

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۴

جمعه ۲۹/۰۵/۱۴۰۰



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	اجباری	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	اجباری	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵		۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵		۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵		۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵		۱۰۶	۱۱۰	



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in

**PART B: Reading Comprehension**

Directions: In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

The Hubble Space Telescope is high above Earth. It is a telescope in space. Hubble takes photos of planets, stars, and other space objects. The Hubble Space Telescope makes a full orbit every 97 minutes. If a car could move that fast, it could go from New York to California in less than 10 minutes!

Hubble has been in space since 1990. After its launch, there have been a few service missions to Hubble. Astronauts made repairs, updated parts, or added parts during each successful service mission. The last service mission was completed in 2009. In that service mission, a huge camera was added. Because of the camera, Hubble has been able to see deeper into space. "This last mission to Hubble was the most difficult," says scientist Ken Carpenter. "It was a success because of the hard work of the astronauts in space and workers on the ground. Now Hubble is the best it's ever been!"

How does Hubble take so many great photos? It has a great view! It is in orbit 350 miles above Earth. An orbit is a path that a space object travels around another space object. The repairs to Hubble in 2009 were the last. Hubble will be replaced by the James Webb Space Telescope as early as 2019.

26- Where can we find the Hubble Telescope?

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1) in orbit around Earth | 2) in the orbit of other planets |
| 3) near different planets and stars | 4) in pictures on NASA TV |

27- The underlined word "it" in the first paragraph refers to

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1) the Hubble Telescope | 2) orbit |
| 3) car | 4) Earth |

28- What does the second paragraph of the passage mainly describe?

- 1) service missions to the Hubble Telescope
- 2) how the Hubble Telescope was built
- 3) the first service mission to the Hubble telescope
- 4) how objects stay in orbit in space

29- What does the word "mission" mean as used in the passage?

- 1) a group that is sent to another country
- 2) a special job given to a person or group of people
- 3) a letter sent from one person to another
- 4) a reason to do something or make something

30- The meaning of which of the following words or phrases is provided in the passage?

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) launch (paragraph 2) | 2) astronaut (paragraph 2) |
| 3) orbit (paragraph 3) | 4) replace (paragraph 3) |



DriQ.com

ریاضیات

۳۱- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. اگر مساحت این مثلث ۴۸ واحد باشد، طول وتر کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) $8\sqrt{2}$

۳۲- معادله $3 = 4(x^2 + 1) - (x^2 + 1)^2$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

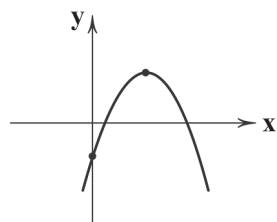
۳۳- ۵ سال پیش اختلاف سن مجید و پدرش ۲۵ سال بود. اگر ۵ سال دیگر حاصل ضرب سن آن‌ها ۶۰۰ باشد، اکنون مجموع سن مجید و پدرش چند سال است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۵ (۴) ۵۰

۳۴- اگر m و n ریشه‌های معادله $x^2 - (1 + \sqrt{2})x + \sqrt{2} = 0$ باشند، حاصل $\frac{m^4 + n^4}{m^2 + n^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۳۵- معادله مربوط به سهمی زیر کدام می‌تواند باشد؟



(۱) $y = -x^2 + 5x - 6$

(۲) $y = -x^2 - 5x - 6$

(۳) $y = -x^2 + 5x + 6$

(۴) $y = x^2 - 5x - 6$

۳۶- عبارت $P(x) = \frac{2x^2 + 3}{x + 4} - 1$ در بازه $[a, b]$ نامثبت است. بیشترین مقدار b کدام است؟

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

۳۷- جدول تعیین علامت مقابل، مربوط به عبارت کدام گزینه است؟

	$\frac{4}{9}$	
x	+	-
عبارت		

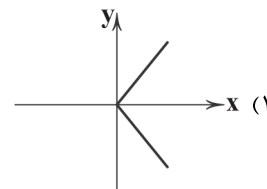
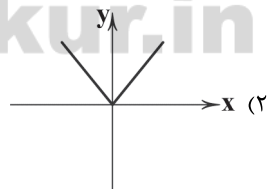
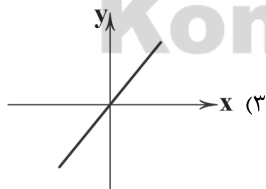
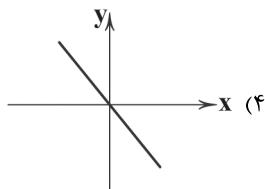
(۱) $9x - 4$ (۲) $8 - 18x$

(۳) $4x - 9$ (۴) $-9x - 4$

۳۸- اگر دو زوج مرتب $(2, 2x - y)$ و $(7, x + y)$ هر دو نمایش یک نقطه باشند، xy کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۳۹- کدام نمودار، نمودار تابع $\{(x, y) | x, y \in \mathbb{R}, y = |x|\}$ است؟



۴۰- در تابع $f(2x+1) = x + \frac{1}{x}$ ، مقدار $f(5)$ چند برابر $f(3)$ می‌باشد؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره ۴۱ تا ۴۵ و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره ۴۶ تا ۵۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی ۱ (سؤالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- اگر $x=1$ ریشه بزرگ تر معادله $ax^2 - 3ax + a^2 = 0$ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۴۲- به ازای کدام مقدار m ، خط $y = mx - m$ سهمی $y = 3 - 4x^2$ را قطع نمی کند؟

- (۱) -8 (۲) صفر (۳) ۱ (۴) -3

۴۳- اگر $f = \{(1, m), (2, -1), (1, m^2 - 2), (m, 0), (0, m+1)\}$ تابع باشد، دامنه و برد آن دارای چند عضو مشترک می باشند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، نمودار سهمی $y = ax^2 + \sqrt{3}x + a + 1$ همواره زیر محور x ها قرار دارد؟

- (۱) $(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, +\infty)$ (۳) $(0, \frac{1}{2})$ (۴) $(-\infty, -\frac{3}{2})$

۴۵- کدام گزینه مساحت یک نیم دایره با شعاع r را به صورت تابعی از محیط آن بیان می کند؟

- (۱) $S(P) = \frac{\pi}{2} (\frac{P}{\pi+2})^2$ (۲) $S(P) = \frac{P^2}{2\pi}$ (۳) $S(P) = \frac{P^2}{8\pi}$ (۴) $S(P) = \pi \sqrt{\frac{P}{2}}$

اختیاری ۲

ریاضی ۲ (سؤالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- نقطه $A(-1, 2)$ از نقطه $M(2, -1)$ و نقطه N با طول مثبت روی خط $y = -x + 1$ به یک فاصله است. طول نقطه N کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{2}$

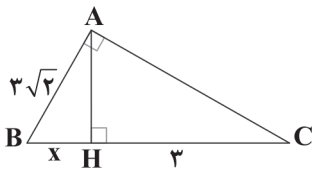
۴۷- اگر $x=1$ محور تقارن منحنی $y = ax^2 + x + 2$ باشد، این منحنی محور x ها را با کدام طول قطع می کند؟

- (۱) $2 \pm \sqrt{5}$ (۲) $1 \pm \sqrt{5}$ (۳) $2 \pm 2\sqrt{5}$ (۴) $1 \pm 2\sqrt{5}$

۴۸- معادله $x + 2 = \sqrt{5x + 10}$ چند جواب قابل قبول دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۹- در شکل زیر، مثلث ABC در رأس A قائمه است. طول پاره خط AC کدام است؟



- (۱) $3\sqrt{7}$

- (۲) $3\sqrt{3}$

- (۳) $2\sqrt{7}$

- (۴) $3\sqrt{2}$

۵۰- مثلثی به اضلاع ۳، ۵ و ۷ با مثلثی به اضلاع $x-6$ ، $x+2$ و $x+10$ متشابه است. محیط مثلث بزرگ تر کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۶۶ (۴) ۵۶

محل انجام محاسبات



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in

۷۲- شخصی جسمی را یکبار با طنابی بلند (شکل «الف») و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل «ب») روی سطحی هموار می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این شخص روی جعبه انجام می‌دهد در هر دو حالت یکسان باشد و اصطکاک ناچیز فرض شود، کدام گزینه در مورد مقایسه نیروی وارد شده به جعبه درست است؟

(۱) شخص در شکل «الف» نیروی بیشتری وارد کرده است.

(۲) شخص در شکل «ب» نیروی بیشتری وارد کرده است.

(۳) نیروی وارد شده در هر دو شکل یکسان است.

(۴) هر یک از گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌توانند درست باشند.

۷۳- جسمی را با سرعت اولیه در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. کدام نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم را بر حسب ارتفاع از نقطه پرتاب، در زمان رفت و برگشت نشان می‌دهد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و نقطه پرتاب را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم.)

(۱) (۲) (۳) (۴)

۷۴- جسمی به جرم 5 kg روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه 30° می‌سازد به طور آزاد با سرعت ثابت لغزیده و به اندازه 4 متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)

(۱) $-20\sqrt{3}$ (۲) -20 (۳) -10 (۴) $-10\sqrt{3}$

۷۵- جسم m به جرم 200 g ، درون نیم‌کره صیقلی به قطر 12 cm به پایین می‌لغزد، کار نیروی وزن بر روی جسم

از نقطه A تا B چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

(۱) 0.06 (۲) 0.6

(۳) 0.12 (۴) 1.2

۷۶- مطابق شکل زیر، جسمی را از ارتفاع h نسبت به سطح آزاد فنر رها می‌کنیم تا به سمت پایین حرکت کرده و فنر را فشرده کند. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حداکثر انرژی ذخیره‌شده در فنر برابر با mgh است.

(۲) وقتی فنر به حداکثر فشردگی می‌رسد، انرژی جنبشی جسم صفر می‌شود.

(۳) از لحظه رها شدن تا لحظه آخر فشرده شدن فنر، علامت کار نیروی وزن مثبت است.

(۴) در حین فشرده شدن، فنر به جسم نیرویی به سمت بالا وارد می‌کند.

۷۷- کار انجام‌شده توسط چه تعداد از نیروهای زیر برابر صفر است؟

الف) کار نیروی عمودی سطح در جابه‌جایی جسم روی سطح افقی

ب) کار نیروی وزن در حرکت ماهواره‌ای به دور زمین

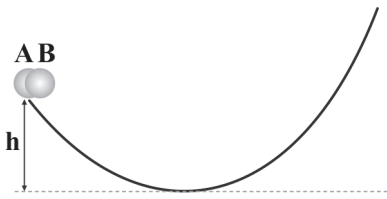
ج) کار نیروی کشش نخ در حرکت دورانی یک آونگ

د) کار نیروی وزن در حرکت با سرعت ثابت به سمت بالا

ه) فنر در حالت قائم



۷۸- در شکل زیر، دو گلوله به جرم‌های m_A و m_B آزادانه از ارتفاع h رها شده و در سطح مقابل حداکثر به ترتیب تا ارتفاع h_A و h_B بالا می‌آیند. اگر اصطکاک ناچیز باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه h_B و h_A درست است؟



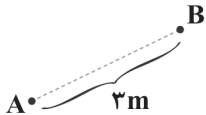
$$h_A = h_B = h \quad (۱)$$

$$h_A = \frac{1}{4}h_B, h_A < h, h_B < h \quad (۲)$$

$$h_A = \frac{1}{4}h_B, h_A > h, h_B > h \quad (۳)$$

(۴) بستگی به مقدار m_B و m_A دارد.

۷۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط یک نیروی ۱۲ نیوتونی را که به این جسم وارد می‌شود، W می‌نامیم. W بر حسب ژول برابر کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



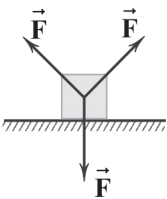
$$-۲۵ \quad (۲)$$

(۱) صفر

$$-۳۵ \quad (۴)$$

(۳) ۴۰

۸۰- در شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است. اگر اندازه نیروها و زاویه بین آن‌ها برابر باشد، کار کل



انجام شده بر روی جسم چند ژول است؟ $(\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$

(۱) صفر

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

(۳) ۱

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱، شماره ۸۱ تا ۸۵) و اختیاری ۲ (فیزیک ۲، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- جسمی تحت تأثیر نیروهای \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{F}_3 با تندی ثابت در حرکت است. اگر در جابه‌جایی d ، کار نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به ترتیب برابر با ۵۵J و ۱۸J- باشد، کار نیروی \vec{F}_3 در این جابه‌جایی چند ژول است؟

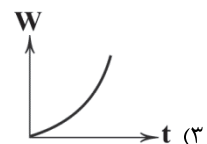
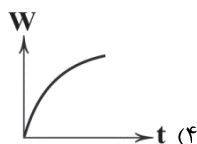
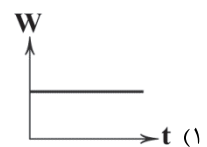
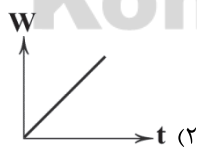
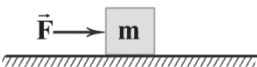
$$-۲۷ \quad (۴)$$

$$۳۷ \quad (۳)$$

$$۲۷ \quad (۲)$$

$$-۳۷ \quad (۱)$$

۸۲- جسمی به جرم m بر روی سطح بدون اصطکاک، ساکن است. اگر نیروی ثابت \vec{F} به جسم وارد شود، کدام نمودار کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} را بر حسب زمان به طور دقیق‌تر نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات



۸۳- جسمی به جرم ۳ کیلوگرم را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = 40\text{N}$ به اندازه ۲ متر روی سطح افقی بدون اصطکاک، هم جهت با \vec{F} جابه‌جا می‌کنیم. کار هر یک از نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی چقدر است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad W_F = 80\text{J}, W_{\text{وزن}} = 30\text{J}, W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J} \\ (2) \quad W_F = 80\text{J}, W_{\text{وزن}} = 0, W_{\text{عمودی سطح}} = 0 \\ (3) \quad W_F = 40\text{J}, W_{\text{وزن}} = 30\text{J}, W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J} \\ (4) \quad W_F = 40\text{J}, W_{\text{وزن}} = 0, W_{\text{عمودی سطح}} = 0 \end{aligned}$$

۸۴- شخصی با طناب سبکی، جسمی به جرم m را با شتاب ثابت $\frac{g}{5}$ از حال سکون از سطح زمین بالا می‌برد. هنگامی که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده است چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید.)

$$(1) \frac{6}{5} \quad (2) \frac{4}{5} \quad (3) \frac{5}{6} \quad (4) \frac{5}{4}$$

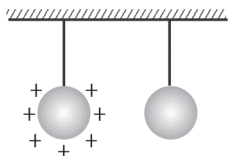
۸۵- توپ فوتبالی به جرم ۶۰۰ گرم از نقطه پناستی با تندی ۷ به طرف دروازه شوت می‌شود. توپ با تندی $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. اگر مقدار کار کل انجام شده روی توپ که موجب کاهش تندی آن شده است، برابر با 29.7 ژول باشد، 7 چند متر بر ثانیه است؟

$$(1) 17 \quad (2) 18 \quad (3) 19 \quad (4) 20$$

اختیاری ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- مطابق شکل زیر، کره رسانایی را که دارای بار مثبت است به کره رسانای سمت راست که خنثی است و از سقف آویزان است، نزدیک می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست‌تر است؟

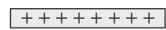


- (۱) دو کره یکدیگر را جذب می‌کنند.
- (۲) دو کره یکدیگر را دفع می‌کنند.
- (۳) ابتدا یکدیگر را جذب می‌کنند، اما ممکن است بعد یکدیگر را دفع کنند.
- (۴) ابتدا یکدیگر را دفع می‌کنند، اما ممکن است بعد یکدیگر را جذب کنند.

۸۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2\mu\text{C}$ و q_2 به فاصله 10cm از یکدیگر قرار دارند. اگر در نقطه‌ای به فاصله 2cm از بار q_1 ، در خارج فاصله بین دو بار و در امتداد پاره خط واصل بین دو بار، اندازه برابند میدان الکتریکی حاصل از بارها صفر باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟

$$(1) 72 \quad (2) -72 \quad (3) 12 \quad (4) -12$$

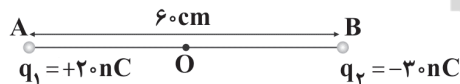
۸۸- مطابق شکل زیر، اگر یک الکترون با سرعت اولیه \vec{v}_0 ، وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار شود، حرکت آن چگونه خواهد بود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)



- (۱) با سرعت ثابت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۲) با سرعت ثابت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۳) با شتاب ثابت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۴) با شتاب ثابت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.

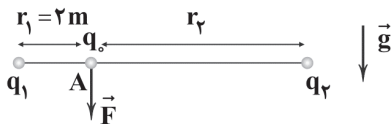
۸۹- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقاط A و B ثابت شده‌اند. اگر ذره‌ای به جرم 5 گرم را که دارای بار $+20\mu\text{C}$ است در نقطه O

وسط پاره خط AB قرار دهیم، اندازه شتاب اولیه این ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (از نیروی گرانش زمین صرف نظر کنید و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



$$(1) 10 \quad (2) 20 \quad (3) 2 \quad (4) 4$$

۹۰- بردار نیروی برابند وارد بر ذره بارداری با بار $q_0 = -10\mu\text{C}$ و به جرم $m = 0.1\text{g}$ در نقطه A، مطابق شکل زیر است. اگر $q_1 = +20\mu\text{C}$ و $q_2 = +180\mu\text{C}$ باشد، چند متر است r_2 ؟



$$(1) 4 \quad (2) 6 \quad (3) 18 \quad (4) 36$$

محل انجام محاسبات



۹۱- از تجزیه ۶۳/۲ گرم پتاسیم پرمنگنات در اثر گرما، ۳۹/۴ گرم پتاسیم منگنات، ۱۷/۴ گرم منگنز (IV) اکسید و مقداری گاز اکسیژن به

دست می‌آید. گاز اکسیژن تولیدشده شامل چه تعداد اتم است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $2/408 \times 10^{22}$ (۲) $1/204 \times 10^{22}$ (۳) $2/408 \times 10^{23}$ (۴) $1/204 \times 10^{23}$

۹۲- در کدام گزینه، تمام ویژگی‌های ذکرشده در اکسیژن، کم‌تر از اوزون است؟

- (۱) انحلال پذیری در آب، پایداری، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی
(۲) واکنش پذیری، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، نقطه جوش
(۳) انحلال پذیری در آب، شدت رنگ در حالت مایع، واکنش پذیری
(۴) پایداری، نقطه جوش، شدت رنگ در حالت مایع

۹۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سوی زمین تابیده می‌شود، به وسیله کره زمین جذب می‌شود.

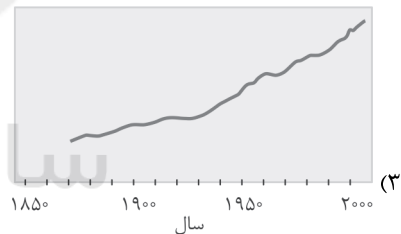
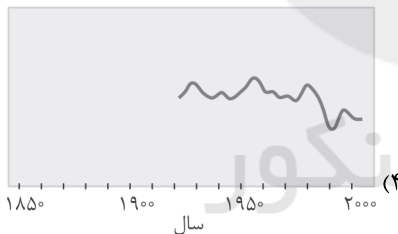
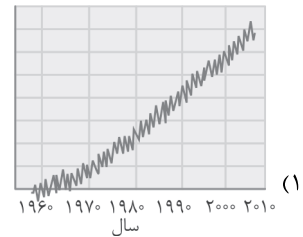
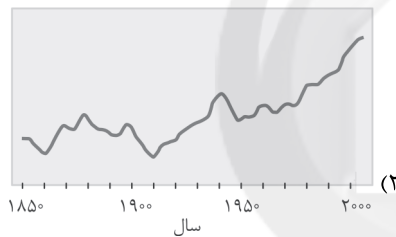
(ب) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سوی زمین تابیده می‌شود، به وسیله هواکره، جذب و بخشی دیگر بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.

(پ) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

(ت) برخی گازهای موجود در هواکره مانع از خروج کامل گرمای آزادشده توسط زمین می‌شوند و در نتیجه زمین را گرم‌تر می‌کنند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۴- کدامیک از نمودارهای زیر را می‌توان به میانگین جهانی دمای سطح زمین در ۱۵۰ سال اخیر نسبت داد؟



۹۵- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

(آ) گازهای اکسیژن و اوزون، آلوتروپ (هم‌شکل) یکدیگر محسوب می‌شوند.

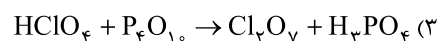
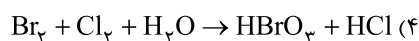
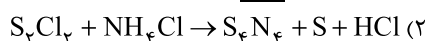
(ب) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(پ) شیمی سبز به دنبال آن است که بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد.

(ت) هرگاه کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام‌شده تولید کالا برای کارخانه کاهش یابد، سبب رشد واقعی کشور می‌شود.

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

۹۶- در هر کدام از واکنش‌های زیر پس از موازنه، ضریب هیچ دو ماده‌ای با هم برابر نیست، به جز.....



محل انجام محاسبات



۹۷- کدام مطالب زیر در مورد سوخت‌های مختلف شامل بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و گاز هیدروژن درست‌اند؟

- (آ) سوختی که در مقایسه با بقیه قیمت بالاتری دارد، هیچ‌گونه گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌کند.
 (ب) زغال سنگ در مقایسه با بقیه سوخت‌ها، ارزان تر بوده و فراورده‌های حاصل از سوختن آن نیز متنوع تر است.
 (پ) مقایسه گرمای آزاد شده از آن‌ها برحسب kJ.g^{-1} به صورت هیدروژن < بنزین < گاز طبیعی < زغال سنگ است.
 (ت) نوع فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین و گاز طبیعی یکسان هستند.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۹۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گلخانه‌ها درست است؟

- (آ) گلخانه‌ها زمین‌های کشاورزی ویژه‌ای هستند که دور تا دور آن‌ها را تا ارتفاع معینی با لایه‌ای از پلاستیک‌های کدر می‌پوشانند.
 (ب) در گلخانه‌ها در تمام فصول سال به‌ویژه در زمستان، فراورده‌های کشاورزی کشت می‌شود.
 (پ) در گلخانه‌ها فراورده‌های کشاورزی مانند قارچ، خیار، گوجه‌فرنگی و توت‌فرنگی کشت می‌شود.
 (ت) تغییرات دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی در حدود 1°C است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- کدام نماد در مورد واکنشی که در محلول آبی در دمای 80°C درجه سلسیوس و در مجاورت فلز آهن به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود، درست است؟



۱۰۰- تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش است که در واکنش گاز NO تولید و در واکنش گاز O_3 مصرف

می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۲، ۲ (۲) ۳، ۲ (۳) ۲، ۱ (۴) ۳، ۱

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (شیمی ۱، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵) و اختیاری ۲ (شیمی ۲، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

شیمی ۱ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- عبارت‌های زیر در مورد سوخت‌های بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و هیدروژن است. کدام دو عبارت مربوط به یک سوخت است؟

(آ) تولید این سوخت، صرفه اقتصادی ندارد.

(ب) در مقایسه با سایر سوخت‌ها، استفاده از آن، آلاینده‌های بیشتری ایجاد می‌کند.

(پ) یک گرم از آن در مقایسه با همین مقدار از سایر سوخت‌ها، گرمای کم‌تری آزاد می‌کند.

(ت) گران‌ترین سوخت فسیلی است (بر مبنای گرم).

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

۱۰۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع ضریب‌های مولی فراورده‌هاست؟



۱۰۳- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی چه تعداد از آلاینده‌های زیر وارد هواکره می‌شوند؟

NO • C_xH_y • CO •

N_2O • SO_2 •

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۱۰۴- کدام عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) برای دفن گاز CO_۲ در مکانهای عمیق و امن در زیر زمین، ابتدا باید آن را با یک اکسید فلزی واکنش دهند.
 (ب) گاز اوزون در هر دو لایه تروپوسفر و استراتوسفر وجود دارد.
 (پ) رنگ آبی آسمان ناشی از وجود گاز اوزون در لایه استراتوسفر یا همان لایه اوزون است.
 (ت) در لایه اوزون، علاوه بر گاز O_۳، گاز O_۲ نیز وجود دارد.

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

۱۰۵- زغال سنگ، نفت خام، گاز طبیعی، باد، گرمای زمین و انرژی خورشید می توانند به عنوان منبع تولید برق به کار روند. اگر هر کدام از آنها یک کیلووات ساعت برق تولید کنند، کدام یک از آنها به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار CO_۲ را تولید می کنند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) زغال سنگ - گرمای زمین (۲) زغال سنگ - باد (۳) نفت خام - گرمای زمین (۴) نفت خام - باد

اختیاری ۲

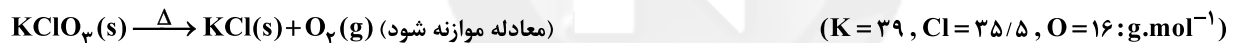
شیمی ۲ (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد پتاسیم نادرست است؟

- (۱) واکنش پذیری آن در مقایسه با سدیم و نیز کلسیم، بیشتر است.
 (۲) در شماری از کودهای شیمیایی، این عنصر به صورت ترکیب وجود دارد.
 (۳) جزو فلزهای قلیایی است.
 (۴) بیشترین شعاع اتمی را در بین عناصر دوره سوم جدول دارد.
 ۱۰۷- برای شناسایی یونهای آهن (II) و آهن (III) از محلول آبی کدام ماده می توان استفاده کرد؟

(۱) سدیم کلرید (۲) سدیم هیدروکسید (۳) سدیم نیترات (۴) سدیم سولفات

۱۰۸- بر اثر تجزیه ۴۹ گرم پتاسیم کلرات (KClO_۳) ناخالص، ۳/۳۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شده است. جرم ناخالصی های پتاسیم کلرات، چند برابر جرم پتاسیم کلرات خالص است؟ (ناخالصی های پتاسیم کلرات تجزیه نمی شوند).



(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۰۹- ۲۵ گرم کلسیم کربنات را با گرما تجزیه می کنیم تا واکنش $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ انجام شود. قبل از این که واکنش به طور کامل انجام شود، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۱۶/۲ گرم اندازه گیری شده است. در لحظه مورد نظر، چند درصد از

واکنش دهنده، تجزیه شده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

۱۱۰- چه تعداد از مقایسه های زیر درست انجام شده است؟

- (آ) شعاع اتمی: $\text{Li} < \text{Be} < \text{B} < \text{C}$
 (ب) واکنش پذیری: $\text{K} < \text{Na} < \text{Mg} < \text{Be}$
 (پ) خصلت نافلزی: $\text{Cl} < \text{S} < \text{P} < \text{Si}$
 (ت) شمار الکترون های ظرفیتی: $\text{Cu} < \text{Fe} < \text{Mn} < \text{V}$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵	۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵	۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۱۱۰	

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): جاودانگی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ویرانگری و گدازندگی عشق
- (۲) بی تأثیر بودن عشق در دل نالایق
- (۳) جاودانگی سخن

۱۰ ۱ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۱): ظلم‌ستیزی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) عاقبت وخیم ظلم / مکافات عمل
- (۳) ستمگری مانع دین‌داری و عامل رنج است.
- (۴) توصیه به افشای ظلم

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: مهیب: ترسناک، ترس آور، هولناک /

هیئت: گروه، دسته، انجمن / جسارت: دلیری، بی‌باکی و گستاخی / توش: توشه و اندوخته، توانایی تحمل سنگینی یا فشار

۲ ۴ املای درست واژه: فراق: دوری، هجران (فراغ: آسایش)

۳ ۳ استعاره: بهار زندگی (به یک تعبیر، بهار استعاره از جوانی ست.) / جان‌بخشی به بهار زندگی / نسبت دادن چکیدن به آتش / کنایه: دامن کشیدن / آتش چکیدن / تلمیح: اشاره به داستان حضرت موسی (ع) / نغمه حروف: تکرار صامت‌های «ن»، «د» / تشبیه: خود به نخل طور / جناس ناقص: بار، بهار

۴ ۱ بررسی آرایه‌های گزینه (۱):

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان ۲- مزه شور (تناسب با تلخ و شیرین)

استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

حس آمیزی: جواب تلخ

تناقض: شیرین‌تر از شکر بودن جواب تلخ

۵ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگان نکردند در خود نگاه: (تقدیم فعل)

(۲) چو استاده‌ای بر مقامی بلند: (تقدیم فعل) / بر افتاده‌گر هوشمندی مخند: (تقدیم بخشی از جمله جواب شرط، بر جمله شرطی)

(۳) یکی حلقه کعبه دارد به دست: (تقدیم فعل) / یکی در خراباتی افتاده مست: (تقدیم فعل)

۶ ۳ در این گزینه «او عطف» به کار رفته است.

۷ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر (پیوند وابسته‌ساز) جستم از دست این تیرزن (جمله وابسته) من و موش و ویرانه پیرزن (جمله هسته)

(۲) مخور هول ابلیس (جمله هسته) تا (پیوند وابسته‌ساز) جان دهد. (جمله وابسته) / همان کس نان دهد (جمله هسته) که (پیوند وابسته‌ساز) دندان دهد (جمله وابسته)

(۴) خداوند از آن بنده خرسند نیست (جمله هسته) که (پیوند وابسته‌ساز) راضی به قسم خداوند نیست. (جمله وابسته)

۸ ۲ مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۲): یاد خداوند

آرامش‌بخش دل‌هاست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) نگوئش پرداختن به غیر خدا / تنها حقیقت، یاد خداست.
- (۳) شورانگیزی عشق / بی‌ارزش بودن دل بی‌بهره از عشق
- (۴) طلب عنایت از معشوق



۱۹ ۲ رمضان: مضاف‌إلیه

ترجمه: «ماه رمضان (ماهی است) که در آن قرآن نازل شد.»

۲۰ ۳ در این گزینه «أصوات» جمع مکسر است و نقش فاعل را دارد.

ترجمه: صداهای پرندگان از میان درختان به گوشمان رسید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أحادیث: جمع مکسر و مجرور به حرف جرّ / الأئمة: جمع مکسر و

مضاف‌إلیه

(۲) الأنبياء: جمع مکسر و مفعول

(۴) الأطباء: جمع مکسر و مبتدا / الأعشاب: جمع مکسر و مفعول /

الأمرأض: جمع مکسر و مضاف‌إلیه

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا تتحرّك: حرکت نمی‌کند [رد سایر گزینه‌ها]

تحرّك: حرکت می‌دهد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

كل ناحية: هر طرفی [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: ضوء: نور، روشنایی، روشنی [رد گزینه (۳)]

في ساحة: در حیاط [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

ظلام: تاریکی؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

نهار مضيء: روزی روشن، روز روشنی؛ ترکیب وصفی است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۳ ۲ ترجمه کلمات مهم: تُفرّج: ترشح می‌کنند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

تَنفَع: سود می‌رسانند [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

تَضُر: زیان می‌رسانند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۴ ۲ تعریب کلمات مهم: زخمش: جرحه [رد گزینه (۱)]

می‌لیسد: یلعق [رد گزینه (۳)]

که گربه: أن القطّ [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

توجه: «الذي» در گزینه (۴) زائد است.

۱۵ ۱ ترجمه: دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است.

■ گزینه مناسب در پاسخ به سوالات زیر را مشخص کنید (۲۰-۱۶):

۱۶ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) ذَنْب (دَم) ← أذنان / ذَنْب (گناه) ← ذُنوب

(۳) جاسوس ← جواسیس

(۴) حَبَل ← جبال

۱۷ ۱ «حَدَّث» فعل ماضی و بدون حروف زائد است.

دقت کنید: «تعرف» در این جا مصدر است و فعل نیست.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) آشنایی برخی با برخی دیگر، در کلاس اتفاق افتاد.

(۲) مادر در تربیت فرزندان خود تلاش می‌کند.

(۳) آن غده‌ها مایع پاک‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند.

(۴) آن زبانی خاص دارد برای این‌که با دیگران ارتباط برقرار کند و یک‌دیگر را بفهمند.

۱۸ ۱ أعطى: فعل ماضی

ترجمه: پروردگار نعمت‌های بسیاری در زندگی‌ام به من داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) أُرْسِل: فعل مضارع اول شخص

ترجمه: پیامبران را برای هدایت بشر می‌فرستم.

(۳) تُعَلِّم: فعل مضارع سوم شخص مفرد مؤنث

ترجمه: معلّم اخلاق خوب را یاد می‌دهد.

(۴) تُكْرَم: فعل مضارع سوم شخص مفرد مؤنث

ترجمه: این دانش‌آموز معلّمش را در همه احوال گرامی می‌دارد.



زبان انگلیسی

۲۱ ۲ بچه‌ها توانستند در طول سفر اتوبوس با نقاشی کردن و خواندن داستان‌های مصور، خودشان را سرگرم کنند.

توضیح: در صورتی که فاعل و مفعول جمله هر دو به یک شخص یا گروه اشاره داشته باشد، به جای مفعول از ضمائر انعکاسی استفاده می‌کنیم. ضمیر انعکاسی مناسب برای "the children" (بچه‌ها)، "themselves" است.

۲۲ ۲ او پشت یک نیمکت چوبی قهوه‌ای بزرگ تمیز نشست و تکالیف خودش را انجام داد.

توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن (از چپ به راست) صفات قبل از اسم، گزینه (۲) صحیح است.

+ شکل و فرم ظاهر + سن + اندازه + صفت کیفیت یا عقیده + عدد
اسم + هدف + جنس + طرح + ملیت + رنگ

	<u>a</u>	<u>neat</u>	<u>big</u>	<u>brown</u>	<u>wooden</u>	<u>desk</u>
اسم		صفت کیفیت یا	صفت	صفت	صفت	تعریف‌کننده
		عقیده	اندازه	رنگ	جنس	

۲۳ ۴ اگر تعدادی تعمیر جزئی روی خانه‌تان انجام دهید، هزینه زیادی نخواهد داشت، اما یقیناً ارزش خانه را افزایش خواهد داد.

- (۱) کارکرد، عملکرد
(۲) مورد، نمونه
(۳) عدد؛ تعداد؛ شماره
(۴) ارزش؛ قیمت، بها

۲۴ ۱ او برای کاهش وزن، مصرف قرص را به جای انجام ورزش منظم امتحان کرد، اما موفقیت اندکی داشت.

- (۱) موفقیت
(۲) انرژی
(۳) تحقیق، پژوهش
(۴) باور، اعتقاد

۲۵ ۱ کارآگاه داستانی بریتانیایی شرلوک هولمز همواره قادر بود حتی سخت‌ترین پرونده‌ها را حل کند.

- (۱) حل کردن
(۲) کسب کردن، به دست آوردن
(۳) اختراع کردن؛ ابداع کردن
(۴) سعی کردن، تلاش کردن؛ امتحان کردن

تلسکوپ فضایی هابل در ارتفاع بالای زمین قرار دارد. آن تلسکوپ در فضا است. هابل از سیارات، ستاره‌ها، و سایر اشیاء فضایی، عکس‌هایی را می‌گیرد. تلسکوپ فضایی هابل هر ۹۷ دقیقه یک چرخش کامل [به دور زمین] می‌زند. اگر یک ماشین می‌توانست به آن سرعت حرکت کند، می‌توانست در کم‌تر از ۱۰ دقیقه از نیویورک به کالیفرنیا برود!

هابل از [سال] ۱۹۹۰ در فضا بوده است. بعد از پرتاب هابل، چند مأموریت سرویس (تعمیر) به آن وجود داشته است. فضانوردان در جریان هر مأموریت سرویس موفقیت‌آمیز، تعمیراتی را انجام دادند، قطعات را به‌روز کردند، یا قطعاتی را اضافه کردند. آخرین مأموریت سرویس [هابل] در سال ۲۰۰۹ کامل شد. در آن مأموریت سرویس، [به هابل] یک دوربین بزرگ اضافه شد. هابل به دلیل [وجود] این دوربین، قادر بوده است اعماق بیش‌تری از فضا را رؤیت کند. دانشمندان [ی به نام] کین کارپنتر می‌گوید: «این مأموریت آخر هابل از همه سخت‌تر بود. آن [مأموریت] به خاطر سخت‌کوشی فضانوردان در فضا و کارکنان در زمین موفقیت‌آمیز بود. اکنون هابل در بهترین وضعیت است که تاکنون بوده است.»

هابل چگونه این تعداد عکس فوق‌العاده می‌گیرد؟ آن دید فوق‌العاده‌ای دارد! آن ۳۵۰ مایل بالای زمین، در مدار قرار دارد. مدار، مسیری است که یک جسم فضایی دور یک جسم فضایی دیگر حرکت می‌کند. تعمیرات هابل در سال ۲۰۰۹، آخرین [تعمیرات] هابل [بودند]. هابل به زودی در سال ۲۰۱۹، توسط تلسکوپ جیمز وب جایگزین خواهد شد.

۲۶ ۱ ما در کجا می‌توانیم تلسکوپ هابل را پیدا کنیم؟

- (۱) در مدار دور زمین
(۲) در مدار سایر سیارات
(۳) نزدیک سیارات و ستارگان مختلف (۴) در تصاویر تلویزیون ناسا
۲۷ ۳ کلمه "it" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به "car" اشاره دارد.

- (۱) تلسکوپ هابل
(۲) مدار
(۳) اتومبیل، ماشین
(۴) زمین

۲۸ ۱ پاراگراف دوم متن عمدتاً چه چیزی را شرح می‌دهد؟

- (۱) مأموریت‌های سرویس (تعمیر) تلسکوپ هابل
(۲) [این‌که] تلسکوپ هابل چگونه درست شد
(۳) اولین مأموریت سرویس (تعمیر) تلسکوپ هابل
(۴) [این‌که] اشیاء در فضا چگونه در مدار می‌مانند

۲۹ ۲ کلمه "mission" (مأموریت) به شکلی که در متن استفاده شده به چه معنی است؟

- (۱) گروهی که به کشور دیگری فرستاده می‌شود
(۲) کار خاصی که به یک شخص یا گروه از افراد محول می‌شود
(۳) نامه‌ای که از شخصی به دیگری فرستاده می‌شود
(۴) دلیل انجام کاری یا درست کردن چیزی

۳۰ ۳ معنی کدام یک از کلمات یا عبارات زیر در متن ارائه شده است؟

- (۱) پرتاب (پاراگراف ۲)
(۲) فضانورد (پاراگراف ۲)
(۳) مدار (پاراگراف ۳)
(۴) جایگزین کردن؛ جایگزین شدن (پاراگراف ۳)



۲ ۳۶

$$P(x) = \frac{2x^2 + 3}{x+4} - 1 = \frac{2x^2 + 3 - x - 4}{x+4} = \frac{2x^2 - x - 1}{x+4}$$

$$\begin{cases} 2x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1, x = -\frac{1}{2} \\ x + 4 = 0 \Rightarrow x = -4 \end{cases}$$

	-4	$-\frac{1}{2}$	1	
$2x^2 - x - 1$	+	+	-	+
$x + 4$	-	+	+	+
$P(x)$	-	+	-	+

تن

بنابراین $P(x)$ در بازه $[-\frac{1}{2}, 1]$ و $(-\infty, -4)$ نامثبت است و لذا:

b = بیشترین مقدار

۲ ۳۷ با توجه به جدول، $\frac{4}{9}$ ریشه یک عبارت درجه اول است و چون

علامت سمت راست جدول، موافق علامت ضرب X می باشد، پس ضرب X منفی است. در بین گزینه ها، تنها در گزینه های (۲) و (۴)، ضرب X منفی است و از بین

این دو گزینه، $\frac{4}{9}$ ریشه عبارت $8 - 18X$ است، پس گزینه (۲) جواب است.

۱ ۳۸ با توجه به این که هر دو زوج مرتب بیانگر یک نقطه هستند،

پس هر دو زوج مرتب باید با هم برابر باشند، بنابراین داریم:

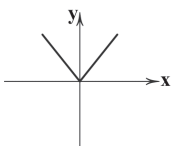
$$\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

$$3x = 9 \Rightarrow x = 3 \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله دوم}} y = -1$$

$$\Rightarrow xy = 3(-1) = -3$$

۲ ۳۹ اگر همه (x, y) ها را در دستگاه مختصات در نظر بگیریم،

نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود:



۱ ۴۰ برای به دست آوردن $f(5)$ ، ابتدا باید ببینیم که $2x + 1$

به ازای چه مقداری از x برابر ۵ می شود:

$$2x + 1 = 5 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین اگر $x = 2$ را جای گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=2} f(5) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

همچنین برای به دست آوردن $f(3)$ نیز باید ببینیم که $2x + 1$ به ازای چه مقداری از x برابر ۳ می شود:

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

بنابراین اگر $x = 1$ را جای گذاری کنیم، داریم:

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

$$\frac{f(5)}{f(3)} = \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{5}{4}$$

در نتیجه:

ریاضیات

۳ ۳۱

با فرض $d > 0$ اضلاع مثلث را به صورت x ، $x-d$ و $x+d$

در نظر می گیریم (d قدرنسبت دنباله حسابی)، بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

$$(x+d)^2 = x^2 + (x-d)^2 \Rightarrow x^2 + d^2 + 2xd = x^2 + x^2 + d^2 - 2xd$$

$$\Rightarrow x^2 - 4xd = 0 \Rightarrow x(x-4d) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ (غ.ق.غ)} \\ x = 4d \text{ (*)} \end{cases}$$

$$\text{مساحت} = 48 \Rightarrow \frac{1}{2}x(x-d) = 48 \Rightarrow x(x-d) = 96$$

$$\xrightarrow{(*)} 4d(4d-d) = 96 \Rightarrow 12d^2 = 96 \Rightarrow d^2 = \frac{96}{12} = 8$$

$$\xrightarrow{d>0} d = \sqrt{8} \Rightarrow \text{وتر} = x+d = 4d+d = 5d = 5\sqrt{8} = 10\sqrt{2}$$

۳ ۳۲ فرض کنید $x^2 + 1 = u$ باشد تا کار آسان تر شود، داریم:

$$(x^2+1)^2 - 4(x^2+1) + 3 = 0 \xrightarrow{x^2+1=u} u^2 - 4u + 3 = 0$$

$$\xrightarrow{1+3-4=0} \begin{cases} u=1 \xrightarrow{u=x^2+1} x^2+1=1 \Rightarrow x^2=0 \Rightarrow x=0 \\ u=3 \xrightarrow{u=x^2+1} x^2+1=3 \Rightarrow x^2=2 \\ \Rightarrow x = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

پس معادله سه جواب حقیقی $x = 0, \pm\sqrt{2}$ دارد.

۲ ۳۳ همواره اختلاف سن مجید و پدرش ۲۵ سال است. بنابراین اگر

سن کنونی مجید x باشد، پدرش $(x+25)$ سال سن دارد، ۵ سال دیگر داریم:

$$(x+5)(x+25+5) = 600 \Rightarrow (x+5)(x+30) = 600$$

$$\Rightarrow x^2 + 35x + 150 - 600 = 0 \Rightarrow x^2 + 35x - 450 = 0$$

$$\Rightarrow (x-10)(x+45) = 0 \xrightarrow{x>0} x = 10$$

$$\Rightarrow x + 25 = 35 \text{ سن پدرش} \xrightarrow{\text{مجموع}} 45$$

۲ ۳۴ دقت کنید چون مجموع ضرایب در معادله درجه دوم داده شده

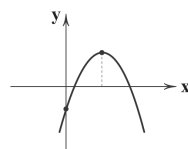
برابر صفر است، پس یک ریشه برابر ۱ و ریشه دیگر برابر $\frac{c}{a} = \sqrt{2}$ می باشد:

$$m = 1, n = \sqrt{2}$$

$$\frac{m^2 + n^2}{m^2 + n^2} = \frac{1+2}{1+2} = \frac{3}{3} = 1$$

در نتیجه:

۱ ۳۵ با توجه به علامت های a و b می توان به جواب مورد نظر رسید:



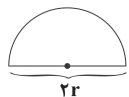
C : عرض از مبدأ = محل تلاقی با محور y ها $C < 0$

سهمی رو به پایین $a < 0$

مختصات طول رأس سهمی:

$$x = \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow -b < 0 \Rightarrow b > 0$$

بنابراین با توجه به علامت های به دست آمده، جواب گزینه (۱) می باشد.



حال با استفاده از رابطه (۲) شعاع را برحسب محیط

حساب کرده و در رابطه (۱) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(۲): P = (\pi + 2)r \Rightarrow r = \frac{P}{\pi + 2} (*)$$

$$(۱): S = \frac{1}{2}\pi r^2 \xrightarrow{(*)} S = \frac{1}{2}\pi \left(\frac{P}{\pi + 2}\right)^2 = \frac{\pi}{2} \left(\frac{P}{\pi + 2}\right)^2$$

۱ ۴۶

$$AM = AN$$

$$\frac{N(\alpha, -\alpha + 1)}{-\alpha - 1} \rightarrow \sqrt{(\alpha + 1)^2 + (-1 - 2)^2} = \sqrt{(\alpha + 1)^2 + (-\alpha + 1 - 2)^2}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{2} = \sqrt{(\alpha + 1)^2 + (\alpha + 1)^2}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{2} = \sqrt{2(\alpha + 1)^2} \xrightarrow{\text{توان } 2} 18 = 2(\alpha + 1)^2$$

$$\Rightarrow (\alpha + 1)^2 = 9 \Rightarrow \alpha + 1 = \pm 3 \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 3 - 1 = 2$$

۲ ۴۷

$$x_S = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 1 = \frac{-1}{2a} \Rightarrow 2a = -1 \Rightarrow a = \frac{-1}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \xrightarrow{y=0} -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\times(-2)} x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Delta = (-2)^2 - 4(1)(-4) = 4 + 16 = 20 \Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{20}}{2} = 1 \pm \sqrt{5}$$

۳ ۴۸

$$x + 2 = \sqrt{5x + 10} \Rightarrow (x + 2)^2 = 5x + 10$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 5x + 10 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } x = -2$$

هر دو جواب حاصل در معادله‌ی اولیه صدق می‌کنند. پس این معادله دو جواب دارد.

$$\text{در هر مثلث قائم‌الزاویه، هر ضلع زاویه‌ی قائمه واسطه‌ی} \quad ۴ \quad ۴۹$$

هندسی بین وتر و تصویر همان ضلع روی وتر است، یعنی:

$$AB^2 = BC \times BH \Rightarrow (3\sqrt{2})^2 = (x + 3)(x)$$

$$\Rightarrow 18 = x^2 + 3x \Rightarrow x^2 + 3x - 18 = 0 \Rightarrow (x + 6)(x - 3) = 0$$

$$\xrightarrow{x > 0} x = 3 \Rightarrow BC = x + 3 = 6$$

$$\Rightarrow BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow 36 = 18 + AC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 18 \Rightarrow AC = 3\sqrt{2}$$

ابتدا با نوشتن نسبت اضلاع، x را می‌یابیم. $۲ \quad ۵۰$

$$\frac{3}{x - 6} = \frac{5}{x + 2} \Rightarrow 3x + 6 = 5x - 30 \Rightarrow 36 = 2x \Rightarrow x = 18$$

$$\Rightarrow \text{اضلاع مثلث بزرگ‌تر: } 18 - 6, 18 + 2, 18 + 10 \Rightarrow 12, 20, 28$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 12 + 20 + 28 = 60$$

$$2x^2 - 3ax + a^2 = 0 \xrightarrow{x=1} 2 - 3a + a^2 = 0 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0$$

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

$$x_1 x_2 = \frac{a^2}{2} \xrightarrow{x_1=1} x_2 = \frac{a^2}{2} = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{if } x_2 < x_1 = 1 \\ \frac{1}{2} & \text{if } a = 1 \end{cases} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2}$$

باید معادله تلاقی خط و سهمی فاقد ریشه باشد: $۱ \quad ۴۲$

$$3 - 4x^2 = mx - m \Rightarrow 4x^2 + mx - 3 - m = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta < 0} m^2 - 4(4)(-3 - m) < 0 \Rightarrow m^2 + 16(3 + m) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 16m + 48 < 0 \Rightarrow (m + 12)(m + 4) < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -12 < m < -4$$

تنها $m = -8$ در این بازه قرار دارد.

۳ ۴۳

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} f = \{(1, -1), (2, -1), (-1, 0), (0, 0)\} \checkmark \\ f = \{(1, 2), (2, -1), (2, 0), (0, 3)\} \times \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{دامنه} = \{1, 2, -1, 0\} \\ \text{بردار} = \{-1, 0\} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \{-1, 0\}$$

برای آن‌که نمودار یک سهمی همواره زیر محور x ‌ها باشد، باید $۴ \quad ۴۴$

دو شرط زیر را داشته باشیم:

$$۱) x^2 < 0 \Rightarrow a < 0$$

$$۲) \Delta < 0 \Rightarrow (\sqrt{3})^2 - 4a(a + 1) < 0 \Rightarrow 3 - 4a^2 - 4a < 0$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 4a - 3 > 0$$

برای تعیین علامت عبارت فوق، ابتدا ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$\Delta = 16 - 4(4)(-3) = 16 + 48 = 64$$

$$\Rightarrow \text{ریشه‌ها} = \frac{-4 \pm 8}{2(4)} = \frac{1}{2} \text{ یا } -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|c|c} a & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ \hline 4a^2 + 4a - 3 & + & - & + \\ & \frac{1}{2} & - & \frac{1}{2} & + \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{جواب شرط (۲)} = (-\infty, -\frac{3}{2}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$$

با اشتراک شروط (۱) و (۲) جواب نهایی به صورت $(-\infty, -\frac{3}{2})$ می‌شود.

مساحت نیم‌دایره با شعاع r برابر است با: $۱ \quad ۴۵$

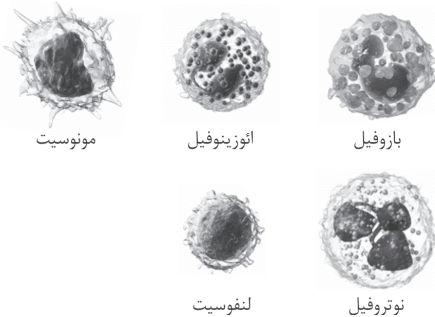
$$S = \frac{1}{2}\pi r^2 \quad (۱)$$

$$P = \pi r + 2r = (\pi + 2)r \quad (۲) \quad \text{محیط نیم‌دایره با شعاع } r \text{ برابر است با:}$$



زیست‌شناسی

۵۴ ۱ کوچک‌ترین یاخته‌های خونی سفید، لنفوسیت‌ها هستند که لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ویژگی نوتروفیل است. (۳) ویژگی مونسیت است.
(۴) ویژگی بازوفیل است.

۵۵ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د»، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) بلافاصله بعد از باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دولختی و سه‌لختی)، مرحلهٔ استراحت عمومی قلب شروع می‌شود که بافت گرهی قلب غیرفعال است و فعالیت گره سینوسی - دهلیزی (بزرگ‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب) در اواخر استراحت عمومی (تقریباً ۴/۰ ثانیه بعد از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی) رخ می‌دهد.

(ب) در پایان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. تولید پیام انقباض بطن در مرحلهٔ انقباض دهلیزها اتفاق می‌افتد.

(ج) دریچه‌های دهلیزی - بطنی در پایان انقباض دهلیزها بسته می‌شوند. بعد از آن به دلیل بسته بودن آن‌ها، افزایش حجم خون داخل بطن‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد.

(د) دریچه‌های سینی در پایان انقباض دهلیزها باز می‌شوند. ثبت موج QRS روی نوار قلب، اندکی قبل از شروع انقباض بطن‌ها اتفاق می‌افتد.

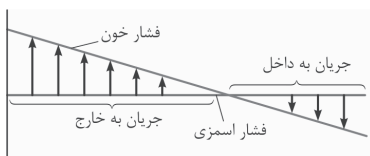
بررسی گزینه‌ها: ۵۶ ۴

- (۱) خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی قلب را برطرف کند. این نیازها باید توسط دو سرخرگ کرونر برطرف شود.
(۲) دریچه‌های سینی و دریچهٔ سه‌لختی، از سه قطعهٔ آویخته تشکیل شده‌اند. فقط دریچهٔ سه‌لختی، از بازگشت خون به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.
(۳) در برخی بیماری‌ها ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود.
(۴) با توجه به جملهٔ صفحهٔ ۵۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، صحیح است.

۵۷ ۱ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (الف) ← جهت جریان

خون و ابتدای مویرگ، بخش (ب) ← مویرگ، بخش (ج) ← مایع بین یاخته‌ای و بخش (د) ← انتهای مویرگ است. با توجه به شکل، از ابتدای مویرگ خونی تا انتهای آن، فشار تراوشی کاهش و فشار اسمزی ثابت می‌ماند.

توجه: در متن کتاب زیست‌شناسی (۱) نوشته شده است که در نتیجهٔ خروج خوناب، فشار اسمزی درون مویرگ به تدریج افزایش می‌یابد.



۵۱ ۲ در مدت زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، مانعی برای

خروج خون از بطن‌ها وجود دارد، چون دریچه‌های سینی بسته هستند، موج T مربوط به استراحت بطن‌ها است و در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شروع مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند، بنابراین مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها ایجاد می‌شود. بلافاصله بعد از آن بطن‌ها در حال انقباض و دهلیزها در حالت استراحت هستند.

(۳) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند، بنابراین مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود دارد. در پایان مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلبی شنیده می‌شود.

(۴) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد. برون‌ده قلبی در بزرگسالان (نه کودک ۷ ساله) در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

۵۲ ۴ با توجه به شکل ۲۳ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در

ملخ، قلب در سطح بالاتری نسبت به لولهٔ گوارش قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم خاکی جانوری بی‌مهره است، اما سامانهٔ گردش بسته دارد.

(۲) در اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار، تاژک‌دار هستند.

(۳) در پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

۵۳ ۳ طبق شکل،



پیراشامه دورترین فاصله را

نسبت به درون‌شامه دارد.

پیراشامه از بافت پوششی

سنگفرشی (دارای فضای بین

یاخته‌های اندک) و بافت پیوندی

متراکم تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون‌شامه در تماس مستقیم با خون قرار دارد. زیر درون‌شامه، بافت پیوندی وجود دارد که این بافت درون‌شامه را به لایهٔ میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند.

(۲) ماهیچهٔ قلب بیشترین ضخامت را در بین لایه‌های قلبی دارد و بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.

(۴) صفحات بینابینی مربوط به ماهیچهٔ قلب هستند. پیراشامه و برون‌شامه در مجاورت مستقیم با مایع محافظت‌کننده از قلب قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) بخشی از خوناب به جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شود.
 (۳) مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این یاخته‌ها عبور کنند.
 (۴) با توجه به شکل، تقریباً در اواسط مویرگ، فشار اسمزی و فشار تراوشی، با هم برابر می‌شوند.

۵۸ | ۲

یاخته‌های میلوئیدی منشأ تولید گویچه‌های قرمز و انواعی از گویچه‌های سفید هستند. در صورتی که تعداد گویچه‌های قرمز تحت شرایطی (مانند افزایش اریتروپویتین) افزایش یابد، هماتوکریت (خون‌بهر) نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گویچه‌های قرمز از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند، اما نقشی در ایمنی ندارند.
 (۳) این ویژگی در ارتباط با بیشتر انواع یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و همه یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی به درستی بیان نشده است، زیرا فقط گویچه‌های قرمز، هسته خود را از دست می‌دهند.
 (۴) گویچه‌های سفید می‌توانند علاوه بر خون در لنف نیز حضور داشته باشند. منشأ گویچه‌های سفید ممکن است یاخته‌های بنیادی میلوئیدی (نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل و مونوسیت) یا یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی (لنفوسیت‌ها) باشد، بنابراین بیشتر انواع یاخته‌هایی که توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند، در لنف نیز دیده می‌شوند.

۵۹ | ۴ **بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) خون تیره و روشن، هر دو دارای CO_2 هستند. در بخش سیاهرگی حبابک‌های تنفسی، خون روشن (مقدار CO_2 کم) جریان دارد.
 (۲) خون درون بطن راست، میزان گلوکز بالاتری نسبت به خون درون سیاهرگ خروجی از مغز دارد.
 (۳) در زمان گرسنگی، غلظت گلوکز در سیاهرگ باب به شدت کاهش می‌یابد و با تجزیه گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد، غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق کبدی، بزرگ سیاهرگ زیرین، دهلیز راست، بطن راست، سرخرگ ششی، سیاهرگ‌های ششی، دهلیز چپ، بطن چپ، سرخرگ آئورت و سایر سرخرگ‌ها افزایش می‌یابد.
 (۴) در بزرگ سیاهرگ زیرین غلظت گلوکز همواره کم‌تر از بزرگ سیاهرگ زیرین است، زیرا گلوکز خون توسط بافت‌ها و اندام‌های موجود در دست‌ها و سر و گردن مصرف شده و خون تیره با گلوکز کم توسط بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب بازمی‌گردد، اما غلظت گلوکز در خون بزرگ سیاهرگ زیرین توسط کبد در حد طبیعی تنظیم می‌شود.
نکته: به طور کلی، میزان گلوکز داخل رگ‌های خونی به جذب گلوکز از روده باریک و آزاد شدن آن از کبد بستگی دارد.

۶۰ | ۱

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.
نکته: بنداره مویرگی در تنظیم جریان خون فقط بعضی از مویرگ‌ها نقش دارد، آن هم نه نقش اصلی.

نکته: سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح بدن هستند.

۶۱ | ۳

فشار کمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی) محاسبه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حالت استراحت قرار می‌گیرند. فقط در مرحله انقباض بطن‌ها، خون درون دهلیزها جمع می‌شود.
 (۲) در مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، بطن‌ها در حالت استراحت هستند.
 (۴) بعد از مرحله استراحت عمومی، ابتدا دهلیزها (حفرات کوچک تر قلب) منقبض می‌شوند.

۶۲ | ۴

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک نمونه خون گریزانه (سانتریفیوژ) شده، بخش بالای لوله شامل خوناب و بخش پایین لوله شامل یاخته‌های خونی است. بیشتر یاخته‌های خونی گویچه‌های قرمز هستند که فاقد هسته می‌باشند، بنابراین فاقد مولکول دنا (DNA) هستند.

نکته: مولکول دنا (DNA) نقش وراثتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یک فرد سالم و بالغ، خوناب ۵۵ درصد حجم خون را شامل می‌شود.
 (۲) گرده‌ها قطعاتی از یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت هستند که خود آن‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند.
 (۳) ترومبین در فرایند لخته شدن خون از پروترومبین و تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تولید می‌شود.

۶۳ | ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← پیراشامه، بخش (ب) ← ماهیچه قلب و بخش (ج) ← درون شامه را نشان می‌دهد. زیر درون شامه بافت پیوندی قرار دارد. بافت پیوندی دارای انواعی از یاخته‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بافت پیوندی موجود در پیراشامه دارای دو نوع رشته پروتئینی (کلاژن و ارتجاعی) است.
 (۳) بعضی از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب، دوهسته‌ای هستند.
 (۴) بافت پوششی درون شامه دارای فضای بین یاخته‌های اندک است.

۶۴ | ۲

موارد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

- (الف) عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد، از جمله: چاقی، تغذیه نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه خانوادگی.
 (ب) در حالت عادی (نه در هر حالتی)، ضربان و برون‌ده قلبی ناشی از آن، نیاز اکسیژن و مواد مغذی اندام‌های بدن را برطرف می‌کند، اما در هنگام فعالیت ورزشی یا در حالت استراحت، برون‌ده قلب باید تغییر یابد.
 (ج) با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، درست است.
 (د) افزایش (نه کاهش) کربن دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.



۶۹ | ۱ در ارتباط با فرایند تطابق می‌توان گفت:



الف) تطابق برای دیدن اجسام نزدیک ب) تطابق برای دیدن اجسام دور

در زمان مشاهده اجسام نزدیک	در زمان مشاهده اجسام دور
↓	↓
انقباض ماهیچه‌های مژگانی	استراحت ماهیچه‌های مژگانی
↓	↓
افزایش قطر عدسی	کاهش قطر عدسی
↓	↓
افزایش همگرایی عدسی	کاهش همگرایی عدسی
↓	↓
کاهش کشیدگی تارهای آویزی	افزایش کشیدگی تارهای آویزی

۷۰ | ۴ منظور هورمون اریثروپویتین است که روی مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد. بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت استخوانی فشرده، مغز قرمز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هر دو نوع بافت رگ‌های خونی دارند.
- مغز زرد درون مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.
- تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شوند.

۶۵ | ۳ ماهی‌ها فقط یک بطن با خون تیره دارند. برخی از ماهی‌ها، اسکلت غضروفی دارند (مانند کوسه‌ها).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ماهی‌ها، قلب دوحفره‌ای دارند و برخلاف سایر مهره‌داران بالغ، گردش خون بسته ساده دارند.
- هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.
- قلب لوله‌ای منفذدار در بی‌مهرگانی مانند ملخ دیده می‌شود که فاقد مویرگ هستند. در هر نوع گردش خون بسته، مویرگ وجود دارد.

۶۶ | ۱ کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار یک‌دیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند که هر سه از بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) ساخته شده‌اند و دارای دو نوع رشته پروتئینی با ضخامت متفاوت (کلاژن و رشته‌های کشسان) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- رباط‌ها گیرنده حس وضعیت ندارند. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند.
- مقدار ماده زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم کم است.
- فقط در ارتباط با کپسول مفصلی به درستی بیان شده است.

۶۷ | ۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در ساخت غلاف میلین در سیستم عصبی مرکزی نقش دارند، از بین می‌روند. این یاخته‌ها مانند هر یاخته دیگر می‌توانند انرژی زیستی را تولید و مصرف کنند.

بررسی سایر موارد:

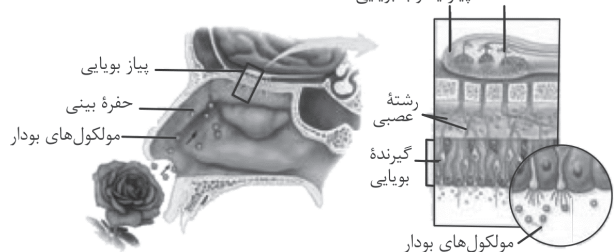
- الف) عصب جزئی از دستگاه عصبی محیطی است. در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند از بین می‌روند.
- ب) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.
- ج) این ویژگی مربوط به نوع دیگری از یاخته‌های پشتیبانی است.

۶۸ | ۳ آکسون‌گیرنده‌های بویایی، پیام‌های بویایی را به لوب‌های (پیاژه‌های) بویایی می‌برند، اما پردازش نهایی در پیاژه‌های بویایی انجام نمی‌شود، بلکه این پیام‌ها سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شوند و در آنجا پردازش نهایی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گیرنده‌های بویایی ممکن است سازش یابند.
- گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی هستند. بینی جزو بخش هادی دستگاه تنفس محسوب می‌شود.
- مطابق با شکل، گیرنده‌های بویایی در انتهای خود زوآندی دارند که با مولکول‌های بودار برخورد می‌کنند.

یاخته عصبی پیاژ لوب بویایی





فیزیک

۷۱ ۴

ابتدا سرعت جسم A (بدون افزایش) را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} K_A &= \frac{1}{2} m v_A^2 \\ K'_A &= \frac{1}{2} m v_A'^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2$$

$$\frac{K'_A = K_B}{K_A = \frac{1}{4} K_B} \Rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \frac{K_B}{\frac{1}{4} K_B} = 4 = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2 \Rightarrow v'_A = 2v_A \xrightarrow{v'_A = v_A + \Delta} v_A = \Delta \frac{m}{s}$$

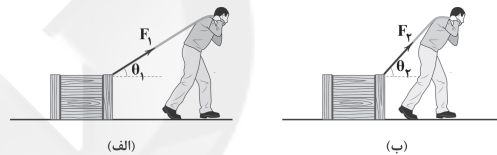
حال سرعت جسم B را محاسبه می‌کنیم:

$$K_A = \frac{1}{4} K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} m_B v_B^2 \xrightarrow{m_A = 4m_B} 4m_B v_A^2 = \frac{1}{4} m_B v_B^2$$

$$\Rightarrow 16v_A^2 = v_B^2 \Rightarrow v_B = 4v_A = 4 \times \Delta = 2 \frac{m}{s}$$

۷۲ ۲

از تعریف کار و برابر بودن اندازه کار و جابه‌جایی داریم:



$$W = (F \cos \theta) d \Rightarrow W_1 = W_2$$

$$\Rightarrow F_1 \cos \theta_1 d_1 = F_2 \cos \theta_2 d_2 \xrightarrow{d_1 = d_2} F_1 \cos \theta_1 = F_2 \cos \theta_2 \quad (*)$$

با توجه به شکل بالا متوجه می‌شویم که هرچه طناب کوتاه‌تر باشد، θ بزرگ‌تر

$$\theta_2 > \theta_1 \Rightarrow \cos \theta_2 < \cos \theta_1 \xrightarrow{(*)} F_2 > F_1$$

است، پس:

دقت کنید: با افزایش θ بین صفر تا 90° ، $\cos \theta$ کاهش می‌یابد.

۷۳ ۲

مبدأ پتانسیل، نقطه پرتاب است، پس رابطه انرژی پتانسیل

گرانشی با ارتفاع برابر است با:

$$U = mgh$$

این رابطه معادله یک خط راست است و بنابراین گزینه (۲) درست است. توجه کنید که

نمودار مسیر برگشت جسم به محل پرتاب دقیقاً منطبق بر نمودار مسیر رفت است.

دقت کنید: فریب گزینه‌های (۱) و (۳) را نخورید در این دو گزینه h همواره

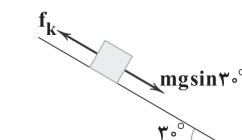
در حال افزایش است، پس به سادگی می‌توان فهمید که نادرست هستند.

۷۴ ۳

این مسئله را می‌توان با دو روش حل کرد، یکی با استفاده از

آنچه درباره کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت آموخته‌ایم (بخش ۳-۲ فصل ۳) و

دیگری با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی:



روش اول: با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{کل}} = ma \Rightarrow mg \sin \alpha - f_k = ma$$

$$\xrightarrow{\text{سرعت ثابت است}} \xrightarrow{a=0} mg \sin \alpha - f_k = 0$$

$$\Rightarrow f_k = mg \sin \alpha = \frac{1}{4} \times 10 \times \frac{1}{2} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} \text{ N}$$

$$W_f = f_k d \cos 180^\circ = \frac{5}{2} \times 4 \times (-1) = -10 \text{ J}$$

کار نیروی f_k برابر است با: **روش دوم:** از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{سرعت ثابت}} W_t = 0 \Rightarrow W_f + W_{mg} + W_N = 0$$

$$\Rightarrow W_f = -W_{mg} = -mgh \downarrow = -mg d \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow W_f = -\frac{1}{2} \times 10 \times 4 \times \frac{1}{2} = -10 \text{ J}$$

۷۵ ۲

برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل، ابتدا باید اختلاف ارتفاع

دو نقطه A و B را محاسبه کنیم (h)، (مبدأ پتانسیل گرانشی را نقطه O

فرض کرده‌ایم):

$$\begin{aligned} \cos 60^\circ &= \frac{OC}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{OC}{6} \\ \Rightarrow OC &= 3 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} \\ h_B - h_A &= h = OB - OC \\ \Rightarrow h &= 6 - 3 = 3 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} \end{aligned}$$

حال با استفاده از رابطه کار نیروی وزن و انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = -(mgh_B - mgh_A)$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} = -mg(h_B - h_A) = -0.2 \times 10 \times (0.3) = -0.6 \text{ J}$$

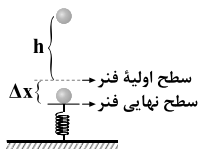
۷۶ ۱

با توجه به این‌که جسم بعد از برخورد با فنر، آن را فشرده

می‌کند، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی جسم که به انرژی پتانسیل کشسانی

فنر تبدیل می‌شود برابر با $mg(h + \Delta x)$ است که Δx میزان فشرده‌گی فنر

است، بنابراین گزینه (۱) نادرست است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**(۲) در فشرده‌ترین حالت فنر، جسم متوقف می‌شود و $K = 0$ خواهد بود.

(۳) جسم همواره به سمت پایین می‌آید و کار نیروی وزن در پایین آمدن

مثبت است.

(۴) فنر در برابر تغییر طول مقاومت می‌کند، بنابراین در هنگام فشرده شدن

جسم را به سمت بالا هل می‌دهد.

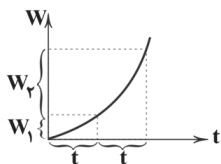


۱ ۸۱ طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه‌جایی برابر با تغییر انرژی جنبشی آن جسم است. چون تندی جسم، ثابت است، نیروی خالص وارد بر جسم و کار کل انجام‌شده روی آن صفر است، بنابراین:

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 \Rightarrow 0 = W_1 + W_2 + W_3$$

$$\Rightarrow 0 = 55 - 18 + W_3 \Rightarrow W_3 = -37 \text{ J}$$

۳ ۸۲ زمانی که نیروی \vec{F} به جسم ساکنی به جرم m وارد می‌شود، طبق قانون دوم نیوتون به آن شتاب می‌دهد و چون نیروی \vec{F} ثابت است، شتاب جسم نیز ثابت خواهد ماند، بنابراین سرعت جسم لحظه به لحظه بیشتر می‌شود. پس در بازه‌های زمانی برابر، میزان جابه‌جایی جسم رو به افزایش است. بنابراین میزان کار انجام‌شده در بازه‌های زمانی برابر و پشت سر هم، باید روندی افزایشی داشته باشد که فقط در گزینه (۳) این اتفاق می‌افتد.



$$W_2 > W_1$$

۲ ۸۳ از رابطه کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت داریم:

$$W_F = (F \cos \theta) d = 40 \times 1 \times 2 = 80 \text{ J}$$

نیروی وزن و عمودی سطح بر راستای جابه‌جایی جسم، عمود هستند، پس کار انجام‌شده توسط آن‌ها در این جابه‌جایی، برابر صفر است.

۱ ۸۴ نیروی واردشده به جسم، توسط شخص را با \vec{F} نشان می‌دهیم، با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

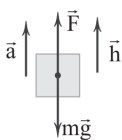
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - mg = m \left(\frac{g}{5} \right) \Rightarrow F = \frac{6}{5} mg$$

بنابراین کار نیروی \vec{F} برابر است با:

$$W_F = F \cos \theta d \xrightarrow{\theta=0^\circ} W_F = \left(\frac{6}{5} mg \right) \times 1 \times h = \frac{6}{5} mgh$$

انرژی پتانسیل گرانشی جسم در ارتفاع h برابر با mgh است، پس:

$$\frac{W_F}{U_h} = \frac{\frac{6}{5} mgh}{mgh} = \frac{6}{5}$$



۲ ۸۵ کار، موجب کاهش انرژی جنبشی شده است، پس علامت آن منفی است. از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

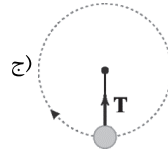
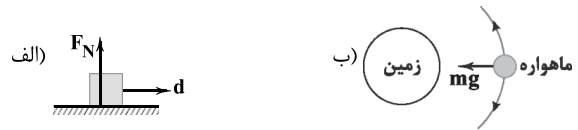
$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 0.6 (15^2 - v^2)$$

$$\Rightarrow -29.7 = 0.3 \times (225 - v^2) \Rightarrow 225 - v^2 = -99 \Rightarrow v^2 = 324$$

$$\Rightarrow v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

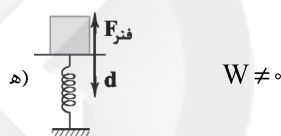
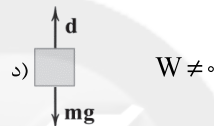
۳ ۷۷ بررسی عبارت‌ها:

در عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نیرو عمود بر جابه‌جایی است، بنابراین کار انجام‌شده برابر با صفر است.



دقت کنید: در حرکت ماهواره به دور زمین و نیز حرکت آونگ، نیرو همواره بر مسیر حرکت عمود است. (شعاع همواره بر دایره عمود است.)

در عبارت‌های «د» و «ه» نیرو هم‌راستا با جابه‌جایی است، بنابراین کار انجام‌شده برابر صفر نخواهد بود.



۱ ۷۸ اصطکاک ناچیز است، پس با توجه به اصل پایستگی انرژی

مکانیکی، هر گلوله تنها در ارتفاع h توقف کامل می‌کند ($K=0$)؛ در نتیجه:

$$\begin{cases} h_A = h \\ h_B = h \end{cases} \Rightarrow h_A = h_B = h$$

۳ ۷۹ چون جهت نیرو مشخص نیست، پس مقدار دقیق کار را

نمی‌توانیم محاسبه کنیم، اما با استفاده از رابطه کار، محدوده W را می‌توانیم محاسبه کنیم:

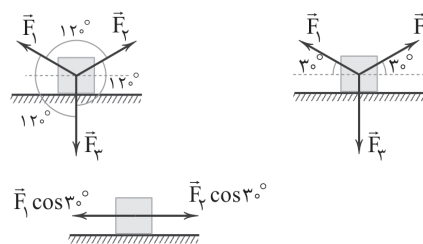
$$W = F \cos \theta d = 12 \times \cos \theta \times 3 = 36 \cos \theta$$

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \xrightarrow{\times 36} -36 \leq 36 \cos \theta \leq 36$$

از طرفی:

پس W می‌تواند عددی بین -36 و 36 ژول باشد. در نتیجه پاسخ گزینه (۳) است که در این محدوده قرار ندارد.

۱ ۸۰ ابتدا مؤلفه نیروها را در راستای افقی می‌یابیم:



$$F_{\text{خالص}} = F_2 \cos 30^\circ - F_1 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} F - \frac{\sqrt{3}}{2} F = 0$$

$$\Rightarrow W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta) d = 0$$



۳ ۸۶

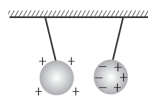
۹۰ ۲ با توجه به شکل زیر، نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_0 در راستای خط واصل دو بار هستند و برابند \vec{F}_1 و \vec{F}_2 نیز در همان راستا خواهد بود در نتیجه نیروی \vec{F} نشان داده شده در شکل باید ناشی از نیروی وزن بار q_0 باشد، بنابراین باید برابند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 صفر شود، زیرا در صورت جمع شدن با نیروی وزن q_0 (که به سمت پایین است) جهت \vec{F} تغییر می کند.

$$F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_1||q_0|}{r_1^2} = k \frac{|q_2||q_0|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{20 \times 10^{-6}}{2^2} = \frac{180 \times 10^{-6}}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 36 \Rightarrow r_2 = 6 \text{ m}$$

وقتی کره رسانا با بار مثبت را به کره رسانای بدون بار نزدیک می کنیم، در اثر القای الکتریکی در کره رسانای سمت راست، الکترون ها در نزدیک ترین فاصله از کره باردار مثبت قرار می گیرند و لذا دو کره یکدیگر را جذب می کنند. در صورتی که دو کره آن قدر نزدیک شوند که به یکدیگر تماس پیدا کنند در این صورت بار دو کره همانم شده (هر دو مثبت می شود) و در نتیجه همدیگر را دفع می کنند.



۲ ۸۷

می دانیم اگر دو بار همانم باشند، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در نقطه ای بین دو بار و نزدیک بار کوچک تر صفر می شود و اگر دو بار ناهمنام باشند میدان الکتریکی خالص در نقطه ای خارج دو بار و نزدیک بار کوچک تر صفر می شود.

با توجه به صورت سؤال چون نقطه مورد نظر خارج دو بار است، بنابراین بارها ناهمنام هستند، در نتیجه بار q_2 باید منفی باشد. پس دو گزینه حذف می شوند.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{2^2} = \frac{|q_2|}{12^2} \Rightarrow |q_2| = 72 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = -72 \mu\text{C}$$

۳ ۸۸

با توجه به رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی همواره در خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه است. چون بار الکتریکی منفی است، بنابراین در خلاف جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه جابه جا می شود اما از طرفی با توجه به قانون دوم نیوتون $a = \frac{F}{m}$ خواهیم داشت:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{|q|E}{m}$$

بنابراین حرکت الکترون شتابدار خواهد بود و چون میدان الکتریکی یکنواخت است، در نتیجه شتاب حرکت الکترون نیز ثابت می ماند.

۲ ۸۹



$$\begin{cases} E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{30 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_t = E_1 + E_2 = 5000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

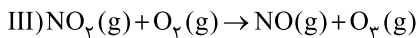
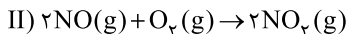
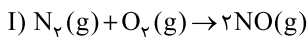
$$E_t = \frac{F}{|q_0|} \quad q_0 = +20 \mu\text{C} \rightarrow F = 5000 \times 20 \times 10^{-6} = 0.1 \text{ N}$$

بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{0.1}{5 \times 10^{-3}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



۱۰۰ ۲ معادله واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:

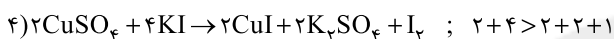
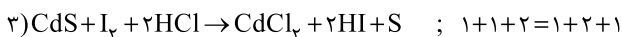
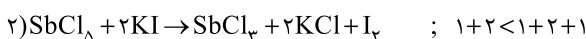
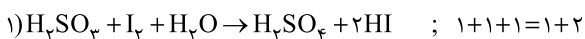


همان‌طور که می‌بینید گاز NO در واکنش‌های (I) و (III) تولید و گاز O₃ در هر سه واکنش مصرف می‌شود.

۱۰۱ ۳ عبارتهای «ب» و «پ» مربوط به زغال سنگ هستند.

عبارتهای «آ» و «ت» به ترتیب مربوط به هیدروژن و بنزین است.

۱۰۲ ۴ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۱۰۳ ۲ به جز N₂O، سایر آلاینده‌ها در اثر سوزاندن سوخت‌های

فسیلی وارد هواکره می‌شوند.

۱۰۴ ۲ عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) کربن دی‌اکسید را به همان صورت گازی شکل می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگاه‌داری کرد.

پ) رنگ آبی آسمان ارتباطی به وجود گاز اوزون در لایه استراتوسفر ندارد.

۱۰۵ ۲ اگر هر کدام از منابع مورد اشاره، یک کیلو وات ساعت برق تولید

کنند، مقایسه میان CO₂ تولیدشده توسط آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

با > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

۱۰۶ ۴ پتاسیم در دوره چهارم جدول جای دارد و در این دوره دارای

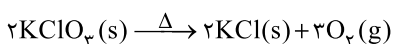
بیشترین شعاع اتمی است.

۱۰۷ ۲ محلول آبی سدیم هیدروکسید (NaOH) در واکنش با یون‌های

Fe²⁺ و Fe³⁺، به ترتیب رسوب‌های رنگی Fe(OH)₂ و Fe(OH)₃ را

تولید می‌کند. بنابراین می‌توان برای شناسایی این یون‌ها از آن استفاده کرد.

۱۰۸ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$?gKClO_3(\text{خالص}) = 3/36LO_2 \times \frac{1molO_2}{22.4LO_2} \times \frac{2molKClO_3}{3molO_2}$$

$$\times \frac{122.5gKClO_3}{1molKClO_3} = 12.25gKClO_3(\text{خالص})$$

$$KClO_3 \text{ جرم ناخالصی‌های } = 49 - 12.25 = 36.75g$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{KClO_3 \text{ جرم ناخالصی‌های}}{KClO_3 \text{ جرم خالص}} = \frac{36.75}{12.25} = 3$$

شیمی

۹۱ ۳ جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است. بنابراین

ابتدا جرم گاز O₂ تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$?gO_2 = 63/2g - (39/4 + 17/4)g = 6/4gO_2$$

$$?atomO = 6/4gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{2molO}{1molO_2}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23}atomO}{1molO} = 2/4 \times 0.8 \times 10^{23}atomO$$

۹۲ ۳ به جز پایداری که در O₂ بیشتر از O₃ بوده و نسبت شمار

جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی که در هر دو گونه برابر با ۱/۲ است، بقیه

ویژگی‌ها در O₃ کم‌تر از O₂ است.

۹۳ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۹۴ ۲ به طور کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین در ۱۵۰ سال اخیر،

روند افزایشی داشته است. هر چند که این روند در بعضی از سال‌ها نزولی بوده است.

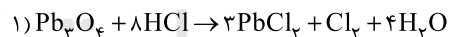
۹۵ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

آ) گازهای O₂ و O₃، آلوتروپ (دگرشکل) یک‌دیگر محسوب می‌شوند.

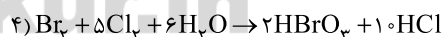
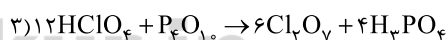
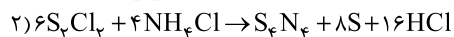
ت) توسعه پایدار بیان می‌کند، هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام‌شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود.

۹۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:

معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



ضریب Cl₂ و Pb₃O₄ با هم برابر است.



۹۷ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

آ) هیدروژن در مقایسه با سایر سوخت‌ها، قیمت بالاتری دارد و از سوختن آن، گاز گلخانه‌ای H₂O(g) تولید می‌شود.

پ) مقایسه گرمای آزادشده از آن‌ها برحسب kJ.g⁻¹ به صورت هیدروژن < گاز طبیعی < بنزین < زغال سنگ است.

۹۸ ۳ به جز عبارت «آ»، سایر عبارتهای در مورد گلخانه‌ها درست

هستند. دور تا دور گلخانه‌ها را با لایه‌ای از پلاستیک‌های شفاف می‌پوشانند.

۹۹ ۳ هر چند واکنش در محلول آبی انجام می‌شود، اما حالت

فیزیکی مواد شرکت‌کننده در واکنش را روی فلش نمایش نمی‌دهند. آن‌چه که

مسلم است، آهن به عنوان کاتالیزگر جامد است و در آب حل نمی‌شود.



۱۰۹

مطابق قانون پایستگی ماده (جرم)، کاهش جرم مواد در آغاز واکنش و لحظه موردنظر، مربوط به گاز CO_2 تولید شده است:

$$\text{[مقدار عملی]} \text{CO}_2 = 25\text{g} - 16/2\text{g} = 8/8\text{g CO}_2$$

اکنون با فرض بازده ۱۰۰٪، مقدار نظری گاز CO_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{g CO}_2 = 25\text{g CaCO}_3 \times \frac{1\text{mol CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 11\text{g CO}_2 \text{ [مقدار نظری]}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{8/8\text{g}}{11\text{g}} \times 100 = 72.7\%$$

هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند.

۱۱۰



سایت کنکور

Konkur.in