

# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 9 април 2011 г.

## ВАРИАНТ ПЪРВИ

### ПЪРВА ЧАСТ

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

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

1. Ако  $a = \frac{1 + \sqrt{12}}{1 - \sqrt{12}} + \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{121}} + \frac{2}{11}$ , то:

а)  $a = 3$ ;      б)  $a = -2$ ;      в)  $a = \sqrt{3}$ ;      г)  $a = -1$ ;      д)  $a = 2 - 2\sqrt{3}$ .

2. Ако  $a = \log_2 64$  и  $b = \sqrt{a}$ , то:

а)  $b < 1$ ;      б)  $1 < b < 2$ ;      в)  $2 < b < 3$ ;      г)  $3 < b < 4$ ;      д)  $4 < b$ .

3. Произведението на модата и медианата на данните 3, 2, 1, 2, 1, 3, 5, 3, 6 е равно на:

а) 2;      б) 3;      в) 6;      г) 9;      д) 10.

4. Сборът на корените на уравненията  $\sqrt{x^2 - 10} = \sqrt{-3x}$  и  $\frac{x+1}{x-1} = 2$  е равен на:

а) -2;      б) 0;      в) 5;      г) 6;      д) 10.

5. Квадратното уравнение, чиито корени са числата  $3 - 2\sqrt{2}$  и  $3 + 2\sqrt{2}$  е:

а)  $x^2 + 6x + 1 = 0$ ;      б)  $x^2 - 6x + 1 = 0$ ;      в)  $x^2 + 6x - 1 = 0$ ;

г)  $x^2 - (3 - \sqrt{2})x + 1 = 0$ ;      д)  $x^2 + 6x + 5 = 0$ .

6. Ако за аритметична прогресия с общ член  $a_n$  е известно, че  $a_1 + a_5 = 2$ ,  $a_2 \cdot a_3 = -1$ , то разликата на прогресията е равна на:

а) 1;      б) 2;      в) 3;      г) 4;      д) 5.

7. Числото  $\log_2(\log_3 9^8)$  е равно на:

а) 2;      б) 7;      в) 3;      г) 4;      д) 6.

8. Вероятност на случайно събитие е числото:

а)  $\sqrt{2+\sqrt{2}}$ ; б)  $\operatorname{tg} 55^\circ$ ; в)  $\cos 120^\circ$ ; г)  $\log_3 12$ ; д)  $\frac{4!+36}{5!}$ .

9. От 7 различни химикалки и 4 различни молива се образуват комплекти от 2 химикалки и 2 молива в комплект. Броят на всички възможни такива комплекти е равен на:

а) 28; б) 42; в) 84; г) 126; д) 210.

10. Стойността на производната  $f'(x)$  на функцията  $f(x) = \frac{1}{3} \sin 3x + x$

при  $x = \frac{\pi}{9}$  е равна на:

а)  $\frac{3}{2}$ ; б) 2; в)  $\frac{5}{2}$ ; г)  $2\pi$ ; д)  $\frac{1}{6} + \frac{\pi}{9}$ .

11. Ако  $m = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 - 5x + 4}$ , то:

а)  $m = -5$ ; б)  $m = -3$ ; в)  $m = -2$ ; г)  $m = 1$ ; д)  $m = 2$ .

12. Произведението на най-голямата стойност и най-малката стойност на функцията  $f(x) = x^3 + 3x - 5$  в затворения интервал  $[1; 2]$  е равно на:

а) 9; б) 8; в) 4; г) -8; д) -9.

13. Ако  $\cos \alpha = \frac{9}{10}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ , то за  $a = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  е вярно, че:

а)  $a = \frac{\sqrt{19}}{19}$ ; б)  $a = \frac{10}{9}$ ; в)  $a = \frac{\sqrt{19}}{10}$ ; г)  $a = \frac{\pi}{4}$ ; д)  $a = \frac{\sqrt{19}}{9}$ .

14. Броят на целите числа, които са решения на неравенството

$$\frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - x + 3} \leq 0, \text{ е равен на:}$$

а) 0; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.

15. Най-голямото число, което е решение на неравенството

$$\lg(x^2 - 12) \leq \lg x, \text{ е:}$$

а) 90; б) 60; в) 18; г) 4; д) 2.

16. В правоъгълен  $\triangle ABC$  точка  $M$  е среда на хипотенузата  $AB$  и  $\angle CMB = 42^\circ$ . Големината на  $\angle ABC$  е:

а)  $60^\circ$ ; б)  $69^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $45^\circ$ ; д)  $48^\circ$ .

17. Даден е правоъгълен триъгълник с хипотенуза  $10\text{ cm}$  и лице  $24\text{ cm}^2$ .

Радиусът на вписаната в този триъгълник окръжност е:

- а)  $1\text{ cm}$ ;      б)  $\sqrt{2}\text{ cm}$ ;      в)  $\sqrt{3}\text{ cm}$ ;      г)  $2\text{ cm}$ ;      д)  $4\text{ cm}$ .

18. Точките  $A, B, C$  и  $D$  лежат на окръжност. Хордите  $AB$  и  $CD$  се пресичат в точка  $E$ , която лежи вътре в окръжността, като  $DE = 6\text{ cm}$ ,  $EC = 8\text{ cm}$  и дължината на отсечката  $BE$  е с  $8\text{ cm}$  по-голяма от дължината на отсечката  $AE$ . Дължината на хордата  $AB$  е:

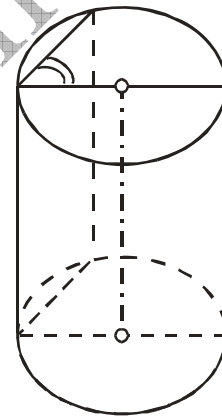
- а)  $4\text{ cm}$ ;      б)  $6\text{ cm}$ ;      в)  $8\text{ cm}$ ;      г)  $12\text{ cm}$ ;      д)  $16\text{ cm}$ .

19. Диагоналът  $BD$  на успоредник  $ABCD$  е  $3\text{ cm}$ ,  $\angle BCD = 45^\circ$ , а описаната около  $\triangle BCD$  окръжност се допира до правата  $AB$ . Лицето на успоредника  $ABCD$  е:

- а)  $6\text{ cm}^2$ ;      б)  $3\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ;      в)  $8\text{ cm}^2$ ;      г)  $9\text{ cm}^2$ ;      д)  $10\text{ cm}^2$ .

20. В прав кръгов цилиндър през една образуваща са построени две сечения, едното от които е осно. Лицата на сеченията са  $24\text{ cm}^2$  и  $12\text{ cm}^2$ . Големината на двустенния ъгъл между равнините на сеченията е:

- а)  $15^\circ$ ;      б)  $30^\circ$ ;      в)  $45^\circ$ ;      г)  $60^\circ$ ;      д)  $75^\circ$ .



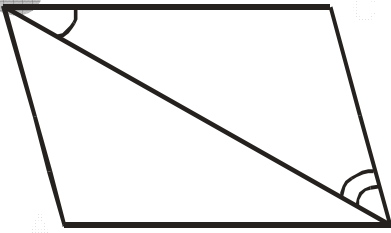
## ВТОРА ЧАСТ

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

21. Да се реши уравнението

$$4^{x^2-10x} = 16^{-8}.$$

22. Бизнесмен вложил  $250000$  лева в една банка при сложна годишна лихва  $6\%$ . Да се намери колко ще бъдат вложените пари на бизнесмена в банката след две години, ако сложната годишна лихва не се променя.

23. Да се намерят числата  $\alpha$ , принадлежащи на интервала  $\left(-\frac{5\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right)$ , за които  $\cos^2 \alpha + \cos \alpha = 2$ .
24. За геометрична прогресия с общ член  $a_n$  е известно че  $a_2 + a_4 = 150$ ,  $a_1 + a_2 + a_4 = 155$ . Да се намери частното на прогресията.
25. Всяка от деветте букви на думата ХИМИКАЛКА е написана върху отделно картонче и картончетата са поставени в кутия. По случаен начин от кутията е извадено едно картонче. Да се намери вероятността върху това картонче да е написана буква от думата ОСА.
26. Нека  $f(t) = 1 + 4t - t^2$ . Да се намери най-малката стойност на функцията  $f(\sin x)$  за  $x \in \left[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right]$ .
27. В равнобедрен трапец с лице  $20 \text{ cm}^2$  е вписана окръжност с радиус  $2 \text{ cm}$ . Да се намери дължината на бедрото на трапеца.
28. Даден е успоредник  $ABCD$  със страна  $AB = 5\sqrt{2} \text{ cm}$ ,  $\angle BDC = 30^\circ$  и  $\angle DBC = 45^\circ$ . Да се намери дължината на страната  $AD$ .
- 
29. Основата на пирамида  $ABCD$  е правоъгълен  $\triangle ABC$  с хипотенуза  $AB = 4 \text{ cm}$ . Околният ръб  $CD$  е перпендикулярен на равнината на основата, а околните ръбове  $AD$  и  $BD$  сключват с основата ъгли с големина съответно  $30^\circ$  и  $45^\circ$ . Да се намери дължината на ръба  $CD$ .
30. Даден е правоъгълен паралелепипед с основа квадрат и обем  $8 \text{ cm}^3$ . Да се намери дължината на основен ръб, за която сборът от дължините на всички ръбове на паралелепипеда е най-малък.

**ВРЕМЕ ЗА РАБОТА 4 АСТРОНОМИЧЕСКИ ЧАСА**

**ДРАГИ КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ, ПОПЪЛВАЙТЕ ВНИМАТЕЛНО ОТГОВОРИТЕ НА ЗАДАЧИТЕ ОТ ТЕСТА САМО ВЪРХУ ТАЛОНА ЗА ОТГОВОР (ПОСЛЕДНАТА СТРАНИЦА) !**

**НА ВСИЧКИ КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ ПОЖЕЛАВАМЕ УСПЕХ!**