

МОДУЛ 2 „МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

- 1) На колко е равна стойността на израза $\frac{9}{12} + \left(-\frac{3}{5}\right) : \frac{4}{15} - 0,5$?
- А) -2
 - Б) $1/2$
 - В) $-1/2$
 - Г) 2
 - Д) $-9/4$
- 2) Едната страна на правоъгълник е увеличена с 40% . С колко процента трябва да се увеличи другата страна така, че лицето на правоъгълника да се увеличи с 47% ?
- А) 3%
 - Б) 4%
 - В) 5%
 - Г) 6%
 - Д) 7%
- 3) Ако $\log_x 3 \cdot \log_3 81 = 2$, то x е равно на:
- А) 8
 - Б) 2
 - В) 9
 - Г) 4
 - Д) 5
- 4) Множеството от решения на неравенството $2^{x+2} \leq 4^{x-2}$ е:
- А) $[4, +\infty)$
 - Б) $[5, +\infty)$
 - В) $(-\infty, 6]$
 - Г) $(0, 6]$
 - Д) $[6, +\infty)$
- 5) За аритметична прогресия е дадено, че $a_5 + a_7 + a_{15} + a_{17} = 38$. Да се намери $a_3 + a_{19}$.
- А) $9/2$
 - Б) $19/2$
 - В) $\sqrt{19}$
 - Г) $\sqrt{38}$
 - Д) 19
- 6) Решението на неравенството $\frac{1}{5}(5x + 2) > \frac{2 - 2x}{-3} + \frac{1}{15}$ е:
- А) $x < 3$
 - Б) $x > -3$
 - В) $x < 1$
 - Г) $x > -1$
 - Д) Неравенството няма решение

- 7) Множеството от решения на неравенството $\sqrt{-x} \leq x + 2$ е:
- А) $(-1, 0)$
 - Б) $(-1, 0]$
 - В) $[-1, 0]$
 - Г) $(-\infty, 0]$
 - Д) $[-1, +\infty)$
- 8) За кои стойности на параметъра a уравнението $x^2 - (a + 1)x + a + 4 = 0$ има двоен корен?
- А) Само $a = 5$
 - Б) $a = -3$ и $a = 5$
 - В) $a = 3$ и $a = -5$
 - Г) $a = 3$ и $a = 5$
 - Д) Няма такива стойности на a
- 9) Множеството от решения на неравенството $\frac{2x-1}{2-x} < 1$ е:
- А) $(1, 2)$
 - Б) $[1, 2)$
 - В) $(-\infty, 1)$
 - Г) $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$
 - Д) $(-\infty, 1] \cup (2, +\infty)$
- 10) Да се пресметне $\sin 28^\circ \cdot \cos 62^\circ - \cos 28^\circ \cdot \cos 152^\circ$.
- А) 1
 - Б) $1/2$
 - В) -1
 - Г) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 - Д) 0
- 11) Коя от изброените стойности на x е решение на уравнението $\frac{\cotg(10x) \cdot \cotg 15^\circ + 1}{\cotg 15^\circ - \cotg(10x)} = 1$?
- А) $x = 10^\circ$
 - Б) $x = 5^\circ$
 - В) $x = 6^\circ$
 - Г) $x = 12^\circ$
 - Д) $x = 7^\circ$
- 12) Дефиниционното множество на функцията $y = \frac{\sqrt[3]{x-1}}{\lg(x^3)}$ е:
- А) $x > 1$
 - Б) $x \neq 1$
 - В) $x \in (0, 1) \cup (1, +\infty)$
 - Г) $x \neq -1, x \neq 0$ и $x \neq 1$
 - Д) $x \neq 0$

13) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x}-1}$.

- А) 1
- Б) 2
- В) -1
- Г) -2
- Д) 0

14) Дадена е функцията $y = \sqrt{\operatorname{tg} x}$. Намерете $y' \left(\frac{\pi}{4} \right)$.

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

15) Един от катетите на правоъгълен триъгълник има дължина 6. Кои от следните двойки числа могат да бъдат дължини на проекциите на катетите върху хипотенузата:

а) 3 и 9; б) 2 и 15; в) 4 и 5.

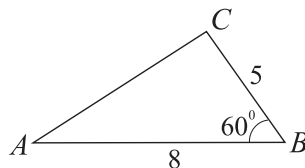
- А) Само а)
- Б) Само б)
- В) Само в)
- Г) Само б) и в)
- Д) Само а) и в)

16) Равнобедрен триъгълник има основа с дължина 5 и бедро с дължина 20. Намерете дължината на ъглополовящата на ъгъл при основата.

- А) $4\sqrt{2}$
- Б) 5
- В) $3\sqrt{2}$
- Г) 6
- Д) 8

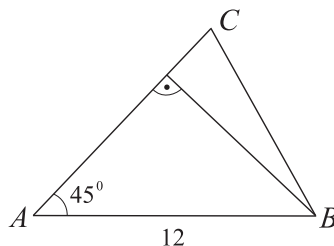
17) В $\triangle ABC$ са дадени $BC = 5$, $AB = 8$ и $\angle B = 60^\circ$. Да се намери дължината на радиуса на вписаната в триъгълника окръжност.

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



18) За $\triangle ABC$ е дадено, че $AB = 12$ и $\angle BAC = 45^\circ$. Да се намери дължината на височината към страната AC.

- А) 8
- Б) 7
- В) $6\sqrt{3}$
- Г) $7\sqrt{2}$
- Д) $6\sqrt{2}$



19) Периметърът на правоъгълник е 28, а лицето му е 48. Да се намери дължината на диагонала на правоъгълника.

- А) 12
- Б) 11
- В) 10
- Г) 9
- Д) 8

20) Равнобедрен трапец има височина с дължина 1, а дължините на бедрото и малката основа са равни. Намерете лицето на трапеца, ако дължината на малката основа е половината от дължината на голямата основа.

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

МОДУЛ 3 „МАТЕМАТИКА”

1) На колко е равно $(1 - 2\sqrt{3})\sqrt{13 + 4\sqrt{3}}$?

- А) -1
- Б) 11
- В) $\frac{1 + 2\sqrt{3}}{2}$
- Г) -11
- Д) $\sqrt{13 - 4\sqrt{3}}$

2) Ако $x^3 + y^3 = 35$ и $x + y = 5$, то на колко е равно xy ?

- А) 15
- Б) 10
- В) 12
- Г) 18
- Д) 6

3) Цената на акции нараснала със 110% след две последователни покачвания. При второто покачване цената се е повишила с 50%. С колко процента се е повишила при първото покачване?

- А) 60%
- Б) 35%
- В) 40%
- Г) 70%
- Д) 80%

4) Изразът $\sqrt{a^2 - 5a + 7} - \sqrt{4 - 4a + a^2}$ при $a = 2,5$ е равен на:

- А) 2
- Б) 1,5
- В) 1
- Г) 0,5
- Д) 0,25

5) Да се пресметне $27^{1/\log_3 3} + 9^{\log_3 7} + 3^{4/\log_7 9}$.

- А) 400
- Б) 801
- В) 890
- Г) 404
- Д) 223

6) Да се изрази числото $x = \log_3 6$ чрез $a = \log_6 2$.

А) $x = \frac{a+2}{6}$

Б) $x = a+3$

В) $x = 3/a$

Г) $x = \frac{1}{1-a}$

Д) $x = 2-a$

7) Кое е решението на уравнението $(\sqrt{2}-1)^x - (1+\sqrt{2}) = 0$?

А) 1

Б) 0

В) -1

Г) 0,5

Д) Уравнението няма решение

8) Колко са решенията на уравнението $\log_2(3 \cdot 2^{x-1} - 1) = 2x - 1$?

А) 4

Б) 3

В) 2

Г) 1

Д) 0

9) Множеството от решения на неравенството $5^x + 2 \cdot 3^{x-2} > 2 \cdot 5^{x-1} + 3^{x+1}$ е:

А) $(-\infty, 0)$

Б) $(1, +\infty)$

В) $(-\infty, 3)$

Г) $(3, +\infty)$

Д) $(-\infty, 0) \cup (3, +\infty)$

10) В геометрична прогресия $a_4 \cdot a_8 = 49$. На колко е равно a_6 , ако a_1 и частното на прогресията са отрицателни?

А) ± 7

Б) $\pm\sqrt{7}$

В) Само -7

Г) Само 7

Д) Само $\sqrt{7}$

11) Да се намери първият член a_1 и разликата d на аритметична прогресия, за която сумата от първите ѝ 16 члена $S_{16} = 80$, а нейният шестнадесети член $a_{16} = 80$.

А) $a_1 = 35, d = 3$

Б) $a_1 = -70, d = 10$

В) $a_1 = 35, d = 6$

Г) $a_1 = -70, d = 6$

Д) $a_1 = 70, d = 3$

12) Да се намерят всички стойности на параметъра a , при които функцията $y = (a + 1)x + a - 5$ е строго намаляваща в интервала $(-\infty, +\infty)$.

А) $a \in (-\infty, 0)$

Б) $a \in (-\infty, -1)$

В) $a \in (-\infty, -1]$

Г) $a \in [-1, 1]$

Д) $a \in (1, +\infty)$

13) Намерете стойностите на параметъра a , за които неравенството $\frac{5}{2}x - 1 \geq (a + 2)x - \frac{3}{2}$

е вярно за всяко x .

А) Само $a = \frac{1}{2}$

Б) Само $a = -\frac{1}{2}$

В) $a > \frac{1}{2}$

Г) $a \neq \frac{1}{2}$

Д) Няма такива стойности на a

14) За коя стойност на параметъра a системата $\begin{cases} \frac{x}{3} - y = a \\ -x + 3y = -a \end{cases}$ има безбройно много решения?

А) $a = -1$

Б) $a = 0$

В) $a = -3$

Г) $a = 1$

Д) Няма такива стойности на a

15) Множеството от решения на неравенството $\frac{2x}{x + 2} \geq 1$ е:

А) $(-\infty, -2) \cup [2, +\infty)$

Б) $(-\infty, -2)$

В) $[2, +\infty)$

Г) $(-2, 2]$

Д) $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$

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

А) $(-1, 1)$

Б) $(-2, 2)$

В) $(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$

Г) $(-\infty, -1)$

Д) Няма такива стойности на a

17) За кои стойности на реалния параметър a уравнението $x^4 + 3ax^2 + a = 0$ има четири различни реални корена?

А) $a = 0$ и $a = \frac{4}{9}$

Б) $a \in \left(0, \frac{4}{9}\right)$

В) $a \in (-\infty, 0) \cup \left(\frac{4}{9}, +\infty\right)$

Г) Само $a = \frac{4}{9}$

Д) Няма такива стойности на a

18) Множеството от решения на неравенството $|x^2 - 3| < 1$ е:

А) $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$

Б) $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$

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

Г) $(-2, 2)$

Д) $(-2, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, 2)$

19) Колко на брой са корените на уравнението $\sqrt{4x^2 + 5} = 3 - 2\sqrt{x^2 - 1}$?

А) 0

Б) 1

В) 2

Г) 3

Д) 4

20) Коя е стойността на $\cotg(\alpha - \beta)$, ако $\tg \alpha = 0,5$, $\sin \beta = 0,6$ и $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$?

А) $\frac{1}{2}$

Б) $-\frac{1}{2}$

В) $-\frac{5}{2}$

Г) $\frac{11}{2}$

Д) $-\frac{11}{2}$

21) Колко са решенията на уравнението $\sin 2x = \sin x$ в интервала $[0, 2\pi]$?

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

22) Кое е дефиниционното множество на функцията $y = \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}$?

А) $\left(-\frac{\pi}{2} + k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right], k \in \mathbf{Z}$

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

В) $\left(k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right), k \in \mathbf{Z}$

Г) $\left(-\frac{\pi}{4} + k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right), k \in \mathbf{Z}$

Д) $\left[-\frac{\pi}{2} + k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right], k \in \mathbf{Z}$

23) Намерете всички стойности на реалния параметър k , за които редицата с общ член

$a_n = \frac{kn - 1}{n + 1}$ е монотонно растяща.

А) $k \in [-1, +\infty)$

Б) $k \in [1, +\infty)$

В) $k \in [0, +\infty)$

Г) $k \in (-\infty, -1]$

Д) $k \in (-\infty, 1]$

24) Намерете дефиниционното множество на функцията $y = \lg(1 - \lg(16 - x^2))$.

А) $[-4, -\sqrt{6}) \cup (\sqrt{6}, 4]$

Б) $(-\sqrt{6}, \sqrt{6})$

В) $(-4, -\sqrt{6}) \cup (\sqrt{6}, 4)$

Г) $(-\infty, -\sqrt{6}) \cup (\sqrt{6}, +\infty)$

Д) $(-4, 4)$

25) Намерете $f(x) - x^2 + x$, ако $f(x + 1) = x^2 + x$.

А) $2x$

Б) $2x^2$

В) $-2x^2 - 2x$

Г) $x^2 - x$

Д) 0

26) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow 0} (x \cdot \operatorname{cotg} x)$.

А) 1

Б) -1

В) 0

Г) -2

Д) 2

27) Намерете производната на функцията $y = \sin \sqrt{2x+1}$.

A) $y' = \cos \sqrt{2x+1}$

Б) $y' = \frac{\cos \sqrt{2x+1}}{2\sqrt{2x+1}}$

В) $y' = \frac{\cos \sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}}$

Г) $y' = -\frac{\cos \sqrt{2x+1}}{\sqrt{2x+1}}$

Д) $y' = -\cos \sqrt{2x+1}$

28) Намерете тангенса на ъгъла, който допирателната към графиката на функцията $y = 2 - x^2$ в точката с абсциса $x = 1$ сключва с положителната посока на абсцисната ос.

A) 1

Б) 0

В) 2

Г) -1

Д) -2

29) Намерете всички стойности на реалния параметър a , за които функцията $y = \frac{(a-1)x}{x-2}$ е растяща в интервала $(2, +\infty)$.

A) $a \in (-\infty, 0]$

Б) $a \in [0, +\infty)$

В) $a \in [1, +\infty)$

Г) $a \in (-\infty, 1]$

Д) $a \in (-\infty, -1]$

30) В $\triangle ABC$ височината CD има дължина 8, $BC = 10$ и радиусът на описаната около триъгълника окръжност има дължина 10. Да се намери дължината на AC .

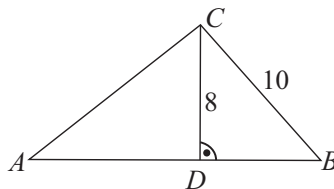
A) 12

Б) 15

В) 16

Г) 18

Д) 20



31) Даден е правоъгълен $\triangle ABC$ ($\angle C = 90^\circ$), като $BC = 24$ и радиусът на вписаната в $\triangle ABC$ окръжност е с дължина 4. Да се намери дължината на катета AC .

A) 12

Б) 10

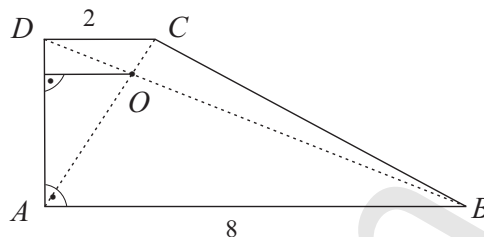
В) 15

Г) 9

Д) 14

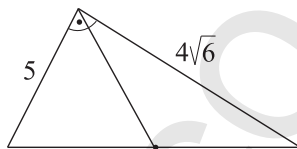
32) В правоъгълния трапец $ABCD$ ($AB \parallel CD$) диагоналите AC и BD се пресичат в точка O , като $AB = 8$ и $CD = 2$. Намерете разстоянието от точка O до по-късото бедро.

- А) 1
- Б) 1,6
- В) 1,4
- Г) 1,8
- Д) 2



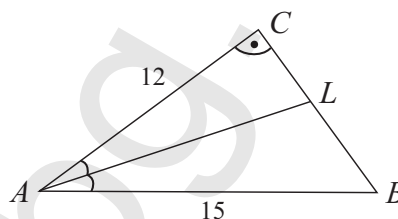
33) Катетите на правоъгълен триъгълник са с дължини 5 и $4\sqrt{6}$. Колко е дължината на медианата към хипотенузата?

- А) $2\sqrt{6}$
- Б) 5,5
- В) 11
- Г) 6
- Д) 6,5



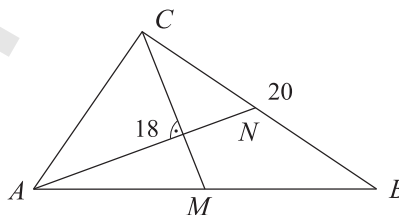
34) В правоъгълен $\triangle ABC$ е дадено, че $\angle C = 90^\circ$, $AB = 15$, $AC = 12$ и AL е ъглополовяща. Да се намери лицето на $\triangle ACL$.

- А) 20
- Б) 24
- В) 25
- Г) 30
- Д) 32



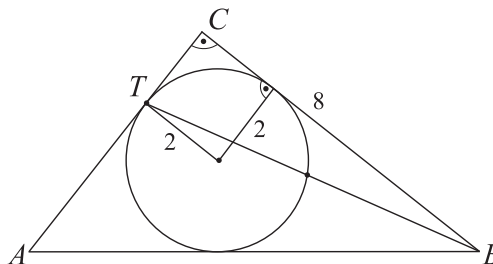
35) В $\triangle ABC$ медианата AN има дължина 18 и е перпендикулярна на медианата CM . Дължината на страната BC е 20. Да се намери дължината на медианата CM .

- А) 6
- Б) 18
- В) 16
- Г) 15
- Д) 12



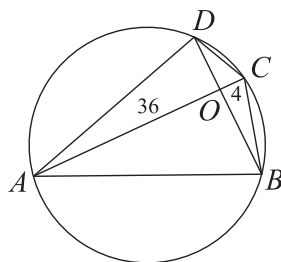
36) В правоъгълен $\triangle ABC$ са дадени катета $BC = 8$ и радиусът на вписаната окръжност $r = 2$. Ако T е допирната точка на окръжността с катета AC , намерете дължината на хордата, която окръжността отсича от BT .

- А) $(16\sqrt{17})/17$
- Б) 4
- В) $\sqrt{10}$
- Г) $(4\sqrt{15})/5$
- Д) $9/2$



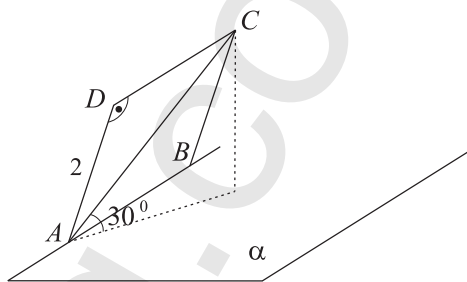
37) За вписания в окръжност четириъгълник $ABCD$ диагоналите AC и BD се пресичат в точка O . Дадено е, че $AO = 36$, $OC = 4$ и $BD = 25$. Намерете дължината на по-голямата от отсечките BO и OD .

- А) 14
- Б) 9
- В) 16
- Г) 12
- Д) 15



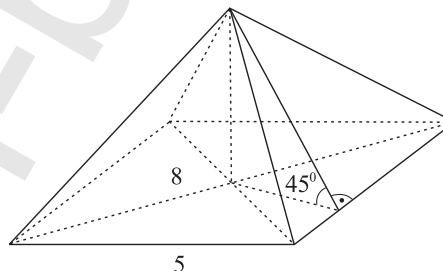
38) Квадратът $ABCD$ има страна с дължина 2. Страната AB лежи в равнината α , а диагоналът AC сключва с α ъгъл с мярка 30° . Намерете ъгъла между α и равнината $ABCD$.

- А) 45°
- Б) 30°
- В) 60°
- Г) 90°
- Д) 75°



39) Основата на четириъгълна пирамида е ромб с дължина на страната 5 и дължина на по-големия диагонал 8. Околните стени сключват с основата ъгъл 45° . Намерете обема на пирамидата.

- А) 32
- Б) 48
- В) $\frac{96}{5}$
- Г) $\frac{288}{5}$
- Д) 96



40) Лицето на околната повърхнина на прав кръгов цилиндър е четири пъти по-голямо от лицето на основата му. Ако дължината на височината му е h , а дължината на диаметъра на основата му е d , то $\frac{h}{d}$ е равно на:

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