

آزمون

۷

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۷/۹/۳۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

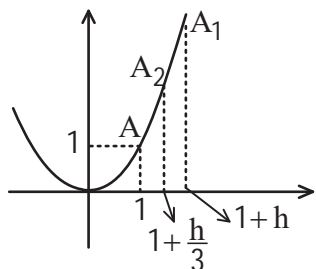
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۰	۸۱	۱۳۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سر فصل دهم	سر فصل یازدهم	سر فصل دوازدهم
حسابان	-	-	فصل ۴: سر تابع مشتق (صفحه ۷۱ تا ۸۹)
هندسه	-	فصل ۳	فصل ۲ درس سوم (صفحه ۴۷ تا ۵۹)
ریاضیات گسسته	-	گزاره (صفحه ۲ تا ۱۸)	کل گراف (درس ۱ و ۲) (صفحه ۳۲ تا ۵۴)
فیزیک	-	فصل ۴ (الفای الکترومغناطیس) (صفحه ۱۰۹ تا ۱۳۰)	کل فصل ۳ (صفحه ۶۱ تا ۸۸)
شیمی	-	فصل ۲ (صفحه ۴۹ تا ۶۰)	فصل ۲ (صفحه ۴۴ تا ۶۴)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

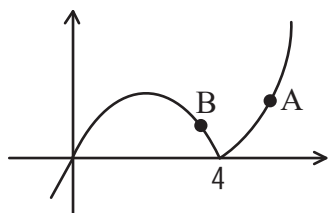
سال ۱۳۹۷

۸۱- نمودار $y = x^2$ در شکل مقابل آورده شده است، اگر شیب پاره‌خط‌های AA_1 و AA_2 را به ترتیب m_1 و m_2 در نظر بگیریم. مقدار $|m_2 - m_1|$ چه عددی است؟



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

۸۲- بخشی از نمودار $y = x|x-4|$ رسم شده است. دو نقطه A و B روی نمودار با طول $4-h$ و $4+2h$ در نظر گرفته‌ایم، شیب پاره‌خط AB در حالتی که $h \rightarrow 0^+$ کدام عدد است؟



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

۸۳- اگر $g(x) = \begin{cases} x^2 & x \leq 1 \\ 2x+1 & x > 1 \end{cases}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{g(x)-g(1)}{x-1}$ و $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{g(x)-g(1)}{x-1}$ به ترتیب کدام است؟

- (۱) 2 و $+\infty$
- (۲) 2 و 2
- (۳) 2 و $+\infty$
- (۴) $+\infty$ و $+\infty$

۸۴- مماس در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر $f(x) = 4x^2 + 1$ بر مماس در نقطه‌ای به طول α واقع بر آن عمود است. α کدام عدد است؟

- (۱) $-\frac{1}{16}$
- (۲) $-\frac{1}{8}$
- (۳) $-\frac{1}{32}$
- (۴) $-\frac{1}{64}$

۸۵- فرض کنید $f(2) = 6$ و $f'(2) = m$ باشد. اگر خط مماس بر f در نقطه $x = 2$ محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض m قطع کند، مقدار m کدام است؟

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

۸۶- f تابعی مشتق‌پذیر است، به طوری که $f'(1) = -2$ و $f(1) = 0$ است. مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\sqrt{f(\sin x)}}{\cos x}$ برابر کدام عدد است؟

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

۸۷- اگر $f(x) = \frac{x^2-4}{\sqrt{2x+1}}$ ، به کمک مفهوم مشتق حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} xf(\frac{2x+1}{x})$ کدام است؟

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

۸۸- اگر $f(x) = 2x|x^2 - 4|$ مقدار $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) + f(h-2)}{h}$ کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) صفر

۸۹- خط مماس بر نمودار $y = \sin x$ در نقطه π ، خط مماس بر نمودار $y = \cos x$ در نقطه 2π را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۹۰- کدام تابع در دامنه تعریف خود مشتق پذیر است؟

- (۱) $y = \sqrt{4 - x^2}$ (۲) $y = \sqrt[3]{x^3 - 3x}$ (۳) $y = x|x - 1|$ (۴) $y = (x - 1)|x - 1|$

۹۱- خط d در نقطه $x = 2$ بر نمودار $y = x^2 + 3$ مماس است. مساحت محدود به این خط و محورهای مختصات در ناحیه چهارم چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۹۲- نمودار مشتق $y = \sqrt[3]{x - 2}$ در مجاورت $x = 2$ به کدام صورت است؟



۹۳- تابع $y = \sqrt[3]{x^2 + ax + 3}$ علاوه بر $x = 2$ در نقطه دیگری به طول α دارای مماس قائم است. مقدار $|\alpha - 2|$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۹۴- اگر امتداد نیم مماس‌های رسم شده بر نمودار $y = |x^2 - x|$ در $x = 1$ ، محور عرض‌ها را در M و N قطع کند، اندازه MN چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

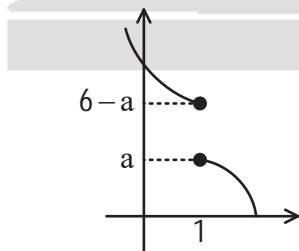
۹۵- اگر $f(x) = (x + a)|x^2 - 1|$ در $x = -1$ مشتق پذیر باشد، مقدار $f'_+(1) - f'_-(1)$ چه عددی است؟

- (۱) -8 (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) -4

۹۶- زاویه بین نیم‌مماس‌های چپ و راست تابع $y = |ax^2 - a| \cdot [-x]$ در نقطه $x = 1$ برابر 90° است. مقدار a^2 کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۹۷- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر اختلاف مشتق چپ و راست تابع $g(x) = (x^2 - 1)f(x)$ در نقطه $x = 1$ برابر ۴ باشد، مقدار a کدام است؟



- (۱) ۳ یا ۴
(۲) ۲ یا ۴
(۳) ۳ یا ۶
(۴) ۲ یا ۶

۹۸- اگر $f(x) = x^3 - 3x^2$ به طوری که $f'(0) = f'(\alpha)$ مقدار $f(\alpha)$ چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) -4 (۳) -2 (۴) ۴

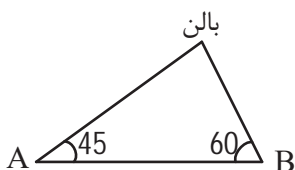
۹۹- اگر $f'(2)$ موجود باشد و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+2h) - 5}{h} = 4$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - f^2(2)}{x^2 - 4}$ چه عددی است؟

- (۱) ۵ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۱۰ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۰۰- شیب مماس بر نمودار $y = 3 \cos x$ در نقاط به طول $\frac{\pi}{3}$ ، π و $\frac{7\pi}{6}$ به ترتیب برابر m_1 ، m_2 و m_3 است. در این صورت کدام صحیح است؟

- (۱) $m_3 < m_2 < m_1$ (۲) $m_1 < m_2 < m_3$ (۳) $m_2 < m_3 < m_1$ (۴) $m_2 < m_1 < m_3$

۱۰۱- در شکل روبه‌رو اشخاص A و B بالنی را مشاهده می‌کنند اگر فاصله بین دو ناظر 50° متر باشد، ارتفاع بالن از سطح زمین چقدر است؟



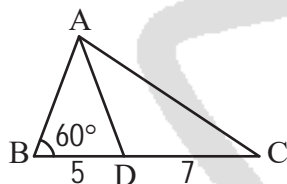
(۱) $50 - 25\sqrt{3}$

(۲) $50 - 20\sqrt{3}$

(۳) $75 - 25\sqrt{3}$

(۴) $75 - 20\sqrt{3}$

۱۰۲- در مثلث ABC مطابق شکل، AD نیمساز زاویه A، $BD = 5$ ، $CD = 7$ و $\hat{B} = 60^\circ$ می‌باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟



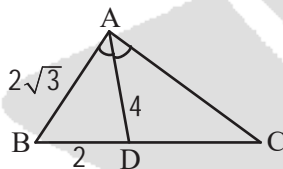
(۱) ۶

(۲) $5/5$

(۳) $6/5$

(۴) $7/5$

۱۰۳- در شکل مقابل AD نیمساز می‌باشد. اندازه ضلع AC کدام است؟



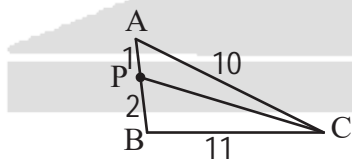
(۱) $6\sqrt{3}$

(۲) $5\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{3}$

(۴) $8\sqrt{3}$

۱۰۴- در شکل مقابل مساحت مثلث APC کدام است؟



(۱) $\sqrt{6}$

(۲) $4\sqrt{6}$

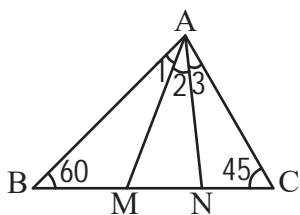
(۳) $2\sqrt{6}$

(۴) $\frac{3\sqrt{6}}{2}$

۱۰۵- در مثلثی با اضلاع ۱۳، ۱۴ و ۱۵ فاصله وسط ضلع متوسط از بزرگ ترین ضلع کدام است؟

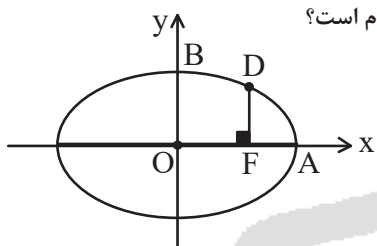
- (۱) 5/6 (۲) 1/4 (۳) 4/8 (۴) 3/6

۱۰۶- در شکل مقابل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{A}_3$ و $BM = \frac{1}{2}CN$ ، نسبت $\frac{AM}{AN}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 (۲) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
 (۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۰۷- در بیضی شکل مقابل مرکز بیضی منطبق بر مبدأ مختصات است و فاصله F از نقطه O و A به ترتیب ۶ و ۲ واحد می باشد. از نقطه F



خطی عمود بر OA رسم می کنیم تا بیضی را در نقطه D قطع کند، مختصات نقطه D کدام است؟

- (۱) $(6, \frac{7}{2})$
 (۲) (6, 4)
 (۳) (6, 3)
 (۴) (4, 4)

۱۰۸- مکان هندسی نقاطی از صفحه که مجموعه فواصلشان از دو نقطه ثابت، مقداری ثابت باشد، کدام است؟

- (۱) سهمی (۲) هذلولی (۳) بیضی (۴) دایره

۱۰۹- خط d در نقطه M بر بیضی مماس می شود. اگر زاویه $\hat{MFM}' = 60^\circ$ باشد، فاصله مرکز بیضی از خط d، چند برابر طول قطر بزرگ

بیضی می باشد؟ (F و F' مراکز کانون های بیضی هستند.)

