



# آزمون تابستان «۲۸ شهریور ۱۴۰۴» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال

(۳۰ سوال اجباری + ۵۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اختیاری حسابان ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اختیاری ریاضی ۱	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری هندسه ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اختیاری هندسه ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری هندسه ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری آمار و احتمال	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری ریاضیات گسسته	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۲۰'

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلائی-علی آزاد-مهدی براتی-شاهین پروازی-عادل حسینی-سجاد داوطلب-وحید راحتی-علی سرآبادانی-نیما سلطانی-احسان صادقی-حمید علیزاده-احسان غنی‌زاده-حمید مام‌قادری-سیدسپهر متولیان-امیر مرادیان-علی مرشد-مجتبی نادری-مهدی نصراللهی-امین نصراله-حسن نصرتی‌ناهوک-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-عباس اسدی‌امیرآبادی-علی ایمانی-محمد بحیرایی-جواد حاتمی-حسین حاجیلو-محمد خندان-شهریار رحمانی-علیرضا شریف‌خطیبی-علی فتح‌آبادی-فرشاد فرامرزی-محمدابراهیم گیتی‌زاده-سینا محمدپور-مهرداد ملوندی-میلاد منصوروی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-رضا توکلی-جواد حاتمی-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-علیرضا شریف‌خطیبی-مرتضی فهیم‌علوی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-سروش موثینی-هومن نورائی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب یاسین کشاورزی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزینلی-سجاد سلیمی-فرشته کمرانی		

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

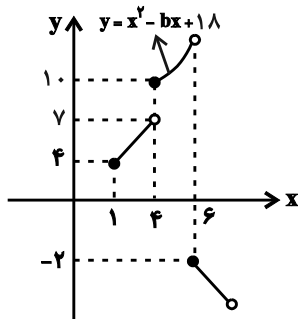
حسابان ۱: حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- مجموعه  $(1, a-3b) \cup (3a+b, 4a-b)$  نشان‌دهنده همسایگی متقارن محذوف نقطه  $x_0$  است. مقدار  $x_0$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۶ (۴)

۲- با توجه به نمودار تابع  $f(x)$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = a$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow a^+} [f(x)] - [\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)]$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)



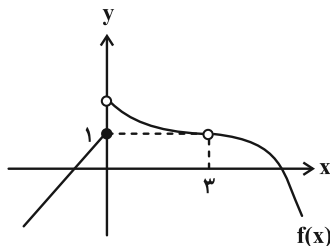
۱۶- (۱)

۲۰- (۲)

۱۹- (۳)

۲۱- (۴)

۳- کدام گزینه در مورد شکل مقابل صحیح نیست؟



(۱) تابع  $f$  در همسایگی محذوف ۳ تعریف شده است و در این نقطه حد دارد.

(۲) تابع  $f$  در همسایگی صفر تعریف شده است و مقدار تابع با حد راست برابر نیست.

(۳) تابع  $f$  در همسایگی چپ و راست صفر تعریف شده است ولی در این نقطه حد ندارد.

(۴) تابع  $f$  در همسایگی چپ و راست ۳ تعریف شده است و حد تابع با مقدار تابع در این نقطه برابر است.

۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{4})^-} [\frac{1}{x}] + \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{4})^-} [-\frac{3}{x}]$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

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

۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\Delta\pi}{4}} \frac{[\cos x] + 2}{\sin 4x - 1}$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

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

محل انجام محاسبات

۶- اگر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x = a$  حد داشته باشند و بدانیم  $\lim_{x \rightarrow a} g^2(x) = \frac{1}{25}$  و  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 4$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow a} (g(x) - 2f(x))$  کدام

می تواند باشد؟

(۱)  $-\frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{7}{5}$

(۴)  $\frac{6}{5}$

(۳)  $-\frac{4}{5}$

۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + ax + b}{x^2 - x - 2} = -2$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۱

۸- اگر  $f(x) = \frac{4\sqrt{x} - x}{|x^2 - 64|}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x^2 - 6x + 17)$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{1}{8}$

(۱)  $-\frac{1}{24}$

(۴)  $\frac{1}{8}$

(۳)  $\frac{1}{24}$

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

(۲) ۱۰

(۱) ۷

(۴) ۹

(۳) -۷

۱۰- اگر تابع  $f(x) = [x](x-1)$  بر بازه  $(0, a)$  پیوسته باشد، بیشترین مقدار  $a$  کدام گزینه می باشد؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱- طول نقاط نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} 2 - \sqrt{1-x} & ; x < 1 \\ 3x - x^2 & ; x \geq 1 \end{cases}$  را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و سپس نمودار را  $\frac{5}{4}$  واحد به سمت پائین انتقال می‌دهیم. مجموع صفرهای تابع جدید کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{16}$  (۲)  $\frac{55}{32}$  (۳)  $\frac{73}{8}$  (۴)  $\frac{47}{32}$

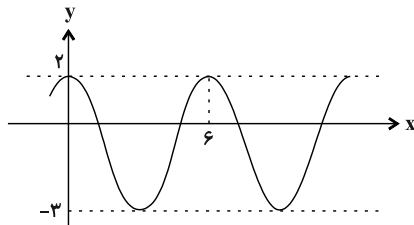
۱۲- تابع  $f(x) = x^2 - 6|x - 2|$  روی بازه  $[a, 2]$  اکیداً صعودی و روی بازه  $[2, b]$  اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۳- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای  $P(x) = x^5(x^5 + 1)$  بر  $x^2 + x$  را  $Q(x)$  می‌نامیم. مقدار  $Q(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) صفر

۱۴- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin^2 b\pi x + c$  در شکل زیر رسم شده است، مقدار  $f(1201)$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{7}{4}$  (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۵- فقط سه عدد از بازه  $(-a^2 + 1, 4)$  در دامنه تابع  $f(x) = \tan\left(\frac{\pi x}{2}\right)$  قرار ندارند. مجموعه مقادیر ممکن برای  $|a|$  کدام است؟

- (۱)  $(\sqrt{2}, 2]$  (۲)  $[\sqrt{2}, 2)$  (۳)  $[0, \sqrt{2})$  (۴)  $(0, \sqrt{2}]$

۱۶- جواب کلی معادله  $\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{3}{4}$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- (۱)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  (۲)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  (۳)  $k\pi + \frac{\pi}{8}$  (۴)  $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$

۱۷- معادله  $\frac{3}{2} + 3 = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۸- مجموع جواب‌های معادله  $\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \sin(x + \frac{3\pi}{4}) = \frac{1}{\sqrt{2}}$  در بازه  $[-\frac{\pi}{2}, \pi]$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $\frac{\pi}{3}$  (۳)  $\frac{\pi}{6}$  (۴)  $\frac{2\pi}{3}$

۱۹- اگر  $\tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$  و  $\tan \beta = \frac{\sqrt{2}}{2}$  باشد،  $\tan(2\alpha - \beta)$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{17}$  (۲)  $\frac{23\sqrt{2}}{10}$  (۳)  $\frac{19\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{26}$

۲۰- مجموع جواب‌های معادله  $\tan(x - \frac{\pi}{4}) = 1 + \tan 2x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

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

مشابه سؤال‌هایی که با آی‌کون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن + آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۷۰

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۲۱- اگر  $\binom{13}{x^2+1} = \binom{13}{6x-4}$  باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر ممکن برای  $x$  کدام است؟

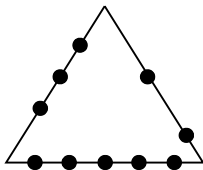
۱ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

۲ (۱)

۲۲- با ۱۰ نقطه بر روی شکل روبه‌رو چند مثلث می‌توان رسم کرد؟



۱۱۰ (۱)

۱۰۹ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۱۹ (۴)

۲۳- از بین  $n$  کتاب ریاضی و  $n-1$  کتاب شیمی، به ۲۵ حالت می‌توانیم ۲ کتاب هم‌مبحث را انتخاب کنیم. به چند طریق می‌توانیم ۴

کتاب از مجموع کتاب‌ها انتخاب کنیم؟

۱۵ (۴)

۳۵ (۳)

۱۲۶ (۲)

۳۳۰ (۱)

۲۴- می‌خواهیم با کنار هم قرار دادن حروف کلمه DYNAMICS به طور تصادفی کلمات هشت حرفی بسازیم. احتمال آن‌که کلمه

ساخته شده با حرف A شروع نشود و حروف کلمه MIC سه حرف آخر آن باشد، کدام است؟

$\frac{3}{35}$  (۴)

$\frac{3}{70}$  (۳)

$\frac{1}{70}$  (۲)

$\frac{7}{60}$  (۱)

۲۵- اگر یک زیرمجموعه پنج عضوی از مجموعه  $\{A, B, C, D, E, F, G\}$  انتخاب کنیم، احتمال این‌که عضو A در آن باشد و

عضوهای E و F هم‌زمان در آن نباشند، کدام است؟

$\frac{1}{3}$  (۴)

$\frac{5}{7}$  (۳)

$\frac{1}{21}$  (۲)

$\frac{3}{7}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۲۶- در ظرفی ۳ مهره آبی و تعدادی مهره سبز داریم. به تصادف ۲ مهره از این ظرف خارج می‌کنیم. اگر احتمال هم‌رنگ بودن دو مهره

$\frac{1}{4}$  باشد، تعداد مهره‌های سبز کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۵

۲۷- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. پیشامد آن که تفاضل اعداد رو شده بیشتر از ۲ باشد را A و پیشامد آن که اعداد رو شده در هر دو

تاس فرد باشد را B می‌نامیم. پیشامد  $A' - B$  چند عضو دارد؟

(۱) ۲۳ (۲) ۱۵ (۳) ۲۶ (۴) ۱۷

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

(۱) مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت گیرد جامعه است.

(۲) حجم جامعه آماری، برابر تعداد اعضای آن جامعه است.

(۳) نمونه، زیرمجموعه‌ای از جامعه است.

(۴) به هیچ عنوان امکان بررسی تمام اعضای جامعه وجود ندارد.

۲۹- متغیرهای «جرم یک درخت»، «تعداد گل‌های یک بازیکن»، «جنسیت افراد» و «فصل‌های یک سال» به ترتیب از راست به چپ

چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

(۱) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی اسمی - کیفی ترتیبی

(۲) کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته

(۳) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته

(۴) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کیفی ترتیبی

۳۰- نوع متغیر کدام یک از موارد زیر با بقیه متفاوت است؟

(۱) سرعت دوندگان یک مسابقه (۲) تعداد ماشین‌های یک پارکینگ

(۳) تعداد ملیت‌های افراد یک قاره (۴) تعداد دروس یک پایه تحصیلی

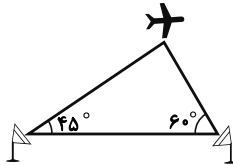
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- مطابق شکل، دو ایستگاه رادار، هواپیمایی را با زاویه‌های  $۶۰^\circ$  و  $۴۵^\circ$  درجه رصد کرده‌اند. اگر مجموع فاصله‌های هواپیما از دو

ایستگاه برابر  $\sqrt{۳} + \sqrt{۲}$  کیلومتر باشد، آنگاه فاصله این دو ایستگاه از یکدیگر چند کیلومتر است؟  $\left(\sin ۷۵^\circ = \frac{\sqrt{۶} + \sqrt{۲}}{۴}\right)$



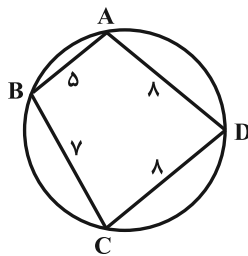
(۱)  $۲\sqrt{۲}$

(۲)  $۲(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})$

(۳)  $\sqrt{۶} - \sqrt{۲}$

(۴)  $\frac{\sqrt{۶} + \sqrt{۲}}{۲}$

۳۲- در شکل مقابل، اندازه شعاع دایره محیطی چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱)  $\frac{۴\sqrt{۷۷}}{۷}$

(۲)  $\frac{۷\sqrt{۲۲}}{۲}$

(۳)  $\frac{۲\sqrt{۷۷}}{۷}$

(۴)  $\frac{۷\sqrt{۲۲}}{۴}$

۳۳- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع ۱۵ واحد، نقطه D روی ضلع BC به فاصله ۱۳ واحد از رأس A قرار دارد. فاصله

نقطه D از ضلع AB، چند برابر فاصله آن از ضلع AC است؟  $(BD < CD)$

(۲)  $۰/۶$

(۱)  $۰/۳۷۵$

(۴)  $۰/۸۷۵$

(۳)  $۰/۷۵$

۳۴- در یک مثلث قائم‌الزاویه، نیمساز وارد بر وتر، آن را به دو پاره‌خط به طول‌های ۲ و ۶ تقسیم می‌کند. مساحت این مثلث کدام است؟

(۲)  $۱۰/۸$

(۱)  $۹/۶$

(۴)  $۱۳/۲$

(۳)  $۱۲$

محل انجام محاسبات

۳۵- در مثلث  $ABC$  به اضلاع  $AB=6$ ،  $AC=7$  و  $BC=9$ ، نیمساز زاویه داخلی  $A$ ، میانه  $CM$  را در نقطه  $I$  قطع می‌کند.

طول پاره خط  $MI$  کدام است؟

(۲)  $\frac{\sqrt{14}}{5}$

(۱)  $\frac{\sqrt{14}}{6}$

(۴)  $\frac{3\sqrt{14}}{5}$

(۳)  $\frac{\sqrt{14}}{2}$

۳۶- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $AB=6$ ،  $AC=9$  و  $\hat{A}=120^\circ$  باشد، طول نیمساز داخلی  $AD$  کدام است؟

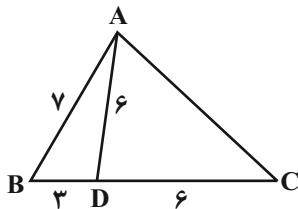
(۴) ۴

(۳)  $\frac{3}{6}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱) ۳

۳۷- در شکل مقابل، طول ضلع  $AC$  کدام است؟



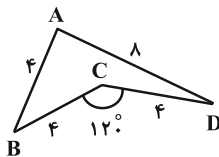
(۱)  $\frac{7}{5}$

(۲) ۸

(۳)  $\frac{8}{5}$

(۴) ۹

۳۸- در شکل مقابل با توجه به اندازه‌های داده شده، مساحت چهارضلعی  $ABCD$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟



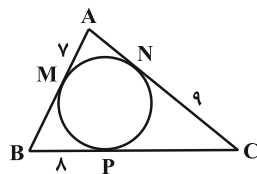
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۳۹- در شکل مقابل، اندازه شعاع دایره محاطی داخلی کدام است؟



(۱)  $\sqrt{15}$

(۲)  $3\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{21}$

(۴)  $2\sqrt{6}$

۴۰- در مثلث  $ABC$ ، ضلع  $BC=6$  و میانه  $AM=6$  است. اگر نیمسازهای دو زاویه  $AMB$  و  $AMC$ ، دو ضلع  $AB$  و  $AC$  را

به ترتیب در نقاط  $P$  و  $Q$  قطع کنند، آن‌گاه مقدار  $MP^2 + MQ^2$  کدام است؟

(۲) ۹

(۱) ۴

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

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

۴۱- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2a+1 & a-2 \\ b+1 & a-b \end{bmatrix}$  یک ماتریس قطری و ماتریس  $B = \begin{bmatrix} a & b+1 \\ a-2 & c \end{bmatrix}$  یک ماتریس اسکالر است. مجموع درایه‌های

ماتریس  $AB$  کدام است؟

(۱) ۱۰

(۳) ۱۶

۴۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} a & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 3 & b \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  و ماتریس  $B \times A$  ماتریسی قطری باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس  $B \times A$  کدام است؟

(۱) ۶

(۳) ۱۲

۴۳- اگر  $A^2 = 3A - 4I$  و  $A^{-1} = mA + nI$  باشد، حاصل  $m + n$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

۴۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مجموع مجهولات دستگاه  $AX = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$  چند برابر مجموع مجهولات دستگاه  $AX' = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  است؟


(۱) ۳

(۳) ۲

۴۵- کدام یک از دستگاه معادلات زیر بی‌شمار جواب دارد؟

(۱)  $\begin{cases} 2x - y = 3 + 2y \\ -3x + 6y = x + 1 \end{cases}$

(۳)  $\begin{cases} x + 2y = 5 - y \\ -x - 6y = x + 1 \end{cases}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکن  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۴۶- اگر  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی مرتبه ۲ و  $|A+B|=6$  و  $|B|=2$  باشد، دترمینان ماتریس  $AB^{-1}+I$  کدام است؟

۱) ۶

۲) ۱۲

۳)  $\frac{1}{3}$

۴) ۳

۴۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 2 & 2 & -2 \end{bmatrix}$ ،  $B$  ماتریسی اسکالر از مرتبه ۳ و  $|B|=|A^2|$  باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس  $B$  کدام است؟

۱) ۱۲

۲) -۱۲

۳) ۲۴

۴) -۲۴

۴۸- ماتریس وارون پذیر  $A = \begin{bmatrix} |A|^2 & 4|A| \\ 2 & |A| \end{bmatrix}$  مفروض است. مقدار مثبت  $\frac{|A|^2-1}{|A|+2}$  چقدر است؟

۱)  $\frac{1}{6}$

۲)  $\frac{1}{8}$

۳) ۲

۴)  $\frac{2}{4}$

۴۹- معادله  $\begin{vmatrix} 0 & x-a & x-b \\ a-x & 0 & x-c \\ b-x & c-x & 0 \end{vmatrix} = 0$  دارای چند جواب حقیقی است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) بی‌شمار

۵۰- معادله  $\begin{vmatrix} 1 & x & x^2 \\ 1 & x^2 & x^3 \\ 1 & x^3 & x \end{vmatrix} = 0$  چند ریشه متمایز دارد؟

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) بی‌شمار

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- از یک نقطه خارج یک صفحه به ترتیب از راست به چپ، چند خط و چند صفحه عمود بر صفحه مفروض می‌توان رسم کرد؟

(۱) یک - یک (۲) یک - بی‌شمار

(۳) بی‌شمار - بی‌شمار (۴) بی‌شمار - یک

۵۲- دو صفحه متقاطع  $P$  و  $Q$  برهم عمودند و فصل مشترک آنها خط  $d$  است. گزینه نادرست کدام است؟

(۱) هر خط موازی با  $P$ ، بر صفحه  $Q$  عمود است.

(۲) هر خط عمود بر  $P$ ، با صفحه  $Q$  موازی یا بر آن واقع است.

(۳) هر صفحه عمود بر خط  $d$ ، بر دو صفحه  $P$  و  $Q$  عمود است.

(۴) صفحه گذرنده از خط  $d$  و عمود بر  $Q$ ، بر صفحه  $P$  منطبق است.

۵۳- دو خط متنافر  $d$  و  $d'$  با صفحه  $P$  متقاطع هستند. چند خط یافت می‌شود که این دو خط را قطع کند و با صفحه  $P$  موازی باشد؟

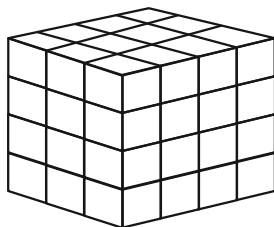
(۱) هیچ (۲) یک

(۳) دو (۴) بی‌شمار

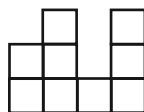
۵۴- هر قطر یک مکعب با چند یال آن مکعب متنافر است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵۵- تفاضل حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود تا نمای بالای شکل  $A$  به صورت شکل  $B$  باشد، کدام است؟



A



B

(۱) ۲۷

(۲) ۲۱

(۳) ۱۸

(۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۵۶- روی تمام وجوه یک مکعب، عدد ۵ نوشته شده است. چه تعداد از این مکعبها را به صورت ستونی روی هم قرار دهیم تا مجموع



تمام اعدادی که قابل رؤیت هستند، برابر ۲۴۵ شود؟

- (۱) ۹  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۱  
(۴) ۱۲

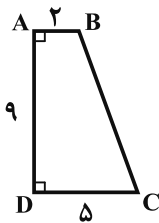
۵۷- مثلث متساوی الاضلاعی به طول ضلع  $4\sqrt{3}$  را حول قاعده آن دوران داده‌ایم. در این صورت دو مخروط با قاعده یکسان حاصل می‌شود که شعاع قاعده هر کدام از آنها برابر است با ...

- (۱)  $4\sqrt{3}$   
(۲) ۶  
(۳)  $2\sqrt{3}$   
(۴) ۳

۵۸- اگر صفحه  $P$ ، کره‌ای به شعاع  $R$  را در فاصله  $\frac{R}{4}$  از مرکز کره قطع کند و مساحت سطح مقطع حاصل  $24\pi$  باشد، شعاع کره کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$   
(۲)  $2\sqrt{6}$   
(۳)  $4\sqrt{2}$   
(۴)  $4\sqrt{6}$

۵۹- دوزنقه قائم‌الزاویه  $ABCD$  را حول ضلع  $AD$  دوران داده و سپس شکل حاصل را با صفحه‌ای به موازات قاعده‌ها و به فاصله ۳

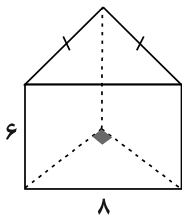


واحد از قاعده کوچک برش می‌دهیم. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱)  $9\pi$   
(۲)  $16\pi$   
(۳)  $12\pi$   
(۴)  $20\pi$

۶۰- در شکل زیر، مستطیلی به ابعاد ۶ و ۸، یکی از وجه‌های منشوری است که قاعده‌های آن مثلث‌های قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین

هستند. مساحت سطح مقطع صفحه شامل رأس قائمه قاعده بالایی و وتر قاعده پایینی، با این منشور کدام است؟



- (۱)  $10\sqrt{3}$   
(۲)  $12\sqrt{2}$   
(۳)  $4\sqrt{14}$   
(۴)  $8\sqrt{13}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۶۱- برای بررسی تأثیر نوشابه‌های گازدار روی معده و میزان قاچاق سوخت در مرزهای شرقی کشور در سال گذشته، بهتر است به ترتیب از کدام روش‌های گردآوری داده‌ها استفاده کنیم؟  
 (۱) مشاهده - دادگان (۲) پرسش‌نامه - دادگان (۳) مصاحبه - مشاهده (۴) دادگان - پرسش‌نامه
- ۶۲- یکی از فروشگاه‌های زنجیره‌ای برای تبلیغ و جذب بیش‌تر مشتری بین هر ۱۰۰۰ نفری که خرید می‌کنند، قرعه‌کشی و به تعدادی از آنها به‌طور تصادفی تخفیف ویژه می‌دهد. نحوه انتخاب این اشخاص از میان مشتریان بر اساس کدام نوع نمونه‌گیری است؟  
 (۱) تصادفی ساده (۲) خوشه‌ای (۳) طبقه‌ای (۴) سامانمند
- ۶۳- کدام یک از تعاریف زیر نادرست است؟  
 (۱) خط فقر برابر است با نصف میانگین درآمد افراد جامعه.  
 (۲) آمارها از نمونه‌ای به نمونه دیگر تغییر می‌کنند.  
 (۳) پارامتر مشخصه‌ای عددی است که در صورت داشتن داده‌های کل جامعه قابل محاسبه است.  
 (۴) در بررسی یک جامعه، نمونه‌گیری اریب، ارزش بالایی دارد.
- ۶۴- در یک نمونه‌گیری سامانمند بین ۳۵۰ نفر که به ترتیب از شماره ۱ تا ۳۵۰ شماره‌گذاری شده‌اند، می‌خواهیم یک نمونه ۵۰ تایی انتخاب کنیم. اگر یکی از اعضای انتخابی شماره ۴۱ باشد، آنگاه کدام شماره انتخاب نشده است؟  
 (۱) ۷۶ (۲) ۱۰۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۳۰۴
- ۶۵- کدام نمونه‌گیری اریب نیست؟  
 (۱) نمونه‌گیری از مدرسان کنکور برای بررسی وضعیت معیشتی معلمان تمام مقاطع.  
 (۲) نمونه‌گیری از افراد در نظرسنجی یک وبگاه پرطرفدار برای رسیدن به حداکثر رأی مردم در مورد انتخاب رئیس جمهور.  
 (۳) نمونه‌گیری از افراد حاضر در کتابخانه یک مدرسه برای بررسی میزان مطالعه دانش‌آموزان آن مدرسه.  
 (۴) نمونه‌گیری از اولین نفر از هر ۱۰ دانش‌آموزی که از یک مدرسه خارج می‌شوند برای بررسی وسیله نقلیه مورد استفاده دانش‌آموزان این مدرسه.
- ۶۶- از اعداد صحیح ۰ تا  $N$ ، شش عدد ۳، ۴، ۶، ۸، ۹ و ۱۲ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از  $N$  به کمک پارامتر میانگین کدام است؟  
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵
- ۶۷- در انتخاب یک نمونه دوتایی از مجموعه  $S = \{1, 2, \dots, 99\}$ ، با کدام احتمال میانگین نمونه و جامعه یکسان است؟  
 (۱)  $\frac{1}{49}$  (۲)  $\frac{1}{99}$  (۳)  $\frac{1}{99}$  (۴)  $\frac{1}{99}$
- ۶۸- اگر انحراف معیار برآورد میانگین نمونه‌ای ۳۶ تایی از یک جامعه برابر  $\frac{1}{5}$  باشد، انحراف معیار برآورد میانگین نمونه‌ای ۳۲۴ تایی از این جامعه کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{9}$
- ۶۹- انحراف معیار برآورد میانگین براساس نمونه‌ای از یک جامعه، کمتر از  $\frac{1}{2}$  انحراف معیار آن جامعه است، حداقل اندازه نمونه کدام است؟  
 (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶
- ۷۰- در یک نمونه با اندازه ۱۹۶، حد بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین جامعه برابر ۴۸ و ۴۱ است. انحراف معیار جامعه چقدر است؟  
 (۱)  $\frac{24}{5}$  (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴)  $\frac{28}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۲۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- برای ..... درستی گزاره « $n^2 + 7n + 11$  به ازای هر عدد طبیعی  $n$ ، عددی اول است.» می‌توان از روش ..... استفاده کرد.

(۱) اثبات - در نظر گرفتن همه حالتها

(۲) اثبات - برهان خلف

(۳) رد - مثال نقض

(۴) رد - برهان خلف

۷۲- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد  $a$  بر دو عدد ۷ و ۹ به ترتیب ۴ و ۵ باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $a$  بر ۶۳ چقدر است؟

(۱) ۳۱ (۲) ۳۲ (۳) ۶۱ (۴) ۶۲

۷۳- باقی‌مانده تقسیم عدد  $A = 2^{101} \times 3^{51}$  بر عدد ۱۳ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۷۴- اگر  $27a \equiv 2460 \pmod{11}$  باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $9a^2a^2$  بر ۹ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۷

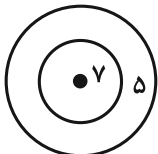
۷۵- کدام یک از معادلات همنهشتی زیر در مجموعه اعداد صحیح جواب دارد؟

(۱)  $30x \equiv 15 \pmod{42}$  (۲)  $12x \equiv 9 \pmod{18}$  (۳)  $8x \equiv 18 \pmod{20}$  (۴)  $27x \equiv 21 \pmod{12}$

۷۶- کوچک‌ترین عدد سه رقمی که در معادله  $43x \equiv 26 \pmod{17}$  صدق می‌کند، کدام است؟

(۱) ۱۰۱ (۲) ۱۰۳ (۳) ۱۰۵ (۴) ۱۰۷

۷۷- تیراندازی به سمت یک هدف، شامل دو دایره هم‌مرکز، تیراندازی می‌کند. اگر او تیر را به دایره با شعاع کوچک‌تر بزند ۷ امتیاز و اگر به دایره بزرگ‌تر و خارج دایره کوچک‌تر بزند، ۵ امتیاز می‌گیرد. اگر او کمتر از ۱۰ تیر انداخته و همه تیرها به داخل دایره بزرگ‌تر اصابت کرده باشد و در پایان ۶۱ امتیاز گرفته باشد، چند حالت برای او در این تیراندازی می‌تواند ثبت شود؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۸- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد طبیعی سه رقمی  $x$  که در معادله  $57x - 87y = 342$  صدق کند، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۷۹- به چند طریق می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم برنج را به کیسه‌های ۳ و ۵ کیلوگرمی تقسیم کرد به گونه‌ای که تمام کیسه‌های استفاده شده به طور کامل پر شوند؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۸۰- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $n$ ، معادله سیاله  $(4n+1)x + (3n-2)y = c$  به ازای هر عدد طبیعی دلخواه  $c$ ، در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

(۱) ۸۶ (۲) ۸۴ (۳) ۸۲ (۴) ۸۰

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

# آزمون تابستان «۲۸ شهریور ۱۴۰۴» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال

(۲۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
اختیاری	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
اختیاری	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
جمع کل	۶۰	۸۱-۱۴۰	۷۵'

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	بابک اسلامی-زهره آقامحمدی-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-امیر ستارزاده-مهدی سلطانی-محمدرضا شیروانی زاده محمد عظیم پور-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا مجبی-امیر محمودی انزلی حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-حسام نادری-مصطفی وانقی
شیمی	مریم اکبری-محمدرضا پورجاوید-کامران جعفری-ایمان حسین نژاد-موسی خیاط علی محمدی-حمید ذیحی-یاسر راش-حسن رحمتی کوکنده فرزاد رضایی-روزبه رضوانی-رضا سلیمانی-آروین شجاعی-مینا شرافتی پور-امیرحسین طیبی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره محمدپارسا فراهانی-محمد کوهستانیان-حسن لشکری-محمدحسن محمدزاده مقدم-سیدمحمد معروفی-مرتضی نصیرزاده-محمد وزیری

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	سینا صالحی حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	یاسر راش مجتبی محبوب امیرعلی بیات فرزاد حلاج مقدم
مسئول درس	حسام نادری	آرش ظریف
مستند سازی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	پرهام مهرآرا سجاد بهارلویی	محسن دستجردی بیبا مرادی آتیلا ذاکری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰

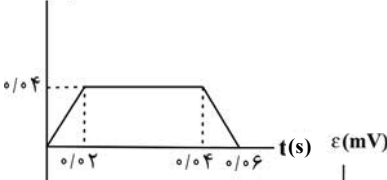
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۸۱- اگر سطح حلقه‌ای به مساحت  $10\text{cm}^2$  با خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $2\text{T}$  زاویه  $30^\circ$  بسازد، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند و بر می‌باشد؟

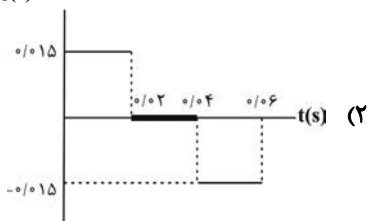
- (۱)  $0/1$  (۲)  $0/001$  (۳)  $0/01$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{1000}$

۸۲- نمودار اندازه میدان مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای به شعاع  $5\text{cm}$  که سطح آن به طور ثابت، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی قرار دارد، بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القا شده در این حلقه بر حسب زمان کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

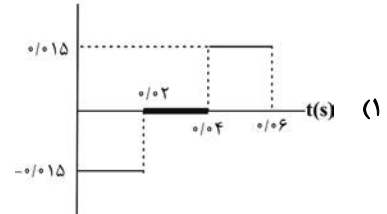
B(T)



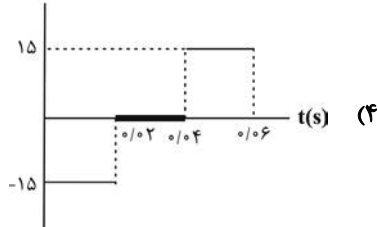
$\epsilon$  (mV)



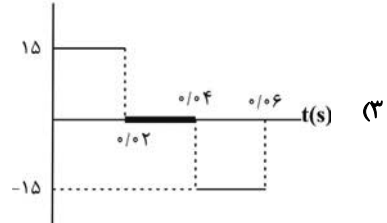
$\epsilon$  (mV)



$\epsilon$  (mV)



$\epsilon$  (mV)

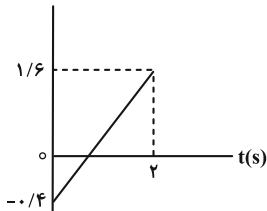


۸۳- معادله شار مغناطیسی گذرنده از سیمولوله‌ای به مقاومت الکتریکی ۲ اهم که شامل ۸۰ دور سیم است و در یک مدار بسته قرار دارد، بر حسب زمان در SI به صورت  $\Phi = 5 \times 10^{-4} \cos(100\pi t)$  می‌باشد. در بازه زمانی  $\frac{1}{100}\text{s}$  تا  $\frac{1}{50}\text{s}$ ، اندازه جریان متوسط القا شده در سیمولوله چند آمپر است؟

- (۱)  $0/8$  (۲)  $2$  (۳)  $4$  (۴)  $2/5$

۸۴- نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای رسانا به مقاومت الکتریکی  $10\Omega$  بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. بر اثر این تغییر شار، چه تعداد الکترون در بازه زمانی صفر تا  $2\text{s}$  در مدار جاری می‌شوند؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

$\Phi$  (Wb)



(۱)  $12/5 \times 10^{17}$

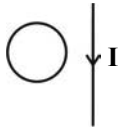
(۲)  $6/25 \times 10^{19}$

(۳)  $6/25 \times 10^{17}$

(۴)  $12/5 \times 10^{19}$

محل انجام محاسبات

۸۵- در شکل زیر، سیم راست حامل جریان و حلقه رسانا در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر جریان گذرنده از سیم (I) کاهش یابد، جریان القایی در حلقه ثابت ... و اگر جریان تغییری نکند و حلقه به سمت چپ حرکت کند، جریان القایی در حلقه ... می شود.

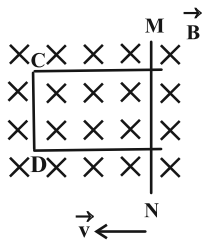


- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد  
(۲) پادساعتگرد - پادساعتگرد  
(۳) ساعتگرد - پادساعتگرد  
(۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

۸۶- یکای شار مغناطیسی و ضریب القاوری در SI به ترتیب از راست به چپ ... و ... بوده و شار مغناطیسی ... ضریب القاوری کمیتی ... است.

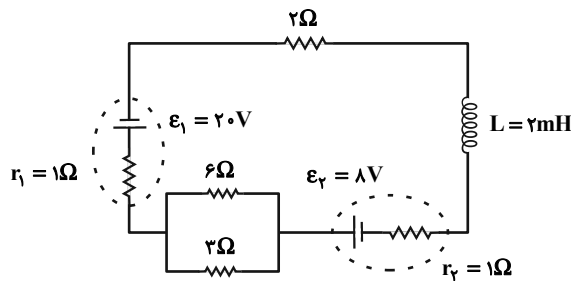
- (۱)  $\Omega \cdot s$ ، Wb، برخلاف، برداری  
(۲)  $\Omega \cdot s$ ، Wb، همانند، نرده‌ای  
(۳)  $m$ ، V، برخلاف، برداری  
(۴)  $m$ ، V، همانند، نرده‌ای

۸۷- در شکل زیر، سطح قاب فلزی بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  عمود است. اگر میله رسانای MN را با تندی ثابت  $v$  به طرف چپ حرکت دهیم، جریان القایی ایجاد شده در قاب از ... و مقدار آن ... است. (مقاومت الکتریکی قاب را ثابت فرض کنید.)



- (۱) C به D - ثابت  
(۲) D به C - ثابت  
(۳) C به D - متغیر  
(۴) D به C - متغیر

۸۸- در مدار شکل زیر، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر چند میلی ژول است؟ (از مقاومت الکتریکی سیمولوله صرف نظر شود.)



- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۸  
(۴) ۱۶

۸۹- معادله جریان - زمان برای جریان متناوبی در SI، به صورت  $I = 0.2 \sin \frac{50\pi}{3} t$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، برای سومین بار اندازه نیروی محرکه القایی به بیشترین مقدار خود می رسد؟

- (۱) ۰/۲۱  
(۲) ۰/۱۵  
(۳) ۰/۱۲  
(۴) ۰/۰۹

۹۰- در مورد مبدل‌ها کدام گزینه نادرست می باشد؟

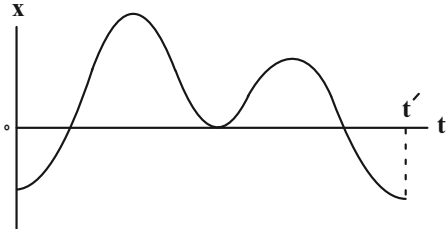
- (۱) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کرد.  
(۲) در خط‌های انتقال توان الکتریکی به طور معمول از ولتاژ در حدود  $400V$  استفاده می کنند.  
(۳) پیچ‌های مبدل را دور هسته آهنی (فرومغناطیس نرم) می پیچند.  
(۴) ولتاژ تولید شده در نیروگاه تا استفاده در منازل چندین بار تغییر می کند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = t'$ ، به ترتیب از راست به چپ، جهت حرکت و جهت نیروی وارد شده بر متحرک چند بار تغییر کرده است؟



۴ و ۴ (۱)

۳ و ۳ (۲)

۳ و ۴ (۳)

۴ و ۳ (۴)

۹۲- دو متحرک A و B هم‌زمان از یک نقطه و از حال سکون به ترتیب با شتاب‌های ثابت  $a$  و  $\frac{1}{4}a$  بر روی مسیری مستقیم به سوی مقصدی یکسان شروع به حرکت می‌کنند. اگر متحرک A، ۱۵ ثانیه زودتر به مقصد برسد، نسبت سرعت متوسط متحرک A به سرعت متوسط متحرک B در کل حرکت کدام است؟

$\frac{1}{4}$  (۴)

۴ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

۲ (۱)

۹۳- در شرایط خلأ، سنگی از بالای صخره‌ای رها می‌شود و  $\frac{3}{5}$  ثانیه پس از سقوط به زمین می‌رسد. ارتفاع صخره چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

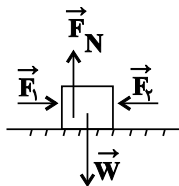
۸۰ (۴)

۴۵ (۳)

۶۱/۲۵ (۲)

۱۲۲/۵ (۱)

۹۴- در شکل زیر، نیروهای وارد بر یک جسم نشان داده شده است. اگر جسم در حال تعادل باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) عکس‌العمل نیروی  $\vec{F}_N$ ، نیروی  $\vec{W}$  است.

(۲) عکس‌العمل نیروی  $\vec{F}_1$ ، نیروی  $\vec{F}_2$  است.

(۳) عکس‌العمل نیروی  $\vec{W}$ ، به سطح زمین اعمال می‌شود.

(۴) عکس‌العمل نیروی  $\vec{W}$ ، به مرکز زمین اعمال می‌شود.

۹۵- به یک جسم ۵ کیلوگرمی، هم‌زمان چهار نیروی ۲۰، ۱۰، ۵ و ۱۵ نیوتونی وارد می‌شود و جسم در حال تعادل است. اگر فقط نیروی ۲۰ نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، اندازه تغییر سرعت جسم بعد از ۴s چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۵ (۱)

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۹۶- صندوقی به جرم  $80\text{kg}$  با نیرویی ثابت و افقی به اندازه  $480\text{N}$  از حال سکون روی سطحی افقی کشیده می‌شود. اگر پس از گذشت  $30$  ثانیه نیروی افقی حذف شود، صندوق چند ثانیه پس از قطع نیرو می‌ایستد؟ ( $\mu_k = 0/4$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $3/5$  (۲)  $7/5$  (۳)  $15$  (۴)  $22/5$

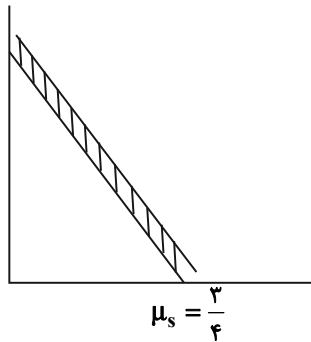
۹۷- فنری به جرم ناچیز و طول عادی  $10\text{cm}$  را از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ای به جرم  $m$  وصل می‌کنیم تا بعد از تعادل، طول فنر به  $13\text{cm}$  برسد. اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای  $1/2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  شروع به حرکت کند، بعد از

ایجاد تعادل، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $13/3$  (۲)  $6/7$  (۳)  $15/3$  (۴)  $16/3$

۹۸- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $15\text{kg}$  به دیوار قائم و بدون اصطکاکی تکیه دارد. اگر پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن باشد، اندازه نیرویی که از طرف دیوار قائم به نردبان وارد می‌شود، چند برابر نیرویی است که از طرف سطح افقی به

نردبان وارد می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $3/4$   
(۲)  $3/5$   
(۳)  $4/3$   
(۴)  $5/3$

۹۹- جسمی روی باسکول در کف آسانسور ساکنی قرار دارد و باسکول وزن جسم را  $W$  نشان می‌دهد. در کدام موارد زیر الزاماً

باسکول وزن جسم را کم‌تر از  $W$  نشان می‌دهد؟

الف) آسانسور به سمت پایین شروع به حرکت کند.

ب) در حالی که آسانسور به طرف بالا در حال حرکت است، متوقف شود.

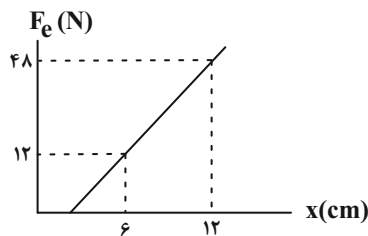
پ) بردار شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا باشد.

ت) آسانسور به‌صورت کندشونده حرکت کند.

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

۱۰۰- نمودار اندازه نیروی کشسانی فنری با جرم ناچیز بر حسب طول آن مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، طول عادی

فنر بر حسب سانتی‌متر و ثابت فنر بر حسب نیوتون بر متر کدام است؟



- (۱)  $4$  و  $600$   
(۲)  $4$  و  $800$   
(۳)  $6$  و  $600$   
(۴)  $6$  و  $800$

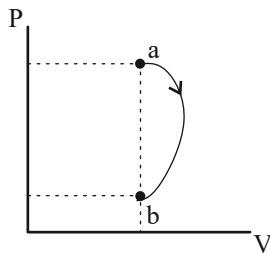
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

- ۱۰۱- با توجه به قانون اول ترمودینامیک، کدام حالت برای یک فرایند ترمودینامیکی معتبر است؟
- (۱) دستگاه ۱۵۰J گرما بگیرد، محیط ۳۲۰J کار انجام دهد و انرژی درونی دستگاه ۴۷۰J کم شود.
  - (۲) محیط ۳۰۰J گرما بگیرد، محیط ۲۵۰J کار انجام دهد و انرژی درونی دستگاه ۵۵۰J کم شود.
  - (۳) دستگاه ۱۵۰J گرما بگیرد، دستگاه ۴۰J کار انجام دهد و انرژی درونی دستگاه ۱۱۰J زیاد شود.
  - (۴) محیط ۸۰۰J گرما بگیرد، دستگاه ۲۵۰J کار انجام دهد و انرژی درونی دستگاه ۵۵۰J کم شود.

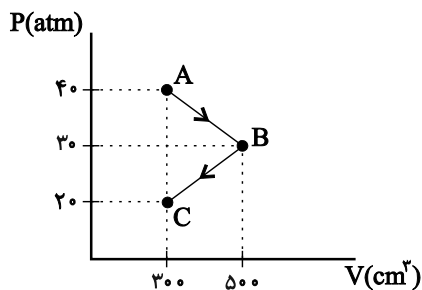
۱۰۲- نمودار  $P-V$  برای مقدار معینی گاز آرمانی در شکل زیر نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد تغییرات انرژی درونی



$(\Delta U)$  و کار انجام شده بر روی گاز ( $W$ ) درست است؟

- (۱)  $W > 0, \Delta U > 0$
- (۲)  $W < 0, \Delta U > 0$
- (۳)  $W > 0, \Delta U < 0$
- (۴)  $W < 0, \Delta U < 0$

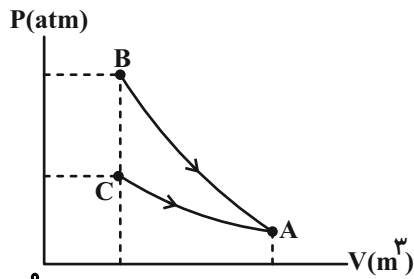
۱۰۳- در شکل زیر، اندازه کار انجام شده توسط گاز آرمانی در مسیر  $A \rightarrow B$  چند ژول است؟ ( $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ )



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۷۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۶۰۰

۱۰۴- نمودار  $P-V$  دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو برای مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر انرژی درونی گاز در

نقاط  $B$  و  $C$  را به ترتیب با  $U_B$  و  $U_C$  نمایش دهیم، در این صورت  $U_B - U_C$  برابر با کدام گزینه است؟



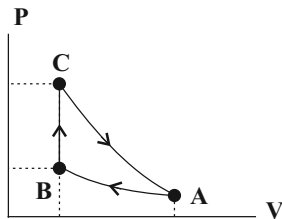
- (۱) گرمای مبادله شده در فرایند بی‌دررو
- (۲) کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو
- (۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما
- (۴) کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دما

محل انجام محاسبات

۱۰۵- انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل برابر با  $80J$  است. طی یک فرایند ترمودینامیکی، حجم و فشار گاز را به ترتیب ۳ برابر و  $\frac{4}{3}$  برابر می‌کنیم. اگر طی این تغییرات، اندازه کار انجام گرفته بر روی گاز برابر با  $70J$  باشد، اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط چند ژول است؟

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۱۰ (۴) ۳۲۰

۱۰۶- مطابق شکل زیر، چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده است. اگر گاز در فرایند بی‌دررو  $240J$  کار انجام دهد، گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟



- (۱) ۲۴۰  
(۲) -۲۴۰  
(۳) ۴۴۰  
(۴) -۴۴۰

۱۰۷- کدام یک از عبارتهای زیر، درباره ماشین‌های گرمایی درست است؟

- (الف) از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های درون‌سوز بوده‌اند.  
(ب) ماشین نیوکامن، ماشین استرلینگ و ماشین بخار، انواع مختلفی از ماشین‌های گرمایی برون‌سوز هستند.  
(پ) چرخه یک ماشین بنزینی شامل شش فرایند است که دو فرایند از آن، با حرکت پیستون همراه‌اند.  
(ت) در یک ماشین بنزینی، فرایندهای انجام شده در ضربه‌های تراکم و قدرت را می‌توان بی‌دررو در نظر گرفت.
- (۱) الف و ت (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) ب و پ

۱۰۸- یک ماشین گرمایی در هر چرخه  $1500J$  ژول گرما از منبع دمابالا دریافت کرده و  $300J$  کار روی محیط انجام می‌دهد. برای این که بازده این ماشین به اندازه ۵ درصد افزایش یابد، باید ماشین را طوری طراحی کنیم که ...

- (۱) با ثابت بودن گرمای دریافتی،  $300J$  ژول کار بیشتری روی محیط انجام دهد.  
(۲)  $300J$  ژول گرمای کمتر از منبع دما بالا بگیرد ولی کار انجام شده ثابت بماند.  
(۳) با ثابت بودن گرمای دریافتی،  $75J$  ژول کار بیشتر روی محیط انجام دهد.  
(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح هستند.

۱۰۹- اگر در چرخه یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دمابالا به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک ... قانون دوم ترمودینامیک، نقض ...

- (۱) برخلاف - می‌شود (۲) برخلاف - نمی‌شود (۳) همانند - می‌شود (۴) همانند - نمی‌شود

۱۱۰- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) ممکن نیست گرما به خودی خود از جسمی با دمای پایین به جسمی با دمای بالا منتقل شود.  
(۲) اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض شود، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نیز نقض می‌شود.  
(۳) در چرخه یک یخچال داریم:  $Q_L + W = |Q_H|$   
(۴) در کولر گازی به مانند یخچال، منبع دمایی، هوا و اجسام درون اتاق و منبع دما بالا، هوای بیرون اتاق است.



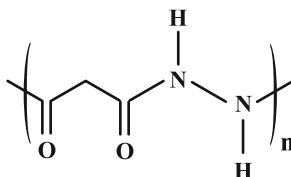
۱۱۶- از واکنش دو مول متانول با مقدار کافی از اگزالیک اسید ( $\text{HOOC}-\text{COOH}$ ) چند گرم فراورده آلی به دست می آید؟ (بازده

درصدی واکنش برابر با ۸۵٪ است.) (ترکیب آلی حاصل دی استر است.) ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰/۳ (۲) ۸۷/۵ (۳) ۷۳/۹۵ (۴) ۱۱۰/۵۵

۱۱۷- برای آبکافت کامل ۲ گرم از یک نمونه پلی آمید با ساختار زیر، به چند مولکول آب نیاز است؟

( $\text{O}=16, \text{N}=14, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱)  $4/816 \times 10^{22}$  (۲)  $3/01 \times 10^{22}$  (۳)  $6/02 \times 10^{22}$  (۴)  $2/408 \times 10^{22}$

۱۱۸- فرمول ساختاری لاکتیک اسید به صورت  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  می باشد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

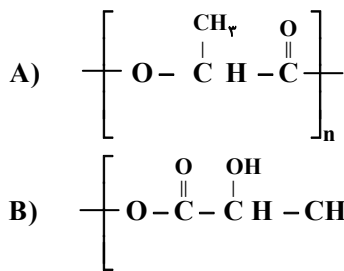
(الف) از شیر ترش شده می توان برای تهیه A استفاده کرد.

(ب) پلی لاکتیک اسید از دسته پلیمرهای سبز است.

(پ) از پلی لاکتیک اسید در تولید ظرفهای پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می شود.

(ت) مونومرهای B به علت داشتن گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل نیاز به

مونومر دیگری برای تشکیل پلیمر ندارد.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- از واکنش ۳۳/۳ گرم از یک کربوکسیلیک اسید راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است با مقدار کافی از یک

الکل سیرشده، به تقریب ۳/۴۴ گرم آب تولید می شود. درصد جرمی کربن در این اسید چند برابر درصد جرمی اکسیژن

می باشد؟ (بازده درصدی واکنش را ۴۲/۵٪ در نظر بگیرید.) ( $\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱/۲۵۰ (۲) ۱/۱۲۵ (۳) ۰/۸۰۰ (۴) ۰/۶۶۷

۱۲۰- در شرایط مناسب از واکنش بین ۱/۲ مول متیل آمین با کربوکسیلیک اسیدی با گروه آلکیل خطی و سیر شده ۸۷/۶ گرم از یک آمید

تولید می شود. تعداد اتمهای کربن در یک مولکول از آمید تولید شده کدام است؟ ( $\text{O}=16, \text{N}=14, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به جز:

- (۱) ضد یخ به راحتی در آب حل می‌شود، زیرا دارای مولکول‌های قطبی است و در ساختار خود دارای گروه عاملی کربوکسیل است.
- (۲) بخش چربی دوست صابون‌ها دارای بخش باردار است.
- (۳) وازلین هیدروکربنی سیرشده از گروه آلکان‌ها است که در ساختار خود تنها کربن و هیدروژن دارد و دارای ۷۶ جفت الکترون پیوندی است.
- (۴) در دمای اتاق همه ترکیب‌های یونی به خوبی در آب حل می‌شوند.

۱۲۲- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟


- (الف) کار روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، پیش‌زمینه‌ی ارائه‌ی نظریه‌ی اسید و باز آرنیوس بود.
  - (ب) هرچه رسانایی الکتریکی محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است.
  - (پ) اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید، غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، درجه‌ی یونش آن برابر است با ۱/۳۵
  - (ت) انحلال نمک پتاسیم اسید چرب در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.
  - (ث) تعداد یون‌های آزاد شده از انحلال سه مول HF در آب برابر با یون‌های آزاد شده از انحلال سه مول NaOH در آب است.
- (۱) «ب»، «پ» و «ث»  
 (۲) «ب»، «پ» و «ت»  
 (۳) «ت» و «ث»  
 (۴) «الف»، «ب» و «ث»

۱۲۳- نمونه‌ای آب دارای ۱۱۵۲ ppm مخلوط کاتیون‌های منیزیم و کلسیم است. اگر به ازای هر ۳ گرم یون کلسیم ۵ گرم یون منیزیم وجود داشته باشد، به تقریب چند گرم نمک سدیم فسفات به ۱۰ لیتر از این آب اضافه شود تا یک صابون بتواند در آن کاملاً حل گردد؟

( $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  O,  $24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  Mg,  $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  Ca,  $23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  Na,  $31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  P و چگالی محلول  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ )

۴۰ (۱)

۲۴ (۴)

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۲۴- در دمای اتاق با توجه به ثابت یونش اسیدهای  $HA(K_a = 9 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})$  و  $HB(K_a = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})$  که

مربوط به دمای  $25^\circ\text{C}$  می باشد، کدام نتیجه گیری در این دما همواره درست است؟

(۱) pH محلول آبی HB کوچک تر از pH محلول اسید HA است.

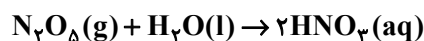
(۲) در دمای  $25^\circ\text{C}$  رسانایی الکتریکی محلول آبی HA کمتر از رسانایی الکتریکی محلول آبی HB است.

(۳) غلظت یون  $A^-$  در محلول ۰/۱ مولار HA کمتر از غلظت یون  $B^-$  در محلول ۰/۱ مولار HB است.

(۴) جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن ۰/۵ لیتر محلول ۳ مولار HB کمتر از جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن ۰/۵ لیتر محلول سه مولار HA است.

۱۲۵- اگر  $3/36$  میلی لیتر گاز  $N_2O_5$  در شرایط STP در  $500$  میلی لیتر آب مقطر به طور کامل حل شود، pH تقریبی محلول به دست

آمده کدام بوده و در این محلول، غلظت یون هیدرونیوم چند برابر غلظت یون هیدروکسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید). ( $\log 2 \approx 0/3$  ,  $\log 3 \approx 0/5$ ) (واکنش در دمای اتاق انجام می شود).

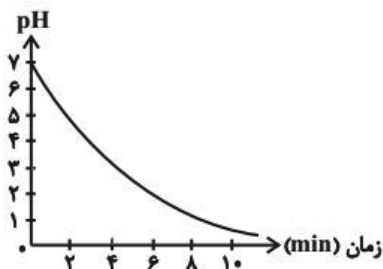


$$3/6 \times 10^7 - 2/9 \quad (2) \qquad 3/6 \times 10^7 - 3/2 \quad (1)$$

$$1/6 \times 10^7 - 2/9 \quad (4) \qquad 1/6 \times 10^7 - 3/2 \quad (3)$$

۱۲۶- گاز هیدروژن کلرید حاصل از واکنش گازهای هیدروژن و کلر را در آب حل کرده و نمودار تغییرات pH محلول بر حسب زمان به

صورت زیر است. اگر حجم آب اولیه را ۳ لیتر در نظر بگیریم، پس از ۶ دقیقه از شروع واکنش، محلول حاصل با چند میلی لیتر محلول یک مولار سدیم هیدروکسید خنثی می شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).



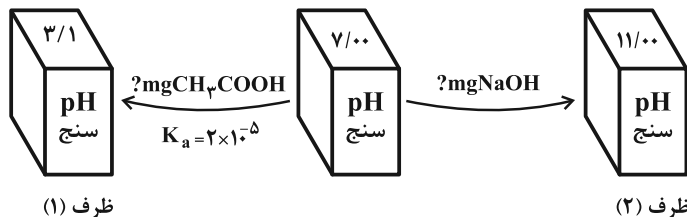
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

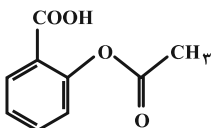
۳۰۰ (۴)

۱۲۷- در شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ چند میلی‌گرم ماده حل‌شونده به ظرف (۱) و چند میلی‌گرم ماده حل‌شونده به ظرف (۲) افزوده شده است؟ (حجم نهایی محلول موجود در هر ظرف را ۱ لیتر در نظر بگیرید.) ( $C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۴۰ و ۱۹۸۰  
(۲) ۴ و ۱۹۸  
(۳) ۴ و ۱۹۲۰  
(۴) ۴۰ و ۱۹۲

۱۲۸- آسپرین با ساختار شیمیایی زیر یکی از داروهای است که در ساختار خود دارای ..... و ..... است و این دارو باعث ..... pH شیره معده می‌شود و همچنین مصرف آن می‌تواند سبب ..... سوزش معده شود.



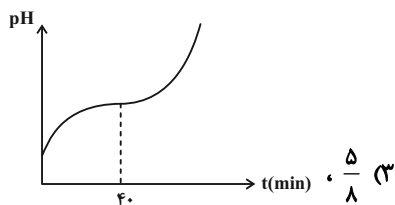
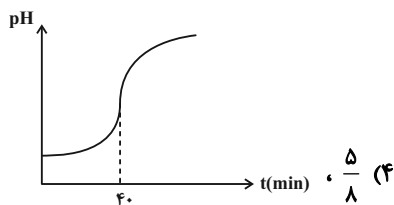
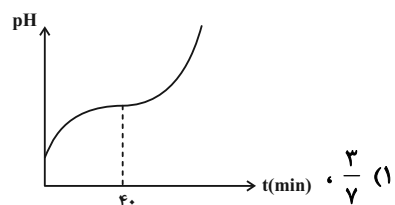
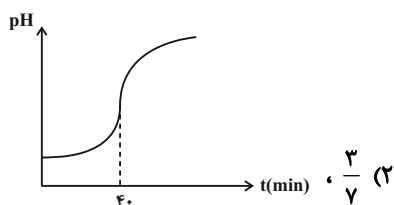
- (۱) گروه اتری، حلقه آروماتیک، افزایش، کاهش  
(۲) گروه استری، کربوکسیل، افزایش، افزایش  
(۳) حلقه آروماتیک، کربوکسیل، کاهش، افزایش  
(۴) گروه استری، حلقه آروماتیک، کاهش، کاهش

۱۲۹- اگر غلظت مولار یون  $OH^- (aq)$  در یک لیتر محلول لوله بازکن حاوی NaOH برابر  $5 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$  باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره این محلول در دمای  $25^\circ C$  نادرست است؟ ( $Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ ) (دما را  $25^\circ C$  در نظر بگیرید.) ( $\log 5 \approx 0.7$ )

- \* pH آن برابر ۹/۳ است و گل ادریسی در این محلول قرمز رنگ است.
- \* با دی‌نیتروژن پنتاکسید واکنش می‌دهد.
- \* در هر لیتر از آن  $2 \times 10^{-4}$  گرم NaOH وجود دارد و مانند پتاس سوزآور (KOH) ماده‌ای خورنده به شمار می‌رود.
- \* محلول NaOH رنگ کاغذ pH را به آبی تغییر می‌دهد.
- \* با افزودن یک لیتر آب به این محلول، pH محلول جدید برابر ۱۰ است.

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

۱۳۰- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار در اختیار داریم. در صورتی که بخواهیم با یک قطره چکان حاوی محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید و با سرعت  $0.5 mL \cdot min^{-1}$  آن را خنثی کنیم، نسبت زمانی که طول می‌کشد تا pH محلول به ۲/۳ برسد، به زمانی که طول می‌کشد تا pH محلول به ۲/۷ برسد کدام است و نمودار تغییرات pH محلول در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از تغییرات حجم در محلول نهایی صرف نظر می‌شود.)



محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- با توجه به معادله انحلال پذیری  $S = 0.8\theta + 72$  که مربوط به سدیم نیترات است، تعیین کنید که در دمای  $283\text{K}$  با  $160\text{g}$  از این نمک،

به تقریب چند میلی لیتر محلول سیر شده با چگالی  $1\text{g.mL}^{-1}$  می‌توان تهیه کرد؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

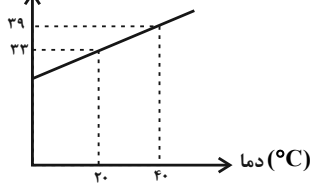
- ۳۲۷ (۱)      ۳۲۰ (۲)      ۵۰۰ (۳)      ۳۸۰ (۴)

۱۳۲- در کدام گزینه هر دو ترکیب از نظر حلالیت در آب ویژگی یکسانی دارند؟

- (۱) سدیم کلرید- نقره کلرید  
(۲) پتاسیم نیترات- کلسیم سولفات  
(۳) پتاسیم کلرید- سدیم نیترات  
(۴) لیتیم سولفات- باریم سولفات

۱۳۳- نمودار زیر مربوط به انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب است. در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ )، چند گرم از آن در  $400\text{g}$  آب باید حل شود تا محلول سیر شده بدست آید؟

انحلال پذیری  $\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$



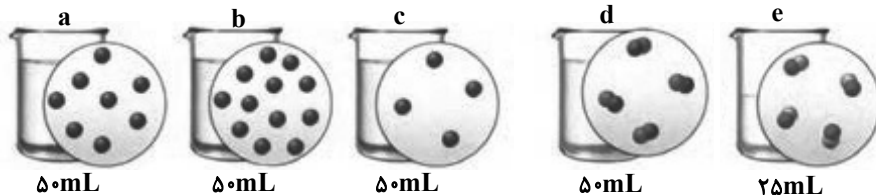
- ۱۲۶ (۱)  
۱۱۵/۵ (۲)  
۱۳۸ (۳)  
۱۲۰/۷۵ (۴)

۱۳۴- با قرار دادن مقداری از خون فردی در دستگاه گلوکومتر، نمایشگر عدد ۹۶ را نشان می‌دهد. به تقریب غلظت گلوکز بر حسب ppm و میلی مولار گلوکز به ترتیب از راست به چپ در این نمونه خون کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ ,  $d_{\text{خون}} = 1\text{g.mL}^{-1}$ )

- ۵۳,۹۶۰ (۴)      ۵/۳,۹۶۰ (۳)      ۵/۳,۹۶۰ (۲)      ۵۳,۹۶۰ (۱)

۱۳۵- اگر در محلول‌های آبی (a) تا (e) هر ذره هم ارز با  $0.2\text{mol}$  باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $1\text{g.mL}^{-1} = \text{محلولها}$ )



\* مولاریته محلول (a) با (e) برابر است.

\* غلظت مولی محلول بدست آمده از مخلوط کردن دو محلول (a) و (c) برابر  $2/4\text{mol.L}^{-1}$  است. (حل شونده‌ها با هم واکنش نمی‌دهند.)

\* اگر غلظت ppm دو محلول (d) و (e) با هم برابر باشد. جرم مولی حل شونده (d) نصف جرم مولی حل شونده (e) است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      صفر

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) نقره کلرید و باریم کلرید از جمله مواد نامحلول در آب به شمار می‌آیند.

(ب) انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.

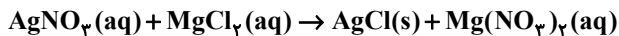
(پ) در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، می‌توان از استون، محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

(ت) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

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

محل انجام محاسبات

۱۳۷- ۷۵ میلی لیتر محلول ۵۱ درصد جرمی نیترات با چگالی  $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ ، با چند گرم منیزیم کلرید به طور کامل واکنش خواهد داد؟ (معادله واکنش موازنه نشده است.) ( $N = 14, O = 16, Mg = 24, Cl = 35/5, Ag = 108 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۴/۶۵ (۴)

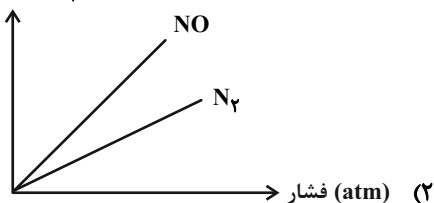
۲۲/۸ (۳)

۱۶/۷ (۲)

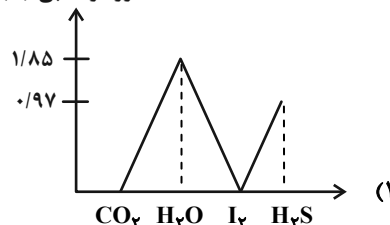
۱۷/۱ (۱)

۱۳۸- کدام یک از نمودارهای زیر، نادرست است؟

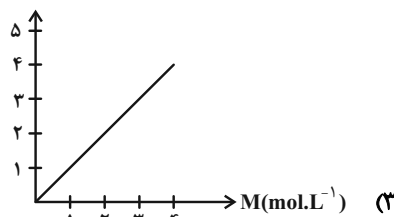
انحلال پذیری  
( $\text{g} / 100 \text{gH}_2\text{O}$ )



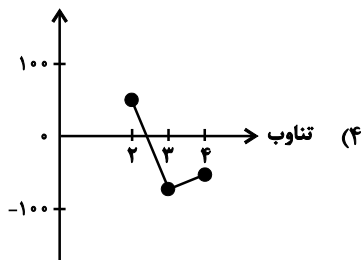
گشتاور دو قطبی (D)



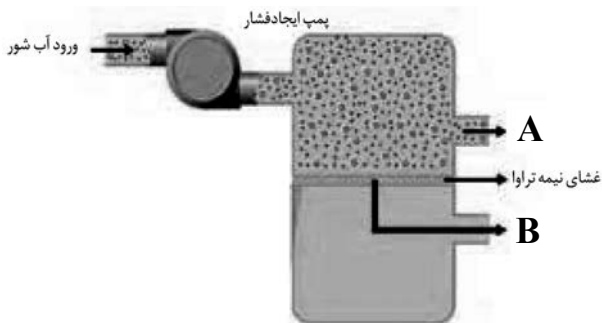
مجموع غلظت مولی یون ها در  
محلول M مولار منیزیم سولفات



نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ ) ترکیبات دوتایی  
هیدروژن دار گروه ۱۷



۱۳۹- با توجه به شکل داده شده که چگونگی تولید آب شیرین از آب شور را نشان می دهد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



- الف) غلظت آب خروجی از A بیشتر از آب شور ورودی است.  
ب) آب شیرین از مخزن بالا به مخزن پایین منتقل می شود.  
پ) این دستگاه بر اساس فرایند اسمز عمل می کند.  
ت) از این روش می توان برای تولید آب آشامیدنی استفاده کرد.

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

۱۴۰- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

- (۱) مولکول  $\text{CH}_4$  برخلاف مولکول  $\text{H}_2\text{S}$  در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.  
(۲) نقطه جوش HF به دلیل قوی تر بودن پیوند هیدروژنی در مقایسه با مولکول های  $\text{H}_2\text{O}$ ، بالاتر است.  
(۳) گشتاور دو قطبی مولکول CO همانند مولکول HCl مخالف صفر است.  
(۴) مقایسه نیروی بین مولکولی هالوژن های دوره سوم تا پنجم در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  به صورت  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$  درست است.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

۲۵۱- عبارتهای زیر با تغییر، از یک متن انتخاب شده است. کدام مورد نادرستی نگارشی دارد؟

- (۱) به عقیده ناصر خسرو، خردی که در بند نیازهای حیوانی بشر نباشد، او را به همراهی دین، به رستگاری می‌رساند.
- (۲) اما ناصر خسرو آن چیزی را خرد واقعی می‌شمارد که انسان را به جانب دین سوق دهد و در تلازم و همگام با شرع باشد.
- (۳) ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی که مغایر با آنچه در ذهن اوست را رد می‌کند.
- (۴) در واقع، خردستایی ناصر خسرو در چارچوب اعتقادات دینی و مذهبی اوست و با مبانی آن ارتباط تنگاتنگ دارد.

۲۵۲- واژه‌های اول و یازدهم عبارت حاصل از مرتب کردن کلمه‌های زیر به ترتیب کدامند؟

«ادبیات - اسلامی - خورده‌است - نیست - ایرانی - فارسی - با - عرفان - گره - شکی - که - و»

- (۱) شکی - فارسی
- (۲) ادبیات - گره
- (۳) ادبیات - فارسی
- (۴) شکی - گره

۲۵۳- با همه حروف به هم ریخته «ر س س ف ک م و و ه ی» نام یک کشور و نام پایتخت آن ساخته می‌شود، ولی یک حرف اضافه می‌ماند. آن حرف کدام است؟ از هر حرف باید به همان اندازه‌ای که هست استفاده شود.

- (۱) ر
- (۲) ف
- (۳) ک
- (۴) ه

۲۵۴- اگر حروف عبارت «تک‌درخت به پای طوفان نشسته» را به ترتیب حروف الفبا از راست به چپ بنویسیم، چهارمین حرف سمت چپ اولین حرف از سمت راست دومین حرف از سمت راست، کدام خواهد بود؟ حروف تکراری را تنها یک بار در نظر بگیرید.

- (۱) پ
- (۲) ت
- (۳) خ
- (۴) د

۲۵۵- در کلمه «دارآباد» سه جفت حرف «د - ر»، «آ - ب» و «ب - ا» به ترتیب دارای یک فاصله، بدون فاصله و بدون فاصله هستند و در الفبا نیز همین تعداد فاصله را دارند. یعنی فاصله بین دو حرف خاص در آن کلمه، با فاصله بین آن دو حرف خاص در الفبا برابر است. چند جفت حرف با این ویژگی‌ها در کلمه «آفتاب‌پرست» وجود دارد؟

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۲۵۶- در ادامه الگوی «الف ب ت ج ذ ش ...» کدام جفت حروف با همین ترتیب دیده می‌شود؟

- (۱) ف ن  
(۲) ف م  
(۳) غ ن  
(۴) غ م

۲۵۷- کدام ضرب‌المثل با بیت زیر هم‌معناست؟

«در همه کاری که در آیی نخست / رخنه بیرون شدنش کن درست»

(۱) اول چالهش رُ بکن، بعد مناره ش رُ بدزد

(۲) مار تا راست نشد تو سوراخ نرفت

(۳) وای از روزی که داروغه دزد باشه

(۴) موش به سوراخ نمی‌رفت جارو به دمش می‌بست

\* در یک جدول سودوکوی چهار در چهار، هر ردیف و هر ستون دقیقاً دارای یکی از عددهای ۱، ۲، ۳ و ۴ است. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- برای حل جدول سودوکوی زیر، یعنی تعیین عدد همه خانه‌ها، عدد حداقل چند خانه دیگر آن باید کامل مشخص شود؟

۱			
	۳		
			۴
	۲		

(۱) یک خانه

(۲) دو خانه

(۳) سه خانه

(۴) نیاز نیست عدد خانه دیگری مشخص شود.

۲۵۹- جدول سودوکوی زیر به چند حالت کاملاً حل می‌شود؟

۱			
	۱		۲
		۱	
۳			۱

(۱) یک حالت

(۲) دو حالت

(۳) سه حالت

(۴) چهار حالت

۲۶۰- یک مربی فوتبال در دوران حرفه‌ای خود، تاکنون صدوپنجاه بازی سرمربیگری و آمار پنجاه درصد پیروزی را ثبت کرده است. این سرمربی حداقل

چند بازی دیگر باید سرمربی باشد تا آمار پیروزی‌هایش را به حداقل شصت درصد برساند؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۴

(۳) ۳۸

(۴) ۵۲

۲۶۱- صد جعبه از یک کالا را با تخفیف بیست درصدی فروختیم، حداقل چند جعبه از همان کالا را با افزایش قیمت پنج درصدی بفروشیم که در مجموع

زیان نکرده باشیم؟

۱۴۰ (۱) ۲۱۰ (۲)

۳۰۵ (۳) ۴۰۰ (۴)

۲۶۲- برای انجام یک کار، ده کارگر استخدام شده بودند ولی پس از شش روز کار، نیمی از آنان مجبور شدند کار را ترک کنند. در نتیجه، انجام کار باقی مانده شش

روز بیشتر طول کشید. اگر کارگرها کار را ترک نمی کردند، کل کار از آغاز چند روزه تمام می شد؟ کارگرها مهارت کاری یکسان دارند.

۱۰ (۱) ۱۲ (۲)

۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۲۶۳- با طنابی ابتدا یک دایره و سپس بار دیگر، یک مربع ساختیم. اختلاف مساحت این دو، برابر  $9\pi - \frac{9\pi^2}{4}$  واحد مربع شد. طول طناب چند واحد بوده است؟

۶π (۱) ۲۱ (۲)

۸π (۳) ۲۷ (۴)

۲۶۴- پنج کتاب با عنوان های «الف، ب، پ، ت، ث» باید به شکلی در یک قفسه کنار هم چیده شوند که کتاب های «الف و ب» کنار هم باشند و

کتاب های «ت و ث» کنار هم نباشند. چند حالت برای این کنار هم قرار گرفتن کتاب ها هست؟

۱۵ (۱) ۱۸ (۲)

۲۱ (۳) ۲۴ (۴)

۲۶۵- به جای علامت سؤال الگوی عددی زیر، کدام عدد را می توان قرار داد؟

۹	۸
۲۱	۱۴

(۱)

۵	۲
۳	۶

(۲)

۱۹	۶۰
۱۳	۳۹

(۳)

۷۰	?
۱۸	۹

(۴)

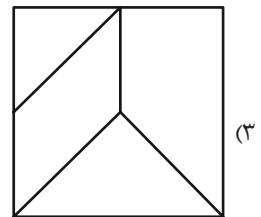
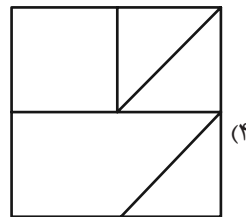
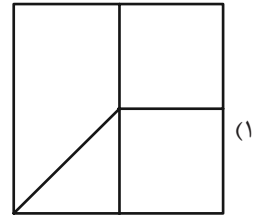
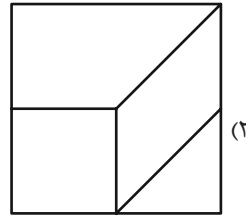
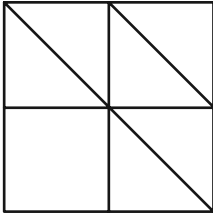
۱ (۱)

۲ (۲)

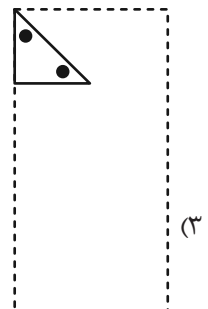
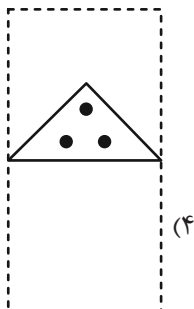
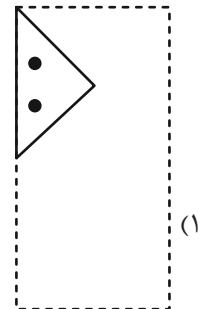
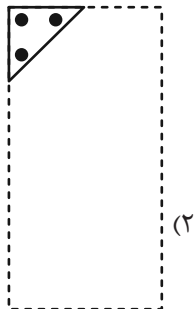
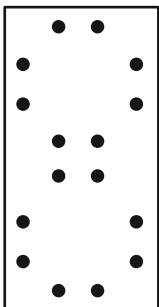
۳ (۳)

۴ (۴)

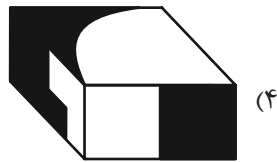
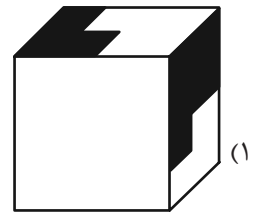
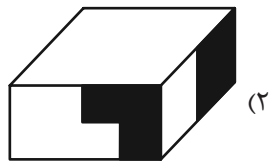
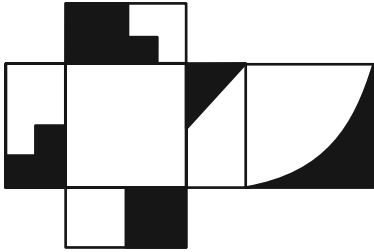
۲۶۶- سه برگه کاغذ شفاف مربع شکل و هم اندازه را روی هم انداختیم و چرخاندیم تا شکل زیر حاصل شود. کدام گزینه یکی از این سه برگه نیست؟



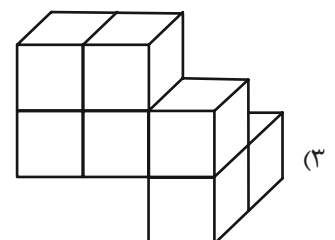
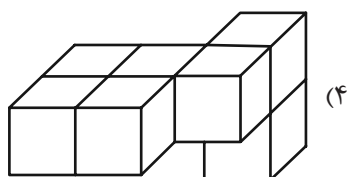
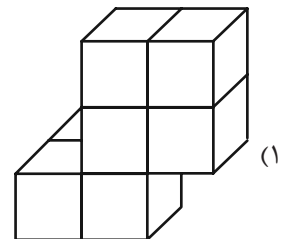
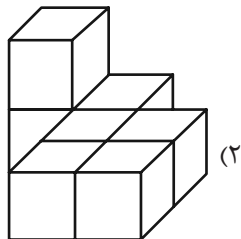
۲۶۷- برگه تا و سوراخ شده کدام گزینه را اگر باز کنیم ممکن است شکل زیر حاصل شود؟



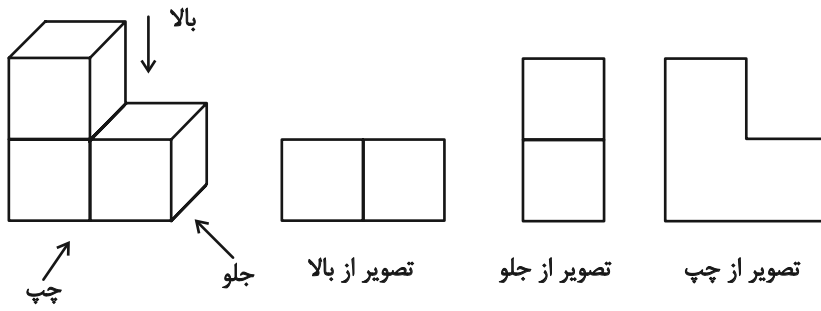
۲۶۸- از شکل گسترده زیر مکعب مستطیلی با کدام نما ساخته نمی شود؟ پشت بر گه کاملاً سفید است.



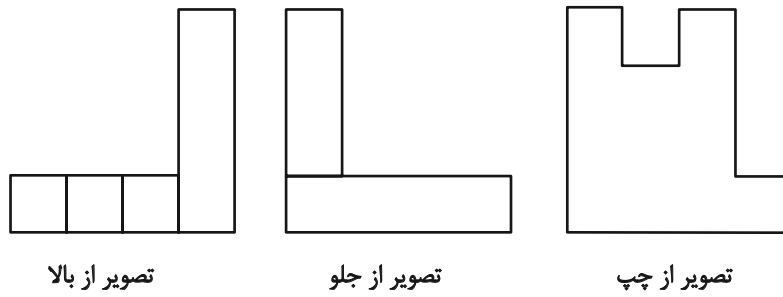
۲۶۹- کدام حجم از چرخش دیگر حجمها حاصل نشده است؟



۲۷۰- در تصویرهای زیر، نمای شکلی سه‌بعدی از سه جهت نشان داده شده است.



نمای شکل سه‌بعدی دیگری از سه جهت به همین شکل نشان داده شده است.



این حجم حداکثر از چند مکعب واحد تشکیل شده است؟

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

# منابع مناسب هوش و استعداد

## دوره دوم

