www.konkur.in

آزمون خیلی سبز؛ یک آزمون استراتژیک



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مثلِ کنکورترین آزمونِ آزمایشی

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی،نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات،سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.



مرحلهٔ ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحلهٔ کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله دربارهٔ ماهیت مادهٔ ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟

۱) عدم تجزیهٔ مادهٔ وراثتی
۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)
۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز

۲- کدام ویژگی، دربارهٔ هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدی انسان صادق نیست؟

۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
۲) پس از قرارگرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
۳) با اثر بر یک نوع پیش‌مادهٔ خاص، قادر به تولید چند نوع فراورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجهٔ تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.

۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«فقط یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی DNA که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند .....»

۱) مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند
۲) در ساخت یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو نقش دارد
۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسپارازی خود است

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای در یاخته‌های موروثی، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند.)

۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.
۲) همانندسازی را در جهات بیشتری انجام می‌دهد.
۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.
۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.

۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟

۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده‌ماندن موش بود.
۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون پی‌بردن به ماهیت مادهٔ ژنتیک، نحوهٔ انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.

۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار «عامل اصلی انتقال صفات وراثتی» حضور دارند، نادرست است؟

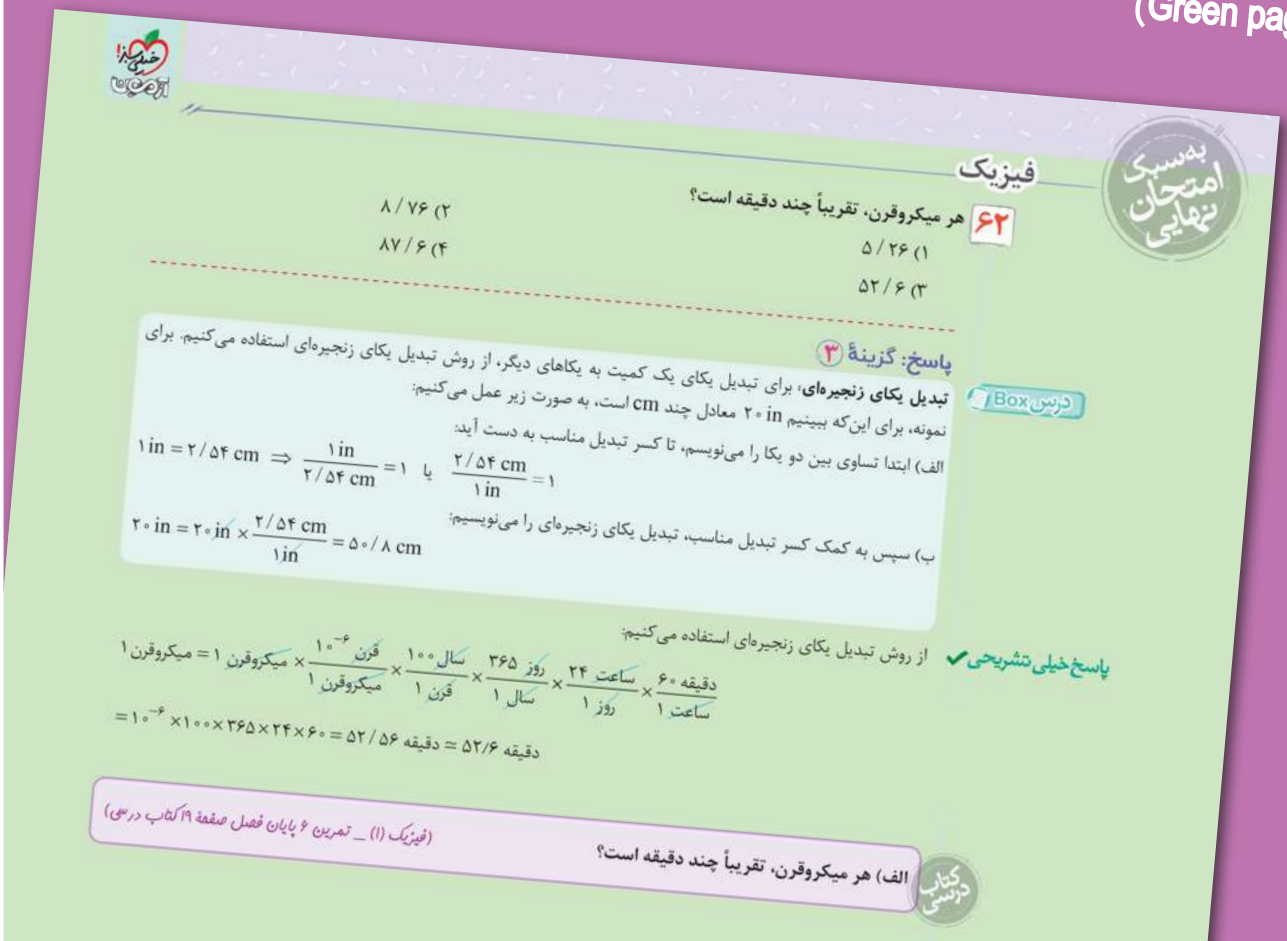
۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

Green Page

- سؤال‌هایی که با توجه به تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی و سؤال‌های امتحان‌های نهایی برگزار شده، تو آزمون خیلی سبز براتون شبیه‌سازی شدن، البته سؤال‌های خاص امتحان نهایی؛ همون سؤال‌هایی که تضمین می‌کنه ۲۰ بگیری
- (سبک و نوع نگارش سؤال‌ها مشابهت دقیق با امتحان‌های نهایی دارن)
- تقریباً تو هر آزمون، برای هر درس ۲ یا ۳ تا سؤال شبیه‌ساز نهایی (Green Page) داریم.
- رنگ زمینه صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها سبزرنگه به همین دلیل معروفن به (Green page)



فیزیک

به‌سبک امتحان نهایی

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵/۲۶
۲) ۸/۷۶
۳) ۵۲/۶
۴) ۸۷/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تبدیل یکای زنجیره‌ای: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. برای نمونه، برای این‌که ببینیم ۲۰ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) ابتدا تساوی بین دو یکا را می‌نویسم، تا کسر تبدیل مناسب به دست آید:

$$۱\,in = ۲/۵۴\,cm \Rightarrow \frac{۱\,in}{۲/۵۴\,cm} = ۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۲/۵۴\,cm}{۱\,in} = ۱$$

ب) سپس به کمک کسر تبدیل مناسب، تبدیل یکای زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$۲۰\,in = ۲۰\,\cancel{in} \times \frac{۲/۵۴\,cm}{۱\,\cancel{in}} = ۵۰/۸\,cm$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{دقیقه}}{\text{ساعت}\ ۱} \times \frac{۶۰}{\text{ساعت}\ ۱} \times \frac{\text{ساعت}}{\text{روز}\ ۱} \times \frac{۲۴}{\text{روز}\ ۱} \times \frac{\text{روز}}{\text{سال}\ ۱} \times \frac{۳۶۵}{\text{سال}\ ۱} \times \frac{\text{سال}}{\text{قرن}\ ۱} \times \frac{۱۰۰}{\text{قرن}\ ۱} \times \frac{\text{قرن}}{\text{میکروقرن}\ ۱} \times \frac{۱۰^{-۶}}{\text{میکروقرن}\ ۱} = ۱\ \text{میکروقرن}$$

$$= ۱۰^{-۶} \times ۱۰۰ \times ۳۶۵ \times ۲۴ \times ۶۰ = ۵۲/۵۶\ \text{دقیقه} \simeq ۵۲/۶\ \text{دقیقه}$$

کتاب درسی الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟ (فیزیک (۱) _ تمرین ۶ پایان فصل صفحهٔ ۱۹ کتاب درسی)

پایین صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها، سؤال اصلی که تو امتحان نهایی اومده (یا تمرین و مثال کتاب) با ذکر آدرسش نوشته شده.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

Red Page

- برای این که با سبک سؤال‌های کنکور خیلی دقیق آشنا بشین؛ خیلی سبز تو هر آزمون برای هر درس ۲ یا ۳ تا از سؤال‌های کنکور رو شبیه‌سازی می‌کنه.
- همیشه سعی میشه که این مدل شبیه‌سازی‌ها از بین (سؤال‌های کنکور) که معمولاً تکرار میشن انجام بشه
- توی پاسخنامه صفحه مربوط به پاسخ این سؤال‌ها رنگ زمینه قرمز داره به خاطر همین بهش می‌گیم (Red page)
- اگه دقت کنید می‌بینید که سبک و مدل این سؤال‌های شبیه‌سازی شده دقیقاً مثل همون سؤال کنکوره



مشابه کنکور

فیزیک

۴۵ معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که سرعت آن به $\vec{v} = (1\,m/s)\vec{i}$ می‌رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

۱) $4\vec{i}$
۲) $-4\vec{i}$
۳) $2\vec{i}$
۴) $-2\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

سرعت در مبدأ زمان (v_0) و لحظهٔ t_1 که بردار سرعت در آن لحظه برابر $\vec{v}_1 = (1\,m/s)\vec{i}$ است را به دست آورید و سپس از رابطهٔ $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ خواستهٔ سؤال را حساب کنید.

درس Box

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$\vec{v}$: بردار سرعت متحرک (m/s)

t: زمان (s)

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: سرعت متحرک در مبدأ زمان را به دست می‌آوریم:

$$v_0 = (0)^2 - 4(0) + 5 = 5\,m/s$$

گام دوم: اکنون لحظه‌ای را که سرعت متحرک $1\,m/s$ است، محاسبه می‌کنیم:

$$v = t^2 - 4t + 5 = 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

گام سوم: بردار شتاب متوسط متحرک را در بازهٔ زمانی ۰ تا ۲ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{v_{2s} - v_0}{2-0} = \frac{(1-5)\vec{i}}{2} = (-2\,m/s^2)\vec{i}$$

کنکور

معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟ (سؤال ۴۸ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۴

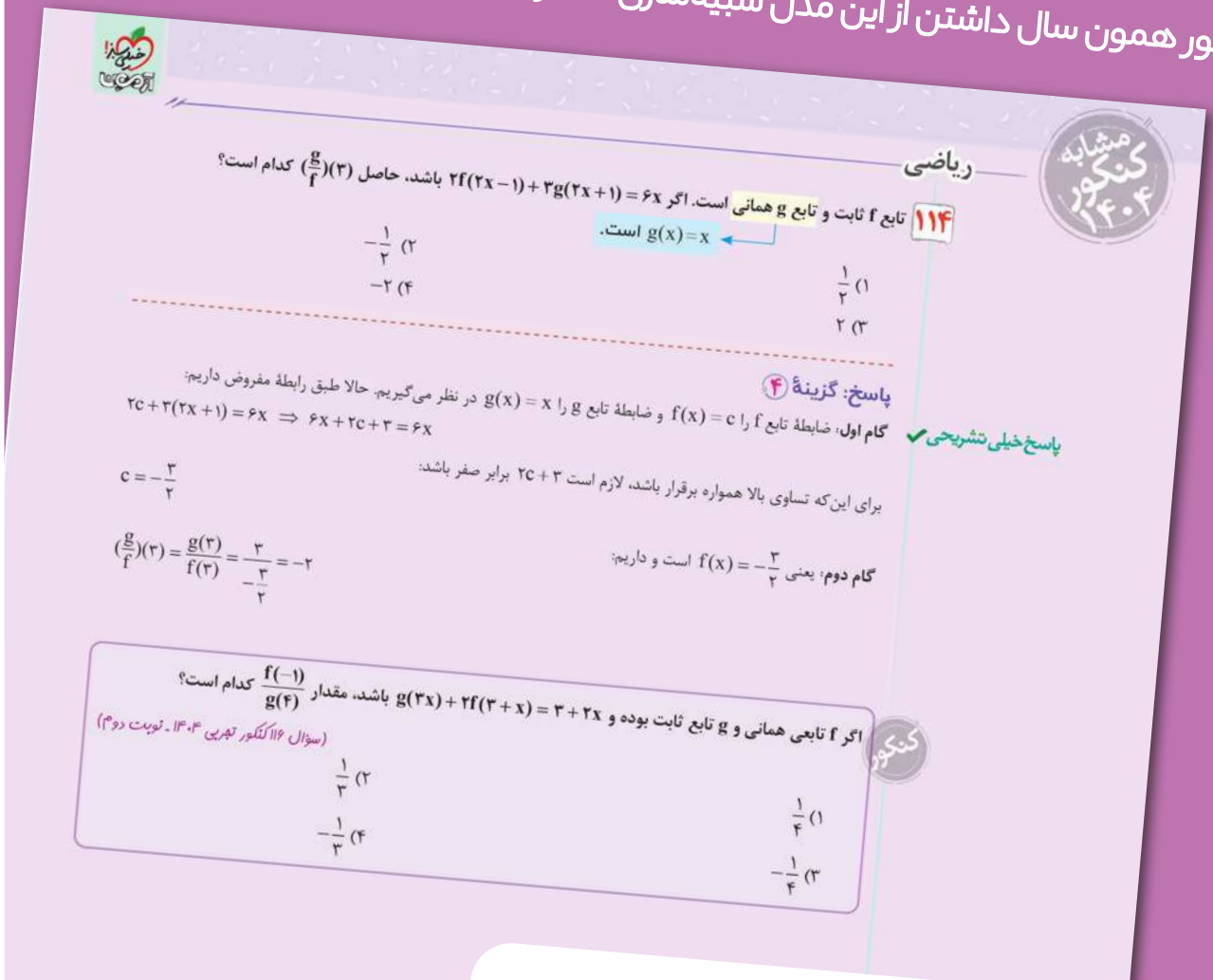
سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درسش شبیه‌سازی شده رو می‌تونی پایین صفحهٔ پاسخنامه ببینید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

Purple Page

- مرسومه که هر سال سؤال‌های یکی دو تا درس تو کنکور سراسری سخت‌تر (یا خاص‌تر) طراحی میشن
- مثلاً کنکور سال ۱۴۰۴ تو رشته ریاضی و تجربی درس‌های ریاضی و شیمی اینجوری بودن و برای رشته انسانی این اتفاق برای علوم و فنون و فلسفه (کمی هم جغرافیا) افتاده بود.
- خیلی سبز این مدل سؤال‌های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه‌سازی می‌کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال‌ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس‌ها نیست و فقط برای درس‌هایی که سؤال خاص‌تر (یا سخت‌تر) تو کنکور همون سال داشتن از این مدل شبیه‌سازی‌ها داریم.



ریاضی

مشابه کنکور ۱۴۰۴

۱۱۴ تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $۲f(۲x-۱)+۳g(۲x+۱)=۶x$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(۳)$ کدام است؟

تابع همانی است. $g(x)=x$

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ضابطهٔ تابع f را $f(x)=c$ و ضابطهٔ تابع g را $g(x)=x$ در نظر می‌گیریم. حالا طبق رابطهٔ مفروض داریم:

$$۲c+۳(۲x+۱)=۶x \Rightarrow ۶x+۲c+۳=۶x$$

برای این‌که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $۲c+۳$ برابر صفر باشد:

$$c=-\frac{۳}{۲}$$

گام دوم: یعنی $f(x)=-\frac{۳}{۲}$ است و داریم:

$$(\frac{g}{f})(۳)=\frac{g(۳)}{f(۳)}=\frac{۳}{-\frac{۳}{۲}}=-۲$$

کنکور

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $g(۳x)+۲f(۳+x)=۳+۲x$ باشد، مقدار $\frac{f(-۱)}{g(۴)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

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

سؤال اصلی کنکور که این سؤال با توجه به اون شبیه‌سازی شده هم پایین صفحهٔ پاسخنامه سؤال آورده شده که بتونی بلافاصله بعد از حل کردنش سؤال اصلی کنکورش رو هم ببینی و این مدل سؤال خاص رو دقیقاً به ذهن بسپری.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخنامه‌ای برای تکمیل یادگیری

- پاسخنامهٔ خیلی سبز فقط یک پاسخنامهٔ معمولی نیست، بلکه یه مسیره؛ یه مسیر فکر شده و مرحله به مرحله برای تکمیل یادگیری.
- هر سؤال و پاسخ رو تو یه صفحه میاریم که دسترسی به هر سؤال راحت‌تر باشه.

صورت سؤال رو دوباره اینجا میاره که حین بررسی پاسخنامه صورت سؤال هم دم دستت باشه.

گاهی وقت‌ها دلیل اینکه نتونستی به جواب برسی اینه که صورت سؤال رو خوب متوجه نشدی، **تعبیر سؤال** (که دقیقاً رو قسمت خاص فهم سؤال نوشته می‌شه) به فهم دقیق سؤال کمکت می‌کنه.

زیست‌شناسی

۱۶ شکل زیر، ترسیمی ساده مربوط به یکی از انواع الگوهای پیشنهادی برای همانندسازی دنا است. کد
به این شکل، درست بیان شده است؟ (فرض کنید تمام نوکلئوتیدهای دنای A معمولی هستند، در ض
را برابر با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)

همانندسازی حفاظتی

۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطهٔ فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز محتمل است.

۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشتهٔ الگو محتمل نیست.

۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنای B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانهٔ لوله محتمل است.

۴) در پی ۴ دور همانندسازی دنای C با این الگو و در محیط دارای ^{15}N، فقط یک نوار در لول تشکیل می‌شود.

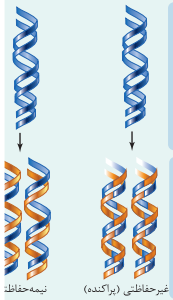
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ طرح های همانندسازی

Hint

شکل، نشان‌دهندهٔ طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست‌نخ
وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشتهٔ دنای جدید هم، با هم، وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند. از طرفی
دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنای C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.

درس Box



طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

حفاظتی: هر دو رشتهٔ دنای قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشتهٔ دنای جدید هم وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند؛ چون دنای اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است.

نیمه‌حفاظتی: در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشتهٔ دنا مربوط به دنای اولیه است و رشتهٔ دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است، چون در هر یاختهٔ حاصل، فقط یکی از دو رشتهٔ دنای قبلی وجود دارد.

غیرحفاظتی (پراکنده): هر کدام از رشته‌های دناهای حاصل، قطعاتی از رشتهٔ قبلی و ر
صورت پراکنده در خود دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنای C)، یک بار در محیط دارای نیتروژن ۱۵ به روش حفاظتی همانندسازی شود، در
دنا با نوکلئوتیدهای حاوی نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. اگر این دو دنای جدید دوباره به صورت حفاظتی همانند
دناهای دارای نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتریفیوژ ایجاد می‌شود که دناهای

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در
طی فعالیت بسپارازی دنابسپاراز، دوتا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند. طی فعالیت نوکلئازی د
فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته می‌شود. پس هم طی همانندسازی دنا (فعالیت بسپارازی) و هم طی
دنابسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

نکته

اگر همانندسازی دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال با الگوی حفاظتی ممکن باشد، به ازای هر دور همانندسا
تشکیل‌شده دارای چگالی سبک یا سنگین هستند و در لولهٔ آزمایش هیچ‌گاه دنایی با چگالی متوسط تشکیل

هدف اصلی این مدل پاسخنامه اینه که فقط پاسخنامه رو نخونی و رد بشی بلکه مرحله به مرحله بهت کمک بکنه خودت سؤال رو حل کنی.
Hint یه اشارهٔ دقیقه برای اینکه بدونی برای جواب دادن به این سؤال از کجا شروع کنی و چیکار کنی.

درس Box یه درسنامهٔ کامل در عین حال جمع‌وجوره برای یادآوری درسنامهٔ مربوط به اون سؤال.
اگه تا این مرحله هنوز به جواب نرسیدی درس‌باکس کمک می‌کنه به یادآوری و تلاش مجدد برای حل سؤال.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یه پاسخنامهٔ خیلی خیلی تشریحی که هم پاسخ درست رو کامل تشریح می‌کنه و هم تک‌تک گزینه‌هارو بررسی می‌کنه.
معمولاً این پاسخنامه گام به گامه و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه‌حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گول‌نخوری سعی کردیم اشتباهات متدوالی که تو هر سؤال اتفاق می‌افته رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.
این قراره بهت کمک کنه که تو دام سؤال‌ها نیفتی و بعد از یه مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

یه‌جور دیگه اگر سؤال رو درست حل کردی یه راه حل متفاوت هم اینجا ببین.
یه‌جوردیگه نگاه کردن به هر سؤال کمک زیادی به بالا بردن سرعت حل تست‌ها می‌کنه.

تیزبازی حتی اگر یکی دوتا سؤال رو بتونی سر جلسه آزمون (مخصوصاً کنکور) سریع و خاص حل کنی علاوه بر ذخیره کردن زمان از نظر روحی هم خیلی خیلی بهت کمک می‌کنه.
تیزبازی یه آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها با روش‌های تند و تیز.

شکل‌نامه شکل‌های کتاب تو بعضی از درس‌ها (مخصوصاً زیست‌شناسی) خیلی خیلی مهمه . موشکافی شکل‌های مهم کتاب درسی رو اینجا ببین.

مشاوره اهمیت تست‌ها توی کنکور، پرتکرار بودنشون و توضیحات تخصصی یه طراح حرفه‌ای رو توی مشاوره هر تست دقیق بخون.

این همه آیتم توی پاسخنامه به خاطر اینه که هر کسی متناسب با نیاز خودش از اون بهره‌مند بشه.

مثلاً کسی که به یه سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه یه‌جوردیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخ‌نامه رو.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد (ب) و (ت) درستاند.

بررسی موارد:

الف) یون‌ها با قرارگیری در مدار الکتریکی به سوی قطب‌های ناهمنام خود حرکت می‌کنند، نه قطب‌های همنام!

ب) گرافیت، رسانای الکترونی است و دو مادهٔ دیگر، رسانای جریان برق نیستند.

گول‌نخوری ✘ ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند؛ زیرا یون‌ها در حالت جامد نمی‌توانند آزادانه جابه‌جا ش

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای این‌که نمودار سهمی پایین‌تر از خط قرار گیرد باید $(-2,3)$ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ زیر باشد:

$$b < 2ax + 4b \Rightarrow x^2 - 3ax - 5b < 0$$

گام دوم: با توجه به تعیین علامت عبارت درجه ۲، می‌توان نتیجه گرفت که $x=-2$ و $x=3$ جواب $x^2 - 3ax - 5b = 0$ هستند، در نتیجه:

$$\left.\begin{matrix} 9a - 5b = 0 \\ +6a - 5b = 0 \end{matrix}\right\} \xrightarrow[\text{کم می‌کنیم}]{\text{بالایی را از پایینی}} 5 - 15a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}, b = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0/4$$

یه‌جوردیگه ✔ می‌تونستی برای مشخص‌کردن a و b از S و P استفاده کنی.

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -5b = -6 \Rightarrow b = \frac{6}{5}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم؛ زیرا دامنهٔ تابع f مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ اس

	$\frac{1}{2}$	
	‖	
	−	

و براساس روابط درس‌باکس، جدول تعیین علامت عبارت $2[x]-1$ را می‌نویسیم:

	1	
	−	+

گام دوم: حالا جدول هم‌زمان این دو عبارت را داریم:

	$\frac{1}{2}$		1	
	+ ‖	−		−
	−	−		+
	−	0 +		−

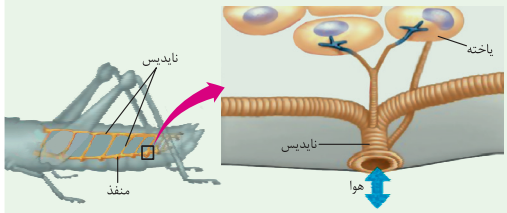
با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $[\frac{1}{2}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

تیزبازی ✔ اگر $x \in \mathbb{Z}$، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{-1}$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

شکل‌نامه ✔

۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه‌قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهایی می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گ
به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس

۴) در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

مشاوره تو یکی از سؤال‌های کنکور که تیپ مشابهی با سؤال ما داشت، یکی از موارد تو همهٔ گزینه‌ها تکرار شده بود (مثل مورد (د) تو این‌جا) خب این یعنی این گزینه درسته و لازم نیست بخونیدش، پس با خیالت راحت برو سراغ بقیهٔ گزینه‌ها و زمانت رو save کن.

درون سیتوپلاسم کروموزوم کمکی نیز حضور دارد و از نظر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی و یک یا دو همانند اغلب پروکاریوت‌ها است.)

الف) ساختاری متشکل از دو رشتهٔ موازی است که در جهتی خاص حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.

ب) در یک نقطهٔ ویژه از دنا، فرایند همانندسازی، آغاز شده و با رسیدن مجدد به آن پایان می‌یابد.

ج) مشابه دنای کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.

د) تعداد ساختارهای Yشکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنای اصلی آغازیان است.

۱) «الف» و «د»
۲) «الف»، «ب» و «د»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دهم	مرحله نهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۰۸/اسفند/۱۴۰۴

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۴ (گفتار ۲ تا ۴) و فصل ۵ (گفتار ۱ و ۲) صفحهٔ ۵۵ تا ۷۵
فیزیک	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	فصل ۳ (از ابتدای کار و انرژی جنبشی) و فصل ۴ (تا ابتدای انبساط گرمایی) صفحهٔ ۶۱ تا ۸۷
شیمی	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه	فصل ۲ (از ابتدای چه بر سر هواکره می‌آوریم؟) صفحهٔ ۶۶ تا ۸۴
ریاضی	۲۰	۶۱	۸۰	۳۵ دقیقه	فصل ۴ (درس ۲ و ۳) و فصل ۵ (درس ۱ و ۲) صفحهٔ ۷۸ تا ۱۰۸
مجموع	۸۰ سؤال			۱۱۰ دقیقه	–

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: محمدعلی حیدری ـ رویا راه‌پیما ـ امیرحسین قاسمی ـ امیر گیتی‌پور کارشناسان علمی: علی محمد باطبی ـ معین فیاضی	امیر گیتی‌پور
فیزیک	طراحان: علیرضا جباری ـ مسعود خندانی ـ رضا سبزمیدانی ـ اکبر فرزانه محمدکاظم منشادی ـ احسان محمدی کارشناسان علمی: سعید محبی ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ علیرضا جباری
شیمی	طراحان: ارژنگ خانلری ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ وحید فارسیان کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ یاشار ذریه	یاسر عبداللهی ـ وحید فارسیان
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی ـ عادل حسینی ـ مصطفی دیداری ـ محمدرضا راسخ محمد گودرزی ـ حسین نادری ـ جهانبخش نیکنام کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد داوطلب	عادل حسینی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه دهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی دهم

۱- کدام عبارت در ارتباط با فرایندهایی که سبب قطع خون‌ریزی در انسان می‌شوند، صحیح است؟

۱) فیبرینوژن برخلاف ترومبین، پیش از وقوع خون‌ریزی نیز در خون یافت می‌شود.

۲) وجود یون کلسیم برای انجام روند انعقاد خون و تشکیل درپوش پلاکتی الزامی است.

۳) یاخته‌هایی بی‌رنگ و حاوی ترکیبات فعال، نقش اصلی را در ایجاد لختهٔ خون ایفا می‌کنند.

۴) هنگام خون‌ریزی شدید، گروهی از یاخته‌های خونی و غیرخونی، پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد صحیح است؟

۱) در ماهی، خون روشن خارج‌شده از آبشش، وارد سرخرگ پشتی می‌شود.

۲) در همهٔ کرم‌های پهن آزادزی، ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته وجود دارد.

۳) در کروکودیل، بطن‌های قلب به طور ناقص (ناکامل) از یکدیگر جدا شده‌اند.

۴) در قورباغهٔ بالغ، خون تیره و روشن فقط در دهلیزها با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هیدر ..... اسفنج، ..... .»

الف) همانند ـ یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کنند

ب) برخلاف ـ انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند

ج) همانند ـ حفرهٔ قرارگرفته در داخل بدن، در گردش مواد شرکت می‌نماید

د) برخلاف ـ ممکن است تنها یک منفذ برای خروج آب از بدن وجود داشته باشد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- طبق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص عواملی که در جریان‌یافتن خون در سیاهرگ‌ها نقش دارند، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی، در ادامه‌یافتن جریان خون در همهٔ سیاهرگ‌ها کاملاً بی‌تأثیر است.

۲) هنگام دم، تغییر وضعیت قفسهٔ سینه سبب افزایش فشار وارده بر سیاهرگ‌های این ناحیه می‌شود.

۳) هنگام انقباض ماهیچه‌های پا، دریچه‌های لانه‌کبوتری بالاتر برخلاف دریچه‌های پایین‌تر، باز می‌شوند.

۴) حرکت خون فقط در سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب، به میزان زیادی به تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی وابسته است.

۵- کدام مورد در خصوص آن دسته از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان که هورمون اریتروپویتین مستقیماً بر آن‌ها اثرگذار است، نادرست است؟

۱) می‌توانند در شرایطی، نوعی گویچهٔ سفید بدون دانه تولید کنند.

۲) در تولید بعضی از گویچه‌های سفید دارای هستهٔ تکی، ناتوان‌اند.

۳) مگاکاریوسیت‌هایی می‌سازند که پس از ورود به خون، قطعه‌قطعه می‌شوند.

۴) برای تقسیم به حضور ویتامینی نیازمندند که عملکرد صحیح آن به ویتامین B_{12} وابسته است.

۶- پس از گریزانهٔ نمونه‌ای از خون، دو بخش آن از یکدیگر جدا می‌شوند. کدام مورد زیر در ارتباط با بخش‌های مختلف خون درست است؟

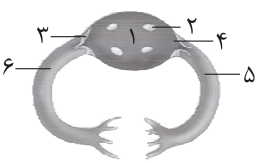
۱) بخشی که در پایین لوله قرار می‌گیرد، برخلاف بخش دیگر، در دفاع در برابر عوامل خارجی نقش دارد.

۲) بخشی که معمولاً قسمت اعظم خون را تشکیل می‌دهد، برخلاف بخش دیگر، پروتئین‌هایی برای حمل مواد دارد.

۳) بخشی که در بالای لوله قرار می‌گیرد، نسبت به بخش دیگر، طی خون‌ریزی شدید در انعقاد خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.

۴) بخش دوم خون همانند بخش اول آن، در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی مانع از هدررفتن خون می‌شود.

۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به جانوری بی‌مهره می‌باشد، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش ۱ برخلاف بخش معادل آن در ماهی، در سطح پشتی بدن واقع است.

۲) مایع عبوری از بخش ۲ نسبت به مایع عبوری از بخش ۳، کربن دی‌اکسید بیشتری دارد.

۳) جهت جریان مایع مربوط به محیط داخلی بدن، در بخش‌های ۵ و ۶ مخالف یکدیگر است.

۴) هنگام بازبودن بخش ۲، به طور حتم بخش ۴ باز و بخش ۳ بسته است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- کدام مورد زیر در ارتباط با «دستگاه لنفی بدن یک انسان بالغ» به نادرستی بیان شده است؟

۱) گره‌های لنفی در مناطقی مانند کشالهٔ ران، گردن و زیربغل تجمع یافته‌اند.

۲) هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ شکم، گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده را تخریب می‌کند.

۳) روده‌ها لنف خود را در نهایت وارد مجرای لنفی‌ای می‌کنند که در طول خود فاقد گره است.

۴) در بزرگ‌ترین اندام لنفی (به غیر از مغز استخوان)، سرخرگ ورودی، بالاتر از سیاهرگ خروجی از اندام قرار دارد.

