



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



نام درس	تعداد سؤا	شماره سؤا	زمان پاسخ گویی
اجباری ریاضی پایه	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری هندسه دهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری هندسه یازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری آمار و احتمال	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اجباری فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری فیزیک یازدهم	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
اجباری شیمی دهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
اجباری شیمی یازدهم	۲۰	۹۱-۱۱۰	۲۰'
جمع کل	۱۱۰	۱-۱۱۰	۱۵۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-افشین خاصه خان-علی سلامت-پویان پهرانیان-حمید عزیزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی احمدی قزل دشت-محبوبه بهادری-محمد حمیدی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-رضا سیدنجفی-رضا عباسی اصل-هادی فولادی-امیر مالمیر
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-محبوبه بهادری-رضا توکلی-سوگند روشنی-احمد رضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضلی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل ارجمندی-فرشید رسولی-پوریا علاقه مند مسعود قره خانی-آرمین کمالی-مصطفی کیانی-غلامرضا مجبی-امیر احمد میرسعید-حسام نادری-حسین ناصحی-شادمان ویسی
شیمی	بابک اسلامی-محمد رضا پورچاوید-امیر حاتمیان-مرتضی حسن زاده-میر حسن حسینی-پیمان خواجوی مجد-حمید ذبحی-یاسر راش پویا رستگاری-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان-امیر حسین طیبی-علیرضا کیانی دوست-عباس هنرجو

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیر حسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک محمدی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	میلاد سیاوشی
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: ۳۰ دقیقه

ریاضی پایه: حسابان ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۱ / ریاضی ۱: فصل‌های ۱ تا ۵: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۷

۱- در یک مدرسه با ۲۶۰ دانش‌آموز، ۸۰ نفر در رشته فوتبال و ۵۰ نفر در رشته بسکتبال بازی می‌کنند. تعداد نفراتی که در هیچ یک از این دو رشته بازی نمی‌کنند، دو برابر افرادی هستند که فقط فوتبال بازی می‌کنند. در این مدرسه چند نفر فقط بسکتبال بازی می‌کنند؟

۴۸ (۴)

۴۵ (۳)

۴۰ (۲)

۳۵ (۱)

۲- اگر $(\log_7 2x)$ ، $(\log_7 4x)$ و $(\log_8 8x)$ به ترتیب از راست به چپ جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی غیر ثابت باشند، جمله هفدهم دنباله کدام است؟

3^{-7} (۲)

3^{-7} (۱)

3^{-8} (۴)

3^{-8} (۳)

۳- اگر $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، مجموع بیست جمله اول دنباله حسابی $\tan \alpha, \frac{5}{4}, \cot \alpha, \dots$ کدام است؟

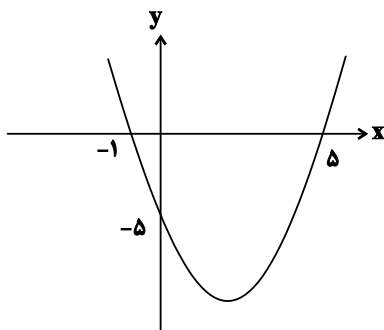
$-96/5$ (۲)

$-102/5$ (۱)

$152/5$ (۴)

$122/5$ (۳)

۴- نمودار تابع درجه دوم f در شکل زیر رسم شده است. اگر $g(x) = -(2x + 7)$ باشد، جواب بزرگ‌تر معادله $(g \circ f)(x) = -3$ کدام است؟



کدام است؟

$2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

$2 + \sqrt{7}$ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۵- خط $y = k$ نمودار تابع $y = x^2 - 2x$ را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. اگر مثلث OAB قائم‌الزاویه باشد مساحت مثلث کدام است؟ (O مرکز مختصات است).

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $2\sqrt{2}$

(۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۳) $3\sqrt{2}$

۶- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$ کمترین مقدار ممکن باشد، اختلاف دو ریشه کدام است؟

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{12}$

(۴) $2\sqrt{5}$

(۳) $\sqrt{19}$

۷- شخصی با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه بر روی یک تسمه که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند، راه می‌رود. این شخص مسافت ۹۰ متری را روی این تسمه به صورت رفت و برگشتی طی می‌کند، به طوری که اختلاف مدت زمان رفت و مدت زمان برگشت یک دقیقه است. سرعت حرکت تسمه بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{5}{2}$

(۳) ۲

۸- اختلاف جواب‌های معادله $\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x$ کدام است؟

(۲) $4 - 2\sqrt{2}$

(۱) $2 - \sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2} - 2$

(۳) $\sqrt{2}$

۹- نمودار تابع $y = \left| \frac{x}{2x-1} \right|$ را در جهت محور xها یک واحد به راست و در جهت محور yها یک واحد به پائین منتقل می‌کنیم. اگر

بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن نمودار تابع جدید زیر نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار می‌گیرد، $(-\infty, a)$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) صفر

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

۱۰- تابع خطی $f(x) = (k^2 - 9)x^2 + \frac{12}{k-3}x + 8$ با دامنه $\mathbb{R} - [a, b]$ فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. کم‌ترین مقدار

$b - a$ کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۸ (۱)

۱۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{1}{1 - \sqrt{3 - |x - 1|}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

۱۲- اگر $f(x) = x + |x|$ و $g(x) = x^2$ ، بیشترین مقدار تابع $f - g$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳- اگر $f(x) = \log_2(x^2 - 2x)$ و $g(x) = \frac{1}{1-x}$ ، در دامنه تابع gof چند عدد صحیح حضور ندارد؟

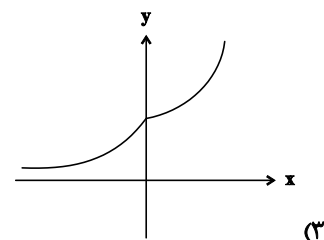
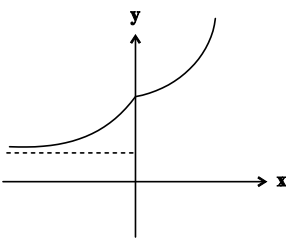
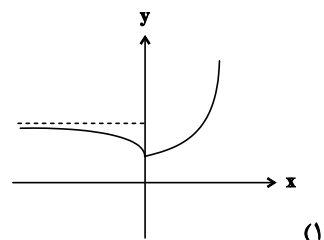
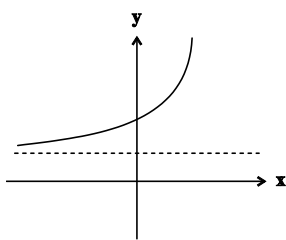
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴- نمودار تابع $f(x) = 2^{x+|x|} + 2^{x-|x|}$ به کدام صورت است؟



۱۵- اگر $x = a$ جواب معادله $x = \log(4^x - 90) + \log 5^x$ باشد، $[a]$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

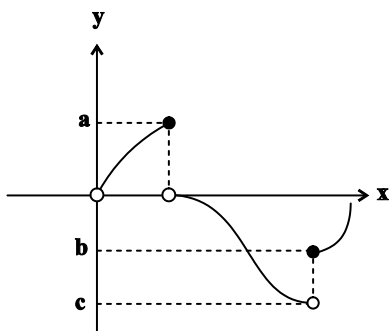
۴ صفر

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \sin x + [\cos x]$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $a - b - c$ کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.



(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{7}{2}$

(۴) ۴

۱۷- اگر $\tan \alpha = -2 \tan \beta$ ، مقدار $\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) -۲

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) -۳

۱۸- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sqrt{\tan x}}{a \sin x + \cos x} = \frac{1}{b}$ مقدار b کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۹- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{6} \\ b[4 \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] & ; x \leq \frac{\pi}{6} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{6}$ پیوسته است. حاصل $a - b$ کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(۱) ۷

(۲) ۱۰

(۳) -۷

(۴) ۹

۲۰- برای تابع $f(x) = mx + \cos x$ ؛ $m > 1$ ، اگر $f^{-1}(2) = 2f^{-1}(3)$ ، مقدار $f\left(\frac{1}{m}\right)$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

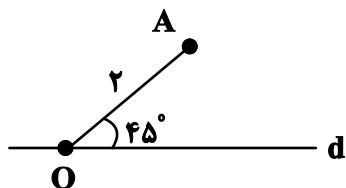
(۳) $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

هندسه ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- در شکل زیر پاره خط OA به طول ۲ با خط d، زاویه 45° می‌سازد. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه A و خط d به



فاصله ۲ باشد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۲۲- در مثلث ABC، نیمساز داخلی زوایای B و C یکدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر $\widehat{BOC} = 135^\circ$ و $BO > CO$ باشد،

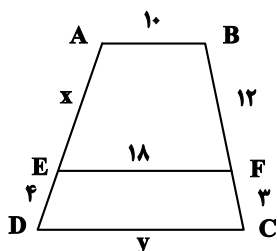
آن‌گاه کدام رابطه بین اضلاع مثلث برقرار است؟

(۲) $BC > AC > AB$

(۱) $BC > AB > AC$

(۴) $AC > AB > BC$

(۳) $AB > AC > BC$



۲۳- در شکل زیر $AB \parallel EF \parallel CD$ است. مقدار $x + y$ کدام است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۳۸

(۳) ۴۰

(۴) ۴۲

۲۴- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۶۰ واحد و طول ارتفاع وارد بر وتر آن ۱۲ واحد است. طول وتر این مثلث کدام است؟

(۲) ۲۵

(۱) ۲۴

(۴) ۲۸

(۳) ۲۷

۲۵- یک n ضلعی منتظم دارای ۱۳۵ قطر است. کوچک‌ترین زاویه بین یک قطر و یک ضلع در این n ضلعی چند درجه است؟

(۲) ۱۰

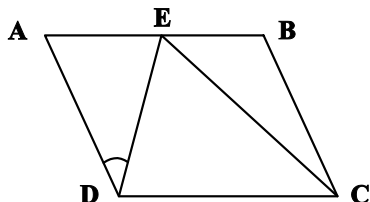
(۱) ۸

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، $BE = AD$ ، $CE = CD$ و $\widehat{ADE} = 60^\circ$ است. اندازه زاویه B چند درجه است؟



(۱) ۱۳۰

(۲) ۱۳۵

(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۴۵

۲۷- در دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ ، $AB = ۸$ و $CD = ۱۲$ دو قاعده دوزنقه هستند و قطر BD نیمساز زاویه D است. طول

قطر BD چقدر است؟

(۴) $4\sqrt{10}$

(۳) ۱۲

(۲) $6\sqrt{5}$

(۱) $10\sqrt{2}$

۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین ABC ($\widehat{A} = 90^\circ$)، میانه‌ها یکدیگر را در نقطه G قطع کرده‌اند. اگر مساحت مثلث GAB

برابر ۶ واحد مربع باشد، طول میانه AM در این مثلث کدام است؟

(۴) ۶

(۳) $3\sqrt{3}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۳

۲۹- اگر سازه مقابل (شامل یازده مکعب کوچک) را به طور کامل در یک مخزن رنگ فرو ببریم، تعداد مکعب‌هایی که فقط سه وجه

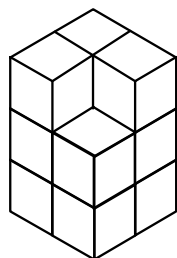
آن‌ها رنگی می‌شود، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷



۳۰- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) هرگاه خطی در فضا یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

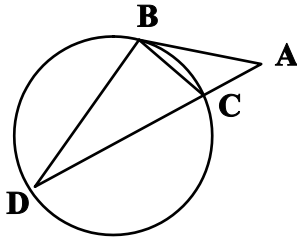
(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

(۴) از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۳۱- در شکل زیر AB در نقطه B بر دایره مماس و $AC = BC$ است. اگر $\widehat{A} = 20^\circ$ باشد، اندازه زاویه DBC چند درجه است؟



(۱) ۹۰

(۲) ۱۰۵

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۳۵

۳۲- از نقطه M واقع در خارج دایره $C(O, R)$ ، دو مماس MA و MB بر این دایره رسم شده است. اگر $\widehat{AMB} = 60^\circ$ و

$OM = 6$ باشد، فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

(۴) ۳

(۳) ۲/۲۵

۳۳- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع برابر $\sqrt{3}$ واحد است. مساحت این مثلث چند واحد

مربع است؟

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) $8\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{3}$

۳۴- در چهارضلعی $ABCD$ ، $AB = 15$ ، $BC = 20$ و $CD = 24$ است. اگر عمود منصف‌های اضلاع این چهارضلعی در نقطه‌ای

واقع بر قطر AC هم‌رس باشند، مساحت این چهارضلعی کدام است؟

(۲) ۲۳۴

(۱) ۲۲۶

(۴) ۲۵۰

(۳) ۲۴۲

۳۵- نقاط $A(2, \sqrt{2})$ و $B(-1, 1)$ در صفحه مفروض‌اند. نقطه B را با برداری موازی نیمساز ربع اول به نقطه B' انتقال داده‌ایم. اگر

B' دوران یافته نقطه A به مرکز مبدأ مختصات و زاویه θ باشد، طول بردار انتقال کدام است؟

(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۳۶- دایره $C'(O', r)$ مجانس دایره $C(O, R)$ با نسبت $k = \frac{r}{R}$ است. اگر طول خط مرکزین دو دایره برابر ۱۲ باشد، بیشترین

فاصله مرکز تجانس از نقاط واقع بر دایره بزرگتر کدام است؟

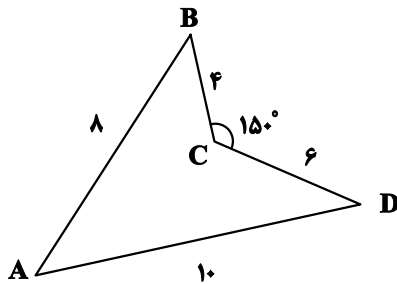
۴۲ (۴)

۳۵ (۳)

۲۸ (۲)

۲۰ (۱)

۳۷- زمینی به شکل زیر داریم. می‌خواهیم بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط این زمین، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم.



میزان افزایش مساحت چقدر است؟

۱۲ (۱)

$12\sqrt{3}$ (۲)

۶ (۳)

$6\sqrt{3}$ (۴)

۳۸- در مثلث ABC، اگر $\sin A = \frac{4}{5}$ و $AB = AC = 5$ باشد، حداکثر اندازه ضلع BC کدام است؟

۸ (۴)

$4\sqrt{5}$ (۳)

۴ (۲)

$2\sqrt{5}$ (۱)

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 2\sqrt{7}$ و $BC = 8$ است. اگر M وسط BC و N وسط CM باشد، طول پاره‌خط

AN کدام است؟

$2\sqrt{6}$ (۴)

$\sqrt{22}$ (۳)

$2\sqrt{5}$ (۲)

$3\sqrt{2}$ (۱)

۴۰- در مثلث ABC به اضلاع ۴، ۱۳ و ۱۵ واحد، نقطه‌ای که از اضلاع به طول‌های ۴ و ۱۳، به ترتیب به فاصله ۱ و ۲ قرار دارد، از

بزرگ‌ترین ضلع چه فاصله‌ای دارد؟

$\frac{6}{5}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{4}{5}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: کل کتاب

۴۱- اگر $p \Leftrightarrow q$ گزاره‌ای همواره درست باشد. ارزش گزاره $(p \Rightarrow \sim q) \wedge p \vee q$ با کدام گزینه یکسان نیست؟

- (۱) $\sim q \Rightarrow p$ (۲) $p \wedge q$ (۳) $p \vee q$ (۴) $q \Rightarrow \sim p$

۴۲- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ را به چند طریق می‌توان به سه مجموعه دو عضوی و یک مجموعه تک عضوی افزایش کرد به طوری که فاقد $\{a\}$ باشد؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۴۳- اگر $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -n, 2^m \leq n\}$ و $B_i = [-i, 10-i]$ باشند. نمودار $A_p \times B_p$ به کدام صورت است؟

- (۱) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور x ها (۲) ۴۴ نقطه با مختصات صحیح
(۳) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور y ها (۴) مساحت مستطیلی به عرض ۳ و طول ۱۰ واحد

۴۴- در جعبه‌ای ۳ توپ قرمز و ۷ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف به طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

- (۱) $\frac{17}{24}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{27}{40}$ (۴) $\frac{37}{72}$

۴۵- برای سه گزاره p, q و r . اگر گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ درست باشد، با کدام احتمال گزاره r درست است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۴۶- برای دو پیشامد مستقل A و B . $P(A \cap B) = 0/24$ و $P(A' \cap B') = 0/14$ است. اگر $P(A) > P(B)$ باشد، $P(A - B)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۵۶ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۶۶

۴۷- A, B و C به ترتیب با احتمال $0/2$ و $0/5$ و $0/3$ در یک بار تیراندازی هدفی را مورد اصابت قرار می‌دهند. تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر مضرب ۳ ظاهر شود، A شلیک می‌کند و اگر عدد زوج ظاهر شود، B شلیک می‌کند و اگر فرد ظاهر شود، C شلیک می‌کند. احتمال اینکه با یک بار پرتاب تاس هدف مورد اصابت قرار گیرد، کدام است؟

- (۱) ۰/۴۶ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۴۴ (۴) ۰/۵۲

۴۸- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۵، ۲۵، ۱۷، ۱۷، ۷، ۸، ۳، ۲۲، ۲۱، ۴، ۶، ۱۴، ۲۰ را رسم کنیم، اختلاف بین میانگین و میانه داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۹- مجموع داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_{120}$ برابر ۱۲۰ می‌باشد. اگر ضریب تغییرات داده‌های $u_i = kx_i + \frac{1}{k}$ برابر $\frac{3}{4}$ ضریب تغییرات داده‌های اولیه باشد. مقدار k کدام است؟ ($k > 0$)

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

۵۰- در یک جامعه آماری برای پیدا کردن یک بازه اطمینان بالای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه، یک نمونه با اندازه ۷ انتخاب کرده‌ایم و اعداد ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۲ را به دست آورده‌ایم. اگر انحراف معیار جامعه را همان انحراف معیار نمونه فرض کنیم، بازه اطمینان بالای ۹۵

درصدی برای میانگین این جامعه تقریباً به کدام صورت است؟ ($\sqrt{7} \simeq 2/6$)

- (۱) $[4, 12]$ (۲) $[5, 11]$ (۳) $[4, 11]$ (۴) $[5, 12]$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۵۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) دما، جریان الکتریکی و جرم، همگی از کمیت‌های اصلی SI هستند.

ب) طول، حجم و فشار، همگی از کمیت‌های فرعی SI هستند.

پ) یکای SI انرژی برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$ است.

ت) طول و سرعت از کمیت‌های برداری هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۲- طول قد دختر بچه‌ای هنگام تولد ۵۰ سانتی‌متر است. اگر آهنگ متوسط رشد قد دختر بچه $\frac{7}{12} \frac{\text{nm}}{\text{s}}$ باشد، پس از گذشت ۲۰

سال، قد دختر بچه تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (هر سال را معادل با ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۲۰۷ (۴)

۵۷ (۳)

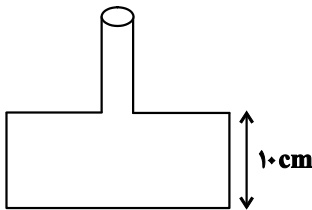
۱۵۷/۲ (۲)

۱۰۷ (۱)

۵۳- در شکل زیر، اگر ۱۵ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع 2400 N می‌شود. اگر قطر سطح

مقطع دایره‌ای شکل پایین ظرف 40 cm و مساحت سطح مقطع بالای آن 100 cm^2 باشد، چگالی مایع درون ظرف چند کیلوگرم

بر متر مکعب است؟ ($\pi = 3, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۲۰۰۰ (۱)

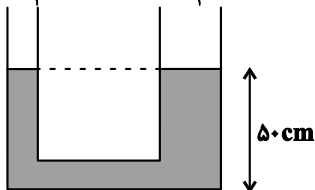
۴۰۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۴)

۵۴- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. چند گرم مایع به چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در شاخه سمت چپ بریزیم تا

پس از ایجاد تعادل، ارتفاع سطح آزاد مایع از کف ظرف در شاخه سمت راست برابر 52 cm شود؟ $A_1 = 20 \text{ cm}^2$ $A_2 = 40 \text{ cm}^2$



۳۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۸۰ (۳)

۹۰ (۴)

۵۵- به جسمی به جرم 2 kg که با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال حرکت است، دو نیروی افقی و ثابت $\vec{F}_1$ و

$\vec{F}_2$ وارد شده و تندی جسم پس از 5 m جابه‌جایی به $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اگر نیروی $\vec{F}_1$ طی این جابه‌جایی به اندازه 20 J کار انجام

دهد، کار نیروی $\vec{F}_2$ چند ژول است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

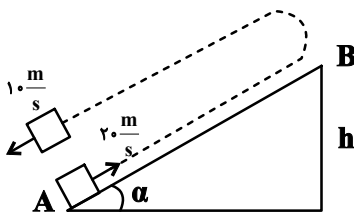
۸ (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم 1 kg را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به

ارتفاع h برمی‌گردد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع h بر حسب متر کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



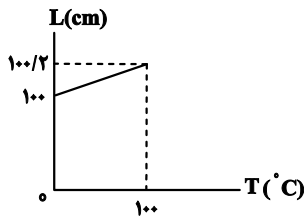
(۱) $12/5$

(۲) 25

(۳) 6

(۴) 20

۵۷- در شکل زیر نمودار تغییرات طول یک میله فلزی بر حسب دما نشان داده شده است. در دمای 50°F ، طول میله چند سانتی‌متر



است؟

(۱) $100/0.02$

(۲) $100/2$

(۳) $100/0.2$

(۴) $100/1$

۵۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در 750 g آب 20°C می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل $37/5\text{ g}$ یخ ذوب نشده باقی

بماند، جرم اولیه یخ چند کیلوگرم بوده است؟ $(c_{\text{JA}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی نداریم).

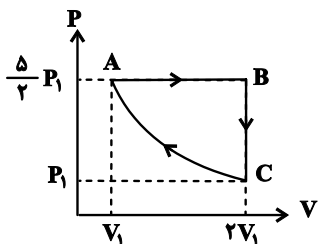
(۲) 225

(۱) $0/225$

(۴) $187/5$

(۳) $0/1875$

۵۹- نمودار $P - V$ مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه A



برابر با 8 kJ باشد، طی فرایند بی‌درروی CA، چند ژول کار انجام می‌شود؟

(۱) 3200

(۲) 1600

(۳) 2400

(۴) 800

۶۰- اگر یک ماشین گرمایی، ۴۰ درصد از گرمایی را که از منبع دما بالا دریافت می‌کند، به منبع دما پایین بدهد، بازده این ماشین

بر حسب درصد کدام است؟

(۲) 60

(۱) 40

(۴) 80

(۳) 75

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۶

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله ۳ سانتیمتری به یکدیگر نیرویی دافعه به بزرگی ۹۰ نیوتون وارد می‌کنند. بارهای q_1 و q_2 نیز در فاصله ۶ cm به هم نیرویی جاذبه به بزرگی ۱۵ N وارد می‌کنند. اگر دو بار q_1 و q_2 را به هم تماس دهیم و سپس جدا

کنیم، بار هر کدام $+۵ \mu C$ می‌شود. حاصل $q_1 + q_2 - q_3$ بر حسب میکروکولن برابر کدام گزینه است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۶۲- در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، دو بار نقطه‌ای $q_1 = ۲/۴ \mu C$ و q_2 ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند این دو بار در

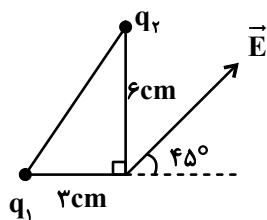
رأس قائمه به صورت $\vec{E}$ باشد، حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

-۴ (۲)

+۴ (۱)

$-\frac{1}{4}$ (۴)

$+\frac{1}{4}$ (۳)



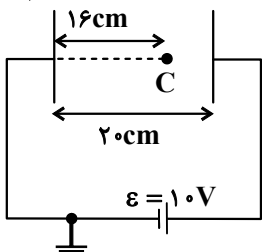
۶۳- مطابق شکل زیر، صفحات تخت رسانا به یک باتری با ولتاژ ثابت وصل شده‌اند. V_C چند ولت است؟

۸ (۱)

۲ (۲)

-۸ (۳)

-۲ (۴)



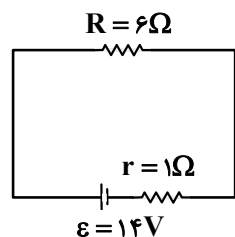
۶۴- خازن تختی را پس از پُر شدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را ۲۵ درصد کم کرده و بین صفحات را با

دی‌الکتریکی با ثابت ۱/۵ به‌طور کامل پُر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود.

(۳) بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود. (۴) ظرفیت خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

۶۵- در مدار شکل زیر جهت حرکت الکترون‌ها به کدام سمت است و در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع مدار عبور می‌کند؟



$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

(۱) ساعتگرد - 75×10^{19}

(۲) ساعتگرد - 125×10^{19}

(۳) پادساعتگرد - 75×10^{19}

(۴) پادساعتگرد - 125×10^{19}

۶۶- جسم رسانایی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد $3L \times 2L \times L$ را از وجه‌های مختلف به دو سر یک باتری ۱۰ ولتی وصل می‌کنیم.

نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت رسانا کدام است؟

۴ (۴)

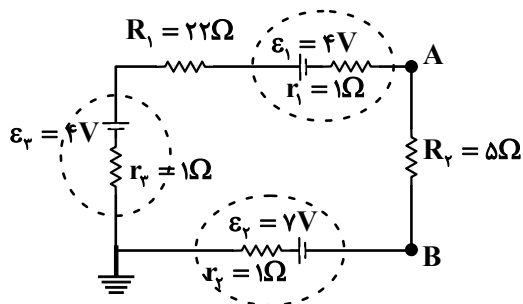
۳ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- در مدار شکل زیر پتانسیل الکتریکی نقطه A، چند برابر پتانسیل الکتریکی نقطه B است؟

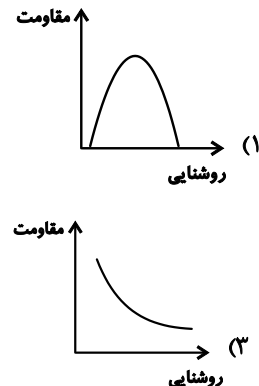
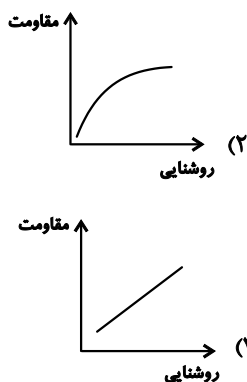


- (۱) $\frac{71}{36}$
(۲) $\frac{24}{17}$
(۳) $\frac{24}{29}$
(۴) $\frac{17}{24}$

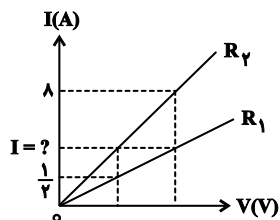
۶۸- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد رساناهای اهمی صحیح نیست؟

- (۱) در دمای ثابت، جریان الکتریکی متناسب با اختلاف پتانسیل دو سر رسانا است.
(۲) برخورد الکترونهای متحرک با اتمهای در حال ارتعاش (نوسان) رسانا، مقاومت الکتریکی به وجود می آورد.
(۳) در دمای ثابت اگر جریان عبوری از رسانا را نصف کنیم، اندازه مقاومت الکتریکی آن تغییر نمی کند.
(۴) در صورت تغییر دمای رسانا مقدار $\frac{V}{I}$ ثابت می ماند.

۶۹- نمودار مقاومت بر حسب روشنایی برای یک مقاومت نوری (LDR)، مطابق با کدام یک از گزینههای زیر است؟



۷۰- شکل زیر نمودار جریان عبوری از دو مقاومت مجزای R_1 و R_2 را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها نشان می دهد. جریان I



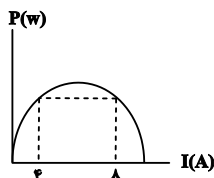
چند آمپر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۶
(۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۳۰

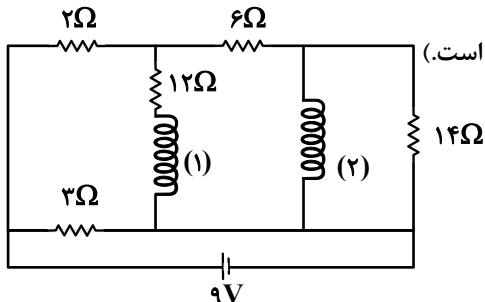
۷۱- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر نیروی محرکه



این باتری ۱۲V باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟

- (۱) ۰/۵
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۳

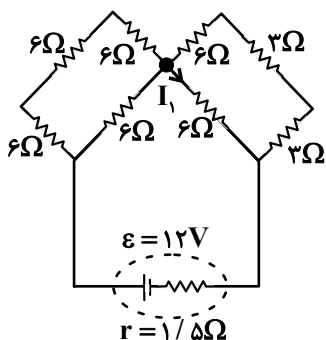
۷۲- در مدار شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم‌لوله آرمانی (۱) چند تسلا است؟ (هر دو سیم‌لوله آرمانی



هستند، تعداد دور در واحد طول هر دو سیم‌لوله ۱۰ و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ است.)

- (۱) 6×10^{-6}
(۲) $2/4 \times 10^{-6}$
(۳) $2/4 \times 10^{-4}$
(۴) $2/4 \times 10^{-7}$

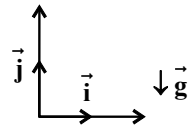
۷۳- در مدار شکل مقابل، I_1 چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۳
(۳) ۰/۸
(۴) ۰/۹

۷۴- ذره‌ای به جرم ۲۵۰ گرم و بار $1 \mu C$ در راستای محور xها با تندی $3 \times 10^6 \frac{m}{s}$ وارد دو میدان الکتریکی و مغناطیسی می‌شود. اگر

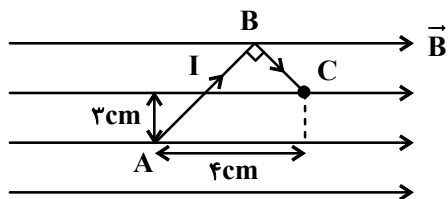
اندازه میدان مغناطیسی $5 T$ و جهت آن برون‌سو و میدان الکتریکی به صورت $\vec{E} = 3 \times 10^6 \frac{N}{C} \vec{i}$ باشد، برابری نیروهای



وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۷
(۴) ۳

۷۵- در شکل زیر، سیم خمیده ABC حامل جریان در میدان مغناطیسی به بزرگی $2 T$ قرار گرفته و جریان ۴A از آن عبور



می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۰۶۴
(۲) ۰/۰۲۴
(۳) ۰/۰۳۲
(۴) ۰/۰۴۸

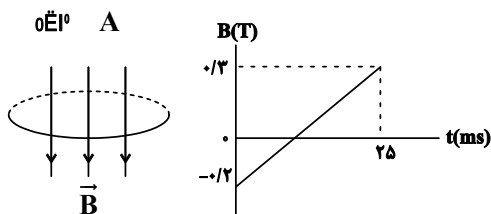
محل انجام محاسبات

۷۶- کدام دسته از مواد زیر در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند؟

- (۱) فولاد، طلا (۲) مس، نقره (۳) آلومینیم، کبالت (۴) اورانیم، سدیم

۷۷- نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی به مساحت 40 cm^2 که جهت آن در لحظه صفر عمود بر حلقه و به سمت پایین

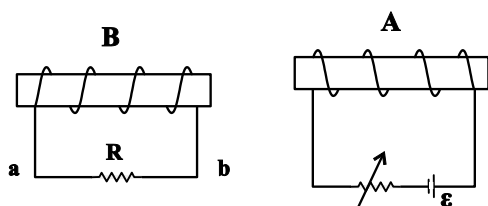
است، برحسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر مقاومت حلقه 10Ω باشد، در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه جریان القایی در



حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر چگونه است؟

- (۱) ۸۰ - ساعتگرد
(۲) ۸۰ - پادساعتگرد
(۳) ۸ - ساعتگرد
(۴) ۸ - پادساعتگرد

۷۸- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، جهت جریان القایی که از مقاومت R عبور می کند از خواهد بود و نیروی

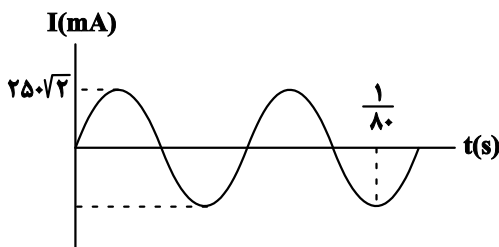


بین دو سیم لوله از نوع است.

- (۱) از a به b، دافعه
(۲) از a به b، جاذبه
(۳) از b به a، دافعه
(۴) از b به a، جاذبه

۷۹- نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از یک سیم لوله مطابق شکل است. اگر ضریب القاوری سیم لوله ۴۰ میلی هانری باشد، در

لحظه $\frac{1}{1120} \text{ s}$ ، انرژی ذخیره شده در این القاگر، چند میلی ژول است؟



- (۱) ۵
(۲) $\frac{5}{4}$
(۳) $5\sqrt{2}$
(۴) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

۸۰- در محل یک نیروگاه برق ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت توسط مبدل آرمانی A به ۴۰۰۰۰۰ ولت تبدیل می شود و پس از انتقال به یک شهر

توسط مبدل آرمانی B این ولتاژ به ۵۰۰۰ ولت تبدیل می شود. اگر نسبت تعداد سیم پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر K_A و

در مبدل B برابر K_B باشد، $\frac{K_A}{K_B}$ کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۳۲۰۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

۸۱- با توجه به اطلاعات داده شده، حاصل $\frac{y+x}{q}$ کدام است؟ ($^{14}_7\text{N}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{35}_{17}\text{Cl}$)

* در یون فرضی $^{26}_{16}\text{Y}^{q-}$ ، نسبت تعداد ذرات درون هسته به تعداد ذرات با جرم نسبی صفر برابر با $\frac{13}{6}$ است.

* شمار الکترون‌های یون ClO_x^- برابر با عدد اتمی فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین ($^{56}_{26}\text{Fe}$) است.

* در یون NO_y^+ ، تعداد ذرات زیر اتمی نامثبت، از $\frac{1}{3}$ عدد جرمی رادیوایزوتوپ تکنسیم، ۱۲ واحد بیشتر است.

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۸۲- تعداد اتم‌های کربن موجود در ۱۲۴ گرم اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)، به تقریب چند برابر شمار مول‌های کربن موجود در ۵/۸ گرم

استون ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$) است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) 2×10^{24} (۲) 4×10^{23} (۳) 8×10^{24} (۴) 8×10^{23}

۸۳- اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با $I=1$ می‌باشد و همچنین در اتم عنصر C در دوره سوم جدول تناوبی، مجموع تعداد الکترون‌ها

با $I=1$ از مجموع تعداد الکترون‌ها با $I=0$ ، ۴ واحد بیشتر است، این دو عنصر با هم چه نوع پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول

شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟ (نماد عناصر B و C فرضی است.)

(۱) یونی، BC (۲) کووالانسی، BC_2 (۳) یونی، BC_2 (۴) کووالانسی، BC

۸۴- چند مورد از مطالب داده شده، در مورد گونه‌های زیر صدق می‌کنند؟ (اعداد را از راست به چپ به ترتیب برای الف، ب، پ و ت

بخوانید.)

$\text{CO}_2, \text{NO}_3^+, \text{O}_3, \text{SO}_3^{2-}, \text{SCO}$

الف) گونه، ساختار لوویس کاملاً مشابه دارند.

ب) در ساختار لوویس گونه، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) در ساختار لوویس گونه، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) ساختار لوویس گونه، از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

(۱) ۰, ۴, ۳, ۳ (۲) ۱, ۴, ۴, ۲ (۳) ۰, ۳, ۳, ۳ (۴) ۰, ۵, ۴, ۲

۸۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است و مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار آن مانند مولکول نیتروژن نیست.

(۲) در واکنش: $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$ پس از موازنه مجموع ضرایب فراورده‌های ۳ اتمی، بیشتر از ۳ برابر فراورده‌های دو اتمی است.

(۳) در سوختن زغال‌سنگ برخلاف سوختن کامل متان بخشی از انرژی به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

(۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آهن (III) اکسید مانند نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در SO_2 است.

۸۶- اگر یک مخلوط مایع به جرم ۸۰ گرم از آلوتروپ‌های اکسیژن در دمای -200°C در یک ظرف سرباز در اختیار داشته باشیم و

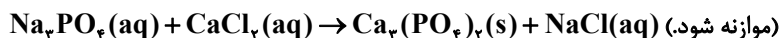
دمای آن را در فشار ثابت ۱ atm تا $136/5^\circ\text{C}$ بالا ببریم، جرم آن به ۳۲ گرم می‌رسد. در این شرایط چند مول گاز آزاد شده

است و تعداد مولکول‌های موجود در باقی‌مانده این مخلوط به تقریب برابر چند است؟ ($\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $4 \times 10^{23} - 1$ (۲) $4 \times 10^{23} - 1/5$ (۳) $6 \times 10^{23} - 1$ (۴) $6 \times 10^{23} - 1/5$

محل انجام محاسبات

۸۷- مقدار معینی سدیم فسفات را درون ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با چگالی $1/11 \text{ g.mL}^{-1}$ حل می‌کنیم. چنانچه پس از مدتی، غلظت یون‌های کلسیم محلول برابر صفر و غلظت محلول سدیم کلرید برابر $0/5$ مول بر لیتر شود، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) (از تغییر حجم محلول در طی واکنش صرف نظر شود).



۵۰۰۰۰ (۴)

۲۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۶۲۵۰ (۱)

۸۸- غلظت مولی سدیم نیترات در محلول سیر شده آن با چگالی $1/7 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای 40°C کدام است؟ (رابطه انحلال پذیری

سدیم نیترات بر حسب دما: $0/7\theta + 72$ (S_{NaNO_3}) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

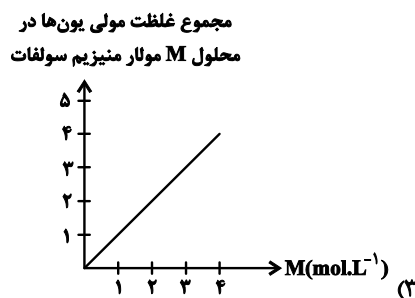
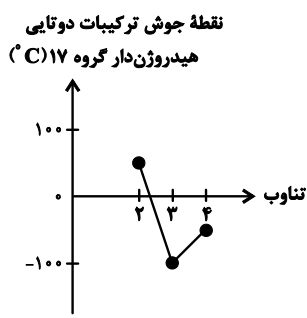
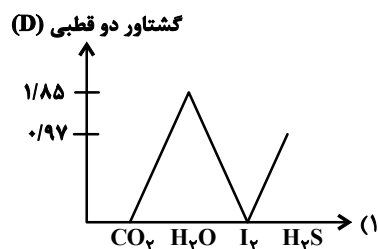
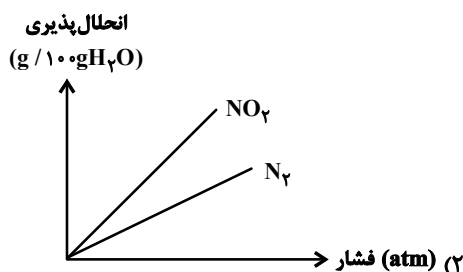
۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۰ (۲)

۸/۵ (۱)

۸۹- کدام یک از نمودارهای زیر، نادرست است؟



۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

* از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۴ یون تولید می‌شود.

* در شرایط یکسان تأثیر فشار بر انحلال پذیری گاز NO از گاز O_2 در آب بیشتر است.

* در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب چشمه از آب دریا بیشتر است.

* آب تصفیه شده در هر ۳ روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، قبل از مصرف باید کلر زنی شود.

* نیاز روزانه بدن یک فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است و وجود یون پتاسیم برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

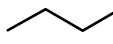
شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۳

۹۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- * در عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون افزایش می‌یابد.
 - * به صورت کلی نسبت شعاع اتمی به شمار الکترون‌های زیرلایه‌های s در عناصر دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست در حال کاهش است.
 - * مدت زمان لازم برای واکنش کامل ۱ مول از فلزات قلیایی با مقدار کافی و برابر آب، با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.
 - * در بین هالوژن‌ها، با افزایش تمایل به تبدیل شدن به یون هالید، حداقل دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- چند مورد از موارد داده شده عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)

- «جرم مولی آلکانی بدون در نظر گرفتن سبک ترین اتم‌های آن، ۶۰ گرم بر مول است. در این صورت»
- * در ساختار آن هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های هیدروژن کناری متصل است.

* ساختار  را برخلاف ساختار  می‌توان به آن نسبت داد.

* دست کم ۸۳ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.

* ۲۵٪ پیوندهای آن از نوع کربن - کربن است.

* از آلکانی که شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های هیدروژن این آلکان یکسان است، می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اگر در یون X^{2-} شمار نوترون‌ها ۱/۲۵ برابر شمار الکترون‌ها باشد، اتم X نسبت به Br شعاع کوچک‌تری دارد.
- (ب) هالوژن X در مقایسه با هالوژن Y در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، در این شرایط با فرض یکسان بودن دما و فشار، نیروی بین مولکولی در Y_2 کمتر از X_2 است.
- (پ) در اکسیدی از آهن که آرایش الکترونی کاتیون آن به $3d^6$ ختم می‌شود، نسبت میان شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی برابر ۱/۵ است.
- (ت) از میان عنصرهای سدیم و کربن، عنصری که شعاع اتمی بزرگتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- (۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با سرگروه خانواده آروماتیک‌ها، ۵۰ گرم بر مول است.
- (۲) سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد، دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.
- (۳) نام آلکانی با فرمول $CH_3(CH_2)_4CH_3$ ، ۳-متیل پنتان است و همپار هگزان می‌باشد.
- (۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۱۴ گرم بر مول است.

۹۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- * یکای دما در SI، سانتی‌گراد است.
- * مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده، به مقدار و دمای ماده بستگی دارد.
- * گرمای ویژه یک ماده به دما و فشار محیط و نوع ماده بستگی دارد.
- * چربی یک ترکیب آلی سیرشده و روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است و چربی‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.
- * دما همانند گرما جزء ویژگی‌های یک ماده است و برای توصیف یک ماده به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۶۴ تا ۱۲۱

۱۰۱- پس از ۵ ثانیه از شروع تجزیه A در واکنش گازی: $2A \rightarrow B + 2C$ ، مقدار ۵ مول از B و ۲ مول از A در ظرف ۲ لیتری وجود دارد.

چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) مقدار اولیه A برابر ۱۲ مول است.

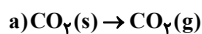
(ب) سرعت تولید C در این بازه زمانی برابر $1 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.

(پ) در این بازه زمانی سرعت تولید ماده B با سرعت واکنش برابر بوده و نصف سرعت تولید C است.

(ت) شیب نمودار تغییر غلظت برحسب زمان برای دو ماده A و C یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، با توجه به واکنش‌های (a) تا (d) صحیح است؟



* اگر حالت فیزیکی فراورده در واکنش d جامد باشد، واکنش با افزایش آنتالپی همراه است. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

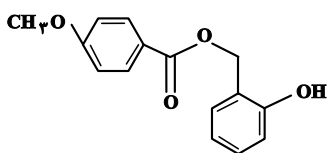
* نماد Q در واکنش c در سمت چپ معادله واکنش قرار می‌گیرد و سطح انرژی ماده بی‌رنگ $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

d) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ در آن بالاتر از ماده رنگی است.

* در واکنش a، واکنش‌دهنده پس از دو مرحله تغییر حالت فیزیکی به فراورده تبدیل شده و آنتالپی واکنش مثبت است.

* اگر واکنش b در دمای 150°C انجام شود، حالت فیزیکی تمام مواد یکسان است و می‌تواند با افزایش دمای محیط همراه باشد.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

(آ) این ترکیب همانند اتانول توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد و این ترکیب دارای حلقه آروماتیک است.

(ب) فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_4$ می‌باشد.

(پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اولین عضو خانواده کتون‌ها برابر است.

(ت) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل، دو گروه اتری و یک گروه کتونی می‌باشد.

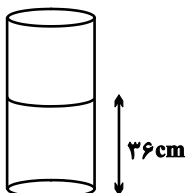
۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- جرم‌های برابری از گازهای اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید را وارد سیلندر زیر می‌کنیم تا مطابق معادله

واکنش: $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ انجام گیرد. اگر در طول مدت ۲۰۰ ثانیه اول واکنش، ارتفاع پیستون موجود در سیلندر،

در دمای ثابت به ۳۲ cm برسد و در این حالت مجموعاً ۴ مول ماده گازی در سیلندر داشته باشیم. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن

در طی طول این بازه زمانی برابر با چند mol.min^{-1} می‌باشد؟ ($S = 32, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



۰/۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۳ (۳)

۰/۱۵ (۴)

۱۰۵- اگر آنتالپی سوختن پروپین و اتان به ترتیب برابر ۲۰۵۸ و ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول باشد، با سوختن کامل مخلوطی از این دو گاز

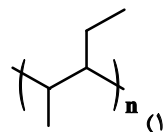
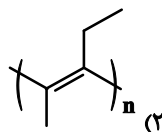
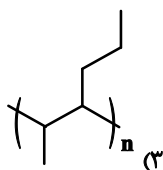
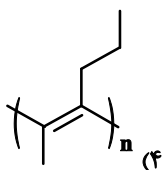
مجموعاً ۸۵۷/۰۴ کیلوژول انرژی آزاد شده و ۲۶/۸۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود. درصد

حجمی اتان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (بازده سوختن اتان برابر با ۶۰ و بازده سوختن پروپین برابر با ۷۰ درصد است.)

۴۳ (۱) ۲۶ (۲) ۵۷ (۳) ۷۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام یک از ساختارهای زیر مربوط به پلیمر حاصل از بسپارش ۲-هگزن خواهد بود؟



۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

* ΔH واکنش $C(s, \text{Silicon}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

* ΔH انحلال کلسیم کلرید در آب $(CaCl_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq))$ را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی تعیین کرد.

* اگر گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتانول، ۲۷۳۶ کیلوژول باشد، ارزش سوختی آن به تقریب ۲۹/۷ کیلوژول بر گرم است.

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

* یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای پیوندهای هریک از مولکول‌های هیدروژن پراکسید (H_2O_2) و اکسیژن دی‌فلوئورید (OF_2) به کاربردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.

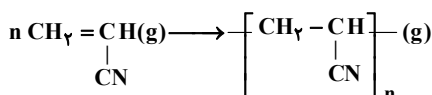
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸- با توجه به واکنش زیر:



به ازای تشکیل ۱۳۲/۵ گرم پلی سیانو اتن گازی در واکنش پلیمری شدن سیانو اتن، کیلوژول گرما منتقل می‌شود. (میانگین آنتالپی پیوندهای $C \equiv N$ و $C-H$ و $C=C$ و $C-C$ را به ترتیب ۸۹۰، ۴۱۲، ۶۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید؛

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

(۲) ۲۱۰، از محیط به سامانه

(۱) ۶۸۰، از محیط به سامانه

(۴) ۲۱۰، از سامانه به محیط

(۳) ۶۸۰، از سامانه به محیط

۱۰۹- مقداری کافی از الکل موجود در عامل استری موجود در آناناس را با ۹۰ گرم از اسیدی که در عامل استری موجود در موز است،

ترکیب کرده‌ایم تا یک استر به وجود آید. برای سوختن کامل این استر، به چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی $\frac{1}{6} \frac{g}{L}$ نیاز داریم؟

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

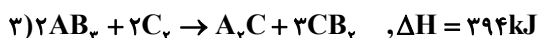
۸۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



$|\Delta H|$ واکنش موازنه شده: $AB + B_p \rightarrow AB_p$ برابر چند کیلوژول است و از واکنش ۸۵ گرم از B_p با خلوص ۸۰ درصد چند

کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $B = 17 g.mol^{-1}$)

۵۴۰-۱۳۵ (۴)

۵۴۰-۲۷۰ (۳)

۲۷۰-۱۳۵ (۲)

۲۷۰-۲۷۰ (۱)

محل انجام محاسبات

آزمون شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی

را مطالعه فرمائید. **توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می شود.**

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ کدام
۴. نمی‌دانم

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال‌پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ کدام

۲۶۵. کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه حل‌های ممکن
۳. ارزش‌گذاری راه حل‌ها
۴. همه موارد

۲۶۶. کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

۲۶۷. کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش‌بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ کدام



آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-افشین خاصه خان-علی سلامت-پویان پهرانیان-حمید عزیزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی احمدی قزل دشت-محبوبه بهادری-محمد حمیدی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-رضا سیدنجفی-رضا عباسی اصل-هادی فولادی-امیر مالمیر
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-محبوبه بهادری-رضا توکلی-سوگند روشنی-احمد رضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضلی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل ارجمندی-فرشید رسولی-پوریا علاقه مند مسعود قره خانی-آرمین کمالی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-حسین ناصحی-شادمان ویسی
شیمی	بابک اسلامی-محمد رضا پورجاوید-امیر حاتمیان-مرتضی حسن زاده-میرحسن حسینی-پیمان خواجوی مجد-حمید ذبحی یاسر راش-پویا رستگاری-روزبه رضوانی-حامد رمضانپان-امیرحسین طیبی-علیرضا کیانی دوست-عباس هنرجو

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک محمدی
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
		امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

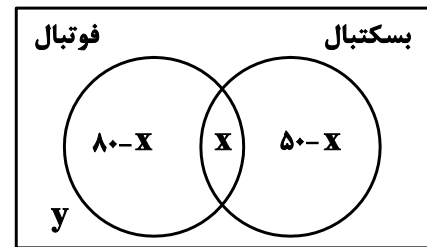
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی پایه

۱- گزینه «۲»

(میوانیش نیکنام)

از نمودار ون زیر استفاده می‌کنیم که در آن x تعداد افرادی است که هم فوتبال و هم بسکتبال بازی می‌کنند. y هم تعداد افرادی است که هیچ کدام را بازی نمی‌کنند.



حال داریم:

$$80 - x + x + 50 - x + y = 260 \Rightarrow y - x = 130 \quad (1)$$

$$y = 2(80 - x) \Rightarrow y + 2x = 160 \quad (2)$$

از (۱) و (۲) به دست می‌آید: $x = 10$ و $y = 140$. پس تعداد دانش‌آموزانی که فقط بسکتبال بازی می‌کنند، برابر ۴۰ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۲- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به روابط بین جملات متساوی‌الفاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$$(a_r)^2 = (a_1)(a_5)$$

$$\Rightarrow (\log_4 4x)^2 = (\log_4 2x)(\log_4 8x)$$

$$\Rightarrow (1 + \frac{1}{4} \log_4 x)^2 = (1 + \log_4 x)(1 + \frac{1}{3} \log_4 x)$$

$$\xrightarrow{\log_4 x = T} 1 + \frac{T^2}{4} + T = 1 + \frac{T}{3} + T + \frac{T^2}{3}$$

$$\frac{T^2}{12} + \frac{T}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_4 x = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ غق} \\ T = \log_4 x = -4 \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ قق} \end{cases}$$

پس اگر q قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_1 = \log_4 2x = \log_4 2^{-3} = -3 \\ a_r = \log_4 4x = \log_4 4^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^r = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a_{17} = a_1 q^{16} = a_1 (q^r)^4 = (-3) \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{-1}{3^3} = -3^{-7}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۳- گزینه «۱»

(ناظم ایلالی)

از ویژگی جملات متوالی دنباله حسابی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = 2 \left(\frac{5}{4} \right) \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{2}$$

$$\tan^2 \alpha + 1 = \frac{5}{2} \tan \alpha \Rightarrow 2 \tan^2 \alpha - 5 \tan \alpha + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = 2 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

چون $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، پس $\tan \alpha > 1$ و در نتیجه $\tan \alpha = 2$ قابل قبول است.

بنابراین در دنباله حسابی داده شده جمله اول و قدر نسبت برابر

است با:

$$a_1 = \tan \alpha = 2$$

$$d = \frac{5}{4} - \tan \alpha = \frac{5}{4} - 2 = -\frac{3}{4}$$

و حال مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله برابر است با:

$$S_{20} = \frac{20}{2} (2a_1 + 19d) = 10(4 + 19(-\frac{3}{4})) = -102 \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۶)

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

ریشه‌های سهمی f ، $x = -1$ و $x = 5$ هستند، پس ضابطه آن را $f(x) = a(x+1)(x-5)$ در نظر می‌گیریم. عرض از مبدأ هم برابر ۵- است.

$$\Rightarrow f(0) = -5a = -5 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x - 5$$

حال ضابطه تابع gof به صورت زیر است:

$$(gof)(x) = -(2f(x) + 7) = -2x^2 + 8x + 3$$

و معادله $(gof)(x) = -3$ را حل می‌کنیم:

$$-2x^2 + 8x + 3 = -3 \Rightarrow 2x^2 - 8x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{7}$$

که جواب بزرگ‌تر $x = 2 + \sqrt{7}$ است.

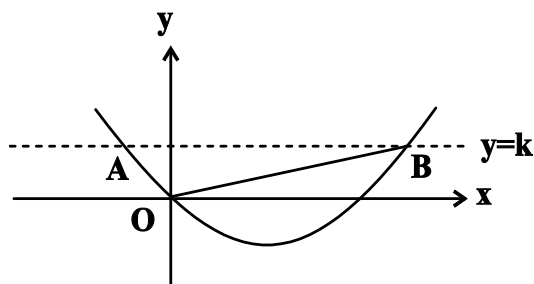
(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

نقاط $A(x_1, k)$ و $B(x_2, k)$ را روی شکل زیر در نظر بگیرید.



x_1 و x_2 طول نقاط تلاقی خط و سهمی یا جواب‌های معادله

$x^2 - 2x - k = 0$ هستند. حال شیب خطوط OA و OB را حساب

می‌کنیم:

$$m_{OA} = \frac{y_O - y_A}{x_O - x_A} = \frac{k}{x_1}$$

$$m_{OB} = \frac{y_O - y_B}{x_O - x_B} = \frac{k}{x_2}$$

مثلث O قائمه است، پس دو خط بر هم عمودند یعنی شیب‌ها قرینه و

معکوس یکدیگر است:

$$\frac{k}{x_1} \cdot \frac{k}{x_2} = -1 \Rightarrow \frac{k^2}{-k} = -1 \Rightarrow k = 1$$

در مثلث OAB ، قاعده مثلث $|x_2 - x_1|$ و ارتفاع آن k است؛ پس

داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{2\sqrt{2} \times 1}{2} = \sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۶- گزینه «۱»

(میانپیش نیکنام)

فرض کنیم x_1 و x_2 ریشه‌های معادله باشند، پس مجموع مربعات آن‌ها

برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3)$$

$$= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9$$

زمانی $x_1^2 + x_2^2$ کمترین مقدار است که $m = 1$ باشد. در این صورت

معادله به صورت $x^2 - x - 4 = 0$ خواهد بود. در این معادله اختلاف دو

ریشه برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{1 + 16} = \sqrt{17}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

سرعت حرکت تسمه را x در نظر می‌گیریم. مدت زمان رفت

$$t_1 = \frac{90}{x+2} \text{ ثانیه و مدت زمان برگشت } t_2 = \frac{90}{2-x} \text{ ثانیه است.}$$

داریم:

$$t_2 - t_1 = 60$$

$$\Rightarrow \frac{90}{2-x} - \frac{90}{x+2} = 60 \xrightarrow{+30} \frac{3}{2-x} - \frac{3}{x+2} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{4-x^2} = 2 \Rightarrow 4 - x^2 = 3x$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = (x+4)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow x = -4 \text{ یا } 1$$

مسئله را با فرض x مثبت در نظر گرفته‌ایم. پس سرعت حرکت تسمه ۱ متر

بر ثانیه است.

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸- گزینه «۴»

(علی سلامت)

از تغییر متغیر $\sqrt{x} = t$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x \xrightarrow{\sqrt{x}=t} \frac{3t-1}{1+t} = t^2 \Rightarrow t^3 + t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t^2 + 2t - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x}=1 \Rightarrow x_1=1 \\ t=-1+\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{x}=\sqrt{2}-1 \Rightarrow x_2=3-2\sqrt{2} \\ t=-1-\sqrt{2} < 0 \text{ غق} \end{cases}$$

دقت کنید که $t = \sqrt{x} > 0$ است، پس اختلاف جواب‌ها برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = |1 - (3 - 2\sqrt{2})| = 2\sqrt{2} - 2$$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۹- گزینه «۴»

(شاهین پروازی)

ابتدا ضابطه تابع جدید را به دست می‌آوریم:

$$y = \left| \frac{x}{2x-1} \right| \xrightarrow[\text{یک واحد به راست}]{x \rightarrow x-1} y = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right|$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به پائین}]{y \rightarrow y-1} f(x) = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right| - 1$$

برای آنکه این تابع زیر نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار بگیرد، باید

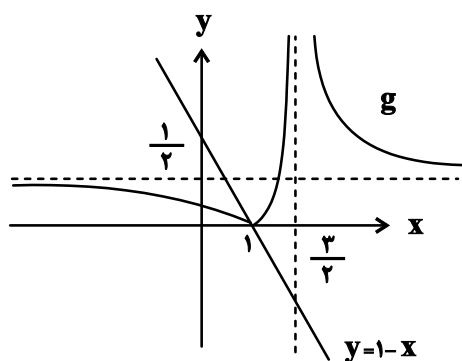
نامعادله $f(x) < -x$ را حل کنیم یا به عبارت دیگر نامعادله زیر را:

$$\left| \frac{x-1}{2x-3} \right| < 1-x$$

به دو روش حل کنیم:

الف) روش هندسی: نمودار تابع $g(x) = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right|$ و خط $y = 1-x$

را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار بالا، در بازه $(-\infty, 1)$ نمودار تابع g پائین‌تر از خط

$y = 1-x$ است، پس $a = 1$ است.

ب) روش جبری

$$\left| \frac{x-1}{2x-3} \right| < 1-x \Rightarrow \frac{|x-1|}{|2x-3|} < 1-x$$

$$\xrightarrow{x < 1} \frac{1-x}{|2x-3|} < 1-x \Rightarrow \frac{1}{|2x-3|} < 1$$

$$\Rightarrow |2x-3| > 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-3 < -1 \Rightarrow x < 1 \\ 2x-3 > 1 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$$

از طرفی مخرج ضابطه f نباید برابر صفر شود:

$$\sqrt{3-|x-1|} \neq 1 \Rightarrow 3-|x-1| \neq 1 \Rightarrow |x-1| \neq 2$$

$$\Rightarrow x-1 \neq \pm 2 \Rightarrow x \neq 3 \text{ یا } -1$$

پس دامنه تابع برابر است با:

$$D_f = [-2, 4] - \{-1, 3\}$$

این مجموعه شامل ۵ عدد صحیح است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(افشین فاضله‌شان)

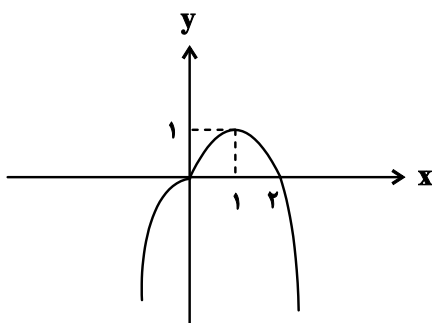
۱۲- گزینه «۴»

دامنه دو تابع و در نتیجه تابع $f-g$ برابر $\mathbb{R}$ است. حال ضابطه تابع

$f-g$ را به دست می‌آوریم:

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

نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار برد تابع بازه $(-\infty, 1]$ است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(افشین فاضله‌شان)

۱۳- گزینه «۴»

دامنه تابع g , $D_g = \mathbb{R} - \{1\}$ و دامنه تابع f نیز $D_f = \mathbb{R} - [0, 2]$

است، زیرا:

$$D_f : x^2 - 2x > 0 \Rightarrow x(x-2) > 0 \Rightarrow x < 0 \text{ یا } x > 2$$

که اشتراک این مجموعه با بازه $x < 1$ همین بازه $(-\infty, 1)$ می‌شود. پس

$a = 1$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(حسابان ۱- فیبر و معادله و تابع: صفحه‌های ۴۴، ۴۳ و ۴۵)

۱۰- گزینه «۳»

(پویانیش نیکنام)

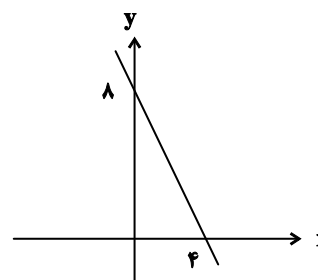
تابع خطی است، پس ضریب x^2 باید صفر باشد:

$$\Rightarrow k^2 - 9 = 0 \Rightarrow k = \pm 3$$

اما $k = 3$ غیرقابل قبول است، زیرا مخرج ضریب x را صفر می‌کند.

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 8$$

نمودار این خط به صورت زیر است:



برای اینکه f با دامنه $\mathbb{R} - [a, b]$ فقط از دو ربع دستگاه مختصات عبور

کند، باید قسمتی را که نمودار بالا در ربع اول قرار دارد، حذف کنیم. یعنی

باید $a \leq 0$ و $b \geq 4$ باشد. پس کم‌ترین مقدار $b-a$ زمانی رخ

می‌دهد که $b = 4$ و $a = 0$ باشد:

$$\Rightarrow (b-a)_{\min} = 4$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

(افشین فاضله‌شان)

۱۱- گزینه «۳»

در ابتدا باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد.

$$3 - |x-1| \geq 0 \Rightarrow |x-1| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x-1 \leq 3$$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq 4$$

$$\Rightarrow (1 - \log 5)x = \log(4^x - 90)$$

$$\xrightarrow{\log 5 + \log 2 = 1} (\log 2)x = \log(4^x - 90)$$

مجدداً از این ویژگی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\log 2^x = \log(4^x - 90) \Rightarrow 2^x = 4^x - 90$$

$$\Rightarrow 4^x - 2^x - 90 = (2^x - 10)(2^x + 9) = 0$$

$$\xrightarrow{2^x > 0} 2^x = 10 \Rightarrow x = \log_2 10$$

یعنی $a = \log_2 10$ بین دو عدد صحیح متوالی ۳ و ۴ قرار می‌گیرد. پس

$$[a] = 3 \text{ است.}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(کالظم ابلالی)

۱۶- گزینه «۴»

$$0 < x \leq \frac{\pi}{2} : 0 \leq \cos x < 1 \Rightarrow [\cos x] = 0 \Rightarrow f(x) = \sin x$$

$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} : -1 \leq \cos x < 0 \Rightarrow [\cos x] = -1 \Rightarrow f(x) = \sin x - 1$$

$$\frac{3\pi}{2} \leq x < 2\pi : 0 \leq \cos x < 1 \Rightarrow [\cos x] = 0 \Rightarrow f(x) = \sin x$$

در نتیجه با توجه به ضابطه‌های بالا و نمودار داریم:

$$a = f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin \frac{\pi}{2} = 1$$

$$b = f\left(\frac{3\pi}{2}\right) = \sin \frac{3\pi}{2} = -1$$

$$c = \lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} = \lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} (\sin x - 1) = -2$$

$$\Rightarrow a - b - c = 1 + 1 + 2 = 4$$

(حسابان ۱- تابع، مثلثات: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲ و ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(کالظم ابلالی)

۱۷- گزینه «۳»

$$\tan \alpha = -2 \tan \beta \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{2 \sin \beta}{\cos \beta}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \beta = -2 \sin \beta \cos \alpha$$

حال برای تابع gof داریم:

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

$$= \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid \log_2(x^2 - 2x) \neq 1\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid x^2 - 2x \neq 3\}$$

در $x = -1$ و $x = 3$ حاصل عبارت $x^2 - 2x$ برابر ۳ است؛ زیرا:

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

$$\Rightarrow x = -1 \text{ یا } 3$$

در نهایت داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid x \neq -1, 3\}$$

$$= \mathbb{R} - [0, 2] - \{-1, 3\}$$

که این مجموعه ۵ عدد صحیح $-1, 0, 1, 2, 3$ را در خود ندارد.

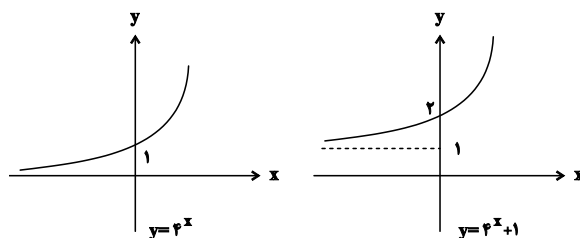
(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(کالظم ابلالی)

۱۴- گزینه «۲»

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+x} + 2^{x-x}; x \geq 0 \\ 2^{x-x} + 2^{x+x}; x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^x + 1; x \geq 0 \\ 1 + 4^x; x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین $f(x) = 4^x + 1$ و نمودار آن به صورت زیر است.



(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

(پوانیش نیکنام)

۱۵- گزینه «۲»

از آنجایی که $\log_b a^n = n \log_b a$ است، داریم:

$$x = \log(4^x - 90) + x \log 5$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} b[\epsilon \sin x] + \left[-\frac{\pi}{x}\right] = b - \gamma$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{a \sin \epsilon x}{\epsilon x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{a \sin(\pi - \epsilon x)}{-(\pi - \epsilon x)} = -a$$

پس برای پیوستگی در $x = \frac{\pi}{6}$ ، سه مقدار بالا باید برابر باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b - \epsilon = b - \gamma \Rightarrow b = -1 \\ b - \gamma = -a \Rightarrow a = 8 \end{cases} \Rightarrow a - b = 9$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

(کلام ایلالی)

۲۰- گزینه «۳»

فرض کنید $f^{-1}(2) = a$. در این صورت:

$$f(a) = 2 \Rightarrow ma + \cos a = 2 \quad (1)$$

$$f^{-1}(3) = 2a \Rightarrow f(2a) = 3 \Rightarrow 2ma + \cos 2a = 3$$

$$\Rightarrow 2ma + 2\cos^2 a - 1 = 3 \Rightarrow ma + \cos^2 a = 2 \quad (2)$$

از تساوی‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\cos^2 a = \cos a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos a = 0 \Rightarrow a = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow m = \frac{2}{k\pi + \frac{\pi}{2}}, k \in \mathbb{Z} \\ \cos a = 1 \Rightarrow a = 2k\pi \Rightarrow m = \frac{1}{2k\pi}, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

چون $\frac{1}{2k\pi}$ به ازای هر مقدار صحیح k کوچک‌تر از ۱ است، پس قابل قبول

$$\frac{2}{k\pi + \frac{\pi}{2}} \text{ فقط به ازای } k = 0 \text{ بزرگ‌تر از ۱ و برابر } \frac{4}{\pi}$$

می‌شود.

پس $m = \frac{4}{\pi}$ و در نتیجه داریم:

$$f(x) = \frac{4}{\pi}x + \cos x \Rightarrow f\left(\frac{1}{m}\right) = f\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \frac{4}{\pi} \times \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4} = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

$$\Rightarrow \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{\sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha}$$

$$= \frac{-2 \sin \beta \cos \alpha + \sin \beta \cos \alpha}{-2 \sin \beta \cos \alpha - \sin \beta \cos \alpha}$$

$$= \frac{-\sin \beta \cos \alpha}{-3 \sin \beta \cos \alpha} = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(کلام ایلالی)

۱۸- گزینه «۳»

چون مقدار حد صورت کسر در $x = \frac{\pi}{4}$ برابر صفر است ولی حد کسر

برابر $\frac{1}{b}$ است و صفر نیست، پس حد مخرج کسر هم باید برابر صفر باشد:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (a \sin x + \cos x) = 0 \Rightarrow a \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \Rightarrow a = -1$$

حال حاصل حد را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{b} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sqrt{\tan x}}{\cos x - \sin x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \tan x}{\cos x - \sin x} \times \frac{1}{1 + \sqrt{\tan x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \frac{\sin x}{\cos x}}{\cos x - \sin x} \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos x (\cos x - \sin x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos x}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow b = \sqrt{2}$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(کلام ایلالی)

۱۹- گزینه «۴»

مقدار تابع و حدود چپ و راست را حساب می‌کنیم:

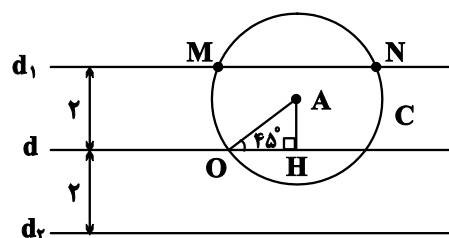
$$f\left(\frac{\pi}{6}\right) = b\left[\epsilon \sin \frac{\pi}{6}\right] + \left[\frac{-\pi}{\epsilon}\right] = 2b - \epsilon$$

هندسه ۱

۲۱- گزینه «۳»

(هاری فولاری)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۲ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ واحد قرار دارند و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۲ واحد باشند، روی دو خط موازی با d و در طرفین آن و به فاصله ۲ واحد از d واقع‌اند (خطوط d_1 و d_2).



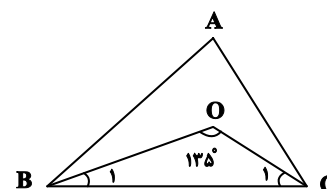
$$\triangle OAH : \sin 45^\circ = \frac{AH}{OA} \Rightarrow AH = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

مطابق شکل دایره C، خط d_1 را در دو نقطه M و N قطع می‌کند و این دو نقطه تنها جواب‌های مسئله هستند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۲- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)



مطابق شکل در مثلث BOC داریم:

$$\widehat{B}_1 + \widehat{C}_1 + 135^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B}_1 + \widehat{C}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\widehat{B}}{2} + \frac{\widehat{C}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{B} + \widehat{C} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 90^\circ$$

زاویه قائمه A بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC است، پس ضلع روبه‌رو به آن یعنی BC بزرگ‌ترین ضلع مثلث ABC خواهد بود.

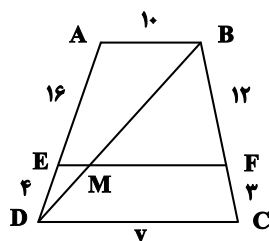
$$\triangle BOC : BO > CO \Rightarrow \widehat{C}_1 > \widehat{B}_1 \Rightarrow \frac{\widehat{C}}{2} > \frac{\widehat{B}}{2} \Rightarrow \widehat{C} > \widehat{B}$$

بنابراین طبق قضیه زاویه برتر در مثلث ABC، $AB > AC$ است و در نتیجه نامساوی گزینه «۱» درست است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۳- گزینه «۱»

(علی احمدی قزل‌دشت)



طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$

$$\triangle ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{16} = \frac{4}{20} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\triangle BDC : MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

بنابراین داریم:

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

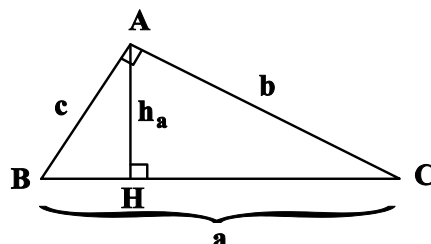
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۴- گزینه «۲»

(منبویه بوارری)

فرض کنید طول اضلاع مثلث برابر a, b, c و طول وتر مثلث برابر a باشد.

در این صورت $a + b + c = 60$ و $h_a = 12$ است.



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow 12a = bc \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$b + c = 60 - a \xrightarrow{\text{بمربع}} (b + c)^2 = (60 - a)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 + 2bc = 3600 - 120a + a^2$$

$$\xrightarrow{(1)} 24a = 3600 - 120a$$

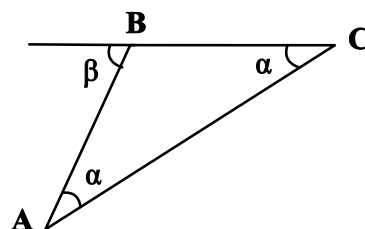
$$\Rightarrow 144a = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۲۵- گزینه «۲»

(ممد عمیری)

طبق رابطه تعداد قطرها در یک n ضلعی محدب داریم:



$$\frac{n(n-3)}{2} = 135 \Rightarrow n(n-3) = 270 = 18 \times 15 \Rightarrow n = 18$$

فرض کنید مطابق شکل، A, B و C سه رأس متوالی این n ضلعی منتظم

باشند. در این صورت $AB = BC$ و β (زاویه خارجی نظیر رأس B)

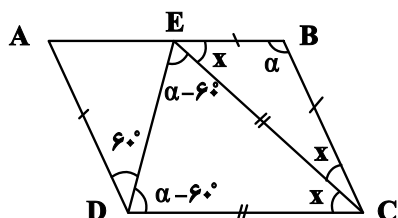
برابر است با:

$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \frac{360^\circ}{n} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ}{n} \xrightarrow{n=18} \alpha = 10^\circ$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه ۵۵)

۲۶- گزینه «۳»

(امیر مالمیر)



$$BE = AD \xrightarrow{AD=BC} BE = BC$$

$$\Rightarrow \triangle BEC \text{ متساوی الساقین است}$$

$$\Rightarrow \widehat{BEC} = \widehat{BCE} = x$$

$$BE \parallel CD, \text{ مورب } CE \Rightarrow \widehat{DCE} = \widehat{BEC} = x$$

$$\widehat{B} = \widehat{D} \Rightarrow \alpha = 60^\circ + \widehat{CDE}$$

$$\Rightarrow \widehat{CDE} = \alpha - 60^\circ$$

بنابراین در دو مثلث BEC و DEC داریم:

$$\begin{cases} \alpha + 2x = 180^\circ \\ 2(\alpha - 60^\circ) + x = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + 2x = 180^\circ \\ 2\alpha + x = 300^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 140^\circ \\ x = 20^\circ \end{cases}$$

بنابراین $\widehat{B} = \alpha = 140^\circ$ است.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

هندسه ۲

گزینه ۳» - ۳۱

(هئانه اتفاقی)

$$\triangle ABC : AC = BC \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{A} = 20^\circ$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{BD} - 40^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{BD} = 80^\circ$$

$$\widehat{DBC} = \widehat{BD} + \widehat{BC} = 80^\circ + 40^\circ = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{DC} = 360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$$

$$\widehat{DBC} = \frac{\widehat{DC}}{2} = \frac{240^\circ}{2} = 120^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

(هنر سه ۲- رایره : صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

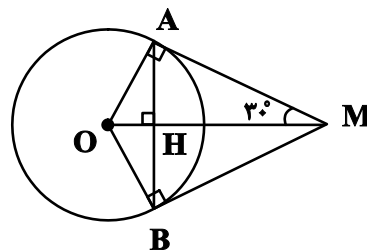
گزینه ۱» - ۳۲

(غیرزانه فاکپاش)

پاره خط OM نیمساز زاویه بین دو مماس است، پس $\widehat{OMA} = 30^\circ$.

می دانیم در یک مثلث قائم الزاویه با زاویه 30° ، طول ضلع روبه رو به این

زاویه، نصف طول وتر است، پس داریم:



$$\triangle OAM : OA = \frac{1}{2} OM = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه OAM داریم:

$$OA^2 = OH \times OM \Rightarrow 3^2 = OH \times 6 \Rightarrow OH = \frac{9}{6} = 1.5$$

(هنر سه ۲- رایره : صفحه های ۱۹ و ۲۰)

گزینه ۱» - ۳۳

(غیرزانه فاکپاش)

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

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

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

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

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 = \sqrt{3} \quad (\text{مساحت مثلث متساوی الاضلاع})$$

(هنر سه ۲- رایره : صفحه های ۲۵ و ۲۶)

گزینه ۲» - ۳۴

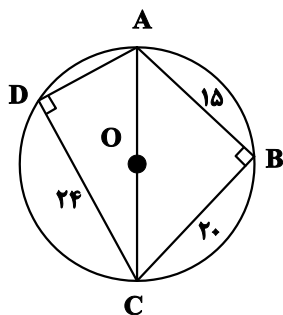
(امیرفرسین ابومحموب)

با توجه به اینکه عمود منصف های اضلاع چهارضلعی ABCD هم رس هستند،

پس این چهارضلعی محاطی است و چون مرکز دایره محیطی چهارضلعی

(نقطه هم رسی عمود منصف ها) روی قطر AC قرار دارد، پس AC قطر دایره

محیطی نیز هست و در نتیجه زوایای B و D قائمه هستند. بنابراین داریم:



$$\triangle ABC : AC^2 = AB^2 + BC^2 = 225 + 400 = 625 \Rightarrow AC = 25$$

$$\triangle ADC : AC^2 = AD^2 + CD^2 \Rightarrow 625 = AD^2 + 576 \Rightarrow AD^2 = 49 \Rightarrow AD = 7$$

$$k = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{7}{R} \Rightarrow R = 4$$

مطابق شکل فرض کنید A مرکز تجانس مستقیم دو دایره باشد. اگر

$AM = x$ باشد، آنگاه داریم:

$$k = \frac{AO'}{AO} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{x+16}{x+4} \Rightarrow 7(x+4) = 4(x+16)$$

$$\Rightarrow 7x + 28 = 4x + 64 \Rightarrow 3x = 36 \Rightarrow x = 12$$

مطابق شکل نقطه N روی دایره C' ، دارای بیشترین فاصله ممکن از مرکز

تجانس است. این فاصله برابر است با:

$$AN = AO' + O'N = (x+16) + 7 \xrightarrow{x=12} AN = 35$$

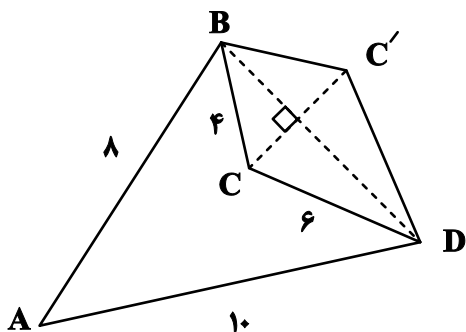
(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(غرضانه ناکپاش)

۳۷- گزینه «۱»

برای انجام این کار کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از

نقاط B و D به دست آوریم.



میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی $BCDC'$ است. مطابق

شکل داریم:

$$S_{BCDC'} = 2S_{BCD} = 2 \times \frac{1}{2} BC \times CD \times \sin 150^\circ$$

$$= 4 \times 6 \times \frac{1}{2} = 12$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

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

$$= 150 + 84 = 234$$

(هنرسه ۲- دایره: صفحه ۲۷)

(مضوبه بوارری)

۳۵- گزینه «۱»

هر بردار انتقالی که موازی نیمساز ربع اول دستگاه مختصات (خط $y = x$)

باشد را می‌توان به صورت $\vec{v} = (a, a)$ نمایش داد. بنابراین مختصات نقطه

B' به صورت $B'(-1+a, 1+a)$ خواهد بود. دوران تبدیلی طولی

است. در نتیجه اگر B' دوران یافته A به مرکز مبدأ مختصات و زاویه θ

باشد، آنگاه داریم:

$$OB' = OA \Rightarrow \sqrt{(-1+a)^2 + (1+a)^2} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2}$$

$$\xrightarrow{\text{بتوان}} 1 - 2a + a^2 + 1 + 2a + a^2 = 4 + 2$$

$$\Rightarrow 2a^2 = 4 \Rightarrow a^2 = 2$$

طول بردار انتقال همان طول پاره خط BB' است.

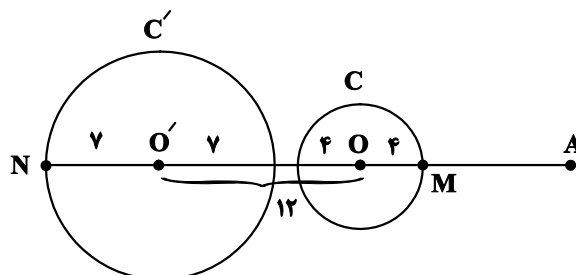
$$BB' = \sqrt{(-1+a+1)^2 + (1+a-1)^2} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2a^2}$$

$$= \sqrt{4} = 2$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(عناونه اتفاقی)

۳۶- گزینه «۳»



با توجه به نسبت تجانس دو دایره داریم:

۳۸- گزینه «۳»

(سوکنر روشنی)

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \Rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^2 + \cos^2 A = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 A = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

در صورت انتخاب مقدار منفی برای کسینوس زاویه A ، این زاویه بزرگتر از

90° بوده و حداکثر مقدار برای اندازه ضلع مقابل آن (ضلع BC) حاصل

می‌شود. طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos A$$

$$= 5^2 + 5^2 - 2 \times 5 \times 5 \times \left(-\frac{3}{5}\right)$$

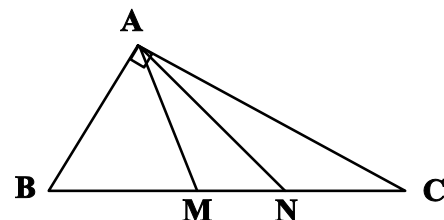
$$= 25 + 25 + 30 = 80$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۳۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)



طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = 64 - 28 = 36$$

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر

است، پس $AM = \frac{BC}{2} = 4$. از طرفی AM میانه وارد بر ضلع BC

است، پس $CM = \frac{BC}{2} = 4$. حال طبق قضیه میانه‌ها در مثلث AMC

داریم:

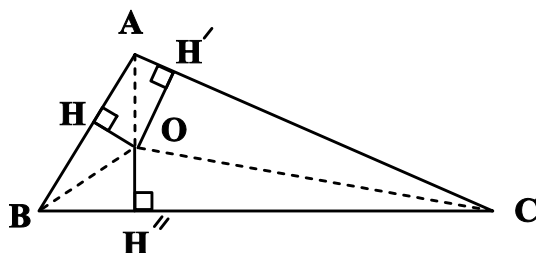
$$AM^2 + AC^2 = 2AN^2 + \frac{CM^2}{2} \Rightarrow 16 + 36 = 2AN^2 + \frac{16}{2}$$

$$\Rightarrow 2AN^2 = 44 \Rightarrow AN^2 = 22 \Rightarrow AN = \sqrt{22}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۹)

۴۰- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)



مطابق شکل فرض کنید $BC = a = 15$ ، $AC = b = 13$ و

$AB = c = 4$ باشد. طبق قضیه هرون در مثلث ABC داریم:

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{15+13+4}{2} = 16$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{16 \times 1 \times 3 \times 12} = 24$$

اگر مثلث ABC را به سه مثلث OAB ، OAC و OBC تقسیم کنیم،

داریم:

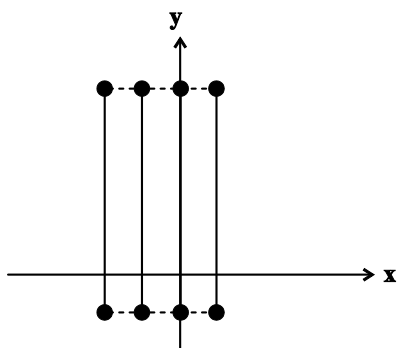
$$S_{OAB} + S_{OAC} + S_{OBC} = S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}OH \times AB + \frac{1}{2}OH' \times AC + \frac{1}{2}OH'' \times BC = S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 13 + \frac{1}{2}OH'' \times 15 = 24$$

$$\Rightarrow \frac{15}{2}OH'' = 9 \Rightarrow OH'' = \frac{2 \times 9}{15} = \frac{6}{5}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



در نتیجه ضرب دکارتی $A_p \times B_p$ ، چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور y ها است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(مثانه اتفاقی)

گزینه «۱» - ۴۴

اگر پیشامد اینکه حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز باشد را A بنامیم، آنگاه A' پیشامد آن است که هر سه توپ انتخابی آبی باشند، در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۴» - ۴۵

روش اول: ابتدا جدول ارزش گزاره‌ها را برای گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ رسم می‌کنیم.

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \Rightarrow r$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن
د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د
ن	ن	د	ن	د
ن	ن	ن	ن	د

آمار و احتمال

گزینه «۴» - ۴۱

(سوگند روشنی)

در صورتی ارزش گزاره $p \Leftrightarrow q$ درست است که ارزش p و q یکسان باشند. در نتیجه خواهیم داشت:

$$p \equiv q \equiv T \Rightarrow T \vee ((T \Rightarrow F) \wedge T) \equiv T \vee F \equiv T$$

هر سه گزینه ۱ و ۲ و ۳ نیز ارزشی درست پیدا می‌کنند.

$$p \equiv q \equiv F \Rightarrow F \vee ((F \Rightarrow T) \wedge F) \equiv F \vee F \equiv F$$

هر سه گزینه ۱ و ۲ و ۳ نیز ارزشی نادرست پیدا می‌کنند.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

گزینه «۴» - ۴۲

(محبوبه بهارری)

ابتدا از میان اعضای A به جز a ، یک عضو انتخاب می‌کنیم تا مجموعه تک عضوی را تشکیل دهد و سپس اعضای سه مجموعه دو عضوی را انتخاب می‌کنیم.

دقت کنید که به دلیل وجود سه مجموعه با تعداد اعضای یکسان، تعداد حالت‌ها باید بر $3!$ تقسیم شود.

$$\text{تعداد افزایشها} = \frac{\binom{6}{1} \binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{3!} = \frac{6 \times 15 \times 6 \times 1}{6} = 90$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

گزینه «۳» - ۴۳

(سوگند روشنی)

ابتدا با توجه به تعاریف A_n و B_i ، مجموعه‌های A_p و B_p را به دست می‌آوریم:

$$A_p = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -2, 2^m \leq 2\} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

$$B_p = [-2, 8]$$

سپس ضرب دکارتی $A_p \times B_p$ را محاسبه کرده و رسم می‌کنیم.

$$P(A) > P(B) \rightarrow \begin{cases} P(A) = 0/8 \\ P(B) = 0/3 \end{cases}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/8 - 0/24 = 0/56$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(رضا توکلی)

۴۷- گزینه «۳»

دقت کنید که پیشامد اینکه شلیک‌ها به هدف اصابت کند مستقل از هم می‌باشد.

پس:

A = پیشامد اینکه A هدف را بزند

B = پیشامد اینکه B هدف را بزند

C = پیشامد اینکه C هدف را بزند

ابتدا احتمال اینکه حداقل یکی از نفرات A و B هدف را بزند حساب می‌کنیم.

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

$$= 0/2 + 0/5 - 0/2 \times 0/5 = 0/6$$

حال احتمال اینکه حداقل یکی از نفرات A و C هدف را بزند حساب می‌کنیم.

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

$$= 0/2 + 0/3 - 0/2 \times 0/3 = 0/44$$

حال با توجه به قانون جمع احتمال داریم:

$$\frac{1}{6} \xrightarrow[\text{احتمال اصابت}]{\text{شلیک می‌کند } B, A} 0/6 \text{ تاس عدد ۶ ظاهر شود}$$

$$\frac{1}{6} \xrightarrow[\text{احتمال اصابت}]{\text{شلیک می‌کند } C, A} 0/44 \text{ تاس عدد ۳ ظاهر شود}$$

$$\frac{1}{3} \xrightarrow[\text{تاس } \{2, 4\}]{\text{شلیک می‌کند } B} 0/5 \text{ ظاهر شود}$$

$$\frac{1}{3} \xrightarrow[\text{تاس عدد } \{1, 3\}]{\text{شلیک می‌کند } C} 0/3 \text{ ظاهر شود}$$

در ۷ ردیف از جدول، ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ درست است که در ۴

ردیف آن ارزش گزاره r نیز درست است، پس احتمال مورد نظر برابر $\frac{4}{7}$

است.

روش دوم: ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ تنها در حالتی نادرست است که

مقدم آن یعنی $p \wedge q$ درست و تالی آن یعنی r نادرست باشد که برای

درستی ترکیب عطفی p و q لازم است هر دو گزاره درست باشند. بنابراین

تنها در یک حالت از ۸ حالت جدول، ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$

نادرست و در ۷ حالت دیگر ارزش این گزاره درست است.

واضح است که در صورت درستی r ، ترکیب شرطی $(p \wedge q) \Rightarrow r$ به

دلیل درستی تالی، درست خواهد بود، پس در هر ۴ حالتی که r در جدول

درست است، ارزش این ترکیب شرطی نیز درست بوده و احتمال مورد نظر

برابر $\frac{4}{7}$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(امیرمسین ابومصوب)

۴۶- گزینه «۲»

با توجه به مستقل بودن پیشامدهای A و B ، دو پیشامد A' و B' نیز

مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/24$$

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

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

$$\Rightarrow 0/14 = 1 - (P(A) + P(B)) + 0/24$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = 1/1$$

بنابراین $P(B), P(A)$ ریشه‌های معادله $x^2 - 1/1x + 0/24 = 0$

هستند.

$$x^2 - 1/1x + 0/24 = 0 \Rightarrow (x - 0/8)(x - 0/3) = 0$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{120}{10} = 12$$

$$u_i = kx_i + \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow \text{داده‌های جدید: } kx_1 + \frac{1}{k}, kx_2 + \frac{1}{k}, \dots, kx_n + \frac{1}{k}$$

$$(C.V)_{\text{جدید}} = \frac{3}{4} (C.V)_{\text{اولیه}} \Rightarrow \frac{k\sigma}{kx + \frac{1}{k}} = \frac{3}{4} \frac{\sigma}{x}$$

$$\xrightarrow{\bar{x}=12} \frac{k}{k \times 12 + \frac{1}{k}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow 16k = 12k + \frac{1}{k} \Rightarrow 4k = \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow k^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{k>0} k = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

(سوکنر روشنی)

۵۰. گزینه «۲»

ابتدا میانگین و انحراف معیار داده‌های نمونه را بدست می‌آوریم.

داده‌ها تشکیل دنباله عددی می‌دهند.

$$\begin{cases} \bar{x} = \frac{\text{عدااول} + \text{آخر}}{2} = \frac{2+14}{2} = 8 \\ \sigma = \sqrt{\frac{n^2-1}{12}} d = \sqrt{\frac{49-1}{12}} \times 2 = 4 \end{cases}$$

$$\bar{x} - 2 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + 2 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$8 - 2 \times \frac{4}{2/\sqrt{6}} < \mu < 8 + 2 \times \frac{4}{2/\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow 8 - 3/\sqrt{6} < \mu < 8 + 3/\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow 4/93 < \mu < 11/97$$

$$\xrightarrow{\text{تقریباً}} 5 \leq \mu \leq 11$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

پس احتمال اصابت تیر به هدف به فرم زیر است.

$$\frac{1}{6} \times 0/6 + \frac{1}{6} \times 0/44 + \frac{1}{3} \times 0/5 + \frac{1}{3} \times 0/3 = 0/44$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

(سوکنر روشنی)

۴۸. گزینه «۱»

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم.

$$\underline{2, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 17, 17, 20, 21, 22, 25}$$

میان

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ و عددی فرد است. پس داده هفتم یعنی ۱۵، میان

داده‌ها است. میانه شش داده اول برابر چارک اول و میانه شش داده آخر

برابر چارک سوم است.

$$Q_1 = \frac{6+7}{2} = 6/5, \quad Q_3 = \frac{20+21}{2} = 20/5$$

بنابراین داده‌های داخل جعبه به صورت زیر است:

$$\underline{7, 8, 14, 15, 17, 17, 20}$$

میان

میانه این داده‌ها همان عدد وسطی یعنی ۱۵ است و میانگین داده‌ها برابر

است با:

$$\bar{x} = \frac{7+8+14+15+17+17+20}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

$$15 - 14 = 1 = \text{اختلاف میان و میانگین}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(امیرضا فلاح)

۴۹. گزینه «۲»

می‌دانیم اگر در داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ میانگین و انحراف معیار به ترتیب

$$\bar{x} \text{ و } \sigma \text{ باشد. آنگاه در داده‌های } ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$$

میانگین و انحراف معیار به ترتیب $ax + b$ و $|a|\sigma$ می‌باشند.

$$\text{مجموع} \Rightarrow \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{\text{تعداد}}$$

فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۱»

الف) درست

ب) نادرست: طول از کمیت‌های اصلی و حجم و فشار از کمیت‌های فرعی SI هستند.

پ) نادرست: یکای انرژی بر حسب یکای کمیت‌های اصلی در SI به صورت $\text{kg.m}^2 / \text{s}^2$ است که یکای SI آن ژول (J) نامیده می‌شود.

ت) نادرست: طول کمیت نرده‌ای و سرعت کمیت برداری است.

با این توضیحات فقط یک عبارت درست وجود دارد.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۶ و ۷)

۵۲- گزینه «۲»

آهنگ رشد قد دختر بچه $\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}}$ می‌باشد که باید این آهنگ رشد را بر حسب سانتی‌متر بر سال به دست آوریم. داریم:

$$\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}} = ? \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

$$\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}} \times \frac{10^{-9} \text{m}}{1 \text{nm}} \times \frac{1 \text{cm}}{10^{-2} \text{m}} \times \frac{86400 \text{s}}{1 \text{day}} \times \frac{365 \text{day}}{1 \text{year}} = 5 / 36112 \frac{\text{cm}}{\text{year}} \simeq 5 / 36 \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

به عبارت دیگر دختر بچه در هر سال به طور متوسط تقریباً $5 / 36 \text{cm}$ رشد می‌کند. بنابراین در ۲۰ سال داریم:

$$20 \times 5 / 36 = 107 / 36 \text{cm}$$

قد اولیه دختر 50cm بوده است. بنابراین پس از ۲۰ سال قدش به $107 / 36 + 50 = 157 / 36 \text{cm}$ می‌رسد.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مساحت سطح مقطع پایین ظرف را می‌یابیم و حجم آن را حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} A_1 = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$\xrightarrow{D = 4 \text{cm}} A_1 = 3 \times \frac{1600}{4} = 1200 \text{cm}^2$$

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{h_1 = 10 \text{cm}} V_1 = 1200 \times 10 = 12000 \text{cm}^3$$

اکنون مشخص می‌کنیم از ۱۵ لیتر مایع چند لیتر آن در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد و سپس ارتفاع مایع قسمت باریک را حساب می‌کنیم. دقت کنید برای سادگی محاسبه، لیتر را به cm^3 تبدیل می‌کنیم. چون هر لیتر برابر 1000cm^3 است، بنابراین حجم کل مایع 15000cm^3 است که $V_1 = 12000 \text{cm}^3$ آن در قسمت بزرگ‌تر ظرف و $V_2 = 15000 - 12000 = 3000 \text{cm}^3$ در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد. با توجه به این که مساحت سطح مقطع باریک ظرف 100cm^2 است، ارتفاع آن برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow{\substack{A_2 = 100 \text{cm}^2 \\ V_2 = 3000 \text{cm}^3}} 3000 = 100 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 30 \text{cm}$$

در پایان به صورت زیر چگالی مایع را پیدا می‌کنیم. ارتفاع مایعی که بر کف ظرف فشار وارد می‌کند، برابر $h = h_1 + h_2 = 10 + 30 = 40 \text{cm}$ است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ F = PA \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A_1 \xrightarrow{\substack{h = 40 \text{cm} = 0.4 \text{m}, F = 2400 \text{N} \\ A_1 = 12000 \text{cm}^2 = 1200 \times 10^{-4} \text{m}^2}} \rightarrow$$

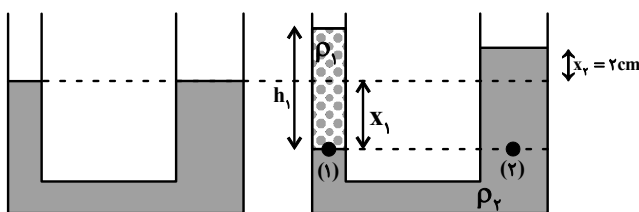
$$2400 = \rho \times 10 \times 0.4 \times 1200 \times 10^{-4} \Rightarrow \rho = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مایعی به شاخه سمت چپ اضافه شود، سطح مایع اولیه در این شاخه به اندازه X_1 پایین می‌رود و در شاخه سمت راست، سطح مایع به اندازه X_2 بالا می‌رود. بنابراین طبق صورت سؤال $X_2 = 2 \text{cm}$ می‌باشد.



حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان می‌باشد، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 X_1 = A_2 X_2$$

$$\Rightarrow 20 \times X_1 = 40 \times 2 \Rightarrow X_1 = 4 \text{cm}$$

در نهایت طبق اصل هم‌فشاری در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 (X_1 + X_2)$$

$$\Rightarrow 0.6 h_1 = 1 / 5 (4 + 2) \Rightarrow h_1 = 15 \text{cm}$$

به عبارت دیگر ارتفاع مایع اضافه شده به سمت چپ برابر 15cm می‌باشد. در نتیجه جرم مایع اضافه شده برابر است با:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A_1 h_1 = 0.6 \times 20 \times 15 = 180 \text{g}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۵- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابند نیروها برابر است با تغییرات انرژی جنبشی. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow 20 + W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 \Rightarrow W_{F_2} = 8J$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۵۶- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

اندازه نیروی اصطکاک را f ، طول سطح شیب‌دار را برابر با d و ارتفاع سطح شیب‌دار را h در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر است:

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow -fd = (U_f + K_f) - (U_i + K_i)$$

$$\Rightarrow -fd = (mgh + 0) - (0 + K_i) \Rightarrow -fd = mgh - K_i \quad (*)$$

کارنیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_f - K_i = -2fd \quad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_f - K_i = 2mgh - 2K_i \Rightarrow h = \frac{K_i + K_f}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2}m(v_i^2 + v_f^2)}{2mg} = \frac{v_i^2 + v_f^2}{4g} = \frac{10^2 + 20^2}{4 \times 10} = 12.5m$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۳)

۵۷- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا دما برحسب درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=50^\circ F} 50 = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow \theta = 10^\circ C \Rightarrow T = 10^\circ C$$

اکنون با استفاده از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$ ، تغییر طول میله در حالت دوم را به دست می‌آوریم. با توجه به شکل زیر، در بازه دمایی $T_1 = 0^\circ C$ تا $T_2 = 100^\circ C$ ، تغییر طول میله برابر با $\Delta L = 100/2 - 100 = 0/2 \text{ cm}$ است. برای بازه دمایی $T_1 = 0^\circ C$ تا $T_2 = 50^\circ F = 10^\circ C$ ، چون ضریب انبساط طولی ثابت

است، می‌توان نوشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \xrightarrow{L_1, \alpha \text{ ثابت اند}} \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{\Delta T'}{\Delta T}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L'}{0/2} = \frac{10}{100} \Rightarrow \Delta L' = 0/2 \text{ cm}$$

بنابراین طول میله در دمای $50^\circ F = 10^\circ C$ برابر است با:

$$L'_2 = L_1 + \Delta L' = 100 + 0/2 \Rightarrow L'_2 = 100/2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۹۰)

۵۸- گزینه «۱»

(غلامرضا ممینی)

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می‌ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجه سلسیوس خواهد بود، اگر m' جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - 37/5 \text{ (g)}$$

مقدار گرمایی که جرم m' یخ می‌گیرد تا ذوب شود ($|Q_1|$) برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می‌دهد ($|Q_2|$) تا به دمای تعادل صفر درجه سلسیوس برسد:

$$|Q_1| = |Q_2| \xrightarrow{m' = m - 37/5 \text{ (g)}} (m - 37/5)L_F = m_w c |\Delta\theta|$$

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, |\Delta\theta| = 20^\circ C$$

$$(m - 37/5) \times (336) = 750 \times 4/2 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 225 \text{ g} = 0/225 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۵۹- گزینه «۲»

(مسعود قره‌فانی)

می‌دانیم که برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی با مقدار PV رابطه مستقیم دارد. بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{P_C V_C}{P_A V_A} = \frac{U_C}{U_A} \Rightarrow \frac{P_1 \times 2V_1}{\frac{5}{2}P_1 \times V_1} = \frac{U_C}{8000}$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{8000} = \frac{4}{5} \Rightarrow U_C = 6400 \text{ J}$$

حال می‌توانیم مقدار تغییرات انرژی درونی بین دو نقطه A و C را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_{CA} = U_A - U_C = 8000 - 6400 = 1600 \text{ J}$$

همچنین در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ است، پس طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = 1600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۶۰- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی می‌توان ثابت کرد:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

طبق صورت سؤال:

$$\eta = 1 - 0/4 = 0/6 \text{ یا } 60\%$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۴۶)

(شارمان ویسی)

گزینه «۱» - ۶۳

با توجه به اینکه میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای تخت، یکنواخت است، داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ E = \frac{\Delta V}{\Delta d} \end{cases} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{\Delta V}{\Delta d} \Rightarrow \frac{10}{20} = \frac{V_C - 0}{16} \Rightarrow V_C = 8V$$

توجه داشته باشید چون صفحه منفی باتری به زمین وصل است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

(زهره آقاممدری)

گزینه «۲» - ۶۴

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1} = 2$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه «۴»)

چون خازن از باتری جدا شده است، پس Q ثابت است. (نادرستی گزینه «۳»)

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه «۱»)

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

(پوریا علاقه‌مند)

گزینه «۳» - ۶۵

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{14}{6 + 1} = 2A$$

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{t=60s} 2 = \frac{q}{60} \Rightarrow q = 120C \xrightarrow{q=ne} \xrightarrow{e=1/6 \times 10^{-19}C}$$

$$\Rightarrow n = 75 \times 10^{19}$$

جهت قراردادی جریان ساعتگرد ← جهت حرکت الکترون‌ها پادساعتگرد

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۶۱)

فیزیک ۲

گزینه «۱» - ۶۱

(مجتبی خلیل‌ارجمندری)

نیروی بین دو بار q_1 و q_3 دافعه است، پس دو بار هم‌نام‌اند.

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{F_{13} = 90N}{r_{13} = 3cm}$$

$$90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1 q_3| \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1 q_3| = 9 \mu C^2 \quad (I)$$

به همین ترتیب داریم:

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{F_{23} = 15N}{r_{23} = 6cm}$$

$$15 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2 q_3| \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2 q_3| = 6 \mu C^2 \quad (II)$$

چون نیرو جاذبه است پس q_3 و q_2 ناهم‌نام‌اند.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2' \xrightarrow{q_1' = q_2' = 0.5 \mu C} q_1 + q_2 = 1 \mu C \quad (III)$$

$$\frac{(I)(II)}{(III)} \rightarrow \begin{cases} q_1 q_3 = 9 \\ q_2 q_3 = -6 \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{q_1}{q_2} = -\frac{3}{2} \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q_1 = 3 \mu C, q_2 = -2 \mu C, q_3 = 3 \mu C$$

$$\Rightarrow q_1 + q_2 - q_3 = 3 + 3 - (-2) = 8 \mu C$$

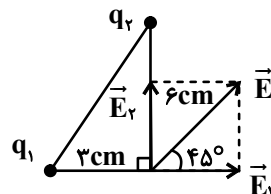
(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

(عبدالرضا امینی‌نسب)

گزینه «۲» - ۶۲

مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی $\vec{E}$ برآیند دو میدان الکتریکی عمود بر هم

$\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ است، بنابراین بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است.

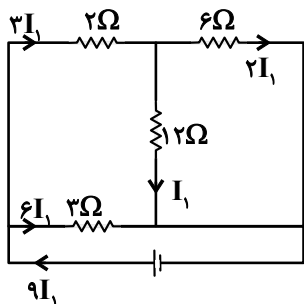


$$\tan 45^\circ = \frac{E_2}{E_1} \xrightarrow{E = k \frac{|q|}{r^2}} \tan 45^\circ = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{3}{6} \right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -4$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۸)

$$9I_1 = 4/5 \Rightarrow I_1 = 0/5A$$



جریان عبوری از سیملوله (۱) برابر $0/5A$ است، بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی درون آن برابر است با:

$$B = \mu_0 n I \quad \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \quad n = 10, I = 0/5A$$

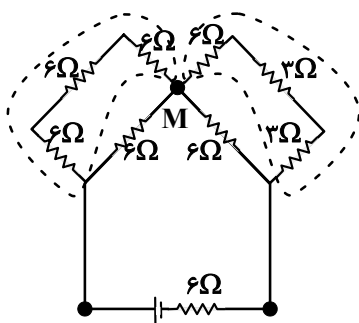
$$B = 12 \times 10^{-7} \times 10 \times 0/5 = 6 \times 10^{-8} T$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

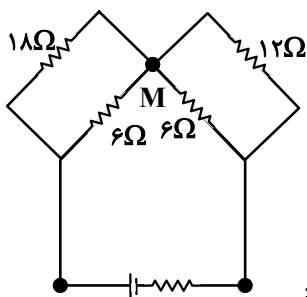
(عبدالرضا امینی نسب)

۷۳ - گزینه «۳»

ابتدا به کمک روابط مقاومت‌ها، مدار را ساده می‌کنیم.



(۱)



(۲)

فیزیک ۲

۷۱ - گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار داده شده به ازای جریان‌های الکتریکی $I_1 = 4A$ و $I_2 = 8A$ ، توان خروجی باتری یکسان است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \varepsilon I - r I^2} \varepsilon I_1 - r I_1^2 = \varepsilon I_2 - r I_2^2$$

$$\Rightarrow r(I_2^2 - I_1^2) = \varepsilon(I_2 - I_1)$$

$$\Rightarrow r(I_2 + I_1)(I_2 - I_1) = \varepsilon(I_2 - I_1)$$

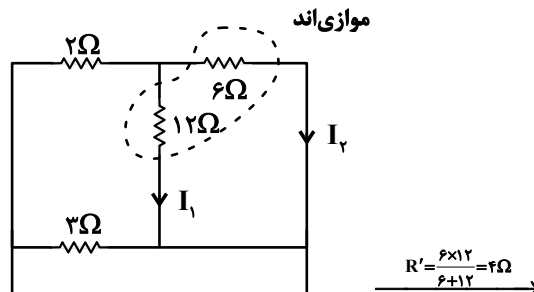
$$\xrightarrow{\substack{I_2 = 8A \\ I_1 = 4A}} r \times (8 + 4) = 12 \Rightarrow r = 1\Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

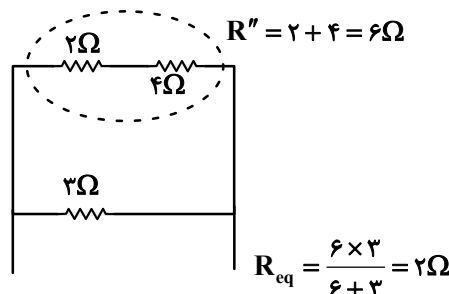
(غلامرضا مصبی)

۷۲ - گزینه «۱»

سیملوله‌ها آرمانی یعنی بدون مقاومت هستند، لذا سیملوله (۲) مقاومت ۱۴ اهمی را از مدار خارج می‌کند (اتصال کوتاه می‌کند). ساده شده مدار را به صورت زیر خواهیم داشت:



$$R' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

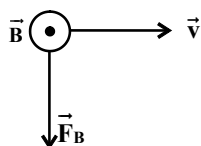


$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{9}{2} = 4/5A$$

جریان کل مدار برابر است با:

وضعیت جریان در مقاومت‌ها با توجه به متوالی و موازی بودن آن‌ها به صورت زیر است:



$$F_B + mg = 2/5 + 1/5 = 4N$$

$$F_T = \sqrt{(F_B + mg)^2 + F_E^2}$$

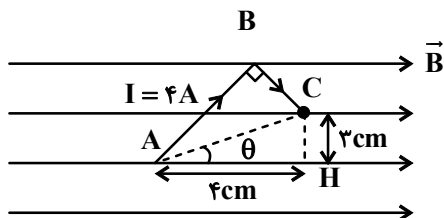
$$\Rightarrow F_T = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5N$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۲» - ۷۵

برای محاسبه نیروی وارد بر سیم خمیده ABC، کافی است نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم خمیده را به هم وصل می‌کند، محاسبه نماییم. به همین منظور، ابتدا طول سیم AC را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$AC^2 = AH^2 + CH^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow AC = 5cm$$

اکنون اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را پیدا می‌کنیم:

$$F = I\ell B \sin \theta \quad \begin{matrix} I=4A, \ell=AC=5cm \\ B=2T, \sin \theta = \frac{CH}{AC} = \frac{3}{5} \end{matrix}$$

$$F = 4 \times 0.05 \times 2 \times \frac{3}{5} = 0.24N$$

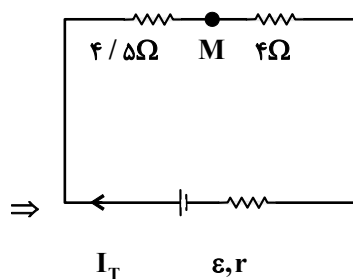
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مسعود قره‌قانی)

گزینه «۴» - ۷۶

موادی که در میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند همان مواد پارامغناطیسی هستند که اورانیوم، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله این مواد هستند.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)



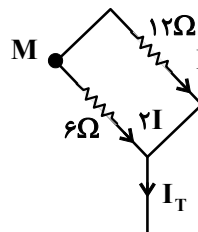
(۳)

$$R_{eq} = 4/5 + 4 = 8/5 \Omega$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{8/5 + 1/5} = 1/2 A$$

مطابق شکل (۲)، هنگامی جریان ۱/۲ A به نقطه M می‌رسد، داریم:

$$I + 2I = I_T \Rightarrow 3I = 1/2 \Rightarrow I = 0/4 A$$



جریان عبوری از مقاومت ۶ Ohm از ما خواسته شده، بنابراین داریم:

$$I_1 = 2I = 2 \times 0/4 = 0/8 A$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(امیرامیر میرسعید)

گزینه «۲» - ۷۴

سه نیرو به ذره وارد می‌شود. نیروی وزن، نیروی الکتریکی و نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذره وارد می‌شود:

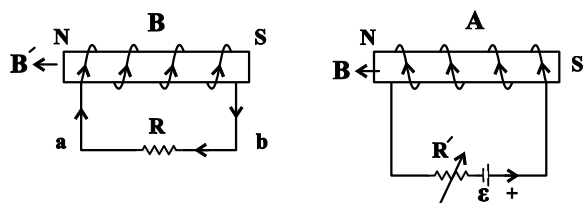
$$mg = 250 \times 10^{-3} \times 10 = 2/5 N$$

$$F_E = |q| E = 1 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^6 = 3N$$

جهت آن هم جهت میدان $\vec{E}$ و در جهت محور x است.

$$F_B = |q| v B \sin 90^\circ = 1 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^6 \times 0/5 \times 1 = 1/5 N$$

طبق قاعده دست راست، جهت آن رو به پایین است.



(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

(زهره آقاممیری)

گزینه ۲ - ۷۹

ابتدا دوره تناوب جریان را محاسبه می‌کنیم.

$$\sqrt{\frac{T}{4}} = \frac{1}{80} \Rightarrow T = \frac{1}{160} \text{ s}$$

اکنون با توجه به معادله جریان متناوب، جریان را در لحظه $\frac{1}{1120} \text{ s}$

محاسبه می‌کنیم.

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \quad \frac{I_m = 250\sqrt{2} \text{ mA} = 0.25\sqrt{2} \text{ A}}{T = \frac{1}{160} \text{ s}, t = \frac{1}{1120} \text{ s}}$$

$$I = 0.25\sqrt{2} \sin\left(280\pi \times \frac{1}{1120}\right)$$

$$= 0.25\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 0.25\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

انرژی ذخیره شده در القاگر در این لحظه برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad \frac{I = \frac{1}{4} \text{ A}}{L = 4 \text{ mH}} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 40 \times \frac{1}{16} = \frac{5}{4} \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۱۹)

(آرمین کمالی)

گزینه ۴ - ۸۰

در مبدل آرمانی رابطه $\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$ برقرار است، بنابراین داریم:

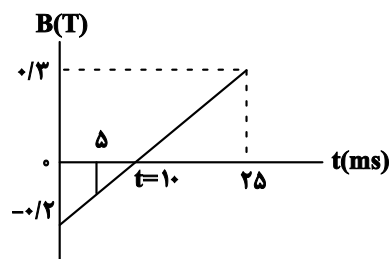
$$\begin{cases} K_A = \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{40000}{10000} \Rightarrow K_A = 40 \\ K_B = \frac{N_2'}{N_1'} = \frac{V_2'}{V_1'} = \frac{5000}{40000} \Rightarrow K_B = \frac{1}{80} \end{cases}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{40}{\frac{1}{80}} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 3200$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

گزینه ۳ - ۷۷

(زهره آقاممیری)



با توجه به اینکه شیب نمودار ثابت است داریم:

$$\frac{0.2}{t} = \frac{0.3}{25 - t} \Rightarrow t = 10 \text{ ms}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن شیب نمودار، آهنگ تغییرات میدان در هر بازه

زمانی دلخواه، ثابت است و داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{25 \text{ ms} \rightarrow 0} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{10 \text{ ms} \rightarrow 25 \text{ ms}} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0.3 - (-0.2)}{25 \times 10^{-3}} = 20 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

برای محاسبه اندازه جریان القایی از قانون القای فاراده داریم:

$$\begin{aligned} \bar{I} &= \left| \frac{\mathcal{E}}{R} \right| = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \quad \frac{\Delta \Phi = \Delta B \cos \theta}{\cos \theta = 1, N = 1} \rightarrow \bar{I} = \left| -\frac{A \Delta B}{R \Delta t} \right| \\ \Rightarrow \bar{I} &= \left| \frac{40 \times 10^{-3}}{10} \times 20 \right| = 0.008 \text{ A} = 8 \text{ mA} \end{aligned}$$

در بازه ۵ تا ۱۰ میلی‌ثانیه، بزرگی میدان در حال کاهش و جهت آن رو به

پایین است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، جهت میدان

مغناطیسی القایی رو به پایین خواهد شد و با استفاده از قاعده دست راست،

جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر ساعتگرد است.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

گزینه ۴ - ۷۸

(عبدالرضا امینی نسب)

با افزایش مقاومت رنوستا در پیچه A، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش

یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد.

طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچه B باید به گونه‌ای باشد که از

کاهش میدان در پیچه A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از b به a

خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی

جاذبه به هم وارد می‌کنند.

عنصر B همان C است $\rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^2$

مجموع الکترون‌ها با $I = 0$

$C: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4 \rightarrow 16e$
 $(10 - 6) = 4$

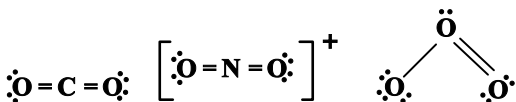
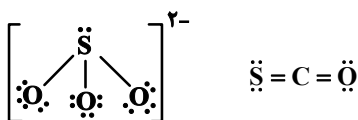
مجموع الکترون‌ها با $I = 1$

ترکیب: CS_2 نوع پیوند: کووالانسی

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(روزبه رضوانی)

گزینه «۳» - ۸۴



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(روزبه رضوانی)

گزینه «۲» - ۸۵

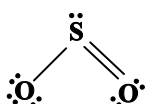
گزینه «۱»: $C \equiv O:$, $N \equiv N:$

گزینه «۲»: $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

گزینه «۳»: در سوختن هر دو ماده نور و گرما آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_3O_4 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت

شمار جفت الکترون اشتراکی به ناپیوندی در SO_2 برابر $\frac{3}{6}$ است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۱ تا ۶۴)

(یاسر راش)

گزینه «۲» - ۸۶

نقطه جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی O_3 و O_2 به ترتیب برابر -183

و -112 درجه سلسیوس است. پس در دمای $-200^\circ C$ ، هر دوی آنها به

حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا $5^\circ C / -136$ ، اکسیژن از مخلوط

شیمی ۱

گزینه «۳» - ۸۱

(امیرمسین طیبی)

$$26Y^{q-} \Rightarrow \frac{\text{ذرات درون هسته}}{\text{ذرات با جرم نسبی صفر}} = \frac{n+p}{e} = \frac{26}{e} = \frac{13}{6}$$

$$\Rightarrow e = 12 \Rightarrow 26Y^{2-}$$

فراوان ترین عنصر موجود در سیاره زمین Fe ۲۶ است.

$$ClO_x^- : e = 17 + 8x + 1 = 18 + 8x = 26 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow ClO^-$$

$$NO_y^+ : \text{ذرات نامثبت} = e + n \begin{cases} e = 7 + 8y - 1 \\ n = 7 + 8y \end{cases}$$

$$\Rightarrow n + e = 14 + 16y - 1 = (\frac{1}{3} \times 99) + 12$$

رادیو ایزوتوپ تکنسیم $^{99}_{43}Tc$ است.

$$\Rightarrow 16y = 32 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow NO_2^+$$

$$\Rightarrow \frac{y+x}{q} = \frac{2+1}{2} = 1.5$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۵ و ۷)

گزینه «۳» - ۸۲

(فامر رمشانیان)

چون در صورت سؤال به تقریب گفته شده است، عدد آووگادرو را می‌توانیم

$$6 \times 10^{23} \text{ در نظر بگیریم:}$$

$$124g C_7H_6O_2 \times \frac{1mol C_7H_6O_2}{122g C_7H_6O_2} \times \frac{7mol C}{1mol C_7H_6O_2}$$

$$\times \frac{6 \times 10^{23} atom C}{1mol C} = 24 \times 10^{23} atom C$$

$$5 / 8g C_7H_6O \times \frac{1mol C_7H_6O}{88g C_7H_6O} \times \frac{7mol C}{1mol C_7H_6O} = 0.7mol C$$

$$\Rightarrow \frac{24 \times 10^{23}}{0.7} = 80 \times 10^{23} = 8 \times 10^{24}$$

(شیمی ۱، کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

گزینه «۲» - ۸۳

(روزبه رضوانی)

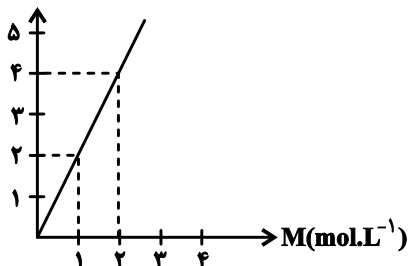
ابتدا با توجه به توضیحات بیان شده، عناصر مدنظر را پیدا می‌کنیم.

۸۹- گزینه «۳»

(امیرحسین طیبی)

به ازای هر مول $MgSO_4$ حل شده در آب، ۲ مول یون تولید می شود؛ در نتیجه نمودار باید به شکل زیر باشد:

مجموع غلظت مولی یون ها در محلول M مولار منیزیم سولفات



بررسی دیگر گزینه ها:

گزینه «۱»: CO_2 و I_2 مواد ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی H_2O و H_2S به ترتیب ۱/۸۵D و ۰/۹۷D می باشد.

گزینه «۲»: در فشار ثابت انحلال پذیری NO_2 از N_2 بیشتر است.

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

جوش: $HF > HBr > HCl$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۸، ۹۹، ۱۰۳ تا ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۹۰- گزینه «۲»

(عمیر زبئی)

عبارت اول نادرست است. از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۴ مول یون تولید می شود.



عبارت دوم درست است.

عبارت سوم درست است. آب چشمه حل شونده کمتری دارد.

عبارت چهارم درست است.

عبارت پنجم درست است. وجود یون K^+ برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۱۱۶، ۱۱۹ و ۱۲۱)

مایع جدا شده و به حالت گاز درآمده است که جرم آن برابر ۴۸ گرم معادل با ۱/۵ مول است.

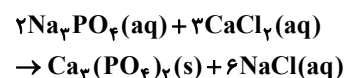
باقی مانده مخلوط در واقع همان اوزون (O_3) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول های باقی مانده در آن داریم:

$$32g O_3 \times \frac{1mol O_3}{48g O_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} molecule O_3}{1mol O_3} = 4 \times 10^{23} molecule O_3$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۷۳ تا ۸۰)

۸۷- گزینه «۳»

(عمیر زبئی)



جرم حل شونده $CaCl_2$ را می توان از روی غلظت $NaCl(aq)$ تولید شده محاسبه کرد:

$$? g CaCl_2 = 2L \text{ محلول } \times \frac{5mol NaCl}{1L \text{ محلول}} \times \frac{3mol CaCl_2}{6mol NaCl} \times \frac{111g CaCl_2}{1mol CaCl_2} = 55 / 5g CaCl_2$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/11 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m \text{ محلول} = 2220g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{55/5}{2220} \times 10^6 = 25000$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

۸۸- گزینه «۲»

(عمیر زبئی)

ابتدا درصد جرمی محلول سیر شده را محاسبه می کنیم:

$$S_{NaNO_3} = 0/7 \times 40 + 72 = 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{S}{100+S} \times 100 = \frac{100}{100+100} \times 100 = 50\%$$

(۲: درصد جرمی، d: چگالی محلول)

$$M_{\text{مولی}} = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 50 \times 1/7}{85} = 10 mol.L^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۴ تا ۱۰۲)

شیمی ۲

۹۱- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

موارد دوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - در گروه ۱۴ از بالا به پایین، عدد اتمی افزایش یافته و تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون که یک خصلت نافلزی است کاهش می‌یابد.

مورد دوم: درست - در عناصر دوره سوم از چپ به راست شعاع اتمی در حال کاهش است و تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های S ابتدا افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود. در نتیجه نسبت شعاع اتمی به تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های S به طور کلی در حال کاهش است.

مورد سوم: نادرست - در گروه فلزات قلیایی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری نیز افزایش می‌یابد.

در نتیجه سرعت انجام واکنش آن‌ها با آب افزایش یافته و مدت زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد. در نتیجه بین شعاع اتمی فلزات قلیایی و مدت زمان انجام واکنش رابطه معکوس برقرار است.

مورد چهارم: درست - در گروه هالوژن‌ها از پایین به بالا تمایل به تبدیل شدن به یون هالید (واکنش‌پذیری) افزایش می‌یابد و در نتیجه حداقل دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، قرر هدايای زمينی را برانيم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

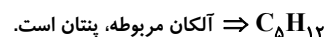
۹۲- گزینه «۴»

(میرفسن فسینی)

آلکان، ترکیبی متشکل از اتم‌های هیدروژن و کربن است.

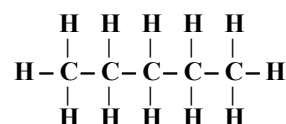
$$n \times 12 = 60 \Rightarrow n \times 12 = 60 \Rightarrow n = 5$$

جرم مولی کربن



نادرستی مورد اول:

در ساختار آلکان، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری (کربن و هیدروژن و نه فقط هیدروژن) متصل است.



مورد دوم: درست

درستی مورد سوم:

$$\frac{M_C}{M_{\text{کل}}} = \frac{(5 \times 12)}{72} \times 100 = 83.3\% > 83\%$$

درستی مورد چهارم: پیوندهای جور هسته در این ساختار، پیوندهای یگانه C-C هستند.

$$C-C \text{ های } \leftarrow \frac{4}{16} \times 100 = 25\%$$

درستی مورد پنجم: آلکان مورد نظر $C_{12}H_{26}$ است. از این آلکان مایع می‌توان برای حفاظت از فلزها بهره برد.

(شیمی ۲، قرر هدايای زمينی را برانيم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۹۳- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

موارد ب و ت درست هستند.

$$n + p = 79, p = e - 2 \Rightarrow \begin{cases} n + e = 81 \\ n = 1/25e \end{cases} \quad \text{آ نادرست}$$

$$\Rightarrow 1/25e + e = 81 \Rightarrow e = 36 \Rightarrow p = 34$$

از چپ به راست شعاع اتمی در حال کاهش است، پس شعاع اتمی X ۳۴ از Br ۳۵ بزرگ‌تر است.

ب) درست - چون هالوژن X در مقایسه با هالوژن Y در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، پس عدد اتمی بالاتری دارد و جرم مولی X بیشتر است.

پ) نادرست - فرمول شیمیایی اکسید آهن FeO می‌باشد که نسبت شمار آتیون به کاتیون برابر ۱ دارد.

ت) درست است. شعاع اتمی سدیم بیشتر و واکنش‌پذیری آن نیز بیشتر است.

(شیمی ۲، قرر هدايای زمينی را برانيم؛ صفحه‌های ۸ تا ۲۱)

۹۴- گزینه «۴»

(امیر حاتمیان)

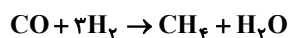
گزینه «۴» نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۹۶- گزینه «۳»

(پویا، رستگاری)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر می‌باشد:



در شرایط یکسان هنگامی که صحبت از حجم‌های برابر می‌شود، در واقع همان تعداد مول‌های برابر از دو گاز است. اگر تعداد مول‌های هر دو گاز را برابر با $3x$ مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش $3x$ مول گاز هیدروژن مصرف شده اما تنها x مول از گاز کربن مونوکسید مصرف می‌شود. بنابراین $2x$ مول از گاز کربن مونوکسید باقی می‌ماند. حال باید محاسبه کنیم که $2x$ مول گاز کربن مونوکسید که در شرایط استاندارد معادل با $33/6$ لیتر شده است، در واقع چند مول است:

$$\Rightarrow 2x \text{ mol CO} \times \frac{22/4 \text{ LCO}}{1 \text{ mol CO}} = 33/6 \text{ LCO}$$

$$\Rightarrow x = 0/75 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار x ، $2/25$ مول از گاز هیدروژن و $2/25$ مول از گاز کربن مونوکسید را در مخلوط اولیه داشته‌ایم. در نهایت حجم $4/5$ مول مخلوط گازی را به دست می‌آوریم:

$$\text{مخلوط گازی} = \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times 4/5 \text{ mol} = 100/8 \text{ L}$$

در این واکنش $2/25$ مول گاز هیدروژن مصرف شده است، از روی گاز هیدروژن مصرفی، جرم متان تولید شده را بدست می‌آوریم:

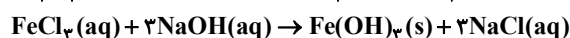
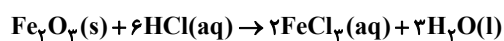
$$? \text{ g CH}_4 = 2/25 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{3 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 9 \text{ g CH}_4$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بردانیم: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹، ۴۱ و ۴۲)

(روزبه رضوانی)

۹۷- گزینه «۴»



درستی گزینه «۴»:

$$? \text{ g Fe} = 1 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{2 \times 56 \text{ g Fe}}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0/7 \text{ g Fe}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بردانیم: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

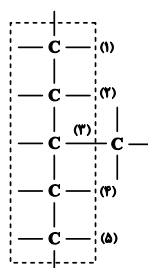
(۱) درست - نفتالن $\left\{ \begin{array}{l} \text{فرمول مولکولی: } \text{C}_{10}\text{H}_8 \\ \text{جرم مولی} = 128 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{array} \right\}$

بنزن $\left\{ \begin{array}{l} \text{فرمول مولکولی: } \text{C}_6\text{H}_6 \\ \text{جرم مولی} = 78 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{array} \right\}$

$$\text{اختلاف جرم مولی} = 128 - 78 = 50 \text{ g}$$

(۲) درست - سنگین‌ترین آلکان که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد بوتان (C_4H_{10}) می‌باشد که ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

(۳) درست



۳- متیل پنتان که در کل ۶ کربن دارد که ایزومر هگزان است.

(۴) نادرست

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{10} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 82 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{پنجمین عضو خانواده آلکان} \\ \text{C}_5\text{H}_{12} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 72 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{پنجمین عضو خانواده آلکان} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 82 - 72 = 10$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بردانیم: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹، ۴۱ و ۴۲)

۹۵- گزینه «۴»

(سمیر زبئی)

عبارت اول نادرست است. کلورین یکای دما در SI است.

عبارت دوم درست است. انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذرات

سازنده ماده) به مقدار ماده و دمای آن بستگی دارد.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. هر دو ترکیب سیر نشده هستند. تعداد پیوند

دوگانه ساختار روغن نسبت به چربی بیشتر است و واکنش پذیری بیشتری

دارد.

عبارت پنجم نادرست است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

شیمی ۲

(عباس هنریو)

گزینه ۳» ۱۰۱-

بررسی گزینه‌ها:

(آ) درست است.

ابتدا مول A مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta \text{molB} \times \frac{2 \text{molA}}{1 \text{molB}} = 10 \text{molA} \text{ مول مصرف شده}$$

$$A \Rightarrow 2 + 10 = 12 \text{ مول اولیه A} = \text{مول باقی‌مانده A} + \text{مول مصرف شده A}$$

(ب) درست است.

$$\Delta \text{molB} \times \frac{2 \text{molC}}{1 \text{molB}} = 10 \text{molC}$$

$$R_C = \frac{10 \text{mol}}{\frac{2 \text{L}}{5 \text{s}}} = 10 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(پ) درست است.

(ت) نادرست است. ماده C و A ضرایب یکسانی دارند. اما شیب نمودار غلظت برحسب زمان آن‌ها قرینه یکدیگر است.

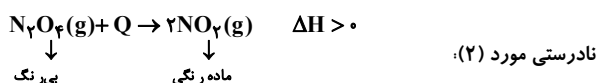
(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۲)

(میرحسن حسینی)

گزینه ۲» ۱۰۲-



واکنش تبدیل آب به یخ با کاهش آنتالپی همراه است.

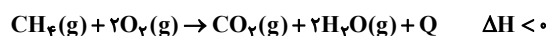


این واکنش با افزایش آنتالپی همراه است و سطح انرژی فرآورده در آن بالاتر از واکنش‌دهنده است.

نادرستی مورد (۳) واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید جامد (یخ خشک) به کربن دی‌اکسید گازی یک تغییر فیزیکی از نوع تصعید (فرازش) است که در یک مرحله و مستقیم انجام می‌شود. تغییر آنتالپی این واکنش مثبت است.



درستی مورد (۴): واکنش (b) از نوع سوختن است و علامت ΔH آن منفی و واکنش گرماده است.



(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

گزینه ۲» ۹۸-

(بابک اسلامی)

اگر جرم آب 10°C اولیه درون ظرف را با m_1 و جرم آب 90°C اضافه شده به آن را با m_2 نشان دهیم، آب درون ظرف گرمای Q_1 را می‌گیرد و دمای آن به 55°C می‌رسد و آب 90°C گرمای Q_2 را از دست می‌دهد و دمای آن به 55°C می‌رسد. طبق فرض صورت سؤال

$$\frac{Q_1}{|Q_2|} = \frac{3}{7} \text{ است.}$$

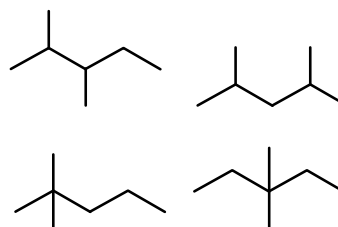
$$\frac{Q_1}{|Q_2|} = \frac{m_1 c (\theta_e - \theta_1)}{m_2 c (\theta_2 - \theta_e)} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{m_1 \times (55 - 10)}{m_2 \times (90 - 55)} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۸)

گزینه ۱» ۹۹-

(عمیر زبئی)

$$\frac{14n - 2}{14n + 2} = \frac{96}{100} \Rightarrow 1400n - 200 = 1344n + 192 \Rightarrow n = 7$$



(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

گزینه ۱» ۱۰۰-

(پیمان فوافوی‌میر)

* فعالیت شیمیایی A از B کمتر است. (نادرستی عبارت اول)

* آرایش الکترونی 28Ni^{3+} به $3d^7$ ختم می‌شود. (درستی عبارت دوم)

* در دوره چهارم فقط Kr در دمای اتاق گاز است. (نادرستی عبارت سوم)

* کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می‌دهد. (نادرستی عبارت چهارم)

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

$$3x - y = 4 \xrightarrow{x=3y} 9y - y = 4 \Rightarrow y = 0.5, x = 1.5$$

با توجه به مقدار y می‌توان گفت در طول مدت ۲۰۰ ثانیه اول واکنش ۰/۵ مول

گاز اکسیژن و ۱ مول گاز گوگرد دی‌اکسید مصرف شده است، بنابراین داریم:

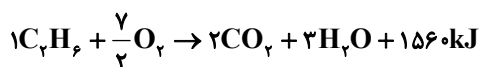
$$\overline{RO}_2 = \frac{\Delta nO_2}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{ mol}}{200 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱-۵ گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

اگر تعداد مول‌های اتان را برابر با x و پروپن را برابر با y در نظر بگیریم، با توجه به معادله سوختن این دو گاز مقدار گرمای آزاد شده را برای هر کدام و تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی را بدست می‌آوریم:



$$\begin{aligned} ? \text{ mol } CO_2 &= x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{60}{100} \\ &= 1/2 x \text{ mol } CO_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ kJ} &= x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{60}{100} \\ &= 936x \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$? \text{ mol } CO_2 = y \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8}$$

$$\times \frac{70}{100} = 2/1 y \text{ mol } CO_2$$

$$\begin{aligned} \text{kJ} &= y \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{70}{100} \\ &= 1440/6 y \text{ kJ} \end{aligned}$$

۲۶/۸۸ لیتر CO_2 در شرایط استاندارد معادل با ۱/۲ مول گاز کربن‌دی‌اکسید است. بنابراین با توجه به دو معادله دو مجهول‌های زیر مقادیر x و y را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1/2x + 2/1y = 1/2 \\ 936x + 1440/6y = 857/0.4 \end{cases} \Rightarrow x = 0.3, y = 0.4$$

در شرایط یکسان درصد حجمی یک گاز معادل با درصد مولی آن گاز است؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجمی اتان} = \frac{0.3}{0.3 + 0.4} \times 100 \approx 43\%$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۷۰ و ۷۱)

۱-۳ گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی موارد:

(آ درست)

(ب) نادرست، فرمول مولکولی آن به صورت $C_{15}H_{14}O_4$ است.

(پ) نادرست، با توجه به اینکه کربن و هیدروژن جفت الکترون ناپیوندی

ندارند و هر اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس این ترکیب دارای

۸ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد و اولین عضو خانواده کتون‌ها، C_3H_6O

می‌باشد که دارای ۱۰ جفت الکترون پیوندی است.

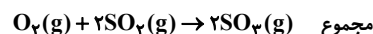
(ت) نادرست، دارای گروه عاملی هیدروکسیل، استری و اتری می‌باشد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱-۴ گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

با توجه به اینکه جرم‌های برابری از دو گاز اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید داریم، چون جرم مولی SO_2 ، دو برابر O_2 است، می‌توانیم شمار مول‌های گاز اکسیژن را $2x$ و شمار مول‌های گاز گوگرد دی‌اکسید را x مول در نظر بگیریم. جدول زیر، روند تغییر مقدار مول‌های گازی موجود در سیلندر موردنظر را نشان می‌دهد:



ابتدای واکنش	$2x$	x	0	$3x$
تغییر مقدارمول	$-y$	$-2y$	$+2y$	$-y$
لحظه $t = 20.0 \text{ s}$	$2x - y$	$x - 2y$	$+2y$	$3x - y$

چون صورت سؤال ذکر کرده که در لحظه $t = 20.0 \text{ s}$ مجموعاً ۴ مول ماده

$$3x - y = 4$$

گازی داریم، بنابراین:

با توجه به قانون گازها، حجم گازهای موجود در یک سیلندر با پیستون

متحرک، با شمار مول‌های ماده گازی موجود در آن متناسب است. از طرفی

حجم گازهای موجود در این سیلندر نیز با ارتفاع پیستون موجود در آن

متناسب است؛ پس داریم:

$$\frac{\text{ارتفاع اولیه پیستون}}{\text{ارتفاع ثانویه پیستون}} = \frac{\text{مجموع شمار مول‌های گازهای اولیه}}{\text{مجموع شمار مول‌های گازی در لحظه $t = 20.0 \text{ s}$ }}$$

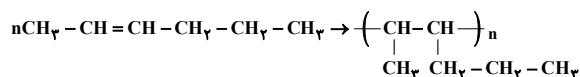
$$\Rightarrow \frac{3x}{3x - y} = \frac{36}{32} \Rightarrow x = 3y$$

با توجه به معادله اولیه، مقادیر x و y را بدست می‌آوریم:

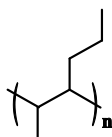
۱۰۶- گزینه «۳»

(معمدرضا پوریاوید)

واکنش پلیمری شدن ۲- هگزن به صورت زیر انجام می‌شود:



به این ترتیب ساختار پیوند - خط این پلیمر عبارت است از:



(شیمی ۲، پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۰۷- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی دوست)

جملات دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

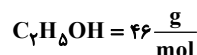
ΔH واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s, گرافیت}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ را نمی‌توان به

روش تجربی تعیین کرد؛ زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش

بسیار دشوار و پرهزینه است.

گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در

حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.



$$\left(\frac{\text{kJ}}{\text{g}} \right) = \frac{2736 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \simeq 29.7 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

در مولکول‌های چند اتمی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با

پیوندهای اشتراکی متصل است، به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند

مناسب‌تر است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۳)

۱۰۸- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

ΔH [مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H = [2n(\text{C}-\text{H}) + n(\text{C}=\text{C}) + n(\text{C}\equiv\text{N}) + n(\text{C}-\text{C})]$$

$$- [2n(\text{C}-\text{C}) + 3n(\text{C}-\text{H}) + n(\text{C}\equiv\text{N})]$$

$$= n(\text{C}=\text{C}) - 2n(\text{C}-\text{C}) = 612 - 696 = -84 \text{ kJ}$$

$$(\text{C}_7\text{H}_5\text{N})_n \sim \Delta H = -84n \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 132 / 5 \text{ g} (\text{C}_7\text{H}_5\text{N})_n \times \frac{1 \text{ mol} (\text{C}_7\text{H}_5\text{N})_n}{52 \text{ g} (\text{C}_7\text{H}_5\text{N})_n}$$

$$\times \frac{84n \text{ kJ}}{1 \text{ mol} (\text{C}_7\text{H}_5\text{N})_n} = 210 \text{ kJ}$$

چون $\Delta H < 0$ در نتیجه انتقال انرژی از سامانه به محیط می‌باشد.

(شیمی ۲، ترکیبی: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۸ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

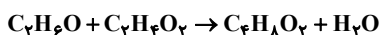
۱۰۹- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

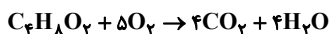
عامل استری موجود در آناس، اتیل‌بوتانات است که الکل آن اتانول است و

عامل استری موجود در موز، پنتیل‌اتانات است که اسید آن اتانویک‌اسید

می‌باشد. اتانول و استیک‌اسید طبق معادله زیر واکنش می‌دهند.



استر تولید شده یا همان اتیل‌اتانات طبق معادله زیر می‌سوزد:



حجم گاز اکسیژن مصرف شده برابر است با:

$$? \text{ LO}_2 = 90 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_2}{60 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_{14}\text{H}_8\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_2}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{14}\text{H}_8\text{O}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1 / 6 \text{ g O}_2} = 150 \text{ LO}_2$$

(شیمی ۲، پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مرتضی حسن‌زاده)

برای رسیدن به واکنش مورد نظر سؤال، واکنش‌های اول و دوم را در $\frac{1}{4}$ و

واکنش سوم را در $-\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = \frac{1}{4}\Delta H_1 + \frac{1}{4}\Delta H_2 - \frac{1}{4}\Delta H_3$$

$$= -22 + 84 - 197 = -135 \text{ kJ}$$

حال گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 85 \text{ g B}_7 \times \frac{80 \text{ خالص}}{100 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol B}_7}{34 \text{ g B}_7}$$

$$\times \frac{135 \text{ kJ}}{1 \text{ mol B}_7} = 270 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

آزمون دانش شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ کدام
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. توانایی شناختی ما یک امر ذاتی و ثابت نیست و تقویت‌پذیر است. با کمک تمرینات هدفمند شناختی می‌توان آنها را ارتقا داد. این تقویت با دو رویکرد توسعه توانایی‌های شناختی با برنامه‌های هدفمند تقویتی و یا یادگیری مدیریت منابع شناختی موجود صورت می‌گیرد. آزمون‌های دانش شناختی رویکرد دوم را دنبال می‌کنند. دسترسی به برنامه‌های هدفمند تقویتی در پروفایل کانون شما قرار داده شده است.

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. برای یادگیری یک مطلب، صرفاً خواندن آن کفایت نمی‌کند بلکه قبل از شروع مطالعه باید تعیین کنید که در رابطه با موضوع موردنظر چه اطلاعاتی از قبل دارید، چه چیزی را نمی‌دانید و هدفتان یادگیری چه مبحثی است و در نهایت پس از مطالعه خودتان را پایش کنید که آیا چیزی که می‌خواستیم را یادگرفتم یا خیر. این سوالات یادگیری شما را هدفمند کرده و فرایند یادگیری را تسهیل می‌کند.

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. آزمون اهداف گوناگونی دارد و فقط یکی از اهداف آن ارزیابی است. به جز ارزیابی، آزمون‌ها باعث خودآگاهی ما از وضعیت یادگیری‌مان می‌شود که با توجه به آن می‌توانیم برنامه‌ریزی کنیم که چه مطالبی را باید مجدداً مطالعه کنیم و همچنین بر چه مباحثی تسلط داریم. از طرفی یکی از راه‌های مرور مطالب درسی امتحان گرفتن از خود است و با توجه به نتایجی که می‌گیریم به افزایش انگیزه‌مان برای یادگیری هم کمک می‌کند. یکی از انگیزاننده‌های درونی احساس تسلط و پیشرفت در مسیر یادگیری است که آزمون‌های مستمر به خوبی می‌تواند این امکان را در اختیار ما قرار دهد. علاوه بر این مقایسه عملکرد خود با دیگران موجب تقویت انگیزه یادگیری و تلاش می‌شود.

۲۶۴.

کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ کدام

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. یکی از راه‌های ایجاد انگیزه در خودمان در نظر گرفتن هدفی است که می‌خواهیم به آن دست یابیم و خیال پردازی کردن در مورد آن و تصورش که به آن رسیده‌ایم باعث ایجاد انگیزه در ما و در نتیجه تلاش کردن برای رسیدن به آن می‌شود. دقت کنید که خیال پردازی تا زمانی مفید است که شما را وادار به تلاش می‌کند، وگرنه صرفاً خیال پردازی در مورد هدف مفید نیست. همچنین پایش میزان پیشرفت‌مان بعد از هر گامی که در راستای رسیدن به هدفمان برداشته‌ایم نیز به ما انگیزه‌ی ادامه راه را می‌دهد.

۲۶۵.

کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه حل‌های ممکن
۳. ارزش گذاری راه حل‌ها
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. حل مسئله گام‌هایی دارد و درست‌ترین راه برای مدیریت یک مشکل نوشتن ابعاد مختلف مسئله، تعیین تمام راه‌حل‌های ممکن و ارزش گذاری آن‌ها و در نهایت انتخاب بهترین راه‌حل است. بدون این مراحل، دم‌دست‌ترین راه بدون در نظر گرفتن ارزش آن انتخاب خواهد شد.

۲۶۶.

کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. بهترین نوع برنامه‌ریزی آن است که قبل از سازماندهی آن، موانع قابل پیش‌بینی را در نظر بگیریم و با توجه به آن‌ها برنامه‌ای انعطاف‌پذیر و منطقی برای خود داشته باشیم تا در صورت برخورد با این موانع، طبق برنامه‌ریزی قبلی قادر به برطرف کردن آن‌ها و برای مثال جبران ساعات مطالعه‌مان باشیم. در نظر داشته باشید که در موقع برخورد با موانع هیجان مانع یک تصمیم منطقی و درست می‌شود ولی اگر از قبل برای این مانع راه حلی در نظر گرفته باشیم می‌توانید آن را به خوبی مدیریت کنید.

۲۶۷.

کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. یکی از راه‌های افزایش سازگاری، پذیرفتن چالش‌های جدید و به دنبال تجربیات جدید بودن است. برای تقویت این مهارت می‌توانید از تغییر عادات زندگی روزمره شروع کنید. برای مثال اگر عادت دارید هر روز یک مسیر را به سمت مدرسه خود طی کنید، یک مسیر جدید را نیز امتحان کنید.

۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. زمانی که شرایط غیرقابل پیش‌بینی به‌وجود می‌آید، باید فرصت یادگیری از تجربه دیگران را غنیمت شمرد، همچنین درس گرفتن از خطاها برای تدبیر اندیشیدن برای شرایط احتمالی مشابه آینده و همچنین توجه به نکات مثبتی که شرایط جدید به وجود آورده است، مفید است.

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. یکی از راه‌های افزایش سازگاری و یا انعطاف‌پذیری ذهنی ما، خواندن چند موضوع درسی در یک روز است، تا توانایی انتقال از یک موضوع به موضوع دیگر در ما تقویت شود و بتوانیم با تغییر مبحث، تمرکز کافی را بر مطلب جدید داشته باشیم بدون اینکه ذهنمان درگیر موضوع قبلی باشد. فقط توجه داشته باشید مطالب را نیمه‌کاره رها نکنید و مبحث قبل را تکمیل کرده و سپس سراغ موضوع درسی جدید بروید.



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی