

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНЯВАНЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ

ПО МАТЕМАТИКА – X клас, 18.06.2021 г.

Време за работа – 90 минути

Отговорите на задачите от 1. до 15. включително отбелязвайте в листа за отговори!

1. Правилната подредба на числата $7, 4\sqrt{3}, \sqrt{200}$ във възходящ ред е:

А) $\sqrt{200}, 4\sqrt{3}, 7$

Б) $7, 4\sqrt{3}, \sqrt{200}$

В) $\sqrt{200}, 7, 4\sqrt{3}$

Г) $4\sqrt{3}, 7, \sqrt{200}$

2. Стойността на израза $\sqrt{(2\sqrt{6}-5)^2} - (-\sqrt{6})^3$ е:

А) $5 + 4\sqrt{6}$

Б) $-5 + 8\sqrt{6}$

В) $5 - 8\sqrt{6}$

Г) $-5 - 4\sqrt{6}$

3. Ако x_1 и x_2 са корените на уравнението $x^2 + 5x - 2 = 0$, то стойността на израза $3x_1 + 3x_2 + 2x_1x_2$ е:

А) -19

Б) -11

В) 11

Г) 19

4. Множеството от решенията на неравенството $\frac{2x}{x^2-9} \leq 0$ е:

А) $x \in (-\infty; -3) \cup [0; 3)$

Б) $x \in (-\infty; -3] \cup [0; 3]$

В) $x \in (-3; 0] \cup (3; +\infty)$

Г) $x \in [-3; 0] \cup [3; +\infty)$

5. Броят на корените на уравнението $(x^2-4)\sqrt{x-5} = 0$ е:

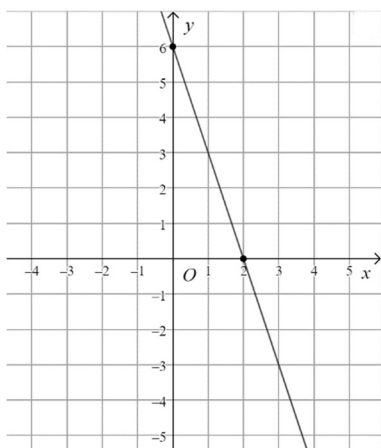
А) 0

Б) 1

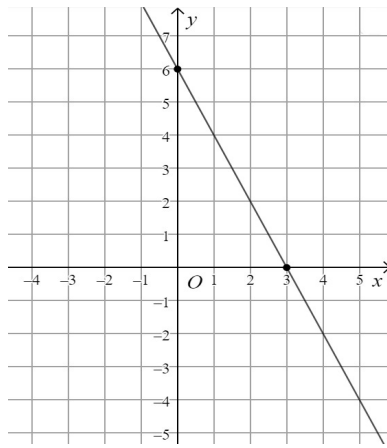
В) 3

Г) 4

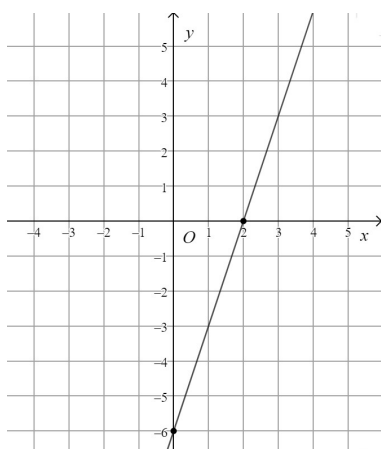
6. На кой чертеж е представена графиката на функцията $f(x) = 6 - 3x$?



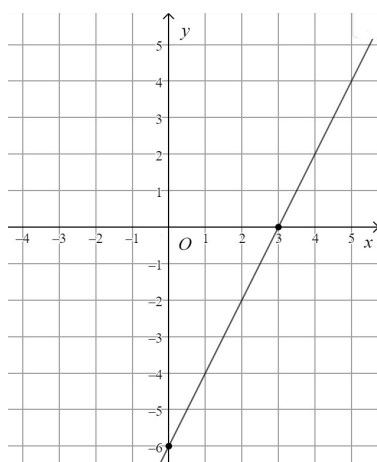
А)



Б)



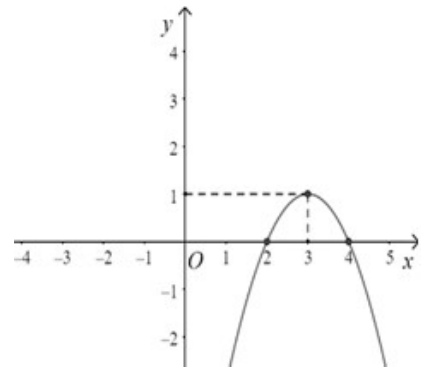
В)



Г)

7. На чертежа е дадена графиката на функцията $f(x) = ax^2 + bx + c$, $x \in \mathbb{R}$. Най-голямата стойност на функцията $f(x)$ е:

- А) 4
- Б) 3
- В) 2
- Г) 1



8. За аритметичната прогресия $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, $n \in \mathbb{N}$, е известно, че $a_6 - a_4 = 6$. Разликата на прогресията е равна на:

- А) 12
- Б) 6
- В) 3
- Г) 2

9. Стойността на израза $\frac{\sqrt{2} \sin 45^\circ + \operatorname{tg}^2 60^\circ}{\sin^2 45^\circ + \cos^2 45^\circ}$ е:

- А) $\frac{1}{4}$
- Б) $2\frac{\sqrt{2}}{3}$
- В) $3\frac{\sqrt{2}}{2}$
- Г) 4

10. На клавиатурата на телефона има 10 цифри от 0 до 9. Вероятността случайно избрана цифра да е четна и по-голяма от 3 е:

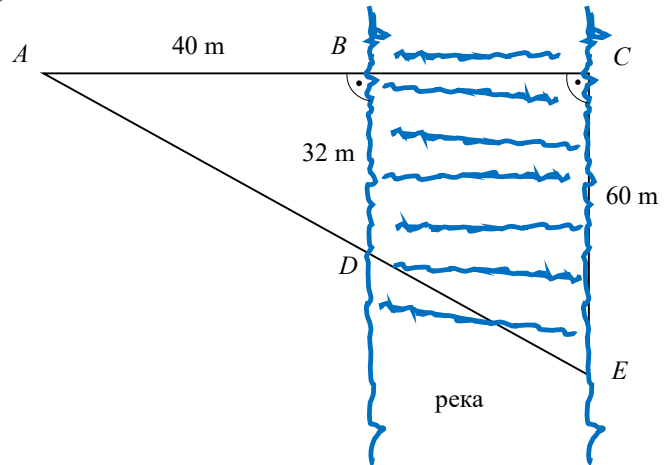
- А) 0,2
- Б) 0,3
- В) 0,4
- Г) 0,5

11. Кое число трябва да се добави към данните 11; 1; 12; 7; 2; 10; 3 така, че медианата на получения статистически ред да е 8?

- А) 7
- Б) 8
- В) 9
- Г) 11

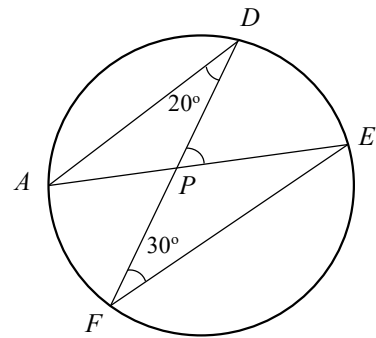
12. Ширината на реките по продължение на течението варира. Определете ширината на реката между точките B и C (в метри), ако $AB = 40$ m, $BD = 32$ m и $CE = 60$ m.

- А) 28 m
- Б) 35 m
- В) 48 m
- Г) 75 m



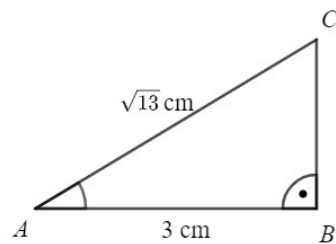
13. На чертежа хордите AE и DF се пресичат в точка P . Ако $\sphericalangle ADF = 20^\circ$ и $\sphericalangle DFE = 30^\circ$, то мярката на $\sphericalangle DPE$ е:

- А) 25°
- Б) 40°
- В) 50°
- Г) 60°



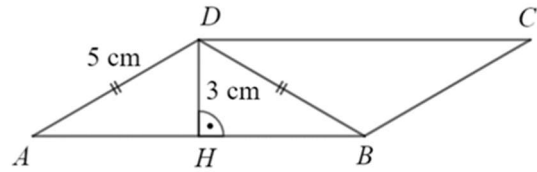
14. В правоъгълния $\triangle ABC$ хипотенузата $AC = \sqrt{13}$ cm и $AB = 3$ cm. Намерете $\text{tg} \sphericalangle BAC$.

- А) $\frac{3}{2}$
- Б) $\frac{2}{\sqrt{13}}$
- В) $\frac{3}{\sqrt{13}}$
- Г) $\frac{2}{3}$



15. В успоредник $ABCD$ височината от върха D към страната AB е равна на 3 cm. Ако $AD = BD = 5$ cm, то лицето на успоредника $ABCD$ е:

- А) 8 cm^2
- Б) 12 cm^2
- В) 24 cm^2
- Г) 32 cm^2



Пълните решения с необходимите обосновки на задачите 16. и 17. запишете в листа за отговори на указаните места!

16. Търговец купил два вида стоки от производител. След като увеличил цената им с по 20 лв., отношението на цените им станало $8:5$. В края на сезона, при разпродажбата на стоката си, той намалил настоящата им цена с по 30 лв. и отношението на цените им станало $5:2$. На каква цена е купил тези стоки търговецът и колко пъти единият вид стока е бил по-скъп от другия?

17. В $\triangle ABC$ е вписана окръжност с център точка O . Ако $AO = 3$ cm, $BO = 5$ cm и $\sphericalangle ACB = 60^\circ$, намерете:

- А) дължината на страната AB
- Б) радиуса на описаната около $\triangle ABC$ окръжност
- В) радиуса на вписаната в $\triangle ABC$ окръжност.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНЯВАНЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ

ПО МАТЕМАТИКА – X клас, 18.06.2021 г.

Ключ с верните отговори

№ на задача	Отговор	Брой точки	
1	Г	2	
2	А	2	
3	А	2	
4	А	2	
5	Б	2	
6	А	2	
7	Г	2	
8	В	2	
9	Г	2	
10	Б	2	
11	В	2	
12	Б	2	
13	В	2	
14	Г	2	
15	В	2	
16	Общ брой точки:	10 точки, от които:	
16	За означенията x и y , $x > 0$ и $y > 0$	1 точка	
	За получаване на системата	$\begin{cases} \frac{x+20}{y+20} = \frac{8}{5} \\ \frac{x+20-30}{y+20-30} = \frac{5}{2} \end{cases}$	3 точки
	За достигане до линейната система:	3 точки	
	$\begin{cases} 5x - 8y = 60 \\ 2x - 5y = -30 \end{cases}$		
	$x = 60$ лв., $y = 30$ лв	2 точки	

	Единият вид стока е 2 пъти по-скъп от другия.	1 точка
17	Общ брой точки:	10 точки, от които:
17 А)	$AB = 7 \text{ cm}$	4 точки
17 Б)	$R = \frac{7\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$	2 точки
17 В)	В) $r = \frac{15\sqrt{3}}{14} \text{ cm}$	4 точки

Задача 16. *Примерно решение:*

Означаваме с x и y цените на двата вида стоки в началото, $x > 0$ и $y > 0$.

Тогава получаваме следната система:

$$\begin{cases} \frac{x+20}{y+20} = \frac{8}{5} \\ \frac{x+20-30}{y+20-30} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x+20}{y+20} = \frac{8}{5} \\ \frac{x-10}{y-10} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5(x+20) = 8(y+20) \\ 2(x-10) = 5(y-10) \end{cases}$$

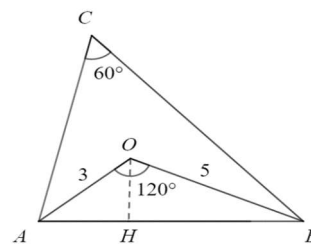
$$\begin{cases} 5x+100 = 8y+160 \\ 2x-20 = 5y-50 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x-8y = 60 \\ 2x-5y = -30 \end{cases}, \text{ която има за решение } x = 60 \text{ лв.}, y = 30 \text{ лв.}$$

Цената на стоките е 60 лв. и 30 лв. и единият вид стока е 2 пъти по-скъп от другия.

Задача 17. *Примерно решение:*

А) Тъй като точка O е център на вписаната окръжност, то тя е пресечна точка на ъглополовящите. Тогава



$$\sphericalangle OAB = \frac{1}{2} \sphericalangle CAB, \sphericalangle OBA = \frac{1}{2} \sphericalangle CBA$$

$$\sphericalangle AOB = 180^\circ - (\sphericalangle OAB + \sphericalangle OBA)$$

$$\sphericalangle AOB = 180^\circ - \left(\frac{1}{2} \sphericalangle CAB + \frac{1}{2} \sphericalangle CBA \right) = 180^\circ - \frac{1}{2} (180^\circ - \sphericalangle ACB) =$$

$$= 180^\circ - 90^\circ + \frac{1}{2} \sphericalangle ACB = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

От косинусова теорема за $\triangle AOB$:

$$AB^2 = AO^2 + BO^2 - 2 \cdot AO \cdot BO \cdot \cos \sphericalangle AOB$$

$$AB^2 = 3^2 + 5^2 - 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \left(-\frac{1}{2} \right)$$

$$AB^2 = 49$$

$$AB = 7 \text{ cm}$$

Б) От синусова теорема за $\triangle ABC$: $\frac{AB}{\sin \sphericalangle ACB} = 2R$

$$R = \frac{7\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

$$\text{В) } S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \cdot AO \cdot BO \cdot \sin \sphericalangle AOB = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$$

Радиусът на вписаната окръжност е височина на $\triangle AOB$.

$$S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot r \text{ cm}^2$$

$$\frac{15\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot r$$

$$r = \frac{15\sqrt{3}}{14} \text{ cm}$$