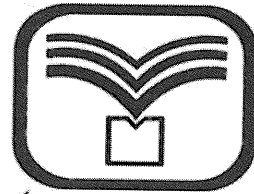




آزمون ۱۲ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۰۲/۱۵

آزمون آزمایشی سنجش یازدهم
جامع نوبت دوم

آزمون اختصاصی
ریاضی و فیزیک (یازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۵۷ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه
۲	فیزیک (۲)	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی (۲)	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه
۴	زمین‌شناسی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰	۱۲ دقیقه

ویژه پایه یازدهم

۱- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند به طوری که $P(A) = 0.6$ و $P(B) = 0.7$ و $P(A \cap B) = 0.2$ آنگاه مقدار $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) 0.2 (۲) 0.1 (۳) 0.15 (۴) 0.25

۲- به ازای دو مجموعه ناتهی و دلخواه A و B در مجموعه مرجع U متمم مجموعه حاصل $[A' \cup B' - (A \cup B)] \cap [B' - (A' \cup B)']$ با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) $A' \cap B'$ (۲) $A' \cup B'$ (۳) $A \cup B'$ (۴) $A' \cup B$

۳- از مجموعه اعداد طبیعی $S = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم احتمال اینکه عدد انتخابی نه بر ۳ و نه بر ۵ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) 0.46 (۲) 0.48 (۳) 0.52 (۴) 0.54

۴- جامعه‌ای از ۶ عضو «۵, ۴, ۳, ۲, ۱, ۰» تشکیل شده است. احتمال مشاهده نمونه ۴ عضوی با میانگین $2/5$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۵- اگر A و B دو مجموعه باشند که دارای ۴ عضو مشترک متمایز بوده و تعداد اعضای $A \times B$ برابر ۵۴ باشد، تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۷ (۳) ۲۵ (۴) ۵۱

۶- احتمال وقوع پیشامد A پنجاه درصد بیشتر از احتمال عدم وقوع آن است. اگر احتمال آن که پیشامد A رخ دهد ولی پیشامد B رخ ندهد چهل درصد و احتمال اینکه دقیقاً یکی از پیشامد A و B رخ دهد هفتاد درصد باشد، چند درصد احتمال دارد که حداقل یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد؟

- (۱) ۹۵ (۲) ۹۰ (۳) ۸۵ (۴) ۸۰

۷- برای یک جامعه آماری مطابق داده‌های جدول زیر، مقدار انحراف معیار ۱۲ برابر ضریب تغییرات است. میانه کل داده‌ها چند برابر اندازه دامنه میان چارکی (IQR) است؟

داده	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
فراوانی	۴	x	۵	۱۰	۳

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۶

۸- برای ۳ ظرف یکسان، در ظرف A پنج مهره سفید، در ظرف B پنج مهره سیاه و در ظرف C سه مهره سفید و دو مهره سیاه داریم. از ظرف C سه مهره و از ظرف B دو مهره برداشته و به ظرف A اضافه می‌کنیم. اکنون به تصادف یک مهره از ظرف A خارج می‌کنیم، چقدر احتمال دارد این مهره سفید باشد؟

- (۱) 0.64 (۲) 0.58 (۳) 0.68 (۴) 0.54

۹- ارزش نهایی $q \Rightarrow [p \wedge (\sim q \Rightarrow \sim p)]$ کدام است؟

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

۱۰- در جامعه‌ای با انحراف معیار σ کران پایین بازه اطمینان بیش از ۹۵٪ برابر ۳۰ است. اگر برآورد نقطه‌ای میانگین ۴۵ باشد، مقدار انحراف معیار برآورد میانگین چقدر است؟

- (۱) $7/5$ (۲) $6/5$ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱- از بین ۱۱۸۹ نفر با شماره‌های ۱ تا ۱۱۸۹ به روش سیستماتیک (سامانمند) نمونه‌ای به اندازه ۲۹ انتخاب می‌کنیم.

اگر شماره یکی از انتخاب شدگان ۱۲۸ باشد، آنگاه کدام یک از شماره‌های زیر در داخل نمونه موجود نیست؟

- (۱) ۱۰۳۰ (۲) ۵۳۸ (۳) ۱۱۱۲ (۴) ۴۵۷

۱۲- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ را به چند طریق می‌توان به دو بخش افراز کرد، به طوری که مضرب‌های ۳ در یک بخش قرار نگیرند؟

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴)

۱۳- در یک تجربه تصادفی، مجموعه $S = \{x, y, z, t\}$ فضای نمونه‌ای است. اگر $p(x)$ و $p(y)$ و $p(z)$ و $p(t)$ یک دنباله حسابی با قدرنسبت $\frac{1}{14}$ تشکیل دهند، احتمال پیشامد $A = \{x, t\}$ کدام است؟

- ۰/۴ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۳۸ (۳) ۰/۵۲ (۴)

۱۴- طول میانه CM در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 4$ و $AC = 6$ و $BC = 8$ کدام است؟

- $\sqrt{46}$ (۱) $\sqrt{42}$ (۲) $\sqrt{51}$ (۳) $\sqrt{53}$ (۴)

۱۵- یک دوزنقه متساوی‌الاضلاع بر دایره‌ای به شعاع ۵ واحد محیط است. اگر اندازه هر یک از ساق‌های این دوزنقه ۱۵ واحد باشد، مساحت آن چند واحد مربع است؟

- ۷۵ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴)

۱۶- در مثلث ABC $AB = 14$ و $\hat{A} = 120^\circ$ و طول نیمساز رأس A نیز ۱۰ است. طول ضلع AC کدام است؟

- ۳۰ (۱) ۳۵ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴)

۱۷- در مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۶ واحد، فاصله مراکز دو دایره محاطی داخلی و خارجی کدام است؟

- $2\sqrt{3}$ (۱) $4\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) $8\sqrt{3}$ (۴)

۱۸- دو قایق از یک نقطه در دریاچه‌ای با سرعت‌های $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و با زاویه 120° از هم دور می‌شوند. بعد از ۳۰ دقیقه این دو قایق در چند کیلومتری از یکدیگر قرار دارند؟

- ۶۵ (۱) ۷۲ (۲) ۶۸ (۳) ۷۰ (۴)

۱۹- در یک مثلث با محیط ۴۲، اندازه شعاع دایره محاطی داخلی ۴ است. اگر اندازه شعاع‌های دایره‌های دو تا از دایره‌های محاطی خارجی مثلث ۱۲ و ۱۴ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر، طول یکی از اضلاع این مثلث نیست؟

- ۱۵ (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴)

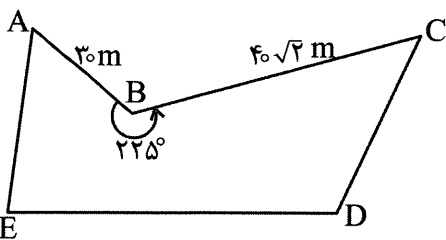
۲۰- می‌خواهیم بدون آنکه محیط زمین به شکل و اندازه‌های زیر تغییر کند، مساحتش را افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت به این روش کدام است؟

- ۱۰۰۰ (۱)

- ۱۱۰۰ (۲)

- ۱۲۰۰ (۳)

- ۱۳۰۰ (۴)



۲۱- در مثلث ABC ، پاره‌خط AD نیمساز زاویه A است. اگر $AD = 6$ و دو قطعه ایجاد شده توسط آن بر روی ضلع مقابلش $BD = 3$ و $DC = 4$ باشد، اندازه محیط مثلث ABC چقدر است؟

- ۱۹ (۱) ۲۱ (۲) ۲۶ (۳) ۲۸ (۴)

۲۲- در مثلث ABC اگر $AB = 3$ و $AC = 4$ و $\hat{A} = 60^\circ$ باشد، آنگاه مساحت دایره محاطی مثلث با فرض $\pi = 3$ کدام است؟

- ۱۳ (۱) ۳۷ (۲) ۲۳ (۳) ۴۱ (۴)

۲۳- محیط دایره محاطی خارجی نظیر بزرگ‌ترین ضلع مثلثی با اضلاع ۸ و ۱۵ و ۱۷ چقدر با محیط دایره محاطی داخلی آن با فرض $\pi = 3$ اختلاف دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰۲ (۳) ۵۴ (۴) ۱۲۰

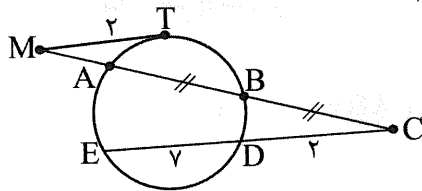
۲۴- مثلثی با اضلاع ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ را در تجانس با نسبت تجانس $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ و به مرکز مبدأ مختصات تصویر کرده‌ایم. مساحت مثلث تجانس یافته کدام است؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۱۶۸ (۳) ۵۶ (۴) ۱۱۲

۲۵- دو پاره خط موازی AB و $A'B'$ به ترتیب با طول‌های ۱۰ و ۱۵ واحد و به فاصله ۲۰ واحد از یکدیگر، تصویر هم در دو تجانس مستقیم و معکوس هستند. فاصله دو مرکز تجانس با فرض $AA' = BB'$ کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۴۸ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴

۲۶- مطابق شکل زیر $AB = BC$ و MT بر دایره مماس است. طول MA کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱/۲۵

۲۷- رابطه $16 = 2x_1 - 3x_2$ بین ریشه‌های x_1, x_2 از معادله درجه دوم $x^2 - 3x - 2m + 1 = 0$ برقرار است. حاصل $x_1^3 + x_2^3 + 30m$ کدام است؟

- (۱) ۲۲۸ (۲) ۲۸۲ (۳) ۲۹۰ (۴) ۲۹۸

۲۸- با فرض $\pi = 3$ حجم یک مخروط با ارتفاع ۸ برابر ۲۸۸ است. اندازه محیط قطاع حاصل از گسترش این مخروط بر حسب رادیان، چقدر با اندازه مساحت آن اختلاف دارد؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۱۸ (۴) ۱۲۴

۲۹- نمودار تابع $f(x) = 2 + 2^{b-ax}$ ، نمودار تابع $g(x) = -x^2 - 3x + 8$ را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند. اگر $f^{-1}(10) = -1$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $f^{-1}(x) + 2 \geq 0$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۳۰- ضابطه وارون تابع $f(x) = |x+m| - |x+n|$ در بازه‌ای که یک به یک است به صورت $-4 \leq x \leq 4$ ؛

$f^{-1}(x) = -\frac{x}{2} - 1$ حاصل می‌شود. بیشترین مقدار $3n - 2m$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۱- اگر حد چپ و راست تابع $f(x) = \frac{[x] \cdot |x-3|}{\sqrt{2x+3}-x}$ را در $x=3$ به ترتیب با L و R نمایش دهیم، حاصل $L - 4R$

کدام است؟ (به علامت جزء صحیح و قدر مطلق توجه داشته باشید.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

۳۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + \left[\frac{x-1}{2} \right] & ; 0 < x < 1 \\ |x - \sqrt{x}| & ; x = 1 \\ 2b + \cos \pi x & ; x = 1 \\ \frac{2x - 3\sqrt{x} + 1}{a(x-1)} & ; x > 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته باشد، حاصل $16(3a-b)$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۳۳- اگر $(f^{-1} \circ g^{-1})(x-2) = \frac{4x+1}{2x-1}$ و $f(x) = \frac{x-1}{3x+4}$ باشد، $g(-2)$ کدام است؟

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

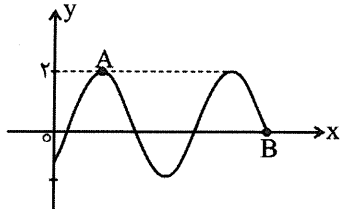
۳۴- معادله $\frac{1}{\sqrt{x^2-2x-\sqrt{x^2+2x}}} - \frac{1}{\sqrt{x^2-2x+\sqrt{x^2+2x}}} = \frac{x+5}{\sqrt{x^2+2x}}$ دارای چند جواب است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۵- توابع $f = \{(2,4)(n,6)(m,7)(1,10)\}$ و $g = \{(10,2)(9,1)(5,4)(6,3)\}$ مفروض‌اند. اگر $(5,7) \in fog$ و $(5,3) \in gof$ باشند، آنگاه $m+n$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۶- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin(x - \frac{\pi}{3})$ است. عرض از مبدأ خط گذرا بر نقاط A و B کدام است؟

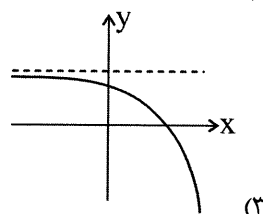
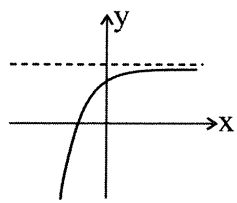
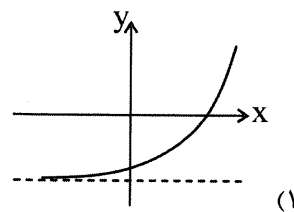
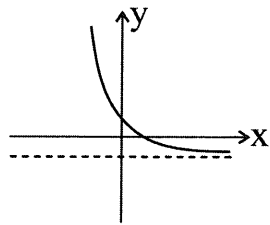


- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{13}{3}$ (۴) $\frac{14}{3}$

۳۷- اگر $1 - \cos \alpha = 3 \sin \alpha$ باشد، مقدار $\cos 4\alpha$ کدام است؟ ($\alpha \neq 2k\pi$)

- (۱) $0,8432$ (۲) $-0,8432$ (۳) $0,1168$ (۴) $-0,1168$

۳۸- نمودار تابع $f(x) = \log_2(ax+b)$ خط $y = 2x+4$ را روی محورهای مختصات قطع می‌کند. نمودار تابع $f^{-1}(x)$ کدام است؟



۳۹- برای جمع آوری کمک نقدی به زلزله‌زدگان یک شهر، افراد حاضر در یک استادیوم فوتبال تصمیم می‌گیرند که نفر اول ۵۰۰۰ تومان پرداخت کند و بقیه افراد به ترتیب با اضافه کردن ۳۰۰۰ تومان به مبلغ نفر قبل از خود، این دنباله کمک را ادامه دهند. حداقل چند نفر پول باید پرداخت کنند تا مجموع کمک نقدی از ۲ میلیارد تومان بیشتر شود؟

- (۱) ۱۱۵۳ (۲) ۱۱۵۴ (۳) ۱۱۵۵ (۴) ۱۱۵۶

۴۰- عنصری رادیواکتیو در طی ۱۵ روز $\frac{1}{25}$ جرمش را از دست می‌دهد. اگر در ابتدا ۴۸۰ گرم از آن موجود باشد، بعد از گذشت چند روز فقط ۶ گرم از آن باقی خواهد ماند؟ ($\log 3 = 0.48, \log 2 = 0.3$)

