



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۱۸ اسفند ۱۳۹۶

(مباحث آزمون ۷ فروردین ۹۷)

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون	معصومه علیزاده
مسئول دفترچه کتاب کار	فرزانه پورعلیرضا
گروه حروف چینی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



حسابان (۱)

حسابان (۱)
 جبر و معادله (کل فصل ۱) / تابع
 (کل فصل ۲) / توابع نمایی و
 لگاریتمی (تابع نمایی)
 صفحه‌های ۱ تا ۷۹

۱- در یک دنباله حسابی $S_3 = S_7$ است. حاصل S_5 کدام است؟ (S_n مجموع n جمله اول دنباله است.)

- (۱) ۷۵
 (۲) ۲۵
 (۳) صفر
 (۴) قابل محاسبه نیست.

۲- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 + 4x - 2 = 0$ باشند، جواب‌های کدام یک از معادلات زیر به صورت $\frac{\beta^2 + 4\beta}{2\alpha}$ و $\frac{\alpha^2 + 4\alpha}{2\beta}$ خواهد بود؟

- (۱) $2x^2 - 4x - 1 = 0$
 (۲) $x^2 - 2x - 1 = 0$
 (۳) $2x^2 - 4x + 1 = 0$
 (۴) $x^2 + 2x - 1 = 0$

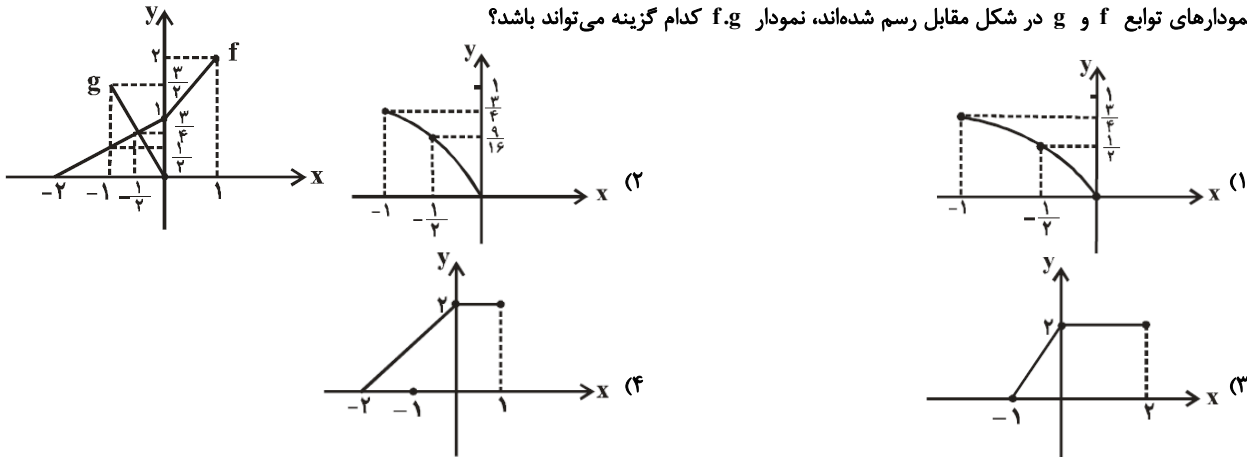
۳- صد کیلوگرم محلول آب و شکر با غلظت ۲۰٪ جرمی موجود است. اگر نیمی از آب آن را تبخیر کنیم، چند کیلوگرم باید شکر اضافه کنیم، تا غلظت آن ۴۰٪ جرمی گردد؟

- (۱) $\frac{20}{3}$
 (۲) $\frac{10}{3}$
 (۳) ۸
 (۴) این کار ممکن نیست.

۴- اگر $y = ax + b$ وارون تابع خطی $y = \frac{x}{3} - 2$ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۹
 (۲) -۳
 (۳) ۳
 (۴) ۹

۵- نمودارهای توابع f و g در شکل مقابل رسم شده‌اند، نمودار $f \cdot g$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۶- اگر $f = \{(1, 2), (2, 4), (4, 5), (3, 1), (6, 6)\}$ مفروض باشد، آن‌گاه تابع $g(x) = f^{-1} \circ f^{-1} + f$ شامل کدام زوج مرتب زیر نیست؟

- (۱) (۱, ۴)
 (۲) (۲, ۵)
 (۳) (۳, ۴)
 (۴) (۶, ۱۲)

۷- اگر دامنه تابع $f(x) = |x - 1| + |2x - 1|$ برابر با مجموعه جواب معادله $|\frac{x}{3} + \frac{3}{4}| = 1$ باشد، برد تابع f کدام است؟ (، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $[\frac{1}{3}, 1]$
 (۲) $[\frac{1}{3}, 2]$
 (۳) $[1, 5]$
 (۴) $[\frac{1}{3}, 5]$

۸- کدام شکل، وضعیت منحنی‌های $y_1 = 4^x$ ، $y_2 = \frac{1}{5} \times 4^x$ و $y_3 = 5 \times 4^x$ را به درستی نمایش می‌دهد؟



۹- نمودار تابع $y = (0/5)^{-x} - 2$ از کدام ناحیه دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول
 (۲) دوم
 (۳) سوم
 (۴) چهارم

۱۰- کدام یک از ضابطه‌های زیر، رفتار یک تابع نمایی را ندارد؟

(۴) $y = -(\frac{1}{3})^x$

(۳) $y = (-2)^x$

(۲) $y = \frac{1}{4} \times 3^x$

(۱) $y = (\frac{1}{4})^x - 1$

هندسه (۲)

دایره (کل فصل ۱)

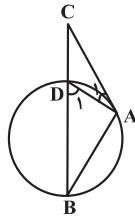
تبدیل‌های هندسی و کاربردها

(تبدیل‌های هندسی - بازتاب)

صفحه‌های ۹ تا ۴۰

هندسه (۲)

۱۱- در دایره شکل زیر، طول مماس AC و وتر AB برابر است. خط BC دایره را در نقطه D قطع کرده است. اگر



$\hat{A}_1 = 20^\circ$ باشد، اندازه \hat{D}_1 چقدر است؟

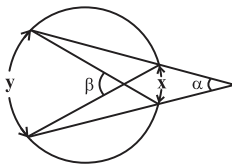
(۱) 60°

(۲) 50°

(۳) 40°

(۴) 30°

۱۲- در شکل زیر اندازه کمان y، سه برابر اندازه کمان x است. زاویه β چند برابر زاویه α است؟



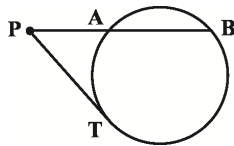
(۱) $1/5$

(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) ۳

۱۳- در شکل زیر، طول AB سه برابر طول PA است. طول مماس رسم شده از P بر دایره، چند برابر طول PA است؟



(۱) ۲

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۴- دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O', 2)$ مماس برون‌اند. فاصله نقطه تماس دو دایره از نقطه تلاقی مماس مشترک‌های داخلی و خارجی دو دایره کدام است؟

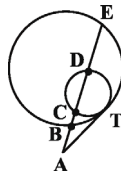
(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $3\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

۱۵- در شکل زیر، دو دایره در نقطه T مماس درون‌اند. از نقطه A، پاره‌خط AT مماس بر هر دو دایره و قاطع AE را رسم کرده‌ایم.



اگر $AB = 3$ ، $AD = 9$ و $CE = 8$ ، طول AC کدام است؟

(۱) $3/6$

(۲) ۴

(۳) $4/8$

(۴) ۵

۱۶- در مثلث ABC اگر $a = 6$ ، $r = \sqrt{3}$ و $r_a = 3\sqrt{3}$ باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟ (r شعاع دایره محاطی داخلی و r_a شعاع دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع a می‌باشد).

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

(۲) ۱۲

(۱) ۹

۱۷- دو خط متمایز و متقاطع d و d' را که بر هم عمود نمی‌باشند، در نظر بگیرید. تابع M روی نقاط صفحه به صورت زیر تعریف شده است. کدام گزینه در مورد M صحیح است؟

• اگر نقطه A روی خط d باشد، آن‌گاه $M(A) = A$

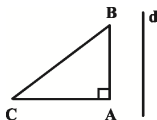
• اگر نقطه A خارج خط d باشد، آن‌گاه $M(A) = A'$ به طوری که AA' موازی d' و وسط AA' روی d است.

(۱) M تبدیل نیست.

(۲) M یک تبدیل است ولی طولپا نیست.

(۳) M یک تبدیل طولپا است.

۱۸- در شکل مقابل امتداد پاره‌خط AB و خط d نقطه تقاطع ندارند. اگر مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) را نسبت به d بازتاب دهیم، شیب چند ضلع از مثلث با تصویرشان برابر است؟



(۲) ۱

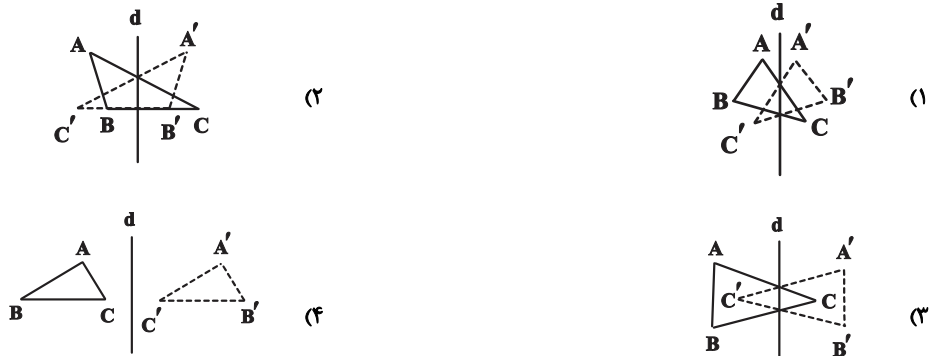
(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲



۱۹- در کدام یک از شکل‌های زیر، بازتاب مثلث ABC نسبت به محور بازتاب d نیست؟



۲۰- پاره خط AB به طول ۱۰، خط L را در نقطه‌ای به جز A و B با زاویه ۴۵° درجه قطع نموده و S بازتاب نسبت به خط L می‌باشد. اگر $S(A) = A'$ و $S(B) = B'$ باشد، اندازه مساحت چهارضلعی $AA'B'B'$ کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) $۵۰\sqrt{۲}$ (۳) ۱۰۰ (۴) $۱۰۰\sqrt{۲}$

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات (کل)
فصل ۱/ احتمال (مبانی احتمال -
احتمال غیرهم‌شانس - احتمال شرطی
تا ابتدای قانون احتمال کل)
صفحه‌های ۱ تا ۵۸

آمار و احتمال

۲۱- با فرض اینکه ارزش گزاره p درست و q نادرست باشد، ارزش گزاره‌های مرکب $(p \Rightarrow \sim q)$ و $(p \wedge q)$ به ترتیب کدام است؟

- (۱) درست - درست (۲) درست - نادرست
(۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۲۲- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند و $A \subseteq B$ باشد، آنگاه کدام گزینه نادرست است؟

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

۲۳- اگر $A = \{2m + 1 | m \in \mathbb{Z}, m^2 = m\}$ و $B = \{y \in \mathbb{Z} | y^2 \leq 2y\}$ ، در نمودار $A \times B$ ، بیش‌ترین فاصله بین دو نقطه کدام است؟

- (۱) $\sqrt{۵}$ (۲) $۲\sqrt{۲}$ (۳) $\sqrt{۱۷}$ (۴) $۲\sqrt{۵}$

۲۴- تاسی را یک بار پرتاب می‌کنیم. اگر پس از پرتاب اول عدد ظاهر شده زوج باشد، سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم و اگر پس از پرتاب سکه، رو ظاهر شود، تاس را یک بار دیگر پرتاب می‌کنیم. اگر در پرتاب اول تاس، عدد فرد ظاهر شود، تاس را یکبار دیگر پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه‌ای این آزمایش چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۰۲ (۲) ۳۹ (۳) ۲۷ (۴) ۴۵

۲۵- اگر $P(A) = ۰/۲$ و $P(B) = ۰/۴۵$ و احتمال رخ ندادن هیچ‌یک از پیشامدهای A و B برابر $۰/۴$ باشد، احتمال آن‌که هر دو پیشامد A و B رخ دهند، کدام است؟

- (۱) $۰/۱۵$ (۲) $۰/۱$ (۳) $۰/۰۵$ (۴) صفر

۲۶- اگر $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد به طوری که $P(\{a, b, c\}) = \frac{۲}{۳}$ و $P(\{a, b, d\}) = \frac{۳}{۴}$ ، آنگاه $P(\{c, d\})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{۷}{۱۲}$ (۲) $\frac{۱}{۲}$ (۳) $\frac{۱}{۱۲}$ (۴) $\frac{۳}{۴}$

۲۷- در پرتاب یک تاس، احتمال آمدن هر عدد، نصف احتمال آمدن عدد قبلی است. احتمال آنکه عدد رو شده در پرتاب یک بار این تاس، مربع کامل باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{۴}{۶۳}$ (۲) $\frac{۳۲}{۶۳}$ (۳) $\frac{۴}{۷}$ (۴) $\frac{۲}{۷}$

۲۸- سه تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع عددهای رو شده فرد است، احتمال آنکه حاصل ضرب آنها زوج باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{۱}{۲}$ (۲) $\frac{۲}{۳}$ (۳) $\frac{۳}{۴}$ (۴) $\frac{۱۱}{۲۷}$

۲۹- اگر دو پیشامد A و B ناسازگار باشند، آنگاه $P(B' | A)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $P(A)$ (۴) $P(B')$



۳۰- پنج کارت سفید، چهار کارت سبز و یک کارت قرمز را مخلوط می‌کنیم و از میان آنها به تصادف سه کارت را یک‌به‌یک و بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که این سه کارت به ترتیب سفید، سبز و قرمز باشند، چقدر است؟

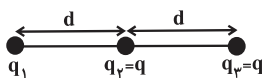
- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{50}$ (۴) $\frac{1}{36}$

فیزیک (۲)

الکتروسیستم ساکن (کل فصل ۱) /
جریان الکتریکی (از ابتدای فصل تا
ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۶۶

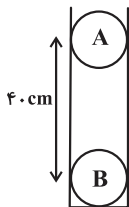
فیزیک (۲)

۳۱- در شکل زیر در صورتی که بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در حال تعادل الکتریکی باشد، اندازه میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_3 در محل بار q_2 چند برابر اندازه میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 و q_3 در محل بار q_1 خواهد بود؟



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

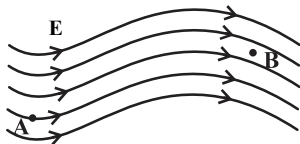
۳۲- در شکل زیر دو گلوله مشابه هر کدام به جرم $100g$ و بار الکتریکی $4\mu C$ در یک لوله نارسای قائم در حال تعادل هستند. بزرگی نیروی اصطکاک بین



گلوله A و سطح داخلی لوله چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

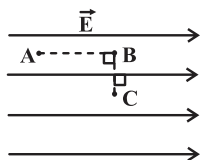
- (۱) ۱ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۱ (۴) صفر

۳۳- با توجه به شکل زیر خطوط میدان الکتریکی E رسم شده‌اند، در کدام گزینه مقایسه پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی بار $-6\mu C$ ، در نقاط A و B صحیح است؟



- (۱) $U_A > U_B$ و $V_A > V_B$ (۲) $U_A < U_B$ و $V_A < V_B$ (۳) $U_A < U_B$ و $V_A > V_B$ (۴) $U_A > U_B$ و $V_A < V_B$

۳۴- ذره‌ای با بار الکتریکی $4\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ، ابتدا از نقطه A به نقطه B و سپس از نقطه B به نقطه C منتقل می‌شود. مقدار کار انجام شده توسط میدان برای انتقال بار از A به C چند ژول است؟ ($AB = 8cm$, $BC = 6cm$)



- (۱) 48×10^{-3} (۲) 64×10^{-3} (۳) 8×10^{-2} (۴) صفر

۳۵- چگالی سطحی بار الکتریکی یک کره رسانا $32 \frac{\mu C}{m^2}$ است. اگر تمام بار این کره را به کره رسانای دیگری که شعاع آن ۲۰٪ کوچک‌تر از شعاع کره اولیه است، انتقال دهیم، چگالی سطحی بار کره جدید چند میکروکولن بر سانتی‌متر مربع خواهد بود؟

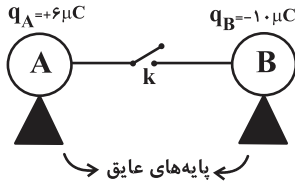
- (۱) 4×10^{-3} (۲) 5×10^{-3} (۳) ۵۰ (۴) 5×10^5

۳۶- اگر طول هر ضلع و فاصله بین دو صفحه مستطیل شکل یک خازن تخت را که در ابتدا بین صفحه‌های آن هواست، دو برابر کنیم و فضای بین آن‌ها را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۲ پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۸



۳۷- در شکل زیر، دو کره رسانای مشابه A و B دارای بار الکتریکی اولیه هستند. با اتصال کلید k به مدت 0.2 میلی ثانیه، جریان الکتریکی در سیم رسانای رابط دو کره برقرار می‌شود. شدت جریان متوسط گذرنده از سیم در این مدت چند آمپر است؟ (فرض کنید در انتها، باری روی سیم رابط باقی نمی‌ماند.)



(۲) 8×10^{-5}

(۱) 6×10^{-5}

(۴) 8×10^{-2}

(۳) 4×10^{-2}

۳۸- مقاومت الکتریکی دو سیم هم جنس و هم حجم R_1 و R_2 است. اگر قطر مقطع این سیم‌ها به ترتیب D_1 و D_2 باشد، حاصل $\frac{R_1}{R_2}$ کدام است؟

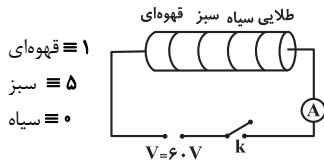
(۴) $(\frac{D_2}{D_1})^4$

(۳) $(\frac{D_2}{D_1})^2$

(۲) $(\frac{D_1}{D_2})^2$

(۱)

۳۹- در شکل زیر با بستن کلید k، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (از مقاومت سیم‌های رابط صرف نظر شود.)



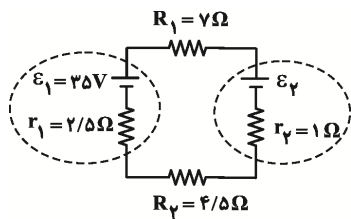
(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{60}{51}$

(۴) صفر

(۳) ۴

۴۰- در مدار شکل زیر، اگر جریان مدار برابر $2A$ باشد، با عوض کردن جهت باتری \mathcal{E}_2 جریان مدار چند آمپر می‌شود؟



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{20}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$

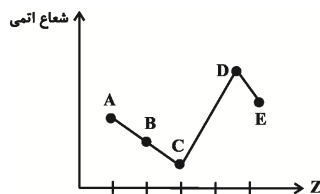
(۴) گزینه‌های «۲» و «۳» می‌توانند جواب باشند.

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (کل فصل ۱) / در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا ابتدای گرما در واکنش‌های شیمیایی (گرماشیمی)) صفحه‌های ۱ تا ۶۰

شیمی (۲)

۴۱- با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی ۵ عنصر متوالی را برحسب عدد اتمی نمایش می‌دهد، کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟



(۱) C یک گاز نجیب است.

(۲) واکنش‌پذیری A بیش‌تر از B است.

(۳) D و E فقط می‌توانند فلز باشند.

(۴) B و D هم تناوب نیستند.

۴۲- با توجه به معادله واکنش موازنه نشده: $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$ ، چند گرم Fe_2O_3 مورد نیاز است تا 35 گرم آهن مایع با خلوص

۷۸ درصد تهیه شود؟ (بازده واکنش را 60% درصد در نظر بگیرید.) ($\frac{g}{mol}$: $Fe = 56$, $Al = 27$, $O = 16$)

(۴) $43/9$

(۳) ۶۵

(۲) $23/4$

(۱) ۳۹

۴۳- در نام‌گذاری آلکان‌ها ...

(۱) از پیشوندهای «هگز» و «پنت» برای معرفی هیدروکربن‌هایی به ترتیب با تعداد ۵ و ۶ اتم کربن استفاده می‌شود.

(۲) شاخه‌های فرعی $-CH_3$ ، $-CH_2-CH_3$ و $-C_2H_5$ با نام‌های متیل، دی متیل و اتیل شناخته می‌شوند.

(۳) چنانچه بر روی شاخه اصلی، دو یا سه شاخه فرعی مشابه وجود داشته باشد، به ترتیب از پیشوندهای «دی» و «تری» استفاده می‌شود.

(۴) مطابق قواعد آیوپاک، برای نامیدن پنج عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندهایی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.



۴۴- در کدام گزینه علت تغییر رنگ گوشت چرب در بخار برم به درستی بیان شده است؟

(۱) برم مایع قرمز رنگ است و با برخورد به گوشت سطح آن را تیره می‌کند.

(۲) اتم‌های برم جایگزین H های زنجیر کربنی چربی می‌شوند.

(۳) اتم‌های برم به زنجیر کربنی چربی اضافه می‌شوند.

(۴) بخار برم فاسد شدن گوشت را سریع‌تر می‌کند.

۴۵- کدام مورد از ویژگی آلکن‌ها به شمار نمی‌رود؟

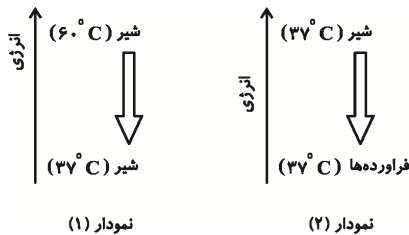
(۱) سیر شده بودن

(۳) واکنش با برم گازی شکل

(۲) قادر به انجام واکنش با آب و تولید الکل

(۴) واکنش‌پذیری بیش‌تر نسبت به آلکن‌ها

۴۶- با توجه به نمودارهای داده شده که مربوط به واکنش‌هایی در بدن است، چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟



نمودار (۱)

نمودار (۲)

الف) نمودار (۱) مربوط به فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن می‌باشد.

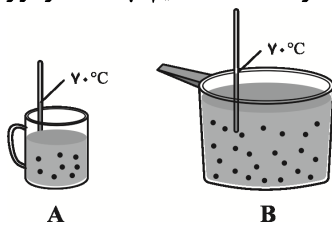
ب) شیمی‌دان‌ها برای درک آسان‌تر جاری شدن انرژی گرمایی، شیر گرم را سامانه و بدن را محیط پیرامون آن در نظر می‌گیرند.

پ) در هر دو نمودار با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط دمای سامانه کاهش می‌یابد.

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- شکل‌های زیر یک نوع محلول را در دو ظرف مختلف نشان می‌دهد. اگر مقداری از محلول ظرف B را به ظرف A اضافه کنیم، چه تعداد از موارد زیر در ظرف A افزایش می‌یابد؟



• میانگین تندی مولکول‌های آب

• میانگین انرژی جنبشی

• انرژی گرمایی

• میزان سرعت جنبش‌های نامنظم

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۴۸- گرمای ویژه طلا و آلومینیم با یکای $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ به ترتیب برابر $0/125$ و $0/9$ است. گرمای لازم برای افزایش دمای $30^\circ C$ گرم آلومینیم به اندازه $20^\circ C$

چند برابر گرمای لازم برای افزایش دمای $40^\circ C$ گرم طلا به اندازه $60^\circ C$ است؟

۱ (۱) $28/8$ ۲ (۲) $0/55$ ۳ (۳) $0/35$ ۴ (۴) $1/8$

۴۹- میزان انرژی مورد نیاز برای افزایش دمای ... گرم آب از $23^\circ C$ به $33^\circ C$ برابر 1 kcal است و 1 ژول برابر ... است.

$$(c_{H_2O} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}, 1 \text{ cal} = 4/2 J)$$

$$1 \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} - 100 \quad (4)$$

$$1 \text{ kg} \frac{m}{s^2} - 100 \quad (3)$$

$$1 \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} - 10 \quad (2)$$

$$1 \text{ kg} \frac{m}{s^2} - 10 \quad (1)$$

۵۰- کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

الف) $\frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{جرم جسم}} = \text{ظرفیت گرمایی}$

ب) $\text{ظرفیت گرمایی ویژه} \times \text{جرم جسم} = \text{ظرفیت گرمایی}$

پ) $\frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{تغییر دما}} = \text{ظرفیت گرمایی}$

ت) $\text{ظرفیت گرمایی ویژه} \times \text{تغییر دما} = \text{ظرفیت گرمایی}$

۲ الف و پ

۱ الف

۴ الف و ت

۳ ب و پ

حسابان (۱)

روش دوم:

$$y = \frac{x}{3} - 2 \Rightarrow y + 2 = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 3y + 6$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = y = 3x + 6$$

$$y = ax + b \rightarrow a = 3, b = 6 \Rightarrow a + b = 9$$

(سعید مدیرفر اساتنی)

۵- گزینه «۲»

$$D_{f.g} = D_f \cap D_g = [-1, 0]$$

در این بازه به ازای نقاط مشخص بازه حاصل $f.g(x)$ را به دست می آوریم. سپس با توجه به نمودارهای f و g گزینه درست را انتخاب می کنیم.

$$(f.g)(-1) = f(-1) \times g(-1) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

$$(f.g)\left(-\frac{1}{2}\right) = f\left(-\frac{1}{2}\right) \times g\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$$

$$(f.g)(0) = f(0) \times g(0) = 1 \times 0 = 0$$

(فریدون ساعتی)

۶- گزینه «۲»

$$f = \{(1, 3), (2, 4), (4, 5), (3, 1), (6, 6)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \{(3, 1), (4, 2), (5, 4), (1, 3), (6, 6)\}$$

$$f^{-1} \circ f^{-1} = \{(3, 3), (5, 2), (1, 1), (6, 6)\}$$

$$\Rightarrow (f^{-1} \circ f^{-1}) + f = \{(1, 4), (3, 4), (6, 12)\}$$

تابع فوق شامل زوج مرتب (۲, ۵) نیست.

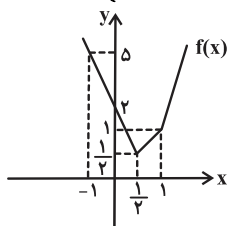
(فریدون ساعتی)

۷- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع f را با دامنه فرضی R رسم می کنیم:

$$f(x) = |x-1| + |2x-1| = \begin{cases} -x+1-2x+1 & ; x < \frac{1}{2} \\ -x+1+2x-1 & ; \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \\ x-1+2x-1 & ; x > 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -3x+2 & ; x < \frac{1}{2} \\ x & ; \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \\ 3x-2 & ; x > 1 \end{cases}$$



۱- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ فمسه)

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \quad , \quad S_7 = S_9$$

$$\Rightarrow 10(2a_1 + 19d) = 15(2a_1 + 29d)$$

$$\Rightarrow 10a_1 + 245d = 0 \Rightarrow 2a_1 + 49d = 0$$

$$\Rightarrow S_{10} = 25(2a_1 + 49d) = 0$$

صفر

نکته: اگر در دنباله حسابی $S_m = S_n$ باشد، آن گاه $S_{m+n} = 0$.

۲- گزینه «۱»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

چون α و β جواب های معادله $x^2 + 4x - 2 = 0$ هستند، پس در معادله صدق می کنند. پس $\alpha^2 + 4\alpha - 2 = 0$ است یعنی $\alpha^2 + 4\alpha = 2$ می شود و

به طور مشابه $\beta^2 + 4\beta = 2$ به دست می آید. بنابراین جواب های معادله جدید

$$\text{به صورت } \frac{\beta}{2\alpha} = \frac{1}{\alpha} \text{ و } \frac{\alpha}{2\beta} = \frac{1}{\beta} \text{ خواهد بود.}$$

معادله درجه دومی که جواب های آن معکوس جواب های معادله

$ax^2 + bx + c = 0$ باشد، به صورت $cx^2 + bx + a = 0$ است. پس معادله

مطلوب به صورت $-2x^2 + 4x + 1 = 0$ یا $2x^2 - 4x - 1 = 0$ است.

۳- گزینه «۱»

(ناظم ایلالی)

۲۰ کیلوگرم از محلول اولیه شکر و ۸۰ کیلوگرم آن آب است. اگر نیمی از آب را بقیه شکر، ۴۰ کیلوگرم آب باقی می ماند. اگر x کیلوگرم شکر به آن اضافه کنیم، جرم شکر $20+x$ کیلوگرم و جرم محلول $60+x$ کیلوگرم خواهد بود.

$$\frac{20+x}{60+x} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{20+x}{60+x} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 100 + 5x = 120 + 2x \Rightarrow 3x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{3} \text{ کیلوگرم}$$

۴- گزینه «۴»

(حسن نصرتی ناهوک)

روش اول: نقاط $(0, -2)$ ، $(6, 0)$ در معادله خط $y = \frac{x}{3} - 2$ صدق می کنند.

پس نقاط $(0, 6)$ ، $(-2, 0)$ در ضابطه وارون آن یعنی $y = ax + b$ باید صدق کنند. داریم:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= -2a + b \\ 6 &= a \times 0 + b \Rightarrow b = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

پس $a + b = 3 + 6 = 9$ می باشد.

(مسین فایبلیو)

۱۲- گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} \beta = \frac{y+x}{2} &\Rightarrow \beta = \frac{3x+x}{2} = 2x \\ \alpha = \frac{y-x}{2} &\Rightarrow \alpha = \frac{3x-x}{2} = x \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta = 2\alpha$$

$$\left| \frac{x}{2} + \frac{3}{2} \right| = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{x}{2} + \frac{3}{2} < 2 \Rightarrow 2 \leq x + 3 < 4$$

$$\Rightarrow -1 \leq x < 1 \Rightarrow D_f = [-1, 1)$$

طبق شکل $\frac{1}{2} \leq f(x) \leq 5 \Rightarrow R_f = \left[\frac{1}{2}, 5 \right]$

(مهرداد ملونری)

۱۳- گزینه «۱»

اگر طول PA را x فرض کنیم، با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

$$PT^2 = PA \cdot PB \Rightarrow PT^2 = x(4x) \Rightarrow PT = 2x$$

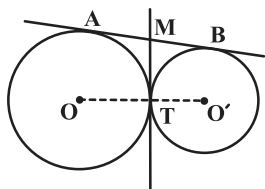
(مهروی ملارمفانی)

۸- گزینه «۱»

چون 4^x همواره مثبت است، پس $4^x > \frac{1}{5} \times 4^x$ یعنی همیشه $y_2 > y_1 > y_3$ برقرار است. بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(رضا عباسی اصل)

۱۴- گزینه «۲»



با توجه به شکل، داریم:

$$d = OO' = R + R' = 4 + 2 = 6$$

$$AB = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \sqrt{36 - 4} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن، با هم مساویند؛ پس:

$$\begin{cases} MA = MT \\ MB = MT \end{cases} \Rightarrow 2MT = MA + MB = AB$$

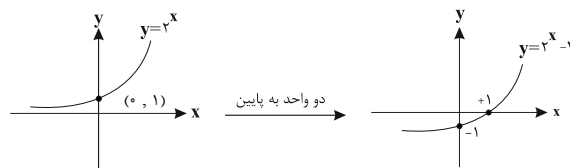
$$\Rightarrow MT = \frac{1}{2} AB = 2\sqrt{2}$$

(مسین نصرتی ناهوک)

۹- گزینه «۲»

$$y = (0/5)^{-x} - 2 \Rightarrow y = \left(\frac{1}{5}\right)^{-x} - 2 \Rightarrow y = (5^{-1})^{-x} - 2$$

$$\Rightarrow y = 5^x - 2$$



(عمیررضا سهوری)

۱۰- گزینه «۳»

هر تابع به صورت $y = a^x$ را که در آن عدد حقیقی، $a > 0$ و $a \neq 1$ و x یک متغیر باشد، یک تابع نمایی گویند.

با توجه به تعریف فوق، ضابطه $y = (-2)^x$ رفتار یک تابع نمایی را ندارد.

هندسه (۲)

(نویر میبیری)

۱۵- گزینه «۲»

چون AT مماس بر هر دو دایره است، پس طبق روابط طولی در دایره می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} AT^2 = AB \cdot AE & (\text{در دایره بزرگ تر}) \\ AT^2 = AC \cdot AD & (\text{در دایره کوچک تر}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB \cdot AE = AC \cdot AD \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{AC}{AC + CE}$$

$$\frac{AB=3, AD=9}{CE=8} \rightarrow \frac{3}{9} = \frac{AC}{AC+8}$$

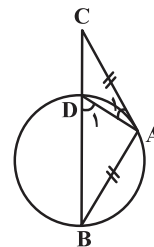
$$\Rightarrow 2AC = 8 \Rightarrow AC = 4$$

(رضا پورحسینی)

۱۱- گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} AC = AB &\Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = \frac{\widehat{AD}}{2} \\ \hat{A}_1 = \frac{\widehat{AD}}{2} &= 20^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{C} = 20^\circ$$

$$\Delta ADC: \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$$



۱۶- گزینه «۳»

(حسن باطنی)

$$r = \frac{S}{P} \Rightarrow \sqrt{r} = \frac{S}{P} \Rightarrow S = P\sqrt{r}$$

$$r_a = \frac{S}{P-a} \Rightarrow r\sqrt{r} = \frac{S}{P-a} \Rightarrow S = rP\sqrt{r} - 18\sqrt{r}$$

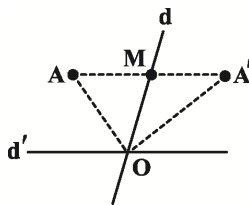
$$\Rightarrow rP\sqrt{r} - 18\sqrt{r} = P\sqrt{r} \Rightarrow P\sqrt{r} = 9\sqrt{r} \Rightarrow P = 9$$

در نتیجه محیط مثلث ABC برابر است با:

$$2P = 2 \times 9 = 18$$

۱۷- گزینه «۲»

(مهمر فندان)



اگر A روی خط d باشد، بر خودش منطبق می‌شود، و اگر خارج d باشد، فقط و فقط یک نقطه مانند A' وجود دارد که وسط AA' روی خط d و AA' موازی d' باشد، و به عکس برای هر A' نیز تنها یک نقطه A با این ویژگی وجود دارد. بنابراین M یک تبدیل است، اما به سادگی می‌توان نشان داد M یک تبدیل طولپایا نمی‌باشد. اگر تقاطع d و d' را O بنامیم، $M(A) = A'$ و $M(O) = O$. اگر این تبدیل طولپایا باشد باید $OA = OA'$ باشد اما این امکان ندارد، زیرا در مثلث OAA'، OM میانه است پس برای این که OA با OA' برابر باشد، باید OM عمودمنصف نیز باشد که با فرض مسأله در تناقض است. پس M یک تبدیل است ولی طولپایا نیست.

۱۸- گزینه «۳»

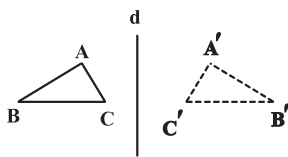
(علیرضا امری)

امتداد AB و d تقاطع ندارند یعنی AB با d موازی است و امتداد AC بر d عمود است. می‌دانیم بازتاب شیب تمام خطوط را عوض می‌کند مگر در حالتی که خط مذکور با خط بازتاب موازی و یا بر آن عمود باشد. به وضوح امتداد BC با d تقاطع دارد و بر آن عمود نیست بنابراین پس از بازتاب شیب آن عوض می‌شود و تنها شیب دو ضلع AB و AC پس از بازتاب تغییر نمی‌کند.

۱۹- گزینه «۴»

(امیرضیاء ابومیسوب)

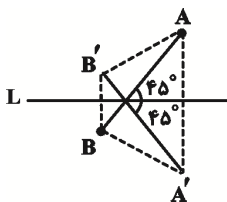
شکل گزینه «۴» باید به صورت زیر باشد:



۲۰- گزینه «۱»

(سینا مهمربور)

شکل فرض مسأله را رسم می‌کنیم:



در فصل سه هندسه دهم خواندیم که در هر چهارضلعی که دو قطر آن بر هم عمود باشند، مساحت برابر با نصف حاصل ضرب طول دو قطر است. از طرفی بازتاب یک تبدیل طولپایا است، پس $AB = A'B'$. بنابراین داریم:

$$S_{AA'BB'} = \frac{1}{2} AB \times A'B' = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50$$

آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۳»

(فامر پوقاری)

p	~p	q	~q
د	ن	ن	د

$p \Leftrightarrow \sim q$	$p \wedge q$	$(p \Leftrightarrow \sim q) \Rightarrow (p \wedge q)$
د	ن	ن

$\sim p \vee q$	$\sim q \Rightarrow \sim p$	$(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (\sim q \Rightarrow \sim p)$
ن	ن	د

۲۲- گزینه «۴»

(باسین بیسرانی)

گزینه «۱»:

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A$$

گزینه «۲»:

$$A \subseteq B \Rightarrow A - B = \emptyset$$

گزینه «۳»:

$$(A \cap B)' = A' \Rightarrow A' \cup B' = A'$$

گزینه «۴»:

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B \Rightarrow A' \cap B' = B'$$

۲۳- گزینه «۴»

(فرشار فرامرزی)

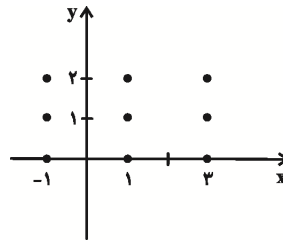
$$m^3 = m \Rightarrow m^3 - m = 0 \Rightarrow m(m-1)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 0, 1, -1$$

$$\Rightarrow A = \{-1, 1, 3\}$$

$$y^2 \leq 2y \Rightarrow y(y-2) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq y \leq 2 \Rightarrow B = \{0, 1, 2\}$$

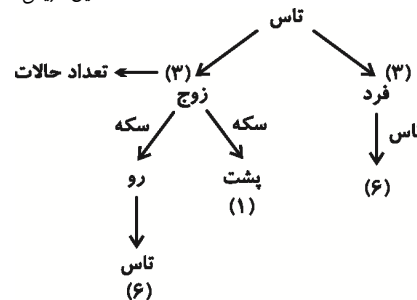
$$A \times B = \{(-1, 0), (1, 0), (3, 0), (-1, 1), (1, 1), (3, 1), (-1, 2), (1, 2), (3, 2)\}$$

در نمودار $A \times B$ دورترین نقاط نسبت به هم $(3, 0)$ و $(-1, 2)$ و همچنین $(-1, 0)$ و $(3, 2)$ هستند که فاصله آنها برابر $\sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$ است.



۲۴- گزینه «۲»

(امین کریمی)



از سمت چپ نمودار درختی شمارش می‌کنیم \rightarrow تعداد حالات کل

$$\rightarrow 3 \times 6 + 3 \times 1 + 3 \times 6 = 39$$

۲۵- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)')$$

$$= 1 - P(A \cup B) = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 1 - 0/4 = 0/6$$

$$\Rightarrow \underbrace{P(A)}_{0/2} + \underbrace{P(B)}_{0/45} - P(A \cap B) = 0/6$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/05$$

۲۶- گزینه «۱»

(هنریک سرکیسیان)

$$P(\{a, b, c\}) + P(d) = 1 \Rightarrow \frac{2}{3} + P(d) = 1 \Rightarrow P(d) = \frac{1}{3}$$

$$P(\{a, b, d\}) + P(c) = 1 \Rightarrow \frac{3}{4} + P(c) = 1 \Rightarrow P(c) = \frac{1}{4}$$

$$P(\{c, d\}) = P(c) + P(d) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$$

۲۷- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ فمسه)

اگر احتمال آمدن عدد ۱ را x انتخاب کنیم، احتمال رو شدن عدد ۲، برابر

$$\frac{x}{2}, \text{ احتمال رو شدن عدد ۳، برابر } \frac{x}{4} \text{ و ... است.}$$

$$P(\text{مربع کامل}) = P(1 \text{ یا } 4) = \frac{x + \frac{x}{4}}{x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{8} + \frac{x}{16} + \frac{x}{32} + \frac{x}{64}} = \frac{\frac{5x}{4}}{\frac{63x}{32}} = \frac{4}{7}$$

۲۸- گزینه «۳»

(علی ساویبی)

فرض کنید در پرتاب سه تاس، A و B به ترتیب پیشامدهای آن باشند که «حاصل ضرب اعداد رو شده زوج باشد» و «مجموع عددهای رو شده فرد باشند».

مجموع سه تاس وقتی فرد است که:

$$\text{الف) هر سه تاس فرد باشند: } 3 \times 3 \times 3 = 27$$

ب) دو تاس زوج و یکی فرد باشد:

$$\Rightarrow 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

بنابراین:

$$n(B) = 27 + 81 = 108$$

حاصل ضرب سه تاس وقتی زوج است که لااقل یکی از تاس‌ها زوج باشد.

بنابراین در ۱۰۸ حالت بالا، حالت‌های (ب) حاصل ضرب زوج دارند.

در نتیجه:

$$n(A \cap B) = 81$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{81}{108} = \frac{3}{4}$$

۲۹- گزینه «۲»

(مبیر مممری نویسی)

اگر دو پیشامد A و B ناسازگار باشند، آن‌گاه:

$$P(A \cap B) = 0$$

$$P(B'|A) = \frac{P(A \cap B')}{P(A)} = \frac{P(A - B)}{P(A)}$$

$$= \frac{P(A) - P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(A)}{P(A)} = 1$$

۳۰- گزینه «۴»

(سیرامیر ستوده)

فرض کنیم A ، B و C به ترتیب پیشامدهای این باشند که کارت‌های

انتخاب شده سفید، سبز و قرمز باشند، داریم:

$$P(A \cap B \cap C) = P(A)P(B|A)P(C|A \cap B)$$

$$= \frac{5}{10} \times \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{36}$$

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۴»

(ملیحه معفری)

$$F_{۳} = 0 \Rightarrow F_{۱۳} = F_{۲۳} \Rightarrow \frac{|q_1||q_3|}{4d^2} = \frac{|q_2||q_3|}{d^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 4|q_2|$$

از طرفی برای متعادل بودن بار q_3 باید علامت بار q_1 مخالف علامت بار q_2 باشد. پس: $q_1 = -4q_2$

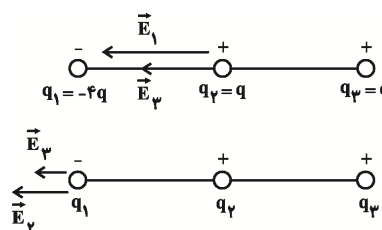
برایند میدان‌های الکتریکی در محل بار q_2 برابر است با:

$$E_{T_2} = E_1 + E_3 = \frac{4k|q|}{d^2} + \frac{k|q|}{d^2} = \frac{5k|q|}{d^2}$$

برایند میدان‌های الکتریکی در محل بار q_1 برابر است با:

$$E_{T_1} = E_2 + E_3 = \frac{k|q|}{d^2} + \frac{k|q|}{4d^2} = \frac{5k|q|}{4d^2}$$

$$\frac{E_{T_2}}{E_{T_1}} = \frac{\frac{5k|q|}{d^2}}{\frac{5k|q|}{4d^2}} = 4$$



۳۲- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

ابتدا بزرگی نیروی وزن گلوله A و بزرگی نیروی الکتریکی رانشی وارد بر آن از طرف گلوله B را محاسبه می‌کنیم.

$$W = mg = 0.1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

$$F = k \frac{|q_A||q_B|}{r^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 4 \times 10^{-12}}{(0.4)^2} = 0.9 \text{ N}$$



چون $W > F$ است، برای آن که گلوله A تعادل داشته باشد باید نیروی اصطکاک بین آن و دیواره داخلی لوله برابر تفاضل نیروهای وزن و نیروی الکتریکی رانشی و به سمت بالا باشد.

$$F_A = 0 \Rightarrow f_s = mg - F = 1 - 0.9 = 0.1 \text{ N}$$

۳۳- گزینه «۳»

(سیدابوالفضل فالقی)

هر گاه در جهت خطوط میدان الکتریکی پیش رویم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد.

$$V_A > V_B \Rightarrow V_B - V_A < 0 \Rightarrow \Delta V_{AB} < 0$$

برای بار منفی بنا به رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، ΔV و ΔU مختلف‌العلامت هستند.

$$\Delta U_{AB} = q\Delta V_{AB} \xrightarrow{\Delta V_{AB} < 0, q < 0} \Delta U_{AB} > 0$$

$$\Rightarrow U_B > U_A$$

۳۴- گزینه «۲»

(فرشید رسولی)

چون بار ذره مثبت است و در جهت میدان جابه‌جا می‌شود، کار میدان روی ذره مثبت است.

روش اول: کار انجام شده توسط میدان را در دو مسیر حساب نموده و با هم جمع می‌کنیم:

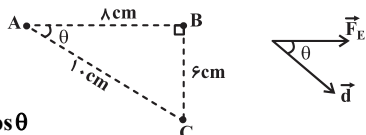
$$W_{AB} = Fd \cos \alpha = Eqd \cos \alpha$$

$$\Rightarrow W_{AB} = 2 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-2} \times 1 = 64 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$W_{BC} = Fd \cos \beta = Eqd \cos 90^\circ = 0$$

$$W_{AC} = W_{AB} + W_{BC} = 64 \times 10^{-3} + 0 = 64 \times 10^{-3} \text{ J}$$

روش دوم: کار انجام شده توسط میدان را در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C حساب می‌کنیم:



$$W_{AC} = Fd \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_{AC} = Eq(AC) \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_{AC} = 2 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times \frac{8}{10}$$

$$\Rightarrow W_{AC} = 64 \times 10^{-3} \text{ J}$$

۳۵- گزینه «۲»

(بوادر کمران)

با توجه به رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی ($\sigma = \frac{q}{A}$) داریم:

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{|q_2|}{q_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{A = 4\pi R_2^2}{R_2 = 0.8R_1} \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 1 \times \left(\frac{R_1}{0.8R_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{100}{64} \Rightarrow \sigma_2 = 50 \frac{\mu C}{m^2}$$

$$\sigma_2 = 50 \times \frac{1 \mu C}{10^4 \text{ cm}^2} = 5 \times 10^{-3} \frac{\mu C}{\text{cm}^2}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = 1 \times \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \times \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^4$$

(فرشید رسولی)

۳۹- گزینه «۳»

با توجه به رابطه مقاومت‌های کربنی داریم:

$$R = ab \times 10^n = 15 \times 10^0 = 15 \Omega$$

$$V = IR \Rightarrow 60 = I \times 15 \Rightarrow I = 4 A$$

(عمید زرین کفش)

۴۰- گزینه «۴»

ابتدا فرض می‌کنیم $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ و اندازه نیروی محرکه ε_2 را می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{35 - \varepsilon_2}{7 + 4/5 + 2/5 + 1} \Rightarrow \varepsilon_2 = 5 V$$

حال با عوض کردن جهت مولد ε_2 داریم:

$$I' = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \Rightarrow I' = \frac{35 + 5}{7 + 4/5 + 2/5 + 1}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{40}{15} = \frac{8}{3} A$$

حال فرض می‌کنیم $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$ است. در این حالت داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon_2 - 35}{7 + 4/5 + 2/5 + 1}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_2 = 65 V$$

$$I' = \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} \Rightarrow I' = \frac{65 + 35}{7 + 4/5 + 2/5 + 1}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{100}{15} = \frac{20}{3} A$$

شیمی (۲)

(مهمعلی نیک‌پیمان)

۴۱- گزینه «۲»

با توجه به شعاع کم‌تر عنصر C و اختلاف بسیار زیاد آن با عنصر D که دو عنصر پشت سرهم از نظر عدد اتمی هستند؛ در نتیجه C یک گاز نجیب است، پس D و E که به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای هستند فلز می‌باشند و D عنصر گروه ۱ دوره بعدی و B هالوژن هم دوره گاز نجیب C است.

واکنش‌پذیری B بیش‌تر از A می‌باشد.

(کلاطم شاه‌ملکی)

۳۶- گزینه «۳»

اگر طول اضلاع هر صفحه خازن به صورت a و b باشد، با دو برابر کردن طول هر ضلع آن، مساحت ۴ برابر می‌شود.

$$A = a.b$$

$$A' = (2a)(2b) = 4ab = 4A$$

با توجه به رابطه ظرفیت خازن تخت $C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن با ثابت دی‌الکتریک و مساحت هر صفحه رابطه مستقیم دارد و با فاصله بین دو صفحه رابطه عکس دارد.

$$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{d}{d'}$$

$$\frac{k'=2, k=1, d'=2d}{A'=4A} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{2}{1} \times \frac{4A}{A} \times \frac{d}{2d} = 4$$

$$\Rightarrow C' = 4C$$

(فرشید رسولی)

۳۷- گزینه «۳»

بار الکتریکی کره‌ها پس از اتصال برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{6 + (-10)}{2}$$

$$\Rightarrow q'_A = q'_B = -2 \mu C$$

$$\Delta q_A = q'_A - q_A = -2 - 6 = -8 \mu C$$

$$\Delta q_B = q'_B - q_B = -2 - (-10) = +8 \mu C$$

بار جابه‌جا شده بین دو کره از طریق سیم:

$$\Rightarrow |\Delta q| = 8 \mu C$$

$$\bar{I} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{8 \times 10^{-6} C}{0.2 \times 10^{-3} s} = 4 \times 10^{-2} A$$

(فرشید رسولی)

۳۸- گزینه «۴»

چون دو سیم هم‌جنس هستند بنابراین مقاومت ویژه آن‌ها یکسان است:

$$\rho_1 = \rho_2$$

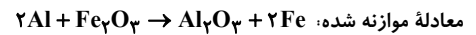
از برابری حجم دو سیم نتیجه می‌گیریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{\pi D_2^2}{4}}{\frac{\pi D_1^2}{4}} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2$$

۴۲- گزینه «۳»

(عالم روز)



$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 78 = \frac{x}{35} \times 100 \Rightarrow x = 27/3 \text{ g}$$

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 27/3 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= 39 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ (مقدار عملی)}$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{بازده درصدی}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{39}{y} \times 100 \Rightarrow y = 65 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

۴۳- گزینه «۳»

(سیرسیم هاشمی دهلری)

«هگز» و «پنت» به ترتیب برای نام گذاری آلکان‌هایی با ۶ و ۵ کربن به کار می‌روند. گروه $CH_3 - CH_2 -$ گروه اتیل است. نام گذاری چهار آلکان اول طبق نام خاص می‌باشد و از بعد آن نام گذاری طبق پیشوندهای خاص می‌باشد.

۴۴- گزینه «۳»

(موسی فیاط علیمحمدی)

زنجیر کربنی چربی‌های موجود در گوشت، سیر نشده است و در واکنش با بخار برم، پیوند دوگانه کربن - کربن تبدیل به پیوند یگانه کربن - کربن می‌شود و اتم‌های برم به آن اضافه می‌شوند.

۴۵- گزینه «۱»

(امیررضا پیروی نسب)

آلکان‌ها ترکیبات سیر شده و آلکن‌ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه ترکیبات سیر نشده‌ای هستند و در واکنش با آب، الکل تولید می‌کنند.

۴۶- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان زواره)

الف) نادرست - نمودار (۱) مربوط به کاهش دمای شیر گرم تا دمای بدن است.
ب) درست
پ) نادرست - در نمودار (۲) دما ثابت می‌ماند.
ت) درست

۴۷- گزینه «۱»

(معمد فلاح نژاد)

در یک دمای معین، میانگین تندی مولکول‌های آب و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ مواد با هم برابر است. بنابراین اگر مقداری از محلول ظرف B

را به ظرف A اضافه کنیم چون دمای دو ظرف یکسان است، میانگین تندی مولکول‌های آب و میانگین انرژی جنبشی در ظرف A افزایش نمی‌یابد و فقط انرژی گرمایی ظرف A افزایش می‌یابد زیرا انرژی گرمایی علاوه بر دما به تعداد مولکول‌های آن نیز بستگی دارد. از آنجا که دما نیز ثابت است، میزان جنبش‌های نامنظم نیز ثابت می‌ماند.

۴۸- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

ارزش دمایی 1°C برابر با 1 K است. بنابراین:

$$\Delta\theta = \Delta T$$

گرمای لازم برای افزایش دمای نمونهٔ Al:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 30 \times 900 / 9 \times 20$$

گرمای لازم برای افزایش دمای نمونهٔ Au:

$$Q_2 = mc\Delta\theta = 40 \times 125 \times 60$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{30 \times 900 / 9 \times 20}{40 \times 125 \times 60} = 1/8$$

۴۹- گزینه «۴»

(مسعود روستایی)

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} \times \frac{4/2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 4200 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 4200 = m \times 4/2 \times (33 - 23) \Rightarrow 4200 = m \times 42 \Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

در حاشیهٔ صفحهٔ ۵۷ کتاب درسی به $1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ J}$ اشاره شده است.

۵۰- گزینه «۴»

(معمد رضا وسگری)

ظرفیت گرمایی به مقدار گرمایی گفته می‌شود که باید به جسمی (به جرم m گرم) بدهیم تا دمای آن یک درجهٔ سلسیوس افزایش یابد. در حالی که ظرفیت گرمایی ویژه یعنی میزان گرمایی که باید به یک گرم از جسم داده شود تا دما یک درجهٔ سلسیوس افزایش یابد. پس می‌توان نوشت:

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} \times \text{جرم جسم} = \text{ظرفیت گرمایی}$$

پس رابطهٔ «ب» درست است.

$$Q = mc\Delta\theta$$

بنابراین رابطهٔ «پ» هم درست است و روابط «الف» و «ت» نادرست هستند.