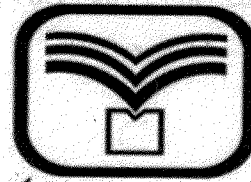




آزمون ۱۱ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنفش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۳/۰۱/۳۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت اول

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

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	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

وبسایت دوازده

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

۱- اگر $|a_{n+2} - a_n|$ و $a_2 = 5$ و $a_1 = 4$ باشد، آنگاه کمترین مقدار $|a_1| + |a_2| + \dots + |a_{10}|$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۶ (۴) ۳۲

۲- حاصل $\frac{\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}}}{\sqrt{4+\sqrt{7}} - \sqrt{4-\sqrt{7}}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{7}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{11}$ (۴) $\sqrt{2}$

۳- اگر $f(x-1) = \{(-1, 4), (2, 6), (3, 1), (5, 1)\}$ و $g(x)$ تابع همانی باشد، آنگاه $f(x) + 2g(x)$ کدام است؟

- (۱) $\{(0, 4), (4, 14), (3, 7), (5, 1)\}$ (۲) $\{(0, 4), (3, 12), (4, 9), (6, 12)\}$
(۳) $\{(-2, 0), (1, 8), (2, 6), (4, 6)\}$ (۴) $\{(-2, 0), (1, 8), (2, 6), (4, 6)\}$

۴- قدرمطلق تفاضل مربعات مقادیر طول و عرض در یک مستطیل طلایی، با کدام یک از گزینه‌های زیر برابر است؟

- (۱) قطر مستطیل (۲) محیط مستطیل
(۳) مساحت مستطیل (۴) نسبت عرض به طول مستطیل

۵- فرض کنید α و β دو ریشه حقیقی و متمایز معادله $ax^2 - 2ax + b = 0$ باشند. به طوری که $2\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\beta = 18$

باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) -۴ (۴) -۶

۶- طول نقاط برخورد نمودار توابع $y = |4x + 1| - 2$ و $y = 4 + \sqrt{2x + a}$ قرینه یکدیگرند. مجموعه جواب نامعادله

$|2x - a| < a$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- نمودار توابع f و g به صورت زیر است. اگر $f - 2g$ تابع ثابت و $f + 3g$ تابع همانی باشد، حاصل $g^{-1} \circ f^{-1}(1/7)$

کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۸- اگر $f(g(x)) = 3x + 2$ و $g(h(x)) = 2x - 1$ باشد، حاصل $\frac{f(1) - h(1)}{h(1) + 1}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) -۱

۹- اگر $g(f(x)) = f(x - 1)$ و $f(g(2x)) = g(x + 2)$ باشد، آنگاه توابع خطی غیر ثابت f و g در کدام ناحیه تلاقی می‌کنند؟

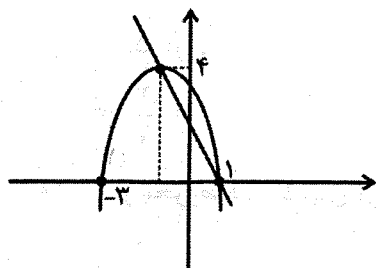
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} 2[x-1]-1 & [3x] > 1 \\ 1-x & [3x] \leq 1 \end{cases}$ باشد، آنگاه برد تابع f کدام عدد را نمی‌تواند اختیار کند؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۱

۱۱- نمودار سهمی f و خط g به صورت زیر است. اگر نمودار $\log^{-1}(x)$ را k واحد به سمت چپ انتقال دهیم، نمودار

حاصل از ناحیه اول عبور نمی کند. حداقل مقدار k کدام است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۱۰

۱۲- اگر α و 2α ریشه های معادله $x + \frac{k}{x} = 2 \log 2$ باشند، حاصل جذر عدد $\frac{k}{2}$ کدام است؟

- (۱) $\log 2$
- (۲) $2 \log 2$
- (۳) $\log 5$
- (۴) $2 \log 5$

۱۳- مجموع ریشه های معادله $x^2 - x = \frac{12}{x^2 - x} + \frac{24}{x^2 - 2x}$ کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) ۲

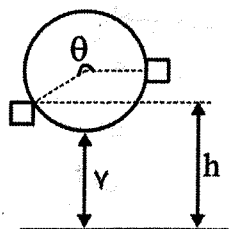
۱۴- اگر $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ جواب های معادله $\frac{x+1}{2x+1} + \frac{2x+1}{x+1} = k$ و α حاده باشد، حاصل $\sqrt{5}(\sin \alpha + \cos \alpha)$ کدام است؟

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

۱۵- چرخ و فلکی به قطر ۲۰ متر داریم که هر دو دقیقه یک دور در جهت مثبت می چرخد. اگر کابین خاصی از چرخ و

فلک را در نظر گرفته باشیم که در لحظه $t=0$ با زمین ۱۷ متر فاصله دارد و رو به بالا در حرکت است. پس از گذشت

t ثانیه، تابعی که ارتفاع کابین (h) نسبت به سطح زمین را نسبت به زمان (برحسب ثانیه) نشان می دهد کدام است؟



$$h(t) = 10 \cos\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۱)$$

$$h(t) = 20 \cos\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۲)$$

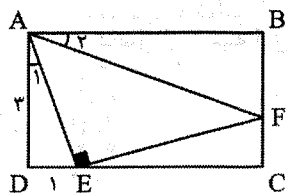
$$h(t) = 20 \sin\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۳)$$

$$h(t) = 10 \sin\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۴)$$

۱۶- حاصل ضرب ریشه های معادله $x^2 \log^2 x - 10x^3 = 0$ کدام است؟

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

۱۷- در مستطیل زیر $\angle A_1 = \angle A_2$ اگر $AD = 3$ و $DE = 1$ ، آنگاه طول پاره خط FC چقدر است؟



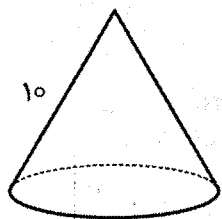
$$\frac{5}{4} \quad (2)$$

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

$$\frac{7}{5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

۱۸- در مخروط قائم با طول مولد ۱۰ و شعاع قاعده ۶ کره‌ای محاط شده است. شعاع این کره چقدر است؟



$$3 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

۱۹- طول اضلاع مثلثی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ است. شعاع بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی چقدر است؟

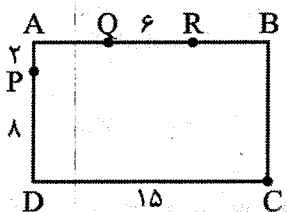
$$10\frac{5}{8} \quad (4)$$

$$14 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

۲۰- مطابق شکل، پاره خط QR به طول ۶ روی ضلع AB از مستطیل $ABCD$ متغیر است. کمترین مقدار محیط



چهارضلعی $PQRC$ چقدر است؟

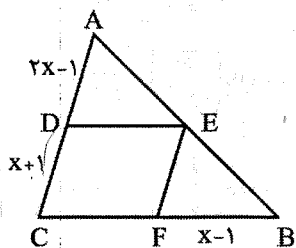
$$40 \quad (1)$$

$$38 \quad (2)$$

$$36 \quad (3)$$

$$32 \quad (4)$$

۲۱- در شکل زیر رأس‌های لوزی $CDEF$ روی ضلع‌های مثلث ABC قرار دارند. با توجه به اندازه‌های داده‌شده،



مساحت لوزی چند درصد از مساحت $\triangle ABC$ است؟

$$60 \quad (1)$$

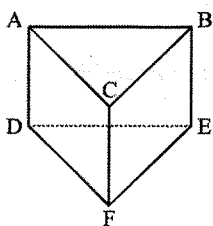
$$54 \quad (2)$$

$$52 \quad (3)$$

$$48 \quad (4)$$

۲۲- منشور سه پهلوی منتظم مطابق شکل زیر را، توسط صفحه‌ای که از نقاط D ، C و E می‌گذرد، برش می‌زنیم تا به

دو شکل فضایی تجزیه شود. حجم جسم فضایی بزرگ‌تر چند برابر حجم جسم فضایی کوچک‌تر است؟



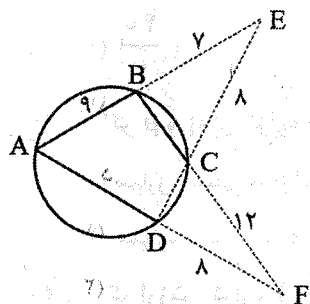
$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

- ۲۳- مطابق شکل زیر، امتداد وترها در نقاط E و F با هم برخورد می کنند. اگر بتوان ضلع های چهارضلعی ABCD را بر یک دایره مماس کرد، با توجه به اندازه های داده شده، اختلاف اندازه های دو ضلع AD و BC برابر کدام است؟



(۱) ۷

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۱

- ۲۴- دو دایره یکسان (C) و (C') با شعاع $2\sqrt{3}$ ، از مراکز یکدیگر می گذرند. d خطی شامل وتر مشترک دایره ها و d' خطی موازی d و غیرمقاطع با (C)، بر (C') مماس است. اگر (C_۱) بازتاب (C') نسبت به d' و (C_۲) بازتاب (C_۱) نسبت به d باشد، محیط ناحیه محدود به (C) و (C_۲) و مماس های مشترک شان، کدام است؟

(۲) $4\sqrt{3}(1+\pi)$

(۱) $4\sqrt{3}(2+\pi)$

(۴) $4\sqrt{3}(3+\pi)$

(۳) $2\sqrt{3}(2+\pi)$

- ۲۵- چند مثلث قائم الزاویه می توان رسم کرد که اندازه یک ضلع قائم و اندازه میانه وارد بر ضلع قائمه دیگر، داده شده باشد؟

(۲) فقط یک

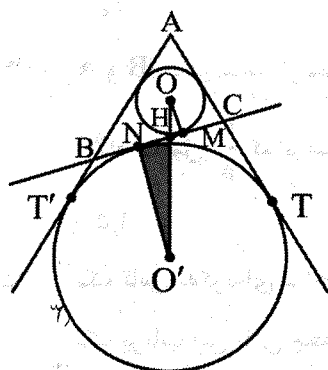
(۱) حداکثر دو

(۴) فقط دو

(۳) حداکثر یک

- ۲۶- در مثلث ABC، $AC=3$ ، $AB=5$ و $BC=6$ در نظر بگیرید. دایره محاطی داخلی و تداخل ضلع بزرگ تر

رسم شده است. مساحت مثلث O'NH کدام است؟



(۱) $\frac{7\sqrt{14}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{14}}{7}$

(۳) $\frac{7\sqrt{14}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{14}}{2}$

- ۲۷- در مثلث ABC، $A=120^\circ$ ، $AB=6$ ، $AC=8$ در نظر بگیرید. نیمسازهای داخلی و خارجی A ضلع BC و

امتداد آن را در D و D' قطع می کند. حاصل $AD^2 + AD'^2$ چند برابر $\frac{37}{49}$ است؟

(۲)

(۴) ۱۶۹

(۳) ۱۴۴

(۲) ۱۳

(۱) ۱۲

۲۸- در دوزنقه $ABCD$ ، دو قاعده، به طول‌های ۴ و ۱۰ مجانس مستقیم و معکوس یکدیگرند. اگر ارتفاع آن ۶ باشد و

O و O' مرکز مجانس مستقیم و معکوس باشد، مساحت چهارضلعی $O'A O B$ کدام است؟

- (۱) $\frac{40}{7}$ (۲) $\frac{80}{7}$ (۳) $\frac{20}{7}$ (۴) $\frac{160}{7}$

۲۹- اگر p و q دو گزاره باشند، آنگاه گزاره مرکب $(p \Rightarrow q) \vee (p \wedge q) \sim \dots$

- (۱) هم‌ارز منطقی با p است. (۲) هم‌ارز منطقی با q است.
(۳) همواره درست است. (۴) همواره نادرست است.

۳۰- اگر ارزش گزاره $(q \Rightarrow r) \Rightarrow (\sim p \vee q)$ نادرست باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

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

۳۱- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ را به چند طریق می‌توان به ۳ مجموعه افراز کرد به‌طوری‌که a و b همواره در

یک مجموعه باشند؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۲۱ (۳) ۲۵ (۴) ۳۱

۳۲- اگر A و B دو مجموعه از مجموع مرجع U باشند، آنگاه حاصل $[A \cap (A - B)'] \cap [B \cap (A \cup B)']$ کدام است؟

- (۱) A (۲) B' (۳) U (۴) $\emptyset$

۳۳- از میان اعداد طبیعی دو رقمی عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر این عدد را n بنامیم آنگاه احتمال آنکه

حاصل $\binom{n}{2}$ عددی زوج باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{11}{45}$ (۴) $\frac{22}{45}$

۳۴- A و B دو پیشامد از فضای نمونه S هستند به‌طوری‌که $P(A) = \frac{5}{8}$ و $P(B) = \frac{5}{6}$. اگر $a \leq p(A \cap B) \leq b$

آنگاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۳۵- یک تاس به‌گونه‌ای ساخته شده است که احتمال رو شدن مضارب ۳، نصف احتمال رو شدن سایر اعداد است. در

یک پرتاب این تاس چقدر احتمال دارد که عددی بزرگ‌تر از ۴ ظاهر نشود؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

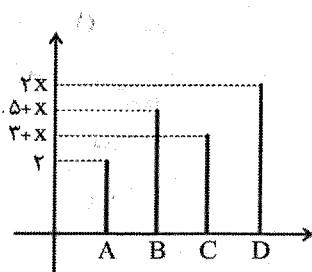
۳۶- اگر $P(A) = \frac{3}{7}$ ، $P(B) = \frac{3}{5}$ و $P(A|B) = \frac{3}{14}$ آنگاه $P(B'|A')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{7}{33}$ (۴) $\frac{7}{40}$

۳۷- در جعبه‌ای ۵ مهره به شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. یک مهره به تصادف از این جعبه برمی‌داریم. اگر عدد روی این مهره، عددی زوج باشد دو تاس و در غیر این صورت سه تاس با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم که حاصل جمع اعداد روبروده در پرتاب تاس‌ها برابر با ۳ است، احتمال آنکه عدد خارج شده از جعبه عددی زوج بوده باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{23}{27}$ (۳) $\frac{22}{27}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۳۸- نمودار میله‌ای برای تعداد فروش محصولات A، B، C و D در یک فروشگاه به صورت مقابل است. اگر فراوانی نسبی تعداد فروش محصول B در این فروشگاه $\frac{5}{3}$ باشد، زاویه مرکزی تعداد فروش محصول D در نمودار دایره‌ای کدام است؟



- (۱) ۱۱۲
(۲) ۱۲۸
(۳) ۱۴۴
(۴) ۱۵۶

۳۹- واریانس ۶ داده آماری برابر با $\frac{10}{3}$ و میانگین آن‌ها ۵ است. اگر داده ۶ را از میان داده‌ها حذف کنیم واریانس بقیه داده‌ها چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{67}$ (۲) $\frac{3}{76}$ (۳) $\frac{3}{67}$ (۴) $\frac{4}{76}$

۴۰- در یک اردوی دانش‌آموزی از استان‌های تهران، گیلان، خوزستان، کرمان و لرستان به ترتیب ۲۰۰، ۱۲۰، ۱۲۰، ۱۰۰ و ۶۰ نفر حضور دارند. می‌خواهیم برای محاسبه میانگین شاخص توده بدنی (نسبت وزن به مجذور قد) این افراد به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای، ۳۰ نفر را انتخاب کنیم. تعداد دانش‌آموزان انتخاب شده خوزستانی چند نفر باید باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۵

فیزیک

۴۱- ورزشکاری در مدت ۲۰۰ روز از ۹۸ کیلوگرم به ۸۹ کیلوگرم می‌رسد. آهنگ متوسط کم شدن جرم این ورزشکار چند قیراط بر ساعت است؟ (هر گرم ۵ قیراط است.)

