



بنیاد علمی آموزشی

آزمون « ۲ شهریور ماه ۹۷ »

زنگنه سؤال

اختصاصی فارغ التحصیلان ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۹۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه سؤال	زمان پاسخ گویی
اجباری ریاضی ۲	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲	۱۵'
اختیاری حسابان	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۳	۱۵'
اجباری هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۴-۵	۱۵'
اختیاری هندسه ۲	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۶-۷	۱۵'
اختیاری جبر و احتمال	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۸	۱۵'
اجباری فیزیک ۲	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۹-۱۰	۱۵'
اختیاری فیزیک ۳	۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۱-۱۲	۱۵'
اجباری شیمی ۲	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۳-۱۵	۱۵'
اختیاری شیمی ۳	۱۰	۱۸۱-۱۹۰		۱۰'
نظرسنجی و نظم حوزه	۵	۲۹۴-۲۹۸	۱۶	—
جمع کل	۹۰	۱۰۱-۱۹۰	۱۶	۱۳۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی ۲ و حسابان	هندسه	جبر و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مرضیه گودرزی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور
گروه ویراستاری	حمید زرین کفش علی ارجمند	علی ارجمند حسین نجفی	علی ارجمند حسین نجفی	حمید زرین کفش	مصطفی رستم آبادی میینا شراقتی پور امیررضا مرادی
مسئول درس	مرضیه گودرزی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری (اختصاصی)
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده (اختصاصی)
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری (اختصاصی)
حروف نگار	حسن خرم جو (اختصاصی)
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

ریاضی ۲: مثلثات: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۵۸

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش‌آموزان اجباری است.

۱۰۱- در کدام نواحی از دایره مثلثاتی، $\tan \alpha > \sin \alpha$ است؟

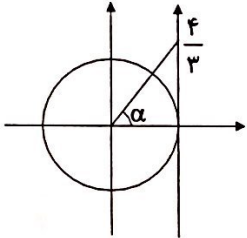
- (۱) اول و دوم (۲) اول و سوم (۳) دوم و چهارم (۴) اول و چهارم

۱۰۲- حاصل $\cos \frac{3\pi}{14} + \cos \frac{5\pi}{14} + \cos \frac{7\pi}{14} + \cos \frac{9\pi}{14} + \cos \frac{11\pi}{14}$ کدام است؟

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

۱۰۳- با توجه به دایره مثلثاتی نشان داده شده، مقدار $\cos(\frac{3\pi}{4} + \alpha)$ کدام است؟

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



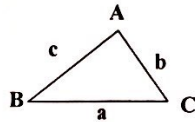
۱۰۴- مقدار ماکسیمم تابع $y = -3\sin(2x - \frac{\pi}{3}) + 5$ چند برابر مقدار مینیمم این تابع است؟

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- اگر $-\frac{\pi}{15} \leq x \leq \frac{\pi}{20}$ باشد و $\cos^2 \Delta x = m - 1$ باشد، حدود m کدام است؟

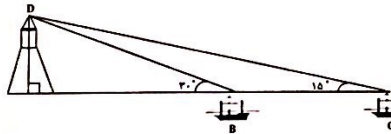
- (۱) $[\frac{5}{4}, 2]$ (۲) $[\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$ (۳) $[1, \frac{5}{4}]$ (۴) $[\frac{3}{2}, 2]$

۱۰۶- در مثلث ABC، اگر $\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{3} = 15^\circ$ و $b = 48$ باشد، مقدار c کدام است؟



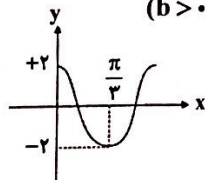
- (۱) $48\sqrt{6}$ (۲) $24\sqrt{6}$ (۳) ۲۴ (۴) $22\sqrt{6}$

۱۰۷- مطابق شکل مقابل، دو کشتی نور برج مراقبت را دریافت می‌کنند. اگر کشتی C نور را با زاویه‌ی 15° و کشتی B نور را با زاویه 30° نسبت به خط افق دریافت کند و فاصله‌ی دو کشتی از هم یک کیلومتر باشد، فاصله کشتی C از محل انتشار نور (D) چند کیلومتر است؟



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

۱۰۸- اگر نمودار تابع $y = a \cos bx$ در یک دوره‌ی تناوب آن به صورت شکل زیر باشد، آن‌گاه حاصل $a.b$ کدام است؟ ($b > 0$)

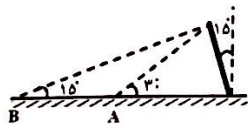


- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۸

۱۰۹- حدود تغییرات عبارت $y = \frac{1}{1 - \cos x} + \frac{1}{1 + \cos x}$ (که $k \in \mathbb{Z}, x \neq k\pi$) کدام است؟

- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[1, +\infty)$ (۳) $[2, +\infty)$ (۴) $[-1, +\infty)$

۱۱۰- یک تیر برق به طول ۵ متر مطابق شکل در اثر طوفان، 15° از راستای قائم منحرف شده است. دو ناظر A و B به نوک تیر خیره شده‌اند و زاویه‌ی دید آن‌ها با سطح افق به ترتیب 30° و 15° درجه است. فاصله‌ی دو ناظر چند متر است؟ ($\sin 75^\circ \approx 0.966$)



- (۱) $9/5$ (۲) ۱۰ (۳) $14/5$ (۴) ۱۹

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

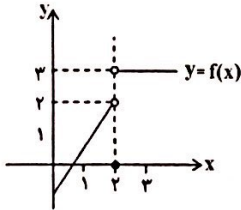
حسابان: حد و پیوستگی توابع: صفحه های ۱۳۱ تا ۱۵۸

پاسخ گویی به این سؤال ها برای تمام دانش آموزان اختیاری است.

۱۱۱- کدام یک از نمودارهای زیر نشان دهنده تابعی است که در نقطه $x=1$ حد راست دارد ولی حد چپ ندارد؟



۱۱۲- در شکل زیر، اگر $m \times \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + n \times \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2)$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{m}{n}$ کدام است؟ ($n \neq 0$)



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

۱۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)^2}{x - \sqrt{3x-2}}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۸

۱۱۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} (x+a)^2, & x \geq -1 \\ 2x+1, & x < -1 \end{cases}$ در نقطه $x=-1$ حد دارد؟

- (۱) $\{0\}$ (۲) $\{2\}$ (۳) \emptyset (۴) \mathbb{R}

۱۱۵- اگر $f(x) = \begin{cases} -(x-1)^2, & x < 0 \\ 3 - \sqrt{x+1}, & x \geq 0 \end{cases}$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x^3 - x^2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) موجود نیست.

۱۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{\sin(x-1) \tan(2x-2)}$ کدام است؟

- (۱) وجود ندارد. (۲) صفر (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

۱۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{|x^2 - 1|}{|x| - 1}$ ، کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۱۸- مقدار a چقدر باشد تا تابع $f(x) = \begin{cases} \sin(\pi[-x]) + a, & x \geq \frac{\pi}{2} \\ [-\frac{3}{x}] + [\sqrt{x}], & x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در نقطه $x = \frac{\pi}{2}$ دارای حد باشد؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)

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

۱۱۹- تابع $f(x) = \cos(\pi[|x|])$ در کدام یک از نقاط زیر ناپیوسته است؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $x = \frac{1}{2}$ (۲) $x = 0$ (۳) $x = 1$ (۴) $x = -\frac{1}{2}$

۱۲۰- $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} & x > 0 \\ a + 1 & x = 0 \\ |x + 2| + b & x < 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوسته باشد، مقادیر a و b کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $a=1$ و $b=1$ (۲) $a=-1$ و $b=1$ (۳) $a=-1$ و $b=-1$ (۴) $a=1$ و $b=-1$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- منشور قائمی با قاعده مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ واحد مفروض است. اگر ارتفاع منشور، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر ارتفاع قاعده منشور

باشد، مساحت کل منشور چقدر است؟

(۱) $6(6 + 2\sqrt{3})$

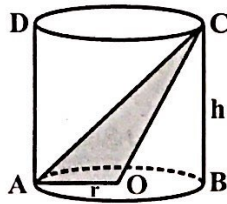
(۲) $6(6 + \sqrt{3})$

(۳) $4(9 + 2\sqrt{3})$

(۴) $4(9 + \sqrt{3})$

۱۲۷- اگر مساحت جانبی استوانه قائم با مرکز قاعده O، برابر 12π سانتی متر مربع باشد، مساحت مثلث

AOC کدام است؟



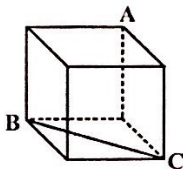
(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{7}{2}$

(۴) ۴

۱۲۸- در مکعب شکل زیر، فاصله رأس A از قطر BC برابر $2\sqrt{3}$ واحد است. مساحت کل مکعب چقدر است؟



(۱) ۳۶

(۲) ۴۸

(۳) ۷۲

(۴) ۹۶

۱۲۹- در یک مکعب مستطیل به اضلاع a، a و ۲a، نقطه O از هر رأس به فاصله $\sqrt{6}$ است. نسبت عدد حجم به عدد مساحت کل این

مکعب مستطیل چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) ۲

۱۳۰- مستطیلی به اندازه اضلاع a و $2a + 1$ مفروض است. این مستطیل را یک بار حول بزرگ ترین و بار دیگر حول کوچک ترین ضلعش

دوران می دهیم. اگر نسبت حجم دو شکل حاصل برابر $\frac{8}{3}$ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱) ۶

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) $3\sqrt{6}$

(۴) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۷

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- اگر $F(x,y) = (ax + by, bx - ay)$ ، یک تبدیل ایزومتري باشد، آن‌گاه a چند مقدار حقيقي متمایز می‌تواند داشته باشد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) بی‌شمار

(۳) هیچ

۱۳۲- کدام شکل محور تقارن دارد، اما مرکز تقارن ندارد؟

(۲) مثلث متساوی‌الاضلاع

(۱) مستطیل

(۴) متوازی‌الاضلاع

(۳) لوزی

۱۳۳- یک انتقال با ضابطه $T(x,y) = (x+k, y-k)$ ، خط $D: 2x - y + 1 = 0$ را به خطی با فاصله $3\sqrt{5}$ از خودش تصویر می‌کند.

مقدار k کدام است؟

(۲) ± 1

(۱) ± 5

(۴) ± 3

(۳) ± 2

۱۳۴- بازتاب نسبت به محور $L: x + y - 1 = 0$ ، یک نقطه از خط $D: 2x + y + 1 = 0$ را ثابت نگه می‌دارد. این نقطه کدام است؟

(۲) $(-2, 3)$

(۱) $(2, -3)$

(۴) $(-3, 2)$

(۳) $(3, -2)$

۱۳۵- اگر نقطه $(4, 3)$ تبدیل یافته نقطه $(-2, 1)$ با تبدیل $T(x,y) = (x+a, -3y-b)$ باشد، آن‌گاه تصویر نقطه $(1, -1)$ با تبدیل

T کدام است؟

(۲) $(7, 9)$

(۱) $(7, -9)$

(۴) $(3, 9)$

(۳) $(3, -9)$

محل انجام محاسبات

۱۳۶- اگر $A = (m, m + 14)$ و نقطه $B' = (3, -10)$ ، مجانس نقطه $B = (-1, 4)$ در تجانس به مرکز A و با نسبت ۳ باشد، در

این صورت مقدار m کدام است؟

(۲) ۳

(۱) -۳

(۴) -۴

(۳) ۴

۱۳۷- بردار انتقال T بر نیمساز ناحیه اول دستگاه مختصات قرار دارد. اگر تصویر خط $2x + 3y - 10 = 0$ تحت این تبدیل، از مبدأ

مختصات بگذرد، ضابطه این انتقال کدام است؟

(۲) $T(x, y) = (x - 1, y - 1)$

(۱) $T(x, y) = (x + 2, y + 2)$

(۴) $T(x, y) = (x - 2, y - 2)$

(۳) $T(x, y) = (x + 1, y + 1)$

۱۳۸- فاصله تبدیل یافته نقطه $A = (3, -5)$ تحت دوران به مرکز مبدأ مختصات و زاویه 270° ، از نقطه A کدام است؟

(۲) ۶

(۱) $2\sqrt{17}$

(۴) $2\sqrt{34}$

(۳) ۱۰

۱۳۹- A' دوران یافته نقطه $A(1, 2)$ با زاویه 90° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت حول مبدأ است. اگر A' مجانس A باشد، مرکز

تجانس کدام می‌تواند باشد؟

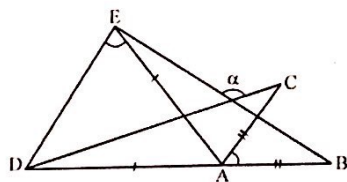
(۲) $(0, 5)$

(۱) $(0, 2)$

(۴) $(2, 0)$

(۳) $(\frac{2}{3}, 0)$

۱۴۰- در شکل زیر $AD = AE$ ، $AB = AC$ ، $\hat{AED} = 70^\circ$ و $\hat{CAB} = 40^\circ$ ، زاویه α چند درجه است؟



(۲) ۱۳۵

(۱) ۱۲۵

(۴) ۱۱۰

(۳) ۱۴۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

جبر و احتمال: صفحه‌های ۶۹ تا ۸۷

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش آموزان اختیاری است.

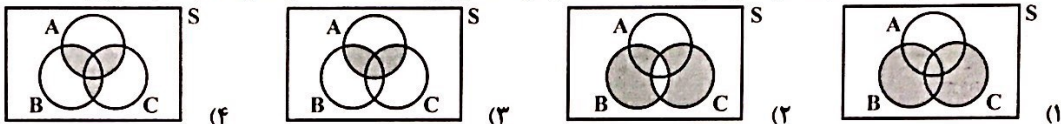
۱۴۱- دو سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو، رو ظاهر شوند، یک تاس و در حالت‌های دیگر ۲ تاس می‌ریزیم. فضای نمونه‌ای این آزمایش چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۱۴ (۲) ۷۸ (۳) ۴۲ (۴) ۹۶

۱۴۲- نقطه‌ای به تصادف داخل دایره‌ای به شعاع ۵ در نظر می‌گیریم. پیشامد آن که نقطه انتخاب شده به مرکز دایره نزدیکتر باشد تا نقاط روی دایره، چه مساحتی دارد؟

- (۱) $\frac{\pi}{16}$ (۲) $\frac{5\pi}{12}$ (۳) $\frac{25\pi}{4}$ (۴) $\frac{16\pi}{25}$

۱۴۳- A ، B و C سه پیشامد در فضای نمونه‌ای S هستند. نمودار هندسی پیشامد آنکه A یا B یا C با هم رخ دهند، کدام است؟



۱۴۴- در جعبه‌ای ۲ کارت سفید، ۳ کارت آبی و ۴ کارت قرمز وجود دارد. به تصادف ۳ کارت از جعبه برمی‌داریم. احتمال آن که تعداد کارت‌های آبی انتخاب شده بیش از تعداد کارت‌های قرمز انتخاب شده باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{21}$ (۲) $\frac{11}{42}$ (۳) $\frac{5}{21}$ (۴) $\frac{5}{42}$

۱۴۵- در ظرفی ۶ مهره با شماره‌های ۱ تا ۶ وجود دارد. ۲ مهره با هم بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال حاصلضرب شماره‌های آن‌ها فرد است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۱۴۶- ۶ مرد و ۳ زن در یک ردیف کنار هم قرار می‌گیرند. با کدام احتمال هیچ دو زنی کنار هم نیستند؟

- (۱) $\frac{1}{84}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{5}{84}$

۱۴۷- در پرتاب سه تاس سالم، احتمال آن که فقط دو تاس از سه تاس مساوی باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{5}{12}$

۱۴۸- ۶ نفر دارای گروه خونی A و ۳ نفر دارای گروه خونی B هستند. اگر به تصادف ۳ نفر از بین آن‌ها انتخاب کنیم، احتمال این که دقیقاً ۲ نفر گروه خونی یکسان داشته باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۴۹- دو کیسه داریم که در اولی ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و در دومی ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه موجود است. از هر کیسه ۳ مهره به تصادف خارج می‌کنیم. با چه احتمالی این ۶ مهره هم‌رنگ هستند؟

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{175}$ (۳) $\frac{3}{25}$ (۴) $\frac{3}{175}$

۱۵۰- تاسی را سه بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که هر بار عدد ظاهر شده کوچکتر از عدد قبلی باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{54}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{36}$ (۴) $\frac{5}{18}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۷

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش‌آموزان اجباری است.

۱۵۱- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) در جامدها، فاصله مولکول‌ها در حدود 0.1 nm است.

(۲) پدیده پخش در مایع‌ها و گازها رخ می‌دهد.

(۳) در جامدهای بی‌شکل، مولکول‌ها نمی‌توانند آزادانه به اطراف حرکت کنند.

(۴) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در کنار هم، برابر با این فاصله در حالت مایع است.

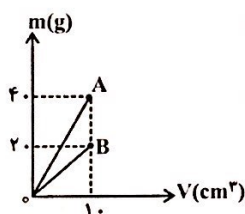
۱۵۲- کشش سطحی ناشی از نیروهای و بالا رفتن آب در داخل یک لوله موئین ناشی از نیروهای است.

(۱) دگرچسبی - هم چسبی (۲) دگرچسبی - دگرچسبی (۳) هم چسبی - هم چسبی (۴) هم چسبی - دگرچسبی

۱۵۳- در شکل مقابل، نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم دو ماده هم‌دمای A و B رسم شده است.

اگر 24 g از ماده A و 28 g از ماده B را با هم مخلوط کنیم و تغییر حجم ناشی از اختلاط ناچیز

باشد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



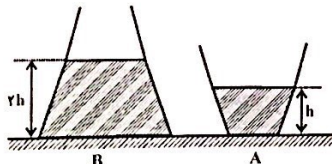
(۱) $2/5$

(۲) $2/8$

۱۵۴- در ظرف‌های شکل زیر، دو مایع هم‌جنس ریخته شده است. اگر مساحت قاعده ظرف B، $1/5$ برابر مساحت قاعده ظرف A

باشد، اندازه نیرویی که از طرف مایع بر کف ظرف A وارد می‌شود، چند برابر اندازه نیرویی است که از طرف مایع بر کف ظرف B

وارد می‌شود؟ (از فشار هوا صرف‌نظر کنید.)



(۱) $1/3$

(۲) 2

۱۵۵- در عمق $1/36$ متری از سطح آب، فشار برابر با 85 سانتی‌متر جیوه است. فشار هوا در محل چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

(۱) ۷۰ (۲) ۷۳ (۳) ۷۵ (۴) ۹۵

محل انجام محاسبات



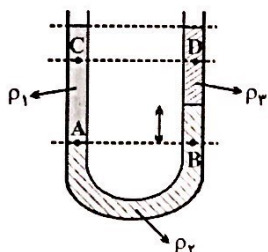
۱۵۶- در داخل یک ظرف استوانه‌ای به مساحت سطح مقطع A ، مایعی به چگالی ρ_1 ریخته شده است. اگر مایعی به چگالی $2\rho_1$ و

جرمی برابر با مایع اولیه به آن اضافه کنیم، نیروی وارد بر انتهای ظرف ناشی از وزن مایع‌ها چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۱۵۷- مطابق شکل زیر، در داخل لوله U شکل، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مختلف قرار دارند. کدام گزینه درباره مقایسه

فشار نقطه‌های A ، B ، C و D صحیح است؟



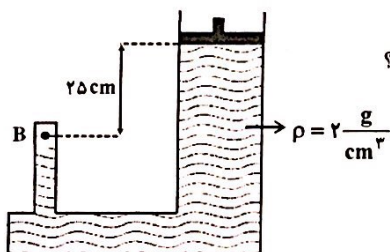
(۱) $P_B = P_A, P_C = P_D$

(۲) $P_B > P_A, P_C = P_D$

(۳) $P_A = P_B, P_C < P_D$

(۴) $P_A = P_B, P_C > P_D$

۱۵۸- در شکل مقابل، جرم پیستون $200g$ ، سطح مقطع آن 4 cm^2 و چگالی مایع



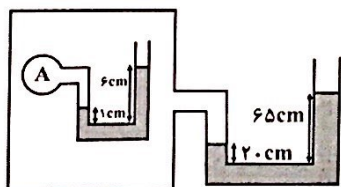
است. اختلاف فشار نقطه B با فشار هوای محیط چند کیلوپاسکال است؟

(۱) $10 \frac{g}{\text{cm}^3}$

(۲) $10 \frac{N}{\text{kg}}$

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵۵ (۴) ۵۰۵

۱۵۹- در شکل زیر، اگر آب موجود در تمامی لوله‌ها در حال تعادل باشد، فشار گاز محبوس



در مخزن A چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰۴/۵ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۰۰/۵ (۴) ۱۰۰

۱۶۰- در یک بالابر هیدرولیکی، مساحت پیستون کوچک 4 cm^2 و نیروی وارد بر آن $200N$ است. چند نیوتون نیرو به پیستون بزرگ

که مساحت دارد، وارد کنیم تا مجموعه به حالت تعادل باقی بماند؟ (پیستون‌ها هم‌ترازند و وزن آن‌ها ناچیز است.)

- (۱) ۲۰۰۰۰ (۲) ۴۰۰۰۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: مغناطیس: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۴۲

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۶۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) انحراف عقربه مغناطیسی از شمال جغرافیایی را میل مغناطیسی می‌نامند.

(۲) در پدیده القای مغناطیسی، همواره قطعه‌های آهنی جذب آهنربای اصلی می‌شوند.

(۳) تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد.

(۴) خط‌های میدان مغناطیسی تشکیل حلقه‌های بسته‌ای را می‌دهند و همواره فاصله بین آن‌ها یکسان است.

۱۶۲- الکترونی با سرعت ۷ و در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر جهت میدان مغناطیسی زمین در راستای افق و به سمت شمال باشد، الکترون به کدام سو منحرف می‌شود؟

(۱) غرب (۲) شمال (۳) شرق (۴) جنوب

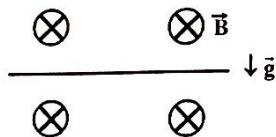
۱۶۳- از سیمی افقی در راستای غرب به شرق، جریانی به شدت $10A$ عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی زمین در این مکان رو به شمال و برابر با $10^{-4} T$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در فاصله یک سانتی‌متری پایین سیم چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در فاصله یک سانتی‌متری بالای سیم است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۶۴- با سیمی به طول ۷۲ متر پیچیده‌ای به شعاع ۶ سانتی‌متر ساخته و از آن جریان ۲ آمپر عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچ چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۴۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۴

۱۶۵- مطابق شکل زیر، سیمی افقی به طول ۱۰cm و جرم ۵ گرم، در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت که اندازه آن 0.2 تسلا و عمود بر صفحه کاغذ و درون سو است، قرار دارد. چه جریانی بر حسب آمپر و در چه جهتی از سیم عبور کند تا سیم به صورت افقی ساکن بماند؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



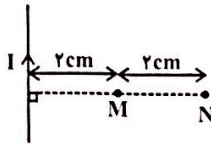
(۲) ۱۰، از راست به چپ

(۱) ۱۰، از چپ به راست

(۴) ۲/۵، از راست به چپ

(۳) ۲/۵، از چپ به راست

محل انجام محاسبات

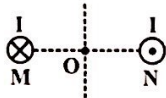


۱۶۶- مطابق شکل مقابل، از سیم راست و بلندی که در صفحه کاغذ قرار دارد، جریان ثابت I عبور می کند. اگر اختلاف اندازه میدان مغناطیسی ناشی از جریان I در نقطه های M و N که روی صفحه

کاغذ قرار دارند، برابر با 0.5 G باشد، جریان I چند آمپر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

۱۶۷- مطابق شکل زیر، دو سیم راست، بلند و موازی به فاصله d از هم قرار دارند و از آن ها جریان های مساوی و ناهم سو می گذرد. اگر



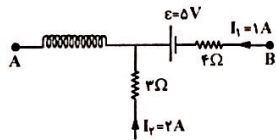
روی صفحه کاغذ از فاصله خیلی دور تا نقطه O وسط فاصله دو سیم، در امتداد عمودمنصف خط حرکت کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند ناشی از جریان های دو سیم چگونه تغییر می کند؟

(۱) پیوسته کاهش می یابد. (۲) پیوسته افزایش می یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد. (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۱۶۸- در شکل مقابل، طول سیملوله 30 cm و تعداد حلقه های آن 500 دور است. بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله چند گاوس

است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



- (۱) 0.2π (۲) 20π

- (۳) $2\pi \times 10^{-2}$ (۴) $2\pi \times 10^{-3}$

۱۶۹- از سیملوله ای که حلقه های آن به یک دیگر چسبیده اند، جریان الکتریکی 5 A را عبور می دهیم. اگر شعاع سطح مقطع سیم این

سیملوله برابر با 2 mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی این سیملوله چند تسلا

است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) 15×10^{-3} (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) $1/5 \times 10^{-3}$

۱۷۰- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

(۱) مواد پارامغناطیسی هرگز خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی دهند.

(۲) در مواد فرومغناطیس، حوزه های مغناطیسی در حالت عادی با یک دیگر هم جهت اند.

(۳) مواد فرومغناطیس نرم، به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می دهند.

(۴) خاصیت مغناطیسی مواد مغناطیسی از مولکول های سازنده آن ها نشأت می گیرد.

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۲: پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی: صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش‌آموزان اجباری است.



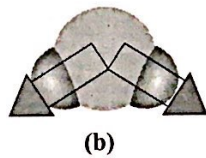
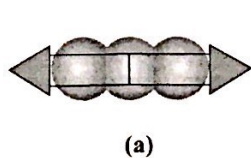
۱۷۱- مدل فضا پر کن روبه‌رو به کدام مولکول مربوط است؟

- ۱) مولکولی با دو قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن
 - ۲) مولکولی با سه قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای یک زوج ناپیوندی روی آن
 - ۳) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و بدون زوج ناپیوندی روی آن
 - ۴) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن
- ۱۷۲- کدام مورد از مطالب زیر، درباره فرمالدهید، استیک‌اسید و گلوکز نادرست است؟

- ۱) فرمالدهید برخلاف استیک‌اسید و گلوکز، مسطح است و تمام زوایای پیوندی آن در حدود 120° است.
- ۲) در فرمول تجربی هر ۳ آن‌ها، درصد جرمی کربن ۴۰٪ است.
- ۳) گلوکز برخلاف ۲ مولکول دیگر، کربن با ۳ قلمرو الکترونی ندارد.
- ۴) هر سه آن‌ها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

۱۷۳- VSEPR، نظریه نیروی دافعه جفت‌الکترونی‌های و مدلی برای پیش‌بینی شکل مولکول است. این نظریه مبتنی بر این فرض مهم است که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، طبق این نظریه زاویه پیوندی در مولکول گوگرددی‌اکسید و شکل مولکول گوگردتری‌اکسید، می‌باشد.

- ۱) لایه بیرونی - 180° درجه از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - هرمی
 - ۲) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که ممکن است از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - سه ضلعی مسطح
 - ۳) لایه درونی - 120° درجه از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - هرمی
 - ۴) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که امکان داشته باشد از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - سه ضلعی مسطح
- ۱۷۴- با این فرض که هر پیکان جهت توزیع الکترون‌ها در هر پیوند را نشان دهد، چه تعداد از موردهای زیر درباره مولکول‌های a و b درست است؟ (در دمای معمولی هر دو گاز هستند.)



- آ) نیروی بین مولکول‌های (b) قوی‌تر و توزیع الکترون‌ها روی مولکول آن یکنواخت است.
- ب) اگر جرم دو مولکول تفاوت چندانی نداشته باشد، مولکول (a) آسان‌تر از (b) مایع می‌شود.
- پ) نیروی بین مولکول‌های (a) از نوع جاذبه نثری لوندون می‌باشد.
- ت) اتم مرکزی مولکول (b) دارای مقدار جزئی بار مثبت است.
- ث) مولکول (a) دارای دو قطب مثبت و منفی دائمی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- در ساختار مولکول گلوکز پیوند C-O و در حلقه مولکول آن پیوند C-C وجود دارد و فرمول تجربی آن با فرمول تجربی یکسان است.

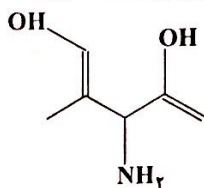
۱) ۵-۷ - اتانال ۲) ۴-۷ - متانال ۳) ۵-۷ - اتانویک‌اسید ۴) ۴-۶ - اتانویک‌اسید

۱۷۶- در کدام گزینه زاویه پیوندی گونه‌ها از راست به چپ کوچک‌تر می‌شود؟

۱) NO_2^- ، NO_2 ، NO_2^+ ۲) NO_2 ، NO_2^- ، NO_2^+

۳) NO_2^+ ، NO_2 ، NO_2^- ۴) NO_2^- ، NO_2^+ ، NO_2

۱۷۷- با توجه به ساختار زیر، نسبت اتم‌های با ۴ قلمرو الکترونی برابر اتم‌ها با ۳ قلمرو الکترونی است و فرمول مولکولی آن می‌باشد.



۱) $C_6H_{11}O_2N-1/25$

۲) $C_5H_9O_2N-1/75$

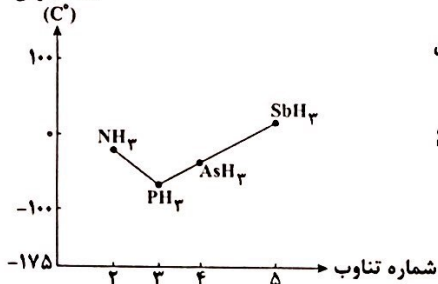
۳) $C_5H_9O_2N-1/25$

۴) $C_6H_{11}O_2N-1/75$

محل انجام محاسبات

۱۷۸- چه تعداد از مولکول‌های زیر مسطح هستند؟
 CH_4 , NH_3 , BH_3 , SnCl_4 , NO_3^-
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- براساس نمودار زیر که تغییرات نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۵ را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟
 نقطه جوش



(الف) افزایش نقطه جوش از PH_3 تا SbH_3 به دلیل افزایش قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها می‌باشد.

(ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش SbH_3 از NH_3 ، جرم بسیار زیاد مولکول SbH_3 می‌باشد.

(پ) علت به هم ریختگی روند افزایش نقطه جوش وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های NH_3 می‌باشد.

(ت) وجود اتم‌های N و P در دو مولکول NH_3 و PH_3 توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را به این مولکول‌ها داده است.
 ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۸۰- با توجه به جدول زیر، اطلاعات بیان شده در کدام ردیف‌ها به ترتیب همگی نادرست و همگی درست هستند؟

ردیف	مولکول	تعداد الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها	شکل هندسی	نیروی بین مولکولی
۱	SO_2Cl_2	۲۲	چهار وجهی	دوقطبی - دوقطبی
۲	اوزون	۱۲	خمیده	دوقطبی - دوقطبی
۳	دی‌نیتروژن مونواکسید	۱۰	خمیده	هیدروژنی
۴	H_2S	۴	هرم با قاعده مثلث	هیدروژنی

- (۱) ردیف ۱ - ردیف ۴
 (۲) ردیف ۲ - ردیف ۳
 (۳) ردیف ۳ - ردیف ۲
 (۴) ردیف ۴ - ردیف ۲

شیمی ۳: ترمودینامیک شیمیایی + محلول‌ها: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۷
 وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه
 پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها برای تمام دانش آموزان اختیاری است.

۱۸۱- شکل زیر یک سامانه منزوی را نشان می‌دهد. در حباب سمت چپ گاز هلیوم با فشار یک اتمسفر وجود دارد. هنگامی که شیر میان دو حباب باز شود کدام یک از مطالب زیر در مورد آن صحیح می‌باشد؟



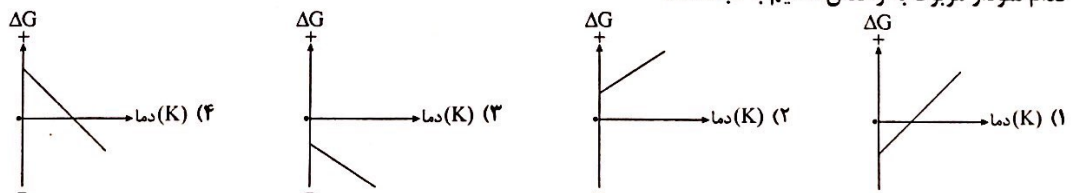
- (۱) انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد.
 (۲) دما و فشار گاز تغییری نمی‌کند.
 (۳) با باز شدن شیر راه‌های توزیع انرژی در سامانه افزایش می‌یابد.
 (۴) علامت کار انجام شده در این فرایند منفی می‌باشد.

۱۸۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

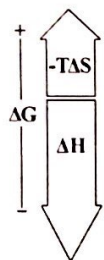
- اگر ΔH و ΔS هم علامت باشند، دما تعیین کننده خودبه‌خودی بودن واکنش است.
- اگر $\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ باشد واکنش وقتی خودبه‌خودی است که عبارت $-T\Delta S$ کوچک‌تر از $|\Delta H|$ باشد.
- در واکنش‌هایی که $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ است، دما تاثیری در اندازه ΔG ندارد.
- در واکنش‌هایی که $\Delta G < 0$ می‌باشد، مدت زمان انجام فرایند کوتاه است.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۸۳- کدام نمودار مربوط به واکنش سدیم با آب است؟



محل انجام محاسبات



- ۱۸۴- چند مورد از عبارات‌های زیر درباره واکنشی که نمودار زیر برای آن صدق می‌کند، درست است؟
 الف) یک عامل مساعد و یک عامل نامساعد ترمودینامیکی دارد.
 ب) با افزایش دما می‌توانیم از پیشرفت آن جلوگیری کنیم.
 پ) این واکنش می‌تواند مربوط به $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ باشد.
 ت) دو عامل آنتروپی و آنتالپی هم‌علامت هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۸۵- اگر ΔH واکنش سوختن H_2 (تولید بخار آب) برابر -242 kJ.mol^{-1} و ΔH واکنش سوختن ناقص گرافیت (تولید کربن مونوکسید) برابر $-110 / 5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ باشد، با توجه به جدول زیر، واکنش تشکیل گاز آب در کدام دمای زیر خودبه‌خودی است؟

ماده	آنتروپی ($\frac{J}{K}$)
CO	۲۰۰
H_2	۱۳۰
H_2O	۱۹۰
C	۶

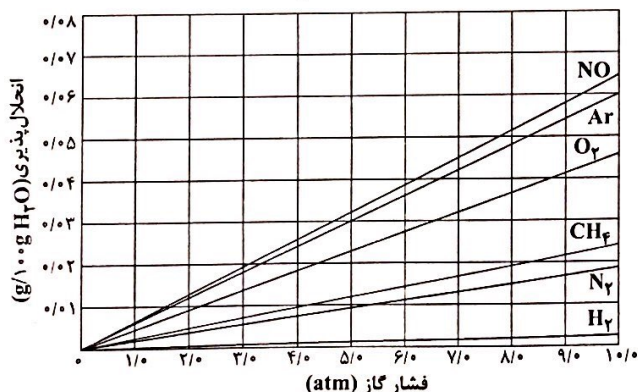
۱) $710^\circ C$
 ۲) $970 K$
 ۳) $700^\circ C$
 ۴) $980 K$

- ۱۸۶- مخلوطی از آب، هگزان، اتانول، نمک خوراکی و تولوئن به نسبت مولی برابر، دارای چند فاز است؟

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

- ۱۸۷- اگر بر اثر حل شدن $63/5$ نقره فلئورید در آب، مقدار $12/5$ کیلوژول گرما آزاد شود و انرژی شبکه بلور آن برابر 910 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی آب‌پوشی آن، چند kJ.mol^{-1} است؟ ($A_g = 108, F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) -885 ۲) -935 ۳) $-922/5$ ۴) $-807/5$



- ۱۸۸- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

$$\left(Ar = 40 \frac{g}{mol} \right)$$

- ۱) در تمام فشارها، انحلال‌پذیری گاز متان بیش‌تر از نیتروژن است.
 ۲) تاثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز NO از سایر گازها بیش‌تر است.
 ۳) نشان‌دهنده قانون هنری است.
 ۴) محلول شامل 8×10^{-4} مول گاز Ar در 100 گرم آب در فشار 5 atm سیر شده است.

- ۱۸۹- در دمای $50^\circ C$ ، 105 گرم نمک A در 150 گرم آب حل می‌کنیم، اگر دمای محلول را $20^\circ C$ کاهش دهیم، 21 گرم رسوب تشکیل می‌شود، تفاوت انحلال‌پذیری نمک A در دمای $50^\circ C$ و $30^\circ C$ چه قدر است؟

۱) ۱۴ ۲) ۲۰ ۳) ۲۸ ۴) ۵۶

- ۱۹۰- در محلولی از پتاسیم‌نیترات به ازای 300 گرم آب در دمای $20^\circ C$ ، $1/6$ مول یون وجود دارد. چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در همین دما در آن حل کرد؟ ($\text{انحلال پذیری } KNO_3 \text{ در دمای } 20^\circ C = 34 \text{ g} / 100 \text{ g آب}$)

۱) $80/8$ ۲) صفر ۳) $21/2$ ۴) 102

محل انجام محاسبات

نظر خواهی (سوال های نظم حوزه): آیا مبررات آزمون اجرا می شود؟

دانش آموزان گرامی؛ لطفاً در هنگام پاسخ گویی به سوال های زیر، به شماری سوال ها دقت کنید.

شروع به موقع

۲۹۴- آیا آزمون در حوزه شما به موقع شروع می شود؟ (زمان های شروع پاسخ گویی به نظر خواهی و سوال های علمی در ابتدای برگه نظر خواهی آمده است)

- (۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می شود.
- (۲) پاسخ گویی به نظر خواهی رأس ساعت آغاز نمی شود.
- (۳) پاسخ گویی به سوال های علمی رأس ساعت آغاز نمی شود.
- (۴) در هر دو مورد بی نظمی وجود دارد.

متأخرین

۲۹۵- آیا دانش آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می شوند؟

- (۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.
- (۲) این موضوع تا حدودی رعایت می شود اما نه به طور کامل.
- (۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می شوند و بعداً وارد حوزه می شوند اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می شود.
- (۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه ای در نظر گرفته شده و بی نظمی و سروصدا ایجاد نمی شود.

مراقبان

۲۹۶- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می کنید؟

- (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

پایان آزمون - ترک حوزه

۲۹۷- آیا در حوزه شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه خروج زودهنگام داده می شود؟

- (۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه ترک حوزه داده می شود.
- (۲) گاهی اوقات
- (۳) به ندرت
- (۴) خیر، هیچ گاه

ارزیابی آزمون امروز

۲۹۸- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می کنید؟

- (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف