



آزمون ۶ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - مرحله چهارم
(۱۴۰۱/۰۹/۲۵)**

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

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

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

در دنباله، شماره جمله (n) عدد طبیعی است $\rightarrow n = \frac{-b}{2a} = \frac{-33}{2(-2)} = 8,25$ بزرگترین مقدار دنباله درجه دوم

بزرگترین جمله a_n برابر ۱۵۳ است. $\Rightarrow \begin{cases} n = 8 \rightarrow a_8 = 153 = \text{Max} \\ n = 9 \rightarrow a_9 = 152 \end{cases}$ (۱)

دنباله خطی: $b_n = an + b$

$\begin{cases} 11 = 3a + b \\ 75 = 11a + b \end{cases} \begin{cases} a = 8 \\ b = -13 \end{cases} \rightarrow b_n = 8n - 13$
 $b_{20} = 8(20) - 13 \Rightarrow b_{20} = 147$ (۲)

(۱) و (۲) $\Rightarrow 153 - 147 = 6$

۲. گزینه ۳ درست است.

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت $a_n = aq^{n-1}$ است:

طبیعی و بزرگتر از یک q $\left\{ \begin{array}{l} q = 2 \rightarrow \begin{cases} 1, 2, 4, 8, 16, 32 \\ 2, 4, 8, 16, 32, 64 \\ 3, 6, 12, 24, 48, 96 \\ 4, 8, 16, 32, 64, 128 \\ 5, 10, 20, 40, 80, 160 \\ 6, 12, 24, 48, 96, 192 \end{cases} \\ q = 3 \rightarrow 1, 3, 9, 27, 81, 243 \times \text{غ ق ق} \end{array} \right.$

فقط ۶ دنباله با شرایط سؤال وجود دارد.

۳. گزینه ۲ درست است.

$n + 1 =$ تعداد دایره‌های سیاه در شکل n ام

n ام $\text{تعداد دایره‌های سفید در شکل} = 2 \left(\frac{n(n+1)}{2} \right) = n^2 + n$
 دنباله مثلثی

n ام $\text{اختلاف تعداد دایره‌های سفید و سیاه در شکل} = (n^2 + n) - (n + 1) = n^2 - 1$

$n = 40$ اختلاف در شکل چهارم $= 40^2 - 1 = 1599$

۴. گزینه ۳ درست است.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

$n(A \cup B) = 2K - 3 + 5 - (K - 1)$

$n(A \cup B) = K + 3$

$(A \cap B) \subseteq A \rightarrow 0 \leq n(A \cap B) \leq n(A) \rightarrow 0 \leq K - 1 \leq 2K - 3 \rightarrow K \geq 2$ (۱)

$(A \cap B) \subseteq B \rightarrow 0 \leq n(A \cap B) \leq n(B) \rightarrow 0 \leq K - 1 \leq 5 \rightarrow 1 \leq K \leq 6$ (۲)

(۱) و (۲) $\Rightarrow 2 \leq K \leq 6 \rightarrow 5 \leq K + 3 \leq 9 \Rightarrow 5 \leq n(A \cup B) \leq 9$

$n(A \cup B)$ حاصل ضرب بیشترین و کمترین مقدار $= 9 \times 5 = 45$

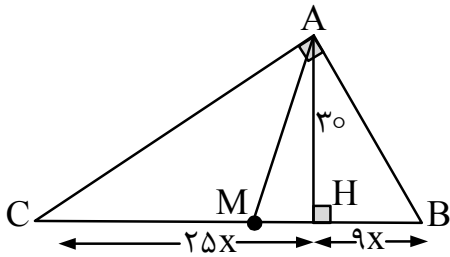
۵. گزینه ۴ درست است.

لوزی EFDB \Rightarrow EF = BD = ۳

EF \parallel BC $\xrightarrow{\text{تالس}}$ $\frac{EF}{BC} = \frac{۳}{۳+۴/۵} = \frac{۳}{۷/۵} = \frac{۲}{۵} = K$ نسبت تشابه

$\frac{S_{\Delta AEF}}{S_{\Delta ABC}} = K^2 = \left(\frac{۲}{۵}\right)^2 = \frac{۴}{۲۵} \rightarrow ۱۶\%$

۶. گزینه ۲ درست است.



$AH^2 = HC \cdot HB$

$۳۰^2 = ۲۵x \times ۹x$

$۳۰ = ۵ \times ۳ \times x \rightarrow \boxed{x = ۲}$

در مثلث قائم‌الزاویه، اندازه میانه وارد بر وتر نصف وتر است:

$AM = \frac{1}{2}BC \rightarrow AM = \frac{1}{2}(۳۴x) = \frac{1}{2}(۳۴ \times ۲) = ۳۴$

در ΔAMH فیثاغورث: $AM^2 = AH^2 + MH^2 \rightarrow ۳۴^2 = ۳۰^2 + MH^2 \rightarrow \boxed{MH = ۱۶}$

۷. گزینه ۱ درست است.

$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{A} \text{ مشترک} \\ \text{نسبت تشابه} = K = \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{دو ضلع متناسب و زاویه بین مساوی} \\ \Delta AMN \sim \Delta ABC \end{array}$

$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = K^2 \rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \xrightarrow{S_{MNCB}=12} S_{\Delta AMN} = S_{\Delta ABC} - 12$

$S_{\Delta AMN} = 4S_{\Delta AMN} - 12 \rightarrow 3S_{\Delta AMN} = 12 \rightarrow \boxed{S_{\Delta AMN} = ۴}$

۸. گزینه ۴ درست است.

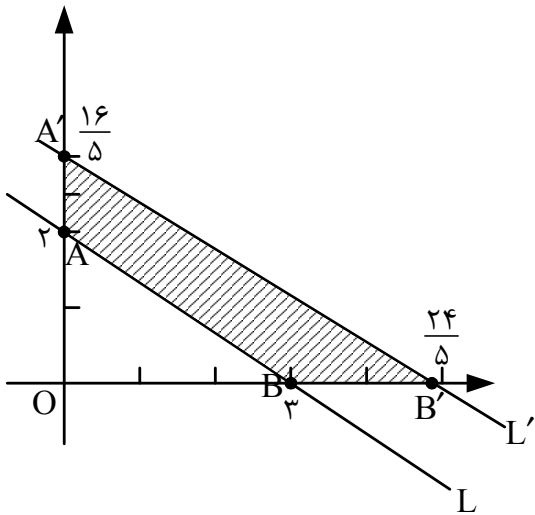
حالت یک: $\frac{x}{۶} = \frac{y}{۵} = \frac{۸}{۴} \rightarrow \begin{cases} x = ۱۲ \\ y = ۱۰ \end{cases} \rightarrow \text{محیط} = ۳۰ \text{ Max}$

حالت دو: $\frac{x}{۵} = \frac{y}{۴} = \frac{۸}{۶} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{۲۰}{۳} \\ y = \frac{۱۶}{۳} \end{cases} \rightarrow \text{محیط} = ۲۰ \text{ Min}$

۱۰ = اختلاف بیشترین و کمترین محیط مثلث دوم

توجه داشته باشید که جایگشت x و y در تناسب، تأثیری در محاسبه محیط ندارد.

۹. گزینه ۲ درست است.



$$\begin{cases} OA' = K \times OA = \frac{8}{5} \times 2 = \frac{16}{5} \\ OB' = K \times OB = \frac{8}{5} \times 3 = \frac{24}{5} \end{cases}$$

$$S = S_{\Delta OA'B'} - S_{\Delta OAB}$$

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{16}{5} \times \frac{24}{5} - \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = \frac{4}{68}$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

مطابق «کار در کلاس» صفحه ۵۰ کتاب درسی هندسه (۲):

ویژگی تبدیل	طول پاره خط را حفظ می کند	اندازه زاویه را حفظ می کند	شیب خط را حفظ می کند	جهت شکل را حفظ می کند	مساحت شکل را حفظ می کند
بازتاب	درست	درست	نادرست	نادرست	درست
انتقال	درست	درست	درست	درست	درست
دوران	درست	درست	نادرست	درست	درست
تجانس	نادرست	درست	درست	درست	نادرست

از ۲۰ خانه جدول ۱۵ خانه درست است، بنابراین:

$$\frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

۱۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نتیجه تمرین ۳ صفحه ۴۴ کتاب درسی هندسه (۲) مرکز دوران، محل برخورد عمودمنصف‌های پاره خط حاصل از هر نقطه و دوران یافته‌اش است. بنابراین معادله خط دو عمودمنصف پاره خط‌های AA' و BB' را نوشته و قطع می‌دهیم تا مختصات مرکز دوران $C(\alpha, \beta)$ به دست آید:

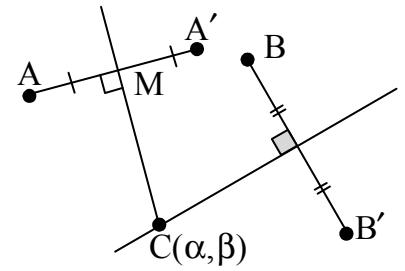
$$m_{AA'} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - (-1)}{-5 - 1} = -\frac{1}{2} \rightarrow m_1 = 2$$

$$AA' \text{ وسط } M \begin{cases} \frac{-5+1}{2} = -2 \\ \frac{2+(-1)}{2} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow y - \frac{1}{2} = 2(x - (-2)) \rightarrow \boxed{y = 2x + \frac{9}{2}} \quad (1)$$

$$m_{BB'} = \frac{4-1}{3-0} = 1 \rightarrow m_2 = -1$$

$$BB' \text{ وسط } N \left\{ \begin{array}{l} \frac{3+0}{2} = \frac{3}{2} \\ \frac{4+1}{2} = \frac{5}{2} \end{array} \right. \rightarrow y - \frac{5}{2} = -1(x - \frac{3}{2}) \rightarrow \boxed{y = -x + 4} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \begin{cases} y = 2x + \frac{9}{2} \\ y = -x + 4 \end{cases} \rightarrow x = \frac{-1}{6} = \alpha, y = \frac{25}{6} = \beta \rightarrow \alpha + \beta = 4$$



