

СМБ – Секция “Изток”  
КОЛЕДНО МАТЕМАТИЧЕСКО СЪСТЕЗАНИЕ – 09.12.2017г.  
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. Кое от равенствата е изпълнено за всички стойности на променливите?

- а)  $|a| = -a$                       б)  $|a| = a$                       в)  $|a| + |b| = |a + b|$                       г)  $|a - b| = |b - a|$

2. Кой от посочените тричлени **НЕ** може да се представи като квадрат на двучлен?

- а)  $0,25x^2 - 2x + 4$                       б)  $4x^2 + 4x + 1$                       в)  $4x^2 - 2x + 0,25$                       г)  $0,25x^2 - 8x + 16$

3. Учениците от един клас са повече от 20 и по-малко от 30. Днес  $\frac{1}{9}$  от тях отсъстваха. Колко ученици от този клас бяха днес на училище?

- а) 27                      б) 24                      в) 19                      г) не може да се определи

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

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

5. Колко на брой са целите четни неотрицетелни 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. Стойността на израза  $(x^2 + a)x - x(x^2 - a - 2) + 3$  не зависи от стойността на променливата  $x$ , ако параметърът  $a$  е равен на:

- а) -1                      б) 0                      в) 1                      г) 2

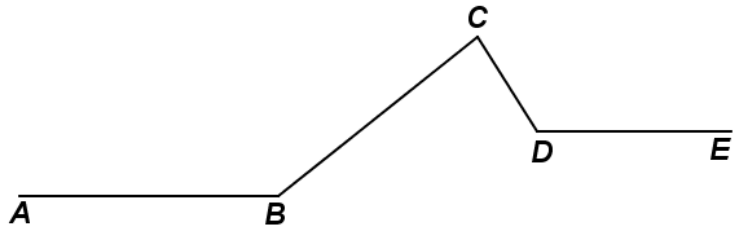
7. За всеки две положителни числа  $a$  и  $b$  числото  $\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$  наричаме средно хармонично. Ако средното

хармонично на числата  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{1}{3}$  е равно на  $B$ , то на колко е равно  $15B$ ?

- а) 6                      б) 5                      в) 2,5                      г) 0,4

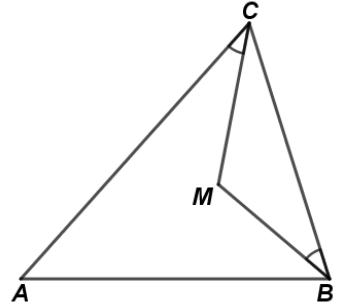
8. На чертежа правите  $AB$  и  $DE$  са успоредни и  $\sphericalangle ABC : \sphericalangle BCD : \sphericalangle CDE = 5 : 3 : 4$ . Колко градуса е мярката на най-малкия от посочените ъгли?

- а)  $60^\circ$
- б)  $75^\circ$
- в)  $80^\circ$
- г)  $90^\circ$



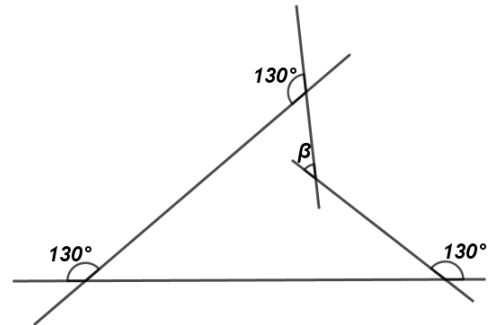
9. Мярката на  $\sphericalangle ACB$  е  $73^\circ$ . Точка  $M$  е вътрешна за триъгълника и е такава, че  $\sphericalangle MBC = \sphericalangle MCA$ . Мярката на  $\sphericalangle CMB$  е:

- а)  $103^\circ$
- б)  $107^\circ$
- в)  $73^\circ$
- г) не може да се определи



10. Колко градуса е мярката на  $\sphericalangle \beta$ ?

- а)  $30^\circ$
- б)  $40^\circ$
- в)  $45^\circ$
- г)  $50^\circ$



11. На един страничен тест били зададени 40 въпроса. За верен отговор се присъждат по 8 точки, а за грешен отговор се изваждат по 12 точки. След като попълнил всички отговори, Иванчо получил 0 точки. На колко въпроса Иванчо е дал грешен отговор?

- а) 12
- б) 16
- в) 18
- г) 20

12. Стойността на израза  $\frac{2017^2 - 1}{2016 \cdot 2018} - 1$  е равна на:

- а)  $-2$
- б)  $0$
- в)  $1$
- г)  $-\frac{1}{2016 \cdot 2018}$

13. Стефан е много гладен и бързо пресмята, че за 9 кроасана ще плати по-малко от 10 лева, а за 10 кроасана – повече от 11 лева. Колко стотинки струва един кроасан?

- а) 100
- б) 110
- в) 111
- г) 112

14. Ъгъл  $AOB$ , равен на  $40^\circ$ , и ъгъл  $AOC$ , равен на  $140^\circ$ , имат общо рамо  $OA$ . Ако  $OM$  и  $OL$  са съответно техните ъглополовящи, то мярката на  $\sphericalangle MOL$  е:

- а)  $50^\circ$
- б)  $90^\circ$
- в)  $50^\circ$  или  $90^\circ$
- г)  $70^\circ$  или  $90^\circ$

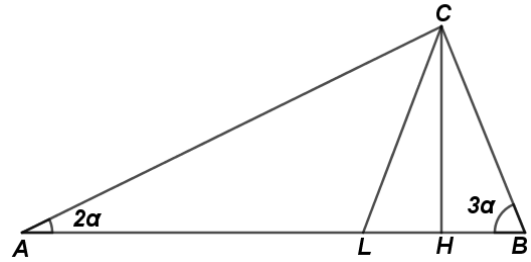
15. Отсечките  $CL$  и  $CH$  са съответно ъглополовяща и височина в  $\triangle ABC$ . Кое от посочените равенство е вярно?

а)  $\sphericalangle LCH = \frac{\alpha}{2}$

б)  $\sphericalangle LCH = \alpha$

в)  $\sphericalangle LCH = \frac{3\alpha}{2}$

г)  $\sphericalangle LCH = 180^\circ - \frac{5\alpha}{2}$



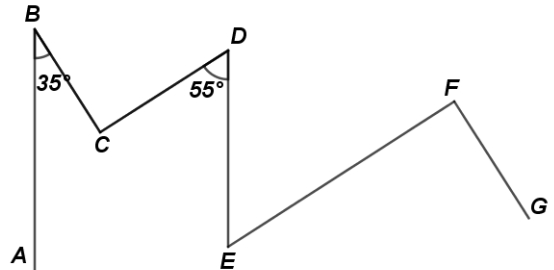
16. На чертежа  $AB \parallel DE$ ,  $BC \parallel FG$  и  $CD \parallel EF$ . Колко градуса е мярката на  $\sphericalangle EFG$ ?

а)  $75^\circ$

б)  $80^\circ$

в)  $85^\circ$

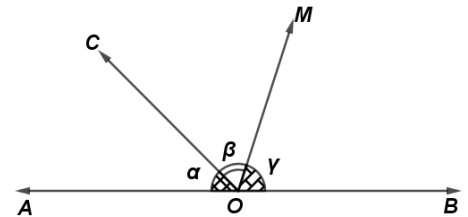
г)  $90^\circ$



17. Ако  $x \cdot y = 12$  и  $x^2 + y^2 = 25$ , то намерете числената стойност на  $x + y$ .

18. Нека  $N = (n+x)^2 - \left(x - \frac{n}{2}\right)^2 - 3n\left(\frac{n}{4} - 1\right)$  и стойността на  $N$  при  $x = -2$  е равна на 3. Колко е стойността на  $N$  при  $x = -1$ ?

19. На чертежа  $\sphericalangle AOB$  е изправен,  $\sphericalangle AOC = \alpha$ ,  $\sphericalangle COM = \beta$ ,  $\sphericalangle MOB = \gamma$ . Намерете  $\alpha, \beta$  и  $\gamma$ , ако  $\alpha : \beta = 5 : 6$  и  $\gamma : \beta = 3 : 2$ .



20. В  $\triangle ABC$  ( $\sphericalangle BAC = 90^\circ$ ) точките  $M$  и  $N$  са съответно върху страните  $AB$  и  $BC$  и  $MN \perp AB$ . Ако ъглополовящите на  $\sphericalangle ACB$  и  $\sphericalangle CNM$  се пресичат в точка  $P$ , намерете големината на  $\sphericalangle CPN$  в градуси.

## 21. Съкровище

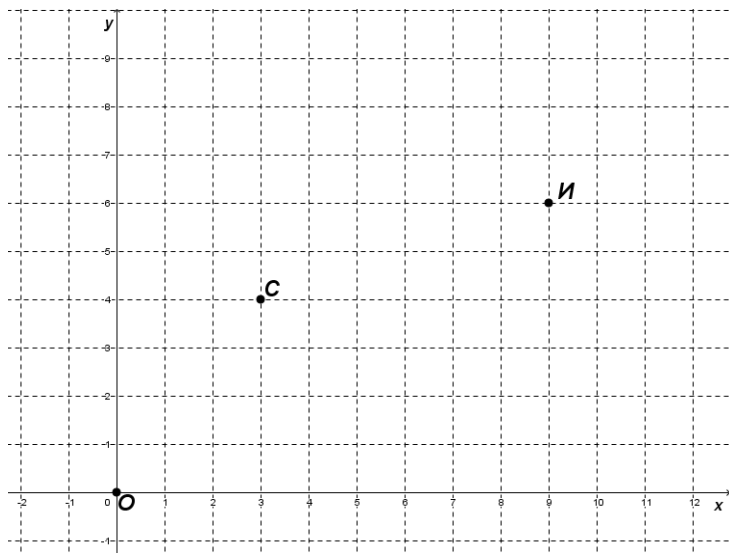
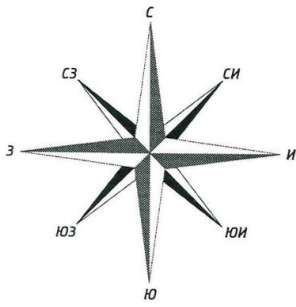
Иван и Асен трябва да открият местонахождението на съкровище върху карта, като знаят разположението му спрямо скала, отразена на декартова координатна система с точка  $C$  и открият още положението на дърво и на камък върху картата. Те имат и няколко записани команди, които ако изпълнят, трябва да открият съкровището. Помогнете им да се оправят със задачата, ако се знае, че декартовата координатна система е с единица мярка една крачка на Асен.

а) Определете координатите на местоположението на скалата, означена с точка  $C$ .

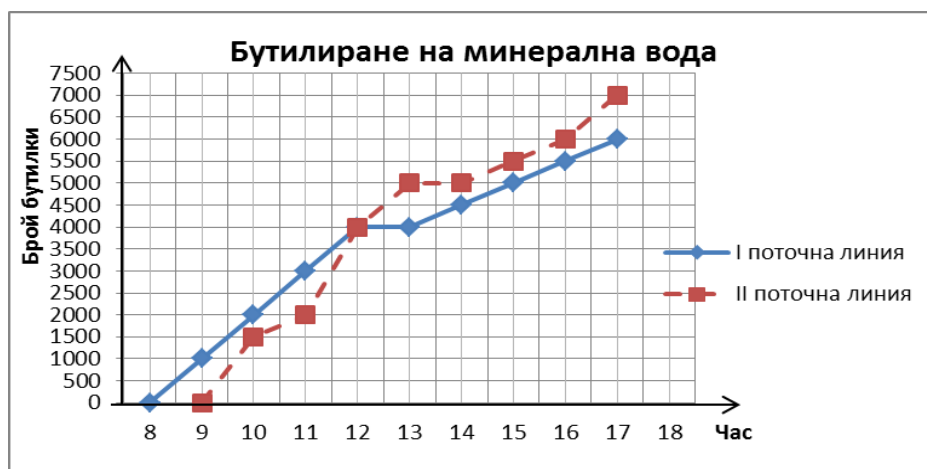
б) За да определи координатите на точка  $D$ , с която се отбелязва дървото, Асен тръгва от координатното начало  $O$  и прави седем крачки на север и след това две крачки на изток. Отбележете върху координатната система точка  $D$  и определете нейните координати.

в) За да стигне от дървото до камъка, означен с точка  $K$ , Асен прави още 4 крачки на изток. Определете координатите на точка  $K$ .

г) Когато Иван, които се намира в точка  $I(9;6)$ , тръгва на запад към точка с координати  $(0;6)$ , тогава Асен тръгва от камъка  $K$  към скалата  $C$  в посока югозапад. Линиите на пътищата на двете момчета се пресичат в точка  $X$  – мястото, където е скрито съкровището. Намерете координатите на точка  $X$ .



## 22. Бутилиране на минерална вода



Графиката на чертежа показва как се изменя броят на бутилките с минерална вода, произведени на две поточни линии в един завод, в рамките на един работен ден (от 8:00 до 17 часа).

а) Попълнете празните места в текста, като използвате графиката:

Първата поточна линия започва работа в ... (1) ... часа, а втората – в ... (2) ... часа. През този работен ден на двете поточни линии са бутилирани общо ... (3) ... бутилки вода. Двете поточни линии са почивали по ... (4) ... минути. От 11 до 12 часа по-бързо е работила .... (5) ... поточна линия.

б) 1. В колко часа двете поточни линии са бутилирали еднакъв брой бутилки с минерална вода?

2. Намерете производителността на първата поточна линия от 8:00 часа до почивката.

3. Колко процента от продукцията си за деня е произвела втората поточна линия след почивката? Отговорът закръглете с точност до стотните.

23. Даден е многочленът  $P = (mx - 2)(mx + 2) - (-m + x)^2 - (3x - 1)(m + 3) - m(7 - m)$ , където  $m$  е параметър.

а) Приведе многочлена  $P$  в нормален вид.

б) Намерете за коя стойност на параметъра  $m$  свободният член е с 3 по-голям от коефициента пред  $x$ .

в) Пресметнете стойността на  $P$ , ако  $m$  е равно на по-малкия корен на уравнението  $|m| = 3$ , а  $x$  е равно

на стойността на израза  $\frac{(-1)^{2n+1} \cdot 4^{-3} \cdot 2^5}{(-2)^{-2} \cdot (-1,3 + 6,3^3)^0}$  ( $n$  е естествено число).

24. В остроъгълния  $\triangle ABC$  височините през върховете  $A$  и  $B$  се пресичат в точка  $H$ , а ъглополовящите в  $\triangle ABH$  през върховете  $A$  и  $B$  се пресичат в точка  $O$ . Ако  $\sphericalangle AOB$  е четири пъти по-голям от  $\sphericalangle ACB$ , намерете градусните марки на  $\sphericalangle ACB$  и  $\sphericalangle AHB$ .