

МОДУЛ 2 „МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

1) Ако $\frac{(x^2+1)^2}{x^2} = 52$, то $x^2 + \frac{1}{x^2}$ е равно на :

- А) 50
- Б) 10
- В) 30
- Г) 42
- Д) 62

2) Броят на децата към броя на всички пътници от един автобус се отнасят както 6 : 25. Какъв е процентът на децата спрямо броя на пътниците в автобуса ?

- А) 54%
- Б) 38%
- В) 18%
- Г) 25%
- Д) 24%

3) Ако $a > 0$, $b > 0$ и $a \neq b$, то изразът $\frac{(a^{2/3} + b^{2/3} - a^{1/3}b^{1/3})(a^{1/3} + b^{1/3})}{(a^{1/2} - b^{1/2})(a^{1/2} + b^{1/2})}$ е равен на:

- А) $\frac{a-b}{a+b}$
- Б) $\frac{a+b}{a-b}$
- В) $a+b$
- Г) $a^2 - b^2$
- Д) $a-b$

4) Множеството от решения на неравенството $\log_{\frac{1}{3}}(3 - \sqrt{x}) \leq 0$ е:

- А) $(-\infty, 4]$
- Б) $[0, 4]$
- В) $(-\infty, 1)$
- Г) $[1, +\infty)$
- Д) $[1, 4]$

5) Да се намери разликата на аритметична прогресия, за която $a_1 = 46$, $a_{19} = 10$.

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

6) Решението на системата $\begin{cases} x-2y=1 \\ 3x+y=3 \end{cases}$ е:

- А) $x=1, y=1$
- Б) $x=0, y=1$
- В) $x=1, y=0$
- Г) Системата няма решение
- Д) Системата има безбройно много решения

- 7) За кои стойности на реалния параметър a уравнението $a^2x^2 - 2x + 1 = 0$ има двоен корен?
- А) Само за $a = 1$
 Б) За $a = \pm 1$
 В) Само за $a = -1$
 Г) За $a = \pm 2$
 Д) Само за $a = 0$
- 8) Кое е квадратното уравнение, чиито корени са $x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{3}$?
- А) $3x^2 + 12x + 3 = 0$
 Б) $2x^2 - 8x + 2 = 0$
 В) $2x^2 + 8x - 2 = 0$
 Г) $3x^2 - 12x - 3 = 0$
 Д) $x^2 + 4x + 4 = 0$
- 9) Колко решения има уравнението $\sqrt{2x-3} + \sqrt{3x-5} = 0$?
- А) 0
 Б) 1
 В) 2
 Г) 3
 Д) 4
- 10) Да се пресметне $\operatorname{tg} 60^\circ \cos 30^\circ - \operatorname{cotg} 30^\circ \sin 60^\circ$.
- А) 0
 Б) 3
 В) $\frac{3}{2}$
 Г) $-\frac{3}{2}$
 Д) -1
- 11) Ако $\frac{2 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}{\cos \alpha + 2 \sin \alpha} = 1$, то $\operatorname{cotg} \alpha$ е равно на :
- А) -1
 Б) 0
 В) $-\sqrt{3}$
 Г) 3
 Д) $\frac{1}{7}$
- 12) Колко са решенията на уравнението $\cos x = 1 + \sin^2 x$ в интервала $[-\pi, \pi]$?
- А) 4
 Б) 3
 В) 2
 Г) 1
 Д) 0
- 13) Дефиниционното множество на функцията $y = \frac{\sqrt{x^2 + 2}}{x + 2}$ е:
- А) $(-2, +\infty)$
 Б) $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$
 В) $(-2, 2)$
 Г) $(-\infty, -2) \cup (-2, +\infty)$
 Д) $(-\infty, -2) \cup (-2, 2) \cup (2, +\infty)$

14) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3 - x + 2}{x^3 + x^2 + 1}$.

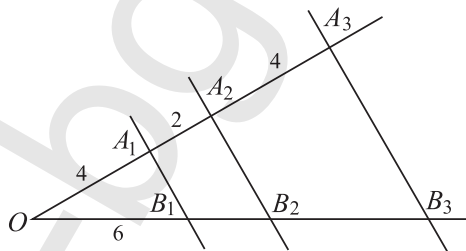
- А) -1
- Б) 0
- В) 2
- Г) 1
- Д) -2

15) Намерете производната на функцията $y = 2 \operatorname{tg} \sqrt{x}$.

- А) $y' = \frac{1}{2\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$
- Б) $y' = \frac{1}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$
- В) $y' = \frac{2}{\cos^2 \sqrt{x}}$
- Г) $y' = -\frac{2}{\cos^2 \sqrt{x}}$
- Д) $y' = -\frac{1}{2\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$

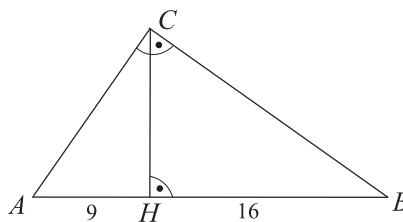
16) На фигурата $A_1B_1 \parallel A_2B_2 \parallel A_3B_3$, $OA_1 = 4$, $A_1A_2 = 2$, $A_2A_3 = 4$ и $OB_1 = 6$. Да се намери дължината на B_1B_3 .

- А) 15
- Б) 12
- В) 6
- Г) 9
- Д) 16



17) На фигурата $\triangle ABC$ е правоъгълен, CH е височина към хипотенузата и $AH = 9$, $BH = 16$. Намерете лицето на триъгълника.

- А) 100
- Б) 120
- В) 150
- Г) 180
- Д) 240

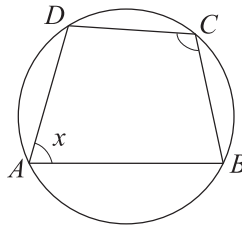


18) В $\triangle ABC$ са дадени страните $BC = 25$ и $AB = 39$. Височината BD към AC има дължина 15. Намерете дължината на радиуса на описаната около триъгълника окръжност.

- А) $\frac{65}{2}$
- Б) 34
- В) 39
- Г) 30
- Д) 32

19) Четириъгълникът $ABCD$ е вписан в окръжност. На колко е равен $\angle A$, ако $\angle C$ е с 40° по-голям от него?

- А) 75°
- Б) 70°
- В) 90°
- Г) 60°
- Д) 55°



20) Да се намери лицето на равнобедрен трапец с основи $AB = 18$ и $CD = 2$, описан около окръжност.

- А) $10\sqrt{3}$
- Б) 40
- В) 50
- Г) 60
- Д) $20\sqrt{2}$

МОДУЛ 3 „МАТЕМАТИКА”

1) Числото $7x3696$ се дели на 12 без остатък, ако x е равно на:

- А) 1
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5
- Д) 7

2) Кое от изброените числа е по-голямо от 1?

- А) $(\sqrt[3]{1,01})^{-\pi}$
- Б) $\left(\frac{\pi}{2}\right)^{\sin \pi}$
- В) $\left(\frac{\pi}{4}\right)^{\sqrt{2}}$
- Г) $(0,3)^{\sin 200^\circ}$
- Д) $(0,8)^\pi$

3) Стойността на израза $(a-1)^{-1} + (b-1)^{-1}$ при $a = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ и $b = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$ е:

- А) -1
- Б) 2
- В) $-\sqrt{2}$
- Г) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
- Д) $\sqrt{2}$

4) Комплект се състои от два предмета A и B , като B е два пъти по-скъп от A . Ако цената на A се увеличи с 40%, а на B с 25%, то с колко процента ще се увеличи цената на комплекта?

- А) 33%
- Б) 30%
- В) 32,5%
- Г) 65%
- Д) 45%

5) Стойността на израза $\sqrt[5]{-\frac{1}{243}} \cdot \sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[4]{0,0016}$ е:

- А) 0,4
- Б) $-0,4$
- В) 1
- Г) 0,2
- Д) $-0,2$

6) Кое е множеството от функционални стойности за функцията $y = 2^{1-x^2}$?

- А) $(0, 2]$
- Б) $[0, 2)$
- В) $[2, +\infty)$
- Г) $(0, 1]$
- Д) $(-\infty, 2]$

7) Да се пресметне $\log_9 \sqrt{27\sqrt[3]{3}}$.

А) $-\frac{7}{12}$

Б) $\frac{7}{6}$

В) $\frac{5}{12}$

Г) $\frac{7}{12}$

Д) $\frac{5}{6}$

8) Кое е решението на уравнението $\sqrt{3} \cdot 4^x - 3^x = 3^{x+1} - \sqrt{3} \cdot 2^{2x-1}$?

А) $-\frac{1}{2}$

Б) $\frac{1}{2}$

В) $\frac{3}{2}$

Г) 0

Д) $-\frac{3}{2}$

9) Колко са решенията на уравнението $\log_2(2^x - 7) = x - 3$?

А) 0

Б) 1

В) 2

Г) 3

Д) 4

10) Множеството от решения на неравенството $f(g(x)) < g(f(x))$, където $f(x) = 2^x - 1$ и $g(x) = 2x + 1$, е:

А) $(-\infty, 0)$

Б) $(0, +\infty)$

В) $(-\infty, 1)$

Г) $(1, +\infty)$

Д) $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$

11) Какъв е максималният брой последователни естествени числа, чиято сума не надминава 91?

А) 10

Б) 11

В) 12

Г) 13

Д) 14

12) При кое значение на параметъра a функцията $f(x) = (2a - 1)x + a - 3$ е четна?

А) 1

Б) $\frac{1}{2}$

В) 3

Г) 4

Д) $\frac{5}{2}$

13) Да се реши неравенството $3\left(2x - \frac{1}{2}\right) - \frac{7}{2}x \geq \frac{5x - 9}{2}$.

А) $x > \frac{1}{6}$

Б) $x \geq \frac{2}{3}$

В) $x \leq -\frac{2}{3}$

Г) Неравенството няма решение

Д) Неравенството е вярно за всяко x

14) В кои точки графиката на функцията $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ пресича координатните оси?

А) $(0, 3)$, $(0, -3)$ и $(2, 0)$

Б) $(0, 1)$, $\left(0, \frac{1}{2}\right)$ и $(1, 0)$

В) $(0, 4)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ и $(1, 0)$

Г) $(0, -4)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ и $(1, 0)$

Д) $(0, 1)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ и $(1, 0)$

15) Да се намерят всички стойности на параметъра a , за които уравнението $x^2 + (a - 2)x + a - 3 = 0$ има корени с различни знаци.

А) $a > 3$

Б) $a < 3$

В) $a = 3$

Г) $a \in (-\infty, +\infty)$

Д) $a > 0$

16) За кои стойности на параметъра a неравенството $2x^2 - 2ax + 1 \leq 0$ е вярно за всяко $x \in \mathbf{R}$?

А) $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$

Б) $(-2, 2)$

В) $(-\infty, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$

Г) $(-\infty, 2)$

Д) Няма такива стойности на a

17) Кои са решенията на уравнението $9x^3 - 9x^2 - x + 1 = 0$?

А) Само $x = 1$

Б) Само $x = \pm 1$

В) $x = 1$ и $x = \pm \frac{1}{3}$

Г) $x = 1$ и $x = \pm 2$

Д) $x = 1$ и $x = \pm 3$

18) Множеството от решения на неравенството $\sqrt{x^2 - 4x + 3} < x + 3$ е:

А) $(-3, 1] \cup [3, +\infty)$

Б) $(-3, -\frac{3}{5}) \cup [3, +\infty)$

В) $(-\frac{3}{5}, 1]$

Г) $(-\frac{3}{5}, 1] \cup [3, +\infty)$

Д) $(-\frac{3}{5}, 1] \cup \{3\}$

19) Кой от изброените е общият член на редицата $2, \frac{4}{3}, \frac{6}{5}, \frac{8}{7}, \dots$?

А) $a_n = \frac{2}{2n-1}$

Б) $a_n = \frac{6n}{2n+1}$

В) $a_n = \frac{3n}{3n-2}$

Г) $a_n = \frac{2n}{2n-1}$

Д) $a_n = \frac{2n+4}{2n+1}$

20) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$.

А) 1

Б) 3

В) -1

Г) 0

Д) 2

21) Намерете $f(x)$, ако $f\left(\frac{x}{x+1}\right) = x + 1$.

А) $f(x) = \frac{1}{x-2}$

Б) $f(x) = \frac{2}{1-x}$

В) $f(x) = \frac{2}{x-1}$

Г) $f(x) = \frac{1}{x-1}$

Д) $f(x) = \frac{1}{1-x}$

22) Намерете производната на функцията $y = \frac{1}{6} \sin(3x^2)$.

А) $y' = -x \cos(3x^2)$

Б) $y' = 3x \cos(3x^2)$

В) $y' = x \cos(3x^2)$

Г) $y' = \frac{1}{2} x \cos(3x^2)$

Д) $y' = \frac{1}{3} x \cos(3x^2)$

23) Намерете мярката на ъгъла, сключен между положителната посока на абсцисната ос и допирателната към графиката на функцията $y = x^2 + x + 4$ в пресечната ѝ точка с ординатната ос.

А) $\pi/2$

Б) $\pi/4$

В) $\pi/3$

Г) $\pi/6$

Д) $-\pi/6$

24) Намерете най-голямата и най-малката стойност на функцията $y = x + 2\sqrt{x}$ при $x \in [0,4]$.

А) $y_{HGC} = 8, y_{HMC} = 0$

Б) $y_{HGC} = 8, y_{HMC} = 3$

В) $y_{HGC} = 4, y_{HMC} = 2 + 2\sqrt{2}$

Г) $y_{HGC} = 4, y_{HMC} = 3$

Д) $y_{HGC} = 4, y_{HMC} = 0$

25) Коя е стойността на $\sin \frac{5\pi}{3}$?

А) $\sqrt{3}$

Б) $1/2$

В) $-\sqrt{3}/2$

Г) $\sqrt{3}/2$

Д) 1

26) На колко е равно $\cotg \alpha + \tg \alpha$, ако $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ и $180^\circ < \alpha < 270^\circ$?

А) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Б) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

В) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

Г) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

Д) $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$

27) Колко са решенията на уравнението $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$, ако $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$?

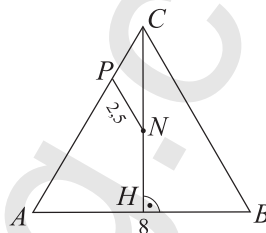
- A) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

28) Колко решения има уравнението $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$ в интервала $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$?

- A) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

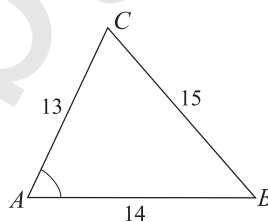
29) В равнобедрен $\triangle ABC$ ($AC = BC$) е дадено, че $AB = 8$, точка N е среда на височината CH и $CP = AC/4$ ($P \in AC$). Намерете **полупериметъра** на триъгълника, ако $PN = 2,5$.

- A) 12
- Б) 14
- В) 15
- Г) 16
- Д) 18



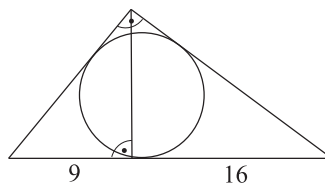
30) Даден е $\triangle ABC$ със страни $AB = 14$, $AC = 13$ и $BC = 15$. Да се намери $\sin \angle CAB$.

- A) 5/13
- Б) 13/12
- В) 12/13
- Г) 4/5
- Д) 11/12



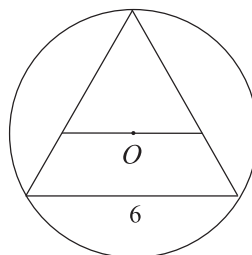
31) В правоъгълен триъгълник височината към хипотенузата я дели на части с дължини 9 и 16. Колко е дължината на радиуса на вписаната в триъгълника окръжност?

- A) 5
- Б) 3
- В) 4
- Г) 6
- Д) 8



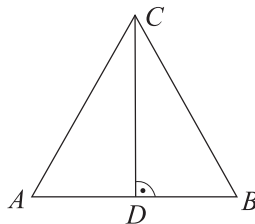
32) В равностранен триъгълник със страна 6 през центъра O на описаната окръжност е построена права, успоредна на една от страните. Колко е дължината на отсечката, която другите две страни отсичат от тази права?

- A) 4
- Б) 2
- В) 3
- Г) $3\sqrt{2}$
- Д) $2\sqrt{3}$



33) Да се намери дължината на височината CD в равнобедрен $\triangle ABC$, ако периметърът на $\triangle ABC$ е 50 и периметърът на $\triangle ACD$ е 40.

- A) 20
- Б) 18
- В) 15
- Г) 12
- Д) 14

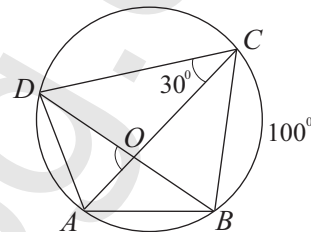


34) Даден е $\triangle ABC$ със страни $AB = 22$, $AC = 23$ и $BC = 15$. Намерете дължината на медианата CM .

- A) 15
- Б) 16
- В) $4\sqrt{3}$
- Г) 17
- Д) 32

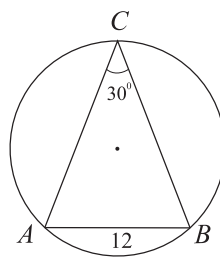
35) Четириъгълникът $ABCD$ е вписан в окръжност. Дадено е, че $\widehat{BC} = 100^\circ$ (\widehat{BC} е вътре в $\angle BDC$) и $\angle ACD = 30^\circ$. Диагоналите се пресичат в точка O . На колко е равен $\angle AOD$?

- A) 80°
- Б) 90°
- В) 110°
- Г) 70°
- Д) 120°



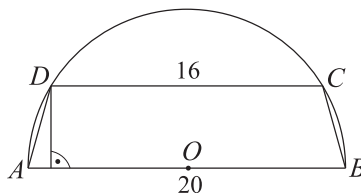
36) Равнобедрен $\triangle ABC$ ($AC = BC$) е вписан в окръжност. Ако $AB = 12$ и $\angle C = 30^\circ$, намерете дължината на дъгата ACB .

- A) 16π
- Б) 24π
- В) 20π
- Г) 12π
- Д) 15π



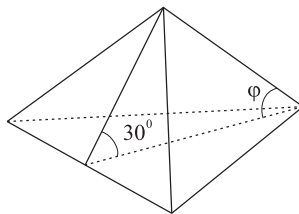
37) Трапец $ABCD$ с основи $AB = 20$ и $CD = 16$ е вписан в окръжност с диаметър AB . Намерете лицето на трапеца.

- A) 96
- Б) 128
- В) 132
- Г) 108
- Д) 124



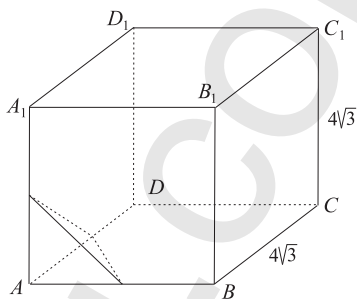
38) В правилна триъгълна пирамида околната стена сключва с основата ъгъл, равен на 30° . Намерете тангенса на ъгъла φ между околния ръб и основата.

- А) $\sqrt{3}/3$
- Б) $\sqrt{3}/6$
- В) $-\sqrt{3}/6$
- Г) $2\sqrt{3}/3$
- Д) $\sqrt{3}$



39) Куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ има дължина на ръба $4\sqrt{3}$. През средите на ръбовете AB , AA_1 и AD е прекарана равнина α . Намерете лицето на сечението на равнината α с куба.

- А) $3\sqrt{6}$
- Б) $4\sqrt{6}$
- В) $6\sqrt{3}$
- Г) $8\sqrt{2}$
- Д) $10\sqrt{3}$



40) Лицето на околната повърхнина на прав кръгов конус е 20π , а дължината на образувателната е с 1 по-голяма от дължината на радиуса на основата. Намерете обема на конуса.

- А) 12π
- Б) 14π
- В) 16π
- Г) 18π
- Д) 20π

