

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

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 18 юни 2021 г.

Вариант 1

ПЪРВА ЧАСТ (60 минути)

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

1. Стойността на израза $2021 - 2020 \cdot (-0,1)$ е:

А) $-0,1$

Б) 1

В) 2223

Г) 2219

2. Стойността на израза $a^2 - b^2$ при $a = 10,5$ и $b = 9,5$ е:

А) $18,5$

Б) 19

В) $19,5$

Г) 20

3. Стойността на израза $M = -4 \cdot |3 - 8| - 2 \cdot |5 - 4|$ е:

А) 22

Б) 18

В) -18

Г) -22

4. Коренът на уравнението $x - \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$ е:

А) $\frac{3}{2}$

Б) 3

В) 8

Г) 12

5. Решенията на неравенството $42 - 3y \leq 0$ се представят с интервала:

A) $y \in (-\infty; 14]$

Б) $y \in (14; +\infty)$

В) $y \in [14; +\infty)$

Г) $y \in [-14; +\infty)$

6. Изразът $(y - x)^2 - y + x$ е тъждествено равен на:

A) $(x - y)(x - y - 1)$

Б) $(y - x)(y - x + 1)$

В) $(y - x)(x - y)$

Г) $(x - y)(x - y + 1)$

7. Кабелен оператор предлага на клиентите си годишен абонаментен план, като за първите шест месеца се заплаща по x лева на месец, а за останалите шест месеца месечната такса се удвоява.

Изразът, който задава цената в лева на абонамента за една година, е:

A) $18x$

Б) $12x$

В) $x^2 + x$

Г) $2x$

8. Цялото число, което е решение на уравнението $|3x - 1| = 13$, е:

A) -4

Б) -1

В) 4

Г) 5

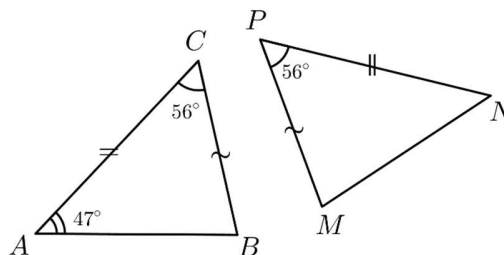
9. В кутия има 3 червени молива и два пъти повече зелени. Вероятността, произволно изваден молив да е червен, е:

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

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

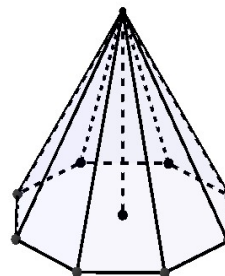
10. Дадени са $\triangle ABC$ и $\triangle MNP$, за които $AC = NP$, $BC = MP$, $\sphericalangle CAB = 47^\circ$ и $\sphericalangle ACB = \sphericalangle MPN = 56^\circ$. Мярката на $\sphericalangle NMP$ е:

- А) 97°
- Б) 77°
- В) 56°
- Г) 47°



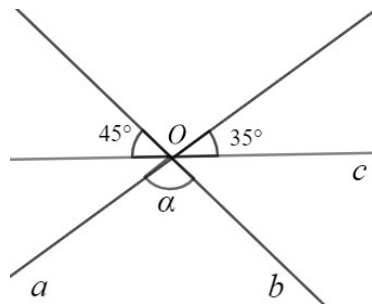
11. На чертежа е дадена правилна осмоъгълна пирамида. Лицето на една от околните ѝ стени е 18 cm^2 . Лицето на околната повърхнина на пирамидата е:

- А) 108 cm^2
- Б) 126 cm^2
- В) 144 cm^2
- Г) 162 cm^2



12. Правите a , b и c се пресичат в точка O . По данните от чертежа мярката на ъгъл α е:

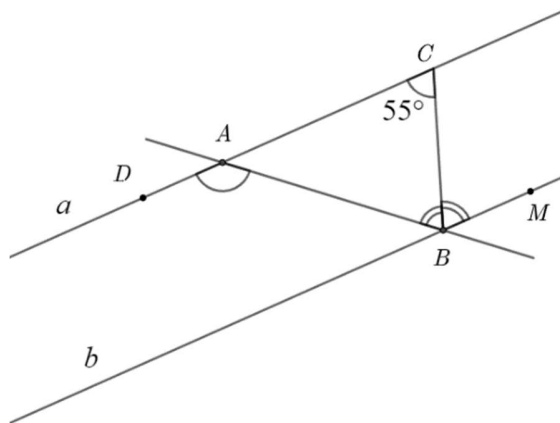
- А) 100°
- Б) 125°
- В) 135°
- Г) 145°



13. На чертежа правите a и b са успоредни, BC е ъглополовяща на $\sphericalangle ABM$, а $\sphericalangle BCA = 55^\circ$.

Мярката на $\sphericalangle BAD$ е:

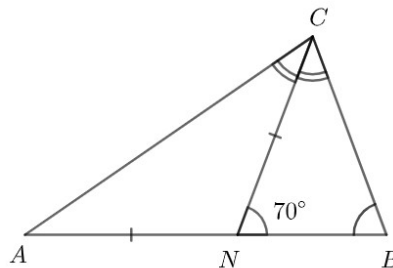
- А) 125°
- Б) 110°
- В) 70°
- Г) 55°



14. В $\triangle ABC$ отсечката CN е ъглополовяща на $\sphericalangle ACB$ ($N \in AB$), $\sphericalangle CNB = 70^\circ$ и $AN = CN$.

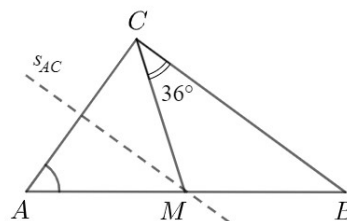
Мярката на $\sphericalangle ABC$ е:

- А) 35°
- Б) 70°
- В) 75°
- Г) 105°



15. В $\triangle ABC$ симетралата s на страната AC пресича AB в точка M . Ако CM е медиана и $\sphericalangle MCB = 36^\circ$, то мярката на $\sphericalangle BAC$ е:

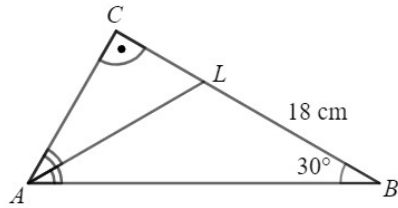
- А) 18°
- Б) 36°
- В) 54°
- Г) 90°



16. На чертежа $\triangle ABC$ е правоъгълен, $\sphericalangle ABC = 30^\circ$ и отсечката AL е ъглополовяща на $\sphericalangle BAC$.

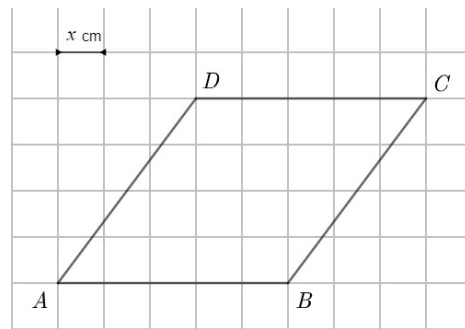
Ако $BL = 18$ cm, то дължината на BC е:

- А) 9 cm
- Б) 18 cm
- В) 27 cm
- Г) 36 cm



17. В квадратна мрежа с единична отсечка x cm е начертан ромб $ABCD$. Ако обиколката на ромба е 40 cm, то лицето му е:

- А) 80 cm²
- Б) 50 cm²
- В) 40 cm²
- Г) 20 cm²



18. На географска карта на 9 cm съответстват 3690 km действително разстояние. Ако разстоянието между два града на картата е 3 cm, то действителното разстояние между тях в километри е:

- А) 123 km
- Б) 410 km
- В) 1230 km
- Г) 11070 km

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

19. Три туристически агенции „Атлас“, „Блян“ и „Мечта“ разполагат общо с 240 пакета за екскурзии в чужбина и продали 75%, като всяка от агенциите е продала различен брой от тях. Данните за всички продадени пакети в проценти са представени в таблицата:

Туристическа агенция	„Атлас“	„Блян“	„Мечта“
% от продадените пакети%	30%	50%

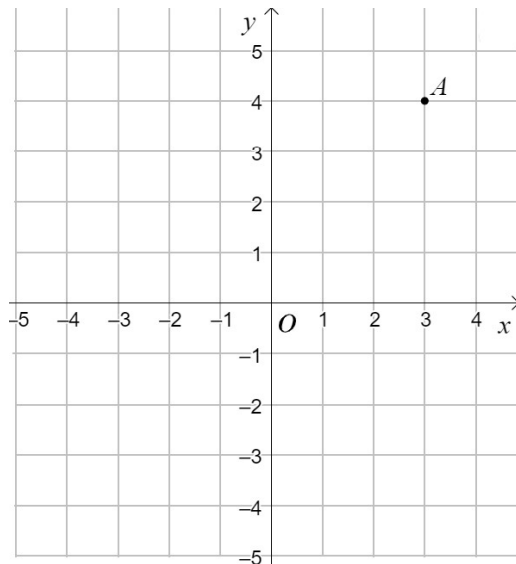
Намерете и запишете:

- А) Колко процента от всички продадени пакети е продала агенция „Атлас“?
- Б) Колко броя туристически пакети са продали общо трите агенции?
- В) Колко броя туристически пакети поотделно е продала всяка от агенциите?
- Г) Ако средната цена на един туристически пакет е 1200 лева, каква сума са получили общо агенциите от продажбата на пакетите?

20. Върху правоъгълна координатна система Oxy с единична отсечка 1 cm е дадена точка A .

Като използвате чертежа, намерете и запишете:

- А) координатите на точка A
- Б) координатите на точка B , симетрична на точката A относно оста Ox
- В) вида на $\triangle AOB$ според страните му
- Г) лицето на $\triangle AOB$
- Д) периметъра на $\triangle AOB$.



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

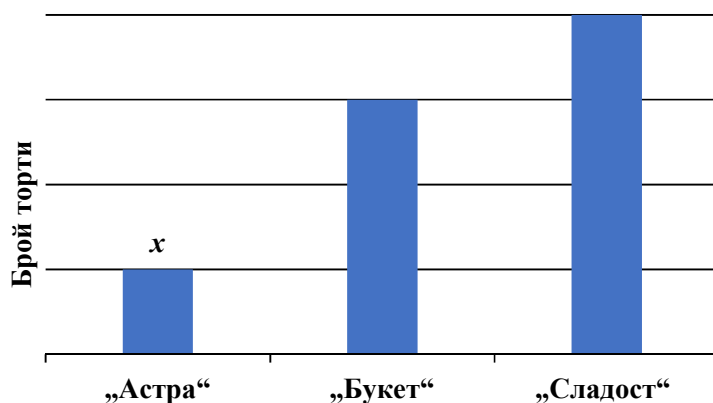
НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 18 юни 2021 г.

Вариант 1

ВТОРА ЧАСТ (90 минути)

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

21. Фирма за производство на сладкарски изделия за един месец произвела общо 200 торти от следните четири вида: „Астра“, „Букет“, „Сладост“ и „Добуш“. От торти „Добуш“ са произведени 40 броя, а на диаграмата е представен броят на произведените торти от останалите три вида.



- А) Намерете броя произведени торти от всеки от останалите три вида.
- Б) Цените на тортите са в отношение „Астра“ : „Букет“ : „Сладост“ : „Добуш“ = 1 : 3 : 4 : 2. Ако се продадат всички торти, приходът на фирмата ще бъде 6000 лева. Намерете цената на всеки вид торта.
- В) Фирмата продала 80% от торти „Астра“, $\frac{5}{6}$ от торти „Букет“, всички торти „Сладост“ и $\frac{9}{10}$ от торти „Добуш“. Намерете прихода на фирмата от продадените торти.
- Г) Намерете колко процента от всички торти са останали непродадени.

22. Дадени са уравнението $\frac{5}{6}\left(x - \frac{1-x}{3}\right) + \frac{x(0,5x-4)}{9} = \frac{(x+5)^2}{18}$

и неравенството $(3y+2)(2y-3) < (y+1)^3 - (y-1)^3$.

А) Решете уравнението.

Б) Решете неравенството и представете решенията му графично.

В) Пресметнете стойността на израза $m = \frac{3^4 \cdot (-5)^7 \cdot 45}{-9^3 \cdot (-5)^9}$.

Г) Ако x е корен на уравнението и m е намерената стойност на израза, то докажете, че числото

$m - \frac{x}{10}$ **НЕ** е решение на неравенството.

23. В $\triangle ABC$ отношението на ъглите е $\sphericalangle CAB : \sphericalangle ABC : \sphericalangle BCA = 4 : 3 : 5$ и отсечките CD ($D \in AB$) и BK ($K \in AC$) са височини на триъгълника. Ако точка M е средата на BC и $BC = 4$ cm, намерете:

А) ъглите на $\triangle ABC$

Б) обиколката на $\triangle MKD$

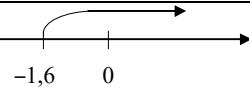
В) лицата на $\triangle BKC$ и $\triangle BDC$.

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

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 18 юни 2021 г.

Ключ с верните отговори – Вариант 1

№ на задача	Отговор	Брой точки
1	В	2
2	Г	2
3	Г	3
4	Б	2
5	В	3
6	Г	3
7	А	3
8	А	3
9	А	3
10	Б	3
11	В	2
12	А	3
13	Б	3
14	В	3
15	В	3
16	В	3
17	А	3
18	В	3
19	Общ брой точки:	7 точки, от които:
19 А)	20%	1 точка
19 Б)	180 пакета	2 точки
19 В)	„Атлас“ – 36 пакета, „Блян“ – 54 пакета, „Мечта“ – 90 пакета	3 точки
19 Г)	216000 лв.	1 точка

20	Общ брой точки:	8 точки, от които:
20 А)	т. $A(3;4)$	1 точка
20 Б)	т. $B(3;-4)$	1 точка
20 В)	равнобедрен	1 точка
20 Г)	12 cm^2	2 точки
20 Д)	18 cm	3 точки
21	Общ брой точки:	11 точки, от които:
21 А)	Брой продадени торти от вида „Астра“ – 20 броя, „Букет“ – 60 броя, „Сладост“ – 80 броя	3 точки
21 Б)	Цената на една торта от вида: „Астра“ – 10 лв., „Букет“ – 30 лв., „Сладост“ – 40 лв., „Добуш“ – 20 лв.	4 точки
21 В)	5580 лв.	2 точки
21 Г)	9%	2 точки
22	Общ брой точки:	12 точки, от които:
22 А)	$x = 15$	5 точки
22 Б)	$y > -1,6$ 	4 точки
22 В)	$m = -0,2$	2 точки
22 Г)	$m - \frac{x}{10} = -1,7$	1 точка
23	Общ брой точки:	12 точки, от които:
23 А)	$\sphericalangle CAB = 60^\circ$, $\sphericalangle ABC = 45^\circ$, $\sphericalangle BCA = 75^\circ$	3 точки
23 Б)	$P_{\triangle DMK} = 6 \text{ cm}$	5 точки
23 В)	$S_{\triangle BKC} = 2 \text{ cm}^2$ и $S_{\triangle BDC} = 4 \text{ cm}^2$	4 точки

Задача 21. Примерно решение:

А) Нека броят произведени торти от вида „Астра“ е x и $x > 0$. Тогава броят произведени торти от вида „Букет“ е $3x$, а от вида „Сладост“ е $4x$.

$$x + 3x + 4x + 40 = 200$$

$$8x + 40 = 200$$

$x = 20$ е броят произведени торти от вида „Астра“.

Следователно броят на произведените торти от вида „Букет“ е 60 броя, „Сладост“ – 80 броя.

Б) Нека k е цената на торта „Астра“ и $k > 0$. Цената на една торта от вида „Букет“ е $3k$ лв., на „Сладост“ е $4k$ лв., на „Добуш“ е $2k$ лв.

$$20k + 60.3k + 80.4k + 40.2k = 600k$$

$$600k = 6000$$

$$k = 10$$

Цената на една торта от всеки вид е: „Астра“ – 10 лв., „Букет“ – 30 лв., „Сладост“ – 40 лв., „Добуш“ – 20 лв.

В) Броят продадени торти от всеки вид е:

$$\text{„Астра“: } \frac{80}{100} \cdot 20 = 16, \text{ „Букет“: } \frac{5}{6} \cdot 60 = 50 \text{ и „Добуш“: } \frac{9}{10} \cdot 40 = 36.$$

Приходът на фирмата е: $16.10 + 50.30 + 80.40 + 36.20 = 5580$ лв.

Г) Броят на непроданите торти е: $200 - (16 + 50 + 36 + 80) = 18$

$x\%$ от 200 са 18

$$\frac{x}{100} \cdot 200 = 18$$

$$x = 9\%$$

Задача 22. *Примерно решение:*

А) Решение на уравнението:

$$\frac{5}{6} \left(x - \frac{1-x}{3} \right) + \frac{x(0,5x-4)}{9} = \frac{(x+5)^2}{18}$$

$$\frac{5}{6}x - \frac{5(1-x)}{18} + \frac{0,5x^2 - 4x}{9} = \frac{(x+5)^2}{18}$$

$$\frac{5}{6}x - \frac{5-5x}{18} + \frac{0,5x^2 - 4x}{9} = \frac{x^2 + 10x + 25}{18}$$

$$15x - (5 - 5x) + 2(0,5x^2 - 4x) = x^2 + 10x + 25$$

$$15x - 5 + 5x + x^2 - 8x = x^2 + 10x + 25$$

$$12x - 5 + x^2 = x^2 + 10x + 25$$

$$12x - 5 = 10x + 25$$

$$12x - 10x = 25 + 5$$

$$2x = 30$$

$$x = 15$$

Б) Решение на неравенството:

$$(3y + 2)(2y - 3) < (y + 1)^3 - (y - 1)^3$$

$$6y^2 - 9y + 4y - 6 < y^3 + 3y^2 + 3y + 1 - (y^3 - 3y^2 + 3y - 1)$$

$$6y^2 - 5y - 6 < y^3 + 3y^2 + 3y + 1 - y^3 + 3y^2 - 3y + 1$$

$$6y^2 - 5y - 6 < 6y^2 + 2$$

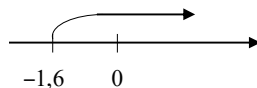
$$-5y - 6 < 2$$

$$-5y < 2 + 6$$

$$-5y < 8 \quad | \cdot (-1)$$

$$5y > -8$$

$$y > -\frac{8}{5} \Rightarrow y > -1,6$$



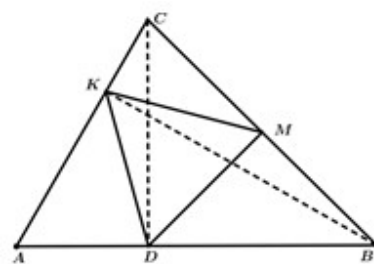
$$\text{В) } m = \frac{3^4 \cdot (-5)^7 \cdot 45}{-9^3 \cdot (-5)^9} = -\frac{3^4 \cdot 5^7 \cdot 9 \cdot 5}{(3^2)^3 \cdot 5^9} = -\frac{3^4 \cdot 5^8 \cdot 3^2}{3^6 \cdot 5^9} = -\frac{3^6 \cdot 5^8}{3^6 \cdot 5^9} = -\frac{1}{5} \Rightarrow m = -0,2$$

$$\text{Г) } m - \frac{x}{10} = -0,2 - \frac{15}{10} = -0,2 - 1,5 = -1,7$$

$-1,7 < -1,6 \Rightarrow$ не е решение на неравенството.

Задача 23. Примерно решение:

А) Нека означим ъглите на триъгълника $\triangle ABC$ съответно с $\sphericalangle CAB = 4x$, $\sphericalangle ABC = 3x$, $\sphericalangle BCA = 5x$. Тогава $4x + 3x + 5x = 180^\circ$, откъдето $x = 15^\circ$. Ъглите на триъгълника са $\sphericalangle CAB = 60^\circ$, $\sphericalangle ABC = 45^\circ$, $\sphericalangle BCA = 75^\circ$.



Б) От свойството на медианата в правоъгълен

триъгълник за $\triangle BKC$ и $\triangle DBC$ получаваме, че $KM = \frac{BC}{2} = 2 \text{ cm}$ и $DM = \frac{BC}{2} = 2 \text{ cm}$.

Тогава $DM = KM = 2 \text{ cm}$ и $\triangle DKM$ е равнобедрен.

$\triangle DMB$ е равнобедрен, защото $DM = MB = \frac{BC}{2}$.

$\sphericalangle DBM = 45^\circ \Rightarrow \sphericalangle DBM = \sphericalangle BDM = 45^\circ \Rightarrow \sphericalangle DMB = 90^\circ$.

$\triangle KMC$ е равнобедрен, защото $KM = CM = \frac{BC}{2}$.

$$\angle ACB = 75^\circ \Rightarrow \angle ACB = \angle CKM = 75^\circ \Rightarrow \angle KMC = 30^\circ$$

Тогава $\angle DMK = 180^\circ - \angle DMB - \angle KMC = 60^\circ$.

$\triangle DKM$ е равнобедрен с ъгъл от 60° . Следователно е равностранен и обиколката му е

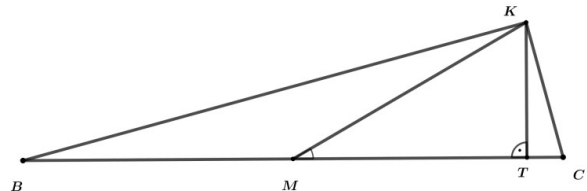
$$P_{\triangle DKM} = 3 \cdot DM = 6 \text{ cm.}$$

В) Разглеждаме $\triangle BKC$. Нека KT е височина,

$T \in BC$. От $\angle KMT = 30^\circ$ в $\triangle KTM$

получаваме $KT = \frac{KM}{2} = 1 \text{ cm}$.

$$S_{\triangle BKC} = \frac{BC \cdot KT}{2} = \frac{4 \cdot 1}{2} = 2 \text{ cm}^2.$$



В правоъгълния и равнобедрен $\triangle DBC$ DM е височина и медиана и $DM = \frac{BC}{2} = 2 \text{ cm}$.

Тогава $S_{\triangle BDC} = \frac{BC \cdot DM}{2} = \frac{4 \cdot 2}{2} = 4 \text{ cm}^2$.