

## МОДУЛ 2 „МАТЕМАТИКА – ОСНОВИ”

1) Числото  $663x72$  се дели на 36 без остатък, ако  $x$  е равно на:

- А) 1
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5
- Д) 6

2)  $|4\sqrt{3} - 7| + |3\sqrt{3} - 5| = ?$

- А)  $7\sqrt{3} - 12$
- Б)  $2 - \sqrt{3}$
- В)  $\sqrt{3} - 2$
- Г)  $12 - 7\sqrt{3}$
- Д)  $2 + \sqrt{3}$

3) Кои от неравенствата: а)  $(1,1)^{0,4} > 1$ , б)  $(0,6)^{-1/5} > 1$ , в)  $(3,2)^{-0,2} > 1$  са верни?

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

4) Да се пресметне  $\log_3 5 \cdot \log_5 9$ .

- А) 1
- Б) 3
- В) 2
- Г)  $2 \cdot \log_3 5$
- Д)  $3 \cdot \log_3 5$

5) Известно е, че сумата  $S_n$  от първите  $n$  члена на аритметична прогресия се представя с формулата  $S_n = n^2 + n$ . Кой е третият член на тази прогресия?

- А) 6
- Б) 8
- В) 4
- Г) 10
- Д) 12

6) Кои стойности на  $x$  са решения на уравнението  $\frac{5x-1}{-2} = \frac{15x-2}{-6}$ ?

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

7) Ако  $x = -4$  е решение на уравнението  $ax^2 + 3x - 4a^2 = 0$ , то какви стойности може да приеме реалният параметър  $a$ ?

- А) Само 3
- Б) Само 1
- В) 3 и 1
- Г) 1 и  $-1$
- Д) 0 и 1

8) За кои стойности на реалния параметър  $a$  уравнението  $(a-3)x^2 - 4ax + a = 0$  няма реални корени?

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

9) Решенията на уравнението  $\sqrt{x^2 - 6x + 9} = x - 3$  са:

- А)  $x = 3$
- Б)  $x = 3$  и  $x = -3$
- В)  $x \in (-\infty, +\infty)$
- Г)  $x \geq 3$
- Д)  $x > 3$

10) Да се пресметне  $\operatorname{tg} 45^\circ \sin 0^\circ + \cos 90^\circ \operatorname{cotg} 45^\circ$ .

- А) 0
- Б)  $\sqrt{2}$
- В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- Г)  $\frac{3}{4}$
- Д)  $-1$

11) Ако  $\frac{\sin \alpha - 5 \cos \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} = 3$ , то  $\operatorname{tg} \alpha$  е равно на :

- А)  $-1$
- Б)  $-4$
- В)  $-3$
- Г) 3
- Д) 4

12) Колко на брой решения има уравнението  $\sin^2 x - 3 = 2 \sin x$  в интервала  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ ?

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3
- Д) 4

13) Дефиниционното множество на функцията  $y = \lg(x^2) + \frac{x}{\sqrt{x+5}}$  е:

- А)  $x \in (-\infty, -5) \cup (-5, 0]$
- Б)  $x \in (-5, 0) \cup (0, +\infty)$
- В)  $x \in (-5, 0)$
- Г)  $x \in (0, +\infty)$
- Д)  $x \in (-5, +\infty)$

14) Коя от следните функции а)  $f(x) = 2\sin x - x$ , б)  $f(x) = x^3 - 2x^2$ , в)  $f(x) = \frac{1-x^3}{2x^2}$  е

нечетна?

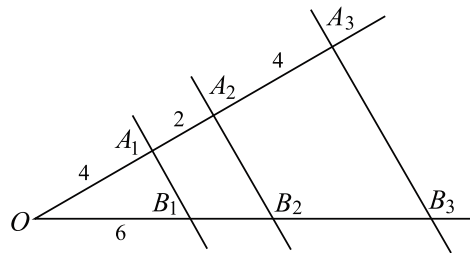
- А) Само а) и в)
- Б) Само а)
- В) Само а) и б)
- Г) Само б)
- Д) Няма такава функция

15) Намерете производната на функцията  $y = \frac{3-2x}{x^2+1}$ .

- А)  $y' = \frac{2x^2 - 6x + 2}{(x^2 + 1)^4}$
- Б)  $y' = \frac{6x^2 - 6x - 2}{(x^2 + 1)^2}$
- В)  $y' = \frac{2x^2 - 3x - 2}{(x^2 + 1)^2}$
- Г)  $y' = \frac{2x^2 + 6x + 2}{(x^2 + 1)^2}$
- Д)  $y' = \frac{2x^2 - 6x - 2}{(x^2 + 1)^2}$

16) За изобразените на фигурата отсечки е дадено, че  $OA_1 = 4$ ,  $A_1A_2 = 2$ ,  $A_2A_3 = 4$  и  $OB_1 = 6$ . Да се намери дължината на  $OB_3$ .

- А) 9
- Б) 10
- В) 12
- Г) 15
- Д) 16

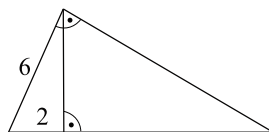


17) Ъглите  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  на  $\triangle ABC$  се отнасят както 2:3:5. Колко е мярката на средния по големина ъгъл на триъгълника?

- А)  $\pi/10$
- Б)  $\pi/5$
- В)  $3\pi/10$
- Г)  $2\pi/5$
- Д)  $\pi/2$

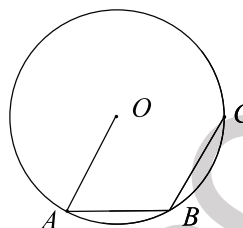
18) Единият от катетите на правоъгълен триъгълник има дължина 6, а проекцията му върху хипотенузата е равна на 2. Колко е дължината на другия катет?

- А) 12
- Б)  $16\sqrt{2}$
- В) 15
- Г) 16
- Д)  $12\sqrt{2}$



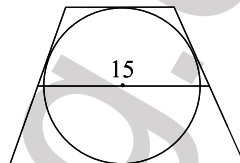
19) В окръжност с радиус  $r$  са построени хордите  $AB = BC = r$ . Колко е мярката на дъгата  $AC$ , която не съдържа точката  $B$ ?

- А)  $120^\circ$
- Б)  $340^\circ$
- В)  $280^\circ$
- Г)  $180^\circ$
- Д)  $240^\circ$



20) Средната отсечка на описан около окръжност трапец е 15. Колко е сумата от дължините на бедрата на трапеца?

- А) 15
- Б) 45
- В) 20
- Г) 40
- Д) 30



### МОДУЛ 3 „МАТЕМАТИКА”

1) Коя е стойността на израза  $\left(\sqrt[4]{\frac{1}{25}} - \frac{1}{\sqrt{7}}\right)\left(\left(5^{\frac{1}{8}}\right)^{-4} + \left(7^{\sqrt[3]{7}}\right)^{\frac{3}{8}}\right)$ ?

- А)  $\frac{1}{35}$
- Б)  $-\frac{2}{35}$
- В)  $\frac{2}{35}$
- Г)  $\frac{35}{2}$
- Д)  $-\frac{35}{2}$

2) Числото  $a$  е увеличено с 12%, а числото  $b$  с 4%. С колко процента е увеличена сумата  $a + b$ , ако  $b = 3a$ ?

- А) 5%
- Б) 6%
- В) 10%
- Г) 8%
- Д) 9%

3) Ако  $a > 4$ , то изразът  $\frac{\sqrt{a^2 - \sqrt{48a + 12}}}{2\sqrt{3} - a}$  е равен на:

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

4) За кои стойности на  $x$  е изпълнено  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \in (0, 1)$ ?

- А)  $x \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$
- Б)  $x \in \left(\frac{1}{2}, 1\right)$
- В)  $x \in (0, +\infty)$
- Г)  $x \in (-\infty, 0)$
- Д)  $x \in (1, 2)$

- 5) Коя е стойността на  $8^{\frac{\lg 4 + \lg 3}{\lg 2 + \lg 4}}$  ?
- А) 3  
 Б) 6  
 В) 9  
 Г) 12  
 Д) 15
- 6) Кое е решението на уравнението  $2 \cdot 4^{x-1} + \frac{3}{4} 9^x = 4^{x+1} - \frac{1}{2} 9^{x+1}$  ?
- А)  $-\frac{1}{2}$   
 Б)  $\sqrt{2}$   
 В)  $\frac{1}{2}$   
 Г)  $-\frac{1}{2}$   
 Д) 2
- 7) Колко са решенията на уравнението  $\log_{x+1}(x^2 + x - 4) = 2$  ?
- А) 0  
 Б) 1  
 В) 2  
 Г) 3  
 Д) 4
- 8) Да се намери дефиниционната област на функцията  $y = \sqrt{4 - |\log_2 x|}$ .
- А)  $(0, 16]$   
 Б)  $[16, +\infty)$   
 В)  $[-4, 4]$   
 Г)  $[\frac{1}{16}, 16]$   
 Д)  $[\frac{1}{16}, +\infty)$
- 9) За аритметична прогресия е дадено, че  $a_3 + a_5 + a_{16} + a_{18} = 40$ . На колко е равно  $a_8 + a_{13}$  ?
- А) 5  
 Б) 10  
 В) 15  
 Г) 20  
 Д) 25
- 10) Сумата от членовете на безкрайната геометрична прогресия  $1 + \sin^2 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{\pi}{8} + \dots$  е :
- А)  $4\sqrt{2} + 4$   
 Б)  $4\sqrt{2} + 2$   
 В)  $2\sqrt{2} - 4$   
 Г)  $4 - 2\sqrt{2}$   
 Д)  $2\sqrt{2} + 4$

11) В коя точка графиката на функцията  $y = \frac{3}{5}x + \frac{2}{7}$  пресича ъглополовящата на първи и трети квадрант?

- А) (1,1)
- Б)  $\left(\frac{3}{7}, -\frac{5}{3}\right)$
- В)  $\left(\frac{5}{3}, -\frac{3}{7}\right)$
- Г)  $\left(\frac{5}{7}, \frac{5}{7}\right)$
- Д)  $\left(-\frac{2}{7}, -\frac{2}{7}\right)$

12) За коя стойност на параметъра  $a$  системата  $\begin{cases} ax + y = 1 \\ -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y = \frac{2}{3} \end{cases}$  няма решение?

- А)  $a = -\frac{1}{2}$
- Б)  $a = \frac{1}{2}$
- В)  $a = 1$
- Г)  $a = -1$
- Д) Системата има решение за всяка стойност на  $a$

13) Ако  $a \neq 0$ , то изразът  $\frac{|a^2 + a + 1| - |a^2 - a + 1|}{a}$  е равен на:

- А)  $\frac{2}{a}$
- Б)  $-\frac{1}{2a}$
- В)  $-2$
- Г)  $2$
- Д)  $0$

14) Кои са общите точки на параболата  $y = 3x^2 + 4x - 1$  и графиката на функцията  $y = 3$ ?

- А) Само  $(-2, 3)$
- Б) Само  $(0, 3)$
- В) Само  $\left(\frac{2}{3}, 3\right)$
- Г)  $(-2, 3)$  и  $\left(\frac{2}{3}, 3\right)$
- Д) Няма общи точки

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

- А)  $a < 0$
- Б)  $a \neq 1$
- В)  $a > -1$
- Г)  $a \in (-\infty, -1) \cup (-1, 0)$
- Д) Няма такива стойности на  $a$

16) Нека  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението  $x^2 + 2x - 5 = 0$ . Намерете  $x_1^2 + x_2^2$ .

- А) 14
- Б) -14
- В) 100
- Г) 4
- Д) 16

17) Кои са решенията на неравенството  $|2x| - 6 \leq |2x - 6|$ ?

- А) Всички реални числа
- Б) Само  $x = 6$
- В) Само  $x = -6$
- Г) Само  $x \geq 0$
- Д) Само  $x \leq 0$

18) Корени на уравнението  $(x+1)\sqrt{x^2 - x - 20} = 6x + 6$  са числата:

- А) -7, -1 и 8
- Б) Само -1 и 8
- В) Само -7 и 8
- Г) Само -1 и 1
- Д) Уравнението няма реални корени

19) Коя е стойността на  $\operatorname{cotg} \frac{7\pi}{12}$ ?

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

20) Да се пресметне  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , ако  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$  и  $270^\circ < \alpha < 360^\circ$

- А)  $-\frac{1}{7}$
- Б)  $\frac{\sqrt{14}}{4}$
- В)  $-\frac{\sqrt{14}}{4}$
- Г)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$
- Д)  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$



21) Колко са решенията на уравнението  $\cos 3x + \cos x = 0$ , ако  $x \in [0, \pi]$  ?

- А) 5
- Б) 4
- В) 3
- Г) 2
- Д) 1

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

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

23) Кой от изброените е общият член на редицата  $-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$

- А)  $a_n = \frac{(-1)^{n+1}}{n+1}$
- Б)  $a_n = \frac{(-1)^{2n-1}}{n+1}$
- В)  $a_n = \frac{(-1)^n}{n+1}$
- Г)  $a_n = \frac{(-1)^n}{2n-1}$
- Д)  $a_n = -\frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$

24) Намерете дефиниционното множество на функцията  $y = \frac{x}{|x^2 - 1| - 1} + 2\sqrt[3]{x}$ .

- А)  $x \in [0, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$
- Б)  $x \in (0, \sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$
- В)  $x \in (-\sqrt{2}, \sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$
- Г)  $x \in (0, \sqrt{2})$
- Д)  $x \in (\sqrt{2}, +\infty)$

25) Дадени са функциите  $f(x) = \log_2(x+1)$  и  $g(x) = 2^{x-2}$ . Намерете  $f(f(g(2)))$ .

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) -1
- Д) -2

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

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

27) Намерете втората производна на функцията  $y = \sin 3x$ .

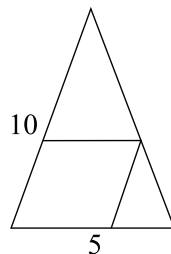
- A)  $y'' = 9 \sin 3x$
- Б)  $y'' = 3 \cos 3x$
- В)  $y'' = -9 \sin 3x$
- Г)  $y'' = -3 \cos 3x$
- Д)  $y'' = 3 \sin 3x$

28) Да се намерят стойностите на реалния параметър  $a$  така, че допирателната към графиката на функцията  $y = x^4 - ax$  в точката с абсциса  $x = -1$  да сключва с положителната посока на абсцисната ос ъгъл  $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ .

- A)  $a \in (-\infty, -1)$
- Б)  $a \in (-\infty, -2)$
- В)  $a \in (-\infty, -4]$
- Г)  $a \in (-\infty, -4)$
- Д)  $a \in (-\infty, 4)$

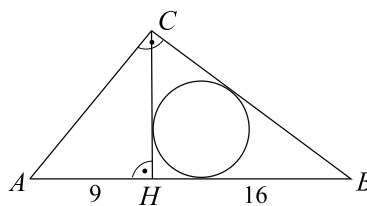
29) В равнобедрен триъгълник с дължини на основата и бедрото съответно 5 и 10 е вписан ромб така, че единият от острите му ъгли съпада с ъгъл при основата на триъгълника. Колко е дължината на страната на ромба?

- A) 3
- Б) 3,5
- В) 2,4
- Г)  $10/3$
- Д) 4



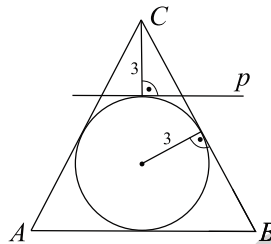
30) За  $\triangle ABC$  е дадено, че  $\angle C = 90^\circ$  и  $CH$  е височината към хипотенузата. Ако  $AH = 9$  и  $BH = 16$ , намерете радиуса на вписаната в  $\triangle BHC$  окръжност.

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



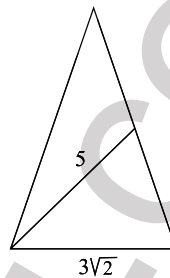
31) В равнобедрения  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ ) радиусът на вписаната окръжност е 3. Разстоянието от върха  $C$  до права  $p \parallel AB$  и допирателна към окръжността е 3. Колко е дължината на основата?

