www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۳_۱۴۰۲

آزمون ششم حضوری
دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۰۹/۱۰

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم
زیست‌شناسی (۳): فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها
صفحهٔ ۳۷ تا ۴۶

زیست‌شناسی دهم
زیست‌شناسی (۱): فصل ششم + فصل هفتم
از یاخته تا گیاه + جذب و انتقال مواد در گیاهان
صفحهٔ ۷۹ تا ۱۱۱

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶

۱- کدام گزینه دربارهٔ فردی که گروه خونی A^- دارد، قطعاً درست است؟

۱) در هیچ‌یک از یاخته‌های بدن آن، الل D وجود ندارد.

۲) هیچ‌یک از والدین آن، گروه خونی B نداشته‌اند.

۳) یکی از والدین آن گروه خونی منفی داشته‌اند.

۴) حداقل یکی از والدین آن، گروه خونی A داشته است.

۲- ویژگی مشترک بیماری‌های ژنتیکی«شایع‌ترین نوع هموفیلی» و «فنیل‌کتونوری» مطرح‌شده در کتاب درسی، در کدام گزینه آمده است؟

۱) فقدان توانایی ساخت نوعی بسپار آمینواسیدی در یاخته‌های بدن

۲) به ارث رسیدن دگرهٔ(الل) بیماری از هر دو والد به فرزند پسر خانواده

۳) استقرار جایگاه(های) ژنی آن در یکی از فام‌تن(کروموزوم)های جنسی مرد

۴) قابل درمان بودن به صورت کامل در شرایط عدم تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر

۳- در یک خانواده، از والدین سالم، پسری فاقد کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز بالغ خود و فاقد توانایی ساختن عامل انعقادی شمارهٔ VIII (هشت) و دختری دارای هر دو کربوهیدرات A و B در غشای گویچه‌های قرمز بالغ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آمینواسید فنیل آلانین متولد شده‌اند. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرمحتمل است؟

۱) پسری مبتلا به هر دو بیماری و فاقد توانایی اضافه‌کردن کربوهیدرات A به غشای گویچه‌های قرمز

۲) دختری دارای توانایی ساخت آنزیم‌های A و B و فاقد دگرهٔ نهفتهٔ فنیل‌کتونوری و دارای الل مربوط به شایع‌ترین نوع هموفیلی

۳) پسری کاملاً سالم و دارای آنزیمی با توانایی اضافه‌کردن هر دو نوع کربوهیدرات A و B به غشای گویچه‌های قرمز

۴) دختری فاقد کربوهیدرات B در غشای گویچه‌های قرمز و دچار آسیب مغزی به دلیل مصرف شیر مادر و فاقد مشکل در انعقاد خون

۴- در گیاه لوبیا، ژن‌نمود(ژنوتیپ) برگ‌های رویانی به صورت AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود(ژنوتیپ) آندوسپرم این دانه، پوستهٔ دانه و دانه گردهٔ گرده‌افشانی شده‌ای که در تشکیل این دانه شرکت داشته، محتمل است؟

۱) ABB، BB و AB ۲) AAB، AB و AA ۳) ABB، AA و BB ۴) AAB، AB و BB

۵- در ارتباط با صفات گروه‌های خونی در انسان (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن هر انسانی که ..... دارد، ..... یافت می‌گردد.»

۱) دو توالی نوکلئوتیدی مختلف مربوط به گروه خونی در فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۹ ـ دو نوع آنزیم مختص این صفت

۲) پروتئین D را در غشای یاخته‌های خونی فاقد هسته خود ـ حداقل یک دگره(الل) بارز مربوط به این صفت

۳) فقط یک نوع الل(دگره) در جایگاه ژن گروه خونی ABO ـ فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز

۴) ژنوتیپی (ژن‌نمودی) خالص مربوط به هر دو صفت گروه خونی را ـ پروتئین مربوط به نوعی گروه خونی

۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی درخصوص رنگ گلبرگ گل‌های میمونی، به دنبال آمیزش هر دو نوع از این گیاهان، فقط گیاه(هایی) پدید می‌آید که رنگ گلبرگ‌های متفاوتی با گلبرگ‌های گل گیاه خرزهره دارد. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود(ژنوتیپ) پوستهٔ دانهٔ حاصل از آمیزش این دو نوع گیاه و یاختهٔ سازندهٔ لولهٔ گردهٔ مربوط به همین گیاه، غیرمحتمل است؟

۱) W _ RR ۲) R _ RR ۳) R _ WW ۴) W _ RW

۷- برای بروز علائم مربوط به برخی بیماری‌های ژنتیکی مرتبط با ژن‌های درون هسته (مستقل از جنس و وابسته به X) در مردان، وجود یک دگرهٔ(الل) بیماری‌زا در ژنوتیپ آن‌ها همواره کافی است. کدام مورد، ویژگی مشترک این بیماری‌ها را نشان می‌دهد؟ (علائم بیماری در شرایط محیطی معمول بروز می‌یابد.)

۱) تولد پسر ناقل این بیماری‌ها، غیرممکن خواهد بود.

۲) تولد دختری بیمار از پدری سالم، ممکن خواهد بود.

۳) تولد پسری سالم از مادری مبتلا به بیماری، ممکن خواهد بود.

۴) تولد دختری بیمار از مادری فاقد علائم بیماری، غیرممکن خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

۱) هر فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، در هر بار تقسیم میوز قادر به تولید فقط یک گامت از نظر ژنوتیپ بیماری هموفیلی است.

۲) رنگ چشم، رنگ مو و گروه خونی برخلاف تیره‌شدن رنگ پوست نسبت به قبل، از جمله ویژگی‌های ارثی در بدن انسان هستند.

۳) گریگور مندل با کشف قوانین وراثت، نشان داد که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌ها می‌باشد.

۴) اگر در افراد یک جمعیت، دگره‌ای از گروه خونی ABO که هیچ آنزیمی نمی‌سازد، حضور نداشته باشد، فقط دو نوع فنوتیپ در این جمعیت مشاهده می‌شود.

۹- با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی آن‌ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«ذرت‌هایی که فقط دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته هستند در نمودار فراوانی، به اندازهٔ بیش از یک ستون با همهٔ ذرت‌هایی که می‌توانند ..... داشته باشند، فاصله دارند.»

۱) رنگ دانه‌ای کاملاً مشابه با ذرت aabbCC
۲) ژن‌نمودی(ژنوتیپی) در یکی از آستانه‌های نمودار زنگوله‌ای
۳) نزدیک‌ترین رنگ را به ذرت‌های کاملاً قرمز نمودار
۴) در بیش از یک جایگاه ژنی خود ژن‌نمود(ژنوتیپ) خالص

۱۰- با توجه به صفت رنگ ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که آندوسپرم یک دانهٔ ذرت ..... نوع دگره(الل) در ژن‌نمود(ژنوتیپ) خود داشته باشد، ..... .»

۱) پنج ـ در ژن‌نمود ساقهٔ رویانی حداقل دو دگرهٔ بارز و غیریکسان وجود دارد
۲) سه ـ ممکن است هر دو والد سه دگرهٔ نهفته در ژنوتیپ خود داشته باشند
۳) چهار ـ یکی از دو والد در ژنوتیپ خود حداقل یک دگرهٔ بارز داشته است
۴) شش ـ در ژن‌نمود هر رویان، فقط دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه خالص دیده می‌شود

۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول همهٔ صفات ژنتیکی که ..... قابل انتقال باشند، قطعاً در فام‌تن یا دنایی دارای جایگاه ژنی هستند که ..... .»

۱) از پدر به دختر ـ در تعیین جنسیت نقش مستقیم دارد
۲) از پدر فقط به پسر ـ در تعیین جنسیت فاقد نقش مستقیم است
۳) فقط از مادر به همهٔ فرزندان ـ دو انتهای آن به هم متصل است
۴) از مادر به پسر ـ جایگاه ژنی مربوط به هموفیلی در آن قرار دارد

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که در یک خانواده، امکان مشاهدهٔ ..... در بین فرزندان وجود داشته باشد، به طور حتم ..... .»

۱) همهٔ رخ‌نمود(فنوتیپ)های گروه خونی Rh ـ هر والد دارای یک دگره(الل) فعال برای تولید پروتئین D در گروهی از یاخته‌های خود است
۲) همهٔ رخ‌نمود(فنوتیپ)های گروه خونی ABO ـ هر والد، تنها توسط یکی از فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۹ خود، آنزیم A یا B را می‌سازد
۳) فقط گروه خونی A^+ و B^+ ـ یکی از والدین گروه خونی با رخ‌نمود(فنوتیپ) هم‌توان دارد و هر دو والد دارای حداقل یک دگرهٔ(الل) D هستند
۴) فقط گروه خونی ABO متفاوت با والدین ـ تنها در یکی از والدین، واکنش آنزیمی افزوده‌شدن کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشا انجام می‌شود

۱۳- فرض کنید صفت طول شاخک در جمعیتی از زنبورهای عسل صفتی مستقل از جنس، تک‌جایگاهی و دارای سه شکل بلند، متوسط و کوتاه باشد. اگر این صفت دارای دو دگرهٔ(الل) مربوط به کوتاهی و بلندی شاخک باشد که بین آن‌ها رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است، در این صورت کدام موارد زیر، در این جمعیت غیرممکن است؟

الف) زنبور نر با شاخک کوتاه، والد زنبور کارگری با شاخک متوسط باشد.

ب) زنبور نر با شاخک متوسط، از زنبور ماده‌ای با شاخک بلند متولد شود.

ج) زنبور کارگر با شاخک بلند، از زنبور ملکه‌ای با شاخک کوتاه متولد شود.

د) زنبور ماده‌ای با شاخک متوسط، فاقد توانایی تولید زنبوری با شاخک متوسط باشد.

۱) الف ـ ب ـ ج
۲) ب ـ ج
۳) الف ـ د
۴) ب ـ ج ـ د

۱۴- با توجه به دو صفت فنیل‌کتونوری و هموفیلی در انسان (در شرایط معمول)، کدام مورد برای همهٔ حالات، محتمل است؟ (فنیل‌کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است).

۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار
۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- با فرض این‌که نوعی بیماری ژنتیکی وجود دارد که افراد ناخالص، ناقل بیماری محسوب نمی‌شوند و همهٔ دخترانِ متولدشده از هر پدر مبتلا به این بیماری، بیمار خواهند بود، اما هر پسر متولدشده از مادری بیمار، لزوماً بیمار نخواهد بود. کدام مورد زیر در خصوص این بیماری صادق است؟

۱) هر دختر متولدشده از پدر سالم، سالم است.
۲) برادرِ هر دختر بیمار، به این بیماری مبتلا است.
۳) هر پسر مبتلا به این بیماری، مادری بیمار دارد.
۴) امکان تولد پسری بیمار از مادر سالم وجود دارد.

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با در نظر گرفتن همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، فقط در یک نوع از این بیماری‌ها امکان تولد ..... وجود دارد.»

الف) دختری به ظاهر سالم و ناقل بیماری، از پدر و مادری بیمار
ب) پسری با ژن‌نمود(ژنوتیپ) مشابه پدر، از پدری بیمار و مادری سالم
ج) دختری خالص، از پدری سالم و مادری مبتلا به بیماری
د) پسری با رخ‌نمود(فنوتیپ) مشابه با مادر، از پدری سالم و مادری بیمار

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷- با توجه به قوانین وراثت در جمعیت انسان‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر صفت یا بیماری که .....، به طور حتم ..... .»

۱) در آن فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود ـ در اثر این بیماری، عامل انعقادی شمارهٔ ۸ در بدن فرد ساخته نمی‌شود
۲) وابسته به جنس می‌باشد ـ واجد جایگاه یا جایگاه‌هایی بر روی هر کروموزوم مؤثر در تعیین جنسیت است
۳) در جمعیت به صورت گسسته دیده می‌شود ـ در حالت ناخالص به صورت حد واسط حالت‌های خالص بروز می‌یابد
۴) یک جایگاه ژن در کروموزوم دارد و تحت کنترل سه نوع الل است ـ در جمعیت حداقل ۴ نوع فنوتیپ نمایان می‌کند

۱۸- با توجه به انواع روش‌های ممکن برای وراثت بیماری‌های ژنتیکی در انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با فرض این‌که ..... از نظر ابتلا به نوعی بیماری ..... باشد؛ به طور حتم ..... .»

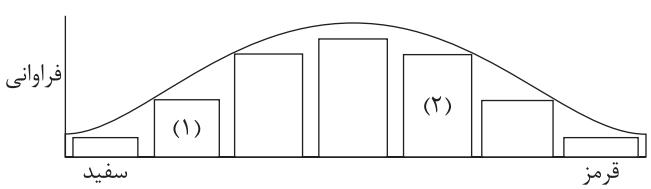
۱) زنی ـ وابسته به X بارز، بیمار و خالص ـ برادرش نیز علائم بیماری را بروز می‌دهد
۲) مردی ـ مستقل از جنس بارز، سالم ـ هیچ‌یک از والدینش به این بیماری مبتلا نبوده‌اند
۳) زنی ـ وابسته به X نهفته، سالم خالص ـ هرگز فرزند مبتلا به این بیماری نخواهد داشت
۴) مردی ـ مستقل از جنس نهفته، بیمار ـ دخترانش به بیماری مبتلا خواهند بود

۱۹- از ازدواج مردی مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری مبتلا به فنیل‌کتونوری و پسری هموفیل متولد گردید. در این خانواده براساس مربع پانت، پیش‌بینی می‌کنید که شانس تولد کدام‌یک از فرزندان زیر نسبت به فرزند مبتلا به فنیل‌کتونوری بیشتر باشد؟

۱) فرزندی با گروه خونی A
۲) فرزندی سالم از نظر فنیل‌کتونوری
۳) فرزند سالم از نظر هموفیلی
۴) فرزند مبتلا به بیماری هموفیلی

۲۰- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی) در کتاب درسی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نادرست است؟

«به طورمعمول، ..... ژن‌نمود(ژنوتیپ)ها در بخش ..... ژن‌نمود(ژنوتیپ)ها در بخش ..... .»



الف) همهٔ ـ ۲ همانند فقط برخی از ـ ۱، در صورت خودلقاحی، می‌توانند دانه‌های کاملاً قرمز تولید کنند.
ب) فقط برخی از ـ ۱ همانند همهٔ ـ ۲، در هر جایگاه ژنی، دگرهٔ(الل) بارز دارند.
ج) همهٔ ـ ۱ همانند فقط برخی از ـ ۲، تنها در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند.
د) فقط برخی از ـ ۲ همانند همهٔ ـ ۱، تنها در دو جایگاه ژنی خالص هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۷۹ تا ۱۱۱

۲۱- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های گیاهی زنده و فعال صحیح است؟

۱) هر نوع ترکیب رنگی، فقط در واکوئول‌ها یافت می‌شود.

۲) امکان مشاهدهٔ کاروتنوئید در انواعی از دیسه(پلاست)ها وجود دارد.

۳) هر دیسه(پلاست) فقط یک نوع رنگیزهٔ اختصاصی را ذخیره می‌کند.

۴) هر ترکیب پاداکسنده(آنتی‌اکسیدان)، فقط در نوعی دیسه(پلاست) ذخیره می‌شود.

۲۲- براساس مطالب کتاب درسی، گیاهان علفی نهان‌دانه که در بخش مرکزی ریشهٔ خود، فقط یاخته‌های زنده دارند، برخلاف گیاهان علفی که پوستی ضخیم در ریشهٔ خود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) در ساختار برگ خود، رگبرگ‌ها حالت منشعب دارند.

۲) در مجاورت روپوست ساقهٔ آن‌ها، یاخته‌های فیبر مشاهده می‌شوند.

۳) دستجات آوندی در ساقهٔ آن‌ها بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

۴) امکان مشاهدهٔ ترکیبات نیتروژن‌دار، در بخش مرکزی ریشهٔ آن‌ها وجود دارد.

۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، در خصوص انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ علفی درست است؟

۱) در هر مسیری که می‌تواند آب و مواد محلول را به یاخته‌های آوندی وارد کند، مواد معدنی تحت تأثیر فشار اسمزی درون سیتوپلاسم جابه‌جا خواهند شد.

۲) فقط در بعضی از مسیرهایی که عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی پوست صورت می‌گیرد، مواد معدنی عرض غشای فسفولیپیدی یاخته را نیز طی می‌کنند.

۳) در هر مسیری که عبور آب از بخشی از پروتوپلاست یاخته‌های زندهٔ عرض ریشه صورت می‌گیرد، مواد محلول از طریق پلاسمودسم‌ها نیز جابه‌جا می‌شوند.

۴) فقط در بعضی از مسیرهایی که همواره بدون عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود، پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و هم‌چنین ویروس‌ها جابه‌جا می‌شوند.

۲۴- کدام عبارت، فقط در خصوص برخی از مراحل الگوی جریان فشاری ارنست مونش صادق است که طی آن‌ها، تبادل آب میان انواع یاخته‌های آوندی فاقد هسته مشاهده می‌شود؟

۱) قند و مواد آلی در محل منبع، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند.

۲) طی آن، جابه‌جایی برخی مواد، همراه با مصرف انرژی زیستی است.

۳) مواد معدنی از طریق منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند.

۴) جهت حرکت مواد به سوی محل مصرف بوده و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از گیاهان نهان‌دانهٔ علفی می‌توانند یاخته‌های چوبی‌شدهٔ دوکی‌شکل و دراز فراوانی را در مرکزی‌ترین قسمت ریشهٔ خود جای دهند. کدام موارد، ویژگی مشترک این گروه از گیاهان است؟

الف) بخش پوست در ریشهٔ آن‌ها کاملاً مشخص و ضخیم است.

ب) برگ‌های پهن و ریشه‌ای غیرمستقیم با انشعابات فرعی فراوان ایجاد می‌کنند.

ج) دسته‌های آوندی چوب و آبکش ساقه بر روی دوایر متحدالمرکز قرار دارند.

د) در ساقه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، فاصلهٔ کم‌تری از روپوست دارند.

۱) الف ـ ج ۲) ج ـ د ۳) ب ـ د ۴) الف ـ د

۲۶- کدام ویژگی، یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای در نهان‌دانگان را از یاخته‌هایی از این سامانه که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند، متمایز می‌سازد؟

۱) در مجاورت هستهٔ مرکزی هر یک از آن‌ها، تعدادی سبزدیسه قرار دارد.

۲) علاوه بر انعطاف‌پذیری، سبب استحکام اندام دربرگیرندهٔ خود می‌شوند.

۳) اندازهٔ کوتاه و ظاهر چندوجهی دارند و فرورفتگی‌های مجرامانند دیوارهٔ آن‌ها، کوتاه‌ترند.

۴) دیوارهٔ آن‌ها به دلیل عدم رسوب لیگنین، نفوذپذیری خود به آب را حفظ کرده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷- در خصوص ساختارهای بین یاخته‌ای کانالی‌شکل، مربوط به منطقه‌ای از برگ گیاه لوبیا (در حد فاصل روپوست بالایی و پایینی) که جابه‌جایی مواد مغذی بین یاخته‌های زندهٔ مجاور را تسهیل می‌نمایند، چند مورد زیر درست است؟

الف) دو امتداد آن‌ها به پروتوپلاست ختم می‌شود.

ب) می‌توانند منافذ بزرگی با امکان عبور ویروس‌های گیاهی باشند.

ج) در بخش‌های خاصی از دیواره نسبت به سایر بخش‌ها فراوان‌تر هستند.

د) نازک‌ترین بخش یک دیوارهٔ یاخته‌ای در ساختار آن‌ها دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در یک گیاه نهان‌دانهٔ علفی، هر مریستمی که ..... .»

۱) در ساختار ساقهٔ هوایی قرار دارد، همراه با برگ‌های بسیار جوان نوعی جوانه را تشکیل می‌دهد

۲) با بخش انگشتانه‌مانندی پوشیده می‌شود، در افزایش قطر و انشعابات ساقه و تولید برگ در اندام‌های هوایی فاقد نقش است

۳) برای تسهیل نفوذ ریشه به خاک، ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج تولید می‌کند، در محلی نزدیک به نوک ریشه قرار دارد

۴) با قرارگیری در نوک ساقه در افزایش طول آن مؤثر است، یاخته‌هایی چندوجهی با هستهٔ کوچک مرکزی و فضای بین یاخته‌ای اندک دارد

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی کامبیوم در پیکر یک درخت ۸ساله که ..... نوع دیگر کامبیوم، ..... .»

۱) بلافاصله در زیر عدسک‌ها قرار دارد، همانند ـ همواره به صورت یک حلقهٔ دایره‌ای‌شکل از یاخته‌های فشرده به یکدیگر تشکیل می‌شود

۲) با برداشتن پوست درخت در معرض آسیب قرار می‌گیرد، نسبت به ـ در تشکیل قطورترین بخش ساقه مؤثر است

۳) در ساخت سامانهٔ بافت پوششی این گیاه نقش دارد، برخلاف ـ قادر به تولید یاخته‌های پارانشیمی است

۴) در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود، برعکس ـ در تشکیل پوست درخت دخالت دارد

۳۰- با توجه به مطلب کتاب درسی، در ارتباط با یک یاختهٔ گیاهی زنده و فعال، «درستی» یا «نادرستی» هر یک از عبارت‌های زیر به ترتیب کدام است؟

- **لیگنین پس از برون‌رانی از غشای پروتوپلاست، ممکن است با عبور از هر بخش حاوی پکتین در دیوارهٔ یاخته‌ای، به دیوارهٔ پسین افزوده شود.**
- **سیتوپلاسم یاخته، ممکن است در بخش‌هایی با مسن‌ترین بخش دیواره و جوان‌ترین بخش دیواره در مجاورت باشد.**
- **غشای پروتوپلاست، ممکن است در بخش‌هایی با تیغهٔ میانی و در بخش‌هایی با دیوارهٔ حاوی پکتین و سلولز در تماس باشد.**
- **غشای پروتوپلاست، ممکن است در بخش‌هایی با بخش(های) قادر به گسترش و کشش و در بخش‌هایی با ساختار چند لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در تماس باشد.**

۱) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست ۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ۴) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در گروهی از گیاهان روی زمین، انواعی از روزنه وجود دارد که نوعی از آن‌ها در انتها یا لبهٔ برگ‌ها قرار دارد و این روزنه‌ها نوعی از فرایندهای گیاهی را انجام می‌دهند. اگر شرایط محیطی ایجادکنندهٔ این فرایند مشابه شرایط ایجاد شبنم باشد، به دنبال ..... و ..... امکان خروج قطرات آب از برگ از طریق این روزنه‌ها وجود دارد.»

۱) کاهش مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی گیاه ـ بالارفتن سرعت جذب آب در یاخته‌های تار کشنده

۲) تشدید فعالیت پمپ‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌های معدنی به آوند چوبی ـ بسته‌ماندن روزنه‌های هوایی

۳) انباشته‌شدن ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه ـ مصرف کم‌تر ATP در یاخته‌های درون‌پوست

۴) نزدیک‌شدن دیوارهٔ شکمی یاخته‌های اطراف روزن ـ افزایش شدید رطوبت هوا

۳۲- با توجه به گیاهان مطرح‌شده در فصل (۷) زیست‌شناسی (۱)، کدام مورد زیر فقط در خصوص برخی از گیاهانی که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند، صحیح است؟

۱) با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به گیاه میزبان، مواد مغذی را جذب می‌کند.

۲) از طریق ساقهٔ زرد یا نارنجی خود به دور گیاه میزبان خود می‌پیچد و گل نمی‌دهد.

۳) توانایی تولید مونوساکاریدهای قندی با استفاده از انرژی نور خورشید را دارد.

۴) بخشی از مواد معدنی مورد نیاز گیاه فتوسنتزکننده را فراهم می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳- کدام گزینهٔ زیر در خصوص مسیر حرکت شیرهٔ خام از ریشه به سمت برگ در یک گیاه نهان‌دانهٔ علفی نادرست است؟

۱) به دنبال بالا کشیده‌شدن ستون آب در آوند چوبی ساقه، مهم‌ترین سازوکار لازم برای جابه‌جایی شیرهٔ خام به برگ شروع به فعالیت می‌کند.

۲) به دنبال ایجاد مکش تعرقی در بخش‌های هوایی، ورود آب از آوندهای چوبی در ریشه به آوندهای چوبی در ساقه رخ می‌دهد.

۳) به دنبال خروج آب به صورت بخار آب از روزنه‌های هوایی، مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.

۴) به دنبال خروج آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌های برگ، آب از آوندهای چوبی ساقه به برگ کشیده می‌شود.

۳۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ گیاهانی که با دو گروه مهم باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن رابطهٔ همزیستی دارند، ..... .»

۱) با از دست دادن بخش‌های هوایی خود، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند

۲) مواد آلی مورد نیاز باکتری را فقط از طریق بخش‌های غیرهوایی خود تأمین می‌کنند

۳) نیتروژن تثبیت‌شده توسط آن‌ها را به صورت یون‌هایی با بار مثبت دریافت می‌کنند

۴) در محیط‌های غیرآبی و واجد خاک‌هایی فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند

۳۵- در خصوص پیکر گیاه لوبیا (فاقد یاختهٔ معبر)، کدام عبارت نادرست است؟

۱) به دنبال افزایش فشار تورژسانسی یاخته‌های روپوستی تمایزنیافتهٔ اطراف یاخته‌های نگهبان روزنه همواره آب به صورت بخار از روزنهٔ هوایی خارج می‌شود.

۲) هر یاختهٔ ممانعت‌کننده از تداوم مسیر آپوپلاستی در پوست ریشه می‌تواند با مصرف انرژی ATP در حرکت شیرهٔ خام در گیاه نقش ایفا کند.

۳) هر نوع جریان توده‌ای ایجادشده در آوندهای گیاه، مستلزم آن است که برخی مواد برخلاف شیب غلظت وارد آوندها شوند.

۴) فقط بعضی از یاخته‌هایی که لایهٔ ریشه‌زا را تشکیل می‌دهند، در تماس مستقیم با آوندهای چوبی‌شده قرار دارند.

۳۶- کدام عبارت در خصوص ساختار ریشهٔ یک گیاه نهان‌دانهٔ دولپهٔ علفی، نادرست است؟

۱) برخی یاخته‌های پوست می‌توانند واجد اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های روپوستی باشند.

۲) بیشتر یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا، از دو سمت خود، در تماس با نوار کاسپاری یاخته‌های درون‌پوست هستند.

۳) با حرکت از سمت لایهٔ ریشه‌زا به مرکز بخش ستاره‌ای‌شکل ریشه، بر قطر آوندهای چوبی افزوده می‌شود.

۴) یاخته‌های واجد توانایی بیان ژن‌های مرتبط با ساخت سوبرین از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا بزرگ‌تر هستند.

۳۷- در یک گیاه علفی جوان، کدام گزینه زیر در خصوص یاخته‌های سامانهٔ بافتی که سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند، نادرست است؟

۱) فقط برخی از یاخته‌های آن در اندام‌های غیرهوایی گیاه، توسط زوائدی آب و مواد محلول را از محیط اطراف دریافت می‌کنند.

۲) فقط برخی از یاخته‌های تمایزیافتهٔ آن در اندام‌های هوایی گیاه، به مقدار فراوانی سبزینه(کلروفیل) دارند.

۳) همهٔ یاخته‌های تمایزنیافتهٔ آن، ترکیباتی را ساخته و ترشح می‌کنند که از تبخیر آب ممانعت می‌نماید.

۴) همهٔ یاخته‌های تمایزیافتهٔ آن در اندام(های) گیاه، در مجاورت پروتوپلاست خود، دیوارهٔ نخستین نازک دارند.

۳۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در مورد سازش گیاهان با محیط، درست است؟

۱) هر نوع گیاهی که در مناطقی با تابش شدید نور خورشید زندگی می‌کند، فقط در روپوست بالایی خود، سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب دارد.

۲) نوعی گیاه که در مناطقی با پوشش گیاهی اندک زندگی می‌کند، جهت جذب آب، در دیسه(پلاست)های خود ترکیبات پلی‌ساکاریدی ذخیره می‌کند.

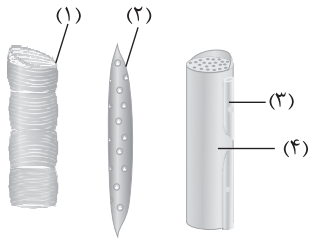
۳) گیاهانی که در مناطقی زندگی می‌کنند که بعضی از زمان‌های سال پوشیده از آب است، می‌توانند در اندام‌های مختلف خود، پارانشیم هوادار داشته باشند.

۴) نوعی درخت که ریشهٔ خود را در آب و گِل قرار داده است، تنها از طریق شش‌ریشه، اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود را تأمین می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۹- با توجه به شکل که انواعی از یاخته‌های مؤثر در ترابری مواد، در گیاهان گلدار با ریشهٔ مستقیم را، نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) یاختهٔ (۲) نسبت به یاختهٔ (۱)، به طور حتم به تعداد کم‌تری در مجاورت درونی‌ترین لایهٔ پوست قرار دارند.

۲) یاختهٔ (۴) برخلاف یاختهٔ (۲)، در شرایطی ترکیبات درون خود را در جهات متفاوتی انتقال می‌دهد.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۴)، در مجاورت یاخته‌های دراز غیرآوندی، با دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده قرار دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برعکس یاختهٔ (۱) در شرایطی در هر انتهای خود از طریق دیوارهٔ عرضی منفذدار با یاختهٔ دیگر مرتبط می‌شود.

۴۰- در مقطع عرضی ریشهٔ گروهی از گیاهان تک‌لپهٔ نهان‌دانه، یاخته‌های معبر برخلاف یاخته‌های با ظاهر نعل‌اسبی(U‌شکل)، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) تعداد فراوان‌تری دارند.

۲) در انتقال مواد به سمت آوندها مؤثر هستند.

۳) در لایهٔ درون‌پوست (آندودرم) قرار دارند.

۴) فاقد نوار کاسپاری در دیوارهٔ شکمی خود هستند.

۴۱- کدام مورد در خصوص روزنه‌های هوایی مستقر در سطح زیرین برگ‌های گیاه گل ادریسی به هنگام بازبودن روزن آن‌ها، نادرست است؟

۱) دو یاختهٔ احاطه‌کنندهٔ روزن، از دو انتها به یکدیگر متصل‌اند.

۲) با خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه به سمت بیرون، قطر روزن زیاد می‌شود.

۳) فاصلهٔ رشته‌های سلولزی سازندهٔ دیواره از هم در دیوارهٔ پشتی کم‌تر از دیوارهٔ شکمی است.

۴) با فضای اشباع‌شده از بخار آب که توسط یاخته‌های میانبرگ احاطه می‌شود، ارتباط دارد.

۴۲- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های بالغ موجود در ساقه‌های علفی صادق است که منجر به افزایش استحکام این اندام‌ها می‌شوند؟

۱) در مناطقی از آن‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است.

۲) هر یک از انواع آن‌ها، مقدار فراوانی کلروفیل، در سبزدیسه (کلروپلاست)های خود دارند.

۳) با داشتن اندازه‌ای دراز، لوله‌ای پیوسته برای جابه‌جایی شیرهٔ خام ایجاد می‌کنند.

۴) برخی از پروتئین‌های غشای فسفولیپیدی آن‌ها، به منظور جابه‌جایی یون‌ها تغییر شکل می‌دهند.

۴۳- کدام مورد فقط در خصوص بعضی از باکتری‌هایی که طی سازوکارهای تولید نیتروژن قابل جذب برای گیاه، محصول فعالیت آن(ها) نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار معدنی می‌باشد، صحیح است؟

۱) با فعالیت اجزای غشادار درونی خود از میزان نیتروژن جو می‌کاهند.

۲) با تجزیهٔ نوعی ترکیب آلی، انرژی زیستی مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.

۳) طی این مسیر، نوعی یون نیتروژن‌دار با بار منفی را به ترکیب غیرآلی دیگری تبدیل می‌کنند.

۴) با مصرف اکسیژن و انرژی، یون نیتروژن‌دار را به ترکیبی قابل جذب برای گیاه تبدیل می‌کنند.

۴۴- کدام عبارت، دربارهٔ ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرهٔ پرورده گیاه گوجه‌فرنگی، نادرست است؟

۱) با سرعتی متفاوت با سرعت جریان توده‌ای در آوندهای چوبی و در جهات مختلف جابه‌جا می‌گردند.

۲) به کمک یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار و بدون هسته به سمت محل مصرف حرکت می‌کنند.

۳) می‌توانند به روش انتشار از یاخته‌های محل منبع به درون آوند آبکش وارد شوند.

۴) تولید آن‌ها در گیاه ممکن است در نتیجهٔ فعالیت نوعی باکتری غیرفتوسنتزکننده بهبود یابد.

۴۵- کدام عبارت، در ارتباط با کودهای مهمی که برای افزایش حاصلخیزی خاک مصرف می‌شوند، درست است؟

«به طور معمول، کودهای ..... و به طور حتم .....»

۱) آلی، شباهت زیادی به نیازهای جانداران دارند ـ به عوامل بیماری‌زا آلوده هستند

۲) زیستی، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند ـ همراه با کودهای دیگر به خاک افزوده می‌شوند

۳) شیمیایی، عناصر معدنی را سریع در اختیار گیاه قرار می‌دهند ـ بافت خاک را تخریب می‌کنند

۴) شیمیایی، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند ـ فاقد باکتری‌های مفید برای خاک هستند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۳ـ۱۴۰۲

آزمون ششم حضوری

دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۹/۱۰

فیزیک	شیمی
فیزیک دوازدهم فیزیک (۳): فصل دوم: دینامیک (تا ابتدای تکانه و قانون دوم نیوتون) صفحهٔ ۲۷ تا ۴۴ **فیزیک دهم** فیزیک (۱): فصل سوم: کار، انرژی و توان صفحهٔ ۵۳ تا ۸۲	**شیمی دوازدهم** شیمی (۳): فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (از ابتدای رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی تا پایان فصل) + فصل دوم: آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی (تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت‌شدهٔ الکترون‌ها) صفحهٔ ۱۶ تا ۴۴ **شیمی دهم** شیمی (۱): فصل سوم: آب، آهنگ زندگی (تا ابتدای غلظت مولی (مولار)) صفحهٔ ۸۵ تا ۹۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال ۸۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

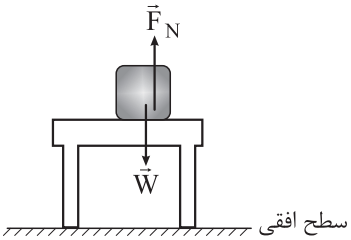
Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک (۳): صفحه‌های ۲۷ تا ۴۴

۴۶- در شکل زیر، یک میز روی سطحی افقی قرار دارد و جسم روی میز ساکن است. اگر $\vec{W}$ و $\vec{F}_N$ به ترتیب نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر جسم باشند، چند مورد از موارد زیر درست است؟



الف) واکنش نیروی $\vec{W}$، رو به بالا به میز وارد می‌شود.

ب) واکنش نیروی $\vec{F}_N$، رو به پایین به سطح افقی وارد می‌شود.

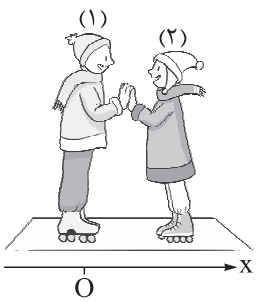
پ) نیروهای $\vec{F}_N$ و $\vec{W}$ کنش و واکنش‌اند.

ت) برایند واکنش نیروی $\vec{F}_N$ و واکنش نیروی $\vec{W}$ صفر است.

۱) صفر　　۲) ۱

۳) ۲　　۴) ۳

۴۷- در شکل زیر دو شخص (۱) و (۲) که جرم آن‌ها به ترتیب ۷۵ kg و ۵۰ kg است، با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص (۱) با نیرویی به اندازهٔ ۱۵۰ N شخص (۲) را به طرف راست هل می‌دهد. در مدت هل‌دادن، شتابی که شخص (۱) می‌گیرد در SI کدام است؟



۱) $2\vec{i}$

۲) $-2\vec{i}$

۳) $3\vec{i}$

۴) $-3\vec{i}$

۴۸- شخصی در حال هل‌دادن یک جعبهٔ سنگین روی یک سطح افقی است. در کدام‌یک از وضعیت‌های زیر، اندازهٔ نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند، با اندازهٔ نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند، برابر است؟

الف) جعبه ساکن باشد.

ب) جعبه روی سطح افقی با تندی ثابت در حال حرکت باشد.

پ) جعبه روی سطح افقی به صورت تندشونده در حال حرکت باشد.

۱) الف و ب　　۲) الف و پ

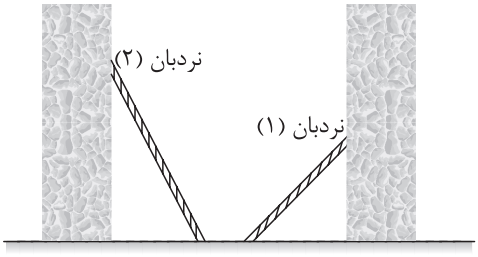
۳) ب و پ　　۴) الف، ب و پ

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹- در شکل مقابل دو نردبان (۱) و (۲) به ترتیب به جرم m و $4m$ به دیوارهای قائم و بدون اصطکاکی تکیه داده شده‌اند و در حالت تعادل قرار دارند. اگر اندازهٔ نیرویی که دیوارهای قائم به هر کدام از نردبان‌ها وارد می‌کنند یکسان و ۲ برابر وزن نردبان (۱) باشد، اندازهٔ نیرویی که سطح افقی به نردبان (۱) وارد می‌کند، چند برابر اندازهٔ نیرویی است که این سطح به نردبان (۲) وارد می‌کند؟



۱) $\frac{1}{2}$　　۲) $\frac{1}{4}$　　۳) ۱　　۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵۰- در شرایط خلأ، یک گوی به جرم $200\ g$ از ارتفاع $3/2$ متری بالای یک سطح افقی رها شده و پس از برخورد به این سطح با سرعت $4\ m/s$ در راستای قائم رو به بالا می‌آید. اگر مدت تماس گوی با سطح افقی $0/2\ s$ باشد، اندازهٔ نیروی متوسطی که سطح افقی به گوی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10\ N/kg$ و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۴　　۲) ۶　　۳) ۱۲　　۴) ۱۴

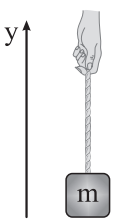
۵۱- دو گوی هم‌اندازهٔ A و B را از سطح زمین با تندی یکسان، در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. با فرض این‌که جرم گوی A بیشتر از جرم گوی B و اندازهٔ نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گوی در حین حرکت ثابت و یکسان باشد، به ترتیب از راست به چپ، ارتفاع بیشینهٔ کدام گوی بیشتر است و جهت حرکت کدام گوی زودتر تغییر می‌کند؟

۱) A ،A　　۲) B ،B　　۳) A ،B　　۴) B ،A

۵۲- چتربازی در مبدأ زمان از یک بلندی رها شده و در لحظهٔ t_1 به تندی حدی خود می‌رسد. در ادامه، در لحظهٔ t_2 چتر خود را باز کرده و در لحظهٔ t_3 به تندی حدی خود در حالتی که چترش باز است، می‌رسد و سپس در لحظهٔ t_4 به زمین می‌رسد. اگر تندی چترباز در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 به ترتیب v_1 و v_2 و اندازهٔ نیروی مقاومت هوای وارد بر آن در این دو بازهٔ زمانی به ترتیب f_1 و f_2 باشد، کدام درست است؟

۱) $f_2 = f_1 , v_2 = v_1$　　۲) $f_2 < f_1 , v_2 = v_1$　　۳) $f_2 = f_1 , v_2 < v_1$　　۴) $f_2 < f_1 , v_2 < v_1$

۵۳- در شکل روبه‌رو، شخصی توسط طنابی با جرم ناچیز، جسمی به جرم $5\ kg$ را با شتاب ثابت $\vec{a} = (-2\ m/s^2)\vec{j}$ به سمت بالا جابه‌جا می‌کند. نیرویی که طناب به دست شخص وارد می‌کند، برحسب نیوتون کدام است؟ $(\vec{g} = (-10\ N/kg)\vec{j})$



۱) $40\vec{j}$　　۲) $-40\vec{j}$

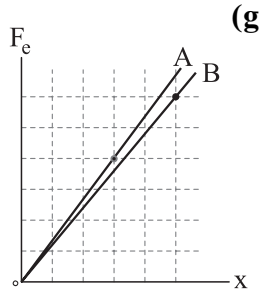
۳) $60\vec{j}$　　۴) $-60\vec{j}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

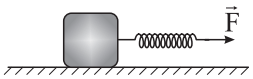
www.konkur.in

۵۴- نمودار اندازهٔ نیروی کشسانی دو فنر A و B برحسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. فنر A را از سقف یک اتاق ساکن و فنر B را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و به انتهای هر کدام وزنه‌ای به جرم m وصل می‌کنیم. اگر طول دو فنر به یک اندازه افزایش یابد، کدام می‌تواند وضعیت حرکت آسانسور باشد؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



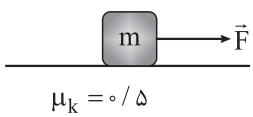
۱) با شتاب $۱\ m/s^۲$ به طرف بالا شروع به حرکت کرده است.
۲) با شتاب $۱\ m/s^۲$ به طرف پایین شروع به حرکت کرده است.
۳) با شتاب $۲\ m/s^۲$ به طرف بالا شروع به حرکت کرده است.
۴) با شتاب $۲\ m/s^۲$ به طرف پایین شروع به حرکت کرده است.

۵۵- در شکل زیر، ثابت فنر $۴۰۰\ N/m$ و جرم جسم $۵\ kg$ و جسم در ابتدا ساکن است. اگر طول فنر به $۳۷\ cm$ برسد، جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد، سپس در حالتی که طول فنر برابر با $۳۳\ cm$ است، جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. اختلاف ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم کدام است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$، فنر، افقی و جرم آن ناچیز است.)



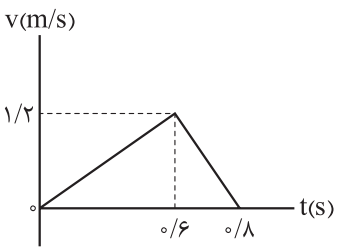
۱) ۰/۱۲　　۲) ۰/۱۶
۳) ۰/۲۴　　۴) ۰/۳۲

۵۶- در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم ساکنِ روی سطح افقی وارد شده، جسم شروع به حرکت می‌کند. بعد از آن‌که جسم به اندازهٔ d جابه‌جا شد، نیروی $\vec{F}$ حذف شده و سپس جسم با طی مسافت $\frac{d}{۴}$ متوقف می‌شود. اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند برابر وزن جسم است؟



۱) $\frac{۴}{۵}$　　۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۸}{۵}$　　۴) $\frac{۵}{۸}$

۵۷- نمودار سرعت ـ زمان آسانسوری که در راستای قائم به سمت بالا حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر شخصی که داخل آسانسور ایستاده است، در لحظهٔ $t_۱ = ۰/۲\ s$ چند برابر اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر او در لحظهٔ $t_۲ = ۰/۷\ s$ است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



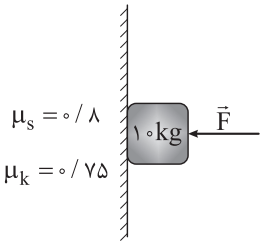
۱) ۳　　۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) ۲　　۴) $\frac{۱}{۲}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

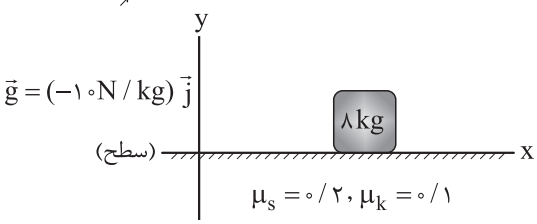
www.konkur.in

۵۸- در شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ در راستای افق است. اگر اندازهٔ نیرویی که جسم به دیوار قائم وارد می‌کند ۱۰۰ N باشد، اندازهٔ شتاب جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



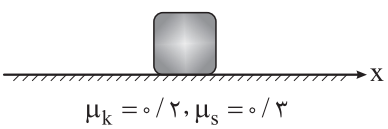
۱) ۲/۵　　۲) ۴
۳) ۲　　۴) صفر

۵۹- در شکل مقابل، به جسم ساکن ۸کیلوگرمی، هم‌زمان سه نیروی $\vec{F}_۱ = (۴۰\ N)\vec{i}$، $\vec{F}_۲ = (-۳۰\ N)\vec{i}$ و $\vec{F}_۳ = (۲۰\ N)\vec{j}$ وارد می‌شوند. نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند $(\vec{F})$، در SI کدام است؟



۱) $\vec{F} = -۱۲\vec{i} + ۶۰\vec{j}$
۲) $\vec{F} = ۱۲\vec{i} - ۶۰\vec{j}$
۳) $\vec{F} = -۱۰\vec{i} + ۶۰\vec{j}$
۴) $\vec{F} = ۱۰\vec{i} - ۶۰\vec{j}$

۶۰- در شکل زیر، جسمی به جرم ۴ kg روی سطح افقی پرتاب شده است. از لحظه‌ای که سرعت جسم به $\vec{v} = (۶\ m/s)\vec{i}$ می‌رسد، نیروی ثابت $\vec{F} = (-۱۶\ N)\vec{i}$ به جسم وارد می‌شود. از این لحظه تا ۵ s پس از آن، جابه‌جایی جسم برحسب متر کدام است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) $۱۳\vec{i}$
۲) $۱۹\vec{i}$
۳) $-۱۳\vec{i}$
۴) $-۱۹\vec{i}$

فیزیک (۱): صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

۶۱- اگر جرم جسمی ۲۵ درصد کاهش و تندی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

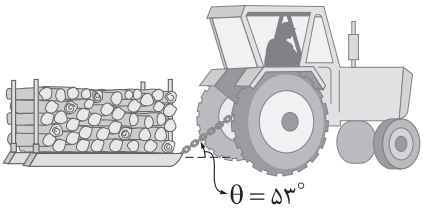
۱) ۸ درصد افزایش می‌یابد.　　۲) ۸ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.　　۴) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲- در شکل زیر، کشاورزی با تراکتورش، سورتمه‌ای را به اندازهٔ $200\ m$ در راستای افق جابه‌جا می‌کند. اگر اندازهٔ نیرویی که تراکتور به سورتمه وارد می‌کند $5000\ N$، زاویهٔ این نیرو با افق 53° و اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر سورتمه $2500\ N$ باشد، کل کار انجام‌شده روی سورتمه در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$



۱) ۰/۱
۲) ۰/۳
۳) ۱
۴) ۳

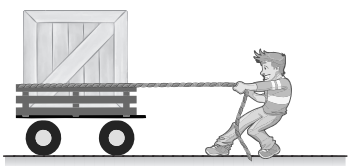
۶۳- جسمی به جرم $5\ kg$ روی سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی ۰/۵ و ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ ابتدا در حال سکون قرار دارد. در مبدأ زمان، به جسم نیروی ثابت و افقی $F = 30\ N$ وارد می‌شود. کار انجام‌شده توسط این نیرو در ۴ ثانیهٔ اول چند ژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱۶۰　　۲) ۳۲۰　　۳) ۴۸۰　　۴) صفر

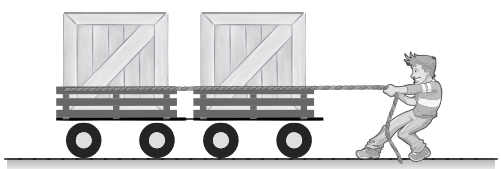
۶۴- جسمی به جرم $2\ kg$ از نقطهٔ A به نقطهٔ B و سپس از نقطهٔ B به نقطهٔ C منتقل می‌شود. کار نیروی وزن روی جسم در مسیر AB برابر $20\ J$ و تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مسیر BC برابر با $-10\ J$ است. اگر ارتفاع دو نقطهٔ A و C نسبت به سطح مبدأ به ترتیب h_1 و h_2 باشد، $h_2 - h_1$ کدام است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱/۵　　۲) −۱/۵　　۳) ۰/۵　　۴) −۰/۵

۶۵- در شکل‌های «الف» و «ب»، ارابه‌ها مشابه و نیروی افقی که شخص وارد می‌کند یکسان است. پس از این‌که ارابه‌ها از حال سکون شروع به حرکت کرده و به این اندازه جابه‌جا شدند، تندی ارابه‌های شکل «ب» چند برابر تندی ارابهٔ شکل «الف» است؟ (از نیروهای مقاوم در مقابل حرکت چشم‌پوشی کنید.)



(الف)



(ب)

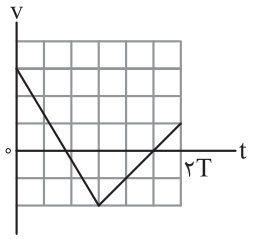
۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. کار کل انجام‌شده روی جسم در T ثانیهٔ اول چند برابر کار کل انجام‌شده روی آن در T ثانیهٔ دوم است؟



۱) $\frac{۵}{۳}$　　۲) $\frac{۳}{۵}$

۳) $\frac{۱۳}{۵}$　　۴) $\frac{۵}{۱۳}$

۶۷- از ارتفاع ۲۰متری از سطح زمین گلوله‌ای با تندی $۳۰\ m/s$ پرتاب می‌شود. در فاصلهٔ چندمتری از سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله نسبت به انرژی جنبشی اولیهٔ آن ۳۰ درصد افزایش می‌یابد؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

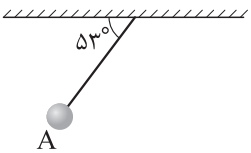
۱) ۶/۵　　۲) ۷/۵　　۳) ۱۲/۵　　۴) ۱۳/۵

۶۸- گلوله‌ای به جرم $۵۰\ g$ از دهانهٔ تفنگی که در ارتفاع ۲متری سطح زمین قرار دارد، با تندی $۱/۵\ km/s$ شلیک می‌شود. اگر گلوله با تندی $۴۰۰\ m/s$ به زمین برخورد کند، کاری که نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) $-۴۰/۲۴۹$　　۲) $-۴۰/۲۵۱$

۳) $-۵۲/۲۴۹$　　۴) $-۵۲/۲۵۱$

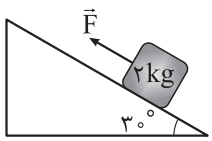
۶۹- در شکل زیر، آونگی به طول $۱m$ از سقف آویزان است. بیشترین مقدار تندی گلولهٔ آونگ در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه باشد، تا در ادامهٔ حرکت به سقف برخورد نکند؟ ($g = ۱۰\ N/kg$، $\cos ۵۳^\circ = ۰/۶$، از ابعاد گلوله و هم‌چنین از مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله، صرف نظر کنید.)



۱) ۲　　۲) ۴

۳) $۲\sqrt{۳}$　　۴) $۴\sqrt{۳}$

۷۰- در شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ وارد بر جسم ۲کیلوگرمی موازی سطح شیبدار و بزرگی آن برابر با $۲۴\ N$ است. اگر تندی جسم در طی جابه‌جایی ۴متری از $۱\ m/s$ به $۳\ m/s$ برسد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر آن چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) ۸　　۲) ۱۲

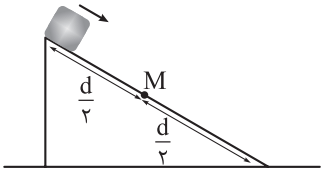
۳) ۱۶　　۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

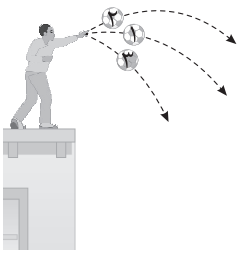
۷۱- در شکل زیر، جسمی از بالای سطح شیبدار، با تندی $۲\ m/s$ به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در پایین سطح شیبدار به $۴\ m/s$ برسد، تندی آن هنگام عبور از وسط سطح شیبدار (نقطهٔ M) چند متر بر ثانیه است؟ (اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر گلوله در طی حرکت آن ثابت است.)



۱) ۳　　۲) $\sqrt{۵}$

۳) $۲\sqrt{۳}$　　۴) $\sqrt{۱۰}$

۷۲- در شکل زیر، سه توپ مشابه (۱)، (۲) و (۳) از یک نقطه پرتاب می‌شوند. با نادیده‌گرفتن مقاومت هوا، کدام‌یک از کمیت‌های زیر الزاماً برای هر سه گلوله یکسان است؟



الف) تندی برخورد به زمین

ب) تغییر انرژی جنبشی از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین

پ) کار نیروی وزن از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین

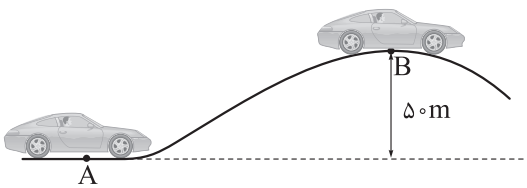
ت) انرژی مکانیکی در لحظهٔ برخورد به زمین

۱) الف و ت　　۲) ب و پ　　۳) الف، پ و ت　　۴) فقط ب

۷۳- توان ورودی پمپ آبی $۴\ kW$ است. این پمپ در هر ساعت $۱۸\times۱۰^{۳}\ L$ آب را با تندی ثابت از عمق ۲۲متری سطح زمین به ارتفاع ۲۸متری بالای سطح زمین منتقل می‌کند؛ بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و چگالی آب $۱\ g/cm^{۳}$ است.)

۱) ۲۰　　۲) ۳۷/۵　　۳) ۶۲/۵　　۴) ۸۰

۷۴- در شکل مقابل، خودرویی به جرم $۷۵۰\ kg$ از نقطهٔ A با تندی $۱۸\ km/h$ عبور کرده و پس از یک دقیقه با تندی $۵۴\ km/h$ از بالای تپه (نقطهٔ B) می‌گذرد. در این حرکت، توان متوسط خودرو حداقل چند اسب‌بخار است؟ ($۱\ hp = ۷۵۰\ W$ و $g = ۱۰\ N/kg$)



۱) ۱۰　　۲) ۲۰　　۳) ۱۰۰　　۴) ۲۰۰

۷۵- بازده یک نیروگاه سوخت فسیلی ۴۰ درصد و بازده خطوط انتقال توان الکتریکی از این نیروگاه به یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰واتی، ۹۰ درصد و بازده این لامپ رشته‌ای ۵ درصد است. برای این‌که لامپ به مدت ۱۸۰ ساعت روشن بماند، در نیروگاه چند کیلوگرم سوخت مصرف می‌شود؟ (انرژی نهفته در هر گرم سوخت، $۴۵\ kJ$ است.)

۱) ۰/۴　　۲) ۴　　۳) ۰/۸　　۴) ۸

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۱۶ تا ۴۴

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **جیوه و گرافیت دو نمونه از رساناهای الکترونی هستند.**
- **رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۵ مولار سدیم کلرید در آب، کم‌تر از محلول ۰/۱ مولار آن در آب است.**
- **محلول آمونیاک در آب مانند محلول اتانول در آب، فاقد رسانایی الکتریکی است.**
- **همهٔ محلول‌های یونی مانند محلول سدیم هیدروکسید در آب، رسانایی الکتریکی بالایی دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- در کدام گزینه، مقایسهٔ قدرت اسیدها درست است و نام اسید قوی‌تر به درستی آمده است؟

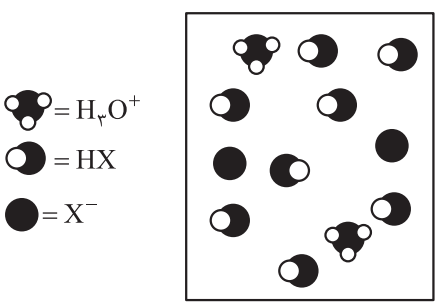
۱) $HCOOH < CH_3COOH < HI$، هیدرویدیک اسید

۲) $HCN < HNO_2 < H_2SO_4$، هیدروسولفوریک اسید

۳) $HCN < H_2CO_3 < HNO_3$، نیتریک اسید

۴) $HBr < HCl < HF$، هیدروفلوئوریک اسید

۷۸- با توجه به شکل زیر که قسمتی از محلول اسید HX را نشان می‌دهد، درجهٔ یونش اسید کدام است و در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۱ مولار این اسید، غلظت مولی یون هیدروکسید، چند برابر غلظت مولی یون هیدرونیوم است؟ (دما را $25\ ^\circ C$ در نظر بگیرید.)



۱) ۰/۲ ـ $۲/۵\times۱۰^{-۹}$

۲) ۰/۲ ـ $۳/۶\times۱۰^{-۹}$

۳) ۰/۲۵ ـ $۲/۵\times۱۰^{-۹}$

۴) ۰/۲۵ ـ $۳/۶\times۱۰^{-۹}$

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.**
- **واکنش‌هایی که می‌توانند در هر دو جهت رفت و برگشت انجام شوند، به یقین تعادلی هستند.**
- **در محلول ۰/۱ مولار نیترواسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $۰/۱\ mol.L^{-۱}$ است.**
- **بر اثر ورود منیزیم کافی به محلول‌های HF و HCl با pH و حجم یکسان، حجم گاز تولیدشده در محلول HCl بیشتر است.**

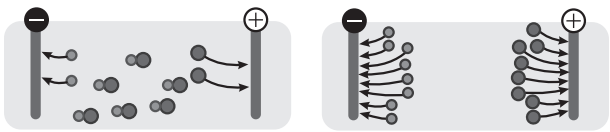
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۰- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به دو محلول الکترولیت (HA و HX) است، کدام مطلب نادرست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول و حجم هر دو محلول را ۲۰۰ mL در نظر بگیرید.)



(ب) (الف)

۱) شدت روشنایی لامپ در مدار الکتریکی شکل «الف» بیشتر است.

۲) درجهٔ یونش اسید در شکل «الف»، چهار برابر درجهٔ یونش اسید در شکل «ب» است.

۳) pH محلول «ب» دو برابر pH محلول «الف» است.

۴) A و X هر دو می‌توانند متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای باشند.

۸۱- مقدار ثابت یونش یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار برابر ۴×۱۰^{-۳} است. اگر در محلولی از این اسید، غلظت یون هیدرونیوم ۰/۰۰۱ مول بر لیتر باشد، در ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسید، چند میلی‌گرم از این اسید حل شده است؟ (جرم مولی اسید را $۶۰\ g.mol^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۷/۵ ۲) ۳۲/۵ ۳) ۳۵ ۴) ۳۷/۵

۸۲- pH محلول ۳۱۵ ppm نیتریک اسید با چگالی $۱\ g.mL^{-۱}$ کدام است؟ $(H=۱, N=۱۴, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۳ ۲) ۲/۷ ۳) ۳/۳ ۴) ۳/۷

۸۳- اگر به ۱۲۵ میلی‌لیتر محلول باز ضعیف BOH ($\alpha=۰/۰۵$) با غلظت ۰/۰۸ مولار، ۳۷۵ میلی‌لیتر آب‌مقطر افزوده شود، pH محلول به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است.)

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۸۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) یون‌های حاصل از یونش دو مادهٔ مختلف، می‌توانند با یکدیگر واکنش داده و مولکول خنثی تولید کنند.

ب) لوله‌بازکن‌ها، محلول‌هایی غلیظ از بازهای قوی هستند که فراورده‌هایی محلول در آب یا گازی تولید می‌کنند.

پ) فراوردهٔ محلول حاصل از واکنش پاکسازی اسیدهای چرب از لوله‌ها با یک محلول بازی قوی، خود نوعی پاک‌کننده است.

ت) همهٔ داروهای ضداسید، به صورت سوسپانسیون مصرف می‌شوند.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۵- یک کارشناس شیمی، pH دو محلول (۱ و ۲) با حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر را پس از افزودن نمونه‌هایی به جرم ۱/۶۲ گرم از اسید و باز به آب، اندازه‌گیری کرده است. pH محلول بازی، چند واحد از pH محلول اسیدی بیشتر است؟
$(O=16, N=14, Li=7, H=1: g.mol^{-1}; \log 2=0/3, \log 3=0/48)$

۱) ۱۱/۸۸ ۲) ۱۲/۰۸ ۳) ۱۲/۲۲ ۴) ۱۲/۵۲

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **الکتروشیمی، شاخه‌ای از شیمی است که نقش بسزایی در تأمین انرژی و بهبود خواص مواد دارد.**
- **باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در صورت لزوم با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.**
- **دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مرتبط به الکتروشیمی، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.**
- **تولید مواد، از جمله قلمروهای الکتروشیمی است که می‌توان برقکافت را جزء این قلمرو در نظر گرفت.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۷- کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر در واکنشی بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش یافته است.

۲) در نیم‌واکنش اکسایش، الکترون در سمت گونهٔ با بار مثبت بیشتر، نوشته می‌شود.

۳) اغلب در واکنش فلزها با نافلزها، فلز یک یا چند الکترون خود را به نافلز می‌دهد؛ از این‌رو در این‌گونه واکنش‌ها، فلز، کاهنده و نافلز، اکسنده است.

۴) در موازنهٔ نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، کافی است فقط بارهای الکتریکی در دو طرف معادله با هم برابر باشند.

۸۸- در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، پس از خورده‌شدن ۷۲ درصد از تیغهٔ آلومینیمی، جرم تیغه به ۱۴/۲ گرم می‌رسد. با فرض این‌که همهٔ فلز مس تولیدشده، روی تیغه رسوب کرده باشد، جرم اولیهٔ تیغه چند گرم بوده و در این فرایند چند مول الکترون بین کاهنده و اکسنده مبادله شده است؟ $(Al=27, Cu=64: g.mol^{-1})$

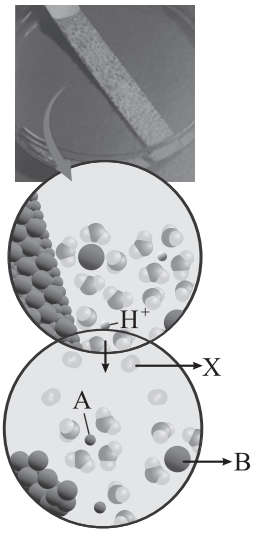
۱) ۰/۴ ـ ۵ ۲) ۰/۱۵ ـ ۵ ۳) ۰/۴ ـ ۴ ۴) ۰/۱۵ ـ ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۹- با توجه به شکل زیر که واکنش فلز دوظرفیتی M با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- گونه‌های A و B به ترتیب یون‌های Cl^- و M^{2+} هستند.
- با انجام واکنش، شعاع فلز و pH محلول کاهش می‌یابد.
- یون هیدرونیوم در این واکنش، نقش اکسنده را ایفا کرده و به گونهٔ X تبدیل می‌شود.
- در بازهٔ زمانی معین، مقدار تغییر غلظت یون M^{2+}، دو برابر یون H^+ است.
- با انجام واکنش، غلظت مولی یون کلرید در محلول به تقریب ثابت باقی می‌ماند.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۹۰- تیغه‌هایی از جنس فلزهای A، B، C و D را به طور جداگانه در محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. با توجه به جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (دمای اولیهٔ محلول را $20^\circ C$ و گرمای ویژهٔ آن را $4\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.)

فلز	A	B	C	D
دمای نهایی محلول ($^\circ C$)	۲۴	۲۷	۲۰	۲۲

۱) قدرت کاهندگی فلز B بیشتر از فلز A و قدرت اکسندگی فلز C بیشتر از فلز D است.
۲) اگر فلز A، آهن باشد، فلزهای D و B به ترتیب می‌توانند روی و منیزیم باشند.
۳) اگر جرم محلول ۲۰۰ گرم باشد، مقدار گرمای مبادله‌شده در اثر ورود A به محلول، معادل ۳/۲ kJ است.
۴) C می‌تواند سومین فلز دورهٔ سوم جدول دوره‌ای باشد.

شیمی دهم: صفحه‌های ۸۵ تا ۹۸

۹۱- کدام موارد زیر، درست است؟

الف) جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین، در حدود ۳۰ برابر جرم کل نمک‌ها در آب اقیانوس‌ها و دریاها است.

ب) در حدود ۹۷/۲ درصد از آب‌های موجود در سطح زمین، شور هستند و حدود ۷۷ درصد آب‌های شیرین، در حال حاضر یخ زده‌اند.

پ) با توجه به این‌که بیش از ۹۰ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.

ت) زیست‌کره شامل جانداران روی کرهٔ زمین است و در واکنش‌های آن، مولکول‌های کوچک، نقش اساسی ایفا می‌کنند.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ب ۳) ب ـ پ ۴) ب ـ ت

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲- با توجه به جدول داده‌شده که نماد شیمیایی و مقدار برخی یون‌های حل‌شده در آب دریا را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

نماد یون	Na^+	Br^-	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	K^+	Ca^{2+}
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۰۵۰۰	۶۵	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۱۴۰	۳۸۰	۴۰۰

- **عنصر سازندهٔ فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، به دورهٔ دوم جدول تناوبی تعلق دارد.**
- **نام ترکیب یونی حاصل از واکنش فراوان‌ترین کاتیون گروه دوم جدول و فراوان‌ترین آنیون چندتایی، منیزیم سولفات است.**
- **کلسیم کلرید، پتاسیم کلرید و سدیم نیترات، چند ترکیب شیمیایی دوتایی هستند که انحلال آن‌ها باعث ورود یون‌های کلرید یا سدیم در آب دریا می‌شود.**
- **در مراکز تأمین آب آشامیدنی، یکی از یون‌های این جدول، به مقدار بسیار کم و مناسب به آب اضافه می‌شود تا سبب حفظ سلامت دندان‌ها شود.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟

۱) آب‌مقطر، آبی است که ناخالصی آن به روش تقطیر گرفته شده باشد.

۲) تجزیهٔ لاشهٔ جانوران، یک واکنش شیمیایی است که باعث می‌شود مولکول‌های کوچک وارد آب‌کره، هواکره یا سنگ‌کره شود.

۳) بیشتر آب‌های روی زمین شور هستند، از این‌رو تنها می‌توان از آن‌ها در کشاورزی و مصارف صنعتی استفاده کرد.

۴) با زیادشدن مقدار یون‌های حل‌شده در آب، مزهٔ آب تغییر خواهد کرد.

۹۴- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ آب دریاها، درست است؟

- **چگالی بیشتری از آب‌مقطر دارند.**
- **مخلوط همگنی از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.**
- **فراوان‌ترین یون موجود در آن، یون کلرید است.**
- **برخلاف آب اغلب چشمه‌ها و رودخانه‌ها، آشامیدنی نیستند.**
- **در اغلب آن‌ها، مقدار نمک‌های حل‌شده، کم‌تر از ۲۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۵- کدام مطلب نادرست است؟

۱) فراوانی یون‌های تک‌اتمی در آب‌های آشامیدنی، بیشتر از یون‌های چنداتمی است.

۲) اتم‌های سازندهٔ یون‌های چنداتمی با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۳) کلسیم نیترات، یک ترکیب یونی است که هر واحد آن شامل یک یون تک‌اتمی کلسیم و یک یون چنداتمی نیترات است.

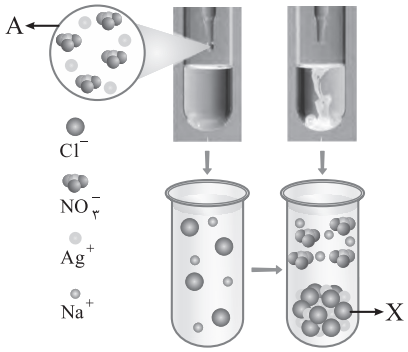
۴) آب معدنی، آب چشمه و آب قنات، جزء آب آشامیدنی محسوب می‌شوند که حاوی مقادیر کمی از یون‌های گوناگون هستند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۶- با توجه به شکل داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟ $(Ag=۱۰۸ , Cl=۳۵/۵ , Na=۲۳ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آنیون محلول A برابر ۳ است.

