шифр 1039-11-05

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	3	13	2	2	15	0	15	60

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Вариант 1

№1

$2b > 4a + c > 0$

$b > \frac{4a+c}{2}$ $\quad b^2 > \frac{16a^2+c^2+8ac}{4}$

$b^2 > 4a^2 + \frac{c^2}{4} + 2ac$ $\quad b^2 > 4a^2 + \frac{c^2}{4} + 4ac - 2ac$

(+)

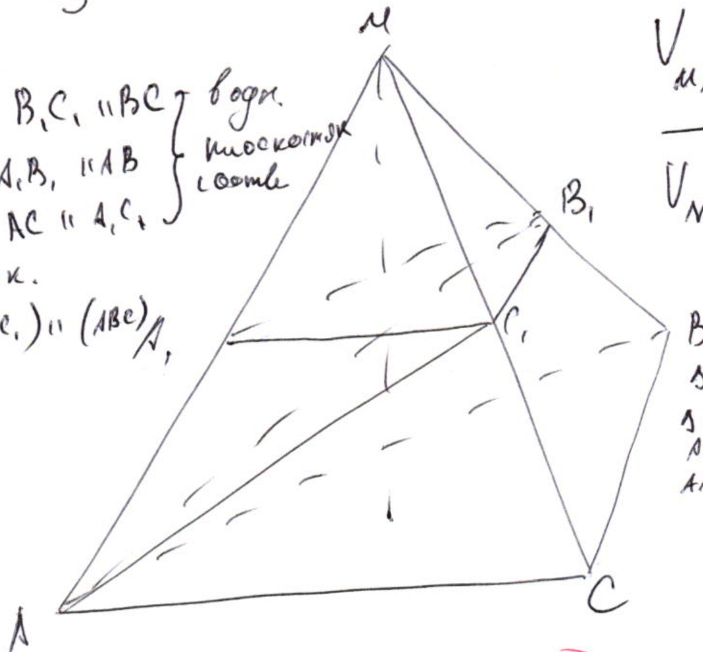
$b^2 > \underbrace{\left(2a - \frac{c}{2}\right)^2}_{\geq 0} + 4ac \Rightarrow b^2 > 4ac$ ч.т.д

Ответ: $b^2 > 4ac$.

№3

$B_1C_1 \parallel BC$, $A_1B_1 \parallel AB$, $AC \parallel A_1C_1$ } в один. плоскостях соотв.

т.к. $(A_1B_1C_1) \parallel (ABC)$



$\frac{V_{MA_1B_1C_1}}{V_{MABC}} = k^3 = \frac{96}{324} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$

$k = \frac{2}{3} = \frac{B_1C_1}{BC} = \frac{MC_1}{MC}$

$\triangle MB_1C_1 \sim \triangle MBC$, $\triangle ABM \sim \triangle A_1MB_1$, $AMC \sim \triangle AMC_1$ $\Rightarrow$ т.к. $MA_1B_1C_1$ и $MABC$ – подобн. т.к $(A_1B_1C_1) \parallel (ABC)$

$\triangle MB_1C_1 \sim \triangle MBC$ и их высоты из M на одной прямой. $B_1C_1 \parallel BC$ с M – общ $\Rightarrow$

(+)

$\frac{S_{MB_1C_1}}{S_{MBC}} = k^2 = \frac{4}{9}$

$\frac{V_{AMB_1C_1}}{V_{AMBC}} = \frac{\frac{1}{3} h S_{MB_1C_1}}{\frac{1}{3} h S_{MBC}} \Rightarrow V_{AMB_1C_1} = k^2 \cdot V_{AMBC} = \frac{4}{9} \cdot 324 = 144$

т.к общая выс. из A.

$= 144$ Ответ: 144 см на обороте.

№4

$x^2+20x+22 \longrightarrow x^2+202x+2$

в с

когда разница 20 , 22

~~между~~ в-с =1 есть корни

эта разница 20 ; 21

будет в любом случае

т.к. итоговое в>с.

20 20 21 ; 21

21 ; 22

22 ; 22

21 ; 21

20 ; 19 21 ; 20 22,21 21 , 20 23;22 22 ; 21 21;20 22 ; 21

$x_1+x_2=-(20+k)$ $k\in[0;182]$

$x_1x_2=22+m$

$m\in[-20;0]$

можно увелич. 1 коэфф. до ~~тех пор~~ того пока при след увел. не появ. корни затем увел. другой коэфф

имеют корни в случае, если $в > с$, если в и с изм. хаотично, то не всегда будет корень т.к.

Ответ: ~~не~~ всегда будет такой член

(−) 4

№5

+2б. $mg=Ma$ т.к. обезьяна на месте

$a=\frac{mg}{M}$

$A=Fl=mg\cdot\frac{at^2}{2}=$

$=mg\cdot\frac{mg}{M}\cdot\frac{t^2}{2}=36000\,Вт$?

Ответ 36000 Вт

№7

$U_g=\frac{U_0}{\sqrt2}=\frac{10-(-5)}{\sqrt2}=7,5\sqrt2\ В$

Ответ $7,5\sqrt2\,В$.

№8.

$\nu=\frac{N}{N_A}$ $N\longrightarrow 1,4N$ $pV=\nu RT$ $p=const$, $R=const$

$V\longrightarrow 3V$

$A=\Delta(pV)=\Delta(\nu RT)=\nu_2RT_2-\nu_1RT_1=$ $\frac{V_1}{V_2}=\frac{\nu_1T_1}{\nu_2T_2}\Rightarrow T_2=T_1\frac{\nu_1}{\nu_2}\cdot\frac{V_2}{V_1}=300\cdot\frac{1}{1,4}\cdot3=642\frac{2}{7}\,К.$

$=1,4\cdot2\cdot8,31\cdot642\frac{2}{7}-2\cdot8,31\cdot300=9972$ Дж. Ответ: 9972 Дж

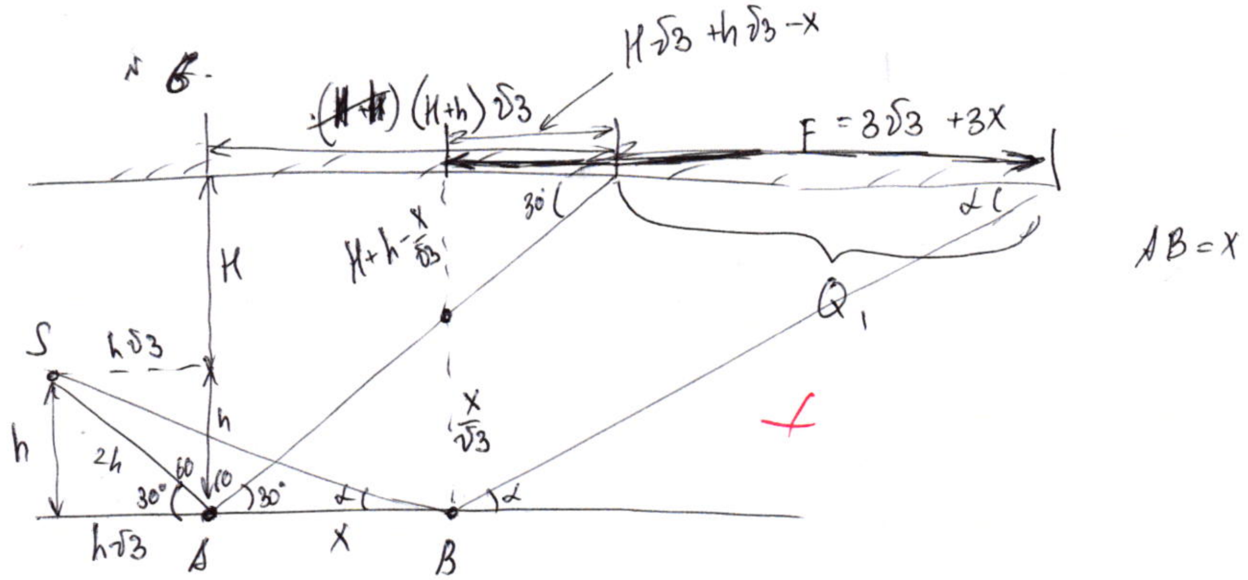
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 1037-11-05

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

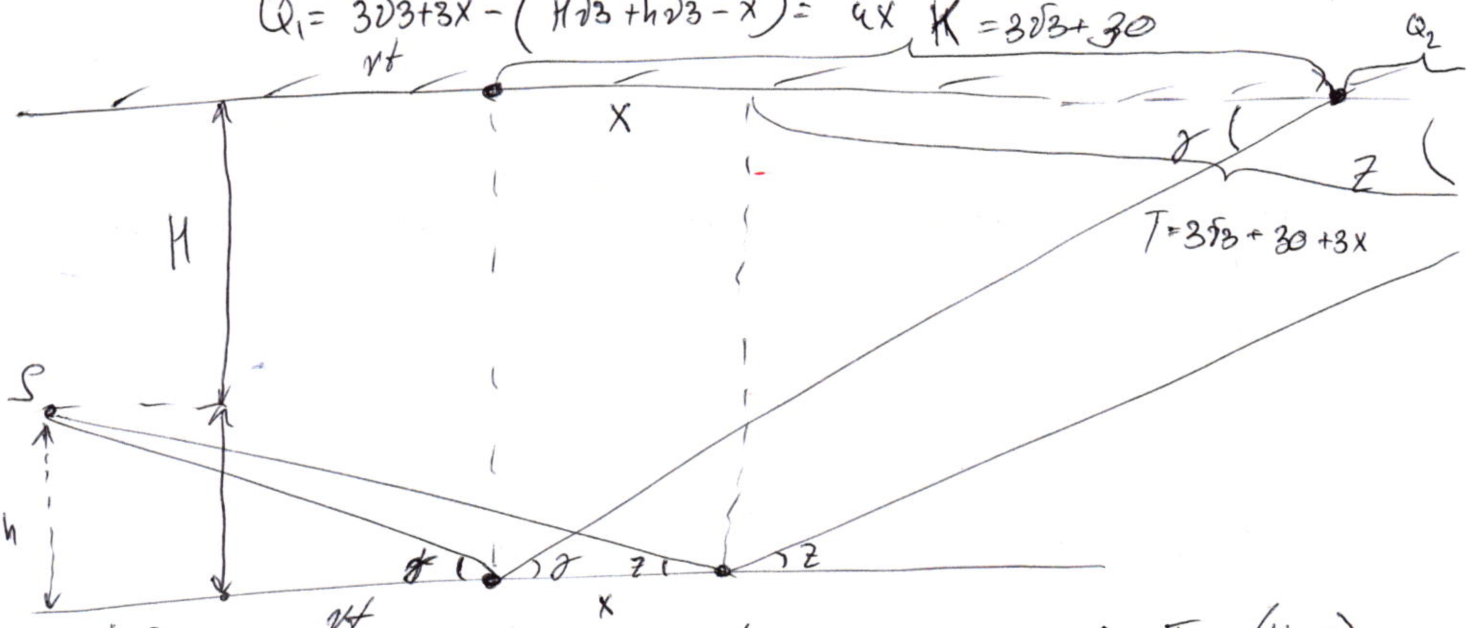
Вариант 1

№ 6.



$$tg\alpha = \frac{h}{h\sqrt3+x} = \frac{H+h}{F} = \frac{1}{\sqrt3+x} = \frac{3}{F} \Rightarrow F = 3\sqrt3+3x$$

$$Q_1 = 3\sqrt3+3x-(H\sqrt3+h\sqrt3-x) = 4x$$



$$tg\gamma = \frac{h}{h\sqrt3+vt} = \frac{1}{\sqrt3+10} = \frac{H+h}{K} \Rightarrow K = 3\sqrt3+30$$

$$tg Z = \frac{h}{h\sqrt3+vt+x} = \frac{h+H}{T} \Rightarrow T = 3\sqrt3+30+3x$$

$$Q_2 = T-(K-x) = 3\sqrt3+30+3x-(3\sqrt3+30-x) = 4x$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = 1 = \frac{4x}{4x}$$ Ответ 1

см. на обороте

№2.

$$\begin{cases} \sin^4 x + \sin^5 y = 1 \\ \cos^3 x + \cos^7 y = 1 \end{cases} \Rightarrow \cos^3 x \text{ и } \cos^7 y > 0 \text{ тк иначе}$$

одно отриц., а max другого - 1

$\sin^5 y = 1 - \sin^4 x$

$\sin^5 y \geq 0$, $\sin^4 x \in [0;1]$

$\sin^5 y \in [0;1]$ $\Rightarrow \cos^3 x + \cos^7 y < 1$

$\Downarrow$ $\Downarrow$

$\cos^7 y \in [\cancel{-1}, \cancel{0}]$ $\cos^3 x \in [0;1]$

$\cos^7 y \in [0;1]$

$\sin x = \pm 1 \Rightarrow \sin^5 y = 0$

$\Downarrow$ $\Downarrow$

$\cos x = 0$ $\cos y = 1$

$\left(\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi + \pi n\right) n \in Z$ - уд $\Rightarrow$ $\sin x = 0$

$\left(2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right) n \in Z$

если $\begin{cases} \sin x \neq \pm 1 \\ \sin x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow$

$\sin x \quad \cos y$

$\cos x \quad \sin y$ — дробные, т.к. возв. в степень

$\Downarrow$ $\Downarrow$

$\sin^4 x + \sin^5 y = 1$ и $\sin^4 x > \sin^5 y$ уменьшаются

$\Downarrow$

$\cos^3 x < \cos^7 y$

$\cos^7 y << \sin^5 y \Rightarrow \cos^3 x + \cos^7 y \neq 1$

Ответ $\left(\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi + \pi n\right)$ $\left(2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right)$ $n \in Z$.