

МОДУЛ 2 „МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

1) Да се намери стойността на израза  $\frac{3}{4} + \left(\frac{3}{5} : \left(-\frac{6}{15}\right)\right) + 1$ .

- А) 1
- Б)  $\frac{1}{4}$
- В)  $-\frac{1}{4}$
- Г)  $-\frac{3}{4}$
- Д) -1

2)  $\left| \sqrt{3} - 2 \right| + \left| \sqrt{5} - 2 \right| - \left| \sqrt{5} - 1 \right| = ?$

- А)  $1 - \sqrt{3}$
- Б)  $2 - \sqrt{3}$
- В)  $\sqrt{3} - 1$
- Г)  $5 + \sqrt{3} - 2\sqrt{5}$
- Д)  $\sqrt{3} + 1$

3) Ако  $a > 0$  и  $b \neq 0$ , то изразът  $\left((a^{-2}b^{-4})^{1/2} b^{-1} a^{-5}\right)^{1/3}$  е равен на:

- А)  $a^2b$
- Б)  $-\sqrt[3]{a^2b^4}$
- В)  $\frac{1}{a^2b}$
- Г)  $a^2b^3$
- Д)  $a^6\sqrt{ab^3}$

4) Коя е стойността на израза  $\log_a \left( b^{2 \cdot \frac{1}{\log_b a^2}} \right)$  при  $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $b \neq 1$ .

- А)  $\log_a b$
- Б)  $2 \log_a b$
- В) 2
- Г) 1
- Д) 0

5) Кое е решението на уравнението  $3^x - 3^{x-1} = 2$ ?

- А) 2
- Б) 1
- В) 0
- Г) 3
- Д) Уравнението няма решение

6) Да се намери количеството, с което ще нараснат 1000 лв., внесени на влог за една година, ако лихвата е 3% за година.

- А) 1030 лв.
- Б) 1003 лв.
- В) 300 лв.
- Г) 30 лв.
- Д) 3 лв.

7) Кои стойности на  $x$  са решения на уравнението  $\frac{4x+1}{6} - \frac{1}{2} = \frac{2x-1}{3}$  ?

- А)  $x = 0$
- Б)  $x = 1$
- В)  $x = 2$
- Г) Уравнението няма решение
- Д) Всяко реално число е решение на уравнението

8) Кои са решенията на неравенството  $-x^2 + 6x - 5 > 0$  ?

- А)  $(-\infty, 1) \cup (5, +\infty)$
- Б)  $(1, 5)$
- В)  $(-\infty, 1)$
- Г)  $(5, +\infty)$
- Д)  $[1, 5]$

9) Кои са корените на уравнението  $\frac{x^4 - 3x^2 - 4}{x + 2} = 0$  ?

- А)  $\pm 1, \pm 2$
- Б) Само  $\pm 1$
- В) Само 2
- Г) Само  $\pm 2$
- Д) Уравнението няма реални корени

10) Колко решения има уравнението  $\sqrt{x+1} + \sqrt{1-2x} = 0$  ?

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

11) Коя е стойността на  $\operatorname{tg} 75^\circ$  ?

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

12) Коя е стойността на израза  $\sin^2 \alpha + \cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha$  ?

- A)  $\sin^2 \alpha$
- Б)  $2 \sin^2 \alpha$
- В)  $\cos^2 \alpha$
- Г)  $2 \cos^2 \alpha$
- Д)  $\sin 2\alpha$

13) Дефиниционното множество на функцията  $y = \frac{x-1}{\lg(x^2)}$  е:

- A)  $x \neq -1; 0; 1$
- Б)  $x \neq -1; 1$
- В)  $x \neq 0; 1$
- Г)  $x \neq -1; 0$
- Д)  $x \neq 0$

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

- A)  $-1$
- Б)  $0$
- В)  $2$
- Г)  $1$
- Д)  $-2$

15) Дадена е функцията  $y = x \cdot \cos x$ . Намерете  $y'(\frac{\pi}{2})$ .

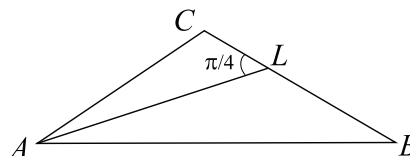
- A)  $-\frac{\pi}{2}$
- Б)  $1$
- В)  $1 - \frac{\pi}{2}$
- Г)  $\frac{\pi}{2}$
- Д)  $0$

16) Намерете по-големия от два съседни ъгъла, ако той е 4 пъти по-голям от по-малкия.

- A)  $100^\circ$
- Б)  $120^\circ$
- В)  $135^\circ$
- Г)  $144^\circ$
- Д)  $150^\circ$

17) В равнобедрения  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ )  $AL$  е ъглополовящата на  $\angle A$ . Намерете мярката на  $\angle ACB$ , ако  $\angle ALC = \frac{\pi}{4}$ .

- A)  $\pi/3$
- Б)  $\pi/2$
- В)  $5\pi/9$
- Г)  $2\pi/3$
- Д)  $3\pi/4$

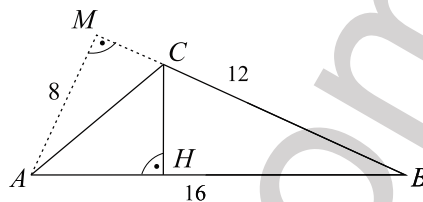


18) В равностранен триъгълник височината има дължина  $5\sqrt{3}$ . Колко е лицето на триъгълника?

- А)  $20\sqrt{3}$
- Б)  $25\sqrt{3}$
- В)  $16\sqrt{3}$
- Г)  $36\sqrt{3}$
- Д)  $40\sqrt{3}$

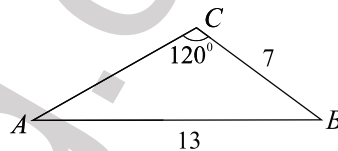
19) Да се намери дължината на височината  $CH$  в  $\triangle ABC$  със страни  $AB = 16$ ,  $BC = 12$  и височина  $AM = 8$ .

- А) 9
- Б) 6
- В) 7
- Г) 10
- Д) 8



20) В  $\triangle ABC$  са дадени  $BC = 7$ ,  $AB = 13$  и  $\angle C = 120^\circ$ . Да се намери страната  $AC$ .

- А) 7
- Б) 11
- В)  $4\sqrt{3}$
- Г) 10
- Д) 8



### МОДУЛ 3 „МАТЕМАТИКА”

1) Цената на акции нараснала със 110% след две последователни покачвания. При първото покачване цената се е повишила с 40%. С колко процента се е повишила при второто покачване?

- А) 70%
- Б) 35%
- В) 80%
- Г) 90%
- Д) 50%

2) Ако числата  $x$  и  $y$  са такива, че  $(x + y)^2 = 30$ ,  $x^2 + y^2 = 20$ , то на колко е равно  $x^4 + y^4$ .

- А) 490
- Б) 350
- В) 300
- Г) 160
- Д) 900

3) Ако  $\frac{\sqrt[3]{x^{-0,25}} \cdot x^{\frac{5}{12}} \cdot \sqrt[6]{x}}{\sqrt[3]{x}} = 2$ , то  $x$  е равно на:

- А)  $\sqrt[6]{2}$
- Б) 64
- В)  $2^{-\frac{1}{6}}$
- Г)  $2^{-6}$
- Д)  $2^{-5}$

4) На колко е равно  $\log_{3\sqrt{3}}\left(\frac{1}{81}\right)$ ?

- А) 9
- Б)  $-\frac{8}{3}$
- В)  $\frac{1}{9}$
- Г) 27
- Д)  $-\frac{1}{9}$

5) Кои са решенията на уравнението  $3^{2x+5} - 5^{2x+4} = 7 \cdot 3^{2x+2} - 5^{2x+3}$ ?

- А) 2 и -2
- Б) 2 и -3
- В) 2 и -1
- Г) Само -1
- Д) -1 и -2

- 6) Сумата от решенията на уравнението  $x \lg 5 + \lg 2 = x + \lg(2^x + 1)$  е:
- А) -2
  - Б) -1
  - В) 0
  - Г) 1
  - Д) 2
- 7) Решението на неравенството  $\log_2(x+2)(x+4) + \log_{\frac{1}{2}}(x+2) < \frac{1}{2} \log_{\sqrt{2}} 7$  е:
- А)  $(-2, 3)$
  - Б)  $(-\infty, 3)$
  - В)  $(-\infty, -4) \cup (-2, +\infty)$
  - Г)  $(-2, +\infty)$
  - Д)  $(-\infty, -2) \cup (3, +\infty)$
- 8) Решението на неравенството  $9^{x+1} + 3^{x+2} + 2 \geq 0$  е:
- А)  $(-2, -1)$
  - Б)  $(-\infty, -2) \cup (-1, +\infty)$
  - В)  $(-1, +\infty)$
  - Г)  $(-2, +\infty)$
  - Д)  $(-\infty, +\infty)$
- 9) Какъв е максималният брой различни естествени числа, кратни на три, чиято сума е 165.
- А) 8
  - Б) 9
  - В) 10
  - Г) 11
  - Д) 12
- 10) При кое значение на параметъра  $a$  функцията  $f(x) = (3a+1)x + 2a + 8$  е нечетна ?
- А)  $-\frac{1}{3}$
  - Б) 4
  - В) -4
  - Г) 0
  - Д) -1
- 11) За кои стойности на параметъра  $a$  графиките на функциите  $y = 9x + a$  и  $y = a^2x - 3$  съвпадат?
- А) Само  $a = 3$
  - Б) Само  $a = -3$
  - В)  $a = \pm 3$
  - Г) Само  $a = 0$
  - Д) Няма такива стойности на  $a$
- 12) Параболите  $y = x^2 - 1$  и  $y = 3x^2 - 2ax + 1$  имат единствена обща точка, ако:
- А)  $a > 2$
  - Б)  $a < -2$
  - В)  $a = \pm 2$
  - Г)  $-2 < a < 2$
  - Д)  $|a| > 2$

13) Нека  $x_1 \neq x_2$  са корените на уравнението  $ax^2 - 3ax + 1 = 0$ . Намерете всички значения на параметъра  $a$ , за които  $1 \in (x_1, x_2)$ .

А)  $a > \frac{1}{2}$

Б)  $a < 0$

В)  $a \in (-\infty, 0) \cup \left(\frac{1}{2}, +\infty\right)$

Г)  $a \neq 0$

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

14) За кои стойности на реалния параметър  $a$  уравнението  $(a+2)x^2 + 2(a+2)x + 2 = 0$  има един двукратен реален корен?

А) Няма такива стойности

Б)  $-2$  и  $0$

В) Само  $-2$

Г) Само  $0$

Д) Само  $-1$

15) Да се намерят всички стойности на параметъра  $a$ , за които уравнението  $x^4 - 2ax^2 + 1 = 0$  няма реални корени.

А)  $a \in (-1, 1)$

Б)  $a \in (0, +\infty)$

В)  $a \in (-\infty, 1)$

Г)  $a \in (-\infty, -1]$

Д) Уравнението има решение за всяка стойност на  $a$

16) Колко са решенията на уравнението  $|x^2 - 3|x| + 1| = 1$ ?

А) 1

Б) 2

В) 4

Г) 6

Д) 7

17) Броят решения на уравнението  $\sqrt{x-4} + \sqrt{2x-1} = \sqrt{x+1}$  е:

А) 4

Б) 3

В) 2

Г) 1

Д) 0

18) Решението на неравенството  $\frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{x^2 + x - 12}} \leq 0$  е:

А)  $(-\infty, -3) \cup (2, +\infty)$

Б)  $[-4, -3) \cup (2, 3]$

В)  $(-\infty, -3] \cup (2, +\infty)$

Г)  $[-4, 3]$

Д) Неравенството няма решение

19) Да се пресметне  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)$ , ако  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$ .

А)  $-\frac{7}{17}$

Б)  $\frac{7}{17}$

В)  $\frac{3}{17}$

Г)  $-\frac{3}{17}$

Д)  $\frac{2}{17}$

20) Колко са стойностите на аргумента  $x$  в интервала  $[0, 3\pi]$ , за които функцията  $y = \cos^2 x - 3$  приема най-голяма стойност?

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 6

21) Решенията на неравенството  $\sin x \cos x > \frac{1}{2}$  са:

А)  $x \in (-\infty, +\infty)$

Б) Неравенството няма решение

В)  $x \in (2k\pi, \pi + 2k\pi), k \in \mathbf{Z}$

Г)  $x \in (k\pi, 2k\pi), k \in \mathbf{Z}$

Д)  $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2k\pi, \frac{\pi}{2} + 2k\pi\right), k \in \mathbf{Z}$

22) Намерете първите три члена на редицата с общ член  $a_n = (1+n)^{\sin \frac{n\pi}{2}}$ .

А)  $2, 1, -\frac{1}{4}$

Б)  $2, 1, \frac{\sqrt{3}}{4}$

В)  $2, -1, \frac{1}{4}$

Г)  $2, 1, \frac{\sqrt{2}}{4}$

Д)  $2, 1, \frac{1}{4}$



23) Намерете дефиниционното множество на функцията  $y = (\sin 2x)^{-2} + \sqrt[3]{x}$ .

А)  $x \neq k \frac{\pi}{4}, k \in \mathbf{Z}$

Б)  $x \neq \frac{\pi}{2}$  и  $x \geq 0$

В)  $x \neq k \frac{\pi}{3}, k \in \mathbf{Z}$

Г)  $x \neq k \frac{\pi}{2}, k \in \mathbf{Z}$

Д)  $x \neq k\pi, k \in \mathbf{Z}$

24) Решете неравенството  $f(g(x)) \leq 1$ , където  $f(x) = 2^x - 1$  и  $g(x) = x + 1$ .

А)  $x \in (-\infty, 0)$

Б)  $x \in (-\infty, 1]$

В)  $x \in (0, +\infty)$

Г)  $x \in (-\infty, 0]$

Д)  $x \in (-\infty, 1)$

25) Намерете границата  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sin^2 x}$ .

А) 1

Б)  $\frac{1}{2}$

В) 2

Г)  $-\frac{1}{2}$

Д) 0

26) Да се намерят точките на прекъсване на функцията  $f(x) = \frac{\operatorname{tg} 2x}{x-1}$  при  $x \in \left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ .

А)  $x = 1$

Б)  $x = 1$  и  $x = \frac{\pi}{4}$

В) Няма точки на прекъсване

Г)  $x = \frac{\pi}{3}$

Д)  $x = \frac{\pi}{2}$

27) Намерете втората производна на функцията  $y = \cos^2 x$ .

А)  $y'' = -2 \cos x$

Б)  $y'' = -2 \cos 2x$

В)  $y'' = -\cos 2x$

Г)  $y'' = 2 \cos 2x$

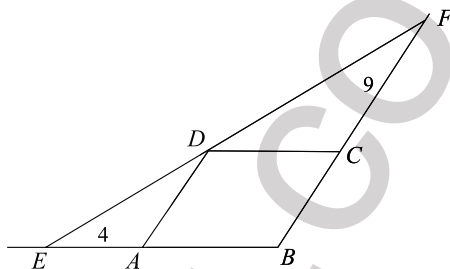
Д)  $y'' = 2 \cos x$

28) Да се намерят стойностите на реалния параметър  $a$  така, че допирателната към графиката на функцията  $y = \frac{1}{3}x^3 - a^2x$  в точката с абсциса  $x = 2$  да сключва с положителната посока на абсцисната ос ъгъл  $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ .

- А)  $a \in [-2, 2]$
- Б)  $a \in [-2, 2)$
- В)  $a \in (-2, 2)$
- Г)  $a \in (-2, 2]$
- Д) Само  $a = -2$

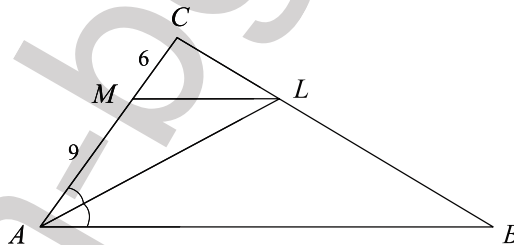
29) През върха  $D$  на ромба  $ABCD$  е прекарана права, която пресича продължението на  $BA$  и на  $BC$  съответно в точки  $E$  и  $F$ . Ако  $AE = 4$  и  $CF = 9$ , намерете дължината на страната на ромба.

- А) 4
- Б) 6
- В) 8
- Г) 5
- Д) 10



30) В  $\triangle ABC$   $AL$  е ъглополовяща на ъгъла при върха  $A$  и през точка  $L$  е построена права, успоредна на  $AB$ , която пресича  $AC$  в точка  $M$ , като  $AM = 9$  и  $MC = 6$ . Намерете дължината на страната  $AB$ .

- А) 21,5
- Б) 22,5
- В) 20
- Г) 18
- Д) 16,5

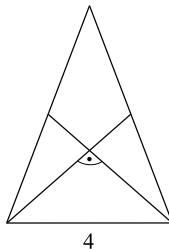


31) Дължината на хипотенузата на правоъгълен триъгълник е 18, а сумата от катетите е равна на 20. Колко е лицето на триъгълника?

- А) 9,5
- Б) 32
- В) 18
- Г) 19
- Д) 25,5

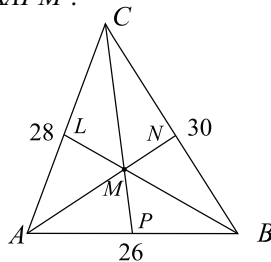
32) Основата на равнобедрен триъгълник има дължина 4 и медианите към бедрата са взаимно перпендикулярни. Колко е лицето на триъгълника?

- А) 24
- Б) 18
- В) 20
- Г) 12
- Д) 16



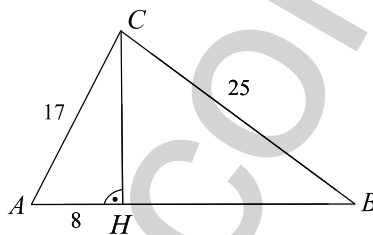
33) Страните на  $\triangle ABC$  са с дължини  $AB = 26$ ,  $BC = 30$  и  $AC = 28$ . Медианите  $AN, BL$  и  $CP$  се пресичат в точка  $M$ . Да се намери лицето на  $\triangle PML$ .

- А) 56
- Б) 112
- В) 48
- Г) 52
- Д) 104



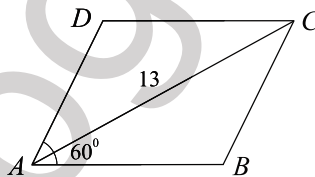
34) В  $\triangle ABC$  е прекарана височината  $CH$ . Да се намери радиуса на описаната около  $\triangle ABC$  окръжност, ако  $AC = 17$ ,  $AH = 8$  и  $BC = 25$ .

- А) 12
- Б) 20
- В)  $\frac{85}{6}$
- Г) 16
- Д)  $\frac{25}{3}$



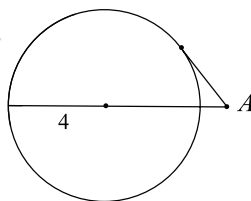
35) Успоредник  $ABCD$  има периметър 30, диагонал  $AC = 13$  и  $\angle BAD = 60^\circ$ . Да се намерят страните на успоредника.

- А) 6 и 9
- Б) 8 и 7
- В) 10 и 5
- Г) 12 и 3
- Д) 11 и 4



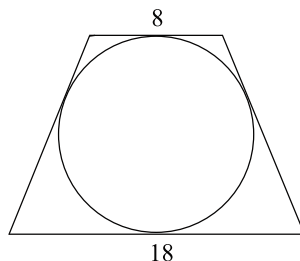
36) Дадена е окръжност с радиус  $r = 4$ . От точка  $A$  са прекарани секуща, минаваща през центъра на окръжността, и допирателна с дължина, равна на една трета от секущата. Да се намери дължината на допирателната.

- А) 1
- Б) 3
- В) 2
- Г) 9
- Д) 4



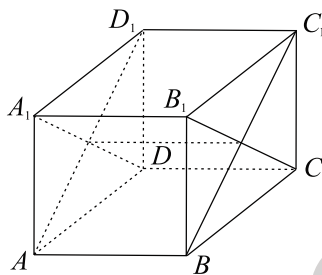
37) Равнобедрен трапец е описан около окръжност и дължините на основите му са 18 и 8. Колко е радиуса на окръжността?

- А) 4
- Б) 8
- В) 9
- Г) 6
- Д) 5



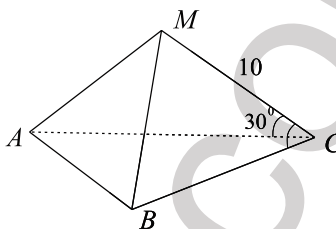
38) Даден е куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Намерете ъгъла между равнините  $ABC_1$  и  $A_1 B_1 C$ .

- А)  $30^\circ$
- Б)  $45^\circ$
- В)  $60^\circ$
- Г)  $75^\circ$
- Д)  $90^\circ$



39) В правилна триъгълна пирамида  $ABCM$  околният ръб  $CM$  има дължина 10 и сключва с основните ръбове  $AC$  и  $BC$  ъгли, равни на  $30^\circ$ . Намерете лицето на околната повърхнина на пирамидата.

- А)  $50\sqrt{3}$
- Б)  $75\sqrt{3}$
- В)  $100\sqrt{3}$
- Г)  $120\sqrt{3}$
- Д)  $125\sqrt{3}$



40) Периметърът на основното сечение на прав кръгов конус е равен на 16, а диаметърът на основата е по-голям от образувателната му с 1. Намерете радиуса на вписаното в конуса кълбо.

- А)  $1/2$
- Б)  $1/4$
- В)  $3/2$
- Г)  $3/4$
- Д)  $5/2$

