


# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 25 ЮЛИ 2003 Г.

## ВАРИАНТ ВТОРИ

Всяка от следващите 20 задачи има само по един верен отговор. Преценете кой от предложените четири отговори на съответната задача е верен. Върху талона за отговорите от теста (последната страница) заградете с овал и нанесете кръстче върху тази буква, която считате, че съответства на правилния отговор.

(например ).

За всеки верен отговор получавате по 1 точка. За грешен или непопълнен отговор, както и за посочени повече от един отговори на една задача точки не се дават и не се отнемат.

1. Ако  $a = \sqrt{5}$ ,  $b = 3\sqrt{5}$ , то стойността на израза  $c = \frac{a+b}{b-a}$  е равна на:

- а)  $\sqrt{5}$ ;                       б) 2;                      в) 4;                      г) друг отговор.

2. Ако  $3 + ab$  е означено с  $a \otimes b$ , то  $2 \otimes (1 \otimes 3)$  е равно на:

- а) 25;                      б) 20;                       в) 15;                      г) друг отговор.

3. Нека  $ab - a - b$  е означено с  $a \square b$ . Ако  $x$  е цяло число и  $2 \square x \geq 0$ ,  $x \square 5 < 0$ , то стойността на  $x$  е:

- а) 1;                      б) 2;                      в) 7;                       г) друг отговор.

4. Ако  $ab \neq 0$  и  $5a = 2b$ , то частното  $\frac{b}{a}$  е:

- а)  $\frac{10}{4}$ ;                      б) 2,25;                      в) 0,4;                      г) друг отговор.

5. Ако  $a + b > a - 2b$ , то:

- а)  $a > b$ ;                       б)  $b > 0$ ;                      в)  $a < b$ ;                      г) друг отговор.

6. Ако  $f(x) = \sqrt{x}$  и  $g(x) = \sin x$ , то  $f(g(\frac{\pi}{6}))$  е равно на:

- а)  $\sqrt{2}$ ;                      б) -2;                       в)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      г) друг отговор.

7. Ако  $\frac{x^5}{8} = 4$ , то стойността на  $x$  е:

- а)  $\pm 2$ ;                      б)  $-2$ ;                       в)  $2$ ;                      г) друг отговор.

8. Ако  $\log_2 x = 3$ , то стойността на  $x$  е:

- а)  $1$ ;                      б)  $2$ ;                       в)  $8$ ;                      г) друг отговор..

9. Ако  $\log_x 16 = 4$ , то стойността на  $x$  е:

- а)  $2$ ;                      б)  $3$ ;                      в)  $4$ ;                      г) друг отговор.

10. Най-голямото цяло число  $x$ , за което  $4^x - 10 \cdot 2^x + 16 = 0$  е равно на:

- а)  $2$ ;                       б)  $3$ ;                      в)  $4$ ;                      г) друг отговор.

11. Ако  $\sin \alpha = a$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ , то стойността на  $\cotg \alpha$  е:

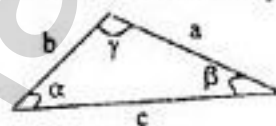
- а)  $\frac{\sqrt{1-a^2}}{a^2}$ ;                       б)  $\frac{\sqrt{1-a^2}}{-a}$ ;                      в)  $\frac{1-a^2}{a}$ ;                      г) друг отговор.

12. Ако  $\cos \alpha = -\frac{1}{3}$  и  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ , то стойността на  $\sin 2\alpha$  е:

- а)  $-\frac{4\sqrt{2}}{9}$ ;                      б)  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$ ;                      в)  $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ ;                      г) друг отговор.

13. При стандартните означения за триъгълник (виж чертежа)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\sin \beta}{\sin \gamma} = \frac{5}{2}$

Частното  $\frac{a}{c}$  е равно на:



- а)  $2$ ;                      б)  $\frac{1}{5}$ ;                      в)  $\frac{1}{2}$ ;                      г) друг отговор.

14. Най-малката стойност на остър ъгъл с големина  $\alpha$ , за който  $\operatorname{tg} \alpha = 2 - \sqrt{3}$  е:

- а)  $10^\circ$ ;                       б)  $15^\circ$ ;                      в)  $45^\circ$ ;                      г) друг отговор.

15. Ако  $a = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + x - 6}$ , то  $a$  е равно на:

- а) -2;                       б)  $\frac{3}{5}$ ;                      в) 2;                      г) друг отговор.

16. Функцията  $f(x) = \cos 3x + \sin x \cdot \operatorname{tg} 2x$  е:

- а) четна;                      б) нечетна;                      в) кубична;                      г) непрекъсната за всяко  $x \neq 0$ .

17. Функцията  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 4x$  е строго растяща в отворения интервал:

- а) (-1;1);                      б) (-2;0);                       в) (2;3);                      г) (-3;2).

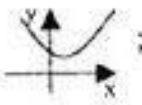
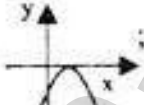
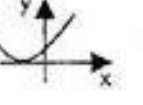
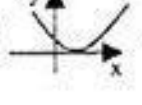
18. Нека  $a = \sqrt{\frac{2}{7}}$ ,  $b = \sin \frac{\pi}{7}$ ,  $c = \operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$ . Тогава:

- а)  $b < a < c$ ;                      б)  $a < b < c$ ;                      в)  $c < b < a$ ;                      г)  $b < c < a$ .

19. Ако  $S_n = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}$ , то  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  е:

- а) 0;                      б)  $x_1 = 1, x_2 = 2\sqrt{2}, x_3 = -2\sqrt{2}$  г) отговор.

20. Ако  $f(x) = ax^2 - 4kx + c$ ,  $a > 0$ ,  $k > 0$ ,  $4k^2 = ac$ , то графиката на функцията  $y=f(x)$  е:

- а)  ;                      б)  ;                      в)  ;                       г) .

Следващите 10 задачи са без избираем отговор. Върху талона за отговорите от теста (последната страница) в празното поле за отговор на съответната задача запишете само отговора, които сте получили. За всеки верен отговор получавате по 2 точки. За грешен или непълен отговор, за нечетлив текст, както и за посочени повече от един отговор на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

21. Решете уравнението:

$$x - 2\sqrt{x} - \sqrt{x^2 + 2} = 0. \quad \text{Отг. : } x_1 = 1, x_2 = 2\sqrt{2}, x_3 = -2\sqrt{2}$$

22. Решете уравнението:

$$\cos x = \frac{|x|}{x}. \quad \text{Отг: } x_1 = 2k\pi, k = 1, 2, 3, \dots; x_2 = (2k+1)\pi, k = -1, -2, -3, \dots$$

23. Намерете всички стойности на реалния параметър  $p$ , за които уравнението  $x^2 + p|x| + 1 = 0$  има четири различни реални корена.

Отг. :  $P \in (-\infty; -2)$

24. Колко различни реални корена има уравнението

$$|x(3 - |x|)| = 4.$$

Отг. : Два

25. Периметърът на ромб е 20 см., а сумата от дължините на диагоналите му е 14 см. Намерете лицето на ромба.

Отг. :  $S = 24 \text{ cm}^2$

26. Намерете радиуса на описаната около триъгълник ABC окръжност, ако  $AB = 2 \text{ cm}$ ,  $BC = \frac{8}{3} \text{ cm}$ ,  $AC = \frac{10}{3} \text{ cm}$ .

Отг. :  $R = \frac{5}{3} \text{ cm}$

27. Намерете радиуса на вписаната в триъгълник ABC окръжност, ако  $AC = BC = 2 \text{ cm}$  и  $\angle ACB = 120^\circ$ .

Отг. :  $R = 2\sqrt{3} - 3 \text{ cm}$

28. Намерете границата на числовата редица с общ член  $a_n = \frac{\sqrt{n^2 - 3n + 4}}{n + 7}$  при  $n \rightarrow \infty$ .

Отг. : 1

29. От метален къс във формата на кълбо е изрязан прав кръгов цилиндър с възможно най-голямо лице на околната повърхнина. Намерете отношението на обема на цилиндъра към обема на кълбото.

Отг. :  $\frac{3\sqrt{2}}{8}$

30. Намерете всички реални числа  $x$  и  $y$ , за които  $x^2 + 4x \cdot \cos(x + y) + 4 = 0$ .

Отг. :  $(x_1 = -2, y_1 = 2 + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}); (x_2 = 2, y_2 = (2k + 1)\pi - 2, k \in \mathbb{Z})$

ВРЕМЕ ЗА РАБОТА 3 АСТРОНОМИЧЕСКИ ЧАСА.

Драги кандидат-студенти, попълвайте внимателно отговорите на задачите от теста само върху последната страница на талона за отговорите от теста!