

МОДУЛ 2 „МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

- 1) Ако $a = -\frac{1}{3}$ и $b = -\frac{2}{7}$, то стойността на израза $\frac{a^{-1} + b^{-1}}{a^{-1} - b^{-1}}$ е равна на:
- А) -13
 - Б) $-\frac{10}{3}$
 - В) -2
 - Г) $\frac{5}{2}$
 - Д) 13
- 2) Намерете всички стойности на параметъра a , за които интервалите $(-\infty, 3+a^2]$ и $[7-a^2, +\infty)$ нямат обща точка.
- А) $a < \sqrt{2}$
 - Б) $a > \sqrt{2}$
 - В) $-2 < a < 2$
 - Г) $-\sqrt{2} < a < \sqrt{2}$
 - Д) $a < 0$
- 3) Коя е стойността на израза $\log_a \sqrt[3]{a^8 b^{-8} \sqrt{a^2 b^4}}$, ако $a > 0$, $a \neq 1$ и $b > 0$?
- А) $3 + 2\log_a b$
 - Б) $3 - 2\log_a b$
 - В) $4 + 2\log_a b$
 - Г) $4 - 2\log_a b$
 - Д) $2 - 2\log_a b$
- 4) Най-голямото цяло число x , за което $9^x - 12 \cdot 3^x + 27 = 0$, е:
- А) 0
 - Б) 1
 - В) 2
 - Г) 3
 - Д) 4
- 5) Да се намери сумата от първите 7 члена на аритметичната прогресия, за която $a_1 = 3$, $d = \frac{1}{3}$.
- А) 24
 - Б) 18
 - В) 21
 - Г) 28
 - Д) 31
- 6) Решението на системата
$$\begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y = 1 \\ -3x + 2y = 6 \end{cases}$$
 е:
- А) $x = 0, y = -3$
 - Б) $x = 4, y = 3$
 - В) $x = 6, y = 6$
 - Г) Системата няма решение
 - Д) Системата има безбройно много решения

7) Кое е квадратното уравнение, чиито корени са $x_{1,2} = 3 \pm \sqrt{2}$?

- А) $x^2 + 6x + 7 = 0$
- Б) $x^2 - 6x + 7 = 0$
- В) $x^2 + 6x - 7 = 0$
- Г) $x^2 - 6x - 7 = 0$
- Д) $x^2 - 6x + 5 = 0$

8) Сборът от всички корени на уравнението $(x-3)(x^2 + 3(\sqrt{x})^2 - 4) = 0$ е:

- А) 4
- Б) 3
- В) 2
- Г) 1
- Д) 0

9) На колко е равно $\cos 17^\circ \cos 13^\circ - \sin 17^\circ \sin 13^\circ$?

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

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

- А) $\sin \alpha + \cos \alpha$
- Б) $\sin 2\alpha$
- В) 1
- Г) $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$
- Д) 2

11) Коя е сумата от решенията на уравнението $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ при $x \in [0, 2\pi]$?

- А) 0
- Б) π
- В) $\frac{3}{4}\pi$
- Г) 3π
- Д) 2π

12) Дефиниционното множество на функцията $y = \lg(-x) + \frac{1}{x+1}$ е:

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

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

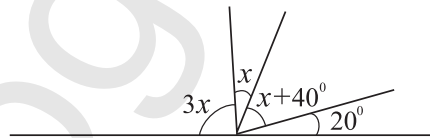
- А) -1
- Б) 0
- В) 2
- Г) 1
- Д) -2

14) Намерете производната на функцията $y = 3 \cos 2x + \frac{1}{\sin x}$.

- А) $y' = -3 \sin 2x - \frac{\cos x}{\sin^2 x}$
- Б) $y' = -6 \sin 2x - \frac{\cos x}{\sin^2 x}$
- В) $y' = -6 \sin 2x - \frac{1}{\sin^2 x}$
- Г) $y' = -6 \sin 2x + \frac{\cos x}{\sin^2 x}$
- Д) $y' = 6 \sin 2x - \frac{1}{\sin^2 x}$

15) Коя е градусната мярка на най-големия от ъглите, изобразени на фигурата?

- А) 64°
- Б) 72°
- В) 80°
- Г) 85°
- Д) Друг отговор



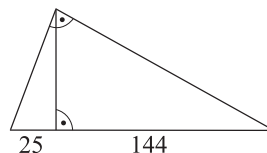
16) Кои от посочените тройки числа могат да бъдат дължини на страни на триъгълник?

а) 3, 4 и 5; б) 10, 4 и 6; в) 5, 12 и 15.

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

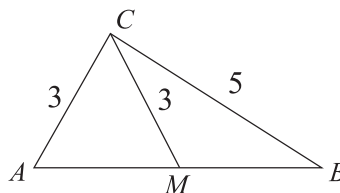
17) В правоъгълен триъгълник височината към хипотенузата я дели на части с дължини 25 и 144. Намерете лицето на триъгълника.

- А) 5075
- Б) 3980
- В) 5070
- Г) 5090
- Д) 4070



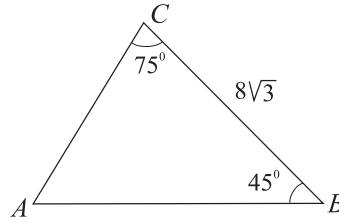
18) Даден е $\triangle ABC$ със страни $AC = 3$, $BC = 5$ и медиана $CM = 3$. Намерете дължината на основата AB .

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



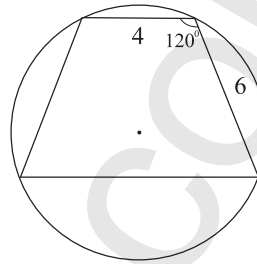
19) Да се намери страната AC в $\triangle ABC$, ако са дадени страната $BC = 8\sqrt{3}$, $\angle ACB = 75^\circ$ и $\angle ABC = 45^\circ$.

- A) $8\sqrt{2}$
- Б) 14
- В) $8\sqrt{3}$
- Г) 12
- Д) 10



20) За вписан в окръжност трапец е дадено, че малката му основа има дължина 4, бедрото – 6 и тупия му ъгъл е 120° . Колко е дължината на голямата му основа?

- A) 10
- Б) 8
- В) 12
- Г) 6
- Д) 15



МОДУЛ 3 „МАТЕМАТИКА”

- 1) Числото $82x696$ се дели на 36 без остатък, ако x е равно на :
- А) 1
 - Б) 2
 - В) 3
 - Г) 4
 - Д) 5
- 2) Ако $0 < x < 1$, то кое от числата а) x^{-2} , б) $\frac{1}{x}$, в) x^3 , г) \sqrt{x} е по-голямо от x ?
- А) Само а)
 - Б) Само б)
 - В) Само а) и б)
 - Г) Само а), б) и г)
 - Д) а), б), в) и г)
- 3) Млякото поскъпнало с 25%. Колко литра мляко може да се купят с парите, с които преди поскъпването са се купували 10 литра?
- А) 8 л.
 - Б) 8,4 л.
 - В) 9 л.
 - Г) 7,5 л.
 - Д) 7 л.
- 4) Ако $a \neq 0$ и $b \neq 0$, то изразът $\left(\frac{b^{-1}}{a^{-2}} - \frac{a^{-1}}{b^{-2}}\right) \frac{a}{a^2b^{-1} + a + b}$ е равен на:
- А) $a + b$
 - Б) $a - b$
 - В) $a^2 - b^2$
 - Г) $\frac{a - b}{ab}$
 - Д) $\frac{a + b}{ab}$
- 5) На колко е равно $125^{\frac{1}{4 \cdot \log_2 5}}$?
- А) $\sqrt[4]{5}$
 - Б) $\sqrt[4]{125}$
 - В) $\sqrt[3]{4}$
 - Г) $\sqrt[4]{8}$
 - Д) $\sqrt[3]{25}$
- 6) На колко е равно произведението от корените на уравнението $3^{(x^2-9)\sqrt{x+2}} = 1$?
- А) 18
 - Б) 6
 - В) -6
 - Г) -18
 - Д) -9

7) Коя е сумата от решенията на уравнението $3\log_{27}(x-2) = \log_3 \sqrt{2x-1}$?

- А) 6
- Б) 5
- В) 3
- Г) 2
- Д) 1

8) Множеството от решения на неравенството $7^{-x} - 3 \cdot 7^{x+1} > 4e$:

- А) $\left(0, \frac{1}{7}\right)$
- Б) $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{7}\right)$
- В) $(0, +\infty)$
- Г) $(-\infty, -1)$
- Д) $(-1, +\infty)$

9) Кое е решението на уравнението $\log_2 \frac{x^2 + x + 6}{x-2} = \log_2(x+2)$?

- А) -10
- Б) -1
- В) 2,5
- Г) $\frac{4}{3}$
- Д) Уравнението няма решение

10) Дадена е аритметична прогресия, за която $a_1 = 3$, $d = 2$, $a_n = 101$. Намерете n .

- А) 30
- Б) 40
- В) 50
- Г) 60
- Д) 70

11) Третият и петият член на геометрична прогресия са $a_3 = \sqrt{2} + 1$ и $a_5 = \sqrt{2}$. Намерете a_7 .

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

12) За коя стойност на параметъра a неравенството $\frac{7}{2}x - \frac{5}{8} \geq \frac{5}{2}(a-1)x$ няма решение?

- А) $a = 8$
- Б) $a = 0$
- В) $a = \frac{12}{5}$
- Г) $a = 1$
- Д) Неравенството има решение за всяко a

13) Разстоянието между пресечните точки на графиката на функцията $y = -\frac{4}{3}x + 4$ с координатните оси е:

- А) 3
- Б) 4
- В) 5
- Г) $\sqrt{7}$
- Д) $\sqrt{5}$

14) Да се намерят всички стойности на параметъра a , за които уравнението $x^2 - (a+1)x + a = 0$ има различни реални корени.

- А) $a \neq 1$
- Б) $a > 1$
- В) $a < 1$
- Г) $a > 0$
- Д) $a \in (-\infty, +\infty)$

15) Решете системата
$$\begin{cases} x^2 - 5x + 4 \geq 0 \\ x^2 - 16 \leq 0 \end{cases}$$

- А) $x \in [4, 8]$
- Б) $x \in [-4, 1] \cup \{4\}$
- В) $x \in [-4, 1]$
- Г) $x = 4$
- Д) Системата няма решение

16) За коя стойност на параметъра a функцията $f(x) = (a-2)x^2 - 3ax + 2a - 4$ е нечетна?

- А) $a = 0$
- Б) $a = 2$
- В) $a = -2$
- Г) $a = \frac{2}{3}$
- Д) Няма такива стойности за a

17) Кои са решенията на уравнението $x^3 - 9x\sqrt{x} + 8 = 0$?

- А) Само $x = 1$
- Б) $x = 1$ и $x = \sqrt[3]{16}$
- В) $x = 1$ и $x = 4$
- Г) $x = 1$ и $x = 8$
- Д) $x = 1$ и $x = 16$

18) Колко корена има уравнението $\sqrt{6x-2} = 1 + \sqrt{3-2x}$?

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

19) Общият член на редицата $-8, 11, \frac{14}{3}, \frac{17}{5}, \dots$ е:

А) $a_n = \frac{3n+5}{2n-3}$

Б) $a_n = -\frac{3n+5}{2n-1}$

В) $a_n = -\frac{2n+6}{2n-1}$

Г) $a_n = \frac{2n+6}{2n-3}$

Д) $a_n = -\frac{2n+6}{3n-2}$

20) Кои от функциите: а) $\frac{x}{\sqrt[3]{1-x^2}}$, б) $|\sin 3x| + \operatorname{tg} x$, в) $\operatorname{tg} 2x + 2x^3$ и г) $\sqrt[3]{x+x^3}$ са нечетни?

А) Само а), в) и г)

Б) Само а), б) и г)

В) Само б), в) и г)

Г) Само а), б) и в)

Д) Само а) и г)

21) Намерете границата $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{\sqrt{4x^4 + x + 1}}$.

А) Няма граница

Б) $\frac{1}{4}$

В) $-\frac{1}{2}$

Г) $\frac{1}{2}$

Д) 1

22) Функцията $f(x) = \frac{x^2-1}{x^3-1}$ не е дефинирана при $x=1$. Определете $f(1)$ така, че $f(x)$ да е непрекъсната при $x=1$.

А) $f(1) = \frac{3}{2}$

Б) $f(1) = \frac{2}{3}$

В) $f(1) = 0$

Г) $f(1) = \frac{1}{3}$

Д) Не може да се определи

23) Производната на функцията $y = 2 \sin^3 x$ е:

А) $y' = 3 \sin^2 x$

Б) $y' = 6 \sin^2 x \cos x$

В) $y' = -6 \sin^2 x \cos x$

Г) $y' = 6 \sin^2 x$

Д) $y' = 4 \sin^2 x \cos x$

24) Намерете локалните екстремуми на функцията $y = \frac{x^3}{x^2 + 3}$.

- А) $y_{\max} = y(2) = \frac{8}{7}$, няма локален минимум
- Б) $y_{\min} = y(-1) = -\frac{1}{4}$, $y_{\max} = y(1) = \frac{1}{4}$
- В) $y_{\max} = y(0) = 0$, няма локален минимум
- Г) $y_{\min} = y(-3) = -\frac{27}{12}$, няма локален максимум
- Д) Няма локални екстремуми

25) Коя е стойността на $\cos 1650^\circ$?

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

26) На колко е равно $\cotg \alpha - \cos \alpha$, ако $\sin \alpha = \frac{3}{4}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$?

- А) $-\frac{\sqrt{5}}{12}$
- Б) $\frac{\sqrt{7}}{12}$
- В) $-\frac{\sqrt{7}}{12}$
- Г) $\frac{\sqrt{5}}{11}$
- Д) $-\frac{\sqrt{7}}{11}$

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

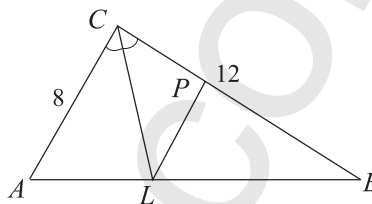
- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

28) Кое е дефиниционното множество на функцията $y = \lg \cos x$?

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

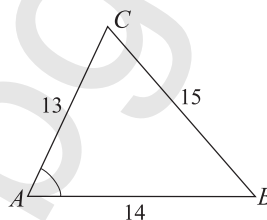
29) В $\triangle ABC$ е дадено, че $AC = 8, BC = 12$ и CL е ъглополовяща. През L е построена отсечката $LP \parallel AC$. Коя е дължината на отсечката LP ?

- А) $10/3$
 Б) $24/5$
 В) $14/3$
 Г) 5
 Д) $16/3$



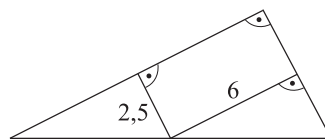
30) Даден е $\triangle ABC$ със страни $AB = 14, AC = 13$ и $BC = 15$. Да се намери $\operatorname{tg} \angle CAB$.

- А) $5/12$
 Б) $12/5$
 В) $12/13$
 Г) $12/7$
 Д) $11/12$



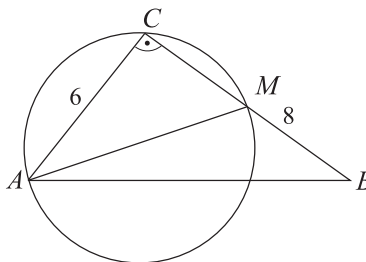
31) Разстоянията от центъра на описаната около правоъгълен триъгълник окръжност до катетите са равни на 6 и 2,5. Коя е дължината на радиуса на вписаната в триъгълника окръжност?

- А) 3
 Б) 1
 В) 1,5
 Г) 2
 Д) 2,5



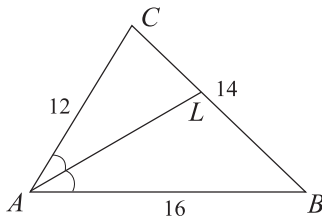
32) Катетите на правоъгълен $\triangle ABC$ са $AC = 6$ и $BC = 8$. Ако M е средата на BC , намерете дължината на радиуса на окръжността, описана около $\triangle AMC$.

- А) $\frac{\sqrt{13}}{2}$
 Б) $\frac{\sqrt{15}}{2}$
 В) $\sqrt{13}$
 Г) $2\sqrt{13}$
 Д) $2\sqrt{15}$



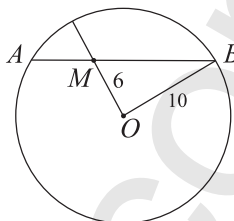
33) В $\triangle ABC$ е дадено, че $AB=16$, $AC=12$ и $BC=14$. Намерете дължината на ъглополовящата AL .

- А) 12
- Б) 14
- В) 16
- Г) 15
- Д) 11



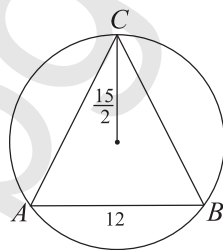
34) Точката M е на разстояние 6 от центъра O на окръжност с радиус 10. През M е построена хорда AB , като $AM : MB = 4 : 9$. Дължината на MB е:

- А) 8
- Б) $3\sqrt{6}$
- В) 12
- Г) 9
- Д) 14



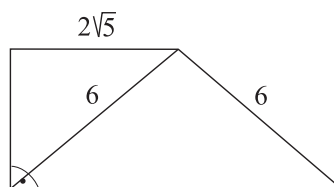
35) Остр�ъглен равнобедрен $\triangle ABC$ ($AC = BC$) с основа $AB = 12$ е вписан в окръжност с радиус $\frac{15}{2}$. Намерете дължината на височината към основата.

- А) 10
- Б) 12
- В) 8
- Г) 9
- Д) 14



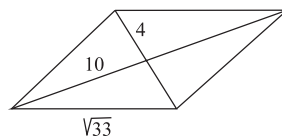
36) По-малката основа на правоъглен трапец има дължина $2\sqrt{5}$, а по-дългото бедро има дължина 6 и е равно на по-късия диагонал. Колко е дължината на другия диагонал?

- А) $2\sqrt{6}$
- Б) $4(1 + \sqrt{5})$
- В) $4\sqrt{6}$
- Г) $6\sqrt{6}$
- Д) $6\sqrt{5}$



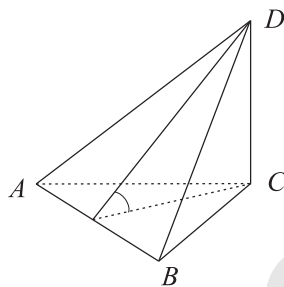
37) Диагоналите на успоредник имат дължини 10 и 4, а едната му страна има дължина $\sqrt{33}$. Колко е дължината на другата страна?

- А) 4
- Б) 5
- В) 5,5
- Г) 6
- Д) 6,5



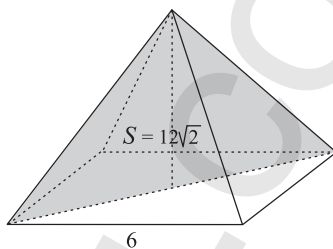
38) Основата на триъгълна пирамида $ABCD$ е равностранен $\triangle ABC$. Ръбът DC е перпендикулярен на основата, а лицето на $\triangle ABD$ е два пъти по-голямо от лицето на $\triangle ABC$. Да се намери ъгълът между равнините ABC и ABD .

- А) 15°
- Б) 30°
- В) 45°
- Г) 60°
- Д) 75°



39) Основният ръб на правилна четириъгълна пирамида има дължина 6, а лицето на диагоналното ѝ сечение е $12\sqrt{2}$. Намерете лицето на околната повърхнина.

- А) 45
- Б) 60
- В) $60\sqrt{2}$
- Г) $15\sqrt{3}$
- Д) $30\sqrt{2}$



40) Лицето на основното сечение на прав кръгов конус е равно на 12, а лицето на околната му повърхнина е 15π . Намерете обема на конуса.

- А) 8π
- Б) 10π
- В) 12π
- Г) 14π
- Д) 16π