۲) به ازای مصرف ۰/۵ مول ترکیب سه‌تایی، ۷۱/۷۵ گرم ترکیب دوتایی تولید می‌شود.

۳) X، رسوب سفیدرنگی است که یک ترکیب یونی دوتایی با آنیون و کاتیون تک‌اتمی محسوب می‌شود.

۴) این آزمایش برای شناسایی یون نقره یا شناسایی یون کلرید موجود در محلول‌های آبی مناسب است.

۹۷- کدام موارد زیر درست است؟

الف) سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب مخلوط‌هایی همگن از چند مادهٔ آلی در آب هستند.

ب) خواص محلول‌ها تنها به خواص حل‌شونده و مقدار آن در مقدار معینی حلال یا محلول بستگی دارد.

پ) در واکنش بین محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، به مرور نسبت شمار مول‌های آنیون تک‌اتمی به شمار مول‌های آنیون چنداتمی محلول در آب، افزایش می‌یابد.

ت) شمار یون‌هایی که از انحلال هر واحد پتاسیم سولفات و آهن (II) نیترات در آب تولید می‌شود، با هم برابر است.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) ب ـ پ

۹۸- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به کدام صورت است؟

الف) مجموع شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی یون‌های هیدروکسید، نیترات و سولفات برابر ۹ است.

ب) بار یون چنداتمی فسفات، -۳ است که متعلق به اتم فسفر می‌باشد.

پ) مدل فضاپرکن یون‌های آمونیوم و سولفات به هم شبیه است.

ت) در ساختار لوویس یون‌های نیترات و کربنات، پیوند دوگانه وجود دارد.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست ۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۹۹- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه، عبارت «فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آنیون ترکیب ردیف ..... با کاتیون ترکیب ردیف ..... به صورت ..... است.» را به درستی کامل نمی‌کند؟

ردیف	فرمول شیمیایی
۱	$Na_۲SiO_۳$
۲	$CaMnO_۴$
۳	$Ba_۲SiO_۴$
۴	$Al_۲Se_۳$

۱) $BaSiO_۳$ ـ ۳ ـ ۱

۲) $CaSe$ ـ ۲ ـ ۴

۳) $Al_۲(MnO_۴)_۳$ ـ ۴ ـ ۲

۴) $Na_۲SiO_۴$ ـ ۱ ـ ۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۰- اگر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه‌ای از آمونیوم فسفات با شمار کاتیون‌ها در ۵۰ گرم سدیم فسفید برابر باشد، در نمونهٔ آمونیوم فسفات چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ $(Na = ۲۳ , P = ۳۱ : g.mol^{-1})$

۱) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}$ ۲) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ ۳) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ۴) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۴}$

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , Cl = ۳۵/۵ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$

- غلظت یک محلول برحسب ppm را می‌توان از تقسیم جرم حل‌شونده برحسب میلی‌گرم به جرم محلول برحسب کیلوگرم به دست آورد.
- با افزودن آب به محلول یک نمک، درصد جرمی حلال افزایش می‌یابد، اما درصد جرمی حل‌شونده تغییری نمی‌کند.
- غلظت محلول ۲۰ ppm یک نمک در آب، ۰/۰۲ درصد جرمی است.
- در محلول ۲۵ درصد جرمی کلسیم کلرید در آب، به ازای هر مول حل‌شونده، ۱۸/۵ مول آب وجود دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۲- سازمان بهداشت جهانی، مقدار مجاز یون فلوئورید را در آب آشامیدنی ۱/۲ ppm – ۰/۷ اعلام کرده است. اگر مقدار این یون بیش از اندازه باشد، لکه‌های قهوه‌ای روی دندان ایجاد می‌شود. بیشترین مقدار سدیم فلوئوریدی که می‌توان به یک مخزن آب مکعبی به ابعاد ۲ متر اضافه کرد تا مصرف این آب مشکلی برای دندان‌ها ایجاد نکند، به تقریب چند گرم است؟ $(d_{H_۲O} = ۱\, kg.L^{-1} , Na = ۲۳ , F = ۱۹ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲ ۲) ۹/۶ ۳) ۵/۶ ۴) ۲۱

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اگر فرمول شیمیایی نیترات فلز M به صورت $MNO_۳$ باشد، فرمول سولفات این فلز می‌تواند به صورت $MSO_۴$ باشد.
- تبلور، یک روش فیزیکی جداسازی است که طی آن حل‌شونده به شکل بلورهای جامد از محلول جدا می‌شود.
- در محلول آبی کلسیم کلرید، غلظت یون کلرید برحسب ppm، دو برابر غلظت یون کلسیم برحسب ppm است.
- ظاهر بی‌رنگ یک محلول، نشان می‌دهد که محلول بسیار رقیق بوده و مقدار حل‌شونده در آن بسیار کم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۴- دانش‌آموزی ۰/۵ گرم مس (II) سولفات را در ۹۹/۵ گرم آب حل کرده و سپس ۵ گرم از محلول به‌دست‌آمده را برداشته و به آن ۹۹۵ گرم آب اضافه می‌کند؛ کدام مطلب درست است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , S = ۳۲ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

۱) محلول اولیه، سبزرنگ است و در آن به تقریب ۵/۵ مول آب وجود دارد.

۲) طی این فرایند، غلظت محلول برحسب ppm، ۴۷۷۵ واحد کاهش یافته است.

۳) درصد جرمی محلول نهایی، برابر ۰/۰۲۵ است.

۴) در ۶۴۰ گرم از محلول نهایی، ۰/۱ میلی‌مول حل‌شونده وجود دارد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۵- در ۲۵۰ گرم از محلول نیتراتی از آهن، ۰/۳۶ گرم نمک وجود دارد. اگر غلظت یون نیترات در این محلول برابر ۹۹۲ ppm باشد، نام نمک مورد نظر کدام است و در هر گرم از این محلول، چه تعداد یون آهن وجود دارد؟ $(Fe = ۵۶ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) آهن (II) نیترات، $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۱}$ ۲) آهن (III) نیترات، $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۱}$

۳) آهن (II) نیترات، $۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}$ ۴) آهن (III) نیترات، $۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}$

۱۰۶- کدام موارد زیر درست است؟

الف) منیزیم هیدروکسید یک ترکیب یونی محلول در آب است که برای استخراج منیزیم از آب دریا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) نام ترکیب‌های یونی CrN، $(NH_۴)_۲SO_۴$ و $KNO_۳$ به ترتیب کروم (III) نیترید، آمونیوم سولفید و پتاسیم نیترات است.

پ) در هر واحد فرمولی از کودی که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ت) نمک خوراکی، افزون بر مصارف خانگی، در تولید سدیم کربنات، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن کاربرد دارد.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ ت

۱۰۷- چند میلی‌لیتر کربن تتراکلرید خالص به ۵۰ گرم محلول ۲ درصد جرمی ید $(I_۲)$ در کربن تتراکلرید اضافه شود تا غلظت ید در محلول به ۸۰۰ ppm برسد؟ (چگالی کربن تتراکلرید را $۱/۶ g.mL^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۷۸۵ ۲) ۷۵۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۲۵۰

۱۰۸- در ۲۰ کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۸۰۰ ppm، چند مول $NaOH$ وجود دارد و این محلول در واکنش با مقدار کافی آلومینیم، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌کند؟ $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $Al(s) + NaOH(s) + H_۲O(l) \rightarrow NaAl(OH)_۴(aq) + H_۲(g)$

۱) ۰/۲ ـ ۱۷/۹۲ ۲) ۰/۴ ـ ۱۷/۹۲ ۳) ۰/۲ ـ ۱۳/۴۴ ۴) ۰/۴ ـ ۱۳/۴۴

۱۰۹- کدام مورد دربارهٔ فلز منیزیم، نادرست است؟

۱) در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

۲) یکی از منابع تهیهٔ آن، آب دریاست که به شکل $Mg^{۲+}(aq)$ در آن وجود دارد.

۳) تهیهٔ آن از آب دریا، دارای مراحل فیزیکی و شیمیایی است.

۴) برای تهیهٔ آن می‌توان جریان برق را از محلول منیزیم کلرید عبور داد.

۱۱۰- در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات، تفاوت جرم یون‌های سدیم و سولفات برابر ۴ گرم است. اگر به این محلول ۲۰۰ گرم آب اضافه کنیم، درصد جرمی یون سولفات در محلول نهایی کدام مقدار خواهد بود؟ (چگالی محلول سدیم سولفات را $۱ g.mL^{-۱}$ در نظر بگیرید؛ $S = ۳۲ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۲۸ ۲) ۱/۹۲ ۳) ۲/۵۶ ۴) ۳/۸۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون ششم حضوری
دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۰۹/۱۰

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی دوازدهم ریاضی (۳): فصل دوم: مثلثات صفحهٔ ۳۱ تا ۴۸ **ریاضی یازدهم** ریاضی (۲): فصل چهارم: مثلثات صفحهٔ ۷۱ تا ۹۴ **ریاضی دهم** ریاضی (۱): فصل اول: مجموعه، الگو و دنباله + فصل دوم: مثلثات صفحهٔ ۱ تا ۴۶	فصل سوم: منابع آب و خاک صفحهٔ ۴۱ تا ۵۷

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۶۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

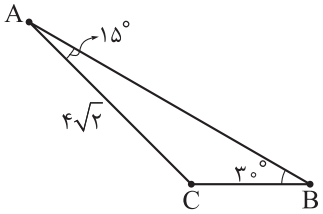
Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۳۱ تا ۴۸، ریاضی (۲): صفحه‌ها ۷۱ تا ۹۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶

۱۱۱- در مثلث ABC به شکل مقابل، طول کوتاه‌ترین ضلع کدام است؟



۱) $۴(\sqrt{۲}-۱)$
۲) $۴(\sqrt{۳}-۱)$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $۴-۲\sqrt{۲}$

۱۱۲- اگر $\pi < x < \frac{۵\pi}{۴}$، کدام‌یک از عبارات زیر نادرست است؟

۱) $\cos x < \sin x$
۲) $\sin x + \cos x < -۱$
۳) $\tan x < \cot x$
۴) $\cot^۲ x < \tan^۲ x$

۱۱۳- اگر $\frac{۱}{\cos x} - \tan x = \frac{۱}{۳}$، آن‌گاه حاصل $\frac{۱}{\sin x} - \cot x$ کدام است؟

۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷۵
۴) ۱

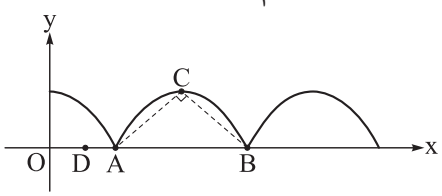
۱۱۴- دوچرخه‌سواری در یک مسیر دایره‌ای به قطر ۴۸ متر به اندازهٔ ۲۲۵° دوران کرده است. این دوچرخه‌سوار تقریباً چه مسافتی را طی کرده است؟ ($\pi \simeq ۳/۱۴$)

۱) ۹۰ متر
۲) ۹۴ متر
۳) ۹۶ متر
۴) ۹۸ متر

۱۱۵- اگر $\frac{a\sin\frac{۴\pi}{۳} + b\cos\frac{۷\pi}{۶}}{a\sin\frac{۱۱\pi}{۶} + b\cos\frac{\pi}{۳}} = \tan\frac{۵\pi}{۶}$، آن‌گاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

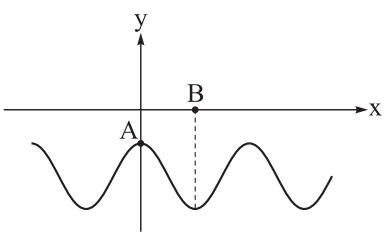
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) -۲
۴) $-\frac{۱}{۲}$

۱۱۶- بخشی از نمودار $f(x) = k|\cos x|$ رسم شده است. اگر مثلث ABC قائم‌الزاویه باشد و $OD = ۲DA$، آن‌گاه مقدار تابع $y = (\frac{fof}{\pi})^۲(x)$ به ازای طول نقطهٔ D کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۸}$
۳) ۸
۴) ۴

۱۱۷- مطابق شکل، بخشی از نمودار تابع $y = -۳ - ۲\cos(\pi + x)$ رسم شده است. شیب پاره‌خط AB کدام است؟



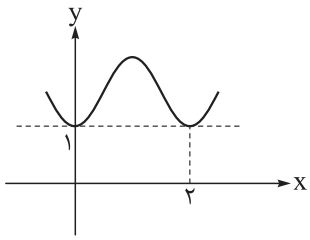
۱) $\frac{۱}{\pi}$
۲) $\frac{۱}{۲\pi}$
۳) $\frac{۲}{\pi}$
۴) $\frac{۳}{۳\pi}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

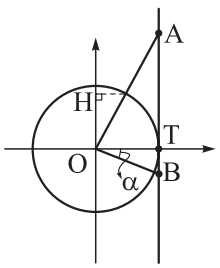
www.konkur.in

۱۱۸- بخشی از نمودار $f(x)=a-\cos^2 \pi bx$ رسم شده است. حاصل $f(\frac{۸}{۳})$ کدام است؟



۱) ۰/۷۵　　۲) ۱/۷۵
۳) ۱/۲۵　　۴) ۲/۲۵

۱۱۹- مطابق شکل، دایرهٔ مثلثاتی و خط مماس بر آن رسم شده است، به طوری که $AB=۲$ و $OH=\sqrt{۰/۷۵}$، آن‌گاه زاویهٔ α کدام است؟



۱) $\frac{\pi}{۱۵}$　　۲) $\frac{\pi}{۱۸}$
۳) $\frac{\pi}{۱۲}$　　۴) $\frac{\pi}{۹}$

۱۲۰- تابع $f(x)=\tan(\frac{\pi}{۳}x)$ در بازهٔ $(\frac{a}{۲},\frac{۲۱}{۲})$ اکیداً صعودی است. کم‌ترین مقدار a کدام است؟

۱) ۹　　۲) ۱۵　　۳) ۱۳　　۴) ۱۱

۱۲۱- اگر $A=\frac{۱}{\sin^2 ۱۵^\circ}+\frac{۱}{\cos^2 ۱۵^\circ}$ و $B=\tan^2 ۷۵^\circ+\cot^2 ۷۵^\circ$، آن‌گاه حاصل $A-B$ کدام است؟

۱) -۲　　۲) ۲　　۳) -۴　　۴) ۴

۱۲۲- اگر $\frac{\sin\alpha}{۱+\cos\alpha}=-\frac{۱}{۲}$، آن‌گاه حاصل $\tan(\frac{\alpha}{۲}-\frac{۳\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$　　۲) ۲　　۳) $-\frac{۱}{۲}$　　۴) -۲

۱۲۳- اگر $f(x)=\sin ۳x$ و $g(x)=f(x+\frac{\pi}{۶})$، آن‌گاه مقدار تابع $f.g$ به ازای $x=\frac{\pi}{۳۶}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$　　۲) $\sqrt{۳}$　　۳) $\frac{۱}{۴}$　　۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۲۴- اگر $\sin^2(\frac{\pi}{۸}+\alpha)=\frac{۲}{۳}$، آن‌گاه حاصل $\cos(۴\alpha-\frac{\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۹}$　　۲) $\frac{۵}{۹}$　　۳) $-\frac{۷}{۹}$　　۴) $\frac{۷}{۹}$

۱۲۵- اگر $\sin^2 ۲x-\cos^2 ۲x=۰/۸$، حاصل $\sin^6 x+\cos^6 x$ کدام است؟

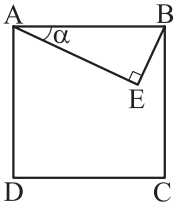
۱) $\frac{۱۱}{۴۰}$　　۲) $\frac{۱۳}{۴۰}$　　۳) $\frac{۳}{۸}$　　۴) $\frac{۵}{۸}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

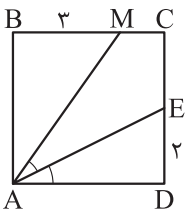
۱۲۶- مطابق شکل، چهارضلعی ABCD مربع و مساحت آن ۸ برابر مساحت مثلث ABE است. مقدار عددی $\cot\alpha$ کدام می‌تواند باشد؟



۱) $۴-\sqrt{۳}$　　۲) $۲+\sqrt{۳}$

۳) $۳+۲\sqrt{۲}$　　۴) $۳-\sqrt{۲}$

۱۲۷- مطابق شکل، اگر چهارضلعی ABCD مربع و AE نیمساز زاویهٔ MAD باشد، با توجه به اندازه‌های روی شکل، طول پاره‌خط AM کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$　　۲) $۳\sqrt{۲}$

۳) ۵　　۴) ۶/۲۵

۱۲۸- معادلهٔ $۳\sin^۲x+۵=۲\cos^۲x+۷$ چند جواب در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ دارد؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۴　　۴) صفر

۱۲۹- از معادلهٔ $\frac{۱}{\sin(x-\frac{\pi}{۶})}-\frac{۱}{\cos ۳x}=۰$ چند جواب متمایز در $(۰,۲\pi)$ به دست می‌آید؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۱۳۰- مجموعه‌جواب معادلهٔ $۱+\tan x=۲\sin ۲x$، به صورت $\{x\in\mathbb{R}\mid x=k\pi+\frac{i\pi}{۸},k\in\mathbb{Z},i\in A\}$ است. مجموعهٔ A حداقل چند عضو دارد؟

۱) ۵　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۱۳۱- اگر A یک مجموعهٔ نامتناهی و B یک مجموعهٔ متناهی باشد، کدام مجموعه حتماً نامتناهی است؟

۱) $A\cap B$　　۲) $(A\cap B)'$　　۳) $A'\cap(A\cup B)$　　۴) $A'-B'$

۱۳۲- فرض کنید ۲۳ نفر از یک کلاس ۵۲نفری، حداقل به یکی از دو ورزش فوتبال یا والیبال علاقه دارند. اگر تعداد افرادی که حداکثر به یکی از این دو ورزش علاقه دارند، ۳ برابر تعداد افرادی باشد که به هر دو ورزش علاقه دارند، چند نفر فقط به یکی از این دو ورزش علاقه دارند؟

۱) ۸　　۲) ۹　　۳) ۱۰　　۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳- در الگوی زیر، اختلاف تعداد نقطه‌های سیاه و سفید را در هر مرحله یادداشت می‌کنیم. اگر دنبالهٔ اعداد مثبت به‌دست‌آمده را a_n بنامیم، در دنبالهٔ $2a_n$ کدام دیده نخواهد شد؟

۱) ۵۶　　۲) ۳۰
۳) ۱۱۰　　۴) ۸۰

۱۳۴- در دنبالهٔ خطی t_n، اگر $t_1 = 10$ و $t_5 = 20$ باشد، جملهٔ هفتم کدام است؟

۱) ۱۵　　۲) ۲۵　　۳) ۲۴　　۴) ۲۸

۱۳۵- کوچک‌ترین عضو دنباله با جملهٔ عمومی $a_n = 5n^2 - 32n + 11$ کدام است؟

۱) -40　　۲) -37　　۳) -25　　۴) -12

۱۳۶- توان‌های طبیعی عدد ۳ را به صورت $\{3\},\{9,27\},\{81,243,729\},...$ دسته‌بندی کرده‌ایم. اگر 3^{α} اولین عدد دستهٔ دهم باشد، مقدار α کدام است؟

۱) ۴۵　　۲) ۴۶　　۳) ۵۵　　۴) ۵۶

۱۳۷- اگر در دنباله با جملهٔ عمومی a_n بدانیم $a_1 = 3$ و $a_{n+1} = \frac{1}{2}(2a_n + 1)$، آن‌گاه a_{1403} کدام است؟

۱) ۷۰۰　　۲) ۷۰۲　　۳) ۷۰۴　　۴) ۷۰۶

۱۳۸- اگر مربع جملات سوم، ششم و دهم یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت، دنبالهٔ هندسی بسازند، نسبت جملهٔ اول به قدرنسبت دنبالهٔ حسابی کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۵　　۲) ۶　　۳) ۷　　۴) ۸

۱۳۹- از جملات دنبالهٔ $t_n = 0/4(5)^n$ لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم. در دنبالهٔ جدید مجموع قدرنسبت و جملهٔ اول کدام است؟

۱) $2\log 2$　　۲) $2\log 5$　　۳) ۱　　۴) ۲

۱۴۰- در دنبالهٔ هندسی a_n، اگر $a_1 + a_2 + a_3$ و a_1 و $a_2 - a_1$ تشکیل دنبالهٔ هندسی بدهند، قدرنسبت دنباله کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{2}$　　۲) $\sqrt[3]{3}$　　۳) $\sqrt[6]{2}$　　۴) $\sqrt[6]{3}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

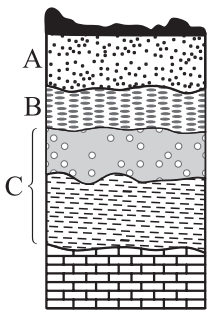
www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۴۱ تا ۵۷

۱۴۱- کدام عامل زیر باعث تشکیل حاشیهٔ مویینه می‌شود؟

۱) حرکت صعودی آب از منطقهٔ اشباع　　۲) حرکت نزولی آب از منطقهٔ تهویه

۳) حرکت نزولی آب از منطقهٔ اشباع　　۴) حرکت صعودی آب از منطقهٔ تهویه



۱۴۲- اگر شکل مقابل مربوط به مقطع خاک یک زمین کشاورزی و حاصلخیز باشد، امکان یافتن کدام گوهر تخریبی در آن کم‌تر است و در کدام مقطع، گیاخاک و ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک با هر اندازه‌ای دیده می‌شوند؟

۱) فیروزه ـ C　　۲) آمتیست ـ B

۳) گارنت ـ B　　۴) زمرد ـ C

۱۴۳- رود A با سرعت V در جریان است. اگر سرعت جریان آب در رود B، ۲۰ درصد بیشتر از رود A و عمق آن نصف و پهنای آن ۲/۵ برابر رود A باشد، آن‌گاه دبی رود A چند برابر رود B است؟

۱) ۲　　۲) ۳　　۳) $\frac{۲}{۳}$　　۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۴۴- کدام مورد در حیطهٔ مطالعات یک هیدروژئولوژیست نمی‌باشد؟

۱) علت‌یابی تغییرات دبی رودخانه‌های فصلی

۲) اندازه‌گیری میزان یون‌های مؤثر در سختی آب قنات

۳) مطالعه دربارهٔ سرعت و چگونگی حرکت آب درون زمین

۴) بررسی میزان بهره‌برداری بهینه جهت جلوگیری از فرونشست زمین

۱۴۵- دلیل اصلی روشن‌تربودن رنگ افق B خاک نسبت به افق A چیست؟

۱) وجود کانی‌های دارای رنگ روشن　　۲) فراوانی بیشتر مقدار مواد آلی

۳) درشت‌دانه‌بودن ذرات خاک　　۴) کم‌بودن مقدار هوموس خاک

۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با آبدهی رود و چشمه به درستی عنوان شده است؟

۱) احتمال تشکیل چشمه در سنگ‌هایی از جنس بازالت و گابرو وجود ندارد.

۲) چشمه‌های پرآب و دائمی معمولاً در سنگ‌های آهکی بدون حفره دیده می‌شوند.

۳) علت افزایش آبدهی رودها در فصل بهار، ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی می‌باشد.

۴) در مناطق مرطوب که بارندگی کم و تبخیر زیاد است، اغلب رودها از نوع دائمی هستند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۷- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه در رابطه با سختی کل آب چاه‌ها به درستی بیان شده است؟

مقدار یون‌ها / چاه	منیزیم	سدیم	کلسیم	پتاسیم
A	۳۰	۲۰	۴۰	۴۰
B	۲۰	۳۰	۵۰	۲۰
C	۴۰	۴۰	۳۰	۲۰
D	۴۰	۳۰	۲۰	۵۰

۱) سختی کل آب چاه C کم‌تر از چاه B است.

۲) سختی کل آب چاه D کم‌تر از چاه A است.

۳) سختی کل آب چاه B بیشتر از چاه D است.

۴) سختی کل آب چاه A بیشتر از چاه C است.

۱۴۸- به ترتیب، کدام عامل نقش مهم‌تری در فرسایش خندقی خاک دارد و با چه اقداماتی می‌توان مقدار آن را کاهش داد؟

۱) شدت جریان آب ـ ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی

۲) مدت بارندگی ـ ایجاد پوشش گیاهی و ساخت کانال

۳) شدت جریان آب ـ ایجاد دیوار حائل و زهکشی آب

۴) مدت بارندگی ـ زهکشی آب و ایجاد دیوار حائل

۱۴۹- کدام گزینه در مورد چاه‌های آرتزین درست است؟

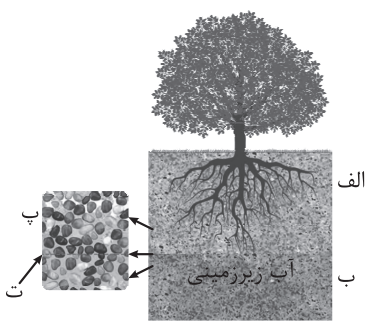
۱) از برخورد سطح ایستابی با سطح زمین، آب خودبه‌خود بیرون می‌ریزد.

۲) در لایه‌های آبدار آزاد تشکیل شده و آب به طور طبیعی، بیرون می‌ریزد.

۳) در لایه‌های آبدار محصور بین دو لایهٔ نفوذناپذیر، حفر می‌شوند.

۴) فشار آب در چاه، کم‌تر از فشار هوای اتمسفر است.

۱۵۰- کدام عبارت در ارتباط با بخش‌های مشخص‌شده نادرست است؟



الف) تمام فضاهای خالی با آب و هوا پر شده است.

ب) تمام منافذ سنگ بستر، اشباع از آب می‌باشد.

پ) اندازهٔ ذرات با ضخامت آن بخش رابطهٔ معکوس دارد.

ت) اگر عمق آن بسیار کم شود، احتمال پدیدآمدن باتلاق وجود دارد.

۱) ت　　۲) پ　　۳) ب　　۴) الف

۱۵۱- در ترکیب آب زیرزمینی، مقدار کدام‌یک کم‌تر است؟

۱) کلریدها　　۲) سولفیدها　　۳) بی‌کربنات‌های کلسیم　　۴) بی‌کربنات‌های پتاسیم

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

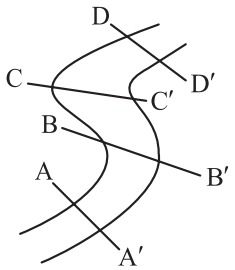
۱۵۲- کدام‌یک از موارد زیر، هر دو تأثیر یکسان بر عمق سطح ایستابی می‌گذارند؟

الف) افزایش میزان بهره‌برداری　　**ب) کاهش بارندگی**

پ) افزایش نفوذ آب به داخل زمین　　**ت) افزایش میزان پوشش گیاهی**

۱) الف ـ پ　　۲) ب ـ ت　　۳) ب ـ پ　　۴) پ ـ ت

۱۵۳- در رودخانهٔ زیر در فاصلهٔ بین کدام دو نقطه، به ترتیب شاهد افزایش سرعت آب و افزایش میزان رسوب‌گذاری هستیم؟



۱) B' تا A' ـ C' تا B'

۲) C' تا B' ـ B' تا A'

۳) D تا C' ـ C تا B

۴) C تا B ـ B تا A

۱۵۴- اصلی‌ترین هدف حفاظت از خاک در کدام گزینه بیان شده است؟

۱) مانع‌شدن از حرکت خاک و ایجاد طوفان‌های گرد و غبار

۲) امکان برداشت محصول باکیفیت از زمین کشاورزی

۳) استفادهٔ بهینه از خاک و رسیدن به توسعهٔ پایدار

۴) جلوگیری از فرسایش و تخریب تدریجی خاک

۱۵۵- هر یک از اقدامات زیر به ترتیب (از راست به چپ) بر کدام یک از متغیرهای رابطهٔ بیلان آب ($\Delta S = I - O$) تأثیر مستقیم می‌گذارد؟

الف) انجام تغذیهٔ مصنوعی در دشت

ب) قراردادن دشت در لیست دشت‌های ممنوعه

پ) احداث سد بر روی رود منتهی به دشت

۱) I_O_O　　۲) O_I_O　　۳) I_O_I　　۴) O_I_I

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛
فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.
هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.
برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچهٔ پاسخ آزمون ششم حضوری
علوم تجربی

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۰۹/۱۰

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرندی - امیرمحمد رمضانی علوی - امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبدالهی - علیرضا علینقی - حمید فدائی‌فرد
شیمی	اسلام آب‌روشن - مهدی براتی - پیمان خواجوی مجد - یاسر راش - یاسر عبداللهی - سید علی ناظمی
ریاضی	سجاد داوطلب - حسین شفیع‌زاده - مهدی عزیزی - مصطفی کرمی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر - فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - کوکب حبیبی - منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچائی - علی‌محمد باطبی - علیرضا تقوی شارک - منصور فرخنده طالع - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - مهدی خوش‌نویس - محمدرضا فضلی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	علی طهانی	محمد مرادی	سید علی حسین‌زاده - احسان رحیمی - آران سخایی - حسین شکوه - فاطمه صیقلی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	محمدحسین رحیمی	محبوبه اصفهانی - ابوالفضل ناصری - بردیا نصیری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علی‌محمدی	فاطمه صادقی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶

تست و پاسخ ۱

کدام گزینه دربارهٔ فردی که گروه خونی A^- دارد، قطعاً درست است؟

۱) در هیچ‌یک از یاخته‌های بدن آن، الل D وجود ندارد.
۲) هیچ‌یک از والدین آن، گروه خونی B نداشته‌اند.
۳) یکی از والدین آن گروه خونی منفی داشته‌اند.
۴) حداقل یکی از والدین آن، گروه خونی A داشته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ گروه خونی)*

پاسخ تشریحی فردی که دارای دگرهٔ بارز برای صفت گروه خونی Rh است (یعنی حداقل یک الل D دارد)، حتمن Rh^+ است، اما فردی که Rh^- هست، قطعن ژن‌نمود dd دارد و فاقد الل D در یاخته‌های بدن خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر فرض کنید پدر گروه خونی B با ژن‌نمود BO و مادر گروه خونی A با ژن‌نمود مثلن AA داشته باشد، امکان تولد فرزندی با گروه خونی A (با ژن‌نمود AO) وجود دارد.

۳ در صورتی که پدر و مادر هر دو از نظر گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود Dd باشند، فرزند Rh^- متولد می‌شود!

۴ اگر هر دو والد AB باشند، فرزند دارای گروه خونی A متولد خواهد شد!

نکته اگر یک صفت در فردی بروز نکند، می‌تواند چند دلیل داشته باشد: ۱) اصلن ژن مربوط به آن را نداشته باشد. (مثلن ژن مربوط به ساخته‌شدن سبزینهٔ a در انسان وجود ندارد.) ۲) در صورت وجود رابطهٔ بارز و نهفتگی بین الل‌های صفت، فرد هر دو الل نهفته را داشته باشد، مثل همین dd در گروه خونی Rh ۳) ممکن است ژن(های) مربوطه را داشته باشد، اما اثر ژن(الل) ظاهر نشود، مثلن فرد Hb^AHb^S، در شرایط اکسیژن کافی در محیط اطراف، گویچه‌های قرمز سالم دارد و فنوتیپ سالم را بروز می‌دهد. ۴) ممکن است ژن بیان نشود، مثلن به دلیل تنظیم بیان ژن! یا در اثر پاسخ به محیط، مثلن نداشتن کلروپلاست در اوگلنا در شرایطی که نور وجود ندارد! (فصل ۶ دوازدهم)

تست و پاسخ ۲

ویژگی مشترک بیماری‌های ژنتیکی«شایع‌ترین نوع هموفیلی» و «فنیل‌کتونوری» مطرح‌شده در کتاب درسی، در کدام گزینه آمده است؟

۱) فقدان توانایی ساخت نوعی بسپار آمینواسیدی در یاخته‌های بدن
۲) به ارث رسیدن دگرهٔ(الل) بیماری از هر دو والد به فرزند پسر خانواده
۳) استقرار جایگاه(های) ژنی آن در یکی از فام‌تن(کروموزوم)های جنسی مرد
۴) قابل درمان بودن به صورت کامل در شرایط عدم تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ هموفیلی و فنیل کتونوری)*

پاسخ تشریحی در بیماری هموفیلی، فرد در انعقاد خون دچار اختلال شده است، در شایع‌ترین نوع هموفیلی، فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ که نوعی پروتئین در بدن افراد است، ساخته نمی‌شود. در بیماری فنیل‌کتونوری نیز آنزیم پروتئینی که وظیفهٔ تجزیهٔ آمینواسید فنیل آلانین را برعهده دارد، تولید نمی‌شود. این گزاره در خصوص هر دو بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری صادق است.

نکته بیان یک ژن به طور حتم منجر به تولید نوعی رنا می‌شود. حالا اگر این رنای تولیدشده، رنای پیک باشد، می‌تواند ترجمه شود که نتیجه‌اش می‌شود تولید رشتهٔ پلی‌پپتیدی، به عبارتی حاصل بیان یک ژن به طور مستقیم نمی‌تواند کربوهیدرات یا لیپید باشد؛ بلکه در نتیجهٔ بیان آن، آنزیم پروتئینی ساخته می‌شود و آنزیم‌ها این مولکول‌ها را می‌سازند. دقت کنید صرف ساخته‌شدن یک رنای پیک هم برای تولید یک پروتئین کامل، کافی نیست؛ چراکه ممکن است عواملی مانع ترجمهٔ آن شوند مثل برخی از رناهای کوچک مکمل!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **در بیماری‌های ژنتیکی با الگوی وراثت مستقل از جنس (مثل فنیل‌کتونوری)، الل بیماری از هر دو والد به فرزند پسر منتقل می‌شود،** اما خب در هموفیلی که الگوی وراثت آن وابسته به جنس (X) است، پسر الل مربوط به آن را از مادر خود دریافت می‌کند. پدر الل X خود را به پسر نمی‌دهد؛ بنابراین این گزاره فقط در خصوص بیماری فنیل‌کتونوری صادق است.

نکته هر ژنی که در والدین وجود دارد، لزومن به هر فرزند نمی‌رسد؛ مثل ژن‌های روی کروموزوم X پدر که به فرزند پسر نمی‌رسند و ژن‌های روی کروموزوم Y پدر به دختر نمی‌رسند.

۳) صفاتی را که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد، **مستقل از جنس** و صفاتی را که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های جنسی قرار داشته باشد، **وابسته به جنس** می‌گویند. **بیماری هموفیلی از الگوی وراثت وابسته به جنس** و بیماری فنیل‌کتونوری از الگوی وراثت مستقل از جنس، پیروی می‌کند؛ پس در بیماری هموفیلی، هر مرد بیمار، فقط الل مربوط به این بیماری را بر روی کروموزوم X خود دارد. این گزاره در خصوص بیماری هموفیلی بر خلاف فنیل‌کتونوری، صادق است.

۴) فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته است که فرد نمی‌تواند آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین را بسازد، وقتی نوزاد متولد می شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به دلیل تجمع ترکیبات حاصل از فنیل‌آلانین، به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد، اما می‌توان از **بروز این بیماری (نهفه درمان)** جلوگیری کرد. *چه جوری؟* با تغذیه‌نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند؛ پس دقت کنید بیماری ژنتیکی فنیل‌کتونوری به شکل کامل قابل درمان نیست؛ بلکه با عدم تغذیه از مواد حاوی فنیل آلانین (مثل شیر مادر) می‌توان از بروز اثرات آن جلوگیری کرد.

نکته در کم‌خونی داسی‌شکل نیز فرد Hb^AHb^S در شرایط اکسیژن کافی، گویچه‌های قرمز طبیعی دارد، اما در شرایطی که اکسیژن محیط کاهش می‌یابد، این گویچه‌ها، داسی‌شکل می‌شوند. به عبارتی صرف وجود یک ژن‌نمود برای بروز صفت ممکن است کافی نباشد؛ بلکه اثر محیط هم هست که می‌تواند سبب بروز یا جلوگیری از بروز شود.

بیماری فنیل‌کتونوری (PKU)

- در فرد بیمار آنزیم **تجزیه‌کنندهٔ** آمینواسید فنیل آلانین **وجود ندارد.**
- **مراحل بروز بیماری:** عدم تجزیهٔ فنیل آلانین به دلیل نبود آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آن در بدن فرد ← تجمع فنیل آلانین در بدن ← ایجاد ترکیبات خطرناک از آن ← آسیب به مغز
- **دلیل بروز علائم بیماری:** تغذیهٔ فرد مبتلا به این بیماری (دارای دو الل نهفته برای آن) از ترکیبات حاوی فنیل آلانین
- **روش جلوگیری از بروز علائم بیماری:** تغذیه‌نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند.
- **ویژگی این بیماری:** یک بیماری نهفته و مستقل از جنس است. ← عدم وجود علائم آشکار مرتبط با بیماری در نوزاد تازه متولدشده ← تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر که حاوی فنیل آلانین است ← آسیب به یاخته‌های مغزی نوزاد ← بروز عوارض بیماری
- **کنترل بیماری:**
  - بررسی نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون
  - تغذیهٔ نوزاد مبتلا با شیرخشک‌های **فاقد** فنیل آلانین
  - استفاده از رژیم‌های غذایی بدون (یا کم) فنیل آلانین در ادامهٔ زندگی فرد مبتلا

تست و پاسخ ۳

در یک خانواده، از والدین سالم، پسری فاقد کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز بالغ خود و فاقد توانایی ساختن عامل انعقادی شمارهٔ VIII (هشت) و دختری دارای هر دو کربوهیدرات A و B در غشای گویچه‌های قرمز بالغ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آمینواسید فنیل آلانین متولد شده‌اند. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرمحتمل است؟

۱) پسری مبتلا به هر دو بیماری و فاقد توانایی اضافه‌کردن کربوهیدرات A به غشای گویچه‌های قرمز

۲) دختری دارای توانایی ساخت آنزیم‌های A و B و فاقد دگرهٔ نهفتهٔ فنیل‌کتونوری و دارای الل مربوط به شایع‌ترین نوع هموفیلی

۳) پسری کاملاً سالم و دارای آنزیمی با توانایی اضافه‌کردن هر دو نوع کربوهیدرات A و B به غشای گویچه‌های قرمز

۴) دختری فاقد کربوهیدرات B در غشای گویچه‌های قرمز و دچار آسیب مغزی به دلیل مصرف شیر مادر و فاقد مشکل در انعقاد خون

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ وراثت صفات)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره پسر خانواده گروه خونی O دارد و به هموفیلی مبتلا است (X^hY, ii)؛ پس هر دو والد یک الل i را دارند و مادر هم الل X^h دارد، چراکه پسر این الل را از مادرش می‌گیرد و چون والدین سالم هستند ژن نمود مادر X^HX^h خواهد بود. دختر خانواده، گروه خونی I^AI^B دارد و از نظر فنیل‌کتونوری، ژنوتیپ pp دارد. بر این اساس، ژنوتیپ یکی از والدین برای گروه خونی، AO و والد دیگر BO است. هر دو والد از نظر فنیل‌کتونوری ناخالص بوده؛ چراکه هر کدام یک p را به فرزند خود داده‌اند و طبق فرض سؤال سالم هستند (ژنوتیپ Pp دارند). از نظر هموفیلی نیز می‌توان گفت از آن‌جا که پسر بیمار و دختر سالم است، درمی‌یابیم که پدر X^HY و مادر X^HX^h است؛ پس ژن‌نمود پدر می‌تواند X^HYPpAO و ژن‌نمود مادر X^HX^hPpBO باشد.

پاسخ تشریحی ژن‌نمود فرزندان از نظر هموفیلی ← X^HX^H و X^HY و X^HX^h و X^hY، ژن‌نمود فرزندان از نظر گروه خونی ABO ← $AB + AO + BO + OO$ و ژن‌نمود فرزندان از نظر فنیل‌کتونوری ← $PP + Pp + pp$ خواهد بود؛ پس تولد پسر $X^HY\ PP$ امکان‌پذیر هست. هم‌چنین فرزندان می‌توانند گروه خونی AB نیز داشته باشند. البته دقت کنید یک آنزیم نمی‌تواند هم کربوهیدرات A و هم کربوهیدرات B را به غشای یاخته‌ها اضافه کند؛ بلکه در فرد AB، دو نوع آنزیم تولید می‌شود که یکی کربوهیدرات A و دیگری کربوهیدرات B را به غشای گویچه‌های قرمز نابالغ اضافه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) امکان تولد پسری هموفیل (X^hY) و مبتلا به فنیل‌کتونوری (pp) که گروه خونی B یا O داشته باشد، وجود دارد.

۲) تولد دختری با گروه خونی AB و PP (کاملن سالم) که الل X^h را داشته باشد، ممکن است؛ چراکه مادر این دختر ناخالص است و می‌تواند دگرهٔ X^h خود را به دخترش بدهد. دختر X دیگر خود را از پدر سالمش دریافت می‌کند.

۴) دختری با گروه خونی AB یا B دارای کربوهیدرات B است، اما فرد AO یا OO این کربوهیدرات را ندارد و می‌تواند متولد شود. هم‌چنین اگر این دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری (pp) باشد، به دلیل مصرف فنیل آلانین ممکن است دچار آسیب مغزی شده باشد (فنیل آلانین در شیر مادر وجود دارد)؛ این فرد با به ارث بردن دگرهٔ X^H از نظر هموفیلی سالم است (دارای فاکتور انعقادی شمارهٔ هشت می‌باشد) در واقع هم پدر و هم مادر X^H دارند و آن را به فرزند خود می‌توانند منتقل کنند.

نکته در هموفیلی وجود یک الل X^H برای تولید فاکتور انعقادی هشت کافی است، هم‌چنین در گروهی از افراد وجود یک دگرهٔ X^h برای ایجاد هموفیلی هم کافی است. *اگه گفتی* در چه کسانی؟ آفرین در مردان مبتلا که ژنوتیپ X^hY دارند.

تست و پاسخ ۴

در گیاه لوبیا، ژن‌نمود(ژنوتیپ) برگ‌های رویانی به صورت AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود(ژنوتیپ) آندوسپرم این دانه، پوستهٔ دانه و دانه گردهٔ گرده‌افشانی شده‌ای که در تشکیل این دانه شرکت داشته، محتمل است؟

۱) ABB، BB و AB　　۲) AAB، AB و AA　　۳) ABB، AA و BB　　۴) AAB، AB و BB

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که رویان (لپه یا برگ‌های رویانی بخشی از رویان است) دارای ژنوتیپ AB است؛ پس ژنوتیپ آندوسپرم نیز دارای هر دو الل A و B بوده و می‌تواند یا AAB یا ABB باشد. (آندوسپرم از الل مادری دو تا دارد). پوستهٔ دانه از تغییر پوستهٔ تخمک حاصل می‌شود، لذا ژنوتیپی مشابه با والد ماده خواهد داشت. می دانیم که دو الل تکراری در ژنوتیپ آندوسپرم، مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای (یک الل مشابه یاختهٔ تخم‌زا دارد) است، لذا اگر آندوسپرم ژنوتیپ AAB داشته باشد، پوستهٔ دانه باید حتمن دارای الل A باشد و در نتیجه می‌تواند ژنوتیپ AB یا AA داشته باشد. آندوسپرم AAB حاصل لقاح یاختهٔ دو هسته‌ای AA با گامت نر B است؛ پس ژنوتیپ یاختهٔ زایشی و رویشی که در گردهٔ رسیده وجود دارند نیز B بوده و لذا ژنوتیپ دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ سازندهٔ گیاه جدید BB خواهد بود (تأیید ۴ و رد ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) اگر ژنوتیپ آندوسپرم ABB باشد، ژنوتیپ پوستهٔ دانه BB یا AB خواهد بود (رد ۳). اگر ژنوتیپ پوستهٔ دانه BB باشد؛ پس برای تولید آندوسپرم مورد نظر، گامت نر A شرکت داشته و لذا ژنوتیپ دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ سازندهٔ گیاه جدید AA خواهد بود (رد ۱). هم‌چنین ۱ را می توان این‌گونه نیز رد کرد که از آن‌جا که دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ شامل دو یاختهٔ رویشی و زایشی با ژنوتیپ یکسان است (چون حاصل میتوز هستند)؛ پس همواره ژنوتیپ خالص خواهد داشت و نمی‌تواند مثلن ژنوتیپ AB داشته باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته دانهٔ گردهٔ رسیده، دو یاخته دارد که هر کدام یک هسته دارند (یاختهٔ رویشی و زایشی)، اما یاختهٔ دوهسته‌ای، یک یاخته است که دو هسته دارد؛ اما در هر دو ژن‌نمود دو هسته با یکدیگر مشابه هستند.

نوع یاخته		روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	هاپلوئید (n)	تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی
یاختهٔ تخم‌زا (گامت ماده)	هاپلوئید (n)	تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی
یاختهٔ دوهسته‌ای	دارای دو الل	تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند.
رویان	دیپلوئید (۲n)	حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ تخم‌زا
آندوسپرم	تریپلوئید (۳n)	حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای (ژنوتیپ تخم‌زا را به صورت مضاعف دارد.)

تست و پاسخ ۵

در ارتباط با صفات گروه‌های خونی در انسان (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

گروه خونی ABO + Rh

«در بدن هر انسانی که ..... دارد، ..... یافت می‌گردد.»

۱) دو توالی نوکلئوتیدی مختلف مربوط به گروه خونی در فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۹ ـ دو نوع آنزیم مختص این صفت

۲) پروتئین D را در غشای یاخته‌های خونی فاقد هسته خود ـ حداقل یک دگرهٔ(الل) بارز مربوط به این صفت

۳) فقط یک نوع الل(دگره) در جایگاه ژن گروه خونی ABO ـ فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز

۴) ژنوتیپی (ژن‌نمودی) خالص مربوط به هر دو صفت گروه خونی را ـ پروتئین مربوط به نوعی گروه خونی

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ گروه خونی)*

پاسخ تشریحی فردی که پروتئین D را تولید می‌کند و در غشاء گویچه‌های قرمز خود این پروتئین را دارد، فنوتیپ بارز و ژنوتیپ خالص (DD) یا ناخالص (Dd) مربوط به این صفت را دارد و طبق توضیحات، حداقل یک دگرهٔ بارز را در ژنوتیپ خود قرار داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توالی‌های نوکلئوتیدی مختلف یعنی وجود دگره‌های متفاوت؛ فردی که دو توالی نوکلئوتیدی مختلف در جایگاه ژنی گروه خونی ABO در فام‌تن‌های شمارهٔ ۹ خود دارد، ژنوتیپ ناخالص خواهد داشت (AO، BO یا AB). از طرفی، می‌دانیم که اضافه‌شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچهٔ قرمز، یک واکنش آنزیمی است. در رابطه با این صفت، دو نوع آنزیم وجود دارد. یکی آنزیم A که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و دیگری آنزیم B، که کربوهیدرات B را اضافه می‌کند. اگر هیچ‌یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند، آن‌گاه فرد گروه خونی O خواهد داشت. مطابق توضیحات، فرد دارای ژنوتیپ AO، تنها یک نوع آنزیم مختص به این صفت را می‌سازد، اما دو دگره و دو توالی نوکلئوتیدی متفاوت دارد.

نکته وجود دو دگرهٔ متفاوت (دارای ژن‌نمود ناخالص) همواره منجر به بروز فقط یک صفت بارز نمی‌شود، مثلن در گروه خونی ABO، اگر فرد به صورت AB باشد، هر دو را با هم بروز می‌دهد یا اگر RW باشد (در گل میمونی) فنوتیپ حد واسط را بروز می‌دهد. همچنین در HB^AHb^S، بسته به شرایط محیطی، فنوتیپ‌های متفاوتی را بروز می‌دهد.

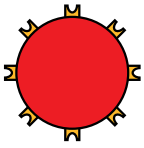
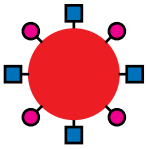
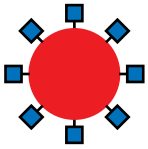
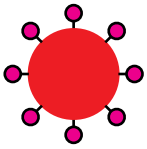
۳ فردی که فقط یک نوع الل برای گروه خونی ABO دارد، دارای ژنوتیپ خالص است و می‌تواند ژنوتیپ‌های BB، AA یا OO را داشته باشد. افراد دارای ژنوتیپ AA یا BB، یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در سطح غشاء گویچه‌های قرمز خود قرار می‌دهند، اما افراد دارای ژنوتیپ OO، گروه خونی O دارند و هیچ‌کدام از کربوهیدرات‌های گروه خونی را در سطح گویچه‌های قرمز خود قرار نمی‌دهند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴) اگر فردی برای گروه‌های خونی Rh و ABO، به ترتیب ژنوتیپ‌های dd و OO را داشته باشد، هیچ پروتئین مربوط به گروه خونی را نمی‌سازد.

مقایسهٔ گروه خونی Rh و ABO

نوع گروه خونی	گروه خونی Rh		گروه خونی ABO		
اساس تقسیم‌بندی	بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز		بودن یا نبودن کربوهیدرات(های) A و یا B در غشای گویچه‌های قرمز		
ژن مربوط در کدام فام‌تن است؟	فام‌تن شمارهٔ ۱		فام‌تن شمارهٔ ۹		
انواع الل‌های موجود	d	D	I^B B	I^A A	i) O
نوع رابطهٔ بین الل‌ها	بارز و نهفتگی		هم‌توانی (بین الل‌های A و B) + بارز و نهفتگی (بین الل‌های A یا B با O)		
پروتئین ایجادشده در پی بیان‌شدن الل (ژن)	پروتئین D		• آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B به غشای گروهی از یاخته‌های بدن • آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A به غشای گروهی از یاخته‌های بدن • در افراد با فنوتیپ AB، هر دو آنزیم وجود دارد.		
انواع ژنوتیپ‌ها	dd	Dd	DD	AB	BO	BB	AO	AA	OO
نوع ژنوتیپ‌ها	خالص	ناخالص	خالص	ناخالص	ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	خالص
فنوتیپ (گروه خونی)	منفی	مثبت		AB	B		A		O
شکل گویچهٔ قرمز مربوط به فنوتیپ									

تست و پاسخ ۶

مطابق اطلاعات کتاب درسی درخصوص رنگ گلبرگ گل‌های میمونی، به دنبال آمیزش هر دو نوع از این گیاهان، فقط گیاه(هایی) پدید می‌آید که رنگ گلبرگ‌های متفاوتی با گلبرگ‌های گل گیاه خرزهره دارد. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود(ژنوتیپ) پوستهٔ دانهٔ حاصل از آمیزش این دو نوع گیاه و یاختهٔ سازندهٔ لولهٔ گردهٔ مربوط به همین گیاه، غیرمحتمل است؟

۱) W _ RR　　۲) R _ RR　　۳) R _ WW　　۴) W _ RW

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

خودت حل کنی بهتره رنگ گلبرگ‌های گل خرزهره، سفید است. بر اساس توضیحات صورت سؤال، به دنبال آمیزش دو نوع گل میمونی مختلف، نباید گل میمونی با گلبرگ‌های سفید که دارای ژنوتیپ WW است، متولد شود؛ بنابراین نباید هر والد، به طور همزمان دگرهٔ W در ژنوتیپشان وجود داشته باشد.

با این اوصاف، گیاهان والد به یکی از حالت‌های زیر خواهند بود:

۱) RR و RR (همهٔ زاده‌ها قرمز) / ۲) RR و RW (زاده‌های قرمز و صورتی) / ۳) RR و WW (همهٔ زاده‌ها، صورتی)

پاسخ تشریحی در صورت سؤال از ما ژن‌نمود پوستهٔ دانهٔ حاصل از آمیزش این دو گیاه را خواسته است که همان ژنوتیپ پوستهٔ تخمک(ژنوتیپ والد ماده) را خواهد داشت. ژنوتیپ یاختهٔ سازندهٔ لولهٔ گرده (یاختهٔ رویشی!) نیز مشابه یکی از دگره‌های والد نر است.

مطابق توضیحات، اگر ژنوتیپ پوستهٔ دانه و والد ماده، RW باشد؛ نباید والد نر دگرهٔ W را داشته باشد.

سایر موارد، مطابق موارد نوشته‌شده در والدین قابل انتظار خواهند بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷

برای بروز علائم مربوط به برخی بیماری‌های ژنتیکی مرتبط با ژن‌های درون هسته (مستقل از جنس و وابسته به X) در مردان، وجود یک دگرهٔ(الل) بیماری‌زا در ژنوتیپ آن‌ها همواره کافی است. کدام مورد، ویژگی مشترک این بیماری‌ها را نشان می‌دهد؟ (علائم بیماری در شرایط محیطی معمول بروز می‌یابد.)

۱) تولد پسر ناقل این بیماری‌ها، غیرممکن خواهد بود.

۲) تولد دختری بیمار از پدری سالم، ممکن خواهد بود.

۳) تولد پسری سالم از مادری مبتلا به بیماری، ممکن خواهد بود.

۴) تولد دختری بیمار از مادری فاقد علائم بیماری، غیرممکن خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ بیماری‌های انسان)*

خودت حل کنی بهتره به طور کلی در بیماری‌های بارز (مستقل از جنس و وابسته به X)، چه در مردان و چه در زنان، وجود تنها یک دگرهٔ بارز برای بروز علائم بیماری کافی است (مثلن فرد Aa بیمار خواهد بود). در بیماری‌های وابسته به X نهفته نیز به سبب وجود یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y در مردان، وجود تنها یک دگرهٔ نهفتهٔ عامل بیماری می‌تواند منجر به بروز علائم بیماری شود (مثلن در هموفیلی، فرد X^hY بیمار خواهد بود). مطابق توضیحات باید بیماری‌های مستقل از جنس بارز، وابسته به X بارز و وابسته به X نهفته را در نظر بگیریم.

پاسخ تشریحی در بیماری‌های وابسته به X، در مردان فرد ناقل وجود نخواهد داشت، چراکه فقط یک کروموزوم X دارند. در حالت مستقل از جنس بارز نیز، فرد ناخالص بیمار خواهد بود، نه ناقل؛ چراکه وجود دگرهٔ بیماری، سبب بروز علائم خواهد شد.

نکته فرد ناقل یعنی فردی که الل بیماری را در ژنوتیپ خود دارد، اما فنوتیپ بیماری را بروز نمی‌دهد. این فرد می‌تواند این الل بیماری را به فرزند خود منتقل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بیماری وابسته به X نهفته (مثل هموفیلی)، پدری که سالم است (X^HY)، به طور حتم دختر سالمی نیز خواهد داشت؛ چراکه دگرهٔ سلامت خود را به دختران انتقال می‌دهد.

۳) مادر مبتلا به بیماری وابسته به X نهفته، ژنوتیپ خالص داشته (X^hX^h) و نمی‌تواند پسری سالم داشته باشد؛ چراکه در هر حال دگرهٔ بیماری را به هر فرزند پسر خود منتقل می‌نماید.

نکته اگر الل یک بیماری روی کروموزم Y پدر باشد، همهٔ پسرهایش از نظر آن بیماری، بیمار خواهند بود، اما اگر الل یک بیماری روی فقط یک کروموزوم X مادر باشد، بسته به این‌که کدام کروموزوم X (دارای الل بیماری یا فاقد آن) به فرزند پسر می‌رسد، پسرها می‌توانند بیمار یا سالم باشند.

۴) در بیماری مستقل از جنس بارز، اگر مادر (aa) و پدر (Aa) باشد، امکان تولد دختر بیمار (Aa) وجود دارد. در حالت وابسته به X بارز، اگر پدر بیمار باشد، می‌تواند الل بیماری را به دختر بدهد $(X^AY\times X^aX^a)$. در حالت وابسته به X نهفته، پدر بیمار و مادر ناقل می‌توانند دختر بیمار داشته باشند.

تست و پاسخ ۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

۱) هر فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، در هر بار تقسیم میوز قادر به تولید فقط یک گامت از نظر ژنوتیپ بیماری هموفیلی است.

۲) رنگ چشم، رنگ مو و گروه خونی برخلاف تیره‌شدن رنگ پوست نسبت به قبل، از جمله ویژگی‌های ارثی در بدن انسان هستند.

۳) گریگور مندل با کشف قوانین وراثت، نشان داد که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌ها می‌باشد.

۴) اگر در افراد یک جمعیت، دگره‌ای از گروه خونی ABO که هیچ آنزیمی نمی‌سازد، حضور نداشته باشد، فقط دو نوع فنوتیپ در این جمعیت مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ مفاهیم پایهٔ ژنتیک)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی هر یک از ما ویژگی‌هایی داریم که ما را با آن‌ها می‌شناسند. بعضی از این ویژگی‌ها را از والدین خود دریافت کرده ایم؛ مثل رنگ چشم، رنگ مو یا گروه خونی. به عبارتی این ویژگی‌ها، ارثی هستند. ویژگی‌هایی را هم می شناسیم که ارثی نیستند؛ مثل تیره‌شدن رنگ پوست که به علت قرارگرفتن در معرض آفتاب ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرد مبتلا به هموفیلی (بیماری وابسته به جنس نهفته) دارای ژنوتیپ X^hY است و زن بیمار ژنوتیپ X^hX^h دارد؛ مرد در طی هر بار گامت‌زایی (هر بار تقسیم میوز) می‌تواند دو نوع گامت (یکی دارای کروموزوم Y و دیگری دارای کروموزوم X^h) و زن بیمار فقط یک نوع گامت (دارای کروموزوم X^h) ایجاد کند. دقت کنید در مردان، در هر بار گامت‌زایی، ۴ گامت ایجاد می‌شود که دوتا X^h و دوتا Y دارند.

نکته در طی یک میوز طبیعی، همهٔ گامت‌های مردان (اسپرم) از نظر میزان مادهٔ وراثتی و حتی نوع ژن‌های آن یکسان نیستند؛ چراکه کروموزوم Y، کوچک‌تر است و ژن‌های کم‌تر و متفاوت با کروموزوم X هم دارد. دقت کنید طی هر بار گامت‌زایی در مردان و زنان، همهٔ محتوای وراثتی هستهٔ اولیه به هر گامت منتقل نمی‌شود، در مردان مثلن به خاطر همتانبودن کروموزوم‌های جنسی، در گامت برخی الل‌ها مشاهده نمی‌شوند.

۳) **پیش از** کشف قوانین وراثت توسط گریگور مندل، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌ها است، اما مندل اثبات کرد که این تصور غلط است.

۴) دگره‌ای از گروه خونی ABO که هیچ آنزیمی مرتبط با این گروه خونی را نمی‌سازد، دگرهٔ O (i) است؛ پس منظور از بخش اول این گزینه، افراد فاقد الل O است که می‌توانند ژنوتیپ‌های AB، AA و BB داشته باشند، با توجه به ژنوتیپ‌های مطرح‌شده، فنوتیپ‌های A، B و AB (سه نوع فنوتیپ) در این جمعیت مشاهده می‌شود.

تست و پاسخ ۹

با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی آن‌ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«ذرت‌هایی که فقط دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته هستند در نمودار فراوانی، به اندازهٔ بیش از یک ستون با همهٔ ذرت‌هایی که می‌توانند ..... داشته باشند، فاصله دارند.»

۱) رنگ دانه‌ای کاملاً مشابه با ذرت aabbCC
۲) ژن‌نمودی(ژنوتیپی) در یکی از آستانه‌های نمودار زنگوله‌ای
۳) نزدیک‌ترین رنگ را به ذرت‌های کاملاً قرمز نمودار
۴) در بیش از یک جایگاه ژنی خود ژن‌نمود(ژنوتیپ) خالص

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

خودت حل کنی بهتره درمورد بخش اول صورت سؤال، دقت داشته باشید که ذرت‌هایی که فقط دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته هستند، ۳ الل بارز و ۳ الل نهفته دارند و در ستون میانهٔ نمودار قرار می‌گیرند. مثلن دارای ژنوتیپ AAbbCc هستند؛ این ژنوتیپ(ها) قاعدتن یک جایگاه ژنی ناخالص (Cc) دارند.

پاسخ تشریحی ذرت‌هایی که صفر یا شش دگرهٔ بارز دارند، در یکی از دو آستانهٔ نمودار زنگوله‌ای قرار دارند. این ذرت‌ها از ذرت مورد سؤال، بیش از یک ستون فاصله دارند (۲ ستون فاصله دارند از هم).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذرت aabbCC که دو الل بارز دارد، کاملن مجاور ذرت مورد سؤال است، یعنی فاصله‌ای از هم ندارند.

۳) ذرت‌هایی با پنج دگرهٔ بارز، می‌توانند نزدیک‌ترین رنگ را به ذرت‌های کاملن قرمز داشته باشند؛ چراکه هر چه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، رنگ ذرت به ذرت‌های کاملن قرمز، نزدیک‌تر است. ذرت‌های با ۳ دگرهٔ بارز به اندازهٔ یک ستون (نه بیشتر) با ذرت‌های دارای ۵ دگرهٔ بارز فاصله دارند.

۴) طبق نمودار شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی (۳)؛ ذرت‌هایی با بیش از یک جایگاه ژنی خالص می‌توانند در ستون‌های صفر، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ باشند که خب همهٔ این‌ها لزومن از ذرت‌های میانهٔ نمودار، بیش از یک ستون فاصله ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شکل نامه **چگونگی تعیین رنگ در ذرت**

۱) رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است؛ یعنی در بروز رنگ ذرت بیش از یک جایگاه ژنی شرکت دارد. رنگ این ذرت طیفی از کاملن سفید تا کاملن قرمز است.

۲) صفت رنگ در این ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود.

۳) صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

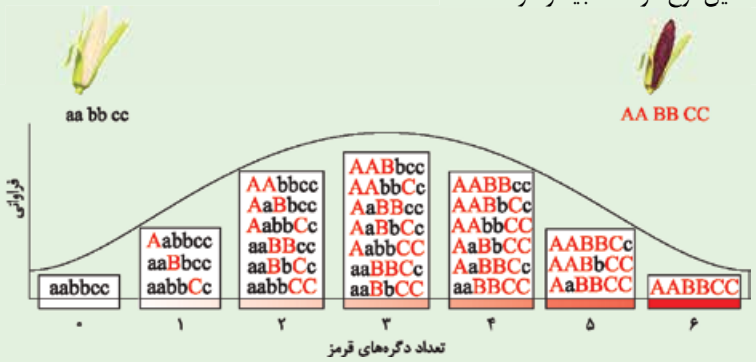
۴) دگره‌های بارز، در ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته در ایجاد رنگ سفید نقش دارند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی کاملن قرمز و کاملن سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند.

۵) در ژن‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

۶) نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای پیوسته مثل رنگ این نوع ذرت، شبیه زنگوله است.

۷) هر یاختهٔ پیکری زنده و تک‌هسته‌ای ذرت که دو مجموعه فام‌تن دارند، برای این صفت ۶ دگره دارد.

۸) هر چه‌قدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز دو ذرت کم‌تر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است؛ مثلن ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.



تست و پاسخ ۱۰

با توجه به صفت رنگ ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که آندوسپرم یک دانهٔ ذرت ..... نوع دگره(الل) در ژن‌نمود(ژنوتیپ) خود داشته باشد، ..... .»

۱) پنج ـ در ژن‌نمود ساقهٔ رویانی حداقل دو دگرهٔ بارز و غیریکسان وجود دارد

۲) سه ـ ممکن است هر دو والد سه دگرهٔ نهفته در ژنوتیپ خود داشته باشند

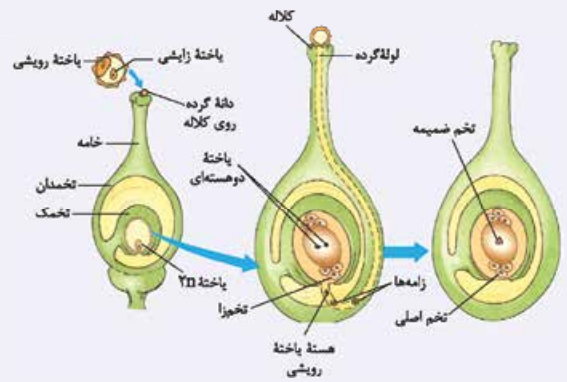
۳) چهار ـ یکی از دو والد در ژنوتیپ خود حداقل یک دگرهٔ بارز داشته است

۴) شش ـ در ژن‌نمود هر رویان، فقط دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه خالص دیده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

پاسخ تشریحی آندوسپرم ذرت معرفی‌شده در فصل ۳ کتاب دوازدهم، در ژنوتیپ خود دارای ۹ الل است. که ۳تای آن‌ها مربوط به گامت نر و ۶تا (که دوتادوتا شبیه هم هستند) مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای است. اگر در ژنوتیپ آندوسپرم، ۶ نوع الل وجود داشته باشد، باید گفت، اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای از نظر نوع الل‌ها با هم متفاوت هستند زیرا ۶ نوع الل مختلف، یعنی همهٔ انواع دگره‌ها را دارد. حالا اگر مثلن ژنوتیپ آندوسپرم به صورت AaaBbbCcc یا AAaBBbCCc یا AAaBbbCcc باشد، در هر سه حالت، در ژنوتیپ رویان ذرت هر سه جایگاه به صورت ناخالص (Aa Bb Cc) خواهند بود.

نکته یاخته‌های آندوسپرم در یک دانهٔ ۲n، سه مجموعهٔ کروموزومی دارد که n + n آن از والد ماده و n آن از والد نر آمده است. از آن‌جا که هسته‌های یک یاختهٔ دوهسته‌ای، طی یک تقسیم میتوز حاصل شده‌اند، پس ژن‌نمود مشابهی دارند و در ژن‌نمود آندوسپرم، الل‌هایی که مشابه هستند، مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای خواهند بود و آن چیزی هم که از ژن‌نمود آندوسپرم باقی می‌ماند، مربوط می‌شود به گامت نر. به عبارتی دو الل مشابه در ژن‌نمود آندوسپرم مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای هستند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر در ژنوتیپ آندوسپرم، ۵ نوع الل وجود داشته باشد، الل‌ها در دو جایگاه متفاوت از هم و در یک جایگاه مشابه هم هستند، مثلن آندوسپرم می‌تواند به صورت aaaBbbCcc یا AAABBbCCc و رویان می‌تواند به صورت aaBbCc یا AABbCc باشد. همان‌طور که می‌بینید، در ژنوتیپ ساقهٔ رویانی حداقل دو دگرهٔ بارز و غیریکسان وجود دارد. البته دقت داشته باشید که شما می‌توانید ۴ نوع ژنوتیپ دیگر هم داشته باشید (مثلن به جای این‌که جایگاه اول خالص بارز و یا نهفته باشد، جایگاه‌های دوم و یا سوم چنین حالتی را داشته باشند)، ولی در پاسخ به سؤال تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

۲) اگر در ژنوتیپ آندوسپرم ۳ نوع الل باشد، یعنی در هر جایگاه، فقط الل‌های مشابه هم (چه خالص چه ناخالص) وجود دارد، مثلن آندوسپرم می‌تواند به صورت aaabbbccc یا AAABBBCCC باشد یا حتی AAAbbbccc و...؛ در این وضعیت ممکن است ژنوتیپ هر دو والد در سه جایگاه ژنی به صورت ناخالص بوده باشد.

۳) اگر در ژنوتیپ آندوسپرم ۴ نوع الل باشد، یعنی فقط در یکی از جایگاه‌ها، الل‌ها متفاوت از هم هستند، مثلن آندوسپرم می‌تواند به صورت Aaabbbccc یا aaaBbbccc یا aaabbbCcc یا AAaBBBCCC یا AAABBbCCC یا AAABBBCCc باشد که حداقل یک والد باید الل بارز داشته باشد تا این امکان فراهم شود.

نکته در یک دانهٔ نهان‌دانه، بخش‌های مختلف می‌توانند ژن‌نمودهای متفاوت با هم داشته باشند، مثلن ژنوتیپ رویان با پوستهٔ دانه می‌تواند متفاوت باشد؛ چراکه رویان حاصل لقاح است، ولی پوستهٔ دانه ژنوتیپ مشابه والد ماده دارد و یا حتی آندوسپرم ژنوتیپ متفاوتی با رویان داشته باشد؛ چراکه یکی ۳n است و دیگری ۲n!

تست و پاسخ ۱۱

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول همهٔ صفات ژنتیکی که ..... قابل انتقال باشند، قطعاً در فام‌تن یا دنایی دارای جایگاه ژنی هستند که .....».

۱) از پدر به دختر ـ در تعیین جنسیت نقش مستقیم دارد
۲) از پدر فقط به پسر ـ در تعیین جنسیت فاقد نقش مستقیم است
۳) فقط از مادر به همهٔ فرزندان ـ دو انتهای آن به هم متصل است
۴) از مادر به پسر ـ جایگاه ژنی مربوط به هموفیلی در آن قرار دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ وراثت صفات)*

پاسخ تشریحی صفاتی که بر روی دناهای حلقوی میتوکندری جایگاه ژنی دارند، فقط از مادر به همهٔ فرزندان منتقل می‌شوند، زیرا در لقاح، فقط میتوکندری‌های تخمک به یاختهٔ تخم منتقل می‌شوند و فقط سراسپرم (هستهٔ آن) وارد اووسیت ثانویه می‌شود. دو انتهای دنای حلقوی به هم متصل‌اند.

نکته در انسان، زن و مرد از نظر فام‌تن‌های غیرجنسی مشابه هستند، هم‌چنین از نظر داشتن کروموزوم X هم، مشابه یکدیگر هستند؛ چراکه زنان دو X و مردان یک X دارند، اما در مردان بعضی ژن‌ها وجود دارد که در زنان نیست؛ مانند آن‌هایی که روی کروموزوم Y قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صفت‌های مستقل از جنس نیز از پدر به دختر قابل انتقال هستند، اما در کروموزوم‌های غیرجنسی جایگاه ژنی دارند.

نکته از ازدواج دو فرد بیمار لزومن، فرزند بیمار متولد نمی‌شود، مثلن اگر الگوی وراثت صفت، مستقل از جنس بارز باشد دو فرد $Aa \times Aa$ می‌توانند فرزند aa داشته باشند که سالم است.

۲) صفاتی که بر روی فام‌تن Y قرار دارند، از پدر فقط به پسر می‌رسند. کروموزوم Y در تعیین جنسیت مستقیمن نقش دارد.

نکته هر فرد سالم که در یاخته‌های پیکر خود، کروموزوم Y دارد، حتمن مرد است، اما هر فرد سالمی که کروموزوم X دارد، لزومن زن نیست؛ پس بود و نبود Y تعیین‌کنندهٔ مرد یا زن بودن است.

۴) جایگاه ژنی صفت هموفیلی بر روی کروموزوم X قرار دارد. علاوه بر صفات وابسته به جنس، صفات مستقل از جنس نیز می‌توانند از مادر به پسر منتقل شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته یک پسر به طور حتم، برخی انواع ژن‌هایش را فقط از پدر می‌گیرد (آن‌هایی که روی Y هستند) و برخی انواع ژن‌های دیگرش را فقط از مادرش (آن‌هایی که روی X یا دناهای میتوکندری هستند) می‌گیرد.

تست و پاسخ ۱۲

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که در یک خانواده، امکان مشاهدهٔ ..... در بین فرزندان وجود داشته باشد، به طور حتم .....»

۱) همهٔ رخ‌نمود(فنوتیپ)های گروه خونی Rh ـ هر والد دارای یک دگره(الل) فعال برای تولید پروتئین D در گروهی از یاخته‌های خود است

۲) همهٔ رخ‌نمود(فنوتیپ)های گروه خونی ABO ـ هر والد، تنها توسط یکی از فام‌تن(کروموزوم)های شمارهٔ ۹ خود، آنزیم A یا B را می‌سازد

۳) فقط گروه خونی A^+ و B^+ ـ یکی از والدین گروه خونی با رخ‌نمود(فنوتیپ) هم‌توان دارد و هر دو والد دارای حداقل یک دگرهٔ (الل) D هستند

۴) فقط گروه خونی ABO متفاوت با والدین ـ تنها در یکی از والدین، واکنش آنزیمی افزوده‌شدن کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشا انجام می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ گروه‌های خونی)*

درس‌نامه انواع گروه‌های خونی در انسان

۱) گروه خونی ABO:

- ژن‌های مربوط به آن بر روی فام‌تن شمارهٔ ۹ قرار دارد و سه الل مختلف برای آن وجود دارد: $(I^A)A$، $(I^B)B$ و (i) O
- دو الل A و B با هم رابطهٔ هم‌توانی دارند ← فردی که هر دو الل را دارد، ژن‌نمود AB و رخ‌نمود AB دارد (هر دو کربوهیدرات گروه خونی را در سطح گویچه‌های قرمزش دارد).
- الل‌های A و B نسبت به الل O، رابطهٔ بارز و نهفتگی دارند؛ پس فرد AA و AO، رخ‌نمود A، فرد BB و BO رخ‌نمود B و فرد OO رخ‌نمود O دارد.
- به واسطهٔ بیان این ژن‌ها، آنزیمی ساخته می‌شود که کربوهیدرات(های) مرتبط با گروه خونی را در سطح گویچه‌های قرمز قرار می‌دهد.

۲) گروه خونی Rh:

- ژن مربوط به آن بر روی فام‌تن شمارهٔ ۱ قرار دارد و بیان یکی از دگره‌های آن (ساخته‌شدن رنای پیک و ترجمهٔ این رنا) منجر به تولید پروتئین D می‌شود.
- فرد DD و Dd، هر دو پروتئین D دارند؛ به عبارتی رابطهٔ این دو الل از نوع بارز و نهفته است.
- فرد dd فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود است.

پاسخ تشریحی وجود همهٔ فنوتیپ‌های گروه خونی ABO در بین فرزندان (گروه خونی A،B، AB و O) فقط در شرایطی امکان‌پذیر است که یک والد ژنوتیپ AO و دیگری ژنوتیپ BO داشته باشد. لذا هر والد تنها در یکی از کروموزوم‌های شمارهٔ ۹ خود الل A یا B را دارد و از روی آن آنزیم A یا B را می‌سازد.

نکته در گروه خونی ABO، از روی فنوتیپ AB و O می‌توان به ژنوتیپ فرد پی برد، اما در مورد فردی که فنوتیپ A یا B دارد، این امکان وجود ندارد. دقت کنید در مورد هموفیلی نیز، در برخی موارد از روی فنوتیپ می‌توان ژنوتیپ را تشخیص داد؛ مثلن وقتی فرد بیمار است یا X^hY است یا X^hX^h ولی اگر زن سالم داشته باشیم، نمی‌توان ژنوتیپ را تشخیص داد، چراکه می‌تواند X^HX^H یا X^HX^h باشد.

نکته در حالتی که یک صفت، دو الل داشته باشد و بین الل‌ها رابطهٔ هم‌توانی یا بارزیت ناقص وجود داشته باشد، تعداد فنوتیپ‌ها با ژنوتیپ‌ها برابر است. (بدون در نظر گرفتن اثر محیط)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای گروه خونی Rh، دو فنوتیپ مثبت و یا منفی وجود دارد. مثلن در شرایطی که والدین دارای ژنوتیپ dd و Dd باشند، هر دو فنوتیپ Rh مثبت و منفی در فرزندان یافت می‌شود؛ اما در این حالت یکی از والدین در بدن خود فاقد الل D برای تولید پروتئین D خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته در حالتی که فرد الل d را داشته باشد، هیچ پروتئینی از روی این ژن، ساخته نمی‌شود، اما همواره *این‌چنین* نیست که الل نهفته منجر به تولید پروتئین نشود، مثلن می‌خوانید در کم‌خونی داسی‌شکل الل Hb^S می‌تواند منجر به تولید پروتئین غیرطبیعی شود.

۳ فقط در صورتی ممکن است که در فرزندان فقط گروه خونی A مثبت و B مثبت وجود داشته باشد که والدین از نظر گروه خونی ABO ژنوتیپ AB و OO و از نظر گروه خونی Rh ژنوتیپ dd و DD و یا DD و Dd یا DD داشته باشند. ژنوتیپ dd فاقد الل D است.

۴ زمانی گروه خونی ABO فرزندان با والدین متفاوت خواهد بود که والدین (AA و BB) یا (AB و OO) باشند. در صورتی که والدین گروه خونی AA و BB داشته باشند (حالت اول)، واکنش آنزیمی افزوده‌شدن کربوهیدرات A و یا B گروه خونی به غشای یاخته‌ها، در هر دو والد انجام می‌شود.

نکته در مورد گروه خونی ABO، بیان ژن‌های A یا B منجر به ساخته‌شدن پروتئین(هایی) می‌شود که نقش آنزیمی دارند، اما آن‌چه که در نهایت باعث بروز فنوتیپ A یا B یا AB می‌شود، حضور کربوهیدرات‌های مربوطه در سطح غشای گویچه‌های قرمز است.

تست و پاسخ ۱۳

فرض کنید صفت طول شاخک در جمعیتی از زنبورهای عسل صفتی مستقل از جنس، تک‌جایگاهی و دارای سه شکل بلند، متوسط و کوتاه باشد. اگر این صفت دارای دو دگرهٔ(الل) مربوط به کوتاهی و بلندی شاخک باشد که بین آن‌ها رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است، در این صورت کدام موارد زیر، در این جمعیت غیرممکن است؟

الف) زنبور نر با شاخک کوتاه، والد زنبور کارگری با شاخک متوسط باشد.

ب) زنبور نر با شاخک متوسط، از زنبور ماده‌ای با شاخک بلند متولد شود.

ج) زنبور کارگر با شاخک بلند، از زنبور ملکه‌ای با شاخک کوتاه متولد شود.

د) زنبور ماده‌ای با شاخک متوسط، فاقد توانایی تولید زنبوری با شاخک متوسط باشد.

۱) الف ـ ب ـ ج ۲) ب ـ ج ۳) الف ـ د ۴) ب ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک جانوری)*

خودت حل کنی بهتره با توجه به فرضیات سؤال، اگر دگرهٔ B را برای بلندی شاخک و دگرهٔ K را برای کوتاهی آن در نظر بگیریم، آن‌گاه زنبور شاخک بلند ژنوتیپ BB (اگر ماده باشد) و یا B (برای زنبور نر)، زنبور شاخک کوتاه ژنوتیپ KK (ماده) یا K (برای زنبور نر) و شاخک متوسط ژنوتیپ KB خواهد داشت (فقط ماده‌ها این ژنوتیپ را دارند زیرا فقط ماده‌ها دیپلوئید هستند و می‌توانند دو الل داشته باشند). در زنبورهای عسل، زنبورهای ماده (ملکه یا کارگر) دیپلوئید هستند؛ چراکه حاصل لقاح گامت ملکه با گامت زنبور نر هستند و زنبورهای نر که از بکرزایی زنبور ملکه حاصل می‌شوند، هاپلوئید هستند و برای صفتی مثل طول شاخک، فقط یک الل دارند.

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «ج» غیرممکن هستند. حالا می‌رویم سراغ بررسی عبارت‌ها:

الف) اگر زنبور نر با ژنوتیپ K با زنبور ملکهٔ دارای شاخک بلند (BB) یا متوسط (BK) آمیزش انجام دهد، امکان تولید زنبور کارگر با شاخک متوسط (ژنوتیپ BK) وجود خواهد داشت.

ب) این مورد به دو علت نادرست است، اول این‌که زنبور نر هاپلوئید است و لذا ممکن نیست ژنوتیپ BK و شاخک متوسط داشته باشد. در واقع شاخک زنبور نر یا بلند (ژنوتیپ B) و یا کوتاه (ژنوتیپ K) خواهد بود. به علاوه زنبور ملکهٔ BB با بکرزایی، همواره زنبور نری با ژنوتیپ B تولید خواهد کرد.

نکته نتیجهٔ بکرزایی زنبور ملکه، حتمن زنبورهای نر خواهند بود، در صورت آمیزش ملکه با زنبور نر، فقط زاده‌های ماده متولد می‌شوند که می‌توانند کارگر یا ملکه باشند!

ج) زنبور ملکه با شاخک کوتاه ژنوتیپ KK دارد، لذا زنبور مادهٔ کارگر حاصل از تولیدمثل آن حداقل یک الل K خواهد داشت و نمی‌تواند دارای شاخک بلند (ژنوتیپ BB) باشد.

د) زنبور کارگر، ماده‌ای نازا است و اصلن توانایی تولیدمثل ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ویژگی‌های زنبورها در جمعیت زنبورهای عسل:

ملکه	کارگر	نر
دیپلوئید و حاصل لقاح اسپرم و تخمک هستند.		هاپلوئید و حاصل بکرزایی ملکه است.
توانایی تولیدمثل و انجام میوز را دارد.	نازا است.	توانایی تولیدمثل جنسی را دارد، ولی میوز انجام نمی‌دهد.
یاختهٔ جنسی را با تقسیم **میوز** تولید می‌کند.	—	یاختهٔ جنسی را با تقسیم **میتوز** تولید می‌کند.
ژن‌هایش را به صورت **مستقیم** به نسل بعد منتقل می‌کند.	ژن‌هایش را به صورت **غیرمستقیم** به نسل بعد منتقل می‌کند.[1]	ژن‌هایش را به صورت **مستقیم** به نسل بعد منتقل می‌کند.
دارای فام‌تن همتا هستند؛ در نتیجه در آن‌ها جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند رخ بدهد.		فاقد فام‌تن همتا هستند.
در آن کراسینگ‌اور می‌تواند انجام شود.	کراسینگ‌اور ندارند. (کارگرها که میوز ندارند و نرها هم هاپلوئید هستند و فاقد توانایی انجام میوز می‌باشند.)	
می‌توانند برای برخی صفات رخ‌نمودهای حد واسط و هم‌توان را بروز دهند.		نمی‌تواند رخ‌نمود حد واسط و هم‌توان را بروز دهد.
با والد مادهٔ خود از نظر تعداد فام‌تن قطعن یکسان و از نظر ژن‌نمود می‌توانند یکسان و یا متفاوت باشند.		از نظر تعداد فام‌تن و ژن‌نمود با والد خود قطعن متفاوت است.
نیمی از اطلاعات هسته‌ای والد ماده و تمام اطلاعات هسته‌ای والد نر را به ارث می‌برد.		تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دریافت کرده است.

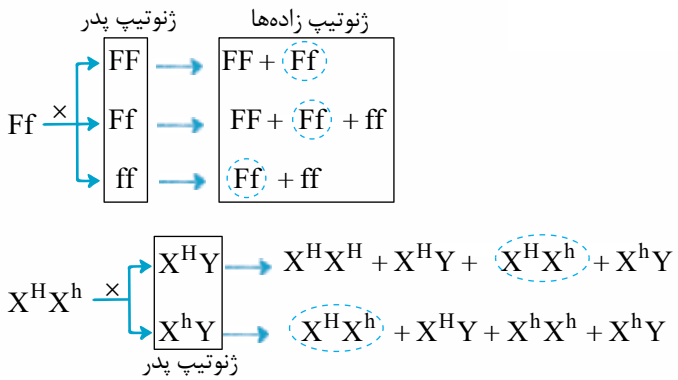
تست و پاسخ ۱۴

با توجه به دو صفت فنیل کتونوری و هموفیلی در انسان (در شرایط معمول)، کدام مورد برای همهٔ حالات، محتمل است؟ (فنیل‌کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است).

۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار
۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسانی)*

پاسخ تشریحی دقت کنید در این سؤال باید حالتی را پیدا کنید که با هر ژنوتیپ قابل تصوری برای پدر امکان تولد فرزند مطرح‌شده وجود داشته باشد. مادر ناخالص برای صفات هموفیلی و فنیل‌کتونوری ژنوتیپ $X^HX^h\ Ff$ دارد. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد؛ چراکه مادر هم الل سالم را دارد و هم الل بیماری را.



۱- با نگه‌داری از زاده‌های ملکه و افزایش شانس بقای آن‌ها.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری فنیل‌کتونوری، در صورتی که پدر سالم و خالص (FF) و مادر ناخالص (Ff) باشد، امکان تولد پسری مبتلا به این بیماری (ff) وجود ندارد.

۲) در بیماری فنیل‌کتونوری، در صورتی که پدر سالم و خالص (FF) و مادر خالص و بیمار (ff) باشد، امکان تولد پسری مبتلا به این بیماری وجود ندارد، اما مادر مبتلا به هموفیلی، حتمن پسر مبتلا به هموفیلی خواهد داشت.

۴) ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری‌های ذکرشده، X^HX^HFF است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد! دقت کنید در این حالت دختر می‌تواند سالم باشد، اما خالص نیست!

تست و پاسخ ۱۵

وابسته به X بارز

با فرض این‌که نوعی بیماری ژنتیکی وجود دارد که افراد ناخالص، ناقل بیماری محسوب نمی‌شوند و همهٔ دخترانِ متولدشده از هر پدر مبتلا به این بیماری، بیمار خواهند بود، اما هر پسر متولدشده از مادری بیمار، لزوماً بیمار نخواهد بود. کدام مورد زیر در خصوص این بیماری صادق است؟

۱) هر دختر متولدشده از پدر سالم، سالم است.
۲) برادرِ هر دختر بیمار، به این بیماری مبتلا است.
۳) هر پسر مبتلا به این بیماری، مادری بیمار دارد.
۴) امکان تولد پسری بیمار از مادر سالم وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسانی)*

خودت حل کنی بهتره در بیماری‌هایی که الل بیماری‌زایی از نوع بارز است، فرد دارای الل بیماری (ژنوتیپ ناخالص یا خالص بارز) بیمار است. براساس این توضیح و با توجه به این‌که دختران هر پدرِ بیمار همواره بیمارند، اما هر پسر متولدشده از مادری بیمار لزومن بیمار نیست (ممکن است الل نهفته را به ارث برده باشد) می‌توان دریافت که این بیماری، نوعی صفت وابسته به جنس (X) بارز است.

پاسخ تشریحی هر پسر کروموزوم X خود را از مادر دریافت می‌کند؛ پس پسری که مبتلا به این بیماری است، کروموزوم حاوی الل بیماری را از مادر دریافت کرده و مادر وی، خالص بارز یا ناخالص است که در هر دو حالت، به دلیل وجود الل بارز بیماری‌زا، مبتلا به این بیماری می باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پدر سالم الل X^a خود را به دختر می‌دهد، اما اگر مادر دارای الل بیماری (X^A) باشد، می‌تواند آن را به دختر خود انتقال دهد و سبب بیمارشدن وی شود (با ژن‌نمود X^AX^a).

۲) دختر بیمار می‌تواند ناخالص باشد که ممکن است الل بیماری را از پدر دریافت کرده و دارای مادری سالم باشد. در این صورت، برادرِ او که کروموزم X خود را از مادر دریافت کرده است، سالم خواهد بود.

۴) مادر سالم، دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است (X^aX^a) که فقط الل سالم را به پسران خود می‌دهد؛ پس همهٔ پسران سالم خواهند بود، نه بیمار.

تست و پاسخ ۱۶

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با در نظر گرفتن همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، فقط در یک نوع از این بیماری‌ها امکان تولد ..... وجود دارد.»

فنیل‌کتونوری + هموفیلی

الف) دختری به ظاهر سالم و ناقل بیماری، از پدر و مادری بیمار

ب) پسری با ژن‌نمود(ژنوتیپ) مشابه پدر، از پدری بیمار و مادری سالم

ج) دختری خالص، از پدری سالم و مادری مبتلا به بیماری

د) پسری با رخ‌نمود(فنوتیپ) مشابه با مادر، از پدری سالم و مادری بیمار

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ بیماری‌های ژنتیکی)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

در فصل سوم کتاب درسی دوازدهم، تنها دو بیماری فنیل‌کتونوری (مستقل از جنس نهفته) و هموفیلی (وابسته به X نهفته) مطرح شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی عبارت‌ها:

الف) در هیچ‌کدام از بیماری‌های مذکور، پدر و مادر بیمار، دختر سالم نخواهند داشت زیرا پدر و مادر بیمار برای این صفات فقط الل نهفته دارند که آن را به فرزندان منتقل می‌کنند.

ب) از نظر فنیل کتونوری، اگر پدر ff (بیمار) و مادر Ff (ناقل و سالم) باشد، امکان تولد پسری بیمار (ff) وجود دارد. از نظر هموفیلی نیز اگر پدر X^hY (بیمار) و مادر X^HX^h (ناقل و سالم) باشد، امکان تولد پسری با ژنوتیپ مشابه پدر وجود خواهد داشت. این مورد برای هر دو صفت ممکن است.

ج) دختر خالص می‌تواند سالم یا بیمار باشد. در مورد فنیل‌کتونوری در حالت $Ff \times ff$ امکان تولد دختر خالص و بیمار (ff) وجود دارد. در مورد هموفیلی اگر پدر X^HY و مادر X^hX^h باشد، همهٔ دختران X^HX^h خواهند بود که ناخالص است.

د) از نظر فنیل‌کتونوری، از مادر ff (بیمار) و پدر Ff (ناقل) امکان تولد فرزندی با فنوتیپ مشابه با مادر وجود دارد. از نظر هموفیلی نیز اگر پدر X^HY (سالم) و مادر X^hX^h (بیمار) باشد، امکان تولد پسری هموفیل (با فنوتیپ شبیه به مادر) وجود خواهد داشت؛ پس این مورد دربارهٔ هر دو صفت صادق می‌باشد.

بیماری با الگوی مستقل از جنس نهفته	بیماری با الگوی وابسته به X نهفته
الل نهفته سبب بروز بیماری می‌شود.	
به طور معمول! برای بروز بیماری در فرد، وجود دو الل نهفته لازم است.[1]	برای بروز بیماری در مردان (فرد XY) وجود تنها یک الل نهفته کافی است و در زنان حضور دو الل نهفته سبب بیماری می‌شود.
هم آقایان و هم خانم‌ها می‌توانند الل بیماری را داشته باشند، اما فنوتیپ سالم داشته باشند (ناقل باشند).	فقط فرد XX (زن) می‌تواند ناقل بیماری باشد؛ یعنی علی‌رغم داشتن الل بیماری، فنوتیپ سالم را نشان دهد.
احتمال ابتلا به این بیماری‌ها در فرزندان به یک اندازه است و جنسیت در میزان شانس مبتلاشدن تأثیری ندارد!	احتمال بروز این بیماری‌ها در یکی از دو جنس (پسران) بیشتر از دیگری است.
دو فرد سالم می‌توانند فرزندی بیمار داشته باشند.	
از ازدواج دو فرد سالم هم می‌تواند پسر بیمار و هم دختر بیمار متولد شود.	از ازدواج دو فرد با فنوتیپ سالم، اگر فرزند بیمار متولد شود، جنسیت آن پسر است که الل بیماری را از مادر ناقل گرفته است.
در صورت سالم‌بودن پدر، دختران می‌توانند سالم و یا بیمار باشند. بسته به خالص یا ناخالص بودن والدین!	اگر پدر سالم باشد، قطعن دختران خانواده سالم خواهند بود، حتی اگر مادر بیمار باشد.

تست و پاسخ ۱۷

با توجه به قوانین وراثت در جمعیت انسان‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر صفت یا بیماری که .....، به طور حتم ..... .»

۱) در آن فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود ـ در اثر این بیماری، عامل انعقادی شمارهٔ ۸ در بدن فرد ساخته نمی‌شود

۲) وابسته به جنس می‌باشد ـ واجد جایگاه یا جایگاه‌هایی بر روی هر کروموزوم مؤثر در تعیین جنسیت است

۳) در جمعیت به صورت گسسته دیده می‌شود ـ در حالت ناخالص به صورت حد واسط حالت‌های خالص بروز می‌یابد

۴) یک جایگاه ژن در کروموزوم دارد و تحت کنترل سه نوع الل است ـ در جمعیت حداقل ۴ نوع فنوتیپ نمایان می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ مفاهیم پایه وراثت)*

پاسخ تشریحی مثلن صفت گروه خونی ABO تحت کنترل الل‌های I^A، I^B و i است. الل I^A و I^B بر i بارز هستند، اما رابطهٔ بین الل‌های A و B هم‌توانی است. در این حالت شش نوع ژنوتیپ برای گروه خونی (AA ـ AO ـ AB ـ BB ـ BO ـ OO) و ۴ نوع فنوتیپ برای این گروه‌های خونی (A ـ B ـ AB ـ O) وجود دارد؛ پس می‌توان گفت از نظر فنوتیپ حداقل ۴ نوع مختلف در جمعیت نمایان می‌شود.

۱- کم‌خونی داسی‌شکل از این نظر متفاوت است که در فصل ۴ زیست دوازدهم راجع به آن می‌خوانید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته بعضی صفت‌ها فقط یک جایگاه بر روی کروموزوم ندارند. در صفات چندجایگاهی، چند جایگاه ژن، برای یک صفت خاص وجود دارد که این جایگاه‌ها می‌توانند روی یک کروموزوم باشند یا روی کروموزوم‌های مختلف!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **شایع‌ترین** نوع هموفیلی (اختلال در فرایند لخته‌شدن خون) به فقدان عامل انعقادی شمارهٔ ۸ (VIII) مربوط است. ممکن است علت اختلال در انعقاد خون، چیزی غیر از ساخته‌نشدن عامل انعقادی ۸ باشد.

نکته عوامل مختلفی در انعقاد خون شرکت دارند مثل آنزیم پروترومبیناز، پروترومبین، فیبرینوژن و ویتامین K و کلسیم؛ هر کدام از این‌ها که دچار اختلال شوند، می‌توانند در انعقاد خون مشکل ایجاد کنند.

۲) صفات وابسته به جنس می‌توانند بر روی X باشند یا Y، زنان که دوتا X دارند، این ژن را بر روی هر دو کروموزوم X خواهند داشت، اما در مردان این‌گونه نخواهد بود. دقت کنید زنان ژن‌های بر روی فام‌تن Y را نخواهند داشت!

۳) **به طور مثال** گروه خونی ABO در جمعیت به صورت گسسته دیده می‌شود. اگر مادر و پدر AB باشند، فرزندان آن‌ها می‌توانند فنوتیپ AB، A و B داشته باشند. گروه خونی AB فنوتیپ حد واسط محسوب نمی‌شود؛ چراکه رابطهٔ بین الل‌های A و B هم‌توانی است (نهفه بارزیت ناقص)؛ بنابراین بخش دوم این گزینه فقط در شرایطی درست است که رابطهٔ بین الل‌ها بارزیت ناقص باشد (نهفه رابطهٔ هم‌توانی یا بارز نهفتگی)

نکته صفات گسسته، صفاتی هستند که فقط به چند حالت دیده می‌شوند، اما صفات پیوسته، طیفی از حالت‌ها را دارند، مثل طول قد یا وزن!

روابط بین اللی	بارز و نهفتگی	● یکی از الل‌ها (الل بارز) اثر الل دیگر (الل نهفته) را می‌پوشاند؛ در نتیجه فنوتیپ بروزیافته در فرد ناخالص، همانند فنوتیپ فرد دارای الل‌های بارز (خالص بارز) است. **مثال:** در گروه خونی Rh، افرادی با ژنوتیپ Dd، پروتئین D را می‌سازند، در نتیجه گروه خونی مثبت دارند؛ پس الل D بر الل d بارز است. ● تعداد انواع ژنوتیپ‌ها معمولن بیشتر از تعداد انواع فنوتیپ‌هاست[1] (چون ژنوتیپ‌های AA و Aa هر دو یک فنوتیپ دارند). ● هر ژنوتیپ، لزومن یک فنوتیپ مخصوص به خود را ندارد؛ چون ژنوتیپ‌های AA و Aa یک فنوتیپ دارند. ● به طور معمول فنوتیپ نهفته زمانی بروز می‌یابد که فرد ژنوتیپ خالص و نهفته داشته باشد.[2]
	بارزیت ناقص	● در صورت کنار هم قرارگرفتن دو الل مختلف در ژنوتیپ ناخالص، فنوتیپ حد واسط حالت‌های خالص بروز می‌یابد. **مثال:** در گل میمونی، دو نوع الل تعیین‌کنندهٔ رنگ گل است: الل R موجب قرمزی (Red) گلبرگ و الل W (white) موجب سفیدی آن می‌شود، اما این دو الل در کنار هم یعنی RW باعث فنوتیپ حد واسط، یعنی صورتی‌شدن رنگ گلبرگ‌ها می‌شوند. ● به طور معمول تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر است؛ چون هر ژنوتیپ یک فنوتیپ مخصوص به خود را دارد.
	هم‌توانی	● اگر دو الل مختلف کنار هم قرار بگیرند و اثر **هر دو هم‌زمان با هم اما به طور مستقل از یکدیگر بروز کند**، در چنین حالتی رابطهٔ بین الل‌ها هم‌توانی است. **مثال:** در گروه خونی ABO، افرادی با ژنوتیپ AB، هم آنزیم A را می‌سازند و هم آنزیم B را! پس این افراد در غشای خود دارای دو نوع کربوهیدرات A و B هستند. ● در مورد الل‌هایی که رابطهٔ هم‌توانی بین آن‌ها برقرار است، هر ژنوتیپ، فنوتیپ مخصوص خود را دارد.

نکته در حالتی که رابطهٔ بین الل‌ها، بارزیت ناقص است، فنوتیپ حد واسط، فقط در افراد دارای ژن‌نمود ناخالص بروز می‌یابد.

۱. البته محیط هم می‌تواند تأثیرگذار باشد، اما این‌جا بدون اثر محیط در نظر گرفتیم.
۲. برای کم‌خونی داسی‌شکل، این‌گونه نیست، اما خب این به خاطر اثر محیط هست!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته دقت کنید که مردان برای صفات تک‌جایگاهی وابسته به جنس، واجد دو الل (با رابطهٔ بارز و نهفته بین الل‌ها) نمی‌توانند ناخالص باشند. اگر ژن بر روی فام‌تن Y باشد، فقط یک فام‌تن دارند. در مورد فام‌تن X هم شرایط همین‌طور است؛ در نتیجه مردها برای صفات وابسته به جنس، فقط می‌توانند رخ‌نمود یکی از دگره‌ها را بروز بدهند.

تست و پاسخ ۱۸

با توجه به انواع روش‌های ممکن برای وراثت بیماری‌های ژنتیکی در انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با فرض این‌که ..... از نظر ابتلا به نوعی بیماری ..... باشد؛ به طور حتم ..... .»

۱) زنی ـ وابسته به X بارز، بیمار و خالص ـ برادرش نیز علائم بیماری را بروز می‌دهد

۲) مردی ـ مستقل از جنس بارز، سالم ـ هیچ‌یک از والدینش به این بیماری مبتلا نبوده‌اند

۳) زنی ـ وابسته به X نهفته، سالم خالص ـ هرگز فرزند مبتلا به این بیماری نخواهد داشت

۴) مردی ـ مستقل از جنس نهفته، بیمار ـ دخترانش به بیماری مبتلا خواهند بود

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ وراثت صفات)*

پاسخ تشریحی یک زن سالم خالص از نظر بیماری وابسته به X نهفته (مثل هموفیلی) روی هر فام‌تن جنسی خود فقط دگرهٔ بارز یا سالم را خواهد داشت، بنابراین در تمامی فرزندان وی حداقل یك دگرهٔ بارز (سالم) قابل مشاهده است؛ درنتیجه فرزندان با داشتن این دگره، هرگز به بیماری مبتلا نخواهند شد، حتی اگر فرزند دختر دگرهٔ نهفته را نیز داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق فرض سؤال، ژنوتیپ این زن X^AX^A خواهد بود؛ یعنی بر روی هر فام‌تن جنسی خود یک دگرهٔ بارز را دارد؛ پس هر دو والد حداقل یک دگرهٔ بیماری را داشته‌اند که آن را به فرزند خود داده‌اند. اگر مادر او ناخالص باشد (X^AX^a)، امکان سالم‌بودن برادر این زن وجود خواهد داشت. (اگر الل X^a و سلامت مادر را دریافت کند.)

۲) اگر مردی از نظر این صفت سالم باشد، قطعن به صورت خالص نهفته خواهد بود (aa). این فرد دگره‌های نهفتهٔ خود را از پدر و مادر دریافت کرده است؛ حال اگر والدین علاوه بر دگرهٔ نهفته دارای دگرهٔ بارز نیز باشند (ناخالص)، در مورد این صفت بیمار هستند.

۴) مردی که از نظر نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته بیمار باشد، قطعن به صورت خالص (aa) است. این فرد یکی از دگره‌های نهفتهٔ خود را به دخترش منتقل می‌کند؛ حال اگر از مادر دگرهٔ بارز به دختر به ارث برسد، دختر سالم خواهد شد.

درس‌نامه سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی شایع‌ترین تیپ سؤال کنکور هستند. برای حل این سؤالات باید نکات *زیر رو بلد باشی*؛

۱) اگر زنان ناقل، دو صفت وابسته به X نهفته داشته باشند، ۲ حالت داریم:

الف) هر دو ژن بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X قرار داشته باشند (X^a_b) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

ب) هر یک از ژن‌های بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X باشد (X^aX^b) ← بدون وقوع کراسینگ‌اوور، همهٔ پسران حداقل از نظر یک نوع بیماری، بیمار خواهند بود به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند.

۲) اگر زنی سالم در مورد بیماری وابسته به X نهفته، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژن‌نمود زن، ناخالص خواهد بود.

۳) در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.

۴) در بیماری‌های بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژن‌نمود ناخالص دارند، بیمار هستند.

۵) دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

الف) اگر بیماری نهفته باشد ← باید دو کروموزوم X حامل الل بیماری را داشته باشد. از این دو کروموزوم، یکی را از پدر می‌گیرد و دیگری را از مادر.

ب) اگر بیماری بارز باشد ← وجود یک کروموزوم X حامل الل بیماری کافی است. این کروموزوم را می‌تواند از مادر یا پدر دریافت کرده باشد.

۶) پسران برای مبتلاشدن به بیماری وابسته به X، یک کروموزوم X حاوی الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۹

از ازدواج مردی مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری مبتلا به فنیل‌کتونوری و پسری هموفیل متولد گردید. در این خانواده براساس مربع پانت، پیش‌بینی می‌کنید که شانس تولد کدام‌یک از فرزندان زیر نسبت به فرزند مبتلا به فنیل‌کتونوری بیشتر باشد؟

۱) فرزندی با گروه خونی A
۲) فرزندی سالم از نظر فنیل‌کتونوری
۳) فرزند سالم از نظر هموفیلی
۴) فرزند مبتلا به بیماری هموفیلی

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ مربع پانت)*

خودت حل کنی بهتره ژنوتیپ پدر خانواده به صورت $ffABX^HY$ و ژنوتیپ مادر به صورت X^HX^hOOFf است. برای هر یک از صفات مربع پانت را تشکیل می‌دهیم و براساس به آن پاسخ می‌رسیم.

گامت‌ها	F	f
f	Ff	ff
f	Ff	ff

گامت‌ها	A	B
O	AO	BO
O	AO	BO

گامت‌ها	X^H	X^h
X^H	X^HX^H	X^HX^h
Y	X^HY	X^hY

پاسخ تشریحی براساس مربع‌های پانت، شانس تولد فرزندی مبتلا به فنیل‌کتونوری، $\frac{۲}{۴}$ (دو خانه از ۴ از خانهٔ مربع پانت) است. در حالی که شانس تولد فرزند سالم از نظر بیماری هموفیلی، $\frac{۳}{۴}$ (یعنی ۳ خانه از ۴ خانهٔ مربع پانت!) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در مربع پانت مربوط به گروه خونی ABO مشاهده می‌کنید، شانس تولد فرزندی با گروه خونی A، $\frac{۲}{۴}$ است؛ یعنی شانسی برابر با تولد فرزند مبتلا به فنیل‌کتونوری.

۲) طبق مربع پانت مربوط به بیماری فنیل‌کتونوری، شانس تولد فرزند بیمار و سالم در این آمیزش، با هم برابر است.

۴) مطابق مربع پانت مربوط به بیماری هموفیلی، شانس تولد فرزند بیمار $\frac{۱}{۴}$ است؛ یعنی یک خانه از ۴ خانهٔ مربع پانت.

تست و پاسخ ۲۰

با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی) در کتاب درسی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نادرست است؟

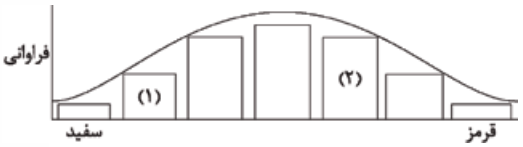
«به طورمعمول، ..... ژن‌نمود(ژنوتیپ)ها در بخش ..... ژن‌نمود(ژنوتیپ)ها در بخش ..... .»

الف) همهٔ ــ ۲ همانند فقط برخی از ــ ۱، در صورت خودلقاحی، می‌توانند دانه‌های کاملاً قرمز تولید کنند.

ب) فقط برخی از ــ ۱ همانند همهٔ ــ ۲، در هر جایگاه ژنی، دگرهٔ(الل) بارز دارند.

ج) همهٔ ــ ۱ همانند فقط برخی از ــ ۲، تنها در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند.

د) فقط برخی از ــ ۲ همانند همهٔ ــ ۱، تنها در دو جایگاه ژنی خالص هستند.



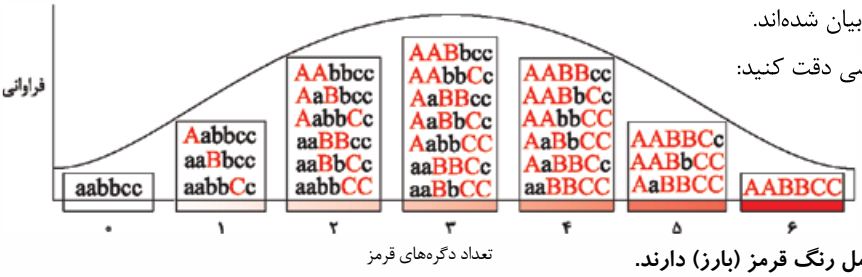
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفت رنگ نوعی ذرت)*

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

برای حل این تست باید به شکل کتاب درسی دقت کنید:

جایگاه (۱) طبق شکل کتاب مرتبط با ذرت‌هایی است که فقط یک دگرهٔ عامل رنگ قرمز (بارز) دارند و جایگاه (۲) مرتبط با ذرت‌هایی است که چهار دگرهٔ عامل رنگ قرمز (بارز) دارند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به ژنوتیپ ذرت‌های دارای ۴ دگرهٔ بارز، به طور مثال ذرتی با ژنوتیپ AAbbCC به دلیل فقدان دگرهٔ B، نمی‌تواند طی خودلقاحی ذرتی کاملن قرمز با ژنوتیپ AABBCC ایجاد کند.

ب) اگر به ذرت‌هایی با یک دگرهٔ بارز دقت کنید، واضح است هیچ‌کدام در همهٔ جایگاه‌های خود الل بارز ندارند؛ بلکه **فقط در یکی از جایگاه‌های خود یک دگرهٔ بارز دارند!!**

ج) با توجه به شکل کتاب درسی، در ذرت‌هایی که فقط یک دگرهٔ بارز دارند، **همگی** در دو جایگاه خود خالص و در یک جایگاه ناخالص می‌باشند. **(ژنوتیپ‌های Aabbcc، aaBbcc و aabbCc)** و اگر بیشتر بیشتر دقت کنید در ذرت‌هایی با ۴ دگرهٔ بارز، **فقط برخی از آن‌ها** با ژنوتیپ‌های **AABbCc، AaBBCc و AaBbCC** در دو جایگاه خود ناخالص و در یک جایگاه خالص می‌باشند و بقیه در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود، خالص می‌باشند؛ پس امکان ویژگی مطرح‌شده در سؤال وجود ندارد.

د) **اگر به ذرت‌های با ۴ دگرهٔ بارز دقت کنید، هیچ‌کدام از ژنوتیپ‌ها فقط دارای دو جایگاه خالص نمی‌باشد!!** یا در همهٔ جایگاه‌ها خالص هستند و یا فقط یک جایگاه خالص دارند؛ پس این مورد نیز نادرست است.

زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۷۹ تا ۱۱۱

تست و پاسخ ۲۱

کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های گیاهی زنده و فعال صحیح است؟

۱) هر نوع ترکیب رنگی، فقط در واکوئل‌ها یافت می‌شود.

۲) امکان مشاهدهٔ کاروتنوئید در انواعی از دیسه(پلاست)ها وجود دارد.

۳) هر دیسه(پلاست) فقط یک نوع رنگیزهٔ اختصاصی را ذخیره می‌کند.

۴) هر ترکیب پاداکسنده(آنتی‌اکسیدان)، فقط در نوعی دیسه(پلاست) ذخیره می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ اندامک‌های گیاهی)*

پاسخ تشریحی: **کاروتنوئیدها** ترکیباتی هستند که می‌توانند در **کلروپلاست‌ها** و **کروموپلاست‌ها** یافت شوند.

نکته: در کلروپلاست‌ها انواع رنگیزه‌های مختلف وجود دارد مثل کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها که چون هر کدام در طیف‌های مختلفی از نور مرئی، جذب نور متفاوتی دارند، در نهایت سبب می‌شود که حداکثر جذب ممکن توسط کلروپلاست‌ها در طول موج‌های مختلف صورت بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیبات رنگی مانند **آنتوسیانین** در واکوئل‌ها و **کاروتن** و سایر **کاروتنوئیدها** در کروموپلاست‌ها دیده می‌شوند. کلروفیل‌ها نیز، ترکیبات سبزرنگی هستند که در کلروپلاست‌ها دیده می‌شوند.

۳) **بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند**، مثلن در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی(آمیلوپلاست‌ها)، به **مقدار فراوانی نشاسته** ذخیره شده است که ترکیب رنگی نیست.

۴) ترکیبات رنگی ذخیره‌شده در **واکوئل و رنگ‌دیسه**، پاداکسنده(آنتی‌اکسیدان)اند؛ بنابراین ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در واکوئل‌ها و رنگ‌دیسه‌ها مشاهده می‌شوند.

نوع پلاست	رنگیزهٔ کلروفیل	رنگیزهٔ کاروتنوئید	نشاستهٔ ذخیره‌ای	تغییرات در طی کاهش میزان نور محیط	در کجاهاست؟
کلروپلاست	دارد (خیلی زیاد)	دارد	ندارد	در بعضی گیاهان، به دنبال کاهش تدریجی نور، کلروپلاست به کروموپلاست تبدیل می‌شود.	بخش‌های سبزرنگ و فتوسنتزکنندهٔ گیاه مثل برگ‌ها، ساقه‌های جوان و ...
کروموپلاست	ندارد	دارد	ندارد	در گروهی از گیاهان، با تولید کلروفیل در آن‌ها، به کلروپلاست تبدیل می‌شود.[1]	• برگ‌های پاییزی • ریشهٔ هویج
آمیلوپلاست	ندارد	ندارد	دارد	—	بخش خوراکی سیب‌زمینی (ساقهٔ زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی)

۱- ژن مربوط به ساخته‌شدن کلروفیل در کروموپلاست وجود دارد ولی در شرایط معمول بیان نمی‌شود و این اندامک‌ها، کلروفیل ندارند اما در شرایطی (مثل تغییر مقدار نور) امکان بیان این ژن‌ها و ساخته‌شدن کلروفیل در آن‌ها وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۲

براساس مطالب کتاب درسی، گیاهان علفی نهان‌دانه که در بخش مرکزی ریشهٔ خود، فقط یاخته‌های زنده دارند، برخلاف گیاهان علفی که پوستی ضخیم در ریشهٔ خود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

گیاهان علفی تک‌لپه برخلاف دولپه

۱) در ساختار برگ خود، رگبرگ‌ها حالت منشعب دارند.

۲) در مجاورت روپوست ساقهٔ آن‌ها، یاخته‌های فیبر مشاهده می‌شوند.

۳) دستجات آوندی در ساقهٔ آن‌ها بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

۴) امکان مشاهدهٔ ترکیبات نیتروژن‌دار، در بخش مرکزی ریشهٔ آن‌ها وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه)*

خودت حل کنی بهتره طبق شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی، در بخش مرکزی ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ علفی تک‌لپه، یاخته‌های زنده (پارانشیم) دیده می‌شود، اما آوندهای چوبی دیده نمی‌شوند. از طرفی، گیاهان علفی و نهان‌دانهٔ دولپه پوست ضخیمی در ریشهٔ خود دارند.

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که در ساختار ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی در مجاور روپوست نیز یافت می‌شوند و این‌که در این بخش از گیاه، یاخته‌های فیبر مشاهده می‌شود، می‌توان گفت در ساختار ساقهٔ این گیاهان می‌توان نزدیک به روپوست، یاخته‌های فیبر را مشاهده نمود، اما در گیاهان نهان‌دانهٔ علفی دولپه، دسته‌های آوندی در بخش‌های درونی‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد مربوط به گیاهان دولپه است.

۳) طبق شکل کتاب و سؤال کنکور ۱۴۰۱، در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، دستجات آوندی بر روی دوایر متعددی قرار دارند؛ نه یک دایره! در گیاهان دولپه، این ساختارها بر روی یک دایره هستند.

۴) ترکیبات نیتروژن‌دار می‌توانند مواد آلی باشند مثل آمینواسیدها و یا مواد معدنی باشند مثل یون‌های آمونیوم و نیترات که می‌دانیم مواد معدنی در آوندهای چوبی دیده می‌شوند؛ پس در هر دو نوع گیاه امکان مشاهدهٔ ترکیبات نیتروژن‌دار در بخش مرکزی ریشه (جهت ذخیره یا مصرف یا انتقال به سایر بخش‌ها) وجود دارد.

تست و پاسخ ۲۳

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، در خصوص انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ علفی درست است؟

۱) در هر مسیری که می‌تواند آب و مواد محلول را به یاخته‌های آوندی وارد کند، مواد معدنی تحت تأثیر فشار اسمزی درون سیتوپلاسم جابه‌جا خواهند شد.

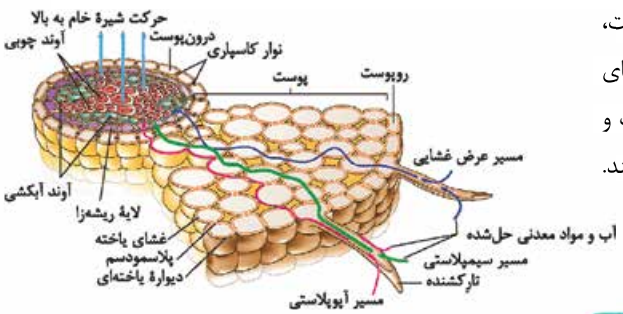
۲) فقط در بعضی از مسیرهایی که عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی پوست صورت می‌گیرد، مواد معدنی عرض غشای فسفولیپیدی یاخته را نیز طی می‌کنند.

۳) در هر مسیری که عبور آب از بخشی از پروتوپلاست یاخته‌های زندهٔ عرض ریشه صورت می‌گیرد، مواد محلول از طریق پلاسمودسم‌ها نیز جابه‌جا می‌شوند.

۴) فقط در بعضی از مسیرهایی که همواره بدون عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود، پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و هم‌چنین ویروس‌ها جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جابه‌جایی مواد در عرض ریشه)*

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی، در یاخته‌های پوست، در دو روش عرض غشایی و آپوپلاستی، عبور مواد از دیوارهٔ این یاخته‌های گیاهی صورت می‌گیرد؛ در مسیر عرض غشایی برخلاف آپوپلاستی، آب و مواد معدنی از عرض غشای فسفولیپیدی یاخته‌های پوست نیز عبور می‌کنند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های درون‌پوست با استفاده از هر سه روش آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی، می‌توانند آب و مواد محلول را به یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و بخش‌های درونی‌تر ریشه، انتقال دهند. مسیر آپوپلاستی مستقل از فشار اسمزی سیتوپلاسم و تحت تأثیر ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب (نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی) صورت می‌گیرد، در ضمن در مسیر آپوپلاستی مواد محلول از درون سیتوپلاسم عبور نمی‌کنند.

نکته در هر گیاهی، لزومن هر یاختهٔ درون‌پوست مانع جابه‌جایی مواد از طریق مسیر آپوپلاستی نمی‌شود، مثلن گیاهانی که یاخته‌های معبر دارند، این یاخته‌ها فاقد نوار کاسپاری هستند و می‌توانند مواد را از هر سه طریق جابه‌جا کنند.

۳) منظور از بخش اول این گزینه، دو مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی است. در مسیر عرض غشایی برخلاف سیمپلاستی، عبور آب و مواد از کانال‌های پلاسمودسمی صورت نخواهد گرفت.

۴) با توجه به شکل کتاب درسی، دیده می‌شود که برای شروع هر سه مسیر جابه‌جایی مواد در مسیرهای کوتاه، مواد معدنی ابتدا باید از دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌های تار کشنده عبور کنند؛ بنابراین مفهوم بخش اول این گزینه، در خصوص هیچ مسیری صادق نیست. در ضمن حتی اگر بخواهیم به این موضوع توجه نکنیم، فقط در مسیر سیمپلاستی، برخلاف دو مسیر دیگر، پس از ورود مواد محلول به یاخته، در ادامهٔ مسیر، این مواد دیگر از دیوارهٔ یاخته‌ای عبور نمی‌کنند. در این روش عبور پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌ها رخ می‌دهد.

	مسیر سیمپلاستی	مسیر عرض غشایی	مسیر آپوپلاستی
امکان عبور آب و مواد محلول در آن از پروتوپلاست وجود ندارد.	×	×	✓
آب و مواد محلول در آن می‌تواند از فضای بین یاخته‌ها عبور کند.	×	✓	✓
در پوست ریشه، آب از غشای یاخته‌ها عبور نمی‌کند.	✓	×	✓
در پوست ریشه، آب می‌تواند از نوعی غشای فسفولیپیدی عبور کند.	✓[1]	✓	×
در جابه‌جایی آب از آندودرم نقش دارد.	✓	✓	–[2]
در جابه‌جایی آب از یاخته‌های معبر نقش دارد.	✓	✓	✓
جابه‌جایی مواد از این مسیر از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.	✓	×	×

تست و پاسخ ۲۴

کدام عبارت، فقط در خصوص برخی از مراحل الگوی جریان فشاری ارنست مونش صادق است که طی آن‌ها، تبادل آب میان انواع یاخته‌های آوندی فاقد هسته مشاهده می‌شود؟

مرحلهٔ دوم + مرحلهٔ چهارم

۱) قند و مواد آلی در محل منبع، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند.

۲) طی آن، جابه‌جایی برخی مواد، همراه با مصرف انرژی زیستی است.

۳) مواد معدنی از طریق منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند.

۴) جهت حرکت مواد به سوی محل مصرف بوده و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جابه‌جایی شیرهٔ پرورده)*

۱- در مسیر سیمپلاستی، آب و مواد محلول می‌توانند از غشاء فسفولیپیدی واکوئل‌ها در سیتوپلاسم یاخته عبور کنند.

۲- مسیر آپوپلاستی در جابه‌جایی آب از طریق یاختهٔ معبر مؤثر است. (عبور از لایهٔ آندودرم)؛ اما در همهٔ گیاهان یاخته‌های معبر وجود ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه •• چگونگی حرکت شیرهٔ پرورده

۱) **مرحلهٔ اول، بارگیری آبکشی:**

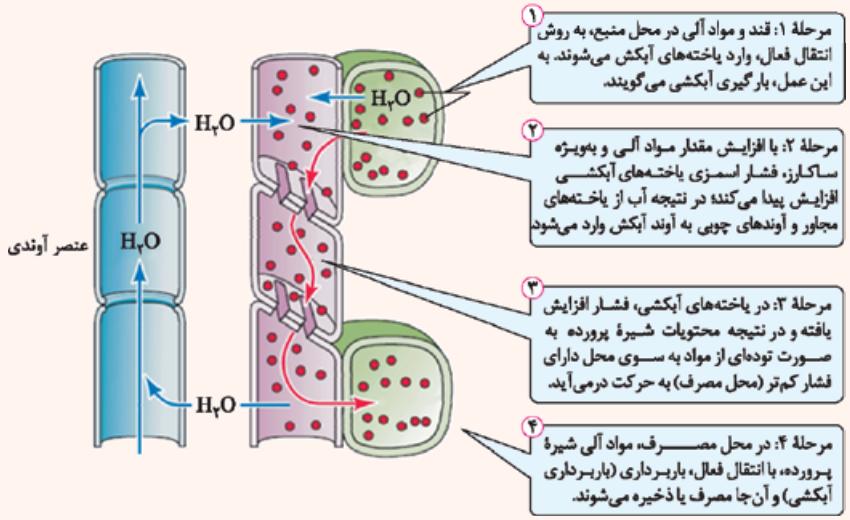
- قند و سایر مواد آلی از محل **منبع** و به روش انتقال **فعال** وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ورود مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکش منجر به افزایش فشار اسمزی در آن‌ها می‌شود.

۲) **مرحلهٔ دوم:**

- با افزایش مقدار مواد آلی (به‌ویژه قند ساکارز) در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش فشار اسمزی آن‌ها، آب از **یاخته‌های مجاور** مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از طریق یاخته‌های منبع و هم از طریق یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.

۳) **مرحلهٔ سوم، جریان توده‌ای در آوندهای آبکش:**

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- آب و مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحهٔ آبکشی جابه‌جا می‌شوند.



۴) **مرحلهٔ چهارم، باربرداری آبکشی:**

- در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده با **انتقال فعال**، از آوند آبکش خارج‌شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند و در آن‌جا یا مصرف شده یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج‌شدن مواد آلی، میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

پاسخ تشریحی در مرحلهٔ (۲) و (۴) الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ (۲)، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در مرحلهٔ (۴) آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی خواهد شد.

در مرحلهٔ (۴) برخلاف مرحلهٔ (۲)، انرژی زیستی توسط یاخته‌ها مصرف می‌شود؛ چراکه در مرحلهٔ (۴)، در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری آبکشی می‌شوند تا در آن‌جا مصرف یا ذخیره شوند، اما مرحلهٔ (۲) براساس اختلاف فشار مواد انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این توضیحات مربوط به مرحلهٔ اول است (به بارگیری آبکشی اشاره دارد)، با این اوصاف در خصوص هیچ‌یک از مراحل ۲ و ۴ صادق نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳) در هر دو مرحلهٔ ذکرشده، عبور آب (مادهٔ معدنی) از غشای یاخته‌های زندهٔ آوند آبکشی جهت ورود آب یا خروج آن صورت می‌گیرد. جابه‌جایی آب از طریق اسمز صورت می‌گیرد (براساس اختلاف فشار اسمزی) و اسمز هم یعنی جابه‌جایی آب از طریق غشایی با نفوذپذیر انتخابی!

نکته آب علاوه بر این‌که می‌تواند از طریق منافذ بین فسفولیپیدهای غشا جابه‌جا شود، از راه‌های دیگری هم می‌تواند عبور کند؛ مثلن از طریق کانال‌های پروتئینی که در غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری وجود دارد. دقت کنید هدف از این کانال‌های پروتئینی، افزایش سرعت جابه‌جایی آب از طریق غشا است.

۴) این گزینه، توصیفی در خصوص مرحلهٔ سوم این الگو است. در مرحلهٔ سوم، مواد به صورت توده‌ای حرکت می‌کنند. جهت حرکت از محل منبع به محل مصرف است و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

نکته یک یاختهٔ گیاهی زنده در مراحلی از زندگی خود می‌تواند محل مصرف باشد، مثل یاخته‌های ریشهٔ شغلم، اما همین یاخته‌ها در مراحل دیگری از حیات گیاه می‌توانند نقش محل منبع را داشته باشند، مثل زمانی که گیاه در سال دوم رشد خود قرار دارد و یاخته‌های ریشه مواد ذخیره‌شده را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

تست و پاسخ ۲۵

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از گیاهان نهان‌دانهٔ علفی می‌توانند یاخته‌های چوبی‌شدهٔ دوکی‌شکل و دراز فراوانی را در مرکزی‌ترین قسمت ریشهٔ خود جای دهند. کدام موارد، ویژگی مشترک این گروه از گیاهان است؟

گیاهان دولپه

الف) بخش پوست در ریشهٔ آن‌ها کاملاً مشخص و ضخیم است.

ب) برگ‌های پهن و ریشه‌ای غیرمستقیم با انشعابات فرعی فراوان ایجاد می‌کنند.

ج) دسته‌های آوندی چوب و آبکش ساقه بر روی دوایر متحدالمرکز قرار دارند.

د) در ساقه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، فاصلهٔ کم‌تری از روپوست دارند.

۱) الف ـ ج
۲) ج ـ د
۳) ب ـ د
۴) الف ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۶ و ۷ ـ ویژگی گیاهان دولپه)*

پاسخ تشریحی تراکئیدها آوندهای چوبی دوکی‌شکل و درازی هستند که در مرکزی‌ترین قسمت ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای، همراه با سایر آوندهای چوبی دیده می‌شوند. در تک‌لپه‌ای‌ها در مرکز ریشه، یاخته‌های پارانشیم (غیرآوندی) دیده می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ طبق شکل کتاب درسی، پوست ریشهٔ گیاهان دولپه، کاملن مشخص و ضخیم است.

ب) نادرست ـ ریشهٔ گیاهان دولپه برخلاف گیاهان تک‌لپه، به صورت مستقیم رشد می‌کند. ریشهٔ گیاهان تک‌لپه به شکل افشان است. دولپه‌ای‌ها برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند.

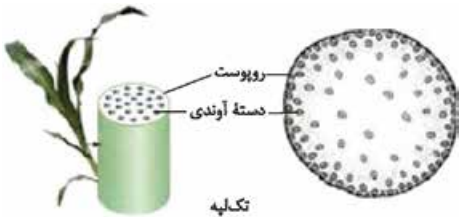
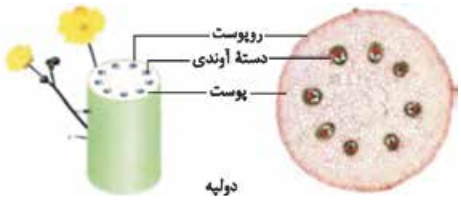
ج) نادرست ـ دسته‌های آوندی چوب و آبکش ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، بر روی دوایر متحدالمرکز قرار داشته، اما دسته‌های آوندی چوب و آبکش ساقهٔ گیاهان دولپه، بر روی **یک دایره** قرار دارند.

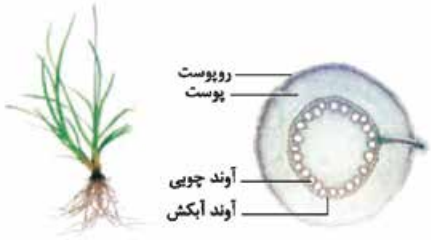
د) درست ـ مطابق شکل ۲۱ در صفحهٔ ۹۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) دیده می‌شود که در یک دستهٔ آوندی در ساقه، آوندهای آبکشی در سطح خارجی‌تری نسبت به آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند؛ بنابراین فاصلهٔ کم‌تری تا روپوست ساقه خواهند داشت.

نکته هر گیاه دولپه‌ای در همهٔ سطوح خارجی خود، لزومن روپوست ندارد. اگر گیاه مد نظر، دولپه‌ای مسن و غیرعلفی باشد، در بخش‌هایی از آن (مثل ساقه یا تنه) پیراپوست جایگزین روپوست آن شده است. دقت کنید حتی این گیاهان چوبی هم در بخش‌هایی از خود (مثلن برگ‌ها) روپوست دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی پراکنده هستند به عبارتی، روی چندین دایره قرار گرفته‌اند.	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوند چوب به سمت داخل و آوند آبکش به سمت خارج می‌باشند.)
پوست	پوست نازک (گاهی ندارد.)	دارد (ضخیم‌تر)
پوستک	✓	✓ (در جوانی و گیاهان علفی و بخش‌های جوان در گیاه چوبی‌شده مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه با رشد پسین)
شکل		

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
وجود بافت آوندی	بین پوست و داخلی‌ترین بخش	در داخلی‌ترین بخش
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم (راست)
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	×	
عدسک	×	✓ (در گیاهان با رشد پسین)
شکل	 گیاه تک‌لپه و برش عرضی ریشه در آن	 گیاه دولپه و برش عرضی ریشه در آن

تست و پاسخ ۲۶

کدام ویژگی، یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای در نهان‌دانگان را از یاخته‌هایی از این سامانه که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند، متمایز می‌سازد؟

یاخته‌های پارانشیمی ←

→ یاخته‌های کلانشیمی

۱) در مجاورت هستهٔ مرکزی هر یک از آن‌ها، تعدادی سبزدیسه قرار دارد.

۲) علاوه بر انعطاف‌پذیری، سبب استحکام اندام دربرگیرندهٔ خود می‌شوند.

۳) اندازهٔ کوتاه و ظاهر چندوجهی دارند و فرورفتگی‌های مجرامانند دیوارهٔ آن‌ها، کوتاه‌ترند.

۴) دیوارهٔ آن‌ها به دلیل عدم رسوب لیگنین، نفوذپذیری خود به آب را حفظ کرده است.

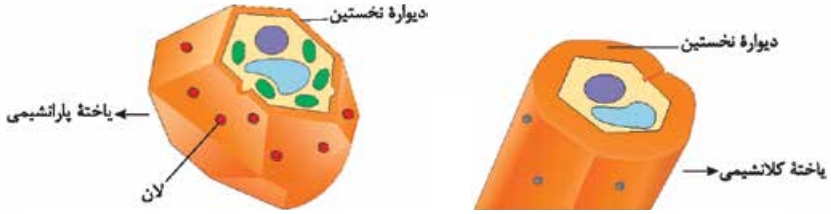
پاسخ: گزینهٔ ۳

(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانهٔ زمینه‌ای)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای در نهان‌دانگان، بافت پارانشیمی است و یاخته‌های کلانشیمی نیز معمولن زیر روپوست قرار می‌گیرند.



مطابق شکل، یاختهٔ پارانشیمی ظاهر چندوجهی و نسبت به یاختهٔ کلانشیمی اندازهٔ کوتاه‌تری دارد، اما از آن‌جا که (طبق شکل و نیز طبق متن کتاب درسی) دیوارهٔ نخستین یاخته‌های پارانشیمی نازک‌تر از کلانشیمی است، لذا فرورفتگی‌های مجرامانند درون آن‌ها (لان‌ها) و منافذ دیوارهٔ آن‌ها نیز کوتاه‌تر خواهند بود. (عمق کم‌تری دارند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل کتاب درسی، سبزدیسه در **گروهی از** یاخته‌های پارانشیمی برخلاف یاختهٔ کلانشیمی می‌تواند دیده شود. البته دقت کنید که طبق شکل، هستهٔ یاختهٔ پارانشیمی مرکزی نیست.

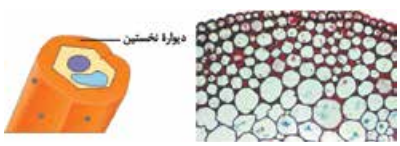
نکته یاخته‌های یک نوع بافت گیاهی لزومن کار یکسانی ندارند، مثلن یاخته‌های پارانشیمی در فتوسنتز و یا ذخیرهٔ مواد نقش دارند یا یاخته‌های روپوستی وظایف مختلفی دارند، مثلن بعضی‌ها به کرک، یاختهٔ نگهبان روزنه و یا تار کشنده تمایز می‌یابند.

۲) این مورد مربوط به بافت کلانشیمی است، نه پارانشیمی. در این سؤال با توجه به این‌که ابتدا پارانشیم را بیان کرده است، گزینه‌ای را می‌خواهد که ویژگی پارانشیم باشد و آن را متمایز سازد.

نکته همهٔ یاخته‌های گیاهی که دیوارهٔ یاخته‌ای دارند، به سبب آن و ترکیبات دارای آن، تا حدودی در استحکام نقش دارند، اما برخی‌ها، نقش‌های بیشتری دارند مثل کلانشیمی‌ها (به واسطهٔ دیوارهٔ نخستین ضخیم) و یا آوندهای چوبی و فیبرها به سبب دیوارهٔ چوبی‌شده دارای لیگنین.

نکته هر یاخته‌ای که در استحکام گیاه نقش زیادی دارد، لزومن دیوارهٔ پسین ندارد؛ بلکه ممکن است دیوارهٔ نخستین ضخیم داشته باشد.

۴) هر دو یاخته فاقد دیوارهٔ پسین و فاقد رسوبات لیگنینی در دیوارهٔ خود هستند؛ پس نفوذپذیری خود را به آب، حفظ کرده‌اند.

	یاخته‌های پارانشیم	یاخته‌های کلانشیم
رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای است.	✓	×
در کدام سامانه‌های بافتی وجود دارد؟	زمینه‌ای + آوندی + پوششی (پیراپوست)	زمینه‌ای
اندازهٔ یاخته	بزرگ‌تر و کوتاه‌تر	کوچک‌تر و طویل‌تر
یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز دارد.	✓	×
وضعیت دیوارهٔ نخستین	نازک	ضخیم
ارتباط بین یاخته‌های مجاور از چه طریقی است؟	پلاسمودسم	
نقش	فتوسنتز + ذخیرهٔ مواد + تکثیر و ترمیم گیاه	استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه
وضعیت دیواره در مشاهده با میکروسکوپ	روشن‌تر	تیره‌تر
بر روی آن پوستک قرار می‌گیرد.	×	×
توسط کدام یاختهٔ مریستمی تولید می‌شود؟	مریستم‌های نخستین و پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز)	فقط مریستم نخستین
شکل		

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۷

در خصوص ساختارهای بین یاخته‌ای کانالی‌شکل، مربوط به منطقه‌ای از برگ گیاه لوبیا (در حد فاصل روپوست بالایی و پایینی) که جابه‌جایی مواد مغذی بین یاخته‌های زندهٔ مجاور را تسهیل می‌نمایند، چند مورد زیر درست است؟

پلاسمودسم

الف) دو امتداد آن‌ها به پروتوپلاست ختم می‌شود.

ب) می‌توانند منافذ بزرگی با امکان عبور ویروس‌های گیاهی باشند.

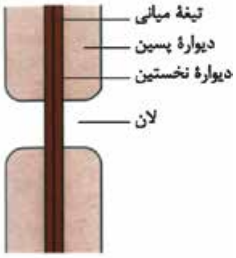
ج) در بخش‌های خاصی از دیواره نسبت به سایر بخش‌ها فراوان‌تر هستند.

د) نازک‌ترین بخش یک دیوارهٔ یاخته‌ای در ساختار آن‌ها دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی)*

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به‌جز «د» صحیح است.



بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل کتاب درسی و فرض سؤال، پلاسمودسم‌ها (کانال‌های سیتوپلاسمی بین یاخته‌ای) بین پروتوپلاست دو یاختهٔ گیاهی ارتباط ایجاد می‌کنند؛ بنابراین هر دو امتداد آن‌ها به پروتوپلاست ختم می‌شود.

نکته دقت کنید در یاخته‌های مرده نیز، ساختاری مشابه این بخش‌ها در گیاهان وجود دارد، اما دیگر پلاسمودسم نیستند؛ چراکه پروتوپلاست (سیتوپلاسم) یاخته‌ها در آن‌ها دیده نمی‌شود.

