



**ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

**ШИФР** 16407

Класс 11

Вариант 8

Дата Олимпиады 30318

Площадка написания Березинки

Задача	1	2	3	4	5	6	Цифрой	Прописью	<b>Σ 26</b>	Подпись
	5	5	5	5	4	2				
Оценка	5	5	5	5	4	2	26	двадцать шесть		

2

Дано:  
 $T$  - время  
 $P$  - мощность  
 $Q$  - объем  
 $S_1$  - 1 площадь  
 $S_2$  - 2 площадь

$$P_2 - P_1 = ?$$

Решение:

1) Учтем, что за  $T$  объем  $Q$  потреблен  $\Rightarrow$

$S_1 V_1 = S_2 V_2$ , где  $V_1$  и  $V_2$  - скорости на участках  
труб  $\rightarrow$   $+ \rightarrow$

2) Тогда пусть  $h_1$  - глубина  $\rightarrow$  которую проходит вода

$$h_1 S_1 = h_2 S_2 = V$$

$$3) A_1 = FS_1 = P_1 h_1 S_1$$

$$A_2 = FS_2 = P_2 h_2 S_2$$

- работы

$$4) \Delta E_k = \frac{m v_2^2}{2} - \frac{m v_1^2}{2} = \frac{P S_2 h_2 \cdot v_2^2}{2} - \frac{P S_1 h_1 v_1^2}{2}$$

$$5) т.к. A_1 = A_2 + \Delta E_k \Rightarrow P_1 S_1 h_1 = P_2 S_2 h_2 + \frac{P S_2 h_2}{2} \cdot v_2^2 - \frac{P S_1 h_1 v_1^2}{2}$$

$$P_1 = P_2 + \frac{P S_2 h_2^2}{2} - \frac{P S_1 h_1^2}{2} \quad \text{+ к.к. } h_1 S_1 = h_2 S_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{P S_2 h_2^2}{2} - \frac{P S_1 h_1^2}{2} \quad \text{+}$$

6) Выразим  $v_2$  и  $v_1$  через  $Q$  и  $S_1, S_2$

$$v_1 = \frac{Q}{S_1} \quad v_2 = \frac{Q}{S_2}$$

$$P_2 - P_1 = \frac{P Q^2}{2 S_2^2} - \frac{P Q^2}{2 S_1^2} \quad \text{+}$$

$$\text{Ответ: } P_2 - P_1 = \frac{P Q^2}{2 S_2^2} - \frac{P Q^2}{2 S_1^2} = P Q^2 \left( \frac{1}{2 S_2^2} - \frac{1}{2 S_1^2} \right)$$



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$

$$\frac{m}{n}$$

Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 16407

~4

Задача | Решение:

$$\begin{cases} R_1 = 20\Omega \\ R_2 = 80\Omega \\ P_1 = P_2 \end{cases} \quad \text{1) } P = I^2 R \Rightarrow I_1^2 \cdot R_1 = I_2^2 \cdot R_2, \text{ т.к. } P_1 = P_2 \\ 2 \cdot I_1^2 = 8 I_2^2 \Rightarrow I_1 = 2 I_2 \end{math>$$

$$\text{Коэффициент } r \quad 2) \quad I = \frac{E}{r+R}$$

$$I_1 = \frac{E}{r+R}, \quad I_2 = \frac{E}{r+R_1}$$

$$\begin{cases} I_1 \cdot r + I_1 \cdot R_1 = E \\ I_2 \cdot r + I_2 \cdot R_2 = E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 \cdot r + I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot r + I_2 \cdot R_2 \\ I_1 = 2 I_2 \end{cases} \Rightarrow 2 I_2 \cdot r + 2 I_2 \cdot R_1 = I_2 \cdot r + I_2 \cdot R_2$$

$$2r + 2R_1 = r + R_2$$

$$2r + 4 = r + 8$$

$$r = 4 \Omega$$

~~f~~

Ответ:  $r = 4 \Omega$

~3

Задача:

$\alpha = ?$  | Решение:

1)  $A = \frac{Mv^2}{2}$  - энергия полета на движение по окружности

$$A = pAV \Rightarrow pAV = \frac{Mv^2}{2}$$

$$2) pAV = \partial R \Delta T, \quad \partial = 1 \text{ мор} \Rightarrow pAV = R \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{pAV}{R} = \frac{Mv^2}{2R}$$

$$3) \Delta U = C \Delta T = \frac{C}{R} \cdot \frac{Mv^2}{2}$$

$$4) Q = A + \Delta U - \text{затон термодинамика}$$

~~f~~

$$Q = \frac{C}{R} \cdot \frac{Mv^2}{2} + \frac{Mv^2}{2} = \frac{Mv^2}{2} \left( 1 + \frac{C}{R} \right)$$

$$\text{Ответ: } Q = \frac{Mv^2}{2} \left( 1 + \frac{C}{R} \right)$$



**ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

**ШИФР 16407**

~5

Дано:  $I = ?$

идеальный  
кондуктор

Решение:

$$1) \frac{C U_m^2}{2} = \frac{L I_m^2}{2} - E_c = E_{\text{кин}}$$

$$2) \frac{C \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 U_m^2}{2} = \frac{L I^2}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{C U_m^2}{2} \cdot \frac{9}{16} = \frac{L I^2}{2} + \cancel{\frac{C U^2}{2}} \quad I = \frac{3}{4} I_m$$

Orbiter:  $I = \frac{3}{4} I_m$  ~~f~~

~1

Дано:

$E_k = 10 D_m$

$M = l_m$

$\alpha = 10^\circ$

$V_0$  в начальной

Решение:

$$1) E_k = \frac{M V^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2 E_k}{M}}$$

$$2) V_0 = \frac{V}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{\frac{2 E_k}{M}}}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{\frac{20}{1}}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2\sqrt{5} \cdot 2}{\sqrt{3}} = 5,164 \text{ м/с}$$

Orbiter:  $V_0 = 5,164 \text{ м/с}$  - скорость в начальной точке

~6

Дано:

$D_1 = 7,9 \text{ км/с}$

$L = 5R$

$V_{\text{гор}}$

Решение:

$$1) V_{\text{кин}} = \sqrt{\frac{GM_3}{R_3}} = 7,9 \text{ км/с} \Rightarrow V_{\text{кин}} = \sqrt{\frac{6M_3}{5R_3}} = \frac{V_{\text{кин}}}{\sqrt{5}} = \frac{7,9}{\sqrt{5}} = 3,53 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$2) \text{Вторая космическая скорость необходима чтобы покинуть орбиту}$$

$$V_2 = \sqrt{2} V_1 \Rightarrow V_2 = \sqrt{2} \cdot 3,53 = 5 \text{ км/с}$$

$$V_{\text{гор}} = V_2 - V_1 = 5 - 3,53 = 1,47 \text{ км/с}$$

~~ЗСЭ!~~

Orbiter:  $V_{\text{гор}} = 1,47 \text{ км/с}$  ~~G~~