



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲۳ دی ۱۴۰۱

مدت پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰	
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۲۱-۴۰	۶-۸	
		آشنا	۱۰			
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۵۱-۷۰	۱۰-۱۲	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۳-۱۵	۲۰
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۳-۱۵	۱۲۰	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

حسابان ۱

حسابان (۱)

تابع (کل فصل ۲)

توابع نمایی و لگاریتمی

(تابع نمایی)

صفحه‌های ۳۷ تا ۷۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

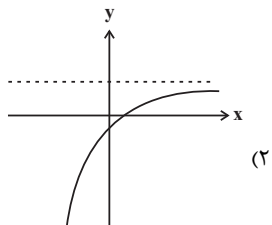
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

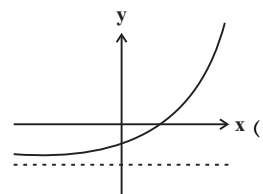
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

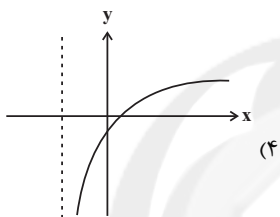
۱- نمودار تابع $f(x) = 2^{x+a} + b$ ، محور طول‌ها را در $x=1$ و محور عرض‌ها را در $y = -\frac{1}{4}$ قطع می‌کند. نمودار آن کدام می‌تواند باشد؟



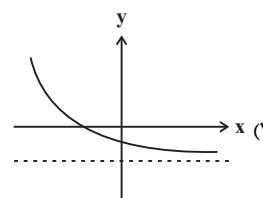
(۲)



(۱)

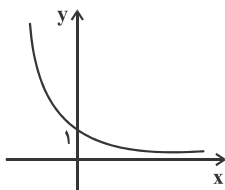


(۴)



(۳)

۲- شکل مقابل نمودار تابع $y = (1-2a)^x$ است. کدام گزینه درست است؟



(۲) $a^2 > a^3$

(۱) $\frac{1}{a} < a$

(۴) $(a+1)^2 > 3$

(۳) $a > \sqrt{a}$

۳- در کدام یک از معادلات زیر، y تابعی از x می‌باشد؟

(۲) $y^3 - 4y + x = 5$

(۱) $\sqrt{-x} + 2 = y^2$

(۴) $x = y^2 + y - 2$

(۳) $x^2 y = 5$

۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $8^{|x|} + 2^{5-3|x|} = 12$ کدام است؟

(۲) $\frac{4}{9}$

(۱) $\frac{9}{16}$

(۴) $\frac{16}{81}$

(۳) $\frac{64}{81}$

۵- نمودار تابع $f(x) = 3^{1-x}$ در بازه $[0, +\infty)$ ، در چه وضعیتی با نمودار تابع $g(x) = (\frac{1}{4})^{2x-2}$ قرار دارد؟

(۲) پایین‌تر

(۱) بالاتر

(۴) ابتدا پایین‌تر سپس بالاتر

(۳) ابتدا بالاتر سپس پایین‌تر

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x) = -2x^2 - (2a - 12)x + 3$ در بازه $(-\infty, a]$ وارون پذیر است. مقدار a چند عدد طبیعی می تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۷- معادله $2^{-|x|} = |x|$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۱۰ ثانیه باشد، بعد از یک دقیقه تقریباً چند درصد جرم این ماده به انرژی تبدیل می شود؟

- (۱) ۸۸ (۲) ۹۲ (۳) ۹۵ (۴) ۹۸

۹- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{3-x}}{x^2 - 4x + 3}$ از اجتماع دو بازه تشکیل شده است. طول بازه کوچکتر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۰- به ازای چند مقدار k ، توابع $f(x) = \frac{3x^2 + 3x - 3k}{x^2 + x - k}$ و $g(x) = k^3 - 2k + 3$ با هم مساوی اند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱- توابع $f(x) = 2x + 3$ و $fog(x) = 2ax^2 - 2x + 1$ به ازای چه حدودی از a نمودار تابع $g(x)$ همواره پایین نیمساز ربع اول و سوم است؟

- (۱) $(-1, 1)$ (۲) $[-1, 0]$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(-\infty, -1)$

۱۲- مساحت بین تابع $f(x) = x[x]$ و محور x ها در بازه $[0, 2]$ کدام است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است.)

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

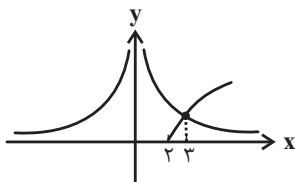
۱۳- اگر $f(x) = \sqrt{|x| - b} + 6$ و $g(x) = \sqrt{a^2 - x^2} + c$ و $f + g = \{(-2, 4), (2, 4)\}$ باشد، آن گاه دامنه تابع $\frac{1}{g}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۴- اگر $f(x) = \frac{x}{x-1}$ مقدار $(\underbrace{f \circ f \circ \dots \circ f}_3)(5)$ کدام است؟

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

۱۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به دو تابع $f(x) = \frac{a}{x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x+b}$ می باشد، برد تابع $y = \sqrt{x} + a + b$ کدام است؟



- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[7, +\infty)$ (۳) $[-7, +\infty)$ (۴) $[9, +\infty)$

۱۶- اگر برد تابع $f(x) = \frac{3}{x^2 - |x| + 1}$ به صورت بازه $(\alpha, \beta]$ باشد، $\alpha + \beta$ کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۱)

۳ (۴)

۴ (۳)

۱۷- اگر $[x^2 - 1] = -1$ باشد، مجموعه مقادیر $\left[\frac{x}{3}\right]$ چند عضو دارد؟ [] نماد جزء صحیح است.

۳ (۲)

۲ (۱)

صفر (۴)

۱ (۳)

۱۸- اگر $x > 0$ و $f(x) = x - \frac{6}{x}$ و $g(x) = -\frac{1}{2}f^{-1}(-2x + 6) + 4$ باشند، $g^{-1}(3)$ کدام است؟

۲/۵ (۲)

۱ (۱)

۳/۵ (۴)

۲ (۳)

۱۹- اگر $f(x) = \sqrt{x+4}$ و $g(x) = x+2$ باشند، برد تابع $y = \left(\frac{f^{-1}}{g}\right)(x)$ کدام است؟

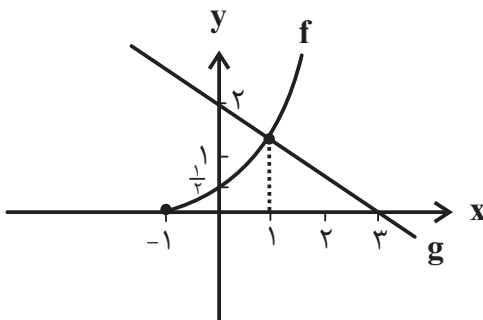
$[-2, 2]$ (۲)

$[2, +\infty)$ (۱)

$[-2, +\infty)$ (۴)

$[0, +\infty)$ (۳)

۲۰- با توجه به نمودارهای f و g در شکل زیر، مقدار تابع $h(x) = \frac{g \circ f^{-1}(x)}{f \circ f^{-1}(3x-5)}$ در نقطه به طول $\frac{4}{3}$ کدام است؟



صفر (۱)

$\frac{8}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۳)

۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

هندسه ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲)
دایره (دایره‌های محیطی و
محاطی مثلث - چهارضلعی‌های
محاطی و محیطی)
تبدیل‌های هندسی و
کاربردها
(تبدیل‌های هندسی - بازتاب)
صفحه‌های ۲۵ تا ۴۰

۲۱- در بازتاب پاره‌خط AB نسبت به خط d، در چه تعداد از حالت‌های زیر، شیب پاره‌خط الزاماً حفظ می‌شود؟

(الف) پاره‌خط AB بر خط d عمود باشد.

(ب) نقاط A و B روی خط d باشند.

(پ) نقاط A و B از خط d به یک فاصله باشند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- در بازتاب نسبت به خط d، A' تصویر نقطه A است و تصویر نقطه B بر خودش منطبق می‌گردد. اگر $AB = 12$ ، $AA' = 3x + 1$ و فاصلهنقطه A از خط d برابر با $x + 2$ باشد، محیط مثلث AA'B کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶

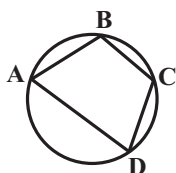
۲۳- در شکل زیر، اگر $\hat{C} - 2\hat{A} = 2\hat{D} - \hat{C} = 12^\circ$ باشد، حاصل $\hat{B} - \hat{A}$ چند درجه است؟

(۱) ۵۲

(۲) ۵۴

(۳) ۵۶

(۴) ۵۸

۲۴- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی‌الاضلاع برابر با $\sqrt{3}$ واحد است. مساحت این مثلث چند واحد مربع است؟(۱) $\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $8\sqrt{3}$

۲۵- نسبت طول هر ضلع یک مربع محیط بر یک دایره، چند برابر طول هر ضلع یک شش ضلعی منتظم محاط در این دایره است؟

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

۲۶- یک شش ضلعی منتظم را در راستای قطر بزرگ آن به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. هر یک از چهارضلعی‌های حاصل کدام ویژگی را دارند؟

(۱) فقط محاطی هستند.

(۲) فقط محیطی هستند.

(۳) هم محاطی و هم محیطی هستند.

(۴) نه محاطی و نه محیطی هستند.

۲۷- یک دوزنقه متساوی‌الساقین بر دایره‌ای به شعاع ۴ محیط شده است. اگر طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق دوزنقه را به هم وصل می‌کند، برابر ۱۰

باشد، اختلاف طول‌های دو قاعده این دوزنقه کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۲۸- در چهارضلعی ABCD، $AB = 20$ ، $BC = 15$ و $CD = 24$ است. اگر عمودمنصف‌های اضلاع این چهارضلعی در نقطه‌ای واقع بر قطر AC

همرس باشند، مساحت این چهارضلعی کدام است؟

(۱) ۲۲۶ (۲) ۲۳۴ (۳) ۲۴۲ (۴) ۲۵۰

۲۹- دو دایره $C(O, 3)$ و $C'(O', 4)$ با طول خط‌المركزین $d = 5$ مفروض‌اند. از بازتاب دایره C نسبت به وتر مشترک دو دایره، دایره C'' حاصل شده

است. طول مماس مشترک خارجی دو دایره C' و C'' کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ (۴) $\frac{2\sqrt{6}}{5}$

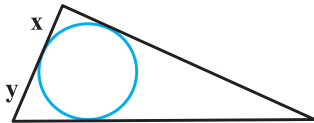
محل انجام محاسبات

۳۰- دو خط موازی d_1 و d_2 در صفحه به فاصله ۳ واحد از یکدیگر قرار دارند. تحت تابع T ، هر نقطه در این صفحه در صورتی که روی یکی از این دو خط و یا بین آنها قرار داشته باشد، بر خودش تصویر می‌شود و در غیر این صورت تصویر آن بر بازتاب نقطه نسبت به خط دورتر منطبق است. کدام گزینه درست است؟

- (۱) T تبدیل نیست.
 (۲) T تبدیل است ولی طولی نیست.
 (۳) T تبدیلی طولی است ولی شیب خطها را ثابت نگه نمی‌دارد.
 (۴) T تبدیلی طولی است و شیب خطها را ثابت نگه می‌دارد.

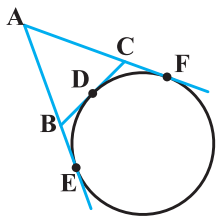
هندسه ۲ - سوالات آشنا

۳۱- دایره محاطی داخلی یک مثلث به طول اضلاع ۱۳، ۹ و ۸، در نقطه تماس، کوچک‌ترین ضلع را به ۲ قطعه تقسیم می‌کند. نسبت آن دو قطعه کدام است؟



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

۳۲- در شکل زیر با تغییر نقطه تماس D بر روی دایره، بین دو نقطه ثابت E و F ، مساحت و محیط مثلث ABC کدام وضع را دارند؟



- (۱) محیط متغیر، مساحت ثابت
 (۲) محیط متغیر، مساحت متغیر
 (۳) محیط ثابت، مساحت ثابت
 (۴) محیط ثابت، مساحت متغیر

۳۳- یک دوزنقه متساوی‌الساقین، با کدام شرط قابل محیط بر دایره است؟

- (۱) دو قطر عمود بر هم
 (۲) یکی از قاعده‌های دوزنقه، برابر یکی از ساق‌ها
 (۳) خط واصل وسط دو ساق، گذرا از محل تلاقی قطرهای
 (۴) طول پاره‌خط واصل وسط دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌ها

۳۴- دوزنقه متساوی‌الساقینی به طول قاعده‌های ۶ و $\frac{32}{3}$ واحد بر دایره‌ای محیط است. کوتاه‌ترین فاصله رأس دوزنقه تا نقاط دایره چند واحد است؟

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

۳۵- شش ضلعی منتظم $ABCDEF$ به طول ضلع ۲ واحد و نقطه دلخواه T درون آن مفروض‌اند. اگر نقطه T را به تمامی رئوس شش ضلعی وصل کنیم، آن‌گاه مجموع مساحت مثلث‌های TBC ، TDE و TAF کدام است؟

- (۱) ۶
 (۲) $4\sqrt{3}$
 (۳) $3\sqrt{3}$
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۳۶- اگر مساحت شش ضلعی منتظم محاط در یک دایره $6\sqrt{3}$ باشد. آنگاه مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر این دایره، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷/۵ (۲)

۷/۲ (۱)

۳۷- تناظر M بین نقاط صفحه و نقاط خط l به صورت زیر تعریف شده است. کدام گزینه در مورد این تناظر صحیح است؟

اگر نقطه A روی خط l باشد، آن گاه $M(A) = A$.

اگر نقطه A خارج خط l باشد، آن گاه $M(A) = A'$ که پای عمود A بر l می باشد.

(۱) M تبدیل نیست.

