

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 اجلائی- سیدرضا اسلامی- محسن بهرام پور- عادل حسینی- علی اکبر عزیزاده
هندسه	امیر حسین 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	امیر حسین ابومحبوب- حنا اتفاق- امیر رضا 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- امیر احمد میرسعید
شیمی	محمد رضا پور جاوید- احمد رضا جعفری نژاد- امیر حاتمیان- پیمان خواجوی مجد- حمید ذبحی- 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 اجلائی	امیر حسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	محمد حسن محمدزاده مقدم محبوبه بیگ محمدی
مسئول درسی	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری
	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	

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 قلم چی «وقف عام»

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

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؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

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

 $\frac{5\pi}{3}$ (۲)

 $\frac{4\pi}{3}$ (۱)

 $\frac{8\pi}{3}$ (۴)

 $\frac{7\pi}{3}$ (۳)

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

-۴ (۴)

۴ (۳)

-۱۰ (۲)

۱۰ (۱)

 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؟

 $5/25$ (۴)

۵ (۳)

 $4/25$ (۲)

۴ (۱)

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

اکستریم نسبی این تابع کدام است؟

- (۱) -۲۶ (۲) -۲۸ (۳) -۳۶ (۴) -۳۸

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

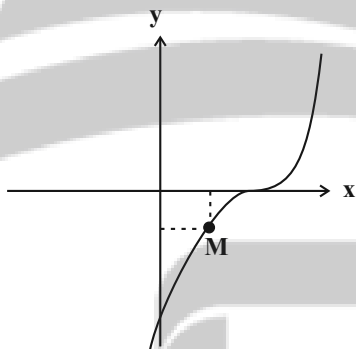
- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

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

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

۹- نقطه $M(x, y)$ روی نمودار $y = (x - 1)^3$ 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؟

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

تلاشی در مسیر موفقیت

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) $0 < k < 1$

۱۵- اگر $f(x) = 2x + \log_4 x$ ، 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 $a = \log_{18} ۱۲$ ، $\log_m ۰/۱۲۵$ 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 $\frac{13}{16} = 3^{-2a} + 3 \times 4^{-a}$ ، 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، $\frac{1}{25}$ گرم 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؟ ($\log 3 \approx 0/48, \log 2 \approx 0/3$)

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۷۲ (۳) ۲۸۰ (۴) ۲۸۸

تلاشی در مسیر موفقیت

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۰

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

- (۱) ۳ (۲) $-4/5$ (۳) $1/4$ (۴) -۷

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.

تلاشی در مسیر موفقیت



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

برابر کدام است؟

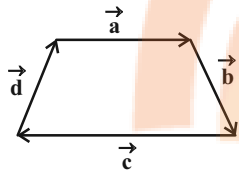
(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

(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.

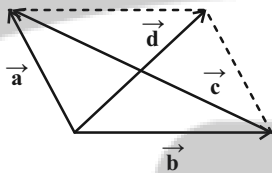
(۲) $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$ برداری در خلاف جهت بردار \vec{c} است.

(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.

تلاشی در مسیر موفقیت

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات (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)

است؟

			۱
	۱		
۱			

است، چند برابر تعداد مربع‌های لاتین به صورت

	۱		

تعداد مربع‌های لاتینی که به صورت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- ۳ برادر هم سایز، 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)

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)

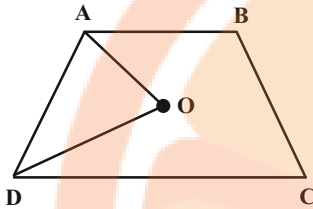
۶۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

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؟

۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

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؟

$\frac{25}{2}$ (۴)

$\frac{50}{3}$ (۳)

$\frac{45}{4}$ (۲)

$\frac{35}{6}$ (۱)

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؟

۹ (۴)

۶ (۳)

$4/5$ (۲)

۳ (۱)

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؟

۹۶ (۴)

۵۰ (۳)

۴۴ (۲)

۱۵ (۱)

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 متناظر، موازی باشد، با خط دیگر متناظر است.

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



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 $[\sim (p \Rightarrow q) \vee (q \vee \sim p)]$ 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 آنفولانزا 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؟

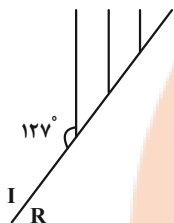
- | | |
|-------------------|--------------------|
| (۱) $\frac{1}{4}$ | (۲) $\frac{1}{45}$ |
| (۳) $\frac{1}{5}$ | (۴) $\frac{1}{55}$ |

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش‌های موج/آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۳۶

۵۱- در شکل زیر، جبهه‌های 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؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



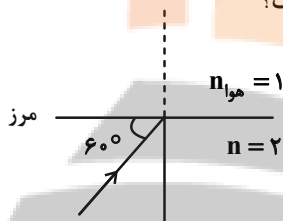
(۱) $0.6\sqrt{2} - R$

(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 می‌شود. 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 جمله‌های زیر درست است؟

(الف) در پدیده پراش، به ازای یک طول موج معین، هرچه پهنای شکاف کوچک‌تر باشد، پراش بارزتر است.

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

(پ) با دمیدن در صدف حلزونی، گستره وسیعی از بسامدها تولید می‌شود که اگر یکی از آنها منطبق بر یکی از بسامدهای تشدید صدف

شود، یک موج صوتی قوی ایجاد می‌شود.

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

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

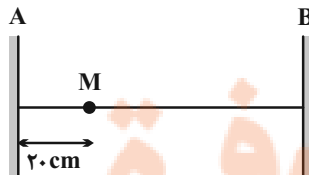
۵۴- در آزمایش یانگ با نور آبی، فاصله دو نوار روشن متوالی برابر با 6mm است. اگر این آزمایش را در همان شرایط با نور نارنجی

انجام دهیم، پهنای هر نوار روشن چند میلی‌متر می‌شود؟ (آبی $\lambda = 400\text{nm}$ ، نارنجی $\lambda = 700\text{nm}$)

(۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) ۶ (۴) ۹

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

20m/s باشد، کم‌ترین بسامد نوسان‌های سیم چند هرتز باشد تا در نقطه M شکم تشکیل شود؟



(۱) ۵۰

(۲) ۲۵

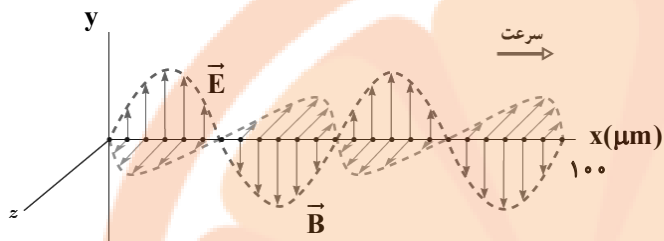
(۳) ۱۰۰

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



(۱) $2/4 \times 10^{-2}$

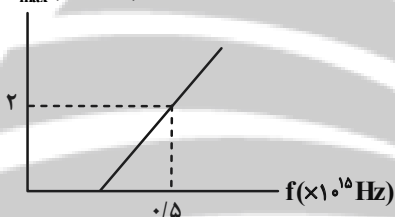
(۲) $4/8 \times 10^{-2}$

(۳) $2/4 \times 10^{-4}$

(۴) $4/8 \times 10^{-4}$

۵۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد پرتو نور فرودی مطابق شکل زیر است. طول موج نور تابشی به فلز چند نانومتر باشد تا بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده $11 \times 10^{-19} \text{ J}$ شود؟

$K_{\text{max}} (\times 10^{-19} \text{ J})$



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

(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 پایین‌تر باز می‌گردد. بسامد فوتون گسیل

شده تقریباً چند هرتز است؟ $(R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

(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 $(n' = 3)$



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۶۱- حجم مایعی $7/33 \times 10^8$ 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 برحسب پاسکال، کمیت C بر حسب متر، کمیت L برحسب متر مربع و کمیت M برحسب کیلوگرم باشد، یکای کمیت $\frac{AD}{B}$ در SI مطابق کدام گزینه است؟

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

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 نیرویی 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؟

($P_0 = 1.0^5 Pa$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۶- مطابق شکل های زیر، در آزمایش توربیجلی، 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) $\rho = 10/2 \frac{g}{cm^3}$ خلأ نسبی توربیجلی ۱۱۴ cm

(۲) $\rho = 10/2 \frac{g}{cm^3}$ هوای حبس شده ۹۰ cm

۳۶ (۱)
۲۴ (۲)
۱۸ (۳)
صفر (۴)

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).

۳۶۰۰ (۱)
۲۴۰۰ (۲)
۱۸۰۰ (۳)
۵۴۰۰ (۴)

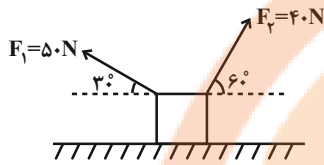
۶۸- در شکل زیر مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه ای نقطه A چند کیلو پاسکال است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۳۸۲۲۰ (۱)
۱۳۸۷۲۰ (۲)
۱۳۸/۷۲ (۳)
۱۳۸/۲۲ (۴)



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 انجام‌شده توسط نیروی \vec{F}_1 برابر با W_1 و کار انجام‌شده 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.)

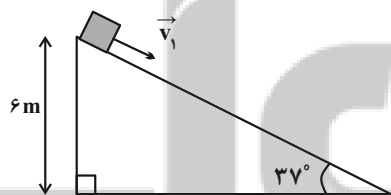
(۴) $\frac{4}{5}$

(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 کلین می‌شود؟

(۴) ۲۵۳

(۳) ۳۳۷

(۲) ۲۳۱

(۱) ۲۹۳

۷۴- طول دو میله فلزی که ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب $\alpha_1 = 9 \times 10^{-6} / ^\circ C$ و $\alpha_2 = 2 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 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؟ ($L_V = 2490 \text{ kJ/kg}$, $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$)
 ۱۱۲ (۱) ۴۱۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۶۷ (۴)

۷۶- M کیلوگرم آب θ درجه سلسیوس با گرمای ویژه c را در کنار $2m$ کیلوگرم یخ $-\theta$ درجه سلسیوس با گرمای ویژه $\frac{c}{4}$ قرار می دهیم. M در کدام بازه باشد تا دمای تعادل صفر درجه سلسیوس باشد؟

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

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

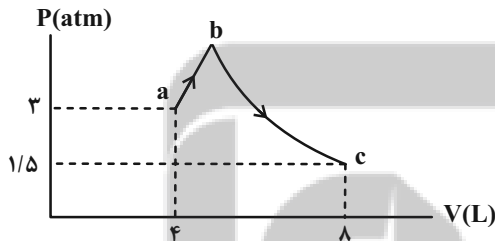
۷۷- چهار کیسول که در هر کدام ۰/۵ مول از گازهای آرمانی زیر در حال تعادل وجود دارد، در اختیار داریم. دمای گاز در کدام کیسول از همه بیشتر است؟

۱) ۳ لیتر گاز هیدروژن در فشار ۳۰۰ kPa ۲) ۴ لیتر گاز آرگون در فشار ۲۵۰ kPa
 ۳) ۶ لیتر گاز هیدروژن در فشار ۱۶۰ kPa ۴) ۸ لیتر گاز آرگون در فشار ۱۲۰ kPa

۷۸- انرژی درونی مقداری گاز آرمانی با انجام ۳۸۰ J کار بر روی محیط به میزان ۸۰۰ J افزایش یافته است. چه مقدار گرما و چگونه بین گاز و محیط مبادله شده است؟

۱) گاز ۱۱۸۰ J گرما از محیط گرفته است. ۲) محیط ۱۱۸۰ J گرما از گاز گرفته است.
 ۳) گاز ۴۲۰ J گرما از محیط گرفته است. ۴) محیط ۴۲۰ 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؟



۱) $Q_{bc} = 0$
 ۲) $W_{bc} < 0, \Delta U_{bc} > 0$
 ۳) $W_{abc} = -Q_{abc}$
 ۴) $|\Delta U_{ab}| > |\Delta U_{bc}|$

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؟

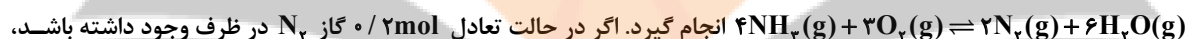
۱) $\frac{3\eta_A\eta_B}{2(\eta_A + \eta_B)}$ ۲) $\frac{2}{3}(\eta_A + \eta_B)$ ۳) $\frac{2\eta_A\eta_B}{2(\eta_A - \eta_B)}$ ۴) $\frac{3\eta_A\eta_B}{2(\eta_A - \eta_B)}$

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 سربسته حاوی گازهای NO_x و N_xO_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 سربسته 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؟

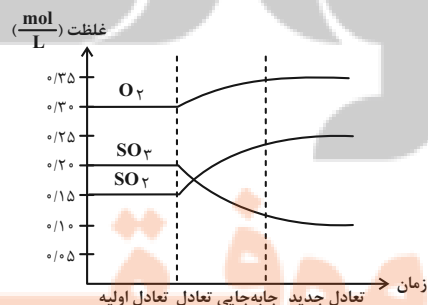
 الف) افزایش دما در تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$: افزایش یافتن شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط

 ب) کاهش دما در تعادل گرماگیر $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$: افزایش درصد مولی مولکول‌های ۲ اتمی

 پ) کاهش دما در تعادل گرماگیر $2\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$: افزایش فشار گاز موجود در ظرف

 ت) کاهش دما در تعادل گرماده $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$: افزایش مقدار عددی ثابت تعادل

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

 ۸۴- کدامیک از تغییرهای زیر در تعادل: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{گرم}$ 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 سر بسته، تعادل: $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

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؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

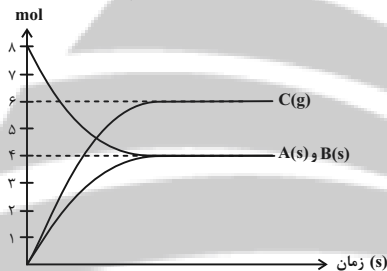
۸۶- تعادل گرماگیر: $a\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons b\text{B}(\text{g})$ در دمای ۱۷۵°C با حضور ۰/۰۴ مول A و ۰/۷۲ مول B در ظرف ۲ لیتری برقرار است. اگر

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 سر بسته 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: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 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: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 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: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}), K = 0.08 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ با وارد کردن مقدار مشخص گاز SO_2 در یک ظرف

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

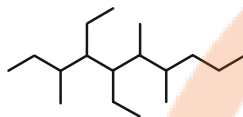
غلظت مولی تعادلی گاز اکسیژن چند مول بر لیتر خواهد بود؟

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

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

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

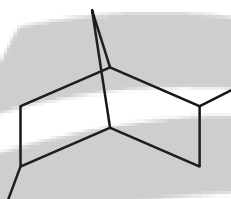

 ۱) $(CH_3)_2CHC(C_2H_5)_2CH_3$ ، ۶-۷-دی‌اتیل - ۴، ۵، ۸-تری‌متیل دکان

 ۲) $(C_2H_5)_2CHC(CH_3)_2C_2H_5$ ، ۶-۷-دی‌اتیل - ۴، ۵، ۸-تری‌متیل دکان

 ۳) $(CH_3)_2CHC(C_2H_5)_2CH_3$ ، ۴-۵-دی‌اتیل - ۳، ۶-۷-تری‌متیل دکان

 ۴) $(C_2H_5)_2CHC(CH_3)_2C_2H_5$ ، ۴-۵-دی‌اتیل - ۳، ۶-۷-تری‌متیل 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 می‌شود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)


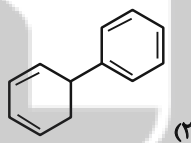
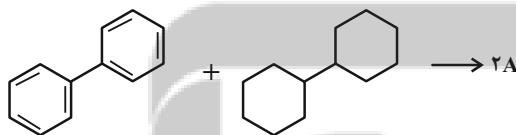
۲) ۳۸/۰۸ - ۱۰

۱) ۳۸/۰۸ - ۹

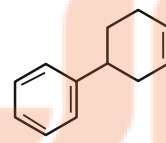
۴) ۲۰/۱۶ - ۱۰

۳) ۲۰/۱۶ - ۹

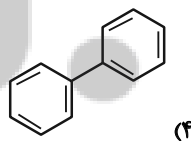
۹۳- با توجه به معادله موازنه شده زیر، ترکیب A کدام می‌تواند باشد؟



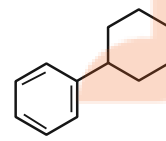
۲)



۱)



۴)



۳)

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 $C_8H_{10}O$ که دارای حلقه بنزنی بوده چند ساختار می توان در نظر گرفت که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول های خود نباشد؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

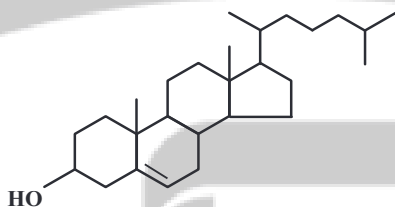
۴-۴ (۱) ۴-۵ (۲) ۵-۵ (۳) ۵-۴ (۴)

۹۵- ترکیب های A و B دارای فرمول مولکولی C_7H_6O 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 مولکول های 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 گشیز است.
- * ترکیب B پس از آب مهم ترین 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 اتم ها وجود دارد.

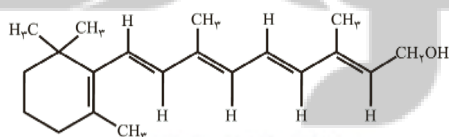
* هر مول از آن با ۵ مول H_2 واکنش می دهد تا به ترکیب سیر شده تبدیل شود.

* شیمی دان ها این ترکیب را یک الکل سیر شده می دانند.

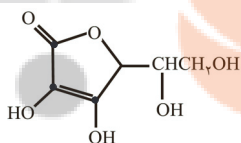
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- اگر مخلوطی شامل $0/3$ مول از ترکیب های A و B را در آب بریزیم و $28/6$ گرم رسوب ایجاد شود، به تقریب چند درصد از جرم

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



A



B

۵۶/۷۵ (۱)

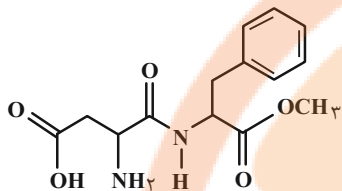
۶۰/۱۹ (۲)

۶۵/۳۴ (۳)

۷۱/۲۳ (۴)

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؟ ($C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶, H=۱: g.mol^{-1}$)



* 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.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

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، الکی 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.

۴ (۴)

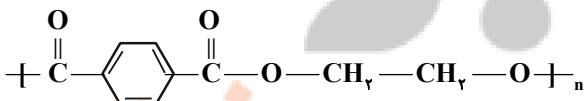
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

($C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$)



۱۱۰ (۴)

۱۰۶ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۰۴ (۱)

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. هیچکدام