



دهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۲۰	فصل ۴ (درس ۳) فصل ۵ و فصل ۶ (درس‌های ۱ و ۲)	۳۵ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	فصل ۲ (درس ۴) و فصل ۳	۱۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	فصل ۴	۲۷ دقیقه
۴	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ تا پایان فصل) و فصل ۳ (تا ابتدای رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی)	۱۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال‌ها	۶۵	مدت زمان پاسخ‌گویی	۹۵ دقیقه

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

آزمون
نمره منفی
دارد



پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات

زمان پیشنهادی

۳۵



دقیقه

ریاضی

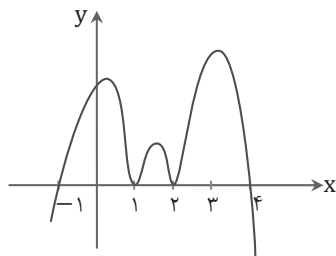
محل انجام محاسبات

۱- اگر $\frac{(2n+1)!}{(2n-2)!} = an^3 + bn^2 + cn$ باشد، مقدار $a + b + c$ چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{5x-4}{x^2-4x-5} > -2$ کدام است؟

- (۱) $(-2, -1) \cup (3/5, 5)$
 (۲) $(-\infty, -2) \cup (-1, 3/5) \cup (5, +\infty)$
 (۳) $\mathbb{R} - \{(-2, -1) \cup (3/5, 5)\}$
 (۴) $\mathbb{R} - [-1, 2]$



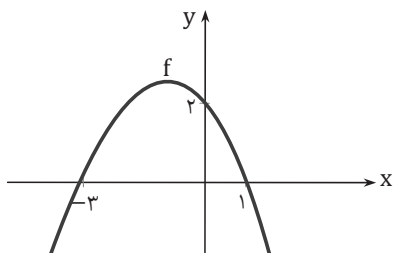
۳- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، عبارت

در کدام فاصله نامثبت است؟

- (۱) $(-1, 3] \cup (4, +\infty)$
 (۲) $(-\infty, -1) \cup [3, 4)$
 (۳) $(-1, 3] \cup (4, +\infty) - \{1, 2\}$
 (۴) $(-1, 1) \cup (1, 2) \cup (2, 3) \cup (4, +\infty)$

۴- اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی باشد و داشته باشیم $\frac{f(3)+g(3)}{f(3)g(3)} = 1$ ، حاصل $\frac{f(4)g(4)}{f(4)+g(4)}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{11}{12}$ (۲) $\frac{12}{11}$
 (۳) $\frac{12}{13}$ (۴) $\frac{13}{12}$



۵- اگر رأس سهمی تابع f را به نقطه $(2, 3)$ منتقل کنیم، معادله سهمی جدید کدام است؟

کنیم، معادله سهمی جدید کدام است؟

- (۱) $y = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{1}{3}$
 (۲) $y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{16}{3}x + \frac{49}{3}$
 (۳) $y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{1}{3}$
 (۴) $y = -\frac{4}{3}x^2 + \frac{16}{3}x - \frac{7}{3}$

۶- کدام گزینه زیر، بیانگر یک تابع نمی‌باشد؟

- (۱) تابعی که به هر فرد، تعداد دوستان او را نسبت دهد.
 (۲) تابعی که به هر فرد، مجموع نمرات ریاضی که تا به حال کسب کرده است را نسبت دهد.
 (۳) تابعی که به هر مجموعه، تمامی زیرمجموعه‌های آن را نسبت دهد.
 (۴) تابعی که به هر عدد مثبت، ریشه سوم آن عدد را نسبت دهد.



۷- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2}{x-3} \geq \frac{2-x}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, +1)$ (۲) $(-\infty, 1) \cup (3, +\infty)$
(۳) $(+1, 3)$ (۴) $(-\infty, 3)$

۸- عبارت $P(x) = (1-m)x^2 - 2x + 1 - m$ همواره مثبت است. حدود m کدام است؟

- (۱) $m > 2$ (۲) $m < 0$
(۳) $m < 1$ (۴) $m > 1$

۹- یک شمع ۲۴ سانتی متر ارتفاع دارد و در هر ساعت ۳ سانتی متر می سوزد. کدام معادله زیر

ارتفاع شمع (y) را پس از x ساعت از روشن بودن آن مشخص می کند؟

- (۱) $y = 24 + 3x$ (۲) $y = 24 - 3x$
(۳) $y = 3x - 24$ (۴) $y = 24 - x$

۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \geq 1 \\ 2x + 3, & x < 1 \end{cases}$ و $f(0) = a$ باشد، مقدار $f(a)$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۶

۱۱- با حروف کلمه MERAT چند کلمه ۳ حرفی بدون تکرار می توان ساخت که با M شروع شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۱۲- دامنه و برد تابع $y = (x-3)^2 + 1$ به ترتیب کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R}$ و $[1, +\infty)$ (۲) $[3, +\infty)$ و $[3, +\infty)$
(۳) $\mathbb{R}$ و $[3, +\infty)$ (۴) $[1, +\infty)$ و $[3, +\infty)$

۱۳- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$ و $f(t+2) = \sqrt{15}$ باشد، مقدار $f(t)$ کدام می تواند باشد؟

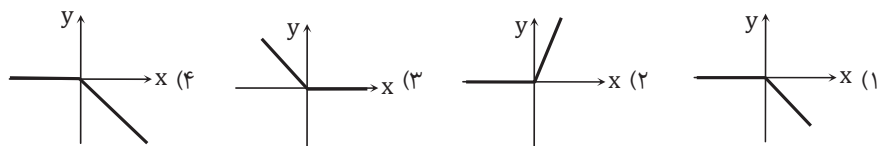
- (۱) $\sqrt{35}$ (۲) $\sqrt{15}$ (۳) $\sqrt{8}$ (۴) $\sqrt{11}$

۱۴- با ارقام ۱، ۲، ۳ و صفر چند عدد چهار رقمی می توان نوشت که حداقل یک رقم آن تکراری

باشد؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۶۸ (۳) ۱۷۴ (۴) ۱۹۲

۱۵- منحنی نمایش تابع $f(x) = 2x + |2x|$ کدام است؟



۱۶- نمودار توابع $y = 4 - x^2$ و $y = |x - 2|$ در چند نقطه متقاطع هستند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷- مجموعه جواب نامعادله $7 < |x+1| + 4 - |a+b|$ بازه (a, b) است. مقدار $a + 2b$ کدام

است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

- ۱۸- دامنه یک تابع خطی برابر $(5, -1]$ و برد آن برابر $[-\frac{9}{4}, 2]$ می باشد. این تابع نیمساز ناحیه دوم و چهارم را با کدام عرض قطع می کند؟

(۱) -13 (۲) 13 (۳) -11 (۴) 11

- ۱۹- رابطه زیر به ازای چند مقدار m تابع نیست؟

$$f = \{(-1, m^2 + 1), (m, m - 1), (m^2, m + 1), (m^2 - 1, 1)\}$$

(۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

- ۲۰- ۹ نفر به چند طریق می توانند در یک ردیف بایستند، در صورتی که دو نفر خاص از آن ها حتماً کنار هم نباشند؟

(۱) $7 \times 8!$ (۲) $9 \times 8!$
(۳) $7 \times 9!$ (۴) $8 \times 7!$

زمان پیشنهادی

۱۸

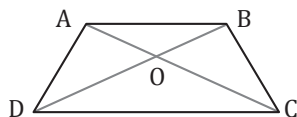


دقیقه

هندسه

- ۲۱- اگر مثلث قائم الزاویه ای به محیط 40 و مساحت 60 با مثلث قائم الزاویه ای به محیط 10 متشابه باشد، مساحت مثلث دوم چقدر است؟

(۱) $2/75$ (۲) 4 (۳) $3/75$ (۴) $4/25$



- ۲۲- در دوزنقه متساوی الساقین ABCD اگر

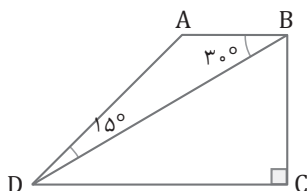
$$S_{\triangle OAB} = 2 \text{ و } S_{\triangle OCD} = 8 \text{ باشد، آن گاه مساحت}$$

دوزنقه کدام است؟

(۱) 18 (۲) 14
(۳) 15 (۴) 20

- ۲۳- از به هم وصل کردن وسط های یک چهارضلعی، یک مربع بدست آمده است. الزاماً کدام نتیجه گیری در مورد چهارضلعی مفروض نادرست است؟

(۱) دو قطر آن بر هم عمودند.
(۲) 4 ضلع برابر دارد.
(۳) دو قطر برابر دارد.
(۴) می تواند نوعی لوزی باشد.



- ۲۴- در دوزنقه قائم الزاویه شکل مقابل، قطر DB ساق AD و

قاعده AB را به ترتیب با زاویه های 15° و 30° قطع کرده است. اگر ارتفاع دوزنقه $BC = 1$ باشد، مساحت

آن چقدر است؟

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

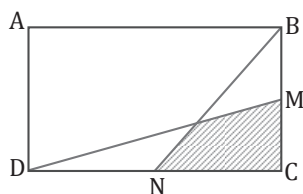
۲۵- وسط‌های اضلاع یک لوزی را به هم وصل می‌کنیم. اگر محیط شکل حاصل ۱۳ باشد، محیط لوزی کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۴) ۴۳

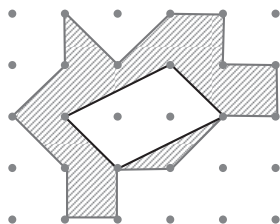
(۳) ۳۹

(۲) ۲۶

(۱) ۱۷



۲۶- در مستطیل ABCD، M و N وسط دو ضلع BC و DC هستند، مساحت قسمت هاشور خورده چه کسری از مساحت مستطیل است؟

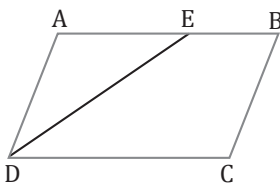
(۲) $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ 

۲۷- در چند ضلعی شبکه‌ای مقابل، مساحت قسمت هاشور خورده چقدر است؟

(۲) $7/5$

(۱) ۸

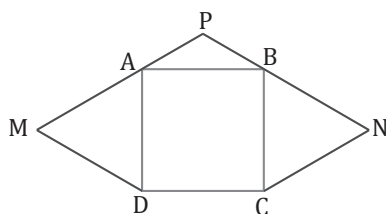
(۴) ۱۲

(۳) $11/5$ 

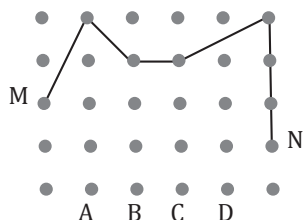
۲۸- در شکل مقابل، ABCD متوازی‌الاضلاع و ED نیمساز زاویه D است. اگر مساحت دوزنقه EBCD، $\frac{2}{3}$ مساحت متوازی‌الاضلاع باشد نسبت طول و عرض متوازی‌الاضلاع چقدر است؟

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) ۵

(۴) $2 + \sqrt{2}$ (۳) $2/5$ 

۲۹- در شکل مقابل، دو مثلث متساوی‌الاضلاع AMD و BNC روی دو ضلع مربع ABCD ساخته شده است. اگر امتداد AM و BN یکدیگر را در نقطه P قطع کنند، مساحت مثلث APB چه کسری از مساحت مربع ABCD است؟

(۲) $\frac{3\sqrt{2}}{17}$ (۱) $\frac{2\sqrt{2}}{17}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{17}$ 

۳۰- نقاط M و N را به کدام یک از نقاط A، B، C یا D وصل کنیم تا مساحت چندضلعی حاصل $12/5$ واحد سطح باشد؟

(۲) B

(۱) A

(۴) D

(۳) C

زمان پیشنهادی

۲۷



دقیقه

فیزیک

محال انجام محاسبات

۳۱- اگر اختلاف دمای یک لامپ در زمان روشن بودن با زمانی که خاموش است، برابر 990°F و اگر دمای لامپ در زمان روشن بودن برابر 568°C باشد، دمای لامپ خاموش چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

- ۲۷ (۱) ۲۵ (۲) ۲۲ (۳) ۱۸ (۴)

۳۲- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت ۷۲ درصد افزایش یابد، بر حسب درجه سلسیوس 20° درجه تغییر می کند. دمای نهایی جسم چند کلون است؟

- ۳۰۳ (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۹ (۳) ۳۲۳ (۴)

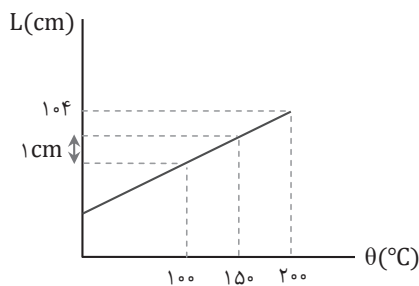
۳۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) دماسنج های گازی، مقاومت پلاتینی و الکلی، سه دماسنج معیار برای اندازه گیری گستره دماهای مختلف هستند.

(۲) دماسنج های ترموکوپل، مقاومت پلاتینی و تف سنج سه دماسنج معیار برای اندازه گیری گستره دماهای مختلف هستند.

(۳) اساس کار تف سنج، بر مبنای انبساط و انقباض جیوه است.

(۴) اساس کار دماسنج گازی، مبتنی بر قانون گازهای کامل است.



۳۴- در شکل نمودار طول یک میله فلزی بر حسب

دمای میله، نشان داده شده است. ضریب

انبساط طولی این میله کدام است؟

(۱) $\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$

(۲) $\alpha = 5 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$

(۳) $\alpha = 5 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$

(۴) $\alpha = 2 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$

۳۵- اگر دمای میله ای را از 0°C به 20°C برسانیم، طول آن 1 cm افزایش پیدا می کند. چنانچه

طول این میله در دمای -5°C برابر $24/75 \text{ cm}$ باشد، در چه دمایی طول آن $25/5 \text{ cm}$

خواهد شد؟

(۱) 50°C (۲) 100°C

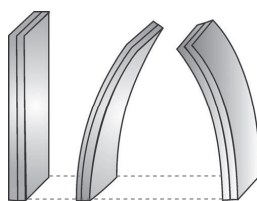
(۳) 75°C (۴) 150°C

۳۶- حجم 20° گرم از یک فلز در دمای صفر درجه سلسیوس 2 cm^3 است. در دمای 500°C ، $0/4$

متر مکعب از این جسم، تقریباً چند کیلوگرم جرم دارد؟ ($\beta = 8 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)

(۱) 3520 (۲) $35/2$

(۳) 3840 (۴) $38/4$



کاهش دما افزایش دما نوار دو فلزه

۳۷- در شکل داده شده، با افزایش دما، نوار دو فلزه به طرف راست و با کاهش دما به طرف چپ خم می‌شود. کدام گزینه در مورد ضریب انبساط تیغه‌ها درست است؟

(۱) ضریب انبساط تیغه سمت راستی بیشتر از ضریب انبساط تیغه سمت چپ است.

(۲) ضریب انبساط تیغه سمت چپی بیشتر از ضریب انبساط تیغه راست است.

(۳) ضریب انبساط هر دو تیغه برابر است.

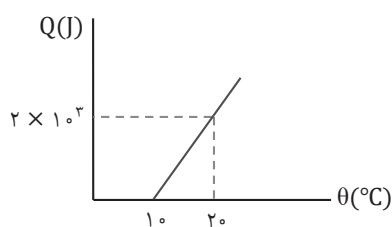
(۴) در مورد ضریب انبساط تیغه‌ها نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۳۸- برای این که دمای جسم A که جرم آن 2m است، 20°C افزایش یابد، باید 200J گرما دریافت کند و برای آن که دمای جسم B که جرم آن $\frac{m}{3}$ است، 10°C افزایش یابد، باید 75J گرما دریافت کند. ظرفیت گرمایی B چند برابر ظرفیت گرمایی A است؟

- | | |
|-------------------|-------------------|
| $\frac{3}{4}$ (۱) | $\frac{2}{9}$ (۲) |
| $\frac{4}{3}$ (۳) | $\frac{9}{2}$ (۴) |

۳۹- ظرفیت گرمایی یک مایع 1400J/K است. چند کیلو ژول گرما به این مایع باید بدهیم تا حجم آن $1/0.6$ برابر شود؟

- | | |
|--------|--------|
| ۵ (۱) | ۷ (۲) |
| ۱۰ (۳) | ۱۳ (۴) |



۴۰- نمودار گرمای داده شده به یک جسم برحسب تغییر دما، در شکل دیده می‌شود. اگر به این جسم با یک گرمکن الکتریکی که توان گرمایی آن 1000W و بازده آن 80% درصد است، گرما بدهیم چند ثانیه طول می‌کشد تا دمای جسم از 10°C به 80°C برسد؟

- | | |
|------------|----------|
| $17/5$ (۱) | 20 (۲) |
| $22/5$ (۳) | 15 (۴) |

۴۱- گلوله‌ای به جرم 20g با تندی 300m/s به درختی برخورد کرده و از طرف دیگر درخت با تندی 100m/s خارج می‌شود. اگر 20% درصد انرژی جنبشی تلف شده گلوله صرف گرم شدن آن شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت؟

$$c_{\text{گلوله}} = 400\text{J/kg.K}$$

- | | |
|-----------|----------|
| $5/0$ (۱) | 10 (۲) |
| 15 (۳) | 20 (۴) |

۴۲- ۲ kg آب با دمای 10°C و ۴ kg از فلزی با دمای مجهول را وارد گرماسنجی می‌کنیم که دمای اولیه آن 72°C است. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی دمای مجموعه به 30°C برسد، با صرف نظر از اتلاف انرژی، دمای اولیه فلز چند درجه سلسیوس بوده است؟

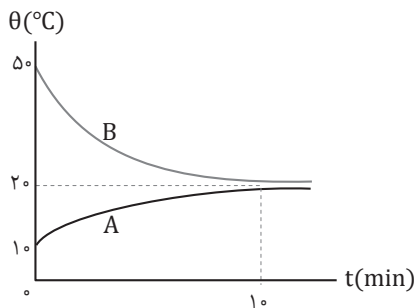
$$(C_{\text{گرماسنج}} = 2 \text{ kJ/K}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}, c_{\text{فلز}} = 210 \text{ J/kg} \cdot \text{K})$$

۲۵ (۴)

۱۳۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)



۴۳- نحوه رسیدن به دمای تعادل دو جسم A و B

که در تماس با یکدیگر قرار گرفته‌اند، مطابق نمودار مقابل است. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم و $m_B = 2m_A$ باشد، نسبت

کدام است $\frac{c_A}{c_B}$ ؟

۶ (۲)

 $\frac{1}{6}$ (۱)

۳ (۴)

 $\frac{1}{3}$ (۳)

۴۴- در مورد تغییر حالت ماده، چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

- (الف) نقطه ذوب به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.
- (ب) تمام جامدات در دمای معینی شروع به ذوب شدن می‌کنند.
- (پ) در یخ، افزایش فشار باعث کاهش ناچیز نقطه ذوب می‌شود.
- (ت) تبخیر سطحی تا پیش از رسیدن به نقطه جوش پیوسته از سطح مایع رخ می‌دهد.
- (ث) تبخیر سطحی به دمای مایع و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۵- یک گرم‌کن با توان گرمایی ثابت درون ظرفی قرار می‌گیرد که حاوی ۵۰ g یخ 5°C است و در مدت ۱۸۰ s تمام یخ به آب 10°C تبدیل می‌شود. چند ثانیه دیگر طول خواهد کشید تا دمای

$$\text{آب به } 100^{\circ}\text{C} \text{ برسد؟ } (L_F = 336 \text{ kJ/kg}, c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g} \cdot \text{K})$$

۱۸۰ (۲)

۹۰ (۱)

۳۶۰ (۴)

۲۷۰ (۳)

۴۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش صورت می‌گیرد.
- (ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

(پ) کلم اسکانک قادر است دمایش را تا بیش‌تر از دمای محیط بالا ببرد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ صفر

۳ (۳)



۴۷- اگر دمای گاز کاملی را در فشار ثابت از $45/5^{\circ}\text{C}$ به 182°C افزایش دهیم، حجم گاز چند برابر خواهد شد؟

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

۴۸- حباب هوایی از عمق یک دریاچه که دمای آن 9°C است، آزاد شده و وقتی به سطح دریاچه می‌رسد شعاع حباب دو برابر می‌شود. اگر دمای آب در سطح دریاچه 27°C و فشار در سطح دریاچه 10^5Pa باشد، حباب در چه عمقی تولید شده است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1000\text{kg/m}^3, g = 10\text{m/s}^2)$$

- (۱) $18/8\text{m}$ (۲) $8/8\text{m}$ (۳) $75/2\text{m}$ (۴) $65/2\text{m}$

۴۹- یک کپسول با حجم ثابت ۵ لیتر، محتوی گاز اکسیژن در فشار 3atm و دمای 27°C است. شیر کپسول را مدتی باز می‌گذاریم تا فشار درون آن به $2/24\text{atm}$ و دمای آن به 7°C برسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

$$(M_{O_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۵۰- مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن در دمای 27°C درجهٔ سلسیوس است. فشار مخلوط گازها چند اتمسفر است؟

$$M_{N_2} = 28\text{g/mol}, M_{H_2} = 2\text{g/mol}$$

$$1\text{atm} = 10^5\text{Pa}, R = 8\text{J/mol.K}$$

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۲

زمان پیشنهادی

۱۵



شیمی

دقیقه

۵۱- انحلال‌پذیری نمکی در دمای معین برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. درصد جرمی نمک در محلول سیرشدهٔ آن در این دما، کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۵۲- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد اوزون درست است؟

- مقدار اوزون در هواکره ناچیز است اما بیشترین مقدار آن در لایهٔ استراتوسفر است.
- مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش محدودی از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.
- واکنش‌پذیری اوزون به دلیل سه اتمی بودن آن اندکی از اکسیژن کمتر است.
- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون سه برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در اکسیژن است.
- اوزون در تروپوسفر ماده‌ای آلاینده، سمی و خطرناک است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- پاسخ دو پرسش (آ) و (ب) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(آ) اگر گازهای گلخانه‌ای در اطراف زمین وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین (برحسب سانتی‌گراد) کدام عدد می‌بود؟

(ب) پرتوهای گسیل شده از زمین پس از تابش نور خورشید به سطح آن از نظر انرژی و طول موج نسبت به پرتوهای فرابنفش چگونه است؟

(۱) -18°C ، انرژی بیشتر و طول موج کمتر

(۲) -5°C ، انرژی بیشتر و طول موج کمتر

(۳) -18°C ، انرژی کمتر طول موج بلندتر

(۴) -5°C ، انرژی کمتر و طول موج بلندتر

۵۴- چند مورد از عبارت‌های بیان شده صحیح است؟

(الف) اگر فشار مقدار معینی از یک گاز را افزایش و دمای آن را کاهش دهیم چگالی گاز کاهش می‌یابد.

(ب) اگر ابتدا فشار یک گاز را نصف کنیم و سپس دمای آن را نصف کنیم حجم آن تغییری نخواهد کرد.

(پ) اگر ابتدا فشار یک گاز را نصف کنیم و سپس دمای یک گاز را دو برابر کنیم حجم آن دو برابر خواهد شد.

(ت) در دمای ثابت اگر حجم یک گاز را از V_1 به $\frac{V_1}{4}$ کاهش دهیم فشار گاز به اندازه $\frac{P_1}{4}$ کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) گاز اکسیژن فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره است و با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر در یک واکنش سریع و شدید بخار آب تولید می‌کند.

(۲) نقطه جوش آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن بالاتر است و در فرایند هابر از این اختلاف برای جداسازی این گاز استفاده می‌شود.

(۳) در محیط‌هایی که وجود گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییرات شیمیایی ناخواسته است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

(۴) از آمونیاک به عنوان یک کود شیمیایی و با تزریق مستقیم آن به خاک می‌توان استفاده کرد.

۵۶- ۳۲ گرم از هر یک از گازهای متان، اکسیژن، اوزون و گوگرد دی‌اکسید را در شرایط STP در اختیار داریم. کدام گزینه درباره حجم آن‌ها درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 \text{ g. mol}^{-1}$)

(۲) $V_{\text{متان}} = 4V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}}$

(۱) $V_{\text{اوزون}} = 2V_{\text{اکسیژن}} = V_{\text{متان}}$

(۴) $V_{\text{اکسیژن}} = V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}}$

(۳) $V_{\text{اوزون}} = 1/5 V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}}$

۵۷- برای شناسایی یون کلسیم در آب از محلول می توان استفاده کرد.

- (۱) سدیم هیدروکسید
(۲) نقره نیترات
(۳) سدیم سولفات
(۴) سدیم فسفات

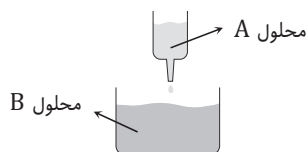
۵۸- با توجه به جدول زیر در دمای 25°C مقدار 40 گرم از نمک های A، B و C را به طور جداگانه در 50 گرم آب وارد می کنیم و مخلوط را به هم می زنیم، از محلول های A و B کدام محلول سیر نشده است و جرم محلول سیر شده C چند گرم است؟

نمک	C	B	A
انحلال پذیری (آب 100g)	70	100	80

- (۱) A - 85
(۲) B - 85
(۳) A - 90
(۴) B - 90

۵۹- فرمول شیمیایی ترکیبی که در آن یون آمونیوم با کربنات و یون آهن (III) با سولفات پیوند داده اند، به ترتیب کدام است؟

- (۱) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2 - \text{NH}_4\text{CO}_3$
(۲) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{NH}_4\text{CO}_3$
(۳) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2 - (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
(۴) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 - (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



۶۰- با توجه به شکل مقابل، در کدام حالت نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها در رسوب ایجاد شده ۱ به ۲ است؟

- (۱) سدیم فسفات: محلول B / کلسیم کلرید: محلول A
(۲) سدیم کلرید: محلول B / نقره نیترات: محلول A
(۳) کلسیم کلرید: محلول B / منیزیم نیترات: محلول A
(۴) سدیم هیدروکسید: محلول B / منیزیم نیترات: محلول A

۶۱- غلظت یون Cd^{2+} در یک نمونه آب 750 ppm گزارش شده است. در 800 گرم از این نمونه آب، چند میلی گرم یون Cd^{2+} وجود دارد؟

- (۱) 300
(۲) 400
(۳) 500
(۴) 600

۶۲- برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول رسوب می دهند و در مرحله نهایی ترکیب مذاب را به کمک جریان برق به فلز منیزیم تبدیل می کنند.

- (۱) $\text{MgCl}_2 - \text{MgSO}_4$
(۲) $\text{MgCl}_2 - \text{Mg}(\text{OH})_2$
(۳) $\text{MgF}_2 - \text{Mg}(\text{OH})_2$
(۴) $\text{MgF}_2 - \text{MgSO}_4$

۶۳- ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/12 \text{ g. mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۴۰٪ چند مولار است؟

($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱۱/۲ (۱) ۴۴/۸ (۲)

۲۲/۴ (۳) ۸۹/۶ (۴)

۶۴- ۲۲/۴ لیتر گاز H_2 با ۲۲/۴ لیتر گاز اتن مطابق معادله زیر، واکنش داده و حجم کل مواد پس از واکنش به ۳۳/۶ لیتر کاهش می یابد. در پایان واکنش به ترتیب چند لیتر C_2H_6 و H_2 در ظرف وجود دارد؟



۵/۶، ۲۲/۴ (۱) ۱۱/۲، ۱۱/۲ (۲)

۱۱/۲، ۲۲/۴ (۳) ۳۳/۶، صفر (۴)

۶۵- حجم چند گرم گاز CO_2 با حجم ۴۸ گرم گاز اکسیژن، در شرایط STP برابر است؟
($\text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

۴۴ (۱) ۱۳۲ (۲)

۶۶ (۳) ۲۲ (۴)



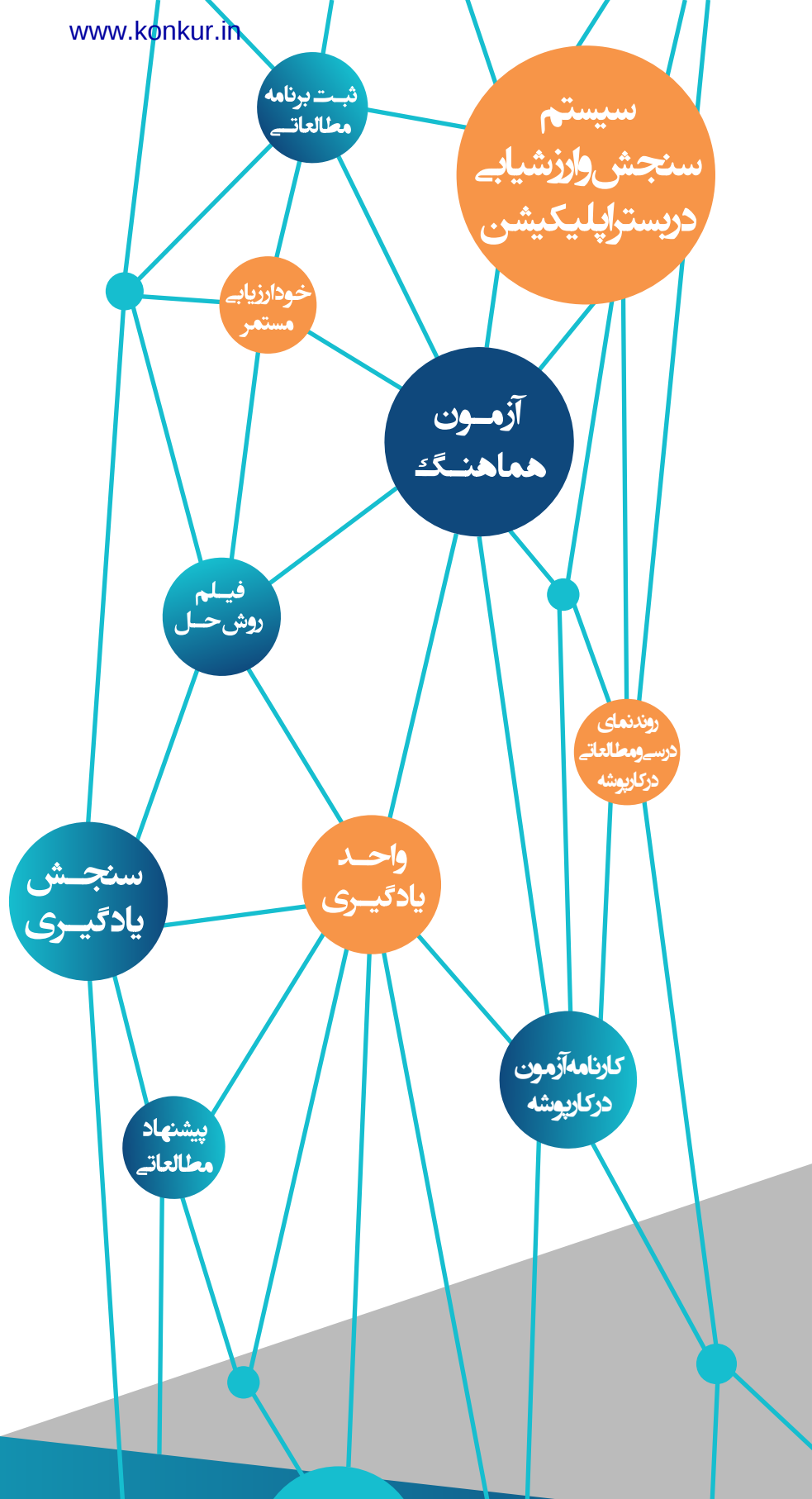


سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

آزمون

هماهنگ

دفترچه سوال و پاسخ
شماره ۷
دهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	ریاضی	۲۰	فصل ۴ (درس ۳) و فصل ۵ و فصل ۶ (درس های ۱ و ۲)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۲ (درس ۴) و فصل ۳
۳	فیزیک	۲۰	فصل ۴
۴	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای چه بر سر هواکره می آوریم؟ تا پایان فصل) و فصل ۳ (تا ابتدای رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی)

۱. اگر $\frac{(2n+1)!}{(2n-2)!} = an^3 + bn^2 + cn$ باشد، مقدار $a + b + c$

چقدر است؟

۱) ۶

۲) ۸

۳) ۱۰

۴) ۱۱

پاسخ

۱) راه حل اول:

$$\frac{(2n+1)!}{(2n-2)!} = \frac{(2n+1)(2n)(2n-1)(2n-2)!}{(2n-2)!}$$

$$= (2n+1)(2n)(2n-1)$$

$$= (4n^2 - 1) \times 2n = 8n^3 - 2n \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = 0 \\ c = -2 \end{cases}$$

$$a + b + c = 8 + 0 - 2 = 6$$

راه حل دوم: با قراردادن $n = 1$ در معادله داریم:

$$\frac{3!}{0!} = a + b + c$$

$$\Rightarrow 6 = a + b + c$$

فصل

فصل ۶: شمارش، بدون شمردن

واحد یادگیری

درس ۲: جایگشت

زیر واحد یادگیری

نماد فاکتوریل

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲. مجموعه جواب نامعادله $\frac{5x-4}{x^2-4x-5} > -2$ کدام است؟

① $(-2, -1) \cup (3/5, 5)$

② $(-\infty, -2) \cup (-1, 3/5) \cup (5, +\infty)$

③ $\mathbb{R} - \{(-2, -1) \cup (3/5, 5)\}$

④ $\mathbb{R} - [-1, 2]$

پاسخ

۲

$$\frac{5x-4}{x^2-4x-5} > -2$$

$$\Rightarrow \frac{5x-4}{x^2-4x-5} + 2 > 0$$

$$\Rightarrow \frac{5x-4+2x^2-8x-10}{x^2-4x-5} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2-3x-14}{x^2-4x-5} > 0 \Rightarrow \frac{(2x-7)(x+2)}{(x-5)(x+1)} > 0$$

جدول تعیین علامت رسم می‌کنیم:

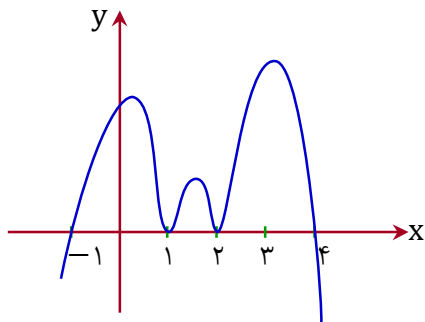
x	-2	-1	3/5	5	
2x-7	-	-	-	+	+
x+2	-	+	+	+	+
x-5	-	-	-	-	+
x+1	-	-	+	+	+
	+	-	+	-	+

مجموعه جواب: $(-\infty, -2) \cup (-1, 3/5) \cup (5, +\infty)$

فیلم پاسخ



۳. اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، عبارت $\frac{x-3}{f(x)}$ در کدام فاصله نامثبت است؟



① $(-1, 3] \cup (4, +\infty)$

② $(-\infty, -1) \cup [3, 4)$

③ $(-1, 3] \cup (4, +\infty) - \{1, 2\}$

④ $(-1, 1) \cup (1, 2) \cup (2, 3) \cup (4, +\infty)$

پاسخ

۳

$$\frac{x-3}{f(x)} \leq 0$$

x	-1	1	2	3	4
$x-3$	-	-	-	+	+
$f(x)$	-	+	+	+	-
$\frac{x-3}{f(x)}$	+	-	-	+	-

فیلم پاسخ



۴. اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی باشد و داشته باشیم:

$\frac{f(3)+g(3)}{f(3)g(3)} = 1$ ، حاصل $\frac{f(4)g(4)}{f(4)+g(4)}$ برابر کدام گزینه است؟

- ① $\frac{11}{12}$
 ② $\frac{12}{12}$
 ③ $\frac{11}{13}$
 ④ $\frac{13}{12}$

پاسخ

$$\frac{f(3)+g(3)}{f(3)g(3)} = 1 \xrightarrow[g(x)=x]{f(x)=k} \frac{k+3}{3k} = 1$$

$$\Rightarrow k + 3 = 3k \Rightarrow 2k = 3 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

$$\frac{f(4) \times g(4)}{f(4) + g(4)} = \frac{(\frac{3}{2}) \times 4}{\frac{3}{2} + 4} = \frac{6}{\frac{11}{2}} = \frac{12}{11}$$

۲

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

تابع ثابت

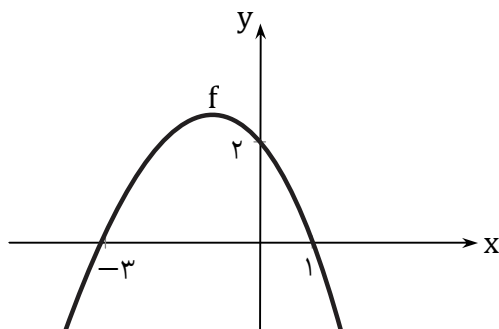
حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



۵ اگر رأس سهمی تابع f را به نقطه $(2, 3)$ منتقل کنیم، معادله سهمی جدید کدام است؟



$$y = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{1}{3} \quad \textcircled{1}$$

$$y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{16}{3}x + \frac{49}{3} \quad \textcircled{2}$$

$$y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{1}{3} \quad \textcircled{3}$$

$$y = -\frac{4}{3}x^2 + \frac{16}{3}x - \frac{7}{3} \quad \textcircled{4}$$

پاسخ

۱ ابتدا معادله سهمی را می‌نویسیم و چون دو ریشه آن مشخص

است، از صورت کلی $f(x) = a(x - \alpha)(x - \beta)$ استفاده می‌کنیم:

$$f(x) = a(x - 1)(x + 3)$$

منحنی از $(0, 2)$ گذشته، پس داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow a(-1)(3) = 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$$

پس سهمی $f(x)$ به صورت $f(x) = -\frac{2}{3}(x - 1)(x + 3)$

است. طول رأس سهمی وسط ریشه‌هاست، پس طول رأس برابر با

-1 و عرض آن $f(-1)$ یعنی $\frac{8}{3} = -\frac{2}{3}(-2)(2)$ است. پس

باید x آن، 3 واحد افزایش یابد یعنی به جای x باید $x - 3$ قرار

دهیم و y آن نیز $\frac{1}{3}$ افزایش یابد، پس باید $f(x)$ را با $\frac{1}{3}$ جمع

کنیم و داریم:

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

$$\Rightarrow y = -\frac{2}{3}(x - 4)x + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{1}{3}$$

فیلم پاسخ



۶ کدام گزینه زیر، بیانگر یک تابع نمی‌باشد؟

- ① تابعی که به هر فرد، تعداد دوستان او را نسبت دهد.
- ② تابعی که به هر فرد، مجموع نمرات ریاضی که تا به حال کسب کرده است را نسبت دهد.
- ③ تابعی که به هر مجموعه، تمامی زیرمجموعه‌های آن را نسبت دهد.
- ④ تابعی که به هر عدد مثبت، ریشه سوم آن عدد را نسبت دهد.

پاسخ

۳

میدانید

برای تابع بودن یک رابطه، باید به ازای یک ورودی، یک خروجی داشته باشیم.

در گزینه «۳» اگر ورودی تابع مجموعه $A = \{1, 2\}$ باشد، خروجی آن، چهار زیرمجموعه این مجموعه یعنی $\emptyset$ ، $\{1\}$ ، $\{2\}$ و $\{1, 2\}$ خواهد بود و خروجی‌ها یکتا نمی‌باشد. سایر گزینه‌ها، نشان‌دهنده تابع می‌باشند.

فیلم پاسخ



۷. مجموعه جواب نامعادله $\frac{2}{x-3} \geq \frac{2-x}{x-1}$ کدام است؟

① $(-\infty, +1)$

② $(-\infty, 1) \cup (3, +\infty)$

③ $(+1, 3)$

④ $(-\infty, 3)$

پاسخ

۲

$$\frac{2}{x-3} \geq \frac{2-x}{x-1} \Rightarrow \frac{2}{x-3} - \frac{2-x}{x-1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(x-1) - (2-x)(x-3)}{(x-3)(x-1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x - 2 - 2x + 6 + x^2 - 3x}{(x-3)(x-1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 3x + 4}{(x-3)(x-1)} \geq 0$$

چون عبارت صورت $\begin{cases} \Delta < 0 \\ a > 0 \end{cases}$ است، پس کافیت مخرج را تعیین

علامت کنیم.

$$(x-3)(x-1) > 0$$

x		۱		۳	
$(x-3)(x-1)$	+		-		+

مجموعه جواب: $(-\infty, 1) \cup (3, +\infty)$

فیلم پاسخ



۸ عبارت $P(x) = (1 - m)x^2 - 2x + 1 - m$ همواره مثبت است. حدود m کدام است؟

① $m > 2$

② $m < 0$

③ $m < 1$

④ $m > 1$

پاسخ

۲

میدانید

برای اینکه عبارت درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ همواره مثبت باشد، باید $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$

$$a > 0 \Rightarrow 1 - m > 0 \Rightarrow m < 1 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow 4 - 4(1 - m)^2 < 0 \xrightarrow{\div 4} (1 - m)^2 > 1$$

$$\Rightarrow |1 - m| > 1 \Rightarrow \begin{cases} 1 - m > 1 \Rightarrow m < 0 \\ 1 - m < -1 \Rightarrow m > 2 \end{cases} \quad (2)$$

جواب نهایی: $(1) \cap (2): m < 0$

فصل

فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

درس ۳: تعیین علامت

زیرواحد یادگیری

شرط همواره مثبت یا همواره منفی بودن

عبارت درجه ۲

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹. یک شمع ۲۴ سانتی‌متر ارتفاع دارد و در هر ساعت ۳ سانتی‌متر می‌سوزد. کدام معادله زیر ارتفاع شمع (y) را پس از x ساعت از روشن بودن آن مشخص می‌کند؟

① $y = 24 + 3x$

② $y = 24 - 3x$

③ $y = 3x - 24$

④ $y = 24 - x$

پاسخ

② واضح است که پس از یک ساعت ارتفاع شمع ۲۱ سانتی‌متر خواهد بود که تنها در گزینه «۲» به ازای $x = 1$ مقدار $y = 21$ به دست می‌آید. پس ارتفاع شمع از رابطه $y = 24 - 3x$ به دست می‌آید.

فیلم پاسخ



۱۰. اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x \geq 1 \\ 2x + 3 & , x < 1 \end{cases}$ و $f(a) = 3$ باشد، مقدار $f(a)$ چقدر است؟

۱) ۳

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۲۶

پاسخ

۳

$$f(a) = 3 = a \Rightarrow f(a) = f(3) = 3^2 + 1 = 10$$

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

تابع چندضابطه‌ای

حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



۱۱. با حروف کلمه MERAT چند کلمه ۳ حرفی بدون تکرار می‌توان ساخت که با M شروع شود؟

۱) ۶

۲) ۱۲

۳) ۲۴

۴) ۴۸

پاسخ

۲) چون کلمه با M شروع می‌شود، ۲ حرف دیگر را باید از بین ۴ حرف باقی‌مانده انتخاب کنیم.

حرف سوم حرف دوم

$$\textcircled{M} \textcircled{۴} \times \textcircled{۳} \rightarrow ۱ \times ۴ \times ۳ = ۱۲$$

فصل

فصل ۶: شمارش، بدون شمردن

واحد یادگیری

درس ۱: شمارش

زیر واحد یادگیری

اصل جمع و اصل ضرب

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

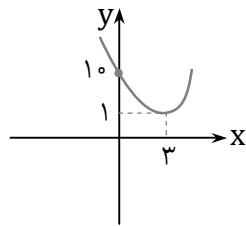


۱۲. دامنه و برد تابع $y = (x - 3)^2 + 1$ به ترتیب کدام است؟

- ① $\mathbb{R}$ و $[1, +\infty)$
 ② $[3, +\infty)$ و $[3, +\infty)$
 ③ $\mathbb{R}$ و $[3, +\infty)$
 ④ $[1, +\infty)$ و $[3, +\infty)$

پاسخ

۱ با توجه به آنچه گفتیم، نمودار تابع فوق به صورت زیر است:



واضح است که x کلیه مقادیر ممکن ($\mathbb{R}$) را اختیار می کند، اما برد تابع تنها شامل مقادیر بزرگ تر یا مساوی ۱ است.

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۲: دامنه و برد توابع

زیر واحد یادگیری

دامنه و برد

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۳. اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$ و $f(t + 2) = \sqrt{15}$ باشد، مقدار $f(t)$

کدام می‌تواند باشد؟

① $\sqrt{35}$

② $\sqrt{15}$

③ $\sqrt{8}$

④ $\sqrt{11}$

پاسخ

۱

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

$$\Rightarrow f(t + 2) = \sqrt{(t + 2)^2 - 1} = \sqrt{t^2 + 4t + 3}$$

از طرفی $f(t + 2) = \sqrt{15}$ پس:

$$\sqrt{t^2 + 4t + 3} = \sqrt{15} \Rightarrow$$

$$t^2 + 4t + 3 = 15 \Rightarrow t^2 + 4t - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t + 6)(t - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -6 \\ t = 2 \end{cases}$$

$$t = -6 \Rightarrow f(t) = \sqrt{t^2 - 1} \Rightarrow f(-6) = \sqrt{36 - 1} = \sqrt{35}$$

$$t = 2 \Rightarrow f(t) = \sqrt{t^2 - 1} \Rightarrow f(2) = \sqrt{4 - 1} = \sqrt{3}$$

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۲: دامنه و برد توابع

زیر واحد یادگیری

دامنه و برد

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۴. با ارقام ۱، ۲، ۳ و صفر چند عدد چهار رقمی می‌توان نوشت که حداقل یک رقم آن تکراری باشد؟

۱۸ (۱)

۱۶۸ (۲)

۱۷۴ (۳)

۱۹۲ (۴)

پاسخ

(۳) با استفاده از اصل متمم می‌دانیم که تعداد اعداد ۴ رقمی (با تکرار ارقام) با ارقام ۱، ۲، ۳، ۰ برابر است با تعداد اعداد ۴ رقمی با ارقام ۱، ۲، ۳، ۰ منهای تعداد اعداد ۴ رقمی بدون تکرار ارقام با ارقام ۱، ۲، ۳، ۰ که برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{تعداد اعداد چهار رقمی با ارقام } ۱, ۲, ۳, ۰ &= \underline{۳} \times \underline{۴} \times \underline{۴} \times \underline{۴} \\ &= ۳ \times ۴ \times ۴ \times ۴ = ۱۹۲ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد اعداد چهار رقمی با ارقام } ۱, ۲, ۳, ۰ \text{ بدون تکرار ارقام} &= \underline{۳} \times \underline{۳} \times \underline{۲} \times \underline{۱} \\ &= ۳ \times ۳ \times ۲ \times ۱ = ۱۸ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد اعداد چهار رقمی با ارقام } ۱, ۲, ۳, ۰ \text{ با تکرار ارقام} &= ۱۹۲ - ۱۸ \\ &= ۱۷۴ \end{aligned}$$

فصل

فصل ۶: شمارش، بدون شمردن

واحد یادگیری

درس ۱: شمارش

زیر واحد یادگیری

اصل جمع و اصل ضرب

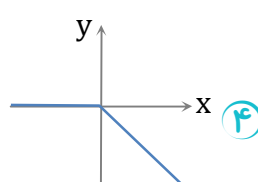
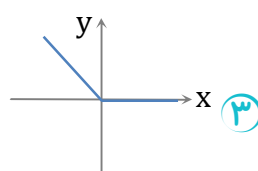
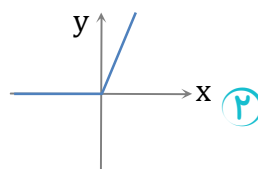
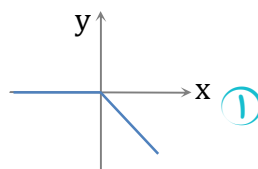
حیطه شناختی

پیشرفته

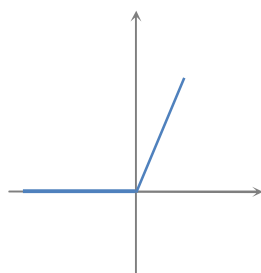
فیلم پاسخ



۱۵. منحنی نمایش تابع $f(x) = 2x + |2x|$ کدام است؟



۲



$$f(x) = 2x + |2x| = \begin{cases} 4x & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

پاسخ

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

تابع قدر مطلق

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۶. نمودار توابع $y = 4 - x^2$ و $y = |x - 2|$ در چند نقطه متقاطع هستند؟

۱) صفر

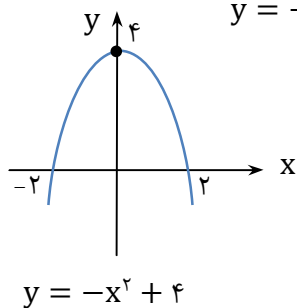
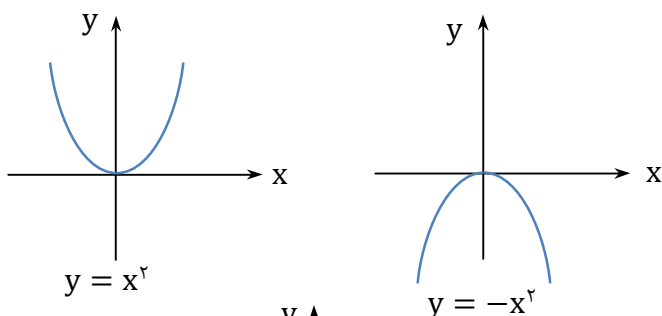
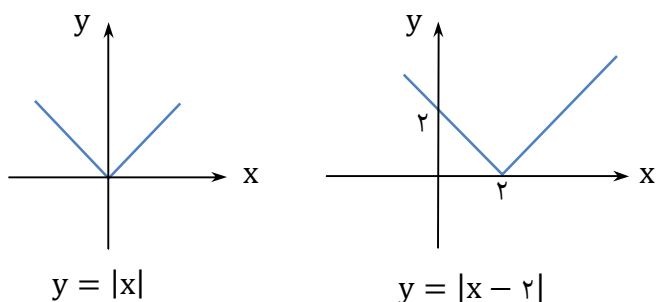
۲) ۱

۳) ۲

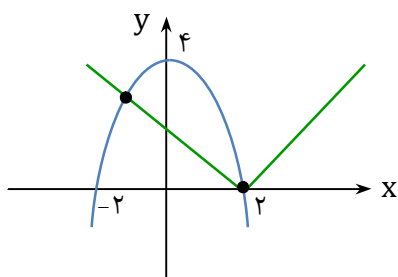
۴) ۳

پاسخ

۳) ابتدا نمودار هر تابع را رسم می‌کنیم:



با رسم هر دو نمودار در یک شکل داریم:



فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیرواحد یادگیری

رسم برخی توابع به کمک انتقال

حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



این دو نمودار در ۲ نقطه متقاطع‌اند.

ریاضی (۱)

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

رسم برخی توابع به کمک انتقال

حیطه شناختی

مقدماتی

۱۷. مجموعه جواب نامعادله $|x + 1| + 2 < 7$ بازه $|4 - |x + 1||$ است. مقدار $a + 2b$ کدام است؟

① صفر

② ۲

③ ۴

④ ۶

پاسخ

۴

$$\begin{aligned} |4 - |x + 1|| + 2 < 7 &\Rightarrow |4 - |x + 1|| < 5 \\ \Rightarrow -5 < 4 - |x + 1| < 5 &\Rightarrow -9 < -|x + 1| < 1 \\ \Rightarrow -1 < |x + 1| < 9 \end{aligned}$$

می‌دانیم که عبارت $|x + 1| < 9$ بدیهی است چرا که خروجی عبارت داخل قدر مطلق، همواره عبارتی مثبت بوده و از -1 بزرگ‌تر است. برای نامعادله $|x + 1| < 9$ داریم:

$$\begin{aligned} |x + 1| < 9 &\Rightarrow -9 < x + 1 < 9 \\ \Rightarrow -10 < x < 8 &\Rightarrow x \in (-10, 8) \end{aligned}$$

بنابراین حاصل $a + 2b$ برابر است با:

$$a + 2b = -10 + 16 = 6$$

فصل

فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

واحد یادگیری

درس ۳: تعیین علامت

زیر واحد یادگیری

نامعادلات قدر مطلق

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۸. دامنه یک تابع خطی برابر $(-۱, ۵)$ و برد آن برابر $[-\frac{۹}{۲}, ۲]$ می باشد. این تابع نیمساز ناحیه دوم و چهارم را با کدام عرض قطع می کند؟

۱) -۱۳

۲) ۱۳

۳) -۱۱

۴) ۱۱

پاسخ

۳ در تابع خطی $f(x)$ چون $D_f = [-۱, ۵)$ و $R_f = (-\frac{۹}{۲}, ۲]$ می باشد، پس حتماً باید $f(-۱) = ۲$ و $f(۵) = -\frac{۹}{۲}$ باشد. ضابطه تابع را می نویسیم:

$$y - 2 = \frac{2 - (-\frac{9}{2})}{-1 - 5}(x + 1) \Rightarrow y = -\frac{13}{12}x + \frac{11}{12}$$

$$y = -x \text{ با } -\frac{13}{12}x + \frac{11}{12} = -x \text{ تقاطع}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12}x = \frac{11}{12} \Rightarrow x = ۱۱$$

$$\Rightarrow y = -۱۱ \text{ عرض محل تقاطع}$$

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: انواع تابع

زیر واحد یادگیری

تابع چند جمله ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۹. رابطه زیر به ازای چند مقدار m ، تابع نیست؟

$$f = \{(-1, m^2 + 1), (m, m - 1), (m^2, m + 1), (m^2 - 1, 1)\}$$

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

پاسخ

۴) برای این که رابطه، تابع باشد، نباید مؤلفه‌های اول زوج مرتب‌ها

یکسان باشد و در صورت یکسان بودن، باید مؤلفه دوم نیز یکسان باشد.

$$m = -1 \Rightarrow f = \{(-1, 2), (-1, -2), (1, 0), (0, 1)\} \Rightarrow \text{تابع نیست}$$

$$m^2 - 1 = -1 \Rightarrow m = 0$$

$$\Rightarrow f = \{(-1, 1), (0, -1), (0, 1), (-1, 1)\} \Rightarrow \text{تابع نیست}$$

$$m^2 = m \Rightarrow \begin{cases} \text{بررسی شده و تابع نیست } m = 0 \\ \text{تابع نیست } m = 1 \Rightarrow f = \{(-1, 2), (1, 0), (1, 2), (0, 1)\} \end{cases}$$

$$m^2 - 1 = m \Rightarrow m^2 - m - 1 = 0 \Rightarrow$$

به ازای دو مقدار m به دست آمده نیز تابع نیست، چون مؤلفه‌های

دوم یکسان نمی‌شوند.

پس به ازای ۵ مقدار m ، رابطه f تابع نیست.

فصل

فصل ۵: تابع

واحد یادگیری

درس ۱: مفهوم تابع و بازنمایی‌های آن

زیر واحد یادگیری

نمایش تابع به صورت زوج مرتب و نمودار

مختصاتی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۱. اگر مثلث قائم الزاویه‌ای به محیط 40 و مساحت 60 با مثلث قائم الزاویه‌ای به محیط 10 متشابه باشد، مساحت مثلث دوم چقدر است؟

① $2/75$

② 4

③ $3/75$

④ $4/25$

پاسخ

۳

$$k = \text{نسبت تشابه} = \frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{40}{10} = 4$$

$$\text{نسبت مساحت‌ها} = k^2 = 16 = \frac{60}{S'} \Rightarrow S' = \frac{60}{16} = 3/75$$

هندسه (۱)

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۴: کاربردهایی از قضیه تالس و تشابه

مثلث‌ها

زیرواحد یادگیری

نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌های

دو مثلث متشابه

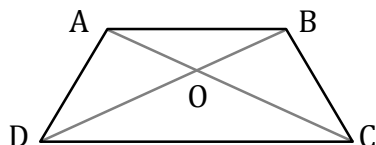
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۲. در دوزنقه متساوی الساقین ABCD اگر $S_{\triangle OAB} = ۲$ و $S_{\triangle OCD} = ۸$ باشد، آن گاه مساحت دوزنقه کدام است؟



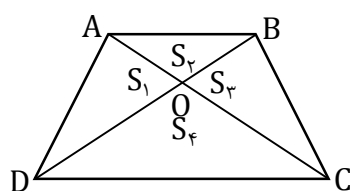
۱۸ ①

۱۴ ②

۱۵ ③

۲۰ ④

پاسخ



۱ در دوزنقه ABCD اگر دو

قطر را رسم کنیم، خواهیم داشت:

$$S_1 = S_3 = \sqrt{S_2 S_4}$$

پس: $S_{\triangle OAD} = S_{\triangle OBC} = \sqrt{۱۶} = ۴$

$$S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = ۴ + ۲ + ۴ + ۸ = ۱۸$$

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۴: کاربردهایی از قضیه تالس و تشابه

مثلتها

زیرواحد یادگیری

نسبت اجزای فرعی، محیطها و مساحت‌های

دو مثلث متشابه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۳. از به هم وصل کردن وسط‌های یک چهارضلعی، یک مربع بدست آمده است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی مفروض

نادرست است؟

① دو قطر آن بر هم عمودند.

② ۴ ضلع برابر دارد.

③ دو قطر برابر دارد.

④ می‌تواند نوعی لوزی باشد.

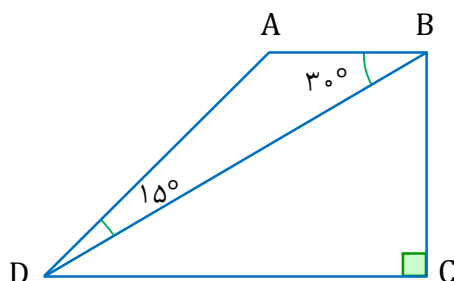
پاسخ

② برای آنکه چهارضلعی حاصل از متصل کردن وسط اضلاع، یک مربع باشد، باید دو قطر چهارضلعی با هم برابر بوده و بر هم عمود باشند. پس گزینه‌های «۱» و «۳» درست هستند و البته می‌تواند چنین شکلی، حالت خاص لوزی یعنی مربع هم باشد. پس گزینه «۴» هم درست است. گزینه «۲» نادرست است به عنوان مثال یک کایت با قطرهای برابر می‌توان در نظر گرفت.

فیلم پاسخ



۲۴. در دوزنقه قائم‌الزاویه شکل زیر، قطر DB ساق AD و قاعده AB را به ترتیب با زاویه‌های ۱۵° و ۳۰° قطع کرده است. اگر ارتفاع دوزنقه ۱ باشد، مساحت آن چقدر است؟



۱) $\sqrt{3}$

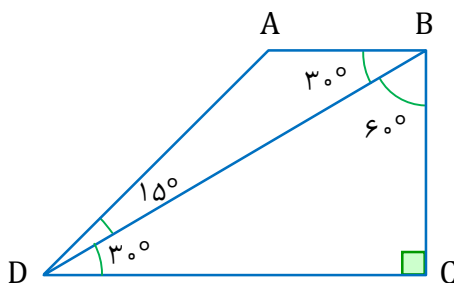
۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳) $1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

۴) $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$

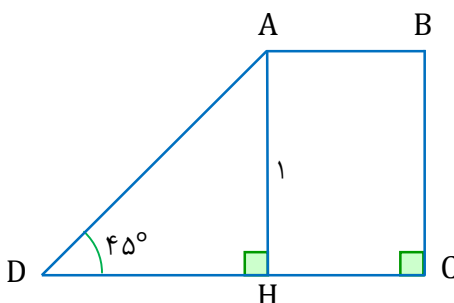
پاسخ

۴. در دوزنقه ABCD، $AB \parallel CD$ است. پس $\hat{B} = ۹۰^\circ$ بنابراین داریم:



با توجه به شکل داریم:

$$\Delta_{BCD}: \begin{cases} \hat{D} = ۳۰^\circ \Rightarrow BC = \frac{1}{2} BD \Rightarrow BD = ۲ \\ \hat{B} = ۶۰^\circ \Rightarrow DC = \frac{\sqrt{3}}{2} BD \Rightarrow DC = \sqrt{3} \end{cases}$$



فیلم پاسخ



$$\triangle AHD: \hat{D} = 45^\circ \Rightarrow AH = HD = BC = 1$$

$$\Rightarrow HC = DC - HD = AB = \sqrt{3} - 1$$

$$\text{مساحت ذوزنقه} = \frac{1}{2} BC \times (AB + DC)$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times (\sqrt{3} - 1 + \sqrt{3}) = \sqrt{3} - \frac{1}{2}$$

هندسه (۱)

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۱: چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آنها

زیر واحد یادگیری

چهارضلعی‌های مهم و ویژگی‌های آنها

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۵. وسط‌های اضلاع یک لوزی را به هم وصل می‌کنیم. اگر محیط شکل حاصل ۱۳ باشد، محیط لوزی کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱۷ (۱)

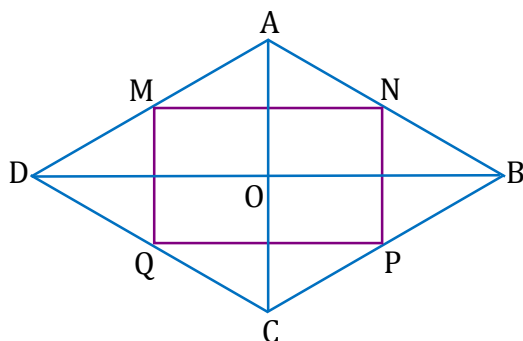
۲۶ (۲)

۳۹ (۳)

۴۳ (۴)

پاسخ

۱. MNPQ مستطیل است:



$$MN + NP + PQ + QM = 13 \Rightarrow 2MN + 2NP = 13$$

با توجه به تعمیم تالس می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} MN = \frac{1}{2} BD \\ NP = \frac{1}{2} AC \end{cases} \Rightarrow BD + AC = 2MN + 2NP = 13$$

$$\begin{cases} OA + OB > AB \\ AB + AD > BD \\ AB + BC > AC \end{cases} \xrightarrow{AB=a}$$

$$\begin{cases} \frac{13}{2} > a \\ 2a > BD \\ 2a > AC \end{cases} \Rightarrow 4a > BD + AC \Rightarrow a > \frac{13}{4}$$

$$\frac{13}{4} < a < \frac{13}{2} \Rightarrow 13 < 4a < 26$$

پس محیط لوزی، عددی بین ۱۳ و ۲۶ می‌باشد.

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۱: چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آنها

زیرواحد یادگیری

چهارضلعی‌های مهم و ویژگی‌های آنها

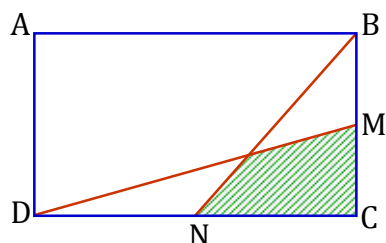
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



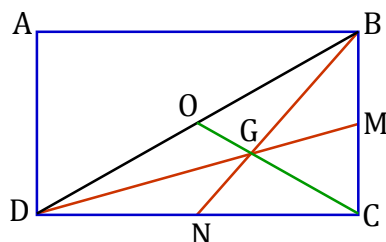
۲۶. در مستطیل ABCD، M و N وسط دو ضلع BC و DC هستند، مساحت قسمت هاشور خورده چه کسری از مساحت مستطیل است؟



- ① $\frac{1}{2}$
 ② $\frac{1}{3}$
 ③ $\frac{1}{4}$
 ④ $\frac{1}{6}$

پاسخ

۴. در مثلث BCD، میانه‌های BN، DM و CO رسم شده و آن را به ۶ مثلث هم‌مساحت تبدیل کرده‌اند (خاصیت میانه‌ها). اگر محل برخورد میانه‌ها را G فرض کنیم، خواهیم داشت:



$$\begin{cases} \frac{S_{\triangle MGNC}}{S_{\triangle BCD}} = \frac{2}{6} \\ \frac{S_{\triangle BDC}}{S_{ABCD}} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{\triangle MGNC}}{S_{ABCD}} = \frac{2}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

زیرواحد یادگیری

کاربردهایی از مساحت

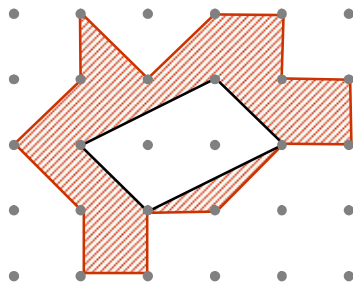
حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



۲۷. در چند ضلعی شبکه‌ای زیر، مساحت قسمت هاشور خورده چقدر است؟



۸ ①

۷/۵ ②

۱۱/۵ ③

۱۲ ④

۲

پاسخ

$$\text{شکل بیرونی} \begin{cases} \text{تعداد نقاط مرزی} = b_1 = 15 \\ \text{تعداد نقاط درونی} = i_1 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت: } S_1 = \frac{b_1}{2} + i_1 - 1 = 10/5$$

$$\text{شکل داخلی} \begin{cases} \text{تعداد نقاط مرزی} = b_2 = 4 \\ \text{تعداد نقاط درونی} = i_2 = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت: } S_2 = \frac{b_2}{2} + i_2 - 1 = 3$$

$$\text{مساحت هاشورخورده} = S_1 - S_2 = 10/5 - 3 = 7/5$$

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

زیرواحد یادگیری

نقاط شبکه‌ای و مساحت

حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

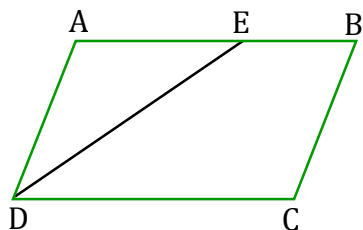
زیر واحد یادگیری

کاربردهایی از مساحت

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۸. در شکل زیر، $ABCD$ متوازی‌الاضلاع و ED نیمساز زاویه D است. اگر مساحت دوزنقه $EBCD$ ، $\frac{2}{3}$ مساحت متوازی‌الاضلاع باشد نسبت طول و عرض متوازی‌الاضلاع چقدر است؟



۱) ۵

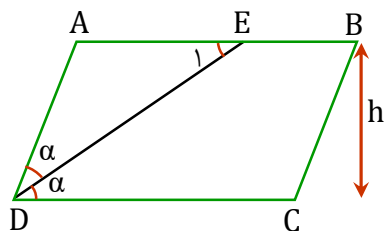
۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{2}{5}$ ۴) $2 + \sqrt{2}$

پاسخ

۲

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{D} = \alpha \\ AB \parallel DC \end{array} \right. \Rightarrow \widehat{E}_1 = \alpha$$

پس مثلث AED متساوی‌الساقین است: $AE = AD$



اگر ارتفاع دوزنقه را h فرض کنیم آنگاه داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_{ABCD} = AB \times h \\ S_{EBCD} = \frac{1}{2} (EB + DC) \times h \Rightarrow \frac{AB}{\frac{1}{2}(EB + DC)} = \frac{3}{2} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{AB=DC} 2AB = \frac{3}{2}EB + \frac{3}{2}AB$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}AB = \frac{3}{2}EB \Rightarrow AB = 3EB$$

$$\Rightarrow AE = 2EB \xrightarrow{AD=AE} \frac{AB}{AD} = \frac{3EB}{2EB} = \frac{3}{2}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

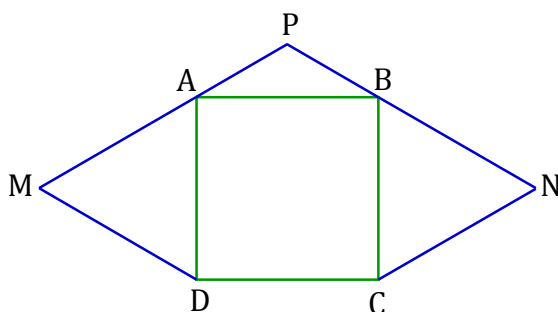
زیرواحد یادگیری

کاربردهایی از مساحت

حیطه شناختی

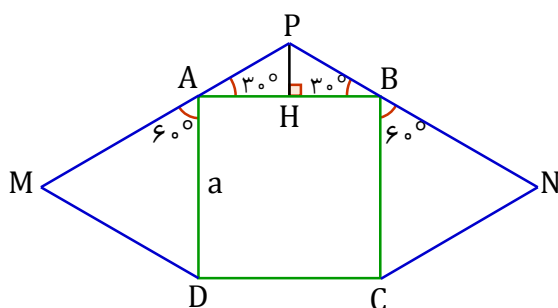
مقدمانی

۲۹. در شکل زیر، دو مثلث متساوی‌الاضلاع AMD و BNC روی دو ضلع مربع ABCD ساخته شده است. اگر امتداد BN و AM یکدیگر را در نقطه P قطع کنند، مساحت مثلث APB چه کسری از مساحت مربع ABCD است؟



- ① $\frac{2\sqrt{3}}{17}$
 ② $\frac{3\sqrt{3}}{17}$
 ③ $\frac{\sqrt{3}}{17}$
 ④ $\frac{\sqrt{3}}{12}$

۴



اگر ضلع مربع را a فرض کنیم، $\triangle PAB$ مثلثی متساوی‌الساقین به قاعده a و زاویه رأس 120° خواهد بود:

$$\triangle APB: \begin{cases} HB = \frac{a}{2} \\ \hat{B} = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow PH = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$S_{\triangle PAB} = \frac{1}{2} AB \times PH = \frac{a^2\sqrt{3}}{12}$$

فیلم پاسخ



پاسخ

$$\frac{S_{\Delta PAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\sqrt{3}}{12}$$

هندسه (۱)

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

زیر واحد یادگیری

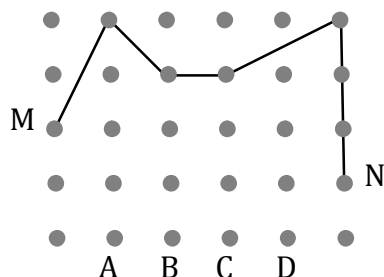
کاربردهایی از مساحت

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۰. نقاط M و N را به کدام یک از نقاط A، B، C یا D وصل کنیم تا

مساحت چندضلعی حاصل $12/5$ واحد سطح باشد؟



A ①

B ②

C ③

D ④

پاسخ

۳. می‌دانیم مساحت چندضلعی حاصل از رابطه $S = \frac{b}{4} - 1 + i$

به دست می‌آید. (b تعداد نقاط مرزی و i تعداد نقاط درونی)

اگر نقاط M و N را به ترتیب به نقاط A، B و C یا D وصل کنیم،

مساحت‌ها به ترتیب $13/5$ ، 13 ، $12/5$ یا 12 خواهند شد. لذا گزینه

«۳» درست است.

فصل

فصل ۳: چندضلعی‌ها

واحد یادگیری

درس ۲: مساحت و کاربردهای آن

زیرواحد یادگیری

نقاط شبکه‌ای و مساحت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
دما و دماسنجی / انبساط گرماییزیر واحد یادگیری
دما و دماسنجیحیطه شناختی
مقدمانی

۳۱. اگر اختلاف دمای یک لامپ در زمان روشن بودن با زمانی که خاموش است، برابر 990°F و اگر دمای لامپ در زمان روشن بودن برابر 568°C باشد، دمای لامپ خاموش چند درجهٔ سلسیوس خواهد بود؟

۲۷ ①

۲۵ ②

۲۲ ③

۱۸ ④

پاسخ

۴

$$F = \frac{1}{8}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{1}{8}\Delta\theta \Rightarrow 990 = \frac{1}{8}\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{990 \times 8}{1} = 7920^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 7920 = 568 - \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 18^{\circ}\text{C}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: دما و گرماواحد یادگیری
دما و دماسنجی

زیر واحد یادگیری

حیطه شناختی
مقدماتی

۳۲. اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت ۷۲ درصد افزایش یابد، بر حسب درجه سلسیوس ۲۰ درجه تغییر می‌کند. دمای نهایی جسم چند کلوین است؟

۱) ۳۰۳

۲) ۳۰۰

۳) ۳۵۹

۴) ۳۲۳

پاسخ

۱

میدانید

$$\begin{cases} F = 1/8\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = 1/8\Delta\theta \\ T = \theta + 273 \Rightarrow \Delta T = \Delta\theta \end{cases}$$

$$F_2 - F_1 = 1/8(\theta_2 - \theta_1)$$

$$F_2 - F_1 = 1/8(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\frac{F_2 - F_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{1/8 \times 72}{20} = 1/8 \times 20$$

$$\Rightarrow F_1 = 50^\circ\text{F}, F_2 = 86^\circ\text{F}$$

$$F_2 = 1/8\theta_2 + 32 \xrightarrow{F_2 = 86^\circ\text{F}} \theta_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$\xrightarrow{T = \theta + 273} T_2 = 303\text{K}$$

فیلم پاسخ



۳۳. کدام گزینه درست است؟

- ① دماسنج‌های گازی، مقاومت پلاتینی و الکلی، سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف هستند.
- ② دماسنج‌های ترموکوپل، مقاومت پلاتینی و تفسنج سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف هستند.
- ③ اساس کار تفسنج، بر مبنای انبساط و انقباض جیوه است.
- ④ اساس کار دماسنج گازی، مبتنی بر قانون گازهای کامل است.

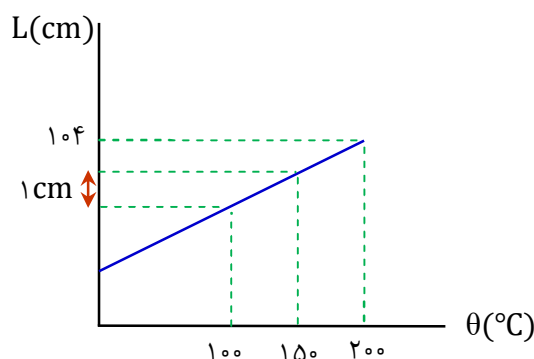
پاسخ

۴. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): دانشمندان برای کارهای علمی، سه دماسنج گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) را به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند.
- گزینه (۲): با توجه به توضیحات گزینه (۱)، دماسنج ترموکوپل جزء دماسنج‌های معیار نیست.
- گزینه (۳): اساس کار دماسنج گازی مبتنی بر قانون گازهای کامل است و همچنین اساس کار تفسنج، بر تابش گرمایی استوار است.
- گزینه (۴): با توجه به توضیحات گزینه (۳)، این گزینه درست است.



۳۴. در شکل نمودار طول یک میله فلزی بر حسب دمای میله، نشان داده شده است. ضریب انبساط طولی این میله کدام است؟



① $\alpha = 2 \times 10^{-5} K^{-1}$

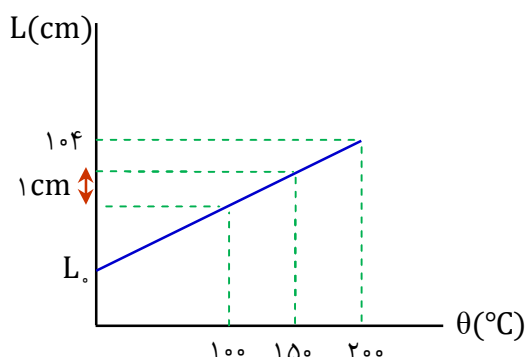
② $\alpha = 5 \times 10^{-5} K^{-1}$

③ $\alpha = 5 \times 10^{-4} K^{-1}$

④ $\alpha = 2 \times 10^{-4} K^{-1}$

پاسخ

۴. به رابطه $\Delta L = \alpha L_0 \Delta \theta$ توجه کنید! در یک فلز چون α و L_0 معین است، پس ΔL با $\Delta \theta$ متناسب است. بنابراین با توجه به نمودار به ازاء هر $50^\circ C$ افزایش دما ($150^\circ - 100^\circ = 50^\circ$)، طول ۱ cm زیاد می‌شود. در نتیجه از صفر تا $200^\circ C$ که برابر با $4 \times 50^\circ$ است طول $4 \times 1 \text{ cm}$ تغییر کرده، داریم:



$$L_{200} - L_0 = 4 \times 1 \Rightarrow L_0 = 104 - 4 = 100 \text{ cm}$$

شیب نمودار نشان داده شده « $\alpha L_0 = \frac{\Delta L}{\Delta \theta}$ » شیب نمودار» است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{50} = \alpha \times 100 = \text{شیب خط (بین دو دمای } 100^\circ C \text{ و } 150^\circ C)$$

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

مقدماتی

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{50 \times 100} = 2 \times 10^{-4} K^{-1}$$

فیزیک (۱)

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

مقدماتی

فصل
فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
دما و دماسنجی / انبساط گرمایی

زیر واحد یادگیری
انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر
چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد
ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد
تغییرات)

حیطه شناختی
مقدماتی

۳۵. اگر دمای میله‌ای را از 0°C به 200°C برسانیم، طول آن 1 cm افزایش پیدا می‌کند. چنانچه طول این میله در دمای -50°C برابر $24/75\text{ cm}$ باشد، در چه دمایی طول آن $25/5\text{ cm}$ خواهد شد؟

① 50°C

② 100°C

③ 75°C

④ 150°C

پاسخ

② طول میله را در دمای 0°C برابر L_0 فرض کرده و طول میله در دمای -50°C را حساب می‌کنیم. این را می‌دانیم که در دمای 0°C به ازاء هر 200°C افزایش دما، طول 1 cm تغییر می‌کند.

$$\frac{\Delta L_{0 \rightarrow 200}}{\Delta L_{0 \rightarrow -50}} = \frac{200 - 0}{(-50 - 0)}$$

$$\Rightarrow \Delta L_{0 \rightarrow -50} = -\frac{1}{4} \times 1 = -0/25\text{ cm}$$

$$\Rightarrow L_{-50} - L_0 = -0/25\text{ cm}$$

$$\xrightarrow{L_{-50} = 24/75\text{ cm}} L_0 = 25\text{ cm}$$

حالا به سادگی دما در زمانی که طول میله $25/5\text{ cm}$ می‌شود را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Delta L_{0 \rightarrow \theta}}{\Delta L_{0 \rightarrow 200}} = \frac{25/5 - 25}{1} = \frac{\theta - 0}{200 - 0} \Rightarrow \theta = 100^{\circ}\text{C}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
دما و دماسنجی / انبساط گرمایی

زیر واحد یادگیری
انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر
چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد
ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد
تغییرات)

حیطه شناختی
پیشرفته

۳۶. حجم ۲۰ گرم از یک فلز در دمای صفر درجه سلسیوس 2cm^3 است. در دمای 500°C ، 0.4 متر مکعب از این جسم، تقریباً چند کیلوگرم جرم دارد؟ ($\beta = 8 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)

۱) ۳۵۲۰

۲) ۳۵/۲

۳) ۳۸۴۰

۴) ۳۸/۴

پاسخ

۳

بدانید

برای محاسبه تغییرات چگالی بر اساس تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta \theta} \simeq \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta)$$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{20}{2} = 10 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) = 10 (1 - 8 \times 10^{-5} \times 500) \\ = 9.6 \text{ g/cm}^3$$

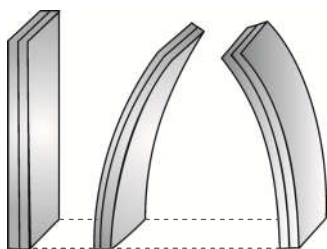
$$\rho_2 = 9.6 \text{ g/cm}^3 = 9600 \text{ kg/m}^3$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = 9600 \times 0.4 = 3840 \text{ kg}$$

فیلم پاسخ



۳۷. در شکل داده شده، با افزایش دما، نوار دو فلزه به طرف راست و با کاهش دما به طرف چپ خم می‌شود. کدام گزینه در مورد ضریب انبساط تیغه‌ها درست است؟



کاهش دما افزایش دما نوار دو فلزه

۱. ضریب انبساط تیغه سمت راستی بیشتر از ضریب انبساط تیغه سمت چپ است.
۲. ضریب انبساط تیغه سمت چپی بیشتر از ضریب انبساط تیغه راست است.
۳. ضریب انبساط هر دو تیغه برابر است.
۴. در مورد ضریب انبساط تیغه‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.

پاسخ

۲. ضریب انبساط تیغه سمت چپ بیشتر از راستی است. زیرا در اثر افزایش دمای یکسان، بیشتر از تیغه سمت راست منبسط شده است.

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

دما و دماسنجی / انبساط گرمایی

زیر واحد یادگیری

انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد تغییرات)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۸. برای این که دمای جسم A که جرم آن ۲m است، 20°C افزایش یابد، باید J ۲۰۰ گرما دریافت کند و برای آن که دمای جسم B که جرم آن $\frac{m}{3}$ است، 10°C افزایش یابد، باید J ۷۵ گرما دریافت کند. ظرفیت گرمایی B چند برابر ظرفیت گرمایی A است؟

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

پاسخ

۱. دقت کنید در این تست نسبت ظرفیت گرمایی خواسته شده و نه گرمای ویژه، بنابراین جرم‌ها پارامترهایی اضافی محسوب می‌شوند.

$$Q = C\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} 75 = C_B \times 10 \\ 200 = C_A \times 20 \end{cases} \Rightarrow \frac{75}{200} = \frac{C_B}{C_A} \times \frac{10}{20} \\ \Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = \frac{3}{4}$$

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

مفاهیم (گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی) /

نمودارهای تغییر دما / تبدیل سایر

صورت‌های انرژی به گرما

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۹. ظرفیت گرمایی یک مایع 1400 J/K است. چند کیلو ژول گرما به این مایع باید بدهیم تا حجم آن $1/06$ برابر شود؟
 $(\beta = 12 \times 10^{-3} \frac{1}{K})$

۵ ①

۷ ②

۱۰ ③

۱۳ ④

پاسخ

$$V_2 = V_1(1 + \beta \Delta T)$$

$$\Rightarrow 1/06 V_1 = V_1(1 + \beta \Delta T) \Rightarrow 0/06 = \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow 0/06 = 12 \times 10^{-3} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{6 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-3}} = 5 \text{ K}$$

$$Q = C \Delta T = 1400 \times 5 = 7000 \text{ J} = 7 \text{ kJ}$$

۲

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

گرما و انبساط

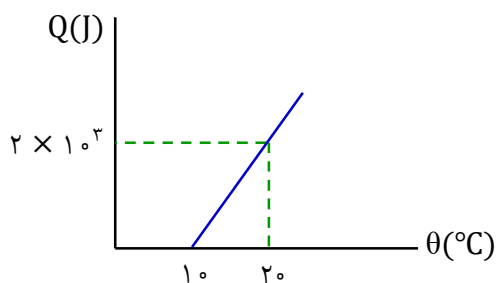
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۰. نمودار گرمای داده شده به یک جسم بر حسب تغییر دما، در شکل دیده می‌شود. اگر به این جسم با یک گرمکن الکتریکی که توان گرمایی آن 1000 W و بازده آن 80% درصد است، گرما بدهیم چند ثانیه طول می‌کشد تا دمای جسم از 10°C به 80°C برسد؟



۱۷/۵ ①

۲۰ ②

۲۲/۵ ③

۱۵ ④

پاسخ

۱. اگر به نمودار توجه کنیم، مشخص است که به ازای هر 10°C تغییر دما، 2000 J انرژی لازم است. پس به سادگی میزان گرمای موردنیاز را حساب می‌کنیم:

گرمای لازم تغییر دما

$$10^\circ\text{C} \quad 2000\text{ J} \Rightarrow Q = 14000\text{ J}$$

$$70^\circ\text{C} \quad Q = ?$$

$$Q = P_{\text{مفید}} \times \Delta t = (0.8 \times 1000) \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{14000}{800} = 17.5\text{ s}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

مفاهیم (گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی) /

نمودارهای تغییر دما / تبدیل سایر

صورت‌های انرژی به گرما

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۱. گلوله‌ای به جرم ۲۰ گرم با تندی 300 m/s به درختی برخورد کرده و از طرف دیگر درخت با تندی 100 m/s خارج می‌شود. اگر ۲۰ درصد انرژی جنبشی تلف شده گلوله صرف گرم شدن آن شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت؟
 $(c_{\text{گلوله}} = 400 \text{ J/kg} \cdot \text{K})$

۱) ۵/۰

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

پاسخ

۴۲. ابتدا انرژی تلف شده گلوله را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} |\Delta K| &= K_1 - K_2 \\ &= \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_2^2) \\ &= \frac{1}{2} \times (0.02)(300^2 - 100^2) = 800 \text{ J} \end{aligned}$$

مقدار گرمای رسیده به گلوله برابر است با:

$$Q = 0.20 |\Delta K| = 0.20 (800) = 160 \text{ J}$$

بنابراین تغییر دمای گلوله برابر است با:

$$\begin{aligned} Q &= mc\Delta\theta \\ \Rightarrow \Delta\theta &= \frac{Q}{mc} = \frac{160 \text{ J}}{(0.02)(400)} = 2^\circ \text{C} \end{aligned}$$

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

مفاهیم (گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی) /

نمودارهای تغییر دما / تبدیل سایر

صورت‌های انرژی به گرما

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۲. 2 kg آب با دمای 10°C و 4 kg از فلزی با دمای مجهول را وارد گرماسنجی می‌کنیم که دمای اولیه آن 72°C است. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی دمای مجموعه به 30°C برسد، با صرف نظر از اتلاف انرژی، دمای اولیه فلز چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(c_{\text{فلز}} = 210\text{ J/kg}\cdot\text{K}, c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot\text{K}, C_{\text{گرماسنج}} = 2\text{ kJ/K})$$

۸۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۳۰ (۳)

۲۵ (۴)

پاسخ

۳ توجه کنید ظرفیت گرمایی گرماسنج داده شده که باید به SI تبدیل شود.

$$(C_{\text{گرماسنج}} = mc = 2000\text{ J/K})$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow 2 \times 4200 \times (30 - 10)$$

$$+ 4 \times 210 \times (\Delta\theta_{\text{فلز}}) + 2000 \times (30 - 72) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_{\text{فلز}} = -100 = (30 - \theta_{\text{فلز}}) \Rightarrow (\theta_{\text{فلز}}) = 130^\circ\text{C}$$

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

تعادل گرمایی بدون تغییر حالت

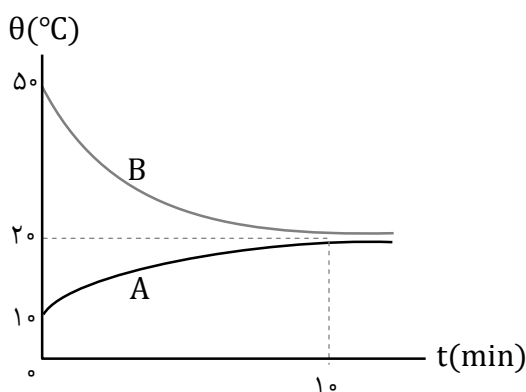
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۳. نحوه رسیدن به دمای تعادل دو جسم A و B که در تماس با یکدیگر قرار گرفته‌اند، مطابق نمودار زیر است. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم و $m_B = 2m_A$ باشد، نسبت $\frac{c_A}{c_B}$ کدام است؟



① $\frac{1}{6}$

② ۶

③ $\frac{1}{3}$

④ ۳

پاسخ

۲ می‌دانیم که $Q_A + Q_B = 0$ پس داریم:

$$m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A (1^\circ\text{C}) + m_B c_B (-3^\circ\text{C}) = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A = 3m_B c_B \xrightarrow{m_B = 2m_A} \frac{c_A}{c_B} = 6$$

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های

انتقال گرما

زیرواحد یادگیری

تعادل گرمایی بدون تغییر حالت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های
انتقال گرما

زیرواحد یادگیری
تغییر حالت ماده

حیطه شناختی
مقدماتی

۴۴. در مورد تغییر حالت ماده، چه تعداد از عبارت‌های داده شده

نادرست است؟

الف) نقطه ذوب به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.
ب) تمام جامدات در دمای معینی شروع به ذوب شدن می‌کنند.
پ) در یخ، افزایش فشار باعث کاهش ناچیز نقطه ذوب می‌شود.
ت) تبخیر سطحی تا پیش از رسیدن به نقطه جوش پیوسته از
سطح مایع رخ می‌دهد.
ث) تبخیر سطحی به دمای مایع و مساحت سطح مایع بستگی
دارد.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

پاسخ

۱ اگر به کتاب درسی مراجعه کنید خواهید دید موارد «الف»،
«پ»، «ت» و «ث» کاملاً درست و دقیقاً برگرفته از کتاب درسی
هستند. اما در مورد عبارت «ب» توجه کنید در جامدات غیر بلورین
(آمورف) نقطه ذوب کاملاً مشخص نیست و این مواد در گستره‌ای
از دما به تدریج ذوب می‌شوند.

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های
انتقال گرما

زیرواحد یادگیری
تغییر حالت ماده

حیطه شناختی
مقدماتی

۴۵. یک گرم کن با توان گرمایی ثابت درون ظرفی قرار می‌گیرد که حاوی ۵۰ g یخ ۰°C است و در مدت ۱۸۰ s تمام یخ به آب ۱۰°C تبدیل می‌شود. چند ثانیه دیگر طول خواهد کشید تا دمای آب به ۱۰۰°C برسد؟ $(L_F = ۳۳۶ \text{ kJ/kg}, c_{\text{آب}} = ۴/۲ \text{ J/g.K})$

۱) ۹۰

۲) ۱۸۰

۳) ۲۷۰

۴) ۳۶۰

پاسخ

۲) ابتدا گرمای تولید شده توسط گرم کن در ۱۸۰ s را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta$$

$$= ۵۰ \times ۳۳۶ + ۵۰ \times ۴/۲ \times ۱۰ = ۱۸۹۰۰ \text{ J}$$

توان گرمایی گرم کن برابر است با:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{۱۸۹۰۰}{۱۸۰} = ۱۰۵ \text{ W}$$

حال گرمای مورد نیاز برای تبدیل آب ۱۰°C به ۱۰۰°C را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = ۵۰ \times ۴/۲ \times ۹۰ = ۱۸۹۰۰ \text{ J}$$

بنابراین مدت زمانی که طول می‌کشد تا آب ۱۰°C به آب ۱۰۰°C تبدیل شود برابر است با:

$$\Delta t = \frac{Q}{P} = \frac{۱۸۹۰۰}{۱۰۵} = ۱۸۰ \text{ s}$$

فیلم پاسخ



۴۶. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش صورت می‌گیرد.

ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

پ) کلم اسکانک قادر است دمایش را تا بیش‌تر از دمای محیط بالا ببرد.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

پاسخ

۲) به بررسی تمام موارد می‌پردازیم:

مورد (الف): نادرست - انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت و انتقال گرما از سطح خورشید به زمین از طریق تابش است.

مورد (ب): درست - تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی که تابش گرمای سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است.

مورد (پ): درست - کلم اسکانک یکی از چندین گیاهی است که می‌تواند دمایش را تا بیشتر از دمای محیط بالا ببرد. این نوع کلم به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند، بنابراین موارد (ب) و (پ) درست هستند.

فیلم پاسخ



۴۷. اگر دمای گاز کاملی را در فشار ثابت از $45/5^{\circ}\text{C}$ به 182°C افزایش دهیم، حجم گاز چند برابر خواهد شد؟

- ① $\frac{7}{10}$
 ② $\frac{10}{7}$
 ③ $\frac{1}{4}$
 ④ ۴

پاسخ

۲. در فشار ثابت نسبت حجم به دمای مطلق مقدار مشخصی گاز کامل، یک مقدار ثابت است. پس داریم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{273+45/5} = \frac{V_2}{273+182} \Rightarrow \frac{V_1}{318/5} = \frac{V_2}{455}$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V} = \frac{V_2}{10} \Rightarrow V_2 = \frac{10}{V} V_1$$

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

قوانین گازها

زیرواحد یادگیری

فرایندهای خاص

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری
قوانین گازهازیر واحد یادگیری
مسائل ترکیبی با فشارحیطه شناختی
پیشرفته

۴۸. حباب هوایی از عمق یک دریاچه که دمای آن 9°C است، آزاد شده و وقتی به سطح دریاچه می‌رسد شعاع حباب دو برابر می‌شود. اگر دمای آب در سطح دریاچه 27°C و فشار در سطح دریاچه 10^5 Pa باشد، حباب در چه عمقی تولید شده است؟
($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱ $18/8 \text{ m}$

۲ $8/8 \text{ m}$

۳ $75/2 \text{ m}$

۴ $65/2 \text{ m}$

پاسخ

۴

محاسبه فشار در عمق مورد نظر:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 = 8$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{273 + 9} = \frac{10^5 \times 8 V_1}{273 + 27}$$

$$\Rightarrow P_1 = \frac{282 \times 8}{300} \times 10^5 = 752 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow 752 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h + 10^5$$

$$\Rightarrow h = 65/2 \text{ m}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: دما و گرماواحد یادگیری
قوانین گازهازیر واحد یادگیری
قانون آووگادرو / قانون گازهای آرمانی
(کامل)حیطه شناختی
مقدماتی

۴۹. یک کپسول با حجم ثابت ۵ لیتر، محتوی گاز اکسیژن در فشار ۳ atm و دمای ۲۷°C است. شیر کپسول را مدتی باز می‌گذاریم تا فشار درون آن به ۲/۲۴ atm و دمای آن به ۷°C برسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

$$(M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol.K})$$

۵ ①

۴ ②

۵۰ ③

۴۰ ④

پاسخ

۲. تعداد مول‌های اکسیژن درون کپسول را قبل و بعد از باز کردن شیر محاسبه می‌کنیم:

$$n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{3 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3}}{8 \times 300} = \frac{5}{8} \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{P_2 V_2}{RT_2} = \frac{2/24 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-3}}{8 \times 280} = 0/5 \text{ mol}$$

پس به اندازه $n_1 - n_2$ مول اکسیژن از ظرف خارج شده است:

$$\Delta n = \frac{5}{8} - 0/5 = \frac{1}{8} \text{ mol}$$

$$\text{جرم اکسیژن خارج شده} = \frac{1}{8} \text{ mol} \times 32 \frac{g}{mol} = 4 \text{ g}$$

فیلم پاسخ



۵۰ مخزنی با حجم ثابت ۱۴ لیتر محتوی مخلوطی از ۶ گرم گاز هیدروژن و ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن در دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس است. فشار مخلوط گازها چند اتمسفر است؟

$$M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}, M_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, R = 8 \text{ J/mol.K}$$

۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۲

پاسخ

۴

$$T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$n_T = n_1 + n_2 = \frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} = \frac{6}{2} + \frac{112}{28} = 3 + 4 = 7$$

$$PV = n_T RT$$

$$\Rightarrow P \times (14 \times 10^{-3}) = (7) \times 8 \times (300)$$

$$\Rightarrow P = 12 \times 10^5 \text{ Pa} = 12 \text{ atm}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۴: دما و گرما

واحد یادگیری

قوانین گازها

زیرواحد یادگیری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۱ انحلال پذیری نمکی در دمای معین برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. درصد جرمی نمک در محلول سیرشده آن در این دما، کدام است؟

۱۵ ①

۲۰ ②

۲۵ ③

۳۰ ④

۲

آب ۱۰۰g + نمک ۲۵g → انحلال پذیری

$$۱۲۵g = ۲۵ + ۱۰۰ = \text{جرم محلول}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۲۵}{۱۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

شیمی (۱)

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل شونده ها / قسمت در میلیون

زیر واحد یادگیری

انحلال پذیری نمک ها در آب

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



فصل

واحد یادگیری

شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره /

اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره

زیر واحد یادگیری

اوزون در هواکره

حیطه شناختی

مقدماتی

۵۲

چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد اوزون درست است؟

- مقدار اوزون در هوا کره ناچیز است اما بیشترین مقدار آن در لایه استراتوسفر است.
- مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش محدودی از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.
- واکنش پذیری اوزون به دلیل سه اتمی بودن آن اندکی از اکسیژن کمتر است.
- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون سه برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در اکسیژن است.
- اوزون در تروپوسفر ماده ای آلاینده، سمی و خطرناک است.

1. ①

۲ ۲

۳ ③

۴ ۴

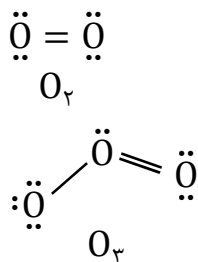
پاسخ

۳ جمله اول درست است.

جملهٔ دوم نادرست است. مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

جملهٔ سوم نادرست است. واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است.

جملهٔ چهارم درست است. با توجه به ساختارهای لوویس زیر، اوزون ۶ جفت الکترون ناپیوندی و اکسیژن دو پیوند اشتراکی دارد.



جمله پنجم درست است.

فیلم پاسخ





۵۳ پاسخ دو پرسش (آ) و (ب) در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (آ) اگر گازهای گلخانه‌ای در اطراف زمین وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین (برحسب سانتی‌گراد) کدام عدد می‌بود؟
 (ب) پرتوهای گسیل شده از زمین پس از تابش نور خورشید به سطح آن از نظر انرژی و طول موج نسبت به پرتوهای فرابنفش چگونه است؟

- ① -18°C ، انرژی بیشتر و طول موج کمتر
- ② -5°C ، انرژی بیشتر و طول موج کمتر
- ③ -18°C ، انرژی کمتر طول موج بلندتر
- ④ -5°C ، انرژی کمتر و طول موج بلندتر

پاسخ

③ (آ) در این صورت دما به‌طور میانگین -18°C می‌بود.
 (ب) پرتوهای بازتابش (گسیل شده) دارای انرژی کمتر و طول موج بلندتر می‌باشند.

۵۴ چند مورد از عبارتهای بیان شده صحیح است؟
 الف) اگر فشار مقدار معینی از یک گاز را افزایش و دمای آن را کاهش دهیم چگالی گاز کاهش می‌یابد.
 ب) اگر ابتدا فشار یک گاز را نصف کنیم و سپس دمای آن را نصف کنیم حجم آن تغییری نخواهد کرد.
 پ) اگر ابتدا فشار یک گاز را نصف کنیم و سپس دمای یک گاز را دو برابر کنیم حجم آن دو برابر خواهد شد.
 ت) در دمای ثابت اگر حجم یک گاز را از V_1 به $\frac{V_1}{4}$ کاهش دهیم فشار گاز به اندازه $\frac{P_1}{4}$ کاهش می‌یابد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۱ فقط مورد (ب) صحیح است.

الف): اگر فشار مقدار معینی از یک گاز را افزایش دهیم حجم گاز کاهش می‌یابد.

اگر دمای مقدار معینی گاز را کاهش دهیم حجم گاز کاهش می‌یابد. بنابراین چون چگالی با حجم رابطه عکس دارد چگالی گاز افزایش خواهد یافت.

پ): اگر فشار یک گاز را نصف کنیم حجم گاز دو برابر خواهد شد. اگر دمای یک گاز را دو برابر کنیم حجم گاز دو برابر خواهد شد. پس در کل حجم گاز ۴ برابر خواهد شد.

ت): چون حجم گاز و فشار رابطه عکس دارند با نصف شدن حجم گاز فشار به میزان $2P_1$ خواهد رسید.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 \left(\frac{V_1}{4}\right) \Rightarrow 4P_1 V_1 = P_2 V_1 \Rightarrow P_2 = 4P_1$$

ب): اگر فشار یک گاز را نصف کنیم حجم دو برابر خواهد شد.

فیلم پاسخ



اگر دمای یک گاز را نصف کنیم حجم نصف خواهد شد پس در کل
حجم تغییری نخواهد داشت.

شیمی (۱)

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

رفتار گازها / حجم گاز / فشار گاز / دمای گاز

حیطه شناختی

پیشرفته

۵۵ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ گاز اکسیژن فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره است و با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر در یک واکنش سریع و شدید بخار آب تولید می‌کند.
- ۲ نقطه جوش آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن بالاتر است و در فرایند هابر از این اختلاف برای جداسازی این گاز استفاده می‌شود.
- ۳ در محیط‌هایی که وجود گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییرات شیمیایی ناخواسته است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.
- ۴ از آمونیاک به عنوان یک کود شیمیایی و با تزریق مستقیم آن به خاک می‌توان استفاده کرد.

پاسخ

- ۱ جمله اول نادرست است. گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است و با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر در دمای معمولی واکنش نمی‌دهد.
- جمله دوم درست است. مقایسه نقطه جوش به صورت $N_2 > NH_3 > H_2$ می‌باشد.
- جمله سوم و چهارم درست است.



۵۶ ۳۲ گرم از هر یک از گازهای متان، اکسیژن، اوزون و گوگرد دی‌اکسید را در شرایط STP در اختیار داریم. کدام گزینه دربارهٔ حجم آن‌ها درست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 \text{ g. mol}^{-1})$$

$$V_{\text{اوزون}} = 2V_{\text{اکسیژن}} = V_{\text{متان}} \quad (1)$$

$$V_{\text{متان}} = 4V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}} \quad (2)$$

$$V_{\text{اوزون}} = 1/5 V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}} \quad (3)$$

$$V_{\text{اکسیژن}} = V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}} \quad (4)$$

پاسخ

۲ در شرایط STP حجم با n (تعداد مول) رابطهٔ مستقیم دارد.

$$? \text{ mol CH}_4 = 32 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} = 2 \text{ mol CH}_4$$

$$? \text{ mol O}_2 = 32 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 1 \text{ mol O}_2$$

$$? \text{ mol O}_3 = 32 \text{ g O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} = \frac{2}{3} \text{ mol O}_3$$

$$? \text{ mol SO}_2 = 32 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} = 0.5 \text{ mol SO}_2$$

پس:

$$n_{\text{متان}} > n_{\text{اکسیژن}} > n_{\text{اوزون}} > n_{\text{گوگرد دی‌اکسید}}$$

$$V_{\text{متان}} > V_{\text{اکسیژن}} > V_{\text{اوزون}} > V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}}$$

9

$$V_{\text{متان}} = 4V_{\text{گوگرد دی‌اکسید}} = 2V_{\text{اکسیژن}}$$

$$V_{\text{متان}} = 3V_{\text{اوزون}}$$

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

زیرواحد یادگیری

شرایط STP گازها / قانون آووگادرو

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۷ برای شناسایی یون کلسیم در آب از محلول می توان استفاده کرد.

① سدیم هیدروکسید

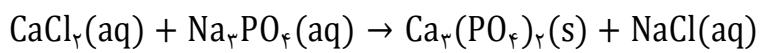
② نقره نیترات

③ سدیم سولفات

④ سدیم فسفات

پاسخ

۴ تشکیل رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات نشان از وجود یون کلسیم در آب است.



رسوب سفید

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل شونده ها / قسمت در میلیون

زیر واحد یادگیری

یون های موجود در آب و شناسایی آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ با توجه به جدول زیر در دمای 25°C مقدار 40 گرم از نمک‌های A، B و C را به طور جداگانه در 50 گرم آب وارد می‌کنیم و مخلوط را به هم می‌زنیم، از محلول‌های A و B کدام محلول سیر نشده است و جرم محلول سیر شده C چند گرم است؟

A	B	C	نمک
۸۰	۱۰۰	۷۰	انحلال پذیری (آب 100g / g)

۱) A - ۸۵

۲) B - ۸۵

۳) A - ۹۰

۴) B - ۹۰

پاسخ

۲

$$\text{آب } 100\text{g} : \text{نمک } 80\text{g} = \text{محلول نمک A} : x$$

محلول سیر شده است $\rightarrow$ نمک $40\text{g} = x$

$$\text{آب } 100\text{g} : \text{نمک } 100\text{g} = \text{محلول نمک B} : x$$

محلول سیر نشده است $\rightarrow$ نمک $50\text{g} = x$

$$\text{آب } 100\text{g} : \text{نمک } 70\text{g} = \text{محلول نمک C} : x$$

نمک $35\text{g} = x$

در محلول C از 40 گرم نمک C ریخته شده فقط 35 گرم آن حل می‌شود:

$$\underbrace{50}_{\text{آب}} + \underbrace{35}_{\text{نمک}} = \underbrace{85}_{\text{محلول}} \text{ جرم محلول سیر شده}$$

فصل
فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری
مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

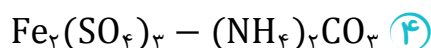
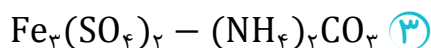
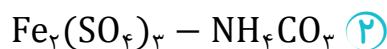
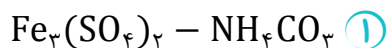
زیر واحد یادگیری
انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب

حیطه شناختی
مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۹ فرمول شیمیایی ترکیبی که در آن یون آمونیوم با کربنات و یون آهن (III) با سولفات پیوند داده‌اند، به ترتیب کدام است؟



پاسخ

۴

- یون آمونیوم (NH_4^+) و یون کربنات CO_3^{2-} است و ترکیب آن‌ها

آمونیوم کربنات با فرمول $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ می‌باشد.

- یون آهن (III)، Fe^{3+} و یون سولفات SO_4^{2-} است و ترکیب

آن‌ها آهن (III) سولفات با فرمول $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ می‌باشد.

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

زیرواحد یادگیری

نام‌گذاری ترکیب‌های چندتایی

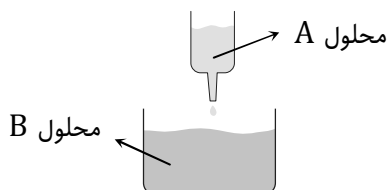
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۰ با توجه به شکل زیر، در کدام حالت نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در رسوب ایجاد شده ۱ به ۲ است؟



- ① سدیم فسفات: محلول B / کلسیم کلرید: محلول A
- ② سدیم کلرید: محلول B / نقره نیترات: محلول A
- ③ کلسیم کلرید: محلول B / منیزیم نیترات: محلول A
- ④ سدیم هیدروکسید: محلول B / منیزیم نیترات: محلول A

پاسخ

- ④ ۱) در این حالت رسوب $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ تشکیل می‌شود که نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن ۳ به ۲ است.
- ۲) در این حالت رسوب AgCl تشکیل می‌شود که نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن ۱ به ۱ است.
- ۳) در این حالت رسوبی ایجاد نمی‌شود. دقت کنید $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ و MgCl_2 هر دو در آب محلول هستند. (یون‌های Mg^{2+} و Cl^- هر دو در آب دریا حضور دارند و تشکیل رسوب نمی‌دهند).
- ۴) در این حالت رسوب $\text{Mg}(\text{OH})_2$ تشکیل می‌شود که نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن ۱ به ۲ است.

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

زیرواحد یادگیری

استخراج منیزیم و نمک خوراکی از آب دریا

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۱ غلظت یون Cd^{2+} در یک نمونه آب ۷۵۰ ppm گزارش شده است. در ۸۰۰ گرم از این نمونه آب، چند میلی گرم یون Cd^{2+} وجود دارد؟

۱) ۳۰۰

۲) ۴۰۰

۳) ۵۰۰

۴) ۶۰۰

پاسخ

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$750 = \frac{x}{800} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.6 \text{ g Cd}^{2+} = 600 \text{ mg Cd}^{2+}$$

۴

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



۶۲ برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول رسوب می‌دهند و در مرحله نهایی ترکیب مذاب را به کمک جریان برق به فلز منیزیم تبدیل می‌کنند.



پاسخ

② یون Mg^{2+} (محلول در آب دریا) با یون OH^- به شکل $Mg(OH)_2$ (نامحلول) رسوب داده می‌شود و در واکنش با HCl به شکل نمک $MgCl_2$ درمی‌آید.
از برق‌کافت $MgCl_2$ مذاب فلز منیزیم استخراج می‌شود.

فصل

فصل ۳: آب، آهنک زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

زیرواحد یادگیری

استخراج منیزیم و نمک خوراکی از آب دریا

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۳ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/12 \text{ g. mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۴۰٪ چند مولار است؟
($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

① ۱۱/۲

② ۴۴/۸

③ ۲۲/۴

④ ۸۹/۶

پاسخ

۱

- ابتدا به کمک چگالی محلول، جرم آن را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$1/12 = \frac{m}{100} \Rightarrow m = 112 \text{ g محلول}$$

- جرم حل‌شونده را به کمک درصد جرمی محلول، به دست آورده و به مول تبدیل می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$40 = \frac{\text{جرم NaOH}}{112} \times 100 \Rightarrow x = 44/8 \text{ g NaOH}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 44/8 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 1/12 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول‌ها}}{\text{حجم محلول}} = \frac{1/12 \text{ mol}}{0/1 \text{ L}} = 11/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

روش تستی:

$$\text{مولاریته} = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 40 \times 1/12}{40} = 11/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

فصل

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و

مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون

زیرواحد یادگیری

غلظت مولی (مولار)

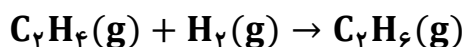
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۴ ۲۲/۴ لیتر گاز H_2 با ۲۲/۴ لیتر گاز اتن مطابق معادله زیر، واکنش داده و حجم کل مواد پس از واکنش به ۳۳/۶ لیتر کاهش می‌یابد. در پایان واکنش به ترتیب چند لیتر C_2H_6 و H_2 در ظرف وجود دارد؟



① ۵/۶، ۲۲/۴

② ۱۱/۲، ۱۱/۲

③ ۱۱/۲، ۲۲/۴

④ ۳۳/۶، صفر

پاسخ

۲



در ابتدا: $22/4$ $22/4$ ۰

پس از واکنش: $22/4 - x$ $22/4 - x$ x

در انتهای واکنش حجم کل گازها را جمع کرده و برابر با ۳۳/۶ قرار می‌دهیم.

$$\Rightarrow (22/4 - x) + (22/4 - x) + x = 33/6$$

$$x = 11/2L$$

پس:

$$C_2H_6 \text{ حجم} = 11/2L$$

$$H_2 \text{ حجم} = 22/4 - 11/2 = 11/2L$$

فیلم پاسخ



۶۵ حجم چند گرم گاز CO_2 با حجم ۴۸ گرم گاز اکسیژن، در شرایط STP برابر است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ \text{ g. mol}^{-۱}$)

۱) ۴۴

۲) ۱۳۲

۳) ۶۶

۴) ۲۲

پاسخ

۳ هرگاه تعداد مول گازها برابر باشد، حجم آنها در شرایط STP برابر می‌شود. پس ابتدا باید مول اکسیژن را حساب کرد که همان مول کربن دی‌اکسید خواهد بود.

$$? \text{ mol CO}_2 = ? \text{ mol O}_2 = 48 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 1.5 \text{ mol}$$

$$? \text{ g CO}_2 = 1.5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 66 \text{ g CO}_2$$

شیمی (۱)

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

شرایط STP گازها / قانون آووگادرو

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