ب) آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند. منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

نکته پلاسمودسم تنها بخشی از یاختهٔ گیاهی نیست که در جابه‌جایی مواد نقش دارد؛ بلکه این یاخته‌ها نیز همانند یاختهٔ جانوری دارای پروتئین‌های انتقال‌دهندهٔ مواد در غشا هستند اما این پروتئین‌ها بین دو یاختهٔ مجاور هم ارتباط برقرار نمی‌کنند بلکه در ورود یا خروج مواد به همان یاخته‌ای که در آن قرار دارند، نقش دارند.

ج) پلاسمودسم‌ها در محل لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.

د) طبق شکل کتاب درسی در محل پلاسمودسم، تیغهٔ میانی مشاهده نمی‌شود. این لایه، نازک‌ترین لایهٔ دیواره محسوب می‌شود.

تست و پاسخ ۲۸

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در یک گیاه نهان‌دانهٔ علفی، هر مریستمی که ..... .»

۱) در ساختار ساقهٔ هوایی قرار دارد، همراه با برگ‌های بسیار جوان نوعی جوانه را تشکیل می‌دهد

۲) با بخش انگشتانه‌مانندی پوشیده می‌شود، در افزایش قطر و انشعابات ساقه و تولید برگ در اندام‌های هوایی فاقد نقش است

۳) برای تسهیل نفوذ ریشه به خاک، ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج تولید می‌کند، در محلی نزدیک به نوک ریشه قرار دارد

۴) با قرارگیری در نوک ساقه در افزایش طول آن مؤثر است، یاخته‌هایی چندوجهی با هستهٔ کوچک مرکزی و فضای بین یاخته‌ای اندک دارد

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ مریستم نخستین)*

پاسخ تشریحی گیاهان علفی فقط مریستم‌های نخستین دارند. مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه توسط بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک حفاظت می‌شود. این مریستم نخستین ریشه در تشکیل بخش‌های سازندهٔ ریشه و افزایش انشعابات، قطر و طول ریشه دخالت دارد، اما در افزایش انشعابات ساقه و برگ، مریستم نخستین ساقه ایفای نقش می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- **یاخته‌های مریستمی**
  - منشأ بافت‌های مختلف گیاهی هستند.
  - محل ← در **نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشهٔ** گیاهان آوندی + جوانه‌های جانبی + مریستم‌های میان‌گرهی + مریستم‌های پسین ساقه و ریشه
  - ویژگی
    - به طور معمول، دائمن تقسیم می‌شوند ← تولید مجموعهٔ یاخته‌های مورد نیاز برای سامانه‌های بافتی
    - به طور فشرده به هم قرار می‌گیرند. ← فضای بین یاخته‌ای اندک
    - **هستهٔ درشت مرکزی** ← اشغال بیشتر حجم یاخته (سیتوپلاسم کم‌تر)
  - انواع ← مریستم‌های نخستین و پسین (کامبیوم‌ها)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مریستم نخستین ساقه **عمدتن** (نه فقط) به همراه برگ‌های بسیار جوان در ساختار جوانه‌ها قرار دارد و این یعنی مریستم‌هایی داریم که در جوانه‌ها قرار ندارند، مثلن مریستم ساقه می‌تواند در فاصلهٔ بین دو گره قرار داشته باشد.

۳) تولید ترکیبات پلی‌ساکاریدی به منظور نفوذ آسان ریشه به درون خاک، توسط خود یاخته‌های زندهٔ کلاهک انجام می‌شود، نه مریستم نزدیک نوک ریشه.

نکته کلاهک ساختاری واجد یاخته است که مریستم ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی حفاظت می‌کند. در ساقه، مریستم‌ها می‌توانند توسط برگ‌های بسیار جوان، حفاظت شوند.

۴) مریستم جوانهٔ راسی در افزایش طول ساقه و مریستم جوانهٔ جانبی در افزایش انشعابات ساقه، تولید برگ و ... دخالت دارد. یاخته‌های مریستمی دارای هستهٔ **درشت** در مرکز خود هستند که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.

نکته نقش مریستم‌های نخستین فقط افزایش طول یا انشعابات بخش‌های مختلف گیاه نیست؛ بلکه می‌تواند مقداری در افزایش قطر (ضخامت) گیاه نیز نقش داشته باشد.

تست و پاسخ ۲۹

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**نوعی کامبیوم در پیکر یک درخت ۸ساله که** ..... **نوع دیگر کامبیوم،** ..... .»

۱) بلافاصله در زیر عدسک‌ها قرار دارد، همانند ـ همواره به صورت یک حلقهٔ دایره‌ای‌شکل از یاخته‌های فشرده به یکدیگر تشکیل می‌شود

۲) با برداشتن پوست درخت در معرض آسیب قرار می‌گیرد، نسبت به ـ در تشکیل قطورترین بخش ساقه مؤثر است

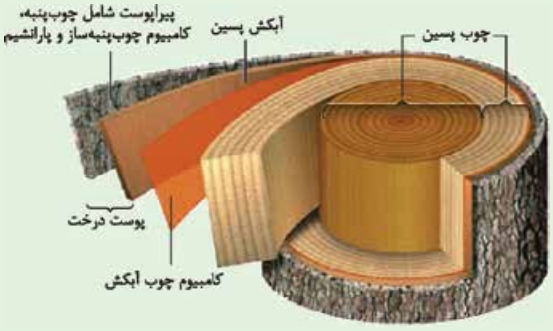
۳) در ساخت سامانهٔ بافت پوششی این گیاه نقش دارد، برخلاف ـ قادر به تولید یاخته‌های پارانشیمی است

۴) در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود، برعکس ـ در تشکیل پوست درخت دخالت دارد

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ کامبیوم‌ها)*

پاسخ تشریحی پوست درخت شامل پیراپوست و آبکش پسین است. کامبیوم آوندساز با برداشتن پوست درخت در معرض آسیب قرار می‌گیرد. طبق شکل ۲۳ فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، بیشتر بخش تنهٔ یک درخت را، آوندهای چوبی آن تشکیل داده‌اند؛ پس می‌توان گفت کامبیوم آوندساز با ساخت چوب پسین، نسبت به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نقش بیشتری در رشد عرضی ساقه ایفا می‌کند.

شکل نامه پیراپوست:



- به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن، یعنی یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌هایی که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند (بافت چوب‌پنبه)، پیراپوست گفته می‌شود.
- یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده و پارانشیمی قرار دارند. در یاخته‌های مریستمی، یک هستهٔ درشت وجود دارد که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.
- یاخته‌های پارانشیمی پیراپوست در مجاورت آوندهای آبکش پسین تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز قرار دارند.
- سطحی‌ترین یاخته‌های پیراپوست، یاخته‌هایی هستند که با رسوب چوب‌پنبه در دیوارهٔ خود، می‌میرند. در بین این یاخته‌ها بخش‌هایی به نام عدسک ایجاد می‌شود که از طریق آن یاخته‌های زیرین به تبادل گازهای تنفسی با محیط، می‌پردازند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز زیر عدسک‌ها قرار دارد. دقت کنید که طبق شکل ۲۱ کتاب در فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)؛ کامبیوم آوندساز در برش عرضی ریشهٔ گیاه دولپه به صورت ستاره‌ای‌شکل ایجاد می‌شود.

۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با ساخت یاخته‌های سازندهٔ پیراپوست در تشکیل سامانهٔ بافت پوششی گیاهان چوبی (درختان)، نقش دارد. این کامبیوم به سمت داخل خود یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد. کامبیوم آوندساز نیز قادر به ساخت یاخته‌های پارانشیمی است؛ چراکه در سامانهٔ بافت آوندی، علاوه بر یاخته‌های آوندی (یاخته‌های اصلی)، یاخته‌های پارانشیم و فیبر نیز مشاهده می‌شود.

نام کامبیوم		کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
محل تشکیل در یک گیاه علفی		در زیرپوست	درون بافت زمینه‌ای (پوست)
بافت‌های حاصل از فعالیت	به سمت بیرون	آبکش پسین	بافت چوب‌پنبه‌ای
	به سمت داخل	چوب پسین	یاخته‌های پارانشیمی
نقش در تشکیل پوست درخت		با تولید آبکش پسین	تولید پریدرم (شامل بافت چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز و یاختهٔ پارانشیمی)
تولید یاخته‌ها	یاخته‌های زنده	یاخته‌های آوند آبکشی و پارانشیم	یاخته‌های پارانشیمی
	یاخته‌های مرده	یاخته‌های آوند چوبی و فیبر	یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای (درنهایت می‌میرند.)
حضور در اندام‌ها		ریشه و ساقهٔ مسن گیاهان با رشد پسین	

نکته دقت کنید در گیاهان چوبی فقط کامبیوم‌ها نیستند که بخش‌های مختلف گیاه را می‌سازند؛ بلکه در این گیاهان در بخش‌های جوان‌تر فاقد رشد پسین ممکن است مریستم‌های نخستین وجود داشته باشند که با تقسیم خود، بخش‌های مختلفی را می‌توانند بسازند.

۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاه تشکیل می‌شود. این کامبیوم با ساخت پیراپوست و کامبیوم آوندساز با ساخت آبکش پسین، هر دو در ساخت پوست درخت دخالت دارند.

تست و پاسخ ۳۰

با توجه به مطلب کتاب درسی، در ارتباط با یک یاختهٔ گیاهی زنده و فعال، «درستی» یا «نادرستی» هر یک از عبارت‌های زیر به ترتیب کدام است؟

- **لیگنین پس از برون‌رانی از غشای پروتوپلاست، ممکن است با عبور از هر بخش حاوی پکتین در دیوارهٔ یاخته‌ای، به دیوارهٔ پسین افزوده شود.**
- **سیتوپلاسم یاخته، ممکن است در بخش‌هایی با مسن‌ترین بخش دیواره و جوان‌ترین بخش دیواره در مجاورت باشد.**
- **غشای پروتوپلاست، ممکن است در بخش‌هایی با تیغهٔ میانی و در بخش‌هایی با دیوارهٔ حاوی پکتین و سلولز در تماس باشد.**
- **غشای پروتوپلاست، ممکن است در بخش‌هایی با بخش(های) قادر به گسترش و کشش و در بخش‌هایی با ساختار چند لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در تماس باشد.**

۱) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست

۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۴) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست

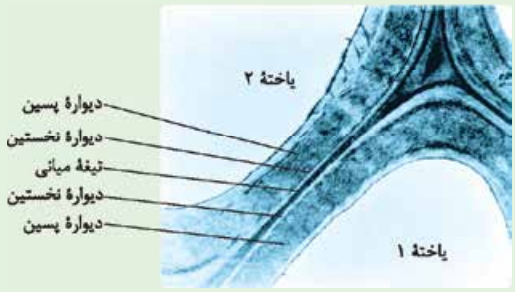
پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ دیوارهٔ یافته‌ای)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی فقط مورد اول نادرست است.

شکل نامه **بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان:**



۱) در بین دو یاختهٔ مجاور هم، یک تیغهٔ میانی مشترک، دو دیوارهٔ نخستین (هر یاخته یک دیوارهٔ نخستین دارد) و دو دیوارهٔ پسین (در صورت وجود) می‌تواند وجود داشته باشد.

۲) مطابق شکل مقابل، تیغهٔ میانی می‌تواند در بخش‌های مختلف، ضخامت متفاوتی داشته باشد.

۳) دیوارهٔ پسین نسبت به سایر لایه‌های دیوارهٔ یاخته‌ای، ضخامت بیشتری دارد.

۴) در یاخته‌ای که دیوارهٔ پسین دارد، این دیواره، نزدیک‌ترین دیواره به غشای یاخته است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: از آن‌جا که در یاختهٔ دارای دیوارهٔ پسین، این بخش از دیواره نسبت به سایر بخش‌های آن، به پروتوپلاست نزدیک‌تر است، لذا لیگنین پس از برون‌رانی، مستقیمن و بدون عبور از تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین به دیوارهٔ پسین افزوده می‌شود. تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین هر دو پکتین دارند.

نکته یاخته‌هایی که دیوارهٔ چوبی یا چوب‌پنبه‌ای دارند از اول مرده به دنیا نمی‌آیند! بلکه یاخته‌های زنده‌ای هستند که پروتوپلاست خودشان ترکیبات لیگنین یا چوب‌پنبه (سوبرین) را می‌سازد و به دیواره اضافه می‌کند که در ادامه سبب مرگ یاخته می‌شوند.

عبارت دوم: در محل کانال‌های پلاسمودسم، سیتوپلاسم می‌تواند در مجاورت نزدیک هر سه بخش (تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین) دیوارهٔ یاخته‌ای باشد. البته دقت کنید در تماس نمی‌باشند زیرا بین آن‌ها غشای یاخته‌ای مشاهده می‌شود. مسن‌ترین بخش دیواره، تیغهٔ میانی و جوان‌ترین آن، دیوارهٔ نخستین و یا دیوارهٔ پسین است.

نکته به طور معمول، همهٔ یاخته‌های پیکری یک گیاه، تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین را دارند، اما همه لزومن دیوارهٔ پسین را ندارند.

عبارت سوم: فرض کنید یک یاخته به تازگی تقسیم شده و تیغهٔ میانی در فاصلهٔ بین دو هستهٔ حاصل از تقسیم هسته در آن تشکیل شده است. در این حالت، دو یاخته از هم جدا شده‌اند و در همهٔ بخش‌ها به‌جز بخشی که به تازگی در آن تیغهٔ میانی تشکیل شده است، دیوارهٔ نخستین وجود دارد؛ پس در این شرایط، غشای هر پروتوپلاست در بخش‌هایی با دیوارهٔ نخستین و در بخش‌هایی با تیغهٔ میانی تماس دارد. هم‌چنین در محل پلاسمودسم و لان‌ها ممکن است غشاء یاخته‌ای در تماس با تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین قرار بگیرد.

عبارت چهارم: بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که چند لایه دارد، دیوارهٔ پسین و بخشی که قادر به گسترش و کشش است، دیوارهٔ نخستین است. با توجه به شکل ۵ ـ ب کتاب، در یاخته‌ای که دیوارهٔ پسین دارد و غشای آن با این دیواره تماس دارد، در محل لان ممکن است غشاء مستقیمن با بخشی از دیوارهٔ نخستین در تماس باشد.

تست و پاسخ ۳۱

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در گروهی از گیاهان روی زمین، انواعی از روزنه وجود دارد که نوعی از آن‌ها در انتها یا لبهٔ برگ‌ها قرار دارد و این روزنه‌ها نوعی از فرایندهای گیاهی را انجام می‌دهند. اگر شرایط محیطی ایجادکنندهٔ این فرایند مشابه شرایط ایجاد شبنم باشد، به دنبال ..... و ..... امکان خروج قطرات آب از برگ از طریق این روزنه‌ها وجود دارد.»

تعریق از طریق روزنه‌های آبی

۱) کاهش مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی گیاه ـ بالارفتن سرعت جذب آب در یاخته‌های تار کشنده

۲) تشدید فعالیت پمپ‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌های معدنی به آوند چوبی ـ بسته‌ماندن روزنه‌های هوایی

۳) انباشته‌شدن ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه ـ مصرف کم‌تر ATP در یاخته‌های درون‌پوست

۴) نزدیک‌شدن دیوارهٔ شکمی یاخته‌های اطراف روزن ـ افزایش شدید رطوبت هوا

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ تعریق)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره طی **تعریق** خروج آب به صورت مایع از حاشیه یا انتهای برگ برخی گیاهان رخ می‌دهد، تعریق از طریق **روزنه‌های آبی** صورت می‌گیرد و نشان‌دهندهٔ فشار ریشه‌ای (در شرایط کاهش تعرق) است که شرایط آن می‌تواند به‌نوعی مشابه شرایط ایجاد شبنم باشد، یعنی در شب یا هوای مرطوب!

درس‌نامه تعریق لزومن در همهٔ گیاهان رخ نمی‌دهد؛ بلکه در گروهی از آن‌ها که روزنه‌های آبی دارند، رخ می‌دهد آن هم نه همواره، بلکه شرایط محیطی و درونی گیاه باید به‌گونه‌ای باشد که امکان وقوع آن، وجود داشته باشد.

- **شرایط ایجاد تعریق:** در هنگام شب یا در هوای بسیارمرطوب که شدت **تعرق کاهش** می‌یابد ← ادامه‌یافتن پمپاژ یون‌های معدنی به درون یاخته‌های آوند چوبی توسط یاخته‌های درون‌پوست **(افزایش فشار ریشه‌ای)** ← بیشتربودن مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد، از مقدار تعرق آن از سطح برگ (خروج آب به شکل بخار) ← خروج آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان علفی.
- تعرق علاوه بر روزنه‌های هوایی از بخش‌های دیگر گیاه مثل پوستک و عدسک هم می‌تواند رخ دهد، اما تعریق فقط از طریق روزنه‌های آبی رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی به دنبال انباشته‌شدن قند ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه و به دلیل اختلاف فشار اسمزی ایجادشده، آب وارد این یاخته‌ها می‌شود و افزایش فشار تورژسانسی این یاخته‌ها، سبب بازشدن روزنه‌های هوایی می‌شود. بازشدن روزنهٔ هوایی در افزایش تعرق نقش دارد. انجام تعرق در جهت مخالف با وقوع پدیدهٔ تعریق است. مصرف کم‌تر ATP توسط یاخته‌های درون‌پوست یعنی کاهش فشار ریشه‌ای که مخالف تعریق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش تعرق می‌تواند به افزایش تعریق کمک کند. جذب بیشتر آب نیز به دلیل افزایش فشار ریشه‌ای، از عوامل افزایش‌دهندهٔ احتمال تعریق است.

۲) فعالیت پمپ‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌های معدنی به آوند چوبی سبب افزایش فشار ریشه‌ای می‌شود که عامل مثبتی برای انجام تعریق است. اگر سایر شرایط نیز مساعد باشد، بسته شدن روزنه‌های هوایی، سبب کاهش مکش تعرقی می‌شود که برای وقوع تعریق مساعد است.

۴) نزدیک‌شدن دیوارهٔ شکمی یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب بسته‌شدن روزنه‌هوایی و کاهش تعرق می‌شود و از طرفی افزایش شدید رطوبت هوا نیز در کاهش تعرق نقش مساعدی دارد. هر دو عامل تحت شرایطی سبب ایجاد پدیدهٔ تعریق می‌شوند.

نکته آن‌چه که در خروج آب به صورت بخار از گیاه نقش اصلی را دارد، مکش حاصل از تعرق است، اما آن چیزی که در خروج آب به صورت مایع از گیاه نقش دارد (تعریق) افزایش فشار ریشه‌ای است.

نکته بیشترین میزان تعرق یک گیاه از راه روزنهٔ هوایی است؛ پس با بسته‌شدن این روزنه‌ها تعرق به میزان زیادی کاهش می‌یابد، اما هم‌چنان ممکن است تعرق از بخش‌های دیگری مثل پوستک و عدسک ادامه یابد.

تست و پاسخ ۳۲

با توجه به گیاهان مطرح‌شده در فصل (۷) زیست‌شناسی (۱)، کدام مورد زیر فقط در خصوص برخی از گیاهانی که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند، صحیح است؟

گیاهان انگل (سس + گل جالیز)

۱) با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به گیاه میزبان، مواد مغذی را جذب می‌کند.

۲) از طریق ساقهٔ زرد یا نارنجی خود به دور گیاه میزبان خود می‌پیچد و گل نمی‌دهد.

۳) توانایی تولید مونوساکاریدهای قندی با استفاده از انرژی نور خورشید را دارد.

۴) بخشی از مواد معدنی مورد نیاز گیاه فتوسنتزکننده را فراهم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ گیاهان انگل)*

پاسخ تشریحی گیاه سِس، ساقهٔ نارنجی یا زرد رنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد.

دقت کنید گیاه گل جالیز هم سبز نیست و در اطراف گیاه میزبان خود می‌باشد. اما طبق شکل کتاب، مشخص است که گیاه سس برخلاف گل جالیز، گل ایجاد نمی‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته توجه کنید که مواد مغذی تولیدشده توسط گیاهان فتوسنتزکننده فقط یا همواره توسط گیاهان انگل مصرف نمی‌شود؛ بلکه یاخته‌های دیگری هم هستند که می‌توانند مستقیمن از این مواد استفاده کنند مثل جاندارانی که با آن‌ها رابطهٔ همزیستی برقرار می‌کنند، مثل قارچ ریشه‌ای یا باکتری‌های همزیست با گیاهان.

درس‌نامه ●● **برخی از انواع روش‌های تأمین نیتروژن در گیاهان**

۱) همهٔ انواع گیاهان که دارای ریشه هستند، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک (آب) جذب کنند، یعنی به واسطهٔ ریشه‌هایشان.

۲) سازگاری‌هایی در گیاهان ایجاد شده است که در جذب نیتروژن بیشتر نقش دارد، مثلن:

- همزیستی گروهی از گیاهان (تیرهٔ پروانه‌واران) با ریزوبیوم‌ها
- همزیستی گروهی از گیاهان با سیانوباکتری‌ها مثل گونرا و آزولا
- استفاده از حشرات و جانوران دیگر به عنوان غذا برای تأمین نیتروژن در گیاهان گوشت‌خوار و حشره‌خواری مثل توبره‌واش

۳) گیاهان انگل می‌توانند مواد مغذی مورد نیاز خود (از جمله نیتروژن) را از گیاهان دیگر به دست بیاورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر دو گیاه سس و گل جالیز، اندام‌های مکنده ایجاد می‌کنند که به ترتیب با نفوذ به ساقه و ریشهٔ گیاه، مواد مغذی را از گیاه میزبان کسب می‌کنند.

۳ هیچ‌یک از گیاهان انگل سس و گیاه گل جالیز توانایی فتوسنتز ندارند. اگر به شکل کتاب دقت کنید می‌بینید که این گیاهان هیچ بخش سبزرنگی ندارند و این یعنی عدم توانایی فتوسنتز!

نکته هر جانداری که از مواد مغذی تولیدشده توسط گیاهان فتوسنتزکننده استفاده می‌کند، لزومن غیرفتوسنتزکننده نیست، مثلن سیانوباکتری‌های همزیست و فتوسنتزکننده‌ای که به تثبیت نیتروژن می‌پردازند.

۴ این گیاهان فقط یک چیزی از گیاه میزبان خود به دست می‌آورند، ولی موادی در اختیار گیاه میزبان قرار نمی‌دهند.

تست و پاسخ ۳۳

کدام گزینهٔ زیر در خصوص مسیر حرکت شیرهٔ خام از ریشه به سمت برگ در یک گیاه نهان‌دانهٔ علفی نادرست است؟

۱) به دنبال بالا کشیده‌شدن ستون آب در آوند چوبی ساقه، مهم‌ترین سازوکار لازم برای جابه‌جایی شیرهٔ خام به برگ شروع به فعالیت می‌کند.

۲) به دنبال ایجاد مکش تعرقی در بخش‌های هوایی، ورود آب از آوندهای چوبی در ریشه به آوندهای چوبی در ساقه رخ می‌دهد.

۳) به دنبال خروج آب به صورت بخار آب از روزنه‌های هوایی، مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.

۴) به دنبال خروج آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌های برگ، آب از آوندهای چوبی ساقه به برگ کشیده می‌شود.

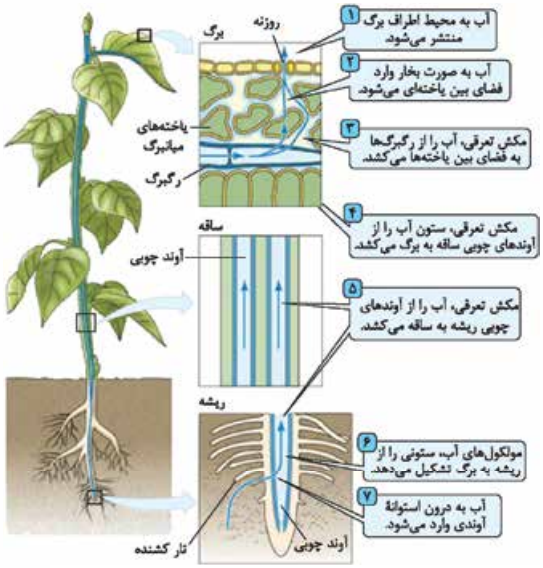
پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ حرکت شیرهٔ خام تحت اثر مکش تعرقی)*

پاسخ تشریحی تعرق یا همان مکش تعرقی، مهم‌ترین سازوکار لازم برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی (شیرهٔ خام) به برگ را فراهم می‌کند؛ بنابراین مکش تعرقی، ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به سمت برگ می‌کشد. دقت کنید که بخش اول به دنبال بخش دوم صورت می‌گیرد و ترتیب بیان‌شده در گزینه نادرست است.

نکته علاوه بر تعرق، فشار ریشه‌ای و نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب نیز در جابه‌جایی آب در گیاه نقش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مکش تعرقی به دنبال خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی ایجاد می‌شود که به دنبال آن آب از آوندهای چوبی ریشه به ساقه وارد می‌شود تا در ادامه به برگ‌ها برسد و جایگزین آبی شود که از گیاه خارج شده است.

۳ پس از آن‌که بخار آب به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود (تعرق)، مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.

۴ ابتدا نیروی حاصل از مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد و سپس به دنبال این اتفاق، ستون آب از آوندهای چوبی ساقه به برگ کشیده می‌شود.

تست و پاسخ ۳۴

براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ گیاهانی که با دو گروه مهم باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن رابطهٔ همزیستی دارند، ..... .»

گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران + آزولا + گونرا

۱) با از دست دادن بخش‌های هوایی خود، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند

۲) مواد آلی مورد نیاز باکتری را فقط از طریق بخش‌های غیرهوایی خود تأمین می‌کنند

۳) نیتروژن تثبیت‌شده توسط آن‌ها را به صورت یون‌هایی با بار مثبت دریافت می‌کنند

۴) در محیط‌های غیرآبی و واجد خاک‌هایی فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ همزیستی با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن)*

پاسخ تشریحی گیاهان همزیست با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، گیاه گونرا و گیاه آزولا) نیتروژن تثبیت‌شدهٔ این باکتری‌ها را، در نهایت به صورت **یون آمونیوم (NH_4^+) با بار مثبت** دریافت می‌کنند، زیرا حاصل فعالیت تثبیت نیتروژن، یون آمونیوم (NH_4^+) می‌باشد.

نکته گیاهان می‌توانند نیتروژن را هم به صورت یون‌هایی با بار مثبت (NH_4^+) و هم یون‌هایی با بار منفی (NO_3^-) دریافت کنند، آمونیوم می‌تواند حاصل فعالیت تثبیت‌کننده‌های نیتروژن باشد، اما نیترات حاصل فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز است. دقت کنید گیاهان می‌توانند نیتروژن خود را به صورت ترکیبات آلی هم به دست بیاورند، مثل گیاهان گوشتخوار که حشرات را تغذیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همزیستی بین گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران با ریزوبیوم‌ها در بخش‌هایی از ریشهٔ آن‌ها (گرهک‌ها) صورت می‌گیرد؛ پس زمانی که این گیاهان، می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. گیاه آزولا و گونرا چنین ویژگی ندارند.

۲ سیانوباکتری‌ها در بخش‌های هوایی گیاه گونرا (دمبرگ و ساقه) مستقر هستند؛ بنابراین مواد مورد نیاز خود را از طریق بخش‌های هوایی گیاه دریافت می‌کنند، در حالی که ریزوبیوم‌ها با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران همزیست هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را از یاخته‌های ریشهٔ گیاه (بخش غیرهوایی) دریافت می‌کنند.

۴ گیاهان گونرا و تیرهٔ پروانه‌واران در مناطق خشکی زندگی می‌کنند، در حالی که گیاه آزولا ساکن تالاب‌های شمال کشور است و نوعی گیاه آبزی محسوب می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۵

درخصوص پیکر گیاه لوبیا (فاقد یاختهٔ معبر)، کدام عبارت نادرست است؟

۱) به دنبال افزایش فشار تورژسانسی یاخته‌های روپوستی تمایزنیافتهٔ اطراف یاخته‌های نگهبان روزنه همواره آب به صورت بخار از روزنهٔ هوایی خارج می‌شود.

۲) هر یاختهٔ ممانعت‌کننده از تداوم مسیر آپوپلاستی در پوست ریشه می‌تواند با مصرف انرژی ATP در حرکت شیرهٔ خام در گیاه نقش ایفا کند.

۳) هر نوع جریان توده‌ای ایجادشده در آوندهای گیاه، مستلزم آن است که برخی مواد برخلاف شیب غلظت وارد آوندها شوند.

۴) فقط بعضی از یاخته‌هایی که لایهٔ ریشه‌زا را تشکیل می‌دهند، در تماس مستقیم با آوندهای چوبی‌شده قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جابه‌جایی مواد در گیاه)*

پاسخ تشریحی روزنه‌های هوایی گیاه همواره باز نیستند و بعضی اوقات بسته می‌شوند. برای بسته‌شدن این روزنه‌ها، ابتدا یون‌های کلر و پتاسیم و قند ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه به یاخته‌های روپوستی تمایزنیافتهٔ مجاور خود وارد می‌شوند و در ادامه مولکول‌های آب نیز به دلیل اختلاف فشار اسمزی از یاخته‌های نگهبان روزنه به یاخته‌های مجاور وارد می‌شوند؛ در نتیجه به دنبال کاهش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند و تعرق (خروج بخار آب از روزنه‌های هوایی) از این روزنه‌های گیاه متوقف می‌شود. در این شرایط، یاخته‌های اطراف نگهبان روزنه، متورم هستند.

نکته تعرق در گیاه متوقف نمی‌شود؛ چراکه از راه پوستک و عدسک نیز می‌تواند رخ دهد، اما بسته به شرایط محیطی، میزان آن می‌تواند کاهش یا افزایش یابد. تعرق عامل اصلی حرکت شیرهٔ خام در آوندهای چوبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های درون‌پوست با داشتن نوار کاسپاری از تداوم مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کنند. (ممانعت از عبور آب به یاخته‌های بعدی توسط مسیر آپوپلاستی) این یاخته‌ها با مصرف ATP در انتقال یون‌ها به آوندهای چوبی و جابه‌جایی شیرهٔ خام نقش مؤثری دارند.
کتاب درسی می‌فرماید، یاخته‌های درون‌پوست با انتقال یون‌ها به آوندها، در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.

نکته به دلیل وجود نوار کاسپاری در درون‌پوست، عبور آب از برخی مسیرها متوقف می‌شود، نه همهٔ آن‌ها، مثلن مسیر سیمپلاستی هم‌چنان ادامه دارد و یا حتی وجود یاخته‌های معبر در برخی گیاهان، جابه‌جایی را از همهٔ مسیرها ممکن می‌سازد.

۳ برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، ابتدا باید فشار ریشه‌ای ایجاد شود. فشار ریشه‌ای، تحت تأثیر عملکرد پمپ‌های یونی موجود در یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای چوبی ریشه صورت گیرد. این پمپ‌های یونی با مصرف انرژی زیستی و از طریق انتقال فعال، در ورود یون‌های معدنی (گروهی از مواد) در خلاف جهت شیب غلظتشان به درون آوندهای چوبی نقش دارند که به دنبال این فرایند، آب هم وارد آوندهای چوبی شده و به دلیل افزایش فشار ریشه‌ای، جریان توده‌ای مواد در آوندهای چوبی رخ می‌دهد. برای ایجاد جریان توده‌ای در آوند آبکش نیز، ابتدا لازم است که مواد آلی (گروهی از مواد) طی انتقال فعال به درون آوند آبکشی وارد شوند که در این‌جا نیز به دلیل افزایش میزان مواد و ورود آب به آوند آبکشی در پی آن، این مواد به صورت توده‌ای در آوندهای آبکش، جابه‌جا می‌شوند.

۴ مطابق شکل ۱۲ در صفحهٔ ۱۰۶ کتاب درسی دهم دیده می‌شود که گروهی از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا، در تماس با آوندهای چوبی و گروهی دیگر در تماس با یاخته‌های آوند آبکشی هستند.

تست و پاسخ ۳۶

کدام عبارت در خصوص ساختار ریشهٔ یک گیاه نهان‌دانهٔ دولپهٔ علفی، نادرست است؟

۱) برخی یاخته‌های پوست می‌توانند واجد اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های روپوستی باشند.

۲) بیشتر یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا، از دو سمت، در تماس با نوار کاسپاری یاخته‌های درون‌پوست هستند.

۳) با حرکت از سمت لایهٔ ریشه‌زا به مرکز بخش ستاره‌ای‌شکل ریشه، بر قطر آوندهای چوبی افزوده می‌شود.

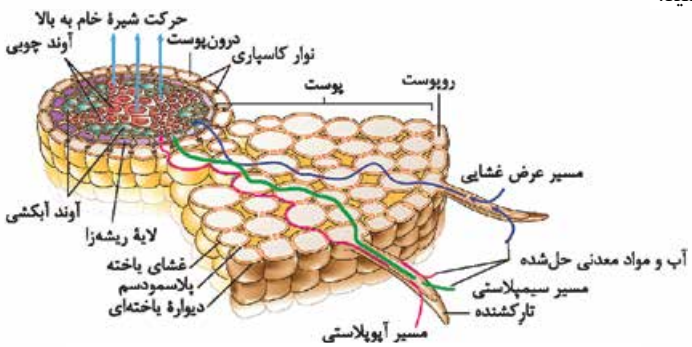
۴) یاخته‌های واجد توانایی بیان ژن‌های مرتبط با ساخت سوبرین از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا بزرگ‌تر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۶ و ۷ ـ ساختار ریشهٔ گیاهان دولپه)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی برای پاسخ‌دادن به این سؤال باید به شکل زیر که مقطعی از برش عرضی ریشهٔ یک گیاه دولپهٔ علفی نهان‌دانه را نشان می‌دهد، اشراف کامل داشته باشید:



مطابق شکل بیشتر یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا از سطح داخلی خود، در تماس با آوندهای آبکش هستند و تعداد کمی از آن‌ها هم، در تماس با آوندهای چوبی هستند. هیچ‌یک از این آوندها نوار کاسپاری ندارند. این یاخته‌ها، از سطح خارجی خود، با یاخته‌های درون‌پوست مجاورت دارند اما نه با نوار کاسپاری آن‌ها!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، برخی یاخته‌های پوست ریشه اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های روپوستی دارند.

نکته گروهی از یاخته‌های روپوستی به تارهای کشنده تمایز می‌یابند که در این حالت بخشی از آن‌ها کشیده‌تر و باریک‌تر می‌شود، این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌های روپوستی مجاور خود، اندازهٔ (حجم) بیشتری (مقدار سیتوپلاسم بیشتری) دارند.

۳) مطابق شکل قطر آوندهای چوبی از سمت لایهٔ ریشه‌زا (بیرون) به سمت بخش مرکزی ریشه، بیشتر می‌شود. آوندهای مرکزی، قطورتر هستند.

۴) یاخته‌های درون‌پوست ژن‌های مرتبط با ساخت سوبرین را بیان می‌کنند و مطابق شکل، اندازهٔ بزرگ‌تری از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا دارند.

نکته در همهٔ گیاهان، هر یاختهٔ درون‌پوست لزومن سوبرین نمی‌سازد، مثلن یاخته‌های معبر در درون‌پوست بعضی گیاهان علفی حضور دارند، اما در دیواره‌شان، نوار کاسپاری ندارند.

تست و پاسخ ۳۷

در یک گیاه علفی جوان، کدام گزینه زیر در خصوص یاخته‌های سامانهٔ بافتی که سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند، نادرست است؟

سامانهٔ بافت پوششی

۱) فقط برخی از یاخته‌های آن در اندام‌های غیرهوایی گیاه، توسط زوائدی آب و مواد محلول را از محیط اطراف دریافت می‌کند.

۲) فقط برخی از یاخته‌های تمایزیافتهٔ آن در اندام‌های هوایی گیاه، به مقدار فراوانی سبزینه(کلروفیل) دارند.

۳) همهٔ یاخته‌های تمایزنیافتهٔ آن، ترکیباتی را ساخته و ترشح می‌کنند که از تبخیر آب ممانعت می‌نماید.

۴) همهٔ یاخته‌های تمایزیافتهٔ آن در اندام(های) گیاه، در مجاورت پروتوپلاست خود، دیوارهٔ نخستین نازک دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ سامانهٔ بافت پوششی)*

پاسخ تشریحی در **سامانهٔ بافتی پوششی علاوه بر یاخته‌های روپوستی عادی! که در ریشه، ساقه و برگ** دیده می‌شوند، یاخته‌های تمایزیافتهٔ کرک، یاختهٔ ترشحی، تارکشنده و نگهبان روزنه هم در گیاهان وجود دارد. این یاخته‌های عادی در اندام‌های هوایی (ساقه و برگ) پوستک (ترکیبات لیپیدی) را تولید و ترشح می‌کنند. پوستک به دلیل لیپیدی‌بودن، تا حدودی از تبخیر آب در اندام‌های هوایی جلوگیری می‌کند. دقت کنید که روپوست ریشه، پوستک ندارد؛ بنابراین یاخته‌های روپوستی ریشه توانایی تولید و ترشح پوستک را ندارند.

نکته پوستک از جنس ترکیبات لیپیدی است، پس توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی درنتیجهٔ فعالیت آنزیم‌هایی تولید می‌شود و با عبور از غشای یاخته در سطح بیرونی یاخته قرار می‌گیرد.

نکته پوستک در جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه و حفظ گیاه در برابر سرما و کاهش تبخیر آب از سطح اندام‌های هوایی گیاه مثل برگ نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته در گیاهان علفی، پوستک مانع تبخیر زیاد آب (حفظ آب در گیاه) می‌شود و در گیاهان مسن که پیراپوست دارند، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده این وظیفه را بر عهده دارند. چوب‌پنبه هم از جنس نوعی لیپید است که در حفاظت از گیاه نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط یاخته‌های تار کشنده (برخلاف سایر یاخته‌های روپوستی در ریشه) آب و مواد محلول را از خاک دریافت می‌کنند. یاخته‌های تارکشنده به دلیل ساختارشان، توانایی نفوذ به درون خاک و جذب آب بیشتر را دارند.

۲) **یاخته‌های نگهبان روزنه**، کرک و یاخته‌های ترشحی از جمله یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی در اندام‌های هوایی مثل ساقه و برگ محسوب می‌شوند. یاخته‌های نگهبان روزنه (برخلاف یاخته‌های روپوستی دیگر) دارای کلروپلاست هستند و به مقدار فراوانی سبزینه(کلروفیل) دارند.

نکته کلروپلاست در یاخته‌هایی دیده می‌شود که توانایی فتوسنتز دارند، اما هر یاخته‌ای که کروموپلاست دارد، لزومن توانایی فتوسنتز ندارد!

۴) یاخته‌های روپوستی تمایزیافته، همگی یاخته‌های زنده‌ای هستند که پروتوپلاست دارند. هم‌چنین این یاخته‌ها دیوارهٔ نخستین هم دارند.

تست و پاسخ ۳۸

مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در مورد سازش گیاهان با محیط، درست است؟

۱) هر نوع گیاهی که در مناطقی با تابش شدید نور خورشید زندگی می‌کند، فقط در روپوست بالایی خود، سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب دارد.

۲) نوعی گیاه که در مناطقی با پوشش گیاهی اندک زندگی می‌کند، جهت جذب آب، در دیسه(پلاست)های خود ترکیبات پلی‌ساکاریدی ذخیره می‌کند.

۳) گیاهانی که در مناطقی زندگی می‌کنند که بعضی از زمان‌های سال پوشیده از آب است، می‌توانند در اندام‌های مختلف خود، پارانشیم هوادار داشته باشند.

۴) نوعی درخت که ریشهٔ خود را در آب و گِل قرار داده است، تنها از طریق شش‌ریشه، اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ سازش با محیط)*

پاسخ تشریحی **بعضی** گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط‌هایی سازش‌هایی دارند. پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبزی است.

نکته یاخته‌های پارانشیمی وظایف مختلفی دارند، مثل فتوسنتز، ذخیرهٔ مواد و ...، یکی از وظایف دیگر آن‌ها، کمک به سازش گیاهان برای زندگی در شرایط غرقابی است. در بافت پارانشیم هوادار، بین یاخته‌های پارانشیمی فاصلهٔ زیادی وجود دارد که از هوا پر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در مناطقی با تابش شدید نور خورشید، زندگی می‌کند. پوستک در روپوست بالایی و پایینی برگ‌های این گیاه ضخیم است که در جلوگیری از تبخیر آب، نقش زیادی دارد. هم‌چنین روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی (در روپوست پایینی) قرار می‌گیرند که در آن‌جا، تعداد فراوانی هم، کرک وجود دارد که رطوبت هوا را به دام می‌اندازد، همهٔ این سازوکارها، در سازگاری خرزهره در این شرایط نقش دارند.

درس‌نامه •• گیاه خرزهره

- گیاهی است که به طور خودرو در مناطق خشک و کم‌آب رشد می‌کند.
- پوستک در سطح برگ‌های این گیاه ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کُرک وجود دارد. این کُرک‌ها با به دام‌انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.
- روپوست بالایی و پایینی در خرزهره، بیش از یک لایه یاخته دارد. خارجی‌ترین یاخته‌های روپوستی (در روپوست بالایی) با پوستک تماس دارند.
- گلبرگ‌ها می‌توانند سفیدرنگ باشند و در هر گل، ۵تا هستند. این یعنی خرزهره گیاهی دولپه است.
- در خرزهره یاخته‌های میانبرگ به دو صورت اسفنجی و نرده‌ای قابل مشاهده هستند.
- میانبرگ نرده‌ای در مجاور روپوست بالایی و میانبرگ اسفنجی در مجاورت با روپوست پایینی قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- تراکم یاخته‌های میانبرگ در مجاورت با فروفتگی‌های غارمانند، کم‌تر از سایر بخش‌های برگ است.
- کُرک‌های درون فروفتگی‌های غارمانند از نظر اندازه متفاوت هستند.
- در سطح زیرین فروفتگی‌های غارمانند در برگ خرزهره، فاصلهٔ بین یاخته‌های میانبرگ زیاد است.

۲) **بعضی** گیاهان در مناطقی با پوشش گیاهی اندک، ترکیب‌هایی پلی‌ساکاریدی، در واکوئول‌های (نهفه دیسه‌ها) خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود که در شرایط کم‌آبی به کمک گیاه می‌آید تا بقا داشته باشد!

۴) ریشه‌های درختان حرّا در آب و گِل قرار دارند. درختان حرّا برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند. دقت کنید بچه‌ها، تمام اکسیژن مورد نیاز گیاه از شش‌ریشه تأمین نمی‌شود. ساقه و برگ این گیاهان نیز در تأمین اکسیژن مورد نیاز گیاه دخالت دارند.

تست و پاسخ ۳۹

با توجه به شکل که انواعی از یاخته‌های مؤثر در ترابری مواد، در گیاهان گلدار با ریشهٔ مستقیم را، نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟

۱) یاختهٔ (۲) نسبت به یاختهٔ (۱)، به طور حتم به تعداد کم‌تری در مجاورت درونی‌ترین لایهٔ پوست قرار دارند.

۲) یاختهٔ (۴) برخلاف یاختهٔ (۲)، در شرایطی ترکیبات درون خود را در جهات متفاوتی انتقال می‌دهد.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۴)، در مجاورت یاخته‌های دراز غیرآوندی، با دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده قرار دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برعکس یاختهٔ (۱) در شرایطی در هر انتهای خود از طریق دیوارهٔ عرضی منفذدار، با یاختهٔ دیگر مرتبط می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۶ـ بافت آوندی)*

پاسخ تشریحی منظور از گیاه گلدار با ریشهٔ مستقیم، گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای است، دقت کنید که مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های مورد سؤال به ترتیب، ۱) یاختهٔ عنصر آوندی ۲) یاختهٔ تراکئید ۳) یاختهٔ همراه ۴) یاختهٔ آوند آبکشی است، در برش عرضی ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای، مطابق با شکل‌های ۱۸ و فعالیت صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، آوندهای چوبی با قطر کوچک‌تر (تراکئیدها) در حاشیه و آوندهای با قطر بزرگ‌تر (عناصر آوندی) در بخش‌های مرکزی‌تر دیده می‌شوند؛ بنابراین یاخته‌های تراکئید نسبت به عناصر آوندی، می‌توانند به تعداد بیشتری در مجاورت درونی‌ترین لایهٔ پوست (درون‌پوست) قرار داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) شیرهٔ پرورده می‌تواند در همهٔ جهات جابه‌جا شود؛ بنابراین ترکیبات درون آن (مثل آمینواسیدها) در شیرهٔ پرورده در همهٔ جهات جابه‌جا می‌شوند. در آونددهای چوبی، شیرهٔ خام همواره در جهت پایین به بالا (از سمت ریشه به برگ) جابه‌جا می‌گردد.

نکته ترکیبات نیتروژن‌دار هم در شیرهٔ خام و هم در شیرهٔ پرورده دیده می‌شوند. در شیرهٔ خام ترکیبات معدنی نیتروژن‌دار مثل NH_4^+، NO_3^- و ... دیده می‌شوند، اما در شیرهٔ پرورده، ترکیبات آلی نیتروژن‌دار، مثل آمینواسیدها دیده می‌شوند.

۳) یاخته‌های فیبر (یاخته‌های دراز با دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده) در نزدیکی یاخته‌های بافت آوندی حضور دارند.

نکته هر یاختهٔ مرده در سامانهٔ آوندی، نوعی آوند نیست؛ مثلن فیبرها هم مرده‌اند و جزء این سامانه هستند و هر یاختهٔ زنده هم لزومن آوند آبکش نیست، مثل پارانشیم که زنده است.

۴) در دو انتهای هر یاختهٔ آوند چوب از نوع عنصر آوندی، دیوارهٔ عرضی از بین رفته است؛ بنابراین دقت کنید که دیوارهٔ عرضی منفذدار مربوط به یاخته‌های آوند آبکش است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

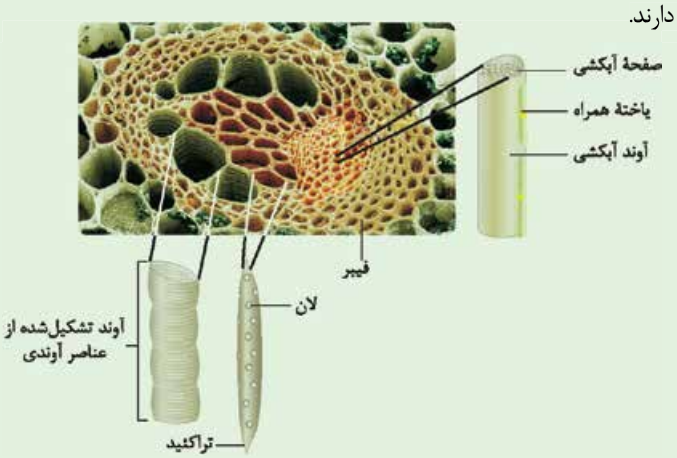
شکل نامه **یاخته‌های مختلف یک دستهٔ آوندی:**

۱) در یک دستهٔ آوندی، انواع مختلفی از یاخته‌ها دیده می‌شود مثل تراکئید، عنصر آوندی، آوند آبکش و یاختهٔ همراه آن، فیبر و یاخته‌های پارانشیمی.

۲) بزرگ‌ترین (قطورترین) یاخته‌ها، عنصر آوندی هستند که با پشت سر هم قرارگرفتن، یک بخش لوله‌مانند را تشکیل می‌دهند.

۳) عناصر آوندی و تراکئید در هدایت شیرهٔ خام نقش دارند و آوند آبکش در هدایت شیرهٔ پرورده!

۴) عناصر آوندی و تراکئیدها در مجاور هم قرار دارند و یاخته‌های آوند آبکش در کنار تراکئیدها. این مجموعه توسط یاخته‌های فیبر احاطه شده است. یاخته‌های فیبر در استحکام آن‌ها و حفاظت از آن‌ها نقش دارند.



۵) از نظر اندازه، عناصر آوندی می‌توانند بزرگ‌تر از تراکئیدها باشند.

۶) در نهان‌دانگان، در مجاور آوند آبکش، یاختهٔ همراه وجود دارد که به عملکرد آوند آبکش کمک می‌کند.

۷) در بین یاخته‌های آوند آبکش، یک صفحهٔ آبکشی وجود دارد، در حالی که در آوندهای چوبی چنین ساختار کاملی دیده نمی‌شود.

۸) تراکئیدها، یاخته‌های دوکی‌شکل و درازی هستند که در دیوارهٔ خود، لان‌های متعددی دارند.

تست و پاسخ ۴۰

در مقطع عرضی ریشهٔ گروهی از گیاهان تک‌لپهٔ نهان‌دانه، یاخته‌های معبر برخلاف یاخته‌های با ظاهر نعل‌اسبی(Uشکل)، چه مشخصه‌ای دارند؟

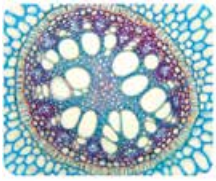
۱) تعداد فراوان‌تری دارند.
۲) در انتقال مواد به سمت آوندها مؤثر هستند.
۳) در لایهٔ درون‌پوست (آندودرم) قرار دارند.
۴) فاقد نوار کاسپاری در دیوارهٔ شکمی خود هستند.

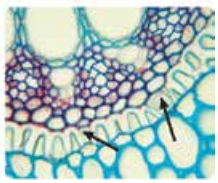
پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ یاخته‌های درون‌پوست)*

پاسخ تشریحی در ریشهٔ بعضی گیاهان تک‌لپه و نهان‌دانه، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها به یاخته‌های بعدیشان را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری، این یاخته‌ها ظاهری Uشکل یا نعل‌اسبی دارند. در این گیاهان بین این یاخته‌های Uشکل، یاخته‌های درون‌پوستی ویژه‌ای، به نام **یاختهٔ معبر** وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به سمت آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

نکته هر یاختهٔ درون‌پوست لزومن مانع انتقال مواد به یاخته‌های بعدی نمی‌شود، مثلن یاخته‌های معبر به علت نداشتن نوارکاسپاری، از هر سه طریق آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی مواد را جابه‌جا می‌کنند، یاخته‌های نعل‌اسبی که کلن مانع انتقال می‌شوند و در سایر گیاهان، یاخته‌های درون‌پوست فقط مانع مسیر آپوپلاستی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:





۱) طبق شکل ۱۳ فصل ۷ دهم، تعداد یاخته‌های نعل‌اسبی‌شکل از یاخته‌های معبر بیشتر است.

۳) هر دو یاخته متعلق به آندودرم (درون‌پوست) هستند.

۴) یاختهٔ معبر فاقد نوار کاسپاری است. یاختهٔ نعل‌اسبی‌شکل نیز در همهٔ دیواره‌ها به‌جز دیوارهٔ شکمی دارای نوار کاسپاری است؛ پس هر دو یاخته دیوارهٔ شکمی فاقد نوار کاسپاری دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۱

کدام مورد در خصوص روزنه‌های هوایی مستقر در سطح زیرین برگ‌های گیاه گل ادریسی به هنگام بازبودن روزن آن‌ها، نادرست است؟

۱) دو یاختهٔ احاطه‌کنندهٔ روزن، از دو انتها به یکدیگر متصل‌اند.

۲) با خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه به سمت بیرون، قطر روزن زیاد می‌شود.

۳) فاصلهٔ رشته‌های سلولزی سازندهٔ دیواره از هم در دیوارهٔ پشتی کم‌تر از دیوارهٔ شکمی است.

۴) با فضای اشباع‌شده از بخار آب که توسط یاخته‌های میانبرگ احاطه می‌شود، ارتباط دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ روزنه‌های هوایی)*

درس‌نامه •• یاخته‌های نگهبان روزنه

۱) گروهی از یاخته‌های روپوستی هستند که تمایز یافته‌اند به این صورت که برخلاف سایر روپوستی‌ها، کلروپلاست دارند و از نظر ساختاری (شکل ظاهری) هم متفاوت هستند.

۲) **ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه:**

- رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ آن‌ها به صورت کمربندی دور دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه را احاطه کرده است (آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی)
- وجود اختلاف ضخامت در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه ← ضخامت کم‌تر در دیوارهٔ پشتی نسبت به دیوارهٔ شکمی

۳) **عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه:**

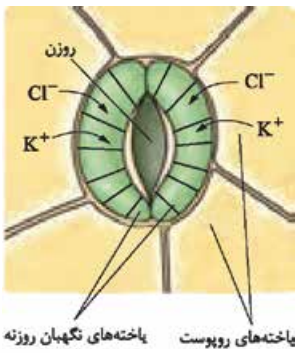
ورود یون‌های پتاسیم و کلر و افزایش میزان ساکارز در این یاخته‌ها ← ورود آب به این یاخته‌ها از یاخته‌های روپوستی مجاور به دلیل اختلاف فشار اسمزی ← تورژسانس این یاخته‌ها ← افزایش طول یاخته و عدم افزایش عرضی یاخته به دلیل آرایش خاص رشته‌های سلولزی + انبساط بیشتر دیوارهٔ پشتی ← خمیدگی این یاخته‌ها و بازشدن روزنهٔ هوایی ← تبادل گازها

۴) **عوامل مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها:**

- عوامل محیطی مثل تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن دی‌اکسید ← بازشدن روزنه‌ها به دنبال افزایش مقدار نور و دما و کاهش CO_2 تا حد معین + بسته‌شدن آن‌ها به دنبال کاهش شدید رطوب هوا
- عوامل درونی مثل مقدار آب و هورمون‌های گیاهی ← بسته‌شدن روزنه‌ها به دنبال کاهش آب درون گیاه و افزایش آبسیزیک اسید در این یاخته‌ها

۵) روزنه‌ها در سازگاری گیاهان برای زندگی در محیط نقش دارند، مثل وجود روزنه‌های کم‌تر در گیاهان + وجود روزنه‌ها در سطح زیرین(روپوست پایینی) در برگ‌های خرزهره + بسته‌بودن روزنه‌ها در روز و بازشدن آن‌ها در شب در بعضی کاکتوس‌ها!

پاسخ تشریحی طبق شکل، رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه به صورت شعاعی قرار می‌گیرند. فاصلهٔ بین این رشته‌ها از هم، در دیوارهٔ شکمی کم‌تر از دیوارهٔ پشتی است، زیرا وسعت دیوارهٔ پشتی بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل، دو یاختهٔ نگهبان روزنه که منفذ روزن را احاطه کرده‌اند، از دو انتها به یکدیگر متصل‌اند.

۲) در زمان بازشدن روزنه‌های هوایی، دو یاختهٔ نگهبان روزنه به دلیل افزایش تورژسانس از هم فاصله می‌گیرند؛ در واقع این دو یاخته به سمت بیرون خمیده می‌شوند. در این زمان قطر روزن زیاد می‌شود.

نکته دیوارهٔ نخستین گیاهان مانع رشد و گسترش یاخته‌ها نمی‌شود، اما در یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش خاص رشته‌های سلولزی این دیواره، سبب می‌شود تا یاخته‌ها فقط به صورت طولی گسترده شوند و به صورت عرضی نتواند گسترش بیابند!

۴) در برگ در فضای زیر روزنه‌های هوایی، فضایی اشباع‌شده با بخار آب وجود دارد که به روزن راه دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۲

کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های بالغ موجود در ساقه‌های علفی صادق است که منجر به افزایش استحکام این اندام‌ها می‌شوند؟

آوندهای چوبی + یاخته‌های بافت اسکلرانشیم + یاخته‌های کلانشیمی

۱) در مناطقی از آن‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است.
۲) هر یک از انواع آن‌ها، مقدار فراوانی کلروفیل، در سبزدیسه (کلروپلاست)های خود دارند.
۳) با داشتن اندازه‌ای دراز، لوله‌ای پیوسته برای جابه‌جایی شیرهٔ خام ایجاد می‌کنند.
۴) برخی از پروتئین‌های غشای فسفولیپیدی آن‌ها، به منظور جابه‌جایی یون‌ها تغییر شکل می دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ یاخته‌های گیاهی)*

پاسخ تشریحی یاخته‌های کلانشیمی و یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی (فیبرها و اسکلرئیدها) و آوندهای چوبی (تراکئیدها و عناصر آوندی) در افزایش استحکام ساقه‌های علفی نقش دارند. از بین این یاخته‌ها، فقط کلانشیم زنده بوده و پروتوپلاست دارد؛ بنابراین در این یاخته‌ها، برخی پروتئین‌های غشای فسفولیپیدی آن‌ها به منظور جابه‌جایی یون‌ها تغییر شکل می‌دهند. سایر یاخته‌ها فاقد غشا هستند!!

نکته در یک غشای یاخته‌ای پروتئین‌های مختلفی با وظایف متفاوت وجود دارد، گروهی از آن‌ها در جابه‌جایی مواد نقش دارند (مثلن در انتقال فعال یا انتشار تسهیل‌شده) که این‌ها برای جابه‌جایی مواد ممکن است تغییر شکل دهند، اما بعضی از آن‌ها ممکن است فقط در یک سمت غشاء باشند، مثلن گیرندهٔ نوعی پیک شیمیایی باشند و تغییر شکل هم ندهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ این یاخته‌های گیاهی دارای لان هستند که در این بخش‌ها، مناطقی از دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها نازک مانده است.

نکته در محل لان، بخش‌هایی از دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود مثلن تیغهٔ میانی، اما در محل پلاسمودسم‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ای وجود ندارد. پلاسمودسم‌ها، کانال‌هایی هستند که از یک یاختهٔ زنده به سمت یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند. پلاسمودسم‌ها (کانال‌های سیتوپلاسمی) در محل لان‌ها به فراوانی دیده می‌شوند و این یعنی فقط در محل لان‌ها نیستند و می‌توانند در جاهای دیگری هم باشند.

۲) هیچ‌یک از یاخته‌های ذکرشده، توانایی فتوسنتز ندارند و در نتیجه کلروفیل هم ندارند.

نکته هر یاختهٔ گیاهی قادر به فتوسنتز نیست؛ از طرفی هر یاخته‌ای که فتوسنتز می‌کند نیز همواره این کار را انجام نمی‌دهد، مثلن یاخته‌هایی که سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهند یا حتی اوگلنا که یک آغازی است و در فقدان نور، کلروپلاست خود را از دست می‌دهد.

۳) آوندهای چوبی، شیرهٔ خام را جابه‌جا می‌کنند. تراکئیدها ظاهر دوکی‌شکل داشته و دراز هستند و دهانهٔ باریکی دارند. انتهای این یاخته‌ها نیز مخروطی‌شکل است؛ این یاخته‌ها دیوارهٔ عرضی خود را حفظ کرده‌اند، بنابراین نمی‌توانند لولهٔ پیوسته‌ای ایجاد کنند. منظور از یاخته‌هایی که با قرارگیری در کنار یکدیگر لوله‌ای پیوسته ایجاد می‌کنند، عناصر آوندی است که خب این‌ها، یاخته‌های کوتاهی هستند!

تست و پاسخ ۴۳

کدام مورد فقط در خصوص بعضی از باکتری‌هایی که طی سازوکارهای تولید نیتروژن قابل جذب برای گیاه، محصول فعالیت آن(ها) نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار معدنی می‌باشد، صحیح است؟

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن + باکتری آمونیاک‌ساز + باکتری نیترات‌ساز

۱) با فعالیت اجزای غشادار درونی خود از میزان نیتروژن جو می‌کاهند.
۲) با تجزیهٔ نوعی ترکیب آلی، انرژی زیستی مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.
۳) طی این مسیر، نوعی یون نیتروژن‌دار با بار منفی را به ترکیب غیرآلی دیگری تبدیل می‌کنند.
۴) با مصرف اکسیژن و انرژی، یون نیتروژن‌دار را به ترکیبی قابل جذب برای گیاه تبدیل می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جذب نیتروژن در گیاه)*

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، **باکتری‌های آمونیاک‌ساز (تولیدکنندهٔ آمونیوم)، باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (تولیدکنندهٔ آمونیوم) و نیترات‌ساز (تولیدکنندهٔ نیترات)** است. باکتری‌های **نیترات‌ساز**، یون آمونیوم (NH_4^+) را به نیترات (NO_3^-) تبدیل می‌کنند که طی این فرایند هم مولکول اکسیژن و هم انرژی زیستی مصرف می‌شود؛ باکتری‌ها برای انجام فرایندهای درونی خود به مصرف انرژی نیاز دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌ها، **فاقد اندامک غشادار** (اجزای غشادار درونی) می‌باشند.

نکته: باکتری‌ها ریبوزوم دارند که این ریبوزوم‌ها نیز از نظر ساختار با ریبوزوم‌های یوکاریوت‌ها، متفاوت هستند، اما عملکرد یکسانی دارند.

۲) همهٔ جانداران زنده می‌توانند با تجزیهٔ گلوکز در سیتوپلاسم خود (طی تنفس یاخته‌ای)، ATP تولید کنند؛ از طرفی همه انرژی زیستی مصرف می‌کنند یعنی ATP را تجزیه می‌کنند. ATP هم نوعی مولکول آلی است.

۳) باکتری‌های نیترات‌ساز، نوعی یون نیتروژن‌دار با بار مثبت یعنی NH_4^+ (نه منفی) را به ترکیب غیرآلی دیگری (نیترات) تبدیل می‌کنند. تثبیت‌کننده‌ها که از N_2 استفاده می‌کنند و آمونیاک‌سازها هم از مواد آلی!

	ریزوبیوم	سیانوباکتری	آمونیاک‌ساز	نیترات‌ساز
توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.	✓	✓ (برخی)	×	×
از شکل مولکولی نیتروژن استفاده می‌کنند.	✓	✓ (برخی)	×	×
انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی را، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند. (زیست دوازدهم)	×	×	×	✓
با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران همزیستی دارد.	✓	×	×	×
با گونرا همزیستی دارد.	×	✓	×	×
با گیاه آبزی آزولا همزیستی دارد.	×	✓	×	×
توانایی انجام فتوسنتز را دارد.	×	✓	×	×

تست و پاسخ ۴۴

کدام عبارت، دربارهٔ ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرهٔ پرورده گیاه گوجه‌فرنگی، نادرست است؟

۱) با سرعتی متفاوت با سرعت جریان توده‌ای در آوندهای چوبی و در جهات مختلف جابه‌جا می‌گردند.

۲) به کمک یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار و بدون هسته به سمت محل مصرف حرکت می‌کنند.

۳) می‌توانند به روش انتشار از یاخته‌های محل منبع به درون آوند آبکش وارد شوند.

۴) تولید آن‌ها در گیاه ممکن است در نتیجهٔ فعالیت نوعی باکتری غیرفتوسنتزکننده بهبود یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ شیرهٔ پرورده)*

پاسخ تشریحی: منظور از صورت سؤال، **آمینواسیدها و نوکلئوتیدها و سایر ترکیبات آلی درون شیرهٔ پرورده است**. قند و مواد آلی در محل منبع، طی بارگیری آبکشی به روش **انتقال فعال و با صرف انرژی زیستی (نه از طریق انتشار)**، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حرکت شیرهٔ پرورده در مقایسه با جریان توده‌ای شیرهٔ خام در آوندهای چوبی، در همهٔ جهات می‌تواند انجام شود. حرکت شیرهٔ پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زندهٔ آبکشی و از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر انجام می‌شود؛ بنابراین حرکت شیرهٔ پرورده نسبت به شیرهٔ خام کندتر و پیچیده‌تر است.

۲) آوندهای آبکش (فاقد هسته) به کمک یاخته‌های همراه (دارای هسته) مجاور خود، شیرهٔ پرورده را در گیاه جابه‌جا می‌کنند. دقت کنید شیرهٔ پرورده در آوندهای آبکش جابه‌جا می‌شود و یاخته‌های همراه کمک‌کننده هستند، نه جابه‌جاکننده!

۴) باکتری‌های همزیست با گیاه مثل باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (مثل ریزوبیوم و سیانوباکتری‌ها) و باکتری‌های نیترات‌ساز در تأمین نیتروژن قابل استفادهٔ گیاه نقش دارند؛ همچنین باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز در تأمین نیتروژن گیاه مؤثر هستند. گیاه از نیتروژن جذب‌شده در ساختار آمینواسیدها، نوکلئوتیدها و ... استفاده می‌کند. ریزوبیوم‌ها (تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن) و باکتری‌های نیترات‌ساز، از جمله باکتری‌های غیرفتوسنتزکننده محسوب می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته **برخی روش‌های تأمین نیتروژن مورد نیاز در گیاهان:**

۱) همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ← گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران با ریزوبیوم + گونرا و آزولا با سیانوباکتری

۲) شکار جانوران کوچک مانند حشرات در گیاهان حشره‌خوار

۳) استفاده از گیاه میزبان توسط گیاهان انگل (گیاه سِس و گل جالیز)

۴) استفاده از کودهای آلی، شیمیایی و یا زیستی که نیتروژن مورد نیاز و مصرفی را تأمین می‌کند.

تست و پاسخ ۴۵

کدام عبارت، در ارتباط با کودهای مهمی که برای افزایش حاصلخیزی خاک مصرف می‌شوند، درست است؟

«**به طور معمول، کودهای** ..... **و به طور حتم** ..... .» ← کودهای آلی، شیمیایی و زیستی

۱) آلی، شباهت زیادی به نیازهای جانداران دارند ـ به عوامل بیماری‌زا آلوده هستند

۲) زیستی، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند ـ همراه با کودهای دیگر به خاک افزوده می‌شوند

۳) شیمیایی، عناصر معدنی را سریع در اختیار گیاه قرار می‌دهند ـ بافت خاک را تخریب می‌کنند

۴) شیمیایی، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند ـ فاقد باکتری‌های مفید برای خاک هستند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ انواع کودها)*

پاسخ تشریحی **کودهای شیمیایی** می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. کودهای زیستی (نه شیمیایی) می‌توانند حاوی باکتری‌های مفید برای خاک باشند.

نکته همهٔ انواع کودها، مواد مغذی خاک را افزایش می‌دهند، اما کودهای شیمیایی، چون دارای مواد معدنی در دسترس و آماده هستند، خیلی سریع این کار را می‌کنند، یعنی لازم نیست واکنشی در خاک رخ دهد که این مواد تولید شوند؛ بلکه آماده در دسترس گیاه قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جانداران‌اند** و به همین دلیل به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند و استفادهٔ بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کم‌تری می‌زند. از **معایب** این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا است.

۲) **کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید هستند و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.** این کودها **معمولن** به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

نکته از جمله باکتری‌هایی که در کودهای زیستی وجود دارد می‌توان تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و یا آمونیاک‌سازها را نام برد.

۳) **کودهای شیمیایی شامل عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند** و می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف **بیش از حد** (نه به طور حتم) کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند.

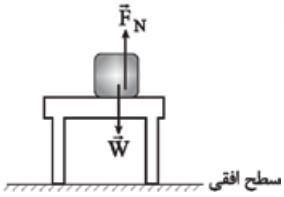
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک (۳): صفحه‌های ۲۷ تا ۴۴

تست و پاسخ ۴۶

در شکل زیر، یک میز روی سطحی افقی قرار دارد و جسم روی میز ساکن است. اگر $\vec{W}$ و $\vec{F}_N$ به ترتیب نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر جسم باشند، چند مورد از موارد زیر درست است؟



الف) واکنش نیروی $\vec{W}$، رو به بالا به میز وارد می‌شود.

ب) واکنش نیروی $\vec{F}_N$، رو به پایین به سطح افقی وارد می‌شود.

پ) نیروهای $\vec{F}_N$ و $\vec{W}$ کنش و واکنش‌اند.

ت) برایند واکنش نیروی $\vec{F}_N$ و واکنش نیروی $\vec{W}$ صفر است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

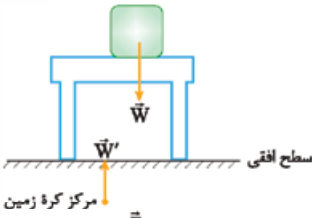
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

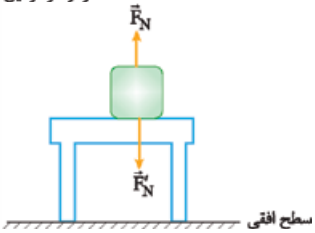
نیروهای کنش و واکنش دارای ویژگی‌های زیر هستند:

۱) هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند. ۲) به دو جسم مختلف وارد می‌شوند. ۳) جنس آن‌ها یکسان است (مثلاً هر دو الکتریکی هستند.)

پاسخ تشریحی $\vec{W}$ (نیروی وزن)، نیرویی که از طرف مرکز زمین به جسم وارد می‌شود و واکنش آن $(\vec{W}')$، نیرویی است که از طرف جسم به مرکز کرهٔ زمین وارد می‌شود. در شکل روبه‌رو نیروهای $\vec{W}$ و $\vec{W}'$ مشخص شده‌اند. (نادرستی عبارت‌های «الف» و «پ»)



$\vec{F}_N$، نیروی عمودی است که از طرف تکیه‌گاه (میز) به جسم وارد می‌شود و واکنش آن $(\vec{F}'_N)$، نیرویی است که از طرف جسم به تکیه‌گاه (میز) وارد می‌شود. در شکل روبه‌رو نیروهای $\vec{F}_N$ و $\vec{F}'_N$ مشخص شده‌اند. (نادرستی عبارت «ب»)

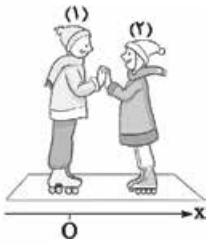


توجه کنید، نیروهای کنش و واکنش به **دو جسم** مختلف وارد می‌شوند و به همین دلیل همدیگر را خنثی نمی‌کنند. (نادرستی عبارت «ت»)

در ضمن حق نداریم برایند واکنش نیروی $\vec{F}_N$ و واکنش نیروی $\vec{W}$ را به دست آوریم، چون به دو جسم مختلف (به ترتیب به میز و زمین) وارد می‌شوند.

تست و پاسخ ۴۷

در شکل زیر دو شخص (۱) و (۲) که جرم آن‌ها به ترتیب ۷۵ kg و ۵۰ kg است، با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص (۱) با نیرویی به اندازهٔ ۱۵۰ N شخص (۲) را به طرف راست هل می‌دهد. در مدت هل‌دادن، شتابی که شخص (۱) می‌گیرد در SI کدام است؟



شخص (۲) هم نیرویی به همان اندازه، ولی در خلاف جهت به شخص (۱) وارد می‌کند.

۱) $2\vec{i}$
۲) $-2\vec{i}$
۳) $3\vec{i}$
۴) $-3\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره مفاهیم فیزیک را به درستی یاد بگیرید که حتی می‌تواند این مفاهیم (که در این‌جا قانون سوم نیوتون هست)، به صورت محاسباتی مورد هدف طراحان قرار بگیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره اندازه و جهت نیروی خالص که به شخص (۱) وارد می‌شود را به دست آورید و در نهایت به کمک رابطهٔ $F_{net} = ma$، شتاب حرکت شخص (۱) را حساب کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که دو شخص به هم وارد می‌کنند، هم‌اندازه هستند. $(F_{۱۲} = F_{۲۱})$

$$F_{۱۲} = F_{۲۱} = ۱۵۰\ N$$

گام دوم: نیرویی که شخص (۱) به شخص (۲) وارد می‌کند، به سمت راست است؛ بنابراین نیرویی که شخص (۲) به (۱) وارد می‌کند به سمت چپ است. در این صورت داریم:

$$\vec{F}_{۲۱} = -۱۵۰\vec{i}$$

گام سوم: طبق قانون دوم نیوتون $(\vec{F}_{net} = m\vec{a})$، برای شخص (۱) داریم:

$$\vec{F}_{۲۱} = m_۱\vec{a}_۱ \Rightarrow -۱۵۰\vec{i} = ۷۵\vec{a}_۱ \Rightarrow \vec{a}_۱ = (-۲\,m/s^۲)\vec{i}$$

تست و پاسخ ۴۸

شخصی در حال هل‌دادن یک جعبهٔ سنگین روی یک سطح افقی است. در کدام‌یک از وضعیت‌های زیر، اندازهٔ نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند، با اندازهٔ نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند، برابر است؟

الف) جعبه ساکن باشد.

ب) جعبه روی سطح افقی با تندی ثابت در حال حرکت باشد.

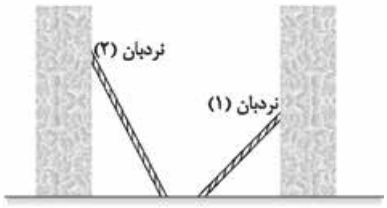
پ) جعبه روی سطح افقی به صورت تندشونده در حال حرکت باشد.

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و پ ۴) الف، ب و پ

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی طبق قانون سوم نیوتون، نیروهای کنش و واکنش، هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند و این ویژگی هیچ ربطی به نوع حرکت ندارد.

تست و پاسخ ۴۹



در شکل مقابل دو نردبان (۱) و (۲) به ترتیب به جرم m و ۴m به دیوارهای قائم و بدون اصطکاکی تکیه داده شده‌اند و در حالت تعادل قرار دارند. اگر اندازهٔ نیرویی که دیوارهای قائم به هر کدام از نردبان‌ها وارد می‌کنند یکسان و ۲ برابر وزن نردبان (۱) باشد، اندازهٔ نیرویی که سطح افقی به نردبان (۱) وارد می‌کند، چند برابر اندازهٔ نیرویی است که این سطح به نردبان (۲) وارد می‌کند؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۱ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f^۲}$$

نیروی عمودی سطح افقی — نیروی اصطکاک

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره با توجه به تعادلی که هر دو نردبان دارند، نیروهای عمودی سطح افقی و نیروی اصطکاک را به دست آورید و در نهایت، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند را از رابطهٔ $R = \sqrt{F_N^۲ + f_s^۲}$ به دست آورید و سپس نسبت آن‌ها را محاسبه کنید.

درس‌نامه

- اگر برایند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد (جسم ساکن باشد یا با سرعت ثابت حرکت کند)، جسم در تعادل نیرویی قرار دارد، در این صورت برایند نیروهای وارد بر جسم در راستای افقی (محور x) و راستای قائم (محور y)، صفر است؛ به عبارتی داریم:

$$F_{net_x} = ۰ \quad , \quad F_{net_y} = ۰$$

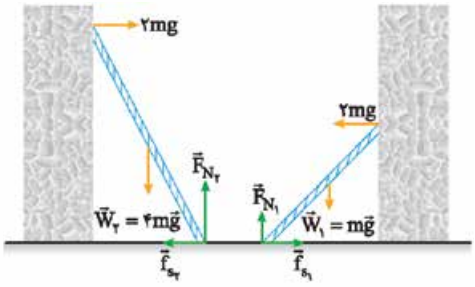
- به برایند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_N$ (نیروی عمودی سطح) و $\vec{f}$ (اصطکاک)، نیروی سطح گفته می‌شود که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f^۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیرویی که دیوارهای قائم به هر دو نردبان وارد می‌کنند، یکسان و برابر $۲mg$ است. حال نیروهای واردشده به هر دو نردبان را در شکل مشخص می‌کنیم.



گام دوم: نردبان (۱) در تعادل قرار دارد (شتاب صفر است)؛ بنابراین داریم:

$$F_{net,y} = ۰ \Rightarrow F_{N_۱} - W_۱ = ۰ \Rightarrow F_{N_۱} = mg$$

$$F_{net,x} = ۰ \Rightarrow f_{s_۱} - ۲mg = ۰ \Rightarrow f_{s_۱} = ۲mg$$

نیرویی که سطح افقی به نردبان (۱) وارد می‌کند، برایند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_{N_۱}$ و $\vec{f}_{s_۱}$ است؛ در نتیجه $R_۱$ برابر است با:

$$R_۱ = \sqrt{F_{N_۱}^۲ + f_{s_۱}^۲} = \sqrt{(mg)^۲ + (۲mg)^۲} = \sqrt{۵}mg$$

گام سوم: نردبان (۲) در حال تعادل قرار دارد (شتاب صفر است)؛ بنابراین داریم:

$$F_{net,y} = ۰ \Rightarrow F_{N_۲} - W_۲ = ۰ \Rightarrow F_{N_۲} = ۴mg$$

$$F_{net,x} = ۰ \Rightarrow f_{s_۲} - ۲mg = ۰ \Rightarrow f_{s_۲} = ۲mg$$

نیرویی که سطح افقی به نردبان (۲) وارد می‌کند، برایند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_{N_۲}$ و $\vec{f}_{s_۲}$ است؛ در نتیجه $R_۲$ برابر است با:

$$R_۲ = \sqrt{F_{N_۲}^۲ + f_{s_۲}^۲} = \sqrt{(۴mg)^۲ + (۲mg)^۲} = \sqrt{۲۰}mg$$

گام چهارم: نسبت نیروی $R_۱$ به نیروی $R_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R_۱}{R_۲} = \frac{\sqrt{۵}\,mg}{\sqrt{۲۰}\,mg} = \frac{۱}{\sqrt{۴}} = \frac{۱}{۲}$$

تست و پاسخ ۵۰

در شرایط خلأ، یک گوی به جرم ۲۰۰ g از ارتفاع ۳/۲ متری بالای یک سطح افقی رها شده و پس از برخورد به این سطح با سرعت ۴ m/s در راستای قائم رو به بالا می‌آید. اگر مدت تماس گوی با سطح افقی ۰/۲ s باشد، اندازهٔ نیروی متوسطی که سطح افقی به گوی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ N/kg$ و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

$F_{av,N} = ?$

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره سرعت برخورد گلوله به زمین در مسیر سقوط را به کمک رابطهٔ $v_۲^۲ - v_۱^۲ = -۲g\Delta y$ به دست آورید، سپس از رابطهٔ $F_{av,net} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$ نیروی خالص متوسط واردشده بر جسم به دست می‌آید و در نهایت به کمک قانون دوم نیوتون، نیروی خالصی که سطح به جسم وارد کرده را محاسبه کنید.

درس‌نامه

- اگر جسم در شرایط خلأ رو به بالا یا پایین پرتاب شود، آن‌گاه جسم تحت تأثیر شتابی به اندازهٔ g و رو به پایین قرار خواهد گرفت و روابط حرکت با شتاب ثابت به صورت زیر برقرار است:

$$v = -gt + v_۰ \qquad v_۲^۲ - v_۱^۲ = -۲g\Delta y \qquad \Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + v_۰t$$

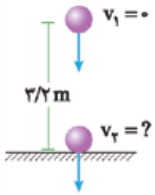
در این روابط حرکت رو به بالا به عنوان جهت مثبت در نظر گرفته می‌شود.

- قانون دوم نیوتون برحسب تکانه به صورت $F_{av,net} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ بیان می‌شود که منظور از $F_{av,net}$، نیروی خالص متوسط واردشده بر جسم است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $v_2^2 - v_1^2 = -2g\Delta y$، سرعت برخورد گوی به سطح زمین را به دست می‌آوریم:

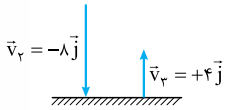


$$v_2^2 - v_1^2 = -2g\Delta y$$

$$\Rightarrow v_2^2 - 0^2 = -2(10)(-3/2) = 64 \Rightarrow v_2 = -8\ m/s$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $F_{av,net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$، متوسط نیروی خالص واردشده بر جسم را به دست می‌آوریم:

توجه کنید که برای محاسبهٔ Δv باید نگاه برداری داشته باشیم.



$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = +4\vec{j} - (-8\vec{j}) = (12\ m/s)\vec{j}$$

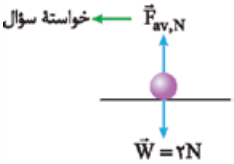
حال با خیال راحت، $F_{av,net}$ را به دست می‌آوریم:

$$F_{av,net} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{0/2 \times 12}{0/2} = 12\ N$$

حواستون باشه اگر فکر کردید که کار ما این‌جا تمام شده است و ۳ جواب صحیح است، سخت در اشتباه هستید!

خواستهٔ سؤال، نیروی متوسطی است که سطح به جسم وارد کرده است. ما تنها توانستیم نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را به دست آوریم؛ پس با گام چهارم همراه ما باشید!

گام سوم: در شکل مقابل، نیروهای وارد بر جسم در لحظهٔ برخورد به جسم (در مدت $0/2\ s$) رسم شده است:



$$F_{av,net} = F_{av,N} - W$$

$$12 = F_{av,N} - 2$$

$$F_{av,N} = 14\ N$$

تست و پاسخ ۵۱

دو گوی هم‌اندازهٔ A و B را از سطح زمین با تندی یکسان، در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. با فرض این‌که جرم گوی A بیشتر از جرم گوی B و اندازهٔ نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گوی در حین حرکت ثابت و یکسان باشد، به ترتیب از راست به چپ، ارتفاع بیشینهٔ کدام گوی بیشتر است و جهت حرکت کدام گوی زودتر تغییر می‌کند؟

اندازهٔ شتاب از رابطهٔ $a = g + \frac{f_D}{m}$ به دست می‌آید.

۱) A ،A
۲) B ،B
۳) B ،A
۴) A ،B

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره بحث نیروی مقاومت شاره، هم می‌تواند به صورت مفهومی و هم محاسباتی مورد هدف طراحان سؤالات کنکور قرار بگیرد.

خودت حل کنی بهتره اندازهٔ شتاب واردشده بر جسم در هنگام پرتاب‌کردن جسم رو به بالا به صورت $a = g + \frac{f_D}{m}$ است. به کمک این رابطه شتاب دو جسم را مقایسه کنید و سپس به کمک روابط $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta y$ و $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$، ارتفاع اوج و زمان رسیدن به ارتفاع اوج را مقایسه کنید.

درس نامه

شما را به یکی از چالشی‌ترین نیروهای فیزیک در حیطهٔ کنکور دعوت می‌کنم، نیروی مقاومت شاره ($\vec{f}_D$).

لطفاً از متمرکزبودن خود، قبل از مطالعهٔ این درس‌نامه، اطمینان حاصل فرمایید!

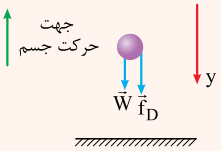
زمانی‌که یک جسم در شاره (گاز یا مایع) حرکت می‌کند، با نیروی مقاومی در خلاف جهت حرکت مواجه خواهد شد که به آن نیروی مقاومت شاره ($\vec{f}_D$) می‌گوییم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در دو حالت مختلف، اندازهٔ شتاب وارد بر جسم را در راستای قائم به دست می‌آوریم:

حالت اول: زمانی‌که جسم در راستای قائم و رو به بالا پرتاب می‌شود. در این حالت نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن رو به پایین به جسم وارد می‌شوند که در شکل مقابل نشان داده شده است.



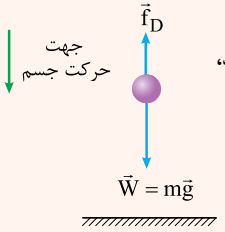
حال قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم:

$$(+)\downarrow F_{net} = ma \Rightarrow mg + f_D = ma$$

$$\Rightarrow g + \frac{f_D}{m} = a$$

اندازهٔ شتاب از رابطهٔ $a = g + \frac{f_D}{m}$ به دست می‌آید و حرکت از نوع کندشونده است. در این حالت نیروی مقاومت هوا باعث شده است تندی جسم با شتاب بزرگ‌تری، کاهش یابد.

حالت دوم: اگر جسم در راستای قائم رو به پایین بیاید، نیروی وزن به عنوان عامل محرک باعث پایین‌آوردن جسم می‌شود، اما نیروی مقاومت هوا رو به بالا به عنوان عامل مقاوم عمل می‌کند. در شکل مقابل این نیروها نمایش داده شده است.



نوبت نوشتن قانون دوم نیوتون است.

$$+\downarrow F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow g - \frac{f_D}{m} = a$$

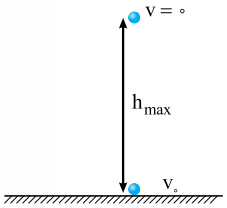
اندازهٔ شتاب از رابطهٔ $a = g - \frac{f_D}{m}$ به دست می‌آید و حرکت از نوع تندشونده است. نیروی مقاومت هوا باعث شده است که تندی جسم با شتاب کم‌تری، افزایش یابد.

پاسخ تشریحی

گام اول: طبق آن‌چه در درس‌نامه بررسی کردیم، زمانی که جسم را رو به بالا پرتاب می‌کنیم، اندازهٔ شتاب رو به پایین از رابطهٔ $a = g + \frac{f_D}{m}$ به دست می‌آید. شتاب دو گوی را مقایسه می‌کنیم:

$$a = g + \frac{f_D}{m} \xrightarrow{m_A > m_B} a_A < a_B$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y$، بیشترین ارتفاع دو گوی را مقایسه می‌کنیم:



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \xrightarrow[v_{0A} = v_{0B}]{v=0} a_A \Delta y_A = a_B \Delta y_B$$

$$\Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{\Delta y_B}{\Delta y_A} = \frac{(h_{max})_B}{(h_{max})_A} \xrightarrow{a_A < a_B} (h_{max})_B < (h_{max})_A$$

گام سوم: به کمک رابطهٔ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$، مدت‌زمانی را که طول می‌کشد تا هر گوی به نقطهٔ اوج خود برسد را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{-v_0}{a} \xrightarrow[v_{0A} = v_{0B}]{a_A < a_B} \Delta t_A > \Delta t_B$$

توجه کنید که در این‌جا a و v_0 غیرهم‌علامت هستند.

بنابراین گلولهٔ B، زودتر تغییر جهت می‌دهد.

تست و پاسخ ۵۲

چتربازی در مبدأ زمان از یک بلندی رها شده و در لحظهٔ t_1 به تندی حدی خود می‌رسد. در ادامه، در لحظهٔ t_2 چتر خود را باز کرده و در لحظهٔ t_3 به تندی حدی خود در حالتی که چترش باز است، می‌رسد و سپس در لحظهٔ t_4 به زمین می‌رسد. اگر تندی چترباز در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 به ترتیب v_1 و v_2 و اندازهٔ نیروی مقاومت هوای وارد بر آن در این دو بازهٔ زمانی به ترتیب f_1 و f_2 باشد، کدام درست است؟

نیروی مقاومت هوا برابر وزن چترباز است.

۱) $f_2 = f_1 , v_2 = v_1$

۲) $f_2 < f_1 , v_2 = v_1$

۳) $f_2 = f_1 , v_2 < v_1$

۴) $f_2 < f_1 , v_2 < v_1$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

- زمانی‌که یک جسم داخل شاره (گاز یا مایع) حرکت می‌کند، به دلیل برخورد مولکول‌های شاره با جسم، نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که آن را نیروی مقاومت شاره می‌نامیم و با $\vec{f}_D$ نمایش می‌دهیم.
- **عوامل مؤثر در نیروی مقاومت شاره:**

۱) **تندی جسم:** هر چه تندی جسم بیشتر باشد، مولکول‌های شاره مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد.

۲) **سطح مؤثر جسم:** هر چه سطح بیشتری با تعداد مولکول‌های شاره برخورد داشته باشند، شاره مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد.

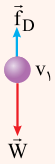
۳) **چگالی:** هر چه چگالی شاره بیشتر باشد، تعداد مولکول‌های بیشتری با جسم برخورد دارند.

- **تندی حدی**

مطابق شکل مقابل فرض کنیم جسمی از ارتفاع بسیار زیاد رها می‌شود. در لحظهٔ رهاشدن، تندی جسم صفر است؛ بنابراین نیروی مقاومت هوا هم صفر است و تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن است. (شکل الف)

(الف) $v_0 = 0 \quad f_D = 0$

مدتی پس از رهاشدن، به دلیل وجود نیروی وزن که رو به پایین است، حرکت جسم شتابدار شده و باعث افزایش تندی جسم می‌شود و در نتیجه نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد. (شکل ب)



(ب) $W > f_D$

روند افزایش تندی به همین صورت ادامه دارد و در این مدت نیروی مقاومت هوا نیز افزایش می‌یابد تا جایی که برابر با نیروی وزن می‌شود. از این‌جا به بعد نیروهای وارد بر جسم متوازن شده و شتاب حرکت صفر می‌شود؛ در نتیجه جسم با تندی ثابتی حرکت می‌کند که به آن «تندی حدی» می‌گویند. (شکل پ)

(پ) $W = f_D$

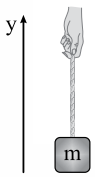
پاسخ تشریحی **گام اول:** در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 و بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، چون چترباز با تندی حدی خود حرکت می‌کند (حرکت با سرعت ثابت)، در هر دو حالت نیروی مقاومت هوا $(\vec{f}_D)$ با نیروی وزن برابر است:

$$(f_D)_1 = mg \quad , \quad (f_D)_2 = mg \Rightarrow (f_D)_1 = (f_D)_2$$

گام دوم: تندی جسم و بزرگی جسم (سطح برخورد جسم با شاره) از عوامل تأثیرگذار بر نیروی مقاومت شاره است. در هر دو حالت نیروهای مقاومت هوا یکسان است، اما در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4 که چترباز، چتر خود را باز کرده است تأثیر بزرگی جسم بیشتر است و تندی جسم در این حالت کم‌تر است و در نتیجه $v_2 < v_1$ است.

تست و پاسخ ۵۳

در شکل روبه‌رو، شخصی توسط طنابی با جرم ناچیز، جسمی به جرم ۵ kg را با شتاب ثابت $\vec{a} = (-2\ m/s^2)\vec{j}$ به سمت بالا جابه‌جا می‌کند. نیرویی که طناب به دست شخص وارد می‌کند، برحسب نیوتون کدام است؟ $(\vec{g} = (-10\ N/kg)\vec{j})$



جهت شتاب رو به پایین است.

حرکت کندشونده رو به بالا است.

منظور آن واکنش نیروی دست به طناب است.

نیروی کشش طناب در همهٔ قسمت‌های طناب یکسان است.

۱) $40\vec{j}$

۲) $-40\vec{j}$

۳) $60\vec{j}$

۴) $-60\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

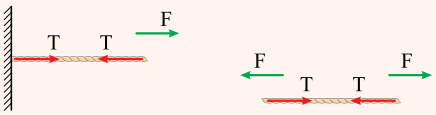
www.konkur.in

مشاوره *این سؤال سنجش مناسبی برای آموزش قانون دوم و قانون سوم نیوتونه. اگه نتونستی بهش جواب بدی، حتماً برگرد و این قسمت رو خوب بخون، چون خیلی جاها لازمش داری.*

خودت حل کنی بهتره ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و طبق قانون دوم نیوتون بزرگی نیروی کشش طناب را به دست آورید و در نهایت با در نظر گرفتن جهت نیروی وارد بر دست شخص، گزینهٔ صحیح را انتخاب کنید.

درس نامه

- **نیروی کشش طناب (T)**: نیرویی است که وقتی طنابی کشیده می‌شود، اجزای طناب در برابر پاره‌شدن طناب مقاومت می‌کنند. نیروی کشش طناب برای طنابی که از جرم آن صرف نظر می‌شود در تمام طول طناب یک مقدار و جهت آن همواره به سمت وسط طناب است.



- **استفاده از قانون دوم نیوتون در حرکت شتابدار:**

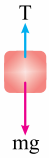
گام اول: بردار تمام نیروهای وارد بر جسم را طوری رسم می‌کنیم که نقطهٔ شروع بردارها جسم باشد.

گام دوم: نیروها را به دو مؤلفهٔ عمود بر هم (راستای شتاب جسم و راستای عمود بر شتاب جسم) تجزیه می‌کنیم.

گام سوم: نیروهایی که در راستای شتاب هستند را به دو دستهٔ نیروهای موافق (هم‌جهت با شتاب) و نیروهای مخالف تقسیم می‌کنیم و طبق رابطهٔ مقابل پیش می‌رویم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{\text{موافق}} - F_{\text{مخالف}} = ma$$

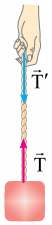
پاسخ تشریحی **گام اول**: ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. (چون جهت شتاب رو به پایین است؛ بنابراین نیروی وزن بزرگ‌تر از نیروی کشش طناب است.)



گام دوم: طبق قانون دوم نیوتون و جهت شتاب، بزرگی نیروی کشش طناب را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{\text{موافق}} - F_{\text{مخالف}} = ma \Rightarrow mg - T = ma \Rightarrow (۵\times۱۰) - T = ۵\times۲ \Rightarrow T = ۴۰\ N$$

گام سوم: با توجه به این که نیروی کشش طناب در تمام طول آن ثابت بوده و جهت آن به سمت وسط طناب است، شکل را رسم می‌کنیم:



بنابراین نیروی طناب بر دست شخص برابر با ۴۰ N و رو به پایین است $(\vec{T}' = -۴۰\,(N)\,\vec{j})$.

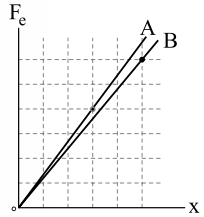
تکنیک اول این‌که نیرویی که طناب به دست شخص وارد می‌کند $(\vec{T}')$ رو به پایین است. پس ۱ و ۳ مرخص‌اند. دوم این‌که چون شتاب حرکت رو به پایین است، نیروی رو به بالای وارد بر جسم (یعنی $(\vec{T})$) باید از نیروی رو به پایین (یعنی $m\vec{g}$) کوچک‌تر باشد. پس ۲ درست است.

تست و پاسخ ۵۴

نمودار اندازهٔ نیروی کشسانی دو فنر A و B برحسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. فنر A را از سقف یک اتاق ساکن و فنر B را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و به انتهای هر کدام وزنه‌ای به جرم m وصل می‌کنیم. اگر طول دو فنر به یک اندازه افزایش یابد، کدام می‌تواند وضعیت حرکت آسانسور باشد؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)

شیب این نمودار نشان‌دهندهٔ ثابت فنر است.

در اتاق ساکن، بعد از ایجاد تعادل، اندازهٔ نیروی کشسانی فنر برابر با وزن جسم است.



۱) با شتاب $۱\ m/s^۲$ به طرف بالا شروع به حرکت کرده است.

۲) با شتاب $۱\ m/s^۲$ به طرف پایین شروع به حرکت کرده است.

۳) با شتاب $۲\ m/s^۲$ به طرف بالا شروع به حرکت کرده است.

۴) با شتاب $۲\ m/s^۲$ به طرف پایین شروع به حرکت کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

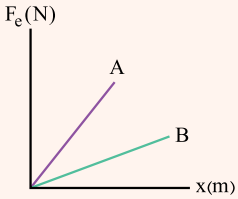
www.konkur.in

مشاوره *این تست دانش آسانسور و نیروی کشسانی فنر رو به خوبی به چالش می‌کشه، تحلیلش‌رو از دست نده.*

خودت حل کنی بهتره ابتدا از روی نمودار، ثابت فنرها را به دست آورید، سپس با توجه به تعادل جسم متصل به فنر A و مقایسهٔ نیروی کشسانی دو فنر، بزرگی و جهت شتاب حرکت آسانسور را به دست آورید.

درس‌نامه

شیب نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب تغییر طول فنر، نشان‌دهندهٔ ثابت فنر است.



$$k_A > k_B$$

برای محاسبهٔ نیروی کشسانی برای جسمی که از سقف آسانسور توسط فنر آویزان است، ۳ حالت داریم:

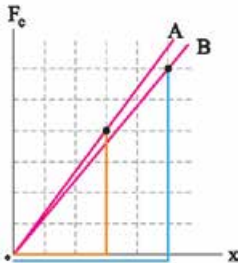
۱) آسانسور ساکن یا در حال حرکت با سرعت ثابت باشد: $F_e = mg$

۲) جهت شتاب آسانسور رو به بالا باشد: $F_e = m(g+a)$

۳) جهت شتاب آسانسور رو به پایین باشد: $F_e = m(g-a)$

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به نمودار (F_e ـ x) فنرهای A و B، ثابت فنرهای A و B را به طور نسبی به دست می‌آوریم:

(می‌دانیم شیب نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب تغییر طول فنر، نشان‌دهندهٔ ثابت فنر است.)

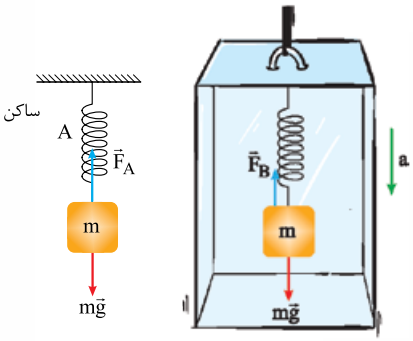


$$k_A = \frac{۴}{۳} \quad , \quad k_B = \frac{۶}{۵}$$

گام دوم: با توجه به تغییر طول یکسان فنرها، نسبت نیروی کشسانی فنرها را به دست می‌آوریم:

$$F_e = kx \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{k_B}{k_A} \times \frac{x_B}{x_A} \xrightarrow{x_A = x_B} \frac{F_B}{F_A} = \frac{\frac{۶}{۵}}{\frac{۴}{۳}} \times ۱ = \frac{۱۸}{۲۰} = \frac{۹}{۱۰}$$

گام سوم: با توجه به نسبت نیروی کشسانی فنرهای A و B شتاب آسانسور را به دست می‌آوریم:



جهت شتاب آسانسور رو به پایین است.

$$F_B = \frac{۹}{۱۰} F_A \xrightarrow{F_A = mg} F_B = \frac{۹}{۱۰} mg \Rightarrow (F_B < mg)$$

$$F_B = m(g-a) = \frac{۹}{۱۰} mg \Rightarrow ۱۰ - a = ۹ \Rightarrow a = ۱\, m/s^۲$$

بنابراین آسانسور باید با شتاب $\vec{a} = -۱(m/s^۲)\vec{j}$ حرکت کند، یعنی با شتاب $۱\, m/s^۲$ تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا حرکت کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

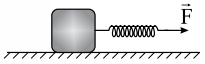
تست و پاسخ ۵۵

در شکل زیر، ثابت فنر $400\ N/m$ و جرم جسم $5\ kg$ و جسم در ابتدا ساکن است. اگر طول فنر به $37\ cm$ برسد، جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد، سپس در حالتی که طول فنر برابر با $33\ cm$ است، جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. اختلاف ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم کدام است؟ ($g = 10\ N/kg$، فنر افقی و جرم آن ناچیز است.)

یعنی تغییر طول آن، $x_1 = 37 - L_0$ سانتی‌متر است.

یعنی نیروی خالص صفر است.

یعنی همون آستانهٔ لغزش



یعنی تغییر طول آن، $x_2 = 33 - L_0$ سانتی‌متر است.

۱) ۰/۱۲
۲) ۰/۱۶
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره توی اکثر آزمون‌های فیزیک کنکور، ردّپای مقایسهٔ اصطکاک ایستایی و جنبشی هست. با این‌که ظاهر سؤال آشناس، ولی ایدهٔ جدیدی توی طراحیش هست.

خودت حل کنی بهتره طبق روابط f_k و $f_{s_{max}}$، ضریب اصطکاک را برحسب تغییر طول فنر در دو حالت به دست آورید و اختلاف آن‌ها را با داشتن اختلاف تغییر طول دو حالت محاسبه کنید.

درس‌نامه

- **نیروی اصطکاک ایستایی (f_s)**: نیروی اصطکاکی است که در حال سکون، با به حرکت درآمدن جسم مخالفت می‌کند. مقدار این نیرو متغیر و وابسته به نیروی محرک جسم است.

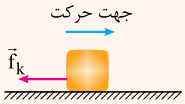
$$f_s = F$$

- **نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت ($f_{s,max}$)**: بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی است که جسم برای شروع حرکت با آن روبه‌رو می‌شود.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

(μ_s: ضریب اصطکاک ایستایی، $f_{s,max}$: بیشینهٔ اصطکاک ایستایی، F_N: نیروی عمودی تکیه‌گاه)

- **نیروی اصطکاک جنبشی (f_k)**: نیروی اصطکاکی است که هنگام لغزش جسم، موازی با سطح و در خلاف جهت لغزش بر جسم اثر می‌کند.

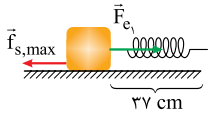


$$f_k = \mu_k F_N$$

(μ_k: ضریب اصطکاک جنبشی، f_k: نیروی اصطکاک جنبشی، F_N: نیروی عمودی تکیه‌گاه)

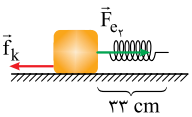
پاسخ تشریحی با توجه به تغییر طول فنر در دو حالت ۱ و ۲ داریم:

حالت ۱ (جسم در آستانهٔ لغزش):



$$F_{e_1} = f_{s,max} \Rightarrow kx_1 = \mu_s F_N \Rightarrow 400x_1 = \mu_s \times 5 \times 10 \Rightarrow \mu_s = 8x_1$$

حالت ۲ (جسم در حالت حرکت با سرعت ثابت):



$$F_{e_2} = f_k \Rightarrow kx_2 = \mu_k F_N \Rightarrow 400x_2 = \mu_k \times 5 \times 10 \Rightarrow \mu_k = 8x_2$$

حال اختلاف ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی را به دست می‌آوریم:

$$\mu_s - \mu_k = 8x_1 - 8x_2 = 8(x_1 - x_2) = 8(0/37 - 0/33) = 8(0/04) = 0/32$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

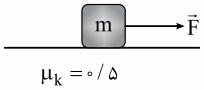
تست و پاسخ ۵۶

در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم ساکنِ روی سطح افقی وارد شده، جسم شروع به حرکت می‌کند. بعد از آن‌که جسم به اندازهٔ d جابه‌جا شد، نیروی $\vec{F}$ حذف شده و سپس جسم با طی مسافت $\frac{d}{۴}$ متوقف می‌شود. اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند برابر وزن جسم است؟

سرعت اولیه صفر است.

سرعت نهایی جسم صفر است.

جسم با شتاب ناشی از نیروی اصطکاک به صورت کندشونده حرکت می‌کند.



۱) $\frac{۴}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۸}{۵}$

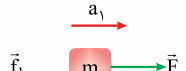
۴) $\frac{۵}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا نسبت مقدار شتاب در دو حالت را به دست آورید، سپس از روی نسبت نیروی F به f_k، نسبت نیروی F به mg را حساب کنید.

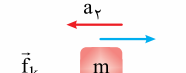
پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به حرکت جسم نسبت شتاب آن در دو حالت را به دست می‌آوریم:

(۱) حالت:



$$v_f^۲ - v_i^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow v^۲ - ۰ = ۲a_۱ d$$

(۲) حالت:



$$v_f^۲ - v_i^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - v^۲ = ۲a_۲ \times (\frac{d}{۴})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_۱ = \frac{v^۲}{۲d} \\ a_۲ = -\frac{۲v^۲}{d} \end{cases} \Rightarrow \left|\frac{a_۲}{a_۱}\right| = ۴$$

گام دوم: نسبت نیروی F به f_k را به دست می‌آوریم:

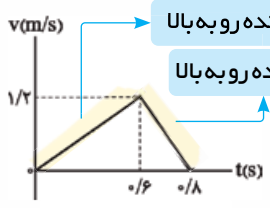
$$F_{net} = ma \xrightarrow{\text{جرم ثابت}} \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{a_۲}{a_۱} = ۴ \Rightarrow F_۲ = ۴F_۱ \Rightarrow f_k = ۴(F - f_k) \Rightarrow ۵f_k = ۴F \Rightarrow F = \frac{۵}{۴} f_k$$

گام سوم: نسبت نیروی F به وزن جسم را به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{۵}{۴} f_k \xrightarrow[\mu_k = ۰/۵ ,\ F_N = mg]{f_k = \mu_k F_N} F = \frac{۵}{۴} \times ۰/۵ \times mg = \frac{۵}{۸} mg$$

تست و پاسخ ۵۷

نمودار سرعت ـ زمان آسانسوری که در راستای قائم به سمت بالا حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر شخصی که داخل آسانسور ایستاده است، در لحظهٔ $t_۱ = ۰/۲\ s$ چند برابر اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر او در لحظهٔ $t_۲ = ۰/۷\ s$ است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) ۳

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) ۲

۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره هر سال یه سؤال از ترکیب حرکت و دینامیک توی کنکور میاد و تا حالا این مدلی در ترکیب با آسانسور توی کنکور نیومده؛ پس می‌تونه یه سؤال احتمالی خوب باشه.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقدار شتاب در هر بخش را به دست آورده و با توجه به جهت شتاب و مقدار آن نیروی عمودی کف آسانسور را در دو لحظه با هم مقایسه کنید.

درس نامه

اندازهٔ نیروی عمودی کف آسانسور بر جسم (عدد ترازو در کف آسانسور):

۱) آسانسور ساکن یا در حال حرکت با سرعت ثابت باشد:

$$F_N = mg$$

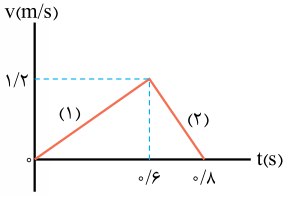
۲) جهت شتاب آسانسور رو به بالا باشد (تندشونده رو به بالا یا کندشونده رو به پایین حرکت کند):

$$F_N = m(g+a)$$

۳) جهت شتاب آسانسور رو به پایین باشد (تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا حرکت کند):

$$F_N = m(g-a)$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** مقدار و جهت شتاب را در بخش‌های (۱) و (۲) حرکت آسانسور به دست می‌آوریم:



$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} a_1=\frac{1/2}{0/6}=2\,m/s^2 & \text{جهت شتاب رو به بالا} \Rightarrow \text{تندشونده رو به بالا} \\ a_2=-\frac{1/2}{0/2}=-6\,m/s^2 & \text{جهت شتاب رو به پایین} \Rightarrow \text{کندشونده رو به بالا} \end{cases}$$

گام دوم: نسبت اندازهٔ نیروی F_N در $t_1=0/2\,s$ به اندازهٔ نیروی F_N در $t_2=0/7\,s$ را به دست می‌آوریم:

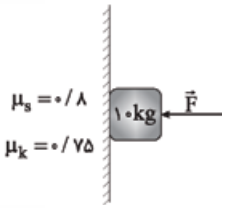
$$\begin{cases} t_1=0/2s \Rightarrow F_{N_1}=m(g+a) \Rightarrow F_{N_1}=m(10+2)=12m \\ t_2=0/7s \Rightarrow F_{N_2}=m(g-a) \Rightarrow F_{N_2}=m(10-6)=4m \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{N_1}}{F_{N_2}}=\frac{12m}{4m}=3$$

تست و پاسخ ۵۸

در شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ در راستای افق است. اگر اندازهٔ نیرویی که جسم به دیوار قائم وارد می‌کند ۱۰۰ N باشد، اندازهٔ شتاب جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g=10\,N/kg)$

نیروی عمودی سطح، نیروی F را خنثی می‌کند و با آن هم‌اندازه است.

همون مقدار نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کنه.
$(R=\sqrt{F_N^2+f^2})$



۱) ۲/۵
۲) ۴
۳) ۲
۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره *با این سؤال می‌تونی نیروی اصطکاک، نیروی عمودی سطح، نیروی تکیه‌گاه و قانون دوم نیوتون رو با هم تحلیل کنی. در عین حال یه چیزایی رو خودت باید از دِلِش استنباط کنی.*

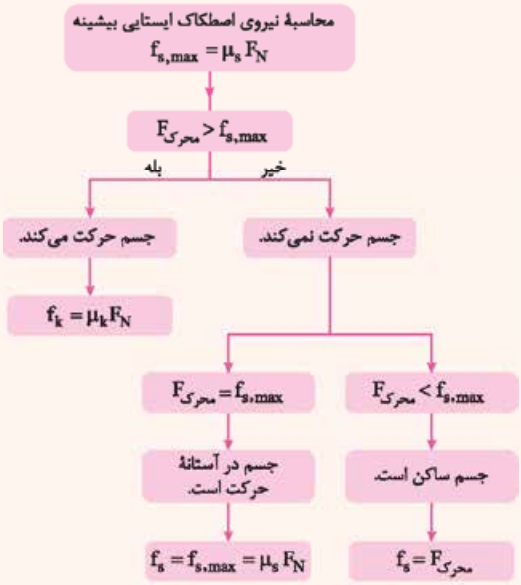
خودت حل کنی بهتره ابتدا تعیین کنید که جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند، سپس در صورت حرکت از روی نسبت f_k و F_N و داشتن بزرگی نیروی سطح بر جسم، f_k را به دست آورده و در نهایت شتاب جسم را به دست آورید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

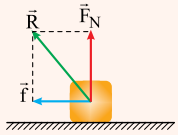
درس‌نامه

۱) در طرح‌وارهٔ شکل مقابل نحوهٔ محاسبهٔ نیروی اصطکاک نشان داده شده است.



۲) به هر جسم ساکن یا در حال حرکت، از طرف تکیه‌گاه (سطح) دو نیرو وارد می‌شود:

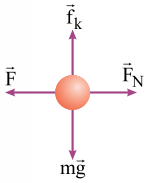
الف) نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ ب) نیروی اصطکاک $(\vec{f})$



همان‌طورکه در شکل مشاهده می‌کنید، این دو نیرو به صورت عمود بر هم به جسم وارد می‌شوند؛ بنابراین بزرگی برایند این دو نیرو برابر است با:

$$R=\sqrt{F_N^2+f^2}$$

پاسخ تشریحی با توجه به وجودداشتن نیروی اصطکاک درمی‌یابیم نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند باید بزرگ‌تر از نیروی عمودی تکیه‌گاه باشد؛ در نتیجه می‌توان نوشت:



$$F_N=F$$

$$F_N<۱۰۰\,N \Rightarrow f_{s,max}=\mu_s F_N=۰/۸F_N<۸۰\,N \Rightarrow mg=۱۰۰>f_{s,max} \Rightarrow$$

جسم رو به پایین حرکت می‌کند.

حالا نیروی اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم:

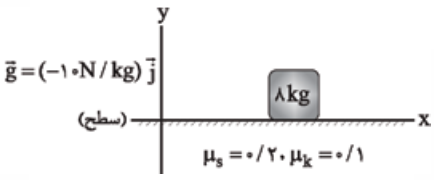
$$R=\sqrt{F_N^2+f_k^2} \Rightarrow ۱۰۰=\sqrt{F_N^2+(۰/۷۵F_N)^2}=F_N\sqrt{۱+\frac{۹}{۱۶}}=\frac{۵}{۴}F_N \Rightarrow F_N=۸۰\,N \Rightarrow f_k=۰/۷۵\times ۸۰=۶۰\,N$$

در نهایت بزرگی شتاب جسم را به دست می‌آوریم:

$$F_{net}=ma \Rightarrow mg-f_k=ma \Rightarrow ۱۰۰-۶۰=۱۰a \Rightarrow a=۴\,m/s^2$$

تست و پاسخ ۵۹

در شکل مقابل، به جسم ساکن ۸کیلوگرمی، هم‌زمان سه نیروی $\vec{F}_۱=(۴۰\,N)\vec{i}$، $\vec{F}_۲=(-۳۰\,N)\vec{i}$ و $\vec{F}_۳=(۲۰\,N)\vec{j}$ وارد می‌شوند. نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند $(\vec{F})$، در SI کدام است؟



علاوه بر این ۳ نیرو، نیروهای وزن، اصطکاک و عمودی سطح را نیز در نظر بگیرید.

واکنش نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.

۱) $\vec{F}=-۱۲\vec{i}+۶۰\vec{j}$

۲) $\vec{F}=۱۲\vec{i}-۶۰\vec{j}$

۳) $\vec{F}=-۱۰\vec{i}+۶۰\vec{j}$

۴) $\vec{F}=۱۰\vec{i}-۶۰\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

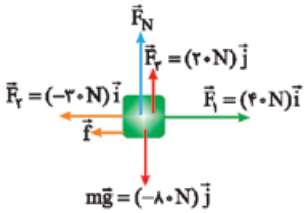
www.konkur.in

مشاوره توی این سؤال μ_k به هیچ دردی نمی‌خوره و اضافه‌س. هم‌چنین حواست باشه اشتباهی ۳ رو انتخاب نکنی، چون یه دام تستیه برای اونایی که نیروی سطح بر جسم رو به عنوان جواب انتخاب می‌کنن.

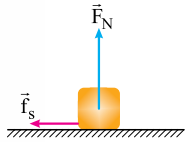
خودت حل کنی بهتره ابتدا اندازهٔ نیروی $\vec{F}_N$ را به دست آورید، سپس نیروی اصطکاک را به دست آورده و در نهایت با داشتن نیروی سطح بر جسم، نیروی جسم بر سطح را حساب کنید.

نکته اگر نیروی سطح بر جسم به صورت $\vec{R}=\alpha\vec{i}+\beta\vec{j}$ باشد، طبق قانون سوم نیوتون نیروی جسم بر سطح به صورت $\vec{R}'=-\alpha\vec{i}-\beta\vec{j}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تمام نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



گام دوم: نیروی F_N را به دست می‌آوریم و تعیین می‌کنیم که جسم شروع به حرکت می‌کند یا ساکن می‌ماند، سپس نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:



$$F_{\text{محرک}}=F_1-F_2=40-30=10\,N$$

$$F_N=mg-F_3=80-20=60\,N \Rightarrow f_{s,max}=\mu_s F_N=0/2\times 60=12\,N>F_{\text{محرک}}$$

$$\Rightarrow \text{جسم ساکن}\ ,\ f_s=F_{\text{محرک}}=10\,N$$

گام سوم: طبق قانون سوم نیوتون با داشتن نیروی سطح بر جسم، نیروی جسم بر سطح را به دست می‌آوریم:

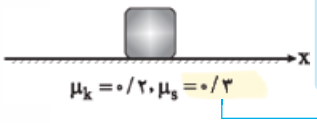
$$\vec{F}_{\text{جسم بر سطح}}=-\vec{F}_{\text{سطح بر جسم}}=-(-10\vec{i}+60\vec{j})=10\vec{i}-60\vec{j}$$

تست و پاسخ ۶۰

در شکل زیر، جسمی به جرم $4\,kg$ روی سطح افقی پرتاب شده است. از لحظه‌ای که سرعت جسم به $\vec{v}=(6\,m/s)\vec{i}$ می‌رسد، نیروی ثابت $\vec{F}=(-16\,N)\vec{i}$ به جسم وارد می‌شود. از این لحظه تا $5\,s$ پس از آن، جابه‌جایی جسم برحسب متر کدام است؟ $(g=10\,N/kg)$

چون خلاف جهت حرکته، حرکت اولش کندشونده‌س.

باید ببینی وقتی متوقف شد، می‌تونه دوباره حرکت کنه یا نه.



۱) $13\vec{i}$
۲) $19\vec{i}$
۳) $-13\vec{i}$
۴) $-19\vec{i}$

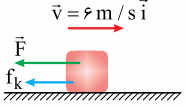
پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره توی این سؤال حتماً حواست باشه که با واردشدن نیروی $\vec{F}$ در مدت $5\,s$، جسم تغییرجهت می‌ده و جهت شتاب عوض می‌شه. اگه خواستی بیشتر تمرین کنی یه نمودار a_t و v_t هم توی این $5\,s$ رسم کن.

خودت حل کنی بهتره اول ببین با واردشدن نیروی $\vec{F}$ چه‌قدر طول می‌کشه تا جسم متوقف بشه، بعدش ببین آیا بعد از توقف، نیروی $\vec{F}$ زورش می‌رسه که بر اصطکاک ایستایی بیشینه غلبه کنه و باعث حرکت جسم در خلاف جهت بشه. اگر زورش رسید شتاب جسم رو توی حالت دوم حساب کن و در نهایت جابه‌جایی جسم رو توی دو تا حالت به صورت برداری جمع کن.

نکته جهت نیروی اصطکاک جنبشی با توجه به جهت حرکت جسم مشخص می‌شود و به جهت شتاب جسم ربطی ندارد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروی خالص و شتاب، سپس جابه‌جایی را در هر بخش حرکت جسم به دست می‌آوریم:



بخش اول حرکت (حرکت کندشونده): $t:(0\to 1\,s)$

$$F_{net}=F+\underbrace{f_k}_{\mu_k\times F_N} \Rightarrow F_{net}=16+(0/2\times 40)=24\,N \Rightarrow \vec{F}_{net}=(-24N)\vec{i}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

(پس از ۱s متوقف می‌شود.)

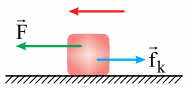
$\vec{a}=\frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{a}=\frac{-۲۴}{۴}=-۶(m/s^۲)\vec{i} \xrightarrow{\vec{v}_۰=۶(m/s)\vec{i}} \Delta t=\frac{\Delta v}{a}=\frac{۰-۶}{-۶}=۱s$

$\Delta x_۱=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t \Rightarrow \Delta x_۱=\frac{۱}{۲}(-۶)(۱^۲)+۶(۱)=۳\,m$

بخش دوم حرکت $t:(۱s \rightarrow ۵s)$

$f_{s_{max}}=\mu_s F_N=۰/۳\times ۴۰=۱۲\,N$

$F>f_{s_{max}} \Rightarrow$ حرکت در این قسمت تندشونده است و جسم به سمت چپ حرکت می‌کند.



$F'_{net}=F-f_k=۱۶-۸=۸\,N \Rightarrow \vec{F}'_{net}=(-۸\,N)\vec{i}$

$\vec{a}'=\frac{\vec{F}'_{net}}{m}=\frac{-۸}{۴}=-۲(m/s^۲)\vec{i}$

$\Delta x_۲=\frac{۱}{۲}a't^۲+v_۰t \xrightarrow{t=۵-۱=۴s} \Delta x_۲=\frac{۱}{۲}(-۲)(۴^۲)+۰\times(۴) \Rightarrow \Delta x_۲=-۱۶\,m$

$\Delta\vec{x}=\Delta\vec{x}_۱+\Delta\vec{x}_۲ \Rightarrow \Delta\vec{x}=۳\vec{i}+(-۱۶\vec{i})=-۱۳(m)\vec{i}$

گام دوم: جابه‌جایی را در کل حرکت به دست می‌آوریم:

فیزیک (۱): صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

تست و پاسخ ۶۱

اگر جرم جسمی ۲۵ درصد کاهش و تندی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۸ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۸ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.
۴) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

$m_۲=m_۱-\frac{۲۵}{۱۰۰}m_۱=\frac{۳}{۴}m_۱$

$v_۲=v_۱+\frac{۲۰}{۱۰۰}v_۱=\frac{۶}{۵}v_۱$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره اینم سؤال درصدی که طراحای کنکور عاشق مقایسه و درصدن. اگه درصد تغییرات یک کمیت رو بلد نیستی، به نظرم همین الان وقتشه که یاد بگیری. می‌دونی که خیلی زود دیر می‌شه.

خودت حل کنی بهتره ابتدا طبق رابطهٔ اصلی انرژی جنبشی، نسبت انرژی جنبشی حالت جدید به قدیم را به دست آورید، سپس درصد تغییر آن را حساب کنید.

درس‌نامه

- رابطهٔ مقایسه‌ای انرژی جنبشی به صورت مقابل است: $\frac{K_۲}{K_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲$
- رابطهٔ درصد تغییر انرژی جنبشی هم به صورت مقابل است: درصد تغییر انرژی جنبشی $=\frac{K_۲-K_۱}{K_۱}\times ۱۰۰$

پاسخ تشریحی طبق رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$K=\frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱}=\left(\frac{m_۱-\frac{۲۵}{۱۰۰}m_۱}{m_۱}\right)\times\left(\frac{v_۱+\frac{۲۰}{۱۰۰}v_۱}{v_۱}\right)^۲=\frac{۳}{۴}\times(\frac{۶}{۵})^۲=\frac{۲۷}{۲۵}$

حال درصد تغییر انرژی جنبشی را به دست می‌آوریم: درصد تغییر انرژی جنبشی $=\frac{K_۲-K_۱}{K_۱}\times ۱۰۰=\frac{\frac{۲۷}{۲۵}K_۱-K_۱}{K_۱}\times ۱۰۰=٪۸$

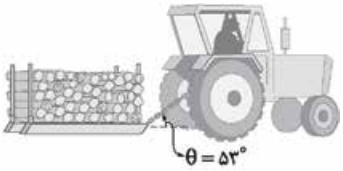
بنابراین انرژی جنبشی ۸ درصد افزایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۲

در شکل زیر، کشاورزی با تراکتورش، سورتمه‌ای را به اندازهٔ $200\ m$ در راستای افق جابه‌جا می‌کند. اگر اندازهٔ نیرویی که تراکتور به سورتمه وارد می‌کند $5000\ N$، زاویهٔ این نیرو با افق 53° و اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر سورتمه $2500\ N$ باشد، کل کار انجام‌شده روی سورتمه در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$



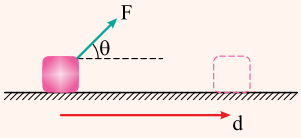
۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره این سؤال مشابه یکی از تمرین‌های کتاب درسی و کنکور ریاضی ۱۴۰۲ است. کتاب درسی را جدی بگیرید تا هم خشنود شوید و هم رستگار.

درس‌نامه

۱) به شکل زیر نگاه کنید. اگر به جسم نیروی $\vec{F}$ را وارد کنیم و جسم به اندازهٔ d بر روی سطح جابه‌جا شود، آن‌گاه کاری که نیروی F انجام می‌دهد، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$W_F = F\,d\cos\theta$$

F: نیرو (N)، d: جابه‌جایی (m)، W_F: کار نیروی F (J)، θ: زاویهٔ بین نیروی F و جابه‌جایی d

۲) به جمع جبری کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم، کار کل می‌گوییم:

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

پاسخ تشریحی کار کل انجام‌شده بر روی سورتمه، برابر با مجموع کار تک‌تک نیروهای وارد بر سورتمه است؛ یعنی:

$$W_t = W_F + F_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N}$$

حالا با استفاده از رابطهٔ $W_F = Fd\cos\theta$، کار هر یک از این نیروها را به دست می‌آوریم. توجه کنید که نیروی وزن و نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی عمودند؛ پس کاری روی جسم انجام نمی‌دهند $(\cos\theta = \cos 90^\circ = 0)$.

$$W_t = W_F + W_{f_k} \xrightarrow{W=Fd\cos\theta} W_t = Fd\cos 53^\circ + f_k d\cos 180^\circ$$

$$\xrightarrow[d=200\ m\,,\ \cos 53^\circ=\sqrt{1-\sin^2 53^\circ}=\sqrt{0/36}=0/6]{F=5000\ N\,,\ f_k=2500\ N} W_t = 5\times10^3\times2\times10^2\times0/6 + 2500\times200\times(-1) = 0/6\times10^6 - 0/5\times10^6$$

$$= 0/1\times10^6\ J \quad \text{یا} \quad W_t = 0/1\ MJ$$

تست و پاسخ ۶۳

جسمی به جرم $5\ kg$ روی سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی $0/5$ و ضریب اصطکاک جنبشی $0/4$ ابتدا در حال سکون قرار دارد. در مبدأ زمان، به جسم نیروی ثابت و افقی $F = 30\ N$ وارد می‌شود. کار انجام‌شده توسط این نیرو در ۴ ثانیهٔ اول چند ژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱۶۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

● وقتی به جسمی که بر روی سطح قرار دارد، نیروی محرکی وارد می‌شود، دو حالت ممکن است برای جسم رخ بدهد: جسم یا ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند. برای این‌که بدانیم کدام‌یک از این حالت‌ها برای جسم رخ می‌دهد، باید بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی $(f_{s,max})$ را به دست آوریم. بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی $(f_{s,max})$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

ضریب اصطکاک ایستایی — نیروی عمودی سطح (N)

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

$f_{s,max}$: بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی (N)

● اگر نیروی محرک بیشتر از $f_{s,max}$ باشد $(F_{محرک} > f_{s,max})$، جسم حرکت می‌کند و اگر نیروی محرک کوچک‌تر یا مساوی $f_{s,max}$ باشد $(F_{محرک} \le f_{s,max})$، جسم ساکن می‌ماند.

جسمی را در نظر بگیرید که بر روی سطحی در حال حرکت است، نیروی اصطکاکی که سطح بر این جسم وارد می‌کند، از نوع جنبشی است. نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم از طرف سطح، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

ضریب اصطکاک جنبشی — نیروی عمودی سطح (N)

$$f_k = \mu_k F_N$$

f_k: نیروی اصطکاک جنبشی (N)

● **قانون دوم نیوتون:** وقتی نیروی خالص بر جسم وارد می‌شود، جسم تحت تأثیر این نیرو شتاب می‌گیرد. این شتاب نسبت مستقیم با نیروی خالص وارد بر جسم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

● معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است:

شتاب (m/s^2) — سرعت اولیه (m/s^2)

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

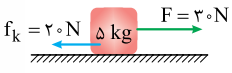
مکان (m) — زمان (s) — مکان اولیه (m) — جابه‌جایی (m)

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی $(f_{s,max})$ را به دست می‌آوریم تا ببینیم جسم حرکت می‌کند یا نه.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow[F_N = mg = 5\times 10 = 50\,N]{\mu_s = 0/5} f_{s,max} = 0/5 \times 50 = 25\,N$$

چون نیروی محرک $(F = 30\,N)$ بزرگ‌تر از $f_{s,max} = 25\,N$ است، پس جسم حرکت می‌کند. $F > f_{s,max} \Rightarrow$ جسم حرکت می‌کند.

گام دوم: چون جسم حرکت می‌کند؛ پس نیروی اصطکاکی که سطح بر جسم وارد می‌کند، از نوع جنبشی است و با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توانیم بنویسیم:



$$F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N} F - \mu_k F_N = ma \xrightarrow[F_N = 50\,N, m = 5\,kg]{F = 30\,N, \mu_k = 0/4} 30 - 0/4 \times 50 = 5a$$

$$\Rightarrow 5a = 10 \Rightarrow a = 2\,m/s^2$$

گام سوم: حالا برای این‌که ببینیم جسم در ۴ ثانیهٔ اول به اندازهٔ چند متر جابه‌جا می‌شود، از معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow[t = 4s]{v_0 = 0\,m/s\ ,\ a = 2\,m/s^2} \Delta x = \frac{1}{2}\times 2 \times (4)^2 = 16\,m$$

گام چهارم: در آخر کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی را به دست می‌آوریم:

$$W_F = Fd\cos\theta \xrightarrow[d = 16\,m]{F = 30\,N,\ \cos 0^\circ = 1} W_F = 30 \times 16 \times 1 = 480\,J$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۴

جسمی به جرم ۲ kg از نقطهٔ A به نقطهٔ B و سپس از نقطهٔ B به نقطهٔ C منتقل می‌شود. کار نیروی وزن روی جسم در مسیر AB برابر ۲۰ J و تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مسیر BC برابر با ۱۰− J است. اگر ارتفاع دو نقطهٔ A و C نسبت به سطح مبدأ به ترتیب h_1 و h_2 باشد، $h_2 - h_1$ کدام است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۱/۵ ۲) −۱/۵ ۳) ۰/۵ ۴) −۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

۱) **انرژی پتانسیل گرانشی:** اگر جسمی با جرم m در ارتفاع h نسبت به سطح زمین قرار بگیرد، آن‌گاه انرژی پتانسیل گرانشی آن نسبت به سطح زمین از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$U = mgh$

(U: انرژی پتانسیل گرانشی (J)، m: جرم (kg)، g: شتاب گرانشی (m/s^2)، h: ارتفاع (m))

۲) کار نیروی وزن، برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است.

$W_{mg} = -\Delta U$

پاسخ تشریحی **گام اول:** کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است؛ پس تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مسیر AB برابر است با:

$$W_{mg} = -\Delta U \xrightarrow{W_{mg}=20\ J} \Delta U_{AB} = -20\ J$$

گام دوم: حالا با توجه به تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مسیرهای AB و BC، می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow \begin{cases} \Delta U_{AB} = -20\ J \Rightarrow mg(h_B - h_A) = -20 \xrightarrow[g=10\ m/s^2]{m=2\ kg} h_B - h_A = -1\ m \\ \Delta U_{BC} = -10\ J \Rightarrow mg(h_C - h_B) = -10 \xrightarrow[g=10\ m/s^2]{m=2\ kg} h_C - h_B = -0/5\ m \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دستگاه می‌نویسیم.}} \begin{cases} h_B - h_A = -1 \\ h_C - h_B = -0/5 \end{cases} \Rightarrow h_C - h_A = -1/5\ m$$

تست و پاسخ ۶۵

در شکل‌های «الف» و «ب»، ارابه‌ها مشابه و نیروی افقی که شخص وارد می‌کند یکسان است. پس از این‌که ارابه‌ها از حال سکون شروع به حرکت کرده و به یک اندازه جابه‌جا شدند، تندی ارابه‌های شکل «ب» چند برابر تندی ارابهٔ شکل «الف» است؟ (از نیروهای مقاوم در مقابل حرکت چشم‌پوشی کنید.)

(ب)

(الف)

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده بر روی جسم در یک جابه‌جایی معین (کار نیروی خالص وارد بر جسم) برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow F_{net}\, d\cos\theta = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

F_{net}: نیروی خالص (N)؛ θ: زاویهٔ بین نیرو و جابه‌جایی؛ v_1: تندی اولیهٔ جسم (m/s)؛ v_2: تندی نهایی جسم (m/s)؛ d: جابه‌جایی جسم (m)

پاسخ تشریحی

گام اول: کافی است قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی را برای شکل‌های «الف» و «ب» بنویسیم:

(الف) شکل: $F_{net}\, d\cos\theta = \frac{1}{2}m_1(v_1^2 - v_0^2) \xrightarrow[m_1 = m\,,\, v_0 = 0]{F_{net} = F\,,\, \cos 0^\circ = 1} Fd = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1)$

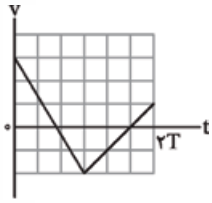
(ب) شکل: $F_{net}\, d\cos\theta = \frac{1}{2}m_2(v_2^2 - v_0^2) \xrightarrow[m_2 = 2m\,,\, v_0 = 0]{F_{net} = F\,,\, \cos 0^\circ = 1} Fd = \frac{1}{2}\times(2m)\times(v_2)^2 = mv_2^2 \quad (2)$

گام دوم: حالا رابطهٔ (۲) را به رابطهٔ (۱) تقسیم می‌کنیم و به کمک آن، خواستهٔ سؤال، یعنی نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{Fd}{Fd} = \frac{m v_2^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

تست و پاسخ ۶۶

نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. کار کل انجام‌شده روی جسم در T ثانیهٔ اول چند برابر کار کل انجام‌شده روی آن در T ثانیهٔ دوم است؟

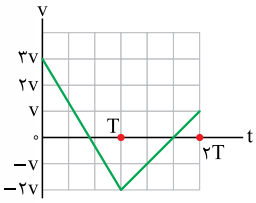


۱) $\frac{5}{3}$
۲) $\frac{3}{5}$
۳) $\frac{13}{5}$
۴) $\frac{5}{13}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

با توجه به نمودار و با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توانیم بنویسیم:



$$\frac{W_{t_{(\text{ثانیهٔ اول } T)}}}{W_{t_{(\text{ثانیهٔ دوم } T)}}} = \frac{\frac{1}{2}m[(-2v)^2 - (3v)^2]}{\frac{1}{2}m[v^2 - (-2v)^2]} = \frac{4v^2 - 9v^2}{v^2 - 4v^2} = \frac{-5v^2}{-3v^2} = \frac{5}{3}$$

تست و پاسخ ۶۷

از ارتفاع ۲۰متری از سطح زمین گلوله‌ای با تندی ۳۰ m/s پرتاب می‌شود. در فاصلهٔ چندمتری از سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله نسبت به انرژی جنبشی اولیهٔ آن ۳۰ درصد افزایش می‌یابد؟ ($g = 10\ N/kg$ و نیروی مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۶/۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۳/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

به مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل جسم، انرژی مکانیکی می‌گوییم.

$$E = K + U$$

E: انرژی مکانیکی (J)؛ K: انرژی جنبشی (J)؛ U: انرژی پتانسیل (J)

اگر از نیروهای اتلافی (مثل نیروی مقاومت هوا، نیروی اصطکاک و ...) صرف نظر کنیم، انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی نیروی مقاومت هوا ناچیز فرض شده است، پس با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی، می‌توانیم بنویسیم (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را در سطح زمین در نظر می‌گیریم):

$$E_1=E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1+U_1=K_2+U_2 \xrightarrow{K_2=K_1+\frac{30}{100}K_1=1/3K_1} K_1+U_1=1/3K_1+U_2 \Rightarrow -0/3K_1=U_2-U_1$$

$$\xrightarrow[U_2-U_1=mg(h_2-h_1)]{K_1=\frac{1}{2}mv_1^2} -\frac{3}{10}\times\frac{1}{2}mv_1^2=mg(h_2-h_1) \xrightarrow[v_1=30\,m/s\,,\,h_1=20\,m]{g=10\,N/kg} -\frac{3}{10}\times\frac{1}{2}\times 900=10(h_2-20)$$

$$\Rightarrow -135=h_2-20 \Rightarrow h_2=6/5\,m$$

تست و پاسخ ۶۸

گلوله‌ای به جرم ۵۰ g از دهانهٔ تفنگی که در ارتفاع ۲متری سطح زمین قرار دارد، با تندی ۱/۵ km/s شلیک می‌شود. اگر گلوله با تندی ۴۰۰ m/s به زمین برخورد کند، کاری که نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟ (g = ۱۰ N/kg)

۱) −۴۰/۲۴۹ ۲) −۴۰/۲۵۱ ۳) −۵۲/۲۴۹ ۴) −۵۲/۲۵۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

اگر در طی حرکت جسم، نیروهای اتلافی (مثل نیروی مقاومت هوا، نیروی اصطکاک و ...) بر جسم وارد شوند و کار منفی بر روی جسم انجام دهند، انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد. اختلاف انرژی مکانیکی جسم در ابتدا و انتهای مسیر حرکت آن، برابر با کار نیروی اتلافی است.

$$W_f=E_2-E_1$$

پاسخ تشریحی کاری که نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله انجام می‌دهد، برابر با تغییر انرژی مکانیکی گلوله است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را در سطح زمین در نظر می‌گیریم):

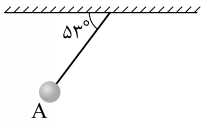
$$W_f=E_2-E_1 \xrightarrow{E=K+U} W_f=(K_2+U_2)-(K_1+U_1) \xrightarrow[U=mgh]{K=\frac{1}{2}mv^2} W_f=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)+mg(h_2-h_1)$$

$$\xrightarrow[v_1=1/5\times10^3\,m/s\,,\,h_1=2m\,,\,h_2=0]{m=50\times10^{-3}\,kg\,,\,v_2=400\,m/s\,,\,g=10\,N/kg} W_f=\frac{1}{2}\times50\times10^{-3}[\underbrace{(400)^2}_{160000}-\underbrace{(1500)^2}_{2250000}]+50\times10^{-3}\times10(0-2)$$

$$=\frac{1}{2}\times5\times10^{-2}\times(-2090000)-1=-52250-1=-52251\,J \text{ یا } W_f=-52/251\,kJ$$

تست و پاسخ ۶۹

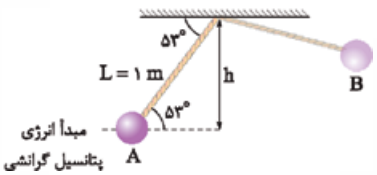
در شکل زیر، آونگی به طول ۱m از سقف آویزان است. بیشترین مقدار تندی گلولهٔ آونگ در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه باشد تا در ادامهٔ حرکت به سقف برخورد نکند؟ (g = ۱۰ N/kg ، cos ۵۳° = ۰/۶، از ابعاد گلوله و هم‌چنین از مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله، صرف نظر کنید.)



