

# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 11 април 2009 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. Ако  $a = \sqrt[3]{27}$ ,  $b = 2^{\log_2 3}$ ,  $c = \sin \frac{37\pi}{6}$ , то е вярно че:  
а)  $a < c < b$ ;    б)  $c < b < a$ ;    в)  $c = a = b$ ;    г)  $c < a = b$ ;    д)  $c > a \geq b$ .
2. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението  $x^2 - 7x + 6 = 0$ , а  $y_1$  и  $y_2$  са корените на уравнението  $y^2 - 4y + 3 = 0$ , то стойността на израза  $x_1y_1 + x_1y_2 + x_2y_1 + x_2y_2$  е равна на:  
а) 21;    б) 28;    в) -21;    г) -28;    д) 30.
3. Ако  $(x, y)$  е решение на системата  $\begin{cases} x^2 - 3xy + y^2 = -5 \\ 2x^2 - xy + 2y^2 = 20 \end{cases}$ , то произведението  $xy$  е равно на:  
а) -3;    б) 5;    в) 6;    г) 8;    д) -6.
4. Ако  $\sqrt{1-x} = a$ ,  $\sqrt{1+x} = -1-x$ , то числото  $a$  е равно на:  
а) 1;    б) 2;    в)  $\sqrt{2}$ ;    г) -1;    д) друг отговор.
5. Ако  $a = \frac{1}{3\sqrt{3}}$ , то числото  $\log_a 9$  е равно на:  
а)  $\frac{3}{4}$ ;    б)  $-\frac{3}{4}$ ;    в)  $\frac{4}{3}$ ;    г)  $-\frac{4}{5}$ ;    д)  $-\frac{4}{3}$ .
6. Ако  $2^a = 3$ , то стойността на израза  $16^a - 2.4^a + 1$  е равна на:  
а) 64;    б) 81;    в) 121;    г) 169;    д) 194.

7. Ако  $3\cos^2 \alpha = 2$ , то стойността на израза  $2\sin^2 \alpha - \cos 2\alpha$  е равна на:

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

8. За една екскурзия са се записали 32 души. От тях 15 умеят да плуват, 12 са инженери, 8 не умеят да плуват и не са инженери. Броят на записалите се за тази екскурзия участници, които умеят да плуват и са инженери, е равен на:

- а) 6;      б) 5;      в) 4;      г) 3;      д) 2.

9. В един ресторант предлагат 4 различни основни ястия и 3 различни десерта. Различните комплекти менюта от основно ястие и десерт, които може да се образуват, са на брой:

- а) 3;      б) 4;      в) 12;      г) 14;      д) 16.

10. Модата на извадката 8, 1, 8, 2, 3, 5, 5, 6, 8, 3, 1, 11 е:

- а) 1;      б) 3;      в) 5;      г) 8;      д) 6.

11. За растяща аритметична прогресия с общ член  $a_n$  е известно, че

$a_1 + a_2 + a_3 = 0$ ,  $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = 98$ . Разликата на прогресията е равна на:

- а) 3;      б) 4;      в) 5;      г) 6;      д) 7.

12. Функцията  $y = \frac{3}{x^2 + 2x + 3}$  е:

- а) нечетна;      б) квадратна;      в) ограничена;  
г) неограничена;      д) периодична.

13. Множеството от стойностите на функцията  $y = 4 - (x + 2)^4$  е:

- а)  $(-\infty; +\infty)$ ;      б)  $(-\infty; 4]$ ;      в)  $[0; 4]$ ;      г)  $(4; +\infty)$ ;      д)  $[4; +\infty)$ .

14. Ако графиката на функцията  $y = f(x)$  е посочената на чертежа, то функцията е:

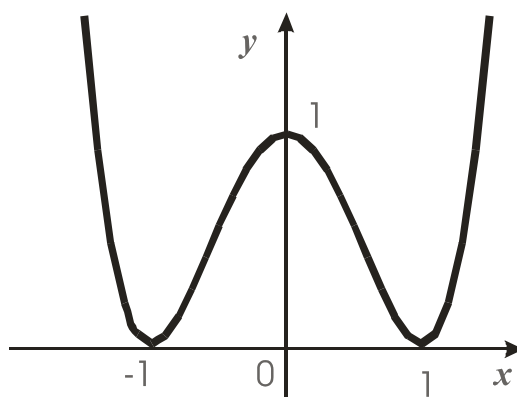
а)  $y = 1 - x^4 - 2x^2$ ;

б)  $y = x^2 - 2x + 3$ ;

в)  $y = x^3 - x^2 + 1$ ;

г)  $y = x^4 - 2x^2 - 1$ ;

д)  $y = x^4 - 2x^2 + 1$



15. В правоъгълен триъгълник височината към хипотенузата има дължина  $2\text{ cm}$  и разделя хипотенузата на отсечки, чиято разлика е  $3\text{ cm}$ . Дължината на хипотенузата е:  
а)  $5\text{ cm}$ ;      б)  $6\text{ cm}$ ;      в)  $7\text{ cm}$ ;      г)  $8\text{ cm}$ ;      д)  $9\text{ cm}$ .

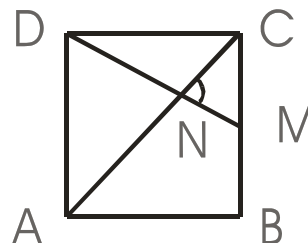
16. Даден е  $\triangle ABC$ , в който  $AC = 5\text{ cm}$ ,  $AB = 8\text{ cm}$ . Ъглополовящата на  $\angle BAC$  пресича страната  $BC$  в точка  $L$  така че  $BL = 2\text{ cm}$ . Дължината на отсечката  $CL$  е:  
а)  $4\text{ cm}$ ;      б)  $3,75\text{ cm}$ ;      в)  $2\text{ cm}$ ;      г)  $1,25\text{ cm}$ ;      д)  $1\text{ cm}$ .

17. Даден е равнобедрен трапец  $ABCD$  с основи  $AB = 25\text{ cm}$  и  $CD = 7\text{ cm}$ . Диагоналът  $AC$  е перпендикулярен на бедрото  $BC$ . Лицето на трапеца  $ABCD$  е:  
а)  $190\text{ cm}^2$ ;      б)  $384\text{ cm}^2$ ;      в)  $192\text{ cm}^2$ ;      г)  $90\text{ cm}^2$ ;      д)  $160\text{ cm}^2$ .

18. Правоъгълник има лице  $9\text{ cm}^2$ , а големината на тъпия ъгъл между диагоналите му е  $150^\circ$ . Всеки диагонал има дължина:  
а)  $6\text{ cm}$ ;      б)  $8\text{ cm}$ ;      в)  $10\text{ cm}$ ;      г)  $11\text{ cm}$ ;      д)  $12\text{ cm}$ .

19. В квадрат  $ABCD$  точка  $M$  е среда на страната  $BC$ . Диагоналът  $AC$  пресича отсечката  $DM$  в точка  $N$ . Косинусът на  $\angle MNC$  е равен на:

- а)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      б)  $\frac{2}{3}$ ;      в)  $\frac{1}{3}$ ;  
г)  $\frac{\sqrt{10}}{10}$ ;      д)  $\frac{\sqrt{15}}{15}$ .



20. Основата на пирамида е правоъгълник с дължини на страните  $8\text{ cm}$  и  $6\text{ cm}$ . Всички околни ръбове на пирамидата имат дължина  $13\text{ cm}$ . Обемът на пирамидата е равен на:  
а)  $121\text{ cm}^3$ ;      б)  $125\text{ cm}^3$ ;      в)  $160\text{ cm}^3$ ;      г)  $192\text{ cm}^3$ ;      д)  $196\text{ cm}^3$ .

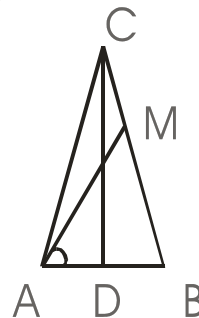
## ВТОРА ЧАСТ

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, 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  $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$ .

22. Да се реши неравенството  $(x^2 - 1)(x^2 - 5x + 6) < 0$ .
23. Да се намери най-малкият положителен корен на уравнението  $(x^2 - 11x + 10)\sqrt{121 - x^2} = 0$ .
24. Да се намерят всички цели числа, които удовлетворяват неравенството  $\lg(x + 2) < 2 - \lg(2x - 6)$ .
25. Иван има 5 различни диска с музика, а Асен има 7 различни книги по история. По колко начина Иван и Асен могат да си разменят три диска с музика срещу две книги по история?

26. В равнобедрен  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ ) отношението на височината  $CD$  към основата  $AB$  е равно на  $\sqrt{3}:1$ . Върху бедрото  $BC$  е избрана точка  $M$  така че  $CM = \frac{1}{3}BC$ . Да се намери големината в градуси на  $\angle MAB$ .



27. Да се намерят абсцисите на точките от графиката на функцията  $y = \frac{x + 2}{x - 2}$ , в които допирателната към тази графика има ъглов коефициент  $k = -1$ .
28. Да се реши уравнението  $\sqrt{x^2 + 5x + 1} + 1 = 2x$ .
29. Да се намерят всички решения на уравнението  $\cos 2x + \cos 4x = \cos 6x + \cos 8x$ , които принадлежат на затворения интервал  $\left[\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right]$ .
30. В урна има 10 червени топки и 8 бели топки. Да се намери вероятността от случайно избрани от урната три топки точно две топки да са бели.

#### 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 –**  
**11 април 2009г.**  
**за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

**ПЪРВА ЧАСТ**

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

**ВТОРА ЧАСТ**

|  |
|--|
| <b>21.</b> $x = 0, x = 1$                  |
| <b>22.</b> $x \in (-1; 1) \cup (2; 3)$     |
| <b>23.</b> $x = 1$                         |
| <b>24.</b> 4, 5, 6, 7                      |
| <b>25.</b> 210                             |
| <b>26.</b> $60^\circ$                      |
| <b>27.</b> $x = 0, x = 4$                  |
| <b>28.</b> $x = 3$                         |
| <b>29.</b> $\frac{2\pi}{5}, \frac{\pi}{2}$ |
| <b>30.</b> $\frac{35}{102}$                |