



## ◀ بنیاد آموزش ملی از پایه هفتم تا کنکور (ارشد تا دکترا) ▶

- ✓ فیلم تدریس اساتید پروازی و بزرگ کشوری در همه دروس
- ✓ جزوه تدریس منطبق بر فیلم آموزشی همان اساتید
- ✓ دانلود فایل پی دی اف *pdf* دفترچه کنکور با پاسخنامه تشریحی در سه رشته : تجربی ، ریاضی و انسانی به صورت کاملا رایگان
- ✓ دانلود فایل *pdf* نمونه سوالات امتحانی دی و خرداد ماه با پاسخنامه تشریحی به صورت کاملا رایگان

### • خدمات ارائه شده توسط بنیاد آموزش ملی:

- ۱- فیلم و جزوه تدریس همه دروس دهم، یازدهم و دوازدهم در هر سه رشته تجربی، ریاضی و انسانی توسط اساتید پروازی و بزرگ کشوری
- ۲- فیلم و جزوه تدریس همه دروس هفتم، هشتم و نهم توسط معلمین تیزهوشان به صورت کاملا رایگان در سایت و اپلیکیشن قابل استفاده است.
- ۳- فیلم و جزوه تدریس زبان تخصصی در مقطع ارشد و دکترا و همچنین آزمون استخدامی توسط استاد بزرگ کشوری صورت گرفته است.
- ۴- فیلم و جزوه آموزشی گروه آزمایشی هنر و زبان

نام آموزش ملی را به فارسی در گوگل جستجو کنید.



آموزش ملی

# پاسخنامه تشریحی

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و  
مؤسسات آموزش عالی کشور - ۱۳۹۸

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
آزمون اختصاصی (دفترچه شماره دو)

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۳۵ سوال ۱۷۵ دقیقه	۸۵ دقیقه	۱۵۵	۱۰۱	۵۵	ریاضیات	۱
	۵۵ دقیقه	۲۰۰	۱۵۶	۴۵	فیزیک	۲
	۳۵ دقیقه	۲۳۵	۲۰۱	۳۵	شیمی	۳

ریاضیات

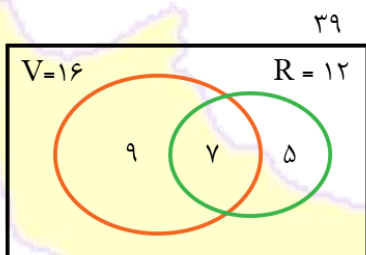
**سوال ۱۰۱-** در یک سوال ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

۱۸(۴)

۱۷(۳)

۱۶(۲)

۱۵(۱)



**۱۰۱- پاسخ گزینه ۴**

$$9 + 7 + 5 = 21$$

$$39 - 21 = 18$$

**سوال ۱۰۲-** اگر  $(\frac{4}{3})^{-\frac{4}{3}}$  حاصل  $A = \sqrt[5]{4^2 \sqrt{16}}$  باشد،  $(2A)^{-\frac{1}{3}}$  کدام است؟

۱(۴)

۰/۷۵(۳)

۰/۵(۲)

۰/۲۵(۱)

**۱۰۲- پاسخ گزینه ۲**

$$A = \sqrt[5]{4^2 \sqrt{4^5}} \times (2^{-1})^{-\frac{4}{3}} = 2^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{4}{3}} = 2^2 \quad (2A)^{-\frac{1}{3}} = (2^3)^{-\frac{1}{3}} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

**سوال ۱۰۳-** به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $0 = x^2 + 6x + m - 2$  (دارای

دو ریشه حقیقی است؟

(۲)  $-2 < m < 3/5$

(۱)  $-2 < m < 2/5$

(۴)  $-1 < m < 2/5$

(۳)  $-1 < m < 3/5$

**۱۰۳- پاسخ گزینه ۳**

$$\Delta < 0 \rightarrow 6^2 - 4(2m - 1)(m - 2) < 0 \rightarrow 9 - (2m^2 - 4m - m + 2) < 0$$

$$2m^2 - 5m - 7 > 0 \xrightarrow{b=a+c} -1 > m > \frac{7}{2}$$

**سوال ۱۰۴-** نمودار تابع  $y = -x^2 + 2x + 5$  را ۳ واحد به طرف  $x$  های مثبت، سپس ۲ واحد به طرف

$y$  های منفی انتقال می دهیم. نمودار جدید در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟

(۴) (۲ و ۶)

(۳) (۳ و ۵)

(۲) (۲ و ۵)

(۱) (۳ و ۴)

**۱۰۴- پاسخ گزینه ۱**

$$y = -(x^2 - 2x + 1 - 1) + 5 \rightarrow y = -(x - 1)^2 + 6$$

$$y = -(x - 3 - 1)^2 + 6 - 2$$

$$\begin{cases} y = -(x - 4)^2 + 4 \\ y = x \end{cases} \rightarrow -(x - 4)^2 + 4 < x \rightarrow -x^2 + 8x - 16 + 4 - x > 0$$

$$x^2 - 7x + 12 > 0 \rightarrow (x - 3)(x - 4) < 0 \rightarrow 3 < x < 4$$

**سوال ۱۰۵** - مجموع تمام اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۷ ، کدام است؟

۷۴۲(۴)

۷۳۵(۳)

۷۲۸(۲)

۷۲۱(۱)

**۱۰۵- پاسخ گزینه ۲**

$$14, 21, \dots, 98 \rightarrow n = \left[ \frac{100}{7} \right] - 1 = 14 - 1 = 13$$

$$S_{13} = \frac{13}{2} (14 + 98) = 13(56) = 728$$

**سوال ۱۰۶** - بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می کند . اگر هر دو باهم کار

کنند ، در ۲۰ ساعت این کار انجام می شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می دهد؟

۳۶(۴)

۳۵(۳)

۳۳(۲)

۳۲(۱)

**۱۰۶- پاسخ گزینه ۴**

در یک روز ، بهروز  $\frac{1}{x}$  و فرهاد  $\frac{1}{x+9}$  و هر دو باهم  $\frac{1}{20}$  کار را انجام می دهند.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+9} = \frac{1}{20} \rightarrow \frac{x+9+x}{x(x+9)} = \frac{1}{20} \rightarrow \frac{2x+9}{x^2+9x} = \frac{1}{20} \rightarrow x^2 + 9x = 40x + 180$$

$$x^2 - 31x - 180 = 0 \rightarrow (x - 36)(x + 5) = 0 \rightarrow x = 36$$

**سوال ۱۰۷-** اگر  $f = \{(1,2), (2,5), (3,4), (4,6)\}$  و  $g = \{(2,3), (4,2), (5,6), (3,1)\}$  باشند، تابع  $\frac{g}{g \circ f^{-1}}$  کدام

است؟

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

**۱۰۷- پاسخ گزینه ۱**

$$f^{-1} = \{(2,1), (5,2), (4,3), (6,4)\}$$

$$h = g \circ f^{-1} = \{(5,3), (4,1), (6,2)\}$$

$$D_g \cap D_h = \{5,4\}$$

$$\frac{g}{h} = \{(4,2), (5,2)\}$$

**سوال ۱۰۸-** نمودار یک تابع به صورت  $f(x) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{Ax+B}$ ، نمودار تابع  $y = x^2 - x$  را در دو نقطه

به طول های ۱ و ۲ قطع می کند.  $f(3)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

**۱۰۸- پاسخ گزینه ۴**

$$y = x^2 - x \rightarrow \begin{cases} x = 1 \rightarrow y = 0 \rightarrow A(1,0) \\ x = 2 \rightarrow y = 2 \rightarrow B(2,2) \end{cases}$$

$$y = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{Ax+B} \rightarrow \begin{cases} 0 = -2 + 2^{-A-B} \rightarrow 2 = 2^{-A-B} \rightarrow -A - B = 1 \rightarrow \begin{cases} A = -1 \\ B = 0 \end{cases} \\ 2 = -2 + 2^{-2A-B} \rightarrow 4 = 2^{-2A-B} \rightarrow -2A - B = 1 \end{cases}$$

$$y = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \rightarrow f(3) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = -2 + 8 = 6$$

سوال ۱۰۹- حاصل عبارت  $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$  کدام است؟

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

پاسخ گزینه ۲

$$\frac{11\pi}{4} = \frac{12\pi - \pi}{4} = 3\pi - \frac{\pi}{4} \rightarrow \tan \frac{11\pi}{4} = \tan \left(3\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1$$

$$\frac{15\pi}{4} = \frac{16\pi - \pi}{4} = 4\pi - \frac{\pi}{4} \rightarrow \sin \frac{15\pi}{4} = \sin \left(4\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{13\pi}{4} = \frac{12\pi + \pi}{4} = 3\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow \cos \frac{13\pi}{4} = \cos \left(3\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$A = -1 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -1 + \frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$$

سوال ۱۱۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin a \cos x + \cos a \sin x - \sin a}{x}$  کدام است؟

- (۱)  $-\sin a$       (۲)  $-\cos a$       (۳)  $\cos a$       (۴)  $\sin a$

پاسخ گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(a+x) - \sin a}{x} \stackrel{\cdot}{=} \stackrel{\cdot}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(a+x)}{1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \cos a$$

**سوال ۱۱۱-** به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} & ; x > 2 \\ ax-1 & ; x \leq 2 \end{cases}$  بر روی مجموعه

اعداد حقیقی، پیوسته است؟

۳(۴)

۲/۵(۳)

۲(۲)

۱/۵(۱)

**۱۱۱- پاسخ گزینه ۳**

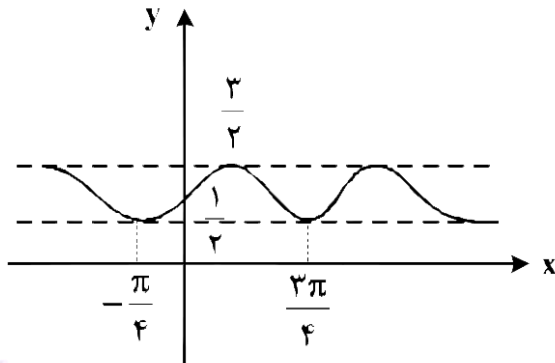
$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2a - 1 \quad 2a - 1 = 4 \rightarrow a = \frac{5}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3}{1 - \frac{1}{2\sqrt{x+2}}} = \frac{3}{1 - \frac{1}{4}} = 4$$

آموزش ملی



سوال ۱۱۲- شکل روبه رو نمودار تابع  $y = 1 + a \sin bx \cos bx$  است.  $a + b$  کدام است؟



۱(۱)

۲(۲)

۳(۳)

۴(۴)

۱۱۲- پاسخ گزینه ۳

$$y = a(\sin bx \cdot \cos bx) + 1 \rightarrow y = a\left(\frac{1}{2} \sin 2bx\right) + 1 \rightarrow y = \frac{a}{2} \sin 2bx + 1$$

$$\begin{cases} T = \left| \frac{3\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) \right| = \pi \\ T = \frac{2\pi}{|2b|} \end{cases} \rightarrow \frac{2\pi}{|2b|} = \pi \xrightarrow{b>0} b=1$$

$$\max = \left| \frac{a}{2} \right| + c \xrightarrow{a>0} \frac{3}{2} = \frac{a}{2} + 1 \rightarrow 3 = a + 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow a + b = 2$$

**سوال ۱۱۳** - مجموع جواب های معادله مثلثاتی  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - \frac{1}{4} \sin 2x$  در بازه  $[0, 2\pi]$

کدام است؟

۳π(۴)

۲π(۳)

$\frac{7\pi}{2}$ (۲)

$\frac{5\pi}{2}$ (۱)

**۱۱۳- پاسخ گزینه ۱**

$$(\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x) = 1 - \frac{1}{4} \sin 2x \rightarrow \begin{matrix} \sin^2 x + \cos^2 x \\ \sin 2x = 2 \sin x \cos x \end{matrix} \rightarrow$$

$$(\sin x + \cos x) \left(1 - \frac{1}{4} \sin 2x\right) = 1 - \frac{1}{4} \sin 2x \rightarrow (\sin x + \cos x) \left(1 - \frac{1}{4} \sin 2x\right) - \left(1 - \frac{1}{4} \sin 2x\right) = 0$$

$$\left(1 - \frac{1}{4} \sin 2x\right) (\sin x + \cos x - 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} 1 - \frac{1}{4} \sin 2x = 0 \rightarrow \sin 2x = 4 \notin [-1, 1] \\ \sin x + \cos x = 1 \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, 0, 2\pi \end{cases}$$

$$\sin x + \cos x = 1 \rightarrow \sin x \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \cos x \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin \left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin \frac{\pi}{4} \rightarrow \begin{cases} x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = 2k\pi \\ x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} \rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

**سوال ۱۱۴** - اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 5}{x^2 + ax + b} = -\infty$  باشد،  $a+b$  کدام است؟

۲(۴)

۱(۳)

صفر(۲)

-۱(۱)

**۱۱۴- پاسخ گزینه ۲**

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 5}{x^2 + ax + b} = -\infty \rightarrow \frac{-1}{+} = \infty \rightarrow (x-2)^2 = 0 \rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$\begin{cases} x^2 - 4x + 4 = 0 \\ x^2 + ax + b = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 4 \end{cases} \rightarrow a + b = 0$$

**سوال ۱۱۵-** اگر  $g(x) = x + \sqrt{x}$  و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$  باشد،  $(fog)'(1)$  کدام است؟

۳(۴)

۲(۳)

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

$\frac{2}{3}(1)$

**۱۱۵- پاسخ گزینه ۳**

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \frac{4}{3} \rightarrow f'(2) = \frac{4}{3}$$

$$(fog)'(1) = f'(g(1)) \times g'(1) = \frac{4}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$g(1) = 1 + 1 = 2 \quad g'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \quad g'(1) = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

**سوال ۱۱۶-** تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & ; x < 2 \\ \frac{1}{2}x^2 + ax + b & ; x \geq 2 \end{cases}$  در نقطه  $x=2$  مشتق پذیر است

،  $a+b$  کدام است؟

۵(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

**۱۱۶- پاسخ گزینه ۱**

۱- شرط پیوستگی ۲- شرط مشتق پذیری

$$1) \begin{cases} f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 + 2a + b \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 2x| = 0 \end{cases} \rightarrow 2 + 2a + b = 0 \rightarrow 2a + b = -2$$

$$2) f'(x) = \begin{cases} -2x + 2, & x < 2 \rightarrow f'_-(2) = -2 \\ x + a, & x > 2 \rightarrow f'_+(2) = 2 + a \end{cases} \rightarrow 2 + a = -2 \rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 6 \end{cases}$$

**سوال ۱۱۷-** در تابع با ضابطه  $f(x) = (x+2)\sqrt{4x+1}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه  $[0, 2]$  از آهنگ تغییر لحظه ای آن در  $x = \frac{3}{4}$  چقدر بیشتر است؟

۰/۲۵(۴)

۰/۲۰(۳)

۰/۱۵(۲)

۰/۱۰(۱)

**۱۱۷- پاسخ گزینه ۴**

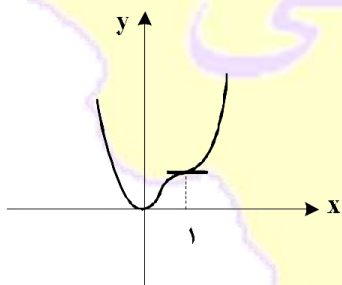
$$\frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = \frac{12 - 2}{2} = 5$$

$$5 - \frac{19}{4} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$f'(x) = \sqrt{4x+1} + (x+2) \times \frac{4}{2\sqrt{4x+1}} = \sqrt{4x+1} + (x+2) \times \frac{2}{\sqrt{4x+1}}$$

$$f'\left(\frac{3}{4}\right) = 2 + \left(\frac{11}{4}\right)(1) = \frac{19}{4}$$

**سوال ۱۱۸-** شکل روبه رو، نمودار تابع  $f(x) = 3x^4 + ax^3 + bx^2 + cx$  است.  $a$  کدام است؟



-۸(۱)

-۷(۲)

-۵(۳)

-۴(۴)

**۱۱۸- پاسخ گزینه ۱**

تابع در  $x = 0$  دارای مماس افقی و در  $x = 1$  دارای عطف افقی است.

$$f'(x) = 12x^3 + 3ax^2 + 2bx + c$$

$$f''(x) = 36x^2 + 6ax + 2b$$

$$I) \begin{cases} f(0) = 0 \rightarrow c = 0 \\ f'(0) = 0 \rightarrow c = 0 \end{cases}$$

$$II) \begin{cases} f'(1) = 0 \rightarrow 12 + 3a + 2b = 0 \\ f''(1) = 0 \rightarrow 36 + 6a + 2b = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3a + 2b = -12 \\ 6a + 2b = -36 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = -8 \\ b = 6 \end{cases}$$

**سوال ۱۱۹-** فاصله نقطه مینیمم تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{(x-1)^2}$ ، از خط مجانب قائم آن کدام است؟

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

**۱۱۹- پاسخ گزینه ۳**

$$(x-1)^2 = 0 \rightarrow x-1=0 \rightarrow x=1 \qquad d = \left| -\frac{1}{2} - 1 \right| = \frac{3}{2}$$

$$f'(x) = \frac{(2x+2)(x-1)^2 - 2(x-1)(x^2+2x)}{(x-1)^4} = \frac{(x-1)(2x^2 - 2x + 2x - 2 - 2x^2 - 4x)}{(x-1)^4} = \frac{(-2-4x)}{(x-1)^3}$$

$$f'(x) = 0 \rightarrow -2x - 4x = 0 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

**سوال ۱۲۰-** در یک ذوزنقه، خطی وسط ساق‌ها را به هم وصل می‌کند مساحت آن را به نسبت ۳ به ۵

تقسیم می‌کند، نسبت قاعده‌های ذوزنقه کدام است؟

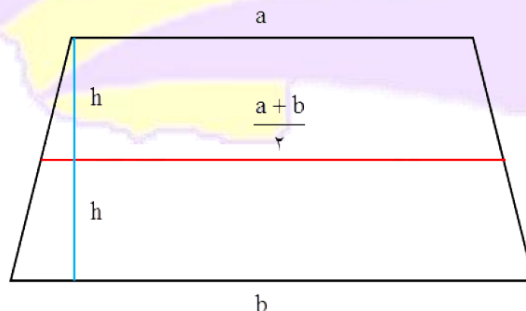
- ۱)  $\frac{1}{4}$       ۲)  $\frac{1}{3}$       ۳)  $\frac{2}{5}$       ۴)  $\frac{3}{5}$

**۱۲۰- پاسخ گزینه ۲**

$$S = \frac{1}{2} \times \left( a + \frac{a+b}{2} \right) \times h = \frac{1}{2} \times \left( \frac{3a+b}{2} \right) \times h$$

$$S' = \frac{1}{2} \times \left( b + \frac{a+b}{2} \right) \times h = \frac{1}{2} \times \left( \frac{a+3b}{2} \right) \times h$$

$$\frac{S}{S'} = \frac{3a+b}{a+3b} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{3}$$



**سوال ۱۲۱-** در مثلث  $ABC$  نقطه  $M$  وسط  $BC$  است. نیمسازهای دو زاویه  $AMB$  و  $AMC$  دو ضلع مثلث را در  $P$  و  $Q$  قطع می کنند. نقطه  $O$  محل تلاقی  $AM$  و  $PQ$  است.  $OM$  برابر کدام است؟

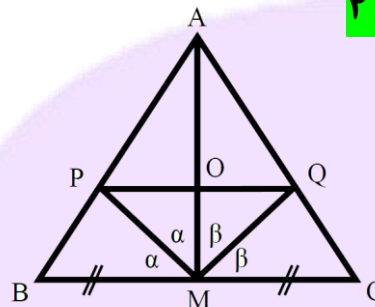
$OP$  (۴)

$OA$  (۳)

$AQ$  (۲)

$\frac{1}{4} BC$  (۱)

**۱۲۱- پاسخ گزینه ۴**



طبق فرض مسئله :  $MC=MB$

$$\Delta AMC : \frac{AM}{MC} = \frac{QA}{QC}$$

$$\Delta AMB : \frac{AM}{MB} = \frac{AP}{BP}$$

$\frac{QA}{QC} = \frac{AP}{BP} \rightarrow$  این تناسب یعنی قضیه تالس در مثلث برقرار است

$$\rightarrow PQ \parallel BC \xrightarrow{PQ \parallel BC} \widehat{BMP} = \widehat{MPQ} = \beta \rightarrow OM = OP$$

**سوال ۱۲۲-** در چهارضلعی ABCD ، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن ، راس های یک لوزی

است. الزاما کدام نتیجه گیری در مورد چهارضلعی مفروض ، درست است؟

(۱) دو ضلع غیرمجاور دیگر ، برابرند. (۲) دو قطر عمود برهم اند.

(۳) دو ضلع شامل راس های لوزی ، برابرند. (۴) دو ضلع غیرمجاور ، موازی اند.

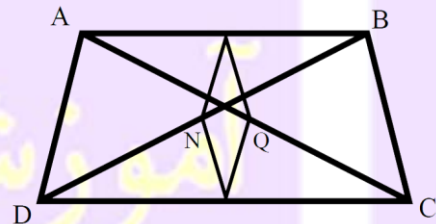
**۱۲۲- پاسخ گزینه ۱**

$$(۱) \Delta_{ABC} \rightarrow \begin{matrix} AM = MB \\ AQ = QC \end{matrix} \rightarrow MQ \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MQ}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$(۲) \Delta_{ADB} \rightarrow \begin{matrix} AM = MB \\ BN = ND \end{matrix} \rightarrow MN \parallel AD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MB}{AB} = \frac{MN}{AD} = \frac{1}{2}$$

(۳)  $MN = MQ$  چون چهارضلعی MNPQ لوزی است (۳)

$$۱.۲.۳ \ AD = BC$$

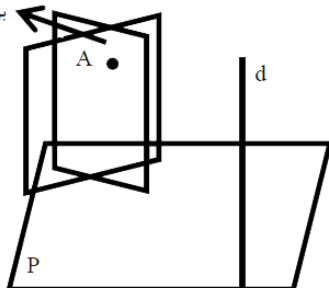


**سوال ۱۲۳-** نقطه A و خط d و صفحه P مفروض اند. در رسم صفحه ای گذرا زا نقطه A ، موازی خط d

و عمود بر صفحه P ، در کدام حالت ، تعداد جواب ها ، بی شمار است؟

(۱)  $d \cap p = d$  (۲)  $d \cap p \neq \emptyset$  (۳)  $d \parallel p$  (۴)  $d \perp p$

صفحه ای که از A گذشته و بر P عمود است.



**۱۲۳- پاسخ گزینه ۴**

کافیست خط d بر صفحه P عمود باشد.

**سوال ۱۲۴-** در مکعب ، صفحه گذرا بر یک یال و وسط یال دیگر ، آن را به دو قطعه نابرابر تقسیم می کند. نسبت حجم های این دو قطعه کدام است؟

$\frac{1}{\sqrt{3}}(۴)$

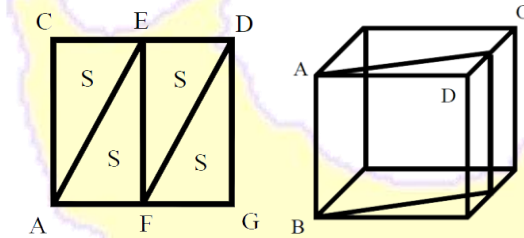
$\frac{1}{\sqrt{5}}(۳)$

$\frac{1}{۳}(۲)$

$\frac{1}{۴}(۱)$

**۱۲۴- پاسخ گزینه ۲**

در تمام اشکال ایجاد شده ارتفاع ها باهم برابر است . دید از شکل بالا :

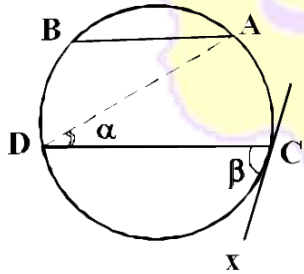


پس حجم ها همان نسبت مساحت هاست.

$$\frac{S_{ACE}}{S_{EDGA}} = \frac{S}{۳S} = \frac{1}{۳}$$

**سوال ۱۲۵-** در شکل زیر ، وتر AB برابر شعاع دایره و  $AB \parallel CD$  ، زاویه  $\beta = ۲\alpha$  و CX مماس بر دایره

است. کمان BD چند درجه است؟

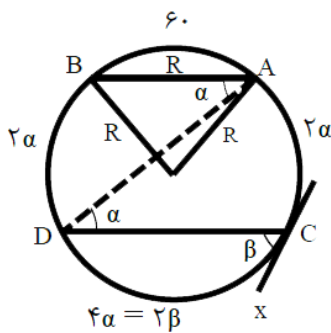


۵۰(۱)

۶۰(۲)

۷۰(۳)

۷۵(۴)



**۱۲۵- پاسخ گزینه ۴**

مفروضات مسئله :  $\begin{cases} AB \parallel CD \\ \beta = ۲\alpha \end{cases}$

$۶۰ + ۲\alpha + ۲\alpha + ۴\alpha = ۳۶۰ \rightarrow ۸\alpha = ۳۰۰ \rightarrow \alpha = ۳۷.۵ \rightarrow BD = ۲\alpha = ۷۵$



**سوال ۱۲۶** - یک دوزنقه متساوی الساقین ، با کدام شرط قابل محیط بر دایره است؟

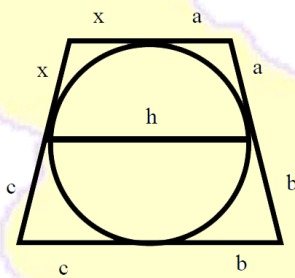
(۱) دو قطر عمود برهم

(۲) یکی از قاعده های دوزنقه ، برابر یکی از ساق ها

(۳) خط واصل وسط دو ساق ، گذرا محل تلاقی قطر ها

(۴) طول پاره خط واصل وسط دو ساق ، برابر اندازه یکی از ساق ها

**۱۲۶- پاسخ گزینه ۴**



متساوی الساقین :  $a + b = x + c$

$$h = \frac{(x + a) + (b + c)}{2}$$

$$h = \frac{(x + c) + (a + b)}{2} = \frac{2(a + b)}{2} \rightarrow h = a + b$$

**سوال ۱۲۷-** اگر مساحت شش ضلعی منتظم محاط در یک دایره  $6\sqrt{3}$  باشد. آنگاه مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر این دایره، چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

۹(۴)

۸(۳)

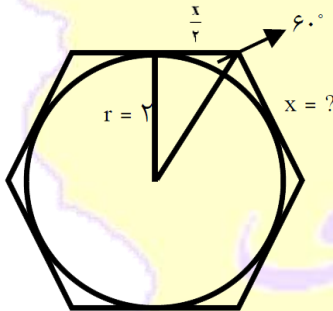
۷/۵(۲)

۷/۲(۱)

**۱۲۷- پاسخ گزینه ۳**



$$a^2 \frac{3\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \rightarrow a=2$$



$$\tan 60 = \frac{2}{\frac{b}{2}} \rightarrow b = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$S = \frac{b^2 \sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

**سوال ۱۲۸-** نقطه A در صفحه دو خط متقاطع d و d' است. در رسم مثلث متساوی الاضلاع به راس A، که دو راس دیگر آن بر روی هریک از دو خط مفروض باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می رود؟

دوران(۴)

تجانس(۳)

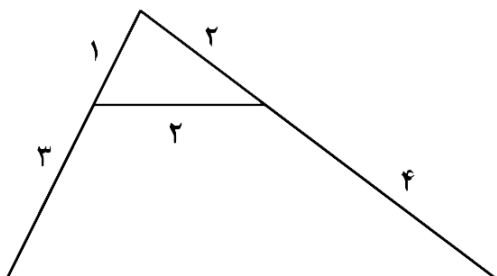
بازتاب(۲)

انتقال(۱)

**۱۲۸- پاسخ گزینه ۴**

در مثلث متساوی الاضلاع تمام زاویه ها  $60^\circ$  درجه هستند. به مرکز A هرکدام از دو خط d و d' را دوران دهیم.

سوال ۱۲۹- در شکل روبه رو ، اندازه ضلع بزرگتر چهارضلعی کدام است؟



۲√۱۰(۱)

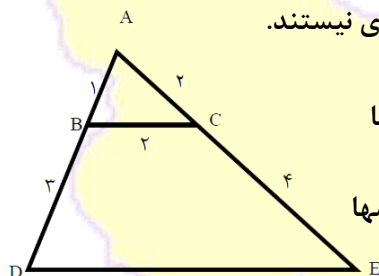
۲√۱۱(۲)

۴√۳(۳)

۵√۲(۴)

۱۲۹- پاسخ گزینه ۱

چون  $\frac{1}{3} \neq \frac{2}{4}$  پس قضیه تالس برقرار نیست و در نتیجه دو خط داده شده باهم موازی نیستند.



قضیه کسینوس ها:  $\Delta ABC = 4 = 4 + 4 - 2 \times 1 \times 2 \times \cos A \rightarrow \cos A = \frac{1}{2}$

قضیه سینوسها:  $\Delta ADE = DE^2 = 16 + 36 - 2 \times 4 \times 6 \times \cos A \rightarrow DE = 2\sqrt{10}$

سوال ۱۳۰- از رابطه ماتریسی  $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = 0$  ، عدد غیرصفر x ، کدام

است؟

$\frac{3}{5}(4)$

$\frac{4}{9}(3)$

$\frac{2}{8}(2)$

$\frac{2}{9}(1)$

۱۳۰- پاسخ گزینه ۱

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11x-1 & x-2 & -3x \end{bmatrix}$$

$$x(9x-2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=\frac{2}{9} \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 11x-1 & x-2 & -3x \\ 11x-1 & x-2 & -3x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11x^2-x-2x^2-4x+3x \\ 11x^2-x-2x^2-4x+3x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9x^2-2x \\ 9x^2-2x \end{bmatrix} = 0$$

**سوال ۱۳۱-** اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  از رابطه ماتریسی  $AX = A - 2I$ ، ماتریس  $X$ ، کدام است؟

(۱)  $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

**۱۳۱- پاسخ گزینه ۲**

$$B = A - 2I = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \quad AX = B \rightarrow X = A^{-1} \times B$$

$$\det A = |A| = 6(-)4(=) -2 \quad X = \frac{1}{4} \times \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \times \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 8 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

**سوال ۱۳۲-** اگر  $A$  ماتریس  $3 \times 3$  باشد و  $|A| = 4$ ، آنگاه دترمینان ماتریس  $|A| \cdot A$  کدام است؟

(۱) ۶۴ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲۸ (۴) ۲۵۶

**۱۳۲- پاسخ گزینه ۴**

$$||A| \cdot A|_{3 \times 3} = |A|^3 \times |A| = |A|^4 = 256$$

**سوال ۱۳۳** - وتر مشترک دایره C با دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 4x = 6$  منطبق بر نیمساز ناحیه اول است. اگر دایره C از نقطه  $(4, -1)$  بگذرد، معادله آن کدام است؟

$$x^2 + y^2 + 2y - x = 6 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 - y + 3x = 6 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - 3y - x = 6 \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 - 2y + x = 6 \quad (3)$$

### ۱۳۳- پاسخ گزینه ۴

برای بدست آوردن وتر مشترک کافیست معادله ۲ دایره را از هم کم کنیم و در این سوال به نیمساز ناحیه اول برسیم. کفایست گزینه ۴ را از صورت سوال کم کنیم:

$$-4x + x + 3y = 0 \rightarrow 3x = 3y \rightarrow x = y$$

برای اطمینان بیشتر میتوان  $\left| \frac{-1}{4} \right|$  را در گزینه ۴ امتحان کنیم.

**سوال ۱۳۴** - معادله یک سهمی با کانون  $F(2, 1)$  و خط هادی به معادله  $x=4$ ، کدام است؟

$$y^2 - 2y + 2x = 5 \quad (2)$$

$$y^2 - 2y + 4x = 11 \quad (1)$$

$$x^2 - 6x + 2y = -5 \quad (4)$$

$$x^2 - 2x + 4y = 0 \quad (3)$$

### ۱۳۴- پاسخ گزینه ۱

چون خط هادی در سمت راست کانون می باشد پس سهمی افقی و دهانه آن به سمت چپ است.

$$2p = 2 \rightarrow p = 1 \rightarrow (y-1)^2 = -4(x-2) \rightarrow y^2 - 2y + 4x = 11$$

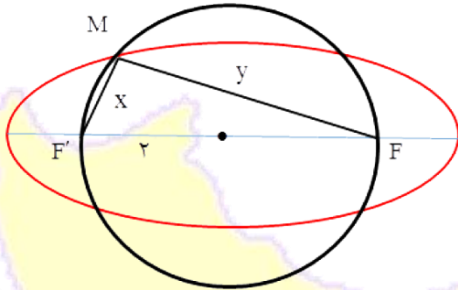
**سوال ۱۳۵-** در یک بیضی به اقطار  $2\sqrt{5}$  و ۲ واحد، دایره ای هم مرکز با بیضی و شعاع ۲ واحد، بیضی را در نقطه M قطع می کند. مجموع مربعات فواصل M از دو کانون بیضی، کدام است؟

۲۰(۴)

۱۸(۳)

۱۶(۲)

۱۲(۱)



**۱۳۵- پاسخ گزینه ۲**

$$2a = 2\sqrt{5} \rightarrow a = \sqrt{5} \Rightarrow 2b = 2 \rightarrow b = 1$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow 5 = 1 + c^2$$

$$\Rightarrow c = 2 \rightarrow FF' = 2c = 4$$

$$x^2 + y^2 = MF'^2 = 4^2 = 16$$

**سوال ۱۳۶-** به ازای کدام مقدار m، سه بردار  $\vec{a} = (-1, 2, 3)$ ،  $\vec{b} = (2, 0, 1)$  و  $\vec{c} = (-4, m, 5)$  در یک صفحه اند؟

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

-۲(۱)

**۱۳۶- پاسخ گزینه ۴**

شرط هم صفحه بودن ضرب مختلط برابر صفر است.

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -4 & m & 5 \end{vmatrix} = 0$$

$$m = 4 \text{ : پس از محاسبه دترمینان}$$

**سوال ۱۳۷-** اگر  $A = \{1, 2, \{1, 2\}, \{1, \{1, 2\}\}, \{2\}\}$  و  $B = \{\{1\}, \{1, 2\}\}$  باشند، تعداد زیر مجموعه های  $A \cap B'$ ، کدام است؟

۳۲(۴)

۱۶(۳)

۸(۲)

۴(۱)

**۱۳۷- پاسخ گزینه ۳**

تعداد عضو: ۴  $= 2^4 = 16$  = تعداد زیر مجموعه  $A \cap B' = A - B = \{1, 2, \{1, \{1, 2\}\}, \{2\}\}$

**سوال ۱۳۸-** در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۲ لامپ موجود است. در جعبه اول ۴ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب است. از جعبه اول ۵ لامپ و از جعبه دوم ۷ لامپ، به تصادف برداشته و در جعبه جدید قرار می دهیم. با کدام احتمال، یک لامپ انتخابی از جعبه جدید، معیوب است؟

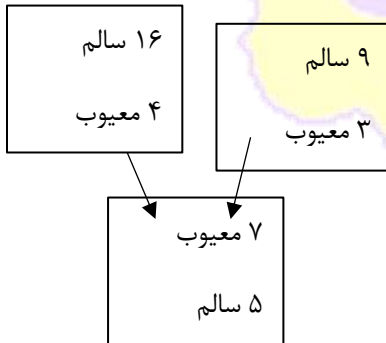
$\frac{7}{24}$ (۴)

$\frac{13}{48}$ (۳)

$\frac{11}{48}$ (۲)

$\frac{5}{24}$ (۱)

**۱۳۸- پاسخ گزینه ۲**



$$P(A) = \frac{5}{12} \times \frac{4}{20} + \frac{7}{12} \times \frac{3}{12} = \frac{55}{240} = \frac{11}{48}$$

سوال ۱۳۹- در دو پیشامد مستقل A و B، اگر  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  و  $P(A \cap B') = \frac{1}{2}$ ، آنگاه  $P(A \cup B')$

، کدام است؟

۰/۹ (۴)

۰/۸۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۷ (۱)

۱۳۹- پاسخ گزینه ۳

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$P(A \cap B') = P(A) \times P(B')$$

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B')} = \frac{P(A) \times P(B)}{P(A) \times P(B')} = \frac{P(B)}{P(B')} = \frac{P(B)}{1 - P(B)} \rightarrow \frac{1/6}{1/2} = \frac{P(B)}{1 - P(B)}$$

$$\frac{P(B)}{1 - P(B)} = \frac{1}{2} \rightarrow P(B) = \frac{1}{2} \rightarrow P(B') = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

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

$$P(A \cup B') = P(A) + P(B') - P(A) \times P(B') = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{2+3-1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$



**سوال ۱۴۰-** نمرات ریاضی ۴۰ دانش آموز یک کلاس در جدول زیر آمده است . میانگین وزنی نمرات ، کدام است؟

X	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

۱۴/۷۵(۴)

۱۴/۴(۳)

۱۴/۲۵(۲)

۱۴/۲(۱)

**۱۴۰- پاسخ گزینه ۱**

$X_i - 10$	۰	۲	۴	۵	۷	۸
$f_i$	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

۱۰ واحد از  $X_i$  (داده ها) کم می کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \Rightarrow \bar{x} = \frac{0 + 16 + 28 + 50 + 42 + 32}{40} = \frac{168}{40} = 4/2$$

میانگین جدید :  $4/2 + 10 = 14/2$

**سوال ۱۴۱-** نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است ، مقدار  $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$  کدام

است؟

۱۱/۵ و ۱۲/۸ و ۱۳/۵ و ۱۱/۲ و ۱۲/۳ و ۱۰/۶ و ۱۱/۹ و ۱۰/۶ و ۱۲/۷ و ۳۰/۲

۰/۲۷۵ (۴)

۰/۱۷۵ (۳)

-۰/۱۲۵ (۲)

-۰/۲۲۵ (۱)

**۱۴۱- پاسخ گزینه ۲**

۱۰/۶، ۱۰/۶، ۱۱/۲، ۱۱/۵، ۱۱/۹، ۱۲/۳، ۱۲، ۷، ۱۲/۸، ۱۳/۵، ۳۰/۲

اول  $Q_1 = 11/2$  چارک

سوم  $Q_2 = 12/8$  چارک

$$Q_2 \text{ میانه} = \frac{11/9 + 12/3}{2} = \frac{24/2}{3} = 12/1$$

$$\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1} = \frac{11/2 + 12/8 - 24/2}{12/8 - 11/2} = \frac{-0/2}{1/6} = -\frac{1}{8} = -0/125$$

**سوال ۱۴۲-** اگر باقی مانده تقسیم عددی ۶ و ۱۱ به ترتیب ۵ و ۷ باشد ، آنگاه باقی مانده تقسیم این

عدد بر ۶۶ ، کدام است؟

۴۱ (۴)

۴۰ (۳)

۳۲ (۲)

۲۹ (۱)

**۱۴۲- پاسخ گزینه ۱**

$$\begin{matrix} 6 & 6 \\ a \equiv 5 \equiv 29 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 11 & 11 \\ a \equiv 7 \equiv 29 \end{matrix}$$

برای یکسان سازی می توان از گزینه ها استفاده کرد

$$\xrightarrow{(6,11)=1} a \equiv 29 \text{ باقیمانده}$$

**سوال ۱۴۳-** به ازای بعضی از مقادیر  $n \in \mathbb{N}$ ، اگر  $\alpha | 13n + 3$  و  $\alpha | 7n + 4$  و  $\alpha \neq 1$  باشد، آنگاه مجموع ارقام کوچک ترین عدد  $n$ ، کدام است؟

۱۰(۴)

۹(۳)

۸(۲)

۷(۱)

**۱۴۳- پاسخ گزینه ۲**

$$n \in \mathbb{N} \quad \alpha | 13n + 3 \xrightarrow{\times 7} \alpha | 91n + 3 \quad , \quad n \in \mathbb{N} \quad \alpha | 7n + 4 \xrightarrow{\times 13} \alpha | 91n + 52$$

غ ق ق ۱  $\alpha = 1$   $\alpha | 31$

$$41 | 7n + 3 \rightarrow 7n + 4 \equiv 0 \rightarrow 7n \equiv -4 \equiv -35 \rightarrow n \equiv -5 \quad , \quad n = 31q - 5 \xrightarrow{q=-1} n = 26$$

جمع ارقام : ۸

**سوال ۱۴۴-** قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۲۲۰ و ۱۴۰ تومان است. با مبلغ ۱۹۰۰۰ تومان، به چند طریق می توان از این دو نوع کالا، خریداری کرد؟

۱۳(۴)

۱۲(۳)

۱۱(۲)

۱۰(۱)

**۱۴۴- پاسخ گزینه ۳**

$$220x + 140y = 19000 \xrightarrow{\div 20} 11x + 7y = 950 \quad *$$

$$11x \equiv 950 \equiv 40 \equiv 5 \equiv 33 \rightarrow 11x \equiv 33 \rightarrow x \equiv 3 \rightarrow x = 7k + 3$$

$$* \text{ جایگذاری} \rightarrow 77k + 3 + 7y = 950 \rightarrow 7y = 917 - 77k \rightarrow y = 131 - 11k$$

$$x \geq 0 \begin{cases} 7k + 3 \geq 0 \rightarrow k \geq -\frac{3}{7} \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow -\frac{3}{7} \leq k \leq \frac{131}{11}$$

$$k = 0, +1, 2, \dots, 11$$

۱۲ جواب داریم (۱۲ حالت)

**سوال ۱۴۵-** اگر عدد  $a + 7^{13}$  بر ۲۳ بخش پذیر باشد، کوچک ترین عدد طبیعی  $a$  کدام است؟

۵(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

**۱۴۵- پاسخ گزینه ۲**

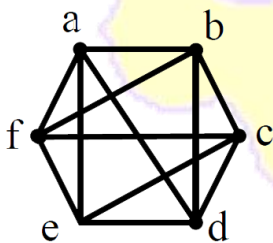
**سوال ۱۴۶-** یک گراف ساده ۶ راسی ۴- منتظم دارای چند دور با طول ۴ است؟

۱۵(۴)

۱۲(۳)

۱۰(۲)

۹(۱)



**۱۴۶- پاسخ گزینه ۴**

۴- منتظم مرتبه ۶

۱۵ دور به طول ۴ دارد.

روش دوم:

از ۳- منتظم مرتبه ۶ شروع می کنیم (تست کنکور سالهای قبل)

۹ دور به طول ۴ دارد. با اضافه کردن ۳ یال  $(ad, bf, ce)$  گراف ۴- منتظم مرتبه ۶ بدست می آید که ۶ دور دیگر

(جدید) اضافه می شود. (دور)  $15 = 6 + (3-منتظم مرتبه ۶)$

**سوال ۱۴۷** - به چند طریق می توان ۱۱ توپ یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد ، به طوری که هر نفر حداقل ، یک توپ داشته باشد؟

۲۲۰(۴)

۲۱۰(۳)

۱۸۰(۲)

۱۶۰(۱)

**۱۴۷- پاسخ گزینه ۳**

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 11 \quad 1 \leq i \leq 5, x_i \geq 1$$

$$(x_1 - 1) + \dots + (x_5 - 1) = 11 - 5$$

$$x'_1 + x'_2 + x'_3 + x'_4 + x'_5 = 6 : x_i \geq 0$$

a	۵	۸	۱۱	۱۴	۱۷	۲۰	۲۳	۲۶	۲۹	۳۲	۳۵	۳۸	۴۱
b			۷۱	۶۸	۶۵	۶۲	۵۹	۵۶	۵۳	۵۰	۴۷	۴۴	

$$\text{جمع نامنفی} \binom{n+k-1}{n} = \binom{6+5-1}{6} = \binom{10}{6} = 210$$

روش دوم :

$$\text{تعداد جوابهای طبیعی} : \binom{n-1}{k-1} = \binom{10}{4} = 210$$

**سوال ۱۴۸** - تعداد توابع پوشا ، از یک مجموعه ۶ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی ، کدام است؟

۵۴۰(۴)

۴۸۰(۳)

۴۵۰(۲)

۳۶۰(۱)

**۱۴۸- پاسخ گزینه ۴**

$$|S| = 3^6 = 729 \quad \text{توابع پوشا} = 3^6 - 3 \times 3^5 + 3 \times 3^4 - 3 \times 3^3 + 3^2 = 729 - 192 = 540$$

**سوال ۱۴۹-** از مجموعه اعداد  $\{۷۱ و ۸ و ۶۵ و ... و ۱۱ و ۸ و ۵\}$  که به صورت یک تصاعد عددی مرتب شده است. یک زیر مجموعه حداقل چند عضوی انتخاب شود تا مطمئن باشیم، لاکل دو عدد در این زیر مجموعه موجود است که جمع آنها، ۸۲ باشد؟

۱۴(۴)

۱۳(۳)

۱۲(۲)

۱۱(۱)

**۱۴۹- پاسخ گزینه ۴**

$$a + b = 82$$

حداقل تعداد کبوتر ۱۴ - (کبوتر اضافی) ۱+۱۳

تعداد لانه = ۱۳

**سوال ۱۵۰-** به ازای کدام مجموعه مقادیر  $x$ ، بازه  $(x+1, 2x-1)$  یک همسایگی عدد ۳، باشد؟

$$1/5 < x < 2(4)$$

$$2 < x < 2/5(3)$$

$$\{2\}(2)$$

$$\emptyset(1)$$

**۱۵۰- پاسخ گزینه ۱**

$$x + 1 > 3 > 2x - 1$$

همسایگی عدد ۳ :

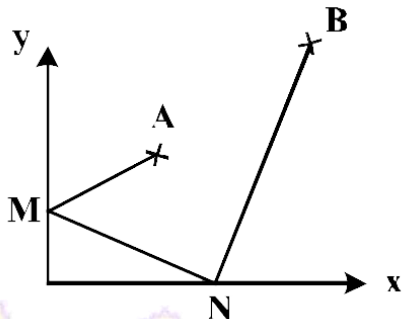
$$x < 2$$

$$x > 2$$

**سوال ۱۵۱-** نقاط  $A|_5^3$  و  $B|_5^3$  در صفحه محورهای مختصات مفروض اند، دو نقطه  $M$  و  $N$  همواره روی

دو محور می لغزند. کمترین اندازه خط شکسته  $AMNB$ ،

کدام است؟



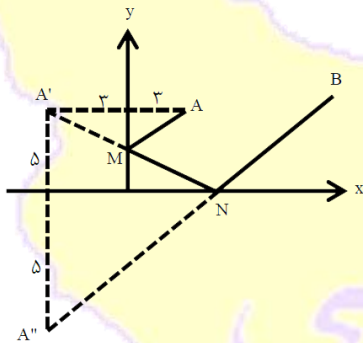
۱۸(۱)

۱۹(۲)

۲۰(۳)

۲۱(۴)

**۱۵۱- پاسخ گزینه ۳**



ابتدا بازتاب  $A$  نسبت به محور  $y$  را بدست آورده و  $A'$  را نسبت به محور  $x$

بازتاب می کنیم تا  $A''$  بدست آید.  $A''$  را به  $B$  وصل می کنیم تا  $x$  ها را در  $N$

قطع کند و  $N$  را به  $A'$  وصل می کنیم تا  $y$  ها را در  $M$  قطع کنیم.  $AMNB$

کوتاهترین مسیر است.

$$\left. \begin{array}{l} AM = A'M \\ A'N = A''N \end{array} \right\} \rightarrow A'N - A'M = A''N - AM \rightarrow NM = A''N - AM$$

$$AM + MN + NB = AM + A''N - AM + NB = A''N + NB = A''B$$

$$A''B^2 = 16^2 + 12^2 \rightarrow A''B = 20$$



سوال ۱۵۲- گزاره  $\sim(p \Rightarrow q)$ ، با کدام گزاره زیر، هم ارزش است؟

$p \wedge \sim q$  (۴)

$\sim p \wedge q$  (۳)

$p \vee \sim q$  (۲)

$\sim p \vee q$  (۱)

۱۵۲-گزینه ۴

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

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

سوال ۱۵۳- گزاره سوری،  $\forall x \in N, \exists y \in N; P(x, y)$ ، با کدام گزاره نمای  $P(x, y)$  دارای ارزش

درست است؟

$xy = ۶$  (۴)

$x + y = ۶$  (۳)

$x - y = ۶$  (۲)

$y - x = ۶$  (۱)

۱۵۳- پاسخ گزینه ۱

$\forall x \in N, \exists y \in N; P(x, y)$

$P(x, y): y - x = 6$

بقیه گزینه ها مثال نقض دارد.

متغیر  $x$  سور عمومی دارد ( $\forall x$ )

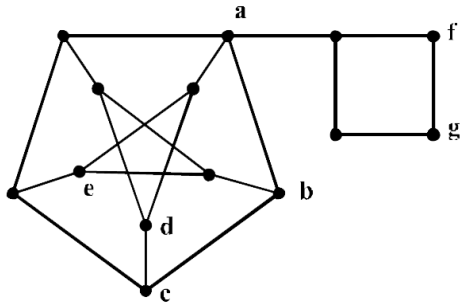
گزینه ۴ : مثال نقض  $x=4$

گزینه ۳ : مثال نقض  $x=6$

گزینه ۲ : مثال نقض  $x=1$



سوال ۱۵۴ - کدام مجموعه برای گراف روبه رو ، یک مجموعه احاطه گر مینیمال است؟



{a,c,e,g}(۱)

{a,d,e,g}(۲)

{a,b,d,e}(۳)

{a,b,e,f}(۴)

۱۵۴- پاسخ گزینه ۲

گزینه ۲ احاطه گر مینیمال است . زیرا اولاً خود مجموعه احاطه گر است و ثانياً با حذف هر کدام از عضوهایش دیگر احاطه گر نمی باشد . گزینه های (۱) و (۳) و (۴) اصلاً احاطه گر نیستند.

لاتین ، کدام است؟

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

سوال ۱۵۵ - تعداد مربع های لاتین متعامد با مربع

۶(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

۱۵۵- پاسخ گزینه ۴

متعامد

$$۳ \times ۲ \times ۱ \times \dots \times ۱ = ۶$$

حالت ۳	حالت ۲	حالت ۱
حالت ۱	حالت ۱	حالت ۱
حالت ۱	حالت ۱	حالت ۱



**مدرس ریاضی، حسابان، آمار و احتمال، هندسه و گسسته: استاد حسین حسنزاد**

**مهندس برق الکترونیک**

✓ مدرس مدارس خوارزمی ، علوی ، رستا ، نمونه و تیز هوشان

✓ مدرس آموزشگاه های آنلاین در سراسر کشور

✓ مولف سوالات آزمون های آزمایشی

✓ مدرس رتبه های دو رقمی و سه رقمی

✓ مدرس المپیاد ریاضی

✓ مدرس نفر اول مسابقات جهانی ریاضی (دارنده مدال طلا)

سابقه تدریس در شهر های :

تهران ، کرج ، گلستان ، اصفهان ، تبریز ، سیستان و بلوچستان و...

جهت دیدن فیلم آموزشی همه دروس به همراه جزوه آنها  
از پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

**در تدریس طول سال، اساتید از پایه هفتم تا دوازدهم  
صفر تا صد مطالب را آموزش داده اند.**

**در تدریس جمع بندی، اساتید از پایه دهم تا دوازدهم  
مطالب را به صورت خلاصه و مفید تدریس کرده اند.**

جهت دانلود دفترچه کنکور و سوالات دی و خرداد ماه به همراه پاسخنامه کاملا تشریحی آنها از  
پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

دفترچه شماره ۲  
صبح پنجشنبه ۱۴۰۲

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دانشگاه اصلاح شود سلامت اصلاح می‌شود  
اعمال خدمتی اوست

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - همه سالها  
آزمون اختصاصی به همراه پاسخنامه تشریحی  
گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی

تعداد سوال: ۱۲۵  
مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه

وبسایت: [www.amoozeshmelli.com](http://www.amoozeshmelli.com)

برگ امتحانی

نام: \_\_\_\_\_  
نام خانوادگی: \_\_\_\_\_

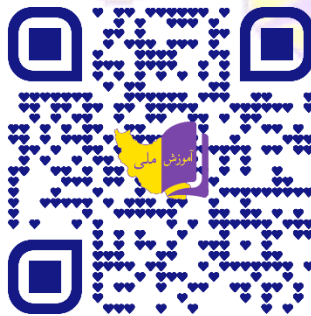
دبستان: \_\_\_\_\_  
دبیرستان: \_\_\_\_\_

کلاس: \_\_\_\_\_  
شعبه: \_\_\_\_\_

تاریخ امتحان: \_\_\_\_\_  
موضوع امتحان: \_\_\_\_\_

**آرشیو کامل از سوالات دی و خرداد ماه!  
(به همراه پاسخنامه تشریحی)**

برای ورود به سایت ، نام ((آموزش ملی)) را در گوگل جستجو کنید



یا کد بالا را اسکن کنید و یا روی لینک <http://www.amoozeshmelli.com> بزنید.