۱) ۲ ۲) ۴
۳) $2\sqrt{3}$ ۴) $4\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی برای این‌که گلولهٔ آونگ به سقف برخورد نکند، مسلماً باید تندی آن قبل از رسیدن به سقف، صفر شود. اگر تندی گلوله به محض رسیدن به سقف صفر شود (گلوله به سقف برخورد نکند)، آن‌گاه گلوله در نقطهٔ A بیشترین تندی را دارد. با توجه به این‌که نیروی مقاومت هوا ناچیز است، پایستگی انرژی مکانیکی را برای گلوله می‌نویسیم.



$$\sin 53^\circ=\frac{h}{1} \xrightarrow{\sin 53^\circ=\sqrt{1-\cos^2 53^\circ}=\sqrt{0/64}=0/8} h=0/8\,m$$

$$E_A=E_B \xrightarrow{E=K+U} K_A+U_A=K_B+U_B \xrightarrow[v_B=0 \Rightarrow K_B=0]{U_A=0} K_A=U_B$$

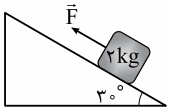
$$\xrightarrow[U_B=mgh_B]{K_A=\frac{1}{2}mv_A^2} \frac{1}{2}mv_A^2=mgh_B \xrightarrow[g=10\,N/kg]{h_B=h=0/8\,m} \frac{1}{2}v_A^2=10\times0/8 \Rightarrow v_A^2=16 \xrightarrow{\text{جذر}} v_A=4\,m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۰

در شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ وارد بر جسم ۲کیلوگرمی موازی سطح شیبدار و بزرگی آن برابر با ۲۴ N است. اگر تندی جسم در طی جابه‌جایی ۴متری از ۱ m/s به ۳ m/s برسد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر آن چند نیوتون است؟ (g = ۱۰ N/kg)



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

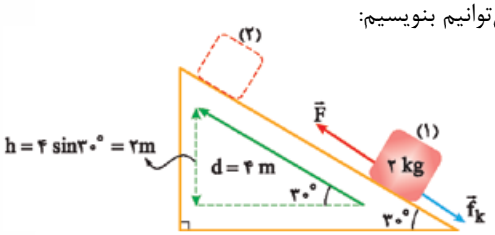
درس‌نامه

کار نیروی وزن: اگر جسمی در راستای قائم به اندازهٔ h جابه‌جا شود، کار نیروی وزن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$W_{mg} = \pm mgh$

W_{mg}: کار نیروی وزن (J)
m: جرم جسم (kg)
g: شتاب گرانشی زمین (m/s^2)
h: جابه‌جایی در راستای قائم (m)
علامت $+$: حرکت به سمت پایین
علامت $-$: حرکت به سمت بالا

پاسخ تشریحی با توجه به شکل زیر و با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توانیم بنویسیم:



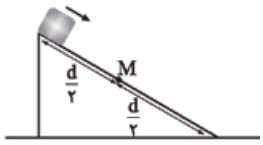
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow Fd\cos 0^\circ - mgh + f_k d\cos 180^\circ = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[\cos 0^\circ = 1, \cos 180^\circ = -1, h = 2m, v_2 = 3m/s]{F = 24N, d = 4m, m = 2kg, v_1 = 1 m/s} 24\times 4\times 1 - 2\times 10\times 2 + f_k \times 4\times(-1) = \frac{1}{2}\times 2[(3)^2 - (1)^2] \Rightarrow 96 - 40 - 4f_k = 9 - 1$$

$$\Rightarrow 4f_k = 48 \Rightarrow f_k = 12\,N$$

تست و پاسخ ۷۱

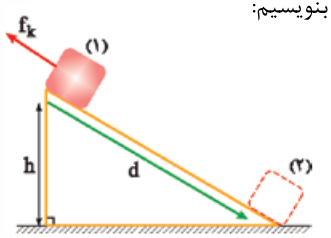
در شکل زیر، جسمی از بالای سطح شیبدار، با تندی ۲ m/s به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در پایین سطح شیبدار به ۴ m/s برسد، تندی آن هنگام عبور از وسط سطح شیبدار (نقطهٔ M) چند متر بر ثانیه است؟ (اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم در طی حرکت آن ثابت است.)



۱) ۳
۲) $\sqrt{5}$
۳) $2\sqrt{3}$
۴) $\sqrt{10}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به شکل «الف» و با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توانیم بنویسیم:



(الف)

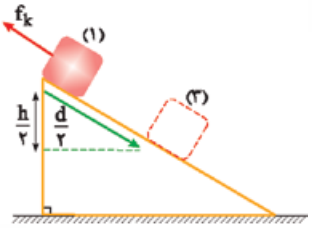
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow f_k d\cos 180^\circ + mgh = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[v_1 = 2\,m/s,\ v_2 = 4\,m/s]{\cos 180^\circ = -1} -f_k d + mgh = \frac{1}{2}m(16 - 4) \Rightarrow -f_k d = 6m - mgh \quad (1)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حالا دوباره از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم و با توجه به شکل «ب» می‌نویسیم $\frac{h}{2}$ را با استفاده از تشابه مثلث‌ها به دست آوردیم):



(ب)

$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_{f_k} + W'_{mg} = \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_1^2) \Rightarrow f_k \frac{d}{2}\cos 180^\circ + mg\frac{h}{2} = \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[v_1 = 2\,m/s]{\cos 180^\circ = -1} -f_k\frac{d}{2} + mg\frac{h}{2} = \frac{1}{2}m(v_3^2 - 4) \xrightarrow{(\times 2)} -f_k d = m(v_3^2 - 4) - mgh \quad (2)$$

گام سوم: در آخر سمت راست دو رابطهٔ (۱) و (۲) را برابر با یکدیگر قرار می‌دهیم.

$$6m - mgh = m(v_3^2 - 4) - mgh \Rightarrow 6m = m(v_3^2 - 4) \Rightarrow v_3^2 = 10 \Rightarrow v_3 = \sqrt{10}\,m/s$$

تکنیک نیروی خالص وارد بر جسم و درنتیجه شتاب حرکت ثابت است. پس به کمک رابطهٔ مستقل از زمان، سریع‌تر به پاسخ می‌رسیم:

$$\frac{V_3^2 - V_1^2}{V_2^2 - V_1^2} = \frac{2a\frac{d}{2}}{2ad} \Rightarrow \frac{V_3^2 - 2^2}{4^2 - 2^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_3^2 = 10 \Rightarrow V_3 = \sqrt{10}\,m/s$$

تست و پاسخ ۷۲

در شکل زیر، سه توپ مشابه (۱)، (۲) و (۳) از یک نقطه پرتاب می‌شوند. با نادیده‌گرفتن مقاومت هوا، کدام‌یک از کمیت‌های زیر الزاماً برای هر سه گلوله یکسان است؟

الف) تندی برخورد به زمین

ب) تغییر انرژی جنبشی از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین

پ) کار نیروی وزن از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین

ت) انرژی مکانیکی در لحظهٔ برخورد به زمین

۱) الف و ت ۲) ب و پ ۳) الف، پ و ت ۴) فقط ب

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که هر سه توپ از ارتفاع یکسانی پرتاب شده‌اند و جرم یکسانی دارند، چون ارتفاع اول و آخر هر سه توپ یکسان است؛ پس تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آن‌ها هم یکسان است. از طرفی چون کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است $(W_{mg} = -\Delta U)$؛ پس کار نیروی وزن هر سه توپ از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین با یکدیگر برابر است. (درستی عبارت «پ»)

$$W_{mg_{\text{توپ}1}} = W_{mg_{\text{توپ}2}} = W_{mg_{\text{توپ}3}}$$

حالا چون از نیروی مقاومت هوا صرف نظر شده است؛ پس پایستگی انرژی مکانیکی را می‌نویسیم:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow K_1 - K_2 = U_2 - U_1 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

تغییر انرژی پتانسیل گرانشی (ΔU) هر سه توپ از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین یکسان است؛ پس با توجه به رابطهٔ $\Delta K = -\Delta U$، تغییر انرژی جنبشی هر سه توپ از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ برخورد به سطح زمین نیز یکسان است. (درستی عبارت «ب»)

$$\Delta K_{\text{توپ}1} = \Delta K_{\text{توپ}2} = \Delta K_{\text{توپ}3}$$

از تندی پرتاب توپ‌ها اطلاعی نداریم، پس ممکن است توپ‌ها با تندی‌های متفاوتی پرتاب شده باشند؛ بنابراین با توجه به رابطهٔ $K = \frac{1}{2}mv^2$، انرژی جنبشی توپ‌ها در لحظهٔ پرتاب الزاماً یکسان نیست.

$$K_{\text{توپ}1} \neq K_{\text{توپ}2} \neq K_{\text{توپ}3}$$

از طرفی چون $\Delta K_{\text{توپ}1} = \Delta K_{\text{توپ}2} = \Delta K_{\text{توپ}3}$ است؛ پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که انرژی جنبشی توپ‌ها در لحظهٔ برخورد به سطح زمین و همچنین تندی آن‌ها در این لحظه الزاماً یکسان نیست. (رد عبارت «الف»)

$$K'_{\text{توپ}1} \neq K'_{\text{توپ}2} \neq K'_{\text{توپ}3} \xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2} v'_1 \neq v'_2 \neq v'_3$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

انرژی پتانسیل گرانشی هر سه توپ در لحظهٔ برخورد به سطح زمین یکسان است، ولی انرژی جنبشی آن‌ها در این لحظه الزاماً یکسان نیست؛ بنابراین با توجه به رابطهٔ $E = K + U$، انرژی مکانیکی توپ‌ها در لحظهٔ برخورد به سطح زمین نیز الزاماً یکسان نیست. (رد عبارت «ت»)

$$E = K + U \xrightarrow[K'_{\text{توپ ۱}} \neq K'_{\text{توپ ۲}} \neq K'_{\text{توپ ۳}}]{U'_{\text{توپ ۱}} = U'_{\text{توپ ۲}} = U'_{\text{توپ ۳}}} E'_{\text{توپ ۱}} \neq E'_{\text{توپ ۲}} \neq E'_{\text{توپ ۳}}$$

تست و پاسخ ۷۳

توان ورودی پمپ آبی $4\ kW$ است. این پمپ در هر ساعت $18\times10^{3}\ L$ آب را با تندی ثابت از عمق ۲۲متری سطح زمین به ارتفاع ۲۸متری بالای سطح زمین منتقل می‌کند؛ بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10\ N/kg$ و چگالی آب $1\ g/cm^3$ است.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

- **توان:** توان کمیتی نرده‌ای است و به صورت آهنگ انجام کار بیان می‌شود.

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

(P_{av}: توان متوسط، واحد W یا J/s؛ W: کار، واحد J؛ Δt: مدت‌زمان انجام کار، واحد s)

- **بازده:** نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی سامانه را بازده می‌نامیم.

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}$$

(Ra: بازده)

- **چگالی:** نسبت جرم به حجم ماده را چگالی آن ماده می‌گویند و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

(ρ: چگالی، واحد kg/m^3؛ m: جرم، واحد kg؛ V: حجم، واحد m^3)

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار انجام‌شده توسط پمپ را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{mg} = \Delta K \xrightarrow[W_{mg} = -mgh]{\text{تندی ثابت} \Rightarrow \Delta K = 0} W_{\text{پمپ}} - mgh = 0 \xrightarrow{m=\rho V} W_{\text{پمپ}} = \rho V g h$$

$$\xrightarrow[g=10\ m/s^2,\ h=28-(-22)=50\ m]{\rho=1\times10^{3}\ g/L,\ V=18\times10^{3}\ L} W_{\text{پمپ}} = \underbrace{\frac{1\times10^{3}\times18\times10^{3}}{1000}}_{\text{تبدیل به kg}} \times 10\times50 = 9\times10^{6}\ J$$

گام دوم: حالا توان پمپ را محاسبه می‌کنیم.

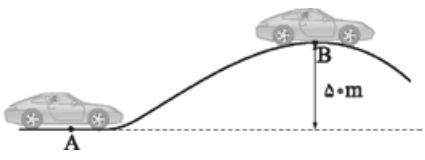
$$P_{\text{پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=3600\ s]{W_{\text{پمپ}}=9\times10^{6}\ J} P_{\text{پمپ}} = \frac{9\times10^{6}}{3600} = 2500\ W$$

گام سوم: در آخر بازده پمپ را به دست می‌آوریم و تمام!

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \xrightarrow[P_{\text{ورودی}}=4\times10^{3}\ W]{P_{\text{خروجی}}=P_{\text{پمپ}}=2500\ W} Ra = \frac{2500}{4\times10^{3}} = 0/625 \xrightarrow{\text{برحسب درصد}} Ra = 0/625\times100 = \%62/5$$

تست و پاسخ ۷۴

در شکل مقابل، خودرویی به جرم $750\ kg$ از نقطهٔ A با تندی $18\ km/h$ عبور کرده و پس از یک دقیقه با تندی $54\ km/h$ از بالای تپه (نقطهٔ B) می‌گذرد. در این حرکت، توان متوسط خودرو حداقل چند اسب بخار است؟ ($g = 10\ N/kg$ و $1\ hp = 750\ W$)



۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار انجام‌شده توسط موتور خودرو را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow[m=750\,kg,\ v_2=54\times\frac{10}{36}=15\,m/s,\ h=50\,m]{W_{mg}=-mgh,\ v_1=18\times\frac{10}{36}=5\,m/s} -750\times10\times50+W_{\text{موتور}}=\frac{1}{2}\times750(15^2-5^2) \Rightarrow -375000+W_{\text{موتور}}=75000$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = 450000\,J$$

گام دوم: حالا توان متوسط موتور را با استفاده از رابطهٔ $P_{av}=\frac{W}{\Delta t}$ محاسبه می‌کنیم:

$$P_{av_{\text{موتور}}}=\frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=60\,s]{W_{\text{موتور}}=450000\,J} P_{av_{\text{موتور}}}=\frac{450000}{60}=7500\,W$$

گام سوم: توان متوسط خودرو در این حرکت، حداقل $7500\,W$ است. چرا حداقل؟ چون اگر نیروهای اتلافی (مثل نیروی مقاومت هوا، نیروی اصطکاک و ...) حضور داشته باشند، موتور خودرو باید کار بیشتری انجام دهد. این مقدار توان را برحسب اسب بخار (hp) به دست می‌آوریم:

$$P_{av_{\text{موتور}}}=7500\,W\times\frac{1\,hp}{750\,W}=10\,hp$$

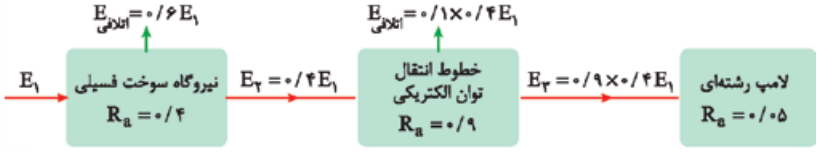
تست و پاسخ ۷۵

بازده یک نیروگاه سوخت فسیلی ۴۰ درصد و بازده خطوط انتقال توان الکتریکی از این نیروگاه به یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰واتی، ۹۰ درصد و بازده این لامپ رشته‌ای ۵ درصد است. برای این‌که لامپ به مدت ۱۸۰ ساعت روشن بماند، در نیروگاه چند کیلوگرم سوخت مصرف می‌شود؟ (انرژی نهفته در هر گرم سوخت، $45\,kJ$ است.)

۱) ۰/۴ ۲) ۴ ۳) ۰/۸ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا یک طرحوارهٔ مناسب رسم می‌کنیم *تا ببینیم چی به چی شد؟!*



گام دوم: انرژی لازم برای روشن‌ماندن لامپ رشته‌ای به مدت ۱۸۰ ساعت را به دست می‌آوریم:

$$E_{\text{لامپ}}=P_{\text{لامپ}}\Delta t \xrightarrow[\Delta t=180\times3600\,s]{P_{\text{لامپ}}=100\,W} E_3=100\times180\times3600=18\times36\times10^5\,J$$

گام سوم: حالا با توجه به طرحواره‌ای که در گام اول رسم کردیم، می‌توانیم بنویسیم:

$$E_3=0/9\times0/4E_1 \xrightarrow{E_3=18\times36\times10^5\,J} 18\times36\times10^5=0/9\times0/4E_1 \Rightarrow E_1=18\times10^7\,J$$

گام چهارم: تا الان فهمیدیم که انرژی ورودی به نیروگاه سوخت فسیلی باید $18\times10^7\,J$ باشد تا یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰واتی به مدت ۱۸۰ ساعت روشن بماند. مقدار جرم سوخت مورد نیاز برای تأمین این انرژی را با یک تناسب ساده محاسبه می‌کنیم:

انرژی (J)	جرم (g)
45×10^3	۱
18×10^7	m

$$m=\frac{18\times10^7\times1}{45\times10^3}=4\times10^3\,g \text{ یا } m=4\,kg$$

حواستون باشه بازده لامپ رشته‌ای در حل این تست، کاربردی نداشت، چون ما توان ورودی به لامپ را برای روشن‌ماندن آن در نظر می‌گیریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دوازدهم: صفحه‌های ۱۶ تا ۴۴

تست و پاسخ ۷۶

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **جیوه و گرافیت دو نمونه از رساناهای الکترونی هستند.**
- **رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۵ مولار سدیم کلرید در آب، کم‌تر از محلول ۰/۱ مولار آن در آب است.**
- **محلول آمونیاک در آب مانند محلول اتانول در آب، فاقد رسانایی الکتریکی است.**
- **همهٔ محلول‌های یونی مانند محلول سدیم هیدروکسید در آب، رسانایی الکتریکی بالایی دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته رساناهای جریان برق را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

نوع رسانا	دلیل رسانایی	مثال
الکترونی	حرکت الکترون‌ها	فلزها و گرافیت
یونی	حرکت یون‌ها	محلول‌های الکترولیت و نمک‌های مذاب

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: همهٔ فلزها از جمله جیوه جزء رساناهای الکترونی هستند. گرافیت تنها نافلزی است که رسانای جریان برق است.

عبارت دوم:

$$NaCl(s) \rightarrow Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

مطابق معادلهٔ بالا از انحلال هر مول $NaCl$ در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود؛ بنابراین غلظت یون‌ها در محلول ۰/۰۵ مولار $NaCl$ برابر ۰/۱ مولار و در محلول ۰/۱ مولار آن برابر ۰/۲۰ مولار می‌باشد؛ در نتیجه رسانایی محلول اول کم‌تر خواهد بود.

عبارت سوم: آمونیاک به عنوان یک باز ضعیف، به صورت جزئی در آب یونیده می‌شود؛ بنابراین محلول آن رسانایی الکتریکی دارد *(ولی کمه)*، اما اتانول، کاملاً مولکولی در آب حل می‌شود و محلول آن رسانای جریان برق نیست.

عبارت چهارم: در صورتی رسانایی الکتریکی یک محلول زیاد است که غلظت یون‌ها در آن زیاد باشد. به عنوان نمونه، نقره کلرید $(AgCl)$ یک الکترولیت قوی است و در آب به طور کامل به یون‌های سازندهٔ خود تفکیک می‌شود، اما با توجه به این‌که انحلال‌پذیری ناچیزی در آب دارد، غلظت یون‌ها در محلول آن کم بوده و رسانایی الکتریکی محلول آن ناچیز است.

تست و پاسخ ۷۷

در کدام گزینه، مقایسهٔ قدرت اسیدها درست است و نام اسید قوی‌تر به درستی آمده است؟

۱) $HCOOH < CH_3COOH < HI$، هیدرویدیک اسید
۲) $HCN < HNO_2 < H_2SO_4$، هیدروسولفوریک اسید
۳) $HCN < H_2CO_3 < HNO_3$، نیتریک اسید
۴) $HBr < HCl < HF$، هیدروفلوئوریک اسید

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته مقایسهٔ قدرت اسیدی اسیدهای مطرح‌شده در کتاب درسی به صورت زیر است:

مقایسهٔ قدرت اسیدی (K_a):

$$HI, HBr, HCl, H_2SO_4 > HNO_3 > HF > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > H_2CO_3 > HCN$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی با توجه به نکتهٔ بالا، مقایسهٔ انجام‌شده در ۱ و ۴ نادرست بوده و شکل درست آن‌ها به صورت زیر است:

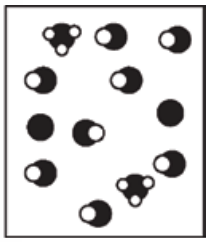
۱) $HI > HCOOH > CH_3COOH$ ۴) $HBr , HCl > HF$

در ۲ نام درست H_2SO_4، سولفوریک اسید است.

۳ درست است زیرا مطابق خود را بیازمایید صفحهٔ ۲۴ کتاب درسی، ثابت یونش کربنیک اسید $4/5\times10^{-7}$ می‌باشد که اگر آن را با ثابت یونش‌های جدول کتاب درسی مقایسه کنیم، درمی‌یابیم که مقایسهٔ قدرت اسیدی به صورت $HCN < H_2CO_3 < HNO_3$ کاملاً درست است و نام اسید قوی‌تر نیز نیتریک اسید می‌باشد.

تست و پاسخ ۷۸

با توجه به شکل زیر که قسمتی از محلول اسید HX را نشان می‌دهد، درجهٔ یونش اسید کدام است و در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۱ مولار این اسید، غلظت مولی یون هیدروکسید، چند برابر غلظت مولی یون هیدرونیوم است؟ (دما را $25\ ^\circ C$ در نظر بگیرید.)



۱) $2/5\times10^{-9}$ ـ ۰/۲
۲) $3/6\times10^{-9}$ ـ ۰/۲
۳) $2/5\times10^{-9}$ ـ ۰/۲۵
۴) $3/6\times10^{-9}$ ـ ۰/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی با توجه به شکل، از ۱۰ مولکول اولیهٔ HX، تنها ۲ مولکول یونیده شده و به یون‌های H_3O^+ و X^- تبدیل شده است.

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های اولیه}} = \frac{2}{10} = 0/2$$

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا از روی غلظت اولیه و درجهٔ یونش اسید، غلظت یون هیدرونیوم را به دست آورده و سپس به کمک رابطهٔ بین غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید را حساب می‌کنیم.

$$[H^+] = M\alpha = 0/01\times0/2 = 2\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-3}} = 5\times10^{-12}\ mol.L^{-1}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{5\times10^{-12}}{2\times10^{-3}} = 2/5\times10^{-9}$$

تست و پاسخ ۷۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.**
- **واکنش‌هایی که می‌توانند در هر دو جهت رفت و برگشت انجام شوند، به یقین تعادلی هستند.**
- **در محلول ۰/۱ مولار نیترواسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $0/1\ mol.L^{-1}$ است.**
- **بر اثر ورود منیزیم کافی به محلول‌های HF و HCl با pH و حجم یکسان، حجم گاز تولیدشده در محلول HCl، بیشتر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: همهٔ واکنش‌های برگشت‌پذیر، تعادلی نیستند. اگر شرایط به‌گونه‌ای باشد که سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر شود، واکنش تعادلی خواهد بود.

عبارت سوم: از آن‌جا که نیترواسید (HNO_2) اسید ضعیفی است، نمی‌توان گفت که غلظت H^+ در آن با غلظت اولیهٔ اسید برابر است.

$$[H^+] = M\alpha \xrightarrow[\alpha<1]{M=0/1} [H^+] < 0/1\ mol.L^{-1}$$

Telegram: @konkur_in

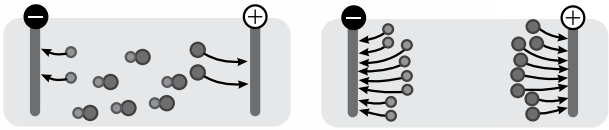
www.konkur.in

عبارت چهارم: می‌دانیم که HF اسید ضعیف‌تری نسبت به HCl است؛ بنابراین اگر بخواهیم pH محلول‌های این دو اسید با هم برابر باشد، باید غلظت محلول HF بیشتر باشد؛ در نتیجه در حجم یکسان، تعداد مول HF در محلول بیشتر از تعداد مول HCl است و حجم گاز تولیدشده در واکنش منیزیم با HF، بیشتر می‌باشد.

$$Mg + 2HA \rightarrow MgA_2 + H_2 \qquad HA \text{ مول} \uparrow \Rightarrow H_2 \text{ حجم} \uparrow$$

تست و پاسخ ۸۰

با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به دو محلول الکترولیت (HA و HX) است، کدام مطلب نادرست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول و حجم هر دو محلول را ۲۰۰ mL در نظر بگیرید.)



(ب) (الف)

۱) شدت روشنایی لامپ در مدار الکتریکی شکل «الف» بیشتر است.

۲) درجهٔ یونش اسید در شکل «الف»، چهار برابر درجهٔ یونش اسید در شکل «ب» است.

۳) pH محلول «ب» دو برابر pH محلول «الف» است.

۴) A و X هر دو می‌توانند متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی شکل «الف»، مربوط به یک اسید قوی و شکل «ب»، مربوط به یک اسید ضعیف است.

هر ذره برابر ۰/۰۱ مول و حجم محلول برابر ۲۰۰ mL = ۰/۲L است، پس:

$$\text{شکل «الف»} \Rightarrow [H^+] = [A^-] = [HA]_{\text{اولیه}} = \frac{8 \times 0/01 \text{mol}}{0/2 \text{L}} = 0/4 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{شکل «ب»} \Rightarrow [H^+] = [X^-] = \frac{2 \times 0/01}{0/2} = 0/1 \text{mol.L}^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) غلظت یون‌های موجود در محلول «الف» بیشتر از محلول «ب» است؛ بنابراین رسانایی الکتریکی آن نیز بیشتر است.

۲) درجهٔ یونش اسید «الف» که اسیدی قوی می‌باشد برابر یک است، اما درجهٔ یونش اسید «ب» را باید محاسبه کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \alpha_{\text{الف}} = 1 \\ \alpha_{\text{ب}} = \dfrac{\text{تعداد مولکول‌های یونیده شده}}{\text{تعداد کل مولکول‌های اولیه}} = \dfrac{2}{8} = \dfrac{1}{4} = 0/25 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{الف}}}{\alpha_{\text{ب}}} = \frac{1}{0/25} = 4$$

۳) با استفاده از فرمول $pH = -\log[H^+]$ خواهیم داشت:

$$[H^+]_{\text{الف}} = 0/4 \Rightarrow pH_{\text{الف}} = -\log(4 \times 10^{-1}) = 1 - \log 4 = 1 - 2\log 2 = 1 - 0/6 = 0/4$$

$$[H^+]_{\text{ب}} = 0/1 \Rightarrow pH_{\text{ب}} = -\log 10^{-1} = 1$$

$$\frac{pH_{\text{ب}}}{pH_{\text{الف}}} = \frac{1}{0/4} = 2/5$$

۴) در بین هیدروژن هالیدها، فرایند یونش HCl، HBr و HI در آب به صورت کامل ولی یونش HF در آب به صورت جزئی انجام می‌شود؛ بنابراین HCl، HBr و HI می‌توانند اسید شکل «الف» و HF می‌تواند اسید شکل «ب» باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸۱

مقدار ثابت یونش یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار برابر ۴×۱۰^{-۳} است. اگر در محلولی از این اسید، غلظت یون هیدرونیوم ۰/۰۰۱ مول بر لیتر باشد، در ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسید، چند میلی‌گرم از این اسید حل شده است؟ (جرم مولی اسید را $۶۰\ g.mol^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۷/۵ ۲) ۳۲/۵ ۳) ۳۵ ۴) ۳۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به فرمول ثابت یونش، غلظت اولیهٔ محلول را به دست می‌آوریم:

$$K_a=\frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]}\Rightarrow ۴\times۱۰^{-۳}=\frac{(۱۰^{-۳})^۲}{M-۱۰^{-۳}}=\Rightarrow ۴M-۴\times۱۰^{-۳}=۱۰^{-۳}\Rightarrow M=\frac{۵\times۱۰^{-۳}}{۴}\ mol.L^{-۱}$$

گام دوم: جرم اسید را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول، حساب می‌کنیم:

$$۵۰۰\ mL\ محلول\times\frac{۱L\ محلول}{۱۰۰۰\ mL\ محلول}\times\frac{\frac{۵}{۴}\times۱۰^{-۳}\ mol\ اسید}{۱L\ محلول}\times\frac{۶۰\ g\ اسید}{۱\ mol\ اسید}\times\frac{۱۰^{۳}\ mg\ اسید}{۱\ g\ اسید}$$

$$=\frac{۵۰۰\times۵\times۱۰^{-۳}\times۶۰\times۱۰^{+۳}}{۱۰۰۰\times۴}=\frac{۷۵}{۲}=۳۷/۵\ mg\ اسید$$

تست و پاسخ ۸۲

pH محلول ۳۱۵ ppm نیتریک اسید با چگالی $۱\ g.mL^{-۱}$ کدام است؟ $(H=۱, N=۱۴, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

$HNO_۳$

۱) ۲/۳ ۲) ۲/۷ ۳) ۳/۳ ۴) ۳/۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته فرمول‌های تبدیل مستقیم انواع غلظت‌ها به هم، مطابق زیر است: (a : درصد جرمی و d : چگالی محلول برحسب $g.mL^{-۱}$)

ppm $\xrightarrow{a=ppm\times۱۰^{-۴}}$ درصد جرمی (a) $\xrightarrow{\text{غلظت مولی}=\frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}}$ غلظت مولی

انحلال پذیری (S) $\xrightarrow{a=\frac{۱۰۰S}{۱۰۰+S}}$ درصد جرمی (a) $\xrightarrow{S=\frac{۱۰۰a}{۱۰۰-a}}$ انحلال پذیری

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا درصد جرمی محلول را حساب می‌کنیم:

$$a=ppm\times۱۰^{-۴}\Rightarrow a=۳۱۵\times۱۰^{-۴}$$

گام دوم: غلظت مولی محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی}=\frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}=\frac{۱۰\times۳۱۵\times۱۰^{-۴}\times۱}{۶۳}=۵\times۱۰^{-۳}\qquad \text{جرم مولی نیتریک اسید}\ (HNO_۳)=۶۳\ g.mol^{-۱}$$

گام سوم: pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$pH=-\log[H^+]=-\log۵\times۱۰^{-۳}=۳-\log۵=۳-۰/۷=۲/۳$$

تست و پاسخ ۸۳

اگر به ۱۲۵ میلی‌لیتر محلول باز ضعیف BOH ($\alpha=۰/۰۵$) با غلظت ۰/۰۸ مولار، ۳۷۵ میلی‌لیتر آب‌مقطر افزوده شود، pH محلول به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است.)

۱) ۰/۱۵ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول**: ابتدا غلظت یون هیدروکسید موجود در محلول را حساب می‌کنیم:

$$[OH^-]_1 = M_1\alpha_1 = ۰/۰۸ \times ۰/۰۵ = ۴ \times ۱۰^{-۳}$$

گام دوم: سپس برای محاسبهٔ pH، ابتدا باید غلظت یون هیدرونیوم را به دست آوریم، پس:

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+]_1 = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۴ \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۱}{۴} \times ۱۰^{-۱۱}\ mol.L^{-۱}$$

$$pH_1 = -\log[H^+]_1 = -\log(\frac{۱}{۴} \times ۱۰^{-۱۱}) = ۱۱ + \log ۴ = ۱۱ + ۲\log ۲ = ۱۱/۶$$

گام سوم: اگر ۳۷۵ میلی‌لیتر آب‌مقطر به محلول افزوده شود، حجم محلول ۵۰۰mL شده و به ۴ برابر حجم اولیه می‌رسد و طبق فرمول $(\text{مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}})$ غلظت باز BOH ، یک‌چهارم برابر می‌شود.

از طرفی چون دما ثابت است، ثابت یونش اسید نیز تغییر نمی‌کند.

$$K_1 = K_2 \Rightarrow M_1\alpha_1^۲ = M_2\alpha_2^۲ \xrightarrow{M_1 = ۴M_2} ۴ \times (۰/۰۵)^۲ = ۱ \times \alpha_2^۲ \Rightarrow \alpha_2 = ۲ \times ۰/۰۵ = ۰/۱$$

گام چهارم: اکنون باید با استفاده از درجهٔ یونش محلول جدید، pH آن را محاسبه کنیم:

$$[OH^-]_2 = M_2\alpha_2 \xrightarrow{M_2 = \frac{۱}{۴}M_1 = ۰/۰۲ \uparrow ۰/۰۸} ۰/۰۲ \times ۰/۱ = ۲ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۵ \times ۱۰^{-۱۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$pH_2 = -\log[H^+]_2 = -\log ۵ \times ۱۰^{-۱۲} = ۱۲ - \log ۵ = ۱۱/۳$$

گام پنجم: مقدار pH محلول از ۱۱/۶ به ۱۱/۳ رسیده و ۰/۳ واحد کاهش یافته است.

$$|\Delta pH| = |pH_2 - pH_1| = |۱۱/۳ - ۱۱/۶| = ۰/۳$$

روش دوم:

نکته اگر حجم یک محلول را با اضافه‌کردن آب، n مرتبه رقیق کنیم: (حجم محلول را با افزودن آب n برابر کنیم)

الف) در صورتی که اسید و باز، قوی باشند، pH آن‌ها به اندازهٔ $\log n$ تغییر می‌کند.

ب) اگر اسید و باز، ضعیف باشند، pH آن‌ها به اندازهٔ $\frac{۱}{۲}\log n$ تغییر می‌کند؛ هم‌چنین باید بدانید که pH اسیدها با رقیق‌شدن افزایش و pH بازها کاهش می‌یابد *(در واقع در دمای $۲۵^\circ C$ به ۷ نزدیک می‌شوند)*.

$$\Delta pH = \frac{۱}{۲}\log n = \frac{۱}{۲}\log\frac{V_2}{V_1} = \frac{۱}{۲}\log ۴ = \log ۲ = ۰/۳$$

تست و پاسخ ۸۴

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) یون‌های حاصل از یونش دو مادهٔ مختلف، می‌توانند با یکدیگر واکنش داده و مولکول خنثی تولید کنند.

ب) لوله‌بازکن‌ها، محلول‌هایی غلیظ از بازهای قوی هستند که فراورده‌هایی محلول در آب یا گازی تولید می‌کنند.

پ) فراوردهٔ محلول حاصل از واکنش پاکسازی اسیدهای چرب از لوله‌ها با یک محلول بازی قوی، خود نوعی پاک‌کننده است.

RCOOH

ت) همهٔ داروهای ضداسید، به صورت سوسپانسیون مصرف می‌شوند.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از واکنش بین هیدروکسید حاصل از یونش یک باز با هیدرونیوم حاصل از یونش یک اسید، مولکول آب تولید می‌شود که خنثی است.

ب) لوله‌بازکن‌ها محلول‌هایی غلیظ هستند که هم می‌توانند اسیدی و هم می‌توانند بازی باشند.

نکته

نام مادهٔ خورنده	خاصیت	کاربرد	فراورده‌های واکنش
سدیم هیدروکسید	بازی	از بین بردن اسید چرب مسدودکننده	پاک‌کنندهٔ صابونی و آب
هیدروکلریک اسید	اسیدی	از بین بردن رسوبات بازی مجاری	فراورده‌های محلول در آب یا گازی

پ) صابون فراوردهٔ واکنش ذکر شده است.

$$\underbrace{RCOOH}_{\text{اسیدچرب}} + \underbrace{\overset{\text{باز قوی}}{\overset{\uparrow}{NaOH}}}_{\text{سدیم هیدروکسید}} \Rightarrow \underbrace{RCOO^-Na^+}_{\text{صابون}} + H_2O$$

ت) شیر منیزی (شربت معده) یک ضداسید است که شامل $Mg(OH)_2$ بوده و نوعی سوسپانسیون است، اما ضداسیدهای دیگری مانند جوش‌شیرین ($NaHCO_3$) نیز وجود دارند که در آب حل می‌شوند (محلول‌اند) و سوسپانسیون نیستند.

تست و پاسخ ۸۵

یک کارشناس شیمی، pH دو محلول (۱ و ۲) با حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر را پس از افزودن نمونه‌هایی به جرم ۱/۶۲ گرم از اسید و باز به آب، اندازه‌گیری کرده است. pH محلول بازی، چند واحد از pH محلول اسیدی بیشتر است؟

$(O=16, N=14, Li=7, H=1: g.mol^{-1}; \log 2=0/3, \log 3=0/48)$

۱) ۱۱/۸۸ ۲) ۱۲/۰۸ ۳) ۱۲/۲۲ ۴) ۱۲/۵۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا غلظت N_2O_5 حاصل از انحلال ۱/۶۲ گرم از آن در ۲۵۰ میلی لیتر محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{N_2O_5} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\frac{\text{جرم مولی حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}} = \frac{\frac{1/62}{108}}{0/25} = 0/06\ mol.L^{-1}$$

گام دوم: می‌دانیم که انحلال N_2O_5 در آب، نیتریک اسید (HNO_3) تولید می‌کند که نوعی اسید قوی می‌باشد، پس طبق معادلهٔ یونش آن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را حساب می‌کنیم:

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

$$[H^+] = 2M_{N_2O_5} = 2\times 0/06 = 0/12\ mol.L^{-1}$$

گام سوم: الان می‌توانیم pH محلول (۱) را به دست آوریم:

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log 12\times 10^{-2} = 2 - \log 12 = 2 - \log 2^2\times 3 = 2 - (2\log 2 + \log 3) = 2 - (2\times 0/3 + 0/48) = 2 - 1/08 = 0/92$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: *حالا وقتشه* که دقیقاً همین مراحل را برای لیتیم هیدروکسید بنویسیم؛ یعنی اول M را به دست آورده و بعد غلظت یون هیدرونیوم را محاسبه کنیم و در آخر pH را به دست آوریم:

$$M_{LiOH}=[OH^-]=\frac{\frac{۱/۶۲}{۲۴}}{۰/۲۵}=۰/۲۷\ mol.L^{-۱}$$

$$[OH^-][H^+]=۱۰^{-۱۴}\ \Rightarrow\ [H^+]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۲۷\times۱۰^{-۲}}=\frac{۱}{۲۷}\times۱۰^{-۱۲}$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(\frac{۱}{۲۷}\times۱۰^{-۱۲})=۱۲-\log\frac{۱}{۲۷}\xrightarrow{\log\frac{۱}{۲۷}=-\log۲۷}۱۲+\log۲۷=۱۲+۳\log۳=۱۲+۱/۴۴=۱۳/۴۴$$

گام پنجم: اختلاف pH دو محلول برابر $۱۲/۵۲=۱۲/۵۲-۰/۹۲$ و $۱۳/۴۴$ است.

توجه می‌توانستیم فقط غلظت هیدرونیوم هر دو محلول را محاسبه کنیم و برای پاسخ پایانی، تنها یکبار pH و محاسبات آن را بنویسیم. به صورت زیر:

$$|\Delta pH|=-\log\frac{۱}{۲۷}\times۱۰^{-۱۲}-(-\log۱۲\times۱۰^{-۲})=\log۱۲\times۲۷\times۱۰^{+۱۰}=۱۰+\log۳\times۴\times۳^۳=۱۰+\underbrace{۴\log۳}_{۱/۹۲}+\underbrace{۲\log۲}_{۰/۶}=۱۲/۵۲$$

دام تستی *اگه حواستون نبود و ضریب ۲ رو در معادلهٔ واکنش $N_۲O_۵$ حساب نمی‌کردید، pH محلول (I) برابر ۱/۲۲ می‌شد و اختلاف pH دو محلول برابر ۱۲/۲۲ که توی گزینه‌ها هم بود!*

پس در نوشتن معادلهٔ واکنش اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب، باید کلی دقت کنید.

تست و پاسخ ۸۶

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **الکتروشیمی، شاخه‌ای از شیمی است که نقش بسزایی در تأمین انرژی و بهبود خواص مواد دارد.**
- **باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در صورت لزوم با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.**
- **دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مرتبط به الکتروشیمی، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.**
- **تولید مواد، از جمله قلمروهای الکتروشیمی است که می‌توان برقکافت را جزء این قلمرو در نظر گرفت.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست هستند.

الف) تأمین انرژی (باتری‌ها، سلول سوختی و سوخت آن‌ها)

ب) تولید مواد (مانند برقکافت و آبکاری)

پ) اندازه‌گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فراورده)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸۷

کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر در واکنشی بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش یافته است.

۲) در نیم‌واکنش اکسایش، الکترون در سمت گونهٔ با بار مثبت بیشتر، نوشته می‌شود.

۳) اغلب در واکنش فلزها با نافلزها، فلز یک یا چند الکترون خود را به نافلز می‌دهد؛ از این‌رو در این‌گونه واکنش‌ها، فلز، کاهنده و نافلز، اکسنده است.

۴) در موازنهٔ نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، کافی است فقط بارهای الکتریکی در دو طرف معادله با هم برابر باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲ به طور کلی نیم‌واکنش اکسایش به صورت مقابل نوشته می‌شود: $(m < n)$

$$A^m \rightarrow A^n + ae^-$$

در این نیم‌واکنش، A^m اکسایش یافته و بار الکتریکی آن مثبت‌تر می‌شود (درستی ۱) و هم‌چنین الکترون در سمت راست معادله و در کنار A^n نوشته می‌شود (درستی ۲).

۳ درسته!

۴ در موازنهٔ نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، علاوه بر بار الکتریکی، باید تعداد اتم‌های دو طرف معادله نیز با هم برابر شوند.

تست و پاسخ ۸۸

در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، پس از خورده‌شدن ۷۲ درصد از تیغهٔ آلومینیمی، جرم تیغه به ۱۴/۲ گرم می‌رسد. با فرض این‌که همهٔ فلز مس تولیدشده، روی تیغه رسوب کرده باشد، جرم اولیهٔ تیغه چند گرم بوده و در این فرایند چند مول الکترون بین کاهنده و اکسنده مبادله شده است؟ $(Al = ۲۷ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۴ ـ ۵ ۲) ۰/۱۵ ـ ۵ ۳) ۰/۴ ـ ۴ ۴) ۰/۱۵ ـ ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا معادلهٔ واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$۲Al(s) + ۳CuSO_۴(aq) \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳(aq) + ۳Cu(s)$$

گام دوم: جرم اولیهٔ تیغهٔ آلومینیمی را x در نظر می‌گیریم.

بنابراین:

$$\text{جرم آلومینیم خورده‌شده} = x \times \frac{۷۲}{۱۰۰} = ۰/۷۲\,xgAl$$

گام سوم: جرم مس رسوب‌کرده روی تیغه را از روی جرم آلومینیم خورده‌شده به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مس رسوب‌کرده بر تیغه} = \frac{۰/۰۸x}{۰/۷۲xg}\,Al \times \frac{۱\,mol\,Al}{۲۷\,gAl} \times \frac{۳\,mol\,Cu}{۲\,mol\,Al} \times \frac{۶۴\,g\,Cu}{۱\,mol\,Cu} = ۲/۵۶xg\,Cu$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: جرم اولیهٔ تیغه را مطابق محاسبات زیر به دست می‌آوریم:

جرم مس رسوب‌کرده روی تیغه − جرم آلومینیم مصرف‌شده − جرم اولیهٔ تیغه = جرم نهایی تیغه

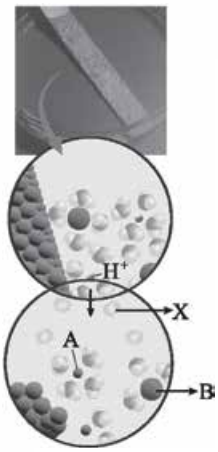
$$\Rightarrow ۱۴/۲ = x - ۰/۷۲x + ۲/۵۶x \Rightarrow ۱۴/۲ = ۲/۸۴x \Rightarrow x = ۵\,g$$

در این واکنش، $۰/۷۲x$ گرم یعنی $۵ \times ۰/۷۲$ گرم آلومینیم مصرف شده است؛ از طرفی هر مول Al با تبدیل‌شدن به $Al^{۳+}$، ۳ مول الکترون از دست می‌دهد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$۰/۷۲ \times ۵\,g\,Al \times \frac{۱\,mol\,Al}{۲۷\,g\,Al} \times \frac{۳\,mole^-}{۱\,mol\,Al} = \frac{۰/۷۲ \times ۵ \times ۳}{۲۷} = ۰/۰۸ \times ۵ = ۰/۴\,mole^-$$

تست و پاسخ ۸۹

با توجه به شکل زیر که واکنش فلز دوظرفیتی M با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- **گونه‌های A و B به ترتیب یون‌های Cl^- و $M^{۲+}$ هستند.**
- **با انجام واکنش، شعاع فلز و pH محلول کاهش می‌یابد.**
- **یون هیدرونیوم در این واکنش، نقش اکسنده را ایفا کرده و به گونهٔ X تبدیل می‌شود.**
- **در بازهٔ زمانی معین، مقدار تغییر غلظت یون $M^{۲+}$، دو برابر یون H^+ است.**
- **با انجام واکنش، غلظت مولی یون کلرید در محلول به تقریب ثابت باقی می‌ماند.**

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$\overset{\circ}{M} + ۲\overset{+۱}{H}Cl \longrightarrow \overset{+۲}{M}Cl_۲ + \overset{\circ}{H_۲}$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های اول و پنجم: یون‌های کلرید، یون‌های تماشاچی بوده و در واکنش، بدون هیچ تغییری باقی می‌مانند (*فقط فلز* M *دارد تغییر میکند و هیدرونیوم*) بنابراین با توجه به شکل‌ها، گونهٔ B (*که هیچ تغییری نکرده*)، یون Cl^- بوده و گونهٔ A همان $M^{۲+}$ است.

یه جور دیگه هم می‌شد فهمید! گونهٔ A با سر منفی مولکول‌های آب یعنی اتم اکسیژن آب‌پوشی شده است؛ پس یک گونه با بار مثبت بوده و همان $M^{۲+}$ است. گونهٔ B با سر مثبت مولکول‌های آب یعنی اتم‌های هیدروژن، آب پوشیده شده است؛ پس یک گونه با بار منفی بوده و همان Cl^- است.

عبارت‌های دوم و سوم: در این واکنش، فلز M نقش کاهنده را دارد و با از دست دادن الکترون، شعاع آن کاهش می‌یابد (شعاع یک کاتیون کم‌تر از شعاع اتم خنثی است). یون هیدرونیوم نیز نقش اکسنده را ایفا می‌کند و با گرفتن الکترون، به گاز دواتمی هیدروژن (گونهٔ X) تبدیل می‌شود (درستی عبارت سوم)؛ به همین خاطر با مصرف یون‌های هیدرونیوم، غلظت آن در محلول کاهش یافته و pH محلول افزایش می‌یابد (نادرستی عبارت دوم).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت چهارم: با حذف یون Cl^-، معادلهٔ واکنش به این صورت نوشته می‌شود:

$$M + ۲H^+ \rightarrow M^{۲+} + H_۲$$

تغییرات غلظت مواد در بازهٔ زمانی معین، متناسب با ضریب آن‌ها در معادلهٔ واکنش است. همان‌طور که می‌بینید ضریب H^+ دو برابر $M^{۲+}$ است؛ در نتیجه مقدار تغییر غلظت آن نیز دو برابر می‌باشد.

تست و پاسخ ۹۰

تیغه‌هایی از جنس فلزهای A، B، C و D را به طور جداگانه در محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. با توجه به جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (دمای اولیهٔ محلول را $۲۰^\circ C$ و گرمای ویژهٔ آن را $۴\ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

فلز	A	B	C	D
دمای نهایی محلول ($^\circ C$)	۲۴	۲۷	۲۰	۲۲

۱) قدرت کاهندگی فلز B بیشتر از فلز A و قدرت اکسندگی فلز C بیشتر از فلز D است.

۲) اگر فلز A، آهن باشد، فلزهای D و B به ترتیب می‌توانند روی و منیزیم باشند.

۳) اگر جرم محلول ۲۰۰ گرم باشد، مقدار گرمای مبادله‌شده در اثر ورود A به محلول، معادل $۳/۲\ kJ$ است.

۴) C می‌تواند سومین فلز دورهٔ سوم جدول دوره‌ای باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی مقدار گرمای آزادشده در اثر ورود فلز A به محلول $CuSO_۴$ برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = ۲۰۰ \times ۴ \times (۲۴ - ۲۰) = ۳۲۰۰\ J = ۳/۲\ kJ$$

نکته افزایش دمای محلول در اثر قراردادن یک فلز در محلول آبی یک نمک، نشان‌دهندهٔ انجام واکنش شیمیایی خودبه‌خودی است. هر چه دمای نهایی محلول بیشتر باشد، میزان گرمای آزادشده و سرعت واکنش بیشتر خواهد بود و می‌توان نتیجه گرفت که آن فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد و اگر دما تغییر نکند، یعنی واکنش انجام نشده و قدرت کاهندگی فلز واردشده از فلز سازندهٔ نمک موجود در محلول کم‌تر است.

هر چه دمای نهایی محلول بیشتر
- میزان گرمای آزادشده بیشتر
- سرعت واکنش بیشتر
- تمایل فلز به از دست‌دادن الکترون بیشتر
- قدرت کاهندگی فلز بیشتر

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) فلز C قدرت کاهندگی کم‌تری نسبت به فلز D دارد؛ پس یون C^{m+} قدرت اکسندگی بیشتری نسبت به D^{n+} دارد. (هرگز نمی‌توان قدرت اکسندگی فلزات را در حالت خنثی مقایسه کرد، چون فلزات یون منفی نمی‌سازند).

توجه مقایسهٔ قدرت اکسندگی فلزات در حالت خنثی ممنوع!

۲) با توجه به دمای نهایی محلول‌ها، مقایسهٔ قدرت کاهندگی فلزها به صورت زیر است:

قدرت کاهندگی: $B > A > D > C$

اگر A آهن باشد، B می‌تواند منیزیم باشد، اما با توجه به قدرت کاهندگی بیشتر روی نسبت به آهن، D نمی‌تواند روی باشد.

۴) با ورود تیغهٔ C به محلول مس (II) سولفات، دمای محلول تغییری نکرده است، یعنی فلز C قدرت کاهندگی کم‌تری نسبت به فلز مس دارد. سومین فلز دورهٔ سوم جدول تناوبی، آلومینیم است که قدرت کاهندگی آن بیشتر از فلز مس می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم: صفحه‌های ۸۵ تا ۹۸

تست و پاسخ ۹۱

کدام موارد زیر، درست است؟

الف) جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین، در حدود ۳۰ برابر جرم کل نمک‌ها در آب اقیانوس‌ها و دریاها است.

ب) در حدود ۲ / ۹۷ درصد از آب‌های موجود در سطح زمین، شور هستند و حدود ۷۷ درصد آب‌های شیرین، در حال حاضر یخ زده‌اند.

پ) با توجه به این‌که بیش از ۹۰ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.

ت) زیست‌کره شامل جانداران روی کرهٔ زمین است و در واکنش‌های آن، مولکول‌های کوچک، نقش اساسی ایفا می‌کنند.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ب ۳) ب ـ پ ۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

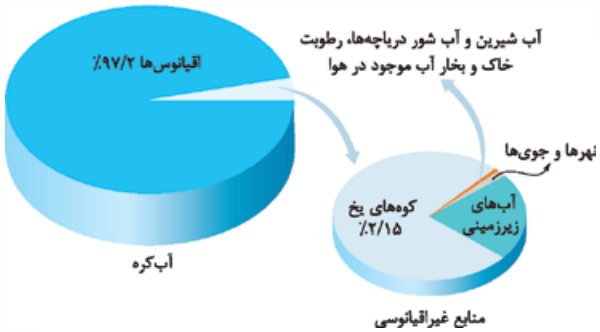
پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) جرم کل آب‌های روی زمین، در حدود $۱/۵\times۱۰^{۱۸}$ تن برآورد شده است؛ هم‌چنین ۵×۱۰^{۱۶} تن نمک نیز در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد؛ بنابراین:

$$\frac{\text{جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین}}{\text{جرم کل نمک‌ها در آب اقیانوس‌ها و دریاها}} = \frac{۱/۵\times۱۰^{۱۸}}{۵\times۱۰^{۱۶}} = ۳۰$$

ب) با توجه به نمودار زیر، ۲ / ۹۷ درصد از آب‌های موجود در سطح زمین، مربوط به اقیانوس‌هاست که آب آن‌ها مزه‌ای شور دارد و از ۲ / ۸ درصد آب‌های باقی‌مانده که شیرین هستند، ۲ / ۱۵٪ به صورت یخ‌زده‌اند.



$$\frac{\text{کوه‌های یخ}}{\text{آب‌های شیرین}}\times۱۰۰ = \frac{۲/۱۵}{۲/۸}\times۱۰۰ \simeq ۷۷$$

پ) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است و نه بیش از ۹۰ درصد!

ت) در واکنش‌های زیست‌کره، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تکنیک عبارت‌های «پ» و «ت» این سؤال *به طور تابلوئی غلطن!* بنابراین ۱، ۳ و ۴ خیلی سریع حذف می‌شوند و سر جلسه، اصلاً نیازی به بررسی عبارت‌های «الف» و «ب» که عبارت‌های سختی محسوب می‌شوند، نیست!

تست و پاسخ ۹۲

با توجه به جدول داده‌شده که نماد شیمیایی و مقدار برخی یون‌های حل‌شده در آب دریا را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

نماد یون	Na^+	Br^-	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	K^+	Ca^{2+}
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۰۵۰۰	۶۵	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۱۴۰	۳۸۰	۴۰۰

- عنصر سازندهٔ فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، به دورهٔ دوم جدول تناوبی تعلق دارد. ← یون سدیم (Na^+)
- نام ترکیب یونی حاصل از واکنش فراوان‌ترین کاتیون گروه دوم جدول و فراوان‌ترین آنیون چنداتمی، منیزیم سولفات است. ← Mg^{2+} و سولفات (SO_4^{2-})
- کلسیم کلرید، پتاسیم کلرید و سدیم نیترات، چند ترکیب شیمیایی دوتایی هستند که انحلال آن‌ها باعث ورود یون‌های کلرید یا سدیم در آب دریا می‌شود. ← $CaCl_2$، KCl، $NaNO_3$
- در مراکز تأمین آب آشامیدنی، یکی از یون‌های این جدول، به مقدار بسیار کم و مناسب به آب اضافه می‌شود تا سبب حفظ سلامت دندان‌ها شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: سدیم (فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا)، در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد.

عبارت دوم: ترکیب شیمیایی حاصل از واکنش Mg^{2+} (فراوان‌ترین کاتیون گروه دوم در آب دریا) و SO_4^{2-} (فراوان‌ترین آنیون چنداتمی در آب دریا)، منیزیم سولفات نام دارد.

عبارت سوم: سدیم نیترات ($NaNO_3$) از سه عنصر Na، N و O تشکیل شده و ترکیب یونی سه‌تایی است، نه دوتایی!

عبارت چهارم: در مراکز تأمین آب آشامیدنی، برای حفظ سلامت دندان‌ها، یون فلوئورید (F^-) به آب افزوده می‌شود که در این جدول وجود ندارد.

تست و پاسخ ۹۳

کدام مطلب نادرست است؟

۱) آب‌مقطر، آبی است که ناخالصی آن به روش تقطیر گرفته شده باشد.

۲) تجزیهٔ لاشهٔ جانوران، یک واکنش شیمیایی است که باعث می‌شود مولکول‌های کوچک وارد آب‌کره، هواکره یا سنگ‌کره شود.

۳) بیشتر آب‌های روی زمین شور هستند، از این‌رو تنها می‌توان از آن‌ها در کشاورزی و مصارف صنعتی استفاده کرد.

۴) با زیادشدن مقدار یون‌های حل‌شده در آب، مزهٔ آب تغییر خواهد کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی از آب‌های شور، حتی در مصارف کشاورزی و صنعتی هم نمی‌توان استفاده کرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۴

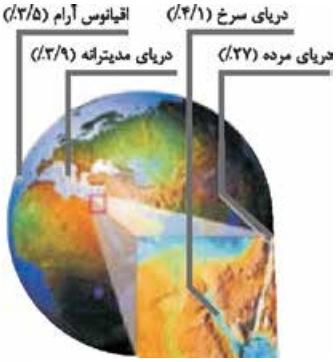
چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ آب دریاها درست است؟

- **چگالی بیشتری از آب‌مقطر دارند.**
- **مخلوط همگنی از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.**
- **فراوان‌ترین یون موجود در آن، یون کلرید است.**
- **برخلاف آب اغلب چشمه‌ها و رودخانه‌ها، آشامیدنی نیستند.**
- **در اغلب آن‌ها، مقدار نمک‌های حل‌شده، کم‌تر از ۲۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست هستند.



مقدار نمک‌های حل‌شده در آب دریاهای گوناگون

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت اول: به دلیل وجود برخی یون‌ها و نمک‌ها در آب دریا، چگالی آن از آب‌مقطر بیشتر است.

عبارت سوم: فراوان‌ترین یون‌های حل‌شده در آب دریا به ترتیب یون کلرید (Cl^-) و یون سدیم (Na^+) هستند.

عبارت پنجم: یکی از شورترین آب‌ها، مربوط به دریای مرده (بحرالمیت) است که در هر ۱۰۰ گرم آب آن، حدود ۲۷ گرم حل‌شونده وجود دارد. در اغلب دریاهای دیگر، مقدار نمک‌های حل‌شده کم‌تر از این مقدار است.

تست و پاسخ ۹۵

کدام مطلب نادرست است؟

۱) فراوانی یون‌های تک‌اتمی در آب‌های آشامیدنی، بیشتر از یون‌های چنداتمی است.

۲) اتم‌های سازندهٔ یون‌های چنداتمی با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۳) کلسیم نیترات، یک ترکیب یونی است که هر واحد آن شامل یک یون تک‌اتمی کلسیم و یک یون چنداتمی نیترات است.

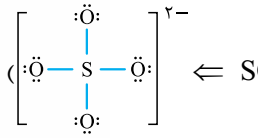
۴) آب معدنی، آب چشمه و آب قنات، جزء آب آشامیدنی محسوب می‌شوند که حاوی مقادیر کمی از یون‌های گوناگون هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱ اغلب یون‌های موجود در آب آشامیدنی، یون‌های تک‌اتمی مثل Cl^-، Ca^{2+}، Na^+، Mg^{2+} و Fe^{2+} هستند و یون‌های چنداتمی مثل NO_3^- و OH^- کم‌تر در آب آشامیدنی یافت می‌شوند.

۲ اتم‌های موجود در یون‌های چنداتمی با به اشتراک گذاشتن الکترون و تشکیل پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(مثل SO_4^{2-} ⟸ 

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

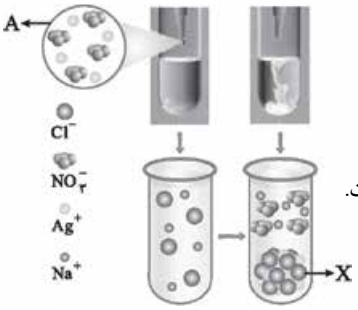
۳) در هر واحد کلسیم نیترات، یک یون تک‌اتمی کلسیم (Ca^{2+}) و دو یون چنداتمی نیترات (NO_3^-) وجود دارد.

۴) دقیقاً همینه.

$$Ca^{2+}NO_3^- \Rightarrow Ca(NO_3)_2$$

تست و پاسخ ۹۶

با توجه به شکل داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟ $(Ag = 108 , Cl = 35/5 , Na = 23 , O = 16 : g.mol^{-1})$



۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آنیون محلول A برابر ۳ است.

۲) به ازای مصرف ۰/۵ مول ترکیب سه‌تایی، ۷۱/۷۵ گرم ترکیب دوتایی تولید می‌شود.

۳) X، رسوب سفیدرنگی است که یک ترکیب یونی دوتایی با آنیون و کاتیون تک‌اتمی محسوب می‌شود.

۴) این آزمایش برای شناسایی یون نقره یا شناسایی یون کلرید موجود در محلول‌های آبی مناسب است.

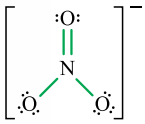
پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی با توجه به شکل، معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) در محلول A، نقره نیترات $(AgNO_3)$ وجود دارد که ساختار لوویس آنیون آن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

۲) ترکیب سه‌تایی موجود در واکنش‌دهنده‌ها، $AgNO_3$ و ترکیب دوتایی موجود در فراورده‌ها، $AgCl$ است:

$$0/5\ mol\ AgNO_3 \times \frac{1\ mol\ AgCl}{1\ mol\ AgNO_3} \times \frac{143/5\ g\ AgCl}{1\ mol\ AgCl} = 71/75\ g\ AgCl$$

۳) نقره کلرید $(AgCl)$ همان ترکیب X است که رسوبی سفیدرنگ بوده و از دو عنصر تشکیل شده؛ بنابراین ترکیب یونی دوتایی محسوب می‌شود؛ هم‌چنین یون‌های نقره (Ag^+) و کلرید (Cl^-) در آن هر دو تک‌اتمی هستند.

۴) درسته؛ زیرا دو یون نقره و کلرید با هم رسوب تشکیل داده و به این روش می‌توانند شناسایی شوند.

تست و پاسخ ۹۷

کدام موارد زیر درست است؟

الف) سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب، مخلوط‌هایی همگن از چند مادهٔ آلی در آب هستند.

ب) خواص محلول‌ها تنها به خواص حل‌شونده و مقدار آن در مقدار معینی حلال یا محلول بستگی دارد. (Cl^-)

پ) در واکنش بین محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، به مرور نسبت شمار مول‌های آنیون تک‌اتمی به شمار مول‌های آنیون چنداتمی محلول در آب، افزایش می‌یابد. (PO_4^{3-}، $CaCl_2(aq)$، $Na_3PO_4(aq)$)

ت) شمار یون‌هایی که از انحلال هر واحد پتاسیم سولفات و آهن (II) نیترات در آب تولید می‌شود، با هم برابر است. (K_2SO_4، $Fe(NO_3)_2$)

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) پ ـ ت ۴) ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) ضدیخ و گلاب از مواد آلی تشکیل شده‌اند اما سرم فیزیولوژی، محلول نمک (ترکیب یونی) در آب است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ب) خواص محلول‌ها، هم به خواص حلال و هم به خواص حل‌شونده و مقدار هر یک از آن‌ها بستگی دارد.

پ) معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$۲Na_۳PO_۴(aq)+۳CaCl_۲(aq)\rightarrow ۶NaCl(aq)+Ca_۳(PO_۴)_۲(s)$$

شمار مول‌های Cl^- ثابت است اما با تشکیل رسوب $Ca_۳(PO_۴)_۲$، شمار مول‌های یون فسفات، در حال کاهش بوده و در نتیجه نسبت مول Cl^- به $PO_۴^{۳-}$ به مرور افزایش می‌یابد.

ت) با توجه به معادلات زیر، از تفکیک یونی هر واحد پتاسیم سولفات و آهن (II) نیترات در آب، ۳ یون تولید می‌شود.

$$K_۲SO_۴(aq)\rightarrow ۲K^+(aq)+SO_۴^{۲-}(aq)$$

$$Fe(NO_۳)_۲(aq)\rightarrow Fe^{۲+}(aq)+۲NO_۳^-(aq)$$

تست و پاسخ ۹۸

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به کدام صورت است؟

OH^- $NO_۳^-$ $SO_۴^{۲-}$

الف) مجموع شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی یون‌های هیدروکسید، نیترات و سولفات برابر ۹ است.

$PO_۴^{۳-}$ $NH_۴^+$ $SO_۴^{۲-}$

ب) بار یون چندااتمی فسفات، ۳− است که متعلق به اتم فسفر می‌باشد.

پ) مدل فضاپرکن یون‌های آمونیوم و سولفات به هم شبیه است.

$CO_۳^{۲-}$ $NO_۳^-$

ت) در ساختار لوویس یون‌های نیترات و کربنات، پیوند دوگانه وجود دارد.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۳

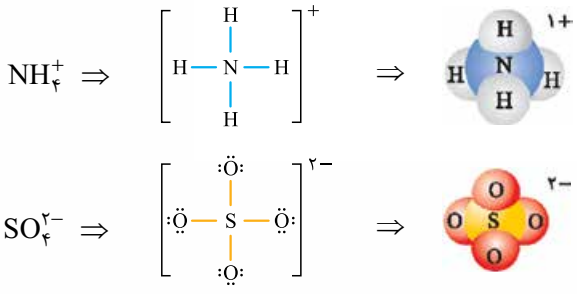
پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و دوم، نادرست و عبارت‌های سوم و چهارم، درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

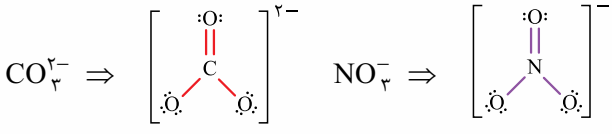
الف) مجموع شمار اتم‌های اکسیژن در OH^-، $NO_۳^-$ و $SO_۴^{۲-}$ برابر $۱+۳+۴=۸$ است.

ب) در یون‌های چندااتمی، بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد، بلکه متعلق به کل یون است.

پ) با توجه به شباهت در ساختار لوویس این یون‌ها، انتظار می‌رود مدل فضاپرکن آن‌ها نیز مشابه باشد.



ت) در ساختار لوویس هر دو یون، پیوند دوگانه وجود دارد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۹

با توجه به جدول زیر، کدام گزینه، عبارت «فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آنیون ترکیب ردیف ..... با کاتیون ترکیب ردیف ..... به صورت ..... است.» را به درستی کامل نمی‌کند؟

ردیف	فرمول شیمیایی
۱	Na_2SiO_3
۲	$CaMnO_4$
۳	Ba_2SiO_4
۴	Al_2Se_3

۱) ۱ ـ ۳ ـ $BaSiO_3$

۲) ۴ ـ ۲ ـ $CaSe$

۳) ۲ ـ ۴ ـ $Al_2(MnO_4)_3$

۴) ۳ ـ ۱ ـ Na_2SiO_4

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ابتدا با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب هر ردیف، کاتیون و آنیون سازندهٔ آن را مشخص می‌کنیم:

ردیف	فرمول شیمیایی	کاتیون	آنیون
۱	Na_2SiO_3	Na^+	SiO_3^{2-}
۲	$CaMnO_4$	Ca^{2+}	MnO_4^{2-}
۳	Ba_2SiO_4	Ba^{2+}	SiO_4^{4-}
۴	Al_2Se_3	Al^{3+}	Se^{2-}

حال هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $Ba^{2+}SiO_3^{2-} \Rightarrow BaSiO_3$ ✓

۲) $Ca^{2+}Se^{2-} \Rightarrow CaSe$ ✓

۳) $Al^{3+}MnO_4^{2-} \Rightarrow Al_2(MnO_4)_3$ ✓

۴) $Na^+SiO_4^{4-} \Rightarrow Na_4SiO_4$ ×

تست و پاسخ ۱۰۰

اگر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه‌ای از آمونیوم فسفات با شمار کاتیون‌ها در ۵۰ گرم سدیم فسفید برابر باشد، در نمونهٔ آمونیوم فسفات چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($Na = ۲۳ , P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)

$(NH_4)_3PO_4$

۱) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}$ ۲) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}$ ۳) $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ ۴) $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول:** هر مول سدیم فسفید (Na_3P) شامل ۳ مول کاتیون (Na^+) است؛ پس شمار مول‌های Na^+ در ۵۰ گرم سدیم فسفید برابر است با:

$$\text{جرم مولی } Na_3P = ۳(۲۳)+۳۱ = ۱۰۰ g.mol^{-1}$$

$$۵۰ g\, Na_3P \times \frac{۱ mol\, Na_3P}{۱۰۰ g\, Na_3P} \times \frac{۳ mol\, Na^+}{۱ mol\, Na_3P} = ۱/۵ mol\, Na^+$$

بنابراین در نمونهٔ موجود از آمونیوم فسفات هم باید ۱/۵ مول اتم هیدروژن وجود داشته باشد.

توجه برای راحتی در محاسبات، به جای شمار کاتیون‌ها و شمار اتم‌های هیدروژن، مول آن‌ها را برابر قرار دهید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: هر مول آمونیوم فسفات ($(NH_4)_3PO_4$) شامل ۱۲ مول اتم هیدروژن است. از طرفی مطابق ساختارهای لوویس رسم‌شده، شمار پیوندهای اشتراکی آن را به دست می‌آوریم.

$$(NH_4)_3PO_4 \Rightarrow 3 \left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N-H \\ | \\ H \end{array}\right]^+ , \left[\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-P-\ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}: \end{array}\right]^{3-}$$

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی در هر واحد آمونیوم فسفات} = 3(4) + 4 = 16$$

گام سوم: حالا باید از ۱/۵ مول اتم هیدروژن در آمونیوم فسفات به تعداد پیوندهای اشتراکی در آن برسیم.

$$1/5\,mol\,H \times \frac{1\,mol\,(NH_4)_3PO_4}{12\,mol\,H} \times \frac{16\,mol\,\text{پیوند اشتراکی}}{1\,mol\,(NH_4)_3PO_4} \times \frac{6/02\times10^{23}\,\text{پیوند اشتراکی}}{1\,mol\,\text{پیوند اشتراکی}} = 1/204\times10^{24}\,\text{پیوند اشتراکی}$$

روش دوم: با استفاده از کسر تناسب می‌توانیم بنویسیم:

$$Na_3P \sim 3Na^+$$

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{50}{1\times100} = \frac{x\,mol}{3} \Rightarrow x = 1/5\,mol$$

$$(NH_4)_3PO_4 \sim 12H \sim 16\,\text{پیوند اشتراکی}$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد پیوند}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/5}{12} = \frac{x\,\text{پیوند}}{16\times6/02\times10^{23}} \Rightarrow x = 1/204\times10^{24}\,\text{پیوند}$$

تست و پاسخ ۱۰۱

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ $(H=1, O=16, Cl=35/5, Ca=40 : g.mol^{-1})$

- **غلظت یک محلول برحسب ppm را می‌توان از تقسیم جرم حل‌شونده برحسب میلی‌گرم به جرم محلول برحسب کیلوگرم به دست آورد.**
- **با افزودن آب به محلول یک نمک، درصد جرمی حلال افزایش می‌یابد، اما درصد جرمی حل‌شونده تغییری نمی‌کند.**
- **غلظت محلول ppm ۲۰ یک نمک در آب، ۰/۰۲ درصد جرمی است.**
- **در محلول ۲۵ درصد جرمی کلسیم کلرید در آب، به ازای هر مول حل‌شونده، ۱۸/۵ مول آب وجود دارد.** ← $CaCl_2$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی: عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}\,(mg)}{\text{جرم محلول}\,(kg)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}\,(g)\times10^3}{\text{جرم محلول}\,(g)\times10^{-3}} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}\,(g)}{\underbrace{\text{جرم محلول}\,(g)}_{\text{رابطهٔ اصلی ppm}}} \times 10^6$$

عبارت دوم: با اضافه‌کردن حلال، جرم محلول افزایش می‌یابد و طبق رابطهٔ $\text{درصد جرمی حل‌شونده} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$ با ثابت‌ماندن جرم حل‌شونده، درصد جرمی آن کاهش می‌یابد.

عبارت سوم:

$$\text{درصد جرمی}\,(a) = ppm \times 10^{-4} \Rightarrow a = 20\times10^{-4} = 2\times10^{-3} = 0/002$$

عبارت چهارم: با توجه به تعریف درصد جرمی، در محلول ۲۵ درصد جرمی $CaCl_2$ به ازای ۱۰۰ گرم محلول، ۲۵ گرم $CaCl_2$ و ۷۵ گرم آب $(100-25=75)$ وجود دارد:

$$mol H_2O\,? = 1\,mol CaCl_2 \times \frac{111\,g CaCl_2}{1\,mol CaCl_2} \times \frac{75\,g H_2O}{25\,g CaCl_2} \times \frac{1\,mol H_2O}{18\,g H_2O} = \frac{111\times\cancel{75}^{3}}{\cancel{18}^{6}\times\cancel{25}^{1}} = \frac{111}{6} = 18/5\,mol H_2O$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰۲

سازمان بهداشت جهانی، مقدار مجاز یون فلوئورید را در آب آشامیدنی ۱/۲ – ۰/۷ ppm اعلام کرده است. اگر مقدار این یون بیش از اندازه باشد، لکه‌های قهوه‌ای روی دندان ایجاد می‌شود. بیشترین مقدار سدیم فلوئوریدی که می‌توان به یک مخزن مکعبی آب به ابعاد ۲ متر اضافه کرد تا مصرف این آب مشکلی برای دندان‌ها ایجاد نکند، به تقریب چند گرم است؟ $(d_{H_2O} = 1 kg.L^{-1} , Na = 23 , F = 19 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲ ۲) ۹/۶ ۳) ۵/۶ ۴) ۲۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا حجم مخزن و مقدار جرم آب آشامیدنی که در آن قرار می‌گیرد را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حجم مکعب} = a^3 \Rightarrow \text{حجم مخزن} = 2^3 = 8\,m^3$$

$$\text{جرم آب آشامیدنی} = 8\,m^3 \times \frac{1000\,L}{1\,m^3} \times \frac{1\,kg}{1\,L} \times \frac{1000\,g}{1\,kg} = 8 \times 10^6\,g$$

گام دوم: بیشترین غلظت مجاز برای یون فلوئورید، برابر ۱/۲ ppm است. با استفاده از فرمول ppm، جرم مجاز یون فلوئورید در مخزن را به دست می‌آوریم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$1/2 = \frac{x}{8 \times 10^6} \times 10^6 \Rightarrow x = 9/6\,g\,F^-$$

گام سوم: حال می‌توان هم با کسر تبدیل و هم با تناسب، به جرم NaF رسید:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$NaF \sim F^- \Rightarrow 9/6\,g\,F^- \times \frac{1\,mol\,F^-}{19\,g\,F^-} \times \frac{1\,mol\,NaF}{1\,mol\,F^-} \times \frac{42\,g\,NaF}{1\,mol\,NaF} \simeq 21\,g\,NaF$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{NaF}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{F^-}} \Rightarrow \frac{x}{42} = \frac{9/6}{19} \Rightarrow x \simeq 21\,g\,NaF$$

تست و پاسخ ۱۰۳

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **اگر فرمول شیمیایی نیترات فلز M به صورت MNO_3 باشد، فرمول سولفات این فلز می‌تواند به صورت MSO_4 باشد.**
- **تبلور، یک روش فیزیکی جداسازی است که طی آن حل‌شونده به شکل بلورهای جامد از محلول جدا می‌شود.**
- **در محلول آبی کلسیم کلرید، غلظت یون کلرید برحسب ppm، دو برابر غلظت یون کلسیم برحسب ppm است.**
- **ظاهر بی‌رنگ یک محلول، نشان می‌دهد که محلول بسیار رقیق بوده و مقدار حل‌شونده در آن بسیار کم است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

- با توجه به فرمول نیترات فلز (MNO_3) می‌توان نتیجه گرفت که کاتیون فلز M به صورت M^+ است و از طرفی دیگر، اگر فلز M همانند فلز مس دوظرفیتی باشد (Cu^+, Cu^{2+})، فرمول سولفات M می‌تواند به صورت MSO_4 باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- در روش تبلور از فرایند تبخیر که یک فرایند فیزیکی است، استفاده می‌شود تا بلورهای جامد حل‌شونده از محلول جدا شوند.
- در محلول آبی کلسیم کلرید ($CaCl_2$) شمار یون‌های کلرید دو برابر شمار یون‌های کلسیم است، اما این موضوع به این معنی نیست که غلظت ppm یون کلرید نیز دو برابر غلظت ppm یون کلسیم است، چون جرم این دو یون در محلول با هم تفاوت دارد.

نکته درصد جرمی و غلظت ppm یون‌های سازندهٔ یک نمک در یک محلول معین از آن‌ها، علاوه بر تعداد به جرم مولی آن‌ها (حاصل‌ضرب تعداد در جرم مولی) بستگی دارد؛ برای مثال در محلولی از کلسیم برمید، درصد جرمی و غلظت ppm یون برمید، ۴ برابر درصد جرمی و غلظت ppm یون کلسیم است. $(Ca=40, Br=80: g.mol^{-1})$

$$CaBr_2 \Rightarrow \frac{\text{درصد جرمی } Br^- \text{ (ppm)}}{\text{درصد جرمی } Ca^{2+} \text{ (ppm)}} = \frac{2\times 80}{40} = 4$$

- *چه ربطی داره؟!* بعضی محلول‌ها *فورشون* بی‌رنگ هستند؛ مثل محلول $NaCl$ ، $AgNO_3$ و ... .

تست و پاسخ ۱۰۴

دانش‌آموزی ۰/۵ گرم مس (II) سولفات را در ۹۹/۵ گرم آب حل کرده و سپس ۵ گرم از محلول به‌دست‌آمده را برداشته و به آن ۹۹۵ گرم آب اضافه می‌کند؛ کدام مطلب درست است؟ $(H=1, O=16, S=32, Cu=64: g.mol^{-1})$

۱) محلول اولیه، سبزرنگ است و در آن به تقریب ۵/۵ مول آب وجود دارد.

۲) طی این فرایند، غلظت محلول برحسب ppm، ۴۷۷۵ واحد کاهش یافته است.

۳) درصد جرمی محلول نهایی، برابر ۰/۰۲۵ است.

۴) در ۶۴۰ گرم از محلول نهایی، ۰/۱ میلی‌مول حل‌شونده وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) محلول مس (II) سولفات، آبی‌رنگ است و نه سبزرنگ! برای قسمت دوم گزینه هم داریم:

$$mol H_2O = \frac{99/5}{18} \simeq 5/5$$

۲) غلظت اولیه و نهایی محلول را برحسب ppm حساب می‌کنیم. در ۱۰۰ گرم محلول اولیه، ۰/۵ گرم حل‌شونده وجود دارد؛ پس در ۵ گرم از این محلول، مقدار حل‌شونده برابر است با:

$$5\,g \text{ محلول} \times \frac{0/5\,g \text{ حل‌شونده}}{100\,g \text{ محلول}} = 2/5\times 10^{-2}\,g \text{ حل‌شونده}$$

$$\text{جرم محلول اولیه} = 0/5 + 99/5 = 100\,g$$

$$\text{جرم محلول نهایی} = 5 + 995 = 1000\,g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \begin{cases} \text{محلول اولیه } ppm = \frac{0/5}{100}\times 10^6 = 5000 \\ \text{محلول نهایی } ppm = \frac{2/5\times 10^{-2}}{1000}\times 10^6 = 25 \end{cases} \Rightarrow 5000 - 25 = 4975$$

۳) روش اول:
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2/5\times 10^{-2}}{1000}\times 100 = 2/5\times 10^{-3} \Rightarrow \%0/0025$$

روش دوم:
$$\text{درصد جرمی} = ppm \times 10^{-4} = 25\times 10^{-4} = \%0/0025$$

۴) در ۱۰۰۰ گرم از محلول نهایی، $2/5\times 10^{-2}$ گرم مس (II) سولفات وجود دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$640\,g \text{ محلول} \times \frac{2/5\times 10^{-2}\,g\,CuSO_4}{1000\,g \text{ محلول}} \times \frac{1\,mol\,CuSO_4}{160\,g\,CuSO_4} \times \frac{1000\,mmol\,CuSO_4}{1\,mol\,CuSO_4} = \frac{640\times 2/5\times 10^{-2}}{160} = 0/1\,mmol\,CuSO_4$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰۵

در ۲۵۰ گرم از محلول نیتراتی از آهن، ۰/۳۶ گرم نمک وجود دارد. اگر غلظت یون نیترات در این محلول برابر ۹۹۲ ppm باشد، نام نمک مورد نظر کدام است و در هر گرم از این محلول، چه تعداد یون آهن وجود دارد؟ ($Fe = ۵۶ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)

(NO_3^-)

۱) آهن (II) نیترات، $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۱}$

۲) آهن (III) نیترات، $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۱}$

۳) آهن (II) نیترات، $۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}$

۴) آهن (III) نیترات، $۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره با توجه به این‌که فرمول یون نیترات به صورت NO_3^- و آهن دارای کاتیون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} است، فرمول نمک را به صورت $Fe(NO_3)_n$ در نظر بگیر و با توجه به رابطهٔ بین جرم نمک و جرم یون نیترات، n رو به دست بیار!

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول**: ابتدا با استفاده از فرمول ppm ، جرم یون نیترات موجود در محلول را به دست می‌آوریم:

$$ppm = \frac{\text{جرم نیترات}}{\text{جرم محلول}}\times۱۰^{۶} \Rightarrow ۹۹۲ = \frac{\text{جرم نیترات}}{۲۵۰}\times۱۰^{۶} \Rightarrow \text{جرم نیترات} = ۲۴۸\times۱۰^{-۳}\,g NO_3^-$$

گام دوم: حالا باید از جرم نیترات به جرم نمک موجود در محلول $Fe(NO_3)_n$ برسیم:

$$۲۴۸\times۱۰^{-۳}\,g NO_3^- \times \frac{۱\,mol\,NO_3^-}{۶۲\,g\,NO_3^-}\times\frac{۱\,mol\,Fe(NO_3)_n}{n\,mol\,NO_3^-}\times\frac{(۵۶+۶۲n)Fe(NO_3)_n}{۱\,mol\,Fe(NO_3)_n} = ۰/۳۶\,g\,Fe(NO_3)_n$$

$$\Rightarrow ۵۶+۶۲n = ۹۰n \Rightarrow ۵۶ = ۲۸n \Rightarrow n = ۲ \Rightarrow Fe(NO_3)_۲ \Rightarrow \text{آهن (II) نیترات}$$

گام سوم: برای حل قسمت دوم سؤال، با استفاده از کسر تبدیل مناسب می‌نویسیم:

$$۱\,g\,\text{محلول}\times\frac{۰/۳۶\,g\,Fe(NO_3)_۲}{\frac{۲۵۰}{۴}\,g\,\text{محلول}}\times\frac{۱\,mol\,Fe(NO_3)_۲}{۱۸۰\,Fe(NO_3)_۲}\times\frac{۱\,mol\,Fe^{۲+}}{۱\,mol\,Fe(NO_3)_۲}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,Fe^{۲+}}{۱\,mol\,Fe^{۲+}}$$

$$= ۸\times۱۰^{-۶}\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} = ۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}\,Fe^{۲+}$$

روش دوم: با استفاده از کسر تناسب می‌توانیم بنویسیم:

$$Fe(NO_3)_n \sim nNO_3^-$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{Fe(NO_3)_n}} = \frac{\text{جرم محلول}\times ppm\times۱۰^{-۶}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{NO_3^-}} \Rightarrow \frac{۰/۳۶}{۵۶+۶۲n} = \frac{۲۵۰\times۹۹۲\times۱۰^{-۶}}{n\times۶۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۰/۳۶}{۵۶+۶۲n} = \frac{۴}{۱۰۰۰n} \Rightarrow \frac{۳۶}{۵۶+۶۲n} = \frac{۴}{۱۰n} \Rightarrow ۵۶+۶۲n = ۹۰n \Rightarrow ۲۸n = ۵۶ \Rightarrow n = ۲$$

$$Fe(NO_3)_۲ \sim ۲NO_3^- \sim Fe^{۲+}$$

$$\frac{\text{جرم محلول}\times ppm\times۱۰^{-۶}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{ضریب}\times N_A} \Rightarrow \frac{۱\times۹۹۲\times۱۰^{-۶}}{۲\times۶۲} = \frac{Fe^{۲+}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}$$

$$\Rightarrow Fe^{۲+} = ۸\times۱۰^{-۶}\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} = ۴/۸۱۶\times۱۰^{۱۸}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰۶

کدام موارد زیر درست است؟

الف) منیزیم هیدروکسید یک ترکیب یونی محلول در آب است که برای استخراج منیزیم از آب دریا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) نام ترکیب‌های یونی CrN، $(NH_4)_2SO_4$ و KNO_3 به ترتیب کروم (III) نیترید، آمونیوم سولفید و پتاسیم نیترات است.

پ) در هر واحد فرمولی از کودی که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

$(NH_4)_2SO_4$

ت) نمک خوراکی، افزون بر مصارف خانگی، در تولید سدیم کربنات، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن کاربرد دارد.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ پ
۳) پ ـ ت
۴) الف ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

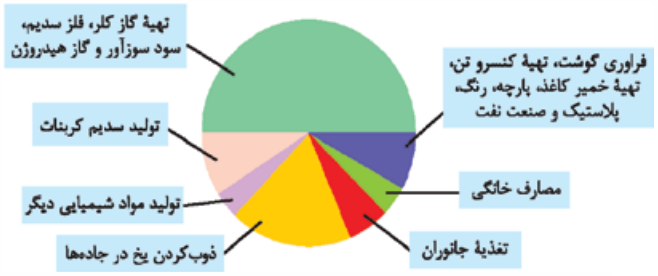
الف) منیزیم هیدروکسید $Mg(OH)_2$ در آب نامحلول است.

ب) نام درست $(NH_4)_2SO_4$، آمونیوم سولفات است.

پ) آمونیوم سولفات، کودی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را برای گیاه تأمین می‌کند. مطابق ساختارهای لوویس زیر، در هر واحد فرمولی از این ترکیب، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

$$(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow 2 \left[H-\underset{H}{\overset{H}{N}}-H \right]^+ , \left[:\ddot{O}-\underset{:\ddot{O}:}{\overset{:\ddot{O}:}{S}}-\ddot{O}: \right]^{2-} \Rightarrow \text{شمار پیوندهای اشتراکی} = 2(4)+4=12$$

ت) کاربردهای $NaCl$ در نمودار زیر آمده است:



تست و پاسخ ۱۰۷

چند میلی‌لیتر کربن تتراکلرید خالص به ۵۰ گرم محلول ۲ درصد جرمی ید (I_2) در کربن تتراکلرید اضافه شود تا غلظت ید در محلول به ۸۰۰ ppm برسد؟ (چگالی کربن تتراکلرید را $1/6\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۷۸۵
۲) ۷۵۰
۳) ۱۲۰۰
۴) ۱۲۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** نخست باید جرم ید موجود در محلول را محاسبه کنیم.

$$\text{درصد جرمی ید} = \frac{\text{جرم ید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{\text{جرم ید}}{50} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ید} = 1\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: با اضافه‌کردن کربن تتراکلرید به محلول، جرم ید تغییری نمی‌کند، اما جرم محلول افزایش می‌یابد. اگر جرم کربن تتراکلرید اضافه‌شده را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{جرم محلول جدید} = \overset{\text{جرم محلول اولیه}}{\uparrow}\ ۵۰ + x\ \underset{\text{جرم } CCl_۴ \text{ اضافه‌شده}}{\downarrow}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم ید}}{\text{جرم محلول جدید}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow \frac{۸۰۰}{} = \frac{۱}{۵۰+x} \times \frac{۱۰^۶}{} \Rightarrow ۴۰۰ + ۸x = ۱۰۰۰۰ \Rightarrow ۸x = ۹۶۰۰ \Rightarrow x = ۱۲۰۰\ g$$

گام سوم: با استفاده از چگالی، حجم $CCl_۴$ اضافه‌شده را به دست می‌آوریم:

$$۱۲۰۰\ g\ CCl_۴ \times \frac{۱\ mL\ CCl_۴}{۱/۶\ g\ CCl_۴} = ۷۵۰\ mL\ CCl_۴$$

تست و پاسخ ۱۰۸

در ۲۰ کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ppm ۸۰۰، چند مول NaOH وجود دارد و این محلول در واکنش با مقدار کافی آلومینیم، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌کند؟ $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$Al(s) + NaOH(s) + H_۲O(l) \rightarrow NaAl(OH)_۴(aq) + H_۲(g)$$ **(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)**

۱) ۱۷/۹۲ ـ ۰/۲ ۲) ۱۷/۹۲ ـ ۰/۴ ۳) ۱۳/۴۴ ـ ۰/۲ ۴) ۱۳/۴۴ ـ ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی با استفاده از فرمول ppm، جرم NaOH موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از کسر تبدیل به مول NaOH می‌رسیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم NaOH}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۸۰۰ = \frac{\text{جرم NaOH}}{۲۰ \times ۱۰^۳} \times ۱۰^۶ \Rightarrow \text{جرم NaOH} = ۱۶\ g$$

$$۱۶\ g\ NaOH \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH} = ۰/۴\ mol\ NaOH$$

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم، سپس لیتر گاز هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:

$$۲Al(s) + ۲NaOH(s) + ۶H_۲O(l) \rightarrow ۲NaAl(OH)_۴(aq) + ۳H_۲(g)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$۰/۴\ mol\ NaOH \times \frac{۳\ mol\ H_۲}{۲\ mol\ NaOH} \times \frac{۲۲/۴\ L\ H_۲}{۱\ mol\ H_۲} = ۱۳/۴۴\ L\ H_۲$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$۲\ NaOH \sim ۳H_۲$$

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب} \times ۱}_{NaOH}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_۲}} \Rightarrow \frac{۰/۴}{۲} = \frac{x}{۳ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = ۱۳/۴۴\ L\ H_۲$$

تست و پاسخ ۱۰۹

کدام مورد دربارهٔ فلز منیزیم، نادرست است؟

۱) در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

۲) یکی از منابع تهیهٔ آن، آب دریاست که به شکل $Mg^{۲+}(aq)$ در آن وجود دارد.

۳) تهیهٔ آن از آب دریا، دارای مراحل فیزیکی و شیمیایی است.

۴) برای تهیهٔ آن می‌توان جریان برق را از محلول منیزیم کلرید عبور داد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، با استفاده از واکنش شیمیایی $Mg^{2+}(aq)$ را به $Mg(OH)_2(s)$ و سپس به $MgCl_2(aq)$ تبدیل می‌کنند و در ادامه با تبخیر آب موجود در محلول منیزیم کلرید (که یک فرایند فیزیکی است)، آن را به منیزیم کلرید مذاب تبدیل می‌کنند (درستی ۳) و در پایان با عبور جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عناصر سازندهٔ آن تجزیه می‌کنند (نادرستی ۴).

نکته مراحل تهیهٔ منیزیم از آب دریا به صورت زیر است:

$$Mg^{2+}(aq) \xrightarrow{+OH^-} Mg(OH)_2(s) \xrightarrow{+HCl} MgCl_2(aq) \xrightarrow{\text{ذوب و خشک کردن}} MgCl_2(l) \xrightarrow{\text{جریان برق}} Mg(l) + Cl_2(g)$$

تست و پاسخ ۱۱۰

در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات، تفاوت جرم یون‌های سدیم و سولفات برابر ۴ گرم است. اگر به این محلول ۲۰۰ گرم آب اضافه کنیم، درصد جرمی یون سولفات در محلول نهایی کدام مقدار خواهد بود؟ (چگالی محلول سدیم سولفات را $1\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$(S = 32, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲۸ ۲) ۱/۹۲ ۳) ۲/۵۶ ۴) ۳/۸۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول:** در هر مول از سدیم سولفات، دو مول یون سدیم (معادل ۴۶ g) و یک مول یون سولفات (معادل ۹۶ g) وجود دارد؛ بنابراین به ازای ۱ مول از سدیم سولفات داریم:

$$1\ mol\ Na_2SO_4 \begin{cases} 2\ mol\ Na^+ = 2\times 23 = 46\ g \\ 1\ mol\ SO_4^{2-} = 96\ g \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف جرم یون‌های سدیم و سولفات} = 96 - 46 = 50\ g$$

گام دوم: حال از روی ۴ گرم اختلاف جرم یون‌های موجود در محلول، مقدار سولفات را به دست می‌آوریم:

$$4\ g \text{ اختلاف جرم} \times \frac{96\ g\ SO_4^{2-}}{50\ g \text{ اختلاف جرم}} = 0/08 \times 96 = 7/68\ g\ SO_4^{2-}$$

بنابراین، جرم سولفات برابر است با: $96 \times 0/08 = 7/68\ g$

گام سوم: با اضافه‌کردن آب به محلول، جرم یون سولفات تغییری نمی‌کند، اما جرم محلول افزایش می‌یابد. چگالی محلول برابر $1\ g.mL^{-1}$ است، پس جرم محلول اولیه همان ۴۰۰ گرم بوده است. جرم محلول نهایی را محاسبه کرده، سپس درصد جرمی خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم محلول نهایی} = \overbrace{400}^{\text{جرم محلول اولیه}} + \underbrace{200}_{\text{جرم آب اضافه‌شده}} = 600\ g$$

$$\text{درصد جرمی } SO_4^{2-} = \frac{\text{جرم } SO_4^{2-}}{\text{جرم محلول نهایی}} \times 100 \Rightarrow \frac{7/68}{600} \times 100 = \frac{600}{600} + \frac{168}{600} = \%1/28$$

روش دوم: با استفاده از کسر تناسب داریم:

$$Na_2SO_4 \sim 2Na^+ \sim SO_4^{2-}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}}_{SO_4^{2-}}} = \frac{\text{تفاوت جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}}_{SO_4^{2-}-Na}} \Rightarrow \frac{x}{1\times 96} = \frac{4}{(1\times 96)-(2\times 23)} \Rightarrow x = 7/68\ g\ SO_4^{2-}$$

$$\text{درصد جرمی } SO_4^{2-} = \frac{7/68}{400+200} \times 100 = \%1/28$$

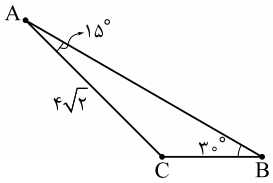
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۳۱ تا ۴۸، ریاضی (۲): صفحه‌های ۷۱ تا ۹۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶

تست و پاسخ ۱۱۱

در مثلث ABC به شکل زیر، طول کوتاه‌ترین ضلع کدام است؟



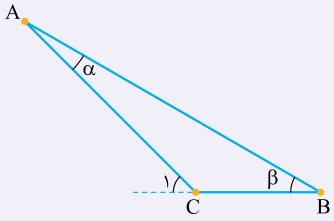
۱) $۴(\sqrt{۲}-۱)$
۲) $۴(\sqrt{۳}-۱)$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $۴-۲\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

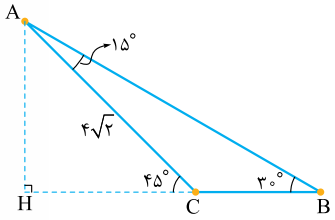
مشاوره در بعضی سؤالات لازم است خط (هایی) را به شکل اضافه کنید تا سؤال حل شود.

خودت حل کنی بهتره پاره‌خط BC را از سمت C امتداد دهید و از نقطهٔ A عمودی بر آن رسم کنید.

نکته اندازهٔ هر زاویهٔ خارجی در یک مثلث، برابر مجموع دو زاویهٔ داخلی غیرمجاور با آن زاویه است؛ یعنی:



پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل مقابل، ضلع BC را از C امتداد می‌دهیم و از نقطهٔ A عمود AH را بر آن وارد می‌کنیم. مطابق نکتهٔ فوق اندازهٔ زاویهٔ خارجی C در مثلث ABC برابر با $A\hat{C}H = ۳۰^\circ + ۱۵^\circ = ۴۵^\circ$ است.



گام دوم: مثلث ACH قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین است، پس:

$$\overset{\triangle}{ACH}: \sin A\hat{C}H = \frac{AH}{AC} \xrightarrow[AC=۴\sqrt{۲}]{A\hat{C}H=۴۵^\circ} \sin ۴۵^\circ = \frac{AH}{۴\sqrt{۲}} \Rightarrow \frac{\sqrt{۲}}{۲} = \frac{AH}{۴\sqrt{۲}} \Rightarrow AH = ۴ \xrightarrow{AH=HC} HC = ۴$$

گام سوم: در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABH داریم:

$$\overset{\triangle}{ABH}: \tan B = \frac{AH}{BH} \xrightarrow[AH=۴]{B=۳۰^\circ} \frac{\sqrt{۳}}{۳} = \frac{۴}{BH} \Rightarrow BH = ۴\sqrt{۳}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال طول کوتاه‌ترین ضلع مثلث یعنی طول BC است.

$$BC = BH - CH = ۴\sqrt{۳} - ۴ = ۴(\sqrt{۳}-۱)$$

تست و پاسخ ۱۱۲

اگر $\pi < x < \frac{۵\pi}{۴}$، کدام‌یک از عبارات زیر نادرست است؟

۱) $\cos x < \sin x$
۲) $\sin x + \cos x < -۱$
۳) $\tan x < \cot x$
۴) $\cot^۲ x < \tan^۲ x$

پاسخ: گزینهٔ ۴

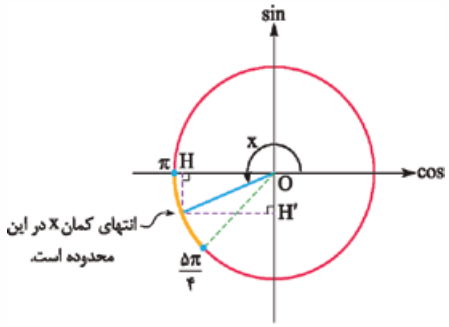
خودت حل کنی بهتره کمان x را روی دایرهٔ مثلثاتی نشان دهید و هر یک از گزینه‌ها را بررسی کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا کمان x را بر روی دایرهٔ مثلثاتی نشان می‌دهیم. توجه کنید که در ناحیهٔ سوم $\sin x < 0$ و $\cos x < 0$ است.

در ادامه هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.



گام دوم: مطابق شکل داریم:

$$OH > OH' \Rightarrow \underbrace{-OH}_{\cos x} < \underbrace{-OH'}_{\sin x} \Rightarrow \cos x < \sin x$$

در نتیجه ۱ درست است.

گام سوم: چون $\sin x < 0$ و $\cos x < 0$ است، پس:

$$-1 < \sin x < 0 \xrightarrow[\sin x < 0]{\times \sin x} -\sin x > \sin^2 x$$

$$-1 < \cos x < 0 \xrightarrow[\cos x < 0]{\times \cos x} -\cos x > \cos^2 x$$

$$\text{جمع: } -(\sin x + \cos x) > \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_{1}$$

$$\Rightarrow -(\sin x + \cos x) > 1 \xrightarrow{\times(-1)} \sin x + \cos x < -1$$

در نتیجه ۲ هم درست است.

گام چهارم: طبق گام دوم داریم:

$$\left.\begin{array}{l} \cos x < \sin x \xrightarrow[\cos x < 0]{\div \cos x} \dfrac{\overbrace{1}^{}}{\cos x} > \dfrac{\overbrace{\tan x}^{}}{\sin x} \Rightarrow \tan x < 1 \\ \cos x < \sin x \xrightarrow[\sin x < 0]{\div \sin x} \dfrac{\overbrace{\cot x}^{}}{\cos x} > \dfrac{\overbrace{1}^{}}{\sin x} \Rightarrow 1 < \cot x \end{array}\right\} \Rightarrow \tan x < \cot x$$

بنابراین ۳ هم درست است.

گام پنجم:

$$0 < \tan x < \cot x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \tan^2 x < \cot^2 x$$

پس ۴ نادرست است.

تست و پاسخ ۱۱۳

اگر $\frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{1}{3}$، آن‌گاه حاصل $\frac{1}{\sin x} - \cot x$ کدام است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا $\tan x$ را به صورت $\frac{\sin x}{\cos x}$ بنویسید و سپس مخرج‌مشترک بگیرید.

درس‌نامه اتحادهای اولیهٔ مثلثات

	صورت اصلی اتحاد	صورت فرعی اتحاد	
۱	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	$1 - \cos^2 x = \sin^2 x$	$1 - \sin^2 x = \cos^2 x$
۲	$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$	$\cot x = \frac{1}{\tan x}$	$\tan x \cdot \cot x = 1$
۳	$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$		

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	صورت اصلی اتحاد	صورت فرعی اتحاد
۴	$۱+\tan^۲ x=\frac{۱}{\cos^۲ x}$	$\tan^۲ x=\frac{۱}{\cos^۲ x}-۱$
۵	$۱+\cot^۲ x=\frac{۱}{\sin^۲ x}$	$\cot^۲ x=\frac{۱}{\sin^۲ x}-۱$

پاسخ تشریحی راه اول: **گام اول**: از تساوی داده‌شده باید به خواستهٔ سؤال برسیم. ابتدا $\tan x$ را برابر با $\frac{\sin x}{\cos x}$ قرار می‌دهیم و مخرج‌مشترک می‌گیریم.

$$\frac{۱}{\cos x}-\overbrace{\tan x}^{\frac{\sin x}{\cos x}}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{۱-\sin x}{\cos x}=\frac{۱}{۳}\quad(۱)$$

گام دوم: یا از نکتهٔ زیر استفاده کنید یا اگر علاقه‌ای به حفظ‌کردن فرمول‌های اضافه ندارید، سمت چپ تساوی (۱) را در مزدوج صورت ضرب و تقسیم کنید و در ادامه از اتحاد $۱-\sin^۲ x=\cos^۲ x$ استفاده کنید.

$$\frac{۱-\sin x}{\cos x}\times\frac{۱+\sin x}{۱+\sin x}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{\overbrace{۱-\sin^۲ x}^{\cos^۲ x}}{\cos x(۱+\sin x)}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{\cos x}{۱+\sin x}=\frac{۱}{۳}\quad(۲)$$

نکته اتحاد مثلثاتی: $\frac{۱-\sin x}{\cos x}=\frac{\cos x}{۱+\sin x}$

گام سوم: طرفین تساوی (۲) را معکوس می‌کنیم و سپس کسر سمت چپ تساوی را تفکیک می‌کنیم.

$$\frac{۱+\sin x}{\cos x}=۳\Rightarrow\frac{۱}{\cos x}+\tan x=۳\quad(۳)$$

گام چهارم: طرفین تساوی (۳) را با طرفین تساوی $\frac{۱}{\cos x}-\tan x=\frac{۱}{۳}$ که در صورت سؤال داده شده است، جمع می‌کنیم:

$$\text{جمع}:\frac{۲}{\cos x}=\frac{۱۰}{۳}\xrightarrow{\text{معکوس}}\frac{\cos x}{۲}=\frac{۳}{۱۰}\Rightarrow\cos x=\frac{۳}{۵}$$

$$\xrightarrow{(۳)}\frac{۱}{\frac{۳}{۵}}+\tan x=۳\Rightarrow\tan x=\frac{۴}{۳}\xrightarrow{\cot x=\frac{۱}{\tan x}}\cot x=\frac{۱}{\frac{۴}{۳}}=\frac{۳}{۴}$$

$$\xrightarrow{(۱)}\frac{۱-\sin x}{\frac{۳}{۵}}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow۱-\sin x=\frac{۱}{۵}\Rightarrow\sin x=\frac{۴}{۵}$$

گام پنجم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱}{\sin x}-\cot x=\frac{۱}{\frac{۴}{۵}}-\frac{۳}{۴}=\frac{۵}{۴}-\frac{۳}{۴}=\frac{۲}{۴}=۰/۵$$

راه دوم: **گام اول**:

$$\frac{۱-\sin x}{\cos x}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\cos x=۳-۳\sin x\xrightarrow{\text{توان ۲}}(\cos x)^۲=(۳-۳\sin x)^۲\xrightarrow{\cos^۲ x=۱-\sin^۲ x}$$

$$(۳-۳\sin x)^۲+\sin^۲ x=۱\Rightarrow۱۰\sin^۲ x-۱۸\sin x+۸=۰\xrightarrow[\alpha=۱,\beta=\frac{c}{a}]{a+b+c=۰}\begin{cases}\sin x=۱\ \times\\ \sin x=\frac{۴}{۵}\ \checkmark\end{cases}$$

گام دوم: از اتحاد مثلثاتی $۱+\cot^۲ x=\frac{۱}{\sin^۲ x}$ استفاده می‌کنیم تا $\cot x$ به دست آید:

$$۱+\cot^۲ x=\frac{۱}{(\frac{۴}{۵})^۲}\Rightarrow\cot^۲ x=\frac{۹}{۱۶}\xrightarrow{\cot x>۰}\cot x=\frac{۳}{۴}$$

توجه کنید که از تساوی $\frac{۱-\sin x}{\cos x}=\frac{۱}{۳}$ نتیجه می‌گیریم $\cos x>۰$ است (چرا؟). $\sin x$ هم که مثبت به دست آمد، پس باید، $\cot x>۰$ باشد. ادامهٔ حل مطابق گام پنجم راه حل اول است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۱۴

دوچرخه‌سواری در یک مسیر دایره‌ای به قطر ۴۸ متر به اندازهٔ 225° دوران کرده است. این دوچرخه‌سوار تقریباً چه مسافتی را طی کرده است؟ $(\pi \simeq 3/14)$

۱) ۹۰ متر ۲) ۹۴ متر ۳) ۹۶ متر ۴) ۹۸ متر

پاسخ: گزینهٔ ۲

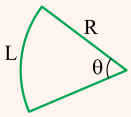
مشاوره توجه کنید که در رابطهٔ $L = R\theta$، θ برحسب رادیان است و یکای L و R یکسان است.

خودت حل کنی بهتره از رابطهٔ $L = R\theta$ استفاده کنید.

درس‌نامه ۱) تبدیل رادیان به درجه و بالعکس

اگر مقدار یک زاویه برحسب درجه برابر با D و مقدار آن برحسب رادیان برابر با R باشد، رابطهٔ مقابل برقرار است. $\frac{R}{\pi} = \frac{D}{180^\circ}$

۲) طول کمان روبه‌رو به زاویهٔ θ (برحسب رادیان) در دایره‌ای به شعاع R برابر است با:



$L = R\theta$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا زاویهٔ دوران را برحسب رادیان به دست می‌آوریم.

$\frac{R}{\pi} = \frac{D}{180^\circ} \Rightarrow R = \frac{\pi}{180} \times 225 = \frac{5\pi}{4}$ رادیان

گام دوم: از رابطهٔ $L = R\theta$ طول کمان یا همان مسافت طی‌شده را به دست می‌آوریم. توجه کنید که متر $R = \frac{48}{2} = 24$ است.

$L = 24 \times \frac{5\pi}{4} = 30\pi \xrightarrow{\pi \simeq 3/14} L \simeq 30 \times 3/14 = 94/2$

در بین گزینه‌ها نزدیک‌ترین جواب ۹۴ است؛ پس ۲ را انتخاب می‌کنیم.

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر $\frac{a\sin\frac{4\pi}{3} + b\cos\frac{7\pi}{6}}{a\sin\frac{11\pi}{6} + b\cos\frac{\pi}{3}} = \tan\frac{5\pi}{6}$، آن‌گاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) -2 ۴) $-\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره مقدار نسبت‌های مثلثاتی داده‌شده را به دست آورید و جای‌گذاری کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا مقدار هر یک از نسبت‌های مثلثاتی داده‌شده را حساب می‌کنیم:

$\sin\frac{11\pi}{6} = \sin(2\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin(-\frac{\pi}{6}) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$

$\sin\frac{4\pi}{3} = \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\sin\frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos\frac{7\pi}{6} = \cos(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\cos\frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\tan\frac{5\pi}{6} = \tan(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\tan\frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$

گام دوم: مقادیر به‌دست‌آمده از گام اول را در تساوی صورت سؤال قرار می‌دهیم.

$$\frac{a(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + b(-\frac{\sqrt{3}}{2})}{a(-\frac{1}{2}) + b(\frac{1}{2})} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}(a+b)}{\frac{1}{2}(b-a)} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

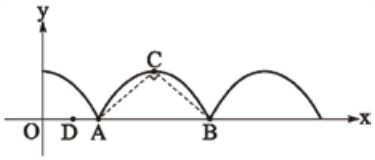
$$\Rightarrow \frac{-\sqrt{3}(a+b)}{b-a} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{a+b}{b-a} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3a+3b = b-a \Rightarrow 4a = -2b \Rightarrow \frac{b}{a} = -2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۱۶

بخشی از نمودار $f(x)=k|\cos x|$ رسم شده است. اگر مثلث ABC قائم‌الزاویه باشد و $OD=2DA$، آن‌گاه مقدار تابع $y=(\frac{fof}{\pi})^2(x)$ به ازای طول نقطهٔ D کدام است؟



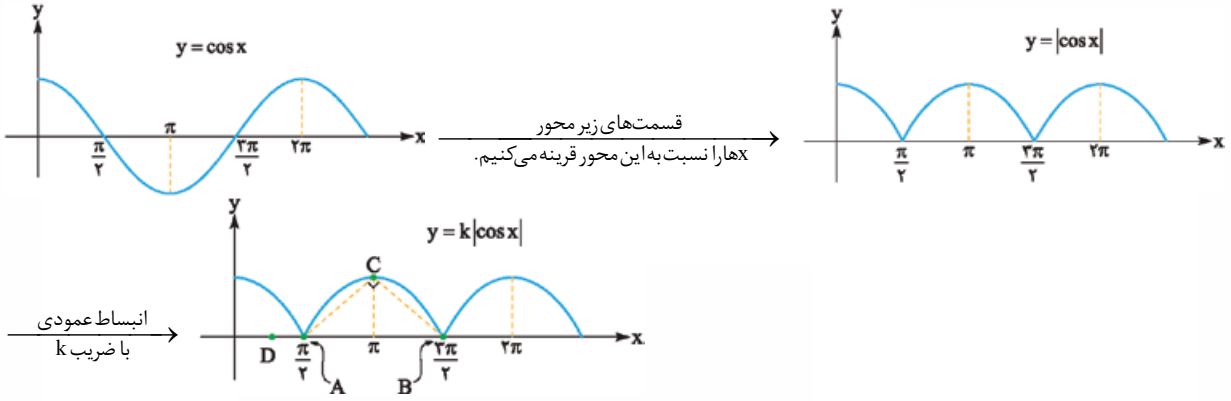
۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{8}$
۳) ۸
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره نمودار $y=k|\cos x|$ را با استفاده از انتقال نمودارها رسم کنید تا طول نقاط A، B و C به دست آید.

نکته برای رسم نمودار تابع $y=|f(x)|$، قسمت‌هایی از نمودار تابع f که زیر محور xها هستند را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از روی نمودار تابع $y=\cos x$، نمودار تابع $y=k|\cos x|$ را می‌سازیم.



گام دوم: از مقایسهٔ نمودار گام اول با نمودار صورت سؤال طول AB به دست می‌آید.

$$AB=\frac{3\pi}{2}-\frac{\pi}{2}=\pi$$

گام سوم: در مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین ABC، ارتفاع وارد بر وتر، میانه هم هست، پس طول آن برابر با نصف وتر است؛ یعنی: $y_C=\frac{AB}{2}=\frac{\pi}{2}$؛ هم‌چنین طبق نمودار $x_C=\pi$ است.

گام چهارم: با قراردادن مختصات نقطهٔ $C(\pi,\frac{\pi}{2})$ در ضابطهٔ تابع f، k را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\pi}{2}=k\underbrace{|\cos\pi|}_{-1}\Rightarrow k=\frac{\pi}{2}\Rightarrow f(x)=\frac{\pi}{2}|\cos x|$$

گام پنجم: از $OD=2DA$ نتیجه می‌گیریم:

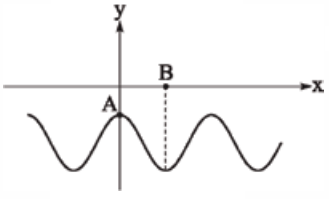
$$\frac{OD}{DA}=2\xrightarrow{\text{جمع صورت در مخرج}}\frac{OD}{\underbrace{OD+DA}_{OA=\frac{\pi}{2}}}=\frac{2}{2+1}\Rightarrow\frac{OD}{\frac{\pi}{2}}=\frac{2}{3}\Rightarrow OD=\frac{\pi}{3}\Rightarrow x_D=\frac{\pi}{3}$$

گام ششم: حالا باید مقدار تابع $y=(\frac{fof}{\pi})^2(x)$ را به ازای $x=\frac{\pi}{3}$ به دست آوریم.

$$y=(\frac{fof}{\pi})^2(\frac{\pi}{3})=(\frac{f(f(\frac{\pi}{3}))}{\pi})^2=(\frac{f(\frac{\pi}{2}\underbrace{|\cos\frac{\pi}{3}|}_{\frac{1}{2}})}{\pi})^2=\frac{f^2(\frac{\pi}{4})}{\pi^2}=\frac{(\frac{\pi}{2}\underbrace{|\cos\frac{\pi}{4}|}_{\frac{\sqrt{2}}{2}})^2}{\pi^2}=\frac{\frac{\pi^2}{4}\times\frac{1}{2}}{\pi^2}=\frac{1}{8}$$

تست و پاسخ ۱۱۷

مطابق شکل، بخشی از نمودار تابع $y=-3-2\cos(\pi+x)$ رسم شده است. شیب پاره‌خط AB کدام است؟



۱) $\frac{1}{\pi}$
۲) $\frac{1}{2\pi}$
۳) $\frac{2}{\pi}$
۴) $\frac{3}{3\pi}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره سؤالات مربوط به نمودار توابع مثلثاتی، معمولاً در کنکورها تکرار می‌شوند. بر آن‌ها مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا ضابطهٔ تابع را کمی ساده کنید، سپس با جای‌گذاری $x = ۰$، عرض نقطهٔ A را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که $\cos(\pi + x) = -\cos x$ است، ضابطهٔ تابع را کمی ساده‌تر می‌کنیم:

$$y = -۳ - ۲\cos(\pi + x) \Rightarrow y = -۳ + ۲\cos(x)$$

گام دوم: عرض نقطهٔ A را با قراردادن $x_A = ۰$ در ضابطه به دست می‌آوریم.

$$\xrightarrow{x_A = ۰} y_A = -۳ + ۲\underbrace{\cos ۰}_{۱} = -۱ \Rightarrow A\begin{vmatrix} ۰ \\ -۱ \end{vmatrix}$$

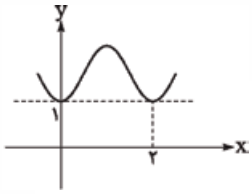
گام سوم: در نمودار تابع $y = \cos x$ می‌دانیم که طول اولین نقطهٔ مینیمم بعد از صفر، برابر با $x = \pi$ است. اگر نمودار تابع $y = \cos x$ را در راستای محور yها انبساط دهیم و سپس به طور عمودی جابه‌جا کنیم به نمودار تابع $y = -۳ + ۲\cos x$ می‌رسیم. از آن‌جایی که در انبساط و انتقال عمودی، طول نقاط تغییر نمی‌کند، پس طول اولین نقطهٔ مینیمم تابع $y = -۳ + ۲\cos x$ نیز برابر با $x_B = \pi$ است.

گام چهارم: شیب پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{۰ - (-۱)}{\pi - ۰} = \frac{۱}{\pi}$$

تست و پاسخ ۱۱۸

بخشی از نمودار $f(x) = a - \cos^۲ \pi bx$ رسم شده است. حاصل $f(\frac{۸}{۳})$ کدام است؟



۱) ۰/۷۵
۲) ۱/۷۵
۳) ۱/۲۵
۴) ۲/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره با استفاده از اتحاد $\cos^۲ \alpha = \frac{۱ + \cos ۲\alpha}{۲}$ تابع را ساده کنید و دورهٔ تناوب آن را به دست آورید.

درس‌نامه به دست آوردن ضرایب مجهول در توابع به فرم $y = a\sin(bx) + c$ یا $y = a\cos(bx) + c$

گام	چه کار کنیم؟	توضیح
۱	ساده‌کردن	اگر ضابطه ساده می‌شد، حتماً ساده می‌کنیم؛ مثلاً جای $۴\sin(\frac{\pi}{۲} - x)$ می‌نویسیم $۴\cos x$.
۲	دورهٔ تناوب	اگر از روی شکل دورهٔ تناوب معلوم بود، $\frac{۲\pi}{\lvert b \rvert}$ را با آن برابر قرار می‌دهیم تا $\lvert b \rvert$ به دست آید.
۳	max و min	اگر مقدار min و max روی نمودار معلوم بود، از معادلات $max = \lvert a \rvert + c$ و $min = -\lvert a \rvert + c$، مقدار $\lvert a \rvert$ و c را حساب می‌کنیم.
۴	نقطهٔ کمکی	اگر مختصات نقطه‌ای از نمودار معلوم بود، آن را در ضابطه جای‌گذاری می‌کنیم تا یک معادله به ما بدهد.

درس‌نامه اتحادهای ۲α

سینوس	اتحاد	$\sin ۲\alpha = ۲\sin\alpha\cos\alpha$
	نتیجه	$\sin\alpha\cos\alpha = \frac{۱}{۲}\sin ۲\alpha$
کسینوس	اتحاد	$\cos ۲\alpha = \cos^۲\alpha - \sin^۲\alpha = ۲\cos^۲\alpha - ۱ = ۱ - ۲\sin^۲\alpha$
	نتایج (روابط طلایی)	$۱ + \cos ۲\alpha = ۲\cos^۲\alpha \quad , \quad ۱ - \cos ۲\alpha = ۲\sin^۲\alpha$
تانژانت	اتحاد	$\tan ۲\alpha = \frac{۲\tan\alpha}{۱ - \tan^۲\alpha}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته دورهٔ تناوب توابع $y=A+B\sin Cx$ و $y=A+B\cos Cx$ برابر با $T=\frac{2\pi}{|C|}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از اتحاد مثلثاتی کمکی $\cos^2\alpha=\frac{1+\cos 2\alpha}{2}$، ضابطهٔ تابع را کمی ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a-\cos^2\pi bx \Rightarrow f(x)=a-\frac{1+\cos 2\pi bx}{2} \Rightarrow f(x)=a-\frac{1}{2}-\frac{\cos 2\pi bx}{2}$$

دورهٔ تناوب: $T=\frac{2\pi}{|2\pi b|}=\frac{1}{|b|}$

گام دوم: طبق نمودار سؤال دورهٔ تناوب تابع ۲ است، پس:

$$T=\frac{1}{|b|}=2 \Rightarrow |b|=\frac{1}{2} \Rightarrow b=\pm\frac{1}{2}$$

هر دو مقدار به‌دست‌آمده برای b قابل قبول است و تأثیری در جواب ندارد (زیرا $\cos x=\cos(-x)$ است). با مقدار $b=\frac{1}{2}$ جلو می‌رویم.

گام سوم: طبق نمودار $f(0)=1$ است، پس:

$$a-\underbrace{\cos^2(\pi b\times 0)}_{1}=1 \Rightarrow a=2 \Rightarrow f(x)=2-\cos^2\frac{\pi x}{2}$$

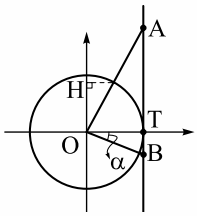
گام چهارم: حاصل $f(\frac{8}{3})$ را به دست می‌آوریم:

$$f(\tfrac{8}{3})=2-\cos^2(\tfrac{\pi}{2}\times\tfrac{8}{3})=2-\cos^2(\tfrac{4\pi}{3})=2-\underbrace{\cos^2(\pi+\tfrac{\pi}{3})}_{(-\cos(\frac{\pi}{3}))^2}=2-\underbrace{\cos^2\tfrac{\pi}{3}}_{(\frac{1}{2})^2}=1/75$$

نکته دورهٔ تناوب توابع مثلثاتی $y=A+B\sin^2 Cx$ و $y=A+B\cos^2 Cx$ برابر با $T=\frac{\pi}{|C|}$ است.

تست و پاسخ ۱۱۹

مطابق شکل، دایرهٔ مثلثاتی و خط مماس بر آن رسم شده است، به طوری که $AB=2$ و $OH=\sqrt{0/75}$، آن‌گاه زاویهٔ α کدام است؟



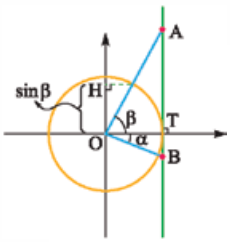
$\sqrt{0/75}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ ← $OH=\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱) $\frac{\pi}{15}$
۲) $\frac{\pi}{18}$
۳) $\frac{\pi}{12}$
۴) $\frac{\pi}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا زاویهٔ AOB و سپس طول ضلع OA را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل مقابل، طول OH برابر با $\sin\beta$ است.



$$OH=\sin\beta=\sqrt{0/75}=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\beta \text{ حاده است.}} \beta=60^\circ$$

گام دوم: در مثلث قائم‌الزاویهٔ AOT، زاویهٔ داخلی O برابر 60° است، پس $\hat{A}=30^\circ$. از طرفی در دایرهٔ مثلثاتی $OT=1$ است، پس:

$$\hat{AOT}: \sin A=\frac{OT}{OA} \xrightarrow[OT=1]{\hat{A}=30^\circ} \sin 30^\circ=\frac{1}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2}=\frac{1}{OA} \Rightarrow OA=2$$

گام سوم: در مثلث ABO، $AB=OA=2$ است، پس مثلث متساوی‌الساقین است. با داشتن زاویهٔ $\hat{A}$، اندازهٔ زاویهٔ $A\hat{O}B$ یا همان $\alpha+\beta$ به دست می‌آید.

$$\alpha+\beta=\frac{180^\circ-30^\circ}{2}=75^\circ \xrightarrow{\beta=60^\circ} \alpha=15^\circ$$

گام چهارم: با توجه به گزینه، زاویهٔ α را باید به رادیان تبدیل کنیم:

$$\frac{\alpha}{\pi}=\frac{15^\circ}{180^\circ} \Rightarrow \alpha=\frac{15}{180}\times\pi=\frac{\pi}{12} \text{ رادیان}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۰

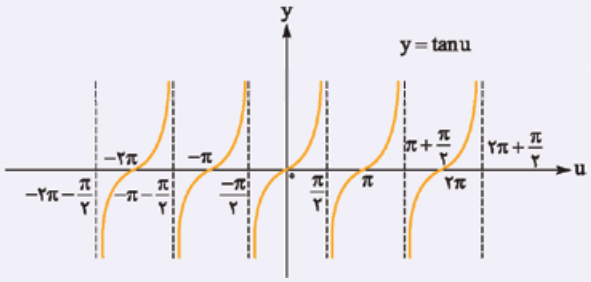
تابع $f(x)=\tan(\frac{\pi}{۳}x)$ در بازهٔ $(\frac{a}{۲},\frac{۲۱}{۲})$ اکیداً صعودی است. کم‌ترین مقدار a کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۱۳ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره بازه‌هایی که در آن‌ها تابع $y=\tan u$ اکیداً صعودی است را بنویسید و با اطلاعات سؤال مقایسه کنید.

نکته تابع $y=\tan u$ در بازه‌هایی به صورت $(k\pi-\frac{\pi}{۲},k\pi+\frac{\pi}{۲})$ اکیداً صعودی است.



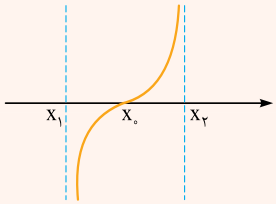
درس نامه

نکات در مورد نمودار تابع $y=k\tan(ax+b)$ باید نکات زیر را بدانیم:

۱) فاصلهٔ دو خط‌چین عمودی متوالی برابر با دورهٔ تناوب است و از رابطهٔ $\frac{\pi}{|a|}$ قابل محاسبه است.

۲) اگر نمودار در هر بازهٔ بین خط‌چین‌ها صعودی باشد، $k.a>۰$ و اگر نزولی باشد، $k.a<۰$ است.

۳) میانگین طول هر دو خط‌چین متوالی، برابر با طول نقاط برخورد نمودار با محور xهاست: $x_۰=\frac{x_۱+x_۲}{۲}$



پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق صورت سؤال تابع $y=\tan(\frac{\pi}{۳}x)$ به ازای xهای عضو بازهٔ $(\frac{a}{۲},\frac{۲۱}{۲})$ اکیداً صعودی است؛ پس:

$$\frac{a}{۲}<x<\frac{۲۱}{۲}\xrightarrow{\times\frac{\pi}{۳}}\frac{a}{۲}\times\frac{\pi}{۳}<\frac{\pi}{۳}x<\frac{۲۱}{۲}\times\frac{\pi}{۳}\Rightarrow\frac{a\pi}{۶}<\underbrace{\frac{\pi}{۳}x}_{u}<\frac{۷\pi}{۲}$$

گام دوم: از مقایسهٔ عدد انتهای بازه، یعنی $\frac{۷\pi}{۲}$ با عدد انتهای بازه که در نکته توضیح داده شده، یعنی $k\pi+\frac{\pi}{۲}$ نتیجه می‌گیریم:

$$k\pi+\frac{\pi}{۲}=\frac{۷\pi}{۲}=۳\pi+\frac{\pi}{۲}\Rightarrow k=۳\Rightarrow k\pi-\frac{\pi}{۲}=۳\pi-\frac{\pi}{۲}=\frac{۵\pi}{۲}$$

پس طبق نکته تابع $y=\tan u$ در بازهٔ $(\frac{۵\pi}{۲},\frac{۷\pi}{۲})$ اکیداً صعودی است که در این‌جا $u=\frac{\pi}{۳}x$ است.

گام سوم: $\frac{a\pi}{۶}$ باید با $\frac{۵\pi}{۲}$ برابر باشد:

$$\frac{۵\pi}{۲}=\frac{a\pi}{۶}\Rightarrow a=۱۵$$

تست و پاسخ ۱۲۱

اگر $A=\frac{۱}{\cos^۲ ۱۵^\circ}+\frac{۱}{\sin^۲ ۱۵^\circ}$ و $B=\tan^۲ ۷۵^\circ+\cot^۲ ۷۵^\circ$، آن‌گاه حاصل $A-B$ کدام است؟

۱) ۲− ۲) ۲ ۳) ۴− ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره زاویه‌های ۱۵° و ۷۵° متمم هم هستند. نسبت‌های مثلثاتی را برحسب کمان ۱۵° بنویسید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته ۱) اگر α و β متمم یکدیگر باشند: $\alpha+\beta=۹۰^\circ \Rightarrow \tan\alpha=\cot\beta$

۲) اتحادهای مثلثاتی: $\boxed{۱+\tan^۲\alpha=\frac{۱}{\cos^۲\alpha}}$, $\boxed{۱+\cot^۲\alpha=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که دو زاویهٔ ۱۵° و ۷۵° متمم هم هستند. از نکتهٔ (۱) استفاده می‌کنیم و عبارت B را برحسب کمان ۱۵° می‌نویسیم:

$$B=\tan^۲۷۵^\circ+\cot^۲۷۵^\circ \xrightarrow[\cot۷۵^\circ=\tan۱۵^\circ]{\tan۷۵^\circ=\cot۱۵^\circ} B=\cot^۲۱۵^\circ+\tan^۲۱۵^\circ \quad (۱)$$

گام دوم: حالا می‌خواهیم از نکتهٔ (۲) استفاده کنیم تا عبارت B هم مانند عبارت A برحسب sin و cos شود، پس به سمت راست تساوی (۱) دوتا عدد یک اضافه و کم می‌کنیم تا جملات اتحاد مثلثاتی ظاهر شوند:

$$B=\underbrace{۱+\cot^۲۱۵^\circ}_{\frac{۱}{\sin^۲۱۵^\circ}\ :\text{نکتهٔ(۲)}}+\underbrace{۱+\tan^۲۱۵^\circ}_{\frac{۱}{\cos^۲۱۵^\circ}}-۲ \Rightarrow B=\frac{۱}{\sin^۲۱۵^\circ}+\frac{۱}{\cos^۲۱۵^\circ}-۲$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال، یعنی $A-B$ را حساب می‌کنیم:

$$A-B=\frac{۱}{\sin^۲۱۵^\circ}+\frac{۱}{\cos^۲۱۵^\circ}-(\frac{۱}{\sin^۲۱۵^\circ}+\frac{۱}{\cos^۲۱۵^\circ}-۲)=۲$$

تست و پاسخ ۱۲۲

اگر $\frac{\sin\alpha}{۱+\cos\alpha}=-\frac{۱}{۲}$، آن‌گاه حاصل $\tan(\frac{\alpha}{۲}-\frac{۳\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) -۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره از روابط مثلثاتی کمان ۲α استفاده کنید.

درس‌نامه نوشتن نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\frac{k\pi}{۲}\pm\alpha$ برحسب زاویهٔ α در ۳ مرحله

مرحلهٔ ۱	۲π > زاویه > ۰	اگر کمان از ۲π بیشتر بود، مجاز هستیم مضارب ۲π را از آن کم کنیم تا به زاویه‌ای در محدودهٔ ۰ تا ۲π برسیم.
مرحلهٔ ۲	تغییر اسم می‌دهد یا نه؟	اگر π یا ۲π داشتیم، نسبت مثلثاتی عوض نمی‌شود، ولی اگر $\frac{\pi}{۲}$ یا $\frac{۳\pi}{۲}$ داشتیم، sin به cos (و بالعکس) و tan به cot (و بالعکس) تبدیل می‌شود.
مرحلهٔ ۳	علامت + یا −	α را زاویه‌ای در ربع اول (مثلاً ۱۰°) در نظر می‌گیریم و با توجه به آن، محدودهٔ زاویهٔ $\frac{k\pi}{۲}\pm\alpha$ را مشخص و علامت نسبت را تعیین می‌کنیم.

مثال: $\sin(\frac{۷\pi}{۲}-\alpha)$

مرحلهٔ ۱: از $\frac{۷\pi}{۲}, ۲\pi$ کم می‌کنیم: $\sin(\underbrace{۲\pi}_{\text{حذف}}+\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)=\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$

مرحلهٔ ۲: به خاطر $\frac{۳\pi}{۲}, \sin$ به cos تبدیل می‌شود.

مرحلهٔ ۳: با فرض $\alpha=۱۰^\circ$، زاویهٔ $\frac{۳\pi}{۲}-\alpha$ می‌شود ۲۶۰° که در ربع ۳ قرار دارد و در این ربع sin منفی است.

پس: $\sin(\frac{۷\pi}{۲}-\alpha)=\underbrace{-}_{\text{مرحلهٔ ۳}}\cos\alpha$ (مرحلهٔ ۲ ↑)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** از آن‌جایی که نسبت مثلثاتی خواسته‌شده برحسب کمان $\frac{\alpha}{2}$ است، پس در تساوی داده‌شده، از روابط نصف کمان استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}=-\frac{1}{2} \xrightarrow[1+\cos\alpha=2\cos^2\frac{\alpha}{2}]{\sin\alpha=2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}} \frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}=-\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}}=-\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \tan\frac{\alpha}{2}=-\frac{1}{2} \xrightarrow{\cot\frac{\alpha}{2}=\frac{1}{\tan\frac{\alpha}{2}}} \cot\frac{\alpha}{2}=-2 \quad (1)$$

گام دوم: عبارت خواسته‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}-\frac{3\pi}{2}\right)=\tan\left(\frac{\alpha}{2}-\frac{\pi}{2}-\pi\right) \xrightarrow[\text{کمان تانژانت می‌توانیم حذف کنیم.}]{\text{مضارب صحیح } \pi \text{ را از داخل}} \underbrace{\tan\left(\overbrace{\frac{\alpha}{2}-\frac{\pi}{2}}^{\text{ربع چهارم: }\tan<0}\right)}_{\text{تغییر نسبت}}=-\cot\frac{\alpha}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری از (1)}} \text{خواستهٔ سؤال}=-(-2)=2$$

تست و پاسخ ۱۲۳

اگر $f(x)=\sin 3x$ و $g(x)=f(x+\frac{\pi}{6})$، آن‌گاه مقدار تابع $f.g$ به ازای $x=\frac{\pi}{36}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره تابع $f.g$ را تشکیل دهید و پس از ساده‌سازی، مقدار $x=\frac{\pi}{36}$ را در آن قرار دهید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تابع $f.g$ را تشکیل می‌دهیم.

$$(f.g)(x) \xrightarrow{g(x)=f(x+\frac{\pi}{6})} f(x)\times f(x+\frac{\pi}{6}) \xrightarrow{f(x)=\sin 3x} \sin(3x)\times\sin(\overbrace{3(x+\frac{\pi}{6})}^{3x+\frac{\pi}{2}})=\sin 3x\times\sin(3x+\frac{\pi}{2})$$

گام دوم: مقدار $x=\frac{\pi}{36}$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(f.g)(\frac{\pi}{36})=\sin(3\times\frac{\pi}{36})\times\sin(3\times\frac{\pi}{36}+\frac{\pi}{2})=\sin(\frac{\pi}{12})\times\underbrace{\sin(\overbrace{\frac{\pi}{12}+\frac{\pi}{2}}^{\text{ربع دوم: }\sin>0})}_{\text{تغییر نسبت}}=\sin\frac{\pi}{12}\times(+\cos\frac{\pi}{12})=\sin\frac{\pi}{12}\times\cos\frac{\pi}{12} \quad (1)$$

گام سوم: صورت و مخرج عبارت (۱) را در ۲ ضرب می‌کنیم و از اتحاد مثلثاتی $2\sin\alpha\cos\alpha=\sin 2\alpha$ استفاده می‌کنیم:

$$(f.g)(\frac{\pi}{36})=\frac{2\sin\frac{\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12}}{2}=\frac{\sin\frac{\pi}{6}}{2}=\frac{\frac{1}{2}}{2}=\frac{1}{4}$$

تست و پاسخ ۱۲۴

اگر $\sin^2(\frac{\pi}{8}+\alpha)=\frac{2}{3}$، آن‌گاه حاصل $\cos(4\alpha-\frac{\pi}{2})$ کدام است؟

۱) $-\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{5}{9}$ ۳) $-\frac{7}{9}$ ۴) $\frac{7}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره از روابط مثلثاتی کمان ۲α استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از اتحاد $\sin^2 x = \frac{1-\cos 2x}{2}$ استفاده می‌کنیم و تساوی داده‌شده را برحسب کمان ۲α می‌نویسیم:

$$\sin^2(\frac{\pi}{8}+\alpha)=\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1-\cos(2(\overbrace{\frac{\pi}{8}+\alpha}^{\frac{\pi}{4}+2\alpha}))}{2}=\frac{2}{3} \Rightarrow 1-\cos(\frac{\pi}{4}+2\alpha)=\frac{4}{3} \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{4}+2\alpha)=-\frac{1}{3}$$

گام دوم: با فرض $\frac{\pi}{4}+2\alpha = x$، نتیجه می‌گیریم:

$$2\alpha = x-\frac{\pi}{4} \xrightarrow{\times 2} 4\alpha = 2x-\frac{\pi}{2} \quad (1) \quad , \quad \cos x = -\frac{1}{3} \quad (2)$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال $\cos(4\alpha-\frac{\pi}{2})$ است.

$$\cos(4\alpha-\frac{\pi}{2}) \overset{(1)}{=\!=} \cos(2x-\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{2})=\cos(2x-\pi)=-\cos(2x)$$

$$\overset{\cos 2x=2\cos^2 x-1}{=\!=\!=} -(2\cos^2 x-1)=1-2\cos^2 x \overset{(2)}{=\!=} 1-2(-\frac{1}{3})^2=\frac{7}{9}$$

تست و پاسخ ۱۲۵

اگر $\sin^2 2x-\cos^2 2x = 0/8$، حاصل $\sin^6 x+\cos^6 x$ کدام است؟

۱) $\frac{11}{40}$ ۲) $\frac{13}{40}$ ۳) $\frac{3}{8}$ ۴) $\frac{5}{8}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره یک سؤال ترکیبی و نسبتاً کامل از مجموعهٔ اتحادهای مثلثاتی و جبری است.

خودت حل کنی بهتره در گام اول از اتحاد $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha-\sin^2\alpha$ استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از اتحاد $\cos^2\alpha-\sin^2\alpha=\cos 2\alpha$ در تساوی داده‌شده استفاده می‌کنیم:

$$\sin^2 2x-\cos^2 2x=0/8 \Rightarrow \sin^2 2x-(1-\sin^2 2x)=0/8 \Rightarrow 2\sin^2 2x=1/8 \Rightarrow \sin^2 2x=0/9 \quad (*)$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال را با استفاده از اتحاد جبری $a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$ و اتحاد مثلثاتی $\sin^2 x+\cos^2 x=1$ ساده می‌کنیم.

$$\sin^6 x+\cos^6 x=(\underbrace{\sin^2 x}_{a})^3+(\underbrace{\cos^2 x}_{b})^3=(\overbrace{\sin^2 x+\cos^2 x}^{a+b})^3-3\overbrace{\sin^2 x\cos^2 x}^{ab}\underbrace{(\sin^2 x+\cos^2 x)}_{1}^{a+b}$$

$$=1^3-3\sin^2 x\cos^2 x(1) \Rightarrow \sin^6 x+\cos^6 x=1-3\sin^2 x\cos^2 x \quad (1)$$

گام سوم: از اتحاد مثلثاتی $2\sin x\cos x=\sin 2x$ نتیجه می‌گیریم: $\sin^2 x\cos^2 x=\frac{\sin^2 2x}{4}$. با جای‌گذاری در (۱) داریم:

$$\sin^6 x+\cos^6 x=1-\frac{3}{4}\sin^2 2x \xrightarrow{(*)} \sin^6 x+\cos^6 x=1-\frac{3}{4}\times\frac{9}{10}=1-\frac{27}{40}=\frac{13}{40}$$

نکته اتحاد مثلثاتی کمکی:

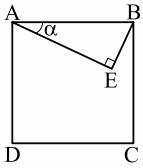
(۱) $\sin^6 x+\cos^6 x=1-3\sin^2 x\cos^2 x$ (۲) $\sin^6 x+\cos^6 x=1-\frac{3}{4}\sin^2 2x$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۶

مطابق شکل، چهارضلعی ABCD مربع و مساحت آن ۸ برابر مساحت مثلث ABE است. مقدار عددی $\cot\alpha$ کدام می‌تواند باشد؟



۱) $۴-\sqrt{۳}$
۲) $۲+\sqrt{۳}$
۳) $۳+۲\sqrt{۲}$
۴) $۳-\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

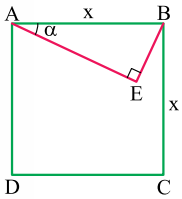
خودت حل کنی بهتره طول ضلع مربع را x بگیرید و اضلاع مثلث ABE را برحسب x و α بنویسید.

درس نامه

نکته نسبت‌های مثلثاتی هر زاویه را می‌توانیم برحسب تانژانت نصف آن زاویه بنویسیم:

$$\cos\alpha=\frac{۱-\tan^۲\frac{\alpha}{۲}}{۱+\tan^۲\frac{\alpha}{۲}} \qquad \sin\alpha=\frac{۲\tan\frac{\alpha}{۲}}{۱+\tan^۲\frac{\alpha}{۲}} \qquad \tan\alpha=\frac{۲\tan\frac{\alpha}{۲}}{۱-\tan^۲\frac{\alpha}{۲}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضلع مربع را x در نظر می‌گیریم. در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABE داریم:



$$\sin\alpha=\frac{BE}{x}\Rightarrow BE=x\sin\alpha \quad (۱) \qquad \cos\alpha=\frac{AE}{x}\Rightarrow AE=x\cos\alpha \quad (۲)$$

گام دوم: مساحت مثلث ABE را می‌نویسیم و آن را برابر با $\frac{۱}{۸}$ مساحت مربع قرار می‌دهیم.

$$S_{ABE}=\frac{۱}{۸}S_{ABCD}\Rightarrow \frac{۱}{۲}BE\times AE=\frac{۱}{۸}x^۲ \xrightarrow{(۱)\text{ و }(۲)} (x\sin\alpha)(x\cos\alpha)=\frac{x^۲}{۴}$$

$$\xrightarrow{\div x^۲} \sin\alpha\cos\alpha=\frac{۱}{۴} \quad (۳)$$

گام سوم: از اتحاد مثلثاتی $۲\sin\alpha\cos\alpha=\sin۲\alpha$، نتیجه می‌گیریم که $\sin\alpha\cos\alpha=\frac{\sin۲\alpha}{۲}$. با جای‌گذاری در (۳) داریم:

$$\frac{\sin۲\alpha}{۲}=\frac{۱}{۴}\Rightarrow \sin۲\alpha=\frac{۱}{۲}$$

گام چهارم: از اتحاد مثلثاتی $\sin۲\alpha=\frac{۲\tan\alpha}{۱+\tan^۲\alpha}$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{۲\tan\alpha}{۱+\tan^۲\alpha}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow \tan^۲\alpha-۴\tan\alpha+۱=۰\Rightarrow \tan\alpha=\frac{۴\pm\sqrt{(-۴)^۲-۴(۱)(۱)}}{۲}$$

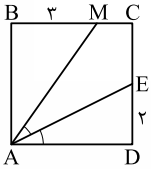
$$\Rightarrow \tan\alpha=\frac{۴\pm۲\sqrt{۳}}{۲}=۲\pm\sqrt{۳} \xrightarrow{\cot\alpha=\frac{۱}{\tan\alpha}} \cot\alpha=\frac{۱}{۲\pm\sqrt{۳}}=۲\mp\sqrt{۳}$$

جواب ۲ قابل قبول است. توجه کنید که:

$$\begin{cases}\frac{۱}{۲+\sqrt{۳}}\times\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲-\sqrt{۳}}=\frac{۲-\sqrt{۳}}{۴-۳}=۲-\sqrt{۳}\\ \frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}\times\frac{۲+\sqrt{۳}}{۲+\sqrt{۳}}=\frac{۲+\sqrt{۳}}{۴-۳}=۲+\sqrt{۳}\end{cases}$$

تست و پاسخ ۱۲۷

مطابق شکل، اگر چهارضلعی ABCD مربع و AE نیمساز زاویهٔ MAD باشد، با توجه به اندازه‌های روی شکل، طول پاره‌خط AM کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) ۵
۴) ۶/۲۵

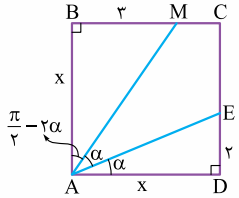
پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره در مثلث‌های $\overset{\Delta}{ADE}$ و $\overset{\Delta}{ABM}$، به ترتیب نسبت‌های مثلثاتی $\tan\alpha$ و $\tan 2\alpha$ را بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضلع مربع را x فرض می‌کنیم. در مثلث‌های قائم‌الزاویهٔ ADE و ABM داریم:



$$\overset{\Delta}{ADE}: \tan\alpha = \frac{۲}{x} \quad (۱) \qquad \overset{\Delta}{ABM}: \cot\left(\frac{\pi}{۲}-۲\alpha\right) = \frac{x}{۳}$$

$$\xrightarrow{\cot\left(\frac{\pi}{۲}-۲\alpha\right)=\tan ۲\alpha} \tan ۲\alpha = \frac{x}{۳} \quad (۲)$$

گام دوم: اتحاد مثلثاتی $\tan ۲\alpha = \frac{۲\tan\alpha}{۱-\tan^۲\alpha}$ را می‌نویسیم و در آن (۱) و (۲) را جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\frac{x}{۳} = \frac{۲\left(\frac{۲}{x}\right)}{۱-\left(\frac{۲}{x}\right)^۲} \Rightarrow \frac{x}{۳} = \frac{\frac{۴}{x}}{۱-\frac{۴}{x^۲}} \Rightarrow \frac{x}{۳} = \frac{\frac{۴}{x}}{\frac{x^۲-۴}{x^۲}} \Rightarrow \frac{x}{۳} = \frac{۴x}{x^۲-۴}$$

$$\xrightarrow{\div x} \frac{۱}{۳} = \frac{۴}{x^۲-۴} \Rightarrow x^۲-۴=۱۲ \Rightarrow x^۲=۱۶ \xrightarrow{x>۰} x=۴$$

گام سوم: در مثلث ABM رابطهٔ فیثاغورس را می‌نویسیم تا طول AM به دست آید.

$$AM = \sqrt{x^۲+۳^۲} = \sqrt{۴^۲+۳^۲} = ۵$$

تست و پاسخ ۱۲۸

معادلهٔ $۳\sin^۲x+۵=۲\cos^۲x+۷$ چند جواب در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره یک سؤال متداول از مبحث معادلات مثلثاتی است. جزء سؤالات اولیه در این مبحث است که انتظار می‌رود به آن پاسخ دهید.

خودت حل کنی بهتره نسبت‌های مثلثاتی معادله را هم‌نام کنید.

نکته اگر در حل معادلات مثلثاتی به عبارت $\sin x = a$ یا $\cos x = a$ رسیدید و مقدار a برابر با مقادیر $\pm ۱, ۰, \pm\frac{۱}{۲}, \pm\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ یا $\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ (که نسبت‌های مثلثاتی زوایای معروف هستند) نبود، از رسم نمودار توابع $y=\sin x$ یا $y=\cos x$ و پیداکردن تعداد تقاطع آن‌ها با خط $y=a$ می‌توانید تعداد ریشه‌ها را به دست آورید؛ مثال:

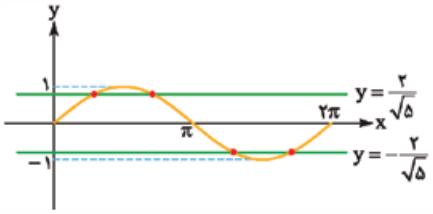
طول این نقاط، ریشه‌های معادلهٔ $\cos x = a$ هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از اتحاد مثلثاتی $\cos^۲x = ۱-\sin^۲x$ استفاده می‌کنیم.

$$۳\sin^۲x+۵ = ۲\underbrace{\cos^۲x}_{۱-\sin^۲x}+۷ \Rightarrow ۳\sin^۲x+۵ = ۲-۲\sin^۲x+۷ \Rightarrow ۵\sin^۲x = ۴$$

$$\Rightarrow \sin^۲x = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \sin x = \pm\frac{۲}{\sqrt{۵}}$$

گام دوم: نمودار تابع $y=\sin x$ را در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ رسم می‌کنیم. تعداد نقاط تلاقی نمودار با خط‌های $y=\frac{۲}{\sqrt{۵}}$، $y=-\frac{۲}{\sqrt{۵}}$، برابر با تعداد جواب‌های معادله در این بازه است.



توجه کنید که $\frac{۲}{\sqrt{۵}} \simeq ۰/۹$ است.

دو خط $y=\frac{۲}{\sqrt{۵}}$، $y=-\frac{۲}{\sqrt{۵}}$، نمودار تابع $y=\sin x$ را مجموعاً در چهار نقطه قطع می‌کنند، پس معادله چهار جواب دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲۹

از معادلهٔ $\frac{۱}{\sin(x-\frac{\pi}{۶})}-\frac{۱}{\cos ۳x}=۰$ چند جواب متمایز در $(۰,۲\pi)$ به دست می‌آید؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره مخرج کسرها را مساوی هم و غیرصفر قرار دهید.

درس‌نامه فرم کلی معادلات مثلثاتی

معادله	فرم کلی	جواب‌ها	جواب به فارسی!
سینوسی	$\sin u=\sin v$	$\begin{cases}u=۲k\pi+v\\u=۲k\pi+\pi-v\end{cases}$	دومی + مضارب T = اولی مکمل دومی + مضارب T = اولی
کسینوسی	$\cos u=\cos v$	$u=۲k\pi\pm v$	دومی ± مضارب T = اولی
تانژانتی	$\tan u=\tan v$	$u=k\pi+v$	دومی + مضارب T = اولی

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادله را ساده می‌کنیم:

$$\frac{۱}{\sin(x-\frac{\pi}{۶})}-\frac{۱}{\cos ۳x}=۰\Rightarrow\frac{۱}{\sin(x-\frac{\pi}{۶})}=\frac{۱}{\cos ۳x}\xrightarrow[\sin(x-\frac{\pi}{۶})\neq ۰]{\cos ۳x\neq ۰}\cos ۳x=\sin(x-\frac{\pi}{۶})$$

$$\xrightarrow{\cos\alpha=\sin(\alpha+\frac{\pi}{۲})}\sin(۳x+\frac{\pi}{۲})=\sin(x-\frac{\pi}{۶})\quad(۱)$$

گام دوم: نسبت‌های مثلثاتی را هم‌نام می‌کنیم:

گام سوم: جواب‌های کلی معادلهٔ (۱) را می‌نویسیم.

$$\begin{cases}۳x+\frac{\pi}{۲}=۲k\pi+x-\frac{\pi}{۶}\\۳x+\frac{\pi}{۲}=۲k\pi+\pi-(x-\frac{\pi}{۶})\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}۲x=۲k\pi-\frac{۲\pi}{۳}\xrightarrow{\div ۲}x=k\pi-\frac{\pi}{۳}\\۴x=۲k\pi+\frac{۲\pi}{۳}\xrightarrow{\div ۴}x=\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۶}\end{cases}$$

گام چهارم: در فاصلهٔ $(۰,۲\pi)$ جواب‌ها را پیدا می‌کنیم:

	بالایی		پایینی			
k	۱	۲	۰	۱	۲	۳
x	$\frac{۲\pi}{۳}$	$\frac{۵\pi}{۳}$	$\frac{\pi}{۶}$	$\frac{۲\pi}{۳}$	$\frac{۷\pi}{۶}$	$\frac{۵\pi}{۳}$

جواب‌های $x=\frac{۷\pi}{۶}$ و $x=\frac{\pi}{۶}$ به دلیل این‌که مخرج کسر معادله را صفر می‌کنند، قابل قبول نیستند؛ پس فقط جواب‌های $x=\frac{۲\pi}{۳}$ و $x=\frac{۵\pi}{۳}$ (که هر دو مضاعف هم هستند) جواب معادله هستند، یعنی معادله دو جواب متمایز در بازهٔ $(۰,۲\pi)$ دارد.

تست و پاسخ ۱۳۰

مجموعه‌جواب معادلهٔ $۱+\tan x=۲\sin ۲x$، به صورت $\{x\in\mathbb{R}\mid x=k\pi+\frac{i\pi}{۸},k\in\mathbb{Z},i\in A\}$ است. مجموعهٔ A حداقل چند عضو دارد؟

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره از اتحاد مثلثاتی $\sin ۲x=\frac{۲\tan x}{۱+\tan^۲ x}$ استفاده کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از اتحاد مثلثاتی $\sin 2x = \frac{2\tan x}{1+\tan^2 x}$، نسبت‌های مثلثاتی را در معادله هم‌نام می‌کنیم:

$$1+\tan x = 2\sin 2x \Rightarrow 1+\tan x = 2\times\frac{2\tan x}{1+\tan^2 x} \Rightarrow (1+\tan x)(1+\tan^2 x) = 4\tan x$$

گام دوم: با تغییر متغیر $\tan x = t$ معادله را بازنویسی و حل می‌کنیم:

$$(1+t)(1+t^2) = 4t \Rightarrow t^3+t^2+t+1 = 4t \Rightarrow t^3+t^2-3t+1 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تفکیک و دسته‌بندی}} (t^3-t)+(t^2-2t+1) = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه}} \underbrace{t(t^2-1)}_{(t-1)(t+1)}+(t-1)^2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتورگیری}} (t-1)(\underbrace{t^2+t+t-1}_{t^2+2t-1}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = \frac{-2\pm\sqrt{2^2-4(1)(-1)}}{2} = -1\pm\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tan x = 1 \\ \tan x = -1+\sqrt{2} \\ \tan x = -1-\sqrt{2} \end{cases}$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقادیر $\tan x$ در معادلهٔ $1+\tan x = 2\sin 2x$، مقادیر $\sin 2x$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1+1 = 2\sin 2x \Rightarrow \sin 2x = 1 = \sin\frac{\pi}{2} \quad (1) \\ 1+(-1+\sqrt{2}) = 2\sin 2x \Rightarrow \sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin\frac{\pi}{4} \quad (2) \\ 1+(-1-\sqrt{2}) = 2\sin 2x \Rightarrow \sin 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2} = \sin(-\frac{\pi}{4}) \quad (3) \end{cases}$$

گام چهارم: معادله‌های (۱)، (۲) و (۳) را حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(1)} 2x = 2k\pi+\frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi+\frac{\pi}{4} \quad (\frac{2\pi}{8})$$

$$\xrightarrow{(2)} \begin{cases} 2x = 2k\pi+\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi+\frac{\pi}{8} \\ 2x = 2k\pi+\pi-\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi+\frac{3\pi}{8} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(3)} \begin{cases} 2x = 2k\pi-\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi-\frac{\pi}{8} \\ 2x = 2k\pi+\pi+\frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi+\frac{5\pi}{8} \end{cases}$$

گام پنجم: از مقایسهٔ نتایج گام چهارم با مجموعه‌جواب کلی $\{x\in\mathbb{R} \mid x = k\pi+\frac{i\pi}{8}, k\in\mathbb{Z}, i\in A\}$ نتیجه می‌گیریم که مجموعهٔ A حداقل شامل اعضای $1,2,3,5$ و -1 است، پس حداقل ۵ عضو دارد.

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷

تست و پاسخ ۱۳۱

اگر A یک مجموعهٔ نامتناهی و B یک مجموعهٔ متناهی باشد، کدام مجموعه حتماً نامتناهی است؟

۱) $A\cap B$ ۲) $(A\cap B)'$ ۳) $A'\cap(A\cup B)$ ۴) $A'-B'$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره از مبحث متناهی یا نامتناهی بودن مجموعه‌ها، سؤالات کمی در کنکور آمده است، ولی ممکن است در آینده بیاید.

خودت حل کنی بهتره متناهی یا نامتناهی بودن هر یک از گزینه‌ها را بررسی کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی ابتدا توجه کنید که چون A نامتناهی است، پس حتماً مجموعهٔ مرجع نیز نامتناهی است.

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گام اول: در ۱، اشتراک یک مجموعهٔ متناهی و یک مجموعهٔ نامتناهی، حتماً متناهی است. $\underset{\text{نامتناهی}}{A} \cap \underset{\text{متناهی}}{B} \Rightarrow$ متناهی است.

گام دوم: طبق گام اول، مجموعهٔ $A \cap B$ متناهی است، پس متمم آن نامتناهی است.

$(A \cap B)' = \underset{\text{نامتناهی}}{U} - (\underbrace{A \cap B}_{\text{متناهی}}) \Rightarrow$ نامتناهی است.

پس ۲ جواب است.

گام سوم: در خصوص ۳ و ۴ می‌توان گفت:

$$(۳)\ A' \cap (A \cup B) = \underbrace{(A' \cap A)}_{\varnothing} \cup (A' \cap B) = B \cap A' = \underset{\text{متناهی}}{\overset{\uparrow}{B}} - \underset{\text{نامتناهی}}{\overset{\uparrow}{A}} \quad \begin{matrix}\text{نامتناهی} & \text{متناهی}\end{matrix}$$

$$(۴)\ A' - B' = A' \cap B = B \cap A' = \underset{\text{متناهی}}{\overset{\uparrow}{B}} - \underset{\text{نامتناهی}}{\overset{\uparrow}{A}} \quad \begin{matrix}\text{نامتناهی} & \text{متناهی}\end{matrix}$$

تست و پاسخ ۱۳۲

فرض کنید ۲۳ نفر از یک کلاس ۵۲نفری، حداقل به یکی از دو ورزش فوتبال یا والیبال علاقه دارند. اگر تعداد افرادی که حداکثر به یکی از این دو ورزش علاقه دارند، ۳ برابر تعداد افرادی باشد که به هر دو ورزش علاقه دارند، چند نفر فقط به یکی از این دو ورزش علاقه دارند؟

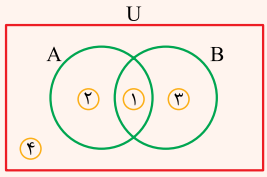
۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره نمودار ون سؤال را رسم کنید و مجهولات را نام‌گذاری کنید.

درس‌نامه

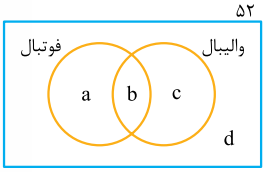
برای حل سؤالات مجموعه با شماره‌گذاری قسمت‌های نمودار ون مطابق شکل، نمودار ون مربوط به دو مجموعهٔ A و B را به ۴ قسمت تقسیم می‌کنیم:



شماره یا شماره‌های قسمت‌های مهم را در جدول زیر می‌بینید:

مجموعه	A	B	$A \cap B$	$A \cup B$	$A - B$	$B - A$	A'	B'	$(A \cup B)'$ یا $A' \cap B'$	$(A \cap B)'$ یا $A' \cup B'$
شمارهٔ قسمت(ها)	۱,۲	۱,۳	۱	۱,۲,۳	۲	۳	۳,۴	۲,۴	۴	۲,۳,۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا نمودار ون سؤال را رسم می‌کنیم:



گام دوم: افرادی که حداقل به یکی از دو ورزش فوتبال یا والیبال علاقه دارند، اعضای مجموعهٔ (فوتبال) $\cup$ (والیبال) هستند که تعداد آن‌ها برابر با $a+b+c$ است؛ هم‌چنین تعداد کل افراد کلاس برابر $a+b+c+d$ است، پس:

$$a+b+c+d = ۵۲ \quad (۱)$$
$$a+b+c = ۲۳ \quad (۲)$$

گام سوم: افرادی که حداکثر به یکی از این دو ورزش علاقه دارند، اعضای مجموعهٔ $'$((فوتبال) $\cap$ (والیبال)) هستند که تعداد آن‌ها برابر با $a+c+d$ است و افرادی که به هر دو ورزش علاقه دارند، اعضای مجموعهٔ (والیبال) $\cap$ (فوتبال) هستند که تعداد آن‌ها برابر با b است؛ پس طبق صورت سؤال داریم:

$$a+c+d = ۳b \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در (۱)}} \underbrace{a+c+d}_{۳b} + b = ۵۲ \Rightarrow ۴b = ۵۲ \Rightarrow b = ۱۳ \quad (۳)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

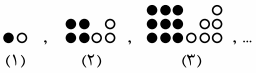
گام چهارم: خواستهٔ سؤال $a+c$ است. با جای‌گذاری (۳) در (۲) داریم:

$$a+b+c=۲۳ \xrightarrow{b=۱۳} a+۱۳+c=۲۳ \Rightarrow a+c=۱۰$$

پس تعداد افرادی که فقط به یکی از این دو ورزش علاقه دارند، برابر با ۱۰ نفر است.

تست و پاسخ ۱۳۳

در الگوی زیر، اختلاف تعداد نقطه‌های سیاه و سفید را در هر مرحله یادداشت می‌کنیم. اگر دنبالهٔ اعداد مثبت به‌دست‌آمده را a_n بنامیم، در دنبالهٔ $۲a_n$ کدام دیده نخواهد شد؟



۱) ۵۶
۲) ۳۰
۳) ۱۱۰
۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره نقطه‌های سفید و سیاه به ترتیب تشکیل دنبالهٔ مثلثی و مربعی می‌دهند.

درس نامه دنباله‌های مثلثی و مربعی

جملهٔ عمومی دنباله	نمایش الگو	جملات دنباله	
$a_n=\frac{n(n+۱)}{۲}$	○ , ○○ , ○○○ , ...	۱,۳,۶,...	دنبالهٔ مثلثی
$a_n=n^۲$	○ , ○○ / ○○ , ○○○ / ○○○ , ...	۱,۴,۹,...	دنبالهٔ مربعی

پاسخ تشریحی **گام اول:** نقطه‌های سفید، تشکیل دنبالهٔ مثلثی و نقطه‌های سیاه تشکیل دنبالهٔ مربعی می‌دهند؛ پس در مرحلهٔ nام، تعداد نقطه‌های سفید برابر با $\frac{n(n+۱)}{۲}$ و تعداد نقطه‌های سیاه برابر با $n^۲$ است.

اختلاف آن‌ها دنبالهٔ اعداد مثبت a_n را نتیجه می‌دهد، پس:

$$a_n=n^۲-\frac{n(n+۱)}{۲}=\frac{۲n^۲-n^۲-n}{۲}=\frac{n^۲-n}{۲} \Rightarrow ۲a_n=n^۲-n \Rightarrow ۲a_n=n(n-۱)$$

گام دوم: هر یک از جملات دنبالهٔ $۲a_n$ به صورت حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی متوالی هستند. از بین گزینه‌ها تنها ۴ را نمی‌توان به صورت حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی متوالی نوشت، پس این گزینه جواب مسئله است $(۱۱۰=۱۰\times۱۱\ ,\ ۳۰=۵\times۶\ ,\ ۵۶=۷\times۸)$.

تست و پاسخ ۱۳۴

در دنبالهٔ خطی t_n، اگر $t_۱=۱۰$ و $t_۵=۲۰$ باشد، جملهٔ هفتم کدام است؟

۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۲۴
۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره جزء سؤالات ساده است که انتظار می‌رود به راحتی آن را پاسخ دهید.

خودت حل کنی بهتره جملهٔ عمومی دنبالهٔ خطی را $t_n=an+b$ در نظر بگیرید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ عمومی دنبالهٔ خطی را می‌توان به صورت $t_n=an+b$ در نظر گرفت؛ پس:

$$t_۱=a\times۱+b \xrightarrow{t_۱=۱۰} a+b=۱۰ \quad (۱)$$

$$t_۵=a\times۵+b \xrightarrow{t_۵=۲۰} ۵a+b=۲۰ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۲)-(۱)} ۴a=۱۰ \Rightarrow a=۲/۵ \xrightarrow{(۱)} b=۷/۵$$

پس جملهٔ عمومی دنبالهٔ خطی به صورت $t_n=۲/۵n+۷/۵$ است.

گام دوم: جملهٔ هفتم دنباله با جای‌گذاری $n=۷$ در t_n به دست می‌آید:

$$t_n=۲/۵n+۷/۵ \xrightarrow{n=۷} t_۷=\underbrace{۲/۵\times۷}_{۱۷/۵}+۷/۵=۲۵$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳۵

کوچک‌ترین عضو دنباله با جملهٔ عمومی $a_n = 5n^2 - 32n + 11$ کدام است؟

۱) -40 ۲) -37 ۳) -25 ۴) -12

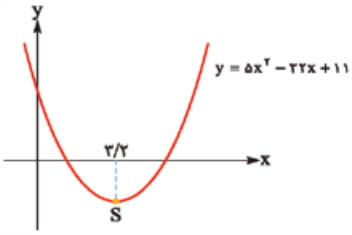
پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره دنباله را می‌توان تابعی با دامنهٔ اعداد طبیعی در نظر گرفت.

خودت حل کنی بهتره دنباله را یک سهمی با دامنهٔ $\mathbb{N}$ در نظر بگیرید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مینیمم سهمی $y = 5x^2 - 32x + 11$ در $x_S = \frac{-b}{2a}$ اتفاق می‌افتد.

$$x_S = -\frac{(-32)}{2\times 5} = 3/2$$



گام دوم: تفاوت دنباله با جملهٔ عمومی $a_n = 5n^2 - 32n + 11$ با سهمی $y = 5x^2 - 32x + 11$ آن است که مقادیر ورودی دنباله تنها اعداد طبیعی هستند؛ پس با توجه به گام اول، اعداد طبیعی $n = 3$ و $n = 4$ را در دنباله قرار می‌دهیم تا کوچک‌ترین عضو آن به دست آید:

$$\xrightarrow{n=3} a_3 = 5(3)^2 - 32(3) + 11 = 45 - 96 + 11 = -40 \Rightarrow \text{کوچک‌ترین عضو دنباله}$$

$$\xrightarrow{n=4} a_4 = 5(4)^2 - 32(4) + 11 = 80 - 128 + 11 = -37$$

تست و پاسخ ۱۳۶

توان‌های طبیعی عدد ۳ را به صورت $\{3\}, \{9, 27\}, \{81, 243, 729\}, \ldots$ دسته‌بندی کرده‌ایم. اگر 3^α اولین عدد دستهٔ دهم باشد، مقدار α کدام است؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۶ ۳) ۵۵ ۴) ۵۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره دسته‌بندی جملات دنباله از موضوعات پرتکرار مبحث دنباله در کنکور است.

خودت حل کنی بهتره دنبالهٔ مقادیر α را تشکیل دهید و جملهٔ عمومی آن را بنویسید.

درس نامه الگوهای درجه‌یک و درجه‌دو

الگو	فرم کلی	روش به دست آوردن a	روش به دست آوردن (b و c)
درجه‌یک	$an + b$	مقداری که به جملات اضافه می‌شود.	با جای‌گذاری یک جمله از دنباله، b را به دست می‌آوریم.
درجه‌دو	$an^2 + bn + c$	• مقداری که به جملات اضافه می‌شود را زیرشان می‌نویسیم. • مقادیری که نوشتیم تشکیل یک دنبالهٔ حسابی می‌دهند. • نصف قدرنسبت این دنباله برابر با a می‌شود.	با جای‌گذاری دو جمله از دنباله، مقادیر b و c را به دست می‌آوریم.

پاسخ تشریحی راه اول: **گام اول:** اعداد را به صورت توان‌های عدد ۳ می‌نویسیم:

$$\{3\}, \{3^2, 3^3\}, \{3^4, 3^5, 3^6\}, \{3^7, 3^8, 3^9, 3^{10}\}, \{3^{11}, 3^{12}, 3^{13}, 3^{14}, 3^{15}\}, \ldots$$

گام دوم: اولین عدد هر دسته 3^α است، پس مقادیر α دنبالهٔ زیر را تشکیل می‌دهند. خواستهٔ سؤال جملهٔ دهم دنبالهٔ مقادیر α است.

دنبالهٔ α : ۱ , ۲ , ۴ , ۷ , ۱۱ , ...

اختلاف‌ها : +۱ +۲ +۳ +۴

مقدار ثابت : +۱ +۱ +۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: همان‌طور که دیده می‌شود، دنبالهٔ اختلاف مقادیر متوالی α، یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۱ است؛ پس دنبالهٔ α یک دنبالهٔ درجه‌دو به فرم $\alpha_n = an^2 + bn + c$ است که در آن $2a = 1$ است.

$$2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha_n = \frac{1}{2}n^2 + bn + c$$

$$\text{جملهٔ اول} = 1 \Rightarrow \frac{1}{2} + b + c = 1 \Rightarrow b + c = \frac{1}{2}$$

$$\text{جملهٔ دوم} = 2 \Rightarrow \frac{2^2}{2} + 2b + c = 2 \Rightarrow 2b + c = 0$$

$$\text{تفاضل}: b = -\frac{1}{2},\ c = 1 \Rightarrow \alpha(n) = \frac{n^2}{2} - \frac{n}{2} + 1$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال α_{10} است.

$$\xrightarrow{n=10} \alpha_{10} = \frac{10^2}{2} - \frac{10}{2} + 1 = 50 - 5 + 1 = 46$$

راه دوم: طبق گام اول در راه حل اول، عدد آخر دستهٔ nام را می‌توان به صورت $3^{1+2+3+\cdots+n}$ یا $3^{\frac{n(n+1)}{2}}$ نوشت، پس جمع ۱ تا ۹ برابر $\frac{9\times10}{2} = 45$ می‌شود؛ بنابراین آخرین عدد دستهٔ نهم برابر 3^{45} است، اما عدد بعدی را می‌خواهیم که همان 3^{46} می‌باشد، پس $\alpha = 46$ است.

تست و پاسخ ۱۳۷

اگر در دنباله با جملهٔ عمومی a_n بدانیم $a_1 = 3$ و $a_{n+1} = \frac{1}{2}(2a_n + 1)$، آن‌گاه a_{1403} کدام است؟

۱) ۷۰۰ ۲) ۷۰۲ ۳) ۷۰۴ ۴) ۷۰۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره دنباله‌های بازگشتی ممکن است به دنبالهٔ حسابی یا هندسی قابل تبدیل باشند.

خودت حل کنی بهتره دنبالهٔ بازگشتی داده‌شده مربوط به یک دنبالهٔ حسابی است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ عمومی دنباله را بازنویسی می‌کنیم:

$$a_{n+1} = \frac{1}{2}(2a_n + 1) \Rightarrow a_{n+1} = a_n + \frac{1}{2} \Rightarrow a_{n+1} - a_n = \frac{1}{2} \quad (1)$$

گام دوم: طبق تساوی (۱) هر جملهٔ دنباله (به‌جز جملهٔ اول) از جملهٔ قبلی‌اش به اندازهٔ مقدار ثابت $\frac{1}{2}$ بیشتر است؛ پس دنبالهٔ داده‌شده یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت $\frac{1}{2}$ است.

گام سوم: جملهٔ عمومی دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت $d = \frac{1}{2}$ و جملهٔ اول $a_1 = 3$ را می‌نویسیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \xrightarrow[a_1=3]{d=\frac{1}{2}} a_n = 3 + (n-1)\times\frac{1}{2}$$

گام چهارم: با جای‌گذاری $n = 1403$ داریم:

$$\xrightarrow{n=1403} a_{1403} = 3 + (1403-1)\times\frac{1}{2} = 3 + \frac{1402}{2} = 3 + 701 = 704$$

تست و پاسخ ۱۳۸

اگر مربع جملات سوم، ششم و دهم یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت، دنبالهٔ هندسی بسازند، نسبت جملهٔ اول به قدرنسبت دنبالهٔ حسابی کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره مبحث دنبالهٔ حسابی و هندسی فرمول‌های مشخصی دارند، آن‌ها را یاد بگیرید و بر آن‌ها مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره با استفاده از جملهٔ عمومی دنبالهٔ حسابی، جملات را نوشته و شرط دنبالهٔ هندسی بودن را بر روی آن‌ها اعمال کنید.

درس‌نامه روابط اصلی دنباله‌های حسابی و هندسی

	حسابی (عددی)	هندسی
تعریف	به هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی یک مقدار ثابت اضافه می‌شود.	هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی در یک مقدار ثابت ضرب می‌شود.
جملهٔ عمومی	$a_n = a_1 + (n-1)d$	$a_n = a_1 q^{n-1}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	حسابی (عددی)	هندسی
رابطهٔ بازگشتی	$a_{n+1}=a_n+d$	$a_{n+1}=a_n\times q$
رابطهٔ اندیس‌ها	$n+m=p+t \Rightarrow a_n+a_m=a_p+a_t$	$n+m=p+t \Rightarrow a_n\times a_m=a_p\times a_t$
سه جملهٔ متوالی (x,y,z)	$y=\frac{x+z}{2}$ به y، واسطهٔ حسابی x و z می‌گویند.	$y^2=xz$ به y، واسطهٔ هندسی x و z می‌گویند.
درج k واسطه بین a و b	$d=\frac{b-a}{k+1}$	$q^{k+1}=\frac{b}{a}$
تعدادی فرد جملهٔ متوالی	$a_7+a_8+a_9=3a_8 \xrightarrow{\text{مثال}}$ وسطی×تعداد=مجموع	$a_7a_8a_9=(a_8)^3 \xrightarrow{\text{مثال}}$ (وسطی)$^{\text{تعداد}}$=حاصل‌ضرب

پاسخ تشریحی **گام اول:** مربع جملات سوم، ششم و دهم دنبالهٔ حسابی غیرثابت $(d\neq 0)$ را می‌نویسیم.

$$a_3^2, a_6^2, a_{10}^2 \xrightarrow{a_n=a_1+(n-1)d} \underbrace{(a_1+2d)^2}_{A}, \underbrace{(a_1+5d)^2}_{B}, \underbrace{(a_1+9d)^2}_{C} \quad (1)$$

گام دوم: دنبالهٔ (۱) یک دنبالهٔ هندسی است، پس باید $B^2=AC$ باشد.

$$(a_1+5d)^4=(a_1+2d)^2(a_1+9d)^2 \quad (2)$$

گام سوم: از طرفین تساوی (۲) جذر می‌گیریم:

$$\xrightarrow{\text{جذر (۲)}} (a_1+5d)^2=\pm(a_1+2d)(a_1+9d) \Rightarrow a_1^2+10a_1d+25d^2=\pm(a_1^2+11a_1d+18d^2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1^2+10a_1d+25d^2=a_1^2+11a_1d+18d^2 \Rightarrow 7d^2=a_1d \xrightarrow[\div d^2]{d\neq 0} \frac{a_1}{d}=7 \\ a_1^2+10a_1d+25d^2=-a_1^2-11a_1d-18d^2 \Rightarrow 2a_1^2+21a_1d+43d^2=0 \xrightarrow[\div d^2]{d\neq 0} 2(\frac{a_1}{d})^2+21(\frac{a_1}{d})+43=0 \quad (3) \end{cases}$$

گام چهارم: تا این‌جا یکی از جواب‌ها $\frac{a_1}{d}=7$ به دست آمد و به ۳ رسیدیم. معادلهٔ (۳) را نیز حل می‌کنیم تا جواب‌های دیگر سؤال را نیز به دست آوریم.

$$\frac{a_1}{d}=\frac{-21\pm\sqrt{21^2-4(2)(43)}}{4}=\frac{-21\pm\sqrt{97}}{4}$$

تست و پاسخ ۱۳۹

از جملات دنبالهٔ $t_n=0/4(5)^n$ لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم. در دنبالهٔ جدید مجموع قدرنسبت و جملهٔ اول کدام است؟

۱) $2\log 2$ ۲) $2\log 5$ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره سؤالات ترکیبی هدف طراحان کنکور است، چون در یک سؤال می‌توانند دو یا چند مبحث را سؤال کنند. (یک تیر و چند نشان!)

خودت حل کنی بهتره جملات دنبالهٔ $\log(0/4(5)^n)$ را بنویسید و از ویژگی‌های لگاریتم استفاده کنید.

درس‌نامه ویژگی‌های لگاریتم

	ویژگی	مثال
۱	$\log_a a=1$	$\log_5 5=1$
۲	$\log_a 1=0$	$\log_7 1=0$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	ویژگی	مثال
۳	$\log_{b^m} a^n = \frac{n}{m}\log_b a$	$\log_{۳۲} ۸ = \log_{۲^۵} ۲^۳ = \frac{۳}{۵}\log_۲ ۲ = \frac{۳}{۵}$
۴	$\log_c a + \log_c b = \log_c (ab)$	$\log_۶ ۲ + \log_۶ ۱۸ = \log_۶ ۳۶ = ۲$
۵	$\log_c a - \log_c b = \log_c (\frac{a}{b})$	$\log_۸ ۲۰۰ - \log_۸ ۵۰ = \log_۸ ۴ = \log_{۲^۳} ۲^۲ = \frac{۲}{۳}$
۶	$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	نتیجهٔ مهم: $\log_b a = \frac{۱}{\log_a b}$
۷	$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$	$۸^{\log_۲ ۵} = ۵^{\log_۲ ۸} = ۵^۳ = ۱۲۵$

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا جملات دنبالهٔ $t_n = ۰/۴(۵)^n$ را می‌نویسیم. $۰/۴\times۵^۱ , ۰/۴\times۵^۲ , ۰/۴\times۵^۳ , \ldots$

گام دوم: از جملات لگاریتم می‌گیریم تا دنبالهٔ جدید حاصل شود. $\log(۰/۴\times۵) , \log(۰/۴\times۵^۲) , \log(۰/۴\times۵^۳) , \ldots$ (۱)

گام سوم: با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم جملات دنبالهٔ (۱) را ساده می‌کنیم:

$$\log ۰/۴ + \log ۵ , \log ۰/۴ + \log ۵^۲ , \log ۰/۴ + \log ۵^۳ , \ldots$$

$$\Rightarrow \overbrace{\log ۰/۴ + \log ۵}^{+\log ۵} , \overbrace{\log ۰/۴ + ۲\log ۵}^{+\log ۵} , \log ۰/۴ + ۳\log ۵ , \ldots$$

گام چهارم: همان‌طور که دیده می‌شود، جملات دنباله (به‌جز جملهٔ اول) با افزودن $\log ۵$ به جملهٔ قبلی به دست می‌آید؛ بنابراین یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت $d = \log ۵$ و جملهٔ اول $a_۱ = \log ۰/۴ + \log ۵$ داریم. خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$a_۱ + d = \log ۰/۴ + \log ۵ + \log ۵ = \log(۰/۴\times۵\times۵) = \log ۱۰ = ۱$$

تست و پاسخ ۱۴۰

در دنبالهٔ هندسی a_n، اگر $a_۱ + a_۲ + a_۳$ و $a_۱$ و $a_۲ - a_۱$ تشکیل دنبالهٔ هندسی بدهند، قدرنسبت دنباله کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۲}$ ۲) $\sqrt[۳]{۳}$ ۳) $\sqrt[۶]{۲}$ ۴) $\sqrt[۶]{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره با استفاده از جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی، جملات را نوشته و شرط دنبالهٔ هندسی بودن را بر روی آن‌ها اعمال کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: قدرنسبت دنبالهٔ هندسی را q در نظر می‌گیریم و جملات داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$a_۲ - a_۱ , a_۱ , a_۱ + a_۲ + a_۳ \xrightarrow{a_n = a_۱ q^n} a_۱ q - a_۱ , a_۱ , a_۱ + a_۱ q + a_۱ q^۲$$

$$\Rightarrow \underbrace{a_۱(q-۱)}_{A} , \underbrace{a_۱}_{B} , \underbrace{a_۱(۱+q+q^۲)}_{C} \quad (۱)$$

گام دوم: دنبالهٔ (۱)، هندسی است، پس رابطهٔ $B^۲ = AC$ برقرار است.

$$a_۱^۲ = a_۱(q-۱)\times a_۱(۱+q+q^۲) \Rightarrow a_۱^۲ = a_۱^۲ \times (q-۱)(۱+q+q^۲) \xrightarrow{\text{چاق و لاغر}} q^۳ - ۱ = ۱$$

$$\Rightarrow q^۳ = ۲ \Rightarrow q = \sqrt[۳]{۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۴۱ تا ۵۷

تست و پاسخ ۱۴۱

کدام عامل زیر باعث تشکیل حاشیهٔ مویینه می‌شود؟

۱) حرکت صعودی آب از منطقهٔ اشباع
۲) حرکت نزولی آب از منطقهٔ تهویه
۳) حرکت نزولی آب از منطقهٔ اشباع
۴) حرکت صعودی آب از منطقهٔ تهویه

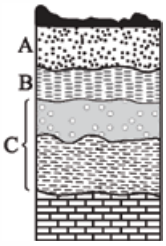
پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره هم از متن و هم از تصویر بخش توزیع عمقی آب زیرزمینی امکان طرح سؤال وجود دارد. جدول پاسخ‌نامه را مطالعه کنید تا به صورت طبقه‌بندی‌شده ویژگی هر قسمت را به خاطر بسپارید.

پاسخ تشریحی حرکت صعودی آب (حرکت آب به طرف بالا) از منطقهٔ اشباع به منطقهٔ تهویه باعث تشکیل حاشیهٔ مویینه می‌شود.

توزیع عمقی آب زیرزمینی	
منطقهٔ تهویه	بخشی از آب نفوذی به داخل زمین به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می‌شود و منطقهٔ تهویه شکل می‌گیرد.
منطقهٔ اشباع	بخشی از آب نفوذی، از منطقهٔ تهویه به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد و منطقهٔ اشباع را ایجاد کند. تمام فضاهای خالی منطقهٔ اشباع، توسط آب پر شده است. سطح بالایی این منطقه، سطح ایستابی است.
حاشیهٔ مویینه	بخشی از زیر سطح زمین، که در آن آب زیرزمینی بر اثر نیروی مویینگی از سطح ایستابی بالاتر رفته (حرکت صعودی آب از منطقهٔ اشباع) و منافذ خاک را اشغال می‌کند. هر چه اندازهٔ ذرات خاک کوچک‌تر باشد، ضخامت حاشیهٔ مویینه بیشتر می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۲



اگر شکل مقابل مربوط به مقطع خاک یک زمین کشاورزی و حاصلخیز باشد، امکان یافتن کدام گوهر تخریبی در آن کم‌تر است و در کدام مقطع، گیاخاک و ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک با هر اندازه‌ای دیده می‌شوند؟

۱) فیروزه ـ C
۲) آمتیست ـ B
۳) گارنت ـ B
۴) زمرد ـ C

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره سعی کنید هنگام مطالعهٔ کتاب درسی بین مطالب مشابه فصول مختلف نیز ارتباط برقرار کنید. در این صورت پاسخ‌دادن به سؤالات ترکیبی برای شما آسان می‌شود.

یک روش کمکی برای یافتن مطالب مشابه در کتاب درسی، سرچ آن در پی‌دی‌اف کتاب است؛ مثلاً سرچ کنید فسفات، هر جای کتاب که از فسفات مطلبی بیان شده باشد، به شما نمایش داده خواهد شد. (البته توجه خود شما به مطالب کتاب اولویت دارد و دقیق‌تر است. ☺)

پاسخ تشریحی ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک، برحسب اندازه، به سه دستهٔ اصلی درشت‌دانه (خاک‌های شنی)، متوسط‌دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند.

افق A، بالاترین لایهٔ خاک است. ریشهٔ گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاخاک به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.

در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

افق C، خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند؛ در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. در صورتی که خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

فیروزه گوهر فسفاتی، گارنت و زمرد گوهر سیلیکاتی هستند. آمتیست همان کوارتز بنفش می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۴۳

رود A با سرعت V در جریان است. اگر سرعت جریان آب در رود B، ۲۰ درصد بیشتر از رود A و عمق آن نصف و پهنای آن ۲/۵ برابر رود A باشد، آن‌گاه دبی رود A چند برابر رود B است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره از فرمول مقدار آبدهی یا دبی در کنکور های ۹۸ داخل، ۱۴۰۰ داخل و خارج، ۱۴۰۱ داخل، ۱۴۰۲ داخل و خارج سؤال مطرح شده بود که تعداد تکرار قابل توجهی محسوب می‌شود.

درس‌نامه آبدهی (دبی)

حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می‌شود:

$Q = A \times V$

Q: دبی $(m^۳/s)$ A: مساحت سطح مقطع جریان آب $(m^۲)$ V: سرعت جریان آب (m/s)

پاسخ تشریحی

$Q = A \times V$

پهنا: $x_B = ۲/۵ x_A$ عمق: $y_B = \frac{۱}{۲} y_A$ سرعت: $V_B = V_A + ۰/۲V_A = ۱/۲V_A$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{(x_A \times y_A) \times V_A}{(x_B \times y_B) \times V_B} = \frac{x_A \times y_A \times V_A}{۲/۵x_A \times \frac{۱}{۲} y_A \times ۱/۲V_A} = \frac{۲}{۳}$$

تست و پاسخ ۱۴۴

کدام مورد در حیطهٔ مطالعات یک هیدروژئولوژیست نمی‌باشد؟

۱) علت‌یابی تغییرات دبی رودخانه‌های فصلی
۲) اندازه‌گیری میزان یون‌های مؤثر در سختی آب قنات
۳) مطالعه دربارهٔ سرعت و چگونگی حرکت آب درون زمین
۴) بررسی میزان بهره‌برداری بهینه جهت جلوگیری از فرونشست زمین

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره ممکن است در سؤالی مانند همین مورد، گزینه‌ها عیناً داخل متن کتاب درسی نبوده؛ بلکه مثالی از آن‌ها باشند. هنگام مطالعه و پاسخ‌دهی دقیق باشید.

از بخش علم، زندگی، کارآفرینی که در انتهای هر فصل کتاب درسی آمده در کنکورهای اخیر سؤال مطرح شده بود؛ پس به این بخش هم توجه ویژه داشته باشید.

پاسخ تشریحی مطالعه در زمینهٔ:

- چگونگی حرکت آب در درون زمین ۳
- اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی ۲
- نحوهٔ بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی ۴

در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۵

دلیل اصلی روشن‌تربودن رنگ افق B خاک نسبت به افق A چیست؟

۱) وجود کانی‌های دارای رنگ روشن
۲) فراوانی بیشتر مقدار مواد آلی
۳) درشت‌دانه‌بودن ذرات خاک
۴) کم‌بودن مقدار هوموس خاک

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره داشتن یک طبقه‌بندی ساده از ویژگی‌های هر افق خاک می‌تواند به شما در به خاطرسپاری مطالب کتاب درسی کمک کند. درس‌نامهٔ زیر را مطالعه کنید.

درس نامه..

افق خاک	خصوصیات
A	بالاترین لایهٔ خاک / رشد ریشهٔ گیاهان در آن / معمولاً حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس / رنگ خاکستری تا سیاه به خاطر وجود مواد آلی / شدت بالای هوازدگی و تخریب و تجزیه در آن
B	خاک میانی / حاوی رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A / مقدار کمی گیاخاک
C	خاک زیرین / تخریب و تجزیهٔ کم مواد سنگی / تغییر کم در سنگ اولیه (سنگ بستر) / قطعات سنگی خردشده / بالاتر از سنگ بستر

پاسخ تشریحی وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه افق A خاک می‌شود. از طرفی، افق B خاک، به دلیل کم‌بودن مقدار مواد آلی (کم‌بودن مقدار هوموس خاک) دارای رنگ روشن‌تر نسبت به افق A است.

تست و پاسخ ۱۴۶

کدام گزینه در ارتباط با آبدهی رود و چشمه به درستی عنوان شده است؟

۱) احتمال تشکیل چشمه در سنگ‌هایی از جنس بازالت و گابرو وجود ندارد.

۲) چشمه‌های پرآب و دائمی معمولاً در سنگ‌های آهکی بدون حفره دیده می‌شوند.

۳) علت افزایش آبدهی رودها در فصل بهار، ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی می‌باشد.

۴) در مناطق مرطوب که بارندگی کم و تبخیر زیاد است، اغلب رودها از نوع دائمی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره از مباحث مهم فصل ۳ زمین‌شناسی، بخش آبخوان‌ها و میزان آبدهی رسوبات و سنگ‌های مختلف است؛ برای مثال در کنکور ۹۸ خارج از آن سؤال مطرح شده بود. در کنکور ۹۹ داخل مستقیماً در سؤالی به آبدهی رودها اشاره شده بود.

پاسخ تشریحی آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند، ولی شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین (مثلاً گابرو یا بازالت)، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند، به طوری که معمولاً یا چشمه‌ای در آن‌ها به وجود نمی‌آید یا در صورت تشکیل، چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند (پس احتمال تشکیل چشمه در این سنگ‌ها وجود دارد!). در حالی که در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود.

نکته در مناطق مرطوب، مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است.

تست و پاسخ ۱۴۷

با توجه به جدول زیر، کدام گزینه در رابطه با سختی کل آب چاه‌ها به درستی بیان شده است؟

چاه \ مقدار یون‌ها	پتاسیم	کلسیم	سدیم	منیزیم
A	۴۰	۴۰	۲۰	۳۰
B	۲۰	۵۰	۳۰	۲۰
C	۲۰	۳۰	۴۰	۴۰
D	۵۰	۲۰	۳۰	۴۰

۱) سختی کل آب چاه C کم‌تر از چاه B است.

۲) سختی کل آب چاه D کم‌تر از چاه A است.

۳) سختی کل آب چاه B بیشتر از چاه D است.

۴) سختی کل آب چاه A بیشتر از چاه C است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره از مسئلهٔ سختی آب در کنکورهای داخل و خارج ۹۸ و داخل تیر ۱۴۰۲ سؤال مطرح شده بود. سختی آب یک فرمول ثابت دارد. کافی است داده‌های موجود و خواستهٔ طراح را منظم تحلیل کنید تا به سادگی به انواع تیپ سؤالات مسائل سختی آب پاسخ دهید.

پاسخ تشریحی برای محاسبهٔ میزان سختی آب، میزان یون‌های کلسیم و منیزیم را در نظر می‌گیرند؛ پس در این سؤال با میزان سدیم و پتاسیم کاری نداریم (نکتهٔ انحرافی بوده!).

مقدار سختی کل $(TH) = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+}$ (میلی‌گرم بر لیتر mg/L)

$TH_A = (۲/۵\times۴۰) + (۴/۱\times۳۰) = ۲۲۳\ mg/L$ $\quad$ $TH_B = (۲/۵\times۵۰) + (۴/۱\times۲۰) = ۲۰۷\ mg/L$

$TH_C = (۲/۵\times۳۰) + (۴/۱\times۴۰) = ۲۳۹\ mg/L$ $\quad$ $TH_D = (۲/۵\times۲۰) + (۴/۱\times۴۰) = ۲۱۴\ mg/L$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) $TH_C = ۲۳۹ > TH_B = ۲۰۷$

۳) $TH_B = ۲۰۷ < TH_D = ۲۱۴$

۴) $TH_A = ۲۲۳ < TH_C = ۲۳۹$

تست و پاسخ ۱۴۸

به ترتیب، کدام عامل نقش مهم‌تری در فرسایش خندقی خاک دارد و با چه اقداماتی می‌توان مقدار آن را کاهش داد؟

۱) شدت جریان آب ـ ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی

۲) مدت بارندگی ـ ایجاد پوشش گیاهی و ساخت کانال

۳) شدت جریان آب ـ ایجاد دیوار حائل و زهکشی آب

۴) مدت بارندگی ـ زهکشی آب و ایجاد دیوار حائل

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره متن کتاب را دقیق به خاطر بسپارید تا امتیاز پاسخ به سؤالات سادهٔ خط‌به‌خط کتاب درسی را از دست ندهید. بودجه‌بندی هر آزمون حجم زیادی ندارد. می‌توانید در فاصلهٔ بین دو آزمون بعد از مطالعهٔ خط‌به‌خط، مرور هم داشته باشید تا در مطالب حفظی دچار فراموشی نشوید.

پاسخ تشریحی مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می‌باشد، شدت و مدت بارش است.

فرسایش آبی: در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می‌شوند. مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش آبی مؤثر می‌باشد: شدت و مدت بارش.

فرسایش خندقی: هنگامی که «جریان آب شدت پیدا کند»، باعث فرسایش خندقی (ایجاد شکاف‌هایی به شکل خندق در خاک) می‌شود.

اثرات فرسایش خندقی: از بین رفتن زمین‌های باارزش کشاورزی، تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها.

اقدامات مؤثر در کاهش اثرات فرسایش خندقی: ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی.

تست و پاسخ ۱۴۹

کدام گزینه در مورد چاه‌های آرتزین درست است؟

۱) از برخورد سطح ایستابی با سطح زمین، آب خودبه‌خود بیرون می‌ریزد.

۲) در لایه‌های آبدار آزاد تشکیل شده و آب به طور طبیعی، بیرون می‌ریزد.

۳) در لایه‌های آبدار محصور بین دو لایهٔ نفوذناپذیر، حفر می‌شوند.

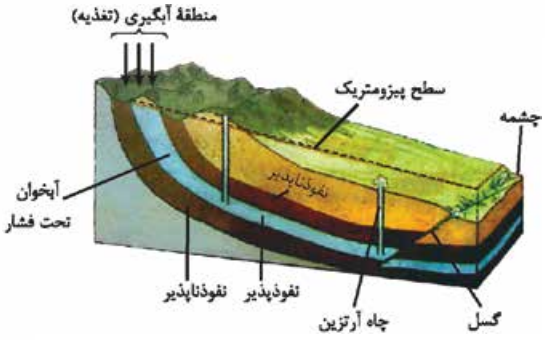
۴) فشار آب در چاه کم‌تر از فشار هوای اتمسفر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره مبحث آبخوان‌های آزاد و تحت فشار در کنکورهای اخیر پرتکرار بوده. مثل ۹۸ خارج، ۱۴۰۰ داخل و ۱۴۰۱ داخل. این مبحث در بخش یادآوری کتاب مطرح شده؛ پس لازم است تمام قسمت‌های کتاب را مطالعه کنید و مثل همیشه نکات شکل را در نظر بگیرید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



پاسخ تشریحی چاه آرتزین در آبخوان‌های تحت فشار حفر می‌شود؛ یعنی لایهٔ آبدار بین دو لایهٔ نفوذناپذیر محصور شده است.

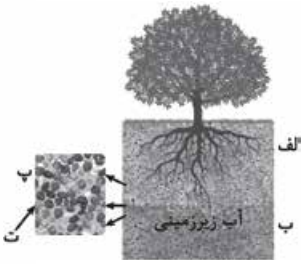
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چاه آرتزین اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار بگیرد، آب خودبه‌خود از دهانهٔ چاه خارج می‌شود.

۲) چاه آرتزین در آبخوان‌های تحت فشار تشکیل می‌شود.

۴) فشار در سطح فوقانی منطقهٔ اشباع در آبخوان آزاد برابر فشار اتمسفر و در آبخوان تحت فشار بیشتر از فشار اتمسفر است.

تست و پاسخ ۱۵۰



کدام عبارت در ارتباط با بخش‌های مشخص‌شده نادرست است؟

الف) تمام فضاهای خالی با آب و هوا پر شده است.

ب) تمام منافذ سنگ بستر، اشباع از آب می‌باشد.

پ) اندازهٔ ذرات با ضخامت آن بخش، رابطهٔ معکوس دارد.

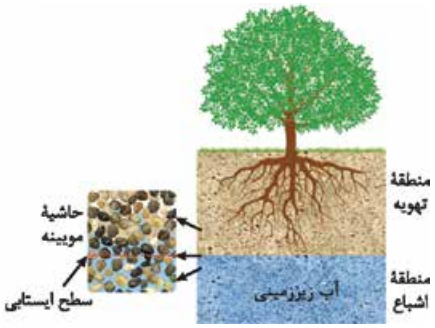
ت) اگر عمق آن بسیار کم شود، احتمال پدیدآمدن باتلاق وجود دارد.

۱) ت ۲) پ ۳) ب ۴) الف

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره بین تصاویر کتاب درسی و مطالب مربوط به آن ارتباط برقرار کنید و نکات آن را خوب به خاطر بسپارید.

پاسخ تشریحی در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می‌شود و منطقهٔ تهویه شکل می‌گیرد.



بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد (منطقهٔ اشباع بالای سنگ بستر قرار گرفته است. نادرستی ب) و منطقهٔ اشباع را ایجاد می‌کند. تمام فضاهای خالی منطقهٔ اشباع، توسط آب پر شده است. سطح بالایی این منطقه، سطح ایستابی است.

هر چه اندازهٔ ذرات خاک ریزتر باشد، به دلیل خاصیت مویینگی آب، ضخامت حاشیهٔ مویینه بیشتر می‌شود و هر چه اندازهٔ ذرات بزرگ‌تر باشد، این ضخامت کم‌تر است. (دلیل درستی پ) هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌شود. (دلیل درستی ت)

تست و پاسخ ۱۵۱

در ترکیب آب زیرزمینی، مقدار کدام‌یک کم‌تر است؟

۱) کلریدها ۲) سولفیدها ۳) بی‌کربنات‌های کلسیم ۴) بی‌کربنات‌های پتاسیم

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره سؤالات خط‌به‌خط نکتهٔ خاصی ندارند. پیشنهاد می‌کنیم مطالعه و مرور متن کتاب درسی را در برنامهٔ درسی خود قرار دهید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه ترکیب آب زیرزمینی

نکته ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند.

آب زیرزمینی، عمدتاً حاوی: کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است.

نکته بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد.

غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی وابسته به: ۱) جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، ۲) سرعت نفوذ آب، ۳) دما و ۴) مسافت طی‌شده توسط آب است.

۱) **جنس کانی‌ها و سنگ**: مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی، به طور معمول کم و این آب برای آشامیدن مطلوب است.

سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال‌پذیری زیادی دارند و از این‌رو، آب این‌گونه آبخوان‌ها، عموماً دارای املاح فراوان است.

آب موجود در سنگ‌های کربناتی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است، یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم (املاح موجود) آن زیاد است.

لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به طور معمول، حاوی آب شیرین هستند.

در نواحی خشک مانند مناطق کویری ایران، در برخی نقاط، شوری آب چنان زیاد است که برای بسیاری از موارد، نامناسب است.

۲) **سرعت نفوذ آب**: با افزایش سرعت آب، مقدار املاح موجود در آب زیرزمینی کاهش می‌یابد، زیرا زمان تماس آب با سنگ‌ها و کانی‌های مسیر حرکت خود کم‌تر بوده و فرصت کمی برای انحلال آن‌ها داشته است.

۳) **دما**: با افزایش دما، انحلال سنگ‌ها و کانی‌ها بیشتر شده و مقدار املاح موجود در آب زیرزمینی افزایش می‌یابد.

۴) **مسافت طی‌شده توسط آب**: با افزایش مسافت طی‌شده توسط آب زیرزمینی، مقدار املاح موجود در آب افزایش می‌یابد، زیرا آب در تماس با سطح بزرگ‌تری از سنگ‌ها و کانی‌ها بوده و زمان تماس آب هم بیشتر بوده است.

پاسخ تشریحی ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. آب زیرزمینی، به طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۵۲

کدام‌یک از موارد زیر، هر دو تأثیر یکسان بر عمق سطح ایستابی می‌گذارند؟

الف) افزایش میزان بهره‌برداری ب) کاهش بارندگی پ) افزایش نفوذ آب به داخل زمین ت) افزایش میزان پوشش گیاهی

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره سطح ایستابی از مطالب مهم و پرتکرار فصل ۳ زمین‌شناسی است و طرح سؤال از این مبحث در کنکور آینده نیز محتمل است.

پاسخ تشریحی تأثیر هر یک از موارد بر عمق سطح ایستابی را بررسی می‌کنیم:

الف) هر چه‌قدر میزان بهره‌برداری بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی (ضخامت منطقهٔ تهویه) افزایش می‌یابد.

ب) کاهش بارندگی موجب افزایش ضخامت منطقهٔ تهویه یا همان عمق سطح ایستابی خواهد شد.

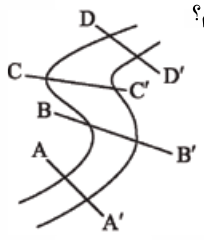
پ) هر چه‌قدر آب بیشتری به داخل زمین نفوذ کند، ضخامت منطقهٔ اشباع بیشتر شده و ضخامت منطقهٔ تهویه یا همان عمق سطح ایستابی کاهش می‌یابد.

ت) افزایش میزان پوشش گیاهی باعث افزایش نفوذ آب به داخل زمین می‌شود و افزایش نفوذ آب به زمین باعث کاهش عمق سطح ایستابی می‌شود.

با توجه به موارد، عبارت‌های «پ» و «ت» هر دو موجب کاهش عمق سطح ایستابی می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۵۳

در رودخانهٔ زیر در فاصلهٔ بین کدام دو نقطه، به ترتیب شاهد افزایش سرعت آب و افزایش میزان رسوب‌گذاری هستیم؟



۱) B' تا A' ـ C' تا B'

۲) A' تا B' ـ B' تا C'

۳) B تا C ـ C' تا D

۴) A تا B ـ B تا C

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره به شکل ارزیابی مقدار رسوب‌گذاری و فرسایش در مقاطع مختلف رود در کنکور ۹۹ و ۱۴۰۰ خارج اشاره شده بود. این تیپ سؤالات، فقط یک نکتهٔ ساده دارند، با تسلط بر آن به راحتی به پاسخ می‌رسید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی ● بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانهٔ مارپیچ، در دیواره‌های مقعر اتفاق می‌افتد.

دیواره‌های مقعر در این شکل: B' و C

در حرکت از سمت نقطهٔ A' به سمت نقطهٔ B' و نزدیک‌ترشدن به دیوارهٔ مقعر، سرعت آب افزایش می‌یابد.

● بیشترین میزان رسوب‌گذاری نیز در دیواره‌های محدب یک رودخانه اتفاق می‌افتد.

دیواره‌های محدب در این شکل: B و C'

در حرکت از نقطهٔ B' به سمت نقطهٔ C' و نزدیک‌ترشدن به دیوارهٔ محدب، میزان رسوب‌گذاری افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۵۴

اصلی‌ترین هدف حفاظت از خاک در کدام گزینه بیان شده است؟

۱) مانع‌شدن از حرکت خاک و ایجاد طوفان‌های گرد و غبار
۲) امکان برداشت محصول باکیفیت از زمین کشاورزی
۳) استفادهٔ بهینه از خاک و رسیدن به توسعهٔ پایدار
۴) جلوگیری از فرسایش و تخریب تدریجی خاک

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره **متن کتاب را هرگز دست کم نگیرید. از این پاراگراف کوتاه حفاظت آب و خاک، در کنکور ۹۹ داخل و ۱۴۰۱ دی مستقیماً سؤال طرح شده بود.**

درس‌نامه

دلیل اهمیت آب و خاک برای کشورها	آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی است.
دلیل اهمیت حفاظت از منابع آب و خاک	حفاظت از منابع آب به منظور استفادهٔ بهینه از این منابع و رسیدن به توسعهٔ پایدار است. حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد.
هدف از حفاظت خاک	جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است.
زمانی هدف حفاظت از خاک تحقق می‌یابد که	سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.

پاسخ تشریحی حفاظت از منابع آب به منظور استفادهٔ بهینه از این منابع و رسیدن به توسعهٔ پایدار است. حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد. هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.

تست و پاسخ ۱۵۵

هر یک از اقدامات زیر به ترتیب (از راست به چپ) بر کدام‌یک از متغیرهای رابطهٔ بیلان آب $(\Delta S = I - O)$ تأثیر مستقیم می‌گذارد؟

الف) انجام تغذیهٔ مصنوعی در دشت

ب) قراردادن دشت در لیست دشت‌های ممنوعه

پ) احداث سد بر روی رود منتهی به دشت

۱) I_O_O ۲) O_I_O ۳) I_O_I ۴) O_I_I

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره **همواره سعی کنید مفهومی درس بخوانید تا عمیقاً متوجه ماهیت یک پدیده شوید. از مبحث بیلان آب در کنکور ۹۹ داخل سؤال مطرح شده بود.**

پاسخ تشریحی در رابطهٔ بیلان آب $(\Delta S = I - O)$، I مقدار آب ورودی به آبخوان، O مقدار آب خروجی از آبخوان و ΔS تغییرات حجم ذخیرهٔ آب در آبخوان است. انجام تغذیهٔ مصنوعی در دشت سبب افزایش مقدار آب ورودی (I) می‌شود. قراردادن دشت در لیست دشت‌های ممنوعه سبب جلوگیری از احداث چاه جدید در آبخوان و در نتیجه بر روی متغیر مقدار آب خروجی (O) تأثیر می‌گذارد. احداث سد بر روی رود منتهی به دشت سبب کاهش مقدار آب ورودی به دشت می‌شود و در نتیجه بر مقدار آب ورودی (I) تأثیرگذار است.

Telegram: @konkur_in