

دفترچه شماره ۲

آزمون جامع ۳

پنجشنبه ۱۴۰۱/۰۴/۰۲



آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۳۰	اجباری	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	اجباری	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه



ریاضیات

۱۰۱- اگر $A = \sqrt{2x+3+2\sqrt{x^2+3x-28}}$ باشد، حاصل $B = (\sqrt{x+7} - \sqrt{x-4})A$ کدام است؟

- ۱۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴)

۱۰۲- اگر $a_n = \frac{n(n-1)}{2}$ ، $b_n = n!$ و دنباله $\dots, y+1, a_n, b_n, 2x$ یک دنباله درجه دوم باشد، مقدار $x+y$ چقدر است؟

- ۴/۵ (۱) -۴/۵ (۲) ۵ (۳) -۵ (۴)

۱۰۳- اگر باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x-1$ برابر ۲ و $P(x)$ بر $x+3$ بخش پذیر باشد، باقی مانده تقسیم $f(x) = xP(\frac{x}{4}) + (x+1)P(-x-1)$

بر $x-2$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۰۴- اگر $\log_3(A - \frac{2}{3})$ و $|B-1|$ ریشه‌های معادله $x(x-3) = 4$ باشند، حاصل AB کدام می‌تواند باشد؟

- ۵ (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) -۳ (۴)

۱۰۵- اگر x در ناحیه دوم و $\frac{2-x}{x-4} \sin x > 0$ باشد، محدوده x کدام می‌تواند باشد؟

- (۲/۵, ۳] (۱) (۳, ۴) (۲)

- (۳, ۴) (۳) $(\pi, 4)$ (۴)

۱۰۶- ۴ نقطه روی سهمی $y = x(4-x)$ قرار دارد که فاصله آن‌ها تا محور x ها برابر ۳ است. مجموع مربعات طول‌های این چهار نقطه چقدر است؟

- ۲۸ (۱) ۳۲ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴)

۱۰۷- تابع $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ را یک واحد در راستای محور x ها و در جهت مثبت انتقال می‌دهیم، سپس طول نقاط را نصف می‌کنیم، تابع حاصل

را $g(x)$ می‌نامیم. ریشه معادله $(f+g)(x) = 2/75$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴)

۱۰۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 1 = 0$ باشند، مقدار $\alpha^4 + \beta^4$ کدام است؟

- ۱۱ (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

۱۰۹- اگر $f(x) = \sqrt{x-1}$ و $g(x) = x^2 + 4x + 5$ باشد، برد تابع $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

- $[-1, +\infty)$ (۱) \mathbb{R} (۲)

- $(-1, +\infty)$ (۳) $[0, +\infty)$ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۱۰- اگر $f(x) = 2x - |x - 1|$ ، ضابطه $f^{-1}(x)$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x - 2| - \frac{2}{3}x + \frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x - 2| + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x - 2| + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3} \quad (۴)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x - 2| - \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} \quad (۳)$$

۱۱۱- وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x^2 + 1}$ خط $x = 2y + 1$ را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۱۲- اگر α و β صفرهای تابع $y = x^2 - (2m+1)x + 3m - 1$ باشد و رابطه $1 < \beta < \alpha + 1 < 3$ بین ریشه‌ها برقرار باشد، حدود m کدام است؟

$$-\frac{19}{11} < m < 1 \quad (۲)$$

(۱) $m \in \mathbb{R}$

(۴) $m < 1$

(۳) $m > -\frac{19}{11}$

۱۱۳- در صورتی که $\log_{\sqrt{3}} 2 = 1/25$ باشد، حاصل $\log_{\sqrt{3}} \sqrt{8}$ کدام است؟

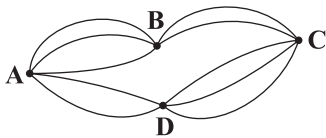
(۴) $\frac{15}{28}$

(۳) $\frac{17}{28}$

(۲) $\frac{17}{26}$

(۱) $\frac{15}{26}$

۱۱۴- مسیرهای بین چهار شهر A، B، C و D در شکل زیر مشخص شده است. به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر C رفت و برگشت به طوری که در مسیر برگشت از مسیر رفته استفاده نشود؟



(۱) ۶۰

(۲) ۱۳۲

(۳) ۳۳

(۴) ۱۴۴

۱۱۵- اگر $\sin x + \sin y + \sin z = -3$ باشد، مقدار $\sin^{1401} x + \cos^{2022} y + \sin^{2021} z$ چقدر است؟

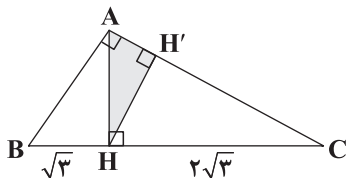
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) -۲

(۳) -۳

۱۱۶- با توجه به شکل زیر، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث AHH' است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

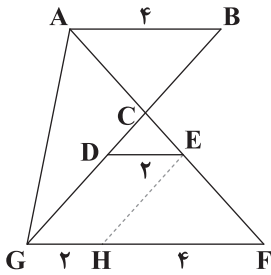
(۳) ۴/۵

(۴) ۳/۵

محل انجام محاسبات



۱۱۷- در شکل زیر $AB \parallel DE \parallel GF$ است، مساحت مثلث ABG چند برابر مساحت متوازی‌الاضلاع $DEHG$ است؟



(۱) ۳/۵

(۲) ۳

(۳) ۲/۵

(۴) ۲

۱۱۸- یک خانواده سه فرزندی حداقل دو فرزند دختر دارند، با چه احتمالی هر سه فرزند دختر است؟

(۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{7}{8}$

۱۱۹- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{1-x^2} + \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{x-2}$ کدام است؟

(۴) $[-1, 1]$ (۳) $(\frac{2}{3}, 1]$ (۲) $[\frac{2}{3}, 1)$ (۱) $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$

۱۲۰- تابع $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 1| + ax & x \leq 2 \\ [-x^2] & x > 2 \end{cases}$ در $x=2$ پیوسته است، $f'_-(1) + f'_+(1)$ چقدر است؟

(۴) -۲

(۳) -۸

(۲) -۶

(۱) صفر

۱۲۱- مقدار $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^-} \frac{\sin x}{[-\frac{1}{x}] + 6x}$ کدام است؟

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

۱۲۲- اگر $\log_p(\sin x) = A$ باشد، حاصل $\log_p \frac{1 - \cos 2x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

(۴) $1 - 4A$ (۳) $1 - 3A$ (۲) $1 - 2A$ (۱) $1 - A$

۱۲۳- f تابع خطی، g تابع درجه دوم و $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\frac{f}{g})(x) = 2$ است. مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{xf(x)}$ کدام است؟

(۲) نصف شیب خط f (۱) برابر شیب خط f

(۴) صفر

(۳) دو برابر شیب خط f

۱۲۴- در کدام نقطه از بازه $[0, 4]$ آهنگ متوسط تابع $f(x) = \sqrt{5x - x^2}$ با آهنگ لحظه‌ای آن برابر است؟

(۴) $\frac{10 + \sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{5 - \sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{5 + \sqrt{5}}{2}$ (۱) $\frac{10 - \sqrt{2}}{4}$

محل انجام محاسبات



۱۲۵- معادله نیم‌مماس چپ تابع $f(x) = \frac{|2-x|}{x^2 - 3[-x]}$ در $x=2$ کدام است؟

$$y = 0/2 - (0/1)x \quad (2)$$

$$y = 0/2 + (0/1)x \quad (1)$$

$$y = 0/1 - (0/2)x \quad (4)$$

$$y = 0/2 + (0/2)x \quad (3)$$

۱۲۶- اگر نقطه $M(-1, 2)$ نقطه بحرانی تابع $f(x) = x^3 + bx^2 + cx$ باشد، عرض مینیمم نسبی تابع $f(x)$ کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۲۷- مستطیلی به قطر $\sqrt{12}$ را حول یکی از محورهای تقارنش دوران می‌دهیم، بیشترین حجم جسم تولید شده چقدر است؟

$$5\pi \quad (4)$$

$$4\pi \quad (3)$$

$$3\pi \quad (2)$$

$$2\pi \quad (1)$$

۱۲۸- معادلات اقطار بزرگ و کوچک یک بیضی $\begin{cases} y = (2m+3)x + m + 2 \\ y = mx \end{cases}$ است. اگر یکی از کانون‌های آن $F(\frac{3}{4}, \frac{5}{4})$ باشد، فاصله کانونی بیضی

چقدر است؟ $(m \neq -\frac{1}{3})$

$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

$$4\sqrt{2} \quad (3)$$

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

$$8\sqrt{2} \quad (1)$$

۱۲۹- کم‌ترین فاصله نقاط دایره $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ از خط $3x + 4y + 10 = 0$ چقدر است؟

$$1/5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۳۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر عدد اول رو شود یک سکه و اگر عدد مرکب رو شود دو سکه و اگر نه اول رو شود و نه مرکب، سه سکه پرتاب

می‌کنیم. با چه احتمالی حداقل یک بار «رو» ظاهر می‌شود؟

$$\frac{37}{48} \quad (4)$$

$$\frac{31}{48} \quad (3)$$

$$\frac{35}{48} \quad (2)$$

$$\frac{16}{27} \quad (1)$$



۱۳۱- در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان نوعی یاخته گیاه نهان‌دانه که می‌توان را انتظار داشت.

(۱) یک - غشای هسته ناپدید می‌شود - افزایش طول رشته‌های دوک همانند اتصال رشته‌های دوک به تترادها

(۲) یک - جدایی ال‌های یک صفت رخ می‌دهد - تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر برخلاف کوتاه شدن رشته‌های دوک

(۳) دو - تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود - دو برابر شدن تعداد سانترومرها برخلاف مضاعف شدن سانتریول‌ها

(۴) دو - تخریب کامل رشته‌های دوک رخ می‌دهد - تشکیل مجدد پوشش هسته همانند حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها

۱۳۲- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با یک مرد ۲۲ ساله که دارای مشکل در روند انعقاد خون و یاخته‌های مغزی آسیب‌دیده است و هم‌چنین در

آزمایشات پزشکی، گروه خونی او را O^+ اعلام نموده‌اند، به طور حتم درست است؟

(الف) بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن جنسی او، حداقل یک ال نهفته وجود دارد.

(ب) دارای والدینی است که هر دو، حداقل یک ال نهفته بیماری فنیل کتونوری را دارند.

(ج) در غشای کوچک‌ترین یاخته‌های خونی خود فاقد هر گونه کربوهیدرات است.

(د) بر روی فام‌تن‌های شماره ۹ این فرد، ال‌های گروه خونی یافت نمی‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یک بانوی ۳۷ ساله، آسیب به یاخته‌های معده، می‌تواند را همانند به دنبال داشته باشد.»

(۱) کناری - تبدیل مغز زرد به مغز قرمز در استخوان ران - اختلال در گوارش پروتئین‌ها در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش

(۲) اصلی - اختلال در گوارش لیپیدها - کاهش ترشح پیش‌سازهای پروتئازهای معده

(۳) درون‌ریز - کاهش ترشح HCl از یاخته‌های کناری - کاهش ترشح پپسینوژن و لیپاز از یاخته‌های اصلی

(۴) پوششی سطحی - کاهش جذب ویتامین B_{12} - اختلال گوارش در بیشتر لیپیدهای رژیم غذایی

۱۳۴- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با هر دانه‌گرده تولیدشده در گیاه آلبالو «دوجنسی» درست است؟

(الف) دارای دیواره متخلخل و بدون تزئینات است.

(ب) حاصل نوعی تقسیم غیرکاستمانی است.

(ج) در حلقه سوم گل تولید می‌شود.

(د) طی گرده‌افشانی از بساک خارج می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۵- فرایند کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)،
 (۱) همانند جهش مضاعف شدن با تبادل قطعاتی بین کروموزوم‌های هم‌تا همراه است.
 (۲) همواره باعث ایجاد فامینک‌های نوترکیب می‌شود.
 (۳) همانند یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، می‌تواند باعث تولید ال‌های جدید و تداوم تنوع شود.
 (۴) برخلاف جهش جابه‌جایی، نمی‌تواند در اسپرماتوسیت‌های ثانویه مردان رخ دهد.



۱۳۶- با قطع جوانه‌های رأسی گیاه شمعدانی، مقدار نوعی هورمون در جوانه‌های جانبی می‌یابد؛ این هورمون ممکن در دارای نقش باشد.

(۱) افزایش - نیست - تولید میوه‌های درشت و بدون دانه

(۲) کاهش - است - بستن روزنه‌های هوایی موجود در روپوست برگ‌ها

(۳) کاهش - نیست - تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای

(۴) افزایش - است - ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده آندوسپرم دانه

۱۳۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در رابطه با فرایند همانندسازی دناى خطی موجود در هسته یک یاخته لنفوسیت T خاطره در انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) هلیکازهای موجود در هر دوراهی همانندسازی باعث شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا می‌شوند.

(ب) آنزیم دنابسپاراز، پس از تک‌فسفاته کردن نوکلئوتیدهای آزاد هسته، آن‌ها را در ساختار رشته در حال ساخت قرار می‌دهد.

(ج) هر رشته دنا توسط یک آنزیم بسپاراز همانندسازی می‌شود و هر آنزیم بسپاراز، همانندسازی یک رشته دنا را انجام می‌دهد.

(د) آنزیم هلیکاز، پس از جدا کردن هیستون‌ها از اطراف دنا، ماریپیج دنا را به تدریج باز می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- در ماهی حوض، رگی که به حفره قلب متصل است، انسان است.

(۱) کوچک‌تر - همانند سیاهرگ‌های ششی - دارای خونی با غلظت بالای CO_2 است.

(۲) بزرگ‌تر - برخلاف سیاهرگ‌های بند ناف - دارای خونی با غلظت بالای مواد زائد نیتروژن دار است.

(۳) کوچک‌تر - برخلاف سرخرگ‌های ششی - خون تیره را به قلب نزدیک می‌کند.

(۴) بزرگ‌تر - همانند سرخرگ آئورت - خونی با غلظت بالای اکسیژن را از قلب خارج می‌کند.

۱۳۹- در یک انسان سالم، حین می‌توان در عضله (عضلات) را مشاهده کرد.

(۱) دم عادی - کوتاه شدن طول نوار روشن همانند کوتاه شدن طول سارکومر - گردنی

(۲) دم عمیق - ثابت ماندن طول نوار تیره برخلاف افزایش هم‌پوشانی اکتین و میوزین - بین دنده‌ای خارجی

(۳) بازدم عادی - افزایش فاصله بین میوزین‌ها و خطوط Z سارکومر برخلاف کاهش طول رشته‌های اکتین - دیافراگم

(۴) بازدم عمیق - کاهش وسعت بخش روشن وسط سارکومر همانند افزایش فاصله بین خطوط Z سارکومر - شکمی

۱۴۰- چه تعداد از این موارد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«می‌توان اذعان داشت که می‌تواند از اثرات بیش از حد هورمون در یک زن ۳۶ ساله باشد.»

(الف) بروز مشکل در روند انعقاد خون - کاهش - پاراتیروئیدی

(ب) کم‌تر شدن فاصله بین دو موج R متوالی در نوار قلب - افزایش - اپی نفرین

(ج) اختلال در فرایندهای دستگاه تولیدمثل - کاهش - پرولاکتین

(د) کاهش شدید فشار اسمزی خون - افزایش - ضد ادراری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۴۱- در جانوری که دارای ساده‌ترین در بین جانوران است، برخلاف

- (۱) ساختار عصبی - نوعی کرم پهن آزادی، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد درون بدن کمک می‌کنند.
- (۲) آبشش - انسان، می‌تواند یاخته‌هایی با قابلیت بیگانه‌خواری عوامل بیگانه را مشاهده کرد.
- (۳) دستگاه گردش مواد - هیدر، محل ورود مایعات به بدن، با محل خروج مایعات از بدن، متفاوت است.
- (۴) دستگاه گردش خون بسته - زنبور عسل، قلب در سطح پشتی بدن قرار دارد.

۱۴۲- می‌توان گفت مثالی از نوعی رفتار جانوری است که

- (۱) بالا کشیدن تکه نخ حاوی گوشت توسط کلاغ - امروزه توسط پژوهشگران برای حفظ گونه‌های جانوری در خطر انقراض مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۲) تهوع پرنده، پس از خوردن پروانه موناک - در آن جانور بین رفتار خود و پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.
- (۳) ترشح بزاق توسط سگ پاولوف - نشان می‌دهد، محرک طبیعی پس از مدتی می‌تواند به محرک شرطی تبدیل شود.
- (۴) عدم پاسخ جوجه پرنده‌ها به افتادن برگ‌ها - فقط در جانوران دارای طناب عصبی پشتی بروز می‌کند.

۱۴۳- در یک یاخته میانبرگ اسفنجی گیاه لوبیا، طی چرخه کالوین، هنگامی که به طور قطع تولید انتظار است.

- (۱) تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه رخ می‌دهد - نوعی ماده آلی دوفسفاته، دور از
- (۲) نوعی قند دوفسفاته تولید می‌شود - نوعی مولکول دارای ساختار نوکلئوتیدی، دور از
- (۳) شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات در مولکول ATP رخ می‌دهد - نوعی قند سه‌کربنه تک‌فسفاته، قابل
- (۴) نوعی اسید سه‌کربنه آلی دچار کاهش می‌شود - مولکولی که به عنوان گیرنده نهایی الکترون در واکنش‌های تیلاکوئیدی شناخته می‌شود، قابل

۱۴۴- چه تعداد از موارد زیر، جمله زیر را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

«هر جاندار حاصل از بکرزایی،»

(الف) در هسته هر یاخته پیکری خود دارای یک مجموعه فام‌تن است.

(ب) به کمک لوله‌های مالپیگی، نوعی ماده زائد نیتروژن دار با انحلال پذیری کم در آب را دفع می‌کند.

(ج) دارای طناب عصبی پشتی و قلب شکمی است.

(د) فاقد توانایی انجام تولیدمثل جنسی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۵- می‌توان گفت همه مهره‌دارانی که دارای در قلب خود هستند، به طور حتم

- (۱) یک بطن - در دستگاه تنفس خود، اکسیژن را بین آب و مویرگ‌های درون تیغه‌های آبششی مبادله می‌کنند.
- (۲) دو بطن - در دستگاه دفع مواد زائد خود، فقط از کلیه‌ها برای دفع آمونیاک و اوریک اسید استفاده می‌کنند.
- (۳) یک دهلیز - در دستگاه عصبی مرکزی آن‌ها، اندازه مخچه از مخ و لوب‌های بویایی بزرگ‌تر است.
- (۴) دو دهلیز - در دستگاه تولیدمثل خود، دارای اندام‌های تخصص یافته برای لقاح داخلی هستند.

۱۴۶- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با زنجیره انتقال الکترون غشای می‌توان گفت که فقط گروهی از می‌توانند»

- (۱) راکیزه - پروتئین‌های پمپ کننده H^+ - الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را از خود عبور دهند.
- (۲) تیلاکوئید - پروتئین‌هایی که توانایی عبور الکترون‌های آزاد شده از $p680$ را از خود دارند - در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید باشند.
- (۳) تیلاکوئید - پروتئین‌هایی که الکترون‌های حاصل از اکسایش $p700$ را از خود عبور می‌دهند - در تماس با فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای تیلاکوئید باشند.
- (۴) راکیزه - پروتئین‌هایی که الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را از خود عبور می‌دهند - باعث کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه شوند.



۱۴۷- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با گیاه انجیر، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر یاخته»

(الف) دارای نقش استحکامی، فاقد پروتوپلاست زنده است.

(ب) فاقد هسته، نقش اصلی را در جابه‌جایی شیره خام به عهده دارد.

(ج) مرده، در استحکام گیاه دارای نقش است.

(د) دارای توانایی فتوسنتز، جزء سامانه بافتی زمینه‌ای است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۸- در یک خانواده، پدر و مادر به ترتیب دارای گروه خونی AB و B هستند و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌توانند عامل انعقادی شماره ۸ را بسازند. با فرض این‌که پدر خانواده از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، سالم و مقاوم به بیماری مالاریا باشد و مادر خانواده سالم و غیرمقاوم نسبت به بیماری مالاریا باشد و فرزند اول این خانواده، پسری مبتلا به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی، دارای گروه خونی A^{-} باشد، می‌توان گفت که فرزند دوم این خانواده ممکن باشد.

(۱) است، دختری با گروه خونی AB^{+} و مقاوم نسبت به بیماری مالاریا و فاقد توانایی تولید عامل انعقادی شماره ۸

(۲) نیست، پسری با گروه خونی A^{+} و سالم از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و مبتلا به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی

(۳) است، دختری با گروه خونی B^{-} ، با توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً داسی‌شکل

(۴) نیست، پسری با گروه خونی AB^{-} و دارای توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً داسی‌شکل

۱۴۹- چه تعداد از موارد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از چشم یک انسان سالم که می‌تواند»

(الف) توسط رشته‌هایی به عدسی متصل است - در تماس با زلالیه و زجاجیه باشد.

(ب) توسط رشته‌هایی به اجسام مزگانی متصل است - اولین محل شکستن نور در چشم باشد.

(ج) به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد - در فرایند تطابق دارای نقش باشد.

(د) در تغییر قطر مردمک دارای نقش است - توسط مایع منشأ گرفته از مویرگ‌ها تغذیه شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تخمیر برخلاف تخمیر»

(۱) الکلی - لاکتیکی، منجر به تولید رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته می‌شود.

(۲) لاکتیکی - الکلی، بعد از قندکافت بدون افزایش pH ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، ترکیبی نوکلئوتیدی را بازسازی می‌کند.

(۳) لاکتیکی - الکلی، ممکن است در یاخته‌هایی با بیش از یک نوع اندامک دو غشایی دیده شود.

(۴) الکلی - لاکتیکی، می‌تواند با تولید مولکولی دو نوکلئوتیدی و حامل الکترون به دنبال آزاد شدن CO_2 همراه شود.



۱۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با هر فرایند همسانه‌سازی دنا درست است؟

- (۱) جهت جداسازی ژن خارجی، می‌بایست پیوند فسفودی‌استر میان گوانین و آدنین شکسته شود.
- (۲) در زمان ساخت دناى نوترکیب، پیوندهایی که بین دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود، قطعاً به واسطه آنزیم شکل گرفته است.
- (۳) پس از ایجاد دناى نوترکیب، لازم است تا با استفاده از شوک حرارتی در غشای میزبان منفذ ایجاد شود.
- (۴) لازم است نوعی آنزیم برش‌دهنده مشابه مرحله اول جهت برش دناى ناقل وارد عمل گردد.

۱۵۲- با نوعی پروتئین درون‌یاخته‌ای انسان، به طور حتم
.....

- (۱) بروز جهش دگرمعنا در ژن مربوط به - ساختار و فعالیت آن پروتئین دچار تغییراتی خواهد شد.
- (۲) اتصال ماده سمی به جایگاه فعال - فعالیت پروتئین دچار اختلال شده و رفته‌رفته کاهش می‌یابد.
- (۳) تغییر شکل سه‌بعدی - تغییرات pH محیط و یا تأثیرات نوعی ماده شیمیایی روی پروتئین دیده می‌شود.
- (۴) جانمایی یک نوکلئوتید در رشته الگوی ژن - چارچوب الگوی خواندن رمزه‌ها در رنای پیک تغییر نمی‌کند.

۱۵۳- در ارتباط با ساختار قلب یک انسان سالم و بالغ، چه تعداد از عبارتهای داده‌شده نادرست است؟

- (الف) بزرگ‌ترین دریچه قلبی برخلاف کوچک‌ترین دریچه قلبی، با بزرگ‌ترین حفره قلبی در تماس است.
- (ب) سرخرگ کرونری راست برخلاف سرخرگ کرونری چپ، از بالای دریچه‌ای با سه قطعه آویخته منشأ می‌گیرد.
- (ج) به حفره قلبی واجد چهار منفذ، رگ‌هایی وارد می‌شوند که فقط خون اندام‌های بالاتر و پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- (د) انشعاب راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور کرده و به شش تشکیل‌شده از سه لوب می‌ریزد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۴- در انسان سالم در هر مرحله از چرخه ضربان قلب که ، به طور حتم
.....

- (۱) دریچه‌های سینی باز می‌شوند - همه حفرات قلب در حال استراحت هستند.
- (۲) خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود - یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز منقبض می‌شوند.
- (۳) ۴/۵ ثانیه طول می‌کشد - جلویی‌ترین دریچه قلب باز می‌شود تا خون از قلب خارج شود.
- (۴) صدای اول قلب شنیده می‌شود - کوچک‌ترین حفرات قلبی انرژی زیستی کم‌تری مصرف می‌کنند.

۱۵۵- در هر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که تثبیت CO_2 فقط
.....

- (۱) طی شب انجام می‌گیرد، سازوکاری برای کاهش عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مشاهده می‌شود.
- (۲) طی روز انجام می‌گیرد، یاخته‌های غلاف آوندی علاوه بر چرخه کربس، همگی چرخه کالوین را نیز انجام می‌دهند.
- (۳) منحصر به تولید ترکیب چهارکربنه می‌شود، تولید CO_2 از ترکیب دوکربنه در راکیزه (میتوکندری) کاهش می‌یابد.
- (۴) توسط روبیسکو انجام می‌گیرد، سرعت فتوسنتز در نور شدید کم‌تر از گیاهانی است که تثبیت CO_2 در آن‌ها، تقسیم‌بندی مکانی شده است.

۱۵۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در انواع جهش‌هایی که از نوع جهش هستند »

- (۱) همه - جابه‌جایی - تغییر رخ داده در فام‌تن‌ها در تصویر کاربوتیپ قابل تشخیص است.
- (۲) برخی از - مضاعف‌شدگی - عدد فام‌تنی یاخته مانند ژنوم آن دچار هیچ تغییری نخواهد شد.
- (۳) همه - مضاعف‌شدگی - فام‌تن‌های درگیر، دیگر توانایی انجام کراسینگ‌اور را نخواهند داشت.
- (۴) برخی از - جابه‌جایی - طول هیچ‌یک از مولکول‌های وراثتی اصلی موجود در هسته تغییر پیدا نمی‌کند.



۱۵۷- در ارتباط با گاو، هر بخشی که

- (۱) لوله گوارش - به عنوان معده واقعی شناخته می‌شود برخلاف حجیم‌ترین بخش معده، توانایی ساخت و ترشح سلولاز را ندارد.
- (۲) معده - گوارش غذا توسط آنزیم در آن دیده می‌شود، غذای آبیگری شده را دریافت می‌کند.
- (۳) معده - به هضم باکتری‌ها می‌پردازد، غذا را برای آخرین آبیگری وارد روده باریک جانور می‌کند.
- (۴) لوله گوارش - غذای کامل هضم‌نشده را آبیگری می‌کند، غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند.

۱۵۸- کدام عبارت، در ارتباط با همه جانورانی که کلیه‌ای با قدرت بازجذب زیادی برای آب دارند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) همانند انسان، اندازه نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن، از کوسه‌ماهی بیشتر است.
- (۲) همانند ماهی، ساختار ویژه تنفسی ارتباط یافته‌ها با بیرون را فراهم می‌کند.
- (۳) برخلاف شته، دارای اساس حرکتی یکسانی با عروس دریایی هستند.
- (۴) برخلاف ملخ، فاقد سیستم دفع مواد مجزا از کلیه هستند.

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

«در فرایند انقباض ماهیچه‌ها، قطعاً بلافاصله پس از

- (۱) آزاد شدن یون کلسیم، منبع رایج انرژی بدن به میوزین متصل می‌شود.
- (۲) آزاد شدن شدن ناقل عصبی مهاری، یک موج تحریکی در طول یاخته ایجاد می‌شود.
- (۳) تحریک یاخته‌ای چند هسته‌ای، دو انتهای سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
- (۴) ایجاد حرکت پارویی توسط میوزین، کاهش طول ماهیچه و انقباض اتفاق می‌افتد.

۱۶۰- کدام گزینه، در ارتباط با همه باکتری‌هایی که با استفاده از کربن معدنی، مواد مغذی تولید می‌کنند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) منبع انرژی و الکترون یکسانی برای فرایند مدنظر دارند.
- (۲) به تثبیت کربن معدنی به صورت ترکیبات آلی می‌پردازند.
- (۳) با زنجیره انتقال الکترون موجود در سیتوپلاسم خود، ATP می‌سازند.
- (۴) رنگی‌های جاذب نور آن‌ها، در غشای پلاسمایی جاندار قرار گرفته است.

۱۶۱- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک، در مرحله‌ای که می‌شود، قطعاً استفاده می‌کنند.

- (۱) دنای نوترکیب ایجاد - از دیسکی با یک جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده
- (۲) دنای نوترکیب ایجاد - برای برش دادن دیسک از همان آنزیم جداکننده ژن خارجی
- (۳) جداسازی یاخته تراژنی انجام - از یک دیسک مقاوم به همه انواع پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها)
- (۴) جداسازی یاخته تراژنی انجام - از دیسکی واجد ژن مقاوم به نوعی پادزیست، برای جداسازی باکتری‌ها

۱۶۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با افزایش غیرطبیعی هورمون(های) در خون فردی سالم، می‌توان انتظار داشت که یابد.»

- (الف) تیروئیدی - ترشح اریتروپویتین، افزایش
- (ب) انسولین - ورود گلوکز به یاخته‌های فقط یک اندام، افزایش
- (ج) کورتیزول - رشد انگل‌های مضر در کبد و روده، کاهش
- (د) پاراتیروئیدی - میزان کلسیم موجود در لگنچه فرد، کاهش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۳- کدام عبارت، به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر گویچه سفیدی که قدرت تراگذاری (دیپنژ) دارد، در مغز استخوان ایجاد می‌شود.
- (۲) هر گویچه سفیدی که از مغز استخوان منشأ می‌گیرد، واجد ژن‌های ساخت پادتن است.
- (۳) هر گویچه سفیدی که صرفاً در خارج از مغز استخوان بالغ می‌شود، به ترشح پرفورین می‌پردازد.
- (۴) هر گویچه سفیدی که همواره در مغز استخوان بالغ می‌شود، دنا (DNA) اصلی خود را مضاعف می‌کند.

۱۶۴- در پی وقوع نوعی جهش در ژنوم غیرهسته‌ای انسان اختلال در فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز گلبول‌های قرمز دیده خواهد شد. چه تعداد از

موارد زیر در رابطه با این اختلال درست خواهد بود؟

- (الف) پسری بیمار، به طور قطع دارای مادر بزرگ مادری بیمار خواهد بود.
- (ب) از مادری سالم و پدری بیمار، ممکن است دختری بیمار متولد شود.
- (ج) میزان بیان ژن‌های هموگلوبین در یاخته‌ای حاوی ۲ آلل برای گروه خونی ABO افزایش خواهد یافت.
- (د) در افراد مبتلا به این بیماری، شرایطی مشابه پرکاری بخش غیرعصبی غده فوق‌کلیه مشاهده خواهد شد.
- (ه) در هر فرزند مادری بیمار، شاهد تغییر چشمگیر pH مایع موجود در مثانه در پی تجمع پروتون در آن خواهیم بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۵- شخصی ۲۷ ساله مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی AB، که از نظر سایر بیماری‌ها سالم است. در نوعی یاخته پیکری او، ۲ آلل برای

بیماری هموفیلی دیده می‌شود. هرگاه بدانیم گامتی که وی ایجاد کرده فرایند لقاح را انجام داده است، کدام یک از موارد زیر می‌تواند در مورد

وی صادق نباشد؟

- (۱) وجود سه ساختار Y مانند در هر حباب حاصل از فعالیت نوعی آنزیم پلیمرازی.
- (۲) وجود ژنوتیپ AB در تمام یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در پیکرش.
- (۳) وجود آلل بیماری فقدان فاکتور انعقادی ۸ در یاخته دارای هموگلوبین.
- (۴) حرکت گامتی تاژک‌دار در دستگاه تولیدمثلی وی.

۱۶۶- چند مورد، درباره یک نورون حرکتی و اتفاقات پتانسیل عمل آن به درستی بیان شده است؟

- (الف) در هر لحظه بعد از باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم فقط در حال خروج از یاخته است.
- (ب) در هر لحظه قبل از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم می‌تواند در حال ورود به یاخته باشد.
- (ج) در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی باز است، یون پتاسیم فقط در حال ورود به یاخته است.
- (د) در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است، یون پتاسیم می‌تواند در حال خروج از یاخته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام عبارت درباره یک انسان سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) هیپوکامپ (اسبک مغزی) در مجاورت لوبی از نیمکره مخ قرار دارد که در پردازش اطلاعات شنوایی نقش دارد.
- (۲) بزرگ‌ترین بخش مغز، هر پیام انعکاسی را تفسیر می‌کند و پاسخ می‌دهد.
- (۳) پایین‌ترین بخش مغز، به تنهایی فرایندهای تنفس و بلع را تنظیم می‌کند.
- (۴) مرکز اصلی تنفس برخلاف محل ساخت هورمون ضدادراری می‌تواند در تغییر برون‌ده قلبی نقش داشته باشد.



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

«هر هورمون گیاهی مؤثر در ، می‌تواند در نقش داشته باشد.»

- (۱) افزایش طول ساقه - تحریک تقسیم یاخته‌ای
(۲) تولید میوه بدون دانه - فعالیت نوعی آنزیم
(۳) ایجاد لایه جداکننده - ترمیم پارانشیم برگ
(۴) باز کردن سلول نگهبان روزنه - حفظ آب گیاه

۱۶۹- چند مورد، در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (الف) خامه و میله در ساختار گل، به طور مستقیم با نهنج تماس دارند.
(ب) وجود یاخته‌های جنسی متحرک در گیاهان گل‌دار دور از انتظار است.
(ج) قسمت بالاتر پرچم، هر دو نوع هسته‌ها پلوئید و دیپلوئید را تولید می‌کند.
(د) گامت‌های نر در گل کدویی ایجاد می‌شوند که بخشی متورم در زیر خامه دارد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۰- کدام گزینه، در ارتباط با هر یاخته موجود در پوست درخت به درستی بیان شده است؟

- (۱) فاقد مولکول اسیدی رشته‌ای و محصور در غشای هسته است.
(۲) از طریق کانال‌های میان‌یاخته‌ای با دیگر یاخته‌ها ارتباط دارد.
(۳) در مرحله‌ای از حیات خود، توانایی ایجاد صفحه یاخته‌ای را دارد.
(۴) دارای دیواره‌ای می‌باشد که در ساختار آن نوعی پلی‌ساکارید حضور دارد که در کاغذسازی به کار می‌رود.

۱۷۱- چند مورد، در ارتباط با کلیه سمت چپ به درستی بیان شده است؟

- (الف) توسط سه دنده پایینی بدن و کپسول کلیه محافظت می‌شود.
(ب) نسبت به کلیه دیگر، به اندام تولیدکننده صفرا نزدیک‌تر است.
(ج) در نزدیکی لگنچه خود، بافتی دارد که هسته یاخته‌های آن در حاشیه قرار دارد.
(د) تعداد انشعاب‌های سیاهرگ کلیه که به آن متصل می‌شوند، از کلیه راست بیشتر است.
- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۷۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌نماید؟

«در پارامسی در هر مرحله‌ای از که می‌شود، قطعاً غیرممکن است.»

- (۱) رونویسی - پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت برقرار - تشکیل پیوند بین دو نوکلئوتید غیرمکمل در یک رشته پلی‌نوکلئوتید
(۲) ترجمه - رنای ناقل متیونین وارد جایگاه A - حضور رنای ناقل پلی‌پتید در جایگاه P
(۳) رونویسی - زنجیره کوتاهی از رنا ساخته - تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید تیمین‌دار و آدنین‌دار
(۴) ترجمه - زیرواحد کوچک رناتن از زیرواحد بزرگ آن جدا - حضور رنای ناقل آمینواسید در جایگاه A

۱۷۳- کدام گزینه در ارتباط با هر لیپیدی که می‌تواند در ساختار غشای یک یاخته بافت پوششی معده انسان حضور داشته باشد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) حداکثر دارای سه نوع عنصر در ساختار خود است.
(۲) در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
(۳) در ساختار ترکیبی یافت می‌شود که توسط یکی از اندام‌های سازنده گلیکوژن ساخته می‌شود.
(۴) دارای مولکول گلیسرول است.



۱۷۴- واکنش‌های زیستی بدون حضور گروهی از مولکول‌ها، بسیار کند انجام می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با تمامی آن‌ها درست است؟

(۱) نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.

(۲) روی یک یا چند پیش‌ماده خاص اثر می‌گذارند.

(۳) با افزایش انرژی فعال‌سازی، برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.

(۴) برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و مس نیاز دارند.

۱۷۵- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با شکل که بخش‌های خون پس از گریزانه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت»

(الف) هر ترکیب کربن‌دار در بخش (الف) نوعی مولکول زیستی است.

(ب) هر یاخته موجود در بخش (ب) دارای اطلاعات وراثتی است.

(ج) هر ترکیب نیتروژن‌دار تنها در بخش (الف) یافت می‌شود.

(د) هر عاملی که با میکروب‌های بیماری‌زا مبارزه می‌کند، متعلق به بخش (ب) است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۶- نوعی تنظیم‌کننده رشد که مانع رویش و جوانه‌زنی دانه و همچنین کاهش کشیدگی رشته‌های کمر بند سلولوزی در گروهی از یاخته‌های

روبوستی می‌شود، باعث ایجاد شرایطی در گیاه C_۳ می‌شود که در روشنایی روز

(۱) زمینه برای فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو فراهم می‌شود.

(۲) گیاه، نهایتاً نوعی پیش‌ماده آنزیم کربنیک انیدراز را در بستره کلروپلاست آزاد می‌کند.

(۳) نوعی ترکیب سه‌کربنه جهت آزاد کردن نوعی گاز تنفسی از اندامکی دوغشایی خارج می‌گردد.

(۴) تولید نوعی ترکیب مورد نیاز جهت تأمین انرژی برای کوتاه شدن سارکومر در ماهیچه دیده نمی‌شود.

۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را نامناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار مغز مهره‌دار بالغی با قلب دوحفره‌ای، بخشی که در حدفاصل و قرار دارد، معادل بخشی در مغز انسان است که

.....»

(۱) لوب بینایی - بصل‌النخاع - علاوه بر چشم‌ها، از گیرنده‌های مؤکدار موجود در گوش درونی نیز پیام دریافت می‌کند.

(۲) لوب بویایی - لوب بینایی - بلافاصله در بالای دو برجستگی بزرگ‌تر بخشی مؤثر در شنوایی، بینایی و حرکت قرار دارد.

(۳) لوب بویایی - لوب بینایی - موجب انجام نوعی پردازش می‌شود که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

(۴) لوب بینایی - بصل‌النخاع - بلافاصله در عقب بخشی قرار دارد که می‌تواند در درک درست مزه غذا نقش ایفا کند.

۱۷۸- کدام گزینه، عبارت زیر را مناسب کامل می‌کند؟

«در یک یاخته بافت اسکلرانسیم نوعی گیاه، هر بخشی از دیواره که»

(۱) در ساختار کف لان دیده نمی‌شود، متشکل از لایه‌هایی با آرایش متفاوت نوعی پلی‌ساکارید رشته‌ای در آن است.

(۲) نسبت به سایر بخش‌ها قدیمی‌تر است، با رسوب ماده‌ای به نام لیگنین در آن، موجب از دست رفتن پروتوپلاست می‌شود.

(۳) حاوی ماده‌ای است که مانند چسب عمل می‌کند، نازک‌تر از سایر بخش‌ها بوده و برای دو یاخته مجاور، مشترک است.

(۴) جدیدترین بخش آن محسوب می‌شود، همراه با بزرگ شدن پروتوپلاست رشد کرده و بزرگ می‌شود.



۱۷۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در گیاهی که مچنیکوف خرده‌های ریزی از آن را به زیر پوست لارو نوعی جاندار بی‌مهره وارد کرد، گیاه می‌توان»

(۱) همانند - ذرت - دو مرحله تثبیت کربن را در یک زمان مشاهده کرد.

(۲) برخلاف - آناناس - استفاده از اکسیژن برای فعالیت آنزیم روبیسکو را مشاهده کرد.

(۳) همانند - آناناس - گفت، تمامی تثبیت‌های کربن آن، بدون تقسیم‌بندی مکانی صورت می‌گیرد.

(۴) برخلاف - ذرت - همواره میزان فتوسنتز کم‌تری نسبت به سایر انواع گیاهان مشاهده کرد.

۱۸۰- چه تعداد از موارد زیر، در ارتباط با گروهی از مهره‌داران که اندازه نسبی مغز آن‌ها بیش از سایرین می‌باشد، به درستی بیان شده است؟

(الف) علاوه بر شناسایی عامل بیگانه براساس ویژگی‌های عمومی، قادر به تشخیص آنتی‌ژن اختصاصی آن‌ها نیز هستند.

(ب) بخشی که از برجسته شدن آن در جلوی بدن جانور، مغز ایجاد می‌شود، در سطحی از بدن واقع شده است که حاوی صفاق است.

(ج) جهت تولیدمثل، از لقاحی استفاده می‌کنند که انجام آن به دستگاه تولیدمثلی حاوی اندام‌های تخصص یافته نیازمند است.

(د) علاوه بر داشتن سازوکارهایی جهت برقراری جریان هوای تازه در مجاورت شش‌ها، می‌توانند حاوی ساختارهایی کیسه‌مانند نیز به منظور

افزایش کارایی تنفس باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع ۳

پنجشنبه ۱۴۰۱/۰۴/۰۲



آزمون‌های سرانسر کج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۵	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۳۰	اجباری	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	اجباری	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین شناسی	۲۰	اجباری	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه



۱۸۱- جسمی را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم تا به نقطهٔ اوج (بالاترین ارتفاع از سطح زمین) رسیده و سپس دوباره به

سطح زمین بازگردد. با در نظر گرفتن مقاومت هوا، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بزرگی آهنگ تغییرات سرعت در هنگام پایین آمدن، کم‌تر از هنگام بالا رفتن است.
- (۲) بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت‌زمان بالا رفتن، کم‌تر از بزرگی سرعت متوسط آن در مدت‌زمان پایین آمدن است.
- (۳) بزرگی کار برابند نیروهای وارد بر جسم در هنگام بالا رفتن، بیشتر از هنگام پایین آمدن است.
- (۴) هنگامی که جسم به بالاترین نقطه از مسیر حرکتش می‌رسد، سرعت آن صفر می‌شود.

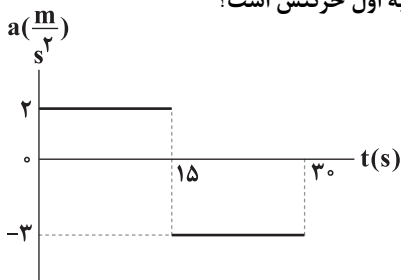
۱۸۲- معادلهٔ سرعت - زمان جسمی به جرم 4 kg که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 2t - 3$ است. اگر شتاب

متوسط متحرک در t_1 ثانیهٔ اول حرکتش برابر صفر باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر آن در t_1 ثانیهٔ دوم حرکتش چند نیوتون است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۸۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیهٔ آن در SI به صورت $\vec{v}_0 = -10\vec{i}$ است، مطابق شکل است.

تندی متوسط متحرک در 5 ثانیهٔ ششم حرکتش، چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در 15 ثانیهٔ اول حرکتش است؟



- (۱) $3/5$ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) ۱

۱۸۴- دو اتومبیل هم‌زمان از نقطهٔ A شروع به حرکت می‌کنند و با حرکت در یک مسیر مستقیم، هم‌زمان به نقطهٔ B می‌رسند. اگر اتومبیل (۱) همهٔ

مسیر را با سرعت ثابت طی کرده باشد و اتومبیل (۲) از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده باشد تا به نقطهٔ B برسد، کدام گزینه

نادرست است؟

- (۱) اتومبیل (۲) هیچ‌گاه جلوتر از اتومبیل (۱) نبوده است.
- (۲) سرعت متوسط هر دو اتومبیل در این جابه‌جایی برابر بوده است.
- (۳) تندی متوسط هر دو اتومبیل در این جابه‌جایی برابر بوده است.
- (۴) در هنگام عبور از وسط مسیر، سرعت حرکت دو اتومبیل برابر بوده است.

۱۸۵- شخصی به ابتدای لوله‌ای آهنی به طول 210 متر، ضربه‌ای می‌زند تا موج صوتی ایجاد شود. این موج از طریق آهن و از طریق هوای درون لوله

به انتهای لوله می‌رسد. اگر این دو صوت با اختلاف زمانی 0.5 s به انتهای لوله برسند، سرعت صوت در آهن چند متر بر ثانیه است؟ (تندی

انتشار صوت در هوا $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و تندی انتشار صوت در آهن بیشتر از هوا است.)

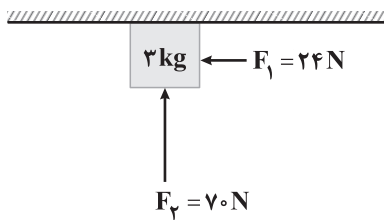
- (۱) ۲۱۰۰ (۲) ۱۷۵۰ (۳) ۲۴۵۰ (۴) ۲۸۰۰

محل انجام محاسبات



۱۸۶- مطابق شکل، جسمی به جرم 3 kg تحت تأثیر همزمان نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در آستانه حرکت قرار دارد. به ترتیب از راست به چپ، ضریب

اصطکاک ایستایی بین سطح و جسم و بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



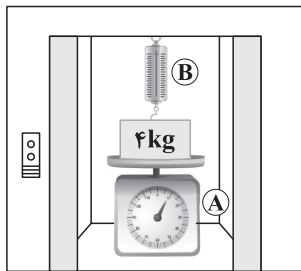
$$1) \quad 8\sqrt{34} - 0/4$$

$$2) \quad 64 - 0/4$$

$$3) \quad 8\sqrt{34} - 0/6$$

$$4) \quad 64 - 0/6$$

۱۸۷- مطابق شکل، آسانسور به صورت کندشونده و با شتاب $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا در حال حرکت است. اگر عدد ترازوی A برابر 20 نیوتون باشد،



تغییر طول فنر نیروسنج B چند سانتی‌متر و چگونه است؟ ($k_B = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$)

(۱) - افزایش طول

(۲) - کاهش طول

(۳) - افزایش طول

(۴) - کاهش طول

۱۸۸- فرض کنید سیاره‌ای وجود داشته باشد که شعاع آن، نصف شعاع کره زمین و جرم آن، $\frac{1}{4}$ جرم کره زمین باشد. شتاب گرانش در سطح این

سیاره، چند برابر شتاب گرانش در فاصله R از سطح کره زمین خواهد شد؟ (شعاع کره زمین، R فرض شود.)

$$2) \quad (4)$$

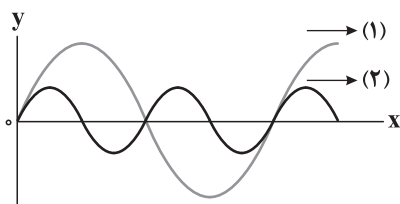
$$3) \quad (4)$$

$$2) \quad \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$1) \quad \left(\frac{1}{4}\right)$$

۱۸۹- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج عرضی که در دو طناب کاملاً مشابه منتشر می‌شوند، مطابق شکل است. اگر آهنگ انتقال انرژی این دو

موج، برابر باشد، بیشینه شتاب ارتعاش ذرات طناب (۱) چند برابر بیشینه شتاب ارتعاش ذرات طناب (۲) است؟



$$1) \quad \frac{1}{2}$$

$$2) \quad 2$$

$$3) \quad \frac{1}{4}$$

$$4) \quad 4$$

۱۹۰- دوره نوسانگر هماهنگ ساده‌ای بر روی محور x، برابر T است. در لحظه t_1 ، فاصله نوسانگر از نقطه تعادل، برابر نصف دامنه بوده و نوسانگر

در خلاف جهت محور مکان در حال حرکت است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از لحظه t_1 ، متحرک به یکی از نقاط بازگشت برسد؟

$$2) \quad \frac{T}{4}$$

$$1) \quad \frac{T}{8}$$

$$4) \quad \frac{T}{6}$$

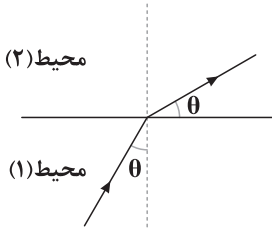
$$3) \quad \frac{T}{3}$$

محل انجام محاسبات



۱۹۱- مطابق شکل، یک پرتوی نور تک‌فام از محیط شفاف (۱) با ضریب شکست n_1 به مرز دو محیط می‌تابد و پس از شکست، وارد محیط شفاف

(۲) با ضریب شکست n_2 می‌شود. اگر طول موج نور در محیط‌های (۱) و (۲) به ترتیب λ_1 و λ_2 باشد، نسبت $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ برابر کدام گزینه است؟



(۱) $\tan \theta$

(۲) $\cot \theta$

(۳) $\cos \theta$

(۴) $\sin \theta$

۱۹۲- گستره طول موج‌های رشته پاشن ($n' = 3$) در اتم هیدروژن، چند برابر گستره طول موج‌های رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

(۴) $\frac{405}{112}$

(۳) $\frac{112}{405}$

(۲) $\frac{63}{312}$

(۱) $\frac{312}{63}$

۱۹۳- تعداد نوترون‌های هسته ${}^A_Z X$ ، ۶۰ درصد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است و بار الکتریکی این هسته برابر $1/44 \times 10^{-17} C$ می‌باشد. اگر

این هسته در یک فرایند واپاشی، یک ذره α و دو ذره β^- گسیل کند، تعداد نوترون‌های هسته دختر برابر کدام گزینه

است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۴) ۱۴۰

(۳) ۱۴۱

(۲) ۱۴۳

(۱) ۱۴۴

۱۹۴- در کدام گزینه، همه موارد مطرح‌شده با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

(۱) طیف نشری خطی، فوتوالکتریک، مکانیک نیوتونی

(۲) طیف جذبی خطی، مکانیک نیوتونی، نظریه الکترومغناطیسی ماکسول

(۳) فوتوالکتریک، لیزر، طیف نشری خطی

(۴) لیزر، نظریه الکترومغناطیسی ماکسول، طیف جذبی خطی

۱۹۵- تعداد الکترون‌های یک جسم کوچک، $6/25 \times 10^{11}$ بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است. اگر این جسم را در میدان الکتریکی

یکنواخت $\vec{E} = 10^3 (2\vec{i} + 2\vec{j})$ در SI قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان چند میکرونیوتون

است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۴) ۴۰۰

(۳) $400\sqrt{2}$

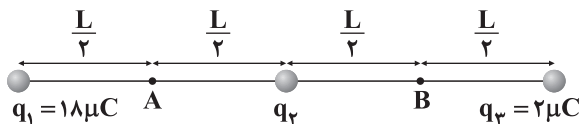
(۲) ۲۰۰

(۱) $200\sqrt{2}$

۱۹۶- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر هم‌اندازه

نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر بار q_3 وارد می‌کند. بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار در نقطه A چند برابر بزرگی میدان

الکتریکی خالص حاصل از سه بار در نقطه B است؟



(۴) $\frac{245}{81}$

(۳) $\frac{28}{9}$

(۲) $\frac{26}{9}$

(۱) $\frac{241}{81}$

محل انجام محاسبات



۱۹۷- با دی الکتریکی با ثابت ۸، فضای بین دو صفحه فلزی با مساحت 100cm^2 را پر می‌کنیم تا یک خازن تخت ساخته شود. اگر این خازن را با ولتاژ ۲۴ ولت شارژ کنیم، بار ذخیره شده در آن برابر 6nC می‌شود. فاصله بین این دو صفحه رسانا چند میلی‌متر

$$\text{است؟ } \left(\frac{\text{F}}{\text{m}} = 9 \times 10^{-12} \epsilon_0 \right)$$

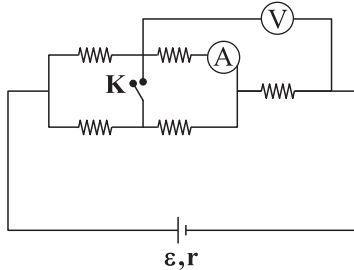
۵/۱۲ (۴)

۳/۱۲ (۳)

۲/۸۸ (۲)

۱/۴۴ (۱)

۱۹۸- مطابق شکل مدار، با بستن کلید K، عددی که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟ (همهٔ



مقاومت‌های مدار، مشابه هستند.)

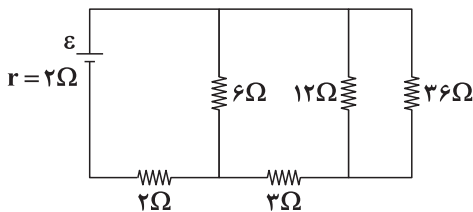
(۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند

۱۹۹- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. توان خروجی از باتری چند وات است؟



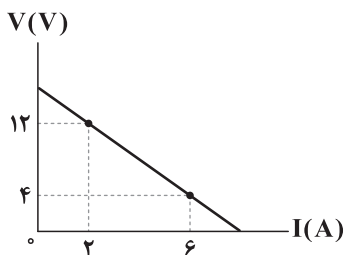
۷۲ (۱)

۱۸ (۲)

۴۸ (۳)

۵۴ (۴)

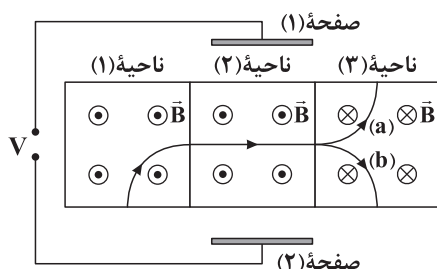
۲۰۰- نمودار تغییرات ولتاژ بر حسب جریان برای یک باتری، مطابق شکل است. این باتری برای انتقال هر کولن بار الکتریکی از پایانه منفی به پایانه

مثبت خود، چند الکترون ولت انرژی صرف می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)۱۰^{۱۹} (۱) $1/6 \times 10^{20}$ (۲) $1/6 \times 10^{19}$ (۳)۱۰^{۲۰} (۴)

۲۰۱- مطابق شکل، میدان‌های مغناطیسی یکنواختی در ناحیه‌های (۱)، (۲) و (۳) در جهت مشخص شده برقرار هستند و در ناحیه (۲) علاوه بر

میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی یکنواختی نیز وجود دارد. ذره‌ای باردار با وزن ناچیز را درون ناحیه (۱) پرتاب می‌کنیم تا طبق مسیر

نشان داده شده حرکت کند. پتانسیل الکتریکی صفحه (۱) از صفحه (۲) است و حرکت ذره در ناحیه (۳) در مسیر خواهد بود.



(۱) کم‌تر - (a)

(۲) کم‌تر - (b)

(۳) بیشتر - (a)

(۴) بیشتر - (b)

محل انجام محاسبات



۲۰۲- از سیملوله‌ای آرمانی به طول 80 cm که دارای 200 حلقه با شعاع 2 cm است، جریان الکتریکی 6 A می‌گذرد. شار مغناطیسی که از هر

حلقه این سیملوله می‌گذرد، چند میکروویبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi^2 = 10)$

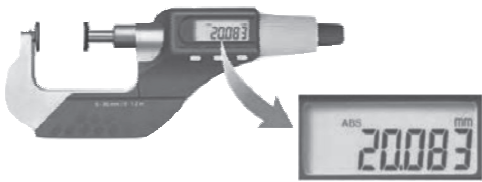
- ۰/۲۴ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۴۸ (۴)

۲۰۳- سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای 1000 حلقه است، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که مطابق رابطه $B = t^2 + 3t + 1$ در SI

تغییر می‌کند، قرار دارد. اگر مساحت هر حلقه پیچه 25 cm^2 و مقاومت الکتریکی هر حلقه آن $2\ \Omega$ باشد، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچه در 2 ثانیه اول، چند آمپر است؟

- ۰/۵ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۶۲۵ (۳) ۰/۱۷۵ (۴)

۲۰۴- ابزار مقابل، یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ریزسنج - 0.0001
(۲) کولیس - 0.0001
(۳) ریزسنج - 0.001
(۴) کولیس - 0.001

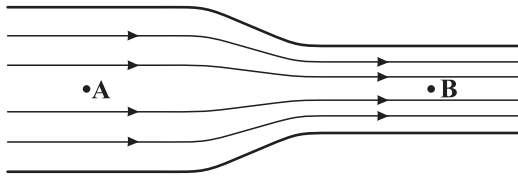
۲۰۵- مطابق شکل، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ، 40 درصد بیشتر از قطر مقطع کوچک باشد. چه تعداد از

عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) آهنگ شارش حجمی آب در نقاط A و B برابر است.

(ب) تندی حرکت آب در نقطه A، 40 درصد بیشتر از تندی حرکت آب در نقطه B است.

(ج) فشار در نقطه A بیشتر از فشار در نقطه B است.



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

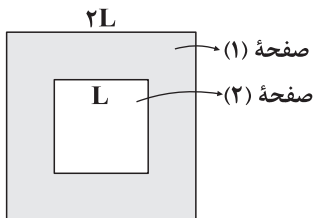
۲۰۶- قطعه یخی با دمای 2°C را درون مقداری آب با دمای 9°C می‌اندازیم. اگر تا لحظه‌ای که یخ به طور کامل ذوب شود، دمای آب به 6°C

برسد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ $(c_{\text{یخ}} = 2\text{ cal/g}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

- ۳۰ (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۲۵ (۴)

۲۰۷- شکل زیر، دو صفحه مربعی شکل فلزی و هم‌مرکز را نشان می‌دهد که روی هم قرار گرفته‌اند. اگر مساحت قسمت رنگ‌شده در همهٔ دماها

ثابت باشد، ضریب انبساط طولی صفحه (۱) چند برابر ضریب انبساط طولی صفحه (۲) است؟ (مساحت قسمت رنگ‌شده برابر اختلاف مساحت دو صفحه است.)



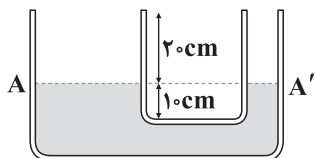
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) ۲
(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۲۰۸- مطابق شکل، در دو لوله استوانه‌ای مرتبط به هم، تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه‌ها، ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر، نفت اضافه کنیم. فاصله آب در لوله باریک نسبت به انتهای لوله باریک چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



(۱) ۱/۲

(۲) ۳/۶

(۳) ۱۶/۴

(۴) ۱۸/۸

۲۰۹- یک آلیاژ خاص در دمای ۳۵ درجه سلسیوس قرار دارد. اگر دمای این آلیاژ، ۲۱۰ کلوین بالا برود، ذوب می‌شود. دمای ذوب این آلیاژ چند درجه فارنهایت است؟

(۴) ۴۴۵

(۳) ۲۴۵

(۲) ۶۷۳

(۱) ۴۷۳

۲۱۰- جسمی به جرم ۱۰ kg تحت تأثیر هم‌زمان دو نیروی افقی و عمود برهم $F_1 = 30\text{N}$ و $F_2 = 40\text{N}$ از حال سکون بر روی سطحی افقی، شروع به حرکت می‌کند. در مدت ۲ ثانیه، کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_1 ژول از کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_2 است.

(۴) ۷۰ - بیشتر

(۳) ۷۰ - کم‌تر

(۲) ۱۴۰ - بیشتر

(۱) ۱۴۰ - کم‌تر



۲۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با یون سدیم درست است؟

• عنصر سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود، تنها به شکل یون سدیم وجود دارد.

• چگالی بار آن از یون‌های پتاسیم و منیزیم به ترتیب بیشتر و کم‌تر است.

• نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، نصف یون پتاسیم است.

• نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کند، به دلیل وجود یون سدیم در آنها است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۱۲- یک حباب کروی به قطر ۴ cm روی سطح آب، در دمای $45/5^\circ\text{C}$ و فشار 0.667 atm ، حاوی چند مولکول بخار آب است؟ (فرض کنید تمام حجم کره را مولکول‌های بخار آب تشکیل داده‌اند، $\pi \approx 3$)

(۲) $7/4 \times 10^{20}$ (۱) $7/4 \times 10^{17}$ (۴) $4/9 \times 10^{20}$ (۳) $4/9 \times 10^{17}$

۲۱۳- در مجموع چهار دوره نخست جدول دوره‌ای، در لایه ظرفیت اتم چند درصد عنصرها، فقط یک زیر لایه دو الکترونی وجود دارد؟

(۴) ۷۷/۷۷

(۳) ۴۷/۲۲

(۲) ۷۲/۲۲

(۱) ۸۳/۳۳

محل انجام محاسبات



۲۲۶- کدام مطالب زیر درست هستند؟

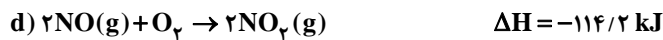
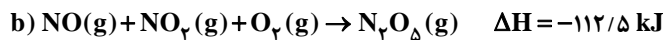
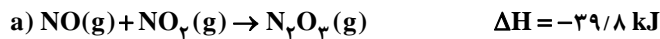
- (آ) شستن پوست یا تماس آن با پنتان و هپتان در دراز مدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.
 (ب) سوزاندن یک گرم بنزین در مقایسه با سوزاندن یک گرم زغال‌سنگ، گرمای بیشتری آزاد می‌کند.
 (پ) هر هیدروکربنی که در ساختار خود حداقل یک پیوند دوگانه $C=C$ داشته باشد، آلکن نامیده می‌شود.
 (ت) با عبور گازهای خروجی نیروگاه‌ها از روی آهک برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید، ترکیب یونی کلسیم سولفات تولید می‌شود.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ب»، «پ»

(۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۲۷- مجموع آنتالپی پیوندهای یک آلکن گازی برابر 5210 kJ است. تفاوت میان شمار ایزومرهای شاخه‌دار و راست‌زنجیر این آلکن کدام است؟(میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ ، $C-C$ ، $C \equiv C$ را به ترتیب 415 ، 350 و 840 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۲۸- با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $N_2O_4(s) + N_2O_3(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$ چند کیلوژول است؟(۱) $-22/2$ (۲) $-76/3$ (۳) $+31/9$ (۴) $+35/0$

۲۲۹- در دو ظرف جداگانه، واکنش کلسیم‌کربنات با محلول هیدروکلریک اسید (واکنش ۱) و واکنش آهن (III) اکسید با کربن (واکنش ۲) در حال

انجام است. اگر پس از گذشت ۴ دقیقه، تغییر جرم مخلوط واکنش (۱)، $2/5$ برابر تغییر جرم مخلوط واکنش (۲) باشد، سرعت متوسط

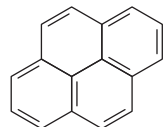
مصرف هیدروکلریک اسید، چند برابر سرعت متوسط مصرف آهن (III) اکسید است؟

(۱) $2/40$ (۲) $7/50$ (۳) $4/80$ (۴) $3/75$

۲۳۰- در ساختار استر خطی A تمام پیوندهای کربن - کربن، یگانه (ساده) است. اگر شمار اتم‌های کربن استر A، نصف شمار اتم‌های کربن ترکیب

پیرن و شمار اتم‌های هیدروژن الکل سازنده استر A برابر شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب پیرن باشد، کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به

استر A نسبت داد؟



Pyrene

(۱) پنتیل پروپانوات

(۲) پروپیل پنتانوات

(۳) بوتیل بوتانوات

(۴) بوتیل پروپانوات

محل انجام محاسبات



۲۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با برقکافت سدیم کلرید مذاب درست است؟

- هیچکدام از فراوردههای این فرایند در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند.
- در کاتد، کاتیون سدیم بر اثر کاهش به فلز جامد سدیم تبدیل می شود.
- به ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول گاز کلر در قطب مثبت تولید می شود.
- این فرایند در یک سلول الکترولیتی انجام شده و emf آن، عددی منفی است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آبرکاری یک قاشق آهنی با فلز کروم نادرست است؟

- هر ترکیب یونی شامل کاتیونی از فلز کروم را می توان به عنوان الکترولیت سلول انتخاب کرد.
- نیم واکنش اکسایش همانند نیم واکنش کاهش مربوط به فلز کروم است.
- قاشق آهنی باید به قطب منفی باتری وصل شود و جرم آن به مرور زمان افزایش می یابد.
- جهت جریان الکترون در مدار بیرونی سلول آبرکاری از تیغه کروم به سمت قاشق آهنی است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۰ (۵)

۲۳۹- درصد جرمی H_2O در نمونه ای از خاک رس برابر ۳۵ درصد است، اگر 400° گرم از این خاک رس را به مقدار کافی حرارت داده و 75 گرم از

جرم خود را از دست دهد، درصد جرمی آب در نمونه نهایی کدام است؟

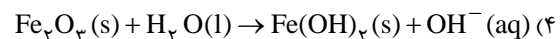
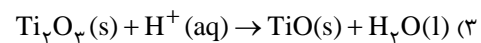
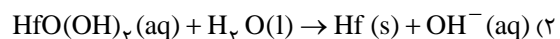
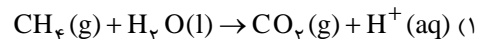
۱۶/۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۲۷/۵ (۴)

۲۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در الماس برخلاف گرافیت، هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.
- ترکیب TiO_2 یک رنگدانه معدنی است که همه طول موجهای مرئی را بازتاب می کند.
- در تکنولوژی تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به کمک آینه ها، تمام فرایندهای انجام شده، فیزیکی هستند.
- ترکیب دوتایی سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۱- در کدام یک از نیم واکنش های زیر پس از موازنه ضریب e^- عدد بزرگ تری است؟



۲۴۲- در ساخت چه تعداد از موارد زیر از آلیاژ نیتینول استفاده شده است؟

- موتور جت
- سازه فلزی در ارتودنسی
- پروانه کشتی اقیانوس پیما
- استنت برای رگ ها
- نمای بیرونی موزه گوگنهایم
- بدنه دوچرخه

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

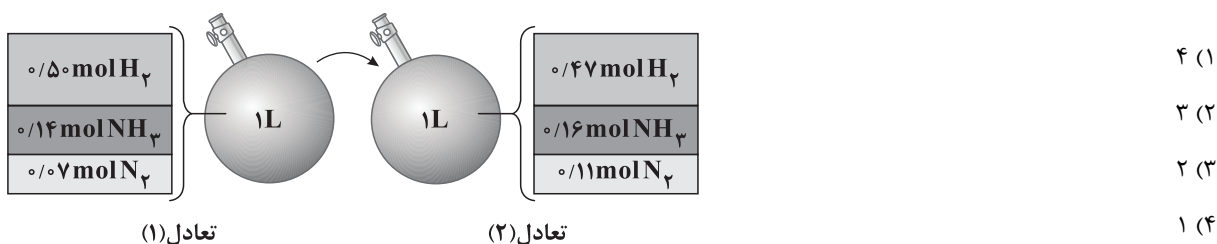
محل انجام محاسبات



۲۴۳- در محفظه‌ای به حجم یک لیتر، تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $200^\circ C$ برقرار است. با توجه به شکل زیر چه تعداد از

عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟

- مقدار ثابت تعادل در دمای $200^\circ C$ بزرگ‌تر از یک است.
- تعادل (۱) در اثر افزودن 0.05 mol گاز نیتروژن به محفظه واکنش بهم خورده است.
- اگر به تعادل (۱) مقداری گاز HCl اضافه شود، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و از درصد مولی آمونیاک در مخلوط واکنش کاسته می‌شود.
- اگر به تعادل (۱) مقداری گاز هلیوم اضافه شود، هر چند فشار کلی سامانه افزایش می‌یابد اما واکنش در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود.



۲۴۴- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از واکنش گاز اتن با کلر ترکیبی به دست می‌آید که به عنوان بی‌حس‌کننده موضعی از آن استفاده می‌شود.
 - (۲) در هوای یک شهر بزرگ با کاهش مقدار گاز قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن دار، مقدار اوزون تروپوسفری افزایش می‌یابد.
 - (۳) گیاهان نمی‌توانند عنصر ضروری نیتروژن برای رشد خود را به طور مستقیم از هوا جذب کنند.
 - (۴) هر چه نوع و شمار گروه‌های عاملی در مولکول‌های هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.
- ۲۴۵- اگر دی‌آسید سازنده پلیمرهای کولار و PET یکسان و جرم مولی این دو پلیمر با هم برابر باشد، شمار واحدهای تکرار شونده کولار چند برابر PET است؟ (دی‌آمین سازنده کولار یک حلقه بنزنی با دو گروه آمینی است.) ($C=12, H=1, O=16, N=14: g \cdot mol^{-1}$)

- ۰/۷۰ (۴)
۰/۶۰ (۳)
۰/۹۰ (۲)
۰/۸۰ (۱)



۲۴۶- فاصله زمین تا خورشید در اول کدام ماه نسبت به بقیه کم‌ترین مقدار خود را دارد؟

- (۱) فروردین (۲) آذر (۳) تیر (۴) مهر

۲۴۷- در جدول غلظت کلارک عناصر فراوان پوسته زمین عنصر با درصد در رتبه چهارم قرار دارد.

- (۱) آلومینیم - ۸ (۲) آهن - ۸ (۳) آلومینیم - ۵/۸ (۴) آهن - ۵/۸

۲۴۸- سنگ پا رس‌ها تخلخل دارد.

- (۱) همانند - کمی (۲) برخلاف - کمی (۳) همانند - زیادی (۴) برخلاف - زیادی

۲۴۹- کدام گروه از عناصر زیر دارای غلظت بیشتر از یک درصد در پوسته زمین هستند؟

- (۱) مس، فسفر و آهن (۲) آهن، اکسیژن و منگنز
(۳) سدیم، پتاسیم و منیزیم (۴) روی، کلسیم و اکسیژن

۲۵۰- سنگ‌های آذرآواری در صورتی تشکیل می‌شوند که

- (۱) میزان گدازه‌های خروجی آتشفشان زیاد باشد. (۲) فعالیت آتشفشان انفجاری باشد.
(۳) نوع گدازه آتشفشان روان (سیلیس کم) باشد. (۴) فعالیت آتشفشان در دریاها عمیق باشد.



۲۵۱- در طول عمر زمین، قبل از ائون فائروزوییک، کدام ائون قرار دارد؟

- (۱) هادئن (۲) پالئوزوئیک (۳) آرکئن (۴) پروتروزوئیک

۲۵۲- میزان آب عبوری از خاک و یا رسوبات به بستگی دارد.

- (۱) میزان تخلخل (۲) اندازه ذرات خاک
(۳) جنس ذرات خاک (۴) عمق قرارگیری

۲۵۳- کانی تالک در ساخت و به کار می‌رود.

- (۱) قرص مسکن - کرم ضد آفتاب (۲) صنایع آرایشی - خمیردندان
(۳) صنایع آرایشی - پودر بچه (۴) پودر بچه - آنتی‌بیوتیک‌ها

۲۵۴- لاپیلی به می‌گویند.

- (۱) سنگ‌های جامد حاصل از گدازه‌های پرتاب‌شده از آتشفشان (۲) تفرهای بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر
(۳) ذرات جامد بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر حاصل از انجماد گدازه‌ها (۴) ذرات دوکی‌شکل پرتاب شده از دهانه آتشفشان

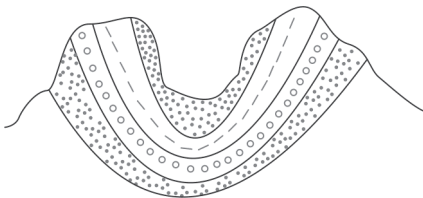
۲۵۵- قله‌های آتشفشانی در سمت جنوب شرقی و در سمت شمال غربی کشور قرار دارند.

- (۱) تفتان - بزمان (۲) سبلان - بزمان (۳) سهند - سبلان (۴) سهند - سبلان

۲۵۶- کهکشان راه شیری، شکلی دارد و منظومه شمسی در آن قرار گرفته است.

- (۱) مارپیچی - مرکز (۲) بیضوی - مرکز
(۳) مارپیچی - لبه یکی از بازوهای (۴) بیضوی - لبه یکی از بازوهای

۲۵۷- کدام جمله در مورد منطقه مقابل صحیح است؟



- (۱) لایه‌های رسوبی تحت تنش کششی قرار گرفته‌اند.
(۲) تنش وارد بر لایه‌های رسوبی، فشاری بوده و موجب متراکم شدن سنگ‌ها شده است.
(۳) نیروی وزن لایه‌های رسوبی موجب نشست آن‌ها شده است.
(۴) فرسایش شدید در منطقه موجب رفتار خمیرسان لایه‌های رسوبی شده است.

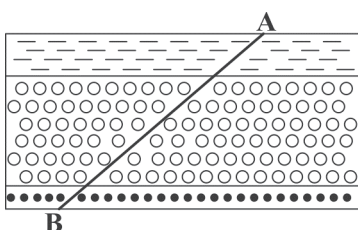
۲۵۸- امتداد لایه عبارت است از

- (۱) محل برخورد سطح لایه‌ها با سطح زمین که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود
(۲) محل برخورد سطح لایه‌های رسوبی با یک‌دیگر
(۳) خط حاصل از برخورد سطح لایه‌ها با توده‌های آذرین نفوذی
(۴) محل برخورد سطح لایه با سطح افق

۲۵۹- دیابت و کم‌خونی به ترتیب در اثر مقدار زیاد کدام عناصر در بدن، پدید می‌آیند؟

- (۱) کادمیم - روی (۲) آرسنیک - کادمیم (۳) کادمیم - جیوه (۴) آرسنیک - روی

۲۶۰- خط AB در شکل زیر، سطح گسل را نشان می‌دهد. نوع تنش وارده به منطقه کدام است؟



- (۱) فشاری (۲) کششی
(۳) امتدادی (۴) برشی

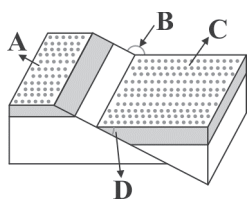


۲۶۱- معدن سنگ آهن چغارت در پهنه زمین‌ساختی قرار دارد که

- (۱) رگه‌های زغال‌سنگی از دیگر منابع اقتصادی مهم آن است.
- (۲) سنگ‌های اصلی آن شامل سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی می‌باشد.
- (۳) دارای دشتهای پهناور و خشک است.
- (۴) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی دارد.

۲۶۲- کانسنگ کدام عناصر زیر منشأ گرمایی دارند؟

- (۱) مس و آهن
- (۲) روی و پلاتین
- (۳) مولیبدن و سرب
- (۴) الماس و مس



۲۶۳- در شکل زیر فرادیواره و شیب سطح گسل به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) A و B
- (۲) B و C
- (۳) A و D
- (۴) C و D

۲۶۴- انرژی آزادشده در زمین‌لرزه ۷ ریشتری، چند برابر زمین‌لرزه ۲ ریشتری است؟

- (۱) 31.6×5
- (۲) $5^{31/6}$
- (۳) 31.6^5
- (۴) 10^5

۲۶۵- در سدهای خاکی، هسته و خاکریز به ترتیب و می‌باشند.

- (۱) نفوذناپذیر - نفوذپذیر
- (۲) نفوذپذیر - نفوذناپذیر
- (۳) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر
- (۴) نفوذپذیر - نفوذپذیر



۱۰۵ | چون x در ناحیه دوم است پس $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ ، $\sin x > 0$ است.

$$\frac{2-x}{x-4} \sin x > 0 \xrightarrow{\sin x > 0} \frac{2-x}{x-4} > 0 \Rightarrow 2 < x < 4$$

$$\cap\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right) \rightarrow 2 < x < \pi$$

جواب کامل $2 < x < \pi$ است که بخشی از جواب در گزینه اول آمده است.

۱۰۶ | نقاط موردنظر را به صورت $M(x, 4x - x^2)$ در نظر می‌گیریم:

$$|4x - x^2| = 3 \Rightarrow \begin{cases} 4x - x^2 = 3 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow x = 1, 3 \\ 4x - x^2 = -3 \Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{7} \end{cases}$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 1 + 9 + (2 + \sqrt{7})^2 + (2 - \sqrt{7})^2 = 32$$

۱۰۷ | مراحل را روی $f(x)$ اعمال می‌کنیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} f(x-1)$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط نصف شود}} f(2x-1) = g(x)$$

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

$$(f+g)(x) = 2/7 \Rightarrow \frac{x+1}{x-1} + \frac{x}{x-1} = \frac{11}{4} \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 11x - 11 = 4x + 4 \Rightarrow 7x = 15 \Rightarrow x = 5$$

۱۰۸ |

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 1 \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 = 1 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = 1$$

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

$$\Rightarrow \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^2\beta^2 = 9 \Rightarrow \alpha^4 + \beta^4 = 9 - 2 = 7$$

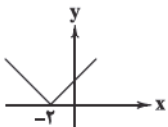
۱۰۹ | ابتدا دامنه $(f \circ g)(x)$ را حساب می‌کنیم.

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + 4x + 5 \geq 1\}$$

$$x^2 + 4x + 4 \geq 0 \Rightarrow (x+2)^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \Rightarrow D_{f \circ g} = \mathbb{R}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \sqrt{x^2 + 4x + 4} = \sqrt{(x+2)^2} = |x+2|$$

پس نمودار $(f \circ g)(x)$ را با دامنه \mathbb{R} رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که برد $f \circ g$ برابر $[0, +\infty)$ است.

۱۱۰ | تابع $f(x)$ صعودی اکید و در نتیجه وارون پذیر است.

$$x \geq 1 \Rightarrow f(x) = 2x - x + 1 = x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 1, x \geq 2$$

$$x < 1 \Rightarrow f(x) = 2x + x - 1 = 3x - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+1}{3}, x < 2$$

اگر دو رابطه را با هم تلفیق کنیم $f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x-2| + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$ خواهد بود.

ریاضیات

۱۰۱ |

$$A = \sqrt{(x+7)} + (x-2) + 2\sqrt{(x+7)(x-2)} = \sqrt{(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2})^2}$$

$$\Rightarrow A = |\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2}| = \sqrt{x+7} + \sqrt{x-2}$$

$$B = (\sqrt{x+7} - \sqrt{x-2})(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2}) = x+7 - x+2 = 9$$

۱۰۲ | دنباله درجه دوم را مرتب می‌کنیم و تفاضلات را به دست می‌آوریم:

$$2x, 1, 6, 6, y+1, \dots$$

$$1-2x, 5, 0, y-5, \dots$$

دنباله تفاضلات باید دنباله حسابی باشد.

$$5 - (1 - 2x) = 0 - 5 = y - 5 - 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{9}{2} \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow x + y = -4/5$$

۱۰۳ | چون باقی‌مانده $P(x)$ بر $2x-1$ برابر ۲ است

پس $P(\frac{1}{2}) = 2$ و همچنین چون $P(x)$ بر $x+3$ بخش پذیر است

پس $P(-3) = 0$ است. باقی‌مانده $f(x)$ بر $x-2$ برابر $f(2)$ است.

$$f(2) = 2P(\frac{1}{2}) + 3P(-3) = 2 \times 2 = 4$$

۱۰۴ |

$$x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

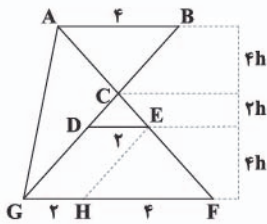
چون ریشه‌ها مختلف علامت‌اند، پس:

$$\begin{cases} |B-1| = 4 \Rightarrow B = 5 \text{ یا } -3 \\ \log_3(A - \frac{2}{3}) = -1 \Rightarrow A - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow A = 1 \end{cases}$$

پس $A \times B$ برابر ۵ یا -۳ خواهد بود.

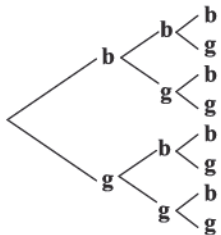


۱۱۷ با توجه به نسبت‌های ایجاد شده، شکل زیر را تنظیم می‌کنیم.



$$\frac{S_{ABG}}{S_{DEHG}} = \frac{\frac{1}{2} \times 1 \cdot h \times 4}{4h \times 2} = \frac{2}{8} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۱۱۸ فضای نمونه‌ای خانواده سه فرزندی:



فضای نمونه‌ای حداقل دو فرزند دختر به صورت زیر است.

$$S = \{bgg, gbg, ggb, ggg\}$$

فضای مطلوب یک حالت است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{4}$$

۱۱۹

$$\begin{aligned} \frac{1}{2x - |x-2|} > 0 &\Rightarrow 2x - |x-2| > 0 \Rightarrow |x-2| < 2x \xrightarrow{x>} \\ |x-2| < 2|x| &\Rightarrow (x-2-2x)(x-2+2x) < 0 \Rightarrow (-x-2)(3x-2) < 0 \\ \Rightarrow x < -2 \text{ یا } x > \frac{2}{3} &\xrightarrow{x>} x > \frac{2}{3} \quad (1) \\ 1 - x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \quad (2) \\ D_f &= [-1, 1] \cap \left(\frac{2}{3}, +\infty\right) = \left(\frac{2}{3}, 1\right] \end{aligned}$$

۱۲۰

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} [-x^2] = -5, f(2) = 3 + 2a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3 + 2a$$

f در ۲ پیوسته است. پس:

$$3 + 2a = -5 \Rightarrow a = -4$$

در همسایگی چپ و راست $x=1$ داریم:

$$x \leq 1 \Rightarrow f(x) = 1 - x^2 - 4x \Rightarrow f'(x) = -2x - 4 \Rightarrow f'_-(1) = -6$$

$$1 < x \leq 2 \Rightarrow f(x) = x^2 - 1 - 4x \Rightarrow f'(x) = 2x - 4 \Rightarrow f'_+(1) = -2$$

پس مجموع مشتق چپ و راست برابر ۸- است.

۱۱۱ نقطه $M(x, x + \sqrt{x^2 + 1})$ را روی f و متناظر با آن

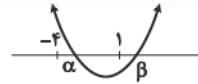
نقطه $N(x + \sqrt{x^2 + 1}, x)$ را روی $f^{-1}(x)$ در نظر می‌گیریم و آن را در $x = 2y + 1$ صدق می‌دهیم:

$$x + \sqrt{x^2 + 1} = 2x + 1 \Rightarrow \sqrt{x^2 + 1} = x + 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow N(1, 0)$$

۱۱۲ از طرفین رابطه یک واحد کم می‌کنیم.

$$-4 < \alpha < 1 < \beta$$

به یک نمودار تقریبی توجه کنید:



کمی دقت کنید متوجه خواهید شد که:

$$\begin{aligned} \begin{cases} f(-4) > 0 \Rightarrow 16 - (2m+1)(-4) + 3m - 1 > 0 \\ f(1) < 0 \Rightarrow 1 - (2m+1) + 3m - 1 < 0 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 11m > -19 \Rightarrow m > \frac{-19}{11} \\ m - 1 < 0 \Rightarrow m < 1 \end{cases} \Rightarrow -\frac{19}{11} < m < 1 \end{aligned}$$

۱۱۳

$$\log_{\sqrt{e}} 2 = 1/25 \Rightarrow 2 \log_{\sqrt{e}} 2 = 1/25 \Rightarrow \log_{\sqrt{e}} 2 = 0.625 = \frac{5}{8}$$

$$\begin{aligned} \log_{\sqrt{e}} \sqrt{8} &= \frac{\log 8^{\frac{1}{2}}}{\log \sqrt{e}} = \frac{\log 2^{\frac{3}{2}}}{\log \sqrt{e}} = \frac{\frac{3}{2} \log 2}{\log \sqrt{e}} \\ + \log_{\sqrt{e}} 3 &= \frac{\frac{3}{2} \log 3}{\log \sqrt{e}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{5}{8}}{\frac{5}{8}} = \frac{15}{8} \\ \frac{\frac{3}{2} \log 2}{\frac{5}{8}} + 1 &= \frac{\frac{3}{2} \times \frac{5}{8}}{\frac{5}{8}} + 1 = \frac{15}{8} + 1 = \frac{23}{8} \end{aligned}$$

۱۱۴ از شهر A به شهر C از طریق شهر B تعداد 3×2 یعنی ۶

مسیر رفت وجود دارد و از شهر A به شهر C از طریق شهر D نیز تعداد 2×3 یعنی ۶ مسیر وجود دارد پس

$$\text{تعداد مسیرهای رفت} = 3 \times 2 + 2 \times 3 = 12$$

چون از مسیر رفت نمی‌تواند برگردد پس تعداد مسیرهای برگشت یکی کم‌تر است یعنی ۱۱ مسیر است، بنابراین داریم: $12 \times 11 = 132$ کل مسیرها

۱۱۵ از آن جایی که سینوس هر زاویه در بازه $[-1, 1]$ قرار دارد

نتیجه می‌شود که:

$$\sin x + \sin y + \sin z = -3 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \\ \sin y = -1 \Rightarrow \cos y = 0 \\ \sin z = -1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sin^{1401} x + \cos^{2022} y + \sin^{2021} z \\ = (-1)^{1401} + 0 + (-1)^{2021} = -2 \end{aligned}$$

۱۱۶ در مثلث ABC داریم:

$$AH^2 = \sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6 \Rightarrow AH = \sqrt{6}$$

$$\Delta AHC: AC^2 = 6 + 12 = 18 \Rightarrow AC = \sqrt{18}$$

$$\Delta AHC: AH^2 = AH' \times AC \Rightarrow 6 = AH' \times \sqrt{18} \Rightarrow AH' = \sqrt{2}$$

$$AC = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} = AH' + H'C \Rightarrow \sqrt{2} + H'C \Rightarrow H'C = 2\sqrt{2}$$

$$HH'^2 = AH' \times H'C = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4 \Rightarrow HH' = 2$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AHH'}} = \frac{AH \times BC}{AH' \times HH'} = \frac{\sqrt{6} \times 3\sqrt{3}}{\sqrt{2} \times 2} = 4.5$$

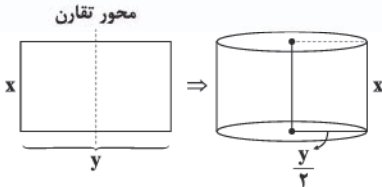


x	-∞	-1	1	+∞
f'	+	0	-	0
f	↗	↘	↗	

با توجه به جدول، نقطه‌ای به طول (-1) ماکزیمم نسبی و نقطه‌ای به طول 1 می‌نیمم نسبی خواهد بود.

$$f(1) = 1 + b + c = 1 + 0 - 3 = -2$$

۳ | ۱۲۷



$$x^2 + y^2 = 12 \Rightarrow y^2 = 12 - x^2$$

$$v = \pi \left(\frac{y}{2}\right)^2 x = \frac{\pi}{4} x(12 - x^2) = \frac{\pi}{4} (12x - x^3)$$

$$v' = \frac{\pi}{4} (12 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow V_{\max} = \frac{\pi}{4} \times 2(12 - 4) = 4\pi$$

۳ | ۱۲۸ قطره‌های بزرگ و کوچک بیضی بر هم عمودند.

$$m(2m+3) = -1 \Rightarrow 2m^2 + 3m + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

غشقی

در صورتی که $m = -1$ باشد:

$$\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow 2y = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}, x = -\frac{1}{2} \Rightarrow w\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$c = |wF| = \sqrt{\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2} - \frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{4 + 4} = 2\sqrt{2}$$

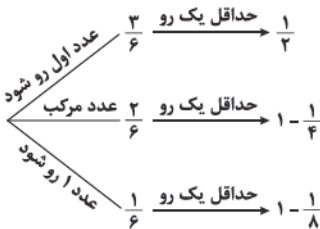
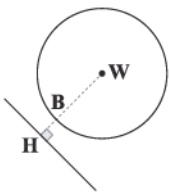
$$FF' = 2c = 4\sqrt{2}$$

۱ | ۱۲۹

$$W(-1, 2), r = \sqrt{1 + 4 - 1} = 2$$

$$WH = \frac{|-3 + 8 + 10|}{5} = 3$$

$$HB = WH - r = 3 - 2 = 1$$



$$P(A) = \frac{3}{6} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{6} \times \frac{7}{8}$$

$$P(A) = \frac{12 + 12 + 7}{6 \times 8} = \frac{31}{48}$$

۳ | ۱۳۰

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\sin x}{\left[-\frac{1}{x}\right] + 6x} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\sin x}{[-(-2^+)] + 6x} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \frac{\sin x}{-3 + 6x}$$

$$= \frac{\sin \frac{1}{2}}{3 - 3} = \frac{\sin \frac{1}{2}}{0^-} = \frac{a > 0}{0^-} = -\infty$$

دقت کنید که $\frac{1}{2}$ رادبان در ناحیه اول قرار دارد و $\sin \frac{1}{2} > 0$ است.

۲ | ۱۲۲

$$\log_2 \frac{1 - \cos 2x}{\sin^2 x} = \log_2 \frac{2 \sin^2 x}{\sin^2 x} = \log_2 \frac{2}{\sin^2 x}$$

$$= \log_2 2 - \log_2 \sin^2 x = 1 - 2A$$

$$g(x) = a'x^2 + b'x + c', f(x) = ax + b$$

۲ | ۱۲۳

می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(ax)^2}{a'x^2} = 2 \Rightarrow \frac{a^2}{a'} = 2 \Rightarrow \frac{a'}{a^2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1}{2}a$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a'x^2}{x(ax)} = \frac{a'}{a} = \frac{1}{2}a$$

۳ | ۱۲۴

$$f'(x) = \frac{f(4) - f(0)}{4 - 0} = \frac{5 - 2x}{2\sqrt{5x - x^2}} = \frac{2 - 0}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5x - x^2} = 5 - 2x \Rightarrow 5x - x^2 = 25 - 20x + 4x^2$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 25x + 25 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$$

جواب قابل قبول $\frac{5 - \sqrt{5}}{2}$ است.

۲ | ۱۲۵

تابع f در $x = 2$ پیوسته است، پس کافی است قدرمطلق را

تعیین علامت و جزء صحیح را تعیین مقدار کنیم، سپس مشتق بگیریم. در همسایگی چپ $x = 2$ داریم:

$$f(x) = \frac{2 - x}{x^2 - 2[-(2^-)]} = \frac{2 - x}{x^2 + 6} = \frac{(2 - x) \times \frac{1}{H(x)}}{\frac{x^2 + 6}{g(x)}}$$

$$f'_-(2) = H'(2)g(2) = (-1) \times \frac{1}{4 + 6} = -0.1$$

$$y - 0 = -0.1(x - 2) \Rightarrow y = 0.1(x - 2)$$

چون تابع f چند جمله‌ای است پس مشتق پذیر است.

۳ | ۱۲۶

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx + c$$

$$f'(-1) = 0 \Rightarrow 3 - 2b + c = 0 \Rightarrow -2b + c = -3$$

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 + b - c = 2 \Rightarrow b - c = 3$$

$$\begin{cases} -2b + c = -3 \\ b - c = 3 \end{cases} \xrightarrow{(+)} -b = 0 \Rightarrow b = 0, c = -3$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 1 \end{cases}$$



زیست‌شناسی

۱۳۱ | ۱ تجزیه غشای هسته، پیدایش رشته‌های دوک و اتصال رشته‌های دوک، همگی در مرحله پروفاز I کاستمان رخ می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جدایی ال‌های یک صفت در مرحله آنافاز I میوز رخ می‌دهد. در این مرحله کوتاه شدن رشته‌های دوک رخ می‌دهد اما پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه نمی‌شود و فام‌تن‌ها هم‌چنان دو فامینکی باقی می‌مانند!

۳) در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، سانتربول وجود ندارد.

۴) تجزیه کامل رشته‌های دوک در مرحله تروفاز رخ می‌دهد اما حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها در مرحله متافاز است.

۱۳۲ | ۴ همه موارد نادرست بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) نمی‌توان با قاطعیت، دلیل مشکل انعقاد خون این شخص را به بیماری هموفیلی ربط داد، زیرا در انواعی دیگر از بیماری‌ها به‌جز هموفیلی نیز اختلال در روند انعقاد خون ممکن است دیده شود.

ب) هم‌چنین هر آسیب مغزی به دلیل بیماری فنیل کتونوری نیست.

ج) در غشای گویچه‌های قرمز این شخص، کربوهیدرات‌های گروه خونی یافت نمی‌شوند، نه هر کربوهیدراتی. با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در سطح خارجی غشای یاخته‌ها انواعی از کربوهیدرات وجود دارند.

د) بر روی فام‌تن‌های شماره ۹ این شخص، ال‌گروه خونی O یافت می‌شود.

۱۳۳ | ۳ هورمون گاسترین بر ترشح لیپاز از یاخته‌های اصلی تأثیری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش ترشح عامل داخلی معده می‌تواند منجر به کم‌خونی شدید شود، که در این حالت مغز زرد استخوان به مغز قرمز تبدیل می‌شود تا با تولید بیشتر گویچه‌های خونی، کم‌خونی را جبران کند و کاهش ترشح HCl می‌تواند منجر به کاهش تبدیل پپسینوژن به پپسین و اختلال در گوارش پروتئین‌ها شود!

۲) یاخته‌های اصلی با ترشح پروتئاز و لیپاز در گوارش پروتئین‌ها و لیپیدها نقش دارند و آسیب به این یاخته‌ها منجر به اختلال در ترشح لیپاز و پپسینوژن می‌شود. آنزیم لیپاز در گوارش لیپیدها نقش دارد.

۴) با آسیب یاخته‌های پوششی سطحی، احتمال آسیب همه یاخته‌های معده وجود دارد؛ زیرا لایه ژله‌ای و بیکربنات محافظ معده از بین می‌رود. در این حالت، اسید و آنزیم به غدد و دیواره معده آسیب می‌زنند و همه فعالیت‌های معده مختل می‌شوند.

۱۳۴ | ۲ منظور صورت سؤال، هم دانه گرده نارس و هم دانه گرده رسیده است. فقط مورد «ج» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

الف و د) دارا بودن دیواره منفذدار و خروج از بساک طی گرده‌افشانی، فقط ویژگی دانه گرده رسیده است.

ب) دانه گرده نارس حاصل تقسیم کاستمان و دانه گرده رسیده حاصل تقسیم رشتمان است.

ج) دانه‌های گرده نارس و رسیده هر دو در حلقه سوم گل و درون بساک تولید می‌شوند.

۱۳۵ | ۴

فرایند کراسینگ‌اور فقط در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که توانایی انجام میوز ۱ را داشته باشند؛ اما جهش جابه‌جایی در یاخته‌های تک‌لاد نیز رخ می‌دهد. اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌ای هاپلوئید و دوکروماتیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جهش مضاعف شدن تبادل قطعات بین فام‌تن‌های همتا را نداریم و فقط قطعه‌ای از یک فام‌تن به فام‌تن همتای آن منتقل می‌شود.

۲) اگر قطعات جابه‌جاشده حاوی ال‌های یکسانی باشند، فامینک نوترکیب ایجاد نمی‌شود.

۳) کراسینگ‌اور برخلاف جهش، ال جدید به وجود نمی‌آورد، بلکه ترکیب ال‌های جدیدی را ایجاد می‌کند.

۱۳۶ | ۱

با قطع جوانه‌های رأسی، تولید و ترشح سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و تولید و ترشح اتیلن در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد! هم‌چنین مقدار هورمون اکسین هم در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد. سیتوکینین در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه فاقد نقش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بستن روزنه‌های هوایی، وظیفه آبسزیک اسید است، نه اتیلن یا اکسین.

۳) اتیلن، هنگام ریزش برگ باعث تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود.

۴) سیتوکینین در جوانه‌زنی دانه فاقد نقش است. این عمل توسط هورمون جیبرلین انجام می‌شود که باعث ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده از لایه گلوتن‌دار آندوسپرم می‌گردد.

۱۳۷ | ۱

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف و د) در هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز وجود دارد که جدا کردن هیستون‌ها نیز توسط این آنزیم انجام نمی‌شود.

ب) نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار رشته در حال ساخت، ابتدا باید به صورت تک‌فسفات درآیند.

ج) در دنا ی خطی هر رشته دنا توسط چندین دنابسپاراز همانندسازی می‌شود اما هر دنابسپاراز فقط در همانندسازی یک رشته دنا نقش دارد.

۱۳۸ | ۳

در ماهی‌ها، سیاهرگ شکمی خون تیره را به دهلیز (حفره کوچک‌تر) نزدیک می‌کند و سرخرگ شکمی خون تیره را از بطن (حفره بزرگ‌تر) دور می‌کند، بنابراین سیاهرگ شکمی ماهی برخلاف سرخرگ‌های ششی انسان، خون تیره را به قلب جانور نزدیک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهرگ‌های ششی انسان حامل خون روشن با غلظت پایین CO₂ هستند.

۲) در انسان فقط یک سیاهرگ بند ناف وجود دارد، نه سیاهرگ‌ها.

۴) سرخرگ شکمی ماهی، خون تیره را از بطن خارج می‌کند.

۱۳۹ | ۳

حین بازدم عادی، عضله دیافراگم به استراحت در می‌آید و در این فرایند، خطوط Z سارکومر از رشته‌های میوزین وسط سارکومر دور می‌شوند. طول رشته‌های اکتین و میوزین نیز همواره ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زمان دم عادی، عضلات گردنی در حال استراحت‌اند. کوتاه شدن سارکومر و طول نوار روشن، مربوط به زمان انقباض عضلات است.

۲) در زمان دم عمیق، عضلات بین دنده‌های خارجی در حال انقباض‌اند و هم‌پوشانی اکتین و میوزین در سارکومرهای آن‌ها افزایش می‌یابد. طول نوار تیره همواره ثابت است.

۴) در زمان بازدم عمیق، عضلات شکمی در حال انقباض‌اند و فاصله بین خطوط Z آن‌ها همانند وسعت بخش روشن وسط سارکومر، کاهش می‌یابد.



۱۴۰ فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) کاهش بیش از حد هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش شدید یون کلسیم خوناب می‌شود. کاهش بیش از حد کلسیم خوناب می‌تواند منجر به اختلال در روند انعقاد خون شود.

(ب) افزایش ضربان قلب و کاهش مدت‌زمان چرخه قلبی می‌تواند به دنبال افزایش ای‌نفرین در بدن رخ دهد. در این حالت فاصله بین امواج متوالی در نوار قلب کاهش پیدا می‌کند.

(ج) هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان دارای نقش است، نه زنان.

(د) هورمون ضد ارداری با افزایش باز جذب آب می‌تواند باعث افزایش میزان آب خون و کاهش فشار اسمزی خون شود.

۱۴۱ گزینه (۳) عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر یافت می‌شود. پلاناریا نیز همانند هیدر دارای حفره گوارشی است که در آن حرکات بدن به جابه‌جایی مواد در بدن کمک می‌کنند.

(۲) ساده‌ترین آبشش‌ها در ستاره دریایی یافت می‌شود. هم در ستاره دریایی و هم در انسان، یاخته‌های بیگانه‌خوار یافت می‌شوند.

(۳) اسفنج‌ها سامانه گردش آب دارند که ساده‌ترین دستگاه گردش مواد است. در اسفنج برخلاف هیدر، محل ورود و خروج آب، متفاوت است. در اسفنج‌ها آب از همه منافذ کوچک موجود در دیواره بدن جاندار وارد حفره یا حفره‌هایی شده و سپس از منفذ و یا منافذ بزرگ‌تری خارج می‌شود، اما در هیدر، ورود و خروج آب فقط از یک منفذ انجام می‌شود.

(۴) ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته در کرم خاکی یافت می‌شود. در کرم خاکی همانند حشرات، قلب در سطح پشتی بدن جانور قرار گرفته است.

۱۴۲ در شرطی شدن فعال یا آزمون و خطا، جانور بین رفتار خود و پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در حال انقراض استفاده کنند اما رفتار کلاغ در بالا کشیدن تکه گوشت، مثالی از رفتار حل مسئله است.

(۲) در شرطی شدن کلاسیک، هیچ‌گاه محرک طبیعی به محرک شرطی تبدیل نمی‌شود.

(۳) رفتار خوگیری یا عادی شدن، در بی‌مهرگانی مانند شقایق دریایی نیز می‌تواند بروز پیدا کند.

۱۴۳ طی مرحله‌ای که اسیدهای سه‌کربنه به قندهای سه‌کربنه تبدیل می‌شوند، $NADP^+$ که گیرنده نهایی الکترون در واکنش‌های وابسته به نور است، تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله تبدیل اسید به قند، مولکول‌های ADP که دارای دو گروه فسفات هستند، تولید می‌شوند.

(۲) در مرحله آخر کالوین که ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود، مولکول ADP نیز تولید می‌شود که دارای ساختار نوکلئوتیدی است.

(۳) در مرحله آخر کالوین نیز مصرف ATP قابل انتظار است اما در این مرحله، قند پنج‌کربنه دوفسفاته تولید می‌شود (به عبارت به طور قطع در صورت سؤال دقت کنید).

۱۴۴ همه موارد نادرست بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف و ب) مارها دیپلوئیداند و فاقد لوله‌های مالپیگی هستند.
(ج) زنبورعسل نر دارای طناب عصبی شکمی و دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی است.

(د) هر دو جانور مار و زنبور عسل نر دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی هستند.

۱۴۵ ماهی دارای یک دهلیز و یک بطن است. در ماهی، مخچه نسبت به مخ و لوب‌های بویایی اندازه بزرگ‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوزیستان بالغ دارای دو دهلیز و یک بطن هستند، اما آبشش ندارند.
(۲) کلیه‌ها قادر به دفع آمونیاک نیستند. آمونیاک باید در کبد به اوره تبدیل شود تا اوره توسط کلیه‌ها دفع گردد.

(۳) به جز ماهی‌ها بقیه مهره‌داران دو دهلیز دارند. دوزیستان بالغ فاقد لقاح داخلی هستند و اندام‌های تولیدمثلی تخصص‌یافته برای لقاح داخلی ندارند.

۱۴۶ هر دو پروتئینی که الکترون‌های حاصل از اکسایش $p700$ را از خود عبور می‌دهند، در تماس با لایه خارجی فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین پمپ زنجیره انتقال الکترون غشای راکیزه، الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را از خود عبور نمی‌دهد.

(۲) آخرین جزء پروتئینی زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، فقط در تماس با لایه داخلی تیلاکوئید است.

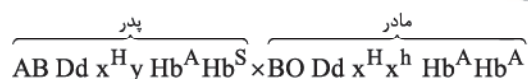
(۳) از بین چهار پروتئین انتقال‌دهنده الکترون‌های $FADH_2$ ، فقط پروتئین‌های پمپ‌کننده پروتون در غشای داخلی راکیزه، باعث کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه می‌شوند.

۱۴۷ فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) کلانثیم، نوعی یاخته گیاهی زنده است که در استحکام نقش دارد.
(ب) فیبر، اسکلتی و یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته هستند، اما نقش اصلی را در جابه‌جایی شیره خام به عهده ندارند.
(ج) یاخته‌های مرده (فیبر، اسکلتی، عناصر آوند چوبی، تراکتید و چوب‌پنبه) همگی در استحکام دارای نقش‌اند.
(د) یاخته‌های نگهبان روزه نیز فتوسنتز می‌کنند اما جزء سامانه بافتی پوششی محسوب می‌شوند.

۱۴۸ ژنوتیپ این پدر و مادر به ترتیب به صورت زیر است:



در این خانواده امکان تولد فرزندی با گویچه‌های قرمز کاملاً داسی‌شکل و دارای ژنوتیپ « $Hb^S Hb^S$ » وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پدر سالم از نظر بیماری‌های وابسته به X نهفته مانند هموفیلی، هیچ‌گاه صاحب دختر هموفیلی نمی‌شود.

(۲) با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر، تولد پسری با مشخصات این گزینه، قابل انتظار است.

(۳) این والدین نمی‌توانند صاحب فرزندی مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل ($Hb^S Hb^S$) شوند.



۱۴۹ ۲ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف و ج) اجسام مژگانی به صورت حلقه‌های بین مشیمیه و عنبیه می‌باشند و توسط تارهای آویزی به عدسی متصل هستند. اجسام مژگانی با انقباض و استراحت خود در تطابق نقش دارند و در تماس با زلالیه و زجاجیه هستند. (ب) اولین محل شکست نور، قرنیه است، نه عدسی. (د) عنبیه با زلالیه در تماس است اما زلالیه در تغذیه آن فاقد نقش است.

۱۵۰ ۲ در هر دو نوع تخمیر، NAD^+ (نوعی ترکیب نوکلئوتیدی)

بازسازی می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی، پیرووات (نوعی ترکیب اسیدی) تبدیل به لاکتات (نوعی ترکیب اسیدی) می‌شود، پس pH محیط (مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم) تغییر نمی‌کند، اما در تخمیر الکلی، پیرووات تبدیل به اتانول می‌شود که خاصیت اسیدی ندارد و pH محیط افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمامی انواع تخمیر تولید ATP به مقدار اندک صورت می‌گیرد. ۳) هر دو نوع تخمیر می‌توانند در یاخته‌های گیاهی رخ دهند که می‌توانند حاوی دو نوع اندامک دوغشایی (میتوکندری و پلاست) باشند. ۴) دقت کنید که برخلاف اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس که آزادشدن CO_2 تولید NADH را در پی دارد، در تخمیر الکلی به دنبال آزادشدن CO_2 ، تولید NADH دیده نمی‌شود.

۱۵۱ ۴ در تمامی فرایندهای همسانه‌سازی دنا، می‌بایست ژن خارجی

و دنا ناقل را با یک نوع آنزیم برش‌دهنده برش زد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در هر فرایند همسانه‌سازی لزوماً آنزیم برش‌دهنده مورد استفاده، EcoRI نیست.

۲) بین دو انتهای چسبنده، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد. تشکیل این پیوندها نیاز به آنزیم ندارد.

۳) در همسانه‌سازی دنا، از شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی و یا شوک الکتریکی می‌توان استفاده کرد.

۱۵۲ ۴ به دنبال بروز جهش جاننشینی، نمی‌توان تغییر چارچوب

خواندن در رنای پیک را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حتی به دنبال وقوع جهش دگرمننا نیز نمی‌توان با قاطعیت در رابطه با تغییر فعالیت پروتئین حاصل اظهار نظر کرد، زیرا ممکن است جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد و اثری بر عملکرد آنزیم نداشته باشد.

۲) ممکن است نوعی مادهٔ سمی، پیش‌مادهٔ آنزیم بوده و اتفاقاً موجب تشدید فعالیت آن آنزیم گردد. (مانند آنزیم تولیدکنندهٔ اوره در کبد که پیش‌مادهٔ آن، آمونیاک سمی است.)

۳) ممکن است تغییرات دما نیز بر روی عملکرد و شکل فضایی پروتئین تأثیرگذار باشد.

۱۵۳ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی، سینی سرخرگ ششی است و بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، سه لختی است که هر دو با بزرگ‌ترین حفرهٔ قلب، یعنی بطن راست در تماس هستند.

ب) سرخرگ کرونری سمت راست همانند سرخرگ کرونری سمت چپ، از ابتدای آئورت و بالای دریچهٔ سینی آئورتی منشأ گرفته که از سه قطعهٔ غیرآویخته تشکیل شده است.

ج) حفرهٔ قلبی دارای چهار منفذ، دهلیز راست است که سه منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری و بزرگ سیاهرگ زیرین و بزرگ سیاهرگ زبرین است و یک منفذ هم دریچهٔ سه لختی بین دهلیز راست و بطن راست است و رگ‌های واردشده به این حفره، علاوه بر خون اندام‌های بالاتر و پایین‌تر از قلب، خون خود قلب را هم به دهلیز راست می‌ریزند (سیاهرگ کرونری).

د) انشعاب راست سرخرگ ششی از پشت بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند و به شش سه‌لوبی (شش راست) می‌ریزد.

۱۵۴ ۴ صدای اول قلب در شروع مرحلهٔ انقباض بطنی شنیده می‌شود

که در این مرحله، کوچک‌ترین حفرات قلبی یعنی دهلیزها در حال استراحت هستند، در نتیجه انرژی زیستی کم‌تری مصرف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شروع مرحلهٔ انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این مرحله، بطن‌ها در حال انقباض هستند.

۲) در مرحلهٔ استراحت عمومی و در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی هر چهار حفرهٔ قلب در حال استراحت هستند.

۳) مرحلهٔ استراحت عمومی ۴/۰ ثانیه طول می‌کشد که در این مرحله، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی که جلویی‌ترین دریچهٔ قلب است، بسته است و خون از قلب خارج نمی‌شود.

۱۵۵ ۴ تثبیت CO_2 در گیاهان C_3 ، تنها توسط چرخهٔ کالوین و

آنزیم روبیسکو انجام می‌گیرد. در گیاهان C_3 سرعت فتوسنتز در شدت نور بالا کم‌تر از گیاهان C_4 (دارای تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت CO_2) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هیچ گیاهی تثبیت CO_2 تنها در شب صورت نمی‌گیرد.

۲) در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 تنها در روز صورت می‌گیرد. در حالی‌که فقط در گیاهان C_4 می‌توان چرخهٔ کالوین را در غلاف آوندی‌شان مشاهده کرد.

۳) در هیچ‌یک از گیاهان، تثبیت CO_2 فقط به تولید اسید چهارکربنه محدود نمی‌شود و تثبیت دوم نیز صورت خواهد گرفت.

۱۵۶ ۴ در جهش جابه‌جایی، انتقال قطعه می‌تواند یا بر روی بخش

دیگری از همان کروموزوم و یا بر روی کروموزومی غیرهمتا صورت گیرد، که در حالت اول طول هیچ کروموزومی تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها آن دسته از جهش‌های ساختاری که با تغییر موقعیت سانترومر و یا تغییر اندازهٔ کروموزوم همراه هستند، توسط کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.

۲) در تمامی جهش‌های مضاعف‌شدگی، تغییر عدد کروموزومی دیده نمی‌شود.

۳) در جهش مضاعف‌شدگی، فام‌تن‌های جهش‌یافته نیز می‌توانند هم‌چنان در صفات دیگر خود که بر روی هر دو کروموزوم یافت می‌شود، تبادل قطعه یا کراسینگ‌اور داشته باشند.



۱۵۷ ۴

غذای کامل جویده شده ولی کامل هضم نشده توسط هزارلا آبیگیری می‌شود. طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، هزارلا غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معدۀ واقعی و حجیم‌ترین بخش معده در لوله گوارش گاو به ترتیب شیردان و سیرابی هستند که هیچ‌کدام توانایی ساخت و ترشح سلولاز را ندارند.
(۲) گوارش غذا توسط آنزیم، در سیرابی، نگاری و شیردان دیده می‌شود. فقط شیردان غذای آبیگیری شده را دریافت می‌کند. دقت کنید میکروب‌های داخل سیرابی و نگاری برای عمل گوارش سلولز، آنزیم ترشح می‌کنند.
(۳) منظور شیردان است که به عنوان معدۀ اصلی، اسید و آنزیم ترشح می‌کند. مواد غذایی کامل جویده شده به همراه باکتری‌ها، تحت تأثیر اسید و آنزیم در شیردان گوارش می‌شوند، سپس شیردان غذا را به روده باریک می‌ریزد. دقت کنید آبیگیری غذا بعد از روده باریک در روده بزرگ نیز ادامه دارد.

۱۵۸ ۲

منظور از صورت سؤال، خزندگان و پرندگان هستند. در همه جانوران به‌جز جانورانی مانند هیدر، ساختار ویژه تنفسی وجود دارد که ارتباط یافته‌ها با محیط پیرامون را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در پستانداران و پرندگان اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است.
(۲) همه جانوران با هر شیوه حرکتی، اساس حرکت یکسانی دارند.
(۳) ملخ فاقد کلیه می‌باشد. بعضی از پرندگان و خزندگان به‌جز دفع مواد زائد از طریق کلیه، دارای غددهی نزدیک به چشم یا زبان هستند که قطره‌های غلیظ نمک اضافه را دفع می‌کنند.

۱۵۹ ۴

میوزین با ایجاد حرکات پارومانند، رشته‌های اکتین متصل به خط Z را به سمت مرکز سارکومر می‌کشاند و خطوط Z را به هم نزدیک کرده و باعث کاهش طول سارکومر و انقباض ماهیچه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از آزاد شدن یون کلسیم، انقباض اتفاق می‌افتد، اما دقت کنید که در آخرین مرحله، اتصال میوزین به اکتین وارد عمل می‌شود.
(۲) در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه، ناقل عصبی مهاری ترشح نمی‌شود.

(۳) بلافاصله پس از تحریک یاخته ماهیچه‌ای مخطط، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند، سپس فرایندهای دیگر رخ می‌دهند.

۱۶۰ ۲

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده و فتوسنتزکننده، کربن معدنی را تثبیت و مواد آلی مغذی ایجاد می‌کنند. همه این باکتری‌ها کربن را به شکل ترکیبات آلی به تثبیت می‌رسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید منبع انرژی در همه جانداران فتوسنتزکننده یکسان و نور خورشید است، اما در میان خود باکتری‌ها نیز منبع الکترون می‌تواند متفاوت باشد. مثلاً باکتری‌های اکسیژن‌زا از آب و باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

(۲) زنجیره انتقال الکترون در باکتری‌ها، در غشای یاخته قرار می‌گیرد، نه سیتوپلاسم، با این حال ممکن است باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بی‌هوازی و فاقد زنجیره انتقال الکترون باشند.

(۳) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده رنگیژه جاذب نور ندارند.

۱۶۱ ۲

برای ساخت دناى نوترکیب، قطعاً باید از یک نوع آنزیم برای جداسازی دنا و برش دادن دیسک استفاده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید طبق متن کتاب بهتر است از این نوع دیسک استفاده شود، نه همواره! علاوه بر آن می‌توان از ژنوم ویروس‌ها نیز به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده نمود.

(۲) قرار نیست این دیسک ژن مقاومت به همه پادزیست‌ها را داشته باشد، از دیسکی استفاده می‌کنند که ژن مدنظر برای آنتی‌بیوتیک مورد استفاده را داشته باشد.

(۳) دقت کنید استفاده از دیسک دارای ژن‌های مقاومت نسبت به نوعی پادزیست فقط یک روش برای جداسازی یاخته‌های تراژنی است، نه تنها روش.

۱۶۲ ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) با افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، تنفس یاخته‌ای، مصرف O_2 و تولید CO_2 افزایش می‌یابد. O_2 و CO_2 باید در یاخته‌های خونی قرمز، در نهایت به شکل‌های مختلفی حمل شوند. پس با افزایش غیرطبیعی CO_2 و یا کاهش O_2 در خون ممکن است ترشح اریتروپویتین برای ساخت گویچه‌های خونی قرمز افزایش یابد.

ب) گلوکز سوخت اصلی همه یاخته‌های بدن می‌باشد و برای ورود به همه یاخته‌های بدن نیاز به انسولین دارد.

ج) کورتیزول سیستم ایمنی را تضعیف می‌کند، پس اثرزینوفیل که وظیفه آن مبارزه با انگل‌ها است، ممکن است دچار اختلال فعالیت شود و رشد انگل‌ها افزایش یابد.

د) با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم در نفرون‌ها افزایش و میزان کلسیم موجود در ادرار کاهش می‌یابد.

۱۶۳ ۲

همه یاخته‌های هسته‌دار بدن ژن ساخت پادتن را دارند، ولی این ژن‌ها فقط در لنفوسیت‌های B فعال می‌شوند و باعث ساخته شدن پادتن در پلاسموسیت می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه گویچه‌های سفید قدرت دیپدز دارند، اما لنفوسیت‌های خاطره، T کشنده و پلاسموسیت در مغز استخوان تولید نمی‌شوند.

(۲) لنفوسیت‌های B و T خاطره و پلاسموسیت‌ها در خارج از مغز استخوان بالغ می‌شوند و توانایی ترشح پرفورین ندارند.

(۳) مثلاً گویچه‌های سفید دانه‌دار در مغز قرمز استخوان بالغ می‌شوند، ولی قابلیت تقسیم شدن و مضاعف کردن کروموزوم‌های خود را ندارند.

۱۶۴ ۴

به‌جز مورد «ب» بقیه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) بیماری ذکرشده با توجه به این‌که ناشی از اختلال در ژنوم غیرهسته‌ای است بنابراین از طریق میتوکندری به نسل بعد انتقال خواهد یافت و با توجه به این‌که تنها میتوکندری‌های مادری در یاخته تخم قرار می‌گیرند، هر شخص بیماری قطعاً مادری بیمار داشته است.

ب) فرزند بیمار تنها از مادری بیمار متولد می‌شود.



۱۶۸ ۲

اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه بدون دانه نقش دارند. جیبرلین در فعالیت و رهاسازی آنزیم آمیلاز و اکسین در فعالیت آنزیم دنباسپاراز برای سرطانی کردن سلول‌های انسانی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اکسین و جیبرلین هر دو در افزایش طول ساقه نقش دارند، اما از بین این دو هورمون فقط جیبرلین می‌تواند باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای شود.
(۳) افزایش نسبت اتیلن به اکسین در ریزش برگ و ایجاد این لایه نقش دارد. اتیلن برخلاف اکسین، از بافت‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود و قابلیت ترمیم بافت‌ها را ندارد.

(۴) آبسزیک‌اسید در حفظ آب گیاه نقش دارد اما دقت کنید که این هورمون منفذ بین دو یاخته نگهبان روزنه را می‌بندد، نه آن‌که یاخته نگهبان روزنه را باز کند.

۱۶۹ ۲

فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی موارد:

(الف) خامه توسط تخمدان به نهنج متصل می‌شود اما میله مستقیماً به نهنج اتصال دارد.

(ب) در گیاهان گل‌دار هیچ‌یک از گامت‌های جنسی اندامکی برای تحرک ندارند.
(ج) بساک بخش بالاتر پرچم است. بساک، خود دارای یاخته‌های دیپلوئید مولد دانه‌گرده است و با تقسیم میوز این یاخته‌ها، دانه‌های گرده نارس و رسیده را تولید می‌کند که هر دو هاپلوئید هستند.

(د) گل کدوی ماده در زیر خامه تخمدان متورم دارد. زامه‌ها در گیاهان در قسمت مادگی ایجاد می‌شوند.

۱۷۰ ۴

هر یاخته گیاهی دیواره یاخته‌ای دارد و در ساختار آن سلولز یافت می‌شود. سلولز در کاغذسازی کاربرد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

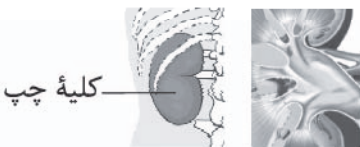
(۱) منظور گزینه، دمای محصور در هسته است. یاخته‌های آبکش و چوب‌پنبه‌ای شده هسته ندارند.

(۲) یاخته‌های مرده پلاسمودسم ندارند. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده سلول‌هایی مرده‌اند.

(۳) فقط یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز توانایی تقسیم و تولید صفحه یاخته‌ای را دارند.

۱۷۱ ۴

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



کلیه چپ

بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل، کلیه چپ توسط دو دنده آخر محافظت می‌شود.

(ب) کبد صفرا را می‌سازد. کلیه راست به کبد نزدیک‌تر است.

(ج) منظور یاخته‌های بافت چربی است. با توجه به شکل، بافت چربی در داخل کلیه نیز وجود دارد.

(د) تعداد انشعاب سیاهرگی متصل به کلیه راست و چپ به ترتیب دو و سه است.

(ج) با توجه به ایجاد اختلال در فعالیت کربنیک انیدراز، حجم انبوهی از کربن دی‌اکسید در بافت‌ها تجمع خواهد یافت، بنابراین بدن برای مقابله با این شرایط تولید گلبول‌های قرمز را افزایش خواهد داد که در پی این فرایند میزان بیان ژن‌های هموگلوبینی در یاخته‌های گلبول قرمز نابالغ (بله درست شنیدید حتی گلبول قرمز نابالغ هم هموگلوبین داره) افزایش خواهد یافت.

(د) در شخص مبتلا به این اختلال، میزان کربن دی‌اکسید خون افزایش خواهد یافت در نتیجه شاهد کاهش pH خون خواهیم بود که می‌تواند فعالیت پروتئین‌های دفاعی را کاهش دهد. هم‌چنین در پرکاری بخش قشری فوق‌کلیه در پی ترشح زیاد کورتیزول توان دفاعی بدن کاهش می‌یابد، در نتیجه می‌توان شاهد اثری مشابه در دو حالت بود.

(ه) در حالت طبیعی هر مادر بیمار، تمام فرزندان بیمار خواهند بود. با توجه به این‌که در شخص مبتلا به این اختلال میزان pH خون کاهش شدیدی پیدا می‌کند، کلیه‌ها با ترشح و دفع بیشتر یون‌های هیدروژن (پروتون) با این موضوع مقابله خواهند کرد.

۱۶۵ ۲

شخص مبتلا به هموفیلی که در یاخته‌ای پیکری از آن ۲ ال‌ل برای هموفیلی مشاهده شود، می‌تواند زن یا مرد (یاخته‌های ۲ هسته‌ای پیکرش) باشد.

بنابراین تمام گزینه‌ها را برای هم زن و هم مرد بررسی می‌کنیم:

(۱) در تمامی انسان‌ها در حباب همانندسازی ۲ ساختار Y مانند و در حباب رونویسی ۳ ساختار Y مانند مشاهده خواهد شد.

(۲) این مورد در رابطه با مرد هموفیلی کاملاً درست است اما توجه کنید در پیکره زنی هموفیلی یاخته‌هایی یافت می‌شود که هورمون ترشح می‌کنند ولی ممکن است ژنوتیپ AB نداشته باشند مانند یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون HCG (به علت این‌که این یاخته‌ها دارای ال‌ل پدری نیز هستند به طوری که ممکن است ژنوتیپ این یاخته‌ها به صورت AO باشد، نه AB).

(۳) چه در پیکره زن و چه پیکره مرد هموفیلی، ال‌ل بیماری در گلبول‌های قرمز نابالغ (دارای هموگلوبین) یافت خواهد شد.

(۴) در پیکر مرد در حالت عادی و در پیکره زن به هنگام مراحل قبل از بارداری، می‌توان حرکت اسپرم را مشاهده نمود.

۱۶۶ ۲

در هر لحظه‌ای در یک یاخته عصبی، پمپ سدیم - پتاسیم و کانال نشتی فعال هستند. پس همواره یون سدیم در حال خروج از یاخته و یون پتاسیم در حال ورود به یاخته توسط پمپ، و یون سدیم در حال ورود به یاخته و یون پتاسیم در حال خروج از یاخته توسط کانال نشتی هستند. پس موارد «ب» و «د» درست هستند.

۱۶۷ ۱

هیپوکامپ در مجاورت لوب گیجگاهی قرار دارد. این لوب در پردازش اطلاعات شنوایی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مخ بزرگ‌ترین بخش مغز است. دقت کنید انعکاس‌های نخاعی اصلاً در مغز تفسیر نمی‌شوند و بعد از انجام فرایند، مغز می‌فهمد که چه اتفاقی رخ داده است!

(۳) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است اما دقت کنید در فرایند تنظیم تنفس، نقش اصلی را دارد، نه این‌که تنها عامل باشد.

(۴) مرکز اصلی تنفس، بصل‌النخاع و محل ساخت هورمون ضداداری، هیپوتالاموس است که هر دو با تنظیم ضربان قلب، میزان برون‌ده قلبی را تنظیم می‌کنند.



۱۷۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) در تمام مراحل رونویسی پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت برقرار می‌شود. در این مراحل پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای مکمل یا غیرمکمل در یک رشته توسط رنابسپاراز برقرار می‌گردد.

۲) رنای ناقل متیونین در مرحله طویل شدن ترجمه می‌تواند وارد جایگاه A شود. در این مرحله رنای ناقل پلی‌پپتید می‌تواند در جایگاه P باشد.

۳) در مرحله آغاز رونویسی زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. در این مرحله تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید تیمین‌دار از دنا و نوکلئوتید آدنین‌دار از رنا امکان‌پذیر است.

۴) در مرحله پایان ترجمه دو زیرواحد رناتن از هم جدا می‌شوند. در این مرحله حضور رنای ناقل در جایگاه A ممکن نیست، چون این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال شده است.

۱۷۳ فسفولیپید و کلسترول لیپیدهایی هستند که در ساختار غشای یک یاخته جانوری مانند بافت پوششی معده انسان حضور دارند. در ساختار صفرا که توسط کبد (یکی از اندام‌های سازنده گلیکوژن) ساخته می‌شود. فسفولیپید و کلسترول حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفولیپید دارای چهار نوع عنصر است (P, O, H, C)

۲) کلسترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند، اما فسفولیپید خیر.

۴) کلسترول دارای مولکول گلیسرول نیست.

۱۷۴ واکنش‌های زیستی بدون حضور آنزیم‌ها بسیار کند انجام می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) بیشتر (نه همه) آنزیم‌ها پروتئینی هستند و نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.

۲) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.

۳) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

۴) بعضی (نه همه) آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و مس نیاز دارند.

۱۷۵ همه موارد عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) برخی از ترکیبات کربن‌دار خوناب مانند HCO_3^- (بی‌کربنات) جزء مولکول‌های زیستی محسوب نمی‌شوند.

یادآوری: مولکول‌های زیستی شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها هستند.

ب) گویچه‌های قرمز بالغ بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند، بنابراین نمی‌توانند دارای مولکول‌های دنا که ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی هستند، باشند.

ج) در بخش یاخته‌ای درون یاخته‌ها، پروتئین یافت می‌شود، مثلاً در هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز، پروتئین‌ها نیتروژن‌دار هستند.

د) گروهی از پروتئین‌های خوناب و گویچه‌های سفید در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند.

۱۷۶ ۴

آبسیزیک‌اسید با ممانعت از رویش دانه در شرایط نامساعد محیطی و بستن روزنه‌ها، شرایط را برای انجام تنفس نوری در گیاه مهیا می‌کند. دقت کنید که در تنفس نوری، برخلاف انواع دیگر تنفس، تولید ATP دیده نمی‌شود. (جهت انقباض ماهیچه اسکلتی و کوتاه شدن سارکومر، به ATP نیاز است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنفس نوری، به دنبال فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو رخ می‌دهد.

۲) در تنفس نوری، CO_2 در خارج از کلروپلاست آزاد می‌گردد نه در بسته آن. ۳) برای آزاد شدن کربن دی‌اکسید، ترکیب دوکربنه حاصل از تجزیه مولکول پنج‌کربنه ناپایدار از کلروپلاست خارج می‌گردد. در حالی‌که ترکیب سه‌کربنی جهت بازسازی ریبولو زبیس فسفات در کلروپلاست باقی می‌ماند.

۱۷۷ ۲

منظور سوال، ساختار مغز ماهی است که در حد فاصل لوب بینی و بصل‌النخاع آن، مخچه و در حدفاصل لوب بینایی و لوب بویایی آن، مخ قرار دارد.

دقت کنید که در بالای دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی، غده اپی‌فیز قرار گرفته است که بخشی از مخ محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخچه می‌تواند از چشم‌ها و گوش‌ها نیز به منظور برقراری تعادل بدن پیام دریافت کند.

۳) قشر مخ در پردازش نهایی موثر بوده که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

۴) مخچه بلافاصله در عقب ساقه مغز قرار دارد که با تأثیر بر ترشح اشک و بزاق توسط پل مغزی، می‌تواند در درک درست مزه غذا نقش ایفا کند.

۱۷۸ ۱

یاخته بافت اسکلرانسیم، قطعاً دیواره پسین نیز دارد. بنابراین در ساختار کف لان آن دیواره پسین دیده نمی‌شود، بلکه فقط تیغه میانی یا تیغه میانی و دیواره نخستین نازک دارد، به همین جهت آب و املاح می‌توانند از طریق لان از یک یاخته به یاخته‌های مجاور بروند و در هر یک از لایه‌های دیواره پسین، آرایش متفاوت رشته‌های سلولزی نسبت به لایه‌های دیگر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تیغه میانی قدیمی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای است. (لیگنین در دیواره پسین رسوب می‌کند.)

۳) دیواره نخستین و تیغه میانی، هر دو دارای ماده‌ای به نام پکتین می‌باشند که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را به هم می‌چسباند. (تیغه میانی نازک‌ترین بخش دیواره بوده و مشترکاً توسط هر دو یاخته مجاور ساخته شده است.)

۴) منظور دیواره پسین است که باعث توقف رشد یاخته و همین‌طور مرگ یاخته بافت اسکلرانسیم می‌شود.

۱۷۹ ۳

مچنیکوف با وارد کردن خرده‌های گل رز به زیر پوست لارو ستاره دریایی، آزمایش خود را از سر گرفت. دقت کنید که گیاه رز، جزء گیاهان C_3 است و همانند آناناس که گیاهی CAM است، تثبیت کربن همواره در یاخته میانبرگ صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

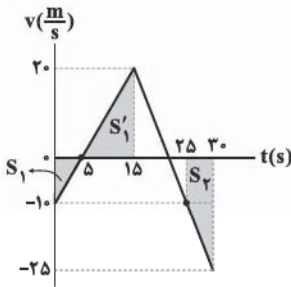
۱) گیاه رز، تنها یک مرحله تثبیت کربن انجام می‌دهد.

۲) تنفس نوری (فاز اکسیژنازی روبیسکو) در تمامی انواع گیاهان قابل انجام است.

۴) گیاهان C_3 در میزان CO_2 بالا، فتوسنتز بیشتری نسبت به سایر گیاهان دارند.



۱۸۳ ابتدا نمودار $v=t$ را با کمک مفهوم شتاب رسم کرده و مساحت زیر آن را محاسبه می‌کنیم:



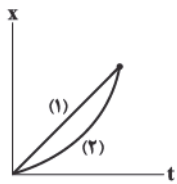
$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta x_1 = -S_1 + S_1' = -\frac{5 \times 10}{2} + \frac{10 \times 20}{2} = 75 \text{ m} \\ \Delta x_2 = -S_2 = -\left(\frac{10+25}{2}\right) \times 5 = -87.5 \text{ m} \end{array} \right.$$

با توجه به این‌که متحرک در ۵ ثانیه ششم تغییر جهت نداده است، پس مسافت طی شده در این بازه هم برابر $l_p = 87.5 \text{ m}$ است و می‌توان نوشت:

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{l_p}{\Delta t_2} = \frac{87.5}{5} = \frac{87.5}{25} = \frac{7}{2} = 3.5$$

۱۸۴ با توجه به این‌که حرکت اتومبیل (۱) با سرعت ثابت است، نمودار مکان - زمان آن خطی است و با توجه به این‌که حرکت اتومبیل (۲) با شتاب ثابت است، نمودار مکان - زمان آن به شکل سهمی خواهد بود، بنابراین می‌توان نمودار مکان - زمان این دو اتومبیل را به صورت زیر رسم کرد.

دقت کنید: ابتدا و انتهای دو نمودار باید برهم منطبق باشند، زیرا اتومبیل‌ها هم‌زمان از نقطه A شروع به حرکت کرده‌اند و هم‌زمان به نقطه B رسیده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که از نمودار مکان - زمان مشخص است، نمودار مربوط به اتومبیل (۲) هیچ‌گاه بالاتر از نمودار مربوط به اتومبیل (۱) نبوده و در نتیجه اتومبیل (۲) هیچ‌گاه جلوتر از (۱) نبوده است. (✓)
۲ و ۳) جابه‌جایی (مسافت طی‌شده) و مدت‌زمان حرکت اتومبیل‌ها برابر است، پس سرعت متوسط و تندی متوسط آن‌ها نیز یکسان خواهد بود. (✓)

دقت کنید: چون هر دو اتومبیل در مسیر مستقیم حرکت کرده‌اند، پس جابه‌جایی آن‌ها با مسافت طی‌شده توسط آن‌ها برابر است. بنابراین گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) صحیح هستند و گزینه (۴) پاسخ سؤال است. آیا می‌توانید نشان دهید که تندی اتومبیل (۲) در وسط مسیر $\sqrt{2}$ برابر تندی اتومبیل (۱) بوده است؟

۱۸۰ اندازه نسبی مغز، در پرندگان و پستانداران بیش از سایر مهره‌داران است.

تنها مورد (د) برای گروهی از جانوران بالا درست است.

بررسی موارد:

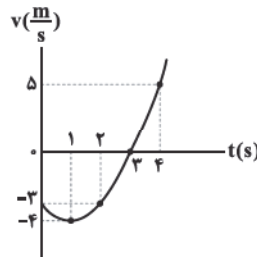
(الف) تمامی مهره‌داران علاوه بر دفاع غیراختصاصی، دفاع اختصاصی نیز دارند.
(ب) طناب عصبی پشتی آن‌ها در جلو برجسته شده و مغز را به وجود می‌آورد. صفاق در سطح شکمی قرار دارد، نه پشتی.
(ج) همه جانوران این دو گروه دارای لقاح داخلی می‌باشند که به دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته نیازمند هستند.
(د) این مورد تنها در ارتباط با پرندگان صادق است، زیرا علاوه بر شش‌ها، دارای کیسه‌های هوادار می‌باشند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به سایر مهره‌داران افزایش داده است.

فیزیک

۱۸۱ در مورد یک جسم که در حضور نیروی مقاومت هوا به سمت بالا پرتاب می‌شود، به نکات زیر توجه کنید:

- در هنگام بالا رفتن جسم، نیروی مقاومت هوا به سمت پایین است و با نیروی وزن هم‌جهت است، بنابراین بزرگی شتاب حرکت جسم (آهنگ تغییرات سرعت آن) بیشتر از شتاب گرانش (g) است.
- در هنگام پایین رفتن جسم، نیروی مقاومت هوا به سمت بالا است و در خلاف جهت نیروی وزن می‌باشد، بنابراین بزرگی شتاب حرکت جسم (آهنگ تغییرات سرعت آن) کم‌تر از شتاب گرانش (g) است.
- چون شتاب حرکت در هنگام بالا رفتن، بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن است، اندازه نیروی خالص وارد بر جسم هم در هنگام بالا رفتن، بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن است و در نتیجه اندازه کار نیروی برآیند وارد بر جسم نیز در هنگام بالا رفتن بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن خواهد بود.
- با حرکت جسم در حضور نیروی مقاومت هوا، انرژی جسم به تدریج تلف می‌شود و تندی حرکت آن کاهش می‌یابد، بنابراین جسم، مسیر بالا رفتن را سریع‌تر از مسیر پایین آمدن طی می‌کند و در نتیجه بزرگی سرعت متوسط آن در هنگام بالا رفتن، بیشتر از هنگام پایین آمدن است. مطابق توضیحات فوق، گزینه (۲) نادرست است.

۱۸۲ ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم.



همان‌طور که می‌بینید سرعت جسم در لحظات $t=0$ و $t=2$ s برابر است، بنابراین در ۲ ثانیه اول حرکت، شتاب متوسط متحرک برابر صفر است. برای محاسبه نیروی متوسط در ۲ ثانیه دوم حرکت هم می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} t=2s: v_1 = -3 \frac{m}{s} \\ t=4s: v_2 = 5 \frac{m}{s} \end{array} \right. \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5 - (-3)}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F_{av} = m a_{av} = 4 \times 4 = 16 \text{ N}$$



۱۸۹ | ۱ آهنگ انتقال انرژی یک موج عرضی که در یک طناب معین منتشر می‌شود، با مربع دامنه و مربع بسامد، متناسب است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$A^2 f^2 \propto A_1^2 f_1^2 = A_2^2 f_2^2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{f_1}{f_2} \quad (I)$$

با توجه به نمودار داده‌شده، دوره تناوب موج (۱)، دو برابر دوره تناوب موج (۲) است، بنابراین داریم:

$$\frac{T_1}{T_2} = 2 \xrightarrow{f = \frac{1}{T}} \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین با توجه به رابطه‌های (I) و (II) داریم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 2$$

در نهایت برای مقایسه بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب‌ها داریم:

$$a_{\max} = A\omega^2 = A \times (2\pi f)^2 \Rightarrow a_{\max} \propto A f^2$$

$$\Rightarrow \frac{a_{\max_1}}{a_{\max_2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

۱۹۰ | ۴ متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است، بنابراین در ربع‌های اول یا دوم قرار دارد. از طرفی چون فاصله متحرک تا نقطه تعادل برابر $\frac{A}{2}$ است. متحرک در فاز $\frac{\pi}{3}$ یا $\frac{2\pi}{3}$ قرار دارد، بنابراین با توجه به شکل زیر، کم‌ترین تغییر فازی که نوسانگر باید طی کند تا به نقطه بازگشت برسد، برابر $\frac{\pi}{3}$ است و حداقل زمان مورد نیاز آن، برابر $\frac{T}{6}$ است.



$$\Delta\phi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6}$$

۱۹۱ | ۲ برای مقایسه طول موج نور در دو محیط می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\theta_1 = \theta \rightarrow \frac{\sin(90^\circ - \theta)}{\sin\theta} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \cot\theta$$

۱۹۲ | ۴ برای به دست آوردن گستره طول موج‌های هر رشته، باید اختلاف بیشترین و کم‌ترین طول موج آن رشته را محاسبه کنیم.
رشته پاشن:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{144}{7R} \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{گستره طول موج‌های رشته پاشن} = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{144}{7R} - \frac{9}{R} = \frac{81}{7R}$$

۱۸۵ | ۱ گام اول: محاسبه مدت زمان رسیدن صوت از طریق هوا:

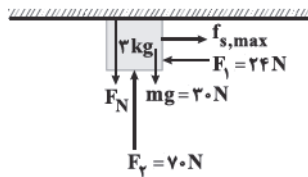
$$\Delta x = v_{\text{صوت}} \Delta t \Rightarrow 210 = 350 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.6 \text{ s}$$

بنابراین با توجه به این که صوت از طریق آهن، زودتر رسیده است، می‌توان فهمید که مدت زمان رسیدن صوت از طریق آهن برابر $\Delta t' = 0.6 - 0.5 = 0.1 \text{ s}$ بوده است.

گام دوم: محاسبه تندی انتشار صوت در آهن:

$$\Delta x = v_{\text{آهن}} \Delta t' \Rightarrow 210 = v_{\text{آهن}} \times 0.1 \Rightarrow v_{\text{آهن}} = 2100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۶ | ۳ شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد. با توجه به شکل می‌توان نوشت:



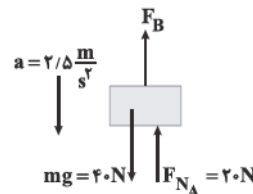
$$mg + F_N = F_1 \Rightarrow 30 + F_N = 70 \Rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$

تادل افقی: $F_1 = f_{s,\max} \Rightarrow F_1 = \mu_s F_N \Rightarrow 24 = \mu_s \times 40 \Rightarrow \mu_s = 0.6$

نیروی سطح برابر برابند نیروهای $\vec{f}_{s,\max}$ و \vec{F}_N است و داریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,\max}^2} = \sqrt{(40)^2 + (24)^2} = 48\sqrt{34} \text{ N}$$

۱۸۷ | ۳ با توجه به این که آسانسور به صورت کندشونده و به سمت بالا در حال حرکت است، بنابراین جهت شتاب حرکت به سمت پایین است و می‌توان نوشت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_{N,A} - F_B = ma$$

$$\Rightarrow 40 - 20 - F_B = 2/5 \times 4 \Rightarrow F_B = 10 \text{ N}$$

$$F_B = k_B \Delta L_B \Rightarrow 10 = 100 \times \Delta L_B \Rightarrow \Delta L_B = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

با توجه به جهت \vec{F}_B ، طول فنر نیروسنج B افزایش می‌یابد (چرا؟).

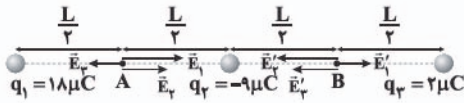
۱۸۸ | ۳ با توجه به رابطه زیر و خواسته سؤال، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} M_{\text{سیاره}} = \frac{1}{4} M_{\text{زمین}} \\ R_{\text{سیاره}} = \frac{1}{4} R_{\text{زمین}} \\ g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{\text{زمین}}} = \frac{M_{\text{سیاره}}}{M_{\text{زمین}}} \times \left(\frac{R_{\text{زمین}}}{R_{\text{سیاره}}}\right)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{\text{زمین}}} = \frac{1}{4} \times \frac{(2R)^2}{\left(\frac{1}{4}R\right)^2} = 4$$



در ادامه با دانستن بار الکتریکی q_1 ، می‌توانیم میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار را در نقاط A و B با هم مقایسه کنیم.



میدان الکتریکی خالص در نقطه A:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = k \times \frac{18 \times 10^{-6}}{\frac{L^2}{4}} = 72 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = k \times \frac{9 \times 10^{-6}}{\frac{L^2}{4}} = 36 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{\left(\frac{3L}{2}\right)^2} = k \times \frac{2 \times 10^{-6}}{\frac{9L^2}{4}} = \frac{8}{9} \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$\Rightarrow E_A = E_1 + E_2 - E_3 = \frac{964}{9} \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

میدان الکتریکی خالص در نقطه B:

$$E'_1 = k \frac{|q_1|}{\left(\frac{3L}{2}\right)^2} = k \times \frac{18 \times 10^{-6}}{\frac{9L^2}{4}} = 8 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$E'_2 = k \frac{|q_2|}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = k \times \frac{9 \times 10^{-6}}{\frac{L^2}{4}} = 36 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$E'_3 = k \frac{|q_3|}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = k \times \frac{2 \times 10^{-6}}{\frac{L^2}{4}} = 8 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$\Rightarrow E_B = E'_2 + E'_3 - E'_1 = 36 \times 10^{-6} \frac{k}{L^2}$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{964}{9}}{36} = \frac{241}{81}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

۱۹۷ ۲ گام اول: محاسبه ظرفیت خازن:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{6 \times 10^{-9}}{24} = \frac{1}{4} \times 10^{-9} F$$

گام دوم: محاسبه فاصله بین صفحه‌ها:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{1}{4} \times 10^{-9} = 8 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-4}}{d}$$

$$\Rightarrow d = \frac{288 \times 10^{-14}}{10^{-9}} = 288 \times 10^{-5} m = 2.88 mm$$

۱۹۸ ۴ با توجه به این‌که همه مقاومت‌های مدار، برابر هستند، با بستن

کلید K، مقاومت معادل مدار تغییر نمی‌کند و در نتیجه جریان خروجی از باتری هم ثابت می‌ماند، بنابراین عددی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، ثابت خواهد ماند.

رشته بالمر:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R} \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{گستره طول موج‌های رشته بالمر: } \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{36}{5R} - \frac{4}{R} = \frac{16}{5R}$$

$$\text{بنابراین: } \frac{\text{گستره طول موج‌های رشته پاشن}}{\text{گستره طول موج‌های رشته بالمر}} = \frac{\frac{81}{7R}}{\frac{16}{5R}} = \frac{81 \times 5}{7 \times 16} = \frac{405}{112}$$

۱۹۳ ۴ گام اول: محاسبه تعداد پروتون‌های هسته اولیه:

$$\text{گام دوم: محاسبه تعداد نوترون‌های هسته اولیه: } q = +Ze \Rightarrow 1.44 \times 10^{-17} = Z \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow Z = 90$$

بنابراین هسته مورد نظر به صورت ${}^{234}_{90}X$ است.

$$N = 1.6 \times Z = 1.6 \times 90 = 144$$

گام سوم: نوشتن معادله واپاشی و محاسبه تعداد نوترون‌های هسته دختر:

$${}^{234}_{90}X \rightarrow {}^A_Z Y + {}^4_2\alpha + 2({}^0_{-1}e^-)$$

$$\text{پایستگی بار: } 90 = Z + 2 + 2(-1) \Rightarrow Z = 90$$

$$\text{پایستگی جرم: } 234 = A + 4 + 2 \times 0 \Rightarrow A = 234$$

بنابراین تعداد نوترون‌های هسته دختر برابر $230 - 90 = 140$ است.

۱۹۴ ۳ پدیده‌های فوتوالکتریک، طیف نشری خطی، طیف جذبی

خطی و لیزر مواردی هستند که با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند و برای بررسی آن‌ها از مفاهیم فیزیک نوین استفاده می‌شود.

۱۹۵ ۱ گام اول: محاسبه بار الکتریکی جسم:

$$|q| = ne = 6.25 \times 10^{11} \times 1.6 \times 10^{-19} = 10^{-7} C$$

گام دوم: محاسبه بزرگی میدان الکتریکی:

$$\vec{E} = 10^3 (2\vec{i} + 2\vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = 10^3 \sqrt{2^2 + 2^2} = 2000\sqrt{2} \frac{N}{C}$$

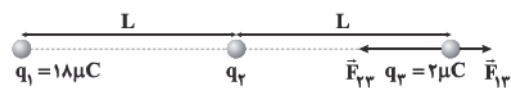
گام سوم: محاسبه نیروی الکتریکی وارد بر جسم از طرف میدان:

$$F = |q|E = 10^{-7} \times 2000\sqrt{2} = 2 \times 10^{-4} \sqrt{2} N$$

$$\Rightarrow F = 200\sqrt{2} \mu N$$

۱۹۶ ۱ شکل زیر، نیروهای وارد بر بار q_3 را نشان می‌دهد. با توجه به

این‌که برابند نیروهای وارد بر q_3 از طرف دو بار دیگر با نیرویی که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند، هم‌اندازه است، می‌توان نوشت:



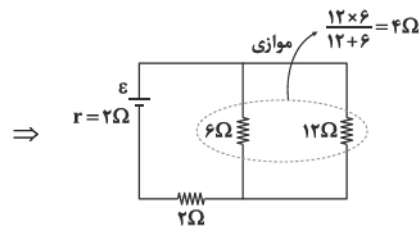
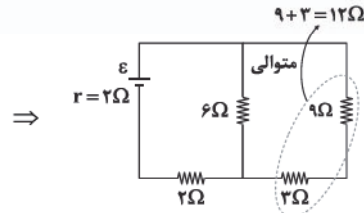
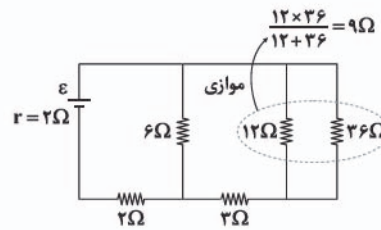
$$\begin{cases} F_{23} - F_{13} & \text{برایند نیروهای وارد بر } q_3 \\ F_{13} & \text{نیرویی که } q_1 \text{ به } q_3 \text{ وارد می‌کند} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{23} - F_{13} = F_{13} \Rightarrow F_{23} = 2F_{13} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_3|}{L^2} = 2k \frac{|q_1||q_3|}{(2L)^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{|q_1|}{2} \Rightarrow |q_2| = \frac{18}{2} = 9 \mu C \quad q_2 < 0 \Rightarrow q_2 = -9 \mu C$$

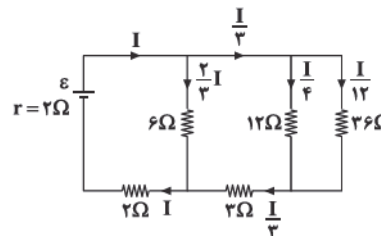


گام اول: محاسبه مقاومت معادل مدار:



$$\Rightarrow R_{eq} = 2 + 4 = 6\Omega$$

گام دوم: اگر جریان خروجی از باتری برابر I باشد، با تقسیم این جریان در مقاومت‌های مدار به شکل زیر می‌رسیم:



اگر توان هر مقاومت را با کمک رابطه $P = RI^2$ محاسبه کنیم، توان مقاومت 6Ω بیشتر از سایر مقاومت‌ها خواهد بود، پس طبق متن سؤال، اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت برابر $12V$ است و می‌توان نوشت:

$$6 \times \frac{2}{3} I = 12 \Rightarrow I = 3A$$

بنابراین جریان خروجی از باتری برابر $3A$ است.

گام سوم: محاسبه نیروی محرکه باتری:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{6 + 2} \Rightarrow \varepsilon = 24V$$

گام چهارم: محاسبه توان خروجی از باتری:

$$P = \varepsilon I - rI^2 = 24 \times 3 - 2 \times 3^2 = 54W$$

با توجه به رابطه $V = \varepsilon - rI$ برای باتری می‌توان نوشت:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow \begin{cases} 12 = \varepsilon - 2r \\ 4 = \varepsilon - 6r \end{cases}$$

با تفریق دو رابطه فوق از هم داریم:

$$8 = 4r \Rightarrow r = 2\Omega \Rightarrow \varepsilon = 16V$$

نیروی محرکه باتری برابر $16V$ است، پس می‌توان نوشت:

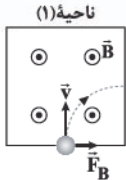
$$\varepsilon = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 16 = \frac{\Delta U}{1} \Rightarrow \Delta U = 16J = \frac{16}{1/6 \times 10^{-19}} eV = 10^{20} eV$$

حرکت ذره در هر ناحیه را بررسی می‌کنیم:

۱ ۲۰۱

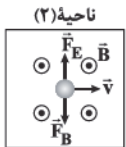
ناحیه (۱):

در این ناحیه، جهت نیروی مغناطیسی طبق قاعده دست راست به دست می‌آید، پس بار الکتریکی ذره، مثبت است.



ناحیه (۲):

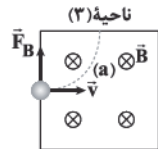
در این ناحیه ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه می‌دهد، پس نیروهای الکتریکی و مغناطیسی هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند تا اثر یک‌دیگر را خنثی کنند.



با توجه به این‌که بار ذره مثبت است، میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد و در نتیجه پتانسیل الکتریکی صفحه (۱) کم‌تر از صفحه (۲) خواهد بود.

ناحیه (۳):

با توجه به قاعده دست راست، در لحظه ورود ذره به ناحیه (۳)، جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا خواهد بود و در نتیجه ذره در مسیر (a) حرکت خواهد کرد.



گام اول: محاسبه بزرگی میدان مغناطیسی سیم‌لوله:

۱ ۲۰۲

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 0.6}{0.8} = 6\pi \times 10^{-5} T$$

گام دوم: محاسبه مساحت هر حلقه سیم‌لوله:

$$A = \pi R^2 = \pi \times (0.02)^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

گام سوم: محاسبه شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه:

$$\Phi = BA = 6\pi \times 10^{-5} \times 4\pi \times 10^{-4} = 24\pi^2 \times 10^{-9} Wb$$

$$\pi^2 = 10 \rightarrow \Phi = 24 \times 10^{-8} Wb = 0.24 \mu Wb$$

گام اول: محاسبه تغییرات میدان مغناطیسی در ۲ ثانیه اول:

۳ ۲۰۳

$$B = t^2 + 3t + 1 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0: B_1 = 1T \\ t_2 = 2s: B_2 = 11T \end{cases} \Rightarrow \Delta B = 10T$$

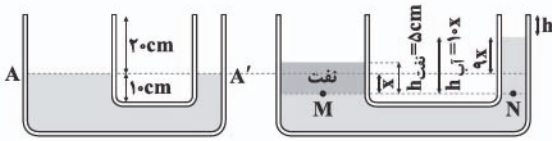
گام دوم: محاسبه نیروی محرکه القایی متوسط:

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon| = \left| -1000 \times 24 \times 10^{-8} \times \frac{10}{2} \right| = 125V$$



۲۰۸ ۳ با توجه به این که قطر قاعده استوانه سمت چپ، ۳ برابر قطر قاعده استوانه سمت راست است، بنابراین مساحت قاعده استوانه سمت چپ، ۹ برابر مساحت قاعده استوانه سمت راست می باشد.



حال اگر با ریختن نفت در سمت چپ لوله، آب در سمت چپ به اندازه ارتفاع x پایین برود، در شاخه سمت راست، آب به اندازه $9x$ بالا می آید، زیرا حجم آب جابه جاشده در دو سمت ظرف باید با هم برابر باشد.

در ادامه با توجه به نقاط هم فشار M و N می توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{نفت}}gh_{\text{نفت}} = P_0 + \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{نفت}}h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{آب}}h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 \times 5 = 1 \times 10 \times x \Rightarrow x = 0.4 \text{ cm}$$

بنابراین آب در شاخه سمت راست ظرف، به اندازه $9x = 9 \times 0.4 = 3.6 \text{ cm}$ به ارتفاع h برابر است با:

$$h = 20 - 3.6 = 16.4 \text{ cm}$$

۲۰۹ ۱ با توجه به این که تغییرات دما برحسب کلونین و درجه سلسیوس برابر است، دمای ذوب این آلیاژ برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\theta = 35 + 210 = 245^\circ \text{C}$$

بنابراین دمای ذوب برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5} \times 245 + 32 = 473^\circ \text{F}$$

۲۱۰ ۱ برآیند نیروهای وارد بر جسم و شتاب آن برابر است با:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \text{ N}$$

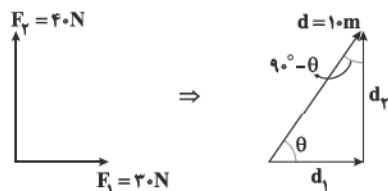
با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 50 = 10a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین جابه جایی جسم در مدت ۲ ثانیه برابر است با:

$$d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 = 10 \text{ m}$$

بنابراین مسیر حرکت جسم به صورت شکل زیر است. دقت کنید که چون بزرگی نیروی \vec{F}_1 برابر بزرگی نیروی \vec{F}_2 است، جابه جایی در راستای نیروی \vec{F}_1 هم $\frac{3}{4}$ برابر جابه جایی در راستای \vec{F}_2 می باشد.



$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan \theta = \frac{d_2}{d_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{3}{5} \\ \sin \theta = \frac{4}{5} \end{cases}$$

در ادامه می توانیم کار دو نیرو را محاسبه کنیم.

$$W_1 = F_1 d \cos \theta = 30 \times 10 \times \frac{3}{5} = 180 \text{ J}$$

$$W_2 = F_2 d \cos(90^\circ - \theta) = 40 \times 10 \times \frac{4}{5} = 320 \text{ J}$$

بنابراین کار نیروی \vec{F}_1 به اندازه ۱۴۰ ژول کم تر از کار نیروی \vec{F}_2 است.

گام سوم: محاسبه جریان القایی متوسط:

$$|\bar{I}| = \frac{|\bar{\mathcal{E}}|}{R} = \frac{|\bar{\mathcal{E}}|}{N \times R_{\text{حلقه}}} = \frac{125}{1000 \times 0.2} = 0.625 \text{ A}$$

دقت کنید: مقاومت الکتریکی هر حلقه پیچه 0.2Ω است، پس مقاومت کل پیچه که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، برابر $200 \Omega = 1000 \times 0.2$ می باشد.

۲۰۴ ۱ مطابق تمرین های انتهای فصل (۱) کتاب فیزیک دهم، شکل نشان داده شده یک ریزسنج را نشان می دهد که به صورت دیجیتالی (رقمی) کار می کند. از طرفی با توجه به این که عدد خوانده شده تا سه رقم اعشار نوشته شده است، دقت اندازه گیری این ریزسنج برابر 0.001 mm است.

$$0.001 \text{ mm} = 0.0001 \text{ cm}$$

۳ رقم اعشار

$$\Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0.0001 \text{ mm} = 0.00001 \text{ cm}$$

۲۰۵ ۲ بررسی عبارت ها:

(الف) با توجه به این که آب به صورت پیوسته در لوله جاری است، آهنگ شارش حجمی عبور شاره در هر دو قسمت، یکسان است. (✓)

(ب) برای مقایسه تندی حرکت آب در دو نقطه می توان نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

بنابراین تندی حرکت آب در نقطه B، ۹۶ درصد بیشتر از نقطه A است. (*)

(ج) تندی حرکت آب در نقطه A کم تر از نقطه B است، پس طبق اصل برنولی، فشار در نقطه A بیشتر از نقطه B است. (✓)

۲۰۶ ۳ ابتدای گرمایی را که آب از دست می دهد تا دمای آن از 90°C به 60°C برسد، محاسبه می کنیم.

$$|Q_{\text{آب}}| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}}| = m_{\text{آب}} \times 4200 \times 30$$

گرمایی که آب از دست می دهد، یخ را به طور کامل ذوب می کند، بنابراین می توان نوشت:

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}} L_F = m_{\text{یخ}} \times 2100 \times 20 + m_{\text{یخ}} \times 336000$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} \times 4200 \times (10 + 80) = m_{\text{یخ}} \times 4200 \times 90$$

$$\frac{Q_{\text{یخ}} = |Q_{\text{آب}}|}{m_{\text{یخ}} \times 4200 \times 90 = m_{\text{آب}} \times 4200 \times 30}$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 3 m_{\text{یخ}}$$

بنابراین اگر جرم یخ، m باشد، جرم آب برابر $3m$ است. در ادامه جرم $3m$ از آب 60°C با جرم m از آب صفر درجه سلسیوس به تعادل می رسد و می توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{3m \times c_{\text{آب}} \times 60 + m \times c_{\text{آب}} \times 0}{3m \times c_{\text{آب}} + m \times c_{\text{آب}}} = \frac{180}{3+1} = 45^\circ \text{C}$$

۲۰۷ ۱ برای آن که اختلاف مساحت دو صفحه (قسمت رنگ شده) ثابت بماند، باید افزایش مساحت دو صفحه در اثر هر افزایش دمای دلخواه با هم برابر باشد، بنابراین داریم:

$$\Delta A_1 = \Delta A_2 \Rightarrow 2\alpha_1 A_1 \Delta \theta = 2\alpha_2 A_2 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{L^2}{(2L)^2} = \frac{1}{4}$$



شیمی

۲۱۱ ۳

به جز عبارت آخر سایر عبارات درست هستند.

نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کند به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

۲۱۲ ۴

ابتدا حجم مولی بخار آب را در دما و فشار داده شده به دست

می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{(273)} = \frac{\frac{2}{3} \times V_2}{(273 + 45/5)}$$

$$\Rightarrow \frac{22/4}{6 \times 45/5} = \frac{\frac{2}{3} V_2}{7 \times 45/5} \Rightarrow V_2 = 39/2 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\equiv 39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{حجم حساب} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times \left(\frac{4}{3} \text{ cm}\right)^3 = 32 \text{ cm}^3 \equiv 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$? \text{ molecule} = 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O(g)}}{39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol H}_2\text{O(g)}} = 4/9 \times 10^{20} \text{ molecule}$$

۲۱۳ ۲

در مجموع چهار دوره نخست جدول دوره‌ای، ۳۶ عنصر وجود دارد.

در لایه ظرفیت اتم تمامی عنصرها به جز عنصرهای زیر (۱۰ عنصر) فقط یک زیرلایه دوالکترونی وجود دارد:

H, Li, Na, K $\Rightarrow ns^1$ (چهار عنصر)

Cr $\Rightarrow 3d^5 4s^1$ Cu $\Rightarrow 3d^{10} 4s^1$

C, Si, Ge $\Rightarrow ns^2 np^2$ (سه عنصر)

Ti $\Rightarrow 3d^2 4s^2$

درصد مورد نظر برابر است:

$$\frac{(36-10)}{36} \times 100 = 72/22$$

۲۱۴ ۴

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارتها:

• وانادیم کاتیون‌های V^{2+} و V^{3+} تشکیل داده و عدد اکسایش آن در ترکیبات، +۲، +۳، +۴ و +۵ است.

• وانادیم جزو فلزهای دسته d دوره چهارم بوده و تنها عنصر با نماد تک حرفی در این مجموعه است.

• یون $V^{2+}(\text{aq})$ بنفش است:

$$\begin{cases} p=23 \\ 51 V^{2+} \\ 23 \end{cases} \begin{cases} e=23-2=21 \Rightarrow n-e=28-21=7 \\ n=51-23=28 \end{cases}$$

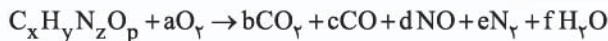
• آرایش الکترونی اتم V^{2+} به صورت زیر است:

$$23 V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$$

$$n+1=4: 3p^6, 3s^2 [4e^-] \quad n+1=5: 3d^3 [3e^-]$$

$$\frac{\lambda}{3} = 2/66$$

۲۱۵ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



با توجه به مفهوم موازنه برای هر کدام از اتم‌های C, H, N می‌توان نوشت:

$$C \text{ موازنه اتم‌های } C: x = b + c, b = 3c$$

$$H \text{ موازنه اتم‌های } H: y = 2f$$

$$N \text{ موازنه اتم‌های } N: z = d + 2e, e = fd$$

اکنون می‌توان ضرایب a, b, c, d, e, f را بر مبنای زیروندهای موجود در ترکیب آلی مورد نظر به دست آورد:

$$b = \frac{3}{4} x, c = \frac{1}{4} x$$

$$f = \frac{y}{2}$$

$$d = \frac{z}{9}, e = \frac{4z}{9}$$

اکنون با شمار اتم‌های اکسیژن در تمامی گونه‌ها به جز O_2 می‌توان ضریب گاز O_2 یعنی a را پیدا کرد:

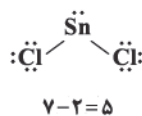
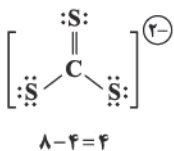
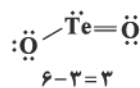
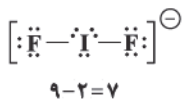
$$p + 2a = 2\left(\frac{3}{4}x\right) + \frac{1}{4}x + \frac{z}{9} + \frac{4z}{9} + \frac{y}{2}$$

$$\Rightarrow 2a = \frac{y}{2}x + \frac{z}{9} + \frac{y}{2} - p$$

$$\Rightarrow a = \frac{y}{8}x + \frac{z}{18} + \frac{y}{4} - \frac{p}{2} = \frac{63x + 4z + 18y - 36p}{72}$$

۲۱۶ ۱ ساختار لوویس هر چهار گونه و مقدار خواسته شده در زیر آمده

است:



۲۱۷ ۳ فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر که ایزومر ۱-بوتین است به

صورت C_4H_6 می‌باشد.

ابتدا جرم کربن موجود در سه هیدروکربن متان (CH_4)، اتان (C_2H_6) و پروپان (C_3H_8) را به دست می‌آوریم:

$$C_{[CH_4]} = 100g \times \frac{64}{100} \times \frac{1(12)}{1(12)+4} = 48 \text{ g C}$$

$$C_{[C_2H_6]} = 100g \times \frac{15}{100} \times \frac{2(12)}{2(12)+6} = 12 \text{ g C}$$

$$C_{[C_3H_8]} = 100g \times \frac{13/2}{100} \times \frac{3(12)}{3(12)+8} = 10/8 \text{ g C}$$

$$C \text{ مجموع جرم‌های اتم } = 48 + 12 + 10/8 = 70/8 \text{ g C}$$

$$? \text{ g } C_4H_6 = 70/8 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6}{4 \text{ mol C}} \times \frac{54 \text{ g } C_4H_6}{1 \text{ mol } C_4H_6}$$

$$= 79/6 \text{ g } C_4H_6$$



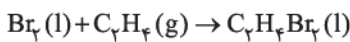
۴ ۲۲۱

$$? \text{ion SO}_4^{2-} = \Delta g \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \times \frac{162 \text{ g Al}^{3+}}{106 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}^{3+}}{27 \text{ g Al}^{3+}} \times \frac{3 \text{ mol SO}_4^{2-}}{2 \text{ mol Al}^{3+}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ion SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 2.7 \times 10^{20}$$

۳ ۲۲۲ کربن تتراکلرید (CCl_4) یک مولکول ناقطبی بوده و گستاور دو قطبی آن برابر با صفر است.

۴ ۲۲۳ از واکنش برم (Br_2) با گاز اتن، ترکیب ۱، ۲-دیبرمو اتان به وجود می‌آید:



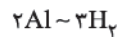
۱ ۲۲۴ فرض می‌کنیم m گرم فلز Mg در آزمایش I و m گرم آلیاژ در

آزمایش II شرکت کند که a گرم آن مربوط به Mg و b گرم آن مربوط به Al باشد. واضح است که $m = a + b$ می‌باشد.

I آزمایش: $\text{Mg} \sim \text{H}_2$

$$\frac{m}{24} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{m}{24} \text{ mol H}_2$$

II آزمایش: $\text{Mg} \sim \text{H}_2$



$$\frac{a}{24} = \frac{y}{1} \quad \frac{b}{2 \times 27} = \frac{z}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{a}{24} \text{ mol H}_2, z = \frac{b}{18} \text{ mol H}_2$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{a}{24} + \frac{b}{18} \right) = 1/25 \frac{m}{24} \\ a + b = m \end{array} \right.$$

از حل هم‌زمان این دو معادله مقادیر a و b برابر خواهند بود با:

$$b = \frac{3}{4}m, a = \frac{1}{4}m$$

$$\frac{3}{4} \times 100 = 75\% \quad \text{درصد جرمی آلومینیم برابر است با:}$$

۳ ۲۲۵ فرمول مولکولی ترکیب نخست همانند فرمول مولکولی سرگروه

هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی بنزن به صورت C_6H_6 است. فرمول مولکولی ترکیب آخر به صورت C_6H_4 است.

۱ ۲۲۶ بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) هر هیدروکربنی که در ساختار خود یک پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$ داشته باشد، آلکن نامیده می‌شود.

(ت) با عبور گازهای خروجی نیروگاه‌ها از روی آهک برای به دام انداختن گاز SO_2 ، ترکیب یونی کلسیم سولفیت (CaSO_3) تولید می‌شود.

۲ ۲۱۸ مطابق معادله واکنش زیر نسبت مولی گازهای C_2H_2 و O_2

برای سوختن کامل ۲ به ۵ است:



$$d_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{\text{جرم مولی C}_2\text{H}_2}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{26 \text{ g.mol}^{-1}}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{13}{11.2} \text{ g.L}^{-1}$$

$$d_{\text{O}_2} = \frac{32 \text{ g.mol}^{-1}}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{10}{7} \text{ g.L}^{-1}$$

$$d_{\text{مخلوط}} = \left(\frac{2}{2+5} \times \frac{13}{11.2} \right) + \left(\frac{5}{2+5} \times \frac{10}{7} \right) = \frac{1}{7} \left(\frac{13}{5.6} + \frac{50}{7} \right)$$

$$= \frac{1}{7} (13 + 50) = \frac{1}{7} (63) = 9 \text{ g.L}^{-1}$$

۳ ۲۱۹ غلظت مولی CaBr_2 را در هر کدام از محلول‌های I و II به

دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی حل‌شونده}}{\text{غلظت مولی}}$$

$$M_I = \frac{100 \times 20 \times 1/25}{200} = 1/25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_{II} = \frac{100 \times 40 \times 1/333}{200} = 2/666 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

فرض کنیم 100 g از هر کدام از دو محلول را با هم مخلوط کنیم:

$$\text{مولاریته نهایی} = \frac{(I \text{ حجم محلول} \times M_I) + (II \text{ حجم محلول} \times M_{II})}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$= \frac{\left(\frac{100}{1/25} \times 1/25 \right) + \left(\frac{100}{1/333} \times 2/666 \right)}{\frac{100}{1/25} + \frac{100}{1/333}} = \frac{100 + 200}{80 + 75} = \frac{300}{155} \approx 1/93 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۲ ۲۲۰ • با توجه به داده‌های سؤال ۷۰ درصد از رسوب تولید

شده BaSO_4 و ۳۰ درصد آن، BaS بوده است.

• از آن‌جا که بر مبنای رسوب ۱۰۰ درصدی BaSO_4 ، درصد جرمی S در

نمونه برابر ۲۰ به دست آمده است، درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۷۰ درصدی BaSO_4 برابر است با:

$$\frac{70}{100} \times 20 = 14$$

درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۳۰ درصدی BaS به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{array}{l} \text{درصد گوگرد} \\ \text{در نمونه اولیه} \\ \text{جرمی S} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{BaSO}_4 \rightarrow \left[\begin{array}{l} 32 \\ 233 \end{array} \right] \quad 20 \\ \text{BaS} \rightarrow \left[\begin{array}{l} 32 \\ 169 \end{array} \right] \quad x \end{array} \Rightarrow x = 27/5$$

$$\frac{30}{100} \times 27/5 = 8 \quad \text{۳۰ درصد مقدار x را باید گزارش کرد:}$$

بنابراین در مجموع درصد واقعی گوگرد در نمونه به تقریب برابر است با:

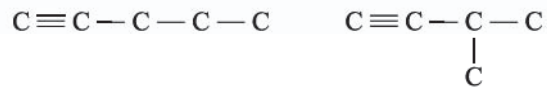
$$14 + 8 = 22$$



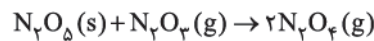
۲۲۷ ۲ برای آلکینی با فرمول مولکولی C_nH_{2n-2} ، یک پیوند $C \equiv C$ ، $n-2$ پیوند $C-C$ و $2n-2$ پیوند $C-H$ می‌تواند در نظر گرفت:

$$(840) + (n-2)(350) + (2n-2)(415) = 5210 \Rightarrow n = 5$$

آلکین C_5H_8 دارای ۲ ایزومر راست‌زنجیر و ۱ ایزومر شاخه‌دار است:



۲۲۸ ۱ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید موارد زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کرد:

✓ واکنش e را به همان صورت نوشت.

✓ واکنش a را وارونه کرد.

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۲ ضرب کرد.

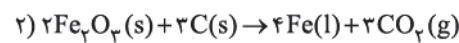
✓ واکنش b را وارونه کرد.

✓ واکنش d را به همان صورت نوشت.

سپس تمامی این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H(\text{هدف}) &= \Delta H_e - \Delta H_a + 2\Delta H_c - \Delta H_b + \Delta H_d \\ &= (+54/1) - (-39/8) + 2(-57/2) - (-112/5) + (-114/2) \\ &= -22/2 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۲۲۹ ۲ معادله موازنه شده هر کدام از واکنش‌ها در زیر آمده است:



تغییر جرم مخلوط واکنش در هر کدام از واکنش‌های ۱ و ۲، مربوط به گاز CO_2 تولید شده است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{CO_2}(1 \text{ واکنش})}{m_{CO_2}(2 \text{ واکنش})} = \frac{n_{CO_2}(1 \text{ واکنش})}{n_{CO_2}(2 \text{ واکنش})} = \frac{2}{5}$$

با توجه به ضریب CO_2 در واکنش (۲)، می‌توان نتیجه گرفت که به ازای ۳

مول CO_2 در واکنش (۲)، $7/5$ مول CO_2 ($3 \times 2/5 = 7/5$) در واکنش

(۱) تولید می‌شود. بر این اساس، شمار مول‌های مصرف شده HCl

و Fe_2O_3 به ترتیب برابر با $2 \times 7/5$ و ۲ مول است.

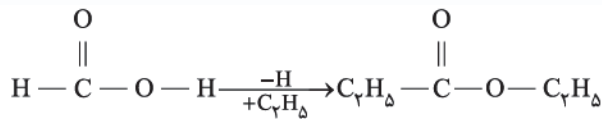
$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{Fe_2O_3}} = \frac{2 \times 7/5}{2} = 7/5$$

۲۳۰ ۳ فرمول مولکولی پیرن به صورت $C_{16}H_{10}$ است.

مطابق داده‌های سؤال، شمار اتم‌های کربن استر A برابر ۸ بوده و شمار اتم‌های هیدروژن الکل سازنده استر A برابر با ۱۰ است.

به این ترتیب فرمول مولکولی استر A به صورت $C_8H_{16}O_2$ بوده و الکل سازنده آن می‌تواند ۱- بوتانول (C_4H_9O) باشد. نام این استر می‌تواند بوتیل بوتانات باشد.

۲۳۱ ۳ به جز عبارت نخست سایر عبارتها درست هستند.



اتیل پروپانوات

بررسی عبارت‌ها درست:

• جرم مولی اتیل پروپانوات ($C_5H_{10}O_2$) و پارازایلین (C_8H_{10}) به ترتیب برابر با ۱۰۲ و ۱۰۶ گرم بر مول بوده و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر جرم دو مول H_2 (۴ گرم) است.

• از سوختن کامل هر مول اتیل پروپانوات، ۵ مول CO_2 و ۵ مول H_2O تولید می‌شود.

• با توجه به فرمول مولکولی اتیل پروپانوات ($C_5H_{10}O_2$) و ۱-پنتن (C_5H_{10}) که هر کدام ۵ اتم C و ۱۰ اتم H دارند، درستی این عبارت بدیهی است.

۲۳۲ ۴

$$? \text{ mol } CO_2 = 100 / 8 \text{ m}^3 CO_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = 4500 \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{0/5 \text{ mol پلیمر}}{4500} = \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{x} \Rightarrow x = 9000 \text{ mol } CO_2$$

$$n = \frac{9000}{1500} = 6$$

فقط در گزینه (۴) واحد تکرارشونده شامل ۶ اتم کربن است:



۲۳۳ ۲ برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیه اسید است. با توجه به این‌که مقدار K_a ثابت است،

برای این‌که غلظت H^+ به یک سوم مقدار اولیه برسد باید غلظت محلول، $(\frac{1}{3})^2$

یعنی $\frac{1}{9}$ برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۹ برابر شده و از ۱۰ mL

به ۹۰ mL برسد. بنابراین ۸۰ mL آب خالص باید به آن اضافه کرد.

۲۳۴ ۲ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• جزء کاتیونی صابون، نقشی در پاک‌کنندگی ندارد.

• رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی

که نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم، بزرگ‌تر از یک است

(خاک با خاصیت بازی) به رنگ قرمز درمی‌آید.



۲ ۲۳۹ جرم H_2O در نمونه اولیه برابر است با:

$$\frac{35}{100} \times 400g = 140g$$

جرم H_2O در نمونه نهایی و نیز جرم نمونه نهایی برابر است با:

$$? g H_2O = 140 - 75 = 65 g H_2O$$

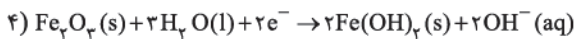
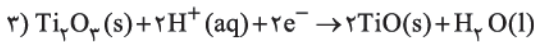
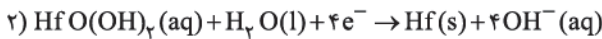
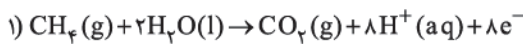
$$? g \text{ خاک} = 400 - 75 = 325 g \text{ خاک}$$

$$\% H_2O = \frac{65 g}{325 g} \times 100 = 20$$

۳ ۲۴۰ به جز عبارت آخر سایر عبارتها درست هستند.

ترکیبهای گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

۱ ۲۴۱ معادله موازنه شده هر چهار نیم واکنش در زیر آمده است:



۲ ۲۴۲ برای ساخت سازه فلزی در ارتودنسی و استنت برای رگ‌ها از آلیاژ نیتینول و برای ساخت سایر موارد از فلز تیتانیوم استفاده می‌شود.

۲ ۲۴۳ به جز عبارت سوم سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها:

• مقدار K در تعادل‌های (۱) و (۲) یکسان و برابر است با:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0/14)^2}{(0/07)(0/05)^3} = \frac{2 \times 0/14}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}} = 16 \times 0/14 = 2/24$$

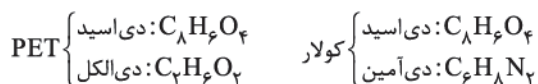
• از آنجا که تغییرات شمار مول‌های H_2 برابر $0/03$ بوده و باید ۳ برابر تغییرات شمار مول‌های N_2 باشد، گاز نیتروژن باید $0/01$ مول تغییر کرده باشد و از $0/12$ به $0/11$ مول رسیده باشد، یعنی مقدار اضافه شده نیتروژن برابر است با:

$$0/12 - 0/07 = 0/05$$

• گاز HCl اضافه شده با گاز NH_3 واکنش داده و در نتیجه تعادل برای جبران کاهش غلظت NH_3 در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
• گاز نجیب He موجب افزایش فشار سامانه شده اما چون تعادل را به هم نمی‌زند واکنش در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود.

۱ ۲۴۴ از واکنش گاز اتن با هیدروژن کلرید، ترکیبی به نام کلرواتان به دست می‌آید که به عنوان بی‌حس‌کننده موضعی از آن استفاده می‌شود.

۱ ۲۴۵ مطابق داده‌های سؤال خواهیم داشت:



به این ترتیب فرمول واحد تکرارشونده این دو پلیمر به صورت زیر خواهد بود:



مطابق فرض سؤال می‌توان نوشت:

$$n(12 \times 8 + 8 + 64) = n'(16 \times 8 + 10 + 28 + 32)$$

$$192n = 238n' \Rightarrow \frac{n'}{n} = \frac{192}{238} = 0/80$$

۲ ۲۳۵

$$Ba(OH)_2: [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12/7}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1/3} = 10^{-1} \times 10^{-2/3}$$

$$= 10^{-1} \times \frac{1}{10^{2/3}} = 10^{-1} \times \frac{1}{2} = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0/05 \text{ L} \times 0/05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/025 \text{ mol OH}^-$$

$$KOH: [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-13/3}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-2/3} = 10^{2/3-1} = 2 \times 10^{-1} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0/75 \text{ L} \times 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/150 \text{ mol OH}^-$$

غلظت OH^- در محلول نهایی برابر است با:

$$[OH^-] = \frac{\text{مجموع شمار مول‌های } OH^- \text{ دو محلول}}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$= \frac{(0/025 + 0/150) \text{ mol}}{(0/05 + 0/75) \text{ L}} = \frac{0/175 \text{ mol}}{0/8 \text{ L}} = 0/21875 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{1}{0/21875} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{10^0}{0/21875} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= \frac{1}{0/21875} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log\left(\frac{1}{0/21875} \times 10^{-14}\right)$$

$$= -[\log 1 - \log 0/21875 + \log 10^{-14}] = -[0 - (0/85 + 0/3) - 14] = 13/15$$

۳ ۲۳۶ بررسی هر چهار گزینه:

$$1) CH_3NH_2: C + 3(+1) + (-3) + 2(+1) = 0 \Rightarrow C = -2$$

$$2) HCOOH: (+1) + C + 2(-2) + (+1) = 0 \Rightarrow C = +2$$

$$3) CO(NH_2)_2: C + (-2) + 2(-3 + 2(+1)) = 0 \Rightarrow C = +4$$

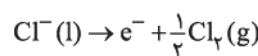
$$4) CH_3OH: C + 3(+1) + (-2) + (+1) = 0 \Rightarrow C = -2$$

۳ ۲۳۷ عبارتهای اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• در کاتد، کاتیون سدیم با گرفتن الکترون (نیم‌واکنش کاهش) به فلز سدیم مایع تبدیل می‌شود.

• به‌ازای مبادله هر مول الکترون، نیم مول گاز کلر (Cl_2) در قطب مثبت تولید می‌شود.



۲ ۲۳۸ عبارت نخست نادرست است.

ترکیب یونی شامل کاتیونی از فلز کروم را می‌توان به عنوان الکترولیت سلول انتخاب کرد که محلول در آب باشد.



زمین‌شناسی

۲۴۴ ۲ طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، کم‌ترین فاصله زمین تا خورشید (واحد نجومی) در اول دی ماه است و نزدیک‌ترین ماه به دی ماه در گزینه‌ها، آذرماه می‌باشد.

۲۴۷ ۴ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی آهن با درصد فراوانی ۵/۸ در رتبه چهارم عناصر فراوان پوسته زمین قرار گرفته است.

۲۴۸ ۳ سنگ پا و رس‌ها هر دو بسیار متخلخل‌اند. اما آب از آن‌ها عبور نمی‌کند.

۲۴۹ ۳ طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی عناصر اصلی با غلظت بیشتر از ۱ درصد در پوسته زمین شامل اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم هستند.

۲۵۰ ۲ در آتشفشان‌های نوع انفجاری مواد جامد پرتاب شده به هوا با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین به هم چسبیده و سخت می‌شوند و سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۲۵۱ ۴ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، قبل از ائون فائروزوییک، ائون پروتروزوییک قرار داشته است.

۲۵۲ ۲ هر چه اندازه ذرات ریزتر باشد، میزان اندازه منافذ و ارتباط آن‌ها کاهش می‌یابد و نفوذپذیری (توانایی عبور آب) کاهش می‌یابد.

۲۵۳ ۳ از کانی تالک در ساخت پودر بچه و صنایع آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب استفاده می‌شود.

۲۵۴ ۲ طبق جدول ۲ - ۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، به ذرات تفر (جامد) آتشفشان با اندازه بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر لاپیلی می‌گویند.

۲۵۵ ۳ طبق شکل ۶ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، قله‌های آتشفشانی تفتان و بزمان در جنوب شرقی و سه‌هند و سبلان در شمال غربی کشور واقع شده‌اند.

۲۵۶ ۳ کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۲۵۷ ۲ در اثر تنش فشاری لایه‌ها، به سمت بالا و یا پایین خم می‌شوند که یک نوع واکنش خمیرسان (پلاستیک) است و موجب متراکم شدن سنگ‌ها می‌شود.

۲۵۸ ۴ امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

۲۵۹ ۴ مقدار زیاد آرسنیک در بدن موجب بیماری‌های پوستی، لکه‌های پوستی، شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود و مقدار زیاد روی می‌تواند موجب کم‌خونی و حتی مرگ شود.

۲۶۰ ۴

چون هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم صورت نگرفته است و حرکت قطعات شکسته شده طرفین گسل در امتداد افق است، نوع گسل امتداد لغز و تنش آن برشی می‌باشد. (جدول ۱ - ۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی)

۲۶۱ ۲

طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی معدن آهن چفارت در پهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی قرار دارد و سنگ‌های اصلی این پهنه سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی می‌باشند.

۲۶۲ ۳

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر، منشأ گرمایی دارند.

۲۶۳ ۴

با توجه به شکل «یادآوری» در صفحه ۹۰ کتاب درسی C فرادیواره (طبقات روی سطح گسل) و D شیب سطح گسل است.

۲۶۴ ۳

بازای هر ۱ واحد ریشتر انرژی آزاد شده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد و اختلاف ریشتر زمین‌لرزه‌ها ۵ است. یعنی انرژی آزاد شده $(۳۱/۶)^۵$ خواهد بود.



۲۶۵ ۱

با توجه به کادر پاسخ دهید صفحه ۶۹ کتاب درسی، هسته سد خاکی از رس می‌باشد که نفوذناپذیر است و مانع عبور آب شود و خاکریز، نفوذپذیر است.