

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

**НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ**  
**ПО МАТЕМАТИКА – X клас, 12 юни 2024 година**

**Време за работа – 90 минути**

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

1. Стойността на израза  $2\sqrt{20} - 3\sqrt{45} + \sqrt{80}$  е:

А)  $-5\sqrt{5}$

Б)  $-\sqrt{5}$

В)  $\sqrt{5}$

Г)  $17\sqrt{5}$

2. Произведението от корените на уравнението  $x^2 - 3x + 1 = 0$  е:

А)  $-1$

Б)  $1$

В)  $3$

Г)  $4$

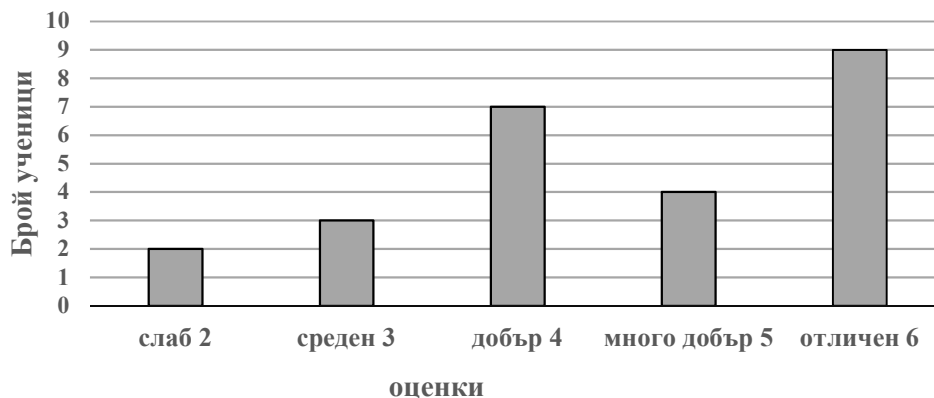
3. На диаграмата са представени оценките от контролна работа в един клас. По данните от диаграмата средният успех на класа е:

А) 4,20

Б) 4,40

В) 4,60

Г) 4,80

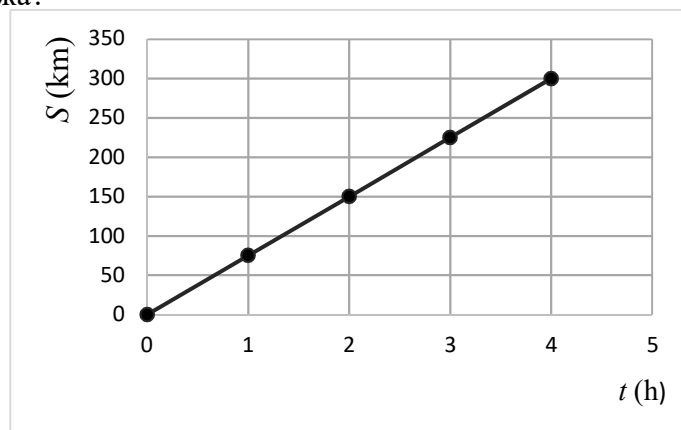


4. Множеството от решения на неравенството  $\frac{x-6}{x-3} \leq 0$  е:

- A)  $(-\infty; 3) \cup [6; +\infty)$
- Б)  $(-\infty; -6) \cup [-3; +\infty)$
- В)  $[3; 6]$
- Г)  $(3; 6]$

5. Графиката показва движението на автомобил с постоянна скорост за определено време, където  $S$  е изминатият път в километри, а  $t$  е времето в часове. Графиката на коя от дадените функции е представена на чертежа?

- A)  $S(t) = -75.t, t > 0$
- Б)  $S(t) = 70.t, t > 0$
- В)  $S(t) = 75.t, t > 0$
- Г)  $S(t) = 75.t + 10, t > 0$



6. Стойността на израза  $\cos 45^\circ \cdot \sin 45^\circ + \operatorname{tg} 60^\circ \cdot \operatorname{ctg} 60^\circ$  е:

- A) 1
- Б)  $\frac{3}{2}$
- В) 2
- Г)  $\frac{5}{2}$

7. Сборът от корените на уравнението  $(16-x^2)\sqrt{x-2} = 0$  е:

- A) 0
- Б) 2
- В) 4
- Г) 6

8. Фирма произвежда  $n$  броя от определено изделие и сумата от продажбите на това изделие се описва с функцията  $P(n) = -n^2 + 8000n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ . Колко броя от изделието трябва да произведе фирмата, така че сумата от продажбите да е най-голяма?

- A) 1000
- Б) 2000
- В) 4000
- Г) 8000

9. В едно футболно състезание участват 10 отбора, като всеки от тях трябва да изиграе по един мач с всеки от останалите отбори. Колко мача общо ще бъдат изиграни в това първенство?

- A) 100
- Б) 90
- В) 50
- Г) 45

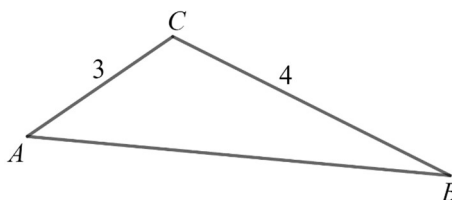
10. Цената на стока се увеличава с един и същ процент в две последователни години, така че от 1 лв. цената ѝ в края на втората година се повишава на 1,44 лв. Годишният процент на увеличение на цената е:

- A) 15%
- Б) 20%
- В) 22%
- Г) 44%

Чертежите и изображенията са само за илюстрация. Те не са начертани в мащаб и не са предназначени за директно измерване на дължини и на ъгли.

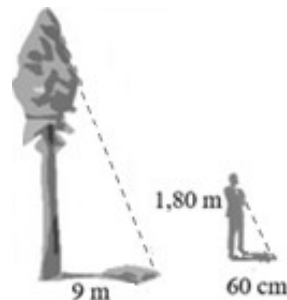
11. Страните на  $\triangle ABC$  ( $\sphericalangle ACB > 90^\circ$ ) са  $AC = 3$  cm,  $BC = 4$  cm и лицето му е  $3\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>. Мярката на  $\sphericalangle ACB$  е:

- A)  $120^\circ$
- Б)  $135^\circ$
- В)  $145^\circ$
- Г)  $150^\circ$



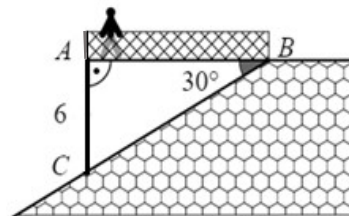
12. Височината на дърво може да се определи, като в едно и също време на деня се измери дължината на сянката на човек и тази на дървото. Сянката на човек с ръст 1,80 m е 60 cm, а сянката на дървото е 9 m. Колко метра е височината на дървото?

- A) 16
- B) 18
- B) 27
- Г) 30



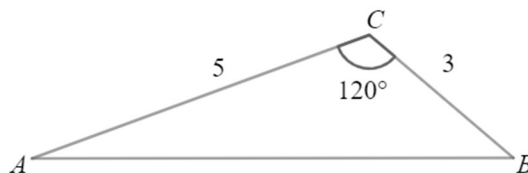
13. Върху наклонен терен в планина трябва да се изгради площадка за панорамна гледка. При проектирането ѝ са направени измервания, така че единият край на площадката да е върху склона, а другият край да е укрепен с колона с височина 6 m. Ъгълът, който трябва да сключва площадката със склона, е  $30^\circ$ . Колко трябва да е приблизителната дължина на площадката, ако  $\sqrt{3} \approx 1,73$ ?

- A) 12 m
- B) 10,38 m
- B) 10,28 m
- Г) 3,46 m



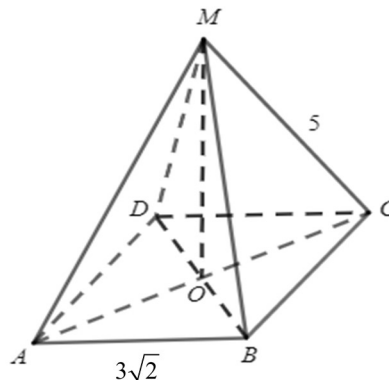
14. Страните на  $\triangle ABC$  са  $AC = 5$  cm,  $BC = 3$  cm и  $\sphericalangle ACB = 120^\circ$ . Периметърът на  $\triangle ABC$  е:

- A)  $2\sqrt{6}$  cm
- B) 7 cm
- B)  $8 + 2\sqrt{6}$  cm
- Г) 15 cm



15. Правилна четириъгълна пирамида  $ABCDM$  има основен ръб с дължина  $3\sqrt{2}$  cm и околен ръб с дължина 5 cm. Обемът на пирамидата е:

- A)  $24$  cm<sup>3</sup>
- B)  $30$  cm<sup>3</sup>
- B)  $36$  cm<sup>3</sup>
- Г)  $72$  cm<sup>3</sup>



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

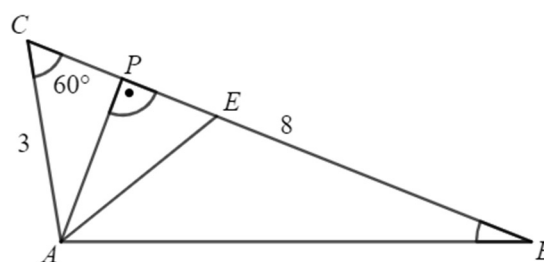
16. Детски конструктор се състои от определен брой елементи. Мишо сглобявал елементите на конструктора като всеки ден сглобявал с  $d$  елемента повече от предходния ден. На 12-тия ден Мишо сглобил толкова елемента, колкото общо е сглобил за първите четири дни. На 16-тия ден Мишо сглобил 50 елемента, а на 25-тия ден довършил сглобяването на конструктора. От колко елемента се състои този конструктор?

17. В  $\triangle ABC$   $\sphericalangle ACB = 60^\circ$ ,  $AC = 3$  cm и  $BC = 8$  cm. Върху страната  $BC$  е взета точка  $E$ , така че  $CE = 3$  cm.

А) Намерете периметъра и лицето на  $\triangle ACE$ .

Б) Намерете дължината на страната  $AB$ , лицето на  $\triangle ABC$  и радиуса на описаната около  $\triangle ABC$  окръжност.

В) Намерете  $\operatorname{tg} \sphericalangle ABC$ .



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

**НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ**  
**ПО МАТЕМАТИКА – X клас, 12 юни 2024 година**

Ключ с верните отговори

№ на задача	Отговор	Брой точки
1	Б	4
2	Б	4
3	В	4
4	Г	4
5	В	4
6	Б	4
7	Г	4
8	В	4
9	Г	4
10	Б	4
11	А	4
12	В	4
13	Б	4
14	Г	4
15	А	4
16	Конструкторът се състои от 1025 части.	<b>20 точки</b>
17 А)	$P_{\triangle ACE} = 9 \text{ cm}, S_{\triangle ACE} = \frac{9}{4}\sqrt{3} \text{ cm}^2$	<b>7 точки</b>
17 Б)	$AB = 7 \text{ cm}, S_{\triangle ABC} = 6\sqrt{3} \text{ cm}^2, R = \frac{7\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$	<b>8 точки</b>
17 В)	$\text{tg}\beta = \frac{3\sqrt{3}}{13}$	<b>5 точки</b>

*Предложените решения на задачи с номера 16. и 17. са примерни. Всяко друго вярно и пълно решение се оценява с максимален брой точки. При оценяване на непълно решение, различно от предложените, се присъждат точки според получените междинни резултати.*

**Задача 16.** Примерно решение:

Това е аритметична прогресия, за която  $a_{12} = S_4$  и  $a_{16} = 50$ .

$$\begin{cases} a_{12} = S_4 \\ a_{16} = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 11d = \frac{2a_1 + 3d}{2} \cdot 4 \\ a_1 + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 11d = (2a_1 + 3d) \cdot 2 \\ a_1 + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 11d = 4a_1 + 6d \\ a_1 + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3a_1 = 5d \\ a_1 + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{5d}{3} \\ a_1 + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{5d}{3} \\ \frac{5d}{3} + 15d = 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{5d}{3} \\ 5d + 45d = 150 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{5d}{3} \\ 50d = 150 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 5 \\ d = 3 \end{cases}$$

$$S_{25} = \frac{2a_1 + 24d}{2} \cdot 25 = (a_1 + 12d) \cdot 25 = (5 + 12 \cdot 3) \cdot 25 = 41 \cdot 25 = 1025$$

Конструкторът се състои от 1025 части.

**Задача 17.** Примерно решение:

А)  $AC = CE$ ,  $\sphericalangle ACB = 60^\circ$ . Следователно  $\triangle ACE$  е равностранен.

$$P_{\triangle ACE} = 3 \cdot 3 = 9 \text{ cm.}$$

$$S_{\triangle ACE} = \frac{CE \cdot AP}{2}, \text{ където } AP \text{ е височина в равностранния } \triangle ACE.$$

Прилагаме питагорова теорема за  $\triangle APC$ :  $AP^2 = AC^2 - CP^2$ , където  $CP = \frac{CE}{2} = \frac{3}{2} \text{ cm.}$

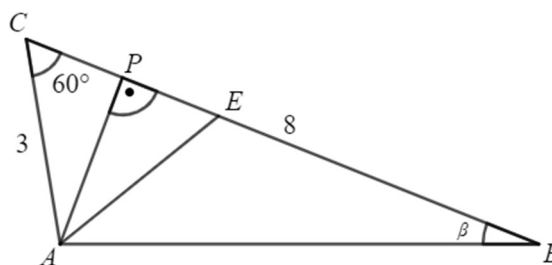
$$AP^2 = 3^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$AP^2 = 9 - \frac{9}{4}$$

$$AP^2 = \frac{27}{4}$$

$$AP = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$$

$$S_{\triangle ACE} = \frac{3 \cdot 3\sqrt{3}}{4} = \frac{9}{4}\sqrt{3} \text{ cm}^2.$$



Б) Прилагаме косинусова теорема за  $\triangle ABC$ :  $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \cdot AC \cdot BC \cdot \cos 60^\circ$ .

$$AB^2 = 64 + 9 - 2 \cdot 8 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ$$

$$AB^2 = 73 - 24$$

$$AB^2 = 49$$

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

$$S_{\triangle ABC} = \frac{AC \cdot BC \sin 60^\circ}{2}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{3 \cdot 8}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$R = \frac{AB}{2 \sin 60^\circ}$$

$$R = \frac{AB}{2 \sin 60^\circ} = \frac{7}{\sqrt{3}} = \frac{7\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

В) **I начин:**  $AP$  е височина към  $BC$  и  $AP = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot AC = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$ .

Намираме  $BP = BE + EP = 5 + 1,5 = 6,5 \text{ cm}$ . Намираме  $\text{tg} \beta = \frac{AP}{BP} = \frac{3 \frac{\sqrt{3}}{2}}{6,5} = \frac{3\sqrt{3}}{13}$ .

**II начин:** Намираме  $\cos \beta = \frac{AB^2 + BC^2 - AC^2}{2AB \cdot BC} = \frac{7^2 + 8^2 - 3^2}{2 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{104}{2 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{13}{14}$ .

Намираме  $\sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \sqrt{1 - \left(\frac{13}{14}\right)^2} = \frac{3\sqrt{3}}{14}$ ,  $\text{tg} \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{3\sqrt{3}}{13}$ .