



دوازدهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

دفترچه شماره ۱

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون دوازدهم	محتوای آزمون دهم و یازدهم	زمان پیشنهادی
۱	حسابان	۱۸	-	ریاضی ۱: کل کتاب حسابان ۱: کل کتاب	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۱	-	هندسه ۱: کل کتاب هندسه ۲: کل کتاب	۲۰ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۱	-	آمار و احتمال: کل کتاب	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال‌ها		۴۰	مدت زمان پاسخ‌گویی		۷۰ دقیقه

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.

آزمون
نمره منفی
دارد



پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات



۱- اگر $A = \{1, 2, 4, 9, 12, 16\}$ و $B = \{x | x \in \mathbb{N}, x^2 \in A\}$ باشد، آنگاه مجموعه $B - A$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\{1, 2, 4\}$ (۲) $\{1, 2, 3, 4\}$ (۳) $\{3\}$ (۴) $\emptyset$

۲- اگر $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ و $\cot \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، مقدار عبارت $A = \frac{4\sin^2 \alpha - \tan^3(\alpha - 15^\circ) + 2\cos^2(\frac{\alpha}{3})}{2\cos(3\alpha) - 3\sin(\frac{3\alpha}{4})}$ برابر با کدام

گزینه است؟

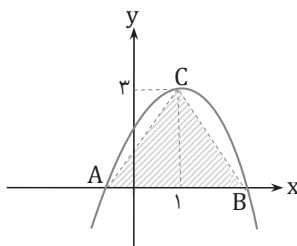
- (۱) $-\frac{7}{2}$ (۲) $-\frac{1}{5}$ (۳) $-\frac{7}{10}$ (۴) -1

۳- حاصل عبارت $12\sqrt[6]{6} \times 2\sqrt[4]{3} \times 54\sqrt[4]{4} \times 12\sqrt[6]{6}$ کدام است؟

- (۱) $12\sqrt[6]{2}$ (۲) $6\sqrt[6]{32}$ (۳) $4\sqrt[6]{9}$ (۴) 12

۴- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۶ باشد، مقدار $2a + c$ برابر با کدام

گزینه است؟



- (۱) ۳ (۲) $2/5$ (۳) $3/4$ (۴) $1/5$

۵- اگر $f = \{(\frac{\sqrt{5}}{5}, a^2 - 5a), (a, 2), (1, 3), (\frac{1}{\sqrt{5}}, -6), (3, 7), (2, b)\}$ یک تابع باشد، نسبت مجموع اعضای برد تابع به b

برابر کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -2 (۳) ۳ (۴) -3

۶- اگر دنباله $15, \dots, x, y, z, f$ ۳ جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، مجموع یازده جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۳۰ (۲) ۱۶۵ (۳) ۱۷۲ (۴) ۱۵۶



۷- نمودار تابع $y = mx^2 - 3x + m - 2$ محور x ها را در دو طرف محور y ها قطع می کند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) دارای مینیمم به طول منفی است. (۲) دارای مینیمم به طول مثبت است.
(۳) دارای ماکزیمم به طول منفی است. (۴) دارای ماکزیمم به طول مثبت است.

۸- اگر معادله $\sqrt{2x + \sqrt{x - 2}} = \sqrt{2 - x} + \sqrt{3a - 2}$ دارای تنها یک ریشه باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{11}{3}$ (۴) ۶

۹- معادله $|5x - x^2 - 1| = |3x - 1| + |x^2 - 2x|$ دارای جوابهایی به صورت $[b, c] \cup (-\infty, a]$ است. مقدار $a - 3b + c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- مجموع مختصات نقطه ای روی خط $y = x - 1$ که از دو نقطه $A(-1, 3)$ و $B(1, -1)$ به یک فاصله باشد، برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) -۱ (۴) -۳

۱۱- مساحت بین نمودار تابع $y = 3|2x| - 1$ و محور x ها در فاصله $[-1, \frac{2}{3}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $\frac{11}{3}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{13}{3}$ (۴) $\frac{14}{3}$

۱۲- ضابطه وارون تابع $y = x^4 + 2x^2$ در بازه $(0, 1)$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $0 < x < 3, y^{-1} = \sqrt{\sqrt{x+1} - 1}$ (۲) $0 < x < 3, y^{-1} = -\sqrt{\sqrt{x+1} - 1}$
(۳) $0 < x < 3, y^{-1} = \sqrt{1 - \sqrt{x+1}}$ (۴) $0 < x < 3, y^{-1} = -\sqrt{1 - \sqrt{x+1}}$



۱۳- اگر $g(x) = x + \sqrt{-x + 11}$ و $f^{-1}(x) = x^3 + x$ باشد، حاصل $(f \circ g^{-1})(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۴- معادله $\log_x(6x + 1) = \log_x(x^2 + 9)$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بیشتر از ۲ ریشه

۱۵- اگر $\alpha = \frac{\pi}{24}$ باشد، حاصل عبارت $\sin^5 \alpha \cos \alpha - \cos^5 \alpha \sin \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۶- اگر $\frac{2 \sin(\frac{3\pi}{4} - x) - 3 \cos(\frac{9\pi}{4} + x)}{\sin(-\frac{3\pi}{4} + x) + \sin(17\pi + x)} = 5$ آنگاه حاصل $\tan 2x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{56}{15}$ (۲) $\frac{112}{15}$ (۳) $\frac{49}{64}$ (۴) $\frac{7}{8}$

۱۷- اگر تابع $f(x) = ([x] - a)([x] - b)$ در $x = k \in \mathbb{Z}$ تابعی پیوسته باشد، مقدار k برابر کدام گزینه است؟ (a و b یکی

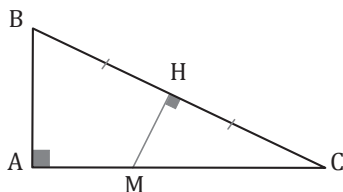
زوج و دیگری فرد است)

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

۱۸- اگر $f(x) = \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x}$ و $g(x) = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2\pi} g(f(x))$ برابر با کدام گزینه است؟

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

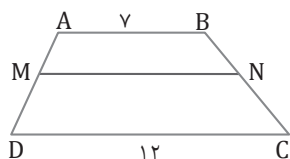
محل انجام محاسبات



۱۹- در مثلث قائم الزاویه BAC (شکل مقابل) عمود منصف وتر BC ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $AB = ۲۴$ و $AC = ۳۲$ باشد، طول پاره خط MC چقدر است؟

٢٠ (٢) ١٨ (١)

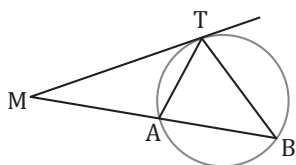
30 (F) 25 (M)



۲۰- در ذوزنقه مقابل $AB \parallel MN \parallel CD$ است، اگر $\frac{MA}{AD} = \frac{2}{5}$ باشد، اندازه MN برابر با کدام گزینه است؟

[illegible]

$\lambda/\gamma\delta$ (F) $9/\delta$ (M)



۲۱- در شکل مقابل، از نقطه M مماس MT و قاطع MAB رسم شده است. اگر

۳ و ۴ TB باشد، حاصل $\frac{MA}{MB}$ کدام است؟

$$\frac{12}{7} (2) \quad \frac{2\sqrt{3}}{3} (1)$$
$$\frac{9}{16} (f) \qquad \frac{16}{9} (g)$$

۲۲- دو صفحه متقاطع P و Q و نقطه A خارج این دو صفحه مفروض است. چند صفحه می‌توان رسم کرد که از A گذشته و با P و Q متقاطع باشد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۲ (۳)

1 (2)

(۱) صفر

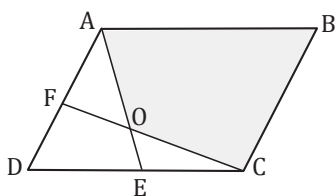
۲۳- کدام تبدیل ممکن است طولی نباشد؟

(۱) دوران (۲) بازتاب (۳) تحانس (۴) انتقال

(۳) تجانس

(۲) بازتاب

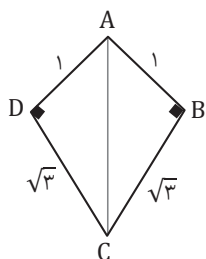
(۱) دوران



۲۴- مساحت متوازی الاضلاع ABCD برابر ۲۴ می باشد. اگر F وسط AD و E وسط CD باشد، مساحت قسمت رنگ شده چقدر است؟

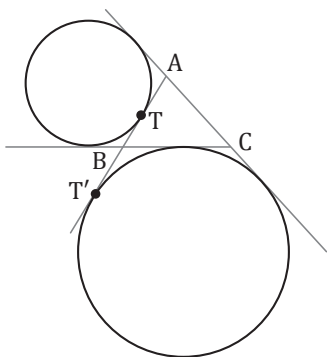
۱۴ (۲) ۱۳ (۱)

۲۰ (۴) ۱۶ (۳)



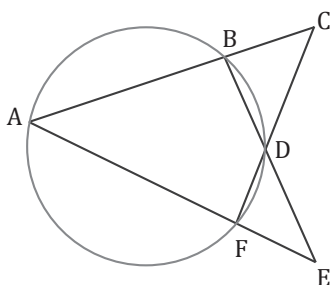
۲۵- در چهارضلعی شکل مقابل $AB = AD = 1$ و $BC = CD = \sqrt{3}$ است. اگر $\widehat{B} = \widehat{D} = 90^\circ$ باشد، شعاع دایره محاطی چهارضلعی چقدر است؟

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



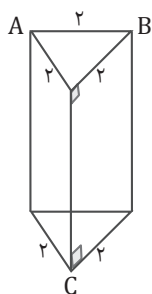
۲۶- در مثلث ABC ، $AB = 7$ ، $AC = 8$ و $BC = 9$ می‌باشد. دایره‌های محاطی خارجی نظیر دو رأس A و C را رسم کرده‌ایم. طول پاره خط TT' مماس مشترک داخلی این دو دایره چقدر است؟

- (۱) ۷
 (۲) $7/4$
 (۳) $7/6$
 (۴) ۸



۲۷- در شکل مقابل، $\widehat{C} = 50^\circ$ و $\widehat{E} = 40^\circ$ است. زاویه $\widehat{BDC}$ چند درجه است؟

- (۱) 23°
 (۲) 45°
 (۳) 74°
 (۴) 50°



۲۸- در شکل مقابل مساحت مثلث ABC برابر ۴ است. حجم منشور قائم چقدر است؟

- (۱) ۱۴
 (۲) $14\sqrt{2}$
 (۳) $\sqrt{39}$
 (۴) $\sqrt{57}$

۲۹- کدام بردار انتقال زیر می‌تواند خط $3x + y = 5$ را بر خط $3x + y = 8$ تصویر کند؟

- (۱) $(1, 1)$
 (۲) $(-1, 6)$
 (۳) $(2, -2)$
 (۴) $(-2, 3)$



۳۰- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های ۲۱، ۲۰، ۱۶، ۱۵، ۱۳، ۹، ۷، ۶، ۴، ۳، ۳ را رسم کنیم، واریانس داده‌های داخل جعبه به صورت تقریبی کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۱۱

(۱) ۹

۳۱- نمرات ریاضی تعدادی دانش‌آموز یک کلاس، در جدول زیر آمده است. اگر میانگین وزنی نمرات ۱۸ باشد، مقدار k کدام است؟

x	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
f	۲	۷	k	۱۵	۱۰	۹

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۳۲- در یک جامعه به اندازه ۶، مجموعه مقادیر متغیرها $\{۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$ می‌باشد. از این جامعه یک نمونه به اندازه ۳ انتخاب می‌کنیم. پارامتر جامعه، میانگین مقادیر متغیر است. چقدر احتمال دارد برآورد نقطه‌ای ما از پارامتر جامعه با پارامتر جامعه برابر باشد؟

(۴) $\frac{۳}{۲۰}$

(۳) $\frac{۲}{۲۰}$

(۲) $\frac{۱}{۲۰}$

(۱) صفر

۳۳- اگر A و B و C سه مجموعه باشند، آن‌گاه $((A - B) - C) - (A - (B - C))$ برابر با کدام گزینه است؟

(۴) $A - B$

(۳) $A \cap C$

(۲) $A \cap B$

(۱) A

۳۴- گزاره $q \Rightarrow (p \Leftrightarrow q)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

(۴) $p \Rightarrow q$

(۳) $p \wedge q$

(۲) $p \vee q$

(۱) p

۳۵- A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = \frac{۰}{۳}$ و $P(B|A) = \frac{۰}{۴}$ و $P(B) = \frac{۰}{۲}$ باشد، حاصل $P(B'|A')$ کدام است؟

(۴) $\frac{۱۷}{۱۲۹}$

(۳) $\frac{۳۱}{۳۵}$

(۲) $\frac{۳۵}{۱۲۹}$

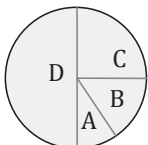
(۱) $\frac{۰}{۱۷۲}$



۳۶- دو ظرف یکسان داریم که در ظرف اول ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در ظرف دوم ۶ مهره سفید و ۵ مهره سیاه موجود است. اگر بخواهیم در برداشتن یک مهره به تصادف از یک ظرف، احتمال سیاه و سفید بودن برابر باشد، چند مهره سیاه باید به ظرف دوم اضافه کنیم؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۳۷- در نمودار مقابل تعداد افرادی که در دسته‌های A، B، C و D قرار دارند، به ترتیب ۲، ۳، ۶ برابر تعداد افرادی است که در دسته A قرار دارند، زاویه A کدام است؟



- (۱) 20° (۲) 30°
(۳) 45° (۴) 60°

۳۸- در پرتاب ۲ تاس سالم به طور همزمان، با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده، عدد اول است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۳۹- یک عدد طبیعی از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ به تصادف انتخاب می‌شود. احتمال این که این عدد نه بر ۴ و نه بر ۶ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{32}{99}$ (۲) $\frac{32}{100}$ (۳) $\frac{67}{100}$ (۴) $\frac{67}{99}$

۴۰- از کل ساکنین یک شهر که ۸۰۰ نفرند، ۵۰۰ نفر مرد هستند. یک گروه ۶۰۰ نفری که ۲۰۰ نفر آن‌ها زن بودند، انتخاب کردیم. نسبت پارامتر مردان به آماره زنان چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{15}{8}$

محل انجام محاسبات



فیلم روش دسترسی
به گزارش آزمون

Telegram: @konkur_in



دوازدهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

دفترچه شماره ۲

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون دوازدهم	محتوای آزمون دهم و یازدهم	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۵	-	فیزیک ۱: کل کتاب فیزیک ۲: کل کتاب	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	-	شیمی ۱: کل کتاب شیمی ۲: کل کتاب	۳۰ دقیقه
تعداد کل سؤالها		۶۵	مدت زمان پاسخ گویی		۷۵ دقیقه

آزمون
نمره منفی
دارد

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.



پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات



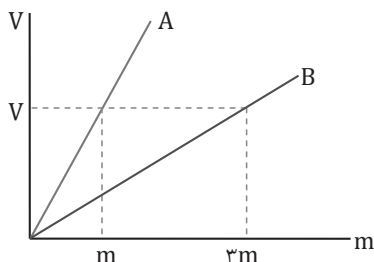
۴۱- یکای نجومی (AU) تقریباً برابر چند سال نوری است؟ (تندی نور در خلا $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ، یک سال را $365/25$ روز در نظر بگیرید و $1 \text{ AU} \approx 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$)

$$6 \times 10^{+3} \text{ (۴)}$$

$$1 \text{ (۳)}$$

$$6 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{6} \times 10^{-4} \text{ (۱)}$$



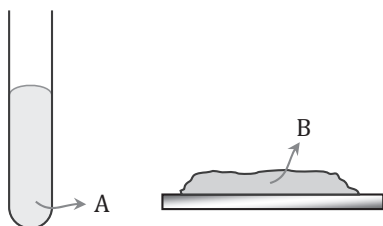
۴۲- با توجه به نمودار شکل مقابل، نسبت جرم مکعبی توپر به ضلع 6 cm از ماده A به کره توپری به قطر 4 cm از ماده B چقدر است؟ ($\pi \approx 3$)

$$\frac{4}{3} \text{ (۲)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۱)}$$

$$\frac{4}{9} \text{ (۴)}$$

$$\frac{9}{4} \text{ (۳)}$$



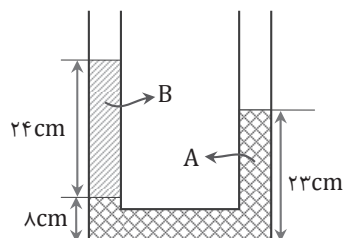
۴۳- مطابق شکل مایع A را داخل لوله شیشه‌ای ریخته و مایع B را بر روی سطح شیشه ریخته‌ایم. با توجه به شکل، در مورد مایع A نیروی هم‌چسبی از نیروی دگرچسبی با شیشه بوده و در مورد مایع B نیروی هم‌چسبی از نیروی دگرچسبی با شیشه است. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) قابل مقایسه نیست، بزرگتر

(۲) قابل مقایسه نیست، کوچکتر

(۳) کوچکتر، بزرگتر

(۴) بزرگتر، کوچکتر



۴۴- در شکل مقابل دو مایع مخلوط‌نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی

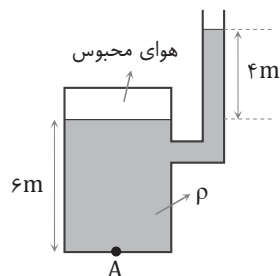
مایع A چند برابر چگالی مایع B است؟

$$1/8 \text{ (۲)}$$

$$1/6 \text{ (۱)}$$

$$2/1 \text{ (۴)}$$

$$2 \text{ (۳)}$$



۴۵- چنانچه فشارسنجی فشار کل نقطه A را 290 kPa اندازه‌گیری کند، فشار هوای محبوس چند برابر فشار هوای آزاد (P_0)، در این محیط است؟

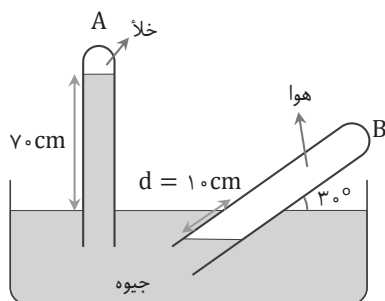
$$(g = 10 \text{ m/s}^2, \rho = 2000 \text{ kg/m}^3)$$

$$\frac{17}{9} \text{ (۲)}$$

$$1/7 \text{ (۱)}$$

$$\frac{7}{3} \text{ (۴)}$$

$$2/1 \text{ (۳)}$$



۴۶- در شکل مقابل فشار هوای موجود در لوله B چند کیلوپاسکال است؟

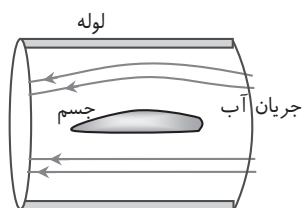
$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3)$$

(۱) ۸۱/۶

(۲) ۹۵/۲

(۳) ۱۰۲

(۴) ۱۰۸/۸



۴۷- جسمی که مقطع آن مطابق شکل است وسط یک لوله آب قرار دارد و در لوله،

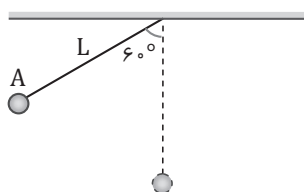
آب در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. کدام گزینه درست است؟

(۱) با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.

(۲) با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت پایین به جسم وارد می‌شود.

(۳) با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت چپ به جسم وارد می‌شود.

(۴) به جهت اصل برنولی، نیرویی به جسم وارد نمی‌شود و نیروهای وارد بر جسم ناشی از پدیده‌های دیگر فیزیکی است.



۴۸- مطابق شکل، گلوله آونگ از نقطه A رها می‌شود. اگر حداکثر تندی گلوله ۷

باشد، در زمانی که تندی گلوله $\sqrt{0.6}v$ می‌شود، زاویه نخ آونگ با سطح افق

چند درجه خواهد بود؟

$$(\text{از مقاومت هوا صرف نظر شود. } \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 53^\circ = 0.6)$$

(۴) ۵۳

(۳) ۴۵

(۲) ۳۷

(۱) ۳۰

۴۹- انرژی مکانیکی جسمی 40 J افزایش یافته است. اگر انرژی جنبشی آن 5 J کم شده باشد، تغییر انرژی پتانسیل جسم چند ژول

بوده و چگونه تغییر کرده است؟

(۲) ۴۵ ژول کاهش یافته است.

(۱) ۴۵ ژول افزایش یافته است.

(۴) ۳۵ ژول کاهش یافته است.

(۳) ۳۵ ژول افزایش یافته است.

۵۰- جرم کره‌ای با قطر 10 cm ، 3 kg است. به این کره با آهنگ 200 J/s گرما می‌دهیم. پس از چه مدتی سطح کره ۸ درصد

$$\text{افزایش می‌یابد؟ } (\alpha = 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, c = 500 \text{ J/kg} \cdot \text{K})$$

(۴) ۵ دقیقه

(۳) ۵۰ دقیقه

(۲) ۶۰ ثانیه

(۱) ۶۰۰ ثانیه



- ۵۱- m_1 گرم آب 10°C را با m_2 گرم آب 90°C مخلوط می‌کنیم. اگر تلفات گرما ناچیز باشد، دمای تعادل 20°C می‌شود. $\frac{m_1}{m_2}$ چقدر است؟

(۱) ۸ (۲) ۷ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{7}$

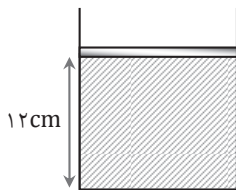
- ۵۲- 400 سانتی‌متر مکعب آب 15°C تقریباً چقدر گرما باید بگیرد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$, $L_v = 2250 \text{ J/g}$)

(۱) $1/05 \times 10^6 \text{ J}$ (۲) 250 kJ (۳) 125 kJ (۴) 142800 J

- ۵۳- اگر فشار مقداری گاز کامل را ۲ برابر و دمای مطلق آن را ۳ برابر کنیم، چگالی گاز چند برابر خواهد شد؟

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



- ۵۴- مطابق شکل، مقابل پیستون بدون اصطکاک گاز کاملی با دمای 300 K محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 400 K می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

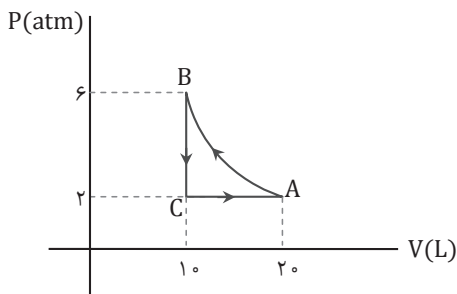
(۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴) ۴

- ۵۵- درون کپسولی مقداری گاز با دمای 27°C و فشار 3 atm وجود دارد. شیر کپسول را باز کرده، مقداری گاز خارج می‌شود. اگر فشار و دمای گاز باقی‌مانده به ترتیب 2 atm و 7°C شود، چند مول گاز از درون کپسول خارج شده است؟ ($V = 28 \text{ Lit}$ و $R = 8 \text{ J/mol.K}$)

(۱) ۱ (۲) $2/5$ (۳) $3/5$ (۴) ۶

- ۵۶- انرژی درونی مقداری گاز در دمای 77°C برابر 100 J است. اگر این گاز 60 J گرما از دست داده و بر روی آن 20 J کار انجام شود. دمای نهایی گاز چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

(۱) -63 (۲) 210 (۳) $46/2$ (۴) $-26/8$



- ۵۷- یک گاز کامل چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند و 1600 J گرما به محیط می‌دهد. کار انجام شده بر روی گاز در فرایند AB چند ژول است؟

(۱) -400 (۲) 400 (۳) 3600 (۴) -3600

۵۸- در یک ماشین گرمایی که بازده آن ۱۵ درصد است، در هر چرخه 3kJ کار انجام می‌شود. در این صورت اندازه گرمای تلف‌شده در این ماشین در هر چرخه چند کیلوژول است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۴/۵

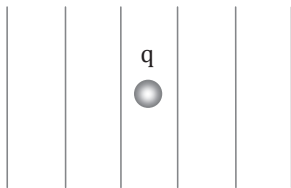
۵۹- اگر کره رسانای (۱) و (۲) را با هم تماس دهیم، بار الکتریکی کره رسانای (۱)، $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود. اگر کره (۱)، 10^{14} الکترون دریافت کرده باشد، بار اولیه آن چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) ۴/۲ (۲) ۳/۲- (۳) ۶۴ (۴) ۶۴-

۶۰- اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که به فاصله r از هم قرار دارند، F است. اگر اندازه یکی از بارها را نصف کرده و فاصله بین آنها را دو برابر کنیم، اندازه نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، چند برابر می‌شود؟

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

۶۱- می‌خواهیم ذره باردار به جرم 10^{-6} گرم و بار $5 \times 10^{-6}\text{C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت، معلق نگه داریم. جهت و بزرگی این میدان کدام است؟ ($g = 10\text{N/kg}$)



(۱) بالا به پایین، $5 \times 10^{-5}\text{N/C}$

(۲) بالا به پایین، $2 \times 10^{-4}\text{N/C}$

(۳) پایین به بالا، $5 \times 10^{-5}\text{N/C}$

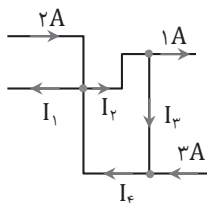
(۴) پایین به بالا، $2 \times 10^{-4}\text{N/C}$

۶۲- بار $q = 2\text{mC}$ از نقطه A به نقطه B به پتانسیل الکتریکی $V_B = -100\text{V}$ می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 0.2J افزایش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰- (۳) صفر (۴) ۲۰۰

۶۳- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن برابر V ولت باشد، 5nC بار ذخیره می‌کند و اگر ولتاژ دو سر خازن را ۲ ولت افزایش دهیم بار ذخیره شده در آن 9nC می‌شود. V برابر چند ولت است؟

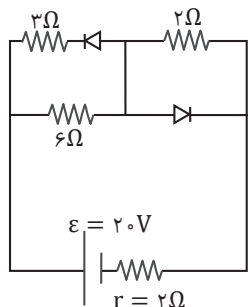
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵



۶۴- در مدار مفهومی نشان داده شده در شکل، جریان I_1 چند آمپر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲

- (۳) ۳ (۴) ۴



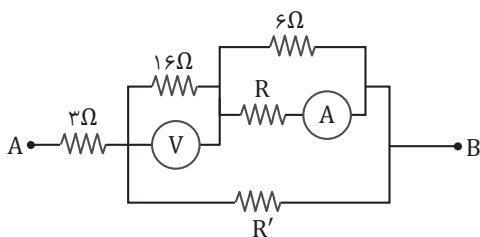
۶۵- در مدار نشان داده شده، توان مفید باتری برابر چند وات است؟ (مقاومت الکتریکی دیودها ناچیز است)

(۱) ۳۲

(۳) ۴۰

(۲) ۳۷/۵

(۴) ۵۰



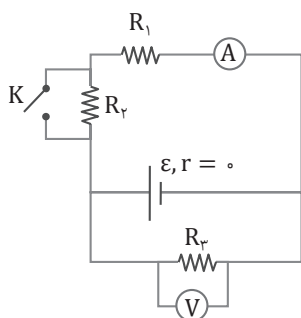
۶۶- در شکل قسمتی از یک مدار در حال کار دیده می‌شود. اگر ولت‌سنج ۴۸۷ و آمپرسنج ۱A را نشان داده و توان مصرفی مقاومت R' برابر ۷۲۰ وات باشد، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر چند اهم است؟ (وسایل اندازه‌گیری آرمانی هستند)

(۲) ۷

(۱) ۴

(۴) $\frac{26}{3}$

(۳) ۱۵۰



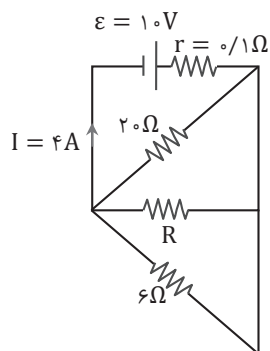
۶۷- در مدار شکل مقابل در ابتدا کلید K باز است. پس از بستن کلید اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (وسایل اندازه‌گیری آرمانی هستند.)

(۱) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۴) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند



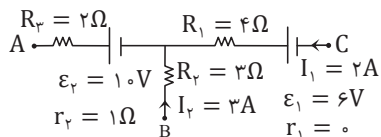
۶۸- در مدار شکل مقابل در مقاومت R در مدت ۵۰ دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟

(۱) ۵۵۲۹۶

(۲) ۲۷۶۴۸

(۳) ۶۴۸۰

(۴) ۳۸۴۰



۶۹- در مدار شکل مقابل، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۷۰- سیم راست و بلندی که از آن جریان $2/5A$ می‌گذرد، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت $400G$ قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان زاویه 30° بسازد، بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر هر سانتی‌متر از سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

- (۱) 5×10^{-2} (۲) 5×10^{-4} (۳) $5\sqrt{3} \times 10^{-2}$ (۴) $5\sqrt{3} \times 10^{-4}$

۷۱- پیچه مسطح و افقی شامل ۵۰ حلقه و مساحت آن $16\pi cm^2$ است. اگر از این پیچه جریان ساعتگرد $12A$ بگذرد میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس و در چه جهتی خواهد بود؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

- (۱) ۶۰ - بالاسو (۲) 30π - بالاسو (۳) ۶۰ - پایین‌سو (۴) 30π - پایین‌سو

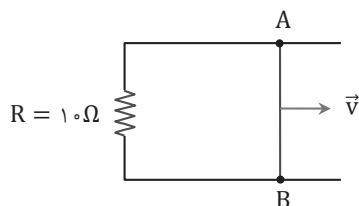
۷۲- سیمی به طول $12/56m$ و ضخامت $2/0mm$ که مقاومت آن $8/0\Omega$ است را به صورت یک سیم‌لوله به قطر $4/0cm$ که کمترین طول ممکن را دارد درآورده و دو سر آن را به ولتاژ $40/0V$ وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله و دور از لبه‌ها چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) $31/4$ (۳) ۳۱۴ (۴) ۶۲۸

۷۳- شار مغناطیسی گذرنده از یک سیم‌پیچ در مدت $25/0$ ثانیه از $2/0-$ وبر به $1/2$ وبر می‌رسد نیروی محرکه القایی متوسط در یک حلقه چند ولت است؟

- (۱) ۴ (۲) $4/8$ (۳) $5/6$ (۴) $6/4$



۷۴- در شکل نشان داده شده چنانچه سیم AB به طول $25cm$ را با سرعت ثابت $10m/s$ به سمت راست جابه‌جا کنیم، جریان القایی ساعتگردی از قاب رسانا می‌گذرد که بزرگی آن $5/0A$ است. در این صورت حداقل بزرگی میدان مغناطیسی موجود در فضا چند تسلا و چگونه است؟

- (۱) ۲، درون‌سو (۲) ۲، برون‌سو (۳) ۵، درون‌سو (۴) ۵، برون‌سو

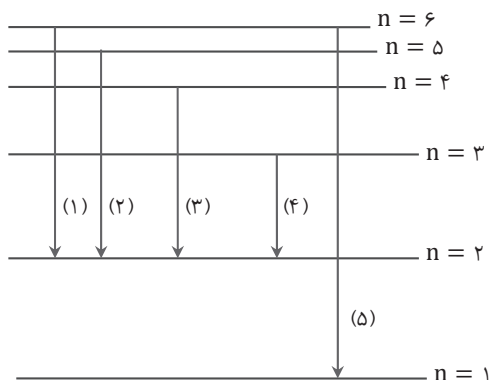
۷۵- معادله جریان عبوری از یک القاگر در SI به شکل $I = 20 \sin 10\pi t$ است. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در این القاگر برابر $1J$ باشد، ضریب القاوری این القاگر چند میلی‌هائری است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/05$ (۳) $2/5$ (۴) ۵



۷۶- در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی که دوره و گروه دارد، عناصر یک ستون خواص شیمیایی و عناصر یک دوره خواص شیمیایی دارند. (گزینه‌ها را از راست به چپ در نظر بگیرید.)

(۱) ۷-۱۸ - متفاوت - مشابه (۲) ۷-۱۸ - مشابه - متفاوت (۳) ۷-۱۸ - متفاوت - مشابه (۴) ۷-۱۸ - متفاوت - مشابه



۷۷- با توجه به شکل مقابل که تولید طیف نوری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) پرتو مربوط به انتقال (۵) نامرئی و در ناحیه فروسرخ است.

(۲) انتقال (۱) با تابش نور قرمز رنگ همراه است.

(۳) اختلاف انرژی حاصل از انتقال (۳) و (۴) بیشتر از اختلاف انرژی حاصل از انتقال (۱) و (۲) است.

(۴) انتقال (۴) کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را ایجاد می‌کند.

۷۸- در چه تعداد از ترکیب‌های یونی به فرمول XPO_4 ، Na_2X ، X_2O_3 ، X_2SO_4 ، MgX ، XF_2 ، عنصر X به ترتیب از راست به چپ به گروه‌های ۱۳ و ۱۶ تعلق دارد؟

(۴) ۱، ۳

(۳) ۲، ۲

(۲) ۳، ۱

(۱) ۳، ۳

۷۹- آرایش الکترونی کدام یون، مانند آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم است؟

(۴) Na^+

(۳) Br^-

(۲) S^{2-}

(۱) Zn^{2+}

۸۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) هنگامی که هوا را تا -78°C سرد می‌کنند، کربن دی‌اکسید به صورت مایع از آن جدا می‌شود.

(۲) جداسازی دو گازی که نقطه جوش بسیار نزدیک به هم دارند، به روش تقطیر جزء به جزء دشوار است.

(۳) هلیوم و کربن مونوکسید بوی متفاوتی دارند و به راحتی می‌توان آن‌ها را از همدیگر تشخیص داد.

(۴) اکسیژن در نقاط مختلف کره زمین، به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود.

۸۱- در واکنش $3\text{Cu(s)} + a\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + b\text{A(g)} + 4\text{H}_2\text{O(l)}$ به ترتیب ضرایب‌های a و b برابر

..... و و A گاز می‌باشد.

(۴) ۱۰ - ۴ - NO_2

(۳) ۱۰ - ۴ - NO

(۲) ۸ - ۲ - NO_2

(۱) ۸ - ۲ - NO

۸۲- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می‌شود. در صورتی که گازهای خروجی با ۵٪ مول متان به‌طور کامل واکنش دهند، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟

($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12; \text{g. mol}^{-1}$)

موازنه نشده: $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

موازنه نشده: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

(۴) ۶۰

(۳) ۴۵

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۸۳- چند گرم فلز لیتیم باید در واکنش زیر مصرف شود تا در شرایط STP، ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن تولید شود؟

($\text{Li} = 7 \text{g. mol}^{-1}$)

$\text{Li}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{LiOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

(معادله واکنش را موازنه کنید.)

(۴) ۲/۸

(۳) ۱/۴

(۲) ۲/۸

(۱) ۱/۴

۸۴- یک نمونه محلول غلیظ سولفوریک اسید با چگالی $1/4 \text{g. mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۴۸ درصد موجود است. با چند میلی لیتر از این محلول می‌توانیم ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سولفوریک اسید تهیه کنیم؟ ($\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16 \text{g. mol}^{-1}$)

(۴) ۱۶/۴۳

(۳) ۲۵/۱۷

(۲) ۶۵/۴۳

(۱) ۷۲/۹۱

۸۵- ۲۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۳۱۲ppm شامل چند مول از این نمک است؟

($\text{Ag} = 108, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g. mol}^{-1}$)

(۴) 5×10^{-4}

(۳) 5×10^{-3}

(۲) 2×10^{-4}

(۱) 2×10^{-3}

۸۶- یک دستگاه اندازه‌گیری قند خون عدد 105mg/dL را نشان می‌دهد. غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون به تقریب چند مولار است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{g. mol}^{-1}$)

(۴) 8×10^{-3}

(۳) 8×10^{-2}

(۲) 6×10^{-3}

(۱) 6×10^{-2}

۸۷- کدام یک از مقایسه‌های داده شده نادرست است؟

(۱) جرم مولی: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ - نقطه جوش: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$

(۲) جرم مولی: $\text{HI} > \text{HCl}$ - نقطه جوش: $\text{HI} > \text{HCl}$

(۳) جرم مولی: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$ - نقطه جوش: $\text{PH}_3 > \text{NH}_3$

(۴) جرم مولی: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - نقطه جوش: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



۸۸- نسبت تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آمونیوم فسفات در آب، چند برابر تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آهن (III) سولفات است؟ (انحلال و تفکیک یونی هر دو ترکیب در شرایط آزمایش کامل فرض شود).

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۸۹- چه تعداد از موارد زیر ناشی از فرایند اسمز است؟

الف) متورم شدن میوه خشک در آب

ب) خشک شدن میوه

پ) چروکیده شدن خیار در آب شور

ت) زرد شدن برگ درختان

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- جدول زیر شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد. با توجه به آن عنصرهای A, B, C و D به ترتیب از راست به چپ کدام هالوژن‌ها می‌باشند؟

نام هالوژن	شرایط واکنش با هیدروژن
A	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد
B	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد
C	در دمای 200°C واکنش می‌دهد
D	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد

- (۱) برم - ید - کلر - فلوئور (۲) فلوئور - کلر - برم - ید (۳) کلر - ید - برم - فلوئور (۴) کلر - برم - ید - فلوئور

۹۱- در کل عنصرهای دوره سوم جدول تعداد فلز، شبه‌فلزها و نافلز به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۳ - ۱ - ۴ (۲) ۲ - ۲ - ۴ (۳) ۳ - ۲ - ۳ (۴) ۲ - ۱ - ۵

۹۲- تجزیه یک نمونه کود شیمیایی از آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) نشان می‌دهد که $1/5$ مول اتم نیتروژن در 150°C گرم از این نمونه وجود دارد. با فرض اینکه ناخالصی‌ها فاقد اتم نیتروژن باشند، درصد خلوص این نمونه کدام است؟

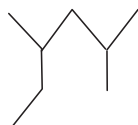
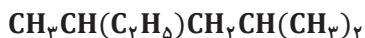
($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۰ درصد (۲) ۵۰ درصد (۳) ۶۰ درصد (۴) ۷۰ درصد

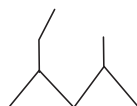
۹۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- برخی نافلزها و برخی فلزها در طبیعت به شکل آزاد وجود دارند.
 - آهن مانند بیشتر فلزها در طبیعت به شکل سولفید وجود دارد.
 - از واکنش پتاسیم هیدروکسید با محلول آهن (II) کلرید رسوب سبزرنگی تولید می‌شود.
 - از واکنش سدیم هیدروکسید با محلول آهن (III) نیترات رسوب قرمز رنگی تولید می‌شود.
- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۹۴- نام و شکل پیوند- خط آلکان زیر، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۲) ۲- اتیل - ۴- متیل پنتان



(۴) ۲، ۴- دی متیل هگزان



(۱) ۲- متیل - ۴- اتیل پنتان



(۳) ۲- متیل - ۴- اتیل پنتان

۹۵- چند مورد از خواص زیر با افزایش جرم مولکول آلکان‌ها افزایش نمی‌یابد؟

- چسبندگی
- اشتعال پذیری
- گرانروی
- نیروی وان دروالسی
- تمایل تبدیل شدن به گاز
- نقطه جوش

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از اتین، ترکیب‌های آلی بسیاری می‌توان تهیه کرد.
- اتین، ساده‌ترین آلکین است و مولکول آن خطی و ناقطبی است.
- پلی پروپن، جزء ترکیب‌های سیر شده است و در تولید سرنگ به کار می‌رود.
- می‌توان از واکنش آلکن‌ها با برم تمایزی بین اتن و اتین قائل شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

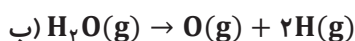
۹۷- با جابه‌جایی محل پیوند سه گانه در یک آلکین با فرمول C_6H_{10} چند ایزومر بدون شاخه و متفاوت می‌توان داشت؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۹۸- جمع مقدار آنتالپی (ΔH) واکنش‌های (آ) و (ب) چند کیلو ژول است؟ (میانگین آنتالپی پیوند N-H و O-H به ترتیب ۴۶۳ و $۳۹۱ \text{ (kJ. mol}^{-1}\text{)}$ می‌باشد).



(۴) -۱۷۰۸

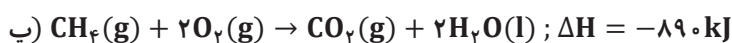
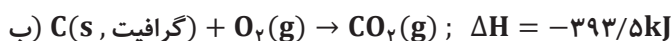


(۳) ۱۷۰۸

(۲) -۱۴۴

(۱) ۱۴۴

۹۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، با مصرف $۲/۴$ گرم گرافیت در واکنش، $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ($\text{C} = ۱۲ \text{g. mol}^{-1}$)



(۴) $+۱۵/۱$

(۳) $-۱۵/۱$

(۲) $-۳۰/۲$

(۱) $+۳۰/۲$



۱۰۰- با توجه به واکنش زیر ارزش سوختی اتان چند کیلو ژول بر گرم است؟

$$(C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1})$$



(۴) ۲۰۸

(۳) ۵۲

(۲) ۱۰۴

(۱) ۱۵۶۰

۱۰۱- با توجه به جدول، سرعت متوسط این واکنش که در یک ظرف بسته ۱۰ لیتری انجام می‌شود در ۵۰ ثانیه سوم از آغاز واکنش، بر حسب mol. s^{-1} چه قدر است؟

زمان (ثانیه)	۱۰۰	۱۵۰
$[N_2O_5]$	۰/۰۲۶۹	۰/۰۲۴۳

(۴) $1/35 \times 10^{-4}$ (۳) $5/2 \times 10^{-6}$ (۲) $1/04 \times 10^{-6}$ (۱) $2/6 \times 10^{-4}$

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

$$(N = 14, C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1})$$

(۲) پلی اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد.

(۱) تفاوت جرم مولی سیانو اتن با پروپن برابر ۱۱ g است.

(۴) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می‌آید.

(۳) کیسه‌های پلاستیکی رایج در بازار از پلی اتن سبک است.

۱۰۳- الکل سازنده چه تعداد از استرهای زیر در آب، کم محلول و نامحلول است و اسید سازنده چه تعداد از آنها، تعداد کربن زوج دارند؟ (پاسخ‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

- بوتیل بوتانوات
- پنتیل پروپانوات
- اتیل هگزانوات
- هگزیل پنتانوات
- متیل اوکتانوات
- هگزیل هپتانوات

(۴) ۵-۵

(۳) ۴-۴

(۲) ۲-۳

(۱) ۳-۲

۱۰۴- ترکیب آلی موجود در چند مورد از موارد زیر، آروماتیک محسوب می‌شود؟

«زردچوبه، لیکوین، ویتامین K، میخک، رازیانه، دارچین، گشنیز»

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۰۵- تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول ساده‌ترین آمین با ساده‌ترین آمید کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



فیلم روش دسترسی
به گزارش آزمون

Telegram: @konkur_in

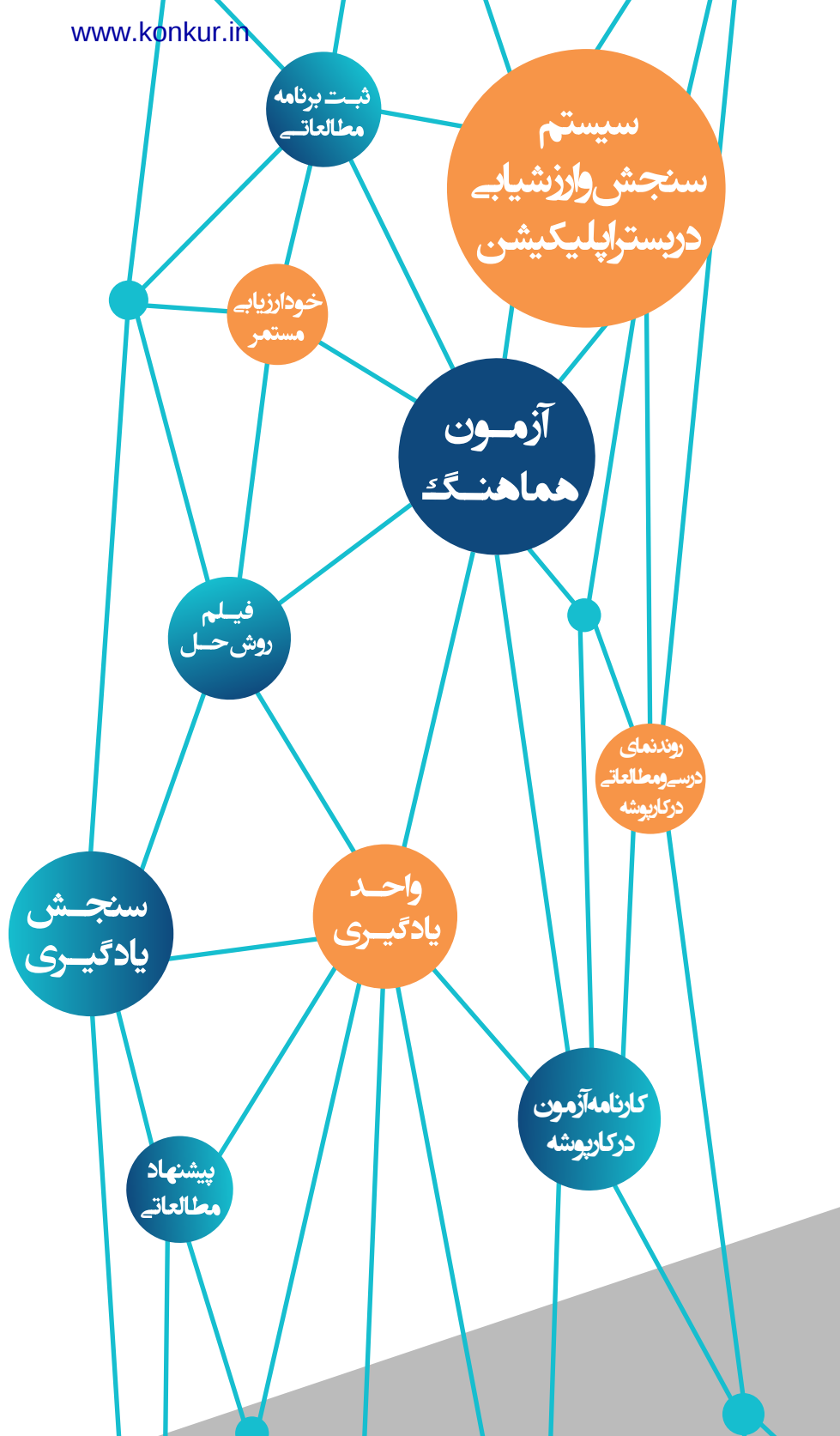


سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون

هماهنگ

دوازدهم ریاضی دفترچه سوال و پاسخ شماره ۷



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون دوازدهم	محتوای آزمون دهم و یازدهم
۱	حسابان	۱۸	-	ریاضی ۱: کل کتاب حسابان ۱: کل کتاب
۲	هندسه	۱۱	-	هندسه ۱: کل کتاب هندسه ۲: کل کتاب
۳	ریاضیات گسسته	۱۱	-	آمار و احتمال: کل کتاب
۴	فیزیک	۳۵	-	فیزیک ۱: کل کتاب فیزیک ۲: کل کتاب
۵	شیمی	۳۰	-	شیمی ۱: کل کتاب شیمی ۲: کل کتاب

۱. اگر $A = \{1, 2, 4, 9, 12, 16\}$ و $B = \{x | x \in \mathbb{N}, x^2 \in A\}$

باشد، آن گاه مجموعه $B - A$ برابر با کدام گزینه است؟

① $\{1, 2, 4\}$

② $\{1, 2, 3, 4\}$

③ $\{3\}$

④ $\emptyset$

پاسخ

③ مجموعه B شامل اعداد طبیعی است که توان دوم آن‌ها عضو A باشند؛

لذا اعضای مجموعه B اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ هستند. داریم:

$$B - A = \{1, 2, 3, 4\} - \{1, 2, 4, 9, 12, 16\} = \{3\}$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی

زیر واحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی زوایای خاص

حیطه شناختی

مقدماتی

۲. اگر $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ و $\cot \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، مقدار عبارت

$$A = \frac{4 \sin^2 \alpha - \tan^3(\alpha - 15^\circ) + 2 \cos^2(\frac{\alpha}{2})}{2 \cos(3\alpha) - 3 \sin(\frac{3\alpha}{2})}$$

برابر با کدام گزینه

است؟

$$-\frac{7}{2} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$-\frac{7}{10} \quad (3)$$

$$-1 \quad (4)$$

پاسخ

۳. اگر $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ و $\cot \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ پس $\alpha = 60^\circ$ بنابراین:

$$\begin{aligned} A &= \frac{4 \sin^2 \alpha - \tan^3(\alpha - 15^\circ) + 2 \cos^2(\frac{\alpha}{2})}{2 \cos 3\alpha - 3 \sin(\frac{3\alpha}{2})} \\ &= \frac{4 \sin^2(60^\circ) - \tan^3(45^\circ) + 2 \cos^2(30^\circ)}{2 \cos(180^\circ) - 3 \sin(90^\circ)} \\ &= \frac{4(\frac{3}{4}) - 1 + 2(\frac{3}{4})}{2(-1) - 3(1)} = \frac{3 - 1 + \frac{3}{2}}{-2 - 3} = \frac{\frac{7}{2}}{-5} = -\frac{7}{10} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۳. حاصل عبارت $\sqrt[12]{6} \times 2^{\frac{4}{3}} \times 5^{\frac{1}{4}} \times 12^{\frac{1}{6}}$ کدام است؟

① $12\sqrt[3]{2}$

② $6\sqrt[3]{32}$

③ $4\sqrt[3]{9}$

④ ۱۲

پاسخ

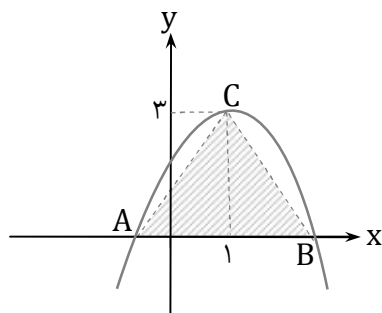
۴. ابتدا تمامی عددها را تجزیه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & (\sqrt[12]{6})^{\frac{1}{6}} \times (2 \times 3^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{1}{12}} \times 3^{\frac{1}{12}} \\ &= 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} \times 2^{\frac{1}{4}} \times 3^{\frac{3}{4}} \times 2^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{1}{12}} \times 3^{\frac{1}{12}} \\ &= 2^{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{4}{3} + \frac{1}{12}} \times 3^{\frac{1}{6} + \frac{3}{4} + \frac{1}{12}} = 2^2 \times 3^1 = 12 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۴. نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۶ باشد، مقدار $2a + c$ برابر با کدام گزینه است؟



① ۳

② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{1}{5}$

پاسخ

۳

$$S_{\triangle ABC} = 6 \Rightarrow \frac{\text{قاعده ارتفاع} \times AB}{2} = 6 \Rightarrow AB = 4 \Rightarrow$$

$x = 1$ محور تقارن سهمی بوده و در وسط پاره خط AB قرار دارد، پس $x_B = 3$ و $x_A = -1$ می باشد.



معادله سهمی که محور طولها را در $x = \alpha$ و $x = \beta$ قطع می کند، عبارتست از:

$$y = k(x - \alpha)(x - \beta)$$

پس سهمی مورد نظر به صورت $y = k(x + 1)(x - 3)$ می باشد. برای محاسبه k ، کافی است نقطه $(1, 3)$ را در سهمی قرار دهیم:

$$3 = k(1 + 1)(1 - 3) \Rightarrow k = -\frac{3}{4}$$

پس:

فصل ۴: معادله ها و نامعادله ها

واحد یادگیری
درس ۲: سهمی

زیر واحد یادگیری
نمودار سهمی

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ



$$y = -\frac{3}{4}(x+1)(x-3) = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{9}{4}$$

در نتیجه: $a = -\frac{3}{4}$ و $c = \frac{9}{4}$

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

ریاضیات

فصل

فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: سهمی

زیرواحد یادگیری

نمودار سهمی

حیطه شناختی

پیشرفته

۵ اگر:

$$f = \left\{ \left(\frac{\sqrt{5}}{5}, a^2 - 5a \right), (a, 2), (1, 3), \left(\frac{1}{\sqrt{5}}, -6 \right), (3, 7), (2, b) \right\}$$

یک تابع باشد، نسبت مجموع اعضای برد تابع به b برابر کدام

است؟

۱) ۲

۲) -۲

۳) ۳

۴) -۳

پاسخ

۳ وقتی تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی با مؤلفه اول

یکسان و مؤلفه دوم متفاوت نداشته باشیم، پس:

$$\frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow a^2 - 5a = -6 \Rightarrow a^2 - 5a + 6 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \checkmark \\ a = 3 \rightarrow (3, 2), (3, 7) \end{cases}$$

$$a = 2 \Rightarrow f = \left\{ \left(\frac{\sqrt{5}}{5}, -6 \right), (2, 2), (1, 3), (3, 7), (2, b) \right\}$$

$$\Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع اعضای برد}}{b} = \frac{6}{2} = 3$$

فیلم پاسخ



۶ اگر دنباله $3, x, y, z, f, 15, \dots$ جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، مجموع یازده جمله اول این دنباله کدام است؟

۱۳۰ ①

۱۶۵ ②

۱۷۲ ③

۱۵۶ ④

پاسخ

۲

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 3 \\ t_6 = 15 \end{array} \right\} \Rightarrow t_1 + 5d = 15 \Rightarrow 3 + 5d = 15$$

$$\Rightarrow d = \frac{12}{5}$$

مجموع ۱۱ جمله اول:

$$S_{11} = \frac{11}{2} (2t_1 + 10d) = \frac{11}{2} (2 \times 3 + 10 \times \frac{12}{5})$$

$$= \frac{11}{2} (6 + 24) = 165$$

فیلم پاسخ



۷. نمودار تابع $y = mx^2 - 3x + m - 2$ محور x ها را در دو

طرف محور y ها قطع می‌کند، کدام گزینه درست است؟

① دارای مینیمم به طول منفی است.

② دارای مینیمم به طول مثبت است.

③ دارای ماکزیمم به طول منفی است.

④ دارای ماکزیمم به طول مثبت است.

پاسخ

② اگر نمودار تابع، محور x ها را در دو طرف محور y ها قطع کند،

یعنی معادله دارای دو ریشهٔ مختلف‌العلامه است که شرط دو ریشهٔ

مختلف‌العلامه برابر است با:

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m-2}{m} < 0 \Rightarrow 0 < m < 2$$

طول رأس سهمی برابر است با:

$$\frac{-b}{2a} = \frac{3}{2m} > 0$$

چون $m > 0$ است، تابع دارای مینیمم به طول مثبت است.

فیلم پاسخ



۸ اگر معادله $\sqrt{2x + \sqrt{x-2}} = \sqrt{2-x} + \sqrt{3a-2}$ دارای تنها یک ریشه باشد، مقدار a کدام است؟

- ۱ ①
۲ ②
 $\frac{11}{3}$ ③
۶ ④

پاسخ

۲ در معادله داده شده، دو رادیکال زیر را تعیین دامنه می‌کنیم.

$$\sqrt{2x + \underbrace{\sqrt{x-2}}_A} = \underbrace{\sqrt{2-x}}_B + \sqrt{3a-2}$$

$$D_A: x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$

$$D_B: 2 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2$$

و با توجه به این که هر دو رادیکال باید تعریف شده باشند، تنها عددی که در معادله بالا صدق می‌کند، $x = 2$ است و با توجه به این که در صورت سؤال بیان شده که این معادله تنها یک ریشه دارد، این ریشه $x = 2$ است. بنابراین داریم:

$$\sqrt{4 + \sqrt{0}} = \sqrt{0} + \sqrt{3a-2} \Rightarrow 2 = \sqrt{3a-2}$$

$$\Rightarrow 3a - 2 = 4 \Rightarrow a = 2$$

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و گنگ

زیر واحد یادگیری

معادلات گنگ

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۹. معادله $|3x - 1| + |x^2 - 2x| = |5x - x^2 - 1|$ دارای جواب‌هایی به صورت $(-\infty, a] \cup [b, c]$ است. مقدار $a - 3b + c$ کدام است؟

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۱

میدانید

نامساوی مثلث:

$$|u| + |v| \geq |u + v|$$

حالت تساوی وقتی برقرار است که $u, v \geq 0$ باشد.

$$|\underbrace{3x-1}_u| + |\underbrace{x^2-2x}_v| = |\underbrace{5x-x^2-1}_{u+v}|$$

پس طبق نامساوی مثلث خواهیم داشت:

$$u, v \geq 0 \Rightarrow (3x-1)(x^2-2x) \geq 0 \Rightarrow$$

x	0	1/3	2
عبارت	+	-	+
	+	-	+

پس جواب نهایی $x \leq 0$ یا $\frac{1}{3} \leq x \leq 2$ خواهد بود.

$$a = 0, b = \frac{1}{3}, c = 2 \Rightarrow a - 3b + c = 0 - 1 + 2 = 1$$

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۴: قدرمطلق و ویژگی‌های آن

زیرواحد یادگیری

معادلات قدرمطلق

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰. مجموعه مختصات نقطه‌ای روی خط $y = x - 1$ که از دو نقطه

$A(-1, 3)$ و $B(1, -1)$ به یک فاصله باشد، برابر با کدام

گزینه است؟

۱) ۵

۲) ۷

۳) -۱

۴) -۳

پاسخ

۲



مجموعه نقاطی که از دو نقطه به یک فاصله باشد، روی عمود منصف آن دو نقطه است.

$$M\left(\frac{1-1}{2}, \frac{-1+3}{2}\right) = (0, 1)$$

شیب خط گذرا از دو نقطه را می‌نویسیم:

$$m_{AB} = \frac{3-(-1)}{-1-1} = \frac{4}{-2} = -2$$

$$\rightarrow \text{عمودمنصف } m = \frac{-1}{m_{AB}} = \frac{1}{2}$$

معادله خط عمودمنصف را می‌نویسیم:

$$y - 1 = \frac{1}{2}(x - 0)$$

محل برخورد دو خط نقطه موردنظر است.

$$\Rightarrow 2y = x + 2$$

$$\begin{cases} 2y = x + 2 \\ y = x - 1 \end{cases} \Rightarrow 2x - 2 = x + 2$$

$$\Rightarrow x = 4, y = 3$$

$$x + y = 4 + 3 = 7$$

فصل

فصل ۱: هندسه تحلیلی و جبر

واحد یادگیری

درس ۱: هندسه تحلیلی

زیرواحد یادگیری

مختصات نقطه وسط یک پاره‌خط

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۱. مساحت بین نمودار تابع $y = 3|2x| - 1$ و محور x ها در

فاصله $[-1, \frac{2}{3}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{11}{3}$

۲) ۴

۳) $\frac{13}{3}$

۴) $\frac{14}{3}$

پاسخ

۳ ابتدا عبارت داخل جزء صحیح را بازه بندی کرده و در هر بازه،

جزء صحیح را حذف می نماییم. سپس با توجه به محدوده هر بازه،

تابع مورد نظر را رسم می کنیم:

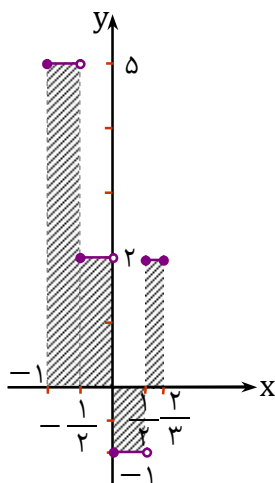
$$-1 \leq x \leq \frac{2}{3} \Rightarrow -2 \leq 2x \leq \frac{4}{3}$$

$$-2 \leq 2x < -1 : y = 5 : -1 \leq x < -\frac{1}{2}$$

$$-1 \leq 2x < 0 : y = 2 : -\frac{1}{2} \leq x < 0$$

$$0 \leq 2x < 1 : y = -1 : 0 \leq x < \frac{1}{2}$$

$$1 \leq 2x \leq \frac{4}{3} : y = 2 : \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{2}{3}$$



$$\begin{aligned} \text{مساحت} &= 5 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{2} + 1 \times \frac{1}{2} + 2 \times \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right) \\ &= \frac{5}{2} + \frac{2}{2} + \frac{1}{2} + \frac{2}{6} = \frac{13}{3} \end{aligned}$$

فصل

فصل ۲: تابع

واحد یادگیری

درس ۲: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

تابع پله ای - تابع جزء صحیح و رسم آن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۲. ضابطه وارون تابع $y = x^2 + 2x^2$ در بازه $(0, 1)$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. $0 < x < 3, y^{-1} = \sqrt{\sqrt{x+1}-1}$

۲. $0 < x < 3, y^{-1} = -\sqrt{\sqrt{x+1}-1}$

۳. $0 < x < 3, y^{-1} = \sqrt{1-\sqrt{x+1}}$

۴. $0 < x < 3, y^{-1} = -\sqrt{1-\sqrt{x+1}}$

پاسخ

۱. برای محاسبه ضابطه وارون تابع ابتدا باید x را بر حسب y به دست آوریم:

$$y = x^2 + 2x^2 + 1 - 1 \Rightarrow y + 1 = (x^2 + 1)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 1 = \sqrt{y+1} \Rightarrow x^2 = \sqrt{y+1} - 1$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{\sqrt{y+1}-1}$$

اکنون جای x و y را عوض می‌کنیم: $y^{-1} = \sqrt{\sqrt{x+1}-1}$



۱۳. اگر $g(x) = x + \sqrt{-x + 11}$ و $f^{-1}(x) = x^2 + x$ باشد،

حاصل $(f \circ g^{-1})(5)$ کدام است؟

۱ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

پاسخ

۱ ابتدا $(f \circ g^{-1})(5)$ را برابر a فرض می‌کنیم و داریم:

$$f(g^{-1}(5)) = a \Rightarrow f^{-1}(a) = g^{-1}(5) \Rightarrow g(\underbrace{f^{-1}(a)}_u) = 5$$

پس باید $g(u) = 5$ شود و داریم:

$$g(x) = x + \sqrt{-x + 11} = 5$$

$$\Rightarrow -x + 11 = 25 + x^2 - 10x$$

$$\Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 2)(x - 7) = 0 : x = \begin{cases} 2 & \checkmark \\ 7 & \times \end{cases}$$

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

فیلم پاسخ



۱۴. معادله $\log_x(6x + 1) = \log_x(x^2 + 9)$ چند ریشه دارد؟

① صفر

② ۱

③ ۲

④ بیشتر از ۲ ریشه

پاسخ

③ با فرض $x > 0$ و $x \neq 1$ داریم:

$$6x + 1 = x^2 + 9 \Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 2)(x - 4) = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 2 \\ 4 \end{cases}$$

پس دو ریشه دارد.

فیلم پاسخ



۱۵. اگر $\alpha = \frac{\pi}{24}$ باشد، حاصل عبارت $\sin^5 \alpha \cos \alpha - \cos^5 \alpha \sin \alpha$

کدام است؟

- ① $-\frac{\sqrt{3}}{8}$
 ② $\frac{\sqrt{3}}{8}$
 ③ $-\frac{1}{8}$
 ④ $\frac{1}{8}$

۳

پاسخ

$$\begin{aligned} & \sin^5 \alpha \cos \alpha - \cos^5 \alpha \sin \alpha \\ &= \sin \alpha \cos \alpha (\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha) \\ &= \sin \alpha \cos \alpha (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) (\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) \\ &= -\frac{1}{2} \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = -\frac{1}{4} \sin^4 \alpha \\ &\stackrel{\alpha = \frac{\pi}{24}}{=} -\frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{8} \end{aligned}$$

فصل

فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۴: روابط مثلثاتی مجموع و تفاضل

زوایا

زیر واحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی زوایای α^2

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۲: نسبت‌های مثلثاتی برخی زوایا

زیر واحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم / قرینه /

مکمل

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۶. اگر $\frac{2\sin(\frac{3\pi}{2}-x)-3\cos(\frac{9\pi}{2}+x)}{\sin(-\frac{3\pi}{2}+x)+\sin(17\pi+x)} = 5$ آنگاه حاصل $\tan 2x$

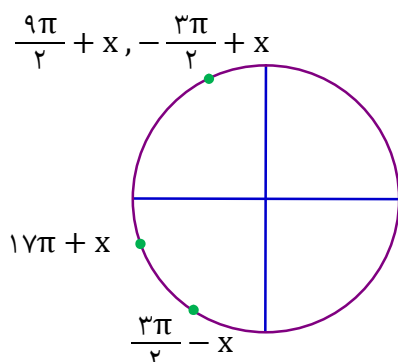
کدام است؟

- ① $\frac{56}{15}$
 ② $\frac{112}{15}$
 ③ $\frac{49}{64}$
 ④ $\frac{7}{8}$

پاسخ

② ابتدا با توجه به زاوایای $\frac{k\pi}{2} + \alpha$ ، نسبت‌های مثلثاتی را ساده می‌کنیم:

$$\left(\text{مثال: } \frac{31\pi}{2} - x = 15\pi + \frac{\pi}{2} - x\right)$$



$$\text{عبارت} = \frac{-2\cos x + 3\sin x}{\cos x - \sin x} = 5$$

با تقسیم صورت و مخرج کسر بر $\cos x$ داریم:

$$\frac{-2+3\tan x}{1-\tan x} = 5 \Rightarrow -2+3\tan x = 5-5\tan x$$

$$\Rightarrow \tan x = \frac{7}{8}$$

$$\tan 2x = \frac{2\tan x}{1-\tan^2 x} = \frac{2 \times \frac{7}{8}}{1-\frac{49}{64}} = \frac{\frac{7}{4}}{\frac{15}{64}} = \frac{112}{15}$$

فیلم پاسخ



۱۷. اگر تابع $f(x) = ([x] - a)([x] - b)$ در $x = k \in \mathbb{Z}$ تابعی پیوسته باشد، مقدار k برابر کدام گزینه است؟ a و b یکی زوج و دیگری فرد است

$$\frac{a-b+1}{2} \quad ①$$

$$\frac{a+b+1}{2} \quad ②$$

$$\frac{a+b-1}{2} \quad ③$$

$$\frac{a-b-1}{2} \quad ④$$

پاسخ

۲ اگر تابع f در $x = k \in \mathbb{Z}$ پیوسته باشد، باید:

$$\lim_{x \rightarrow k^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow k^-} f(x) = f(k)$$

$$\Rightarrow (k - a)(k - b) = (k - 1 - a)(k - 1 - b)$$

$$\Rightarrow k^2 - ka - kb + ab = k^2 - k - kb - k$$

$$+ 1 + b - ak + a + ab$$

$$\Rightarrow -2k + a + b + 1 \Rightarrow k = \frac{a+b+1}{2}$$

فصل

فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

درس ۵: پیوستگی

زیر واحد یادگیری

تعریف پیوستگی در نقطه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۸. اگر $f(x) = \frac{1-\cos x}{\sin^2 x}$ و $g(x) = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2\pi} g(f(x))$ برابر با کدام گزینه است؟

- ① صفر
② ۱
③ $\sqrt{2}$
④ $\sqrt{3}$

پاسخ

④ ابتدا حد تابع داخلی را وقتی $x \rightarrow 2\pi$ محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 2\pi} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{1-\cos x}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{2\sin^2 \frac{x}{2}}{(2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2})^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{1}{2\cos^2 \frac{x}{2}} = \frac{1}{2}$$

سپس حد تابع خارجی را در آن به دست می‌آوریم:

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

فصل

فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

درس ۴: محاسبه حد توابع کسری

زیر واحد یادگیری

رفع ابهام حدهای مبهم صفر صفر مثلثاتی

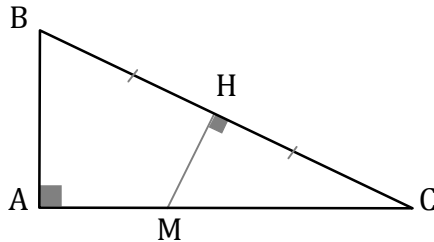
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۹. در مثلث قائم‌الزاویه BAC (شکل زیر) عمود منصف وتر BC ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $AB = ۲۴$ و $AC = ۳۲$ باشد، طول پاره خط MC چقدر است؟



۱۸ ①

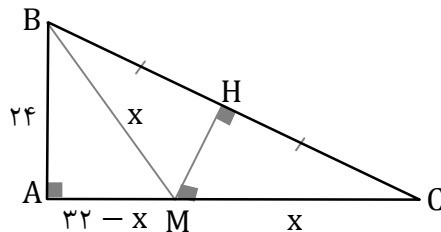
۲۰ ②

۲۵ ③

۳۰ ④

پاسخ

۳. اگر M روی عمود منصف ضلع BC از مثلث BAC باشد، آنگاه MC با MB برابر است.



$$MB = MC = x$$

$$AB^2 + AM^2 = MB^2 \Rightarrow ۲۴^2 + (۳۲ - x)^2 = x^2$$

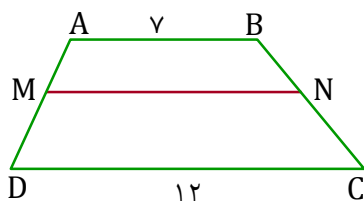
$$\Rightarrow x = ۲۵$$

فیلم پاسخ



۲۰. در ذوزنقه زیر $AB \parallel MN \parallel CD$ است، اگر $\frac{MA}{AD} = \frac{2}{5}$ باشد،

اندازه MN برابر با کدام گزینه است؟



۱) ۸

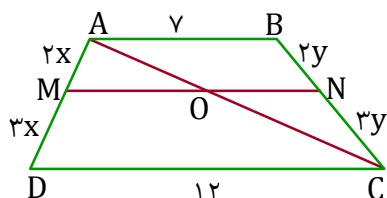
۲) ۹

۳) ۹/۵

۴) ۸/۷۵

پاسخ

۲ روش اول:



با توجه به شکل و نسبت‌های تالس داریم:

$$\triangle ADC: \frac{AM}{AD} = \frac{MO}{DC} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{MO}{12} \Rightarrow MO = \frac{24}{5} \quad (1)$$

$$\triangle ABC: \frac{CN}{BC} = \frac{NO}{AB} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{NO}{7} \Rightarrow NO = \frac{21}{5} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow MN = \frac{45}{5} = 9$$

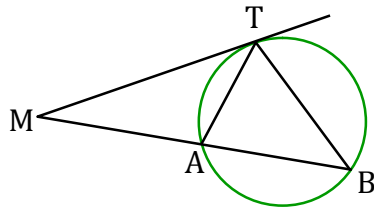
روش دوم:

$$MN = \frac{DC \times AM + AB \times MD}{AM + MD} = \frac{24x + 21x}{5x} = 9$$

فیلم پاسخ



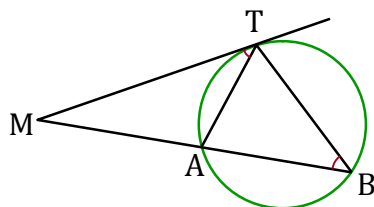
۲۱. در شکل زیر، از نقطه M مماس MT و قاطع MAB رسم شده است. اگر $TA = ۳$ و $TB = ۴$ باشد، حاصل $\frac{MA}{MB}$ کدام است؟



- ① $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 ② $\frac{12}{7}$
 ③ $\frac{16}{9}$
 ④ $\frac{9}{16}$

پاسخ

۴. دو مثلث MTA و MTB متشابهند، زیرا:



$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \widehat{M} = \widehat{M} \\ \widehat{B} = \widehat{T} = \frac{\widehat{TA}}{2} \end{array} \right. &\Rightarrow \frac{TA}{TB} = \frac{MT}{MB} = \frac{MA}{MT} \\ \left(\frac{TA}{TB} \right)^2 &= \frac{TA}{TB} \times \frac{TA}{TB} = \frac{MT}{MB} \times \frac{MA}{MT} = \frac{MA}{MB} \\ \Rightarrow \frac{MA}{MB} &= \left(\frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{16} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۲۲. دو صفحه متقاطع P و Q و نقطه A خارج این دو صفحه مفروض است. چند صفحه می‌توان رسم کرد که از A گذشته و با P و Q متقاطع باشد؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) بی‌شمار

پاسخ

۴) دو نقطه دلخواه B و C را به ترتیب روی P و Q در نظر بگیرید. از سه نقطه A ، B و C یک صفحه می‌گذرد که این صفحه با دو صفحه P و Q متقاطع است، چون بی‌شمار نقطه مانند B و C روی دو صفحه وجود دارد، بی‌شمار صفحه می‌توان رسم کرد.

فیلم پاسخ



۲۳. کدام تبدیل ممکن است طول نباشد؟

① دوران

② بازتاب

③ تجانس

④ انتقال

پاسخ

③ در تجانس با نسبت تجانس $K \neq \pm 1$ اندازه پاره‌خط‌ها تغییر می‌کند و لذا طول ناست.

فیلم پاسخ



فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

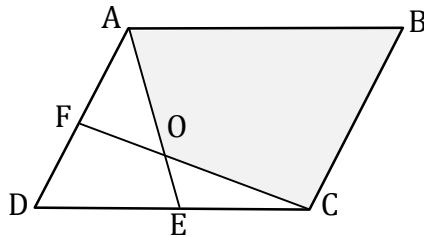
زیرواحد یادگیری

کاربردهایی از مساحت

حیطه شناختی

پیشرفته

۳۴. مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD برابر ۲۴ می‌باشد. اگر F وسط AD و E وسط CD باشد، مساحت قسمت رنگ شده چقدر است؟



۱۳ ①

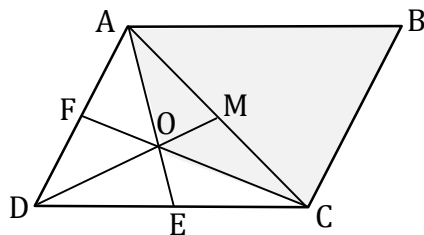
۱۴ ②

۱۶ ③

۲۰ ④

پاسخ

۳ قطر AC و میانه DM وارد بر AC را رسم می‌کنیم می‌دانیم میانه‌های مثلث ADC آن را به ۶ مثلث هم مساحت تقسیم می‌کنند. بنابراین داریم:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} S_{ABCD} = 12$$

$$S_{\triangle AOC} = \frac{2}{6} S_{\triangle ADC} = \frac{2}{6} \left(\frac{1}{2} S_{ABCD} \right) = 4$$

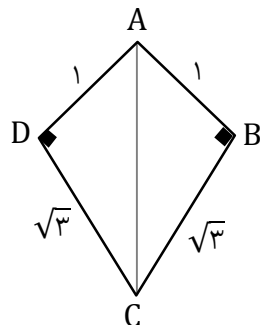
$$\Rightarrow \text{مساحت رنگ شده} = 12 + 4 = 16$$

دقت کنیم که در مثلث ACD دو میانه AE و CF رسم شده است.

فیلم پاسخ



۲۵. در چهارضلعی شکل مقابل $AB = AD = 1$ و $BC = CD = \sqrt{3}$ است. اگر $\widehat{B} = \widehat{D} = 90^\circ$ باشد، شعاع دایره محاطی چهارضلعی چقدر است؟



① $\frac{\sqrt{3}}{2}$

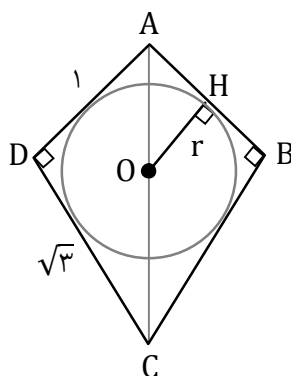
② $\sqrt{3}$

③ $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$

④ $\frac{3-\sqrt{3}}{2}$

پاسخ

۴. مساحت و محیط چهارضلعی ABCD را به دست می آوریم.



$$S_{ABCD} = 2S_{ADC} = 2\left(\frac{1 \times \sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3}$$

$$2P = 2\sqrt{3} + 2 \Rightarrow P = \sqrt{3} + 1$$

می دانیم شعاع دایره محاطی از رابطه $r = \frac{S}{P}$ به دست می آید:

$$r = \frac{3}{\sqrt{3}+1} = \frac{3-\sqrt{3}}{2}$$

فصل

فصل ۱: دایره

واحد یادگیری

درس ۳: چندضلعی های محاطی و محیطی

زیر واحد یادگیری

چندضلعی های محیطی

حیطه شناختی

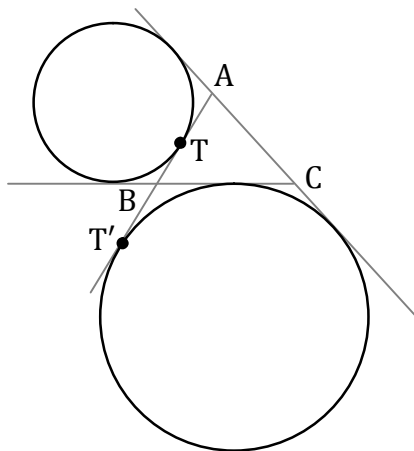
پیشرفته

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۱: دایرهواحد یادگیری
درس ۳: چندضلعی‌های محاطی و محیطیزیر واحد یادگیری
دایره‌های محاطی داخلی و خارجی مثلثحیطه شناختی
پیشرفته

۲۶. در مثلث ABC ، $AB = ۷$ ، $AC = ۸$ و $BC = ۹$ می‌باشد. دایره‌های محاطی خارجی نظیر دو رأس A و C را رسم کرده‌ایم. طول پاره خط TT' مماس مشترک داخلی این دو دایره چقدر است؟



۱) ۷

۲) ۷/۴

۳) ۷/۶

۴) ۸

پاسخ

۴

میدانید

اگر از یک نقطه دو مماس بر دایره رسم کنیم، طول دو مماس برابر خواهد بود.

$$BM = BT' = x$$

$$CM = CK = y$$

$$AN = AT = z$$

$$\left. \begin{aligned} AT' &= AB + BT' = c + x \\ AK &= AC + CK = b + y \end{aligned} \right\} AT' = AK \Rightarrow c + x = b + y$$

$$\text{محیط: } 2P = a + b + c = x + y + b + c$$

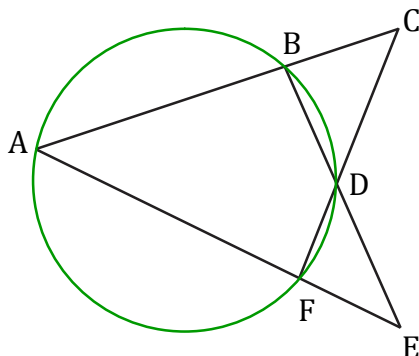
$$\xrightarrow{c+x=b+y} 2P = 2b + 2y$$

$$\Rightarrow b + y = P \Rightarrow AT' = AK = P$$

فیلم پاسخ

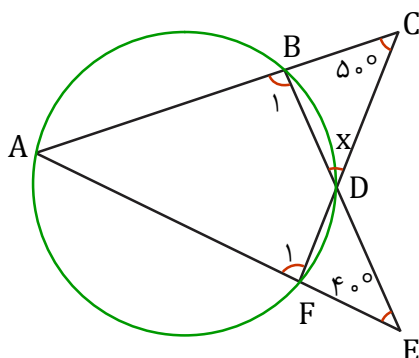


۲۷. در شکل زیر، $\hat{C} = 50^\circ$ و $\hat{E} = 40^\circ$ است. زاویه $\hat{BDC}$ چند درجه است؟

۱) 23° ۲) 45° ۳) 74° ۴) 50°

پاسخ

۲



$$\hat{B}_1 = \hat{C} + \hat{BDC} = 50^\circ + x$$

$$\hat{F}_1 = \hat{E} + \hat{FDE} = 40^\circ + x$$

چون چهار ضلعی ABDF محاطی است پس:

$$\hat{B}_1 + \hat{F}_1 = 180^\circ \Rightarrow 2x = 90^\circ \Rightarrow x = 45^\circ$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: دایره

واحد یادگیری

[یازدهم] درس ۱: مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در

دایره

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] زوایای داخلی و خارجی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل ۴: تجسم فضایی

واحد یادگیری
درس ۲: تفکر تجسمی

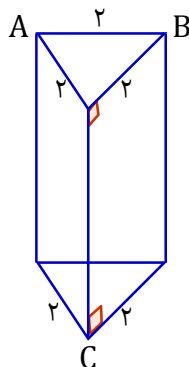
زیر واحد یادگیری

برش

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۸. در شکل زیر مساحت مثلث ABC برابر ۴ است. حجم منشور قائم چقدر است؟



۱۴ ①

۱۴√۲ ②

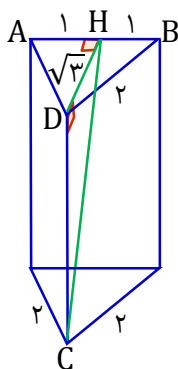
√۳۹ ③

√۵۷ ④

پاسخ

۳. مساحت مثلث ABC برابر ۴ است، پس:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times CH = 4 \Rightarrow CH = 4$$



قاعده منشور یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۲ است؛ پس ارتفاع DH برابر $\sqrt{3}$ و مساحت قاعده $\sqrt{3}$ است.
حال در مثلث قائم الزاویه CHD داریم:

$$CD^2 + HD^2 = CH^2 \Rightarrow CD = \sqrt{13}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} &= \text{حجم منشور} \\ &= \sqrt{3} \times \sqrt{13} = \sqrt{39} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۲۹. کدام بردار انتقال زیر می‌تواند خط $۳x + y = ۵$ را بر خط

$$۳x + y = ۸$$
 تصویر کند؟

① $(۱, ۱)$

② $(-۱, ۶)$

③ $(۲, -۲)$

④ $(-۲, ۳)$

پاسخ

② تبدیل $T(x, y) = (x + a, y + b)$ یک انتقال با بردار انتقال

(a, b) است. نقطه‌ای از خط $۳x + y = ۵$ مثلاً $(۱, ۲)$ را در نظر

می‌گیریم. باید انتقال یافته این نقطه در معادله خط $۳x + y = ۸$

صدق کند.

$$T(۱, ۲) = (۱ + a, ۲ + b) = (x', y')$$

$$۳(۱ + a) + ۲ + b = ۸ \Rightarrow ۳a + b = ۳$$

بردار موردنظر باید در رابطه فوق صدق کند. با آزمایش گزینه‌ها

$(-۱, ۶)$ مورد قبول است.

فصل

فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: تبدیل‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

انتقال و ویژگی‌های آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۰. اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های:

۳, ۳, ۴, ۶, ۶, ۷, ۷, ۹, ۱۳, ۱۵, ۱۶, ۲۰, ۲۱

واریانس داده‌های داخل جعبه به صورت تقریبی کدام است؟

۱) ۹

۲) ۱۱

۳) ۱۰

۴) ۱۲

پاسخ

۲

۳, ۳, ۴, ۶, ۶, ۷, ۷, ۹, ۱۳, ۱۵, ۱۶, ۲۰, ۲۱

$Q_1 = 5$ Q_2 $Q_3 = 15/5$

داده‌های داخل جعبه:

۶, ۶, ۷, ۷, ۹, ۱۳, ۱۵

$$\bar{X} = \frac{63}{7} = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{(6-9)^2 + (6-9)^2 + (7-9)^2 + (7-9)^2 + (9-9)^2 + (13-9)^2 + (15-9)^2}{7}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{9+9+4+4+16+36}{7} = \frac{78}{7} \approx 11$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: آمار توصیفیواحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیر واحد یادگیری

میانگین

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۱. نمرات ریاضی تعدادی دانش آموز یک کلاس، در جدول زیر آمده است. اگر میانگین وزنی نمرات ۱۸ باشد، مقدار k کدام است؟

x	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
f	۲	۷	k	۱۵	۱۰	۹

۷ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

پاسخ

۲. چون میانگین برابر با ۱۸ است، از داده‌ها ۱۸ واحد کم می‌کنیم تا میانگین داده‌های جدید صفر باشد:

$x - 18$	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲
f	۲	۷	k	۱۵	۱۰	۹

$$\Rightarrow \text{میانگین} = \frac{2(-3) + 7(-2) + k(-1) + 15(0) + 10(1) + 9(2)}{43+k} = 0$$

$$\Rightarrow k = 8$$

فیلم پاسخ



فصل ۴: آمار استنباطی

واحد یادگیری
درس ۲: برآوردزیر واحد یادگیری
برآورد و انحراف معیار میانگینحیطه شناختی
پیشرفته

۳۲. در یک جامعه به اندازه ۶، مجموعه مقادیر متغیرها $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ می باشد. از این جامعه یک نمونه به اندازه ۳ انتخاب می کنیم. پارامتر جامعه، میانگین مقادیر متغیر است. چقدر احتمال دارد برآورد نقطه ای ما از پارامتر جامعه با پارامتر جامعه برابر باشد؟

۱) صفر

۲) $\frac{1}{20}$ ۳) $\frac{2}{20}$ ۴) $\frac{3}{20}$

پاسخ

۱) پارامتر جامعه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{0+1+2+3+4+5}{6} = \frac{15}{6} = 2.5$$

ابتدا تعداد اعضای فضای نمونه ای را محاسبه می کنیم که برابر است با تعداد انتخاب نمونه های متفاوت با اندازه ۳ از مجموعه مقادیر متغیر یعنی: $20 = \binom{6}{3}$. حال باید از این ۲۰ نمونه متفاوت، آن هایی را انتخاب کنیم که میانگین متغیر برای آن ها برابر با پارامتر جامعه (یعنی ۲/۵) باشد پس مجموع مقادیر متغیرها در این نمونه ها باید برابر با $2.5 \times 3 = 7.5$ باشد که با توجه به اینکه تمامی متغیرها اعدادی صحیح هستند، هیچ گاه این حاصل جمع ایجاد نخواهد شد. پس پیشامد تصادفی تهی است و احتمال رخ دادن آن صفر است.

فیلم پاسخ



۳۳. اگر A و B و C سه مجموعه باشند، آن گاه

$$(A - (B - C)) - ((A - B) - C)$$

است؟

۱) A

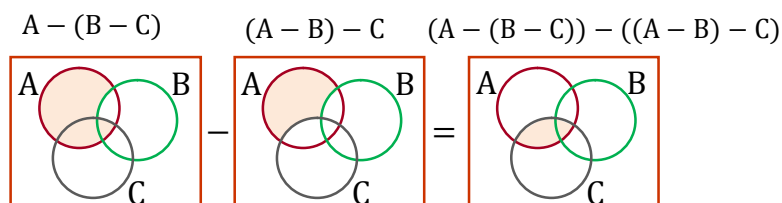
۲) $A \cap B$

۳) $A \cap C$

۴) $A - B$

پاسخ

۳



فیلم پاسخ



۳۴. گزاره $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow q$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

۱) p

۲) $p \vee q$

۳) $p \wedge q$

۴) $p \Rightarrow q$

پاسخ

۲

$$\begin{aligned}
 (p \Leftrightarrow q) \Rightarrow q &\equiv \sim (p \Leftrightarrow q) \vee q \equiv (p \wedge \sim q) \vee \\
 (q \wedge \sim p) \vee q &\equiv (p \wedge \sim q) \vee \underbrace{[(q \wedge \sim p) \vee q]}_q \\
 &\equiv (p \wedge \sim q) \vee q \equiv (p \vee q) \wedge \underbrace{(\sim q \vee q)}_T \equiv p \vee q
 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطیزیرواحد یادگیری
احتمال شرطیحیطه شناختی
مقدماتی۳۵. A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = 0/3$ و $P(B|A) = 0/4$ و $P(B) = 0/2$ باشد، حاصل $P(B'|A')$

کدام است؟

① $0/17$

② $\frac{35}{129}$

③ $\frac{31}{35}$

④ $\frac{17}{129}$

۳

پاسخ

$$\begin{cases} P(B'|A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} \\ P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow P(B \cap A) = 0/12 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} P(B' \cap A') &= 1 - P(A \cup B) \\ &= 1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)] = 0/62 \end{aligned}$$

$$P(B'|A') = \frac{0/62}{0/7} = \frac{31}{35}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطیزیرواحد یادگیری
قانون احتمال کلحیطه شناختی
مقدماتی

۳۶. دو ظرف یکسان داریم که در ظرف اول ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در ظرف دوم ۶ مهره سفید و ۵ مهره سیاه موجود است. اگر بخواهیم در برداشتن یک مهره به تصادف از یک ظرف، احتمال سیاه و سفید بودن برابر باشد، چند مهره سیاه باید به ظرف دوم اضافه کنیم؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

پاسخ

۳ فرض می‌کنیم به ظرف دوم، n مهره سیاه اضافه می‌کنیم. حال از آنجایی که در صورت سؤال بیان شده که احتمال سیاه بودن و احتمال سفید بودن باید با هم برابر باشند، یعنی احتمال هر دو برابر با $\frac{1}{4}$ است، از این رو داریم:

$$\begin{aligned} \frac{5}{8} \text{ مهره سفید باشد} &\Rightarrow \frac{1}{4} \text{ ظرف اول انتخاب شود} \\ \frac{6}{11+n} \text{ مهره سفید باشد} &\Rightarrow \frac{1}{4} \text{ ظرف دوم انتخاب شود} \end{aligned}$$

پیشامد سفید بودن: A

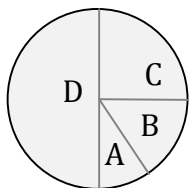
و مطابق با قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = \frac{1}{4} \times \frac{5}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{6}{11+n} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{5}{8} + \frac{6}{11+n} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2}{11+n} = \frac{3}{8} \Rightarrow 16 = 11 + n \Rightarrow n = 5$$

فیلم پاسخ





۳۷. در نمودار مقابل تعداد افرادی که در دسته‌های B، C و D قرار دارند، به ترتیب ۲، ۳، ۶ برابر تعداد افرادی است که در دسته A قرار دارند، زاویه A کدام است؟

۱) 20°

۲) 30°

۳) 45°

۴) 60°

۲

$$\begin{aligned}
 B &= 2A, \quad C = 3A, \quad D = 6A \\
 A + B + C + D &= 360^\circ \\
 \Rightarrow A + 2A + 3A + 6A &= 360^\circ \Rightarrow 12A = 360^\circ \\
 \Rightarrow A &= 30^\circ
 \end{aligned}$$

ریاضیات

فصل

فصل ۳: آمار توصیفی

واحد یادگیری

درس ۱: توصیف و نمایش داده‌ها

زیر واحد یادگیری

انواع نمودار

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۳۸. در پرتاب ۲ تاس سالم به طور همزمان، با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده، عدد اول است؟

- ① $\frac{5}{12}$
② $\frac{4}{9}$
③ $\frac{5}{9}$
④ $\frac{7}{12}$

پاسخ

۱

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای $n(S) = 6 \times 6 = 36$
پیشامد دلخواه ما است. A

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

$$n(A) = 15$$

اعداد اول: ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۱

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

فیلم پاسخ



۳۹. یک عدد طبیعی از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ به تصادف انتخاب می‌شود. احتمال این که این عدد نه بر ۴ و نه بر ۶ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- ① $\frac{32}{99}$
 ② $\frac{32}{100}$
 ③ $\frac{67}{100}$
 ④ $\frac{67}{99}$

پاسخ

۳. اگر A پیشامد آن که عدد بر ۴ و B پیشامد آن که عدد بر ۶ بخش پذیر باشد احتمال موردنظر $P((A \cup B)')$ می‌باشد لذا:

$$P(A) = \frac{\left[\frac{100}{4}\right]}{100} = \frac{25}{100}$$

$$P(B) = \frac{\left[\frac{100}{6}\right]}{100} = \frac{16}{100} \quad P(A \cap B) = \frac{\left[\frac{100}{12}\right]}{100} = \frac{8}{100}$$

$$P(A \cup B) = \frac{25}{100} + \frac{16}{100} - \frac{8}{100} = \frac{33}{100}$$

$$\Rightarrow P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{33}{100} = \frac{67}{100}$$

فصل

فصل ۲: احتمال

واحد یادگیری

درس ۱: مبانی احتمال

زیر واحد یادگیری

احتمال مقدماتی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۰. از کل ساکنین یک شهر که ۸۰۰ نفرند، ۵۰۰ نفر مرد هستند. یک گروه ۶۰۰ نفری که ۲۰۰ نفر آن‌ها زن بودند، انتخاب کردیم. نسبت پارامتر مردان به آماره زنان چقدر است؟

- ① $\frac{5}{12}$
 ② $\frac{12}{12}$
 ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{15}{8}$

پاسخ

۴۱. کل جامعه شامل ۳۰۰ زن و ۵۰۰ مرد است. نمونه انتخابی شامل ۲۰۰ زن و ۴۰۰ مرد می‌باشد. پس:

$$\text{پارامتر مردان} = \frac{500}{800} = \frac{5}{8}$$

$$\text{آماره زنان} = \frac{200}{600} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مطلوب} = \frac{\frac{5}{8}}{\frac{1}{3}} = \frac{15}{8}$$

فیلم پاسخ



۴۱. یکای نجومی (AU) تقریباً برابر چند سال نوری است؟ (تندی

نور در خلا 10^8 m/s ، یک سال را $365/25$ روز در نظر

بگیرید و $1 \text{ AU} \approx 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$)

① $\frac{1}{6} \times 10^{-4}$

② 6×10^{-3}

③ ۱

④ $6 \times 10^{+3}$

پاسخ

۱

میدانید

یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.

$$(1 \text{ AU} = 1/5 \times 10^{11} \text{ m})$$

۱) ابتدا یک سال نوری را حساب می‌کنیم:

الف) تبدیل سال به ثانیه:

$$t = (3600 \text{ ثانیه}) \times (24 \text{ ساعت}) \times (365/25 \text{ روز}) \times (1 \text{ سال})$$

$$= 315576 \times 10^2 \text{ s}$$

ب)

$$\ell y = s \times t = (3 \times 10^8 \text{ m/s}) (315576 \times 10^2 \text{ s})$$

$$= 946728 \times 10^{10} \text{ m} \simeq 9 \times 10^{15} \text{ m}$$

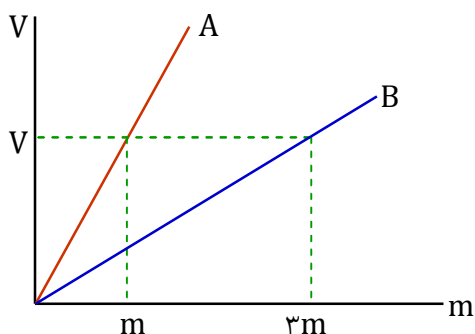
۲) یکای نجومی را به سال نوری تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{1 \text{ AU}}{1 \ell y} = \frac{1/5 \times 10^{11} \text{ m}}{9 \times 10^{15} \text{ m}} = \frac{1}{6} \times 10^{-4}$$

فیلم پاسخ



۴۲. با توجه به نمودار شکل زیر، نسبت جرم مکعبی توپر به ضلع ۶cm از ماده A به کره توپری به قطر ۴cm از ماده B چقدر است؟ ($\pi \simeq 3$)



- ① $\frac{3}{4}$
 ② $\frac{4}{3}$
 ③ $\frac{9}{4}$
 ④ $\frac{4}{9}$

پاسخ

۳ - ابتدا با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m}{3m} \times \frac{V}{V} = \frac{1}{3}$$

۲- حال با استفاده از رابطه $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$ خواهیم داشت:

$$\frac{1}{3} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\frac{4}{3} \times 3 \times 2^3}{6 \times 6 \times 6}$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{6 \times 6 \times 6}{3 \times 2^5} = \frac{9}{4}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیر واحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی دو جسم (مسئله و نمودار)

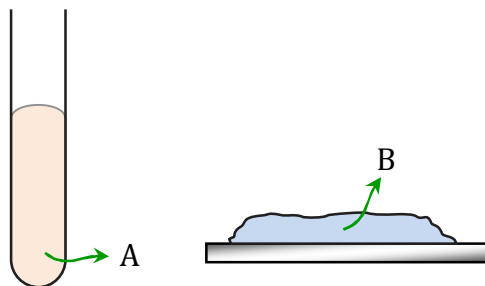
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۳. مطابق شکل مایع A را داخل لوله شیشه‌ای ریخته و مایع B را بر روی سطح شیشه ریخته‌ایم. با توجه به شکل، در مورد مایع A نیروی هم‌چسبی از نیروی دگرچسبی با شیشه بوده و در مورد مایع B نیروی هم‌چسبی از نیروی دگرچسبی با شیشه است. (به ترتیب از راست به چپ)



۱ قابل مقایسه نیست، بزرگتر

۲ قابل مقایسه نیست، کوچکتر

۳ کوچکتر، بزرگتر

۴ بزرگتر، کوچکتر

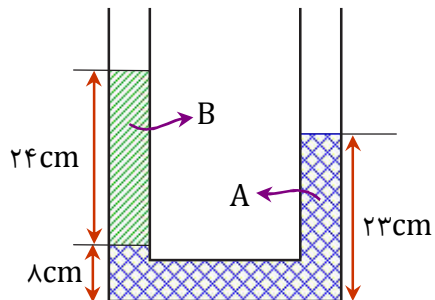
پاسخ

۴ ۱- چون سطح مایع A داخل لوله شیشه‌ای محدب ایستاده است. نیروی هم‌چسبی بزرگتر از نیروی دگرچسبی است.
۲- چون مایع B بر سطح شیشه پخش شده است نیروی هم‌چسبی کوچکتر از نیروی دگرچسبی است.

فیلم پاسخ



۴۴. در شکل زیر دو مایع مخلوط‌نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع A چند برابر چگالی مایع B است؟



① ۱/۶

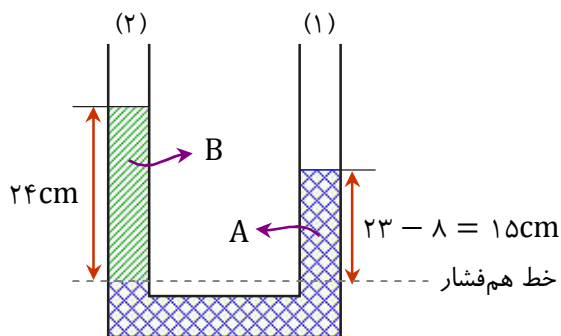
② ۱/۸

③ ۲

④ ۲/۱

پاسخ

۱ خط هم‌فشار دو شاخه را رسم می‌کنیم با حذف مایع مشترک زیر این خط و نوشتن معادله هم‌فشاری مایعات باقیمانده داریم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_B \times g \times 24 = \rho_A \times g \times 15$$

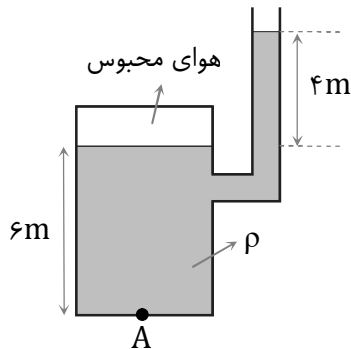
$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{24}{15} = 1/6$$

فیلم پاسخ



۴۵. چنانچه فشارسنجی فشار کل نقطه A را 290 kPa اندازه گیری کند، فشار هوای محبوس چند برابر فشار هوای آزاد (P_0)، در این محیط است؟

$$(g = 10 \text{ m/s}^2, \rho = 2000 \text{ kg/m}^3)$$



$$\textcircled{1} \quad 1/7$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{17}{9}$$

$$\textcircled{3} \quad 2/1$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{7}{3}$$

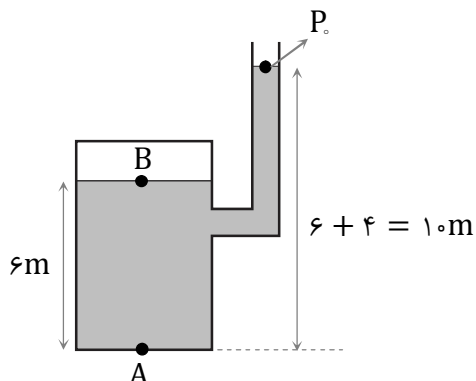
پاسخ

۲

میدانید

فشار کل یک نقطه درون شاره از رابطه $P = \rho gh + P_0$ به دست می آید که در این رابطه h ، فاصله عمودی نقطه مورد نظر تا سطح آزاد مایع (یعنی سطح در تماس با هوا) بوده و P_0 فشار هوای آزاد در محیط شاره است.

۱) محاسبه فشار هوا: با توجه به اعداد روی شکل داریم:



فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاره‌ها

زیر واحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



$$P_A = \rho g h_A + P_0 \Rightarrow 290 \times 10^3 = 2000 \times 10 \times 10 + P_0$$

$$\Rightarrow P_0 = 90 \text{ kPa}$$

(دقت کنید: نباید همیشه تصور کنید P_0 برابر 10^5 Pa است.)

(۲) محاسبه فشار هوای محبوس: کافی است فشار نقطه B در سطح مایع در محل هوای محبوس را حساب کنیم:

$$P_A - P_B = \rho g \Delta h_{(A,B)}$$

$$\Rightarrow 290 \times 10^3 - P_B = 2000 \times 10 \times 6 \Rightarrow P_B = 170 \text{ kPa}$$

(۳)

$$\frac{P_{\text{هوای محبوس}}}{P_0} = \frac{170 \text{ kPa}}{90 \text{ kPa}} = \frac{17}{9}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

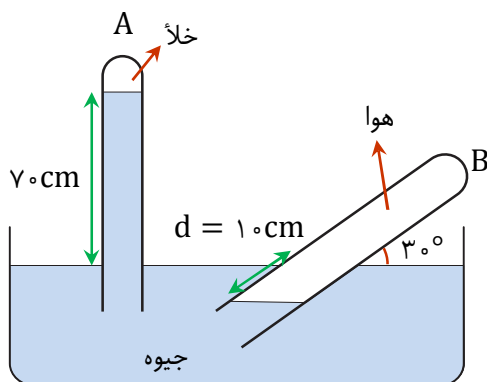
زیر واحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)

حیطه شناختی

پیشرفته

۴۶. در شکل زیر فشار هوای موجود در لوله B چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



۱) ۸۱/۶

۲) ۹۵/۲

۳) ۱۰۲

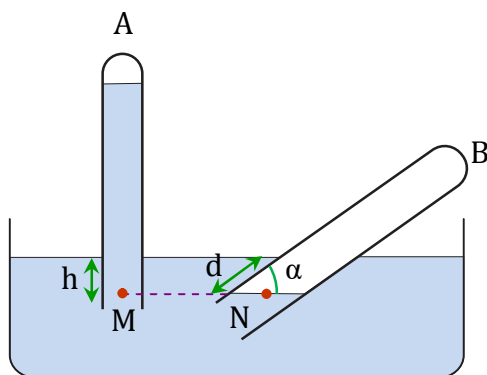
۴) ۱۰۸/۸

پاسخ

۳

بدانید

فشار حاصل از یک سیال، فشار حاصل از ارتفاع آن سیال است.
۱- با استفاده از نقاط هم‌تراز، فشار در نقطه‌های M و N یکسان است. پس داریم:



$$P_N = P_M \Rightarrow P_{\text{هوای لوله B}} = P_M = h + \gamma_0$$

۲- با توجه به زاویه لوله B با سطح مایع ارتفاع h برابر است با:

$$h = d \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ cm}$$

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری
فشار در شارها

زیرواحد یادگیری
ظروف U شکل، فشارسنج‌های بارومتر و
مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ



۳- بنابراین فشار هوای داخل لوله B برابر است با:

$$P_{B \text{ هوای لوله}} = 70 + 5 = 75 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{B \text{ هوای لوله}} = 13600 \times 10 \times \frac{75}{100} = 102000 \text{ Pa}$$

$$= 102 \text{ kPa}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

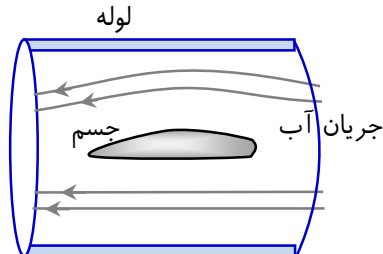
زیر واحد یادگیری

ظروف U شکل، فشارسنج‌های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

حیطه شناختی

پیشرفته

۴۷. جسمی که مقطع آن مطابق شکل است وسط یک لوله آب قرار دارد و در لوله، آب در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. کدام گزینه درست است؟



- ۱ با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.
- ۲ با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت پایین به جسم وارد می‌شود.
- ۳ با توجه به اصل برنولی از طرف آب نیرویی به سمت چپ به جسم وارد می‌شود.
- ۴ به جهت اصل برنولی، نیرویی به جسم وارد نمی‌شود و نیروهای وارد بر جسم ناشی از پدیده‌های دیگر فیزیکی است.

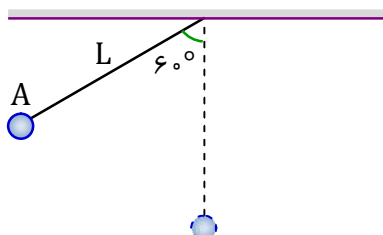
پاسخ

۱ بالای جسم سطح مقطع عبور آب کم شده، پس تندی آب بیشتر می‌شود. پس طبق اصل برنولی فشار کاهش می‌یابد یعنی فشار پایین جسم بیشتر از فشار بالای جسم است پس نیرویی به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.

فیلم پاسخ



۴۸. مطابق شکل، گلوله آونگ از نقطه A رها می‌شود. اگر حداکثر تندی گلوله ۷ باشد، در زمانی که تندی گلوله $\sqrt{0/6}7$ می‌شود، زاویه نخ آونگ با سطح افق چند درجه خواهد بود؟
(از مقاومت هوا صرف نظر شود. $\cos 53^\circ = 0/6$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)



۱) ۳۰

۲) ۳۷

۳) ۴۵

۴) ۵۳

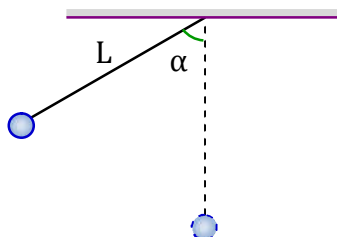
پاسخ

۴

بدانید

اگر یک آونگ از حالت تعادل خود به اندازه زاویه α منحرف شود و از این نقطه رها شود، بیش‌ترین تندی آن در حالی اتفاق می‌افتد که از حالت تعادل عبور کند و برابر است با:

$$v_{\max} = \sqrt{2gL(1 - \cos\alpha)}$$



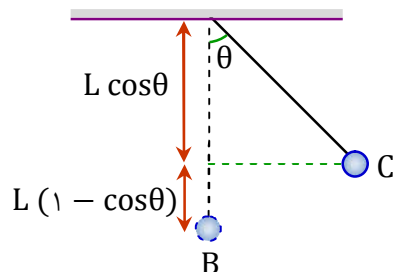
۱- ابتدا بیش‌ترین تندی یا همان v را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{\max} = \sqrt{2gL(1 - \cos\alpha)} = \sqrt{2gL(1 - 0/5)} = \sqrt{gL}$$

۲- با توجه به شکل اگر ارتفاع حالت B را صفر در نظر بگیریم،
 $h_c = L(1 - \cos\theta)$ خواهد بود. با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

فیلم پاسخ





$$E_B = E_C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mgL = mgL(1 - \cos\theta) + \frac{1}{2}m \times \frac{5}{6}gL$$

$$\Rightarrow \frac{5}{6} = 1 \times (1 - \cos\theta) + \frac{5}{6} \Rightarrow \cos\theta = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow \theta = 37^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه نخ با سطح افق} = 90^\circ - \theta = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

فیزیک

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی پتانسیل / پایداری انرژی

مکانیکی

زیرواحد یادگیری

پایداری انرژی مکانیکی

حیطه شناختی

پیشرفته

۴۹. انرژی مکانیکی جسمی 40 J افزایش یافته است. اگر انرژی جنبشی آن 5 J کم شده باشد، تغییر انرژی پتانسیل جسم چند ژول بوده و چگونه تغییر کرده است؟

① 45 J ژول افزایش یافته است.

② 45 J ژول کاهش یافته است.

③ 35 J ژول افزایش یافته است.

④ 35 J ژول کاهش یافته است.

پاسخ

۱

میدانید

$E = U + K$ پس می توان نوشت:

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K$$

اثبات:

$$\left. \begin{array}{l} E_2 = U_2 + K_2 \\ E_1 = U_1 + K_1 \end{array} \right\} \Rightarrow E_2 - E_1 = U_2 - U_1 + K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow \Delta E = \Delta U + \Delta K$$

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K \Rightarrow 40 = \Delta U - 5 \Rightarrow \Delta U = 45 \text{ J}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

کار و انرژی پتانسیل / پایداری انرژی مکانیکی

زیر واحد یادگیری

تعریف انرژی پتانسیل (انرژی پتانسیل گرانشی و الکتریکی)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۰ جرم کره‌ای با قطر 10 cm ، 3 kg است. به این کره با آهنک 200 J/s گرما می‌دهیم. پس از چه مدتی سطح کره 8 درصد افزایش می‌یابد؟ $(\alpha = 10^{-4} \frac{1}{K}, c = 500\text{ J/kg K})$

① ۶۰۰ ثانیه

② ۶۰ ثانیه

③ ۵۰ دقیقه

④ ۵ دقیقه

پاسخ

③ ۱- کافی است توجه کنید اگر سطح یک جسم $X\%$ افزایش پیدا کند، طول‌های وابسته به آن $\frac{X}{3}\%$ افزایش می‌یابد.

$$\Delta R = R\alpha\Delta\theta \xrightarrow{\Delta R = \frac{4}{100}R} \frac{4}{100} = 10^{-4} \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 400^\circ\text{C}$$

-۲

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow P \times t = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 200 \times t = 3 \times 500 \times 400$$

$$\Rightarrow t = 3000\text{ s} = 50\text{ min}$$

فیزیک

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

دما و دماسنجی / انبساط گرمایی

زیرواحد یادگیری

انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر

چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد

ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد

تغییرات)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۱. m_1 گرم آب 10°C را با m_2 گرم آب 90°C مخلوط می‌کنیم.

اگر تلفات گرما ناچیز باشد، دمای تعادل 20°C می‌شود. $\frac{m_1}{m_2}$

چقدر است؟

۱) ۸

۲) ۷

۳) $\frac{1}{8}$

۴) $\frac{1}{7}$

۲

پاسخ

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c \times (20 - 10) + m_2 c \times (20 - 90) = 0$$

$$\Rightarrow 10 m_1 = 70 m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 7$$

فیزیک

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیر واحد یادگیری

تعادل گرمایی بدون تغییر حالت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۲ ۴۰۰ سانتی‌متر مکعب آب 15°C تقریباً چقدر گرما باید بگیرد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3, c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}\cdot\text{K}, L_V = 2250\text{J/g})$$

① $1/05 \times 10^6\text{J}$

② 250kJ

③ 125kJ

④ 142800J

پاسخ

۱

$$\text{آب } 15^{\circ} \xrightarrow{\text{تبدیل به}} \text{آب } 100^{\circ}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 400\text{cm}^3 = 400\text{g} = 0/4\text{kg}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta$$

$$Q_1 = 0/4 \times 4200(100 - 15) = 142800\text{J}$$

$$100^{\circ}\text{آب} \xrightarrow{\text{تبدیل به}} 100^{\circ}\text{بخار}$$

$$Q_2 = mL_V = 400 \times 2250 = 900000\text{J}$$

$$Q_{\text{کل}} = 142800 + 900000$$

$$\simeq 105 \times 10^4\text{J} \simeq 1/05 \times 10^6\text{J}$$

فیزیک

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

تغییر حالت ماده

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۳ اگر فشار مقداری گاز کامل را ۲ برابر و دمای مطلق آن را ۳ برابر کنیم، چگالی گاز چند برابر خواهد شد؟

۱) $\frac{3}{2}$

۲) ۲

۳) ۳

۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ

۴ روش اول: (۱) با توجه به اینکه $\rho = \frac{m}{V}$ باید بینیم که V چه تغییری خواهد کرد:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2P_1 V_2}{3T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{3}{2} V_1$$

(۲) با توجه به رابطه $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2}$ پس داریم:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

روش دوم: با توجه به رابطه $\rho = \frac{PM}{RT}$ داریم:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} = \frac{2P_1}{P_1} \times \frac{T_1}{3T_1} = \frac{2}{3}$$

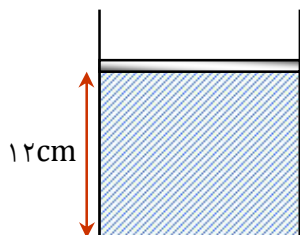
فیلم پاسخ



فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
قوانین گازهازیر واحد یادگیری
فرایندهای خاصحیطه شناختی
مقدماتی

۵۴ مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک گاز کاملی با دمای 300 K محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 400 K می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



۱ ۶

۲ ۳

۳ ۸

۴ ۴

پاسخ

۴ می‌دانیم در سیلندر و پیستون اگر نیروی وارد به پیستون تغییر نکند فشار ثابت است. بنابراین:

(الف)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \xrightarrow{V=h \times A} \frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2} \Rightarrow \frac{12}{300} = \frac{h_2}{400} \Rightarrow h_2 = 16\text{ cm}$$

(ب)

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 16 - 12 = 4\text{ cm}$$

فیلم پاسخ



۵۵ درون کپسولی مقداری گاز با دمای 27°C و فشار 3atm وجود دارد. شیر کپسول را باز کرده، مقداری گاز خارج می‌شود. اگر فشار و دمای گاز باقی‌مانده به ترتیب 2atm و 7°C شود، چند مول گاز از درون کپسول خارج شده است؟
 $(V = 28\text{Lit}$ و $R = 8\text{J/mol.K})$

① ۱

② ۲/۵

③ ۳/۵

④ ۶

پاسخ

① - ۱- با توجه به اینکه تعداد مول‌های اولیه گاز برابر با مجموع مول‌های گاز خارج شده و مول‌های ثانویه گاز در کپسول است؛ داریم:

$$n_1 = n_2 + n_{\text{خارج شده}} \xrightarrow{n = \frac{PV}{RT}} \frac{P_1 V_1}{R_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{R_2 T_2} + n_{\text{خارج شده}}$$

$$\Rightarrow \frac{3 \times 10^5 \times 28 \times 10^{-3}}{8 \times 300} = \frac{2 \times 10^5 \times 28 \times 10^{-3}}{8 \times 280} + n_{\text{خارج شده}}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{2} - \frac{5}{2} = n_{\text{خارج شده}} \Rightarrow n_{\text{خارج شده}} = 1\text{mol}$$

فصل

[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

[دهم] معادله حالت و فرایندهای

ترمودینامیکی ایستوار / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از

فرایندهای ترمودینامیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] مفاهیم اولیه / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ انرژی درونی مقداری گاز در دمای 77°C برابر 100 J است. اگر این گاز 60 J گرما از دست داده و بر روی آن 20 J کار انجام شود. دمای نهایی گاز چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

① -63 ② 210 ③ $46/2$ ④ $-26/8$

پاسخ

① -1

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow U_2 - U_1 = Q + W$$

$$\Rightarrow U_2 - 100 = -60 + 20 \Rightarrow U_2 = 60\text{ J}$$

۲- انرژی درونی گاز فقط تابع دمای مطلق آن است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{T_2}{273+77} \Rightarrow T_2 = 210\text{ K} = -63^{\circ}\text{C}$$

فصل

[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

[دهم] معادله حالت و فرایندهای

ترمودینامیکی ایستوار / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از

فرایندهای ترمودینامیکی

زیرواحد یادگیری

[دهم] مفاهیم اولیه / تبادل انرژی / انرژی

درونی و قانون اول ترمودینامیک

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های گرمایی /
قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین
گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و
یخچال‌ها

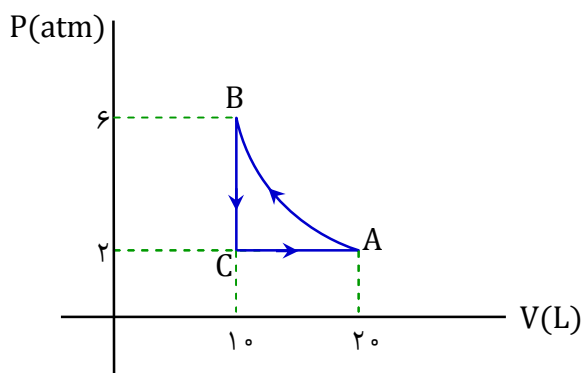
زیرواحد یادگیری

چرخه ترمودینامیکی

حیطه شناختی

مقدماتی

۵۷ یک گاز کامل چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند و 1600 J گرما به محیط می‌دهد. کار انجام شده بر روی گاز در فرایند AB چند ژول است؟



① -400

② 400

③ 3600

④ -3600

پاسخ

۳-۱ در یک چرخه، اندازه کار کل و گرمای مبادله شده کل قرینه یکدیگرند.

$$\Delta U_{\text{کل}} = Q_{\text{کل}} + W_{\text{کل}} = 0$$

$$W_{\text{کل}} = -Q_{\text{کل}} = -(-1600) = 1600 \text{ J}$$

-۲

$$W_{\text{کل}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} \xrightarrow{W_{BC} = 0 \text{ (هم حجم)}} W_{CA} = -P\Delta V$$

$$1600 = W_{AB} + 0 - (2 \times 10^5) \times (20 - 10) \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow W_{AB} = 3600 \text{ J}$$

فیلم پاسخ



۵۸ در یک ماشین گرمایی که بازده آن ۱۵ درصد است، در هر چرخه ۳kJ کار انجام می‌شود. در این صورت اندازه گرمای تلف شده در این ماشین در هر چرخه چند کیلوژول است؟

۱) ۱۷

۲) ۱۸

۳) ۲۰

۴) ۴/۵

پاسخ

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow Q_H = \frac{3000}{0.15} = 20000 \text{ J}$$

$$|Q_L| = Q_H - |W| = 20000 - 3000 = 17000 \text{ J} = 17 \text{ kJ}$$

۱

فیزیک

فصل

فصل ۵: ترمودینامیک

واحد یادگیری

چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های گرمایی /
قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین
گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و
یخچال‌ها

زیرواحد یادگیری

قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین
گرمایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۹ اگر کرهٔ رسانای (۱) و (۲) را با هم تماس دهیم، بار الکتریکی کرهٔ رسانای (۱)، $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود. اگر کرهٔ (۱)، 10^{14} الکترون دریافت کرده باشد، بار اولیهٔ آن چند میکروکولن بوده است؟
 $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C})$

① ۴/۲

② -۳/۲

③ ۶۴

④ -۶۴

پاسخ

۴ چون بار کرهٔ (۱) افزایش یافته، بار منتقل شده به آن با بار اولیهٔ آن همنام است و چون الکترون دریافت کرده باید بار اولیهٔ آن منفی باشد.

$$q'_1 = q_1 + \Delta q$$

$$\Rightarrow (q'_1 = \frac{5}{4} q_1) = q_1 + 10^{14} \times (-1/6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} q_1 = -1/6 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow q_1 = -6/4 \times 10^{-5} = -64 \mu\text{C}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] بار الکتریکی / پایدستی و کوانتیده

بودن بار الکتریکی

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] پایدستی و کوانتیده بودن بار

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۰. اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که به فاصله r از هم قرار دارند، F است. اگر اندازه یکی از بارها را نصف کرده و فاصله بین آنها را دو برابر کنیم، اندازه نیروی الکتریکی که به هم وارد می کنند، چند برابر می شود؟

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{1}{8}$

③ ۱

④ $\frac{1}{4}$

۲

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|\frac{q_1}{2} \times q_2|}{|q_1 \times q_2|} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{8}$$

پاسخ

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیر واحد یادگیری

قانون کولن

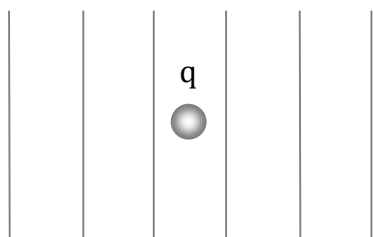
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۱ می‌خواهیم ذرهٔ بارداری به جرم $۱۰/۰$ گرم و بار $+۵/۰ \mu\text{C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت، معلق نگه داریم. جهت و بزرگی این میدان کدام است؟ ($g = ۱۰ \text{ N/kg}$)



① بالا به پایین، $۵/۰ \times ۱۰^۵ \text{ N/C}$

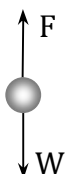
② بالا به پایین، $۲/۰ \times ۱۰^۴ \text{ N/C}$

③ پایین به بالا، $۵/۰ \times ۱۰^۵ \text{ N/C}$

④ پایین به بالا، $۲/۰ \times ۱۰^۴ \text{ N/C}$

پاسخ

۴ برای آن که ذره، معلق نگه داشته شود باید نیروی وارد بر بار رو به بالا باشد تا وزن ذره را خنثی کند. با توجه به این که بار الکتریکی، مثبت است پس نیروی وارد شده، هم جهت با میدان است. جهت میدان از پایین به بالا است. اما اندازهٔ میدان:



$$F = W \rightarrow qE = mg$$

$$\rightarrow (۵/۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ C})E = (۱۰/۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg})(۱۰ \text{ N/kg})$$

$$\Rightarrow E = ۲/۰ \times ۱۰^۴ \text{ N/C}$$

فصل

[یازدهم] فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

[یازدهم] میدان الکتریکی / میدان الکتریکی

حاصل از یک ذره باردار / خطوط میدان

الکتریکی

زیر واحد یادگیری

[یازدهم] ترکیب مسائل میدان با حرکت و

تعادل بار

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۲ بار $q = 2mC$ از نقطه A به نقطه B به پتانسیل الکتریکی $V_B = -100V$ می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $0.2J$ افزایش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

- ① ۱۰۰
② -۲۰۰
③ صفر
④ ۲۰۰

پاسخ

۲

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - V_A = \frac{0.2}{2 \times 10^{-3}} = 100$$

$$\Rightarrow V_A = -200V$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

انرژی پتانسیل الکتریکی / پتانسیل الکتریکی
/ میدان الکتریکی در داخل رساناها

زیرواحد یادگیری

مفهوم انرژی پتانسیل الکتریکی و کار نیروی
میدان / اختلاف پتانسیل الکتریکی و
پتانسیل الکتریکی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۳ اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن برابر V ولت باشد، $5nC$ بار ذخیره می‌کند و اگر ولتاژ دو سر خازن را ۲ ولت افزایش دهیم بار ذخیره شده در آن $9nC$ می‌شود. V برابر چند ولت است؟

۱) ۴

۲) ۵

۳) ۲

۴) ۲/۵

پاسخ

۴ می‌دانیم ظرفیت یک خازن معین، ثابت است. بنابراین به سادگی داریم:

$$C = \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{5}{V} = \frac{9}{V+2} \Rightarrow 4V = 10 \Rightarrow V = 2.5V$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

خازن / خازن با دی‌الکتریک / انرژی خازن

زیرواحد یادگیری

خازن (روابط) / اثر و انواع دی‌الکتریک /

فروریزش الکتریکی

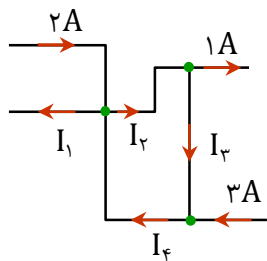
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۴ در مدار مفهومی نشان داده شده در شکل، جریان I_1 چند آمپر است؟



۱ ①

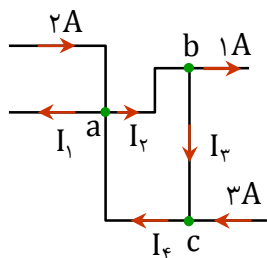
۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۴ ۱- تنها کافی است توجه کنیم که جمع جبری جریان در هر گره برابر صفر است.



-۲

گره a: $2 + I_4 = I_2 + I_1$

گره b: $I_2 = I_3 + 1$

گره c: $I_3 + 3 = I_4 \Rightarrow I_3 = I_4 - 3$

۳- مقدار I_3 به دست آمده از معادله گره c را در معادله گره b قرار می دهیم:

$$I_2 = I_3 + 1 \xrightarrow{I_3 = I_4 - 3} I_2 = I_4 - 2$$

۴- مقدار به دست آمده را در معادله گره a قرار می دهیم:

$$2 + I_4 = I_2 + I_1 \xrightarrow{I_2 = I_4 - 2} 2 + I_4 = I_4 - 2 + I_1$$

$$\Rightarrow I_1 = 4A$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

جریان الکتریکی / مقاومت الکتریکی و قانون

اهم / عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

زیر واحد یادگیری

جریان الکتریکی

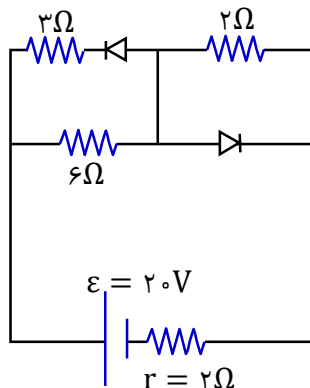
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۵ در مدار نشان داده شده، توان مفید باتری برابر چند وات است؟
(مقاومت الکتریکی دیودها ناچیز است)



۱) ۳۲

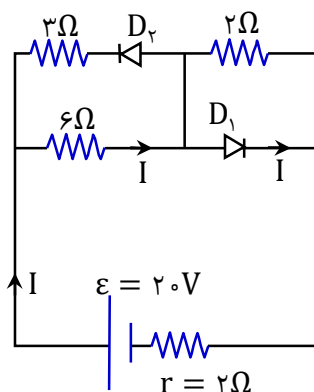
۲) ۳۷/۵

۳) ۴۰

۴) ۵۰

پاسخ

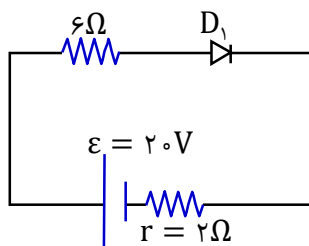
۲) ۱- توجه کنید از دیود (۲) نمی‌تواند جریانی عبور کند، در نتیجه از مقاومت 3Ω هم که روی آن شاخه قرار دارد، نمی‌تواند جریانی عبور کند و از مدار حذف می‌شود.



۲- از دیود (۱) می‌تواند جریانی عبور کند چون مقاومت این دیود ناچیز است، مقاومت 2Ω به دلیل اتصال کوتاه از مدار حذف شده و تنها یک مدار تک حلقه ساده خواهیم داشت.
۳- با توجه به مدار ساده شده داریم:

فیلم پاسخ





$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۲۰}{۶+۲} = ۲/۵A$$

$$P_{\text{مفید باتری}} = VI = \varepsilon I - rI^2$$

$$= ۲۰ \times ۲/۵ - ۲ \times (۲/۵)^2 = ۳۷/۵W$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در

مدارهای الکتریکی

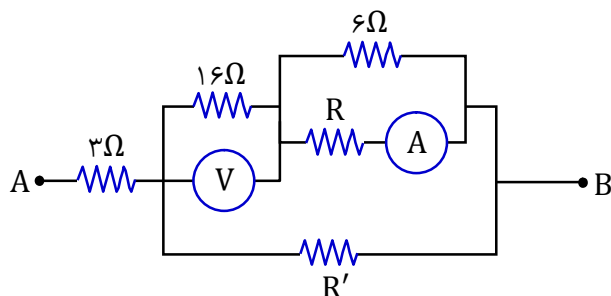
زیر واحد یادگیری

توان باتری

حیطه شناختی

پیشرفته

۶۶ در شکل قسمتی از یک مدار در حال کار دیده می‌شود. اگر ولت‌سنج $48V$ و آمپرسنج $1A$ را نشان داده و توان مصرفی مقاومت R' برابر 720 وات باشد، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر چند اهم است؟ (وسایل اندازه‌گیری آرمانی هستند)



۴ (۱)

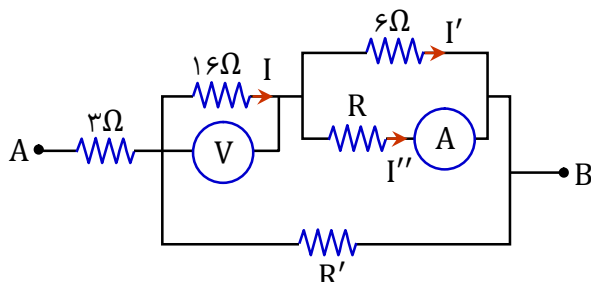
۷ (۲)

۱۵۰ (۳)

 $\frac{26}{3}$ (۴)

پاسخ

۲ (۱) ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 16Ω را نشان می‌دهد، بنابراین داریم:



$$I = \frac{V}{R} = \frac{48}{16} = 3A$$

(۲)

$$I = I' + I'' \Rightarrow I' = I - I'' = 3 - 1 = 2A$$

(۳)

$$\epsilon I' = R I'' \Rightarrow R = \frac{6 \times 2}{1} = 12\Omega$$

(۴)

$$V_{R'} = V_{\text{ولت‌سنج}} + V_R = 48 + 1 \times 12 = 60V$$

(۵)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری

مدارهای چند حلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



$$P_{R'} = \frac{V_{R'}^2}{R'} \Rightarrow R' = \frac{3600}{720} = 5\Omega$$

۶ دو مقاومت 6Ω و $R = 12\Omega$ با هم موازی، حاصل آنها با 16Ω سری و معادل آنها با R' موازی است. بنابراین داریم:

(الف)

$$R_{6,12} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{12}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{12}\right)^{-1} = 4\Omega$$

(ب)

$$16 + R_{6,12} = 16 + 4 = 20\Omega$$

(پ)

$$R_{eq} = 3 + \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{R'}\right)^{-1} \xrightarrow{R'=5} R_{eq} = 7\Omega$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

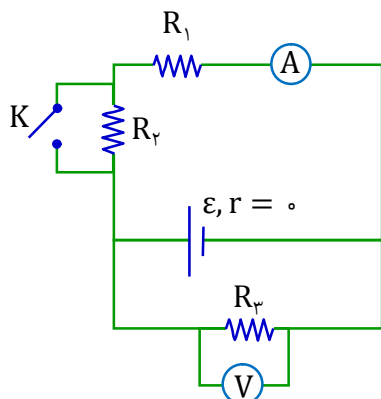
مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

مقدماتی

۶۷ در مدار شکل زیر در ابتدا کلید K باز است. پس از بستن کلید اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (وسایل اندازه‌گیری آرمانی هستند).



- ۱ ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد
- ۲ افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند
- ۳ افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- ۴ کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

پاسخ

۲

میدانید

در این مدار باتری روی شاخه‌ای قرار دارد که نه مقاومت خارجی دارد و نه مقاومت درونی. این چنین شاخه‌ای همواره ولتاژش ثابت است.

۱- در مدار ۳ شاخه داریم که با هم موازی‌اند و ولتسنج هم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 و هم اختلاف پتانسیل دو سر باتری ایده‌آل را نشان می‌دهد که می‌دانیم اختلاف پتانسیل دو سر باتری ایده‌آل همواره ثابت و برابر ε است، پس عددی که ولتسنج نشان می‌دهد ثابت می‌ماند.

۲- جریان شاخه بالایی مدار را I_1 نامیده‌ایم. می‌دانیم پس از بستن کلید، مقاومت R_2 به دلیل اتصال کوتاه حذف می‌شود.

فیلم پاسخ



$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{\text{شاخه}}} \begin{cases} \text{K: } I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2} & \text{باز} \\ \text{K: } I'_1 = \frac{\varepsilon}{R_1} & \text{بسته} \end{cases}$$

$\Rightarrow I'_1 > I_1 \Rightarrow$ آمپرسنج جریان بزرگ‌تری را اندازه می‌گیرد

فیزیک

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

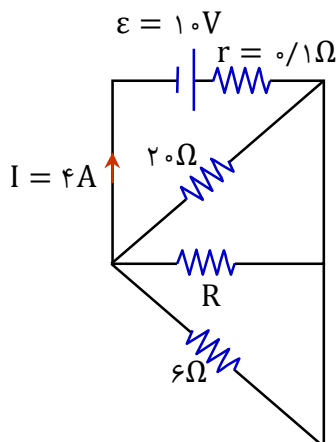
مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

پیشرفته

۶۸ در مدار شکل زیر در مقاومت R در مدت ۵۰ دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



۱) ۵۵۲۹۶

۲) ۲۷۶۴۸

۳) ۶۴۸۰

۴) ۳۸۴۰

پاسخ

۱- ابتدا مقاومت R را حساب می‌کنیم:

(الف)

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 4 = \frac{10}{0.1 + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 2.4 \Omega$$

(ب)

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{R} + \frac{1}{6} \right)^{-1} \Rightarrow 2.4 = \frac{30R}{1/5R + 30 + 5R}$$

$$\Rightarrow R = 5 \Omega$$

۲- ولتاژ دو سر مقاومت‌های موازی برابر با ولتاژ دو سر باتری است.

(الف)

$$V_R = V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = 10 - 0.1 \times 4 = 9.6V$$

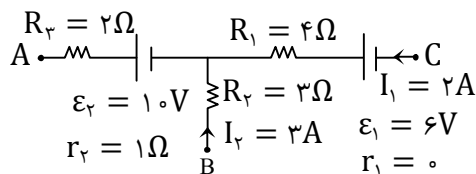
(ب)

$$U_R = P_R \times t = \frac{V^2}{R} \times t = \frac{(9.6)^2}{5} \times 50 \times 60 = 55296J$$

فیلم پاسخ



۶۹ در مدار شکل زیر، $V_B - V_A$ چند ولت است؟



۱۴ ①

۱۵ ②

۱۸ ③

۲۰ ④

پاسخ

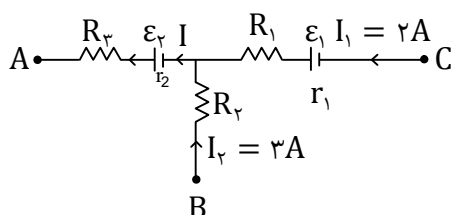
۱

میدانید

۱- مجموع جریان‌هایی که به هر گره مدار وارد می‌شوند برابر مجموع جریان‌هایی است که از آن گره خارج می‌شوند (این قانون از اصل پایستگی بار نتیجه می‌شود).

۲- در هر حلقه، مجموع جبری اختلاف پتانسیل صفر است (این قانون از اصل پایستگی انرژی نتیجه می‌شود).

می‌توان نوشت:



$$I = I_1 + I_2$$

$$I = 5A$$

حرکت از B به A:

$$V_B - I_2 R_2 + \varepsilon_2 - I r_1 - I R_3 = V_A$$

$$V_B - V_A = 3 \times 3 - 10 + 5 \times 1 + 5 \times 2$$

$$V_B - V_A = 14V$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۰. سیم راست و بلندی که از آن جریان $2/5A$ می‌گذرد، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت 400 G قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان زاویه 30° بسازد، بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر هر سانتی‌متر از سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

① 5×10^{-2}

② 5×10^{-4}

③ $5\sqrt{3} \times 10^{-2}$

④ $5\sqrt{3} \times 10^{-4}$

پاسخ

۲

$$F = ILB\sin\theta$$

$$= 2/5 \times 0/01 \times (400 \times 10^{-4}) \times \frac{1}{2}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

فیزیک

فصل

فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

واحد یادگیری

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان

مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره

باردار متحرک در میدان مغناطیسی / نیروی

مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

زیرواحد یادگیری

نیروی وارد بر سیم حامل جریان

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۱. پیچه مسطح و افقی شامل ۵۰ حلقه و مساحت آن $۱۶\pi\text{cm}^2$

است. اگر از این پیچه جریان ساعتگرد ۱۲A بگذرد میدان

مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس و در چه جهتی خواهد بود؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

① - ۶۰ بالاسو

② - 30π بالاسو

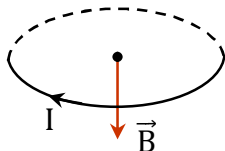
③ - ۶۰ پایین سو

④ - 30π پایین سو

پاسخ

④ - ۱- با توجه به قاعده دست راست میدان در مرکز پیچه پایین سو

است.



-۲

$$B = N \frac{\mu_0 I}{2r} \quad r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad N = 50 \quad B = 50 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 12}{2 \times 4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow B = 3\pi \times 10^{-3} \text{T} = 30\pi \text{G}$$

فیزیک

فصل

فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی ایجاد شده به وسیله

جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی

مواد

زیرواحد یادگیری

میدان حلقه / میدان سیملوله

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

میدان سیملوله

حیطه شناختی

پیشرفته

۷۲. سیمی به طول $۱۲/۵۶\text{m}$ و ضخامت $۲/۰\text{mm}$ که مقاومت آن $۰/۸۰\Omega$ است را به صورت یک سیملوله به قطر $۴/۰\text{cm}$ که کمترین طول ممکن را دارد درآورده و دو سر آن را به ولتاژ $۴۰/۰\text{V}$ وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون این سیملوله و دور از لبه‌ها چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

۱۰۰ ①

۳۱/۴ ②

۳۱۴ ③

۶۲۸ ④

پاسخ

۳

$$I = \frac{V}{R} = \frac{۴۰/۰\text{V}}{۰/۸۰} = ۵۰\text{A}$$

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{۱۲/۵۶\text{m}}{2(۳/۱۴)(۲/۰ \times ۱۰^{-۲}\text{m})} = ۱۰۰$$

$$\ell = Nd = ۱۰۰(۲/۰۰ \times ۱۰^{-۳}\text{m}) = ۰/۲۰۰\text{m}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} = (4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}) \frac{۱۰۰(۵۰\text{A})}{۰/۲۰\text{m}}$$

$$= ۱۰۰\pi \times ۱۰^{-۴}\text{T} = ۱۰۰\pi\text{G} = ۳۱۴\text{G}$$

بدانید

اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ای به ضخامت سیم d که جریان I از آن عبور می‌کند و فاصله حلقه‌های آن بسیار به یکدیگر نزدیک هستند برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 I}{d} \xrightarrow{I=۵۰\text{A}, d=۲\text{mm}} B = \frac{4\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۵۰}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۳۱۴\text{G}$$

فیلم پاسخ



۷۳. شار مغناطیسی گذرنده از یک سیم پیچ در مدت ۰/۲۵ ثانیه از ۰/۲- وبر به ۱/۲ وبر می‌رسد نیروی محرکه القایی متوسط در یک حلقه چند ولت است؟

۱) ۴

۲) ۴/۸

۳) ۵/۶

۴) ۶/۴

پاسخ

۳

$$\Delta t = 0.25 \text{ s}$$

$$\left. \begin{aligned} \Phi_1 &= -0.2 \text{ Wb} \\ \Phi_2 &= 1.2 \text{ Wb} \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 1.2 - (-0.2) = 1.4 \text{ Wb}$$

$$\rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = 5.6 \text{ V}$$

فیزیک

فصل

فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان

متناوب

واحد یادگیری

پدیده القای الکترومغناطیسی / قانون القای

الکترومغناطیسی فاراده / قانون لنز

زیر واحد یادگیری

قانون القای الکترومغناطیسی

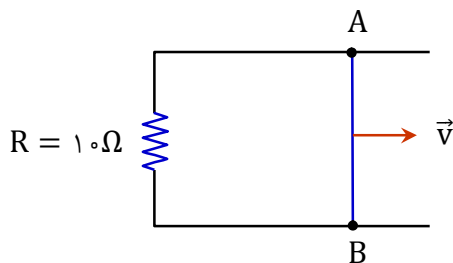
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۴. در شکل نشان داده شده چنانچه سیم AB به طول ۲۵cm را با سرعت ثابت ۱۰m/s به سمت راست جابه‌جا کنیم، جریان القایی ساعتگردی از قاب رسانا می‌گذرد که بزرگی آن $۰/۵\text{A}$ است. در این صورت حداقل بزرگی میدان مغناطیسی موجود در فضا چند تسلا و چگونه است؟



- ۱ درون سو، ۲
- ۲ برون سو، ۲
- ۳ درون سو، ۵
- ۴ برون سو، ۵

پاسخ

۲

بدانید

اگر سیم رسانایی روی یک قاب بلغزد و سطح قاب را تغییر دهد و قاب بر میدان مغناطیسی عمود باشد، ولتاژ القایی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$|\bar{\mathcal{E}}| = BvL$$

(v سرعت لغزش سیم و L طول سیم است.)

-۱

$$I = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} \Rightarrow \bar{\mathcal{E}} = I \times R = ۰/۵ \times ۱۰ = ۵\text{V}$$

-۲

$$\bar{\mathcal{E}} = BvL \Rightarrow ۵ = B \times ۱۰ \times ۰/۲۵ \Rightarrow B = ۲\text{T}$$

۳- با توجه به جهت حرکت سیم AB ، سطح قاب و در نتیجه شار در حال افزایش است. بنابراین جهت جریان القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی آن باید با جهت میدان اصلی در خلاف جهت هم باشند. میدان القایی در قاب درون سو پس میدان اصلی برون سو است.

فصل

فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان

متناوب

واحد یادگیری

پدیده القای الکترومغناطیسی / قانون القای

الکترومغناطیسی فاراده / قانون لنز

زیر واحد یادگیری

قانون القای الکترومغناطیسی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۵. معادله جریان عبوری از یک القاگر در SI به شکل $I = 20 \sin 10\pi t$ است. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در این القاگر برابر ۱ J باشد، ضریب القاوری این القاگر چند میلی‌هانری است؟

۱) ۰/۰۲۵

۲) ۰/۰۵

۳) ۲/۵

۴) ۵

۴

پاسخ

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{I_{\text{Max}}=20, U_{\text{Max}}=1} 1 = \frac{1}{2} L \times 20^2$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{200} \text{ H} = 5 \text{ mH}$$

فیزیک

فصل

فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان

متناوب

واحد یادگیری

القاگرها / جریان متناوب

زیر واحد یادگیری

القاگر / خود القاوری / ضریب خود القاوری /

القای متقابل / انرژی ذخیره شده در القاگر /

القاگر در مدار

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۶. در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی که دوره و گروه دارد، عناصر یک ستون خواص شیمیایی و عناصر

یک دوره خواص شیمیایی دارند. (گزینه‌ها را از راست

به چپ در نظر بگیرید.)

۱) ۷-۱۸ - متفاوت - مشابه

۲) ۷-۱۸ - مشابه - متفاوت

۳) ۱۸-۷ - مشابه - متفاوت

۴) ۱۸-۷ - متفاوت - مشابه

پاسخ

۲) جدول دوره‌ای امروزی دارای ۷ ردیف افقی یا دوره تناوب است

که عنصرهای موجود در این ردیف‌ها خواص شیمیایی متفاوت دارند.

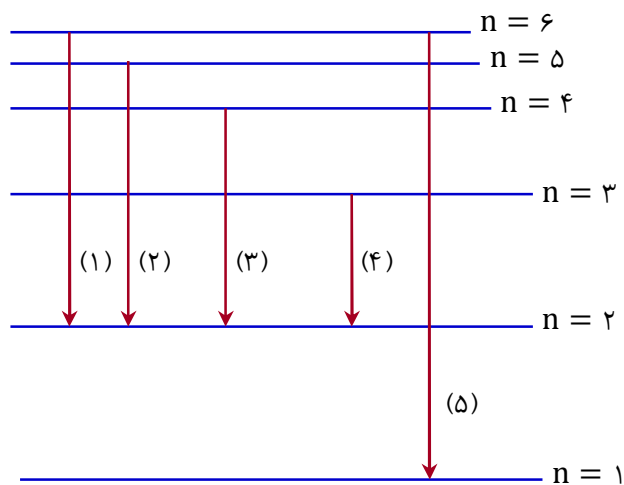
این جدول دارای ۱۸ ستون عمودی یا گروه می‌باشد که عناصر

موجود در هر گروه آن، دارای خواص شیمیایی مشابه می‌باشند.

فیلم پاسخ



۷۷. با توجه به شکل زیر که تولید طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



① پرتو مربوط به انتقال (۵) نامرئی و در ناحیه فروسرخ است.

② انتقال (۱) با تابش نور قرمز رنگ همراه است.

③ اختلاف انرژی حاصل از انتقال (۳) و (۴) بیشتر از اختلاف انرژی حاصل از انتقال (۱) و (۲) است.

④ انتقال (۴) کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را ایجاد می‌کند.

پاسخ

③ گزینه «۱» نادرست است. این پرتو مرئی نیست و با توجه به انرژی آن به ناحیه فرابنفش تعلق دارد.

گزینه «۲» نادرست است. این انتقال رنگ بنفش ایجاد می‌کند.

گزینه «۳» درست است. می‌دانیم با دور شدن از هسته اختلاف انرژی دو تراز (لایه) متوالی کاهش می‌یابد. اختلاف انرژی لایه چهارم با سوم بیشتر از اختلاف انرژی لایه پنجم و ششم است.

گزینه «۴» نادرست است. این انتقال با تابش نور قرمز رنگ، کمترین انرژی و بلندترین طول موج را دارد.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

طیف نشری خطی هیدروژن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۸. در چه تعداد از ترکیب‌های یونی به فرمول MgX ، XF_2 ، X_2O_3 ، X_2SO_4 ، Na_2X ، XPO_4 ، عنصر X به ترتیب از راست به چپ به گروه‌های ۱۳ و ۱۶ تعلق دارد؟

۱) ۳، ۳

۲) ۳، ۱

۳) ۲، ۲

۴) ۱، ۳

پاسخ

۳) موارد را امتحان می‌کنیم.

گروه ۲ X $\Rightarrow \text{BaF}_2 \dots$ یا MgF_2 : XF_2

گروه ۱۶ X $\Rightarrow \text{MgS} \dots$ یا MgO : MgX

گروه ۱ X $\Rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \dots$ یا Na_2SO_4 : X_2SO_4

گروه ۱۳ X $\Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$: X_2O_3

گروه ۱۶ X $\Rightarrow \text{Na}_2\text{S} \dots$ یا Na_2O : Na_2X

گروه ۱۳ X $\Rightarrow \text{AlPO}_4$: XPO_4

فصل

[دهم] فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

[دهم] مقدمه / همراهان ناپیدای آب /

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در

میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها

به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

زیرواحد یادگیری

[دهم] نام‌گذاری ترکیب‌های چندتایی

حیطه شناختی

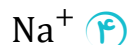
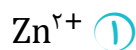
پیشرفته

فیلم پاسخ



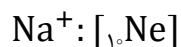
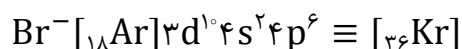
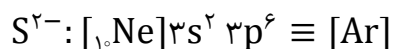
۷۹. آرایش الکترونی کدام یون، مانند آرایش الکترونی گاز نجیب

دوره سوم است؟



پاسخ

② گاز نجیب دوره سوم، Ar_{18} می باشد:



فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتمها به

یونها / تبدیل اتمها به مولکولها

زیرواحد یادگیری

تبدیل اتمها به یونها / ترکیب یونی دوتایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۰ کدام گزینه درست است؟

- ۱) هنگامی که هوا را تا -78°C سرد می‌کنند، کربن دی‌اکسید به صورت مایع از آن جدا می‌شود.
- ۲) جداسازی دو گازی که نقطه جوش بسیار نزدیک به هم دارند، به روش تقطیر جزء به جزء دشوار است.
- ۳) هلیوم و کربن مونوکسید بوی متفاوتی دارند و به راحتی می‌توان آن‌ها را از همدیگر تشخیص داد.
- ۴) اکسیژن در نقاط مختلف کره زمین، به‌طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود.

پاسخ

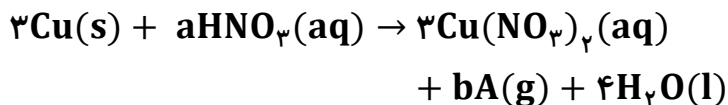
۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه «۱»: در دمای -78°C ، کربن دی‌اکسید به‌صورت جامد از هوا جدا می‌شود.
- گزینه «۳»: هلیوم و کربن مونوکسید هر دو بی‌بو هستند.
- گزینه «۴»: اکسیژن در ساختار مولکول‌های آب و سنگ کره به‌صورت ترکیب با دیگر عناصر وجود دارد.

فیلم پاسخ



۸۱ در واکنش:



به ترتیب ضریب‌های a و b برابر و و A گاز می‌باشد.

$$\text{NO} - 2 - 8 \quad \textcircled{1}$$

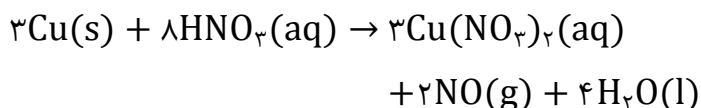
$$\text{NO}_2 - 2 - 8 \quad \textcircled{2}$$

$$\text{NO} - 4 - 10 \quad \textcircled{3}$$

$$\text{NO}_2 - 4 - 10 \quad \textcircled{4}$$

پاسخ

۱



با توجه به ضریب H_2O در سمت راست ضریب HNO_3 عدد ۸ خواهد بود تا اتم H موازنه شود.

در سمت چپ ۸ اتم N داریم. در سمت راست ۶ تایی آن در $3\text{Cu(NO}_3)_2$ است و ۲ تا N می‌ماند.

در سمت چپ ۲۴ اتم O داریم. در سمت راست ۱۸ تایی آن در $3\text{Cu(NO}_3)_2$ و ۴ تایی آن در H_2O جمعاً ۲۲ اتم O می‌شود و ۲ تا O هم می‌ماند.

پس ضریب b باید ۲ و نماد A هم باید گاز NO باشد تا معادله موازنه شود.

فیلم پاسخ



۸۲ مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می‌شود. در صورتی که گازهای خروجی با ۰/۵ مول متان به‌طور کامل واکنش دهند، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟

($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12: \text{g. mol}^{-1}$)

$\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$: موازنه نشده :

$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$: موازنه نشده :

۲۰ ①

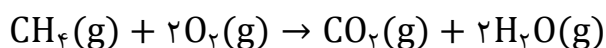
۳۰ ②

۴۵ ③

۶۰ ④

پاسخ

۴ از تجزیه این دو، تنها گاز O_2 است که با متان واکنش می‌دهد:



$$\begin{aligned} \text{mol KNO}_3 &= 0.5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \\ &= 2 \text{ mol KNO}_3 \end{aligned}$$

$$\text{KNO}_3 = 39 + 14 + 3 \times 16 = 101 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g KNO}_3 &= 2 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} \\ &= 202 \text{ g KNO}_3 \end{aligned}$$

$$505 \text{ g مخلوط} = 202 \text{ g KNO}_3 + x \text{ g CaCO}_3$$

$$x = 303 \text{ g CaCO}_3$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{303 \text{ g CaCO}_3}{505 \text{ g مخلوط}} \times 100 = 60\%$$

فصل

[دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

[دهم] رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید

آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیر واحد یادگیری

[دهم] استوکیومتری حجمی در گازها

حیطه شناختی

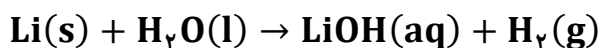
پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۳ چند گرم فلز لیتیم باید در واکنش زیر مصرف شود تا در شرایط STP، ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن تولید شود؟

(Li = ۷g. mol^{-۱})



(معادله واکنش را موازنه کنید.)

۱۴ ①

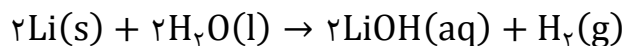
۲۸ ②

۱/۴ ③

۲/۸ ④

پاسخ

۴



$$\begin{aligned} ? \text{ gLi} &= 4/48 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{7 \text{ gLi}}{1 \text{ mol Li}} \\ &= 2/8 \text{ gLi} \end{aligned}$$

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید

آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیر واحد یادگیری

استوکیومتری حجمی در گازها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۴ یک نمونه محلول غلیظ سولفوریک اسید با چگالی $1/4 \text{ g. mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۴۸ درصد موجود است. با چند میلی لیتر از این محلول می‌توانیم ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سولفوریک اسید تهیه کنیم؟ ($H = 1, S = 32, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱) ۷۲/۹۱

۲) ۶۵/۴۳

۳) ۲۵/۱۷

۴) ۱۶/۴۳

پاسخ

۱

$$\begin{aligned} \text{محلل رقیق (۱L)} &= 250 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L}} \\ &\times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{100 \text{ g محلل غلیظ}}{48 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mL محلل غلیظ}}{1/4 \text{ g محلل غلیظ}} \\ &= 72/91 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ غلیظ} \end{aligned}$$

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

زیرواحد یادگیری

غلظت مولی (مولار)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۵ ۲۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۳۱۲ppm شامل چند مول از این نمک است؟

($\text{Ag} = ۱۰۸, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶: \text{g. mol}^{-۱}$)

① ۲×۱۰^{-۳}

② ۲×۱۰^{-۴}

③ ۵×۱۰^{-۳}

④ ۵×۱۰^{-۴}

پاسخ

۲

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$۳۱۲ = \frac{x \text{g}}{۲۰۰ \text{g}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow x = ۰/۰۶۲۴ \text{g Ag}_2\text{SO}_4$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد مولها} &= \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \\ &= \frac{۰/۰۶۲۴}{۳۱۲} = ۲ \times ۱۰^{-۴} \text{mol Ag}_2\text{SO}_4 \end{aligned}$$

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل شونده ها / قسمت در میلیون

زیر واحد یادگیری

قسمت در میلیون

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۶ یک دستگاه اندازه گیری قند خون عدد 105 mg/dL را نشان می دهد. غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون به تقریب چند مولار است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱ 6×10^{-2}

۲ 6×10^{-3}

۳ 8×10^{-2}

۴ 8×10^{-3}

پاسخ

۲

میدانید

گلوکومتر میزان قند خون را بر حسب میلی گرم (mg) در دسی لیتر (dL) نشان می دهد و هر دسی لیتر برابر یک دهم لیتر یا ۱۰۰ میلی لیتر است.

$$? \text{ molG} = 105 \text{ mgG} \times \frac{1 \text{ gG}}{1000 \text{ mgG}} \times \frac{1 \text{ molG}}{180 \text{ gG}}$$

$$\simeq 0.0006 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مولها}}{\text{حجم (L)}}$$

$$= \frac{0.0006 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل شونده ها / قسمت در میلیون

زیر واحد یادگیری

غلظت مولی (مولار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی / نیروهای بین‌مولکولی آب، فراتر از انتظار / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

نیروهای بین‌مولکولی آب / گشتاور دوقطبی / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

۸۷ کدام یک از مقایسه‌های داده شده نادرست است؟

① جرم مولی: $H_2S > H_2O$ - نقطه جوش: $H_2O > H_2S$

② جرم مولی: $HI > HCl$ - نقطه جوش: $HI > HCl$

③ جرم مولی: $PH_3 > NH_3$ - نقطه جوش: $NH_3 > PH_3$

④ جرم مولی: $C_3H_6O > C_2H_5OH$ - نقطه جوش: $C_3H_6O > C_2H_5OH$

پاسخ

④ اتانول (C_2H_5OH) به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌هایش نسبت به استون (C_3H_6O) نقطه جوش بالاتری دارد. هر چند جرم مولی استون از اتانول بیشتر است.

($C_2H_5OH = 46$, $C_3H_6O = 58 \text{ g. mol}^{-1}$)

میدانید

موادی که دارای پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود هستند، به دلیل نیروهای قوی که این پیوند ایجاد می‌کند از مولکول‌های مشابه خود با جرم بیشتر، نقطه جوش بالاتری خواهند داشت: مثلاً H_2O نسبت به H_2S جرم مولی کمتری دارد؛ اما به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌هایش، نقطه جوش بالاتری خواهد داشت. در گزینه‌های «۱» و «۳» نیز مولکول‌های H_2O و NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، با وجود جرم مولی کمتر نقطه جوش بالاتری دارند.

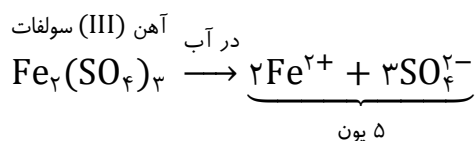
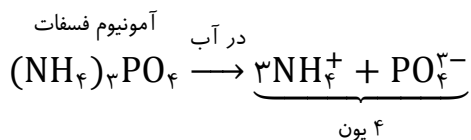
فیلم پاسخ



نسبت تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آمونیوم فسفات در آب، چند برابر تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر واحد فرمولی آهن (III) سولفات است؟ (انحلال و تفکیک یونی هر دو ترکیب در شرایط آزمایش کامل فرض شود).

- ① $\frac{4}{5}$
 ② $\frac{5}{4}$
 ③ $\frac{3}{4}$
 ④ $\frac{4}{3}$

پاسخ



$$\text{نسبت مورد نظر} = \frac{4}{5}$$

فصل

فصل ۳: آب، آهنک زندگی

واحد یادگیری

آب و دیگر حلال‌ها / کدام مواد با یکدیگر

محلول می‌سازند؟ / فرایند انحلال نمک‌ها در

آب

زیر واحد یادگیری

فرایند انحلال نمک‌ها در آب

حیطه شناختی

مقدماتی

۱

فیلم پاسخ



۸۹. چه تعداد از موارد زیر ناشی از فرایند اسمز است؟

الف) متورم شدن میوه خشک در آب

ب) خشک شدن میوه

پ) چروکیده شدن خیار در آب شور

ت) زرد شدن برگ درختان

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۲ ② موارد الف و پ

فیلم پاسخ



۹۰. جدول زیر شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد. با توجه به آن عنصرهای A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ کدام هالوژن‌ها می‌باشند؟

نام هالوژن	شرایط واکنش با هیدروژن
A	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد
B	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد
C	در دمای 200°C واکنش می‌دهد
D	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد

۱) برم - ید - کلر - فلوئور

۲) فلوئور - کلر - برم - ید

۳) کلر - ید - برم - فلوئور

۴) کلر - برم - ید - فلوئور

پاسخ

۳۰. واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را می‌توان به شکل جدول زیر به‌خاطر سپرد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیر واحد یادگیری

ویژگی‌های فلزهای گروه II، او هالوژن‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۱. در کل عنصرهای دوره سوم جدول تعداد فلز، شبه فلزها و نافلز به ترتیب کدام است؟

① ۴ - ۱ - ۳

② ۴ - ۲ - ۲

③ ۳ - ۲ - ۳

④ ۵ - ۱ - ۲

پاسخ

① در تناوب سوم ۳ فلز سدیم ($_{11}\text{Na}$)، منیزیم ($_{12}\text{Mg}$) و آلومینیم ($_{13}\text{Al}$) و یک شبه فلز ($_{14}\text{Si}$) و چهار نافلز فسفر ($_{15}\text{P}$)، گوگرد ($_{16}\text{S}$)، کلر ($_{17}\text{Cl}$) و آرگون ($_{18}\text{Ar}$) وجود دارند.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها /

جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۲. تجزیه یک نمونه کود شیمیایی از آمونیوم نترات (NH_4NO_3) نشان می‌دهد که ۱/۵ مول اتم نیتروژن در ۱۵۰ گرم از این نمونه وجود دارد. با فرض اینکه ناخالصی‌ها فاقد اتم نیتروژن باشند، درصد خلوص این نمونه کدام است؟
($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

① ۴۰ درصد

② ۵۰ درصد

③ ۶۰ درصد

④ ۷۰ درصد

پاسخ

① ابتدا جرم آمونیوم نترات خالص را حساب می‌کنیم:

$$(\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80 \text{ g. mol}^{-1})$$

$$? \text{ gNH}_4\text{NO}_3 = 1/5 \text{ mol N اتم} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{2 \text{ mol N اتم}}$$

$$\times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 60 \text{ gNH}_4\text{NO}_3$$

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

$$\text{درصد خلوص} = \frac{60 \text{ gNH}_4\text{NO}_3 \text{ خالص}}{150 \text{ gNH}_4\text{NO}_3 \text{ ناخالص}} \times 100 = 40\%$$

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها / گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

زیر واحد یادگیری

درصد خلوص و بازده درصدی در استوکیومتری

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها / گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

شناسایی یون‌های فلزی در یک نمونه / مقایسه واکنش‌پذیری فلزات

۹۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- برخی نافلزها و برخی فلزها در طبیعت به شکل آزاد وجود دارند.
- آهن مانند بیشتر فلزها در طبیعت به شکل سولفید وجود دارد.
- از واکنش پتاسیم هیدروکسید با محلول آهن (II) کلرید رسوب سبزرنگی تولید می‌شود.
- از واکنش سدیم هیدروکسید با محلول آهن (III) نیترات رسوب قرمز رنگی تولید می‌شود.

۱) صفر

۲) یک

۳) دو

۴) سه

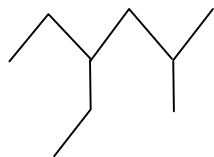
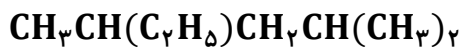
پاسخ

۲) عبارت اول درست است. اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب هستند و در میان نافلزها برخی مانند اکسیژن، گوگرد، نیتروژن و ... به شکل آزاد وجود دارند. از طرفی فلزها مثل فلزهای طلا، نقره و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. عبارت دوم نادرست است. آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود. عبارت سوم درست است. آهن (II) هیدروکسید رسوبی به رنگ سبز است. عبارت چهارم درست است. رسوب آهن (III) هیدروکسید، رنگ قرمز دارد.

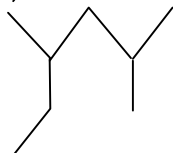
فیلم پاسخ



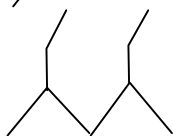
۹۴. نام و شکل پیوند - خط آلکان زیر، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



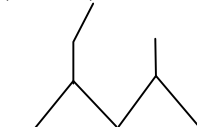
① ۲-متیل - ۴-اتیل پنتان



② ۲-اتیل - ۴-متیل پنتان



③ ۲-متیل - ۴-اتیل پنتان

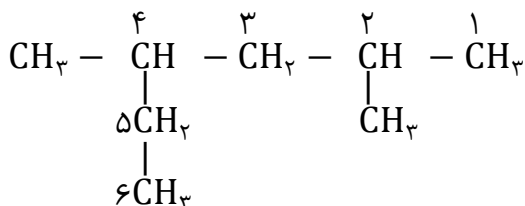


④ ۲، ۴-دی متیل هگزان

پاسخ

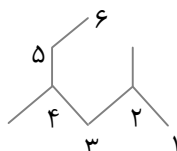
④ ساختار باز آلکان را می توان به صورت زیر رسم کرد:

زنجیره اصلی، شش کربنی است و از سمت راست به چپ شماره گذاری شده است:



پس نام درست ترکیب ۲، ۴-دی متیل هگزان می باشد.

شکل پیوند - خط برای این ساختار هم به صورت زیر است:



بدانید

در نام گذاری آلکان ها، هر گزینه ای که ۲-اتیل داشت نادرست است. در این حالت، اتیل فرضی جزء زنجیره اصلی می باشد.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

نفت / کربن / آلکان ها / نامگذاری آلکان ها

زیر واحد یادگیری

آلکان ها و نامگذاری آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۵. چند مورد از خواص زیر با افزایش جرم مولکول آلکان‌ها

افزایش نمی‌یابد؟

- چسبندگی
- اشتعال پذیری
- گرانروی
- نیروی وان دروالسی
- تمایل تبدیل شدن به گاز
- نقطه جوش

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

پاسخ

۱) با افزایش جرم یک آلکان نیروهای بین ذره‌ها که همان نیروهای وان دروالسی است افزایش می‌یابد و در نتیجه جاذبه بیشتر، چسبندگی، گرانروی و نقطه جوش افزایش خواهد یافت. هر چه مولکول سبک‌تر باشد اشتعال‌پذیری و تمایل تبدیل شدن به گاز یا فرار بودن بیشتر خواهد بود. پس با افزایش جرم، این دو ویژگی افزایش نخواهد یافت.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

نفت / کربن / آلکان‌ها / نامگذاری آلکان‌ها

زیر واحد یادگیری

آلکان‌ها و نامگذاری آنها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



[یازدهم] فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

[یازدهم] آلکن‌ها / آلکین‌ها /

هیدروکربن‌های حلقوی / نفت، ماده‌ای که

اقتصاد جهان را دگرگون ساخت

[یازدهم] هیدروکربن‌های حلقوی

پیشرفته

۹۶. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از اتین، ترکیب‌های آلی بسیاری می‌توان تهیه کرد.
- اتین، ساده‌ترین آلکین است و مولکول آن خطی و ناقطبی است.
- پلی پروپن، جزء ترکیب‌های سیر شده است و در تولید سرنگ به کار می‌رود.
- می‌توان از واکنش آلکن‌ها با برم تمایزی بین اتن و اتین قائل شد.

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

③ واکنش آلکن‌ها با Br_2 یکی از روش‌های شناسایی آنها از دیگر هیدروکربن‌های سیر شده است و نمی‌تواند تمایزی بین اتن و اتین قائل شود چون هر دو سیر نشده هستند و هر دو با Br_2 وارد واکنش می‌شوند.

بقیه موارد صحیح است.

فیلم پاسخ



۹۷. با جابه‌جایی محل پیوند سه گانه در یک آلکین با فرمول C_6H_2 چند ایزومر بدون شاخه و متفاوت می‌توان داشت؟

۱) ۶

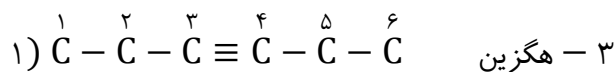
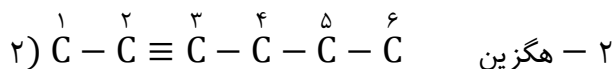
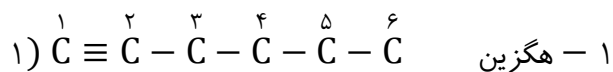
۲) ۵

۳) ۴

۴) ۳

پاسخ

۴) (برای سادگی شکل‌ها اتم‌های هیدروژن رسم نشده است)



با جلوگیری از رفتن پیوند سه گانه به ترتیب مجدداً ۲- هگزین و ۱- هگزین خواهیم داشت.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

آلکن‌ها / آلکین‌ها / هیدروکربن‌های حلقوی

/ نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون

ساخت

زیر واحد یادگیری

آلکین‌ها

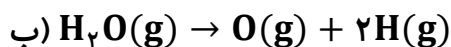
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۸. جمع مقدار آنتالپی (ΔH) واکنش‌های (آ) و (ب) چند کیلو ژول است؟ (میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ و $O-H$ به ترتیب ۳۹۱ و ۴۶۳ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) می‌باشد.)



۱۴۴ ①

-۱۴۴ ②

۱۷۰۸ ③

-۱۷۰۸ ④

پاسخ

① در واکنش (آ) ۲ پیوند $N-H$ تشکیل می‌شود می‌دانیم با این کار انرژی آزاد می‌شود و علامت ΔH منفی خواهد بود:

$$\Delta H = 2 \times (-391) = -782 \text{ kJ}$$

در واکنش (ب) ۲ پیوند $O-H$ شکسته می‌شود می‌دانیم با این کار انرژی مصرف می‌شود و علامت ΔH مثبت خواهد بود:

$$\Delta H = 2 \times (463) = 926 \text{ kJ}$$

$$926 + (-782) = 144 \text{ kJ}$$

میدانید

شکستن پیوند عملی گرماگیر و تشکیل پیوند همراه با آزاد شدن انرژی همراه بوده و عملی گرماده است.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی

پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی

برای تعیین ΔH واکنش

زیر واحد یادگیری

آنتالپی پیوند و میانگین آن

حیطه شناختی

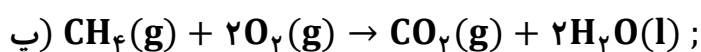
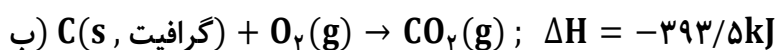
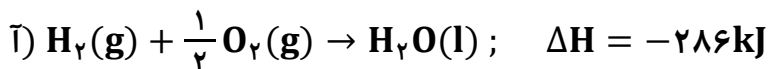
پیشرفته

فیلم پاسخ



۹۹. با توجه به واکنش‌های داده شده، با مصرف ۲/۴ گرم گرافیت

در واکنش، $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ (گرافیت، $C(s)$ ، چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ($C = 12g \cdot mol^{-1}$)



$$\Delta H = -890kJ$$

$$+30/2 \quad (1)$$

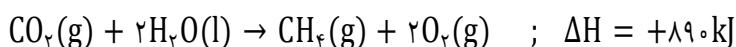
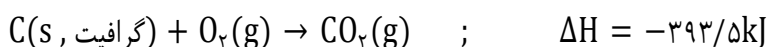
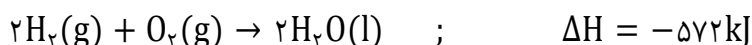
$$-30/2 \quad (2)$$

$$-15/1 \quad (3)$$

$$+15/1 \quad (4)$$

پاسخ

۳. واکنش (آ) را در ۲ ضرب می‌کنیم، واکنش (ب) را بدون تغییر و واکنش (پ) را وارونه می‌کنیم:



$$?kJ = 2/4gC \times \frac{1molC}{12gC} \times \frac{-75/5kJ}{1molC} = -15/1kJ$$

علامت منفی نشانه آزاد شدن انرژی می‌باشد.

فیلم پاسخ



۱۰۰. با توجه به واکنش زیر ارزش سوختی اتان چند کیلو ژول بر گرم است؟

$$(C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1})$$



۱) ۱۵۶۰

۲) ۱۰۴

۳) ۵۲

۴) ۲۰۸

پاسخ

۳

میدانید

انرژی حاصل از سوختن یا اکسایش یک گرم از یک ماده خالص سوختنی را ارزش سوختی آن ماده می گویند و برحسب kJ. g^{-1} و به صورت مثبت گزارش می کنند.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 52 \text{ kJ}$$

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع پذیری گرمای

واکنش ها، قانون هس

زیر واحد یادگیری

آنتالپی سوختن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۰. با توجه به جدول، سرعت متوسط این واکنش که در یک ظرف بسته ۱۰ لیتری انجام می‌شود در ۵۰ ثانیه سوم از آغاز واکنش، برحسب mol. s^{-1} چه قدر است؟



زمان (ثانیه)	۱۰۰	۱۵۰
$[\text{N}_2\text{O}_5]$	۰/۰۲۶۹	۰/۰۲۴۳

① $2/6 \times 10^{-4}$

② $1/04 \times 10^{-6}$

③ $5/2 \times 10^{-6}$

④ $1/35 \times 10^{-4}$

پاسخ

① منظور از ۵۰ ثانیه سوم از آغاز واکنش بازه زمانی ۱۰۰ تا ۱۵۰ ثانیه است. سرعت متوسط واکنش با سرعت گونه‌ای که ضریب ۱ دارد یعنی اکسیژن برابر است.

$$\text{N}_2\text{O}_5 \Rightarrow \Delta M = M_2 - M_1 = 0/0243 - 0/0269$$

$$= -0/0026 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{-\Delta M}{\Delta t} = -\frac{-0/0026}{50}$$

$$= 5/2 \times 10^{-5} \times 10 \text{ L} = 5/2 \times 10^{-4} \text{ mol. s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} \times R_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{5/2}{2} \times 10^{-4}$$

$$= 2/6 \times 10^{-4} \text{ mol. s}^{-1}$$

شیمی

فصل

[یازدهم] فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

[یازدهم] غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیرواحد یادگیری

[یازدهم] سرعت واکنش از دید کمی / محاسبات سرعت

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



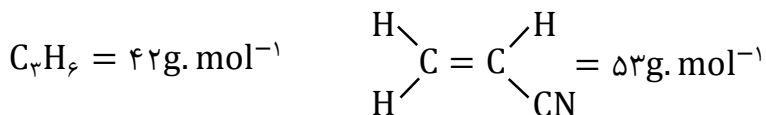
۱۰۲. کدام گزینه نادرست است؟

$$(N = 14, C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1})$$

- ① تفاوت جرم مولی سیانو اتن با پروپن برابر ۱۱g است.
- ② پلی اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد.
- ③ کیسه های پلاستیکی رایج در بازار از پلی اتن سبک است.
- ④ از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.

پاسخ

④ (۱) درست است.



$$53 - 42 = 11 \text{ g}$$

(۲) درست است.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است. از پلیمر شدن کلرو اتن، پلی وینیل کلرید به دست می آید.

نکته

مونومرهای سازنده باید ترکیب هایی سیر نشده باشند.

فیلم پاسخ



۱۰۳. الکل سازنده چه تعداد از استرهای زیر در آب، کم محلول و نامحلول است و اسید سازنده چه تعداد از آنها، تعداد کربن زوج دارند؟ (پاسخ‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

- بوتیل بوتانوات
- اتیل هگزانوات
- پنتیل پروپانوات
- هگزیل پنتانوات
- متیل اوکتانوات
- هگزیل هپتانوات

① ۳ - ۲

② ۲ - ۳

③ ۴ - ۴

④ ۵ - ۵

پاسخ

۱

میدانید

الکل‌ها تا ۵ کربن در آب محلولند. هگزانول کم محلول است و با افزایش تعداد کربن‌ها از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاسته می‌شود. در استرهای داده شده، فقط ۲ تای آنها که با نام هگزیل شروع می‌شوند الکل شش کربنه هگزانول دارند که در آب کم محلول است و بقیه، الکل‌های محلول در آب دارند. اسیدهای سازنده استرهای داده شده بوتانوئیک اسید، هگزانوئیک اسید و اوکتانوئیک اسید به ترتیب دارای ۴، ۶ و ۸ کربن هستند.

فیلم پاسخ



۱۰۴. ترکیب آلی موجود در چند مورد از موارد زیر، آروماتیک محسوب می‌شود؟

«زردچوبه، لیکوپن، ویتامین K، میخک، رازیانه، دارچین، گشنیز»

۴ ①

۵ ②

۶ ③

۷ ④

پاسخ

① زردچوبه، دارچین، رازیانه و ویتامین K، دارای حلقه بنزنی و آروماتیک هستند.

شیمی

فصل

فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

واحد یادگیری

پلی‌استرها / الکل‌ها و اسیدها / واکنش

استری شدن

زیرواحد یادگیری

الکل‌ها و اسیدها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰۵. تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول ساده‌ترین آمین با ساده‌ترین آمید کدام است؟

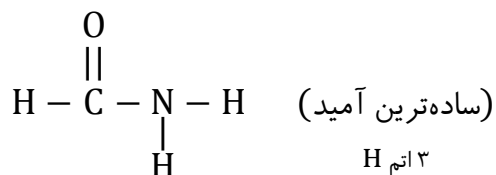
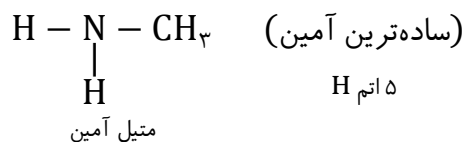
۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

۲



$$5 - 3 = 2$$

شیمی

فصل

فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

واحد یادگیری

پلی‌آمیدها / پلیمرها، ماندگار یا تخریب‌پذیر

/ پلیمر سبز

زیرواحد یادگیری

پلی‌آمیدها

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ

