

زنگنه سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
ریاضی ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵

[illegible]

نام درس	حسابان ۱ و ریاضی ۱	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	یاسر راش امیر حسین مسلمی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران مستند	معصومه صنعت کار سجاد سلیمی احسان میرزینلی	معصومه صنعت کار مهسا محمدنیا فرشته کمرانی	پرهام مهرآرا مهدی صالحی	آرمان ستاری آتیلا ذاکری محسن دستجردی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه‌آرا	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۴۶۳-۲۱.

حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱- حاصل عبارت $A = \frac{a^{11} + a^{10} + a^9 + \dots + a + 1}{a^9 + a^6 + a^3 + 1}$ ، به ازای $a = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۲- معادله $\sqrt{x+1} + \sqrt{x} = \sqrt{kx}$ جواب حقیقی دارد. چند مقدار طبیعی برای k قابل قبول نیست؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۳- اگر $f(x) = \sqrt{x} - x^2$ ، دامنه تابع $f \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) یک (۲) دو

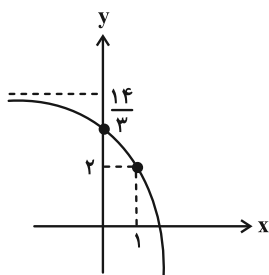
(۳) سه (۴) صفر

۴- اگر $f(x) = \sqrt{x+1}$ و $g(x) = x+1$ باشند، برد تابع $y = \left(\frac{f^{-1}}{g}\right)(x)$ کدام است؟

(۱) $[1, +\infty)$ (۲) $[-1, 1]$

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

۵- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 5 - 3^{ax+b}$ است. $f(2)$ کدام است؟



(۱) -۴

(۲) -۱۶

(۳) -۲۲

(۴) -۷۶

محل انجام محاسبات



۶- اگر $a = \log_{18} 12$ ، $\log_{25} 0$ کدام است؟

$$(1) \frac{2+4a}{a+1} \quad (2) \frac{1+2a}{2a+1}$$

$$(3) \frac{2-4a}{a+1} \quad (4) \frac{1-2a}{2a+1}$$

۷- اگر $a = \frac{-\cos 14^\circ + 2\cos 23^\circ}{4\sin 23^\circ + \cos 13^\circ}$ باشد، مقدار $\tan 4^\circ$ کدام است؟

$$(1) \frac{4a+3}{a+2} \quad (2) \frac{4a+1}{2-a}$$

$$(3) \frac{2a+5}{a+1} \quad (4) \frac{a+6}{2a+5}$$

۸- اگر $\sin x + \sqrt{3} \cos x = -\frac{\sqrt{5}}{2}$ باشد، مقدار $\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x$ کدام است؟

$$(1) \frac{3}{4} \quad (2) -\frac{3}{4}$$

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

۹- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + ax^2 + x + b}{x^2 - x - 2} = 1$ باشد، مقدار $2a + b$ کدام است؟

$$(1) 1 \quad (2) 3$$

$$(3) 6 \quad (4) 8$$

۱۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{6} \\ b[4 \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] & ; x \leq \frac{\pi}{6} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{6}$ پیوسته است. حاصل $a - b$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

$$(1) 7 \quad (2) -9$$

$$(3) -7 \quad (4) 9$$

ریاضی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- در دنباله $a_n = a_{n-1} + 2n - 1$ داریم $a_7 = 5$ ؛ مجموع ارقام a_{17} کدام است؟

۱۱ (۱)

۱۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۷ (۴)

۱۲- بین دو عدد، چند واسطه هندسی با قدرنسبت ۵ درج کنیم تا بزرگ‌ترین واسطه ۳۱۲۵ برابر کوچک‌ترین واسطه باشد؟

۸ (۱)

۷ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)

۱۳- اگر $30^\circ < x < 75^\circ$ و $\sin 2x = \frac{2m-1}{3}$ باشد، محدوده تغییرات m کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

 $\frac{5}{4} < m < 2$

۳ (۳)

۴ (۴)

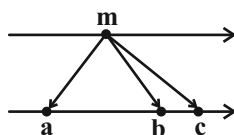
 $-2 < m < -\frac{5}{4}$ $-2 \leq m \leq -\frac{5}{4}$ ۱۴- a ، b و c ریشه‌های عدد حقیقی m هستند. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟الف) a ، b و c به ترتیب می‌توانند ریشه‌های دوم، سوم، چهارم m باشند.ب) a و b می‌توانند ریشه‌های دوم و c ریشه چهارم m باشند.پ) a ، b و c می‌توانند به ترتیب ریشه‌های سوم، چهارم و ششم m باشند.ت) a ، b و c می‌توانند به ترتیب ریشه‌های چهارم، پنجم و سوم باشند.

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱۵- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P = (2x-1)(ax^2 + 3x + b)$ به صورت $\begin{array}{c|ccc} x & -2 & c & \\ \hline P & - & + & + \end{array}$ باشد، حاصل abc کدام است؟

۲ (۱)

-۲ (۲)

۸ (۳)

-۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۶- محور تقارن سهمی به معادله $y = ax^2 + 2x + 2$ در نقطه‌ای به $(1, a)$ را

به صورت $y = a(x - h)^2 + k$ بنویسیم، مقدار $a + h$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲

(۳) -۲ (۴) ۱

۱۷- رابطه $\{(x+2, x^3), (-x, x^2), (x+2, x^2+2x), (2-2x, x)\}$ به ازای چند مقدار x تابع است؟

(۱) هیچ مقدار (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

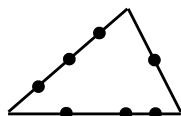
۱۸- تابع خطی $f(x) = (k^2 - 16)x^2 + \frac{12}{k-4}x + 9$ با دامنه $\mathbb{R} - [a, b]$ فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. کم‌ترین مقدار

$b - a$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۲

۱۹- چند چهارضلعی محدب می‌توان ساخت که رئوس آن از هفت نقطه مشخص شده، روی اضلاع مثلث زیر باشند؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۲۷

۲۰- اگر ۵ نفر که دو نفر آن‌ها برادر هستند، به تصادف در یک ردیف کنار هم بنشینند، احتمال آن‌که یکی از دو برادر در ابتدای ردیف

و دیگری در انتهای ردیف باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{10}$

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- مساحت دایره محاطی شش ضلعی منتظمی به طول ضلع $4\sqrt{3}$ کدام است؟

$(4) 81\pi$

$(3) 36\pi$

$(2) 9\pi$

$(1) 144\pi$

۲۲- اگر طول کمان روبه‌رو به زاویه 30° در دایره $C(O, R)$ ، سه برابر طول کمان روبه‌رو به زاویه 60° در دایره $C'(O', R')$ باشد،مساحت دایره C چند برابر مساحت دایره C' است؟

$(4) 36$

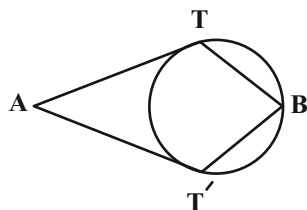
$(3) 9$

$(2) 4$

$(1) \frac{9}{4}$

۲۳- در شکل زیر، دو مماس AT و AT' از نقطه A بر دایره رسم شده است. اگر $\widehat{B} = 2\widehat{A}$ و $BT = BT'$ باشد، اندازه زاویه ATB

کدام است؟

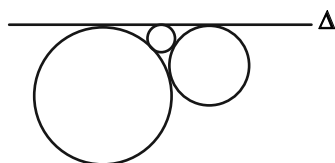


$(1) 108^\circ$

$(2) 114^\circ$

$(3) 120^\circ$

$(4) 126^\circ$

۲۴- در شکل زیر سه دایره دو به دو مماس بیرون هستند و خط Δ بر هر سه دایره مماس است. اگر شعاع دو دایره بزرگ‌تر به Δ برابر ۱۸ و ۲ باشد، شعاع کوچک‌ترین دایره کدام است؟

$(2) \frac{9}{8}$

$(1) \frac{16}{81}$

$(4) \frac{9}{16}$

$(3) \frac{16}{27}$

۲۵- در دوزنقه $ABCD$ ، $AB = 10$ ، $DC = 15$ و $AD = 7$ است. فاصله نقطه برخورد ساق‌های AD و BC از مرکز Δ متقاطع به Δ ده ازنقاط A و D به شعاع $\sqrt{30}$ چقدر است؟

$(4) 14$

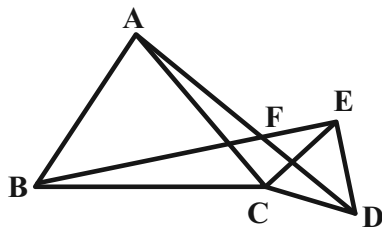
$(3) 15$

$(2) 17$

$(1) 18$

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر مثلث‌های ABC و ECD متساوی‌الاضلاع هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد دولا AD و BE درست است؟



(۱) BE دوران یافته AD به مرکز F و زاویه 60° است.

(۲) BE دوران یافته AD به مرکز F و زاویه 120° است.

(۳) BE دوران یافته AD به مرکز C و زاویه 120° است.

(۴) BE دوران یافته AD به مرکز C و زاویه 60° است.

۲۷- زاویه $\widehat{Oy} = 30^\circ$ مفروض است. روی نیم‌خط Ox ، نقطه A و روی نیم‌خط Oy ، نقطه B را به ترتیب به فاصله‌های ۲ و ۱ از O

در نظر می‌گیریم. اگر نقاط A' و B' ، تصویر نقاط A و B نسبت به O باشند، $k = 3$ و AD ، BC و AA' موازی هستند.

چهارضلعی $AA'B'B$ کدام است؟

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

۲۸- نقاط $A(2, 2)$ و $B(7, 6)$ در یک طرف خط d به معادله $8y + 2x - 3 = 0$ و نقطه متغیر M روی این خط قرار دارد. AM و BM را به هم وصل می‌کنیم. طول کوتاه‌ترین مسیر AMB کدام است؟

بخواهیم از نقطه A به نقطه M و سپس نقطه B برویم، طول کوتاه‌ترین مسیر AMB کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) $10\sqrt{2}$

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\widehat{B} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A است. اگر $BD = 4$ و $CD = 6$ باشد، طول میانه BM کدام است؟

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

۳۰- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 17$ ، $AC = 10$ و $BC = 9$ ، عمود AH از A بر امتداد BC قطع می‌کند. CH را بیابید.

CH کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- با توجه به دامنه‌های داده شده، چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟

$$(D = \mathbb{R}) \quad \frac{x}{2x+1} < \frac{1}{2} \quad (\text{الف})$$

$$(D=N) \quad \frac{x^N-1}{x+1} = x-1 \quad (\text{ب})$$

$$(D = \mathbb{R}) \quad x^2 + 2x + 2 \geq 0. \quad (\heartsuit)$$

۳ (۴

۲۳

1 (2)

(۱) صفر

۳۲- گزاره $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; p(x, y)$ ارزش درست دارد. کدام گزینه نمی تواند باشد؟

$$y \leq x \quad (f)$$

$$y < x \quad (3)$$

$$\mathbf{x} \leq \mathbf{y} \quad (r)$$

$$x < y \quad (1)$$

۳۳- سه مجموعه غیر تهی A ، B و C مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای B دو
 باشد، n از A و $B \times C$ باشد، n فاکتور

اعضای $A \times B$ و ۱۲ واحد کم‌تر از A^2 باشد، آنگاه مجموعه $A \times C$ چند عضو دارد؟

۳۶ (۴)

۲۴ (۳)

1A (2)

۱۲ (۱)

۳۴- در آزمایش تصادفی پرتاب یک تاس، A پیشامد وقوع عددی مضرب ۳ است. چند پیشامد متمایز در فضای Ω به طوری که $A \cap B = \emptyset$ و $A \cup B = \Omega$ باشد، می‌توان یافت؟

تصادفی وجود دارد که با A ناسازگار باشد؟

f (f

۱۳

12 (2)

١٦ (١)

۳۵- سه عدد به طور متوالی و بدون جای گذاری از مجموعه اعداد طبیعی ۱ تا ۳۰ انتخاب می کنیم. احتمال $\square \square \square$ $\square \square \square$ دوم $\square \square$ $\square \square$

اول» و «عدد سوم < عدد اول» باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{f} (f)$$

$\frac{1}{2} \text{ m}$

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

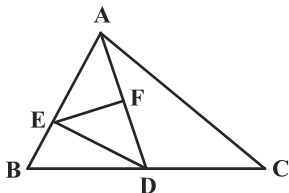
$$\frac{1}{2} (1)$$

محل انجام محاسبات

هندسه ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۴۱- در شکل زیر، F وسط AD، $AE = ۴BE$ و $۲BD = ۳CD$ است. مساحت مثلث DEF چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



$$\frac{6}{25} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$

۴۲- مثلث ABC به طول اضلاع ۶، ۵ و ۵ با مثلث $A'B'C'$ متشابه است. اگر محیط مثلث $A'B'C'$ برابر ۵۶ باشد، اندازه کوتاها $\square$ و $\square$ ارتفاع آن کدام است؟

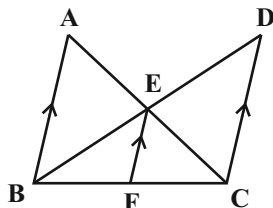
$$۱۶ \quad (۴)$$

$$۱۵ \quad (۳)$$

$$۱۴ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$

۴۳- در شکل زیر، اگر $AB \parallel EF \parallel CD$ ، $EF = ۶$ و $۹S_{ABE} = ۴S_{CDE}$ باشد، طول $AB + ۲CD$ کدام است؟



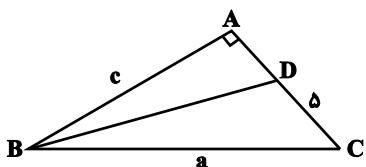
$$۴۲ \quad (۱)$$

$$۳۸ \quad (۲)$$

$$۳۶ \quad (۳)$$

$$۴۰ \quad (۴)$$

۴۴- در شکل زیر، BD نیمساز زاویه B است. اگر $a - c = ۴$ باشد طول AD کدام است؟



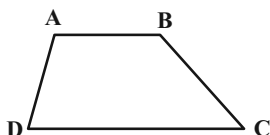
$$۲ \quad (۱)$$

$$\frac{5}{2} \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$\frac{9}{2} \quad (۴)$$

۴۵- در دوزنقه ABCD، اگر $\hat{A} > \hat{C} + \hat{D}$ باشد، کدام گزینه همواره درست است؟



$$DC > AD + AB \quad (۱)$$

$$DC > AB + BC \quad (۲)$$

$$DC > ۲AB \quad (۳)$$

$$DC > ۲BC \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۴۶- در مثلث قائم الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن برابر ۵۲ درجه و طول وتر آن برابر ۲ است، طول ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \quad (۱)$$

۴۷- در یک چندضلعی شبکه‌ای، مجموع تعداد نقاط درونی و مرزی، دو برابر مساحت چندضلعی است. حداقل مساحت این چندضلعی چقدر است؟

$$۱ \quad (۴)$$

$$۱۵ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۲۵ \quad (۱)$$

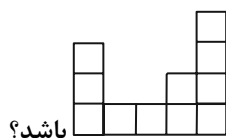
۴۸- اگر تعداد قطرهای یک $2n$ ضلعی محدب، از سه برابر مجموع تعداد قطرهای و اضلاع یک $(n+1)$ ضلعی محدب، ۵ تا بیشتر باشد، مجموع زوایای داخلی یک n ضلعی کدام است؟

$$۱۰۸۰ \quad (۴)$$

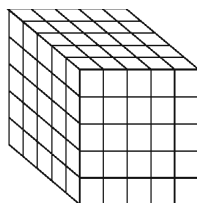
$$۱۶۲۰ \quad (۳)$$

$$۱۲۶۰ \quad (۲)$$

$$۱۴۴۰ \quad (۱)$$



۴۹- در شکل زیر حداقل چه تعداد از مکعب‌های کوچک برداشته شود تا نمای بالا به صورت باشد؟



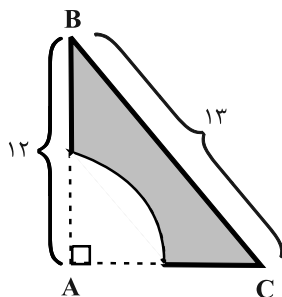
$$۷۰ \quad (۱)$$

$$۶۵ \quad (۲)$$

$$۷۵ \quad (۳)$$

$$۶۰ \quad (۴)$$

۵۰- حجم حاصل از دوران جسم زیر حول ضلع AB کدام است؟ (شعاع ربع دایره برابر ۲ واحد است.)



$$۹۲\pi \quad (۱)$$

$$\frac{۲۸۰\pi}{۳} \quad (۲)$$

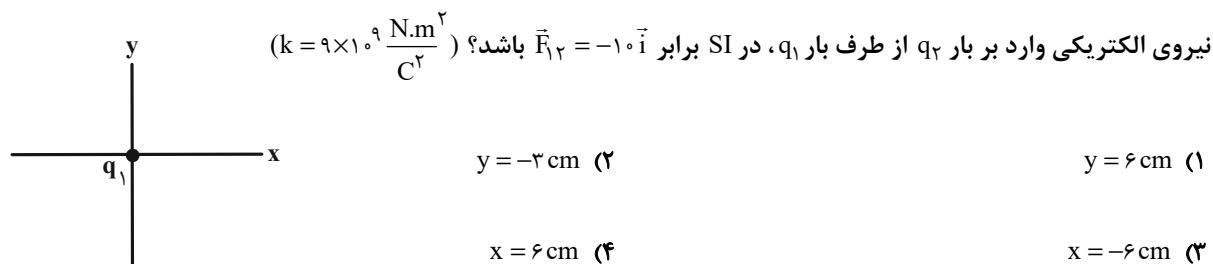
$$۹۳\pi \quad (۳)$$

$$\frac{۲۸۴\pi}{۳} \quad (۴)$$

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۱- مطابق شکل زیر، بار نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ روی مبدأ مختصات قرار دارد. بار نقطه‌ای $q_2 = -2\mu C$ را در کدام نقطه قرار دهیم تا بردار



۵۲- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -20\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A تا B و

سپس از B تا C جابه‌جا می‌کنیم. بزرگی نیروی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل □ آن در

کل این مسیر، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



۵۳- حجم کره فلزی A، ۳۴۳ برابر حجم کره فلزی B است. برای آن که اندازه چگالی سطحی □ متساوی □ چگالی

سطحی بار کره B باشد، اندازه بار توزیع شده روی کره A می‌بایست چند برابر اندازه بار توزیع شده روی کره B باشد؟ $(\pi = 3)$

(۱) ۱۴

(۲) ۶۸۶

(۳) $\frac{49}{2}$

(۴) ۹۸

محل انجام محاسبات

۵۴- در دمای ثابت و یکسان، مقاومت الکتریکی سیم A دو برابر مقاومت الکتریکی سیم B است. سیم A را به اختلاف پتانسیل ۱۶V وصل می‌کنیم. اگر در یک مدت زمان معین، تعداد 5×10^{13} الکترون از سیم A عبور کند، در همین مدت زمان، بار الکتریکی عبوری از هر مقطع سیم B چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

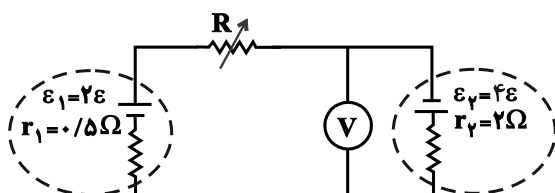
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۵- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا چند اهم باشد تا ولت‌سنج آرمانی عدد صفر را نشان دهد؟



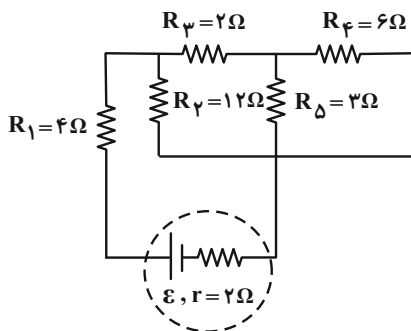
۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

صفر (۴)

۵۶- در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت R_F برابر با $0.5 A$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



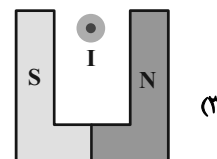
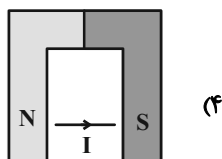
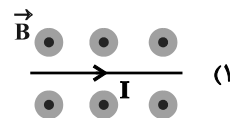
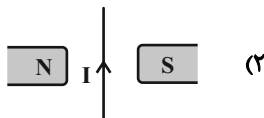
۲۸ (۱)

۳۵ (۲)

۱۴ (۳)

(۴) قابل محاسبه نیست.

۵۷- در کدام گزینه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی صفر می‌باشد؟



۵۸- کدام گزینه درست است؟

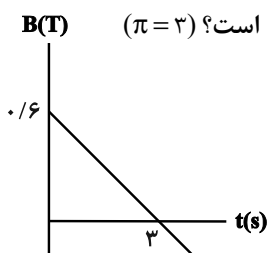
(۱) دارا بودن حوزه‌های مغناطیسی مربوط به مواد پارامغناطیسی است.

(۲) یکای میدان مغناطیسی در SI معادل با $\frac{N \cdot A}{m}$ است.

(۳) در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی باعث القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی می‌شود.

(۴) اکسیژن و نقره به ترتیب جزو مواد دیامغناطیسی و پارامغناطیسی هستند.

۵۹- سطح حلقه‌ای به قطر ۴ cm عمود بر خطوط میدان مغناطیسی متغیر با زمان $\vec{B}$ قرار دارد. اگر تغییرات $\vec{B}$ به شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه بین لحظات $t = 2s$ تا $t = 5s$ چند میلی‌ولت است؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۴۸

(۲) ۲۴

(۳) ۲۴

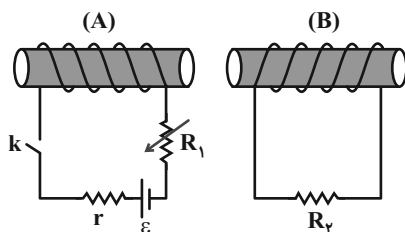
(۴) ۴۸

۶۰- مطابق شکل زیر، در چند مورد از حالت‌های ذکر شده جریان القایی در مقاومت R_2 به سمت راست است؟

حالت ۱: لحظه وصل کلید

حالت ۲: هنگامی که کلید وصل است، مقاومت R_1 کاهش یابد.

حالت ۳: هنگامی که کلید وصل است، سیم‌لوله B به سمت راست حرکت کند.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- حاصل عبارت مقابل بر حسب pF (پیکوفاراد) در کدام گزینه درست بیان شده است؟

$$2 \cdot \mu\text{F} - 5 \cdot 0.1\text{nF} = ?$$

$$1/95 \times 10^7 \text{ (r)}$$

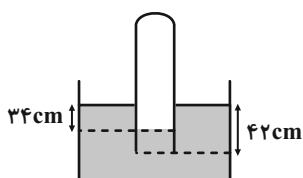
19/5x1.5 (1)

0.195×10^9 (F)

$195 \times 10^1 \text{ m}$

۶۲- مطابق شکل زیر، لولهٔ قائمی به صورت وارون تا عمق ۴۲ سانتی‌متری درون مایع ساکنی به چگالی $\frac{g}{cm^3} \times 8$ فرو برده شده □ □.

اگر فشار گاز محبوس درون لوله ۷۲cmHg باشد، فشار هوای بیرون چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



VF (1)

$\gamma \circ \gamma$

۷۲ (۳)

۷۶ (۴)

۶۳- بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در زیر بال ... از بالای آن است. در نتیجه فشار هوای بالای بال ... □ □ □

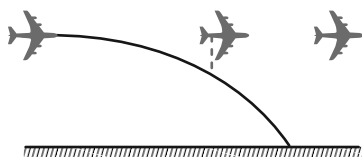
هوای زیر بال بوده و در نتیجه نیروی ... خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.» به ترتیب از راست به چپ □□□□□

جاهای خالی می باشد؟

(۱) بیش تر- بیش تر- پایین بر (۲) بیش تر- کم تر- بالا بر (۳) کم تر- کم تر- بالا بر (۴) کم تر- بیش تر- پایین بر

۶۴- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۹۰ متری از سطح زمین و با تندى افقى $\frac{m}{s} 15$ در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک

آسیب دیدگان زلزله رها می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر وارد بر بسته، نیروی وزن باشد، تندی بسته هنگام برخورد به □ □ □



متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

FD (Y

60 (1)

YΔ (F

۵۵ (۳)

۶۵- جرم موتورسواری با موتورش 373 kg می‌باشد. اگر در مدت 20 ثانیه تندی موتورسوار از $\frac{10 \text{ m}}{\text{s}}$ به $\frac{30 \text{ m}}{\text{s}}$ برسد، توان متوسط موتور

چند اسب بخار است؟ (از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید و $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)

10 (F)

۷۵ (۳)

Δ (2)

25 (1)

محل انجام محاسبات

۶۶- اگر به یک مکعب فلزی توپُر به ضلع 20 cm که از فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است، 20 kJ گرما دهیلهادهایش به

$2/5^\circ\text{C}$ افزایش می‌یابد. گرمای ویژه این فلز چند $\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ است؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد، چگالی ثابت $\square \square \square$ و $\square \square$ ف

انرژی هم نداریم.)

- (۱) 1250 (۲) 250 (۳) 50 (۴) 1

۶۷- 2 kg آب 20°C را با 1 kg یخ -10°C مخلوط می‌کنیم. در این صورت چند درصد از جرم یخ ذوب می‌شود؟

$$\left(\text{آب} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \text{ یخ} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

- (۱) 5625 (۲) 375 (۳) 4375 (۴) 625

۶۸- چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد همرفت صحیح نیست؟

(الف) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً عایق خوبی هستند، به روش همرفت انجام می‌شود.

(ب) انتقال گرما در روش همرفت، همراه با انتقال ماده است.

(پ) پدیده همرفت سبب وزش نسیم از دریا به خشکی در طول روز می‌شود.

(ت) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۶۹- در حجم و دمای ثابت، فشار گاز کامل ...

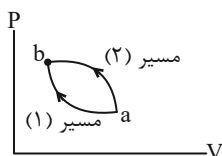
- (۱) فقط به جنس گاز بستگی دارد. (۲) فقط به جرم گاز بستگی دارد.

(۳) هم به جرم و هم جنس گاز بستگی دارد. (۴) به جرم و جنس گاز بستگی ندارد و مقداری ثابت است.

۷۰- یک مول گاز آرمانی یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت معین a به حالت معین b رسیده است. در طی مسیر (۱)

گاز 250 J گرما به محیط داده و محیط 420 J کار بر روی گاز انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) گاز 280 J گرما $\square \square \square$

داده باشد، گاز چند ژول کار بر روی محیط انجام داده است؟



- (۱) 110

- (۲) -110

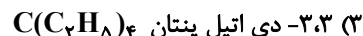
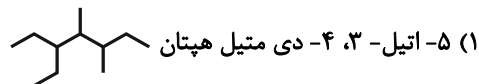
- (۳) 450

- (۴) -450

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۷۱- نام کدام آلکان با فرمول ارائه شده برای آن مطابقت دارد؟



۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دمای یک ماده، کمیتی است که میزان سردی یا گرمی یک جسم را نشان می‌دهد.

(۲) در تمامی فرایندهای گرماده، گرما از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

(۳) افزایش دمای یک نمونه ماده موجب افزایش جنب و جوش ذرات آن می‌شود.

(۴) دما ویژگی مشترک همه حالت‌های ماده است که وجود جنبش‌های منظم ذرات ماده را نشان می‌دهد.

۷۳- اسید سازنده استر موجود در،، الکل سازنده استر موجود در

(۱) موز- همانند - آناناس - ۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

(۲) سیب - همانند - موز - ۷ پیوند $\text{C}-\text{H}$ دارد.

(۳) آناناس - برخلاف - سیب - به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۴) موز - برخلاف - آناناس - دارای ۲ اتم کربن است.

۷۴- چند ایزومر برای ماده‌ای با فرمول مولکولی $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ که دارای حلقه بنزنی بوده و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد، می‌توان در نظر گرفت؟

(۴) ۶

(۳) ۵

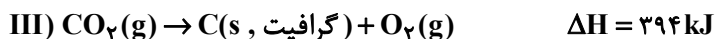
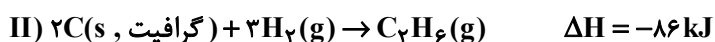
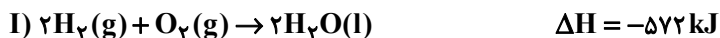
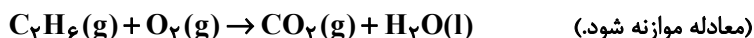
(۲) ۴

(۱) ۳

محل انجام محاسبات

۷۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، گرمای حاصل از سوختن کامل ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز اتان در شرایط استاندارد به تقریب دمای چند

گرم فلز آلومینیم را می‌تواند 8°C افزایش دهد؟ ($c_{\text{Al}} = 0.9 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$)



٢١٤٤ (٤)

1083 (3)

٢١٤٤ (٢)

1083 (1)

۷۶- اگر ظرفیت گرمایی، ۲۰۰ گرم اتانول برابر $486 \text{ J}^\circ\text{C}^{-1}$ د، و ۱۹ و ۱۵ و ۱۴ درجه سانتیگراد باشد،

۱-۳۰°C از ۰/۸ g m^{-۱} به ۳۵°C می‌رسد؟

2 (f)

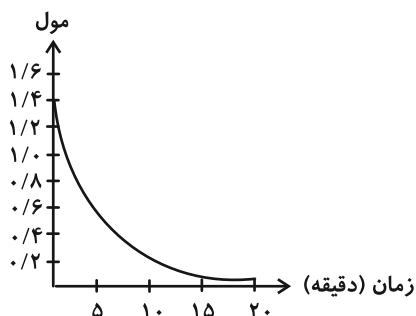
١٤٣

• ۲ (۲

• ۱۶ (۱)

۷۷- نمودار زیر تغییرات مقدار مول $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ در واکنش زیر را نشان می‌دهد. چند دقیقه پس از آغاز واکنش مقدار گاز H_2 و SO_2 را

اکسید تولید شده برابر با ۱۶۰ لیتر می‌شود؟ (چگالی گوگرد تری‌اکسید در شرایط آزمایش را برابر 1.8 g/cm^3 را در نظر بگیرید).

$$(S = 32, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$


Δ (1)

10 (2)

15 (3)

20 (F

محل انجام محاسبات

۷۸- در واکنش فرضی $2A + 3B \rightarrow 4C$ ، اگر سرعت متوسط مصرف ماده B از ابتدا تا پایان $2/4 \text{ mol.l}^{-1} \text{ min}^{-1}$ و

مقدار اولیه ماده A برابر با ۷۲/۷۸ گرم باشد، انجام شدن کامل این واکنش چند ثانیه طول می کشد؟ ($A = 41 : \text{g.mol}^{-1}$)

FA (Y) YY (1)

۳۲ (۴) ۳۶ (۳)

۷۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($H=1$, $C=12$, $F=19$: g.mol^{-1})

(آ) درصد جرمی کربن در مونومر سازنده تفلون برابر ۲۴ درصد می باشد.

(ب) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار ساده‌ترین الکل و ساده‌ترین آمین یکسان است.

(پ) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها نیروی واندروالسی بر پیوند هیدروژنی غلبه کرده و انحلال‌پذیری الکل در آب افزایش می‌یابد.

ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در سیانواتن، بنزن و استیرن یکسان است.

3 (2) 4 (1)

1 (f) 2 (w)

۸۰- از سوختن کامل ۱۱۲ لیتر مخلوط گازی شامل CH_4 و H_2 در شرایط STP، ۱۷۴۴kJ گرما آزاد می‌شود. نسبت $\frac{\text{CO}_2}{\text{H}_2\text{O}}$ در

مخلوط نهایی به تقریب کدام است؟ (ارزش سوختی متان و هیدروژن به ترتیب برابر ۵۶ و ۱۴۴ کیلوژول بر گرم است.)

0.09 (2) 0.11 (1)

09 (F) 11 (W)

محل انجام محاسبات

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۸۱- در کدام گزینه، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در گونه داده شده و چگونگی جهت‌گیری آن در $\square$ قفل‌داده شده

درستی بیان شده است؟

(۱) NH_3 : ۳ جفت، جهت‌گیری می‌کند. (۲) CH_4 : ۴ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند.

(۳) CO_2 : ۴ جفت، جهت‌گیری می‌کند. (۴) CO : ۲ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

۸۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) آرایش الکترونی $1s^2$ را فقط می‌توان به یک یون پایدار نسبت داد.

(۲) شمار الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای گروه ۲ و ۱۶ برابر است.

(۳) تفاوت مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها در دو اتم ^{32}Ge و ^{65}Zn برابر با تفاوت عدد اتمی آن‌ها است.

(۴) شمار الکترون‌های زیرلایه با بزرگ‌ترین عدد کوانتومی فرعی در دو اتم ^{25}Mn و ^{24}Cr یکسان نیست.

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در جدول دوره‌ای عنصرها، در هر خانه علاوه بر نماد هر عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی آن نیز گزارش می‌شود.

(۲) تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر X ۳۳، برابر با تعداد الکترون‌های با $l=2$ در عنصر Y ۴۴ است.

(۳) رنگ شعله ترکیب‌های سدیم، لیتیم و مس به ترتیب زرد، سرخ و سبزه اسلالت کله ففلاط باریکله بسلیار کوتلاهی از گسلاثره طیف‌های

الکترومغناطیسی را دربرمی‌گیرد.

(۴) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کند.

محل انجام محاسبات

۸۴- با توجه به جدول داده شده جرم مولی ترکیب XAY چند amu است؟

(۱) ۲۳۹۴

A_ZX	Y_ZX	Y_ZY	X_ZY	X_ZY	ایزوتوپ
۱۰۰	۹۹/۹۸	۰/۰۲	۶	۹۴	درصد فراوانی

(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۲۴۹۴

(۴) ۲۴۰۶

۸۵- مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه یک اتم برابر با ۴ است. کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر در

مورد این عنصر به‌طور قطع نادرست است؟

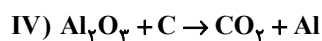
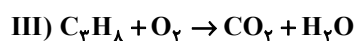
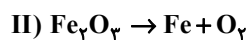
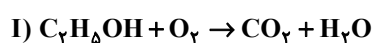
(۱) تمامی اتم‌ها دارای بزرگ‌ترین شعاع در بین عنصرهای هم‌دوره خود هستند.

(۲) می‌تواند با عنصر ${}^{31}_{Ga}$ هم‌گروه و با ${}^{15}_{P}$ هم‌دوره باشد.

(۳) می‌تواند آخرین عنصر در جدول دوره‌ای باشد که فاقد الکترونی با $l=1$ است.

(۴) امکان تشکیل پیوندهای یونی با اتم‌های دیگر را دارد.

۸۶- مجموع ضرایب فراورده‌ها در کدام واکنش پس از موازنه متفاوت است؟



II (۴)

I (۳)

III (۲)

IV (۱)

محل انجام محاسبات

۸۷- همه عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به جز:

(۱) سنگین‌ترین ذره زیراتمی، ذره‌ای بدون بار است.

(۲) یکای جرم اتمی، معادل $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.

(۳) جرم اتمی هیدروژن به‌طور دقیق برابر ۱ amu است.

(۴) به کمک دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌شود.

۸۸- عنصر X واقع در دوره و گروه جدول دوره‌ای، در لایه ظرفیت خود الکترون دارد و یون را در

ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهد.

(۱) سوم-۱۳ - سه- X^{2+} (۲) چهارم-۸ - هشت- X^{2+}

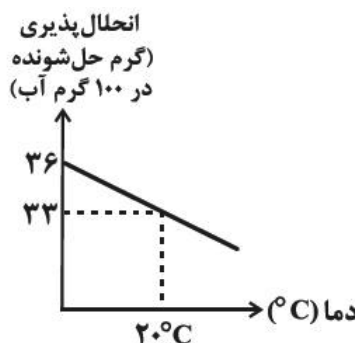
(۳) سوم-۱۵ - پنج- X^{3+} (۴) چهارم-۱۳ - سه- X^{3-}

۸۹- یک دستگاه تصفیه آب آشامیدنی با بازدهی ۵۰٪، ۹۰۰ لیتر آب شهری که غلظت یون در آن ۱۰۰ ppm دبا باید تصفیه کند تا غلظت یون نترات به ۳/۱۲۵ ppm برسد (O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol⁻¹, چگالی آب = ۱ g.m⁻³)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۹۰- با توجه به نمودار زیر، اگر ۲۶/۶ g محلول سیرشده لیتیم سولفات را از دمای ۲۰°C تا دمای ۷۰°C گرم کنیم، دما و رخ

می‌دهد؟



(۱) یک محلول سیرنشده تهیه می‌شود که می‌توان ۲۷ گرم لیتیم سولفات

دیگر در آن حل کرد.

(۲) یک محلول سیرنشده تهیه می‌شود که می‌توان ۱۵ گرم لیتیم سولفات

دیگر در آن حل کرد.

(۳) ۲۷ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

(۴) ۱۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

اختصاصی دوازدهم ریاضی

[illegible]

نام درس	حسابان ۱ و ریاضی ۱	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سید سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیر تر کمبور زهره آقا محمدی	یاسر راش امیر حسین مسلمی
مسئول درس	سید سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران مستند	معصومه صنعت کار سجاد سلیمی احسان میرزینلی	معصومه صنعت کار مهسا محمدنیا فرشته کمبرانی	پرهام مهر آرا مهدی صالحی	آرمان ستاری آتیلآ ذاکری محسن دستجردی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - بلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳۰۰



۷- گزینه «۲»

(میلاد منضوری)

$$\cos 140^\circ = \cos(180^\circ - 40^\circ) = -\cos 40^\circ$$

$$\cos 230^\circ = \cos(270^\circ - 40^\circ) = -\sin 40^\circ$$

$$\sin 230^\circ = \sin(270^\circ - 40^\circ) = -\cos 40^\circ$$

$$\cos 130^\circ = \cos(90^\circ + 40^\circ) = -\sin 40^\circ$$

عبارت مفروض به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\frac{\cos 40^\circ - 2 \sin 40^\circ}{-4 \cos 40^\circ - \sin 40^\circ} = a \frac{+ \cos 40^\circ}{-4 - \tan 40^\circ} = a$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \tan 40^\circ = -4a - a \tan 40^\circ \Rightarrow (a - 2) \tan 40^\circ = -4a - 1$$

$$\Rightarrow \tan 40^\circ = \frac{4a + 1}{2 - a}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۸- گزینه «۲»

(علی آزاد)

با توجه به رابطه داده شده خواهیم داشت:

$$\sin x + \sqrt{3} \cos x = 2 \left(\frac{1}{2} \sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x \right)$$

$$= 2 \left(\sin \frac{\pi}{6} \sin x + \cos \frac{\pi}{6} \cos x \right) = 2 \left(\cos \left(x - \frac{\pi}{6} \right) \right) = -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \left(x - \frac{\pi}{6} \right) = -\frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x = 2 \left(\frac{1}{2} \cos 2x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 2x \right)$$

$$= 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} \cos 2x + \sin \frac{\pi}{3} \sin 2x \right) = 2 \left(\cos \left(2x - \frac{\pi}{3} \right) \right)$$

$$= 2 \cos \left(2 \left(x - \frac{\pi}{6} \right) \right)$$

براساس رابطه $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$ خواهیم داشت:

$$2 \cos \left(2 \left(x - \frac{\pi}{6} \right) \right) = 2 \left(2 \cos^2 \left(x - \frac{\pi}{6} \right) - 1 \right) = 2 \left(2 \times \frac{5}{16} - 1 \right) = -\frac{3}{4}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۹- گزینه «۴»

(علی آزاد)

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + ax^2 + x + b}{x^2 - x - 2} = 1$$

با توجه به اینکه حد مخرج کسر صفر می‌باشد، چنانچه $\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 - x - 2) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^3 + ax^2 + x + b) = 0$ صورت کسر نیز باشد.

$$2(-1)^3 + a(-1)^2 + (-1) + b = 0 \Rightarrow a + b = 3$$

$$\frac{2x^3 + ax^2 + x + b}{x^2 - x - 2} \Bigg|_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{2x^2 + (a-2)x + (3-a)}$$

$$\frac{-(2x^3 + 2x^2)}{(a-2)x^2 + x + b}$$

$$\frac{-((a-2)x^2 + (a-2)x)}{(3-a)x + b}$$

$$\frac{-((3-a)x + (3-a))}{a + b - 3} = 0$$

$$a + b - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + ax^2 + x + b}{x^2 - x - 2}$$

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

$$= \frac{2-a+2+3-a}{-3} = 1 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow b = -2 \Rightarrow 2a + b = 8$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۰- گزینه «۴»

(کاظم ایلانی)

مقدار تابع و حدود چپ و راست را حساب می‌کنیم:

$$f\left(\frac{\pi}{6}\right) = b \left[\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} \right] + \left[-\frac{\pi}{6} \right] = 2b - \frac{\pi}{6}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{a \sin(\pi - 6x)}{-(\pi - 6x)} = -a$$

پس برای پیوستگی در $x = \frac{\pi}{6}$ ، سه مقدار بالا باید برابر باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b - \frac{\pi}{6} = b - \gamma \Rightarrow b = -1 \\ b - \gamma = -a \Rightarrow a = 8 \end{cases} \Rightarrow a - b = 9$$

توجه: همواره $\sin \theta = \sin(\pi - \theta)$ برقرار است.

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)



ریاضی ۱

گزینه ۱۱

(مصطفی مومری کوثر)

برای $n = 2$ داریم $a_2 = a_{2-1} + 2(2) - 1$ که $a_2 = 2$ را نتیجه می‌دهد.
 برای $n = 3$ داریم $a_3 = a_{3-1} + 2(3) - 1$ که $a_3 = 10$ را نتیجه می‌دهد.
 برای $n = 4$ داریم $a_4 = a_{4-1} + 2(4) - 1$ که $a_4 = 17$ را نتیجه می‌دهد.
 با توجه به جملات دنباله $2, 10, 17, \dots$ می‌بینیم که $a_n = n^2 + 1$ را $a_{17} = 17^2 + 1$ چنانچه $17^2 + 1$ جمع ارقام آن برابر ۱۱ می‌باشد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

گزینه ۱۲

(امیر مهرابی)

$$a_1, \frac{a_2}{r}, \frac{a_3}{r^2}, \dots, \frac{a_n}{r^{n-1}}, \frac{a_{n+1}}{r^n}$$

n تا واسطه هندسی

$$\frac{a_{n+1}}{a_2} = \frac{a_1 r^n}{a_1 r} = r^{n-1} = 3125 = 5^5$$

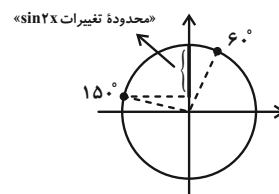
$$\xrightarrow{r=5} n-1=5 \Rightarrow n=6$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

گزینه ۱۳

(سپار داوطلب)

$$30^\circ < x < 75^\circ \xrightarrow{\times 2} 60^\circ < 2x < 150^\circ$$

با توجه به دایره مثلثاتی، وقتی از زاویه 60° تا 150° را m چنانچهحدود مقادیر $\sin 2x$ بازه $[\frac{1}{2}, 1]$ است.

$$60^\circ < 2x < 150^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin 2x \leq 1$$

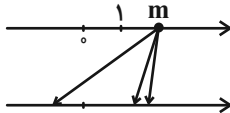
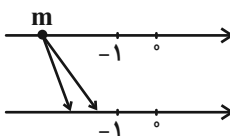
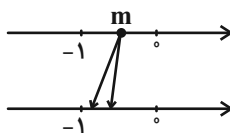
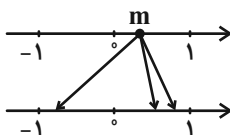
$$\Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2m-1}{3} \leq 1 \xrightarrow{\times 3} \frac{3}{2} < 2m-1 \leq 3$$

$$\xrightarrow{+1} \frac{5}{2} < 2m \leq 4 \xrightarrow{+2} \frac{5}{4} < m \leq 2$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه ۱۴

(امیر مومریان)

اگر $m > 1$ ، همه ریشه‌هایش از خودش کوچک‌تر خواهند بود:اگر $m < -1$ ، ریشه زوج ندارد و ریشه‌های فرد عدد m از -1 بزرگ‌تر خواهند بود:اگر $-1 < m < 0$ ، ریشه زوج ندارد و ریشه‌های فرد عدد m از -1 کوچک‌تر خواهند بود:اما $0 < m < 1$ ، دو ریشه زوج دارد که یکی 1 و دیگری m چنانچه ریشه‌های مثبت از خود عدد بزرگ‌ترند:بنابراین با توجه به شکل داده شده در سؤال، $0 < m < 1$ و a زوج و منفی عدد m است. برای $0 < m < 1$ داریم:

$$m < \sqrt{m} < \sqrt[3]{m} < \sqrt[4]{m} < \dots$$

پس موارد «پ» و «ت» قطعاً نادرست است و بقیه موارد می‌توانند درست باشند.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸)

گزینه ۲

(عمید علیرزاه)

چون در دو طرف $x = -2$ تغییرات x و -2 دارد، $x = -2$ را در $ax^2 + 3x + b = 0$ قرار می‌دهیم:ساده عبارت P است و باید عبارت $ax^2 + 3x + b$ را صفر قرار دهیم:چون در دو طرف $x = c$ تغییرات x و c دارد، $x = c$ را در $ax^2 + 3x + b = 0$ قرار می‌دهیم:پس P و Q را در $ax^2 + 3x + b = 0$ قرار می‌دهیم:

$$ax^2 + 3x + b = 0 \quad x = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} + \frac{3}{2} + b = 0 \quad (1)$$

$$\Rightarrow c = \frac{1}{2} \quad \text{را صفر کند.}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = -2 \Rightarrow 4a + b = 6 \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} + b = -\frac{3}{2} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ازحل دستگاه}} \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow abc = (2)(-2)\left(\frac{1}{2}\right) = -2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)



گزینه ۱- ۱۶

طبق گفته مسئله، عرض رأس سهمی برابر ۱ است. پس:

$$y_s = \frac{fac - b^2}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{\lambda a - 4}{4a} = 1 \Rightarrow \lambda a - 4 = 4a$$

$$\Rightarrow 4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

$$y = x^2 + 2x + 2 = (x^2 + 2x + 1) + 1 = (x+1)^2 + 1$$

$$a = 1, h = -1, k = 1 \Rightarrow a + h = 0$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه ۲- ۱۷

(امیر محمودیان)

دو زوج مرتب با مؤلفه اول یکسان $x+2$ وجود دارد، پس برای $\square$ و $\square$ رابطه، باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها برابر باشد:

$$x^3 = x^2 + 2x \Rightarrow x^3 - x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x^2 - x - 2) = 0$$

$$\Rightarrow x(x-2)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = -1 \text{ یا } x = 2$$

به ازای $x = 0$ رابطه را بازنویسی می‌کنیم:

$$\{(2,0), (0,0), (2,0), (2,0)\}$$

تابع است.

به ازای $x = -1$:

$$\{(1,-1), (1,1), (1,-1), (4,-1)\}$$

تابع نیست.

به ازای $x = 2$:

$$\{(4,8), (-2,4), (4,8), (-2,2)\}$$

تابع نیست.

پس تنها به ازای $x = 0$ تابع است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

گزینه ۳- ۱۸

(میانپش نیکنام)

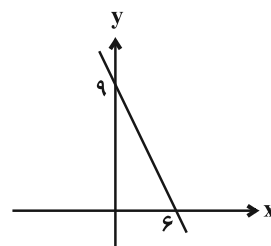
تابع خطی است، پس ضریب x^2 باید صفر باشد:

$$k^2 - 16 = 0 \Rightarrow k = \pm 4$$

اما $k = 4$ غیر قابل قبول است، زیرا مخرج ضریب x را صفر می‌کند.

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{3}{4}x + 9$$

نمودار این خط به صورت زیر است:



برای اینکه f با دامنه $\mathbb{R} - [a, b]$ فقط از دو ربع نگاه $\square$ و $\square$ کند، باید قسمتی را که نمودار $\square$ در $\square$ و $\square$ دارد، حذف $\square$ م، یعنی باید $a \leq 0$ و $b \geq 6$ باشد. پس کم‌ترین مقدار $b - a$ چرخ می‌دهد که $a = 0$ و $b = 6$ باشد:

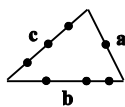
$$(b-a)_{\min} = 6$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

گزینه ۴- ۱۹

(علی شعربی)

در کل سه حالت برای تشکیل یک چهارضلعی محدب وجود دارد که عبارتند از:



$\square$ (حالت ۱) $\square$ رأس a و $\square$ رأس b و $\square$ رأس c و $\square$ رأس d و دو رأس از $\square$

$$\binom{1}{1} \binom{3}{1} \binom{3}{2} = 9$$

ضلع C انتخاب شود:

حال $\square$ (حالت ۲) $\square$ رأس a و $\square$ رأس b و $\square$ رأس c و $\square$ رأس d و دو رأس از $\square$ و $\square$

$$\binom{1}{1} \binom{3}{2} \binom{3}{1} = 9$$

ضلع C انتخاب شود:

حالت ۳: دو رأس از ضلع b و دو رأس از ضلع C انتخاب شود:

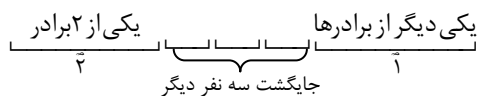
$$\binom{3}{2} \binom{3}{2} = 9$$

بنابراین تعداد چهارضلعی‌های محدب حاصل برابر است با: $9 + 9 + 9 = 27$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

گزینه ۴- ۲۰

(زهره رامشینی)



$n(A) = 2 \times 3! \times 1 = 12$: تعداد حالات مطلوب

$n(S) = 5!$: جایگشت بین ۵ نفر

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{12}{5!} = \frac{12}{120} = \frac{1}{10}$$

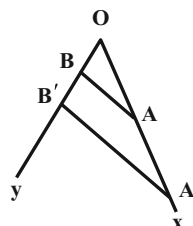
(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)



۲۷- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

طبق فرض داریم:



$$OA' = 3OA = 3 \times 2 = 6$$

$$OB' = 3OB = 3 \times 1 = 3$$

$$S_{AA'B'B} = S_{OA'B'} - S_{OAB}$$

$$= \frac{1}{2} OA' \times OB' \times \sin 30^\circ - \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

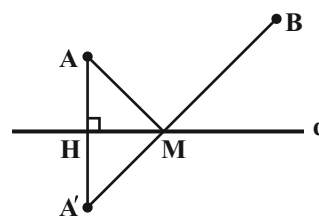
۲۸- گزینه «۲»

(امیر وفائی)

طبق روش هرون برای محاسبه طول کوتاه‌ترین مسیر، کافی است نقطه A' (بازتاب A نسبت به خط d) را یافته و آن را به B وصل کنیم. محل تلاقی $A'B$ و خط d ، همان نقطه مورد نظر M است که کوتاه‌ترین مسیر AMB را ایجاد می‌کند و طول این مسیر دقیقاً برابر طول پاره‌خط $A'B$ است.

$$m_d = -\frac{1}{4} \Rightarrow m_{AA'} = 4$$

$$AA' \text{ معادله: } y - 2 = 4(x - 2) \Rightarrow y = 4x - 6$$



$$8y + 2x - 3 = 0 \Rightarrow 8(4x - 6) + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow 34x = 51 \Rightarrow x = \frac{51}{34} = \frac{3}{2} \Rightarrow y = 0$$

بنابراین $H(\frac{3}{2}, 0)$ تصویر قائم A روی خط d است و داریم:

$$H = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow A' = 2H - A = (3, 0) - (2, 2) = (1, -2)$$

$$AMB \text{ طول کوتاه‌ترین مسیر } = A'B = \sqrt{(7-1)^2 + (6+2)^2}$$

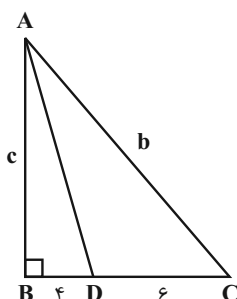
$$= \sqrt{100} = 10$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۹- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی داریم:



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{4}{6} \Rightarrow c = 4x, b = 6x$$

$$\Delta ABC: b^2 = c^2 + 10^2 \Rightarrow 36x^2 = 16x^2 + 100$$

$$\Rightarrow 20x^2 = 100 \Rightarrow x^2 = 5 \Rightarrow x = \sqrt{5} \Rightarrow b = 6\sqrt{5}$$

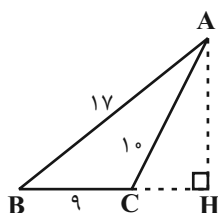
از آنجایی که میانه وارد بر وتر نصف وتر است پس:

$$BM = \frac{b}{2} = \frac{6\sqrt{5}}{2} = 3\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۳۰- گزینه «۲»

(سیدمحمدرضا حسینی فرد)

ابتدا به کمک رابطه هرون، مساحت مثلث ABC را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{17 + 10 + 9}{2} = 18$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{18(18-17)(18-10)(18-9)} = \sqrt{18 \times 1 \times 8 \times 9} = 36$$

$$S = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow 36 = \frac{AH \times 9}{2} \Rightarrow AH = 8$$

$$\Delta ACH \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} CH = \sqrt{AC^2 - AH^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

هندسه ۱

۴۱- گزینہ «۲»

(مسٹر کریم)

می‌دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعدهٔ مقابل به $\square$ رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قاعده‌های آن‌هاست. بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{(1), (2), (3)}{\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2}}$$

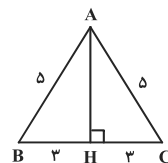
$$\Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{6}{25}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۲- گزینہ «۲»

(سامان اسپهرم)

کافی است طول کوتاه‌ترین ارتفاع را در $\triangle ABC$ رسم کنیم و $\triangle A'B'C'$ پیدا کنیم. می‌دانیم کوتاه‌ترین ارتفاع هر $\triangle$ واردا به بزرگ‌ترین ضلع آن است. پس مطابق شکل داریم:



$$\Delta_{ABH} : AH^{\gamma} = AB^{\gamma} - BH^{\gamma} = 5^{\gamma} - 3^{\gamma} = 16 \Rightarrow AH = 4$$

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث همتاسابه، □□ پت□□ باه دو □□□□ از طرفی نسبت محیط‌ها در دو مثلث متشابه نیز با همین□□□□ پت□□□□ است. □□ توجه به این‌که محیط مثلث ABC، برابر $۱۶ = ۵ + ۵ + ۶$ است، داریم:

$$\frac{AH}{A'H'} = \frac{\Delta ABC}{\Delta A'B'C'} \Rightarrow \frac{4}{A'H'} = \frac{16}{56} \Rightarrow A'H' = 14$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کادرهای آن): صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۴۳- گزینہ «۴»

(علی ایمان)

طبق قضیه خطوط موازی و $\square$ ب، $\widehat{ABE} = \widehat{CDE}$ و $\widehat{BAE} = \widehat{DCE}$ پس دو مثلث $\triangle ABE$ و $\triangle CDE$ متشابه هستند و داریم:

$$\frac{S_{ABE}}{S_{CDE}} = \frac{r}{q} = k^r \Rightarrow k = \frac{r}{q} \Rightarrow \begin{cases} AB = rx \\ CD = qx \end{cases}$$

با فرض $CF = a$ و $BF = b$ داریم:

$$\overset{\Delta}{ABC} : EF \parallel AB \xrightarrow{\text{تعميم قضية تالس}} \frac{EF}{AB} = \frac{CF}{CB} = \frac{a}{a+b}$$

$$\Rightarrow \frac{e}{Y_X} = \frac{a}{a+b} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{e}{Y_X - e} = \frac{a}{b} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta}{\text{BCD} : \text{EF} \parallel \text{DC}} \xrightarrow{\text{تعميم قضية تالس}} \frac{\text{EF}}{\text{CD}} = \frac{\text{BF}}{\text{BC}} = \frac{b}{a+b}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{3x} = \frac{b}{a+b} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{6}{3x-6} = \frac{b}{a} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{6}{2x-6} = \frac{3x-6}{6} = \frac{x-2}{2}$$

$$\Rightarrow rX^T - 1 \cdot X + 12 = 12 \Rightarrow rX^T - 1 \cdot X = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = 5 \Rightarrow CD = 15, AB = 10. \end{cases}$$

$$AB + 2CD = 10 + 30 = 40$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

(مصر صفت کا)

۴۴- گزینہ «۳»

از D عمود DE را بر ضلع BC رسم می‌کنیم. D روی نیمساز زاویه B واقع است. پس از دو ضلع آن به یک فاصله است. بنابراین؛

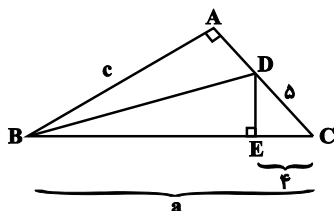
$$\left. \begin{array}{l} \text{DE} = \text{DA} \\ \text{DB} = \text{DB} \\ \hat{\text{A}} = \hat{\text{E}} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \text{B} \overset{\Delta}{\text{A}} \text{D} \cong \text{B} \overset{\Delta}{\text{E}} \text{D} \Rightarrow \text{BE} = \text{AB} = c, \text{AD} = \text{DE}$$

$$EC = BC - BE = a - c = \text{r}$$

حال طبق قضیۀ فیثاغورس داریم:

$$DE = \sqrt{DC^2 - EC^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$

$$\Rightarrow AD = DE = 3$$



(هنر سه ۱- ترسیم‌های هنر سی، و استرلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

فہرست ۲

۵۱- گزینہ «۴»

(سعید منیری)

دو بار ناهم نام q_1 و q_2 دیگه $\square$ را $\square$ جذبه $\square$ چ $\square$ د و $\square$ ت $\square$ و $\square$ وارد

بر q_2 برابر $10^\circ N$ است. پس می‌توانیم فاصله q_2 را به دست آوریم:

$$F_{1r} = \frac{k|q_1||q_r|}{r_{1r}^2} \Rightarrow 1.0 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{r_{1r}^2}$$

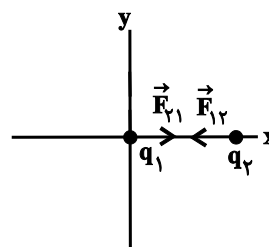
$$\Rightarrow r_{1r} = 6 \text{ cm}$$

حال چون نیروی $\vec{F}_2$ در امتداد محور افقی است، بار q_2 باید روی x و

قرار بگیرد. مطابق شکل اگر بار q_2 در نقطه $x = 6 \text{ cm}$ قرار بگیرد، 10 mN

و وارآں (F) خر ج ف هت و بو 4

صورت $\vec{F}_2 = -10\vec{i}$ خواهد شد.



(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن): صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۵۲- گزینہ «۴»

(یوریا علاقہ مندر)

ابتدا اندازه نیرو را حساب می کنیم:

$$F = |q|E = 2.0 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^6 = 6 \text{ N}$$

با توجه به این که $\Delta U = -W_F$ است و در مسیر A تا B، جابه‌جایی بر خط‌های

مقدانم بود و دلت تار $\Delta U_{AB} = W_{AB} = 0$ تفرج

فقط ΔU_{BC} را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$W_{BC} = E|q|d \cos \lambda^\circ$$

$$\Rightarrow W_{BC} = 20 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-1} \times (-1) = -12 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = -W_{BC} = +1/2 \text{ J}$$

$$\Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 0 + 1/2 = 1/2 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

(سعيد ا, د م)

۵۳- گزینہ «۴»

دانشگاه محمد باقر مجاهدی بجزای فخریت با هجرت حجت م

است $(\sigma = \frac{q}{A})$.

$V_A = 343 V_B$ با توجه به رابطه حجمی بین دو کره داریم:

$$\frac{r}{r_A} \pi r_A^3 = \frac{r}{r_B} \pi r_B^3 \Rightarrow r_A = r_B$$

با توجه به رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی داریم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = \pi r^2}$$

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$r = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{1}{V}\right)^r \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = q_A$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(مصطفیٰ، کیا نہ،)

۵۴- گزینہ «۴»

با استفاده از رابطه‌های $I = \frac{V}{R}$ ، $I = \frac{q}{t}$ و $q = ne$ به صورت زیر مقدار بار

الکتریکی عبوری از هر مقطع سیم B را می‌یابیم:

$$R_{F,\Delta} = \frac{R_F \times R_\Delta}{R_F + R_\Delta} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$R_{\psi,\varphi,\Delta} = R_{\varphi,\Delta} + R_{\psi} = \varphi + \varphi = 2\Omega$$

$$R_{\gamma, \gamma, f, \Delta} = \frac{R_{\gamma, f, \Delta} \times R_{\gamma}}{R_{\gamma, f, \Delta} + R_{\gamma}} = \frac{f \times 12}{f + 12} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = R_l + R_{\gamma, \gamma, \gamma, \Delta} = \mathfrak{r} + \mathfrak{r} = \gamma \Omega$$

اکنون باید جریان کل مدار را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} V_F &= V_\Delta \Rightarrow R_F I_F = I_\Delta R_\Delta \\ \Rightarrow 6 \times 10^{-3} &= 3 I_\Delta \Rightarrow I_\Delta = 2 \text{ A} \end{aligned}$$

حال جریان عبوری از R_3 برابر است با:

$$I_{\Sigma} = I_f + I_A = 0/\Delta + 1 = 1/\Delta A$$

$$V_{\gamma, \varphi, \Delta} = V_{\gamma} \Rightarrow R_{\gamma, \varphi, \Delta} I_{\gamma} = R_{\gamma} I_{\gamma}$$

$$\Rightarrow 4 \times 1 / 5 = 12 I_y \Rightarrow I_y = 0.667 \text{ A}$$

در نهایت جریان عبوری از مقاومت R_1 (جریان کل مدار) برابر است با:

$$I_1 = I_Y + I_Z = 0.5/5 + 1/5 = 2A$$

چ با توجه به این که توان مصرفی در مقاومت معادل مدار $\square \square$ $\square \square$ و $\square \square$

باتری است، داریم:

$$\Rightarrow \mathbf{P} = \mathbf{R}_{eq} \mathbf{I}_1^r = \mathbf{v} \times \mathbf{r}^r = \mathbf{r} \wedge \mathbf{W}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{V_A=16V, V_B=4V, R_A=2R_B}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{16}{4} \times \frac{R_B}{7R_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 7 \Rightarrow I_A = 7I_B$$

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow \frac{q_A}{t_A} = r \times \frac{q_B}{t_B} \xrightarrow[t_A = n_A e]{t_A = t_B}$$

$$n_A e = r q_B \frac{n_A = \Delta \times 10^{17}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \rightarrow \Delta \times 10^{17} \times 1.6 \times 10^{-19} = r q_B$$

$$\Rightarrow \gamma q_B = \lambda \times 10^{-6} C \Rightarrow q_B = \epsilon \times 10^{-6} C = \epsilon \mu C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۵۵- گزینہ «۱»

(سعيد شرق)

می‌دانیم ولتاژ دو سر باتری محرکه از رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ به دست می‌آید.

اگر ولت سنج صفر ولت را نشان دهد، پس داریم:

$$0 = \varepsilon_Y - r_Y I \Rightarrow I = \frac{\varepsilon_Y}{r_Y} = \frac{r_E \varepsilon}{r_Y} = r_E \varepsilon$$

این جریان از کل مدار عبور می‌کند، بنابراین داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R} \Rightarrow r_2 = \frac{r_2 \varepsilon + r_2 \varepsilon}{\circ / \Delta + r_2 + R} \Rightarrow r_2 = \frac{r_2 \varepsilon}{r_2 / \Delta + R}$$

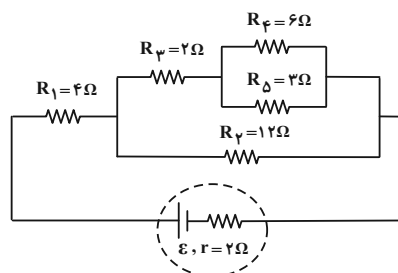
$$\Rightarrow R = \circ / \Delta \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۵۶- گزینہ «۱»

(معمد کاظم منشادی)

ابتدا مطابق شکل زیر مدار را ساده می‌کنیم:





فیزیک ۱

گزینه ۲» ۶۱-

(بهنام شاهینی)

$$500 \text{ nF} = 5 \times 10^2 \times 10^{-9} \text{ F} = 5 \times 10^{-7} \text{ F} = 0.5 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$20 \mu\text{F} = 2 \times 10 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \times 10^{-5} \text{ F}$$

$$2 \times 10^{-5} \text{ F} - 0.5 \times 10^{-6} \text{ F} = 1.95 \times 10^{-5} \text{ F} \times \frac{1 \text{ pF}}{10^{-12} \text{ F}}$$

$$= 1.95 \times 10^{-5} \times 10^{12} \text{ pF} = 1.95 \times 10^7 \text{ pF}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه ۲» ۶۲-

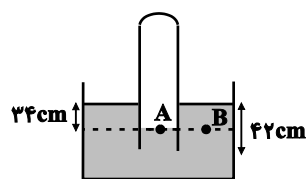
(محمدرضا شریفی)

ابتدا تعیین می‌کنیم که ستونی از مایع درون ظرف به ارتفاع ۳۴ cm، چه فشاری بر حسب سانتی‌متر جیوه ایجاد می‌کند:

$$(\text{ph})_{\text{جیوه}} = (\text{ph})_{\text{مایع}} \Rightarrow 13/6 \times h = 34 \times 0.8 \Rightarrow h = 2 \text{ cmHg}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{هوای محبوس}} \\ \Rightarrow 2 \text{ cmHg} + P_0 = 72 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 = 70 \text{ cmHg}$$



(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

گزینه ۳» ۶۳-

(علی کل‌محمدری رامشه)

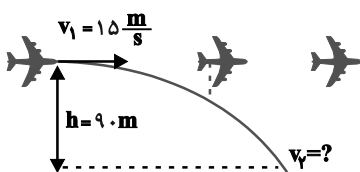
بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در زیر بال کمتر از بالای بال می‌باشد و طبق اصل برنولی، فشار در قسمت پایین بال بیش‌تر از قسمت بالای بال بوده و بنابراین نیروی بالابر خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه ۴۶)

گزینه ۲» ۶۴-

(معمری زمان‌زاده)

دقت کنید که هر چند بسته رها شده است، ولی نباید فکر کنیم که سرعت اولیه آن صفر است. بلکه بسته در لحظه رها شدن، دارای همان سرعت هواپیما است. همچنین چون گفته شده که تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن است، یعنی از مقاومت هوا می‌توانیم صرف‌نظر کنیم، لذا با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی و با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 15^2 + 10 \times 90 = \frac{1}{2} v_2^2$$

$$\Rightarrow 225 + 1800 = v_2^2 \Rightarrow v_2 = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

گزینه ۴» ۶۵-

(شهرام آزار)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 373 \times (900 - 100)$$

$$\Rightarrow W_t = (400 \times 373) \text{ J}$$

اکنون توان متوسط موتور را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W_t}{t} = \frac{400 \times 373}{20} = 2 \times 3730 \text{ W}$$

$$P = \frac{2 \times 3730}{746} = 10 \text{ hp}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴)



۶۶- گزینه «۱»

(معمد بهلولی)

ابتدا با توجه به رابطه چگالی، جرم مکعب فلزی را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = \frac{8 \text{ g}}{\text{cm}^3} \times 8000 \text{ cm}^3 = 64000 \text{ g} = 64 \text{ kg}$$

حال با توجه به رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 20 \times 10^3 = 64 \times c \times 2 / 5$$

$$c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} = 0 / 125 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

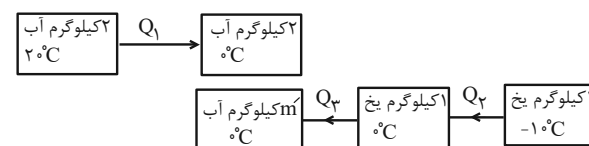
(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۶۷- گزینه «۳»

(معمد زرین‌کفش)

چون در نهایت بخشی از یخ به صورت ذوب نشده باقی بماند، لذا

تعادل نهایی صفر درجه سلسیوس است:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + m'_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} = 0$$

$$2 \times 4200 \times (0 - 20) + 1 \times 2100 \times (0 - (-1)) + m' \times 336 \times 10^3 = 0$$

$$\Rightarrow 336000 = 80 \times 4200$$

$$\Rightarrow 2 \times (-20) + \frac{1}{2} \times (10) + m' \times 80 = 0 \Rightarrow -40 + 5 + 80m' = 0$$

$$\Rightarrow m' = \frac{35}{80} = \frac{7}{16} \text{ kg}$$

پس درصد جرمی یخ ذوب شده برابر است با:

$$\frac{m'}{m} \times 100 = \frac{7}{16} \times 100 = 43.75\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۶)

۶۸- گزینه «۴»

(معمد زرین‌کفش)

فقط گزاره «ت» نادرست است چراکه گرم شدن هوای داخل اتاق به

رادیاتور شوفاژ، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۶۹- گزینه «۳»

(معمد زرین‌کفش)

طبق رابطه $PV = nRT$ با ثابت بودن V و T ، n و P متناسب با هم هستند.وابسته است. از طرف دیگر، چون $n = \frac{m}{M}$ می‌باشد، در نتیجه فشار گازبه جرم گاز (m) و هم جنس آن (M) وابسته خواهد بود.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳)

۷۰- گزینه «۴»

(علیرضا امینی)

گام اول: ΔU برای هر دو مسیر یکسان است؛ چون در هر دوحالت معین a به حالت معین b رسیده است.

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 \Rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

گام دوم: در مسیر (۱) گاز 250 J گرما از $\square$ به $\square$ داده و 420 J از $\square$ به $\square$

$$Q_1 = -250 \text{ J}, W_1 = +420 \text{ J}$$

طریق کار گرفته است.

در مسیر (۲) گاز 280 J گرما از دست داده است.

$$Q_2 = -280 \text{ J}, W_2 = ?$$

$$Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

$$\Rightarrow -250 + 420 = -280 + W_2 \Rightarrow W_2 = 450 \text{ J}$$

صورت سؤال کاری که گاز روی محیط انجام داده (یعنی W') را خواسته است.

$$W' = -W_2 = -450 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

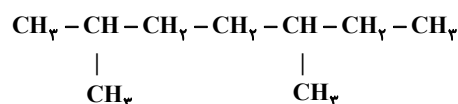
شماره ۲

۷۱- گزینہ «۳»

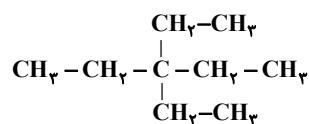
(حسن، لشکری)

(۱) نام درست آن، ۳- ایتیل ۴، ۵- دی متیل هیتان است.

(۲) نام درست آن ۲، ۵ دی متیل هپتان است.



(۳) درست است، با توجه به ساختار زیر درست است.



(۴) نام درست به صورت ۳-متیل هگزان است.



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی، ابدانیم: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۷۲- گزینہ «۴»

(سید، حیم هاشمی، دهکردی)

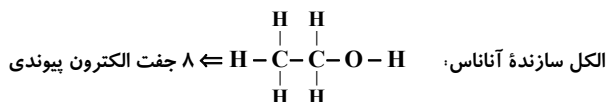
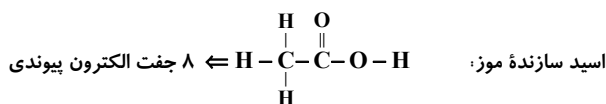
دما ویژگی مشترک همه حالت‌های ماده است که وجود جنبش‌های نامنظم

ذرات آن ماده را نشان می‌دهد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۶۰ و ۶۱)

۷۳- گزینہ «۱»

(سالہ، ملک)



(شیمی) ۲- یوشاک، نیازی پایان نایزیر: صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۵)

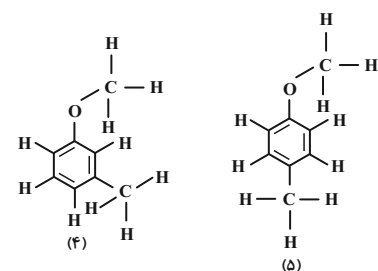
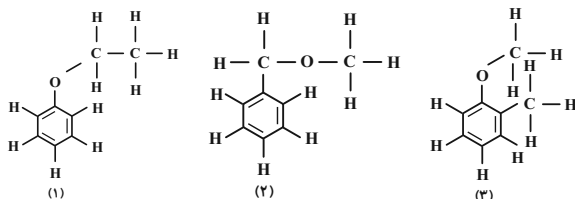
۷۴- **گزینہ» ۳»**

(امیر حاتمیان)

در ترکیب مولد α و β ن $\alpha\beta$

هیدروژنی تشکیل ندهد. همچنین ۶ کربن در حلقه بنزنی قرار می‌گیرد و ۲ و ۳

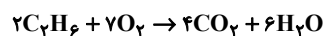
کربن باقی مانده است.



(شیمی) ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه ۴۳

۷۵- گزینہ «۳»

(رسول عابدین، زوارہ)



۱. (I) را در ۳ پیکان، (II) را در ۴ پیکان و در ۲ پیکان ب و

واکنش (III) را قرینه و در ۴ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = 3(-572) + 2(18) - 4(394) = -3120 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 112.0 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_8}{224.0 \text{ g } \text{C}_7\text{H}_8} \times \frac{312.0 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } \text{H}_2} = 78.0 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \gamma \lambda \dots J = m \times \circ / \gamma \frac{J}{g \cdot \circ C} \times \lambda \cdot \circ C \Rightarrow m \simeq \gamma \cdot \lambda \gamma g$$

(شیمی) ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۱ تا ۶۰، ۶۴، ۷۲ تا ۷۷

۷۶- گزینہ «۴»

(رسول عابدینؑ، زوارہ)

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم ماده}} = \frac{486}{200} = 2/43 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 19/44 \times 10^3 = m \times 2/43 \times (35 - 30)$$

$$m = 1600 \text{ g}$$

$$\text{حجم اتانول} = 1600 \text{ g} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ kg}} \times \frac{1}{0.789} = 2 \text{ m}^3$$

(شیمی) ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۱ تا ۶۰

۷۷- گزینہ «۲»

(امیر، نوروزی)

ابتدا مقدار $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ مصرف شده را تعیین می‌کنیم.

$$? \text{ mol } \gamma \quad (\text{SO} = 160) \quad \gamma \times \frac{1 / \text{kg SO}}{1 \square} \times \frac{1 \text{ mol SO}}{64 \text{ g SO}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}_r(\text{SO}_f)_r}{r \text{ mol SO}_f} = 1/r \text{ mol Al}_r(\text{SO}_f)_r$$

مقدار باقی مانده $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ برابر است با:

مقدار باقی مانده = $1/4 - 1/2 = 0/2 \text{ mol}$

[illegible]

باقی مانده برابر با ۱۰ دقیقه است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۱۵ تا ۹۰)

۷۸- گزینہ «۱»

(سير محمد معروف)

$$\frac{\bar{R}_A}{A \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_B}{B \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{2/4}{3}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_A = 1/6 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \Rightarrow 1/\rho = \frac{0 - 7.8 / 72}{-41} \Rightarrow t = 1/2 \text{ min} = 72 \text{ s}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۷۹- گزینہ «۲»

(مسحور عظمه ١٩, ٥)

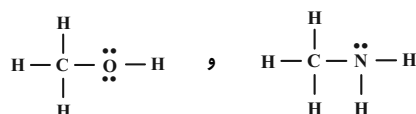
بررسی موارد:

(آ) درست - مونومر سازنده تفلون C_2F_4 می باشد.

$$\%C = \frac{12 \times 2}{(2 \times 12) + (4 \times 19)} \times 100 = 24\%$$

(ب) درست - سادہ ترین الکحل، متانول و سائہ

(مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر کدام برابر ۷ می‌باشد)



(پ) نادرست- انحلال پذیری الكلها در آب با افزایش شمار CH_3 و OH ☐ ☐ ☐ ☐

کاهش می یابد.

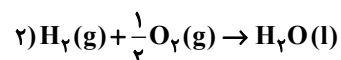
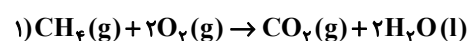
(ت) درست - با توجه به فرمول مولکولی آن‌ها:



(شیمی) ۲- یوشاک، نیازی پایان‌نازیر: صفحه‌های ۱۰۶، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۶)

۸- گزینہ «۲»

(مرتضى حسين زاده)



ابتدا مقدار مول این مخلوط گازی را محاسبه می‌کنیم:

$$112 \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4} = 5$$

حال فرض می‌کنیم x مول CH_4 و y مول H_2 در مخلوط گازی داریم:

$$y + x = \Delta \text{mol}$$

گرمای حاصل از x مول متان و y مول هیدروژن برابر با 1744 kJ است:

$$\left. \begin{aligned} x \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{\Delta_f H_f^\circ}{16 \text{ g CH}_4} &= 149x \text{ kJ} \\ y \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{141.8 \text{ kJ}}{2 \text{ g H}_2} &= 70.9y \text{ kJ} \end{aligned} \right\} 149x + 70.9y = 149.4$$

سپس با حل دو معادله زیر، X و Y را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{lcl} x + y = 5 & & x = 0 / 5 \text{ mol} \\ 196x + 288y = 1744 & \Rightarrow & y = 4 / 5 \text{ mol} \end{array}$$

H₂O در هر دو واکنش تولید می‌شود:

$$\bullet / \Delta \text{mol CH}_f \times \frac{\text{mol CO}_r}{\text{mol CH}_f} = \bullet / \Delta \text{mol CO}_r$$

$$\bullet / \Delta \text{mol CH}_4 \times \frac{\gamma \text{mol H}_2\text{O}}{\gamma \text{mol CH}_4} = \gamma \text{mol H}_2\text{O}$$

نسبت خواسته شده در سؤال:

$$\frac{\text{CO}_2 \text{ مول}}{\text{H}_2\text{O} \text{ مول}} = \frac{0.5}{1.4/5} = \frac{0.5}{5/5} \approx 0.9$$

(شیمی) ۲- در پی غذای سالم: صفه‌های ۷۲ و ۷۳



شیمی ۱

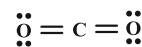
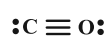
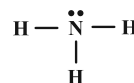
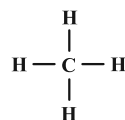
۸۱- گزینه «۴»

(مهمترها پوریاوید)

به غیر از CH_4 و CO_2 بقیه مولکول H_2O داده شده در جدول انتخابی است.

جهت گیری می کنند. با توجه به ساختارهای زیر H_2O و CO_2 را

نایبوندی آنها نیز قابل محاسبه است:



مولکولهای قطبی در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(شیمی ۱- ترکیبی: صفحه های ۵۷، ۵۸، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۷ و ۱۰۹)

۸۲- گزینه «۳»

(سیرمهمترها میرقائمی)

آرایش الکترونی فشرده اتم این دو عنصر به صورت زیر است:



تفاوت آرایش الکترونی این دو عنصر در $4p^2$ است. بنابراین مقدار خواسته

شده برابر است با:

(برابر با اختلاف عدد اتمی) $2 \times 1 = 2 =$ تفاوت خواسته شده

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی یونهای H^- ، O^{2+} و اتم ^4He به صورت پایدار و $1s^2$ است.

گزینه «۲»: شمار الکترون جفت شده در عنصرهای گروه ۲ برابر با صفر و در عنصرهای گروه ۱۶ برابر با دو است.

گزینه «۴»: $_{25}\text{Mn} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^2$

$_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$

(زیرلایه d دارای بزرگترین عدد کوانتومی فرعی با $l = 2$)

(شیمی ۱- کیوان، زاگراه الفبای هستی: صفحه های ۲۹ تا ۳۸)

۸۳- گزینه «۱» (مهمتر وزیر)

در هر خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین نشان داده می شود نه عدد جرمی!

(شیمی ۱- کیوان، زاگراه الفبای هستی: صفحه های ۱۲، ۲۲، ۲۶، ۳۰ تا ۳۴)

۸۴- گزینه «۱» (مهمترسین مهمترزاده مقدم)

ابتدا باید جرم اتمی میانگین X و Y را محاسبه کنیم:

$$X \text{ جرم اتمی میانگین} = 0.06 \times 6 + 0.94 \times 7 = 6.94$$

$$Y \text{ جرم اتمی میانگین} = 0.9998 \times 1 + 0.0002 \times 2 = 1.0002$$

(۲) آلومینیم با ^{31}Ga هم گروه بوده و با ^{15}P هم دوره است.

(۳) B نخستین عنصری است که دلالتی بر $p \rightarrow q$ ندارد.

می‌باشد. بنابراین Be ۴ آخرین عنصری است که چنین الکترونی ندارد.

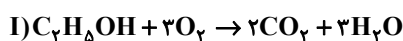
(۴) تمامی عناصر فلز می‌باشند و امکان تشکیل پیوند یونی با اتم‌های دیگر دارند.

(شماره ۱- کیهان؛ زادگاه انبیا هسته؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

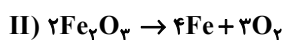
(حسن، حمت، کوکنده)

۸۶- گزینہ «۳»

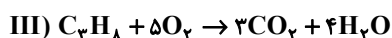
موازنه واکنش‌ها به صورت زیر است:



۵ = مجموع ضرایب فراورده‌ها



۷ = ضرب فراورده‌ها



۷ = مجموع ضرایب فراورده‌ها



۷ = مجموع ضرایب فراورده‌ها

(شیمی) ۱- رویای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵

از آنجایی که فراوانی عنصر A، ۱۰۰٪ بیان شده، جرم آن برابر ۱۶ در نظر

گرفتہ می شود:

$$\text{XAY ترکیب مولی جرم} = 16 + 6/94 + 1/0.002 = 23/94$$

(شیمی) ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی،: صفحه‌های ۴ و ۱۵)

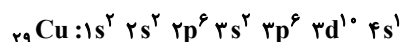
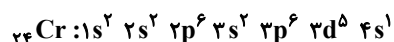
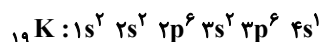
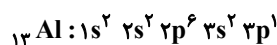
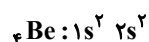
(محمّد، رضا، و جواد)

۸۵- گزینہ «۱»

اتمی که مجموع n و l الکترون‌های پد، ه آن ۴ د،

دارای آرایش الکترونی زیر است:

می تواند ^{13}Al ، ^4Be ، ^{24}Cr ، ^{29}Cu و ^{39}K باشد.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) عنصر پر یلیم در □□ وہ ۲ دورہ ۲۰□□ موم □□ □□ در □□ وہ ۱۳ دورہ ۳.

عنصر کروم و 4×10^{-4} ب در 6×10^{-4} و 11×10^{-4} دوره از دو دوره ای

عنصرها جای د. در ۱۱۱۱۱۱ ها ۱ دوره دوم ۱ م و ۱ م دو ۱

دوره‌ای که پ $\square$ ۳، Na ۱۱ و K ۱۹ که در $\square\square\square\square$ و ۱ $\square\square$ د،

بیشترین شعاع اتمی را دارند.



۸۷- گزینه «۳»

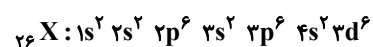
(مبینا شرافتی پور)

جرم اتمی هیدروژن اندکی بیشتر از ۱amu است.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۸۸- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)



این عنصر همان Fe است که در جدول ۸ یون دارد و در

ترکیب‌های یونی خود، یون پایدار Fe^{2+} و Fe^{3+} ایجاد می‌کند.

(شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

۸۹- گزینه «۲»

(یاسر راش)

روش ۱: در هر مرحله تصفیه، مقداری از یون نترات جذب می‌شود.

با توجه به بازدهی ۵۰ درصدی دستگاه تصفیه داریم:

$$\text{مقدار ppm اولیه } NO_3^- = \frac{\text{مقدار ppm باقی مانده } NO_3^-}{\gamma^n}$$

 $n = \text{تعداد مراحل تصفیه}$

$$\Rightarrow \frac{3}{125} = \frac{100}{\gamma^n} \Rightarrow \gamma^n = \frac{100}{3} = 32 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آب شهری را با دستگاه باید ۵ مرتبه تصفیه کنیم تا غلظت یون NO_3^- در

به ۳/۱۲۵ppm برسد.

با توجه به اینکه اختلاف ppm موردنظر را در دو حالت اولیه و ثانویه داریم، حجم

آب تأثیری در حل مسئله ندارد.

روش ۲: با توجه به الگوی زیر نیز می‌توان به جواب رسید:

$$100 \xrightarrow{n=1} 50 \xrightarrow{n=2} 25 \xrightarrow{n=3} 12.5 \\ \xrightarrow{n=4} 6.25 \xrightarrow{n=5} 3.125$$

۵ مرحله ($n = 5$) نیاز است تا غلظت از ۱۰۰ به ۳/۱۲۵ با یکای ppm برسد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۹۰- گزینه «۴»

(مهدی پارسا فراهانی)

ابتدا معادله انحلال پذیری لیتیم سولفات که خطی است را به دست می‌آوریم.

$$\text{انحلال پذیری در دمای صفر} \\ S = a\theta + \bar{S}_1 \Rightarrow S = -\frac{3}{20}\theta + 36$$

با توجه به این که انحلال پذیری لیتیم سولفات با افزایش دما، کاهش می‌یابد،

بر اثر افزایش دما، نمک رسوب خواهد کرد. طبق معادله انحلال پذیری، ΔS سولفات در دمای $70^\circ C$ را می‌یابیم:

$$S = -0.15 \times 70 + 36 = 25.5 \text{ g}$$

$$(\text{محلول سیر شده در دمای } 20^\circ C) = 26 \text{ g} = \text{رسوب } g ?$$

$$x \frac{(33 - 25.5) \text{ g رسوب}}{133 \text{ g (محلول سیر شده در دمای } 20^\circ C)} = 1/5 \text{ g رسوب}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)