СЪЮЗ НА МАТЕМАТИЦИТЕ В БЪЛГАРИЯ, СЕКЦИЯ БУРГАС

XXVII състезание по математика и информационни технологии „Свети Николай Чудотворец“

30 ноември 2025 г.

ТЕМА ЗА 7. КЛАС

1. Стойността на израза $|2^3 - 3^4| - | - 73|$ е:

А) 146 **Б)** 73 **В)** 0 **Г)** -146

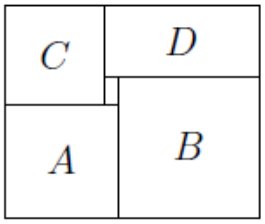
2. Стойността на израза $\dfrac{148^2 - 72 \cdot 148 \cdot 2 + 72^2}{39^2 - 37^2}$ е:

А) 1 **Б)** 19 **В)** 38 **Г)** 76

3. За едночлена N се знае, че ако се умножи с x, то ще се получи точен квадрат на едночлен. Ако се умножи с x^2y, ще се получи точен куб на едночлен. Кой може да е този едночлен?

А) $27x^3y^2$ **Б)** $64x^7y^2$ **В)** $16xy^2$ **Г)** $125x^3y^3$

4. Правоъгълникът на фигурата е разделен на три квадрата A, B и C, малък правоъгълник със страни 1 см и 2 см и правоъгълник D, по-малката страна на който е x см. Периметърът на D е равен на:



А) $4x + 6$ **Б)** $4x + 10$

В) $4x + 12$ **Г)** $4x + 14$

5. Средноаритметичното на числата a и b е 5. Средноаритметичното на числата c, d и e е 10. Колко е средноаритметичното на a, b, c, d и e?

А) 8 **Б)** 7,5 **В)** 5 **Г)** 3

6. Разложеният вид на многочлена $P = x^3 + 4x^2 - 4x - 16$ е:

А) $(x^2 + 4)(x + 4)$ **Б)** $(x - 4)(x + 4)^2$ **В)** $(x-2)(x+2)(x+4)$ **Г)** $(2-x)(2+x)(x+4)$

7. Коренът на уравнението $8x - (2x + 1)(1 - 2x) = (2x - 3)^2$ е равен на:

А) $\dfrac{2}{5}$ **Б)** 2 **В)** -2 **Г)** $\dfrac{1}{2}$

8. Сборът на основите на трапец е 20 cm, а лицето му е 50 cm^2. Ако дължината на височината му в сантиметри е h, то пресметнете $h^2 - 1$.

А) 5,25 **Б)** 24 **В)** 63 **Г)** Липсват данни

9. Дадена е координатна система Oxy, върху която са отбелязани точки $A(5; 0)$ и $B(4; 4)$. Точки C и D са от ординатната ос (C е над D) и са такива, че $S_{OAC} = S_{OAD} = \dfrac{1}{2}S_{OAB}$. Да се намери S_{ABCD}.

А) 14 м.ед^2 **Б)** 19 м.ед^2 **В)** 29 м.ед^2 **Г)** 38 м.ед^2

10. Даден е изразът $A = (x-1)(x-2)(x-3)\ldots(x-10)$. Избираме произволно стойността на x измежду четните естествени числа, по-малки от 100. Каква е вероятността след заместване на x в A изразът да приема стойност 0?

А) $\frac{1}{10}$ **Б)** $\frac{1}{20}$ **В)** $\frac{10}{49}$ **Г)** $\frac{5}{49}$

11. Най-малката стойност на многочлена $Y = (-x-1)^2 + 4(x+15) - 6x - 1$ е равна на:

А) 6 **Б)** 60 **В)** 64 **Г)** 66

12. Ако $x - 2y = -3$ и $xy = 5$, стойността на $x^2 + 4y^2$ е:

А) 29 **Б)** 19 **В)** 11 **Г)** 9

13. Кутия съдържа 10 kg смес на фъстъци, кашу и бадеми в отношение съответно 5 : 2 : 3. В кутията добавили втора смес на фъстъци, кашу и бадеми в отношение съответно 1 : 2 : 2. Ако в получената смес има 40% фъстъци, колко килограма кашу е имало накрая в кутията?

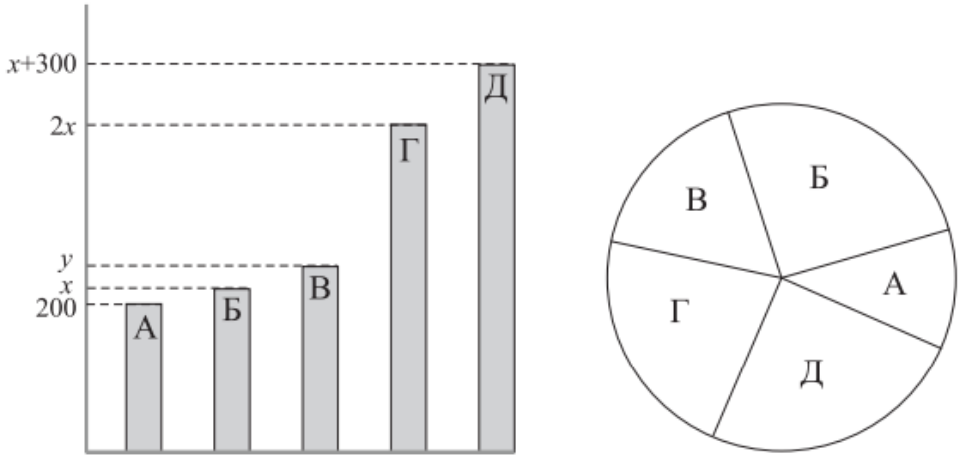
А) 4 **Б)** 4,5 **В)** 5 **Г)** 5,5

14. Числата a и b са естествени и $a^3 + a^2b + 2a + 2b = 77$. На колко е равен сборът $a + b$?

А) 7 **Б)** 1 **В)** 11 **Г)** 77

Задачи със свободен отговор

15. В един магазин се продават столове произведени от 5 фирми: А, Б, В, Г и Д. За една година са продадени общо 1800 стола, като количествата продадени столове от петте фирми са представени в две диаграми. Известно е, че количествата продадени столове от фирмите А и Д се отнасят както 4 : 11.



а) Колко стола от фирма Г са продадени през годината?

б) Колко градуса е централният ъгъл на сектора от кръговата диаграма, който представя продажбите от фирма В?

16. Върху карта авиолинията „Бургас - Прага“ е изобразена с отсечка. На карта с мащаб 1:10000000 отсечката има дължина 11,6 cm.

а) Колко километра е действителната дължина на авиолинията от Бургас до Прага?

б) Часовата разлика между Бургас и Прага е 1 час. Това означава, че когато местното време в Бургас е 12:00 на обед, в Прага местното време е 11:00 сутринта. Часът на излитане и кацане се задава в местно време. Една авиокомпания осъществява редовен полет с: *час на излитане* от Бургас – 07:10 часа (местно време)
и *час на кацане в Прага* – 08:05 часа (местно време).
Колко минути е продължителността на полета на тази авиокомпания?

17. Хранителната пирамида подобно на хранителната верига показва връзката между организмите. Докато хранителната верига е във вид на свързана редица, то хранителната пирамида е на нива, в която първото и най-ниско е най-широко, а всяко следващо ниво се стеснява, защото броят на организмите намалява.

В една хранителна пирамида броят на организмите на всяко ниво намалява 10 пъти спрямо предходното. На най-ниското ниво има 250 000 растения.

а) Колко тревопасни животни има?

б) Колко хищници има на третото ниво?

18. Масата m на дадено тяло се намира по формулата $m = \rho V$, където V е обемът на тялото, а ρ е плътността на материала. Плътността на стоманата е $\rho \approx 7{,}84\ \mathrm{g/cm^3}$. Колко килограма (с точност до цяло число) тежи цилиндричен стоманен прът с диаметър 16 mm и дължина 12 m? Използвайте, че $\pi \approx \dfrac{22}{7}$.

19. Колие е изработено от платина и сребро. То е потопено в почистващ разтвор, при което платината „губи“ $\dfrac{1}{15}$ от теглото си, а среброто – 10% от теглото си. Ако преди потапянето в разтвора отношението на платина и сребро в колието е било 3 : 2, на колко ще е равно това отношение след почистването на колието?

20. Виктор използва настолен компютър с мощност 490 W всеки ден по 4 часа. Месецът има 30 дни, а цената на електроенергията е 0,15 евро за 1 kWh. При производството на 1 kWh електроенергия в атмосферата се отделят 200 g въглероден диоксид (въглероден отпечатък).

а) Колко евро ще плати Виктор за електроенергията, която използва компютърът му за 30 дни? (Помощна формула: $E = P.t$)

б) Колко килограма въглероден диоксид е въглеродният отпечатък от работата на компютъра на Виктор за един месец?

21. До Земята се намира онзи слой на атмосферата, който най-много се влияе от смяната на сезонните промени и атмосферните циркулации – тропосферата. Те променят нейната височина и температура. В таблицата са дадени височината на слоя и средните температурите при земната повърхност и в горната граница на тропосферата над три географски пояса.

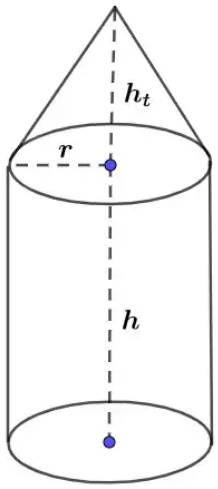
Тропосфера	Географски пояс		
	Полярен	Умерен	Екваториален
Височина (km)	до 8	до 12	до 18
Средна годишна температура в долната граница – при земната повърхност	$-31°$	$15°$	$26°$
Средна годишна температура в горната граница на слоя	$-47°$	$-75°$	$-65°$

а) Колко градуса е температурната разлика при границите на тропосферата в умерения пояс?

б) Средно с колко градуса на 1 километър се понижава годишната температура над полярния пояс в тропосферата?

Втори модул

22. Тялото на чертежа се състои от цилиндър и конус. Височината h_t на конуса се отнася към височината h на цилиндъра както $2 : 3$. Тялото е високо 10 m и обемът му е 66π m^3.



а) Намерете пълната повърхнина на тялото.

б) С колко процента лицето на цилиндричната повърхнина е по-голямо от лицето на коничната повърхнина?

23. Ани и Бети живеят в град M и обичат да карат велосипеди. Ани предпочита да се движи със скорост 8 km/h, а Бети – със скорост 12 km/h.

а) Един ден в 13:30 Ани тръгнала от M на север, а в 14:30 Бети тръгнала от M на изток. В колко часа те са били на едно и също разстояние от M?

б) На следващия ден в 12:00 Бети тръгнала от M на изток, а в 12:15 Ани тръгнала от M на север. В колко часа разстоянието между тях (по права линия) ще е 17 km?

24. Даден е многочленът

$$M = (2x+1)^3 + (3-2x)(9+6x+4x^2) - (3x+2)^2.$$

а) Приведете M в нормален вид.

б) Разложете на линейни множители многочлена $N = M - (p^5 + p^4)$, където p е най-малкото просто число.

в) Пресметнете стойността на многочлена N от б), ако x е коренът на уравнението

$$\frac{3}{4} \cdot x = \frac{2^6 \cdot 4^7}{8^5} \cdot \frac{2^{20} - (-2)^{17}}{(-2)^{24} - 2^{23}} \ .$$