



آزمون ۱۲ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش یازدهم - تابستانه دوم
(۱۴۰۱/۰۶/۱۸)**

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضی (۱) و هندسه (۱)

۱. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{a_1 \cdot a_1 q^2 \cdot a_1 q^4 \cdot a_1 q^6}{a_1 q \cdot a_1 q^3 \cdot a_1 q^5 \cdot a_1 q^7} = \frac{q^{12}}{q^{16}} = \frac{1}{q^4} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81} = \frac{1}{3^4} \Rightarrow q = \frac{1}{3}$$

$$a_n = a_1 q^{n-1} = 162 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} = \frac{2 \times 3^5}{3^{n-1}} = \frac{2}{3^{n-5}} = \frac{2}{27}$$

۲. گزینه ۱ درست است.

(۱) $1^2 - 1 = 0$

(۲) $1^2 + 2^2 - 2 = 3$

(۳) $1^2 + 2^2 + 3^2 - 3 = 11$

⋮

(۱۰) $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2 - 10 = 1 + 4 + 9 + \dots + 100 - 10 = \frac{10 \times 11 \times 21}{6} - 10 = 385 - 10 = 375$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \quad \text{نکته:}$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$\cos \theta = -\frac{3}{5} = \frac{x}{r} \Rightarrow \frac{x}{20} = \frac{-3}{5} \Rightarrow x = -12$$

$$x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow y^2 = 20^2 - (-12)^2 = 400 - 144 = 256 \Rightarrow y = \pm 16$$

$y = -16$ قابل قبول است.

انتهای کمان در ناحیه سوم:

$$\sin \theta = \frac{y}{r} = \frac{-16}{20} = -\frac{4}{5}, \quad \tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{-16}{-12} = \frac{4}{3}, \quad \cot \theta = \frac{3}{4}$$

$$x \cdot \tan^2 \theta + y \cdot \cot^2 \theta = -12 \times \frac{16}{9} + (-16) \times \frac{9}{16} = \frac{-64}{3} - 9 = \frac{-64 - 27}{3} = \frac{-91}{3}$$

۴. گزینه ۴ درست است.

$$\sin^2 \alpha = y^2 + 4x^2 - 4xy$$

$$\cos^2 \alpha = 4y^2 + x^2 + 4xy$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \Delta x^2 + \Delta y^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 = \frac{1}{\Delta}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = \frac{1}{\Delta} \\ y - x = \frac{1}{\sqrt{\Delta}} \Rightarrow y = x + \frac{1}{\sqrt{\Delta}} \end{cases}$$

$$x^2 + x^2 + \frac{2}{\sqrt{\Delta}}x + \frac{1}{\Delta} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow 2x \left(x + \frac{1}{\sqrt{\Delta}} \right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{\Delta}} & \text{ق ق} \\ x = -\frac{1}{\sqrt{\Delta}} \Rightarrow y = 0 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}, \quad \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\cot \alpha = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}}{\frac{1}{\sqrt{5}}} = 2 \Rightarrow \cot^2 \alpha = 4$$

۵. گزینه ۳ درست است.

$$\sqrt{\frac{17}{2} \pm \sqrt{30}} = \sqrt{\left(1 \pm \sqrt{\frac{30}{4}}\right)^2} = 1 \pm \sqrt{\frac{15}{2}}$$

$$\sqrt{\frac{19}{4} \pm \sqrt{15}} = \sqrt{\left(1 \pm \frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2} = 1 \pm \sqrt{\frac{15}{4}}$$

$$\text{عبارت} = \frac{\left(1 + \sqrt{\frac{15}{2}}\right)^2 + \left(1 - \sqrt{\frac{15}{2}}\right)^2}{\left(1 + \frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2 - \left(1 - \frac{\sqrt{15}}{4}\right)^2}$$

$$= \frac{\left(1 + \frac{\sqrt{15}}{2} + 1 - \frac{\sqrt{15}}{2}\right) \left(1 + \frac{15}{2} + 2\sqrt{\frac{15}{2}} + 1 + \frac{15}{2} - 2\sqrt{\frac{15}{2}} - \left(1 - \frac{15}{2}\right)\right)}{\left(1 + \frac{\sqrt{15}}{4} + 1 + \frac{\sqrt{15}}{4}\right) \left(1 + \frac{15}{4} + 2\sqrt{\frac{15}{4}} + 1 + \frac{15}{4} - 2\sqrt{\frac{15}{4}} + 1 - \frac{15}{4}\right)}$$

$$\frac{2\left(16 - \frac{15}{2}\right)}{\left(2\sqrt{\frac{15}{4}}\right)\left(3 + \frac{15}{4}\right)} = \frac{32 - 15}{\sqrt{15}\left(3 + \frac{15}{4}\right)} = \frac{17\sqrt{15}}{45 + \frac{225}{4}} = \frac{17\sqrt{15}}{\frac{405}{4}} = \frac{68\sqrt{15}}{405}$$

۶. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} x - 5 \geq 0 \Rightarrow x \geq 5 \\ x + 3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -3 \\ 4 - \sqrt{x+3} \geq 0 \Rightarrow x+3 \leq 16 \Rightarrow x \leq 13 \end{cases} \Rightarrow 5 \leq x \leq 13$$

$$\sqrt{4 - \sqrt{x+3}} = \sqrt{x-5} \Rightarrow 4 - \sqrt{x+3} = x-5 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 9-x$$

$$x+3 = x^2 - 18x + 81 \Rightarrow x^2 - 19x + 78 = 0$$

$$x = \frac{19 \pm \sqrt{361 - 312}}{2} = \frac{19 \pm 7}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 13 & \text{غ ق ق} \\ x = 6 & \text{ق ق} \end{cases}$$

در معادله صدق نمی کند

$$\sqrt{3\sqrt{9\sqrt{36+45}}} = \sqrt{3\sqrt{9 \times 3}} = \sqrt{3 \times 3} = 3$$

۷. گزینه ۲ درست است.

$$ax^2 + 2(a-3)x + 4 = 0$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4(a-3)^2 - 16a > 0 \Rightarrow 4a^2 - 24a + 36 - 16a > 0$$

$$a^2 - 10a + 9 > 0 \Rightarrow (a-1)(a-9) > 0 \Rightarrow a < 1 \text{ یا } a > 9$$

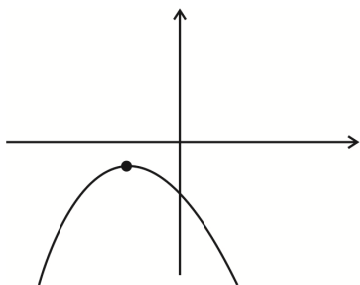
$$S = x' + x'' = \frac{-b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{-2(a-3)}{a} < 0 \Rightarrow \frac{a-3}{a} > 0 \Rightarrow a < 0 \text{ یا } a > 3$$

$$P = x' \cdot x'' = \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{4}{a} > 0 \Rightarrow a > 0$$

$$a > 9$$

اشتراک بازه‌های به دست آمده:

۸. گزینه ۳ درست است.



$$1-a < 0 \Rightarrow a > 1$$

$$x_0 = \frac{+4(b-2)}{2(1-a)} < 0$$

$$\frac{2(b-2)}{1-a} < 0 \xrightarrow{1-a < 0} b-2 > 0 \Rightarrow b > 2$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = c < 0$$

$$a \cdot b > c$$

۹. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} 4x^2 - 4 \leq x^2 - 2x + 1 + 2x - 2 \\ -9x^2 + 4x - 2 \leq 1 + 2x \leq 9x^2 - 4x + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x^2 \leq 3 \\ 9x^2 - 6x + 1 \geq 0 \\ -9x^2 + 2x - 3 \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x \leq 1 \\ (3x-1)^2 \geq 0 \\ 9x^2 - 2x + 3 > 0 \end{cases}$$

همواره برقرار است

$\Delta < 0, a > 0$

همواره مثبت (همواره برقرار است)

$$-1 \leq x \leq 1$$

اشتراک جواب‌ها:

۱۰. گزینه ۱ درست است.

