

# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 10 април 2010 г.

## ВАРИАНТ ВТОРИ

### 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. Стойността на израза  $\sqrt{12\frac{1}{4} - \left(\frac{5^{-2}}{0,5 \cdot 2^{-1}}\right)^{-0,5}}$  е:

- а) 1;            б) 6;            в) 0;            г)  $-\frac{3}{2}$ ;            д) 2.

2. Ако  $a = \log_2 3$ , то стойността на израза  $2^a - \log_2 9$  е равна на:

- а)  $2 - 2a$ ;            б)  $3 - a^2$ ;            в)  $1 - a$ ;            г) 1;            д)  $3 - 2a$ .

3. Ако за числата  $x_1$  и  $x_2$  е изпълнено  $x_1 + x_2 = -1$  и  $x_1 \cdot x_2 = -2$ , то  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението:

- а)  $x^2 - x + 2 = 0$ ;            б)  $x^2 + x - 2 = 0$ ;            в)  $x^2 + x + 2 = 0$ ;  
г)  $x^2 = 0$ ;            д)  $x^2 + 1 = 0$ .

4. Най-големият корен на уравнението  $(x^2 - 36)\sqrt{5 - x} = 0$  е равен на:

- а) -5;            б) -6;            в) 1;            г) 5;            д) 6.

5. Редицата  $\{a_n\}$  е геометрична прогресия с частно  $q = -2$ . Стойността на израза  $\frac{a_3 + a_4}{a_1 + a_2}$  е:

- а)  $\frac{1}{4}$ ;            б) 4;            в) 8;            г)  $\frac{1}{8}$ ;            д) -12.

6. В спортно състезание участват 10 спортисти. Всеки спортист може да получи само една награда. Броят на възможностите за разпределение на първа, втора и трета награда между спортистите е равен на:

- а) 120;      б) 720;      в) 10! ;      г) 6;      д)  $10^3$ .

7. Петър написал на картончета цифрите от 1 до 5 по следния начин: цифрата 1 на едно картонче, цифрата 2 на две картончета, цифрата 3 на три картончета и т.н. Сложил картончетата в кутия и ги разбъркал. Вероятността на едно произволно изтеглено картонче да има четна цифра е:

- а)  $\frac{3}{5}$ ;      б)  $\frac{1}{7}$ ;      в)  $\frac{2}{5}$ ;      г)  $\frac{12}{35}$ ;      д) 1.

8. Ако  $(x, y)$  е решение на системата  $\begin{cases} x^2 + xy = 15 \\ y^2 + xy = 10 \end{cases}$ , то  $(x + y)^2$  е равно на:

- а) 5;      б) -5;      в) 25;      г) 0;      д)  $\frac{1}{5}$ .

9. Корени на уравнението  $\sqrt{100 - x^2} = x - 2$  са:

- а) 8;      б) -6 и 8;      в) 10;      г) 2;      д) -6.

10. Функцията  $f(x) = x^4 - 3|x| + 3$  е:

- а) линейна;      б) квадратна;      в) четна;      г) нечетна;      д) периодична.

11. Стойността на производната на функцията  $f(x) = \sqrt{x + x^2}$  при  $x = 1$  е равна на:

- а)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ ;      б)  $\sqrt{3}$ ;      в)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ;      г)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ;      д) 1.

12. Уравнението  $x^2 + (a + 2)x - a + 1 = 0$  няма реални корени за всяко  $a$ , принадлежащо на интервала:

- а)  $(-\infty; -8)$ ;      б)  $(0; \infty)$ ;      в)  $[-8; 0]$ ;      г)  $(-8; 0)$ ;      д)  $[0; \infty)$ .

13. Ако  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ , то стойността на израза  $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$  е:

- а)  $\frac{3 - \sqrt{3}}{4}$ ;      б)  $-\frac{3 + \sqrt{3}}{4}$ ;      в)  $\frac{\sqrt{3} - 3}{4}$ ;      г)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{8}$ ;      д)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{4}$ .

14. Корен на уравнението  $5^{x+1} + 3.5^{x-1} - 6.5^x + 10 = 0$  е числото:

- а) 0;      б) 2;      в) -1;      г) -2;      д) 1.

15. Средноаритметичното на медианата и модата на данните

1, 2, 6, 3, 2, 5, 4, 2, 1, 8 е :

- а)  $\frac{9}{4}$ ;      б)  $\frac{11}{4}$ ;      в)  $\frac{7}{4}$ ;      г)  $\frac{3}{2}$ ;      д)  $\frac{41}{11}$ .

16. Ако за ъглите  $\alpha$  и  $\beta$  на триъгълник е изпълнено равенството  $\sin \alpha + \sin \beta = \cos \alpha + \cos \beta$ , то третият ъгъл  $\gamma$  на триъгълника е равен на:

- а)  $60^\circ$ ;      б)  $90^\circ$ ;      в)  $30^\circ$ ;      г)  $120^\circ$ ;      д)  $135^\circ$ .

17. В  $\triangle ABC$  симетралата на страната  $AC$  пресича  $AB$  в т.  $N$ . Ако т.  $M$  е средата на  $AC$  и  $CN = a$ , то радиусът на описаната около  $\triangle ANM$  окръжност е равен на:

- а)  $a$ ;      б)  $\frac{a}{2}$ ;      в)  $\frac{a}{4}$ ;      г)  $2a$ ;      д)  $\frac{a}{3}$ .

18. Около прав кръгов цилиндър с радиус на основата  $2 \text{ cm}$  и височина  $30 \text{ cm}$  е описана правилна четириъгълна призма. Пълната повърхнина на призмата е:

- а)  $352 \text{ cm}^2$ ;      б)  $480 \text{ cm}^2$ ;      в)  $32 \text{ cm}^2$ ;      г)  $384 \text{ cm}^2$ ;      д)  $512 \text{ cm}^2$ .

19. В равнобедрен  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ ) ъгълът при основата е  $\alpha$ . Ако височината към основата е с  $5 \text{ cm}$  по-голяма от радиуса на вписаната в  $\triangle ABC$  окръжност, то дължината на този радиус в  $\text{cm}$  е:

- а)  $5 \cos \alpha$ ;      б)  $5 \sin \alpha$ ;      в)  $\frac{5}{2}$ ;      г)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ;      д)  $5 \operatorname{tg} \alpha$ .

20. Даден е правоъгълен  $\triangle ABC$  с  $\angle ACB = 90^\circ$  и ъглополовяща  $CL = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ . Ако  $BC = 2a \text{ cm}$ , то дължината на катета  $AC$  е:

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

## 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 непопълнен 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  $\log_2(x+1) + \log_2(3x-1) = 2$ .

22. Да се реши неравенството  $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^{x-1} \geq 0,2$ .

23. Да се намери най-малкото цяло положително число, за което е изпълнено неравенството:

$$\frac{|x-3|-1}{x^2+x+1} \leq 0.$$

24. Да се намерят корените на тригонометричното уравнение

$$5\sin x + \cos 2x = 3,$$

които принадлежат на затворения интервал  $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ .

25. В партида има 6 изделия от първо качество и 10 изделия от второ качество. По колко начина могат случайно да се вземат три изделия, така че едно да е от първо качество и две да са от второ качество?

26. Даден е равнобедрен трапец  $ABCD$  с основи  $AB = 24$  *cm* и  $CD = 8$  *cm*. Да се намери стойността на тангенса на  $\angle DAC$ , ако височината на трапеца  $CE = 6$  *cm*.

27. Намерете сумата от най-малката и най-голямата стойност на функцията  $f(x) = 19 - 2x - x^2$  в затворения интервал  $[-2; 1]$ .

28. Дадена е функцията  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 8x + m$ , където  $m$  е реален параметър. Да се определят: стойността на реалния параметър  $m$ , за която графиката на функцията  $f(x)$  минава през точката  $M(3; 0)$  и големината на ъгъла  $\alpha$ , който допирателната към графиката на  $f(x)$  в т.  $M$  сключва с положителната посока на абсцисната ос  $Ox$ .

29. В правоъгълен  $\triangle ABC$  с хипотенуза  $AB$  е вписана полуокръжност, която се допира до катетите му, а центърът ѝ лежи върху хипотенузата  $AB$  и я разделя на части с дължина  $4\frac{2}{7}$  *cm* и  $5\frac{5}{7}$  *cm*.  
Да се намери лицето на  $\triangle ABC$ .

30. Основният ръб на правилна четириъгълна пирамида е равен на  $a$ , а ъгълът между два съседни околни ръба е два пъти по-голям от ъгъла, който околните ръбове сключват с равнината на основата. Да се намери обемът на пирамидата.

#### 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!**

ОТГОВОРИ НА ВАРИАНТ ВТОРИ на ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 10 април  
2010г.

за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

1а	2д	3б	4г	5б	6б	7в	8в	9а	10в
11а	12г	13д	14б	15а	16б	17б	18д	19а	20г

21.  $x = 1$

22.  $x \geq 0$

23.  $x = 2$

24.  $x = \frac{5\pi}{6}$

25. 270

26.  $\frac{12}{41}$

27. 36

28.  $m = -15, \alpha = 135^\circ$

29.  $24\text{cm}^2$

30.  $\frac{a^3}{6}$