9.1.

Kojarząc wzór $y = 4 - x^2$, czyli $y = 4 - 1x^2$ z **postacią ogólną**, tzn. $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, otrzymujemy $y = \mathbf{-1}x^2 + \mathbf{0}x + \mathbf{4}$, zatem $a = -1,\ b = 0,\ c = 4$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-0}{2 \cdot (-1)} = \mathbf{0}$.

Odp. **A**

9.2.

Kojarząc wzór z **postacią ogólną** $y = \mathbf{a}x^2 + \mathbf{b}x + c$, otrzymujemy $y = \mathbf{-5}x^2 + \mathbf{8}x \mathbf{- 4}$, zatem $a = -5$, $b = 8$, $c = -4$ oraz $-b = -8$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-8}{2 \cdot (-5)} = \frac{-8}{-10} = \mathbf{\frac{4}{5}}$.

Odp. **C**

9.3

Kojarząc wzór z **postacią ogólną** $y = ax^2 + bx + c$, otrzymujemy $y = -6x^2 - 0{,}5x + 0$, zatem $a = -6$, $b = -0{,}5$, $c = 0$ oraz $-b = 0{,}5$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{0{,}5}{2\cdot(-6)} = \frac{0{,}5}{-12} = -\mathbf{0{,}04166666}\ldots$.

Sprawdzamy wyniki w odpowiedziach:

A. $-\frac{1}{6} = -0{,}166666\ldots$

B. $\frac{1}{6} = 0{,}166666\ldots$

C. $-\frac{1}{24} = -\mathbf{0{,}04166666}\ldots$

D. $\frac{5}{12} = 0{,}4166666\ldots$

Odp. **C**

9.4.

Kojarząc wzór z **postacią ogólną** $y = ax^2 + bx + c$, otrzymujemy $y = 7x^2 + 1x + 1$, zatem $a = 7,\ b = 1,\ c = 1$ oraz $-b = -1$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-1}{2 \cdot 7} = -\frac{1}{14}$.

Odp. **A**

9.5.

Kojarząc wzór z **postacią ogólną** $y = ax^2 + bx + c$, otrzymujemy $y = -3x^2 + 6x + 0$, zatem $a = -3$, $b = 6$, $c = 0$ oraz $-b = -6$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-6}{2\cdot(-3)} = \frac{-6}{-6} = \mathbf{1}$.

Odp. **A**

9.6.
Kojarzymy wzór z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$, odczytujemy wartość $\boldsymbol{p}$.

Aby wyznaczyć wartość $\boldsymbol{p}$ z postaci **kanonicznej**, trzeba:
1) przyrównać **zawartość nawiasu $(.....)^2$** do zera
2) rozwiązać równanie
3) rozwiązanie równania 2) uznać za $\boldsymbol{p}$.

Dla funkcji $g(x) = (x+6)^2 + 5$ wykonujemy kolejne kroki:
1) $x + 6 = 0$
2) $x = -6$
3) $\boldsymbol{p = -6}$

Odp. **B**

9.7.
Kojarzymy wzór z **postacią kanoniczną** $y = a(x-p)^2 + q$, odczytujemy wartość ***p***.

Aby wyznaczyć wartość ***p*** z postaci **kanonicznej**, trzeba:
1) przyrównać **zawartość nawiasu (.....)^2** do zera
2) rozwiązać równanie
3) rozwiązanie równania 2) uznać za ***p***.

Dla funkcji $y = -2(x-1)^2 + 3$ wykonujemy kolejne kroki:
1) $x - 1 = 0$
2) $x = 1$
3) $\boldsymbol{p = 1}$

Odp. **A**

9.8.

Kojarzymy wzór z **postacią kanoniczną** $y = a(x-p)^2 + q$, odczytujemy wartość ***p***.

Aby wyznaczyć wartość ***p*** z postaci **kanonicznej**, trzeba:

1) przyrównać **zawartość nawiasu (.....)^2** do zera
2) rozwiązać równanie
3) rozwiązanie równania 2) uznać za ***p***.

Dla funkcji $g(x) = (x+9)^2$ wykonujemy kolejne kroki:

1) $x + 9 = 0$
2) $x = -9$
3) $\boldsymbol{p = -9}$

Odp. **C**

9.9.
Kojarzymy wzór z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$, odczytujemy wartość $\boldsymbol{p}$.

Aby wyznaczyć wartość $\boldsymbol{p}$ z postaci **kanonicznej**, trzeba:
1) przyrównać **zawartość nawiasu (.....)^2** do zera
2) rozwiązać równanie
3) rozwiązanie równania 2) uznać za $\boldsymbol{p}$.

Dla funkcji $y = -8(x-4)^2 - 1$ wykonujemy kolejne kroki:
1) $x - 4 = 0$
2) $x = 4$
3) $\boldsymbol{p = 4}$

Szukając odwrotności liczby **4**, myślimy o tej **4**-ce jak o $\frac{4}{1}$.

Odwrotnością $\frac{4}{1}$ jest $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{4}}$, czyli (w postaci dziesiętnej) jest to $\frac{1}{4} = \mathbf{0{,}25}$.

Odp. **C**

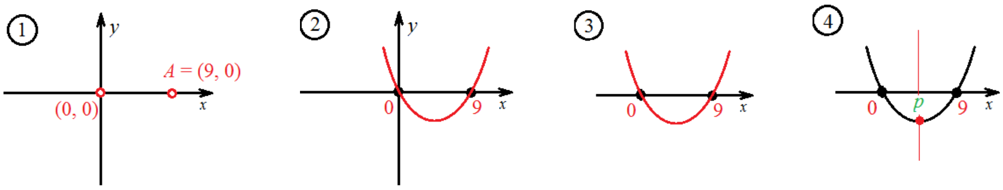
9.10.
Kojarzymy wzór z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$, odczytujemy wartość $\boldsymbol{p}$.
Aby wyznaczyć wartość $\boldsymbol{p}$ z postaci **kanonicznej**, trzeba:
1) przyrównać **zawartość nawiasu (.....)$^{\mathbf{2}}$** do zera
2) rozwiązać równanie
3) rozwiązanie równania 2) uznać za $\boldsymbol{p}$.

Dla funkcji $y = \frac{2}{3}(x-2)^2 - 3$ wykonujemy kolejne kroki:
1) $x - 2 = 0$
2) $x = 2$
3) $\boldsymbol{p} = \mathbf{2}$

Odp. **B**

9.11.

Początek układu współrzędnych to punkt (0, 0) – zaznaczamy go, wraz z punktem $A = (9, 0)$ w układzie współrzędnych (rys. 1). Rysujemy parabolę przechodzącą przez wyznaczone wcześniej punkty (rys. 2). Dla ułatwienia zrozumienia sytuacji, widzimy tylko oś x (rys. 3).



Analizując rys. 3 stwierdzamy, że miejscami zerowymi tej funkcji są: $x_1 = 0,\ x_2 = 9$.

Korzystamy ze wzoru $p = \dfrac{x_1 + x_2}{2}$, wynikającego z rys. 4. Zatem $p = \dfrac{0+9}{2} = \dfrac{9}{2}$.

Odp. **C**

9.12.

Mamy w zadaniu **postać iloczynową** funkcji kwadratowej. Do policzenia jest wartość ***p***.
Wyznaczamy miejsca zerowe tej funkcji, przyrównując **osobno każdy z nawiasów do zera**:

$2x-3=0$	$4-x=0$
$2x=3 \quad \vert :2$	$-x=-4 \quad \vert :(-1)$
$x_1=\mathbf{1{,}5}$	$x_2=\mathbf{4}$

Korzystamy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$, zatem $p=\frac{1{,}5+4}{2}=\frac{5{,}5}{2}=\mathbf{2{,}75}$.

W odpowiedziach wynik **2,75** jest ukryty pod postacią $\frac{11}{4}$, bo $\frac{11}{4}=2{,}75$.

Odp. **D**

9.13.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$. Zatem $p = \frac{4 + (-3)}{2} = \frac{4 - 3}{2} = \mathbf{\frac{1}{2}}$.

Odp. **A**

9.14.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1 i x_2 to miejsca zerowe funkcji $y = (x-3)(x-5)$.

Wyznaczamy je, przyrównując **osobno każdy z nawiasów do zera**:

$x - 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{3}$

$x - 5 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{5}$.

Zatem $p = \frac{3+5}{2} = \mathbf{4}$.

Odp. **C**

9.15.

Z treści zadania wynika, że miejsca zerowe tej funkcji to $x_1 = -4,\ x_2 = 7$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$. Zatem $p = \frac{-4+7}{2} = \mathbf{\frac{3}{2}}$.

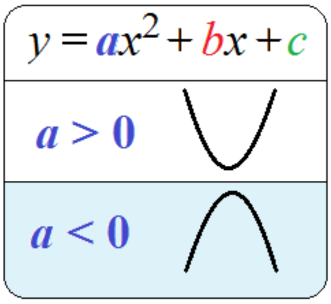
Odp. **C**

9.16.

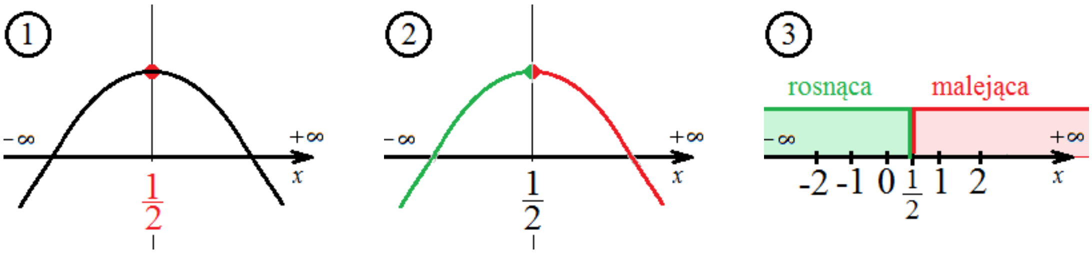
O funkcji $y=-x^2+x$ myślimy jak o funkcji $y = -1x^2 + 1x + 0$.

Zatem $a = -1$ (czyli $a < 0$), $b = 1$, $c = 0$.

Obliczamy $p=\frac{-b}{2a}=\frac{-1}{2\cdot(-1)}=\frac{-1}{-2}=\frac{1}{2}$.



Uwzględniając $p=\frac{1}{2}$ oraz **ujemne** $a < 0$, rysujemy wykres funkcji (rys. 1). Z rys. 2 odczytujemy, że funkcja $y=-x^2+x$ jest **rosnąca** w przedziale $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right\rangle$ oraz **malejąca** w przedziale $\left\langle\frac{1}{2},+\infty\right)$.



W szczególności, funkcja w przedziale $\langle 1,2\rangle$ jest malejąca (rys. 3).

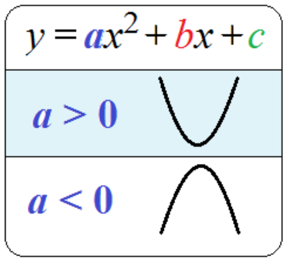
Odp. **D**

9.17.

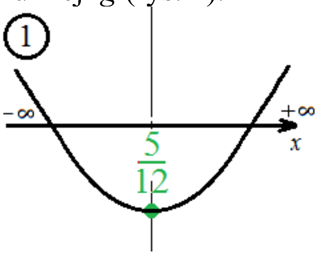
O funkcji $g(x) = 6x^2 - 5x - 1$ myślimy jak o funkcji

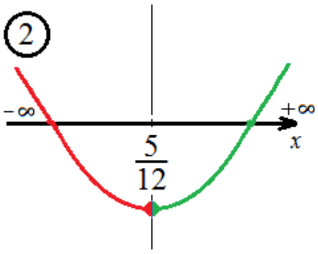
$y = \mathbf{6}x^2 \mathbf{- 5}x \mathbf{- 1}$, więc $\boldsymbol{a = 6}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$), $\boldsymbol{b = -5}$, $\boldsymbol{c = -1}$ oraz $\boldsymbol{-b = 5}$.

Obliczamy $p = \frac{-b}{2a} = \frac{5}{2 \cdot 6} = \frac{5}{12}$.



Uwzględniając $p = \frac{5}{12}$ oraz dodatnie $\boldsymbol{a > 0}$, rysujemy wykres funkcji g (rys. 1).

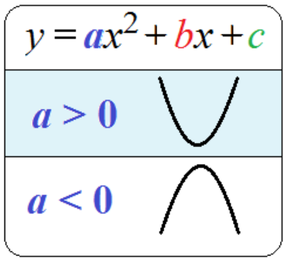




Z rys. 2 odczytujemy, że funkcja g jest **malejąca** w przedziale $\left(-\infty, \frac{5}{12}\right\rangle$.

Odp. **B**

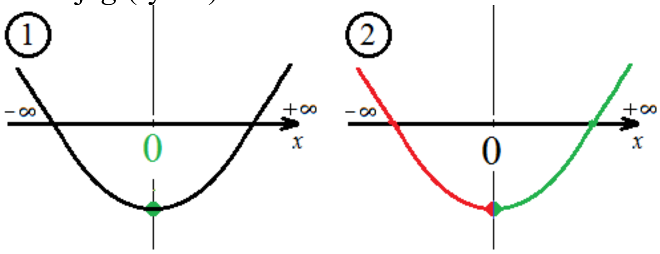
9.18.



O funkcji $g(x) = x^2 - 9$ myślimy jak o funkcji
$y = \mathbf{1}x^2 + \mathbf{0}x - \mathbf{9}$, więc $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$), $\boldsymbol{b} = \mathbf{0}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-9}$.

Obliczamy $p = \frac{-b}{2a} = \frac{0}{2 \cdot 1} = 0$.

Uwzględniając $p = 0$ oraz dodatnie $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$, rysujemy wykres funkcji g (rys. 1).

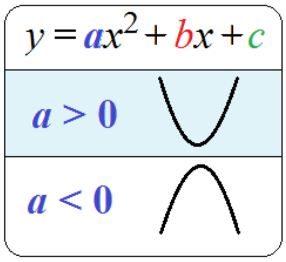


Z rys. 2 odczytujemy, że funkcja g jest **malejąca** w przedziale $\left(-\infty, 0\right\rangle$.

Odp. **D**

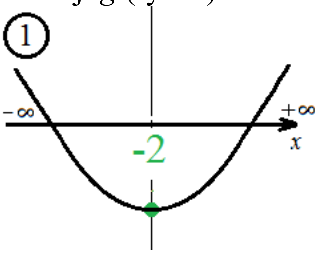
9.19.

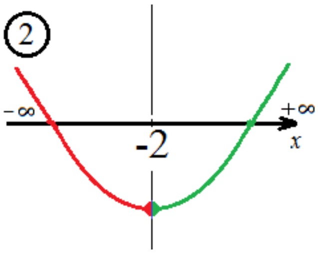
O funkcji $f(x)=3x^2+12x-48$ myślimy jak o funkcji $y = \mathbf{3}x^2 \mathbf{+ 12}x \mathbf{- 48}$, więc $\boldsymbol{a = 3}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$), $\boldsymbol{b = 12}$, $\boldsymbol{c = -48}$.



Obliczamy $p=\dfrac{-12}{2\cdot 3}=\dfrac{-12}{6}=-2$.

Uwzględniając $p=-2$ oraz dodatnie $\boldsymbol{a > 0}$, rysujemy wykres funkcji g (rys. 1).





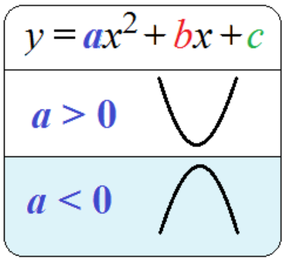
Z rys. 2 odczytujemy, że funkcja g jest **rosnąca** w przedziale $\langle -2,+\infty)$.

Odp. **A**

9.20.

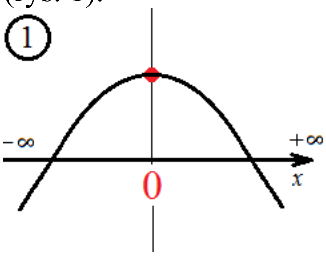
O funkcji $g(x)=-5x^2-20$ myślimy jak o funkcji $y = \mathbf{-5}x^2 \mathbf{+ 0}x \mathbf{-20}$.

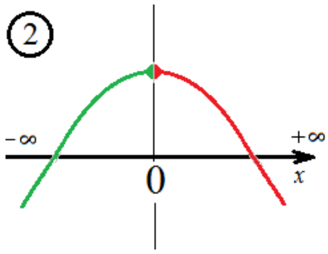
Zatem $\boldsymbol{a = -5}$ (czyli $\boldsymbol{a < 0}$), $\boldsymbol{b = 0}$, $\boldsymbol{c = -20}$.



Obliczamy $p=\dfrac{-b}{2a}=\dfrac{0}{2\cdot(-5)}=0$.

Uwzględniając $p=0$ oraz **ujemne** $\boldsymbol{a < 0}$, rysujemy wykres funkcji g (rys. 1).





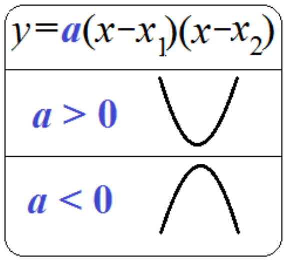
Z rys. 2 odczytujemy, że funkcja $g(x)=-5x^2-20$ jest **rosnąca** w przedziale $(-\infty,0\rangle$.

Odp. **D**

9.21.

Mamy tutaj **postać iloczynową** funkcji kwadratowej.

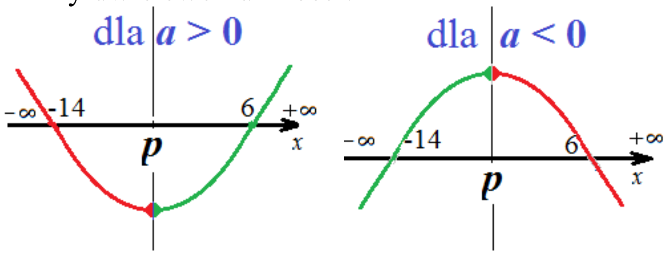
Wyznaczamy jej **miejsca zerowe**:



$x-6=0 \quad \rightarrow \quad x_1=6$

$x+14=0 \quad \rightarrow \quad x_2=-14$

Nie znamy wartości a, więc przy obliczonych $x_1=6,\ x_2=-14$ mamy dwie ewentualności:



Widzimy, że tylko w drugim przypadku, tzn. dla $a<0$ funkcja jest (zgodnie z treścią zadania) rosnąca w przedziale $\left(-\infty, p\right\rangle$ i malejąca w przedziale $\left\langle p,+\infty\right)$.

Wykluczamy odpowiedzi **B** i **D**, w których mamy $a>0$.

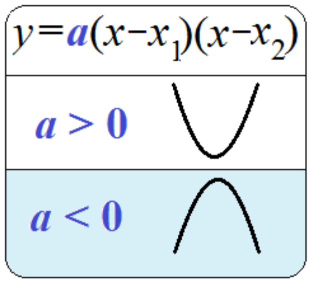
Znając miejsca zerowe, wartość p wyliczymy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$.

Zatem $p=\frac{6+(-14)}{2}=\frac{6-14}{2}=\frac{-8}{2}=\mathbf{-4}$.

Odp. **A**

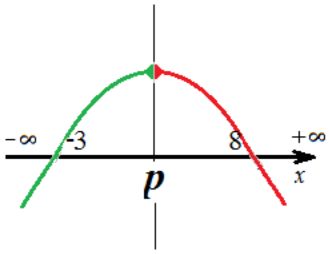
9.22.

Wzór $\boldsymbol{g(x) = -4(x + 3)(x - 8)}$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{x_1})(x - \boldsymbol{x_2})$. Zatem $\boldsymbol{a = -4}$ (czyli $\boldsymbol{a < 0}$).



Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$$x + 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{-3}$$
$$x - 8 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{8}$$



Uwzględniając $\boldsymbol{a < 0}$ oraz $\boldsymbol{x_1 = -3}$, $\boldsymbol{x_2 = 8}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji g:

Z wykresu widać, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $(-\infty, p)$.

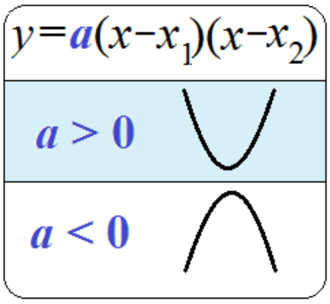
Wartość $\boldsymbol{p}$ wyliczamy ze wzoru $p = \dfrac{x_1 + x_2}{2}$.

Zatem $p = \dfrac{-3 + 8}{2} = \mathbf{\dfrac{5}{2}}$.

Odp. **A**

9.23.

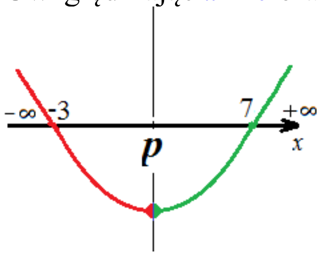
Wzór $\boldsymbol{f(x) = 5(x-7)(x+3)}$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{x_1})(x - \boldsymbol{x_2})$. Zatem $\boldsymbol{a = 5}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$).



Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$$x - 7 = 0 \quad \to \quad x_1 = \mathbf{7}$$
$$x + 3 = 0 \quad \to \quad x_2 = \mathbf{-3}$$

Uwzględniając $\boldsymbol{a > 0}$ oraz $\boldsymbol{x_1 = 7}$, $\boldsymbol{x_2 = -3}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji f:



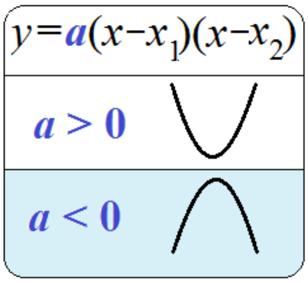
Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $\langle p; +\infty)$.

Wartość $\boldsymbol{p}$ wyliczamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, zatem $p = \frac{-3+7}{2} = \frac{4}{2} = \mathbf{2}$.

Odp. **C**

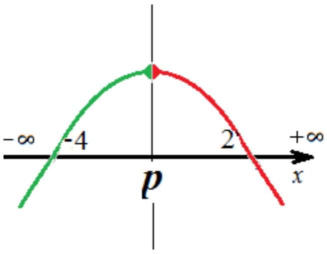
9.24.

Wzór $\boldsymbol{f(x) = -(x+4)(x-2)}$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{x_1})(x - \boldsymbol{x_2})$. Zatem $\boldsymbol{a = -1}$ (czyli $\boldsymbol{a < 0}$).



Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$$x + 4 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{-4}$$
$$x - 2 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{2}$$



Uwzględniając $\boldsymbol{a < 0}$ oraz $\boldsymbol{x_1 = -4}$, $\boldsymbol{x_2 = 2}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji f:

Z wykresu widać, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $\left(-\infty; p\right\rangle$.

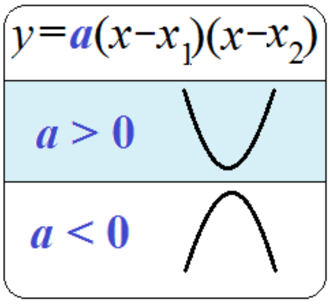
Wartość $\boldsymbol{p}$ wyliczamy ze wzoru $p = \dfrac{x_1 + x_2}{2}$.

Zatem $p = \dfrac{-4+2}{2} = \dfrac{-2}{2} = \mathbf{-1}$.

Odp. **A**

9.25.

Wzór $f(x)=\sqrt{2}(x-9)(x-7)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{x_1})(x-\boldsymbol{x_2})$. Zatem $a=\sqrt{2}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$).

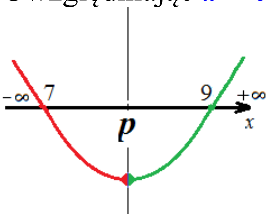


Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$x-9=0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{9}$

$x-7=0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{7}$

Uwzględniając $\boldsymbol{a > 0}$ oraz $\boldsymbol{x_1 = 9}$, $\boldsymbol{x_2 = 7}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji *f*:

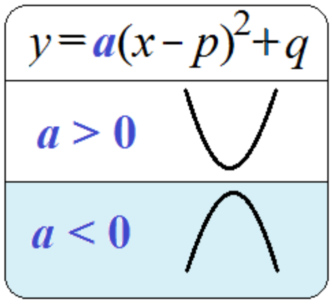


Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **malejąca** w przedziale $\left(-\infty; p\right\rangle$.

Wartość ***p*** wyliczamy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$, zatem $p=\frac{7+9}{2}=\mathbf{8}$.

Odp. **B**

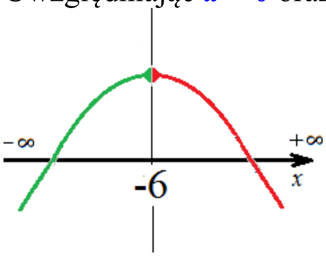
9.26.
Wzór $g(x) = -(x+6)^2 + 2$, czyli $g(x) = \mathbf{-1}(x+6)^2 + 2$
kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$.
Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{-1}$ (czyli $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$).



Wyznaczamy wartość $\boldsymbol{p}$.
W tym celu przyrównujemy **zawartość nawiasu** do zera:

$$x + 6 = 0 \quad \rightarrow \quad x = -6 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{p} = \mathbf{-6}$$

Uwzględniając $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{p} = \mathbf{-6}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji g:

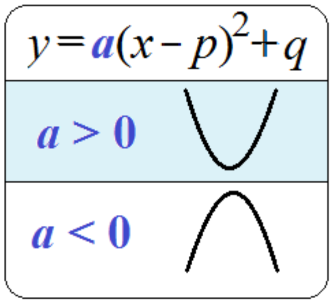


Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $\left(-\infty; -6\right\rangle$.

Odp. **C**

9.27.

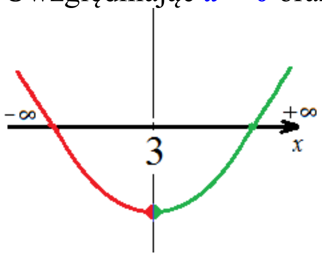
Wzór $f(x) = (x-3)^2 - 7$, czyli $f(x) = \mathbf{1}(x-3)^2 - 7$
kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{p})^2 + q$.
Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$).



Wyznaczamy wartość $\boldsymbol{p}$.
W tym celu przyrównujemy **zawartość nawiasu** do zera:

$x - 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x = 3 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{p} = \mathbf{3}$

Uwzględniając $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{p} = \mathbf{3}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji f:



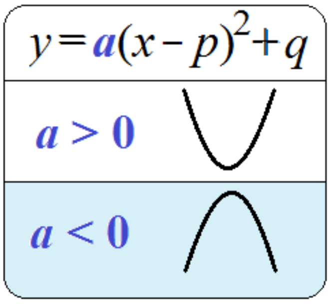
Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **malejąca** w przedziale $(-\infty; 3\rangle$.

Odp. **B**

9.28.

Wzór $y = \mathbf{-2}(x - 8)^2 - 9$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + q$.

Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{-2}$ (czyli $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$).

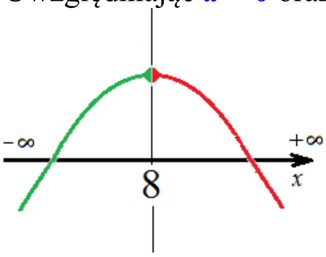


Wyznaczamy wartość $\boldsymbol{p}$.

W tym celu przyrównujemy **zawartość nawiasu** do zera:

$$x - 8 = 0 \quad \rightarrow \quad x = 8 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{p} = \mathbf{8}$$

Uwzględniając $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{p} = \mathbf{8}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji g:

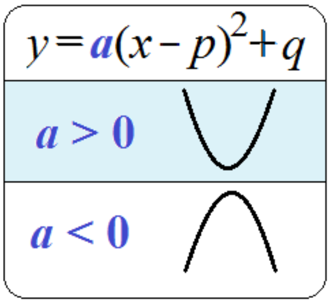


Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **malejąca** w przedziale $(8, +\infty)$.

Odp. **D**

9.29.

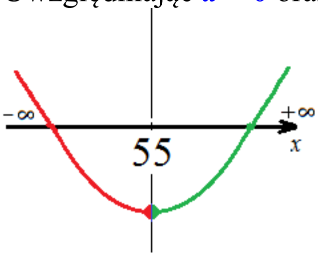
Wzór $f(x) = \mathbf{5}(x-55)^2 + 555$
kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{p})^2 + q$.
Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{5}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$).



Wyznaczamy wartość $\boldsymbol{p}$.
W tym celu przyrównujemy **zawartość nawiasu** do zera:

$x-55=0 \quad \rightarrow \quad x=55 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{p}=\mathbf{55}$

Uwzględniając $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{p} = \mathbf{55}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji f:



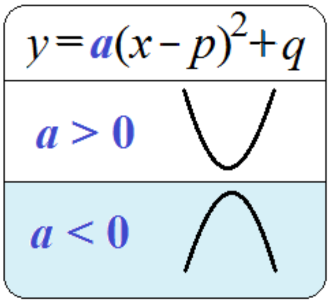
Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $\langle 55;+\infty)$.

Odp. **C**

9.30.

Wzór $y = \mathbf{-2018}(x + 2019)^2 - 2020$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + q$.

Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{-2018}$ (czyli $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$).

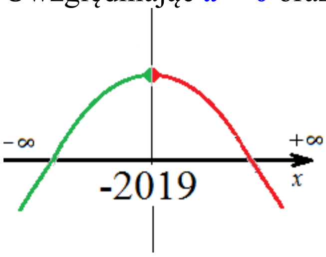


Wyznaczamy wartość $\boldsymbol{p}$.

W tym celu przyrównujemy **zawartość nawiasu** do zera:

$$x + 2019 = 0 \quad \rightarrow \quad x = -2019 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{p} = \mathbf{-2019}$$

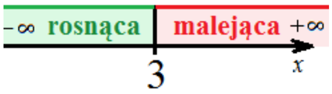
Uwzględniając $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{p} = \mathbf{-2019}$, rysujemy schematyczny **wykres** funkcji f:

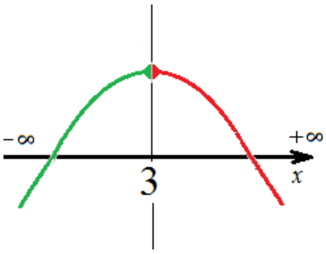


Z wykresu wnioskujemy, że funkcja jest **rosnąca** w przedziale $\left(-\infty, -2019\right\rangle$.

Odp. **C**

9.31.





Na podstawie podanych przedziałów, w których funkcja jest rosnąca i malejąca, możemy wywnioskować że $\boldsymbol{p} = \mathbf{3}$.

Wzór $f(x) = -x^2 + \boldsymbol{b}x + \mathbf{1}$, czyli $f(x) = \mathbf{-1}x^2 + \boldsymbol{b}x + \mathbf{1}$ kojarzymy z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + c$, więc $\boldsymbol{a} = \mathbf{-1}$

Do wzoru $p = \frac{-b}{2a}$ wstawiamy $\boldsymbol{p} = \mathbf{3}$ oraz $\boldsymbol{a} = \mathbf{-1}$, wyliczamy $\boldsymbol{b}$.

$$3 = \frac{-b}{2 \cdot (-1)}$$

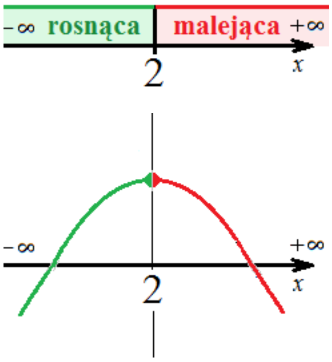
$$3 = \frac{-b}{-2}$$

$$3 = \frac{b}{2} \qquad | \cdot 2$$

$\boldsymbol{b} = \mathbf{6}$.

Odp. **B**

9.32.



Na podstawie podanych przedziałów, w których funkcja jest rosnąca i malejąca, możemy wywnioskować że $\boldsymbol{p} = \mathbf{2}$.

Wzór $f(x) = \boldsymbol{a}x^2 + \mathbf{24}x - \mathbf{8}$ kojarzymy z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, więc $\boldsymbol{b} = \mathbf{24}$ oraz $c = -8$.

Ponadto – widać na wykresie – parabola musi mieć ramiona skierowane w dół, więc $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$.
Odrzucamy więc odpowiedzi **A** i **C** (bo tam mamy dodatnie $\boldsymbol{a}$).

Do wzoru $p = \frac{-b}{2a}$ wstawiamy $\boldsymbol{p} = \mathbf{2}$ oraz $\boldsymbol{b} = \mathbf{24}$, wyliczamy $\boldsymbol{a}$.

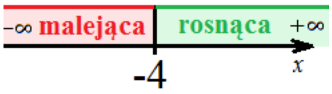
$$2 = \frac{-24}{2a} \qquad |\cdot 2a$$

$$4a = -24 \qquad |:4$$

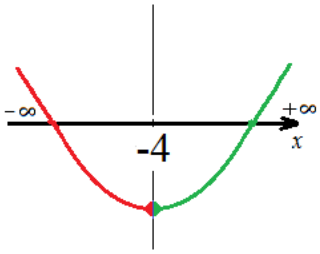
$\boldsymbol{a} = \mathbf{-6}$.

Odp. **B**

9.33.



Na podstawie podanych przedziałów, w których funkcja jest rosnąca i malejąca, możemy wywnioskować że $\boldsymbol{p = -4}$.



Wzór $f(x) = \mathbf{3}x^2 + \boldsymbol{b}x \mathbf{- 9}$ kojarzymy z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, więc $\boldsymbol{a} = \mathbf{3}$ oraz $c = -9$.

Do wzoru $p = \frac{-b}{2a}$ wstawiamy $\boldsymbol{p = -4}$ oraz $\boldsymbol{a} = \mathbf{3}$, wyliczamy $\boldsymbol{b}$.

$$-4 = \frac{-b}{2 \cdot 3}$$

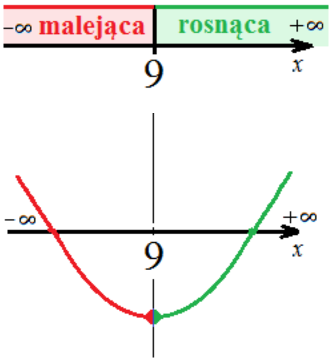
$$-4 = \frac{-b}{6} \qquad | \cdot 6$$

$$-24 = -b$$

$\boldsymbol{b} = \mathbf{24}$.

Odp. **D**

9.34.



Jeśli w maksymalnym przedziale $\left(-\infty, 9\right\rangle$ funkcja f jest malejąca, to w przedziale $\left\langle 9, +\infty\right)$ funkcja musi być rosnąca.

Możemy wywnioskować, że $\boldsymbol{p} = \mathbf{9}$.

Wzór $f(x) = x^2 + \boldsymbol{b}x + \mathbf{1}$, czyli $f(x) = \mathbf{1}x^2 + \boldsymbol{b}x + \mathbf{1}$, kojarzymy z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, więc $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$ oraz $c = 1$.

Do wzoru $p = \frac{-b}{2a}$ wstawiamy $\boldsymbol{p} = \mathbf{9}$ oraz $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, wyliczamy $\boldsymbol{b}$.

$$9 = \frac{-b}{2 \cdot 1}$$

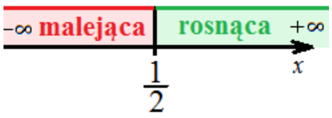
$$9 = \frac{-b}{2} \qquad |\cdot 2$$

$$18 = -b$$

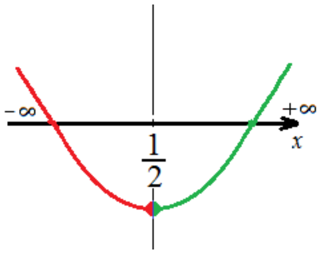
$\boldsymbol{b} = \mathbf{-18}$.

Odp. **C**

9.35.



Na podstawie podanych przedziałów, w których funkcja jest rosnąca i malejąca, możemy wywnioskować że $p = \mathbf{\frac{1}{2}}$.



Wzór $f(x) = \mathbf{6}x^2 + \mathbf{(m - 2)}x \mathbf{+ 2}$
kojarzymy z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$,
więc $\boldsymbol{a} = \mathbf{6}$, $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{m} - \mathbf{2}$, $c = 2$ oraz $\boldsymbol{-b} = \boldsymbol{-m} + \mathbf{2}$

Do wzoru $p = \frac{-b}{2a}$ wstawiamy $p = \mathbf{\frac{1}{2}}$, także $\boldsymbol{-b} = \boldsymbol{-m} + \mathbf{2}$ oraz $\boldsymbol{a} = \mathbf{6}$, wyliczamy $\boldsymbol{m}$.

$\frac{1}{2} = \frac{-m+2}{2 \cdot 6}$

$\frac{1}{2} = \frac{-m+2}{12}$

mnożymy równanie „na krzyż”:

$1 \cdot 12 = 2(-m+2)$

$12 = -2m + 4$

$2m = 4 - 12$

$2m = -8 \qquad |:2$

$\boldsymbol{m} = \mathbf{-4}$.

Odp. **B**

9.36.

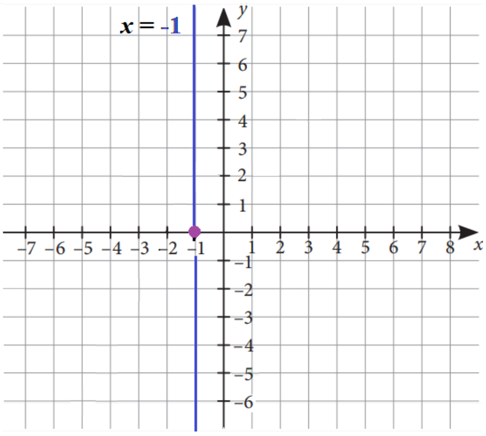
Kojarząc wzór $g(x) = \mathbf{5}x^2 + \mathbf{10}x - \mathbf{15}$ z **postacią ogólną**, tzn. $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, otrzymujemy

$\boldsymbol{a} = \mathbf{5}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{10}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-15}$ oraz $\boldsymbol{-b} = \mathbf{-10}$

oś symetrii wykresu funkcji $f(x) = ax^2 + bx + c$ ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Obliczamy wartość $\boldsymbol{p}$ ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem

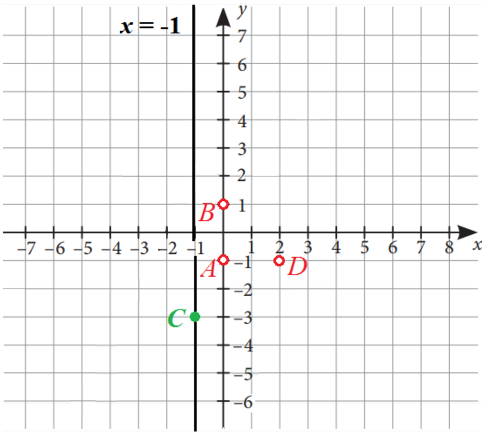
$p = \frac{-10}{2 \cdot 5} = \mathbf{-1}$.



Oś symetrii wykresu funkcji g ma równanie $\boldsymbol{x = -1}$.

Rysowanie prostej o równaniu $\boldsymbol{x = -1}$ w układzie współrzędnych polega na:

1) zaznaczeniu liczby -1 na osi x
2) narysowaniu prostej pionowej przechodzącej przez liczbę -1 na osi x.



Widać, że (spośród podanych w odpowiedziach punktów) tylko punkt $\boldsymbol{C = (-1, -3)}$ należy do prostej opisanej równaniem $\boldsymbol{x = -1}$.

Odp. **C**

9.37.

Kojarząc wzór $y = x^2 + 2x + 3$, czyli
$y = 1x^2 + 2x + 3$
z **postacią ogólną**, tzn. $y = ax^2 + bx + c$,
otrzymujemy
$a = 1$, $b = 2$, $c = 3$ oraz $-b = -2$

oś symetrii wykresu funkcji
$f(x) = ax^2 + bx + c$
ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Obliczamy wartość $\boldsymbol{p}$ ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-2}{2\cdot 1} = \mathbf{-1}$.

Oś symetrii ma równanie $\boldsymbol{x = -1}$.

Odp. **B**

9.38.

Kojarząc wzór $y = x^2 + \mathbf{7{,}5}x$, czyli

$y = \mathbf{1}x^2 + \mathbf{7{,}5}x + \mathbf{0}$

z **postacią ogólną**, tzn. $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$,

otrzymujemy

$\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{7{,}5}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$ oraz $\mathbf{-}\boldsymbol{b} = \mathbf{-7{,}5}$

oś symetrii wykresu funkcji
$f(x) = ax^2 + bx + c$
ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Obliczamy wartość $\boldsymbol{p}$ ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-7{,}5}{2 \cdot 1} = \frac{-7{,}5}{2} = \mathbf{-3{,}75}$.

Oś symetrii ma równanie $\boldsymbol{x} = \mathbf{-3{,}75}$.

Ponieważ liczba $-\frac{15}{4} = -3{,}75$, to równanie osi symetrii można przedstawić jako $x = -\frac{15}{4}$.

Odp. **A**

9.39.

Kojarząc wzór $y = 9 - x^2$, czyli $y = -1x^2 + 0x + 9$, z **postacią ogólną**, tzn. $y = ax^2 + bx + c$, otrzymujemy

$a = -1$, $b = 0$, $c = 9$.

oś symetrii wykresu funkcji
$f(x) = ax^2 + bx + c$
ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Obliczamy wartość $\boldsymbol{p}$ ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$.

Zatem $p = \frac{0}{2 \cdot (-1)} = \mathbf{0}$.

Oś symetrii ma równanie $\boldsymbol{x = 0}$.

Odp. **A**

9.40.

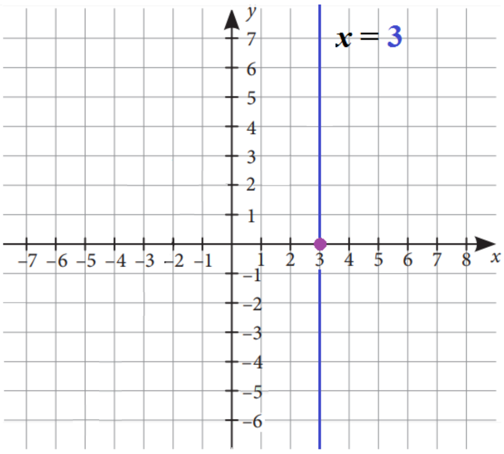
Kojarząc wzór $y = -3x^2 + 18x + 29$
z **postacią ogólną**, tzn. $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$,
otrzymujemy
$\boldsymbol{a = -3}$, $\boldsymbol{b = 18}$, $\boldsymbol{c = 29}$ oraz $\boldsymbol{-b = -18}$

oś symetrii wykresu funkcji
$f(x) = ax^2 + bx + c$
ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Obliczamy wartość $\boldsymbol{p}$ ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem

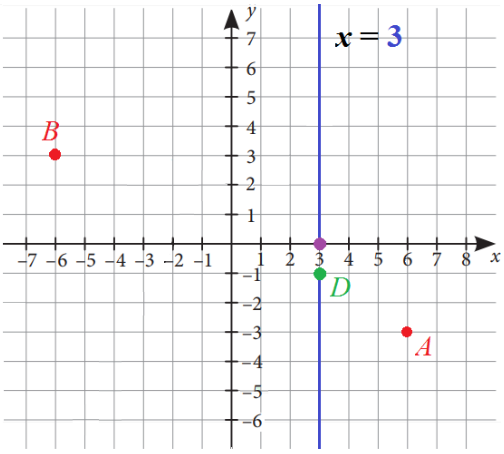
$$p = \frac{-18}{2\cdot(-3)} = \frac{-18}{-6} = \mathbf{3}.$$

Oś symetrii wykresu funkcji g ma równanie $\boldsymbol{x = 3}$.



Rysowanie prostej o równaniu $\boldsymbol{x = 3}$ w układzie współrzędnych polega na:

1) zaznaczeniu liczby **3** na osi x
2) narysowaniu prostej pionowej przechodzącej przez liczbę 3 na osi x.



Widać, że (spośród podanych w odpowiedziach punktów) tylko punkt $\boldsymbol{D = (3, -1)}$ należy do prostej opisanej równaniem $\boldsymbol{x = 3}$.

Odp. **D**

9.41.

Z równania $2x+8=0$ wyliczamy x:

$2x+8=0$

$2x=-8 \quad |:2$

$x=\mathbf{-4}$

stąd wiadomo, że musi być $\boldsymbol{p}=\mathbf{-4}$.

$$\boxed{\text{oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie } \boldsymbol{x=p}}$$

Proponowane wzory funkcji kwadratowych są w **postaciach kanonicznych**.

Aby wyznaczyć $\boldsymbol{p}$ z postaci kanonicznej, należy zawartość nawiasu przyrównać do zera.

Obliczony w ten sposób x jest równy wartości $\boldsymbol{p}$.

A. $y=3(x+4)^2-2$

$x+4=0$

$x=-4$, zatem $\boldsymbol{p}=\mathbf{-4}$.

Odp. **A**

9.42.
Z treści zadania wynika, że musi być $\boldsymbol{p} = \mathbf{-8}$.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x} = \boldsymbol{p}$

Proponowane wzory funkcji kwadratowych są w **postaciach kanonicznych**.
Aby wyznaczyć $\boldsymbol{p}$ z postaci kanonicznej, należy zawartość nawiasu przyrównać do zera. Obliczony w ten sposób x jest równy wartości $\boldsymbol{p}$.

A. $y = -(x-8)^2 + 8$
$x - 8 = 0$
$x = 8$, zatem $p = 8$

B. $y = (x-8)^2 + 8$
$x - 8 = 0$
$x = 8$, zatem $p = 8$

C. $y = -(x+8)^2 - 8$
$x + 8 = 0$
$x = \mathbf{-8}$, zatem $\boldsymbol{p} = \mathbf{-8}$.

Odp. **C**

9.43.
Z treści zadania wynika, że $\boldsymbol{p} = \mathbf{2}$.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Proponowane wzory funkcji kwadratowych są w **postaciach kanonicznych**.
Aby wyznaczyć $\boldsymbol{p}$ z postaci kanonicznej, należy zawartość nawiasu przyrównać do zera. Obliczony w ten sposób x jest równy wartości $\boldsymbol{p}$.

Wybieramy ten ze wzorów funkcji, w którym wartość $\boldsymbol{p}$ **nie jest** równa **2**, tzn. $p \neq 2$.

W przypadku odp. **C** tak właśnie jest:

$y = 2(x+2)^2 - 2$

$x + 2 = 0$

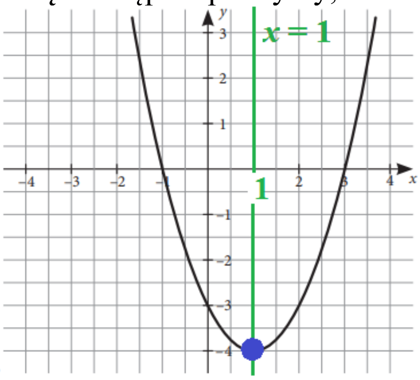
$x = -2$

$p = -\mathbf{2} \neq 2$

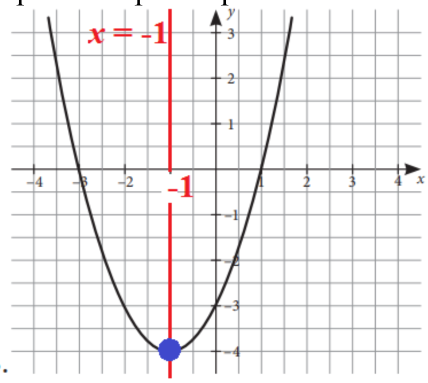
Odp. **C**

9.44.

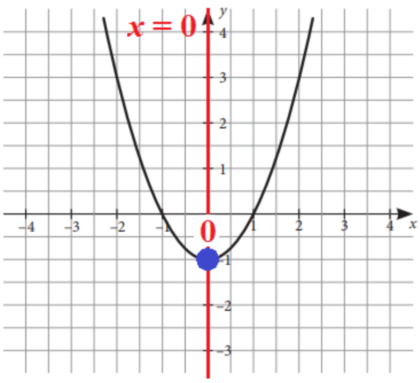
Na obrazkach zaznaczamy wierzchołki parabol. Przez każdy z nich rysujemy **pionową prostą**. Następnie patrzymy, w którym miejscu ta pionowa prosta przetnie **oś *x***.



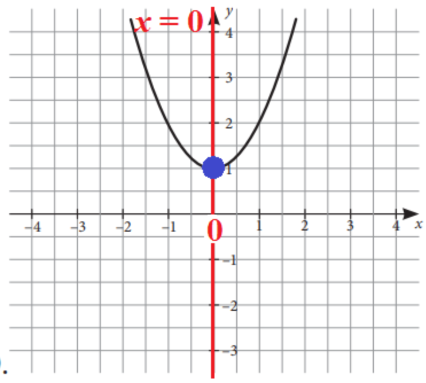
A.



B.



C.



D.

Tylko na rysunku **A**, prosta przechodzi przez **1**-kę na osi ***x***, więc równanie tej prostej to $\boldsymbol{x} = \mathbf{1}$.

Odp. **A**

9.45.

Równanie $x = 0{,}5$ to inaczej $x = \frac{1}{2}$. Zatem $p = \frac{1}{2}$.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Wszystkie wzory funkcji w odpowiedziach są w postaciach **kanonicznych**.
Wyznaczenie $\boldsymbol{p}$ z postaci kanonicznej polega na przyrównaniu **zawartości nawiasu** do zera.

A. $y = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}$

$x - \frac{1}{2} = 0$

$x = \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad p = \mathbf{\frac{1}{2}}$

Odp. **A**

9.46.

Należy obliczyć wartość $\boldsymbol{p}$.

Skorzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1, x_2 to miejsca zerowe.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$x - 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{3}$

$x + 15 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{-15}$

Obliczamy $\boldsymbol{p}$, zatem $p = \frac{3 + (-15)}{2} = \frac{3 - 15}{2} = \frac{-12}{2} = \mathbf{-6}$.

Równanie **osi symetrii** paraboli ma równanie $\boldsymbol{x = -6}$.

Odp. **D**

9.47.

Należy obliczyć wartość ***p***.

Skorzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1, x_2 to miejsca zerowe.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$x - 2 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{2}$

$x - 4 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{4}$

Obliczamy ***p***, zatem $p = \frac{2+4}{2} = \mathbf{3}$.

Równanie **osi symetrii** paraboli ma równanie $\boldsymbol{x} = \mathbf{3}$.

Odp. **A**

9.48.
Należy obliczyć wartość ***p***.

Skorzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1, x_2 to miejsca zerowe.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Wyznaczamy **miejsca zerowe**:
$x + 1 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{-1}$
$x - 9 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{9}$

Obliczamy ***p***, zatem $p = \frac{-1+9}{2} = \frac{8}{2} = \mathbf{4}$.
Równanie **osi symetrii** paraboli ma równanie ***x*** **= 4**.

Odp. **C**

9.49.

Należy obliczyć wartość $\boldsymbol{p}$.

Skorzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1, x_2 to miejsca zerowe.

oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej ma równanie $\boldsymbol{x = p}$

Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$x - 1 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = \mathbf{1}$

$x + 5 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = \mathbf{-5}$

Obliczamy $\boldsymbol{p}$, zatem $p = \frac{1 + (-5)}{2} = \frac{1 - 5}{2} = \frac{-4}{2} = \mathbf{-2}$.

Równanie **osi symetrii** paraboli ma równanie $\boldsymbol{x = -2}$.

Odp. **B**

9.50.

Należy obliczyć wartość ***p***. Skorzystamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, gdzie x_1, x_2 to miejsca zerowe.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**:

$x + 5 = 0 \quad \rightarrow \quad x = \mathbf{-5}$

$x + 7 = 0 \quad \rightarrow \quad x = \mathbf{-7}$

Obliczamy ***p***, zatem $p = \frac{-5 + (-7)}{2} = \frac{-5 - 7}{2} = \frac{-12}{2} = \mathbf{-6}$.

Równanie **osi symetrii** paraboli ma równanie ***x* = –6**.

Odp. **D**

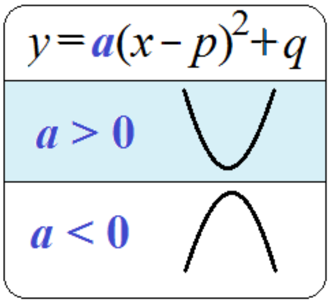
9.51.

Wzór $g(x) = 8(x-3)^2 + 301$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = a(x-p)^2 + q$.

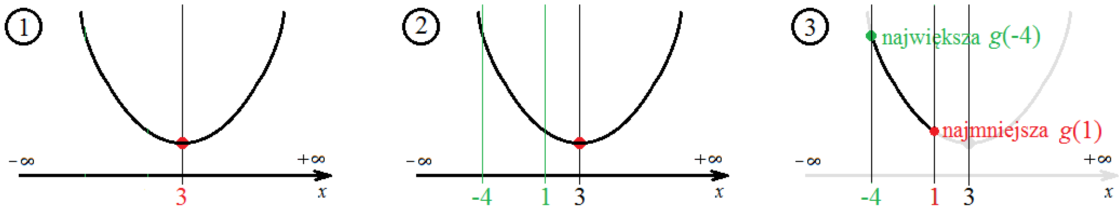
Odczytujemy, że $a = 8$ (dodatnie $a > 0$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **górę**).

Obliczamy p, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**:

$x-3=0 \ \rightarrow \ x=3 \ \rightarrow \ p=3$.



Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle -4;1 \rangle$ (tak jak na rys. 3).



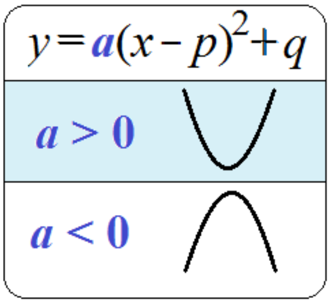
Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -4;1 \rangle$ dla $x = -4$ funkcja g przyjmuje **największą** wartość.

Zatem $g(-4) = 301 + 8(-4-3)^2 = 301 + 8 \cdot (-7)^2 = 301 + 8 \cdot 49 = 301 + 392 =$ **693**.

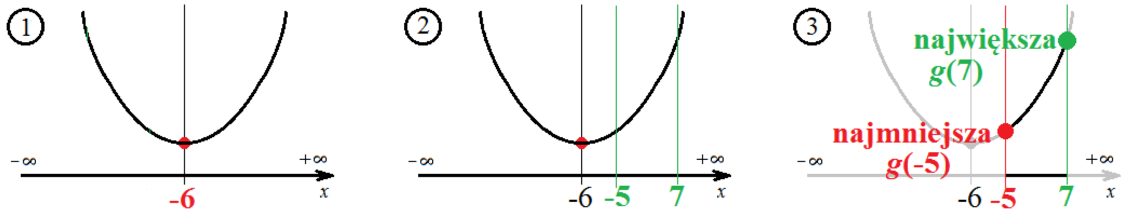
Odp. **C**

9.52.

Wzór $g(x) = (x + 6)^2 + 7$, czyli $g(x) = \mathbf{1}(x + 6)^2 + 7$, kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$.
Odczytujemy, że $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$ (dodatnie $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **górę**).
Obliczamy $\boldsymbol{p}$, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**:
$x + 6 = 0 \ \rightarrow \ x = -6 \ \rightarrow \ \boldsymbol{p} = \mathbf{-6}$.



Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle -5; 7 \rangle$ (tak jak na rys. 3).

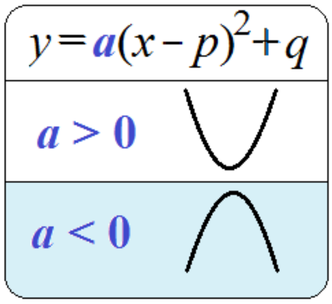


Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -5; 7 \rangle$ dla $\boldsymbol{x} = \mathbf{-5}$ funkcja g ma **najmniejszą** wartość.

Zatem $g(-5) = \underbrace{(-5+6)}_{1}{}^2 + 7 = 1^2 + 7 = \mathbf{8}$.

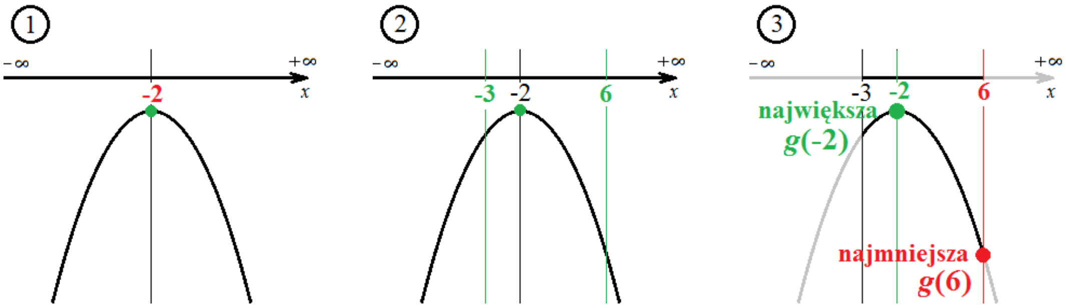
Odp. **C**

9.53.



Wzór $g(x)=-\frac{3}{4}(x+2)^2+1$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y=\boldsymbol{a}(x-\boldsymbol{p})^2+\boldsymbol{q}$.
Odczytujemy, że $a=-\frac{3}{4}$ (ujemne $\boldsymbol{a<0}$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **dół**).
Obliczamy $\boldsymbol{p}$, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**:
$x+2=0 \;\to\; x=-2 \;\to\; \boldsymbol{p=-2}$.

Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x\in\langle -3;6\rangle$ (tak jak na rys. 3).

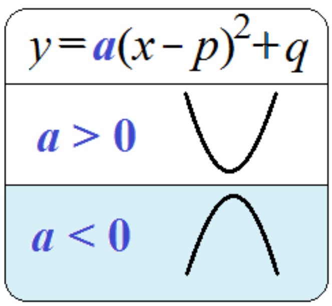


Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -3;6\rangle$ dla $\boldsymbol{x=-2}$ funkcja g ma **największą** wartość.

Zatem $g(-2)=-\frac{3}{4}\underbrace{(-2+2)}_{0}{}^2+1=-\frac{3}{4}\cdot 0^2+1=$ **1**.

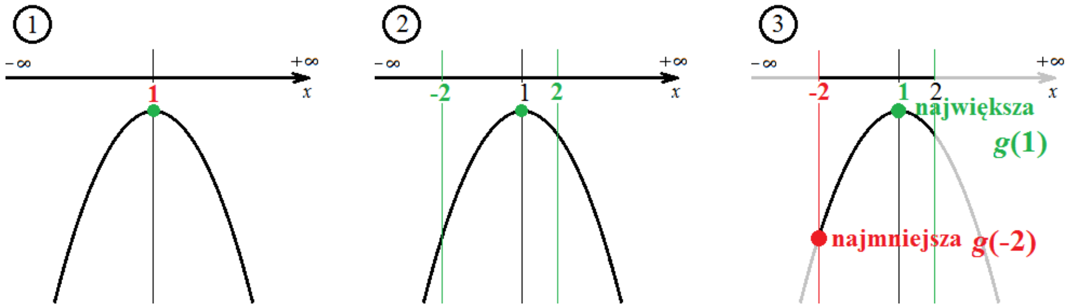
Odp. **B**

9.54.



Wzór $g(x) = \mathbf{-5}(x-1)^2 + 15$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$.
Odczytujemy, że $\boldsymbol{a} = \mathbf{-5}$ (ujemne $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **dół**).
Obliczamy $\boldsymbol{p}$, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**: $x - 1 = 0 \;\rightarrow\; x = 1 \;\rightarrow\; \boldsymbol{p} = \mathbf{1}$.

Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle -2; 2\rangle$ (tak jak na rys. 3).

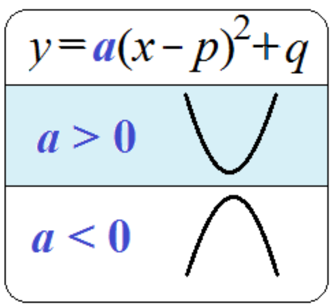


Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -2; 2\rangle$ dla $\boldsymbol{x} = \mathbf{-2}$ funkcja g ma **najmniejszą** wartość.

Zatem $g(-2) = -5\underbrace{(-2-1)}_{(-3)}{}^2 + 15 = -5 \cdot (-3)^2 + 15 = -5 \cdot 9 + 15 = -45 + 15 = \mathbf{-30}$.

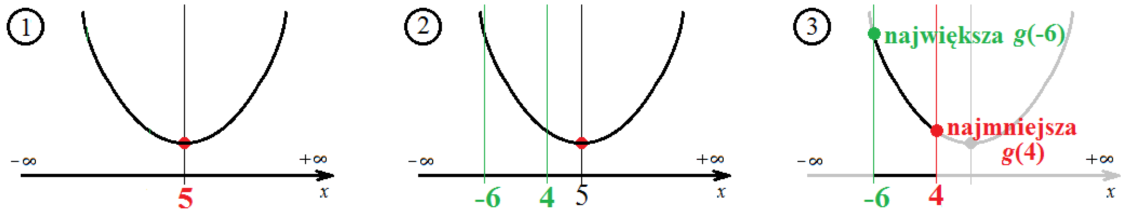
Odp. **A**

9.55.
Wzór $g(x) = \mathbf{2}(x-5)^2 + 3$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{p})^2 + \boldsymbol{q}$.



Odczytujemy, że $a = 2$ (dodatnie $a > 0$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **górę**).
Obliczamy p, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**: $x-5=0 \rightarrow x=5 \rightarrow$ $p = 5$.

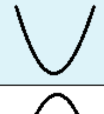
Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle -6; 4 \rangle$ (tak jak na rys. 3).



Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -6; 4 \rangle$ dla $x = -6$ funkcja g ma **największą** wartość. Zatem
$g(-6) = 2\underbrace{(-6-5)}_{(-11)}^2 + 3 = 2 \cdot (-11)^2 + 3 = 2 \cdot 121 + 3 = \mathbf{245}$.

Odp. **C**

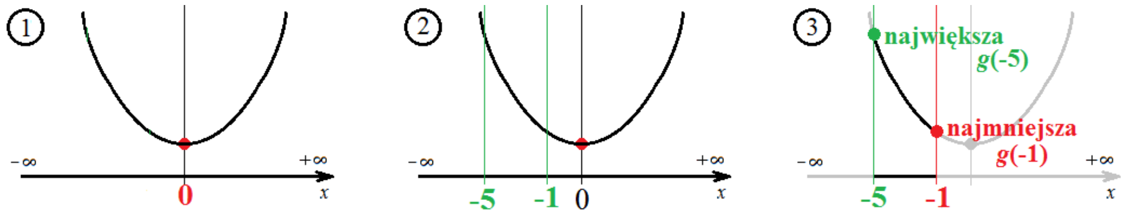
9.56.
Wzór $g(x) = 2x^2 + 6$, czyli $g(x) = 2x^2 + 0x + 6$, kojarzymy z **postacią ogólną** funkcji kwadratowej $y = ax^2 + bx + c$.
Odczytujemy, że $a = 2$ (dodatnie $a > 0$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są

$y = ax^2 + bx + c$	
$a > 0$	
$a < 0$	

w **górę**), oraz $\boldsymbol{b = 0}$, $c = 6$.

Obliczamy $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-0}{2 \cdot 2} = \mathbf{0}$.

Uwzględniając $\boldsymbol{p = 0}$ oraz $\boldsymbol{a > 0}$, rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) i ograniczamy się do fragmentu wykresu dla $x \in \langle -5; -1 \rangle$ (jak na rys. 3).

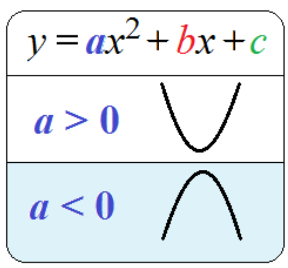


Z rys. 3 wynika, że **g(–1)** jest **najmniejszą** wartością funkcji g w przedziale $\langle -5; -1 \rangle$.

Odp. **C**

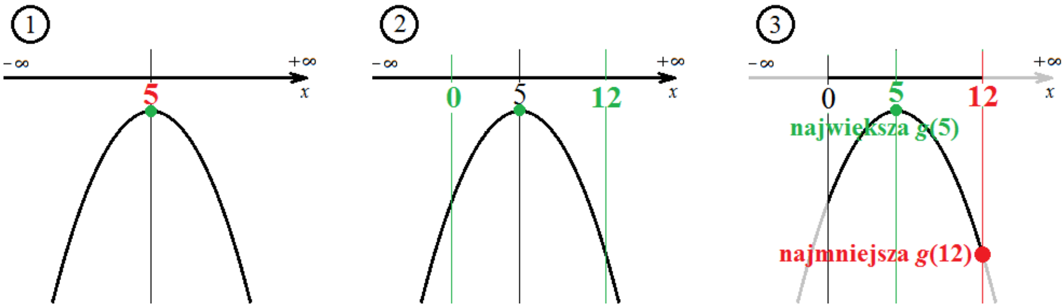
9.57.

Wzór $g(x) = -x^2 + 10x$, czyli $g(x) = \mathbf{-1}x^2 + \mathbf{10}x + \mathbf{0}$, kojarzymy z **postacią ogólną** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$. Odczytujemy, że $\boldsymbol{a = -1}$ (ujemne $\boldsymbol{a < 0}$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **dół**) oraz $\boldsymbol{b = 10}$, $c = 0$.



Obliczamy $p = \frac{-b}{2a}$. Zatem $p = \frac{-10}{2\cdot(-1)} = \frac{-10}{-2} = \mathbf{5}$.

Uwzględniając $\boldsymbol{p = 5}$ oraz $\boldsymbol{a < 0}$, rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) i ograniczamy się do fragmentu wykresu dla $x \in \langle -5; -1 \rangle$ (jak na rys. 3).



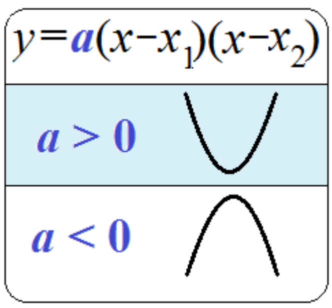
Z rys. 3 wynika, że **$g(12)$** jest **najmniejszą** wartością funkcji g w przedziale $\langle 0; 12 \rangle$.

Odp. **D**

9.58.

Wzór $g(x) = \mathbf{4}(x-1)(x+1)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}(x - \boldsymbol{x_1})(x - \boldsymbol{x_2})$.

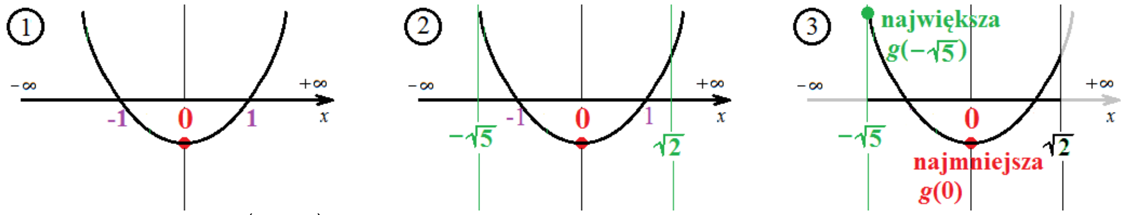
Odczytujemy, że $\boldsymbol{a = 4}$ (dodatnie $\boldsymbol{a > 0}$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **górę**).



Miejsca zerowe funkcji są równe: $x_1 = -1$, $x_2 = 1$.

Obliczamy $p = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{-1+1}{2} = \mathbf{0}$.

Uwzględniając $p = 0$ oraz $a > 0$, rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) i ograniczamy się do fragmentu wykresu dla $x \in \left\langle -\sqrt{5}; \sqrt{2} \right\rangle$ (jak na rys. 3).



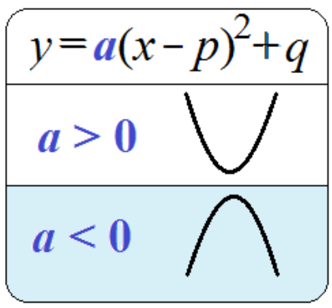
Z rys. 3 wynika, że $g\left(-\sqrt{5}\right)$ jest **największą** wartością funkcji g w przedziale $\left\langle -\sqrt{5}; \sqrt{2} \right\rangle$.

Odp. **A**

9.59.

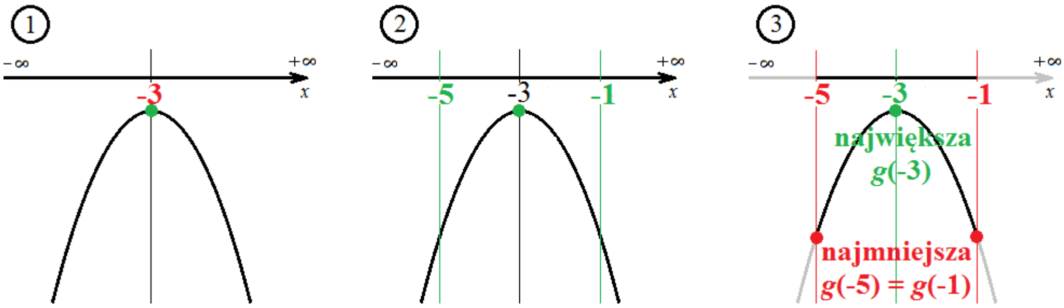
Wzór $g(x) = -2(x+3)^2 + 4$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = a(x-p)^2 + q$.

Odczytujemy, że $a = -2$ (ujemne $a < 0$ powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **dół**).



Obliczamy ***p***, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**: $x+3=0 \rightarrow x=-3 \rightarrow$ ***p* = –3**.

Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle -5;-1 \rangle$ (tak jak na rys. 3).



Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle -5,-1 \rangle$ dla ***x* = –5** oraz dla ***x* = –1** funkcja *g* ma **najmniejszą** wartość. Równość ***g*(–5) = *g*(–1)** wynika z faktu, że liczby **–5** oraz **–1** są **jednakowo oddalone** od wierzchołka ***p* = –3**.

Odp. **A**

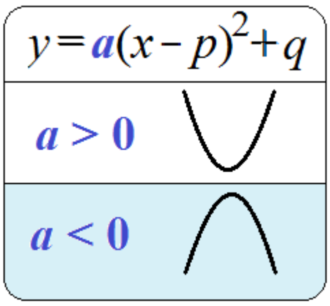
9.60.

Wzór $f(x) = -3(x+1)^2 + 7$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = a(x-p)^2 + q$.

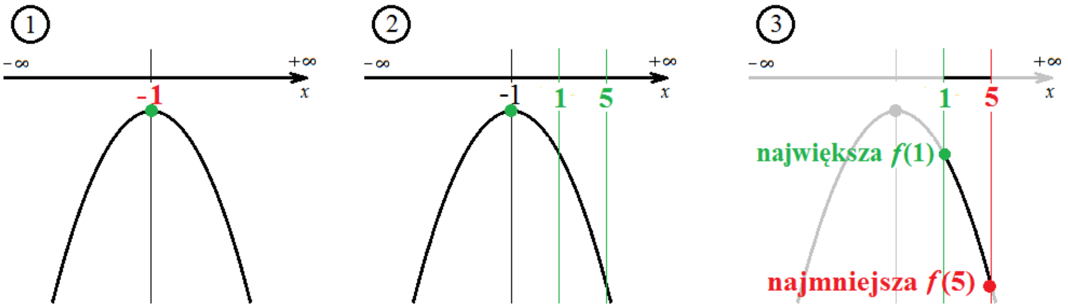
Odczytujemy, że ***a* = –3** (ujemne ***a* < 0** powoduje że **ramiona paraboli** skierowane są w **dół**).

Obliczamy ***p***, przyrównując **zawartość nawiasu do zera**:

$x+1=0 \rightarrow x=-1 \rightarrow$ ***p* = –1**.



Rysujemy wykres (rys. 1), zaznaczamy na osi x krańce przedziału (rys. 2) oraz ograniczamy się do fragmentu wykresu funkcji dla $x \in \langle 1; 5 \rangle$ (tak jak na rys. 3).

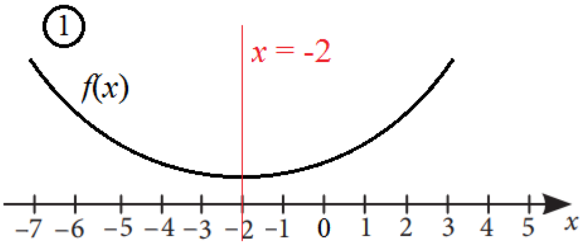


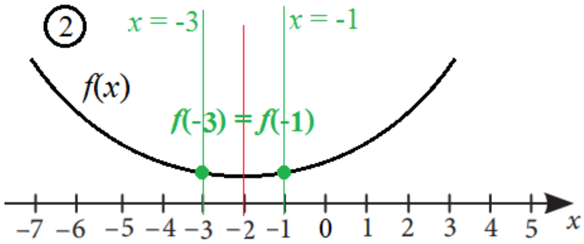
Z rys. 3 wynika, że w przedziale $\langle 1; 5 \rangle$ dla $\boldsymbol{x = 1}$ funkcja f ma **największą** wartość.

Odp. **B**

9.61.

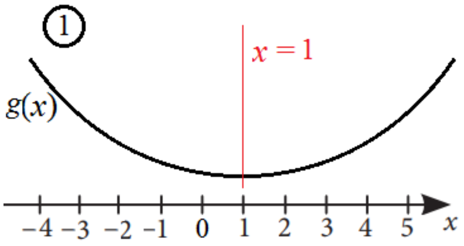
Z treści zadania wynika, że $\boldsymbol{p = -2}$ (rys. 1). Zadanie polega na znalezieniu na osi $\boldsymbol{x}$ takich **dwóch liczb**, które są **jednakowo oddalone** od liczby **–2** (muszą leżeć **po przeciwnych stronach** liczby **–2**).

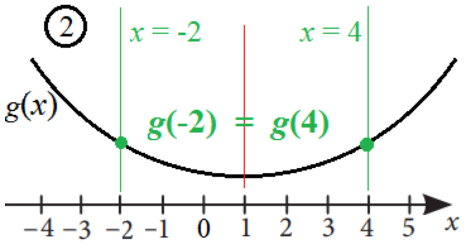




Takimi liczbami są **–3** i **–1** (rys. 2) które występują w odp. C.
Z powodu symetrii paraboli, funkcja *f* dla argumentów **jednakowo oddalonych** od ***p* = –2** (np. dla **–3** oraz **–1**) przyjmuje **taką samą wartość**, tzn. spełniona jest równość ***f*(–3) = *f*(–1)**.
Przerzucając ***f*(–1)** na lewą stronę równania ***f*(–3) = *f*(–1)**, otrzymujemy ***f*(–3) – *f*(–1) = 0**.
Odp. **C**

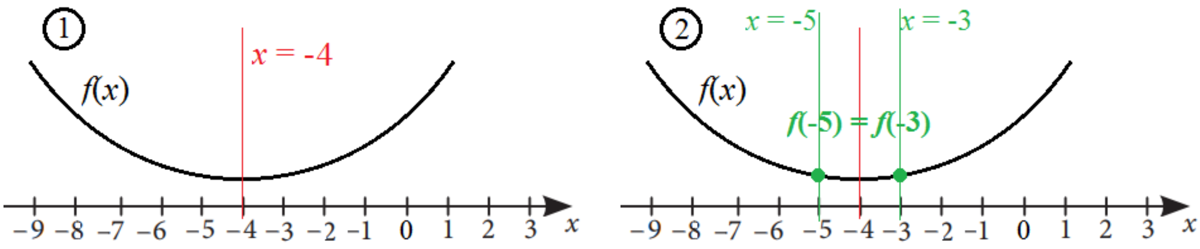
9.62.
Z treści zadania wynika, że ***p* = 1** (rys. 1). Zadanie polega na znalezieniu na osi ***x*** takich **dwóch liczb**, które są **jednakowo oddalone** od liczby **1** (muszą leżeć **po przeciwnych stronach** liczby **1**).





Takimi liczbami są np. **–2** i **4** (rys. 2) które występują w odp. B.
Z powodu symetrii paraboli, funkcja *g* dla argumentów **jednakowo oddalonych** od ***p* = 1** (np. dla **–2** oraz **4**) przyjmuje **taką samą wartość**, tzn. spełniona jest równość ***g*(–2) = *g*(4)**.
Odp. **B**

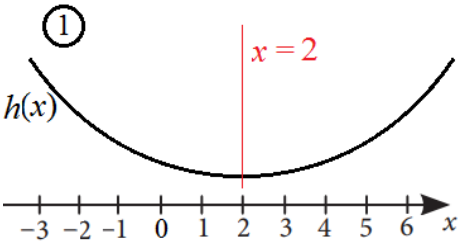
9.63.
Z treści zadania wynika, że ***p* = –4** (rys. 1). Zadanie polega na znalezieniu na osi ***x*** takich **dwóch liczb**, które są **jednakowo oddalone** od liczby **–4** (muszą leżeć **po przeciwnych stronach** liczby **–4**).

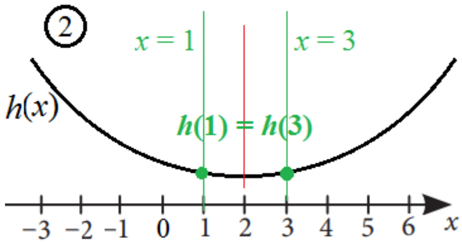


Takimi liczbami są np. **–5** i **–3** (rys. 2) które występują w odp. D.
Z powodu symetrii paraboli, funkcja *f* dla argumentów **jednakowo oddalonych** od ***p* = –4** (np. dla **–5** oraz **–3**) przyjmuje **taką samą wartość**, tzn. spełniona jest równość ***f*(–5) = *f*(–3)**.
Odp. **D**

9.64.

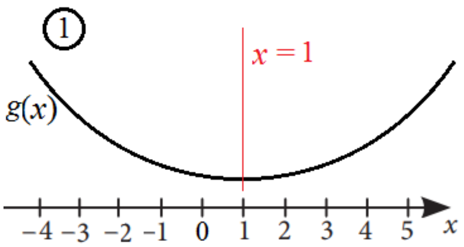
Z treści zadania wynika, że ***p* = 2** (rys. 1). Zadanie polega na znalezieniu na osi ***x*** takich **dwóch liczb**, które są **jednakowo oddalone** od liczby **2** (muszą leżeć **po przeciwnych stronach** liczby **2**).

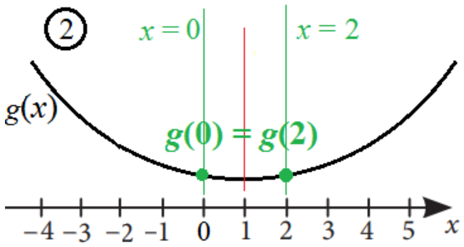




Takimi liczbami są np. **1** i **3** (rys. 2) które występują w odp. A.
Z powodu symetrii paraboli, funkcja h dla argumentów **jednakowo oddalonych** od $\boldsymbol{p = 2}$ (np. dla **1** oraz **3**) przyjmuje **taką samą wartość**, tzn. spełniona jest równość $\boldsymbol{h(1) = h(3)}$.
Odp. **A**

9.65.
Z treści zadania wynika, że $\boldsymbol{p = 1}$ (rys. 1). Zadanie polega na znalezieniu na osi $\boldsymbol{x}$ takich **dwóch liczb**, które są **jednakowo oddalone** od liczby **1** (muszą leżeć **po przeciwnych stronach** liczby **1**).





Takimi liczbami są np. **2** i **0** (rys. 2) które występują w odp. C.
Z powodu symetrii paraboli, funkcja g dla argumentów **jednakowo oddalonych** od $\boldsymbol{p = 1}$ (np. dla **2** oraz **0**) przyjmuje **taką samą wartość**, tzn. spełniona jest równość $\boldsymbol{g(2) = g(0)}$.
Odp. **C**

9.66.
Obliczamy **miejsca zerowe** funkcji:

$x - 5 = 0 \quad \to \quad x_1 = 5$

$x - 3 = 0 \quad \to \quad x_2 = 3$

Ich **średnia arytmetyczna** to $\frac{5+3}{2} = \mathbf{4}$.

Odp. **D**

9.67.

Funkcję $g(x) = x^2 + 4x$, poprzez wyciągnięcie x przed nawias, można przedstawić jako $g(x) = x(x+4)$. Obliczamy miejsca zerowe tej funkcji:

$x(x+4)=0$

$x=0$ lub $x+4=0$

$x_1=\mathbf{0}$ $x_2=\mathbf{-4}$

Ich **średnia arytmetyczna** wynosi $\frac{0+(-4)}{2}=\frac{0-4}{2}=\mathbf{-2}$.

Odp. **B**

9.68.

Obliczamy **miejsca zerowe** funkcji:

$x + 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = -3$
$x - 1 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = 1$

Ich **średnia arytmetyczna** to $\frac{-3+1}{2} = \frac{-2}{2} = \mathbf{-1}$.

Odp. **B**

9.69.

Obliczamy miejsca zerowe tej funkcji:

$x(x+1)=0$

$x=0$ lub $x+1=0$

$x_1=\mathbf{0}$ $x_2=\mathbf{-1}$

Ich **średnia arytmetyczna** wynosi $\frac{0+(-1)}{2}=\frac{-1}{2}=\mathbf{-0{,}5}$.

Odp. **B**

9.70.

Kojarzymy wzór $y = x^2 - 2x - 3$, czyli $y = \mathbf{1}x^2 \mathbf{- 2}x \mathbf{- 3}$, z **postacią ogólną** $y = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$, zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{-2}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-3}$ oraz $\boldsymbol{-b} = \mathbf{2}$.

Korzystamy ze wzoru $p = \frac{-b}{2a}$, zatem $p = \frac{2}{2 \cdot 1} = \frac{2}{2} = \mathbf{1}$.

Uwaga! Obliczone $\boldsymbol{p} = \mathbf{1}$ jest jednocześnie **średnią arytmetyczną** miejsc zerowych $\boldsymbol{x_1}$ i $\boldsymbol{x_2}$, bo inny wzór na $\boldsymbol{p}$ wygląda tak: $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, a wyrażenie $\frac{x_1 + x_2}{2}$ to nic innego jak średnia arytmetyczna x_1 i x_2.

Odp. **A**

9.71.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x+5a=0 \quad \rightarrow \quad x_1=-5a$

$x+4=0 \quad \rightarrow \quad x_2=-4$

Z warunku o średniej arytmetycznej wynika, że $\frac{x_1+x_2}{2}=3$.

Podstawiamy $x_1=-5a$, $x_2=-4$ do równania $\frac{x_1+x_2}{2}=3$, wyliczamy ***a***.

$\frac{-5a+(-4)}{2}=3 \quad |\cdot 2$

$\mathbf{2}\cdot\frac{-5a-4}{2}=\mathbf{2}\cdot 3$

$-5a-4=6$

$-5a=6+4$

$-5a=10 \quad |:(-5)$

$a=\mathbf{-2}$

Odp. **B**

9.72.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x-2=0 \quad \rightarrow \quad x_1=2$

$x-a=0 \quad \rightarrow \quad x_2=a$

Z warunku o średniej arytmetycznej wynika, że $\frac{x_1+x_2}{2}=3$.

Podstawiamy $x_1=2,\ x_2=a$ do równania $\frac{x_1+x_2}{2}=3$, potem wyliczamy ***a***.

$\frac{2+a}{2}=3 \quad |\cdot 2$

$2+a=6$

$a=\mathbf{4}$

Odp. **A**

9.73.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x - a = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = a$

$x + 7a = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = -7a$

Z warunku o średniej arytmetycznej wynika, że $\frac{x_1 + x_2}{2} = 2$.

Podstawiamy $x_1 = a,\ x_2 = -7a$ do równania $\frac{x_1 + x_2}{2} = 2$, potem wyliczamy ***a***.

$$\frac{a + (-7a)}{2} = 2$$

$$\frac{-6a}{2} = 2 \qquad |\cdot 2$$

$$-6a = 4 \qquad |:(-6)$$

$$a = \frac{4}{-6} \quad \rightarrow \quad a = -\mathbf{\frac{2}{3}}$$

Odp. **A**

9.74.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x + 5 = 0 \quad \to \quad x_1 = -5$

$x + m = 0 \quad \to \quad x_2 = -m$

Z warunku o średniej arytmetycznej wynika, że $\frac{x_1 + x_2}{2} = 8{,}5$.

Podstawiamy $x_1 = -5,\ x_2 = -m$ do równania $\frac{x_1 + x_2}{2} = 8{,}5$, potem wyliczamy ***m***.

$\frac{-5 + (-m)}{2} = 8{,}5$

$\frac{-5 - m}{2} = 8{,}5 \qquad |\cdot 2$

$-5 - m = 17$

$-m = 17 + 5$

$-m = 22 \qquad |:(-1)$

$m = \mathbf{-22}$

Odp. **C**

9.75.

Wyznaczamy **miejsca zerowe**, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x-1=0 \quad \rightarrow \quad x_1=1$

$x-m=0 \quad \rightarrow \quad x_2=m$

Z warunku o średniej arytmetycznej wynika, że $\frac{x_1+x_2}{2}=-\frac{1}{3}$, czyli $\frac{x_1+x_2}{2}=\frac{-1}{3}$.

Podstawiamy $x_1=1$, $x_2=m$ do równania $\frac{x_1+x_2}{2}=\frac{-1}{3}$, potem wyliczamy ***m***.

$\frac{1+m}{2}=\frac{-1}{3}$

Mnożymy równanie „na krzyż”

$(1+m)\cdot 3=2\cdot(-1)$

$3+3m=-2$

$3m=-2-3$

$3m=-5 \qquad |:3$

$m=\frac{-5}{3} \quad \rightarrow \quad m=\mathbf{-1\frac{2}{3}}$

Odp. **A**

9.76.

Rozwiązanie I:

O funkcji $f(x) = x^2 - 4x - 1$ myślimy jak o funkcji $f(x) = \mathbf{1}x^2 \mathbf{- 4}x \mathbf{- 1}$, więc wypisujemy: $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{-4}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-1}$. Do policzenia jest wartość $\boldsymbol{q}$.

Korzystamy ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, wcześniej licząc Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1) = 16 + 4 = 20$. Zatem $q = \frac{-20}{4 \cdot 1} = \mathbf{-5}$.

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Wypisujemy wartości współczynników: $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{-4}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-1}$ oraz $\mathbf{-}\boldsymbol{b} = \mathbf{4}$.

Szukaną wartość $\boldsymbol{q}$ liczymy ze wzoru $q = f(p)$. Potrzebujemy wartości $\boldsymbol{p}$.

Obliczamy $p = \frac{-b}{2a}$, zatem $p = \frac{4}{2 \cdot 1} = \mathbf{2}$. Oznacza to, że $q = f(2)$.

Obliczamy $f(2)$, podstawiając do wzoru $f(x) = x^2 - 4x - 1$, wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$, liczbę **2**.

$f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 - 1 = 4 - 8 - 1 = \mathbf{-5}$, czyli odp. **D** jest poprawna.

9.77.

Rozwiązanie I:

Wypisujemy **$a = 5$**, **$b = 10$**, **$c = 17$**. Do policzenia jest wartość $\boldsymbol{q}$.

Korzystamy ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, wcześniej licząc Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = 10^2 - 4 \cdot 5 \cdot 17 = 100 - 340 = -240$.

Jeśli $\Delta = -240$, to $-\Delta = 240$.

Zatem $q = \frac{240}{4 \cdot 5} = \frac{240}{20} = \mathbf{12}$.

Odp. **C**

Rozwiązanie II:

Wypisujemy wartości współczynników: **$a = 5$**, **$b = 10$**, **$c = 17$** oraz **$-b = -10$**.

Szukaną wartość $\boldsymbol{q}$ liczymy ze wzoru $q = g(p)$. Potrzebujemy wartości $\boldsymbol{p}$.

Obliczamy $p = \frac{-b}{2a}$, zatem $p = \frac{-10}{2 \cdot 5} = \frac{-10}{10} = \mathbf{-1}$. Oznacza to, że $q = g(-1)$.

Obliczamy $g(-1)$, wstawiając do wzoru $g(x) = 5x^2 + 10x + 17$ w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **–1**.

$g(-1) = 5 \cdot (-1)^2 + 10 \cdot (-1) + 17 = 5 \cdot 1 - 10 + 17 = \mathbf{12}$, czyli odp. **C** jest poprawna.

9.78.

Rozwiązanie I:

Wypisujemy $\boldsymbol{a = 1}$, $\boldsymbol{b = 6}$, $\boldsymbol{c = 9}$. Do policzenia jest wartość $\boldsymbol{q}$.

Korzystamy ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, wcześniej licząc Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 36 - 36 = 0$. Zatem $q = \frac{-0}{4 \cdot 1} = \mathbf{0}$.

Odp. **A**

Rozwiązanie II:
Szukane $\boldsymbol{q}$ obliczymy ze wzoru $q = f(p)$. Z treści zadania mamy $\boldsymbol{p = -3}$, więc $q = f(-3)$.
$f(-3)$ obliczymy, wstawiając do wzoru $y = x^2 + 6x + 9$ wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **–3**.
$f(-3) = (-3)^2 + 6 \cdot (-3) + 9 = 9 - 18 + 9 = \mathbf{0}$, zatem $\boldsymbol{q = 0}$. Odp. **A** jest poprawna.

9.79.
Rozwiązanie I:

Doprowadzamy wzór funkcji g do **postaci ogólnej**:
$g(x) = (x+3)(x+5) = x^2 + 5x + 3x + 15 = x^2 + 8x + 15$.

Zatem $\boldsymbol{a = 1}$, $\boldsymbol{b = 8}$, $\boldsymbol{c = 15}$. Do policzenia jest wartość $\boldsymbol{q}$. Korzystamy ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, wcześniej licząc Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = 8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 15 = 64 - 60 = 4$. Zatem $q = \frac{-4}{4 \cdot 1} = \mathbf{-1}$.

Odp. **A**

Rozwiązanie II:
Wyznaczamy **miejsca zerowe** funkcji g, przyrównując **każdy z nawiasów do zera**:

$x + 3 = 0 \quad \rightarrow \quad x_1 = -3$

$x + 5 = 0 \quad \rightarrow \quad x_2 = -5$

Korzystamy ze wzoru $q = g(p)$. Potrzebną wartość $\boldsymbol{p}$ obliczamy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$.

Zatem $p = \frac{-3 + (-5)}{2} = \frac{-3 - 5}{2} = \frac{-8}{2} = \mathbf{-4}$, więc $q = g(-4)$.

$g(-4)$ obliczymy, podstawiając do wzoru $g(x) = (x+3)(x+5)$ wszędzie **–4** w miejsce $\boldsymbol{x}$.

$g(-4) = \underbrace{(-4+3)}_{-1}\underbrace{(-4+5)}_{1} = -1 \cdot 1 = \mathbf{-1}$, zatem odp. **A** jest poprawna.

9.80.
Wzór $y = \mathbf{3}(x+2)^2 \mathbf{+ 8}$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** $y = \boldsymbol{a}(x-p)^2 \boldsymbol{+ q}$.

Stąd natychmiast mamy $a = 3$ oraz **szukane $q = 8$**.

Odp. **D**

9.81.

O funkcji $f(x) = 8 - 3x^2$ myślimy jak o funkcji

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

$f(x) = -3x^2 + 0x + 8$.

Ponieważ $\boldsymbol{a = -3}$ (czyli $\boldsymbol{a < 0}$), to mamy zbiór wartości typu $\left(-\infty, q\right\rangle$. Odrzucamy odp. **C** i **D**.

Wyliczamy wartość $\boldsymbol{q}$, np. ze wzoru $q = \dfrac{-\Delta}{4a}$, obliczając wcześniej Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = 0^2 - 4\cdot(-3)\cdot 8 = 0 + 96 = 96$, zatem $q = \dfrac{-\Delta}{4a} = \dfrac{-96}{4\cdot(-3)} = \dfrac{-96}{-12} = \mathbf{8}$.

$\boldsymbol{a < 0}$ oraz $\boldsymbol{q = 8}$ sprawiają, że zbiorem wartości jest $\left(-\infty, \mathbf{8}\right\rangle$.

Odp. **A**

9.82.

Wypisujemy $\boldsymbol{a = -3}$, $\boldsymbol{b = 6}$, $\boldsymbol{c = -7}$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in \left(-\infty, q\right\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \left\langle q, +\infty\right)$

Ponieważ $a = -3$ (czyli $a < 0$), to mamy zbiór wartości typu $\left(-\infty, q\right\rangle$. Odrzucamy odp. **C** i **D**.

Wyliczamy wartość q, np. ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, obliczając wcześniej Δ. Zatem

$\Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4\cdot(-3)\cdot(-7) = 36 - 84 = -48$.

Jeśli $\Delta = -48$, to $-\Delta = 48$, więc $q = \frac{48}{4\cdot(-3)} = \frac{48}{-12} = \mathbf{-4}$.

$a < 0$ oraz $q = -4$ sprawiają, że zbiorem wartości jest $\left(-\infty, -\mathbf{4}\right\rangle$.

Odp. **B**

9.83.

Wypisujemy $a = 8$, $b = -48$, $c = 0$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in \left(-\infty, q\right\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \left\langle q, +\infty\right)$

Ponieważ $\boldsymbol{a = 8}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$), to mamy zbiór wartości typu $\langle q, +\infty)$. Odrzucamy odp. **A** i **B**.

Wyliczamy wartość $\boldsymbol{q}$, np. ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, obliczając wcześniej Δ.

Zatem $\Delta = b^2 - 4ac = (-48)^2 - 4 \cdot 8 \cdot 0 = 2304 - 0 = 2304$, więc $q = \frac{-2304}{4 \cdot 8} = \frac{-2304}{32} = \mathbf{-72}$.

$\boldsymbol{a > 0}$ oraz $\boldsymbol{q = -72}$ sprawiają, że zbiorem wartości jest $\langle \mathbf{-72}, +\infty)$.

Odp. **C**

9.84.

Wypisujemy $\boldsymbol{a = 1}$, $\boldsymbol{b = -4}$, $\boldsymbol{c = 9}$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

Ponieważ ***a* = 1** (czyli ***a* > 0**), to mamy zbiór wartości typu $\langle q, +\infty)$. Odrzucamy odp. **C** i **D**.

Wyliczamy wartość ***q***, np. ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, obliczając wcześniej Δ.

Zatem $\Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 16 - 36 = -20$.

Jeśli $\Delta = -20$, to $-\Delta = 20$. Zatem $q = \frac{20}{4 \cdot 1} = \mathbf{5}$.

***a* > 0** oraz ***q* = 5** sprawiają, że zbiorem wartości jest $\langle \mathbf{5}, +\infty)$.

Odp. **B**

9.85.

Zadanie polega na wyliczeniu wartości ***q***. Wypisujemy współczynniki: ***a* = –1**, ***b* = –8**, ***c* = 2**.

Korzystamy ze wzoru $q = \frac{-\Delta}{4a}$, wcześniej wyliczając Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = (-8)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 2 = 64 + 8 = 72$, więc $q = \frac{-72}{4 \cdot (-1)} = \frac{-72}{-4} = \mathbf{18}$.

Odp. **A**

9.86.

Wzór $g(x) = \mathbf{2}(x - 2)(x + 2)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x - x_1)(x - x_2)$, z której odczytujemy że $\boldsymbol{a} = \mathbf{2}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$), co oznacza że

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

mamy zbiór wartości typu $\langle q, +\infty)$. Odrzucamy odpowiedź **A**.

Miejscami zerowymi funkcji g są liczby: $x_1 = 2,\ x_2 = -2$.

Wartość $\boldsymbol{q}$ obliczymy ze wzoru $q = g(p)$.

Potrzebną wartość $\boldsymbol{p}$ obliczymy ze wzoru $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$, zatem $p = \frac{2 + (-2)}{2} = \frac{2-2}{2} = \mathbf{0}$.

Wobec tego, $q = g(0)$.

$g(0)$ wyliczamy, wstawiając do wzoru $g(x) = 2(x-2)(x+2)$ wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **0**.

$g(0) = 2\cdot(0-2)\cdot(0+2) = 2\cdot(-2)\cdot 2 = \mathbf{-8}$.

$\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{q} = \mathbf{-8}$ sprawiają, że zbiorem wartości funkcji jest $\langle -8, +\infty)$.

Odp. **C**

9.87.

Wzór $g(x) = -\frac{1}{2}(x-1)(x+5)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y = \boldsymbol{a}(x - x_1)(x - x_2)$, z której odczytujemy że $a = -\frac{1}{2}$ (czyli $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$), co oznacza że

Jeśli $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$

Jeśli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

mamy zbiór wartości typu $\left(-\infty, q\right\rangle$. Odrzucamy odpowiedzi **C** i **D**.

Obliczamy miejsca zerowe funkcji g:

$$\begin{array}{lll} x-1=0 & \rightarrow & x_1=1 \\ x+5=0 & \rightarrow & x_2=-5 \end{array}.$$

Wartość $\boldsymbol{q}$ obliczymy ze wzoru $q=g(p)$. Potrzebną do tego wartość $\boldsymbol{p}$ obliczymy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$, zatem $p=\frac{1+(-5)}{2}=\frac{1-5}{2}=\frac{-4}{2}=\mathbf{-2}$. Wobec tego, $q=g(-2)$.

$g(-2)$ wyliczamy, wstawiając do $g(x)=-\frac{1}{2}(x-1)(x+5)$ wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **–2**.

$$g(-2)=-\tfrac{1}{2}\underbrace{(-2-1)}_{(-3)}\underbrace{(-2+5)}_{3}=-\tfrac{1}{2}\cdot(-3)\cdot 3=\mathbf{\frac{9}{2}}.$$

$\boldsymbol{a<0}$ oraz $q=\frac{9}{2}$ sprawiają, że zbiorem wartości funkcji jest $\left(-\infty, \frac{9}{2}\right\rangle$.

Odp. **A**

9.88.

Wzór $g(x)=\mathbf{9}(x-2)(x-4)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y=\boldsymbol{a}(x-x_1)(x-x_2)$, z której odczytujemy że $\boldsymbol{a=9}$ (czyli $\boldsymbol{a>0}$), co oznacza że mamy zbiór wartości typu $\left\langle q, +\infty\right)$. Odrzucamy

Jeśli $a<0$, to zbiór wartości $y\in\left(-\infty, q\right\rangle$
Jeśli $a>0$, to zbiór wartości $y\in\left\langle q, +\infty\right)$

odpowiedzi **A** i **B**.
Obliczamy miejsca zerowe funkcji g:

$$x-2=0 \quad \rightarrow \quad x_1=2$$
$$x-4=0 \quad \rightarrow \quad x_2=4.$$

Wartość $\boldsymbol{q}$ obliczymy ze wzoru $q=g(p)$. Potrzebną do tego wartość $\boldsymbol{p}$ obliczymy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$, zatem $p=\frac{2+4}{2}=\mathbf{3}$. Wobec tego, $q=g(3)$.

$g(3)$ wyliczamy, wstawiając do $g(x)=9(x-2)(x-4)$ wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **3**.

$$g(3)=9\cdot\underbrace{(3-2)}_{1}\cdot\underbrace{(3-4)}_{(-1)}=9\cdot1\cdot(-1)=\mathbf{-9}.$$

$\boldsymbol{a>0}$ oraz $q=\mathbf{-9}$ sprawiają, że zbiorem wartości funkcji jest $\langle -9,+\infty)$.

Odp. **D**

9.89.

Wzór $g(x)=\mathbf{-3}(x+4)(x-6)$ kojarzymy z **postacią iloczynową** $y=\boldsymbol{a}(x-x_1)(x-x_2)$, z której odczytujemy że $\boldsymbol{a}=\mathbf{-3}$ (czyli $\boldsymbol{a}<\mathbf{0}$), co oznacza że mamy zbiór wartości typu $(-\infty,q\rangle$. Odrzucamy

Jeśli $a<0$, to zbiór wartości $y\in(-\infty,q\rangle$
Jeśli $a>0$, to zbiór wartości $y\in\langle q,+\infty)$

odpowiedzi **A** i **B**.
Obliczamy miejsca zerowe funkcji *g*:

$x+4=0 \quad \rightarrow \quad x_1=-4$

$x-6=0 \quad \rightarrow \quad x_2=6$

Wartość $\boldsymbol{q}$ obliczymy ze wzoru $q=g(p)$. Potrzebną do tego wartość $\boldsymbol{p}$ obliczymy ze wzoru $p=\frac{x_1+x_2}{2}$, zatem $p=\frac{-4+6}{2}=\frac{2}{2}=\mathbf{1}$. Wobec tego, $q=g(1)$.

$g(1)$ wyliczamy, wstawiając do $g(x)=-3(x+4)(x-6)$ wszędzie w miejsce $\boldsymbol{x}$ liczbę **1**.

$g(1)=-3\cdot\underbrace{(\mathbf{1}+4)}_{5}\cdot\underbrace{(\mathbf{1}-6)}_{(-5)}=-3\cdot5\cdot(-5)=\mathbf{75}$.

$\boldsymbol{a}<\mathbf{0}$ oraz $q=\mathbf{75}$ sprawiają, że zbiorem wartości funkcji jest $(-\infty,75\rangle$.

Odp. **D**

9.90.

Przekształcamy wzór funkcji $f(x)=x(x-6)$ do **postaci ogólnej**: $f(x)=x(x-6)=x^2-6x$, zatem współczynniki $\boldsymbol{a}=\mathbf{1}$, $\boldsymbol{b}=\mathbf{-6}$, $\boldsymbol{c}=\mathbf{0}$.

Jeśli $a<0$, to zbiór wartości $y\in(-\infty,q\rangle$
Jeśli $a>0$, to zbiór wartości $y\in\langle q,+\infty)$

Ponieważ $\boldsymbol{a = 1}$ (czyli $\boldsymbol{a > 0}$), to mamy zbiór wartości typu $\langle q, +\infty)$. Odrzucamy odp. **A** i **B**.

Aby obliczyć $\boldsymbol{q}$, korzystamy ze wzoru $q = \dfrac{-\Delta}{4a}$, wcześniej obliczając Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0 = 36 - 0 = 36$. Zatem $q = \dfrac{-36}{4 \cdot 1} = \boldsymbol{-9}$

$\boldsymbol{a > 0}$ oraz $\boldsymbol{q = -9}$ sprawiają, że zbiór wartości funkcji to $\langle -9, +\infty)$.

Odp. **C**

9.91.

Funkcję g zapisujemy w **postaci kanonicznej** $g(x) = \boldsymbol{a}(x - p)^2 + \boldsymbol{q}$. Zatem $g(x) = \boldsymbol{-3}(x - 1)^2 + \boldsymbol{2}$, co oznacza że $\boldsymbol{a = -3}$ (czyli $\boldsymbol{a < 0}$) oraz $\boldsymbol{q = 2}$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

$a < 0$ oraz $q = 2$ sprawiają, że zbiór wartości funkcji to $\left(-\infty, 2\right\rangle$.
Odp. **B**

9.92.
Zbiór wartości $\left\langle -7, +\infty\right)$ jest typu $\left\langle q, +\infty\right)$, co powoduje, że musi być $a > 0$ oraz $q = -7$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in \left(-\infty, q\right\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \left\langle q, +\infty\right)$

Funkcja $y = \mathbf{4}(x-5)^2 \mathbf{- 7}$, która jest w odp. **C**, spełnia oba te warunki, bo $\boldsymbol{a} \mathbf{= 4 > 0}$ oraz $\boldsymbol{q} \mathbf{= -7}$.
Odp. **C**

9.93.

Funkcję $g(x) = (x+4)^2 + 10$ widzimy w **postaci kanonicznej** $g(x) = \boldsymbol{a}(x-p)^2 + \boldsymbol{q}$, zatem $g(x) = \mathbf{1}(x-p)^2 + \mathbf{10}$ co oznacza, że $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$) oraz $\boldsymbol{q} = \mathbf{10}$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

$\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{q} = \mathbf{10}$ sprawiają, że zbiór wartości funkcji to $\langle 10, +\infty)$.

Odp. **D**

9.94.

Z warunku o zbiorze wartości wynika, że musi zachodzić $\boldsymbol{a < 0}$ oraz $\boldsymbol{q = 2}$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$

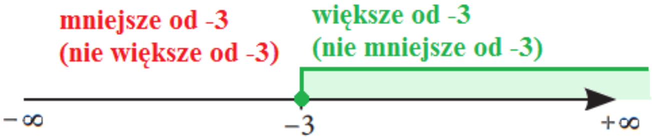
$\boldsymbol{a < 0}$, czyli ujemna wartość współczynnika $\boldsymbol{a}$,
ma – spośród funkcji przedstawionych w odpowiedziach – widoczna jest tylko w przypadku funkcji $y = -\frac{3}{4}(x+5)^2 + 2$, w której $a = -\frac{3}{4}$.

Odp. **D**

9.95.

Funkcję zapisujemy w **postaci kanonicznej** $y = \boldsymbol{a}(x-p)^2 + \boldsymbol{q}$. Zatem $y = \mathbf{2}(x+5)^2 - \mathbf{3}$, co oznacza że $\boldsymbol{a} = \mathbf{2}$ (czyli $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$) oraz $\boldsymbol{q} = \mathbf{-3}$. $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ oraz $\boldsymbol{q} = \mathbf{-3}$ sprawiają, że zbiór wartości funkcji to $\langle -3, +\infty)$.

Jeśli $a < 0$, to zbiór wartości $y \in (-\infty, q\rangle$
Jeśli $a > 0$, to zbiór wartości $y \in \langle q, +\infty)$



Zbiór $\langle -3, +\infty)$ zawiera wszystkie liczby **nie mniejsze od –3**.

Odp. **B**

9.96.

Rozwiązanie I:

$$g\left(-4\sqrt{3}\right)=\left(-4\sqrt{3}-2\right)^2=\left(4\sqrt{3}+2\right)^2=\left(4\sqrt{3}\right)^2+2\cdot 4\sqrt{3}\cdot 2+2^2=16\cdot 3+16\sqrt{3}+4=$$
$$=48+16\sqrt{3}+4=\mathbf{52+16\sqrt{3}}$$

Odp. **D**

Rozwiązanie II:

Wykorzystujemy kalkulator. Stosujemy przybliżenie $\sqrt{3}\approx 1{,}73$.

Zatem: $-4\sqrt{3}\approx -4\cdot 1{,}73=-6{,}92$. Oznacza to, że trzeba policzyć $g(-6{,}92)$.

$$g(x)=(x-2)^2$$
$$g(-6{,}92)=\underbrace{(-6{,}92-2)}_{(-8{,}92)}{}^2=(-8{,}92)^2\approx \mathbf{79{,}6}$$

Liczbę $(-8{,}92)^2$ można policzyć na kalkulatorze następująco: $\boxed{-}\,\boxed{8}\,\boxed{,}\,\boxed{9}\,\boxed{2}\,\boxed{\times}\,\boxed{=}$

Odrzucamy odpowiedź B. Zajmujemy się przybliżeniem liczb w odpowiedziach A, C i D.

A. $-52-16\sqrt{3}\approx -52-16\cdot 1{,}73=-52-27{,}68=-79{,}68$

C. $52-16\sqrt{3}\approx 52-16\cdot 1{,}73=52-27{,}68=24{,}32$

D. $52+16\sqrt{3}\approx 52+16\cdot 1{,}73=52+27{,}68=\mathbf{79{,}68}$.

Najbliżej wyniku **79,6** jest rezultat odpowiedzi **D**. Odpowiedź **D** jest poprawna.

9.97.

Rozwiązanie I:
$f\left(2\sqrt{2}\right)=\left(2\sqrt{2}\right)^2-4=4\cdot 2-4=8-4=\mathbf{4}$.
Odp. **C**

Rozwiązanie II:
Wykorzystujemy kalkulator. Przybliżamy $\sqrt{2}\approx 1{,}41$. Ponieważ $2\sqrt{2}\approx 2\cdot 1{,}41=2{,}82$, zatem trzeba obliczyć $f(2{,}82)$.
$f(x)=x^2-4$
$f(2{,}82)=2{,}82^2-4\approx 7{,}95-4=\mathbf{3{,}95}$
Odrzucamy odpowiedź B. Zajmujemy się przybliżeniem liczb w odpowiedziach A i D.

A. $24-16\sqrt{2}\approx 24-16\cdot 1{,}41=24-22{,}56=1{,}44$
D. $4\sqrt{2}-4\approx 4\cdot 1{,}41-4=2{,}59-4=-1{,}41$.

Okazuje się, że wynik odp. C, czyli **4**, jest najbliższy wynikowi **3,95**.
Odpowiedź **C** jest poprawna.

9.98.

$g\left(-3\sqrt{6}\right)=\left(-3\sqrt{6}+6\right)^2=\left(6-3\sqrt{6}\right)^2=6^2-2\cdot 6\cdot 3\sqrt{6}+\left(3\sqrt{6}\right)^2=36-36\sqrt{6}+9\cdot 6=$
$=36-36\sqrt{6}+54=\mathbf{90-36\sqrt{6}}$
Odp. **B**

9.99.

$g(-6)=\underbrace{(-6-4)}_{(-10)}^2=(-10)^2=\mathbf{100}$.

Ponieważ **100** > 32, to spełniony jest warunek $\underbrace{g(-6)}_{\mathbf{100}}>32$.

Odp. **D**

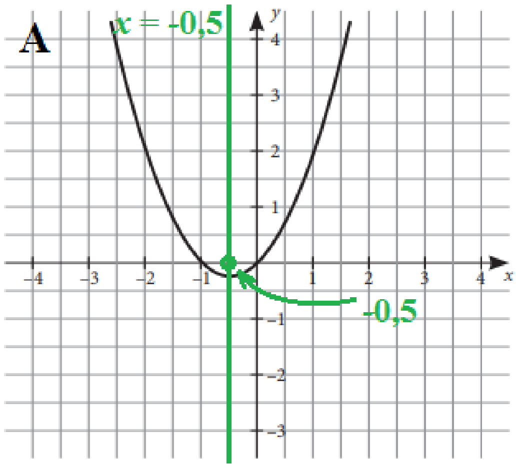
9.100.

$f(-2) = (-2)^2 + 3 = 4 + 3 = \mathbf{7}$.

Odp. **D**

9.101.

Wzór $f(x)=x^2+x$, czyli $f(x) = \mathbf{1}x^2 + \mathbf{1}x + \mathbf{0}$
kojarzymy jako **postać ogólną** funkcji kwadratowej
$f(x) = \boldsymbol{a}x^2 + \boldsymbol{b}x + \boldsymbol{c}$.   Zatem $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{b} = \mathbf{1}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$.



Obliczamy $p=\frac{-b}{2a}$, zatem $p=\frac{-1}{2\cdot 1}=-\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$.

Wartość $p=-\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$, czyli $\boldsymbol{p} = \mathbf{-0,5}$ sprawia, że
osią symetrii paraboli musi być
prosta o równaniu $\boldsymbol{x} = \mathbf{-0,5}$.
Tak jest tylko w przypadku paraboli na rysunku **A**.

Odp. **A**

9.102.

Wyznaczamy miejsca zerowe funkcji $f(x) = x^2 - 4$.

$x^2 - 4 = 0$

$x^2 = 4$

$x = 2$ lub $x = -2$

Parabola przecina oś $\boldsymbol{x}$ w punktach **2** oraz **–2** tylko na rysunku w odpowiedzi C.

Odp. **C**

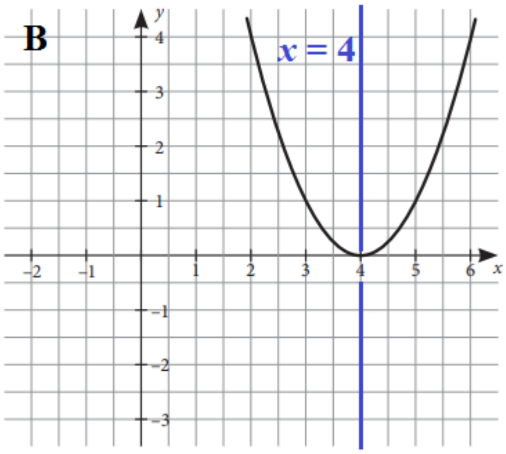
9.103.

Wzór $y = (x-4)^2$ kojarzymy z **postacią kanoniczną** funkcji kwadratowej $y = \boldsymbol{a}(x-p)^2 + \boldsymbol{q}$.
Wyznaczamy **wartość *p***, przyrównując nawias do zera:
$x - 4 = 0 \quad \rightarrow \quad x = 4 \quad \rightarrow \quad p = 4$.

Obliczone ***p* = 4** oznacza,
że prosta o równaniu ***x* = 4** jest osią symetrii paraboli.

Tak jest tylko na rysunku z odpowiedzi B.

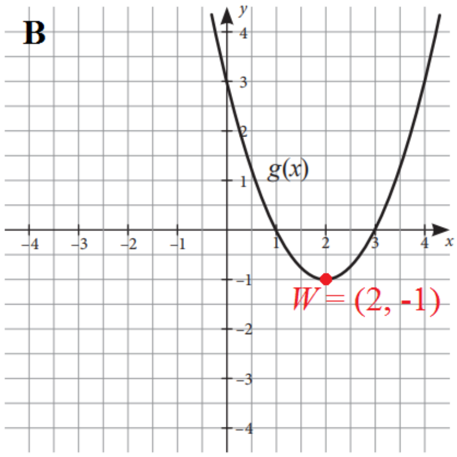
Odp. **B**



9.104.

Z rysunku odczytujemy współrzędne wierzchołka paraboli, zatem ***W* = (2, –1)**.
Oznacza to, że ***p* = 2**, ***q* = –1**.

Wśród wzorów funkcji przedstawionych w odpowiedziach, jedynie dla funkcji $g(x)=(x-2)^2-1$, która jest w odp. B, mamy ***p* = 2** oraz ***q* = –1**.



Odp. **B**

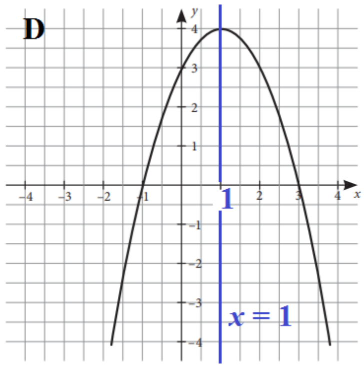
9.105.

Wypisujemy współczynniki $a=-1,\ b=2,\ c=3$.

Wyliczamy $p=\frac{-b}{2a}$, zatem $p=\frac{-2}{2\cdot(-1)}=\frac{-2}{-2}=\mathbf{1}$.

Oznacza to, że prosta o równaniu $\boldsymbol{x=1}$ jest osią symetrii wykresu funkcji $y=-x^2+2x+3$.

Tak jest jedynie na rysunku z odpowiedzi D.



Odp. **D**

9.106.

Wzór funkcji zapisujemy jako
$y=(m-1)x^2-7x+2$.

Uwaga! Informację, że punkt $P=\boxed{(4,-5)}$ należy do wykresu funkcji f

można zapisać symbolicznie: $\boxed{f(4)=-5}$

lub słownie: funkcja f dla argumentu 4 przyjmuje wartość –5.

Warunek $f(-4)=-2$ oznacza, że punkt o współrzędnych $(-4,-2)$ należy do wykresu funkcji.
Z tego względu, podstawiamy $\boldsymbol{x=-4}$ oraz $\boldsymbol{y=-2}$ do wzoru $y=(m-1)x^2-7x+2$ i wyliczamy $\boldsymbol{m}$.

$$-\mathbf{2}=(m-1)\cdot(-\mathbf{4})^2-7\cdot(-\mathbf{4})+2$$
$$-2=(m-1)\cdot 16+28+2$$
$$-2=16m-16+28+2$$
$$-16m=-16+28+2+2$$
$$-16m=16 \qquad |:(-16)$$
$$m=\mathbf{-1}$$

Odp. **A**

9.107.

Wzór funkcji zapisujemy jako $y = x^2 - x + c$.

Z informacji o punkcie $(-3;-1)$ wynika, że do równania $y = x^2 - x + c$ można podstawić $\boldsymbol{x = -3}$ oraz $\boldsymbol{y = -1}$ i wyliczyć $\boldsymbol{c}$.

$$-1 = (-3)^2 - (-3) + c$$
$$-1 = 9 + 3 + c$$
$$-c = 9 + 3 + 1$$
$$-c = 13 \qquad |:(-1)$$
$$c = \mathbf{-13}$$

Odp. **A**

9.108.

Wzór funkcji zapisujemy jako $y = -mx^2 + mx + 2$. Warunek $g(9) = 1$ oznacza, że punkt $(9;\ 1)$ należy do wykresu funkcji. Podstawiamy $\boldsymbol{x = 9}$, $\boldsymbol{y = 1}$ do równania $y = -mx^2 + mx + 2$ i wyliczamy $\boldsymbol{m}$.

Uwaga! Informację, że punkt $P = (4, -5)$ należy do wykresu funkcji f

można zapisać symbolicznie: $f(4) = -5$

lub słownie: funkcja f dla argumentu 4 przyjmuje wartość -5.

$$\mathbf{1} = -m \cdot \mathbf{9}^2 + m \cdot \mathbf{9} + 2$$

$$1 = -81m + 9m + 2$$

$$81m - 9m = 2 - 1$$

$$72m = 1 \qquad |:72$$

$$m = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{72}}$$

Odp. **C**

9.109.

Wzór funkcji zapisujemy jako
$y = 8x^2 - (4p+2)x + 1$.
Informacja podana w zadaniu oznacza, że punkt
$\left(-\frac{1}{2}, 5\right)$, czyli $(-0{,}5; 5)$
leży na wykresie funkcji.

Uwaga! Informację, że punkt $P = \boxed{(4, -5)}$ należy do wykresu funkcji f

można zapisać symbolicznie: $\boxed{f(4) = -5}$

lub słownie: funkcja f dla $\boxed{\text{argumentu } 4 \text{ przyjmuje wartość } -5}$.

Podstawiamy $\boldsymbol{x = -0{,}5}$ oraz $\boldsymbol{y = 5}$ do równania $y = 8x^2 - (4p+2)x + 1$ i wyliczamy $\boldsymbol{p}$.

$$5 = 8\cdot(-0{,}5)^2 - (4p+2)\cdot(-0{,}5) + 1$$
$$5 = 8\cdot 0{,}25 + (4p+2)\cdot 0{,}5 + 1$$
$$5 = 2 + 2p + 1 + 1$$
$$5 = 4 + 2p$$
$$1 = 2p \qquad |:2$$
$$p = \mathbf{\frac{1}{2}}$$

Odp. **B**

9.110.

Z informacji o punkcie $(0,-1)$ wynika, że można podstawić $\boldsymbol{x = 0}$ oraz $\boldsymbol{y = -1}$ do równania $y = 2(x-m)(x-2)$, a potem wyliczyć $\boldsymbol{m}$.

$$-1 = 2(0-m)(0-2)$$
$$-1 = 2\cdot(-m)\cdot(-2)$$
$$-1 = 4m \qquad |:4$$
$$m = -\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{4}}$$

Odp. **A**