

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۱

پایه یازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه

آزمون شماره (۴)

سال تحصیلی

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

ریاضیات



۱- اگر یکی از جواب‌های $k = (x+1)(x-2)(x+3)(x+6)$ برابر یک باشد، مجموع دیگر جواب‌های حقیقی آن کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۸ (۳) -۹ (۴) ۶

۲- اگر بخواهیم معادله $x^2 + \sqrt{\frac{2\sqrt{6}+5}{6}}x = 1$ را به روش مربع کامل حل کنیم، به طرفین تساوی چه عددی باید اضافه کنیم؟

- (۱) $\frac{1}{2}(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}})^2$ (۲) $\frac{1}{4}(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}})^2$ (۳) $\frac{1}{2}(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$ (۴) $\frac{1}{4}(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$

۳- در معادله درجه دوم $\frac{a+b}{a-b}x^2 + \frac{2a^2+2b^2}{a^2-b^2}x + \frac{a-b}{a+b} = 0$ واسطه حسابی بین جواب‌ها کدام است؟

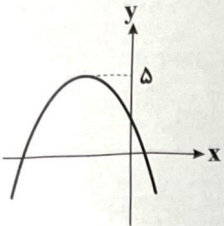
- (۱) $\frac{a^2-b^2}{(a+b)^2}$ (۲) $\frac{-(a^2+b^2)}{(a+b)^2}$ (۳) $\frac{a^2-b^2}{(a-b)^2}$ (۴) $\frac{-(a^2+b^2)}{(a-b)^2}$

۴- یکی از جواب‌های معادله $\frac{a^2+b^2-ab}{a-b}x^2 + \frac{2a^3}{a^2-b^2}x + \frac{a^2+b^2+ab}{a+b} = 0$ کدام است؟ ($a^2 \neq b^2$)

- (۱) $\frac{-a^3+b^3}{a^3-b^3}$ (۲) $\frac{a^3+b^3}{a^3-b^3}$ (۳) $\frac{-a^3-b^3}{a^3+b^3}$ (۴) $\frac{a^3-b^3}{a^3+b^3}$

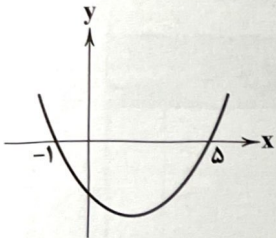
۵- اگر نمودار سهمی $y = -x^2 + mx + 1$ به صورت زیر باشد، کدام گزینه است؟

- (۱) -۴ (۲) ± 4 (۳) ۴ (۴) ۲



۶- اگر نمودار تابع f به صورت سهمی زیر و مجموعه جواب نامعادله $ax^2 + f(x) \leq 0$ به صورت $(-\infty, +\infty)$ باشد، a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) $3/8$ (۳) $-2/1$ (۴) $\sqrt{2}$



۷- اگر $f(x) = x^2 - 6x - 2$ و $f(x_1) = f(x_2) = 0$ آن‌گاه $f(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2})$ برابر است با:

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۸

۸- اگر در سهمی $f(x) = a(x-2)^2 + 3$ راس و نقاط تلاقی آن با محور x ها، سه رأس مثلث متساوی الاضلاع باشند، آن‌گاه سهمی محور y ها را با

کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

محل انجام محاسبات

۹- اگر جواب نامعادله $|x^2 - 4x| < x$ به صورت (a, b) باشد، وسط بازه کدام است؟

۴/۵ (۴)

۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۰- اگر جدول تعیین علامت $P = x^2 - 11x + b$ به صورت زیر باشد، $a + b$ کدام است؟

x	$-\infty$	3	a	$+\infty$
P	$+$	0	$-$	$+$

۲۴ (۲)

۱۱ (۱)

۳۲ (۴)

-۱۱ (۳)

۱۱- اگر عبارت جبری $3x^2 - ax + 2b - 4$ روی مجموعه $\mathbb{R} - \{\frac{c}{3}, c - 8\}$ مثبت باشد، مقدار $2a - b - c$ برابر کدام گزینه است؟

۱۴ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲- اگر بزرگ‌ترین مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 5)}{-2x^2 + 3x - 4} > 0$ ، برابر (a, b) باشد، مقدار ab کدام است؟

-۱ (۴)

۱ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

۱۳- اگر رابطه $f = \{(2a, b), (1, a^2 + b^2 + 5), (2b, a), (1, 4b - 2a)\}$ یک تابع باشد، مقدار $f(2a) + f(2b)$ چقدر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- چه تعداد از ضوابط زیر ضابطه یک تابع را نشان می‌دهد؟

(الف) $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$

(ب) $1 + \sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{y}$

(ج) $xy^3 - 2xy^2 = x - 1$

(د) $\sqrt{x^2 - 1} + \sqrt{y} = 0$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۵- اگر $g(x - f(x)) = 2f(x) + 14$ و $f(2) = -2$ آنگاه $g(4)$ کدام است؟

۱۰ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۴ (۱)

۱۶- چند عضو از مجموعه $R = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, |x| = \frac{6}{1+|y|}\}$ حذف کنیم تا یک تابع شود؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

۱۷- یک تانکر استوانه‌ای شکل را در نظر بگیرید، اگر مساحت کل تانکر ۲۰ واحد مربع باشد، حجم تانکر برحسب r (شعاع قاعده) کدام گزینه است؟

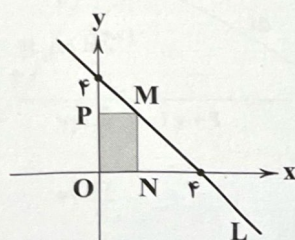
(۱) $10r - \pi r^3$

(۲) $\pi r^3 - 10r$

(۳) $\frac{10r - \pi r^3}{4}$

(۴) $\frac{\pi r^3 - 10r}{4}$

۱۸- طبق شکل، نقطه M همواره در ناحیه اول و روی خط L قرار دارد. تابعی که مساحت مستطیل هاشورخورده را برحسب طول نقطه M بیان می‌کند، کدام است؟ (طول نقطه M را x فرض کنید).



(۱) $4x - x^2$

(۲) $4x + x^2$

(۳) $-x^2 - 4x$

(۴) $x^2 - 4x$

حل انجام محاسبات

۱۹- اگر برد تابع $f(x) = \frac{x^2 + x - 1}{x - 2}$ به صورت $[a, +\infty)$ باشد، مقدار a کدام است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۰- اگر $\frac{f(x+2)+x}{f(x^2)+2f(4)} = x$ باشد، $f(1)$ کدام است؟

 $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{14}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

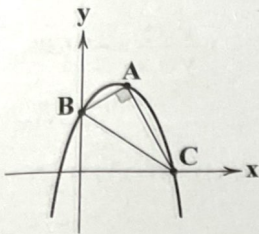
۲۱- به ازای یک مقدار صحیح مثبت k ، نقاط $O(0, 0)$ ، $A(1, 2)$ و $B(-2, k)$ سه رأس یک مربع هستند. رأس چهارم روی کدام خط زیر قرار دارد؟

 $y = -2x$ (۴) $y = x + 4$ (۳) $y = -x + 3$ (۲) $y = x - 4$ (۱)

۲۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر $\alpha^2 + \frac{1}{\alpha}$ و $\beta^2 + \frac{1}{\beta}$ خواهد بود؟

 $3x^2 - 20x - 29 = 0$ (۲) $3x^2 + 20x + 29 = 0$ (۱) $3x^2 - 20x + 29 = 0$ (۴) $3x^2 + 20x - 29 = 0$ (۳)

۲۳- نمودار زیر مربوط به سهمی $y = m(x^2 - 4x - 5)$ است. اگر رأس سهمی و مثلث ABC در رأس A قائمه باشد، مقدار m کدام است؟

 $-\frac{1}{\sqrt{6}}$ (۱) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۲) $-\frac{1}{\sqrt{8}}$ (۳) $-\frac{1}{\sqrt{7}}$ (۴)

۲۴- اگر ریشه‌های دو معادله $\begin{cases} \sqrt{x^2 + x - 6} + \sqrt{x^2 - 8} + \sqrt{x^2 + m} = 0 \\ x^2 + mx + n = 0 \end{cases}$ یکسان باشند، مقدار n کدام است؟

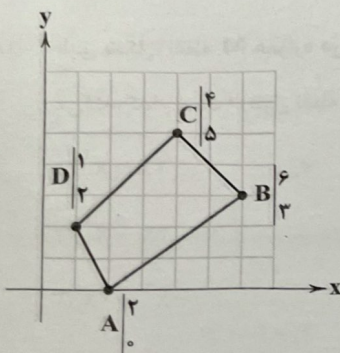
۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

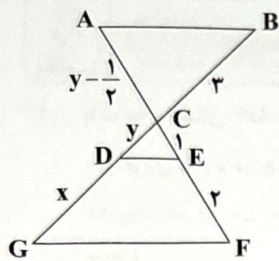
۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۲۵- مساحت چهارضلعی $ABCD$ در شکل زیر کدام است؟

 $\frac{23}{2}$ (۱) $\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{21}{2}$ (۳) $\frac{27}{2}$ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۶- در شکل زیر $AB \parallel DE \parallel GF$ ، مقدار x کدام است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

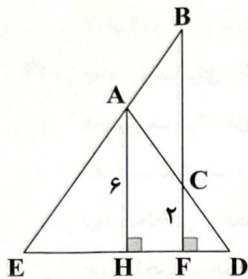
۲۷- در شکل زیر مثلث ABC متساوی الاضلاع و $\hat{D} = \hat{E}$ است، فاصله نقطه B از پاره خط ED چقدر است؟

۱۰ (۱)

۹ (۲)

۸ (۳)

۷ (۴)



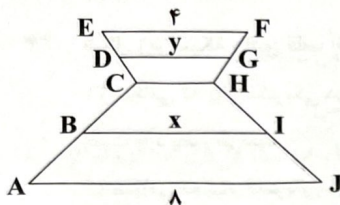
۲۸- در شکل زیر، پاره خط‌های افقی همگی موازی هستند. اگر B, I, G, D به ترتیب وسط HJ, AC, HF و EC باشند، $x - y$ چقدر است؟

۲/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)



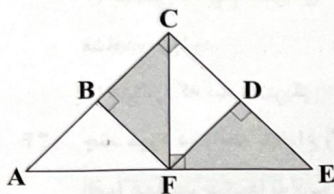
۲۹- همه مثلث‌های شکل زیر قائم‌الزاویه‌اند، اگر $BC = 2$ و $CF = 3$ باشد، نسبت مساحت‌های دو مثلث رنگی چقدر است؟

۱/۲ (۱)

۱/۲۵ (۲)

۱/۳ (۳)

۱/۳۵ (۴)



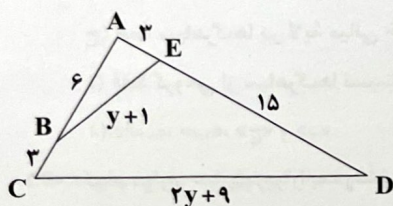
۳۰- با توجه به اندازه‌های درج شده روی اضلاع، محیط چهارضلعی $BEDC$ چقدر است؟

۴۸ (۱)

۴۵ (۲)

۴۶ (۳)

۴۷ (۴)



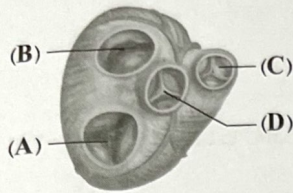
محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی



۳۱- با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی بالغ و در حال استراحت، می‌تواند نشان‌دهنده وجود تنگی در بخش باشد.»



(۱) ایجاد ادم در بخش‌هایی از ریه - (B)

(۲) افزایش مدت‌زمان چرخه ضربان قلب - (D)

(۳) خروج ۳۰ میلی‌لیتر خون از بطن راست پس از هر انقباض - (A)

(۴) افزایش فشار سرخرگی که در زیر قوس سرخرگ آئورت دوشاخه می‌شود - (C)

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی سرخرگ کرونری که انشعابات اولیه آن از مجاورت دریچه قلب عبور می‌کنند،»

(الف) سه‌لختی - برخلاف سرخرگ متصل به بطن واجد حفره کوچک‌تر، جزئی از مسیر گردش خون عمومی بدن است.

(ب) سه‌لختی - همانند سیاهرگ متصل به دهلیز بزرگ‌تر، باعث هدایت خون به نواحی چپ قلب می‌شود.

(ج) دولختی - همانند سرخرگ متصل به بطن بزرگ‌تر، در ایجاد صدای تاک و کوتاه‌تر قلب نقش دارد.

(د) دولختی - برخلاف سیاهرگ متصل به دهلیز کوچک‌تر، با خون غنی از اکسیژن در تماس است.

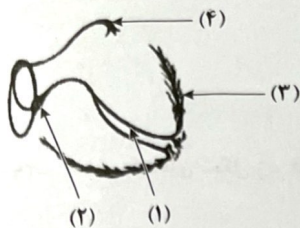
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۳- شکل زیر شبکه هادی قلب انسان را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



(۱) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیه (۴) باشد، حجم زیادی از خون تیره در اثر انقباض دهلیز راست وارد بطن می‌شود.

(۲) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیه (۱) باشد، پیام استراحت در برخی از حفرات قلب به سرعت منتشر می‌شود.

(۳) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیه (۳) باشد، حداکثر مقدار خون در حفرات پایینی قلب مشاهده می‌شود.

(۴) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیه (۲) باشد، خون از سمت پایین به سمت بالا پمپ می‌شود.

۳۴- چند مورد در رابطه با انواع رگ‌های موجود در دستگاه گردش خون انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) همه سرخرگ‌ها به دلیل دیواره ضخیم خود، در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

(ب) فقط برخی از سرخرگ‌های اندام‌ها در قسمت‌های سطحی آن‌ها قرار دارند.

(ج) همه سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود رشته‌های الاستیک زیادی دارند.

(د) فقط گروهی از سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌های هم‌قطر، دیواره نازک‌تری دارند.

۴ «الف»

۳ «الف» و «ب»

۲ «الف»، «ب» و «ج»

۱ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۵- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«فقط بعضی از گویچه‌های سفید دارند.»

(ب) با دانه‌های روشن، هسته دوقسمتی

(الف) دانه‌دار، هسته‌های چندقسمتی

(د) دارای هسته تکی، منشأ میلوئیدی

(ج) دارای هسته دوقسمتی، سیتوپلاسم با دانه‌های تیره

۴ «ج» و «د»

۳ «الف» و «ج»

۲ «ب»، «ج» و «د»

۱ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۶- در رابطه با دستگاه لنفی انسان، کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نامناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت لنف خارج‌شده از از طریق مجرای لنفی اصلی گره لنفی در طول خود، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌ریزد.»

(۲) دست راست برخلاف دست چپ - دارای

(۱) پای چپ همانند پای راست - فاقد

(۴) آپاندیس همانند طحال - فاقد

(۳) کولون بالارو برخلاف کولون پایین‌رو - دارای

۳۷- با در نظر گرفتن شبکه تخصص یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی در قلب، کدام مورد یا موارد زیر صحیح هستند؟

- (الف) رشته‌های بین گرهی همواره پیام الکتریکی را به سمت پایین هدایت می‌کنند.
 (ب) هر یاخته تخصص یافته برای هدایت جریان الکتریکی، واجد مراکز تنظیم ژنتیک می‌باشد.
 (ج) میزان گسترش یاخته‌های این شبکه در دیواره بین دو بطن از دیواره خارجی بطن‌ها بیشتر است.
 (د) گره ضربان ساز از طریق یک شاخه از یاخته‌های این شبکه پیام الکتریکی را به دهلیز چپ می‌رساند.
- (۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «د» (۳) تنها «د» (۴) «ب» و «ج»

۳۸- در ارتباط با مردی ۵۵ ساله با شکایت از متورم بودن ناحیه میج و ساق پاهای خود، چند مورد محتمل است؟

- (الف) اختلال در بسته شدن دریچه‌های سیاهرگی پس از انقباض نوعی ماهیچه دوکی شکل
 (ب) اختلال در خون‌رسانی مناسب به یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیواره بطن راست
 (ج) آسیب به دیواره یاخته‌ای مویرگ‌های منفذدار موجود در کلافک کلیه
 (د) افزایش بخش یاخته‌ای خون فرد نسبت به بخش پلاسمایی آن
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت به دنبال انسان، افزایش احتمال خیز (ادم) است.»

- (۱) پرکاری شدید غدد فوق کلیه - غیرمحتمل (۲) افزایش شدید میزان CO_2 در خون - محتمل

- (۳) تخریب دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌های - غیرمحتمل (۴) افزایش فشار اسمزی خون - محتمل

۴۰- در دستگاه گردش خون انسان، گروهی از رگ‌های خونی باعث خروج خون از قلب و خون‌رسانی به بافت‌ها و اندام‌ها می‌شوند. کدام گزینه

ویژگی مشترک همه انواع این رگ‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) باعث حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند.

- (۲) به دلیل فشار خون بالا در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار دارند.

- (۳) در ابتدای آن‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند.

- (۴) در طول خود دارای دریچه‌هایی جهت یک‌طرفه کردن جریان خون می‌باشند.

۴۱- به دنبال سانتریفیوژ خون، دو بخش تشکیل دهنده آن از یک‌دیگر جدا می‌شوند. کدام مورد در خصوص این دو بخش صادق است؟

- (۱) در هر دو بخش، عواملی جهت جلوگیری از هدر رفتن خون در هر نوع خونریزی وجود دارد.

- (۲) در هر دو بخش، نوعی یون معدنی مؤثر در افزایش هماتوکریت دیده می‌شود.

- (۳) فقط در یک بخش، پروتئین‌هایی با توانایی انتقال برخی مواد دیده می‌شود.

- (۴) فقط در یک بخش، یاخته‌های اصلی تشکیل دهنده لخته خون وجود دارد.

۴۲- در شبکه هادی قلب انسان، طولی‌ترین الیاف در بین الیاف‌های بین گرهی همانند طولی‌ترین الیاف منشأ گرفته از گره اول چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در فاصله ابتدای موج T تا قله آن تحریک می‌شوند. (۲) پیام تحریک را فقط به یاخته‌های ماهیچه‌ای تخصص یافته منتقل می‌کنند.

- (۳) از یاخته‌هایی با توانایی هدایت سریع پیام الکتریکی تشکیل شده است. (۴) به طور کامل فقط در یکی از حفرات کوچک‌تر قلبی قرار گرفته است.

۴۳- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱) و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با

فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) به منظور انجام طولانی‌ترین مرحله این چرخه، جریان الکتریکی ابتدا از یاخته‌های قسمت بالایی دیواره بین بطن‌ها خارج می‌شود.

- (۲) به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، گره بزرگ‌تر شبکه هادی در پشت دیواره دهلیز راست، جریان الکتریکی تولید می‌کند.

- (۳) به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، جریان الکتریکی توسط تنها رشته شبکه هادی متصل به گره کوچک‌تر وارد دیواره بین دو بطن می‌شود.

- (۴) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، کل ماهیچه قلب باید به صورت یک توده یاخته‌ای واحد، منقبض شود.

۴۴- در ارتباط با هر جانوری با گردش خون بسته که در محل ورود خون سیاهرگی به قلب آن، نوعی دریچه مشاهده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

(۱) قلب لوله‌ای شکل جانور، فاقد منافذ دریچه‌دار است.

(۲) قلب ماهیچه‌ای در سطح شکمی بدن، خون را به نوعی سرخرگ پمپ می‌کند.

(۳) نوعی رگ در سطح شکمی، خون را از سر به انتهای بدن هدایت می‌کند.

(۴) سطوح تنفسی با مایعات اطراف خود به تبادلات گازی می‌پردازند.

۴۵- کدام عبارت در ارتباط با ساختار بافت ماهیچه‌ای قلب انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) هر یاخته ماهیچه‌ای یک یا دو هسته داشته و دارای ساختار متقارن است.

(۲) صفحات بینابینی یاخته‌های مجاور هم می‌توانند در امتداد یک‌دیگر قرار گیرند.

(۳) همه پیام‌های تحریکی یک یاخته فقط از یک صفحه در هم رفته عبور می‌کند.

(۴) هسته‌های همه یاخته‌های ماهیچه قلبی در فاصله دور از صفحات بینابینی قرار می‌گیرند.

۴۶- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟

«در هر مرحله از چرخه ضربان قلب یک انسان سالم و بالغ که می‌شود، به طور حتم نیز اتفاق می‌افتد.»

(۱) خون وارد دهلیزها - ثبت بخشی از مرتفع‌ترین موج نوار قلب

(۲) پیام در گره کوچک‌تر قلب با تأخیر مواجه - تجمع خون در بطن‌ها

(۳) فشار خون سرخرگ آئورت، بیشینه - شنیدن نوعی صدای کوتاه و واضح

(۴) پیام تحریک در دسته‌تارهای دهلیزی هدایت - باز شدن دریچه سینی آئورتی

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

«در انسان، می‌تواند باعث شود.»

(۱) افزایش پروتئین حمل‌کننده پنی‌سیلین در خون همانند مصرف کم مایعات - افزایش احتمال تورم در اندام‌های انتهایی بدن

(۲) قرارگیری در ارتفاعات برخلاف ابتلا به بیماری سینه‌پهلو - افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد

(۳) افزایش مصرف غذاهای چرب همانند افزایش فعالیت پروترومبیناز - کاهش قدرت انقباض میوکارد قلب

(۴) گیرنده حساس به فشار برخلاف گیرنده حساس به کاهش اکسیژن - تأمین نیازهای بدن در شرایط خاص

۴۸- در همه مهره‌دارانی که در قلب آن‌ها

(۱) دیواره بین دو بطن به صورت ناکامل تشکیل شده است، رساندن مواد غذایی به بافت‌ها نسبت به پستانداران با تأخیر صورت می‌گیرد.

(۲) دیواره بین دو بطن به صورت کامل تشکیل شده است، به دلیل نیاز بالای بافت‌ها به اکسیژن، حفظ فشار در سامانه گردش ساده آسان گردیده است.

(۳) فقط یک بطن وجود دارد، در حد فاصل بین دهلیزها و بطن یک دریچه از جنس بافت پوششی موجب یک‌طرفه شدن جریان خون می‌شود.

(۴) فقط یک بطن وجود دارد، خون تیره توسط یک سرخرگ از قلب خارج شده و همزمان به سطح تنفسی و مویرگ‌های عمومی ارسال می‌شود.

۴۹- در کدام گزینه، مشخصه مربوط به تنها یکی از بخش‌های نوار قلب که نسبت به دو موج دیگر، در سطح پایین‌تری قرار دارد، به درستی بیان شده است؟

(۱) ۸/۰ ثانیه پس از ثبت آن، حفرات قلبی، فاقد توانایی انقباض می‌باشند.

(۲) به هنگام ثبت آن، مرکزی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند.

(۳) به هنگام ثبت آن، مقداری از خون تیره، به حفرات پایینی ساختار قلب وارد می‌شود.

(۴) در مرحله رخداده پس از ثبت آن، مصرف ATP در یاخته‌های دیواره دهلیز بیشتر می‌شود.

۵۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت که در بدن یک شخص سالم، منشأ میلوئیدی دارند.»

الف) کوچک‌ترین یاخته‌های خونی

ب) کوچک‌ترین گویچه‌های سفید

ج) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید

د) کوچک‌ترین گویچه‌های سفید دانه‌دار

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱ (۱)

۵۱- کدام گزینه، در خصوص قطعات یاخته‌ای بدون هسته که دانه‌های زیادی درون خود دارند، درست است؟

- (۱) سفیدرنگ بوده و از قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگی که درون مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، به وجود می‌آیند.
- (۲) در خونریزی‌های جزئی که دیواره رگ آسیب می‌بیند، در تشکیل نوعی درپوش به همراه فیبرین و ترومبین نقش دارند.
- (۳) تولید آن در یکی از اندام‌هایی که بر میزان فعالیت یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد، همواره دور از انتظار است.
- (۴) با آزاد کردن آنزیم پروترومبیناز در خونریزی‌های شدید، میزان مصرف نوعی ویتامین محلول در چربی را افزایش می‌دهند.

۵۲- کدام موارد در خصوص بخش‌های چین خورده درونی‌ترین لایه قلب انسان سالم صحیح می‌باشند؟

- (الف) باز و بسته شدن آن‌ها منجر به ایجاد صداهای قلبی می‌شود.
 - (ب) از یاخته‌هایی با فواصل بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده‌اند.
 - (ج) بافتی حاوی رشته‌های کلاژن و کشسان به استحکام آن‌ها کمک می‌کند.
 - (د) ماهیچه‌های به کار رفته در ساختار آن‌ها به صورت غیرارادی فعالیت می‌کنند.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «ب» و «د»

۵۳- چند مورد در رابطه با اجزای دستگاه لنفی انسان، صحیح می‌باشد؟

- (الف) لنف خروجی از دست راست همانند لنف خروجی از اولین کولون روده بزرگ، به مجرای لنفی مشترکی تخلیه می‌شود.
 - (ب) نوعی اندام لنفی موجود در قفسه سینه فرد، در پشت حفره‌ای از قلب واقع شده است که در دیواره پشتی آن، گره‌های شبکه هادی وجود دارد.
 - (ج) نوعی رگ خونی مرتبط با طحال که نسبت به رگ خونی دیگر آن، از لوزه‌ها دورتر است، دارای خونی می‌باشد که از نظر ترکیب گازهای تنفسی، به سرخرگ ششی نزدیک‌تر از سرخرگ آئورت است.
 - (د) مجرای لنفی قطورتر، به رگی تخلیه می‌شود که نسبت به رگ مشابه واقع در سمت مقابل بدن، دارای قطر بیشتری می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴- در رابطه با ساختار قلب انسان و رگ‌های متصل به آن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) رگ‌های متصل به دهلیز چپ برخلاف رگ‌های متصل به بطن راست، حامل خونی با مقدار بیکربنات اندک می‌باشند.
- (۲) بزرگ‌ترین سرخرگ متصل به قلب همانند بزرگ‌ترین سیاهرگ متصل به قلب، در لایه‌های میانی خود، رشته‌های کشسان فراوانی دارد.
- (۳) سرخرگ متصل به بطن چپ برخلاف سرخرگ متصل به بطن راست، دارای ساختاری متناسب با وظیفه خود می‌باشد.
- (۴) سیاهرگ‌های متصل به دهلیز چپ همانند سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست، خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را به این اندام وارد می‌کنند.

۵۵- کدام دو مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «در ساختار قلب یک انسان سالم، نوعی دریچه که از سایر دریچه‌هاست،»
- (الف) نیروی وارد شده برای بسته شدن به آن، بیشتر - در ابتدای طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی، باز می‌گردد.
 - (ب) اندازه ابعاد آن، کم‌تر - همزمان با شروع تشکیل موج T در منحنی نوار قلب، به سرعت بسته می‌شود.
 - (ج) تعداد قطعات سازنده آن، کم‌تر - نسبت به سایر دریچه‌ها از سرخرگ کرونری چپ قلب دورتر است.
 - (د) میزان طناب‌های ارتجاعی متصل به آن، بیشتر - جلوتر از کوچک‌ترین گره قلبی شبکه هادی قرار دارد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «د» (۴) «ب» و «ج»

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سؤالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۵۶- در یک انسان سالم، عضله دوسر بازو توسط زردپی‌های خود به گروهی از استخوان‌های بدن متصل می‌شود. وجه اشتراک این استخوان‌ها در

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) به بخشی از اسکلت تعلق دارند که واجد نقش کم‌تری در حفاظت از اندام‌های حیاتی می‌باشد.
- (۲) با گروهی از استخوان‌های کوچک مچ دست، مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.
- (۳) با تغییر کوتاهی در طول این عضله، به اندازه زیادی به سمت بالا کشیده می‌شوند.
- (۴) در مجرای مرکزی خود، حاوی نوعی مغز استخوان می‌باشند.

۵۷- در انسان، پیام‌های تولیدشده توسط یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای چشم، توسط گروهی از رشته‌های عصبی به بخشی از ساقه مغز ارسال می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این مرکز مغزی به درستی بیان شده است؟

(۱) در سطحی پایین‌تر از مرکز اشک و بزاق قرار دارد.

(۲) بلافاصله، بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس قرار گرفته است.

(۳) محل تقویت و پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی ورودی به مغز می‌باشد.

(۴) پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش را نیز دریافت می‌کند.

۵۸- در ارتباط با اجزای تشکیل‌دهنده بخش حسی دستگاه عصبی فردی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

(۱) پوشش چندلایه و انعطاف‌پذیری که در اطراف گیرنده‌های فشار واقع است، برخلاف غلاف میلین، به عنوان عایق محسوب نمی‌شود.

(۲) احاطه شدن غلاف میلین توسط پوششی از جنس بافت پیوندی در انتهای دندریت برخلاف سایر قسمت‌های آن، قابل مشاهده است.

(۳) عوامل محیطی که به عنوان محرک محسوب می‌شوند، فاقد توانایی تولید پتانسیل عمل در دو نوع گیرنده حسی به صورت همزمان هستند.

(۴) احاطه قسمتی از گیرنده حسی توسط بافت واجد یاخته‌های تولیدکننده ماده زمینه‌ای، فقط در گیرنده‌های حواس پیکری قابل مشاهده است.

۵۹- کدام عبارت در ارتباط با ساختار گوش یک انسان سالم، درست است؟

(۱) بخشی که به صورت کروی‌شکل در سطح فوقانی شیپوراستاش قرار دارد، واجد گیرنده شنوایی در بزرگ‌ترین حفره خود است.

(۲) بخشی که به صورت اریب و در حد فاصل بین گوش میانی و خارجی قرار دارد، به بخش مدور استخوان چکشی متصل است.

(۳) بخشی که به صورت رکاب در نوعی فرورفتگی موجود در گوش قرار دارد، واجد توانایی تبدیل پیام‌های صوتی به امواج مکانیکی است.

(۴) بخشی که به صورت نوعی عایق، دو طرف مجرای شنوایی را احاطه می‌کند، واجد یاخته‌هایی با توانایی تغییر حجم سیتوپلاسم خود است.

۶۰- کدام ویژگی، گیرنده‌های حس پیکری موجود در دیواره رگ‌های بدن را از هم متمایز نمی‌کند؟

(۱) در لایه حاوی ماهیچه صاف در اندام پوست، مشاهده می‌شود.

(۲) در ساختار وسیع‌ترین اندام بدن، از عرض غشای پایه عبور می‌کند.

(۳) با تغییر میزان پرتوهای فروسرخ محیط، امکان باز شدن کانال سدیمی آن وجود دارد.

(۴) در پی دریافت هر محرک مربوط به خود، موجب تغییر فعالیت بخشی از مغز یا نخاع می‌شود.

۶۱- در جانورانی که لوب بینایی آن‌ها از مخ بزرگ‌تر است، گروهی از گیرنده‌ها وجود دارند که انسان‌ها به کمک دستگاه‌های ویژه قادر به دریافت محرک آن‌ها هستند. کدام گزینه در رابطه با این گیرنده‌ها و ساختارهای مرتبط با آن‌ها به طور حتم صحیح می‌باشد؟

(۱) با به حرکت درآمدن ماده ژلاتینی، همه یاخته‌هایی که با این ماده در تماس هستند، پیام را از طریق دو رشته عصبی به سمت مغز ارسال می‌کنند.

(۲) در پوست دو سوی بدن قرار داشته و از ناحیه قرارگرفته در پشت آبشش‌ها شروع شده، از بالای باله سینه‌ای عبور کرده و تا ابتدای باله دمی ادامه دارد.

(۳) همانند حفره (حفرات) موجود در اسفنج از طریق سوراخ‌هایی با بیرون ارتباط داشته و به سرخرگ پشتی نسبت به سرخرگ شکمی نزدیک‌تر است.

(۴) بلندترین مژک هر یاخته به سمت باله پشتی قرار دارد و ضخامت عصب قرارگرفته در خط جانبی نزدیک سر کم‌تر از انتهای بدن است.

۶۲- در مورد چشم مرکب حشرات چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

«به طور معمول در ساختار چشم مرکب همه حشرات،»

(الف) تنها گروهی از ساختارهای شفاف در تماس با یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارند.

(ب) تنها گروهی از یاخته‌های حسی تخصص‌یافته، پرتوهای خارج از محدوده مرئی را دریافت می‌کنند.

(ج) همه تصاویر موزائیکی، به دنبال همکاری دسته‌جمعی چندین واحد بینایی در چشم مرکب تشکیل می‌شود.

(د) همه یاخته‌های تک‌هسته‌ای مجاور بخش همگراکننده پرتوها، به وسیله مایعات محیط داخلی بدن تغذیه می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های بویایی انسان صحیح است؟

(الف) هسته این گیرنده‌ها، نسبت به هسته هر یک از یاخته‌های مخاط سقف حفره بینی، از ترشحات مخاطی درون بینی دورتر است.

(ب) دندریت‌های هر یک از این گیرنده‌ها، در انتهای خود، واجد مژک‌هایی است که با مولکول‌های شیمیایی بینی در تماس است.

(ج) این گیرنده‌ها، با نوعی نورون رابط در لوب‌های بویایی سیناپس برقرار می‌کنند که پیام را به بخشی واجد ماده خاکستری جهت پردازش نهایی می‌فرستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶۴- با توجه به بیماری‌های مطرح‌شده در رابطه با چشم در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۴)، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در فردی که نمی‌تواند به درستی و واضح تصویر اجسام را ببیند، انتظار می‌رود که به طور حتم»
- (۱) نزدیک - با کمک نوعی عدسی مخصوص به این فرد، اصلاح دید صورت گرفته و عینک بتواند فاصله به هم رسیدن همه یا گروهی از پرتوهای جسم نزدیک را نسبت به فاصله کانونی دهد.
- (۲) دور - به کمک حداکثر انحنای حلقه‌ای ماهیچه‌ای که در سمت بیرون عنبیه قرار دارد و نیز استفاده از عدسی همگرا، پرتو اجسام نزدیک به روی شبکه منتقل شود.
- (۳) دور - با استراحت یاخته‌های حاضر در حلقه ماهیچه‌ای اطراف عدسی، پرتوهایی که از ناحیه دور به چشم می‌رسند، همگی بر روی شبکه متمرکز شوند.
- (۴) نزدیک - با استفاده از عینک مناسب، می‌توان همگرایی عدسی را اصلاح کرده و پرتوهایی که از اجسام دور به چشم می‌رسند را روی شبکه متمرکز کرد.
- ۶۵- در بدن انسان، هر پیام عصبی که در گیرنده‌های تولید شود،

(۱) بینایی درون چشم - به کمک آکسون این یاخته‌ها به قشر مخ در لوب پس‌سری منتقل می‌شود.

(۲) مکانیکی گوش درونی - پس از انتقال به یاخته‌های عصبی تنها به سمت لوب گیجگاهی مغز حرکت می‌کنند.

(۳) بویایی سقف حفره بینی - در بین بویایی به یاخته‌هایی دارای دندریت‌های بسیار منشعب منتقل می‌شود.

(۴) چشایی درون دهان - جهت تولید، نیازمند اتصال دره‌های غذایی حل‌شده در بزاق به گیرنده دندریت در یاخته گیرنده است.

فیزیک



۶۶- کدام گزینه درست است؟

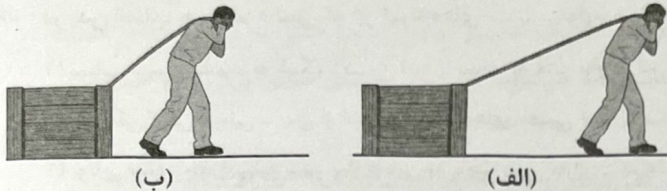
(۱) کار، کمیتی برداری است.

(۲) کار، کمیتی فرعی است.

(۳) کار نیروی عمودی تکیه‌گاه، همواره صفر است.

(۴) کار نیروی وزن نمی‌تواند صفر باشد.

۶۷- مطابق شکل‌های زیر، شخصی جعبه‌ای را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطحی هموار می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این شخص در هر دو بار بر روی جعبه انجام می‌دهد، یکسان باشد و اصطکاک بین جعبه و سطح در هر دو حالت، ناچیز فرض شود، نیروی وارد شده به جعبه از طرف شخص در کدام حالت بزرگ‌تر است؟



(الف) (۱)

(ب) (۲)

(۳) در هر دو حالت برابر است.

(۴) اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.

۶۸- اگر به جرم جسمی ۲۵ درصد افزوده شود، انرژی جنبشی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. در این صورت تندی جسم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۲۵ - کاهش

(۳) ۲۰ - کاهش

(۲) ۲۵ - افزایش

(۱) ۲۰ - افزایش

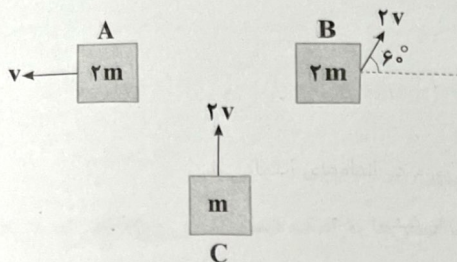
۶۹- رابطه بین انرژی جنبشی جسم‌های زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $K_B = 2K_C = 4K_A$

(۲) $4K_B = 2K_C = K_A$

(۳) $2K_B = 4K_C = K_A$

(۴) $2K_B = K_C = K_A$

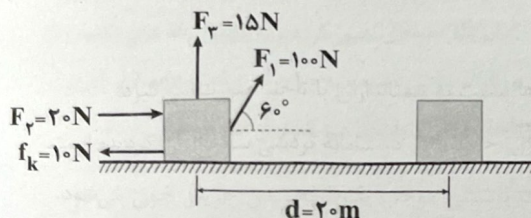


۷۰- در شکل زیر کار کل نیروهای وارد بر جسم چند ژول است؟

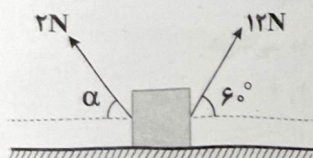
(۱) ۱۲۰۰

(۲) $۱۲۰۰\sqrt{3}$

(۳) ۱۶۰۰

(۴) $۱۶۰۰\sqrt{3}$ 

۷۱- در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، دو نیروی ۱۲ و ۲ نیوتونی در جهت‌های نشان داده شده وارد می‌شوند و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در یک جابه‌جایی معین، کار نیروی ۲ نیوتونی برابر $\frac{1}{5}$ - کار نیروی ۱۲ نیوتونی می‌شود. α چند درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۲) ۴۵

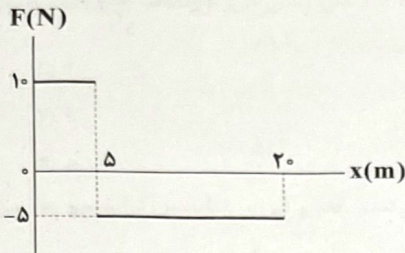
(۴) ۶۰

(۱) ۳۰

(۳) ۵۳

تجارب محاسبات

۷۲- نمودار نیروی وارد بر جسمی بر حسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. اگر جسم روی سطح افقی حرکت کند، کار نیروی $\vec{F}$ بر روی این جسم در 20 m جابه‌جایی چند ژول است؟ (نیروی $\vec{F}$ را افقی در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱۲۵
(۲) -۷۵
(۳) ۵۰
(۴) -۲۵

۷۳- شخصی با یک طناب سبک، جسمی به جرم m را با شتاب ثابت $\frac{g}{4}$ از حال سکون، از سطح زمین (مبدأ پتانسیل گرانشی) بالا می‌برد. هنگامی که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟

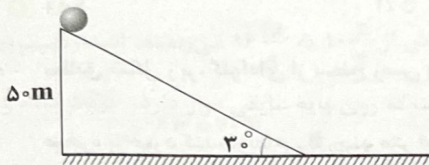
- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۷۴- به دو جسم ساکن (۱) و (۲) به جرم‌های $M_1 = m$ و $M_2 = 2m$ نیروهای برابر در یک راستا وارد می‌شود تا مسیری برابر را روی سطح افقی طی کنند. در پایان مسیر، تندی جسم (۲) چند برابر تندی جسم (۱) است؟

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

۷۵- مطابق شکل زیر، اگر گلوله‌ای به جرم 1 kg را از بالای سطح شیب‌داری به ارتفاع 50 m رها کنیم، گلوله با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد.

اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در این جابه‌جایی برابر 10 J باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین گلوله و سطح چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و اندازه نیروی اصطکاک بین گلوله و سطح در کل مسیر حرکت، یکسان است.)



- (۱) $11/6$
(۲) $6/9$
(۳) $8/9$
(۴) $2/9$

۷۶- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم 4 kg از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. این گلوله حداکثر تا ارتفاع h از سطح زمین

بالا می‌رود. اگر انرژی جنبشی گلوله در ارتفاع $\frac{1}{5}h$ از سطح زمین برابر با 100 J باشد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $\frac{25}{8}$ (۲) ۲۵ (۳) $\frac{25}{4}$ (۴) $12/5$

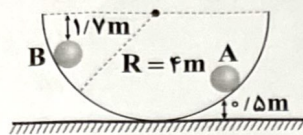
گلوله‌ای از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود و در راستای قائم سقوط می‌کند. پس از پیمودن مسافت Δh ، انرژی پتانسیل گرانشی

آن ۳ برابر انرژی جنبشی آن می‌شود. در این صورت $\frac{\Delta h}{h}$ برابر کدام گزینه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

- (۱) ۴ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{1}{4}$

ام محاسبات

۷۸- در شکل زیر، کمیته تندی گلوله در نقطه A چند متر بر ثانیه باشد تا گلوله بتواند درون نیمکره بدون اصطکاک به نقطه B برسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



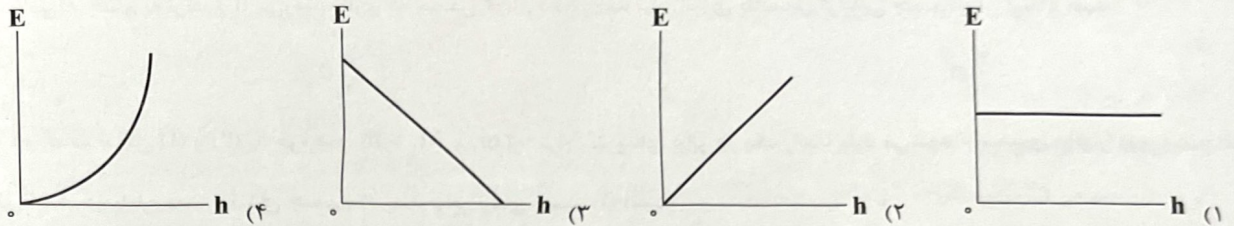
(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

۷۹- جسمی را در شرایط خلأ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار تغییرات انرژی مکانیکی جسم بر حسب ارتفاع آن از سطح زمین (h) در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۸۰- دهانه خروجی یک شیر آب در ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری از سطح زمین قرار دارد و مساحت سطح مقطع آب در لحظه خروج از شیر برابر

با $4cm^2$ است. اگر فرض کنیم تندی خروج آب از این دهانه برابر با $3 \frac{m}{s}$ باشد، مساحت مقطع آب در ارتفاع ۵ سانتی‌متری از سطح زمین

چند سانتی‌متر مربع است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید، جریان آب را لایه‌ای و پیوسته در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۳

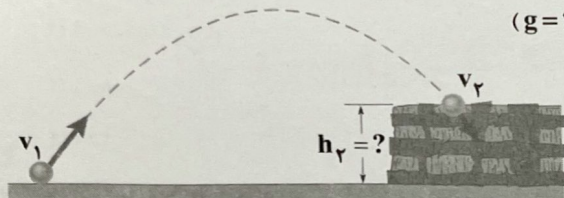
(۳) ۴

(۲) ۵

(۱) ۶

۸۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از سطح زمین با تندی $v_1 = 20 \frac{m}{s}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر گلوله با تندی $v_2 = 10 \frac{m}{s}$ به بالای

صخره برخورد کند، ارتفاع h_p چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱۵

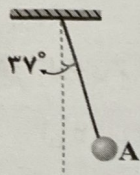
(۲) ۷/۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۸۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $1/25m$ ، با تندی v از وضعیت نشان داده‌شده (نقطه A) عبور می‌کند. کم‌ترین مقدار v چند متر بر ثانیه

باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟ (از مقاومت هوا و جرم سیمان صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0/6$)



(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{5}$

(۴) ۴

تجرام محاسبات

۸- جسمی به جرم 4 kg از ارتفاع 5 متری سطح زمین در راستای قائم با سرعت 7 به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر شتاب حرکت جسم، مقداری ثابت و برابر $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم از لحظه پرتاب تا لحظه‌ای که به سطح زمین می‌رسد، چند برابر کار نیروی

$$\text{وزن بر روی آن در همین جابه‌جایی است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$0/25 (4)$$

$$4 (3)$$

$$0/4 (2)$$

$$2/5 (1)$$

جسمی به جرم 200g را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به نقطه اوج (حداکثر ارتفاعی که جسم بالا می‌رود و از آن نقطه برمی‌گردد) چند ژول است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

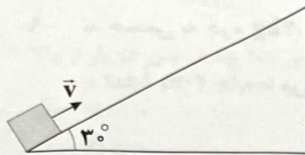
$$+40 (4)$$

$$+20 (3)$$

$$-40 (2)$$

$$-20 (1)$$

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg را روی سطح شیب‌دار با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. جسم بالا رفته و مجدداً به نقطه پرتاب برمی‌گردد. اگر اندازه نیروی اصطکاک جسم با سطح، ثابت و برابر 5 N باشد، تندی گلوله هنگام برگشت به نقطه پرتاب چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



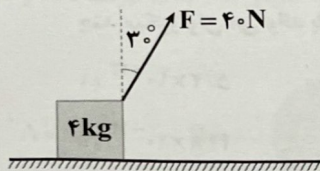
$$30 (1)$$

$$6\sqrt{15} (2)$$

$$50 (3)$$

$$\sqrt{54} (4)$$

مطابق شکل زیر، جسمی تحت تأثیر نیروی $\vec{F}$ پس از 20 m جابه‌جایی بر روی سطح، تندی‌اش از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اندازه نیروی اصطکاک وارد بر این جسم در این جابه‌جایی چند نیوتون است؟ ($\frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0/86$)



$$17/80$$

$$4/40$$

$$8/80$$

$$2/40$$

ق شکل زیر، پسر بچه‌ای می‌خواهد سنگی به جرم 200g را پرتاب کند، به این منظور، پسر بچه نیروی ثابت $F = 30\text{ N}$ را تا لحظه پرتاب و در امتداد جابه‌جایی توپ به بزرگی 150 cm بر آن وارد می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا تندی سنگ هنگام جدا شدن از دست چه چند متر بر ثانیه است؟



$$30$$

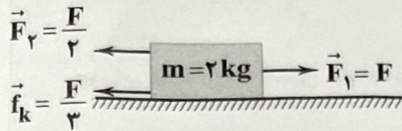
$$15$$

$$2$$

$$2$$

اسیات

۸۸- در شکل زیر، جسم از حال سکون روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت d تندی آن به v می‌رسد. اگر کاری که نیروی $\vec{F}_1$ بر روی جسم در این جابه‌جایی انجام می‌دهد، برابر با $+24J$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟



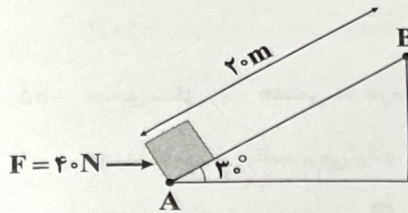
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۸۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 8 kg تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح شیب‌دار از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار نیروی $\vec{F}$ و کار نیروی وزن بر روی جسم به ترتیب از راست به چپ، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $400\sqrt{3}$ و 800 (۲) $400\sqrt{3}$ و -800 (۳) 800 و 400 (۴) 800 و -400

۹۰- جسمی به جرم 4 kg ، دو نیروی $\vec{F}_1 = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ بر حسب واحد SI به صورت هم‌زمان وارد می‌شوند و جسم روی محور افقی به اندازه 20 m جابه‌جا می‌شود. اندازه کار انجام‌شده بر روی جسم توسط نیروی $\vec{F}_1$ چند برابر کار انجام‌شده روی جسم توسط نیروی $\vec{F}_2$ است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

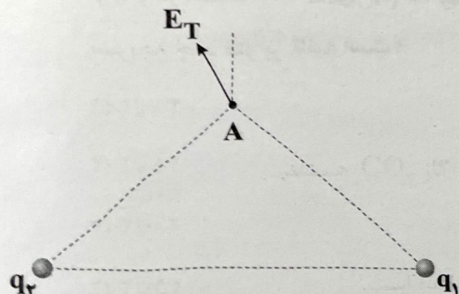
۹۱- وضعیت قرارگیری دو ماده A و B در سری الکتریسیته مالشی به صورت زیر است. اگر ماده A را با ماده B مالش دهیم، بار الکتریکی ماده A

انتهای مثبت سری
A
.
.
.
B
انتهای منفی سری

چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $5/2 \times 10^{-13}$ (۲) $4/8 \times 10^{-13}$ (۳) $-5/2 \times 10^{-13}$ (۴) $-4/8 \times 10^{-13}$

۹۲- در شکل زیر، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد بارهای q_1 و q_2 صحیح است؟

(۱) $q_2 < 0, q_1 > 0, |q_1| > |q_2|$ (۲) $q_2 > 0, q_1 > 0, |q_1| > |q_2|$ (۳) $q_2 < 0, q_1 < 0, |q_1| > |q_2|$ (۴) $q_2 > 0, q_1 < 0, |q_1| < |q_2|$

نام محاسبات

۹۳- یک میله رسانای بدون بار را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. برای ورقه‌های الکتروسکوپ کدام حالت رخ می‌دهد؟

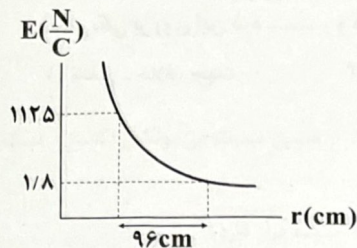
- (۱) به تدریج باز می‌شوند. (۲) به تدریج بسته می‌شوند.
(۳) هیچ تغییری نمی‌کنند. (۴) ابتدا باز و سپس به تدریج بسته می‌شوند.

۹۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $(q+10)$ (برحسب میکروکولن) در فاصله ۴ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند و یکدیگر را با نیرویی به

بزرگی 90 N جذب می‌کنند. q چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۲ یا -۲ (۲) ۸ یا -۸ (۳) ۲ یا ۸ (۴) ۲ یا -۸

۹۵- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این



ذره باردار در فاصله 30 cm از آن چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۹۶- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام و هم‌اندازه در فاصله معینی از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر روی خط واصل بین دو بار از بالا

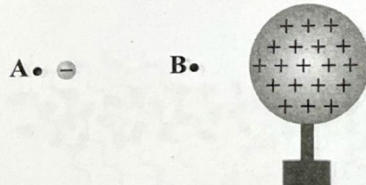


به سمت پایین حرکت کنیم، بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
(۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

۹۷- در شکل زیر، یک ذره باردار با بار منفی را به آهستگی از نقطه A به سمت کره بزرگ باردار مثبت که روی پایه عایقی قرار دارد، حرکت داده و

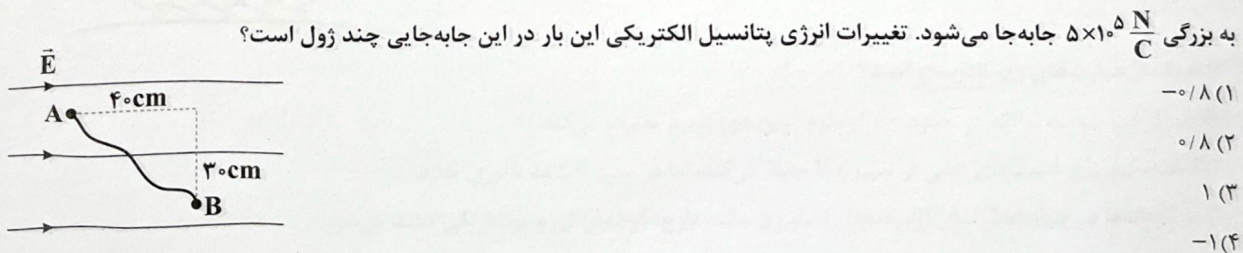
در نقطه B قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ثابت می‌ماند.
(۲) کاهش می‌یابد.
(۳) افزایش می‌یابد.

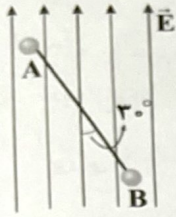
(۴) با توجه به شرایط جابه‌جایی هر سه حالت ممکن است.

۹۸- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4 \mu\text{C}$ را در مسیر نشان داده‌شده از نقطه A تا نقطه B درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$



محل انجام محاسبات

۹۹- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = +12 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواختی $\vec{E}$ به بزرگی $2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از نقطه B تا نقطه A جابه‌جا می‌شود.



انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول تغییر می‌کند؟ ($AB = 3 \text{ cm}$)

(۱) -360

(۲) $+360$

(۳) $-360\sqrt{3}$

(۴) $+360\sqrt{3}$

۱۰۰- بار الکتریکی q در یک میدان الکتریکی یکنواخت طوری حرکت می‌کند که انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد. در این صورت کار میدان الکتریکی بر روی این ذره و ذره باردار در خطوط میدان حرکت کرده است.

(۴) منفی - جهت

(۳) مثبت - جهت

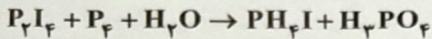
(۲) مثبت - خلاف جهت

(۱) منفی - خلاف جهت

شیمی



۱۰۱- در معادله واکنش زیر پس از موازنه با کوچک ترین اعداد صحیح، بزرگ ترین ضریب برابر چند است؟ (راهنمایی: ضریب P_2I_4 را برابر با ۱۰ در نظر بگیرید.)



۱۲۸ (۴)

۶۲ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۰۲- تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری طی سه مرحله انجام می شود. در مجموع این سه مرحله، به ازای مصرف هر مول گاز نیتروژن، مول اوزون تروپوسفری تولید می شود و به ازای تولید هر مول اوزون تروپوسفری، مول گاز اکسیژن مصرف می شود. (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۲، ۳ (۴)

۳، ۲ (۳)

۳، ۳ (۲)

۲، ۲ (۱)

۱۰۳- کدام یک از عبارت های زیر در ارتباط با اوزون نادرست است؟

(۱) نقطه جوش گاز اوزون، بالاتر از نقطه جوش گاز نیتروژن است.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول اوزون، بزرگ تر از همین نسبت در مولکول اکسیژن است.

(۳) دلیل سمی و خطرناک بودن اوزون در لایه تروپوسفر، واکنش پذیری زیاد آن است.

(۴) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۱۰۴- ۴ مول هیپوریک اسید در واکنش با ۴۳ مول گاز اکسیژن، مقدار ۱۸ مول بخار آب، ۳۶ مول کربن دی اکسید و ۴ مول نیتروژن دی اکسید تولید می کند. هر مولکول از هیپوریک اسید شامل چند اتم است؟

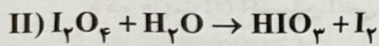
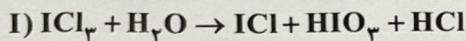
۲۲ (۴)

۲۱ (۳)

۲۶ (۲)

۲۷ (۱)

۱۰۵- پس از موازنه با کوچک ترین اعداد صحیح، نسبت ضریب آب در واکنش (I) به ضریب این ماده در واکنش (II) کدام است؟


 $\frac{2}{3}$ (۴)

 $\frac{4}{3}$ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۲)

 $\frac{3}{4}$ (۱)

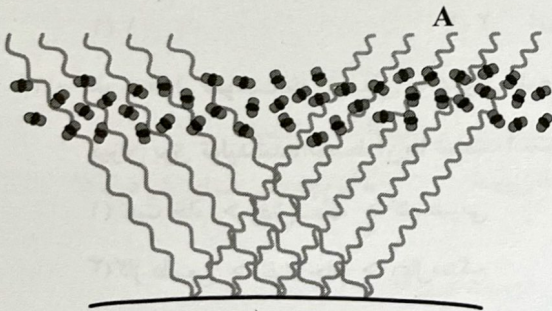
- شکل زیر عملکرد مولکول هایی از هواکره را در برابر تابش خورشیدی نشان می دهد. این مولکول ها شامل H_2O و CO_2 بوده و جهت حرکت پرتوهای A از به سمت است.

(۱) فقط - پایین - بالا

(۲) به طور عمده - پایین - بالا

(۳) فقط - بالا - پایین

(۴) به طور عمده - بالا - پایین



ام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

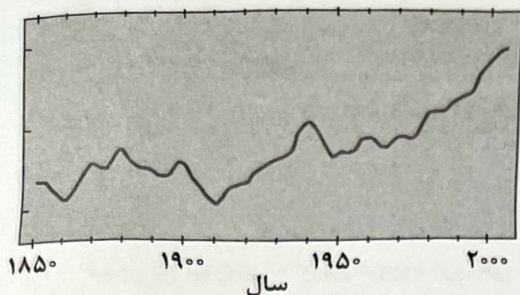
بک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.

لخانه، گیاه را از آسیب های ناشی از تغییر دما حفظ می کند، اما در مورد آفت ها، تأثیری ندارد.

گلخانه ها در چهار فصل سال فراورده های کشاورزی مانند قارچ، گوجه فرنگی و توت فرنگی کشت می شود.

گامی که زمین گرم می شود مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد.

محاسبات



۱۰۸- نمودار مقابل را به کدام یک از موارد زیر می توان نسبت داد؟

- (۱) میانگین جهانی دمای سطح زمین
- (۲) میانگین جهانی سطح آب های آزاد
- (۳) میانگین غلظت کربن دی اکسید در هواکره
- (۴) مساحت برف در نیمکره شمالی

۱۰۹- کدام عبارت های زیر درست است؟

(آ) یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آن ها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

(ب) رنگ نقره سولفید به فلز نقره شباهت بیشتری دارد تا به سولفور (گوگرد).

(پ) نماد « $\xrightarrow{20\text{ atm}}$ » به این معنی است که فشار انجام واکنش، حداکثر باید ۲۰ اتمسفر باشد.

(ت) در واکنش های شیمیایی، مولکولی از بین نمی رود و به وجود هم نمی آید.

- (۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۱۱۰- معنی نماد « $\xrightarrow{\Delta}$ » در یک معادله شیمیایی چیست؟

- (۱) واکنش گرماگیر است و سطح انرژی مواد افزایش می یابد.
- (۲) واکنش گرماده است و سطح انرژی مواد کاهش می یابد.
- (۳) واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.
- (۴) تجزیه واکنش دهنده بر اثر گرم شدن را نشان می دهد.

۱۱۱- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با واکنش $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$ درست است؟ (این واکنش در لایه اوزون انجام می شود).

• در جهت (۱) اکسیژن اتمی، ابتدا تولید و سپس مصرف می شود.

• اگر فقط واکنش در جهت (۱) انجام شود، پرتوهایی با طول موج کم تر از ۴۰۰nm به زمین می رسد.

• مقدار انرژی مصرف شده در جهت (۱) برابر با انرژی آزاد شده در جهت (۲) است.

• اگر فقط واکنش در جهت (۲) انجام شود، غلظت اکسیژن در هواکره کاهش یافته و زندگی موجودات زنده به خطر می افتد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- هر کدام از سوخت های فسیلی به عنوان منبع تولید برق، به کار گرفته شده و مقدار یکسانی CO_2 تولید کردند. کدام مقایسه در ارتباط با

میزان برق تولید شده توسط آن ها درست است؟

- (۱) نفت خام > زغال سنگ > گاز طبیعی
- (۲) زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی
- (۳) گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ
- (۴) نفت خام > گاز طبیعی > زغال سنگ

۱۱۳- کدام یک از عبارت های زیر در ارتباط با دفن کردن کربن دی اکسید نادرست است؟

(۱) در این روش گاز CO_2 را در مکان های عمیق و امن در زیرزمین ذخیره و نگهداری می کنند.

(۲) سنگ های متخلخل در زیر زمین، میدان های فعال گاز و چاه های نفت جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

(۳) یکی از روش های شیمی سبز برای کاهش سرعت گرمایش جهانی است.

(۴) اجرای این روش با در نظر گرفتن همه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن انجام شده است.

انجام محاسبات

۱۱۴- کدام یک از عبارات‌های زیر دربارهٔ سوخت سبز نادرست است؟

- (۱) سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.
- (۲) سوخت سبز از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.
- (۳) زیست‌تخریب‌پذیرند و به وسیلهٔ اکسیژن و سایر گازهای هوا کره به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- (۴) اتانول نمونه‌ای از سوخت سبز است.

۱۱۵- کدام یک از مطالب زیر دربارهٔ پلاستیک‌های سبز درست است؟

- (۱) برخلاف پلاستیک‌های معمولی، جزو پلیمرها طبقه‌بندی نمی‌شوند.
 - (۲) تمامی پلاستیک‌های سبز از نشاسته تهیه می‌شوند.
 - (۳) در ساختار پلاستیک‌های سبز، اکسیژن نیز وجود دارد.
 - (۴) با توجه به ویژگی‌های آن‌ها، برای بسته‌بندی مواد خوراکی مناسب نیست.
- ۱۶- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ آلاینده‌هایی که بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی از آگروز خودروها خارج می‌شوند، درست است؟
- (آ) حداقل دو آلاینده با فرمول XO در بین آن‌ها وجود دارد.
 - (ب) حداقل سه آلاینده با فرمول XO_2 در بین آن‌ها وجود دارد.
 - (پ) برخی از این آلاینده‌ها فاقد عنصر اکسیژن هستند.
 - (ت) وجود این آلاینده‌ها باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و به وجود آمدن انواع بیماری‌های تنفسی مانند سرطان ریه می‌شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی، می‌توان این گاز را با یک اکسید مانند واکنش داد و هر واحد فرمولی از فراوردهٔ این واکنش دارای اتم است.

- (۱) اسیدی - منیزیم اکسید - ۵ (۲) بازی - منیزیم اکسید - ۶ (۳) اسیدی - کلسیم اکسید - ۶ (۴) بازی - کلسیم اکسید - ۵

وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم به کدام قسمت‌های بدن، آسیب وارد می‌کند؟

- (۱) چشم و قلب (۲) قلب و سیستم عصبی (۳) چشم و ریه (۴) ریه و سیستم عصبی

ضیحات کدام یک از فرایندهای زیر نادرست نوشته شده است؟

- تبدیل اکسیژن به اوزون: شیمیایی و برگشت‌پذیر
- تنگ زدن آهن: شیمیایی و برگشت‌ناپذیر
- تبخیر الکل: فیزیکی و برگشت‌پذیر
- واکنش‌های انجام‌شده در باتری‌های قابل شارژ: فیزیکی و برگشت‌پذیر

لایهٔ هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسید؟

+۱۸ (۴)

+۸ (۳)

-۱۸ (۲)

-

صد کردن پیوستهٔ دمای کرهٔ زمین در سرتاسر نقاط آن، دانشمندان از چه تعداد از ابزارهای زیر استفاده می‌کنند؟

- گویچه‌های شناور در دریاها
- کشتی‌های اقیانوس‌پیما
- ماهواره‌ها
- های هواشناسی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

د از عبارات‌های زیر در مورد دمای بیرون و درون یک گلخانه در یک روز زمستانی درست است؟

دما درون گلخانه، بیشتر از بالاترین دمای بیرون گلخانه است.

دما درون گلخانه، بیشتر از میانگین دمای بیرون گلخانه است.

دما درون گلخانه، بیشتر از پایین‌ترین دمای بیرون گلخانه است.

میان پایین‌ترین و بالاترین دمای درون گلخانه، کم‌تر از تفاوت میان پایین‌ترین و بالاترین دمای بیرون گلخانه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

ت

Scanned with
 CamScanner™

۱۳۰- در جدول زیر شرایط واکنش هالوژن ها با گاز هیدروژن نشان داده شده است. اطلاعات مربوط به چه تعداد از ردیف ها نادرست است؟

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	در دمای 200°C به آرامی واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به سرعت واکنش می دهد.
ید	در دمای 200°C واکنش می دهد.
برم	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می دهد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۳۱- با فرض این که واکنش $2\text{M(s)} + \text{CuO(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{M}_2\text{O(s)} + \text{Cu(s)}$ به طور طبیعی انجام شود، چه تعداد از فلزهای زیر می توانند به جای فلز M باشند؟

• آهن

• نقره

• کلسیم

• پتاسیم

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۲- ترکیب شیمیایی ناخالص X دارای ۱۹ درصد آب است. اگر با گرما دادن، مقدار آب آن را تا ۱۰ درصد کاهش دهیم، درصد خلوص X به ۶۰ می رسد. درصد ناخالصی در نمونه اولیه (قبل از گرما دادن) کدام است؟ (گرما بر ناخالصی ها تأثیری ندارد.)

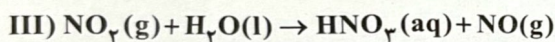
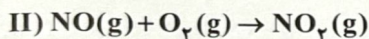
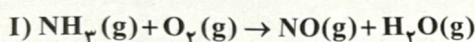
(۴) ۲۷

(۳) ۳۲

(۲) ۲۴

(۱) ۱۸

۱۳۳- مطابق واکنش های موازنه نشده زیر، می توان نیتریک اسید تهیه کرد. اگر بازده هر کدام از واکنش ها ۸۰٪ باشد، برای تهیه ۶۰ مول نیتریک اسید به چند لیتر گاز آمونیاک (با فرض شرایط STP) نیاز است؟



(۴) ۲۶۲۵

(۳) ۳۹۳۷/۵

(۲) ۲۵۲۰

(۱) ۱۶۸۰

۱۳۴- در همه شرکت های فولاد جهان برای استخراج آهن از استفاده می شود، زیرا

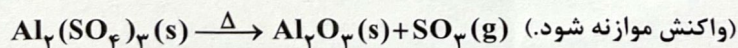
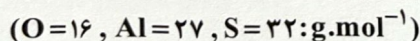
(۱) سدیم، بسیار واکنش پذیر بوده و بازده واکنش را افزایش می دهد.

(۲) سدیم، به کارگیری آن در راستای اهداف توسعه پایدار است.

(۳) کربن، استفاده از آن رد پای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.

(۴) کربن، دسترسی به آن آسان بوده و صرفه اقتصادی دارد.

۱۳۵- یک نمونه آلومینیم سولفات ناخالص بر اثر تجزیه، ۴ لیتر گاز گوگرد تری اکسید با چگالی ۳ گرم بر لیتر تولید می کند. اگر جرم جامد باقی مانده ۲۶ گرم باشد، درصد خلوص آلومینیم سولفات کدام است؟ (میزان پیشرفت واکنش را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.)



(۴) ۹۰

(۳) ۸۰

(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۲

پاسخنامه پایه یازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	تا	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی ۱	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

۶ ۳ با توجه به اطلاعات مسئله ضریب x^2 در تابع $f(x)$ باید $-a$ باشد ($a < 0$)، ضمناً با توجه به صفرهای تابع f داریم:

$$f(x) = -a(x+1)(x-5)$$

$$ax^2 + f(x) \leq 0 \Rightarrow ax^2 - a(x+1)(x-5) \leq 0$$

$$\Rightarrow ax^2 - a(x^2 - 4x - 5) \leq 0 \Rightarrow 4ax + 5a \leq 0$$

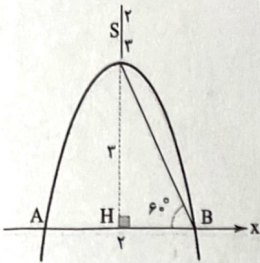
$$\Rightarrow 4ax \leq -5a \xrightarrow{a < 0} x \geq -\frac{5}{4} \Rightarrow x \geq -1/25$$

با توجه به گزینه‌ها $a = -2/1$ می‌تواند باشد.

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{36+8}}{2} = 2 \pm \sqrt{11}$$

$$x_1 + x_2 = 6, x_1 x_2 = -2$$

$$f\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}\right) = f\left(\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}\right) = f\left(-\frac{6}{2}\right) = f(-3) = 9 + 18 - 2 = 25$$



$$\Delta SHB: \tan 60^\circ = \frac{r}{BH} \Rightarrow BH = \sqrt{r} \Rightarrow x_B = 2 + \sqrt{r}$$

$$\left| 2 + \sqrt{r} \right| \in \text{سهمی} \Rightarrow 0 = a(2 + \sqrt{r} - 2)^2 + r \Rightarrow a = -1$$

$$f(x) = -(x-2)^2 + r \Rightarrow f(0) = -1$$

۹ ۳ دقت داشته باشید که این نامعادله فقط برای $x > 0$ جواب دارد.

$$|x^2 - 4x| < x \xrightarrow{x > 0} -x < x^2 - 4x < x$$

$$\xrightarrow{+x} -1 < x - 4 < 1 \xrightarrow{+4} 3 < x < 5 \Rightarrow \frac{a+b}{2} = 4$$

$$x=3 \Rightarrow 9 - 3r + b = 0 \Rightarrow b = 2r$$

$$x^2 - 11x + 24 = 0 \Rightarrow (x-3)(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=8 \end{cases} \Rightarrow a=8$$

$$a+b = 8 + 24 = 32$$

۱۱ ۱ برای آن‌که عبارت جبری در مجموعه مورد نظر مثبت باشد

باید نمودار سهمی $y = 3x^2 - ax + 2b - 4$ بر محور x ها در یک نقطه مماس باشد. بنابراین:

$$\frac{c}{3} = c - 8 \Rightarrow c = 3c - 24 \Rightarrow c = 12 \Rightarrow \text{بازه} = \mathbb{R} - \{4\}$$

$$3(x-4)^2 = 3(x^2 - 8x + 16) = 3x^2 - 24x + 48 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=24 \\ 2b-4=48 \Rightarrow b=26 \end{cases}$$

$$2a - b - c = 48 - 26 - 12 = 10$$



$$(x+1)(x-2)(x+3)(x+6) = k$$

$$\xrightarrow{x=1} 2 \times (-1) \times 4 \times 7 = k \Rightarrow k = -56$$

$$\Rightarrow (x+1)(x-2)(x+3)(x+6) = -56$$

$$\Rightarrow (x^2 + 4x + 3)(x^2 + 4x - 12) = -56 \xrightarrow{x^2 + 4x = t}$$

$$(t+3)(t-12) + 56 = 0 \Rightarrow t^2 - 9t - 36 + 56 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 9t + 20 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=4 \Rightarrow x^2 + 4x = 4 \Rightarrow x^2 + 4x - 4 = 0 \Rightarrow S = -4 \\ t=5 \Rightarrow x^2 + 4x = 5 \Rightarrow x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-5 \end{cases} \end{cases}$$

مجموع ریشه‌های دیگر $-4 - 5 = -9$

۲ ۲ در عبارت $ax^2 + bx$ برای ایجاد مربع کامل، پس از

فاکتورگیری از عدد a باید عدد $\frac{b^2}{4a^2}$ به آن افزوده شود تا مربع کامل تشکیل

شود. بدیهی است اگر $a=1$ باشد عددی که باید به عبارت $x^2 + bx$ اضافه

شود تا مربع کامل ساخته شود $\frac{b^2}{4}$ خواهد بود.

در عبارت $x^2 + \sqrt{\frac{2\sqrt{6}+5}{6}}x$ داریم:

$$b = \sqrt{\frac{2\sqrt{6}+5}{6}} \Rightarrow b^2 = \frac{2\sqrt{6}+5}{6} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{6} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{4} = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

۳ ۲ به دلیل آن‌که:

$$\frac{a-b}{a+b} + \frac{a+b}{a-b} = \frac{ra^2+rb^2}{a^2-b^2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -\frac{(a-b)^2}{(a+b)^2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{-1 - \frac{(a-b)^2}{(a+b)^2}} \text{واسطه حسابی} = \frac{-(a^2+b^2)}{2} = \frac{-2(a^2+b^2)}{2(a+b)^2} = \frac{-(a^2+b^2)}{(a+b)^2}$$

$$\frac{a^2+b^2-ab}{a-b} + \frac{a^2+b^2+ab}{a+b} = \frac{2a^2}{a^2-b^2}$$

$$x_1 = -1, x_2 = -\frac{\frac{a^2+b^2+ab}{a+b}}{\frac{a^2+b^2-ab}{a-b}} = -\frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$$

۵ ۱ عرض رأس سهمی برابر است با $-\frac{\Delta}{4a}$ بنابراین:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 5 \Rightarrow \frac{-(m^2+4)}{-4} = 5 \Rightarrow m^2 + 4 = 20 \Rightarrow m^2 = 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=4 \\ m=-4 \end{cases}$$

چون رأس سهمی در ناحیه دوم است بنابراین باید طول رأس سهمی منفی باشد.

$$x_0 = \frac{-b}{2a} < 0 \Rightarrow \frac{-m}{-2} < 0 \Rightarrow m < 0$$

بنابراین $m = -4$ قابل قبول است.

۱۸ ۱ چون نقطه M روی خط با معادله $y = 4 - x$ قرار دارد پس $M(x, 4 - x)$ خواهد بود و مساحت مستطیل برابر است با:

$$S = ON \times MN = x(4 - x) = 4x - x^2$$

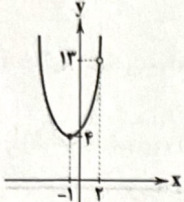
۱۹ ۲ ابتدا دامنه تابع را به دست آورده و سپس ساده می‌کنیم:

$$D_f(x) = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{(x-2)(x^2+2x+5)}{x-2}$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 2x + 5, x \neq 2$$

با توجه به شکل تابع $f(x)$ ، برد تابع f برابر است با:



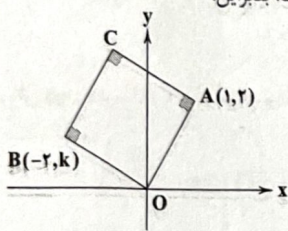
$$R_f(x) = [4, +\infty) \Rightarrow a = 4$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{f(4)+2}{f(4)+2f(4)} = 2 \Rightarrow 8f(4) = f(4) + 2$$

$$\Rightarrow f(4) = \frac{2}{7}$$

$$x = -1 \Rightarrow \frac{f(1)-1}{f(1)+\frac{2}{7}} = -1 \Rightarrow f(1)-1 = -f(1) - \frac{2}{7}$$

$$\Rightarrow 2f(1) = \frac{1}{7} \Rightarrow f(1) = \frac{1}{14}$$



$$m_{OA} \times m_{OB} = -1 \Rightarrow \frac{k}{-2} \times \frac{2}{1} = -1 \Rightarrow k = 1$$

نقطه C رویه‌روی نقطه O قرار دارد.

$$O + C = A + B \Rightarrow C = (1, 2) + (-2, 1) = (-1, 3)$$

این نقطه روی خط $y = x + 4$ قرار دارد.

$$S = \alpha + \beta = 1, P = \alpha\beta = -3$$

$$S_{جدید} = \alpha^2 + \beta^2 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = S^2 - 2P + \frac{S}{P} = 1 + 6 - \frac{1}{3} = \frac{20}{3}$$

$$P_{جدید} = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta})(\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = P^2 + S + \frac{1}{P} = 9 + 1 - \frac{1}{3} = \frac{29}{3}$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - \frac{20}{3}x + \frac{29}{3} = 0 \Rightarrow 3x^2 - 20x + 29 = 0$$

۲۳ ۱ مختصات رئوس مثلث را به دست می‌آوریم:

$$A(2, -9m), B(0, -5m), C(5, 0)$$

حال رابطه فیثاغورس را اعمال می‌کنیم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$\Rightarrow 25 + 25m^2 = 4 + 16m^2 + 9 + 81m^2$$

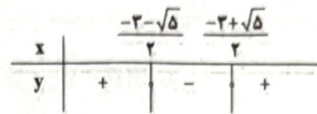
$$\Rightarrow (81 + 16 - 25)m^2 = 12 \Rightarrow 72m^2 = 12$$

$$\Rightarrow m^2 = \frac{1}{6} \xrightarrow{m < 0} m = -\frac{1}{\sqrt{6}}$$

$$۱۲ ۳ \quad x^2 + 3x + 5 \text{ همواره مثبت و } -2x^2 + 3x - 4 \text{ همواره}$$

منفی می‌باشد، کل عبارت مثبت هست، پس عبارت $x^2 + 3x + 1$ می‌بایست منفی باشد.

$$x^2 + 3x + 1 < 0, \Delta = 9 - 4(1)(1) = 5, x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$



$$(a, b) = \left(\frac{-3 - \sqrt{5}}{2}, \frac{-3 + \sqrt{5}}{2} \right)$$

$$\Rightarrow ab = \left(\frac{-3 - \sqrt{5}}{2} \right) \left(\frac{-3 + \sqrt{5}}{2} \right) = \frac{9 - 5}{4} = 1$$

۱۳ ۱ مولفه اول تکراری داریم:

$$a^2 + b^2 + 5 = 4b - 2a \Rightarrow (a^2 + 2a + 1) + (b^2 - 4b + 4) = 0$$

$$\Rightarrow (a+1)^2 + (b-2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$f(2a) + f(2b) = a + b = 1$$

۱۴ ۳ بررسی ضوابط:

$$\text{الف) } \frac{x^2 + y^2}{yx} = -2 \Rightarrow x^2 + y^2 = -2xy \Rightarrow x^2 + y^2 + 2xy = 0$$

$$\Rightarrow (x+y)^2 = 0 \Rightarrow y = -x \Rightarrow \text{تابع است.}$$

ب) به ازای $x = -1$ بی‌شمار y وجود دارد. بنابراین تابع نیست.

$$\text{ج) } y^2 - 2y = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = 2 \end{cases} \quad \text{به ازای } x = 1 \text{ داریم:}$$

$$\text{د) } \begin{cases} x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

بنابراین موارد (الف) و (د) تابع هستند.

۱۵ ۴

$$g(x - f(x)) = 2f(x) + 14 \xrightarrow{x=2} g(2 - f(2)) = 2f(2) + 14$$

$$\Rightarrow g(4) = -4 + 14 \Rightarrow g(4) = 10$$

۱۶ ۱

$$|y| = 0 \Rightarrow |x| = 6 \Rightarrow x = \pm 6 \Rightarrow (6, 0), (-6, 0)$$

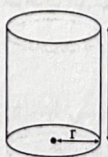
$$|y| = 1 \Rightarrow |x| = 3 \Rightarrow x = \pm 3 \Rightarrow (3, 1), (3, -1), (-3, 1), (-3, -1)$$

$$|y| = 2 \Rightarrow |x| = 2 \Rightarrow x = \pm 2 \Rightarrow (2, 2), (2, -2), (-2, 2), (-2, -2)$$

$$|y| = 5 \Rightarrow |x| = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow (1, 5), (1, -5), (-1, 5), (-1, -5)$$

بنابراین R، ۱۴ عضو دارد که ۶ زوج با ۶ زوج دیگر، مؤلفه اول یکسان دارند. بنابراین اگر ۶ عضو حذف شود R تابع خواهد بود.

۱۷ ۱



$$h \quad 20 = 2\pi r^2 + 2\pi r h \Rightarrow h = \frac{20 - 2\pi r^2}{2\pi r}$$

$$V = \pi r^2 h = \pi r^2 \left(\frac{20 - 2\pi r^2}{2\pi r} \right) = \frac{20r - 2\pi r^3}{2} = 10r - \pi r^3$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{2+BC}{6} = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow 2+BC=10 \Rightarrow BC=8$$

$$BF=8+2=10$$

در دوزنقه CHJA با فرض $CH=Z$ داریم:

$$x = \frac{z+8}{2}$$

در دوزنقه CHFЕ داریم:

$$y = \frac{z+4}{2}$$

بنابراین:

$$x-y = \frac{z+8}{2} - \frac{z+4}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

۲۹

$$\Delta CAF: CF^2 = BC \times AC \Rightarrow 9 = 2AC \Rightarrow AC = \frac{9}{2}$$

$$\Delta CAF: AF = \sqrt{AC^2 - CF^2} = \sqrt{\left(\frac{9}{2}\right)^2 - 9} = \frac{3}{2}\sqrt{5}$$

$$\Delta ACE: CF^2 = AF \times FE$$

$$\Rightarrow 9 = \frac{3}{2}\sqrt{5} \times EF \Rightarrow EF = \frac{6}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{S_{BFC}}{S_{FDE}} = \left(\frac{CF}{FE}\right)^2 = \left(\frac{3}{\frac{6}{\sqrt{5}}}\right)^2 = \frac{1}{25}$$

نسبت اضلاع مثلث‌های ABE و ACD با هم برابرند.

$$\frac{AE}{AC} = \frac{AB}{AD} = \frac{1}{3}$$

از طرفی زاویه A بین دو مثلث، مشترک است. بنابراین این دو مثلث متشابه‌اند.

نسبت تشابه را می‌نویسیم.

$$\frac{AE}{AC} = \frac{AB}{AD} = \frac{BE}{CD} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{y+1}{2y+9} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y+3=2y+9$$

$$\Rightarrow y=6$$

محیط چهارضلعی BEDC برابر است با:

$$3+7+15+21=46$$

زیست‌شناسی



با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← دریچه سه‌لختی،

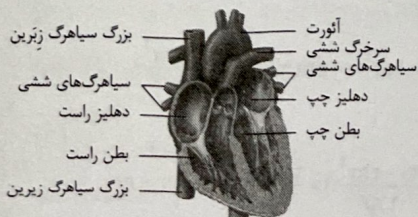
بخش (B) ← دریچه دولختی، بخش (C) ← دریچه سینی سرخرگ ششی و

بخش (D) ← دریچه سینی آئورتی را نشان می‌دهد. با بروز تنگی در دریچه

سینی سرخرگ ششی، میزان خونی که به سرخرگ ششی وارد می‌شود کاهش

یافته و فشار آن کاهش می‌یابد. با توجه به شکل، سرخرگ ششی در زیر

سرخرگ آئورت دوشاخه می‌شود.



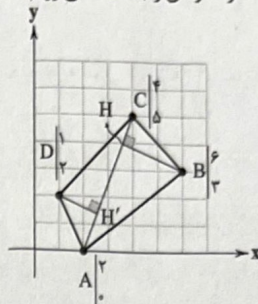
در معادله اول داریم:

$$\begin{cases} x^2 + x - 6 = 0 \\ x^2 - 8 = 0 \end{cases} \rightarrow x=2$$

$$x^2 + m = 0 \xrightarrow{x=2} 16 + m = 0 \Rightarrow m = -16$$

$$x^2 + mx + n = 0 \xrightarrow{\substack{x=2 \\ m=-16}} 4 - 32 + n = 0 \Rightarrow n = 28$$

روش اول: ابتدا معادله خط AC و اندازه آن را به دست می‌آوریم:



$$m_{AC} = \frac{5-0}{6-0} = \frac{5}{6}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 0 = \frac{5}{6}(x - 0) \Rightarrow 2y - 5x + 10 = 0$$

$$|AC| = \sqrt{(4-0)^2 + (5-0)^2} = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$$

اندازه BH و DH' را به دست می‌آوریم:

$$|BH| = \frac{|6-30+10|}{\sqrt{4+25}} = \frac{14}{\sqrt{29}}, |DH'| = \frac{|4-5+10|}{\sqrt{4+25}} = \frac{9}{\sqrt{29}}$$

$$S_{ABCD} = S_{ACD} + S_{ACB} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{\sqrt{29}} \times \sqrt{29} + \frac{1}{2} \times \frac{14}{\sqrt{29}} \times \sqrt{29} = \frac{9}{2} + \frac{14}{2} = \frac{23}{2}$$

روش دوم: قطر AC را رسم می‌کنیم. مساحت دو مثلث ACD و ACB را حساب کنیم:

$$|2 \times 4 \times 1 \times 2| = (10+8+0) - (0+5+4) = 9$$

$$S_{ACD} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2}$$

$$|2 \times 6 \times 4 \times 2| = (6+30+0) - (0+12+10) = 14$$

$$S_{ACB} = \frac{1}{2} \times 14 = \frac{14}{2}$$

$$S_{ABCD} = \frac{14}{2} + \frac{9}{2} = \frac{23}{2}$$

$$\Delta CGF \text{ در تالس: } \frac{1}{y} = \frac{y}{x} \Rightarrow x = 2y$$

$$\Delta CDE \text{ و } \Delta ABC \text{ تشابه: } \frac{y-\frac{1}{2}}{1} = \frac{2}{y} \Rightarrow y^2 - \frac{1}{2}y - 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2y^2 - y - 6 = 0 \Rightarrow y = \frac{1 \pm \sqrt{1+48}}{4} \Rightarrow y = 2 \xrightarrow{x=2y} x = 4$$

$$\Delta EBF: HA \parallel FB \Rightarrow \frac{AH}{FC+BC} = \frac{EH}{EH+HF}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{2+BC} = \frac{EH}{EH+HF} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{2+BC}{6} = 1 + \frac{HF}{EH} \quad (1)$$

$$\Delta AHD: AH \parallel CF \Rightarrow \frac{DF}{DH} = \frac{FC}{AH} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{HD-HF}{DH} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{EH=DH} 1 - \frac{HF}{EH} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{HF}{EH} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

۳۴ موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند، به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

(ب) بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.

(ج) در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه صاف و رشته‌های الاستیک زیادی وجود دارد.

(د) همه سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌های هم‌قطر، دیواره نازک‌تر و حفره داخلی وسیع‌تری دارند.

۳۵ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

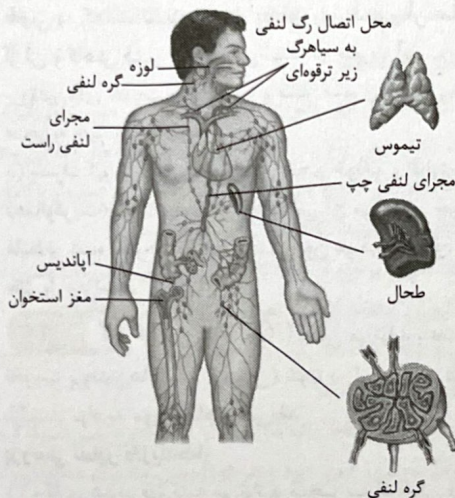
(الف) هیچ‌یک از گویچه‌های سفید، بیش از یک هسته (هسته‌های چندقسمتی) ندارند.

(ب) در میان گویچه‌های سفید حاوی دانه‌های روشن، ائوزینوفیل‌ها برخلاف نوتروفیل‌ها، هسته دوقسمتی دارند.

(ج) بازوفیل‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها، در سیتوپلاسم خود، دارای دانه‌های تیره می‌باشند و همانند آن‌ها هسته دوقسمتی دارند.

(د) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، هسته تک‌ای دارند. مونوسیت‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها دارای منشأ میلوئیدی می‌باشند.

۳۶ با توجه به شکل، در طول مجرای لنفی راست برخلاف مجرای لنفی چپ، گره لنفی مشاهده می‌شود. هم‌چنان با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که لنف خارج شده از کولون بالارو و کولون پایین‌رو، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴ با توجه به شکل لنف پای راست، پای چپ، آپاندیس و طحال، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۲ با توجه به شکل، لنف دست راست به مجرای لنفی راست و لنف دست چپ به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۳۷ تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته‌ای از رشته‌های بین گرهی که بلندترین رشته بین گرهی است، ابتدا پیام الکتریکی را به سمت پایین و سپس آن را به سمت بالا هدایت می‌کند تا پیام الکتریکی به گره دوم برسد و نیز رشته‌ای که به دهلیز چپ می‌رود، در ابتدا پیام الکتریکی را به سمت بالا هدایت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنگی دریچه دولختی، باعث تجمع خون و افزایش فشار در سیاهرگ‌های ششی می‌شود. افزایش فشار سیاهرگ‌های ششی می‌تواند از برگشت مواد خارج شده از مویرگ‌ها (بر اثر فشار تراوشی) بکاهد و در نتیجه در بخش‌هایی از ریه ادم ایجاد شود.

۲ تنگی دریچه آئورت می‌تواند منجر به اختلال در خون‌رسانی قلب بشود و در نتیجه مدت‌زمان استراحت عمومی افزایش یافته و مدت‌زمان چرخه ضربان قلب نیز افزایش یابد.

۳ تنگی دریچه سه‌لختی می‌تواند سبب کاهش حجم ضربه‌ای بطن راست شود. با توجه به این‌که برون‌ده قلب در افراد بالغ در حال استراحت به طور میانگین حدود ۵ لیتر در دقیقه بوده و تعداد ضربان ۷۵ عدد در دقیقه است، حجم ضربه‌ای حدود ۶۶ میلی‌لیتر می‌باشد.

۳۲ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند. سرخرگ کرونری چپ از مجاورت دریچه دولختی، و سرخرگ کرونری راست از مجاورت دریچه سه‌لختی عبور می‌کند. در مورد اندازه حفره‌های قلب نیز باید گفت بطن و دهلیز راست نسبت به بطن و دهلیز چپ بزرگ‌تر هستند.

بررسی موارد:

(الف) سرخرگ آئورت به بطن چپ متصل است. هم آئورت و هم سرخرگ کرونری جزئی از مسیر گردش خون عمومی هستند.

(ب) هم سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست و هم سرخرگ کرونری راست، هر دو، خون را به نیمه راست قلب هدایت می‌کنند.

(ج) سرخرگ کرونری در ایجاد صدای دوم قلب نقشی ندارد.

(د) سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ اتصال دارند. این سیاهرگ‌ها همانند سرخرگ کرونری چپ حاوی خون روشن (غنی از اکسیژن) هستند.

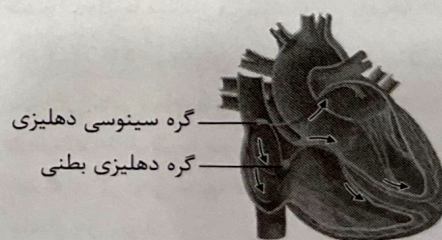
۳۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← دسته‌تار بین بطنی، بخش (۲) ← گره دوم، بخش (۳) ← دسته‌تار بطنی و بخش (۴) ← دسته‌تار دهلیزی را نشان می‌دهد. هنگامی که پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن باشد، دهلیزها در حال استراحت بوده و مطابق متن کتاب، پیام استراحت دیواره آن‌ها به سرعت منتشر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پیش از انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز بوده و خون به بطن‌ها وارد می‌شود. بنابراین خون درون دهلیزها تجمع نمی‌یابد پس در قیاض آن‌ها خون زیادی وارد بطن‌ها نمی‌شود.

شترین حجم خون در بطن‌ها در پایان انقباض دهلیزها وجود دارد که هنوز منقبض نشده‌اند. وقتی پیام الکتریکی در ناحیه (۳) باشد، بطن‌ها در حال هستند و بخشی از خون درون آن‌ها وارد سرخرگ‌ها شده‌اند.

امی که پیام الکتریکی در گره دوم باشد، هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند زیرا از پایین به بالا ببرند بلکه دهلیزها در حال انقباض هستند و خون را پایین پمپ می‌کنند.



۴۱) دو بخش تشکیل دهنده خون که به دنبال سانتریفیوژ از هم جدا می‌شوند شامل خوناب (پلاسما) و بخش یاخته‌ای (گویچه سفید، گویچه قرمز و پلاکت) می‌باشد. یون آهن نوعی یون معدنی است که در تولید گویچه‌های قرمز و افزایش هماتوکریت نقش دارد. به دنبال تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده در طحال، یون آهن از طریق خوناب به کبد یا مغز استخوان منتقل می‌شود. درون گویچه‌های قرمز هم یون آهن در ساختار هموگلوبین دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در خونریزی‌های محدود فقط پلاکت‌ها نقش دارند که با تشکیل درپوش جلوی خونریزی را می‌گیرند. در این شرایط فقط بخش یاخته‌ای مؤثر است و پلاسما نقشی ندارد.

(۳) در پلاسما آلبومین در انتقال برخی داروها نقش دارد. در بخش یاخته‌ای نیز هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد.

(۴) نقش اصلی در تشکیل لخته برعهده پلاکت‌ها می‌باشد که جزو بخش یاخته‌ای خون هستند. اما دقت کنید که پلاکت‌ها قطعات یاخته‌ای می‌باشند و اصلاً یاخته محسوب نمی‌شوند.

۴۲) در صورت سؤال به الیاف ورودی به دهلیز چپ و بلندترین الیاف بین گرهی اشاره شده است. همه دسته‌تارهای موجود در شبکه هادی، از یاخته‌هایی با توانایی هدایت سریع پیام الکتریکی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید الیاف بین گرهی و الیاف دهلیز چپ در زمان صادر شدن دستور انقباض دهلیزها تحریک می‌شوند، اما موج T کمی قبل از استراحت بطن‌ها ثبت می‌شود.

(۲) الیاف دهلیز چپ، پیام تحریک را فقط به یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد معمولی قلب منتقل می‌کنند، ولی الیاف بین گرهی علاوه بر انتقال موج تحریک به ماهیچه میوکارد دهلیز راست، گره دهلیزی - بطنی را نیز تحریک می‌کنند.

(۴) طبق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته ورودی به دهلیز چپ از دهلیز راست عبور می‌کند و وارد این حفره می‌شوند، در دو حفره قلبی (دهلیز چپ و دهلیز راست) قرار دارد.

۴۳) طولانی‌ترین مرحله چرخه، استراحت عمومی است. ترتیب

خروج جریان الکتریکی با ترتیب ورود جریان به یاخته‌ها یکی است. یعنی یاخته‌های قسمت بالای دیواره بین بطنی که زودتر جریان را دریافت می‌کنند، زودتر نیز از دست می‌دهند و بعد از خروج کامل جریان الکتریکی از بطن‌ها، استراحت عمومی آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرحله دوم چرخه، انقباض دهلیزی است. گره اول شبکه هادی در دیواره پشتی دهلیز راست است، نه در پشت دیواره دهلیز راست.

(۳) مرحله سوم، انقباض بطنی است. دقت کنید به گره دوم، چهار رشته شبکه هادی متصل است، نه یک رشته.

(۴) کوتاه‌ترین مرحله، انقباض دهلیز است. دقت کنید در این مرحله تنها ماهیچه دهلیزها منقبض می‌شود، نه کل ماهیچه قلب.

۴۴) در انتهای سیاهرگ ورودی به قلب کرم خاکی و سینوس

سیاهرگی ماهی، دریچه وجود دارد. همواره تبادل گازها توسط سطوح تنفسی با مایعات اطراف آن‌ها صورت می‌گیرد، چرا که به منظور تبادل گازها، ابتدا

(ب) یاخته‌های شبکه هادی قلب نوعی خاص از یاخته‌های ماهیچه قلبی هستند. یاخته‌های ماهیچه قلب اغلب تک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای هستند در نتیجه نمی‌توان گفت همه یاخته‌های این شبکه (مراکز) تنظیم ریتیک دارند زیرا اغلب یاخته‌های ماهیچه قلب تک‌هسته‌ای بوده و یک مرکز تنظیم ریتیک ندارند. هسته، مرکز تنظیم ریتیک یاخته است.

(ج) طبق شکل ذکرشده، میزان گسترش این شبکه و میزان انقباضات شبکه هادی قلب در دیواره‌های خارجی بطن‌های راست و چپ از میزان گسترش این شبکه در دیواره بین دو بطن بیشتر است.

(د) گره (اول) پیشاهنگ که در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد، شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است و از طریق یک شاخه از رشته‌های شبکه هادی پیام الکتریکی را به دهلیز چپ می‌رساند.

۳۸) ۴ ایجاد تورم در ناحیه تحتانی بدن می‌تواند به بیماری خیز یا ادم اشاره داشته باشد. همه موارد محتمل است.

بررسی موارد:

(الف) اگر در ساختار دریچه‌های لانه‌کبوتری پا، ناهنجاری ساختاری وجود داشته باشد، پس از انقباض ماهیچه اسکلتی مجاور با آن که ظاهر دوکی‌شکلی دارد، خون در سیاهرگ‌های پاهای فرد بالا نمی‌رود و تجمع پیدا می‌کند و در اثر تجمع خون و افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها، خیز یا ادم رخ می‌دهد.

توجه کنید ماهیچه دوکی‌شکل و یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل با یکدیگر متفاوت هستند.

(ب) در صورت اختلال در خون‌رسانی مناسب به بطن راست و کاهش شدت انقباض بطن راست، خون در این بطن و سیاهرگ بزرگ پایینی و سیاهرگ‌های پاها تجمع یافته و موجب افزایش فشار خون و در نتیجه ادم می‌شود.

(ج) فشار اسمزی خون وابسته به پروتئین‌های خوناب است. دیواره مویرگ‌های خونی در کلافک کلیه به همراه غشای پایه ضخیم آن، مانع از خروج پروتئین‌ها از آن و کاهش فشار اسمزی می‌شوند. در صورت آسیب به دیواره این مویرگ، پروتئین‌های خوناب خارج شده و فشار اسمزی کاهش می‌یابد که می‌تواند منجر به خیز یا ادم شود.

(د) مصرف کم مایعات باعث کاهش حجم خوناب و افزایش بخش یاخته‌ای خون (هماتوکریت) نسبت به بخش پلاسمایی آن می‌شود و خون به اصطلاح سادتر، غلیظ‌تر شده و موجب افزایش فشار خون در فرد می‌شود که یکی از علل بروز خیز یا ادم است.

۳۹) ۲ افزایش شدید CO_2 خون می‌تواند باعث کاهش pH خون و تخریب پروتئین‌ها (مانند آلبومین) شود. در این صورت فشار اسمزی خون و بازگشت مواد به مویرگ کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرکاری شدید فوق‌کلیه می‌تواند منجر به افزایش فشار خون و افزایش احتمال خیز شود.

(۳) با تخریب دریچه‌های لانه‌کبوتری، خون سیاهرگ‌ها به سمت شبکه‌های مویرگی قبل از سیاهرگ بازمی‌گردد و فشار خون و خروج مواد از این مویرگ‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش فشار اسمزی باعث افزایش بازگشت مواد خارج‌شده از مویرگ و کاهش احتمال خیز یا ادم می‌شود.

۴۰) ۱ منظور صورت سؤال سرخرگ‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ‌ها نقش دارند.

(۲) بیشتر (نه همه) سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ورود خون به دهلیزها در مراحل استراحت عمومی و انقباض بطنی اتفاق می‌افتد، اما در مرحله استراحت عمومی هیچ بخشی از موج QRS ثبت نمی‌شود! دقت داشته باشید موج QRS نسبت به سایر امواج از ارتفاع بالاتری برخوردار است.

(۳) فشار خون سرخرگ‌های متصل به قلب، زمانی به بیشترین میزان می‌رسد که بطن‌ها در بیشترین فشار قرار بگیرند؛ یعنی در مرحله انقباض بطنی. در همین مرحله، دریچه‌های دهلیزی - بطنی نیز بسته می‌شوند که باعث ایجاد صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی) می‌شود. صدای کوتاه و واضح، همان صدای دوم است.

(۴) هدایت پیام در دسته‌تار دهلیزی لازم است قبل از شروع انقباض دهلیزها صورت بگیرد. پس در فاصله بین شروع موج P تا قله آن اتفاق می‌افتد که مربوط به مرحله استراحت عمومی است. باز شدن دریچه‌های سینی طی مرحله انقباض بطنی رخ می‌دهد.

۴۷ ۳

مصرف بیش از حد غذاهای چرب و افزایش تولید لخته، می‌تواند باعث افزایش احتمال گرفتگی عروق کرونری و بروز سکته قلبی شود. با بروز سکته قلبی بخشی از ماهیچه قلب می‌میرد و قدرت انقباضی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش مقدار آلبومین (پروتئین حمل‌کننده پنی‌سیلین در خون)، باعث افزایش فشار اسمزی خوناب می‌شود. افزایش فشار اسمزی خوناب، باعث کاهش احتمال بروز خیز یا ادم می‌شود.

(۲) قرارگیری در ارتفاعات همانند ابتلا به بیماری‌های تنفسی، باعث افزایش ترشح اریتروپوئیتین از کلیه‌ها و کبد می‌شود.

(۴) گیرنده‌های حساس به فشار، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، باعث حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی و تأمین نیازهای بدن در شرایط خاص می‌شوند.

۴۸ ۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بعضی از خزندگان، جدایی بین بطن‌ها به صورت ناکامل صورت می‌گیرد. در جدایی کامل، حفظ فشار خون بالا به منظور رساندن سریع مواد غذایی به بافت‌ها تسهیل گردیده است. در نتیجه در جانورانی که جدایی به صورت ناکامل است، رساندن مواد غذایی به بافت‌ها اندکی با تأخیر رخ می‌دهد.

(۲) در پرندگان و پستانداران و برخی از خزندگان جدایی کامل بطن‌ها صورت گرفته است. در این جانوران سامانه گردش خون به صورت مضاعف است.

(۳) در قلب دوزیستان و ماهی‌ها، فقط یک بطن وجود دارد. در ساختار قلب ماهی‌ها فقط یک دهلیز یافت می‌شود.

(۴) در قلب ماهی‌ها و دوزیستان فقط یک سرخرگ از قلب خارج می‌شود که این سرخرگ در ماهی‌ها محتوی خون تیره و در دوزیستان محتوی مخلوطی از خون تیره و روشن است.

۴۹ ۲

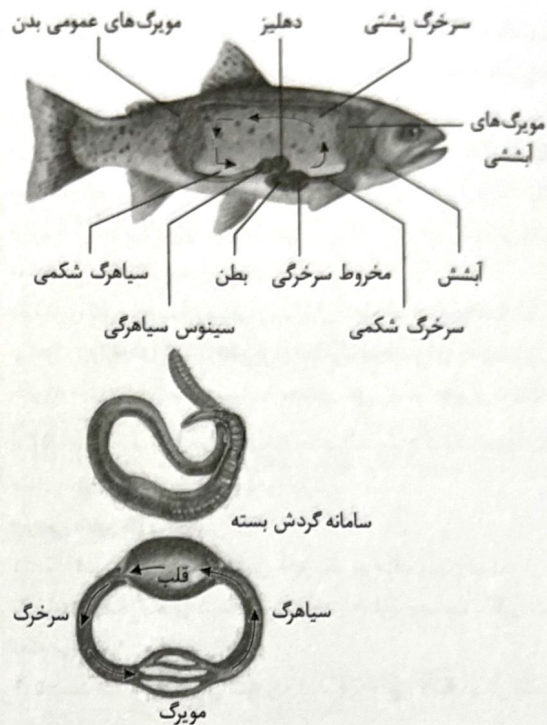
از سه موج نوار قلب، موج P نسبت به دو موج دیگر، در سطح پایین‌تری قرار دارد. در موج P، مرحله انقباض دهلیزی در حال رخ دادن است. مرکزی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه‌های قلبی به ترتیب دریچه سینی آئورتی و دریچه سینی ششی هستند که هر دو در هنگام انقباض دهلیزی بسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۰/۸ ثانیه پس از ثبت هر نقطه از نوار قلب، مجدداً در همان مرحله هستیم. پس این گزینه نادرست است.

(۳) دقت داشته باشید که خون تیره در قلب، به بطن راست (نه حفرات پایین‌تر قلب) وارد می‌شود.

(۴) در مرحله رخ داده پس از ثبت آن‌ها انقباض بطنی را داریم که در آن، دهلیزها منقبض نمی‌شوند و در حال استراحتند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ماهی‌ها قلب عضلاتی دوحفره‌ای وجود دارد، نه قلب لوله‌ای. قلب ماهی و کرم خاکی هیچ‌کدام منفذ ندارند.

(۲) قلب کرم خاکی طبق شکل کتاب در سطح پستی قرار دارد.

(۳) در ماهی‌ها سیاهرگ شکمی خون را از انتهای بدن به سمت سر و به قلب می‌آورد.

۴۵ ۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل، یاخته ماهیچه قلبی فاقد ساختار متقارن است.

(۲) مطابق شکل زیر، ممکن است صفحات بینابینی یاخته‌های مجاور هم در امتداد یک‌دیگر قرار گرفته باشند.



(۳) گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلبی در یک سوی خود دارای صفحه بینابینی در دو قسمت متفاوت هستند. در نتیجه در صورت ورود پیام تحریکی از این سمت به یاخته ماهیچه‌ای، تحریک از دو قسمت مختلف وارد یاخته یا یاخته‌های ماهیچه‌ای بعدی خواهد شد.

(۴) مطابق شکل فوق، هسته گروهی از یاخته‌ها در مجاورت صفحات بینابینی قرار دارد.

۴۶ ۲

گره دوم کوچک‌تر از گره اول است و حین هدایت پیام به بخش‌های بعدی، با تأخیر مواجه می‌شود. این تأخیر مربوط به مرحله انقباض دهلیزی است که در آن، خون با انقباض دهلیزها به داخل بطن‌ها وارد می‌شود، در حالی‌که راه خروجی ندارد و در این حال گفته می‌شود خون در بطن‌ها تجمع یافته است.

ب) تیموس، اندامی لنفی واقع در قفسه سینه می‌باشد. دقت کنید که تیموس در جلوی دهلیز راست قرار می‌گیرد، نه در پشت آن (در دیواره پشتی دهلیز راست، گره‌های شبکه هادی واقع شده است).

ج) در ارتباط با رگ‌های مرتبط با طحال، می‌توان گفت سرخرگ آن بالاتر از سیاهرگ واقع شده است، بنابراین سیاهرگ خروجی از طحال، به علت پایین‌تر بودن، از لوزه‌ها نیز دورتر می‌باشد. این سیاهرگ دارای خون تیره می‌باشد که مشابه خون سرخرگ ششی می‌باشد.

د) مجاری لنفی، به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شوند. دقت کنید که سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست، قطورتر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌باشد. در حالی که مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر می‌باشد.

۵۴ ۲ در لایه میانی سرخرگ‌ها همانند سیاهرگ‌ها، ماهیچه صاف به همراه رشته‌های کشسان فراوان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که به هر بطن انسان، فقط یک سرخرگ متصل است.
۳) ساختار همه رگ‌های دستگاه گردش خون انسان، متناسب با کاری است که انجام می‌دهند.

۴) نادرست است، برای مثال سیاهرگ کرونری، خون لایه میانی قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند.

۵۵ ۳ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) نیروی وارد شده به دریچه، ناشی از انقباض ماهیچه‌ها و فشار خون ایجاد شده بر اثر آن انقباض است. بطن چپ، بیشترین قدرت انقباضی را در میان تمام اجزای دستگاه گردش خون دارا است. انقباض بطن چپ، باعث بسته شدن دریچه دولختی می‌شود. دریچه‌های دهلیزی بطنی مثل دولختی، در ابتدای مرحله استراحت عمومی باز خواهند شد. می‌دانید که استراحت عمومی، طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی محسوب می‌شود.

ب) کم‌ترین ابعاد و کوچک‌ترین اندازه در میان دریچه‌ها مربوط به دریچه سینی ششی است. بسته شدن دریچه‌های سینی در ابتدای مرحله استراحت عمومی است که کمی قبل از پایان موج T آغاز می‌شود (نه همزمان با شروع ثبت این موج).

ج) دریچه دولختی قطعات سازنده کم‌تری نسبت به سایرین دارد. این دریچه به علت قرارگیری در نیمه چپ قلب، نسبت به دریچه‌های نیمه راست بدن به سرخرگ کرونری چپ قلب نزدیک‌تر است.

د) دریچه سه‌لختی بیشترین میزان طناب ارتجاعی متصل به خود را دارد. کوچک‌ترین گره قلبی، گره دهلیزی - بطنی است که در دیواره پشتی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی قرار گرفته است.

۵۶ ۱ منظور استخوان کتف و استخوان زنده‌ترین است. هر دوی این استخوان‌ها به اسکلت جانبی بدن تعلق دارند.

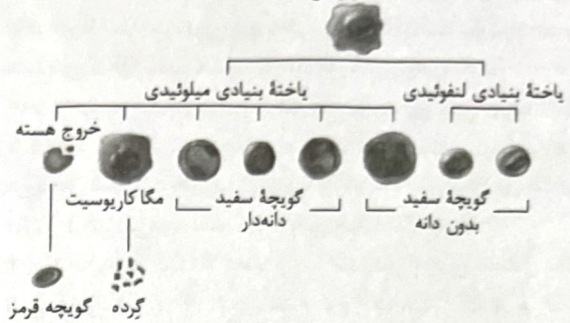
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) استخوان کتف با استخوان‌های کوتاه مچ دست، مفصلی تشکیل نمی‌دهد.
۳) این گزینه فقط در رابطه با زنده‌ترین صدق می‌کند.
۴) استخوان کتف فاقد مجرای مرکزی می‌باشد، زیرا استخوانی پهن است.

۵۷ ۴ منظور صورت سؤال، مغز میانی می‌باشد. مغز میانی، بخشی از ساقه مغز است که در شنوایی، بینایی و حرکت دارای نقش می‌باشد. این مرکز توانایی دریافت پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های حسی چشم و بخش حلازونی گوش را دارد.

۵۰ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

یاخته بنیادی



کوچک‌ترین یاخته‌های خونی ← گوبچه‌های قرمز
کوچک‌ترین گوبچه‌های سفید ← لنفوسیت‌ها
بزرگ‌ترین گوبچه‌های سفید ← مونوسیت‌ها
کوچک‌ترین گوبچه‌های سفید دانه‌دار ← بازوفیل‌ها
گوبچه‌های قرمز، مونوسیت‌ها و همه گوبچه‌های سفید با میان‌یاخته دانه‌دار، منشأ میلوئیدی و لنفوسیت‌ها منشأ لنفوئیدی دارند.

۵۱ ۴ در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خنثاب مثل فبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد. وجود ویتامین K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ (نه سفیدرنگ) و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گوبچه‌های خون کوچک‌ترند. گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند.

۲) در خونریزی‌های جزئی، از تجمع پلاکت‌ها درپوش تشکیل می‌شود، اما پروترومبیناز ترشح نمی‌شود و فبرین و ترومبین نیز تشکیل نمی‌شوند.

۳) هورمون اریثروپویتین که از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود، باعث افزایش تولید گوبچه‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود. در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها در کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.

۵۲ ۲ فقط موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند. بخش‌های چین‌خورده درونی‌ترین لایه قلب انسان، دریچه‌های قلبی می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) بسته شدن دریچه‌ها باعث ایجاد صداهای قلب می‌شود و باز شدن آن‌ها منجر به تولید صدا نمی‌شود.

ب و ج) دریچه‌های قلبی از جنس بافت پوششی (بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک) می‌باشند که توسط بافت پیوندی (دارای رشته‌های کلاژن و کشسان) مستحکم شده‌اند.

د) دریچه‌های قلبی ساختار ماهیچه‌ای ندارند و از جنس بافت پوششی و پیوندی می‌باشند.

۵۳ ۱ فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) به جز دست راست و نیمه راست گردن، سایر قسمت‌های بدن، لنف خود را به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌کنند، بنابراین حتی کولون بالارو که در سمت راست بدن قرار گرفته است، لنف خود را به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

۶۰ ۱ در دیواره سیاهرگ‌های بدن، گیرنده دمایی و در سرخرگ‌ها، گیرنده درد و فشار وجود دارد. لایه درونی پوست دارای ماهیچه صاف است. در لایه درونی پوست، گیرنده فشار، گیرنده دمایی و گیرنده درد وجود دارند. گیرنده درد در واقع هم در درم و هم در لایه بیرونی پوست (اپیدرم) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وسیع‌ترین اندام بدن پوست است. عبور از غشای پایه و مشاهده در لایه بیرونی پوست، تنها مربوط به گیرنده درد است.

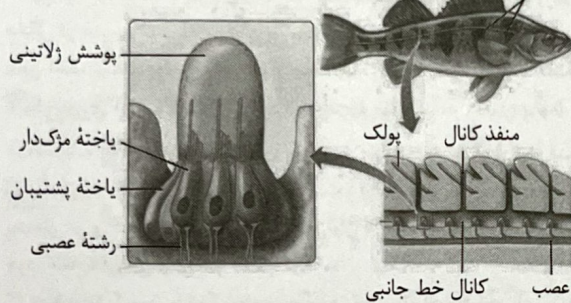
۳) در مورد گیرنده فشار صدق نمی‌کند.

۴) گیرنده دما و فشار برخلاف گیرنده درد سازش‌پذیر هستند و در صورت قرارگیری در معرض محرک ثابت، ممکن است پیامی به مغز و نخاع ارسال نکنند.

۶۱ ۳ منظور عبارت سؤال، ماهی‌ها هستند. در ماهی‌ها، زیر پوست، خط جانبی قرار دارد که در آن گیرنده‌های مکانیکی حساس به ارتعاش آب و شناسایی اجسام متحرک و ساکن اطراف وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، علاوه بر یاخته‌های مؤکدار، یاخته‌های پشتیبان نیز با ماده ژلاتینی در تماس هستند اما تنها یاخته‌های مؤکدار هستند که با دو رشته عصبی ارتباط دارند و در ارسال پیام به سمت مغز نقش دارند.



۲) خط جانبی زیر پوست است نه در پوست. مطابق شکل، خط جانبی از بعد از آبشش‌ها شروع شده و تا ابتدای باله دمی ادامه دارد.

۳) در اسفنج، حفرات از طریق سوراخ‌هایی با بیرون، در ارتباط هستند. خط جانبی در زیر پوست جانور نیز از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. خط جانبی به پشت بدن نزدیک‌تر است؛ پس به سرخرگ پشتی نزدیک‌تر است.

۴) بلندترین مؤک هر یاخته به سمت باله دمی یا عقب بدن قرار گرفته است. مطابق شکل، هر چه به سمت جلو حرکت می‌کنیم، قطر عصب زیر خط جانبی بیشتر می‌شود و به سطح نزدیک‌تر می‌شود.

۶۲ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) مطابق با شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیچ‌یک از بخش‌های شفاف در تماس با گیرنده‌های نوری قرار نمی‌گیرند.

ب) تنها در برخی (نه همه) حشرات مانند زنبور، پرتوهای خارج از محدوده مرئی (اشعه فرابنفش) توسط چشم مرکب دریافت می‌شود.

ج) تصویر موزائیکی در مغز ایجاد می‌شود، نه چشم.

د) همه یاخته‌های زنده بدن حشرات به وسیله همولف تغذیه می‌شود. دقت کنید منظور از تغذیه دریافت گلوکز است، نه اکسیژن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرکز ترشح اشک و بزاق، پل مغزی است. مغز میانی در سطحی بالاتر از پل مغزی قرار دارد.

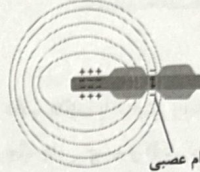
۲) یلافاصله بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس (بصل النخاع)، پل مغزی قرار گرفته است، نه مغز میانی.

۳) تقویت و پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی ورودی به مغز، توسط تالاموس انجام می‌شود. تالاموس جزئی از ساقه مغز نیست.

۵۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) پوشش احاطه‌کننده گیرنده فشار برخلاف میلین، به عنوان عایق الکتریکی محسوب نمی‌شود.

۲) با توجه به شکل، احاطه شدن غلاف میلین توسط پوششی از جنس بافت پیوندی در انتهای دندریت برخلاف سایر قسمت‌های آن، قابل مشاهده است.

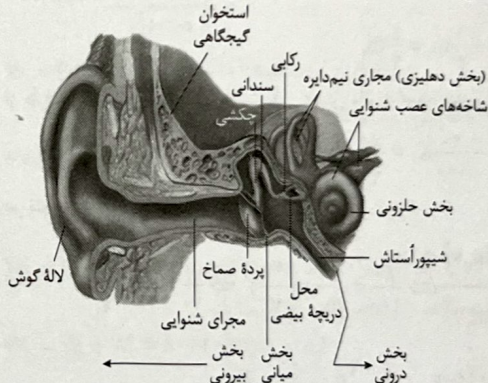


۳) به عنوان مثال گرما، می‌تواند گیرنده دما و درد را به طور همزمان تحریک کند.

۴) وجود پوشش پیوندی (باقی) که یاخته‌های آن ماده زمینه‌ای را ترشح می‌کنند، در اطراف انتهای دندریت گیرنده‌های حسی فقط در بیشتر گیرنده‌های حواس پیکری دیده می‌شود. در حواس ویژه، گیرنده‌ها چنین پوششی ندارند.

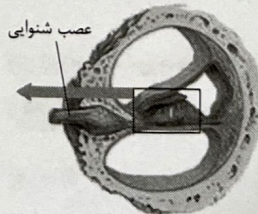
۵۹ ۴ با توجه به شکل، بافت چربی به صورت عایق دو طرف مجرای

شنوایی را احاطه کرده است. می‌دانید که این یاخته‌ها می‌توانند به عنوان منابعی برای تأمین انرژی مورد استفاده قرار گیرند. در چنین شرایطی، سیتوپلاسم این یاخته‌ها با تغییر حجم مواجه می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش حلزونی به صورت ساختاری کروی شکل در سطح فوقانی شیپور استاش قرار می‌گیرد. همان‌طور که در شکل پیداست، گیرنده‌های شنوایی در کوچک‌ترین (نه بزرگ‌ترین) حفره این بخش قرار گرفته‌اند.



۲) پرده صماخ به صورت اریب و در حد فاصل بین گوش میانی و گوش خارجی قرار دارد. این پرده به دسته استخوان چکشی متصل است. بخش مدور استخوان چکشی در بالا با استخوان سندان مفصل می‌شود.

۳) منظور از این گزینه، استخوان رکابی است. دقت داشته باشید که پرده صماخ (نه استخوان رکابی)، امواج صوتی را به امواج مکانیکی تبدیل می‌کند.

فیزیک



۶۶ بررسی سایر گزینه‌ها، ۲

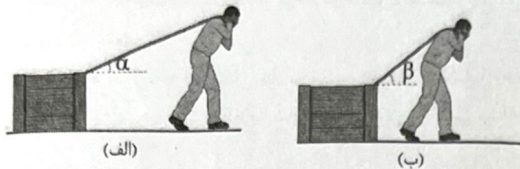
(۱) کار، کمیتی نرده‌ای است.

(۳) در جابه‌جایی‌های افقی، کار نیروی عمودی تکیه‌گاه، صفر است.

(۴) در جابه‌جایی‌های افقی، کار نیروی وزن، صفر است.

۶۷ ۲ در شکل «ب» زاویهٔ ایجادشده بزرگ‌تر است ($\beta > \alpha$). در این

صورت می‌توان نتیجه گرفت:



$$\beta > \alpha \Rightarrow \cos \beta < \cos \alpha$$

دقت کنید: با افزایش زاویه از صفر تا 90° ، مقدار $\cos \theta$ کاهش می‌یابد.

جابه‌جایی جسم و کاری که شخص بر روی جعبه انجام می‌دهد، در دو حالت برابر است، بنابراین اگر اندازهٔ نیروی واردشده از طرف شخص به جعبه در شکل «الف» را F_1 و اندازهٔ نیروی واردشده به جعبه در شکل «ب» را با F_2 نشان

دهیم، داریم:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 d \cos \alpha = F_2 d \cos \beta$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} < 1 \Rightarrow F_1 < F_2$$

۶۸ ۳ جرم جسم ۲۵٪ یا $\frac{1}{4}$ افزایش یافته است، بنابراین:

$$m_2 = m_1 + \frac{1}{4} m_1 = \frac{5}{4} m_1$$

از طرف دیگر انرژی جنبشی جسم ۲۰٪ کاهش داشته است، بنابراین:

$$K_2 = K_1 - \frac{20}{100} K_1 = \frac{80}{100} K_1$$

در نتیجه:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{5}{4} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{5} v_1$$

بنابراین درصد تغییرات تندی برابر است با:

$$\frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{5} v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -20\%$$

پس انرژی جنبشی جسم ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۶۹ ۱ انرژی جنبشی هر کدام از جسم‌های A، B و C برابر است با:

$$\begin{cases} K_A = \frac{1}{2} \times 2m \times v^2 = mv^2 \\ K_B = \frac{1}{2} \times 2m \times (2v)^2 = 4mv^2 \Rightarrow K_B = 2K_C = 4K_A \\ K_C = \frac{1}{2} \times m \times (2v)^2 = 2mv^2 \end{cases}$$

دقت کنید: در محاسبهٔ انرژی جنبشی یک جسم، اندازهٔ سرعت آن جسم اهمیت دارد و جهت سرعت آن در مقدار انرژی جنبشی تأثیری ندارد.

۶۳ ۱ مورد «ج» به طور مناسب بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که در مخاطف سقف حفرة بینی، علاوه بر یاخته‌های استخوانی شکلی که هستهٔ پایین‌تری نسبت به گیرنده‌های بویایی دارند، یاخته‌های قاعده‌ای یا مثلی شکل کوچکی نیز دیده می‌شوند که هستهٔ آن‌ها بالاتر از گیرنده‌های بویایی بوده و در نتیجه از ترشحات مخاطی درون بینی نیز دورتر است.

(ب) دقت کنید که گیرنده‌های بویایی، نورون حسی هستند، بنابراین دارای یک آکسون و یک دندریت می‌باشند و به کار بردن لفظ «دندریت‌های هر گیرنده بویایی» نامناسب است.

(ج) نورون رابط تحریک‌شده در لوب‌های بویایی توسط گیرنده‌های بویایی، پیام را به قشر مخ جهت پردازش نهایی می‌فرستد. دقت کنید که قشر مخ، از مادهٔ خاکستری تشکیل شده است.

نکته: دقت کنید که گیرنده‌های بویایی خود نورون حسی هستند که با نورون‌های رابط موجود در پیاز بویایی سیناپس انجام می‌دهند.

۶۴ ۱ بسیار به صورت سؤال، دقت داشته باشید. فردی که نمی‌تواند به درستی و واضح اجسام را ببیند، ممکن است آستیگماتیسم داشته باشد. اگر در دیدن اجسام دور مشکل داشته باشیم، فرد، نزدیک‌بین یا آستیگماتیسم است. هم‌چنین اگر در دیدن اجسام نزدیک مشکل داشته باشیم، فرد دوربین یا پیرچشمی یا آستیگماتیسم است (البته در هر معلومات کتاب درسی).

بررسی گزینه‌ها:

(۱) این فرد دوربین یا دچار پیرچشمی یا آستیگماتیسم است. در افراد دوربین، مشکل در عدسی است که می‌توان با کمک عدسی همگرا آن را اصلاح کرد. بدون کمک عینک، پرتو اجسام نزدیک پشت شبکیه شکل می‌گیرد که با کمک عینک به روی شبکیه منتقل می‌شود (پس فاصلهٔ ممل به هم رسیدن پرتوها به سمت جلو منتقل می‌شود؛ پس به قرینه نزدیک‌تر می‌شود). در فرد آستیگماتیسم مشکل در عدسی یا قرینه است و براساس این که چه دسته‌ای از پرتوهای نوری دچار مشکل شده باشند، می‌توان با کمک عدسی مخصوص به خود، همه یا گروهی از آن‌ها را اصلاح کرد.

(۲) در فرد نزدیک‌بین، با کمک عدسی واگرا می‌توان پرتو اجسام دور را بر روی شبکیه انداخت. در این افراد برای دیدن اجسام نزدیک مشکل وجود ندارد. در فرد آستیگماتیسم، مشکل می‌تواند در عدسی یا قرینه باشد که با عدسی مخصوص (نه لزوماً عدسی همگرا) اصلاح دید صورت می‌گیرد. حلقهٔ ماهیچه‌ای اطراف عدسی (جسم مژگانی) در سمت درون خود به عنبیه متصل است.

(۳) در فردی که نزدیک‌بین است، پرتو اجسام دور در جلوی شبکیه (نه بر روی آن) متمرکز می‌شوند. هم‌چنین در فرد آستیگماتیسم نیز مشکل وجود دارد.

(۴) در فرد دوربین یا دچار پیرچشمی یا آستیگماتیسم، فرد نمی‌تواند اجسام نزدیک را به وضوح ببیند. در این افراد ممکن است اصلاً مشکل در عدسی نباشد؛ بلکه قرینه مشکل داشته باشد و نیازی به اصلاح همگرایی عدسی نباشد. در فرد دوربین، نیازی به عینک برای دیدن اجسام دور نیست و پرتو اجسام دور بر روی شبکیه می‌افتد اما پرتو اجسام نزدیک پشت عدسی شکل می‌گیرد.

۶۵ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بینایی مخروطی و استوانه‌ای، به همراه یاخته‌های عصبی در شبکیه قرار دارند. آسه‌های یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند، نه آسهٔ گیرنده‌های بینایی.

(۲) پیام‌های عصبی تولیدشده در بخش دهلیزی گوش توسط شاخهٔ دهلیزی صب گوش به سمت مغز و به ویژه مخچه، هدایت و منتقل می‌شوند.

(۳) گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی هستند که در لوب بویایی با یاخته‌های دندریت منشعب سیناپس برقرار می‌کنند.

یاخته‌های گیرندهٔ چشایی نوعی یاختهٔ غیرعصبی هستند که فاقد دندریت و آکسون می‌باشند.

۷۴ ۳ بر دو جسم، نیروهای برابر در یک راستا وارد می شود تا مسافت یکسانی را طی کنند:

$$W = Fd \Rightarrow W_1 = W_2 (*)$$

از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_1 = K_1 - K_0 = \frac{1}{2} M_1 (v_1^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} m v_1^2 \\ W_2 = K_2 - K_0 = \frac{1}{2} M_2 (v_2^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 2m \times v_2^2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2m v_2^2 \Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۷۵ ۴ به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{F_N} + W_{\text{مقاومت هوا}} + W_{\text{اصطکاک}} = K_2 - K_1$$

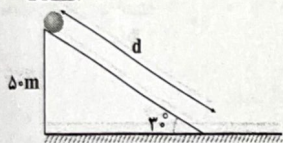
$$\Rightarrow mgh + W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2$$

دقت کنید که کار نیروهای اتلافی مثل مقاومت هوا و ... منفی می باشد، پس کار نیروی مقاومت هوا در این سؤال برابر -10 J می باشد.

$$1 \times 10 \times 50 + (-10) + W_{\text{اصطکاک}} = \frac{1}{2} \times 1 \times (20)^2 \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -290 \text{ J}$$

از طرفی با توجه به رابطه کار انجام شده توسط نیروی ثابت داریم:

$$W_{\text{اصطکاک}} = fd \cos \theta \xrightarrow{\theta = 180^\circ} W_{\text{اصطکاک}} = -fd$$



و برای محاسبه d داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{50}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{50}{d} \Rightarrow d = 100 \text{ m}$$

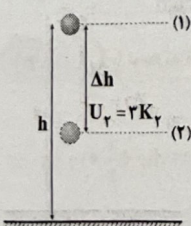
در نتیجه:

$$W_f = -fd \Rightarrow -290 = -f \times 100 \Rightarrow f = 2.9 \text{ N}$$

۷۶ ۱ چون مقاومت هوا نداریم، بنابراین انرژی مکانیکی گلوله ثابت است، بنابراین:

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \\ \Rightarrow mgh &= 100 + mg \times \frac{1}{2}h \\ \Rightarrow 4 \times 10 \times h &= 100 + 4 \times 10 \times \frac{1}{2}h \\ \Rightarrow 40h &= 100 + 20h \Rightarrow 20h = 100 \Rightarrow h = \frac{100}{20} = 5 \text{ m} \end{aligned}$$

۷۷ ۴ با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



۷۰ ۱ روش اول: کار تک تک نیروها را محاسبه می کنیم و بعد با هم جمع می زنیم:

$$W = F \cos \theta d$$

$$\begin{cases} W_1 = 100 \times \frac{1}{2} \times 20 = 1000 \text{ J} \\ W_2 = 20 \times 1 \times 20 = 400 \text{ J} \\ W_3 = 15 \times 0 \times 20 = 0 \\ W_4 = 10 \times (-1) \times 20 = -200 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_t = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 1000 + 400 - 200 = 1200 \text{ J}$$

روش دوم: نیروی خالص افقی را حساب می کنیم و بعد کار آن نیرو را محاسبه می کنیم:

$$F_x = (100 \times \frac{1}{2}) + 20 - 10 = 60 \text{ N}$$

$$W_t = F \cos \theta d = 60 \times 1 \times 20 = 1200 \text{ J}$$

بنابراین:

۷۱ ۳ ابتدا کار نیروی ۱۲ نیوتونی را به دست می آوریم:



$$W = Fd \cos \theta = 12 \times d \times \frac{1}{2} = 6d$$

حال کار نیروی ۲ نیوتونی را محاسبه می کنیم:

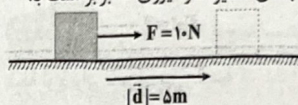
$$W' = F'd \cos(180^\circ - \alpha)$$

$$\Rightarrow W' = -2d \cos \alpha$$

در نتیجه:

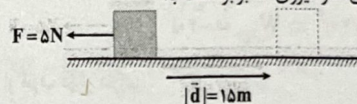
$$\frac{W'}{W} = -\frac{1}{5} \Rightarrow \frac{-2d \cos \alpha}{6d} = -\frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{6}{10} \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

۷۲ ۴ در Δm جابه جایی ابتدای مسیر، کار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:



$$W_1 = Fd \cos \theta \Rightarrow W_1 = 10 \times \Delta m \times \cos 0^\circ = 50 \text{ J}$$

و در Δm جابه جایی بعدی، کار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:



$$W_2 = Fd \cos \theta \Rightarrow W_2 = 5 \times 15 \times \cos 180^\circ = -75 \text{ J}$$

پس کل کار انجام شده بر روی جسم برابر است با:

$$W_t = W_1 + W_2 = 50 + (-75) = -25 \text{ J}$$

نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه می کنیم:

$$F_{\text{خالص}} = ma = m\left(\frac{g}{4}\right) = \frac{1}{4}mg$$

جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده است، پس خالص F و d هم جهت اند. $(\theta = 0^\circ)$:

$$W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta) d = \frac{1}{4}mg \times 1 \times h = \frac{1}{4}mgh$$

جدای از نیروی $\vec{F}$ ، نیروی وزن رو به پایین به جسم اعمال می شود:

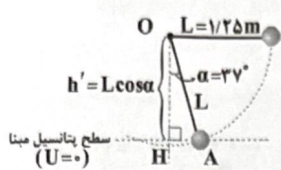
$$W_t = W_{\text{وزن}} + W_F \xrightarrow{W_{\text{وزن}} = -mgh} \frac{1}{4}mgh = (-mgh) + W_F$$

$$\Rightarrow W_F = \frac{1}{4}mgh + mgh \Rightarrow W_F = \frac{5}{4}mgh$$

نسبت این مقدار را به انرژی پتانسیل گرانشی به دست می آوریم:

$$\frac{W_F}{U} = \frac{\frac{5}{4}mgh}{mgh} = \frac{5}{4}$$

۸۲ ۲ مطابق با اصل بقای انرژی مکانیکی، مقدار کل انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A با نقطه A' یکسان است. از سوی دیگر اگر کمترین تندی گلوله در نقطه A را بخواهیم به گونه‌ای که گلوله به نقطه A' برسد، باید تندی گلوله در نقطه A' برابر را صفر شود (چرا؟).



$$E_A = E_{A'} \Rightarrow K_A + U_A = K_{A'} + U_{A'}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + 0 = 0 + mgh'$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2gL \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{2 \times 10 \times 1.25 \times 0.8} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۸۳ ۲ کار کل را می‌توان به کمک قانون دوم نیوتون به شتاب ربط داد. به این صورت که می‌توان نیروی برآیند را حاصل ضرب جرم در شتاب نوشت:

$$W_t = F_t d = mad = 4 \times 4 \times 5 = 80 J$$

کار نیروی وزن نیز از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h = -4 \times 10 \times (-5) = +200 J$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{W_t}{W_{mg}} = \frac{80}{200} = 0.4$$

۸۴ ۴ جسم از نقطه اوج به سمت زمین برمی‌گردد، پس تندی آن در نقطه اوج برابر صفر است. از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_{mg} = \Delta K \Rightarrow W_{mg} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

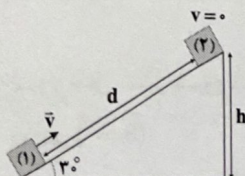
$$\Rightarrow W_{mg} = -\frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (20)^2 \Rightarrow W_{mg} = -40 J$$

از طرف دیگر داریم:

$$\Delta U = -W_{mg} = +40 J$$

۸۵ ۲ دو نیروی وزن و اصطکاک در طول حرکت جسم روی آن کار انجام می‌دهند.

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی در طی بالا رفتن گلوله داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow d = 2h$$

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{اصطکاک}} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow -mgh - f_k \times d = -\frac{1}{2}mv_f^2$$

$$\Rightarrow -4 \times 10 \times h - 5 \times 2h = -\frac{1}{2} \times 4 \times (30)^2$$

$$\Rightarrow h \times (-40 - 10) = -1800 \Rightarrow h = \frac{1800}{50} = 36 m$$

$$E_i = E_f \Rightarrow U_i + K_i = U_f + K_f \xrightarrow{\text{چون گلوله را از ارتفاع ۵ متری می‌اندازیم پس } K_i = 0}$$

$$U_i = U_f + K_f \xrightarrow{U_f = 2K_f \Rightarrow K_f = \frac{1}{2}U_f} U_i = U_f + \frac{1}{2}U_f$$

$$\Rightarrow U_i = \frac{3}{2}U_f \Rightarrow mgh = \frac{3}{2}mg(h - \Delta h) \Rightarrow h = \frac{3}{2}h - \frac{3}{2}\Delta h$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}\Delta h = \frac{3}{2}h - h \Rightarrow \frac{3}{2}\Delta h = \frac{1}{2}h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{3}$$

۷۸ ۲ سطح افقی را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. چون نیمکره بدون اصطکاک است، اصل پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B برقرار است.

وقتی می‌گوییم کمینه تندی در نقطه A، یعنی تندی گلوله در نقطه A به مقداری است که وقتی گلوله به نقطه B می‌رسد، تندی آن صفر می‌شود، بنابراین:

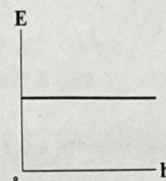
$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = mgh_B$$

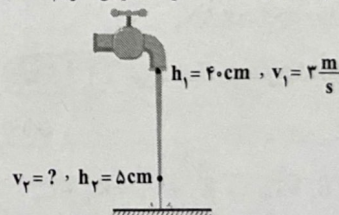
$$\Rightarrow (\frac{1}{2} \times v_A^2) + (10 \times 0.5) = 10 \times (4 - 1/3) \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + 5 = 23$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 = 18 \Rightarrow v_A^2 = 36 \Rightarrow v_A = 6 \frac{m}{s}$$

۷۹ ۱ در شرایطی که اتلاف انرژی وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته خواهد بود و در نتیجه نمودار آن برحسب ارتفاع جسم از سطح زمین مطابق شکل زیر است:



۸۰ ۴ به کمک قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان تندی جریان آب در ارتفاع ۵ سانتی‌متری از سطح زمین را محاسبه کرد، بنابراین داریم:



$$h_1 = 40 \text{ cm}, v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_f = ?, h_f = 5 \text{ cm}$$

$$E_i = E_f \Rightarrow K_i + U_i = K_f + U_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2^2 + 10 \times \frac{40}{100} = \frac{1}{2}v_f^2 + 10 \times \frac{5}{100} \Rightarrow v_f = 4 \frac{m}{s}$$

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_i v_i = A_f v_f \Rightarrow 4 \times 2 = A_f \times 4 \Rightarrow A_f = 2 \text{ cm}^2$$

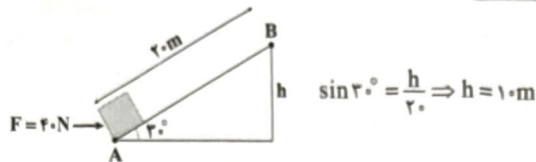
۸۱ ۱ با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_i = E_f \Rightarrow U_i + K_i = U_f + K_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2}mv_f^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 400 = 10 \times h_f + \frac{1}{2} \times 100$$

$$\Rightarrow 150 = 10h_f \Rightarrow h_f = 15 m$$

۸۹ ۲ با استفاده از رابطه کار انجام شده توسط نیروی ثابت داریم:



$$W_{\text{وزن}} = mgh \cos 180^\circ \Rightarrow W_{\text{وزن}} = 8 \times 1.0 \times 1.0 \times (-1) = -80.0 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos 30^\circ \Rightarrow W_F = 40 \times 2.0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40.0 \sqrt{3} \text{ J}$$

۹۰ ۳ جبهه جایی جسم در راستای افقی است، بنابراین کار مؤلفه عمودی نیروها بر روی جسم در این جبهه جایی، صفر است، بنابراین کار هر کدام از نیروها بر روی جسم از ضرب مؤلفه افقی نیرو در جبهه جایی به دست می آید، پس داریم:

$$\frac{|W_{F_1}|}{|W_{F_2}|} = \frac{|4 \times 2.0|}{|3 \times 2.0|} = \frac{4}{3}$$

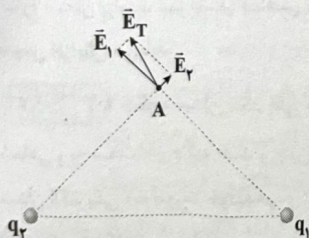
۹۱ ۲ چون در سری الکتروسیسته مالشی، ماده A به انتهای مثبت سری نزدیک تر است، بنابراین تمایل به از دست دادن الکترون داشته و در اثر مالش با ماده B، بار مثبت پیدا می کند، بنابراین گزینه های (۳) و (۴) که بار ماده A را منفی اعلام کرده اند، نادرست می باشند. از طرفی با توجه به رابطه $q = \pm ne$ ، بار الکتریکی همواره مضرب درستی از بار پایه (بار الکترون) است. در نتیجه گزینه (۱) هم نمی تواند پاسخ صحیح باشد:

$$n = \frac{|q|}{e} = \frac{5/2 \times 10^{-13} \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3/25 \notin \mathbb{N} \quad (\times)$$

$$n = \frac{|q|}{e} = \frac{4/8 \times 10^{-13} \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3 \in \mathbb{N} \quad (\checkmark)$$

گزینه (۲) می تواند بار الکتریکی ماده A باشد.

۹۲ ۲ با توجه به شکل زیر، باید q_1 مثبت و q_2 نیز مثبت باشد. از طرفی اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ تر است.



۹۳ ۲ قسمتی از میله رسانا که در نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ قرار دارد، در اثر القای بار الکتریکی، دارای بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ می شود، بنابراین در اثر نیروی جاذبه بین بارهای میله و بار روی ورقه ها، بار روی ورقه ها کاهش می یابد و به تدریج ورقه ها بسته می شوند.

۹۴ ۴ چون دو بار یکدیگر را جذب می کنند، نتیجه می گیریم که بارها ناهمنام هستند، یعنی بار q منفی و بار $(q+10)$ مثبت است. حال با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

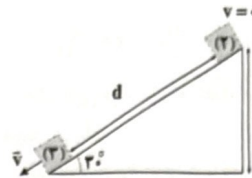
$$F = 90 \text{ N} \rightarrow 90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q| \times 10^{-6} \times (10 - |q|) \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q|^2 - 10|q| + 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} |q| = 2 \mu\text{C} \\ |q| = 8 \mu\text{C} \end{cases}$$

$$q = -8 \mu\text{C}, q = -2 \mu\text{C}$$

چون بار q منفی است، لذا:

و در پایین آمدن جسم داریم:



$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{اصطکاک}} = K_f - K_i$$

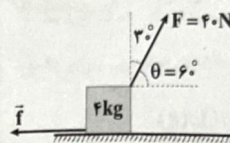
$$\Rightarrow mgh - f_k \times d = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0$$

$$\Rightarrow 4 \times 10 \times 36 - 5 \times 2 \times 36 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_f^2$$

$$\Rightarrow 36 \times (40 - 10) = 2v_f^2 \Rightarrow 36 \times 30 = 2v_f^2 \Rightarrow v_f^2 = 36 \times 15$$

$$\Rightarrow v_f = \sqrt{36 \times 15} \Rightarrow v_f = 6\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۶ ۲ طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_F + W_f = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow Fd \cos \theta + f d \cos 180^\circ = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow 40 \times 20 \times \cos 60^\circ - f \times 20 = \frac{1}{2} \times 4 \times (16)^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times (10)^2$$

$$\Rightarrow 400 - f \times 20 = 512 - 200 \Rightarrow 400 - f \times 20 = 312$$

$$\Rightarrow f \times 20 = 88 \Rightarrow f = 4/4 \text{ N}$$

۸۷ ۲ طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_F + W_{mg} = K_f$$

$$\Rightarrow Fd \cos 0^\circ = \frac{1}{2}mv_f^2 \Rightarrow 30 \times 1/5 \times 1 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times v_f^2$$

$$\Rightarrow v_f^2 = 45 \times 2 \times 5 = 450 \Rightarrow v_f = \sqrt{450} = 15\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۸ ۱ ابتدا برایند نیروهای وارد بر جسم را محاسبه می کنیم:

$$F_T = F - \left(\frac{F}{2} + \frac{F}{2}\right) = \frac{F}{6}$$

سپس به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی، رابطه بین نیروی برایند و v را به دست می آوریم:

$$W_t = F_T d = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow \frac{F}{6} \times d = \frac{1}{2} \times 2 \times (v^2 - 0^2) \Rightarrow \frac{Fd}{6} = v^2 \quad (1)$$

حاصل ضرب Fd را می توان به کمک کار نیروی F محاسبه کرد:

$$W_F = Fd \cos \alpha \Rightarrow 24 = Fd \cos 0^\circ \Rightarrow Fd = 24 \quad (2)$$

بنابراین براساس روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{Fd}{6} = \frac{24}{6} = v^2 \Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta U_E = -E|q|d\cos\theta = -E|q|d\cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -2 \times 10^3 \times 12 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -240\sqrt{3} \mu\text{J}$$

در جله جایی بار مثبت به سمت صفحه منفی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می یابد.

تغییر انرژی جنبشی ذره باردار، منفی است. در این صورت می توان نوشت:

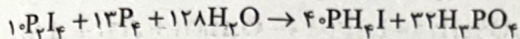
$$\Delta K < 0 \Rightarrow \Delta U_E > 0 \Rightarrow W_E < 0$$

یعنی حرکت ذره باردار مثبت غیرطبیعی انجام شده است، پس ذره در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده است.

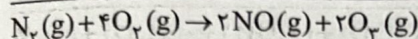
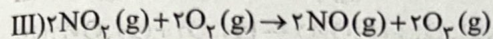
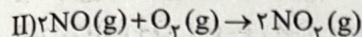
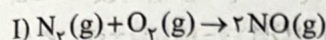
شیمی



معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

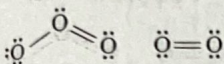


واکنش های سه گانه مورد نظر و معادله واکنش کلی در زیر آمده است:



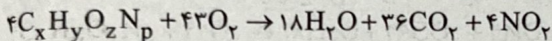
نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار

جفت الکترون های پیوندی در هر کدام از مولکول های O_3 و O_2 برابر ۲ است:



فرمول شیمیایی هیپوریک اسید را به صورت $C_xH_yO_zN_p$

در نظر می گیریم. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:



$$\text{موازنه اتم های کربن: } 4x = 36 \Rightarrow x = 9$$

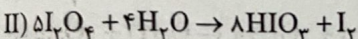
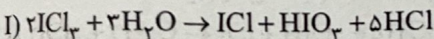
$$\text{موازنه اتم های هیدروژن: } 4y = 18 \times 2 \Rightarrow y = 9$$

$$\text{موازنه اتم های نیتروژن: } 4p = 4 \Rightarrow p = 1$$

$$\text{موازنه اتم های اکسیژن: } 4z + (43 \times 2) = 18 + (36 \times 2) + (4 \times 2) \Rightarrow z = 3$$

بنابراین فرمول مولکولی هیپوریک اسید به صورت $C_9H_9NO_3$ بوده و هر مولکول آن شامل ۲۲ اتم است.

معادله موازنه شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



• علاوه بر مولکول های CO_2 و H_2O ، برخی از مولکول های

موجود در هواکره مانند O_3 نیز اثر گلخانه ای دارند (حذف گزینه های (۱) و (۳)).

• پرتوهای A که طول موج کوتاه تر و انرژی بیشتری دارند، همان پرتوهای خورشیدی هستند که جهت حرکت آن ها از بالا به پایین است.

گلخانه، گیاه را از آسیب های ناشی از تغییر دما و آفت ها حفظ

می کند.

مساحت برف در نیمکره شمالی، روندی نزولی داشته و روند

صعودی میانگین جهانی سطح آب های آزاد و میانگین غلظت CO_2 در هواکره، تقریباً منظم است.

۹۵ ۲ با توجه به رابطه مقایسه ای بزرگی میدان الکتریکی حاصل از

یک ذره باردار، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{|q_1| = |q_2|}{E_1 = 1125 \frac{N}{C}, E_2 = 1/8 \frac{N}{C}} \rightarrow \frac{1/8}{1125} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{چتر}} \frac{1}{25} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = 25r_1 \quad (*)$$

$$r_2 - r_1 = 96 \xrightarrow{(*)} 25r_1 - r_1 = 96 \Rightarrow 24r_1 = 96$$

$$\Rightarrow r_1 = 4 \text{ cm و } r_2 = 100 \text{ cm}$$

بنابراین اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در فاصله ۳۰ cm از آن برابر است با:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{E_1 = 1/8 \frac{N}{C}, r_1 = 100 \text{ cm}, r_2 = 30 \text{ cm}} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{100}{30}\right)^2$$

$$\Rightarrow E_2 = 20 \frac{N}{C}$$

۹۶ ۳ ابتدا خطوط میدان الکتریکی بین دو بار را رسم می کنیم.

می دانیم که دو بار همنام، یک دیگر را دفع می کنند. در نتیجه خطوط میدان

الکتریکی بین آن ها مطابق شکل زیر خواهد بود:

از آن جا که تراکم میدان در هر نقطه بیانگر

بزرگی میدان الکتریکی در آن نقطه است،

اگر روی خط واصل بین دو بار از بالا به

سمت پایین حرکت کنیم، خواهیم دید که

تراکم خطوط میدان ابتدا کاهش (تا وسط

فاصله دو بار) و سپس افزایش می یابد، پس

اندازه میدان برایند نیز ابتدا کاهش و

سپس افزایش می یابد.

۹۷ ۲ خطوط میدان الکتریکی در اطراف کره بزرگ دارای بار مثبت،

شعاعی و به سمت خارج کره است و چون بار منفی در خلاف جهت خطوط

میدان الکتریکی (به صورت خودبه خودی) جابه جا می شود، انرژی پتانسیل

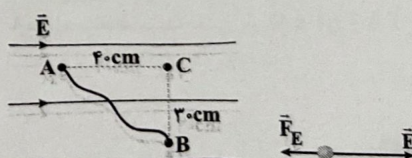
الکتریکی آن کاهش می یابد.

۹۸ ۲ کار میدان الکتریکی و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار به

مسیر حرکت بستگی ندارد، پس می توان گفت تغییرات انرژی پتانسیل

الکتریکی بار در مسیر AB برابر با تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در

مسیر AC می باشد.



$$\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC} = -E|q|d\cos\theta$$

$$\xrightarrow{\theta = 180^\circ} \Delta U_{AB} = -5 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^{-2} \times \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U_{AB} = +0.8 \text{ J}$$

۱۰۹ ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست.

پ) نماد « 2 atm » به این معنی است که واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.

ت) در واکنش‌های شیمیایی، اتمی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید.

۱۱۰ ۳ نماد « Δ » در یک معادله شیمیایی به این معناست که واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

۱۱۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۱۲ ۲ به مقایسه زیر توجه کنید:

گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ: مقدار CO_2 تولیدشده به ازای

تولید برق یکسان

زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی: میزان برق تولیدشده به ازای

تولید CO_2 یکسان

۱۱۳ ۲ سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و

چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

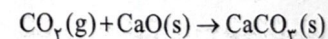
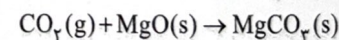
۱۱۴ ۳ سوخت‌های سبز، زیست تخریب‌پذیرند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

۱۱۵ ۳ پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل در ساختار آن‌ها، اکسیژن نیز وجود دارد. با توجه به شکل کتاب درسی، از پلاستیک‌های سبز، می‌توان برای بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده کرد.

۱۱۶ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

ر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها مانند CO و NO (با مول XO ، NO_2 ، SO_2 و CO_2 (با فرمول XO_2) و هیدروکربن‌های سوخته (C_xH_y) وارد هواکره می‌شود.

۱۱۷ ۴ برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی می‌توان این گاز را با یک سید بازی مانند MgO یا CaO واکنش داد:



یا جلد فرمولی از MgCO_3 و CaCO_3 دارای ۵ اتم است.

۱۱۸ ۳ وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب ش چشم‌ان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

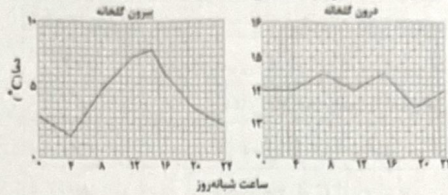
۱۱۹ ۴ در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر می‌دهد.

۱۲۰ ۲ اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین -18°C کاهش می‌یافت.

۱۲۱ ۱ دانشمندان با استفاده از بالون‌های هواشناسی، ماهواره‌ها، های اقیانوس‌پیما و گویچه‌های شناور در دریاها که به حسگرهای دما هستند، پیوسته دمای کره زمین را در سرتاسر نقاط آن رصد می‌کنند.

۱۲۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

برای درستی این عبارت‌ها به نمودارهای زیر دقت کنید.



۱۲۳ ۳ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. اما هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا ترکیب‌شده و به NO و NO_2 تبدیل می‌شود.

۱۲۴ ۱ اگر مخلوطی مایع شامل اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا مولکول‌های O_3 از مخلوط جدا می‌شوند، زیرا اکسیژن نسبت به اوزون نقطه جوش پایین‌تری دارد. هم‌چنین با گذشت زمان، شدت رنگ آبی مخلوط افزایش می‌یابد، زیرا $\text{O}_3(\text{l})$ و $\text{O}_2(\text{l})$ به ترتیب به رنگ آبی روشن و آبی تیره هستند.

۱۲۵ ۴ شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود. زیرا در ۵۰ سال گذشته، مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته است.

۱۲۶ ۱ در جدول دوره‌ای ۱۱۸ عنصر وجود دارد که دسته‌بندی زیر را می‌توان برای آن‌ها در نظر گرفت:

• شبه‌فلزها: ۸ عنصر

• فلزهای دسته f: ۲۸ عنصر

• فلزهای دسته d (واسطه): ۴۰ عنصر

• فلزهای اصلی و نافلزها: ۴۲ عنصر

با توجه به شمار گازهای نجیب و فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، شمار فلزهای واسطه در مقایسه با فلزهای اصلی و نیز نافلزهای جدول دوره‌ای، بیشتر است.

۱۲۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

در دوره سوم جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارد که:

(۱) چهار عنصر Na ، Mg ، Al و Si ، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

(۲) چهار عنصر Na ، Mg ، Al و Si ، سطح صیقلی و درخشان دارند.

(۳) اتم سه عنصر Na ، Mg و Al می‌توانند الکترون از دست بدهند.

(۴) اتم پنج عنصر Al ، Si ، P ، S و Cl می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

۱۲۸ ۱ در فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، علاوه بر Sc ،

فلز روی (Zn) نیز تنها یک کاتیون تک‌ایمی (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد.

۱۲۹ ۲ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، سومین عنصر یعنی Ge در اثر ضربه خرد می‌شود، در صورتی که چهارمین عنصر یعنی Sn جامدی شکل‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دومین عنصر گروه ۱۴ یعنی Si همانند سومین عنصر این گروه یعنی Ge ، سطح صیقلی دارد.

(۳) در پنجمین عنصر گروه ۱۴ یعنی Pb ، زیرلایه $4f$ به طور کامل از الکترون پر شده است. عدد کوانتومی $4f$ برابر با ۳ است.

(۴) نخستین و دومین عنصر گروه ۱۴ یعنی عنصرهای C و Si با به اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود (همان دوره) می‌رسند.

۱۳۰ ۴ اطلاعات مربوط به هر چهار ردیف نادرست است.
در جدول زیر شرایط واکنش هالوزن‌ها با گاز هیدروژن نشان داده شده است.

نام هالوزن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای -200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

۱۳۱ ۱ فلز M باید دو شرط داشته باشد:

✓ واکنش‌پذیرتر از فلز مس باشد.

✓ کاتیون یک بار مثبت (M^{+}) تشکیل دهد.

در بین فلزهای پیشنهادشده، فقط پتاسیم دارای این ویژگی است.

۱۳۲ ۴ مطابق داده‌های سؤال، هنگامی که مقدار آب آن ۱۰ درصد است،

درصد خلوص X برابر ۶۰ بوده و در نتیجه درصد ناخالصی آن برابر ۳۰ است:

$$100 - (10 + 60) = 30$$

در هر دو حالت (نمونه اولیه و پس از گرما دادن)، نسبت جرم ناخالصی به جرم خالص X برابر است با:

$$\frac{30}{60} = 0.5$$

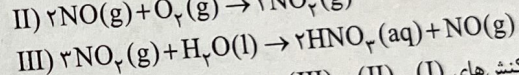
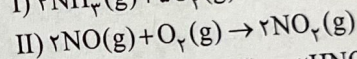
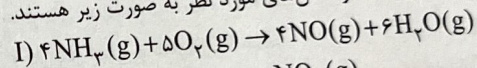
در نتیجه مجموع درصد خلوص X و ناخالصی برابر است با:

$$100 - 19 = 81$$

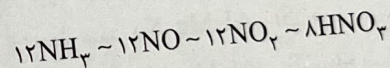
بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{درصد ناخالصی در نمونه اولیه} = 81 \times \frac{30}{(60 + 30)} = 27$$

۱۳۳ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند.



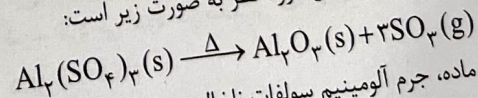
اگر ضرایب واکنش‌های (I)، (II) و (III) را به ترتیب در ۳، ۶ و ۴ ضرب کنیم، ضریب ماده‌های مشترک دو واکنش (I) و (II) و نیز دو واکنش (II) و (III) یکسان خواهد شد:



$$\frac{x\text{L NH}_3 \times \left(\frac{10}{100}\right)^3}{12 \times 22.4} = \frac{60\text{mol HNO}_3}{8} \Rightarrow x = 3937.5\text{L}$$

۱۳۴ ۴ برای استخراج فلز Fe از Fe_2O_3 ، می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن استفاده کرد. از آن‌جا که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

۱۳۵ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی ماده، جرم آلومینیم سولفات ناخالص برابر است با:

$$26\text{g} + \left(4\text{L} \times 3 \frac{\text{g}}{\text{L}}\right) = 38\text{g}$$

انکون می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \times \text{جرم آلومینیم سولفات ناخالص}$$

$$\Rightarrow \frac{38 \times \frac{P}{100} \times \frac{60}{100}}{1 \times 3442} = \frac{4\text{L} \times 3 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{3 \times 80} \Rightarrow \%P = 75$$