



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

آزمون هدف گذاری

۲۰ آذر ۱۴۰۴

مدت پاسخ گویی به آزمون: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۵۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۱۰	۱-۱۰	۲-۳	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۱۱-۲۰	۴-۵	۱۵
	آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۳۱-۴۰	۷-۸	۱۵
	شیمی (۲)	۱۰	۴۱-۵۰	۹-۱۰	۱۰
جمع کل		۵۰	۱-۵۰	۲-۱۰	۷۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳۰۲۱

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

تابع

(کل فصل ۲)

صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

حسابان (۱)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس حسابان (۱)، 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

۱- کدام یک از توابع زیر با تابع $y = \frac{x-1}{x}$ برابر است؟

$$g(x) = \frac{x-1}{(\sqrt{x})^2} \quad (۲)$$

$$f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+x} \quad (۱)$$

$$h(x) = \frac{x^2-x}{x^2} \quad (۴)$$

$$k(x) = \frac{\sqrt{(x-1)^2}}{x} \quad (۳)$$

۲- وارون تابع $f(x) = x + [x]$ از کدام نقطه عبور می کند؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1, \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \quad (۲)$$

$$\left(1, \frac{1}{2}\right) \quad (۱)$$

$$(-5/5, -2/5) \quad (۴)$$

$$(5/5, 2/5) \quad (۳)$$

۳- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{x+b}}$ بازه $[1, +\infty)$ است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{a-x} + \sqrt{b-x}$ کدام است؟

$$(-\infty, b] \quad (۲)$$

$$(-\infty, -1) \quad (۱)$$

$$(-\infty, -1] \quad (۴)$$

$$(-\infty, -b] \quad (۳)$$

۴- چند عدد صحیح در دامنه دو تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{|x|}$ و $g(x) = \frac{2+\sqrt{3+x}}{\sqrt{-x}}$ مشترک اند؟

$$۱ \quad (۲)$$

$$(۱) \text{ صفر}$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۵- برد تابع $f(x) = \left[\frac{5x^2+6}{x^2+1}\right]$ ، مجموعه چند عضوی است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$۱ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

۶- فرض کنید $g(x) = 2x^2 - 3x - 2$ و $f(x) = \frac{1}{x}(x+2)$ باشد، با کدام نوع انتقال بر روی نمودار تابع $(g \circ f)(x)$ ، نمودار تابع جدید

محور طول‌ها را در دو نقطه متمایز با طول‌های نامنفی قطع خواهد کرد؟

(۲) ۳ واحد به سمت چپ

(۱) ۳ واحد به سمت راست

(۴) $\frac{3}{2}$ واحد به سمت پایین

(۳) $\frac{3}{2}$ واحد به سمت بالا

۷- در کدام گزینه توابع f و g با هم برابر نیستند؟

$$\begin{cases} f(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{\sqrt[3]{x^3}} \\ g(x) = \frac{x}{|x|} \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{1-x} + \sqrt{x-1} \\ g(x) = \sqrt{1-x} \times \sqrt{x-1} \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x}{x^2} \\ g(x) = \frac{x^2}{x^3} \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{x^2 - x} \\ g(x) = \sqrt{x} \sqrt{x-1} \end{cases} \quad (۳)$$

۸- اگر داشته باشیم $3 = [x + [x - 3]]$ و تمام حدود x بازه $[a, b]$ باشد، $a + b$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۷

(۱) ۴

(۴) ۱۱

(۳) ۱۲

۹- معادله $[3x] + \left[\frac{3x^2 - 5}{3}\right] = x + 2$ چند جواب دارد؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) صفر

(۳) ۱

۱۰- معادله $\left[\frac{3}{x^2 - 1}\right] + \left[\frac{3}{1 - x^2}\right] = 0$ چند جواب صحیح دارد؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۲

(۳) ۳

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(دایره های محیطی و محاطی)

مثلث - چهارضلعی های

محاطی و محیطی /

تبدیل های هندسی و

کاربردها

تبدیل های هندسی تا انتهای

تبدیل طولی (

صفحه های ۲۵ تا ۳۵

هندسه (۲)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

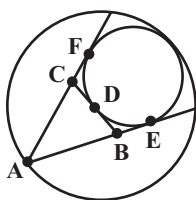
هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱- در دو دایره مماس داخل از نقطه A روی دایره بزرگ دو مماس AE و AF و از نقطه D روی کمان

کوچک EF، مماس دیگری بر دایره کوچکتر رسم شده است. با تغییر مکان D کدام بیان درباره مثلث ABC

درست است؟



(۲) محیط ثابت - مساحت متغیر

(۱) محیط ثابت - مساحت ثابت

(۴) محیط متغیر - مساحت متغیر

(۳) محیط متغیر - مساحت ثابت

۱۲- در مثلث متساوی الاضلاعی به طول ضلع $\sqrt{3}$ واحد، طول مماس مشترک خارجی دایره های محاطی داخلی و خارجی کدام است؟
(۲) $\sqrt{3}$

(۱) ۱

(۴) $\sqrt{5}$

(۳) ۲

۱۳- در چهارضلعی محیطی ABCD، اگر شعاع دایره محاطی برابر با $7/5$ و $BC + DA = 18$ باشد، آن گاه مساحت چهارضلعی کدام است؟
(۲) $67/5$

(۱) ۲۷۰

(۴) $202/5$

(۳) ۱۳۵

۱۴- تفاضل دو زاویه از یک دوزنقه محاطی برابر با 50° درجه است. اندازه بزرگترین زاویه این دوزنقه چند درجه است؟

(۲) ۱۱۵

(۱) ۱۰۵

(۴) ۶۵

(۳) ۱۲۵

۱۵- در یک شش ضلعی منتظم به ضلع $2\sqrt{3}$ ، مساحت بین دو دایره محاطی و محیطی چند برابر π است؟

(۲) ۳

(۱) ۹

(۴) ۶

(۳) ۱۲



۱۶- کدام یک از موارد زیر تبدیلی در صفحه مختصات به حساب نمی آید؟

- (۱) قرینه یک نقطه نسبت به مبدأ مختصات
(۲) تصویر قائم یک نقطه بر محور X ها
(۳) قرینه یک نقطه نسبت به محور Y ها
(۴) جابه جایی یک نقطه به اندازه ۲ واحد در راستای محور X ها

۱۷- در مثلث قائم الزاویه به طول اضلاع قائم $4\sqrt{2}$ و ۷، اندازه شعاع بزرگترین دایره محاطی خارجی کدام است؟

- (۱) $4 + 4\sqrt{2}$
(۲) $8 + 2\sqrt{2}$
(۳) $8\sqrt{2} - 4$
(۴) $16 - 4\sqrt{2}$

۱۸- کدام یک از موارد زیر در مورد تبدیل طولیا (ایزومتري) درست است؟

- (۱) اندازه زاویه ها و موقعیت شکل را تغییر می دهد.
(۲) اندازه زاویه ها را تغییر می دهد ولی موقعیت شکل را حفظ می کند.
(۳) اندازه زاویه ها را حفظ می کند ولی می تواند موقعیت شکل را تغییر دهد.
(۴) اندازه زاویه ها و موقعیت شکل را لزوماً حفظ می کند.

۱۹- چهارضلعی ABCD دوزنقه متساوی الساقین است. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱) این چهارضلعی محاطی است و می تواند محیطی نیز باشد.
(۲) این چهارضلعی محاطی است ولی قطعاً محیطی نیست.
(۳) این چهارضلعی محیطی است و می تواند محاطی نیز باشد.
(۴) این چهارضلعی محیطی است ولی قطعاً محاطی نیست.

۲۰- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، $\hat{A} = 30^\circ$ و $BC = 6$ است. شعاع دایره محیطی این مثلث کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) $3\sqrt{2}$
(۳) $3\sqrt{3}$
(۴) ۶

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال
آشنایی با مبانی ریاضیات
(ضرب دکارتی بین دو مجموعه)
احتمال
(مبانی احتمال)
صفحه‌های ۳۰ تا ۴۳

آمار و احتمال
هدف گذاری 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

۲۱- اگر A_1 و A_2 دو پیشامد از فضای نمونه S باشند، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) اگر A_1 زیرمجموعه A_2 باشد، رخ دادن A_1 رخ دادن A_2 را نتیجه می‌دهد.

(ب) رخ دادن پیشامد $A_1 \cap A_2$ ، یعنی هر دو پیشامد A_1 و A_2 رخ دهند.

(پ) رخ دادن پیشامد $A_1 \cup A_2$ ، یعنی دست‌کم یکی از دو پیشامد A_1 و A_2 رخ دهند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- یک راننده تاکسی خطی (با ظرفیت ۴ نفر مسافر) در ایستگاه منتظر می‌ایستد تا با حداقل دو نفر مسافر حرکت کند. در مسیر برگشت نیز همین روال وجود دارد. احتمال آن‌که این راننده در مسیر رفت خود با ظرفیت کامل حرکت کند و در مسیر برگشت حداقل سه مسافر داشته باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۳- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. پیشامد آن‌که مجموع دو تاس عددی مربع کامل باشد، با کدام یک از پیشامدهای زیر ناسازگار است؟

(۱) هر دو تاس فرد بیایند. (۲) عدد رو شده دو تاس مساوی یکدیگر باشد.

(۳) اختلاف دو عدد رو شده برابر ۳ باشد. (۴) حاصل‌ضرب اعداد رو شده تاس بزرگ‌تر از ۲۰ باشد.

۲۴- دو سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو سکه رو ظاهر شود، یک تاس و در غیر این‌صورت دو تاس پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه این آزمایش چند عضو دارد؟

(۱) ۴۲ (۲) ۷۸ (۳) ۹۶ (۴) ۱۱۴

۲۵- تاس سالمی را دو بار پرتاب می‌کنیم. اگر A پیشامد آن باشد که در پرتاب اول، عددی مضرب ۳ بیاید و B پیشامد آن باشد که در پرتاب دوم، عددی مضرب ۳ رو شود، پیشامد $A \cup B$ چند عضو دارد؟

(۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۲۶- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار از فضای نمونه S باشند، کدام رابطه درست است؟

(۱) $P(A) \times P(B) = P(A \cap B)$ (۲) $P(A) + P(B) + P(A' \cap B') = 1$

(۳) $P(A) \times P(B) = 1 - P(A') \times P(B')$ (۴) $P(A) + P(B) = P(A') + P(B')$

۲۷- از بین اعداد طبیعی ۱ تا ۱۰۰، یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد انتخابی نه مضرب ۳ است و نه مضرب ۵؟

(۱) $\frac{1}{45}$ (۲) $\frac{1}{47}$ (۳) $\frac{1}{53}$ (۴) $\frac{1}{55}$

۲۸- اگر $C = \{1, 2\}$ و مجموعه $(A \times C) \cup (B \times C)$ دارای ۱۰ عضو باشد. در این‌صورت تعداد اعضای مجموعه A چند مقدار مختلف می‌تواند باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۹- اگر $n(A) = 5$ ، $n(B) = 8$ و $n(A \cap B) = 4$ باشد، آنگاه مجموعه $(A \times B) - (B \times A)$ چند عضو دارد؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۳۰- اگر $A = \{4x - 2y, 2x - y, 4\}$ و $B = \{z + 6, 3, 7\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، بیشترین مقدار $x - y + z$ کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) صفر (۴) -۲

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسیته ساکن

(از ابتدای خازن تا پایان فصل)

جریان الکتریکی

(از ابتدای فصل تا انتهای عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی)

صفحه‌های ۳۲ تا ۵۶

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

۳۱- یک خازن تخت که بین صفحات آن توسط دی الکتریکی با ثابت ۵ به طور کامل پر شده است، در اختیار داریم. اگر دی الکتریک را خارج کرده و فاصله بین صفحات را ۶ میلی متر کاهش دهیم، ظرفیت خازن نصف می شود. فاصله اولیه بین صفحات خازن چند میلی متر بوده است؟

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۳۲- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ $280V$ در خازن آن ذخیره می کند. اگر همه انرژی ذخیره شده در این خازن در مدت $2ms$ با توان متوسط خروجی $9800W$ آزاد شود، ظرفیت خازن این فلاش چند میکرو فاراد است؟

۲۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۵۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۳- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بار الکتریکی ذخیره شده در آن $4\mu C$ است. برای آن که انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $2\mu J$ افزایش پیدا کند می توان...

(۱) $2\mu C$ بار را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم.

(۲) $2\mu C$ بار را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم.

(۳) $8\mu C$ بار را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم.

(۴) $8\mu C$ بار را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم.

۳۴- از سیمی رسانا جریان $0.2A$ می گذرد. در مدت 80 ثانیه چند الکترون از هر مقطع این سیم عبور می کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$)

 2×10^{19} (۲)

 10^{20} (۱)

 10^{17} (۴)

 4×10^{18} (۳)

۳۵- کره فلزی A با بار $-3\mu C$ و کره فلزی B با بار $5\mu C$ را به وسیله یک سیم رسانا به مدت $2ms$ به یکدیگر متصل می کنیم. اگر جریان عبوری در این مدت زمان $1/7mA$ باشد، بار کره A چند میکروکولن می شود؟ (فرض کنید در نهایت باری روی سیم رسانا قرار نمی گیرد.)

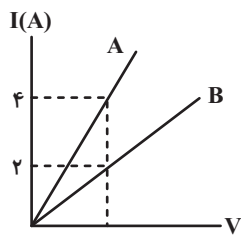
 $3/4$ (۲)

 $0/4$ (۱)

 4 (۴)

 $1/6$ (۳)

۳۶- دو سیم رسانای A و B دارای قطرهای یکسانی هستند و طول سیم A، دو برابر طول سیم B است. با توجه به نمودار زیر، مقاومت ویژه



سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

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

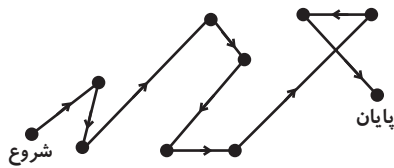
۳۷- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانای اهمی 30° ولت افزایش یابد، جریان عبوری از رسانا ۵۴ درصد افزایش می یابد. اختلاف

پتانسیل دو سر رسانا را چند درصد کاهش دهیم تا جریان عبوری از آن ۱۹ درصد کاهش یابد؟ (دما ثابت فرض شود.)

- (۱) ۸۱
(۲) ۱۹
(۳) $83/3$
(۴) $16/7$

۳۸- در شکل زیر، مسیر زیگزاک حرکت یک الکترون آزاد در یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان داده شده است. در این صورت

جهت سرعت سوق، میدان الکتریکی و جهت قراردادی جریان به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



- (۱) راست- راست- چپ
(۲) چپ- راست- چپ
(۳) راست- چپ- چپ
(۴) راست- راست- راست

۳۹- می خواهیم از یک آلیاژ که مقاومت ویژه آن $3 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ است، مقاومتی به طول ۶۰ متر بسازیم. اگر چگالی آن $8 \frac{g}{cm^3}$ و جرم

آن ۱۹۲g باشد، مقاومت این آلیاژ چند اهم است؟ (دما ثابت فرض شود.)

- (۱) $2/5$
(۲) ۹
(۳) ۵
(۴) $4/5$

۴۰- در دمای $20^\circ C$ اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی برابر با $20V$ و جریان عبوری از آن برابر با $2A$ است. اگر دمای رسانا به

$520^\circ C$ برسد، تغییرات مقاومت الکتریکی آن چند اهم است؟ $(\alpha = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{K})$

- (۱) $1/6$
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) $3/2$

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(از ابتدای آلکان‌ها،
هیدروکربن‌هایی با پیوندهای
یگانه تا پایان فصل)

در پی غذای سالم

(از ابتدای فصل تا انتهای دمای
یک ماده از چه خبر می‌دهد)
صفحه‌های ۳۳ تا ۵۸

شیمی (۲)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست زنجیر، ... ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) مقاومت آن‌ها در برابر جاری شدن، کاهش می‌یابد.

(۲) درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) تفاوت دمای جوش آلکان‌هایی با شمار اتم‌های کربن n و $n+1$ ، با افزایش n ، کاهش می‌یابد.

(۴) تمایل آن‌ها برای تبخیر شدن، افزایش می‌یابد.

۴۲- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام گزینه کمتر است؟

(۲) وازلین

(۱) گریس



(۳) ۴- متیل‌نونان

۴۳- چگالی یک آلکان گازی در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵ لیتر بر مول می‌باشد، برابر $1/76 g.L^{-1}$ است. از سوختن کامل ۱۲۶ گرم از
این آلکان، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود؟ ($C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

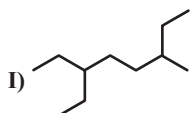
(۲) ۳۷۸

(۱) ۱۹۸

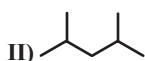
(۴) ۱۱۸

(۳) ۵۹۴

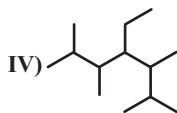
۴۴- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟


(آ) فرمول مولکولی آلکان (I) به صورت $C_{11}H_{24}$ می‌باشد.

(ب) نام آیوپاک آلکان (II)، «۴، ۲- دی‌متیل هگزان» است.


(پ) تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ در آلکان‌های (II) و (III) برابر ۲ می‌باشد.

(ت) نام گذاری آلکان شاخه‌دار (IV) به روش آیوپاک، از دو طرف زنجیر اصلی تفاوتی ندارد.


(ث) شمار واحدهای CH_3 در سه مورد از این آلکان‌ها با هم یکسان است.

(۲) ۴

(۱) ۵

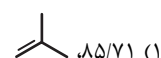
(۴) ۲

(۳) ۳

۴۵- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. به ترتیب از راست به چپ، درصد جرمی عنصر کربن در آن به تقریب

کدام است و فرمول پیوند - خط آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

(۲) ۸۵/۷۱



(۱) ۸۵/۷۱



(۴) ۷۸/۱۵



(۳) ۷۸/۱۵

۴۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) سیکلو، پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام گذاری همه ترکیبهای حلقوی به کار می رود.
- (۲) جایگزینی زغال سنگ با نفت، سبب ورود مقدار بیشتری از آلاینده ها به هوا کره می شود.
- (۳) ۱- هگزن در حضور فلز نیکل، با گاز هیدروژن واکنش می دهد و به مایع بی رنگ هگزان تبدیل می شود.
- (۴) نفت سفید شامل آلکان هایی با ۵ تا ۱۰ اتم کربن است.

۴۷- اگر در سوختن کامل ۰/۸ مول از آلکن A در واکنش با مقدار کافی اکسیژن، اختلاف جرم فراورده ها با یکدیگر ۸۳/۲ گرم باشد، آلکن A

دارای چند پیوند کووالانسی است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۱۲ | (۲) ۱۳ |
| (۳) ۱۴ | (۴) ۱۵ |

۴۸- به ازای مصرف ۰/۰۲ گرم هیدروژن در واکنش سیر کردن هیدروکربن ۵ کربنه A، ۰/۷ گرم فراورده سیر شده تولید می شود. به ترتیب از راست به چپ، هیدروکربن A کدام است و درصد جرمی کربن در آن چند برابر درصد جرمی هیدروژن

می باشد؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



۴۹- همه عبارتهای بیان شده درست هستند، به جز ...

- (۱) یکی از منابع حیات بخش انرژی، کاهش جرم خورشید است که تبدیل انرژی به ماده را تأیید می کند.
- (۲) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند.
- (۳) گوشت قرمز و ماهی علاوه بر پروتئین محتوی انواع ویتامین ها و مواد معدنی است.
- (۴) میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده، به دما بستگی دارد.

۵۰- همه گزینه های زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) بدن ما برای انجام فعالیت های ارادی و غیر ارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد.
- (۲) کم بودن قند خون و یا آهن در بدن با خوردن مواد غذایی مناسب قابل جبران است.
- (۳) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن متفاوت است.
- (۴) همه اتم ها، مولکول ها و یون های موجود در بدن ما از غذایی که می خوریم، تأمین می شود.

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سند

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



زبختار



join us ...



پدید آورندگان آزمون هدف گذاری ۲۰ آذر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	وحید راحتی - حمید علیزاده - میلاد منصوری - سجاد داوطلب - علی آزاد - احسان غنی زاده - جواد زنگنه قاسم آبادی
هندسه (۲)	بنیامین یعقوبی - بابک اسلامی - مهرداد ملوندی - امیر حسین ابومحبوب - شایان عباچی - میثم بهرامی جویا
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - فرید غلامی - مرتضی فهیم علوی
فیزیک (۲)	سعید اردم - بهنام رستمی - کامران ابراهیمی - معصومه افضلی - عبدالرضا امینی نسب - محمد علی راست پیمان
شیمی (۲)	مرتضی حسن زاده - میر حسن حسینی - هادی مهدی زاده - محمد عظیمیان زواره - امیر محمد کنگرانی فراهانی - حمید ذبحی - امیر علی آقاسی زاده - علی افخمی نیا - محمدرضا یوسفی

کنیه متکبران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، عادل حسینی، محمد حمیدی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهدی خالقی	سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهدی خالقی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حسین بصیر، محمدامین رشید، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	احسان پنجه شاهی، مهدی سهامی، امیررضا حکمت نیا	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۴»

(وفید راهتی)

شرط تساوی دو تابع دامنه برابر می باشد، پس داریم:

$$y = \frac{x-1}{x} \Rightarrow D_y = \mathbb{R} - \{0\}$$

به بررسی گزینه ها می پردازیم:

$$\text{گزینه «۱»: } f(x) = \frac{x^2-1}{x(x+1)}$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, -1\}$$

دامنه نابرابر است

$$\text{گزینه «۲»: } g(x) = \frac{x-1}{(\sqrt{x})^2} \Rightarrow D_g : x > 0$$

دامنه نابرابر است

$$\text{گزینه «۳»: } k(x) = \frac{\sqrt{(x-1)^2}}{x} = \frac{|x-1|}{x}$$

ضابطه نابرابر است

$$\text{گزینه «۴»: } h(x) = \frac{x(x-1)}{x^2} = \frac{x-1}{x} \Rightarrow D_h = \mathbb{R} - \{0\}$$

دامنه دو تابع برابر و به ازای هر x مقادیر دو تابع یکسانند. پس دو تابع برابرند.

(حسابان ۱- تابع - صفحه های ۴۱ تا ۴۸)

۲- گزینه «۴»

(همید علیزاده)

اگر نقطه $A'(b, a)$ واقع بر وارون f باشد، آنگاه نقطه $A(a, b)$ واقع بر $f(x)$ خواهد بود، بنابراین کافی است x و y را در نقاط داده شده در گزینه ها جابه جا کرده و در تابع $f(x)$ کنترل کنیم.

$$\text{گزینه «۱»: } A'(1, \frac{1}{2}) \Rightarrow A(\frac{1}{2}, 1) \Rightarrow f(\frac{1}{2}) = \frac{1}{2} + [\frac{1}{2}] = \frac{1}{2} \neq 1$$

$$\text{گزینه «۲»: } A'(\frac{\sqrt{3}}{2} + 1, \frac{\sqrt{3}}{2}) \Rightarrow A(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} + 1)$$

$$\Rightarrow f(\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{\sqrt{3}}{2} + [\frac{\sqrt{3}}{2}] = \frac{\sqrt{3}}{2} \neq \frac{\sqrt{3}}{2} + 1$$

$$\text{گزینه «۳»: } A'(5/5, 2/5) \Rightarrow A(2/5, 5/5)$$

$$\Rightarrow f(2/5) = 2/5 + [2/5] = 4/5 \neq 5/5$$

$$\text{گزینه «۴»: } A'(-5/5, -2/5) \Rightarrow A(-2/5, -5/5)$$

$$\Rightarrow f(-2/5) = -2/5 + [-2/5] = -5/5$$

(حسابان ۱- تابع - صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۳- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

دامنه $f(x)$ به صورت زیر است:

$$\begin{cases} x+a \geq 0 \\ x+b > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -a \\ x > -b \end{cases} \Rightarrow D_f = [-a, +\infty) \cap (-b, +\infty)$$

چون $[-a, +\infty) \cap (-b, +\infty) = [1, +\infty)$ و به صورت بازه ای که یک

طرف آن بسته است بیان شده، پس $-a = 1$ و $-b < 1$ است؛ یعنی $b > -1$

$$\text{و } a = -1$$

دامنه $g(x)$ به صورت زیر است:

$$g(x) = \sqrt{a-x} + \sqrt{b-x} = \sqrt{-1-x} + \sqrt{b-x}$$

$$\begin{cases} -1-x \geq 0 \\ b-x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 \geq x \\ b \geq x \end{cases} \Rightarrow D_g = (-\infty, -1] \cap (-\infty, b] = (-\infty, -1]$$

نتیجه آخر به این دلیل است که $b > -1$ است.

(حسابان ۱- تابع - صفحه های ۴۴ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۴)

۴- گزینه «۳»

(سوار داوطلب)

$$f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{|x|}$$

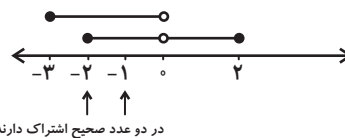
$$\begin{cases} 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \xrightarrow{\text{جذر}} |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ |x| \neq 0 \Rightarrow x \neq 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\cap} D_f = [-2, 2] - \{0\}$$

$$g(x) = \frac{2+\sqrt{3+x}}{\sqrt{-x}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3+x \geq 0 \Rightarrow x \geq -3 \\ -x > 0 \Rightarrow x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\cap} D_g : -3 \leq x < 0$$

حال می‌توان گفت اشتراک دامنه f و دامنه g شامل دو نقطه صحیح $\{-2, -1\}$ می‌باشد.



در دو عدد صحیح اشتراک دارند.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

۵- گزینه «۱»

(علی‌آزار)

$$\begin{aligned} f(x) &= \left[\frac{5x^2+6}{x^2+1} \right] = \left[\frac{5x^2+5+1}{x^2+1} \right] = \left[\frac{5(x^2+1)+1}{x^2+1} \right] \\ &= \left[\frac{5(x^2+1)}{x^2+1} + \frac{1}{x^2+1} \right] = 5 + \left[\frac{1}{x^2+1} \right] \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left[\frac{1}{x^2+1} \right] = 0 \\ \text{یا} \\ \left[\frac{1}{x^2+1} \right] = 1 \end{cases} \Rightarrow 0 < \frac{1}{x^2+1} \leq 1 \Rightarrow x^2+1 \geq 1 \Rightarrow x^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$\Rightarrow R_f = \{5, 6\}$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۷۰)

۶- گزینه «۱»

(افسان غنی‌زاده)

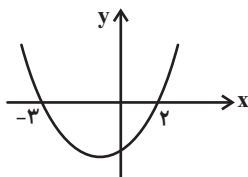
ابتدا تابع $(g \circ f)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{aligned} y &= (g \circ f)(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{1}{2}(x+2)\right) \\ &= 2\left(\frac{x+2}{2}\right)^2 - 3\left(\frac{x+2}{2}\right) - 2 = 2\left(\frac{x^2+4x+4}{4}\right) - \frac{3x+6}{2} - 2 \\ &= \frac{x^2+x-6}{2} \Rightarrow (g \circ f)(x) = \frac{1}{2}(x^2+x-6) \end{aligned}$$

با توجه به معادله $(g \circ f)(x) = 0$ داریم:

$$(g \circ f)(x) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}(x^2+x-6) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(x+3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 2 \end{cases}$$



با توجه به ریشه‌ها، کافی است نمودار تابع $(g \circ f)(x)$ را ۳ واحد به سمت راست انتقال دهیم.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۷- گزینه «۳»

(پوار زنگنه قاسم‌آبادی)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{|x|}{x} = \begin{cases} 1 & ; x > 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases} \\ g(x) = \frac{x}{|x|} = \begin{cases} 1 & ; x > 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases} \end{cases}$$

با هم برابرند

گزینه «۲»:

$$1 - x \geq 0, x - 1 \geq 0 \Rightarrow x = 1$$

$$f = g = \{(1, 0)\}$$

با هم برابرند

گزینه «۳»:

$$D_f : x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq 0$$

$$D_g : x \geq 0, x - 1 \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} D_g : x \geq 1 \Rightarrow D_f \neq D_g$$

f و g برابر نیستند.

$$f(x) = \frac{x}{x^2} = \frac{1}{x}, D_f = \mathbb{R} - \{0\}$$

گزینه «۴»:

$$g(x) = \frac{x^2}{x^3} = \frac{1}{x}, D_g = \mathbb{R} - \{0\}$$

پس دو تابع با هم برابرند.

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۴۱ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

۸- گزینه «۲»

(پوادر زنگنه قاسم آباری)

$$\begin{aligned} [x+n] &= [x] + n, n \in \mathbb{Z} \\ \Rightarrow [x + [x-3]] &= [x] + [x-3] \\ \Rightarrow [x] + [x] - 3 &= 3 \Rightarrow 2[x] = 6 \Rightarrow [x] = 3 \\ \Rightarrow 3 \leq x < 4 &\Rightarrow a+b=7 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

۹- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به اینکه سمت چپ معادله، مجموع دو عبارت صحیح است، بنابراین عبارت سمت راست نیز باید عددی صحیح باشد، پس داریم:

$$(x+2) \in \mathbb{Z} \Rightarrow x \in \mathbb{Z}$$

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow x^2, 3x \in \mathbb{Z}$$

$$\left[\frac{3x^2-5}{3}\right] + [3x] = x+2$$

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \left[\frac{3x^2}{3} - \frac{5}{3}\right] + 3x = x+2$$

$$\Rightarrow x^2 + \left[-\frac{5}{3}\right] + 2x - 2 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 4 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4(-4) = 20 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{5}}{2} = -1 \pm \sqrt{5} \notin \mathbb{Z}$$

بنابراین معادله هیچ جوابی ندارد.

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

۱۰- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

با توجه به تابع خواهیم داشت:

$$\left[\frac{3}{x^2-1}\right] + \left[\frac{3}{1-x^2}\right] = \left[\frac{3}{x^2-1}\right] + \left[\frac{-3}{x^2-1}\right] = 0$$

$$\text{بنابراین رابطه فوق زمانی برقرار است که عبارت } \frac{3}{x^2-1} \text{ عددی صحیح}$$

باشد، پس داریم:

$$\frac{3}{x^2-1} \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} x^2-1=1 \Rightarrow x^2=2 \Rightarrow x=\pm\sqrt{2} \text{ غ قق} \\ x^2-1=-1 \Rightarrow x^2=0 \Rightarrow x=0 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \text{ قق} \\ x^2-1=3 \Rightarrow x^2=4 \Rightarrow x=\pm 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \text{ قق} \\ x^2-1=-3 \Rightarrow x^2=-2 \text{ غ قق} \end{cases}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۴۹ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۷۰)

هندسه (۲)

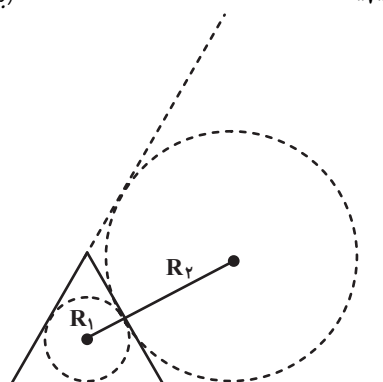
۱۱- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)

می‌دانیم $AF = AE$ و $BD = BE$ و $CD = FC$ است، پس محیط ABC ثابت است و مساحت آن به دلیل تغییر فواصل متغیر است.
(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۲- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)



$$R_1 = \frac{S}{P} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}(\sqrt{3})^2}{\frac{1}{2} \times 3 \times \sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

$$R_2 = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}(\sqrt{3})^2}{\frac{1}{2} \times 3 \times \sqrt{3} - \sqrt{3}} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow d = R_2 + R_1 = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

$$\Rightarrow TT' = \sqrt{d^2 - (R_2 - R_1)^2} = \sqrt{2^2 - \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۳- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

در چهارضلعی محیطی $ABCD$ ، مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، با مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر برابر است، بنابراین:

$$BC + DA = AB + CD = 18 \Rightarrow 2P = 2 \times 18 \Rightarrow P = 18$$

از طرفی در یک n ضلعی محیطی، بین مساحت (S) و محیط $(2p)$ و شعاع دایره محاطی (r) رابطه مقابل برقرار است:

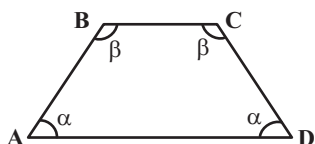
$$S = rP \Rightarrow S = 7 / 5 \times 18 = 135$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۴- گزینه «۲»

(مهرداد ملوندی)

طبق تمرین کتاب درسی، یک دوزنقه محاطی است، اگر و فقط اگر متساوی‌الساقین باشد. از طرف دیگر در یک چهارضلعی محاطی همواره دو زاویه مقابل آن مکمل هستند. بنابراین با توجه به شکل داریم:



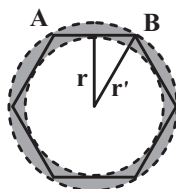
$$\begin{cases} \beta + \alpha = 180^\circ \\ \beta - \alpha = 50^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 65^\circ \\ \beta = 115^\circ \end{cases}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۵- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

اگر شعاع دایره محاطی شش‌ضلعی منتظم را r در نظر بگیریم، شش‌ضلعی بر این دایره محیط است و رابطه بین طول ضلع آن و شعاع دایره محاطی به شکل زیر است:



$$AB = 2r \tan \frac{180^\circ}{n} \Rightarrow 2\sqrt{3} = 2r \times \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow r = 3$$

اگر شعاع دایره محیطی شش‌ضلعی منتظم را r' در نظر بگیریم، شش‌ضلعی در این دایره محاط است و رابطه بین طول ضلع آن و شعاع دایره محیطی به شکل زیر است:

$$AB = 2r' \sin \frac{180^\circ}{n} \Rightarrow 2\sqrt{3} = 2r' \times \frac{1}{2} \Rightarrow r' = 2\sqrt{3}$$

بنابراین مساحت بین دو دایره محیطی و محاطی بر شش ضلعی برابر است با:

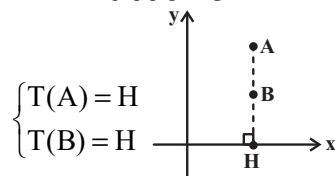
$$\begin{aligned} S' - S &= \pi(r'^2 - r^2) = \pi((2\sqrt{3})^2 - 3^2) = 3\pi \\ \Rightarrow \frac{S' - S}{\pi} &= 3 \end{aligned}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۶- گزینه «۲»

(مهردار ملوندی)

طبق تعریف کتاب درسی، تبدیل T ، یک تابع یک به یک از نقاط صفحه P به روی خودش است. در بین موارد ذکر شده، تنها مورد دوم، تصویر قائم یک نقطه بر محور X ها یک به یک نیست. به مثال نقض زیر توجه کنید:

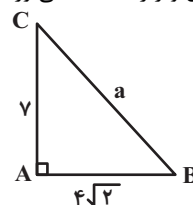


(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه ۳۳)

۱۷- گزینه «۲»

(مهردار ملوندی)

طبق قضیه فیثاغورس، طول وتر را به دست می آوریم:



$$a^2 = v^2 + (4\sqrt{2})^2 = 49 + 32 = 81 \Rightarrow a = 9$$

بزرگترین دایره محاطی خارجی این مثلث، نظیر بزرگترین ضلع مثلث یعنی وتر مثلث است. اندازه شعاع این دایره برابر است با:

$$r_a = \frac{S}{P - a}$$

$$\begin{cases} S = \frac{v \times 4\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2} \\ P = \frac{v + 4\sqrt{2} + 9}{2} = 8 + 2\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow r_a = \frac{14\sqrt{2}}{(8 + 2\sqrt{2}) - 9} = \frac{14\sqrt{2}}{2\sqrt{2} - 1} \times \frac{2\sqrt{2} + 1}{2\sqrt{2} + 1}$$

$$= \frac{14\sqrt{2}(2\sqrt{2} + 1)}{8 - 1} = 2\sqrt{2}(2\sqrt{2} + 1) = 8 + 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

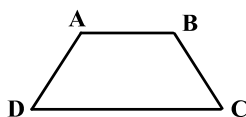
یک تبدیل طولی (ایزومتري)، طول پاره خطها و اندازه زاویه ها را حفظ می کند ولی می تواند موقعیت شکل را تغییر دهد. این موضوع را به طور شهودی می توان برای تبدیلاتی مانند بازتاب، انتقال و دوران مشاهده کرد.

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۹- گزینه «۱»

(شایان عباسی)

در دوزنقه متساوی الساقین، زوایای مجاور به هر قاعده برابر یکدیگرند، یعنی $\hat{A} = \hat{B}$ و $\hat{C} = \hat{D}$ است.



بنابراین داریم:

$$AB \parallel DC, \text{ مورب } AD \Rightarrow \hat{A} + \hat{D} = 180^\circ$$

$$\hat{C} = \hat{D} \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{D} = 180^\circ$$

یعنی زوایای روبه رو در این چهارضلعی مکمل یکدیگرند، پس این چهارضلعی محاطی است. در دوزنقه متساوی الساقین ABCD، دو ساق AD و BC برابر یکدیگرند. حال اگر طول ساق، میانگین حسابی طول های دو قاعده باشد، آن گاه داریم:

$$AD = \frac{AB + CD}{2} \Rightarrow AB + CD = 2AD$$

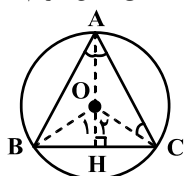
$$\Rightarrow AB + CD = AD + BC$$

یعنی دوزنقه متساوی الساقین می تواند چهارضلعی محیطی نیز باشد.
(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۲۷ و ۲۹)

۲۰- گزینه «۴»

(میثم بهرامی بویا)

مرکز دایره محیطی مثلث، محل برخورد عمود منصف های مثلث است. بنابراین نقطه O روی عمود منصف ضلع BC قرار دارد. مطابق شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} & \text{ زاویه محاطی} \\ \widehat{B\hat{O}C} = \widehat{BC} & \text{ زاویه مرکزی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{B\hat{O}C} = 2\hat{A} = 60^\circ$$

دو مثلث OHC و OHB هم نهشت هستند، پس $\hat{O}_1 = \hat{O}_2 = 30^\circ$. از

طرفی OH عمود منصف BC است، پس $BH = \frac{BC}{2}$. در مثلث

قائم الزاویه OHB، اندازه ضلع روبه رو به زاویه 30° ، نصف اندازه وتر است، پس داریم:

$$\hat{O}_1 = 30^\circ \Rightarrow BH = \frac{1}{2} OB \Rightarrow 3 = \frac{1}{2} R \Rightarrow R = 6$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۲۵ و ۲۶)

آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به مفهوم رخ دادن یک پیشامد، هر سه گزاره «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه کار در کلاس صفحه ۳۹)

۲۲- گزینه «۲»

(افشین قاصدقانی)

اگر مسیر رفت و برگشت را با مجموعه $A = \{2, 3, 4\}$ نشان دهیم تعداد اعضای فضای نمونه برابر تعداد اعضای مجموعه $A \times A$ یعنی ۹ خواهد بود و پیشامد مطلوب دارای ۲ عضو است.

$$B = \{(4, 3), (4, 4)\}$$

بنابراین احتمال این پیشامد برابر $\frac{2}{9}$ خواهد بود.

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه مثال صفحه ۴۰)

۲۳- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

پیشامد آن که مجموع دو تاس عددی مربع کامل باشد، شامل حالت‌هایی است که مجموع دو تاس برابر ۴ یا ۹ باشد، اگر این پیشامد را A بنامیم، آن‌گاه داریم:

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

پیشامد گزینه «۱»: شامل $(1, 3)$ و $(3, 1)$ است، پس با پیشامد A ناسازگار نیست.

پیشامد گزینه «۲»: شامل $(2, 2)$ است، پس با پیشامد A ناسازگار نیست.

پیشامد گزینه «۳»: شامل $(3, 6)$ و $(6, 3)$ است، پس با پیشامد A ناسازگار نیست.

پیشامد گزینه «۴»: به صورت

$$\{(4, 6), (6, 5), (5, 6), (6, 4), (5, 5), (6, 6)\}$$

است که اشتراک آن با پیشامد A تهی بوده و در نتیجه با A ناسازگار است.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۴- گزینه «۴»

(غریزه قلیباش)

در پرتاب دو سکه، چهار حالت وجود دارد که به‌ازای حالت (R, R) ، یک تاس و به‌ازای هر کدام از سه حالت (P, P) ، (P, R) و (R, P) ، دو تاس پرتاب می‌کنیم. بنابراین تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = 1 \times 6 + 3 \times 3 = 114$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 پرتاب دو تاس پرتاب یک تاس

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۵- گزینه «۲»

(غریزه قلیباش)

$$n(A) = \begin{array}{ccc} 2 & \times & 6 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{تاس اول مضرب ۳ باشد} & & \text{تاس دوم دلخواه است} \end{array} = 12$$

$$n(B) = \begin{array}{ccc} 6 & \times & 2 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{تاس اول دلخواه است} & & \text{تاس دوم مضرب ۳ باشد} \end{array} = 12$$

$$n(A \cap B) = \begin{array}{ccc} 2 & \times & 2 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{تاس اول مضرب ۳ باشد} & & \text{تاس دوم مضرب ۳ باشد} \end{array} = 4$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 12 + 12 - 4 = 20$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۶- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

برای دو پیشامد ناسازگار A و B داریم:

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

بنابراین می‌توان نوشت:

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

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

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۷- گزینه «۳»

(فریر غلامی)

فرض کنید $S = \{1, 2, \dots, 100\}$ و A و B زیرمجموعه‌هایی از S باشند که اعضای آن‌ها به ترتیب بر ۳ و ۵ بخش پذیرند. در این صورت داریم:

$$n(A) = \left[\frac{100}{3} \right] = 33$$

$$n(B) = \left[\frac{100}{5} \right] = 20$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{100}{15} \right] = 6$$

خواسته سؤال، محاسبه $P(A' \cap B')$ است، بنابراین داریم:

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

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

$$= 1 - \left(\frac{33}{100} + \frac{20}{100} - \frac{6}{100} \right) = 1 - \frac{47}{100} = \frac{53}{100} = 0.53$$

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه تمرین ۵ صفحه ۳۳)

۲۸- گزینه «۴»

(مرتضی فہیم علوی)

$$(A \times C) \cup (B \times C) = (A \cup B) \times C$$

$$\Rightarrow n((A \cup B) \times C) = n(A \cup B) \times \underbrace{n(C)}_2 = 10$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 5$$

از آنجایی که اجتماع مجموعه A با B ، ۵ عضوی است، A می‌تواند از صفر تا ۵ عضو داشته باشد، یعنی A می‌تواند ۶ مقدار مختلف داشته باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۹- گزینه «۲»

(فریر غلامی)

$$n((A \times B) - (B \times A))$$

$$= n(A \times B) - n((A \times B) \cap (B \times A))$$

$$= n(A)n(B) - n((A \cap B)^2)$$

$$= n(A)n(B) - (n(A \cap B))^2 = 5 \times 8 - 4^2 = 24$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۳۰- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر $A \times B = B \times A$ و A و B دو مجموعه غیرتهی باشند، آنگاه

$A = B$ است. دو حالت برای تساوی A و B برقرار است:

حالت اول:

$$\begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 2x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$$

$$z + 6 = 4 \Rightarrow z = -2$$

$$x - y + z = 0$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} 5x - 2y = 3 \\ 2x - y = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -11 \\ y = -29 \end{cases}$$

$$z + 6 = 4 \Rightarrow z = -2$$

$$x - y + z = 16$$

بنابراین بیشترین مقدار ممکن برای $x - y + z$ ، برابر ۱۶ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۳۴)

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(سعید ارژم)

می‌دانیم K هوا برابر ۱ است. طبق رابطه ظرفیت خازن تخت می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{5} \times \frac{d_1}{d_1 - 6} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{d_1}{d_1 - 6}$$

$$\Rightarrow 5d_1 - 30 = 2d_1 \Rightarrow 3d_1 = 30 \text{ mm} \Rightarrow d_1 = 10 \text{ mm}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۳۲- گزینه «۴»

(بهنام رستمی)

با توجه به تعریف توان داریم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = P \cdot t \Rightarrow U = 9800 \times (2 \times 10^{-3}) = 19.6 \text{ J}$$

با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow C = \frac{2U}{V^2} = \frac{2 \times 19.6}{(280)^2}$$

$$\Rightarrow C = 5 \times 10^{-4} \text{ F} = 500 \mu\text{F}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۳۳- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

از رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ استفاده می‌کنیم. با توجه به این‌که انرژی خازن

افزایش یافته است و ظرفیت خازن ثابت است، بنابراین بار خازن افزایش یافته و گزینه‌های «۱» و «۳» نادرست‌اند. اگر بار صفحات در ابتدا Q و پس از آن به $Q + \Delta Q$ تبدیل شده باشد، تغییر انرژی ذخیره شده در خازن با استفاده از رابطه بالا برابر است با:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{(Q + \Delta Q)^2}{2C} - \frac{Q^2}{2C} = \frac{\Delta Q^2 + 2Q\Delta Q}{2C}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\Delta Q^2 + (2 \times 4 \times \Delta Q)}{2 \times 5} \Rightarrow \Delta Q^2 + 8\Delta Q - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (\Delta Q - 2)(\Delta Q + 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta Q = 2 \mu\text{C} \text{ قق} \\ \Delta Q = -10 \mu\text{C} \text{ غقی} \end{cases}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۳۴- گزینه «۱»

(کامران ابراهیمی)

با توجه به روابط $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ و همچنین $\Delta q = ne$ ، خواهیم داشت:

$$\Delta q = I \Delta t = ne \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e}$$

$$\Rightarrow n = \frac{0.2 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1.6 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 10^{16} \text{ الکترون}$$

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

۳۵- گزینه «۱»

(محموده افشایی)

با استفاده از رابطه جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{|\Delta q|}{t} \Rightarrow 1.7 \times 10^{-3} = \frac{|\Delta q|}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = 3.4 \times 10^{-6} \text{ C} = 3.4 \mu\text{C}$$

بار منفی از کره A به سمت کره B حرکت می‌کند. پس برای کره A داریم:

$$\Delta q = q'_A - q_A = 3.4 \mu\text{C} \Rightarrow q'_A - (-3) = 3.4$$

$$\Rightarrow q'_A = 0.4 \mu\text{C}$$

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

۳۶- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به نمودار، برای ولتاژ یکسان داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{V_A = V_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{I_A}{I_B} = \frac{4}{2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 2$$

اکنون طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، نسبت مقاومت دو رسانا را می‌نویسیم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\xrightarrow{d_A = d_B \Rightarrow A_A = A_B} 2 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 4$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۳۷- گزینه «۲»

(سعیار ۳)

دما ثابت است، پس طبق رابطه $\rho = \rho_0 [1 + \alpha \Delta T]$ ، مقاومت ویژه ثابت

می ماند و بنابراین طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت نیز ثابت خواهد بود. لذا

طبق رابطه $R = \frac{V}{I}$ برای کاهش ۱۹ درصدی جریان باید اختلاف

پتانسیل نیز ۱۹ درصد کاهش یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۴۹ تا ۵۴)

۳۸- گزینه «۳»

(مهمعلی راست پیمان)

سرعت سوق، سرعت متوسط حرکت الکترون ها است؛ بنابراین چون جهت

جابه جایی کل الکترون، به طرف راست است، لذا جهت سرعت سوق به طرف

راست است. اما جهت میدان الکتریکی در خلاف جهت نیروی وارد بر

الکترون های آزاد است، پس جهت میدان به طرف چپ است و چون جهت

قراردادی جریان از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر

است، پس جهت قراردادی جریان هم به طرف چپ است.



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۴۶ و ۴۷)

۳۹- گزینه «۴»

(مهمعلی راست پیمان)

ابتدا با استفاده از چگالی و جرم فلز، حجم آن را محاسبه می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \lambda = \frac{192}{V} \Rightarrow V = 24 \text{ cm}^3 = 24 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می توانیم مقاومت را محاسبه کنیم.

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL} R = \rho \frac{L}{V} = \rho \frac{L^2}{V}$$

$$R = 3 \times 10^{-8} \times \frac{60 \times 60}{24 \times 10^{-6}} = 4.5 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۴۰- گزینه «۲»

(مهمعلی راست پیمان)

با توجه به قانون اهم، مقاومت رسانا را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به دست

می آوریم:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{20}{2} = 10 \Omega$$

چون با افزایش دما مقاومت ویژه و در نتیجه مقاومت رسانا تغییر می کند،

خواهیم داشت:

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha \Delta \theta]$$

$$\Rightarrow R_2 = R_1 + R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow R_2 - R_1 = R_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta = 10 \times 4 \times 10^{-4} \times (520 - 20) = 2 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۴۹ تا ۵۴)

شیمی (۲)

۴۱- گزینه «۳»

(مرتفی حسن زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مقاومت در برابر جاری شدن یا گرانروی آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد.

(۲) درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، کاهش می‌یابد.

(۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، تمایل آن‌ها برای تبخیر شدن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۴۲- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

$$\text{گريس } (C_{18}H_{38}) \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{38}{18} = 2 + \frac{2}{18}$$

$$\text{وازلين } (C_{25}H_{52}) \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{52}{25} = 2 + \frac{2}{25}$$

$$\text{متيل نونان } (C_{10}H_{22}) \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{22}{10} = 2 + \frac{2}{10}$$

$$(C_{12}H_{26}) \Rightarrow \frac{H}{C} = \frac{26}{12} = 2 + \frac{2}{12}$$

در مقایسه کسر‌ها با صورت برابر، کسری کوچکتر است که مخرج بزرگتر داشته باشد، بنابراین وازلین کمترین نسبت خواسته شده را دارد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۴۳- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

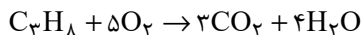
ابتدا جرم مولی آلکان مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{M}{25} \Rightarrow \frac{1}{76} = \frac{M}{25} \Rightarrow M = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} ، از رابطه $14n + 2$ به‌دست می‌آید:

$$14n + 2 = 44 \Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$$

معادله سوختن پروپان (C_3H_8) به صورت زیر است:



$$? \text{ g } CO_2 = 126 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8}$$

$$\times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 378 \text{ g } CO_2$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۷)

۴۴- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) فرمول مولکولی این آلکان به صورت $C_{11}H_{24}$ می‌باشد.

(ب) نام درست این آلکان «۲، ۴-دی‌متیل پنتان» است.

(پ) فرمول مولکولی آلکان‌های (II) و (III) به ترتیب C_7H_{16} و C_8H_{18} می‌باشد؛ بنابراین در دو عدد پیوند $C-H$ با هم تفاوت دارند. (ت) نام این آلکان به روش آیوپاک «۴-اتیل -۲، ۳، ۵، ۶-تترا‌متیل هپتان» است.

(ث) شمار واحدهای CH_2 در آلکان‌های (II)، (III) و (IV) با هم یکسان و برابر با یک است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۴۵- گزینه «۱»

(امیرمهمر کنگرانی فراهانی)

یک لیتر گاز شرایط STP، $\frac{1}{22.4}$ مول از آن گاز است، پس می‌توان نوشت:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{1}{22.4} \rightarrow 2/5 \text{ g} \\ 1 \rightarrow x \end{array} \right] \Rightarrow x = 22/4 \times 2/5 = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow 14n + 2 = 56 \Rightarrow n = 3/8 \text{ غق ق}$$

$$C_nH_{2n} \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \text{ قق}$$

پس هیدروکربن موردنظر یک آلکن با ۴ اتم کربن است.

$$\%C = \frac{4 \times 12}{(4 \times 12) + (8 \times 1)} \times 100 \Rightarrow \frac{48}{56} \times 100 = 85.7\%$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

۴۶- گزینه «۳»

(ممید زبیدی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سیکلو در نام‌گذاری برخی ترکیب‌های آلی حلقوی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: جایگزینی نفت با زغال‌سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.

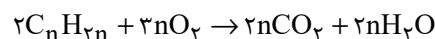
گزینه «۴»: نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۴۳، ۴۶، ۴۷ و ۵۰)

۴۷- گزینه «۱»

(امیرعلی آقاسی زاده)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\text{اختلاف } g = \frac{2n(44 - 18)}{2 \text{ mol } C_nH_{2n}} \times 1 \text{ mol } C_nH_{2n} = \text{اختلاف } g$$

$$n = 4 \Rightarrow \text{اختلاف } g = 83$$

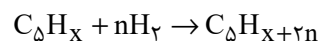
در آلکنی با فرمول C_nH_{2n} ، شمار کل پیوندها برابر با $3n$ است، پس در C_4H_8 ، مجموعاً ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۴۸- گزینه «۲»

(علی افغمی نیا)

واکنش انجام شده در حالت کلی به صورت زیر است:



دقت کنید که ما فعلاً نمی‌دانیم نوع هیدروکربن کدام است؛ بنابراین نمی‌دانیم با چند مول هیدروژن سیر خواهد شد. برای حل ساده‌تر سؤال از قانون پایستگی جرم کمک می‌گیریم. اگر جرم هیدروژن مصرفی ۰/۰۲ گرم و جرم فراورده تولیدی ۰/۷ گرم باشد، پس جرم C_5H_x مصرفی برابر $(0.7 - 0.02 = 0.68)$ گرم خواهد بود.

$$\begin{aligned} & 0.02g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_x}{n \text{ mol } H_2} \times \frac{(60 + x)g C_5H_x}{1 \text{ mol } C_5H_x} \\ & \rightarrow \frac{0.01(60 + x)}{n} = 0.68 \Rightarrow \frac{0.6 + 0.01x}{0.68} = 0.68n \\ & 0.6 + 0.01x = 0.68n \end{aligned}$$

با نگاهی به گزینه‌ها درمی‌یابیم که هر مول از ترکیبات گزینه‌های «۳» و «۴»، با ۲ مول هیدروژن سیر می‌شوند ($n = 2$) و هر مول از ترکیبات گزینه‌های «۱» و «۲» با ۱ مول هیدروژن سیر می‌شوند ($n = 1$)؛ بنابراین می‌توانیم یک‌بار $n = 2$ و بار دیگر $n = 1$ را جایگذاری کنیم تا تعداد هیدروژن‌ها (x) به دست بیاید.

$$\xrightarrow{n=1} 0.6 + 0.01x = 0.68 \times 1$$

$$\Rightarrow 0.01x = 0.08 \Rightarrow x = 8$$

$$\xrightarrow{n=2} 0.6 + 0.01x = 0.68 \times 2$$

$$\Rightarrow 0.01x = 0.76 \Rightarrow x = 76$$

بدیهی است که C_5H_8 قابل قبول بوده اما C_5H_{76} ترکیب نادرستی است (زیرا بیشترین تعداد هیدروژن که به ۵ کربن می‌تواند متصل شود در آلکان‌ها $(2(5) + 2 = 12)$ می‌باشد. دقت کنید که فرمول شیمیایی هر یک از گزینه‌های «۱»، «۲»، «۳» و «۴» همانند یکدیگر بوده و C_5H_8 است اما تنها ترکیبی که $n = 1$ داشت، گزینه «۲» بود. گزینه‌های «۳» و «۴» به دلیل پیوند سه‌گانه و دو پیوند دوگانه، دو مول هیدروژن برای سیر شدن نیاز دارند.

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \text{نسبت خواسته سؤال}$$

$$= \frac{5 \times 12}{8 \times 1} = \frac{30}{8} = 7.5$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۴۹- گزینه «۱»

(هادی مهری زاده)

تنها منبع حیات‌بخش انرژی، کاهش جرم خورشید است که تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳ و ۵۶ تا ۵۸)

۵۰- گزینه «۴»

(مهمد رضا یوسفی)

بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)