۹- ویژگی مشترک همهٔ رگ‌های خونی و لنفی در دستگاه گردش مواد انسان، کدام است؟

۱) دارای نبض هستند.
۲) دیواره‌ای سه‌لایه دارند.
۳) همواره محل تبادل مواد با سایر بافت‌ها هستند.
۴) می‌توانند حاوی گویچه‌های سفید باشند.

۱۰- مطابق مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، عامل تنظیم‌کنندهٔ دستگاه گردش خون و نتیجهٔ حاصل از آن با هم مطابقت ندارند؟

۱) اختلال در فرایند ترشح در گردیزه‌ها ـ افزایش احتمال تغییر در ساختار برخی از پروتئین‌های موجود در خون

۲) کاهش فعالیت آنزیمی که نقش اصلی را در حمل کربن دی‌اکسید خون دارد. ـ کاهش میزان ورود خون به مویرگ‌ها

۳) کاهش غلظت اکسیژن خون ـ افزایش فعالیت وسیع‌ترین اندامک درون‌یاخته‌ای در برخی یاخته‌های کلیه

۴) افزایش فعالیت مراکز عصبی در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس ـ کاهش فاصلهٔ میان ارسال پیام از گره پیشاهنگ

۱۱- در خصوص جانورانی که برای رفع نیازهای تغذیه‌ای و دفع مواد زائد یاخته‌های خود، سامانه‌ای تشکیل می‌دهند، کدام مورد درست است؟

۱) در جانورانی که در قلب خود تنها یک بطن دارند، برخلاف جانورانی که در قلب خود دو بطن دارند، به طور حتم قلب در بخشی از فعالیت خود به صورت یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی فعالیت می‌کند.

۲) در جانورانی که دستگاه گردش مواد غیراختصاصی دارند، برعکس جانوران دارای دستگاه گردش مواد اختصاصی، به طور حتم حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

۳) در جانورانی که گردش خون ساده دارند همانند جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی توسط انشعابی (انشعاباتی) از سرخرگی با خون روشن تغذیه می‌شوند.

۴) در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی نسبت به حشراتی نظیر ملخ، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دوحفره‌ای عبور می‌کند.

۱۲- کدام مورد در خصوص نفرون‌های کلیوی انسان، صادق است؟

۱) همواره فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها به پایان می‌رسد.

۲) فرایند تراوش در بخش قیفی‌شکل آن‌ها انجام می‌شود.

۳) هر بخش لوله‌ای‌شکل آن‌ها، پیچ‌خوردگی‌هایی در طول خود دارد.

۴) قطورترین بخش قوس هنله در آن‌ها، به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور متصل است.

۱۳- در ارتباط با ساختار درونی کلیه در گوسفند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) در لپ کلیه، بخش تیره‌تر از دو سوی خود با انشعابی از بخشی قیفی‌شکل مرتبط است.

۲) هر بخش به‌کاررفته در ساختار لپ کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه است.

۳) بخش مرکزی کلیه در برش طولی، ادرار را از رأس هرم‌های کلیوی دریافت می‌کند.

۴) لولهٔ خارج‌کنندهٔ ادرار از کلیه، متصل به وسط لگنچه و در تماس با چربی اطراف کلیه است.

۱۴- کدام گزینه در رابطه با گردش خون کلیوی یک انسان سالم و بالغ، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر رگ ..... شبکهٔ مویرگی ..... رگ(های) خونی ..... دارد.»

۱) واردکنندهٔ خون به ـ دور لوله‌ای برخلاف ـ بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی، منافذ یاخته‌ای فراوان

۲) خارج‌کنندهٔ خون از ـ کلافک برعکس ـ متصل به حفرهٔ قلبی با بیشترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای، خون غنی از O_2

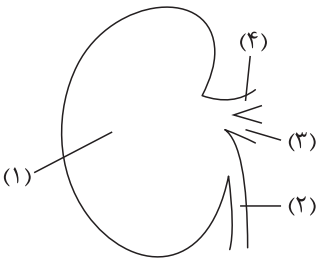
۳) واردکنندهٔ خون به ـ دور لوله‌ای همانند ـ متصل به قلب، در خوناب خود فقط یک نوع پروتئین مؤثر در دفاع از بدن

۴) خارج‌کنندهٔ خون از ـ کلافک نسبت به ـ متصل به بطن چپ، میزان رشته‌های کشسان بیشتری

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- شکل زیر، ساختار ساده‌ای از کلیه‌ای در بدن انسان را نمایش می‌دهد که بالاترین دندهٔ حفاظت‌کننده از آن طول بیشتری دارد. با توجه به شکل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱) بخش (۴) حاوی بیشترین میزان همهٔ انواع مواد دفعی نسبت به جلویی‌ترین ساختار مرتبط با بخش فرورفته در کلیه می‌باشد.

۲) بخش (۲) نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول بیشتری داشته و در فاصلهٔ دورتری از سرخرگ آئورت قرار دارد.

۳) در محدودهٔ (۱)، ساختاری هرمی‌شکل وجود دارد که به واسطهٔ قاعدهٔ خود از هرم(های) کناری مجزا شده است.

۴) خون موجود در بخش (۳) نسبت به ساختار معادل در کلیهٔ دیگر، پس از دریافت اریتروپویتین مسافت بیشتری برای رسیدن به قلب طی می‌کند.

۱۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«هر دو مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار در نفرون‌های کلیوی انسان که ..... یکدیگر انجام می‌شوند، از نظر امکان انجام‌شدن .....، با هم تفاوت دارند.»

۱) هم‌جهت با ـ با عبور مواد از مجموعاً پنج لایهٔ فسفولیپیدی غشا

۲) در جهت مخالف ـ توسط یاخته‌های مکعبی با راکیزه‌های عمود بر غشا

۳) هم‌جهت با ـ بدون خروج مواد از شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون

۴) در جهت مخالف ـ بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی

۱۷- در ارتباط با اندام‌های لوبیایی‌شکلی که در پشت محوطهٔ شکم و در طرفین ستون مهره‌ها در انسان قرار دارند، کدام مورد صحیح است؟

۱) عاملی مؤثر در حفظ موقعیت آن‌ها، نقش ضربه‌گیری نیز دارد.

۲) در بدن هر انسان، به اندازهٔ مشت بستهٔ فرد هستند.

۳) فقط با دفع مواد سمی، در هم‌ایستایی بدن مؤثرند.

۴) دنده‌ها از کل طول آن‌ها حفاظت می‌کنند.

۱۸- کدام گزینه، در خصوص فراوان‌ترین ترکیبات آلی و معدنی تشکیل‌دهندهٔ ادرار انسان صحیح است؟

۱) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در اندام سازندهٔ آنزیم‌های صفراوی تولید شوند.

۲) فقط یکی از آن‌ها، امکان انباشته‌شدن و دفع با فاصلهٔ زمانی را دارد.

۳) فقط یکی از آن‌ها، با رسوب خود در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه می‌شود.

۴) هر دوی آن‌ها، عنصری دارند که می‌تواند در مولکول‌های غیرزیستی به کار رود.

۱۹- با توجه به فرایند تخلیهٔ ادرار، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و سالم ..... کودکی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آن به طور کامل شکل نگرفته است، ..... .»

۱) برخلاف ـ با پرشدن کامل مثانه از ادرار، آغاز کشیدگی دیوارهٔ آن، سبب فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود

۲) همانند ـ پس از ارسال پیام انقباضی از نخاع به نوعی بنداره، تخلیهٔ مثانه به طور غیرارادی صورت می‌پذیرد

۳) همانند ـ پس از فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار، نوعی بندارهٔ ارادی مانع بازگشت ادرار به میزراه می‌شود

۴) برخلاف ـ پس از بازشدن بندارهٔ داخلی میزراه، بندارهٔ خارجی میزراه به طور ارادی باز می‌گردد

۲۰- کدام‌یک از موارد زیر، در خصوص دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار در انسان، صادق است؟

الف) تنها مرحلهٔ مؤثر بر تنظیم pH خون است.

ب) در بیشتر موارد به صورت فعال انجام می‌شود.

ج) به محض ورود مواد تراوش‌شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

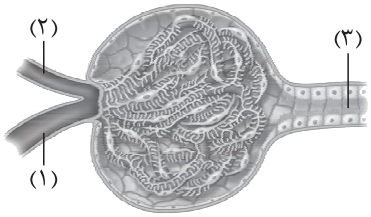
د) میزان انجام آن در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک بیش از سایر بخش‌های لوله‌ای نفرون است.

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۱- با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) با انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ بخش ۲، میزان تراوش کاهش می‌یابد.

۲) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) خون، در بخش ۱ کم‌تر از بخش ۲ است.

۳) بخش ۱ مویرگ‌هایی می‌سازد که به یاخته‌هایی با زوائد پاماننِد بلند متصل‌اند.

۴) در یاخته‌های دیوارهٔ بخش ۳، هسته در فاصلهٔ دور از هر چین‌خوردگی غشایی قرار دارد.

۲۲- با در نظر گرفتن یک دور ورود خون به کلیه و سپس خروج آن، کدام مورد صحیح است؟

۱) همهٔ گویچه‌های قرمز خروجی از کلافک، در اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نفرون جریان می‌یابند.

۲) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز جریان‌یافته در اطراف قوس هنله، در مجاور لوله‌های پیچ‌خورده قرار خواهند گرفت.

۳) همهٔ گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، مجاور قوس هنله قرار می‌گیرند.

۴) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های کلافک، در مویرگ‌های اطراف قوس هنله جریان خواهند یافت.

۲۳- فردی بالغ و سالم، در یک روز گرم تابستانی شروع به ورزش می‌کند و در حین انجام آن مقدار زیادی عرق می‌کند. با توجه به انواع فرایندهایی که در حفظ هم‌ایستایی مایعات بدن این فرد نقش دارند، کدام مورد صحیح است؟

۱) همانند افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، فرد ادرار زیادی دفع می‌کند.

۲) تعداد دفعات بازشدن بندارهٔ داخلی میزراه در واحد زمان، کاهش می‌یابد.

۳) هیپوتالاموس فقط با ترشح نوعی هورمون، می‌تواند غلظت خوناب را کاهش دهد.

۴) میزان مصرف انرژی زیستی در یاختهٔ‌های مکعبی ریزپرزدار برای افزایش بازجذب آب افزایش می‌یابد.

۲۴- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در بدن انسان، اندامی که فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار را تولید می‌کند، ..... اندام لوبیایی‌شکلی که این ترکیب را وارد ادرار می‌کند، ..... .»

الف) همانند ــ می‌تواند بر تعداد گویچه‌های قرمز خون تأثیرگذار باشد

ب) برخلاف ــ آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را ذخیره می‌کند

ج) برخلاف ــ در دوران جنینی قادر به تولید گویچه‌های قرمز است

د) همانند ــ خون تیرهٔ خود را وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۵- در ارتباط با انسان، کدام مورد صحیح است؟

۱) برای ادامهٔ حیات، غلظت مایع اطراف یاخته‌ها باید با غلظت درون آن‌ها، دقیقاً یکسان باشد.

۲) موقعیت قرارگیری کبد برخلاف شکل آن، بر پایین‌تربودن کلیهٔ راست مؤثر است.

۳) مجموعاً یک میلیون گردیزه (نفرون) در بدن هر فرد وجود دارد.

۴) میزنای در طول خود ضخامتی غیریکنواخت دارد.

Telegram: @konkur_in

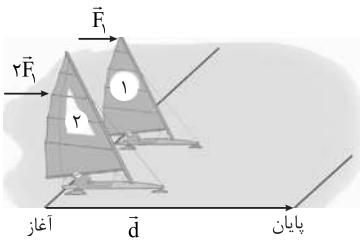
www.konkur.in

فیزیک دهم

۲۶- جسمی به جرم ۲۰۰ g از حال سکون در یک مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و از نقطهٔ $A(۲m, ۲m)$ تا نقطهٔ $B(۲\,m, ۶\,m)$ جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی خالص وارد بر جسم در این جابه‌جایی $\vec{F} = (۱/۶\,N)\vec{j}$ باشد، تندی آن در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۲۷- دو قایق بادبانی به جرم‌های $m_۱$ و $m_۲ = ۴m_۱$ بر روی سطح دریاچهٔ یخ‌زده‌ای که اصطکاک ناچیزی دارد، در اثر نیروی باد $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲ = ۲\vec{F}_۱$ شروع به حرکت می‌کنند. اگر تندی قایق‌ها در لحظهٔ عبور از خط پایان، $v_۱$ و $v_۲$ باشد، نسبت $\frac{v_۱}{v_۲}$ کدام است؟



۱) ۲
۲) $\sqrt{۲}$
۳) ۴
۴) $\sqrt{۸}$

۲۸- کدام عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) انرژی پتانسیل مانند انرژی جنبشی، از ویژگی‌های یک جسم است.

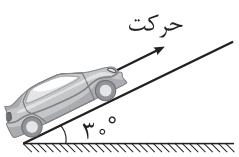
ب) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی برابر کار نیروی وزن است.

پ) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی به مسیر حرکت بستگی ندارد.

ت) با فشردن یک جسم به فنر، علامت کار نیروی فنر، منفی است.

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

۲۹- مطابق شکل، اتومبیلی به جرم ۸۰۰ kg در یک خیابان شیبدار با شیب ۳۰° که طول زیادی دارد، در حال حرکت با تندی ثابت ۱۰ m / s است. کار نیروی وزن این اتومبیل در مدت ۶ s از حرکت آن، چند کیلوژول است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$



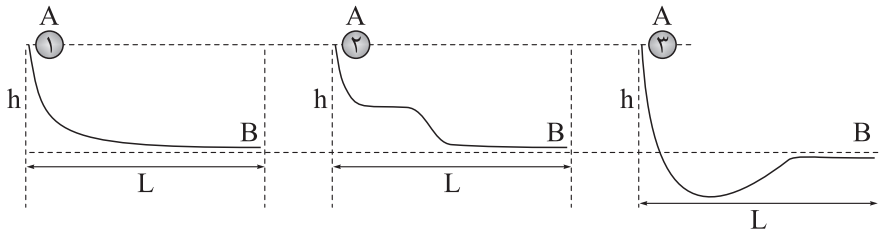
۱) ۴۸۰−
۲) ۴۸۰
۳) ۲۴۰−
۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰- مطابق شکل‌های زیر، سه گوی به جرم‌های $m_۱ < m_۲ < m_۳$ از نقطهٔ A رها می‌شوند و روی سطوح بدون اصطکاکی به نقطهٔ B می‌رسند. اگر در نقطهٔ B تندی آن‌ها را با $v_۱$، $v_۲$ و $v_۳$ و انرژی جنبشی آن‌ها را با $K_۱$، $K_۲$ و $K_۳$ نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



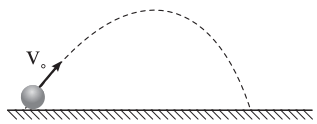
۱) $K_۱ = K_۲ = K_۳ \ , \ v_۱ = v_۲ = v_۳$

۲) $K_۳ > K_۲ > K_۱ \ , \ v_۱ = v_۲ = v_۳$

۳) $K_۱ = K_۲ = K_۳ \ , \ v_۱ > v_۲ > v_۳$

۴) $K_۳ > K_۲ > K_۱ \ , \ v_۳ > v_۲ > v_۱$

۳۱- در شرایط خلأ، توپی را با تندی اولیهٔ $v_۰ = ۱۲ \ m/s$ پرتاب می‌کنیم و توپ مسیری به شکل زیر را طی می‌کند. اگر ارتفاع اوج توپ نسبت به نقطهٔ پرتاب، ۴ m باشد، تندی توپ در نقطهٔ اوج چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \ m/s^۲)$



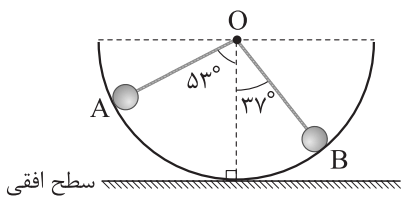
۱) ۶

۲) ۷

۳) ۸

۴) ۹

۳۲- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ g از نقطهٔ A درون نیم‌کره‌ای به شعاع ۴ m رها می‌شود. اگر در اثر حرکت گلوله از A تا B، ۲۵ درصد از انرژی مکانیکی گلوله در نقطهٔ A صرف افزایش انرژی درونی گلوله و محیط شود، تندی گلوله هنگام عبور از نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ ، $g = ۱۰ \ N/kg$ و سطح افقی را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)



۱) ۴

۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) ۲

۴) ۸

۳۳- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ g با تندی ۳۰ m/s از سطح زمین و در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا ارتفاع ۴۰ m بالا می‌رود و سپس به سطح زمین بازمی‌گردد. تندی گلوله در لحظهٔ برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \ m/s^۲$ و اندازهٔ نیروی مقاومت هوا را در تمام طول مسیر یکسان فرض کنید.)

۱) $۱۰\sqrt{۷}$

۲) $۱۰\sqrt{۶}$

۳) $۱۰\sqrt{۵}$

۴) $۱۰\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴- شخصی به جرم $۷۵\ kg$ با توان متوسط $۱۵۰\ W$ در مدت یک دقیقه از ۴۸ پلهٔ مشابه بالا می‌رود. ارتفاع هر پله چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

۳۵- پمپی با توان ورودی $۱\ hp$ و بازده ۵۰ درصد در هر ساعت $۸۹۵۲\ L$ آب را از چاهی به عمق $۸\ m$ بالا آورده و در ارتفاع H از سطح زمین وارد یک منبع می‌کند. H چند متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲ ،\ \rho_{آب} = ۱۰^۳\ kg/m^۳$ و $۱\ hp = ۷۴۶\ W)$

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۷

۳۶- خودرویی به جرم $۱۲۰۰\ kg$ که توان متوسط موتور آن $۹\ kW$ است، در یک مسیر افقی به حرکت درمی‌آید و به مدت $۱۰\ s$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر اندازهٔ کار نیروهای اتلافی در این مدت $۳۰\ kJ$ باشد، تندی خودرو بعد از این $۱۰\ s$ به چند کیلومتر بر ساعت می‌رسد؟

۱) ۳۶ ۲) ۵۴ ۳) ۷۲ ۴) ۱۰۸

۳۷- در یک مرکز انتقال نفت که در ارتفاع $۲۰۰۰\ m$ از سطح دریای آزاد قرار دارد، در هر دقیقه $۶۰\ m^۳$ مواد نفتی از طریق لوله‌ای با قطر $۸۰\ cm$ توسط دو دستگاه پمپ تا ارتفاع $۲۷۰۰\ m$ از سطح دریای آزاد فرستاده می‌شود. اگر بازده هر یک از پمپ‌ها ۲۸ درصد باشد، توان ورودی هر یک از آن‌ها چند مگاوات است؟ (چگالی مواد نفتی را $۸۶۰\ kg/m^۳$ بگیرید و $g = ۱۰\ N/kg$)

۱) ۲۱/۵ ۲) ۳/۰۱ ۳) ۶/۰۲ ۴) ۱۰/۷۵

۳۸- اگر دمای جسمی برحسب کلوین ۳ برابر شود، دمای آن برحسب درجهٔ سلسیوس ۶ برابر خواهد شد. دمای اولیهٔ این جسم چند درجهٔ سلسیوس بوده است؟

۱) ۹۱ ۲) ۱۳۲ ۳) ۱۸۲ ۴) ۱۹۲

۳۹- یک دماسنج خاص، دمای $۲\ ^\circ C$ را با عدد ۲ و دمای $۲۰\ ^\circ C$ را با عدد ۵۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که $۳۸\ ^\circ C$ است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۸ ۳) ۹۶ ۴) ۹۸

۴۰- کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

الف) دماسنج مقاومت پلاتینی ب) دماسنج گازی پ) ترموکوپل
ت) دماسنج بیشینه ـ کمینه ث) تف‌سنج

۱) «ب» ـ «پ» ۲) «الف» ـ «ت» ۳) «ب» ـ «ث» ۴) «پ» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی دهم

۴۱- کدام مقایسه دربارهٔ مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از منابع گوناگون انرژی درست است؟

۱) نفت خام < گاز طبیعی < زغال‌سنگ
۲) گرمای زمین < باد < گاز طبیعی
۳) باد < انرژی خورشید < نفت خام
۴) گرمای زمین < گاز طبیعی < انرژی خورشید

۴۲- کدام مورد، نادرست است؟

۱) با فرض این‌که میانگین دمای کرهٔ زمین در حضور هواکره، $14\ ^\circ C$ است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین $32\ ^\circ C$ کاهش می‌یافت.

۲) طول موج پرتوهای خورشیدی که مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب آن‌ها را به سطح زمین دارند، بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی است که توسط زمین جذب می‌شوند.

۳) بخش عمدهٔ پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، توسط گازهای گلخانه‌ای به فضا بازتابیده می‌شوند.

۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش‌هایی در محدودهٔ طول موج 10^3 ـ 10^5 نانومتر از دست می‌دهد.

۴۳- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- **در واکنش تبدیل کلسیم اکسید به کلسیم کربنات، مواد شرکت‌کننده با دو حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.**
- **اگر در تولید یک پلاستیک، همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعهٔ پایدار است.**
- **اتانول، برخلاف نشاسته و مانند روغن‌های گیاهی، در ساختار خود اکسیژن نیز دارد.**
- **کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رهاکردن در هواکره، در جاهای مناسب دفن کرد.**
- **شیمی سبز، شاخه‌ای از علم شیمی است که در پی طراحی فراورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۳) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۴۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) روند تأثیر افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره بر میانگین سطح آب‌های آزاد و مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی، به تقریب مشابه است.

۲) $2/75$ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار $1\ atm$، برای توصیف یک گاز مناسب است.

۳) واکنش: $C_{57}H_{110}O_6(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$، از نوع سوختن بوده و یک واکنش برگشت‌پذیر است.

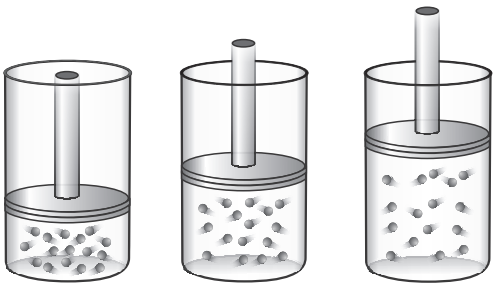
۴) هر چه CO_2 واردشده به طبیعت زیادتر باشد، طبیعت زمان بیشتری برای تعدیل اثر آن نیاز دارد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵- شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستون متحرک در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد نادرست است؟



۱) حجم این نمونه گاز با دمای آن در فشار ثابت، رابطهٔ مستقیم دارد.

۲) چگالی این گاز در دمای $400\ K$ از چگالی آن در دمای $27\ ^\circ C$ کم‌تر است.

۳) با افزودن مقدار مشخصی از این گاز به ظرف با دمای $200\ K$، حجم و چگالی آن در این دما افزایش می‌یابد.

۴) اگر در فشار ثابت، دمای ظرف دوم به $600\ K$ افزایش یابد، حجم گاز درون ظرف دو برابر خواهد شد.

۴۶- حجم مولی گازها در دمای $68/25\ ^\circ C$ و فشار $1\ atm$ برحسب لیتر کدام است و در این شرایط، $4/8$ گرم فلز X با جرم مولی ۲۴ گرم بر مول در واکنش با آب در یک ظرف درباز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟

$$X + 2H_2O \rightarrow X(OH)_2 + H_2$$

۱) $28 _ 5/6$ ۲) $32 _ 7/2$ ۳) $28 _ 7/2$ ۴) $32 _ 6/4$

۴۷- کدام موارد درست است؟

الف) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم یکسان و برابر ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر است.

ب) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.

پ) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی بوده و برخلاف گوگرد تری‌اکسید، یک اکسید بازی به شمار می‌رود.

ت) در دمای اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شود.

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

۴۸- پتاسیم کلرات، مطابق معادلهٔ زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش، نسبت جرم گاز تولیدشده به جرم واکنش‌دهندهٔ مصرفی کدام است؟ $(O = 16\ ,\ Cl = 35/5\ ,\ K = 39 : g \cdot mol^{-1})$

$$KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KCl(s) + O_2(g)$$ (معادله موازنه شود.)

۱) $0/065$ ۲) $0/13$ ۳) $0/26$ ۴) $0/39$

۴۹- کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گازها، ..... مایع‌ها و جامدها ..... .»

۱) مانند ـ به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند
۲) برخلاف ـ شکل و حجم معینی ندارند
۳) مانند ـ با اثر افزایش فشار، حجم آن‌ها کاهش می‌یابد
۴) برخلاف ـ همهٔ فضای ظرف را اشغال می‌کنند

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- نسبت چگالی گاز X به گاز اکسیژن در شرایط STP، با نسبت شمار پیوندها به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، یکسان است. حجم ۳/۲ گرم از گاز X در شرایط STP برحسب لیتر کدام است؟ $(O = 16\ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰/۵۶ ۲) ۱/۱۲ ۳) ۲/۲۴ ۴) ۴/۴۸

۵۱- کدام مورد، نادرست است؟

۱) فسفر تری‌کلرید یک مادهٔ تجاری مهم است که در تهیهٔ حشره‌کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.

۲) فراوان‌ترین گاز هواکره، یکی از گازهای نجیب است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای اکسیژن از این گاز استفاده می‌کنند.

۳) آمونیاک یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمّی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.

۵۲- در مخلوطی از سه گاز CH_4، N_2 و He، به جرم ۹۲ گرم، شمار اتم‌های نیتروژن برابر با $24/08 \times 10^{23}$ است. اگر در دمای اتاق به این مخلوط مقدار کافی گاز اکسیژن اضافه شود، پس از واکنش کامل با متان، ۲۷ گرم آب تشکیل می‌شود. جرم گاز هلیم در مخلوط اولیه چند گرم است؟ $(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۲۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۱

۵۳- کدام موارد درست است؟

الف) فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

ب) در شرایط STP، حجم ۰/۲ مول گاز نیتروژن با حجم $1/204 \times 10^{23}$ مولکول هیدروژن یکسان است.

پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیهٔ گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیهٔ آمونیاک بود.

ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.

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

۵۴- اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از ..... گفته می‌شود که مولکول‌های اوزون در آن، مانع ورود ..... تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

۱) تروپوسفر ـ همهٔ
۲) استراتوسفر ـ بخش عمده‌ای از
۳) تروپوسفر ـ بخش عمده‌ای از
۴) استراتوسفر ـ همهٔ

۵۵- در یک ظرف دربسته، به ۰/۶ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادلهٔ (I) تجزیه شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، ۱/۴ مول گاز N_2 به ظرف وارد شود و طبق واکنش (II) به طور کامل به فراورده‌های واکنش تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را مولکول‌های دواتمی تشکیل می‌دهند؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر فرض شود و واکنش دیگری نیز انجام نمی‌شود.)

I) $2Cl_2O_7(l) \rightarrow 2Cl_2(g) + 7O_2(g)$

II) $2N_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + 2NO(g)$

۱) ۲۳/۲ ۲) ۴۱/۱ ۳) ۵۸/۸ ۴) ۷۴/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶- کدام مورد، درست است؟

۱) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ دوم هواکره، برگشت‌ناپذیر است.

۲) در هر مرحله از واکنش‌های تشکیل اوزون در تروپوسفر، مولکول اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.

۳) یکسان‌بودن نوع اتم‌های سازندهٔ دو مولکول، سبب یکسان‌شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.

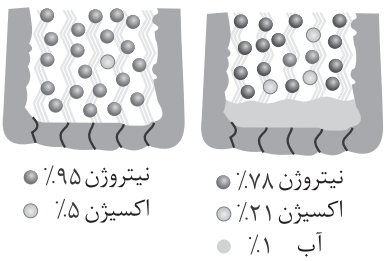
۴) تشکیل اوزون در لایهٔ اول هواکره، عملکرد مفیدی در برابر تابش‌های پرانرژی دارد.

۵۷- با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰/۴ مول فلز آلومینیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

(معادله موازنه شود.) $Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$

۱) ۸/۹۶ ۲) ۲۶/۸۸ ۳) ۰/۸۹۶ ۴) ۲/۶۸۸

۵۸- کدام مورد، درست است؟



(II) (I)

۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونهٔ (II) مناسب‌تر از نمونهٔ (I) است.

۳) در برخی از کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

۴) در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول اتانول (C_2H_5OH)، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۵۹- کدام موارد از مقایسه‌های انجام‌شده دربارهٔ آلوتروپ‌های اکسیژن، درست است؟

الف) واکنش‌پذیری: اکسیژن < اوزون

ب) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی: اوزون > اکسیژن

پ) درصد حجمی در استراتوسفر: اوزون > اکسیژن

ت) شمار اتم‌ها در ۲۲/۴ لیتر (در شرایط STP): اکسیژن < اوزون

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

۶۰- مقدار ۶/۴ گرم متان یک بار به صورت کامل و بار دیگر به صورت ناقص، مطابق واکنش‌های زیر سوزانده شده است. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی در شرایط STP برحسب لیتر و مجموع جرم آب تولیدشده در این دو واکنش برحسب گرم، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود، $H = 1, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

I) $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

II) $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$

۱) ۴/۴۸ ، ۲۸/۸ ۲) ۸/۹۶ ، ۲۸/۸ ۳) ۴/۴۸ ، ۲۱/۶ ۴) ۸/۹۶ ، ۴۳/۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دهم

۶۱- چند مورد از روابط زیر الزاماً تابع است؟

- **رابطه‌ای که به هر ضلع یک مربع، محیط آن را نسبت می‌دهد.**
- **رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.**
- **رابطه‌ای که به هر عدد نامنفی، ریشهٔ دوم آن را نسبت می‌دهد.**

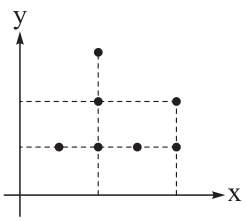
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تابعی با ..... را نمی‌توان تعریف کرد.»