$h(x)$ تابع نیست

$$\begin{cases} h(1) = 1 \\ h(1) = -1 \end{cases}$$

به ازای $x = 1$ دو مقدار ۱ و -۱ برای $h(x)$ به دست می‌آید

۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$(f(x))^2 = (2x^2 - 8)^2 \Rightarrow f(x) = |2x^2 - 8| = \begin{cases} 2x^2 - 8 & 2x^2 - 8 \geq 0 \\ -2x^2 + 8 & 2x^2 - 8 < 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 8 & x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \\ -2x^2 + 8 & -2 < x < 2 \end{cases}$$

$$f(2) = 2(2)^2 - 8 = 0$$

$$f(f(2)) = f(0) = -2(0)^2 + 8 = 8$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$x^2 - x^4 > 0 \Rightarrow x^2(1 - x^2) > 0 \Rightarrow \begin{cases} x \neq 0 \\ -1 < x < 1 \end{cases}$$

$$\sqrt{x} - x \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ \sqrt{x} \geq x \Rightarrow x \geq x^2 \Rightarrow x(x-1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$0 < x < 1$ اشتراک بازه‌های به دست آمده:

۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{x^2 - x|x|} = \begin{cases} \sqrt{x^2 - x^2} & x \geq 0 \\ \sqrt{x^2 + x^2} & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 0 & x \geq 0 \\ |x|\sqrt{2} & x < 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{0}{|x|} = 0 & x > 0 \\ \frac{\sqrt{2}|x|}{|x|} = \sqrt{2} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$R_f = \{0, \sqrt{2}\}$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} k! \times \frac{7!}{(7-r)!r!} &= \frac{6!}{(6-r+1)!(r-1)!} + \frac{6!}{(6-r)!r!} \\ \frac{k! \times 6! \times 7}{2(7-r)!(r-1)!r} &= \frac{6!}{(7-r)!(r-1)!} + \frac{6!}{(6-r)!(r-1)!r} \\ \frac{k! \times 6! \times 7}{2(\cancel{7-r})!(\cancel{r-1})!r} &= \frac{6!(\cancel{6-r})!(r-1)!}{(\cancel{7-r})!(\cancel{r-1})!(\cancel{6-r})!r} \\ 7k!(6-r)! &= 2(6-r)!r + 2(6-r)!(7-r) \\ 7k! &= \cancel{7r} + 14 - \cancel{7r} \Rightarrow k! = \frac{14}{7} = 2 \Rightarrow k = 2 \end{aligned}$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$C(15, 5) = \frac{15!}{10!5!} = \frac{11 \times 12 \times 13 \times 14 \times 15}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} = 3003$$

۱۶. گزینه ۴ درست است.

$$C(12, 6) = \frac{12!}{6!6!} = 924 \quad \text{انتخاب ۶ مهره از کل ۱۲ مهره}$$

$$C(7, 6) = \frac{7!}{1!6!} = 7 \quad \text{انتخاب ۶ مهره از ۷ مهره سبز و زرد (سفید نباشد)}$$

$A =$ مهره سفید نداشته باشد $\Rightarrow A' =$ حداقل یک مهره سفید باشد

$$924 - 7 = 917$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$X_A = \frac{W_A}{(H_A)^2} \text{ (شاخص توده بدن شخص A)} \quad \text{و} \quad X_B = \frac{W_B}{(H_B)^2} \text{ (شاخص توده بدن شخص B)}$$

$$x_A = x_B - 1, W_A = W_B$$

$$(H_A)^r = \frac{W_A}{x_A}, (H_B)^r = \frac{W_B}{x_B}$$

$$\frac{(H_A)^r}{(H_B)^r} = \frac{\frac{W_A}{x_A}}{\frac{W_B}{x_B}} = \frac{x_B}{x_A} = \frac{x_B}{x_B - 1} > 1 \Rightarrow (H_A)^r > (H_B)^r \Rightarrow H_A > H_B$$

۱۸. گزینه ۳ درست است.