## فیزیک

**سوال ۱۵۶** - متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدا زمان از مبدا مکان روی محور  $x$  با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه  $t = 5s$  به مکان  $x = -122/5$  می رسد ، بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه است؟

۴۹/۰(۴)

۴۵/۰(۳)

۳۲/۴(۲)

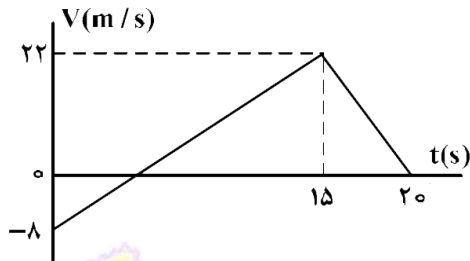
۱۹/۶(۱)

**۱۵۶- پاسخ گزینه ۴**

$$x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow -122/5 = \frac{1}{2} \times a \times 5^2 \rightarrow a = -\frac{122/5 \times 2}{25}$$

$$v = at \rightarrow v = -\frac{122/5 \times 2}{25} \times 5 \rightarrow v = 49$$

**سوال ۱۵۷** - نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می کند ، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۲۰s ، چند متر است؟



۱۶۰(۱)

۱۷۶(۲)

۱۸۰(۳)

۱۹۲(۴)

**۱۵۷- پاسخ گزینه ۴**

سطح زیر نمودار سرعت زمان جابجائی را می دهد . مسافت برابر جمع جبری قدرمطلق جابجائی ها می باشد. ابتدا زمانی که متحرک قبل از زمان ۱۵ ثانیه سرعتش صفر می شود را محاسبه می کنیم.

به دو روش : الف) روش تناسب و تشابه دو مثلث و قضیه تالس

$$\frac{15-t}{t} = \frac{22}{8} \rightarrow 120 - 8t = 22t \rightarrow 30t = 120 \rightarrow t = 4s$$

روش ب) روش تشریحی معمولی :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15} = \frac{30}{15} = 2 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = at + v_0 \rightarrow v = 2t - 8 \rightarrow t = 4s$$

در ادامه سطح زیر نمودار را بدست می آوریم : دو مثلث داریم :

$$\Delta x_1 = -\frac{4 \times 8}{2} = -16m, \Delta x_2 = +\frac{16 \times 22}{2} = 176m$$

$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 16 + 176 = 192m$$

**سوال ۱۵۸** - گلوله ای از ارتفاع  $h$  رها می شود. این گلوله با سرعت  $v$  از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می کند و با سرعت  $\frac{3}{2}v$  به زمین می رسد.  $h$  چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و  $(g=10 \frac{m}{s^2})$ )

۳۶(۴)

۳۲/۴(۳)

۱۸(۲)

۱۶/۲(۱)

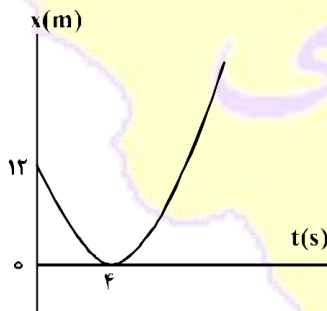
**۱۵۸ - پاسخ گزینه ۱**

$$v^2 = 2g\Delta y \rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{h}{h-9} \rightarrow \frac{9}{4} = \frac{h-9}{h} \rightarrow 9h - 81 = 4h \rightarrow 5h = 81 \rightarrow h = \frac{81}{5} = 16.2m$$

**سوال ۱۵۹** - مطابق شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در

لحظه  $t=8s$  چند متر برثانیه است؟



۳(۱)

۴(۲)

۶(۳)

۱۲(۴)

**۱۵۹ - پاسخ گزینه ۳**

با تقارن موجود در سهمی، سرعت اولیه با سرعت در لحظه ۸ ثانیه برابر است.

$$v = at + v_0 \rightarrow t=fs \rightarrow v=0 \rightarrow 0=fa + v_0 \rightarrow v_0 = -fa$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \rightarrow x=0, t=fs \rightarrow 0 = \frac{1}{2}a(f^2 +) - fa(\times 4 + 12 \rightarrow 8a - 16a = -12 \rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = -fa \rightarrow v_0 = -4 \times 1/5 = -6 \frac{m}{s} \rightarrow t=8s \rightarrow v = 1/5t - 6 = 1/5 \times 8 - 6 = 6 \frac{m}{s}$$

**سوال ۱۶۰-** راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت  $۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در یک مسیر مستقیم و افقی در حال حرکت است. با دیدن مانعی ترمز می کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

۲۵۰۰۰(۴)

۱۵۰۰۰(۳)

۱۲۵۰۰(۲)

۷۵۰۰(۱)

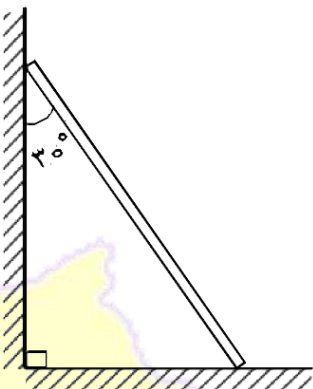
**۱۶۰- پاسخ گزینه ۴**

نیروی اصطکاک وارد بر جسم طبق قانون دوم نیوتن برابر  $ma$  است. پس اول شتاب را پیدا می کنیم:

$$d = \frac{v_0^2}{|2a|} \rightarrow |a| = \frac{v_0^2}{2d} = \frac{10^2}{2 \times 4} = 12/5 \text{ m/s}^2$$

$$|f_k| = m|a| \rightarrow |f_k| = 2000 \times 12/5 = 25000 \text{ N}$$

**سوال ۱۶۱** - نردبانی همگن به جرم  $40\text{ kg}$  مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می کند،  $300\text{ N}$  باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۴۰۰ (۱)

۵۰۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

$250\sqrt{3}$  (۴)

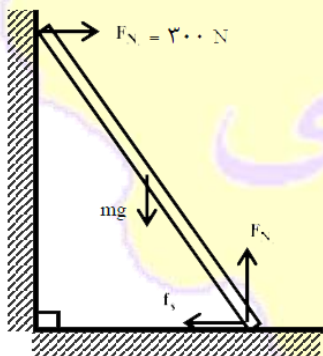
**۱۶۱ - پاسخ گزینه ۲**

نیروهای وارد بر نردبام مطابق شکل روبه رو هستند. تعادل نردبام ایجاب می کند که نیروهای افقی و قائم متوازن باشند.

$$F_{N_r} = mg \rightarrow F_{N_r} = 400\text{ N} \quad f_s = F_{N_l} \rightarrow f_s = 300\text{ N}$$

نیرویی که سطح افقی به نردبام وارد می کند نیروی واکنش سطح یا همان  $R$  است.

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{N_r}^2} \rightarrow R = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500\text{ N}$$





**سوال ۱۶۲-** ماهواره ای به جرم ۵۰۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن میچرخد.

نیروز مرکز گرای وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ ,  $R_e = ۶۴۰۰ km$ )

- ۵۰۰۰ (۱)                      ۳۲۰۰ (۲)                      ۸۰۰ (۳)                      ۶۴۰ (۴)

### ۱۶۲- پاسخ گزینه ۲

شتاب گرانشی زمین با عکس مجذور فاصله تا مرکز زمین متناسب است. ابتدا شتاب گرانشی در آن فاصله را بدست می آوریم. نیروی گرانشی هم برابر نیروی وزن ماهواره در آن فاصله می باشد.

$$\left(\frac{g_r}{g_1}\right) = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{g_r}{g_1}\right) = \left(\frac{۶۴۰۰}{۸۰۰۰}\right)^2 = \frac{۶۴}{۱۰۰} \rightarrow \frac{g_r}{۱۰} = \frac{۶۴}{۱۰۰} \rightarrow g_r = ۶/۴ \text{ m/s}^2$$

$$F_r = mg_r = ۵۰۰ \times ۶/۴ = ۳۲۰۰ \text{ N}$$

**سوال ۱۶۳-** در کف آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت ، باسکول وزن شخص را بیش

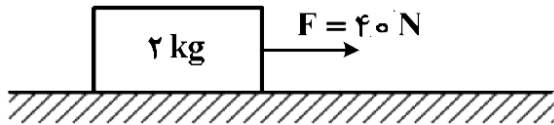
از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

- (۱) الزاما تندشونده به طرف بالا
- (۲) الزاما تندشونده به طرف پایین
- (۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین
- (۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

### ۱۶۳- پاسخ گزینه ۳

وقتی باسکول دارای حرکت تندشونده به سمت بالا یا حرکت کند شونده به سمت پایین نیروی عمودی تکیه گاه یا عددی که باسکول نشان می دهد بیشتر می باشد.

**سوال ۱۶۴** - مطابق شکل زیر ، جسمی روی سطح افقی ساکن است . به جسم نیروی افقی  $F$  وارد می شود . ۵ ثانیه پس از وارد شدن نیروی  $F$  مقدار این نیرو ۳۰ نیوتون کاهش می یابد . حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ( $g=10 \frac{m}{s^2}$ )



$$\mu_s = 0.6 \text{ و } \mu_k = 0.5$$

(۱) جسم همان لحظه می ایستد.

(۲) حرکت با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$  کند می شود.

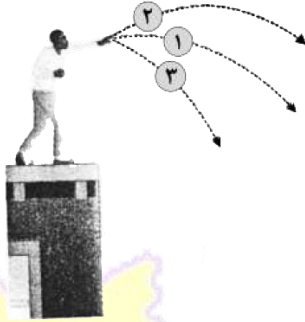
(۳) حرکت جسم با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  کند می شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.

**۱۶۴- پاسخ گزینه ۴**

چون جسم حرکت می کند ، نیروی اصطکاک جنبشی لحاظ می شود که برابر  $f_k = \mu_k mg = 0.5 \times 2 \times 10 = 10 \text{ N}$  است. با کاهش نیروی  $F$  به اندازه ۳۰ نیوتون ، نیروی  $F$  برابر ۱۰ نیوتون می شود که با نیروی اصطکاک جنبشی برابر می شود بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شده و جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.

**سوال ۱۶۵** - مطابق شکل زیر ، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی ، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین  $W_1$  ،  $W_2$  و  $W_3$  باشد ، کدام رابطه درست است؟



$$W_1 = W_2 = W_3 \text{ (۱)}$$

$$W_2 > W_1 > W_3 \text{ (۲)}$$

$$W_3 < W_2 < W_1 \text{ (۳)}$$

$$W_2 = W_3 > W_1 \text{ (۴)}$$

**۱۶۵- پاسخ گزینه ۱**

کار نیروی وزن برابر منفیتیاریت انرژی پتانسیل گرانشی است که صرفا به ارتفاع اولیه جسم تا سطح زمین بستگی دارد. بنابراین کار ربای هر سه برابر می باشد.

**سوال ۱۶۶** - اگر تکانه گلوله ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسید ، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می یابد؟

۴۲(۴)

۲۱(۳)

۱۲(۲)

۱۰(۱)

**۱۶۶- پاسخ گزینه ۳**

$$K = \frac{p^2}{2m} \rightarrow K \sim p^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{22}{20}\right)^2 = \frac{121}{100}$$

انرژی جنبشی گلوله ۲۱ درصد افزایش داشته باشد .

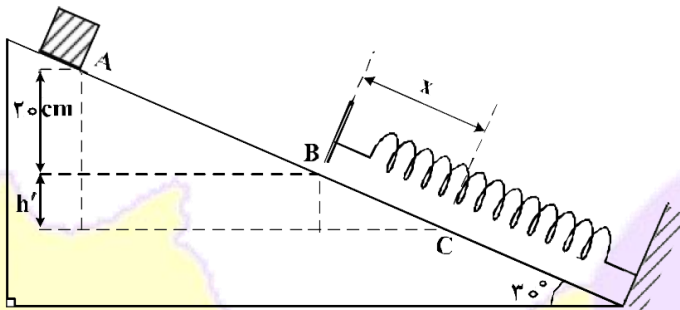
**سوال ۱۶۷** - جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می لغزد و با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می کند. اگر حداکثر فشردگی فنر  $x$  و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد،  $x$  چند سانتی متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱۰(۱)

۲۰(۲)

۳۰(۳)

۴۰(۴)



### ۱۶۷- پاسخ گزینه ۲

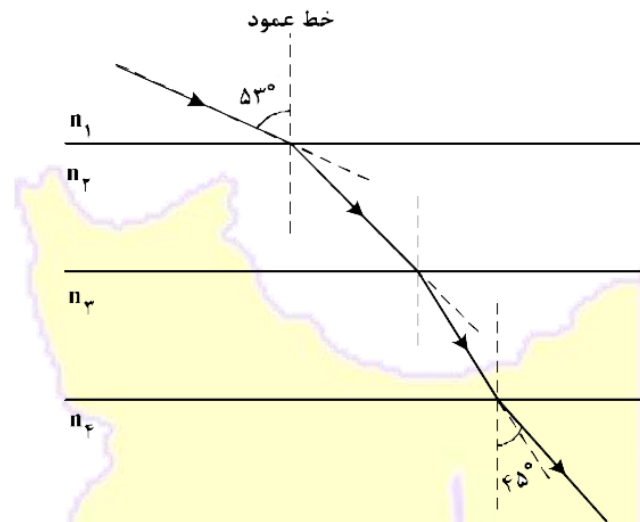
باتوجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C و با گرفتن نقطه C به عنوان سطح پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_A = E_B \rightarrow \frac{1}{2} mV^2 + mg(0/2 + h') = 10 \rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 2 \times 10 \times (0/2 + h') = 10$$

$$2 \times 10 \times (0/2 + h') = 6 \rightarrow h' = 0/1$$

در مثلثی که وتر BC است.  $h'$  ضلع مقابل به زاویه  $30^\circ$  درجه و نصف وتر است در نتیجه:  $x' = 2h = 0/2 m = 20 cm$

**سوال ۱۶۸** - مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط های شفاف دیگر می شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟



$$(\sin 53^\circ = 4/8, \sin 45^\circ = 4/7)$$

$$\frac{4}{3} \text{ (۱)}$$

$$\frac{6}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{2}{4} \text{ (۳)}$$

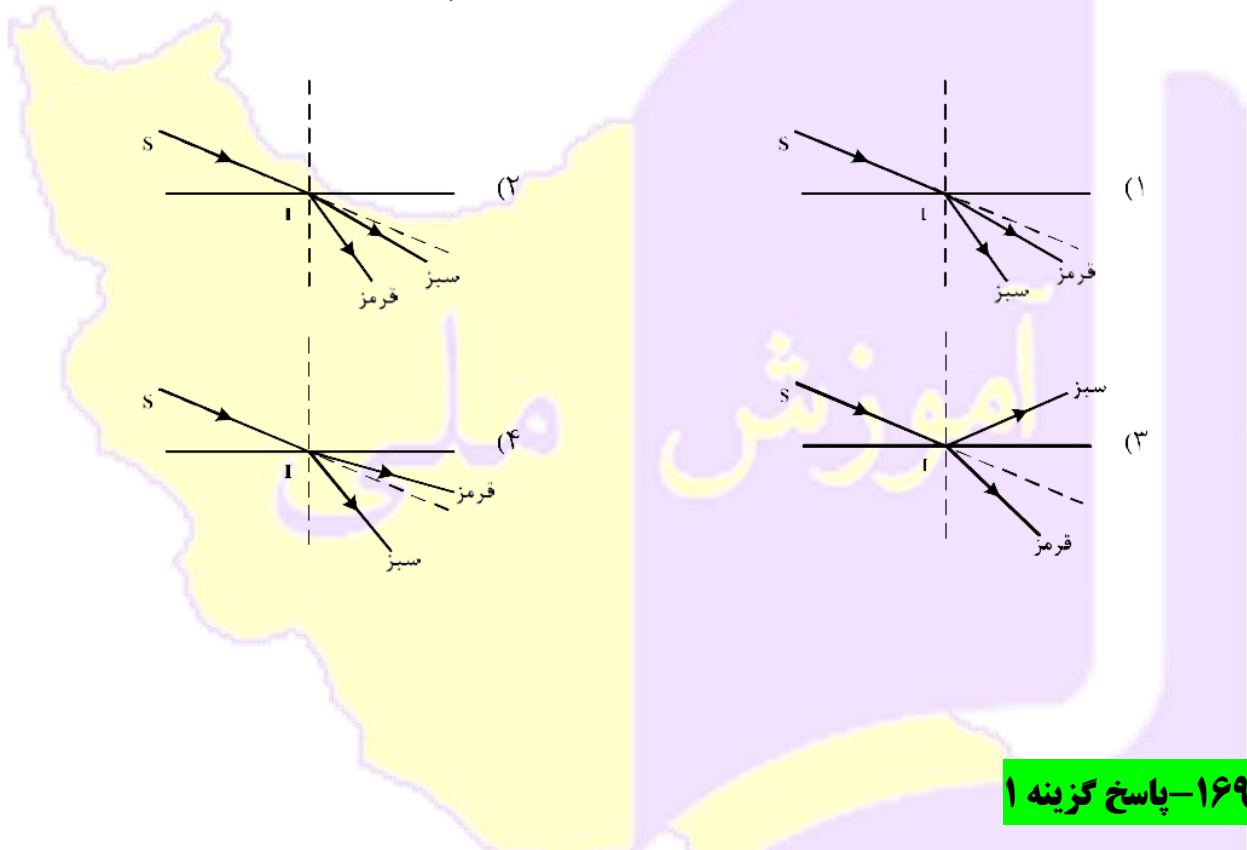
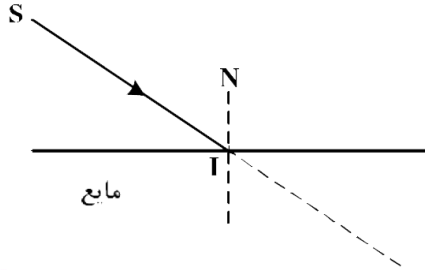
$$\frac{5}{6} \text{ (۴)}$$

**۱۶۸- پاسخ گزینه ۴**

$$\frac{n_1}{n_4} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{n_3}{n_4} \rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_4 \sin 45^\circ \rightarrow \frac{n_1}{n_4} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{v_4}{v_3}$$

$$\frac{4/7}{4/8} = \frac{4/7 \cdot v_1}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{1/4 v_3}{v_3} \rightarrow \frac{n_2}{n_3} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

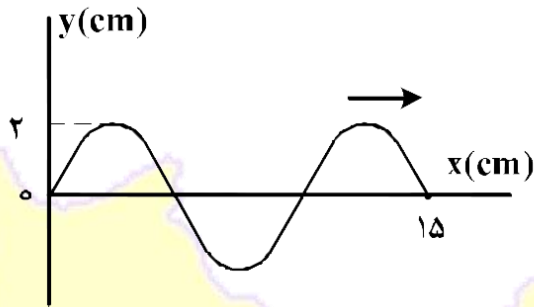
**سوال ۱۶۹-** در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می شود. کدام یک از شکل های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می دهد؟



**۱۶۹- پاسخ گزینه ۱**

وقتی نور از هوا وارد یک مایع (محیط غلیظ) می شود شکسته و به خط عمود نزدیک می شود. در طیف نور سفید انحراف قرمز کمتر از سایر رنگ ها است.

**سوال ۱۷۰-** شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد که در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند. اگر نیروی کشش ریسمان  $۸۰N$  و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن  $\frac{۰.۲}{m} kg$  باشد، هر یک از ذرات سیمان در مدت  $۰.۱۵s$  مسافت چند سانتی متر را طی می کند؟



۲(۱)

۴(۲)

۸(۳)

۱۶(۴)

**۱۷۰- پاسخ گزینه ۴**

ابتدا طول موج، سرعت انتشار موج و دوره نوسان را بدست می آوریم. بعد تعداد نوسانات را بدست می آوریم و با توجه به اینکه نوسانگر در هر دوره مسافت  $۴A$  را طی می کند مسئله حل می شود.

$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۱۵ \rightarrow \lambda = ۱۰cm = ۰.۱m$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{۸۰}{۰.۲}} \rightarrow v = ۲۰m/s$$

$$\lambda = vT \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰.۱}{۲۰} = \frac{۱}{۲۰۰}s$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{۱/۱۰۰}{۱/۲۰۰} = ۲ \rightarrow d = ۲ \times ۴A = ۸A = ۸ \times ۲ = ۱۶cm$$

**سوال ۱۷۱-** چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته ۴  $\times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$  است و این سیم بین دو نقطه با نیرویی ۲۵۰N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز ۳۱۲/۵Hz باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

۱/۲۵(۴)

۰/۸۰(۳)

۰/۷۵(۲)

۰/۵۰(۱)

**۱۷۱- پاسخ گزینه ۳**

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{250}{4 \times 10^{-3}}} = \frac{500}{2} = 250 \rightarrow \lambda = \frac{V}{F} = \frac{250}{312/5} = 0/8 \text{m}$$

**سوال ۱۷۲-** آونگ ساده ای به طول ۸۰cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

۶۰(۲) سانتی متر افزایش دهیم.

۶۰(۱) سانتی متر کاهش دهیم.

۲۰(۴) سانتی متر افزایش دهیم.

۲۰(۳) سانتی متر کاهش دهیم.

**۱۷۲- پاسخ گزینه ۱**

دوره نوسان آونگ با جذر طول آونگ رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{l_2}{80}} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{l_2}{80} \rightarrow l_2 = 20 \text{cm}$$

پس باید ۶۰ سانتی متر کاهش دهیم.



**سوال ۱۷۳** - نوسانگری به جرم  $100\text{g}$  به انتهای فنری که ثابت آن  $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر انرژی مکانیکی  $8\text{mJ}$  باشد، لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر است؟

$$20\sqrt{2} \text{ (4)}$$

$$10\sqrt{2} \text{ (3)}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \text{ (2)}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{10} \text{ (1)}$$

### ۱۷۳ - پاسخ گزینه ۲

انرژی مکانیکی نوسانگر ثابت است. پس داریم:

$$E = U + K \rightarrow 0.008 = 2K \rightarrow K = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} mV^2 \rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times V^2 \rightarrow V^2 = 8 \times 10^{-2} \rightarrow V = 2\sqrt{2} \times 10^{-1} = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ m/s}$$

**سوال ۱۷۴** - یک لامپ  $200$  وات، نور بنفش با طول موج  $400\text{nm}$  گسیل می کند. یک لامپ  $200$  وات دیگر نور زرد با طول موج  $600\text{nm}$  گسیل می کند. تعداد فوتون هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می شود، چند برابر تعداد فوتون هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می شود؟

$$2 \text{ (4)}$$

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

$$1 \text{ (2)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (1)}$$

### ۱۷۴ - پاسخ گزینه ۱

تعداد فوتون ها از حاصل تقسیم انرژی ( $U = pt$ ) توسط لامپ به انرژی یک فوتون ( $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ) بدست می آید.

$$\frac{n_y}{nv} = \frac{U_y}{U_v} \times \frac{hf_y}{hf_v} \rightarrow U_y = U_v = 200\text{J} \rightarrow \frac{n_y}{nv} = \frac{\lambda v}{\lambda_y} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$$

**سوال ۱۷۵** - تابع کار فلزی  $4/14 \text{ eV}$  است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

$$(h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV.s و } C = 3 \times 10^8)$$

۶۰۰(۴)

۵۰۰(۳)

۴۰۰(۲)

۳۰۰(۱)

**۱۷۵- پاسخ گزینه ۱**

بیشینه طول موج متناظر با بسامد آستانه می باشد که از روی تابع کار فلز بدست می آید:

**سوال ۱۷۶** - در واکنش  ${}^{237}_{92}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 3\alpha + \beta^-$  تعداد نوکلئون های Y چقدر است؟

۲۲۸(۴)

۲۲۶(۳)

۲۲۵(۲)

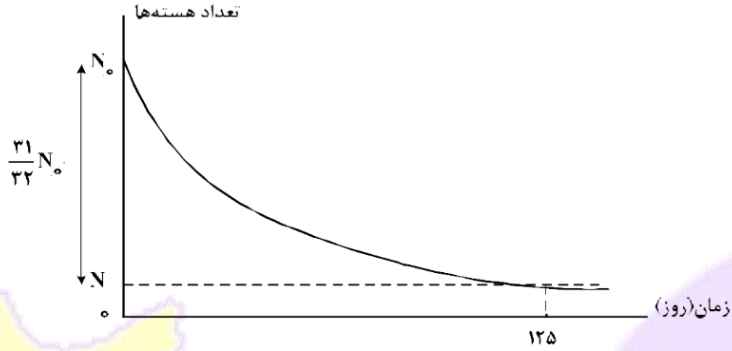
۲۲۴(۱)

**۱۷۶- پاسخ گزینه ۲**

جمع جبری عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش باید یکسان باشد. ذره آلفا دارای عدد جرمی ۴ و عدد اتمی ۲ است و ذره بتای منفی عدد جرمی صفر و عدد اتمی ۱- است. با نوشتن معادله تعداد نوکلئون های Y برابر  $A_y = 225 = 227 - 3 \times 4$  می شود.

**سوال ۱۷۷** - نمودار واپاشی هسته ای های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است .

نیمه عمر این ماده چند روز است ؟



۵ (۱)

۲۵ (۲)

۵۰ (۳)

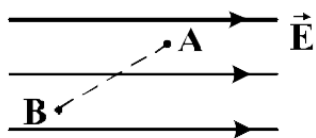
۶۲/۵ (۴)

**۱۷۷ - پاسخ گزینه ۲**

با توجه به شکل تعداد هسته ها پس از ۱۲۵ روز برابر  $N = \frac{N_0}{32}$  است.

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{32} \rightarrow n = \frac{t}{T} = 5 \rightarrow T = \frac{t}{n} = \frac{125}{5} = 25 \text{ days}$$

**سوال ۱۷۸-** در شکل زیر، بار الکتریکی  $q = -50 \mu\text{C}$  از نقطه A به پتانسیل الکتریکی  $120$  ولت به نقطه B می رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $5 \text{ mJ}$  تغییر می کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



۲۰(۱)

۱۱۰(۲)

۱۳۰(۳)

۲۲۰(۴)

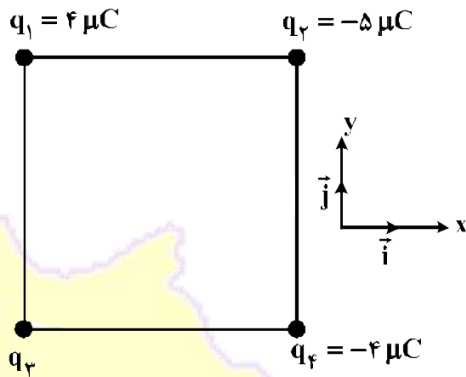
**۱۷۸- پاسخ گزینه ۴**

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - 120 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{-5 \times 10^{-6}} \rightarrow V_B - 120 = 100 \rightarrow V_B = 220 \text{V}$$

دقت کنید که حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان خودبخودی بوده و  $\Delta U$  منفی است.

**سوال ۱۷۹-** چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در راس های یک مربع به ضلع  $20\text{cm}$  قرار دارند. اگر

نیروی الکتریکی خاص وارد بر  $q_2$  در SI به صورت  $\vec{F} = -9\vec{i}$  باشد،  $q_3$  چند میکروکولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$-8\sqrt{2}(1)$$

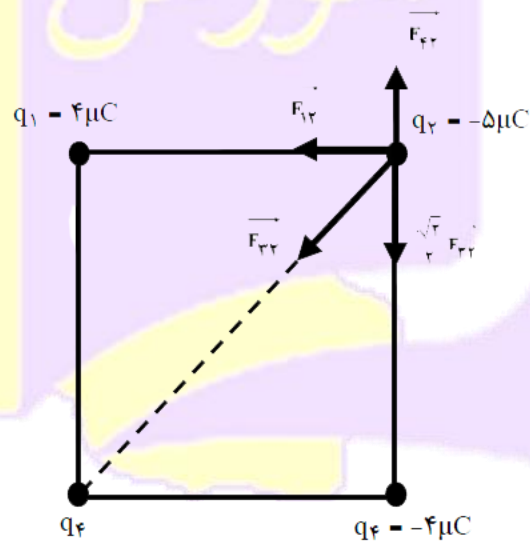
$$-4(2)$$

$$4(3)$$

$$8\sqrt{2}(4)$$

**۱۷۹- پاسخ گزینه ۴**

چون نیروی خالص وارد بر  $q_2$  مولفه قائم ندارد پس باید:



$$F_{32} = \frac{\sqrt{2}}{2} F_{42} \rightarrow K \frac{q_3 q_2}{a^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} K \frac{q_4 q_2}{2a^2}$$

$$4 = \frac{\sqrt{2}}{2} q_3 \rightarrow q_3 = \frac{16}{\sqrt{2}} = 8\sqrt{2}$$

$q_2$  و  $q_3$  نا همنام هستند پس  $q_3 = +8\sqrt{2}\mu\text{C}$  است.

**سوال ۱۸۰-** اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن ها چند برابر می شود؟

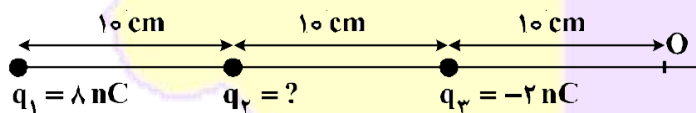
- ۱)  $\frac{1}{3}$       ۲) ۱      ۳) ۳      ۴) ۹

**۱۸۰- پاسخ گزینه ۲**

چون نیروی کولنی بین دو بار با حاصلضرب بارها رابطه مستقیم و با مجذور فاصله بین آنها رابطه عکس دارد پس با سه برابر شدن بارها، نیرو ۹ برابر می شود و با سه برابر شدن، نیرو  $\frac{1}{9}$  برابر می گردد پس در مجموع نیروی بین دو بار تغییر نمی کند.

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3q_1 \times 3q_2}{q_1 q_2} \times \left(\frac{r}{3r}\right)^2 = 1$$

**سوال ۱۸۱-** سه بار نقطه ای مطابق شکل زیر ثابت شده اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر  $100 \frac{N}{C}$  است. بار  $q_2$  چند نانو کولن می تواند باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )



- ۱) +۴  
۲) +۲  
۳) -۲  
۴) -۴

**۱۸۱- پاسخ گزینه ۱**

$$E = K \frac{q}{r^2}, E_T = E_1 + E_2 + E_3$$

$$\pm 100 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-9}}{10^{-4}} \left( \frac{8}{900} + \frac{q_2}{400} - \frac{2}{100} \right) \rightarrow \pm 1 = 9 \left( \frac{8}{9} + \frac{q_2}{4} - 2 \right) \rightarrow \pm 1 = 8 + \frac{9}{4} q_2 - 18 \begin{cases} q_2 = \frac{44}{9} \text{ nC} \\ q_2 = +4 \text{ nC} \end{cases}$$

**سوال ۱۸۲** - خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است ، متصل است . اگر ولتاژ دو سر خازن از

۲۰۷ به ۱۵۷ برسد ، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می شود؟

$$\frac{3}{16}(4)$$

$$\frac{9}{16}(3)$$

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

$$\frac{2}{4}(1)$$

**۱۸۲ - پاسخ گزینه ۳**

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{3}CV_2^2}{\frac{1}{3}CV_1^2} = \left(\frac{15}{20}\right)^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{9}{16}$$

**سوال ۱۸۳** - ترمیستور چیست ؟

(۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

(۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می شود.

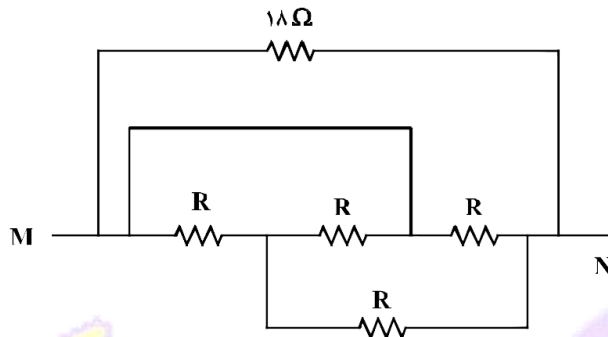
(۳) نوعی از مقاومت استن که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما ، تقریبا صفر است.

(۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما ، با مقاومت الکتریکی معمولی متفاوت است.

**۱۸۳ - پاسخ گزینه ۴**

طبق متن کتاب درسی

**سوال ۱۸۴** - در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر  $\frac{R}{۳}$  است. R چند اهم است؟



۱۸ (۱)

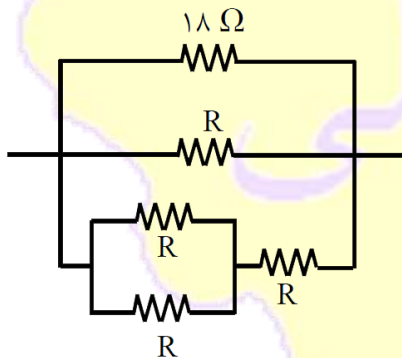
۱۲ (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

**۱۸۴- پاسخ گزینه ۳**

مدار داده شده به صورت شکل مقابل ساده می شود: هر سه شاخه موازی هستند و مقاومت معادل شاخه پایین  $\frac{R}{۳} + R = \frac{۴R}{۳}$  است:

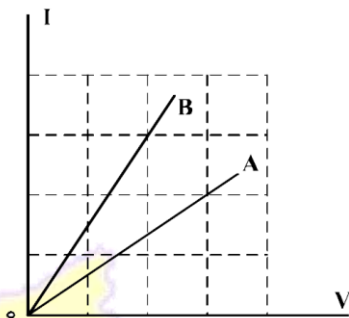


$$\frac{1}{\frac{R}{۳}} = \frac{1}{۱۸} + \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{۴R}{۳}} \rightarrow \frac{۳}{R} = \frac{1}{۱۸} + \frac{1}{R} + \frac{۳}{۴R} \rightarrow \frac{۳}{R} - \frac{۱}{R} - \frac{۳}{۴R} = \frac{1}{۱۸}$$

$$\frac{1}{۳R} = \frac{1}{۱۸} \rightarrow R = ۶\Omega$$



**سوال ۱۸۵-** شکل زیر ، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت ها را نشان می دهد . مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



$\frac{4}{9}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۲)

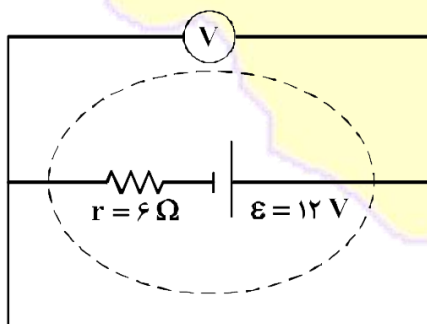
$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{9}{4}$  (۴)

**۱۸۵- پاسخ گزینه ۱**

$$\begin{cases} R_B = \frac{V}{I} = \frac{2}{3} \\ R_A = \frac{V}{I} = \frac{3}{2} \end{cases} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{9}$$

**سوال ۱۸۶-** در مدار زیر ، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟



(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴) ۱۲

**۱۸۶- پاسخ گزینه ۱**

چون دو سر باتری با یک سیم به هم وصل شده است جریان باتری بیشینه و ولتاژ دو سر آن صفر می شود.

**سوال ۱۸۷** - پیچه مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن  $۶۴\pi\text{cm}^2$  است. اگر جریان ۸

آمپر از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

- (۱)  $10^{-3}$       (۲)  $10^{-3}\pi$       (۳)  $1/6 \times 10^{-3}$       (۴)  $2 \times 10^{-3}\pi$

**۱۸۷- پاسخ گزینه ۲**

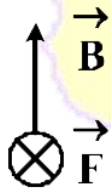
$$S = \pi R^2 \rightarrow 64\pi = \pi R^2 \rightarrow R = 8\text{cm}$$

$$B = \frac{N\mu I}{2R} \rightarrow B = \frac{50 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 8}{2 \times 8 \times 10^{-2}} = 10^{-2}\pi\text{T}$$

**سوال ۱۸۸** - الکترونی با سرعت  $\vec{V}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است

. اگر شکل زیر نشان دهنده جهت میدان ( $\vec{B}$ ) و جهت نیروی وارد بر الکترون ( $\vec{F}$ ) باشد، جهت  $\vec{V}$  کدام

است؟



- (۱)  $\odot$   
 (۲)  $\otimes$   
 (۳)  $\rightarrow$   
 (۴)  $\leftarrow$

**۱۸۸- پاسخ گزینه ۳**

بنابر قاعده اول دست راست .

دقت کنید که چون بار الکترون منفی است از دست چپ استفاده کنید .

**سوال ۱۸۹** - معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت

$$\varphi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t \text{ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی } t_1 = \frac{1}{200} \text{ s}$$

تا  $t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$  چند ولت است؟

۴۸(۴)

۲۴(۳)

۴/۸(۲)

۲/۴(۱)

**۱۸۹- پاسخ گزینه ۴**

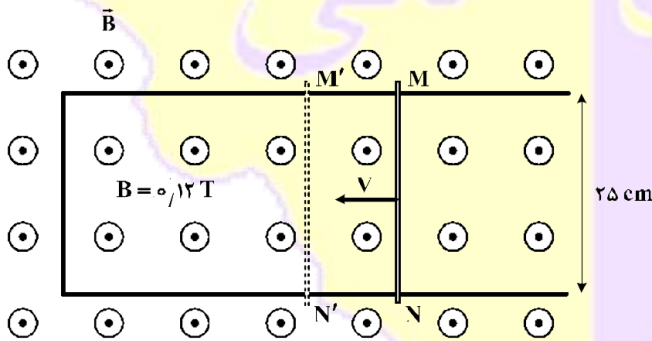
$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = -60 \cdot \frac{-4 \times 10^{-3}}{\frac{1}{200}} = 48 \text{ V}$$

$$t_1 = \frac{1}{200} \rightarrow \varphi_1 = 0 \quad t_2 = \frac{1}{100} \rightarrow \varphi_2 = -4 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

**سوال ۱۹۰** - میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت  $\Delta t$  از وضع MN به وضع

M'N' در می آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر

ثانیه و جهت جریان القا شده در میله کدام است؟



۵(۱) و از N به طرف M

۵(۲) و از M به طرف N

۷/۵(۳) و از N به طرف M

۷/۵(۴) و از M به طرف N

**۱۹۰- پاسخ گزینه ۱**

$$\varepsilon = BVL \rightarrow 0.15 = 0.12 \times V \times 0.25 \rightarrow V = 5 \text{ m/s}$$

بنابر قانون لنز شار در حال کاهش است پس میدان القایی برون سو خواهد بود تا با کاهش شار مخالفت کند در نتیجه

جریان در مدار پادساعتگرد بوده و در میله از N به M است.

**سوال ۱۹۱** - مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$  و چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  از طرف یکی از وجه هایش روی سطح افقی قرار میگیرد. بیشترین فشاری که مکعب می تواند بر سطح وارد کند ، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

$$4 \times 10^3 \text{ (4)}$$

$$1/6 \times 10^3 \text{ (3)}$$

$$4 \times 10^2 \text{ (2)}$$

$$1/6 \times 10^2 \text{ (1)}$$

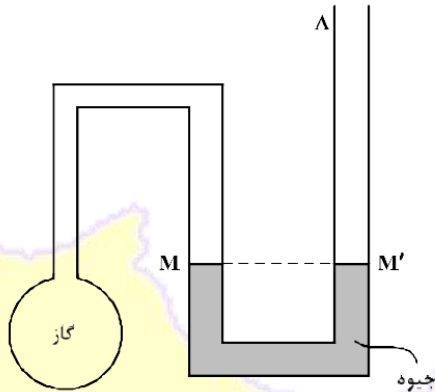
### ۱۹۱ - پاسخ گزینه ۴

مکعب هنگامی بیشترین فشار را بر سطح وارد می کند که سطح تماس آن کمترین مقدار را داشته باشد در این حالت ارتفاع مکعب نیز بیشینه است.

$$P = \rho gh = 8000 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = 4 \times 10^3 \text{ pa}$$

آموزش ملی

**سوال ۱۹۲-** در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



۲۰(۱)

۱۵(۲)

۷/۵(۳)

۵/۵(۴)

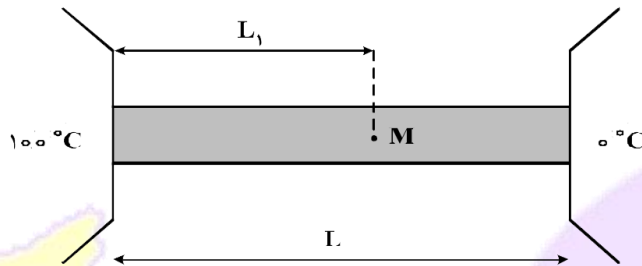
**۱۹۲- پاسخ گزینه ۳**

چون سطح جیوه در شاخه سمت چپ در سطح M باقی می ماند پس حجم گاز محبوس ثابت می ماند در نتیجه:

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \rightarrow \frac{P_2}{330} = \frac{75}{300} \rightarrow P_2 = 82/5$$

$$P_2 = P_M = P_{M'} = P. + \rho gh \rightarrow P. = 75 + h \rightarrow 82/5 = 75 + h \rightarrow h = 7/5 \text{ cm}$$

**سوال ۱۹۳-** یک میله همگن به طول  $L$  بین دو منبع با دماهای  $100^{\circ}\text{C}$  و صفر درجه سلسیوس قرار دارد ، طول  $L_1$  چه کسری از  $L$  باشد تا دما در نقطه  $M$  از میله برابر  $30$  درجه سلسیوس باشد ؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف نظر شده است).



۰/۳(۱)

۰/۵(۲)

۰/۷(۳)

۰/۷۵(۴)

**۱۹۳- پاسخ گزینه ۳**

جریان گرمایی پایا است پس آهنگ شارش گرما در کل میله ثابت فرض می شود ( $H_1 = H_2$ )

$$H_1 = H_2 \rightarrow \frac{KA\Delta T_1}{L_1} = \frac{KA\Delta T_2}{L_2} \rightarrow \frac{100 - 30}{L_1} = \frac{30}{L - L_1} \rightarrow L_1 = 0.7L$$

**سوال ۱۹۴-** یک حباب هوا به حجم  $1/40$  سانتی متر مکعب از عمق دریاچه ای که فشار در آن محل  $10^5 \times 1/8$  پاسکال و دما  $7$  درجه سلسیوس است ، به سطح دریاچه می رسد که دما  $27$  درجه سلسیوس و فشار  $10^5 \times 1/0$  پاسکال است. در این انتقال ، حجم حباب چند سانتی متر مکعب تغییر می کند؟

۰/۷۰(۴)

۱/۰۷(۳)

۱/۲۸(۲)

۱/۳۰(۱)

**۱۹۴- پاسخ گزینه ۱**

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \rightarrow \frac{10^5 \times V_2}{300} = \frac{1/8 \times 10^5 \times 1/4}{280} \rightarrow V_2 = 2/7$$

$$\Delta V = 2/7 - 1/4 = 1/3 \text{ cm}^3$$

**سوال ۱۹۵-** در یک فرآیند بی دررو، اگر حجم گاز از ۵Lit به ۴Lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر  $W_1$  و تغییر انرژی درونی گاز  $\Delta U_1$  است و اگر در ادامه همان فرآیند، حجم گاز از ۴Lit به ۳Lit برسد، کار انجام شده روی گاز  $W_2$  و تغییر انرژی درونی گاز  $\Delta U_2$  است. کدام رابطه درست است؟

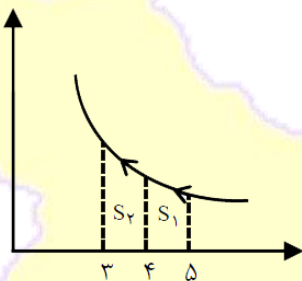
$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1 \quad (2)$$

$$\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1 \quad (1)$$

$$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2 \quad (4)$$

$$\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2 \quad (3)$$

### ۱۹۵- پاسخ گزینه ۲



در طی یک فرآیند تراکم بی دررو، به ازای تغییر حجم های مساوی و متوالی، سطح زیر منحنی فشار - حجم یا کارهای متوالی زیاد می شود. پس تغییرات انرژی درونی که برابر کار است نیز افزایش می یابد.

$$\Delta U = W \Rightarrow S_2 > S_1 \rightarrow W_2 > W_1 \rightarrow \Delta U_2 > \Delta U_1$$

**سوال ۱۹۶-** در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده میشود  $\frac{5}{4}$  گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته میشود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

۵(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

### ۱۹۶- پاسخ گزینه ۳

$$|QH| = \frac{5}{4} Q_c \rightarrow W = \frac{1}{4} Q_c$$

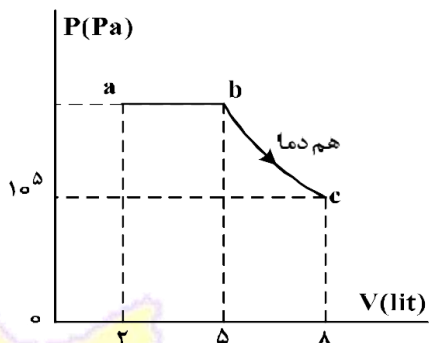
$$|QH| = W + Q_c$$

$$K = \frac{Q_c}{W} = \frac{Q_c}{\frac{1}{4} Q_c} = 4$$

ضریب عملکرد یخچال ۴

سوال ۱۹۷- نمودار (P-V) ی مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در

حالت a بیشتر است؟ ( $C_p = \frac{5}{2}R$ )



۴۵۰(۱)

۷۲۰(۲)

۷۵۰(۳)

۱۲۰۰(۴)

۱۹۷- پاسخ گزینه ۲

$$P_b V_b = P_c V_c \rightarrow P_b \times 5 = 10^5 \times 8 \rightarrow P_b = 1/6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \Delta(PV) \rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} (P_c V_c - P_a V_a)$$

$$\rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} (10^5 \times 8 \times 10^{-3} - 1/6 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}) = \frac{3}{2} (800 - 320) = 720 \text{ J}$$



**سوال ۱۹۸** - درون دو ظرف با حجم یکسان ، در یکی  $n$  مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیوم وجود دارد . طی یک فرآیند هم حجم ، به هر دو گاز ، مقدار گرمای یکسانی می دهیم . اگر نسبت افزایش دمای هلیوم به افزایش دمای اکسیژن را با  $k$  و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیوم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با  $m$  نمایش دهیم ، کدام گزینه درست است؟

- $m > 1, k > 1$  (۴)       $m < 1, k < 1$  (۳)       $m = 1, k = 1$  (۲)       $m = 1, k > 1$  (۱)

### ۱۹۸- پاسخ گزینه ۱

در فرآیند هم حجم کار صفر است و تغییرات انرژی درونی برابر گرما است . چون گرما یکسانی به هر دو گاز داده شده است پس تغییر انرژی درونی هر دو یکسان است ( $m=1$ ) چون  $\Delta U_{ca} = Q_v = nc_v \Delta T$  است ، اکسیژن دو اتمی بوده و گرمای ویژه مولی در حجم ثابت آن بزرگتر از هلیوم است پس تغییر دمای اکسیژن کمتر است ( $K < 1$ )

**سوال ۱۹۹** - دمای  $۱۲۲$  درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

- $۳۲۳$  و  $۵۹$  (۴)       $۳۳۲$  و  $۵۹$  (۳)       $۳۲۳$  و  $۵۰$  (۲)       $۳۳۲$  و  $۵۰$  (۱)

### ۱۹۹- پاسخ گزینه ۲

$$F = 1/5\theta + 32 \rightarrow 122 = 1/5\theta + 32 \rightarrow 1/5\theta = 90 \rightarrow \theta = 450^\circ C \rightarrow T = 273 + \theta = 273 + 450 = 723 K$$

**سوال ۲۰۰** - نقطه ذوب طلا :

- (۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می یابد .
- (۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می یابد .
- (۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش می یابد.
- (۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش می یابد.

**۲۰۰- پاسخ گزینه ۳**

طبق متن کتاب درسی

آموزش ملی



**مدرس فیزیک: استاد محمد نصرالهی**

نفر دوم المپیاد فیزیک کشور

سابقه تدریس: ۱۲ سال

مؤلف : ۸ عنوان کتاب کمک آموزشی

رتبه های برتر:، علیرضا بیرانوند (رتبه ۴۱ تجربی)، غزل نعمتی (رتبه ۵۷ تجربی)، پدram  
قیاسوند (رتبه ۸۹ تجربی)، کیانا طاهری (رتبه ۹۲ تجربی)، مرضیه حسینی (رتبه ۲۰۳  
تجربی)، فاطمه طاهرخانی (رتبه ۳۰۲ تجربی)، احمد نصیری (رتبه ۳۴۹ تجربی)، فاطمه  
رستمی (رتبه ۴۰۷ تجربی) و غیره.....

مدرس مدارس : سمپاد، علوم، هدف در تهران

مدرس پروازی شهرهای: اهواز، اصفهان، تبریز، اراک، زاهدان، گنبد و گرگان

جهت دیدن فیلم آموزشی همه دروس به همراه جزوه آنها  
از پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

**در تدریس طول سال، اساتید از پایه هفتم تا دوازدهم  
صفر تا صد مطالب را آموزش داده اند.**

**در تدریس جمع بندی، اساتید از پایه دهم تا دوازدهم  
مطالب را به صورت خلاصه و مفید تدریس کرده اند.**

جهت دانلود دفترچه کنکور و سوالات دی و خرداد ماه به همراه پاسخنامه کاملا تشریحی آنها از  
پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

دفترچه شماره ۲  
صبح پنجشنبه ۱۴۰۲  
آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - همه سالها  
آزمون اختصاصی به همراه پاسخنامه تشریحی  
گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی  
تعداد سوال: ۱۲۵  
مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه

برگ امتحانی  
نام :  
نام خانوادگی :  
دبستان :  
کلاس :  
تاریخ امتحان :  
موضوع امتحان :  
شعبه :  
دبیرستان :  
**آرشیو کامل از سوالات دی و خرداد ماه!  
(به همراه پاسخنامه تشریحی)**

برای ورود به سایت ، نام ((آموزش ملی)) را در گوگل جستجو کنید



یا کد بالا را اسکن کنید و یا روی لینک <http://www.amoozeshmelli.com> بزنید.

## شیمی

**سوال ۲۰۱-** کدام موارد از مطالب زیر ، درست اند ؟

(آ) معمولا ، هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتری باشد ، استخراج آن ، دشواتر است .

(ب) واکنش پذیری هر عنصر ، به معنای تمایل اتم به انجام واکنش شیمیایی است.

(پ) در واکنش :  $\text{FeO}_{(s)}$  با  $\text{Na}_{(s)}$  ، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است .

(ت) در واکنش :  $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$  با  $\text{C}_{(s)}$  ، واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآورده ها بیشتر است .

(۱) آ ، پ ، ت      (۲) ب ، پ ، ت      (۳) آ ، ب      (۴) ب ، ت

**۲۰۱- پاسخ گزینه ۳**

موارد آ و ب عین عبارت های درسی هستند.

مورد پ و ت : در واکنش های خود به خودی ، واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیشتر از فرآورده ها و در واکنش های غیر خود به خودی ، واکنش دهنده ها کمتر از فرآورده ها است. واکنش بین  $\text{Na}$  و  $\text{FeO}$  خود به خودی و واکنش بین  $\text{C}$  با  $\text{Na}_2\text{O}$  غیر خود به خودی است.

**سوال ۲۰۲-** در دوره سوم جدول دوره ای ، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ ، کدام

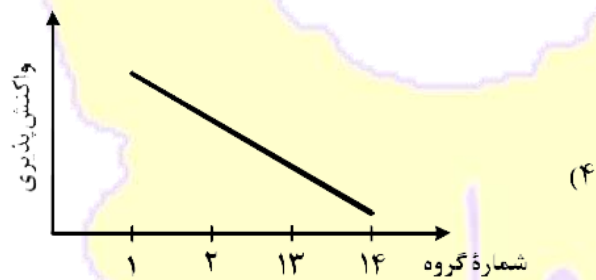
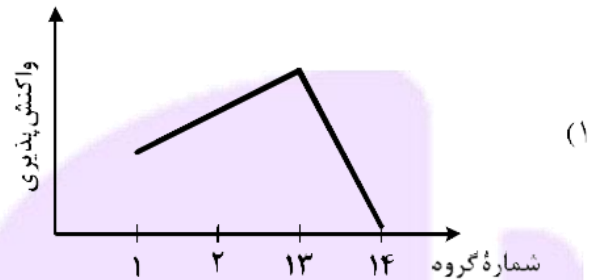
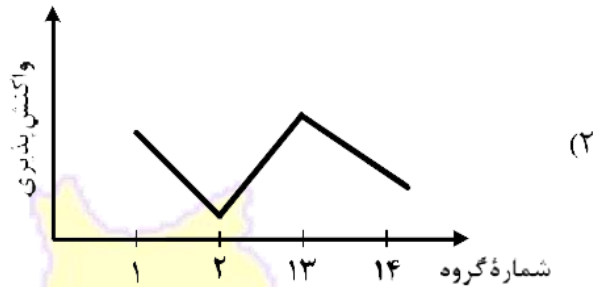
است ؟ ( با صرف نظر از گازهای نجیب )

(۱) ۳ و ۴      (۲) ۳ و ۳      (۳) ۴ و ۴      (۴) ۴ و ۳

**۲۰۲- پاسخ گزینه ۲**

در دوره ی سوم جدول دوره ای ، سه عنصر سدیم و منیزیم و آلومینیوم فلز و سه عنصر فسفر و گوگرد و کلر نافلز هستند.

**سوال ۲۰۳-** روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن ها، کدام است؟



**۲۰۳- پاسخ گزینه ۴**

فلزات قلیایی واکنش پذیری زیادی با اکسیژن دارند به طوری که آنها را زیر نفت نگهداری می کنند. پس نمودارهای گزینه ۱ و ۲ اشتباه هستند.

کربن (عنصر دوره ی دوم و گروه ۱۴ جدول تناوبی) در دمای اتاق بدون تامین انرژی فعال سازی با اکسیژن واکنش نمی دهد. پس واکنش پذیری آن از لیتیم کمتر بوده و گزینه ۴ درست است.

**سوال ۲۰۴-** آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر ، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K۱۹

است ؟

۳۱Z(۴)

۲۷X(۳)

۲۱D(۲)

۲۹A(۱)

**۲۰۴- پاسخ گزینه ۱**

عدد اتمی	آرایش الکترونی	آرایش الکترونی لایه ی آخر
۱۹	[Ar]۴s <sup>۱</sup>	۴s <sup>۱</sup>
۲۷	[Ar]۳d <sup>۶</sup> ۴s <sup>۲</sup>	۴s <sup>۲</sup>
۲۹	[Ar]۳d <sup>۱۰</sup> ۴s <sup>۱</sup>	۴s <sup>۱</sup>
۳۱	[Ar]۳d <sup>۱۰</sup> ۴s <sup>۲</sup> ۴p <sup>۱</sup>	۴p <sup>۱</sup>
۲۱	[Ar]۳d <sup>۱</sup> ۴s <sup>۲</sup>	۴s <sup>۲</sup>

**سوال ۲۰۵-** عنصر فرضی X درارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های ۱۴amu و ۱۶amu و جرم

اتمی میانگین ۱۴/۲amu است . نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک ، رد آن کدام است ؟

$\frac{1}{11}(۴)$

$\frac{1}{۱۰}(۳)$

$\frac{1}{۹}(۲)$

$\frac{1}{۸}(۱)$

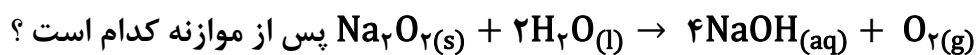
**۲۰۵- پاسخ گزینه ۲**

فراوانی ایزوتوپ سنگین تر = X ← فراوانی ایزوتوپ سبک تر = ۱۰۰ - X

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(M_1F_1 + M_2F_2 + \dots)}{۱۰۰} \rightarrow ۱۴/۲ = \frac{(۱۶X) + (۱۴(۱۰۰ - X))}{۱۰۰} \rightarrow X = ۰/۱$$

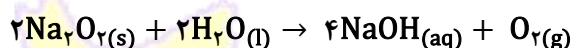
فراوانی ایزوتوپ سنگین تر برابر ۱۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ سبک تر برابر ۹۰ درصد است پس نسبت تعداد اتم های سنگین تر به سبک تر برابر  $\frac{۱۰}{۹۰}$  است.

**سوال ۲۰۶** - مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش :



پس از موازنه کدام است ؟  
 ۸(۱)                      ۹(۲)                      ۱۰(۳)                      ۱۱(۴)

**۲۰۶- پاسخ گزینه ۲**



$$2 + 2 + 4 + 1 = 9$$

**سوال ۲۰۷** - اگر از واکنش ۵ گرم از  $\text{LiAlH}_4(s)$  ناخالص با آب ، طبق معادله زیر ، ۱۱/۲L گاز در شرایط

STP تولید شود ، درصد خلوص  $\text{LiAlH}_4(s)$  ، کدام است ؟ ( $\text{Al}=27, \text{Li} = 7, \text{H}= 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 معادله موازنه شود.



موازنه شود.  
 ۸۰(۱)                      ۸۵(۲)                      ۹۰(۳)                      ۹۵(۴)

**۲۰۷- پاسخ گزینه ۴**

$1 \times 38$	$4 \times 22/4$
$\Delta \text{gr} \times \frac{x}{100} \text{LiAlH}_4$	$11/2 \text{ lit H}_2$

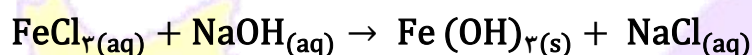
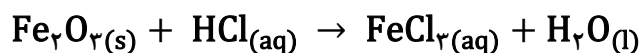


$$\frac{20x}{100} = 19 \rightarrow x = \frac{1900}{20} = 95\%$$



**سوال ۲۰۸- ۲۰** گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون های  $Fe^{3+}$  آن به صورت محلول درآیند . اگر با افزودن مقدار زیادی  $NaOH(s)$  به این محلول ،  $5/35$  گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید ، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن ، کدام است ؟

( معادله واکنش ها موازنه شود .  $Fe=56$  ,  $O = 16$  ,  $H= 1$  :  $g.mol^{-1}$  )



۱۴(۴)

۱۰(۳)

۸(۲)

۴(۱)

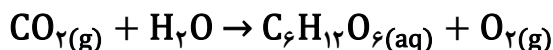
**۲۰۸- پاسخ گزینه ۴**

$$mol Fe(OH)_3 \rightarrow \frac{5/35 g}{107} = 0.05 mol Fe(OH)_3 \rightarrow 0.05 mol Fe$$

$$درصد آهن = \frac{m_{Fe}}{m_{kol}} \times 100 = \frac{0.05 \times 56}{20} = 14\%$$

**سوال ۲۰۹-** درختان با جذب  $\text{CO}_2(\text{g})$ ، می توانند آن را به قند گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه ۶۶kg گاز  $\text{CO}_2$  جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می شود؟

معادله موازنه شود،  $\text{O} = ۱۶$ ،  $\text{C} = ۱۲$ ،  $\text{H} = ۱$  :  $\text{g.mol}^{-1}$



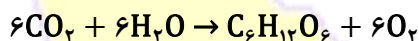
۲۱(۴)

۱۸(۳)

۲۵(۲)

۴۵(۱)

**۲۰۹- پاسخ گزینه ۱**



$۶ \times ۴۴$	$۱ \times ۱۸۰$
$۶۶ \times ۱۰^۳ \text{ gr CO}_2$	$x \times ۱۰^۳ \text{ gr C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$x = ۴۵\text{kg}$

**سوال ۲۱۰-** چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.
- انبیب، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می کنند.
- نسبت گاز های سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

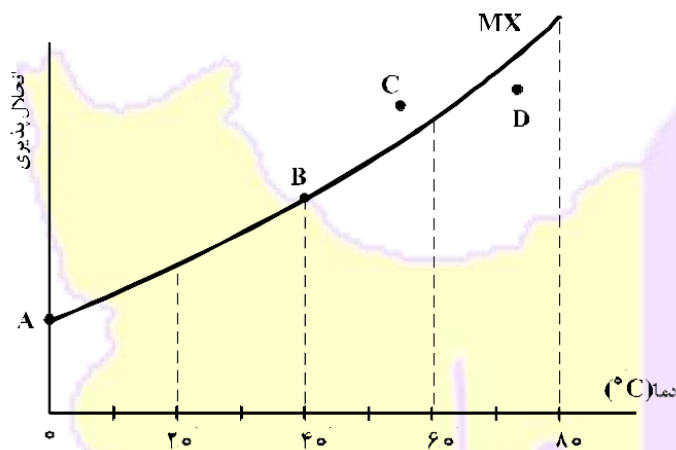
۱(۱)

**۲۱۰- پاسخ گزینه ۴**

هر ۴ مورد درست هستند و از گوشه و کنار فصل ۲ شیمی دهم برداشته شده اند!

**سوال ۲۱۱-** باتوجه به شکل زیر ف چند مورد از مطالب زیر درباره نمک MX درست است ؟

- در نقطه B ، محلول این نمک ، حالت سیر شده دارد.
- نقطه A ، انحلال پذیری این نمک را در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  نشان می دهد.
- در نقطه D ، حلال می تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطه C ، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند .



۱(۱)

۲(۲)

۳(۳)

۴(۴)

**۲۱۱- پاسخ گزینه ۴**

هر چهار مورد درست می باشند. نقاطی که روی نمودار باشند ، نشان دهنده ی محلول سیر شده یا میزان انحلال پذیری نمک در یک دمای مشخصی هستند (نقاط A و B) نقاطی که زیر نمودار باشند ، نشان دهنده ی محلول سز نشده هستند . یعنی حلال ، می تواند باز هم مقدار بیشتری حل شونده در خود حل کند (نقطه ی D). نقاطی که بالای نمودار هستند . نشان دهنده ی محلول فراسیر شده می باشند (نقطه ی C)

**سوال ۲۱۲-** کدام فرآیند به خاصیت گذرندگی (اسمز) ، مربوط نیست ؟

- (۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور  
 (۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان  
 (۳) ته نشین شدن گل و لای در دریاچه ها  
 (۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

**۲۱۲- پاسخ گزینه ۳**

فرآیند اسمز ، نشان دهنده ی عبور آب از خلال یک غشای نیمه تراوا است . در فرآیند ذکر شده در گزینه ۳ ، غشای نیمه تراوایی وجود ندارد!

**سوال ۲۱۳-** محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب ، به تقریب چند مولار است ؟

( $d = 0.9 \text{ g.mol}^{-1}$  ؛  $O=16$  ,  $C = 12$  ,  $H=1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۴/۴

۳/۳

۴/۵(۲)

۳/۵(۱)

**۲۱۳- پاسخ گزینه ۲**

فرض می کنیم ۱۰۰ گرم محلول داریم . با توجه به درصد جرمی ، ۲۳ گرم اتانول یا ۰/۵ مول اتانول در محلول وجود دارد .  
 حجم ۱۰۰ گرم محلول را محاسبه کرده و سپس غلظت مولار را بدیت می آوریم :

$$\text{حجم محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی محلول}} = \frac{100}{0.9} \text{ ml} \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{\text{حل شونده mol}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.5}{\frac{100}{0.9} \times 10^{-3}} = 4.5 \text{ M}$$

**سوال ۲۱۴** - چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید ، با چگالی

$1/2 \text{ g.mol}^{-1}$  باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر  $109/5 \text{ ppm}$  شود ؟

(d  $\text{g.mol}^{-1} = 1$  ;  $\text{Cl} = 35/5$  ,  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۵/۲(۴)

۲/۵۷(۳)

۱/۰۸(۲)

۰/۵۲(۱)

**۲۱۴- پاسخ گزینه ۳**

$$109/5 = \frac{x \text{ gr Cl}^-}{10 \times 10^3} \times 10^6 \rightarrow \text{gr Cl}^- = 1/095$$

$1 \times 35/5$	$1 \times 36/5$
$1/095 \text{ gr Cl}^-$	$x \text{ mol} \times \frac{36/5}{100} \times 1/2 \frac{\text{gr}}{\text{ml}}$

$$x = 2/57$$

**سوال ۲۱۵** - کدام مورد ، درست است ؟

- (۱) راه های گوناگون دیگری برای تامین انرژی بدن به جز گوارش غذا (چربی ها و قندها ) وجود دارد .
- (۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان ، بسیار مفید است.
- (۳) تبدیل ماده به انرژی ، تنها منبع حیات بخش انرژی در زمین است.
- (۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف ، یکسان است .

**۲۱۵- پاسخ گزینه ۳**

کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی ، تبدیل ماده به انرژی را تایید می کند (ص ۴۹ شیمی

یازدهم)

**سوال ۲۱۶-** اب توجه به واکنش :  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 183 \text{ kJ}$  ، کدام مورد درست

است ؟

(۱) سطح انرژی فرآورده از واکنش دهنده ها پایین تر است.

(۲) با تولید هر مول آمونیاک ،  $183 \text{ kJ}$  انرژی تولید می شود .

(۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف ، دمای آن پایین می آید .

(۴) با انجام واکنش در دمای ثابت ، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

**۲۱۶- پاسخ گزینه ۱**

این واکنش گرماده می باشد . در واکنش های گرماده ، سطح انرژی فرآورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها بوده و گرما از سامانه به محیط انتقال می یابد . دقت کنید که به ازای تشکیل ۲ مول آمونیاک ،  $183$  کیلوژول انرژی تولید می شود.

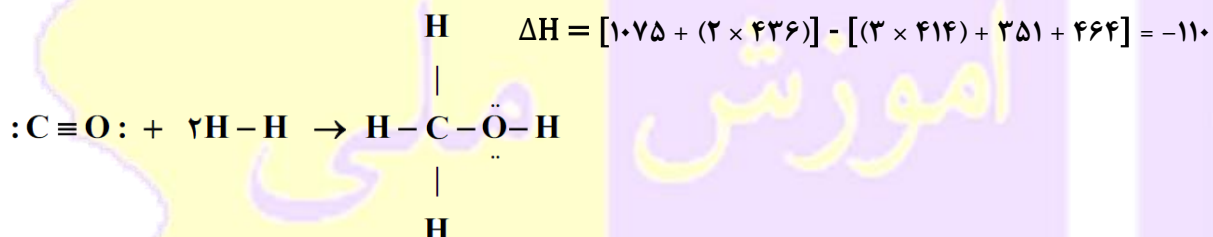
**سوال ۲۱۷** - با توجه به داده های جدول زیر ،  $\Delta H$  واکنش :  $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  ، چند کیلوژول است ؟

نوع پیوند	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
آنتالپی ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۴۶۴

(۱) -۲۱۰      (۲) -۱۸۰      (۳) -۱۱۰      (۴) -۸۰

**۲۱۷- پاسخ گزینه ۳**

باتوجه به ساختار لوویس واکنش دهنده ها و فرآورده ها ، آنتالپی واکنش از رابطه ی زیر محاسبه می شود:



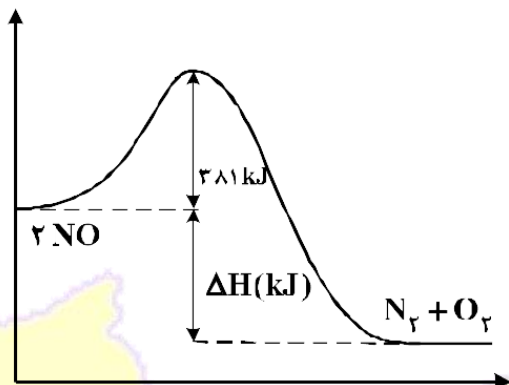
**سوال ۲۱۸** - فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به طور خودبه خودی آتش می گیرد . بنابراین ، در آزمایشگاه ، آن را زیر آب نگهداری می کنند . نقش آب در این فرآیند ، کدام است ؟

- (۱) کاتالیزگر      (۲) بازدارنده      (۳) کاهش دهنده  $E_a$       (۴) افزایش دهنده  $E_a$

**۲۱۸- پاسخ گزینه ۲**

آب مانع از نفوذ هوا و رسیدن آن به فسفر سفید شده و به این ترتیب نقش بازدارنده را دارد.

**سوال ۲۱۹-** باتوجه به شکل زیر ، اگر انرژی پیوندهای  $N=O$  و  $N=N$  و  $O=O$  به ترتیب برابر  $۶۰۷$  ،  $۹۴۴$  و  $۴۹۶$  کیلوژول بر مول باشد ، جمع جبری  $\Delta H$  و  $E_a$  در واکنش (رفت) نشان داده شده ، چند کیلوژول است ؟



+۱۵۵(۱)

+۱۸۷(۲)

+۴۲۱(۳)

+۶۰۷(۴)

**۲۱۹- پاسخ گزینه ۱**

مشابه تست ۲۱۷ ، ابتدا آنتالپی واکنش  $2NO \rightarrow N_2 + O_2$  را محاسبه می کنیم:

$$\Delta H = [2\Delta H(N=O)] - [\Delta H(O=O) + \Delta H(N \equiv N)] = 2(۶۰۷) - [۹۴۴ + ۴۹۶] = -۲۶۶ \text{ KJ}$$

$$E_a + \Delta H = ۳۸۱ + (-۲۶۶) = +۱۱۵ \text{ kJ}$$



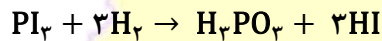
**سوال ۲۲۰-** در واکنش: (معادله موازنه شود)  $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HI(aq)$  ، اگر مقدار آغازین  $PI_3(s)$  برابر  $20/6$  گرم درون یک لیتر آب بوده و پس دو دقیقه به  $4/12$  گرم برسد ، سرعت متوسط مصرف این ماده ، به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت  $HI(aq)$  به چند مول بر لیتر می رسد ؟  $P=31$  ,  $I=127$  :  $g.mol^{-1}$  .

(۱)  $0/12$  ,  $3/3 \times 10^{-4}$  (۲)  $0/08$  ,  $3/3 \times 10^{-4}$

(۳)  $0/12$  ,  $6/67 \times 10^{-4}$  (۴)  $0/08$  ,  $6/67 \times 10^{-4}$

**۲۲۰- پاسخ گزینه ۱**

شکل موازنه شده ی واکنش :



$$R = \frac{|n_2 - n_1|}{\Delta t} \rightarrow R_{PI_3} = \frac{|4/12 - 20/6| \text{ mol}}{2 \times 60 \text{ s}} = 3/3 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{\text{غلظت} \times \text{حجم}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{M \times 1}{3} = \frac{|4/12 - 20/6| \text{ g } PI_3}{412} \rightarrow M = 0/12 \text{ مولار}$$

**سوال ۲۲۱-** نسبت شکار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است ؟

- (۱) بوتان ، اتن  
 (۲) بنزن ، نفتالن  
 (۳) اتین ، هیدروژن سیانید  
 (۴) بنزن ، سیکلوهگزان

**۲۲۱- پاسخ گزینه ۱**

فرمول مولکولی هر ترکیب و نسبت تعداد اتم های هیدروژن به اتم های کربن آن به صورت زیر است:

نسبت شمار اتم های H به C	فرمول مولکولی	مولکول
۲/۵	$C_4H_{10}$	بوتان
۲	$C_2H_4$	اتن
۱	$C_6H_6$	بنزن
۰/۸	$C_{10}H_8$	نفتالن
۱	$C_2H_2$	اتین
۱	HCN	هیدروژن سیانید
۲	$C_6H_{12}$	سیکلوهگزان

**سوال ۲۲۲- کدام مطلب ، نادرست است؟**

- (۱) پلیمرها ، دارای مولکول هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.
- (۲) پلی اتن ، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا ، تشکیل می شود .
- (۳) در مولکول پلی اتن ، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن ) پیوند کووالانسی یگانه دارد.
- (۴) درهمه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی ، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن - کربن داشته باشند.

**۲۲۲- پاسخ گزینه ۴**

مونومر برخی پلیمرها مانند پلی آمیدها و پلی استرها ، می توانند فاقد پیوند دوگانه ی کربن - کربن در ساختار خود باشند.

**سوال ۲۲۳** - کدام مطلب ، درباره فرمیک اسید ، درست است؟

- (۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید ، است .
- (۲) با آب ، پیوند هیدروژنی ، تشکیل می دهد .
- (۳) در ساختار آن ، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) به صورت مصنوعی تهیه می شود و در طبیعت یافت نمی شود .

**۲۲۳- پاسخ گزینه ۲**

فرمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) اولین عضو خانواده ی کربوکسیلیک اسید ها است . کربوکسیلیک اسیدهای سبک ، می توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند .

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید ، اتانویک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) است.

(۳) در ساختار آن ، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۴) فرمیک اسید در مورچه به طور طبیعی یافت می شود !

**سوال ۲۲۴** - با توجه به ساختار لاکتیک اسید ، پلیمر به دست آمده از آن ، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر ، خواهد داشت ؟

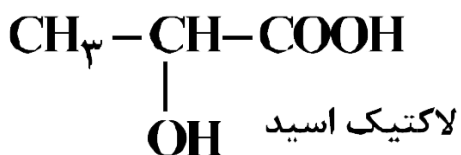
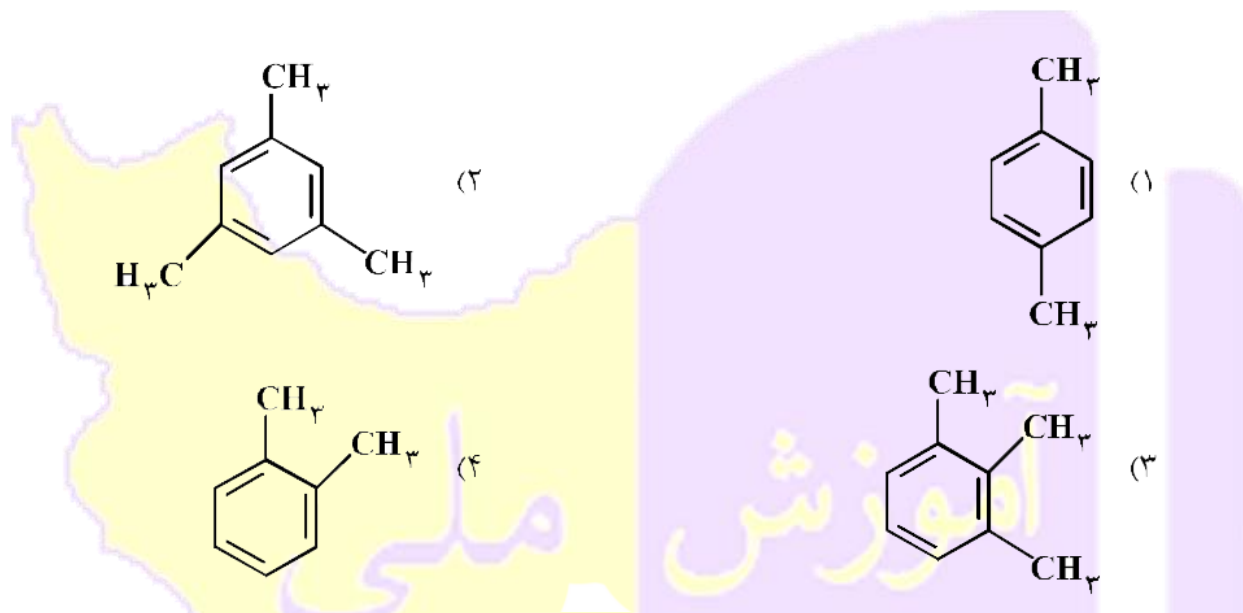
- (۱) کولار  
(۲) سلولز  
(۳) پلی اتن  
(۴) پلی اتیلن ترفتالات

**۲۲۴ - پاسخ گزینه ۴**

پلی لاکتیک اسید که یک پلی استر است چون مونومر آن دارای گروه های عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل است. پلی اتیلن ترفتالات نیز یک پلی استر می باشد که از ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به وجود آمده است.

آموزش ملی

سوال ۲۲۵- از اکسایش کدام ترکیب می توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟

(۱) Cc1ccc(C)cc1

(۲) Cc1cc(C)cc(C)c1

(۳) Cc1c(C)c(C)ccc1

(۴) Cc1ccccc1C

**۲۲۵- پاسخ گزینه ۱**

از اکسایش پارازایلن ، می توان ترفتالیک اسید تهیه کرد.

$$\text{H}_3\text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$$

**سوال ۲۲۶** - در یک آزمایش ۱۰ مول از یک دی آمین با ۱۰ مول از دی اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی آمید تبدیل شده اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟

آب + پلی آمید  $\rightarrow$  دی آمین + دی اسید

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

### ۲۲۶ - پاسخ گزینه ۲

از واکنش  $n$  مول از یک دی با  $n$  مول از یک اسید، یک مول پلی آمید و  $2n$  مول آب تولید می شود.

**سوال ۲۲۷** - برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها، افزودن کدام ماده بهتر است؟

(۳) کلسیم کلرید

(۱) منیزیم کلرید

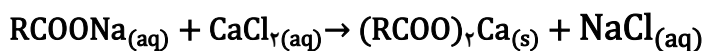
(۴) آلومینیوم هیدروکسید

(۳) سدیم هیدروژن کربنات

### ۲۲۷ - پاسخ گزینه ۳

برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها در مقابل چربی ها، می توان به آن ها جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) ( $\text{NaHCO}_3$ ) اضافه کرد.

**سوال ۲۲۸-** به ۲۰۰ ml آب سخت ( $1 \text{ g.mol}^{-1}$  = محلول d) که دارای یون های  $\text{Ca}^{2+}$  با غلظت ۲۰۰۰ ppm است ،  $4/72$  گرم از صابون با جرم مولی  $236 \text{ g.mol}^{-1}$  اضافه شده است ، با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم ، چند درصد از آن به صورت رسوب ، درآمده است ؟  $\text{Ca}=40, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$


 $100(4)$ 
 $50(3)$ 
 $20(2)$ 
 $10(1)$ 

**۲۲۸- پاسخ گزینه ۴**

ابتدا مقدار مول یون کلسیم موجود در محلول را محاسبه می کنیم:

$$1 \text{ g.mL}^{-1} = 1 \text{ چگالی} \rightarrow \frac{2000 \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{0.2}{1} = 400 \text{ mg Ca}^{2+} = 0.4 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$\rightarrow \text{mol Ca}^{2+} = \frac{0.4 \text{ g}}{40} = 0.01 \text{ mol}$$

باتوجه به ضرایب استوکیومتری در واکنش  $2\text{RCOONa} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} + 2\text{Na}^+$  ، هر مول یون کلسیم ، با دو مول صابون واکنش می دهد پس ۰/۰۱ مول یون کلسیم با ۰/۰۲ مول صابون واکنش می دهد . مقدار مول صابون را نیز محاسبه می کنیم:

$$\text{صابون mol} = \frac{4/72}{236} = 0.02 \text{ mol صابون}$$

$$\rightarrow \text{درصد جرمی صابون رسوب کرده} = \frac{\text{مقدار صابون مصرف شده}}{\text{مقدار صابون اولیه}} \times 100 = \frac{0.02}{0.02} \times 100 = 100\%$$



**سوال ۲۲۹-** اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ، غلظت یون هیدرونیوم برابر  $4 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر باشد ، درصد یونش اسید و pH به تقریب کدام است ؟ ( $\log 4 \approx 0/6$ )

۲/۶ ، ۴(۴)

۲/۴ ، ۴(۳)

۲/۶ ، ۱/۲(۲)

۲/۴ ، ۱/۲(۱)

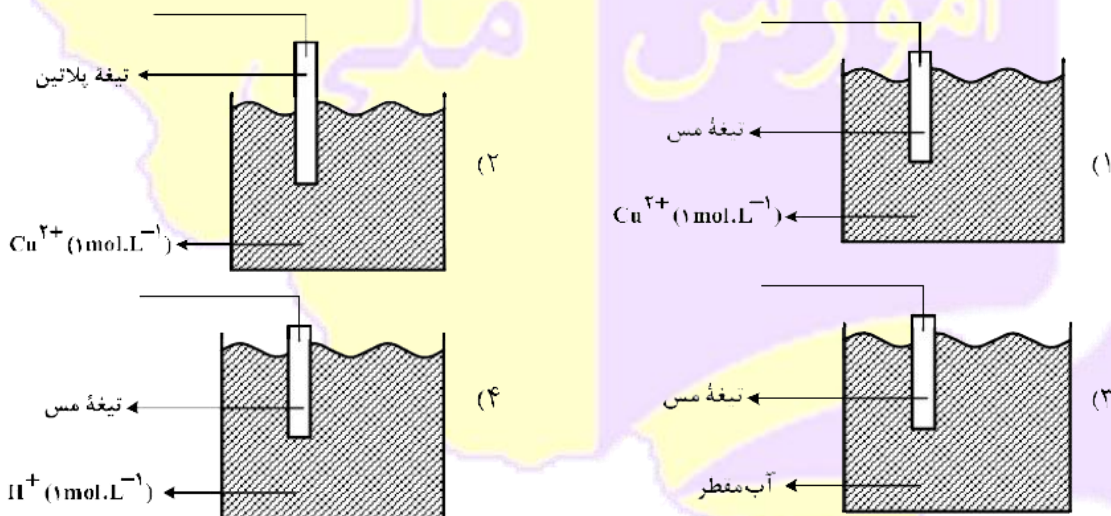
**۲۲۹- پاسخ گزینه ۳**

$$PH = -\log [H^+] = -\log 4 \times 10^{-3} = -[\log 2^2 + \log 10^{-3}] = -[2(0/3) + (-3)] = 2/4$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{4 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 4\%$$

**سوال ۲۳۰-** کدام شکل ، نشان دهنده الکتروود استاندارد برای نیم سلول مس است ؟ (دما ثابت و برابر

۲۵°C است)



**۲۳۰- پاسخ گزینه ۱**

نیم سلول یک فلز ، از قرار دادن تیغه ای از جنس آن فلز در محلول دارای کاتیون آن فلز با غلظت ۱ مولار حاصل می شود.

**سوال ۲۳۱-** باتوجه به فرآیند زنگ ردن آهن در هوای مرطوب ، نقش های آب در این واکنش ، کدام اند؟

- (۱) اکسنده ، حلال  
 (۲) کاهنده ، حلال  
 (۳) الکتروولیت ، واکنش دهنده  
 (۴) الکتروولیت ، اکسنده

**۲۳۱- پاسخ گزینه ۳**

در فرآیند زنگ زدن آهن ، عدد اکسایش هیدروژن یا اکسیژن موجود در  $H_2O$  در تبدیل آن در نیم واکنش کاتدی به یون  $OH^-$  تغییری نمی کند پس از آب در این فرآیند نه اکسنده و نه کاهنده . در واقع نقش آب در فرآیند زنگ زدن آهن ، الکتروولیت و واکنش دهنده است.

**سوال ۲۳۲-** نیروی الکتروموتوری ( $E^\circ$ ) واکنش  $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag$  ، برابر  $1/56 +$  ولت و  $E^\circ$  الکتروود نقره برابر  $0/80 +$  ولت است .  $E^\circ$  الکتروود فلز  $M$  برابر ..... ولت است و کاتیون  $Ag^+(aq)$  ، ..... از کاتیون  $M^{2+}(aq)$  است .

- (۱)  $-0/4$  ، کاهنده تر (۲)  $+0/4$  ، اکسنده تر (۳)  $-0/76$  ، کاهنده تر (۴)  $-0/76$  ، اکسنده تر

**۲۳۲- پاسخ گزینه ۴**

در واکنش  $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag$  نقش اکسنده را داشته و  $E^\circ$  کمتری از  $E^\circ$  الکتروود نقره دارد.

پس نیروی الکتروموتوری این واکنش برابر است با :  $E^\circ(Ag) - E^\circ(M)$

$$\rightarrow 1/56 = 0/80 - E^\circ(M) \rightarrow E^\circ(M) = 0/76 \text{ v}$$

از آنجایی که فلز  $M$  ،  $E^\circ$  منفی تری دارد ، پس  $M$  کاهنده تر از  $Ag$  و  $Ag^+$  اکسنده تر از  $M^{2+}$  است.

**سوال ۲۳۳-** در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آنها به نوع پیوندهای میان اتم های کربن در کدام ترکیب، شبیه تر است؟

- (۱) ۳، بنزن  
(۲) ۴، بنزن  
(۳) ۳، سیکلوهگزان  
(۴) ۴، سیکلوهگزان

### ۲۳۳- پاسخ گزینه ۱

گرافن تک لایه ای از گرافیت است پس در گرافن نیز هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است. در واقع در گرافن، هر اتم کربن دارای ۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه است. در بنزن نیز هر اتم کربن دارای ۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه است.

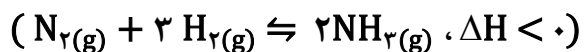
**سوال ۲۳۴-** کدام مورد درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارد.  
(۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی  $(\delta+)$  است.  
(۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند.  
(۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

### ۲۳۴- پاسخ گزینه ۲

هم در  $SO_3$  و هم در  $SO_2$ ، اتم های مرکزی، به ترتیب کربن و گوگرد، دارای بار جزئی مثبت هستند. دقت کنید که  $SO_2$  برخلاف  $SO_3$  خطی بوده ولی هر دو ناقطبی هستند. عدد اکسایش گوگرد  $SO_2$  برابر ۶+ و عدد اکسایش کربن در  $SO_2$  برابر ۴+ است.

**سوال ۲۳۵-** در ظرف ۲ لیتری در بسته ای ، ۱ موا آمونیاک ، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن ، در دمای معین ، به حالت تعادل ..... و واکنش در جهت ..... جابه جا می شود .



(۲) ۰/۱۶ ، ثابت میماند ، رفت

(۱) ۰/۲۵ ، بزرگتر می شود ، رفت

(۴) ۰/۱۶ ، ثابت می ماند ، برگشت

(۳) ۰/۲۵ ، کوچکتر می شود ، برگشت

**۲۳۵- پاسخ گزینه ۱**

رابطه ی ثابت تعادل این واکنش به صورت  $K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$  است . پس :

$$K = \frac{0/5^2}{1 \times 1^3} = 0/25$$

باتوجه به اینکه این واکنش گرماده می باشد ، با کاهش دما ، واکنش در جهت رفت جابه جا شده و غلظت تعادلی فرآورده افزایش و غلظت تعادلی واکنش دهنده ها کاهش می یابد . پس با کاهش دما ، مقدار ثابت تعادل افزایش می یابد .



**مدرس شیمی : دکتر شهریار ابوریحان، رتبه ۲۷ کنکور تجربی**

**دانش آموخته رشته پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی تهران**

✓ مدال طلای المپیاد شیمی داخل کشور

✓ مدال نقره المپیاد شیمی خارج کشور

۱۴ سال سابقه تدریس در شهرهای:

تهران ، البرز ، اصفهان ، شیراز ، خوزستان ، اراک ، قزوین ، زنجان ، سیستان و بلوچستان ،  
قم ، ساری ، رشت ، تبریز و ...

مدرس رتبه های: علیرضا بیرانوند (رتبه ۴۱ تجربی) ، غزل نعمتی (رتبه ۵۷ تجربی) ، پDRAM  
قیاسوند (رتبه ۸۹ تجربی) ، کیانا طاهری (رتبه ۹۲ تجربی) ، مرضیه حسینی (رتبه ۲۰۳  
تجربی) ، فاطمه طاهرخانی (رتبه ۳۰۲ تجربی) ، احمد نصیری (رتبه ۳۴۹ تجربی) ، فاطمه  
رستمی (رتبه ۴۰۷ تجربی) و غیره....

جهت دیدن فیلم آموزشی همه دروس به همراه جزوه آنها  
از پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

**در تدریس طول سال، اساتید از پایه هفتم تا دوازدهم  
صفر تا صد مطالب را آموزش داده اند.**

**در تدریس جمع بندی، اساتید از پایه دهم تا دوازدهم  
مطالب را به صورت خلاصه و مفید تدریس کرده اند.**

جهت دانلود دفترچه کنکور و سوالات دی و خرداد ماه به همراه پاسخنامه کاملا تشریحی آنها از  
پایه هفتم تا کنکور وارد سایت ((آموزش ملی)) شوید

دفترچه شماره ۲  
صبح پنجشنبه ۱۴۰۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور - همه سالها  
آزمون اختصاصی به همراه پاسخنامه تشریحی  
گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی

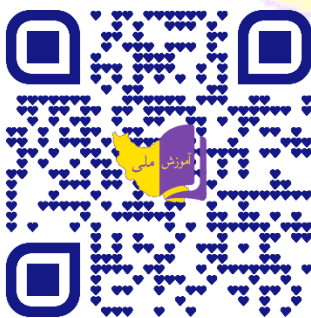
تعداد سوال: ۱۲۵  
مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه

برگ امتحانی

نام :  
نام خانوادگی :  
دبستان :  
کلاس :  
تاریخ امتحان :  
موضوع امتحان :  
شعبه :  
دبیرستان :

**آرشیو کامل از سوالات دی و خرداد ماه!  
(به همراه پاسخنامه تشریحی)**

برای ورود به سایت ، نام ((آموزش ملی)) را در گوگل جستجو کنید



یا کد بالا را اسکن کنید و یا روی لینک <http://www.amoozeshmelli.com> بزنید.