

# آزمون آزمایشی ۱۳ تیر ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۱

مرحله ۱

گام اول

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

ریاضیات

ریاضی ۱: کل کتاب ■ حسابان ۱: کل کتاب

۱- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  حاصل  $f(\sqrt{2}) + f(\sqrt{3}) + \dots + f(\sqrt{26})$  کدام است؟

- (۱) -۱۵ (۲) -۱۴ (۳) -۱۳ (۴) -۱۶

۲- اگر  $A = \sqrt{2\sqrt{3\sqrt{2\sqrt{3}}}}$  و  $B = \sqrt{3\sqrt{2\sqrt{3\sqrt{2}}}}$  مقدار  $\frac{A^{16}}{B^{16}}$  کدام است؟

- (۱)  $(\frac{2}{3})^5$  (۲)  $(\frac{3}{2})^5$  (۳)  $(\frac{4}{9})^5$  (۴)  $(\frac{9}{4})^5$

۳- درباره تابع خطی  $f(x)$  می دانیم  $f(x) + f(1) = 3x + 7$  حاصل  $f(-2)$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۴- اگر معادله  $mx^2 - 2(m+2)x + m + 5 = 0$  فاقد ریشه حقیقی باشد، دقیق ترین محدوده  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m > 4$  (۲)  $-4 < m < 4$  (۳)  $0 < m < 4$  (۴)  $m \in \mathbb{R}$

۵- اگر  $\alpha$  زاویه ای دلخواه بوده و عبارت  $A = \frac{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha - 1}{1 - \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}$  تعریف شده باشد، مقدار  $A$  کدام است؟

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

۶- در دنباله هندسی  $a_n$  داریم:  $3a_3a_4 = 4a_2a_5 = 4a_1a_7$ . مجذور قدرنسبت این دنباله کدام است؟ ( $a_1, r \neq 0$ )

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴)  $\frac{4}{9}$

۷- معادله ای که ریشه های آن  $3 - \sqrt{8}$  و  $3 + \sqrt{8}$  باشد، کدام است؟

- (۱)  $x^2 + 6x + 1 = 0$  (۲)  $x^2 - 6x + 1 = 0$  (۳)  $x^2 - x + 6 = 0$  (۴)  $x^2 - x - 6 = 0$

۸- طول کمان مقابل به زاویه  $\theta$  در دایره ای به شعاع ۸، چند برابر طول کمان مقابل به زاویه  $2\theta$  در دایره ای به شعاع ۲ است؟

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

۹- تعداد ریشه های حقیقی معادله  $x^2 - |x| - 2 = 0$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- مساحت دایره ای با مرکز  $O(-1, 2)$ ، برابر  $16\pi$  است. اگر خط  $4x + 3y = k$  مماس بر دایره باشد،  $k$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲)  $-18$  و  $22$  (۳)  $18$  و  $-22$  (۴)  $18$  و  $22$

۱۱- اگر  $2 = A \log_2 6$ ، مقدار  $\log_3 6$  بر حسب  $A$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

دفترچه شماره ۱ - آزمون آزمایشی ۳ تیر ۱۴۰۳ ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

۱۲- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای در ناحیه اول باشد، به طوری که  $\sin \alpha = \frac{1}{5}$  و  $\cos(\alpha + \beta) = \frac{4}{5}$ ، مقدار  $\sin \beta - \sqrt{3} \cos \beta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $-\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{8}{5}$  (۴)  $-\frac{8}{5}$

۱۳- اگر  $f(x) = a[x-3] - 3x + [2x]$ ، مقدار  $a$  کدام باشد تا  $f$  در  $x=2$  دارای حد باشد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۴- اگر  $\{x+y\} - (2x-1, y+4)$  همسایگی محذوف ۳ باشد، زوج مرتب  $(x, y)$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $(0, 6)$  (۲)  $(-6, 9)$  (۳)  $(4, -1)$  (۴)  $(6, -3)$

۱۵- به فرض آنکه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{\sin x - \sin 2x} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$  در  $x=0$  پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۶- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $\sqrt{x+2} = x-4$  باشد، مقدار  $\alpha^2 + \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $56$  (۳)  $20$  (۴)  $9$

۱۷- اگر  $f(x) = \sqrt{16-x^2}$  و  $g(x) = \frac{x+1}{x-2}$ ، دامنه تابع  $\frac{f}{g}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $7$  (۳)  $8$  (۴)  $9$

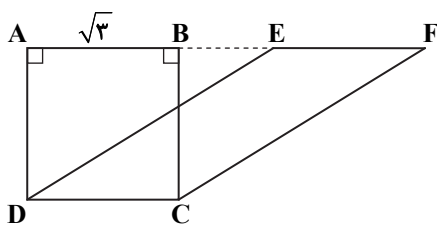
۱۸- اگر  $x_0$  ریشه معادله  $4 - 3 \log_7 x = (\log_7 x)^2$  باشد، مقدار  $\log_7(x_0 - 8)$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

هندسه

هندسه ۱: کل کتاب ■ هندسه ۲: کل کتاب

۱۹- در شکل مقابل،  $ABCD$  مربع است و بر روی امتداد ضلع  $AB$  نقاط  $E$  و  $F$  را به گونه‌ای انتخاب کرده‌ایم که  $EF = CD$ . مساحت چهارضلعی  $CDEF$  کدام است؟



(۱) ۴

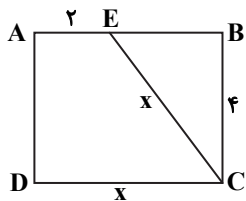
(۲)  $2\sqrt{3}$ 

(۳) ۳

(۴)  $\frac{3}{2}$ 

محل انجام محاسبات:

۲۰- با توجه به اندازه‌های روی شکل، مساحت مستطیل ABCD مقابل کدام است؟



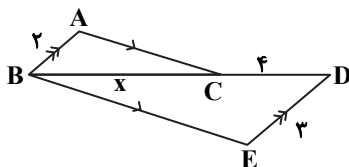
۱۲ (۱)

۱۶ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

۲۱- در شکل زیر،  $AB \parallel DE$  و  $AC \parallel BE$  است. مقدار x کدام است؟



۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

$\frac{3}{2}$  (۴)

۲۲- دو نقطه متمایز A و B در صفحه P مفروض اند. چند صفحه می‌توان رسم کرد که از دو نقطه A و B بگذرد و بر صفحه P عمود باشد؟

۲ حداکثر ۱

۱ دقیقاً ۱

۴ بی‌شمار

۱ یا ۲

۲۳- در مثلث ABC، اضلاع  $AB = 2x - 6$  و  $AC = x + 7$  مفروض اند. اگر  $3 < x < 8$ ، کدام رابطه درست است؟

$\hat{B} > \hat{C}$  (۲)

$\hat{C} > \hat{B}$  (۱)

$\hat{C} \geq \hat{B}$  (۴)

$\hat{B} = \hat{C}$  (۳)

۲۴- دایره‌ای به شعاع R را با بردار  $\vec{v}$  انتقال می‌دهیم. طول این بردار چقدر باشد تا تصویر دایره بر خودش مماس شود؟

$\frac{R}{2}$  (۲)

R (۱)

2R (۴)

$\sqrt{2}R$  (۳)

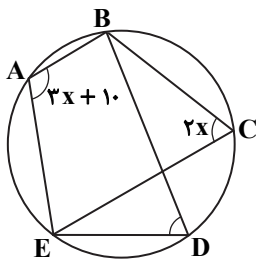
۲۵- در شکل روبه‌رو، اگر  $\hat{A} = 3x + 10$  و  $\hat{C} = 2x$  باشد، آنگاه اندازه زاویه  $\hat{EDB}$  کدام است؟

$68^\circ$  (۱)

$102^\circ$  (۲)

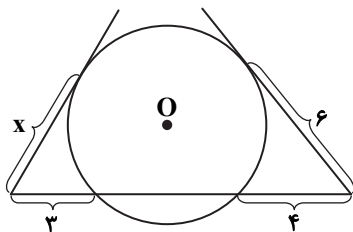
$72^\circ$  (۳)

$98^\circ$  (۴)



محل انجام محاسبات:

۲۶- در شکل روبه‌رو، مقدار  $x$  کدام است؟



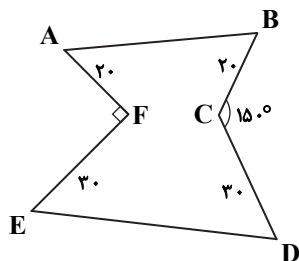
(۱)  $3\sqrt{6}$

(۲)  $2\sqrt{6}$

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴)  $3\sqrt{5}$

۲۷- در شکل روبه‌رو اگر بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع، مساحت شکل را به کمک بازتاب افزایش دهیم، میزان افزایش مساحت کدام است؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۹۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه با اضلاع قائمه ۶ و ۸، اندازه نیمساز زاویه کوچک تر مثلث کدام است؟

(۴)  $4\sqrt{10}$

(۳)  $3\sqrt{10}$

(۲)  $\frac{10}{3}\sqrt{10}$

(۱)  $\frac{8}{3}\sqrt{10}$

۲۹- مثلث ABC با اضلاع  $a = 14$ ،  $b = 12$  و  $c = 5$  مفروض است. نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های این مثلث در کجا قرار دارد؟

(۴) وسط ضلع a

(۳) خارج مثلث

(۲) روی رأس A

(۱) داخل مثلث

@Azmoonha\_Azmayeshi

آمار و احتمال

ریاضی ۱: کل کتاب ■ آمار و احتمال: کل کتاب

۳۰- اگر  $0 < b < 1$ ، آنگاه  $[b^2, b] \cap [\sqrt{b}, \sqrt[4]{b}]$  کدام است؟

(۴)  $\emptyset$

(۳)  $(b, \sqrt[4]{b})$

(۲)  $(b, \sqrt{b})$

(۱)  $[b^2, \sqrt[4]{b}]$

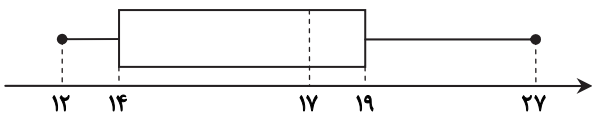
۳۱- با توجه به نمودار جعبه‌ای زیر، دامنه میان چارکی (IQR) کدام است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۷

(۳) ۱۳

(۴) ۵



محل انجام محاسبات:

۳۲- ۸۰ درصد معلم‌های یک کلان‌شهر دارای مدرک کارشناسی و بقیه دارای مدرک کارشناسی ارشد هستند. ۵ نفر از معلمان این شهر را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه هر ۵ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد باشند، کدام است؟

- (۱)  $0/0016$  (۲)  $0/0032$  (۳)  $0/00032$  (۴)  $0/00016$

۳۳- اگر  $p$  یک گزاره دلخواه،  $T$  یک گزاره همواره درست و  $F$  یک گزاره همواره نادرست باشد، آنگاه گزاره مرکب  $p \wedge T$  هم‌ارز کدام گزینه است؟

- (۱)  $T$  (۲)  $\sim(p \Rightarrow F)$  (۳)  $F$  (۴)  $\sim p \Rightarrow T$

۳۴- اگر تعداد عضوهای مجموعه‌توانی یک مجموعه  $k$  عضوی، ۲۴۰ عضو بیشتر از تعداد عضوهای مجموعه‌توانی یک مجموعه  $k-4$  عضوی باشد،  $k$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

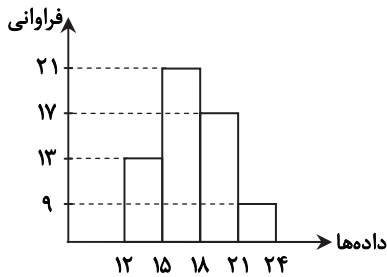
۳۵- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $A \subseteq B \Rightarrow P(A - B) = P(A) - P(B)$   
 (۲)  $A \subseteq B \Rightarrow P(A) \leq P(B)$   
 (۳)  $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A - B) = P(A)$   
 (۴)  $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

۳۶- در پرتاب دو تاس اگر اختلاف اعداد دو تاس برابر ۳ باشد، با کدام احتمال مجموع آن‌ها کمتر از ۶ است؟

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

۳۷- از داده‌های آماری با نمودار بافت‌نگاشت مقابل، سه داده ۱۴، ۱۶ و ۱۶ را حذف می‌کنیم. در نمودار دایره‌ای داده‌های جدید، بزرگ‌ترین زاویه مرکزی دسته‌ها کدام است؟



- (۱)  $135^\circ$   
 (۲)  $120^\circ$   
 (۳)  $105^\circ$   
 (۴)  $90^\circ$

۳۸- به منظور تشکیل یک تیم والیبال ۹ نفره در یک مدرسه، ۱۰ نفر از پایه دهم، ۶ نفر از پایه یازدهم و ۲ نفر از پایه دوازدهم داوطلب هستند.

اگر از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده کنیم، چند نفر باید از پایه دهم انتخاب کنیم؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۶

۳۹- سه تاس را به ترتیب پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه عدد رو شده در اولین تاس، بزرگ‌تر از دو تاس بعدی باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{55}{216}$  (۲)  $\frac{54}{216}$  (۳)  $\frac{32}{216}$  (۴)  $\frac{23}{216}$

۴۰- اگر واریانس داده‌های  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  و  $20$  برابر صفر باشد، میانگین داده‌های  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, 10, 20$  و  $30$  کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات:

# تَرْيِبه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

# بانک سوال هوشمند

هدیه تابستانی گزینه دو

رایگان

(باثبت نام آزمون)

کاربربانک سوال ۳۵۰ هزار نفر

آزمون و تمرین ۲۵ میلیون

مجموع سوالات ۴۷۰ هزار

دسترسی آسان

## چرا بانک سوال گزینه دو؟

بعد از مطالعه هر مبحث کتاب درسی با سوالات تستی تمرین کن تا بفهمی چقدر شیوه مطالعات مفید بوده است.

حل تمرین

ساخت آزمون

با ساخت آزمون، یک آزمون دلخواه برای خودت طراحی کن. ضمناً بعد از شرکت در آزمون، کارنامه جامع دریافت خواهی کرد.

هر آزمونی در گزینه دو یک کارنامه‌ای دارد. با کارنامه جامع گزینه دو هر اطلاعات مهمی درباره آزمون در اختیار شما قرار می‌گیرد.

کارنامه

وضعیت من

در بخش وضعیت من براساس آزمون‌هایی که شرکت کردی یک گزارش مفید از روند تحصیلی (میزان آفت یا پیشرفت) خودت دریافت می‌کنی

بعد از شرکت در هر آزمون براساس سوالات غلط و نزده‌ها می‌توانی سوال مشابه دریافت کنی. با رفع اشکال هوشمند نگران اشتباهات نباش!

رفع اشکال  
هوشمند



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد بالا را اسکن نمایید

# آزمون آزمایشی ۱۳ تیر ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲

مرحله ۱



وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

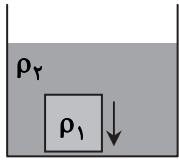


وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: کل کتاب ■ فیزیک ۲: کل کتاب

۴۱- یک جسم به چگالی  $\rho_1$  و وزن  $W$  را مطابق شکل درون ظرفی پر از مایع به چگالی  $\rho_2$  انداخته‌ایم و جسم درون مایع در حال پایین رفتن است. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم  $F_b$  باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $W = F_b, \rho_1 > \rho_2$

(۲)  $W > F_b, \rho_1 > \rho_2$

(۳)  $W = F_b, \rho_1 < \rho_2$

(۴)  $W > F_b, \rho_1 < \rho_2$

۴۲- یک حوض خالی به حجم  $2/4$  مترمکعب توسط دو لوله آب می‌تواند پر شود. لوله A با آهنگ  $750$  سانتی‌متر مکعب بر ثانیه و لوله B با آهنگ  $500$  سانتی‌متر مکعب بر ثانیه آب‌رسانی می‌کنند. اگر در ابتدا شیر لوله A به مدت  $0/5$  ساعت باز شود و سپس شیر لوله B نیز باز شود، چند دقیقه بعد حوض پر خواهد شد؟

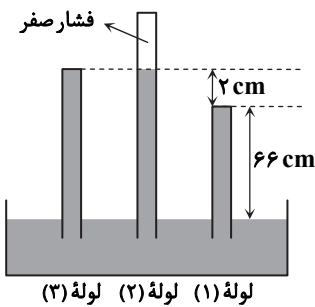
- ۱۴ (۱)      ۳۵ (۲)      ۴۴ (۳)      ۶۵ (۴)

۴۳- درون مکعبی فلزی به ضلع  $5$  cm و جرم  $718$  g، حفره‌ای کروی به شعاع  $2$  cm وجود دارد. اگر این حفره را از آب پر کنیم، چگالی این جسم

(مکعب حاوی آب) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب  $(\frac{g}{cm^3})$  می‌شود؟  $(\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$  و  $\pi = 3)$

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

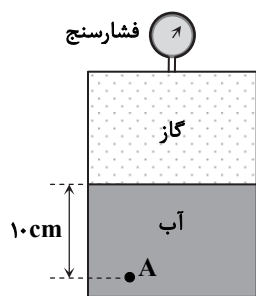
۴۴- مطابق شکل، سه لوله آزمایش محتوی جیوه با سطح مقطع‌های یکسان  $5$  cm<sup>۲</sup>، در یک ظرف حاوی جیوه قرار دارند. نیروی وارد بر انتهای لوله‌های (۱) و (۳) از طرف جیوه



به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟  $(\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $44/88$ ، صفر  
(۲)  $1/36$ ، صفر  
(۳)  $46/24$ ،  $44/88$   
(۴)  $46/24$ ،  $1/36$

۴۵- مطابق شکل، در محفظه بسته‌ای، مقداری آب و گاز قرار دارد. اگر فشار پیمانه‌ای در نقطه A برابر  $7800$  Pa باشد، فشارسنج چه مقداری بر حسب پاسکال را نشان می‌دهد؟

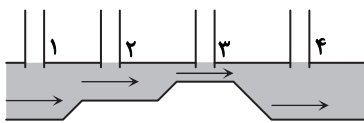


$(\rho_{آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱)  $4800$   
(۲)  $6800$   
(۳)  $8800$   
(۴)  $10800$

محل انجام محاسبات:

۴۶- در لوله افقی روبه‌رو، جریان پایایی از آب برقرار است و چهار لوله قائم مشابه ۱، ۲، ۳ و ۴ برای اندازه‌گیری فشار پیمانه‌ای آب درون لوله به آن مرتبط هستند. سطح آب در کدام لوله پایین‌تر از بقیه قرار می‌گیرد؟ (در شکل، سطح آب درون لوله‌ها نشان داده نشده است.)



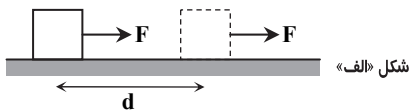
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

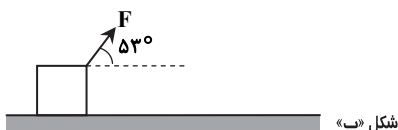
۴۷- مطابق شکل «الف»، جسمی روی سطح افقی بدون اصطکاکی ساکن است و بر اثر نیروی افقی  $F$ ، به اندازه  $d$  جابه‌جا شده و تندی آن به  $v$  می‌رسد. اگر نیروی  $F$  مطابق شکل «ب» به این جسم وارد می‌شد، پس از چه مقدار جابه‌جایی تندی آن به  $v$  می‌رسید؟ ( $\cos 53^\circ = 0.6$ )



شکل «الف»

۰/۶d (۱)

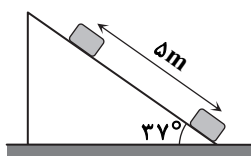
۰/۸d (۲)



شکل «ب»

 $\frac{5}{3}d$  (۳) $\frac{5}{4}d$  (۴)

۴۸- مطابق شکل، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را از پایین سطح شیب‌داری که با راستای افق زاویه  $37^\circ$  می‌سازد، با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از  $5$  متر حرکت روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود. کار نیروی اصطکاک وارد بر این جسم تا لحظه توقف چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



-۴۰ (۱)

-۸۰ (۲)

-۱۰۰ (۳)

-۱۲۰ (۴)

۴۹- پمپ A با توان مصرفی  $4\text{ kW}$  و بازده  $50\%$  مقدار آب را طی مدت  $4$  دقیقه از عمق یک چاه بالا می‌کشد. پمپ B که توان مصرفی آن  $6\text{ kW}$  و بازدهش  $40\%$  درصد است، همین مقدار آب را طی چند ثانیه از عمق همان چاه بالا می‌کشد؟

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۵۰- دمای جسمی را از  $20^\circ\text{C}$  به  $60^\circ\text{C}$  رسانده‌ایم. کدام‌یک از موارد زیر، افزایش دمایی بیش از این مقدار را نشان می‌دهد؟

(۱) از  $18^\circ\text{F}$  به  $72^\circ\text{F}$  (۲) از  $60^\circ\text{F}$  به  $141^\circ\text{F}$  (۳) از  $273\text{ K}$  به  $305\text{ K}$  (۴) از  $230\text{ K}$  به  $247\text{ K}$

۵۱- اگر  $500$  گرم یخ را درون  $3$  کیلوگرم آب  $20^\circ\text{C}$  بریزیم، دمای تعادل  $4^\circ\text{C}$  می‌شود. دمای اولیه یخ چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$\left( c_{\text{یخ}} = \frac{2}{1} \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}, c_{\text{آب}} = \frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ و از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.} \right)$$

-۲۴ (۴)

-۳۰ (۳)

-۲۰ (۲)

-۳۶ (۱)

محل انجام محاسبات:

۵۲- حجم ۱۶۰g از مایعی در دمای صفر درجه سلسیوس  $200\text{cm}^3$  است. چند کیلوژول گرما به این مقدار مایع داده شود تا حجم آن به اندازه

$$2\text{cm}^3 \text{ افزایش یابد؟ } \left( c = 2500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ و } \beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}} \right)$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

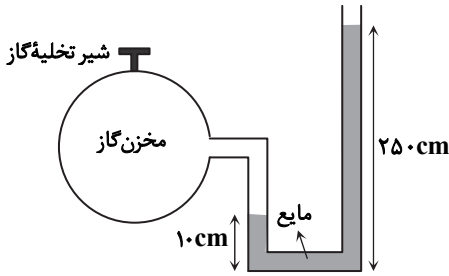
۱ (۱)

۵۳- در شکل داده شده، گاز آرمانی داخل مخزن با دمای  $327^\circ\text{C}$  و مایع با چگالی

$$2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ در حال تعادل هستند. اگر شیر مخزن گاز را باز کنیم تا } 0/5 \text{ مول}$$

گاز خارج شود، سطح مایع در شاخه سمت راست ۲۰ سانتی متر پایین می آید و دمای گاز هم  $25^\circ\text{C}$  کاهش می یابد. مقدار اولیه گاز داخل مخزن چند مول بوده است؟ (قطر لوله U شکل در دو طرف مساوی و بسیار کوچک است؛ به طوری که

$$\text{تغییر حجم گاز داخل لوله قابل چشم پوشی است، } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$$



۲۴ (۴)

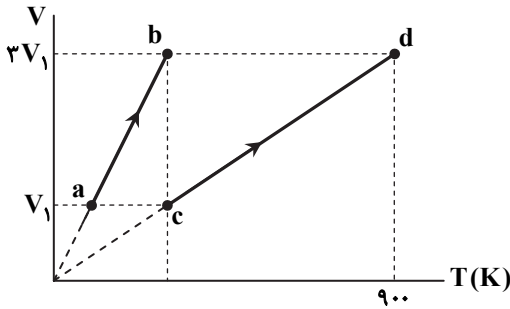
۲۳ (۳)

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

۵۴- مطابق نمودار روبه رو، ۴ mol گاز اکسیژن در فرایند ab و ۵ mol گاز هیدروژن در فرایند cd گرما می گیرند. کار گاز اکسیژن روی محیط

چند برابر کار گاز هیدروژن روی محیط است؟



۴ (۱)

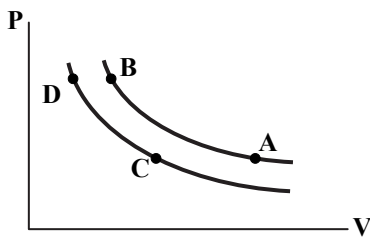
۱۵ (۲)

۸ (۳)

۱۵ (۴)

۵۵- شکل روبه رو، نمودار  $P-V$  مربوط به دو فرایند هم دما را برای یک گاز کامل نشان می دهد. کدام گزینه مقایسه درستی از دمای نقاط

مشخص شده بر روی نمودار است؟



$$T_D > T_B > T_C > T_A \quad (1)$$

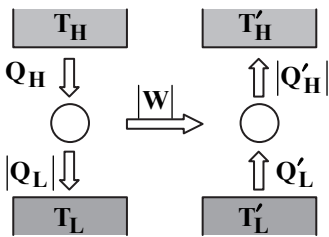
$$T_B > T_A > T_D > T_C \quad (2)$$

$$T_B = T_A > T_D = T_C \quad (3)$$

$$T_D = T_C > T_B = T_A \quad (4)$$

محل انجام محاسبات:

۵۶- کار مورد نیاز یک یخچال مطابق شکل، توسط یک ماشین گرمایی با بازده ۴۰ درصد تأمین می‌شود. اگر  $Q'_L = 5|W|$  باشد، گرمایی که ماشین گرمایی از منبع دما بالا دریافت می‌کند، چند برابر گرمایی است که یخچال به منبع دما بالای خود تحویل می‌دهد؟



$$\frac{5}{12} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{12}{5} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

۵۷- چگالی سطحی بار یک صفحه فلزی بسیار بزرگ  $\frac{C}{m^2}$   $-8 \times 10^{-6}$  است. در هر سانتی متر مربع این صفحه، چند الکترون بیشتر از وقتی

است که صفحه خنثی بوده است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

$$5 \times 10^{10} \quad (4)$$

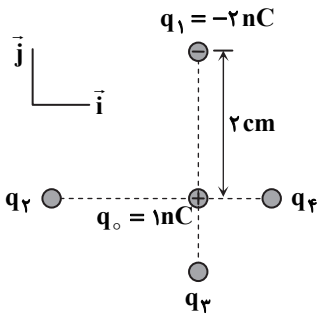
$$5 \times 10^9 \quad (3)$$

$$2 \times 10^{10} \quad (2)$$

$$2 \times 10^9 \quad (1)$$

۵۸- مطابق شکل، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای  $q_0 = +1 nC$  از طرف سایر بارها صفر است. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار

$q_0$  از طرف بارهای نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



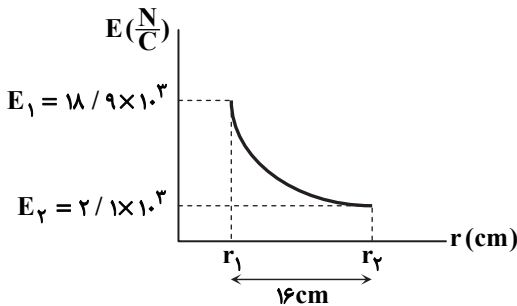
$$(4/5 \times 10^{-5} N) \vec{j} \quad (1)$$

$$(-4/5 \times 10^{-5} N) \vec{j} \quad (2)$$

$$(9 \times 10^{-5} N) \vec{j} \quad (3)$$

$$(-9 \times 10^{-5} N) \vec{j} \quad (4)$$

۵۹- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار بر حسب فاصله، به صورت شکل روبه‌رو است.  $r_1$  چند سانتی متر است؟



$$16 \quad (1)$$

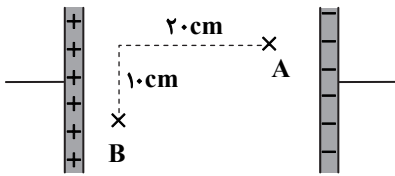
$$8 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

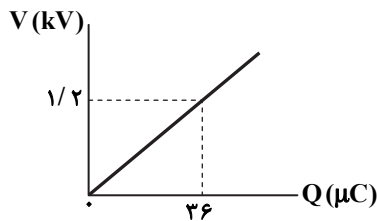
محل انجام محاسبات:

۶۰- در شکل مقابل، بار  $q$  از نقطه  $A$  تا  $B$  جابه‌جا شده و میدان الکتریکی،  $2.0 \text{ mJ}$  کار بر روی آن انجام داده است. نوع بار  $q$  چیست و نیروی وارد بر آن از طرف میدان چقدر است؟



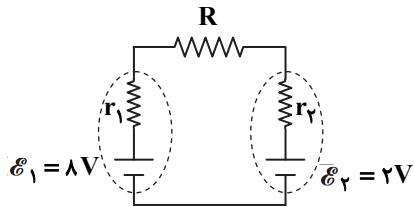
- (۱)  $F = 0.1 \text{ N}$  ,  $q < 0$
- (۲)  $F = 0.2 \text{ N}$  ,  $q < 0$
- (۳)  $F = 0.1 \text{ N}$  ,  $q > 0$
- (۴)  $F = 0.2 \text{ N}$  ,  $q > 0$

۶۱- شکل روبه‌رو، نمودار تغییرات ولتاژ بر حسب بار الکتریکی روی یک خازن را نشان می‌دهد. اگر بیشینه اختلاف پتانسیل قابل تحمل برای این خازن  $2 \text{ kV}$  باشد، بیشترین انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره کرد، چند میلی‌ژول است؟



- (۱)  $21/6$
- (۲)  $43/2$
- (۳)  $30$
- (۴)  $60$

۶۲- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱، برابر  $6/5 \text{ V}$  و اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲، برابر  $2/2 \text{ V}$  است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R$  چند ولت است؟

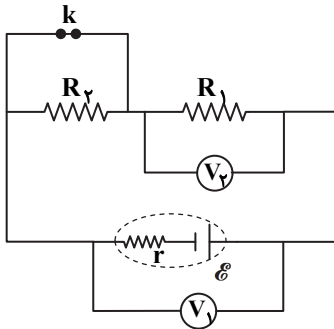


- (۱)  $4/3$
- (۲)  $8/7$
- (۳)  $6$
- (۴)  $10$

۶۳- اگر دمای رسانایی را  $200^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، مقاومت ویژه آن چند درصد زیاد می‌شود؟ ( $\alpha = 5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ )

- (۱)  $0/01$
- (۲)  $0/1$
- (۳)  $10$
- (۴)  $100$

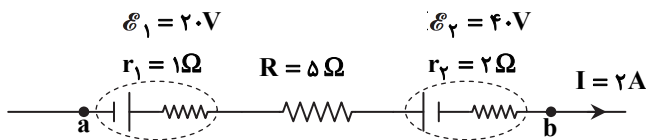
۶۴- در مدار رسم‌شده، اگر کلید  $k$  را باز (قطع) کنیم، اعدادی که ولت‌سنج‌های آرمانی ۱ و ۲ نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) کاهش - افزایش

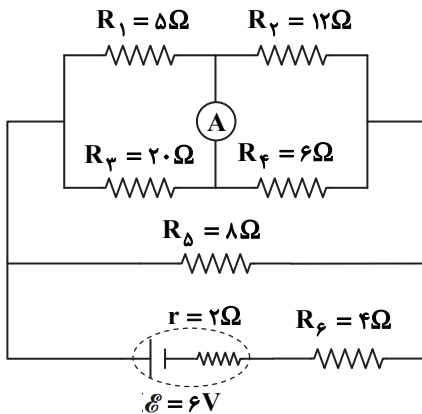
محل انجام محاسبات:

۶۵- شکل مقابل، بخشی از یک مدار الکتریکی است. در مورد توان الکتریکی این بخش (بخش ab) کدام گزینه درست است؟



- (۱) این بخش به بقیه مدار ۸۰ وات توان می‌دهد.
- (۲) این بخش از بقیه مدار ۸۰ وات توان می‌گیرد.
- (۳) این بخش به بقیه مدار ۷۲ وات توان می‌دهد.
- (۴) این بخش از بقیه مدار ۷۲ وات توان می‌گیرد.

۶۶- در مدار شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۰۷۵

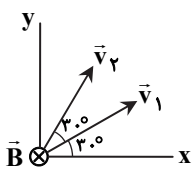
(۳) ۰/۱۴

(۴) ۰/۲۴

۶۷- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد ویژگی‌های مغناطیسی مواد درست است؟

- (۱) اتم‌های مواد دیامغناطیسی، به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.
- (۲) مواد دیامغناطیسی، همگی غیرفلز هستند.
- (۳) مواد پارامغناطیسی برخلاف مواد فرومغناطیسی حوزه‌های مغناطیسی ندارند.
- (۴) با ورود ماده فرومغناطیسی به میدان مغناطیسی خارجی، ابعاد حوزه‌های مغناطیسی تغییر نمی‌کند.

۶۸- مطابق شکل، ذره باردار مثبتی را یک بار با سرعت  $\vec{v}_1$  و بار دیگر با سرعت  $\vec{v}_2$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی پرتاب می‌کنیم. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، بار اول برابر با  $\vec{F}_1$  و بار دیگر برابر با  $\vec{F}_2$  است. اگر  $v_1 = v_2$  باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $\vec{F}_2 = \sqrt{3}\vec{F}_1$

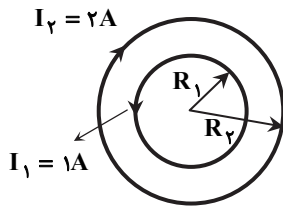
(۲)  $F_2 = \sqrt{3}F_1$  ,  $\vec{F}_2 \neq \sqrt{3}\vec{F}_1$

(۳)  $\vec{F}_2 = \vec{F}_1$

(۴)  $F_2 = F_1$  ,  $\vec{F}_2 \neq \vec{F}_1$

محل انجام محاسبات:

۶۹- مطابق شکل، حلقه حامل جریان  $I_1 = 1A$  و شعاع  $R_1$  درون حلقه حامل جریان  $I_2 = 2A$  و شعاع  $R_2$  طوری قرار دارد که مراکز دو حلقه بر هم منطبق اند. اگر میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها صفر باشد، نسبت  $\frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟



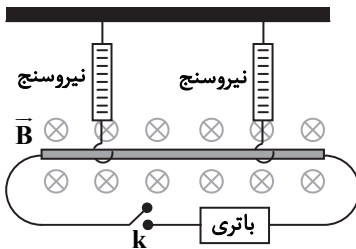
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\sqrt{3}$

۷۰- میله‌ای رسانا به طول  $0.5m$  به کمک دو نیروسنج آویزان است و هریک از نیروسنج‌ها  $20N$  را نشان می‌دهد. مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو با اندازه  $0.1T$  قرار دارد. با اتصال کلید  $k$ ، هر کدام از نیروسنج‌ها عدد  $21N$  را نشان می‌دهند. کدام گزینه اندازه و جهت جریان عبوری از میله را به درستی بیان می‌کند؟



(۱)  $200A$ ، از راست به چپ

(۲)  $200A$ ، از چپ به راست

(۳)  $400A$ ، از راست به چپ

(۴)  $400A$ ، از چپ به راست

۷۱- یک سیم‌لوله آرمانی که دارای ۸ حلقه در هر سانتی‌متر است و یک پیچۀ مسطح با قطر  $10cm$  که دارای  $200$  حلقه است را در اختیار داریم. اگر جریان گذرنده از پیچۀ  $4A$  و اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ با اندازه میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله برابر باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله چند آمپر خواهد بود؟

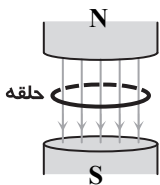
(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۴

(۱) ۲

۷۲- حلقه‌ای به مساحت  $50cm^2$  مطابق شکل در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $0.8T$  قرار دارد. در مدت  $0.2s$ ، بزرگی میدان مغناطیسی را به  $0.2T$  می‌رسانیم؛ در حالی که قطب  $S$  آهن‌ربا بالا قرار گیرد. بزرگی نیروی محرکه متوسط القا شده در حلقه چند ولت است؟



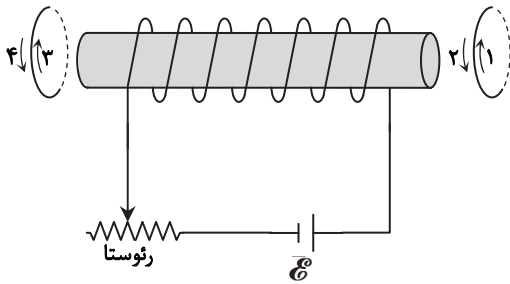
(۱)  $0.15$

(۲)  $0.25$

(۳)  $0.31$

(۴)  $0.51$

محل انجام محاسبات:



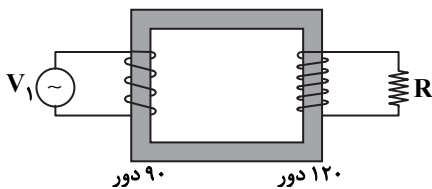
۷۳- در شکل روبه‌رو اگر مقاومت رئوستا را زیاد کنیم، جریان القایی در حلقه سمت راست در جهت ..... و در حلقه سمت چپ در جهت ..... است.

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

۷۴- ضریب القاوری القاگری  $0.4 \text{ H}$  و معادله جریان الکتریکی عبوری از آن بر حسب زمان در SI به صورت  $I = 0.4 \sin \pi t$  است. انرژی این القاگر در لحظه  $t = 0.5 \text{ s}$  چند میلی ژول است؟

- (۱)  $3/2$  (۲)  $3/6$  (۳) ۴ (۴)  $4/4$

۷۵- یک مبدل آرمانی مطابق شکل است. اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R برابر  $V_2$  و بیشینه ولتاژ مولد برابر  $V_1$  باشد، نسبت  $V_2/V_1$  کدام است؟



- (۱)  $9/16$   
(۲)  $16/9$   
(۳)  $3/4$   
(۴)  $4/3$



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: کل کتاب ■ شیمی ۲: کل کتاب

۷۶- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

نماد ایزوتوپ	$^1_1\text{H}$	$^2_1\text{H}$	$^3_1\text{H}$	$^4_2\text{He}$	$^5_2\text{He}$	$^6_2\text{He}$	$^7_2\text{He}$
ویژگی‌های ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1.4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9.1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2.9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2.3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

- در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن،  $^5_1\text{H}$  از همه پایدارتر است.
- هرچه نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها برای یک ایزوتوپ بزرگ‌تر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر است.
- در بین ایزوتوپ‌های پرتوزای هیدروژن، تنها یک ایزوتوپ طبیعی وجود دارد.
- تنها یک ایزوتوپ پایدار هیدروژن، در هسته خود نوترون دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۷۷- اگر آرایش الکترونی یون‌های  $A^+$ ،  $B^{2-}$  و  $C^-$  همگی به  $3p^6$  ختم شوند، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

■ عنصر A متعلق به گروه اول و دوره چهارم جدول تناوبی است.

■ عنصر B با عنصر A ترکیبی یونی با فرمول  $AB_2$  می‌دهد.

■ اختلاف تعداد الکترون‌های A و C برابر ۲ است.

■ عنصر B با اکسیژن هم‌گروه بوده و در جدول دوره‌ای، خانه پایینی آن را اشغال می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- اتم X دارای ۵ زیرلایه دو الکترونی است و سایر زیرلایه‌های اشغال شده آن، هریک با ۶ الکترون پر شده‌اند. چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد اتم X درست است؟

■ این اتم در آرایش الکترونی خود، دارای ۸ زیرلایه اشغال شده از الکترون است.

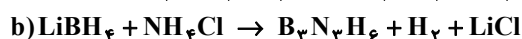
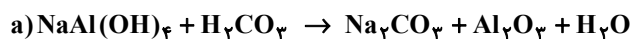
■ این اتم دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

■ متعلق به گروه چهارم و دوره چهارم جدول دوره‌ای است.

■ در دسته d قرار دارد و بیرونی‌ترین زیرلایه آن، نیمه‌پر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- پس از موازنه معادله‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش «a» با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش «b» برابر است.

(۲) نام ترکیب یونی دوتایی تولیدشده در واکنش «a»، آلومینیم (III) اکسید است.

(۳) پس از موازنه، شمار اتم‌ها در سمت راست واکنش‌های «a» و «b» با هم برابر است.

(۴) بزرگ‌ترین ضریب در واکنش «b»،  $1/8$  برابر بزرگ‌ترین ضریب در واکنش «a» است.

۸۰- در کدام گزینه، تعداد اتم‌ها در فرمول شیمیایی ترکیب اول، ۳ برابر تعداد کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی ترکیب دوم است؟

(۱) ید پنتافلورید - مس (II) اکسید

(۲) دی‌نیتروژن تترااکسید - سدیم سولفید

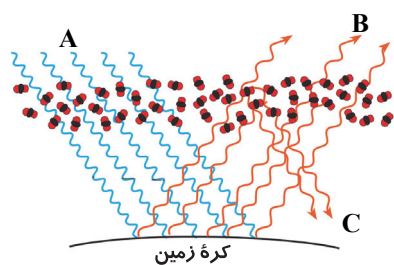
(۳) گوگرد تری‌اکسید - کلسیم فسفید

(۴) کربن تتراکلرید - آهن (II) نیتريد

۸۱- در ساختار لوویس کدام مولکول زیر، شمار جفت الکترون‌های پیوندی با سایر مولکول‌ها متفاوت است؟

(۱)  $SOCl_2$  (۱)  $HCN$  (۲)  $SO_3$  (۳)  $NO_2Cl$  (۴)

۸۲- با توجه به شکل روبه‌رو که عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید را در برابر تابش خورشید نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی، به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(۲) اگر گاز کربن‌دی‌اکسید در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین،  $18^\circ C$  کاهش می‌یافت.

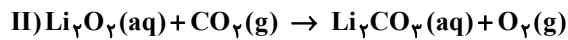
(۳) پرتوهای «B» و «C» در ناحیه مرئی نیستند.

(۴) بخش کوچکی از پرتوهای «A» به وسیله زمین جذب می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۸۳- گاز کربن دی اکسید تولید شده از تجزیه  $1/68$  گرم سدیم هیدروژن کربنات را مطابق معادله های زیر، به طور کامل وارد محلول لیتیم پراکسید ( $Li_2O_2$ ) می کنیم. حجم گاز اکسیژن تولید شده پس از پایان این فرآیند در شرایط STP چند لیتر است؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند.)

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )



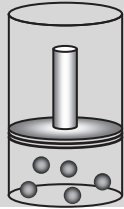
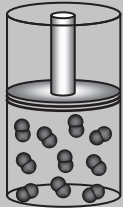
۲/۲۴ (۴)

۱/۱۲ (۳)

۰/۲۲۴ (۲)

۰/۱۱۲ (۱)

۸۴- با توجه به جدول روبه رو که برخی از ویژگی های دو نمونه گاز در دما و فشار یکسان را نشان می دهد، موارد «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟ ( $O = 16, Ne = 20 : g \cdot mol^{-1}$ )

شماره نمونه	۱	۲
فرمول شیمیایی گاز	Ne	O <sub>2</sub>
ظرف محتوی گاز		
مول (mol)	۰/۵۰	۱
حجم (L)	۱۲/۳	«الف»
جرم (g)	۱۰	«ب»
شمار ذرات سازنده	«پ»	$6/0.2 \times 10^{23}$

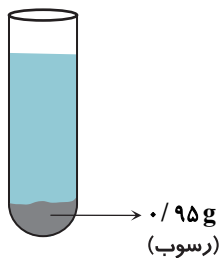
۶/۰۲×۱۰<sup>۲۳</sup>، ۱۶، ۲۴/۶ (۱)

۳/۰۱×۱۰<sup>۲۳</sup>، ۳۲، ۲۴/۶ (۲)

۳/۰۱×۱۰<sup>۲۳</sup>، ۱۶، ۲۴/۴ (۳)

۶/۰۲×۱۰<sup>۲۳</sup>، ۳۲، ۲۴/۴ (۴)

۸۵- به ۱۰ گرم آب موجود در لوله آزمایش، ۱ گرم ماده A با جرم مولی ۵۰ گرم بر مول اضافه می کنیم و مخلوط را کاملاً به هم می زنیم. ۰/۹۵ گرم از ماده A در ته لوله به صورت حل نشده باقی می ماند. کدام عبارت ها درست هستند؟ (چگالی محلول را  $1g \cdot mL^{-1}$  فرض کنید.)  
الف) این ماده، یک ماده نامحلول در آب است.



ب) غلظت مولی محلول موجود در لوله آزمایش، به تقریب  $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  است.

پ) درصد جرمی ماده A در این محلول، حدود ۵ درصد است.

ت) غلظت ماده A در این محلول، به تقریب  $5 \times 10^3 \text{ ppm}$  است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات:

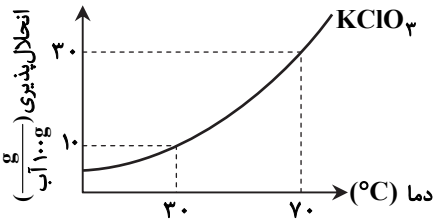
۸۶- مقداری کلسیم برمید را در آب حل کرده و محلولی به حجم ۴ لیتر تهیه می‌کنیم. اگر در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، ۴۰ میلی‌گرم یون کلسیم یافت شود، غلظت یون برمید بر حسب ppm و جرم کلسیم برمید حل شده در محلول اولیه بر حسب گرم، به ترتیب از راست به چپ

کدام است؟ (چگالی محلول برابر  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  است.) ( $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۶، ۳۲۰۰ (۲) ۳/۲، ۶۴۰۰ (۳) ۱/۶، ۳۲۰۰ (۴) ۳۲، ۶۴۰۰

۸۷- براساس نمودار روبه‌رو، اگر ۶۳۷ گرم محلول سیرشده  $\text{KClO}_3$  را از دمای  $70^\circ\text{C}$  تا دمای  $30^\circ\text{C}$  سرد کنیم، چند مول از این نمک

رسوب می‌کند؟ ( $\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



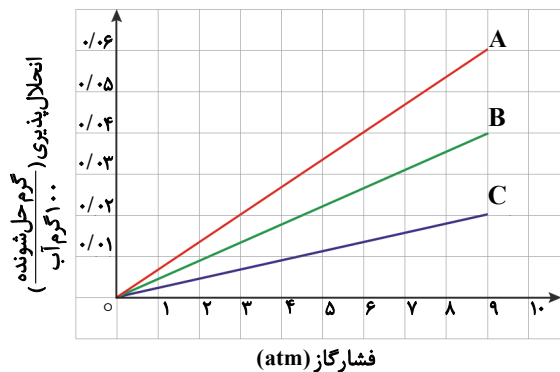
- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۸

۸۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین‌مولکولی در مواد هیدروژن‌دار است.
- مقایسه نقطه جوش  $\text{NH}_3$  و  $\text{PH}_3$  و  $\text{AsH}_3$  به صورت  $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$  است.
- علت بالاتر بودن نقطه جوش  $\text{HF}$  نسبت به  $\text{HCl}$ ، همانند علت بالاتر بودن نقطه جوش  $\text{H}_2\text{O}$  نسبت به  $\text{H}_2\text{S}$  است.
- گشتاور دو قطبی مواد مولکولی، همواره با افزایش جرم مولی آن‌ها بیشتر می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

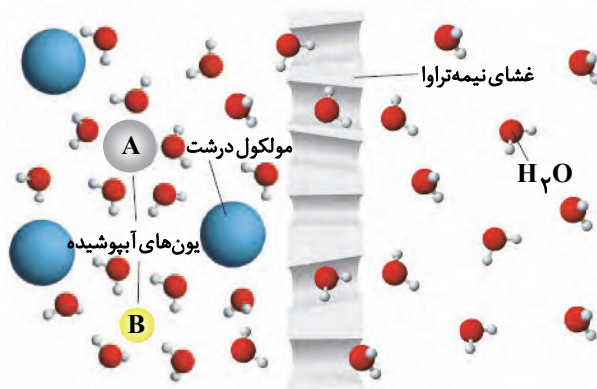
۸۹- با توجه به نمودار روبه‌رو که میزان انحلال پذیری سه گاز را با تغییر فشار در دمای  $20^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) گازهای «A»، «B» و «C»، به ترتیب می‌توانند  $\text{NO}$ ،  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  باشند.  
 (۲) غلظت محلول سیرشده گاز «A» در فشار  $7/5$  اتمسفر، به تقریب برابر با  $500 \text{ ppm}$  است.  
 (۳) تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری همه نمک‌ها، مانند تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز «B» است.  
 (۴) با کاهش فشار از ۸ به ۵ اتمسفر، انحلال پذیری گاز «C» در آب،  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود.

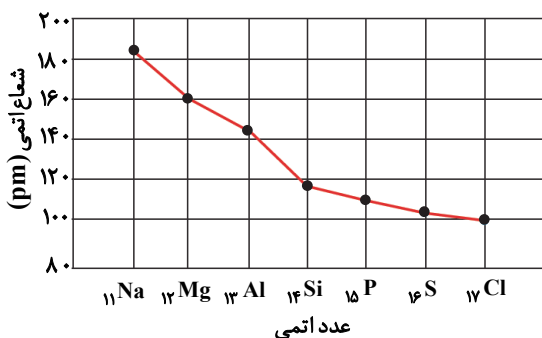
محل انجام محاسبات:

۹۰- شکل زیر مربوط به یک غشاء نیمه تراوا است. کدام گزینه درست است؟



- (۱) A و B به ترتیب می‌توانند کاتیون و آنیون نمک خوراکی باشند.  
 (۲) با برابر شدن غلظت یون‌ها در دو طرف غشاء، حرکت مولکول‌های آب متوقف می‌شود.  
 (۳) به مرور زمان، حجم آب در سمت چپ غشاء افزایش می‌یابد.  
 (۴) این پدیده اسمز معکوس نام دارد که برای شیرین کردن آب دریا استفاده می‌شود.

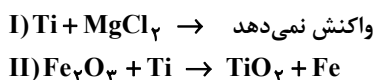
۹۱- با توجه به نمودار داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



- (الف) تفاوت شعاع اتمی بین عناصر گروه ۱۵ و ۱۶ کمتر از گروه ۱ و ۲ است.  
 (ب) میزان تمایل فسفر به تشکیل یون پایدار بیشتر از گوگرد است.  
 (پ) جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت کلر بیشتر از سدیم است.  
 (ت) تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در گوگرد بیشتر از منیزیم است.

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

۹۲- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده واکنش (II) برابر با ۲ است.  
 (۲) ترتیب واکنش‌پذیری عناصرها به صورت  $Mg > Fe > Ti$  است.  
 (۳) فلز منیزیم، با ترکیب‌های آهن واکنش نمی‌دهد.  
 (۴) در یک ظرف تیتانیومی، می‌توان محلولی از ترکیب‌های منیزیم را نگهداری کرد.

محل انجام محاسبات:



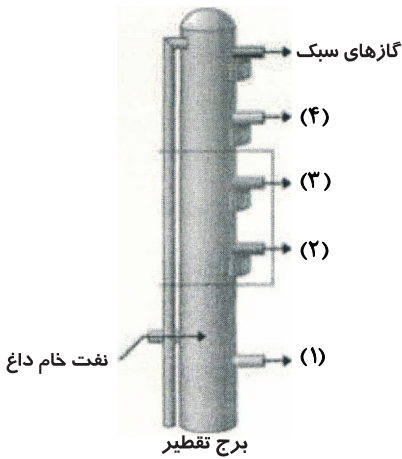
۹۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد تقطیر جزء به جزء نفت خام و شکل روبه‌رو که مربوط به جداسازی چهار جزء: بنزین و خوراک پتروشیمی، گازوئیل، نفت کوره و نفت سفید از نفت خام می‌باشد، درست است؟

■ در برج تقطیر از بالا به پایین دما در حال کاهش است، به همین دلیل گازهای سبک از قسمت بالای برج خارج می‌شوند.

■ از بخش‌های (۱) و (۲) به ترتیب نفت کوره و گازوئیل خارج می‌شوند.

■ از بخش (۳)، نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن خارج می‌شود.

■ دلیل جداسازی اجزای نفت خام در برج تقطیر، تفاوت زیاد نقاط جوش آن‌ها با یکدیگر است.



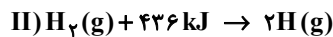
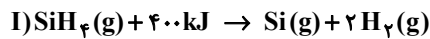
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۸- بر اساس واکنش‌های (I) و (II)، میانگین آنتالپی پیوند Si-H چند کیلوژول است؟



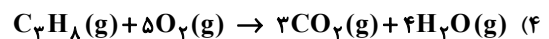
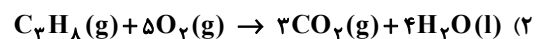
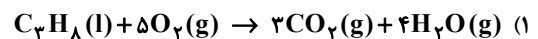
۶۳۶ (۴)

۳۱۸ (۳)

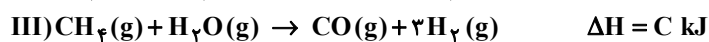
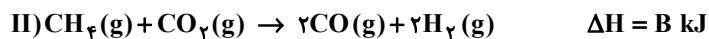
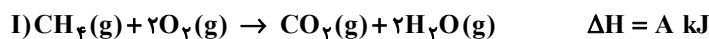
۱۷۲ (۲)

۱۲۷۲ (۱)

۹۹- در کدام واکنش، بر اثر سوختن یک مول پروپان، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟



۱۰۰- با توجه به واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش  $\text{CH}_4(\text{g}) + \frac{1}{4}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$  چند کیلوژول است؟



$$\frac{A+B+C}{2} \quad (2)$$

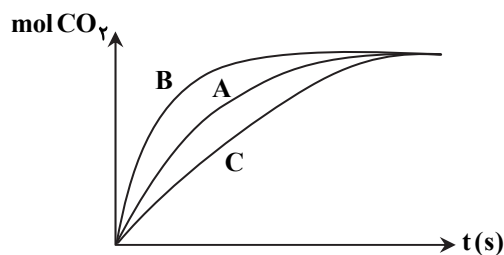
$$\frac{A+B+2C}{4} \quad (1)$$

$$\frac{A+B+2C}{2} \quad (4)$$

$$\frac{A+2B+C}{4} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات:

۱۰۱- در نمودار روبه‌رو، منحنی A برای واکنش کلسیم کربنات با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  رسم شده است. هریک از نمودارهای B و C به ترتیب مربوط به کدام یک از شرایط زیر می‌تواند باشد؟



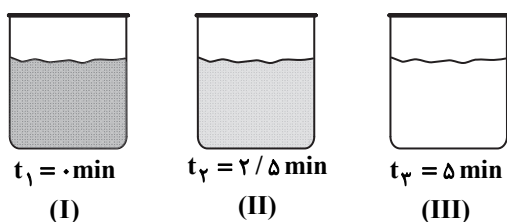
(۱) قرار دادن ظرف واکنش در مخلوط آب و یخ - افزایش مقدار آب

(۲) استفاده از کاتالیزگر - کاهش دما

(۳) افزایش دما - کاهش مقدار کلسیم کربنات

(۴) استفاده از محلول  $0.2$  مولار اسید - استفاده از کاتالیزگر

۱۰۲- شکل‌های روبه‌رو، واکنش محلول سفیدکننده را با  $0.05$  مول از نوعی رنگ غذا نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط مصرف رنگ غذا در فاصله زمانی شکل‌های (I) تا (II) برابر با  $0.012$  مول بر دقیقه باشد، سرعت متوسط مصرف رنگ غذا در فاصله زمانی شکل‌های (II) تا (III) کدام است؟



(۱)  $0.008$  مول بر ساعت

(۲)  $0.048$  مول بر ساعت

(۳)  $0.004$  مول بر دقیقه

(۴)  $0.024$  مول بر دقیقه

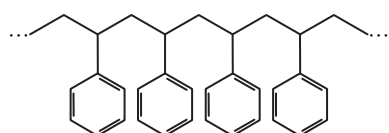
۱۰۳- شکل نشان داده شده بخشی از ساختار یک پلیمر است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

(۱) در هر مولکول از مونومر آن، سه پیوند دوگانه وجود دارد.

(۲) در هر مولکول از مونومر آن، شمار اتم‌های کربن با شمار اتم‌های هیدروژن برابر نیست.

(۳) در هر مولکول از مونومر آن، ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) از این پلیمر در تهیه پتو استفاده می‌شود.



۱۰۴- کولار، پلیمری با ساختار  $\left[ \text{N}(\text{H})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n$  می‌باشد. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

(۱) از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

(۲) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.

(۳) فرمول مولکولی دی‌اسید سازنده آن،  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  است.

(۴) دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن، هر دو آروماتیک هستند.

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها در طبیعت به سرعت تجزیه می‌شوند.

■ استفاده از پلیمرهایی مانند پلی‌لاکتیک اسید، سبب می‌شود تا آسیب کمتری به محیط‌زیست وارد شود.

■ پلیمرهایی مانند پشم و مو، از دسته پلی‌استرها هستند.

■ مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تجزیه می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

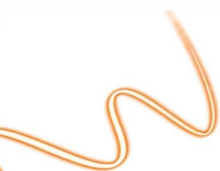
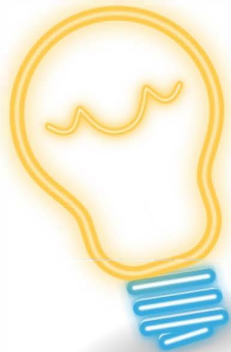
محل انجام محاسبات:

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختاز



join us ...



# دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

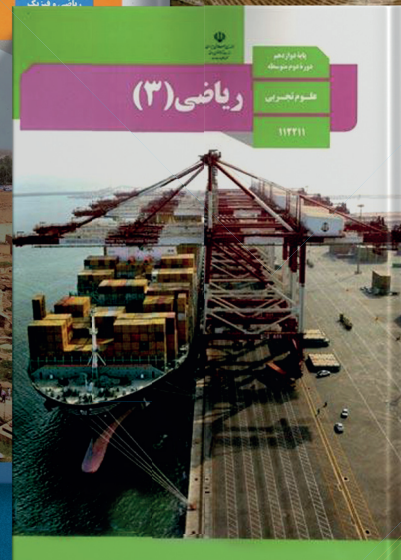
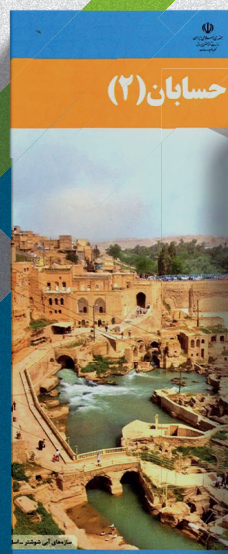
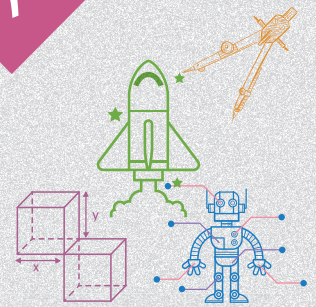
آزمون آزمایشی ۱۳ تیر ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه  
دوازدهم

مرحله  
۱

گام اول



۱۴۰۳-۱۴۰۴

### تذکرات مهم ↓

❖ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

❖❖ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

❖ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: جمله عمومی یک دنباله هندسی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $r$ ، به صورت  $a_n = a_1 r^{n-1}$  است. با استفاده از نکته بالا داریم:

$$fa_1(a_1 r) - f(a_1 r)(a_1 r^2) = f(a_1 r^2)(a_1 r^3) \Rightarrow fa_1^2 r - fa_1^2 r^3 = fa_1^2 r^5 \xrightarrow{+a_1^2 r} f - fr^2 = fr^4$$

$$\Rightarrow fr^4 + fr^2 - f = 0 \xrightarrow{x=r^2} 3x^2 + fx - f = 0 \Rightarrow \Delta = 64 \Rightarrow x = \frac{-f \pm \sqrt{64}}{2(3)} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{3} \\ x = -2 \text{ غفقی} \end{cases}$$

بنابراین مجذور قدرنسبت این دنباله برابر است با:  $r^2 = x = \frac{2}{3}$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۱)

۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: به طور کلی اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد دلخواه باشند،  $P = \alpha\beta$  و  $S = \alpha + \beta$ ، آنگاه  $\alpha$  و  $\beta$  جوابهای معادله  $x^2 - Sx + P = 0$  هستند. با توجه به نکته، مجموع ریشه‌های این معادله برابر  $S = 3 + \sqrt{8} + 3 - \sqrt{8} = 6$  و حاصل ضرب ریشه‌های آن برابر  $P = (3 + \sqrt{8})(3 - \sqrt{8}) = 9 - 8 = 1$  است، پس این معادله به صورت  $x^2 - 6x + 1 = 0$  می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حسابان ۱ (درس ۱، فصل ۴)

۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: همواره بین اندازه یک زاویه مانند  $\theta$  بر حسب رادیان و طول کمان  $l$  روبه‌رو به آن در یک دایره به شعاع  $r$ ، رابطه زیر برقرار است:

$$\theta = \frac{l}{r}$$

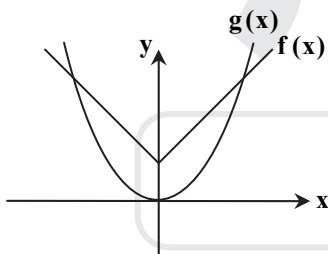
مطابق نکته  $l = \theta r$ . اگر طول کمان روبه‌رو به زاویه  $\theta$  در دایره با شعاع ۸، را  $l_1$  و طول کمان روبه‌رو به زاویه  $2\theta$  در دایره به شعاع ۲ را  $l_2$  بنامیم، آنگاه داریم:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{\theta \times 8}{2\theta \times 2} = \frac{8}{4} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۱)

۹- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:



معادله را به صورت  $x^2 = |x| + 2$  بازنویسی می‌کنیم. توابع  $f(x) = |x| + 2$  و  $g(x) = x^2$  را روی یک محور رسم می‌کنیم. دو تابع همدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند، پس معادله دو ریشه دارد.

راه حل دوم:

نکته:  $|x|^2 = x^2$  با تغییر متغیر  $|x| = t$  معادله را حل می‌کنیم.

$$x^2 - |x| - 2 = 0 \Rightarrow |x|^2 - |x| - 2 = 0 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (t-2)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow |x| = -1 \text{ غفقی} \\ t = 2 \Rightarrow |x| = 2 \Rightarrow x = \pm 2 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۵، فصل ۱)

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: فاصله نقطه  $A(x_0, y_0)$  از خط  $ax + by + c = 0$  به صورت زیر است:

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نکته: اگر  $|x| = a$  آنگاه:  $x = \pm a$

اگر شعاع دایره را  $R$  در نظر بگیریم مطابق فرض سؤال داریم:

$$\pi R^2 = 16\pi \Rightarrow R^2 = 16 \Rightarrow R = 4$$

از طرفی می‌دانیم فاصله مرکز دایره تا خط مماس برابر شعاع دایره است، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{|-4 + 6 - k|}{\sqrt{4^2 + 2^2}} = R \Rightarrow \frac{|2 - k|}{5} = 4 \Rightarrow |2 - k| = 20 \Rightarrow \begin{cases} 2 - k = 20 \Rightarrow k = -18 \\ \text{یا} \\ 2 - k = -20 \Rightarrow k = 22 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۳)

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

نکته:  $\log_b a \times \log_a b = 1$

نکته:  $\log_c a + \log_c b = \log_c ab$

با توجه به نکته می توان نوشت  $\log_6 2 = A$  پس با فرض  $\log_6 2 + \log_6 3 = \log_6 6 = 1$  داریم:

$$\log_6 2 + \log_6 3 = \log_6 6 \Rightarrow A + \log_6 3 = 1 \Rightarrow \log_6 3 = 1 - A \Rightarrow \log_3 6 = \frac{1}{1 - A}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۴، فصل ۴)

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته:  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  ,  $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$

ابتدا به کمک  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  مقدار  $\cos \alpha$  را به دست می آوریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{4} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{3}{4} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه اول}} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

از طرفی داریم:

$$\cos(\alpha + \beta) = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \beta - \frac{1}{2} \sin \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \sqrt{3} \cos \beta - \sin \beta = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow \sin \beta - \sqrt{3} \cos \beta = -\frac{8}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۵)

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: حد تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  وجود دارد، اگر و تنها اگر حد چپ و راست تابع  $f$  در  $x = a$  موجود و با هم برابر باشند. مطابق نکته، برای آنکه  $f$  در  $x = 2$  دارای حد باشد، باید در این نقطه حد چپ و حد راست برابر داشته باشد. پس داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = a \times [2^+ - 3] - 6 + [2 \times 2^+] = a[(-1)^+] - 6 + [4^+] = -a - 6 + 4 = -a - 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = a \times [2^- - 3] - 6 + [2 \times 2^-] = a[(-1)^-] - 6 + [4^-] = -a - 6 + 3 = -a - 3 \end{cases} \Rightarrow -a - 2 = -a - 3 \Rightarrow a = -1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۱، فصل ۵)

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $x_0$  یک عدد حقیقی باشد، هر بازه باز شامل  $x_0$  را یک همسایگی  $x_0$  می نامیم. اگر نقطه  $x_0$  را از این بازه حذف کنیم، مجموعه  $(a, b) - \{x_0\}$  را همسایگی محذوف  $x_0$  می نامیم. چون مجموعه داده شده همسایگی محذوف  $x = 3$  است، پس باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} 2x - 1 < 3 \Rightarrow x < 2 \\ 3 < y + 4 \Rightarrow y > -1 \end{cases}$$

از طرفی چون همسایگی محذوف ۳ است، پس  $x + y = 3$ ، یعنی از همسایگی فوق خود ۳ را حذف می کنیم. سپس باید گزینه ای را انتخاب کنیم که سه شرط به دست آمده را داشته باشد، که تنها گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۵، فصل ۵)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: گوییم تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  پیوسته است، هرگاه:  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

نکته:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$

نکته:  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$

با استفاده از نکات می توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x - \sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x - 2 \sin x \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x (1 - 2 \cos x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{1 - 2 \cos x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = -1 \times 1 = -1$$

اگر  $f$  بخواهد در  $x = 0$  پیوسته باشد، باید داشته باشیم:

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \Rightarrow a = -1$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: برای حل یک معادله گنگ، ابتدا با توان رسانی، رادیکال‌ها را حذف می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن هر یک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.  
ابتدا با حل معادله،  $\alpha$  را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{x+2} = x-4 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x+2 = x^2 - 8x + 16 \Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=7 \end{cases}$$

$x=2$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس  $\alpha=7$ . بنابراین  $\alpha^2 + \alpha = 56$

۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حسابان ۱ (درس ۴، فصل ۲)

نکته: برای دو تابع  $f$  و  $g$  داریم:

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

ابتدا دامنه دو تابع  $f$  و  $g$  را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f : 16 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 16 \Rightarrow -4 \leq x \leq 4, \quad D_g : x - 2 \neq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{2\}$$

تنها ریشه معادله  $g(x) = 0$  عدد  $x = -1$  می‌باشد، پس مطابق نکته می‌توان نوشت:

$$D_{\frac{f}{g}} = [-4, 4] - \{-1\}$$

در این مجموعه، ۷ عدد صحیح  $-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$  وجود دارند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۳)

در معادله داده شده اگر فرض کنیم  $A = \log_2 x$ ، می‌توان نوشت:

$$(\log_2 x)^2 - 3 \log_2 x - 4 = 0 \Rightarrow A^2 - 3A - 4 = 0 \Rightarrow (A-4)(A+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 4 \Rightarrow \log_2 x = 4 \Rightarrow x = 2^4 \Rightarrow x = 16 \\ \text{یا} \\ A = -1 \Rightarrow \log_2 x = -1 \Rightarrow x = 2^{-1} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

هر دو جواب معادله قابل قبول است. حال حاصل عبارت  $\log_2(x-8)$  را به دست می‌آوریم:

$$x = 16 : \log_2(x-8) = \log_2 8 = 3$$

$$x = \frac{1}{2} : \log_2(x-8) = \log_2\left(-\frac{15}{2}\right) \quad *$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

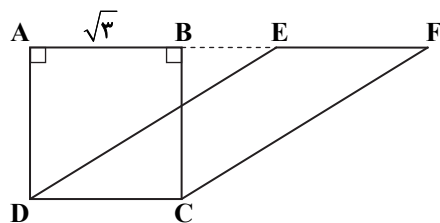
۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

ABCD مربع است، پس AB با CD موازی است. در نتیجه EF نیز با CD موازی

است. از طرف دیگر بنا بر فرض  $EF = CD$ ، پس CDEF متوازی‌الاضلاع است.

ارتفاع نظیر ضلع EF است، پس مساحت متوازی‌الاضلاع CDEF برابر است با:

$$S_{EFC D} = CB \times EF = CB \times CD = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه طول مستطیل  $x$  است، داریم:  $BE = x - 2$

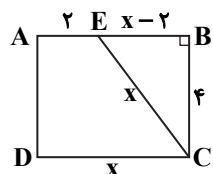
با استفاده از فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BCE داریم:

$$EC^2 = BE^2 + BC^2 \Rightarrow x^2 = (x-2)^2 + 4^2 \Rightarrow x^2 = x^2 - 4x + 20$$

$$\Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5$$

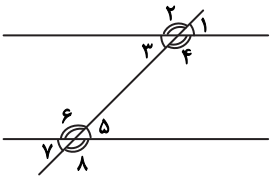
پس طول و عرض این مستطیل برابر ۵ و ۴ است. بنابراین مساحت آن برابر است با:

$$S_{ABCD} = 5 \times 4 = 20$$



۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۱ (درس ۳، فصل ۲)

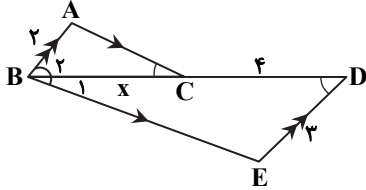
نکته (قضیه خطوط موازی و مورب): اگر خطی دو خط موازی را قطع کند، با آن‌ها ۸ زاویه می‌سازد که مانند شکل، چهاربه‌چهار باهم مساوی هستند.



$$\hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7}$$

$$\hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8}$$

دو مثلث ABC و EDB بنا به حالت «تساوی دو زاویه» متشابه هستند.



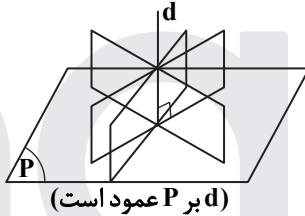
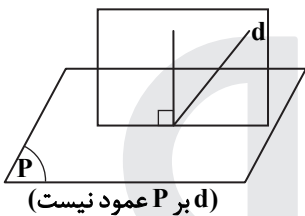
$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel DE \xrightarrow{\text{مورب}} \hat{B}_2 = \hat{D} \\ AC \parallel BE \xrightarrow{\text{مورب}} \hat{B}_1 = \hat{C} \end{array} \right. \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle EDB$$

تناسب ضلع‌های متناظر این دو مثلث را می‌نویسیم:

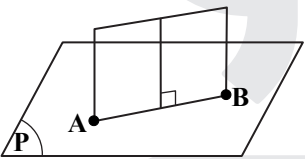
$$\frac{BC}{BD} = \frac{AB}{DE} \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x = 2x + 8 \Rightarrow x = 8$$

۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۱ (درس ۱، فصل ۴)

نکته: اگر خطی بر صفحه‌ای عمود باشد، هر صفحه‌ی گذرنده از آن خط بر صفحه‌ی مفروض عمود است؛ ولی اگر خط بر صفحه عمود نباشد، فقط یک صفحه وجود دارد که از این خط بگذرد و بر صفحه‌ی مفروض عمود باشد.

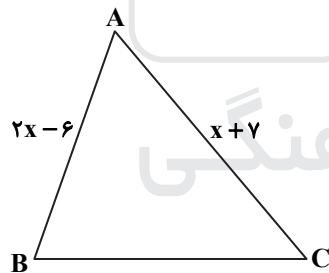


با توجه به فرض سؤال، پاره خط AB داخل صفحه P قرار دارد، پس بر P عمود نیست. بنابراین با توجه به نکته، دقیقاً یک صفحه وجود دارد که از A و B بگذرد و بر P عمود باشد. پس گزینه ۱ پاسخ است.



۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: در مثلثی با دو ضلع نابرابر، زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

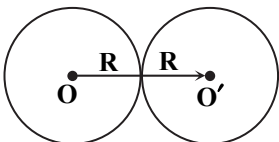


$$3 < x < 8 \Rightarrow \begin{cases} 10 < x + 7 < 15 \\ 0 < 2x - 6 < 10 \end{cases} \Rightarrow 2x - 6 < x + 7$$

$$\Rightarrow AB < AC \xrightarrow{\text{نکته}} \hat{C} < \hat{B}$$

۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* هندسه ۲ (درس ۱، فصل ۲)

برای انتقال دادن یک دایره، ابتدا مرکز دایره را انتقال می‌دهیم. سپس دایره‌ای با شعاع همان دایره قبلی رسم می‌کنیم. برای مماس بودن دایره و تصویرش (طبق شکل)، باید طول بردار انتقال  $(\overline{OO'})$  برابر  $2R$  باشد.



۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۲ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: در چهارضلعی‌های محاطی، زوایای مقابل مکمل هستند.

چهارضلعی ABCE محاطی است، پس داریم:

$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 3x + 10 + 2x = 180^\circ \Rightarrow 5x = 170^\circ \Rightarrow x = 34^\circ$$

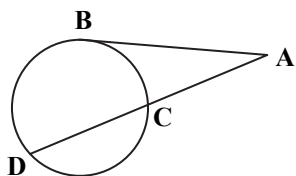
همچنین چهارضلعی ABDE نیز محاطی است، بنابراین:

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 3x + 10 + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 3 \times 34^\circ + 10 + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 102^\circ + 10 + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{D} = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ$$

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۲ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: اگر A نقطه‌ای بیرون دایره باشد و از آن یک مماس و یک قاطع نسبت به دایره رسم کنیم، مربع اندازه مماس برابر با حاصل ضرب اندازه‌های دو قطعه قاطع است.



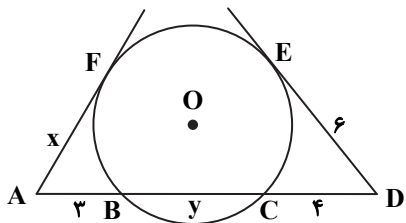
$$AB^2 = AC \times AD$$

با استفاده از نکته بالا در شکل مقابل، داریم:

$$DE^2 = DC \times DB \Rightarrow 6^2 = 4 \times (4 + y) \Rightarrow 9 = 4 + y \Rightarrow y = 5$$

$$AF^2 = AB \times AC \Rightarrow x^2 = 3(3 + y)$$

$$\xrightarrow{y=5} x^2 = 24 \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$



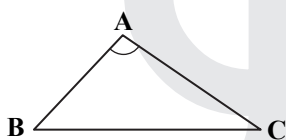
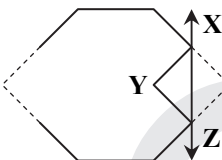
۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۲ (درس ۲، فصل ۲)

نکته (مسائل هم‌پیرامونی یا هم‌محیطی): به کمک بازتاب می‌توانیم با ثابت نگاه داشتن محیط و تعداد اضلاع شکل، مساحت آن را افزایش دهیم. برای این کار کافی است اگر دو ضلع XY و YZ باعث تقعر چندضلعی می‌شوند، آن‌ها را نسبت به XZ بازتاب (قرینه) کنیم.

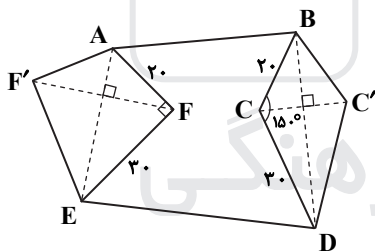
نکته: مساحت مثلث دلخواه ABC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}$$



ابتدا با بازتاب C نسبت به BD و بازتاب F نسبت به AE مطابق شکل، بدون آنکه محیط و تعداد اضلاع شکل تغییر کند مساحت آن را افزایش می‌دهیم.

مساحت شکل به اندازه مساحت‌های چهارضلعی‌های BC'DC و AFEF' افزایش می‌یابد. بازتاب ایزومتری است، پس:



$$\begin{cases} S_{AFEF'} = 2S_{AEF} = 2 \times \frac{1}{2} \times 20 \times 30 = 600 \\ S_{BC'DC} = 2S_{BCD} = 2 \times \frac{1}{2} \times 20 \times 30 \times \sin 15^\circ = 300 \end{cases}$$

بنابراین میزان افزایش مساحت برابر است با:

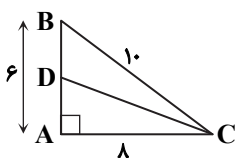
$$S = 600 + 300 = 900$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هندسه ۲ (درس ۳، فصل ۳)

نکته: در هر مثلث، نیمساز هر زاویه داخلی، ضلع روبه‌رو به آن زاویه را به نسبت اندازه‌های ضلع‌های آن زاویه تقسیم می‌کند. زاویه کوچک‌تر، زاویه رو به ضلع کوچک‌تر است. پس باید اندازه نیمساز زاویه C را بیابیم. ابتدا وتر مثلث را محاسبه می‌کنیم.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100 \Rightarrow BC = 10$$



$$\text{CD نیمساز: } \frac{AD}{DB} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{AD}{10-AD} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{AD}{10-AD} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{AD}{6-AD} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5AD = 24 - 4AD \Rightarrow AD = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$$

حال به کمک فیثاغورس، اندازه CD را می‌یابیم.

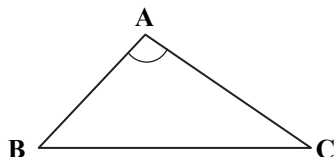
$$CD^2 = AD^2 + AC^2 = \frac{64}{9} + 64 = \frac{10 \times 64}{9} \Rightarrow CD = \frac{8}{3} \sqrt{10}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هندسه ۲ (درس ۲، فصل ۳)

نکته (قضیه کسینوس‌ها): در مثلث دلخواه ABC داریم:

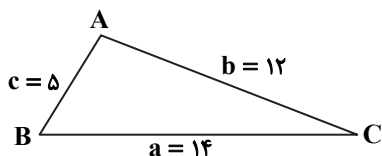
$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$



نکته: نقطه همرسی ارتفاع‌ها و عمودمنصف‌ها در مثلثی که زاویه منفرجه (بیش از ۹۰°) دارد، خارج از مثلث قرار دارد.

ابتدا با استفاده از قضیه کسینوس‌ها، اندازه بزرگ‌ترین زاویه مثلث (که روبه‌رو به

بزرگ‌ترین ضلع است) را به دست می‌آوریم.



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos \hat{A} \Rightarrow 14^2 = 12^2 + 5^2 - 2 \times 5 \times 12 \times \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 196 = 144 + 25 - 120 \times \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{-27}{120} < 0$$

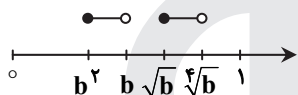
چون کسینوس  $\hat{A}$  منفی است، پس این زاویه منفرجه است. بنابراین در این مثلث، نقطه همرسی ارتفاع‌ها خارج از مثلث قرار دارد. پس گزینه ۳ پاسخ است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: اگر  $0 < b < 1$ ، آنگاه  $1 < \sqrt{b} < \sqrt[3]{b} < \dots < b^3 < b^2 < b < \sqrt{b} < \sqrt[3]{b} < \dots < 1$

مطابق نکته بازه‌ها را بر روی محور اعداد مشخص می‌کنیم:



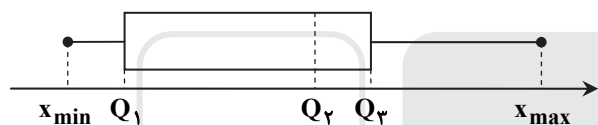
همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، این دو مجموعه هیچ اشتراکی با یکدیگر ندارند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* آمار و احتمال (درس ۳، فصل ۳)

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: دامنه میان چارکی برابر با اختلاف چارک‌های اول و سوم است ( $IQR = Q_3 - Q_1$ ).

نکته: نمودار جعبه‌ای نموداری است که پراکندگی داده‌ها را با پنج معیار کوچک‌ترین داده، چارک اول، میانه، چارک سوم و بزرگ‌ترین داده به صورت زیر نمایش می‌دهد:



طبق نمودار، چارک‌های اول و سوم به ترتیب برابر ۱۴ و ۱۹ است، پس:

$$IQR = 19 - 14 = 5$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* آمار و احتمال (درس ۴، فصل ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر  $A_1, A_2, \dots, A_n$  پیشامدهای دوه‌دو مستقل باشند، داریم:

$$P(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) \times P(A_2) \times \dots \times P(A_n)$$

نکته:  $P(A') = 1 - P(A)$

احتمال اینکه هر نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد باشد،  $0/2 = 1/2$  است. با توجه به اینکه انتخاب از یک جامعهٔ پرجمعیت انجام

می‌شود، می‌توان فرض کرد دارای مدرک کارشناسی ارشد بودن افراد انتخاب‌شده، مستقل از یکدیگر هستند. پس داریم:

$$P(\text{نفر پنجم کارشناسی ارشد}) \times P(\text{نفر دوم کارشناسی ارشد}) \times P(\text{نفر اول کارشناسی ارشد}) = P(\text{هر پنج نفر کارشناسی ارشد})$$

$$= (0/2)^5 = 0/00032$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۱)

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته:  $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$

با توجه به اینکه T یک گزارهٔ همواره درست است، داریم:  $p \wedge T \equiv p$

گزینه ۱ همواره درست و گزینه ۳ همواره نادرست است، پس این دو گزینه رد می‌شوند. اکنون گزینه‌های ۲ و ۴ را بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۲: } \sim(p \Rightarrow F) \equiv \sim(\sim p \vee F) \equiv p \wedge (\sim F) \equiv p \wedge T \equiv p$$

$$\text{گزینه ۴: } \sim p \Rightarrow T \equiv \sim(\sim p) \vee T \equiv p \vee T \equiv T$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۲، فصل ۱)

نکته: مجموعه همه زیرمجموعه‌های A، مجموعه توانی A نامیده می‌شود و آن را با  $P(A)$  نشان می‌دهیم. اگر A دارای n عضو باشد، در این صورت  $P(A)$ ،  $2^n$  عضو دارد.

مجموعه توانی یک مجموعه k عضوی دارای  $2^k$  عضو و مجموعه توانی یک مجموعه  $(k-4)$  عضوی دارای  $2^{k-4}$  عضو خواهد بود. داریم:

$$2^{k-4} + 240 = 2^k \Rightarrow 2^{k-4} \times 24 = 2^k - 240 \Rightarrow 2^{k-4} + 240 = 2^k \Rightarrow 2^{k-4} = 2^4 \Rightarrow k-4 = 4 \Rightarrow k = 8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۲)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر  $A \subseteq B$ ، آنگاه  $P(A) \leq P(B)$ نکته:  $P(A-B) = P(A) - P(A \cap B)$ نکته:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ 

با توجه به نکات، گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست‌اند. برای گزینه ۱ مثال نقض ارائه می‌کنیم:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5\}, A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3\} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{5}, P(B) = \frac{3}{5}, A - B = \emptyset \Rightarrow P(A - B) = 0$$

$$\Rightarrow P(A - B) \neq P(A) - P(B)$$

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(A) = 0$$

در حالت کلی نیز داریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۳، فصل ۲)

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته (احتمال شرطی): در فضای نمونه‌ای هم‌شانس اگر پیشامد B رخ داده باشد، احتمال رخداد A به شرط رخ دادن B برابر است با:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

پیشامد این‌که اختلاف اعداد دو تاس برابر ۳ باشد، عبارت است از:

$$B = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$$

اگر A را پیشامد این‌که مجموع اعداد دو تاس کمتر از ۶ باشد، در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$A \cap B = \{(1, 4), (4, 1)\}$$

بنابراین:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۳)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار داده‌شده، جدول فراوانی به‌صورت زیر است:

دسته‌ها	[۱۲, ۱۵]	[۱۵, ۱۸]	[۱۸, ۲۱]	[۲۱, ۲۴]
فراوانی	۱۳	۲۱	۱۷	۹

داده ۱۴ از دسته اول و دو داده ۱۶ از دسته دوم حذف می‌شوند، پس جدول جدید به‌صورت زیر درمی‌آید:

دسته‌ها	[۱۲, ۱۵]	[۱۵, ۱۸]	[۱۸, ۲۱]	[۲۱, ۲۴]
فراوانی	۱۲	۱۹	۱۷	۹

بنابراین بزرگ‌ترین زاویه، مربوط به دسته دوم است.

تعداد کل داده‌ها برابر  $9 + 17 + 19 + 12 = 57$  و تعداد داده‌های دسته دوم برابر ۱۹ است؛ یعنی  $\frac{19}{57} = \frac{1}{3}$  دایره مربوط به دسته دوم است.بنابراین زاویه مرکزی مربوط به این دسته برابر است با:  $\frac{1}{3} \times 360^\circ = 120^\circ$ 

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۴)

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته (نمونه‌گیری طبقه‌ای): روش نمونه‌گیری که در آن با طبقه‌بندی جامعه به زیرجامعه‌های مجزا یک نمونه تصادفی ساده از هر طبقه انتخاب می‌شود. سهم پایه دهم به‌صورت زیر است:

$$\text{کل افراد} = 10 + 6 + 2 = 18$$

$$\text{سهم پایه دهم} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$$

در نمونه ۹ نفره تعداد افراد پایه دهم به‌صورت زیر است:

$$\frac{5}{9} \times 9 = 5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* آمار و احتمال (درس ۱، فصل ۲)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب سه تاس برابر  $6^3 = 216$  است. برای محاسبه تعداد حالاتی که تاس اول بزرگ‌تر از دو تاس بعدی است داریم:

$$\left. \begin{aligned} 5 \times 5 &= \text{تعداد حالات} \Rightarrow \text{تاس دوم و سوم می‌توانند ۱ تا ۵ بیایند} \rightarrow \text{عدد تاس اول} = 6 \\ 4 \times 4 &= \text{تعداد حالات} \Rightarrow \text{تاس دوم و سوم می‌توانند ۱ تا ۴ بیایند} \rightarrow \text{عدد تاس اول} = 5 \\ 3 \times 3 &= \text{تعداد حالات} \Rightarrow \text{تاس دوم و سوم می‌توانند ۱ تا ۳ بیایند} \rightarrow \text{عدد تاس اول} = 4 \\ 2 \times 2 &= \text{تعداد حالات} \Rightarrow \text{تاس دوم و سوم می‌توانند ۱ تا ۲ بیایند} \rightarrow \text{عدد تاس اول} = 3 \\ 1 \times 1 &= \text{تعداد حالات} \Rightarrow \text{تاس دوم و سوم باید ۱ بیایند} \rightarrow \text{عدد تاس اول} = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تعداد کل حالات} = 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 = 25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55$$

پس احتمال پیشامد مورد نظر برابر  $\frac{55}{216}$  است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* آمار و احتمال (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۳)

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: میانگین یا متوسط داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  را با نماد  $\bar{x}$  نشان می‌دهیم و آن را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

نکته: اگر  $n$  داده از جامعه به صورت  $x_1, x_2, \dots, x_n$  داشته باشیم، انحراف معیار آن‌ها را که با نماد  $\sigma$  نشان می‌دهیم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

نکته: توان دوم انحراف معیار داده‌ها را واریانس داده‌ها می‌نامیم و آن را با نماد  $\sigma^2$  نشان می‌دهیم.

واریانس داده‌ها صفر است، بنابراین صورت کسر  $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$  صفر است. یعنی:

$$(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 + (20 - \bar{x})^2 = 0$$

وقتی مجموع چند عدد نامنفی برابر صفر باشد، یعنی تک‌تک آن‌ها صفر هستند. پس:  $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n = 20 = \bar{x}$

بنابراین میانگین داده‌های  $10, 30, 20, \dots, 20, 20, 20$  برابر است با: تا  $(n+1)$

$$\frac{20(n+1) + 10 + 30}{n+3} = \frac{20(n+3)}{n+3} = 20$$

پس گزینه ۲ پاسخ است.

## فیزیک

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

چون جسم درون مایع فرورفته و در حال پایین رفتن است، پس  $\rho_1 > \rho_2$  و  $F_b < W$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{حجم آب ورودی} = \text{آهنگ پرشدن حوض} \times \text{مدت زمان}$$

$$1.05 \times 10^6 \text{ cm}^3 = 1350000 \text{ cm}^3 = 750 \times (60 \times 30) = \text{حجمی از حوض که در نیم ساعت اول پر می‌شود.}$$

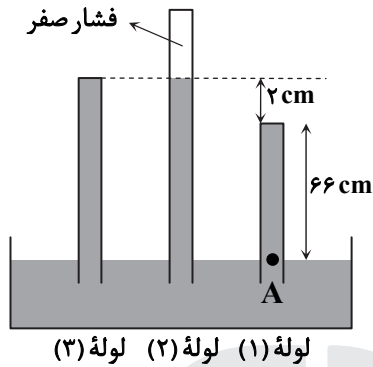
$$1.05 \times 10^6 \text{ cm}^3 = 1/0.5 \times 10^6 \text{ cm}^3 - 1/3.5 \times 10^6 \text{ cm}^3 = \text{حجم خالی حوض}$$

$$1.05 \times 10^6 = (500 + 750) \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{1.05 \times 10^6}{1250} = 840 \text{ s} = 14 \text{ min}$$

$$\text{حجم حفره} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \times (2)^3 = 32\text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m_{\text{آب}} = 1 \times 32 = 32\text{ g}$$

$$\rho_{\text{مکعب حاوی آب}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{فلز}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{32 + 718}{(5)^3} = \frac{750}{125} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به لوله (۲) متوجه می‌شویم که فشار هوا ۶۸ cmHg است. از آنجا که ارتفاع جیوه در لوله (۳) و لوله (۲) یکسان است، فشار در انتهای لوله (۳) نیز صفر بوده و در نتیجه نیروی وارد بر انتهای لوله (۳)، صفر خواهد بود. برای لوله (۱) نیز داریم:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_1 + P_{\text{ستون جیوه}} \\ P_A &= P_0 = 68\text{ cmHg} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow P_1 = P_A - P_{\text{ستون جیوه}} = 68\text{ cmHg} - 46\text{ cmHg} = 22\text{ cmHg} = 22 \times 13600 \times \frac{1}{100} = 2992\text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A = 2992 \times 5 \times 10^{-4} = 1.496\text{ N}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P_{gA} = P_A - P_0 \Rightarrow P_A = P_0 + 7800$$

$$P_A = P_{\text{گاز}} + \rho gh \Rightarrow P_0 + 7800 = P_{\text{گاز}} + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 7800 - \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 7800 - 1000 \times 10 \times 0.1 = 6800\text{ Pa}$$

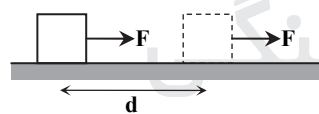
فشارسنج، فشار پیمانه‌ای گاز محصور را نشان می‌دهد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

هر قدر لوله افقی باریک‌تر شود، تندی شاره بیشتر و فشار کمتر می‌شود. در نتیجه آب در لوله ۳ به میزان کمتری بالا می‌آید.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

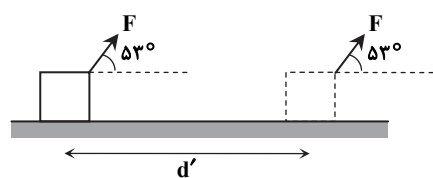
وضعیت اول:



$$W_F = F \cdot d \text{ و } W_t = W_F$$

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow Fd = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

وضعیت دوم:

