

**Решение заданий заключительного этапа
Волгоградской олимпиады школьников “Политехник”**

Физика

10 класс

1. Закон сохранения импульса:

$$\text{ох: } mv \cos \alpha - Mu = 0 \quad (1)$$

Из кинематических уравнений движения: $vt \cos \alpha = l - S \quad (2)$, где

$$t = \frac{2v \sin \alpha}{g} \quad (3) \text{ – время полета.}$$

Из закона сохранения и превращения энергии для тележки: $\frac{Mu^2}{2} = \mu MgS \quad (4)$.

На тележку в горизонтальном направлении действует только сила трения, поэтому $a = \mu g$ и $u = \mu gt \quad (5)$. Решая совместно систему уравнений (1-5) получаем:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{m}{2\mu M} \\ v &= \sqrt{2\mu gl \cdot \frac{1 + \left(\frac{m}{2\mu M}\right)^2}{\frac{m}{M} \left(2 + \frac{m}{M}\right)}} \end{aligned}$$

2. Изменение положения центра масс поднимаемой части книги равно $\Delta l = \frac{l}{4}$;

Работа, совершенная в данном случае равна $A = \frac{m}{2} g \frac{l}{4} = \frac{1}{8} F_P l = 0,025 \text{ Дж}$.

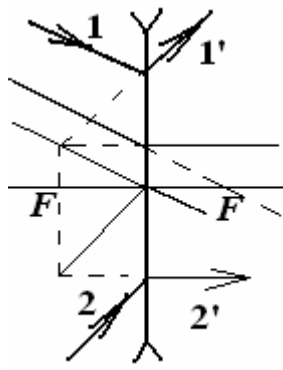
3. Ток через каждое сопротивление $I = \frac{\mathcal{E}}{6R}$, Потенциалы на верхней обкладке и на

нижней равны соответственно $\varphi_1 = \varphi_0 - IR = \varphi_0 - \frac{\mathcal{E}}{6}$, $\varphi_2 = \varphi_0 - 5IR = \varphi_0 - \frac{5\mathcal{E}}{6}$.

Их разность $U = \frac{4\mathcal{E}}{6}$. Заряд $q = \frac{2}{3} \mathcal{E}C$.

4. Перейдем в систему отсчета движущуюся с первоначальной скоростью корабля. В этой системе отсчета скорость корабля до поворота равна нулю, а конечная скорость равна $\sqrt{2}v$ и направлена под углом 135° к скорости корабля до разгона. Туда же

направим и ускорение $t = \frac{\sqrt{2}v}{a}$.



5.