

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

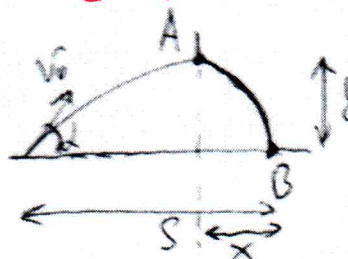
Шифр 61/2-10-36

ЗАДАНИЕ	1	2	3	4	5	6	7	8	ВСЕГО
БАЛЛЫ	7	6	-	-	8	9	15	15	60

ВАРИАНТ 2

(Синие даны (можно без таблицы))

№5 $\alpha = 30^\circ$
 $V_0 = 20 \text{ м/с}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $S = 25,98 \text{ м}$
 $g^* = ?$



$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$

$t_A = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$ ✓

$V_0 \cos \alpha \cdot t_A = S - x$

$x = S - V_0 \cos \alpha \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$

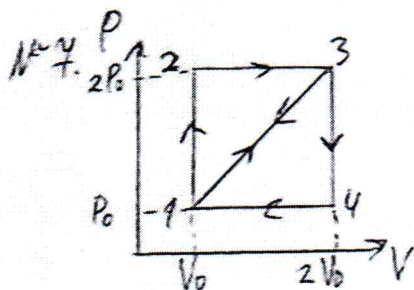
$t_B = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$

$y = \frac{g^* t_B^2}{2} = V_0 \sin \alpha \cdot t_A - \frac{g t_A^2}{2}$

$g^* = \frac{2V_0 \sin \alpha \cdot t_A - g t_A^2}{t_B^2} = \frac{2V_0 \sin \alpha \frac{V_0 \sin \alpha}{g} - g \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2}}{\frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha}} = \frac{V_0^4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{g S^2 - 2S V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha + V_0^4 \sin^2 \alpha} \approx$

$\approx 24,41 \text{ м/с}^2$ ✓

№6. $W = \sigma T^4 = \frac{IU}{S}$, где $IU = P$, а теплоизлучает жарено с квадратного метра (S),
 $S = 2\pi R \cdot L = \pi \cdot D \cdot L$
 $T = \sqrt[4]{\frac{IU}{\pi D L \sigma}} \approx 2229,36 \text{ K}$ 9
 прибрежная площадь жарено торцов провалами, поскольку к её концам прикладывается напряжение по условию и диаметр равен 1 мм.



1-2-3-1:

$A = \frac{1}{2} P_0 V_0$ ✓

$Q_{12} = Q_{13} + Q_{23}$

$\eta_1 = \frac{\frac{1}{2} P_0 V_0}{\frac{1}{6.5} P_0 V_0} = \frac{1}{13}$ ✓

$Q_{12} = \frac{3}{2} \pi R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \cdot 2 P_0 V_0 - \frac{1}{2} P_0 V_0 = \frac{3}{2} P_0 V_0$

$Q_{23} = 2 P_0 V_0 + \frac{3}{2} \cdot 2 P_0 V_0 = 5 P_0 V_0$ ✓

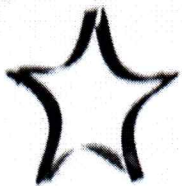
1-3-4-1:

$A = \frac{1}{2} P_0 V_0$

$Q_{13} = \frac{3}{2} \pi R (T_3 - T_1) + \frac{3 P_0}{2} \cdot V_0 = 6 P_0 V_0$

$\eta_2 = \frac{\frac{1}{2} P_0 V_0}{12 P_0 V_0} = \frac{1}{12}$ ✓

$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{12}{13} \approx 0,92$

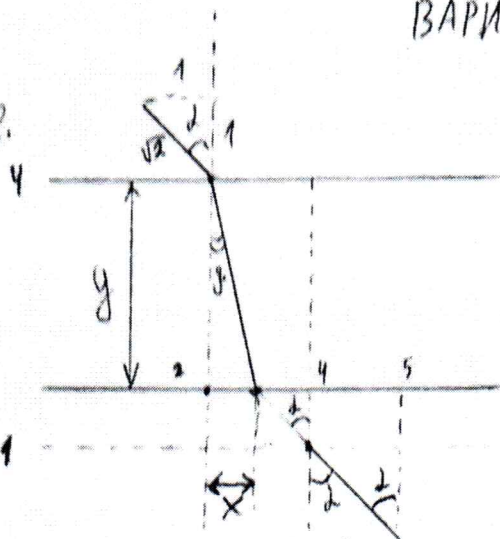


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 61/2-10-36

ВАРИАНТ 2.

№ 8.



$$\Rightarrow X (\text{математик}) = 4 - 1,97 = 2,03$$

$$\tan \alpha = 1 - \frac{3-x}{4-y} \Rightarrow 3-x = 4-y$$

$$x = y - 1$$

$$\tan \beta = \frac{x}{y} = \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$$

$$\sin \alpha = n \sin \beta \text{ по 3. Снеллиуса}$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{1}{n\sqrt{2}} \text{ (из рисунка)}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \frac{1}{2n^2}} \quad \checkmark$$

$$\frac{y-1}{y} = \frac{1}{n\sqrt{2} \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{2n^2}}} = \frac{1}{n\sqrt{2 - \frac{1}{n^2}}}$$

$$y-1 = \frac{y}{n\sqrt{2 - \frac{1}{n^2}}} \Rightarrow y = \frac{1}{1 - \frac{1}{n\sqrt{2 - \frac{1}{n^2}}}} \approx 1,97 \Rightarrow$$

$\checkmark$

№ 2. Пусть x - математика,
 y - робототехника

$$\begin{cases} x+y > 29 \\ x-2 > 3y \\ 3x-2y < 60 \end{cases}$$

Предположим, что $x+y=31$, тогда:

$$\begin{cases} x+y=31 & x=31-y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2 > 3y \Rightarrow 31-y-2 > 3y \Rightarrow 4y < 29 \Rightarrow y < 7,25 \\ 3x-2y < 60 \Rightarrow 93-3y-2y < 60 \Rightarrow 5y > 33 \Rightarrow y > 6,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y < 7,25 \Rightarrow y = 7$$

$\boxed{+}$

№ 1. $\frac{81!}{10^{21}}$ Рассмотрим $81!$:

$$10^{21} = 2^{21} \cdot 5^{21} \Rightarrow 81! \text{ можно разложить на } 5 \text{ и } 2: 2^{78} \cdot 5^{20}$$

$$\text{Сократим дробь: в знаменателе будет } \frac{2^{78} \cdot 5^{20}}{2^{21} \cdot 5^{21}} \Rightarrow 2^3 \cdot 5^{21} = 8 \cdot 5^{21}$$

$\boxed{-}$

не показ. ернст.