

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

**НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ**  
**ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 16 юни 2023 г.**

**Вариант 2**

**ПЪРВА ЧАСТ (60 минути)**

*Отговорите на задачите от 1. до 18. включително отбелязвайте в листа за отговори!*

1. Стойността на израза  $(12 \cdot 32 - 32) \cdot \frac{2}{11}$  е:

- A) 0
- B) 2
- B) 16
- Г) 64

2. Колко от числата 1, 3, 9, 11, 15, 18, 21, 23, 27, 29, 31 са прости?

- A) 4
- B) 5
- B) 6
- Г) 7

3. Стойността на израза  $0,99^2 - 0,01^2$  е:

- A) 1
- B) 0,98
- B)  $0,98^2$
- Г) 0,1

4. Кое от уравнения няма решение?

А)  $-|x+1|=1$

Б)  $|x+1|=1$

В)  $-|x+1|=-2$

Г)  $|x+1|=0$

5. Решенията на неравенството  $5(x+5) < 7(3x-1)$  са представени чрез интервала:

А)  $(-\infty; 2]$

Б)  $(-\infty; 2)$

В)  $[2; +\infty)$

Г)  $(2; +\infty)$

6. Действителното разстояние между два града е 40 километра. Ако на географска карта разстоянието между тези градове е 8 cm, то мащабът на картата е:

А) 1:5

Б) 1:5000

В) 1:500 000

Г) 1:5 000 000

7. Един велосипедист се движи със скорост 20 m/s, а друг велосипедист изминава 1296 m за 1 минута. С колко метра в секунда вторият велосипедист е по-бърз от първия?

А) 0,6 m/s

Б) 1,6 m/s

В) 20,6 m/s

Г) 21,6 m/s

8. Изразът  $x^2 - 6x - xy + 6y$  е тъждествено равен на израза:

А)  $(x-y)(x-6)$

Б)  $(x+y)(x-6)$

В)  $(x-y)(x+6)$

Г)  $(x+y)(x+6)$

9. На еднакви картончета са написани буквите  $\boxed{K}$ ,  $\boxed{A}$ ,  $\boxed{P}$ ,  $\boxed{L}$ ,  $\boxed{O}$ ,  $\boxed{B}$ ,  $\boxed{O}$ . Каква е вероятността на произволно избрано картонче да е написана буквата O?

- А)  $\frac{1}{7}$
- Б)  $\frac{2}{7}$
- В)  $\frac{3}{7}$
- Г)  $\frac{4}{7}$

10. Бойко има с 4 лева повече от Ани и с 4 лева по-малко от Валя. Колко лева има Валя, ако средноаритметичното от парите на тримата приятели е 12 лева?

- А) 10
- Б) 12
- В) 14
- Г) 16

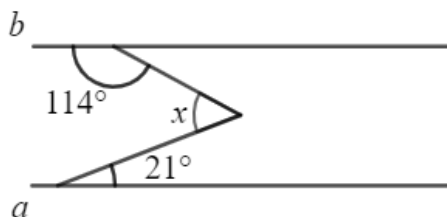
Чертежите са само за илюстрация. Те не са начертани в мащаб и не са предназначени за директно измерване на дължини и на ъгли.

11. Един от ъглите, получени при пресичането на две прави, е 80% от другия. Мярката на съседния му ъгъл е:

- А)  $36^\circ$
- Б)  $80^\circ$
- В)  $100^\circ$
- Г)  $144^\circ$

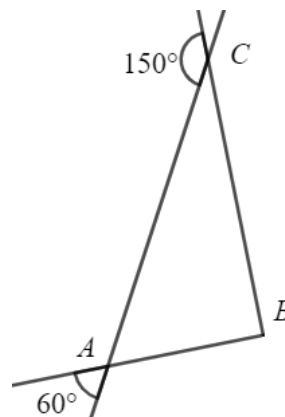
12. Правите  $a$  и  $b$  са успоредни. По данните от чертежа градусната мярка на ъгъл  $x$  е:

- А)  $45^\circ$
- Б)  $66^\circ$
- В)  $87^\circ$
- Г)  $135^\circ$



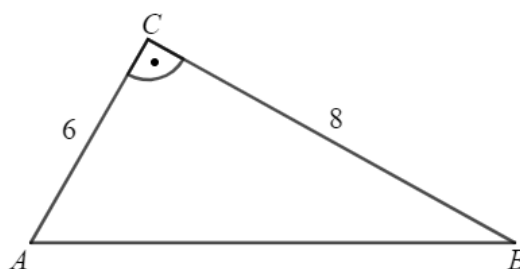
13. По данните от чертежа мярката на  $\sphericalangle ABC$  е:

- A)  $30^\circ$
- B)  $60^\circ$
- B)  $90^\circ$
- Г)  $100^\circ$



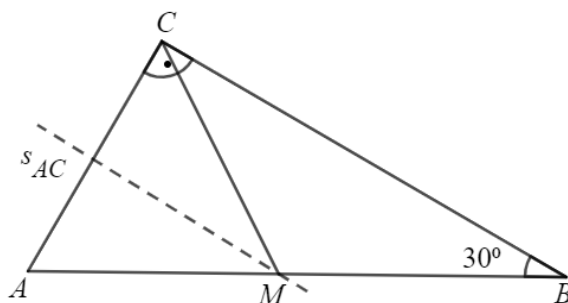
14. Катетите на правоъгълния  $\triangle ABC$  ( $\sphericalangle ACB = 90^\circ$ ) са 8 cm и 6 cm. Периметърът на триъгълника е:

- A) 10 cm
- B) 14 cm
- B) 22 cm
- Г) 24 cm



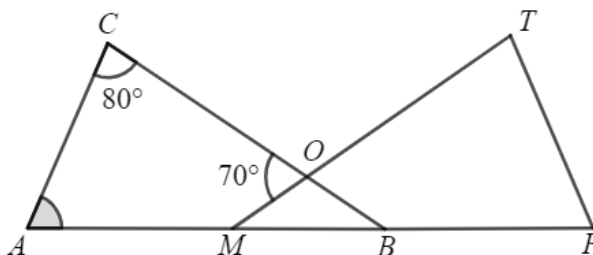
15. На чертежа  $\triangle ABC$  е правоъгълен,  $\sphericalangle ABC = 30^\circ$  и  $AC = 4$  cm. Симетралата на страната AC пресича AB в точка M. Дължината на CM е:

- A) 8 cm
- B) 6 cm
- B) 4 cm
- Г) 2 cm



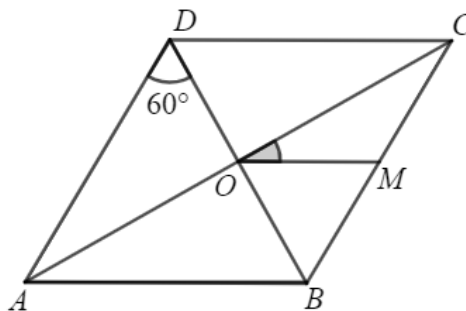
16. На чертежа  $\triangle ABC \cong \triangle PMT$ . Отсечките BC и MT се пресичат в точка O,  $\sphericalangle MOC = 70^\circ$  и  $\sphericalangle ACB = 80^\circ$ . Мярката на  $\sphericalangle BAC$  е:

- A)  $35^\circ$
- B)  $65^\circ$
- B)  $75^\circ$
- Г)  $80^\circ$



17. В ромба  $ABCD$  точка  $O$  е пресечната точка на диагоналите, точката  $M$  е средата на  $BC$  и  $\sphericalangle ADB = 60^\circ$ . По данните от чертежа мярката на  $\sphericalangle COM$  е:

- А)  $30^\circ$
- Б)  $45^\circ$
- В)  $60^\circ$
- Г)  $90^\circ$



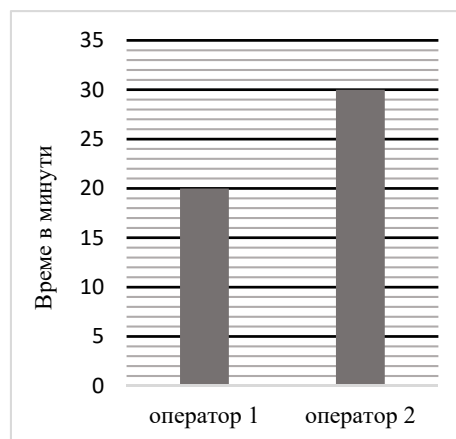
18. Околната повърхнина на прав кръгов конус е  $15\pi \text{ cm}^2$ . Ако образувателната на конуса е 5 cm, то диаметърът на основата е:

- А) 3 cm
- Б) 6 cm
- В) 10 cm
- Г) 15 cm

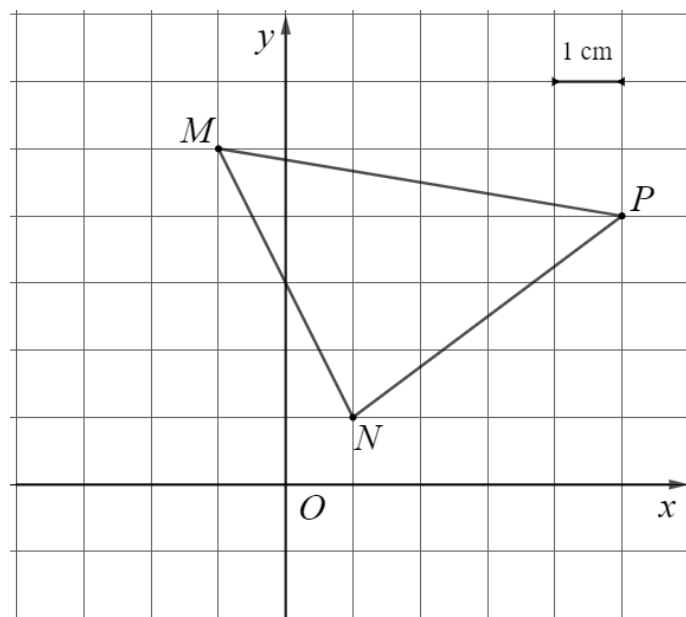
За задачи 19. и 20. в листа за отговори запишете буквата на въпроса и Вашия отговор срещу нея.

19. На диаграмата е представено времето в минути, за което всеки от двама оператори на машина сам почиства пода на спортна зала. Като използвате данните от диаграмата:

- А) определете за колко минути двамата оператори заедно ще почистят 25% от площта на пода;
- Б) намерете за колко минути двамата оператори заедно ще почистят целия под на залата, ако вторият оператор намали с  $\frac{1}{3}$  времето си за почистване.



20. В координатна система  $Oxy$  с единична отсечка 1 cm са дадени точките  $M$ ,  $N$  и  $P$ .



А) Запишете координатите на точките  $M$ ,  $N$  и  $P$ .

Б) Запишете координатите на точка  $Q$ , симетрична на точката  $N$  спрямо координатното начало.

В) Намерете лицето на  $\triangle MNP$ .

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

**НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ**  
**ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 16 юни 2023 г.**

**Вариант 2**  
**ВТОРА ЧАСТ (90 минути)**

*Пълните решения с необходимите обосновки и чертежи на задачите от 21. до 23. включително запишете в свитъка за белова!*

21. А) Разложете многочлена  $P = x^2 + 3x - 54$  на множители и решете уравнението  $P = 0$ .

Б) Решете уравнението  $|6 - x| - 3 = 0$ .

В) Решете неравенството  $\frac{(3x - 1)^2}{3} \leq 3x^2 + 8\frac{1}{3}$ . Запишете кои от решенията на уравненията от А) и Б) са решения и на неравенството.

22. Две строителни бригади боядисват комплекс, състоящ се от еднакви стаи. В едната бригада всеки от работниците боядисва по 2 стаи дневно. В другата бригада работниците са с двама по-малко от първата и всеки от тях боядисва по 3 стаи дневно. За един ден работниците от втората бригада боядисват с 2 стаи повече от тези от първата бригада.

А) Намерете броя на работниците във всяка от бригадите.

Б) Двете бригади заедно трябва да боядисат 200 стаи от комплекса. Първата бригада започва работа един ден по-рано, а към втората бригада се присъединяват още четирима работници. По колко дни е работила всяка от бригадите?

23. В  $\triangle ABC$   $AC = BC$ ,  $BL$  ( $L \in AC$ ) е ъглополовящата на  $\sphericalangle ABC$  и  $\sphericalangle BLC = 60^\circ$ . През средата на  $BL$  е построена права  $PQ$ , така че  $PQ \perp BL$  ( $P \in AB$ ,  $Q \in BC$ ).

А) Намерете ъглите на  $\triangle ABC$ .

Б) Докажете, че  $PBQL$  е ромб.

В) Докажете, че  $AL = BQ$ .

Г) Докажете, че  $AP > PQ$ .

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

**НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ**  
**ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 16 юни 2023 г.**

Ключ с верните отговори – Вариант 2

| <b>№ на задача</b> | <b>Отговор</b>                     | <b>Брой точки</b>         |
|--------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1                  | Г                                  | 2                         |
| 2                  | Б                                  | 2                         |
| 3                  | Б                                  | 3                         |
| 4                  | А                                  | 2                         |
| 5                  | Г                                  | 3                         |
| 6                  | В                                  | 3                         |
| 7                  | Б                                  | 3                         |
| 8                  | А                                  | 3                         |
| 9                  | Б                                  | 3                         |
| 10                 | Г                                  | 3                         |
| 11                 | В                                  | 2                         |
| 12                 | В                                  | 3                         |
| 13                 | В                                  | 3                         |
| 14                 | Г                                  | 3                         |
| 15                 | В                                  | 3                         |
| 16                 | Б                                  | 3                         |
| 17                 | А                                  | 3                         |
| 18                 | Б                                  | 3                         |
| <b>19</b>          | <b>Общ брой точки:</b>             | <b>7 точки, от които:</b> |
| 19 А)              | 3 минути или 3                     | <b>4 точки</b>            |
| 19 Б)              | 10 минути или 10                   | <b>3 точки</b>            |
| <b>20</b>          | <b>Общ брой точки:</b>             | <b>8 точки, от които:</b> |
| 20 А)              | $M(-1;5), N(1;1), P(5;4)$          | <b>3 точки</b>            |
| 20 Б)              | $Q(-1;-1)$                         | <b>1 точка</b>            |
| 20 В)              | $S_{\Delta MNP} = 11 \text{ cm}^2$ | <b>4 точки</b>            |



| <b>21</b> | <b>Общ брой точки:</b>  | <b>12 точки, от които:</b>                                    |
|-----------|---|---|
| 21 А)     | $P = (x - 6)(x + 9)$<br>$x_1 = 6, x_2 = -9$   | <b>6 точки, от които:</b><br><b>4 точки</b><br><b>2 точки</b> |
| 21 Б)     | $x_1 = 3, x_2 = 9$  | <b>2 точки</b>  |
| 21 В)     | $x \in [-4; +\infty)$<br>За извода, че числата 3, 6 и 9 са решения на неравенството.    | <b>4 точки, от които:</b><br><b>3 точки</b><br><b>1 точка</b> |
| <b>22</b> | <b>Общ брой точки:</b>  | <b>11 точки, от които:</b>                                    |
| 22 А)     | Броят на работниците в първата бригада е 8, а на работниците във втората бригада е 6.   | <b>5 точки</b>  |
| 22 Б)     | Първата бригада е работила 5 дни, а втората бригада – 4 дни.                            | <b>6 точки</b>  |
| <b>23</b> | <b>Общ брой точки:</b>  | <b>12 точки, от които:</b>                                    |
| 23 А)     | $\sphericalangle CAB = \sphericalangle ABC = 40^\circ, \sphericalangle ACB = 100^\circ$ | <b>3 точки</b>  |
| 23 Б)     | За доказване, че $PBQL$ е ромб  | <b>3 точки</b>  |
| 23 В)     | За доказателство, че $AL = BQ$  | <b>2 точки</b>  |
| 23 Г)     | За доказателство, че $AP > PQ$  | <b>4 точки</b>  |

Предложените решения на задачи с номера 21. до 23. 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 21. Примерно решение:**

$$A) P = x^2 + 3x - 54$$

$$P = x^2 - 6x + 9x - 6 \cdot 9$$

$$P = x(x - 6) + 9(x - 6) = (x - 6)(x + 9)$$

$$(x - 6)(x + 9) = 0$$

$$x - 6 = 0 \quad \text{или} \quad x + 9 = 0$$

$$x_1 = 6 \quad \quad \quad x_2 = -9$$

$$\text{Б) } |6-x| - 3 = 0$$

$$|6-x| = 3$$

$$6-x = 3 \text{ или } 6-x = -3$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 9$$

$$\text{В) } \frac{(3x-1)^2}{3} \leq 3x^2 + 8\frac{1}{3} \quad | \cdot 3$$

$$9x^2 - 6x + 1 \leq 9x^2 + 25$$

$$-6x \leq 24$$

$$x \geq -4, \quad x \in [-4; +\infty)$$

**Извод:** Числата 3, 6 и 9 са решения на неравенството.

**Задача 22. Примерно решение:**

А) Брой на работниците в първата бригада:  $x$ , където  $x$  е естествено число.

Брой боядисани стаи за един ден от първата бригада:  $2x$ .

Брой на работниците във втората бригада:  $(x-2)$ ,  $x > 2$ .

Брой боядисани стаи за един ден от втората бригада:  $3(x-2)$ .

$$3(x-2) = 2x + 2$$

$$3x - 6 = 2x + 2$$

$$3x - 2x = 2 + 6$$

$$x = 8$$

Броят на работниците в първата бригада е 8, а на работниците във втората бригада е 6.

Б) Броят на работниците в първата бригада е 8.

Броят на работниците във втората бригада е  $6 + 4 = 10$ .

Производителността на първата бригада е  $8 \cdot 2 = 16$  стаи на ден.

Производителността на втората бригада е  $10 \cdot 3 = 30$  стаи на ден.

|               | производителност<br>(стаи на ден) | време<br>(дни) | работа<br>(брой стаи) |
|---------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|
| първа бригада | 16                                | $(x+1)$        | $16 \cdot (x+1)$      |
| втора бригада | 30                                | $x$            | $30x$                 |

$$16 \cdot (x+1) + 30x = 200$$

$$16x + 16 + 30x = 200$$

$$46x = 200 - 16$$

$$46x = 184$$

$$x = 4$$

Втората бригада е работила 4 дни. Първата бригада е работила  $x+1 = 4+1 = 5$  дни.

**Задача 23. Примерно решение:**

А) Нека  $\sphericalangle CBL = \sphericalangle LBA = x$  ( $BL$  е ъглополовяща на  $\sphericalangle ABC$ ).

Тогава  $\sphericalangle CAB = \sphericalangle ABC = 2x$ .

$\sphericalangle CLB = 60^\circ$  (външен ъгъл за  $\triangle ABL$ )

$\sphericalangle BAL + \sphericalangle ABL = \sphericalangle CLB$

$$2x + x = 60^\circ$$

$$3x = 60^\circ$$

$$x = 20^\circ$$

Тогава  $\sphericalangle CAB = \sphericalangle ABC = 40^\circ$ . Следователно  $\sphericalangle ACB = 180^\circ - 2 \sphericalangle CAB = 180^\circ - 2 \cdot 40^\circ = 100^\circ$ .

Б) Правата  $PQ \perp BL$  ( $P \in AB$ ,  $Q \in BC$ ) е симетрала на  $BL$ .

Следователно  $BP = LP$ ,  $LQ = BQ$ .

За  $\triangle LBP$   $\sphericalangle LPA = 2x$  (външен ъгъл). Следователно  $LP \parallel BQ$ .

$\sphericalangle CQL = 2x$  (външен ъгъл за  $\triangle LBQ$ ). Следователно  $LQ \parallel BP$ .

Следователно  $PBQL$  е успоредник. Диагоналите на успоредника  $PBQL$  са перпендикулярни.

Следователно  $PBQL$  е ромб и  $QB = BP = PL = LQ$ .

В)  $\triangle APL$  е равнобедрен. Следователно  $AL = LP$ , а  $LP = BQ$ . Следователно  $AL = BQ$ .

Г)  $\triangle APL$  е равнобедрен. Следователно  $\sphericalangle PAL = \sphericalangle APL = 40^\circ$ .

Тогава  $\sphericalangle ALP = 180^\circ - 2 \sphericalangle APL = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$ .

От  $\sphericalangle ALP > \sphericalangle PAL$  следва, че  $AP > PL$ . Но  $PL = BP$ , следователно  $AP > BP$  (1).

$\triangle PBQ$  е равнобедрен. Следователно  $\sphericalangle BPQ = \sphericalangle BQP = \frac{180^\circ - \sphericalangle PBQ}}{2} = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = 70^\circ$ .

От  $\sphericalangle BQP > \sphericalangle PBQ$  следва, че  $BP > PQ$  (2).

От (1) и (2) следва, че  $AP > PQ$ .

