



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون «۱۳ مرداد ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید) دفترچه اجباری

دفترچه سؤال

مدت پاسخ گویی: ۱۰۰ دقیقه
تعداد سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
جمع کل	۷۰	۱-۷۰	۱۰۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیر هوشنگ انصاری-رحمان پور رحیم-محمد سجاد پیشوایی-محمد ابراهیم توژنده جانی عادل حسینی-وحید راحتی-بابک سادات-سهیل ساسانی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-احسان غنی زاده معین کرمی-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-سروش موثینی-حامد نصیری
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-حناة اتفاقی-علی ایمانی-محبوبه بهادری-جواد حاتمی-سید محمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-سید محسن فاطمی-مهر داد ملوندی-سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی-امیر حسین ابومحبوب-جواد حاتمی-افشین خاصه-خان-فرزانه خاکپاش-امیر هوشنگ خمسه-سید وحید ذوالفقاری سوگند روشنی-نیلوفر مهدوی-سروش موثینی-محمد علی نادرپور-امیر وفائی
فیزیک	هاشم زمانیان-محمد ساکی-معصومه شریعت ناصری-مریم شیخ مو-پوریا علاقه مند-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-محمود منصوری امیر احمد میر سعید-مجتبی نکوئیان
شیمی	هدی بهاری پور-امیر حاتمیان-ایمان حسین نژاد-سینا رحمانی تبار-علی طرفی-امیر حسین طیبی-محمد پارسا فراهانی-علیرضا کیانی دوست امیر حسین مسلمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهر داد ملوندی	ویراستار استاد: مهر داد ملوندی	حمید زرین کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطين - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اگر $(f+g)(2) = 3$ و $(f-g)(2) = 7$ باشد، مقدار $(f^2 - 3g)(2)$ کدام است؟

(۱) ۲۶ (۲) ۳۱

(۳) ۳۳ (۴) ۱۹

۲- بازه $[-2, +\infty)$ دامنه تابع $f(x) = 1 + \sqrt{ax - b}$ است. اگر نمودار تابع f ، خط $2x - 3y = 9$ را در نقطه‌ای روی محور y ها قطع

کند، مقدار $f(a-b)$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۶

(۳) ۵ (۴) ۴

۳- بُرد تابع $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x} & ; 0 < x \leq \frac{1}{2} \\ \sqrt{-x+1} & ; x < 0 \end{cases}$ مجموعه $\mathbb{R} - (a, b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۴- اگر $f = \{(4, n-3), (m-1, 5), (2, 3), (-2, n+3), (m^2-m, 3), (4, -1)\}$ تابعی یک‌به‌یک باشد، دوتایی مرتب

(m, n) کدام است؟

(۱) $(1, 2)$ (۲) $(1, -2)$

(۳) $(-1, -2)$ (۴) $(-1, 2)$

۵- ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 - 3x + 1$ روی بازه $(-\infty, \frac{3}{2}]$ به صورت $f^{-1}(x) = a\sqrt{x+b} + c$ است. حاصل $2a + b - c$ کدام است؟

(۱) $-\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{19}{4}$

(۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $-\frac{19}{4}$

محل انجام محاسبات

۶- اگر $f(x) = \frac{2-x}{3x+5}$ و $f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1$ باشد، $f(k)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{8}$

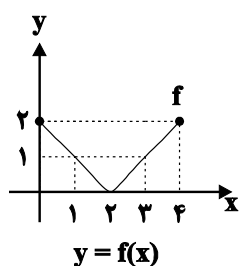
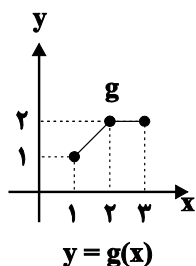
(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۷- اگر $f(x) = 5x - 4$ و $(gof)(x) = -3x^2 + 1$ باشند، بیشترین مقدار $y = g(2x + 7)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر توابع f و g به شکل زیر باشند، دامنه تابع gof کدام است؟



(۱) $[0, 1]$

(۲) $[1, 2] \cup [3, 4]$

(۳) $[0, 1] \cup [2, 3]$

(۴) $[0, 1] \cup [3, 4]$

۹- اگر f تابعی وارون پذیر و $f^{-1}(2x + 5) = g(x + 2)$ باشد، مقدار $(fog)(3)$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۵

(۳) -۱ (۴) ۲

۱۰- اگر $f(x) = \frac{x}{kx - 2}$ و $(fof)(1) = -1$ ، دامنه تابع fof کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5} \right\}$ (۲) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{3}{5} \right\}$

(۳) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5}, \frac{4}{5} \right\}$ (۴) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5}, \frac{3}{5} \right\}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- در بین چهار ضلعی‌های مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع، دوزنقه متساوی‌الساقین و کایت به ترتیب چه تعداد همواره

محاطی و چه تعداد همواره محیطی هستند؟

$$(۱) \quad ۳-۳ \quad (۲) \quad ۴-۳$$

$$(۳) \quad ۳-۴ \quad (۴) \quad ۲-۳$$

۱۲- دو دایره $C(O, 2m)$ و $C'(O', 1)$ متداخل یا مماس درونی هستند. اگر $OO' = 3$ باشد، کم‌ترین مساحت دایره C کدام است؟

$$(۱) \quad \pi \quad (۲) \quad 4\pi$$

$$(۳) \quad 9\pi \quad (۴) \quad 16\pi$$

۱۳- در مثلثی با اضلاع ۱۳، ۱۲ و ۵، مجموع فواصل نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی از سه ضلع مثلث کدام است؟

$$(۱) \quad ۶ \quad (۲) \quad ۷$$

$$(۳) \quad 3\sqrt{3} \quad (۴) \quad \frac{7\sqrt{3}}{2}$$

۱۴- اگر مرکز دایره $C(O, R)$ درون دایره $C'(O', R')$ قرار داشته باشد، آنگاه تعداد نقاط مشترک دو دایره کدام می‌تواند باشد؟

$$(۱) \quad \text{صفر} \quad (۲) \quad ۱$$

$$(۳) \quad ۲ \quad (۴) \quad \text{هر سه حالت امکان‌پذیر است.}$$

۱۵- اندازه هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محاط در یک دایره چند برابر اندازه هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محیط بر آن دایره است؟

$$(۱) \quad \frac{1}{2} \quad (۲) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

۱۶- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', 4)$ خارج یکدیگرند. اگر مماس مشترک داخلی این دو دایره، خط‌المركزین $OO' = 8$ را به نسبت

۲ به ۱ قطع کند، طول این مماس مشترک کدام است؟

$$(۱) \quad \sqrt{7} \quad (۲) \quad 3\sqrt{7}$$

$$(۳) \quad 2\sqrt{7} \quad (۴) \quad \frac{3}{2}\sqrt{7}$$

محل انجام محاسبات

۱۷- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', 2R)$ مفروض اند. اگر طول خط‌المركزین دو دایره برابر $\sqrt{10}$ و طول مماس مشترک خارجی دو

دایره سه برابر طول مماس مشترک داخلی آن‌ها باشد، R کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) ۱

۱۸- اگر شعاع دایره محاطی داخلی و دایره محاطی خارجی نظیر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین به ترتیب $\frac{10}{3}$ و $\frac{15}{2}$ باشد، شعاع

دایره محاطی خارجی نظیر هر ساق این مثلث کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹

(۳) ۱۰ (۴) ۱۲

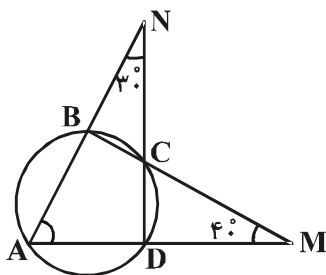
۱۹- یک دوزنقه متساوی‌الساقین با طول قاعده‌های ۴ و ۲۵ بر دایره‌ای محیط است. کمترین فاصله رأس دوزنقه تا نقاط واقع بر محیط

دایره کدام است؟

(۱) $\sqrt{39} - 6$ (۲) $\sqrt{29} - 5$

(۳) $\sqrt{19} - 4$ (۴) $\sqrt{13} - 3$

۲۰- در شکل مقابل، زاویه A چند درجه است؟



(۱) ۶۵

(۲) ۷۰

(۳) ۵۵

(۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات - احتمال: صفحه‌های ۲۶ تا ۵۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۲۱- در فضای نمونه اعداد طبیعی یک رقمی، اگر A پیشامد انتخاب عددی کوچک‌تر از ۶، B پیشامد انتخاب عددی فرد و C پیشامد انتخاب عددی اول باشد، آن‌گاه مجموعه $\{4\}$ معادل کدام یک از پیشامدهای زیر است؟
- (۱) A اتفاق بیفتد و از B و C فقط یکی اتفاق بیفتد.
 (۲) A اتفاق بیفتد ولی هیچ کدام از B و C اتفاق نیفتد.
 (۳) A و B هر دو اتفاق بیفتند ولی C اتفاق نیفتد.
 (۴) A و C هر دو اتفاق بیفتند ولی B اتفاق نیفتد.
- ۲۲- اگر $A = \{2, 5\}$ و $B = \{2, 5\}$ باشد، آن‌گاه نمودار مختصاتی $(A \times B) \cup (B \times A)$ به کدام صورت است؟
- (۱) دو پاره‌خط افقی (۲) دو پاره‌خط قائم (۳) محیط یک مربع (۴) سطح یک مربع
- ۲۳- اگر A ، B و C سه مجموعه ناتهی و $A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C)$ باشد، حاصل $(A \times B) \cap (B \times A)$ کدام است؟
- (۱) A^2 (۲) B^2 (۳) C^2 (۴) $\emptyset$
- ۲۴- برای دو پیشامد A و B ، اگر $P(A) = 0/2$ ، $P(A' \cap B') = 0/6$ و $A \subseteq B$ باشد، $P(B - A)$ کدام است؟
- (۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) $0/3$ (۴) $0/4$
- ۲۵- از میان اعداد طبیعی دو رقمی، عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد انتخاب شده نه مضرب ۴ و نه مضرب ۶ است؟
- (۱) $\frac{19}{30}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴) $\frac{61}{90}$
- ۲۶- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $A = \{a, c\}$ ، $B = \{a, b, d\}$ و $C = \{b, c, d\}$ سه پیشامد از این فضای نمونه هستند. اگر $P(A) = 0/4$ و $P(C) = 0/8$ باشد، $P(B)$ کدام است؟
- (۱) $0/5$ (۲) $0/6$ (۳) $0/7$ (۴) $0/8$
- ۲۷- عددی به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال انتخاب شدن هر عدد متناسب با تعداد ارقام آن باشد، با کدام احتمال عدد انتخابی عددی اول و کوچک‌تر از ۲۰ است؟
- (۱) $\frac{8}{99}$ (۲) $\frac{4}{63}$ (۳) $\frac{2}{25}$ (۴) $\frac{2}{45}$
- ۲۸- در یک آزمایش تصادفی با فضای نمونه $S = \{a, b, c\}$ مقادیر $P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. قدرنسبت این دنباله کدام عدد نمی‌تواند باشد؟
- (۱) $\frac{3}{11}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$
- ۲۹- اگر A ، B و C سه مجموعه باشند به طوری که $C \subseteq A$ ، $B \subseteq A$ و $B \cap C = \emptyset$ آن‌گاه متمم عبارت $[A \cup (A \cup B)'] \cap [(B \cup C) \cap A]$ کدام است؟
- (۱) $A' \cup C'$ (۲) $B \cup C$ (۳) $B' \cap C'$ (۴) $A \cap C$
- ۳۰- اگر A ، B و C سه مجموعه غیر تهی و $(A \cap B)' \cap (A \cup B)' \cap C = C$ باشد، کدام رابطه زیر لزوماً درست است؟
- (۱) $B \cap C = \emptyset$ (۲) $B \cap C' = \emptyset$ (۳) $A \cap C = \emptyset$ (۴) $A \cap C' = \emptyset$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسیته ساکن و جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر دو صفحه خازن تخت بارداری را که بین صفحات آن هوا وجود دارد به هم وصل کنیم، جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم اما فاصله صفحات را نصف نماییم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم جرقه حاصل نسبت به حالت قبل چه تغییری می‌کند؟

(۱) بزرگ‌تر می‌شود. (۲) کوچک‌تر می‌شود.

(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) بسته به شرایط هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۳۲- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج می‌کنیم. در این حالت کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

(۲) بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند.

(۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی الکتریکی خازن افزایش می‌یابد.

۳۳- فاصله بین دو صفحه خازن تخت مربع شکلی 2mm و فضای بین دو صفحه آن با دی‌الکتریک $\kappa = 10$ پر شده است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل 1000V وصل کنیم، $2/5\text{mJ}$ انرژی در آن ذخیره می‌شود. طول هر ضلع صفحه خازن چند

سانتی‌متر است؟ $(\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(۱) ۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۰۱

۳۴- ظرفیت خازنی $3\mu\text{F}$ است و بار روی صفحات آن $20\mu\text{C}$ می‌باشد. بار روی صفحات آن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن $46\mu\text{J}$ افزایش یابد؟

(۱) ۲۰، کاهش (۲) ۲۰، افزایش (۳) ۳۰، کاهش (۴) ۳۰، افزایش

۳۵- ظرفیت خازنی $7\mu\text{F}$ و بار الکتریکی آن $27\mu\text{C}$ است. اگر مقداری بار الکتریکی مثبت q را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی خازن به اندازه $8\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. q چند میکروکولن است؟

(۱) ۲ (۲) ۵۶

(۳) ۵۸ (۴) گزینه‌های «۱» و «۲» درست است.

محل انجام محاسبات

۳۶- از مقاومتی جریان 1 nA می‌گذرد. در مدت 1 ms چند الکترون از هر مقطع این مقاومت عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) $3/75 \times 10^7$ (۲) $6/25 \times 10^9$

(۳) $6/25 \times 10^6$ (۴) $3/75 \times 10^8$

۳۷- باتری یک ساعت دیواری در مدت یک دور چرخش عقربه دقیقه‌شمار این ساعت، $2/7$ ژول انرژی به مدار ساعت می‌دهد. اگر

اختلاف پتانسیل دو سر باتری $1/5$ ولت باشد، جریان الکتریکی عبوری از مدار ساعت چند میلی‌آمپر است؟

(۱) $0/5$ (۲) 5

(۳) $0/05$ (۴) 30

۳۸- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی به مقاومت 5Ω را 5 V افزایش دهیم، جریان الکتریکی عبوری از رسانا ۲۵ درصد

افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه دو سر رسانا چند ولت بوده است؟ (دما ثابت است.)

(۱) 10 (۲) 20

(۳) 15 (۴) 30

۳۹- از سیمی به طول 50 متر و سطح مقطع 1 mm^2 که به اختلاف پتانسیل 40 V وصل است، جریان 20 A می‌گذرد. مقاومت ویژه

سیم چند اهم‌متر است؟

(۱) 4×10^{-6} (۲) 2×10^{-8}

(۳) 2×10^{-6} (۴) 4×10^{-8}

۴۰- سیمی با مقاومت 15Ω را از دستگاهی عبور می‌دهیم به‌طوری که بدون تغییر جرم، سطح مقطع آن 40 درصد کاهش می‌یابد.

مقاومت جدید سیم چند اهم می‌شود؟

(۱) $\frac{125}{9}$ (۲) $\frac{125}{3}$

(۳) $\frac{3}{125}$ (۴) $\frac{9}{125}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

الف) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

ب) نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ‌کره شیمی‌دان‌ها را بر آن داشت که در جستجوی منابع تازه باشند.

پ) جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد و آسیب کمتری به محیط‌زیست برساند.

ت) از بازگردانی هفتاد قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ وات به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

(۱) الف و ت (۲) الف، ب و پ

(۳) ب و پ (۴) پ و ت

۴۲- کدام گزینه در مورد آلکان‌ها نادرست است؟

(۱) آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیرشده هستند.

(۲) نقطه ذوب و جوش آن‌ها با افزایش جرم مولی زیاد می‌شود.

(۳) آلکان‌ها در اثر سوختن کامل در دمای اتاق، تولید انرژی، آب و کربن دی‌اکسید می‌کنند.

(۴) گرانشی آلکان‌های مایع با افزایش جرم مولی کمتر می‌شود.

۴۳- در کدام گزینه اختلاف شمار گروه‌های CH_3 و CH_2 ، برابر با تعداد شاخه‌های فرعی نیست؟

(۱) ۳، ۳، ۴، ۵ - تترامتیل هپتان (۲) ۳ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

(۳) ۴، ۴ - دی اتیل - ۲، ۳ - دی متیل هگزان (۴) ۳ - متیل پنتان

۴۴- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با ساده‌ترین ترکیب آروماتیک برابر ۵۰ گرم است.

(۲) در فرمول مولکولی سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۳) نام آلکانی با فرمول $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ ، ۳ - متیل پنتان است و همپار هگزان است.

(۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۱۴ گرم است.

۴۵- حداکثر تعداد اتم‌های کربن آلکانی که در نام‌گذاری آیوپاک به پنتان ختم می‌شود، چقدر است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

۴۶- اگر جرم مولی آلکن A، $\frac{3}{5}$ برابر جرم مولی اولین عضو خانواده آلکانها باشد، جرم کربن دی اکسید به دست آمده از سوختن کامل یک مول A به تقریب چند برابر جرم سوخت سبز به دست آمده از تخمیر کامل بی هوازی ۹۰ گرم گلوکز موجود در

پسماندهای گیاهی است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود). $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_7H_5OH + CO_2$: معادله واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۴۷- درصد جرمی کربن در فراورده واکنش بخار برم با ۳- هگزن به تقریب کدام است؟ ($C=12$, $Br=80$, $H=1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) $\frac{29}{5}$ (۴) $\frac{27}{5}$

۴۸- جرم بخار آب تولید شده در سوختن کامل آلکانی، $\frac{3}{4}$ برابر جرم هیدروکربن اولیه است. نام آیوپاک این آلکان چیست؟

($C=12$, $H=1$, $O=16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) متیل پروپان (۲) ۲، ۳- دی متیل بوتان

(۳) ۲، ۲- دی متیل پروپان (۴) هگزان

۴۹- در آلکانی تعداد پیوندهای اشتراکی ۱۹ می باشد. نسبت جرم مولی این آلکان به جرم مولی گاز هیدروژن کدام است؟

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

(۱) ۲۳ (۲) ۳۲ (۳) ۴۳ (۴) ۴۹

۵۰- همه عبارت های زیر نادرست اند، به جز:

(۱) سوخت هواپیما به طور عمده شامل آلکان هایی از پنج تا پانزده اتم کربن است.

(۲) متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن برابر ۵ درصد شود، احتمال انفجار وجود دارد.

(۳) یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد تری اکسید خارج شده از نیروگاه ها با عبور گاز های خروجی از روی کلسیم اکسید است.

(۴) جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کره و تشدید اثر گلخانه ای می شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- اگر α زاویه بین خط به معادله $6x + 2y + 1 = 0$ با جهت مثبت محور x باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}$ کدام است؟

(۱) 1 (۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{7}{5}$ (۴) -2

۵۲- در مورد کمان x دو رابطه $\sin x \tan x < 0$ و $\sin x - \tan x > 0$ برقرار است. انتهای کمان x در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

(۱) اول (۲) دوم

(۳) سوم (۴) چهارم

۵۳- اگر $\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{5\pi}{12}$ و $\sin 3\alpha = \frac{2m-1}{4}$ ، حدود تغییرات m کدام است؟

(۱) $[\frac{5}{2}, \frac{1-2\sqrt{2}}{2}]$ (۲) $(\frac{5}{2}, \frac{1-2\sqrt{2}}{2})$

(۳) $(-\frac{5}{2}, \frac{5}{2})$ (۴) $(\frac{5}{2}, \frac{1-2\sqrt{2}}{2})$

۵۴- نقاط A و B به ترتیب در نواحی دوم و چهارم روی دایره مثلثاتی قرار دارند. اگر $\sin A = \frac{1}{3}$ و $\cos B = \frac{\sqrt{2}}{3}$ باشد، طول

پاره خط AB کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{26-2\sqrt{7}}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{26+2\sqrt{7}}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{7}}}{9}$ (۴) $\frac{\sqrt{10+2\sqrt{7}}}{9}$

۵۵- اگر $\frac{1+\sin x}{\cos x} = \frac{5}{2}$ باشد، حاصل $\frac{1}{\cos x} - \tan x$ کدام است؟

(۱) $0/4$ (۲) $0/8$

(۳) $1/25$ (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

۵۶- اگر $\sin x + 2\cos x = 1$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{3}{4}$

(۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۷- اگر $A = \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{7}{16}}$ باشد، حاصل $(5A)^{-\frac{4}{15}}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt[3]{5}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt[3]{5}}$

۵۸- اگر $5a^2 + 4b^2 - 4ab - 4a + 1 = 0$ حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱ (۴) $\frac{6}{5}$

۵۹- اگر $a = \sqrt[4]{14+3\sqrt{3}}$ و $b = \sqrt[4]{14-3\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $(a^2 + b^2 - ab)(a^2 + b^2 + ab)$ کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۹

(۳) ۴۱ (۴) ۴۷

۶۰- اگر $a - b = 1$ و $a^3 - b^3 = 2$ باشد، حاصل $(a+b)^2$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{7}{3}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- چه تعداد از جمله‌های زیر نادرست است؟

(آ) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است.

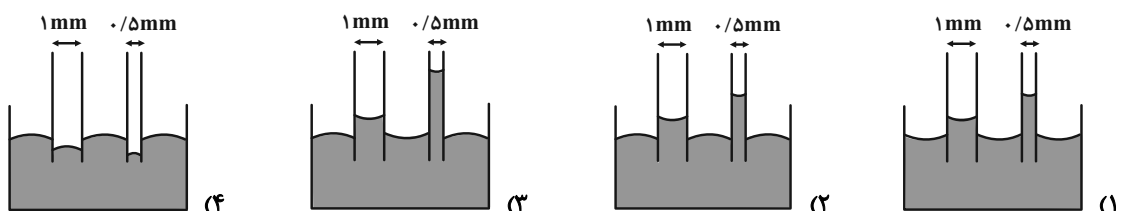
(ب) الماس و شیشه مثال‌هایی از جامدهای بلورین هستند.

(پ) مولکول‌های مایع به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.

(ت) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۲- سطح خارجی دو لوله موئین شیشه‌ای و تمیز به قطرهای ۰/۵ و ۱ میلی‌متر را به‌طور کامل با لایه بسیار نازکی از روغن چرب کرده و آن‌ها را داخل ظرف پر از آبی که سطح داخلی آن چرب شده است قرار می‌دهیم. کدام گزینه نحوه قرارگیری آب داخل ظرف و لوله‌هایی موئین را به درستی نشان می‌دهد؟



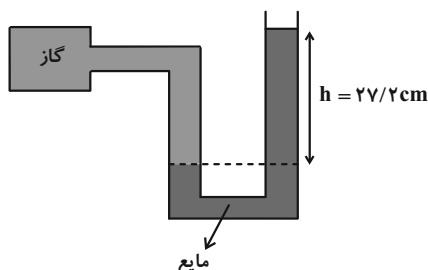
۶۳- فشار هوای بالای دریاچه‌ای ۷۰ cmHg است. در عمق چند متری این دریاچه، فشار کل برابر ۱۲۰ cmHg است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱) ۶/۸ (۲) ۱۳/۶ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۶۴- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟

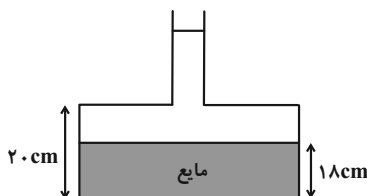
(چگالی جیوه $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی مایع درون لوله U شکل $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)



(۱) ۱/۲
(۲) ۰/۶
(۳) ۲/۲۲
(۴) ۲/۴

۶۵- در شکل زیر، مساحت قاعده ظرف 4 cm^2 و سطح مقطع قسمت باریک آن 0.5 cm^2 است و در ظرف تا ارتفاع ۱۸ cm مایعی وجود دارد. اگر 12 cm^3 آب به مایع موجود در ظرف اضافه کنیم، به نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزوده می‌شود؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و از کاهش حجم بر اثر مخلوط شدن صرف نظر شود.} \right)$$

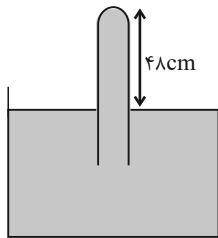


(۱) ۰/۲
(۲) ۰/۳
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۶

محل انجام محاسبات

۶۶- در بارومتر شکل زیر، لوله قائم پر از جیوه است. اگر لوله را در راستای قائم و از حالت نشان داده شده، $2/4\text{cm}$ دیگر در جیوه

فرو بریم، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله ۱۰ درصد افزایش می یابد. فشار هوای محیط چند سانتی متر جیوه است؟



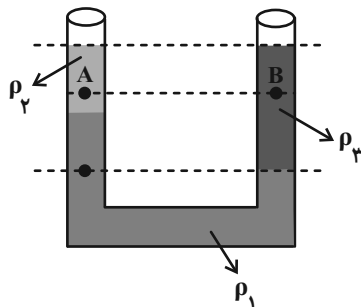
(۱) ۷۶

(۲) ۷۵

(۳) ۷۲

(۴) ۷۰

۶۷- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی را داخل لوله U شکل ریخته ایم. در رابطه با مقایسه چگالی مایع ها و فشار نقاط



مشخص شده، کدام گزینه صحیح است؟ (چگالی ρ و فشار P)

(۱) $P_A > P_B$ و $\rho_2 > \rho_3$

(۲) $P_A > P_B$ و $\rho_2 < \rho_3$

(۳) $P_A < P_B$ و $\rho_2 > \rho_3$

(۴) $P_A < P_B$ و $\rho_2 < \rho_3$

۶۸- اگر فشار هوا در پایین برجی به ارتفاع تقریبی ۳۰۰ متر برابر 74cmHg باشد، فشار هوا در بالای برج تقریباً چند سانتی متر جیوه

است؟ (چگالی متوسط هوا را برابر $1.29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیرید، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

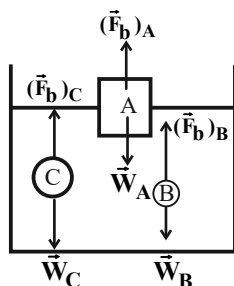
(۴) ۷۶/۵۵

(۳) ۷۱/۴۵

(۲) ۷۵/۸۷

(۱) ۷۲/۱۳

۶۹- در شکل زیر، نیروی شناوری $\vec{F}_b$ و نیروی وزن $\vec{W}$ وارد بر چند جسم نشان داده شده است. با توجه به نیروی خالص وارد بر هر



جسم، وضعیت جسم های A، B و C به ترتیب کدام است؟

(۱) فرو می رود - بالا می رود - غوطه ور می ماند.

(۲) شناور می ماند - غوطه ور می ماند - پایین می رود.

(۳) شناور می ماند - بالا می رود - غوطه ور می ماند.

(۴) فرو می رود - غوطه ور می ماند - بالا می رود.

۷۰- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) اصل برنولی برای گازها برقرار نمی باشد.

(۲) در روزهایی که باد می وزد، ارتفاع موج های دریا، بالاتر از ارتفاع میانگین می شود.

(۳) در مسیر حرکت شاره های پایا با جریان لایه ای با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می یابد.

(۴) حرکت کاتدار توپ فوتبال، با استفاده از مفهوم اصل برنولی قابل توجیه است.



آزمون «۱۳ مرداد ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه اختیاری)

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۹۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیرحاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی
					ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۷۱- نمودار تابع f را نسبت به محور y ها قرینه می کنیم و سپس یک واحد به راست می بریم تا نمودار تابع g به دست آید. کدام

رابطه درست است؟

(۲) $g(x) = f(-x-1)$

(۱) $g(x) = f(x+1)$

(۴) $g(x) = f(x-1)$

(۳) $g(x) = f(1-x)$

۷۲- روی کدام مجموعه، نمودار تابع $f(x) = x^3$ بالاتر از نمودار تابع $g(x) = x|x|$ قرار می گیرد؟

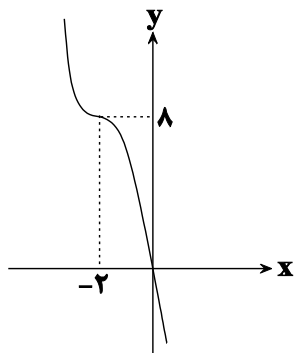
(۲) $(-1, 0) \cup (1, +\infty)$

(۱) $(-\infty, -1) \cup (0, 1)$

(۴) $[-1, 0] \cup [1, +\infty)$

(۳) $(-\infty, -1] \cup [0, 1]$

۷۳- اگر نمودار تابع $f(x) = (k-x)(x^2 + mx + n)$ به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{k+n}{m}$ کدام است؟



(۱) تعریف نشده

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) ۶

۷۴- مجموع طول نقاط مشترک نمودار تابع $f(x) = k - \sqrt[3]{x-k}$ با نمودار تابع وارونش همواره کدام است؟

(۲) $2k$

(۱) k

(۴) $4k$

(۳) $3k$

۷۵- تابع $y = |x-4|$ روی بازه $[a, b]$ نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۲

(۳) ۱

محل انجام محاسبات

۷۶- به ازای چند مقدار صحیح k تابع $f(x) = (k^2 - 4)(-x^2 + 3x^2 - 3x + k)$ صعودی است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- تابع $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x-2}+1 & ; x \geq 3 \\ 5x-m & ; x < 3 \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ یکنوا است. m چند مقدار طبیعی نمی تواند باشد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۷۸- اگر برای دو تابع f و g ، تابع $f+g$ اکیداً نزولی اما تابع $2f-3g$ اکیداً صعودی باشد، کدام نتیجه گیری الزاماً درست است؟

(۱) تابع f اکیداً صعودی و تابع g اکیداً نزولی است.

(۲) تابع g اکیداً نزولی است، اما وضعیت یکنوایی تابع f غیرقابل تعیین است.

(۳) هر دو تابع صعودی هستند.

(۴) تابع f اکیداً نزولی است، اما در مورد تابع g نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

۷۹- f تابعی خطی و نزولی است. اگر تابع $f \circ f$ را با ضریب ۴ در راستای محور افقی منبسط کنیم و سپس در راستای محور y ، ۵ واحد به پایین ببریم، روی نیمساز ناحیه اول و سوم می افتد. مقدار $f(1)$ کدام است؟

(۱) -۳ (۲) -۵

(۳) -۷ (۴) -۹

۸۰- اگر $g(x) = -x^3$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{g(x^2) - g(2x-2)}$ به صورت $[a, b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- اگر A, B, C ، ماتریس‌های 2×2 باشند، کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

$$AB = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O} \text{ یا } B = \bar{O} \quad (۲)$$

$$AB = AC \Rightarrow B = C \quad (۱)$$

$$A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C) \quad (۴)$$

$$AB = BA \quad (۳)$$

۸۲- اگر $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ ، $B = [b_{ij}]_{p \times q}$ و $A + B = [a_{ij} + b_{ij}]_{r \times q}$ باشد، حاصل $m + n + p + q$ کدام است؟

$$۸ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۱)$$

$$۱۶ \quad (۴)$$

$$۱۲ \quad (۳)$$

۸۳- اگر $A = \begin{bmatrix} ۲ & a-۱ \\ ۳b & ۱ \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} ۱ & -۲ \\ ۳ & ۲ \end{bmatrix}$ و $A \times B$ یک ماتریس قطری باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

$$۳ \quad (۲)$$

$$-۲ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

۸۴- برای ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} m+۱ & m \\ n & n+۱ \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ -۱ & ۰ \end{bmatrix}$ کدام گزاره الزاماً درست است؟

$$AB^T = B^T A \quad (۲)$$

$$A^T B = B A^T \quad (۱)$$

$$AB = BA \quad (۴)$$

$$AB = -BA \quad (۳)$$

۸۵- اگر ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} ۳ij - i^۲, & i \leq j \\ ۰, & i > j \end{cases}$ تعریف شده باشد، آنگاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس

$A^۲$ کدام است؟

$$۳۴۰ \quad (۲)$$

$$۳۲۴ \quad (۱)$$

$$۳۹۲ \quad (۴)$$

$$۳۶۸ \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۸۶- ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} i^2 - 1 & ; i < j \\ 2m & ; i = j \\ j^2 - i & ; i > j \end{cases}$ تعریف شده است. اگر مجموع درایه‌های ماتریس A برابر ۱۳ باشد،

مقدار m کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A^{1402} کدام است؟

۲ (۱) -۲ (۲)

۶ (۳) -۶ (۴)

۸۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -4 \end{bmatrix}$ باشند، آنگاه ماتریس $AB - C$ چه مضربی از ماتریس I

است؟

۱ (۱) -۱ (۲)

۳ (۳) -۳ (۴)

۸۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ و $A^2 = mA + nI$ باشد، حاصل $m - n$ کدام است؟

-۱۵ (۱) -۵ (۲)

۵ (۳) ۱۵ (۴)

۹۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ a & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & b \end{bmatrix}$ دو ماتریس تعویض‌پذیر باشند، حاصل $a + b$ کدام است؟

۴ (۱) ۲ (۲)

صفر (۳) -۲ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۹۱- میانگین اعداد طبیعی و متوالی $a_1, a_2, \dots, a_5$ ، عددی فرد است. حاصل کدام گزینه عددی زوج نیست؟

$$(1) \quad 5a_1 + 7a_5 \quad (2) \quad 2a_3 + a_5$$

$$(3) \quad 4a_2 + 2a_4 \quad (4) \quad a_2 + 6a_3$$

۹۲- کدام یک از جفت گزاره‌های داده شده زیر هم ارز نیستند؟ ($n \in \mathbb{N}$)

(۱) n یک عدد طبیعی زوج و n^2 یک عدد طبیعی زوج است.

(۲) n یک عدد طبیعی فرد و n^2 یک عدد طبیعی فرد است.

$$(3) \quad 0 < a < 1 \text{ و } 0 < a^2 < 1 \quad (a \in \mathbb{R})$$

$$(4) \quad a < b \text{ و } a^3 < b^3 \quad (a, b \in \mathbb{R})$$

۹۳- در اثبات حکم $x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2 - 2z$ به روش بازگشتی، رابطه بدیهی به دست آمده کدام است؟ (x, y و z اعداد

حقیقی هستند).

$$(1) \quad (x+y)^2 + (z+1)^2 \geq 0 \quad (2) \quad (x-y)^2 + (z+1)^2 \geq 0$$

$$(3) \quad (x+y)^2 + (z-1)^2 \geq 0 \quad (4) \quad (x-y)^2 + (z-1)^2 \geq 0$$

۹۴- اگر m عددی صحیح باشد، آن‌گاه به ازای چند مقدار صحیح و نامنفی a ، دو رابطه $a \mid m+1$ و $a \mid m+7$ برقرار است؟

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

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

۹۵- اگر a و b دو عدد صحیح و فرد باشند، باقی‌مانده تقسیم عدد $a^2 + b^2 + 5$ بر ۸ کدام است؟

$$(1) \quad 7 \quad (2) \quad 5$$

$$(3) \quad 3 \quad (4) \quad 1$$

محل انجام محاسبات

۹۶- باقی مانده تقسیم عدد صحیح a بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ است. باقی مانده تقسیم a بر ۲۰ کدام است؟

۱ (۱) ۹ (۲)

۱۱ (۳) ۱۹ (۴)

۹۷- در یک تقسیم، مقسوم علیه ۱۷ و باقی مانده ۹ است. اگر بدون تغییر مقسوم علیه، ۵۰ واحد به مقسوم اضافه کنیم، باقی مانده و

خارج قسمت چه تغییری می کنند؟

(۱) خارج قسمت ۴ واحد زیاد می شود و باقی مانده ۲ واحد کم می شود.

(۲) خارج قسمت ۳ واحد و باقی مانده ۷ واحد زیاد می شوند.

(۳) خارج قسمت ۳ واحد زیاد می شود و باقی مانده یک واحد کم می شود.

(۴) خارج قسمت ۴ واحد و باقی مانده ۲ واحد زیاد می شوند.

۹۸- اگر a, b و c اعدادی طبیعی باشند به طوری که $a \mid b$ و $b^2 \mid ac$ ، آنگاه همواره کدام رابطه زیر برقرار است؟

$b \mid c$ (۲) $c \mid b^2$ (۱)

$c \mid ab$ (۴) $c \mid a^2$ (۳)

۹۹- روی نمودار تابع $y = \frac{4x-1}{x+3}$ ، چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟

۳ (۲) ۴ (۱)

۱ (۴) ۲ (۳)

۱۰۰- اگر n عددی صحیح و $d = (n^2 - 4n, 5n + 6)$ عددی اول باشد، آنگاه بزرگ ترین مقدار d کدام است؟

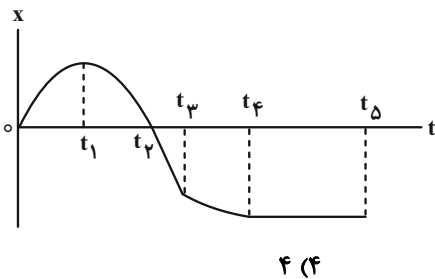
۷ (۲) ۵ (۱)

۱۳ (۴) ۱۱ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.



۱۰۱- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در لحظه t_1 شتاب متحرک صفر است.

ب) در بازه زمانی صفر تا t_1 متحرک به صورت کندشونده حرکت نموده است.

پ) در بازه زمانی t_1 تا t_2 متحرک در جهت محور x حرکت کرده است.

ت) در بازه زمانی t_4 تا t_5 سرعت متحرک مقداری منفی و ثابت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ برابر با $-10\hat{i}$ و

در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_3 = 20s$ برابر با $-4\hat{i}$ است. بزرگی شتاب متوسط آن در 10 ثانیه دوم حرکتش، چند متر بر مجذور

ثانیه است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

۴ (۴)

۳ (۳)

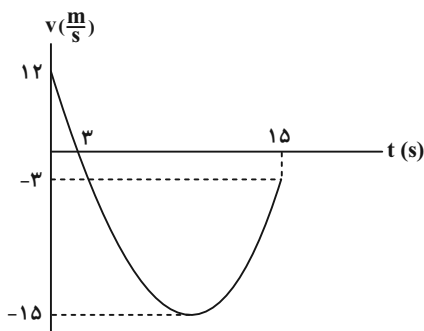
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی که

متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی است که متحرک در

جهت محور x ها حرکت می‌کند؟



۱/۴ (۱)

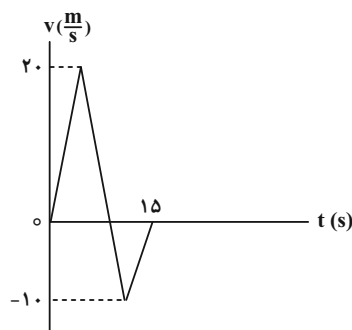
۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱/۱۶ (۴)

۱۰۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک هنگامی که در

جهت محور x حرکت می‌کند، چند برابر تندی متوسط آن هنگامی که در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، می‌باشد؟



۲ (۱)

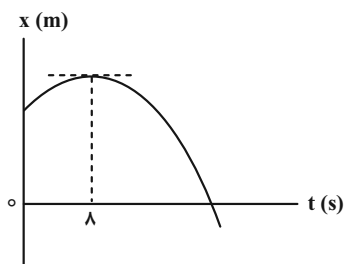
۰/۵ (۲)

۰/۷۵ (۳)

۱/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

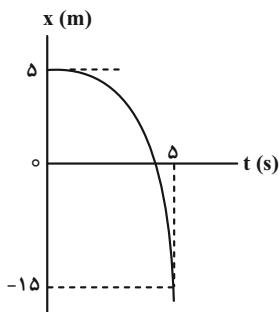
۱۰۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه $t_1 = 10s$



چند برابر تندی در لحظه $t_2 = 4s$ می باشد؟

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

۱۰۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اندازه سرعت متحرک در



لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۱۸

۱۰۷- متحرکی با سرعت ثابت و در جهت محور x در حال حرکت است. اگر جابه جایی این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت $120m$ کمتر

از جابه جایی آن در ۱۵ ثانیه اول حرکت باشد، سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) $7/5$

۱۰۸- دو متحرک A و B از یک نقطه همزمان و با سرعت ثابت به سوی مقصدی به فاصله $480m$ به حرکت درمی آیند. اگر بیشترین

فاصله این دو متحرک $80m$ و تندی متحرک A برابر $24 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متحرک B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (متحرک

A زودتر به مقصد می رسد.)

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

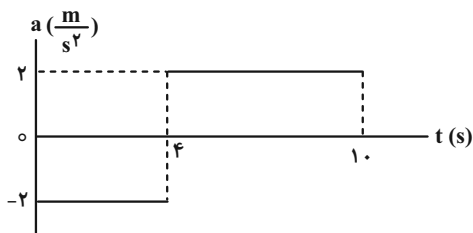
۱۰۹- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 12$ است. در بازه زمانی که متحرک به صورت کندشونده در حال حرکت

است، سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) $12/5$ (۳) ۳ (۴) $4/5$

۱۱۰- در شکل زیر، نمودار شتاب- زمان متحرکی نشان داده شده است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ۲s تا ۸s چند متر بر

مربع ثانیه است؟



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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط با مولکول‌ها + اسیدها و بازها: صفحه‌های ۱ تا ۱۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم است، زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و به صورت کلی

شاخص امید به زندگی در مناطق در مقایسه با مناطق بیشتر است.

- (۱) مشابه- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار (۲) متفاوت- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار
(۳) مشابه- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار (۴) متفاوت- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار

۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($N = 14, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(الف) نسبت درصد جرمی نیتروژن به درصد جرمی اکسیژن در اوره، برابر $1/75$ است.

(ب) بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیبی وارد نمی‌کنند.

(پ) پاک‌کننده‌های خورنده همانند شوینده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(ت) در $8/8$ گرم وازلین، در حدود $625N_A$ اتم کربن وجود دارد.

(ث) ساده‌ترین راه درمان بیماری واگیردار وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون مراغه، به آن ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

(۲) از پاک‌کننده‌های خورنده برای باز کردن مجاری مسدود شده با چربی‌ها استفاده می‌شود.

(۳) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

(۴) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

۱۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($O = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(آ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۴ است.

(ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، برابر ۶ گرم است.

(پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.

(ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین، به تقریب برابر $5/3$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- اگر در ساختار یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده، نسبت شمار اتم‌های نافلزی بخش آنیونی به

شمار کاتیون‌ها برابر با ۵۲ باشد؛ در ساختار هر مولکول اسیدچرب سازنده این پاک‌کننده صابونی، اختلاف شمار جفت

الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۳ (۳) ۴۶ (۴) ۴۹

محل انجام محاسبات

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر درباره پاک کننده ها نادرست است؟

(الف) صابون های مایع، نمک های سدیم و پتاسیم اسیدهای چرب هستند.

(ب) در پاک کننده های صابونی بخش قطبی به صورت SO_3^- وجود دارد.

(پ) پاک کننده های غیرصابونی، قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به پاک کننده های صابونی دارند و در آب های سخت رسوب تشکیل می دهند.

(ت) صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- اگر در قسمت آلکیلی یک شوینده غیرصابونی ۳۰ اتم کربن وجود داشته باشد، نسبت تعداد اتم های بخش ناقطبی به تعداد

اتم های بخش قطبی جزء آنیونی کدام است؟

(۱) $\frac{91}{5}$ (۲) $\frac{91}{4}$ (۳) $\frac{101}{5}$ (۴) $\frac{101}{4}$

۱۱۸- چند مورد از عبارت های زیر درباره شوینده با فرمول $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ درست است؟

($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$, $\text{S} = 32$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• در ساختار آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• طی واکنش های پیچیده از مواد پتروشیمیایی به دست می آید.

• با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب واکنش نمی دهد.

• افزون بر برهمکنش با آلاینده ها واکنش شیمیایی نیز می دهد.

• اگر در زنجیر کربنی سیر شده خود، ۱۱ گروه CH_3 داشته باشد، جرم مولی آن ۳۴۸ گرم بر مول می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۱۱۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن آب دوست است.

(ب) در کلویدها به علت ناهمگن بودن و برخورداری از ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.

(پ) شمار مول کاتیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هر یک از ترکیب های Li_2O و N_2O_5 در آب با هم برابر است.

(ت) با افزودن نمک های فسفات دار به صابون ها می توان از جهتی نیاز به تولید پاک کننده های غیرصابونی را برای آب های سخت کاهش داد.

(۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) پ و ت

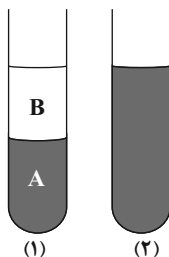
۱۲۰- اگر ظرف (۲) دارای مخلوط آب و روغن و صابون و ظرف (۱) دارای مخلوط آب و روغن باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مخلوط ظرف (۱) همانند سوسپانسیون، ناهمگن است.

(۲) مخلوط مایع B با صابون همانند مخلوط مایع A با صابون، یک مخلوط همگن و پایدار است و ته نشین نمی شود.

(۳) رنگ های پوششی همانند مخلوط ظرف (۲) پایدار هستند و ته نشین نمی شوند و رفتاری بین سوسپانسیون و محلول دارند.

(۴) مخلوط ظرف (۲) برخلاف محلول ها نور را پخش می کند و حاوی ذرات ریز ماده است.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۱۲۱- نقطه M وسط پاره خط AB و نقاط D و E در دو طرف نقطه M طوری قرار دارند که $\frac{AD}{DB} = \frac{2}{5}$ و $\frac{BE}{AE} = \frac{5}{9}$ است. نسبت

$\frac{DM}{ME}$ کدام است؟

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{5}{3}$

۱۲۲- در شکل زیر مساحت مثلث ACE، $\frac{5}{2}$ برابر مساحت مثلث ADE و $\frac{3}{2}$ برابر مساحت مثلث ABD است. حاصل $\frac{BC}{DE} - \frac{BE}{BD}$

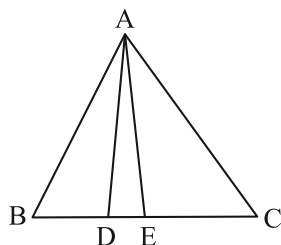
کدام است؟

(۱) $\frac{107}{30}$

(۲) $\frac{23}{6}$

(۳) $\frac{109}{30}$

(۴) $\frac{11}{3}$



۱۲۳- دو مثلث یکی به اضلاع ۶، ۹ و ۴ و دیگری به اضلاع ۱۸، ۱۲ و x متشابه هستند. اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x کدام

است؟

(۲) ۱۳

(۱) ۷

(۴) ۲۵

(۳) ۱۹

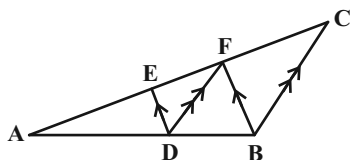
۱۲۴- در شکل زیر $DE \parallel BF$ و $DF \parallel BC$ است. اگر $AE = 2EF$ باشد، آن گاه حاصل $\frac{FC}{EF}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{4}{3}$

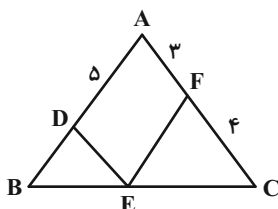
(۳) ۲

(۴) ۱



محل انجام محاسبات

۱۲۵- در شکل زیر $DE \parallel AC$ و $EF \parallel AB$ است. طول پاره خط BD کدام است؟



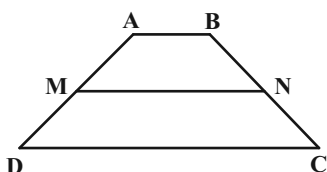
(۱) $\frac{3}{75}$

(۲) ۴

(۳) $\frac{2}{2}$

(۴) $\frac{2}{4}$

۱۲۶- در شکل زیر نقاط M و N وسط‌های دو ساق دوزنقه $ABCD$ هستند. اگر مساحت $MNCD$ ، $\frac{5}{3}$ برابر مساحت $ABNM$ باشد، اندازه قاعده DC چند برابر اندازه قاعده AB است؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) ۳

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $AH = 3$ و $CH = 3BH$ باشد، طول میانه BM کدام است؟

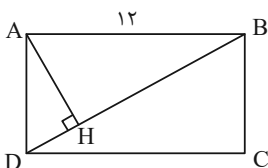
(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) ۵

(۲) $\sqrt{21}$

(۱) ۴

۱۲۸- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ مستطیل و $BH = 6\sqrt{3}$ است. اندازه عرض مستطیل کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) $4\sqrt{2}$

۱۲۹- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع ۵ واحد مفروض است. دایره‌ای به مرکز B و قطر ۳۰ واحد، خطی را که از رأس A به موازات ضلع BC رسم می‌شود، در نقطه K قطع می‌کند. فاصله رأس C از خط شامل B و K کدام است؟

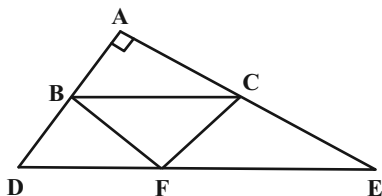
(۴) $2\sqrt{3}$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$

(۲) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه ADE ، $BC \parallel DE$ و F نقطه دلخواهی روی DE است. اگر $AB = 5$ و $CE = 8$ باشد، مساحت مثلث BCF کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) با افزایش فاصله لایه الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن کاهش می‌یابد.

(ب) اگر در طیف نشری خطی دو فلز متمایز، x و y خط مشاهده شود در نمونه آلیاژی از این دو فلز به تعداد $x + y$ یا بیشتر طیف خطی مشاهده می‌شود.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش انرژی پرتوها، به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(ت) اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی طیف نشری هیدروژن و دیگر اتم‌ها را توجیه کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- نسبت تعداد انتقال‌های الکترونی در طیف نشری خطی هیدروژن با در نظر گرفتن ۵ لایه به تعداد انتقال‌های الکترونی در طیف نشری خطی هیدروژن با در نظر گرفتن ۴ لایه کدام است؟

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

۱۳۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته، رابطه عکس دارد.

(ب) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه دیگر انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.

(پ) الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی همواره به حالت پایه و پایدار برنمی‌گردند.

(ت) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $4I + 2$ (عدد کوانتومی فرعی) به دست می‌آید.

(۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) الف و ت

۱۳۴- اگر تعداد الکترون‌های موجود در لایه سوم اتم عنصری متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای، پنج برابر تعداد الکترون‌ها در لایه چهارم آن باشد، کدام گزینه درباره این عنصر درست است؟

(۱) عدد اتمی آن برابر ۲۴ است.

(۲) در دسته S جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۳) تعداد الکترون‌ها با $I = 1$ در آن، ۶ برابر تعداد الکترون‌ها با $I = 2$ است.

(۴) آخرین زیرلایه‌ای که الکترون در آن وارد می‌شود، دارای $I = 0$ و $n = 4$ است.

۱۳۵- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{2+}_{55}X$ برابر ۷ باشد چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) این عنصر در گروه ۷ و تناوب ۴ قرار دارد.

(ب) آرایش الکترونی اتم این عنصر از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(پ) در یون X^{2+} ، الکترون با $n + I = 4$ وجود دارد.

(ت) در آرایش الکترونی اتم آن، یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

(ث) در این یون، فقط ۵ زیرلایه به‌طور کامل پر شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۶- اطلاعات موجود در کدام ردیف‌ها درست است؟

گونه	تعداد لایه پر	بیرونی‌ترین زیرلایه	فرمول شیمیایی ترکیب آن با عنصر فلوئور
3_0A	۳	${}^{10}_3d$	AF_3
${}^{3-}_{15}X$	۲	${}^6_{15}p$	XF_3
${}^{2+}_{29}M$	۲	${}^9_{29}d$	MF_3
${}^{3+}_{31}D$	۳	${}^2_{31}s$	DF_3

(۴) ۱ و ۴

(۳) ۲ و ۳

(۲) ۲ و ۴

(۱) ۳ و ۱

۱۳۷- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن ${}^5_{3p}$ است، هم‌دوره باشد، کدام موارد زیر درباره آن درست است؟
الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با Al_3X_4 می‌باشد.

ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $I=0$ به تعداد الکترون‌ها با $I=1$ در آرایش الکترونی اتم آن، برابر $6/0$ است.

(۱) ب و ت (۲) ب و پ (۳) الف و ت (۴) الف، پ و ت

۱۳۸- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ صحیح سؤالات (الف) و (ب) و پاسخ نادرست سؤال (پ) آمده است؟

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم فلئورید چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم اکسید است؟

ب) رفتار شیمیایی هر اتم به کدام ویژگی آن بستگی دارد؟

پ) اگر دو گونه X^+ و Y^{3-} هم الکترون باشند اختلاف عدد اتمی آن‌ها چقدر خواهد بود؟

(۱) ۲، دستیابی به آرایش گاز نجیب، ۲ (۲) ۳، تعداد الکترون‌های ظرفیت، ۲

(۳) ۳، تعداد پروتون‌های هسته، ۴ (۴) ۲، دستیابی به آرایش گاز نجیب، ۴

۱۳۹- در کدام گزینه نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در نخستین ترکیب برابر با $\frac{2}{3}$ و جرم مولی ترکیب دوم برابر ۵۶ گرم بر مول

است؟ ($Na = 23$, $Al = 27$, $Br = 80$, $Mg = 24$, $O = 16$, $Ca = 40$, $S = 32$, $N = 14$: $g.mol^{-1}$)

(۱) آلومینیم اکسید- کلسیم نیتريد (۲) آلومینیم اکسید- منیزیم سولفید

(۳) سدیم برمید - کلسیم نیتريد (۴) سدیم برمید- منیزیم سولفید

۱۴۰- اگر A ، B ، C ، D و E (به ترتیب افزایش عدد اتمی از A تا E) عنصرهای متوالی از جدول تناوبی باشند و C گاز نجیب

دوره سوم باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عناصر E و D جزء دسته s جدول تناوبی محسوب می‌شوند.

(۲) A و B ترکیب مولکولی با فرمول AB_2 تشکیل می‌دهند.

(۳) اتم عنصر B در آخرین زیرلایه ظرفیت خود، پنج الکترون دارد.

(۴) A و D ترکیب یونی با فرمول DA تشکیل می‌دهند.



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۳ مرداد ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی - کاظم اجاللی - عباس اشرفی - امیر هوشنگ انصاری - رحمان پور رحیم - محمد سجاد پیشوایی - محمد ابراهیم تونزنده جانی - عادل حسینی - وحید راحتی - بابک سادات - سهیل ساسانی - علی اصغر شریفی - پویان طهرانیان - حمید علیزاده - احسان غنی زاده - معین کرمی - لایلا مرادی - مهدی ملارمضانی - سروش موثینی - حامد نصیری
هندسه	امیر حسین ابومحسوب - حنا هه اتفاقی - علی ایمانی - محبوبه بهادری - جواد حاتمی - سید محمد رضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - سوگند روشنی - سید محسن فاطمی - مهرداد ملوندی - سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحسوب - جواد حاتمی - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - امیر هوشنگ خمسه - سید وحید ذوالفقاری - سوگند روشنی - نیلوفر مهدوی - سروش موثینی - محمد علی نادرپور - امیر وفائی
فیزیک	هاشم زمانیان - محمد ساکی - معصومه شریعت ناصری - مریم شیخ مو - پوریا علاقه مند - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - محمود منصوری - امیر احمد میرسعید - مجتبی نکوئیان
شیمی	هدی بهاری پور - امیر حاتمیان - ایمان حسین نژاد - سینا رحمانی تبار - علی طرفی - امیر حسین طیبی - محمد یار سا - فراهانی - علیرضا کیانی دوست - امیر حسین مسلمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحسوب	امیر حسین ابومحسوب سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد : مهرداد ملوندی	ویراستار استاد : مهرداد ملوندی	حمید زرین کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد : محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحسوب	امیر حسین ابومحسوب	محمد ساکی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه : محیا اصغری مسئول دفترچه : الهه شهبازی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

حسابان ۱

۱- گزینه «۲»

(وعید رافتی)

$$\begin{cases} f(2) + g(2) = 3 \\ f(2) - g(2) = 7 \end{cases} \Rightarrow 2f(2) = 10 \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 5 \\ g(2) = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^2(2) - 3g(2) = 25 - 3(-2) = 31$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۲- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

با توجه به دامنه تابع f داریم:

$$D_f : ax - b \geq 0$$

$$\frac{a > 0}{D_f = [-2, +\infty)} \rightarrow x \geq \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = -2 \Rightarrow b = -2a$$

$$3y - 2x = 9 \xrightarrow{x=0} 3y = 9 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow A(0, 3)$$

نقطه $A(0, 3)$ در ضابطه f صدق می‌کند، پس داریم:

$$f(0) = 3 \Rightarrow 1 + \sqrt{-b} = 3 \Rightarrow \sqrt{-b} = 2 \Rightarrow b = -4$$

$$\frac{b = -2a}{-4 = -2a} \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 + \sqrt{2x + 4}$$

$$\Rightarrow f(a - b) = f(2 - (-4)) = f(6) = 1 + \sqrt{2 \times 6 + 4}$$

$$\Rightarrow 1 + \sqrt{16} = 1 + 4 = 5$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۳- گزینه «۳»

(عمید علیزاده)

برای هر ضابطه برد را حساب می‌کنیم:

$$0 < x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{x} \geq 2 \Rightarrow -\frac{1}{x} \leq -2 \Rightarrow R_1 = (-\infty, -2]$$

$$x < 0 \Rightarrow -x > 0 \Rightarrow 1 - x > 1 \Rightarrow \sqrt{1 - x} > 1 \Rightarrow R_2 = (1, +\infty)$$

برد تابع f اجتماع دو بازه بالا است:

$$R_f = R_1 \cup R_2 = (-\infty, -2] \cup (1, +\infty) = \mathbb{R} - (-2, 1]$$

در نتیجه $a = -2$ و $b = 1$ و $b - a = 3$ است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴- گزینه «۴»

(سویل ساسانی)

$$\text{شرط تابع بودن: } (4, n - 3) = (4, -1) \Rightarrow n - 3 = -1 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{شرط یک به یک بودن: } (m^2 - m, 3) = (2, 2)$$

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

$$\begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases} \Rightarrow \text{غیر یک به یک} \Rightarrow \text{غیر یک به یک} \Rightarrow (1, 5), (-2, 5) \Rightarrow \text{غیر یک به یک}$$

$$\Rightarrow n = 2, m = -1 \Rightarrow (m, n) = (-1, 2)$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۵- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

ابتدا ضابطه تابع f را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = x^2 - 3x + 1 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

و داریم:

$$y + \frac{5}{4} = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{y + \frac{5}{4}} = \left|x - \frac{3}{2}\right| \xrightarrow{x \leq \frac{3}{2}} \sqrt{y + \frac{5}{4}} = -x + \frac{3}{2}$$

$$\sqrt{y + \frac{5}{4}} = -x + \frac{3}{2} \Rightarrow x = -\sqrt{y + \frac{5}{4}} + \frac{3}{2}$$

جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$y = -\sqrt{x + \frac{5}{4}} + \frac{3}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{x + \frac{5}{4}} + \frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$a = -1, b = \frac{5}{4}, c = \frac{3}{2} \Rightarrow 2a + b - c = 2(-1) + \frac{5}{4} - \frac{3}{2} = -\frac{9}{4}$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۶- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

$$f(x) = \frac{2-x}{3x+5} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-5x+2}{3x+1}$$

حال داریم:

$$f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1 \Rightarrow -2f^{-1}(k) = f(-1) = \frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$-2f^{-1}(k) = \frac{3}{2} \Rightarrow f^{-1}(k) = -\frac{3}{4} \Rightarrow \frac{-5k+2}{3k+1} = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow -9k - 3 = -20k + 8 \Rightarrow 11k = 11 \Rightarrow k = 1$$

$$\Rightarrow f(1) = \frac{2-1}{3(1)+5} = \frac{1}{8}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۷- گزینه «۱»

(بابک سادات)

دامنه و برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ است. با توجه به این موضوع که برد f

محدودیتی برای gof ایجاد نمی‌کند، بیشترین مقدار g همان بیشترین مقدار

$$gof(x) = -3x^2 + 1$$

$g(2x+7)$ صرفاً در مورد دامنه بوده، محدودیت برای برد ایجاد نمی‌کند و

روی بیشترین مقدار (عرض) تأثیری ندارد.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۸- گزینه «۴»

(مهمربار پیشوایی)

طبق تعریف دامنه $\text{gof}(x)$ داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

با توجه به دامنه f و خروجی آن، داریم:

$$\{[0,1] \in D_f \mid [1,2] \in D_g\} \rightarrow \text{قق}$$

$$\{(1,2] \in D_f \mid [0,1] \in D_g\} \rightarrow \text{غقق}$$

$$\{(2,3) \in D_f \mid (0,1) \in D_g\} \rightarrow \text{غقق}$$

$$\{[3,4] \in D_f \mid [1,2] \in D_g\} \rightarrow \text{قق}$$

بنابراین دامنه تابع gof برابر $[0,1] \cup [3,4]$ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۹- گزینه «۱»

(مهمربار پیشوایی)

کافی است در دو طرف تساوی زیر تابع f را اعمال کنیم.

$$f^{-1}(2x+5) = g(x+2) \xrightarrow{f} 2x+5 = f(g(x+2))$$

حال کافی است برای یافتن $(f \circ g)(3)$ مقدار $x=1$ را قرار دهیم.

$$\xrightarrow{x=1} (f \circ g)(3) = 2(1)+5 = 7$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۰- گزینه «۳»

(کاظم ایلالی)

ابتدا مقدار k و در نتیجه ضابطه f را به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{k-2}}{\frac{k}{k-2}-2} = \frac{1}{k-2k+4} = -1$$

$$\Rightarrow -k+4 = -1 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow f(x) = \frac{x}{5x-2}$$

حال برای دامنه تابع fof داریم:

$$D_{\text{fof}} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_f\} = \left\{x \mid x \neq \frac{2}{5}, \frac{x}{5x-2} \neq \frac{2}{5}\right\}$$

$$\frac{x}{5x-2} \neq \frac{2}{5} \Rightarrow 5x \neq 10x-4 \Rightarrow x \neq \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow D_{\text{fof}} = \mathbb{R} - \left\{\frac{2}{5}, \frac{4}{5}\right\}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

هندسه ۲

۱۱- گزینه «۱»

(اخشین خاضه‌فان)

چهارضلعی‌های محاطی عبارتند از: مربع، مستطیل و دوزنقه متساوی الساقین

چهارضلعی‌های محیطی عبارتند از: مربع، لوزی و کایت

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

در صورتی که دو دایره مماس درون یا متداخل باشند، داریم:

$$OO' \leq R - R' \Rightarrow 3 \leq 2m - 1$$

$$\xrightarrow{m > 0} 2m - 1 \geq 3 \Rightarrow 2m \geq 4 \Rightarrow m \geq 2$$

$$\min(m) = 2 \Rightarrow \min(r) = 4$$

$$S_{\min} = \pi r^2 = \pi(4)^2 = 16\pi$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه ۲۰)

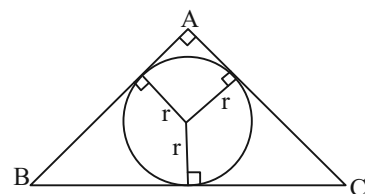
۱۳- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

می‌دانیم نقطه هم‌رسمی نیمسازهای داخلی هر مثلث، مرکز دایره محاطی داخلی

آن مثلث است. بنابراین مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع، سه برابر شعاع

دایره محاطی داخلی مثلث است.



از طرفی مثلث ABC قائم‌الزاویه است پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{1}{2}(\Delta)(12) = 30 \\ P &= \frac{\Delta + 12 + 13}{2} = 15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{30}{15} = 2 \Rightarrow 3r = 6$$

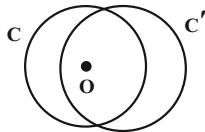
(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۴- گزینه «۴»

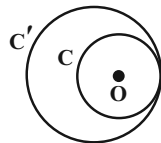
(امیرحسین ایومپوب)

در هر یک از حالت‌های زیر، مرکز دایره C می‌تواند درون دایره C' باشد.

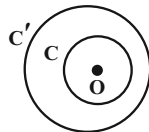
الف) متقاطع: دو دایره دو نقطه مشترک دارند.



ب) مماس داخل: دو دایره یک نقطه مشترک دارند.



پ) متداخل: دو دایره نقطه مشترک ندارند.



(هندسه ۲- دایره: صفحه ۲۰)

۱۵- گزینه «۴»

(امیرحسین ایومپوب)

اگر a و b به ترتیب طول اضلاع n ضلعی منتظم محاطی و محیطی

دایره‌ای به شعاع r باشند، آن‌گاه داریم:

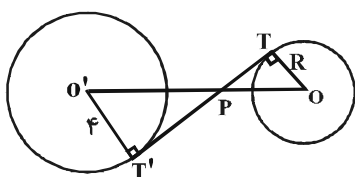
$$\left. \begin{aligned} a &= 2r \sin \frac{180^\circ}{n} \\ b &= 2r \tan \frac{180^\circ}{n} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sin \frac{180^\circ}{n}}{\tan \frac{180^\circ}{n}} = \frac{\sin \frac{180^\circ}{n}}{\frac{\sin \frac{180^\circ}{n}}{\cos \frac{180^\circ}{n}}} = \cos \frac{180^\circ}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \cos \frac{180^\circ}{n} \xrightarrow{n=6} \frac{a}{b} = \cos \frac{180^\circ}{6} = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۶- گزینه «۳»

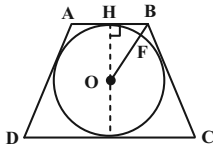
(سیرمسن فاطمی)



(سوکنر روشنی)

۱۹- گزینه «۲»

در دوزنقه متساوی الساقین محیط بر دایره‌ای به شعاع R داریم:



$$(2R)^2 = AB \times CD \Rightarrow 4R^2 = 4 \times 25 \Rightarrow R = 5$$

مثلث OHB قائم‌الزاویه است، پس داریم:

$$OB^2 = BH^2 + OH^2$$

$$OB^2 = (2)^2 + 5^2$$

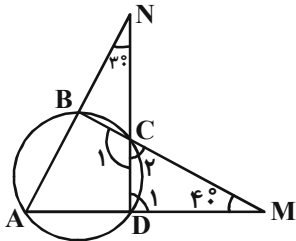
$$OB^2 = 29 \Rightarrow OB = \sqrt{29}$$

$$\Rightarrow BF = OB - R = \sqrt{29} - 5$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(مهردار ملونری)

۲۰- گزینه «۳»



مطابق شکل، چهارضلعی $ABCD$ محاطی است، پس:

$$\hat{A} + \hat{C}_1 = 180^\circ \quad (1)$$

$$\hat{C}_1 + \hat{C}_2 = 180^\circ \quad (2) \quad \text{از طرفی } \hat{C}_1 \text{ و } \hat{C}_2 \text{ مکمل‌اند، پس:}$$

$$\hat{C}_2 = \hat{A} \quad \text{از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که:}$$

$$\hat{D}_1 = \hat{A} + 3^\circ \quad \text{هم‌چنین } \hat{D}_1 \text{ زاویه خارجی مثلث AND است، پس:}$$

در مثلث CDM داریم:

$$\hat{C}_2 + \hat{D}_1 + \hat{M} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + (\hat{A} + 3^\circ) + 4^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2\hat{A} = 11^\circ \Rightarrow \hat{A} = 55^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه ۲۷)

$$\Delta OPT \sim \Delta O'PT' \Rightarrow \frac{O'P}{OP} = \frac{O'T'}{OT}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{4}{R} \Rightarrow R = 2$$

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{8^2 - (2 + 4)^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

تذکر: دقت کنید که قطعاً $R < 4$ است، چون در غیر این صورت دو دایره نمی‌توانند خارج یکدیگر باشند.

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۱۷- گزینه «۴»

(غرزانه فاکپاش)

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{(\sqrt{10})^2 - (R + 2R)^2} = \sqrt{10 - 9R^2}$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{(\sqrt{10})^2 - (R - 2R)^2} = \sqrt{10 - R^2}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\sqrt{10 - R^2} = 3\sqrt{10 - 9R^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 10 - R^2 = 9(10 - 9R^2)$$

$$\Rightarrow 10 - R^2 = 90 - 81R^2$$

$$\Rightarrow 80R^2 = 80 \Rightarrow R^2 = 1 \Rightarrow R = 1$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۸- گزینه «۴»

(غرزانه فاکپاش)

اگر شعاع دایره محاطی داخلی را با r ، شعاع دایره محاطی خارجی نظیر

قاعده را با r_a و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ساق‌ها را با r_b و r_c

نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \xrightarrow{r_b=r_c} \frac{1}{15} + \frac{2}{r_b} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{r_b} = \frac{3}{10} - \frac{2}{15} = \frac{9-4}{30} = \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{2}{r_b} = \frac{1}{6} \Rightarrow r_b = 12$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۹)

با توجه به رابطه فوق داریم:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B) = \emptyset \times \emptyset = \emptyset$$

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

(غریزه ناگهانی)

گزینه «۲» - ۲۴

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) = 0/2$$

$$A \subseteq B \Rightarrow B' \subseteq A' \Rightarrow A' \cap B' = B'$$

$$\Rightarrow P(B') = P(A' \cap B') = 0/6$$

$$\Rightarrow P(B) = 1 - 0/6 = 0/4$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = 0/4 - 0/2 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(امیرحوشنگ شمس)

گزینه «۴» - ۲۵

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از فضای نمونه اعداد طبیعی دو رقمی

باشند که اعضای آن‌ها به ترتیب مضرب ۴ و ۶ هستند. خواسته سؤال محاسبه

احتمال پیشامد $A' \cap B'$ است. داریم:

$$n(S) = 90$$

$$n(A) = \left\lfloor \frac{99}{4} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{4} \right\rfloor = 24 - 2 = 22$$

$$n(B) = \left\lfloor \frac{99}{6} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{6} \right\rfloor = 16 - 1 = 15$$

$$n(A \cap B) = \left\lfloor \frac{99}{12} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{9}{12} \right\rfloor = 8 - 0 = 8$$

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

$$= \frac{22}{90} + \frac{15}{90} - \frac{8}{90} = \frac{29}{90}$$

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

$$= 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{29}{90} = \frac{61}{90}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

آمار و احتمال

گزینه «۲» - ۲۱

(سیرومیر زوافقاری)

$$\left. \begin{aligned} A &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \\ B &= \{1, 3, 5, 7, 9\} \\ C &= \{2, 3, 5, 7\} \end{aligned} \right\} \Rightarrow B \cup C = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$$

$$A - (B \cup C) = \{4\}$$

بنابراین مجموعه $\{4\}$ معادل پیشامد $A - (B \cup C)$ است، یعنی آن که

A اتفاق بیفتد ولی B و C هیچ کدام اتفاق نیفتند.

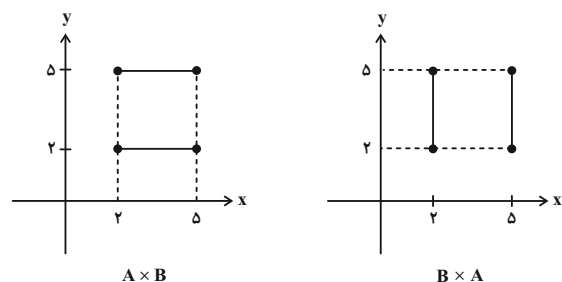
(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(سوگند روشنی)

گزینه «۳» - ۲۲

ابتدا نمودارهای $A \times B$ و $B \times A$ را رسم می‌کنیم و سپس اجتماع آن‌ها را

بررسی می‌کنیم.



و در نهایت اجتماع دو شکل برابر محیط مربعی به ضلع ۳ است.

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

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۴» - ۲۳

چون A و B مجموعه‌هایی ناتهی هستند، لذا با توجه به فرض داریم:

$$A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C) \Rightarrow \begin{cases} A \subseteq A - C & (1) \\ B \subseteq B \cap C & (2) \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} A - C &\subseteq A \xrightarrow{(1)} A - C = A \Rightarrow A \cap C = \emptyset \\ B \cap C &\subseteq B \xrightarrow{(2)} B \cap C = B \Rightarrow B \subseteq C \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

۲۶- گزینه «۴»

(امیر و خانی)

برای دو پیشامد A و C داریم:

$$A \cup C = \{a, b, c, d\} = S \Rightarrow P(A \cup C) = P(S) = 1$$

$$A \cap C = \{c\}$$

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

$$\Rightarrow 1 = 0/4 + 0/8 - P(c) \Rightarrow P(c) = 0/2$$

$$P(B) = P(\{a, b, d\}) = 1 - P(c) = 1 - 0/2 = 0/8$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۴ تا ۵۱)

۲۷- گزینه «۲»

(سولندر روشنی)

$$S = \{1, 2, 3, \dots, 99\}$$
 فضای نمونه

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$
 پیشامد تصادفی

اگر احتمال انتخاب هر عدد یک رقمی را با X نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(1) + \dots + P(9) + P(10) + \dots + P(99) = 1$$

$$\Rightarrow \underbrace{x + \dots + x}_{\text{عدد ۹}} + \underbrace{2x + \dots + 2x}_{\text{عدد ۹۰}} = 1$$

$$\Rightarrow 9x + 90(2x) = 1 \Rightarrow 189x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{189}$$

$$P(A) = 4x + 4(2x) = 12x = \frac{12}{189} = \frac{4}{63}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۲۸- گزینه «۳»

(نیلوغر مودوی)

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

از طرفی داریم:

$$P(b) = \frac{P(a) + P(c)}{2} \Rightarrow P(a) + P(c) = 2P(b)$$

$$\Rightarrow 2P(b) + P(b) = 1 \Rightarrow 3P(b) = 1 \Rightarrow P(b) = \frac{1}{3}$$

در نتیجه دنباله حسابی $P(a)$ ، $P(b)$ ، $P(c)$ به صورت زیر است:

$$\frac{1}{3} - d, \frac{1}{3}, \frac{1}{3} + d$$

احتمال یک پیشامد همواره عددی بین صفر و یک است، پس داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{3} - d \geq 0 \Rightarrow d \leq \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} + d \leq 1 \Rightarrow d \leq \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow d \leq \frac{1}{3}$$

بنابراین مقدار $d = \frac{4}{9}$ قابل قبول نیست.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۲۹- گزینه «۳»

(نیلوغر مودوی)

$$B \subseteq A, C \subseteq A \Rightarrow B \cup C \subseteq A \Rightarrow (B \cup C) \cap A = B \cup C$$

$$B \subseteq A \Rightarrow B \cup A = A, B \cap A = B$$

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

$$= U \cap (B \cup C) = B \cup C$$

متمم مجموعه $(B \cup C)$ به صورت $(B' \cap C')$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۳۰- گزینه «۱»

(ممدعلی نازپرور)

$$(A \cap B)' \cap (A \cup B') \cap C = C$$

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

$$\Rightarrow \left[\underbrace{(A' \cap A)}_{\emptyset} \cup B' \right] \cap C = C$$

$$\Rightarrow B' \cap C = C \Rightarrow C \subseteq B'$$

$$\Rightarrow B \Rightarrow B \cap C = \emptyset \text{ و } C \text{ جدا از هم هستند}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

اگر فاصله بین دو صفحه خازن را نصف نماییم، با توجه به رابطه

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

خازن ثابت می‌ماند، با دو برابر شدن ظرفیت آن، با توجه به رابطه

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

به هم وصل می‌کنیم، نسبت به حالت قبلی، جرقه حاصل کوچک‌تر می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۲- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌ممو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون A و d ثابت‌اند، با

خارج کردن دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن، مقدار K (ثابت

دی‌الکتریک) کم می‌شود (زیرا به جای آن هوا با ثابت دی‌الکتریک $K=1$

که کمترین مقدار است، قرار می‌گیرد)، لذا ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: نادرست؛ چون خازن به باتری متصل است، V ثابت می‌ماند.

بنابراین طبق رابطه $Q = CV$ ، با کاهش C ، بار الکتریکی نیز کاهش

می‌یابد.

گزینه «۳»: نادرست؛ چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل بین

دو صفحه آن همواره مقدار ثابتی است.

گزینه «۴»: نادرست؛ بنابه رابطه $U = \frac{1}{2} QV$ ، چون V ثابت و Q

کاهش یافته است، لذا انرژی خازن نیز کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

برای محاسبه طول ضلع هر صفحه خازن باید از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$

استفاده کنیم. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت

خازن را می‌یابیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V=10^2 V, U=2/5 \mu J = 2/5 \times 10^{-6} J}$$

$$2/5 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} C \times 10^6 \Rightarrow C = 5 \times 10^{-12} F$$

اکنون با استفاده از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ و با توجه به این‌که $A = a^2$

است، می‌توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=10, A=a^2, \epsilon_0=10^{-11} \frac{F}{m}, d=2mm=2 \times 10^{-3} m}$$

$$5 \times 10^{-12} = 10 \times 10^{-11} \frac{a^2}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow a^2 = 10^{-4} m^2$$

$$\Rightarrow a = 10^{-2} m \xrightarrow{\times 100} a = 1 cm$$

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۴- گزینه «۴»

(امیرامیر میرسعید)

چون ظرفیت خازن ثابت و انرژی آن افزایش یافته است، با توجه به رابطه

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

$$U_2 = U_1 + 46 \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C}} \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2C} + 46$$

$$\xrightarrow{\frac{Q_1=20 \mu C}{C=3 \mu F}} \frac{Q_2^2}{2 \times 3} = \frac{20^2}{2 \times 3} + 46$$

$$\frac{Q_2^2}{6} = \frac{400}{6} + 46 \Rightarrow Q_2^2 = 400 + 6 \times 46 = 676 \Rightarrow Q_2 = 26 \mu C$$

$$\text{درصد تغییر بار الکتریکی} = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{26 - 20}{20} \times 100 = 30\%$$

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۳۵- گزینه «۱»

(معصومه شریعت‌نصری)

چون بار $+q$ از صفحه منفی جدا و به صفحه مثبت اضافه شده است، بار

خازن افزایش می‌یابد، بنابراین، با توجه به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، انرژی خازن

نیز افزایش خواهد یافت. در این حالت داریم:

$$R = \frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow \frac{V_1 + \Delta}{1/25 I_1} = \frac{V_1}{I_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_1 + \Delta}{1/25} = V_1 \Rightarrow V_1 + \Delta = 1/25 V_1$$

$$\Rightarrow \Delta = 0/25 V_1 \Rightarrow V_1 = 20V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۴» - ۳۹

ابتدا مقاومت سیم را می‌یابیم:

$$V = RI \xrightarrow{I=20A, V=40V} 40 = R \times 20 \Rightarrow R = 2\Omega$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر، مقاومت ویژه سیم را حساب می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{L=50m, R=2\Omega, A=1mm^2=1 \times 10^{-6} m^2}$$

$$2 = \rho \times \frac{50}{1 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 4 \times 10^{-8} \Omega.m$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۶)

(معصومه شریعت‌ناصری)

گزینه «۲» - ۴۰

چون جرم سیم تغییر نمی‌کند، می‌توان نوشت:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho V_1 = \rho V_2 \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{L_2}{A_2}}{\rho \frac{L_1}{A_1}} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{A_2=A_1-\frac{4}{10}A_1=\frac{6}{10}A_1, R_1=15\Omega} \frac{R_2}{15} = \left(\frac{A_1}{\frac{6}{10}A_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{15} = \frac{100}{36} \Rightarrow R_2 = \frac{125}{3} \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

$$U_2 = U_1 + \Delta \Rightarrow U_2 - U_1 = \Delta \Rightarrow \frac{Q_2}{C} - \frac{Q_1}{C} = \Delta$$

$$\xrightarrow{Q_2=27+q(\mu C), C=7\mu F} \frac{(27+q)}{7} - \frac{27}{7} = \Delta$$

$$\Rightarrow q^2 + 54q = 14 \times \Delta$$

$$q^2 + 54q - 112 = 0 \Rightarrow (q + 56)(q - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = +2\mu C \\ q = -56\mu C \end{cases}$$

چون $q > 0$ است، $q = 2\mu C$ قابل قبول می‌باشد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(معصومه شریعت‌ناصری)

گزینه «۳» - ۳۶

با استفاده از رابطه‌های $I = \frac{q}{t}$ و $q = ne$ داریم:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e} \xrightarrow{I=1nA=10^{-9}A, e=1/6 \times 10^{-19}C, t=1ms=10^{-3}s}$$

$$n = \frac{10^{-9} \times 10^{-3}}{1/6 \times 10^{-19}} = 6/25 \times 10^6 \text{ الکترون}$$

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

(مصطفی کیانی)

گزینه «۱» - ۳۷

ابتدا بار الکتریکی شارش شده در مدار ساعت دیواری را می‌یابیم. به همین منظور با داشتن ΔU و ΔV از رابطه $\Delta U = q \cdot \Delta V$ استفاده می‌کنیم:

$$q = \frac{\Delta U}{\Delta V} \xrightarrow{\Delta U=2/7J, \Delta V=1/5V} q = \frac{2/7}{1/5} = 10/7 \text{ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه $q = It$ ، جریان الکتریکی عبوری از مدار را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، زمان یک دور چرخش عقربه دقیقه‌شمار ساعت برابر ۶۰ دقیقه یا $t = 60 \times 60 = 3600s$ است.

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{q=10/7C, t=3600s} I = \frac{1/7}{3600} = 0/5 \times 10^{-3} A$$

$$\xrightarrow{10^{-3}A=1mA} I = 0/5mA$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۲» - ۳۸

با استفاده از قانون اهم ($R = \frac{V}{I}$) و با توجه به این‌که $V_2 = V_1 + \Delta$

است، به صورت زیر $I_2 = I_1 + 0/25 I_1 = 1/25 I_1$ را می‌یابیم.

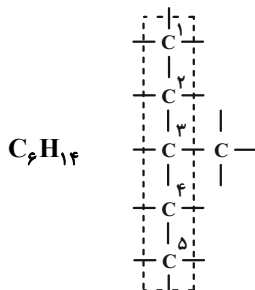
دقت کنید، مقاومت R ثابت است.

ساده ترین ترکیب آروماتیک بنزن $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_6 \text{ فرمول مولکولی} \\ \text{جرم مولی} = 78 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right\} \Leftarrow$

$$50 = 128 - 78 = \Delta$$

(۲) درست؛ سنگین ترین آلکان که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد بوتان (C_4H_{10}) می باشد که ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

(۳) درست؛ ۳ - متیل پنتان که در کل ۶ کربن دارد که ایزومر هگزان است.



(۴) نادرست

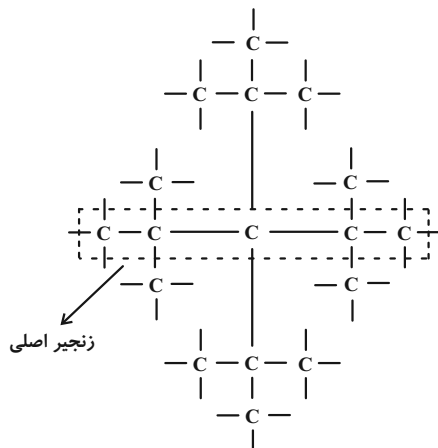
$\left. \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{14} \text{ هگزین} \Rightarrow \text{پنجمین عضو خانواده آلکان} \\ \Rightarrow \text{جرم مولی} = 86 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_5\text{H}_{12} \text{ پنتان} \Rightarrow \text{پنجمین عضو خانواده آلکان} \\ \Rightarrow \text{جرم مولی} = 72 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right\}$

$$10 = 86 - 72$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۳۶، ۳۷، ۳۸ و ۳۹)

۴۵ - گزینه «۲» (امیر هاتمیان)

ابتدا زنجیر اصلی را که ۵ کربن دارد رسم می کنیم و به کربن هایی که می توانند شاخه فرعی داشته باشند کربن اضافه می کنیم. شکل و ساختار زیر به دست می آید که دارای ۱۷ عدد کربن می باشد.



(شیمی ۲ - صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۴۶ - گزینه «۳» (ایمان حسین نژاد)

گاز متان به فرمول CH_4 و جرم مولی ۱۶ ساده ترین و اولین عضو خانواده آلکان ها است. بنابراین جرم مولی آلکن A که ۳/۵ برابر جرم مولی متان است برابر ۵۶ گرم است.

شیمی ۲

۴۱ - گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره برداری از این منابع را نوید می دهد.

(ت) از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ وات به مدت ۲۵ ساعت تأمین می شود.

(شیمی ۲ - صفحه های ۲۶ و ۲۸)

۴۲ - گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

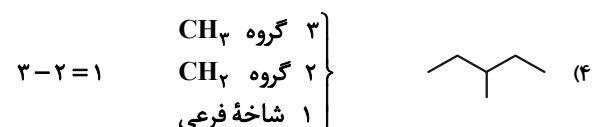
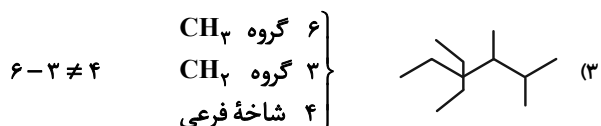
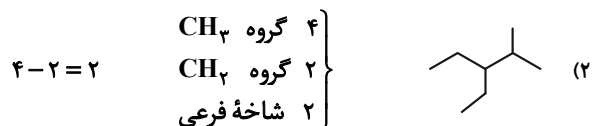
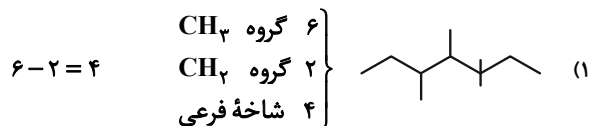
گرانروی آلکان ها با افزایش جرم مولی افزایش می یابد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۴۳ - گزینه «۳»

(امیر حسین طیبی)

بررسی گزینه ها:



(شیمی ۲ - صفحه های ۳۲ و ۳۹)

۴۴ - گزینه «۴»

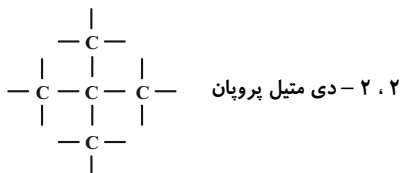
(امیر هاتمیان)

بررسی همه گزینه ها:

(۱) درست؛

$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_{18} \text{ فرمول مولکولی} \\ \text{جرم مولی} = 126 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right\} \Leftarrow$ نفتان

فقط گزینه «۳» دارای ۵ کربن در ساختار خود می باشد.



(شیمی ۲- صفحه های ۳۶ تا ۳۸)

(امیرمسین مسلمی)

۴۹ - گزینه «۳»

گاز هیدروژن به صورت H_2 می باشد.

فرمول آلکان ها C_nH_{2n+2}

تعداد پیوندهای آلکان ها $\frac{C-H}{2n+2} + \frac{C-C}{n-1} = 3n+1 = 19 \Rightarrow n=6$

جرم مولی آلکان $14n+2 = 14(6)+2 = 86 g \cdot mol^{-1}$

جرم مولی آلکان $\frac{86}{H_2 \text{ جرم مولی}} = \frac{86}{2} = 43$

(شیمی ۲- صفحه های ۳۲ و ۳۳)

(ایمان حسین نزار)

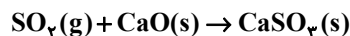
۵۰ - گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست؛ سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می شود که شامل آلکان هایی از ده تا پانزده اتم کربن است.

(۲) نادرست؛ متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

(۳) نادرست، یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.



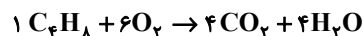
(شیمی ۲- صفحه های ۴۵ و ۴۶)

۱۴n : جرم مولی آلکن C_nH_{2n} : فرمول عمومی آلکن ها

$$\Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$



معادله سوختن C_4H_8 :



$$? g CO_2 = 1 mol C_4H_8 \times \frac{4 mol CO_2}{1 mol C_4H_8} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2}$$

$$= 4 \times 44 g CO_2$$

واکنش موازنه شده تخمیر گلوکز برای تولید سوخت سبز (اتانول):



$$? g C_2H_5OH = 90 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol C_2H_5OH}{180 g C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2 mol C_2H_5OH}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{46 g C_2H_5OH}{1 mol C_2H_5OH} = 46 g C_2H_5OH$$

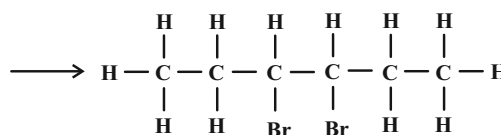
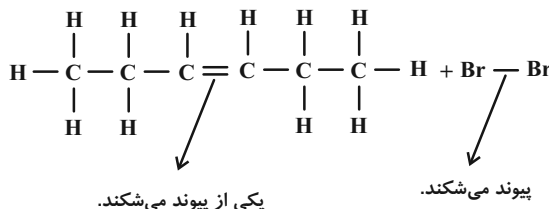
بنابراین داریم:

$$\frac{CO_2 \text{ جرم}}{\text{جرم اتانول}} = \frac{4 \times 44}{46} \approx 3.8$$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲، ۲۳، ۳۶ و ۳۹)

(امیرمسین مسلمی)

۴۷ - گزینه «۳»



$$\text{جرم کربن} \times 100 = \frac{\text{جرم کل}}{\text{جرم کربن}}$$

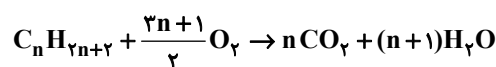
$$= \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 2 \times 80 + 12 \times 1} \times 100 \approx 29.5\%$$

(شیمی ۲- صفحه ۴۸)

(سینا رحمانی تبار)

۴۸ - گزینه «۳»

واکنش سوختن آلکان:



$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم هیدروکربن اولیه}} = \frac{18(n+1)}{14n+2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n=5 \quad C_5H_{12}$$

ریاضی ۱

۵۱- گزینه «۴»

(رهمان پوررمیم)

شیب خط برابر با $\tan \alpha$ می باشد. بنابراین:

$$\tan \alpha = -3 \quad (*)$$

برای یافتن حاصل عبارت $\frac{-\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}$ ، صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$

تقسیم می کنیم:

$$\frac{-\tan \alpha + 1}{1 + \tan \alpha} \stackrel{(*)}{=} \frac{-(-3) + 1}{1 + (-3)} = \frac{4}{-2} = -2$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۵۲- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

با توجه به رابطه $\sin x \tan x < 0$ مشخص است که $\sin x$ و $\tan x$

غیرهم علامت اند، پس یکی مثبت و دیگری منفی است. از رابطه

$\sin x - \tan x > 0$ هم نتیجه می شود که $\sin x$ از $\tan x$ بزرگ تر

است. این یعنی $\sin x > 0$ و $\tan x < 0$ است، پس انتهای کمان x در

ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

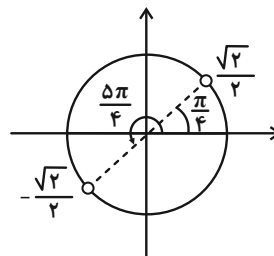
۵۳- گزینه «۲»

(موری ملارمضانی)

با توجه به محدوده α داریم:

$$\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{\times 3} \frac{\pi}{4} < 3\alpha < \frac{5\pi}{4}$$

با توجه به دایره مثلثاتی داریم:



$$-\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin 3\alpha \leq 1$$

$$(\sin \frac{\pi}{2} = 1)$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{2m-1}{4} \leq 1 \Rightarrow \frac{1-2\sqrt{2}}{2} < m \leq \frac{5}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۵۴- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

برای نقطه A داریم:

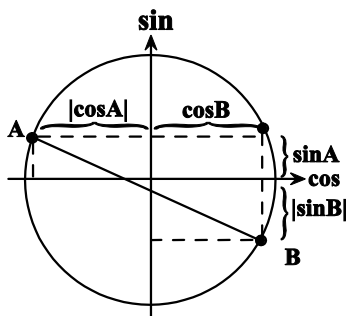
$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \xrightarrow{\sin A = \frac{1}{3}} \cos^2 A = \frac{8}{9} \Rightarrow |\cos A| = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

برای نقطه B داریم:

$$\sin^2 B + \cos^2 B = 1 \xrightarrow{\cos B = \frac{\sqrt{2}}{3}} \sin^2 B = \frac{7}{9} \Rightarrow |\sin B| = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

حال با توجه به دایره مثلثاتی، طول پاره خط AB را به دست می آوریم، طبق

قضیه فیثاغورس داریم:



$$AB = \sqrt{(|\cos A| + \cos B)^2 + (\sin A + |\sin B|)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3} + \frac{\sqrt{7}}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{24 + 2\sqrt{7}}}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۵۵- گزینه «۱»

(حامد نصیری)

$$\frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1 - \sin x}{\cos x} \times \frac{1 + \sin x}{1 + \sin x}$$

$$= \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} = \frac{\cos^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} = \frac{\cos x}{1 + \sin x} = \frac{2}{5} = 0.4$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

۵۶- گزینه «۲»

(معین کرمی)

ابتدا دو طرف رابطه را به توان دو می‌رسانیم:

$$\sin^2 x + 4 \cos^2 x + 4 \sin x \cos x = 1$$

در نتیجه اگر به جای $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ قرار دهیم رابطه زیر به دست

می‌آید:

$$4 \cos^2 x + 4 \sin x \cos x = 0$$

از $\cos x$ فاکتور می‌گیریم:

$$\cos x (4 \cos x + 4 \sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow \tan x : \text{تعریف نشده} \\ 4 \cos x = -4 \sin x \Rightarrow \tan x = \frac{-3}{4} \end{cases}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵۷- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

$$A = (5^{-2})^{-\frac{7}{16}} = 5^{\frac{7}{8}}$$

$$(5A)^{-\frac{4}{15}} = (5 \times 5^{\frac{7}{8}})^{-\frac{4}{15}} = (5^{\frac{15}{8}})^{-\frac{4}{15}} = 5^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۵۸- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$(a^2 - 4ab + 4b^2) + (4a^2 - 4a + 1) = 0$$

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

بنابراین: $a = \frac{1}{2}$ و $b = \frac{1}{4}$ است.

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۵۹- گزینه «۳»

(ومیر راشتی)

$$\frac{(a^2 + b^2 - ab)(a^2 + b^2 + ab)}{\text{اتحاد مزدوج}} = (a^2 + b^2)^2 - (ab)^2$$

$$= a^4 + 2(ab)^2 + b^4 - (ab)^2$$

$$= a^4 + b^4 + (ab)^2 = 14 + 3\sqrt{3} + 14 - 3\sqrt{3}$$

$$+ \sqrt{\frac{(14 + 3\sqrt{3})(14 - 3\sqrt{3})}{196 - 27}} = 28 + \sqrt{169} = 28 + 13 = 41$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۰- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

از اتحاد موسوم به چاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

(*)

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

حال برای محاسبه $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ کافی است مقدار ab

را حساب کنیم. برای این کار $a - b = 1$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^2 - 2ab + b^2 = 1$$

از این معادله داریم $a^2 + b^2 = 2ab + 1$ و این تساوی را در معادله (*)

جای گذاری می‌کنیم:

$$3ab + 1 = 2 \Rightarrow ab = \frac{1}{3}$$

پس داریم:

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۳»

(مهم ساکن)

بررسی موارد نادرست:

ب) شیشه جامد بی شکل است.

پ) مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۶۲- گزینه «۲»

(مهم ساکن)

در حالت طبیعی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است. پس آب درون لوله‌های مویین بالا می‌رود و می‌دانیم هر چه قطر لوله مویین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است. از طرفی به دلیل چرب بودن سطح خارجی لوله‌های مویین و سطح داخلی ظرف، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه، کمتر از نیروی هم‌چسبی بین خود مولکول‌های آب می‌باشد. در نتیجه آب سطح شیشه‌های چرب شده را خیس نمی‌کند و آب در مجاور سطوح خارجی لوله‌ها و سطح داخلی ظرف پایین می‌آید. با این توضیحات نحوه قرارگیری آب داخل ظرف و لوله‌های مویین در گزینه «۲» به درستی نشان داده شده است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۶۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا فشار ناشی از آب را برحسب سانتی‌متر جیوه می‌یابیم و سپس مشخص می‌کنیم، چه عمقی از آب، چنین فشاری را ایجاد می‌کند.

$$\frac{\text{فشار آب} + \text{فشار هوا} = \text{فشار کل}}{\text{فشار هوا} = 70 \text{ cmHg}} \Rightarrow \text{فشار آب} = 120 \text{ cmHg} - 70 \text{ cmHg} = 50 \text{ cmHg}$$

$$120 = 70 + P'_{\text{آب}} \Rightarrow P'_{\text{آب}} = 50 \text{ cmHg}$$

می‌بینیم فشار ناشی از آب برابر ۵۰ cmHg است. یعنی فشار آب معادل فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۵۰ cm است. اکنون مشخص می‌کنیم فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۵۰ cm، معادل فشار چند سانتی‌متر آب می‌شود.

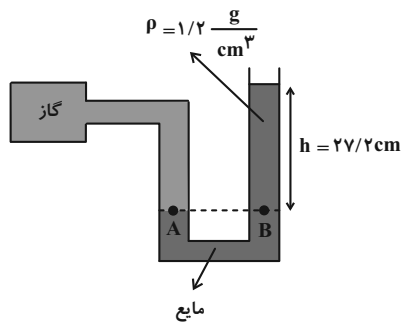
$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho'_{\text{آب}} h'_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 50 \text{ cm}}{1000 \text{ kg/m}^3} = h'_{\text{آب}} \Rightarrow h'_{\text{آب}} = 680 \text{ cm} = 6.8 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۶۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار گاز درون مخزن و فشار هوا است. بنابراین، با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه‌ای برابر $P_g = P_{\text{زیر}} - P_{\text{هوای}} = \rho g h$ است. با توجه به این که فشار پیمانه‌ای را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته است، کافی است، مشخص کنیم فشار ستونی از مایع به ارتفاع ۲۷ / ۲ cm معادل فشار چند سانتی‌متر از جیوه است.



$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = (\rho' h') \Rightarrow \frac{13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times h_{\text{جیوه}}}{1000 \text{ kg/m}^3} = \frac{1}{2} \times \frac{g}{\text{cm}^3} \times \frac{27}{2} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2/4 \text{ cm}$$

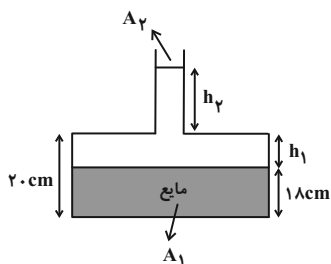
بنابراین فشار ۲۷ / ۲ cm از مایع، معادل فشار ۲ / ۴ cm جیوه است. یعنی فشار پیمانه‌ای برابر $P_g = 2/4 \text{ cmHg}$ می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۶۵- گزینه «۳»

(مهم منتهوری)

مطابق شکل، در ابتدا حجم قسمت خالی قسمت پایین ظرف را می‌یابیم تا محاسبه کنیم که چقدر از ۱۲ cm^۳ آب اضافه شده در قسمت باریک لوله قرار می‌گیرد تا ارتفاع ستون آب در لوله باریک را محاسبه کنیم. بنابراین:



$$h_1 = 20 - 18 = 2 \text{ cm}$$

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = 4 \times 2 = 8 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = V_{\text{کل آب}} - V_1 = 12 - 8 = 4 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 4 = 0.5 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 8 \text{ cm}$$

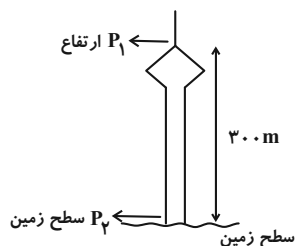
اکنون تغییر فشار ناشی از آب را محاسبه می‌کنیم و سرانجام نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = \rho g (h_1 + h_2)$$

(معمود منصوری)

۶۸- گزینه «۱»

ابتدا این اختلاف فشار را بر حسب Pa به دست می آوریم: (دقت کنید که در این ارتفاع، تغییرات چگالی بسیار ناچیز است.)



$$P_2 = 74 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_1 + \rho gh \Rightarrow P_2 - P_1 = \rho gh$$

$$\Delta P = \rho_{\text{H}_2\text{O}} gh_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \times 10 \times 300 = 300000 \text{ Pa}$$

حال اختلاف فشار را بر حسب cmHg محاسبه می کنیم:

$$\Delta P = \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{\Delta P}{\rho_{\text{Hg}} g} = \frac{300000}{13600 \times 10} = 2.17 \text{ m} = 217 \text{ cm}$$

$$217 = 74 + h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 143 \text{ cm}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}} \Rightarrow 143 = \frac{\Delta P}{13600 \times 10} \Rightarrow \Delta P = 1944000 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_1 = 74 + 143 = 217 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

(هاشم زمانیان)

۶۹- گزینه «۳»

با مقایسه طول بردارهای نیروی شناوری و نیروی وزن، وضعیت هر جسم را مشخص می کنیم.

A: طول دو بردار با یکدیگر برابر است و جسم نیز روی سطح مایع شناور است، پس این جسم روی سطح مایع شناور می ماند.

B: طول بردار نیروی شناوری بزرگتر از طول بردار نیروی وزن است، لذا نیروی خالص رو به بالا بر جسم وارد می شود و در نتیجه جسم به طرف بالا حرکت می کند.

C: طول دو بردار با یکدیگر برابر است، لذا جسم C داخل مایع غوطه ور می ماند.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

(ممد ساسی)

۷۰- گزینه «۱»

طبق متن کتاب درسی، اصل برنولی برای همه شاردها شامل مایع ها و گازها، به شرط تراکم ناپذیر بودن آنها برقرار است.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۴۳ تا ۴۷)

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\Delta P = 1000 \times 10 \times (2 + 8) \times 10^{-2} = 1000 \text{ Pa}$$

$$\Delta F = \Delta P \times A_1 = \frac{\Delta P = 1000 \text{ Pa}}{A_1 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

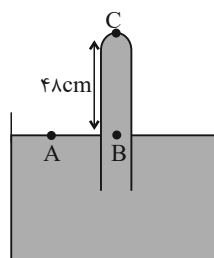
$$\Delta F = 1000 \times 4 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

(مجتبی نکلونیان)

۶۶- گزینه «۳»

با توجه به اینکه در مایعات ساکن، فشار در نقاط هم تراز برابر است، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_C$$

$$\Rightarrow P_C = P_0 - P_{\text{جیوه}}$$

بنابراین فشار وارد بر ته لوله در دو حالت زیر به دست می آید:

$$P_{C_1} = P_0 - 48 \text{ (cmHg)} \text{ و } P_{C_2} = P_0 - 45/6 \text{ (cmHg)}$$

طبق رابطه $F = PA$ و با توجه به ثابت بودن قطر مقطع لوله (A)، برای اینکه نیروی وارد بر ته لوله ۱۰ درصد افزایش یابد، باید فشار بر ته لوله ۱۰ درصد افزایش یابد، یعنی:

$$P_{C_2} = 1/10 P_{C_1} \Rightarrow P_0 - 45/6 = 1/10 (P_0 - 48)$$

$$\Rightarrow 0.1 P_0 = 1/10 \times 48 - 45/6 \Rightarrow P_0 = 72 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

(معمود منصوری)

۶۷- گزینه «۴»

هر کدام از مایعات ته نشین تر باشد، چگالی آن بیشتر است. بنابراین:

$$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

همچنین برای فشار ($P = \rho gh$) هر چقدر که ارتفاع از سطح بیشتر باشد، فشار نیز بیشتر خواهد بود، از طرفی ارتفاع نقطه A و B از سطح یکسان است، ولی چون چگالی مایع (ρ_3) بیشتر از چگالی مایع (ρ_2) است، بنابراین فشار در نقطه B بیشتر از فشار در نقطه A است. بنابراین:

$$P_A < P_B$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

حسابان ۲

۷۱- گزینه «۳»

(عادل حسینی)

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } y]{x \rightarrow -x} y = f(-x)$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به راست}]{x \rightarrow x-1} g(x) = f(-(x-1)) = f(1-x)$$

(مسابقان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

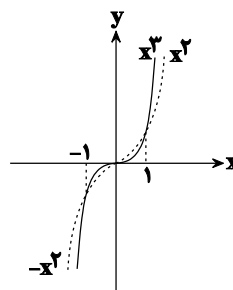
۷۲- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

می‌دانیم تابع $g(x) = x|x|$ به فرم زیر به شکل دو ضابطه‌ای نوشته می‌شود.

$$g(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases}$$

حال با رسم دو تابع داریم:



نمودار تابع f در مجموعه $(-1, 0) \cup (1, +\infty)$ بالای نمودار تابع g قرار می‌گیرد.

(مسابقان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۳- گزینه «۳»

(سویل ساسانی)

از روی شکل معلوم است که ضابطه تابع به فرم $f(x) = -(x+2)^3 + 8$ می‌باشد. بعد از ساده‌سازی داریم:

$$-(x^3 + 6x^2 + 12x + 8) + 8 = -x^3 - 6x^2 - 12x$$

حال با فاکتورگیری از $-x$ عبارت را به فرم صورت سؤال درمی‌آوریم:

$$-x(x^2 + 6x + 12) = (0-x)(x^2 + 6x + 12)$$

و از مساوی قرار دادن عبارت اخیر و ضابطه سؤال:

$$k = 0, m = 6, n = 12 \Rightarrow \frac{k+n}{m} = \frac{0+12}{6} = 2$$

(مسابقان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۴- گزینه «۳»

(کلاطم ایلانی)

ابتدا ضابطه تابع وارون را پیدا می‌کنیم.

$$y = k - \sqrt[3]{x-k} \Rightarrow \sqrt[3]{x-k} = k-y \Rightarrow x-k = (k-y)^3$$

$$\Rightarrow x = k - (y-k)^3 \Rightarrow f^{-1}(x) = k - (x-k)^3$$

اکنون باید معادله $f(x) = f^{-1}(x)$ را حل کنیم تا طول نقاط مشترک

نمودار تابع f با نمودار تابع f^{-1} به دست آید:

$$k - \sqrt[3]{x-k} = k - (x-k)^3 \Rightarrow \sqrt[3]{x-k} = (x-k)^3$$

$$\Rightarrow (x-k) = (x-k)^9 \Rightarrow (x-k)((x-k)^8 - 1) = 0$$

$$\begin{cases} x-k=0 \Rightarrow x=k \\ (x-k)^8=1 \Rightarrow x-k=\pm 1 \Rightarrow x=k+1, x=k-1 \end{cases}$$

بنابراین این نمودارها سه نقطه مشترک به طول‌های k , $k-1$ و $k+1$

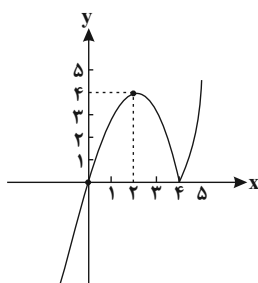
دارند که مجموع آن‌ها برابر $3k$ است.

(مسابقان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۵- گزینه «۴»

(لیلا مرادی)

ابتدا قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم و تابع را رسم می‌کنیم:



۷۸- گزینه «۲»

(عارل حسینی)

تابع $f + g$ اکیداً نزولی است. پس تابع $-2f - 2g = -2 \times (f + g)$ اکیداً صعودی است. حال اگر دو تابع اکیداً صعودی $-2f - 2g$ و $2f - 3g$ را با هم جمع کنیم، تابع $-5g$ به دست می‌آید که همچنان اکیداً صعودی است، پس تابع g اکیداً نزولی است. حال چون g و $f + g$ اکیداً نزولی است، در مورد وضعیت یکنوایی تابع f نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۹- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$(f \circ f)(x) = a(ax + b) + b = a^2x + ab + b$$

$$y = a^2x + ab + b \xrightarrow[\text{ضریب ۴}]{\text{انبساط با ۴}} y = a^2 \left(\frac{x}{4} \right) + ab + b$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین ۵}} y = \frac{a^2}{4}x + ab + b - 5 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ab + b - 5 = 0 \\ \frac{a^2}{4} = 1 \end{cases}$$

حال چون f نزولی است، داریم:

$$\begin{cases} a = -2 \\ -b - 5 = 0 \Rightarrow b = -5 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -2x - 5$$

$$\Rightarrow f(1) = -7$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۰- گزینه «۱»

(مهمرب ابراهیم توزنده‌بانی)

تابع $g(x) = -x^3$ تابعی اکیداً نزولی است. بنابراین داریم:

$$g(x^2) - g(3x - 2) \geq 0 \Rightarrow g(x^2) \geq g(3x - 2) \Rightarrow x^2 \leq 3x - 2$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 \leq 0 \Rightarrow (x - 1)(x - 2) \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2$$

$$\Rightarrow b - a = 2 - 1 = 1$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

$$y = x|x - 4| = \begin{cases} x^2 - 4x & ; x \geq 4 \\ -x^2 + 4x & ; x < 4 \end{cases}$$

تابع در بازه $[2, 4]$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن نزولی است، بنابراین $\text{Max}(b - a) = 4 - 2 = 2$.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۶- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = (k^2 - 4)((-x^3 + 3x^2 - 3x + 1) + k - 1)$$

$$= (k^2 - 4)(-x^3 + 3x^2 - 3x + k)$$

$$\Rightarrow f(x) = (k^2 - 4)(-x + 1)^3 + k - 1$$

تابع $y = -(x - 1)^3 + k - 1$ اکیداً نزولی است و اگر $k^2 - 4 \leq 0$ باشد تابع $f(x)$ صعودی می‌شود:

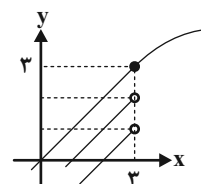
$$k^2 - 4 \leq 0 \Rightarrow k^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq k \leq 2 \Rightarrow k = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

به‌درازای پنج مقدار صحیح، تابع f می‌تواند تابعی صعودی باشد.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷۷- گزینه «۲»

(ویدر رافتی)



در رسم تابع f ، جایگاه نقطه توخالی $(3, 15 - m)$ معلوم نیست. برای آن که تابع صعودی شود (طبق نمودار)، کافی است شرط زیر برقرار باشد:

$$15 - m \leq f(3) = 3 \Rightarrow \boxed{m \geq 12}$$

پس در محدوده m ، ۱۱ عدد طبیعی قرار ندارد.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

هندسه ۳

۸۱- گزینه «۴»

(افشین خاتمه‌نار)

مطابق تمرینات ۳ و ۴ صفحه ۲۰ و کار در کلاس صفحه ۱۸ کتاب هندسه

(۳) برای گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) مثال نقض وجود دارد.

گزینه «۴»: از ویژگیهای ضرب ماتریسها بوده (توزیع پذیری ضرب نسبت به

جمع ماتریسها) و مثال نقض ندارد.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۸۲- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

در جمع و تفریق ماتریسها، ماتریسها حتماً هم‌مرتبه هستند و حاصل نیز

ماتریسی هم‌مرتبه با ماتریسهای اولیه است.

$$\begin{cases} m+n+p+q=12 \\ m=p=2 \\ n=q=4 \end{cases} \Rightarrow m+n+p+q=12$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۸۳- گزینه «۳»

(افشین خاتمه‌نار)

$$A \times B = \begin{bmatrix} 2 & a-1 \\ 3b & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a-1 & 2a-6 \\ 3b+3 & 2-6b \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} 2a-6=0 \Rightarrow a=3 \\ 3b+3=0 \Rightarrow b=-1 \end{cases} \Rightarrow a+b=2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها مشابه تمرین ۶؛ صفحه ۲۱)

۸۴- گزینه «۲»

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

ماتریس B^T را به دست می‌آوریم:

$$B^T = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

پس $B^T = I$ بوده که در ضرب ماتریسها خاصیت جابه‌جایی دارد، یعنی:

$$AB^T = B^T A = A$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۸۵- گزینه «۴»

(پوار غاتمی)

طبق تعریف ماتریس A داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 0 & 8 & 14 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix}$$

برای به دست آوردن درایه‌های قطر اصلی ماتریس A^T ، کافی است سطر

i ام A را در ستون i ام آن ضرب کنیم ($1 \leq i \leq 3$). داریم:

$$A^T = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 0 & 8 & 14 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 0 & 8 & 14 \\ 0 & 0 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & & \\ & 64 & \\ & & 324 \end{bmatrix}$$

$$A^T = \text{مجموع درایه‌های قطر اصلی} = 4 + 64 + 324 = 392$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۷ تا ۲۰)

$$= \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = 3I$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیرحسین ابومضوب)

گزینه «۴» -۸۹

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 10 \\ -15 & 10 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = mA + nI \Rightarrow \begin{bmatrix} -5 & 10 \\ -15 & 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & 2m \\ -3m & 4m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & n \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} m+n & 2m \\ -3m & 4m+n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 10 \\ -15 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m = 10 \Rightarrow m = 5 \\ m+n = -5 \Rightarrow 5+n = -5 \Rightarrow n = -10 \end{cases}$$

$$m - n = 5 - (-10) = 15$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیرحسین ابومضوب)

گزینه «۱» -۹۰

دو ماتریس مربعی A و B تعویض‌پذیر هستند، هرگاه $AB = BA$ باشد، بنابراین داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ a & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -6+4b \\ 2a-3 & -2a+3b \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ a & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6-2a & 2 \\ -3+ab & -4+3b \end{bmatrix}$$

$$AB = BA \Rightarrow \begin{cases} 6-2a = 2 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \\ -6+4b = 2 \Rightarrow 4b = 8 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

$$a + b = 2 + 2 = 4$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(سوکندر روشنی)

گزینه «۲» -۸۶

طبق تعریف ماتریس A داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 2m & 0 & 0 \\ -1 & 2m & 3 \\ -2 & 1 & 2m \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \Rightarrow 6m + 1 = 13 \Rightarrow 6m = 12 \Rightarrow m = 2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(سوکندر روشنی)

گزینه «۱» -۸۷

ابتدا ماتریس A^2 را به دست می‌آوریم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$$

از رابطه $A^2 = A$ به راحتی می‌توان نتیجه گرفت که به ازای هر عدد

طبیعی n ، $A^n = A$ است، پس داریم:

$$A^{1402} = A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیرحسین ابومضوب)

گزینه «۳» -۸۸

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$AB - C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -4 \end{bmatrix}$$

ریاضیات گسسته

۹۱- گزینه «۲»

(نیلوفر مهروی)

نکته: میانگین پنج عدد طبیعی و متوالی همان عدد وسطی است.

پس میانگین اعداد $a_1, a_2, \dots, a_5$ برابر a_3 است و در نتیجه a_3 عددی

فرد است. به همین ترتیب a_1 و a_5 اعدادی فرد و a_2 و a_4 اعدادی زوج

هستند. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) \Delta a_1 + 7a_5 = \text{فرد} + \text{فرد} = \text{زوج}$$

$$2) 2a_2 + a_5 = \text{فرد} + \text{زوج} = \text{فرد}$$

$$3) 4a_2 + 2a_4 = \text{زوج} + \text{زوج} = \text{زوج}$$

$$4) a_2 + 6a_3 = \text{زوج} + \text{زوج} = \text{زوج}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲ تا ۵ و ۸)

۹۲- گزینه «۳»

(اخشین خاضه‌فان)

اگر $0 < a < 1$ و $a \in \mathbb{R}$ می‌توان نتیجه گرفت که $0 < a^2 < 1$ اما از

$$\text{رابطه } 0 < a^2 < 1 \text{ نتیجه می‌شود } 0 < a < 1 \text{ یا } -1 < a < 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

۹۳- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومحبوب)

طبق اثبات به روش بازگشتی داریم:

$$x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2 - 2z$$

$$\Leftrightarrow (x^2 + y^2 - 2xy) + (z^2 + 2z + 1) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x - y)^2 + (z + 1)^2 \geq 0$$

رابطه اخیر بدیهی است و تمامی روابط برگشت پذیر هستند، پس حکم ثابت

می‌شود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

۹۴- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومحبوب)

$$a \mid m + 7 \xrightarrow{\times 3} a \mid 3m + 21 \left. \begin{array}{l} \\ a \mid 3m + 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} a \mid 20$$

$$\xrightarrow{a > 0} a = 1, 2, 4, 5, 10, 20$$

پس ۶ مقدار صحیح و نامنفی برای a وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۹۵- گزینه «۱»

(غرزانه خالپاش)

باقی‌مانده تقسیم مربع هر عدد صحیح فرد بر ۸، برابر ۱ است، زیرا داریم:

$$a = 2k + 1 \quad (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1$$

$$= 4 \underbrace{k(k+1)}_{\text{دو عدد صحیح متوالی}} + 1 = 4 \times 2q + 1 = 8q + 1$$

دو عدد صحیح متوالی

بنابراین برای دو عدد صحیح و فرد a و b داریم:

$$a^2 + b^2 + 5 = 8q + 1 + 8q' + 1 + 5$$

$$= 8(\underbrace{q + q'}_{q''}) + 7 \Rightarrow r = 7$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۹۶ - گزینه «۴»

(فرزانه شاکپاش)

با توجه به قضیه تقسیم داریم:

$$\left. \begin{aligned} a &= 4q + 3 \xrightarrow{\times 5} 5a = 20q + 15 \\ a &= 5q' + 4 \xrightarrow{\times 4} 4a = 20q' + 16 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}}$$

$$a = 20(q - q') - 1 = 20(q - q') - 20 + 20 - 1$$

$$= 20(\underbrace{q - q' - 1}_{q''}) + 19$$

پس باقی‌مانده تقسیم a بر 20 ، برابر 19 است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۷ - گزینه «۳»

(پور هاتمی)

اگر قضیه تقسیم را به صورت $a = 17q + 9$ ($q \in \mathbb{Z}$) بنویسیم، آنگاه داریم:

$$a + 50 = 17q + 59 = 17q + 51 + 8 = 17(q + 3) + 8$$

بنابراین خارج قسمت تقسیم 3 واحد افزایش یافته و باقی‌مانده آن به اندازه

$$9 - 8 = 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۸ - گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

برای اعداد طبیعی a ، b و c ، طبق فرض سؤال داریم:

$$\left. \begin{aligned} a \mid b \xrightarrow{\times c} ac \mid bc \\ b^2 \mid ac \end{aligned} \right\} \Rightarrow b^2 \mid bc \xrightarrow{+b} b \mid c$$

اعداد $a = 1$ ، $b = 2$ ، $c = 8$ مثال نقضی برای نادرستی سه گزینه دیگر هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۹۹ - گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$\left. \begin{aligned} x + 3 \mid 4x - 1 \\ x + 3 \mid 4x + 12 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} x + 3 \mid 13 \Rightarrow x + 3 = 13 \text{ یا } 1 \text{ یا } -1 \text{ یا } -13$$

بنابراین تنها مقدار طبیعی ممکن برای x ، عدد 10 است و $A = (10, 3)$

تنها نقطه با مختصات طبیعی روی نمودار این تابع است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۰۰ - گزینه «۴»

(مهم‌مهری ابوترابی)

$$\left. \begin{aligned} d \mid n^2 - 2n \xrightarrow{\times 5} d \mid 5n^2 - 20n \\ d \mid 5n + 6 \xrightarrow{\times n} d \mid 5n^2 + 6n \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 26n$$

$$\left. \begin{aligned} d \mid 26n \xrightarrow{\times 5} d \mid 130n \\ d \mid 5n + 6 \xrightarrow{\times 26} d \mid 130n + 156 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 156$$

$$\Rightarrow d \mid 2^2 \times 3 \times 13$$

بنابراین بزرگ‌ترین مقدار ممکن برای d به شرط آنکه عدد اول باشد، برابر

13 است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه «۱»

(پوریا علاقه مند)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در لحظه t_1 سرعت صفر است.

ب) درست؛ در بازه زمانی صفر تا t_1 شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش است، بنابراین، سرعت نیز در حال کاهش می باشد، لذا حرکت کندشونده خواهد بود.

پ) نادرست؛ متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند. زیرا سرعت (شیب خط مماس بر نمودار) منفی می باشد.

ت) نادرست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_2 متحرک ساکن است، لذا، سرعت آن صفر می باشد.

بنابراین، یک عبارت درست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۷ تا ۱۰)

۱۰۲- گزینه «۲»

(غلامرضا ممینی)

حل: ابتدا به کمک رابطه مربوط به محاسبه شتاب متوسط $\vec{v}_{20} - \vec{v}_1$ را می یابیم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{20} - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{-10\hat{i} - 10\hat{i}}{2 - 0} = -10\hat{i} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\vec{v}_{10} - \vec{v}_0 = -10\hat{i} \text{ (m/s)} \quad (1)$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{20} - \vec{v}_0}{t_2 - t_0} = \frac{-10\hat{i} - 0\hat{i}}{2 - 0} = -5\hat{i} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{20} - \vec{v}_0 = -10\hat{i} \text{ (m/s)} \quad (2)$$

از تفریق رابطه های (۱) و (۲) داریم:

$$\vec{v}_{20} - \vec{v}_1 = -10\hat{i} - (-10\hat{i}) = 0\hat{i} \text{ (m/s)}$$

بنابراین، شتاب متوسط در ۱۰ ثانیه دوم برابر است با:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_{20} - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{0\hat{i} - (-10\hat{i})}{2 - 0} = 5\hat{i} \text{ (m/s}^2\text{)} \Rightarrow |\vec{a}_{av}| = 5 \text{ m/s}^2$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۳- گزینه «۴»

(معمومه شریعت ناصری)

در بازه زمانی صفر تا ۳s، نمودار بالای محور زمان قرار دارد و در نتیجه $v > 0$ و متحرک در جهت محور x در حال حرکت است و در بازه زمانی ۳s تا ۱۵s که نمودار زیر محور زمان قرار دارد، سرعت منفی بوده، در نتیجه متحرک در خلاف جهت محور x در حرکت است. بنابراین داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av}(0, 3s) = \frac{0 - 12}{3} = -4 \text{ m/s}^2$$

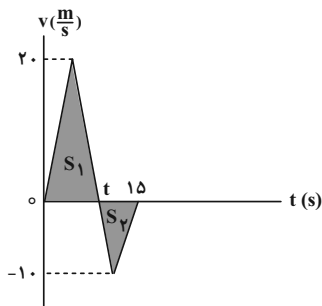
$$a'_{av}(3s, 15s) = \frac{-3 - 0}{15 - 3} = -\frac{1}{4} \text{ m/s}^2$$

$$\frac{|a'_{av}|}{|a_{av}|} = \frac{|\frac{1}{4}|}{|4|} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)



$$l_1 = S_1 = \frac{v \cdot t}{2} = 10 \cdot t$$

$$l_2 = S_2 = \frac{(15-t)(10)}{2} = 5(15-t)$$

اکنون با استفاده از رابطه $s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ ، تندی متوسط متحرک را در بازه زمانی (صفر تا t) و (t تا ۱۵s) به دست می آوریم:

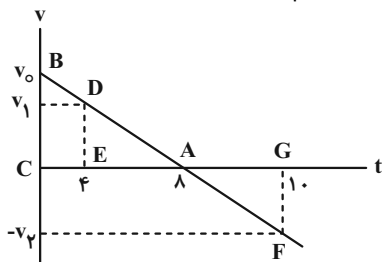
$$\begin{cases} s_{av_1} = \frac{l_1}{\Delta t_1} = \frac{l_1}{t} = \frac{10t}{t} = 10 \text{ m/s} \\ s_{av_2} = \frac{l_2}{\Delta t_2} = \frac{l_2}{15-t} = \frac{5(15-t)}{15-t} = 5 \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow \frac{s_{av_1}}{s_{av_2}} = \frac{10}{5} = 2$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۲، ۳ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۵- گزینه «۱»

(امیرامیر میرسعید)

یکی از روش های حل تست های نمودار مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست رسم نمودار $v-t$ آن است. با توجه به نمودار $x-t$ ، $v_0 > 0$ و $a < 0$ است و در لحظه $t = 8s$ سرعت صفر شده است. بنابراین، نمودار $v-t$ را رسم نموده و با استفاده از تشابه دو مثلث ABC و ADE داریم:



$$\frac{v_0}{v_1} = \frac{8}{4} \Rightarrow v_1 = \frac{1}{2} v_0$$

برای محاسبه v_1 با استفاده از تشابه در مثلث های ABC و AFG داریم:

$$\frac{v_0}{v_1} = \frac{8}{4} \Rightarrow v_1 = \frac{1}{2} v_0$$

در آخر داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\frac{1}{4}v_0}{\frac{1}{2}v_0} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۶- گزینه «۱»

(معمومه شریعت ناصری)

چون در لحظه $t = 0$ شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر صفر است، لذا سرعت در این لحظه صفر می‌باشد ($v_0 = 0$). بنابراین ابتدا با استفاده از

$$\text{رابطه } \Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t, \text{ سرعت در لحظه } t = \Delta s \text{ را می‌یابیم:}$$

$$\Delta x = \frac{v_{\Delta s} + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow (-15 - 0) = \frac{v_{\Delta s} + 0}{2} \times (\Delta - 0)$$

$$\Rightarrow v_{\Delta s} = -8 \frac{m}{s}$$

اکنون شتاب متحرک را پیدا می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow -8 = a \times \Delta + 0 \Rightarrow a = -\frac{8}{\Delta} \frac{m}{s^2}$$

در آخر داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \xrightarrow{x_0 = \Delta m, x = 0}$$

$$v^2 = 0 + 2 \times \left(-\frac{8}{\Delta}\right) \times (0 - \Delta) \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = \pm 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۷- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون سرعت ثابت است، با استفاده از معادله حرکت با سرعت ثابت، سرعت متحرک را می‌یابیم:

$$\Delta x - \Delta x' = -120 \xrightarrow{\Delta x = v \Delta t} v \Delta t - v \Delta t' = -120$$

$$\xrightarrow{\Delta t = 3s, \Delta t' = 15s} v \times 3 - v \times 15 = -120$$

$$-12v = -120 \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۸- گزینه «۴»

(مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم بیشترین فاصله دو متحرک در لحظه‌ای است که متحرک A به مقصد برسد. بنابراین، ابتدا مدت زمان حرکت متحرک A، تا لحظه‌ای که به مقصد برسد را می‌یابیم. چون سرعت ثابت است، داریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x_A = 480m, v_A = 24 \frac{m}{s}} 24 = \frac{480}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 20s$$

در مدت $20s$ ، متحرک B به اندازه $\Delta x_B = 480 - 80 = 400m$ طی می‌کند. بنابراین، تندی این متحرک برابر است با:

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 20s, \Delta x_B = 400m} v_B = \frac{400}{20} = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

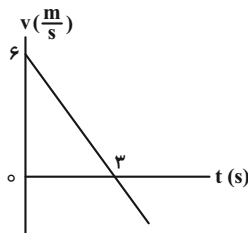
۱۰۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا معادله سرعت- زمان متحرک را می‌یابیم و سپس نمودار سرعت- زمان آن را رسم می‌کنیم.

$$x = -t^2 + 6t - 12 \Rightarrow \begin{cases} v_0 = 6 \frac{m}{s} \\ \frac{1}{2}a = -1 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 6 \xrightarrow{v=0} 0 = -2t + 6 \Rightarrow t = 3s$$



می‌بینیم، در بازه زمانی صفر تا $3s$ حرکت متحرک کندشونده است. در این بازه زمانی سرعت متوسط برابر است با:

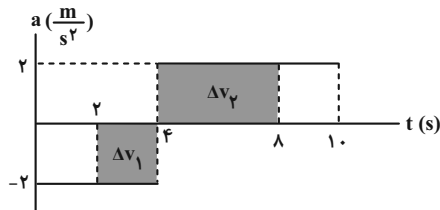
$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \xrightarrow{v_0 = 6 \frac{m}{s}, v = 0} v_{av} = \frac{0 + 6}{2} = 3 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار $a-t$ و محور t برابر Δv است. بنابراین، با محاسبه این سطح به صورت زیر شتاب متوسط را می‌یابیم:



$$\Delta v_1 = (4 - 2) \times (-2) = -4 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = (8 - 4) \times 2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_{(2s, 8s)} = \Delta v_1 + \Delta v_2 = -4 + 8 = 4 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v_{2s, 8s}}{\Delta t} = \frac{4}{8 - 2} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم متفاوت است. زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و در کل شاخص امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کمبرخوردار بیشتر است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فرمول آورده به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است.

$60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 12 + 16 + 2(14) + 4(1)$: جرم مولی آورده

درصد جرمی نیتروژن: $\frac{28}{60} \times 100$

درصد جرمی اکسیژن: $\frac{16}{60} \times 100$

$$\frac{\text{درصد جرمی N}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{\frac{28}{60} \times 100}{\frac{16}{60} \times 100} = \frac{28}{16} = \frac{7}{4} = 1.75$$

(ب) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به پوست نیز آسیب وارد می‌کنند.

(پ) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند و با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند.

(ت) فرمول مولکولی تقریبی وازلین به صورت $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است. لذا داریم:

$$C \text{ تعداد اتم} = \frac{25 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol C}} = 25 N_A$$

$$\frac{25 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol C}} = 25 N_A$$

(ث) ساده‌ترین راه پیشگیری (نه درمان) رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۱۳- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

صابون مراغه یک صابون طبیعی است و افزودنی شیمیایی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از پاک‌کننده‌های خورنده به دلیل توانایی واکنش دادن با آلاینده‌ها برای باز کردن مجاری مسدود شده با چربی‌ها استفاده می‌شود.

(۳) صابون به دلیل داشتن بخش ناقطبی توانایی انحلال در چربی و به دلیل

داشتن بخش قطبی توانایی انحلال در آب را دارد.

(۴) پارچه‌های نخی از الیاف طبیعی تشکیل شده‌اند و به علت داشتن تعداد زیادی گروه‌های هیدروکسیل ($-\text{OH}$) جاذبه کمتری با لکه‌های چربی که ناقطبی هستند برقرار می‌کنند و جدا شدن آن‌ها توسط صابون راحت‌تر انجام می‌شود. در نتیجه میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کمتر

از پارچه‌های پلی‌استری است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۹ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

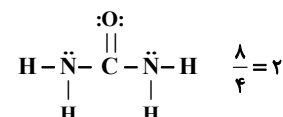
(امیر هاتمیان)

موارد ب و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) آورده دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

بنابراین نسبت جفت‌الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با ۲ است.



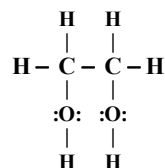
(ب) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب

به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ و $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ و اختلاف جرم مولی آن‌ها

به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌هاست که برابر ۶ گرم بر مول

می‌باشد.

(پ) مولکول اتیلن گلیکول دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



(ت) فرمول متوسط بنزین به صورت C_8H_{18} است.

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{8 \times 12}{18 \times 1} = \frac{8}{3} = 2.67$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۱۵- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

می‌دانیم فرمول کلی یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_n H_{2n+1} COONa$ می‌باشد.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های نافلزی}}{\text{شمار اتم‌های فلزی}} = \frac{3n+4}{1} = 52 \Rightarrow 3n = 48 \Rightarrow n = 16$$

فرمول اسید چرب سازنده این پاک‌کننده صابونی $C_{16}H_{33}COOH$ یا $C_{17}H_{35}O_2$ می‌باشد.

= جفت الکترون پیوندی

$$\frac{(17 \times 4) + (34 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = \frac{68 + 34 + 4}{2} = \frac{106}{2} = 53$$

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی} = 2 \times 2 = 4$$

$$49 = 53 - 4 = \text{اختلاف شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۶- گزینه «۳»

(علی طرفی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) صابون‌های مایع نمک‌های پتاسیم و آمونیوم اسید چرب هستند.

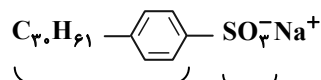
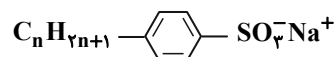
(ب) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی گروه « SO_3^- » وجود دارد.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب تشکیل نمی‌دهند.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۹ و ۱۲)

۱۱۷- گزینه «۴»

(هری بهاری پور)



بخش ناقطبی

بخش قطبی

$$30 + 61 + 6 + 4 = 101$$

$$1 + 3 = 4$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

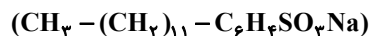
۱۱۸- گزینه «۱»

(علیرضا کیانی روست)

بررسی برخی موارد:

مورد چهارم) نادرست؛ خورنده نیست

مورد پنجم) درست



$$\Rightarrow M = 348 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۱۱۹- گزینه «۴»

(امیر ماتیان)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست؛ صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش

هیدروکربنی آن چربی دوست است.

(ب) نادرست؛ در کلویدها با وجود ناهمگن بودن و داشتن ظاهری کدر و مات

مسیر عبور نور قابل دیدن است.

(پ) درست؛ در هر کدام به ازای یک مول واکنش‌دهنده، ۲ مول کاتیون تولید

می‌شود.



(ت) درست؛ افزودن نمک‌های فسفات‌دار به صابون‌ها باعث واکنش فسفات با

یون‌های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می‌کاهد. بنابراین از این

صابون‌ها در آب‌های سخت می‌توان استفاده کرد و نیاز به تولید

پاک‌کننده‌های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۱۲۰- گزینه «۴»

(معمربارسا فراهانی)

مخلوط ظرف (۲) کلوتید است که حاوی توده‌های مولکولی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵ و ۸)

هندسه ۱

گزینه ۲

(سیرمهمرها عسینی فرد)

با ترکیب در مخرج کسرهای داده شده داریم:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{2}{7} = \frac{4}{14}$$

$$\frac{BE}{AE} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{BE}{AB} = \frac{5}{14}$$

مطابق شکل M وسط پاره خط AB است و داریم:

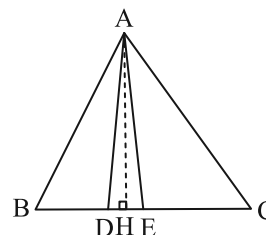
$$\frac{DM}{ME} = \frac{3}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

گزینه ۱

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

مطابق شکل، ارتفاع AH در همه ی مثلث‌ها مشترک است. اگر ارتفاع‌های دو مثلث برابر باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با نسبت قاعده‌های نظیر آن‌ها، می‌توان نوشت:



$$S_{ACE} = \frac{5}{2} S_{ADE} \Rightarrow \frac{EC}{DE} = \frac{5}{2} \Rightarrow DE = \frac{2}{5} EC$$

$$S_{ACE} = \frac{3}{2} S_{ABD} \Rightarrow \frac{EC}{BD} = \frac{3}{2} \Rightarrow BD = \frac{2}{3} EC$$

$$BE = BD + DE = \frac{2}{3} EC + \frac{2}{5} EC = \frac{16}{15} EC$$

$$BC = BE + EC = \frac{16}{15} EC + EC = \frac{31}{15} EC$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} - \frac{BE}{BD} = \frac{\frac{31}{15} EC}{\frac{2}{5} EC} - \frac{\frac{16}{15} EC}{\frac{2}{3} EC} = \frac{31}{6} - \frac{8}{5} = \frac{107}{30}$$

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

گزینه ۳

(شانه اتفاقی)

حالت‌های ممکن برای تشابه دو مثلث عبارتند از:

$$۱) \frac{4}{x} = \frac{6}{12} = \frac{9}{18} \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 8$$

$$۲) \frac{9}{x} = \frac{4}{12} = \frac{6}{18} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = ۲۷$$

بنابراین اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x، برابر ۱۹ = ۲۷ - ۸ است.

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۳۸)

گزینه ۱

(امیرحسین ایوبیوب)

طبق قضیه تالس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta AFB : DE \parallel BF \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AD}{DB} \\ \Delta ABC : DF \parallel BC \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{AD}{DB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AF}{FC}$$

فرض کنید EF = x باشد، در این صورت AE = ۲x است و داریم:

$$AF = AE + EF = 3x$$

$$\frac{AE}{EF} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{2x}{x} = \frac{3x}{FC} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

گزینه ۱

(محبوبه بهارری)

چهارضلعی ADEF متوازی‌الاضلاع است، پس DE = AF = ۳ و EF = AD = ۵ است. با فرض BD = x داریم:

$$\Delta ABC : DE \parallel AC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AC} = \frac{BD}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{x}{x+5} \Rightarrow 3x+15=7x \Rightarrow 4x=15 \Rightarrow x=3/4$$

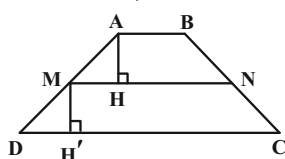
(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

گزینه ۴

(شانه اتفاقی)

می‌دانیم اگر M و N به ترتیب وسط ساق‌های AD و BC باشند،

آن‌گاه MN = \frac{AB+DC}{2} و MN \parallel AB \parallel DC است.



از طرفی مطابق شکل AH = MH' است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{MNCD}}{S_{ABNM}} = \frac{\frac{1}{2} MH' (MN + DC)}{\frac{1}{2} AH (AB + MN)} \Rightarrow \frac{MN + DC}{AB + MN} = \frac{5}{3}$$

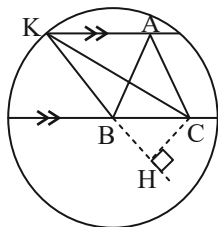
$$\Rightarrow 3(MN + DC) = 5(AB + MN)$$

$$\Rightarrow 3\left(\frac{AB+DC}{2} + DC\right) = 5\left(AB + \frac{AB+DC}{2}\right)$$

$$\xrightarrow{\times 2} 3AB + 9DC = 15AB + 5DC$$

$$\Rightarrow 4DC = 12AB \Rightarrow \frac{DC}{AB} = 3$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)



$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (AB)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (5)^2 = \frac{25}{4} \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = S_{BKC} \Rightarrow \frac{BK \times CH}{2} = \frac{25}{4} \sqrt{3} \Rightarrow 15 \times CH = \frac{25}{2} \sqrt{3}$$

$$BK = \frac{30}{2} = 15 \quad (\text{شعاع دایره})$$

$$\Rightarrow CH = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

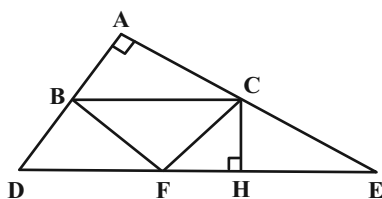
(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(افشین فاضله‌فان)

۱۳- گزینه «۲»

از نقطه C، عمودی بر DE رسم می‌کنیم. طبق قضیه خطوط موازی و مورب،

$$\hat{ACB} = \hat{E}$$



بنابراین دو مثلث ABC و CHE بنا به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.

پس:

$$\frac{CH}{AB} = \frac{CE}{BC} \Rightarrow \frac{CH}{5} = \frac{8}{BC} \Rightarrow BC \times CH = 8 \times 5 = 40$$

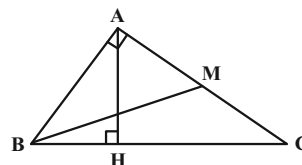
$$S_{BCF} = \frac{1}{2} BC \times CH = \frac{1}{2} \times 40 = 20$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(امیرحسین ابومصوب)

۱۲۷- گزینه «۲»

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 3^2 = BH \times 3BH$$

$$\Rightarrow BH^2 = 3 \Rightarrow BH = \sqrt{3} \Rightarrow CH = 3\sqrt{3}$$

بنابراین $BC = 4\sqrt{3}$ است و داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = \sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 12$$

$$AC^2 = CH \times BC = 3\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} = 36$$

$$\Delta ABM : BM^2 = AB^2 + AM^2 = AB^2 + \frac{AC^2}{4}$$

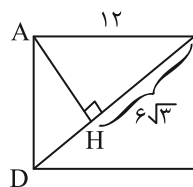
$$= 12 + 9 = 21 \Rightarrow BM = \sqrt{21}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(امیرحسین ابومصوب)

۱۲۸- گزینه «۱»

مطابق شکل طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABD داریم:



$$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow 12^2 = 6\sqrt{3} \times BD$$

$$\Rightarrow BD = \frac{12 \times 12}{6\sqrt{3}} = \frac{24}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{3}$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 \Rightarrow (8\sqrt{3})^2 = 12^2 + AD^2$$

$$\Rightarrow AD^2 = 192 - 144 = 48 \Rightarrow AD = 4\sqrt{3}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(سرژ یقین‌آریان تبریزی)

۱۲۹- گزینه «۳»

مطابق شکل زیر، $BC \parallel AK$ می‌باشد، بنابراین دو نقطه A و K از ضلع

BC به یک فاصله‌اند. از آنجا که قاعده و ارتفاع دو مثلث ABC و

BKC با هم برابر هستند، لذا دو مثلث هم ارز (هم مساحت) می‌باشند.

می‌توان نوشت:

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

مورد (ب) درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

الف) با افزایش فاصله لایه الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

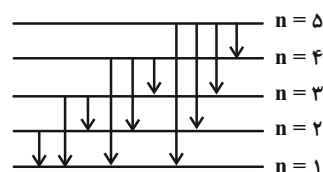
ب) اگر در طیف نشری خطی دو فلز متمایز X و Y خط مشاهده شود در طیف آلیاز این ۲ فلز به تعداد $X + Y$ یا کمتر خط مشاهده می‌شود چون امکان دارد خط طیفی مشترکی بین ۲ عنصر وجود داشته باشد.

ت) اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر اتم‌ها را نداشت.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

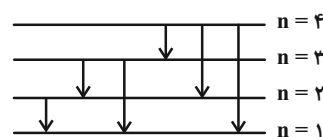
۱۳۲- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)



۵ لایه

۱۰ خط در طیف نشری وجود دارد.



۴ لایه

۶ خط در طیف نشری وجود دارد.

$$\frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۳۳- گزینه «۳»

(امیر حسین مسلمی)

موارد (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) هر چه لایه‌های الکترون از هسته دورتر باشد انرژی بیشتر است پس بین

فاصله الکترون از هسته و سطح انرژی آن رابطه مستقیم وجود دارد.

ت) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $4l + 2$ به دست می‌آید. مثال:

$$l = 0 \xrightarrow{\text{زیرلایه s}} 4(0) + 2 = 2e^-$$

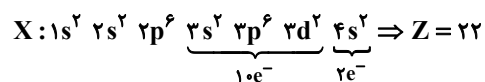
(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۴- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست



(۲) نادرست؛ در دسته d قرار دارد.

(۳) درست

$$l = 1 \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌ها با } 6 + 6 = 12$$

$$l = 2 \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌های با } 2$$

$$\frac{12}{2} = 6$$

(۴) نادرست؛ آخرین زیرلایه‌ای که الکترون در آن وارد می‌شود (طبق اصل

آفبا) زیرلایه $3d$ با $l=2$ و $n=3$ است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۵- گزینه «۳»

(سینا رمضانی تبار)

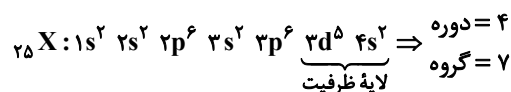
عبارت‌های (الف)، (ت) و (ث) درست هستند.

ابتدا عدد اتمی عنصر مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} n+p=55 \\ n-e=v \xrightarrow{e=p-2} n-p=5 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} 2n=60 \Rightarrow n=30, p=25$$

آرایش الکترونی عنصر:

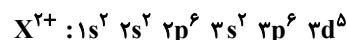


بررسی عبارت‌ها:

(الف) این عنصر در دوره ۴ و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.

(ب) آرایش الکترونی اتم این عنصر از قاعده آفبا پیروی می‌کند.

(پ) در یون X^{2+} چون e^- های $4s^2$ برداشته شده است.

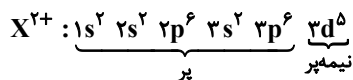


$$n+l=4 \Rightarrow 3p^6 \Rightarrow 6e^-$$

(ت) در آرایش الکترونی اتم عنصر X فقط زیرلایه $3d^5$ به صورت نیمه پر

می‌باشد.

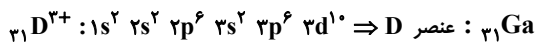
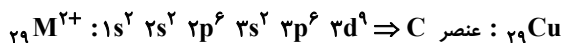
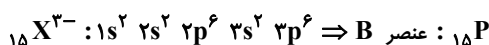
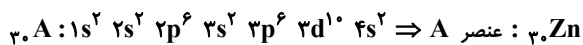
(ث)



(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(امیر ماثمیان)

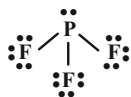
۱۳۶- گزینه «۳»



بررسی عبارت‌ها در ردیف‌های مورد نظر:

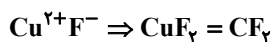
(۱) نادرست؛ بیرونی‌ترین زیرلایه گونه $A \Leftarrow 4s^2$ می‌باشد سایر موارد

درست است.



(۲) درست؛ تمامی موارد درست است.

(۳) درست؛ تمامی موارد درست است.



(۴) نادرست؛ بیرونی‌ترین زیرلایه گونه D^{3+} برابر $3d^{10}$ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

(امیرحسین مسلمی)

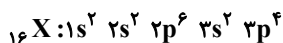
۱۳۷- گزینه «۱»

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن $3p^5$ است یعنی در دوره سوم قرار دارد

پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر

دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.



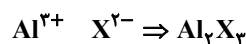
بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در بیرونی ترین لایه اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.



ب) درست

پ) نادرست



ت) درست؛ تعداد الکترون ها با $1 = 0$ برابر ۶ الکترون و تعداد الکترون ها با

$1 = 1$ برابر ۱۰ الکترون می باشد، در نتیجه نسبت آن ها $\frac{6}{10}$ می شود.

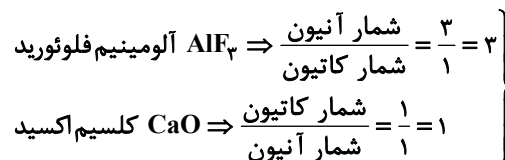
(شیمی ۱- صفحه های ۳۴، ۳۶ و ۳۸ تا ۴۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی موارد:

الف) درست

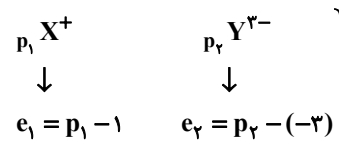


$$\Rightarrow \frac{3}{1} = 3$$

ب) رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون های لایه ظرفیت بستگی دارد. به طوری

که می توان دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای رفتار آن ها دانست.

پ)



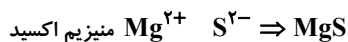
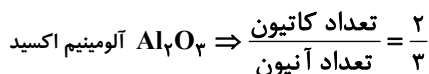
$$\Rightarrow e_1 = e_2 \Rightarrow p_1 - 1 = p_2 + 3 \Rightarrow p_1 - p_2 = 4$$

جواب درست ۴ است. لذا در گزینه «۲» چون اختلاف عدد اتمی را ۲ داده است که غلط است انتخاب می کنیم.

(شیمی ۱- صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۱۳۹- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)



$$24 + 32 = 56 \text{ g.mol}^{-1} \Leftarrow \text{جرم مولی}$$

(شیمی ۱- صفحه های ۳۸ تا ۴۲)

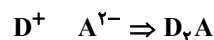
۱۴۰- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

عنصر C همان آرگون است. بنابراین عنصر A گوگرد، B کبر، D پتاسیم و E کلسیم است.

چون A از گروه ۱۶ بوده یون پایدار آن به صورت A^{2-} و D عنصری از

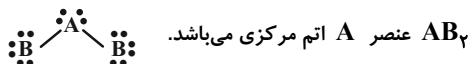
گروه ۱ می باشد که یون پایدار آن به صورت D^+ است. لذا داریم:



بررسی سایر گزینه ها:

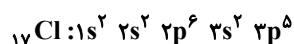
۱) درست؛ چون عناصر D و E در گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی قرار دارند لذا از عناصر دسته S می باشند.

۲) درست؛ A در گروه ۱۶ و B در گروه ۱۷ قرار دارد و در مولکول



۳) درست؛ عنصر B همان ^{35}Cl می باشد که با رسم آرایش الکترونی آن

داریم:



در آخرین زیرلایه آن $5e^-$ وجود دارد.

(شیمی ۱- صفحه های ۳۸ تا ۴۱)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی