



ХТМУ – София

ПРИМЕРЕН ТЕСТ И ЗАДАЧИ ЗА ИЗПИТА ПО МАТЕМАТИКА

ТЕСТ

Зад. 1	Ако $a = 2$ и $b = 3$, да се пресметне стойността на израза $\frac{(\sqrt{b} - \sqrt{a})(\sqrt{b} + \sqrt{a})(a + b)^{-1}}{a^2 - ab + b^2}$.			
	А) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{15}$	Б) $\frac{1}{35}$	В) $-\frac{1}{30}$	Г) друг отговор
Зад. 2	Числото b е с 10% по-малко от числото a . Като увеличим числото b с 10% се получава 198. Да се намери числото a .			
	А) 198	Б) 180	В) 200	Г) друг отговор
Зад. 3	Сборът на третия и петия член на аритметична прогресия е 10, а сборът на първия и четвъртия член е 4. Да се намерят първият член a_1 и разликата d на прогресията.			
	А) $a_1 = 2, d = 2$	Б) $a_1 = 1, d = 2$	В) $a_1 = 0, d = 1$	Г) друг отговор
Зад. 4	Да се намерят корените x_1 и x_2 на уравнението $\frac{x}{x+1} - \frac{1}{x+2} = \frac{1}{6}$.			
	А) $x_1 = 1, x_2 = -\frac{8}{5}$	Б) $x_1 = 1, x_2 = \frac{2}{5}$	В) $x_1 = 1, x_2 = -2$	Г) друг отговор
Зад. 5	Ако x_1 и x_2 са корени на уравнението $x^2 + mx + m^2 + 1 = 0$, изразът $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ да се представи като функция на реалния параметър m .			
	А) $-\frac{m}{m+1}$	Б) $-\frac{m^2 + 2}{m^2 + 1}$	В) $\frac{m^2 - 1}{m^2 + 1}$	Г) друг отговор
Зад. 6	Да се намерят най-малката m и най-голямата M стойности на функцията $f(x) = 4x - x^2 - 1$ в интервала $[0; 3]$.			
	А) $m = -1, M = 3$	Б) $m = 1, M = 3$	В) $m = 2, M = 3$	Г) друг отговор
Зад. 7	Да се реши уравнението $x = \sqrt{x+2}$.			
	А) $x_1 = -1, x_2 = 2$	Б) $x_1 = 1, x_2 = 2$	В) $x_1 = -2, x_2 = 2$	Г) друг отговор
Зад. 8	Да се реши уравнението $2.4^x - 9.2^x + 4 = 0$.			
	А) $x_1 = -1, x_2 = 2$	Б) $x_1 = -2, x_2 = 2$	В) $x_1 = 0, x_2 = 1$	Г) друг отговор
Зад. 9	Да се реши неравенството $\log_2 \frac{x+1}{x-1} > 0$.			
	А) $(1; 4)$	Б) $(0; 1)$	В) $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$	Г) друг отговор

Зад.10	Да се намерят корените на уравнението $\sin x + \cos x = 1$, които принадлежат на интервала $[0; 2\pi)$.			
	А) $\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$	Б) $0, \frac{\pi}{2}$	В) $0, \frac{\pi}{4}$	Г) друг отговор
Зад.11	Да се намери стойността на израза $\sin \alpha - \cos \alpha$, ако $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}$.			
	А) $\frac{2}{3}$	Б) $\frac{2}{5}$	В) $\frac{1}{5}$	Г) друг отговор
Зад.12	Катетите на правоъгълен триъгълник са с дължини 3 и 4. Да се намери дължината на височината към хипотенузата в триъгълника.			
	А) $\frac{12}{5}$	Б) $\frac{16}{5}$	В) 2	Г) друг отговор
Зад.13	В правоъгълен триъгълник ABC е построена ъглополовящата AD, като точка D лежи на катета BC. Да се намери дължината на хипотенузата AB, ако дължините на CD и DB са съответно 3 и 6.			
	А) $6\sqrt{3}$	Б) 12	В) $6\sqrt{2}$	Г) друг отговор
Зад.14	В равнобедрен триъгълник дължините на основата и радиуса на вписаната окръжност са съответно 12 и 3. Да се намери дължината на бедрото на триъгълника.			
	А) 12	Б) 10	В) 9	Г) друг отговор
Зад.15	В равнобедрен трапец е вписана окръжност. Дължините на основите на трапеца са a и b . Да се намери лицето на трапеца.			
	А) $\frac{(a+b)\sqrt{ab}}{2}$	Б) $\frac{a^2+b^2+ab}{2}$	В) $\frac{ab(a+b)}{\sqrt{a^2+b^2}}$	Г) друг отговор
Зад.16	В правоъгълника ABCD ъглополовящата на ъгъл BCD пресича диагонала BD в точка M. Да се намери лицето на правоъгълника, ако $BM = a$ и $DM = b$.			
	А) $\frac{\sqrt{ab}(a^2+b^2)}{a+b}$	Б) $\frac{(a+b)^2(a^2+b^2)}{ab}$	В) $\frac{ab(a+b)^2}{a^2+b^2}$	Г) друг отговор
Зад.17	Дължината на ръба на куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ е a . Точките M и N са съответно среди на ръбовете BB_1 и DD_1 . През точките A, M и N е построена равнина α . Да се намери лицето на сечението на равнината α с куба.			
	А) $\sqrt{6}a^2$	Б) $\sqrt{\frac{3}{2}}a^2$	В) $2a^2$	Г) друг отговор
Зад.18	Да се намери радиусът на сфера, вписана в правилен тетраедър с дължина на ръба a .			
	А) $\frac{a}{3}$	Б) $\frac{a}{\sqrt{6}}$	В) $\frac{\sqrt{3}a}{4}$	Г) друг отговор
Зад.19	В правилна четириъгълна призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дължините на основния ръб и околния ръб са съответно 1 и $\sqrt{3}$. Да се намери синусът на острия ъгъл между диагоналите AC_1 и BD_1 .			
	А) $\frac{\sqrt{2}}{2}$	Б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$	В) $\frac{4}{5}$	Г) друг отговор
Зад.20	В сфера с радиус r е вписан цилиндър. Височината на цилиндъра е 2 пъти по-голяма от неговия радиус. Да се намери обемът на цилиндъра.			
	А) $\frac{\pi r^3}{3}$	Б) $\frac{\pi r^3 \sqrt{2}}{4}$	В) $\frac{\pi r^3 \sqrt{2}}{2}$	Г) друг отговор

ЗАДАЧИ

Зад.1. Да се намерят всички корени на уравнението

$$\frac{7 \sin x + \operatorname{tg} x}{\sin x + \operatorname{tg} x} = 2(\cos x + 1),$$

които удовлетворяват неравенството

$$\left(\log_{\frac{1}{2}} x \right)^2 \leq 2 \log_2 x.$$

Зад.2. Всички ръбове в четириъгълна пирамида са с дължина a .

- Да се намери ъгълът α , който сключва околен ръб с равнината на основата.
- Да се намери разстоянието от центъра на основата до околна стена на пирамидата.
- Да се намери косинусът на ъгъла β , който сключват две съседни околни стени.

Отговори на теста: 1Б; 2В; 3Г; 4А; 5Б; 6А; 7Г; 8А; 9Г; 10Б;
11В; 12А; 13А 14Б; 15А; 16В; 17Б; 18Г; 19В; 20В.

Отговори на задачите: зад.1: $\frac{\pi}{3}$.

$$\text{зад. 2: а) } \alpha = \frac{\pi}{4}; \text{ б) } \frac{a\sqrt{6}}{6}; \text{ в) } \cos \beta = -\frac{1}{3}.$$

Време за работа 5 часа.

Всяка решена задача от теста се оценява с 1 точка. Пълното решение на всяка една от последните две задачи се оценява с 10 точки. Максималният брой точки е 40.

Оценката a по шестобалната система се получава по формулата

$$a = \begin{cases} 2, & \text{ако } b < 10; \\ 2 + \frac{b}{10}, & \text{ако } b \geq 10, \end{cases}$$

където b е общият брой точки, получени от кандидат-студента за представените от него решения.