ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 12 май 2012 г.

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 ⊗

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. Стойността на израза $\left(\sqrt{24}\right)^0 + \dfrac{\sqrt{\sqrt{10}-2}\cdot\sqrt{\sqrt{10}+2}}{\sqrt{24}}$ е:

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

2. Петър всеки месец спестява 3% от парите, които получава. Ако той спестява 18 лв. на месец, то той получава месечно:

а) 6000 лв; б) 60 лв; в) 600 лв; г) 300 лв; д) 100 лв.

3. Ако x_1 и x_2 са корените на квадратното уравнение $x^2 - x - 5 = 0$, то стойността на израза $x_1x_2^2 + x_1^2x_2$ е равна на:

а) 5; б) 1; в) -5; г) -1; д) -4.

4. Решенията на уравнението $4 - x = \sqrt{x-2}$ са:

а) 3; б) 6 и 3; в) 6; г) 7 и 2; д) 2.

5. Ако $a = \sqrt{b}$, при $a \neq 1$ и $a > 0$, то стойността на $\log_a b^{-3}$ е:

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

6. За аритметична прогресия с общ член a_n е известно, че $a_2 + a_3 = 12$ и $a_1 + a_4 - a_5 = -24$. Първият член на прогресията е равен на:

а) 0; б) 12; в) 24; г) -24; д) -12.

7. Броят на членовете на крайна геометричната прогресия $a_1, a_2, \ldots, a_n$, за която $a_3 - a_1 = 32$, $a_4 - a_2 = 96$ и $S_n = 160$, е равен на:

а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.

8. Ако средната стойност на 35 числа е равна на 7, то сумата на тези числа е:

а) 42; б) $\frac{1}{5}$; в) 245; г) 28; д)35.

9. В урна има 6 еднакви топки, номерирани с числата от 1 до 6. При последователно изваждане на всички топки от урната вероятността номерата им да образуват строго намаляваща редица, е:

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{24}$; в) $\frac{1}{120}$; г) $\frac{1}{720}$; д) 1.

10. Ако $\cos\alpha = \frac{7}{8}$, то $32(1+\cos 2\alpha)$ е:

а) 30; б) 7; в) $\frac{15}{2}$; г) 49; д) $\frac{49}{64}$.

11. Решението на уравнението $\left(\frac{1}{2}\right)^{14-5x} = 64$ е:

а) $x = -4$; б) $x = -\frac{8}{5}$; в) $x = \frac{8}{5}$; г) $x = 5$; д) $x = 4$.

12. Стойността на x, за която функцията $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 4x + 2$ има локален минимум, е:

а) 1; б) 2; в) 4; г) 3; д) 0.

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

а) $(-\infty; 0) \cup [2; 5)$; б) $(0; 2] \cup (5; +\infty)$; в) $[2; 5)$;

г) $(-\infty; 0) \cup (2; 5)$; д) $(0; 5)$.

14. Стойността на границата $\lim\limits_{x \to 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2}$ е:

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

15. Даден е равнобедрен ΔABC с бедро $AC = 6$ cm и височина $CM = 2$ cm ($M \in AB$). Радиусът на описаната около ΔABC окръжност е:

а) 9 cm; б) 18 cm; в) 12 cm; г) 4 cm; д) 2 cm.

16. Върху бедрото AD на правоъгълен трапец $ABCD$ ($\angle BAD = 90^\circ$) е взета точка M така, че $MC = MB$ и $MC \perp MB$. Ако основите на трапеца са $AB = 4\ cm$ и $CD = 3\ cm$, то дължината на отсечката MC в cm е:

а) 4; б) 5; в) 6; г) 3; д) 7.

17. В ромб $ABCD$ диагоналът AC пресича височината му DM ($M \in AB$) в точка P така, че $DP : PM = 3 : 2$. Синусът на острия $\angle DAB$ е равен на:

а) $\frac{3}{2}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; г) $\frac{3}{5}$; д) $\frac{\sqrt{5}}{3}$.

18. В прав кръгов цилиндър с радиус на основата $5\ cm$ е вписана правилна четириъгълна призма. Ако обемът на призмата е $1\ dm^3$, то височината на цилиндъра е:

а) $2\ cm$; б) $5\sqrt{2}\ cm$; в) $2\ dm$; г) $6\ dm$; д) $5\ dm$.

19. В правилна триъгълна пирамида основният ръб е $7\ cm$, а околната ѝ повърхнина е $168\ cm^2$. Косинусът на двустенния ъгъл при основата на пирамидата е равен на:

а) $\frac{7\sqrt{3}}{16}$; б) $\frac{7\sqrt{3}}{96}$; в) $\frac{7\sqrt{3}}{32}$; г) $\frac{7\sqrt{3}}{6}$; д) $\frac{1}{6}$.

20. Квадратното уравнение $ax^2 + ax + a - 1 = 0$ има реални корени за всяка стойност на реалния параметър a, принадлежаща на интервала:

а) $(-\infty; 0) \cup \left(\frac{4}{3}; \infty\right)$; б) $\left[0; \frac{4}{3}\right]$; в) $\left(0; \frac{4}{3}\right]$; г) $\left[0; \frac{4}{3}\right)$; д) $[0; 1)$.

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

$$4^x - 9.2^x - 22 = 0.$$

22. Да се реши неравенството

$$\log_3(x^2 - x - 2) \le 1 + \log_3 \frac{x+1}{x-2}.$$

23. Да се намерят корените на уравнението $\cos 2x = 1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$,

за които $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$.

24. Върху рамото $BA^{\rightarrow}$ на $\angle ABC = 30^\circ$ е взета точка D така, че $AD = 2\,cm$ и $BD = 1\,cm$. Да се намери радиусът на окръжността, допираща се до $BC^{\rightarrow}$ и минаваща през точките A и D.

25. Да се намери най-малкото цяло положително число, за което е изпълнено неравенството $\frac{|2x-3|-1}{x^2 - x + 5} \le 0$.

26. При каква стойност на реалния параметър a графиката на функцията $y(x) = x^3 + x^2 + a$ минава през т. $A(-1;1)$? Намерете големината на ъгъла в градуси, който допирателната към графиката на функцията $y(x)$ в т. $A(-1;1)$ сключва с оста Ox.

27. Иван написал на картончета цифрите от 1 до 4, като броя на картончетата, съдържащи дадена цифра е равен на нейния факториел. Намерете вероятността на случайно взето картонче да е написано нечетно число.

28. Двама танцьори от един състав могат да се изберат по 15 различни начина. Да се намери колко танцьора има в състава.

29. Околният ръб MC на триъгълна пирамида $ABCM$ е перпендикулярен на равнината на основата ABC. Ако $\angle ACB = \alpha$, $MC = 2\ cm$, $MA = MB = 3cm$, намерете големината на ъгъла α, за която обемът на пирамидата е най-голям.

30. Да се намерят стойностите на реалния параметър a, за които единият корен на уравнението $x^2 - (3a-2)x + a^2 = 0$ е девет пъти по-голям от другия корен.

ВРЕМЕ ЗА РАБОТА 4 АСТРОНОМИЧЕСКИ ЧАСА

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

НА ВСИЧКИ КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ ПОЖЕЛАВАМЕ УСПЕХ!

ОТГОВОРИ НА ВАРИАНТ ВТОРИ на ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 12 май 2012 г.
за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

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

21. $x = \log_2 11$
22. $x \in \left(2;\ 2+\sqrt{3}\right]$
23. $\frac{5\pi}{6};\ \pi$
24. $1\,cm$
25. $x = 1$
26. $a = 1;\ 45^\circ$
27. $\frac{7}{33}$
28. 6
29. $\alpha = 90^\circ$
30. $a_1 = -6;\ a_2 = \frac{6}{19}$