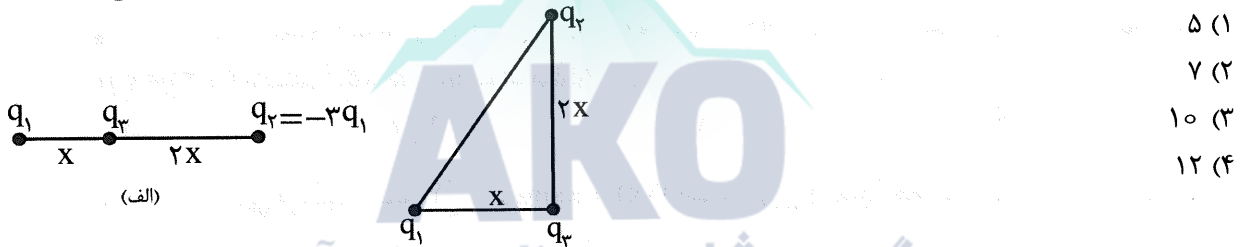
- (۱) ۱۴۰۲ (۲) ۱۴۲۰ (۳) ۱۴۵۰ (۴) ۱۴۲۵

فیزیک (۲)

۴۱- دو بار نقطه‌ای همنام با بارهای یکسان در فاصله ۵cm از یکدیگر، به هم نیروی ۶۴N وارد می‌کنند. چند درصد از بار یکی کم و به دیگری اضافه کنیم تا با ۲ برابر شدن فاصله دو بار، نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۴۹N کاهش یابد؟

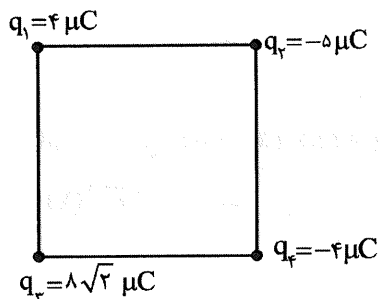
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۴۲- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را در دو وضعیت مطابق شکل‌های (الف) و (ب) در مجاورت بار q_3 قرار می‌دهیم. اگر نیروی خالص وارد بر q_3 در شکل (الف) برابر ۱۴N باشد، نیروی خالص وارد بر q_3 در شکل (ب) چند نیوتن است؟



- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۴۳- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر، در رأس‌های یک مربع به ضلع ۳۰cm قرار دارند. اگر بار q_3 را حذف کنیم، اندازه نیروی خالص وارد بر q_4 چند نیوتن تغییر می‌کند؟ ($\sqrt{2} \approx 1.4, K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

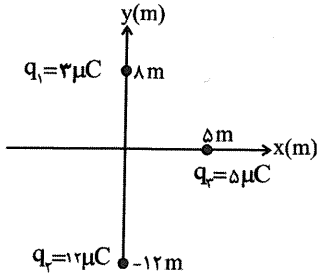


- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۸

۴۴- دو بار الکتریکی $q_1 = 5nc$ و $q_2 = 10nc$ در نقاط A و B ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار در مبدأ مختصات، چند نیوتن بر کولن است؟ ($K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) $9\sqrt{2}$ (۲) $4.5\sqrt{5}$ (۳) $9\sqrt{3}$ (۴) $9\sqrt{5}$

۴۵- در شکل زیر، بار q_1 را چند سانتی متر در راستای محور خود جابه‌جا کنیم تا میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات حداقل شود؟



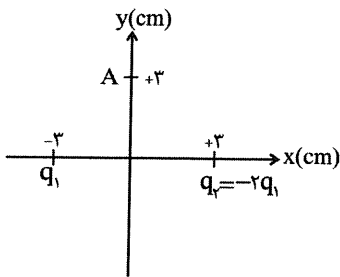
۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۴۶- در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در مبدأ مختصات $\frac{N}{C}$ 6×10^3 باشد، میدان الکتریکی



خالص در نقطه A چند $\frac{N}{C}$ خواهد بود؟

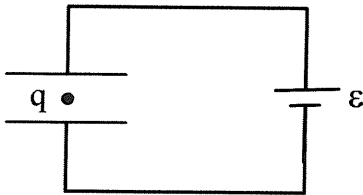
$2\sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$ (۲)

$\sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$ (۱)

$2\sqrt{5} \times 10^3 \frac{N}{C}$ (۴)

$\sqrt{5} \times 10^3 \frac{N}{C}$ (۳)

۴۷- در شکل زیر، ذره‌ای با بار (-) در فضای بین صفحات یک خازن به صورت معلق است. اگر فاصله بین صفحات خازن را ۲۵٪ افزایش دهیم، این ذره با چه شتابی شروع به حرکت می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۴۸- ذره‌ای با بار $10 \mu C$ و به جرم $2g$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، عمود بر سطح زمین و رو به بالا با شدت

$8 \times 10^2 \frac{N}{C}$ رها می‌شود. بعد از جابه‌جایی $75cm$ ، سرعت این ذره به چند $\frac{m}{s}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۰/۳ (۴)

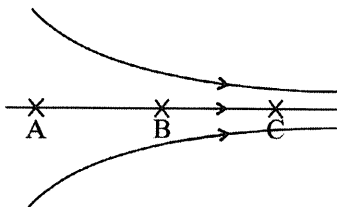
۰/۱۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

۴۹- الکترونی روی مسیر ABC در معرض میدان الکتریکی، مطابق شکل زیر حرکت می‌کند. کدام مقایسه بین تغییر

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در مسیر AB (ΔU_1) و مسیر BC (ΔU_2) درست است؟ (فرض کنید $\overline{AB} = \overline{BC}$)



(۱) $|\Delta U_1| > |\Delta U_2|$ و هر دو منفی هستند.

(۲) $|\Delta U_1| < |\Delta U_2|$ و هر دو منفی هستند.

(۳) $|\Delta U_1| > |\Delta U_2|$ و هر دو مثبت هستند.

(۴) $|\Delta U_1| < |\Delta U_2|$ و هر دو مثبت هستند.

۵۰- بار یک خازن تخت که بین صفحات آن هوا است، $72nC$ بوده و میدان الکتریکی به شدت $32 \frac{kV}{m}$ بین صفحات

آن برقرار است. اگر صفحات خازن مربعی شکل باشند، طول هر ضلع آن چند سانتی متر است؟

($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ ، هوا $K \equiv 1$)

$2\sqrt{5}$ (۴)

$5\sqrt{2}$ (۳)

۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۵۱- خازنی تخت با ظرفیت $100 \mu F$ و ضریب دی‌الکتریک $K=3$ را با یک مولد 20 ولتی شارژ کرده و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. با صرف چند میلی‌ژول انرژی می‌توان عایق بین صفحات خازن را خارج کرد؟ ($K=1$ هوا)

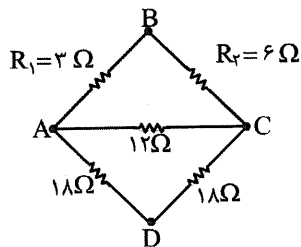
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۵۲- مقاومت الکتریکی سیمی به طول $2m$ برابر 20 اهم است. آن را از وسط بریده و سپس یکی از دو تکه را از دستگاهی عبور می‌دهیم که طول آن را به $4m$ برساند. اگر دمای سیم جدید را $100^\circ C$ افزایش دهیم، مقاومت

الکتریکی آن چند اهم می‌شود؟ (ضریب دمایی سیم $\frac{1}{k}$ است. $0,005$ است.)

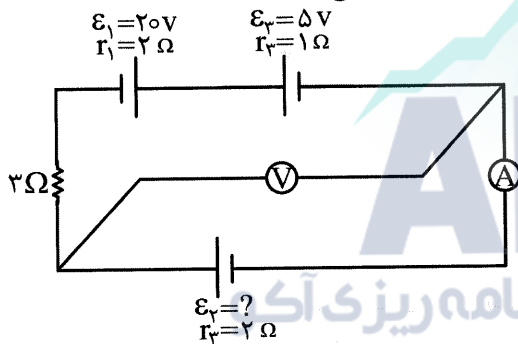
- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۵۳- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و C ، چند اهم با مقاومت معادل بین دو نقطه B و C اختلاف دارد؟



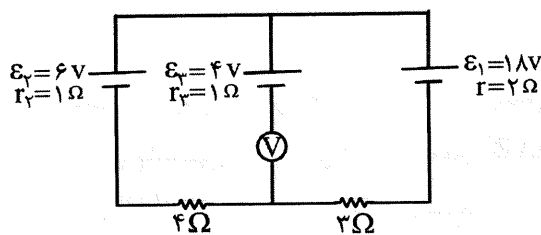
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۵۴- در مدار زیر، نیروی محرکه باتری (۲) چند ولت باشد تا ولت‌سنج عدد صفر را نشان دهد؟



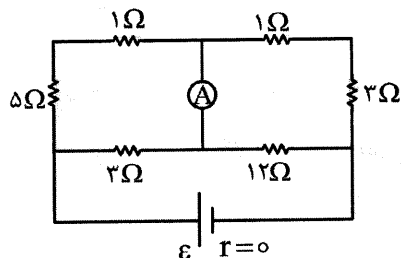
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷/۵

۵۵- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



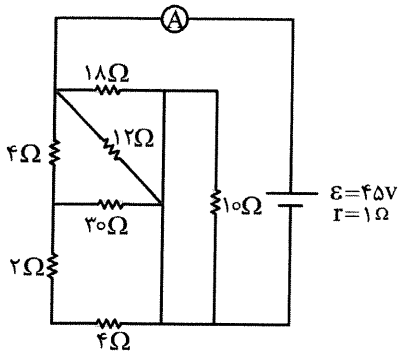
- (۱) ۱۶ (۲) ۷/۵ (۳) ۸ (۴) ۹/۲

۵۶- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی عدد $3A$ را نشان می‌دهد. اگر آمپرسنج را برداشته و ولت‌سنجی آرمانی را جایگزین آن کنیم، چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟



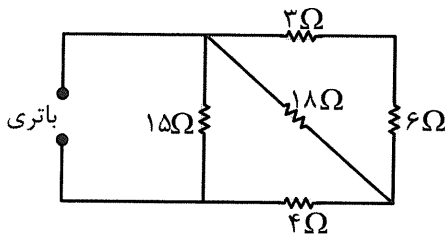
- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۵۷- در مدار زیر، جریان عبوری از مقاومت 30Ω چند آمپر است؟



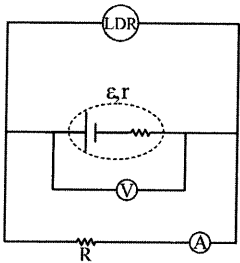
- (۱) ۲
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{2}{5}$

۵۸- در مدار زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 3Ω برابر ۲ ولت باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 15Ω چند ولت است؟



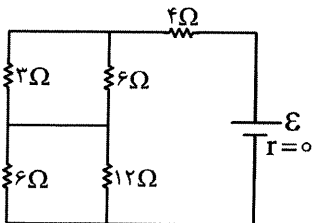
- (۱) $7/5$
- (۲) $8/5$
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۵۹- در مدار زیر، اگر نور تابیده شده به LDR را افزایش دهیم، عدد نشان داده شده توسط ولتسنج و آمپرسنج، به ترتیب چگونه تغییر می کند؟



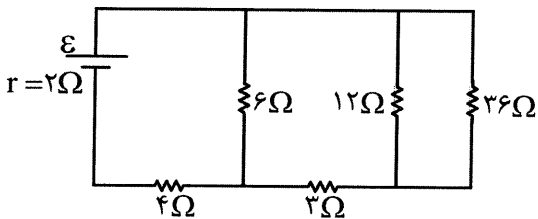
- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

۶۰- در مدار زیر، مقادیر مقاومتها برحسب اهم است. توان مصرفی مقاومت 4Ω ، چند برابر توان مصرفی مقاومت 3Ω است؟



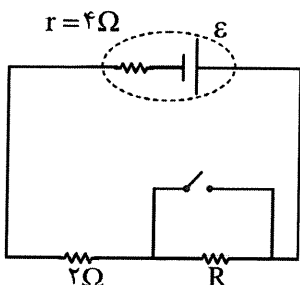
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) ۳

۶۱- در مدار زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد برابر ۱۲ ولت باشد، توان مصرفی مقاومت ۳ اهمی چند وات است؟



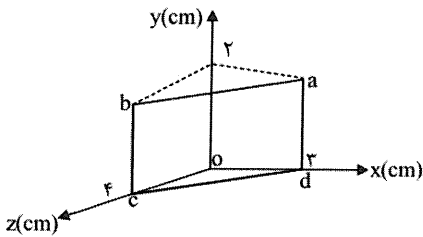
- (۱) ۳
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۷

۶۲- در مدار زیر، مقاومت R چند اهم باشد تا با بسته شدن کلید، توان خروجی باتری تغییر نکند؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۶۹- قاب مستطیل شکل $abcd$ به مقاومت الکتریکی $۲/۵\Omega$ در معرض میدان مغناطیس $\vec{B} = 5\vec{i}$ (برحسب تسلا) قرار دارد. اگر در مدت $۰/۱$ s قاب را به گونه‌ای دوران دهیم که به طور کامل بر صفحه yOz منطبق شود، جریان چند میلی آمپر در قاب القا می‌شود؟

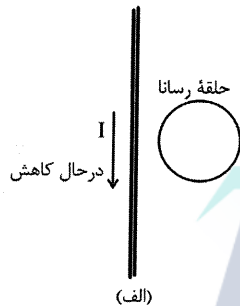
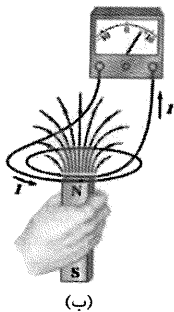


- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

۷۰- پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه و به مقاومت کل ۵Ω و مساحت ۱۰۰ cm^2 ، به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت ۲ گاوس قرار دارد. اگر قاب را ۱۸۰ درجه دوران دهیم تا مجدداً بر خطوط میدان مغناطیسی عمود شود، بار الکتریکی چند میکروکولن از هر مقطع پیچه عبور خواهد کرد؟

- ۴ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۴ (۴) صفر

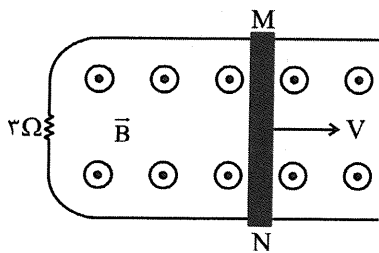
۷۱- در شکل الف، جهت جریان القایی در حلقه و در شکل ب، جهت حرکت آهنربا چگونه است؟



- (۱) ساعتگرد - به طرف بالا
- (۲) ساعتگرد - به طرف پایین
- (۳) پادساعتگرد - به طرف بالا
- (۴) پادساعتگرد - به طرف پایین

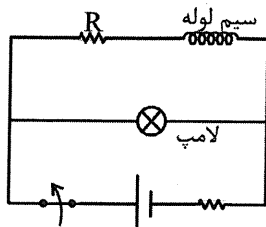
۷۲- مقاومتی ۳ اهمی را مطابق شکل زیر، به رسانای U شکل و بدون مقاومتی متصل کرده و آن را درون میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سو به شدت $۰/۵\text{ T}$ قرار می‌دهیم. میله فلزی MN به طول ۲۰ cm و مقاومت الکتریکی ۲Ω را با سرعت $۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف راست حرکت می‌دهیم؛ کدام گزینه شدت جریان عبوری از مدار و

مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط M و N را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱) $V_M > V_N - ۱\text{ A}$
- (۲) $V_M < V_N - ۰/۴\text{ A}$
- (۳) $V_M < V_N - ۱\text{ A}$
- (۴) $V_M > V_N - ۰/۴\text{ A}$

۷۳- در مدار شکل زیر، کلید را باز می‌کنیم؛ کدام گزینه تغییرات نور لامپ را به درستی توصیف می‌کند؟



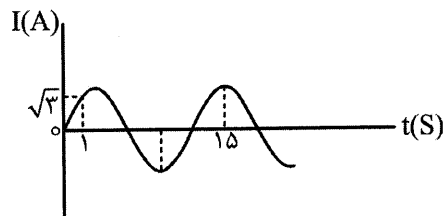
- (۱) به تدریج خاموش می‌شود.
- (۲) ابتدا کم و سپس افزایش یافته و به مقدار ثابتی می‌رسد.
- (۳) ناگهان خاموش می‌شود.
- (۴) ابتدا زیاد و سپس کاهش یافته و نهایتاً خاموش می‌شود.

۷۴- جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر به ضریب خودالقایی ۲ mH را ۷۵% کاهش می‌دهیم. در این شرایط، انرژی ذخیره شده در القاگر ۱۵ mJ تغییر می‌کند. جریان الکتریکی عبوری از القاگر در ابتدا چند آمپر بوده است؟

- ۰/۱ (۱)
- ۰/۴ (۲)
- ۱ (۳)
- ۴ (۴)

۷۵- از یک حلقه رسانا به مقاومت 2Ω ، جریان متناوب سینوسی مطابق شکل زیر می‌گذرد. حداکثر نیروی محرکه

القایی در این حلقه چند ولت است؟



(۲) $4\sqrt{3}$

(۱) $2\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{6}$

(۳) $\sqrt{6}$

شیمی (۲)

۷۶- کدام مطلب، درست است؟

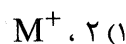
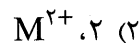
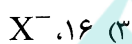
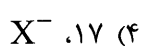
(۱) در هر گروه از عنصرهای دسته s و p، حداقل یک عنصر شبه فلز وجود دارد.

(۲) در دوره سوم جدول، عنصر با رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا وجود دارد.

(۳) عنصرهای گروه ۱۷ جدول، بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی را دارند.

(۴) هر دوره از جدول، با یک عنصر فلزی شروع شده و پس از یک یا دو عنصر شبه‌فلزی به یک گاز نجیب می‌رسد.

۷۷- در کدام گروه از عنصرها، با افزایش شعاع اتمی، از فعالیت عنصرها، کاسته می‌شود و یون پایدار آن‌ها کدام است؟



۷۸- از میان عنصرهای با عدد اتمی داده شده (۲۸، ۲۹، ۳۱، ۳۰) چند عنصر، کاتیون پایدار با آرایش الکترون $3d^1$ می‌تواند داشته باشد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۹- شمار الکترون‌های $3d$ در یون کروم موجود در CrO نسبت به الکترون‌های $3d$ در یون آهن موجود در Fe_2O_3 کدام است؟ ($24Cr$, $26Fe$)

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۱) صفر

۸۰- به محلولی از سرب (II) کلرید، قطره قطره سدیم سولفات اضافه شده است. رسوب سفید رنگی ته‌نشین می‌شود. شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی این رسوب، و مجموع ضریب‌های استوکیومتری در معادله موازنه شده این واکنش، کدام است؟

(۴) ۶، ۸

(۳) ۵، ۸

(۲) ۶، ۶

(۱) ۵، ۶

۸۱- برای استخراج آهن از اکسید آن، چند مورد از عنصرهای زیر، می‌تواند به کار رود؟



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۲- وجود ترکیب‌های کدام عنصر با عدد اتمی داده شده، می‌تواند سبب ایجاد رنگ در شیشه شود و در آرایش الکترونی آن، چند الکترون با $l=2$ وجود دارد؟

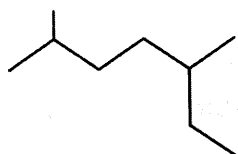
(۴) ۱۰، ۳۵

(۳) ۵، ۲۴

(۲) ۲۰، صفر

(۱) ۱۳، صفر

۸۳- نام درست ترکیبی با ساختار زیر، کدام است؟



(۱) ۵- اتیل - ۲ - متیل هگزان

(۲) ۲- اتیل - ۵ - متیل هگزان

(۳) ۲، ۴، دی‌متیل هپتان

(۴) ۲، ۵ - دی‌متیل - هپتان

۸۴- ۵ لیتر از مخلوط متان و هلیوم (در شرایط STP) سوزانده شده است. اگر در پایان ۴/۴ گرم CO_2 تولید شود،

درصد حجمی متان در گاز سوزانده شده، کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : g : mol^{-1}$)

- ۴۴/۸ (۱) ۵۷/۲ (۲) ۶۶/۶ (۳) ۷۲/۳ (۴)

۸۵- به ۲۵۰ ml محلول ۰/۰۲ مولار نقره، به مقدار کافی از یک فلز فعال تر اضافه شده است. اگر در پایان ۰/۴ گرم

نقره به دست آید، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ ($Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)

- ۵۸ (۱) ۶۳ (۲) ۷۴ (۳) ۸۲ (۴)

۸۶- در کدام ترکیب، اتم کربنی وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نیست؟

- بنزن (۱) نفتالن (۲) استیلن (۳) هیدروژن سیانید (۴)

۸۷- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

* با افزایش گران روی آلکان‌ها، جرم مولی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

* فقط آلکان‌های با جرم مولی کمتر از ۵۰ g، در دمای اتاق گازی شکل‌اند.

* اوکتان فرارتر از هگزان است.

* ۲، ۳، ۳- تری‌متیل هگزان شامل ۵ گروه CH_3 است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۸- فرمول مولکولی هیدروکربنی راست زنجیر که شامل ۶ اتم کربن و ۳ پیوند دوگانه باشد، کدام است و شامل چند

جفت الکترون پیوندی است؟

- ۱۸, C_6H_8 (۱) ۱۶, C_6H_8 (۲) ۱۶, C_6H_{10} (۳) ۱۸, C_6H_{10} (۴)

۸۹- یک تکه فلزی خالص به جرم ۱۵۰ g با دمای $20^\circ C$ درون ۲۰۰ g روغن با دمای $18^\circ C$ انداخته شده است. اگر

دمای تعادل برابر $64/8^\circ C$ باشد، جنس فلز کدام است؟

Cu	Ag	Au	Al	روغن	نوع ماده
۰/۳۵	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۹	۲	$c(J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1})$

- Cu (۴) Ag (۳) Au (۲) Al (۱)

۹۰- اگر انرژی گرمایی دو قطعه فلز مس برابر باشد، کدام مورد همواره درست است؟

(۱) دمای آن‌ها برابر است.

(۲) میانگین انرژی جنبشی آن‌ها برابر است.

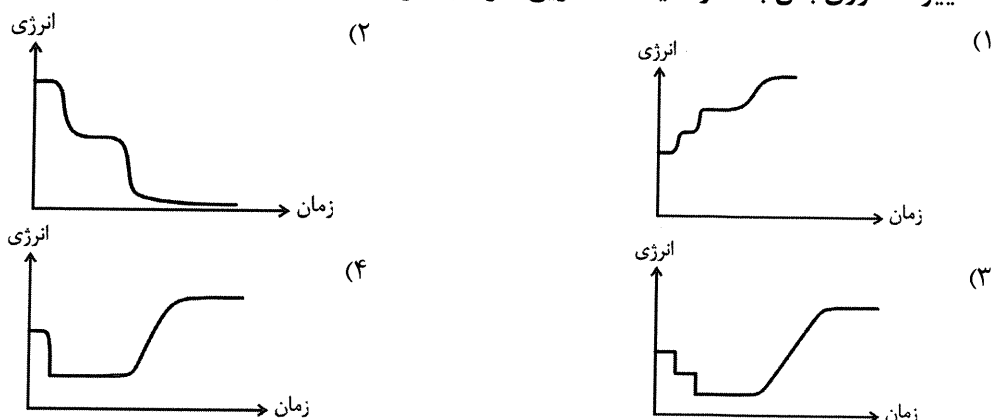
(۳) میانگین سرعت ذرات آن‌ها برابر است.

(۴) مجموع انرژی جنبشی ذرات آن‌ها برابر است.

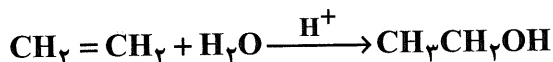
۹۱- ظرفیت گرمایی ۱۵ مول آب بر حسب $J \cdot K^{-1}$ ، کدام است؟ ($c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$, $H_2O = 18 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱۰۷۳ (۱) ۱۱۳۴ (۲) ۱۲۵۴ (۳) ۱۳۷۱ (۴)

۹۲- تغییرات انرژی بدن با مصرف یک ساندویچ سرد، به تقریب در کدام نمودار به درستی نشان داده شده است؟



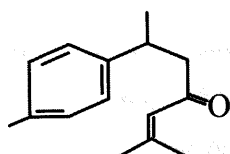
۹۳- ΔH واکنش زیر، چند kJ است؟



O-H	C-O	C-C	C=C	C-H	نوع پیوند
۴۶۷	۳۵۸	۳۴۷	۵۱۴	۴۱۳	(میانگین) انرژی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)

(۱) -۱۳۷ (۲) +۱۳۷ (۳) +۲۶۶ (۴) -۲۶۶

۹۴- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟



* جزء مواد طبیعی است.

* با H_2 به راحتی واکنش می دهد.

* در هگزان بیشتر تراز آب حل می شود.

* دارای گروه عامل آلدهیدی است.

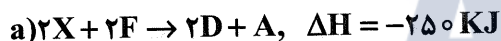
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- اگر ارزش سوختی چربی ها، $38 kJ.g^{-1}$ باشد، به تقریب با سوزاندن چند گرم چربی می توان دمای ۱kg آب را به

اندازه $40^\circ C$ بالا برد؟ ($CH_2O = 4/2 J.g^{-1}.k^{-1}$)

(۱) ۳/۲ (۲) ۳/۵ (۳) ۳/۸ (۴) ۴/۴

۹۶- با توجه به واکنش های شیمیایی داده شده، مقدار ΔH واکنش $F + 2A \rightarrow 5X$ ، بر حسب (KJ) کدام است؟



(۱) +۷۰۰ (۲) -۷۰۰ (۳) +۴۵۰ (۴) -۴۵۰

۹۷- در دو ظرف یکسان یک لیتر محلول ۱ مولار H_2O_2 ریخته شده است و در شرایط یکسان قرار دارند، در ظرف

اول مقدار اندکی محلول KI اضافه می شود. در چند مورد از مطالب زیر، اختلاف مشاهده می شود؟ (واکنش گرمازا است).

• مقدار O_2 آزاد شده در یک دقیقه اول

• مقدار گرمای آزاد شده در پایان واکنش

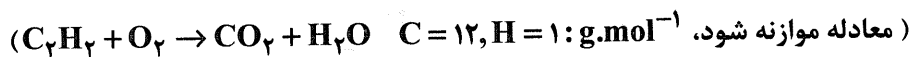
• سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده

• دمای پایانی محلول به شرط عایق بودن ظرف ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

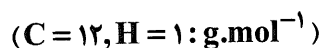
۹۸- در یک مشعل استیلن در هر دقیقه ۵۰g استیلن مصرف می شود. سرعت متوسط مصرف O_2 در شرایط STP،

به تقریب چند لیتر بر ثانیه است؟



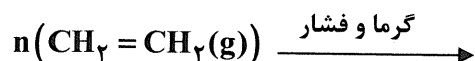
(۱) ۱/۸ (۲) ۲/۳ (۳) ۲/۶ (۴) ۳/۱

۹۹- اگر میانگین جرم مولی پلی پروپین $10^5 g$ باشد، هر زنجیر آن به تقریب از اتصال چند مونومر به وجود آمده است؟



(۱) ۲۱۵۰ (۲) ۲۲۳۰ (۳) ۲۲۸۱ (۴) ۲۴۵۲

۱۰۰- چه تعداد از مطالب، درباره واکنش داده شده، درست است؟



* فرآورده آن در دمای اتاق جامد است.

* طی این واکنش پیوندهای دوگانه از بین می‌روند.

* در ساختار فرآورده، هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل شده است.

* نام فرآورده آن پلی‌اتن یا نایلون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱- در ساختار پلیمر به کار رفته در تولید کدام ماده، فقط هیدروکربن وجود دارد؟

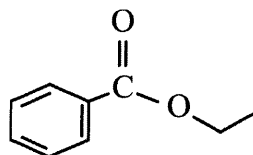
ظروف یکبار مصرف (۴)

نخ دندان (۳)

کیسه خون (۲)

پتو (۱)

۱۰۲- تفاوت جرم مولی اسید و الکل به کار رفته در تولید استر زیر، کدام است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)



۷۸ (۱)

۸۰ (۲)

۷۶ (۳)

۸۲ (۴)

۱۰۳- کدام عبارت درباره استیک اسید، نادرست است؟

(۲) ساده‌ترین اسید آلی است.

(۱) با الکل‌ها می‌تواند استر تولید کند.

(۴) به خوبی در آب حل می‌شود و پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

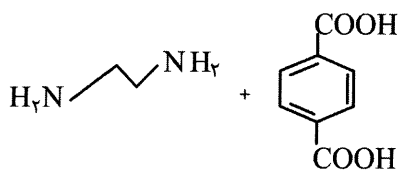
(۳) دارای گروه عاملی COOH است.

۱۰۴- انحلال‌پذیری اوکتانول $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$ $0.046 \text{ g}/100 \text{ gH}_2\text{O}$ است. غلظت مولار محلول اشباع آن به تقریب کدام

است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

 $4/2 \times 10^{-3}$ (۴)
 $3/5 \times 10^{-3}$ (۳)
 $3/2 \times 10^{-3}$ (۲)
 $2/8 \times 10^{-3}$ (۱)

۱۰۵- جرم مولی واحد تکرار شونده و نوع پلیمر به دست آمده از واکنش دو ترکیب داده شده، کدام است؟



۱۸۴ و پلی‌استر (۱)

۱۸۶ و پلی‌آمید (۲)

۱۸۸ و پلی‌استر (۳)

۱۹۰ و پلی‌آمید (۴)

زمین‌شناسی

۱۰۶- تشکیل درازگودال‌های عمیق در حاشیه اقیانوس آرام، منجر به کدام پدیده خواهد شد؟

(۲) جدا شدن شرق آفریقا

(۱) بسته شدن اقیانوس آرام

(۴) گسترش ورقه اقیانوسی در کناره‌ها

(۳) تصادم پوسته قاره‌ای به قاره‌ای

۱۰۷- در پایان دوران پالئوزویک، کدام رخداد زیستی ایجاد شده است؟

(۴) ظهور خزندگان

(۳) انقراض گروهی

(۲) تنوع دایناسورها

(۱) فراوانی تریلوبیت‌ها

۱۰۸- اگر نور باز تابیده از ماه به زمین حدود $1/2$ ثانیه، طول بکشد، فاصله ماه از زمین کدام است؟

(۴) یک سال نوری

(۳) $1/5 \times 10^6$ کیلومتر

(۲) ۳۶۰۰۰۰ کیلومتر

(۱) ۴/۵ میلیون کیلومتر

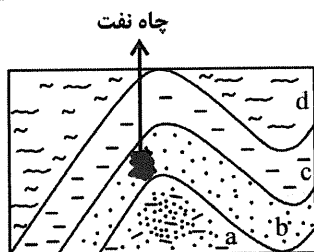
۱۰۹- کدام کانسنگ براساس چگالی زیاد آن در ماگما، تشکیل و تجمع می‌یابد؟

(۴) سرب

(۳) الماس

(۲) طلا

(۱) نیکل



۱۱۰- در شکل زیر، مهاجرت ثانویه نفت در کدام لایه رسوبی ایجاد می‌شود؟

- (۱) d
(۲) c
(۳) a
(۴) b

۱۱۱- کدام گزینه دارای بنیان سیلیکاتی است؟

- (۱) پیریت
(۲) گالن

۱۱۲- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) رس‌ها با داشتن تخلخل زیاد، آب زیرزمینی را عبور می‌دهند.
(۲) توزیع آب در زیر زمین در دو منطقه اشباع و تهویه است.
(۳) آب‌های زیرزمینی از طریق چاه، چشمه و قنات به سطح زمین راه می‌یابند.
(۴) برگاب می‌تواند تبخیر شده یا به رواناب و یا حتی به آب زیرزمینی تبدیل شود.

۱۱۳- ویژگی آبخوان‌ها در سنگ آذرین چگونه است؟

- (۱) چشمه‌های پرآب و دائمی دارند.
(۲) آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند.
(۳) آب در مسیری منحنی شکل حرکت می‌کند.
(۴) حرکت آب در آن‌ها تندتر از سایر سنگ‌ها است.

۱۱۴- هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیروی کششی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ ایجاد می‌شود.

- (۱) پایداری
(۲) لغزش
(۳) تراکم
(۴) گسستگی

۱۱۵- مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن کدام است؟

- (۱) جنس سنگ پی سد - امتداد محور
(۲) توپوگرافی منطقه - هدف از احداث
(۳) شرایط زمین‌شناسی محل - مصالح موردنیاز
(۴) وسعت دره - شکل دامنه‌ها

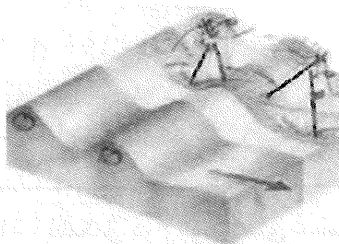
۱۱۶- با مصرف کم عنصر روی و با مصرف زیاد عنصر فلئور، به ترتیب دچار کدام عارضه‌ها خواهیم شد؟

- (۱) ضعف ایمنی - پوسیدگی دندان
(۲) کوتاهی قد - لکه‌های تیره دندان
(۳) پلومبیسیم - مسمومیت
(۴) نرمی استخوان - خط آبی لثه

۱۱۷- در رابطه با آزیست، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آزیست یا طلق نسوز، در تهیه لنت ترمز کاربرد دارد.
(۲) مصرف آن در ساخت عایق‌های حرارتی است.
(۳) مصارف صنعتی زیادی دارد.
(۴) ذرات شکسته‌شده آن، باعث بیماری تنفسی می‌شود.

۱۱۸- موج لرزه‌ای در شکل زیر کدام است؟



- (۱) لاو
(۲) درونی
(۳) عرضی
(۴) ریلی

۱۱۹- کدام گزینه از پیش‌نشانگرهای زلزله محسوب نمی‌شود؟

- (۱) پیش‌لرزه
(۲) ابر زمین‌لرزه
(۳) تغییرات گاز آرگون در چاه‌های آب
(۴) ایجاد افت شدید در سطح ایستابی

۱۲۰- سنگ‌های کدام منطقه، حداکثر سنی حدود یک میلیارد سال دارند؟

- (۱) عربستان
(۲) ایران
(۳) استرالیا
(۴) سیبری



آزمون ۱۲ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش یازدهم - جامع نوبت دوم
(۱۴۰۲/۰۲/۱۵)**

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow 0,2 = 0,6 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0,4$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = 0,6 + 0,7 - 0,4 \rightarrow P(A \cup B) = 0,9$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - 0,9 = 0,1$$

۲. گزینه ۴ درست است.

$$[(B' \cap (A' \cup B')) \cap ((A \cap B)' \cap (A \cup B))]$$

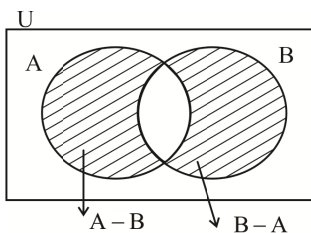
قانون توزیع پذیری قانون جذب
 $= B' \cap [((A \cap B)' \cap A) \cup ((A \cap B)' \cap B)]$

$$= B' \cap [A - (A \cap B)] \cup [B - (A \cap B)]$$

$$= B' \cap [(A - B) \cup (B - A)]$$

$$= [(A - B) \cup (B - A)] - B = A - B \xrightarrow{\text{متمم}} (A \cap B)' = A' \cup B$$

مطابق نمودار ون



۳. گزینه ۳ درست است.

پیشامد بخش پذیر بر ۳ $A = 3$ و پیشامد بخش پذیر بر ۵ $B = 5$

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B)$$

$$P(A) = \frac{\left[\frac{100}{3} \right] - \left[\frac{50}{3} \right]}{50} = \frac{17}{50}, \quad P(B) = \frac{\left[\frac{100}{5} \right] - \left[\frac{50}{5} \right]}{50} = \frac{10}{50}, \quad P(A \cap B) = \frac{\left[\frac{100}{3 \times 5} \right] - \left[\frac{50}{3 \times 5} \right]}{50} = \frac{3}{50}$$

$$P(A' \cap B') = 1 - \frac{17}{50} - \frac{10}{50} + \frac{3}{50} = \frac{26}{50} = 0,52$$

۴. گزینه ۱ درست است.

$$\binom{6}{4} = 15$$

تعداد کل نمونه‌های ۴ تایی برابر است با: ۱۵

نمونه‌های ۴ عضوی با میانگین ۲/۵ را هم مشخص می‌کنیم:

$$\{1, 2, 3, 4\} \{0, 2, 3, 5\} \{0, 1, 4, 5\}$$

تعداد این نمونه‌ها ۳ و بنابراین احتمال مشاهده نمونه‌های ۴ عضوی با میانگین ۲/۵ برابر $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{15}$ است.

۵. گزینه ۱ درست است.

چون $(A \cap B) \subseteq A$ و $(A \cap B) \subseteq B$ بنابراین مجموعه‌های A و B هر کدام به تنهایی حداقل به تعداد اعضای

$A \cap B$ عضو دارند:

$$n(A \times B) = 54 \Rightarrow n(A) \times n(B) = 54 \times 1 = 27 \times 2 = 18 \times 3 = 9 \times 6$$

تنها حالت قابل قبول آن است که یکی از دو مجموعه A و B دارای ۹ و دیگری دارای ۶ عضو باشد:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = 9 + 6 - 4 = 11$$

۶. گزینه ۲ درست است.

$$P(A) = 1/5 P(A') \xrightarrow{P(A')=1-P(A)} P(A) = 1/5(1-P(A)) \rightarrow \boxed{P(A) = 0/6}$$

$$P(A - B) = 0/4 \rightarrow P(A) - P(A \cap B) = 0/4 \rightarrow 0/6 - P(A \cap B) = 0/4 \rightarrow \boxed{P(A \cap B) = 0/2}$$

$$\underbrace{P(A - B)}_{0/4} + P(B - A) = 0/7 \Rightarrow P(B - A) = 0/3 \rightarrow P(B) - \underbrace{P(A \cap B)}_{0/2} = 0/3 \rightarrow \boxed{P(B) = 0/5}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/6 + 0/5 - 0/2 = 0/9 \Rightarrow 90\%$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\sigma = 12 \times \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \bar{x} = 12, \quad \bar{x} = \frac{\sum(f_i \times x_i)}{N}$$

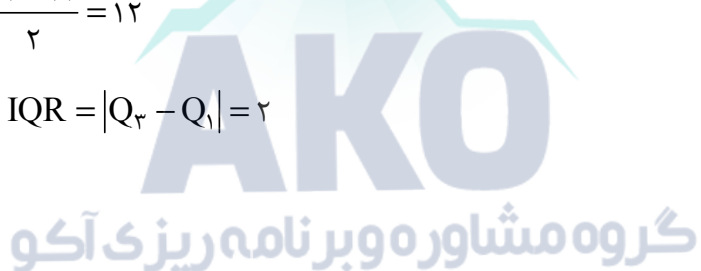
$$12 = \frac{(4 \times 10) + (x \times 11) + (5 \times 12) + (10 \times 13) + (3 \times 14)}{4 + x + 5 + 10 + 3} \Rightarrow x = 8$$

چون تعداد کل داده‌ها برابر ۳۰ است، بنابراین:

$$Q_2 = \frac{x_{15} + x_{16}}{2} = \frac{12 + 12}{2} = 12$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = x_8 = 11 \\ Q_3 = x_{23} = 13 \end{array} \right\} \Rightarrow IQR = |Q_3 - Q_1| = 2$$

$$\frac{Q_2}{IQR} = \frac{12}{2} = 6$$



۸. گزینه ۳ درست است.

در ظرف A جدید $\frac{5}{10}$ مهره‌های سفید مربوط به ظرف A قدیم است، $\frac{2}{10}$ مهره‌های سفید مربوط به ظرف B و $\frac{3}{10}$ مهره‌های سفید متعلق به جعبه C است، بنابراین:

$$P(\text{مهره سفید}) = \frac{5}{10} \times 1 + \frac{2}{10} \times 0 + \frac{3}{10} \times \frac{3}{5} = \frac{34}{50} = 0/68$$

۹. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم: $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$ ، بنابراین:

$$[p \wedge (q \vee \sim p)] \Rightarrow q \equiv [(p \wedge q) \vee \underbrace{(p \wedge \sim q)}_F] \Rightarrow q$$

$$\equiv [(p \wedge q) \vee F] \Rightarrow q \equiv (p \wedge q) \Rightarrow q \equiv (\sim(p \wedge q)) \vee q$$

$$\equiv (\sim p \vee \sim q) \vee q \equiv \sim p \vee \underbrace{(\sim q \vee q)}_T \equiv \sim p \vee T \equiv T$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

برای یک نمونه تصادفی به اندازه n و میانگین \bar{x} از جامعه‌ای با میانگین μ و انحراف معیار σ با اطمینان بیش از ۹۵٪:

$$\underbrace{\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}}_{a=30 \text{ کران پایین}} \leq \mu \leq \underbrace{\bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}}_{b=? \text{ کران بالا}}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{2}(a + b) \rightarrow 45 = \frac{1}{2}(30 + b) \rightarrow b = 60$$

$$b - a = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow 60 - 30 = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 7.5$$

انحراف معیار جامعه σ \rightarrow انحراف معیار میانگین $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 7.5$

۱۱. گزینه ۴ درست است.

در روش سیستماتیک (سامانمند) گفته شده در سؤال در داخل هر گروه $\frac{1189}{29} = 41$ عضو وجود دارد و چون ۱۲۸ به فرم عمومی $5K + 41$ است، بنابراین سایر اعضای انتخاب شده هم به همین فرم باید مضرب ۴۱ به علاوه ۵ باشند. در بین گزینه‌ها فقط ۴۵۷ به صورت بالا نیست.

۱۲. گزینه ۴ درست است.

مضرب‌های ۳ در مجموعه A فقط دو عدد ۳ و ۶ هستند که آن‌ها را جداگانه در دو مجموعه $\{3\}$ و $\{6\}$ قرار می‌دهیم و به این ترتیب دوبخش افرازی ایجاد می‌شود که هر یک از اعداد ۱، ۲، ۴، ۵، ۷ می‌توانند در یکی از این دو بخش حضور داشته باشند، یعنی ۲ انتخاب برای هر یک از این ۵ عضو، بنابراین تعداد کل حالات افراز با این شرایط $2^5 = 32$ حالت است.

۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$P(x) + P(y) + P(z) + P(t) = 1$$

مطابق تعریف احتمال غیر هم شانس:

$$P(x), P(x) + \frac{1}{14}, P(x) + \frac{1}{7}, P(x) + \frac{3}{14}$$

دنباله حسابی مورد نظر:

$$4P(x) + \frac{3}{7} = 1 \rightarrow \boxed{P(x) = \frac{1}{7}}$$

$$P(\{x, t\}) = P(x) + P(t) = \frac{1}{7} + \left(\frac{1}{7} + \frac{3}{14}\right) = \frac{7}{14} = 0.5$$

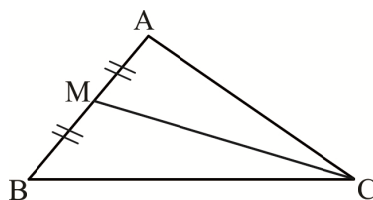
۱۴. گزینه ۱ درست است.

مطابق قضیه میانه‌ها:

$$AC^2 + BC^2 = 2CM^2 + \frac{1}{2}AB^2$$

$$6^2 + 8^2 = 2CM^2 + \frac{1}{2} \times 4^2$$

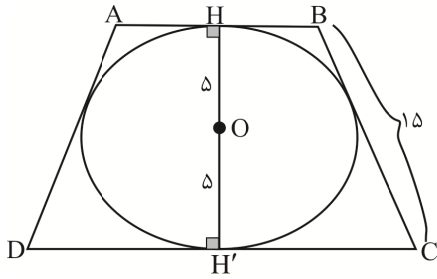
$$CM^2 = 46 \quad CM = \sqrt{46}$$



۱۵. گزینه ۴ درست است.

دورنقّه متساوی‌الساقین ABCD محیطی است. بنابراین:

$$\text{مجموع دو قاعده} = AB + CD = 15 + 15 = 30$$

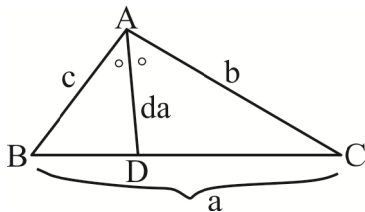


$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} (AB + CD) \times \overline{HH'}$$

$$= \frac{1}{2} (30) \times 2(5) = 150$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

مطابق اثبات تمرین ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی هندسه ۲:



$$d_a = \frac{2bc \cdot \cos \frac{A}{2}}{b+c}$$

$$10 = \frac{2AC \times 14 \times \frac{1}{2}}{AC + 14}$$

$$\boxed{AC = 35}$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل، فاصله مراکز دو دایره محاطی داخلی و خارجی در یک مثلث متساوی الاضلاع برابر مجموع شعاع‌های دو دایره محاطی داخلی و خارجی است:

$$OO' = r + r_{BC}$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$OH \quad O'H$$

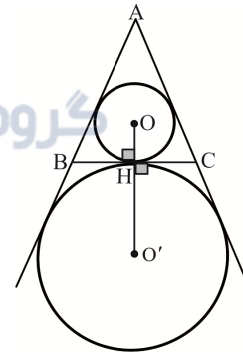
$$S_{\Delta} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (6)^2 = 9\sqrt{3}$$

$$P = \frac{3 \times 6}{2} = 9$$

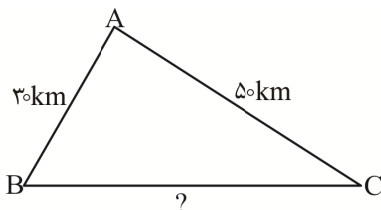
$$r = \frac{S}{P} = \frac{9\sqrt{3}}{9} = \sqrt{3}$$

$$r_{BC} = \frac{S}{P - BC} = \frac{9\sqrt{3}}{9 - 6} = 3\sqrt{3}$$

$$OO' = \sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$



۱۸. گزینه ۴ درست است.



$$AB = 60 \cdot \frac{km}{h} \times \sin 60^\circ = 30 \cdot km$$

$$AC = 100 \cdot \frac{km}{h} \times \sin 60^\circ = 50 \cdot km$$

مطابق قضیه کسینوس‌ها:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos 120^\circ$$

$$BC^2 = 900 + 2500 - 2 \times 30 \times 50 \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC^2 = 4900 \rightarrow \boxed{BC = 70 \text{ km}}$$

۱۹. گزینه ۴ درست است.

مطابق اثبات تمرین ۵ صفحه ۲۹ کتاب هندسه ۲:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c}$$

که در آن r_a و r_b و r_c شعاع‌های ۳ دایره محاطی خارجی مثلث و r شعاع دایره محاطی داخلی آن است:

$$r = 4, r_a = 12, r_b = 14 \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{12} + \frac{1}{14} + \frac{1}{r_c} \Rightarrow \boxed{r_c = 10\frac{1}{5}}$$

$$P = \frac{42}{2} = 21 \text{ نصف محیط مثلث}$$

$$r = \frac{S_{\Delta}}{P} \rightarrow 4 = \frac{S_{\Delta}}{21} \rightarrow S_{\Delta} = 84$$

$$r_a = \frac{s}{p-a} \rightarrow 12 = \frac{84}{21-a} \rightarrow \boxed{a = 14}$$

$$r_b = \frac{s}{p-b} \rightarrow 14 = \frac{84}{21-b} \rightarrow \boxed{b = 15}$$

$$r_c = \frac{s}{p-c} \rightarrow 10\frac{1}{5} = \frac{84}{21-c} \rightarrow \boxed{c = 13}$$

۲۰. گزینه ۳ درست است.

باتوجه به مسئله هم‌پیرامونی (هم‌محیطی) کافی است رأس B را نسبت به محور AC بازتاب دهیم. میزان افزایش مساحت

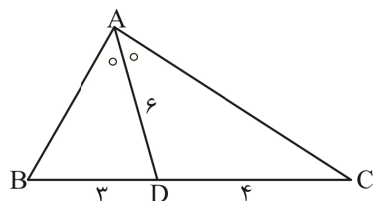
۲ برابر مساحت مثلث ABC است: Δ گروه مشاوره و پرنامه ریزی آکو

$$\Delta S = 2S_{\Delta ABC} = 2\left(\frac{1}{2} AB \times BC \times \sin 135^\circ\right)$$

$$= AB \times BC \times \sin 135^\circ$$

$$= 30 \times 40 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 1200\sqrt{2} \text{ m}^2$$

۲۱. گزینه ۲ درست است.



$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$36 = AB \times AC - 3 \times 4$$

$$\boxed{AB \times AC = 48} \quad (1)$$

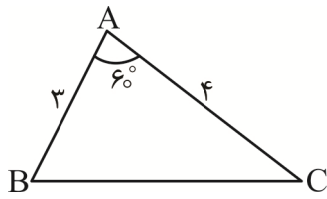
$$AD \text{ نیمساز} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow AB = 6, AC = 8$$

$$\Delta ABC \text{ محیط} = 6 + 7 + 8 = 21$$

۲۲. گزینه ۱ درست است.

قضیه کسینوس‌ها:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A$$

$$BC^2 = 9 + 16 - 2 \times 3 \times 4 \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$BC = \sqrt{13}$$

قضیه سینوس‌ها:

$$\frac{BC}{\sin A} = 2R \rightarrow \frac{\sqrt{13}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2R \rightarrow R = \sqrt{\frac{13}{3}}$$

شعاع دایره محیطی مثلث ABC

$$S = \pi R^2 = 3 \times \left(\sqrt{\frac{13}{3}}\right)^2 = 13$$

۲۳. گزینه ۲ درست است.

اعداد ۸, ۱۵, ۱۷ فیثاغورسی‌اند بنابراین، مثلث قائم‌الزاویه است:

$$S = \frac{8 \times 15}{2} = 60$$

$$P = \frac{8 + 15 + 17}{2} = 20$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{60}{20} = 3 \Rightarrow \text{محیط دایره محاطی داخلی مثلث} = 2\pi r = 2 \times 3 \times 3 = 18$$

$$R = \frac{S}{P - 17} = \frac{60}{20 - 17} = 20$$

$$\text{محیط دایره محاطی خارجی نظیر بزرگترین ضلع} = 2\pi R = 2 \times 3 \times 20 = 120$$

$$120 - 18 = 102 = \text{اختلاف مورد نظر سؤال}$$

۲۴. گزینه ۴ درست است.

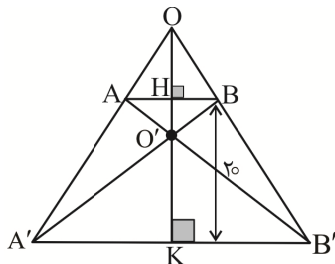
$$2P = 13 + 14 + 15 = 42 \rightarrow P = 21$$

$$S = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)} \Rightarrow S = 84$$

$$S' = K^2 \cdot S \rightarrow S' = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 \times 84 = 112$$

۲۵. گزینه ۲ درست است.

بر اساس شکل زیر، نقطه O مرکز تجانس مستقیم و نقطه O' مرکز تجانس معکوس است. فاصله OO' جواب مسئله است:



$$\Delta OAB \sim \Delta O'A'B' : \frac{OH}{OK} = \frac{10}{15} \Rightarrow \frac{OH}{OH+20} = \frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{OH = 40}$$

$$\Delta OAB \sim \Delta O'A'B' : \frac{O'H}{O'K} = \frac{AB}{A'B'} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{O'H}{20 - O'H} = \frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{O'H = 8}$$

$$OO' = OH + O'H = 40 + 8 = 48$$

۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$\text{مطابق روابط طولی در دایره: } CD \times CE = CB \times CA \xrightarrow{AB=BC} 2 \times 9 = AB \times 2AB \Rightarrow \boxed{AB = 3}$$

$$MT^2 = MA \times MB$$

$$4 = MA \times (3 + MA)$$

$$MA^2 + 3MA - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \boxed{MA = 1} \\ \text{غ ق ق ق } MA = -4 \end{cases}$$

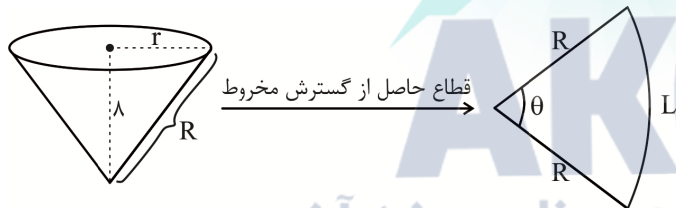
۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 = 16 \end{cases} \Rightarrow x_1 = 5, x_2 = -2$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \rightarrow 5 \times (-2) = \frac{-2m+1}{1} \rightarrow \boxed{m = \frac{11}{2}}$$

$$x_1^3 + x_2^3 + 3 \cdot m = 5^3 + (-2)^3 + 3 \cdot \left(\frac{11}{2}\right) = 282$$

۲۸. گزینه ۴ درست است.



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h \rightarrow 288 = \frac{1}{3} \times 3 \times r^2 \times h \rightarrow \boxed{r = 6}$$

$$r^2 + h^2 = R^2 \xrightarrow{r=6} 6^2 + h^2 = R^2 \rightarrow \boxed{R = 10}$$

$$L = 2\pi r = 2 \times 3 \times 6 = 36$$

$$\text{محیط قطاع} = 2R + L = (2 \times 10) + 36 = 56$$

$$L = R \cdot \theta \rightarrow 36 = 10 \times \theta \rightarrow \theta = 3.6$$

بر حسب رادیان

$$S = \frac{1}{2} R^2 \cdot \theta = \frac{1}{2} \times 100 \times 3.6 = 180$$

$$\text{اختلاف مورد نظر سؤال} = 180 - 56 = 124$$

۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$f(1) = g(1) = 4 \rightarrow 4 = 2 + 2^{b-a} \rightarrow b - a = 1 \quad (1)$$

$$f^{-1}(10) = -1 \rightarrow f(-1) = 10 \rightarrow 10 = 2 + 2^{b+a} \rightarrow b + a = 3 \quad (2)$$

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

$$f^{-1} \text{ محاسبه: } x = 2 + 2^{2-y} \rightarrow 2^{2-y} = x - 2 \xrightarrow[\text{لگاریتم}]{\text{از طرفین}} 2 - y = \log_2(x - 2)$$

$$\rightarrow y = 2 - \log_7^{(x-2)} \rightarrow \boxed{f^{-1}(x) = 2 - \log_7^{(x-2)}} \Rightarrow x - 2 > 0 \Rightarrow \boxed{x > 2} \quad (3)$$

$$f^{-1}(x) + 2 \geq 0 \rightarrow 2 - \log_7^{(x-2)} + 2 \geq 0 \rightarrow \log_7^{(x-2)} \leq 4 \Rightarrow x - 2 \leq 7^4 \rightarrow \boxed{x \leq 18} \quad (4)$$

مجموعه جواب نامعادله شامل ۱۶ عدد طبیعی است. $(3), (4) \Rightarrow 2 < x \leq 18$

۳۰. گزینه ۳ درست است.

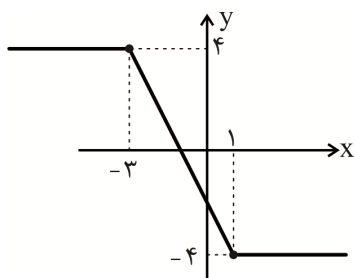
$$f^{-1}(x) = \frac{-x}{2} - 1, D_{f^{-1}} = [-4, 4] = R_f$$

می‌دانیم:

از طرفی چون نمودار f^{-1} یک خط و نزولی اکید است:

$$R_{f^{-1}} = D_f = [-3, 1]$$

بنابراین نمودار f به صورت زیر است. (نمودار آبشاری یا Z مانند)



$$\Rightarrow f(x) = |x - 1| - |x + 3|$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ m = -1 & n = 3 \end{matrix}$$

$$\text{عبارت مورد نظر سؤال} = 3n - 2m = 11$$

۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$x \rightarrow 3^+ : f(x) = \frac{3(x-3)}{\sqrt{2x+3} - x}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3(x-3) \times 6}{-(x-3)(x+1)} = -4/5 = R$$

$$x \rightarrow 3^- : f(x) = \frac{-2(x-3)}{\sqrt{2x+3} - x}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-2(x-3) \times 6}{-(x-3)(x+1)} = 3 = L$$

$$L - 4R = 3 - 4(-4/5) = 21$$

۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)(2\sqrt{x}-1)}{a(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{1}{2a}$$

$$f(1) = 2b - 1$$

از طرفی، اگر $0 < x < 1$ باشد آنگاه $\sqrt{x} > x$ و در نتیجه $x - \sqrt{x} < 0$ است:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^3 - 1}{-(x - \sqrt{x})} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(x^2 + x + 1)}{-(x - \sqrt{x})} \times \frac{x + \sqrt{x}}{x + \sqrt{x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3(x-1) \times 2}{-x(x-1)} = -6$$

شرایط پیوستگی: $\frac{1}{2a} = -6 = 2b - 1 \rightarrow a = \frac{-1}{12}, b = \frac{-5}{2}$

عبارت مورد نظر سؤال $= 16(3a - b) = 16(-\frac{1}{4} + \frac{5}{2}) = 16(\frac{9}{4}) = 36$

۳۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا $x - 2$ را به x تبدیل می‌کنیم (با جاگذاری $x \rightarrow x + 2$):

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = \frac{4(x+2)+1}{2(x+2)-1} \Rightarrow (f^{-1} \circ g^{-1})(x) = \frac{4x+9}{2x+3}$$

از طرفی می‌دانیم $f^{-1} \circ g^{-1} = (g \circ f)^{-1}$ ، بنابراین:

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{4x+9}{2x+3} \Rightarrow (g \circ f)(x) = \frac{9-3x}{2x-4}$$

نکته: وارون تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ با شرط $ad \neq bc$ به صورت $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ است.

$$g(f(x)) = \frac{9-3x}{2x-4} \Rightarrow g\left(\frac{x-1}{2x+4}\right) = \frac{9-3x}{2x-4}$$

$= -2$
 $\boxed{x = -1}$

$$g(-2) = \frac{9-3(-1)}{2(-1)-4} = \frac{12}{-6} = -2$$

۳۴. گزینه ۲ درست است.

با مخرج مشترک گرفتن از طرف اول معادله شروع می‌کنیم:

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

$$\frac{2\sqrt{x^2+2x}}{x^2-2x-x^2-2x} = \frac{x+5}{\sqrt{x^2+2x}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{x^2+2x}}{-2x} = \frac{x+5}{\sqrt{x^2+2x}} \xrightarrow{\text{طرفین - وسطین}} x^2+2x = -2x^2-10x$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 12x = 0 \begin{cases} \rightarrow x = 0 \text{ ق ق غ} \\ \rightarrow \boxed{x = -4} \text{ ق ق} \end{cases}$$

۳۵. گزینه ۲ درست است.

$$(\Delta, \gamma) \in f \circ g \Rightarrow \begin{cases} f(g(\Delta)) = \gamma \\ f(m) = \gamma \end{cases} \rightarrow g(\Delta) = m \quad \boxed{4 = m} \quad (1)$$

$$(\delta, 3) \in \text{gof} \Rightarrow \begin{cases} g(f(\delta)) = 3 \\ g(\epsilon) = 3 \end{cases} \Rightarrow f(\delta) = \epsilon \quad \boxed{n = \delta} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow m + n = 4 + \delta = 9$$

۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$\max(f(x)) = 2 \rightarrow a = 2$$

$$A \text{ نقطه} \Rightarrow x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\Delta\pi}{6} \Rightarrow A\left(\frac{\Delta\pi}{6}, 2\right)$$

$$B \text{ نقطه} \Rightarrow x - \frac{\pi}{3} = 3\pi \Rightarrow x = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow B\left(\frac{10\pi}{3}, 0\right)$$

$$m_{AB} \text{ شیب خط} = \frac{2-0}{\frac{\Delta\pi}{6} - \frac{10\pi}{3}} = \frac{-4}{\Delta\pi} \Rightarrow y - 0 = \frac{-4}{\Delta\pi} \left(x - \frac{10\pi}{3}\right)$$

$$\boxed{y = \frac{-4}{\Delta\pi}x + \frac{8}{3}}$$

$$\text{عرض از مبدأ} = \frac{8}{3}$$

۳۷. گزینه ۲ درست است.

$$1 - \cos \alpha = 3 \sin \alpha \rightarrow 2 \sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 3\left(2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right)$$

$$\xrightarrow{\alpha \neq 2k\pi} \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 3 \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \rightarrow \boxed{\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 3}$$

$$1 + \tan^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1}{\cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \rightarrow 1 + (3)^2 = \frac{1}{\cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

$$\cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1}{10} \rightarrow \cos \alpha = 2 \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) - 1 = 2\left(\frac{1}{10}\right) - 1 = \frac{-4}{5}$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 2\left(\frac{-4}{5}\right)^2 - 1 = \frac{7}{25}$$

$$\cos 4\alpha = 2 \cos^2(2\alpha) - 1 = 2\left(\frac{7}{25}\right)^2 - 1 = \frac{98}{625} - \frac{625}{625} = \frac{-527}{625} = -0,8432$$

$$\text{راه دوم: } 1 - \cos \alpha = 3 \sin \alpha \xrightarrow{\text{به توان دو}} 1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha = 9 \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha = 9(1 - \cos^2 \alpha) \rightarrow 10 \cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha - 8 = 0$$

$$\begin{cases} \cos \alpha = 1 & \text{غ ق ق} \\ \text{یا} \\ \cos \alpha = -\frac{4}{5} & \text{ق ق ق} \end{cases}$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2(\alpha) - 1 = 2\left(-\frac{4}{5}\right)^2 - 1 = \frac{32}{25} - \frac{25}{25} = \frac{7}{25}$$

$$\cos 4\alpha = 2 \cos^2(2\alpha) - 1 = 2\left(\frac{7}{25}\right)^2 - 1 = -\frac{11}{25} = -0,44$$

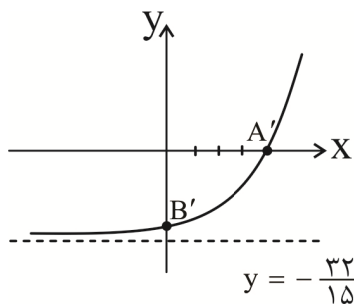
۳۸. گزینه ۱ درست است.

$$y = 2x + 4 \text{ نقاط برخورد خط با محورهای مختصات} \begin{cases} A(0, 4) \rightarrow 4 = \log_2^b \rightarrow b = 2^4 \rightarrow \boxed{b = 16} \\ B(-2, 0) \rightarrow 0 = \log_2(-2a + 16) \rightarrow -2a + 16 = 1 \rightarrow \boxed{a = \frac{15}{2}} \end{cases}$$

$$f(x) = \log_2^{\left(\frac{15}{2}x + 16\right)} \xrightarrow{\text{محاسبه } f^{-1}} x = \log_2^{\left(\frac{15}{2}x + 16\right)}$$

$$\rightarrow 2^x = \frac{15}{2}y + 16 \xrightarrow{\times 2} 2^{x+1} = 15y + 32 \rightarrow y = \frac{1}{15}(2^{x+1} - 32) \rightarrow \boxed{f^{-1}(x) = \frac{1}{15}(2^{x+1} - 32)}$$

نقاط شاخص نمودار $A'(4, 0)$ $B'(0, -2)$



۳۹. گزینه ۲ درست است.

با یک دنباله حسابی سر و کار داریم که جمله اول آن $a_1 = 5000$ و قدر نسبت آن $d = 3000$ است:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

$$\frac{n}{2}(2 \times 5000 + (n-1)3000) \geq 2 \times 10^9$$

$$\frac{n}{2}(7000 + 3000n) \geq 2 \times 10^9$$

$$\frac{n}{2}(7 + 3n) \geq 2 \times 10^6$$

$$n(3n + 7) \geq 4 \times 10^6$$

$$\boxed{n \geq 1154}$$

۴۰. گزینه ۴ درست است.

$$m = m_0 \left(1 - \frac{1}{25}\right)^{\frac{t}{25}} \rightarrow 6 = 480 \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{25}}$$

جرم اولیه جرم باقیمانده

$$\frac{1}{80} = \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{25}} \rightarrow \log \frac{1}{80} = \frac{t}{25} \times \log \frac{24}{25}$$

$$\frac{t}{25} = \frac{\log \frac{1}{80}}{\log \frac{24}{25}} \rightarrow \frac{t}{25} = \frac{\log 1 - \log 80}{\log 24 - \log 25} = \frac{-\log 10 \times 2^3}{\log 3 \times 2^3 - \log \frac{100}{4}}$$

$$\frac{t}{15} = \frac{-\log 10 - 3 \log 2}{\log 3 + 3 \log 2 - \log 100 + 2 \log 2} \Rightarrow \frac{t}{15} = \frac{-\log 10 - 3 \log 2}{\log 3 - \log 100 + 5 \log 2}$$

$$\frac{t}{15} = \frac{-1 - 3(0.3)}{0.48 - 2 + 5(0.3)} \rightarrow \frac{t}{15} = \frac{-1.9}{-0.02} \Rightarrow \boxed{t = 142.5} \text{ روز}$$

فیزیک (۲)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

حالت اولیه: q q $F_1 = 64N$
 حالت جدید: $q - x$ $q + x$ $F_2 = 64 - 49 = 15N$

$$\frac{15}{64} \leftarrow F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \rightarrow \frac{q+x}{q}$$

\swarrow $\frac{q-x}{q}$ \searrow $\frac{q+x}{q}$
 \swarrow r^2 \searrow $(r)^2$

$$\Rightarrow \frac{q^2 - x^2}{q^2} = \frac{15}{16} \Rightarrow 16q^2 - 16x^2 = 15q^2$$

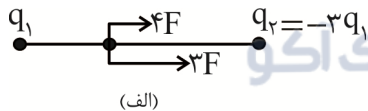
$$\Rightarrow x = \frac{1}{4}q \xrightarrow[\times 100]{\text{تبدیل به درصد}} x = 25\%q$$

۴۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا نیروی وارده از طرف q_2 را برحسب نیروی وارده از طرف q_1 بیان می‌کنیم:

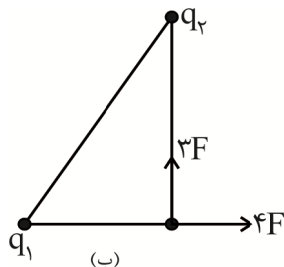
$$\frac{3}{4} \leftarrow F = K \frac{q_2 \cdot q_1'}{r^2} \rightarrow \text{برابر } 3 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 4F \\ F_2 = 3F \end{cases}$$

\swarrow مشترک \searrow برابر ۳
 \swarrow r^2 \searrow $(r)^2$



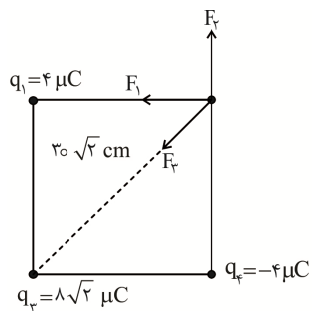
$$\Rightarrow \text{خالص } F_1 = 7F = 14 \Rightarrow \boxed{F = 2N}$$

$$\Rightarrow \text{خالص } F_2 = \sqrt{(3F)^2 + (4F)^2} \Rightarrow \text{خالص } F_2 = 5F \Rightarrow \text{خالص } F_2 = 5 \times 2 = 10N$$



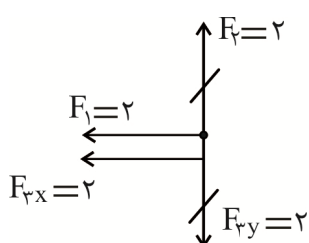
۴۳. گزینه ۱ درست است.

در مسائلی که بارها برحسب μC و فاصله‌ها برحسب cm است، می‌توان قانون کولن را به صورت $F = 9 \times \frac{q_1 q_2}{r^2}$ نوشت.



$$F_1 = F_2 = 90 \times \frac{4 \times 5}{(30)^2} = 2 \text{ N}$$

$$F_3 = 90 \times \frac{11\sqrt{2} \times 5}{(30\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{2} \text{ N}$$



نکته مفید در حل مسأله آن است که می‌توانیم نیروی مایل F_3 را با دو نیروی هم‌اندازه 2 نیوتنی جایگزین کنیم:

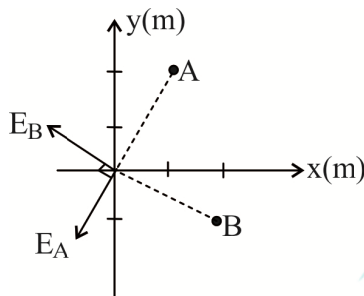
$$\Rightarrow F = 2 + 2 = 4 \text{ N}$$

$$F_3 \text{ با حذف: } F = 2\sqrt{2} \approx 2.8 \text{ N}$$

که به معنای $1/2 \text{ N}$ کاهش نیروی خالص وارد بر q_4 است.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

فاصله هر دو بار تا مبدأ مختصات $\sqrt{5} \text{ m}$ بوده و با کمی دقت متوجه می‌شوید زاویه بین میدان‌ها 90° است.



$$E_A = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{(\sqrt{5})^2} \Rightarrow E_A = 9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_B = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(\sqrt{5})^2} \Rightarrow E_B = 18 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{\text{خالص}} = \sqrt{9^2 + 18^2} = 9\sqrt{1+4} = 9\sqrt{5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۴۵. گزینه ۳ درست است.

برای حداقل شدن میدان خالص در مبدأ مختصات، کافی است میدان خالص حاصل از بارهای q_1 و q_2 در مبدأ مختصات صفر شده و تنها میدان بار q_3 باقی بماند. بارهای q_1 و q_2 هم‌نام بوده و برای صفر شدن میدان خالص در مبدأ مختصات کافی است نسبت بارها، توان ۲ نسبت فاصله‌ها باشد تا میدان الکتریکی آن‌ها در مبدأ مختصات هم‌اندازه گردد:

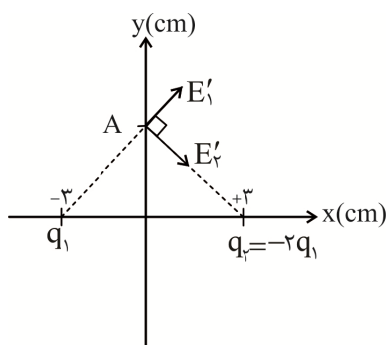
$$E = k \frac{q}{r^2} \leftarrow \text{برابر ۱} \Rightarrow r_2 = 2r_1 \Rightarrow 12 = 2r_1 \Rightarrow r_1 = 6 \text{ m}$$

پس کافی است q_1 را 2 m به مبدأ مختصات نزدیک کنیم.

۴۶. گزینه ۳ درست است.

فاصله دو بار تا مبدأ مختصات یکسان بوده و لذا میدان حاصل از بار q_2 ، ۲ برابر میدان بار q_1 است.

$$\text{مبدأ مختصات: } \begin{cases} E_1 = E \\ E_2 = 2E \end{cases} \Rightarrow E_{\text{خالص}} = 3E = 6 \times 10^3 \Rightarrow E_1 = E = 2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}, E_2 = 2E = 4 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



فاصله دو بار تا نقطه A ، $3\sqrt{2} \text{ cm}$ یعنی $\sqrt{2}$ برابر بوده و لذا میدان الکتریکی

آن‌ها $\frac{1}{2}$ برابر میدان آن‌ها در مبدأ مختصات است.

$$E_1' = \frac{1}{2} E_1 = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2' = \frac{1}{2} E_2 = 2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = \sqrt{(E'_1)^2 + (E'_2)^2} = 10^3 \sqrt{1+2^2} = \sqrt{5} \times 10^3 \frac{N}{C}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

معلق بودن بار الکتریکی در حالت اولیه نشان می‌دهد نیروی الکتریکی وارد بر آن با وزن ذره برابر است، در حالت دوم فاصله ۲۵٪ افزایش می‌یابد:

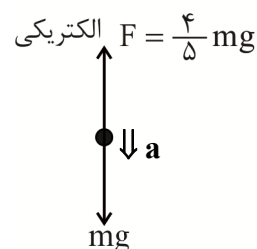
$$d_2 = d_1 + \frac{1}{4}d_1 = \frac{5}{4}d_1 \quad E = \frac{V}{d} \quad \begin{array}{l} \text{ثابت} \\ \nearrow \text{برابر } \frac{4}{5} \\ \searrow \text{برابر } \frac{5}{4} \end{array}$$

پس میدان الکتریکی و در نتیجه نیروی الکتریکی $\frac{1}{5}$ کاهش یافته و به همین اندازه نیروی خالص ایجاد می‌شود:

$$F = mg \Rightarrow \text{خالص } F = 0, \quad a = 0$$

$$F = \frac{4}{5}mg$$

$$F = ma \Rightarrow mg - \frac{4}{5}mg = ma \Rightarrow a = \frac{1}{5}g = \frac{1}{5} \times 10 = 2 \frac{m}{s^2}$$



۴۸. گزینه ۲ درست است.

نیروهای وارد بر ذره را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} F_E = Eq = 8 \times 10^2 \times 10 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-3} \text{ N} \\ W = mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 20 \times 10^{-3} \text{ N} \end{array} \right\} \rightarrow \text{ذره رو به پایین حرکت می‌کند.}$$

بهتر است از قضیه کار و انرژی بهره بگیریم:

$$W_t = \left\{ \begin{array}{l} W_E + W_{mg} \\ K_2 - K_1 \end{array} \right\} \Rightarrow W_E + W_{mg} = K_2$$

$$8 \times 10^{-3} \times \frac{3}{4} \times \cos 180^\circ + 20 \times 10^{-3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times v^2$$

$$-6 + 15 = v^2 \Rightarrow v^2 = 9 \Rightarrow v = 3 \frac{m}{s}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

بار منفی تمایلی ندارد در جهت میدان الکتریکی حرکت کند و برای چنین حرکتی می‌بایست کار انجام شود که قطعاً به افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی بار منجر شده و ΔU ها مثبت هستند. از طرفی در بخش دوم جابه‌جایی، تراکم خطوط میدان بیشتر بوده و لذا کار انجام شده و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بیشتر است.

$$\Rightarrow \Delta U_1 < \Delta U_2$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

با ترکیب روابط خازن، رابطه جدیدی برای میدان الکتریکی قابل استخراج است.

$$\left. \begin{array}{l} E = \frac{V}{d} \quad v = \frac{q}{C} \rightarrow E = \frac{q}{C.d} \\ C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \end{array} \right\} \rightarrow E = \frac{q}{\epsilon_0 . A} \Rightarrow A = \frac{q}{\epsilon_0 . E} = \frac{72 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-12} \times 32 \times 10^3} = \frac{1}{4} m^2$$

$$\text{مربع } A = a^2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}m = 50 \text{ cm}$$

۵۱. گزینه ۳ درست است.

کافی است تغییر انرژی خازن را محاسبه کنیم:

$$U_1 = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 20 \text{ mJ}$$

با جدا شدن خازن از باتری، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

\swarrow ثابت \searrow برابر $\frac{1}{3}$
 \swarrow برابر $\frac{1}{3}$ \searrow برابر $\frac{1}{3}$

$$\Rightarrow U_2 = 3U_1 = 60 \text{ mJ} \Rightarrow W = \Delta U = 40 \text{ mJ}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.

با نصف کردن سیم، حجم آن نصف شده است. در ادامه طول سیم ۲ برابر طول اولیه شده که در این شرایط سطح مقطع سیم

$\frac{1}{4}$ حالت اولیه می‌شود:

$$V = A \times l \rightarrow \text{برابر } 2$$

\swarrow برابر $\frac{1}{4}$ \searrow برابر $\frac{1}{2}$

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow R_2 = 8R_1$$

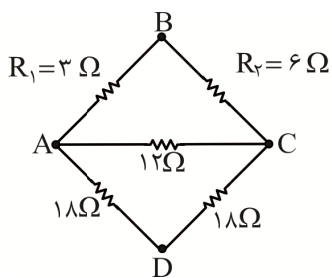
\swarrow برابر $\frac{1}{4}$ \searrow برابر $\frac{1}{8}$

$$\Delta R = R_2 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta = 80 \times 5 \times 10^{-3} \times 10^2 = 40 \Omega$$

$$R_{\text{نهایی}} = 80 + 40 = 120 \Omega$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

برای محاسبه مقاومت معادل در هر حالت، فرض کنید باتری را بین آن دو نقطه متصل کرده‌ایم.



$$R_{AC} = (3+6) \parallel (12) \parallel (18+18) \Rightarrow R_{AC} = 4/5 \Omega$$

$$R_{BC} = 6 \parallel \{3 + [12 \parallel (18+18)]\} = 4 \Omega \Rightarrow \Delta R = 0/5 \Omega$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

در واقع ولت‌سنج ولتاژ دو سر باتری ۲ را نشان می‌دهد:

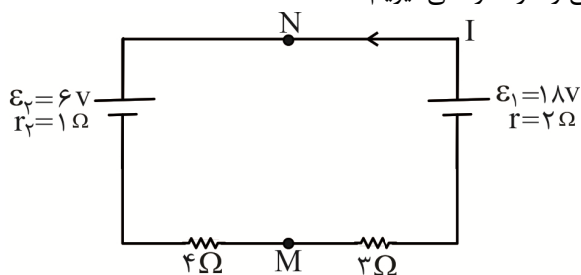
$$V_2 = \epsilon_2 - I_2 \Rightarrow 0 = \epsilon_2 - 2 \times I \Rightarrow I = \frac{\epsilon_2}{2}$$

از طرفی می‌دانیم جریان کل از تقسیم ولتاژ کل به مقاومت کل نیز قابل محاسبه است:

$$I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon_2}{2} = \frac{20 - 5 + \epsilon_2}{8} \Rightarrow 4\epsilon_2 = 15 + \epsilon_2 \Rightarrow 3\epsilon_2 = 15 \Rightarrow \epsilon_2 = 5 \text{ V}$$

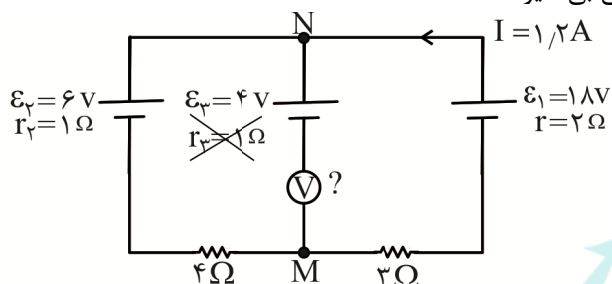
۵۵. گزینه ۳ درست است.

جریانی وارد شاخه میانی نشده و در تحلیل مدار اصلی، شاخه میانی را در نظر نمی‌گیریم:



$$\text{کل } I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{18 - 6}{10} = 1,2 \text{ A}$$

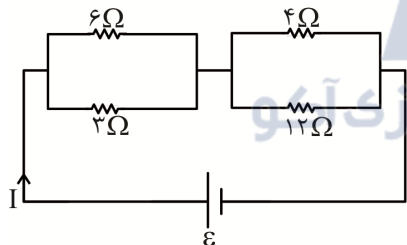
جریانی از شاخه میانی عبور نکرده و مقاومت درونی شاخه میانی بی‌تأثیر است.



$$V_N - V_M = \left\{ \begin{array}{l} \text{Ⓧ} + 4 \\ 18 - (2 + 3) \times 1,2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Ⓧ} + 4 = 12 \\ \text{Ⓧ} = 8 \text{ V} \end{array} \right.$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

عدد آمپرسنج از تفاضل جریان شاخه (۶Ω + ۱ = ۵) و ۳Ω تعیین می‌شود.



$$\text{کل } I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}}$$

$$\text{کل } I = \frac{\varepsilon}{2 + 3} = \frac{\varepsilon}{5}$$

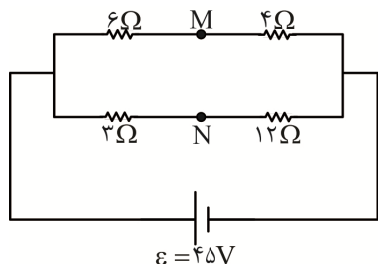
جریان کل به نسبت عکس مقاومت‌ها در هر شاخه موازی تقسیم می‌شود:

$$\left. \begin{array}{l} I_{6\Omega} = \frac{1}{3} \times I_{\text{کل}} \\ I_{3\Omega} = \frac{2}{3} \times I_{\text{کل}} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ⓧ} = \frac{1}{3} I_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \times \frac{\varepsilon}{5}$$

$$\text{فرض: } \text{Ⓧ} = 3 \text{ A} = \frac{\varepsilon}{15} \Rightarrow \varepsilon = 45 \text{ V}$$

در حالت دوم، از ولت‌سنج ایده‌آل جریانی عبور نکرده و لذا اتصال مقاومت‌ها همانند مدار زیر می‌شود:

نیروی محرکه باتری در هر شاخه به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

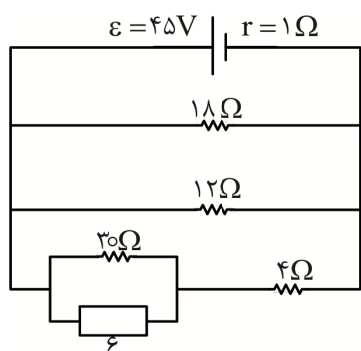


$$V_{6\Omega} = \frac{6}{6 + 4} \times 45 = 27 \text{ V}$$

$$V_{3\Omega} = \frac{3}{3 + 12} \times 45 = 9 \text{ V}$$

$$\text{Ⓧ} = |V_M - V_N| = 27 - 9 = 18 \text{ V}$$

۵۷. گزینه ۲ درست است.



دو سر مقاومت 10Ω با سیم به هم متصل بوده و لذا دو سر آن هم پتانسیل است و جریانی از آن عبور نکرده و قابل حذف است.

$$R = 18 \parallel 12 \parallel 9 = 4\Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{45}{4+1} = 9A$$

این جریان در اتصال موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

کمترین سهم جریان به مقاومت 18Ω رسیده و سهم جریان مقاومت 12Ω ، $1/5$ برابر آن و سهم جریان شاخه 9Ω ، 2 برابر آن است:

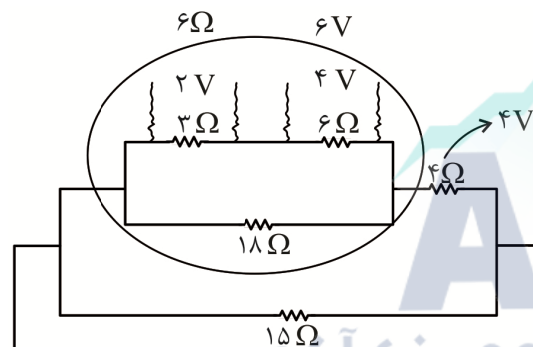
$$I_{9\Omega} = \frac{2}{1+1/5+2} \times 9 = 4A$$

در شاخه 9Ω این جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین 30Ω (۱ سهم) و 4Ω (۵ سهم) تقسیم می‌شود:

$$I_{30\Omega} = \frac{1}{1+5} \times 4 = \frac{2}{3}A$$

۵۸. گزینه ۳ درست است.

مدار به صورت ساده شده زیر قابل رسم است:



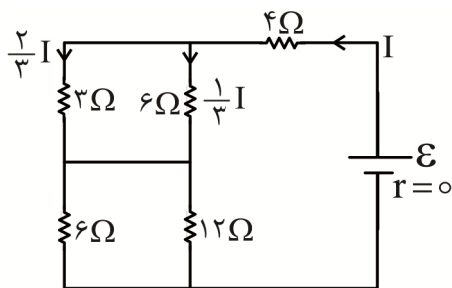
در اتصال سری ولتاژ به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود، پس وقتی سهم ولتاژ مقاومت 3Ω اهمی برابر 2 ولت باشد، سهم ولتاژ مقاومت 6Ω اهمی، 2 برابر آن یعنی 4 ولت است. پس در مجموع ولتاژ دو سر مجموعه موازی 18Ω اهمی و 9Ω اهمی که معادل 6Ω اهم است، برابر 6 ولت می‌شود. این قسمت مدار با مقاومت 4Ω اهمی سری بوده و لذا سهم ولتاژ مقاومت 4Ω اهمی، $\frac{2}{3}$ سهم ولتاژ مجموعه 6Ω اهمی یعنی برابر 4 ولت می‌شود. پس کل ولتاژ شاخه بالایی برابر 10 ولت است که به دلیل ویژگی اتصال موازی، همین ولتاژ دو سر مقاومت 15Ω اهمی هم قرار می‌گیرد.

۵۹. گزینه ۴ درست است.

با افزایش نور تابیده شده به مقاومت LDR، مقاومت آن کاهش می‌یابد. این مقاومت با مقاومت R موازی بوده و مجموعه آن‌ها به باتری متصل هستند. با کاهش مقاومت LDR، مقاومت معادل اتصال موازی آن با مقاومت R کاهش می‌یابد. از آنجا که نیروی محرکه به نسبت مقاومت‌ها بین مقاومت درونی و مدار خارجی تقسیم می‌شود، با کاهش مقاومت خارجی متصل به باتری، سهم ولتاژ آن نیز کاهش یافته و ولت‌سنج عدد کوچک‌تری را نشان می‌دهد. از طرفی همین ولتاژ کاهش یافته دو سر مقاومت R نیز قرار گرفته و عبور جریان کوچک‌تری را از آن موجب می‌گردد.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

جریان کل در اتصال موازی مقاومت‌های 3Ω اهمی و 6Ω اهمی به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

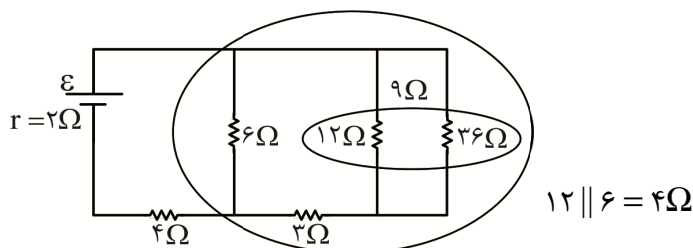


$$P_{4\Omega} = 4 \times I^2$$

$$P_{3\Omega} = 3 \times \left(\frac{2}{3}I\right)^2 = \frac{4}{3}I^2$$

$$\frac{P_{4\Omega}}{P_{3\Omega}} = \frac{\left(\frac{4}{1}\right)}{\left(\frac{4}{3}\right)} = 3$$

۶۱. گزینه ۱ درست است.



سهم ولتاژ مجموعه 4Ω و مقاومت 4Ω سری با آن برابر است ولی چون مقاومت 4Ω از مقاومت 6Ω کوچک تر است. طبق

رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان بیشتر به مقاومت 4Ω می رسد.

سهم ولتاژ مقاومت ۴ اهمی برابر ۱۲ ولت بوده و لذا جریان آن که همان جریان کل مدار است برابر ۳ آمپر می شود (طبق قانون اهم). این جریان به نسبت عکس مقاومت ها بین مقاومت ۶ اهمی (۲ سهم) و شاخه با مقاومت کل ۱۲ اهم (۱ سهم) تقسیم می شود:

$$I_{3\Omega} = 12\Omega \text{ شاخه } I = \frac{1}{3} \times 3A = 1A$$

$$P = RI^2 = 3 \times (1)^2 = 3 \text{ w}$$

۶۲. گزینه ۳ درست است.

ثابت می شود اگر بین مقاومت های کل متصل به باتری در دو حالت و مقاومت درونی رابطه $R_1 \cdot R_2 = r^2$ برقرار باشد، توان خروجی باتری ثابت می ماند:

$$\left. \begin{array}{l} \text{کلید باز} \Rightarrow R_1 = 2 + R \\ \text{کلید بسته} \Rightarrow R_2 = R \end{array} \right\} \Rightarrow R_1 \cdot R_2 = r^2 \Rightarrow (2 + R) \times 2 = 4^2 \Rightarrow 2 + R = 8 \Rightarrow R = 6\Omega$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

الف: نادرست است؛ زیرا در معرض میدان خارجی دو قطبی هایی در خلاف جهت میدان در آن ها ایجاد می شود.
ب: نادرست است؛ زیرا قدرت مغناطیسی هر دو قطبی مغناطیسی در مواد فرو مغناطیس بیشتر است و به همین علت در آن ها حوزه های مغناطیسی تشکیل می شود.

پ: نادرست است؛ زیرا تنها از مواد فرو مغناطیس سخت در ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می شود.

ت: درست است؛ زیرا همگی جزو مواد پارامغناطیس محسوب می شوند.

۶۴. گزینه ۱ درست است.

بار الکترون منفی است و می توان از دست چپ برای قاعده دست راست کمک گرفت. برای آنکه نیروی وارد بر ذره در جهت نشان داده شده باشد، باید میدان خالص در محل نقطه M ، درون سو باشد. چون میدان سیم حامل جریان I_1 در محل آن برون سو است، باید جهت جریان I_2 روبه بالا با اندازه ای بزرگ تر از I_1 باشد تا میدان مغناطیسی خالص درون سو گردد.

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$\text{مساحت} = \pi r^2 \Rightarrow 3 \times r^2 = 48 \Rightarrow r = 4 \text{ cm}$$

$$B = \frac{\mu_0}{r} \times \frac{I}{r} \times N \Rightarrow 30 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7}}{2} \times \frac{1}{4 \times 10^{-2}} \times N$$

محاسبات $\Rightarrow N = 2000$

۶۶. گزینه ۳ درست است.

با توجه به فرض تست مشخص است که هریک دور سیم، به اندازه قطر خود از طول سیموله را به خود اختصاص می دهد:

$$n = \frac{1}{\text{قطر}} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{4} = 250$$

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I \Rightarrow 12 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-3} \times 250 \times I \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-5} \times I \Rightarrow I = 2A$$

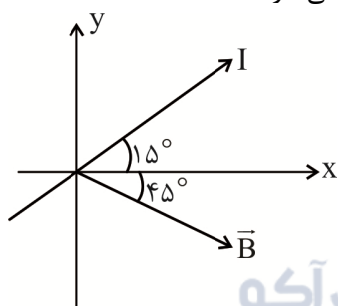
۶۷. گزینه ۱ درست است.

هر ذره به طرف نیرویی که به آن وارد می شود، منحرف می گردد. پس با توجه به جهت نیروی وارد بر هر ذره و قاعده دست راست، مشخص می شود که بار ذره ۱ مثبت، ذره ۲ خنثی و ذره های ۳ و ۴ دارای بار منفی هستند. از طرفی، توجه کنید میزان انحراف ذره ۴ از ذره ۳ بیشتر است که نشان می دهد بار ذره ۴ از ذره ۳ منفی تر (و از نظر جبری کوچک تر) است.

$$\left. \begin{array}{l} q_1 > 0 \\ q_2 = 0 \\ q_4 < q_3 < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow q_1 > q_2 > q_3 > q_4$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

با کمی دقت مشخص است که میدان مغناطیسی با جهت مثبت محور X زاویه ۴۵ درجه می سازد.



زاویه بین سیم و میدان $= 15^\circ + 45^\circ = 60^\circ$

$$|B| = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} \text{ T}$$

$$l = 50 \text{ cm} = \frac{1}{2} \text{ m}$$

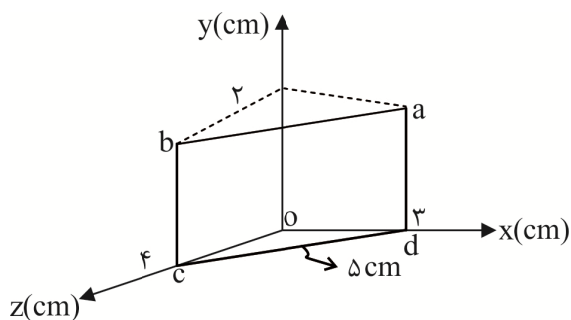
$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin 60^\circ = 2\sqrt{2} \times 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow F = \sqrt{6} \text{ N}$$

۶۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا مؤلفه های از مساحت قاب که در صفحه yoz است، به مساحت $4 \times 2 = 8 \text{ cm}^2$ بر میدان مغناطیسی عمود است و در

حالت دوم، کل مساحت قاب یعنی $2 \times 5 = 10 \text{ cm}^2$ بر میدان

مغناطیسی عمود است.



$$\Delta A = 10 - 8 = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta \phi = B \times \Delta A = 5 \times 2 \times 10^{-4} = 10^{-3} \text{ wb}$$

$$|\bar{I}| = \frac{N}{R} \cdot \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{1}{2.5} \times \frac{10^{-3}}{0.1} = 4 \times 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow |\bar{I}| = 4 \text{ mA}$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} \alpha_1 = 0 \Rightarrow \cos \alpha_1 = +1 \\ \alpha_2 = 180^\circ \Rightarrow \cos \alpha_2 = -1 \end{array} \right\} \Rightarrow |\Delta \cos \alpha| = 2$$

$$\Delta \phi = B.A.\Delta \cos \alpha = 2 \times 10^{-4} \times 10 \times 10^{-4} \times 2 = 4 \times 10^{-6} \text{ wb}$$

$$|q| = \frac{N}{R} . \Delta \phi = \frac{20}{50} \times 4 \times 10^{-6} \Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-6} \text{ C} = 16 \mu\text{C}$$

۷۱. گزینه ۴ درست است.

در شکل الف، جریان رو به پایین در حال کاهش است و لذا میدان برون سوی عبوری از حلقه ناشی از جریان سیم نیز کاهش می یابد. پس باید جریانی پادساعتگرد در حلقه القا شود تا میدان حاصل از آن درون حلقه همانند سیم برون سو گردیده تا طبق قانون لنز با تغییرات شار مغناطیسی یعنی کاهش آن مخالفت گردیده باشد.

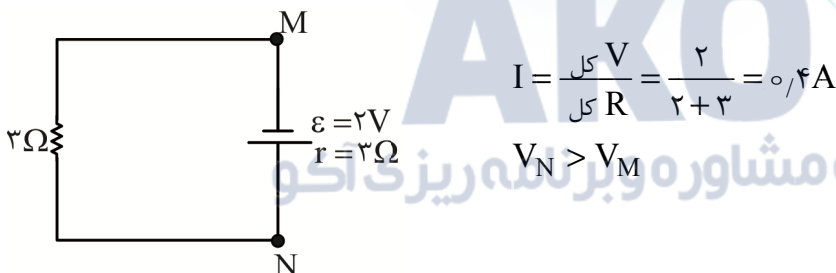
در شکل ب، میدان ناشی از جریان القایی با میدان حاصل از آهنربا هم جهت است و این نشان میدهد که آهنربا در حال دور شدن و میدان آن در محل حلقه رو به کاهش است تا طبق قانون لنز، میدان ناشی از جریان القایی می خواهد با تغییرات شار عبوری از حلقه یعنی کاهش آن مخالفت نماید.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

$$\text{میله } \ell = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

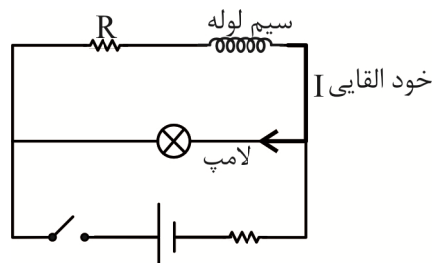
$$\text{در میله } \mathcal{E} = B.L.V = 0.5 \times 0.2 \times 20 = 2 \text{ V}$$

با حرکت میله به طرف راست، شار برون سوی عبوری از قاب افزایش می یابد و لذا باید جریان القایی روی میله رو به پایین باشد تا میدان حاصل از آن در محل قاب درون سو گردد و مطابق قانون لنز با تغییرات شار عبوری از قاب مخالفت گردد. لذا می توان مدار را همانند شکل زیر در نظر گرفت. توجه کنید میله را همانند باتری نگریسته و مقاومت میله همچون مقاومت داخلی باتری رفتار می کند:



۷۳. گزینه ۴ درست است.

با باز شدن کلید، جریان عبوری و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه های سیملوله ناگهان به صفر رسیده و طبق قانون لنز، ولتاژ خودالقایی شدیدی دو سر سیملوله قرار می گیرد که باعث می شود جریانی از آن و در ادامه از لامپ عبور کند و برای لحظاتی لامپ به شدت پر نور می شود. ولی به تدریج و با از بین رفتن اثر خودالقایی، این جریان از بین رفته و نور لامپ کاهش یافته و نهایتاً خاموش می گردد.



۷۴. گزینه ۲ درست است.

از روش نسبت کمک می گیریم:

$$\text{فرض: } I_2 = I_1 - \frac{75}{100} I_1 = \frac{25}{100} I_1 = \frac{1}{4} I_1$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^2 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{16} U_1$$

برابر $\frac{1}{16}$ ثابت

$$\Rightarrow |\Delta U| = \frac{15}{16} U_1 = 150$$

$$\Rightarrow U_1 = 160 \mu\text{J}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} L I_1^2 \Rightarrow 160 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times I^2$$

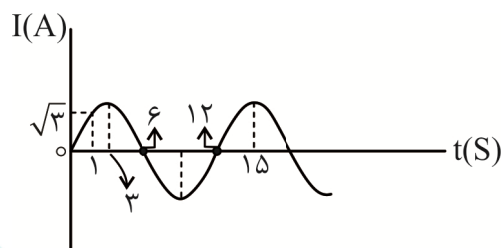
$$I^2 = 16 \times 10^{-2} \Rightarrow I = 0.4 \text{ A}$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.

$$\text{شکل} \Rightarrow T + \frac{T}{4} = 15 \text{ s} \Rightarrow \frac{5T}{4} = 15 \Rightarrow T = 12 \text{ s}$$

$$I = I_{\max} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow \sqrt{3} = I_{\max} \times \sin\left(\frac{2\pi}{12} \times 1\right)$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = I_{\max} \times \underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)}_{0.5} \Rightarrow I_{\max} = 2\sqrt{3} \text{ A}$$



$$V = R \cdot I \Rightarrow \varepsilon_{\max} = R \times I_{\max} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ V}$$

شیمی (۲)

۷۶. گزینه ۲ درست است.

شمار الکترون‌های ظرفیتی برخی عنصرهای واسطه بیشتر از ۷ است و در عنصرهای دسته S شبه‌فلز وجود ندارد و در دوره اول جدول نیز عنصر شبه‌فلز وجود ندارد.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

در هالوژن‌ها با افزایش شعاع اتمی، فعالیت شیمیایی کاهش می‌یابد.

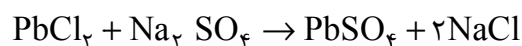
۷۸. گزینه ۳ درست است.

به جز عنصر با عدد اتمی ۲۸، سایر عنصرها آرایش الکترونی $3d^{10}$ دارند.

۷۹. گزینه ۴ درست است.

یون Cr در CrO شامل ۴ الکترون در $3d$ و Fe^{3+} شامل ۵ الکترون است.

۸۰. گزینه ۱ درست است.



۸۱. گزینه ۴ درست است.

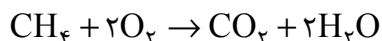
Ca و Zn ، Al ، Mg فعال‌تر از آهن است.

۸۲. گزینه ۳ درست است.

این عنصر یک عنصر واسطه است و آرایش الکترونی آن به صورت $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ است.

۸۳. گزینه ۴ درست است.

۸۴. گزینه ۱ درست است.



22.4LCH_4	44gCO_2
x	4.4gCO_2

$$X = 2.24\text{L CH}_4$$

$$\text{درصد حجمی متان} = \frac{2.24\text{L}}{5\text{L}} \times 100 = 44.8\%$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

$$\text{مقدار Ag (نظری)} = 250\text{ mL} \times \frac{0.02\text{ mol Ag}}{1000\text{ mL}} \times \frac{108\text{ g Ag}}{1\text{ mol Ag}} = 0.54\text{ g Ag}$$

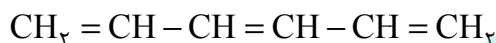
$$\text{بازده درصدی} = \frac{0.4\text{ g}}{0.54\text{ g}} \times 100 = 74\%$$

۸۶. گزینه ۲ درست است.

۸۷. گزینه ۲ درست است.

بوتان C_4H_{10} با جرم مولی 58 g ، نیز گازی شکل است و هگزان فرارتر از اوکتان است.

۸۸. گزینه ۲ درست است.



۸۹. گزینه ۱ درست است.

$$Q = Q$$

روغن فلز

$$150 \times X (64.8 - 20) = 200 \times 2 \times (80 - 64.8)$$

$$X \approx 0.9$$

۹۰. گزینه ۴ درست است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

$$\text{ظرفیت گرمایی} = 4.2\text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1} \times 15\text{ mol} \times \frac{18\text{ g}}{1\text{ mol}} = 1134\text{ J/k}$$

۹۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا، گرمای بدن صرف گرم کردن غذای خورده شده و سپس انرژی برای هضم این غذا مصرف می‌شود و سپس با سوزاندن آن انرژی در بدن آزاد می‌شود.

۹۳. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta H = (\text{مجموع انرژی‌های پیوندهای جدید}) - (\text{مجموع انرژی پیوندهای شکسته شده})$$

$$\Delta H = (4 \times 413 + 514 + 2 \times 467) - (5 \times 413 + 347 + 358 + 467) = -137\text{ KJ}$$

۹۴. گزینه ۳ درست است.

شامل گروه کتون است.

۹۵. گزینه ۴ درست است.

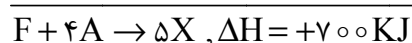
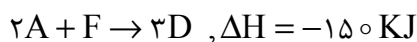
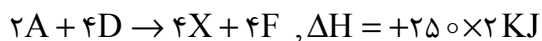
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 1\text{Kg} \times 4,2\text{J.g}^{-1}.\text{K}^{-1} \times 40^\circ\text{C} = 168\text{KJ}$$

۱g جربی	۳۸KJ
x	۱۶۸KJ

$$X = 4,4$$

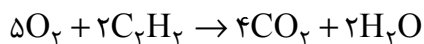
۹۶. گزینه ۱ درست است.



۹۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا در متوسط سرعت مصرف و مقدار O_2 آزاد شده در دقیقه اول، متفاوت خواهد بود.

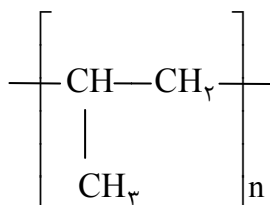
۹۸. گزینه ۱ درست است.



$2 \times 26\text{gC}_2\text{H}_2$	$5 \times 22,4\text{LO}_2$
$\frac{50\text{gC}_2\text{H}_2}{60\text{S}}$	x

$$X \approx 1,8\text{LS}^{-1}$$

۹۹. گزینه ۳ درست است.



$$= 10^5\text{g}$$

$$n = \frac{10^5\text{g}}{42\text{g}} = 2381$$

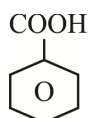
۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

در ساختار پلی اتن، هر اتم کربن به طور معمول به دو اتم کربن دیگر متصل است و نایلون نام دیگر پلی اتن نیست.

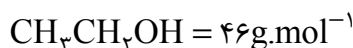
۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

پلی استرین فقط شامل C و H است.

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.



$$= 122\text{g.mol}^{-1}$$



$$122 - 46 = 76$$

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

ساده ترین اسید آلی، متانویک اسید است.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

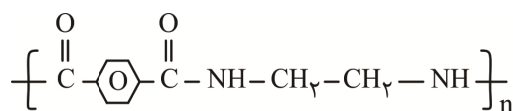
$$C_8H_{17}OH = 130 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۰۰g H ₂ O	۰/۰۴۶
۱۰۰۰g H ₂ O	x

$$X = 0.46 \text{ g}$$

$$\text{mol } C_8H_{17}OH = \frac{0.46 \text{ g}}{130 \text{ g.mol}^{-1}} \approx 3.5 \times 10^{-3}$$

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.



که جرم مولی آن برابر ۱۹۰g است و پلی آمید است.

زمین شناسی

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و با ادامه فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

در پایان دوران پالتوزویک (دوره پرمین)، موجودات سیاره زمین، دچار انقراض گروهی شدند.

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

ثانیه

km

۱

۳۰۰۰۰۰

۰/۲

x

$$x = 60000 \text{ km}$$

پس ۱/۲ ثانیه نوری یعنی ۳۶۰۰۰۰ کیلومتر

۱۰۹. گزینه ۱ درست است.

با سرد شدن و تبلور یک ماگما، عناصر با چگالی زیاد مانند نیکل، کروم، پلاتین در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند.

۱۱۰. گزینه ۴ درست است.

مهاجرت ثانویه نفت در سنگ مخزن نفت‌گیرها ایجاد می‌شود.

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

میکاباها در گروه سیلیکات‌ها قرار دارند، پس دارای بنیان سیلیکاته هستند.

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

رس‌ها تخلخل زیادی دارند ولی قادر به عبور آب نیستند و نفوذپذیری ندارند.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

اگر تنش از نوع کششی باشد، تغییر شکل در سنگ، از نوع گسستگی خواهد بود.

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

مصرف کم روی، باعث کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی شده و از طرفی مصرف بیش از حد فلوئور، ایجاد لکه‌های دندانی می‌کند.

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

آزبست همان پنبه نسوز بوده و در تهیه لنت ترمز کاربرد فراوان دارد، اما کانی مسکوویت معروف به طلق نسوز است.

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

در شکل، موج R (ریلی) دیده می‌شود که مانند حرکت دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد.

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

یکی از پیش‌نشانگرهای لرزه، تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی است.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان داده است که در مقایسه با سنگ‌های استرالیا، عربستان، سیبری، جوان‌تر است و حدود ۶۰۰ میلیون تا یک میلیارد سال سن دارند.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



با سنجش آموز، درست پیاموز

آموزش مجازی

سنجش آموز

ویژه پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور ۱۴۰۲



🌐 sanjeshserv.ir | صدای داوطلب ۰۲۱۴۲۹۶۶

📍 sanjesheducationgroup | @sanjeshserv