۱۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق اثبات تمرین ۵ صفحه ۲۹ کتاب درسی هندسه (۲) اگر I_a و I_b و I_c شعاع‌های ۳ دایره محاطی خارجی و r شعاع دایره محاطی داخلی مثلث باشد:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{1}{r} \rightarrow r = \frac{3}{8} \rightarrow S = \pi r^2 = \frac{9\pi}{64} \text{ مساحت دایره محاطی داخلی ۹ برابر } \frac{1}{64}\pi \text{ است.}$$

۱۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به تمرین‌های ۱ و ۴ صفحه ۲۹ کتاب درسی هندسه (۲)، اگر یک دوزنقه هم محیطی و هم محاطی (دوزنقه متساوی‌الساقین) باشد، مساحت آن برابر حاصل ضرب میانگین حسابی دو قاعده در میانگین هندسی آن‌هاست:

$$S_{\Delta} = \frac{2+8}{2} \times \sqrt{2 \times 8} = 20$$

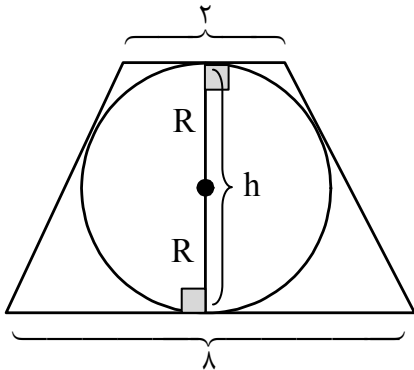
$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \times \text{مجموع دو قاعده} \times \text{ارتفاع} \rightarrow 20 = \frac{1}{2} \times (2+8) \times h$$

$$h = 4 = 2R$$

$$\boxed{R = 2} \text{ شعاع دایره محاطی}$$

$$S_{\text{O}} = \pi R^2 = 4\pi = 12 \text{ (با فرض } \pi = 3 \text{)}$$

$$\Delta S = 20 - 12 = 8 \text{ مساحت ناحیه بین دوزنقه و دایره}$$



۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} \text{ محاطی} \\ \widehat{DAC} = \frac{\widehat{AD}}{2} \text{ ظلی} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{DAC} \quad (1)$$

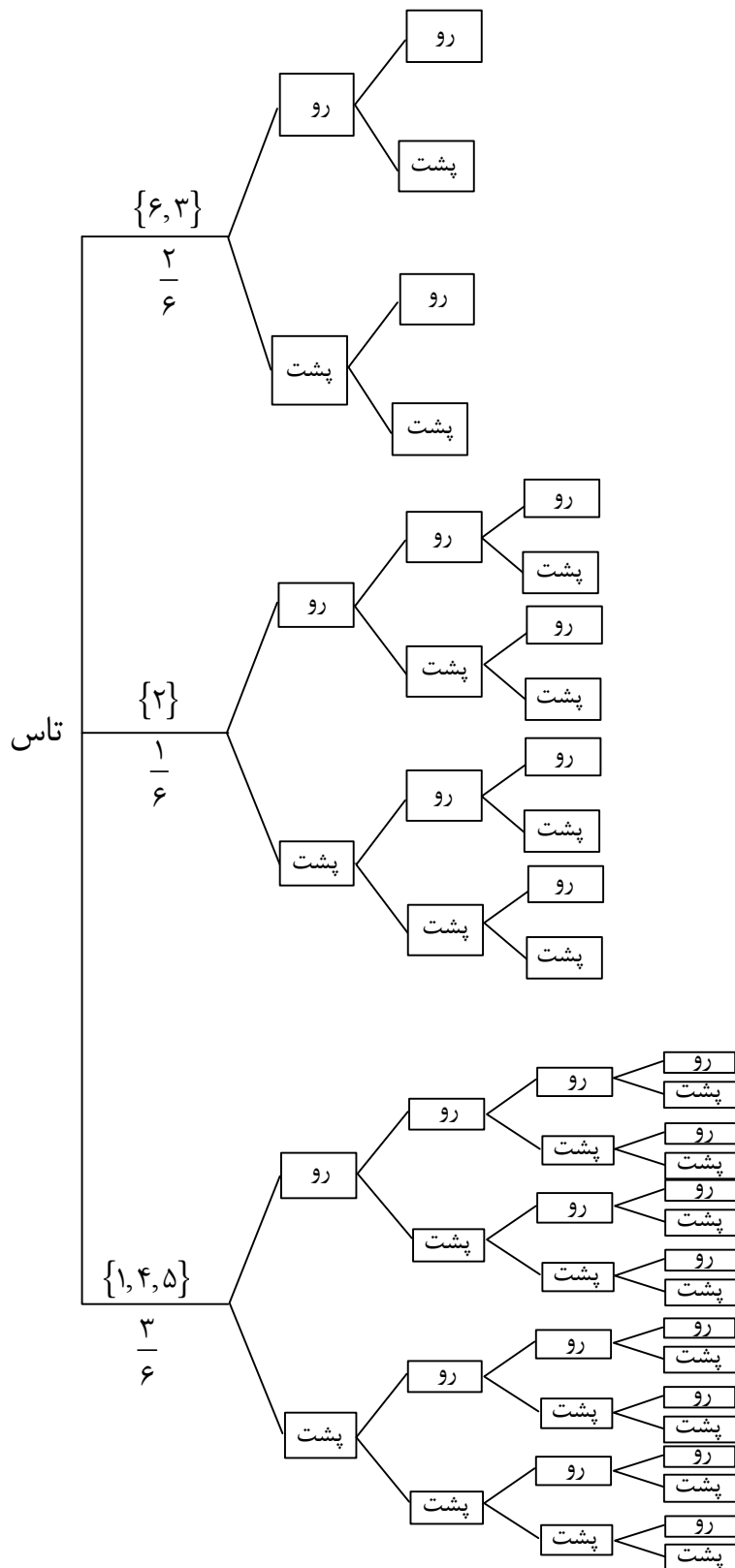
$$AB = AC = 10 \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \widehat{DAC} = \widehat{C} \Rightarrow \Delta ADC \text{ متساوی‌الساقین است} \Rightarrow AD = CD = 4$$

از طرف دیگر مطابق روابط طولی بین مماس و قاطع دایره:

$$AC^2 = CD \times CB \rightarrow 100 = 4(BD + 4) \rightarrow BD = 21$$

۱۵. گزینه ۲ درست است.



$$P(\text{حداقل ۲ سکه پشت}) = \left(\frac{2}{6} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) + 4 \left(\frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) + 11 \left(\frac{3}{6} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{49}{96}$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

چون پیشامدهای A و B و C مستقل اند، بنابراین:

$$P(A \text{ یا } B \text{ یا } C \text{ رخ دهد}) = P(A) \times P(B') \times P(C') + P(A') \times P(B) \times P(C') + P(A') \times P(B') \times P(C)$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \right) = \frac{11}{24}$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$P(A | \text{آبی}) = \frac{P(A)}{P(\text{آبی})} \times P(\text{آبی} | A)$$

$$= \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{1}{2} \times \frac{2}{6}} \times \frac{5}{9} = \frac{\frac{5}{18}}{\frac{5}{18}} = \frac{5}{8}$$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$P(\text{سالم}) = P(A) \times P(\text{سالم} | A) + P(B) \times P(\text{سالم} | B) + P(C) \times P(\text{سالم} | C)$$

$$= \frac{30}{100} \times \frac{99}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{98}{100} + \frac{25}{100} \times \frac{96}{100} = 0.978 \rightarrow 97.8\%$$

۱۹. گزینه ۱ درست است.

ابتدا معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} m = f'(4) = 2 \\ A \left| \begin{array}{l} 4 \\ 20 \end{array} \right. \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} y - y_1 = m(x - x_1) \\ y - 20 = 2(x - 4) \rightarrow y = 2x + 12 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} B \left| \begin{array}{l} 6 \\ 24 \end{array} \right. \\ C \left| \begin{array}{l} 3 \\ 18 \end{array} \right. \end{array} \right. \text{ نقاط B و C روی خط مماس هستند}$$

$$y_B + y_C = 24 + 18 = 42$$

۲۰. گزینه ۱ درست است.

ابتدا معادله خط گذرا بر A و B را می‌نویسیم:

$$y - 2 = \frac{3 - 2}{-1 - 1}(x - 1) \rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

چون این خط در $x = 3$ بر نمودار تابع f مماس است، بنابراین:

$$f(3) = -\frac{1}{2}(3) + \frac{5}{2} \rightarrow \boxed{f(3) = 1}$$

$$f'(3) = m = -\frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + 4f(x) - 5}{3 - x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x) + 5)(f(x) - 1)}{-(x - 3)} = \lim_{x \rightarrow 3} (-(f(x) + 5)) \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$$

$$= (-(f(3) + 5)) \times f'(3) = -(1 + 5) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 3$$

۲۱. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h} = f'(-1) = \lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{(x+1)(x-2)\sqrt[5]{x^3 - 33x}}{x+1} = \lim_{x \rightarrow (-1)} (x-2)\sqrt[5]{x^3 - 33x} = (-3) \times (2) = -6$$

۲۲. گزینه ۲ درست است.

مقادیر f و f' در نقاط A و B و C و D و E بهطور خلاصه در جدول زیر آمده است:

x	A	B	C	D	E
f(x)	o	-	o	+	o
f'(x)	-	o	+	o	o

فقط در نقاط B و C رابطه $f < f'$ برقرار است.

۲۳. گزینه ۳ درست است.

مرکز دایره محل برخورد دو قطر آن است:

$$\begin{cases} 3x + 4y = -1 \\ 5x + 2y = 3 \end{cases} \rightarrow x = 1, y = -1 \rightarrow O(1, -1)$$

فاصله $O(1, -1)$ تا خط مماس $-3x + 4y - 3 = 0$ برابر شعاع دایره است:

$$r = \frac{|-3(1) + 4(-1) - 3|}{\sqrt{(-3)^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$(x-1)^2 + (y+1)^2 = 4 \rightarrow \boxed{x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0} \text{ معادله دایره}$$

۲۴. گزینه ۴ درست است.

شرط لازم و کافی برای آنکه نقطه $M(x_0, y_0)$ روی محیط یا درون دایره $x^2 + y^2 + ax + by + C = 0$ باشد، این است که $x_0^2 + y_0^2 + ax_0 + by_0 + C \leq 0$ باشد:

$$4 + K^2 + 2 + 5K - 12 \leq 0 \rightarrow K^2 + 5K - 6 \leq 0$$

$$(K + 6)(K - 1) \leq 0 \rightarrow -6 \leq K \leq 1 \rightarrow K \text{ شامل } 8 \text{ عدد صحیح است.}$$

۲۵. گزینه ۴ درست است.

مختصات سه نقطه A و B و C در معادله ضمنی دایره به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + C = 0$ صدق می‌کند، بنابراین:

$$A(0, 2) \rightarrow (0)^2 + 2^2 + a(0) + b(2) + C = 0 \rightarrow 2b + C = -4 \quad (1)$$

$$B(3, 1) \rightarrow 3^2 + 1^2 + a(3) + b(1) + C = 0 \rightarrow 3a + b + C = -10 \quad (2)$$

$$C(-1, 4) \rightarrow (-1)^2 + 4^2 + a(-1) + b(4) + C = 0 \rightarrow -a + 4b + C = -17 \quad (3)$$

$$\begin{cases} (2) \text{ و } (3) \Rightarrow \begin{cases} 4a - 3b = 7 \\ \rightarrow a = -5, b = -9, c = 14 \end{cases} \\ (1) \text{ و } (2) \Rightarrow \begin{cases} 3a - b = -6 \end{cases} \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 - 5x - 9y + 14 = 0 \xrightarrow[\text{محل برخورد با محور } y\text{ها}]{x=0} y^2 - 9y + 14 = 0$$

$$(y-7)(y-2) = 0$$

$y=7$ و $y=2$ فاصله بین این دو نقطه روی محور y ها برابر ۵ واحد است.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

شرط وجود جواب برای این معادله سیاله خطی آن است که:

$$(3a+1, 7a-2) | 23$$

با فرض $d = (3a+1, 7a-2)$:

$$\begin{cases} d | 3a+1 \\ d | 7a-2 \end{cases} \rightarrow d | 7(3a+1) - 3(7a-2) \rightarrow d | 13 \rightarrow d = 1 \text{ یا } d = 13$$

$$13 | 3a+1 \rightarrow 3a+1 \equiv 0 \pmod{13} \rightarrow 3a \equiv -1 \pmod{13} \rightarrow 3a \equiv 12 \pmod{13}$$

$$\rightarrow a \equiv 4 \pmod{13} \rightarrow a = 13K + 4 \rightarrow 1 \leq a \leq 999$$

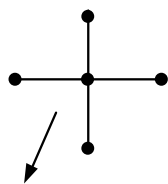
$$1 \leq 13K + 4 \leq 999 \rightarrow 0 \leq K \leq 76 \rightarrow$$

به ازای ۷۷ عدد طبیعی کوچکتر از ۱۰۰۰ مقدار $d = 13$ خواهیم داشت و در نتیجه معادله سیاله خطی جواب ندارد، پس

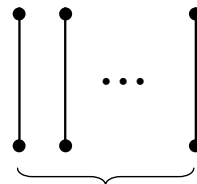
به ازای $999 - 77 = 922$ عدد طبیعی a کوچکتر از ۱۰۰۰ معادله دارای جواب است.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

برای اینکه مرتبه گراف حداکثر باشد، یک رأس درجه ۴ و بقیه رأسها را درجه یک فرض می‌کنیم:



۴ یال (۵ رأس)



۱۲ یال (۲۴ رأس)

$$\max(P) = 5 + 24 = 29$$

۲۸. گزینه ۳ درست است.

برای آنکه مرتبه گراف (تعداد رئوس) بیشترین باشد لازم است از بیشترین رئوس با درجه $\delta = 2$ استفاده شود. از طرف دیگر چون نمی‌توانیم فقط یک رأس درجه فرد $\Delta = 7$ داشته باشیم، پس باید یک رأس درجه ۳ (کمترین درجه فرد) هم در نظر بگیریم:

$$7, 3, \underbrace{2, 2, \dots, 2}_{2n}$$

$$\sum \deg V_i = 2q \rightarrow 7 + 3 + 2n = 2(20) \rightarrow n = 15$$

$$m = 15 + 2 = 17 \rightarrow K_{17} : \text{تعداد یال} = \frac{17(17-1)}{2} = 136$$

گراف کامل

۲۹. گزینه ۴ درست است.

حداقل تعداد یال در یک گراف همبند از مرتبه P و اندازه q برابر $P-1$ است. بنابراین: $q_{\min} = P-1 = 10-1 = 9$

در گراف کامل K_{10} تعداد کل یالها برابر است با:

$$\frac{P(P-1)}{2} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

$$\text{تعداد یالهای لازم} = 45 - 9 = 36$$

۳۰. گزینه ۲ درست است.

$$\sum deq V_i = 2q \rightarrow 5 \times 1 + 2 \times 2 + 1 \times 3 = 2q \rightarrow q = 6, P = 8$$

چون در این گراف $q < P-1$ ، پس این گراف قطعاً ناهمبند است، زیرا حداقل شرط لازم برای همبندی $(q_{\min} = P-1)$ را ندارد.

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$P.V = nRT \Rightarrow R = \frac{P.V}{n.T} = \frac{\frac{N}{m^3} . m^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$[R] = \frac{\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} . \text{m}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2 \text{mol} \cdot \text{K}}$$

۳۲. گزینه ۳ درست است.

۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$P.V = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \rho_1 = \frac{P_1.M_1}{R_1.T_1}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_2 = \frac{P_2.M_2}{R_2.T_2} = \frac{2P_1.M_1}{R_1 \cdot \frac{T_1}{4}} = \frac{8P_1.M_1}{R_1.T_1}$$

۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$\text{حالت اول} \left\{ \begin{array}{l} V_1 = x \\ P_1 = P_0 - 75/1 \end{array} \right.$$

$$\text{حالت دوم} \left\{ \begin{array}{l} V_2 = \frac{x}{5} \\ P_2 = P_0 - 74 \end{array} \right. \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$(P_0 - 75/1) . x = (P_0 - 74) \frac{x}{5}$$

$$P_0 = 75,375 \text{ cm.Hg}$$

$$P_0 - \frac{P_0}{5} - 75/1 + \frac{74}{5} = 0$$

راه حل ریاضی

$$0,8 P_0 = 60,3 \Rightarrow P_0 = \frac{60,3}{0,8} = 75,375$$

۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$P_1 V_1 + P_2 V_2 = P_3 V_3$$

$$2V_1 + 14 \times 24 = 18 \times 24 \Rightarrow V_1 = \frac{18 \times 24 - 14 \times 24}{2}$$

$$V = 48 \text{ lit}$$

۳۶. گزینه ۲ درست است.

حالت اول		$V_1 = 400 \text{ cm}^3$	$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$
		$P_1 = 218/4 \text{ cm.Hg}$	
حالت دوم		$T_1 = 273 \text{ }^\circ\text{C}$	$V_2 = \frac{218/4 \times 400 \times 182}{273 \times 8}$
		$V_2 = ?$	$V_2 = 7280 \text{ cm}^3$
		$P_2 = 8 \text{ cm.Hg}$	
		$T_2 = 182 \text{ }^\circ\text{K} = -91 + 273$	

۳۷. گزینه ۴ درست است.

انرژی درونی مقدار معینی از گاز کامل تابع دما است.

$$\frac{V_{cte}}{P_{cte}} \Rightarrow T_{cte} \quad cte = \text{const}$$

۳۸. گزینه ۲ درست است.

۳۹. گزینه ۴ درست است.

$$W_{\text{کل}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} \quad Q_{BC} = +200 \text{ J}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} \quad W_{CA} = -100 \text{ J}$$

$$\Delta u = 0 \Rightarrow W_{AB} + W_{CA} = -(Q_{AB} + Q_{BC})$$

$$W_{AB} + Q_{AB} = +100 - 200 = -100$$

۴۰. گزینه ۱ درست است.

$$\text{مساحت نمودار} = W = \frac{(1/1 \times 10^5 - 1/5 \times 10^5) \times (30 - 10) \times 10^{-3}}{2} = \frac{0/1 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3}}{2} = +100 \text{ J}$$

۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$P_A V_A = nRT_A \quad R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol } ^\circ\text{K}}$$

$$12 \times 10^5 \times 10^{-3} = 1/5 \times 8 \times T_A \Rightarrow T_A = 100 \text{ }^\circ\text{K} = -173 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$P_B V_B = nRT_B \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 15 \times 10^{-3} = 1/5 \times 8 \times T_B$$

$$T_B = +250 \text{ }^\circ\text{K} = -23 \text{ }^\circ\text{C}$$

۴۲. گزینه ۳ درست است.

سیستم باز با محیط تبادل انرژی دارد اما تبادل جرم ندارد.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

چون نیروی وارد بر دو جسم برابرند، بنابراین اندازه حرکت دو جسم با هم مساوی و در واقع ضربه وارد بر دو جسم با هم برابرند.

$$m_2 > m_1 \text{ چون}$$

$$P = m.V$$

$$\underline{P_1 = P_2} \quad K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \underline{K_1 > K_2}$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2$$

۴۵. گزینه ۳ درست است.



$$\text{Block 3: } T = \epsilon N \Rightarrow T = m.a$$

$$a = \frac{\epsilon}{3} = 2 \frac{m}{s^2}$$

شتاب کل سیستم ثابت

$$F = (\epsilon + 3) \times a$$

$$F = 9 \times 2 = 18 \text{ N}$$

۴۶. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{g'}{g} = \frac{M'}{M} \times \left(\frac{R}{R'} \right)^2$$

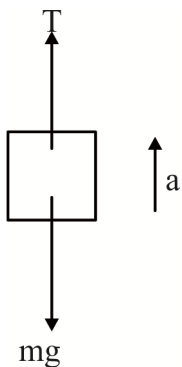
$$\frac{g'}{g} = \frac{2}{1} \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$g' = \frac{g}{2} = \frac{9.8}{2} = 4.9 \frac{m}{s^2}$$

$$F = G \frac{mm'}{R^2}$$

$$F = m.g \rightarrow \text{شتاب جاذبه}$$

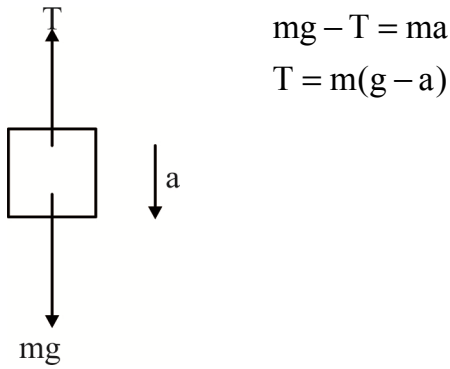
۴۷. گزینه ۱ درست است.



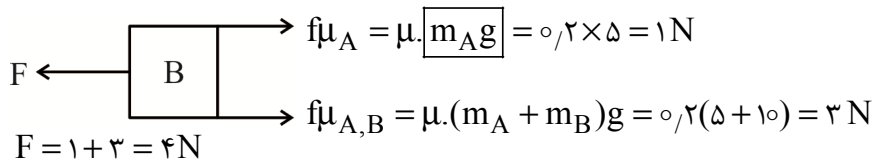
$$T - mg = ma$$

$$T = m(g + a)$$

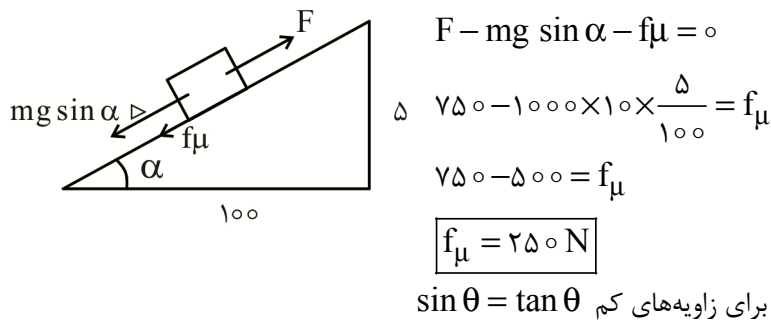
جهت جابه‌جایی همواره مثبت در نظر می‌گیریم:



۴۸. گزینه ۲ درست است.



۴۹. گزینه ۱ درست است.



۵۰. گزینه ۲ درست است.

بر یک جسم که حرکت دورانی دارد، دو نیرو می‌تواند وارد شود. یکی نیروی عمود بر مسیر که همان جانب مرکز است، و دیگری نیروی مماس بر مسیر است که وظیفه آن تغییر دادن مقدار تندی است. که فقط در حرکت دورانی غیریکنواخت وجود دارد.

۵۱. گزینه ۴ درست است.

نیروی جانب مرکز = نیروی چسبندگی $\rightarrow Mg = \frac{mV^2}{R}$

$$0,01 = 1 \times 10^{-3} \times \frac{V^2}{0,4}$$

$$0,01 \times 0,4 = 10^{-3} V^2 \Rightarrow V^2 = 4 \Rightarrow V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$F \cdot t = m(V_2 - V_1)$$

$$\bar{F} = \frac{m \Delta V}{t} = \frac{0,2 \times (20 - 100)}{0,2} = -80 \text{ N}$$

علامت منفی معرف مخالف بودن جهت نیرو و حرکت است.

۵۳. گزینه ۴ درست است.

چون $P = mv$ مانند $y = mx$ دارای نموداری است با خط راست با شیب ثابت و از مبدأ عبور می‌کند.

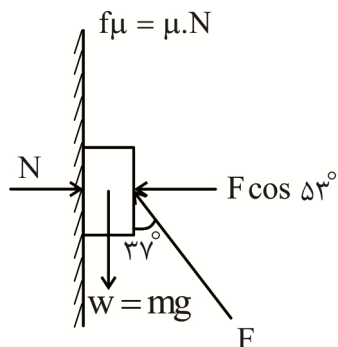
۵۴. گزینه ۳ درست است.

شتاب . مجموع جرم‌ها = مجموع نیروها

$$\sum F = \sum M.a$$

$$mg = (3m + m).a \Rightarrow a = \frac{mg}{4m} = \frac{g}{4}$$

۵۵. گزینه ۱ درست است.



$$\cos 37^\circ = 0.8$$

$$\mu N + F \cos 37^\circ = Mg$$

$$N = F \cos 53^\circ$$

$$\mu F \cos 53^\circ + F \cos 37^\circ = 10$$

$$0.2 \times F \times 0.6 + F \times 0.8 = 10$$

$$1.2F + 0.8F = 10$$

$$2F = 10 \Rightarrow F = \frac{10}{2} = 5N$$

شیمی

۵۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$(NH_4)_2SO_4 = 132 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$N \text{ درصد} = \frac{2 \times 14 \text{ g}}{132 \text{ g}} \times 100 = 21.2\%$$

۵۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{جرم آب دریا} = 10 \text{ L} \times \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} = 11 \text{ kg}$$

۱ kg آب دریا	۱ mg M^{3+}	$x = 11 \text{ mg}$
۱۱ kg آب دریا	x	

۸۰ g M^{3+}	۱۸۶.۵ g MCl_3	$x = 0.205 \text{ g} = 205 \text{ mg}$
$0.11 \text{ kg } M^{3+} \times \frac{80}{100}$	x	

۵۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$\frac{10^6 \text{ g H}_2\text{O}}{10^6 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}} \quad \left| \quad \frac{1 \text{ g Cl}_2}{x} \right. \quad x = 10^6 \text{ g Cl}_2$$

$$\text{Mg Cl}_2 \rightarrow \text{Mg} + \text{Cl}_2$$

$$\frac{95 \text{ g MgCl}_2}{x} \quad \left| \quad \frac{71 \text{ g Cl}_2}{10^6 \text{ g Cl}_2} \right. \quad x = 1,34 \times 10^6 \text{ g} = 1340 \text{ kg}$$

۵۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$$

$$\frac{284 \text{ g P}_4\text{O}_{10}}{5 \text{ g P}_4\text{O}_{10}} \quad \left| \quad \frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{x} \right. \quad x = 0,7 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{PO}_4] = \frac{0,7 \text{ mol}}{2} = 0,35 \text{ mol.L}^{-1}$$

و داریم:

$$3\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

$$\frac{3 \times 56 \text{ g CaO}}{y} \quad \left| \quad \frac{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{0,7 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \right. \quad y = 5,88$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

پس در هر لیتر، ۱g ماده حل شده داریم:

$$\frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{x} \quad \left| \quad \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ g}} \right. \quad x = 5,5 \times 10^{-3}$$

۶۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{36 - 27}{70} \approx 0,128$$

$$S = 36 - 0,128\theta$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا مواد نامحلول حداکثر ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شوند، پس داریم:

$$\frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} \quad \left| \quad \frac{0,01 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{160 \text{ g}}}{x} \right. \quad x = 6,25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم: (انحلال پذیری این ماده حدود ۱۱g/۱۰۰g H₂O است.)

$$\frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{200 \text{ g H}_2\text{O}} \quad \left| \quad \frac{11 \text{ g}}{x} \right. \quad x = 22 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{22\text{g}}{(200+22)\text{g}} \times 100 \approx 10\%$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا CO_2 ناقطبی است و پیوند هیدروژنی در برخی مولکول‌های دارای N و F هم وجود دارد.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا هگزان نیز مانند بنزن، ناقطبی است.

۶۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا در اثر گرم کردن، انحلال‌پذیری اکسیژن از 0.75% به 0.2% رسیده است و داریم:

$100\text{g H}_2\text{O}$	$0.75\text{g O}_2 \times \frac{2240\text{mL}}{32\text{g}}$	$x = 770\text{mL}$
$2000\text{g H}_2\text{O}$	x	

۶۷. گزینه ۱ درست است.

۶۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا هر چهار ماده دارای اتم اکسیژن هستند، هر چند قدرت پیوند یکسان نیست.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا مولکول‌های صابون در آب به صورت سوسپانسیون نیستند.

۷۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$M = \frac{10\text{ad}}{m} \quad \text{CH}_3\text{COOH} = 60\text{g.mol}^{-1}$$

$$M = \frac{10 \times 5 \times 1}{60} = 0.83\text{mol.L}^{-1}$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا هر مول Na_2O در آب دو مول یون هیدروکسید تولید می‌کند. ولی سولفوریک اسید در یونش دوم اسید ضعیف‌تر است.

۷۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

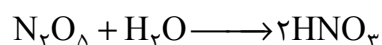
$$1.6 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0.01}$$

$$x = [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-4}$$

$$\alpha\% = \frac{4 \times 10^{-4}}{0.01} \times 100 = 4\%$$

۷۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



$$\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱L		۱۰ ^{-۳} mol
۰/۵L		x

$$x = 5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

۱۰۸g N _۲ O _۵		۲mol H ⁺
y		۵ × ۱۰ ^{-۴} mol H ⁺

$$y = 0.27 \text{ g}$$

۷۴. گزینه ۱ درست است.

۷۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{KOH} \text{ غلظت مولار} = \frac{10 \text{ ad}}{m} = \frac{10 \times 1 \times 1}{56} = 0.178 \text{ mol.L}^{-1}$$

و چون هر دو ترکیب، یک ظرفیتی هستند، داریم:

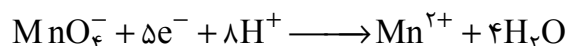
$$m_1 V_1 = m_2 V_2$$

$$100 \times 0.178 = x \times 0.1$$

$$x = 1780 \text{ mL}$$

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا Pb^{4+} در PbO_2 تبدیل به Pb^{2+} شده است.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا Mn و Sn فعال تر از H هستند.

۸۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

۲۰۷g Pb		۲ mol e ⁻
۷۰۰۰g Pb		x

$$x = 67.6 \text{ mol e}^-$$

۷g Li		۱ mol e ⁻
y		۶۷.۶ mole ⁻

$$y = 473 \text{ g Li}$$



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنش آموزش کشور



آزمون‌های آزمایشی سنجش

ویژه آمادگی
دانش آموزان
پایه دوازدهم



آنلاین و حضوری

۱۴ نوبت آزمون

۴

نوبت آزمون
جامع

۸

نوبت آزمون
مرحله ای

۲

نوبت آزمون
تابستانه

صدای داوطلب ۹۶۶ ۴۲ ۰۲۱- | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۳- ۷۹۱ ۴۴ ۸۸۸ ۰۲۱-

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv