

МОДУЛ 2 “МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

1) На колко е равно $\frac{2x+y}{y-x}$, ако $\frac{5x}{y} = 2$?

- А) 3
- Б) -3
- В) 6
- Г) $\frac{3}{5}$
- Д) $\frac{1}{2}$

2) Броят на дефектните детайли в една партида се отнася към общия брой детайли както 2 : 25 .
Какъв е процентът на дефектните детайли в партидата?

- А) 10%
- Б) 2%
- В) 4%
- Г) 6%
- Д) 8%

3) Сумата от решенията на уравнението $\lg(x^2 - x - 2) = \lg(x + 1)$ е:

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

4) За кои стойности на x е изпълнено $0 < 3^x < 1$?

- А) $x \in \left(0, \frac{1}{3}\right)$
- Б) $x \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)$
- В) $x \in (0, \infty)$
- Г) $x \in (-\infty, 0)$
- Д) $x \in (1, 3)$

5) Да се намерят първият член a_1 и частното q на геометрична прогресия, за която $a_4 = a_2 + 12$
и $a_2 + a_3 = 6$.

- А) $a_1 = 2, q = 2$
- Б) $a_1 = \frac{1}{3}, q = 2$
- В) $a_1 = -2, q = 3$
- Г) $a_1 = \frac{1}{2}, q = 3$
- Д) $a_1 = \frac{1}{4}, q = 3$

- 6) Кои стойности на x са решения на уравнението $\frac{14x-10}{6} = \frac{5-7x}{-3}$?
- А) Само 1
 - Б) Само -1
 - В) ± 1
 - Г) Уравнението няма решение
 - Д) Всяко реално число е решение на уравнението
- 7) Ако $x = -1$ е решение на уравнението $6x^2 + 5ax + a^2 = 0$, то какви стойности може да приеме реалният параметър a ?
- А) Само 2
 - Б) Само 3
 - В) 1 и 2
 - Г) 3 и 2
 - Д) 0 и 1
- 8) Кои са решенията на неравенството $4x - x^2 < 3$?
- А) $(-\infty, 1) \cup (3, +\infty)$
 - Б) $[1, 3]$
 - В) $(1, 3)$
 - Г) $(-\infty, 1] \cup [3, +\infty)$
 - Д) $(-1, 3)$
- 9) Колко решения има уравнението $\sqrt{x-2} + \sqrt{2x+1} = 0$?
- А) 0
 - Б) 1
 - В) 2
 - Г) 3
 - Д) 4
- 10) Да се пресметне $\operatorname{tg} 45^\circ \cdot \sin(-30^\circ) + \cos(-90^\circ) \cdot \operatorname{cotg} 45^\circ$.
- А) 0
 - Б) $\sqrt{2}$
 - В) $-\frac{1}{2}$
 - Г) $\frac{1}{2}$
 - Д) -1
- 11) За кои стойности на аргумента функцията $y = 2 \sin^2 x$ приема най-малка стойност в интервала $[0, \pi]$.
- А) Само за $x = \frac{\pi}{2}$
 - Б) $x = 0$ и $x = \frac{\pi}{2}$
 - В) Само за $x = \pi$
 - Г) Само за $x = 0$
 - Д) $x = 0$ и $x = \pi$

12) Дефиниционното множество на функцията $y = \frac{\sqrt{x^3 - 1}}{x - 1}$ е:

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

13) Кои от следните функции а) $f(x) = \sin x + \frac{1}{x}$, б) $f(x) = x^3 - 2x$, в) $f(x) = \frac{x^3 - 1}{2x}$

са нечетни?

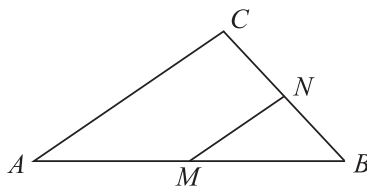
- А) Само а) и в)
- Б) Само а)
- В) Само а) и б)
- Г) И трите са нечетни
- Д) Няма нечетна функция

14) Намерете производната на функцията $y = 2\sqrt{x} + \frac{2}{x} \cdot \sin x$.

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

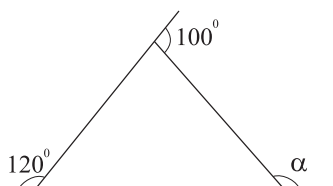
15) На фигурата $MN \parallel AC$. Дадено е, че $AB = 12$ и $\frac{MB}{MN} = \frac{3}{2}$. Да се намери дължината на страната AC .

- А) 6
- Б) 8
- В) 9
- Г) 10
- Д) 12



16) При означените на фигурата ъгли мярката на ъгъл α е:

- А) 150°
- Б) 140°
- В) 130°
- Г) 120°
- Д) 110°



17) В равнобедрен триъгълник дължините на бедрото и височината към основата са равни съответно на 5 и 4. Намерете лицето на триъгълника.

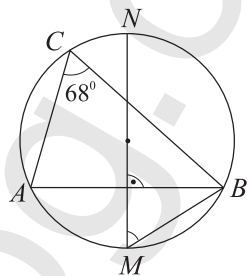
- А) $12\sqrt{2}$
- Б) 12
- В) 16
- Г) 18
- Д) 24

18) Страните на $\triangle ABC$ са $BC = 13$, $AC = 4$ и $AB = 15$. Да се намери дължината на радиуса на вписаната в триъгълника окръжност.

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

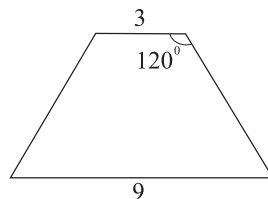
19) На фигурата $\triangle ABC$ е вписан в окръжност и $\angle C = 68^\circ$. Симетралата на AB пресича описаната около триъгълника окръжност в точките M и N . Коя е мярката на $\angle BMN$?

- А) 48°
- Б) 34°
- В) 46°
- Г) 60°
- Д) 56°



20) В равнобедрен трапец основите имат дължини 9 и 3, а тъпият му ъгъл е 120° . Намерете дължината на височината.

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



МОДУЛ 3 “МАТЕМАТИКА”

1) Да се пресметне $\frac{a^3 + b^3}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a^2 - ab}{ab^2 + b^3}$, ако $\frac{b}{a} = 2$.

А) $\frac{1}{4}$

Б) $\frac{3}{4}$

В) $\frac{3}{2}$

Г) $-\frac{1}{4}$

Д) $-\frac{1}{2}$

2) Изразът $\frac{a}{a^2 + 1} \sqrt{1 + \left(\frac{a^2 - 1}{2a}\right)^2}$ при $a < 0$ е равен на:

А) $\pm \frac{1}{2}$

Б) ± 1

В) $\frac{a}{2}$

Г) $-\frac{1}{2}$

Д) $-a$

3) Едната страна на правоъгълник е два пъти по-малка от другата. Малката страна на правоъгълника е увеличена с 40%. С колко процента трябва да се увеличи голямата страна така, че периметърът му да се увеличи с 30%?

А) 15%

Б) 25%

В) 125%

Г) 62,5%

Д) 35%

4) Кои са решенията на уравнението $|x^2 - x + 1| = x^2 + x + 1$?

А) $x \geq 0$

Б) $x \leq 0$

В) $x \in (-1, 1)$

Г) Само $x = 0$

Д) $x \in (-\infty, +\infty)$

5) Кои са решенията на уравнението $15 \cdot 9^x - 34 \cdot 15^x + 15 \cdot 25^x = 0$?

А) -1 и 1

Б) Само -1

В) Само 1

Г) 1 и 2

Д) -1 и 2

- 6) Колко на брой са решенията на уравнението $3 \log_{27} (x - 2) = \log_3 \sqrt{2x - 1}$?
- А) 0
 - Б) 1
 - В) 2
 - Г) 3
 - Д) 4
- 7) Кое е решението на неравенството $9^{\sqrt{x-7}} + 3 < 4 \cdot 3^{\sqrt{x-7}}$?
- А) $(-\infty, 7) \cup (8, +\infty)$
 - Б) $(-\infty, 7)$
 - В) $(8, +\infty)$
 - Г) $(49, 64)$
 - Д) $(7, 8)$
- 8) Кое е решението на неравенството $\log_6 (x^2 - 3x + 2) < 1$?
- А) $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$
 - Б) $(-1, 4)$
 - В) $(-1, 1)$
 - Г) $(2, 4)$
 - Д) $(-1, 1) \cup (2, 4)$
- 9) Първите три члена на геометрична прогресия са $a_1 = 1$, $a_2 = x^2$, $a_3 = x^2 + 2$, където x е реално число. Да се намери частното q на прогресията.
- А) $q = \pm 2$
 - Б) $q = \pm \sqrt{2}$
 - В) Само 2
 - Г) Само $\sqrt{2}$
 - Д) Не може да се определи
- 10) Известно е, че сумата S_n от първите n члена на аритметична прогресия се представя с формулата $S_n = 3n^2 + n$. Намерете петия член на тази прогресия.
- А) 26
 - Б) 24
 - В) 28
 - Г) 22
 - Д) 34
- 11) Намерете всички стойности на параметъра a , за които графиките на функциите $y = 2x + a$ и $y = 2x - 3$ са успоредни (без да съвпадат).
- А) $a = -3$
 - Б) $a \geq -3$
 - В) $a \leq -3$
 - Г) $a > -3$
 - Д) $a \neq -3$

12) За кои стойности на параметъра a системата
$$\begin{cases} \frac{x}{2} - y = a \\ -x + 2y = -a \end{cases}$$
 има безбройно много

решения?

- А) $a = 0$
- Б) $a = -1$
- В) $a = -2$
- Г) $a = 1$
- Д) Няма такава стойност на a

13) За кои стойности на параметъра a функцията $y = x^2 - 3ax + 1$ е растяща в интервала $(1, +\infty)$?

- А) $a \leq \frac{2}{3}$
- Б) $a > -\frac{2}{3}$
- В) $a \geq \frac{2}{3}$
- Г) $a < -\frac{2}{3}$

Д) Няма такива стойности на a

14) За кои стойности на параметъра a параболите $y = x^2 - 1$ и $y = 4x^2 - 3ax + 2$ нямат общи точки ?

- А) $a > 2$
- Б) $a < -2$
- В) $a = \pm 2$
- Г) $-2 < a < 2$
- Д) $|a| > 2$

15) За кои стойности на реалния параметър a уравнението $ax^2 + 2x + 3a - 1 = 0$ има два реални корена с различни знаци ?

- А) $a > \frac{1}{3}$
- Б) $a = \frac{1}{3}$
- В) $a < \frac{1}{3}$
- Г) $0 < a < \frac{1}{3}$

Д) Няма такива стойности на a

16) За кои стойности на параметъра a неравенството $2x^2 - 2ax + 1 \leq 0$ няма решение ?

- А) $a \in (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$
- Б) $a \in (-2, 2)$
- В) $a \in (-\infty, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$
- Г) $a \in (-\infty, 2)$
- Д) Няма такива стойности на a

17) Кои са решенията на уравнението $x^2 - |x| - 6 = 0$?

- А) $\{\pm 2, \pm 3\}$
- Б) $\{-3, 2\}$
- В) $\{3, -2\}$
- Г) $\{-2, 2\}$
- Д) $\{-3, 3\}$

18) На колко е равна сумата от различните реални корени на уравнението $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$?

- А) -1
- Б) 0
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

19) Кое е решението на неравенството $\sqrt{4 - x^2} < x + 2$?

- А) $[-2, 2]$
- Б) $[-2, 0)$
- В) $(0, 2]$
- Г) $(0, 2)$
- Д) $[0, 2]$

20) Да се пресметне $\operatorname{tg} \beta$, ако $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = -1$ и $\operatorname{tg} \alpha = 3$.

- А) -1
- Б) -2
- В) 3
- Г) 2
- Д) 1

21) Колко са решенията на уравнението $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6} - 3x\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$, ако $x \in [0, \pi]$?

- А) 4
- Б) 3
- В) 2
- Г) 1
- Д) 0

22) Кое е дефиниционното множество на функцията $y = \sqrt{\cos 2x}$?

- А) $x \in \left[-\frac{\pi}{2} + k\pi, \frac{\pi}{2} + k\pi\right], k \in \mathbf{Z}$
- Б) $x \in \left[-\frac{\pi}{3} + k\pi, \frac{\pi}{3} + k\pi\right], k \in \mathbf{Z}$
- В) $x \in \left[-\frac{\pi}{4} + k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right], k \in \mathbf{Z}$
- Г) $x \in (k\pi, \pi + k\pi), k \in \mathbf{Z}$
- Д) $x \in [2k\pi, \pi + 2k\pi], k \in \mathbf{Z}$

23) Намерете границата на редицата с общ член $a_n = \frac{n + \sin n}{2n + \sin n}$ при $n \rightarrow +\infty$.

А) $\frac{1}{2}$

Б) $\frac{2}{3}$

В) $-\frac{2}{3}$

Г) 0

Д) Редицата е разходяща

24) За кои стойности на реалния параметър a функцията $f(x) = 2^{(a-2)x^2 + (a-1)x - 1}$ е четна?

А) $a = 0$

Б) $a = 1$

В) $a = 2$

Г) $a \in [0, +\infty)$

Д) $a \in [2, +\infty)$

25) Дадени са функциите $f(x) = x^2 + 1$ и $g(x) = \sin 2x$. Намерете $f\left(g\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)$.

А) $-7/4$

Б) $4/7$

В) $-4/7$

Г) $7/4$

Д) $\frac{2\pi}{3}$

26) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\operatorname{tg}^2 x}$.

А) 0

Б) -1

В) 2

Г) 1

Д) -2

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

А) $y' = -\sin \sqrt{1-2x}$

Б) $y' = \frac{\sin \sqrt{1-2x}}{2\sqrt{1-2x}}$

В) $y' = -\frac{\sin \sqrt{1-2x}}{\sqrt{1-2x}}$

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

Д) $y' = \sin \sqrt{1-2x}$

28) Намерете координатите на точка от графиката на функцията $y = -2x^2 + 2x + 1$, в която допирателната към графиката е успоредна на абсцисната ос.

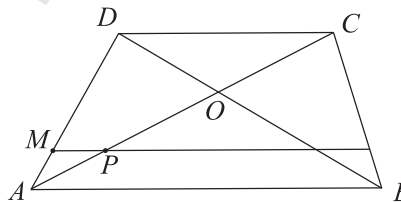
- А) $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$
- Б) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- В) $(-1, -3)$
- Г) $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$
- Д) $(1, 1)$

29) Намерете локалните екстремуми на функцията $y = \frac{\sin x}{2} - \frac{1}{4}x$ при $x \in (-\pi, \pi)$.

- А) Няма локални екстремуми
- Б) $y_{\min} = y\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{3\sqrt{3} - \pi}{12}$, $y_{\max} = y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{3} - \pi}{12}$
- В) $y_{\min} = y\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{3\sqrt{3} - \pi}{12}$, няма локален максимум
- Г) $y_{\max} = y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{3} - \pi}{12}$, няма локален минимум
- Д) $y_{\min} = y(0) = 0$, $y_{\max} = y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3\sqrt{3} - \pi}{12}$

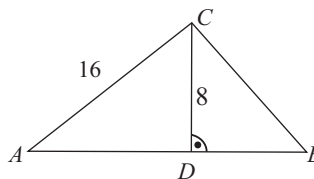
30) Даден е трапец $ABCD$ ($AB \parallel CD$). Точка M лежи на страната AD и $AM : MD = 1 : 3$. За пресечната точка O на диагоналите AC и BD е известно, че $AO : OC = 5 : 3$. През точката M е построена права, успоредна на AB , която пресича AC в точка P . Намерете отношението $AP : PO$.

- А) 2:3
- Б) 3:2
- В) 1:3
- Г) 3:5
- Д) 1:2



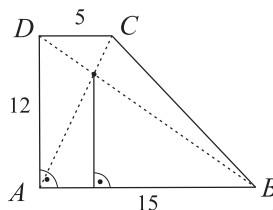
31) В $\triangle ABC$ височината CD има дължина 8 ($D \in AB$), AC има дължина 16 и радиусът на описаната около триъгълника окръжност има дължина 10. Да се намери дължината на BC .

- А) 10
- Б) 9
- В) 11
- Г) 12
- Д) 14



32) В правоъгълния трапец $ABCD$ ($AB \parallel CD$) са дадени основите $AB = 15$, $CD = 5$ и по-късото бедро $AD = 12$. Намерете разстоянието от пресечната точка на диагоналите до AB .

- A) 9
- Б) 6
- В) 8
- Г) 5
- Д) 10

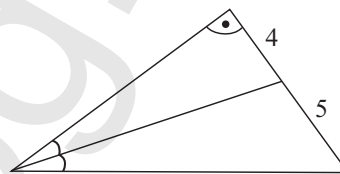


33) В равнобедрен $\triangle ABC$ ($AC = BC$) с периметър $P = 14$ радиусът на вписаната окръжност се отнася към височината от върха C , както $2 : 7$. Дължината на основата AB е:

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

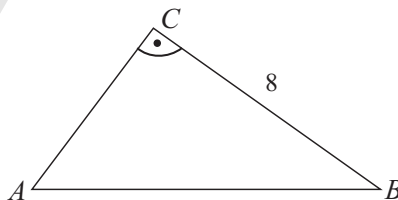
34) Ъглополовящата на остър ъгъл в правоъгълен триъгълник дели срещулежащия катет на части с дължини 4 и 5. Намерете дължината на хипотенузата.

- A) 9
- Б) $5\sqrt{2}$
- В) 11
- Г) 15
- Д) 16



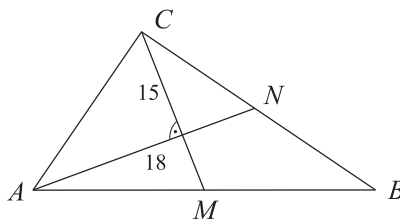
35) Даден е правоъгълен $\triangle ABC$ ($\sphericalangle C = 90^\circ$), като $BC = 8$ и радиусът на вписаната в $\triangle ABC$ окръжност е с дължина 2. Да се намери дължината на радиуса R на описаната около $\triangle ABC$ окръжност.

- A) $R = 5$
- Б) $R = 6$
- В) $R = 3$
- Г) $R = 4$
- Д) $R = 7$



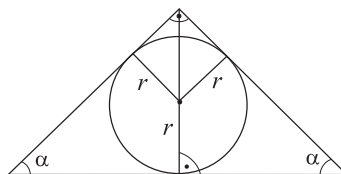
36) В $\triangle ABC$ медианата AN има дължина 18, медианата CM има дължина 15 и $AN \perp CM$. Да се намери лицето на $\triangle MBC$.

- A) 85
- Б) 80
- В) 120
- Г) 90
- Д) 100



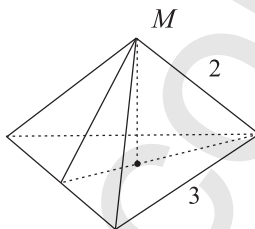
37) В равнобедрен правоъгълен триъгълник е вписана окръжност с радиус $r = \sqrt{2} - 1$. Да се намери дължината на хипотенузата.

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



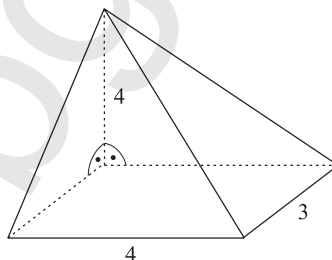
38) Даден е равностранен триъгълник със страна 3. Точка M е на разстояние 2 до всеки от върховете му. Намерете разстоянието от M до равнината на триъгълника.

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5



39) Основата на четириъгълна пирамида е правоъгълник с дължини на страните 3 и 4. Един от околните ръбове на пирамидата е с дължина 4 и е перпендикулярен на основата. Намерете лицето на околната повърхнина на пирамидата.

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



40) Лицето на основата на прав кръгов конус е 9π , а лицето на околната му повърхнина е 15π . Намерете обема на конуса.

- А) 6π
- Б) 8π
- В) 10π
- Г) 12π
- Д) 14π