(۲) M یک تبدیل است ولی طولپا نیست.

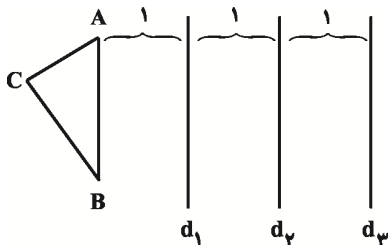
(۳) M یک تبدیل است و طولپا است.

(۴) M یک تبدیل طولپاست و بی شمار نقطه ثابت دارد.

۳۸- مطابق شکل با فرض موازی بودن خطوط d_1 ، d_2 و d_3 ، مثلث ABC را ابتدا نسبت به d_3 بازتاب داده تا $A'B'C'$ به دست آید و سپس

$A'B'C'$ را نسبت به d_2 بازتاب می دهیم تا $A''B''C''$ حاصل شود و در نهایت $A''B''C''$ را نسبت به d_1 بازتاب می دهیم، تا $A'''B'''C'''$ حاصل

شود. اگر فاصله رأس A تا خط d_1 برابر ۱ باشد، آنگاه طول AA''' کدام است؟



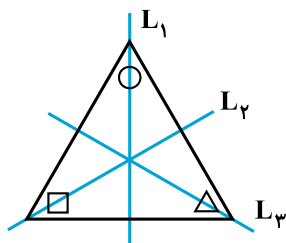
۴ (۱)

۳ (۲)

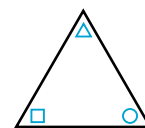
۲ (۳)

۱ (۴)

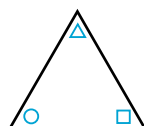
۳۹- اگر شکل زیر را به ترتیب نسبت به محورهای L_1 ، L_2 و L_3 بازتاب دهیم، نتیجه بازتاب کدام است؟



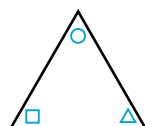
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۰- لوزی ABCD به طول ضلع ۸ و مساحت ۳۲ مفروض است. نقاط E و F به ترتیب روی اضلاع AB و AD قرار دارند و $AE = AF = 1$ است.

بازتاب لوزی را نسبت به محور EF رسم می کنیم. مساحت ناحیه مشترک بین لوزی جدید و لوزی اولیه کدام است؟

۲ (۲)

۱/۳ (۱)

۸ (۴)

۴ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات
(ضرب دکارتی بین دو
مجموعه) / احتمال (مبانی
احتمال - احتمال
غیرهم‌شانس)
صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **آمار و احتمال**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- اگر $A = [-1, 2]$ و $B = [0, 4]$ باشد، مجموعه $A \times B$ شامل چند نقطه با مختصات صحیح است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۴۲- سه سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. چند پیشامد متفاوت در این آزمایش تصادفی می‌توان تعریف کرد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۲۵۶

۴۳- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند، به گونه‌ای که $P(A' \cup B') = 0.75$ و $P(A \cap B') = 0.25$ ، آن‌گاه $P(A)$ کدام است؟

(۱) 0.4 (۲) 0.5 (۳) 0.6 (۴) 0.7

۴۴- اگر مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای ۴ و ۶ عضو باشند و $(A - B) \times (B - A) = A \times B$ ، آن‌گاه مجموعه $(A \times B) \cap (B \times A)$ چند عضو دارد؟

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۴۵- در یک تاس غیرهمگن، احتمال آمدن هر وجه متناسب با مربع عدد روی وجه است. در یک بار پرتاب این تاس، احتمال ظاهر شدن عدد اول کوچکتر از ۵ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{91}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{11}{91}$

۴۶- در فضای نمونه‌ای $S = \{a, b, c, d\}$ ، $P(b) = \frac{1}{12}$ ، $P(\{a, b, c\}) = m + \frac{1}{3}$ و $P(\{b, d\}) = m + \frac{1}{4}$ می‌باشند، مقدار m کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۴۷- A ، B و C سه پیشامد دو به دو ناسازگار از فضای نمونه S هستند. اگر $P(A) = 0.3$ ، $P(B) = 0.4$ و $P(C) = 0.1$ باشند، مقدار $P(A' \cup B \cup C)$ کدام است؟

(۱) 0.8 (۲) 0.7 (۳) 0.6 (۴) 0.5

۴۸- اگر $S = \{a, b, c\}$ فضای نمونه‌ای و $P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ سه جمله متوالی یک دنباله هندسی با قدرنسبت $\frac{1}{3}$ باشند، مقدار $P(c)$ کدام است؟

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

۴۹- اگر $A = \{x-1, 3, -1, y+2\}$ ، $B = \{-2, 4, z-2, t+1\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، آن‌گاه اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار $xyzt$ کدام است؟

(۱) ۱۶۰ (۲) ۲۰۴ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۸۴

۵۰- عددی را به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچکتر یا مساوی ۷۰۰ انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد مضرب ۷ باشد ولی مضرب ۲ یا ۵ نباشد، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{35}$ (۲) $\frac{3}{70}$ (۳) $\frac{1}{35}$ (۴) $\frac{1}{70}$

محل انجام محاسبات



۳۰ دقیقه

فیزیک ۲

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس فیزیک (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (از ابتدای
خازن تا پایان فصل) /
جریان الکتریکی
(از ابتدای فصل تا ابتدای توان
در مدارهای الکتریکی)
صفحه های ۳۲ تا ۶۶

۵۱- دو صفحه خازن تختی را که بین آنها هوا قرار دارد، به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل می کنیم. اگر صفحه های خازن را از هم دور کنیم، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن و بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟

(۲) افزایش - کاهش

(۱) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

۵۲- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی به ظرفیت $3/5 \mu F$ را $1/5$ ولت کاهش می دهیم. در این حالت بار ذخیره شده در خازن ۲۵ درصد تغییر می کند. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

(۲) ۷

(۱) $1/75$

(۴) ۲۱

(۳) $15/75$

۵۳- خازنی به ظرفیت $25 \mu F$ با اختلاف پتانسیل 160 ولت پر شده است. چند میلی کولن بار از صفحه منفی به مثبت منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده در خازن 180 میلی ژول افزایش یابد؟

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴) ۳

(۳) ۹

۵۴- خازن تختی به ظرفیت $20 \mu F$ را با ولتاژ $100 V$ شارژ می کنیم و سپس آن را از باتری جدا نموده و دی الکتریک بین صفحات خازن را که ثابت آن برابر $\kappa = 4$ است، از فضای بین صفحات خارج می کنیم. برای خارج کردن دی الکتریک حداقل باید چند میلی ژول کار انجام شود؟

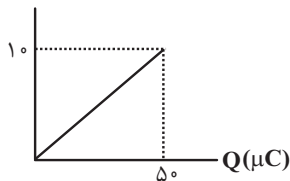
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

۵۵- مطابق شکل زیر، نمودار ولتاژ بر حسب بار برای خازنی که توسط یک باتری پر می شود، نشان داده شده است، اگر همه این انرژی در مدت $10s$ آزاد شود، توان متوسط این خازن در این مدت چند میکرووات است؟



(۱) ۱۲۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱

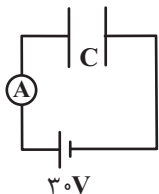
۵۶- اگر انرژی الکتریکی ذخیره شده در واحد حجم فضای بین دو صفحه تخت یک خازن، برابر با $3/6 \frac{\mu J}{cm^3}$ باشد و فضای بین دو صفحه خازن با دی الکتریکی با ثابت $\kappa = 20$ به طور کامل پر شده باشد، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن چند ولت بر متر

است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

(۲) 2×10^5 (۱) 4×10^5 (۴) 2×10^1 (۳) 4×10^1

محل انجام محاسبات

۵۷- خازن تختی با ظرفیت $6\mu F$ به یک باتری $30V$ وصل است. اگر در مدت $\frac{1}{3}$ دقیقه فاصله بین صفحات از 3 cm به 2 cm کاهش یابد، جریان متوسط عبوری از آمپرسنج چند میکروآمپر است؟

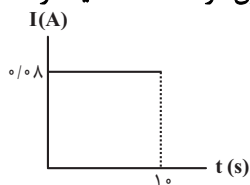


- (۱) ۹
(۲) ۶
(۳) ۳
(۴) $4/5$

۵۸- کدام گزینه درباره حرکت الکترون‌ها در یک رسانا درست نیست؟

- (۱) جهت قراردادی جریان الکتریکی برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.
(۲) الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان داخل رسانا حرکت می‌کنند.
(۳) در صورتی که رسانا به اختلاف پتانسیل وصل شود حرکت کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد متوقف می‌شود.
(۴) سرعت سوق در یک رسانای فلزی از مرتبه $\frac{\text{mm}}{\text{s}}$ است.

۵۹- نمودار جریان عبوری از یک رسانای اهمی به مقاومت 40 اهم برحسب زمان مطابق شکل زیر است. چه تعداد الکترون در مدت 10 ثانیه از



- (۱) $3/125 \times 10^{17}$
(۲) 5×10^{18}
(۳) 10^{19}
(۴) $3/125 \times 10^{18}$

این رسانا می‌گذرد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۶۰- مقاومت سیمی به طول L برابر R است. اگر $\frac{1}{9}$ سیم را بریده و کنار بگذاریم و باقی‌مانده سیم را از دستگاهی عبور دهیم که با ثابت ماندن

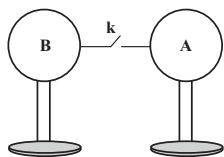
جرم، قطر مقطع سیم نصف شود، مقاومت سیم جدید چند R خواهد شد؟ (دما ثابت است.)

- (۱) $\frac{128}{9}$
(۲) $\frac{1}{9}$
(۳) ۱۸
(۴) ۹

۶۱- دو کره مشابه و رسانا که روی پایه‌هایی عایق قرار داشته و دارای بارهای اولیه $q_A = 18\mu\text{C}$ و $q_B = -12\mu\text{C}$ هستند، توسط یک سیم رابط

رسانا و با اتصال کلید k ، به یکدیگر وصل می‌شوند. اگر دو کره طی مدت $3/10$ میلی‌ثانیه هم‌پتانسیل شوند، جریان متوسط عبوری از سیم رابط در این مدت زمان چند میلی‌آمپر و جهت جریان در سیم کدام است؟ (فرض کنید که پس از برقراری تعادل، باری روی سیم رابط قرار

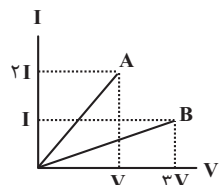
نمی‌گیرد.)



- (۱) ۵۰، از B به A
(۲) ۱۰۰، از A به B
(۳) ۵۰، از A به B
(۴) ۱۰۰، از B به A

۶۲- شکل زیر، نمودار جریان عبوری برحسب ولتاژ برای دو رسانای A و B رسم شده است. اگر طول و شعاع مقطع رسانای A به ترتیب نصف و دو

برابر طول و شعاع مقطع رسانای B باشد، مقاومت ویژه رسانای A چند برابر مقاومت ویژه رسانای B است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) ۴
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{4}{3}$

۶۳- در نیم‌رساناها، با افزایش دما، تاثیر افزایش تعداد حامل‌های بار... از افزایش برخوردی کاتوره‌ای حامل‌های بار با شبکه اتمی است. به این

ترتیب مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما... می‌یابد.

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

محل انجام محاسبات

۶۴- طول سیمی را بدون آن که حجم آن تغییر کند، دو برابر می‌کنیم. اگر هم‌زمان دمای سیم را 40°C افزایش دهیم و اختلاف پتانسیل دو سر

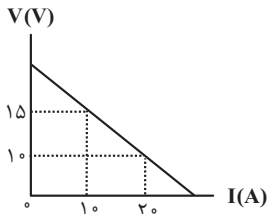
سیم ثابت باشد، جریان عبوری از این سیم چند برابر می‌شود؟ $(\alpha = 3 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$

- (۱) $\frac{25}{112}$ (۲) $\frac{112}{25}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۶۵- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) مقاومت الکتریکی LDR با افزایش شدت نور تابیده شده به آن، کاهش می‌یابد.
 (۲) دیود قطعه‌ای است که جریان الکتریکی را تنها از یک سو عبور می‌دهد.
 (۳) مقاومت یک رسانای اهمی به ساختار اتمی و جریان عبوری از آن بستگی دارد.
 (۴) از ترمیستورها می‌توان به عنوان حسگر دما استفاده کرد.

۶۶- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد بر حسب شدت جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی مولد

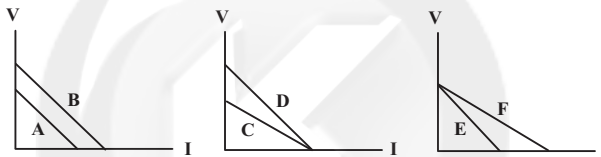


به ترتیب از راست به چپ بر حسب واحد SI در کدام گزینه بیان شده است؟

- (۱) ۰/۵، ۲۰ (۲) ۰/۵، ۳۰ (۳) ۰/۴، ۲۰ (۴) ۰/۴، ۳۰

۶۷- در شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان ۶ مولد ترسیم شده است. چند مورد از مقایسه این مولدها صحیح است؟

$\epsilon_A = \epsilon_B$, $\epsilon_C < \epsilon_D$, $\epsilon_E > \epsilon_F$
 $I_A < I_B$, $I_C > I_D$, $I_E > I_F$



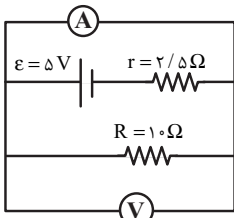
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۸- مولدی با نیروی محرکه 12V و مقاومت درونی r را به دو سر لامپی به مقاومت R می‌بندیم و جریان 2A در مدار برقرار می‌شود. اگر افت

پتانسیل در مولد $\frac{1}{11}$ اختلاف پتانسیل در دو سر لامپ باشد، R و r به ترتیب چند اهم می‌باشد؟

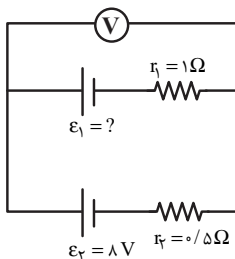
- (۱) $5/5$ و $0/5$ (۲) 6 و $0/5$ (۳) $5/5$ و 2 (۴) 6 و صفر

۶۹- در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی به ترتیب چند ولت و چند آمپر را نشان می‌دهند؟



- (۱) ۰/۴ ، ۴ (۲) ۲ ، ۴ (۳) صفر ، ۲ (۴) صفر ، ۰/۴

۷۰- در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی ۹ ولت را نشان می‌دهد. نیروی محرکه ϵ_1 چند ولت است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

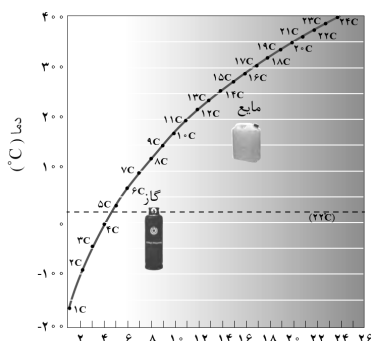
شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای آلمان ها،
هیدروکربن های با پیوندهای
یگانه تا انتهای فصل) /
در پی غذای سالم (از ابتدای
فصل تا ابتدای آنتالپی، همان
محتوای انرژی است)
صفحه های ۳۲ تا ۶۳

۷۱- تقریباً ۱۵/۵ درصد جرم آلکان A را هیدروژن تشکیل می دهد. جرم آب تشکیل شده در سوختن کامل آلکان B، $1/44$ برابر جرم مصرف شده خودش است. کدام ویژگی در آلکان B نسبت به آلکان A بیشتر است؟ ($O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

(۱) مدت زمان لازم برای میعان که در ظرف سر بسته اتفاق می افتد. (۲) مدت زمان فرو رفتن یک گوی فلزی در آن ها

(۳) چسبندگی به دیواره ظرف محل نگهداری شان (۴) مدت زمان لازم برای تیخیر شدن در یک ظرف در باز در محیط

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر، با توجه به نمودار داده شده درست است؟ (نمودار مربوط به نقطه جوش آلکان های راست زنجیر است.)



(آ) تمامی آلکان های با بیش از ۱۶ اتم کربن، در دمای $300^{\circ}C$ به حالت گازی قرار دارند.

(ب) هر چه تعداد اتم های کربن بیشتر شود، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی افزایش می یابد.

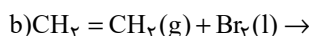
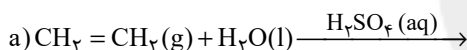
(پ) آلکانی با ۱۰ پیوند کووالانسی در دمای اتاق به حالت گازی می باشد.

(ت) در دمای $140^{\circ}C$ حالت فیزیکی نونان برخلاف هپتان، مایع می باشد.

(۱) (آ)، (ب) (۲) (ت)، (پ)

(۳) (آ)، (پ) (۴) (پ)، (ت)

۷۳- چند مورد از موارد زیر در مورد فرآورده واکنش های a و b صحیح است؟



• SO_3 یکی از فرآورده های واکنش a است.

• فرآورده قرمز رنگ واکنش b، فاقد پیوند دوگانه است.

• فرآورده اکسیژن دار واکنش a در تهیه مواد دارویی و بهداشتی کاربرد دارد.

• تنها تعداد اندکی از آلکن ها در واکنش b می توانند شرکت کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• تفاوت شمار اتم های کربن در ۲، ۳-دی متیل پنتان و ۳-اتیل هپتان، نصف تفاوت شمار اتم های هیدروژن در آن ها می باشد.

• گران روی آلکانی با جرم مولی $72 g.mol^{-1}$ از آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن کمتر است.

• در ساختار فرآورده واکنش اتن با آب، ترکیبی با ۸ پیوند کووالانسی به وجود می آید.

• نسبت تعداد پیوند یگانه (C-C) به تعداد پیوندهای (C-H) در ساختار سیکلوپنتان برابر $\frac{1}{3}$ می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- چند مورد از عبارتهای زیر درباره نفت، صحیح است؟

• در فرایند پالایش نفت خام، قبل از وارد شدن به مرحله تقطیر جزء به جزء، ابتدا نمک، اسید و آب را از آن جدا می کنند.

• میانگین نیروی بین مولکولی بین ذرات در نفت برنت دریای شمال از نفت سبک کشورهای عربی کمتر است.

• نفت سفید شامل هیدروکربن های غیر حلقوی سیر شده ای با ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی است.

• در نفت سنگین کشورهای عربی برخلاف نفت سبک آن ها، مقدار گازوئیل از مقدار بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۶- ۳۰ گرم زغال سنگ را می‌سوزانیم. اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند برابر با جرم آب تولید شده به ازای مصرف $\frac{1}{3}$ مول از یک آلکان در واکنش سوختن کامل آن باشد، در ساختار این آلکان چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

۱۶ (۴)

۱۳ (۳)

۱۰ (۲)

۷ (۱)

۷۷- جرم‌های برابر از گاز گوگرد دی‌اکسید و نفتالن را در اختیار داریم. اگر جرم فراورده تولید شده در واکنش بین گوگرد دی‌اکسید و کلسیم اکسید برابر با ۶۰۰ گرم باشد، با استفاده از گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش سوختن کامل نفتالن می‌توانیم چند کیلوگرم مس (I) سولفید خالص در معدن

مس سرچشمه به مس خام تبدیل کنیم؟ ($Cu = 64, Ca = 40, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

۲/۴ (۴)

۱/۲ (۳)

۴/۸ (۲)

۳/۶ (۱)

۷۸- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«... انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده هم‌ارز با انرژی گرمایی آن است. انرژی گرمایی یک ماده به ... وابسته است، به طوری که هر چه تعداد ذره‌های سازنده یک ماده ... باشد، انرژی گرمایی آن ماده ... است.»

- (۲) میانگین، تعداد ذرات سازنده ماده، بیشتر، بیشتر
(۴) میانگین، تعداد ذرات سازنده ماده و دمای آن، بیشتر، کمتر

- (۱) مجموع، تعداد ذرات سازنده ماده و دمای آن، بیشتر، بیشتر
(۳) مجموع، تعداد ذرات سازنده ماده، بیشتر، کمتر

۷۹- کدام یک از عبارتهای بیان شده درست هستند؟

- (آ) دما مستقل از جرم ماده بوده و برخلاف گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده است.
(ب) انرژی گرمایی برخلاف دما قابل اندازه‌گیری نیست و به جرم و دمای ماده وابسته است.
(پ) گرما را با نماد «Q» نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در «SI» کالری (Cal) است.
(ت) هر چه تعداد ذره‌های سازنده یک ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

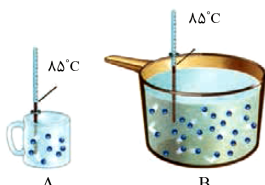
(۴) (آ)، (پ) و (ت)

(۳) (آ)، (ب) و (ت)

(۲) (ب) و (پ)

(۱) (آ)، (ب) و (پ)

۸۰- با توجه به شکل زیر، که مربوط به دو ظرف حاوی آب می‌باشد، کدام عبارت همواره درست است؟



- (۱) میانگین تندی ذرات موجود در ظرف A کمتر از ظرف B است.
(۲) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A بیشتر از ظرف B است.
(۳) ظرفیت گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر است.
(۴) ظرفیت گرمایی ویژه آب موجود در ظرف B کمتر است.

۸۱- اگر تکه‌ای نان و سیبزمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها $47^{\circ}C$ است در محیطی با دمای $25^{\circ}C$ قرار گیرند، ... زودتر از ... با محیط هم دما می‌شود. زیرا مقدار آب در ... از ... است.

- (۲) تکه نان، سیبزمینی، تکه نان، کمتر، سیبزمینی
(۴) تکه نان، سیبزمینی، تکه نان، بیشتر، سیبزمینی

- (۱) سیبزمینی، تکه نان، سیبزمینی، بیشتر، تکه نان
(۳) سیبزمینی، تکه نان، سیبزمینی، کمتر، تکه نان

۸۲- اگر ظرفیت گرمایی ویژه جسم‌های A، B، C، D و E به ترتیب از راست به چپ برابر $0/5, 4/2, 0/6, 2/3$ و $4/8$ باشد و به جرم‌های یکسانی از آن‌ها مقدار گرمای یکسانی داده شود، چند مورد از موارد زیر ترتیب مقدار افزایش دمای این اجسام را به درستی نشان می‌دهد؟

(ت) $E > D > A$ (پ) $B > E > C$ (ب) $D > B > E$ (آ) $A > C > D$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- چند مورد از موارد زیر، نادرست می‌باشند؟

- دمای یک ماده را می‌توان هم ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده در نظر گرفت.
- گرمای $20^{\circ}C$ گرم گاز اکسیژن با دمای $25^{\circ}C$ از گرمای $20^{\circ}C$ گرم گاز اکسیژن با دمای $1^{\circ}C$ بیشتر است.
- اگر به جرم یکسانی از اتانول و طلا مقدار گرمای یکسانی داده شود، افزایش دمای اتانول بیشتر خواهد بود.
- انرژی گرمایی همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

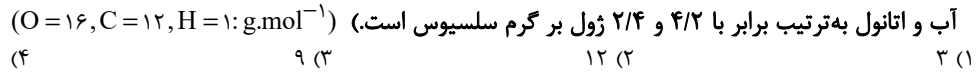
۴ (۴)

۳ (۳)

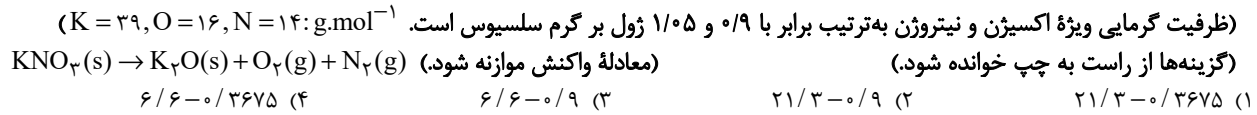
۲ (۲)

۱ (۱)

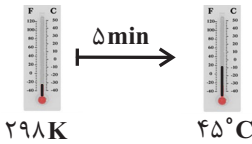
۸۴- اگر گرمای برابری به نمونه‌هایی از آب و اتانول که در دمای 10°C قرار دارند، بدهیم و تعداد مول آب $\frac{23}{9}$ برابر مول اتانول باشد، مجموع دمای این دو نمونه از آب و اتانول به 53°C درجه سلسیوس می‌رسد. در این حالت تفاوت دمای آب و اتانول چند درجه سلسیوس است؟ (گرمای ویژه



۸۵- 404°C گرم پتاسیم نیترات را در واکنشی با بازده ۲۵ درصد تجزیه می‌کنیم برای افزایش دمای گازی با انحلال پذیری بیشتر در فرآورده‌های این واکنش به اندازه 25°C به چند کیلوژول انرژی نیاز داریم و تفاوت ظرفیت گرمایی گازهای تولید شده برابر با چند $\text{J}^{\circ}\text{C}^{-1}$ می‌شود؟



۸۶- اگر بدانیم در فرایند افزایش دمای 10°C از 43×10^2 مولکول از یک آلکان، در هر ثانیه مقدار 7 ژول انرژی گرمایی مصرف می‌شود، با توجه به شکل زیر، کدام یک از هیدروکربن‌های زیر تعداد هیدروژن برابری با این آلکان دارد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه این آلکان $1/7 \text{J.K}^{-1}.\text{g}^{-1}$ است.)



(۱) ضد بید

(۲) بنزن

(۳) گاز فندک

(۴) گاز عمل آورنده در کشاورزی

۸۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ظرفیت گرمایی یک ماده به سه عامل حالت فیزیکی، جرم جسم و نوع ماده بستگی دارد.
- در شرایط یکسان هر چه گرمای ویژه یک جسم بیشتر باشد، تغییرات دمایی آن کمتر است.
- اگر میزان ربایش بین مولکولی ذرات سازنده محیط، بعد از انجام یک فرایند افزایش یابد، علامت Q در آن فرایند منفی بوده است.
- در فرایند سوخت و ساز مواد غذایی سطح انرژی واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بالاتر است.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۸۸- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

a	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^{\circ}\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + q_1$
b	$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^{\circ}\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + q_2$
c	$\text{C}(\text{s, گرافیت}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + q_3$
d	$\text{C}(\text{s, الماس}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + q_4$
e	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + q_5$
f	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + q_6$

- گرمای آزاد شده در واکنش b، بیشتر از واکنش a است.
- سطح انرژی واکنش دهنده‌ها در واکنش a، کمتر از واکنش b است.
- گرمای حاصل از سوختن $2/4 \text{g}$ از واکنش دهنده d بیشتر از گرمای حاصل از سوختن همین مقدار واکنش دهنده c است.
- سطح انرژی هر دو آلوتروپ داده شده کربن یکسان است.

• به گرماهای q_5 و q_6 در واکنش‌های e و f به ترتیب می‌توان مقادیر -484kJ و -572kJ را نسبت داد.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۸۹- چند مورد از مطالب زیر برای ساختار و عملکرد یخچال صحیح است؟

- همانند یخچال، با انرژی الکتریکی غذا را خنک نگه می‌دارد.
- درپوش یخچال از پوشش نخی و مرطوب است.
- یخچال از دو ظرف سفالی درون هم تشکیل شده و فضای میان آن‌ها پر از آب است.
- آب، گرما را فقط از بدنه سفالی ظرف بیرونی جذب کرده و تبخیر می‌شود.
- انجام فرایند $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 44/1 \text{kJ}$ سبب افت دما و خنک شدن محتویات یخچال می‌شود.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۹۰- با توجه به دو واکنش زیر که منجر به تولید گاز آمونیاک می‌شوند، به ازای 182 کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده در دو واکنش، جرم گاز نیتروژن مصرف شده چند برابر جرم گاز هیدرازین (N_2H_4) مصرف شده می‌باشد و با استفاده از گاز هیدروژن مصرف شده در این واکنش چند گرم گاز

اتین را می‌توانستیم به گاز اتان تبدیل کنیم؟ ($N = 14, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)



محل انجام محاسبات

آزمون آمادگی شناختی ۲۳ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فرانشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها، توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود. دانش آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه با هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال ها از شماره ۲۶۱ شروع می شود .

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می‌توانم موانع پیش‌آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه‌ریزی وقت کم می‌آورم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۰. نمی‌توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم‌گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه‌ها می‌شود.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه‌ام از یک فعالیت تفریحی صرف‌نظر می‌کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب‌های کمک درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلاً یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می‌کند.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل‌های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهراً غیرمرتبط را به هم ربط دهم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. بسیار کم ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان انتظار دارید این توصیه‌ها در بهبود آمادگی شناختی شما موثر باشند؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. بسیار کم ۴. انتظار ندارم



پدید آورندگان آزمون ۲۳ دی سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
سعید علم‌پور، علی شهبازی، اکرم نیکو کلام، محمدسجاد نقیه، میثم حمزه‌لویی، حسین سعیدی، کاظم اجلالی، محمدرضا توجه، محمدابراهیم توننده‌جانی، حمید علیزاده، جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی	حسابان (۱)
افشین خاصه‌خان، محمد پوراحمدی، محبوبه بهادری، فرزانه خاکپاش، حنا انصافی، شایان عباچی، امیرحسین ابومحبوب	هندسه (۲)
ندا صالح‌پور، امیرحسین ابومحبوب، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم توننده‌جانی، نیلوفر مهدوی	آمار و احتمال
اسماعیل امارم، زهره آقامحمدی، عباس اصغری، سعید اردم، افشین مینو، عبدالله فقه‌زاده، سعید منبری، معصومه افضلی، میلاد گنجی، مهدی سلطانی، بهنام رستمی، عبدالرضا امینی‌نسب، وحید مجدآبادی	فیزیک (۲)
احمدرضا جعفری‌نژاد، میثم کیانی، میرحسن حسینی، پویا رستگاری، هادی مهدی‌زاده، علیرضا بیانی	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	نگین کنعانی
شیمی (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	یاسر راش، سیدامیرحسین مرتضوی، مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

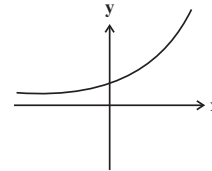
مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زینبده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۱»

(سعید علم‌پور)

نمودار تابع $y = 2^x$ به صورت زیر است:

نمودار تابع f ، صرفاً از انتقال $y = 2^x$ حاصل می‌شود. بنابراین با توجه به محل تلاقی نمودار تابع f ، با محورهای مختصات، نمودار گزینه «۱» صحیح است.

(مسئله‌بان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۲- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

از نمودار تابع نمایی رسم شده، نتیجه می‌گیریم عدد $1 - 2a$ بین 0 و 1 است:

$$0 < a < \frac{1}{2} \xrightarrow{\div (-2)} 0 < -2a < -1 \xrightarrow{-1} -1 < -2a < -1$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط $a^2 > a^3$ درست است.

(مسئله‌بان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۳- گزینه «۳»

(اکرم نیکوکللام)

رابطه گزینه «۳» به صورت $y = \frac{5}{x^2}$ است که به ازای هر x مخالف

صفر تنها یک مقدار برای y حاصل می‌شود. بنابراین تابع است. حال سایر گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: نادرست - زیرا اگر $x = -1$ باشد، داریم:

$$\sqrt{+1} + 2 = y^2 \Rightarrow y^2 = 3 \Rightarrow y = \pm\sqrt{3}$$

گزینه «۲»: نادرست - زیرا اگر $x = 5$ باشد، داریم:

$$y^3 - 4y + 5 = 5 \Rightarrow y^3 - 4y = 0$$

$$\Rightarrow y(y^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = \pm 2 \end{cases}$$

گزینه «۴»: نادرست - زیرا اگر $x = 0$ باشد، داریم:

$$y^2 + y - 2 = 0 \Rightarrow (y+2)(y-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -2 \\ y = 1 \end{cases}$$

(مسئله‌بان ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۴- گزینه «۲»

(مهمربسار نقیه)

$$2^3|x| + \frac{32}{2^3|x|} = 12 \quad \text{معادله را به صورت مقابل می‌نویسیم:}$$

$$A + \frac{32}{A} = 12 \quad \text{حال با تغییر متغیر } 2^3|x| = A \text{ داریم:}$$

$$\Rightarrow A^2 - 12A + 32 = 0 \Rightarrow A = 4 \text{ یا } 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 2^3|x| = 4 = 2^2 \Rightarrow 3|x| = 2 \Rightarrow x = \pm \frac{2}{3} \\ A = 2^3|x| = 8 = 2^3 \Rightarrow 3|x| = 3 \Rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

حاصل ضرب ریشه‌ها برابر است با:

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

(مسئله‌بان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

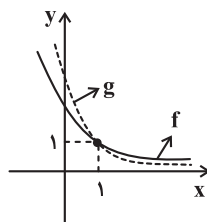
۵- گزینه «۴»

(میثم حمزه‌لویی)

نمودار دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

$$f(x) = 4^{1-x} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1} = \left(\frac{25}{100}\right)^{x-1}$$

$$g(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{2x-2} = \left(\frac{1}{4}\right)^{2(x-1)} = \left(\frac{16}{100}\right)^{x-1}$$



(معمدرضا تویه)

۸- گزینه «۴»

می‌دانیم اگر جرم یک ماده رادیواکتیو m_0 و نیمه عمر آن T باشد، جرم ماده باقی مانده (m) پس از طی شدن زمان t از

$$\text{رابطه } m(t) = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \text{ به دست می‌آید. بنابراین می‌توان نوشت:}$$

$$m(t) = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow m(60) = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{T}} = \frac{m_0}{64}$$

جرم ماده باقی مانده $\frac{1}{64}$ جرم ماده اولیه است، یعنی جرم ماده‌ای که

به انرژی تبدیل شده است، $\frac{63}{64}$ جرم ماده اولیه است:

$$\Rightarrow m_0 - \frac{m_0}{64} = \frac{63}{64} m_0 = 0.98 m_0$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

۹- گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \\ x^2 - 4x + 3 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1, 3 \end{array} \right\} \text{اشترک} \rightarrow D = (-\infty, 1) \cup (1, 3)$$

طول بازه کوچکتر برابر ۲ است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۶)

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

۱۰- گزینه «۲»

ابتدا باید دامنه f و g با هم برابر باشند و چون $D_g = \mathbb{R}$ است، پس

مخرج f نباید ریشه داشته باشد، بنابراین:

$$x^2 + x - k \neq 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow 1 + 4k < 0 \Rightarrow k < -\frac{1}{4}$$

حال تابع f را ساده می‌کنیم و برابر g قرار می‌دهیم:

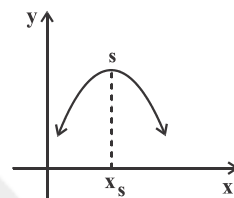
با توجه به شکل در بازه $[0, +\infty)$ نمودار تابع f ابتدا پایین‌تر و سپس بالاتر از نمودار تابع g قرار دارد.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۶- گزینه «۳»

(عسین سعیری)

تابع f سهمی است و مطابق شکل در بازه $[-\infty, x_s]$ یک‌به‌یک و وارون پذیر است. حال برای این که در بازه $[a, -\infty)$ وارون پذیر باشد باید مقدار a از طول رأس سهمی کمتر یا با آن مساوی باشد.



$$x_s = \frac{2a - 12}{-4} \geq a \Rightarrow 2a - 12 \leq -4a \Rightarrow 6a \leq 12 \Rightarrow a \leq 2$$

بنابراین a می‌تواند ۲ عدد طبیعی ۱ و ۲ باشد.

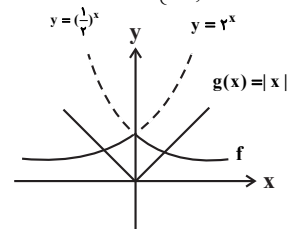
(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(کاکظم املالی)

۷- گزینه «۲»

نمودار تابع‌های $f(x) = 2^{-|x|}$ و $g(x) = |x|$ را رسم می‌کنیم و تعداد نقاط برخورد آن‌ها را مشخص می‌کنیم.

$$f(x) = 2^{-|x|} = \begin{cases} 2^{-x}; & x \geq 0 \\ 2^x; & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^x; & x \geq 0 \\ 2^x; & x < 0 \end{cases}$$



نمودارها در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند، بنابراین معادله

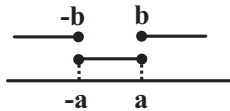
$$f(x) = g(x) \text{ دو جواب دارد.}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(ممید علیزاده)

۱۳- گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} D_f: |x| - b \geq 0 &\Rightarrow |x| \geq b \xrightarrow{b > 0} x \geq b \vee x \leq -b \\ D_g: a^2 - x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq a^2 \xrightarrow{a > 0} -a \leq x \leq a \end{aligned} \right\}$$

فرض: $D_f \cap D_g = \{-2, 2\}$ 

$$\Rightarrow a^2 = 4, b = 2 > 0$$

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{4 - x^2} + c, f(x) = \sqrt{|x| - 2} + 6$$

$$f(\pm 2) + g(\pm 2) = 4 \Rightarrow c + 6 = 4 \Rightarrow c = -2$$

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{4 - x^2} - 2$$

$$D_{\frac{1}{g}} = D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{1}{g}} = \{x | -2 \leq x \leq 2\} - \{x | \sqrt{4 - x^2} - 2 = 0\}$$

$$= [-2, 2] - \{0\} = [-2, 0) \cup (0, 2]$$

دامنه $\frac{1}{g}$ شامل چهار عدد صحیح است.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۶)

(پوار زنگنه حاسم آباری)

۱۴- گزینه «۲»

$$f(f(x)) = \frac{\frac{x}{x-1} - 1}{\frac{x}{x-1} - 1} = x$$

به همین ترتیب $(f \circ f \circ f)(x) = f(\underbrace{f \circ f}_x(x)) = f(x)$ پس می‌توان

$$\underbrace{(f \circ f \circ \dots \circ f)}_{31 \text{ مرتبه}}(x) = f(x) = \frac{x}{x-1} \xrightarrow{x=5} \frac{5}{5-1} = \frac{5}{4}$$

گفت که:

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

$$\begin{cases} f(x) = \frac{3(x^2 + x - k)}{x^2 + x - k} = 3 \xrightarrow{f(x)=g(x)} k^3 - 2k + 3 = 3 \\ g(x) = k^2 - 2k + 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k(k^2 - 2) = 0 \Rightarrow k = 0, \pm\sqrt{2} \xrightarrow{k < -\frac{1}{4}} k = -\sqrt{2}$$

پس فقط یک مقدار برای k وجود دارد.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

۱۱- گزینه «۴»

(ممید علیزاده)

ابتدا با داشتن دو تابع $f \circ g(x)$ و $f(x)$ ، ضابطه تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = 2x + 3$$

$$f(g(x)) = 2g(x) + 3 = 2ax^2 - 2x + 1$$

$$\Rightarrow 2g(x) = 2ax^2 - 2x - 2 \Rightarrow g(x) = ax^2 - x - 1$$

 $y = x$: نیمساز ربع اول و سوم

$$\Rightarrow ax^2 - x - 1 < x \Rightarrow ax^2 - 2x - 1 < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta < 0 \Rightarrow 4 + 4a < 0 \Rightarrow a < -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} a < -1$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۲- گزینه «۳»

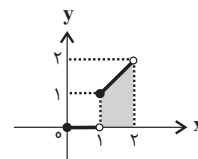
(ممید علیزاده)

$$f(x) = x[x], x \in [0, 2)$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = y = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = y = x$$

$$\Rightarrow y = f(x) = \begin{cases} 0 & ; 0 \leq x < 1 \\ x & ; 1 \leq x < 2 \end{cases}$$



$$S = \text{مساحت دوزنقه} = \frac{\text{مجموع دو قاعده}}{2} \times \text{ارتفاع} = \frac{1+2}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۱۹- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)

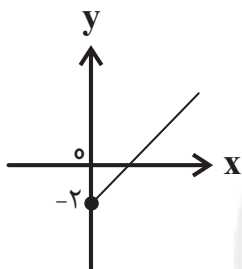
$$f(x) = \sqrt{x+4} = y \Rightarrow x+4 = y^2 \Rightarrow x = y^2 - 4$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 4$$

برد تابع f ، دامنه f^{-1} است، پس چون $\sqrt{x+4} \geq 0$ است، پسدامنه $f^{-1}(x)$ برابر $x \geq 0$ می‌باشد.

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, x \geq 0$$

$$y = \frac{f^{-1}(x)}{g(x)} = \frac{x^2 - 4}{x+2} = \frac{(x-2)(x+2)}{x+2} = x-2, x \geq 0$$



$$\Rightarrow R_y = [-2, +\infty)$$

(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۳ تا ۵۶)

۲۰- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

$$m = -\frac{2}{3}, h = 2 \Rightarrow g(x) = \frac{-2}{3}x + 2 \Rightarrow g(1) = f(1) = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 1$$

$$h(x) = \frac{g(f^{-1}(x))}{f(f(3x-5))} \xrightarrow{x=\frac{4}{3}} h\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{g\left(f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)\right)}{f\left(f\left(3\left(\frac{4}{3}\right)-5\right)\right)}$$

$$= \frac{g(1)}{f(f(-1))} = \frac{\frac{4}{3}}{f(0)} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{8}{3}$$

(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ و ۶۲ تا ۶۶ و ۷۰)

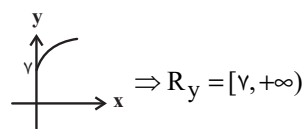
۱۵- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

$$g(2) = 0 \Rightarrow \sqrt{2+b} = 0 \Rightarrow 2+b = 0 \Rightarrow b = -2$$

$$f(3) = g(3) \Rightarrow \frac{a}{9} = \sqrt{3-2} \Rightarrow \frac{a}{9} = 1 \Rightarrow a = 9$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{x+2}$$



(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۶- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

$$A = x^2 - |x| + 1 = |x|^2 - |x| + 1 = \left(|x| - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \left(|x| - \frac{1}{2}\right)^2 \geq 0 \Rightarrow \left(|x| - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} \geq \frac{3}{4} \Rightarrow A \geq \frac{3}{4}$$

چون A مقادیری مثبت دارد، پس:

$$0 < \frac{1}{A} \leq \frac{4}{3} \Rightarrow 0 < \frac{3}{A} \leq 4 \Rightarrow 0 < f(x) \leq 4$$

پس برد تابع $f(x)$ بازه $(0, 4]$ می‌باشد، بنابراین $\alpha = 0$ و $\beta = 4$ و در نتیجه $\alpha + \beta = 4$ است.

(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۷- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

$$[x^2 - 1] = -1 \Rightarrow -1 \leq x^2 - 1 < 0 \xrightarrow{+1} 0 \leq x^2 < 1$$

$$\xrightarrow{\text{همواره } x^2 \geq 0} x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1 \xrightarrow{\div 3} -\frac{1}{3} < \frac{x}{3} < \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \left[\frac{x}{3}\right] = -1, 0$$

(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۱۸- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)

$$g^{-1}(3) = a \Rightarrow g(a) = 3 \Rightarrow 3 = \frac{-1}{2}f^{-1}(-2a+6) + 4$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{2}f^{-1}(-2a+6) = -1 \Rightarrow f^{-1}(-2a+6) = 2$$

$$\Rightarrow f(2) = -2a+6 \xrightarrow{f(x)=x-\frac{6}{x}} \frac{2}{2} = -2a+6$$

$$2a = 7 \Rightarrow a = 3.5 \Rightarrow g^{-1}(3) = 3.5$$

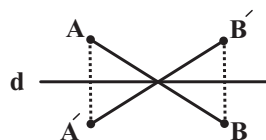
(مسابقه ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۳»

(افشین فاصه‌شان)

در حالت‌های «الف» و «ب» شیب پاره‌خط AB الزاماً حفظ می‌شود. در حالت «پ» اگر نقاط A و B در طرفین خط d قرار داشته باشند، شیب پاره‌خط AB الزاماً حفظ نمی‌شود. به عنوان مثال در شکل، شیب پاره‌خط‌های AB و $A'B'$ قرینه یکدیگر است.

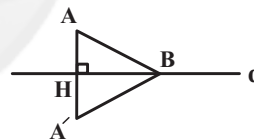


(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۲۲- گزینه «۳»

(مهم پورا همی)

با توجه به اینکه تصویر نقطه B تحت این بازتاب بر خودش منطبق است، پس نقطه B روی خط d قرار دارد. از طرفی مطابق شکل $AH = A'H$ است و در نتیجه داریم:



$$AA' = 2AH \Rightarrow 2x + 1 = 2(x + 2) \Rightarrow 2x + 1 = 2x + 4 \\ \Rightarrow x = 3 \Rightarrow AA' = 10$$

از طرفی $A'B = AB = 12$ است، پس داریم:

$$\Delta AA'B \text{ محیط} = AB + A'B + AA' = 12 + 12 + 10 = 34$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۲۳- گزینه «۳»

(محبوبه بهاری)

چهارضلعی $ABCD$ محاطی است، بنابراین $\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ$ و $\hat{B} + \hat{D} = 180^\circ$ است و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} + \hat{A} = 180^\circ \\ \hat{C} - 2\hat{A} = 12^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 56^\circ \\ \hat{C} = 124^\circ \end{cases}$$

$$2\hat{D} - \hat{C} = 12^\circ \Rightarrow 2\hat{D} - 124^\circ = 12^\circ \Rightarrow 2\hat{D} = 136^\circ$$

$$\hat{D} = 68^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$$

در نتیجه $\hat{B} - \hat{A} = 112^\circ - 56^\circ = 56^\circ$

(هنر سه ۲ - رایره - صفحه ۲۷)

۲۴- گزینه «۱»

(غرزانه قاکپاش)

اگر طول ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع برابر a باشد، آن گاه داریم:

$$r_a = \frac{S}{P - a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2} - a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}a = \sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 = \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - رایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۵- گزینه «۴»

(شانه اتفاقی)

در دایره‌ای به شعاع R ، طول اضلاع n ضلعی منتظم محیط بر دایره و n ضلعی منتظم محاط در دایره به ترتیب از روابط $2R \tan \frac{18^\circ}{n}$ و $2R \sin \frac{18^\circ}{n}$ به دست می‌آید، بنابراین اگر طول ضلع مربع و طول ششضلعی منتظم مورد نظر را به ترتیب با a و b نمایش دهیم، آن گاه داریم:

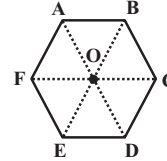
$$\frac{a}{b} = \frac{2R \tan \frac{18^\circ}{4}}{2R \sin \frac{18^\circ}{6}} = \frac{\tan 45^\circ}{\sin 3^\circ} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

(هنر سه ۲ - رایره - صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۲۶- گزینه ۱

(شایان عبایی)

شش ضلعی منتظم ABCDEF مطابق شکل از شش مثلث متساوی الاضلاع تشکیل شده است.



فرض کنید این شش ضلعی را در راستای قطر CF به دو چهار ضلعی تقسیم کنیم و چهارضلعی ABCF را در نظر بگیریم. در این چهارضلعی داریم:

$$\hat{A} + \hat{C} = \hat{B} + \hat{F} = 180^\circ \Rightarrow \text{محاظی است}$$

$$AB + CF \neq AF + BC \Rightarrow \text{محاظی نیست}$$

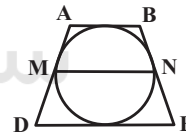
(هنر سه ۲ - رایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۷- گزینه ۲

(فرزانه کاکپاش)

فرض کنیم طول قاعده‌های دوزنقه برابر a و b ($a < b$) باشد. می‌دانیم طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق دوزنقه را به هم وصل می‌کند، میانگین طول دو ساق دوزنقه است، پس داریم:

$$MN = \frac{a+b}{2} = 10 \Rightarrow a+b=20$$



از طرفی قطر دایره محاطی یک دوزنقه متساوی الساقین، واسطه هندسی بین دو قاعده است، پس داریم:

$$(rR)^2 = a \times b \xrightarrow{R=4} ab = 64$$

با حل معادله درجه دوم زیر مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

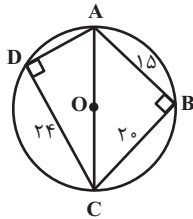
$$x^2 - 20x + 64 = 0 \Rightarrow (x-4)(x-16) = 0 \xrightarrow{a < b} \begin{cases} a = 4 \\ b = 16 \end{cases}$$

$b - a = 16 - 4 = 12$ اختلاف طول‌های دو قاعده

(هنر سه ۲ - رایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۸- گزینه ۲

(امیر حسین ابومحبوب)



با توجه به اینکه عمودمنصف‌های اضلاع چهارضلعی ABCD هم‌مس هستند، پس این چهارضلعی محاطی است و چون مرکز دایره محاطی چهارضلعی (نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها) روی قطر AC قرار دارد، پس AC قطر دایره محاطی نیز هست و در نتیجه زوایای B و D قائمه هستند. بنابراین داریم:

$$\Delta ABC: AC^2 = AB^2 + BC^2 = 400 + 225 = 625$$

$$\Rightarrow AC = 25$$

$$\Delta ADC: AC^2 = AD^2 + CD^2 \Rightarrow 625 = AD^2 + 576$$

$$\Rightarrow AD^2 = 49 \Rightarrow AD = 7$$

$$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ADC} = \frac{15 \times 20}{2} + \frac{7 \times 24}{2}$$

$$= 150 + 84 = 234$$

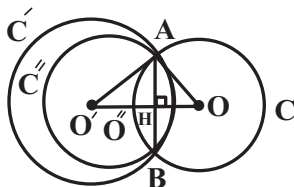
(هنر سه ۲ - رایره - صفحه ۲۷)

۲۹- گزینه ۴

(امیر حسین ابومحبوب)

مطابق شکل در مثلث OAO'، $OA = 3$ ، $OO' = 5$ ، $O'A = 4$ و مطابق شکل به اینکه طول اضلاع این مثلث در قضیه فیثاغورس صدق می‌کند، پس این مثلث قائم‌الزاویه است و طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$OA^2 = OH \times OO' \Rightarrow 9 = OH \times 5 \Rightarrow OH = \frac{9}{5}$$



اگر O'' مرکز دایره C'' باشد، با توجه به طولیایی بازتاب داریم:

$$O''H = OH = \frac{9}{5} \Rightarrow O'O'' = 5 - 2 \times \frac{9}{5} = \frac{7}{5}$$

اگر P را نصف محیط مثلث در نظر بگیریم، آن گاه برای محیط مثلث نتیجه زیر را می توان گفت:

$$2P = AB + BC + AC = 30$$

$$\xrightarrow{(*)} 2P = 2(x + y + z) = 30 \Rightarrow P = x + y + z = 15$$

برای به دست آوردن مقادیر x و y به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\begin{cases} x = P - (y + z) = P - BC = 15 - 13 = 2 \\ y = P - (x + z) = P - AC = 15 - 9 = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(هنرسه ۲ - دایره - صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۳۲- گزینه «۴» (کتاب آبی)

مماس های مرسوم از یک نقطه بر دایره با هم برابرند یعنی: $AE = AF$ و $BE = BD$ و $CF = CD$

$$ABC \text{ محیط مثلث} = AB + AC + BC$$

$$\Rightarrow ABC \text{ محیط مثلث} = AB + AC + (BD + DC)$$

$$\Rightarrow ABC \text{ محیط مثلث} = AB + AC + BE + CF$$

$$\Rightarrow ABC \text{ محیط مثلث} = AE + AF = 2AE = 2AF$$

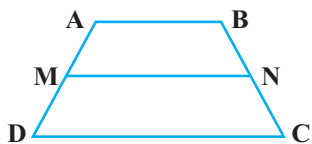
یعنی محیط مثلث بستگی به مکان نقطه D روی ضلع BC ندارد و همواره مقدار ثابتی است ولی مساحت مثلث ABC تغییر می کند،

زیرا با توجه به رابطه $r_a = \frac{S}{p - a}$ و ثابت بودن r_a و p در این

رابطه، با تغییر a مقدار S نیز تغییر می کند.

(هنرسه ۲ - دایره - صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۳۳- گزینه «۴» (کتاب آبی)



اگر دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ ، یک چهارضلعی محیطی باشد، آنگاه داریم:

$$AD + BC = AB + CD \xrightarrow{AD=BC} 2AD = AB + CD$$

$$\Rightarrow AD = \frac{AB + CD}{2} \quad (1)$$

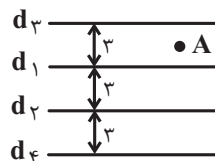
شعاع دایره C'' برابر شعاع دایره C است، پس طول مماس مشترک خارجی دایره های C' و C'' برابر است با:

$$\sqrt{O'O''^2 - (R' - R'')^2} = \sqrt{\left(\frac{y}{5}\right)^2 - (4 - 3)^2} = \sqrt{\frac{24}{25}} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

(امیر حسین ابومحبوب)

۳۰- گزینه «۱»



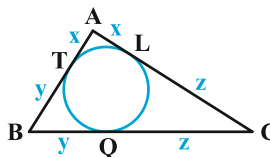
می دانیم اگر T یک تبدیل باشد، آن گاه هر نقطه در صفحه لزوماً تصویر یک نقطه از صفحه تحت تابع T است و برعکس. حال اگر مطابق شکل نقطه A را در نظر بگیریم، این نقطه تصویر هیچ کدام از نقاط صفحه تحت تابع T نیست، زیرا اگر نقطه بین خطوط d_1 و d_2 یا روی این دو خط باشد، تصویرش بر خودش منطبق است، در صورتی که نقطه بالای خط d_1 باشد، تصویرش پایین d_4 قرار می گیرد و در صورتی که نقطه پایین d_2 باشد، تصویرش بالای d_3 خواهد بود. بنابراین T یک تبدیل نیست.

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۴ تا ۴۰)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه «۱» (کتاب آبی)

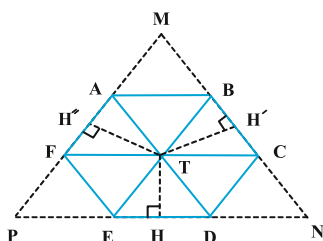
در مثلث زیر، اندازه اضلاع را به صورت زیر در نظر می گیریم:



$$AB = 8 \text{ و } AC = 9 \text{ و } BC = 13$$

می دانیم که از هر نقطه خارج یک دایره، می توان دو مماس با طول برابر بر آن دایره رسم کرد. پس با توجه به شکل داریم:

$$AT = AL = x \text{ و } BT = BQ = y \text{ و } CL = CQ = z \quad (*)$$



از طرفی می‌دانیم در یک مثلث متساوی‌الاضلاع، مجموع فواصل نقطه‌ای دلخواه درون آن تا اضلاع مثلث برابر با ارتفاع مثلث می‌باشد. بنابراین:

$$TH + TH' + TH'' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times (6) = 3\sqrt{3} \quad (*)$$

حال به محاسبه مجموع مساحت مثلث‌های مطلوب می‌پردازیم:

$$S_{\triangle TBC} + S_{\triangle TAF} + S_{\triangle TDE} = \frac{1}{2} \times 2 \times (TH + TH' + TH'')$$

$$\xrightarrow{(*)} S_{\triangle TBC} + S_{\triangle TAF} + S_{\triangle TDE} = 3\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - مشابه تمرین ۸ صفحه ۳۰)

کتاب آبی)

۳۶ - گزینه «۳»

اگر a و a' به ترتیب طول اضلاع شش ضلعی‌های منتظم محاط در یک دایره و محیط بر آن دایره و شعاع دایره باشد، طبق تمرین (۷)

صفحه ۳۰ کتاب هندسه (۲)، برابر $a = 2R \sin \frac{18^\circ}{6}$ و a' برابر

$2R \tan \frac{18^\circ}{6}$ می‌باشد. حال با توجه به آنکه هر دو شش ضلعی

منتظم با هم متشابه‌اند، نسبت مساحت‌های این دو شش ضلعی منتظم

برابر است با مجذور نسبت طول اضلاع، یعنی:

$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{a}{a'}\right)^2 = \left(\frac{2R \sin \frac{18^\circ}{6}}{2R \tan \frac{18^\circ}{6}}\right)^2 = \left(\frac{\sin 3^\circ}{\tan 3^\circ}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{S'} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow S' = 8\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

از طرفی طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل می‌کند، برابر میانگین حسابی دو قاعده است، یعنی داریم:

$$MN = \frac{AB + CD}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AD = MN$$

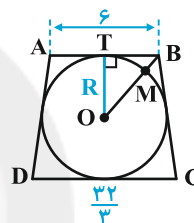
یعنی شرط محیطی بودن دوزنقه متساوی‌الساقین آن است که طول پاره‌خط وصل وسط‌های دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌ها باشد.

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

کتاب آبی)

۳۴ - گزینه «۳»

مطابق شکل برای دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD، داریم:



$$4R^2 = AB \times DC$$

$$\Rightarrow 4R^2 = 6 \times \frac{32}{3} \Rightarrow R^2 = 16 \Rightarrow R = 4$$

از طرفی چون ABCD دوزنقه متساوی‌الساقین است در نتیجه

$$AT = TB = \frac{AB}{2} = 3$$

که کوتاه‌ترین فاصله رأس دوزنقه تا نقاط دایره است، می‌پردازیم:

$$\triangle OTB: OB^2 = OT^2 + TB^2 \Rightarrow (OM + MB)^2 = R^2 + TB^2$$

$$\Rightarrow (4 + MB)^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow 4 + MB = 5 \Rightarrow MB = 1$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

کتاب آبی)

۳۵ - گزینه «۳»

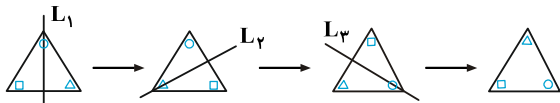
با امتداد دادن اضلاع شش ضلعی، مطابق شکل مثلث متساوی‌الاضلاع MNP

به طول ضلع ۶ حاصل می‌شود. از نقطه T، عمودهای TH، TH'

و TH'' را به ترتیب بر اضلاع DE، BC و AF رسم می‌کنیم.

(کتاب آبی)

۳۹- گزینه «۱»

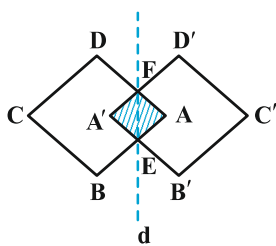


(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(کتاب آبی)

۴۰- گزینه «۱»

$$\left. \begin{array}{l} AE = AF = 1 \\ T(AE) = A'E \\ T(AF) = A'F \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{طولپایی بازتاب}} A'E = A'F = 1$$

بنابراین $AEA'F$ لوزی است. هم‌چنین زاویه‌های این لوزی بازاویه‌های $ABCD$ برابر است، پس این دو لوزی متشابه‌اند. اگر نسبتتشابه را k فرض کنیم،

داریم:

$$k = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \frac{S_{AEA'F}}{S_{ABCD}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_{AEA'F}}{32} = \left(\frac{1}{\lambda}\right)^2$$

$$\Rightarrow S_{AEA'F} = \frac{1}{2}$$

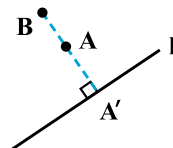
(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۱»

M یک تبدیل نیست، زیرا همان‌طور که در شکل می‌بینید تصویر دو نقطه متمایز A و B از دامنه، بر هم منطبق می‌باشند.

یعنی:



$$M(A) = M(B) = A'$$

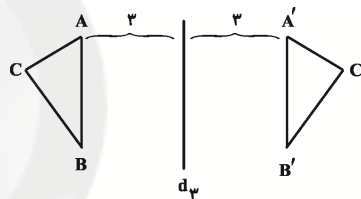
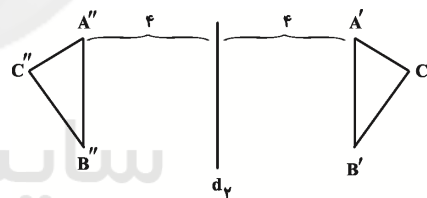
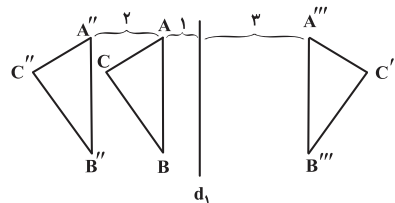
به بیانی دیگر شرط یک به یک بودن را ندارد.

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه «۱»

بنا بر تعریف بازتاب داریم:

(بازتاب نسبت به d_3)(بازتاب نسبت به d_2)(بازتاب نسبت به d_1)در نتیجه مطابق شکل بالا، فاصله AA''' برابر با ۴ است.

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)



آمار و احتمال

۴۳- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومفیوب)

$$P(A' \cup B') = P[(A \cap B)'] = 0/75$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 1 - 0/75 = 0/25$$

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

$$\Rightarrow 0/35 = P(A) - 0/25 \Rightarrow P(A) = 0/6$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۴۴- گزینه «۱»

(فرزانه قاکپاش)

مجموعه‌های A و B غیر تهی هستند، بنابراین داریم:

$$(A - B) \times (B - A) = A \times B \Rightarrow \begin{cases} A - B = A \\ B - A = B \end{cases} \Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

$$n[(A \times B) \cap (B \times A)] = [n(A \cap B)]^2 = 0$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۵- گزینه «۳»

(مهمرابراهیم توزنده‌بانی)

$$P(1) = x, P(2) = 4x, \dots, P(6) = 36x$$

$$x + 4x + 9x + \dots + 36x = 1$$

$$\Rightarrow 91x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{91}$$

$$P(\{2, 3\}) = 4x + 9x = 13x = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۴۱- گزینه «۴»

(نرا صالح‌پور)

مجموعه A شامل اعداد صحیح -۱، ۰، ۱ و ۲ و مجموعه B شامل

اعداد صحیح ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ هستند، بنابراین مجموعه A × B

شامل ۲۰ = ۴ × ۵ نقطه با مختصات صحیح است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۲- گزینه «۴»

(نرا صالح‌پور)

در پرتاب سه سکه، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

هر زیرمجموعه از فضای نمونه، یک پیشامد نامیده می‌شود، بنابراین

تعداد پیشامدها در این آزمایش تصادفی برابر است با: $2^8 = 256$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

۴۶- گزینه «۲»

(معمرابراهیم توزنده یانی)

از دو رابطه $P(b) = \frac{1}{12}$ و $P(\{b, d\}) = m + \frac{1}{4}$ مقدار $P(d)$ را

به دست می آوریم:

$$P(\{b, d\}) = P(b) + P(d) = m + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} + P(d) = m + \frac{1}{4} \Rightarrow P(d) = m + \frac{1}{6}$$

اجتماع دو پیشامد ناسازگار $\{d\}$ و $\{a, b, c\}$ فضای نمونه S را

تشکیل می دهند، بنابراین داریم:

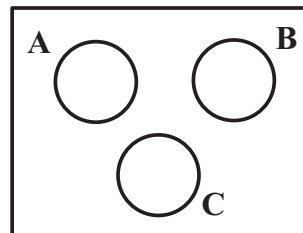
$$P(\{a, b, c\}) + P(d) = P(S) = 1$$

$$\Rightarrow m + \frac{1}{3} + m + \frac{1}{6} = 1 \Rightarrow 2m = 1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۳۸ تا ۵۱)

۴۷- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)



مطابق شکل پیشامدهای A ، B و C جدا از هم هستند،

پس $(B \cup C) \subseteq A'$ و در نتیجه داریم:

$$P(A' \cup B \cup C) = P[A' \cup (B \cup C)]$$

$$= P(A') = 1 - 0/3 = 0/7$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۳۵ و ۳۶)

۴۸- گزینه «۴»

(معمرابراهیم توزنده یانی)

اگر x جمله اول و q قدرنسبت یک دنباله هندسی باشد، آن گاه

جملات دنباله به صورت مقابل می باشد: x, xq, xq^2, \dots

با فرض $P(a) = x$ و $q = \frac{1}{3}$ ، داریم:

$$P(b) = xq = \frac{1}{3}x, P(c) = xq^2 = \frac{1}{9}x$$

مجموع این احتمال ها برابر است با:

$$P(a) + P(b) + P(c) = 1$$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{9}x = 1 \Rightarrow \frac{4x + 2x + x}{9} = 1 \Rightarrow \frac{7x}{9} = 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{9}{7} \Rightarrow P(c) = \frac{1}{9}x = \frac{1}{9} \times \frac{9}{7} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۳۸ تا ۵۱)

۴۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

$$A \times B = B \times A \xrightarrow{A, B \neq \emptyset} A = B$$

حالت‌های ممکن برای تساوی دو مجموعه A و B عبارت‌اند از:

$$\begin{cases} x-1 = -2 \Rightarrow x = -1 \\ y+2 = 4 \Rightarrow y = 2 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} x-1 = 4 \Rightarrow x = 5 \\ y+2 = -2 \Rightarrow y = -4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z-2 = 3 \Rightarrow z = 5 \\ t+1 = -1 \Rightarrow t = -2 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} z-2 = -1 \Rightarrow z = 1 \\ t+1 = 3 \Rightarrow t = 2 \end{cases}$$

بیشترین مقدار حاصل ضرب $xyzt$ به ازای $\begin{cases} x = 5 \\ y = -4 \\ z = 5 \\ t = -2 \end{cases}$ وکمترین مقدار آن به ازای $\begin{cases} x = 5 \\ y = -4 \\ z = 1 \\ t = 2 \end{cases}$ حاصل می‌شود.

$$\max(x y z t) - \min(x y z t)$$

$$= 5 \times (-4) \times 5 \times (-2) - 5 \times (-4) \times 1 \times 2 = 200 - (-40) = 240$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۵۰- گزینه «۱»

(نیلوفر مهروی)

در فضای نمونه $S = \{1, 2, 3, \dots, 700\}$ ، پیشامدهای A، B و C را

به ترتیب بخش‌پذیری بر ۷، ۲ و ۵ در نظر می‌گیریم. هدف یافتن تعداد

اعضای مجموعه $A - (B \cup C)$ است. در نتیجه داریم:

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

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

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

$$= \frac{700}{700} - \left(\frac{700}{14} + \frac{700}{35} - \frac{700}{70} \right)$$

$$= \frac{100}{700} - \left(\frac{50}{700} + \frac{20}{700} - \frac{10}{700} \right) = \frac{40}{700} = \frac{2}{35}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۴»

(اسماعیل امامی)

با توجه به رابطه $E = \frac{V}{d}$ و ثابت بودن V ، با افزایش d ، بزرگی میدان

الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن کاهش می‌یابد. از طرفی، بنابه

رابطه ظرفیت خازن تخت $(C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d})$ ، با افزایش d ، ظرفیت خازن

کاهش می‌یابد و در نتیجه طبق رابطه $Q = CV$ ، بار الکتریکی ذخیره

شده روی صفحات خازن نیز کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۲- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

چون ظرفیت خازن ثابت است با کاهش اختلاف پتانسیل دو سر خازن،

بار ذخیره شده در خازن به همان نسبت کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$Q_2 = (1 - 0/25)Q_1 = \frac{3}{4}Q_1 \xrightarrow[\text{ثابت } C]{Q=CV} V_2 = \frac{3}{4}V_1 \quad (*)$$

$$V_2 - V_1 = -1/5 V \xrightarrow{(*)} \frac{1}{4}V_1 = 1/5 \Rightarrow V_1 = 6V$$

اکنون بار اولیه خازن را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_1 = CV_1 = 3/5 \times 6 = 21 \mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۳- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

ابتدا بار اولیه خازن را محاسبه می‌کنیم.

$$Q_1 = CV = 25 \times 160 = 4000 \mu C = 4 mC$$

چون با انتقال بار از صفحه منفی به صفحه مثبت، انرژی خازن افزایش

یافته است، پس می‌توان نتیجه گرفت که با این انتقال بار، بار خازن

افزایش یافته است. اگر بار منتقل شده را با q نشان دهیم، داریم:

$$Q_2 = Q_1 + q = (4 + q)mC$$

$$U = \frac{1}{2C} Q^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2)$$

$$\frac{Q_2 = (4+q)mC}{\Delta U = 180 mJ, C = 25 \mu F = 25 \times 10^{-3} mF} \rightarrow$$

$$180 = \frac{1}{2 \times 25 \times 10^{-3}} ((4+q)^2 - 4^2) \Rightarrow 9 = 8q + q^2$$

$$\Rightarrow q^2 + 8q - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = 1 mC \\ q = -9 mC \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۴- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

ابتدا انرژی اولیه خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times 10^4 = 10^{-1} J = 100 mJ$$

با خارج کردن دی‌الکتریک، بار خازن ثابت مانده ولی ظرفیت آن طبق

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \text{ رابطه } \frac{1}{C} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \text{، برابر می‌شود. بر اساس رابطه}$$

انرژی ذخیره شده در خازن ۴ برابر می‌شود.

$$U_2 = 4U_1 = 400 mJ$$

$$V' = Ad \Rightarrow A = \frac{V'}{d}$$

$$U = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 \frac{V'}{d^2} V'^2 = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 V' \left(\frac{V'}{d} \right)^2$$

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه نیز برابر است با:

$$E = \frac{V}{d}$$

$$U = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 V' E'^2 \Rightarrow \frac{U}{V'} = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 E'^2 \quad \text{پس داریم:}$$

کمیت $\frac{U}{V'}$ همان انرژی ذخیره شده در واحد حجم است، در نتیجه:

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2} \times 20 \times 9 \times 10^{-12} \times E'^2 \Rightarrow E = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

(عبدالله فقه‌زاده)

۵۷- گزینه «۴»

ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات رابطه عکس دارد.

$$\begin{cases} d_1 = 3 \text{ cm} \\ d_2 = 2 \text{ cm} \end{cases} \quad \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow C_2 = 9 \mu\text{F}$$

خازن جریان از خودش عبور نمی‌دهد، جریان عبوری از سیم متصل

بین خازن و باتری برابر است با:

$$\bar{I} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{Q_2 - Q_1}{\Delta t} \quad Q = CV \rightarrow$$

$$\bar{I} = \frac{V(C_2 - C_1)}{\Delta t} = \frac{30 \times (9 - 6) \times 10^{-6}}{20}$$

$$\bar{I} = \frac{3}{2} \times 3 \times 10^{-6} = 4.5 \mu\text{A}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ - جریان الکتریکی - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

این تغییرات انرژی، ناشی از کار انجام شده است. بنابراین حداقل

باید ۳۰۰ mJ کار انجام شود.

$$W = U_2 - U_1 = 400 - 100 = 300 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۵- گزینه «۲»

(سعید ارژر)

در هنگام باردار شدن خازن می‌توان اختلاف پتانسیل متوسطی را

به صورت $\bar{V} = \frac{0+10}{2} = 5 \text{ V}$ برای دو صفحه خازن در نظر گرفت و

طبق رابطه $W = Q\bar{V} = 50 \times 5 = 250 \mu\text{J}$ ، کار انجام شده برای

باردار شدن خازن را محاسبه کرد. طبق رابطه $\bar{P} = \frac{W}{t}$ داریم:

$$\bar{P} = \frac{250}{10} = 25 \mu\text{W}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۶- گزینه «۲»

(افشین مینو)

با توجه به رابطه‌های ظرفیت خازن و انرژی ذخیره شده در خازن،

داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} V^2$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

حجم فضای بین دو صفحه خازن برابر است با:

۵۸- گزینه «۳»

(سعی منبری)

طبق متن کتاب درسی گزینه «۳» نادرست است. با وصل شدن رسانا به اختلاف پتانسیل، حرکت کاتوره‌های الکترون‌های آزاد متوقف نمی‌شود، تنها الکترون‌های آزاد کمی حرکت خود را منظم کرده و به سمت پتانسیل‌های بیشتر سوق می‌یابند.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۹- گزینه «۲»

(معصومه افضلی)

ابتدا بار عبوری از رسانا را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta q = It \Rightarrow \Delta q = 0.08 \times 10 = 0.8 \text{ C}$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow n = \frac{0.8}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{18} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۰- گزینه «۱»

(زهرا آقاممیری)

اگر $\frac{1}{9}$ از سیم را کنار بگذاریم، مقاومت قسمت باقی‌مانده سیمبرابر $R_1 = \frac{1}{9} R$ خواهد شد.

حال اگر سیم را از دستگای عبور دهیم که جرم و حجم آن ثابت بماند، خواهیم داشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} d_1^2 L_1 = d_2^2 L_2 \xrightarrow{d_1 = 2d_2} L_2 = 4L_1 \quad (*)$$

در نتیجه طبق رابطه مقاومت سیم برحسب مشخصات ساختمانی آن داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت } \rho} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \xrightarrow{(*)} \frac{R_2}{R_1} = 4 \times 4 = 16 \xrightarrow{R_1 = \frac{1}{9} R} R_2 = \frac{1}{9} R \times 16 = \frac{16}{9} R$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 4 \times 4 = 16 \xrightarrow{R_1 = \frac{1}{9} R} R_2 = \frac{1}{9} R \times 16 = \frac{16}{9} R$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۶۱- گزینه «۳»

(میلاد گنهی)

بعد از اتصال دو کره رسانای یکسان به یکدیگر، بار هر دو کره یکسان و برابر با میانگین بار آن‌ها قبل از تماس می‌شود:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{+18 - 12}{2} = 3 \mu\text{C}$$

اندازه تغییر بار هر یک از کره‌ها برابر است با:

$$|\Delta q_B| = |\Delta q_A| = |q'_A - q_A| = |3 - 18| = 15 \mu\text{C}$$

در نتیجه جریان عبوری از سیم برابر است با:

$$\bar{I} = \frac{|\Delta q_A|}{\Delta t} = \frac{15 \times 10^{-6}}{0.3 \times 10^{-3}} = 50 \times 10^{-3} \text{ A} = 50 \text{ mA}$$

توجه داشته باشد که جهت جریان در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است و بنابراین از کره A به سمت کره B خواهد بود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

$$\rho_2 = \rho_1(1 + \alpha\Delta\theta) = \rho_1(1 + 3 \times 10^{-3} \times 40) = 1/12\rho_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$V = AL = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} = 2$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 1/12 \times 2 \times 2 = 4/48$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4/48} = \frac{100}{448} = \frac{25}{112}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

(بنیاد رستمی)

۶۵- گزینه «۳»

مقاومت یک رسانای اهمی به اختلاف پتانسیل و جریان عبوری از رسانا

بستگی ندارد. گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» درست بوده بنابراین از

طریق رد گزینه می‌توان به پاسخ سؤال رسید.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۶- گزینه «۱»

رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد بر حسب جریان عبوری از مولد

به صورت $V = \mathcal{E} - Ir$ می‌باشد. با جایگذاری اطلاعات نمودار داریم:

$$\begin{cases} 15 = \mathcal{E} - 10r \\ 10 = \mathcal{E} - 20r \end{cases} \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} 15 = \mathcal{E} - 10r \\ -10 = -\mathcal{E} + 20r \end{cases}$$

$$\Delta = 10r \Rightarrow r = 0.5 \Omega$$

با جایگذاری در یکی از روابط فوق می‌توان نیروی محرکه مولد را

به دست آورد:

(مهری سلطانی)

۶۲- گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از داده‌های نمودار و رابطه مقایسه‌ای قانون اهم می‌توان

نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{V}{3V} \times \frac{I}{2I} = \frac{1}{6} \quad (*)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{A_A = 4A_B}{L_B = 2L_A}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

(زهره آقامهری)

۶۳- گزینه «۴»

در نیم‌رساناها با افزایش دما، تعداد و حامل‌های بار افزایش می‌یابد.

گرچه با افزایش دما تعداد برخوردهای کاتوره‌ای حامل‌های بار با شبکه

اتمی افزایش می‌یابد، اما تأثیر افزایش تعداد حامل‌های بار بیشتر از

افزایش این برخوردهای کاتوره‌ای است. به این ترتیب مقاومت ویژه

نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(مهری سلطانی)

۶۴- گزینه «۱»

طبق رابطه مقاومت ویژه رسانا با دما می‌توان نوشت:

(زهره آقاممیری)

۶۹- گزینه «۳»

چون آمپرسنج و ولتسنج آرمانی اند، از ولتسنج جریانی عبور نمی کند.

همچنین دو سر مقاومت $R = 10\Omega$ به دلیل اتصال اشتباه آمپرسنج

آرمانی اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود. در نتیجه ولتسنج

عدد صفر را نشان می دهد.

$$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{5}{2/5} = 2A$$

عدد آمپرسنج نیز برابر است با:

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

(زهره آقاممیری)

۷۰- گزینه «۲»

ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر هر دو باتری را نشان می دهد. چون

اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۲) از نیروی محرکه آن بیشتر است،

پس این باتری ضدحرکه است و داریم:

$$V = \varepsilon_1 + Ir_1 \quad \begin{matrix} V=9V \\ \varepsilon_1=8V \\ r_1=0.5\Omega \end{matrix} \rightarrow 9 = 8 + 0.5I \Rightarrow I = 2A$$

اکنون برای باتری (۱) داریم:

$$V = \varepsilon_2 - Ir_2 \quad \begin{matrix} V=9V \\ r_2=1\Omega \\ I=2A \end{matrix} \rightarrow 9 = \varepsilon_2 - 2 \Rightarrow \varepsilon_2 = 11V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

$$r = 0.5\Omega, 1.5 = \varepsilon - 1.0 \times (0.5) \Rightarrow \varepsilon = 2.0V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

(وفید مهرآبادی)

۶۷- گزینه «۱»

نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان مولد، خطی با شیب $-r$ و

عرض از مبدأ ε است:

$$V = \varepsilon - rI$$

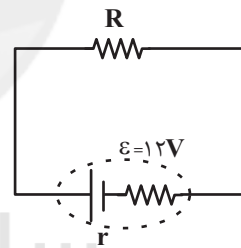
$$\Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_A < \varepsilon_B & \varepsilon_C < \varepsilon_D & \varepsilon_E = \varepsilon_F \\ r_A = r_B & r_C < r_D & r_E > r_F \end{cases}$$

بنابراین فقط دو مورد درست است.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

(عبدالله فقه زاده)

۶۸- گزینه «۱»



$$\text{افت پتانسیل در مولد} = Ir$$

$$\text{اختلاف پتانسیل دو سر لامپ} = IR$$

$$\Rightarrow Ir = \frac{1}{11} IR \Rightarrow r = \frac{1}{11} R \Rightarrow R = 11r$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{11r+r} \Rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{12r} \Rightarrow \varepsilon = 24r$$

$$\xrightarrow{\varepsilon=12V} 12 = 24r \Rightarrow r = \frac{12}{24} = 0.5\Omega$$

$$R = 11r \Rightarrow R = 5.5\Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

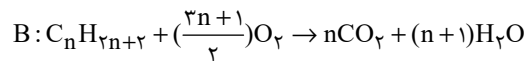
شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۱»

(اعمال رضا پعفری نژاد)

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت $C_nH_{(2n+2)}$ است، پس فرمول عمومی جرم مولی آن‌ها به صورت $14n + 2$ گرم بر مول است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$A: \frac{2m+2}{14m+2} = \frac{15/5}{100} \Rightarrow m=10$$



$$\Rightarrow m_{H_2O} = 1/44 m_{C_nH_{2n+2}}$$

$$\Rightarrow 18(n+1) = 1/44(14n+2) \Rightarrow n=7$$

بنابراین شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر از آلکان B است. در آلکان‌ها هر چه شمار اتم‌های کربن بیشتر باشد، اندازه مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه ذوب و جوش و گرانروی برخلاف فراریت افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷۲- گزینه «۴»

(میثم کیانی)

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) در دمای $30^\circ C$ آلکان‌هایی با بیش از ۱۶ کربن، در حالت مایع هستند.

(ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌های راست زنجیر، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۷۳- گزینه «۱»

(میرفین حسینی)

تنها عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارتهای:

عبارت اول: H_2SO_4 ، نقش کاتالیزگر را داشته و در واکنش شرکت نمی‌کند. عبارت دوم: در واکنش b، رنگ قرمز محلول برم مایع از بین می‌رود و فراورده بی‌رنگ خواهد بود از همین روش، برای شناسایی آلکن‌ها از ترکیب‌های سیر شده استفاده می‌شود.

عبارت سوم: اتانول (CH_3CH_2OH) فراورده اکسیژن دار واکنش a است که در تهیه مواد دارویی و بهداشتی کاربرد دارد.

عبارت چهارم: همه آلکن‌ها در واکنش b شرکت می‌کنند و این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۷۴- گزینه «۴»

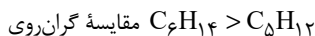
(میثم کیانی)

بررسی همه عبارتهای:

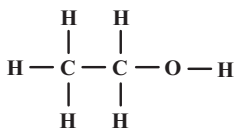
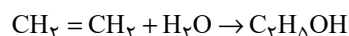
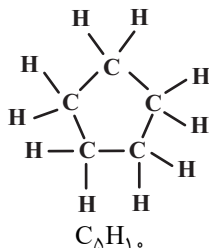
عبارت اول: فرمول مولکولی ۲، ۳- دی متیل پنتان و ۳- اتیل هپتان به ترتیب به صورت C_7H_{16} و C_9H_{20} می‌باشد که در آن‌ها تفاوت تعداد اتم‌های کربن $2(9-7)$ ، نصف تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن $4(20-16)$ در آن‌ها می‌باشد.

عبارت دوم: آلکانی با جرم مولی ۷۲ گرم بر مول، پنتان می‌باشد.

$$12n + 2n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5$$

آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، هگزان C_6H_{14} است.

عبارت سوم: اتانول دارای ۸ پیوند کووالانسی می‌باشد.

عبارت چهارم: با توجه به ساختار سیکلوپنتان $\frac{C-C}{C-H} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ 

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۷۵- گزینه «۳»

(احمد رضا پعفری نژاد)

عبارتهای «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارتهای:

عبارت اول: جداسازی نمک، اسید و آب از نفت، قبل از مرحله پالایش است، نه حین آن.

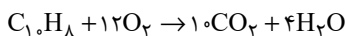
عبارت دوم: میانگین نیروی بین مولکولی هم ارز با مفهوم گرانروی است. گرانروی نفت برنت از نفت سبک کشورهای عربی کمتر است.

عبارت سوم: نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است. این آلکان‌ها ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی دارند.

عبارت چهارم: در نفت سنگین کشورهای عربی همانند نفت سبک کشورهای عربی، مقدار گازوئیل با مقدار خوراک پتروشیمی یکسان است.

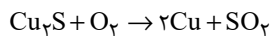
(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

با توجه به مقدار X که ۲/۵ مول شده است، واکنش سوختن کامل نفتالن را نوشته و تعداد مول گاز اکسیژن مصرف شده را بدست می آوریم:



$$? \text{ mol } O_2 = 2/5 \text{ mol } C_{10}H_8 \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} = 30 \text{ mol } O_2$$

برای تهیه مس خام در معدن مس سرچشمه از سنگ معدن آن، واکنش زیر رخ می دهد:



حال محاسبه می کنیم با استفاده از ۳۰ مول گاز اکسیژن چند کیلوگرم مس (I) اکسید مصرف می شود:

$$? \text{ g } Cu_2S = 30 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{160 \text{ g } Cu_2S}{1 \text{ mol } Cu_2S}$$

$$= 4800 \text{ g} = 4.8 \text{ kg } Cu_2S$$

(شیمی ۲ - قدر هربای زمین را بدانیم - صفحه های ۴۲، ۴۵ و ۴۸)

(هاری مهری زاره)

۷۸- گزینه «۱»

مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک ماده هم ارز با انرژی گرمایی آن ماده است. انرژی گرمایی یک ماده علاوه بر دما به تعداد ذره های سازنده (جرم) ماده نیز وابسته است و هر چه تعداد ذرات سازنده آن بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن بیشتر است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(هاری مهری زاره)

۷۹- گزینه «۳»

عبارت های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): دما مستقل از جرم ماده است و برخلاف گرما از ویژگی های یک ماده محسوب می شود.

عبارت (ب): دما را می توان برخلاف انرژی گرمایی اندازه گیری کرد. انرژی گرمایی به جرم ماده و دمای آن وابسته است.

عبارت (پ): گرما را با نماد «Q» نشان می دهند و یکای اندازه گیری آن در «SI» ژول (J) است.

عبارت (ت): هر چه تعداد ذره های سازنده یک ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

(پویا رسنگاری)

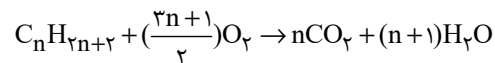
۷۶- گزینه «۲»

می دانیم انرژی گرمایی حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ معادل با ۳۰ کیلوژول انرژی است و مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی معادل ۰/۱۰۴ گرم می باشد. بنابراین داریم:

$$? \text{ g } CO_2 = 30 \text{ g } \text{ زغال سنگ} \times \frac{30 \text{ kJ انرژی}}{1 \text{ g } \text{ زغال سنگ}} \times \frac{0.104 \text{ g } CO_2}{1 \text{ kJ انرژی}}$$

$$= 9 \times 10^4 \text{ g } CO_2 = 93/6 \text{ g } CO_2$$

معادله سوختن کامل آلکان ها به شکل زیر است:



با توجه به معادله بالا آلکان مورد نظر را پیدا می کنیم؛ البته باید بدانیم که به ازای مصرف ۱/۳ مول از آلکان مورد نظر، ۹۳/۶ گرم آب نیز تولید شده است.

$$? \text{ g } H_2O : 1/3 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = (n+1) \times 1/3 \times 18 \text{ g } H_2O$$

حال جرم آب تولید شده را برابر با ۹۳/۶ گرم قرار می دهیم تا n بدست آید:

$$(n+1) \times 1/3 \times 18 = 93/6 \Rightarrow n = 3$$

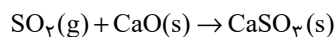
آلکان مورد نظر همان پروپان (C_3H_8) می باشد. تعداد پیوندهای اشتراکی در هر آلکان از رابطه $3n+1$ بدست می آید، بنابراین در پروپان ۱۰ پیوند اشتراکی داریم.

(شیمی ۲ - قدر هربای زمین را بدانیم - صفحه های ۳۲ تا ۳۶ و ۳۵)

(پویا رسنگاری)

۷۷- گزینه «۲»

با توجه به این که جرم مولی گاز گوگرد دی اکسید ($64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) نصف جرم مولی نفتالن ($128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) است، می توانیم بگوییم به ازای جرم های برابر از این دو ماده تعداد مول های گوگرد دی اکسید دو برابر مول های نفتالن است. اگر تعداد مول نفتالن را X مول در نظر بگیریم، مول های گوگرد دی اکسید برابر با ۲X مول می شود. واکنش بین گوگرد دی اکسید و کلسیم اکسید به صورت زیر است:



$$? \text{ g } CaSO_3 = 2x \text{ mol } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaSO_3}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{120 \text{ g } CaSO_3}{1 \text{ mol } CaSO_3}$$

$$= 240 \cdot x \text{ g } CaSO_3$$

جرم فرآورده تولید شده برابر با ۶۰۰ گرم است:

$$240 \cdot x = 600 \Rightarrow x = 2/5 \text{ mol}$$

۸۰- گزینه ۳»

(میثم کیانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: میانگین تندی ذرات یا همان دما در هر دو ظرف برابر است.
گزینه ۲: به دلیل تعداد ذرات بیشتر، انرژی گرمایی آب در ظرف B نسبت به ظرف A بیشتر است.
گزینه ۴: ظرفیت گرمایی ویژه مایع درون هر دو ظرف با هم برابر است، چرا که ظرفیت گرمایی ویژه مستقل از مقدار ماده است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۸۱- گزینه ۲»

(هاری مهری زاره)

نان و سیب‌زمینی هر دو تقریباً از نشاسته تشکیل شده و سرعت هم دما شدن آن‌ها با محیط به میزان آب موجود در آن‌ها بستگی دارد و از آنجایی که مقدار آب در نان کمتر از سیب‌زمینی است، تکه نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۲- گزینه ۲»

(هاری مهری زاره)

عبارت‌های (آ) و (ب) افزایش دمای این اجسام را به درستی نمایش می‌دهند.

به ازای دادن مقدار یکسانی گرما به مواد مختلف با جرم‌های یکسان، هر ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه کمتری داشته باشد، افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

بنابراین مقایسه افزایش دمای این اجسام به صورت $E > D > B > A$ است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۳- گزینه ۳»

(علیرضا بیانی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دما هم‌ارز با میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده می‌باشد.

عبارت دوم: گرما برای توصیف یک فرایند می‌باشد نه یک ماده.

عبارت سوم: گرمای ویژه طلا کمتر از اتانول می‌باشد و اگر به جرم یکسانی از طلا و اتانول گرمای یکسانی داده شود، تغییر دمای طلا بیشتر خواهد بود.

عبارت چهارم: انرژی گرمایی همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۸۴- گزینه ۳»

(پویا رستگاری)

گرمای داده شده در هر دو نمونه از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ به دست می‌آید اگر آب را مولفه اول و اتانول را مولفه دوم در نظر بگیریم داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

جرم در نمونه اول برابر با تعداد مول آب ضرب در جرم مولی آن می‌باشد. اگر تعداد مول اتانول را برابر با X مول در نظر بگیریم، تعداد مول آب برابر با $\frac{23}{9}X$ می‌شود در این صورت داریم:

$$18 \times \frac{23}{9} X \times 4 / 2 \times \Delta\theta_1 = 46 \times X \times 2 / 4 \times \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow 4 / 2 \Delta\theta_1 = 2 / 4 \Delta\theta_2 \Rightarrow \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2$$

دمای نهایی هر نمونه برابر می‌شود با مجموع دمای اولیه و تغییرات دمای آن نمونه پس داریم:

$$(10 + \Delta\theta_1) + (10 + \Delta\theta_2) = 53 \Rightarrow \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33$$

با توجه به دو معادله به دست آمده تغییرات دمای هر نمونه را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 \\ \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33 \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta_1 = 12^\circ\text{C}, \Delta\theta_2 = 21^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای نهایی آب 22°C ($10 + 12$) و دمای نهایی اتانول 31°C

($10 + 21$) و اختلاف دمای نهایی این دو نیز برابر با: $31 - 22 = 9^\circ\text{C}$ است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۸۵- گزینه ۲»

(پویا رستگاری)

گازهای تولید شده نیتروژن و اکسیژن می‌باشند، هر دو گاز ناقطبی‌اند و گازی که جرم مولی بیشتری دارد انحلال پذیری بیشتری نیز دارد بنابراین جرم گاز اکسیژن تولید شده را به دست می‌آوریم:



$$? \text{g O}_2 = 404 \text{g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{25}{100} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 40 \text{g O}_2$$

در نهایت انرژی لازم برای 25°C افزایش دمای گاز اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 40 \times 0.9 \times 25 = 900 \text{J} = 0.9 \text{kJ}$$

برای به دست آوردن اختلاف ظرفیت گرمایی گاز اکسیژن و نیتروژن تولید شده در این واکنش، باید جرم نیتروژن را هم به دست آوریم:

(میرفسن حسینی)

۸۹- گزینه «۲»

بررسی موارد:

نادرستی مورد اول: یخچال صحرایی بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا و محتویات داخل خودش را خنک نگه می‌دارد.

درستی مورد دوم: این کار سبب تهویه آسان می‌شود.

نادرستی مورد سوم: فضای بین دو ظرف سفالی، پر از شن خیس است.

درستی مورد چهارم: آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و با جذب گرما به آرامی تبخیر می‌شود.

نادرستی مورد پنجم: انجام واکنش $H_2O(l) + 44 / 1 kJ \rightarrow H_2O(g)$ (از طریق نفوذ آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی و تبخیر شدن آن) و جذب گرمای $44 / 1 kJ$ به ازای یک مول آب، سبب افت دما و خنک شدن و نگهداری محتویات یخچال به مدت طولانی می‌شود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(پویا رسنگاری)

۹۰- گزینه «۴»

با در نظر گرفتن دو واکنش به ازای $91 kJ$ ($92 - 183$) تفاوت انرژی آزاد شده در این دو واکنش یک مول گاز نیتروژن و یک مول هیدرازین مصرف می‌شود حال به ازای 182 کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده، جرم مصرف شده از هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? g N_2 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{91 kJ \text{ تفاوت انرژی}} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2}$$

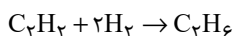
$$= 56 g N_2$$

$$? g N_2H_4 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{91 kJ \text{ تفاوت انرژی}} \times \frac{32 g N_2H_4}{1 \text{ mol } N_2H_4}$$

$$= 64 g N_2H_4$$

$$\frac{\text{جرم گاز نیتروژن مصرف شده}}{\text{جرم گاز هیدرازین مصرف شده}} = \frac{56}{64} = \frac{7}{8}$$

به ازای 91 کیلوژول تفاوت انرژی تولید شده، در واکنش اول، 3 مول گاز هیدروژن و در واکنش دوم یک مول گاز هیدروژن، مجموعاً 4 مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود. واکنش گاز هیدروژن با گاز اتین به شکل زیر است:



$$? g C_2H_6 = 182 kJ \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{91 kJ \text{ تفاوت انرژی}} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{2 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{26 g C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 104 g C_2H_6$$

(شیمی ۲ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۶۲)

$$? g N_2 = 404 g KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{4 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{28}{100} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 14 g N_2$$

اگر ظرفیت گرمایی اکسیژن برابر با C_1 و ظرفیت گرمایی گاز نیتروژن را برابر با C_2 در نظر بگیریم:

$$C_1 - C_2 = m_1c_1 - m_2c_2 = (40 \times 0.9) - (14 \times 1.05)$$

$$= 21 / 3 J \cdot C^{-1}$$

(شیمی ۲ - ترکیبی - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۵۶ تا ۵۸)

۸۶- گزینه «۱»

(امیررضا معیری نژاد)

$$mc\Delta\theta = Q$$

$$\frac{8 / 43 \times 10^{23}}{6 / 02 \times 10^{23}} \times M \times 1 / 7 \times (45 - 25) = 5 \times 60 \times 7$$

$$\Rightarrow M \approx 44 / 1 g \cdot mol^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$$

فرمول مولکولی نفتالن (ضد بید) $C_{10}H_8$ است.

(شیمی ۲ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۵، ۳۹، ۴۲ و ۵۶ تا ۵۸)

۸۷- گزینه «۱»

(میثم کیانی)

فقط عبارت سوم نادرست می‌باشد.

در فرایندهای گرماده $Q < 0$ می‌باشد. در فرایندهای گرماده، دمای ذرات سازنده محیط افزایش یافته و میزان رابایش بین مولکولی ذرات کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۸۸- گزینه «۱»

(میرفسن حسینی)

درستی مورد اول و دوم: هیدرازین (N_2H_4) ناپایدارتر از نیتروژن ($N \equiv N$) بوده و سطح انرژی بالاتری دارد.

درستی مورد سوم: گرافیت و الماس هر دو آلوتروپ‌های اتم کربن هستند و جرم مولی برابر دارند. چون الماس ناپایدارتر از گرافیت است پس گرمای حاصل از سوختن آن بیشتر از گرافیت است.

نادرستی مورد چهارم: الماس سطح انرژی بیشتری نسبت به گرافیت دارد. درستی مورد پنجم: واکنش‌های سوختن، گرماده هستند پس گرمای واکنش منفی دارند. از طرفی در واکنش H_2O, f در فاز مایع قرار دارد پس در حین تبدیل $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ باز هم گرما از دست می‌دهد بنابراین q ، مقدار منفی‌تر و گرمای آزاد شده بیشتری نسبت به q_1 خواهد داشت.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)