

ШИФР Ф-10-04

участника муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
по физике в 2023-2024 учебном году

**Внимание!** Шифровать следует каждую  
страницу Вашей письменной работы

Ф. И. О. учащегося (в имен. падеже)

Александр  
Сергей  
Юрьевич

Дата

рождения 10.08.04

Образовательное учреждение (полное название)

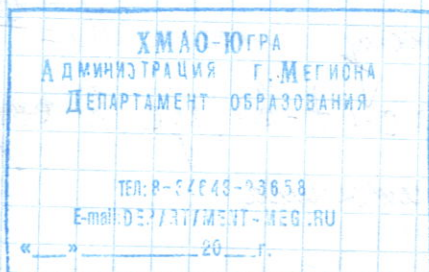
Муниципальное автономное  
образовательное учреждение „средняя  
образовательная школа №4“

Город Менделеев

Класс 10

Ф. И. О. учителя (полностью)

Игудина  
Юлия  
Николаевна



Р 10-07

что?  
Юбилей

1. Если находимся вблизи колокола, то при ударе мы услышим звук одновременно тогда увидим удар. Если отойдем от колокола на определенное расстояние то при ударе сначала мы увидим удар, а потом с запаздыванием услышим звук, так как скорость света, выше скорости звука. Но, когда мы отойдем на еще большее расстояние, удары колокола снова будут совпадать тем, что мы слышим, так как мы будем слышать предыдущий удар, то когда колокол будет отбивать следующий. Исходя из этого, мы узнаем сколько звук проходит за одну секунду. Теперь мы возьмем рулетку и измерим расстояние до колокола, и мы получим скорость звука в метрах за секунду.

85

2. Мы можем найти высоту падения  $H_1 = \frac{at^2}{2}$   
и ~~скорость~~ <sup>высоту</sup> звука  $H_2 = c \cdot (t - d)$ , где  $d$  - ~~скорость~~  
время отзвука и постоянна

100  $H_1 = H_2; \frac{at^2}{2} = c(t - d)$

$$\frac{at^2}{2} = ct - cd$$

Мы получаем квадратное уравнение:

$$\frac{at^2}{2} - ct + cd = 0$$

$$D = c^2 - \frac{4a}{2} \cdot cd \geq 0$$

$$D = c^2 - 2acd \geq 0$$

Отсюда следует, что  $d \leq \frac{c}{2a}$

4. Если тело имеет мощность не сонаправленную  
с тупа вниз, максимальная сила трения  
покоя меньше его веса, тогда уравнове-  
шивают силу тяжести. Максимальная сила  
трения покоя в этом случае - это центростре-  
мительная сила умноженная на коэффициент трения

$$1) F_{\text{ц}} = F_{\text{тяжести}}$$

$$1.1 D = 16 \text{ м}$$

$$R = \frac{1}{2} D = \frac{1}{2} \cdot 16 = 8 \text{ м}$$

$$\frac{m v^2 \cdot r}{R} = m g$$

$$\frac{v^2 \cdot r}{R} = g$$

$$v^2 \cdot r = g \cdot R$$

$$v^2 = \frac{g \cdot R}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{g \cdot R}{r}} = \sqrt{\frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 8 \text{ м}}{0,8}} = \sqrt{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: Чтобы не соскальзывать с треки вниз, минимальная скорость вращения должна равняться  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Сбавить

5. Дано:

И:

Решение:

$$m = 10 \text{ г}$$

$$0,01 \text{ кг}$$

Количество тепла, которое выделилось

$$v_0 = 800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

при пробое, равно количеству

$$M = 1 \text{ кг}$$

химической энергии

$$v = 400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$E_1 = E_{\text{ка}} - E_{\text{кп}} = \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v^2}{2} =$$

$$Q, \text{ Дж} - ?$$

$$= \frac{0,01 \text{ м} (v_0^2 - v_1^2)}{2} = \frac{0,01 \text{ м} (800 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2 - (400 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{2} = \frac{0,01 \text{ м} (480000 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2})}{2} =$$

$$= 2400 \text{ Дж}$$

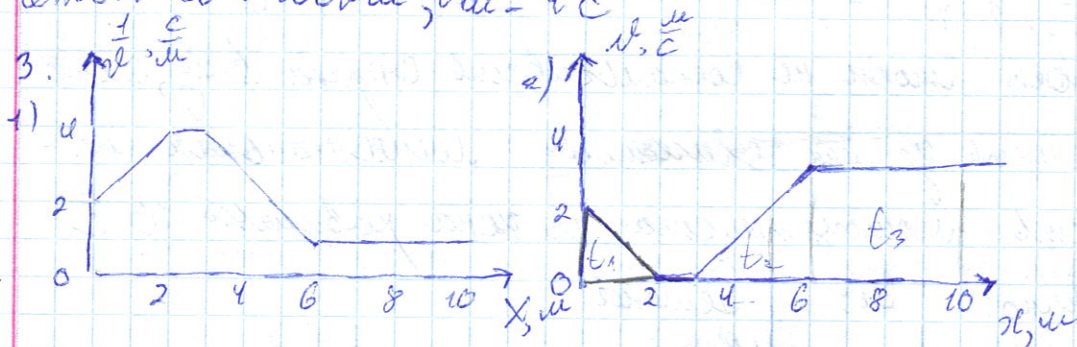
б) по Закоу сохранения импульса:

$$mv_0 = Mv_{\text{ш}} + mv_1$$

$$mv_0 - mv_1 = Mv_{\text{ш}}$$

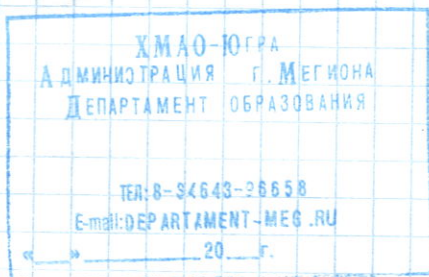
$$v_{\text{ш}} = \frac{mv_0 - mv_1}{M} = \frac{m(v_0 - v_1)}{M} = \frac{0,01 \text{ м} \cdot (800 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 400 \frac{\text{м}}{\text{с}})}{1 \text{ м}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $Q = 2400 \text{ Дж}$ ,  $v_{\text{ш}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



а) тело изначальное движется со скоростью  $v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

В тело придет вогнуто половина пути далее, т.к. оно



Р-10-07

3. (продолжение) по большей части движется со скоростью  $v_1$  <sup>равной</sup>  $4 \frac{м}{с}$ , которая является наибольшей на всей графике.

а)  $S_1 = 2 \cdot 2 = 4 м$

$$t_1 = 2 : 2 = 1 с$$

$$t_2 = 3 : 3 = 1 с$$

$$t_3 = 4 : 3 = 1 \frac{1}{3}$$

$$t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 + t_3 = 3 \frac{1}{3} с$$

б) первую половину трос проходит за  $2 с$ , а вторую половину за  $3 \frac{1}{3} - 2 = 1 \frac{1}{3} с$ .