احتمال رو آمدن عدد فرد

احتمال رو آمدن عدد زوج

$$\frac{1}{2} \times (3 \text{ مهره قرمز باشد}) + \frac{1}{2} \times (1 \text{ مهره آبی باشد و } 3 \text{ مهره قرمز باشد})$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{C(6,3)}{C(10,3)} + \frac{1}{2} \times \frac{(C(6,3) \times C(4,1) + C(6,4))}{C(10,4)} = \frac{1}{12} + \frac{1}{2} \times \frac{95}{210} = \frac{1}{12} + \frac{19}{84} = \frac{7+19}{84} = \frac{26}{84} = \frac{13}{42}$$

۱۹. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \circ \\ \hline 4 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \square \\ \hline 3 & 3 & 2 & 2 \\ \hline \end{array} \quad 3 \times 3 \times 2 \times 2 = 36$$

$$n(S) = 24 + 36 = 60$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \circ \\ \hline 2 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad 2 \times 3 \times 2 \times 1 = 12$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \square \\ \hline 1 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad 1 \times 3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \square & \square & \square & \square \\ \hline 2 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad 2 \times 3 \times 2 \times 1 = 12$$

$$n(A) = 12 + 6 + 12 = 30 \Rightarrow P(A) = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$$

۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$n(S) = 36$$

A' پیشامد = در هر دو تاس عدد زوج رو بیاید

B' پیشامد = مجموع دو عدد رو آمده بیشتر یا مساوی ۹ باشد

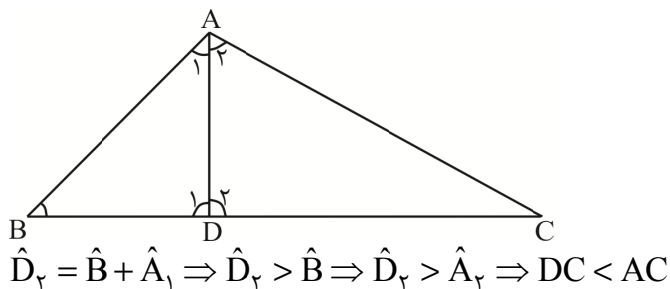
$$P(A' \cap B') = \{(6,6), (6,4), (4,6)\} \Rightarrow n(A' \cap B') = 3$$

$$P(A' \cap B') = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

۲۱. گزینه ۲ درست است.

در مثلث قائم الزاویه نقطه همرسی عمود منصف‌های مثلث وسط وتر مثلث و نقطه همرسی ارتفاع‌های مثلث رأس زاویه قائمه است. بنابراین پاره‌خط مورد نظر BM یعنی میانه وارد بر وتر است.

۲۲. گزینه ۱ درست است.



۲۳. گزینه ۳ درست است.

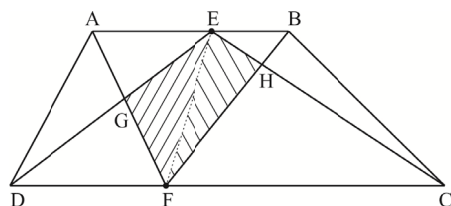
$$\begin{aligned} \Delta ABC \sim \Delta A'B'C' &\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} \\ \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} &\Rightarrow \frac{a'a}{a^2} = \frac{b'b}{b^2} = \frac{c'c}{c^2} \Rightarrow \frac{a'a}{a^2} = \frac{b'b+c'c}{b^2+c^2} = \frac{b'b+c'c}{a^2} \\ a'a &= b'b+c'c \end{aligned}$$

۲۴. گزینه ۴ درست است.

نسبت طول‌های متشابه برابر $\frac{\sqrt{11}}{2}$ و نسبت مساحت‌های متشابه برابر $\frac{11}{4}$ است. بنابراین نسبت محیط دایره محیطی شش ضلعی بزرگ‌تر به محیط دایره محیطی شش ضلعی کوچک‌تر برابر $\frac{\sqrt{11}}{2}$ است.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

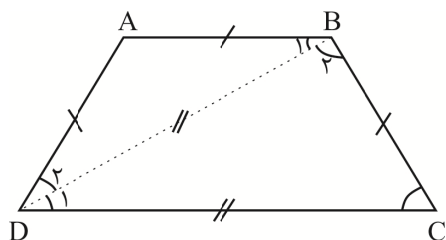
از E به F وصل می‌کنیم:



$$\begin{aligned} S_{\Delta ADG} &= S_{\Delta EFG} = 7 \\ S_{\Delta BCH} &= S_{\Delta EFH} = 6 \end{aligned}$$

$$7 + 6 = 13$$

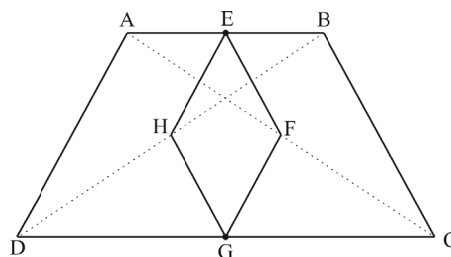
۲۶. گزینه ۱ درست است.



$$\begin{aligned} AD = AB = BC &\Rightarrow \begin{cases} \hat{B}_\alpha = \hat{C} \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_\alpha = \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{B}_\alpha = 2\hat{B}_1 \\ \hat{C} = \hat{D}_1 + \hat{D}_\alpha \end{cases} \\ BD = CD & \\ 3\hat{B}_1 + 3\hat{B}_1 + 2\hat{B}_1 + 2\hat{B}_1 &= 36^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 36^\circ \\ \hat{A} = 3\hat{B}_1 &= 3(36^\circ) = 108^\circ \end{aligned}$$

۲۷. گزینه ۳ درست است.

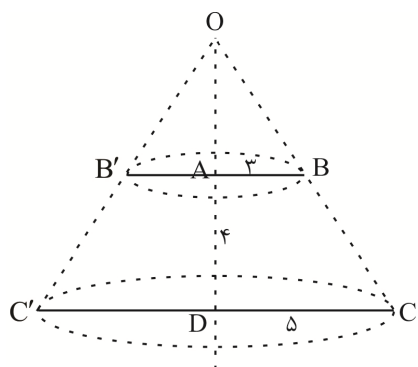
$$\begin{aligned} \Delta ABD : E, H \text{ وسط اضلاع} &\Rightarrow \begin{cases} EH \parallel AD \\ EH = \frac{1}{2}AD \end{cases} \\ \Delta ACD : F, G \text{ وسط اضلاع} &\Rightarrow \begin{cases} FG \parallel AD \\ FG = \frac{1}{2}AD \end{cases} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} EH = FG \\ EH \parallel FG \end{cases}$$



$$\begin{aligned} \Delta ABC : E, F \text{ وسط اضلاع} &\Rightarrow \begin{cases} EF \parallel BC \\ EF = \frac{1}{2} BC \end{cases} \\ \Delta BDC : G, H \text{ وسط اضلاع} &\Rightarrow \begin{cases} GH \parallel BC \\ GH = \frac{1}{2} BC \end{cases} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} EF = GH \\ EF \parallel GH \end{cases}$$

در نتیجه چهارضلعی EFGH لوزی است.

۲۸. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{3}{5} = \frac{OA}{OA+4} \Rightarrow 3OA + 12 = 5OA$$

$$OA = 6 \Rightarrow OD = 10$$

$$\text{حجم جسم} = \frac{1}{3} \pi (5^2 \times 10 - 3^2 \times 6) = \frac{\pi}{3} (250 - 54) = \frac{196\pi}{3}$$

۲۹. گزینه ۲ درست است.

دو خط AC و BD فقط می‌توانند متناظر باشند، زیرا اگر موازی یا متقاطع باشند، می‌توان یک صفحه از آن‌ها گذراند که d و d' هم در آن صفحه باشند و این با متناظر بودن دو خط d و d' تناقض دارد.

۳۰. گزینه ۱ درست است.

فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$\text{یکای کار} = \text{N.m} = \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$$

۳۲. گزینه ۳ درست است.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$2 \times 10^2 \text{ gr} = 200 \text{ gr} = 0.2 \text{ kg}$$

$$0.2 \times 365 \times 10 \times 10^6 = 2 \times 10^{-1} \times 3.65 \times 10^2 \times 10 \times 10^6$$

$$= 1 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^2 \times 10 \times 10^6 = 10^9 \text{ kg}$$

۳۴. گزینه ۲ درست است.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$A = 1M$$

$$k = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow B = 2M$$

$$C = 3M$$

$$k_A \neq k_B \neq k_C$$

۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$V_r = V_1 + \frac{1}{5} V_1 = \frac{6}{5} V_1 \quad \text{جسم } V = \frac{6}{5} V_1 - V_1 = \frac{1}{5} V_1$$

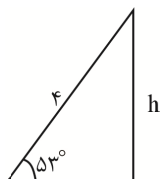
$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{400}{\frac{1}{5} V_1} = \frac{2000}{V_1} = \frac{2000}{25} = 80 \frac{\text{gr}}{\text{mL}}$$

$$\rho = \frac{400}{5} = \frac{400 \text{gr}}{5 \text{mLit}} = 80 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۳۷. گزینه ۳ درست است.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

بدون توجه به حالت لوله، مقدار h معرف مقدار فشار هوای محیط است.



$$h = 72 \text{cm}$$

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow L = \frac{h}{\sin 53^\circ} = \frac{72}{0.8} = 90 \text{cm}$$

۳۹. گزینه ۱ درست است.

$$P_1 = P_r$$

$$\frac{600 \times 10}{0.08 \text{m}^2} = \frac{F}{25 \times 10^{-4} \text{m}^2} + 8 \times 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10$$

$$75000 - 64000 = \frac{F}{25 \times 10^{-4}}$$

$$F = 11000 \times 25 \times 10^{-4} = 27.5 \text{N}$$

۴۰. گزینه ۴ درست است.

$$P_{\text{Gas}} = P_0 + \rho gh$$

$$P_{\text{Gas}} = 110 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} + 13.6 \times 10^3 \times 10 \times 12 \times 10^{-2}$$

$$P_{\text{Gas}} = 126320 \text{Pa} = 1.26 \text{atm}$$

$$126320 = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.92 \text{cmHg}$$

۴۱. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta k = k_r - k_1$$

$$\frac{\Delta k}{k_1} \times 100 = \frac{6-8}{8} \times 100 = -25$$

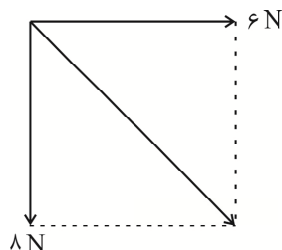
وقتی انرژی جنبشی کم شود پتانسیل افزایش و بالعکس

۴۲. گزینه ۴ درست است.

$$F_1 + F_r + F_p = 0$$

$$F_r = -(F_1 + F_p)$$

$$F_r = R = 10 \text{N}$$



$$R = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

۴۳. گزینه ۳ درست است.

$$\rho h = \rho' h' \Rightarrow 1 \times 272 = 13.6 \times h'$$

$$h' = \frac{272}{13.6} = 20 \text{ cmHg}$$

$$P = P_0 + P' = 70 + 20 = 90 \text{ cmHg}$$

۴۴. گزینه ۲ درست است.

$$P = 120 \times 736 \text{ وات} \Rightarrow W = P.t = 120 \times 736 \times 20 = \text{ژول}$$

$$\text{راندمان} = \frac{\text{کار مفید}}{\text{کار داده شده}} = \frac{mgh}{W}$$

$$\text{راندمان} = \frac{5888 \times 10 \times 12}{120 \times 736 \times 20} = 0.4 = 40\%$$

۴۵. گزینه ۱ درست است.

قبل از پر کردن لوله ارتفاع آب ۲۰ cm است پس فشار وارد بر کف:

$$\rho = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.20 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

بر اثر اضافه کردن ۱۰ cm^۳ آب ارتفاع اضافه می‌شود.

$$h' = \frac{\text{حجم آب}}{\text{سطح مقطع}} = \frac{10 \text{ cm}^3}{0.5} = 20 \text{ cm}$$

چون ارتفاع به ۴۰ cm می‌رسد؛ پس فشار هم دو برابر و نهایتاً نیروی وارد بر کف ظرف هم دو برابر.

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$G = \frac{F.r^2}{mm'} = \frac{N.m^2}{kg.kg} = \frac{\frac{kgm}{s^2} \cdot m^2}{\frac{kg^2}{1}} = kg^{-1}m^3s^{-2}$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.

$$PV = nRT$$

$$kgm^2s^{-2} = 1 \times R \times k^\circ \Rightarrow R = \frac{kgm^2s^{-2}}{k^\circ} = kym^2S^{-2}k^{-1}$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.

نیروی موتور به آسانسور انرژی پتانسیل و جنبشی داد است و کاری برای غلبه بر اصطکاک انجام داده است.

$$W = mgh + \frac{1}{2}mV^2 + f_\mu \times h$$

$$W = 2000 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 2000 \times 9 + 500 \times 20 = 419000 \text{ J}$$

$$W = 419 \text{ kJ}$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta E = W + Q$$

$$W = P(V_f - V_i) = 10^5 \times (0.03 - 0.02) = 1000 \text{ J}$$

چون حرارت داده شده $Q = +1200 \text{ J}$ و کار گرفته شده از گاز $W = -1000 \text{ J}$ است یعنی گاز حالت اولیه خود را پیدا نکرده است.

$$\Delta E = -1000 + 1200 = +200 \text{ به انرژی داخلی گاز افزوده شده}$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

باقی مانده خارج شده اولیه

$$PV = P_1 V_1 + P_2 V_2$$

$$4 \times 20 = 1 \times V_1 + 2.5 \times 20$$

$$V_1 = 30 \text{ Lit}$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2' c_2' \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3} = \frac{1000 \times 0.1 \times 100 + 100 \times 10 + 500 \times 1 \times 10}{1000 \times 0.1 + 100 + 500 \times 1}$$

$$\theta_e = \frac{10000 + 1000 + 5000}{100 + 100 + 500} = \frac{16000}{700} = \frac{160}{7}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

برای فرآیند سیکنی یا چرخه کامل:

$$\Delta Q = \Delta W$$

$$Q_{1-2} + Q_{2-3} + Q_{3-1} = W_{1-2} + W_{2-3} + W_{3-1}$$

$$+25 \text{ J} + (-75 \text{ J}) + 0 = 0 + (-100 \text{ J}) + W_{3-1}$$

$$W_{3-1} = +50 \text{ J}$$

$$Q = Q_{1-2} + Q_{2-3} + Q_{3-1} = +25 - 75 + 0 = -50 \text{ J}$$

$$\Delta u = 0 \text{ در یک فرآیند چرخه‌ای کامل}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$Q_{1-2} + Q_{2-3} + Q_{3-1} = W_{1-2} + W_{2-3} + W_{3-1}$$

$$-25 + 75 + 0 = -50 + 0 + W_{3-1}$$

$$W_{3-1} = +100 \text{ J}$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

با صرف نظر از انرژی‌های جنبشی و پتانسیل:

$$\Delta u = Q - W$$

انرژی درونی گاز ایده‌آل فقط تابع دما است:

$$\Delta u_{1-2} = \Delta u_{1-2'} = \Delta u_{1-2''}$$

با توجه به شکل و چون کار برابر با سطح زیر منحنی $P - V$ است:

$$W_{1-2} > W_{1-2'} > W_{1-2''} \Rightarrow Q_{1-2} > Q_{1-2'} > Q_{1-2''}$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.

در مدت نیم ساعت 2000 kJ گرما به سیستم وارد و مقدار 50 kJ گرما از آن خارج شده پس در کل 1950 kJ گرما به سیستم وارد شده است.

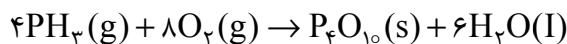
$$Q = +1950 \text{ kJ}$$

توان مصرفی 100 W یعنی $W = -100 \text{ Watt}$ پس در مدت نیم ساعت مقدار کار مصرفی برابر است با:

۶۹. گزینه ۲ درست است.

موارد الف و ت درست هستند.

۷۰. گزینه ۱ درست است.



۷۱. گزینه ۴ درست است.

$$N_{\text{atomNe}} = \frac{\circ}{\Delta} \text{atom} \times N_A < N_{\text{atomO}} = \frac{\circ}{\Delta} \text{mol} \times \frac{2 \text{mol}_{\text{atom}}}{1 \text{mol}} \times N_A$$

۷۲. گزینه ۴ درست است.

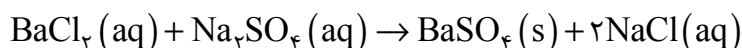
$$mL_{NO_2} = 18 / 4 g_{N_2O_4} \times \frac{1 \text{mol}_{N_2O_4}}{92 g_{N_2O_4}} \times \frac{2 \text{mol}_{NO_2}}{1 \text{mol}_{N_2O_4}} \times \frac{22.4 L}{1 \text{mol}_{NO_2}} \times \frac{1000 \text{mL}}{1 L} = 896 \text{mL}$$

۷۳. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{V_{CO_2}}{V'_{CO_2}} \Rightarrow \frac{X g_{C_8H_{18}} \times \frac{1 \text{mol}_{C_8H_{18}}}{114 g_{C_8H_{18}}} \times \frac{16 \text{mol}_{CO_2}}{2 \text{mol}_{C_8H_{18}}} \times \frac{22.4 L}{1 \text{mol}_{CO_2}}}{X g_{C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{mol}_{C_6H_{12}O_6}}{180 g_{C_6H_{12}O_6}} \times \frac{6 \text{mol}_{CO_2}}{1 \text{mol}_{C_6H_{12}O_6}} \times \frac{22.4 L}{1 \text{mol}_{CO_2}}} \Rightarrow \frac{V_{CO_2}}{V'_{CO_2}} = 2/11$$

۷۴. گزینه ۲ درست است.

۷۵. گزینه ۱ درست است.



فقط مورد سوم درست است.

۷۶. گزینه ۲ درست است.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{16}{\circ/\Delta} = 32$$

۷۷. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\text{mol}_{C_2H_5OH}}{\text{mol}_{H_2O}} = \frac{46 g \times \frac{1 \text{mol}}{46 g}}{54 g \times \frac{1 \text{mol}}{18 g}} = \frac{1}{3}$$

۷۸. گزینه ۲ درست است.

$$\text{ppm} = \frac{\circ/\circ 3 \text{mol} \times \frac{98 g}{1 \text{mol}} \times \frac{1000 \text{mg}}{1 g}}{(1+99) \text{kg}} = 29/4 \text{ppm}$$

۷۹. گزینه ۳ درست است.

موارد چهارم و پنجم نادرست است.

۸۰. گزینه ۴ درست است.

$$\Rightarrow \frac{\text{ppm}_1}{\text{ppm}_2} = \frac{\frac{2 \text{mg}}{\circ/400 \text{Kg}}}{\frac{1 \text{mg}}{\circ/100 \text{Kg}}} = \circ/\Delta$$