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

۱۱۰- فاصله دورترین و نزدیک ترین نقاط بیضی از یک کانون آن به ترتیب ۸ و ۶ می باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۱۱- فاصله کانون سهمی به معادله $2y^2 + 15 = 3(x + 4y)$ از خط هادی سهمی کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۲- سهمی با کانون F(1,2) و خط هادی $x = 3$ محور yها را در نقاط M و N قطع می کند، طول پاره خط MN چقدر است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۸

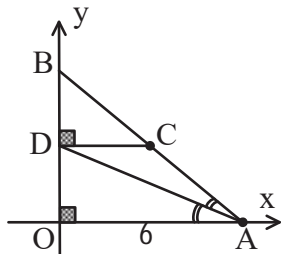
۱۱۳- یک پرتو نور به معادله خط $y = 4$ به سهمی $y^2 = 16x$ می تابد معادله خط شعاع بازتابش کدام است؟

- (۱) $3y + 4x = 16$ (۲) $3y + 4x = -16$ (۳) $3y - 4x = 16$ (۴) $3y - 4x = -16$

۱۱۴- در سهمی $y^2 + 4y + mx = 3$ ، از کانون عمودی بر محور سهمی رسم می‌کنیم تا سهمی را در A و B قطع کند، اگر $AB = 6$ باشد، m کدام است؟

- (۱) ۱۲ یا -۱۲ (۲) ۴ یا -۴ (۳) ۶ یا -۶ (۴) ۹ یا -۹

۱۱۵- در مثلث قائم‌الزاویه AOB، نیمساز A، ضلع OB را در D قطع می‌کند. عمودی که در D بر OB خارج می‌شود، AB را در C قطع می‌کند. با جابه‌جا شدن رأس B، معادله مکان هندسی نقطه C کدام است؟



(۱) $y^2 = 12x$

(۲) $y = 3x$

(۳) $x^2 + y^2 = 9$

(۴) $y^2 - 12x + 36 = 0$

۱۱۶- گزاره $(p \wedge \sim r) \vee [(q \wedge r) \vee (p \wedge r)] \Rightarrow (p \wedge \sim r)$ معادل کدام گزاره است؟

- (۱) r (۲) p (۳) $\sim r$ (۴) $\sim p$

۱۱۷- نقیض گزاره شرطی $(p \Rightarrow (\sim p \wedge q))$ کدام گزاره است؟

- (۱) $q \vee p$ (۲) p (۳) $p \Rightarrow q$ (۴) $q \Rightarrow p$

۱۱۸- ارزش درستی و نقیض گزاره $\forall n \in \mathbb{N}; (2^{2^n} + 1) \in p$ کدام است؟ (p مجموعه اعداد اول)

(۱) T، $\exists n \in \mathbb{N}; (2^{2^n} + 1) \notin p$ (۲) F، $\exists n \in \mathbb{N}; (2^{2^n} + 1) \notin p$

(۳) F، $\forall n \in \mathbb{N}; (2^{2^n} + 1) \notin p$ (۴) T، $\exists n \in \mathbb{N}; (2^{2^n} + 1) \in p$

۱۱۹- اگر گزاره‌های درست و q گزاره‌های نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

- (۱) $r \Rightarrow (\sim p \Leftrightarrow q)$ (۲) $(p \Leftrightarrow \sim q) \Leftrightarrow q$ (۳) $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow \sim p$ (۴) $(q \Leftrightarrow \sim p) \Leftrightarrow (p \vee q)$

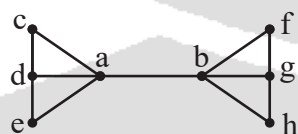
۱۲۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟ (دامنه متغیر را \mathbb{Z} در نظر بگیرید)

- (الف) $\forall x, \forall y : xy = 1$ (ب) $\forall x, \exists y : x + y = 0$ (ج) $\exists x, \forall y \neq 0 : y^x = 1$
- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۱- چند گراف از مرتبه ۸ و اندازه ۳ می‌توان رسم کرد؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۲۲- گراف مقابل چند زیر گراف دارد که دو رأس از درجه ۴ داشته باشند؟



- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۲۳- کدام گراف وجود دارد؟

- (۱) ۳ - منتظم از اندازه ۱۰ (۲) ۶ - منتظم از اندازه ۲۰ (۳) ۱۰ - منتظم از اندازه ۴۰ (۴) ۱۰ - منتظم از اندازه ۷۵

