



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون « ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ »

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۰۰ سؤال

نقد و سوال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری	۵	۴۱-۴۵	۸'
اجباری	۵	۴۶-۵۰	۷'
اجباری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
اجباری	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
اجباری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۰'
جمع کل	۱۰۰	۱-۱۰۰	۱۴۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-محسن بهرام پور-عادل حسینی-علی اکبر علیزاده
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-افشین خاصه خان-محمد خندان-سوگند روشنی-رضا عباسی اصل-نریمان فتح اللهی-احمد رضا فلاح مهرداد ملوندی
ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-امیررضا امینی-محبوبه بهادری-محسن بهرام پور-سوگند روشنی-بیتا سعیدی-محمد صحت کار رحمت عین علیان-احمد رضا فلاح-مجید نیکنام
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل ارجمندی-معصومه شریعت ناصری-پوریا علاقه مند مسعود قره خانی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-احسان محمدی-حسین مخدومی-امیراحمد میرسعید
شیمی	محمد رضا پورچاوید-احمد رضا جعفری نژاد-امیرحاتمیان-بیمان خواجوی مجد-حمید ذبیحی-روزبه رضوانی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدرضا اسلامی کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم محبوبه بیک محمدی
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس 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: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۶

۱- تابع f روی فاصله (a, b) پیوسته است. کدام عبارت در مورد این تابع نادرست است؟

(۱) اگر اکیداً نزولی باشد، می‌تواند در بعضی نقاط مشتق‌ناپذیر باشد.

(۲) اگر اکیداً نزولی باشد، می‌تواند در بعضی نقاط دارای مشتق صفر باشد.

(۳) اگر صعودی باشد، مشتق آن در این فاصله نامنفی خواهد بود.

(۴) اگر صعودی باشد، مشتق آن در این فاصله تغییر علامت نخواهد داد.

۲- تابع $f(x) = x - 2\sqrt{x-2}$ در بازه $(a, 5)$ صعودی است. حداقل مقدار a کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر طول مینیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{3 \sin x}{\cos x + 2}$ است؟

(۲) $\frac{5\pi}{3}$

(۱) $\frac{4\pi}{3}$

(۴) $\frac{8\pi}{3}$

(۳) $\frac{7\pi}{3}$

۴- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{ax^2}{x-a} & ; x > 1 \\ bx+c & ; x \leq 1 \end{cases}$ فقط دارای یک نقطه بحرانی به طول $x=3$ است. حاصل $a-c$ کدام است؟

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) -۱۰

(۱) ۱۰

۵- مقدار اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2+a}{x^2}$ در بازه $[1, 4]$ برابر ۳ است. ماکزیمم مطلق تابع کدام است؟

(۴) $5/25$

(۳) ۵

(۲) $4/25$

(۱) ۴

محل انجام محاسبات

۶- نقطه‌ای به طول $x = -1$ ، نقطه بحرانی تابع $f(x) = 2x^2 + ax^2 + bx + 10$ است که اکسترمم نسبی محسوب نمی‌شود. مقدار

اکسترمم نسبی این تابع کدام است؟

(۴) -۳۸

(۳) -۳۶

(۲) -۲۸

(۱) -۲۶

۷- نقاط اکسترمم تابع $f(x) = \sqrt[3]{(x^2 - 8)^2}$ در بازه $[-2, 4]$ تشکیل یک مثلث می‌دهند. مساحت این مثلث کدام است؟

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۲) ۱۰

(۱) ۸

۸- بیشترین مقدار مربوط به مجموع دو ریشه معادله $(m^2 + 1)x^2 + (m - 1)x = 1$ کدام است؟

(۴) $\frac{3 - \sqrt{2}}{4}$

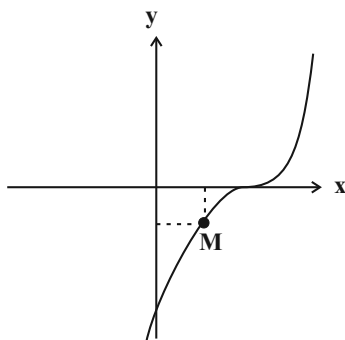
(۳) $\frac{1 - \sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{1 + 2\sqrt{2}}{4}$

(۱) $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$

۹- نقطه $M(x, y)$ روی نمودار $y = (x - 1)^2$ و در ناحیه چهارم را چنان انتخاب کرده‌ایم که حجم حاصل از دوران مستطیل

ایجادشده حول محور y ها، حداکثر باشد. طول نقطه M کدام است؟



(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۱۰- از بین مکعب مستطیل‌هایی با حجم ثابت که دارای قاعده مربع هستند، مکعبی را انتخاب کرده و قاعده آن را به همراه سه وجه

جانبی‌اش رنگ می‌کنیم. در صورتی که کمترین مقدار رنگ را مصرف کرده باشیم، ارتفاع مکعب چند برابر طول ضلع قاعده آن

است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) ۲



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات پایه: ریاضی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۶۸ و ۹۴ تا ۱۱۷ / حسابان ۱: ۱ تا ۶ و ۳۷ تا ۹۰

۱۱- اگر $a = 2^{\sqrt{2}-1}$ و $a^b = 2^{\sqrt{2}+1}$ ، مقدار b کدام است؟

(۲) $2 + \sqrt{2}$

(۱) $3 + 2\sqrt{2}$

(۴) $2 - \sqrt{2}$

(۳) $3 - 2\sqrt{2}$

۱۲- اعداد طبیعی زوج را چنان دسته‌بندی کرده‌ایم که دسته اول $\{2\}$ و در دسته‌های بعدی، تعداد اعضای هر دسته برابر کوچک‌ترین

عدد دسته قبلی است. بزرگ‌ترین عدد دسته دوازدهم کدام است؟

(۲) ۸۱۹۰

(۱) ۴۰۹۴

(۴) ۸۱۹۲

(۳) ۴۰۹۶

۱۳- چهار جمله متوالی از یک دنباله حسابی مفروض هستند، به طوری که حاصل ضرب جملات بزرگ‌تر و کوچک‌تر، ده برابر حاصل

ضرب دو جمله میانی است. حال اگر مجموع دو جمله میانی برابر ۳ باشد، مجموع ارقام جمله بزرگ‌تر کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۶

(۴) ۷

(۳) ۸

۱۴- خط $y = k$ نمودار تابع $y = \frac{|x-2|}{x}$ را در دو نقطه قطع می‌کند. حدود k کدام است؟

(۲) $-1 < k < 1$

(۱) $0 < k < 2$

(۴) $-2 < k < 0$

(۳) $0 < k < 1$

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر $f(x) = 2x + \log_2 x$ ، حاصل $\frac{f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)}{f\left(\frac{1}{2}\right)}$ کدام است؟

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

۱۶- اگر $f(x) = |x+2| - |x-1|$ و $g(x) = x|x-3|$ ، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) ۱۵ / ۷۵ (۲) ۱۵ / ۲۵ (۳) ۲۰ / ۲۵ (۴) ۲۰ / ۷۵

۱۷- اگر $f(x) = \sqrt{x+k} - \frac{x}{2}$ و $g(x) = \sqrt{k-x} + \frac{x}{2}$ ، به ازای چند مقدار طبیعی k ، دامنه تابع $\frac{g}{f}$ دارای شش عضو صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار k

۱۸- اگر $a = \log_{18} 12$ ، $\log_{18} 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2+6a}{a+1}$ (۲) $\frac{1+3a}{2a+1}$ (۳) $\frac{3-6a}{a+1}$ (۴) $\frac{1-2a}{2a+1}$

۱۹- اگر $\frac{13}{16} = 2^{-4a} + 3 \times 4^{-a}$ ، معادله $\log_{-x} |x-a| + \log_{-x} 2 = 2$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۲۰- ماده‌ای در طی ۴ روز، $\frac{1}{25}$ جرم خودش را از دست می‌دهد. اگر در ابتدا ۱۶۲ گرم از آن موجود باشد، بعد از گذشت چند روز فقط ۶ گرم باقی خواهد ماند؟ ($\log 3 \simeq 0.48, \log 2 \simeq 0.3$)

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۷۲ (۳) ۲۸۰ (۴) ۲۸۸

۲۱- اگر فاصله نقطه A از صفحه xy برابر ۲ و از محور x ها برابر ۳ باشد، فاصله آن از صفحه xz کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{13}$

۲۲- معادله خطی در فضا که از نقطه $A = (-2, 5, 1)$ گذشته و موازی محور z ها باشد، کدام است؟

- (۱) $z = 1$ (۲) $\begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \\ 0 \leq z \leq 1 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \\ z \geq 0 \end{cases}$

۲۳- M نقطه‌ای روی صفحه xz و نقطه M' قرینه M نسبت به محور y ها است. اگر فاصله نقطه M از نقطه $(-2, 4, 1)$ ، برابر

فاصله نقطه M' از نقطه $(-1, 5, 3)$ باشد، طول نقطه M کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $-4/5$ (۳) $1/4$ (۴) -7

۲۴- اگر $|\vec{a}| = 2$ ، $|\vec{b}| = 3$ و $|\vec{a} + \vec{b}| = 4$ باشد، اندازه بردار $|\vec{a} - \vec{b}|$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۲۵- اگر زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ برابر 150° بوده و بردارهای $\vec{a}$ و $3\vec{a} + \vec{b}$ بر هم عمود باشند، آنگاه اندازه بردار $\vec{a}$ چند برابر

اندازه بردار $\vec{b}$ است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) ۶

۲۶- برای بردارهای غیرصفر و غیرموازی $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ ، روابط $\vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c}) = 0$ و $\vec{c} \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = 0$ برقرار است. کدام مورد لزوماً درست

است؟

- (۱) $\vec{a} + \vec{c}$ بر $\vec{b}$ عمود است. (۲) $\vec{a} + \vec{c}$ با $\vec{b}$ موازی است.
(۳) $\vec{a} - \vec{c}$ بر $\vec{b}$ عمود است. (۴) $\vec{a} - \vec{c}$ با $\vec{b}$ موازی است.

۲۷- اندازه تصویر قائم بردار $\vec{a} = (2, -1, 2)$ روی بردار $\vec{b} = (m, -m, 0)$ ، یک و نیم برابر اندازه بردار ناصفر $\vec{b}$ است. اندازه بردار $\vec{b}$ برابر کدام است؟

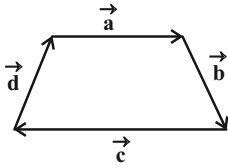
(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۸- بردارهای $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ ، $\vec{c}$ و $\vec{d}$ مطابق شکل یک دوزنقه تشکیل داده‌اند. کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟



(۱) $\vec{a}$ مضرب مثبتی از بردار $\vec{c}$ است.

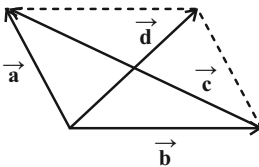
(۲) $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$ برداری در خلاف جهت بردار $\vec{c}$ است.

(۳) $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{d})$ برداری در خلاف جهت بردار $\vec{d}$ است.

(۴) $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{d})$ یک عدد حقیقی منفی است.

۲۹- در متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ، دو قطر $\vec{c} = 7\vec{i} + \vec{j} + 10\vec{k}$ و $\vec{d} = (-1, 7, 0)$ مشخص شده‌اند.

اگر $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ ، زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{a} + \vec{b}$ کدام است؟



(۱) 30°

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 90°

۳۰- اگر اندازه‌های دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ به ترتیب ۴ و $2\sqrt{2}$ بوده و زاویه این دو بردار با محور xها به ترتیب 60° و 45° باشد، کدام گزینه

در مورد بردار $\vec{a} - \vec{b}$ لزوماً درست است؟

(۲) در صفحه xy قرار دارد.

(۱) عمود بر محور xها است.

(۴) در صفحه xz قرار دارد.

(۳) عمود بر محور yها است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۶۲ تا ۷۸

۳۱- چند مربع لاتین 4×4 می‌توان تشکیل داد که دو سطر اول آن به صورت زیر باشد؟

۳	۲	۱	۴
۱	۴	۳	۲

۲ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

۳۲- تعداد مربع‌های لاتینی که به صورت

	۱		

است، چند برابر تعداد مربع‌های لاتین به صورت

			۱
	۱		
۱			

است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- ۳ برادر هم‌سایز، ۳ کت و ۳ شلوار مختلف دارند و می‌خواهند در ۳ روز مختلف هفته که به محل کار خود می‌روند هر روز یک دست

کت و شلوار مختلف بپوشند. این برادرها به چند طریق می‌توانند در روزهای مختلف شلوارها را انتخاب کنند اگر برای کت‌ها

برنامه‌ریزی کرده باشند؟

۶ (۴)

۱۲ (۳)

۳۶ (۲)

۳ (۱)

۳۴- اگر دو مربع لاتین A و B متعامد باشند، ab کدام است؟

A =

۲	۴	۱	۳
۴	۲	۳	۱
۱	۳	۲	۴
۳	۱	۴	۲

B =

۲	۴	۱	۳
			۴
a		۴	
	b		

۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۵- دو مربع لاتین A و B از مرتبه ۴ متعامدند و مربع لاتین B' از جایگشت $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ روی اعضای B به دست آمده است. مقدار a

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & & & \\ \hline & & 2 & \\ \hline & 2 & & \\ \hline & & & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & & & \\ \hline & & 3 & \\ \hline & & & \\ \hline & & & \\ \hline \end{array}$$

$$B' = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & \\ \hline & & & \\ \hline & a & & \\ \hline & & & 3 \\ \hline \end{array}$$

کدام است؟

۲ (۱)

۳ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)

۳۶- در یک سمینار علمی ۲۵ نفر حضور دارند که ۱۴ نفر از آنان به اسپانیا، ۱۰ نفر به فرانسه، ۱۱ نفر به آلمان، ۵ نفر به اسپانیا و فرانسه، ۷

نفر به اسپانیا و آلمان و ۴ نفر به فرانسه و آلمان سفر کرده‌اند. اگر ۳ نفر به هیچ کدام از این سه کشور سفر نکرده باشند آن‌گاه چند

نفر فقط به اسپانیا یا فقط به فرانسه مسافرت کرده‌اند؟

۶ (۴)

۷ (۳)

۸ (۲)

۹ (۱)

۳۷- چند عدد از مجموعه مضارب دو رقمی عدد ۳، نسبت به عدد ۲۸ اول هستند؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۳۸- چند عدد سه رقمی وجود دارد که حداقل یک رقم ۷ و حداقل یک رقم ۳ را شامل شود؟

۵۴ (۴)

۵۲ (۳)

۵۸ (۲)

۶۴ (۱)

۳۹- به چند طریق می‌توان ۲ مداد متمایز و ۳ خودکار متمایز را بین سه نفر تقسیم کرد به طوریکه به هر نفر حداقل یک مداد یا یک

خودکار رسیده باشد؟

۲۷۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۴۰- به چند طریق ۳ جایزه متمایز را بین ۵ نفر می‌توان تقسیم کرد به طوریکه حداقل ۳ نفر از ۵ نفر جایزه‌ای دریافت نکنند؟

۱۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۶۵ (۲)

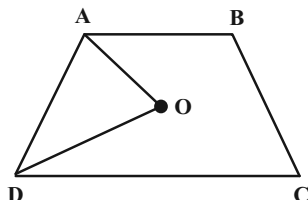
۱۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۸ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۹ تا ۹۶

۴۱- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ ، دوزنقه متساوی الساقینی به ارتفاع ۵ و طول ساق ۸ است. اگر AO و DO نیمسازهای زوایای



داخلی A و D باشند، مساحت مثلث OAD کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

۴۲- مثلثی به اضلاع ۳، ۴ و ۶ با مثلثی به اضلاع ۵، x و y متشابه است. $x+y$ کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

(۴) $\frac{25}{2}$

(۳) $\frac{50}{3}$

(۲) $\frac{45}{4}$

(۱) $\frac{35}{6}$

۴۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($A=90^\circ$)، نقاط M و H به ترتیب پای میانه و ارتفاع وارد بر وتر هستند. اگر $\hat{C} = 52/5^\circ$ و

$BC=12$ باشد، مساحت مثلث AMH کدام است؟

(۴) ۹

(۳) ۶

(۲) $4/5$

(۱) ۳

۴۴- عدد مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای، ۳ برابر تعداد نقاط مرزی آن است. کمترین مقدار حاصل ضرب تعداد نقاط درونی و نقاط

مرزی این چندضلعی کدام است؟

(۴) ۹۶

(۳) ۵۰

(۲) ۴۴

(۱) ۱۵

۴۵- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

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

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

(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.

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۷ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات + احتمال: صفحه‌های ۱ تا ۷۲

۴۶- اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند، گزاره $[p \Rightarrow (q \vee \sim p)] \vee (q \vee \sim p)$ هم ارز با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۱) T (۲) F

(۳) p (۴) $\sim p$

۴۷- 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 داد به طوری که فاقد $\{a\}$ باشد؟

(۱) ۴۵ (۲) ۶۰

(۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۴۸- در یک ظرف، ۴ توپ قرمز و ۶ توپ آبی وجود دارد. از این ظرف توپ‌ها را یکی بعد از دیگری و بدون جای‌گذاری بیرون می‌آوریم تا جایی که حداقل یک توپ قرمز و یک توپ آبی داشته باشیم. احتمال این که دقیقاً ۴ توپ بیرون بیاوریم، چقدر است؟

(۱) $\frac{6}{35}$ (۲) $\frac{4}{35}$

(۳) $\frac{8}{105}$ (۴) $\frac{13}{105}$

۴۹- در یک پروژه ساختمانی به دلیل کمبود نقدینگی، احتمال اعتصاب کارگران $\frac{6}{10}$ می‌باشد. اگر اعتصاب شود به احتمال $\frac{3}{10}$ و اگر اعتصاب نشود به احتمال $\frac{8}{10}$ کار پروژه به موقع تمام می‌شود. احتمال اینکه کارگران اعتصاب کرده باشند در صورتی که بدانیم کار به موقع تمام شده است، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{9}{25}$

(۳) $\frac{11}{25}$ (۴) $\frac{8}{25}$

۵۰- فرض کنید احتمال ابتلای فردی به سرماخوردگی و آنفلانزا در پاییز یک سال به ترتیب $\frac{7}{10}$ و $\frac{4}{10}$ و احتمال اینکه این فرد به هیچ کدام از این دو بیماری مبتلا نشود $\frac{15}{100}$ باشد. احتمال اینکه این فرد فقط به سرماخوردگی مبتلا شود، کدام است؟

(۱) $\frac{4}{10}$ (۲) $\frac{4}{45}$

(۳) $\frac{5}{10}$ (۴) $\frac{5}{55}$

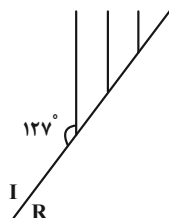
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش های موج / آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه های ۹۴ تا ۱۳۶

۵۱- در شکل زیر، جبهه های فرودی، در مرز آب عمیق و کم عمق در یک تشت نشان داده شده است. اگر زاویه شکست در محیط R،

برابر 45° باشد، کدام ناحیه عمیق تر است و نسبت طول موج در دو محیط $\left(\frac{\lambda_I}{\lambda_R}\right)$ کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



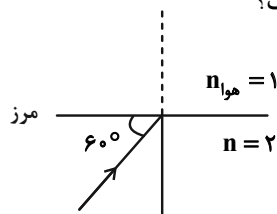
(۱) $0.6\sqrt{2} - R$

(۲) $0.6\sqrt{2} - I$

(۳) $0.8\sqrt{2} - R$

(۴) $0.8\sqrt{2} - I$

۵۲- در شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف وارد هوا می شود. زاویه انحراف چند برابر زاویه شکست است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۵۳- چه تعداد از جمله های زیر درست است؟

(الف) در پدیده پراش، به ازای یک طول موج معین، هرچه پهنای شکاف کوچک تر باشد، پراش بارز تر است.

(ب) پدیده پراش فقط برای امواجی رخ می دهد که به محیط مادی نیاز دارند.

(پ) با مدین در صدف حلزونی، گستره وسیعی از بسامدها تولید می شود که اگر یکی از آن ها منطبق بر یکی از بسامدهای تشدید صدف

شود، یک موج صوتی قوی ایجاد می شود.

(ت) اگر آزمایش یانگ را به جای هوا در آب انجام دهیم، پهنای نوارها بیشتر می شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۴- در آزمایش یانگ با نور آبی، فاصله دو نوار روشن متوالی برابر با 6 mm است. اگر این آزمایش را در همان شرایط با نور نارنجی

انجام دهیم، پهنای هر نوار روشن چند میلی متر می شود؟ $(\lambda_{\text{آبی}} = 1/5 \lambda_{\text{نارنجی}})$

(۴) ۹

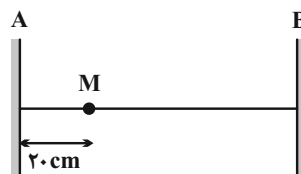
(۳) ۶

(۲) ۴/۵

(۱) ۴

۵۵- در شکل زیر، سیمی به طول 80 cm بین دو نقطه A و B محکم بسته شده است. اگر تندی انتشار موج عرضی در سیم برابر

20 m/s باشد، کم ترین بسامد نوسان های سیم چند هرتز باشد تا در نقطه M شکم تشکیل شود؟



(۱) ۵۰

(۲) ۲۵

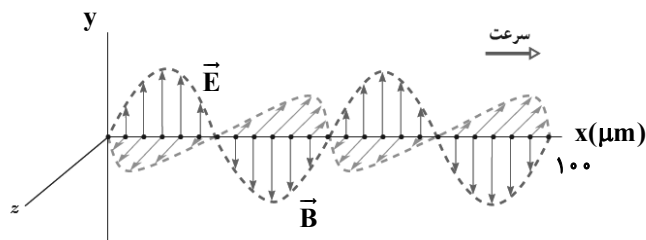
(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر تصویری از یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر فوتون آن چند

الکترون ولت است؟ $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$



(۱) $2 / 4 \times 10^{-2}$

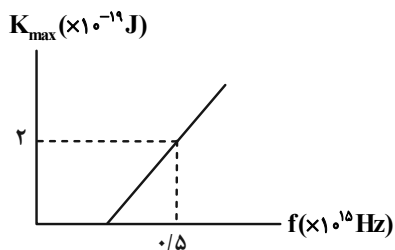
(۲) $4 / 8 \times 10^{-2}$

(۳) $2 / 4 \times 10^{-4}$

(۴) $4 / 8 \times 10^{-4}$

۵۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها برحسب بسامد پرتو نور فرودی مطابق شکل زیر

است. طول موج نور تابشی به فلز چند نانومتر باشد تا بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانهای گسیل شده $11 \times 10^{-19} \text{ J}$ شود؟



$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

(۱) ۲۵۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰

۵۸- الکترون اتم هیدروژن که در تراز $n = 6$ قرار دارد با گسیل یک فوتون مرئی به تراز پایین تر باز می‌گردد. بسامد فوتون گسیل

شده تقریباً چند هرتز است؟ $(R = 0.09 \text{ (nm)}^{-1}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

(۴) $1 / 5 \times 10^{14}$

(۳) $3 / 5 \times 10^{14}$

(۲) 7×10^{14}

(۱) 15×10^{14}

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 2$ قرار دارد و شعاع مدار آن r است. این الکترون با دریافت انرژی مناسب به مداری

می‌رود که شعاع آن $16r$ است. اگر الکترون از این مدار به مدار اولیه خود برود، انرژی الکترون تقریباً چند الکترون ولت کاهش

می‌یابد؟ $(E_R = 13.6 \text{ eV})$

(۴) $4/47$

(۳) $2/25$

(۲) $3/18$

(۱) $1/51$

۶۰- در خط‌های طیف گسیلی هیدروژن اتمی، اختلاف بیشترین و کمترین بسامد نور مرئی گسیلی با بسامد کدام خط برابر است؟

(۲) خط چهارم رشته بالمر $(n' = 2)$

(۱) خط اول رشته بالمر $(n' = 2)$

(۴) خط سوم رشته پاشن $(n' = 3)$

(۳) خط ششم رشته پاشن $(n' = 3)$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۶۱- حجم مایعی $7/33 \times 10^4$ میکرومتر مکعب است. حجم این مایع چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) $7/33$ (۲) $7/33 \times 10^{-2}$

(۳) $7/33 \times 10^{-4}$ (۴) $7/33 \times 10^{-6}$

۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) در میان کمیت‌های اصلی SI، تنها یکای یک کمیت دارای پیشوند است.

(ب) برخی یکاهای فرعی SI، نامی مخصوص به خود دارند.

(پ) کمیت فشار برخلاف جرم، علاوه بر اندازه به جهت نیز نیاز دارد تا به‌طور دقیق بیان شود.

(ت) جریان الکتریکی کمیتی اصلی و برداری و انرژی کمیتی فرعی و نرده‌ای می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۳- روابط فیزیکی $P = ABC + \frac{D}{L}$ و $D = MB$ برقرار است. اگر کمیت P بر حسب پاسکال، کمیت C بر حسب متر، کمیت L

بر حسب متر مربع و کمیت M بر حسب کیلوگرم باشد، یکای کمیت $\frac{AD}{B}$ در SI مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{kg^2}{m^2}$ (۲) $\frac{kg^2}{m^2}$ (۳) $\frac{m^2}{kg^2}$ (۴) $\frac{m^2}{kg^2}$

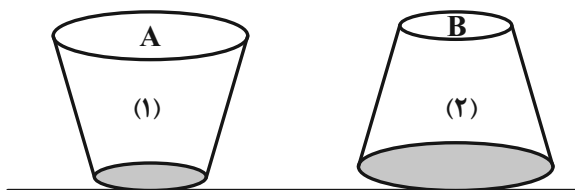
۶۴- مطابق شکل زیر، دو ظرف مشابه را با مقدار یکسان آب به‌طور کامل پُر می‌کنیم و روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. اگر اندازه

نیروی که از طرف آب به کف ظرف‌های A و B وارد می‌شود را به ترتیب F_1 و F_2 و اندازه نیرویی که از طرف این دو ظرف به

سطح افقی زیر ظرف‌ها وارد می‌شود را به ترتیب F'_1 و F'_2 بنامیم و همچنین اگر فشاری که از طرف آب به کف ظرف‌های A و B

وارد می‌شود را به ترتیب P_1 و P_2 و فشاری که از طرف این دو ظرف به سطح زیر ظرف‌ها وارد می‌شود را به ترتیب P'_1 و P'_2

بنامیم، کدام مقایسه زیر به درستی انجام شده است؟



(۱) $P'_1 = P'_2, P_1 = P_2, F'_1 = F'_2, F_1 = F_2$

(۲) $P'_1 > P'_2, P_1 = P_2, F'_1 = F'_2, F_1 > F_2$

(۳) $P'_1 = P'_2, P_1 > P_2, F'_1 < F'_2, F_1 = F_2$

(۴) $P'_1 > P'_2, P_1 = P_2, F'_1 = F'_2, F_1 < F_2$

۶۵- نسبت فشار کل در عمق ۳۰ متری به فشار کل در عمق ۱۰ متری از سطح آزاد یک دریاچه ساکن، مطابق با کدام گزینه است؟

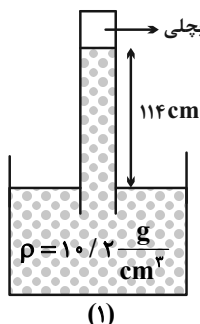
$(P_0 = 10^5 Pa \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

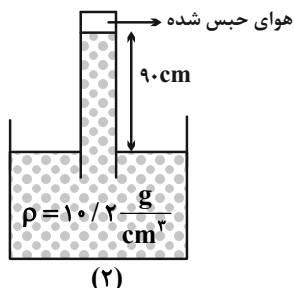
محل انجام محاسبات

۶۶- مطابق شکل های زیر، در آزمایش توریجلی، از مایعی به چگالی $\frac{10}{2} \frac{g}{cm^3}$ استفاده کرده ایم. فشار هوای حبس شده در آزمایش

مربوط به شکل (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



(۱)



(۲)

(۱) ۳۶

(۲) ۲۴

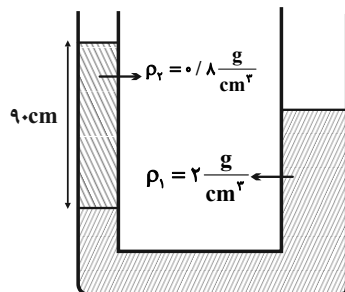
(۳) ۱۸

(۴) صفر

۶۷- در شکل زیر، سطح مقطع لوله سمت راست 30 cm^2 و سطح مقطع لوله سمت چپ، 10 cm^2 می باشد. چند گرم آب به چگالی

$\rho_r = 1 \frac{g}{cm^3}$ در لوله سمت راست اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح مایع (۱) نسبت به حالت اولیه در لوله سمت چپ،

30 cm بالا رود؟ (ارتفاع لوله ها به اندازه کافی بلند است و مایعات با یکدیگر مخلوط نمی شوند.)



(۱) ۳۶۰۰

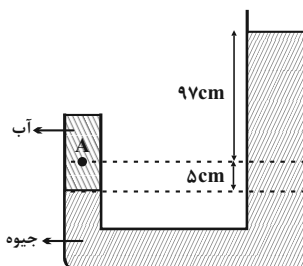
(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۱۸۰۰

(۴) ۵۴۰۰

۶۸- در شکل زیر مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه ای نقطه A چند کیلو پاسکال است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱۳۸۲۲۰

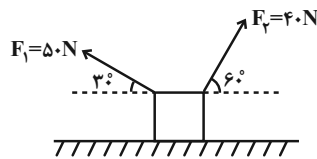
(۲) ۱۳۸۷۲۰

(۳) ۱۳۸/۷۲

(۴) ۱۳۸/۷۲

محل انجام محاسبات

۶۹- مطابق شکل زیر، جسمی بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، تحت تأثیر نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به سمت چپ جابه‌جا می‌شود. اگر طی این جابه‌جایی کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}_1$ برابر با W_1 و کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}_2$ برابر با W_2 باشد، حاصل



کدام است؟ $\frac{W_1}{W_2}$

(۲) $-\frac{5\sqrt{3}}{4}$

(۱) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

(۴) $-\frac{4\sqrt{3}}{15}$

(۳) $\frac{4\sqrt{3}}{15}$

۷۰- جسمی با تندی $8 \frac{m}{s}$ از یک ارتفاع معین به طرف زمین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی وزن جسم و اندازه کار نیروی مقاومت هوا بر روی جسم از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به زمین به ترتیب $40 J$ و $10 J$ و انرژی جنبشی جسم در لحظه پرتاب $8 J$ باشد، تندی جسم در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 m/s^2$)

(۴) ۸

(۳) $4\sqrt{19}$

(۲) ۱۶

(۱) $2\sqrt{19}$

۷۱- از یک بلندی به ارتفاع $45 m$ گلوله‌ای را با تندی $10 \frac{m}{s}$ به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. نسبت انرژی جنبشی گلوله در انتهای $\frac{1}{3}$

اولیه مسیر حرکت به انرژی جنبشی آن در سطح زمین کدام است؟ (اتلاف انرژی ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

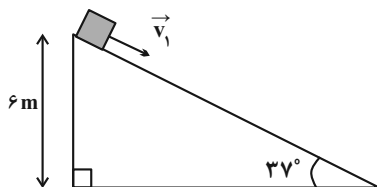
(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{2}{5}$

۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $4 kg$ را از بالای سطح شیب‌داری به طرف پایین هل می‌دهیم و جسم با تندی $10 \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. اگر اندازه نیروی اصطکاک در طول مسیر حرکت $8 N$ باشد، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده



است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $2\sqrt{5}$

(۲) $4\sqrt{5}$

(۳) ۵

(۴) ۴

۷۳- دمای جسمی $10^\circ C$ است. اگر دمای این جسم را $54^\circ F$ کاهش دهیم، دمای آن چند کلوین می‌شود؟

(۴) ۲۵۳

(۳) ۳۳۷

(۲) ۲۳۱

(۱) ۲۹۳

۷۴- طول دو میله فلزی که ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب $\alpha_1 = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ و $\alpha_2 = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ است، در دمای $10^\circ C$ برابر

$100 m$ است. در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، طول یکی از آن‌ها $7 cm$ از طول دیگری بیشتر می‌شود؟

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۱۰

(۲) ۹۰

(۱) ۱۰۰

۷۵- مقدار ۹۴۲ گرم آب صفر درجه سلسیوس در محیطی قرار دارد و به واسطه تبخیر سطحی، مقداری از آب تبخیر شده و باقی مانده

آب منجمد می شود. جرم آب تبخیر شده چند گرم است؟ ($L_V = 2490 \text{ kJ / kg}$, $L_F = 336 \text{ kJ / kg}$)

- (۱) ۱۱۲ (۲) ۴۱۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۶۷

۷۶- M کیلوگرم آب θ درجه سلسیوس با گرمای ویژه c را در کنار $2m$ کیلوگرم یخ $-\theta$ درجه سلسیوس با گرمای ویژه $\frac{c}{2}$ قرار

می دهیم. M در کدام بازه باشد تا دمای تعادل صفر درجه سلسیوس باشد؟

$$\frac{m}{1 + \frac{L_F}{c\theta}} \leq M \leq 2m + \frac{2mL_F}{c\theta} \quad (2) \quad \frac{m}{1 + \frac{2L_F}{c\theta}} \leq M \leq m \quad (1)$$

$$\frac{m}{1 + \frac{L_F}{c\theta}} \leq M \leq m + \frac{2mL_F}{c\theta} \quad (4) \quad M \leq m + \frac{mL_F}{c\theta} \quad (3)$$

۷۷- چهار کیپسول که در هر کدام $\frac{1}{5}$ مول از گازهای آرمانی زیر در حال تعادل وجود دارد، در اختیار داریم. دمای گاز در کدام کیپسول از

همه بیشتر است؟

(۱) ۳ لیتر گاز هیدروژن در فشار 30 kPa (۲) ۴ لیتر گاز آرگون در فشار 250 kPa

(۳) ۶ لیتر گاز هیدروژن در فشار 160 kPa (۴) ۸ لیتر گاز آرگون در فشار 120 kPa

۷۸- انرژی درونی مقداری گاز آرمانی با انجام 380 J کار بر روی محیط به میزان 800 J افزایش یافته است. چه مقدار گرما و چگونه

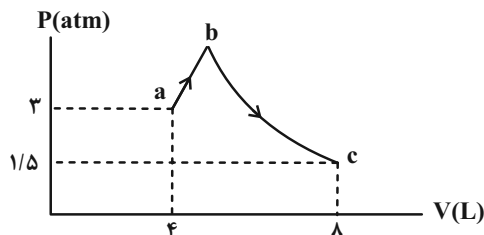
بین گاز و محیط مبادله شده است؟

(۱) گاز 1180 J گرما از محیط گرفته است. (۲) محیط 1180 J گرما از گاز گرفته است.

(۳) گاز 420 J گرما از محیط گرفته است. (۴) محیط 420 J گرما از گاز گرفته است.

۷۹- در شکل زیر، نمودار $P - V$ مربوط به مقدار مشخصی گاز آرمانی نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد این گاز الزاماً

درست است؟



$$Q_{bc} = 0 \quad (1)$$

$$W_{bc} < 0, \Delta U_{bc} > 0 \quad (2)$$

$$W_{abc} = -Q_{abc} \quad (3)$$

$$|\Delta U_{ab}| > |\Delta U_{bc}| \quad (4)$$

۸۰- اگر اندازه کار انجام شده توسط ماشین گرمایی A برابر با $|W|$ ، انرژی داده شده به آن Q_H و بازده آن η_A باشد و همین

مقادیر به ترتیب برای ماشین گرمایی B، $|W|$ ، Q'_H و η_B باشد، بازده ماشین C که اندازه کار خروجی آن $\frac{|W|}{2}$ و انرژی

داده شده به آن، $\frac{Q_H + Q'_H}{3}$ است، مطابق کدام گزینه است؟

$$\frac{3\eta_A\eta_B}{2(\eta_A - \eta_B)} \quad (4) \quad \frac{2\eta_A\eta_B}{3(\eta_A - \eta_B)} \quad (3) \quad \frac{2}{3}(\eta_A + \eta_B) \quad (2) \quad \frac{3\eta_A\eta_B}{2(\eta_A + \eta_B)} \quad (1)$$

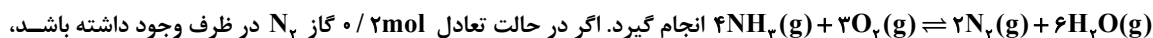
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با تغییر در فشار یک سامانه، تعادل می‌تواند در جهتی جابه‌جا شود که به تعادل آغازین برسد.
- (۲) انحلال سدیم هیدروکسید همانند افزودن مقداری آب به محلول تعادلی یونش استیک اسید در آب، تعادل را به جهتی مشابه جابه‌جا می‌کند.
- (۳) در واکنش تعادلی تجزیه گرماگیر کلسیم کربنات به کربن دی‌اکسید و کلسیم اکسید، همه موارد ذکر شده، سبب افزایش مصرف کلسیم کربنات می‌شود (باز گذاشتن درب ظرف، افزایش دما، برداشتن مقداری آهک از ظرف واکنش)
- (۴) در ظرف سر بسته حاوی گازهای NO_x و N_2O_x که در تعادل هستند، با کاهش غلظت نیتروژن دی‌اکسید تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که گازی رنگ مصرف شود.

۸۲- 0.7 مول گاز NH_3 و 0.5 مول گاز اکسیژن را در یک ظرف سر بسته ۱ لیتری گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی:



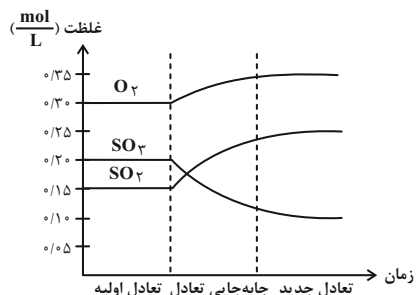
ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش چند mol.L^{-1} بوده و با افزودن مقداری گاز N_2 ، تعادل به کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) $24/6$ - رفت (۲) $28/8$ - برگشت (۳) $28/8$ - رفت (۴) $24/6$ - برگشت

۸۳- در چند مورد از موارد زیر تغییرات ذکر شده در اثر تغییرات دما نادرست است؟

- (الف) افزایش دما در تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$: افزایش یافتن شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط
- (ب) کاهش دما در تعادل گرماگیر $2\text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$: افزایش درصد مولی مولکول‌های ۲ اتمی
- (پ) کاهش دما در تعادل گرماگیر $2\text{Ag}_2\text{O}(s) \rightleftharpoons 4\text{Ag}(s) + \text{O}_2(g)$: افزایش فشار گاز موجود در ظرف
- (ت) کاهش دما در تعادل گرماده $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$: افزایش مقدار عددی ثابت تعادل
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- کدامیک از تغییرهای زیر در تعادل: $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ گرمای موجب تغییر غلظت مواد به شکل نمودار داده شده خواهد شد؟



شده خواهد شد؟

- (۱) کاهش حجم
- (۲) افزودن مقداری SO_3
- (۳) کاهش فشار
- (۴) افزایش دما

محل انجام محاسبات

۸۵- با وارد کردن مقدار مشخصی از گازهای NO و O_2 درون ظرف ده لیتری سربسته، تعادل: $\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ برقرار می‌شود. اگر در حالت تعادل ۶ مول NO ، ۴ مول O_2 و ۴ مول NO_2 درون ظرف وجود داشته باشد، چند مول NO باید به این

ظرف اضافه شود تا ۲۳۰ گرم گاز NO_2 در تعادل جدید وجود داشته باشد؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-۱}$)

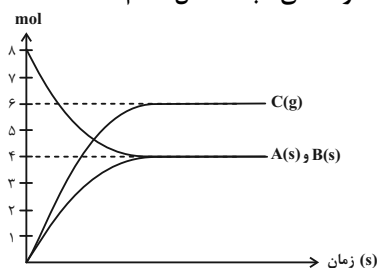
- (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۸۶- تعادل گرماگیر: $\text{aA(g)} \rightleftharpoons \text{bB(g)}$ در دمای ۱۷۵°C با حضور ۰/۰۴ مول A و ۰/۷۲ مول B در ظرف ۲ لیتری برقرار است. اگر در حجم ثابت، دمای سامانه به اندازه ۷۵°C کاهش یابد، مقدار مول A و B به ترتیب برابر ۰/۲۴ و ۰/۳۲ خواهد شد. مقدار عددی

ثابت تعادل این واکنش در دمای ۱۰۰°C به تقریب کدام است؟

- (۱) ۰/۱۲۳ (۲) ۰/۲۱۳ (۳) ۰/۳۱۲ (۴) اطلاعات سوال کافی نیست.

۸۷- با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش درون ظرفی سربسته به حجم ۱۰ لیتر است، مقدار عددی ثابت تعادل کدام است؟



- (۱) ۰/۶ (۲) ۶/۲۱ (۳) ۰/۲۱۶ (۴) ۰/۰۴۶

۸۸- کدام دو تغییر زیر موجب جابه‌جایی تعادل: $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \quad \Delta H > 0$ در دو جهت مختلف می‌شوند؟

(۱) افزودن مقداری $\text{CaCO}_3\text{(s)}$ - افزودن مقداری $\text{CO}_2\text{(g)}$ (۲) افزایش فشار - کاهش دما

(۳) کاهش حجم ظرف - افزایش دما (۴) افزایش فشار - افزودن مقداری $\text{CaCO}_3\text{(s)}$

۸۹- اگر غلظت آمونیاک در واکنش تعادلی: $\text{N}_2\text{(g)} + ۳\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons ۲\text{NH}_3\text{(g)}$ که در ظرفی با حجم ثابت به تعادل رسیده است را دو برابر کنیم:

(۱) فشار موجود در داخل ظرف افزایش خواهد یافت. (۲) سرعت واکنش رفت در تعادل جدید دو برابر تعادل اولیه می‌شود.

(۳) غلظت گاز نیتروژن دو برابر خواهد شد. (۴) در تعادل جدید سرعت مصرف گاز H_2 دو برابر می‌شود.

۹۰- تعادل گازی: $۲\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons ۲\text{SO}_3\text{(g)}, K = ۰/۰۸ \text{mol}^{-۱}.\text{L}$ با وارد کردن مقدار مشخص گاز SO_2 در یک ظرف

سربسته ۴ لیتری در دمای معین برقرار می‌شود. اگر شمار مول گاز SO_2 در لحظه تعادل ۲ برابر شمار مول گاز SO_3 باشد،

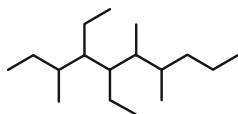
غلظت مولی تعادلی گاز اکسیژن چند مول بر لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۰/۳۲ (۲) ۱/۲۸ (۳) ۳/۱۲۵ (۴) ۶/۲۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: آزمون ترکیبات کربن دار شیمی: صفحه های ۲۸ تا ۴۸، ۶۸ تا ۷۰، ۸۲، ۸۸، ۸۹ و ۹۷ تا ۱۱۹

۹۱- در کدام گزینه فرمول ساختاری ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل پنتان و نام آلکان زیر به درستی نوشته شده است؟



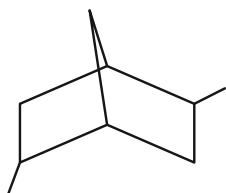
(۱) $(CH_3)_2CHCH(C_2H_5)_2CH_3$ ، ۶- ۷- دی اتیل - ۴، ۵، ۸- تری متیل دکان

(۲) $(C_2H_5)_2CHCH(CH_3)_2C_2H_5$ ، ۶- ۷- دی اتیل - ۴، ۵، ۸- تری متیل دکان

(۳) $(CH_3)_2CHCH(C_2H_5)_2CH_3$ ، ۴، ۵- دی اتیل - ۳، ۶- ۷- تری متیل دکان

(۴) $(C_2H_5)_2CHCH(CH_3)_2C_2H_5$ ، ۴، ۵- دی اتیل - ۳، ۶- ۷- تری متیل دکان

۹۲- در ساختار ترکیب داده شده، چند پیوند کربن - کربن وجود دارد و از سوختن کامل ۱۲/۴ گرم از آن در شرایط استاندارد، چند



لیتر گاز حاصل می شود؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

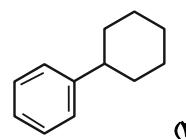
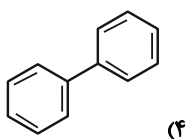
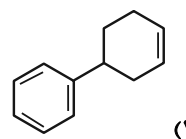
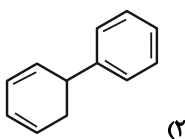
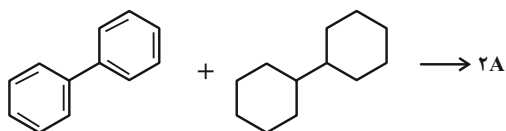
(۲) ۳۸/۰۸ - ۱۰

(۱) ۳۸/۰۸ - ۹

(۴) ۲۰/۱۶ - ۱۰

(۳) ۲۰/۱۶ - ۹

۹۳- با توجه به معادله موازنه شده زیر، ترکیب A کدام می تواند باشد؟



محل انجام محاسبات

۹۴- ترکیبی با فرمول مولکولی C_8H_8O که دارای حلقه بنزنی است چند ایزومر با گروه عاملی آلدهیدی دارد و برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_8H_8O که دارای حلقه بنزنی بوده چند ساختار می‌توان در نظر گرفت که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود نباشد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

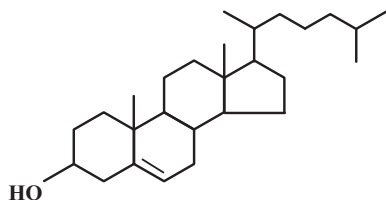
۴-۴ (۱) ۴-۵ (۲) ۵-۵ (۳) ۵-۴ (۴)

۹۵- ترکیب‌های A و B دارای فرمول مولکولی C_7H_8O و ساختار متفاوت هستند. اگر نقطه جوش A بالاتر از B باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این دو ترکیب صحیح است؟

- * ترکیب A دارای گروه عاملی کربونیل است و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار است.
- * ترکیب B دارای پیوندهای (C-H) بیشتری نسبت به ترکیب A است.
- * ترکیب A دارای گروه عاملی مشابه با ترکیب آلی موجود در گشنیز است.
- * ترکیب B پس از آب مهم‌ترین حلال صنعتی است و به عنوان سوخت سبز کاربرد دارد.
- * در ترکیب A برخلاف ترکیب B پیوند (کربن - کربن) وجود دارد.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۹۶- با توجه به فرمول ساختاری مقابل که به کلسترول مربوط است، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



* فرمول مولکولی آن $C_{27}H_{46}O$ است.

* در فرمول ساختاری آن در مجموع ۷۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

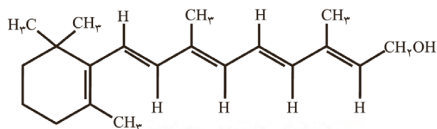
* هر مول از آن با ۵ مول H_2 واکنش می‌دهد تا به ترکیب سیرشده تبدیل شود.

* شیمی‌دان‌ها این ترکیب را یک الکل سیرشده می‌دانند.

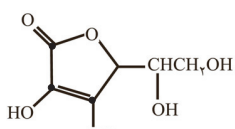
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- اگر مخلوطی شامل ۰/۳ مول از ترکیب‌های A و B را در آب بریزیم و ۲۸/۶ گرم رسوب ایجاد شود، به تقریب چند درصد از جرم

مواد اولیه را اتم کربن تشکیل می‌دهد؟ ($C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)



A



B

۵۶/۷۵ (۱)

۶۰/۱۹ (۲)

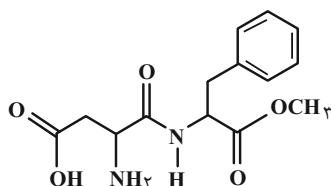
۶۵/۳۴ (۳)

۷۱/۲۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۸- آسپارتام یک شیرین کننده مصنوعی است که به عنوان جایگزین قند در غذاها و نوشیدنی استفاده می شود. با توجه به ساختار

آن، چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ ($C=12, N=14, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)



* نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی نیتروژن در آن برابر ۶ است.

* دارای ۴ نوع گروه عاملی متفاوت است.

* دارای ۱۴ پیوند اشتراکی C-H است.

* همانند ویتامین (ث)، یک ترکیب آلی آروماتیک است.

* می تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۹- چه تعداد از عبارت های زیر درست هستند؟

الف) نیروی بین مولکولی الکل ها تا ۵ کربن از نوع پیوند هیدروژنی بوده و به همین دلیل نمی توان محلول سیر شده ای از آن ها در آب تهیه کرد.

ب) بین دو الکل بوتانول و پنتانول، الکلی که انحلال پذیری بیشتری در آب دارد، اتم کربن کمتری در ساختار خود دارد.

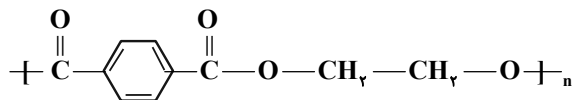
پ) الکل سازنده ساده ترین استر، در مقایسه با الکل سازنده استر عامل بوی آناناس، جرم مولی بیشتری دارد.

ت) در الکل ها همانند کربوکسیلیک اسیدها، هر دو نوع نیروی بین مولکولی واندروالسی و هیدروژنی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده پلیمر زیر کدام است؟

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



(۱) ۱۰۴ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۰۶ (۴) ۱۱۰

محل انجام محاسبات

آزمون دانش شناختی ۱ اردیبهشت 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. سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام مورد برای مطالعه متون درسی مفید است؟

۱. سوال از خود در مورد میزان یادگیری
۲. سوال از خود در مورد روش یادگیری
۳. بررسی دلایل اشتباهات و خطاها
۴. همه موارد

۲۶۲. کدام مورد در خصوص بازبینی سوالات آزمون و یا ارزیابی صحیح است؟

۱. موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود.
۲. موجب اثربخشی مطالعه بعدی می‌شود.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

۲۶۳. کدام مورد در ارزیابی‌های آزمون‌ها اهمیت بیشتری دارد؟

۱. نمره نهایی آزمون
۲. نمره تراز
۳. پاسخ‌های ارائه شده به سوالات
۴. میانگین درصدها

۲۶۴. کدام مورد برای حل مساله مفید است؟

۱. شکاندن مساله به اجزاء کوچکتر
۲. در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله
۳. ارزیابی راه حل‌های ممکن
۴. همه ی موارد

۲۶۵. کدام یک از موارد زیر پس از تصمیم‌گیری مفید است؟

۱. چرا من این گزینه را انتخاب کردم؟
۲. چگونه می‌توانم رویکرد خود را برای انتخاب بعدی بهبود دهم؟
۳. چرا من اشتباه کردم؟
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از شکل در تصمیم‌گیری درست است؟

۱. موجب سازماندهی افکار مختلف می‌شود.
۲. امکان برقراری ارتباط بین گزینه‌ها را راحت‌تر می‌کند.
۳. همه گزینه‌ها برای انتخاب پیش رو قرار می‌دهد.
۴. همه موارد

۲۶۷. کدام مورد برای حل یک مساله را مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. آگاهی از راه حل‌های مختلف
۲. آگاهی از سریع‌ترین راه حل‌ها
۳. آگاهی از دقیق‌ترین راه حل‌ها
۴. آگاهی از یک راه حل مطلوب خودمان

۲۶۸. کدام مورد در خصوص یادگیری با مشارکت دیگران درست است؟

۱. موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود.
۲. مطالب بهتر یاد گرفته می‌شود.
۳. موجب حواس پرتی می‌شود.
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۹. کدام مورد در خصوص توانایی شناختی ما صحیح است؟

۱. می‌تواند تغییر کند.
۲. تغییر ناپذیر است.
۳. هر دو مورد
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



دفترچه پاسخ

آزمون ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-محسن بهرام پور-عادل حسینی-علی اکبر علیزاده
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-افشین خاصه خان-محمد خندان-سوگند روشنی-رضا عباسی اصل-نریمان فتح الهی-احمد رضا فلاح مهرداد ملوندی
ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-امیررضا امینی-محبوبه بهادری-محسن بهرام پور-سوگند روشنی-بیبا سعیدی-محمد صحت کار رحمت عین علیان-احمد رضا فلاح-مجید نیکنام
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل ارجمندی-معصومه شریعت ناصری-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-احسان محمدی-حسین مخدومی-امیراحمد میرسعید
شیمی	محمد رضا پور جاوید-احمد رضا جعفری نژاد-امیر حاتمیان-پیمان خواجهی مجد-حمید ذبیحی-روزبه رضوانی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدرضا اسلامی کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم محبوبه بیبا محمدی
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	
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: ۰۲۱-۶۴۴۳

$$\frac{f'(x)=0}{\rightarrow 1 + 2 \cos x = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3}}$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}; k \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}, \frac{14\pi}{3}, \dots \\ x = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{4\pi}{3}, \frac{10\pi}{3}, \dots \end{cases}$$

گزینه‌های «۱» و «۴» جزء نقاط بحرانی هستند و مینیمم نسبی از بین این دو گزینه

خواهد بود. با تعیین علامت مشتق در فاصله $(\frac{10\pi}{3}, \pi)$ مشخص است که

$$x = \frac{4\pi}{3} \text{ طول مینیمم نسبی و } x = \frac{8\pi}{3} \text{ طول ماکزیمم نسبی است.}$$

x	π	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{8\pi}{3}$	$\frac{10\pi}{3}$
$f'(x)$	-	+	-	-
$f(x)$		↘	↗	↘

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۴- گزینه «۴» (سپیدرضا اسلامی)

از آنجا که $x = 3$ تنها نقطه بحرانی تابع است، باید مشتق تابع کسری

$$y = \frac{ax^2}{x-a} \text{ یعنی مشتق ضابطه نخست در این نقطه صفر باشد.}$$

$$y = \frac{ax^2}{x-a} \Rightarrow y' = a \frac{2x(x-a) - x^2}{(x-a)^2} = a \frac{x(2x-3a)}{(x-a)^2}$$

$$\frac{x=3}{y'=0} \rightarrow 6 - 3a = 0 \Rightarrow a = 2$$

از طرفی باید تابع در $x = 1$ هم مشتق مخالف صفر داشته باشد:

$$\begin{cases} \frac{a}{1-a} = b+c \Rightarrow b+c = -2 \\ f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow -a = b \end{cases} \Rightarrow c = 6$$

به ازای مقادیر به دست آمده، مشتق در $x = 1$ برابر $-a$ است و این نقطه،

بحرانی محسوب نمی‌شود. بنابراین:

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۷)

۵- گزینه «۳» (کاظم ابلالی)

ابتدا نقاط بحرانی تابع در بازه $(1, 4)$ را مشخص می‌کنیم:

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

تنها نقطه بحرانی در این بازه، ریشه مشتق یعنی نقطه به طول $\sqrt[3]{2a}$

$$x = \sqrt[3]{2a} \Rightarrow y = \frac{2a+a}{\sqrt[3]{4a^2}} = \frac{3a}{\sqrt[3]{4a^2}} \text{ است. پس}$$

عرض این نقطه، همان مقدار اکسترمم نسبی است. اینگونه مقدار a را به دست می‌آوریم:

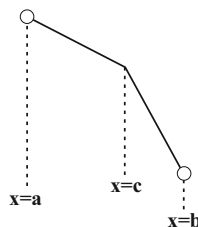
حسابان ۲

۱- گزینه «۳»

(سپیدرضا اسلامی)

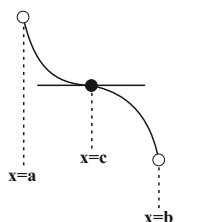
گزینه «۱» درست است. به عنوان مثال تابع زیر اکیداً نزولی است در صورتی

که در $x = c$ مشتق ناپذیر است:



گزینه «۲» درست است، زیرا اگر در نقاطی مجزا مشتق صفر باشد و در بقیه

نقاط مشتق، منفی باشد، مشکلی ایجاد نمی‌شود.



گزینه «۳» نادرست است. زیرا این عبارت در صورتی درست است که تابع

مشتق پذیر باشد.

گزینه «۴» درست است. زیرا در صورتی که مشتق تغییر علامت دهد، تابع

در بخشی نزولی خواهد بود.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۲- گزینه «۲» (عارل مسینی)

تابع روی دامنه $D_f = [2, +\infty)$ تعریف شده است. مشتق تابع عبارت است از:

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

$$\frac{f'(x)=0}{\rightarrow \sqrt{x-2}-1=0 \Rightarrow x=3}$$

ریشه مشتق و طول نقطه بحرانی برابر $x = 3$ است. جدول تغییرات تابع به

این صورت است:

x	2	3	$+\infty$
$f'(x)$		-	+
$f(x)$		↘	↗

تابع در بازه $(3, +\infty)$ صعودی است، پس کم‌ترین مقدار a برابر ۳ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۳- گزینه «۱» (کاظم ابلالی)

مشتق تابع f که روی $\mathbb{R}$ تعریف شده است، به این صورت است:

$$f'(x) = 3 \frac{\cos x (\cos x + 2) + \sin^2 x}{(\cos x + 2)^2} = 3 \frac{1 + 2 \cos x}{(\cos x + 2)^2}$$

نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم:

$$S_{ABC} = \frac{4 \times 4}{2} = 8$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۲۳ و ۱۲۶)

(عادل مسینی)

۸- گزینه «۱»

معادله $(m^2 + 1)x^2 + (m - 1)x - 1 = 0$ دارای دو ریشه متمایز است، زیرا ضریب x^2 و عدد ثابت، ناهم علامت هستند و در نتیجه دلتای آن مثبت است. در این معادله مجموعه دو ریشه برابر است با:

$$S = \frac{1 - m}{m^2 + 1}; m \in \mathbb{R}$$

ریشه‌های مشتق را به دست می‌آوریم:

$$S'(m) = 0 \Rightarrow \frac{-(m^2 + 1) - 2m(1 - m)}{(m^2 + 1)^2} = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 1 = 0 \Rightarrow m = 1 \pm \sqrt{2}$$

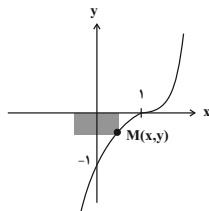
با توجه به جدول تغییرات زیر بیشترین مقدار S برابر $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$ به دست می‌آید:

m	$-\infty$	$1 - \sqrt{2}$	$1 + \sqrt{2}$	$+\infty$
$S'(m)$		+	-	+
$S(m)$	$\lim_{m \rightarrow -\infty} S(m) = 0$	$\nearrow \frac{1 + \sqrt{2}}{2}$	$\searrow \frac{1 - \sqrt{2}}{2}$	$\lim_{m \rightarrow +\infty} S(m) = 0$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۲۳ و ۱۲۶)

(مفسر بهرام‌پور)

۹- گزینه «۲»



با دوران مستطیل حول محور y، استوانه‌ای با شعاع قاعده x و ارتفاع |y| حاصل می‌شود که حجم آن از این رابطه محاسبه می‌شود:

$$V = \pi x^2 |y| = -\pi x^2 y = -\pi x^2 (x - 1)^2; 0 \leq x \leq 1$$

طول نقطه بحرانی V را در بازه (0,1) پیدا می‌کنیم:

$$\xrightarrow{V'=0} 2x(x-1)^2 + 3x^2(x-1) = 0$$

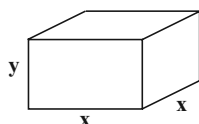
$$\Rightarrow x(x-1)^2(2x-2+3x) = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{5}$$

پس بیشترین مقدار حجم استوانه در $x = \frac{2}{5}$ رخ می‌دهد.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۸ و ۱۱۹)

(عادل مسینی)

۱۰- گزینه «۲»



مکعب مستطیل با قاعده $x \times x$ و ارتفاع y را در نظر می‌گیریم. حجم مکعب برابر مقدار ثابت k است و باید $x^2 + 3xy$ را کمینه کنیم:

$$\frac{3a}{\sqrt[3]{4a^2}} = 3 \Rightarrow a = \sqrt[3]{4a^2} \Rightarrow a^3 = 4a^2 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 4 \end{cases}$$

دقت کنید که به ازای $a = 0$ ، تابع f به صورت $f(x) = x$ است که اکسترم نسبی ندارد.

حالا با مقایسه مقادیر تابع در نقاط به طول $x = 1$ ، $x = 2$ و $x = 4$ ماکزیمم مطلق تابع را مشخص می‌کنیم:

$$f(1) = 5, f(2) = 3, f(4) = 4/25$$

ماکزیمم مطلق تابع برابر 5 است.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸)

(سیدرضا اسلامی)

۶- گزینه «۴»

در $x = -1$ مقدار مشتق تابع برابر صفر است ولی در این نقطه مشتق، تغییر علامت نمی‌دهد. در نتیجه $x = -1$ ریشه مضاعف مشتق است. پس:

$$f'(x) = \lambda x^2 + 2ax + b = \lambda(x+1)^2(x+c)$$

$$= \lambda(x^2 + 2x + 1)(x+c)$$

$$= \lambda(x^3 + (2+c)x^2 + (1+2c)x + c)$$

ضریب x^2 در تابع مشتق برابر صفر است، بنابراین:

$$2+c=0 \Rightarrow c=-2$$

$$f'(x) = \lambda x^2 + 2ax + b = \lambda x^2 - 24x - 16$$

$$\Rightarrow a = -12, b = -16$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x^3 - 12x^2 - 16x + 10$$

$x = -c = 2$ طول نقطه اکسترم نسبی است و عرض این نقطه برابر است با:

$$f(2) = -38$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۲۳ و ۱۲۶)

(کاکظم ایلالی)

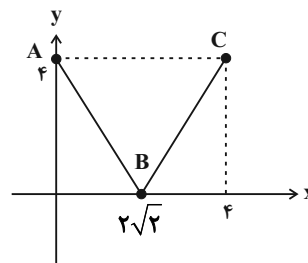
۷- گزینه «۱»

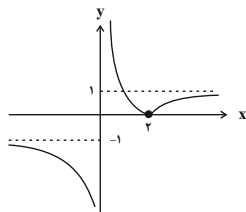
مشتق تابع f را محاسبه کرده و تعیین علامت می‌کنیم:

$$f(x) = (x^2 - 8)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}(2x)(x^2 - 8)^{-\frac{1}{3}} = \frac{4x}{3\sqrt[3]{x^2 - 8}}$$

x	-2	0	$2\sqrt{2}$	4
f'		+	-	+
f	$\sqrt[3]{16}$	$\nearrow 4$	$\searrow 0$	$\nearrow 4$

نقطه $A(0,4)$ ماکزیمم نسبی و مطلق، نقطه $B(2\sqrt{2},0)$ مینیمم نسبی و مطلق و نقطه $C(4,4)$ ماکزیمم مطلق است. پس مساحت مثلث ABC برابر است با:





$$y = \frac{|x-2|}{x} = \begin{cases} \frac{x-2}{x} = 1 - \frac{2}{x} & ; x \geq 2 \\ \frac{2-x}{x} = \frac{2}{x} - 1 & ; x < 2 \end{cases}$$

برای اینکه خط $y = k$ نمودار را در دو نقطه قطع کند، باید داشته باشیم:

$$0 < k < 1$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(کلام ایلالی)

۱۵- گزینه «۴»

ابتدا $f\left(\frac{1}{2}\right)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = 1 + \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = 1 + \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

از $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$ می‌توانیم نتیجه بگیریم که $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$ ، پس:

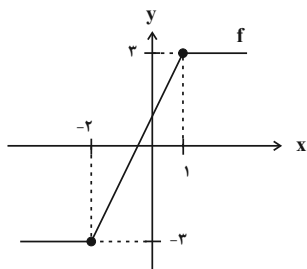
$$\frac{f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)}{f\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

(مفسر بهرام‌پور)

۱۶- گزینه «۳»

برای به دست آوردن برد تابع $y = g(f(x))$ ، ابتدا برد تابع f را به دست می‌آوریم:



$$R_f = [-3, 3]$$

در گام بعدی برد تابع $y = g(x)$ را در فاصله $[-3, 3]$ محاسبه می‌کنیم:

$$y = g(x) = x |x - 3|; -3 \leq x \leq 3$$

$$\Rightarrow y = -x(x - 3) = x(3 - x); -3 \leq x \leq 3$$

برای این کار، مجدداً از نمودار تابع کمک می‌گیریم:

$$\begin{cases} S = x^2 + 3xy \\ y = \frac{k}{x^2} \end{cases} \Rightarrow S = x^2 + \frac{3k}{x}$$

ریشه مشتق را می‌یابیم:

$$S' = 0 \Rightarrow 2x - \frac{3k}{x^2} = 0 \Rightarrow 2x^3 = 3k \Rightarrow x^3 = \frac{3}{2}k$$

به ازای این مقدار x ، کمترین مقدار سطح به دست می‌آید. در این صورت

$$\frac{y}{x} = \frac{\frac{k}{x^2}}{x} = \frac{k}{x^3} = \frac{2}{3}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

ریاضی پایه

۱۱- گزینه «۱»

(کلام ایلالی)

با جای گذاری مقدار a در عبارت دوم، b را به دست می‌آوریم:

$$(2^{\sqrt{2}-1})^b = 2^{\sqrt{2}+1} \Rightarrow 2^{b(\sqrt{2}-1)} = 2^{\sqrt{2}+1}$$

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۲- گزینه «۲»

(عارل حسینی)

دسته‌ها را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\{2\}, \{4, 6\}, \{8, 10, 12, 14\}, \{16, 18, \dots, 30\}, \dots$$

کوچک‌ترین عدد دسته‌ها، دنباله هندسی تشکیل می‌دهند:

$$t_1 = 2, t_2 = 4, t_3 = 8, t_4 = 16, \dots \Rightarrow t_n = 2^n$$

پس کوچک‌ترین عدد دسته سیزدهم برابر $2^{13} = 8192$ و در نتیجه بزرگ‌ترین عدد دسته دوازدهم برابر ۸۱۹۰ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۳- گزینه «۱»

(سیرضا اسلامی)

چهار جمله متوالی را به صورت $a - 3d, a - d, a + d, a + 3d$

نمایش می‌دهیم. با توجه به فرض داده شده داریم:

$$(a - 3d)(a + 3d) = 10(a - d)(a + d)$$

$$\Rightarrow a^2 - 9d^2 = 10a^2 - 10d^2 \Rightarrow 9a^2 = d^2 \Rightarrow d = \pm 3a$$

پس چهار جمله به صورت $-8a, -2a, 4a, 10a$ هستند و مجموع دو

جمله میانی را برابر ۳ قرار می‌دهیم:

$$(-2a) + (4a) = 3 \Rightarrow 2a = 3$$

پس جملات ۱۵، ۶، ۳ و ۱۲ هستند که مجموع ارقام جمله بزرگ‌تر شش است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۴- گزینه «۳»

(کلام ایلالی)

$$\text{ابتدا نمودار تابع } y = \frac{|x-2|}{x} \text{ را رسم می‌کنیم:}$$

$$a = \frac{2 + \log_2^2}{1 + 2 \log_2^2} \Rightarrow \log_2^2 = \frac{2-a}{2a-1}$$

پس جواب برابر است با:

$$\log_2^{1/25} = \frac{-3}{1 + \log_2^2} = \frac{-3}{1 + \frac{2-a}{2a-1}} = \frac{-3(2a-1)}{a+1} = \frac{3-6a}{a+1}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۹- گزینه «۲» (علی اکبر علیزاده)

ابتدا $t = 2^{-2a}$ را متغیر جدید فرض کرده t را به دست می آوریم:

$$t^2 + 3t - \frac{13}{16} = 0 \Rightarrow (4t)^2 + 12(4t) - 13 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4t = 1 \Rightarrow t = \frac{1}{4} \\ 4t = -13 \Rightarrow t = -\frac{13}{4} \text{ غلط} \end{cases}$$

$t = \frac{1}{4}$ قابل قبول است و a اینگونه محاسبه می شود:

$$2^{-2a} = \frac{1}{4} = 2^{-2} \Rightarrow -2a = -2 \Rightarrow a = 1$$

با به دست آمدن مقدار a ، معادله لگاریتمی را حل می کنیم:

$$\log_{-x}^{|x-1|} + \log_{-x}^2 = 2 \Rightarrow \log_{-x}^{|x-1|} = 2$$

با توجه شرط مربوط به مبنای لگاریتم، $-x$ مثبت و در نتیجه x منفی خواهد بود. با منفی شدن $x-1$ نیز، داریم: $|x-1| = 1-x$ و در نتیجه:

$$\log_{-x}^{2(1-x)} = 2 \Rightarrow x^2 = 2 - 2x \Rightarrow x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{3} \xrightarrow{x < 0} x = -1 - \sqrt{3}$$

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

۲۰- گزینه «۴» (مسن بهرام پور)

بعد از هر ۴ روز، جرم ماده باقی می ماند. با گذشت t روز، به تعداد $\frac{24}{25}$

$$\frac{t}{4} \text{، جرم ماده در } \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{4}} \text{ ضرب می شود، یعنی:}$$

$$6 = 162 \times \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{4}} \Rightarrow 27 = \left(\frac{25}{24}\right)^{\frac{t}{4}}$$

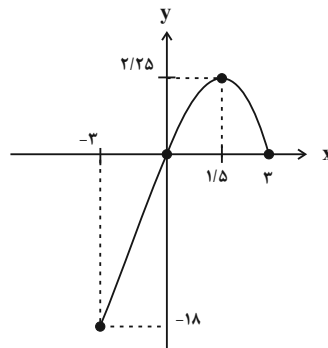
از طرفین تساوی، لگاریتم گرفته و t را به دست می آوریم:

$$\frac{t}{4} \log_{24} \frac{25}{24} = \log_{27} 27 \Rightarrow \frac{t}{4} (2 \log 5 - 3 \log 2 - \log 3) = 3 \log 3$$

$$\xrightarrow{\log 5 = 1 - \log 2 \approx 0.7} \frac{t}{4} (2 \times 0.7 - 3 \times 0.3 - 0.48) = 3 \times 0.48$$

$$\Rightarrow \frac{t}{4} \times 0.2 = 3 \times 0.48 \Rightarrow t = 288$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۹۰)



$$y_{\max} - y_{\min} = 2/25 + 18 = 20/25$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۱۷- گزینه «۴» (کاظم ایلالی)

ابتدا دامنه f و g را به دست آورده و اشتراک می گیریم:

$$\begin{cases} x+k \geq 0 \Rightarrow x \geq -k \\ k-x \geq 0 \Rightarrow x \leq k \end{cases} \Rightarrow -k \leq x \leq k$$

باید از این محدوده جواب بالا، ریشه های f را که حداکثر دوتا است، حذف کنیم:

$$\sqrt{x+k} = \frac{x}{4} \geq 0 \Rightarrow x+k = \frac{x^2}{4} \Rightarrow x^2 - 4x - 4k = 0$$

$$\Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{4+4k} = 2 \pm 2\sqrt{1+k}$$

از آنجا که k عدد طبیعی است، ریشه $2 - 2\sqrt{1+k}$ منفی و در نتیجه

غیرقابل قبول است، پس f یک ریشه دارد و دامنه $\frac{g}{f}$ به این صورت است:

$$D_{\frac{g}{f}} = [-k, k] - \{2 + 2\sqrt{1+k}\}$$

به ازای $k=2$ ، دامنه $\frac{g}{f}$ دارای ۵ عدد صحیح، به ازای $k=3$ دارای ۷

عدد صحیح و به ازای $k=4$ هم دارای ۹ عدد صحیح است. به ازای

مقادیر طبیعی $k \geq 5$ نیز تعداد اعضای صحیح دامنه $\frac{g}{f}$ بیشتر خواهد بود.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۸- گزینه «۳» (سپهرضا اسلامی)

ابتدا عدد خواسته شده را ساده تر می نویسیم:

$$\log_6^{1/125} = \log_6^{\frac{1}{5^3}} = \log_{5^3 \times 2}^{2^{-3}} = -3 \log_{5^3 \times 2}^2$$

$$= \frac{-3}{\log_2^{5^3 \times 2}} = \frac{-3}{1 + \log_2^3}$$

از فرض داده شده، مقدار $\log_2^3$ را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\log_2^{12}}{\log_2^{18}} = \frac{2 \log_2^2 + \log_2^2}{\log_2^2 + 2 \log_2^2}$$

صورت و مخرج را بر $\log_2^2$ تقسیم می کنیم:

هندسه ۳

۲۱- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید $A = (x_0, y_0, z_0)$ باشد. در این صورت داریم:

$$|z_0| = 2 \Rightarrow z_0^2 = 4 \quad (1)$$

$$y_0^2 = 5 \Rightarrow y_0^2 + z_0^2 = 9 \xrightarrow{(1)} y_0^2 = 5$$

$$|y_0| = \sqrt{5} \Rightarrow \text{فاصله از صفحه } XZ$$

(هنر سه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۲۲- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

معادله هر خط موازی محور Z ها در فضا به صورت $\begin{cases} x = a \\ y = b \end{cases}$ است. چون

خط مورد نظر از نقطه $A = (-2, 5, 1)$ عبور می‌کند، پس معادله آن به

صورت $\begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \end{cases}$ خواهد بود. دقت کنید که گزینه «۳» معادله یک

پاره خط موازی محور Z ها و گزینه «۴» معادله یک نیم خط موازی محور

Z ها است.

(هنر سه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۲۳- گزینه «۴»

(مهرداد ملونری)

چون M نقطه‌ای روی صفحه XZ است، پس مختصات آن را به صورت

$(x, 0, z)$ در نظر می‌گیریم. در این صورت مختصات نقطه M' به

صورت $(-x, 0, -z)$ می‌شود. طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} M(x, 0, z), A(-2, 4, 1) \\ \Rightarrow AM = \sqrt{(x+2)^2 + (-4)^2 + (z-1)^2} \\ M'(-x, 0, -z), B(3, 5, -1) \\ \Rightarrow BM' = \sqrt{(-x-3)^2 + (-5)^2 + (-z+1)^2} \end{cases}$$

$$AM = BM' \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (x+2)^2 + (-4)^2 + (z-1)^2$$

$$= (-x-3)^2 + (-5)^2 + (-z+1)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 + 16 = x^2 + 6x + 9 + 25$$

$$\Rightarrow 2x = -14 \Rightarrow x = -7$$

(هنر سه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۲۴- گزینه «۳»

(مهمرب خندان)

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = (|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b})$$

$$+ (|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}) = 2|\vec{a}|^2 + 2|\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow 4^2 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 2 \times 2^2 + 2 \times 3^2$$

$$\Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 8 + 18 - 16 = 10 \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{10}$$

(هنر سه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۲۵- گزینه «۱»

(سوکندر روشنی)

طبق فرض سؤال داریم:

$$\vec{a} \perp (3\vec{a} + \vec{b}) \Rightarrow \vec{a} \cdot (3\vec{a} + \vec{b}) = 0$$

$$\Rightarrow 3|\vec{a}|^2 + \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow 3|\vec{a}|^2 + |\vec{a}||\vec{b}|\cos 150^\circ = 0$$

$$\Rightarrow 3|\vec{a}|^2 - \frac{\sqrt{3}}{2}|\vec{a}||\vec{b}| = 0 \Rightarrow 3|\vec{a}|^2 = \frac{\sqrt{3}}{2}|\vec{a}||\vec{b}|$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(هنر سه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۲۶- گزینه «۱»

(مهرداد ملونری)

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} \vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c}) = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{a} \cdot \vec{c} = 0 \\ \vec{c} \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c} = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{b} \cdot (\vec{a} + \vec{c}) = 0 \Rightarrow (\vec{a} + \vec{c}) \perp \vec{b}$$

(اسمدرضا فلاح)

گزینه ۳» ۲۹-

قطرهای متوازی الاضلاع ساخته شده روی بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ در واقع همان بردارهای مجموع و تفاضل $\vec{a}$ و $\vec{b}$ هستند. با توجه به این که $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ پس زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ منفرجه بوده و اندازه بردار $\vec{a} - \vec{b}$ بزرگتر از بردار $\vec{a} + \vec{b}$ است، یعنی داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} - \vec{b} &= (7, 1, 10) \\ \vec{a} + \vec{b} &= (-1, 7, 0) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} 2\vec{a} = (6, 8, 10) \Rightarrow \vec{a} = (3, 4, 5)$$

اگر زاویه بین بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a}$ را با θ نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \frac{\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b})}{|\vec{a}| |\vec{a} + \vec{b}|} = \frac{(3, 4, 5) \cdot (-1, 7, 0)}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} \times \sqrt{(-1)^2 + 7^2}} \\ &= \frac{-3 + 28 + 0}{\sqrt{50} \times \sqrt{50}} = \frac{25}{50} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ \end{aligned}$$

(هنر سه ۳؛ بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

(اسمدرضا فلاح)

گزینه ۱» ۳۰-

زاویه بردار $\vec{a} = (x, y, z)$ با محور x ها همان زاویه بردار $\vec{a}$ با بردار $\vec{i} = (1, 0, 0)$ است. اگر این زاویه را با α نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{i}}{|\vec{a}| |\vec{i}|} = \frac{x}{|\vec{a}|}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\vec{a} = (x, y, z) \Rightarrow \cos 60^\circ = \frac{x}{|\vec{a}|} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \Rightarrow x = 2$$

$$\vec{b} = (x', y', z') \Rightarrow \cos 45^\circ = \frac{x'}{|\vec{b}|} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}} \Rightarrow x' = 2$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (2, y, z) \\ \vec{b} &= (2, y', z') \end{aligned} \right\} \xrightarrow{-} \vec{a} - \vec{b} = (0, y - y', z - z')$$

بنابراین بردار $\vec{a} - \vec{b}$ بر محور x ها عمود است.

(هنر سه ۳؛ بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

توجه: بردار $\vec{a} + \vec{c}$ غیر صفر است، زیرا در صورتی که $\vec{a} + \vec{c} = \vec{0}$ باشد، آنگاه $\vec{a} = -\vec{c}$ و در نتیجه $\vec{a} \parallel \vec{c}$ می‌شود که خلاف فرض است.

(هنر سه ۳؛ بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(افشین شاهه‌شان)

گزینه ۲» ۲۷-

می‌دانیم تصویر قائم بردار $\vec{a}$ در امتداد بردار $\vec{b}$ برابر است با:

$$a' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \cdot \vec{b}$$

بنابراین طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{2m + m}{m^2 + m^2} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2m^2 = 3m \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{b} = (1, -1, 0) \Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$$

(هنر سه ۳؛ بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

(افشین شاهه‌شان)

گزینه ۴» ۲۸-

۱) چون $\vec{a}$ و $\vec{c}$ در خلاف جهت یکدیگرند پس $\vec{a}$ مضرب منفی از $\vec{c}$ است.

۲) $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$ برداری هم‌جهت با بردار $\vec{c}$ است چون $\vec{a} \cdot \vec{b}$ عددی مثبت است.

۳ و ۴) $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{d})$ یک عدد حقیقی منفی است و بردار نیست.

تذکر: هنگامی که یک بردار از انتهای یک بردار دیگر آغاز می‌شود، زاویه

بین دو بردار، مکمل زاویه بین آن‌ها در شکل است، پس زاویه بین $\vec{a}$ و $\vec{b}$

حاده $(\vec{a} \cdot \vec{b} > 0)$ و زاویه بین $\vec{c}$ و $\vec{d}$ منفرجه $(\vec{c} \cdot \vec{d} < 0)$ است.

(هنر سه ۳؛ بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

ریاضیات گسسته

۳۱- گزینه «۳»

(سوگند روشنی)

از درایه سطر سوم و ستون اول شروع می کنیم. بنابراین خواهیم داشت.

۳	۲	۱	۴
۱	۴	۳	۲
۲	۱	۴	۳
۴	۳	۲	۱

حالت اول

۳	۲	۱	۴
۱	۴	۳	۲
۲	۱	۴	۳
۴	۳	۲	۱

حالت دوم

و در هر حالت برای پر کردن درایه های باقی مانده، ۲ حالت اتفاق می افتد و در نتیجه ۴ مربع لاتین با شرایط فوق وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۳۲- گزینه «۲»

(امیررضا امینی)

	۱	

وجود دارد:

۳		۱
	۱	
۱		۲

۲		۱
	۱	
۱		۳

۱		۳
	۱	
۲		۱

۱		۲
	۱	
۳		۱

		۱
	۱	
۱		

وجود دارد:

۳		۱
	۱	
۱		۲

۲		۱
	۱	
۱		۳

در نتیجه تعداد مربع های لاتین ۲ برابر است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۳۳- گزینه «۴»

(محمدرضا صحت کلا)

فرض کنیم برنامه ریزی برای کت ها مطابق مربع لاتین زیر باشد.

	فرد ۱	فرد ۲	فرد ۳
روز ۱	A	B	C
روز ۲	C	A	B
روز ۳	B	C	A

آنگاه برای اینکه شرایط سؤال برقرار باشد، لازم است برنامه ریزی برای شلوارها به صورت یک مربع لاتین متعامد با مربع لاتین فوق صورت گیرد. به ازای هر مربع لاتین 3×3 ، ۶ مربع لاتین متعامد با آن وجود دارد، پس برنامه ریزی این کار به ۶ صورت امکان پذیر است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۴ تا ۶۹)

۳۴- گزینه «۲»

(مسمن بهرام پور)

چون در مربع لاتین B، در سطر سوم عدد ۴ و در ستون اول عدد ۲ وجود دارد پس $a \neq 1, a \neq 2, 4$ ، زیرا در این صورت در مربع لاتین متعامد برای درایه های سطر یک و ستون سه و نیز سطر سه و ستون یک، عدد ۱۱ خواهیم داشت.

پس $a = 3$ با توجه به متعامد بودن مربع های لاتین A و B، آن درایه هایی از مربع B که با درایه های شامل ۱ در مربع A متناظر هستند، باید اعداد متمایز اختیار کنند پس $b = 2$.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۴ تا ۶۹)

۳۵- گزینه «۳»

(بیثا سعیدی)

با توجه به اینکه B' حاصل جایگشت $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ روی مربع لاتین B

است. بنابراین:

B =

۱			
		۳	
			۲

چون A و B متعامدند، پس اعداد دورقمی ۲۱ و ۲۳ و ۲۲ از ترکیب A و B به وجود آمده اند بنابراین درایه سطر سوم و ستون دوم B باید ۴ باشد تا ۲۴ ساخته شود و با توجه به جایگشت داده شده $(4 \rightarrow 1)$ ، a برابر ۱ است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۴ تا ۶۹)

$$= n(S) - n(A \cup B)$$

$$= n(S) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$= 30 - (15 + 4 - 2) = 13$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیررضا امینی)

۳۸- گزینه «۳»

کافی است به صورت زیر عمل کنیم:

(فاقد ۷ $\cup$ فاقد ۳) - کل اعداد سه رقمی

$$9 \times 10 \times 10 - (8 \times 9 \times 9 + 8 \times 9 \times 9 - 7 \times 8 \times 8) = 52$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(مبیر نیکنام)

۳۹- گزینه «۳»

۲ مداد متمایز و ۳ خودکار متمایز روی هم ۵ شیء متمایز را تشکیل می‌دهند

که می‌خواهیم بین سه نفر تقسیم کنیم. شرط آنکه هر نفر حداقل یک مداد یا

یک خودکار گرفته باشد، به معنی آن است که به هر نفر، حداقل یکی از این

۵ شیء رسیده باشد و این به معنی تعداد توابع پوشا از مجموعه ۵ عضوی

اشیاء به مجموعه ۳ عضوی افراد است.

$$\underbrace{(1, 2, 3, 4, 5)}_{\text{اشیاء}} \rightarrow \underbrace{(a, b, c)}_{\text{افراد}} \Rightarrow 3^5 - \binom{3}{1} 2^5$$

$$+ \binom{3}{2} 1^5 = 243 - 96 + 3 = 150$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

(سوکندر روشنی)

۴۰- گزینه «۲»

کافی است تعداد توابع یک به یک از یک مجموعه ۳ عضوی به یک مجموعه

۵ عضوی را از تعداد کل توابع کم کنیم.

$$5^3 - 5 \times 4 \times 3 = 65$$

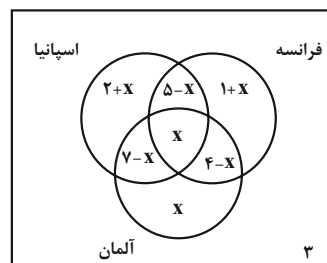
(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه ۷۸)

(مهمر صمدکار)

۳۶- گزینه «۱»

اگر تعداد افرادی که به هر سه کشور اسپانیا، فرانسه و آلمان سفر کرده‌اند

را x بگیریم، آنگاه با توجه به فرض، نمودار ون زیر را خواهیم داشت:



تعداد کل افراد ۲۵ نفر است:

$$(2+x) + (5-x) + x + (7-x)$$

$$+ (1+x) + (4-x) + x + 3 = 25$$

$$\Rightarrow 22 + x = 25 \Rightarrow x = 3$$

تعداد افرادی که فقط اسپانیا یا فقط به فرانسه مسافرت کرده‌اند برابر است

با:

$$(2+x) + (1+x) = 3 + 2x = 3 + 6 = 9$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(سوکندر روشنی)

۳۷- گزینه «۳»

مجموع مرجع را اعداد دورقمی بخش پذیر بر ۳ در نظر می‌گیریم و خواهیم

داشت:

$$n(s) = \left[\frac{99}{3} \right] - \left[\frac{9}{3} \right] = 30$$

$$3, 2 \text{ بخش پذیری بر } A : n(A) = \left[\frac{99}{6} \right] - \left[\frac{9}{6} \right] = 16 - 1 = 15$$

$$3, 7 \text{ بخش پذیری بر } B : n(B) = \left[\frac{99}{21} \right] - \left[\frac{9}{21} \right] = 4 - 0 = 4$$

$$7, 3, 2 \text{ بخش پذیری بر } A \cap B : n(A \cap B) = \left[\frac{99}{42} \right] - \left[\frac{9}{42} \right] = 2 - 0 = 2$$

چون عامل‌های عدد ۲۸ دو عدد ۲ و ۷ هستند. عددی نسبت به آن اول است،

که این دو عامل را نداشته باشد.

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

$$\Rightarrow \hat{MAH} = 15^\circ$$

بنابراین در مثلث قائم الزاویه AMH ، زاویه MAH برابر 15° است.
می‌دانیم در یک مثلث قائم الزاویه با زاویه حاده 15° ، طول ارتفاع وارد بر وتر، ربع طول وتر است، پس داریم:

$$HK = \frac{1}{4} AM = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} BC = \frac{1}{8} \times 12 = 1.5$$

$$S_{\triangle AMH} = \frac{1}{2} HK \times AM = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 6 = 4.5$$

(هنرسه از: پندشعلی‌ها؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

(نریمان فتح‌اللهی)

گزینه ۲» ۴۴

اگر تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی به ترتیب برابر b و i باشد، آن‌گاه داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 3b = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{5}{2}b = i - 1$$

$$\Rightarrow b = \frac{2i-2}{5} \xrightarrow{b \geq 3} \frac{2i-2}{5} \geq 3 \Rightarrow 2i-2 \geq 15 \Rightarrow i \geq \frac{17}{2}$$

$$i = 9 \Rightarrow b = \frac{16}{5} \quad \text{غ ق ق}$$

$$i = 10 \Rightarrow b = \frac{18}{5} \quad \text{غ ق ق}$$

$$i = 11 \Rightarrow b = 4$$

$$\min(b \times i) = 4 \times 11 = 44$$

(هنرسه از: پندشعلی‌ها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(رضا عباس‌اصل)

گزینه ۱» ۴۵

گزینه «۱»: از هر نقطه خارج یک صفحه، می‌توان خطی بر آن صفحه عمود رسم کرد. هر صفحه شامل این خط بر صفحه مفروض عمود است. پس این گزاره همواره درست است.

گزینه «۲»: در یک صفحه، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند، ولی این موضوع در فضا الزاماً برقرار نیست.

گزینه «۳»: اگر خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متقاطع یا متنافر است.

گزینه «۴»: از هر نقطه غیر واقع بر یک خط، بی‌شمار خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

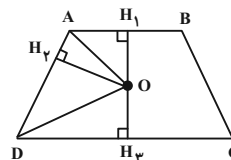
(هنرسه از: تبسم قضایی؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

هندسه ۱

گزینه ۱» ۴۱

(مهردار ملونری)

می‌دانیم هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، بنابراین داریم:



$\hat{A}$ روی نیمساز $O \Rightarrow OH_1 = OH_2$ است
 $\hat{D}$ روی نیمساز $O \Rightarrow OH_2 = OH_3$ است

$$\Rightarrow OH_1 = OH_2 = OH_3 \Rightarrow OH_2 = \frac{OH_1 + OH_3}{2}$$

$$\Rightarrow OH_2 = \frac{H_1 H_3}{2} = \frac{5}{2}$$

$$S_{\triangle OAD} = \frac{1}{2} OH_2 \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 8 = 10$$

(هنرسه از: ترسیم‌های هنرسی و استرلال؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(امیرحسین ابومویب)

گزینه ۴» ۴۲

فرض کنید $x < y$ باشد. در این صورت سه حالت زیر برای تشابه دو مثلث امکان‌پذیر است:

$$۱) \frac{3}{5} = \frac{4}{x} = \frac{6}{y} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{10}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{50}{3}$$

$$۲) \frac{4}{5} = \frac{3}{x} = \frac{6}{y} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{9}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{45}{4}$$

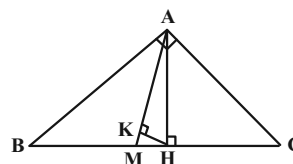
$$۳) \frac{6}{5} = \frac{3}{x} = \frac{4}{y} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{7}{x+y} \Rightarrow x+y = \frac{35}{6}$$

(هنرسه از: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۸)

(امیرحسین ابومویب)

گزینه ۲» ۴۳

زاویه B متمم زاویه C است، پس داریم:



$$\hat{B} = 90^\circ - 52^\circ / 5^\circ = 37^\circ / 5^\circ$$

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، پس داریم:

$$\triangle AMB : AM = BM = \frac{BC}{2} \Rightarrow \hat{BAM} = \hat{B} = 37^\circ / 5^\circ$$

$$\triangle AMB : \hat{AMC} \Rightarrow \hat{AMC} = \hat{BAM} + \hat{B} = 75^\circ$$

آمار و احتمال

۴۶- گزینه «۱»

(احمد رضا خواجه)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\sim (p \Rightarrow q) \vee (q \vee \sim p) \equiv \sim (p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow q) \equiv T$$

(ترکیب فصلی یک گزاره و نقیض آن همواره درست است.)

بنابراین ترکیب شرطی صورت سؤال به شکل $p \Rightarrow T$ در می‌آید که به

دلیل درست بودن تالی، همواره درست است.

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

۴۷- گزینه «۴»

(محبوبه بهادری)

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 ۳! تقسیم شود.

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

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

۴۸- گزینه «۴»

(امیرحسین ایومحبوب)

با توجه به اینکه قرار است در بار چهارم به هدف مورد نظر یعنی خروج

حداقل یک توپ قرمز و یک توپ آبی دست یابیم، پس دو حالت امکان‌پذیر

است. یا ۳ توپ اول قرمز و توپ چهارم آبی است و یا ۳ توپ اول آبی و توپ

چهارم قرمز است. طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$\frac{\frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{6}{7}}{\frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{6}{7}} + \frac{\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{4}{7}}{\frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{4}{7}}$$

توپ قرمز توپ آبی توپ آبی توپ قرمز

$$= \frac{1}{35} + \frac{2}{21} = \frac{3+10}{105} = \frac{13}{105}$$

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

۴۹- گزینه «۲»

(رسمت عین‌علیان)

اگر A و B به ترتیب پیشامدهای «اعتصاب شدن» و «به موقع تمام شدن

کار» باشند، آنگاه بر اساس قانون بیز داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B|A)}{P(A)P(B|A) + P(A')P(B|A')} \\ = \frac{0/6 \times 0/3}{(0/6 \times 0/3) + (0/4 \times 0/8)} = \frac{0/18}{0/18 + 0/32} = \frac{9}{25}$$

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

۵۰- گزینه «۲»

(منانه اتفاقی)

اگر پیشامد ابتلای این فرد به سرماخوردگی و آنفولانزا را به ترتیب با A و B

نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) \\ \Rightarrow P(A' \cap B') = 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) \\ \Rightarrow 0/15 = 1 - (0/7 + 0/4 - P(A \cap B)) \\ \Rightarrow P(A \cap B) = 0/25$$

احتمال اینکه این فرد فقط به سرماخوردگی مبتلا شود، برابر است با:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/7 - 0/25 = 0/45$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

$$\frac{\theta_{\text{انحراف}}}{\theta_{\text{شکست}}} = \frac{60^\circ}{90^\circ} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(معصومه شریعت‌ناهری)

۵۳- گزینه «۳»

موارد «ب» و «ت» غلط هستند.

ب) پراش می‌تواند برای امواج مکانیکی یا الکترومغناطیسی هم رخ دهد.

ت) اگر آزمایش ینگ را به جای هوا در آب انجام دهیم، به علت کاهش

طول موج، پهنای نوارها باریک‌تر می‌شود.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰)

(امسان مممری)

۵۴- گزینه «۲»

فاصله دو نوار روشن متوالی برابر دو برابر پهنای هر نوار است پس پهنای هر

نوار برابر ۳mm است.

و چون پهنای نوارها متناسب با λ است، پس:

$$\frac{W_r}{W_i} = \frac{\lambda_r}{\lambda_i} = 1/5 \Rightarrow \frac{W_r}{3} = 1/5 \Rightarrow W_r = 4/5 \text{ mm}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(معصومه شریعت‌ناهری)

۵۵- گزینه «۲»

کم‌ترین بسامد در حالتی رخ می‌دهد که بیشترین طول موج ایجاد شود، یعنی

بین A و M شکم دیگری تشکیل نشود. با توجه به این که در نقطه A گره و

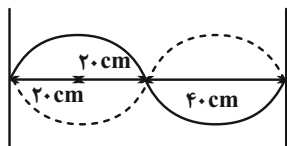
در نقطه M شکم تشکیل شده است و فاصله یک گره از شکم مجاورش برابر

با $\frac{\lambda}{4}$ است، می‌توان نوشت:

$$\overline{AM} = \frac{\lambda}{4} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 0.8 = \frac{20}{f} \Rightarrow f = 25 \text{ Hz}$$

روش دوم:



$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_r = \frac{2 \times 20}{2 \times 0.8} = 25 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

فیزیک ۳

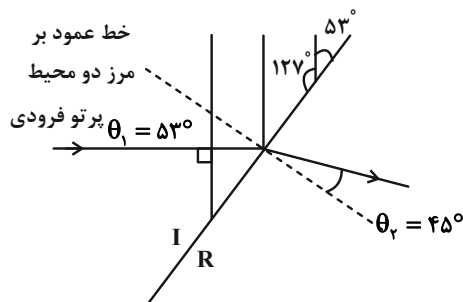
۵۱- گزینه «۴»

(زهره آقامممری)

چون پرتوی فرودی بر جبهه‌های موج فرودی عمود است، زاویه بین پرتوی

فرودی و خط عمود بر مرز جدایی در محیط I (زاویه تابش) مطابق شکل

برابر 53° خواهد شد.



طبق رابطه قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{v_i}{v_r} \xrightarrow{v = \lambda f \text{ ثابت است}} \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{\lambda_i}{\lambda_r} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\lambda_i}{\lambda_r}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_i}{\lambda_r} = \frac{0.8}{\sqrt{2}} = 0.8\sqrt{2}$$

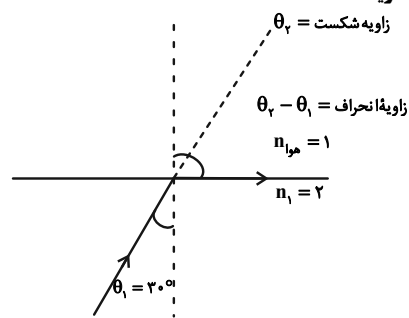
طبق قانون شکست عمومی، چون $\theta_i > \theta_r$ است پس تندی موج در ناحیه I

بیشتر است و در نتیجه عمق آب در ناحیه I بیشتر از ناحیه R است.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(پوریا علاقه‌مند)

۵۲- گزینه «۲»



با توجه به شکل مسئله و طبق رابطه اسنل داریم:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow 1 \sin 30^\circ = 2 \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{1}{2} = \sin \theta_r \Rightarrow \theta_r = 90^\circ$$

$$\theta_{\text{انحراف}} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$r' = n^2 a \Rightarrow n = \lambda$$

$$\begin{cases} n = \lambda \Rightarrow E_{\lambda} = -\frac{E_R}{64} \\ n = 2 \Rightarrow E_2 = -\frac{E_R}{4} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_2 - E_{\lambda} = -\frac{E_R}{4} - \left(-\frac{E_R}{64}\right) \\ &= E_R \left(\frac{1}{64} - \frac{1}{4}\right) = 13/6 \times \left(-\frac{15}{64}\right) \simeq -3/18 \text{ eV} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

(بایک اسلامی)

۶۰- گزینه «۴»

در طیف گسیلی هیدروژن اتمی، طیف مرئی فقط در رشته بالمر ($n' = 2$) تابش می‌شود و چهار خط اول این طیف ($n = 3, 4, 5, 6$) را شامل می‌گردد. بنابراین به ازاء گذار از تراز $n = 6$ به $n' = 2$ بیشترین بسامد نور مرئی و به ازاء گذار از تراز $n = 3$ به $n' = 2$ کمترین بسامد نور مرئی گسیل خواهد شد. با استفاده از معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\xrightarrow{c=\lambda f} f = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\begin{cases} \xrightarrow{\frac{n=6}{n'=2}} f_{\max} = Rc \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) \\ \xrightarrow{\frac{n=3}{n'=2}} f_{\min} = Rc \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow f_{\max} - f_{\min} = Rc \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta f = Rc \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right)$$

مشاهده می‌شود اختلاف بیشترین و کمترین بسامد نور مرئی گسیل شده برابر با بسامد فوتون تابشی از تراز $n = 6$ به تراز $n' = 3$ (رشته پاشن) است که این گذار معادل سومین خط از رشته پاشن ($n' = 3$) می‌باشد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

(فسرو ارغوانی فرد)

۵۶- گزینه «۱»

طول موج این موج برابر است با:

$$\lambda = \frac{100}{2} = 50 \mu\text{m} = 50 \times 10^{-6} \text{ m}$$

بنابراین انرژی هر فوتون آن برابر خواهد شد با:

$$E = h \frac{c}{\lambda} = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{50 \times 10^{-6}} = 2/4 \times 10^{-2} \text{ eV}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۵۷- گزینه «۲»

بنابه معادله فوتوالکتریک، داریم:

$$K_{\max} = hf - W.$$

ابتدا تابع کار فلز را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} K_{\max} &= hf - W. \Rightarrow 2 \times 10^{-19} = 6 \times 10^{-34} \times \nu - 5 \times 10^{-19} \\ \Rightarrow W. &= 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

حال می‌توان نوشت:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow 11 \times 10^{-19} = \frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda} - 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \lambda = 1/5 \times 10^{-7} \text{ m} = 150 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(معصومه شریعت‌ناصری)

۵۸- گزینه «۲»

فوتون مرئی فقط در سری بالمر ($n' = 2$) وجود دارد. با استفاده از رابطه ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{32}{14400} \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{32} = 450 \text{ nm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{450 \times 10^{-9}} \simeq 7 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(معصومه شریعت‌ناصری)

۵۹- گزینه «۲»

الکترون در تراز $n = 2$ قرار دارد، لذا:

$$r = 4a.$$

$$r' = 16r = 16(4a) = 64a.$$

فیزیک ۱

گزینه «۳» ۶۱-

(مسعود قهرمانی)

به کمک روش تبدیل یکای زنجیره‌ای، به صورت زیر تبدیل یکا را انجام می‌دهیم. دقت کنید، پیشوند میکرو به معنای 10^{-6} و هر متر مکعب برابر با 10^6 سانتی متر مکعب است.

$$\begin{aligned} & \gamma / 33 \times 10^8 (\mu\text{m})^3 \\ &= \gamma / 33 \times 10^8 (\mu\text{m})^3 \times \frac{(10^{-6} \text{ m})^3}{1 (\mu\text{m})^3} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \\ &\Rightarrow \gamma / 33 \times 10^8 (\mu\text{m})^3 = \gamma / 33 \times 10^{-4} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه «۴» ۶۲-

(مجتبی ذلیل‌ارجمندی)

تحلیل گزینه‌ها:

الف) درست است، کمیت جرم، تنها کمیت اصلی در SI است که یکای آن (kg) دارای پیشوند است.

ب) درست است، مثلاً یکای فرعی نیرو $\left(\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}\right)$ را نیوتون (N) می‌نامند.

پ) نادرست است، کمیت‌های فشار و جرم هر دو نرده‌ای هستند.

ت) نادرست است، جریان الکتریکی کمیتی اصلی و نرده‌ای می‌باشد.

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

گزینه «۲» ۶۳-

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم در رابطه $P = ABC + \frac{D}{L}$ باید یکای عبارت‌های ABC و

$\frac{D}{L}$ برابر یکای P باشد. با توجه به این که یکای P بر حسب پاسکال است،

کمیت P، فشار می‌باشد که طبق رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، یکای آن $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ یا

$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\left[\frac{D}{L}\right] = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \xrightarrow{[L]=\text{m}} \frac{[D]}{\text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \Rightarrow [D] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

از طرف دیگر داریم:

$$D = MB \Rightarrow [D] = [M] \times [B] \Rightarrow \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{kg} \times [B] \Rightarrow [B] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون یکای A را می‌یابیم:

$$[P] = [ABC] \Rightarrow [P] = [A] \times [B] \times [C]$$

$$\Rightarrow \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} = [A] \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} \Rightarrow [A] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\left[\frac{AD}{B}\right] = \frac{[A] \times [D]}{[B]} \Rightarrow \left[\frac{AD}{B}\right] = \frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \times \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

در آخر داریم:

$$\Rightarrow \left[\frac{AD}{B}\right] = \frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه ۱۱)

گزینه «۴» ۶۴-

(مصطفی کیانی)

چون در هر دو ظرف ρ ، g و h یکسان‌اند، بنا به رابطه‌های $P = \frac{F}{A}$ و

$P = \rho gh$ داریم:

$$F = PA \Rightarrow F = \rho ghA \xrightarrow[h=\text{ثابت}]{p=\text{ثابت}} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\xrightarrow{A_2 > A_1} F_2 > F_1$$

برای اندازه نیروی وارد بر سطح زیر ظرف‌ها داریم:

$$\begin{cases} F'_1 = W_1 \\ F'_2 = W_2 \end{cases} \xrightarrow{w_1=w_2} F'_1 = F'_2$$

برای فشار وارد بر کف ظرف‌ها از طرف مایع می‌توان نوشت:

$$P = \rho gh \xrightarrow[h_1=h_2]{\rho_1=\rho_2} P_1 = P_2$$

و برای فشار وارد بر سطح زیر ظرف‌ها داریم:

$$P' = \frac{W}{A} \xrightarrow{w_1=w_2} \frac{P'_1}{A_1} = \frac{P'_2}{A_2} \xrightarrow{A_2 > A_1} P'_1 > P'_2$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

گزینه «۱» ۶۵-

(حسین مفرومی)

با استفاده از رابطه فشار کل در شاره‌های ساکن، داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 30 = 4 \times 10^5 \text{ Pa} \\ P_2 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 10 = 2 \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{4 \times 10^5}{2 \times 10^5} = 2$$

بنابراین:

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

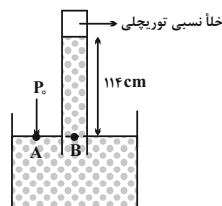
گزینه «۳» ۶۶-

(مصطفی کیانی)

با توجه به این که در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، فشار یکسان است، اگر فشار

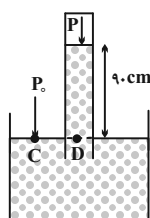
هوای محیط را P_0 در نظر بگیریم، برای شکل‌های (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

شکل ۱:



$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A=P_0, P_B=h_{\text{مایع}}=114\text{cm}} P = h_{\text{مایع}} = 114\text{cm} \quad (1)$$

شکل ۲:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + \rho_1 g h_1 + \rho_1 g h_1 = P_1 + \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_1 h_1 = \rho_1 h_1$$

$$\Rightarrow 0 / 8 \times 90 + 2 \times 4 = 1 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 8 \text{ cm}$$

در آخر جرم آب اضافه شده برابر است با:

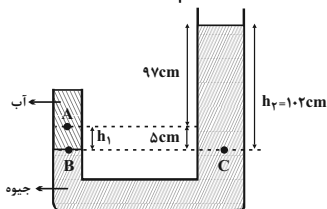
$$m = \rho V \xrightarrow{V=Ah} m = \rho_1 A_1 h_1$$

$$\frac{A_1 = 30 \text{ cm}^2}{h_1 = 8 \text{ cm}} \rightarrow m = 1 \times 30 \times 8 = 240 \text{ g}$$

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

۶۸- گزینه «۴» (زهره آقاممیری)

با توجه به این که در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار یکسان است، با استفاده از هم‌فشاری دو نقطه هم‌تراز B و C، مقدار $P_A - P_1$ را که همان فشار پیمانه‌ای نقطه A است، می‌یابیم:



$$P_B = P_C \Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_1 + \rho_{\text{جیوه}} g h_2$$

$$\frac{\rho_1 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 = 0.09 \text{ m}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_2 = 0.102 \text{ m}}$$

$$P_A + 1000 \times 10 \times 0.09 = P_1 + 13600 \times 10 \times 0.102$$

$$\Rightarrow P_A - P_1 = 138720 - 9000$$

$$\Rightarrow P_g = 138720 \text{ Pa} = 138 / 22 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۹- گزینه «۲» (فسرو ارغوانی‌فرد)

چون جسم به سمت چپ جابه‌جا می‌شود، کار نیروی $\vec{F}_1$ مثبت و کار نیروی $\vec{F}_2$ منفی است. با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت طی یک جابه‌جایی معین، داریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} = \frac{50}{40} \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 120^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{5}{4} \times \frac{2}{-1} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{-5\sqrt{3}}{4}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۷۰- گزینه «۳» (مصطفی کیانی)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی جسم در لحظه برخورد به زمین را می‌یابیم. دقت کنید کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با مجموع کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا است. در ضمن چون جسم رو به پایین پرتاب شده است، کار نیروی وزن مثبت و کار نیروی مقاومت هوا منفی است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fd} = K_f - K_i$$

$$\frac{K_i = 8 \text{ J}, W_{mg} = 40 \text{ J}}{W_{fd} = -10 \text{ J}} \rightarrow 40 - 10 = K_f - 8 \Rightarrow K_f = 38 \text{ J}$$

$$P_C = P_D \xrightarrow{P_D = (P_{\text{هوای محبوس}} + 90) \text{ cm}}{P_C = P_1} P_1 = P_{\text{هوای محبوس}} + 90 \text{ (۲)}$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} 114 = P_{\text{هوای محبوس}} + 90 \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = 24 \text{ cm}$$

می‌بینیم فشار هوای محبوس معادل فشار ستونی از مایع به ارتفاع ۲۴ cm است که باید به صورت زیر آن را بر حسب سانتی‌متر جیوه بنویسیم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_{\text{مایع}} = 24 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

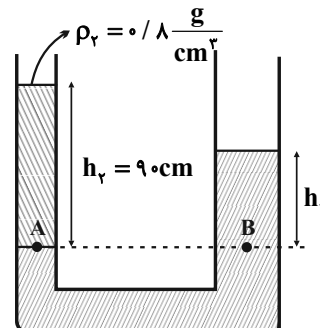
$$13600 \times h_{\text{جیوه}} = 1000 \times 24 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 18 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = 18 \text{ cmHg}$$

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

۶۷- گزینه «۲» (مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر و قبل از وارد کردن آب به لوله سمت راست، h_1 را می‌یابیم. دقت کنید فشار نقاط هم‌تراز A و B که در یک مایع واقع‌اند، یکسان است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + \rho_1 g h_1 = P_1 + \rho_1 g h_1$$

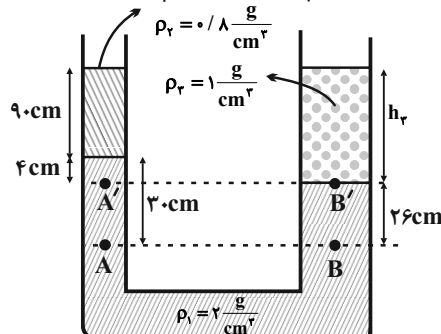
$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 0 / 8 \times 90 = 2 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 36 \text{ cm}$$

اکنون، با وارد کردن آب در لوله سمت راست، باید مشخص کنیم در این لوله مایع ρ_1 چند سانتی‌متر پایین می‌رود. چون حجم مایع جابه‌جا شده در لوله‌ها یکسان است، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h'_1 = A_2 h'_2 \xrightarrow{A_1 = 30 \text{ cm}^2, A_2 = 10 \text{ cm}^2}{h'_1 = 30 \text{ cm}}$$

$$30 \times 10 = 30 \times h'_1 \Rightarrow h'_1 = 10 \text{ cm}$$

می‌بینیم برای آن که مایع (۱) در لوله سمت چپ ۳۰ cm بالا رود، باید در لوله سمت راست ۱۰ cm پایین رود. بنابراین با توجه به شکل زیر و هم‌فشاری نقاط هم‌تراز A' و B'، ارتفاع آب در لوله سمت راست را می‌یابیم و به دنبال آن، جرم آب را پیدا می‌کنیم.



$$E_f - E_i = W_{f_k} \xrightarrow{W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = -f_k d} \xrightarrow{E = U + K} \xrightarrow{U_f = 0} \\ (U_f + K_f) - (U_i + K_i) = -f_k d \xrightarrow{v_f = 10 \frac{m}{s}, f_k = \lambda N} \xrightarrow{m = 4 kg, h_1 = 4 m} \\ \left(0 + \frac{1}{2} m v_f^2\right) - (mgh_1 + \frac{1}{2} m v_i^2) = -f_k d \\ \frac{1}{2} \times 4 \times 100 - 4 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times v_i^2 = -8 \times 10 \\ v_i^2 = 20 \Rightarrow v_i = 2\sqrt{5} \frac{m}{s} \\ \text{(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)}$$

۷۳- گزینه «۴» (مصطفی کیانی)

ابتدا تغییر دمای جسم را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = -54^\circ F} -54 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = -30^\circ C$$

اکنون دمای جسم را بر حسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم:

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \xrightarrow{\theta_i = 10^\circ C} -30 = \theta_f - 10 \Rightarrow \theta_f = -20^\circ C$$

در نهایت دما را بر حسب کلوین به‌دست می‌آوریم:

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 = -20 + 273 = 253 K$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۷۴- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

چون $\alpha_p > \alpha_1$ است، در اثر افزایش دمای یکسان، طول میله (۱) بیشتر از طول میله (۲) افزایش پیدا می‌کند. بنابراین، با توجه به این که بعد از افزایش دما اختلاف طول آن‌ها برابر 7 cm و طول اولیه آن‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\Delta L_1 - \Delta L_2 = 7 \times 10^{-2} \\ \frac{\Delta L_1 = \alpha_1 L_1 \Delta T}{L_{1i} = L_{2i} = L_0} \rightarrow \alpha_1 L_1 \Delta \theta - \alpha_2 L_2 \Delta \theta = 7 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow L_1 \Delta \theta (\alpha_1 - \alpha_2) = 7 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow 100 \times \Delta \theta \times (9 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-6}) = 7 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow \Delta \theta = 10^{-2} = 100^\circ C \\ \xrightarrow{\theta_i = 10^\circ C} 100 = \theta_f - 10 \Rightarrow \theta_f = 110^\circ C \\ \text{(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)}$$

۷۵- گزینه «۱» (غلامرضا ممینی)

گرمای گرفته شده از آب برای تبخیر سطحی، باعث منجمد شدن آب باقی مانده می‌شود. اگر m' جرم آب منجمد شده و m جرم آب تبخیر شده باشد، داریم:

$$\boxed{\text{بخار}} \xrightarrow{Q_v = m L_v} \boxed{\text{آب } 0^\circ C} \xleftarrow{Q_F = -m' L_F} \boxed{\text{یخ}}$$

$$Q_v = |Q_F| \Rightarrow m L_v = m' L_F \xrightarrow{L_v = 249 \frac{kJ}{kg} = 249000 \frac{J}{kg}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg} = 336000 \frac{J}{kg}} \\ m \times 249000 = m' \times 336000 \Rightarrow m' = \frac{2490}{336} m \Rightarrow m' = \frac{415}{56} m$$

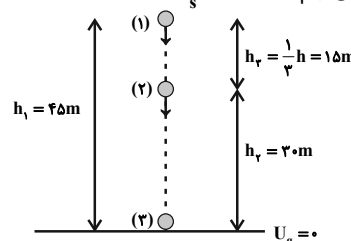
با توجه به این که مجموع آب تبخیر شده و آب منجمد شده برابر 942 g است، داریم:

$$m' + m = 942 \xrightarrow{m' = \frac{415}{56} m} \frac{415}{56} m + m = 942 \Rightarrow m = 112 \text{ g} \\ \text{(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{m = \text{ثابت}} \frac{K_f}{K_i} = \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 \Rightarrow \frac{38}{8} = \left(\frac{v_f}{8}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{19}{4} = \left(\frac{v_f}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{\sqrt{19}}{2} = \frac{v_f}{8} \Rightarrow v_f = 4\sqrt{19} \frac{m}{s} \\ \text{(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)}$$

۷۱- گزینه «۱» (مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، تندی گلوله را در مکان‌های (۲) و (۳) می‌یابیم.

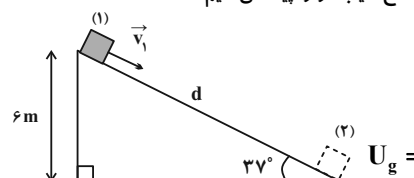


$$E_f = E_i \xrightarrow{E = K + U} K_f + U_f = K_i + U_i \\ \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 + mgh_f = \frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_i \\ \Rightarrow \frac{v_f^2}{2} + 10 \times 30 = \frac{100}{2} + 10 \times 45 \Rightarrow v_f^2 = 400 \left(\frac{m}{s}\right)^2 \\ \text{اکنون اصل پایستگی انرژی مکانیکی را برای مکان‌های (۱) و (۳) به کار می‌بریم و } v_3 \text{ را می‌یابیم:} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 + 0 = \frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_i \\ \Rightarrow \frac{v_f^2}{2} = \frac{1}{2} \times 100 + 10 \times 45 \Rightarrow v_f^2 = 1000 \left(\frac{m}{s}\right)^2 \\ \text{در آخر نسبت } \frac{K_f}{K_i} \text{ را می‌یابیم:}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{m = \text{ثابت}} \frac{K_f}{K_i} = \frac{v_f^2}{v_i^2} = \frac{400}{1000} \Rightarrow \frac{K_f}{K_i} = \frac{2}{5} \\ \text{(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)}$$

۷۲- گزینه «۱» (مسعود قره‌فانی)

ابتدا طول سطح شیب‌دار را پیدا می‌کنیم:



$$\sin 37^\circ = \frac{h}{d} \xrightarrow{h = 6m, \sin 37^\circ = 3/5} \frac{6}{10} = \frac{6}{d} \Rightarrow d = 10m \\ \text{اکنون با استفاده از قانون پایستگی انرژی، تندی اولیه جسم را می‌یابیم:}$$

(مسعود قره‌فانی)

۷۸- گزینه «۱»

چون گاز بر روی محیط کار انجام داده است، حجم آن افزایش می‌یابد، در نتیجه، علامت کار منفی است، لذا $W = -380 \text{ J}$ می‌باشد. از طرف دیگر چون انرژی درونی گاز افزایش یافته است، $\Delta U = +80 \text{ J}$ خواهد بود. بنابراین، با استفاده از قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow 80 = -380 + Q \Rightarrow Q = 460 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

(مجتبی خلیل‌ارمندی)

۷۹- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از معادله حالت گازهای آرمانی دمای نقطه‌های a و c را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR}$$

$$\begin{cases} \frac{P_a = 1 \text{ atm}}{V_a = 4L} \rightarrow T_a = \frac{1 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{nR} = \frac{400}{nR} \\ \frac{P_c = 1/2 \text{ atm}}{V_c = 8L} \rightarrow T_c = \frac{1/2 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3}}{nR} = \frac{400}{nR} \end{cases}$$

$$\Rightarrow T_a = T_c \xrightarrow{U \propto T} U_a = U_c \Rightarrow \Delta U_{ac} = 0$$

از طرف دیگر برای فرایند abc داریم:

$$\Delta U_{ac} = W_{abc} + Q_{abc} \xrightarrow{\Delta U_{ac} = 0} 0 = W_{abc} + Q_{abc}$$

$$\Rightarrow W_{abc} = -Q_{abc}$$

می‌بینیم گزینه «۳» درست است.

برای سایر گزینه‌ها داریم:

$$V_c > V_b \Rightarrow W_{bc} < 0$$

گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست است. زیرا:

$$\Delta U_{ac} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} \xrightarrow{\Delta U_{ac} = 0} 0 = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{bc} = -\Delta U_{ab} \xrightarrow{\Delta U_{ab} > 0} \Delta U_{bc} < 0$$

گزینه «۱» نادرست است. زیرا:

$$\Delta U_{bc} = W_{bc} + Q_{bc} \Rightarrow Q_{bc} = \Delta U_{bc} - W_{bc}$$

می‌بینیم الزاماً $Q_{bc} = 0$ نیست. دقت کنید در صورتی $Q_{bc} = 0$ است که فرایند bc بی‌دررو باشد.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

(مجتبی خلیل‌ارمندی)

۸۰- گزینه «۱»

طبق رابطه بازده برای ماشین‌های گرمایی داریم:

$$\begin{cases} \eta_A = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow Q_H + Q'_H = \frac{|W|}{\eta_A} + \frac{|W|}{\eta_B} \\ \eta_B = \frac{|W|}{Q'_H} \end{cases} \quad (1)$$

$$\eta_C = \frac{|W|}{Q_H + Q'_H} \xrightarrow{(1)} \eta_C = \frac{|W|}{\frac{|W|}{\eta_A} + \frac{|W|}{\eta_B}}$$

$$\Rightarrow \eta_C = \frac{\eta_A \eta_B}{\eta_A + \eta_B}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(مجتبی خلیل‌ارمندی)

۷۶- گزینه «۴»

کمترین مقدار M زمانی به دست می‌آید که یخ $- \theta^\circ \text{C}$ به یخ 0°C و آب $\theta^\circ \text{C}$ نیز به یخ 0°C تبدیل شود. بنابراین، با توجه به طرح واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی داریم:

$$\boxed{\text{یخ } -\theta^\circ \text{C}} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_1 \Delta \theta_1} \boxed{\text{یخ } 0^\circ \text{C}} \xleftarrow{Q_2 = -m_2 L_F} \boxed{\text{آب } 0^\circ \text{C}} \xleftarrow{Q_3 = m_3 c_3 \Delta \theta_3} \boxed{\text{آب } \theta^\circ \text{C}}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (0 - (-\theta)) + m_2 c_2 (0 - \theta) - m_3 L_F = 0$$

$$\xrightarrow{m_1 = 2m, m_2 = M} 2m \times \frac{c}{2} \times \theta - Mc\theta - ML_F = 0$$

$$c_1 = \frac{c}{2}, c_2 = c$$

$$\Rightarrow mc\theta = M(c\theta + L_F) \Rightarrow M = \frac{m}{1 + \frac{L_F}{c\theta}}$$

بیشترین مقدار M زمانی به دست می‌آید که یخ $- \theta^\circ \text{C}$ به یخ 0°C و سپس به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود و از آن طرف آب $\theta^\circ \text{C}$ نیز به آب 0°C تبدیل شود. بنابراین، با توجه به طرح واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی داریم:

$$\boxed{\text{یخ } -\theta^\circ \text{C}} \xrightarrow{Q'_1 = m_1 c_1 \Delta \theta_1} \boxed{\text{یخ } 0^\circ \text{C}} \xleftarrow{Q'_2 = -m_2 L_F} \boxed{\text{آب } 0^\circ \text{C}} \xleftarrow{Q'_3 = m_3 c_3 \Delta \theta_3} \boxed{\text{آب } \theta^\circ \text{C}}$$

$$Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (0 - (-\theta)) + m_2 L_F + m_3 c_3 (0 - \theta) = 0$$

$$\xrightarrow{m_1 = 2m, m_2 = M} 2m \times \frac{c}{2} \times \theta + 2mL_F - Mc\theta = 0$$

$$c_1 = \frac{c}{2}, c_3 = c$$

$$\Rightarrow mc\theta + 2mL_F = Mc\theta \Rightarrow M = m + \frac{2mL_F}{c\theta}$$

$$\frac{m}{1 + \frac{L_F}{c\theta}} \leq M \leq m + \frac{2mL_F}{c\theta}$$

بنابراین، برای M می‌توان نوشت:

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

(امیرامیر میرسعید)

۷۷- گزینه «۲»

برای گازهای آرمانی، مستقل از نوع گاز، با استفاده از معادله حالت، دمای گاز را برحسب n و R می‌یابیم و سپس آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم. دقت کنید چون مقایسه دماها موردنظر است، از تبدیل یک‌ها صرف‌نظر نموده‌ایم.

$$\xrightarrow{V_1 = 3L} T_1 = \frac{3 \times 300}{nR} = \frac{900}{nR} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$P_1 = 30 \text{ kPa}$$

$$\xrightarrow{V_2 = 4L} T_2 = \frac{4 \times 250}{nR} = \frac{1000}{nR} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$P_2 = 25 \text{ kPa}$$

$$\xrightarrow{V_3 = 6L} T_3 = \frac{6 \times 160}{nR} = \frac{960}{nR} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$P_3 = 16 \text{ kPa}$$

$$\xrightarrow{V_4 = 8L} T_4 = \frac{8 \times 120}{nR} = \frac{960}{nR} \quad \text{گزینه «۴»}$$

$$P_4 = 12 \text{ kPa}$$

می‌بینیم، دمای ۴ لیتر گاز آرگون در فشار 25 kPa از بقیه بیشتر است. یعنی گزینه «۲» درست است.

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

شیمی ۳

۸۱- گزینه «۳»

(امیررضا پعفری نژاد)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، اگر ثابت تعادل فقط وابسته به غلظت یک ماده باشد، می‌توان تغییر اعمال شده را به طور کامل برطرف کرد.

گزینه «۲»: درست، هر دو به سمت رفت جابه‌جا می‌شوند.

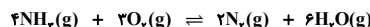
گزینه «۳»: نادرست، باز گذاشتن درب ظرف سبب خروج کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش و جابه‌جایی تعادل به سمت رفت می‌شود ولی برداشتن مقداری CaO از ظرف واکنش تاثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

گزینه «۴»: درست، چون در تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ با کاهش غلظت تعادل به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود که حاصل آن تولید بیشتر گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 است اما در تعادل جدید غلظت NO_2 از تعادل قبلی کمتر و رنگ مخلوط کم‌رنگ‌تر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۸۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)



غلظت اولیه	۰/۷	۰/۵	۰	۰	$2x = 0/2$
تغییر غلظت اولیه	$-4x$	$-3x$	$+2x$	$+6x$	$x = 0/1$
					$M = \frac{n}{V=1}$
غلظت تعادلی	$0/7-4x$	$0/5-3x$	$2x$	$6x$	$\Rightarrow M = \frac{0/1}{1}$
					$M = 0/1$

$$[\text{NH}_3] = 0/7 - 0/4 = 0/3, [\text{O}_2] = 0/5 - 0/3 = 0/2$$

$$[\text{N}_2] = 0/2, [\text{H}_2\text{O}] = 0/6$$

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 \times [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{O}_2]^3 \times [\text{NH}_3]^4} = \frac{(0/2)^2 \times (0/6)^6}{(0/2)^3 \times (0/3)^4} = 28/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

افزودن N_2 موجب افزایش غلظت N_2 شده و در نتیجه واکنش در جهت مصرف N_2 یعنی برگشت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۸۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد «ب» و «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

نکته: در واکنش‌های تعادلی (q) در سمت مول گازی کمتر می‌باشد.

الف) درست، $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{q} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ با افزایش دما، تعادل قهوه‌ای‌رنگ بی‌رنگ

در جهت مصرف (q) یعنی در جهت رفت جابه‌جا شده و باعث افزایش یافتن شدت رنگ قهوه‌ای می‌شود.

ب) نادرست، $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{q} \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ با کاهش

دما تعادل در جهت تولید q (در جهت برگشت) جابه‌جا شده و باعث کاهش درصد مولی مولکول‌های ۲ اتمی می‌شود.

پ) نادرست، $\text{q} + 2\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

کاهش دما در تعادل مورد نظر باعث می‌شود، تعادل در جهت تولید q و در جهت برگشت (مصرف O_2) جابه‌جا شود و باعث می‌شود که کاهش فشار گاز موجود در ظرف رخ دهد.

ت) درست، $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{q}$ ، با کاهش

دما تعادل در جهت تولید q یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و باعث افزایش مقدار عددی ثابت تعادل می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۸۴- گزینه «۴»

(مهمربضا پورجاوید)

با افزایش دما، تعادل در جهت رفت پیشرفت خواهد کرد. به این ترتیب غلظت SO_3 کاهش یافته و غلظت SO_2 و O_2 افزایش خواهد یافت (و تغییرات غلظت O_2 نیز نصف تغییرات غلظت SO_2 و SO_3 خواهد بود).

با کاهش حجم ظرف ابتدا غلظت همه گازها باید به یکباره افزایش یابند (که چنین شوکی در نمودار مشاهده نمی‌شود) و سپس با پیشرفت واکنش در جهت برگشت، غلظت SO_3 افزایش و غلظت SO_2 و O_2 کاهش یابد. کاهش

فشار نیز اثری دقیقاً برعکس کاهش حجم بر روی تغییرات غلظت مواد دارد.

در صورتی که مقداری SO_3 به ظرف واکنش اضافه شود، ابتدا باید غلظت آن به یکباره افزوده شده و سپس با پیشرفت واکنش در جهت رفت، کاهش یابد. غلظت گازهای SO_2 و O_2 نیز با افزایش مواجه خواهد شد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

حال با جایگذاری غلظت‌های تعادلی در دمای 1000°C در رابطه ثابت تعادل، مقدار k به دست می‌آید:

$$k = \frac{[\text{B}]^2}{[\text{A}]} = \frac{\left(\frac{0.32}{2}\right)^2}{\left(\frac{0.24}{2}\right)} \approx 0.213 \text{ mol.L}^{-1}$$

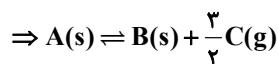
(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(همید زینی)

۸۷- گزینه «۳»

ابتدا تغییرات مول مواد را مشخص می‌کنیم و به کوچک‌ترین تغییرات تقسیم می‌کنیم تا ضرایب استوکیومتری تک‌تک مواد به دست آید:

$$\left. \begin{array}{l} \text{A تغییرات مول} = 8 - 4 = 4 \text{ mol} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 \\ \text{B تغییرات مول} = 4 - 0 = 4 \text{ mol} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 \\ \text{C تغییرات مول} = 6 - 0 = 6 \text{ mol} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \end{array} \right\}$$



حال ضرایب را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم تا ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده کسری نباشد:

$$2\text{A(s)} \rightleftharpoons 2\text{B(s)} + 3\text{C(g)}$$

حال عبارت ثابت تعادل را می‌نویسیم (دقت کنید که مواد جامد (s) و مایع خالص (l) در عبارت ثابت تعادل نوشته نمی‌شوند):

$$k = [\text{C}]^3 = \left(\frac{6}{10}\right)^3 = 0.216 (\text{mol.L}^{-1})^3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(معمرباشا پورماوید)

۸۸- گزینه «۳»

از آنجا که CaCO_3 یک جامد خالص بوده و غلظت آن در طول واکنش بدون تغییر خواهد بود، افزودن آن به طرف واکنش تغییری در تعادل ایجاد نمی‌کند. افزایش فشار که منجر به افزایش غلظت CO_2 و در نتیجه پیشرفت واکنش در جهت برگشت خواهد شد. بدیهی است که کاهش حجم ظرف نیز به منزله افزایش فشار و در نتیجه پیشرفت واکنش در جهت

(همید زینی)

۸۵- گزینه «۲»

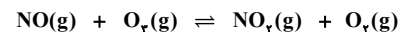
چون ضریب استوکیومتری NO_2 و O_2 برابر است، پس مول O_2 نیز در تعادل اولیه برابر ۴ مول است. از طرف دیگر چون مجموع ضرایب مواد گازی دو طرف تعادل با هم برابر است، پس می‌توان در رابطه ثابت تعادل، به جای غلظت‌های تعادلی، از مول‌های تعادلی استفاده کرد:

$$k = \frac{[\text{NO}_2] \times [\text{O}_2]}{[\text{NO}] \times [\text{O}_2]} = \frac{4 \times 4}{6 \times 4} = \frac{2}{3}$$

با افزودن NO به ظرف، تعادل در جهت جابه‌جا می‌شود و با تقسیم جرم NO_2 بر جرم مولی آن می‌توان مول NO_2 در تعادل جدید را محاسبه کرد:

$$\text{NO}_2 \text{ مول} = \frac{230}{46} = 5 \text{ mol}$$

پس می‌بینیم که ۱ مول NO_2 تولید شده است؛ در نتیجه ۱ مول O_2 نیز تولید شده و از هر کدام از گازهای NO و O_2 ، ۱ مول مصرف شده است. با افزودن x مول NO ، خواهیم داشت:



$$\begin{array}{cccc} \text{تعادل اولیه:} & 6 & 4 & 4 & 4 \\ \text{تعادل جدید:} & 6+x-1 & 4-1 & 4+1 & 4+1 \end{array}$$

همچنین بایستی دقت کرد که با تغییر غلظت مواد درون ظرف تعادلی، مقدار عددی k تغییر نمی‌کند؛ پس می‌توان نوشت:

$$\frac{2}{3} = \frac{5 \times 5}{(\Delta + x) \times 3} \Rightarrow 10 + 2x = 25 \Rightarrow x = 7.5 \text{ mol}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(همید زینی)

۸۶- گزینه «۲»

ابتدا از روی تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش ضرایب a و b را به دست می‌آوریم. با تغییر دما از 175°C به 1000°C (کاهش 75°C)، تغییرات مول A و B به صورت زیر است:

$$\text{A تغییرات مول} = 0.24 - 0.04 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\text{B تغییرات مول} = 0.72 - 0.32 = 0.4 \text{ mol}$$

چون تغییرات مول B ، دو برابر تغییرات مول A است، پس ضریب B دو برابر ضریب A است:

$$\text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)}$$

شیمی ۲

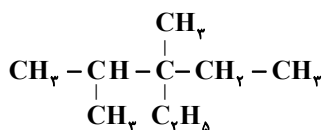
۹۱- گزینہ «۳»

(محمدرضا یو، جاوید)

فرمول ساختاری ۳- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل پنتان به صورت زیر است:

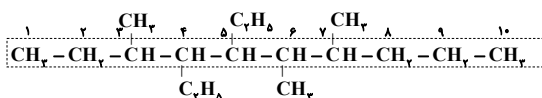


6



برای تعیین نام آلکانی که ساختار پیوند - خط آن داده شده است، می‌توان

ساختار گسترده آن را رسم کرده و سپس نام آن را نوشت:



۴، ۵- دی اتیل - ۳، ۶، ۷- تری متیل دکان

(شیم، ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۱)

۹۲- گزینہ «۴»

(عمیر زید)

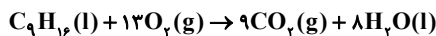
در ساختار ترکیب داده شده ۱۰ پیوند کربن - کربن وجود دارد (تعداد

خطوط در فرمول پیوند - خط هیدروکربنها همان تعداد پیوندهای کربن -

کربن است.

در شرایط STP حالت فیزیکی آب به صورت مایع است. معادله موازنه شده

سوختن کامل هیدروکربن داده شده به صورت زیر است:



$$? \text{ LCO}_r = 12 / 4 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{124 \text{ g C}_4\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{10}} \times \frac{22.7 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 22.7 \text{ L CO}_2$$

(شم، ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۱)

برگشت خواهد بود. اما از آنجا که این تعادل گرماگیر است، با افزایش دما

تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی، ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۸۹- گزینہ «۱»

(محمدرضا یو، جاوید)

با دو برابر شدن غلظت NH_3 ، تعادل در جهت مصرف آن (جهت

برگشت) جابه‌جا می‌شود، اما اثر تغییر وارد شده به طور کامل از بین نمی‌رود.

به این ترتیب مقداری از NH_3 اضافه شده در ظرف باقی می‌ماند و از

طرفی مقداری N_p و H_p نیز تولید می‌شوند. با توجه به افزایش مقدار همه

ذره‌های گازی، فشار موجود در ظرف بیشتر خواهد شد.

با همین توضیح می‌توان فهمید که سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت

نسبت به حالت اول بیشتر می‌شود، اما به دو برابر نمی‌رسد. تغییر غلظت

فراورده‌های واکنش برگشت (H_2, N_2) نیز کمتر از دو برابر خواهد بود.

(شیمی، ۳، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۹. - گزینہ «۳»

(حمير زينه)

مول تعادلی گاز SO_3 را برابر n و مول تعادلی گاز SO_2 را برابر $2n$

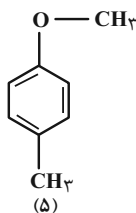
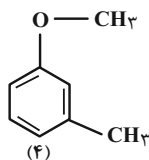
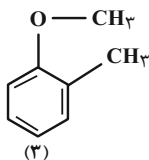
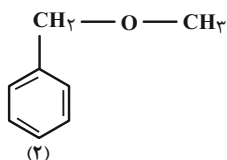
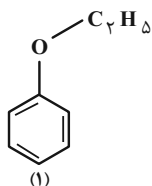
در نظر می گیریم:

$$k = \frac{[SO_r]^r}{[SO_r]^r \times [O_r]} \Rightarrow \bullet / \bullet \lambda = \frac{\left(\frac{n}{r}\right)^r}{\left(\frac{yn}{r}\right)^r \times [O_r]}$$

$$\Rightarrow \circ / \circ \lambda = \frac{\frac{n^r}{16}}{\frac{fn^r}{16} \times [O_r]}$$

$$\Rightarrow [O_2] = \frac{1}{0.08 \times 4} = \frac{1}{0.32} = 3.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)



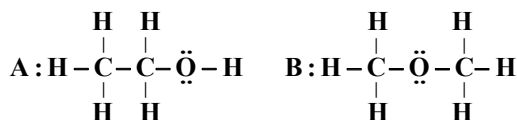
۵- ایزومر ساختاری دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(پیمان فوازی میسر)

۹۵- گزینه «۳»

ساختار ترکیب‌های A و B به صورت زیر است:



* ترکیب A (اتانول) دارای گروه هیدروکسیل است و یک الکل محسوب

می‌شود. (نادرستی عبارت اول)

* ترکیب B (دی‌متیل اتر) دارای ۶ پیوند C-H و ترکیب A (اتانول)

دارای ۵ پیوند C-H است. (درستی عبارت دوم)

* ترکیب A (اتانول) مانند ترکیب آلی موجود در گشیش دارای گروه

هیدروکسیل است. (درستی عبارت سوم)

* اتانول بعد از آب مهم‌ترین حلال صنعتی است. (نادرستی عبارت چهارم)

* در ترکیب A (اتانول) برخلاف ترکیب B (دی‌متیل اتر) C-C وجود

دارد. (درستی عبارت پنجم)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(پیمان فوازی میسر)

۹۶- گزینه «۲»

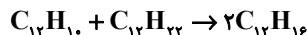
عبارت‌های اول و دوم صحیح هستند.

تشریح عبارت‌های نادرست:

(ممید زینی)

۹۳- گزینه «۳»

در معادله موازنه شده، مجموع اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله با هم برابر است.



گزینه «۱»: $\text{C}_{12}\text{H}_{14}$

گزینه «۲»: $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$

گزینه «۳»: $\text{C}_{12}\text{H}_{16}$

گزینه «۴»: $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$

(شیمی ۲، صفحه ۴۲)

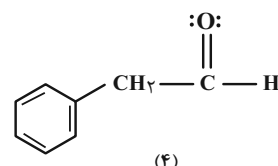
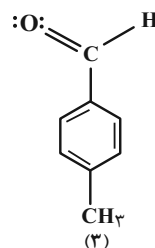
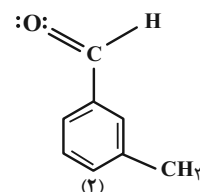
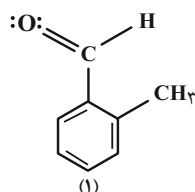
(امیر هاتمیان)

۹۴- گزینه «۴»

تعداد ایزومرهای آلدهیدی $\Leftarrow$ ۶ کربن در حلقه بنزنی قرار می‌گیرد و از ۲

کربن باقی‌مانده ۱ کربن مربوط به گروه عاملی آلدهید است و ۱ کربن باقی

می‌ماند.



۴- ایزومر ساختاری دارد.

تعداد ایزومرهای این هیدروکربن که پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد $\Leftarrow$

در ترکیب موردنظر اکسیژن نباید به هیدروژن متصل باشد چون آن‌گاه پیوند

هیدروژنی تشکیل می‌دهد و اکسیژن باید به حلقه بنزنی متصل شود و ۶

کربن در حلقه بنزنی قرار می‌گیرد و ۲ کربن باقی می‌ماند.

$$\frac{C}{N} = \frac{\text{جرم } C}{\text{جرم } N} = \frac{14 \times 12}{2 \times 14} = 6$$

عبارت دوم درست است. دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل، آمین، آمید و استری است.

عبارت سوم درست است. ۳ تا از اتم‌های H به N و یک اتم H به O متصل است، ولی بقیه اتم‌های H به C متصل شده‌اند.

عبارت چهارم نادرست است. ویتامین (ث) آروماتیک نیست.

عبارت پنجم درست است.

(شیمی ۲، صفحه ۱۱۱)

۹۹- گزینه «۲» (روزیه رضوانی)

موارد «الف» و «پ» نادرست اند.

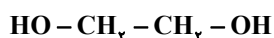
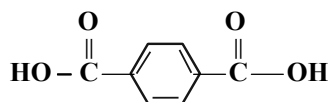
الف: نیروی بین مولکولی الکل‌ها تا ۵ کربن هیدروژنی است، اما از الکل‌های ۴ و ۵ کربنه می‌توان محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

پ) ساده‌ترین استر، متیل متانوات است و اتیل بوتانوات استر عامل بوی آناناس است؛ جرم مولی متانول کمتر از اتانول است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۰۰- گزینه «۱» (پیمان فواهی‌مهر)

ساختار و فرمول مولکولی مونومرهای سازنده این پلی‌استر به صورت زیر است:



تفاوت جرم مولی $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ و $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ برابر ۱۰۴ گرم بر مول است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

* هر مول کلسترول با یک مول H_2 واکنش می‌دهد و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

* کلسترول یک الکل سیر نشده است.

(شیمی ۲، ترکیبی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ و ۶۸ تا ۷۰)

۹۷- گزینه «۲»

(پیمان فواهی‌مهر)

ترکیب A ویتامین (آ) با فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ و ترکیب B ویتامین (ث) با فرمول $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$ است. ویتامین (آ) در آب حل نمی‌شود پس رسوب ایجاد شده مربوط به این ماده است.

$$28 / 6 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{O} \times \frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}} = 0.29 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{O}$$

پس ۰/۲ مول $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$ داریم:

$$24 \text{ g} = 0.29 \times 84 \text{ g} = \text{جرم کربن ویتامین (آ)}$$

$$14 \text{ g} = 0.29 \times 48 \text{ g} = \text{جرم کربن ویتامین (ث)}$$

جرم ویتامین (ث) برابر است با:

$$0.29 \text{ mol} \times \frac{96 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 27.84 \text{ g C}_6\text{H}_8\text{O}$$

درصد جرمی اتم کربن برابر است با:

$$100 \times \frac{24 + 14}{27.84 + 28} = 100 \times \frac{38}{55.84} = 68.07\%$$

$$= \frac{28}{41} \times 100 \approx 68.07\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۹۸- گزینه «۳»

(ممیر زینی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. فرمول مولکولی آسپارتام $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ است.

پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱ اردیبهشت 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 مورد برای مطالعه متون درسی مفید است؟

۱. سوال از خود در مورد میزان یادگیری
۲. سوال از خود در مورد روش یادگیری
۳. بررسی دلایل اشتباهات و خطاها
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه صرفاً روخوانی و تکرار مطالب نیست. روش صحیح مطالعه این است که بعد از خواندن مطالب، خودارزیابی داشته باشید تا میزان یادگیری خود را متوجه شوید، همچنین دلایل اشتباهات و روش یادگیری خود را بررسی کنید تا با بینش در مورد خود، بتوانید برای مطالعه‌ی مباحث بعدی تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی صحیحی داشته باشید.

۲۶۲. کدام مورد در خصوص بازبینی سوالات آزمون و یا ارزیابی صحیح است؟

۱. موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود.
۲. موجب اثربخشی مطالعه بعدی می‌شود.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. بازبینی سوالات آزمون، موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود. بررسی این موضوع که بر کدام بخش از مطالب تسلط دارید و در چه مباحثی نیاز دارید خودتان را تقویت کنید، باعث هدفمند شدن مطالعه شما برای مطالعه دوباره آن مباحث می‌شود.

۲۶۳. کدام مورد در ارزیابی‌های آزمایشی اهمیت بیشتری دارد؟

۱. نمره نهایی آزمون
۲. نمره تراز
۳. پاسخ‌های ارائه شده به هر سوال
۴. میانگین درصدها

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. در ارزیابی‌های آزمایشی دریافت نمره نهایی بدون بررسی تک‌تک پاسخ‌های ارائه شده به سوالات، کمکی به آگاهی از تسلط شما بر مباحث و پیشرفت‌تان در آزمون‌های آینده نمی‌کند. مهم‌ترین بخش بعد از پاسخ دادن به سوالات، بررسی پاسخنامه تشریحی سوالاتی است که به آن‌ها پاسخ درست و یا غلط داده‌اید. زیرا فقط در این صورت است که متوجه نقاط قوت و ضعف خود می‌شوید و می‌توانید برنامه‌ریزی کنید که چه مباحثی را نیاز دارید مجدداً مطالعه کنید و در چه قسمت‌هایی مسلط هستید.

۲۶۴. کدام مورد برای حل مساله مفید است؟

۱. شکاندن مساله به اجزاء کوچکتر
۲. در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله
۳. ارزیابی راه حل‌های ممکن
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. حل مسئله گام‌هایی دارد و درست‌ترین راه برای مدیریت آن، تقسیم مسئله به اجزای مختلف، در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله و بر اساس آن، مشخص کردن تمام راه‌حل‌های ممکن، ارزیابی آن‌ها و در نهایت انتخاب بهترین راه‌حل است. بدون این مراحل، دم‌دست‌ترین راه بدون در نظر گرفتن ارزش آن انتخاب خواهد شد.

۲۶۵. کدام یک از موارد زیر پس از تصمیم‌گیری مفید است؟

۱. چرا من این گزینه را انتخاب کردم؟
۲. چگونه می‌توانم رویکرد خود را برای انتخاب بعدی بهبود دهم؟
۳. چرا من اشتباه کردم؟
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. ارزیابی پیامدهای تصمیمی که گرفته شده است، اهمیت زیادی دارد. با ارزیابی دلیل انتخاب خود، می‌توانید برای انتخاب‌های بهتر آینده تصمیم‌گیری کنید.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از شکل در تصمیم‌گیری درست است؟

۱. موجب سازماندهی افکار مختلف می‌شود.
۲. امکان برقراری ارتباط بین گزینه‌ها را راحت‌تر می‌کند.
۳. همه گزینه‌ها برای انتخاب پیش رو قرار می‌دهد.
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. استفاده از شکل به عینی کردن افکار و در نتیجه دیدن تمام گزینه‌های ممکن و سازماندهی بهتر کمک می‌کند. همچنین تصاویر گزینه‌های مختلف امکان متوجه شدن ارتباط بین آن‌ها را راحت‌تر می‌کند.

۲۶۷. کدام مورد برای حل یک مساله را مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. آگاهی از راه حل‌های مختلف
۲. آگاهی از سریع‌ترین راه حل‌ها
۳. آگاهی از دقیق‌ترین راه حل‌های خود
۴. آگاهی از یک راه حل مطلوب خودمان

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. مناسب‌ترین راه برای حل یک مسئله، آگاهی از راه حل‌های مختلف بجای استفاده از اولین و سریع‌ترین راه‌حلی است که به ذهنمان می‌رسد. بررسی و ارزیابی جنبه‌های مختلف چند راه حل منجر به تصمیم‌گیری بهتر و انتخاب مناسب‌ترین راه حل ممکن می‌شود.

۲۶۸. کدام مورد در خصوص یادگیری با مشارکت دیگران درست است؟

۱. موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود.
۲. مطالب بهتر یاد گرفته می‌شود.
۳. موجب حواس پرتی می‌شود.
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می‌شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید در نتیجه موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود. همچنین با استفاده از بارش فکری گروهی، راه حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به یادگیری و تثبیت بهتر اطلاعات می‌شود.

۲۶۹. کدام مورد در خصوص توانایی شناختی ما صحیح است؟

۱. می‌تواند تغییر کند.
۲. تغییر ناپذیر است.
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ 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.



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی