

استادبانک



نمونه سوالات همراه با جواب و

گام به گام کتاب‌های درسی

به طور کامل رایگان در

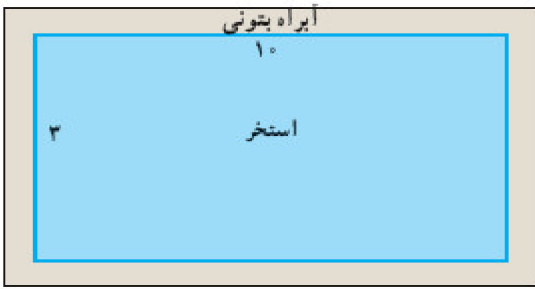
اپلیکیشن استادبانک

به جمع ده‌ها هزار کاربر اپلیکیشن رایگان استادبانک پیوندید.

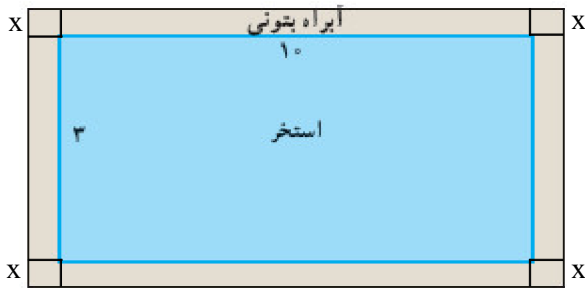
[لینک دریافت اپلیکیشن نمونه سوالات استادبانک \(کلیک کنید\)](#)

* برای مشاهده نمونه سوالات دانلود شده به صفحه بعد مراجعه کنید.

۱- یک استخر مستطیل شکل به ابعاد طول ۱۰ و عرض ۳ متر داریم که یک آبراه بتونی در اطرافش است. اگر این آبراه دارای پهنای یکسان و مساحت ۱۴ متر مربع باشد، پهنای آنرا محاسبه کنید.



« پاسخ »



$$4x^2 + 20x + 6x = 14$$

$$2x^2 + 13x - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \text{ ق ق} \\ x = -7 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\frac{1}{2}(2x + 14)(2x - 1) = 0$$

۲- در معادله $2x^2 - 8x + m = 0$ ، اگر یکی از جوابها دو واحد از جواب دیگر بزرگتر باشد، m و هر دو جواب معادله را بیابید.

« پاسخ »

$$x^2 - 4x + \frac{m}{2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 4 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{m}{2} \end{cases}$$

$$\alpha = \beta + 2$$

$$\alpha + \beta = 2\beta + 2 = 4 \Rightarrow \beta = 1 \text{ و } \alpha = +3$$

$$\alpha\beta = 3 \Rightarrow \frac{m}{2} = 3 \Rightarrow m = 6$$

۳- معادله $x^4 - 10x^2 + 16 = 0$ را حل کرده و ریشهها را بیابید.

« پاسخ »

$$x^2 = t \Rightarrow t^2 - 10t + 16 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t - 8) = 0$$

$$t = 2 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

$$t = 8 \Rightarrow x^2 = 8 \Rightarrow x = \pm\sqrt{8} \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{2}$$

۴- محیط یک زمین مستطیل شکل ۲۸ متر و مساحت آن ۴۶ متر مربع است. اندازه طول و عرض مستطیل را تعیین کنید.

« پاسخ »

$$\text{محیط} = 28 \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = 28 \Rightarrow \alpha + \beta = 14 \Rightarrow S = 14$$

$$\text{مساحت} = 46 \Rightarrow \alpha\beta = 46 \Rightarrow P = 46$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 14x + 46 = 0 \Rightarrow x^2 - 14x = -46 \xrightarrow{+49} x^2 - 14x + 49 = 3$$

$$\Rightarrow (x - 7)^2 = 3 \Rightarrow x - 7 = \pm\sqrt{3} \Rightarrow x = 7 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 7 + \sqrt{3} \text{ (طول)} \\ \beta = 7 - \sqrt{3} \text{ (عرض)} \end{cases}$$

۵- محیط یک زمین مستطیل شکل ۲۰ متر و مساحت آن ۲۰ متر مربع است. اندازه طول و عرض این زمین را تعیین کنید.

« پاسخ »

$$\text{محیط} = 20 \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = 20 \Rightarrow \alpha + \beta = 10 \Rightarrow S = 10$$

$$\text{مساحت} = 20 \Rightarrow \alpha\beta = 20 \Rightarrow P = 20$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 20 = 0 \Rightarrow x^2 - 10x = -20 \xrightarrow{+25} x^2 - 10x + 25 = 5$$

$$\Rightarrow (x - 5)^2 = 5 \Rightarrow x - 5 = \pm\sqrt{5} \Rightarrow x = 5 \pm \sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 5 + \sqrt{5} \text{ (طول)} \\ \beta = 5 - \sqrt{5} \text{ (عرض)} \end{cases}$$

۶- معادله درجه دومی بنویسید که ریشه‌های آن $7 \pm 2\sqrt{3}$ باشد.

« پاسخ »

$$\begin{cases} \alpha = 7 + 2\sqrt{3} \\ \beta = 7 - 2\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 7 + 2\sqrt{3} + 7 - 2\sqrt{3} = 14 \\ P = \alpha\beta = (7 + 2\sqrt{3})(7 - 2\sqrt{3}) = 49 - 12 = 37 \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 14x + 37 = 0$$

۷- محیط یک زمین مستطیل شکل ۲۸ متر و مساحت آن ۴۵ متر مربع است. اندازه‌ی طول و عرض این زمین را تعیین کنید.

« پاسخ »

$$\text{محیط} = 28 \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = 28 \Rightarrow \alpha + \beta = 14 \Rightarrow S = 14$$

$$\text{مساحت} = 45 \Rightarrow \alpha\beta = 45 \Rightarrow P = 45$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 14x + 45 = 0 \Rightarrow (x - 5)(x - 9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 9 \text{ (طول)} \\ \beta = 5 \text{ (عرض)} \end{cases}$$

۸- صفرهای تابع f با ضابطه $f(x) = (x^2 + 4x)^2 - 2(x^2 + 4x) - 15$ را به دست آورید.

« پاسخ »

$$f(x) = 0 \Rightarrow (x^2 + 4x)^2 - 2(x^2 + 4x) - 15 = 0 \xrightarrow{x^2 + 4x = t} t^2 - 2t - 15 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 5)(t + 3) = 0$$

$$\begin{cases} t = 5 \Rightarrow x^2 + 4x = 5 \Rightarrow x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow (x - 1)(x + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -5 \end{cases} \\ t = -3 \Rightarrow x^2 + 4x = -3 \Rightarrow x^2 + 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x + 1)(x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -3 \end{cases} \end{cases}$$

۹- اگر $f(x) = x^2 + 5x + 1$ ، مقادیر زیر را حساب کنید.

الف) $f(5)$ ب) $f(t - 1)$ پ) $f(4)$ ت) $f(\sqrt{2} - 1)$

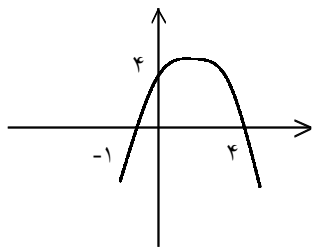
« پاسخ »

الف) $f(5) = 5^2 + 5(5) + 1 = 51$

ب) $f(t - 1) = (t - 1)^2 + 5(t - 1) + 1 = t^2 - 2t + 1 + 5t - 5 + 1 = t^2 + 3t - 3$

پ) $f(4) = 16 + 20 + 1 = 37$

ت) $f(\sqrt{2} - 1) = (\sqrt{2} - 1)^2 + 5(\sqrt{2} - 1) + 1 = 2 + 1 - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 5 + 1 = 3\sqrt{2} - 1$



۱۰- شکل زیر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را نشان می‌دهد. ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 4 - 3x$ را حساب کنید.

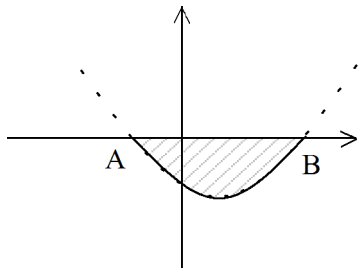
« پاسخ »

محل برخورد تابع با محور x ها -1 و 4 است. بنابراین معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x + 1)(x - 4) \xrightarrow[\begin{matrix} x = 0 \\ y = 4 \end{matrix}]{\quad} 4 = a(0 + 1)(0 - 4) \Rightarrow a = -1$$

$$y = -(x + 1)(x - 4) = -(x^2 - 3x - 4) \Rightarrow y = -x^2 + 3x + 4$$

$$-x^2 + 3x + 4 = 4 - 3x \Rightarrow -x^2 + 6x = 0 \Rightarrow x(-x + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 6 \end{cases}$$



۱۱- شکل نمای جانبی عدسی از منحنی سهمی به معادله $y = x^2 - 4x - 5$ مطابق شکل زیر مدل سازی می‌شود:
 الف) مختصات نقاط انتهای عدسی A و B را به دست آورید.
 ب) اگر X برحسب سانتی‌متر باشد طول AB را به دست آورید.
 پ) اگر عدسی کاملاً متقارن و Y برحسب میلی‌متر باشد بیش‌ترین ضخامت آن چه قدر است؟

« پاسخ »

الف) در نقاط B و A، y سهمی صفر است.

$$x^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow (x - 5)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$AB = |x_B - x_A| = 6 \text{ cm} \quad (\text{ب})$$

(پ)

$$x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow y = (2)^2 - 4(2) - 5 = 4 - 8 - 5 = -9 \Rightarrow \text{بیش‌ترین ضخامت} = 9 \text{ mm}$$

۱۲- حدود m را چنان بیابید که خط $y = x + 1$ ، سهمی $y = x^2 + mx + 5$ را قطع نکند.

« پاسخ »

باید دو تابع را برابر قرار داد و بعد از تشکیل معادله درجه ۲ باید $\Delta < 0$ باشد.

$$x^2 + mx + 5 = x + 1 \Rightarrow x^2 + mx - x + 4 = 0 \Rightarrow x^2 + (m - 1)x + 4 = 0$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (m - 1)^2 - 16 < 0 \Rightarrow (m - 1)^2 < 16 \Rightarrow |m - 1| < 4$$

$$\Rightarrow -4 < m - 1 < 4 \xrightarrow{+1} -3 < m < 5$$

۱۳- k را طوری تعیین کنید که معادله‌ی زیر ریشه‌ی مضاعف داشته باشد.

$$(k + 1)x^2 - 2(k + 3)x + 3k = 0$$

« پاسخ »

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4(k + 3)^2 - 12k(k + 1) = 0 \Rightarrow k^2 + 6k + 9 - 3k^2 - 3k = 0$$

$$\Rightarrow -2k^2 + 3k + 9 = 0 \Rightarrow k = 3, -\frac{3}{2}$$

۱۴- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + 8x - 4 = 0$ باشد معادله‌ای بنویسید که ریشه‌های آن $\frac{1}{\alpha}$ و $\frac{1}{\beta}$ باشد.

« پاسخ »

$$S = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-\frac{8}{3}}{-\frac{4}{3}} = 2$$

$$P = \left(\frac{1}{\alpha}\right)\left(\frac{1}{\beta}\right) = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{-\frac{4}{3}} = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow 4x^2 - 8x - 3 = 0$$

۱۵- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند تعیین کنید.

« پاسخ »

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

۱۶- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند تعیین کنید.

« پاسخ »

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3pS = (2)^3 - 3(-4)(2) = 32$$

۱۷- در معادله‌ی $x^2 + mx - 3 = 0$ مقدار m را چنان بیابید که بین α و β ریشه‌های این معادله رابطه‌ی $2\alpha + \beta = 4$ برقرار باشد.

« پاسخ »

$$\begin{cases} 2\alpha + \beta = 4 \\ \alpha + \beta = -m \end{cases} \Rightarrow \alpha + \alpha + \beta = 4 \Rightarrow \alpha = 4 + m$$

$$(4 + m)^2 + m(4 + m) - 3 = 0 \Rightarrow 2m^2 + 12m + 13 = 0 \Rightarrow m = \frac{-6 \pm \sqrt{10}}{2}$$

۱۸- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 4x - 2 = 0$ باشند، مقدار عددی عبارت $\frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1}$ را به دست آورید.

« پاسخ »

$$A = \frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1} = \frac{\alpha(\alpha+1) + \beta(\beta+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)} = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \alpha + \beta}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + \alpha + \beta}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1}$$

با توجه به این که α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x - 2 = 0$ هستند، پس:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 4 \\ \alpha\beta = -2 \end{cases}$$

$$A = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2(\alpha\beta) + (\alpha + \beta)}{(\alpha\beta) + (\alpha + \beta) + 1} = \frac{(4)^2 - 2(-2) + 4}{-2 + 4 + 1} = \frac{24}{3} = 8$$

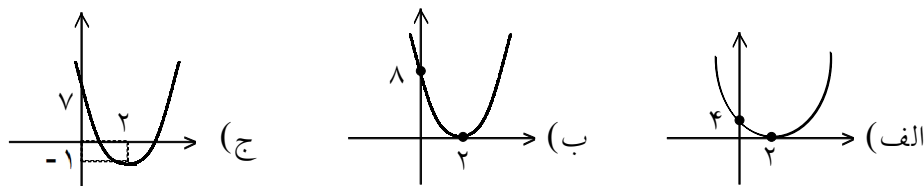
۱۹- نمودار توابع زیر را رسم کنید:

الف) $y = (x - 2)^2$

ب) $y = 2(x - 2)^2$

ج) $y = 2(x - 2)^2 - 1$

« پاسخ »



۲۰- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $2x^2 - 5x - 6 = 0$ باشند، مقدار عددی عبارت $(\alpha - \beta)^2$ را محاسبه کنید.

« پاسخ »

$$\left. \begin{aligned} \alpha + \beta &= -\frac{b}{a} = -\frac{-5}{2} = \frac{5}{2} \\ \alpha\beta &= \frac{c}{a} = \frac{-6}{2} = -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = \frac{13}{4}$$

۲۱- معادله‌ی زیر را حل کنید.

$$\left(\frac{x^2}{3} - 2\right)^2 - 11\left(\frac{x^2}{3} - 2\right) + 10 = 0$$

« پاسخ »

$$\frac{x^2}{3} - 2 = t \quad (\circledast) \Rightarrow t^2 - 11t + 10 = 0 \Rightarrow$$

$$(t-10)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 10 \quad (\circledast) \Rightarrow x = \pm 6 \quad (\circledast) \\ t = 1 \quad (\circledast) \Rightarrow x = \pm 3 \quad (\circledast) \end{cases}$$

۲۲- محیط یک زمین مستطیل شکل ۱۸ متر و مساحت آن ۱۴ متر مربع است. اندازه‌ی طول و عرض این زمین را تعیین کنید.

« پاسخ »

اگر طول مستطیل را با a و عرض آن را با b نمایش دهیم آن‌گاه:

$$\text{محیط: } 2(a + b) = 18 \Rightarrow S = a + b = 9$$

$$\text{مساحت: } ab = 14 \Rightarrow P = ab = 14$$

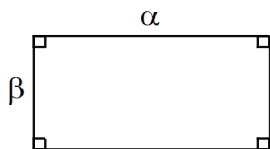
بنابراین اضلاع مستطیل ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم $x^2 - Sx + P = 0$ هستند.

$$x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-7) = 0 \Rightarrow x = 2, x = 7$$

پس $a = 7$ و $b = 2$.

۲۳- محیط یک زمین مستطیل شکل، هجده متر و مساحت آن چهارده متر مربع است. اندازه‌ی طول و عرض این زمین را تعیین کنید.

« پاسخ »



طبق فرض سؤال و با توجه به شکل، داریم:

$$\text{محیط مستطیل} = 2\alpha + 2\beta = 18 \Rightarrow \alpha + \beta = 9$$

$$\text{مساحت مستطیل} = \alpha \cdot \beta = 14$$

با معلوم بودن مجموع دو عدد (S) و حاصل‌ضرب آن‌ها (P) می‌توان گفت این دو عدد ریشه‌های معادله‌ی

$$x^2 - Sx + P = 0 \text{ هستند، داریم:}$$

$$\begin{cases} S = 9 \\ P = 14 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 7 \end{cases}$$

ریشه‌ی بزرگ‌تر طول مستطیل و ریشه‌ی کوچک‌تر عرض آن است، پس $\begin{cases} \alpha = 7 \\ \beta = 2 \end{cases}$

۲۴- معادلات زیر را حل کنید.

الف) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$.

ب) $(2x-4)^4 - (2x-4)^2 - 2 = 0$.

« پاسخ »

الف) $x^2 = t \Rightarrow t^2 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow (t-4)(t+1) = 0$.

$$\begin{cases} t=4 \Rightarrow x^2=4 \Rightarrow x=\pm 2 \\ t=-1 \Rightarrow x^2=-1 \Rightarrow \text{جواب حقیقی ندارد} \end{cases}$$

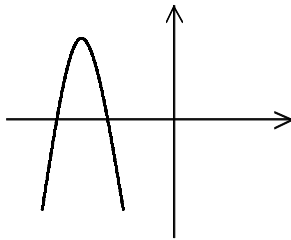
(الف)

(ب)

ب) $(2x-4)^2 = t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow (t-2)(t+1) = 0$.

$$\begin{cases} t=2 \Rightarrow (2x-4)^2=2 \Rightarrow 2x-4=\pm\sqrt{2} \Rightarrow x=\frac{4\pm\sqrt{2}}{2} \\ t=-1 \Rightarrow \text{جواب حقیقی ندارد} \end{cases}$$

۲۵- در شکل زیر سهمی به معادله $p(x) = ax^2 + bx + c$ داده شده است. علامت ضرایب a , b , c و نیز تعداد جواب‌های این معادله را بنویسید.



« پاسخ »

$a < 0$

$c < 0$

$b < 0$ دو ریشه دارد.