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



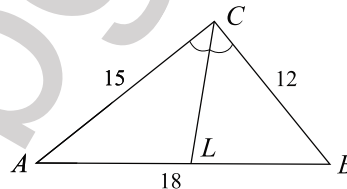
32) Основата на равнобедрен триъгълник е  $3\sqrt{2}$ , а медианата към бедрото има дължина 5. Да се намери дължината на бедрото.

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



33) Страните на  $\triangle ABC$  са  $AB = 18$ ,  $AC = 15$  и  $BC = 12$ . Намерете дължината на ъглополовящата  $CL$ .

- А) 7
- Б) 8
- В) 9
- Г)  $6\sqrt{3}$
- Д) 10

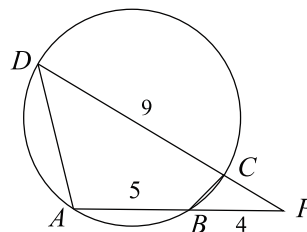


34) В  $\triangle ABC$  са дадени страната  $AB = 39$ , височината  $BD = 15$  и радиусът на описаната около триъгълника окръжност  $R = 32,5$ . Намерете страната  $BC$ .

- А) 23
- Б) 26
- В) 25
- Г) 27
- Д) 31

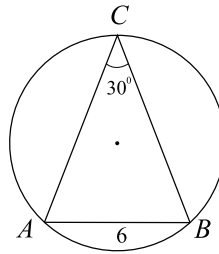
35) На фигурата е даден вписан в окръжност четириъгълник  $ABCD$ , за който  $AB = 5$  и  $CD = 9$ . Правите  $AB$  и  $CD$  се пресичат в точка  $P$ , като  $PB = 4$ . Намерете дължината на  $PC$ .

- А) 6
- Б) 3
- В) 5
- Г) 4
- Д) 12



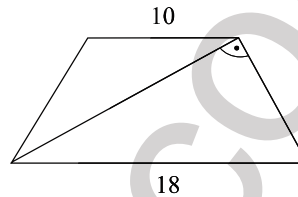
36) Равнобедрен  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ ) е вписан в окръжност. Ако  $AB = 6$  и  $\angle C = 30^\circ$ , намерете дължината на окръжността.

- А)  $9\pi$
- Б)  $12\pi$
- В)  $16\pi$
- Г)  $20\pi$
- Д)  $36\pi$



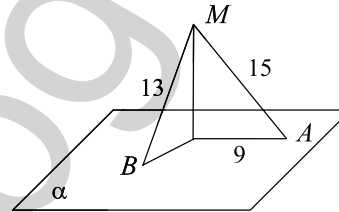
37) В равнобедрен трапец основите имат дължини 18 и 10, а диагоналите му са перпендикулярни на бедрата. Колко е дължината на бедрото?

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



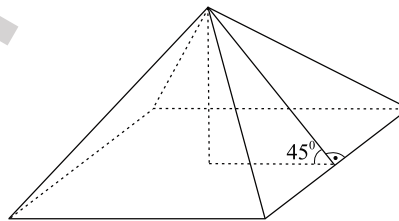
38) През точка  $M$  вън от равнината  $\alpha$  са прекарани две наклонени  $AM$  и  $BM$  с дължини 15 и 13 съответно. Ортогоналната проекция на  $AM$  върху  $\alpha$  е с дължина 9. Намерете дължината на ортогоналната проекция на  $BM$  върху  $\alpha$ .

- А) 3
- Б) 5
- В) 7
- Г) 9
- Д) 11



39) В правилна четириъгълна пирамида околната стена сключва с равнината на основата ъгъл  $45^\circ$ . Намерете обема на пирамидата, ако височината ѝ е с дължина 3.

- А) 26
- Б) 56
- В) 46
- Г) 50
- Д) 36



40) Височината на прав кръгов цилиндър има дължина 5, а диагоналът на основото му сечение е с дължина 13. Намерете лицето на основата на цилиндъра.

- А)  $16\pi$
- Б)  $25\pi$
- В)  $\frac{25\pi}{4}$
- Г)  $\frac{49}{4}\pi$
- Д)  $36\pi$