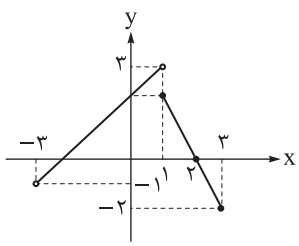
۱) دامنهٔ ۵عضوی و برد ۴عضوی
۲) دامنهٔ ۳عضوی و برد ۳عضوی
۳) دامنهٔ ۵عضوی و برد ۷عضوی
۴) دامنهٔ ۲عضوی و برد تک‌عضوی

۶۳- حداقل چند نقطه از نقاط نمودار زیر را حذف کنیم تا تبدیل به نمودار یک تابع شود؟



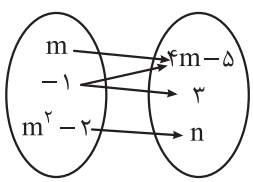
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۶۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد آن کدام است؟



۱) $[-۲,۲]$
۲) $(-۱,۳)$
۳) $(-۱,۲]$
۴) $[-۲,۳)$

۶۵- نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع است. مقدار n کدام است؟



۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

۶۶- رابطهٔ $f=\{(۲,۴),(-۱,m^۲),(-۱,m+۲),(m+۳,۶m+۱),(۷,۸)\}$، تابع است. مقدار $f(۳m-۱)$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۳

۶۷- تابع $f=\{(-۱,۲),(۰,۱),(۱,۰),(۲,۳),(۳,-۱)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k))=k-۱$ باشد، $f(f(k-۱))$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=x^۲-۴x+۷$ و $g(x)=۳x-۱$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(۲-\sqrt{۳})}{g(۱)}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۳

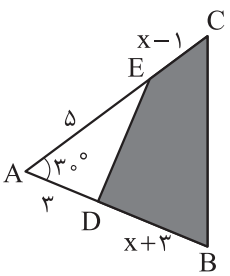
۶۹- تابع خطی f مفروض است. اگر $f(۲)=۹$ و $f(-۱)=۷$ باشد، مقدار $f(۳)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) $\frac{۲۹}{۳}$ ۳) $\frac{۲۸}{۳}$ ۴) $\frac{۲۰}{۳}$

۷۰- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=۲x+۱$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعهٔ $[۱,۷)\cup\{-۳\}$ باشد، دامنهٔ آن شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۷۱- ضابطهٔ تابعی که مساحت چهارضلعی BCED را برحسب x نمایش می‌دهد، کدام است؟



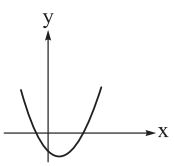
۱) $s(x)=\frac{(x+۱)(x+۹)}{۴}\ ;\ x>-۳$

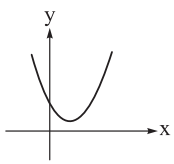
۲) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x+۵)^۲-۴\ ;\ x>۱$

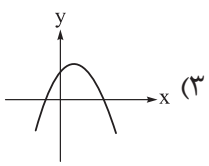
۳) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x^۲+۱۰x+۱۰)\ ;\ x>۳$

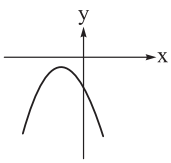
۴) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x+۵)^۲-\frac{۱۵}{۴}\ ;\ x>۱$

۷۲- در کدام سهمی به معادلهٔ $y=ax^۲+bx+c$، حاصل $\Delta=b^۲-۴ac$ منفی است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۷۳- به ازای چند مقدار صحیح k، خط $y=۲x+k$ سهمی به معادلهٔ $y=kx-x^۲$ را قطع نمی‌کند؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۷۴- علامت عبارت $P(x)=\frac{۵x-۱}{ax+۳}-۲$ مطابق جدول زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

x		b		$-\frac{۲}{۳}$	
P(x)	−	۰	+	ت‌ن	−

۱) $\frac{۲۵}{۴}$ ۲) ۱۰ ۳) -۴ ۴) $\frac{۱۱}{۴}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵- مجموعهٔ جواب‌های معادلهٔ $|\frac{۵x-۷}{۲x+۱}| = \frac{۷-۵x}{۲x+۱}$ کدام است؟

۱) $(-\frac{۱}{۲}, \frac{۷}{۵}]$ ۲) $\mathbb{R}-[-\frac{۱}{۲}, \frac{۷}{۵})$ ۳) $[\frac{۷}{۵}, +\infty)$ ۴) $(-\infty, \frac{۷}{۵}]-\{-\frac{۱}{۲}\}$

۷۶- اگر $\frac{۱}{x-۲} < ۳$ و $\frac{۱}{x-۲} > ۲$ باشد، حدود عبارت $\frac{۲x-۱}{x+۱}$ کدام است؟

۱) $(\frac{۱۷}{۱۰}, \frac{۱۲}{۷})$ ۲) $(\frac{۱۱}{۱۰}, \frac{۸}{۷})$ ۳) $(\frac{۵}{۴}, \frac{۴}{۳})$ ۴) $(\frac{۷}{۶}, \frac{۶}{۵})$

۷۷- در بازهٔ (a,b) عبارت $۵x^۲ + ۶۳x + ۳۶$ منفی و عبارت $|\frac{x-۲}{۳}|$ بزرگ‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۷۸- مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ $(۲x+۱)|x| + ۵x^۲ + x - ۱۲ < ۲$، بازهٔ (a,b) است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) $\frac{۱۴}{۳}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{۱۶}{۳}$

۷۹- یک سهمی از سه نقطهٔ $(-۹, -۲)$، $(۳, ۲)$ و $(-۲۴, ۸)$ عبور می‌کند. مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که بین این سهمی و محور x در عرض‌های مثبت محصور می‌شود، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۸۰- تابع خطی f مفروض است. اگر $x = \frac{۲}{۳}$ تنها جواب معادلهٔ $f(۱)x^۲ - f(۲)x + ۶ = ۰$ باشد، مقدار $f(۰)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) $\frac{۹}{۲}$ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.
azmoon.kheilisabz.com

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.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

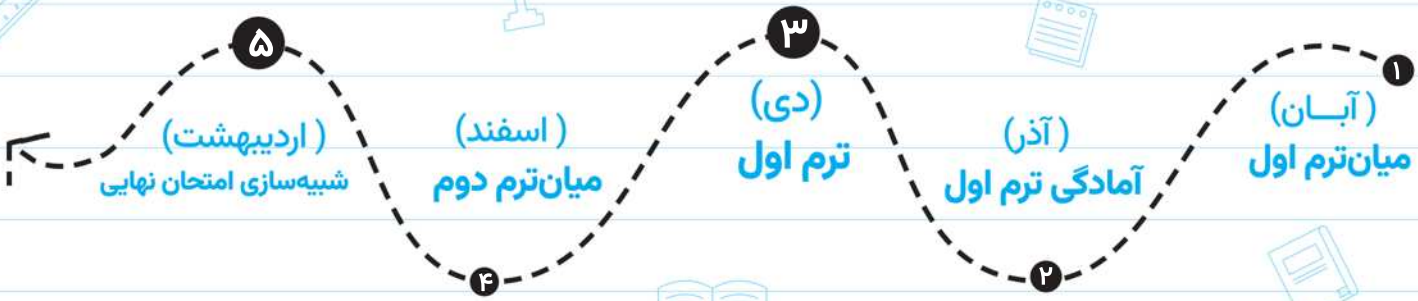
www.konkur.in

آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز

۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخبرگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عینا مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحّح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحّح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحّح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دهم	مرحله نهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۰۸/اسفند/۱۴۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدعلی حیدری ـ رویا راه‌پیما ـ امیرحسین قاسمی ـ امیر گیتی‌پور
فیزیک	علیرضا جباری ـ مسعود خندانی ـ رضا سبزمیدانی ـ اکبر فرزانه ـ محمدکاظم منشادی ـ احسان محمدی
شیمی	ارژنگ خانلری ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ وحید فارسیان
ریاضی	کوروش اسلامی ـ عادل حسینی ـ مصطفی دیداری ـ محمدرضا راسخ ـ محمد گودرزی حسین نادری ـ جهانبخش نیکنام

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	امیر گیتی‌پور	امیر گیتی‌پور	امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی معین فیاضی	آرشام افاضاتی امیرحسین قاسمی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	علیرضا جباری	محمود حسینی	سعید محبی	علیرضا جعفری پوریا علاقه‌مند سعید محبی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	وحید فارسیان	وحید فارسیان	یاشار ذریه مرتضی نصیرزاده	حمید ذبحی‌بیرق یلدا رزاق‌زاده علی صادق‌تهرانی
ریاضی	عادل حسینی	عادل حسینی	عادل حسینی	فرشاد حسن‌زاده سجاد داوطلب	محمدمهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی‌بقا

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

ویژه دهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ مرجان تورانی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ هدیه خسروی زهرا صفری ـ الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری محیا غنی‌فرد ـ زهرا فرهادی‌مهر ـ نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق‌نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱ **کدام عبارت در ارتباط با فرایندهایی که سبب قطع خون‌ریزی در انسان می‌شوند، صحیح است؟**

۱) فیبرینوژن برخلاف ترومبین، پیش از وقوع خون‌ریزی نیز در خون یافت می‌شود.

۲) وجود یون کلسیم برای انجام روند انعقاد خون و تشکیل درپوش پلاکتی الزامی است.

۳) یاخته‌هایی بی‌رنگ و حاوی ترکیبات فعال، نقش اصلی را در ایجاد لختهٔ خون ایفا می‌کنند.

۴) هنگام خون‌ریزی شدید، گروهی از یاخته‌های خونی و غیرخونی، پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

پاسخ : گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۳ ـ گرده‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در حالت عادی و پیش از بروز خون‌ریزی هم، پروتئین‌های پروترومبین و فیبرینوژن در خون وجود دارند، از طرفی پروتئین آنزیمی پروترومبیناز هم همواره در خون، ولی در درون پلاکت‌ها وجود دارد و در خون‌ریزی شدید وارد پلاسما می‌شود، اما پروتئین‌های فیبرین و ترومبین، فقط پس از بروز خون‌ریزی شدید در خون و در پی تغییر در پروتئین پیش‌ساز خود تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لختهٔ خون (نه درپوش) لازم است.

گزینهٔ (۳): گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند. این دانه‌ها پر از ترکیبات فعال هستند. گرده‌ها در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را دارند. هم‌چنین در قطعِ خون‌ریزی خفیف نیز با تشکیل درپوش نقش اصلی را دارند.

گول نخوری ✘

دقت کنید که گرده‌ها یاخته نیستند، بلکه قطعاتی از یاخته می‌باشند.

گزینهٔ (۴): هنگام خون‌ریزی شدید، بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، پروترومبیناز ترشح می‌کنند. همان‌طور که در گزینهٔ (۳) نیز ذکر شد، گرده‌ها یاختهٔ خونی نیستند، بلکه قطعاتی از یاخته هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد صحیح است؟**

۱) در ماهی، خون روشن خارج‌شده از آبشش، وارد سرخرگ پشتی می‌شود.

۲) در همهٔ کرم‌های پهن آزادزی، ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته وجود دارد.

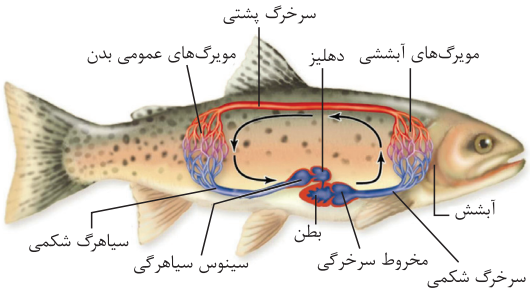
۳) در کروکودیل، بطن‌های قلب به طور ناقص (ناکامل) از یکدیگر جدا شده‌اند.

۴) در قورباغهٔ بالغ، خون تیره و روشن فقط در دهلیزها با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۴ ـ گردش مواد در جانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در ماهی، خون تیره توسط سرخرگ شکمی به آبشش وارد و تبدیل به خون روشن می‌شود، سپس خون روشن با خروج از آبشش وارد سرخرگ پشتی می‌شود و به مجاورت یاخته‌های مختلف بدن می‌رسد.



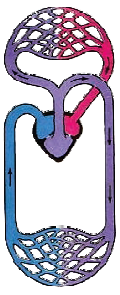
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در کرم‌های حلقوی (نه کرم‌های پهن آزادزی!) نظیر کرم‌خاکی، ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته وجود دارد. در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، حفرهٔ گوارشی به عنوان دستگاه گردش مواد فعالیت می‌کند.

گزینهٔ (۳): جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد.

نکته همان‌طور که در بیشتر بدانید کتاب درسی نیز ذکر شده است، در سه گروه خزندگان (مارها، لاک‌پشت‌ها و سوسمارها) قلب چهارحفره‌ای است، ولی دیوارهٔ بین دو بطن کامل نشده است، اما در کروکودیل‌ها جدایی کامل بطن‌ها وجود دارد.

گزینهٔ (۴): در قلب دوزیستان بالغ، خون تیره و روشن در بطن (نه دهلیزها) با هم مخلوط می‌شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در هیدر ..... اسفنج، ..... .»

الف) همانند ـ یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کنند

ب) برخلاف ـ انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند

ج) همانند ـ حفرهٔ قرارگرفته در داخل بدن، در گردش مواد شرکت می‌نماید

د) برخلاف ـ ممکن است تنها یک منفذ برای خروج آب از بدن وجود داشته باشد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۴ ـ مقایسهٔ هیدر و اسفنج

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «ج» برای تکمیل عبارت داده‌شده مناسب است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) هیدر فاقد یاختهٔ یقه‌دار است.

نکته هم هیدر و هم اسفنج دارای یاخته‌های تاژک‌دار هستند، اما لفظ یاختهٔ یقه‌دار، مختص اسفنج است.

ب) در پلاناریا (نه هیدر) انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

ج) در هیدر، **حفرهٔ** گوارشی در گردش مواد نقش دارد. در اسفنج نیز آب از طریق منافذی (سوراخ‌هایی) به **حفره یا حفراتی** وارد و به گردش درمی‌آید.

نکته طبق متن کتاب، حفرهٔ گوارشی (و نیز سامانهٔ گردش آب اسفنج) پر از مایعات (آب) است، اما دقت کنید که این مایع مربوط به پیکر خود جانور نیست و اختصاصی برای گردش مواد هم نیست!

د) در هیدر همواره یک منفذ مشترک برای ورود و خروج آب (دهان) وجود دارد. در اسفنج منافذ متعددی برای ورود آب وجود دارد، اما طبق متن کتاب درسی، خروج آب از پیکرهٔ اسفنج می‌تواند از طریق یک یا بیش از یک منفذ انجام گیرد.

کنکور **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(سؤال ۲۰ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

«در اسفنج ..... هیدر، ..... .»

۱) برخلاف ـ فرایند گوارش را به صورت برون یاخته‌ای و درون یاخته‌ای به انجام می‌رساند

۲) همانند ـ یاخته‌هایی وجود دارد که مژک آن‌ها، به سمت حفرهٔ بدن است

۳) برخلاف ـ مجاری متعددی برای ورود آب در دیوارهٔ بدن وجود دارد

۴) همانند ـ یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴ **طبق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص عواملی که در جریان‌یافتن خون در سیاهرگ‌ها نقش دارند، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟**

تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری، فشار مکشی قفسهٔ سینه و باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی

۱) باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی، در ادامه‌یافتن جریان خون در همهٔ سیاهرگ‌ها کاملاً بی‌تأثیر است.

۲) هنگام دم، تغییر وضعیت قفسهٔ سینه سبب افزایش فشار وارده بر سیاهرگ‌های این ناحیه می‌شود.

۳) هنگام انقباض ماهیچه‌های پا، دریچه‌های لانه‌کبوتری بالاتر برخلاف دریچه‌های پایین‌تر، باز می‌شوند.

۴) حرکت خون فقط در سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب، به میزان زیادی به تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی وابسته است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ سیاهرگ‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دریچه‌های لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا، جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایین، بسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): **باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی** باعث ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود، اما به علت کاهش شدید فشار خون و جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در بیشتر آن‌ها به سمت بالا است، لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند.

گزینهٔ (۲): فشار مکشی قفسهٔ سینه هنگام دم به وجود می‌آید که قفسهٔ سینه باز می‌شود. در این حالت **فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود** و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

گزینهٔ (۴): حرکت خون در سیاهرگ‌ها **به‌ویژه** (نه فقط) در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.

گول نخوری ✘

تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی در جریان خون سیاهرگ‌های بالاتر از قلب نیز می‌تواند مؤثر باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵ کدام مورد در خصوص آن دسته از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان که هورمون اریتروپویتین مستقیماً بر آن‌ها اثرگذار است، نادرست است؟

یاخته‌های بنیادی میلوئیدی

۱) می‌توانند در شرایطی، نوعی گویچهٔ سفید بدون دانه تولید کنند.

۲) در تولید بعضی از گویچه‌های سفید دارای هستهٔ تکی، ناتوان‌اند.

۳) مگاکاریوسیت‌هایی می‌سازند که پس از ورود به خون، قطعه‌قطعه می‌شوند.

۴) برای تقسیم به حضور ویتامینی نیازمندند که عملکرد صحیح آن به ویتامین B_{12} وابسته است.

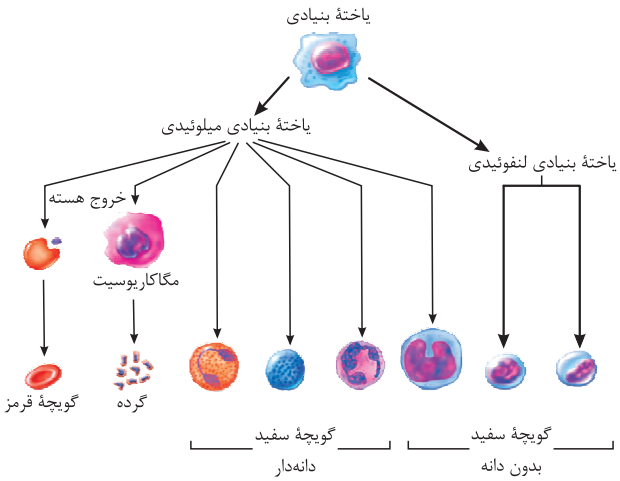
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۳ ـ مغز استخوان

Hint در مغز استخوان انسان، یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی وجود دارند. هورمون اریتروپویتین سبب افزایش سرعت ساخت گویچه‌های قرمز می‌شود. این گویچه‌ها توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند، لذا اریتروپویتین بر این یاخته‌ها اثرگذار است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های بنیادی میلوئیدی می‌توانند با تقسیم‌شدن، مگاکاریوسیت‌ها را تولید کنند. این یاخته‌ها در همان مغز استخوان قطعه‌قطعه و تبدیل به گرده‌ها می‌شوند و سپس به خون وارد می‌گردند.

گول نخوری ✘ در خون انسان، به طور طبیعی یاخته‌های مگاکاریوسیت و هم‌چنین گویچه‌های قرمز نابالغ (هسته‌دار) وجود ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، می‌توانند مونوسیت‌ها را تولید کنند که جزء گویچه‌های سفید بدون دانه هستند. البته دقت کنید که تولید این گویچه‌ها ارتباطی به اریتروپویتین ندارد.

نکته همهٔ گویچه‌های سفید دانه‌دار توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید شده‌اند، اما تولید گویچه‌های سفید بدون دانه می‌تواند هم توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی صورت پذیرد (مونوسیت‌ها) و هم توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی (لنفوسیت‌ها).

گزینهٔ (۲): در بین گویچه‌های سفید، هستهٔ تکی مختص لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌هاست. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، می‌توانند مونوسیت تولید کنند، اما لنفوسیت‌ها توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید می‌شوند و میلوئیدی‌ها در تولید لنفوسیت‌ها ناتوان‌اند.

گزینهٔ (۴): به طور طبیعی، تولید گویچه‌های قرمز که با تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی صورت می‌گیرد، نیازمند وجود فولیک اسید است. این ویتامین برای کارکرد صحیح خود به حضور ویتامین B_{12} نیاز دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶ **پس از گریزانهٔ نمونه‌ای از خون، دو بخش آن از یکدیگر جدا می‌شوند. کدام مورد زیر در ارتباط با بخش‌های مختلف خون درست است؟**

بخش یاخته‌ای و خوناب

۱) بخشی که در پایین لوله قرار می‌گیرد، برخلاف بخش دیگر، در دفاع در برابر عوامل خارجی نقش دارد.

۲) بخشی که معمولاً قسمت اعظم خون را تشکیل می‌دهد، برخلاف بخش دیگر، پروتئین‌هایی برای حمل مواد دارد.

۳) بخشی که در بالای لوله قرار می‌گیرد، نسبت به بخش دیگر، طی خون‌ریزی شدید در انعقاد خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.

۴) بخش دوم خون همانند بخش اول آن، در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی مانع از هدررفتن خون می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۳ ـ خون

پاسخ خیلی تشریحی

پس از گریزانهٔ نمونه‌ای از خون، خوناب در بالای لوله و بخش یاخته‌ای خون در پایین لوله قرار می‌گیرند. در هنگام خون‌ریزی، بخش اول خون یعنی خوناب با کمک ویتامین K و یون کلسیم و هم‌چنین بخش دوم خون یعنی بخش یاخته‌ای، با کمک گرده‌ها از هدررفت خون جلوگیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دو بخش خون، در دفاع در برابر عوامل خارجی نقش دارند. در خوناب مثلن گلوبولین‌ها و در بخش یاخته‌ای، گویچه‌های سفید در دفاع از بدن نقش دارند.

نکته آلبومین خوناب نیز با حمل داروهایی مثل پنی‌سیلین، در ایمنی بدن به طور غیرمستقیم اثر دارد.

گزینهٔ (۲): در یک فرد سالم و بالغ، خوناب حدود ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد. دقت شود که هر دو بخش خون پروتئین‌هایی برای حمل مواد دارند. مثلن در خوناب آلبومین در انتقال بعضی داروها نقش دارد و هم‌چنین گویچه‌های قرمز با کمک هموگلوبین، بخش اعظم اکسیژن خون را حمل می‌کنند.

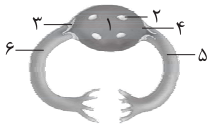
گزینهٔ (۳): گرده‌ها (نه خوناب که در بالای لوله قرار می‌گیرد) در خون‌ریزی‌های شدید نقش اصلی را بر عهده دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷ با توجه به شکل زیر که مربوط به جانوری بی‌مهره می‌باشد، کدام عبارت صحیح است؟

ملخ



۱) بخش ۱ برخلاف بخش معادل آن در ماهی، در سطح پشتی بدن واقع است.

۲) مایع عبوری از بخش ۲ نسبت به مایع عبوری از بخش ۳، کربن دی‌اکسید بیشتری دارد.

۳) جهت جریان مایع مربوط به محیط داخلی بدن، در بخش‌های ۵ و ۶ مخالف یکدیگر است.

۴) هنگام بازبودن بخش ۲، به طور حتم بخش ۴ باز و بخش ۳ بسته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۴ ـ سامانهٔ گردش مواد باز

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بخش ۱ قلب، بخش ۲ منافذ دریچه‌دار قلب، بخش‌های ۳ و ۴ دریچه‌های قلب و بخش‌های ۵ و ۶ رگ‌های متصل به قلب هستند.

قلب ملخ در سطح پشتی بدن، اما قلب ماهی در سطح شکمی بدن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مایع درون قلب و رگ‌های ملخ، همولنف است. در فصل سوم خواندید که همولنف در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

گزینهٔ (۳): جهت جریان همولنف در هر دو رگ، مشابه یکدیگر است.

گزینهٔ (۴): هنگام بازبودن منافذ دریچه‌دار قلب، هر دو دریچهٔ مرتبط با رگ‌ها بسته‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸ **کدام مورد زیر در ارتباط با «دستگاه لنفی بدن یک انسان بالغ» به نادرستی بیان شده است؟**

۱) گره‌های لنفی در مناطقی مانند کشالهٔ ران، گردن و زیربغل تجمع یافته‌اند.

۲) هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ شکم، گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده را تخریب می‌کند.

۳) روده‌ها لنف خود را در نهایت وارد مجرای لنفی‌ای می‌کنند که در طول خود فاقد گره است.

۴) در بزرگ‌ترین اندام لنفی (به غیر از مغز استخوان)، سرخرگ ورودی، بالاتر از سیاهرگ خروجی از اندام قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

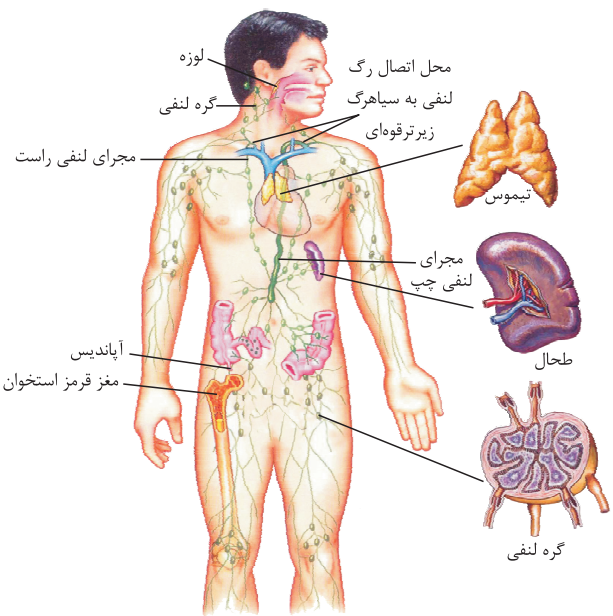
زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ دستگاه لنفی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در ناحیهٔ شکم، طحال در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده نقش دارد، اما مثلن آپاندیس در این ناحیه چنین نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق با شکل زیر، گره‌های لنفی به طور غیریکنواخت در سراسر بدن پراکنده شده‌اند و در مناطقی مانند کشالهٔ ران چپ، گردن، زانو، آرنج و زیربغل نسبت به سایر جاهای بدن تجمع بیشتری یافته‌اند.



گزینهٔ (۳): مطابق با شکل بالا، روده‌ها (باریک و بزرگ) لنف خود را در نهایت وارد مجرای لنفی چپ می‌کنند که این مجرا در طول خود گره لنفی ندارد.

گزینهٔ (۴): طبق نظر کنکور نوبت اول ۱۴۰۳، در یک فرد بالغ به غیر از مغز استخوان، بزرگ‌ترین اندام لنفی طحال می‌باشد که مطابق با شکل بالا، سرخرگ ورودی به آن موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ خروجی از آن دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹ **ویژگی مشترک همهٔ رگ‌های خونی و لنفی در دستگاه گردش مواد انسان، کدام است؟**

۱) دارای نبض هستند.

۲) دیواره‌ای سه‌لایه دارند.

۳) همواره محل تبادل مواد با سایر بافت‌ها هستند.

۴) می‌توانند حاوی گویچه‌های سفید باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ رگ‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رگ‌های خونی حاوی خون هستند و در رگ‌های لنفی نیز لنف جریان دارد. خون که دارای گویچهٔ سفید است! از طرفی طبق متن کتاب درسی، لنف نیز مایعی حاوی گویچه‌های سفید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نبض فقط مختص رگ‌های خونی (آن هم فقط مختص سرخرگ‌ها، نه هر رگ خونی) است.

گزینهٔ (۲): مویرگ‌های خونی دیوارهٔ سه‌لایه ندارند.

گزینهٔ (۳): فقط مویرگ‌ها هستند که محل تبادل مواد با سایر بافت‌ها می‌باشند. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها چنین توانایی‌ای ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰ **مطابق مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، عامل تنظیم‌کنندهٔ دستگاه گردش خون و نتیجهٔ حاصل از آن با هم مطابقت ندارند؟**

۱) اختلال در فرایند ترشح در گردیزه‌ها ـ افزایش احتمال تغییر در ساختار برخی از پروتئین‌های موجود در خون

۲) کاهش فعالیت آنزیمی که نقش اصلی را در حمل کربن دی‌اکسید خون دارد. ـ کاهش میزان ورود خون به مویرگ‌ها

۳) کاهش غلظت اکسیژن خون ـ افزایش فعالیت وسیع‌ترین اندامک درون‌یاخته‌ای در برخی یاخته‌های کلیه

۴) افزایش فعالیت مراکز عصبی در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس ـ کاهش فاصلهٔ میان ارسال پیام از گره پیشاهنگ

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ تنظیم دستگاه گردش خون

پاسخ خیلی تشریحی

آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچهٔ قرمز، نقش اصلی را در حمل کربن دی‌اکسید خون دارد. در صورت کاهش فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز، میزان کربن دی‌اکسید در خون زیاد شده و در نتیجه به علت گشادشدن رگ‌ها و افزایش جریان خون در آن‌ها، میزان ورود خون به مویرگ‌های بدن بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کلیه‌ها برای تنظیم میزان pH خون، هنگام افزایش اسیدیتهٔ خون، به میزان زیادی یون هیدروژن ترشح می‌کنند، بنابراین در صورتی که در فرایند ترشح در کلیه‌ها اختلالی ایجاد شود، کلیه‌ها توانایی ترشح یون هیدروژن را نداشته و یون هیدروژن در خون افزایش پیدا می‌کند و می‌تواند سبب تجزیهٔ ساختار پروتئین‌های خون شود.

گزینهٔ (۳): در صورت کاهش غلظت اکسیژن خون، فعالیت یاخته‌های کبد و کلیه برای تولید اریتروپویتین و افزایش گویچه‌های قرمز خون بیشتر می‌شود. وسیع‌ترین اندامک درون‌یاخته‌ای، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر بوده که در تولید پروتئین‌هایی نظیر اریتروپویتین نقش دارد.

گزینهٔ (۴): مراکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع و پل مغزی، در نزدیکی مراکز تنظیم ضربان قلب قرار دارند. در صورت افزایش فعالیت این مراکز، ضربان قلب بیشتر شده و در نتیجه فاصلهٔ میان ارسال دو تحریک متوالی توسط گره پیشاهنگ، کم‌تر می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱ **در خصوص جانورانی که برای رفع نیازهای تغذیه‌ای و دفع مواد زائد یاخته‌های خود، سامانه‌ای تشکیل می‌دهند، کدام مورد درست است؟**

۱) در جانورانی که در قلب خود تنها یک بطن دارند، برخلاف جانورانی که در قلب خود دو بطن دارند، به طور حتم قلب در بخشی از فعالیت خود به صورت یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی فعالیت می‌کند.

۲) در جانورانی که دستگاه گردش مواد غیراختصاصی دارند، برعکس جانوران دارای دستگاه گردش مواد اختصاصی، به طور حتم حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

۳) در جانورانی که گردش خون ساده دارند همانند جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی توسط انشعابی (انشعاباتی) از سرخرگی با خون روشن تغذیه می‌شوند.

۴) در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی نسبت به حشراتی نظیر ملخ، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دوحفره‌ای عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۴ ـ گردش مواد در جانداران

پاسخ خیلی تشریحی

در تمام مهره‌داران، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی توسط خون روشنِ انشعابی (انشعاباتی) از نوعی سرخرگ، تغذیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ماهی‌ها و دوزیستان (هم نوزاد و هم بالغ)، تنها یک بطن در قلب خود دارند. در گردش خون ساده که در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دیده می‌شود، قلب فقط به صورت یک تلمبه عمل می‌کند، اما در جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، در ساختار قلب دو بطن دیده شده و قلب به صورت دو تلمبه فعالیت می‌کند، یکی با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی و یکی دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی.

گزینهٔ (۲): جانورانی که سامانهٔ گردش آب و حفرهٔ گوارشی دارند، دارای دستگاه گردش مواد غیراختصاصی می‌باشند، اما جانورانی که دارای سامانه‌های گردشی باز یا بسته هستند، دارای دستگاه گردش مواد اختصاصی می‌باشند. دقت شود که اسفنج‌ها در جای خود ثابت‌اند و حرکت خاصی ندارند، اما حرکات بدن در جانوران دارای حفرهٔ گوارشی، سبب کمک به جابه‌جایی مواد در بدن جاندار می‌شود.

گزینهٔ (۴): دقت شود که گردش خون ساده یا مضاعف و تقسیم‌بندی ساختار قلب به دو یا چند حفره، تنها در مهره‌داران دیده می‌شود و برای جانور بی‌مهره‌ای نظیر کرم خاکی صادق نیست. ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته (نه گردش خون ساده) در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی دیده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲ **کدام مورد در خصوص نفرون‌های کلیوی انسان، صادق است؟**

۱) همواره فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها به پایان می‌رسد.

۲) فرایند تراوش در بخش قیفی‌شکل آن‌ها انجام می‌شود.

۳) هر بخش لوله‌ای‌شکل آن‌ها، پیچ‌خوردگی‌هایی در طول خود دارد.

۴) قطورترین بخش قوس هنله در آن‌ها، به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ ساختار نفرون

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فرایند تراوش در کپسول بومن (بخش قیفی‌شکل نفرون) صورت می‌گیرد، اما بازجذب و ترشح، در بخش‌های لوله‌ای‌شکل نفرون (لولهٔ هنله، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور) و مجرای جمع‌کننده انجام می‌شوند.

نکته

بخش‌های قیفی‌شکل کلیه: ۱) لگنچه (قابل مشاهده در برش طولی کلیه) ۲) کپسول بومن (فقط با میکروسکوپ قابل مشاهده است).

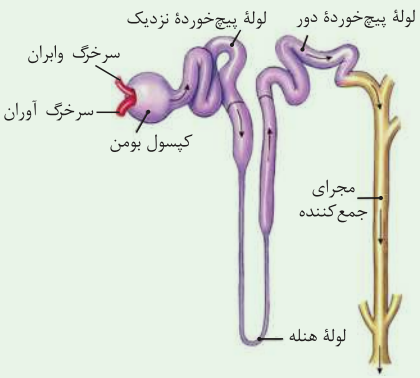
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آن‌چه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است، در نتیجه فرایند تشکیل ادرار در مجرای جمع‌کننده به اتمام می‌رسد.

گزینهٔ (۳): ابتدای گُردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد. ادامهٔ گُردیزه، لوله‌ای‌شکل است و **در قسمت‌هایی از طول خود،** پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود. لولهٔ هنله، فاقد پیچ‌خوردگی در طول خود است.

گزینهٔ (۴): قطورترین بخش قوس هنله، بخش قطور پایین‌روی آن است که به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک متصل است.

شکل‌نامه



۱) ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد.

۲) ادامهٔ گردیزه، لوله‌ای‌شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود. این قسمت‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، قوس هنله که Uشکل است و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور که گردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

۳) هر گردیزه ۴ بخش دارد: کپسول بومن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، قوس هنله و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور!

۴) مجرای جمع‌کننده جزء نفرون نیست! هر مجرای جمع‌کننده به چند نفرون متصل است و از آن‌ها مایع درون گردیزه را دریافت می‌کند.

این مجرا به همراه بخش‌های لوله‌ای‌شکل نفرون، به دلیل وقوع فرایندهای بازجذب و ترشح، در آن‌ها، در تشکیل ترکیب نهایی ادرار نقش دارند.

۵) قوس هنله در تمام طول خود ضخامت یکسانی ندارد. در شاخهٔ نزولی، طول قسمت باریک بیشتر از قسمت قطور است، ولی در شاخهٔ صعودی، طول قسمت قطورتر بیشتر است.

۶) هنله از بخش قطورتر خود به لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور متصل است.

۷) قطورترین بخش هنله در ابتدای آن و در محل اتصال به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار دارد.

۸) محل تغییر ضخامت در هنلهٔ نزولی و صعودی در یک راستا قرار ندارند.

۹) در مجاورت کپسول بومن دو سرخرگ مرتبط با شبکهٔ مویرگی کلافک دیده می‌شوند، سرخرگ آوران قطر بیشتری نسبت به سرخرگ وابران دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰) مجرای جمع‌کننده از بالا به پایین به تدریج قطورتر می‌شود.

	کپسول بومن	پیچ‌خوردهٔ نزدیک	قوس هنله	پیچ‌خوردهٔ دور
اولین بخش هر گردیزه	✓		×	
اولین بخش لوله‌ای	×	✓	×	
فاقد پیچ‌خوردگی در ساختار خود است.	✓	×	✓	×
چند مرحله از مراحل تشکیل ادرار در آن صورت می‌گیرد؟	۱ مرحله (تراوش)	۲ مرحله (بازجذب + ترشح)		
به مجرای جمع‌کننده متصل است.		×		✓

بخش‌های لوله‌ای که در تشکیل ادرار نقش دارند: لوله‌های پیچ‌خورده و لولهٔ هنله در نفرون‌ها + مجرای جمع‌کننده.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳ **در ارتباط با ساختار درونی کلیه در گوسفند، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) در لپ کلیه، بخش تیره‌تر از دو سوی خود با انشعابی از بخشی قیفی‌شکل مرتبط است.

۲) هر بخش به‌کاررفته در ساختار لپ کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه است.

۳) بخش مرکزی کلیه در برش طولی، ادرار را از رأس هرم‌های کلیوی دریافت می‌کند.

۴) لولهٔ خارج‌کنندهٔ ادرار از کلیه، متصل به وسط لگنچه و در تماس با چربی اطراف کلیه است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ ساختار درونی کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مجرای خارج‌کنندهٔ ادرار از کلیه، میزنای است که ساختار لوله‌ای‌شکل دارد. طبق متن فعالیت ۱ کتاب درسی در فصل ۵، منفذ میزنای در وسط لگنچه قرار دارد و این مجرا در تماس با چربی اطراف کلیه است.

گول‌نخوری ✘ منفذ میزنای، در وسط لگنچه واقع است، نه در سطح زیرین آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر لپ کلیه، از یک هرم و بخش قشری مرتبط با آن تشکیل شده است. در شکل فعالیت ۱ کتاب درسی در فصل ۵، می‌بینید که بخش تیره‌ترِ لپ کلیه، بخش قشری است. بخش قشری با انشعابات لگنچه ارتباط ندارد، بلکه رأس هرم‌های کلیه با این انشعابات مرتبط‌اند. در ضمن نه بخش قشری و نه بخش مرکزی از دو سوی خود با انشعابات لگنچه مرتبط نیستند.

گزینهٔ (۲): هر لپ کلیه، از هرم و بخش قشری مرتبط با آن تشکیل می‌شود. بخش قشری (نه هرم‌ها) در تماس با کپسول کلیه‌اند.

گزینهٔ (۳): بخش مرکزی کلیه در برش طولی این اندام، همان هرم‌ها هستند. لگنچه است که از رأس هرم‌های کلیه، ادرار را دریافت می‌کند، نه این‌که هرم‌ها از رأس خود ادرار را دریافت کنند!

کتاب درسی

تشریح کلیهٔ گوسفند:

وسایل لازم: کلیهٔ گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، گمانه *(زیست‌شناسی (۱) ـ فعالیت ۱ صفحهٔ ۷۱ کتاب درسی)*

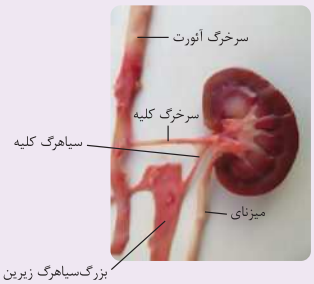
۱) یک عدد کلیهٔ گوسفند تهیه کنید. اگر چربی‌های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.

۲) در بین چربی‌ها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

۳) کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود.

۴) با یک برش طولی در سطح محدّب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل مقابل بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید.

۵) در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با واردکردن گمانه و جلوبردن آن درون میزنای، می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴ **کدام گزینه در رابطه با گردش خون کلیوی یک انسان سالم و بالغ، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«هر رگ ..... شبکهٔ مویرگی ..... رگ(های) خونی ..... دارد.»

۱) واردکنندهٔ خون به ـ دور لوله‌ای برخلاف ـ بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی، منافذ یاخته‌ای فراوان

۲) خارج‌کنندهٔ خون از ـ کلافک برعکس ـ متصل به حفرهٔ قلبی با بیشترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای، خون غنی از O_2

۳) واردکنندهٔ خون به ـ دور لوله‌ای همانند ـ متصل به قلب، در خوناب خود فقط یک نوع پروتئین مؤثر در دفاع از بدن

۴) خارج‌کنندهٔ خون از ـ کلافک نسبت به ـ متصل به بطن چپ، میزان رشته‌های کشسان بیشتری

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ گردش خون در کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در کلیه دو نوع شبکهٔ مویرگی وجود دارد؛ شبکهٔ مویرگی اول (کلافک یا گلومرول) و شبکهٔ مویرگی دوم (دور لوله‌ای). ورودی هر دو نوع شبکهٔ مویرگی سرخرگ است. از شبکهٔ مویرگی کلافک سرخرگ وابران و از شبکهٔ دور لوله‌ای انشعابی از سیاهرگ کلیه خارج می‌شود و رگ واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای انشعابی از سرخرگ وابران است. از طرفی به یاد دارید که به بطن راست که بیشترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای را دارد، سرخرگ ششی با خون تیره (نه خون روشن که غنی از اکسیژن است) متصل است.

گول‌نخوری ✗

هر دو خون روشن و تیره، میزان اکسیژن بیشتری از کربن دی‌اکسید دارند، اما لفظ «غنی از اکسیژن»، فقط برای خون روشن استفاده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مویرگ‌های موجود در کلیه از نوع منفذدار می‌باشند، ولی مویرگ کبدی از نوع ناپیوسته و حفره‌دار می‌باشد، اما دقت کنید که در سرخرگ یا سیاهرگ سازندهٔ مویرگ‌ها (مثلاً سرخرگ واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای)، منافذ یاخته‌ای فراوان وجود ندارد!

گزینهٔ (۳): آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب‌اند. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد، پس نقش غیرمستقیم در مبارزه با عوامل بیماری‌زا دارد، ولی گلوبولین‌ها مستقیمن در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.

نکته

هر دو بخش خوناب و یاخته‌ای خون، در دفاع از بدن نقش دارند.

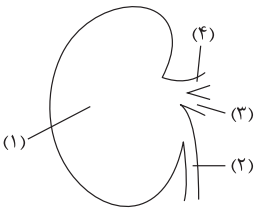
گزینهٔ (۴): به بطن چپ سرخرگ آئورت متصل است و سرخرگ خارج‌کنندهٔ خون از کلافک، سرخرگ وابران است. سرخرگ‌های کوچک مثل سرخرگ وابران نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر، ماهیچهٔ بیشتر و رشته‌های کشسان کم‌تری دارند.

	شبکهٔ اول مویرگی (کلافک)	شبکهٔ دوم مویرگی (شبکهٔ دور لوله‌ای)
محل قرارگیری	درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله
رگ ورودی به آن	سرخرگ با خون روشن (آوران)	سرخرگ با خون روشن (انشعابی از وابران)
رگ خروجی از آن	سرخرگ با خون روشن (وابران)	سیاهرگ با خون تیره (انشعابی از سیاهرگ کلیه)
در دو سمت خود یک نوع رگ دارد؟	✓	✗
در انجام کدام مرحلهٔ تشکیل ادرار نقش دارد؟	تراوش	بازجذب و ترشح
تبادل مواد با گردیزه را به چه صورتی انجام می‌دهد؟	از خون به درون گردیزه	بازجذب از گردیزه به خون و ترشح از خون (و یاخته‌های خود نفرون) به گردیزه
نوع مویرگ	منفذدار	منفذدار

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵ **شکل زیر، ساختار ساده‌ای از کلیه‌ای در بدن انسان را نمایش می‌دهد که بالاترین دندهٔ حفاظت‌کننده از آن طول بیشتری دارد. با توجه به شکل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**



۱) بخش (۴) حاوی بیشترین میزان همهٔ انواع مواد دفعی نسبت به جلویی‌ترین ساختار مرتبط با بخش فرورفته در کلیه می‌باشد.

۲) بخش (۲) نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول بیشتری داشته و در فاصلهٔ دورتری از سرخرگ آئورت قرار دارد.

۳) در محدودهٔ (۱)، ساختاری هرمی‌شکل وجود دارد که به واسطهٔ قاعدهٔ خود از هرم(های) کناری مجزا شده است.

۴) خون موجود در بخش (۳) نسبت به ساختار معادل در کلیهٔ دیگر، پس از دریافت اریتروپویتین مسافت بیشتری برای رسیدن به قلب طی می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ ساختار بیرونی کلیه

Hint

از کلیهٔ چپ، دنده‌های ۱۱ و ۱۲ حفاظت کرده و از کلیهٔ راست نیز دندهٔ ۱۲ حفاظت می‌کند. دنده‌های ۱۱ از دنده‌های ۱۲ طول بیشتری دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که بالاترین دندهٔ حفاظت‌کننده از کلیهٔ چپ طول بیشتری دارد. بخش‌های مشخص‌شده در شکل نیز به ترتیب عبارت‌اند از: ۱) محدودهٔ هرم کلیه، ۲) میزنای، ۳) سیاهرگ کلیهٔ چپ، ۴) سرخرگ کلیهٔ چپ.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سیاهرگ کلیه، جلویی‌ترین ساختار مرتبط با بخش مقعر کلیه بوده و سیاهرگ کلیهٔ چپ نسبت به سیاهرگ کلیهٔ راست، دارای طول بیشتری می‌باشد؛ بنابراین کلیهٔ چپ پس از دریافت هورمون اریتروپویتین، مسافت بیشتری را تا رسیدن به قلب طی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سرخرگ کلیه، دارای مواد دفعی نیتروژن‌دار بیشتری نسبت به سیاهرگ کلیه می‌باشد؛ ولی دقت داشته باشید که برخی مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید، در سیاهرگ کلیه به میزان بیشتری نسبت به سرخرگ کلیه مشاهده می‌شوند.

گول نخوری ✗

اگرچه کلیه‌ها با تولید ادرار در دفع برخی مواد زائد خون نقش دارند، اما خونی که از کلیه‌ها خارج می‌شود، هم‌چنان حاوی مواد زائد نیتروژن‌دار از جمله اوره هست و تنها مقدار مواد دفعی (از جمله مواد دفعی نیتروژن‌دار) درون سیاهرگ کلیه به مراتب کم‌تر از خون سرخرگ کلیه است؛ در واقع خون همواره حاوی مواد دفعی نیتروژن‌دار است، اما با ورود خون به کلیه، از مقدار مواد دفعی نیتروژن‌دار خون کاسته می‌شود!

گزینهٔ (۲): میزنای، پایین‌ترین ساختار مرتبط با بخش مقعر کلیه بوده و میزنای کلیهٔ چپ نسبت به میزنای کلیهٔ راست طول بیشتری داشته و در فاصلهٔ نزدیک‌تری از محل منشعب‌شدن سرخرگ آئورت به منظور رساندن خون روشن به کلیه قرار گرفته است.

گزینهٔ (۳): قاعدهٔ هرم‌های کلیه به سمت قشر کلیه قرار دارد، اما توجه داشته باشید که هر هرم به واسطهٔ بخش جانبی خود از هرم کناری جدا شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«هر دو مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار در نفرون‌های کلیوی انسان که ..... یکدیگر انجام می‌شوند، از نظر امکان انجام‌شدن .....، با هم تفاوت دارند.»

۱) هم‌جهت با ـ با عبور مواد از مجموعاً پنج لایهٔ فسفولیپیدی غشا

۲) در جهت مخالف ـ توسط یاخته‌های مکعبی با راکیزه‌های عمود بر غشا

۳) هم‌جهت با ـ بدون خروج مواد از شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون

۴) در جهت مخالف ـ بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ مراحل تشکیل ادرار

Hint از بین سه مرحلهٔ فرایند تشکیل ادرار، تراوش و ترشح با یکدیگر هم‌جهت هستند و بازجذب در خلاف جهت هر دوی آن‌ها صورت می‌پذیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شبکهٔ مویرگی اطراف نفرون، شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای است. ترشح، هم می‌تواند با خروج مواد از شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای همراه باشد و هم می‌تواند از خودِ یاخته‌های دیوارهٔ نفرون منشأ بگیرد (یعنی می‌تواند با خروج ماده از هیچ‌یک از دو شبکهٔ مویرگی مرتبط با نفرون همراه نباشد)، اما تراوش قطعن با خروج مواد از شبکهٔ مویرگی کلافک همراه است.

نکته ترشح و تراوش در جهت افزایش میزان مواد در نفرون عمل می‌کنند، تفاوت این دو فرایند در این است که طی تراوش، هم مواد مفید و هم غیرمفید وارد نفرون می‌شوند، اما در ترشح، فقط موادی که باید دفع شوند به نفرون وارد می‌شوند.

گول نخوری ✘ همهٔ مواد ترشح‌شده، از شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای منشأ نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترشح اگر با خروج ماده از خون شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای همراه باشد، مواد ابتدا وارد یاختهٔ مویرگ شده و سپس از آن خارج می‌شوند (تا این‌جا شد دو لایه غشا)، سپس به یاختهٔ دیوارهٔ نفرون وارد و با خروج از آن وارد فضای داخلی نفرون می‌شوند (مجموعن شد چهار لایه غشا یا **هشت لایهٔ فسفولیپیدی**). اگر هم ترشح از خود یاختهٔ دیوارهٔ نفرون منشأ بگیرد، صرفن با خروج ماده از یاختهٔ دیوارهٔ نفرون و بنابراین عبور از یک غشا (**دو لایهٔ فسفولیپیدی**) همراه است، در نتیجه ترشح هیچ‌گاه نمی‌تواند با عبور مواد مجموعن از پنج لایهٔ فسفولیپیدی همراه باشد. در تراوش نیز، مواد ابتدا وارد یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ شده و سپس از آن خارج می‌شوند (تا این‌جا شد دو غشا و لذا پنج لایهٔ فسفولیپیدی) و سپس از بین پودوسیت‌ها و بدون عبور از هیچ غشای فسفولیپیدی وارد فضای داخلی نفرون می‌شوند، پس در تراوش مجموعن مواد از **چهار لایهٔ فسفولیپیدی** می‌گذرند نه از پنج لایهٔ فسفولیپیدی.

گزینهٔ (۲): لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک دارای یاخته‌های مکعبی با راکیزه‌های عمود بر غشا است. تراوش نمی‌تواند در این بخش انجام شود، اما ترشح و بازجذب توسط این یاخته‌های مکعبی انجام می‌شوند و از این نظر مشابه هم‌اند نه متفاوت از هم.

گزینهٔ (۴): همهٔ مراحل تشکیل ادرار می‌توانند بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی انجام شوند.

کنکور **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(سؤال ۱۷۴ کنکور تجربی ۱۴۰۱)*

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که ..... دارند.»

- **ریزپرزهای فراوان**
- **با شبکهٔ دور لوله‌ای مجاورت**
- **رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان**
- **راکیزه (میتوکندری)هایی عمود بر غشای یاخته‌ای**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷ **در ارتباط با اندام‌های لوبیایی‌شکلی که در پشت محوطهٔ شکم و در طرفین ستون مهره‌ها در انسان قرار دارند، کدام مورد صحیح است؟**

کلیه‌ها

۱) عاملی مؤثر در حفظ موقعیت آن‌ها، نقش ضربه‌گیری نیز دارد.

۲) در بدن هر انسان، به اندازهٔ مشت بستهٔ فرد هستند.

۳) فقط با دفع مواد سمی، در هم‌ایستایی بدن مؤثرند.

۴) دنده‌ها از کل طول آن‌ها حفاظت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، کلیه‌ها است. چربی اطراف کلیه، علاوه بر نقش ضربه‌گیری برای کلیه، در حفظ موقعیت کلیه‌ها نیز مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): کلیه در بدن انسان‌های بالغ (نه هر فرد که شامل افراد نابالغ هم می‌شود!)، تقریبن به اندازهٔ مشت بستهٔ فرد است.

گزینهٔ (۳): کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید، باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند.

نکته

علاوه بر کلیه‌ها، اندام‌های دیگری نیز در حفظ هم‌ایستایی نقش دارند؛ مانند شش‌ها، قلب و ... . در واقع به یاد داشته باشید همهٔ اندام‌ها در حفظ هم‌ایستایی مؤثرند.

گزینهٔ (۴): دنده‌ها تنها از بخشی از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند. مثلن نیمهٔ پایینی کلیه‌ها تحت حفاظت دنده‌ها نیست.

شکل‌نامه

۱) کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت محوطهٔ شکمی قرار دارند.

۲) به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار دارد.

۳) دنده‌ها از بخش فوقانی و پشتی کلیه محافظت می‌کنند. البته کلیهٔ چپ به دلیل بالاتربودن نسبت به کلیهٔ راست، بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود (کلیهٔ چپ توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ و کلیهٔ راست فقط توسط دندهٔ ۱۲ محافظت می‌شود)، اما در هر دو، فقط بخشی از آن‌ها توسط دنده‌ها محافظت می‌شود (و نیمهٔ پایینی کلیه‌ها توسط دنده‌ها حفاظت نمی‌شوند).

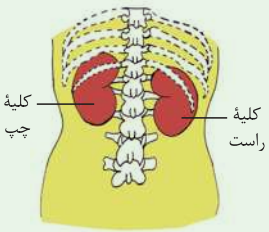
۴) مهره‌های کمری از بالا به پایین، بزرگ‌تر می‌شوند.

۵) همهٔ مهره‌های کمری به استخوان دنده متصل نیستند.

۶) کلیه یک سطح محدب و یک سطح مقعر دارد. در سطح مقعر آن:

الف) سرخرگ کلیه نسبت به سیاهرگ کلیه در سطح بالاتری قرار دارد.

ب) از بالا به پایین به ترتیب سرخرگ، سیاهرگ و میزنای قرار دارد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸ کدام گزینه، در خصوص فراوان‌ترین ترکیبات آلی و معدنی تشکیل‌دهندهٔ ادرار انسان صحیح است؟

آب و اوره

۱) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در اندام سازندهٔ آنزیم‌های صفراوی تولید شوند.

۲) فقط یکی از آن‌ها، امکان انباشته‌شدن و دفع با فاصلهٔ زمانی را دارد.

۳) فقط یکی از آن‌ها، با رسوب خود در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه می‌شود.

۴) هر دوی آن‌ها، عنصری دارند که می‌تواند در مولکول‌های غیرزیستی به کار رود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ ترکیبات ادرار

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فراوان‌ترین ترکیب معدنی ادرار آب است و فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار، اوره می‌باشد. هر دو ماده، دارای عناصری هستند که علاوه بر دنیای زنده، در دنیای غیرزنده (مولکول‌های غیرزیستی) نیز یافت می‌شوند. مثلن اوره دارای کربن و آب دارای عنصر اکسیژن است که هر دو در کربن دی‌اکسید (مولکولی غیرزیستی) نیز وجود دارند.

ترکیب

علاوه بر کبد، گویچه‌های قرمز نیز توانایی مصرف CO_2 را دارند (به علت داشتن آنزیم کربنیک‌انیدراز).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آب و اوره، هر دو می‌توانند در کبد تولید شوند. کبد محل تولید صفرا است، اما دقت داشته باشید که در ترکیبات صفرا، آنزیم وجود ندارد.

گزینهٔ (۲): هر دو مادهٔ آب و اوره، امکان انباشته‌شدن و دفع با فاصلهٔ زمانی را دارند.

گزینهٔ (۳): اوریک اسید (نه آب یا اوره) در صورت رسوب در کلیه، سبب ایجاد سنگ کلیه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۹ **با توجه به فرایند تخلیهٔ ادرار، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در یک فرد بالغ و سالم ..... کودکی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آن به طور کامل شکل نگرفته است، ..... .»

۱) برخلاف ـ با پرشدن کامل مثانه از ادرار، آغاز کشیدگی دیوارهٔ آن، سبب فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود

۲) همانند ـ پس از ارسال پیام انقباضی از نخاع به نوعی بندراه، تخلیهٔ مثانه به طور غیرارادی صورت می‌پذیرد

۳) همانند ـ پس از فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار، نوعی بندارهٔ ارادی مانع بازگشت ادرار به میزراه می‌شود

۴) برخلاف ـ پس از بازشدن بندارهٔ داخلی میزراه، بندارهٔ خارجی میزراه به طور ارادی باز می‌گردد

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ تخلیهٔ ادرار

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در فرد سالم و بالغ، برخلاف کودکی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آن به طور کامل شکل نگرفته است، بندارهٔ خارجی میزراه تحت کنترل مغز و نخاع و به صورت ارادی عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با ورود ادرار به مثانه، کشیدگی دیوارهٔ آن آغاز می‌شود، اما چنان‌چه حجم ادرار جمع‌شده در مثانه از حدّ مشخصی فراتر رود (نه این‌که مثانه لزومن پر شود!)، کشیدگی دیوارهٔ مثانه سبب فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود.

گزینهٔ (۲): دقت شود که بندارهٔ داخلی میزراه باید به حالت استراحت درآید تا تخلیهٔ مثانه صورت بگیرد. با ارسال پیام انقباضی، جلوی تخلیهٔ مثانه گرفته می‌شود. هم‌چنین دقت کنید چیزی تحت عنوان پیام استراحت از نخاع به بندراه مخابره نمی‌شود!

گزینهٔ (۳): در افراد سالم و بالغ، بندارهٔ خارجی میزراه به طور ارادی فعالیت می‌کند. دقت شود که این بندراه نمی‌تواند مانع بازگشت ادرار به میزراه شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰ کدام‌یک از موارد زیر، در خصوص دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار در انسان، صادق است؟ (بازجذب)

الف) تنها مرحلهٔ مؤثر بر تنظیم pH خون است.

ب) در بیشتر موارد به صورت فعال انجام می‌شود.

ج) به محض ورود مواد تراوش‌شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

د) میزان انجام آن در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک بیش از سایر بخش‌های لوله‌ای نفرون است.

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د

۲) الف ـ ب ـ د

۳) ب ـ ج ـ د

۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۳

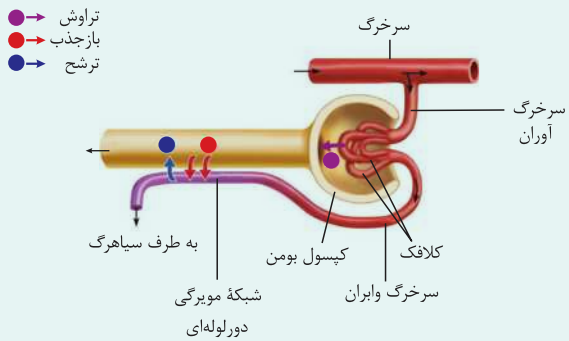
زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ مراحل تشکیل ادرار

درس Box

۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که به ترتیب عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح.

۲) در مرحلهٔ تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به‌جز مولکول‌های درشت، در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضری مثل اوره باشد، تفاوت در اندازهٔ آن‌ها است، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.



۴) در مرحلهٔ بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون‌ها.

۵) مرحلهٔ ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

۶) همهٔ مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی‌شوند، بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌توانند رخ دهند؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهند.

۷) ترشح می‌تواند هم از خود یاخته‌های نفرون صورت بگیرد و هم از طریق یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های دورلوله‌ای؛ به عبارتی هر ماده‌ای که به درون نفرون ترشح می‌شود لزومن از خون منشأ نگرفته است.

جدول مقایسه‌ای مراحل تشکیل ادرار...

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
چندمین مرحلهٔ تشکیل ادرار است؟	اولین	سومین	دومین
در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟	فقط کپسول بومن	سایر بخش‌های گردیزه به‌جز کپسول بومن	
در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟	×	✓	
مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟	اندازه	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه	ندارد	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی همراه است.	
مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند؟	✓		×
مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند؟	×		✓
در کدام شبکهٔ مویرگی کلیه دیده می‌شود؟	اول (گلومرول)	دوم (دورلوله‌ای)	

پاسخ خیلی تشریحی ✓ طبق متن کتاب درسی و نظر کنکور سراسری، دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار، بازجذب است.

تیزپاری در این تست فقط با فهمیدن این‌که مورد «الف» نادرست است، می‌توانستید گزینهٔ (۳) را انتخاب کنید. هم‌چنین مورد «ب» به طور مشترک در همهٔ گزینه‌ها ذکرشده، لذا بدون بررسی آن می‌توانستید به درستیِ این گزینه پی ببرید.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ترشح نیز در تنظیم pH خون مؤثر است.

ب) بازجذب در بیشتر موارد به صورت فعّال و با مصرف انرژی صورت می‌گیرد.

ج) طبق متن کتاب درسی، به محض ورود مواد تراوش‌شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود.

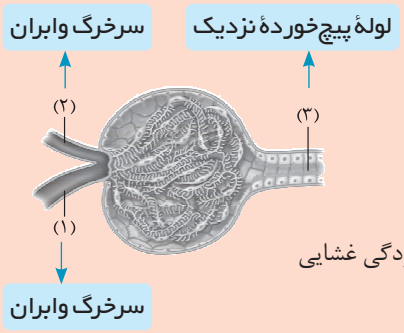
نکته در تراوش، مواد صرف نظر از مفید بودن یا نبودن، براساس اندازه‌ای که دارند از خون خارج می‌شوند. نیروی لازم برای تراوش، از فشار خون تأمین می‌شود؛ پس هم مواد مفیدی مثل آمینواسیدها وارد نفرون می‌شوند و هم مواد مضری مثل اوریک اسید و اوره. در بازجذب، برخی مواد مثل آمینواسیدها دوباره به خون برمی‌گردند و در ترشح هم، مواد دفعی که تراوش نشده‌اند و یا در یاخته‌هایی از گردیزه (یاخته‌های بخش‌های لوله‌ای نفرون) تولید شده‌اند، به درون گردیزه وارد می‌شوند.

د) دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، مقدار مواد بازجذب‌شده در این قسمت از گُردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۱ با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) با انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ بخش ۲، میزان تراوش کاهش می‌یابد.

۲) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) خون، در بخش ۱ کم‌تر از بخش ۲ است.

۳) بخش ۱ مویرگ‌هایی می‌سازد که به یاخته‌هایی با زوائد پاماننِد بلند متصل‌اند.

۴) در یاخته‌های دیوارهٔ بخش ۳، هسته در فاصلهٔ دور از هر چین‌خوردگی غشایی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ ساختار بافتی نفرون

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بخش‌های ۱ تا ۳ به ترتیب سرخرگ آوران، سرخرگ وابران و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک هستند.

سرخرگ آوران شبکهٔ مویرگی کلافک را ایجاد می‌کند و مقداری خوناب در این بخش از رگ خارج می‌شود؛ بنابراین میزان هماتوکریت خون در این بخش افزایش یافته و لذا هماتوکریت در سرخرگ وابران بیشتر از سرخرگ آوران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ سرخرگ وابران، سرعت خروج خون از کلافک کاهش و لذا جریان و فشار خون در کلافک افزایش می‌یابد که منجر به افزایش تراوش می‌شود.

گزینهٔ (۳): کلافک‌ها به پودوسیت‌ها متصل‌اند که طبق متن کتاب درسی، زوائد پامانند کوتاه (نه بلند) دارند.

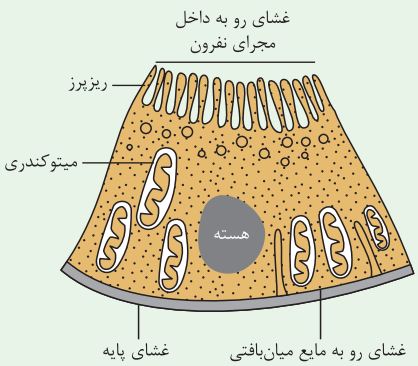
گول‌نخوری ✘

زوائد پامانند در پودوسیت‌ها، کوتاه‌اند نه بلند.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل زیر، در یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، هسته در سطحی دور از ریزپرزها قرار دارند، اما در شکل می‌بینید که علاوه بر ریزپرزها، چین‌خوردگی‌های غشایی دیگری (که طویل‌تر از ریزپرزها نیز هستند)، در مجاورت هسته قرار دارند.

شکل‌نامه

یاخته‌های مکعبی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک



۱) شروع کنندهٔ فرایند بازجذب در گردیزه هستند.

۲) در سطح رو به داخل فضای لوله، غشای آن‌ها چین‌های میکروسکوپی ایجاد می‌کند که ریزپرز نام دارند.

۳) تک‌هسته‌ای می‌باشند و هستهٔ آن‌ها نزدیک به قاعدهٔ یاخته قرار دارد.

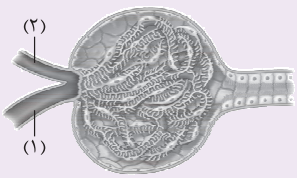
۴) میتوکندری‌هایی با اندازهٔ متفاوت دارند که عمود بر غشای یاخته (سطحی که رو به مایع میان‌بافتی است) قرار می‌گیرند.

۵) غشای این یاخته‌ها در سطحی که به غشای پایه متصل است، چین‌خوردگی‌هایی دارد که می‌توانند در مجاورت میتوکندری‌ها دیده شوند.

۶) در بخشی از یاخته که در نزدیکی ریزپرزهای رأسی قرار دارد، ریزکیسه‌هایی مشاهده می‌شوند.

کنکور

با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام درست است؟ *(سؤال ۲۱ کنکور تجربی ۱۴۰۴ـ نوبت دوم)*



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، دیواره‌ای دارد که یاخته‌های پوششی آن با فاصلهٔ زیادی از یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۲) در بخش ۲ نسبت به بخش ۱، میزان مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار آلی کم‌تر است.

۳) با انقباض بخش ۲، جریان خون کلافک (گلومرول) کاهش می‌یابد.

۴) بخش ۱، در ادامه کلافک (گلومرول) را می‌سازد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲ **با در نظر گرفتن یک دور ورود خون به کلیه و سپس خروج آن، کدام مورد صحیح است؟**

۱) همهٔ گویچه‌های قرمز خروجی از کلافک، در اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نفرون جریان می‌یابند.

۲) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز جریان‌یافته در اطراف قوس هنله، در مجاور لوله‌های پیچ‌خورده قرار خواهند گرفت.

۳) همهٔ گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، مجاور قوس هنله قرار می‌گیرند.

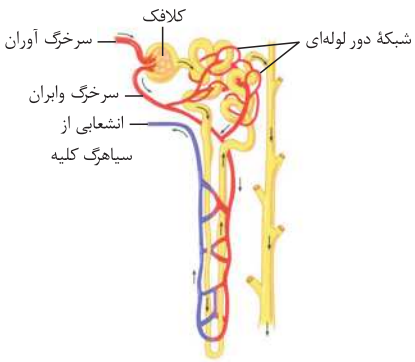
۴) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های کلافک، در مویرگ‌های اطراف قوس هنله جریان خواهند یافت.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ گردش خون در کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ گویچه‌های قرمز واردشده به مویرگ‌های اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، پس از عبور از این بخش، در اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور قرار گرفته و سپس با پیوستن به انشعاب دیگر سرخرگ وابران، در مجاور قوس هنله به جریان درمی‌آیند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): خون کلافک، توسط سرخرگ وابران از این شبکهٔ مویرگی خارج می‌شود. طبق شکل، سرخرگ وابران به دو شاخه منشعب می‌شود که فقط یکی از این دو انشعاب به شبکهٔ مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور مرتبط می‌شود.

گزینهٔ (۲): هیچ‌یک از گویچه‌های قرمز اطراف لولهٔ هنله، در یک دور گردش خون، به مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده وارد نمی‌شوند، بلکه بعضی از آن‌ها **قبلن** از درون مویرگ‌های اطراف آن‌ها عبور کرده‌اند و نهایتن همهٔ این گویچه‌ها وارد انشعابی از سیاهرگ کلیوی می‌شوند.

گزینهٔ (۴): همهٔ گویچه‌های قرمز موجود در کلافک، پس از ورود به سرخرگ وابران، یا مستقیمن به رگ‌های اطراف قوس هنله وارد می‌شوند و یا پس از عبور از مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور، در رگ مجاور لولهٔ هنله قرار خواهند گرفت.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۳ **فردی بالغ و سالم، در یک روز گرم تابستانی شروع به ورزش می‌کند و در حین انجام آن مقدار زیادی عرق می‌کند. با توجه به انواع فرایندهایی که در حفظ هم‌ایستایی مایعات بدن این فرد نقش دارند، کدام مورد صحیح است؟**

۱) همانند افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، فرد ادرار زیادی دفع می‌کند.

۲) تعداد دفعات بازشدن بندارهٔ داخلی میزراه در واحد زمان، کاهش می‌یابد.

۳) هیپوتالاموس فقط با ترشح نوعی هورمون، می‌تواند غلظت خوناب را کاهش دهد.

۴) میزان مصرف انرژی زیستی در یاختهٔ‌های مکعبی ریزپرزدار برای افزایش بازجذب آب افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ تنظیم آب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، عرق می‌کنید و احتمالن متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. چون بدن شما در نتیجهٔ عرق‌کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا بیشتر آب از دست ندهد (رد گزینهٔ (۱) و تأیید گزینهٔ (۲)) و آب ازدست‌رفته را جبران کند. با کاهش آب بدن، غلظت مواد حل‌شده در خوناب افزایش می‌یابد. اگر غلظت این مواد از حدِ مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجهٔ آن فعال‌شدن **مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضدادراری** است (رد گزینهٔ (۳)). البته دلیل دیگری نیز برای نادرستی گزینهٔ (۳) وجود دارد که در سال یازدهم آن را خواهید خواند و آن این است که ساخت هورمون ضدادراری توسط هیپوتالاموس انجام می‌شود، اما ترشح آن توسط هیپوفیزپسین صورت می‌گیرد. این هورمون سبب افزایش بازجذب آب به خون می‌شود. بازجذب آب به صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد (رد گزینهٔ (۴)).

گول‌نخوری ✘

جهت فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار، کافی است حجم ادرار درون مثانه از حدّ خاصی فراتر رود، نه این‌که لزومن مثانه پر شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۴ چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در بدن انسان، اندامی که فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار را تولید می‌کند، ..... اندام لوبیایی‌شکلی که این ترکیب را وارد ادرار می‌کند، ..... .»

کبد ← کلیه

الف) همانند ــ می‌تواند بر تعداد گویچه‌های قرمز خون تأثیرگذار باشد

ب) برخلاف ــ آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را ذخیره می‌کند

ج) برخلاف ــ در دوران جنینی قادر به تولید گویچه‌های قرمز است

د) همانند ــ خون تیرهٔ خود را وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ ترکیب شیمیایی ادرار

Hint فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار اوره است. اندام تولیدکنندهٔ اوره، کبد است و اندام دفع‌کنندهٔ آن، کلیه می‌باشد.

درس Box ویژگی‌های دو اندام مهم بدن:

	کبد	کلیه
صفرا را تولید می‌کند؟	✓	×
درون محوطهٔ حفرهٔ شکمی است؟	✓	×
نوعی اندام لنفی است؟	×	×
هورمون افزایش‌دهندهٔ سرعت تولید گویچهٔ قرمز را ترشح می‌کند؟	✓ (اریتروپویتین)	✓ (اریتروپویتین)
در کدام سمت بدن؟	بیشتر راست و کمی چپ	هر دو سمت بدن
در آن گویچهٔ قرمز، تجزیه می‌شود؟	✓	×
تولید گویچهٔ قرمز	✓ دوران جنینی	×
تولید مادهٔ آلی از معدنی	✓ تولید اوره از آمونیاک و CO_2	×
مشاهدهٔ مویرگ‌هایی با دو انتهای متصل به یک نوع رگ؟	✓ (شبکهٔ مویرگی بین دو سیاهرگ باب و فوق کبدی)	✓ (شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ‌های آوران و وابران)
خون خارج‌شده از آن وارد کدام سیاهرگ می‌شود؟	سیاهرگ فوق کبدی و در نهایت بزرگ‌سیاهرگ زیرین	سیاهرگ کلیه و در نهایت بزرگ‌سیاهرگ زیرین
لنف خود را به کدام مجرای لنفی می‌دهد؟	چپ	چپ
بعضی از مولکول‌های آلی بدن را دفع می‌کند؟	✓	✓
بر فرایند انعقاد خون به نوعی مؤثر است؟	✓ (مؤثر در تولید پروتئین‌های انعقادی)	✓ (مؤثر در بازجذب یون‌های کلسیم)
توانایی تغییر میزان سمیّت یک مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار را دارد؟	✓	×
در تغییر میزان هماتوکریت مؤثر است؟	✓ (به واسطهٔ تولید اریتروپویتین و تخریب گویچه‌های قرمز)	✓ (به واسطهٔ تولید اریتروپویتین)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ موارد برای تکمیل عبارت داده‌شده مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هم کبد و هم کلیه با ترشح اریتروپویتین می‌توانند بر میزان گویچه‌های قرمز خون تأثیرگذار باشند.

ب) آهن آزادشده از فرایند تخریب گویچه‌های قرمز مرده یا آسیب‌دیده در کبد، یا در کبد ذخیره می‌شود و یا برای بازتولید این گویچه‌ها به مغز استخوان می‌رود.

ج) در دوران جنینی گویچه‌های خونی علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال تولید می‌شوند، پس کلیه در تولید گویچه‌های قرمز در دوران جنینی نقشی ندارد.

د) کبد خون تیرهٔ خود را از طریق سیاهرگ فوق کبدی وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند. خون تیرهٔ کلیه نیز از طریق سیاهرگ خروجی آن، به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۵ **در ارتباط با انسان، کدام مورد صحیح است؟**

۱) برای ادامهٔ حیات، غلظت مایع اطراف یاخته‌ها باید با غلظت درون آن‌ها، دقیقاً یکسان باشد.

۲) موقعیت قرارگیری کبد برخلاف شکل آن، بر پایین‌تربودن کلیهٔ راست مؤثر است.

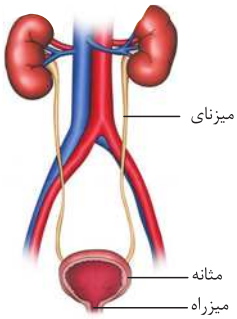
۳) مجموعاً یک میلیون گردیزه (نفرون) در بدن هر فرد وجود دارد.

۴) میزنای در طول خود ضخامتی غیریکنواخت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۱ ـ دستگاه دفع ادرار انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل مقابل، میزنای ضخامتی غیریکنواخت در طول خود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گرچه ما انسان‌ها در خشکی زندگی می‌کنیم، اما یاخته‌های ما با محیط مایع در ارتباط‌اند. آن‌چه دربارهٔ این محیط مایع حائز اهمیت است، **مشابه‌بودن** غلظت آن با غلظت درون یاخته‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه‌بودن فشار اسمزی آن‌هاست.

گزینهٔ (۲): به علت **موقعیت قرارگیری** و **شکل** کبد، کلیهٔ راست کمی پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار دارد.

گزینهٔ (۳): در هر کلیه، حدود یک میلیون نفرون و بنابراین در بدن (با در نظر گرفتن دو کلیه) مجموعن حدود دو میلیون نفرون وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶ جسمی به جرم ۲۰۰ g از حال سکون در یک مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و از نقطهٔ A(۲m,۲m) تا نقطهٔ B(۲m,۶m) جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی خالص وارد بر جسم در این جابه‌جایی $\vec{F} = (۱/۶\,N)\vec{j}$ باشد، تندی آن در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **یادآوری ریاضی:** فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, x_B)$ برابر است با:

$$d = AB = \sqrt{(x_A - x_B)^۲ + (y_A - y_B)^۲}$$

۲) **رابطهٔ محاسبهٔ کار:** هرگاه نیرویی بر یک جسم وارد شده و نقطهٔ اثر نیرو جابه‌جا شود، می‌گوییم آن نیرو بر روی جسم کار انجام داده است. کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی $\vec{d}$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$W_F = Fd\cos\theta$$

W_F = کار نیروی F (J)

F = اندازهٔ نیرو (N)

d = اندازهٔ جابه‌جایی (m)

θ = زاویهٔ بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$

۳) **قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی:** کار کل انجام‌شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با تغییر انرژی جنبشی آن، برابر است.

$$W_t = K_۲ - K_۱$$

W_t = کار کل (کار برایند نیروها) (J)

$K_۱$ = انرژی جنبشی در وضعیت ۱ (J)

$K_۲$ = انرژی جنبشی در وضعیت ۲ (J)

۴) **انرژی جنبشی:** انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی جنبشی آن می‌نامیم.

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

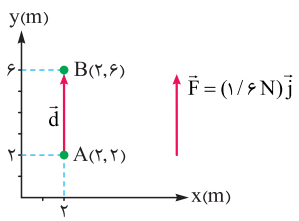
K = انرژی جنبشی (J)

m = جرم (kg)

v = تندی (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جابه‌جایی جسم روی دستگاه مختصات را بین دو نقطهٔ A و B روی شکل نشان می‌دهیم و اندازهٔ آن را حساب می‌کنیم:



$$d = \sqrt{(x_B - x_A)^۲ + (y_B - y_A)^۲} = \sqrt{(۲-۲)^۲ + (۶-۲)^۲} \Rightarrow d = ۴\,m$$

گام دوم: نیرو و جابه‌جایی، هر دو در جهت مثبت محور y هستند و داریم: $\theta = ۰^\circ$

$$W_F = Fd\cos\theta = ۱/۶ \times ۴\cos ۰^\circ = ۶/۴\,J$$

گام سوم: با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، می‌توانیم تندی جسم را در نقطهٔ B به دست آوریم:

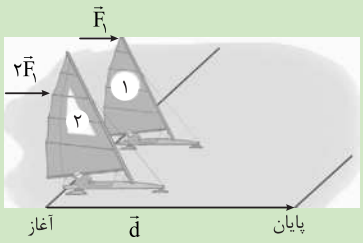
$$W_F = K_B - K_A \xrightarrow[W_t = W_F = ۶/۴\,J]{K_A = ۰} ۶/۴ = \frac{۱}{۲}mv_B^۲$$

$$\xrightarrow{m = ۲۰۰\,g = ۰/۲\,kg} ۶/۴ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times v_B^۲ \Rightarrow v_B^۲ = ۶۴ \xrightarrow{\sqrt{\ }} v_B = ۸\,m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷ دو قایق بادبانی به جرم‌های m_1 و $m_2 = 4m_1$ بر روی سطح دریاچهٔ یخ‌زده‌ای که اصطکاک ناچیزی دارد، در اثر نیروی باد $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2 = 2\vec{F}_1$ شروع به حرکت می‌کنند. اگر تندی قایق‌ها در لحظهٔ عبور از خط پایان، v_1 و v_2 باشد، نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ کدام است؟



۱) ۲

۲) $\sqrt{2}$

۳) ۴

۴) $\sqrt{8}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint گاهی اوقات نوشتن روابط فیزیکی به صورت نسبتی، رسیدن به جواب را بسیار راحت می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با در نظر گرفتن حرکت هر دو قایق از حال سکون (تندی اولیه و انرژی جنبشی اولیهٔ آن‌ها صفر است.) قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی را برای هر دو قایق می‌نویسیم:

$W_{t_1} = K_1 \Rightarrow$ انرژی جنبشی نهایی قایق (۱)

$W_{t_2} = K_2 \Rightarrow$ انرژی جنبشی نهایی قایق (۲)

گام دوم: کار کل را برای هر دو قایق محاسبه می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} W_{t_1} = W_{F_1} = F_1 d\cos\theta \\ W_{t_2} = W_{F_2} = F_2 d\cos\theta \xrightarrow{F_2 = 2F_1} W_{t_2} = 2F_1 d\cos\theta \end{array}\right\} \Rightarrow W_{t_2} = 2W_{t_1}$$

گام سوم: از نتایج گام اول و دوم نتیجه‌گیری می‌کنیم:

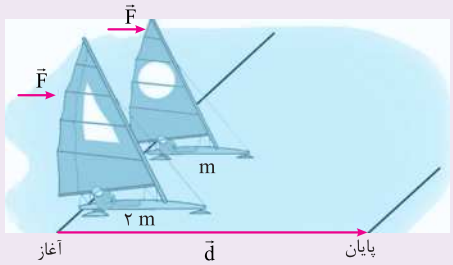
$$W_{t_2} = 2W_{t_1} \xrightarrow[W_{t_2}=K_2]{W_{t_1}=K_1} K_2 = 2K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}m_2 v_2^2 = 2\times\left(\frac{1}{2}m_1 v_1^2\right)$$

$$\xrightarrow{m_2 = 4m_1} \frac{1}{2}\times 4\, m_1 v_2^2 = 2\times\frac{1}{2}\times m_1 v_1^2 \Rightarrow 2v_2^2 = v_1^2 \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = 2 \xrightarrow{\sqrt{\ }} \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{2}$$

کتاب درسی

دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و ۲ m، روی دریاچهٔ افقی و بدون اصطکاکی قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود (شکل زیر). هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی $\vec{d}$، از خط پایان می‌گذرند. انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها را درست پس از عبور از خط پایان، با هم مقایسه کنید.

(فیزیک (۱) ـ تمرین ۳ ـ ۸ صفحهٔ ۶۳ کتاب درسی)



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸ کدام عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) انرژی پتانسیل مانند انرژی جنبشی، از ویژگی‌های یک جسم است.

ب) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی برابر کار نیروی وزن است.

پ) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی به مسیر حرکت بستگی ندارد.

ت) با فشردن یک جسم به فنر، علامت کار نیروی فنر، منفی است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی پتانسیل گرانشی

انرژی پتانسیل گرانشی سامانهٔ متشکل از زمین و جسمی به جرم m که در ارتفاع h از سطح زمین است، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U = mgh$$

اگر جرم برحسب کیلوگرم و ارتفاع برحسب متر و g برحسب N/kg به کار روند، U برحسب ژول خواهد بود.

این رابطه، شامل هر دو ویژگی جسم (جرم m) و زمین (مقدار g) است.

هم‌چنین می‌توان نوشت: $W_{mg} = -\Delta U_{\text{گرانشی}}$

یعنی کار نیروی وزن، برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است.

الف) اگر جسم به سطح پایین‌تری برسد: $W_{mg} > 0$ و $\Delta U < 0$

ب) اگر جسم به سطح بالاتری برسد: $W_{mg} < 0$ و $\Delta U > 0$

برای بررسی U در حل مسائل، همواره یک سطح دلخواه را به عنوان سطح مبنا (مبدأ) در نظر می‌گیریم و h را روی این سطح صفر فرض می‌کنیم. سپس U را برای جسم در نقاط مختلف مسیر حرکت، نسبت به این سطح می‌سنجیم.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا طبق متن کتاب درسی، انرژی پتانسیل، برخلاف انرژی جنبشی، ویژگی یک سامانه است تا ویژگی یک جسم منفرد!

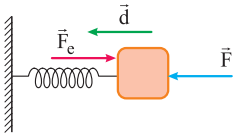
عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا تغییر انرژی پتانسیل گرانشی برابر با **قرینهٔ** کار نیروی وزن است!

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U$$

عبارت «پ» درست است؛ زیرا تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، به نقاط شروع و پایان حرکت بستگی دارد و به مسیر حرکت وابسته نیست!

عبارت «ت» درست است؛ زیرا در زمان فشردن فنر، نیرویی که فنر به جسم وارد می‌کند با جهت جابه‌جایی 180° زاویه دارد $(\theta = 180^\circ)$.

پس علامت کار نیروی فنر، منفی می‌شود.



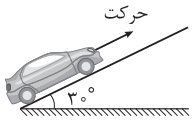
$$\theta = 180^\circ \Rightarrow \cos\theta = \cos 180^\circ = -1$$

$$W_{\text{فنر}} = Fd\cos\theta = -Fd$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹ مطابق شکل، اتومبیلی به جرم ۸۰۰ kg در یک خیابان شیبدار با شیب ۳۰° که طول زیادی دارد، در حال حرکت با تندی ثابت ۱۰ m / s است. کار نیروی وزن این اتومبیل در مدت ۶ s از حرکت آن، چند کیلوژول است؟ $(g = 10\ N/kg)$

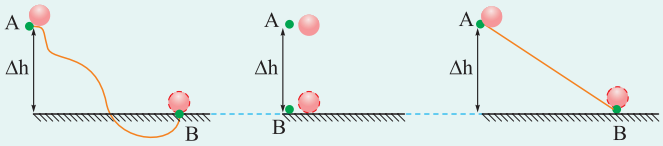


۱) ۴۸۰−
۲) ۴۸۰
۳) ۲۴۰−
۴) ۲۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

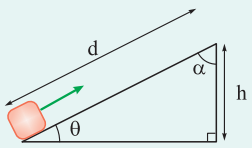
کار نیروی وزن، به نقاط شروع و پایان حرکت بستگی دارد؛ پس تنها تغییر ارتفاع اهمیت دارد، نه مسیر حرکت جسم:



مثلاً با توجه به یکسان‌بودن تغییرات ارتفاع در هر سه شکل بالا، کار نیروی وزن در جابه‌جایی گوی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در هر سه شکل یکسان است.

نکته

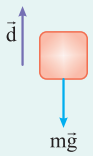
برای محاسبهٔ تغییرات ارتفاع در سطح شیبدار، باید از روابط مثلثاتی کمک بگیریم:



$$h = d\sin\theta = d\cos\alpha$$

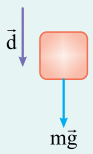
کار نیروی وزن:

الف) اگر جابه‌جایی جسم در راستای قائم، رو به بالا باشد:



$$W_{وزن} = -mgh$$

ب) اگر جابه‌جایی جسم در راستای قائم، رو به پایین باشد:



$$W_{وزن} = +mgh$$

رابطهٔ تندی متوسط:

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

v = تندی متوسط (m/s)

d = مسافت (m)

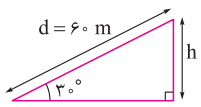
Δt = زمان حرکت (s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جابه‌جایی اتومبیل را در مدت ۶ s به دست می‌آوریم:

$$d = v\Delta t = ۱۰ \times ۶ = ۶۰\ m$$

گام دوم: جابه‌جایی اتومبیل در راستای قائم (h) را به دست می‌آوریم:



$$h = d\sin ۳۰^\circ \Rightarrow \Delta h = ۶۰ \times \sin ۳۰^\circ = ۶۰ \times \frac{۱}{۲} = ۳۰\ m$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: با توجه به این‌که حرکت اتومبیل رو به بالاست، کار نیروی وزن را به دست می‌آوریم:

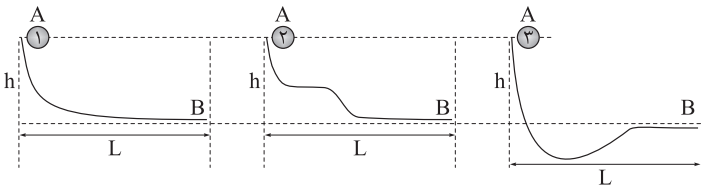
$$W_{\text{وزن}} = -mgh$$

$$\xrightarrow[h=۳۰\ m]{m=۸۰۰\ kg\ ,\ g=۱۰\ m/s^۲} W_{\text{وزن}} = -۸۰۰\times۱۰\times۳۰ = -۲۴۰۰۰۰\ J = -۲۴۰\ kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰ مطابق شکل‌های زیر، سه گوی به جرم‌های $m_۱ < m_۲ < m_۳$ از نقطهٔ A رها می‌شوند و روی سطوح بدون اصطکاکی به نقطهٔ B می‌رسند. اگر در نقطهٔ B تندی آن‌ها را با $v_۱$ ، $v_۲$ و $v_۳$ و انرژی جنبشی آن‌ها را با $K_۱$ ، $K_۲$ و $K_۳$ نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



۱) $K_۱ = K_۲ = K_۳ \, , \, v_۱ = v_۲ = v_۳$

۲) $K_۳ > K_۲ > K_۱ \, , \, v_۱ = v_۲ = v_۳$

۳) $K_۱ = K_۲ = K_۳ \, , \, v_۱ > v_۲ > v_۳$

۴) $K_۳ > K_۲ > K_۱ \, , \, v_۳ > v_۲ > v_۱$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی مکانیکی

مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل هر جسم را انرژی مکانیکی آن می‌نامیم و با E نشان می‌دهیم.

$$E = K + U$$

اصل پایستگی انرژی مکانیکی

در شرایطی که بتوان اثر ناشی از نیروهایی مانند اصطکاک و مقاومت هوا را نادیده گرفت، مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم در نقطه‌های مختلف مسیر حرکت با هم برابر و پایسته می‌ماند.

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$$ (بدون اصطکاک)

$E_۱$ = انرژی مکانیکی در حالت اول (J) $E_۲$ = انرژی مکانیکی در حالت دوم (J)

وقتی می‌گوییم جسم از حال سکون به حرکت درآمده یا رها شده است، یعنی انرژی جنبشی اولیهٔ آن صفر است. هنگامی که جسم به سطح مبدأ (مبنای پتانسیل) خود می‌رسد یعنی انرژی پتانسیل آن صفر است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به رهاشدن هر سه جسم از نقطهٔ A و رسیدن آن‌ها به نقطهٔ B (مبدأ پتانسیل گرانشی)، در لحظهٔ اول K و در لحظهٔ آخر U برای هر سه گوی صفر است:

نقطهٔ A: $K_A = ۰$

نقطهٔ B: $U_B = ۰$

گام دوم: پس برای هر سه گوی شرایط لحظهٔ اول و آخر، دقیقاً یکسان است. کافی است برای یکی از گوی‌ها، پایستگی انرژی مکانیکی را بنویسیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow \cancel{K_A}^{۰} + U_A = K_B + \cancel{U_B}^{۰} \Rightarrow U_A = K_B$$

$$\Rightarrow \cancel{m_۱} g h_A = \frac{۱}{۲} \cancel{m_۱} v_B^۲ \Rightarrow v_B^۲ = ۲ g h_A \Rightarrow v_B = \sqrt{۲ g h_A}$$

$$\xrightarrow[\text{یکسان است.}]{h_A \text{ برای هر سه گوی}} v_{۱B} = v_{۲B} = v_{۳B}$$

پس تندی نهایی هر سه گوی، یکسان می‌شود.

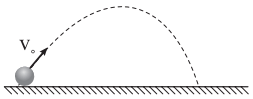
گام سوم: با توجه به رابطهٔ انرژی جنبشی و نتیجهٔ به‌دست‌آمده در گام دوم، داریم:

$$K = \frac{۱}{۲} m v^۲ \xrightarrow[v_۳ = v_۲ = v_۱]{m_۳ > m_۲ > m_۱} K_۳ > K_۲ > K_۱$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱ در شرایط خلأ، توپی را با تندی اولیهٔ $v_0 = 12\ m/s$ پرتاب می‌کنیم و توپ مسیری به شکل زیر را طی می‌کند. اگر ارتفاع اوج توپ نسبت به نقطهٔ پرتاب، $4\ m$ باشد، تندی توپ در نقطهٔ اوج چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

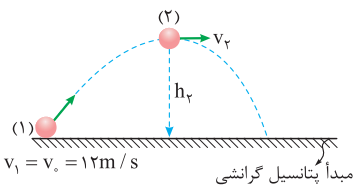
نکته وقتی در شرایط مسئله، وجود خلأ ذکر می‌شود، یعنی مقاومت هوا نداریم!

پاسخ خیلی تشریحی پایستگی انرژی مکانیکی را برای لحظهٔ اول و نقطهٔ اوج می‌نویسیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow[h_1 = 0]{U_1 = mgh_1 = 0} K_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \Rightarrow \frac{1}{2}\times(12)^2 = \frac{1}{2}\times v_2^2 + 10\times 4$$

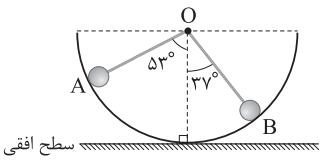
$$\Rightarrow 72 = \frac{1}{2}v_2^2 + 40 \Rightarrow \frac{1}{2}v_2^2 = 32 \Rightarrow v_2^2 = 64 \Rightarrow v_2 = \sqrt{64} = 8\ m/s$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲ مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ g از نقطهٔ A درون نیم‌کره‌ای به شعاع ۴ m رها می‌شود. اگر در اثر حرکت گلوله از A تا B، ۲۵ درصد از انرژی مکانیکی گلوله در نقطهٔ A صرف افزایش انرژی درونی گلوله و محیط شود، تندی گلوله هنگام عبور از نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ ، $g = ۱۰ N/kg$ و سطح افقی را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)



۱) ۴
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) ۲
۴) ۸

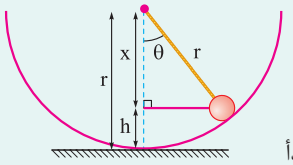
پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

طبق قانون پایستگی انرژی (انرژی مکانیکی نه!)، تغییرات انرژی مکانیکی بین لحظهٔ اول و لحظهٔ آخر، برابر کار نیروی اتلافی است:

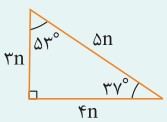
$$W_f = E_۲ - E_۱$$

در حرکت بر مسیر دایره‌ای قائم، برای به دست آوردن ارتفاع h هر نقطه از سطح مبدأ، باید از روابط مثلثاتی کمک گرفت.



$$\left.\begin{array}{l} h = r - x \\ x = r\cos\theta \end{array}\right\} \Rightarrow h = r - r\cos\theta = r(۱ - \cos\theta)$$

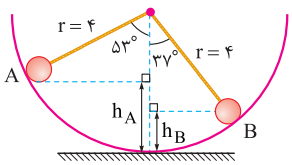
نکاتی از مثلث طلایی:



$$\sin ۳۷^\circ = \cos ۵۳^\circ = ۰/۶$$
$$\sin ۵۳^\circ = \cos ۳۷^\circ = ۰/۸$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ارتفاع نقاط A و B را به دست می‌آوریم:



$$h_A = r(۱ - \cos ۵۳^\circ) = ۴(۱ - ۰/۶) = ۱/۶ \text{ m}$$
$$h_B = r(۱ - \cos ۳۷^\circ) = ۴(۱ - ۰/۸) = ۰/۸ \text{ m}$$

گام دوم: هدررفت انرژی، معادل ۲۵٪ انرژی مکانیکی نقطهٔ A است، پس طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_f = E_۲ - E_۱ \Rightarrow -\frac{۲۵}{۱۰۰}E_A = E_B - E_A \Rightarrow E_B = \frac{۷۵}{۱۰۰}E_A$$

$$\Rightarrow K_B + U_B = \frac{۷۵}{۱۰۰}(K_A + U_A) \xrightarrow[v_A = ۰ \Rightarrow K_A = ۰]{\text{گوی از A رها شده}} K_B + U_B = \frac{۷۵}{۱۰۰}U_A$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_B^۲ + mgh_B = \frac{۷۵}{۱۰۰}mgh_A \Rightarrow \frac{۱}{۲}v_B^۲ + ۱۰\times ۰/۸ = \frac{۷۵}{۱۰۰}\times ۱۰ \times ۱/۶$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}v_B^۲ + ۸ = ۱۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}v_B^۲ = ۴ \Rightarrow v_B^۲ = ۸ \Rightarrow v_B = \sqrt{۸} = ۲\sqrt{۲} \text{ m/s}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

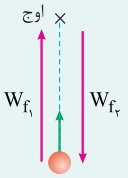
۳۳ گلوله‌ای به جرم $400\ g$ با تندی $30\ m/s$ از سطح زمین و در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا ارتفاع $40\ m$ بالا می‌رود و سپس به سطح زمین بازمی‌گردد. تندی گلوله در لحظهٔ برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\ m/s^2$ و اندازهٔ نیروی مقاومت هوا را در تمام طول مسیر یکسان فرض کنید.)

۱) $10\sqrt{7}$ ۲) $10\sqrt{6}$ ۳) $10\sqrt{5}$ ۴) $10\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

وقتی در تمام مسیر حرکت، اندازهٔ نیروی مقاومت هوا یکسان است، پس در حرکت‌های پرتاب قائم، مقدار اتلاف انرژی از نقطهٔ پرتاب تا نقطهٔ اوج، برابر مقدار اتلاف انرژی از نقطهٔ اوج تا نقطهٔ پرتاب است.



$$W_{f_1} = W_{f_2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اتلاف انرژی از لحظهٔ پرتاب تا نقطهٔ اوج را به دست می‌آوریم:

$$W_{f_1} = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = (\frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2) - (\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1)$$

$$\xrightarrow[m=400\,g=0/4\,kg]{h_1=v_2=0} W_{f_1} = mgh_2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = 0/4\times10\times40 - \frac{1}{2}\times0/4\times(30)^2$$

$$\Rightarrow W_{f_1} = \underbrace{160}_{E_2} - \underbrace{180}_{E_1} = -20\ J$$

در مسیر رسیدن به نقطهٔ اوج، $20\ J$ انرژی تلف شده است.

گام دوم: با توجه به ثابت‌بودن اندازهٔ نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر، نتیجه می‌گیریم که در مسیر بازگشت از نقطهٔ اوج به محل پرتاب هم $20\ J$ انرژی تلف شده است. اگر انرژی مکانیکی در لحظهٔ برگشت به سطح زمین را E_3 بنامیم، آن‌گاه داریم:

$$\Rightarrow W_{f_2} = E_3 - E_2 \xrightarrow[h_3=U_3=0,\ W_{f_2}=-20\ J]{E_2=160} -20 = E_3 - 160 \Rightarrow E_3 = 140\ J$$

$$\frac{1}{2}mv_3^2 = 140 \Rightarrow 0/4\times v_3^2 = 280 \Rightarrow v_3^2 = 700 \Rightarrow v_3 = \sqrt{700} = 10\sqrt{7}\ m/s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴ شخصی به جرم ۷۵ kg با توان متوسط ۱۵۰ W در مدت یک دقیقه از ۴۸ پلهٔ مشابه بالا می‌رود. ارتفاع هر پله چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی را بنویسید. با توجه به این‌که تغییرات انرژی جنبشی بین ابتدا و انتهای مسیر، صفر است، داریم:

$$W_{mg} + W_{\text{شخص}} = ۰ \Rightarrow W_{\text{شخص}} = -W_{\text{وزن}}$$

درس Box

وقتی تندی متحرک در ابتدا و انتهای مسیر یکسان باشد، طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان گفت:

$$W_t = \Delta K = K_۲ - K_۱ \xrightarrow[v_۲ = v_۱]{K_۲ = K_۱} W_t = ۰$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: کار شخص در این جابه‌جایی را به کمک توان متوسط محاسبه می‌کنیم:

$$P_{av\,\text{شخص}} = \frac{W_{\text{شخص}}}{t} \Rightarrow W_{\text{شخص}} = P_{av\,\text{شخص}} \times t \xrightarrow{t = ۱\,min = ۶۰\,s} W_{\text{شخص}} = ۱۵۰ \times ۶۰ = ۹۰۰۰\ J$$

گام دوم: با توجه به ثابت‌بودن تندی در اول و آخر سؤال، کار کل باید طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی **صفر** باشد:

$$W_t = ۰ \Rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{mg} = ۰ \Rightarrow W_{mg} = -W_{\text{شخص}} = -۹۰۰۰\ J$$

$$\xrightarrow[W_{mg} = -mgh]{\text{حرکت به سمت بالا}} -mgh = -۹۰۰۰ \Rightarrow ۷۵ \times ۱۰ \times h = ۹۰۰۰ \Rightarrow h = ۱۲\ m$$

گام سوم: برای به دست آوردن ارتفاع هر پله، کافی است ارتفاع کل را به تعداد پله‌ها تقسیم کنیم:

$$h_{\text{پله}} = \frac{h}{n} = \frac{۱۲}{۴۸} = ۰/۲۵\ m = ۲۵\ cm$$

کنکور

توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی ۳۰۰ W است. اگر جرم این شخص ۶۰ kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله ۲۵ cm و $g = ۱۰\ m/s^۲$) *(سؤال ۴۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵ پمپی با توان ورودی $1\,hp$ و بازده ۵۰ درصد در هر ساعت $8952\,L$ آب را از چاهی به عمق ۸ متر بالا آورده و در ارتفاع H از سطح زمین وارد یک منبع می‌کند. H چند متر است؟ ($g = 10\,m/s^2$ ، $\rho_{آب} = 10^3\,kg/m^3$ و $1\,hp = 746\,W$)

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

برای محاسبهٔ توان خروجی (مفید) به کمک بازده، به شکل زیر عمل می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times 100 \Rightarrow P_{خروجی} = P_{ورودی} \times \frac{Ra}{100}$$

نکته

توان خروجی همان توان مفید و توان ورودی، همان توان کل است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: توان مفید (خروجی) پمپ را به دست می‌آوریم.

توان ورودی را برحسب وات جای‌گذاری می‌کنیم: ($1\,hp = 746\,W$)

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{P_{خروجی}}{746} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{خروجی} = \frac{50 \times 746}{100} = 373\,W$$

گام دوم: کار پمپ را به کمک توان خروجی محاسبه می‌کنیم:

$$P_{خروجی} = \frac{W_{پمپ}}{t} \xrightarrow{t=1h=3600\,s} 373 = \frac{W_{پمپ}}{3600} \Rightarrow W_{پمپ} = (373 \times 3600)\,J$$

گام سوم: با توجه به ساکن‌بودن آب در ابتدا و انتها، طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، $W_{پمپ} = -W_{mg}$ است.

$$W_{پمپ} = -W_{mg} \Rightarrow W_{mg} = -373 \times 3600 \xrightarrow[\text{حرکت به سمت بالا}]{W_{mg} = -mgh} -mgh = -373 \times 3600$$

$$\xrightarrow[V = 8952\,L = 8/952\,m^3]{m = \rho V = 10^3 \times 8/952\,kg} 10^3 \times 8/952 \times 10 \times h = 373 \times 3600 \Rightarrow h = \frac{373 \times 3600}{8952} = 15\,m$$

گام چهارم: اگر سطح زمین، مرجع پتانسیل گرانشی باشد، یعنی $h_1 = -8\,m$:

$$h = h_2 - h_1 \Rightarrow 15 = H - (-8) \Rightarrow 15 = H + 8 \Rightarrow H = 7\,m$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶ خودرویی به جرم $1200\ kg$ که توان متوسط موتور آن $9\ kW$ است، در یک مسیر افقی به حرکت درمی‌آید و به مدت $10\ s$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر اندازهٔ کار نیروهای اتلافی در این مدت $30\ kJ$ باشد، تندی خودرو بعد از این $10\ s$ به چند کیلومتر بر ساعت می‌رسد؟

۱) ۳۶ ۲) ۵۴ ۳) ۷۲ ۴) ۱۰۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

برای وسایلی که بازده آن‌ها ۱۰۰٪ نیست (اتلاف انرژی وجود دارد)، تمام انرژی تولیدشده توسط دستگاه صرف کار مفید نمی‌شود بلکه تنها مقداری از آن مفید می‌باشد.

$$E_{\text{مفید}} = E_{\text{کل}} - E_{\text{اتلافی}}$$

در واقع طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، این مقدار انرژی مفید سبب افزایش انرژی جنبشی می‌شود.

تبدیل یکاهای (m/s) و (km/h) به یکدیگر:

$$(m/s) \xrightarrow{\times 3/6} (km/h) \qquad (km/h) \xrightarrow{\div 3/6} (m/s)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک توان متوسط، انرژی تولیدشده را می‌یابیم:

$$P_{av} = \frac{E_{\text{تولیدی}}}{t} \Rightarrow E_{\text{تولیدی}} = P_{av} \times t \xrightarrow{P_{av}=9\ kW=9000\ W} E_{\text{تولیدی}} = 9000 \times 10 = 90000\ J$$

گام دوم: با کم‌کردن مقدار انرژی اتلافی، انرژی مفید (کار مفید) را می‌یابیم:

$$E_{\text{مفید}} = E_{\text{تولیدی}} - E_{\text{اتلافی}} \xrightarrow{E_{\text{اتلافی}}=30\ kJ=30000\ J} E_{\text{مفید}} = 90000 - 30000 = 60000\ J \Rightarrow W_{\text{مفید}} = 60000\ J$$

گام سوم: با نوشتن قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، تندی را در لحظهٔ آخر می‌یابیم:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow[v_1=K_1=0]{\text{حرکت از حال سکون}} W_{\text{مفید}} = K_2$$

$$\Rightarrow 60000 = \frac{1}{2} m v_2^2 \xrightarrow{m=1200\ kg} 60000 = \frac{1}{2} \times 1200 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 100 \Rightarrow v_2 = \sqrt{100} = 10\ m/s$$

گام چهارم: دقت کنید که تندی نهایی برحسب km/h خواسته شده است:

$$v_2 = 10 \times 3/6 = 36\ km/h$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷ در یک مرکز انتقال نفت که در ارتفاع $2000\ m$ از سطح دریای آزاد قرار دارد، در هر دقیقه $60\ m^3$ مواد نفتی از طریق لوله‌ای با قطر $80\ cm$ توسط دو دستگاه پمپ تا ارتفاع $2700\ m$ از سطح دریای آزاد فرستاده می‌شود. اگر بازده هر یک از پمپ‌ها ۲۸ درصد باشد، توان ورودی هر یک از آن‌ها چند مگاوات است؟ (چگالی مواد نفتی را $860\ kg/m^3$ بگیرید و $g = 10\ N/kg$)

۱) ۲۱/۵ ۲) ۳/۰۱ ۳) ۶/۰۲ ۴) ۱۰/۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

رابطهٔ چگالی با جرم و حجم:

ρ = چگالی (kg/m^3)

m = جرم (kg)

V = حجم (m^3)

$$\rho = \frac{m}{V},\ V = \frac{m}{\rho},\ m = \rho V$$

فرمول توان:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t}$$

رابطهٔ بازده برحسب توان:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کار انجام‌شده توسط دو پمپ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ‌ها}} = -W_{mg} \xrightarrow[W_{mg} = -mgh]{\text{حرکت رو به بالا}} W_{\text{پمپ‌ها}} = mgh$$

$$\xrightarrow[m = \rho V = 860 \times 60\ kg]{\rho = 860\ kg/m^3,\ V = 60\ m^3} W_{\text{پمپ‌ها}} = (860 \times 60) \times 10 \times (h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ‌ها}} = 860 \times 60 \times 10 \times (2700 - 2000) = 3612000000\ J$$

گام دوم: توان خروجی را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ‌ها}}}{t}$$

نکته

با توجه به مشابه‌بودن دو پمپ و بازده یکسان، با محاسبهٔ نصف کار انجام‌شده، می‌توان توان خروجی هر پمپ را به دست آورد:

$$P_{\text{خروجی هر پمپ}} = \frac{\frac{W_{\text{پمپ‌ها}}}{2}}{t} \xrightarrow{t = 1\ min = 60\ s} P_{\text{خروجی هر پمپ}} = \frac{\frac{3612000000}{2}}{60} = 30100000\ W$$

گام سوم: به کمک توان خروجی و بازده، توان ورودی را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{Ra} \times 100 \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{30100000}{28} \times 100 = 107500000\ W$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 10/75\ MW$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سالانه نزدیک به ۱۲۵ میلیارد لیتر مواد و فراورده‌های نفتی از طریق حدود ۱۴۰۰۰ km خطوط لوله در نقاط مختلف کشور توزیع می‌شود. این خطوط در طول مسیر خود از مراکز انتقال متعددی می‌گذرند تا توان لازم را برای ادامهٔ راه به دست آورند. شکل زیر یکی از این مراکز را نشان می‌دهد که در ارتفاع ۲۰۵۰ m از سطح دریای آزاد قرار دارد. در این مرکز، در هر ثانیه $1/00\ m^3$ مواد نفتی از طریق لوله‌ای با قطر ۳۲/۰ اینچ (۸۱/۲ cm) توسط دو دستگاه پمپ (تلمبه) تا ارتفاع ۲۷۰۰ m از سطح دریای آزاد فرستاده می‌شود. اگر بازده هر یک از پمپ‌های این مرکز حدود ۲۸ درصد باشد، توان ورودی هر یک از آن‌ها برحسب مگاوات (MW) و اسب بخار (hp) چه‌قدر است؟ (چگالی مواد نفتی را $860\ kg/m^3$ بگیرید.)

(فیزیک (۱) ـ تمرین شمارهٔ ۲۲ کتاب درسی)





Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸ **اگر دمای جسمی برحسب کلوین ۳ برابر شود، دمای آن برحسب درجهٔ سلسیوس ۶ برابر خواهد شد. دمای اولیهٔ این جسم چند درجهٔ سلسیوس بوده است؟**

۱) ۹۱ ۲) ۱۳۲ ۳) ۱۸۲ ۴) ۱۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

رابطهٔ تبدیل یکای سانتی‌گراد (درجهٔ سلسیوس) به یکای کلوین:

$$T = \theta + ۲۷۳$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: اطلاعات مسئله را یادداشت می‌کنیم:

$$T_۲ = ۳T_۱ \,,\ \theta_۲ = ۶\theta_۱$$

از اطلاعات مربوط به دما برحسب کلوین شروع می‌کنیم:

$$T_۲ = ۳T_۱ \xrightarrow{T=\theta+۲۷۳} \theta_۲ + ۲۷۳ = ۳\times(\theta_۱ + ۲۷۳) \Rightarrow \theta_۲ + ۲۷۳ = ۳\theta_۱ + ۳\times ۲۷۳$$

گام دوم: اطلاعات مربوط به درجهٔ سانتی‌گراد را در معادلهٔ بالا جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\theta_۲=۶\theta_۱} ۶\theta_۱ + ۲۷۳ = ۳\theta_۱ + ۳\times ۲۷۳ \Rightarrow ۳\theta_۱ = ۲\times ۲۷۳ \Rightarrow \theta_۱ = ۱۸۲\ ^\circ C$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۹ یک دماسنج خاص، دمای $2\ ^\circ C$ را با عدد ۲ و دمای $20\ ^\circ C$ را با عدد ۵۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که $38\ ^\circ C$ است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۸ ۳) ۹۶ ۴) ۹۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در تست‌هایی که تغییرات دما در دو مقیاس x و y با یکدیگر تناسب خطی دارند و دماهای x_1 و x_2 در مقیاس دمایی x متناظر با دماهای y_1 و y_2 در مقیاس دمایی y هستند، می‌توان نوشت:

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اطلاعات مقیاس دمایی سانتی‌گراد و مقیاس دمایی دماسنج را می‌نویسیم:

$$\theta_1=2\ ^\circ C,\theta_2=20\ ^\circ C,\theta=38\ ^\circ C \qquad \begin{cases}38\\20\\2\end{cases} \qquad \begin{cases}y\\50\\2\end{cases}$$

$$y_1=2,y_2=50,y=?$$

گام دوم: اطلاعات را در فرمول مقیاس‌های متناسب جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\theta-\theta_1}{\theta_2-\theta_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}\Rightarrow\frac{38-2}{20-2}=\frac{y-2}{50-2}\Rightarrow\frac{\overset{2}{\cancel{36}}}{\cancel{18}}=\frac{y-2}{48}$$

$$\Rightarrow y-2=2\times48=96\Rightarrow y=96+2=98$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰ کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

الف) دماسنج مقاومت پلاتینی　　ب) دماسنج گازی　　پ) ترموکوپل

ت) دماسنج بیشینه ـ کمینه　　ث) تف‌سنج

۱) «ب» ـ «پ»　　۲) «الف» ـ «ت»

۳) «ب» ـ «ث»　　۴) «پ» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از:

۱) دماسنج گازی

۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

۳) تَف‌سنج (پیرومتر)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با بررسی گزینه‌ها متوجه می‌شویم که از ۵ دماسنج داده‌شده، تنها دو مورد (ترموکوپل و دماسنج بیشینه ـ کمینه) از دماسنج‌های معیار نیستند و هر سه مورد دیگر، دماسنج معیار می‌باشند؛ پس جواب گزینهٔ (۴) یعنی موارد «پ» و «ت» می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱ **کدام مقایسه دربارهٔ مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید یک کیلووات‌ساعت برق از منابع گوناگون انرژی درست است؟**

۱) نفت خام < گاز طبیعی < زغال‌سنگ
۲) گرمای زمین < باد < گاز طبیعی
۳) باد < انرژی خورشید < نفت خام
۴) گرمای زمین < گاز طبیعی < انرژی خورشید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مقایسهٔ CO_2 تولیدشده، *این پوریاس*:

باد < گرمای زمین < انرژی خورشید < گاز طبیعی < نفت خام < زغال‌سنگ: CO_2 تولیدشده به ازای تولید برق یکسان

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) با فرض این‌که میانگین دمای کرهٔ زمین در حضور هواکره، $14\ ^\circ C$ است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین $32\ ^\circ C$ کاهش می‌یافت.

۲) طول موج پرتوهای خورشیدی که مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب آن‌ها را به سطح زمین دارند، بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی است که توسط زمین جذب می‌شوند.

۳) بخش عمدهٔ پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، توسط گازهای گلخانه‌ای به فضا بازتابیده می‌شوند.

۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش‌هایی در محدودهٔ طول موج 10^{-5} ـ 10^{-3} نانومتر از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

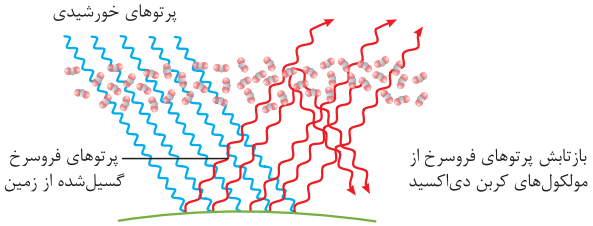
پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل کتاب درسی، بخش عمدهٔ این پرتوها توسط زمین جذب می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین به $-18\ ^\circ C$ می‌رسید، یعنی بدون اثر گلخانه‌ای، میانگین دمای کرهٔ زمین $14 - (-18) = 32\ ^\circ C$ کاهش می‌یافت.

گزینهٔ (۲): مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب پرتوهای خورشیدی کم‌انرژی‌تر با طول موج بلندتر را دارند.



گزینهٔ (۴): طول موج پرتوهای فروسرخ در محدودهٔ 10^{-5} ـ 10^{-3} نانومتر است. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳ درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- **در واکنش تبدیل کلسیم اکسید به کلسیم کربنات، مواد شرکت‌کننده با دو حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.**
- **اگر در تولید یک پلاستیک، همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعهٔ پایدار است.**
- **اتانول، برخلاف نشاسته و مانند روغن‌های گیاهی، در ساختار خود اکسیژن نیز دارد.**
- **کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رهاکردن در هواکره، در جاهای مناسب دفن کرد.**
- **شیمی سبز، شاخه‌ای از علم شیمی است که در پی طراحی فراورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۳) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ عبارت‌ها به‌جز عبارت سوم، درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: واکنش انجام‌شده به صورت روبه‌رو است: $CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$

در این واکنش، دو ماده حالت فیزیکی جامد (s) و یک ماده حالت فیزیکی گاز (g) دارد.

عبارت دوم: طبق تعریف توسعهٔ پایدار باید همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن فراورده در نظر گرفته شود.

عبارت سوم: در ساختار اتانول، نشاسته و روغن‌های گیاهی، علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

عبارت چهارم: از مکان‌های مناسب برای دفن کربن دی‌اکسید در زیر زمین به سنگ‌های متخلخل، میدان‌های گازی و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، می‌توان اشاره کرد.

عبارت پنجم: *کاملاً درسته!*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۴ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) روند تأثیر افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره بر میانگین سطح آب‌های آزاد و مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی، به تقریب مشابه است.

۲) ۲/۷۵ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار ۱ atm، برای توصیف یک گاز مناسب است.

۳) واکنش: $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_{۶}(s)+O_{۲}(g) \rightarrow CO_{۲}(g)+H_{۲}O(g)$، از نوع سوختن بوده و یک واکنش برگشت‌پذیر است.

۴) هر چه $CO_{۲}$ واردشده به طبیعت زیادتر باشد، طبیعت زمان بیشتری برای تعدیل اثر آن نیاز دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افزایش کربن دی‌اکسید باعث افزایش سطح آب‌های آزاد و کاهش مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی می‌شود. ✖

مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی ↓ میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد ↑ میانگین جهانی دمای سطح زمین ↑ $\Rightarrow$ مقدار $CO_{۲}$ در هواکره ↑

گزینهٔ (۲): برای توصیف یک نمونه گاز، علاوه بر مقدار، باید دما و فشار نیز مشخص باشد؛ در این توصیف به دمای آن اشاره نشده است! ✖

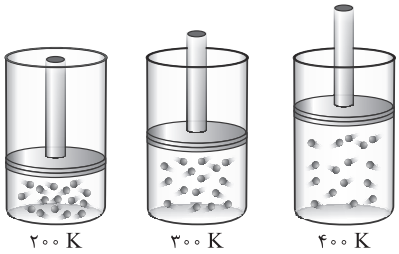
گزینهٔ (۳): واکنش سوختن، یک واکنش شیمیایی برگشت‌ناپذیر است. (فلش آن یک‌طرفه است.) ✖

گزینهٔ (۴): هر چه مقدار کربن دی‌اکسید واردشده به طبیعت بیشتر باشد، ردپای ایجادشده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیلهٔ پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است. ✓

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵ **شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستون متحرک در سه دمای متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد نادرست است؟**



۱) حجم این نمونه گاز با دمای آن در فشار ثابت، رابطهٔ مستقیم دارد.

۲) چگالی این گاز در دمای $400\ K$ از چگالی آن در دمای $27\ ^\circ C$ کم‌تر است.

۳) با افزودن مقدار مشخصی از این گاز به ظرف با دمای $200\ K$، حجم و چگالی آن در این دما افزایش می‌یابد.

۴) اگر در فشار ثابت، دمای ظرف دوم به $600\ K$ افزایش یابد، حجم گاز درون ظرف دو برابر خواهد شد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در دمای $200\ K$، چون دما و فشار ثابت در نظر گرفته می‌شود، با افزودن مقداری گاز، جرم و حجم گاز به یک نسبت افزایش می‌یابند؛ بنابراین طبق رابطهٔ $\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$، چگالی ثابت باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فشار ثابت میان حجم یک گاز با دمای آن، **رابطهٔ مستقیم** وجود دارد.

نکته با توجه به فرمول کلی قانون گازها می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2}$$

- برای مقدار معینی گاز در دمای ثابت: $P_1V_1 = P_2V_2$ (حجم گاز با فشار آن رابطهٔ عکس دارد یا حاصل‌ضرب فشار در حجم ثابت است.)
- برای مقدار معینی گاز در فشار ثابت: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (حجم گاز با دمای آن (برحسب کلوین) رابطهٔ مستقیم دارد.)
- برای مقدار معینی گاز: $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ (حاصل $\frac{PV}{T}$ ثابت است.)
- در دما و فشار ثابت: $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ (حجم گاز با تعداد مول آن رابطهٔ مستقیم دارد.)

گزینهٔ (۲): با توجه به این‌که حجم این گاز در دمای $400\ K$ بیشتر از حجم آن در دمای $27 + 273 = 300\ K$ است، طبق رابطهٔ $\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ «چگالی با حجم رابطهٔ عکس دارد»، چگالی آن در دمای $400\ K$ نسبت به چگالی آن در دمای $300\ K$، کم‌تر است.

گزینهٔ (۴): در فشار ثابت برای مقدار معینی گاز، حجم گاز با دما در مقیاس کلوین رابطهٔ مستقیم دارد. با دو برابر شدن دما در مقیاس کلوین، حجم نیز دو برابر می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶ حجم مولی گازها در دمای $۶۸/۲۵\ ^\circ C$ و فشار $۱\ atm$ برحسب لیتر کدام است و در این شرایط، $۴/۸$ گرم فلز X با جرم مولی ۲۴ گرم بر مول در واکنش با آب در یک ظرف درباز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟

$$X + ۲H_۲O \rightarrow X(OH)_۲ + H_۲$$

۱) $۲۸ _ ۵/۶$ ۲) $۳۲ _ ۷/۲$

۳) $۲۸ _ ۷/۲$ ۴) $۳۲ _ ۶/۴$

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته **محاسبهٔ حجم مولی گازها در شرایط غیر STP:**

برای محاسبهٔ حجم مولی گازها در دما و فشاری غیر از شرایط STP، کافی است شرایط جدید را با شرایط STP مقایسه و از رابطهٔ مقابل استفاده کرده و $V_۲$ را حساب کنیم:

$$\underbrace{\frac{P_۱V_۱}{T_۱}}_{\text{شرایط STP}} = \underbrace{\frac{P_۲V_۲}{T_۲}}_{\text{شرایط جدید}} \quad (P_۱ = ۱\,atm\ ,\ V_۱ = ۲۲/۴\,L\ ,\ T_۱ = ۲۷۳K)$$

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به رابطهٔ قانون گازها، حجم مولی گاز را حساب می‌کنیم:

$$\underbrace{\frac{P_۱V_۱}{T_۱}}_{\text{شرایط STP}} = \underbrace{\frac{P_۲V_۲}{T_۲}}_{\text{شرایط جدید}} \Rightarrow \frac{۱\times ۲۲/۴}{۲۷۳} = \frac{۱\times V_۲}{\underbrace{۲۷۳+۶۸/۲۵}_{(۳۴۱/۲۵)}} \Rightarrow V_۲ = ۲۸\,L$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش *این‌بوریاس*: $X + ۲H_۲O \rightarrow X(OH)_۲ + H_۲$

با توجه به جرم فلز X مصرف‌شده، حجم گاز $H_۲$ را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$۴/۸\,g\,X \times \frac{۱\,mol\,X}{۲۴\,g} \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,X} \times \frac{۲۸\,L\,H_۲}{۱\,mol\,H_۲} = ۵/۶\,L\,H_۲$$

یه جور دیگه **استفاده از کسر تناسب:**

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{X}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی}\times\text{ضریب}}_{H_۲}} \Rightarrow \frac{\overset{۰/۲}{\cancel{۴/۸}}}{\cancel{۲۴}} = \frac{x}{۲۸} \Rightarrow x = ۵/۶\,L\,H_۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷ کدام موارد درست است؟

الف) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم یکسان و برابر ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر است.

ب) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.

پ) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی بوده و برخلاف گوگرد تری‌اکسید، یک اکسید بازی به شمار می‌رود.

ت) در دمای اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) حجم مولی گازها در شرایط STP (دمای $0\,^{\circ}C$ و فشار $1\,atm$)، برابر ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر است، نه در هر دما و فشاری!

ب) *کاملاً درسته!*

پ) *کاملاً درسته! ببینین:*

	کلسیم اکسید	گوگرد تری‌اکسید
فرمول	CaO	SO_3
نوع اکسید (فلزی / نافلزی)	اکسید فلزی	اکسید نافلزی
نوع اکسید (اسیدی/ بازی)	اکسید بازی	اکسید اسیدی
نوع ترکیب	یونی	مولکولی
رنگ کاغذ pH در محلول آن	آبی	سرخ

ت) به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز گاز نیتروژن، در دمای اتاق، در مخلوطی از آن با گاز هیدروژن (H_2)، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، واکنشی انجام نمی‌شود!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۸ پتاسیم کلرات، مطابق معادلهٔ زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش، نسبت جرم گاز تولیدشده به جرم واکنش‌دهندهٔ مصرفی کدام است؟ $(O = 16 , Cl = 35/5 , K = 39 : g.mol^{-1})$

$KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KCl(s) + O_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۰/۰۶۵ ۲) ۰/۱۳ ۳) ۰/۲۶ ۴) ۰/۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اول، معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

$$\text{جرم} = \text{مول} \times \text{جرم‌مولی} \Rightarrow \frac{O_2\text{جرم}}{KClO_3\text{جرم}} = \frac{O_2\text{مول}}{KClO_3\text{مول}} \times \frac{O_2\text{جرم‌مولی}}{KClO_3\text{جرم‌مولی}}$$

این نسبت با نسبت ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شده برابر است.

$$\Rightarrow \frac{O_2\text{جرم}}{KClO_3\text{جرم}} = \frac{3}{2} \times \frac{32}{122/5} = \frac{96}{245} \simeq 0/39$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹ **کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟**

«گازها، ..... مایع‌ها و جامدها ..... .»

۱) مانند ـ به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند

۲) برخلاف ـ شکل و حجم معینی ندارند

۳) مانند ـ با اثر افزایش فشار، حجم آن‌ها کاهش می‌یابد

۴) برخلاف ـ همهٔ فضای ظرف را اشغال می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

مقایسهٔ مواد جامد، مایع و گاز:

حالت	شکل معین	حجم معین	تابع شکل ظرف	تراکم‌پذیر
جامد (s)	دارد	دارد	نیست	نیست
مایع (l)	ندارد	دارد	است	نیست
گاز (g)	ندارد	ندارد	است	است

پاسخ خیلی تشریحی ✔

حجم گازها تابع حجم ظرفی است که در آن قرار دارند و همهٔ فضای ظرف را اشغال می‌کنند. *هواستون باشه* که مواد مایع با این‌که به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند، اما مقدار مشخصی از آن همهٔ فضای ظرف را اشغال *نمی‌کنه!*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جامدها به شکل ظرف محتوی آن درنمی‌آیند.

گزینهٔ (۲): مایع‌ها نیز شکل معینی ندارند.

گزینهٔ (۳): این عبارت فقط دربارهٔ گازها درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

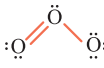
۵۰ نسبت چگالی گاز X به گاز اکسیژن در شرایط STP، با نسبت شمار پیوندها به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، یکسان است. حجم ۳/۲ گرم از گاز X در شرایط STP برحسب لیتر کدام است؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

۱) ۰/۵۶ ۲) ۱/۱۲ ۳) ۲/۲۴ ۴) ۴/۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ساختار لوویس اوزون (O_3) را رسم می‌کنیم:



$$\rightarrow \frac{\text{شمار پیوندها}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

گام دوم:

نکته در دما و فشار ثابت، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آن‌ها برابر است:

$$\text{در دما و فشار یکسان}: \frac{\text{چگالی گاز A}}{\text{چگالی گاز B}} = \frac{\text{جرم مولی گاز A}}{\text{جرم مولی گاز B}}$$

با توجه به رابطهٔ نسبت چگالی و جرم مولی گازها، جرم مولی گاز X را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{چگالی گاز X}}{\text{چگالی گاز } O_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\text{چگالی گاز X}}{\text{چگالی گاز } O_2} = \frac{\text{جرم مولی گاز X}}{\text{جرم مولی گاز } O_2} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی گاز X}}{32} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی گاز X} = \frac{32}{2} = 16\ g.mol^{-1}$$

گام سوم: در نهایت، حجم ۳/۲ گرم از گاز X را در شرایط STP حساب می‌کنیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$3/2\ g\ X \times \frac{1\ mol\ X}{16\ g\ X} \times \frac{22/4\ L\ X}{1\ mol\ X} = 4/48\ L\ X$$

یه جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \frac{3/2}{16} = \frac{x}{22/4} \Rightarrow x = 4/48\ L\ X$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) فسفر تری‌کلرید یک مادهٔ تجاری مهم است که در تهیهٔ حشره‌کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.

۲) فراوان‌ترین گاز هواکره، یکی از گازهای نجیب است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای اکسیژن از این گاز استفاده می‌کنند.

۳) آمونیاک یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمّی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فراوان‌ترین گاز هواکره، نیتروژن (N_2) است که به جوّ بی‌اثر شهرت دارد. *هواستون باشه* که این گاز یک گاز نجیب نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از فسفر تری‌کلرید (PCl_3) در تهیهٔ حشره‌کش استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): آمونیاک (NH_3) برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، به طور مستقیم به خاک اضافه می‌شود.

گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته! تعریف استوکیومتریه!*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۲ در مخلوطی از سه گاز CH_4، N_2 و He، به جرم ۹۲ گرم، شمار اتم‌های نیتروژن برابر با $24/08\times10^{23}$ است. اگر در دمای اتاق به این مخلوط مقدار کافی گاز اکسیژن اضافه شود، پس از واکنش کامل با متان، ۲۷ گرم آب تشکیل می‌شود. جرم گاز هلیم در مخلوط اولیه چند گرم است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۲۴ ۲) ۲۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا جرم گاز نیتروژن در مخلوط را حساب می‌کنیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$24/08\times10^{23}\ atom\ N\times\frac{1\ mol\ N}{6/02\times10^{23}\ atom}\times\frac{1\ mol\ N_2}{2\ mol\ N}\times\frac{28\ g\ N_2}{1\ mol\ N_2}=56\ g\ N_2$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$N_2 \sim 2N$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}=\frac{\text{تعداد ذره}}{6/02\times10^{23}\times\text{ضریب}}\Rightarrow\frac{x}{28}=\frac{24/08\times10^{23}}{2\times6/02\times10^{23}}\Rightarrow x=56\ g\ N_2$$

در دمای اتاق N_2 و He با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد و فقط CH_4 واکنش می دهد.

گام دوم: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش CH_4 با اکسیژن را نوشته و جرم گاز CH_4 را به دست می‌آوریم:

$$CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$27\ g\ H_2O\times\frac{1\ mol\ H_2O}{18\ g\ H_2O}\times\frac{1\ mol\ CH_4}{2\ mol\ H_2O}\times\frac{16\ g\ CH_4}{1\ mol\ CH_4}=12\ g\ CH_4$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}}_{H_2O}=\underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}}_{CH_4}\Rightarrow\frac{27}{2\times18}=\frac{x}{16}\Rightarrow x=12\ g\ CH_4$$

گام سوم: در نهایت با توجه به جرم مخلوط، جرم گاز He را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مخلوط}=\text{جرم }CH_4+\text{جرم }N_2+\text{جرم }He\Rightarrow 92=12+56+\text{جرم }He\Rightarrow\text{جرم }He=24\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۳ کدام موارد درست است؟

الف) فصل بهار در نیمکرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

ب) در شرایط STP، حجم ۰/۲ مول گاز نیتروژن با حجم $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}$ مولکول هیدروژن یکسان است.

پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیهٔ گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیهٔ آمونیاک بود.

ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) به دلیل گرمایش زمین در اثر افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای مانند کربن دی‌اکسید، فصل بهار در نیکرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

ب) شمار مول‌های گاز هیدروژن را حساب می‌کنیم:

$$۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ H_۲ \times \frac{۱\ \text{mol}\ H_۲}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ H_۲} = ۰/۲\ \text{mol}\ H_۲$$

در شرایط یکسان دما و فشار، مول‌های برابر از گازهای گوناگون، حجم یکسانی دارند؛ بنابراین حجم ۰/۲ مول گاز $N_۲$ با حجم ۰/۲ مول گاز $H_۲$ در شرایط STP، یکسان است.

پ) بزرگ‌ترین چالش آقای هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش $N_۲$ با $H_۲$ بود:

$$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \xrightarrow{\text{شرایط بهینه}} ۲NH_۳(g)$$

ت) *ببینید:*

مولکول نیتروژن $(N_۲)$: $:N\equiv N:$

مولکول کربن مونوکسید (CO): $:C\equiv O:$

مولکول اکسیژن $(O_۲)$: $:\ddot{O}=\ddot{O}:$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴ **اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از ..... گفته می‌شود که مولکول‌های اوزون در آن، مانع ورود ..... تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.**

۱) تروپوسفر ـ همهٔ
۲) استراتوسفر ـ بخش عمده‌ای از
۳) تروپوسفر ـ بخش عمده‌ای از
۴) استراتوسفر ـ همهٔ

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

لایهٔ اوزون در واقع بخشی از لایهٔ دوم هواکره، یعنی استراتوسفر است.

مولکول‌های اوزون در لایهٔ تروپوسفر مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین شده که باعث می‌شود موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش‌ها در امان بمانند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵ در یک ظرف دربسته، به ۰/۶ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادلهٔ (I) تجزیه شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، ۱/۴ مول گاز N_2 به ظرف وارد شود و طبق واکنش (II) به طور کامل به فراورده‌های واکنش تبدیل شود، به تقریب چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را مولکول‌های دواتمی تشکیل می‌دهند؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر فرض شود و واکنش دیگری نیز انجام نمی‌شود.)

I) $2Cl_2O_7(l) \rightarrow 2Cl_2(g) + 7O_2(g)$

II) $2N_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + 2NO(g)$

۱) ۲۳/۲ ۲) ۴۱/۱ ۳) ۵۸/۸ ۴) ۷۴/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

$2Cl_2O_7 \rightarrow 2Cl_2 + 7O_2$

$2N_2 + 3O_2 \rightarrow 2NO + 2NO_2$

گام اول: مول فراورده‌های گازی در واکنش اول را حساب می‌کنیم:

$$0/6 \text{ mol } Cl_2O_7 \times \frac{7 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } Cl_2O_7} = 2/1 \text{ mol } O_2$$

$$0/6 \text{ mol } Cl_2O_7 \times \frac{2 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } Cl_2O_7} = 0/6 \text{ mol } Cl_2$$

گام دوم: پس از واردکردن ۱/۴ مول گاز N_2 به ظرف واکنش، تنها مولکول O_2 با آن واکنش می‌دهد و مولکول Cl_2 دست‌نخورده در ظرف باقی می‌ماند؛ بنابراین تمام گاز N_2 مصرف شده و تبدیل به فراورده‌های گازی می‌شود:

$$1/4 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } N_2} = 1/4 \text{ mol } NO$$

$$1/4 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } N_2} = 1/4 \text{ mol } NO_2$$

گام سوم: در پایان واکنش، گازهای NO، NO_2 و Cl_2 در ظرف حضور دارند؛ بنابراین نسبت خواسته‌شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد مول‌های گازی دواتمی } (Cl_2, NO) = \frac{\text{مول } Cl_2 + \text{مول } NO}{\text{مول } NO_2 + \text{مول } Cl_2 + \text{مول } NO} \times 100 = \frac{0/6 + 1/4}{0/6 + 1/4 + 1/4} \times 100$$

$$= \frac{2}{3/4} \times 100 = \%58/8$$

کنکور

در یک ظرف دربسته، ۰/۵ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب ۰/۸ و ۰/۴ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آن‌ها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.) *(سؤال ۷۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)*

$SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$

$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۳۷/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶ **کدام مورد، درست است؟**

۱) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ دوم هواکره، برگشت‌ناپذیر است.

۲) در هر مرحله از واکنش‌های تشکیل اوزون در تروپوسفر، مولکول اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.

۳) یکسان‌بودن نوع اتم‌های سازندهٔ دو مولکول، سبب یکسان‌شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.

۴) تشکیل اوزون در لایهٔ اول هواکره، عملکرد مفیدی در برابر تابش‌های پرانرژی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گاز اکسیژن (O_2) در هر سه واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری، جزء واکنش‌دهنده‌ها است:

۱) $N_2 + \underline{O_2} \rightarrow 2NO$

۲) $2NO + \underline{O_2} \rightarrow 2NO_2$

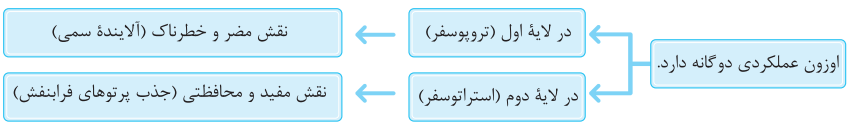
۳) $NO_2 + \underline{O_2} \rightarrow NO + O_3$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ دوم هواکره (استراتوسفر)، برگشت‌پذیر است.

گزینهٔ (۳): مثلاً O_2 و O_3 از یک نوع اتم ساخته شده‌اند، اما خواص و رفتار آن‌ها متفاوت است. ساختار هر ماده (نه لزوماً نوع اتم‌های سازندهٔ آن) تعیین‌کنندهٔ خواص و رفتار آن است.

گزینهٔ (۴): *نادرسته.*



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۷ با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰/۴ مول فلز آلومینیم، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

$Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۸/۹۶ ۲) ۲۶/۸۸

۳) ۰/۸۹۶ ۴) ۲/۶۸۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$10Al(s) + 6NH_4ClO_4(s) \rightarrow 4Al_2O_3(s) + 2AlCl_3(s) + 12H_2O(l) + 3N_2(g)$$

تنها گاز موجود در فراورده‌ها، گاز نیتروژن (N_2) است؛ پس داریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$0/4\ mol\ Al \times \frac{3\ mol\ N_2}{10\ mol\ Al} \times \frac{22/4\ L\ N_2}{1\ mol\ N_2} = 2/688\ L\ N_2$$

یه‌جور دیگه **استفاده از کسر تناسب:**

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{Al}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2}} \Rightarrow \frac{0/4}{10} = \frac{x}{3 \times 22/4} \Rightarrow x = \frac{4 \times 3 \times 224}{1000} = 2/688\ L\ N_2$$

کتاب درسی واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود. (شیمی (۱) ـ سؤال ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب درسی)

$Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$ (واکنش شیمیایی، موازنه نشده‌است.)

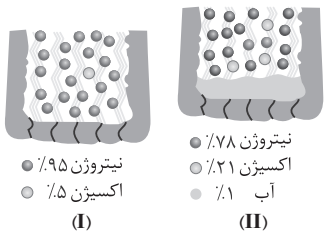
الف) با مصرف ۲/۱۶ کیلوگرم فلز آلومینیم چند لیتر گاز در STP تولید می‌شود؟

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید به آلومینیم اکسید تولیدشده را حساب کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۸ کدام مورد، درست است؟



۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونهٔ (II) مناسب‌تر از نمونهٔ (I) است.

۳) در برخی از کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

۴) در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول اتانول (C_2H_5OH)، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اتانول (C_2H_5OH) یک سوخت سبز است؛ استفاده از این سوخت در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، میزان آلاینده‌هایی را که به هواکره وارد می‌شوند، کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پلاستیک‌های سبز، نوعی پلیمر و درشت‌مولکول هستند. *(در علوم نهم با درشت‌مولکول‌ها و پلیمرها آشنا شدین! در یازدهم باز می‌خونید!)*

گزینهٔ (۲): نمونهٔ (I) مناسب‌تر از (II) است، زیرا درصد اکسیژن در آن کم‌تر است و هم‌چنین آب در آن وجود ندارد و رینگ‌ها از خوردگی محافظت می‌شوند (برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، امروزه به جای هوا، از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.)

گزینهٔ (۴): معادلهٔ واکنش کامل سوختن اتانول (C_2H_5OH) را نوشته و سپس موازنه می‌کنیم:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$0/2\ mol\ C_2H_5OH \times \frac{3\ mol\ O_2}{1\ mol\ C_2H_5OH} \times \frac{22/4\ L\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 13/44\ L\ O_2$$

یه جور دیگه **استفاده از کسر تناسب:**

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{C_2H_5OH}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{0/2}{1} = \frac{x}{3 \times 22/4} \Rightarrow x = 13/44\ L\ O_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۹ کدام موارد از مقایسه‌های انجام‌شده دربارهٔ آلوتروپ‌های اکسیژن، درست است؟

الف) واکنش‌پذیری: اکسیژن < اوزون

ب) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی: اوزون > اکسیژن

پ) درصد حجمی در استراتوسفر: اوزون > اکسیژن

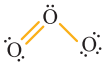
ت) شمار اتم‌ها در ۲۲/۴ لیتر (در شرایط STP): اکسیژن > اوزون

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

نکته **آلوتروپ‌های اکسیژن:**

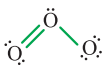
آلوتروپ	O_2	O_3
ساختار لوویس	$\ddot{O}=\ddot{O}$	(خمیده یا V شکل) 
نقطهٔ جوش	$-۱۸۳\ ^\circ C$ (کم‌تر)	$-۱۱۲\ ^\circ C$ (بیشتر)
مایع‌شدن	سخت‌تر	آسان‌تر
رنگ در حالت مایع	آبی کم‌رنگ	آبی پررنگ
واکنش‌پذیری	کم‌تر	بیشتر (گندزدا)
پایداری	بیشتر	کم‌تر
قطبیت	ناقطبی	قطبی
انحلال‌پذیری در آب	کم‌تر	بیشتر

بررسی عبارت‌ها:

الف) واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است.

ب) در هر دو مولکول O_2 و O_3، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۲ است:

$$\ddot{O}=\ddot{O} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۴}{۲} = ۲$$

 $\Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$

پ) درصد حجمی گاز اکسیژن در هواکره به تقریب ۲۱٪ است. حتی در روزهای آلوده نیز درصد حجمی گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن نخواهد شد. (مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.)

ت) در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر از گازها شامل ۱ مول یا $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ مولکول است، اما با توجه به فرمول گازها، تعداد اتم‌های آن می‌تواند متفاوت باشد؛ بنابراین:

$۲۲/۴\ L\ O_2 = ۱\ mol\ O_2 = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ مولکول $= ۲\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم

$۲۲/۴\ L\ O_3 = ۱\ mol\ O_3 = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ مولکول $= ۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰ مقدار ۶/۴ گرم متان یک بار به صورت کامل و بار دیگر به صورت ناقص، مطابق واکنش‌های زیر سوزانده شده است. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی در شرایط STP برحسب لیتر و مجموع جرم آب تولیدشده در این دو واکنش برحسب گرم، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود، $H=1, O=16, C=12 : g.mol^{-1}$)

I) $CH_4(g)+O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+H_2O(g)$

II) $CH_4(g)+O_2(g) \rightarrow CO(g)+H_2O(g)$

۱) ۴/۴۸ ، ۲۸/۸

۲) ۸/۹۶ ، ۲۸/۸

۳) ۴/۴۸ ، ۲۱/۶

۴) ۸/۹۶ ، ۴۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:

I) $CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$

II) $2CH_4(g)+3O_2(g) \rightarrow 2CO(g)+4H_2O(g)$

گام دوم: حجم گاز اکسیژن (O_2) مصرفی را در هر دو واکنش *حساب می‌کنیم*:

$$(I)\ \text{حجم } O_2 \text{ در واکنش}: 6/4\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{2\ mol\ O_2}{1\ mol\ CH_4} \times \frac{22/4\ L\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 17/92\ L\ O_2$$

$$(II)\ \text{حجم } O_2 \text{ در واکنش}: 6/4\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ CH_4} \times \frac{22/4\ L\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 13/44\ L\ O_2$$

$$\text{تفاوت حجم } O_2 \text{ در واکنش‌های (I) و (II)} = 17/92 - 13/44 = 4/48\ L$$

یه‌جور دیگه

با توجه به معادلهٔ واکنش‌ها، تفاوت تعداد مول اکسیژن مصرف‌شده به ازای سوختن ۲ مول CH_4، برابر با $3-1=2$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$2CH_4 \rightarrow 1O_2$$

$$\frac{\underbrace{\text{جرم}}_{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}{CH_4} = \frac{\underbrace{\text{حجم}}_{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}}{O_2} \Rightarrow \frac{6/4}{2\times 16} = \frac{x}{1\times 22/4} \Rightarrow x = 4/48\ L\ O_2$$

پس تا این‌جا گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند! *حالا بریم سراغ قسمت دوم سؤال*:

گام سوم: جرم آب تولیدشده در هر دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$(I)\ \text{در واکنش } g\ H_2O: 6/4\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{2\ mol\ H_2O}{1\ mol\ CH_4} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 14/4\ g\ H_2O$$

$$(II)\ \text{در واکنش } g\ H_2O: 6/4\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{4\ mol\ H_2O}{2\ mol\ CH_4} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 14/4\ g\ H_2O$$

$$\text{مجموع جرم } H_2O \text{ تولیدشده در واکنش‌های (I) و (II)} = 14/4 + 14/4 = 28/8\ g$$

یه‌جور دیگه

با توجه به این‌که در سوختن کامل و ناقص مقدار مشخصی از یک هیدروکربن، مول و جرم آب تولیدشده یکسان است، نیاز نیست جرم آب تولیدشده در هر دو واکنش را حساب کنیم! *پس کافیه* جرم آب تولیدشده در یکی از آن‌ها را حساب کرده و سپس دو برابر کنیم:

$$1CH_4 \rightarrow 2H_2O$$

$$\frac{\underbrace{\text{جرم}}_{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}{CH_4} = \frac{\underbrace{\text{جرم}}_{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}{H_2O} \Rightarrow \frac{6/4}{16} = \frac{x}{2\times 18} \Rightarrow x = 14/4\ g\ H_2O$$

$$\text{مجموع جرم } H_2O \text{ تولیدشده در واکنش‌های (I) و (II)} = 14/4\times 2 = 28/8\ g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱ چند مورد از روابط زیر الزاماً تابع است؟

- رابطه‌ای که به هر ضلع یک مربع، محیط آن را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.
- رابطه‌ای که به هر عدد نامنفی، ریشهٔ دوم آن را نسبت می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint تعریف تابع رو یادت بیار، به ازای هر ورودی، باید دقیقاً یک خروجی داشته باشه، گزینه‌ها رو با این تعریف چک کن.

نکته هر تابع از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، رابطه‌ای از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B است که به هر عضو A دقیقاً یک عضو از B را نسبت می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رابطه‌ای «اولی» را به «دومی» نسبت می‌دهد، رابطه‌ای است که مؤلفه‌های اول از بین «اولی» و مؤلفه‌های دوم از بین «دومی» انتخاب می‌شود. حالا زمانی این رابطه تابع است که مطمئن باشیم هر عضو «اولی» نهایتاً به یک عضو «دومی» وصل می‌شود.

- محیط مربع به ازای هر ضلع مقداری یکتا و مشخص است؛ پس این رابطه، تابع است.
- هر دانش‌آموز، ممکن است دوستان متفاوتی داشته باشد؛ پس این رابطه، الزاماً تابع نیست.
- ریشهٔ دوم هر عدد نامنفی مانند x، به صورت $\pm\sqrt{x}$ است؛ پس این رابطه، تابع نیست.

بنابراین تنها یک مورد از روابط داده‌شده، تابع است.

کتاب درسی

کدام‌یک از روابط زیر یک تابع را معلوم می‌کند؟ توضیح دهید. *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۱ صفحهٔ ۱۰۰ کتاب درسی)*

الف) رابطه‌ای که به ضلع یک مربع، محیط مربع را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر فرد، دمای بدن او را در یک زمان معین نسبت می‌دهد.

ج) رابطه‌ای که به هر فرد، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.

د) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.

ه) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه‌های دوم آن عدد را نسبت می‌دهد.

و) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشهٔ سوم آن را نسبت می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تابعی با ..... را نمی‌توان تعریف کرد.»

۱) دامنهٔ ۵عضوی و برد ۴عضوی

۲) دامنهٔ ۳عضوی و برد ۳عضوی

۳) دامنهٔ ۵عضوی و برد ۷عضوی

۴) دامنهٔ ۲عضوی و برد تک‌عضوی

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint تعداد اعضای برد یک تابع هیچ وقت نمی‌تونه از تعداد اعضای دامنه‌اش بیشتر باشه، گزینه‌ها رو از این نظر بررسی کن.

درس Box مجموعهٔ همهٔ مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب تشکیل‌دهندهٔ تابع را دامنهٔ تابع و مجموعهٔ همهٔ مؤلفه‌های دوم این زوج‌های مرتب را برد تابع می‌نامند.

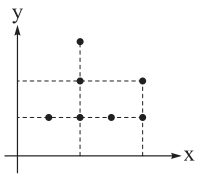
نکته تعداد اعضای دامنهٔ یک تابع همواره بزرگ‌تر از تعداد اعضای برد آن تابع یا مساوی با آن است.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به نکته، در هر تابع باید تعداد اعضای دامنه بزرگ‌تر از یا مساوی با تعداد اعضای برد باشد، پس تابعی با دامنهٔ ۵عضوی و برد ۷عضوی نمی‌توان تعریف کرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳ حداقل چند نقطه از نقاط نمودار زیر را حذف کنیم تا تبدیل به نمودار یک تابع شود؟



۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

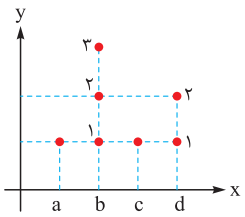
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از «آزمون خط عمودی» استفاده کن، هر خط موازی محور y باید نمودار رو حداکثر در یک نقطه قطع کنه، ببین کدوم نقطه‌ها این قانون رو به هم زدن.

نکته یک رابطه، زمانی یک تابع است که در نمودار مختصاتی آن هر خط موازی محور y، نمودار رابطه را حداکثر در یک نقطه قطع کند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نمودار را به صورت مقابل در نظر بگیرید:

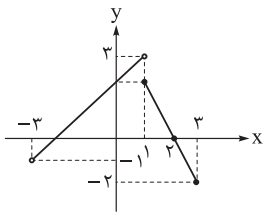


گام دوم: حال با توجه به نکته و تعریف تابع با حذف دو نقطه از میان $\{b_1, b_2, b_3\}$ و یک نقطه از میان $\{d_1, d_2\}$، نمودار تبدیل به نمودار یک تابع می‌شود، پس حداقل باید ۳ نقطه را حذف کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴ نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد آن کدام است؟



۱) $[-۲,۲]$

۲) $(-۱,۳)$

۳) $(-۱,۲]$

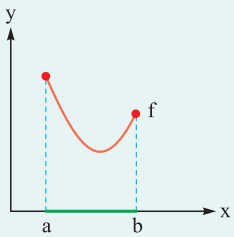
۴) $[-۲,۳)$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تشخیص دامنهٔ تابع از روی نمودار:

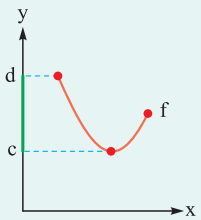
برای پیداکردن دامنهٔ یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور x تصویر کنیم. مجموعهٔ نقاطی که تصویر نمودار روی محور x پوشش می‌دهد، دامنهٔ تابع است.



دامنهٔ تابع f $= [a , b]$

تشخیص برد تابع از روی نمودار:

برای پیداکردن برد یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور y تصویر کنیم. مجموعهٔ نقاطی که تصویر نمودار روی محور y پوشش می‌دهد، برد تابع است.



برد تابع f $= [c , d]$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با تصویر نمودار تابع روی محور x، دامنهٔ تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$D_f = (-۳ , ۳]$$

گام دوم: حال با تصویر نمودار تابع روی محور y، برد تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$R_f = [-۲ , ۳)$$

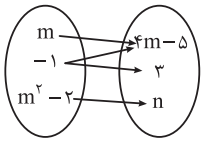
گام سوم: اشتراک دامنه و برد تابع f برابر است با:

$$D_f \cap R_f = (-۳ , ۳] \cap [-۲ , ۳) = [-۲ , ۳)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵ نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع است. مقدار **n** کدام است؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

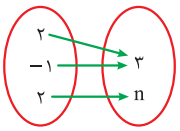
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint در نمودار پیکانی تابع، از هر عضو دامنه (مجموعهٔ اول) باید دقیقاً یک پیکان خارج بشه، این بهت کمک می‌کنه m رو پیدا کنی.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به تعریف تابع برای ورودیِ -۱، باید یک خروجی داشته باشیم؛ پس باید $۴m-۵$ و ۳ برابر باشند:

$$۴m-۵=۳ \Rightarrow m=۲$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار $m=۲$ نمودار پیکانی به صورت زیر بازنویسی می‌شود:



بنابراین برای این‌که نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع باشد، باید $n=۳$ باشد؛ زیرا به ازای ورودی ۲ خروجی‌های ۳ و ۸ را داریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶ رابطهٔ $\{(۷,۸),(m+۱,۶m+۱),(m+۳,m+۲),(-۱,m^۲),(۲,۴)\}=f$، تابع است. مقدار $f(۳m-۱)$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اول m رو پیدا کن و حواست باشه که مقداری از m رو انتخاب کنی که کل رابطه، تابع باقی بمونه.

نکته در نمایش زوج مرتبی تابع، هیچ دو زوج مرتب متمایزی وجود ندارد که مؤلفهٔ اولشان برابر باشد اما مؤلفه‌های دومشان برابر نباشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به تعریف تابع و زوج مرتب‌های $(-۱,m+۲)$ و $(-۱,m^۲)$، داریم:

$$m^۲=m+۲ \Rightarrow m^۲-m-۲=۰ \Rightarrow (m+۱)(m-۲)=۰ \Rightarrow m=-۱,۲$$

گام دوم: حال به ازای mهای به‌دست‌آمده تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

$m=-۱: f=\{(۲,۴),(-۱,۱),(-۱,۱),(۲,-۵),(۷,۸)\}$ به خاطر دو زوج مرتب $(۴,۲)$ و $(-۵,۲)$ تابع نیست.

$m=۲: f=\{(۲,۴),(-۱,۴),(-۱,۴),(۵,۱۳),(۷,۸)\}$ تابع هست.

گام سوم: بنابراین مقدار m برابر ۲ است و داریم:

$$f(۳m-۱)=f(۵)=۱۳$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷ تابع $f=\{(-۱,۳),(۳,۲),(۲,۰),(۰,۱),(۱,۲)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k))=k-۱$ باشد، $f(f(k-۱))$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint این سؤال رو باید با «آزمون و خطا» حل کنی، مقادیر k از دامنه رو یکی‌یکی در رابطهٔ $f(f(k))=k-۱$ امتحان کن تا ببینی کدومشون درسته.

درس Box

- اگر در نمایش تابع f به صورت زوج مرتبی، زوج (a,b) وجود داشته باشد، به این معنی است که تابع f، ورودی a را به خروجی b تصویر کرده است.
- این رابطه را به صورت نمادین $f(a)=b$ می‌نویسیم.
- نحوهٔ خواندن: «اِفِ a مساوی b است.»
- مفهوم: «مقدار تابع f در نقطهٔ a برابر b است.»

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: ابتدا با توجه به دامنهٔ تابع f بررسی می‌کنیم به ازای کدام مقدار k رابطهٔ $f(f(k))=k-۱$ برقرار است:

$k=۰: f(f(k))=f(\overset{f(۰)=۱}{f(۰)})=f(۱)=۰\neq -۱$ ×

$k=-۱: f(f(k))=f(\overset{f(-۱)=۲}{f(-۱)})=f(۲)=۳\neq -۲$ ×

$k=۱: f(f(k))=f(\overset{f(۱)=۰}{f(۱)})=f(۰)=۱\neq ۰$ ×

$k=۲: f(f(k))=f(\overset{f(۲)=۳}{f(۲)})=f(۳)=-۱\neq ۱$ ×

$k=۳: f(f(k))=f(\overset{f(۳)=-۱}{f(۳)})=f(-۱)=۲$ ✓

گام دوم: پس $k=۳$ است. حال با جای‌گذاری $k=۳$، خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$f(f(k-۱))=f(\underset{f(۲)=۳}{f(۲)})=f(۳)=-۱$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۸ دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=x^۲-۴x+۷$ و $g(x)=۳x-۱$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(۲-\sqrt{۳})}{g(۱)}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اول با استفاده از اتحاد مربع کامل، ضابطهٔ $f(x)$ رو ساده کن، بعدش مقادیر $f(۲-\sqrt{۳})$ و $g(۱)$ رو حساب کن و بر هم تقسیم کن.

درس Box

ضابطهٔ تابع (نمایش جبری تابع):

اگر بتوان رابطه‌ای ریاضی (یک تساوی) بین مؤلفه‌های اول (x) و دوم (y) زوج‌های مرتب یک تابع پیدا کرد، به آن تساوی، ضابطه یا نمایش جبری تابع می‌گویند.

مثال اگر در تابعی، مؤلفهٔ دوم (y) هر زوج مرتب، ۳ واحد بیشتر از مؤلفهٔ اول (x) آن باشد، ضابطهٔ تابع را به صورت $y=x+۳$ یا $f(x)=x+۳$ نمایش می‌دهیم.

پیداکردن مقدار تابع با استفاده از ضابطهٔ آن:

اگر ضابطهٔ تابع f را داشته باشیم، برای پیداکردن مقدار تابع (خروجی) به ازای هر عضو از دامنه (ورودی)، کافی است آن عضو را به جای متغیر x در ضابطهٔ تابع قرار دهیم.

مثال اگر ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=۳x-۲$ و دامنهٔ آن مجموعهٔ $D_f=\{-۱,۰,۳\}$ باشد، برای پیداکردن برد، مقادیر دامنه را در ضابطه قرار می‌دهیم:

$x=-۱ \Rightarrow f(-۱)=۳(-۱)-۲=-۳-۲=-۵$

$x=۰ \Rightarrow f(۰)=۳(۰)-۲=۰-۲=-۲$

$x=۳ \Rightarrow f(۳)=۳(۳)-۲=۹-۲=۷$

در نتیجه، برد تابع f مجموعهٔ $R_f=\{-۵,-۲,۷\}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را با کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=x^۲-۴x+۴+۳ \Rightarrow f(x)=(x-۲)^۲+۳$$

گام دوم: حال خواستهٔ سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{f(۲-\sqrt{۳})}{g(۱)}=\frac{(۲-\sqrt{۳}-۲)^۲+۳}{۳(۱)-۱}=\frac{۳+۳}{۲}=\frac{۶}{۲}=۳$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۹ تابع خطی f مفروض است. اگر $f(۲)=۹$ و $f(-۱)=۷$ باشد، مقدار $f(۳)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) $\frac{۲۹}{۳}$ ۳) $\frac{۲۸}{۳}$ ۴) $\frac{۲۰}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ضابطهٔ تابع خطی $f(x)=ax+b$ هست، با دو نقطه‌ای که داری $(f(۲)=۹$ و $f(-۱)=۷)$، یک دستگاه دو معادله ـ دو مجهول برای a و b بساز و حلش کن.

نکته هر تابعی را که ضابطهٔ آن به صورت $f(x)=ax+b$ است، را یک تابع خطی می‌نامیم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** فرض می‌کنیم ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=ax+b$ باشد، در نتیجه:

$$\left.\begin{matrix} f(۲)=۹ \Rightarrow ۲a+b=۹ \\ f(-۱)=۷ \Rightarrow -a+b=۷ \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a=\frac{۲}{۳}\ ,\ b=\frac{۲۳}{۳}$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ضابطهٔ تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(۳)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=\frac{۲x+۲۳}{۳} \Rightarrow f(۳)=\frac{۶+۲۳}{۳}=\frac{۲۹}{۳}$$

کتاب درسی **برای یک تابع خطی می‌دانیم که: $f(۲)=۱۱$ و $f(۰)=۷$. نمودار این تابع را رسم کنید و نمایش جبری آن را بنویسید.**

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۱۰ صفحهٔ ۱۰۸ کتاب درسی)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=2x+1$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعهٔ $[1,7)\cup\{-3\}$ باشد، دامنهٔ تابع f شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

برد تابع خطی $f(x)=ax+b$:

برد تابع خطی به دامنه و علامت شیب (a) بستگی دارد.

۱) برد تابع خطی با شیب مثبت $(a>0)$:

وقتی شیب مثبت است، با افزایش x، مقدار y نیز افزایش می‌یابد، در این حالت، تابع ترتیب را حفظ می‌کند. (ابتدا به ابتدا، انتها به انتها)

- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $[m,n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $[f(m),f(n)]$ است.
- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $[m,+\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $[f(m),+\infty)$ است.
- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $(-\infty,m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $(-\infty,f(m)]$ است.

۲) برد تابع خطی با شیب منفی $(a<0)$:

وقتی شیب منفی است، با افزایش x، مقدار y کاهش می‌یابد، در این حالت، تابع ترتیب را برعکس می‌کند. (ابتدا به انتها، انتها به ابتدا)

- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $[m,n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $[f(n),f(m)]$ است.
- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $[m,+\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $(-\infty,f(m)]$ است.
- اگر دامنهٔ تابع بازهٔ $(-\infty,m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازهٔ $[f(m),+\infty)$ است.

نکته

باز یا بسته بودن بازه:

هم‌چنین، اگر هر یک از دو سر بازهٔ دامنهٔ تابع باز باشد، سر متناظرش در برد تابع نیز باز است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک برد و ضابطهٔ تابع f، دامنهٔ آن را مشخص می‌کنیم:

$$1\le f(x)<7 \Rightarrow 1\le 2x+1<7 \Rightarrow 0\le 2x<6 \Rightarrow 0\le x<3$$

گام دوم: هم‌چنین برای تک‌نقطهٔ $\{-3\}$ داریم:

$$2x+1=-3 \Rightarrow x=-2$$

گام سوم: بنابراین دامنهٔ تابع f برابر است با:

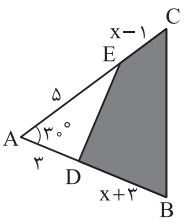
$$D_f=\{-2\}\cup[0,3)$$

که شامل چهار عدد صحیح -2، ۰، ۱ و ۲ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۱ ضابطهٔ تابعی که مساحت چهارضلعی BCED را برحسب x نمایش می‌دهد، کدام است؟



۱) $s(x)=\frac{(x+۱)(x+۹)}{۴}\ ;\ x>-۳$

۲) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x+۵)^۲-۴\ ;\ x>۱$

۳) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x^۲+۱۰x+۱۰)\ ;\ x>۳$

۴) $s(x)=\frac{۱}{۴}(x+۵)^۲-\frac{۱۵}{۴}\ ;\ x>۱$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

مساحت چهارضلعی مورد نظر، برابر با «مساحت مثلث بزرگ ABC» منهای «مساحت مثلث کوچک ADE» هست، از فرمول مساحت مثلث با سینوس زاویهٔ بین دو ضلع $(S=\frac{۱}{۲}ab\sin\theta)$ استفاده کن.

درس Box

چگونه مسائل کاربردی را با توابع مدل‌سازی کنیم؟

برای حل بسیاری از مسائل واقعی (کاربردی)، می‌توانیم از توابع به عنوان یک ابزار قدرتمند ریاضی استفاده کنیم. فرایند تبدیل یک مسئلهٔ واقعی به یک مسئلهٔ ریاضی (تابع) را «مدل‌سازی» می‌گوییم. برای انجام این کار، معمولاً گام‌های زیر را به ترتیب طی می‌کنیم:

۱) **شناسایی و نام‌گذاری متغیرها**: ابتدا، تمام کمیت‌های دخیل در مسئله (مانند طول، سطح، هزینه، زمان و ...) را شناسایی می‌کنیم و برای هر کدام، یک نماد متغیر (مانند x، y، A، B و ...) انتخاب می‌کنیم.

۲) **ایجاد ارتباط و تک‌متغیره‌کردن**: با استفاده از دانش ریاضی خود (مانند روابط هندسی، فرمول‌های فیزیک، یا تعاریف) و هم‌چنین اطلاعات و شروط داده‌شده در مسئله، یک یا چند معادله که این متغیرها را به هم مرتبط می‌کنند، می‌نویسیم، سپس تلاش می‌کنیم تا با استفاده از این روابط، همهٔ متغیرها را براساس تنها یک متغیر اصلی (که به آن متغیر مستقل می‌گوییم) بیان کنیم.

۳) **نوشتن تابع هدف**: کمیتی را که مسئله از ما خواسته (مثلاً کمیتی که قرار است بیشترین یا کم‌ترین مقدارش را پیدا کنیم)، به صورت یک تابع می‌نویسیم. به لطف مرحلهٔ قبل، این تابع باید تنها برحسب همان یک متغیر مستقل نوشته شود.

۴) **تعیین دامنهٔ واقعی تابع**: در گام پایانی، باید دامنه (محدودهٔ قابل قبول) برای متغیر مستقل تابع را پیدا کنیم. این دامنه نه‌تنها براساس محدودیت‌های ریاضی، بلکه براساس محدودیت‌های واقعی و عملی مسئله تعیین می‌شود. (مثلاً طول یا مساحت نمی‌توانند مقادیر منفی داشته باشند، یا تعداد اقلام باید عددی طبیعی باشد.)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به شکل، مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

$$S_{BCED}=S_{\Delta ABC}-S_{\Delta ADE}$$

گام دوم: حال مساحت مثلث‌های ADE و ABC را مشخص می‌کنیم:

$$S_{\Delta ABC}=\frac{۱}{۲}\cdot AB\cdot AC\cdot\sin ۳۰^\circ=\frac{۱}{۲}(x+۶)(x+۴)\times\frac{۱}{۲}=\frac{x^۲+۱۰x+۲۴}{۴}$$

$$S_{\Delta ADE}=\frac{۱}{۲}\cdot AD\cdot AE\cdot\sin ۳۰^\circ=\frac{۱}{۲}\times۳\times۵\times\frac{۱}{۲}=\frac{۱۵}{۴}$$

گام سوم: هم‌چنین توجه کنید که طول اضلاع EC و DB باید مثبت باشد:

$$\begin{cases}x+۳>۰\Rightarrow x>-۳\\ x-۱>۰\Rightarrow x>۱\end{cases}\xrightarrow{\cap}x>۱$$

گام چهارم: مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

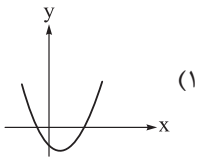
$$S_{BCED}=\frac{x^۲+۱۰x+۲۴}{۴}-\frac{۱۵}{۴}\Rightarrow S_{BCED}=\frac{۱}{۴}(x^۲+۱۰x+۹)\ ,\ x>۱$$

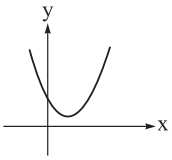
$$\Rightarrow s(x)=\frac{۱}{۴}((x+۵)^۲-۱۶)\ ,\ x>۱\Rightarrow s(x)=\frac{۱}{۴}(x+۵)^۲-۴\ ,\ x>۱$$

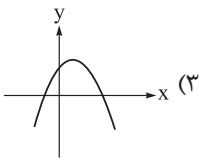
Telegram: @konkur_in

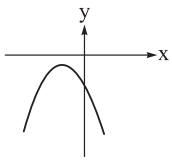
www.konkur.in

۷۲ در کدام سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + bx + c$، حاصل $abc\Delta$ منفی است؟ $(\Delta = b^2 - 4ac)$

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تعیین علامت‌های Δ، c، b و a در سهمی $y = ax^2 + bx + c$:

- اگر دهانهٔ سهمی رو به بالا $a > 0$ و اگر دهانهٔ سهمی رو به پایین باشد، $a < 0$.
- با توجه به علامت a و علامت طول رأس سهمی $(x = -\frac{b}{2a})$ می‌توانیم علامت b را مشخص کنیم، هم‌چنین b برابر شیب خط مماس بر نمودار سهمی در محل برخورد سهمی با محور y (همان $x = 0$) است.
- عرض نقطهٔ برخورد نمودار سهمی با محور y، مقدار c است، پس علامت c، علامت عرض این نقطه است.
- اگر سهمی با محور x دو نقطهٔ برخورد داشته باشد $\Delta > 0$، اگر تنها یک نقطهٔ برخورد داشته باشد $\Delta = 0$ و اگر هیچ برخوردی نداشته باشد $\Delta < 0$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

به کمک درس‌باکس علامت a، b، c و Δ را در هر گزینه مشخص می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

گزینهٔ (۲): $\begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

گزینهٔ (۳): $\begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta < 0$

گزینهٔ (۴): $\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$

با توجه به گام قبل، گزینهٔ (۳) پاسخ صحیح است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۳ به ازای چند مقدار صحیح k، خط $y = ۲x + k$ سهمی به معادلهٔ $y = kx - x^۲$ را قطع نمی‌کند؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint اول معادلهٔ خط و سهمی رو مساوی هم قرار بده تا به یک معادلهٔ درجه‌دوم برسی. برای این‌که همدیگر رو قطع نکنن، این معادله نباید ریشهٔ حقیقی داشته باشه، پس Δ اون باید منفی باشه.

درس Box

وضعیت جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم $(ax^۲ + bx + c = ۰)$:

برای بررسی تعداد و نوع ریشه‌های یک معادلهٔ درجه‌دوم، از Δ (دلتا) استفاده می‌کنیم:

$$\Delta = b^۲ - ۴ac$$

- **حالت اول $\Delta > ۰$:**

وضعیت: معادله دو جواب حقیقی متمایز دارد.

فرمول ریشه‌ها: $x_{۱,۲} = \dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{۲a}$

- **حالت دوم $\Delta = ۰$:**

وضعیت: معادله یک جواب حقیقی (ریشهٔ مضاعف) دارد.

فرمول ریشه: $x_۱ = x_۲ = -\dfrac{b}{۲a}$

- **حالت سوم $\Delta < ۰$:**

وضعیت: معادله جواب حقیقی ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا معادلهٔ برخورد خط و سهمی را می‌نویسیم:

$$kx - x^۲ = ۲x + k \Rightarrow x^۲ + (۲-k)x + k = ۰$$

گام دوم: برای این‌که خط و سهمی یکدیگر را قطع نکنند، باید معادلهٔ برخورد آن‌ها جواب نداشته باشد، در نتیجه:

$$\Delta < ۰ \Rightarrow (۲-k)^۲ - ۴k < ۰ \Rightarrow k^۲ - ۴k + ۴ - ۴k < ۰ \Rightarrow k^۲ - ۸k + ۴ < ۰ \Rightarrow ۴ - ۲\sqrt{۳} < k < ۴ + ۲\sqrt{۳}$$

گام سوم: با در نظر گرفتن مقدار تقریبی $۱/۷$ برای $\sqrt{۳}$ داریم:

$$۰/۶ < k < ۷/۴$$

بنابراین مقادیر صحیح k در بازهٔ به‌دست‌آمده برابر است با:

$$k = ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴ جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=\frac{۵x-۱}{ax+۳}-۲$ مطابق زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

x		b		$-\frac{۲}{۳}$	
P(x)	−	۰	+	ت‌ن	−

۱) $\frac{۲۵}{۴}$

۲) ۱۰

۳) -۴

۴) $\frac{۱۱}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint از روی جدول، ریشهٔ صورت (b) و ریشهٔ مخرج $(-\frac{۲}{۳})$ مشخص هستن. با جای‌گذاری ریشهٔ مخرج، a رو پیدا کن، بعد a رو در ضابطه بذار.

نکته

تعیین علامت حاصل‌ضرب و تقسیم عبارت‌ها:

برای تعیین علامت یک عبارت که از ضرب یا تقسیم چند عبارت دیگر تشکیل شده است، از جدول تعیین علامت تجمعی استفاده می‌کنیم:

مراحل انجام کار:

۱) **یافتن ریشه‌ها:** ابتدا ریشهٔ تمام عبارت‌های موجود در صورت و مخرج را به دست می‌آوریم و روی محور اعداد مشخص می‌کنیم.

۲) **تعیین علامت هر عبارت:** جدول تعیین علامت را تشکیل داده و در سطرهای جداگانه، علامت هر یک از عبارت‌ها را در بازه‌های مختلف مشخص می‌کنیم.

۳) **تعیین علامت نهایی:** در سطر آخر جدول، با در نظر گرفتن قوانین ضرب و تقسیم علامت‌ها (تعداد زوجی از منفی‌ها، مثبت و تعداد فردی از آن‌ها منفی می‌شود)، علامت کل عبارت را در هر بازه به دست می‌آوریم.

نکات مهم:

- در ریشه‌های صورت، کل عبارت برابر با صفر است. (به شرطی که هم‌زمان ریشهٔ مخرج نباشد.)
- در ریشه‌های مخرج، کل عبارت تعریف‌نشده است.
- علامت حول ریشه‌های مرتبهٔ زوج و ریشه‌های داخل قدرمطلق عوض نمی‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا عبارت $P(x)$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$P(x)=\frac{۵x-۱}{ax+۳}-۲=\frac{(۵-۲a)x-۷}{ax+۳}$$

گام دوم: حال با توجه به جدول تعیین علامت $x=\frac{-۲}{۳}$ ریشهٔ مخرج و $x=b$ ریشهٔ صورت است:

$$a(\frac{-۲}{۳})+۳=۰ \Rightarrow \frac{-۲}{۳}a=-۳ \Rightarrow a=\frac{۹}{۲}$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار a، عبارت $P(x)$ را بازنویسی کرده و ریشهٔ صورت را مشخص می‌کنیم:

$$P(x)=\frac{-۴x-۷}{\frac{۹}{۲}x+۳} \xrightarrow{P(x)=۰} -۴x-۷=۰ \Rightarrow x=\frac{-۷}{۴}=b \Rightarrow a+b=\frac{۹}{۲}-\frac{۷}{۴}=\frac{۱۱}{۴}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵ مجموعهٔ جواب‌های معادلهٔ $|\frac{۵x-۷}{۲x+۱}| = \frac{۷-۵x}{۲x+۱}$ کدام است؟

۱) $(-\frac{۱}{۲}, \frac{۷}{۵}]$

۲) $\mathbb{R} - [-\frac{۱}{۲}, \frac{۷}{۵})$

۳) $[\frac{۷}{۵}, +\infty)$

۴) $(-\infty, \frac{۷}{۵}] - \{-\frac{۱}{۲}\}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قدرمطلق و ویژگی‌های آن:

۱) تعریف قدرمطلق:

قدرمطلق یک عدد حقیقی x، که با نماد $|x|$ نشان داده می‌شود، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$|x| = \begin{cases} x & , x \geq ۰ \\ -x & , x \leq ۰ \end{cases}$$

- اگر x عددی حقیقی و نامنفی باشد (یعنی $x \geq ۰$)، آن‌گاه $|x| = x$.
- اگر x عددی حقیقی و نامثبت باشد (یعنی $x \leq ۰$)، آن‌گاه $|x| = -x$.

۲) چند ویژگی مهم قدرمطلق:

- حاصل قدرمطلق همواره نامنفی است: $|x| \geq ۰$.
- قدرمطلق توان زوج، برابر خود عبارت است: $|x^۲| = x^۲$ (و هم‌چنین $|x|^۲ = x^۲$).
- قدرمطلق در ضرب قابل پخش است: $|xy| = |x|.|y|$.
- قدرمطلق در تقسیم قابل پخش است: $|\frac{x}{y}| = \frac{|x|}{|y|}$ (به شرط $y \neq ۰$).

۳) حل معادلات قدرمطلقی:

برای حل معادلات شامل قدرمطلق از ویژگی‌های زیر استفاده می‌کنیم:

حالت اول: $|A| = B$

- اگر $B \geq ۰$ باشد، آن‌گاه $A = B$ یا $A = -B$.
- اگر $B < ۰$ باشد، معادله جواب ندارد (زیرا حاصل قدرمطلق هرگز منفی نمی‌شود).

حالت دوم: $|A| = |B|$

در این حالت، همواره داریم: $A = B$ یا $A = -B$.

۴) حل نامعادلات قدرمطلقی:

حالت اول: نامعادلات نوع «کوچک‌تر از»:

- اگر $|x| < a$:

اگر $a > ۰$ باشد، آن‌گاه: $-a < x < a$

اگر $a \leq ۰$ باشد، نامعادله جواب ندارد.

- اگر $|x| \leq a$:

اگر $a \geq ۰$ باشد، آن‌گاه: $-a \leq x \leq a$

اگر $a < ۰$ باشد، نامعادله جواب ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

حالت دوم: نامعادلات نوع «بزرگ‌تر از»:

- اگر $|x| > a$:

اگر $a \geq 0$ باشد، آن‌گاه: $x > a$ یا $x < -a$

اگر $a < 0$ باشد، مجموعه‌جواب $\mathbb{R}$ است (زیرا قدرمطلق همواره از عدد منفی بزرگ‌تر است).

- اگر $|x| \geq a$:

اگر $a > 0$ باشد، آن‌گاه: $x \geq a$ یا $x \leq -a$

اگر $a \leq 0$ باشد، مجموعه‌جواب $\mathbb{R}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به ویژگی قدرمطلق داریم:

$$\frac{7-5x}{2x+1} \geq 0$$

گام دوم: حال جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{7-5x}{2x+1}$ را تشکیل می‌دهیم:

x	$-\infty$		$-\frac{1}{2}$		$\frac{7}{5}$		$+\infty$
$7-5x$		$+$		$+$	0	$-$	
$2x+1$		$-$	0	$+$		$+$	
$P(x)$		$-$	ت ن	$+$	0	$-$	

گام سوم: با توجه به جدول تعیین علامت، مجموعه‌جواب نامعادلهٔ مورد نظر برابر است با:

$$x = (-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}]$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۶ اگر $۳ < \frac{۱}{x-۲} < ۲$ باشد، حدود عبارت $\frac{۲x-۱}{x+۱}$ کدام است؟

۱) $(\frac{۱۷}{۱۰}, \frac{۱۲}{۷})$

۲) $(\frac{۱۱}{۱۰}, \frac{۸}{۷})$

۳) $(\frac{۵}{۴}, \frac{۴}{۳})$

۴) $(\frac{۷}{۶}, \frac{۶}{۵})$

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

تعیین علامت سریع عبارات به فرم $\frac{ax+b}{cx+d}$:

برای تعیین علامت این نوع عبارت‌ها کافی است عبارت را به صورت $(ax+b)(cx+d)$ نگاه کنیم و از تعیین علامت عبارات درجه‌دوم استفاده کنیم، زیرا تعیین علامت ضرب و تقسیم فرقی ندارند، فقط به ریشهٔ مخرج باید توجه کنیم.

در این شرایط اگر علامت مطلوب عبارت با علامت ac یکسان باشد، خارج ریشه‌ها، مجموعه‌جواب‌های نامعادله است (به یکی از صورت $(-\infty, -\frac{d}{c}) \cup (-\frac{b}{a}, +\infty)$ یا $(-\infty, -\frac{b}{a}) \cup (-\frac{d}{c}, +\infty)$) و اگر علامت مطلوب با علامت ac مخالف باشد، بین ریشه‌ها، مجموعه‌جواب‌های نامعادله است (به یکی از صورت‌های $(-\frac{b}{a}, -\frac{d}{c})$ یا $(-\frac{d}{c}, -\frac{b}{a})$).

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک نکته حدود x را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{۱}{x-۲} > ۲ \Rightarrow \frac{-۲x+۵}{x-۲} > ۰ \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} ۲ < x < \frac{۵}{۲} \\ \frac{۱}{x-۲} < ۳ \Rightarrow \frac{-۳x+۷}{x-۲} < ۰ \xrightarrow{\text{خارج ریشه‌ها}} x > \frac{۷}{۳} \text{ یا } x < ۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{۷}{۳} < x < \frac{۵}{۲}$$

گام دوم: حال برای پیداکردن حدود عبارت $\frac{۲x-۱}{x+۱}$، ابتدا آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{۲x-۱}{x+۱} = \frac{۲x+۲-۳}{x+۱} = \frac{۲(x+۱)-۳}{x+۱} = ۲ - \frac{۳}{x+۱}$$

و سپس از روی حدود x، حدود عبارت را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{۷}{۳} < x < \frac{۵}{۲} \Rightarrow \frac{۱۰}{۳} < x+۱ < \frac{۷}{۲} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{۲}{۷} < \frac{۱}{x+۱} < \frac{۳}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \frac{۶}{۷} < \frac{۳}{x+۱} < \frac{۹}{۱۰} \Rightarrow \frac{-۹}{۱۰} < \frac{-۳}{x+۱} < \frac{-۶}{۷}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۱}{۱۰} < ۲ - \frac{۳}{x+۱} < \frac{۸}{۷} \Rightarrow \frac{۱۱}{۱۰} < \frac{۲x-۱}{x+۱} < \frac{۸}{۷}$$

یه‌جور دیگه

گام اول را می‌توانیم به صورت زیر هم بنویسیم:

$$۲ < \frac{۱}{x-۲} < ۳ \Rightarrow \frac{۱}{۳} < x-۲ < \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۷}{۳} < x < \frac{۵}{۲}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۷ در بازهٔ (a,b) عبارت $۵x^۲+۶۳x+۳۶$ منفی و عبارت $|\frac{x-۲}{۳}|$ بزرگ‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $a-b$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

دوتا نامعادله داری، اولی یک نامعادلهٔ درجه‌دو هست، دومی یک نامعادلهٔ قدرمطلقی، جواب هر کدوم رو جدا پیدا کن و بعد بینشون «اشتراک» بگیر.

درس Box

تعیین علامت عبارت درجه‌دوم $(ax^۲+bx+c)$:

علامت عبارت درجه‌دوم به مقدار دلتا $(\Delta=b^۲-۴ac)$ و علامت ضریب a بستگی دارد. سه حالت کلی برای تعیین علامت وجود دارد:

حالت اول: $(\Delta>۰)$

معادله دو ریشهٔ حقیقی متمایز $(x_۱$ و $x_۲)$ دارد. علامت عبارت در بازهٔ بین دو ریشه، مخالف علامت a و در خارج از دو ریشه، موافق علامت a است.

حالت دوم: $(\Delta=۰)$

معادله یک ریشهٔ حقیقی مضاعف $(x_۱)$ دارد. علامت عبارت در همه‌جا موافق علامت a است. به‌جز در خود ریشه که مقدار عبارت صفر می‌شود.

حالت سوم: $(\Delta<۰)$

معادله ریشهٔ حقیقی ندارد. علامت عبارت برای تمام مقادیر x، همواره موافق علامت a است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مجموعهٔ جواب‌های هر نامعادله را به صورت جداگانه مشخص می‌کنیم:

$$۵x^۲+۶۳x+۳۶<۰ \Rightarrow (۵x+۳)(x+۱۲)<۰ \Rightarrow -۱۲<x<-\frac{۳}{۵}$$

$$|\frac{x-۲}{۳}|>۲ \Rightarrow \begin{cases}\frac{x-۲}{۳}>۲ \Rightarrow x-۲>۶ \Rightarrow x>۸\\ \frac{x-۲}{۳}<-۲ \Rightarrow x-۲<-۶ \Rightarrow x<-۴\end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty,-۴)\cup(۸,+\infty)$$

گام دوم: حال برای این‌که هر دو نامعادله هم‌زمان برقرار باشند، اشتراک مجموعهٔ جواب‌های هر دو نامعادله را مشخص می‌کنیم:

$$((-\infty,-۴)\cup(۸,+\infty))\cap(-۱۲,\frac{-۳}{۵})=(-۱۲,-۴)$$

بنابراین بیشترین مقدار $b-a$ برابر است با:

$$-۴-(-۱۲)=۸$$

کنکور

در بازهٔ (a,b) عبارت $۱۵x^۲+۷۳x+۱۴$ منفی و عبارت $|\frac{x-۱}{۲}-۱|$ بزرگ‌تر از سه است. بیشترین مقدار $(b-a)$ کدام است؟ *(سؤال ۱۱۲ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)*

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۲۳}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۱۵}$ ۴) $\frac{۶۷}{۱۵}$

Telegram: @konkur_in

۷۸ مجموعه‌جواب‌های نامعادلهٔ $5x^2+x-12<2|x|(2x+1)$، بازهٔ (a,b) است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) $\frac{14}{3}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{16}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint باید از «تعیین علامت» برای عبارت داخل قدرمطلق $(|x|)$ استفاده کنی، مسئله رو به بازهٔ $x\geq 0$ و $x<0$ تقسیم کن. در هر بازه، قدرمطلق رو بردار و نامعادلهٔ درجه‌دو رو حل کن. در آخر، جواب‌های به‌دست‌اومده رو «اجتماع» بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: با توجه به ریشهٔ عبارت داخل قدرمطلق، نامعادله را در دو حالت حل می‌کنیم:

$$x\geq 0: 5x^2+x-12<2(x)(2x+1)$$

$$\Rightarrow 5x^2+x-12<4x^2+2x \Rightarrow x^2-x-12<0 \Rightarrow -3<x<4, x\geq 0 \Rightarrow 0\leq x<4$$

$$x<0: 5x^2+x-12<2(-x)(2x+1)$$

$$\Rightarrow 5x^2+x-12<-4x^2-2x \Rightarrow 9x^2+3x-12<0 \Rightarrow 3x^2+x-4<0 \Rightarrow -\frac{4}{3}<x<1, x<0 \Rightarrow -\frac{4}{3}<x<0$$

گام دوم: حال اجتماع مجموعه‌جواب‌های به‌دست‌آمده، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ اصلی است:

$$(-\frac{4}{3},0)\cup[0,4)=(-\frac{4}{3},4) \Rightarrow \max\{b-a\}=4-(-\frac{4}{3})=\frac{16}{3}$$

یه‌جور دیگه می‌توانیم کمی عجیب‌تر به نامعادله فکر کنیم:

$$5x^2+x-12<4x|x|+2|x| \Rightarrow (4x^2-4x|x|+x^2)+(x-2|x|)-12<0$$

دقت کنید که $5x^2$ را به صورت $4x^2+x^2$ نوشته‌ایم:

$$\Rightarrow (2|x|-x)^2-(2|x|-x)-12=[(2|x|-x)-4][(2|x|-x)+3]<0$$

$$\xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} -3<2|x|-x<4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{x<0} -3<-3x<4 \xrightarrow{\div(-3)} -\frac{4}{3}<x<1 \xrightarrow{x<0} -\frac{4}{3}<x<0 \\ \xrightarrow{x\geq 0} -3<x<4 \xrightarrow{x\geq 0} 0\leq x<4 \end{cases}$$

با اجتماع مجموعه‌جواب‌های بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ اصلی به دست می‌آید:

$$\Rightarrow x\in(-\frac{4}{3},4)$$

Telegram: @konkur_in

۷۹ **یک سهمی از سه نقطهٔ $(-۹,-۲)$، $(۳,۲)$ و $(-۲۴,۸)$ عبور می‌کند. مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که بین این سهمی و محور x در عرض‌های مثبت محصور می‌شود، کدام است؟**

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

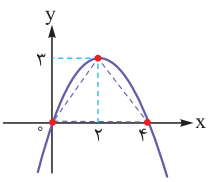
Hint ضابطهٔ سهمی رو $y=ax^۲+bx+c$ در نظر بگیر، با سه نقطه‌ای که داری، سه معادله بساز و a، b و c رو پیدا کن. بعد ریشه‌ها (محل برخورد با محور xها) و رأس سهمی (ارتفاع مثلث) رو پیدا کن تا مساحت رو حساب کنی.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا فرض می‌کنیم معادلهٔ سهمی به صورت $y=ax^۲+bx+c$ باشد. به کمک نقاط، معادلهٔ سهمی را مشخص می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix} f(۲)=۴a+۲b+c=۳ \\ f(-۲)=۴a-۲b+c=-۹ \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۴b=۱۲ \Rightarrow b=۳$$

$$f(۸)=۶۴a+۸b+c=-۲۴ \xrightarrow{b=۳} \begin{cases} ۶۴a+c=-۴۸ \\ ۴a+c=-۳ \end{cases} \Rightarrow a=-\frac{۳}{۴}, c=۰$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده برای a، b و c معادلهٔ سهمی را بازنویسی کرده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:



$$y=-\frac{۳}{۴}x^۲+۳x$$

گام سوم: با توجه به شکل، بزرگ‌ترین مثلث محصور بین سهمی و محور x در عرض‌های مثبت، مثلثی است که یک رأس آن روی رأس سهمی و دو رأس دیگر روی محل‌های برخورد سهمی با محور x باشد:

$$S=\frac{۱}{۲}\times ۴\times ۳=۶$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۰ تابع خطی f مفروض است. اگر $x=\frac{۲}{۳}$ تنها جواب معادلهٔ $f(۱)x^۲-f(۲)x+۶=۰$ باشد، مقدار $f(۰)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) $\frac{۹}{۲}$ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به صورت $f(x)=ax+b$ در نظر گرفته و معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(۱)=a+b \\ f(۲)=۲a+b \end{cases} \xrightarrow{f(۱)x^۲-f(۲)x+۶=۰} (a+b)x^۲-(۲a+b)x+۶=۰ \quad (۱)$$

گام دوم: معادلهٔ درجه‌دوم بالا تنها یک جواب $x=\frac{۲}{۳}$ را دارد، پس معادله باید به فرم $(a+b)(x-\frac{۲}{۳})^۲=۰$ باشد و در نتیجه:

$$(a+b)(x^۲-\frac{۴}{۳}x+\frac{۴}{۹})=۰ \Rightarrow (a+b)x^۲-\frac{۴}{۳}(a+b)x+\frac{۴}{۹}(a+b)=۰ \quad (۲)$$

گام سوم: دو معادلهٔ (۱) و (۲) باید یکسان باشند، پس ضرایب را نظیربه‌نظیر با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\left.\begin{cases} a+b=a+b \\ \frac{۴}{۳}(a+b)=۲a+b \\ \frac{۴}{۹}(a+b)=۶ \end{cases}\right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a=\frac{۹}{۲}, b=۹$$

گام چهارم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ضابطهٔ تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(۰)$ را مشخص می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{۹}{۲}x+۹ \Rightarrow f(۰)=۹$$

گام پنجم: در یک حالت دیگر اگر $f(۱)=۰$ باشد، معادله درجه‌یک می‌شود و فقط یک جواب دارد:

$$f(۱)=a+b=۰ \quad (۳)$$

از طرفی جواب معادلهٔ $-f(۲)x+۶=۰$ باید $x=\frac{۲}{۳}$ باشد:

$$\Rightarrow -\frac{۲}{۳}f(۲)+۶=۰ \Rightarrow f(۲)=۹ \Rightarrow ۲a+b=۹ \quad (۴)$$

گام ششم: از حل معادلات (۳) و (۴) مقادیر a و b به ترتیب $a=۹$ و $b=-۹$ و در نتیجه ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=۹x-۹$ به دست می‌آید. در این حالت $f(۰)=-۹$ است.

Telegram: @konkur_in