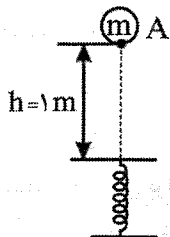
- (۱) $\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{25}{4}$ (۳) $\frac{75}{4}$ (۴) $\frac{75}{8}$

۴۲- حجم قالب یخ صفر درجه‌ای 520 cm^3 است. با ذوب شدن مقداری از یخ مخلوطی از آب و یخ به حجم 480 cm^3

تشکیل می‌شود. چند گرم یخ در مخلوط آب و یخ باقی می‌ماند؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب و $\rho = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ یخ)

- (۱) ۸۰ (۲) ۹۲ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۲۰

۴۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 3 kg از نقطه A و از حال سکون رها شده و بعد از برخورد به فنری با جرم ناچیز، حداکثر آن را 20 cm فشرده می‌کند تا گلوله به نقطه B برسد. در جابه‌جایی گلوله از نقطه A تا B، اگر کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله برابر با -6 J ژول باشد، کار نیروی کشسانی فنر روی گلوله چند ژول است؟



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۲) -۳۶

(۱) -۳۰

(۴) -۴۲

(۳) -۲۴

۴۴- شدت تابش نور خورشید در سطح زمین در منطقه راین کرمان $250 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. یک پنل خورشیدی دارای ابعاد

$1\text{ m} \times 2\text{ m}$ و بازده 33% است. اگر ولتاژ برق خروجی 220 V ولت باشد، شدت جریان چند آمپر خواهد بود؟

(۲) 0.6

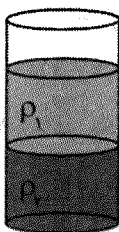
(۱) 0.75

(۴) 0.48

(۳) 0.54

۴۵- در ظرف زیر جرم مایع‌های ۱ و ۲ به ترتیب m و $3m$ و چگالی مایع‌های ۱ و ۲ به ترتیب $\frac{2}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\frac{5}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.

اگر مجموع ارتفاع مایع‌ها 25 cm باشد، فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف چند پاسکال است؟



(۱) 12500

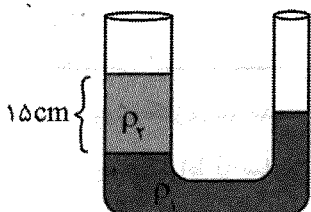
(۲) 10000

(۳) 14500

(۴) 15250

۴۶- در لوله U شکل مقابل سطح مقطع لوله‌ها 2 cm^2 و 14 cm^2 است. در لوله نازک‌تر چند cm^3 آب بریزیم تا سطح آزاد

مایعات در دو لوله یکسان شود؟ (مایع‌ها مخلوط نشدنی و $\rho_1 = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب)



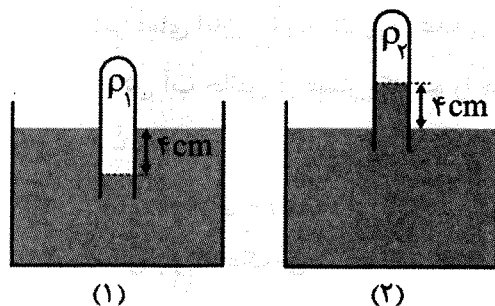
(۱) ۷

(۲) ۱۴

(۳) ۲۰

(۴) ۲۱

۴۷- در شکل زیر مایع درون ظرف جیوه و فشار هوای محیط $p_0 = 76 \text{ cmHg}$ است. در حالت اول سطح جیوه درون لوله ۴ سانتی متر پایین تر از سطح جیوه ظرف است. لوله را آنقدر بالا می آوریم که سطح جیوه درون لوله ۴ سانتی متر بالاتر از سطح جیوه ظرف باشد. اگر فشار هوای درون لوله در حالت اول و دوم به ترتیب P_1 و P_2 باشد، $\frac{P_1}{P_2}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{10}{9}$
(۲) $\frac{9}{8}$
(۳) $\frac{15}{14}$
(۴) $\frac{14}{13}$

۴۸- مخزنی به حجم ۳۰۰ لیتر از آب پر شده است. اگر مساحت سطح مقطع لوله خروجی $A = 2 \text{ cm}^2$ باشد و سرعت

خروج آب $V = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، چند دقیقه طول می کشد تا مخزن خالی شود؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

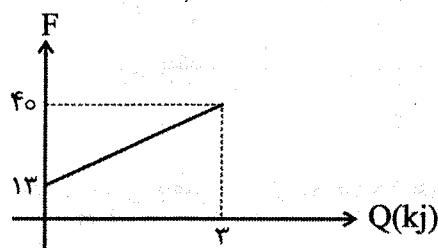
۴۹- ۲۴ گرم یخ صفر درجه درون ظرف عایقی قرار دارد. حداقل چند گرم بخار آب جوش در ظرف وارد کنیم تا کل یخ

ذوب شود؟ ($L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $C = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ آب)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۵۰- نمودار تغییرات دمای جسمی به جرم $m = 500 \text{ g}$ بر حسب گرمای دریافت شده به صورت زیر است. گرمای ویژه

این جسم چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ است؟



- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۵۱- در یک دماسنج الکلی مساحت داخلی لوله 0.5 mm^2 است. اگر حجم الکل درون دماسنج 2 cm^3 باشد،

یک درجه سلسیوس در دماسنج چند میلی متر است؟ ($\beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ الکل و از انبساط لوله دماسنج صرف نظر کنید).

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۴ (۴) ۶

۵۲- دمای یک قالب یخ را از صفر به -10°C می‌رسانیم. اگر $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ باشد، چگالی یخ چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۰۱۵ (۴) ۰/۰۲

۵۳- یک دماسنج ناشناس در اختیار داریم. در حالی که دمای اتاق 25°C است، این دماسنج 20° را نشان می‌دهد. اگر دمای اتاق 5°C بالا رود، عددی که این دماسنج نشان می‌دهد، ۱۰ واحد افزایش می‌یابد. این دماسنج دمای جوش آب خالص در فشار یک جو را چه عددی نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۱۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۳۰

۵۴- الکتروسکوپی دارای بار اولیه منفی است. میله‌ای با بار منفی زیاد را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، در این صورت اندازه بار کلاهک آن می‌باشد.

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۵۵- کدام گزینه نشان‌دهنده یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلاء در SI است؟

- (۱) $\frac{\text{m}^2}{\text{C}^2 \cdot \text{N}}$ (۲) $\frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$ (۳) $\frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{m}}$ (۴) $\frac{\text{N}}{\text{C}^2 \cdot \text{m}^2}$

۵۶- دو گوی A و B به ترتیب دارای بارهای q و -q هستند و در فاصله r از هم قرار دارند. اگر بیست درصد از بار گوی A را به B انتقال دهیم، نیروی بین دو گوی چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶۴ درصد کاهش (۲) ۶۴ درصد افزایش (۳) ۳۶ درصد افزایش (۴) ۳۶ درصد کاهش

۵۷- ذره‌ای به جرم $m = 2\text{g}$ و بار $q = 6\mu\text{C}$ را در ناحیه‌ای از فضای اتاق که دارای میدان الکتریکی $\vec{E} = -5000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \vec{i}$ است، با سرعت اولیه $\vec{V}_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{i}$ پرتاب می‌شود. اگر از وزن ذره صرف‌نظر شود، ذره پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

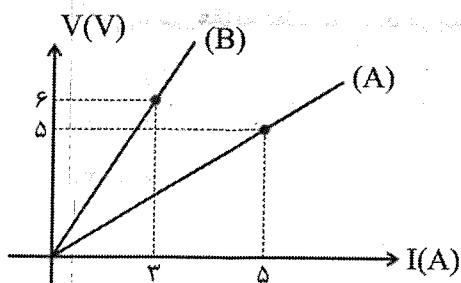
۵۸- خازن تختی دارای دو صفحه هم‌اندازه روبه‌روی هم است که مساحت هر کدام 5cm^2 است. فاصله دو صفحه

1mm است و توسط کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۴ پر شده است. اگر $\frac{F}{m} = 9 \times 10^{-12}$ باشد، ظرفیت خازن چند

پیکو فاراد است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۵۹- نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای دو رسانا به صورت زیر است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟



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

$$2 \quad (2)$$

$$\frac{18}{25} \quad (3)$$

$$\frac{25}{18} \quad (4)$$

۶۰- یک باتری روی بار $q = 0.4 \text{ C}$ کار 4.8 J را انجام می‌دهد. وقتی 0.5 C بار الکتریکی درون باتری از پایانه منفی

به پایانه مثبت برود، انرژی پتانسیل آن چند ژول تغییر می‌کند؟

$$-6 \quad (4)$$

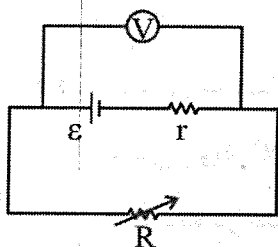
$$+6 \quad (3)$$

$$-12 \quad (2)$$

$$+12 \quad (1)$$

۶۱- در مدار زیر، رئوستا را از 2Ω به 4Ω افزایش می‌دهیم. ولتاژی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، از 6 V به 8 V

تغییر می‌کند. نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری به ترتیب چند ولت و چند اهم است؟



$$2 \text{ و } 12 \quad (1)$$

$$1 \text{ و } 12 \quad (2)$$

$$2 \text{ و } 10 \quad (3)$$

$$1 \text{ و } 10 \quad (4)$$

۶۲- روی لامپ‌های A و B به ترتیب اعداد $(100 \text{ W}, 220 \text{ V})$ و $(200 \text{ W}, 220 \text{ V})$ نوشته شده است. این لامپ‌ها را به

طور متوالی به هم بسته و مجموعه را به ولتاژ 220 V می‌بندیم. توان مصرفی لامپ A چند وات است؟

$$\frac{200}{3} \quad (4)$$

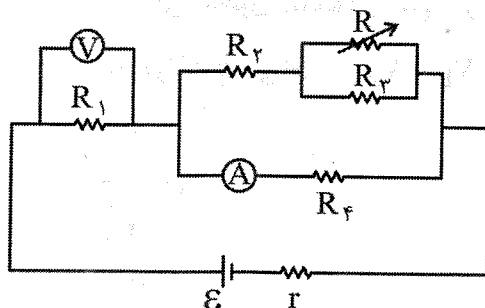
$$\frac{200}{6} \quad (3)$$

$$\frac{200}{9} \quad (2)$$

$$\frac{400}{9} \quad (1)$$

۶۳- در مدار زیر مقاومت رئوستا را افزایش می‌دهیم. اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند

به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



(۱) افزایش - کاهش

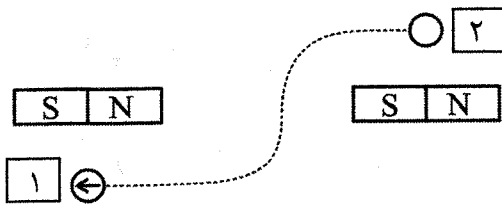
(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

۶۴- دو آهنربای میله‌ای مشابه، مطابق شکل روی میز قرار دارد. قطب‌نما را از مسیر نقطه چین از نقطه ۱ به نقطه ۲

می‌بریم. عقربه قطب‌نما چند درجه می‌چرخد؟



(۱) صفر

(۲) ۹۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۷۰

۶۵- نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ای با بار $q = -4nc$ که با تندی $V = 20 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و با میدان

$B = 120G$ زاویه $\theta = 30^\circ$ می‌سازد، چند نیوتن است؟

(۱) $4/8 \times 10^{-7}$ (۲) $4/8 \times 10^{-8}$ (۳) $4/8 \times 10^{-9}$ (۴) $4/8 \times 10^{-10}$

۶۶- از سیمی به طول $L = 1/8m$ سیم‌لوله‌ای آرمانی ساخته‌ایم که دارای حلقه‌هایی به شعاع $R = 1/5cm$ است. اگر

طول سیم‌لوله $L' = 10cm$ باشد و از این سیم‌لوله جریان $I = 2A$ بگذرد، میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله

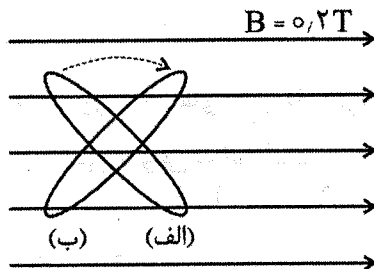
و به دور از لبه‌ها چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$)

(۱) $2/8$ (۲) $3/6$ (۳) $4/8$ (۴) $5/4$

۶۷- حلقه‌ای به مساحت $A = 20cm^2$ درون میدان مغناطیسی قرار دارد. در حالت (الف) حلقه با راستای خطوط

میدان زاویه 37° می‌سازد. اگر در مدت $2s$ حلقه را 106 ساعتگرد بچرخانیم (حالت ب) نیروی محرکه متوسط

القاء شده در حلقه چند ولت است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)



(۱) صفر

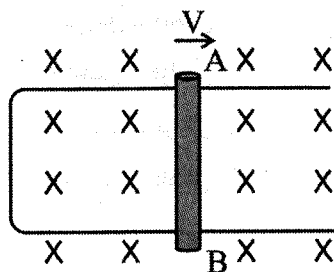
(۲) $2/4 \times 10^{-4}$

(۳) $2/8 \times 10^{-4}$

(۴) $3/2 \times 10^{-4}$

۶۸- میله‌ای به طول $25cm$ را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی $B = 0/5T$ با تندی $V = 4 \frac{m}{s}$ روی یک قاب فلزی

به حرکت در می‌آوریم. $V_B - V_A$ چند ولت می‌شود؟



(۱) $+0/5$

(۲) $-0/5$

(۳) $+2$

(۴) -2

۶۹- القاگری به طول 20 cm از 50 حلقه که مساحت هر کدام $A = 4\text{ cm}^2$ است، تشکیل شده است. اگر جریان

$I = 2\text{ A}$ از القاگر عبور کند، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میکروژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

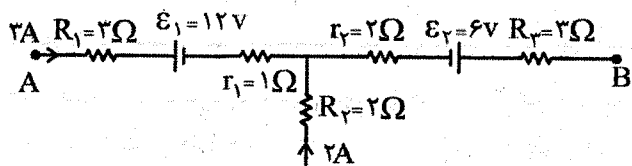
(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۶

۷۰- شکل زیر قسمتی از مدار است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟



(۱) -۲۹

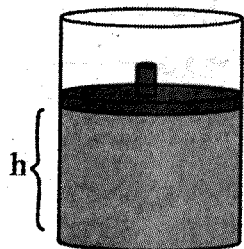
(۲) +۲۹

(۳) +۴۳

(۴) -۴۳

۷۱- در شکل زیر جرم پیستون $m = 20\text{ kg}$ و اصطکاک بین پیستون و سیلندر صفر است. 0.02 مول گاز کامل

درون سیلندر است. اگر مساحت پیستون $A = 5\text{ cm}^2$ و دمای اتاق $\theta = 27^\circ\text{C}$ باشد. ارتفاع h چند cm است؟



$(g = 10\text{ N/kg})$ و $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, P_0 = 10^5\text{ Pa})$

(۱) ۱۹/۲

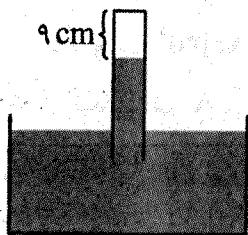
(۲) ۱۸/۶

(۳) ۱۷/۸

(۴) ۱۶/۴

۷۲- در شکل زیر فشار هوا برابر 75 cmHg و فشار گاز درون لوله 4 cmHg است. لوله را چند سانتی متر دیگر در

جیوه فرو ببریم تا فشار گاز درون لوله 6 cmHg شود؟



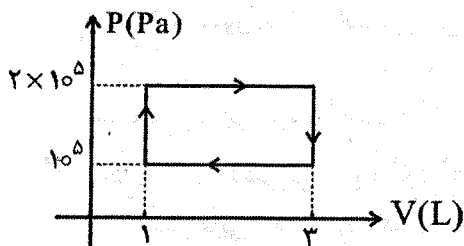
(۱) ۳ cm

(۲) ۵ cm

(۳) ۱۳ cm

(۴) ۱۵ cm

۷۳- گاز داخل یک استوانه، چرخه ای مطابق شکل زیر را می پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می گیرد، چند ژول است؟



(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۳۵۰

۷۴- فشار پیمانه ای مقداری گاز آرمانی 2 atm است. فشار پیمانه ای گاز را نصف می کنیم، حجم آن دو برابر می شود.

انرژی درونی گاز چند برابر می شود؟ $(P_0 = 1\text{ atm})$

(۴) ۳/۴

(۳) ۱

(۲) ۴/۳

(۱) ۵/۴

۷۵- ۲ مول گاز کامل در فشار ثابت از دمای 20°C به دمای 50°C می‌رسد. کار انجام شده گاز روی محیط چند ژول

است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$

- (۱) ۳۶۰ (۲) -۳۶۰ (۳) +۴۸۰ (۴) -۴۸۰

شیمی

۷۶- کدام مطلب دربارهٔ جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

- (۱) ۱۱۸ عنصر دارد که در ۱۸ گروه و ۷ دوره، طبقه‌بندی شده‌اند.
(۲) عنصرهای آن براساس افزایش جرم اتمی، سازماندهی شده‌اند.
(۳) دومین عنصر آن به گروه ۱۸ و دسته s تعلق دارد.
(۴) مجموع شمار عنصرهای دسته d و p در آن برابر ۷۶ است.

۷۷- با توجه به جدول زیر، در $26/1$ گرم سیلیسیم تترافلوئورید، چند مول الکترون ناپیوندی وجود دارد؟
(عدد جرمی و جرم اتمی را یکسان در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{19}F	^{28}Si	^{29}Si	^{30}Si
درصد فراوانی	۱۰۰	۷۵	۱۰	۱۵

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۸

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اگر عنصر M به دورهٔ چهارم و گروه ۶ جدول تناوبی تعلق داشته باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در MSO_4 به صورت $[\text{Ar}]3d^6$ است.
- در تبدیل اتم A به یون A^{2+} ، مجموع $n+l$ الکترون‌ها، ۹ واحد کاهش می‌یابد.
- اگر آرایش الکترونی - نقطه‌ای اتم عنصری از دورهٔ دوم جدول تناوبی به صورت $\cdot\ddot{X}\cdot$ باشد، مولکول X_2F_4 دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.
- مطابق مدل کوانتومی، لایهٔ سوم ($n=3$) شامل زیرلایه‌های s، p و d است که در عنصرهای دورهٔ سوم و چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۹- کدام موارد زیر، درست است؟

- (الف) آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6$ را می‌توان به یک اتم، چند کاتیون و یا چند آنیون نسبت داد.
(ب) عنصرهایی که در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند از نظر تعداد و طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی، شباهت زیادی به یکدیگر دارند.
(پ) نخستین عنصر ساخت بشر، در دورهٔ پنجم جدول تناوبی قرار دارد و نماد شیمیایی آن، دو حرفی است.
(ت) مطابق قاعدهٔ آفا، آرایش الکترونی بیست و چهارمین عنصر جدول تناوبی به صورت $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$ است.

- (۱) الف ، ب (۲) پ ، ت (۳) الف ، پ ، ت (۴) الف ، پ

۸۰- با توجه به جدول زیر، اگر مخلوط مایعی از این سه گاز را تا دمای گرم کنیم، مایع باقی مانده در ظرف

نقطه جوش (°C)	گاز
-۱۸۶	آرگون
-۱۵۴	کریپتون
-۱۰۸	زنون

..... خواهد بود.

(۱) -148°C ، فقط شامل زنون

(۲) 82K ، فقط شامل آرگون

(۳) -110°C ، مخلوط آرگون و کریپتون

(۴) 179K ، مخلوط زنون و کریپتون

۸۱- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- کلروفیل، ماده سبز رنگی که در برگ گیاهان وجود دارد با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد و رنگ آن تغییر می کند.
- ساختار لوویس گونه های CS_2 ، CSO و NO^+ شباهت زیادی به یکدیگر دارند.
- واکنش ناپذیری فراوان ترین جزء هوای پاک و خشک را می توان به وجود پیوند سه گانه قوی میان اتم های آن نسبت داد.
- در شرایط یکسان، تفاوت نقطه جوش اوزون با اکسیژن، بیشتر از تفاوت نقطه جوش آرگون با اکسیژن است.

(۴) چهار

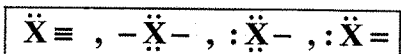
(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۸۲- پاسخ درست پرسش های (الف) و (ب) در کدام گزینه، آورده شده است؟

الف) در چه تعداد از ساختارهای لوویس زیر، X می تواند اتم اکسیژن در یک مولکول باشد؟



ب) در فرآیند هابر، برای جدا کردن آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت در کدام ویژگی گازها کمک گرفته می شود؟

(۲) چهار - نقطه جوش

(۱) چهار - واکنش پذیری

(۴) سه - نقطه جوش

(۳) سه - واکنش پذیری

۸۳- مطابق معادله $\text{PX}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HX}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq})$ (X نافلز است و معادله واکنش موازنه شود).

اگر از واکنش ۲۲ گرم PX_3 با مقدار کافی آب، ۱۵ گرم HX تولید شود، کدام مطلب نادرست است؟

($\text{H} = 1, \text{F} = 19, \text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5, \text{Br} = 80 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) HX ، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.

(۲) $\text{HX}(\text{g})$ را می توان از واکنش گازهای H_2 و X_2 در دمای اتاق تهیه کرد.

(۳) در محلول آبی HX ، تنها یون های H^+ و X^- وجود دارد.

(۴) آنتالپی پیوند HX بیشتر از آنتالپی پیوند X_2 است.

۸۴- کدام مطلب، درست است؟

(۱) برخی یون ها مانند Na^+ و Cl^- به طور طبیعی در آب وجود دارند، اما برخی یون ها مانند Ca^{2+} را در مراکز تأمین آب به آن اضافه می کنند.

(۲) در فرآیندهای اسمز و اسمز معکوس با گذشت زمان، غلظت محلول غلیظ در آن ها به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.

(۳) در دمای ثابت شیب نمودار «انحلال پذیری - فشار» برای گازها با مولکول ناقطبی، همواره بیشتر از شیب این نمودار برای مولکول های قطبی است.

(۴) اگر در واکنش محلول های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، واکنش دهنده ها به نسبت ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه شده واکنش مخلوط شوند، شمار یون های محلول در مجموع ۵ مول کاهش می یابد.

۸۵- کرومات و کلرات، آنیون‌های چند اتمی اکسیژن‌داری هستند که دارای اتم‌های کروم و کلر می‌باشند. اگر شمار اتم‌های اکسیژن و بارالکتریکی کرومات شبیه سولفات و کلرات شبیه نیترات باشد، فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- آمونیوم کرومات: $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$
- سدیم کلرات: Na_2ClO_3
- کروم (II) کرومات: CrCrO_4
- آمونیوم کلرات: NH_4ClO_4
- مس (I) کرومات: Cu_2CrO_4

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۸۶- ویتامین (آ) یکی از ویتامین‌های محلول در چربی است که برای رشد بدن به‌ویژه در کودکان مفید است. اگر در یک نمونه چربی به جرم ۵ کیلوگرم 1.5×10^{22} مولکول ویتامین (آ) وجود داشته باشد و غلظت این ویتامین در این چربی برابر 1430 ppm باشد، جرم مولی ویتامین (آ) بر حسب گرم کدام است؟

(۱) ۲۶۸ (۲) ۲۸۶ (۳) ۱۴۳ (۴) ۱۳۴

۸۷- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا در مرحله نخست می‌توان به آب دریا اضافه کرد تا یون‌های منیزیم به‌صورت درآیند.

- (۱) کلسیم کلرید - $\text{MgCl}_2(\text{s})$
- (۲) کلسیم کلرید - $\text{MgCl}_2(\text{aq})$
- (۳) آهک - $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$
- (۴) آهک - $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$

۸۸- اگر معادله انحلال‌پذیری دو نمک A و B به ترتیب به صورت $S = 0.8\theta + 21$ و $S = 0.2\theta + 48$ باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری این دو نمک در ۱۰۰ گرم آب برابر است و در این دما درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده آن به تقریب کدام است؟

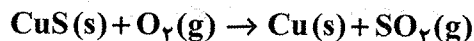
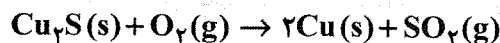
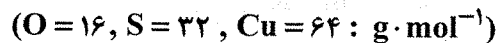
(۱) $33/6 - 45$ (۲) $33/6 - 35$ (۳) $36/3 - 35$ (۴) $36/3 - 45$

۸۹- اگر بین دو عنصر M_z و X_{z+3} از دوره سوم جدول تناوبی، یک نافلز و یک شبه‌فلز وجود داشته باشد، چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- M رسانای جریان برق است و تمایل آن به از دست دادن الکترون بیشتر از اشتراک الکترون است.
- نافلز بین این دو عنصر در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد و نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار آن بیشتر از نقطه جوش آمونیاک است.
- شعاع اتمی X کوچک‌تر از M است و مجموع عدد اتمی این دو عنصر با عدد اتمی آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول برابر است.
- M به دسته p جدول تناوبی تعلق دارد و تفاوت شعاع اتمی آن با Y_{z+1} بیشتر از تفاوت شعاع اتمی X و Y است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک

۹۰- مخلوطی از مس (I) سولفید و مس (II) سولفید به جرم ۱۱۰ گرم که ۲۰ درصد آن ناخالصی است را مطابق معادله‌های زیر در حضور گاز اکسیژن حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش ۸۰ گرم فلز مس ۸۰ درصد خالص تولید شده باشد، نسبت جرم مس (II) سولفید به جرم مس (I) سولفید در مخلوط اولیه کدام است؟



۲/۴ (۴)

۵/۳ (۳)

۱/۲ (۲)

۵/۶ (۱)

۹۱- کدام مطالب زیر، درست است؟

الف) واکنش آلومینیوم با آهن (III) اکسید، ترمیت نام دارد که از فلز آلومینیوم مذاب تولید شده می‌توان برای جوشکاری استفاده کرد.

ب) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، اغلب استخراج آن از طبیعت و فراهم کردن شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

پ) از آنجایی که همه هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، انتظار می‌رود رفتار آن‌ها مشابه یکدیگر باشد.

ت) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی‌شوند، از این‌رو از آلکان‌های مایع می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۴) پ، ت

۳) ب، ت

۲) الف، پ

۱) الف، ب

۹۲- اگر در واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow A_2B(g)$ با اصلاح فرآیند انجام واکنش، بازده درصدی واکنش براساس مقدار A_2B تولید شده از ۵۰ درصد به ۸۰ درصد افزایش یابد، جرم A_2B تولید شده به‌ازای مصرف مقدار معینی از واکنش‌دهنده‌ها، چند برابر خواهد شد؟

۴) ۱/۶

۳) ۱۶

۲) ۳

۱) ۳۰

۹۳- ساده‌ترین آلکانی که دارای یک شاخه فرعی اتیل است، چند پیوند کووالانسی و چند گروه CH_3 دارد؟

۴) ۲-۲۲

۳) ۲-۱۹

۲) ۳-۱۹

۱) ۳-۲۲

۹۴- اگر یک مول نفتالن در حضور کاتالیزگر نیکل با مقدار کافی هیدروژن واکنش دهد و به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن در فرآورده واکنش با شمار اتم‌های هیدروژن کدام آلکان، برابر است؟

۲) ۲، ۲، ۳- تری‌متیل پنتان

۱) ۲، ۳، ۴- تری‌متیل هگزان

۴) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان

۳) ۳- اتیل - ۲، ۴- دی‌متیل پنتان

۹۵- کدام مطلب، درست است؟

(۱) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز انرژی گرمایی آن ماده است.

(۲) با توجه به رابطه $Q = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} = C$ ، با افزایش جرم یک نمونه ماده در دمای ثابت، گرمای ویژه آن ماده افزایش می‌یابد.

(۳) اگر دمای ماده A از ماده B بالاتر باشد، انرژی گرمایی ماده A به یقین بیشتر از انرژی گرمایی ماده B است.

(۴) روغن و چربی هر دو جزو ترکیب‌های آلی هستند؛ اما در حالت فیزیکی، فرمول ساختاری و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی تفاوت دارند.

۹۶- چه تعداد از موارد زیر، بر گرمای مبادله‌شده در یک واکنش شیمیایی معین، تأثیر دارد؟

• دما و فشار • مقدار مواد شرکت‌کننده • استفاده از کاتالیزگر

• حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده • نوع و ماهیت مواد شرکت‌کننده

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

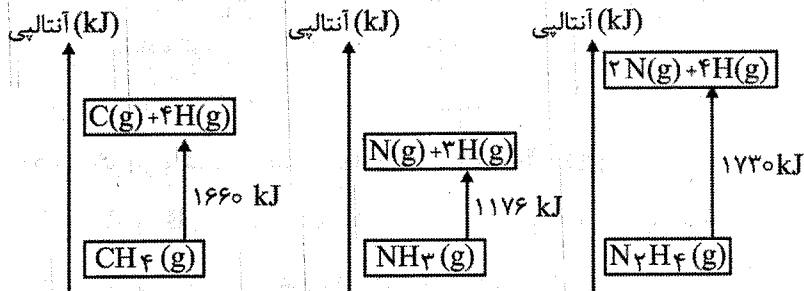
۹۷- اگر ۵۰ درصد گرمای آزاد شده از واکنش $\frac{7}{5}$ گرم کربن ۸۰ درصد خالص بتواند دمای $\frac{2}{5}$ کیلوگرم آب را از

$25/2^\circ\text{C}$ به $34/6^\circ\text{C}$ برساند، ΔH واکنش $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

($C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و گرمای ویژه آب و $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

(۱) $-394/8$ (۲) $-399/8$ (۳) $+394/8$ (۴) $+349/8$

۹۸- با توجه به شکل‌های زیر چه تعداد از مطالب، درست است؟



• میانگین آنتالپی پیوند N-N برابر ۱۶۲ kJ است.

• ΔH واکنش $\text{CH(g)} + 2\text{H(g)} \rightarrow \text{CH}_3(\text{g})$ برابر -830 kJ است.

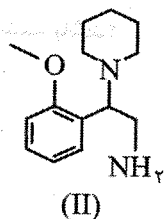
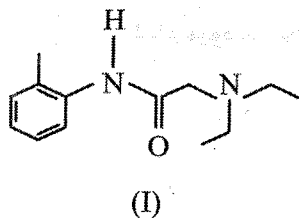
• برای تبدیل ۶۷۲ mL گاز متان در STP به اتم‌های کربن و هیدروژن به ۴۹/۸ kJ گرما نیاز است.

• اگر ΔH واکنش $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C(g)} + \text{N(g)} + 5\text{H(g)}$ برابر $+2334 \text{ kJ}$ باشد، میانگین آنتالپی پیوند

C-N برابر ۲۵۰ kJ است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۹- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند - خط» زیر درست است؟



(۱) ترکیب (I) دارای گروه‌های عاملی آمینی و کتونی و یک حلقه بنزنی است.

(۲) ترکیب (II) دارای دو گروه آمینی، یک گروه اتری و یک حلقه سیکلوهگزان است.

(۳) دو ترکیب، همپارند و یک مول ترکیب (I) می‌تواند با ۴ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش دهد.

(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (II) با شمار پیوندهای دوگانه (I) برابر است.

۱۰۰- اگر آنتالپی سوختن گلوکز و اتانول برحسب کیلوژول بر مول به‌ترتیب برابر -2800 و -1360 باشد، آنتالپی

واکنش تخمیر گلوکز که تولید اتانول و کربن دی‌اکسید می‌کند، چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱) $+80$ (۲) -80 (۳) -40 (۴) $+40$

۱۰۱- مخلوطی به جرم $25/5$ گرم از دومین عضو خانواده آلکان‌ها و آلکن‌ها توانایی بی‌رنگ کردن 40 گرم برم را دارد.

اگر در مدت 25 ثانیه این مخلوط به‌طور کامل سوزانده شود، سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید برحسب مول

بر دقیقه کدام است؟ ($\text{Br} = 80: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $4/2$ (۲) $4/8$ (۳) $8/4$ (۴) $2/4$

۱۰۲- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز وجود دارد؟

• تفلون • سلولز • پلی‌سیانواتن • پلی‌وینیل کلرید • پلی‌پروپن • پلی‌استیرن

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۱۰۳- کدام موارد زیر، درست است؟

(الف) پلی‌اتن سنگین، چگالی و استحکام بیشتری از پلی‌اتن سبک داشته و رنگ آن شفاف‌تر است.

(ب) انحلال‌پذیری $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ در هگزان از انحلال‌پذیری $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ در آب کمتر است.

(پ) ترکیب‌هایی با فرمول کلی $\text{H}_2\text{N}-\square-\text{COOH}$ ، $\text{HO}-\square-\text{OH}$ و $\text{HO}-\square-\text{COOH}$ توانایی

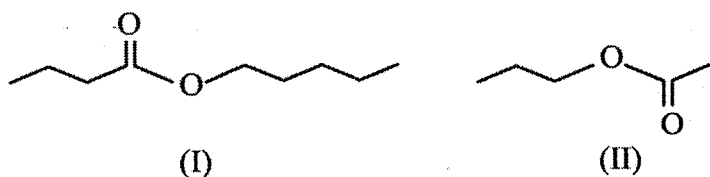
شرکت در واکنش پلیمری شدن را دارند.

(ت) از واکنش نخستین عضو خانواده اسیدهای آلی و آمین‌ها، آمیدی به‌دست می‌آید که شمار اتم‌های هیدروژن

آن برابر ۵ است.

- (۱) الف ، ب (۲) ب ، ت (۳) پ ، ت (۴) ب ، پ ، ت

۱۰۴- فرمول مولکولی استر حاصل از واکنش الکل سازنده استر (I) با اسید سازنده استر (II) کدام است و این استر در کدام میوه می تواند وجود داشته باشد؟



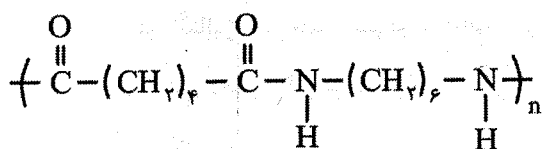
(۲) $C_6H_{12}O_2$ - آناناس

(۱) $C_7H_{14}O_2$ - آناناس

(۴) $C_6H_{12}O_2$ - موز

(۳) $C_7H_{14}O_2$ - موز

۱۰۵- نایلون (Nylon) یکی از پرمصرف ترین پلیمرها در صنعت است. با توجه به فرمول ساختاری واحد تکرارشونده این پلیمر کدام مطلب نادرست است؟



(۱) شمار پیوندهای اشتراکی دی اسید سازنده آن با شمار پیوندهای اشتراکی ششمین عضو خانواده آلکانها برابر است.

(۲) از واکنش دی اسید سازنده آن با $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ، پلی استری با فرمول مولکولی $\left[C_8H_{16}O_4 \right]_n$ تشکیل می شود.

(۳) تفاوت جرم مولی مونومرهای آن با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکانها برابر است.

(۴) به خانواده پلی آمیدها تعلق دارد و مولکولهای آن توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با یکدیگر را دارند.

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:



آزمون ۱۱ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول (۱۴۰۳/۰۱/۳۱)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

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.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

بهترین مقدار برای $a_3 = 1$ است. برای a_4 بهترین مقدار ۲ است. برای a_5 بهترین مقدار ۲- و برای a_6 بهترین مقدار ۱- است. پس کمترین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$4 + 5 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 21$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}}}{\sqrt{4+\sqrt{7}} - \sqrt{4-\sqrt{7}}} \xrightarrow{\times \sqrt{2}} \frac{\sqrt{12-2\sqrt{11}} + \sqrt{12+2\sqrt{11}}}{\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{11}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{11}+1)^2}}{\sqrt{(\sqrt{7}+1)^2} - \sqrt{(\sqrt{7}-1)^2}} = \frac{(\sqrt{11}-1) + (\sqrt{11}+1)}{(\sqrt{7}+1) - (\sqrt{7}-1)} = \frac{2\sqrt{11}}{2} = \sqrt{11}$$

۳. گزینه ۳ درست است.

$f(x-1)$ را یک واحد به چپ انتقال دهیم $f(x)$ به دست می آید.

$$f(x) = \{(-2, 4), (1, 6), (2, 1), (4, 1)\}$$

پس تابع همانی $g(x)$ در دامنه مشترک همان $g(x) = \{(-2, -2), (1, 1), (2, 2), (4, 4)\}$ است. در نتیجه داریم:

$$f(x) + 2g(x) = \{(-2, 0), (1, 8), (2, 5), (4, 9)\}$$

۴. گزینه ۳ درست است.

اگر طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر بگیریم، می دانیم که در مستطیل طلایی، همواره رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

پس داریم:

$$a^2 = ab + b^2 \Rightarrow a^2 - b^2 = ab \Rightarrow a^2 - b^2 = s$$

۵. گزینه ۲ درست است.

روابط بین ریشه ها به صورت زیر است:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = 2 \\ P = \alpha\beta = \frac{b}{a} \end{cases}$$

از طرفی β ریشه معادله است؛ بنابراین:

$$a\beta^2 - 2a\beta + b = 0 \xrightarrow{\div a} \beta^2 - 2\beta = \frac{-b}{a} = -P$$

$$2\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\beta = 18 \Rightarrow 2(\alpha^2 + \beta^2) + \beta^2 - 2\beta = 18$$

$$\Rightarrow 2(S^2 - 2P) - \frac{b}{a} = 18 \Rightarrow 2(4 - 2P) - P = 18 \Rightarrow P = -2$$

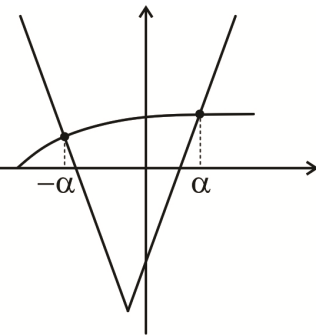
پس α و β ریشه های معادله $x^2 - 2x - 2 = 0$ هستند.

$$2x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow a - b = 6$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$4 + \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 2 \Rightarrow \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 6$$

$$\begin{cases} x < -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (-4x-7)^2 \Rightarrow 16x^2 + 56x + 49 - a = 0 & (I) \\ x \geq -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (4x-5)^2 \Rightarrow 16x^2 - 40x + 25 - a = 0 & (II) \end{cases}$$



$$\begin{aligned} \xrightarrow{(I) \ x=-\alpha} & \begin{cases} 16\alpha^2 - 56\alpha + 49 - a = 0 \\ 16\alpha^2 - 40\alpha + 25 - a = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \alpha = 2 \Rightarrow a = 5 \\ \xrightarrow{(II) \ x=\alpha} & \end{aligned}$$

$$|2x-a| < a \Rightarrow |2x-5| < 5 \Rightarrow 0 < x < 5 \Rightarrow x = 1, 2, 3, 4$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} (f+3g)(x) = x \\ (f-2g)(x) = k \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \Delta g(x) = x - k$$

پس $g(x) = \frac{1}{\Delta}x - \frac{k}{\Delta}$ و در نتیجه:

$$f(x) = 2g(x) + k = \frac{2}{\Delta}x - \frac{2k}{\Delta} + k = \frac{2}{\Delta}x + \frac{rk}{\Delta}$$

از طرفی $f(-10) = g(-10)$ پس:

$$-2 - \frac{k}{\Delta} = -4 + \frac{rk}{\Delta} \Rightarrow k = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = \frac{2}{\Delta}x + \frac{r}{2} \\ g(x) = \frac{1}{\Delta}x - \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$g^{-1} \circ f^{-1}(1/7) = g^{-1}\left(\frac{1}{r}\right) = \Delta$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= 3x+2 \\ g(h(x)) &= 2x-1 \end{aligned} \xrightarrow{x \rightarrow h(x)} f(g(h(x))) = 3h(x)+2$$

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

$$\frac{f(1)-h(1)}{h(1)+1} = \frac{3h(1)+2-h(1)}{h(1)+1} = \frac{2h(1)+2}{h(1)+1} = 2$$

بنابراین:

۹. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که f و g خطی هستند، داریم:

$$\begin{cases} f(x) = ax+b \\ g(x) = Ax+B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(g(x)) = g(x+2) \\ g(f(x)) = f(x-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a(2Ax+B) + b = A(x+2) + B \\ A(ax+b) + B = a(x-1) + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2Aa = A \\ 2Aa + (aB+b) = Ax + 2A + B \\ Aa = a \\ Ab + B = b - a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ A = 1 \\ B = -\frac{1}{2} \\ b = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = \frac{2x+7}{4} \\ g(x) = \frac{2x-1}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{نقطه تلاقی} \Rightarrow (4/5, 4)$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا توجه کنید که $[3x] > 1$ معادل با $3x \geq 2$ یا همان $x \geq \frac{2}{3}$ است و البته $[3x] \leq 1$ معادل با $x < \frac{2}{3}$ است. پس داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2[x] - 3 & x \geq \frac{2}{3} \\ 1 - x & x < \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$12 = (x-1)^2 \left[(x-1)^2 - 1 \right] \rightarrow 12 = (x-1)^4 - (x-1)^2$$

$$\frac{(x-1)^2 = t}{\rightarrow t^2 - t - 12 = 0 \rightarrow (t-4)(t+3) = 0} \rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 = 4 \\ (x-1)^2 = -3 \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

$$x-1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \end{cases} \rightarrow \text{جمع جوابها} = 2$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{(x+1)^2 + (2x+1)^2}{(x+1)(2x+1)} = k$$

معادله را ساده می کنیم:

$$5x^2 + 6x + 2 = k(2x^2 + 3x + 1)$$

$$(\Delta - 2k)x^2 + (6 - 3k)x + 2 - k = 0$$

ریشه ها برابر $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ است. پس ضرب ریشه ها برابر یک است.

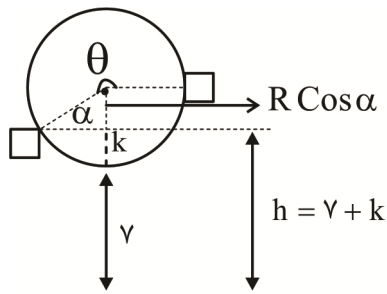
$$\frac{2-k}{\Delta-2k} = 1 \Rightarrow 2-k = \Delta-2k \Rightarrow k = 3 \Rightarrow -x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = -3 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = -3 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{3}$$

$$A = \sqrt{\Delta}(\sin \alpha + \cos \alpha) \Rightarrow A^2 = \Delta(1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha) = \Delta(1 - \frac{2}{3}) = \Delta(\frac{1}{3}) = \frac{\Delta}{3} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{\Delta}{3}}$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

باید θ را بر حسب زاویه حاده (کمتر از 90°) بنویسیم، زیرا می خواهیم $\sin \theta$ و $\cos \theta$ را پیدا کنیم:



$$\theta + \alpha = \frac{3\pi}{2} \rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{2} - \theta$$

$$\frac{k=R-R \cos \alpha}{\rightarrow h=R+R-R \cos \alpha} \xrightarrow{R=\frac{r_0}{2}=10} \rightarrow h=17-10 \cos \alpha$$

$$\frac{\alpha=\frac{3\pi}{2}-\theta}{\rightarrow h=17-10 \cos(\frac{3\pi}{2}-\theta)}=17+10 \sin \theta$$

$$h=10 \sin \theta + 17$$

$$h=10 \sin(\frac{\pi t}{60}) + 17$$

زمان ثانیه	دوران
120 t	2π θ

$$\rightarrow \theta = \frac{\pi t}{60}$$

۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 \log^2 x = 10 \cdot x^3 \xrightarrow{\text{از طرفین log می‌گیریم}} 2 \log^2 x \times \log x = \log 10 + \log x^3$$

$$2 \log^3 x - 3 \log x - 1 = 0 \xrightarrow{\log=t} 2t^3 - 3t - 1 = 0 \rightarrow \text{جمع ضرایب توان زوج} = \text{جمع ضرایب توان فرد}$$

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow 2t^3 - 3t - 1 = 0 \xrightarrow{\log=t} \frac{(t+1)}{(2t^3 - 3t - 1)} \Rightarrow \underbrace{(t+1)}_{t=-1} \underbrace{(2t^3 - 3t - 1)}_{t_2+t_3=1} = 0$$

$$\begin{cases} t+1=0 \rightarrow t_1=-1 \rightarrow \log x_1=-1 \rightarrow \boxed{x_1=\frac{1}{10}} \\ 2t^3-3t-1=0 \rightarrow t_2+t_3=1 \rightarrow \log x_2+\log x_3=1 \rightarrow \log x_2 x_3=1 \end{cases}$$

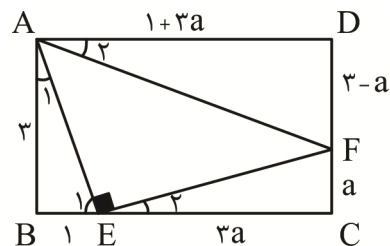
$$\Rightarrow \boxed{x_2 x_3 = 10}$$

$$x_1 x_2 x_3 = \frac{1}{10} \times 10 = 1 \quad \text{حاصل ضرب ریشه‌ها}$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

سه مثلث $\triangle ABE \sim \triangle ECF \sim \triangle ADF$ متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{aligned} \angle A_1 + \angle E_1 &= 90^\circ \Rightarrow \angle A_1 = \angle E_2 = \angle A_3 \\ \angle E_1 + \angle E_2 &= 90^\circ \\ \triangle ABE \sim \triangle ECF &\Rightarrow \frac{AB}{EC} = \frac{BE}{CF} \Rightarrow \frac{3}{EC} = \frac{1}{CF} \\ \Rightarrow EC = 3FC &\Rightarrow \begin{cases} CF = a \\ EC = 3a \end{cases} \end{aligned}$$



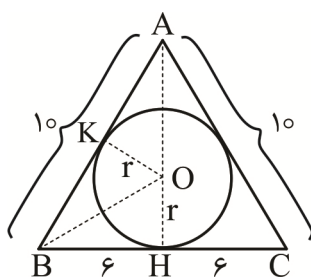
در نتیجه: $AD = 1 + 3a$ و $DF = 3 - a$

$$\begin{aligned} \triangle ECF \sim \triangle ADF &\Rightarrow \frac{EC}{AD} = \frac{CF}{DF} \Rightarrow \frac{3a}{1+3a} = \frac{a}{3-a} \Rightarrow \frac{3}{1+3a} = \frac{1}{3-a} \\ \Rightarrow 9-3a &= 1+3a \Rightarrow 6a=8 \Rightarrow a=\frac{4}{3} \end{aligned}$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

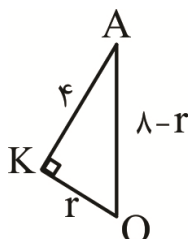
نمای روبه‌روی مخروط قائم و کره محاط شده در آن مطابق شکل زیر است. به روش‌های مختلف می‌توان شعاع دایره محاطی مثلث ABC را محاسبه کرد.

$$AH^2 = 10^2 - 6^2 \Rightarrow AH = 8 \quad \text{توجه کنیم که } \text{روش ۱:}$$



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 8 \times 12 = 48$$

$$S = Pr \Rightarrow 48 = \frac{10+10+12}{2} \cdot r \Rightarrow 48 = 16r \Rightarrow r = 3$$



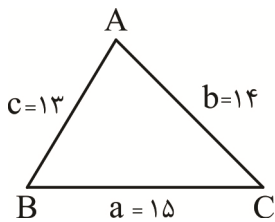
روش ۲: دو مثلث OBK و OBH هم‌نهشت‌اند.

پس $BK = BH = 6$ و $AK = 4$ و $AO = 8 - r$. در نتیجه

$$\begin{aligned} \triangle AOK : OA^2 &= OK^2 + AK^2 \Rightarrow (8-r)^2 = r^2 + 4^2 \\ \Rightarrow 64 - 16r &= 16 \Rightarrow r = 3 \end{aligned}$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از رابطه هرون مساحت مثلث را محاسبه می‌کنیم.



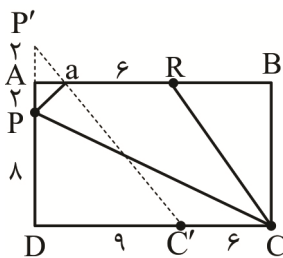
$$P = \frac{13+14+15}{2} = 21$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84$$

بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی متناظر ضلع BC یا رأس A است. از طرفی داریم:

$$S = (P-a)r_a \Rightarrow 84 = (21-15)r_a \Rightarrow 6r_a = 84 \Rightarrow r_a = 14$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.



طول پاره خط PC برابر $\sqrt{8^2 + 15^2} = 17$ پس کافی است طول مسیر PQRC حداقل مقدار ممکن شود. بنابراین طبق مسائل هرون، نقطه C' را روی CD با برداری به طول ۶ انتقال می‌دهیم. نقطه P را نسبت به خط شامل AB بازتاب می‌دهیم تا نقطه P' حاصل شود. حداقل طول مسیر PQRC برابر با ۶ + P'C' است.

$$P'C' = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$$

پس حداقل طول مسیر PQRC برابر $15 + 6 = 21$ است و در نتیجه حداقل محیط چهارضلعی PQRC برابر $17 + 21 = 38$ است.

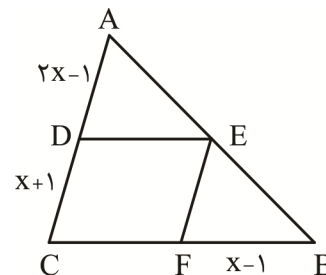
۲۱. گزینه ۴ درست است.

چون CDEF لوزی است، پس DE موازی با CB است و بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{CB} = \frac{AE}{AB}$$

$$\xrightarrow{CD=DE} \frac{2x-1}{3x} = \frac{x+1}{2x} \Rightarrow 4x^2 - 2x = 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \begin{cases} AD = 9 \\ DC = 6 \\ CB = 10 \end{cases}$$



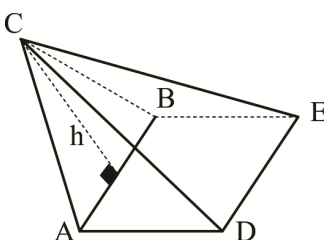
$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AD}{AC}\right)^2 = \left(\frac{9}{15}\right)^2 = \frac{9}{25} (*) , \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{BF}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4}{10}\right)^2 = \frac{4}{25} (**)$$

$$\Rightarrow \frac{S_{CDEF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ABC} - (S_{\triangle ADE} + S_{\triangle BEF})}{S_{\triangle ABC}} = 1 - \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} - \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}}$$

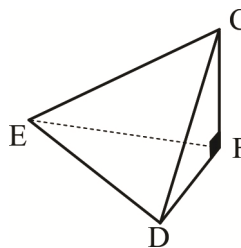
$$= 1 - \frac{9}{25} - \frac{4}{25} = \frac{12}{25} = \frac{48}{100}$$

↓
(*) , (**))

۲۲. گزینه ۲ درست است.



ساده‌تر این است که منشور را از نمای پهلو نگاه کنیم. در این صورت منشور به دو هرم CABED (که قاعده‌اش مربع ABED و ارتفاع وارد بر آن، ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع CAB است که از C بر AB عمود می‌شود) و هرم CDEF (که قاعده‌اش مثلث متساوی‌الاضلاع DEF و ارتفاع وارد بر آن، CF است) تجزیه می‌شود. اگر اندازه ضلع مثلث ABC را برابر با a و ارتفاع آن را بگیریم، داریم:



$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_{CABED} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot h = \frac{1}{3} a^2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a^3\sqrt{3}}{6} \quad (1)$$

$$V_{CDEF} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot CF = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot a = \frac{a^3\sqrt{3}}{12} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{V_{CABED}}{V_{CDEF}} = \frac{\frac{a^3\sqrt{3}}{6}}{\frac{a^3\sqrt{3}}{12}} = \frac{12}{6} = 2$$

۲۳. گزینه ۴ درست است.

اگر $CD = x$ بگیریم، به کمک رابطه‌های طولی در دایره، خواهیم داشت:

$$EB \cdot EA = EC \cdot ED \Rightarrow 7 \times 16 = 8(8 + x)$$

$$\Rightarrow 112 = 64 + 8x \Rightarrow 8x = 48 \Rightarrow x = 6$$

از آنجا که ضلع‌های چهارضلعی ABCD را می‌توان بر یک دایره مماس کرد، پس یک چهارضلعی محیطی است؛ در نتیجه اگر $BC = y$ بگیریم، باید داشته باشیم:

$$AD + BC = AB + CD \Rightarrow AD + y = 9 + 6 \Rightarrow AD = 15 - y \quad (*)$$

دوباره و بنابر رابطه‌های طولی، داریم:

$$FD \cdot FA = FC \cdot FB \Rightarrow 8(8 + (15 - y)) = 12(12 + y)$$

$$\Rightarrow 184 - 8y = 144 + 12y \Rightarrow 20y = 40 \Rightarrow y = 2$$

پس $BC = 2$ و $AD = 15 - 2 = 13$ و از این‌رو $AD - BC = 11$.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

بنابر تمرین صفحه ۴۴ کتاب درسی هندسه ۲، ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط موازی، یک انتقال است با بردار $\vec{V}$ که طول $\vec{V}$ ، دو برابر فاصله دو خط است. در اینجا چون

دایره‌ها از مراکز هم می‌گذرند، پس فاصله دو خط d و d' برابر $R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$ است و

(C_2) ، انتقال یافته (C') به اندازه $2 \times \frac{3}{2}R = 3R$ به سمت چپ خواهد شد. یعنی (C) و

(C_2) مماس بیرونی خواهند بود و در نتیجه محیط ناحیه سایه‌خورده برابر می‌شود با مجموع اندازه‌های دو ضلع AB و $A'B'$ از مربع $ABB'A$ و مجموع طول‌های دو کمان AA' و BB' که هر کدام یک نیم‌دایره هستند. از این‌رو خواهیم داشت:

$$P = \text{محیط ناحیه} = 2AB + 2\pi R = 2(2R) + 2\pi R = 2R(2 + \pi) \xrightarrow{R=2\sqrt{3}} P = 4\sqrt{3}(2 + \pi)$$

۲۵. گزینه ۳ درست است.

پاره‌خط AB به اندازه ضلع معلوم رسم می‌کنیم و از نقطه B خطی عمود بر AB رسم می‌کنیم. و d می‌نامیم از آنجا که میانه داده شده باید از رأس A بر نقطه‌ای از خط d (که شامل ضلع قائمه دیگر است) وارد شود کافی است دایره‌ای به مرکز A و با شعاع میانه m_a رسم کنیم تا در نقاط C و D با خط d برخورد کند. این نقاط، وسط‌های ضلع قائمه دیگر هستند و از این‌رو کافی است BC را از سمت C و D به اندازه خود امتداد دهیم تا به نقاط M و N برسیم. مثلث AMB ، پاسخ مسئله است (چون AMB و ANB هم‌نهشت هستند، آن‌ها را یکی می‌گیریم). وجود این پاسخ، بستگی به این دارد که آیا دایره به مرکز A و شعاع m_a خط d را قطع می‌کند یا نه. پس مسئله، حداکثر یک جواب دارد.

۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$MN = |AC - AB| = 5 - 3 = 2$$

$$P = \frac{5+3+6}{2} = 7, S = \sqrt{7(2)(4)(1)} = 2\sqrt{14}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{2\sqrt{14}}{7}, r_c = \frac{S}{P-6} = \frac{2\sqrt{14}}{7-6} = 2\sqrt{14}$$

$$\triangle OMH \sim \triangle O'NH \Rightarrow \begin{cases} H_1 = H_2 \\ M = N = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{ز ز}} \frac{OM}{O'N} = \frac{MH}{NH} = \frac{\frac{2\sqrt{14}}{7}}{2\sqrt{14}} = \frac{1}{7}$$

$$\frac{MH}{NH} = \frac{1}{7} \rightarrow \frac{MH + NH}{NH} = \frac{8}{7} \Rightarrow NH = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

$$S_{NO'H} = \frac{1}{2} NH \times O'N = \frac{7}{4} \times 2\sqrt{14} \times \frac{1}{2} = \frac{7\sqrt{14}}{4}$$

۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$\hat{A} = 120^\circ, BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos A$$

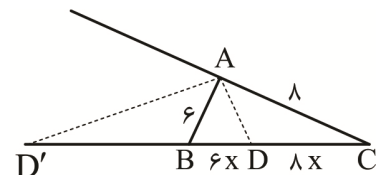
$$BC^2 = 36 + 64 - 2(6)(8)\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$$

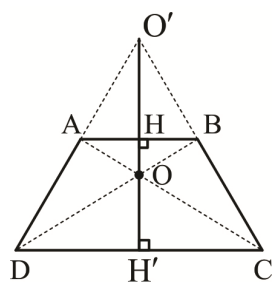
$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{8} \Rightarrow \begin{cases} BD = 6x \\ CD = 8x \end{cases} \rightarrow BC = 6x + 8x = 2\sqrt{37} \rightarrow x = \frac{\sqrt{37}}{7}$$

$$\frac{D'B}{D'C} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \begin{cases} D'B = 6y \\ D'C = 8y \end{cases} \rightarrow D'C - D'B = 2y = 2\sqrt{37} \rightarrow y = \sqrt{37}$$

$$AD^2 + AD'^2 = DD'^2 = (y + 6x)^2 = (\sqrt{37} + \frac{6\sqrt{37}}{7})^2 = \frac{169}{49} \times 37 = 169 \left(\frac{37}{49}\right)$$



۲۸. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle ABO \sim \triangle DOC \xrightarrow{\text{ز ز}} \frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{DC} = \frac{4}{10}$$

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{OH}{OH + OH'} = \frac{4}{14} \rightarrow OH = \frac{12}{7}$$

$$\triangle O'AB \sim \triangle O'DC \rightarrow \frac{O'H}{O'H'} = \frac{AB}{DC} \rightarrow \frac{O'H}{O'H + 6} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{O'H}{6} = \frac{4}{6}$$

$$O'H = 4$$

$$S_{O'AOB} = \frac{1}{2} AB \times O'O = \frac{1}{2} \times (4) \left(4 + \frac{12}{7}\right) = \frac{80}{7}$$

۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\sim (p \Rightarrow q) \vee (p \wedge q) \equiv \sim (\sim p \vee q) \vee (p \wedge q)$$

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

۳۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که: $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$ بنابراین:

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

اکنون اگر ارزش گزاره $q \Rightarrow r$ نادرست باشد، باید q درست و r نادرست باشد. بنابراین گزاره مرکب گزینه ۳، ارزش درست دارد.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

برای افراز کردن مجموعه A به ۳ مجموعه طوری که a و b همواره در یک کلاس باشند حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:
(الف) مجموعه A به یک مجموعه ۴ عضوی و دو مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت a و b باید در کلاس ۴ عضوی باشند. بنابراین کافی است از میان عضوهای دیگر مجموعه A (یعنی c, d, e, f)، ۲ عضو انتخاب کنیم و به همراه a و b در کلاس ۴ عضوی قرار دهیم. عضوهای دیگر نیز به یک حالت در دو کلاس یک عضوی قرار می‌گیرند.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{2} \times 1 = 6 \times 1 = 6$$

(ب) مجموعه A به یک مجموعه ۳ عضوی، یک مجموعه ۲ عضوی و یک مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت دو حالت امکان‌پذیر است:

۱- a و b در کلاس ۳ عضوی باشند. در این شرایط، کافی است که یک عضو از میان عضوهای دیگر انتخاب کنیم و سپس ۳ عضو دیگر را به یک کلاس ۲ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{1} \times \frac{3!}{2!1!} = 4 \times 3 = 12$$

۲- a و b در کلاس ۲ عضوی باشند. در این شرایط فقط باید ۴ عضو دیگر را به یک کلاس ۳ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{3!1!} = 4$$

(پ) مجموعه A به سه کلاس ۲ عضوی افراز شود و a و b در یک کلاس باشند. در این شرایط، باید ۴ عضو دیگر را به دو کلاس ۲ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{2!2!} = 3$$

$$6 + 12 + 4 + 3 = 25$$

بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} [A \cap (A - B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] &= [A \cap (A \cap B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] \\ &= [A \cap (A' \cup B)] \cap [B \cap (A \cup B)'] = [\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B)] \cap [(B \cap A) \cup \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset}] \\ &= (A \cap B)' \cap (A \cap B) = \emptyset \end{aligned}$$

۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$S = \{10, 11, 12, \dots, 99\} \Rightarrow n(S) = 90$$

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n-1) = 4k$$

$$\Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n-1 = 4q' \Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n = 4q' + 1$$

$$10 \leq 4q \leq 99 \Rightarrow 3 \leq q \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$10 \leq 4q' + 1 \leq 99 \Rightarrow 9 \leq 4q' \leq 98 \Rightarrow 3 \leq q' \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$\Rightarrow n(A) = 22 + 22 = 44 \Rightarrow P(A) = \frac{44}{90} = \frac{22}{45}$$

۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$P(A) + P(B) - 1 \leq P(A \cap B) \leq P(B)$$

نکته: اگر $P(B) \leq P(A)$ آنگاه:

$$P(A) = 0.8, P(B) = 0.6 \Rightarrow 0.8 + 0.6 - 1 \leq P(A \cap B) \leq 0.6$$

$$\Rightarrow 0.4 \leq P(A \cap B) \leq 0.6 \Rightarrow a = 0.4, b = 0.6 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{0.6}{0.4} = 1.5$$

۳۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به فرض مسئله $P(3) = P(6) = \frac{1}{2}P(1) = \frac{1}{2}P(2) = \frac{1}{2}P(4) = \frac{1}{2}P(5)$ است. اگر فرض کنیم که

$P(3) = a$ خواهیم داشت:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1 \Rightarrow 2a + 2a + a + 2a + 2a + a = 1$$

$$\Rightarrow 10a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{10}$$

$$P(\{1, 2, 3, 4\}) = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 2a + 2a + a + 2a = 7a = 7 \times \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$$

پس:

۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$P(A) = \frac{3}{7}, P(B) = \frac{3}{5}, P(A|B) = \frac{3}{14}$$

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

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

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = P(B)P(A|B) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{14} = \frac{9}{70}$$

$$\Rightarrow P(B'|A') = \frac{1 - (\frac{3}{7} + \frac{3}{5} - \frac{9}{70})}{1 - \frac{3}{7}} = \frac{1 - \frac{30 + 42 - 9}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{1 - \frac{63}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{\frac{7}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{1}{4} = \frac{10}{40}$$

۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\text{انتخاب مهره} \begin{cases} \xrightarrow{\{2,4\}} \text{دو تاس } \{(1,1), (1,2), \dots, (2,1), \dots, (6,6)\} \\ \xrightarrow{\{1,3,5\}} \text{سه تاس } \{(1,1,1), (1,1,2), \dots, (6,6,6)\} \end{cases}$$

$$P(\text{مجموع ۳} | \text{عدد زوج}) = \frac{P(\text{۳ مجموع و زوج})}{P(\text{۳ مجموع})} = \frac{\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}}{(\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}}{(\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})} = \frac{24}{24 + 3} = \frac{24}{27} = \frac{8}{9}$$

۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$B \text{ فراوانی نسبی} = \frac{5+X}{2+(5+X)+(3+X)+2X} = \frac{5+X}{10+4X} = \frac{3}{10} \Rightarrow 30+12X = 50+10X \Rightarrow 2X = 20 \Rightarrow X = 10$$

بنابراین داریم:

$$\alpha_D = \frac{2X}{10+4X} \times 360^\circ = \frac{20}{50} \times 360^\circ = 144^\circ$$

۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{6} - 25 = \frac{10}{3} \Rightarrow \sum x_i^2 - 150 = 20 \Rightarrow \sum x_i^2 = 170$$

اگر داده‌های جدید پس از حذف ۶ را y_i بنامیم خواهیم داشت:

$$\sum y_i^2 = \sum x_i^2 - 6^2 = 170 - 36 = 134$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 6}{6} = 5$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 30 - 6 = 24 \Rightarrow \bar{y} = \frac{24}{5} = 4.8$$

$$\Rightarrow \sigma_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{5} - \bar{y}^2 = \frac{134}{5} - (4.8)^2 = 26.8 - 23.04 = 3.76$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$\text{تعداد کل دانش‌آموزان} = 200 + 120 + 120 + 100 + 60 = 600 \Rightarrow \frac{30}{600} = \frac{x}{120} \Rightarrow x = 6$$

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{98-89}{200} = \frac{9}{200} \frac{\text{kg}}{\text{day}}$$

$$\frac{9}{200} \frac{\text{kg}}{\text{day}} \times \frac{1000\text{g}}{\text{kg}} \times \frac{\text{day}}{24\text{h}} = \frac{15\text{g}}{8\text{h}} \xrightarrow{\times 5} \frac{75}{8} \frac{\text{g}}{\text{ساعت}}$$

(فیزیک ۱- فصل ۱)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

جرم یخ ذوب شده را بر حسب گرم m می‌نامیم.

$$V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{\frac{9}{10}} = \frac{10}{9}m$$

حجم یخ قبل ذوب شدن

$$V_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{1} = m$$

حجم یخ پس از ذوب شدن

$$\Delta V = V_2 - V_1 = m - \frac{10}{9}m = \frac{-m}{9} = 480 - 520 = -40 \rightarrow m = 360\text{g}$$

جرم یخ ذوب شده

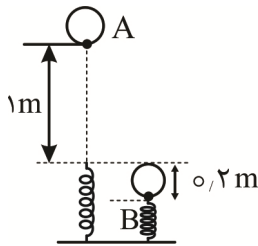
$$M = \rho V = \frac{9}{10} \times 520 = 468$$

جرم یخ اولیه

$$M - m = 468 - 360 = 108 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فصل ۱)

۴۳. گزینه ۱ درست است.



$$W_{\text{net}} = \Delta K = K_B - K_A = 0 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{هوا}} + W_{\text{فنر}} = 0$$

$$W_{\text{فنر}} = -mgh - W_{\text{هوا}} = -(3 \times 10 \times 1/2) - (-6) = -30 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- فصل ۳)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$P = IA = 250 \times 2$$

$$P = \frac{33}{100} \times 250 \times 2$$

$$P = IV \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{\frac{33}{100} \times 250 \times 2}{220} = 0.75 \text{ A}$$

(فیزیک ۱- فصل ۳)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m}{2.5} \rightarrow h_1 = \frac{V_1}{A} = \frac{m}{2.5A}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{3m}{5} \rightarrow h_2 = \frac{V_2}{A} = \frac{3m}{5A}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{m}{2.5A}}{\frac{3m}{5A}} = \frac{5}{7.5} = \frac{2}{3}$$

$$h_1 + h_2 = 25 \rightarrow \begin{cases} h_1 = 10 \text{ cm} \\ h_2 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

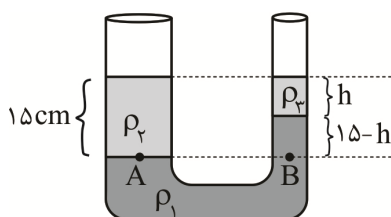
$$P_1 = \rho_1 g h_1 = 2500 \times 10 \times \frac{1}{10} = 2500 \text{ Pa}$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2 = 5000 \times 10 \times \frac{15}{100} = 7500 \text{ Pa}$$

$$P_T = 2500 + 7500 = 10000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- فصل ۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.



$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

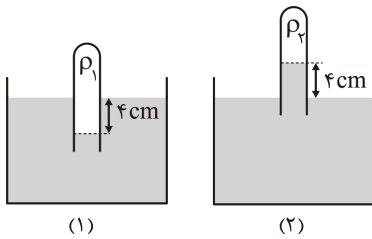
$$\rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$2 \times 15 = 4(15 - h) + 1 \times h \rightarrow 30 = 60 - 3h \rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- فصل ۲)

۴۷. گزینه ۱ درست است.



$$P_1 = P_o + 4 = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_o - 4 = 76 - 4 = 72 \text{ cmHg}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{80}{72} = \frac{10}{9}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$V = \frac{m}{\rho} \times \frac{100 \text{ cm}}{m} = 50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = VA = 50 \times 2 = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$\Delta t = \frac{\text{حجم مخزن}}{\text{آهنگ خروج آب}} = \frac{300 \times 1000}{100} = 3000 \text{ s} \xrightarrow{\div 60} 50 \text{ min}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$Q_1 = mL_f = 24 \times 336 = 8064$$

$$Q_2 = -mL_v - mc\Delta\theta = -m(2268 + 4/2 \times 100) = -2688 \text{ m}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow 8064 - 2688 \text{ m} = 0 \rightarrow m = \frac{8064}{2688} = 3 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta\theta = \frac{\Delta F}{9} = \frac{5}{9}(40 - 13) = 15^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 3000 = \frac{1}{2} \times c \times 15 \rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta V = V_o \beta \Delta\theta = 2000 \times 10^{-3} \times 1 = 2 \text{ mm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{2}{50} = 4 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_o} \times 100 = \frac{-\rho_o \beta \Delta\theta}{\rho_o} \times 100 = -\beta \Delta\theta \times 100 = -(15 \times 10^{-5} \times (-10)) \times 100 = 15 \times 10^{-2} = 0.15\%$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \theta_1 = 25^\circ \text{C}, x_1 = -20 \\ \theta_2 = 30^\circ \text{C}, x_2 = -10 \end{cases}$$

رابطه بین دماها به صورت یک معادله خط راست است.

$$x = A\theta + B$$

$$A = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{10}{5} = 2 \rightarrow x = 2\theta + B$$

x_1 و θ_1 را در معادله صدق می دهیم.

$$-20 = 2(25) + B \rightarrow B = -70 \rightarrow x = 2\theta - 70$$

دمای آب جوش خالص در فشار یک جو 100°C است.

$$x = 2 \times 100 - 70 = 130^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- فصل ۴)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

با نزدیک شدن میله به کلاهک ابتدا بار منفی کلاهک به سمت ورقه ها می رود و تخلیه می شود. نزدیک تر شدن میله به کلاهک سبب رانش الکترون بیشتر از کلاهک به سمت ورقه ها و مثبت شدن کلاهک می شود.

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \epsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{4\pi F r^2} \rightarrow \epsilon_0 \text{ یکای } = \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$F_1 = \frac{k |q_A| |q_B|}{r^2} = \frac{k q^2}{r^2} \text{ : حالت اول}$$

$$q'_A = q - \frac{20}{100} q = 0.8q \text{ : حالت دوم}$$

$$q'_B = -q + \frac{20}{100} q = -0.8q$$

$$F_2 = \frac{k |q'_A| |q'_B|}{r^2} = \frac{k (0.8q)(0.8q)}{r^2} = 0.64 F_1$$

نیروی ثانویه ۶۴ درصد نیروی اولیه است، یعنی ۳۶ درصد کاهش پیدا کرده است. (فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

$$\vec{F} = \vec{E}q = -5000 \times 6 \times 10^{-6} = -3 \times 10^{-2} \text{ N } \vec{i}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{-3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{i}$$

$$d = \left| \frac{V_0}{2a} \right| = \frac{30 \times 30}{2 \times 15} = 30 \text{ m}$$

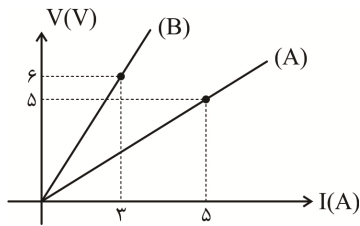
(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} = \frac{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} = 18 \text{ pF}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۹. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{6}{5}}{\frac{6}{3}} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$\varepsilon = \frac{W}{\Delta q} = \frac{4/8}{0/4} = 12V$$

$$\Delta u = W' = \varepsilon \Delta q = 12 \times 0/5 = +6J$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$R_1 = 2\Omega, V_1 = 6V \rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{2} = 3A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 6 = \varepsilon - 3r$$

$$R_2 = 4\Omega, V_2 = 8V \rightarrow I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8}{4} = 2A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 8 = \varepsilon - 2r \rightarrow r = 2\Omega, \varepsilon = 12V$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$R_A = \frac{V_A^2}{P_A} = \frac{220 \times 220}{100} = 22 \times 22\Omega$$

$$R_B = \frac{V_B^2}{P_B} = \frac{220 \times 220}{200} = 11 \times 22\Omega$$

$$R_T = R_A + R_B = 22 \times (11 + 22) = 22 \times 33$$

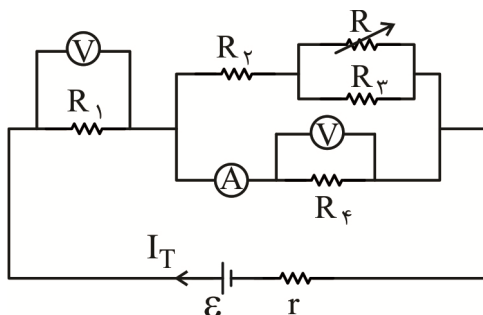
$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{220}{22 \times 33} = \frac{10}{33}$$

$$P'_A = R_A I_A^2 = (22 \times 22) \times \frac{10 \times 10}{33 \times 33} = \frac{400}{9}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

با افزایش مقاومت رئوستا مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد.



$$I_T^{\downarrow} = \frac{\varepsilon}{R_T^{\uparrow} + r}$$

$$V_T^{\uparrow} = \varepsilon - I_T^{\downarrow} r$$

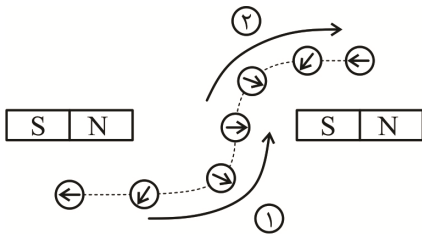
$$V_1^{\downarrow} = R_1 I_T^{\downarrow}$$

$$V_T^{\uparrow} = V_1^{\downarrow} + V_4^{\uparrow}$$

$$I_4^{\uparrow} = \frac{V_4^{\uparrow}}{R_4}$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۶۴. گزینه ۱ درست است.



عقربه در مرحله اول 180° پادساعتگرد می چرخد. و در مرحله دوم 180° ساعتگرد می چرخد. چرخش ها در خلاف جهت هم است؛ پس:

$$\Delta\theta = 180 - 180 = 0$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$F = qVB \sin \theta = 4 \times 10^{-9} \times 20 \times 120 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 4.8 \times 10^{-10} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

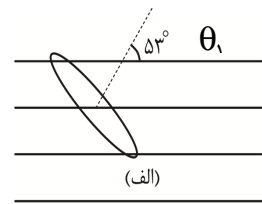
$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{180}{2 \times \pi \times 1/5} = \frac{180}{2\pi} = \frac{60}{\pi}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L'} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{60}{\pi} \times 2 = 4.8 \times 10^{-4} \text{ T} = 4.8 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

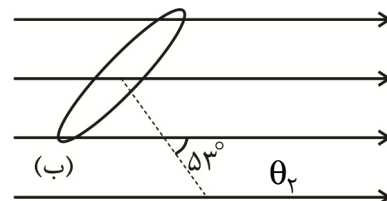
۶۷. گزینه ۱ درست است.

$$\alpha_1 = 37^\circ \rightarrow \theta_1 = 53^\circ$$



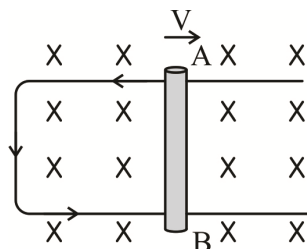
$$\alpha_2 = 37^\circ + 106^\circ = 143^\circ \rightarrow \theta_2 = 53^\circ$$

$$\theta_1 = \theta_2 \rightarrow \phi_1 = \phi_2 \rightarrow |\vec{\epsilon}| = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 0$$



(فیزیک ۲- فصل ۴)

۶۸. گزینه ۲ درست است.



$$|\epsilon| = |BLV| = 0.5 \times 0.25 \times 4 = 0.5 \text{ V}$$

از قانون دست راست مشخص است که جریان در قاب از A به B است. پس پتانسیل نقطه A بیشتر از B است.

(فیزیک ۲- فصل ۴)

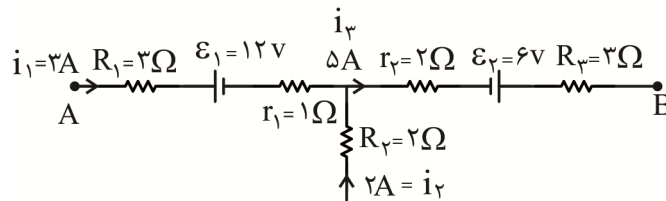
۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2500 \times 4 \times 10^{-4}}{0.2} = 6 \times 10^{-6} \text{ H}$$

$$u = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times 4 = 12 \times 10^{-6} \text{ J}$$

(فیزیک ۲- فصل ۴)

۷۰. گزینه ۴ درست است.



$$V_A - R_1 i_1 - \varepsilon_1 - r_1 i_1 - r_2 i_2 + \varepsilon_2 - R_2 i_2 = V_B$$

$$V_A - 9 - 12 - 3 - 10 + 6 - 15 = V_B$$

$$V_B - V_A = -43V$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$\text{وزنه } P_1 = \frac{mg}{A} = \frac{200}{5 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \text{ pa} \rightarrow \text{گاز } P = P_1 + P_o = 5 \times 10^5 \text{ pa}$$

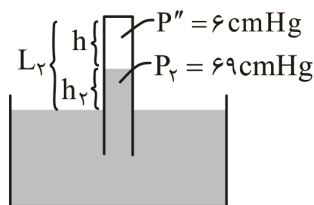
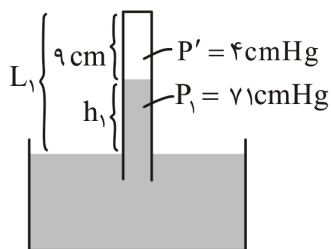
$$PV = nRT \rightarrow 5 \times 10^5 \times V = 0.02 \times 8 \times 300$$

$$V = \frac{0.02 \times 8 \times 300}{5 \times 10^5} = \frac{0.48}{5} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = \frac{0.48}{5} \times 10^3 \text{ cm}^3 = 96 \text{ cm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{96}{5} = 19.2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۲. گزینه ۲ درست است.



$$h = \frac{4}{6} \times 9 = 6 \text{ cm}$$

$$h_1 = 75 - 4 = 71 \text{ cm}$$

$$L_1 = 71 + 9 = 80 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 75 - 80 = -5 \text{ cm}$$

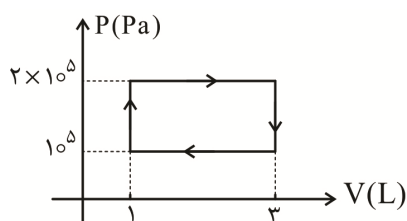
$$h_2 = 75 - 6 = 69 \text{ cmH}$$

$$L_2 = 69 + 6 = 75 \text{ cm}$$

لوله را باید ۵ cm پایین تر بیاوریم.

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۳. گزینه ۱ درست است.



$$Q = S = 10^5 \times (3 - 1) \times 10^{-3} = 200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$P_1 = 2 + 1 = 3 \text{ atm} \quad P_2 = 1 + 1 = 2 \text{ atm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 27}{3 \times 27} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$W = -p\Delta V = -nR\Delta T = -2 \times 8 \times (+30) = -480 \text{ J}$$

$$W' = -W = 480 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

در جدول تناوبی امروزی، عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی چیده شده‌اند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

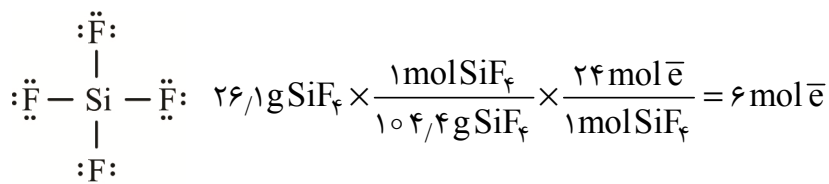
ابتدا جرم اتمی میانگین سیلیسیم را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{(28 \times 75) + (29 \times 10) + (30 \times 15)}{100} = 28.4$$

$$28.4 + 4(19) = 104.4 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی SiF_4 برابر است با:

در ساختار لوویس SiF_4 ، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی (۲۴ الکترون) وجود دارد.



(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

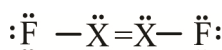
مورد اول نادرست است؛ زیرا اگر عنصر M در دوره ۴ و گروه ۶ قرار داشته باشد، آرایش الکترونی آن به صورت

$[\text{Ar}]3d^4 4s^1$ است؛ پس آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت $[\text{Ar}]3d^4$ خواهد بود.

مورد دوم درست است. در تبدیل A به A^{2+} ، یک الکترون از زیرلایه ۴s و یک الکترون هم از زیرلایه ۳d جدا می‌شود.

$n+1$ برای الکترون ۴s برابر ۴ و برای الکترون ۳d برابر ۵ است.

مورد سوم درست است. ساختار X_2F_4 به صورت زیر است:



مورد چهارم درست است. زیرلایه‌های ۳s و ۳p در دوره سوم و زیرلایه ۳d در دوره چهارم، الکترون می‌پذیرند.

(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. آرایش $1s^2 2s^2 2p^6$ مربوط به گاز نجیب $_{10}\text{Ne}$ است. البته این آرایش می‌تواند مربوط به کاتیون‌های Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} و همچنین آنیون‌های F^- و O^{2-} و N^{3-} نیز باشد.

ب) نادرست است؛ زیرا طیف نشری خطی عناصر مختلف با هم تفاوت دارد و حتی در عناصر هم گروه هم تعداد و طول موج نوارهای رنگی اغلب متفاوت است.

پ) درست است. نماد تکنسیم، Tc است که در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد.

ت) درست است. آرایش الکترونی کروم طبق قاعده آفبا $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ است، البته آرایش الکترونی کروم که طبق داده‌های طیف‌سنجی به‌دست آمده به‌صورت $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$ است، به همین دلیل، آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

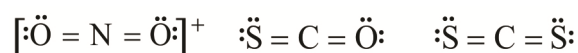
۸۰. گزینه ۱ درست است.

در دمای -148°C آرگون و کریپتون حالت گازی دارند و از مخلوط جدا می‌شوند، پس فقط زنون به حالت مایع باقی می‌ماند. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول درست است. اسیدها باعث از بین رفتن رنگ سبز در برگ درختان می‌شوند.

عبارت دوم درست است. ساختار لوویس سه گونه به‌صورت زیر است:

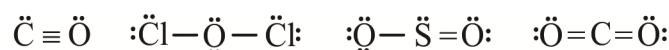


عبارت سوم درست است. پیوند $\ddot{\text{N}} \equiv \ddot{\text{N}}$ در N_2 استحکام زیادی دارد که یکی از مهم‌ترین دلایل واکنش‌پذیری کم گاز نیتروژن است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت نقطه جوش $(-183^\circ\text{C})\text{O}_2$ و $(-112^\circ\text{C})\text{O}_3$ در شرایط یکسان بیشتر از تفاوت نقطه جوش $(-186^\circ\text{C})\text{Ar}$ و O_2 است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

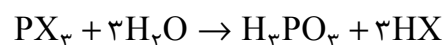
۸۲. گزینه ۲ درست است.

الف) اکسیژن می‌تواند در هر چهار حالت داده‌شده، شرکت کند.



ب) در فرآیند هابر برای جداسازی NH_3 از مخلوط به تفاوت نقطه جوش آن با گازهای N_2 و H_2 توجه می‌شود. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۳. گزینه ۳ درست است.



$$22\text{g PX}_3 \times \frac{1\text{mol PX}_3}{(31 + 3x)\text{g}} \times \frac{3\text{mol HX}}{1\text{mol PX}_3} \times \frac{(1+x)\text{g HX}}{1\text{mol HX}} = 15\text{g} \Rightarrow X = 19\text{g.mol}^{-1}$$

پس PX_3 همان PF_3 و HX همان HF است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. بین مولکول‌های HF ، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد و HF با آب هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) درست است. F_2 و H_2 حتی در دمای -200°C هم با هم واکنش می‌دهند و HF تولید می‌کنند، بنابراین در دمای اتاق هم این واکنش انجام‌پذیر است.

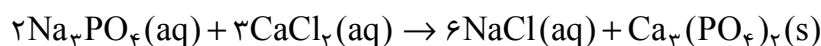
(۳) نادرست است. HF ، اسیدی ضعیف است و در محلول آبی آن بیشتر ذرات، مولکول‌های HF یونیده نشده است. البته به مقدار کم H^+ و F^- هم وجود دارد.

(۴) درست است. آنتالپی پیوند HF از آنتالپی پیوند $\text{F}-\text{F}$ بیشتر است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا یون Ca^{2+} به‌طور طبیعی در آب وجود دارد. اما برخی یون‌ها مانند F^- را در مراکز تأمین آب به آن می‌افزایند.
- (۲) نادرست است؛ زیرا در فرآیند اسمز، با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ کاهش و در فرآیند اسمز معکوس با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ افزایش می‌یابد.
- (۳) نادرست است؛ زیرا در نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار، در جرم مولی نزدیک به هم شیب نمودار گازهای قطبی بیشتر از ناقطبی است.
- (۴) درست است. واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

فرمول شیمیایی یون کرومات به‌صورت CrO_4^{2-} و فرمول شیمیایی یون کلرات به‌صورت ClO_3^- است.

- آمونیوم کرومات: $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$

- سدیم کلرات: NaClO_3

- آمونیوم کلرات: NH_4ClO_3

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

$$1430 = \frac{x}{5000} \times 10^6 \Rightarrow x = 7150 \text{ g}$$

$$7150 \text{ g (آ) ویتامین} \times \frac{1 \text{ mol (آ) ویتامین}}{X \text{ g (آ) ویتامین}} \times \frac{6102 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol (آ) ویتامین}} = 1.505 \times 10^{22}$$

$$X = 286 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست به آن یک ماده بازی مثل آهک می‌افزایند تا یون‌های Mg^{2+} به‌صورت $\text{Mg}(\text{OH})_2$ رسوب کنند. (شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

معادله دو خط را با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$0.2\theta + 48 = 0.8\theta + 21 \Rightarrow \theta = 45^\circ \text{C}$$

انحلال‌پذیری نمک A را در دمای 45°C به‌دست می‌آوریم:

$$S = 0.8\theta + 21 \xrightarrow{\theta=45^\circ \text{C}} S = 57 \frac{\text{g}}{100 \text{ gH}_2\text{O}}$$

$$\text{جرم محلول سیرشده} = 100 + 57 = 157 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده آن} = \frac{57 \text{ g}}{157 \text{ g}} \times 100 = 36.3\%$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

عناصر M و X به ترتیب Al و S هستند و شبه فلز و نافلز بین این دو عنصر به ترتیب Si و P است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. Al تمایل دارد الکترون از دست بدهد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا نقطه جوش PH_3 از نقطه جوش NH_3 کمتر است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مجموع عدد اتمی این دو عنصر ۲۹ است. عدد اتمی آخرین فلز واسطه دوره چهارم ۳۰ است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت شعاع Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع Si و S است.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

$$80 \text{ g Cu} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} = 1 \text{ mol Cu}$$

فرض می‌کنیم n_1 مول Cu_2S و n_2 مول CuS داریم. با در نظر گرفتن ۲۰ درصد ناخالصی جرم مواد خالص اولیه ۸۸ گرم است.

$$\begin{cases} 160n_1 + 96n_2 = 88 \\ 2n_1 + n_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 0.25, n_2 = 0.5$$

اکنون می‌توان نسبت خواسته شده را حساب کرد:

$$\frac{\text{جرم CuS}}{\text{جرم Cu}_2\text{S}} = \frac{0.5 \times 96}{0.25 \times 160} = 1.2$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا از آهن مذاب در جوشکاری استفاده می‌شود.

ب) درست است.

پ) نادرست است؛ زیرا هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از خانواده‌های مختلف مثل آلکان، آلکن و ... تشکیل شده‌اند.

ت) درست است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

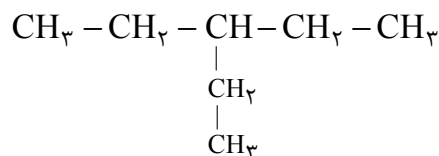
با توجه به ثابت بودن مقدار نظری واکنش، می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$\frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{\text{بازده درصدی ۲}}{\text{بازده درصدی ۱}} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{80}{50} = 1.6$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

ساده‌ترین آلکانی که شاخه فرعی اتیل دارد، ترکیب ۳-اتیل پنتان است.

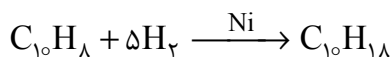


این ترکیب در مجموع ۲۲ پیوند کووالانسی و سه گروه CH_3 دارد.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

از آنجا که در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد، داریم:



اگر آلکان در مجموع ۸ اتم کربن داشته باشد، فرمول مولکولی آن C_8H_{18} خواهد بود. «۲، ۲، ۳ - تری متیل پنتان» دارای چنین ویژگی است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده جسم است.

(۲) نادرست است؛ زیرا گرمای ویژه یک ماده با تغییر جرم تغییر نمی‌کند.

(۳) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی علاوه بر دما به جرم ماده هم بستگی دارد. (شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۶. گزینه ۲ درست است.

در بین موارد معرفی شده همه عوامل بر گرمای واکنش اثر دارند به جز کاتالیزگر

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta = 2500 \times 4/2 \times 9/4 = 98700 J = 98.7 kJ$$

$$1 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{98.7 \text{ kJ}}{7.5 \times 10^8 \text{ g}} \times \frac{100}{50} = 394.8 \text{ kJ}$$

ΔH واکنش سوختن کربن -394.8 kJ است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است.

$$(N-H) \text{ آنتالپی پیوند} = \frac{1176 \text{ kJ}}{3} = 392 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$(N-N) \text{ آنتالپی پیوند} = 1730 - 4(392) = 162 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

عبارت دوم درست است. با تشکیل دو پیوند $C-H$ ، 830 کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

عبارت سوم درست است.

$$672 \text{ mL CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22400 \text{ mL CH}_4} \times \frac{1660 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 49.8 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم نادرست است.

$$C-N \text{ آنتالپی پیوند} = 2334 - [3(415) + 2(392)] = 305 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا ترکیب (I) گروه کتونی ندارد.

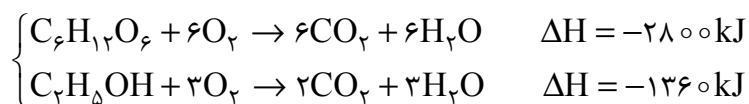
(۲) نادرست است؛ زیرا ترکیب (II) حلقه سیلکوهگزان ندارد.

(۳) نادرست است؛ زیرا ترکیب‌های (I) و (II) هم‌پار نیستند. فرمول مولکولی (I) $C_{13}H_{20}N_2O$ و فرمول مولکولی (II) $C_{14}H_{22}N_2O$ است.

(۴) درست است. ترکیب (II) دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است و ترکیب (I) دارای ۴ پیوند دوگانه است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.



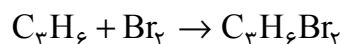
برای تعیین ΔH واکنش $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$ لازم است واکنش دوم را معکوس و در عدد ۲ ضرب کنیم و با واکنش اول جمع کنیم. پس طبق قانون هس داریم:

$$\Delta H = (-2800) + (+2720) = -80 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

C_3H_6 با Br_2 واکنش می‌دهد اما C_2H_6 در واکنش با Br_2 شرکت نمی‌کند.



$$40 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{42 \text{ g } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 10.5 \text{ g}$$

$$C_3H_6 \text{ جرم} = 25.5 - 10.5 = 15 \text{ g}$$

بر اثر سوختن ۱ مول C_3H_6 ، ۲ مول CO_2 و بر اثر سوختن یک مول C_3H_6 ، ۳ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$15 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{30 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$10.5 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{30 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 0.75 \text{ mol } CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{1.75 \text{ mol}}{\frac{25}{60} \text{ min}} = 4.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

در سلولز، پلی‌سیانو اتن و پلی‌وینیل کلرید علاوه بر کربن و هیدروژن عنصر دیگر هم وجود دارد.

در تفلون اتم هیدروژن وجود ندارد.

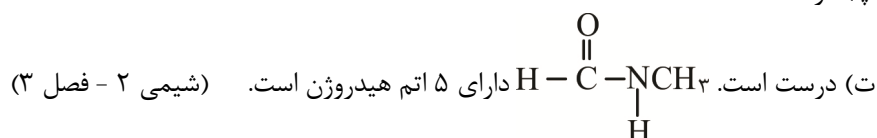
پروپن و پلی‌استیرن فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا پلی‌اتن سنگین، کدرتر از پلی‌اتن سبک است.

ب) درست است. C_2H_5OH به هر نسبتی در آب حل می‌شود، پس انحلال‌پذیری C_2H_5OH در هگزان از انحلال‌پذیری C_3H_7OH در آب کمتر است.

پ) درست است.

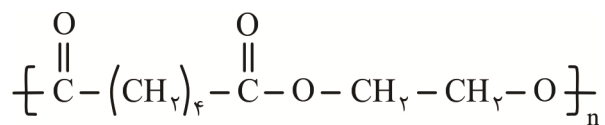


۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

الکل سازنده ترکیب (I)، ۱-پنتانول و اسید سازنده ترکیب (II) اتانویک اسید است، پس استر حاصل پنتیل اتانوات است که این ماده در موز وجود دارد و فرمول مولکولی آن $C_7H_{14}O_2$ است. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

بر اثر واکنش $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ با پلیمر زیر با فرمول $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ تولید می‌شود.



(شیمی ۲ - فصل ۳)