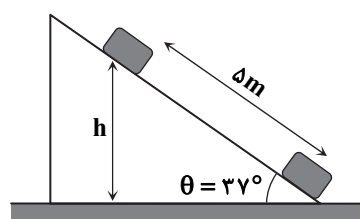


$$W'_F = (F \cos \theta) d' = F \cdot 0.6 \cdot d' \text{ و } W_t = W'_F$$

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow 0.6 F d' = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0.6 F d' = F d \Rightarrow d' = \frac{1}{0.6} d = \frac{5}{3} d$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۳)



$$\frac{h}{d} = \sin \theta \Rightarrow h = d \sin \theta = 5 \times 0.6 = 3\text{ m}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{\text{وزن}} + W_{\text{عمودی سطح}} = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow W_{f_k} - mg \Delta h = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$W_{f_k} - 2 \times 10 \times 3 = -\frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow W_{f_k} - 60 = -100 \Rightarrow W_{f_k} = -40\text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

$$A \text{ بازده} = \frac{W}{P\Delta t} \rightarrow \text{کار مفید} \Rightarrow \frac{W}{\text{کار ورودی}} = \frac{W}{4000 \times 4 \times 60} \Rightarrow W = 4000 \times 120 = 480000 \text{ J}$$

پمپ B برای بالا کشیدن همین مقدار آب باید همین اندازه کار انجام دهد.

$$B \text{ بازده} = \frac{W}{P\Delta t} \Rightarrow \frac{480000}{6000 \times \Delta t} = \frac{10}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{10}{4} = \frac{100}{4} = 25 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta\theta = 60 - 20 = 40^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} \text{گزینه ۱: } 54 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 30^\circ\text{C} \\ \text{گزینه ۲: } 81 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 45^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$T = \theta + 273 \Rightarrow \Delta T = \Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} \text{گزینه ۳: } \Delta\theta = 32^\circ\text{C} \\ \text{گزینه ۴: } \Delta\theta = 17^\circ\text{C} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

چون دمای تعادل بالاتر از  $0^\circ\text{C}$  است، پس تمام یخ ذوب شده است. بنابراین فرایندهایی که اتفاق افتاده به ترتیب زیر خواهد بود:

$$3 \text{ kg آب } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_4} \text{ آب } 4^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{ آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{ یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 500 \text{ گرم یخ } \theta_1$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0 \Rightarrow \frac{Q_1 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}}}{500 \times 2 \times 1 \times (-\theta_1)} + \frac{Q_2 = mL_F}{500 \times 336} + \frac{Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}}}{500 \times 4 \times 2 \times (4 - 0)} + \frac{Q_4 = (m'c\Delta\theta)_{\text{آب}}}{3000 \times 4 \times 2 \times (4 - 20)} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر } (2/1 \times 100)} -5\theta_1 + 800 + 40 - 960 = 0 \Rightarrow \theta_1 = -24^\circ\text{C}$$

تذکر: توجه داشته باشید که  $4/2 = 2 \times 2/1$  و  $160 \times 2/1 = 80 \times 4/2 = 336$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

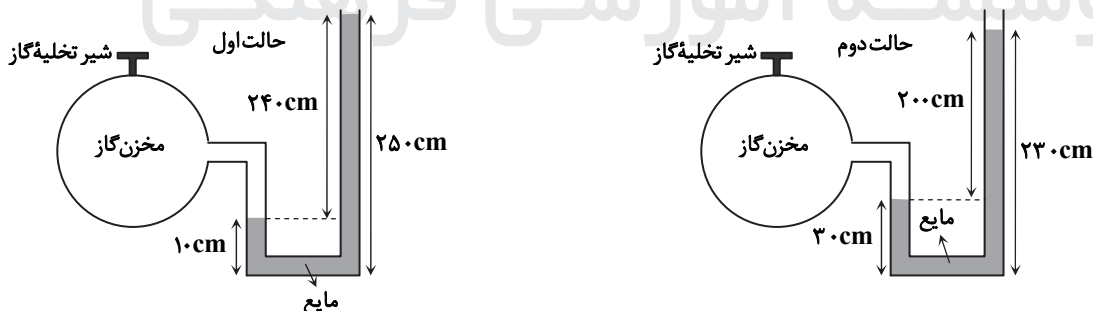
۵۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow 2 = 200 \times 10^{-3} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2}{200 \times 10^{-3}} = 10^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = \frac{160}{1000} \times 2500 \times 10 = 4000 \text{ J} = 4 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



توجه کنید که وقتی مایع در شاخه سمت راست ۲۰ cm پایین می‌رود، در شاخه سمت چپ هم ۲۰ cm بالا می‌رود و اختلاف سطح مایع در دو طرف ۲۰ cm می‌شود.

$$\text{حالت اول: } P_1 = P_0 + \rho gh = 10^5 + 2500 \times 10 \times 2/4 = 1/6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{حالت دوم: } P_2 = P_0 + \rho gh = 10^5 + 2500 \times 10 \times 2 = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت است } V} \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2 T_2}{n_1 T_1} \Rightarrow \frac{1/5}{1/6} = \frac{(n - 0/5) \times 575}{n \times 600} \Rightarrow 600 \times n \times 1/5 = 575 \times 1/6 (n - 0/5)$$

$$\Rightarrow 900 \cdot n = 920 \cdot (n - 0/5) \Rightarrow 20 \cdot n = 460 \Rightarrow n = 23 \text{ mol}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۵)

با توجه به نمودار و نوشتن نسبت تناسب در خطوط ab و cd می توان دمای  $T_c$  و  $T_a$  را به دست آورد.

$$\frac{T_c}{T_d} = \frac{V_1}{3V_1} \Rightarrow \frac{T_c}{900} = \frac{1}{3} \Rightarrow T_c = 300K \Rightarrow T_b = T_c = 300K \quad , \quad \frac{T_a}{T_b} = \frac{V_1}{3V_1} \Rightarrow \frac{T_a}{300} = \frac{1}{3} \Rightarrow T_a = 100K$$

فرایندها هم فشار هستند، در این صورت برای محاسبه کار داریم:

$$W' = -W = -(-P\Delta V) = P\Delta V = nR\Delta T \quad , \quad \frac{W'_{\text{اکسژن}}}{W'_{\text{هیدروژن}}} = \frac{n_{O_2} R(T_b - T_a)}{n_{H_2} R(T_d - T_c)} = \frac{4 \times (300 - 100)}{5 \times (900 - 300)} = \frac{4 \times 2}{5 \times 6} = \frac{4}{15}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۵)

نقاط A و B روی یک نمودار هم دما و نقاط C و D روی نمودار هم دمای دیگری هستند؛ پس  $T_C = T_D$  و  $T_A = T_B$

$$\left. \begin{aligned} P_B V_B > P_D V_D \\ \frac{PV}{nR} = T \end{aligned} \right\} \Rightarrow T_B > T_D \Rightarrow T_B = T_A > T_D = T_C$$

نتیجه: در نمودار P-V فرایند هم دمایی که بالاتر است، دمای بیشتری دارد.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$\left\{ \begin{aligned} \text{در مورد ماشین گرمایی: } \eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0.4 = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow |W| = 0.4 Q_H \Rightarrow \frac{Q_H}{|Q'_H|} = \frac{1}{6 \times 0.4} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12} \\ \text{در مورد یخچال: } Q'_L = 5|W| \Rightarrow |Q'_H| - |W| = 5|W| \Rightarrow |Q'_H| = 6|W| \end{aligned} \right.$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow Q = \sigma A \Rightarrow ne = \sigma A \Rightarrow n = \frac{\sigma A}{e} = \frac{-8 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-4}}{-1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^9$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \vec{F}_{40} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \vec{F}_{40} = -\vec{F}_{10} \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$F_{10} = k \frac{|q_1||q_0|}{r_{10}^2} \Rightarrow F_{10} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 1 \times 10^{-18}}{4 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^{-5} N$$

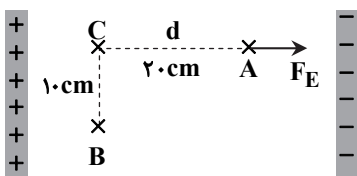
نیروی که بار  $q_1$  به  $q_0$  وارد می کند، جاذبه بوده و در نتیجه  $\vec{F}_{10}$  در راستای  $\vec{j}$  + و به صورت  $\vec{F}_{10} = (4.5 \times 10^{-5} N)\vec{j}$  است، پس با توجه

به رابطه (۱)، برابری نیروهای وارد بر  $q_0$  از طرف بارهای  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  به صورت  $\vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \vec{F}_{40} = -\vec{F}_{10} = (-4.5 \times 10^{-5} N)\vec{j}$  خواهد بود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{18/9 \times 10^3}{2/1 \times 10^3} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow 9 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 3 \Rightarrow \begin{cases} r_2 - r_1 = 16 \\ r_2 = 3r_1 \end{cases} \Rightarrow r_1 = 8 \text{ cm}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



کار در مسیر CB صفر است. (چرا؟) لذا کار میدان در کل مسیر برابر کار میدان در مسیر

AC است. از آنجایی که  $W_E$  منفی است، لذا زاویه بین نیروی میدان و جابه جایی  $180^\circ$

است، پس:

$$W_E = -20 \text{ mJ}$$

$$W_E = W_{AC} = F_E d \cos 180^\circ \Rightarrow -20 \times 10^{-3} = F_E \times 0.2 \times (-1) \Rightarrow F_E = 0.1 N$$

از طرفی مطابق شکل، بار  $q$  باید مثبت باشد تا جهت نیرو در جهت خطوط میدان شود.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{36 \mu C}{1200 V} = 0.03 \mu F = 30 \text{ nF}$$

$$U_{\text{max}} = \frac{1}{2} C V_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \times (30 \times 10^{-9}) \times (2 \times 10^3)^2 = 60 \times 10^{-3} \text{ J} = 60 \text{ mJ}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

طبق قاعده حلقه، مجموع اختلاف پتانسیل ها در هر مدار بسته صفر است؛ پس خواهیم داشت:

$$+6/5 - V_R - 2/2 = 0 \Rightarrow V_R = 4/3 V$$

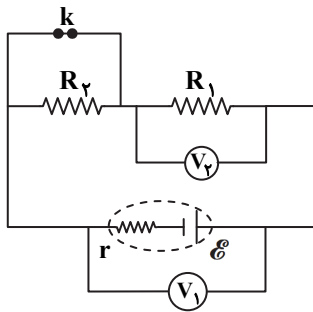
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow \rho = \rho_0(1 + 5 \times 10^{-3} \times 200) = 2\rho_0 \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho_0} = \frac{2\rho_0 - \rho_0}{\rho_0} = 1 \Rightarrow 100\% \text{ افزایش یافته است.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳



در ابتدا از مقاومت  $R_2$  جریانی نمی‌گذرد و مقاومت معادل مدار فقط  $R_1$  است. با قطع کلید  $k$ ، مقاومت  $R_2$  در مدار قرار می‌گیرد و مقاومت معادل افزایش می‌یابد و

با توجه به رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، جریان کاهش می‌یابد.

طبق رابطه  $V_1 = \mathcal{E} - rI$ ، با کاهش جریان، عدد  $V_1$  افزایش می‌یابد. از طرفی طبق رابطه  $V_2 = R_1 I$ ، با کاهش جریان، عدد  $V_2$  نیز کم می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا اختلاف پتانسیل  $V_b - V_a$  را می‌یابیم:

$$V_a - 1 \times 2 + 20 - 5 \times 2 - 40 - 2 \times 2 = V_b \Rightarrow V_b - V_a = -36V$$

$$P = I(V_b - V_a) = 2 \times (-36) = -72W$$

چون توان این بخش منفی شده است، بنابراین این بخش، از بقیه مدار  $72W$  توان می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} R_{1,3} &= \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4\Omega \\ R_{2,4} &= \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{1,2,3,4} = 4 + 4 = 8\Omega$$

$$R_{1,2,3,4,5} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega, \quad R_{eq} = 4 + R_6 = 4 + 4 = 8\Omega$$

جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{6}{8 + 2} = 0.6A$$

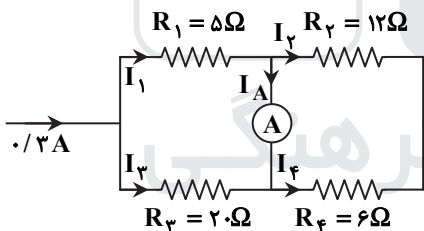
جریان عبوری از شاخه اصلی مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$ ،  $R_3$  و  $R_4$  برابر است با:

$$I_{1,2,3,4} = \frac{I}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3A$$

$$I_1 = \frac{R_3}{R_1 + R_3} I = \frac{20}{20 + 5} \times 0.3 = 0.24A$$

$$I_2 = \frac{R_4}{R_2 + R_4} I = \frac{6}{12 + 6} \times 0.3 = 0.1A$$

$$I_A = I_1 - I_2 = 0.24 - 0.1 = 0.14A$$



▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

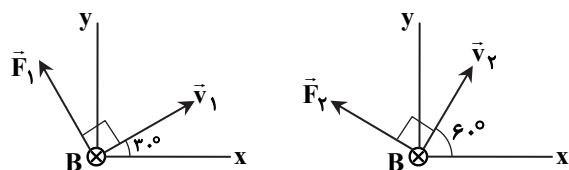
۶۸- پاسخ: گزینه ۴

در دو حالت، زاویه بین سرعت و میدان مغناطیسی، یکسان و برابر  $90^\circ$  است؛ لذا:

$$F_2 = F_1 = |q|vB \sin 90^\circ$$

پس گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند.

از طرفی جهت نیروهای وارد بر ذره به شکل‌های روبه‌رو است:



روشن است که جهت دو نیرو یکسان نیست، پس هر چند  $F_2 = F_1$  است، اما:

$$\vec{F}_2 \neq \vec{F}_1$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

میدان حلقه ۲ در مرکز حلقه، درون سو و میدان حلقه ۱ برون سو است و صفر بودن میدان خالص در مرکز حلقه به این معنا است که اندازه میدان هر دو حلقه در مرکز با هم برابر است:

$$B_2 = B_1 \Rightarrow \mu_0 \frac{I_2}{2R_2} = \mu_0 \frac{I_1}{2R_1} \Rightarrow \frac{I_2}{R_2} = \frac{I_1}{R_1} \Rightarrow \frac{2}{R_2} = \frac{1}{R_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

هر نیروسنج ۱ نیوتون بیشتر نشان داده، پس نیروی مغناطیسی وارد بر میله ۲N به سمت پایین است و داریم:

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow 2 = I \times 0.5 \times 0.1 \times 1 \Rightarrow I = 400 \text{ A}$$

طبق قاعده دست راست، جهت جریان باید از راست به چپ باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

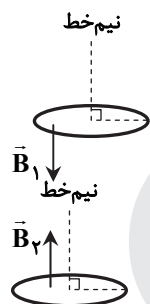
۷۱- پاسخ: گزینه ۳

$$B_{\text{سیم لوله}} = B_{\text{پیچه}} \Rightarrow \left(\frac{\mu_0 NI}{l}\right)_{\text{سیم لوله}} = \left(\frac{\mu_0 NI}{2R}\right)_{\text{پیچه}} \Rightarrow \frac{8}{0.1} I_{\text{سیم لوله}} = \frac{200 \times 4}{10 \times 10^{-2}} \Rightarrow I_{\text{سیم لوله}} = 10 \text{ A}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۴)

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

حالت اول:



$$\Phi_1 = B_1 A \cos \theta_1 = 0.8 \times 50 \times 10^{-4} \times \cos 180^\circ = -4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

حالت دوم:

$$\Phi_2 = B_2 A \cos \theta_2 = 0.2 \times 50 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$|E_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{10^{-3} - (-4 \times 10^{-3})}{0.2} \right| = 0.25 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

با افزایش مقاومت رتوستا جریان سیم لوله کم می شود و باید جهت جریان القایی در حلقه ها طوری باشد که با تغییر شار مخالفت شود؛ از این رو جریان القایی در حلقه سمت راست در جهت ۲ و در حلقه سمت چپ در جهت ۴ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

$$t = 0.5 \text{ s} \Rightarrow I = 0.4 \sin \frac{\pi}{2} = 0.4 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 0.4^2 = 32 \times 10^{-4} \text{ J} = 3/2 \text{ mJ}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{120}{90} = \frac{4}{3}$$

## شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت ها درست هستند.

عبارت دوم: با افزایش عدد جرمی در ایزوتوپ های هیدروژن، نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها در آن ها افزایش می یابد، ولی نیم عمر آن ها

به طور منظم کاهش نمی یابد، برای مثال نیم عمر  $^3_1\text{H}$  از  $^4_1\text{H}$  بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت دوم نادرست است.

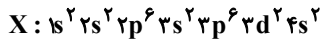
عناصر A، B و C به ترتیب K، S و Cl هستند.

فرمول ترکیب حاصل از عنصر B و A به صورت  $(K_2S)_2 A_2 B$  است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت سوم درست است.



بررسی عبارت‌های نادرست:

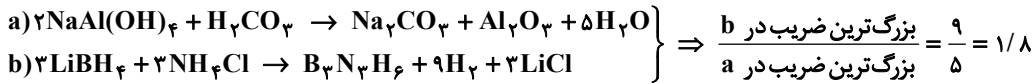
عبارت اول: اتم X دارای ۷ زیرلایه اشغال شده از الکترون است.

عبارت دوم: اتم X دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

عبارت چهارم: این عنصر در دسته d قرار دارد و بیرونی‌ترین زیرلایه آن  $(4s^2)$ ، کاملاً پر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۴



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (a) برابر ۷ و مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (b) برابر ۶ است.

(۲) نام  $Al_2O_3$ ، آلومینیم اکسید است.

(۳) مجموع شماره اتم‌ها در سمت راست معادله واکنش‌های (a) و (b) به ترتیب برابر ۲۶ و ۳۶ است.

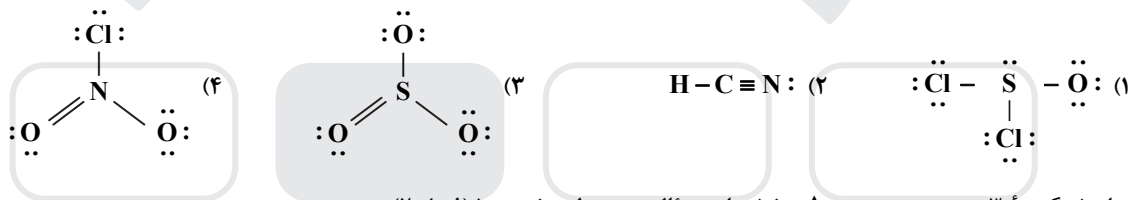
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

ترکیب اول	ترکیب دوم	گزینه
$IF_5$ (۶ اتم)	$CuO$ (۱ کاتیون)	گزینه ۱
$N_2O_4$ (۶ اتم)	$Na_2S$ (۲ کاتیون)	گزینه ۲
$SO_3$ (۴ اتم)	$Ca_3P_2$ (۳ کاتیون)	گزینه ۳
$CCl_4$ (۵ اتم)	$Fe_3N_2$ (۳ کاتیون)	گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۱- پاسخ: گزینه ۱



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

پرتوهای «B» و «C» در گستره مرئی امواج الکترومغناطیسی قرار ندارند و از نوع فرسرخ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

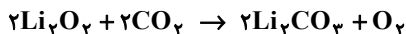
(۱) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(۲) اگر اثر گلخانه‌ای نبود، میانگین دمای کره زمین به  $-18^\circ C$  کاهش می‌یافت.

(۴) بخش عمده‌ای از پرتوهای «A» (پرتوهای خورشیدی) به وسیله زمین جذب می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۳- پاسخ: گزینه ۱



$$1/68 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0/112 \text{ L O}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

حجم مولی گازها در شرایط داده شده،  $24/6$  لیتر بر مول است.

$$\text{حجم مولی} = \frac{12/3 \text{ L}}{0/5 \text{ mol}} = 24/6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$O_2 \text{ جرم مولی} = 2 \times 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$0/5 \text{ mol} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ ذره}}{1 \text{ mol}} = 3/01 \times 10^{23} \text{ ذره}$$

حل شونده  $0.05 \text{ g} = 0.05 / 100 = 0.05\%$  (الف)

$$100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.05 \text{ g}}{10 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.5 \text{ g}$$

به دلیل اینکه انحلال پذیری ماده A در آب بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ پس جزء مواد کم محلول می باشد.

ب) حل شونده  $\text{mol} = 0.05 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{50 \text{ g}} = 0.001 \text{ mol}$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{0.001 \text{ mol}}{0.01 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

پ) درصد جرمی  $= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.05}{10} \times 100 = 0.5\%$

ت)  $\text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی} = 0.5 \times 10^4 = 5 \times 10^3$

فرمول کلسیم برمید  $\text{CaBr}_2$  است. ابتدا به کمک جرم یون  $\text{Ca}^{2+}$ ، غلظت یون برمید را بر حسب ppm به دست می آوریم:  
راه حل اول:

$$40 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Br}^-}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{80 \text{ g Br}^-}{1 \text{ mol Br}^-} = 160 \times 10^{-3} \text{ g Br}^-$$

راه حل دوم:



$$\frac{40 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}}{40} = \frac{x \text{ g Br}^-}{2 \times 80} \Rightarrow x = 160 \times 10^{-3} \text{ g Br}^-$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm}(\text{Br}^-) = \frac{160 \times 10^{-3}}{50} \times 10^6 = 3200$$

به کمک جرم یون  $\text{Br}^-$  یا  $\text{Ca}^{2+}$ ، می توان جرم  $\text{CaBr}_2$  را در ۴ لیتر محلول (۴۰۰۰ گرم محلول) به دست آورد:

$$4000 \text{ g محلول} \times \frac{40 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}}{50 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} = 16 \text{ g CaBr}_2$$

$$70^\circ\text{C} \text{ جرم محلول در دمای } = 30 + 100 = 130 \text{ g}$$

$$30^\circ\text{C} \text{ جرم محلول در دمای } = 10 + 100 = 110 \text{ g}$$

$$20 \text{ g} = 130 - 110 = \text{جرم رسوب به ازای } 130 \text{ گرم محلول}$$

$$637 \text{ g محلول} \times \frac{20 \text{ g KClO}_3 \text{ رسوب}}{130 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} = 0.8 \text{ mol KClO}_3$$

عبارت های «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: همه مولکول های هیدروژن دار، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را ندارند. اتم هیدروژن باید به یکی از اتم های O یا N متصل باشد.

عبارت چهارم: مثلاً با اینکه جرم مولی  $\text{I}_2$  بیشتر از  $\text{H}_2\text{O}$  است، اما گشتاور دو قطبی  $\text{I}_2$  (صفر) کمتر از  $\text{H}_2\text{O}$  می باشد.

در فشار ۷/۵ اتمسفر، ۰/۰۵ گرم «A» در ۱۰۰ گرم آب حل می شود.

$$\text{جرم محلول} = 100 + 0.05 = 100 \text{ g}$$

$$\text{ppm}(A) = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.05}{100} \times 10^6 = 500$$

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) انحلال پذیری گاز  $\text{O}_2$  در آب، از انحلال پذیری گاز  $\text{N}_2$  بیشتر است؛ بنابراین گازهای «A»، «B» و «C» به ترتیب می توانند  $\text{NO}$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  باشند.

(۳) برای برخی نمک ها مانند  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ، با افزایش دما، انحلال پذیری کاهش می یابد. همچنین انحلال پذیری همه نمک ها با افزایش دما، به صورت خطی تغییر نمی کند.

(۴) با توجه به رابطه خطی بین انحلال پذیری یک گاز و فشار آن، اگر فشار گاز از ۸ به ۵ اتمسفر برسد، انحلال پذیری آن  $\frac{5}{8}$  برابر می شود.

۹۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

به دلیل فرایند اسمز، آب بیشتر از سمت راست به سمت چپ غشا جابه‌جا می‌شود.  
بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در شکل، اندازه کاتیون از اندازه آنیون بزرگ‌تر است، اما در نمک خوراکی (NaCl) اندازه کاتیون سدیم ( $\text{Na}^+$ ) کوچک‌تر از آنیون کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) است.

۲) حرکت مولکول‌های آب متوقف نمی‌شود و پس از پایان فرایند، حرکت آب با سرعت برابر در هر دو جهت صورت می‌گیرد.  
۴) این پدیده، اسمز نام دارد.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

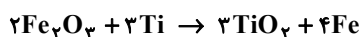
ب) میزان تمایل گوگرد به تشکیل یون پایدار بیشتر از فسفر است.

ت) تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در عناصر هم‌دوره با هم برابر است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱)



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}} = \frac{7}{5} \neq 2$$

۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرها، به صورت  $\text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe}$  است.

۳) واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از آهن است؛ بنابراین فلز منیزیم می‌تواند با ترکیب‌های آهن واکنش دهد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳) و شیمی ۲ (فصل ۱)

$$\text{Cl}_2 \text{ نظری} = \frac{1}{2} \text{L HCl} \times \frac{1/5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = \frac{71}{40} \text{ L}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار Cl}_2 \text{ عملی}}{\text{مقدار Cl}_2 \text{ نظری}} \times 100 = \frac{1/42}{71/40} \times 100 = 80\%$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

فرمول ساختاری این ترکیب به صورت زیر است.



بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: فرمول مولکولی آن  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است.

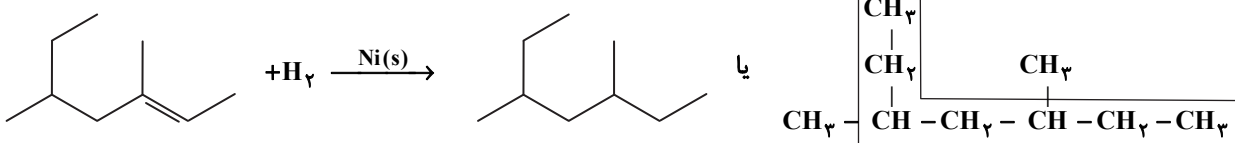
عبارت چهارم: یک هیدروکربن سیرشده ناقطبی و نامحلول در آب است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل‌های ۱ تا ۳)

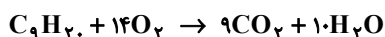
همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

۹۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست هستند.



۳، ۵- دی‌متیل هپتان



۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

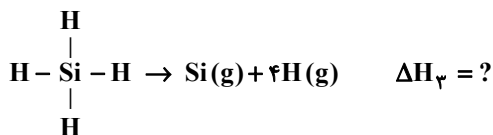
عبارت اول: در برج تقطیر از پایین به بالا، دما کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: در روش تقطیر جزء به جزء، مخلوط هیدروکربن‌ها با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌شوند.

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش زیر را به دست می‌آوریم:



(I) بدون تغییر  $\rightarrow \Delta H_1 = +400 \text{ kJ}$  واکنش

(II) واکنش  $\times 2 \rightarrow \Delta H_2 \times 2 = 2 \times 436 = +872 \text{ kJ}$

$\Delta H_3 = 400 + 872 = 1272 \text{ kJ}$

$\Delta H_{(\text{Si-H})} = \frac{1}{4} \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_{(\text{Si-H})} = \frac{1}{4} \times 1272 = 318 \text{ kJ}$

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

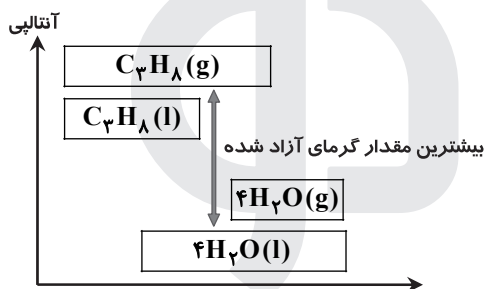
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

در مقایسه سطح انرژی مواد اولیه،  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$  سطح انرژی بالاتری نسبت به

$\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$  دارد و در مقایسه فرآورده‌ها،  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  سطح انرژی پایین‌تری

نسبت به  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  دارد. هرچه اختلاف سطح انرژی مواد بیشتر باشد، گرمای

بیشتری آزاد می‌شود.



۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۲)

برای به دست آوردن واکنش مسئله طبق قانون هس، باید واکنش (I) و (II) را در  $\frac{1}{4}$  و واکنش (III) را در  $\frac{1}{2}$  ضرب، سپس همه را با هم

جمع کنیم؛ بنابراین:

$$\Delta H (\text{واکنش}) = \frac{\Delta H(\text{I})}{4} + \frac{\Delta H(\text{II})}{4} + \frac{\Delta H(\text{III})}{2} = \frac{A}{4} + \frac{B}{4} + \frac{C}{2} = \frac{A+B+2C}{4}$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

شیب نمودار B بیشتر است و مربوط به شرایطی است که سرعت واکنش افزایش یافته است. همچنین نمودار C مربوط به شرایطی است که

سرعت واکنش کاهش یافته است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سرد کردن (کاهش دما) و افزودن آب (کاهش غلظت)، هر دو باعث کاهش سرعت واکنش می‌شوند.

(۳) کاهش مقدار کلسیم کربنات، باعث کاهش مقدار  $\text{CO}_2$  می‌شود.

(۴) افزایش غلظت و استفاده از کاتالیزگر، هر دو باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا باید مقدار مول مصرفی رنگ غذا را در بازه زمانی بین  $t_1$  تا  $t_2$  (۲/۵ دقیقه) به دست آوریم:

$$\text{رنگ غذا} = \frac{0.12 \text{ mol}}{2/5 \text{ min}} \times 1 \text{ min} = 0.3 \text{ mol}$$

در شروع واکنش، ۰/۰۵ مول رنگ غذا وجود داشت که ۰/۰۳ مول از آن تا لحظه  $t_2$  مصرف شده است؛ بنابراین با توجه به بی‌رنگ شدن

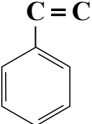
محلول در ظرف (III)، ۰/۰۲ مول باقی‌مانده از رنگ غذا در بازه زمانی بین  $t_2$  تا  $t_3$  مصرف می‌شود؛ بنابراین:

$$\text{رنگ غذا} = \frac{0.2 \text{ mol}}{2/5 \text{ min}} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0.48 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مونومر پلیمر نشان داده شده، استیرن است که ساختار آن به صورت  می‌باشد و دارای ۴ پیوند دوگانه است.

(۲) فرمول مولکولی آن  $C_8H_8$  است.

(۴) از پلی‌استیرن در تهیه ظروف یک‌بار مصرف استفاده می‌شود.

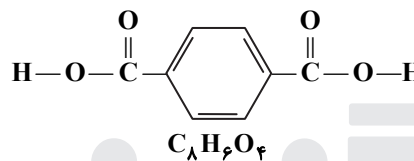
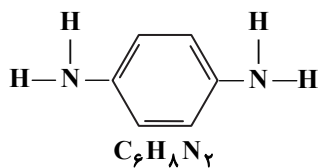
بررسی گزینه درست:

$$C_8H_8 \text{ پیوند} = \frac{8 \times 4 + 8 \times 1}{2} = 20$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

ساختار و فرمول مولکولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده کولار، به صورت زیر است:



با توجه به ساختارها، به دلیل وجود حلقه بنزنی در آنها، هر دو آروماتیک هستند. کولار به دلیل وجود پیوند  $N-H$  و وجود اتم‌های  $O$ ، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: به طور کلی واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است.

عبارت سوم: پشم و مو از خانواده پلی‌آمیدها هستند.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



join us ...