

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون خیلی سبز؛ یک آزمون استراتژیک





مثل کنکورترین آزمون آزمایشی

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



مرحله ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

- ۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحله کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟
 - (۱) عدم تجزیه ماده وراثتی
 - (۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
 - (۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)
 - (۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز
- ۲- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدمی انسان صادق نیست؟
 - (۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
 - (۲) پس از قرار گرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
 - (۳) با اثر بر یک نوع پیش‌ماده خاص، قادر به تولید چند نوع فرآورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
 - (۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجه تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.
- ۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 حفظ یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی دنا که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند.....
 - (۱) ماریپج دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند
 - (۲) در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد
 - (۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
 - (۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسیارازی خود است
- ۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای نو یاخته‌های مورولا، 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 زنده بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
 - (۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده ماندن 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 بی‌بردن به ماهیت ماده ژنتیک، نحوه انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.
- ۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار عوامل اصلی انتقال صفات وراثتی، حضور دارند، نادرست است؟
 - (۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۲) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۳) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.
 - (۴) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.



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

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵ / ۲۶
۲) ۸ / ۷۶
۳) ۵۲ / ۶
۴) ۸۷ / ۶

پاسخ: گزینه ۳

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

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

$$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

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

$$20 \text{ in} = 20 \cdot \text{in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 50.8 \text{ cm}$$

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

$$\frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{100 \text{ سال}}{1 \text{ قرن}} \times \frac{10^{-6} \text{ قرن}}{1 \text{ میکروقرن}} = 1 \text{ میکروقرن}$$

$$= 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 = 52.6 \text{ دقیقه} = 52/6 \text{ دقیقه}$$

کتاب درسی

الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵ / ۲۶
۲) ۸ / ۷۶
۳) ۵۲ / ۶
۴) ۸۷ / ۶

فیزیک (۱) - تمرین ۶ پایان فصل صفحه ۹ کتاب درسی

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



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

فیزیک

۴۵ معادله سرعت - 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 $\vec{v} = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ می‌رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴

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

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می‌آید:

(بردار سرعت متحرک (m/s)
t: زمان (s))

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

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

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

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

معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱۸
 ۲) ۱۲
 ۳) ۸
 ۴) ۴

(سؤال ۴۸ کنکور ریاضی ۱۳۰۴ - توبت اول)

سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درشش شبیه‌سازی شده رو می‌تونن پایین صفحه پاسخنامه ببینید.

Purple Page

- مرسومه كه هر سال سؤال هاي يكي دو تا درس توكنكور سراسري سخت تر (يا خاص تر) طراحي ميشن
- مثلاً كنگور سال ۱۴۰۴ تو رشته رياضي و تجربی درس های رياضي 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 سؤال های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه سازی می کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس ها نیست و فقط برای درس هایی که سؤال خاص تر (یا سخت تر) تو كنگور همون سال داشتن از این مدل شبیه سازی ها داریم.

مشابه كنگور ۱۴۰۴

ریاضی

۱۱۴ تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $2f(2x-1) + 3g(2x+1) = 6x$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(3)$ کدام است؟

$g(x) = x$ است.

گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول، ضابطه تابع f را $f(x) = c$ و ضابطه تابع g را $g(x) = x$ در نظر می گیریم. حالا طبق رابطه مفروض داریم:

$$2c + 3(2x+1) = 6x \Rightarrow 6x + 2c + 3 = 6x$$

برای این که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $2c + 3$ برابر صفر باشد:

$$c = -\frac{3}{2}$$

گام دوم: یعنی $f(x) = -\frac{3}{2}$ است و داریم:

$$\left(\frac{g}{f}\right)(3) = \frac{g(3)}{f(3)} = \frac{3}{-\frac{3}{2}} = -2$$

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $2f(3+x) + 3g(3+x) = 3 + 2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ كنگور تهری ۱۳۰۳ - نوبت دوم)

گزینه ۱

گزینه ۲

گزینه ۳

گزینه ۴

سؤال اصلی كنگور كه این سؤال با توجه به اون شبیه سازی شده هم پایین صفحه پاسخنامه سؤال آورده شده كه بتونی بلافاصله بعد از حل كردنش سؤال اصلی كنگورش رو هم ببینی و این مدل سؤال خاص رو دقیقاً به ذهن بسپری.

پاسخنامه‌های برای تحمیل یادگیری

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

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

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 دنا A معمولی هستند، در فرآیند همانندسازی حفاظتی را برابر با یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)

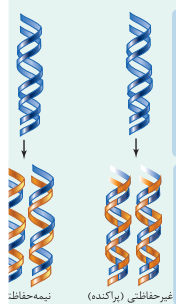
(۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطه فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز محتمل است.
 (۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشته الگو محتمل نیست.
 (۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنا B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانه لوله محتمل است.
 (۴) در پی ۴ دور همانندسازی دنا C با این الگو و در محیط دارای ^{15}N ، فقط یک نوار در لوله تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۱ - طرح‌های همانندسازی

شکل، نشان‌دهنده طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشته دنا اولیه به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشته دنا جدید هم، با هم، وارد یاخته دیگر می‌شوند. از طرفی، دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنا C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.

Hint



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

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

طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

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

اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنا 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 دنا جدید دوباره به صورت حفاظتی همانندسازی دناهای دارای نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتیفریوژ ایجاد می‌شود که دناهای بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در طی فعالیت بسپاراز، 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 دنباسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

اگر همانندسازی دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال با الگوی حفاظتی ممکن باشد، به ازای هر دور همانندسازی تشکیل شده دارای چگالی سبک یا سنگین هستند و در لوله آزمایش هیچ‌گاه دناهایی 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** به اشاره دقیقیه برای اینکه بدونی برای جواب دادن به این سؤال از کجا شروع کنی و چیکار کنی.

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

پاسخ خیلی تشریحی به پاسخنامه خیلی خیلی تشریحی که هم پاسخ درست رو کامل تشریح می‌کنه و هم تکتک گزینه‌ها رو بررسی می‌کنه. معمولاً این پاسخنامه گام به گام و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

نکته



سورس، رپ، 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.

ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند؛ زیرا یون‌ها در حالت جامد نمی‌توانند آزادانه جابه‌جا شوند.

گول نخوری

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای این که 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 $x = 3$ و $x = -2$ جواب

$$x^2 - 3ax - 5b = 0 \text{ هستند، در نتیجه:}$$

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

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

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

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

می‌تونستی برای مشخص کردن a و b از S و P استفاده کنی.

په‌جور دیگه

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

$$\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1}$$

و براساس روابط درس‌پاکس، جدول تعیین علامت عبارت $\sqrt{x}-1$ را می‌نویسیم:

$\frac{1}{2}$	-
1	-
+	-
-	+
-	-
+	-

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

$\frac{1}{2}$	1
+	-
-	+
-	-
+	-

با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $(\frac{1}{4}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

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

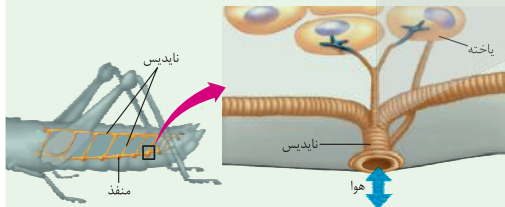
پاسخ خیلی تشریحی

تیزبازی

شکل‌نامه

(۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انت 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 در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

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 دنا، کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.

(د) تعداد ساختارهای Y شکل آن‌ها در حین همانندسازی کم‌تر از دنا، اصلی آغازیان است.

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

گول نخوری 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 به مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

په‌جور دیگه اگر سؤال رو درست حل کردی، به راه حل متفاوت هم اینجا ببین. په‌جور دیگه 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 په‌آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها باروش‌های 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 په 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 په سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه په‌جور دیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخنامه رو.

مشاوره تو یکی از سؤال‌های کنکور که تپ 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 بخونیش، پس با خیالت راحت برو سراغ بقیهٔ گزینه‌ها و زمانت رو save کن.



آزمون آزمایشی خیلی سبز



پایه دهم

مرحله نهم

رشته تجربی

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۰۸/اسفند/۱۴۰۴

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

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: محمدعلی حیدری - رویا راهیما - امیرحسین قاسمی - امیر گیتی پور کارشناسان علمی: علی محمد باطنی - معین فیاضی	امیر گیتی پور
فیزیک	طراحان: علیرضا جباری - مسعود خندان - رضا سبزمیدانی - اکبر فرزانه محمد کاظم منشادی - احسان محمدی کارشناسان علمی: سعید محبی - هادی نجفی	رضا سبزمیدانی - علیرضا جباری
شیمی	طراحان: ارژنگ خانلری - یاسر عبداللهی - محمد عظیمیان زواره - وحید فارسیان کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده - یاشار ذریه	یاسر عبداللهی - وحید فارسیان
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ محمد گودرزی - حسین نادری - جهانبخش نیکنام کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - سجاد داوطلب	عادل حسینی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

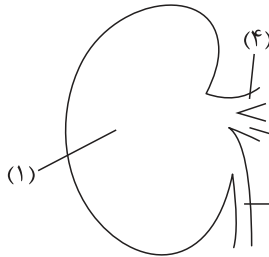
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینشگر ها، نوع صفحه آرایی، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور سراسری طراحی می شود.



- ۸- کدام مورد زیر در ارتباط با «دستگاه لنفی بدن یک انسان بالغ» به نادرستی بیان شده است؟
- ۱) گره‌های لنفی در مناطقی مانند کشاله ران، گردن و زیر بغل تجمع یافته‌اند.
 - ۲) هر اندام لنفی موجود در ناحیه شکم، گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده را تخریب می‌کند.
 - ۳) روده‌ها لنف خود را در نهایت وارد مجرای لنفی ای 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 همه 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 تنظیم‌کننده دستگاه گردش خون و نتیجه حاصل از آن با هم مطابقت ندارند؟
- ۱) اختلال در فرایند ترشح در گردیزه‌ها - 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. - کاهش میزان ورود خون به مویرگ‌ها
 - ۳) کاهش غلظت اکسیژن خون - افزایش فعالیت وسیع‌ترین اندامک درون‌یاخته‌ای در برخی یاخته‌های کلیه
 - ۴) افزایش فعالیت مراکز عصبی در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس - کاهش فاصله 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 ماهیچه 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 لوله‌ای شکل آن‌ها، پیچ‌خوردگی‌هایی در طول خود دارد.
 - ۴) قطورترین بخش قوس هنله در آن‌ها، به لوله پیچ‌خورده 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) لوله خارج‌کننده 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 شبکه مویرگی رگ(های) خونی دارد.»
- ۱) واردکننده خون به - دور لوله‌ای برخلاف - بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی، منافذ یاخته‌ای فراوان
 - ۲) خارج‌کننده خون از - کلافک برعکس - متصل به حفره قلبی با بیشترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای، خون غنی از O_2
 - ۳) واردکننده خون به - دور لوله‌ای همانند - متصل به قلب، در خوناب خود فقط یک نوع پروتئین مؤثر در دفاع از بدن
 - ۴) خارج‌کننده خون از - کلافک نسبت به - متصل به بطن چپ، میزان رشته‌های کشسان بیشتری

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



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

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

(۳) در محدوده (۱)، ساختاری هرمی شکل وجود دارد که به واسطه قاعده خود از هرم(های) کناری مجزا شده است.

(۴) خون موجود در بخش (۳) نسبت به ساختار معادل در کلیه 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 انجام شدن با هم تفاوت دارند.»

(۱) هم‌جهت با - با عبور مواد از مجموعاً پنج لایه فسفولیپیدی غشا

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

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

(۴) در جهت مخالف - بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی

۱۷- در ارتباط با اندام‌های لوبیایی‌شکلی که در پشت محوطه 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 اندازه مشت بسته 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 تشکیل‌دهنده ادرار انسان صحیح است؟

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

(۲) فقط یکی از آن‌ها، امکان انباشته شدن و دفع با فاصله 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 تخلیه 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 - با پرشدن کامل مثانه از ادرار، آغاز کشیدگی دیواره آن، سبب فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود

(۲) همانند - پس از ارسال پیام انقباضی از نخاع به نوعی بنداره، تخلیه مثانه به طور غیرارادی صورت می‌پذیرد

(۳) همانند - پس از فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار، نوعی بنداره ارادی مانع بازگشت ادرار به میزراه می‌شود

(۴) برخلاف - پس از بازشدن بنداره داخلی میزراه، بنداره خارجی میزراه به طور ارادی باز می‌گردد

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

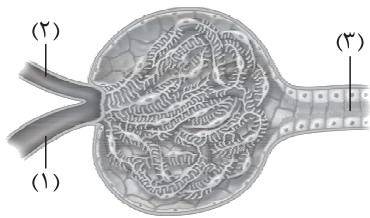
(الف) تنها مرحله مؤثر بر تنظیم pH خون است.

(ب) در بیشتر موارد به صورت فعال انجام می‌شود.

(ج) به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود.

(د) میزان انجام آن در لوله پیچ‌خورده نزدیک بیش از سایر بخش‌های لوله‌ای نفرون است.

(۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ب - د (۳) ب - ج - د (۴) الف - ب



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

- ۱) با انقباض ماهیچه‌های دیواره بخش ۲، میزان تراوش کاهش می‌یابد.
- ۲) میزان خون بهر (هماتوکریت) خون، در بخش ۱ کم‌تر از بخش ۲ است.
- ۳) بخش ۱ مویرگ‌هایی می‌سازد که به یاخته‌هایی با زوائد پامانند بلند متصل‌اند.
- ۴) در یاخته‌های دیواره بخش ۳، هسته در فاصله 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) همه گویچه‌های قرمز خروجی از کلافک، در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نفرون جریان می‌یابند.
- ۲) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز جریان‌یافته در اطراف قوس هنله، در مجاور لوله‌های پیچ‌خورده قرار خواهند گرفت.
- ۳) همه گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های اطراف لوله پیچ‌خورده 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 بنداره 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 یاخته‌های 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 - می‌تواند بر تعداد گویچه‌های قرمز خون تأثیرگذار باشد
- ب) برخلاف - آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را ذخیره می‌کند
- ج) برخلاف - در دوران جنینی قادر به تولید گویچه‌های قرمز است
- د) همانند - خون تیره 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 ادامه حیات، غلظت مایع اطراف یاخته‌ها باید با غلظت درون آن‌ها، دقیقاً یکسان باشد.
- ۲) موقعیت قرارگیری کبد برخلاف شکل آن، بر پایین‌تر بودن کلیه راست مؤثر است.
- ۳) مجموعاً یک میلیون گردبزه (نفرون) در بدن هر فرد وجود دارد.
- ۴) میزنازی در طول خود ضخامتی غیریکنواخت دارد.

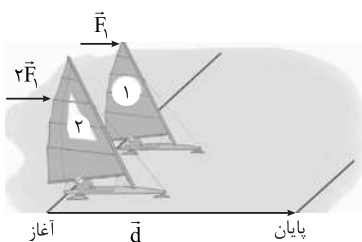


فیزیک دهم

۲۶- جسمی به جرم 200 g از حال سکون در یک مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و از نقطه $A(2\text{ m}, 2\text{ m})$ تا نقطه $B(2\text{ m}, 6\text{ m})$ جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی خالص وارد بر جسم در این جابه‌جایی $\vec{F} = (1/6\text{ N})\vec{j}$ باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

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



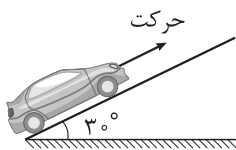
- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $\sqrt{8}$

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 - ت (۲) پ - ت (۳) الف - ب (۴) ب - پ

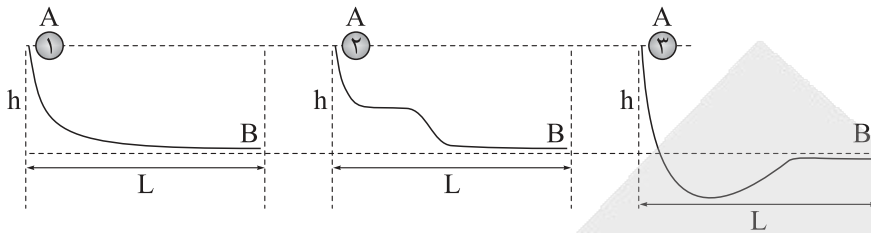
۲۹- مطابق شکل، اتومبیلی به جرم 800 kg در یک خیابان شیب‌دار با شیب 30° که طول زیادی دارد، در حال حرکت با تندی ثابت 10 m/s است. کار نیروی وزن این اتومبیل در مدت 6 s از حرکت آن، چند کیلوژول است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



- (۱) -480 (۲) 480 (۳) -240 (۴) 240

محل انجام محاسبات

۳۰- مطابق شکل های زیر، سه گوی به جرم های $m_1 < m_2 < m_3$ از نقطه A رها می شوند و روی سطوح بدون اصطکاکی به نقطه B می رسند. اگر در نقطه B تندی آن ها را با v_1, v_2, v_3 و انرژی جنبشی آن ها را با K_1, K_2, K_3 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



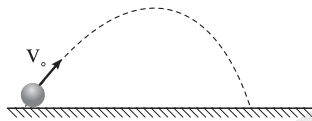
(۲) $K_3 > K_2 > K_1, v_1 = v_2 = v_3$

(۱) $K_1 = K_2 = K_3, v_1 = v_2 = v_3$

(۴) $K_3 > K_2 > K_1, v_3 > v_2 > v_1$

(۳) $K_1 = K_2 = K_3, v_1 > v_2 > v_3$

۳۱- در شرایط خلأ، توپی را با تندی اولیه $v_0 = 12 \text{ m/s}$ پرتاب می کنیم و توپ مسیری به شکل زیر را طی می کند. اگر ارتفاع اوج توپ نسبت به نقطه پرتاب، ۴ m باشد، تندی توپ در نقطه اوج چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



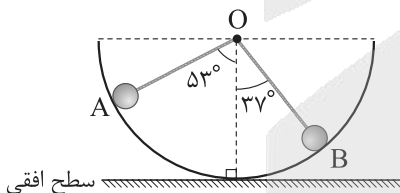
(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

۳۲- مطابق شکل، گلوله ای به جرم ۲۰۰ g از نقطه A درون نیم کره ای به شعاع ۴ m رها می شود. اگر در اثر حرکت گلوله از A تا B، ۲۵ درصد از انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A صرف افزایش انرژی درونی گلوله و محیط شود، تندی گلوله هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$) و $g = 10 \text{ N/kg}$ و سطح افقی را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.



(۱) ۴

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۸

۳۳- گلوله ای به جرم ۴۰۰ g با تندی 30 m/s از سطح زمین و در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود و تا ارتفاع ۴۰ m بالا می رود و سپس به سطح زمین بازمی گردد. تندی گلوله در لحظه برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و اندازه نیروی مقاومت هوا را در تمام طول مسیر یکسان فرض کنید.

(۴) $10\sqrt{3}$

(۳) $10\sqrt{5}$

(۲) $10\sqrt{6}$

(۱) $10\sqrt{7}$

محل انجام محاسبات



۳۴- شخصی به جرم 75 kg با توان متوسط 150 W در مدت یک دقیقه از 48 پله مشابه بالا می‌رود. ارتفاع هر پله چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۳۵- پمپی با توان ورودی 1 hp و بازده 50% در هر ساعت 8952 L آب را از چاهی به عمق 8 m بالا آورده و در ارتفاع H از سطح زمین وارد یک منبع می‌کند. H چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ و $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۹ (۴) ۷

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 اندازه 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

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 28% باشد، توان ورودی هر یک از آنها چند مگاوات است؟ (چگالی مواد نفتی را 860 kg/m^3 بگیرید و $g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) $21/5$ (۲) $3/0.1$ (۳) $6/0.2$ (۴) $10/75$

۳۸- اگر دمای جسمی بر حسب کلونین 3 برابر شود، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس 6 برابر خواهد شد. دمای اولیه این جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

- (۱) ۹۱ (۲) ۱۳۲ (۳) ۱۸۲ (۴) ۱۹۲

۳۹- یک دماسنج خاص، دمای 2°C را با عدد 2 و دمای 20°C را با عدد 50 نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که 38°C است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۸ (۳) ۹۶ (۴) ۹۸

۴۰- کدام یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

- (الف) دماسنج مقاومت پلاتینی (ب) دماسنج گازی (پ) ترموکوپل
(ت) دماسنج پیشینه - کمینه (ث) تفسنج
(۱) «ب» - «پ» (۲) «الف» - «ت» (۳) «ب» - «ث» (۴) «پ» - «ت»

محل انجام محاسبات

شیمی دهم

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

- (۱) نفت خام > گاز طبیعی > زغال سنگ
 (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 این که میانگین دمای کره زمین در حضور هواکره، 14°C است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین 32°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 عمده 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 محدوده طول موج $10^5 - 10^3$ 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، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعه 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 فرآورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.

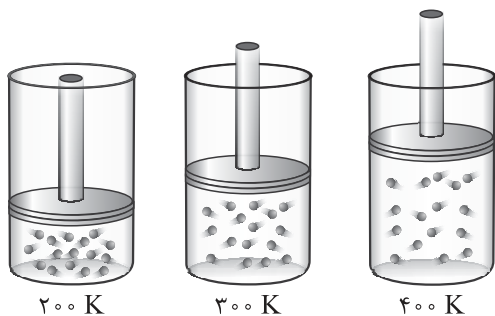
- (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست
 (۲) درست - درست - نادرست - درست - درست
 (۳) نادرست - نادرست - نادرست - درست - نادرست
 (۴) درست - نادرست - نادرست - درست - درست

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 نیمکره شمالی، به تقریب مشابه است.
 (۲) $2/75$ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار 1 atm ، برای توصیف یک گاز مناسب است.
 (۳) واکنش: $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، 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.

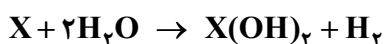
محل انجام محاسبات

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، رابطه مستقیم دارد.
- (۲) چگالی این گاز در دمای ۴۰۰ K از چگالی آن در دمای ۲۷ °C کم‌تر است.
- (۳) با افزودن مقدار مشخصی از این گاز به ظرف با دمای ۲۰۰ K، حجم و چگالی آن در این دما افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر در فشار ثابت، دمای ظرف دوم به ۶۰۰ K افزایش یابد، حجم گاز درون ظرف دو برابر خواهد شد.

۴۶- حجم مولی گازها در دمای ۲۵ / ۶۸ °C و فشار ۱ atm بر حسب 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 در باز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟



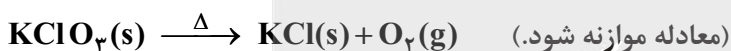
- (۱) ۲۸ / ۶ (۲) ۳۲ / ۲ (۳) ۲۸ / ۲ (۴) ۳۲ / ۴

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 - پ (۲) ب - پ (۳) الف - ت (۴) ب - ت

۴۸- پتاسیم کلرات، مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. در این واکنش، نسبت جرم گاز تولیدشده به جرم واکنش‌دهنده مصرفی کدام است؟ (O = ۱۶, Cl = ۳۵ / ۵, K = ۳۹: g · mol⁻¹)



- (۱) ۰ / ۰۶۵ (۲) ۰ / ۱۳ (۳) ۰ / ۲۶ (۴) ۰ / ۳۹

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

«گازها، مایع‌ها و جامدها»

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

محل انجام محاسبات



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

(۱) ۰/۵۶ (۲) ۱/۱۲ (۳) ۲/۲۴ (۴) ۴/۴۸

۵۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) فسفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره کش‌ها 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 نیتروژن دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
 (۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی 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 $10^{23} \times 0.8$ 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 هلیوم در مخلوط اولیه چند گرم است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۱

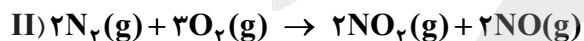
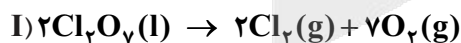
۵۳- کدام موارد درست است؟

- الف) فصل بهار در نیمکره 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 $10^{23} \times 0.4$ مولکول هیدروژن یکسان است.
 پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیه گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیه آمونیاک بود.
 ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.
- (۱) الف - پ (۲) ب - ت (۳) الف - ب (۴) پ - ت

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

- (۱) تروپوسفر - همه
 (۲) استراتوسفر - بخش عمده‌ای از
 (۳) تروپوسفر - بخش عمده‌ای از
 (۴) استراتوسفر - همه

۵۵- در یک ظرف دربسته، به ۰/۶ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادله (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).



- (۱) ۲۳/۲ (۲) ۴۱/۱ (۳) ۵۸/۸ (۴) ۷۴/۵

محل انجام محاسبات



۵۶- کدام مورد، درست است؟

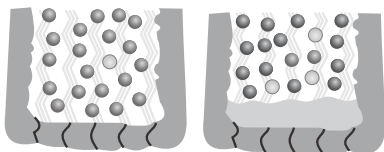
- ۱) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه دوم هواکره، برگشت‌ناپذیر است.
- ۲) در هر مرحله از واکنش‌های تشکیل اوزون در تروپوسفر، مولکول اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.
- ۳) یکسان بودن نوع اتم‌های سازنده دو مولکول، سبب یکسان شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.
- ۴) تشکیل اوزون در لایه اول هواکره، عملکرد 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؟



(۱) ۸/۹۶ (۲) ۲۶/۸۸ (۳) ۰/۸۹۶ (۴) ۲/۶۸۸

۵۸- کدام مورد، درست است؟



- نیتروژن ۹۵٪
- اکسیژن ۵٪
- نیتروژن ۷۸٪
- اکسیژن ۲۱٪
- آب ۱٪

(I) (II)

- ۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.
- ۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونه (II) مناسب‌تر از نمونه (I) است.
- ۳) در برخی از کشورها از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.
- ۴) در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۵۹- کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درباره 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 - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - 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؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



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

محل انجام محاسبات

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، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.

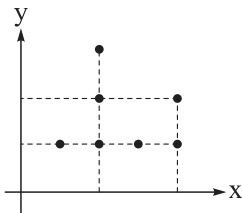
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

«تابعی با را نمی‌توان تعریف کرد.»

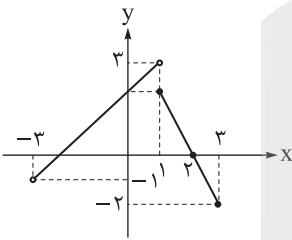
- (۱) دامنه ۵ عضوی و برد ۴ عضوی (۲) دامنه ۳ عضوی و برد ۳ عضوی
 (۳) دامنه ۵ عضوی و برد ۷ عضوی (۴) دامنه ۲ عضوی و برد تک عضوی

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



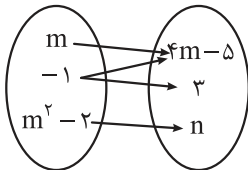
- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

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



- (۱) $[-2, 2]$
 (۲) $(-1, 3)$
 (۳) $(-1, 2]$
 (۴) $[-2, 3)$

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



- (۱) صفر (۲) ۱
 (۳) ۲ (۴) ۳

۶۶- رابطه $f = \{(2, 4), (-1, m^2), (-1, m+2), (m+3, 6m+1), (7, 8)\}$ تابع است. مقدار $f(3m-1)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۳

۶۷- تابع $f = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, -1)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k)) = k - 1$ باشد، $f(f(k-1))$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۶۸- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = x^2 - 4x + 7$ و $g(x) = 3x - 1$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(2-\sqrt{3})}{g(1)}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

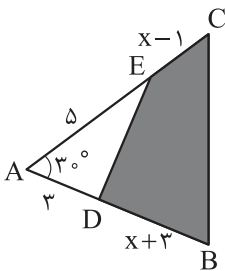
۶۹- تابع خطی f مفروض است. اگر $f(2) = 9$ و $f(-1) = 7$ باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{29}{3}$ (۳) $\frac{28}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۷۰- تابع f با ضابطه $f(x) = 2x + 1$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعه $(1, 7) \cup \{-3\}$ باشد، دامنه آن شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۱- ضابطه تابعی که مساحت چهارضلعی $BCED$ را بر حسب x نمایش می‌دهد، کدام است؟



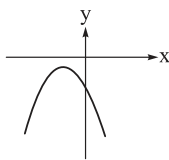
(۱) $s(x) = \frac{(x+1)(x+9)}{4}$; $x > -3$

(۲) $s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4$; $x > 1$

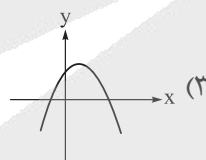
(۳) $s(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 10)$; $x > 3$

(۴) $s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - \frac{15}{4}$; $x > 1$

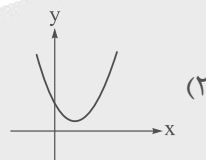
۷۲- در کدام سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ حاصل $\Delta = b^2 - 4ac$ منفی است؟



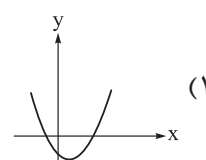
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۷۳- به ازای چند مقدار صحیح k ، خط $y = 2x + k$ سهمی به معادله $y = kx - x^2$ را قطع نمی‌کند؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۷۴- علامت عبارت $2 - \frac{5x-1}{ax+3} = P(x)$ مطابق جدول زیر است. حاصل $a + b$ کدام است؟

x	b	$-\frac{2}{3}$
$P(x)$	-	+

(۲) ۱۰

(۱) $\frac{25}{4}$

(۴) $\frac{11}{4}$

(۳) -۴

محل انجام محاسبات



۷۵- مجموعه جواب‌های معادله $\frac{5x-7}{2x+1} = \frac{7-5x}{2x+1}$ کدام است؟

- (۱) $(-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}]$ (۲) $\mathbb{R} - [-\frac{1}{2}, \frac{7}{5})$ (۳) $(\frac{7}{5}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, \frac{7}{5}] - \{-\frac{1}{2}\}$

۷۶- اگر $3 < \frac{1}{x-2} < 2$ باشد، حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ کدام است؟

- (۱) $(\frac{17}{10}, \frac{12}{7})$ (۲) $(\frac{11}{10}, \frac{8}{7})$ (۳) $(\frac{5}{4}, \frac{4}{3})$ (۴) $(\frac{7}{6}, \frac{6}{5})$

۷۷- در بازه (a, b) عبارت $5x^2 + 63x + 36$ منفی و عبارت $|\frac{x-2}{3}|$ بزرگ‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۷۸- مجموعه جواب‌های نامعادله $(2x+1)|x| < 2|x-12| + 5x^2$ بازه (a, b) است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{16}{3}$

۷۹- یک سهمی از سه نقطه $(-2, -9)$ ، $(2, 3)$ و $(8, -24)$ 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 $x = \frac{2}{3}$ تنها جواب معادله $f(1)x^2 - f(2)x + 6 = 0$ باشد، مقدار $f(0)$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) ۸ (۴) ۹

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه 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 همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات



آزمون‌های تشریحی خیلی سبز



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

کارنامه‌های بسیار کاربردی

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

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





باسح نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

مرحله نهم

پایه دهم

۱۴۰۴/۰۸/اسفند

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

رشته تجربی

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

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

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانی‌پور





آزمون آزمایشی خیلی سبز

بیتا ابراهیمی - مرجان تورانی - علیرضا جعفری - عادل حسینی

تیم اجرایی و تألیف آزمون

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





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

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۳ - 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:

گزینه ۲): وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته خون (نه درپوش) لازم است.
گزینه 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 لخته خون نقش اصلی را دارند. هم‌چنین در قطع خون‌ریزی خفیف نیز با تشکیل درپوش نقش اصلی را دارند.

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

گول‌نخوری ✗

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

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد صحیح است؟

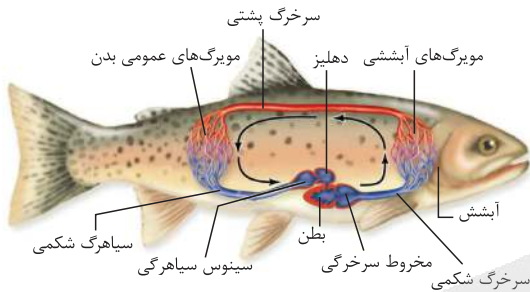
- (۱) در ماهی، خون روشن خارج‌شده از آبشش، وارد سرخرگ پشتی می‌شود.
- (۲) در همه کرم‌های پهن آزادی، ساده‌ترین سامانه گردش بسته وجود دارد.
- (۳) در کروکودیل، بطن‌های قلب به طور ناقص (ناکامل) از یکدیگر جدا شده‌اند.
- (۴) در قورباغه بالغ، خون تیره و روشن فقط در دهلیزها با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبیت: فصل ۴ - گفتار ۴ - گردش مواد در پانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✓

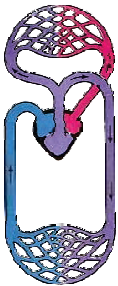
در ماهی، خون تیره توسط سرخرگ شکمی به آبشش وارد و تبدیل به خون روشن می‌شود، سپس خون روشن با خروج از آبشش وارد سرخرگ پشتی می‌شود و به مجاورت یاخته‌های مختلف بدن می‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): در کرم‌های حلقوی (نه کرم‌های پهن آزادی!) نظیر کرم‌خاکی، ساده‌ترین سامانه گردش بسته وجود دارد. در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، حفره گوارشی به عنوان دستگاه گردش مواد فعالیت می‌کند.
- گزینه (۳): جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. همان‌طور که در بیشتر بدانید کتاب درسی نیز ذکر شده است، در سه گروه خزندگان (مارها، لاک‌پشت‌ها و سوسمارها) قلب چهارحفره‌ای است، ولی دیواره بین دو بطن کامل نشده است، اما در کروکودیل‌ها جدایی کامل بطن‌ها وجود دارد.
- گزینه (۴): در قلب دوزیستان بالغ، خون تیره و روشن در بطن (نه دهلیزها) با هم مخلوط می‌شوند.

نکته



۳

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هیدر اسفنج،»

- الف) همانند - یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کنند
 ب) برخلاف - انشعابات حفره گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند
 ج) همانند - حفره قرار گرفته در داخل بدن، در گردش مواد شرکت می‌نماید
 د) برخلاف - ممکن است تنها یک منفذ برای خروج آب از بدن وجود داشته باشد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۴ - مقایسه هیدر و اسفنج

فقط مورد «ج» برای تکمیل عبارت داده شده مناسب است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) هیدر فاقد یاخته یقه‌دار است.

هم هیدر و هم اسفنج دارای یاخته‌های تازک‌دار هستند، اما لفظ یاخته یقه‌دار، مختص اسفنج است.

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

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

طبق متن کتاب، حفره گوارشی (و نیز سامانه 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 پیکره اسفنج می‌تواند از طریق یک یا بیش از یک منفذ انجام گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

نکته

کنکور

(سؤال ۲۰ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت اول)

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اسفنج هیدر،»

- ۱) برخلاف - فرایند گوارش را به صورت برون یاخته‌ای و درون یاخته‌ای به انجام می‌رساند
 ۲) همانند - یاخته‌هایی وجود دارد که مژک آن‌ها، به سمت حفره بدن است
 ۳) برخلاف - مجاری متعددی برای ورود آب در دیواره بدن وجود دارد
 ۴) همانند - یاخته‌های یقه‌دار به حرکت آب کمک می‌کند



۴

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

تلمبه ماهیچه اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری، فشار مکشی قفسه سینه و باقی مانده فشار سرخرگی

- ۱) باقی مانده فشار سرخرگی، در ادامه یافتن جریان خون در همه سیاهرگ‌ها کاملاً بی‌تأثیر است.
- ۲) هنگام دم، تغییر وضعیت قفسه 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 تلمبه ماهیچه اسکلتی وابسته است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - 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:

گزینه ۱): باقی مانده فشار سرخرگی باعث ادامه 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.

گزینه ۲): فشار مکشی قفسه سینه هنگام دم به وجود می‌آید که قفسه 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.

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

تلمبه ماهیچه اسکلتی در جریان خون سیاهرگ‌های بالاتر از قلب نیز می‌تواند مؤثر باشد.

گول‌نخوری ✗



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 گویچه سفید بدون دانه تولید کنند.
- ۲) در تولید بعضی از گویچه‌های سفید دارای هسته تکی، ناتوان‌اند.
- ۳) مگاکارپوسیت‌هایی 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: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۳ - مغز استخوان

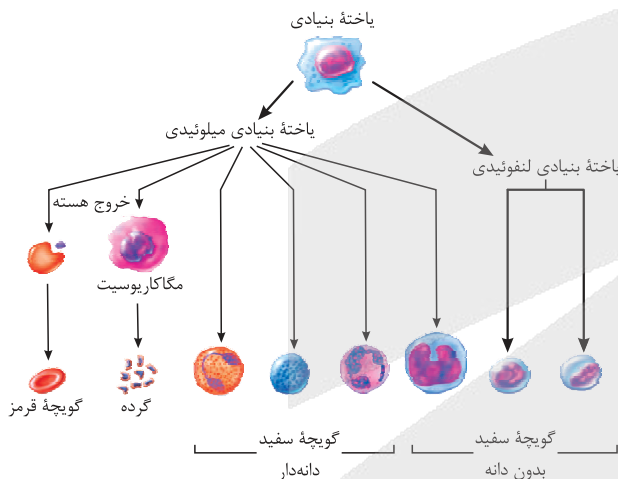
Hint

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

پاسخ خیلی تشریحی

گول نخوری

در خون انسان، به طور طبیعی یاخته‌های مگاکارپوسیت و هم‌چنین گویچه‌های قرمز نابالغ (هسته‌دار) وجود ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 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.

همه 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).

گزینه ۲): در بین گویچه‌های سفید، هسته 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.

گزینه 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.

نکته



۶

پس از گریزانه 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: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۳ - فون

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پس از گریزانه 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:

گزینه (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.

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

گزینه (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.

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

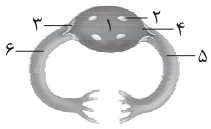


نکته



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: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۴ - سامانه 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:
 گزینه (۲): مایع درون قلب و رگ‌های ملخ، همولنف است. در فصل سوم خواندید که همولنف در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.
 گزینه (۳): جهت جریان همولنف در هر دو رگ، مشابه یکدیگر است.
 گزینه (۴): هنگام بازبودن منافذ دریچه‌دار قلب، هر دو دریچه مرتبط با رگ‌ها بسته‌اند.

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 زیر بغل 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.

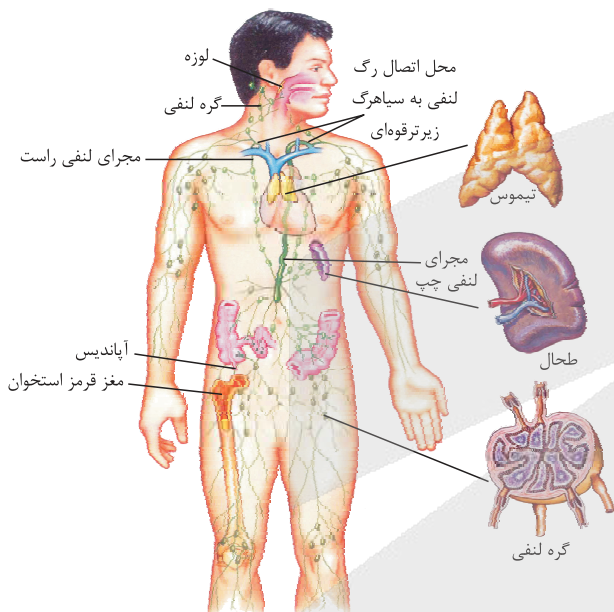
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - 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 زیر بغل 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.



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

زیرمبهم: فصل ۴ - گفتار ۲ - 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.



۱۰

مطابق مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، عامل تنظیم‌کننده دستگاه گردش خون و نتیجه حاصل از آن با هم مطابقت ندارند؟

- (۱) اختلال در فرایند ترشح در گردیزه‌ها - 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 - کاهش میزان ورود خون به مویرگ‌ها
- (۳) کاهش غلظت اکسیژن خون - افزایش فعالیت وسیع‌ترین اندامک درون‌یاخته‌ای در برخی یاخته‌های کلیه
- (۴) افزایش فعالیت مراکز عصبی در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس - کاهش فاصله میان ارسال پیام از گره پیشاهنگ

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبم: فصل ۴ - گفتار ۲ - تنظیم دستگاه گردش خون

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه 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:

گزینه (۱): کلیه‌ها برای تنظیم میزان pH خون، هنگام افزایش اسیدیته 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 تجزیه ساختار پروتئین‌های خون شود.

گزینه (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، شبکه آندوپلاسمی زبر بوده که در تولید پروتئین‌هایی نظیر اریتروپویتین نقش دارد.

گزینه (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 فاصله میان ارسال دو تحریک متوالی توسط گره پیشاهنگ، کم‌تر می‌شود.



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 ماهیچه 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: گزینه ۲

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در تمام مهره‌داران، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی توسط خون روشن انشعابی (انشعاباتی) از نوعی سرخرگ، تغذیه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 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.

گزینه ۲: جانورانی که سامانه گردش آب و حفره گوارشی دارند، دارای دستگاه گردش مواد غیراختصاصی می‌باشند، اما جانورانی که دارای سامانه‌های گردش 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 حفره گوارشی، سبب کمک به جابه‌جایی مواد در بدن جاندار می‌شود.

گزینه 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 سامانه گردش بسته (نه گردش خون ساده) در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی دیده می‌شود.



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 لوله‌ای شکل آن‌ها، پیچ‌خورده‌گی‌هایی در طول خود دارد.
- ۴) قطورترین بخش قوس هنله در آن‌ها، به لوله پیچ‌خورده دور متصل است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبمبث: فصل ۵ - گفتار ۱ - ساختار نفرون

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فرایند تراوش در کپسول بومن (بخش قیفی‌شکل نفرون) صورت می‌گیرد، اما بازجذب و ترشح، در بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون (لوله هنله، لوله پیچ‌خورده نزدیک، لوله پیچ‌خورده دور) و مجرای جمع‌کننده انجام می‌شوند.

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



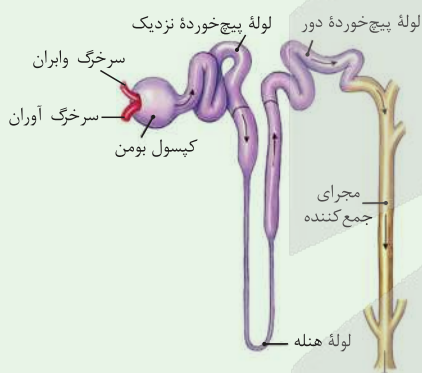
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده 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.

گزینه ۳): ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد. ادامه گردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خورده‌گی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود. لوله هنله، فاقد پیچ‌خورده‌گی در طول خود است.

گزینه ۴): قطورترین بخش قوس هنله، بخش قطور پایین‌روی آن است که به لوله پیچ‌خورده نزدیک متصل است.

شکل‌نامه



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

۲) ادامه گردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خورده‌گی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود. این قسمت‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله که ل‌اشکل است و لوله پیچ‌خورده دور که گردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

۳) هر گردیزه ۴ بخش دارد: کپسول بومن، لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله و لوله پیچ‌خورده 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 لوله‌ای شکل 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 شاخه نزولی، طول قسمت باریک بیشتر از قسمت قطور است، ولی در شاخه صعودی، طول قسمت قطورتر بیشتر است.

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

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

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

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



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

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

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

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 قیفی شکل 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) لوله خارج‌کننده ادرار از کلیه، متصل به وسط لگنچه و در تماس با چربی اطراف کلیه است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۱ - ساختار درونی کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مجرای خارج‌کننده ادرار از کلیه، میزنای است که ساختار لوله‌ای شکل 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:

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

(زیست‌شناسی (۱) - فعالیت ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی)

وسایل لازم: کلیه گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، گمانه

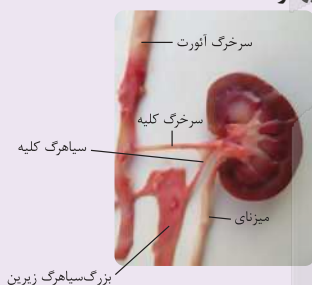
۱) یک عدد کلیه گوسفند تهیه کنید. اگر چربی‌های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.

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 محدب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل مقابل بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید.

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





کدام گزینه در رابطه با گردش خون کلیوی یک انسان سالم و بالغ، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «هر رگ شبکه مویرگی رگ(های) خونی دارد.»

- ۱) واردکننده خون به - دور لوله‌ای برخلاف - بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی، منافذ یاخته‌ای فراوان
- ۲) خارج‌کننده خون از - کلافک برعکس - متصل به حفره قلبی با بیشترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای، خون غنی از O_2
- ۳) واردکننده خون به - دور لوله‌ای همانند - متصل به قلب، در خوناب خود فقط یک نوع پروتئین مؤثر در دفاع از بدن
- ۴) خارج‌کننده خون از - کلافک نسبت به - متصل به بطن چپ، میزان رشته‌های کشسان بیشتری

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبتم: فصل ۵ - گفتار ۱ - گردش خون در کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در کلیه دو نوع شبکه مویرگی وجود دارد؛ شبکه مویرگی اول (کلافک یا گلومرول) و شبکه مویرگی دوم (دور لوله‌ای). ورودی هر دو نوع شبکه مویرگی سرخرگ است. از شبکه مویرگی کلافک سرخرگ و ابران و از شبکه دور لوله‌ای انشعابی از سیاهرگ کلیه خارج می‌شود و رگ واردکننده خون به شبکه مویرگی دور لوله‌ای انشعابی از سرخرگ و ابران 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.

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:

گزینه 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 سازنده مویرگ‌ها (مثلاً سرخرگ واردکننده خون به شبکه مویرگی دور لوله‌ای)، منافذ یاخته‌ای فراوان وجود ندارد!

گزینه 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 مستقیم در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.

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

گزینه ۴): به بطن چپ سرخرگ آئورت متصل است و سرخرگ خارج‌کننده خون از کلافک، سرخرگ و ابران است. سرخرگ‌های کوچک مثل سرخرگ و ابران نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر، ماهیچه بیشتر و رشته‌های کشسان کم‌تری دارند.

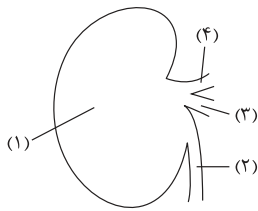


شبکه دوم مویرگی (شبکه دور لوله‌ای)	شبکه اول مویرگی (کلافک)	محل قرارگیری
اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله	درون کپسول بومن	رگ ورودی به آن
سرخرگ با خون روشن (انشعابی از وبران)	سرخرگ با خون روشن (آوران)	رگ خروجی از آن
سیاهرگ با خون تیره (انشعابی از سیاهرگ کلیه)	سرخرگ با خون روشن (وابران)	در دو سمت خود یک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



۱۵

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



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

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

(۳) در محدوده (۱)، ساختاری هرمی شکل وجود دارد که به واسطه قاعده خود از هرم (های) کناری مجزا شده است. (۴) خون موجود در بخش (۳) نسبت به ساختار معادل در کلیه دیگر، پس از دریافت اریتروپویتین مسافت بیشتری برای رسیدن به قلب طی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبست: فصل ۵ - گفتار ۱ - ساختار پیرونی کلیه



Hint

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

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

گزینه (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.

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!

گزینه (۲): پایین‌ترین ساختار مرتبط با بخش مقعر کلیه بوده و میزنای کلیه چپ نسبت به میزنای کلیه راست طول بیشتری داشته و در فاصله نزدیک‌تری از محل منشعب شدن سرخرگ آئورت به منظور رساندن خون روشن به کلیه قرار گرفته است.

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

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 - با عبور مواد از مجموعاً پنج لایه فسفولیپیدی غشا
- (۲) در جهت مخالف - توسط یاخته‌های مکعبی با راکیزه‌های عمود بر غشا
- (۳) هم‌جهت با - بدون خروج مواد از شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون
- (۴) در جهت مخالف - بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - مراحل تشکیل ادرار



Hint

از بین سه مرحله فرایند تشکیل ادرار، تراوش و ترشح با یکدیگر هم‌جهت هستند و بازجذب در خلاف جهت هر دوی آن‌ها صورت می‌پذیرد. شبکه مویرگی اطراف نفرون، شبکه مویرگی دور لوله‌ای است. ترشح، هم می‌تواند با خروج مواد از شبکه مویرگی دور لوله‌ای همراه باشد و هم می‌تواند از خود یاخته‌های دیواره نفرون منشأ بگیرد (یعنی می‌تواند با خروج ماده از هیچ‌یک از دو شبکه مویرگی مرتبط با نفرون همراه نباشد)، اما تراوش قطعاً با خروج مواد از شبکه مویرگی کلافاک 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

همه مواد ترشح‌شده، از شبکه مویرگی دور لوله‌ای منشأ نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ترشح اگر با خروج ماده از خون شبکه مویرگی دور لوله‌ای همراه باشد، مواد ابتدا وارد یاخته مویرگ شده و سپس از آن خارج می‌شوند (تا این‌جا شد دو لایه غشا)، سپس به یاخته دیواره نفرون وارد و با خروج از آن وارد فضای داخلی نفرون می‌شوند (مجموعاً شد چهار لایه غشا یا هشت لایه فسفولیپیدی). اگر هم ترشح از خود یاخته دیواره نفرون منشأ بگیرد، صرفن با خروج ماده از یاخته دیواره نفرون و بنابراین عبور از یک غشا (دو لایه فسفولیپیدی) همراه است، در نتیجه ترشح هیچ‌گاه نمی‌تواند با عبور مواد مجموعاً از پنج لایه فسفولیپیدی همراه باشد. در تراوش نیز، مواد ابتدا وارد یاخته مویرگ شده و سپس از آن خارج می‌شوند (تا این‌جا شد دو غشا و لذا پنج لایه فسفولیپیدی) و سپس از بین پودوسیت‌ها و بدون عبور از هیچ غشای فسفولیپیدی وارد فضای داخلی نفرون می‌شوند، پس در تراوش مجموعاً مواد از چهار لایه فسفولیپیدی می‌گذرند نه از پنج لایه فسفولیپیدی. گزینه (۲): لوله پیچ‌خورده 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 همانند نه متفاوت از هم. گزینه (۴): همه مراحل تشکیل ادرار می‌توانند بدون مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های کلیوی انجام شوند.



چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(سؤال ۱۷۴ کنکور تهرانی 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.»

- ریزبرزهای فراوان
- با شبکه دور لوله‌ای مجاورت
- رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان
- راکیزه (میتوکندری)‌هایی عمود بر غشای یاخته‌ای

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

در ارتباط با اندام‌های لوبیایی شکلی که در پشت محوطه 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 اندازه مشت بسته فرد هستند.
- (۳) فقط با دفع مواد سمی، در هم‌ایستایی بدن مؤثرند.
- (۴) دنده‌ها از کل طول آن‌ها حفاظت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبتم: فصل ۵ - گفتار ۱ - ساختار پیرونی 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:

گزینه (۲): کلیه در بدن انسان‌های بالغ (نه هر فرد که شامل افراد نابالغ هم می‌شود)، تقریباً به اندازه مشت بسته فرد است. گزینه (۳): کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید، باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیترژن‌دار، 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 همه اندام‌ها در حفظ هم‌ایستایی مؤثرند.

شکل‌نامه

گزینه (۴): دنده‌ها تنها از بخشی از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند. مثلاً نیمه پایینی کلیه‌ها تحت حفاظت دنده‌ها نیست.

(۱) کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت محوطه شکمی قرار دارند. (۲) به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ قرار دارد.

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

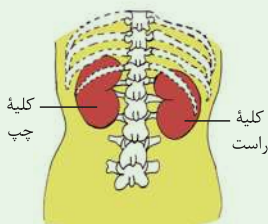
(۴) مهره‌های کمری از بالا به پایین، بزرگ‌تر می‌شوند.

(۵) همه 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.





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

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

(۲) فقط یکی از آن‌ها، امکان انباشته‌شدن و دفع با فاصله 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.

آب و اوره

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - 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.

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

ترکیب

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (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.

گزینه (۲): هر دو ماده آب و اوره، امکان انباشته‌شدن و دفع با فاصله زمانی را دارند.

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



با توجه به فرایند تخلیه 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 - با پرشدن کامل مثانه از ادرار، آغاز کشیدگی دیواره آن، سبب فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود
 - (۲) همانند - پس از ارسال پیام انقباضی از نخاع به نوعی بنداره، تخلیه مثانه به طور غیرارادی صورت می‌پذیرد
 - (۳) همانند - پس از فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار، نوعی بنداره ارادی مانع بازگشت ادرار به میزراه می‌شود
 - (۴) برخلاف - پس از بازشدن بنداره داخلی میزراه، بنداره خارجی میزراه به طور ارادی باز می‌گردد

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبمٹ: فصل ۵ - گفتار ۲ - تخلیه ادرار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): با ورود ادرار به مثانه، کشیدگی دیواره آن آغاز می‌شود، اما چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود (نه این که مثانه لزومن پر شود!)، کشیدگی دیواره مثانه سبب فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.
- گزینه (۲): دقت شود که بنداره داخلی میزراه باید به حالت استراحت درآید تا تخلیه مثانه صورت بگیرد. با ارسال پیام انقباضی، جلوی تخلیه مثانه گرفته می‌شود. هم‌چنین دقت کنید چیزی تحت عنوان پیام استراحت از نخاع به بنداره مخابره نمی‌شود!
- گزینه (۳): در افراد سالم و بالغ، بنداره خارجی میزراه به طور ارادی فعالیت می‌کند. دقت شود که این بنداره نمی‌تواند مانع بازگشت ادرار به میزراه شود.

۲۰

- کدام یک از موارد زیر، در خصوص دومین مرحله تشکیل ادرار در انسان، صادق است؟
- الف) تنها مرحله مؤثر بر تنظیم pH خون است.
- ب) در بیشتر موارد به صورت فعال انجام می‌شود.
- ج) به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود.
- د) میزان انجام آن در لوله پیچ‌خورده نزدیک بیش از سایر بخش‌های لوله‌ای نفرون است.

بازجذب

(۱) الف - ب - ج - د

(۲) الف - ب - د

(۳) ب - ج - د

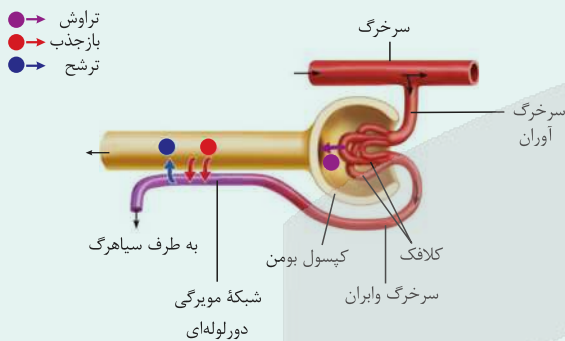
(۴) الف - ب

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - مراحل تشکیل ادرار

درس‌Box

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



(۲) در مرحله تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز مولکول‌های درشت، در نتیجه 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 مضر مثل اوره باشد، تفاوت در اندازه آن‌ها است، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.

(۴) در مرحله 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) مرحله 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) همه 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 دیواره مویرگ‌های دورلوله‌ای؛ به عبارتی هر ماده‌ای که به درون نفرون ترشح می‌شود لزومن از خون منشأ نگرفته است.

پدرول مقایسه‌ای مراحل تشکیل ادرار...

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



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

طبق متن کتاب درسی و نظر کنکور سراسری، دومین مرحله تشکیل ادرار، بازجذب است.

در این تست فقط با فهمیدن این که مورد «الف» نادرست است، می‌توانستید گزینه (۳) را انتخاب کنید. هم‌چنین مورد «ب» به طور مشترک در همه گزینه‌ها ذکر شده، لذا بدون بررسی آن می‌توانستید به درستی این گزینه پی ببرید.

بررسی همه موارد:

الف) ترشح نیز در تنظیم pH خون مؤثر است.

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

ج) طبق متن کتاب درسی، به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود.

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 مضر 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) دیواره لوله پیچ‌خورده 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 لوله پیچ‌خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست.

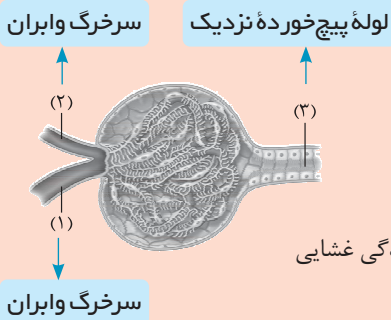
پاسخ خیلی تشریحی ✓

تیزبازی

نکته

۲۱

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



- ۱) با انقباض ماهیچه‌های دیواره بخش ۲، میزان تراوش کاهش می‌یابد.
- ۲) میزان خون پهر (هماتوکریت) خون، در بخش ۱ کم‌تر از بخش ۲ است.
- ۳) بخش ۱ مویرگ‌هایی می‌سازد که به یاخته‌هایی با زوائد پامانند بلند متصل‌اند.
- ۴) در یاخته‌های دیواره بخش ۳، هسته در فاصله دور از هر چین‌خوردگی غشایی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبتم: فصل ۵ - گفتار ۲ - ساختار بافتی نفرون

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بخش‌های ۱ تا ۳ به ترتیب سرخرگ آوران، سرخرگ وایران و لوله پیچ‌خورده نزدیک هستند. سرخرگ آوران شبکه 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 وایران بیشتر از سرخرگ آوران است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با انقباض ماهیچه‌های دیواره سرخرگ وایران، سرعت خروج خون از کلافک کاهش و لذا جریان و فشار خون در کلافک افزایش می‌یابد که منجر به افزایش تراوش می‌شود.

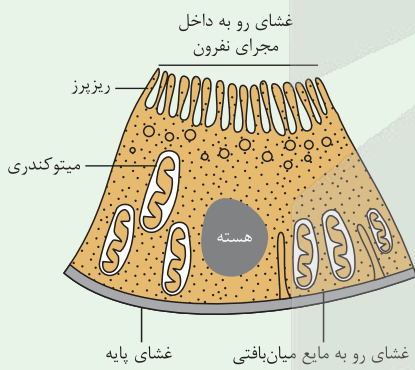
گزینه ۳: کلافک‌ها به پودوسیت‌ها متصل‌اند که طبق متن کتاب درسی، زوائد پامانند کوتاه (نه بلند) دارند.

گول‌نخوری ✗

گزینه ۴: مطابق شکل زیر، در یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، هسته در سطحی دور از ریزپرها قرار دارند، اما در شکل می‌بینید که علاوه بر ریزپرها، چین‌خوردگی‌های غشایی دیگری (که طولی‌تر از ریزپرها نیز هستند)، در مجاورت هسته قرار دارند.

شکل‌نامه

یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک

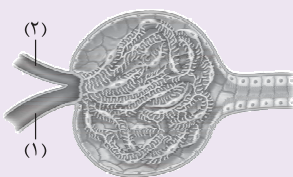


- ۱) شروع کننده فرایند بازجذب در گردیزه هستند.
- ۲) در سطح رو به داخل فضای لوله، غشای آن‌ها چین‌های میکروسکوپی ایجاد می‌کند که ریزپرز نام دارند.
- ۳) تک‌هسته‌ای می‌باشند و هسته آن‌ها نزدیک به قاعده یاخته قرار دارد.
- ۴) میتوکندری‌هایی با اندازه متفاوت دارند که عمود بر غشای یاخته (سطحی که رو به مایع میان‌بافتی 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.

(سوال ۱ کنکور تهرمی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام درست است؟

کنکور



- ۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، دیواره‌ای دارد که یاخته‌های پوششی آن با فاصله زیادی از یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۲) در بخش ۲ نسبت به بخش ۱، میزان ماده دفعی نیتروژن دار آلی کم‌تر است.
- ۳) با انقباض بخش ۲، جریان خون کلافک (گلومرول) کاهش می‌یابد.
- ۴) بخش ۱، در ادامه کلافک (گلومرول) را می‌سازد.

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

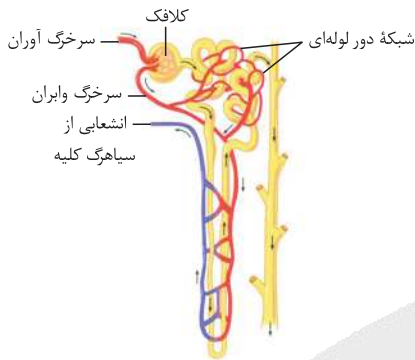
- (۱) همه گویچه‌های قرمز خروجی از کلافک، در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نفرون جریان می‌یابند.
- (۲) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز جریان‌یافته در اطراف قوس هنله، در مجاور لوله‌های پیچ‌خورده قرار خواهند گرفت.
- (۳) همه گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های اطراف لوله پیچ‌خورده دور، مجاور قوس هنله قرار می‌گیرند.
- (۴) فقط بعضی از گویچه‌های قرمز خروجی از مویرگ‌های کلافک، در مویرگ‌های اطراف قوس هنله جریان خواهند یافت.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبمب: فصل ۵ - گفتار ۱ - گردش خون در کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه گویچه‌های قرمز وارد شده به مویرگ‌های اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک، پس از عبور از این بخش، در اطراف لوله پیچ‌خورده دور قرار گرفته و سپس با پیوستن به انشعاب دیگر سرخرگ و ابران، در مجاور قوس هنله به جریان درمی‌آیند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): خون کلافک، توسط سرخرگ و ابران از این شبکه مویرگی خارج می‌شود. طبق شکل، سرخرگ و ابران به دو شاخه منشعب می‌شود که فقط یکی از این دو انشعاب به شبکه مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور مرتبط می‌شود.
- گزینه (۲): هیچ‌یک از گویچه‌های قرمز اطراف لوله هنله، در یک دور گردش خون، به مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده وارد نمی‌شوند، بلکه بعضی از آن‌ها قبل از درون مویرگ‌های اطراف آن‌ها عبور کرده‌اند و نهایتاً همه این گویچه‌ها وارد انشعابی از سیاهرگ کلیوی می‌شوند.
- گزینه (۴): همه گویچه‌های قرمز موجود در کلافک، پس از ورود به سرخرگ و ابران، یا مستقیماً به رگ‌های اطراف قوس هنله وارد می‌شوند و یا پس از عبور از مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور، در رگ مجاور لوله هنله قرار خواهند گرفت.



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 بنداره 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 یاخته‌های مکعبی ریزپرذاردار برای افزایش بازجذب آب افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبمٹ: فصل ۵ - گفتار ۲ - تنظیم آب

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، عرق می‌کنید و احتمالاً متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. چون بدن شما در نتیجه عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا بیشتر آب از دست ندهد (رد گزینه ۱) و تأیید گزینه ۲)) و آب از دست‌رفته را جبران کند. با کاهش آب بدن، غلظت مواد حل‌شده در خوناب افزایش می‌یابد. اگر غلظت این مواد از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضدادراری است (رد گزینه ۳)). البته دلیل دیگری نیز برای نادرستی گزینه 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 هیپوفیز پسین صورت می‌گیرد. این هورمون سبب افزایش بازجذب آب به خون می‌شود. بازجذب آب به صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد (رد گزینه ۴)).

جهت فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار، کافی است حجم ادرار درون مثانه از حد خاصی فراتر رود، نه این که لزومن مثانه پر شود.

گول‌نخوری ✗



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 - می‌تواند بر تعداد گویچه‌های قرمز خون تأثیرگذار باشد
 (ب) برخلاف - آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را ذخیره می‌کند
 (ج) برخلاف - در دوران جنینی قادر به تولید گویچه‌های قرمز است
 (د) همانند - خون تیره خود را وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - ترکیب شیمیایی ادرار

فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار اوره است. اندام تولیدکننده اوره، کبد است و اندام دفع‌کننده آن، کلیه می‌باشد.

Hint

ویژگی‌های دو اندام مهم بدن:

درسی Box

کلیه	کبد	
x	✓	صفرا را تولید می‌کند؟
x	✓	درون محوطه حفره شکمی است؟
x	x	نوعی اندام لنفی است؟
✓ (اریتروپوئیتین)	✓ (اریتروپوئیتین)	هورمون افزایش‌دهنده سرعت تولید گویچه قرمز را ترشح می‌کند؟
هر دو سمت بدن	بیشتر راست و کمی چپ	در کدام سمت بدن؟
x	✓	در آن گویچه قرمز، تجزیه می‌شود؟
x	✓ دوران جنینی	تولید گویچه قرمز
x	✓ تولید اوره از آمونیاک و CO _۲	تولید ماده آلی از معدنی
✓ (شبکه مویرگی بین سرخرگ‌های آوران و وایران)	✓ (شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ باب و فوق کبدی)	مشاهده مویرگ‌هایی با دو انتهای متصل به یک نوع رگ؟
سیاهرگ کلیه و در نهایت بزرگ‌سیاهرگ زیرین	سیاهرگ فوق کبدی و در نهایت بزرگ‌سیاهرگ زیرین	خون خارج‌شده از آن وارد کدام سیاهرگ می‌شود؟
چپ	چپ	لنف خود را به کدام مجرای لنفی می‌دهد؟
✓	✓	بعضی از مولکول‌های آلی بدن را دفع می‌کند؟
✓ (مؤثر در بازجذب یون‌های کلسیم)	✓ (مؤثر در تولید پروتئین‌های انعقادی)	بر فرایند انعقاد خون به نوعی مؤثر است؟
x	✓	توانایی تغییر میزان سمیت یک ماده دفعی نیتروژن‌دار را دارد؟
✓ (به واسطه تولید اریتروپوئیتین)	✓ (به واسطه تولید اریتروپوئیتین و تخریب گویچه‌های قرمز)	در تغییر میزان هماتوکریت مؤثر است؟



پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه موارد برای تکمیل عبارت داده شده مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

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

ب) آهن آزاد شده 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 تیره خود را از طریق سیاهرگ فوق کبدی وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌کند. خون تیره کلیه نیز از طریق سیاهرگ خروجی آن، به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد.



۲۵ در ارتباط با انسان، کدام مورد صحیح است؟

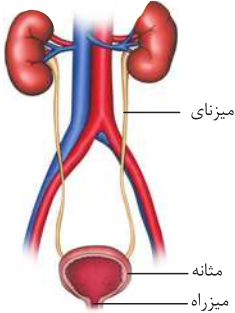
- (۱) برای ادامه حیات، غلظت مایع اطراف یاخته‌ها باید با غلظت درون آن‌ها، دقیقاً یکسان باشد.
- (۲) موقعیت قرارگیری کبد برخلاف شکل آن، بر پایین‌ترین تریبون کلیه راست مؤثر است.
- (۳) مجموعاً یک میلیون گردیزه (نفرون) در بدن هر فرد وجود دارد.
- (۴) میزنای در طول خود ضخامتی غیریکنواخت دارد.

پاسخ: گزینه ۴

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

مطابق شکل مقابل، میزنای ضخامتی غیریکنواخت در طول خود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): گرچه ما انسان‌ها در خشکی زندگی می‌کنیم، اما یاخته‌های ما با محیط مایع در ارتباطاند. آن‌چه درباره این محیط مایع حائز اهمیت است، مشابه بودن غلظت آن با غلظت درون یاخته‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه بودن فشار اسمزی آن‌هاست.
- گزینه (۲): به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست کمی پایین‌تر از کلیه چپ قرار دارد.
- گزینه (۳): در هر کلیه، حدود یک میلیون نفرون و بنابراین در بدن (با در نظر گرفتن دو کلیه) مجموعاً حدود دو میلیون نفرون وجود دارد.



۲۶

جسمی به جرم 200 g از حال سکون در یک مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و از نقطه $A(2\text{m}, 2\text{m})$ تا نقطه $B(2\text{m}, 6\text{m})$ جابه‌جا می‌شود. اگر نیروی خالص وارد بر جسم در این جابه‌جایی $\vec{F} = (1/6\text{ N})\vec{j}$ باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

۱) یادآوری ریاضی: فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با:

$$d = AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

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

$$W_F = Fd \cos \theta$$

$$W_F = \text{کار نیروی } F \text{ (J)}$$

$$F = \text{اندازه نیرو (N)}$$

$$d = \text{اندازه جابه‌جایی (m)}$$

$$\theta = \text{زاویه بین } \vec{F} \text{ و } \vec{d}$$

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

$$W_t = K_f - K_i$$

$$W_t = \text{کار کل (کار برآیند نیروها) (J)}$$

$$K_i = \text{انرژی جنبشی در وضعیت ۱ (J)}$$

$$K_f = \text{انرژی جنبشی در وضعیت ۲ (J)}$$

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

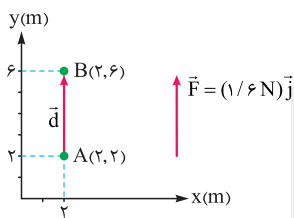
$$K = \frac{1}{2} mv^2$$

$$K = \text{انرژی جنبشی (J)}$$

$$m = \text{جرم (kg)}$$

$$v = \text{تندی (m/s)}$$

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



$$d = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{(2 - 2)^2 + (6 - 2)^2} \Rightarrow d = 4\text{ m}$$

$$\theta = 0^\circ$$

گام دوم: نیرو و جابه‌جایی، هر دو در جهت مثبت محور y هستند و داریم:

$$W_F = Fd \cos \theta = 1/6 \times 4 \cos 0^\circ = 6/4\text{ J}$$

گام سوم: با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، می‌توانیم تندی جسم را در نقطه B به دست آوریم:

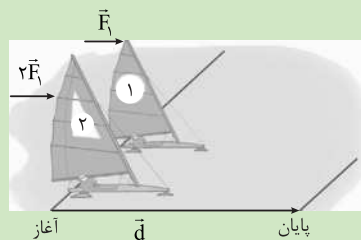
$$W_F = K_B - K_A \xrightarrow{K_A = 0, W_t = W_F = 6/4\text{ J}} 6/4 = \frac{1}{2} mv_B^2$$

$$\xrightarrow{m = 200\text{ g} = 0.2\text{ kg}} 6/4 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 64 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} v_B = 8\text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو قایق بادبانی به جرم‌های m_1 و $m_2 = 4m_1$ بر روی سطح دریاچه 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 لحظه عبور از خط پایان، v_1 و v_2 باشد،

۲۷



نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ کدام است؟

- ۲ (۱)
- $\sqrt{2}$ (۲)
- ۴ (۳)
- $\sqrt{8}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

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



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

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

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

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

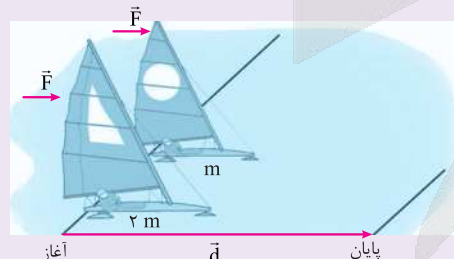
$$\left. \begin{aligned} W_{t_1} &= W_{F_1} = F_1 d \cos \theta \\ W_{t_2} &= W_{F_2} = F_2 d \cos \theta \end{aligned} \right\} \xrightarrow{F_2 = 2F_1} W_{t_2} = 2W_{t_1}$$

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

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

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

دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک 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.



کتاب
درسی



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 - ت (۲) پ - ت (۳) الف - ب (۴) ب - پ

پاسخ: گزینه ۲

انرژی پتانسیل گرانشی

انرژی پتانسیل گرانشی سامانه 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.

$$W_{mg} = -\Delta U$$

گرانشی می‌توان نوشت:

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.

عبارات را بررسی می‌کنیم:

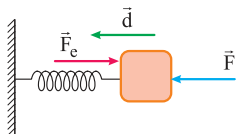
عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا طبق متن کتاب درسی، انرژی پتانسیل، برخلاف انرژی جنبشی، ویژگی یک سامانه است تا ویژگی یک جسم منفرد!

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا تغییر انرژی پتانسیل گرانشی برابر با قرینه 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 18° زاویه دارد ($\theta = 18^\circ$). پس علامت کار نیروی فنر، منفی می‌شود.



$$\theta = 18^\circ \Rightarrow \cos\theta = \cos 18^\circ = -1$$

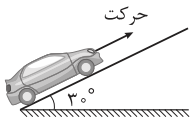
$$W_{\text{فنر}} = Fd\cos\theta = -Fd$$

کرتی Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓



مطابق شکل، اتومبیلی به جرم 800 kg در یک خیابان شیبدار با شیب 3° که طول زیادی دارد، در حال حرکت با تندی ثابت 10 m/s است. کار نیروی وزن این اتومبیل در مدت 6 s از حرکت آن، چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$480 \text{ (۲)}$$

$$-480 \text{ (۱)}$$

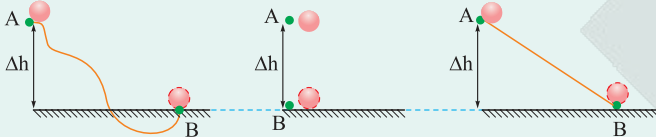
$$240 \text{ (۴)}$$

$$-240 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

کارتی Box

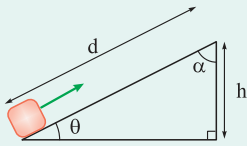
کار نیروی وزن، به نقاط شروع و پایان حرکت بستگی دارد؛ پس تنها تغییر ارتفاع اهمیت دارد، نه مسیر حرکت جسم:



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

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

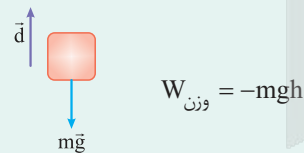
نکته



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

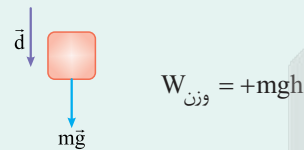
کار نیروی وزن:

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



$$W_{\text{وزن}} = -mgh$$

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



$$W_{\text{وزن}} = +mgh$$

رابطه تندی متوسط:

$$v = \text{تندی متوسط (m/s)}$$

$$d = \text{مسافت (m)}$$

$$\Delta t = \text{زمان حرکت (s)}$$

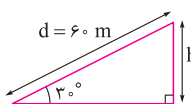
$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

گام اول: جابه‌جایی اتومبیل را در مدت 6 s به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$d = v \Delta t = 10 \times 6 = 60 \text{ m}$$

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



$$h = d \sin 3^\circ \Rightarrow \Delta h = 60 \times \sin 3^\circ = 60 \times \frac{1}{20} = 3 \text{ m}$$

گام سوم: با توجه به این که حرکت اتومبیل رو به بالاست، کار نیروی وزن را به دست می آوریم:

$$W_{\text{وزن}} = -mgh$$

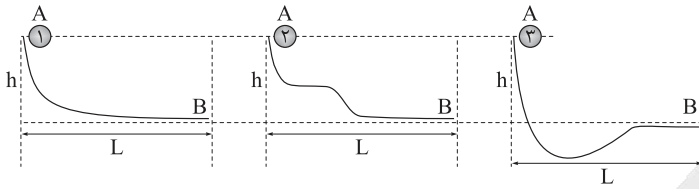
$$\frac{m=800 \text{ kg}, g=10 \text{ m/s}^2}{h=30 \text{ m}} \rightarrow W_{\text{وزن}} = -800 \times 10 \times 30 = -240000 \text{ J} = -240 \text{ kJ}$$





۳۰

مطابق شکل‌های زیر، سه گوی به جرم‌های $m_1 < m_2 < m_3$ از نقطه A رها می‌شوند و روی سطوح بدون اصطکاک‌ی به نقطه B می‌رسند. اگر در نقطه B تندی آن‌ها را با v_1, v_2, v_3 و انرژی جنبشی آن‌ها را با K_1, K_2, K_3 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



$$K_3 > K_2 > K_1, v_1 = v_2 = v_3 \quad (2)$$

$$K_1 = K_2 = K_3, v_1 = v_2 = v_3 \quad (1)$$

$$K_3 > K_2 > K_1, v_3 > v_2 > v_1 \quad (4)$$

$$K_1 = K_2 = K_3, v_1 > v_2 > v_3 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

انرژی مکانیکی

درس‌بوک

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.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \quad (\text{بدون اصطکاک})$$

$$E_1 = \text{انرژی مکانیکی در حالت اول (J)} \quad E_2 = \text{انرژی مکانیکی در حالت دوم (J)}$$

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

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

$$\text{نقطه A: } K_A = 0$$

$$\text{نقطه B: } U_B = 0$$

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

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow U_A = K_B$$

$$\Rightarrow m_1 g h_A = \frac{1}{2} m_1 v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 2gh_A \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_A}$$

$$\xrightarrow{\text{برای هر سه گوی یکسان است.}} v_{1B} = v_{2B} = v_{3B}$$

پس تندی نهایی هر سه گوی، یکسان می‌شود.

گام سوم: با توجه به رابطه انرژی جنبشی و نتیجه به دست آمده در گام دوم، داریم:

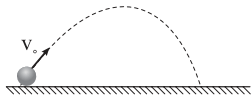
$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{v_3 = v_2 = v_1, m_3 > m_2 > m_1} K_3 > K_2 > K_1$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۱

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



۷ (۲)

۶ (۱)

۹ (۴)

۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

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



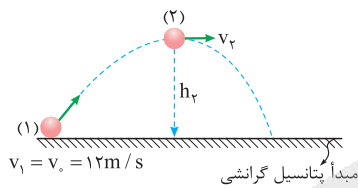
بایستگی انرژی مکانیکی را برای لحظه اول و نقطه اوج می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow[h_1=0]{U_2=mgh_2} K_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times (12)^2 = \frac{1}{2} \times v_2^2 + 10 \times 4$$

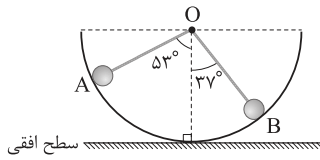
$$\Rightarrow 72 = \frac{1}{2} v_2^2 + 40 \Rightarrow \frac{1}{2} v_2^2 = 32 \Rightarrow v_2^2 = 64 \Rightarrow v_2 = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}$$





مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم 200 g از نقطه A درون نیم‌کره‌ای به شعاع 4 m رها می‌شود. اگر در اثر حرکت گلوله از A تا B ، 25% درصد از انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A صرف افزایش انرژی درونی گلوله و محیط شود، تندی گلوله هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$) و $g = 10\text{ N/kg}$ و سطح افقی را مبدأ انرژی

پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)



$2\sqrt{2}$ (۲)

۸ (۴)

۴ (۱)

۲ (۳)

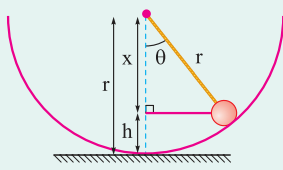
پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

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

$W_f = E_2 - E_1$

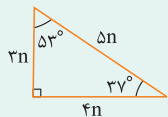
در حرکت بر مسیر دایره‌ای قائم، برای به دست آوردن ارتفاع h هر نقطه از سطح مبدأ، باید از روابط مثلثاتی کمک گرفت.



$$\left. \begin{aligned} h &= r - x \\ x &= r \cos \theta \end{aligned} \right\} \Rightarrow h = r - r \cos \theta = r(1 - \cos \theta)$$

سطح مبدأ

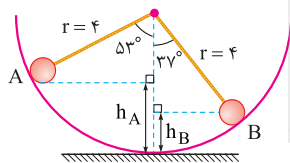
نکاتی از مثلث طلایی:



$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$

$\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8$

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



$h_A = r(1 - \cos 53^\circ) = 4(1 - 0.6) = 1.6\text{ m}$

$h_B = r(1 - \cos 37^\circ) = 4(1 - 0.8) = 0.8\text{ m}$

گام دوم: هدررفت انرژی، معادل 25% انرژی مکانیکی نقطه A است، پس طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -\frac{25}{100} E_A = E_B - E_A \Rightarrow E_B = \frac{75}{100} E_A$

$\Rightarrow K_B + U_B = \frac{75}{100} (K_A + U_A) \xrightarrow{\text{گوی از A رها شده } v_A=0 \Rightarrow K_A=0} K_B + U_B = \frac{75}{100} U_A$

$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B = \frac{75}{100} m g h_A \Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 + 10 \times 0.8 = \frac{75}{100} \times 10 \times 1.6$

$\Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 + 8 = 12 \Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 = 4 \Rightarrow v_B^2 = 8 \Rightarrow v_B = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}\text{ m/s}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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 لحظه برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و اندازه نیروی مقاومت هوا را در تمام طول مسیر یکسان فرض کنید.

$10\sqrt{3} \text{ (4)}$

$10\sqrt{5} \text{ (3)}$

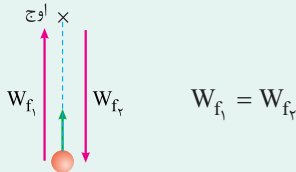
$10\sqrt{6} \text{ (2)}$

$10\sqrt{7} \text{ (1)}$

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

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



گام اول: اتلاف انرژی از لحظه پرتاب تا نقطه اوج را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$W_{f1} = E_p - E_1 = (K_p + U_p) - (K_1 + U_1) = \left(\frac{1}{2}mv_p^2 + mgh_p\right) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1\right)$$

$$\xrightarrow[h_1=v_p=0, m=400g=0.4 \text{ kg}]{h_p=40} W_{f1} = mgh_p - \frac{1}{2}mv_1^2 = 0.4 \times 10 \times 40 - \frac{1}{2} \times 0.4 \times (30)^2$$

$$\Rightarrow W_{f1} = \frac{160}{E_p} - \frac{180}{E_1} = -20 \text{ J} \quad \text{در مسیر رسیدن به نقطه اوج، } 20 \text{ J انرژی تلف شده است.}$$

گام دوم: با توجه به ثابت بودن اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر، نتیجه می‌گیریم که در مسیر بازگشت از نقطه اوج به محل پرتاب هم 20 J انرژی تلف شده است. اگر انرژی مکانیکی در لحظه برگشت به سطح زمین را E_p بنامیم، آن‌گاه داریم:

$$\Rightarrow W_{f2} = E_p - E_2 \xrightarrow[h_p=U_2=0, W_{f2}=-20 \text{ J}]{E_2=160} -20 = E_p - 160 \Rightarrow E_p = 140 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}mv_p^2 = 140 \Rightarrow 0.4 \times v_p^2 = 280 \Rightarrow v_p^2 = 700 \Rightarrow v_p = \sqrt{700} = 10\sqrt{7} \text{ m/s}$$

۳۴ شخصی به جرم 75 kg با توان متوسط 150 W در مدت یک دقیقه از 48 پله مشابه بالا می‌رود. ارتفاع هر پله چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۲۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

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

$$W_{\text{mg}} + W_{\text{شخص}} = 0 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = -W_{\text{وزن}}$$

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

$$W_t = \Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{v_f=v_i} W_t = 0$$

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

$$P_{\text{av شخص}} = \frac{W_{\text{شخص}}}{t} \Rightarrow W_{\text{شخص}} = P_{\text{av شخص}} \times t \xrightarrow{t=1 \text{ min}=60 \text{ s}} W_{\text{شخص}} = 150 \times 60 = 9000 \text{ J}$$

گام دوم: با توجه به ثابت بودن تندی در اول و آخر سؤال، کار کل باید طبق قضیه کار - انرژی جنبشی صفر باشد:

$$W_t = 0 \Rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{\text{mg}} = 0 \Rightarrow W_{\text{mg}} = -W_{\text{شخص}} = -9000 \text{ J}$$

$$\xrightarrow{\text{حرکت به سمت بالا}} \frac{W_{\text{mg}} = -mgh}{-mgh} \Rightarrow -mgh = -9000 \Rightarrow 75 \times 10 \times h = 9000 \Rightarrow h = 12 \text{ m}$$

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

$$h_{\text{پله}} = \frac{h}{n} = \frac{12}{48} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی 300 W است. اگر جرم این شخص 60 kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله 25 cm و $g = 10 \text{ m/s}^2$) (سؤال ۳۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

۱۵۰ (۴) ۱۲۰ (۳) ۷۵ (۲) ۶۰ (۱)



پمپی با توان ورودی ۱ hp و بازده ۵۰ درصد در هر ساعت ۸۹۵۲ 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؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

$$(1 \text{ hp} = 746 \text{ W})$$

۷ (۴)

۹ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

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

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

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

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

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

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

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

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

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

گام سوم: با توجه به ساکن بودن آب در ابتدا و انتها، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، $W_{\text{پمپ}} = -W_{\text{mg}}$ است.

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

$$\frac{m = \rho V = 10^3 \times 8 / 952 \text{ kg}}{V = 8952 \text{ L} = 8 / 952 \text{ m}^3} \rightarrow 10^3 \times 8 / 952 \times 10 \times h = 373 \times 3600 \Rightarrow h = \frac{373 \times 3600}{89520} = 15 \text{ m}$$

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

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

درس‌Box



پاسخ خیلی تشریحی ✓



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

۱۰۸ (۴)

۷۲ (۳)

۵۴ (۲)

۳۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box

برای وسایلی که بازده آن‌ها 100% 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 قضیه کار - انرژی جنبشی، این مقدار انرژی مفید سبب افزایش انرژی جنبشی می‌شود.

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

$$\begin{array}{ccc} & \times 3/6 & \\ (\text{m/s}) & \text{---} & (\text{km/h}) \\ & \div 3/6 & \end{array}$$

گام اول: به کمک توان متوسط، انرژی تولیدشده را می‌یابیم:

$$P_{\text{av}} = \frac{E_{\text{تولیدی}}}{t} \Rightarrow E_{\text{تولیدی}} = P_{\text{av}} \times t \xrightarrow{P_{\text{av}}=9 \text{ kW}=9000 \text{ W}} E_{\text{تولیدی}} = 9000 \times 10 = 90000 \text{ J}$$

گام دوم: با کم کردن مقدار انرژی اتلافی، انرژی مفید (کار مفید) را می‌یابیم:

$$E_{\text{مفید}} = E_{\text{تولیدی}} - E_{\text{اتلافی}} \xrightarrow{E_{\text{اتلافی}}=30 \text{ kJ}=30000 \text{ J}} E_{\text{مفید}} = 90000 - 30000 = 60000 \text{ J} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = 60000 \text{ J}$$

گام سوم: با نوشتن قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی را در لحظه آخر می‌یابیم:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{حرکت از حال سکون}]{v_1=K_1=0} W_{\text{مفید}} = K_2$$

$$\Rightarrow 60000 = \frac{1}{2} m v_2^2 \xrightarrow{m=1200 \text{ kg}} 60000 = \frac{1}{2} \times 1200 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 100 \Rightarrow v_2 = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$$

گام چهارم: دقت کنید که تندی نهایی برحسب km/h خواسته شده است:

$$v_2 = 10 \times 3/6 = 36 \text{ km/h}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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 28% درصد باشد، توان ورودی هر یک از آن‌ها چند مگاوات است؟ (چگالی مواد نفتی را 860 kg/m^3 بگیرد و $g = 10 \text{ N/kg}$)

$$10/75 \text{ (4)}$$

$$6/02 \text{ (3)}$$

$$3/01 \text{ (2)}$$

$$21/5 \text{ (1)}$$

پاسخ: گزینه ۴

رابطه چگالی با جرم و حجم:

$$\rho = \text{چگالی (kg/m}^3\text{)}$$

$$m = \text{جرم (kg)}$$

$$V = \text{حجم (m}^3\text{)}$$

فرمول توان:

رابطه بازده بر حسب توان:

$$\rho = \frac{m}{V}, V = \frac{m}{\rho}, m = \rho V$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t}$$

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

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: کار انجام شده توسط دو پمپ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ‌ها}} = -W_{mg} \xrightarrow[\text{حرکت رو به بالا}]{W_{mg} = -mgh} W_{\text{پمپ‌ها}} = mgh$$

$$\frac{\rho = 860 \text{ kg/m}^3, V = 60 \text{ m}^3}{m = \rho V = 860 \times 60 \text{ kg}} \rightarrow W_{\text{پمپ‌ها}} = (860 \times 60) \times 10 \times (h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ‌ها}} = 860 \times 60 \times 10 \times (2700 - 2000) = 361200000 \text{ J}$$

گام دوم: توان خروجی را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ‌ها}}}{t}$$

با توجه به مشابه بودن دو پمپ و بازده یکسان، با محاسبه نصف کار انجام شده، می‌توان توان خروجی هر پمپ را به دست آورد:



$$P_{\text{خروجی هر پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ‌ها}}}{t} \xrightarrow[t=1 \text{ min}=60 \text{ s}]{\frac{361200000}{2}} \rightarrow P_{\text{خروجی هر پمپ}} = \frac{2}{60} = 3010000 \text{ W}$$

گام سوم: به کمک توان خروجی و بازده، توان ورودی را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{Ra} \times 100 \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{3010000}{28} \times 100 = 10750000 \text{ W}$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 10/75 \text{ MW}$$

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 ادامه 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 $۱/۰۰ \text{ m}^3$ 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 بر حسب مگاوات (MW) و اسب بخار (hp) چه قدر است؟ (چگالی مواد نفتی را ۸۶۰ kg / m^3 بگیرد).

(فیزیک (۱) - تمرین شماره ۲۲ کتاب درسی)





۳۸

اگر دمای جسمی بر حسب کلونین ۳ برابر شود، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس ۶ برابر خواهد شد. دمای اولیه این جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

۱۹۲ (۴)

۱۸۲ (۳)

۱۳۲ (۲)

۹۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

رابطه تبدیل یکای سانتی گراد (درجه سلسیوس) به یکای کلونین:

$$T = \theta + 273$$

گام اول: اطلاعات مسئله را یادداشت می کنیم:

$$T_2 = 3T_1, \theta_2 = 6\theta_1$$

از اطلاعات مربوط به دما بر حسب کلونین شروع می کنیم:

$$T_2 = 3T_1 \xrightarrow{T=\theta+273} \theta_2 + 273 = 3(\theta_1 + 273) \Rightarrow \theta_2 + 273 = 3\theta_1 + 3 \times 273$$

گام دوم: اطلاعات مربوط به درجه سانتی گراد را در معادله بالا جای گذاری می کنیم:

$$\xrightarrow{\theta_2=6\theta_1} 6\theta_1 + 273 = 3\theta_1 + 3 \times 273 \Rightarrow 3\theta_1 = 2 \times 273 \Rightarrow \theta_1 = 182^\circ\text{C}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۹

یک دماسنج خاص، دمای 2°C را با عدد ۲ و دمای 20°C را با عدد ۵۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای بدن شخصی را که 38°C است، با چه عددی نشان می‌دهد؟

۹۸ (۴)

۹۶ (۳)

۳۸ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه 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:

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

گام اول: اطلاعات مقیاس دمایی سانتی‌گراد و مقیاس دمایی دماسنج را می‌نویسیم:

$$\theta_1 = 2^{\circ}\text{C}, \theta_2 = 20^{\circ}\text{C}, \theta = 38^{\circ}\text{C}$$

$$y_1 = 2, y_2 = 50, y = ?$$

$$\begin{cases} 38 \\ 20 \\ 2 \end{cases} \quad \begin{cases} y \\ 50 \\ 2 \end{cases}$$

گام دوم: اطلاعات را در فرمول مقیاس‌های متناسب جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow \frac{38 - 2}{20 - 2} = \frac{y - 2}{50 - 2} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{y - 2}{48}$$

$$\Rightarrow y - 2 = 2 \times 48 = 96 \Rightarrow y = 96 + 2 = 98$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۴۰. کدام یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیستند؟

- | | | |
|----------------------------|----------------|-------------|
| الف) دماسنج مقاومت پلاتینی | ب) دماسنج گازی | پ) ترموکوپل |
| ت) دماسنج بیشینه - کمینه | ث) تفسنج | |
| ۱) «ب» - «پ» | ۲) «الف» - «ت» | |
| ۳) «ب» - «ث» | ۴) «پ» - «ت» | |

پاسخ: گزینه ۴

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از:

- ۱) دماسنج گازی
- ۲) دماسنج مقاومت پلاتینی
- ۳) تفسنج (پیرومتر)

با بررسی گزینه‌ها متوجه می‌شویم که از ۵ دماسنج داده‌شده، تنها دو مورد (ترموکوپل و دماسنج بیشینه - کمینه) از دماسنج‌های معیار نیستند و هر سه مورد دیگر، دماسنج معیار می‌باشند؛ پس جواب گزینه ۴) یعنی موارد «پ» و «ت» می‌شود.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓



کدام مقایسه درباره مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید یک کیلووات‌ساعت برق از منابع گوناگون انرژی درست است؟

- (۱) نفت خام > گاز طبیعی > زغال سنگ
 (۲) گرمای زمین > باد > گاز طبیعی
 (۳) باد > انرژی خورشید > نفت خام
 (۴) گرمای زمین > گاز طبیعی > انرژی خورشید

پاسخ: گزینه ۳

مقایسه CO_2 تولیدشده، این پوریاس:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ: CO_2 تولیدشده به ازای تولید برق یکسان

پاسخ خیلی تشریحی ✓



کدام مورد، نادرست است؟

۴۲

- (۱) با فرض این که میانگین دمای کره زمین در حضور هواکره، 14°C است، اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین 32°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 عمده پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، توسط گازهای گلخانه‌ای به فضا بازتابیده می‌شوند.
- (۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش‌هایی در محدوده طول موج $10^3 - 10^5$ نانومتر از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

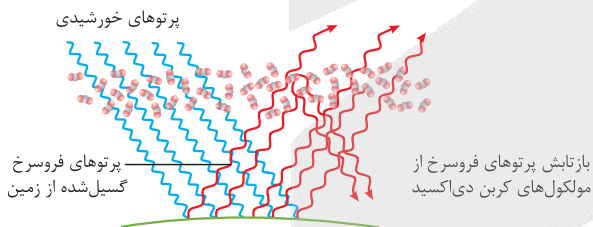
با توجه به شکل کتاب درسی، بخش عمده این پرتوها توسط زمین جذب می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 18°C می‌رسید، یعنی بدون اثر گلخانه‌ای، میانگین دمای کره زمین $32^{\circ}\text{C} - (-18) = 14^{\circ}\text{C}$ کاهش می‌یافت.
- گزینه (۲): مولکول‌های CO_2 توانایی بازتاب پرتوهای خورشیدی کم‌انرژی‌تر با طول موج بلندتر را دارند.



- گزینه (۴): طول موج پرتوهای فروسرخ در محدوده $10^3 - 10^5$ نانومتر است. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.



درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- در واکنش تبدیل کلسیم اکسید به کلسیم کربنات، مواد شرکت کننده با دو حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
- اگر در تولید یک پلاستیک، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود، تولید آن در مسیر توسعه 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 فرآورده‌ها و فرایندهایی است تا تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا از بین ببرد.

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

(۲) درست - درست - نادرست - درست - درست

(۳) نادرست - نادرست - نادرست - درست - نادرست

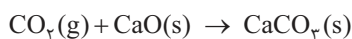
(۴) درست - نادرست - نادرست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۲

همه عبارت‌ها به جز عبارت سوم، درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:



عبارت اول: واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است:

در این واکنش، دو ماده حالت فیزیکی جامد (s) و یک ماده حالت فیزیکی گاز (g) دارد.

عبارت دوم: طبق تعریف توسعه پایدار باید همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن فرآورده 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 درست!



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 نیمکره شمالی، به تقریب مشابه است.
- (۲) $2/75$ مول گاز کربن دی‌اکسید در فشار 1 atm ، برای توصیف یک گاز مناسب است.
- (۳) واکنش: $\text{C}_{87}\text{H}_{110}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، از نوع سوختن بوده و یک واکنش برگشت‌پذیر است.
- (۴) هر چه CO_2 وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، طبیعت زمان بیشتری برای تعدیل اثر آن نیاز دارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): افزایش کربن دی‌اکسید باعث افزایش سطح آب‌های آزاد و کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی می‌شود. *

مساحت برف در نیمکره شمالی ↓ میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد ↑ میانگین جهانی دمای سطح زمین ↑ ⇒ مقدار CO_2 در هواکره ↑

گزینه (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! *

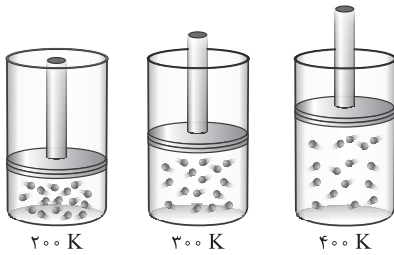
گزینه (۳): واکنش سوختن، یک واکنش شیمیایی برگشت‌ناپذیر است. (فلش آن یک‌طرفه است). *

گزینه (۴): هر چه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت بیشتر باشد، ردپای ایجاد شده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است. ✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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، رابطه مستقیم دارد.
- (۲) چگالی این گاز در دمای 400 K از چگالی آن در دمای 27°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: گزینه ۲

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 رابطه $\left(\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}\right)$ ، چگالی ثابت باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فشار ثابت میان حجم یک گاز با دمای آن، رابطه مستقیم وجود دارد.

با توجه به فرمول کلی قانون گازها می‌توان نوشت:

(حجم گاز با فشار آن رابطه عکس دارد یا

حاصل ضرب فشار در حجم ثابت است.)

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

→ برای مقدار معینی گاز در دمای ثابت $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (حجم گاز با فشار آن رابطه عکس دارد یا حاصل ضرب 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) رابطه مستقیم دارد.)

→ حاصل $\frac{PV}{T}$ ثابت است. برای مقدار معینی گاز: $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

→ در دما و فشار ثابت $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ (حجم گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.)

گزینه (۲): با توجه به این که حجم این گاز در دمای 400 K بیشتر از حجم آن در دمای $300\text{ K} = 27^\circ\text{C} + 273$ است، طبق رابطه $\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$ «چگالی با حجم رابطه عکس دارد»، چگالی آن در دمای 400 K نسبت به چگالی آن در دمای 300 K کم‌تر است.

گزینه (۴): در فشار ثابت برای مقدار معینی گاز، حجم گاز با دما در مقیاس کلوین رابطه مستقیم دارد. با دو برابر شدن دما در مقیاس کلوین، حجم نیز دو برابر می‌شود.

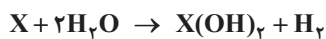
پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته



۴۶

حجم مولی گازها در دمای 25°C و فشار 1 atm بر حسب لیتر کدام است و در این شرایط، $4/8$ گرم فلز X با جرم مولی 24 گرم بر مول در واکنش با آب در یک ظرف درباز، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟



$$7/2 - 32 \quad (2)$$

$$5/6 - 28 \quad (1)$$

$$6/4 - 32 \quad (4)$$

$$7/2 - 28 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

محاسبه حجم مولی گازها در شرایط غیر STP:



برای محاسبه حجم مولی گازها در دما و فشاری غیر از شرایط STP، کافی است شرایط جدید را با شرایط STP مقایسه و از رابطه مقابل استفاده کرده و V_2 را حساب کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (P_1 = 1\text{ atm}, V_1 = 22/4\text{ L}, T_1 = 273\text{ K})$$

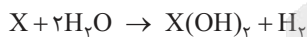
شرایط جدید شرایط STP

با توجه به رابطه قانون گازها، حجم مولی گاز را حساب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1 \times V_2}{\frac{273 + 68/25}{(241/25)}} \Rightarrow V_2 = 28\text{ L}$$

شرایط جدید شرایط STP



معادله موازنه‌شده واکنش این پوریاکس:

با توجه به جرم فلز X مصرف‌شده، حجم گاز H_2 را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$4/8\text{ g X} \times \frac{1\text{ mol X}}{24\text{ g}} \times \frac{1\text{ mol H}_2}{1\text{ mol X}} \times \frac{28\text{ L H}_2}{1\text{ mol H}_2} = 5/6\text{ L H}_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{X} = \frac{\text{حجم}}{H_2} \Rightarrow \frac{4/8}{24} = \frac{x}{28} \Rightarrow x = 5/6\text{ L H}_2$$

استفاده از کسر تناسب:





کدام موارد درست است؟

الف) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم یکسان و برابر ۲۲۴۰۰ میلی لیتر است.
 ب) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می گویند.
 پ) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی بوده و برخلاف گوگرد تری اکسید، یک اکسید بازی به شمار می رود.
 ت) در دمای اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می شود.

(۲) ب - پ

(۱) الف - پ

(۴) ب - ت

(۳) الف - ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «پ» درست اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت ها:

الف) حجم مولی گازها در شرایط STP (دمای °C و فشار 1 atm)، برابر ۲۲۴۰۰ میلی لیتر است، نه در هر دما و فشاری!

ب) کاملاً درست!

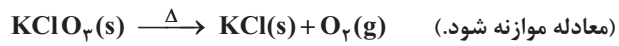
پ) کاملاً درست! ببینین:

گوگرد تری اکسید	کلسیم اکسید	فرمول
SO _۳	CaO	نوع اکسید (فلزی / نافلزی)
اکسید نافلزی	اکسید فلزی	نوع اکسید (اسیدی / بازی)
اکسید اسیدی	اکسید بازی	نوع ترکیب
مولکولی	یونی	رنگ کاغذ pH در محلول آن
سرخ	آبی	

ت) به دلیل واکنش پذیری ناچیز گاز نیتروژن، در دمای اتاق، در مخلوطی از آن با گاز هیدروژن (H_۲)، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، واکنشی انجام نمی شود!



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



۰/۳۹ (۴)

۰/۲۶ (۳)

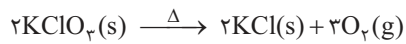
۰/۱۳ (۲)

۰/۰۶۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اول، معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\text{جرم} = \text{جرم مولی} \times \text{مول} \Rightarrow \frac{O_2 \text{ جرم}}{KClO_3 \text{ جرم}} = \frac{O_2 \text{ مول}}{KClO_3 \text{ مول}} \times \frac{O_2 \text{ جرم مولی}}{KClO_3 \text{ جرم مولی}}$$

این نسبت با نسبت ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه‌شده برابر است.

$$\Rightarrow \frac{O_2 \text{ جرم}}{KClO_3 \text{ جرم}} = \frac{3}{2} \times \frac{32}{122/5} = \frac{96}{244} = 0/39$$



۴۹

کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«گازها، مایع‌ها و جامدها»

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

پاسخ: گزینه ۴

مقایسه مواد جامد، مایع و گاز:



حالت	شکل معین	حجم معین	تابع شکل ظرف	تراکم پذیر
جامد (s)	دارد	دارد	نیست	نیست
مایع (l)	ندارد	دارد	است	نیست
گاز (g)	ندارد	ندارد	است	است

حجم گازها تابع حجم ظرفی است که در آن قرار دارند و همه فضای ظرف را اشغال می‌کنند. *مواد استون پاشه* که مواد مایع با این که به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آیند، اما مقدار مشخصی از آن همه فضای ظرف را اشغال نمی‌کنند! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): جامدها به شکل ظرف محتوی آن در نمی‌آیند.

گزینه (۲): مایع‌ها نیز شکل معینی ندارند.

گزینه (۳): این عبارت فقط درباره گازها درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



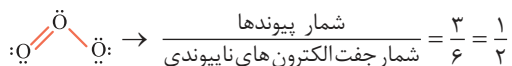
نسبت چگالی گاز X به گاز اکسیژن در شرایط STP، با نسبت شمار پیوندها به جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، یکسان است. حجم ۳/۲ گرم از گاز X در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۰/۵۶ (۱) ۱/۱۲ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۴/۴۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ساختار لوویس اوزون (O_3) را رسم می‌کنیم:



گام دوم:

در دما و فشار ثابت، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آن‌ها برابر است:



$$\frac{\text{جرم مولی گاز A}}{\text{چگالی گاز A}} = \frac{\text{جرم مولی گاز B}}{\text{چگالی گاز B}} \quad \text{در دما و فشار یکسان}$$

حالا با توجه به رابطه نسبت چگالی و جرم مولی گازها، جرم مولی گاز X را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی گاز X}}{\text{چگالی گاز X}} = \frac{\text{جرم مولی گاز } O_3}{\text{چگالی گاز } O_3} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی گاز X}}{32} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی گاز X} = \frac{32}{2} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گام سوم: در نهایت، حجم ۳/۲ گرم از گاز X را در شرایط STP حساب می‌کنیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$3/2 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{16 \text{ g X}} \times \frac{22.4 \text{ L X}}{1 \text{ mol X}} = 4/48 \text{ L X}$$

استفاده از کسر تناسب:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \frac{3/2}{16} = \frac{x}{22.4/4} \Rightarrow x = 4/48 \text{ L X}$$



کدام مورد، نادرست است؟

۵۱

- ۱) فسفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره کش ها کاربرد فراوانی دارد.
- ۲) فراوان ترین 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 می کنند.
- ۳) آمونیاک یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن دار است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.
- ۴) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند.

پاسخ: گزینه ۲

فراوان ترین گاز هواکره، نیتروژن (N_2) است که به جو بی اثر شهرت دارد. *مواستون باشه* که این گاز یک گاز نجیب نیست! بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه ۱): از فسفر تری کلرید (PCl_3) در تهیه حشره کش استفاده می شود.
- گزینه ۳): آمونیاک (NH_3) برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، به طور مستقیم به خاک اضافه می شود.
- گزینه ۴): کاملاً درسته! *تعریف استوکیومتریه!*

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۱ (۴)

۱۲ (۳)

۲۸ (۲)

۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا جرم گاز نیتروژن در مخلوط را حساب می‌کنیم:

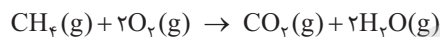
استفاده از کسر تبدیل:

$$24/08 \times 10^{23} \text{ atom N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol N}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 56 \text{ g N}_2$$

 $\text{N}_2 \sim 2\text{N}$

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{تعداد ذره} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{28} = \frac{24/08 \times 10^{23}}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 56 \text{ g N}_2$$

در دمای اتاق N_2 و He با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد و فقط CH_4 واکنش می‌دهد.گام دوم: معادله موازنه‌شده واکنش CH_4 با اکسیژن را نوشته و جرم گاز CH_4 را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$27 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 12 \text{ g CH}_4$$

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{27}{2 \times 18} = \frac{x}{16} \Rightarrow x = 12 \text{ g CH}_4$$

گام سوم: در نهایت با توجه به جرم مخلوط، جرم گاز He را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم He} = 24 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم He} + 56 + 12 = 92 \Rightarrow \text{جرم He} = 24 \text{ g}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

په‌چور دیگه

په‌چور دیگه



کدام موارد درست است؟

- الف) فصل بهار در نیمکره 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 $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول هیدروژن یکسان است.
 پ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای تهیه گاز هیدروژن جهت واکنش با گاز نیتروژن و تهیه آمونیاک بود.
 ت) ساختار لوویس مولکول‌های نیتروژن، کربن مونوکسید و اکسیژن با هم مشابه است.

(۱) الف - پ

(۲) ب - ت

(۳) الف - ب

(۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

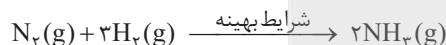
پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:

- الف) به دلیل گرمایش زمین در اثر افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای مانند کربن دی‌اکسید، فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
 ب) شمار مول‌های گاز هیدروژن را حساب می‌کنیم:

$$۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } H_2 \times \frac{۱ \text{ mol } H_2}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } H_2} = ۰/۲ \text{ mol } H_2$$

- در شرایط یکسان دما و فشار، مول‌های برابر از گازهای گوناگون، حجم یکسانی دارند؛ بنابراین حجم ۰/۲ مول گاز N_2 با حجم ۰/۲ مول گاز H_2 در شرایط STP، یکسان است.

پ) بزرگ‌ترین چالش آقای هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش N_2 با H_2 بود:

ت) بیبنین:

 $N \equiv N$: مولکول نیتروژن (N_2) $C \equiv O$: مولکول کربن مونوکسید (CO) $O = O$: مولکول اکسیژن (O_2)



اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از گفته می شود که مولکول های اوزون در آن، مانع ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شوند.

(۲) استراتوسفر - بخش عمده ای از

(۱) تروپوسفر - همه

(۴) استراتوسفر - همه

(۳) تروپوسفر - بخش عمده ای از

پاسخ: گزینه ۲

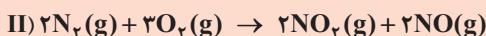
لایه اوزون در واقع بخشی از لایه دوم هواکره، یعنی استراتوسفر است.

مولکول های اوزون در لایه تروپوسفر مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین شده که باعث می شود موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش ها در امان بمانند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در یک ظرف دربسته، به $0/6$ مول Cl_2O_7 خالص حرارت داده می‌شود تا به طور کامل مطابق معادله (I) تجزیه شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، $1/4$ 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.)



۷۴/۵ (۴)

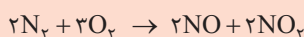
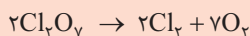
۵۸/۸ (۳)

۴۱/۱ (۲)

۲۳/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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 وارد کردن $1/4$ 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:

$$\text{درصد مول‌های گازی دواتمی (Cl}_2, \text{NO)} = \frac{\text{مول Cl}_2 + \text{مول NO}}{\text{مول Cl}_2 + \text{مول NO} + \text{مول NO}_2} \times 100 = \frac{0/6 + 1/4}{0/6 + 1/4 + 1/4} \times 100$$

$$= \frac{2}{3/4} \times 100 = 58/8\%$$

در یک ظرف دربسته، $0/5$ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب $0/8$ و $0/4$ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و 50 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.)

(سوال ۷۶ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)



۳۷/۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)



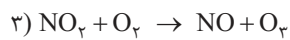
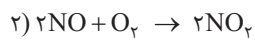
کدام مورد، درست است؟

۵۶

- (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) یکسان بودن نوع اتم‌های سازندهٔ دو مولکول، سبب یکسان شدن خواص و رفتار آن‌ها می‌شود.
 (۴) تشکیل اوزون در لایهٔ اول هواکره، عملکرد مفیدی در برابر تابش‌های پرانرژی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

گاز اکسیژن (O_2) در هر سه واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری، جزء واکنش‌دهنده‌ها است:

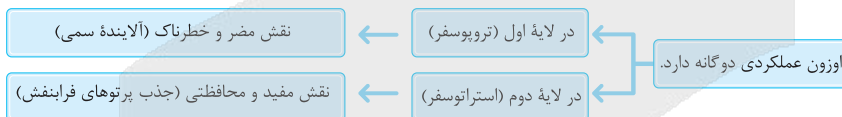


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ دوم هواکره (استراتوسفر)، برگشت‌پذیر است.

گزینهٔ (۳): مثلاً O_3 و O_2 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): نادرست.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



۵۷

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



۲۶ / ۸۸ (۲)

۸ / ۹۶ (۱)

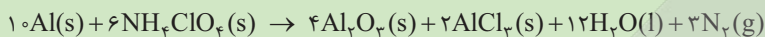
۲ / ۶۸۸ (۴)

۰ / ۸۹۶ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



تنها گاز موجود در فراورده‌ها، گاز نیتروژن (N_2) است؛ پس داریم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$0.4 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{10 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 2.688 \text{ L N}_2$$

استفاده از کسر تناسب:

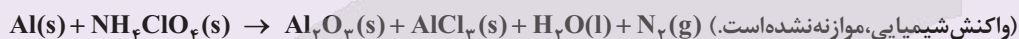
په چور دیگه

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.4}{10} = \frac{x}{3 \times 22.4 / 4} \Rightarrow x = \frac{4 \times 3 \times 22.4}{1000} = 2.688 \text{ L N}_2$$

(شیمی (۱) - سوال ۶ صفحه ۸۳ کتاب درسی)

واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود.

کتاب
درسی

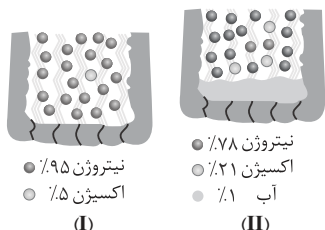


الف) با مصرف ۲/۱۶ کیلوگرم فلز آلومینیم چند لیتر گاز در STP تولید می‌شود؟

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید به آلومینیم اکسید تولیدشده را حساب کنید.



کدام مورد، درست است؟



● نیتروژن ۹۵٪
○ اکسیژن ۵٪
(I)

● نیتروژن ۷۸٪
○ اکسیژن ۲۱٪
○ آب ۱٪
(II)

- (۱) پلاستیک‌های سبز، مولکول‌های کوچکی هستند و به همین دلیل به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند.
(۲) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو، نمونه (II) مناسب‌تر از نمونه (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 0.2 مول اتانول (C_2H_5OH)، $6/22$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

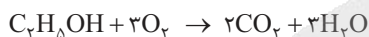
اتانول (C_2H_5OH) یک سوخت سبز است؛ استفاده از این سوخت در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، میزان آلاینده‌هایی را که به هوا کره وارد می‌شوند، کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پلاستیک‌های سبز، نوعی پلیمر و درشت‌مولکول هستند. (در علوم نهم با درشت‌مولکول‌ها و پلیمرها آشنا شدیم! در یاد هم باز می‌فونید!)

گزینه (۲): نمونه (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).

گزینه (۴): معادله واکنش کامل سوختن اتانول (C_2H_5OH) را نوشته و سپس موازنه می‌کنیم:



استفاده از کسر تبدیل:

$$0.2 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 13.44 \text{ L } O_2$$

استفاده از کسر تناسب:



$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.2}{1} = \frac{x}{3 \times 22.4} \Rightarrow x = 13.44 \text{ L } O_2$$



کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده 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 - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آلوتروپ‌های اکسیژن:



آلوتروپ	O _۲	O _۳
ساختار لوویس	$\ddot{O}=\ddot{O}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O}=\text{O} \end{array}$ (خمیده یا V شکل)
نقطهٔ جوش	-۱۸۳ °C (کم‌تر)	-۱۱۲ °C (بیشتر)
مایع شدن	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_۲ و O_۳، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۲ است:

$$\ddot{O}=\ddot{O} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O}=\text{O} \end{array} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

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 $6/02 \times 10^{23}$ مولکول است، اما با توجه به فرمول گازها، تعداد اتم‌های

آن می‌تواند متفاوت باشد؛ بنابراین:

$$22/4 \text{ L O}_2 = 1 \text{ mol O}_2 = 6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول} = 2 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

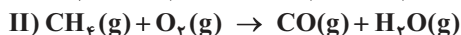
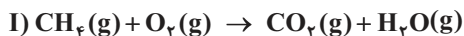
$$22/4 \text{ L O}_3 = 1 \text{ mol O}_3 = 6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول} = 3 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}$$



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؟

(معادله واکنش‌ها موازنه شود، $H = 1, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۸/۸ ، ۸/۹۶ (۲)

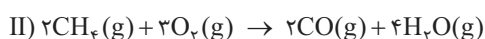
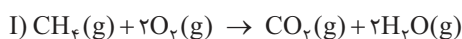
۲۸/۸ ، ۴/۴۸ (۱)

۴۳/۲ ، ۸/۹۶ (۴)

۲۱/۶ ، ۴/۴۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:



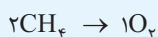
گام دوم: حجم گاز اکسیژن (O_2) مصرفی را در هر دو واکنش حساب می‌کنیم:

(I) CH_4 در واکنش: $6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 17/92 \text{ L } O_2$

(II) CH_4 در واکنش: $6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 13/44 \text{ L } O_2$

(II) و (I) تفاوت حجم O_2 در واکنش‌های (I) و (II) $= 17/92 - 13/44 = 4/48 \text{ L}$

با توجه به معادله واکنش‌ها، تفاوت تعداد مول اکسیژن مصرف شده به ازای سوختن ۲ مول CH_4 ، برابر با $4 - 3 = 1$ است؛



بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/4}{2 \times 16} = \frac{x}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 4/48 \text{ L } O_2$$

پس تا این جا گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند! حالا بريم سراغ قسمت دو م سوال:

گام سوم: جرم آب تولیدشده در هر دو واکنش را حساب می‌کنیم:

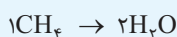
(I) CH_4 در واکنش: $6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 \text{ g } H_2O$

(II) CH_4 در واکنش: $6/4 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 \text{ g } H_2O$

(II) و (I) مجموع جرم H_2O تولیدشده در واکنش‌های (I) و (II) $= 14/4 + 14/4 = 28/8 \text{ g}$

با توجه به این که 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:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6/4}{16} = \frac{x}{2 \times 18} \Rightarrow x = 14/4 \text{ g } H_2O$$

(II) و (I) مجموع جرم H_2O تولیدشده در واکنش‌های (I) و (II) $= 14/4 \times 2 = 28/8 \text{ g}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

په چور ديگه

په چور ديگه



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.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۲

تعریف تابع رو یادت بیار، به ازای هر ورودی، باید دقیقاً یک خروجی داشته باشه، گزینه‌ها رو با این تعریف چک کن.

Hint

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.

نکته

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.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- 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.

(ریاضی (۱) - تمرین ۱ صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

کدام یک از روابط زیر یک تابع را معلوم می‌کند؟ توضیح دهید.

کتاب
درسی

- الف) رابطه‌ای که به هر 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.



۶۲

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تابعی با را نمی‌توان تعریف کرد.»

(۱) دامنهٔ ۵ عضو و برد ۴ عضو

(۳) دامنهٔ ۵ عضو و برد ۷ عضو

(۲) دامنهٔ ۳ عضو و برد ۳ عضو

(۴) دامنهٔ ۲ عضو و برد تک‌عضوی

پاسخ: گزینهٔ ۳

تعداد اعضای برد یک تابع هیچ وقت نمی‌تونه از تعداد اعضای دامنه‌اش بیشتر باشه، گزینه‌ها رو از این نظر بررسی کن.

مجموعهٔ همهٔ مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب تشکیل‌دهندهٔ تابع را دامنهٔ تابع و مجموعهٔ همهٔ مؤلفه‌های دوم این زوج‌های مرتب را برد تابع می‌نامند.

تعداد اعضای دامنهٔ یک تابع همواره بزرگ‌تر از تعداد اعضای برد آن تابع یا مساوی با آن است.

با توجه به نکته، در هر تابع باید تعداد اعضای دامنه بزرگ‌تر از یا مساوی با تعداد اعضای برد باشد، پس تابعی با دامنهٔ ۵ عضو و برد ۷ عضو نمی‌توان تعریف کرد.



Hint



درس‌Box



نکته

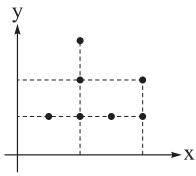


پاسخ خیلی تشریحی ✓



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

۶۳



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

از «آزمون خط عمودی» استفاده کن، هر خط موازی محور y باید نمودار رو حداکثر در یک نقطه قطع کنه، بین کدوم نقطه‌ها این قانون رو به هم زدن.

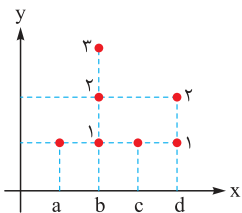
Hint

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.

نکته

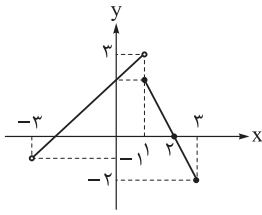
گام اول: ابتدا نمودار را به صورت مقابل در نظر بگیرد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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 $\{d_1, d_2, d_3\}$ ، نمودار تبدیل به نمودار یک تابع می‌شود، پس حداقل باید ۳ نقطه را حذف کنیم.





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

۶۴

(۱) $[-2, 2]$

(۲) $(-1, 3)$

(۳) $(-1, 2]$

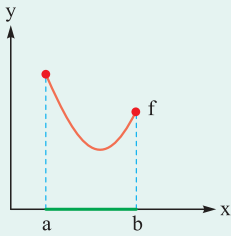
(۴) $[-2, 3)$

پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌های Box

تشخیص دامنه تابع از روی نمودار:

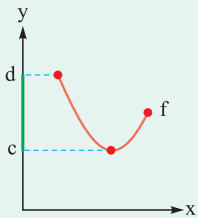
برای پیدا کردن دامنه یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور x تصویر کنیم. مجموعه نقاطی که تصویر نمودار روی محور x پوشش می‌دهد، دامنه تابع است.



$$f \text{ دامنه } = [a, b]$$

تشخیص برد تابع از روی نمودار:

برای پیدا کردن برد یک تابع از روی نمودار، کافی است نمودار را بر روی محور y تصویر کنیم. مجموعه نقاطی که تصویر نمودار روی محور y پوشش می‌دهد، برد تابع است.



$$f \text{ برد } = [c, d]$$

گام اول: با تصویر نمودار تابع روی محور x ، دامنه تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$D_f = (-3, 3]$$

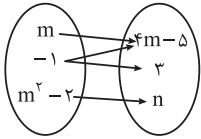
گام دوم: حال با تصویر نمودار تابع روی محور y ، برد تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$R_f = [-2, 3)$$

گام سوم: اشتراک دامنه و برد تابع f برابر است با:

$$D_f \cap R_f = (-3, 3] \cap [-2, 3) = [-2, 3)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



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

۶۵

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

در نمودار پیکانی تابع، از هر عضو دامنه (مجموعه اول) باید دقیقاً یک پیکان خارج بشه، این بهت کمک می‌کنه m رو پیدا کنی.

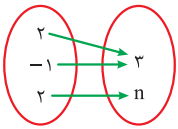
Hint

گام اول: با توجه به تعریف تابع برای ورودی -1 ، باید یک خروجی داشته باشیم؛ پس باید $4m - 5$ و 3 برابر باشند:

پاسخ خیلی تشریحی

$$4m - 5 = 3 \Rightarrow m = 2$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار $m = 2$ نمودار پیکانی به صورت زیر بازنویسی می‌شود:



بنابراین برای این که نمودار پیکانی مقابل مربوط به یک تابع باشد، باید $n = 3$ باشد؛ زیرا به ازای ورودی 2 خروجی‌های 3 و 8 را داریم.



۶۶ رابطه $f = \{(2, 4), (-1, m^2), (-1, m+2), (m+3, 6m+1), (7, 8)\}$ تابع است. مقدار $f(3m-1)$ کدام است؟

۱۳ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه 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 مؤلفه اولشان برابر باشد اما مؤلفه‌های دومشان برابر نباشد.

گام اول: با توجه به تعریف تابع و زوج مرتب‌های $(-1, m+2)$ و $(-1, m^2)$ ، داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -1, 2$$

گام دوم: حال به ازای m های به دست آمده تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

به خاطر دو زوج مرتب $(2, 4)$ و $(2, -5)$ تابع نیست.

$$m = -1: f = \{(2, 4), (-1, 1), (-1, 1), (2, -5), (7, 8)\}$$

تابع هست.

$$m = 2: f = \{(2, 4), (-1, 4), (-1, 4), (5, 13), (7, 8)\}$$

گام سوم: بنابراین مقدار m برابر ۲ است و داریم:

$$f(3m-1) = f(5) = 13$$



تابع $f = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, -1)\}$ مفروض است. اگر $f(f(k)) = k - 1$ باشد، $f(f(k-1))$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

این سؤال رو باید با «آزمون و خطا» حل کنی، مقادیر k از دامنه رو یکی یکی در رابطه $f(f(k)) = k - 1$ امتحان کن تا ببینی کدامشون 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 $f(a) = b$ می نویسیم.
- نحوه خواندن: «اِف اِ مساوی b است.»
- مفهوم: «مقدار تابع f در نقطه a برابر b است.»

گام اول: ابتدا با توجه به دامنه تابع f بررسی می کنیم به ازای کدام مقدار k رابطه $f(f(k)) = k - 1$ برقرار است:

$$k = 0: f(f(k)) = f(f(0)) = f(1) = 0 \neq -1 \quad \times$$

$$k = -1: f(f(k)) = f(f(-1)) = f(2) = 3 \neq -2 \quad \times$$

$$k = 1: f(f(k)) = f(f(1)) = f(0) = 1 \neq 0 \quad \times$$

$$k = 2: f(f(k)) = f(f(2)) = f(3) = -1 \neq 1 \quad \times$$

$$k = 3: f(f(k)) = f(f(3)) = f(-1) = 2 \quad \checkmark$$

گام دوم: پس $k = 3$ است. حال با جای گذاری $k = 3$ ، خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$f(f(k-1)) = f(f(2)) = f(3) = -1$$

پاسخ خیلی تشریحی



۶۸ دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = x^2 - 4x + 7$ و $g(x) = 3x - 1$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{f(2-\sqrt{3})}{g(1)}$ کدام است؟

۳ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اول با استفاده از اتحاد مربع کامل، ضابطه $f(x)$ رو ساده کن، بعدش مقادیر $f(2-\sqrt{3})$ و $g(1)$ رو حساب کن و بر هم تقسیم کن.

Hint

درس‌Box

ضابطه 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، مؤلفه دوم (y) هر زوج مرتب، ۳ واحد بیشتر از مؤلفه اول (x) آن باشد، ضابطه تابع را به صورت $y = x + 3$ یا $f(x) = x + 3$ نمایش می‌دهیم.

پیدا کردن مقدار تابع با استفاده از ضابطه آن:

اگر ضابطه تابع f را داشته باشیم، برای پیدا کردن مقدار تابع (خروجی) به ازای هر عضو از دامنه (ورودی)، کافی است آن عضو را به جای متغیر x در ضابطه تابع قرار دهیم.

مثال اگر ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 3x - 2$ و دامنه آن مجموعه $\{-1, 0, 3\}$ باشد، برای پیدا کردن برد، مقادیر دامنه را در ضابطه قرار می‌دهیم:

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = 3(-1) - 2 = -3 - 2 = -5$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 3(0) - 2 = 0 - 2 = -2$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = 3(3) - 2 = 9 - 2 = 7$$

در نتیجه، برد تابع f مجموعه $\{-5, -2, 7\}$ است. $R_f = \{-5, -2, 7\}$

گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را با کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 4x + 4 + 3 \Rightarrow f(x) = (x-2)^2 + 3$$

گام دوم: حال خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{f(2-\sqrt{3})}{g(1)} = \frac{(2-\sqrt{3}-2)^2 + 3}{3(1)-1} = \frac{3+3}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۹ تابع خطی f مفروض است. اگر $f(2) = 9$ و $f(-1) = 7$ باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟

$\frac{20}{3}$ (۴)

$\frac{28}{3}$ (۳)

$\frac{29}{3}$ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

Hint ضابطه تابع خطی $f(x) = ax + b$ هست، با دو نقطه‌ای که داری ($f(-1) = 7$ و $f(2) = 9$)، یک دستگاه دو معادله - دو مجهول برای a و b بساز و حلش کن.

نکته هر تابعی را که ضابطه آن به صورت $f(x) = ax + b$ است، را یک تابع خطی می‌نامیم.

پاسخ خیلی تشریحی گام اول: فرض می‌کنیم ضابطه تابع f به صورت $f(x) = ax + b$ باشد، در نتیجه:

$$\left. \begin{matrix} f(2) = 9 \Rightarrow 2a + b = 9 \\ f(-1) = 7 \Rightarrow -a + b = 7 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = \frac{2}{3}, b = \frac{23}{3}$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ضابطه تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(3)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2x + 23}{3} \Rightarrow f(3) = \frac{6 + 23}{3} = \frac{29}{3}$$

برای یک تابع خطی می‌دانیم که: $f(2) = 11$ و $f(0) = 7$. نمودار این تابع را رسم کنید و نمایش جبری آن را بنویسید.
(ریاضی (۱) - تمرین ۱۰ صفحه ۸۰ کتاب درسی)





۷۰ تابع f با ضابطه $f(x) = 2x + 1$ مفروض است. اگر برد تابع f مجموعه $\{1, 7\} \cup \{-3\}$ باشد، دامنه تابع f شامل چند عدد صحیح است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

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 دامنه تابع بازه $[m, n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), f(n)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $[m, +\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), +\infty)$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $(-\infty, m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $(-\infty, f(m)]$ 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 دامنه تابع بازه $[m, n]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(n), f(m)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $[m, +\infty)$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $(-\infty, f(m)]$ است.

• اگر دامنه تابع بازه $(-\infty, m]$ باشد، آن‌گاه برد تابع بازه $[f(m), +\infty)$ است.

باز یا بسته بودن بازه:

هم‌چنین، اگر هر یک از دو سر بازه دامنه تابع باز باشد، سر متناظرش در برد تابع نیز باز است.

گام اول: به کمک برد و ضابطه تابع f ، دامنه آن را مشخص می‌کنیم:

$$1 \leq f(x) < 7 \Rightarrow 1 \leq 2x + 1 < 7 \Rightarrow 0 \leq 2x < 6 \Rightarrow 0 \leq x < 3$$

گام دوم: هم‌چنین برای تک‌نقطه $\{-3\}$ داریم:

$$2x + 1 = -3 \Rightarrow x = -2$$

گام سوم: بنابراین دامنه تابع f برابر است با:

$$D_f = \{-2\} \cup [0, 3)$$

که شامل چهار عدد صحیح $-2, 0, 1, 2$ است.

کارت‌های یادآوری

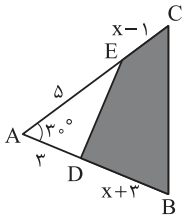


نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓



ضابطه تابعی که مساحت چهارضلعی BCED را بر حسب x نمایش می دهد، کدام است؟



$$s(x) = \frac{(x+1)(x+9)}{4}; x > -3 \quad (1)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4; x > 1 \quad (2)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 10); x > 3 \quad (3)$$

$$s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - \frac{15}{4}; x > 1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

مساحت چهارضلعی مورد نظر، برابر با «مساحت مثلث بزرگ ABC» منهای «مساحت مثلث کوچک ADE» هست، از فرمول مساحت مثلث با سینوس زاویه بین دو ضلع $(S = \frac{1}{2}ab \sin \theta)$ استفاده کن.



درس Box

چگونه مسائل کاربردی را با توابع مدل سازی کنیم؟

برای حل بسیاری از مسائل واقعی (کاربردی)، می توانیم از توابع به عنوان یک ابزار قدرتمند ریاضی استفاده کنیم. فرایند تبدیل یک مسئله واقعی به یک مسئله ریاضی (تابع) را «مدل سازی» می گوئیم. برای انجام این کار، معمولاً گام های زیر را به ترتیب طی می کنیم:

- ۱) شناسایی و نام گذاری متغیرها: ابتدا، تمام کمیت های دخیل در مسئله (مانند طول، سطح، هزینه، زمان و ...) را شناسایی می کنیم و برای هر کدام، یک نماد متغیر (مانند x, y, A, B و ...) انتخاب می کنیم.
- ۲) ایجاد ارتباط و تک متغیره کردن: با استفاده از دانش ریاضی خود (مانند روابط هندسی، فرمول های فیزیک، یا تعاریف) و همچنین اطلاعات و شروط داده شده در مسئله، یک یا چند معادله که این متغیرها را به هم مرتبط می کنند، می نویسیم، سپس تلاش می کنیم تا با استفاده از این روابط، همه متغیرها را براساس تنها یک متغیر اصلی (که به آن متغیر مستقل می گوئیم) 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 می نویسیم. به لطف مرحله قبل، این تابع باید تنها برحسب همان یک متغیر مستقل نوشته شود.
- ۴) تعیین دامنه واقعی تابع: در گام پایانی، باید دامنه (محدوده قابل قبول) برای متغیر مستقل تابع را پیدا کنیم. این دامنه نه تنها براساس محدودیت های ریاضی، بلکه براساس محدودیت های واقعی و عملی مسئله تعیین می شود. (مثلاً طول یا مساحت نمی توانند مقادیر منفی داشته باشند، یا تعداد اقلام باید عددی طبیعی باشد).

گام اول: با توجه به شکل، مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

$$S_{BCED} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE}$$

گام دوم: حال مساحت مثلث های ADE و ABC را مشخص می کنیم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} (x+6)(x+4) \times \frac{1}{2} = \frac{x^2 + 10x + 24}{4}$$

$$S_{\triangle ADE} = \frac{1}{2} \cdot AD \cdot AE \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 3 \times 5 \times \frac{1}{2} = \frac{15}{4}$$

گام سوم: هم چنین توجه کنید که طول اضلاع EC و DB باید مثبت باشد:

$$\begin{cases} x+3 > 0 \Rightarrow x > -3 \\ x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \end{cases} \rightarrow x > 1$$

گام چهارم: مساحت چهارضلعی BCED برابر است با:

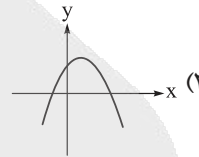
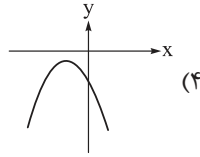
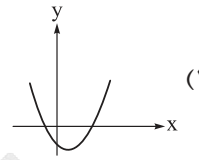
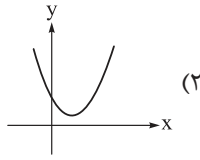
$$S_{BCED} = \frac{x^2 + 10x + 24}{4} - \frac{15}{4} \Rightarrow S_{BCED} = \frac{1}{4}(x^2 + 10x + 9), x > 1$$

$$\Rightarrow s(x) = \frac{1}{4}((x+5)^2 - 16), x > 1 \Rightarrow s(x) = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 4, x > 1$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در کدام سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، حاصل $abc\Delta$ منفی است؟ ($\Delta = b^2 - 4ac$) **۷۲**



پاسخ: گزینه ۳

درس Box

تعیین علامت‌های Δ ، c ، b و a در سهمی $y = ax^2 + bx + c$:

- اگر دهانه سهمی رو به بالا $a > 0$ و اگر دهانه 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 نقطه برخورد نمودار سهمی با محور y ، مقدار c است، پس علامت c ، علامت عرض این نقطه است.
- اگر سهمی با محور x دو نقطه برخورد داشته باشد $\Delta > 0$ ، اگر تنها یک نقطه برخورد داشته باشد $\Delta = 0$ و اگر هیچ برخوردی نداشته باشد $\Delta < 0$ است.

به کمک درس باکس علامت a ، b ، c و Δ را در هر گزینه مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\text{گزینه (۱): } \begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$$

$$\text{گزینه (۲): } \begin{cases} a > 0 \\ b < 0 \\ c > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$$

$$\text{گزینه (۳): } \begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \\ \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta < 0$$

$$\text{گزینه (۴): } \begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ c < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow abc\Delta > 0$$

با توجه به گام قبل، گزینه (۳) پاسخ صحیح است.



به ازای چند مقدار صحیح k ، خط $y = 2x + k$ سهمی به معادله $y = kx - x^2$ را قطع نمی‌کند؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

اول معادله خط و سهمی رو مساوی هم قرار بده تا به یک معادله درجه دوم برسی. برای این که همدیگر رو قطع نکنن، این معادله نباید ریشه حقیقی داشته باشه، پس Δ اون باید منفی باشه.

Hint

وضعیت جواب‌های معادله درجه دوم ($ax^2 + bx + c = 0$):

درس‌Box

برای بررسی تعداد و نوع ریشه‌های یک معادله درجه دوم، از Δ (دلته) استفاده می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

● حالت اول $\Delta > 0$:

وضعیت: معادله دو جواب حقیقی متمایز دارد.

فرمول ریشه‌ها:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

● حالت دوم $\Delta = 0$:

وضعیت: معادله یک جواب حقیقی (ریشه مضاعف) دارد.

فرمول ریشه:

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

● حالت سوم $\Delta < 0$:

وضعیت: معادله جواب حقیقی ندارد.

گام اول: ابتدا معادله برخورد خط و سهمی را می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$kx - x^2 = 2x + k \Rightarrow x^2 + (2-k)x + k = 0$$

گام دوم: برای این که خط و سهمی یکدیگر را قطع نکنند، باید معادله برخورد آن‌ها جواب نداشته باشد، در نتیجه:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2-k)^2 - 4k < 0 \Rightarrow k^2 - 4k + 4 - 4k < 0 \Rightarrow k^2 - 8k + 4 < 0 \Rightarrow 4 - 2\sqrt{3} < k < 4 + 2\sqrt{3}$$

$$0/6 < k < 7/4$$

گام سوم: با در نظر گرفتن مقدار تقریبی $1/7$ برای $\sqrt{3}$ داریم:

بنابراین مقادیر صحیح k در بازه به دست آمده برابر است با:

$$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$



جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{5x-1}{ax+3} - 2$ مطابق زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟ **۷۴**

x	b	$-\frac{2}{3}$	10 (۲)	$\frac{25}{4}$ (۱)
$P(x)$	-	+	$\frac{11}{4}$ (۴)	-4 (۳)

پاسخ: گزینه ۴

از روی جدول، ریشه صورت (b) و ریشه مخرج ($-\frac{2}{3}$) مشخص هستند. با جای گذاری ریشه مخرج، a رو پیدا کن، بعد a رو در ضابطه بذار.



تعیین علامت حاصل ضرب 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:

- یافتن ریشه‌ها: ابتدا ریشه تمام عبارت‌های موجود در صورت و مخرج را به دست می‌آوریم و روی محور اعداد مشخص می‌کنیم.
- 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.
- 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 ریشه مخرج نباشد).
- در ریشه‌های مخرج، کل عبارت تعریف نشده است.
- علامت حول ریشه‌های مرتبه زوج و ریشه‌های داخل قدرمطلق عوض نمی‌شود.

گام اول: ابتدا عبارت $P(x)$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$P(x) = \frac{5x-1}{ax+3} - 2 = \frac{(5-2a)x-7}{ax+3}$$

گام دوم: حال با توجه به جدول تعیین علامت $x = -\frac{2}{3}$ ریشه مخرج و $x = b$ ریشه صورت است:

$$a\left(-\frac{2}{3}\right) + 3 = 0 \Rightarrow -\frac{2}{3}a = -3 \Rightarrow a = \frac{9}{2}$$

گام سوم: با جای گذاری مقدار a، عبارت $P(x)$ را بازنویسی کرده و ریشه صورت را مشخص می‌کنیم:

$$P(x) = \frac{-4x-7}{\frac{9}{2}x+3} \xrightarrow{P(x)=0} -4x-7=0 \Rightarrow x = \frac{-7}{4} = b \Rightarrow a+b = \frac{9}{2} - \frac{7}{4} = \frac{11}{4}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۷۵ مجموعه جواب‌های معادله $\left| \frac{5x-7}{2x+1} \right| = \frac{7-5x}{2x+1}$ کدام است؟

$$\mathbb{R} - \left[-\frac{1}{2}, \frac{7}{5} \right) \quad (2)$$

$$\left(-\frac{1}{2}, \frac{7}{5} \right] \quad (1)$$

$$\left(-\infty, \frac{7}{5} \right] - \left\{ -\frac{1}{2} \right\} \quad (4)$$

$$\left[\frac{7}{5}, +\infty \right) \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

قدرمطلق و ویژگی‌های آن:

درس‌Box

(۱) تعریف قدرمطلق:

قدرمطلق یک عدد حقیقی x ، که با نماد $|x|$ نشان داده می‌شود، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x \leq 0 \end{cases}$$

• اگر x عددی حقیقی و نامنفی باشد (یعنی $x \geq 0$)، آن‌گاه $|x| = x$.

• اگر x عددی حقیقی و نامثبت باشد (یعنی $x \leq 0$)، آن‌گاه $|x| = -x$.

(۲) چند ویژگی مهم قدرمطلق:

• حاصل قدرمطلق همواره نامنفی است: $|x| \geq 0$.

• قدرمطلق توان زوج، برابر خود عبارت است: $|x^2| = x^2$ (و همچنین $|x^4| = x^4$).

• قدرمطلق در ضرب قابل پخش است: $|xy| = |x| \cdot |y|$.

• قدرمطلق در تقسیم قابل پخش است: $\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}$ (به شرط $y \neq 0$).

(۳) حل معادلات قدرمطلق:

برای حل معادلات شامل قدرمطلق از ویژگی‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$|A| = B$$

حالت اول:

• اگر $B \geq 0$ باشد، آن‌گاه $A = B$ یا $A = -B$.

• اگر $B < 0$ باشد، معادله جواب ندارد (زیرا حاصل قدرمطلق هرگز منفی نمی‌شود).

$$|A| = |B|$$

حالت دوم:

در این حالت، همواره داریم: $A = B$ یا $A = -B$.

(۴) حل نامعادلات قدرمطلق:

حالت اول: نامعادلات نوع «کوچک‌تر از»:

• اگر $|x| < a$:

$$-a < x < a$$

اگر $a > 0$ باشد، آن‌گاه:

اگر $a \leq 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد.

• اگر $|x| \leq a$:

$$-a \leq x \leq a$$

اگر $a \geq 0$ باشد، آن‌گاه:

اگر $a < 0$ باشد، نامعادله جواب ندارد.



حالت دوم: نامعادلات نوع «بزرگتر از»:

• اگر $|x| > a$:

اگر $a \geq 0$ باشد، آن گاه:

$x < -a$ یا $x > a$

اگر $a < 0$ باشد، مجموعه جواب \mathbb{R} است (زیرا قدرمطلق همواره از عدد منفی بزرگتر است).

• $|x| \geq a$:

اگر $a > 0$ باشد، آن گاه:

$x \leq -a$ یا $x \geq a$

اگر $a \leq 0$ باشد، مجموعه جواب \mathbb{R} است.

گام اول: با توجه به ویژگی قدرمطلق داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{7-5x}{2x+1} \geq 0$$

گام دوم: حال جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{7-5x}{2x+1}$ را تشکیل می دهیم:

x	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{7}{5}$	$+\infty$
$7-5x$	+	+	-	-
$2x+1$	-	+	+	+
P(x)	-	+	-	-

گام سوم: با توجه به جدول تعیین علامت، مجموعه جواب نامعادله مورد نظر برابر است با:

$x = (-\frac{1}{2}, \frac{7}{5}]$



۷۶ اگر $2 < \frac{1}{x-2} < 3$ باشد، حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ کدام است؟

$$\left(\frac{11}{10}, \frac{8}{7}\right) (2)$$

$$\left(\frac{17}{10}, \frac{12}{7}\right) (1)$$

$$\left(\frac{7}{6}, \frac{6}{5}\right) (4)$$

$$\left(\frac{5}{4}, \frac{4}{3}\right) (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



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 درجه دوم استفاده کنیم، زیرا تعیین علامت ضرب و تقسیم فرقی ندارند، فقط به ریشه مخرج باید توجه کنیم.

در این شرایط اگر علامت مطلوب عبارت با علامت ac یکسان باشد، خارج ریشهها، مجموعه جوابهای 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، مجموعه جوابهای نامعادله است (به یکی از صورتهای $(-\frac{d}{c}, -\frac{b}{a})$ یا $(-\frac{b}{a}, -\frac{d}{c})$).

گام اول: ابتدا به کمک نکته حدود x را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{1}{x-2} > 2 \Rightarrow \frac{-2x+5}{x-2} > 0 \xrightarrow{\text{بین ریشهها}} 2 < x < \frac{5}{2} \\ \frac{1}{x-2} < 3 \Rightarrow \frac{-3x+7}{x-2} < 0 \xrightarrow{\text{خارج ریشهها}} x > \frac{7}{3} \text{ یا } x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{7}{3} < x < \frac{5}{2}$$

گام دوم: حال برای پیدا کردن حدود عبارت $\frac{2x-1}{x+1}$ ، ابتدا آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{2x-1}{x+1} = \frac{2x+2-3}{x+1} = \frac{2(x+1)-3}{x+1} = 2 - \frac{3}{x+1}$$

و سپس از روی حدود x ، حدود عبارت را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{7}{3} < x < \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{10}{3} < x+1 < \frac{7}{2} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{2}{7} < \frac{1}{x+1} < \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{7} < \frac{3}{x+1} < \frac{9}{10} \Rightarrow \frac{-9}{10} < \frac{-3}{x+1} < \frac{-6}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{10} < 2 - \frac{3}{x+1} < \frac{8}{7} \Rightarrow \frac{11}{10} < \frac{2x-1}{x+1} < \frac{8}{7}$$

گام اول را می‌توانیم به صورت زیر هم بنویسیم:

$$2 < \frac{1}{x-2} < 3 \Rightarrow \frac{1}{3} < x-2 < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{7}{3} < x < \frac{5}{2}$$



۷۷ در بازه (a, b) عبارت $5x^2 + 63x + 36$ منفی و عبارت $|\frac{x-2}{3}|$ بزرگ‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $a - b$ کدام است؟

۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

دوتا نامعادله داری، اولی یک نامعادله درجه دو هست، دومی یک نامعادله قدرمطلق، جواب هر کدام رو جدا پیدا کن و بعد بینشون «اشتراک» بگیر.

Hint

درسی Box

 تعیین علامت عبارت درجه دوم $(ax^2 + bx + c)$:

علامت عبارت درجه دوم به مقدار دلتا $(\Delta = b^2 - 4ac)$ و علامت ضریب a بستگی دارد. سه حالت کلی برای تعیین علامت وجود دارد:

حالت اول: $(\Delta > 0)$

معادله دو ریشه حقیقی متمایز $(x_1$ و $x_2)$ دارد. علامت عبارت در بازه بین دو ریشه، مخالف علامت a و در خارج از دو ریشه، موافق علامت a است.

حالت دوم: $(\Delta = 0)$

معادله یک ریشه حقیقی مضاعف (x_1) دارد. علامت عبارت در همه جا موافق علامت a است. به جز در خود ریشه که مقدار عبارت صفر می‌شود.

حالت سوم: $(\Delta < 0)$

معادله ریشه حقیقی ندارد. علامت عبارت برای تمام مقادیر x همواره موافق علامت a است.

گام اول: ابتدا مجموعه جواب‌های هر نامعادله را به صورت جداگانه مشخص می‌کنیم:

$$5x^2 + 63x + 36 < 0 \Rightarrow (5x + 3)(x + 12) < 0 \Rightarrow -12 < x < -\frac{3}{5}$$

$$|\frac{x-2}{3}| > 2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x-2}{3} > 2 \Rightarrow x-2 > 6 \Rightarrow x > 8 \\ \frac{x-2}{3} < -2 \Rightarrow x-2 < -6 \Rightarrow x < -4 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (8, +\infty)$$

گام دوم: حال برای این که هر دو نامعادله هم‌زمان برقرار باشند، اشتراک مجموعه جواب‌های هر دو نامعادله را مشخص می‌کنیم:

$$((-\infty, -4) \cup (8, +\infty)) \cap (-12, -\frac{3}{5}) = (-12, -4)$$

بنابراین بیشترین مقدار $a - b$ برابر است با:

$$-4 - (-12) = 8$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در بازه (a, b) عبارت $15x^2 + 73x + 14$ منفی و عبارت $|\frac{x-1}{3} - 1|$ بزرگ‌تر از سه است. بیشترین مقدار $(b - a)$ کدام است؟

(سوال ۱۱۳ کنکور تهرمی ۱۳۰۲ - نوبت اول)

۶۷ (۴) ۴ (۳) ۲۳ (۲) ۵ (۱)

۱۵ ۱۵ ۳ ۳

کنکور



مجموعه جواب‌های نامعادله $\Delta x^2 + x - 12 < 2|x|(2x+1)$ بازه (a, b) است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

$\frac{16}{3}$ (۴)

۵ (۳)

$\frac{14}{3}$ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پیدا از «تعیین علامت» برای عبارت داخل قدرمطلق $(|x|)$ استفاده کنی، مسئله رو به بازه $x \geq 0$ و $x < 0$ تقسیم کن. در هر بازه، قدرمطلق رو بردار و نامعادله درجه دو رو حل کن. در آخر، جواب‌های به دست آمده رو «اجتماع» بگیر.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق، نامعادله را در دو حالت حل می‌کنیم:

$x \geq 0: \Delta x^2 + x - 12 < 2(x)(2x+1)$

$\Rightarrow \Delta x^2 + x - 12 < 4x^2 + 2x \Rightarrow x^2 - x - 12 < 0 \Rightarrow -3 < x < 4, x \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 4$

$x < 0: \Delta x^2 + x - 12 < 2(-x)(2x+1)$

$\Rightarrow \Delta x^2 + x - 12 < -4x^2 - 2x \Rightarrow 9x^2 + 3x - 12 < 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 4 < 0 \Rightarrow -\frac{4}{3} < x < 1, x < 0 \Rightarrow -\frac{4}{3} < x < 0$

گام دوم: حال اجتماع مجموعه جواب‌های به دست آمده، مجموعه جواب‌های نامعادله اصلی است:

$(-\frac{4}{3}, 0) \cup [0, 4) = (-\frac{4}{3}, 4) \Rightarrow \max\{b-a\} = 4 - (-\frac{4}{3}) = \frac{16}{3}$

می‌توانیم کمی عجیب‌تر به نامعادله فکر کنیم:



$\Delta x^2 + x - 12 < 4x|x| + 2|x| \Rightarrow (4x^2 - 4x|x| + x^2) + (x - 2|x|) - 12 < 0$

دقت کنید که Δx^2 را به صورت $4x^2 + x^2$ نوشته‌ایم:

$\Rightarrow (2|x| - x)^2 - (2|x| - x) - 12 = [(2|x| - x) - 4][(2|x| - x) + 3] < 0$

بین ریشه‌ها $\rightarrow -3 < 2|x| - x < 4$

$\Rightarrow \begin{cases} x < 0 \rightarrow -3 < -3x < 4 \xrightarrow{\div(-3)} -\frac{4}{3} < x < 1 \xrightarrow{x < 0} -\frac{4}{3} < x < 0 \\ x \geq 0 \rightarrow -3 < x < 4 \xrightarrow{x \geq 0} 0 \leq x < 4 \end{cases}$

با اجتماع مجموعه جواب‌های بالا، مجموعه جواب‌های نامعادله اصلی به دست می‌آید:

$\Rightarrow x \in (-\frac{4}{3}, 4)$



یک سهمی از سه نقطه $(-2, -9)$ ، $(2, 3)$ و $(8, -24)$ عبور می‌کند. مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که بین این سهمی و محور x در عرض‌های مثبت محصور می‌شود، کدام است؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ضابطه سهمی رو $y = ax^2 + bx + c$ 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 x ها) و رأس سهمی (ارتفاع مثلث) رو پیدا کن تا مساحت رو حساب کنی.

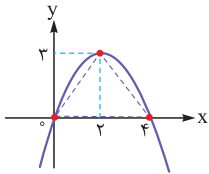
Hint

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم معادله سهمی به صورت $y = ax^2 + bx + c$ باشد. به کمک نقاط، معادله سهمی را مشخص می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f(2) &= 4a + 2b + c = 3 \\ f(-2) &= 4a - 2b + c = -9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4b = 12 \Rightarrow b = 3$$

$$f(8) = 64a + 8b + c = -24 \xrightarrow{b=3} \begin{cases} 64a + c = -48 \\ 4a + c = -3 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{3}{4}, c = 0$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده برای a ، b و c معادله سهمی را بازنویسی کرده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:



$$y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$$

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:

$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓





تابع خطی f مفروض است. اگر $x = \frac{2}{3}$ تنها جواب معادله $f(1)x^2 - f(2)x + 6 = 0$ باشد، مقدار $f(0)$ کدام می‌تواند باشد؟

۹ (۴)

۸ (۳)

 $\frac{9}{2}$ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر گرفته و معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(1) = a + b \\ f(2) = 2a + b \end{cases} \xrightarrow{f(1)x^2 - f(2)x + 6 = 0} (a + b)x^2 - (2a + b)x + 6 = 0 \quad (1)$$

گام دوم: معادله درجه دوم بالا تنها یک جواب $x = \frac{2}{3}$ را دارد، پس معادله باید به فرم $(a + b)(x - \frac{2}{3})^2 = 0$ باشد و در نتیجه:

$$(a + b)(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}) = 0 \Rightarrow (a + b)x^2 - \frac{4}{3}(a + b)x + \frac{4}{9}(a + b) = 0 \quad (2)$$

گام سوم: دو معادله (۱) و (۲) باید یکسان باشند، پس ضرایب را نظیر به نظیر با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} a + b = a + b \\ \frac{4}{3}(a + b) = 2a + b \\ \frac{4}{9}(a + b) = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = \frac{9}{2}, b = 9$$

گام چهارم: با جای‌گذاری مقادیر a و b ضابطه تابع f را بازنویسی کرده و مقدار $f(0)$ را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{9}{2}x + 9 \Rightarrow f(0) = 9$$

گام پنجم: در یک حالت دیگر اگر $f(1) = 0$ باشد، معادله درجه یک می‌شود و فقط یک جواب دارد:

$$f(1) = a + b = 0 \quad (3)$$

از طرفی جواب معادله $-f(2)x + 6 = 0$ باید $x = \frac{2}{3}$ باشد:

$$\Rightarrow -\frac{2}{3}f(2) + 6 = 0 \Rightarrow f(2) = 9 \Rightarrow 2a + b = 9 \quad (4)$$

گام ششم: از حل معادلات (۳) و (۴) مقادیر a و b به ترتیب $a = 9$ و $b = -9$ و در نتیجه ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 9x - 9$ به دست می‌آید. در این حالت $f(0) = -9$ است.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

