ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

ПРИМЕРЕН ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА
2008 г.

Всяка от следващите 20 задачи има само по един верен отговор.

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 $a = 5\sqrt{2}$, $b = 3\sqrt{2}$, то стойността на израза $c = \dfrac{a+b}{a-b}$ е равна на:

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

2. Ако с $a \otimes b$ е означено $\dfrac{2a+b}{a-b}$, то $10 \otimes (3 \otimes 2)$ е равно на:

а) $\dfrac{58}{33}$; б) $\dfrac{61}{35}$; в) 14; г) 16; д) 18.

3. Едната страна на един правоъгълник е увеличена с 20%, а другата му страна е намалена с 10%. Тогава лицето му се е увеличило с:

а) 8%; б) 10%; в) 12%; г) 16%; д) 20%.

4. Ако n е нечетно число, да се посочи кое от следните числа е четно:

а) $\dfrac{n}{3}$; б) $5n - 3$; в) $5n$; г) $5n + 2$; д) $5n + 1$.

5. Цената на един молив е половината от цената на една тетрадка, а цената на една тетрадка е половината от цената на една химикалка. Ако цената на една химикалка е 2 лв., то един молив, 2 тетрадки и 3 химикалки общо ще струват:

а) 4,5 лв.; б) 7 лв.; в) 8,5 лв.; г) 9 лв.; д) 9,5 лв.

6. В клуба по екология на един университет първоначално членували 10 младежи и 6 девойки. Всеки месец броят на членовете на клуба се увеличавал с 2 девойки и 1 младеж. Когато броят на девойките и на младежите се изравнил, броят на членовете на клуба е станал равен на:

а) 18; б) 28; в) 48; г) 50; д) 58.

7. Изготвят се документи с различни серии от 3 различни букви от българската азбука (която има 30 различни букви). Броят на документите е равен на:

а) 840; б) 870; в) 24360; г) 24400; д) 657720.

8. За $f(x) = ax^2 + bx + c$ е известно, че $f(1) = 1, f(2) = 0, f(3) = 3$. Числото $f(0)$ е равно на:

а) 0; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7.

9. Ако x_1 и x_2 са корените на уравнението $x^2 + x - 5 = 0$, то изразът $x_1^3 + x_2^3$ е равен на:

а) –16; б) $3\sqrt{21}$; в) 0; г) –21; д) –1.

10. Ъгъл α срещу страната a на триъгълник със страни $a = 7$, $b = 5$, $c = 8$ е:

а) 45°; б) 30°; в) 90°; г) 60°; д) 120°.

11. Нека $x = 2^{2400}$, $y = 3^{3600}$, $z = 5^{1200}$. Тогава:

а) $x < y < z$; б) $y < x < z$; в) $z < y < x$; г) $x < z < y$; д) $x = y = z$.

12. Най-малката стойност m на функцията $f(x) = x^2 - 11x + 10$ за $x \in [0;2]$ е:

а) $m = -2$; б) $m = -8$; в) $m = -10$; г) $m = -12$; д) $m = -14$.

13. Пред един университет на равнинна местност са монтирани два вертикални пилона, които са с различни височини. Отсечките, които съединяват върха на единия пилон с основата на другия пилон, се пресичат в точка, която е на височина 2 м. Ако по-дългият пилон е висок 6 м, то височината на другия пилон в метри е:

а) 3 м; б) 4 м; в) 4,5 м; г) 5,5 м; д) 6 м.

14. Лицето на триъгълник ABC е S. Върху страната AB е взета точка M, така че AM : MB = 3 : 2. Лицето на триъгълника AMC е:

а) $\frac{S}{5}$; б) $\frac{S}{4}$; в) $\frac{3}{5}S$; г) S; д) $2S$.

15. Ако $\text{tg}\alpha = \frac{3}{4}$ и $\alpha \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$, то $\sin\alpha$ е равен на:

а) $\frac{3}{5}$; б) $-\frac{3}{5}$; в) $-\frac{4}{5}$; г) $\frac{4}{5}$; д) $-\frac{1}{7}$.

16. В една кутия има 8 бели и 12 черни топки. По случаен начин се изваждат 2 топки. Вероятността едната топка да е бяла, а другата да е черна, е равна на:

а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{48}{95}$; в) $\frac{11}{27}$; г) 1.

17. За геометричната прогресия $\{a_н\}$ имаме $a_8 = 2a_4$. Частното $a_{100} : a_{50}$ е равно на:

а) $106\sqrt{2}$; б) 202; в) $200\sqrt{2}$; г) $4096\sqrt{2}$; д) 4098.

18. Ако $\log_a b = -3$, то стойността на израза $\log_b(a^9b^6)$ е равна на:

а) 2; б) 3; в) 6; г) 8; д) 10.

19. От оловен къс във формата на правилен тетраедър с дължина на всеки ръб $2\sqrt{2}$ см е отлят без загуба на олово куб. Ръбът на куба има дължина:

а) $\frac{2}{3}$ см; б) $\frac{2}{3}\sqrt{2}$ см; в) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ см; г) $\frac{2}{\sqrt[3]{3}}$ см; д) $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ см.

20. Лицето на основата на правилна четириъгълна пирамида е 16 см^2, а всяка околна стена сключва с основата на пирамидата ъгъл с големина φ. Обемът на пирамидата е:

а) $32\sin\varphi$ см^3; б) $33\,\mathrm{tg}\varphi$ см^3; в) $\frac{32}{3}\,\mathrm{tg}\varphi$ см^3; г) $40\,\mathrm{tg}\varphi$ см^3; д) $50\cos\varphi$ см^3.

Следващите 10 задачи са без избираем отговор. За всеки верен отговор получавате по 2 точки. За грешен или непълен отговор, за нечетлив текст, както и за посочени повече отговори на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

21. Да се намери границата: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-x-2}{\sqrt{4x+1}-3}$.

22. Нека $f(x)=\sqrt{50x^2+50}$. Да се реши уравнението $f'(x) = x$, където $f'(x)$ е производната на функцията $f(x)$.

23. Да се реши уравнението $(x^2 + 2x)^2 - (x + 1)^2 = 55$.

24. Да се реши неравенството $\lg(x^2 - 5x + 6) < 1$.

25. Три цели положителни числа образуват геометрична прогресия. Първият член е с единица по-малък от втория. Да се намери третият член на прогресията.

26. В остроъгълния триъгълник ABC са прекарани височините AD и CE. Радиусът на описаната около триъгълника ADC окръжност е равен на $\sqrt{5}$ см. Ако AB = 5 см, CD = 2 см, да се намери периметърът на триъгълника ABC.

27. От плътно стоманено кълбо с обем $\sqrt{3}$ см^3 е изрязан прав кръгов цилиндър с възможно най-голям обем. Да се намери този обем.

28. Дадена е права триъгълна призма с основа правоъгълен триъгълник ABC с хипотенуза AB = c и ъгъл BAC с големина 30°. Да се намери обемът на призмата, ако е известно, че в нея може да се впише сфера.

29. В една кутия има 15 еднакви химикалки, от които 10 са червени, а останалите са сини. По случаен начин се избират 3 химикалки. Да се намери вероятността те да са червени.

30. Да се намерят стойностите на реалния параметър a, за които уравнението $x^4 - 2ax^2 + a^2 = 0$ в отворения интервал $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ има точно едно решение.

ОТГОВОРИ

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

21. Отговор: $\frac{9}{2}$

22. Отговор: 0, ±7

23. Отговор: 2, –4

24. Отговор: $x \in \left(\frac{5-\sqrt{41}}{2};\, 2\right) \cup \left(3;\, \frac{5+\sqrt{41}}{2}\right)$

25. Отговор: 4

26. Отговор: $10 + 2\sqrt{5}$

27. Отговор: 1

28. Отговор: $\frac{3-\sqrt{3}}{16}c^3$

29. Отговор: $\frac{24}{91}$

30. Отговор: $a \in \left(0;\, \frac{\pi^2}{4}\right)$.