

СМБ – Секция “Изток”  
КОЛЕДНО МАТЕМАТИЧЕСКО СЪСТЕЗАНИЕ – 08.12.2018 г.  
7 клас

Времето за решаване е 120 минути.

Регламент: Всяка задача от 1 до 16 има само един правилен отговор от четири възможни (отбелязани с а), б), в), г)). За задачите от 17. до 22. трябва да бъдат записани само отговорите, а задачи 23. и 24. трябва да бъдат подробно решени. Задачите от 1 до 4 се оценяват с по 1 точка; задачи от 5 до 10 – с по 2 точки; задачи от 11 до 16 – с по 3 точки; задачи от 17 до 20 – с по 5 точки; задачи 21 и 22 – с по 8 точки и задачи 23 и 24 – с по 15 точки. Максималният брой точки е 100. Неправилни решения и задачи без отговор се оценяват с 0 точки.

Организаторите Ви пожелават успех!

Име..... училище..... град .....

---

1. В кой квадрант лежи точка  $A$  с координати  $(a, b)$ , ако  $a < b$  и  $a \cdot b < 0$ ?

- а) I    б) II    в) III    г) IV

2. Ако  $a$  и  $b$  са цели числа, за които е вярно  $4 \leq |a| \leq 8$  и  $|b| < 5$ , то най-малката възможна стойност на  $a + b$  е:

- а) -12    б) -11    в) -8    г) 11

3. В правоъгълна координатна система през точката с координати  $(-1; 3)$  е построена права, успоредна на абсцисната ос. Тази права ще пресече ординатната ос в точка с координати:

- а)  $(-1; 0)$     б)  $(3; -1)$     в)  $(3; 0)$     г)  $(0; 3)$

4. В равнината са дадени точките  $A$  и  $B$ . Колко на брой са точките от тази равнина, които заедно с  $A$  и  $B$  са върхове на равнобедрен правоъгълен триъгълник?

- а) 2    б) 4    в) 6    г) безброй много

5. Колко на брой са целите четни неотрицателни числа, които са по-малки от корена на уравнението

$$\left(x + \frac{2}{3}\right)^3 - x^2(x + 2) = 20\frac{8}{27} ?$$

- а) 7    б) 8    в) 14    г) 15

6. Петко е на  $x$  години и е  $m$  пъти по-голям от дъщеря си Ния. След колко години общата възраст на Петко и Ния ще бъде 50 години?

- а)  $50 - x - \frac{x}{m}$     б)  $\frac{1}{2}\left(50 - x - \frac{x}{m}\right)$     в)  $2\left(50 - x - \frac{x}{m}\right)$     г)  $\frac{1}{2}(50 - mx - x)$

7. Точката  $M$  е среда на отсечката  $AB = 16,8 \text{ см}$ , а  $N$  е вътрешна точка за отсечката  $AB$ . Ако разстоянието между точките  $M$  и  $N$  е  $3,6 \text{ см}$ , то дължината на  $AN$  е:

- а) 4,8 см    б) 13,2 см    в) 12 см    г) 4,8 см или 12 см

8. Частното от дължината на страната на правилен петъгълник с обиколка 10 дм и обиколката на ромб със страна 5 см е:

- а) 0,1    б) 0,5    в) 1    г) 10

9. За множествата  $A$  и  $B$  е известно, че  $|A \cup B| = 47$ ,  $|A| = 31$  и  $|B| = 22$ . Броят на елементите на сечението  $A \cap B$  е равен на:

- а) 2    б) 4    в) 6    г) 8

10. Куб е съставен от 27 малки бели кубчета. Премахваме ъгловите кубчета и оцветяваме повърхността на полученото тяло в червено. Колко на брой от малките кубчета имат оцветени в червено точно четири стени?

- а) 8                                      б) 10                                      в) 12                                      г) 16

11. Ако Симеон стои неподвижен на даден движещ се ескалатор, се изкачва с него за 2 минути. Ако тича нагоре по неподвижния ескалатор, се изкачва за една минута. За колко секунди Симеон ще се изкачи, тичайки по ескалатора, ако той се движи?

- а) 30                                      б) 40                                      в) 90                                      г) 180

12. Стойността на израза  $\frac{2,5 \cdot 17,5^2 - 2,5^3}{3,7^2 + 7,4 \cdot 1,3 + 1,3^2}$  е:

- а) 3                                      б) 30                                      в) 1                                      г) 10

13. Многочленът  $(x+2)^3 - 9x - 18$ , разложен на множители, има вида:

- а)  $(x+1)(x+2)(x+5)$                                       б)  $(x-1)(x+2)(x+5)$   
в)  $(x+1)(x-2)(x-5)$                                       г)  $(x-1)(x+2)(x-5)$

14. Монета и зар се хвърлят едновременно. Каква е вероятността да се падне тура и четно число?

- а)  $\frac{1}{6}$                                       б)  $\frac{2}{5}$                                       в)  $\frac{1}{4}$                                       г) 1

15. Най-малката стойност на израза  $A = x^2 - 4x$  е:

- а) -4                                      б) 4                                      в) -2                                      г) 2

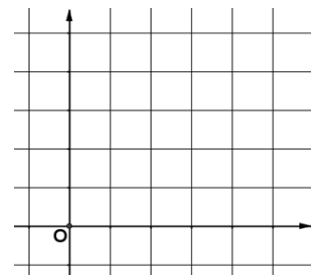
16. Уравнението  $3|1-2x| - |8x-4| = -7$  е еквивалентно на уравнението:

- а)  $(x+3)(x+4) = 0$                                       б)  $(x-4)(x+3) = 0$   
в)  $(2x-1)^2 = -49$                                       г)  $(2x+1)^2 = 49$

17. Отношението на златото към среброто в две проби е съответно 9:1 в проба А и 3:2 в проба В. Какво ще е отношението в сплав, съдържаща равни количества от двете проби?

18. По кое число трябва да се умножи реципрочното число на корена на уравнението  $x^2 - 3\frac{1}{3}\left(6x + \frac{3(x-2)}{10}\right) = (x+3)^2 + x$ , за да се получи най-малкото просто число?

19. В правоъгълна координатна система са дадени точките  $A(0;0)$ ,  $B(0;4)$  и  $C(5;2)$ . Точка  $P$  е от отсечката  $AC$  и е такава, че  $AP : AC = 2 : 5$ . Колко квадратни мерни единици е лицето на  $\triangle ABP$ ?



20. От парче кашкавал с форма на куб с повърхнина  $600 \text{ cm}^3$  трябва да се отрежат последователно три филийки с дебелина 1 см. Изрязването трябва да се извърши така, че останалото парче кашкавал да има възможно най-голям обем. Намерете този обем.

## 21. Бизнес

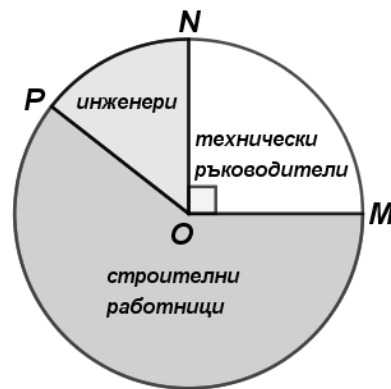
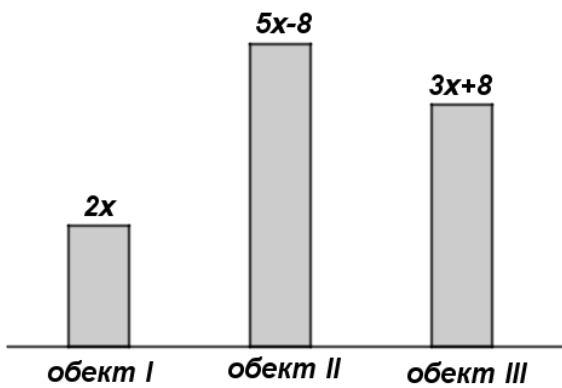
Баща дал на двамата си сина Камен и Петър по 10 000 лв да започнат собствен бизнес. Камен започнал търговски бизнес и печалбата му  $K$  (в хил. лв) в края на годината  $x$  се изчислява по формулата  $K = (x + 2)^2 - 4x + 6$ . Петър започнал туристически бизнес и печалбата му  $P$  (в хил. лв) в края на годината  $x$  се изчислява по формулата  $P = (x + 2)(x + 5) - x^2$ .

- А) Колко хиляди лева ще е печалбата на Камен в края на петата година?
- Б) Колко хиляди лева ще е печалбата на Петър в края на четвъртата година?
- В) Колко хиляди лева ще е разликата между печалбите на двамата в края на седмата година?

## 22. Строителна фирма

През 2018 година строителна фирма работила на три обекта. Общият брой на работещите на трите обекта е 200. На правоъгълната диаграма е показано разпределението на работещите на трите обекта, а на кръговата диаграма – разпределението на работещите на обект I. Ако  $\sphericalangle MON = 90^\circ$  и  $\sphericalangle PON : \sphericalangle NOM = 3 : 5$ , намерете:

- А) Колко са работещите на обект II?
- Б) Колко процента от работещите на обект I са строителни работници?
- В) Намерете средната заплата на работещите на обект I, ако строителните работници получават по 950лв, техническите ръководители – 1800лв, инженерите – 2500лв.



23. Две машинописки напечатали определен брой страници. За 1 час първата печатала по 10 страници, а втората - по 9 страници. Колко страници са напечатали двете машинописки, ако втората е започнала работа:

- а) 2 часа след първата и след приключването на работата се оказало, че напечатаните от нея страници са с 46% по-малко от тези на първата;
- б)  $k$  часа ( $k$  е естествено число) след първата и след приключване на работата се оказало, че напечатаните от нея страници са  $\frac{2}{5}$  от тези на първата, а всички напечатани страници са по-малко от 200?

24. Аквариумът на Яна е с форма на правоъгълен паралелепипед с размери на основата 50 cm и 44 cm. Аквариумът побира 79,200 литра вода. Яна пълни аквариума с цилиндрична кофа с диаметър 20 cm и височина 28 cm. Намерете:

- а) Височината на аквариума.
- б) Колко кофи с вода трябва да излее Яна, за да се напълни целият аквариум?
- в) Колко сантиметра достига нивото на водата в аквариума, ако Яна е изляла 2 пълни кофи вода?
- г) Колко квадратни метра стъкло е употребено за направа на аквариума?