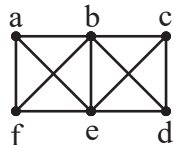
۱۲۴- با رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، چند گراف ساده می توان ساخت که $N_G(a) = N_G(b)$ ؟

- 2^5 (۱) 2^8 (۲) 2^7 (۳) 2^6 (۴)

۱۲۵- چند گراف ساده و همبند وجود دارد که مجموع مرتبه و اندازه آن ۶ باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶- در گراف روبه‌رو، چند مسیر به طول ۳ از a به b وجود دارد؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

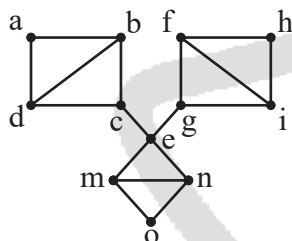
۱۲۷- فرض کنید $V = \{a, b, c, d, e, f\}$ رئوس گراف G و $N_G(a) = N_G(b) = N_G(c)$ و $\deg a = 3$ و $N_G(d) = N_G(e) = N_G(f)$.

باشد. در گراف G چند دور به طول ۶ داریم؟

- ۱ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۲۸- در گراف p_{12} یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال حداکثر چند عضو دارد؟

- ۷ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)



۱۲۹- عدد احاطه‌گری گراف مقابل کدام است؟

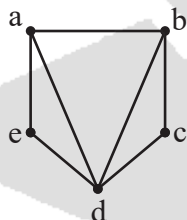
۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۳۰- گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۲ عضوی دارد؟



۴ (۱)

۲ (۲)

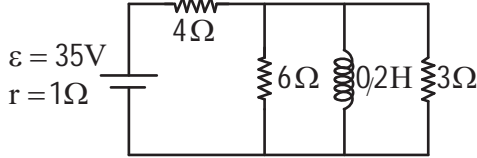
۱ (۳)

۳ (۴)

۱۳۱- بردار میدان مغناطیسی یکنواخت در (SI) به صورت $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$ (T) است. اگر سطح حلقه‌ای به شعاع ۱ متر عمود بر محور y باشد و در این میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند (wb) است؟

- (۱) صفر (۲) 2π (۳) π (۴) $\pi\sqrt{5}$

۱۳۲- در مدار شکل مقابل مقاومت اهمی سیملوله ناچیز و ضریب القاگری آن 200mH است. انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟

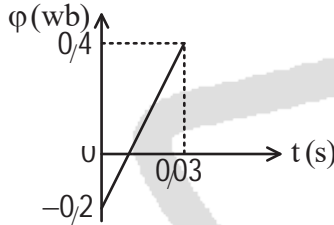


- (۱) 2,5
(۲) 0,5
(۳) 0,7
(۴) 4,9

۱۳۳- کدام یک از یکاهای زیر معادل یکای $\frac{\text{ولت}}{\text{ثانیه}}$ است؟

- (۱) وات ثانیه (۲) $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ (۳) $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$ (۴) $\frac{\text{ولت}}{\text{آمپر}}$

۱۳۴- نمودار شارگذرنده از یک قاب شامل ۵۰ دور به صورت روبه‌رو است. نیروی محرکه القایی در لحظه‌ای که شار صفر است، چند کیلوولت می‌شود؟

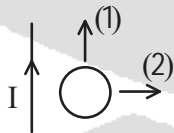


- (۱) ۱
(۲) ۱۰۰۰
(۳) 2,5
(۴) ۲۵۰

۱۳۵- معادله شار - زمان گذرنده از یک پیچ شامل ۴۰ دور در SI به صورت $\phi = t^2 - 3t$ است. اگر مقاومت الکتریکی آن 20Ω باشد در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ مقدار بار الکتریکی القایی در مدار چند کولن است؟

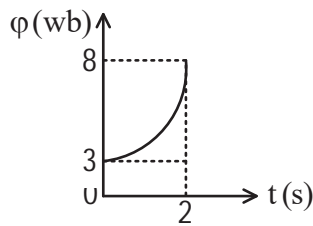
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۷ (۴) ۲۰

۱۳۶- در شکل مقابل حلقه در کنار سیم راست حامل جریان ثابت I قرار دارد. اگر حلقه را به موازات سیم در جهت (۱) حرکت دهیم، جریان القایی در حلقه و اگر در جهت (۲) از سیم راست دور شود جریان القایی است.



- (۱) صفر - ساعتگرد
(۲) ساعتگرد - پاد ساعتگرد
(۳) صفر - پاد ساعتگرد
(۴) پاد ساعتگرد - ساعتگرد

۱۳۷- نمودار شار - زمان که از یک مدار بسته شامل یک حلقه می‌گذرد، به صورت سهمی مقابل است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در



ثانیة دوم چند ولت است؟

۴/۵ (۱)

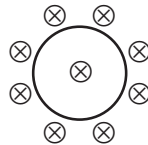
۱۲ (۲)

۷/۵ (۳)

۳/۷۵ (۴)

۱۳۸- معادله میدان عبوری از حلقه به صورت $B = t^2 - 3t + 2$ می‌باشد. اگر در لحظه $t = 0$ جهت میدان درون سو باشد، جریان القایی در

بازه زمانی $t_1 = 1(s)$ تا $t_2 = 2(s)$ کدام است؟ (فرض کنید از نقطه‌ای بالای صفحه به حلقه نگاه می‌کنیم).



(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) اول ساعتگرد بعد پادساعتگرد

(۴) اول پادساعتگرد بعد ساعتگرد

۱۳۹- در شکل روبه‌رو سیم‌لوله‌ها دارای مقاومت الکتریکی هستند، اگر انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله (۳) برابر با $0,09 J$ باشد در سیم‌لوله

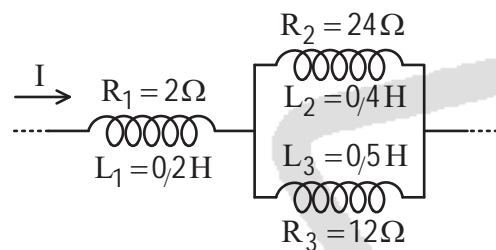
(۱) چند میلی‌ژول انرژی ذخیره می‌شود؟

۰,۰۶۴ (۱)

۰,۰۸۱ (۲)

۸۱ (۳)

۶۴ (۴)



۱۴۰- شکل روبه‌رو یک مبدل جریان متناوب را نشان می‌دهد. اگر یک سر مبدل به یک مقاومت 20Ω وصل شود، جریان عبوری از مقاومت

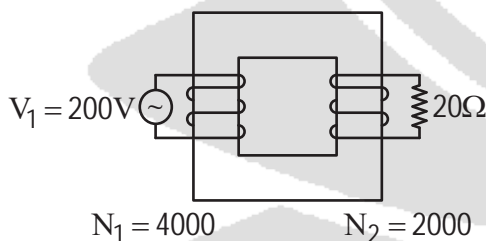
20Ω چند آمپر است؟

۲,۵ (۱)

۱۰ (۲)

۵ (۳)

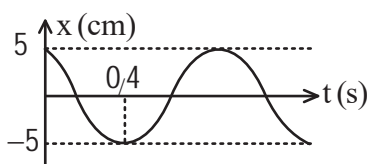
۷/۵ (۴)



۱۴۱- در دستگاه آونگ ساده اگر جرم وزنه متصل به انتهای آونگ ۴ برابر شود، دوره حرکت آونگ

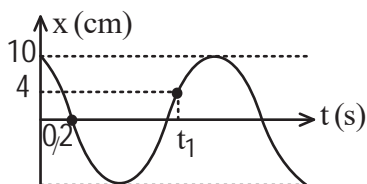
- (۱) ثابت می‌ماند (۲) ۲ برابر می‌شود (۳) $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود (۴) $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود

۱۴۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. نوع حرکت نوسانگر در لحظات $t = 0,65(s)$ و $t = 0,55(s)$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



- (۱) تندشونده - تندشونده
- (۲) تندشونده - کندشونده
- (۳) کندشونده - تندشونده
- (۴) کندشونده - کندشونده

۱۴۳- شکل مقابل نمودار مکان - زمان یک نوسانگر ساده را نشان می‌دهد. در لحظه t_1 شتاب حرکت نوسانگر چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) 1,25
- (۲) 2,5
- (۳) -1,25
- (۴) -2,5

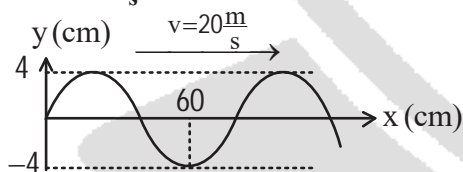
۱۴۴- جسمی به جرم m توسط فنری حرکت هماهنگ ساده با دوره $2s$ را انجام می‌دهد. اگر به جرم جسم $1kg$ اضافه شود دوره تناوب $3s$ می‌شود، جرم m چند کیلوگرم بوده است؟

- (۱) 0,8
- (۲) ۲
- (۳) 0,4
- (۴) 1,25

۱۴۵- وزنه‌ای به جرم $400g$ را به انتهای فنری به ثابت $40 \frac{N}{m}$ می‌بندیم و بر سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی‌آوریم. اگر بیشترین و کمترین طول فنر به 30 و 50 سانتی‌متر برسد، شتاب وزنه وقتی که طول فنر به $44cm$ می‌رسد چند واحد SI است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۴
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴

۱۴۶- شکل مقابل نقش یک موج عرضی را در یک تار مرتعش نشان می‌دهد. بیشینه سرعت نوسان ذرات محیط چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۱۴۷- طول یک آنتن قدیمی 4 برابر طول موج دریافتی آن است. اگر طول چنین آنتنی که در هوا قرار دارد برابر $8cm$ باشد، بسامدی که این گوشی با آن کار می‌کند چند گیگاهرتز است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ سرعت صوت در هوا و خلأ)

- (۱) 3,75
- (۲) 7,5
- (۳) ۱۵
- (۴) ۶۰

۱۴۸- اگر تاری را آنقدر بکشیم تا طولش 44 درصد افزایش یابد و نیروی کشش تار ثابت بماند، سرعت انتشار موج در آن $40 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد سرعت انتشار موج قبل از کشیدن تار چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

۱۴۹- اگر تراز شدت یک صوت 17 db باشد، شدت صوت چند برابر شدت صوت مبنا (I_0) است؟ ($\log 2 = 0,3$)

- (۱) 12,5 (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰۰

۱۵۰- در شنیدن صوت ارتفاع صوت صوتی است که گوش انسان درک می کند و بلندی صوت صوتی است که گوش می شنود.

- (۱) شدت - بسامد (۲) بسامد - شدت (۳) طول موج - بسامد (۴) بسامد - طول موج

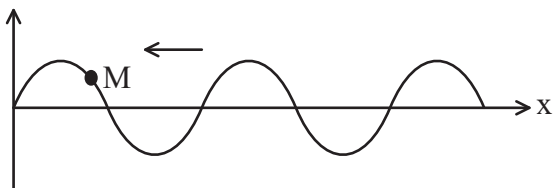
۱۵۱- طنابی بین دو نقطه کشیده شده است و توسط ضربه‌هایی در آن موج عرضی ایجاد می شود. اگر تعداد ضربه‌ها در واحد زمان افزایش

یابد، سرعت انتشار موج در طناب چگونه تغییر می کند؟

- (۱) کاهش می یابد (۲) افزایش می یابد
(۳) ثابت می ماند (۴) بسته به شرایط می تواند افزایش یا کاهش یابد

۱۵۲- یک موج ساده سینوسی مطابق شکل در خلاف جهت محور xها در طنابی در حال انتشار است. کدام گزینه درباره حرکت ذره M از

طناب در لحظه نشان داده شده درست است؟



- (۱) به سمت پایین و تندشونده
(۲) به سمت بالا و کندشونده
(۳) به سمت راست و یکنواخت
(۴) به سمت چپ و یکنواخت

۱۵۳- گزینه درست کدام است؟

- (۱) تندی انتشار موج‌های سطحی در آب‌ها به عمق آب بستگی دارد.
(۲) با دور شدن از یک چشمه موج، بسامد نوسان‌های ذرات محیط کاهش می یابد.
(۳) در موج‌های طولی، برخلاف موج‌های عرضی، ذرات محیط همراه موج حرکت می کنند.
(۴) با انتشار موج عرضی در یک فنر، انرژی فقط به صورت انرژی پتانسیل انتقال می یابد.

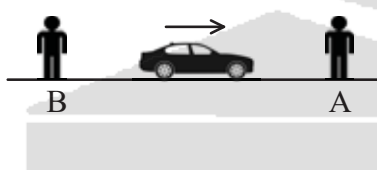
۱۵۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر رابطه بین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی و جهت‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی در این موج

به درستی رسم شده است؟ (\vec{V} جهت انتشار موج است)



۱۵۵- مطابق شکل یک ماشین پلیس آژیر کشان بر مسیر مستقیم حرکت می کند در این صورت گزینه درست درباره ناظرهای ساکن A و B

کدام است؟



- (۱) ناظر A موج صوت را با طول موج بلندتری نسبت به B دریافت می کند.
(۲) ناظر A موج صوت را با ارتفاع بیشتری نسبت به B درک می کند.
(۳) هر دو ناظر صدای آژیر را با یک بلندی می شنوند.
(۴) بسامدی که ناظر B دریافت می کند، نسبت به A بیشتر است.

۱۵۶- چند مورد از مطالب زیر درباره سلول گالوانی «روی - مس» درست است؟

ولت $E^0(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0,76$ ، ولت $E^0(\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})) = +0,34$

(الف) الکتروود روی، قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد.

(ب) جهت حرکت کاتیون‌ها در دیواره متخلخل، به سمت الکتروود مس می‌باشد.

(ج) نیروی الکتروموتوری (emf) آن برابر 1/1 ولت می‌باشد.

(د) با گذشت زمان و ادامه کار سلول از غلظت یون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ کاسته می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۷- هرگاه در سلول گالوانی «روی - هیدروژن» میزان کاهش جرم آند برابر 1/3 گرم باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده و حجم گاز H_2

تولید شده در فشار 1 atm و دمای 0°C برحسب میلی‌لیتر کدام است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

($E^0(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0,76 \text{ V}$) (عدد آووگادرو = N_A)

(۱) $448,004 N_A$ (۲) $224,002 N_A$ (۳) $224,004 N_A$ (۴) $448,002 N_A$

۱۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

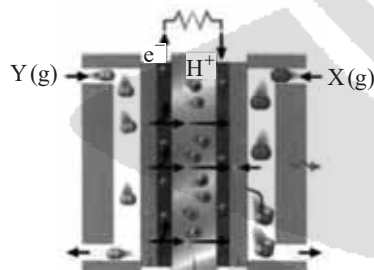
(۱) در ساخت باتری‌های جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است، زیرا لیتیم کمترین چگالی و E^0 را در بین عناصر دارد.

(۲) باتری دگمهای از جمله باتری‌های لیتیمی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود.

(۳) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند، زیرا محیط زیست را آلوده می‌کنند.

(۴) برخی از پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

۱۵۹- با توجه به شکل روبه‌رو که سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» را نشان می‌دهد، گازهای X و Y به ترتیب گازهای و می‌باشند و هرگاه در این سلول 0,8 مول الکترون مبادله شود، حجم گاز هیدروژن مصرفی در شرایط STP برابر لیتر است.



غشای مبادله کننده پروتون

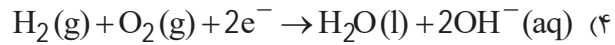
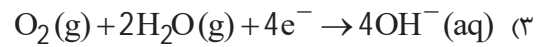
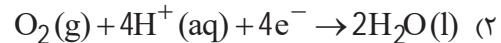
(۱) هیدروژن - اکسیژن - 8/96

(۲) اکسیژن - هیدروژن - 17/92

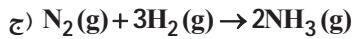
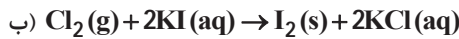
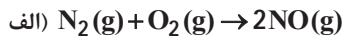
(۳) اکسیژن - هیدروژن - 8/96

(۴) هیدروژن - اکسیژن - 17/92

۱۶۰- نیم واکنش کاهش انجام شده در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟



۱۶۱- با توجه به واکنش‌های مقابل کدام گزینه نادرست است؟



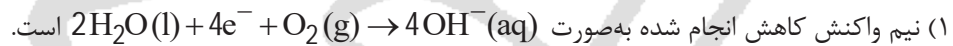
(۱) نیتروژن در واکنش (الف) نقش کاهنده و در واکنش (ج) نقش اکسنده را دارد.

(۲) واکنش (ب) نشان می‌دهد که قدرت اکسندگی کلر از ید بیشتر است.

(۳) واکنش (الف)، یک واکنش اکسایش - کاهش است که در آن، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن، افزایش می‌یابد.

(۴) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در واکنش (الف)، با مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن در واکنش (ج) برابر است.

۱۶۲- در مورد سلول الکترولیتی برقکافت آب کدام گزینه درست است؟



(۲) در اطراف آند، محلول خاصیت اسیدی داشته و رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند.

(۳) جهت جریان الکترون‌ها در مدار خارجی آن از کاتد به سمت آند می‌باشد.

(۴) برقکافت آب در سلول الکترولیتی انجام شده که در کاتد آن گاز اکسیژن و در آند گاز H_2 آزاد می‌شود.

۱۶۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) در سلول‌های الکترولیتی، آند به قطب مثبت و کاتد به قطب منفی باتری متصل است.

(ب) در سلول‌های الکترولیتی، الکترولیت یک محلول یونی یا یک ترکیب یونی مذاب است.

(ج) الکترودها در سلول الکترولیتی برقکافت آب در واکنش شرکت نکرده و اغلب گرافیتی هستند.

(د) در برقکافت آب، نسبت جرم گاز اکسیژن تولید شده در آند به هیدروژن تولید شده در کاتد برابر ۱۶ می‌باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۴- کدام گزینه در مورد سلول نادرست است؟

(۱) یک سلول الکترولیتی صنعتی برای تولید فلز سدیم است.

(۲) در این سلول برقکافت محلول آبی NaCl انجام می‌شود.

(۳) از کلسیم کلرید برای کاهش دمای ذوب در آن استفاده می‌شود.

(۴) نیم‌واکنش آندی سلول به صورت: $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ می‌باشد.

۱۶۵- کدام گزینه در رابطه با خوردگی آهن در محیط غیر اسیدی نادرست است؟

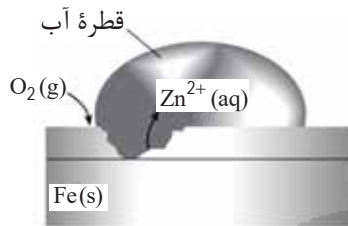
(۱) نیم‌واکنش کاتدی در محلی رخ می‌دهد که غلظت گاز اکسیژن در آن بیشتر است.

(۲) واکنش خوردگی آهن طی دو مرحله انجام می‌شود و فراورده پایانی، پایداری بیشتری دارد.

(۳) معادله واکنش کلی زنگ زدن آهن به صورت روبه‌رو است: $4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$

(۴) نیم‌واکنش اکسایش در فرایند خوردگی آهن سفید (گالوانیزه) با نیم‌واکنش اکسایش مرحله اول خوردگی آهن یکسان است.

۱۶۶- با توجه به شکل روبه‌رو چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف) نیم‌واکنش کاهش در این فرایند به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ می‌باشد.

ب) از این نوع آهن برخلاف حلبی، نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

ج) فلز اکسایش یافته در این فرایند، قدرت کاهندگی بیشتری از هیدروژن دارد.

د) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، فلزی که پتانسیل کاهش منفی تری دارد، اکسایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره، تیغه‌ای از جنس نقره را به قطب منفی باتری متصل می‌کنند.

(۲) فرایند آبکاری در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود و در قطب مثبت آن اکسایش انجام می‌شود.

(۳) ماده‌ای که توسط یک سلول الکترولیتی، لایه نازکی از یک فلز روی سطح آن قرار می‌گیرد، باید رسانای جریان برق باشد.

(۴) محلول الکترولیت در فرایند آبکاری، دارای یون‌های فلزی است که قرار است لایه نازکی از آن روی جسم آبکاری شونده قرار گیرد.

۱۶۸- در مورد فرایند هال کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جنس الکترودها با یکدیگر یکسان بوده و هردو گرافیتی هستند.
- (۲) به دلیل چگالی زیاد آلومینیم مذاب، از ته سلول استخراج می‌شود.
- (۳) واکنش کلی سلول به صورت: $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ می‌باشد.
- (۴) آلومینیم جزو فلزات فعال بوده و به دلیل هزینه بالا، بازیافت آن امکان پذیر نیست.

۱۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

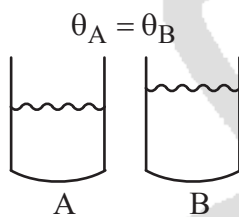
- (۱) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- (۲) تنها راه آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنها می‌باشد.
- (۳) میزان انرژی هر ماده غذایی به جرمی از آن ماده که می‌سوزد، بستگی دارد.
- (۴) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.

۱۷۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) سرانه مصرف ماده غذایی نشان‌دهنده بیشترین مقدار مصرف یک ماده غذایی برای هر فرد در یک گستره زمانی معین است.
- (ب) دیابت بزرگسالی یک بیماری شایع در ایران است که علت آن مصرف بی‌رویه برنج، شکر و نان است.
- (ج) میزان سرانه مصرف نان، گوشت قرمز و شکر در ایران از مقدار سرانه جهانی آن بیشتر است.
- (د) یکی از مشکلات تولید انبوه مواد غذایی، دشواری نگهداری آنها و حفظ کیفیت و ارزش غذایی آنها است.

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

۱۷۱- شکل مقابل، دو ظرف دارای مقداری آب را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه آب موجود در هر دو ظرف با یکدیگر مساوی است.
- (۲) ظرفیت گرمایی آب ظرف B دو برابر ظرف A است.
- (۳) میانگین تندی ذره‌های موجود در ظرف B بیشتر از ظرف A است.
- (۴) افزایش دمای آب هر دو ظرف A و B به میزان 20°C انرژی گرمایی یکسانی نیاز دارد.

۱۷۲- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) ارزش دمایی « 1°C » برابر « 1K » است، بنابراین در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند « $\Delta\theta = \Delta T$ » خواهد بود.
- (۲) ظرفیت گرمایی یک جسم برحسب یکای $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ یا $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ اندازه‌گیری می‌شود.
- (۳) مجموع انرژی‌های جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده را هم‌ارز انرژی گرمایی آن در نظر می‌گیرند.
- (۴) گرمای ویژه آب خالص از فلزات بیشتر است و هنگام جذب گرمای یکسان، تغییر دمای کمتری دارد.

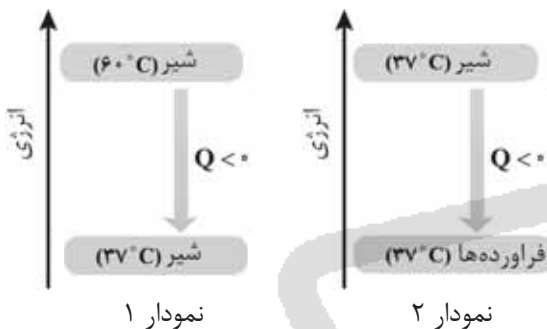
۱۷۳- دمای ۴۰ گرم فلز M با گرفتن a کیلوژول گرما از 25°C به 75°C افزایش یافته است. اگر تغییر دمای ۱۲۰ گرم فلز M' بر اثر گرفتن 2a کیلوژول گرما برابر 50°C باشد، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه فلز M به فلز M' کدام است؟

(۱) 0,66 (۲) 1/5 (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) ظرفیت گرمایی ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.
 (ب) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.
 (ج) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
 (د) ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون از ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر است.
 (ه) از دو تکه نان و سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان و دمای 60°C، تکه سیب‌زمینی دیرتر با محیط هم‌دمای می‌شود.
- (۱) الف، ب، ج (۲) ب، ج، ه (۳) الف، د، ه (۴) ب، د، ه

۱۷۵- با توجه به نمودارهای (۱) و (۲) که فرایندهای پس از ورود شیر به بدن را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) در نمودار (۲) با اینکه دما ثابت است باز هم میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی داد و ستد می‌شود.

(۲) بخش عمده همه انرژی ذخیره شده در شیر، در فرایند مربوط به نمودار (۱) به بدن می‌رسد.

(۳) اگر جرم شیر در نمودار (۱) را ۲۰۰ گرم فرض کنیم در فرایند نمودار (۱) حدود ۴۶۰ ژول انرژی توسط شیر جذب می‌شود.

(۴) نمودار (۱) آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن را نشان می‌دهد.

دانش‌آموز گرامی!

جهت دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم‌افزار QR Code Reader (از کانال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.

