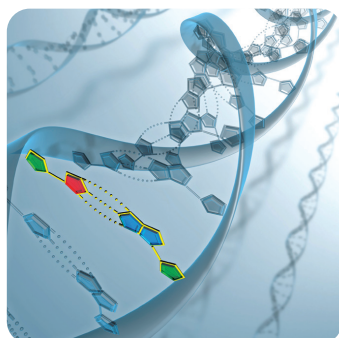
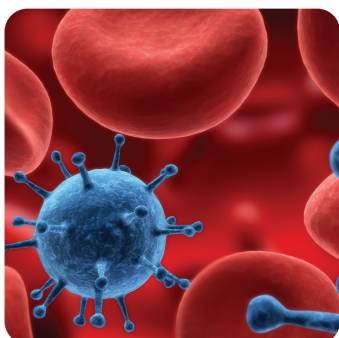


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی آزمون آزمایشی شماره ۲ (دروس اختصاصی)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۸ (نظام قدیم)  
گروه آزمایشی علوم تجربی



# پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون شماره ۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

## ریاضیات

- ۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۳۴ ریاضی ۲
- توجه کنید که در زوج‌مرتب‌های یک تابع، مؤلفه اول تکراری وجود ندارد. اکنون با توجه به وجود دو زوج‌مرتب  $(5, a-2)$  و  $(5, 3)$  می‌توان فهمید  $a-2=3$ ، پس  $a=5$ . با جای‌گذاری  $a=5$  خواهیم داشت:
- $$f = \{(5, 3), (3, b+3), (3, 5)\}$$
- حال می‌توان نتیجه گرفت:
- $$b+3=5 \Rightarrow b=2$$
- پس مقدار  $ab$  برابر ۱۰ است.
- ۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۵۴ ریاضی ۲
- شیب خط گذرنده از نقاط  $(0, 0)$  و  $(2, 4)$  را به صورت  $\frac{4-0}{2-0}=2$  می‌توان محاسبه کرد. پس ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x)=2x$  است و نتیجه می‌شود ضابطه وارون تابع  $f$  به صورت زیر می‌باشد:
- $$y=2x \Rightarrow x=\frac{1}{2}y \Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{1}{2}x$$
- ۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۴۹ ریاضی ۲
- ابتدا از شرط  $f(5)=-1$  می‌توان فهمید  $c=-1$ . اکنون از شرط‌های  $f(2)=3$  و  $f(4)=2$  به دستگاه معادلات  $\begin{cases} 2a+b=3 \\ 4a-b=2 \end{cases}$  خواهیم داشت  $a=b=1$ .
- اکنون با جای‌گذاری مقادیر  $a$ ،  $b$  و  $c$  خواهیم داشت:
- $$a^2+b^2+c^2=3$$
- ۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۷ و ۵۸ ریاضی ۲
- توجه کنید که در تابع ثابت به ازای هر  $x$ ، فقط یک مقدار ثابت برای  $y$  وجود دارد. پس داریم:
- $$b=5 \text{ و } a-1=5 \Rightarrow a=6$$
- حال با جای‌گذاری مقادیر  $a$  و  $b$  در گزینه‌ها، فقط گزینه ۲ به صورت  $\{(5, 5), (10, 10)\}$  تابعی همانی است.
- ۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۶۰ و ۶۱ ریاضی ۲
- ابتدا توجه کنید که نمودار تابع  $y_1=|x|$ ، واحد به طرف راست انتقال داده شده است، پس به نمودار تابع  $y_2=|x-3|$  می‌رسیم. اکنون باید نمودار تابع اخیر را ۲ واحد به سمت بالا منتقل کنیم تا به نمودار تابع  $f$  برسیم. پس داریم:
- $$\begin{cases} f(x)=|x-3|+2 \\ f(x)=|x-a|+b \end{cases} \Rightarrow a=3 \text{ و } b=2$$
- پس خواهیم داشت:  $a-b=1$
- ۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۱۹ ریاضی عمومی
- احتمال آنکه این دانش‌آموز، حداقل به ۹ سؤال پاسخ درست دهد، برابر است با:
- $$\left(\frac{10}{9}\right)\left(\frac{1}{4}\right)^9\left(\frac{3}{4}\right) + \left(\frac{10}{9}\right)\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = \left(\frac{1}{4}\right)^9\left(10 \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4}\right) = \left(\frac{1}{4}\right)^9 \times \frac{31}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^{20} \times 31$$
- ۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۱۷ ریاضی عمومی
- در خانواده‌ای با ۴ فرزند، احتمال آنکه تعداد دختران برابر ۲ باشد، برابر است با:
- $$P(X=2) = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{4}{2}} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$
- ۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ ریاضی عمومی
- ابتدا مقادیر  $P(A)$  و  $P(A \cap B)$  را تعیین می‌کنیم:
- $$\frac{P(A|B)}{P(B|A)} = \frac{P(A)}{P(B)} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{P(A)}{\frac{1}{6}} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} \times 3 = \frac{1}{8}$$
- از طرفی می‌دانیم  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ ، پس داریم:
- $$\frac{1}{4} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{1}{6}} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{24}$$
- اکنون می‌توان نوشت:
- $$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{8} + \frac{1}{6} - \frac{1}{24} = \frac{1}{4}$$

## زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۵ علوم زمین
- نور واقعی ستاره برابر حاصل‌ضرب مجذور فاصله در مقدار نور ظاهری آن است.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۴ علوم زمین
- چگال‌ترین و سنگین‌ترین ستاره، کوتوله سفید و بزرگ‌ترین ستاره بعد از گیرنده عنان، ابل‌جوزا است.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ علوم زمین
- وقتی زمان بدر در اهله قمر را در نظر بگیرید، زمین بین ماه و خورشید است و احتمال ماه‌گرفتگی وجود دارد.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۹ و ۱۳ علوم زمین
- اوج یعنی تیرماه، در نتیجه گزینه ۳ پاسخ است.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه ۱۰ علوم زمین
- با توجه به شکل،  $\angle BOA = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$  پس:
- $$360^\circ \div 20^\circ = 18$$
- $$18 \times 100 = 1800 \text{ km}$$
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۷ علوم زمین
- زهره و زمین از گروه زمین‌ماندها بوده و فاقد یخ هستند.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۲۲ علوم زمین
- مطالعه شهاب‌سنگ‌ها، یک راه غیرمستقیم برای شناخت ساختمان درونی زمین است.
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۲۶ علوم زمین
- ورقه‌های سنگ‌کره باید بتوانند بر روی یک منطقه تقریباً پلاستیک بلغزند.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۲۶ علوم زمین
- سرعت امواج لرزه‌ای بعد از ۳۵۰ کیلومتری، افزایش و در ۳۵۰۰ کیلومتری (هسته خارجی) کاهش می‌یابد.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه ۳۱ علوم زمین
- A ناهنجاری مثبت و مربوط به مواد فلزی پرتراکم است.
- B ناهنجاری منفی و مربوط به مواد کم‌تراکم نمکی است.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۲۳ زمین‌شناسی
- طبق نمودار (۳-۲)، کتاب، سولفات منیزیم از بقیه بیشتر است.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۲۳ زمین‌شناسی
- امروزه نمک طعام، منیزیم و برم را می‌توان از آب دریاها به دست آورد.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۲۴ زمین‌شناسی
- دی‌اکسید کربن در آب اقیانوس‌ها بیشتر به صورت یون‌های کربنات و بی‌کربنات دیده می‌شود.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه ۲۵ زمین‌شناسی
- متر  $200 - 600 = 800$
- اتم‌سفر متر
- اتم‌سفر  $36 = 20 + 16$  = فشار عمق ۸۰۰ متری  $\Rightarrow$  اتم‌سفر  $20 = x \Rightarrow x = 20$
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۲۸ زمین‌شناسی
- جریان سرد و عمیق اقیانوسی، اکسیژن را به اعماق می‌برد.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۳۰ زمین‌شناسی
- فلات قاره‌ها در بعضی اقیانوس‌ها باریک و در بعضی وسیع است.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۲۷ زمین‌شناسی
- در تنگه جبل‌الطارق آب شور مدیترانه با میزان شوری ۳۹ گرم در کیلوگرم در کف و آب سبک‌تر اطلس با میزان شوری ۳۵ گرم در کیلوگرم در سطح آب است.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۰ زمین‌شناسی
- در اقیانوس آرام درازگودال وجود دارد. گزینه‌های ۳ و ۴ نادرست هستند؛ زیرا پشته اقیانوسی دارای زلزله فراوان و رسوب‌گذاری کم است.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۲۶ زمین‌شناسی
- قطر دایره‌های امواج با افزایش عمق کاهش می‌یابد و در عمقی به اندازه نصف طول موج، ذرات آب، دیگر حرکتی ندارند. پس اگر طول موج ۴۲ متر باشد، در عمق ۲۱ متری، ارتعاش آب تمام می‌شود.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۲۵ علوم زمین
- نمودار a که با افزایش عرض جغرافیایی زیاد می‌شود، چگالی آب‌های سرد است و نمودار b که در استوا کم و در ۳۰° زیاد (بیابان) و سپس کم می‌شود، می‌تواند شوری آب دریاها باشد.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ ریاضی عمومی

در مجموعه A، اعدادی که مضرب ۲ یا ۳ هستند به صورت  $\{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10\}$  بوده و در مجموعه B اعدادی که مضرب ۲ یا ۳ هستند به صورت  $\{12, 14, 15, 16, 18, 20\}$  می‌باشد، پس احتمال پیشامد مورد نظر برابر است با:

$$A \text{ مجموعه } \frac{1}{2} \times \frac{\binom{7}{1}}{\binom{10}{1}} = \frac{7}{20}$$

$$B \text{ مجموعه } \frac{1}{2} \times \frac{\binom{6}{1}}{\binom{10}{1}} = \frac{6}{20}$$

$$\text{احتمال پیشامد مورد نظر} = \frac{7}{20} + \frac{6}{20} = \frac{13}{20}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ ریاضی عمومی

معادله درجه دومی که ریشه‌های آن ۴ واحد بزرگ‌تر از ریشه‌های معادله  $x^2 - x - 1 = 0$  باشد، به صورت زیر است:

(توجه کنید که  $S = x_1 + x_2 = 1$  و  $P = x_1 x_2 = -1$ )

$$S_{\text{جدید}} = (x_1 + 4) + (x_2 + 4) = (x_1 + x_2) + 8 = 1 + 8 = 9$$

$$P_{\text{جدید}} = (x_1 + 4)(x_2 + 4) = x_1 x_2 + 4(x_1 + x_2) + 16 = -1 + 4(1) + 16 = 19$$

با جای‌گذاری این مقادیر در معادله  $x^2 - Sx + P = 0$  خواهیم داشت:

$$x^2 - 9x + 19 = 0$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ ریاضی عمومی

نکته: در هر معادله درجه دوم داریم:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P \text{ و } x_1^3 + x_2^3 = S^3 - 3PS$$

از معادله  $x^2 - 3x - 2 = 0$  نتیجه می‌شود  $S = 3$  و  $P = -2$  اکنون می‌توان نوشت:

$$\sqrt{(x_1^2 + x_2^2) + (x_1^3 + x_2^3)} = \sqrt{(S^2 - 2P) + (S^3 - 3PS)}$$

$$= \sqrt{(9 + 4) + (27 + 18)} = \sqrt{58}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ ریاضی عمومی

طول رأس سهمی برابر ۲ است، پس داریم:

$$\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$$

اکنون با جای‌گذاری مقدار a در تابع  $f(x) = x^2 - ax + b$ ، به ضابطه  $f(x) = x^2 - 4x + b$  می‌رسیم و داریم:

$$f(2) = 2 \Rightarrow 4 - 8 + b = 2 \Rightarrow b = 6$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۰ و ۳۲ ریاضی عمومی

می‌دانیم با شرط  $x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z}$  تساوی  $[-x] + [x] = -1$  برقرار است. اکنون می‌توان نوشت:

$$A = [x] + 2 + [-x] - 1 = \underbrace{[x] + [-x]}_{-1} + 2 = 1$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ ریاضی عمومی

می‌دانیم  $x^2 + 8 = (x+2)(x^2 - 2x + 4)$ . اکنون توجه کنید که عبارت  $x^2 - 2x + 4$  همواره مثبت است (زیرا  $\Delta < 0$  و  $a > 0$ ) پس می‌توان فهمید:

$$|x^2 + 8| = x^2 - 2x + 4 \Rightarrow \underbrace{(x+2)(x^2 - 2x + 4)}_{\text{همواره مثبت}} = x^2 - 2x + 4$$

$$\Rightarrow \frac{+(x^2 - 2x + 4)}{+(x^2 - 2x + 4)} \Rightarrow \frac{x+2}{1} = 1 \Rightarrow \begin{cases} x+2=1 \\ x+2=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ x=-3 \end{cases}$$

پس مجموع ریشه‌های معادله برابر ۴ است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ ریاضی عمومی

مجموعه جواب نامعادله را در دو حالت تعیین می‌کنیم:

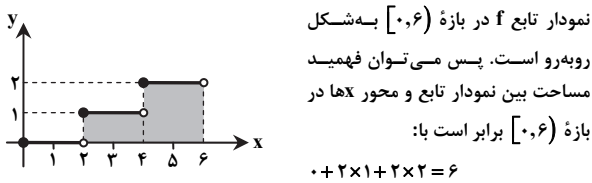
$$(1) \quad x \geq 0: x + 5x < 6 + \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{11x}{2} < 6 \Rightarrow x < \frac{12}{11} \Rightarrow 0 \leq x < \frac{12}{11}$$

$$(2) \quad x < 0: x - 5x < 6 + \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{9x}{2} > -6 \Rightarrow x > -\frac{4}{3} \Rightarrow -\frac{4}{3} < x < 0$$

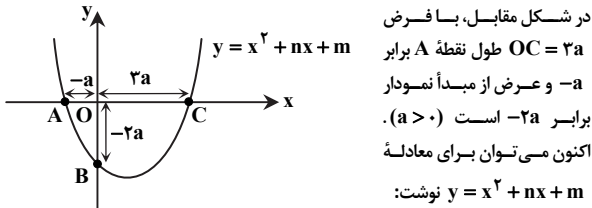
اجتماع موارد (۱) و (۲) را به صورت  $-\frac{4}{3} < x < \frac{12}{11}$  می‌توان نوشت. پس حداکثر مقدار  $b-a$ ، برابر است:

$$\frac{12}{11} + \frac{4}{3} = \frac{80}{33}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ ریاضی عمومی



۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ ریاضی عمومی



$$y = (x - 3a)(x + a)$$

$$-2a = (-3a)(a) \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غ ق} \\ a = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$y = (x - 2)(x + \frac{2}{3}) = x^2 - \frac{4}{3}x - \frac{4}{3}$$

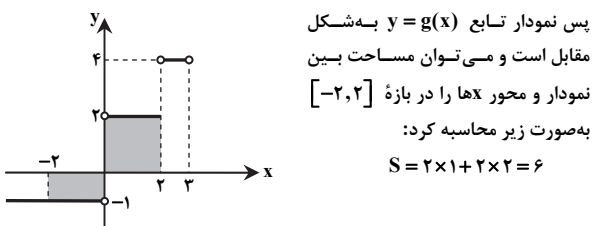
$$n = -\frac{4}{3}$$

پس نتیجه می‌شود:

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ ریاضی عمومی

ابتدا ضابطه تابع g را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

$$g(x) = \begin{cases} \frac{f(x) + 2f(x)}{2} & f(x) \geq 0 \\ \frac{-f(x) + 2f(x)}{2} & f(x) \leq 0 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} f(x) & f(x) \geq 0 \\ f(x) & f(x) \leq 0 \end{cases}$$



۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۲ ریاضی عمومی

بهازای  $n \in \mathbb{N}$ ، می‌دانیم  $(n+1)^2 < n^2 + 4n + 3 < (n+2)^2$ ، پس

$$n + 1 < \sqrt{n^2 + 4n + 3} < n + 2$$

$$\lceil \sqrt{n^2 + 4n + 3} \rceil = n + 1$$

از طرفی می‌دانیم  $(n+2)^2 < n^2 + 4n + 5 < (n+3)^2$ ، پس

$$n + 2 < \sqrt{n^2 + 4n + 5} < n + 3$$

$$\lceil \sqrt{n^2 + 4n + 5} \rceil = n + 2$$

حال می‌توان نتیجه گرفت:

$$n^2 + 2n - 13 = 2n + 3 \Rightarrow n^2 = 16 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 4$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ ریاضی عمومی

ابتدا توجه کنید که  $P(A) + P(B) = \frac{1}{10}$  و  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ . اکنون می‌توان نوشت:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{10} - P(A) \cdot P(B)$$

اکنون برای محاسبه کمترین مقدار  $P(A \cup B)$  باید بیشترین مقدار  $P(A) \cdot P(B)$  را محاسبه کنیم. با شرط  $P(A) = x$  نتیجه می‌شود

$$P(A) \cdot P(B) = x(\frac{1}{10} - x) = -x^2 + \frac{1}{10}x$$

پس داریم:  $P(B) = \frac{1}{10} - x$

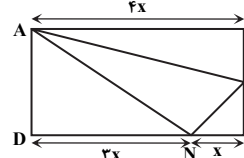
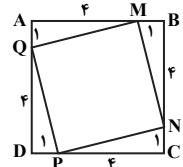
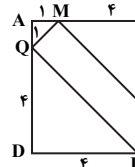
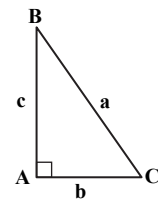
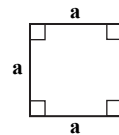
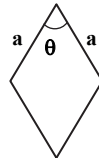
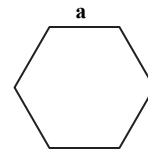
داریم  $\frac{1}{10} - x \geq 0$ ، پس بهازای  $x_{\max} = \frac{1}{20}$ ،  $P(A) = P(B) = \frac{1}{20}$  کمترین مقدار

$$P(A \cup B) = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} \times \frac{1}{20} = \frac{39}{400}$$

را محاسبه می‌کنیم:

## زیست‌شناسی

- ۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۶۲ و ۶۳ هندسه ۱  
از اطلاعات مسئله می‌توان فهمید محیط شش‌ضلعی  
منتظم برابر  $12\sqrt{3}$  است، پس داریم:  
 $6a = 12\sqrt{3} \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$   
اکنون می‌دانیم مساحت شش‌ضلعی منتظم برابر  
 $S = 6\left(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right)$  است، پس داریم:  
 $S = 6\left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{3})^2\right) = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12 = 18\sqrt{3}$
- ۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۴۷ هندسه ۱  
اگر اضلاع مربع و لوزی را با  $a$  نمایش دهیم  
داریم:  
 $\sqrt{2}S_1 = 2S_2 \Rightarrow \sqrt{2}a^2 = 2(a^2 \sin \theta)$   
از تساوی بالا نتیجه می‌شود:  
 $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$   
نکته: مساحت هر لوزی به ضلع  $a$  و زاویه حاده  $\theta$  برابر است با:  
 $a^2 \sin \theta$
- ۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۱، ۵۷ و ۵۸ هندسه ۱  
در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  می‌دانیم:  
 $a^2 = b^2 + c^2$  و  $S = \frac{bc}{2}$   
اکنون با جای‌گذاری این موارد در تساوی  $a^2 = 4S$  خواهیم داشت:  
 $b^2 + c^2 = 4\left(\frac{bc}{2}\right) = 2bc$   
 $\Rightarrow b^2 + c^2 - 2bc = 0 \Rightarrow (b-c)^2 = 0 \Rightarrow b = c$   
پس مثلث  $ABC$ ، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است و داریم:  
اندازه وتر  
اندازه ضلع قائمه  
 $= \sqrt{2}$
- ۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۳۹، ۵۷ و ۵۸ هندسه ۱  
با توجه به شکل‌های زیر، شکل سمت راست مستطیل با بیشترین مساحت ممکن و  
شکل سمت چپ مستطیل با کمترین مساحت ممکن است.
- اکنون با توجه به شکل سمت چپ می‌توان نوشت:  
 $NP = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$  و  $MN = \sqrt{16+16} = 4\sqrt{2}$   
پس کمترین مقدار مساحت مستطیل  $MNPQ$  برابر است با:  
 $(4\sqrt{2})(\sqrt{2}) = 8$
- ۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۳۹، ۴۱، ۵۷ و ۵۸ هندسه ۱  
با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال  
می‌توان شکل مقابل را رسم کرد.  
اکنون می‌توان نوشت:
- ۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ زیست چهارم  
موارد «الف و ج» نادرست هستند.  
بررسی موارد:  
مورد «الف»: ایران لک فقط در عدم حضور گلوکز و حضور لاکتوز فعالیت می‌کند.  
مورد «ج»: تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها عمدتاً هنگام شروع رونویسی صورت می‌گیرد.  
۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ زیست چهارم  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: رونویسی از ژن تنظیم‌کننده تحت هر شرایط ادامه می‌یابد.  
گزینه ۲: mRNAهای حاصل از رونویسی ایران لک ممکن است بعد از اتمام لاکتوز محیط تا مدتی به تولید آنزیم‌ها ادامه دهند.  
گزینه ۳: مهارکننده پروتئین بزرگی است که مانع حرکت RNA پلی‌مراز می‌شود ولی مانع اتصال آن نمی‌شود.  
۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ زیست چهارم  
فقط مورد «ب» نادرست است.  
مورد الف: در یوکاریوت‌ها به علت وجود غشای هسته فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.  
مورد ب: افزایشنده برخلاف راه‌انداز ممکن است از ژن فاصله زیادی داشته باشد.  
مورد ج: به‌طور معمول چنین امکانی وجود ندارد.
- ۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۲۲ زیست چهارم  
باکتری‌هایی که وکتور را جذب کرده‌اند نسبت به آنتی‌بیوتیک مقاوم شده‌اند و در نتیجه بعد از اضافه کردن تتراسایکلین باقی می‌مانند.
- ۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۳۱ زیست چهارم  
در هنگام بریدن یک DNA حلقوی از دو قسمت به این علت که هر رشته DNA از ۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است، ۴ پیوند فسفو دی‌استر شکسته می‌شود و به این علت که در هر قسمت بریده شده یک رشته DNA وارد می‌شود، ۸ پیوند فسفو دی‌استر هم تشکیل می‌شود.
- ۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۲۵ زیست چهارم  
بررسی گزینه‌ها:  
گزینه ۱: جهش جانشینی تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر را تغییر نمی‌دهد، زیرا فقط نوع نوکلئوتیدها تغییر می‌کند.  
گزینه ۲: تعداد نوکلئوتیدها تغییر می‌کند، اما تعداد ژن‌ها خیر.  
گزینه ۴: برخی جهش‌ها در توالی‌های تنظیم‌کننده اتفاق می‌افتد و می‌توانند در بیان ژن تأثیرگذار باشند.
- ۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۲۸ زیست چهارم  
محصول ژن حاصل از آزمایش، rRNA مربوط به یوکاریوت است.  
rRNA برخلاف tRNA فاقد آنتی‌کدون یا جایگاه اتصال آمینو اسید است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: پیوند فسفو دی‌استر دارد. / گزینه ۲: در مورد mRNA صدق می‌کند. /  
گزینه ۳: RNA فاقد باز تیمین است.
- ۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۵ زیست چهارم  
همه DNAها قند دئوکسی‌ریبوز دارند. انواع وکتورها دارای نوعی DNA هستند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: همانندسازی آن مستقل از DNA خود باکتری است یعنی در هر دو حالت می‌تواند همانندسازی کند. چه در هنگام همانندسازی DNA اصلی و چه هنگام همانندسازی نکردن آن.  
گزینه ۲: حاوی ژن‌هایی است که کروموزوم اصلی فاقد آن‌ها می‌باشد.  
گزینه ۴: بیشتر آنزیم‌های محدودکننده می‌توانند انتهای چسبنده پدید آورند نه همه آن‌ها.
- ۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ زیست چهارم  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: هرچه تنوع اندازه‌های مولکول‌های داخل ژل بیشتر باشد، تعداد نوارها با اندازه‌های مختلف نیز بیشتر می‌شود.  
گزینه ۲: مولکول‌های با اندازه یکسان در یک ردیف قرار گیرند.  
گزینه ۳: همه DNAها ابتدا در چاهک ریخته می‌شوند و به تدریج از آن دور می‌شوند.
- ۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ زیست چهارم  
بین نوکلئوتیدهای A و T، ۲ پیوند هیدروژنی وجود دارد. در نتیجه برای ایجاد انتهای چسبنده که ۴ نوکلئوتید A و T از هم جدا می‌شوند، ۸ پیوند هیدروژنی شکسته می‌شوند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: دو انتهای چسبنده تولید می‌شود.  
گزینه ۲: پیوند فسفو دی‌استر بین A و G شکسته می‌شود.  
گزینه ۴: هر انتهای چسبنده چهار نوکلئوتید با توالی AATT دارد.



$$S_{\triangle AMN} = S_{\triangle AMCD} - S_{\triangle MNC} - S_{\triangle ADN} = \frac{a+2a}{2} \times 2x - \frac{ax}{2} - \frac{(2a)(2x)}{2} = 2ax - \frac{ax}{2} - 2ax = -\frac{5ax}{2}$$

از طرفی مساحت دوزنقه ABCN برابر است با:  $\frac{2x+x}{2} \times 2a = 2ax$   
پس نسبت مساحت مثلث AMN به مساحت دوزنقه ABCN برابر است با:

$$\frac{-\frac{5}{2}ax}{2ax} = -\frac{5}{4}$$

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۴ و ۳۷ زیست چهارم

بررسی موارد:

موارد الف و ب: به کمک مهندسی ژنتیک می‌توان پروتئین‌های ضد انعقاد خون یا پروتئین‌های فاکتور VIII را تولید کرد که برای انعقاد خون مورد نیاز هستند.

موارد ج و د: طبق متن کتاب درسی صفحه‌های ۳۴ و ۳۷ درست می‌باشند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۳۶ زیست چهارم

ژن ویروس هریس را از طریق ویروس آبله گاوی که غیربیماری‌زا است می‌توان به بدن افراد وارد کرد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکسن در گذشته میکروب ضعیف یا کشته شده بود و از خون‌های اهدایی دریافت نمی‌شد.

گزینه ۲: واکسن باعث پیشگیری می‌شود، ولی باعث درمان نمی‌شود.

گزینه ۳: ویروس نمی‌تواند ژن را بیان کند، بلکه سلول‌های یوکاریوتی بدن انسان آن ژن را بیان می‌کنند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۶، ۳۷ و ۳۸ زیست چهارم

ویروس آبله گاوی که دارای ژن هریس باشد را به عنوان واکسن در مهندسی ژنتیک استفاده می‌کنند در حالی که ویروس فعال است و ضعیف نیست.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: موضوع مطرح شده ربطی به مهندسی ژنتیک ندارد.

گزینه ۳: فرد مورد نظر فاقد نسخه فعال از ژن است، ولی فاقد ژن نیست.

گزینه ۴: سلول‌های مغز استخوان توانایی تقسیم شدن دارند.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۹ زیست چهارم

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: انسان فقط دو اندامک دوغشایی دارد، هسته و میتوکندری و فاقد کلروپلاست است.

گزینه ۳: درست است، زیرا این ژن بر روی کروموزوم X واقع است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه ۳۹ زیست چهارم

اینترون و اگزون مخصوص یوکاریوت‌ها است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن‌های یوکاریوتی می‌توانند پس از تغییراتی بالغ شوند.

گزینه ۲: rRNA سبب ترجمه mRNA می‌شود و ژن نمی‌تواند بلافاصله ترجمه شود.

گزینه ۳: ژن‌ها توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شوند و محصول ژن‌ها تحت تأثیر RNA پلی‌مراز قرار نمی‌گیرند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ زیست ۱

معدۀ ملخ و معدۀ گنجشک، هر دو از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد استفاده می‌کنند زیرا هر دو وظیفه گوارش شیمیایی را برعهده دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معدۀ گنجشک، گوارش شیمیایی انجام می‌دهد.

گزینه ۲: رودۀ ملخ وظیفه جذب آب را برعهده دارد.

گزینه ۳: معدۀ گنجشک پس از چینه‌دان قرار دارد که در گوارش نقشی ندارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۵۷ زیست ۱

گزینه ۱: طبق شکل صفحه ۵۷ کتاب درسی دریچه کاردیا بالاتر از کیسه صفر قرار دارد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۶۳ زیست ۱

صفاق، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی است.

مخاط لوله گوارش از بافت پوششی با آستر پیوندی تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درمورد بافت پوششی دستگاه گوارش صحیح است.

گزینه ۳: ماهیچه‌های طولی و حلقوی مسئول حرکات دودی و موضعی هستند.

گزینه ۴: بافت پوششی سنگفرشی چند لایه در دهان و معدۀ می‌توانند داروها را جذب کنند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۵۸ زیست ۱

آمیلاز دهان یک آنزیم ضعیف به نام پتیلالین است که نشاسته را به مالتوز تبدیل می‌کند. مالتوز مونومر محسوب نمی‌شود، بلکه گلوکز مونومر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: RNA پلی‌مراز ترجمه نمی‌کند، بلکه فقط رونویسی می‌کند.

گزینه ۳: موسین موجب تشکیل موکوز می‌شود.

گزینه ۴: لیزوزیم بزاق دهان را ضد عفونی می‌کند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۶۴ و ۶۵ زیست ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: طول لوله گوارش گیاه‌خواران طولانی‌تر از گوشت‌خواران می‌باشد.

گزینه ۲: میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در نشخوارکننده‌ها در معدۀ، اما در سایر گیاه‌خواران، بیشتر در رودۀ بزرگ یا رودۀ کور زندگی می‌کنند.

گزینه ۳: باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز می‌توانند در نقاط دیگر معدۀ گاو هم دیده شوند.

گزینه ۴: مواد غذایی در نشخوارکننده‌ها سه بار از مری عبور می‌کند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۷۰ زیست ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حجم ذخیرهٔ دمی ۳۱۰۰ سی‌سی می‌باشد.

گزینه ۲: تعریف مطرح شده مربوط به ظرفیت حیاتی می‌باشد.

گزینه ۴: یک سوم هوای جاری در مجاری باقی می‌ماند و به آن هوای مرده می‌گویند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۶۸ زیست ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بسیاری از جانورانی که تنفس پوستی دارند، معمولاً بدن دراز یا پهن دارند.

گزینه ۲: بیشتر مهره‌داران ساکن خشکی شش دارند.

گزینه ۴: دم و بازدم در انسان نتیجهٔ تبعیت شش‌ها از قفسهٔ سینه است.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۹ و ۶۰ زیست ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معدۀ بسیاری از نوزادان پستانداران کازئین را رسوب می‌دهد.

گزینه ۲: لایهٔ موکوزی معدۀ ضخیم، چسبنده و قلیایی است و نازک نیست.

گزینه ۳: جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> توسط رودۀ صورت می‌گیرد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۵۸، ۶۰ و ۷۲ زیست ۱

مورد الف: در عطسه و استفراغ، حتماً دم عمیق صورت می‌گیرد و عضلهٔ دیافراگم منقبض می‌شود.

مورد ب: انعکاس بلع و استفراغ هر دو انعکاس‌هایی هستند که در آن‌ها مسیر نای بسته می‌شود و حنجره به سمت بالا می‌رود.

مورد ج: در استفراغ و سرفه ممکن است عامل بیماری‌زا دخیل نباشد، بلکه در اثر حساسیت انعکاس صورت گرفته باشد.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۶۳ زیست ۱

فقط مورد «الف» نادرست است.

بعضی از آنزیم‌های دوازدهه از سلول‌های کنده شده از دیوارهٔ رودۀ آزاد می‌شوند.

مخاط بافت پوششی سنگفرشی دهان داروها را جذب می‌کند.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه ۶۷ زیست ۱

فقط مورد «د» درست است.

در هنگام دم، کیسه‌های هوادار پیشین و پسین پر می‌شوند. کیسه‌های هوادار پسین از هوای تهویه نشده پر می‌شوند.

علت نادرستی سایر موارد:

مورد الف: جریان هوا درون شش انسان دو طرفه است.

مورد ب: ۷۰ درصد هوای حاصل از دم به کیسه‌های هوادار عقبی می‌رود.

مورد ج: هنگام بازدم هر دو کیسهٔ هوادار خالی و شش‌ها پر می‌شوند.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۷۱ زیست ۱

سطح داخلی دیوارهٔ مجاری هوا از بینی تا نایزک انتهایی از بافت پوششی مژده‌دار پوشیده شده است و سلول‌های کیسه‌های هوایی مژک ندارند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۶۱ زیست ۱

ریزپرز غشای سلولی است، پس نمی‌تواند مویرگ در خود داشته باشد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه ۶۳ زیست ۱

دیوارهٔ رودۀ بزرگ وظیفه‌ای مشابه یکی از وظایف کیسه صفر که جذب آب می‌باشد، برعهده دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیوارهٔ رودۀ باریک ویتامین‌های B و K تولید نمی‌کند.

گزینه ۲: رودۀ بزرگ ویتامین محلول در چربی K را جذب می‌کند، پس مویرگ‌های اطراف آن از پلی‌ساکارید پوشیده نشده‌اند.

گزینه ۴: بیشترین مقدار بی‌کربنات سدیم دوباره جذب می‌شود.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴ زیست ۱

گلبول قرمز بالغ که در انتقال CO<sub>۲</sub> بیشترین سهم را دارد، هستهٔ خود را از دست داده و لذا فاقد ژن انیدرازکربنیک است و آن ژن را قبل از ازدست دادن هسته بیان کرده است.



۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ فیزیک چهارم

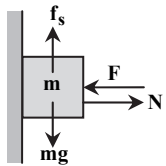
$$mg \sin 37^\circ - \mu_k mg \cos 37^\circ = ma_1$$

$$\Rightarrow a_1 = g(0.6 - 0.8\mu_k)$$

$$mg \sin 37^\circ = ma_2 \Rightarrow a_2 = g \times 0.6$$

$$a_1 = \frac{1}{3} a_2 \Rightarrow g(0.6 - 0.8\mu_k) = \frac{1}{3} g \times 0.6 \Rightarrow \mu_k = \frac{0.4}{0.8} = 0.5$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۵۴ فیزیک چهارم (تمرین ۵)

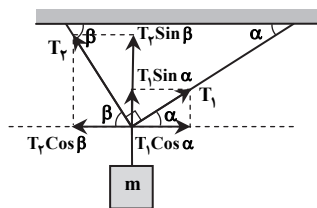


جسم در هر دو حالت ساکن است و در این صورت

$$f_s = mg$$

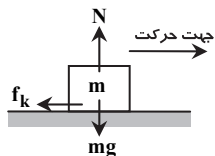
تأثیری در نیروی اصطکاک ندارد.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ فیزیک چهارم



$$\begin{aligned} \alpha + \beta &= 90^\circ \Rightarrow \cos \beta = \sin \alpha \\ \Sigma F_x &= 0 \Rightarrow T_1 \cos \alpha = T_2 \cos \beta \\ \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha \end{aligned}$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۳۵ فیزیک چهارم

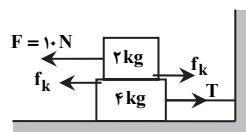


$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 16 = 2a \times 5$$

$$\Rightarrow a = -1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$\begin{aligned} -f_k &= ma \Rightarrow -\mu_k mg = m \times (-1/5) \\ \Rightarrow \mu_k &= 0.16 \end{aligned}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ فیزیک چهارم



$$2 \text{ kg جسم: } F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 10 - f_k = 2 \times 2 \Rightarrow f_k = 4 \text{ N}$$

$$4 \text{ kg جسم: } f_k - T = 0$$

$$\Rightarrow f_k = T = 4 \text{ N}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۱۱۲ فیزیک اول

$$\sin i_c = \frac{1}{n} \Rightarrow \sin 37^\circ = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \frac{5}{3}$$

$$\frac{h_{\text{ظاهری}}}{h_{\text{واقعی}}} = \frac{1}{n} \Rightarrow h_{\text{ظاهری}} = 40 \times \frac{3}{5} = 24 \text{ cm}$$

$$h_{\text{واقعی}} - h_{\text{ظاهری}} = 40 - 24 = 16 \text{ cm}$$

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۶۱ فیزیک دوم

$$\text{شتاب گرانش زمین در فاصله } h \text{ از سطح زمین از رابطه } g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \text{ و شتاب}$$

$$\text{جاذبه در سطح زمین از رابطه } g_0 = \frac{GM_e}{R_e^2} \text{ تعیین می‌شود. بنابراین:}$$

$$\frac{g}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + 2R_e}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۱۱۵ فیزیک اول

$$\left. \begin{aligned} t_{\text{در آب}} &= \frac{x}{v_{\text{در آب}}} \\ t'_{\text{در شیشه}} &= \frac{40}{v_{\text{در شیشه}}} \\ t &= t' \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{40} = \frac{v_{\text{در آب}}}{v_{\text{در شیشه}}} = \frac{n_{\text{شیشه}}}{n_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{x}{40} = \frac{4/3}{1.5} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow x = \frac{360}{8} = 45 \text{ cm}$$

## فیزیک

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۲۵ فیزیک چهارم

در حرکت دو بعدی حتی اگر اندازه سرعت ثابت باشد، شتاب صفر نیست و در حالت کلی می‌تواند مماس بر مسیر و یا عمود بر مسیر نباشد. تنها در صورتی که اندازه سرعت ثابت باشد، شتاب عمود بر مسیر حرکت خواهد بود.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵ و ۹ فیزیک چهارم

$$x = \frac{1}{6} t^2 - 2t + 4 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = \frac{1}{3} t^2 - 2$$

$$\left. \begin{aligned} t_1 = 2s &\Rightarrow v_1 = \frac{1}{3} \times (2)^2 - 2 = 0 \\ t_2 = 4s &\Rightarrow v_2 = \frac{1}{3} \times (4)^2 - 2 = \frac{10}{3} \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10/3 - 0}{4 - 2} = \frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ فیزیک چهارم

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_{0y} t + y_0$$

$$4s \leq t \leq 5s, \Delta y = 0 \Rightarrow y_4 = y_5$$

$$-5 \times 16 + 4v_{0y} + y_0 = -5 \times 25 + 5v_{0y} + y_0 \Rightarrow v_{0y} = 4 \frac{m}{s}$$

$$y_5 = -5 \times 25 + 4 \times 5 + y_0 = -125 + 20 + y_0 = 100 + y_0$$

$$\Rightarrow y_5 - y_0 = 100 \text{ m}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ فیزیک چهارم

برای به‌دست آوردن حداقل شتاب، باید فرض کنیم توپ در ابتدای گاری فرود می‌آید.

$$\left| \frac{\Delta y_A}{\Delta x_B} \right| = \frac{50}{20} = \frac{5}{2} = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{10}{2} \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۶ فیزیک چهارم

ابتدای لحظه عمود شدن بردار شتاب و سرعت را به‌دست می‌آوریم:

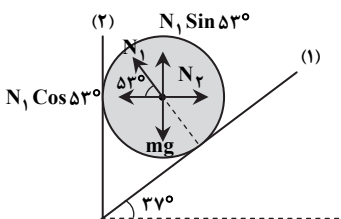
$$\left. \begin{aligned} \vec{v} &= \frac{d\vec{r}}{dt} = (4t - 4)\vec{i} + 4\vec{j} \\ \vec{a} &= \frac{d\vec{r}}{dt} = 4\vec{i} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow 4t - 4 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

سرعت متوسط در بازه  $t = 0$  تا  $t = 1s$  برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} \vec{r}_0 &= 0\vec{i} + 0\vec{j} \\ \vec{r}_{1s} &= -2\vec{i} + 4\vec{j} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{-2\vec{i} + 4\vec{j}}{1} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{(-2)^2 + (4)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۵ و ۵۳ فیزیک چهارم (تمرین ۴)



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_1 \cos 37^\circ = N_2$$

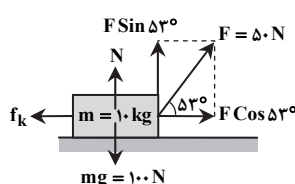
$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{\cos 37^\circ} = \frac{5}{3}$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۳۲ فیزیک چهارم

اگر برایند نیروهای وارد بر جسم ثابت باشد، چنانچه جسم از حال سکون به حرکت درآید یا سرعت اولیه در راستای نیروی برایند باشد، مسیر حرکت خط راست است و چنانچه سرعت اولیه با نیروی برایند هم‌راستا نباشد، مسیر منحنی است.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۲۳ فیزیک چهارم

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۵ فیزیک چهارم



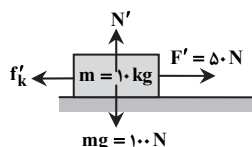
$$F \cos 53^\circ = 50 \times 0.6 = 30 \text{ N}$$

$$N + F \sin 53^\circ = mg$$

$$\Rightarrow N + 40 = 100 \Rightarrow N = 60 \text{ N}$$

$$F \cos 53^\circ - f_k = m \cdot a \Rightarrow 30 = f_k$$

$$\Rightarrow \mu_k \times \frac{60}{60} = 30 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{2}$$



$$N' = mg \Rightarrow N' = 100 \text{ N}$$

$$F' - f_k' = ma'$$

$$\Rightarrow 50 - \left(\frac{1}{2} \times 100\right) = 10 \cdot a' \Rightarrow a' = 0$$



۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ شیمی چهارم

در واکنش‌های بنیادی، مرتبه مواد واکنش دهنده با ضرایب استوکیومتری آن‌ها یکسان است. پس واکنش موردنظر، از مرتبه ۲ است. در شکل ۲، غلظت هر دو ماده ۲ برابر شده است، پس سرعت آغازین واکنش ۸ برابر می‌شود ( $2^3 = 8$ ):

$$R_o(r) = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

اگر مرتبه کل واکنش  $x$  باشد، یکای ثابت سرعت آن  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1-x}$  است. پس یکای ثابت سرعت واکنش موردنظر  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  خواهد بود.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸ شیمی چهارم

هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی کوچکتر باشد، احتمال تشکیل پیچیده فعال و تعداد برخوردهای مؤثر در واحد حجم و واحد زمان بیشتر است، بنابراین با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

سطح انرژی با پایداری رابطه عکس دارد. پیچیده فعال واکنش  $b$ ، سطح انرژی بیشتری از واکنش دهنده‌ها دارد، بنابراین ناپایدارتر است.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ شیمی چهارم

کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه ( $x$ ) کاهش می‌دهد:

$$x = 0 / \Delta E_a = 0 / 2E'_a \Rightarrow E_a = \frac{0/2}{0/\Delta} E'_a \Rightarrow E_a = 0 / 4E'_a$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۲۴ شیمی چهارم

کاتالیزگر، با افزایش سرعت انجام واکنش، میزان تغییرات جرم واکنش دهنده‌ها در واحد زمان و سرعت تولید گرما در واکنش‌های گرماده را افزایش می‌دهد.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ شیمی چهارم

به‌منظور حذف  $\text{SO}_2$ ، گاز خروجی نیروگاه‌ها را از روی کلسیم اکسید عبور می‌دهند.

هر کاتالیزگر، سرعت واکنش ویژه‌ای را افزایش می‌دهد. مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها را با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشش می‌دهند.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۲ تا ۲۴ شیمی چهارم

(۱) در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیشتر از برگشت است، بنابراین سرعت واکنش رفت کمتر از سرعت واکنش برگشت خواهد بود.

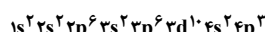
(۲) در واکنش‌های گرماده، انرژی فعال‌سازی برگشت (تفاوت سطح انرژی حالت گذار و فراورده‌ها) بیشتر از رفت است.

(۳) کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت واکنش را به یک اندازه کاهش می‌دهد و هرچه انرژی فعال‌سازی (رفت یا برگشت) کوچکتر باشد، با نسبت بیشتری کاهش می‌یابد.

(۴) اساس هر دو نظریه حالت گذار و برخورد، برخورد بین ذرات واکنش دهنده است.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ شیمی ۲

عنصری که آرایش الکترونی آن به  $4p^3$  ختم می‌شود مربوط به دسته  $p$  و گروه ۱۵ جدول است که آرایش الکترونی آن به‌صورت زیر است:



در آرایش الکترونی آن، ۱۰ الکترون به  $l=2$  (زیرلایه  $d$ ) وجود دارد.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۳۳ شیمی ۲

عناصر هم‌گروه، شبیه‌ترین خواص شیمیایی را دارند. عدد اتمی عنصر  $M$  تا گاز نجیب پس از خودش ۳ واحد فاصله دارد، بنابراین می‌توان گفت هر عنصری که عدد اتمی آن ۳ واحد از عدد اتمی گاز نجیب کمتر باشد، با عنصر  $M$  هم‌گروه است.

عدد اتمی عنصر  $Sb$  ۵۱ به اندازه ۳ واحد کمتر از گاز نجیب زنون ( $54\text{Xe}$ ) است، پس با عنصر  $M$  هم‌گروه است.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ شیمی ۲

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) فلزهای قلیایی حتی با آب سرد به‌شدت واکنش می‌دهند و ضمن آزاد کردن گاز هیدروژن محلولی با خاصیت بازی به وجود می‌آورند.

(ب) در بین فلزهای قلیایی خاکی، کمترین نقطه ذوب را عنصر منیزیم دارد که دومین عنصر این گروه است.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱ شیمی ۲

فقط عبارت «ب» درست است.

(الف) دو عنصر جدول (برم و جیوه)، در حالت خالص و در شرایط معمولی به حالت مایع وجود دارند، ولی برم در دسته  $p$  قرار دارد و جیوه فلزی از دسته  $d$  جدول است.

(ب) عناصر اغلب گروه‌های جدول، حالت فیزیکی یکسانی دارند (برای مثال عناصر گروه‌های دسته  $d$ ، جامد هستند. (به‌جز جیوه))

(پ) در دوره دوم، ۲ فلز، ۱ شبه فلز و ۵ نافلز وجود دارد.

(ت) تنها عنصر دسته  $s$  که در گروه‌های ۱ و ۲ جدول قرار ندارد، هلیوم است.

(ث) آرایش الکترونی عنصر هلیوم به  $s^2$  ختم می‌شود ولی فلز نیست.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ شیمی ۲

عناصر گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول همگی فلز هستند و عناصر واسطه نامیده می‌شوند.

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶ شیمی ۲

(الف) در هر دوره، هالوژن‌ها کمترین شعاع اتمی و بیشترین الکترونگاتیوی را دارند. (ب) هالوژن‌ها واکنش‌پذیرترین نافلزها هستند و در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، تنها یک الکترون کمتر از گازهای نجیب دارند.

(پ) با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و الکترونگاتیوی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(ت) نقطه جوش هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ شیمی ۲

در بین عناصر نشان داده شده، بیشترین شعاع اتمی و کمترین الکترونگاتیوی مربوط به عنصر  $E$  است ولی نمی‌توان گفت کمترین نقطه جوش را این عنصر دارد، چون مطمئناً عنصری که در شرایط معمولی به‌صورت گاز است (عنصر  $C$ ) نقطه جوش کمتری دارد.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ شیمی ۲

به‌طور کلی در یک گروه جدول، با افزایش عدد اتمی (افزایش بار مثبت هسته اتم‌ها)، برخلاف انرژی نخستین یونش و الکترونگاتیوی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۴ تا ۴۶ شیمی ۲

واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد.

نقطه ذوب فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

شعاع اتمی عناصر یک دوره، با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

در یک دوره با افزایش عدد اتمی، تمایل به از دست دادن الکترون (خاصیت فلزی) کاهش می‌یابد.

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵ شیمی ۲

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) به آرایش منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها، شبکه بلور گفته می‌شود.

(ت) ترکیب یونی متشکل از دو عنصر را ترکیب یونی دوتایی می‌گویند. (توجه کنید که مثلاً ترکیب  $\text{NaNO}_3$  از دو نوع یون تشکیل شده است، اما ترکیب یونی دوتایی نیست.)

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷ شیمی ۲

انرژی آزاد شده به‌هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده را انرژی شبکه ترکیب یونی می‌گویند.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵۲، ۵۹ و ۶۰ شیمی ۲

نام قدیمی یون مس (II)، یون کوپریک است. پس فرمول شیمیایی ترکیب کوپریک کلرات به‌صورت  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$  است.

در ترکیب یونی، عنصر نافلزی گروه ۱۵ به‌صورت آنیون تک اتمی با بار ۳- وجود دارد که فرمول شیمیایی ترکیب آن با فلز پتاسیم، به‌صورت  $\text{K}_3\text{M}$  است.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵۱ و ۶۰ شیمی ۲

کیالت جزء فلزهای دسته  $d$  است که مانند اغلب آن‌ها دو نوع کاتیون پایدار دارد، پس در نام ترکیب‌های یونی دارای یون‌های کیالت، باید بار یون کیالت معین شود.

(به‌طور مثال کیالت (II) کلرید یا کیالت (III) کلرید)

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ شیمی ۲

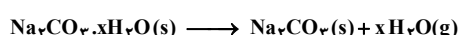
انرژی شبکه ترکیب یونی، با اندازه بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد.

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳ شیمی ۲

جرم آب خارج شده  $4/86$  گرم ( $8/58 - 3/72$ ) است که ۹۰ درصد از کل آب موجود در نمک آبدار است. پس مقدار کل آب موجود در نمک آبدار

$$4/86 \times \frac{100}{90} = 5/4 \text{ g} \text{ و جرم نمک خشک (با فرض خارج شدن کل آب تبلور)}$$

۳/۱۸ گرم است:



$$\frac{3/18}{106} = \frac{5/4}{x \times 18} \Rightarrow x = 10$$