

ШИФР

Р10-03

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)

Григорьев

Дмитрий

Евгеньевич

Дата

рождения 11.04.2007

Образовательное учреждение (полное название)

Муниципальное автономное

общееобразовательное учреждение

«Городская образовательная

школа №4»

Город Мензлик

Класс 10

Ф. И. О. учителя (полностью)

Щеголкина Людмила

Николаевна

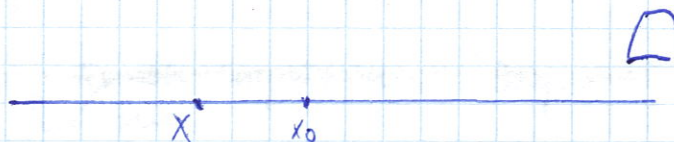


Р 10-03

205

Задача 1

Мы можем найти скорость передвижения человека, зная, когда мяч ударил, начинаем счет и считаем сколько раз мяч ударил о колодки. И по результатам находим сколько мы прошли



перу величин в точку X_0 , как только мы увидим, что мяч ударил, начинаем счет и останавливаемся когда услышим звук (чем дальше точка от колодки ударилась, тем больше) суммируем расстояние от колодки до X_0 .

25

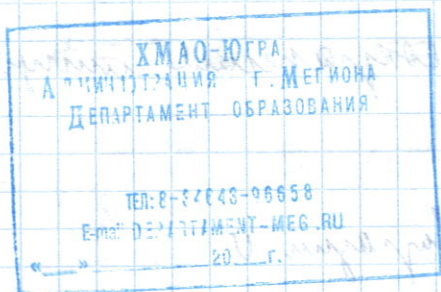
измерений. получим

$$v_1 \cdot t + S = v_2 \cdot t$$

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot t + S}{t}$$

t — время, начиная от

момента старта x_0 , до момента когда мы услышим звук хлопка



Ф10-03

Задача 2

Звук иешантарина доннес дейтин

до паринки, значит $t \cdot c \geq \frac{at^2}{2}$

в крайнем случае $t \cdot c = \frac{at^2}{2}$. выразим t

$$2c = at \quad t = \frac{2c}{a}$$

Ответ: $t = \frac{2c}{a}$

Задача 5

~~Занним закон сохранения энергии~~

Дано:

$$m_k = 10 \text{ т}$$

$$M = 1 \text{ км}$$

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

$$v = 400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Q - ?

V - ?

Деление:

занним закон сохранения энергии

$$\frac{m_k \cdot v_0^2}{2} = Q + \frac{m_k \cdot v^2}{2} \quad \text{выразим } Q$$

$$Q = \frac{m_k \cdot v_0^2}{2} - \frac{m_k \cdot v^2}{2} = \frac{m_k (v_0^2 - v^2)}{2} =$$

$$\frac{10 \text{ т} \cdot (800^2 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} - 400^2 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2})}{2} = 2400 \text{ Дж}$$

итого запишем закон сохранения импульса, чтобы найти U

$$m_n \cdot v_0 = m_r \cdot U + M \cdot v, \text{ выразим } v$$

$$M \cdot v = m_n \cdot v_0 - m_r \cdot U$$

$$v = \frac{m_n(v_0 - U)}{M} = \frac{0,01 \text{ кг} \cdot (800 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 400 \frac{\text{м}}{\text{с}})}{1 \text{ кг}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

ответ: $Q = 2400 \text{ Дж}$, $v = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Задача 4

Дано: Измерим:

$D = 16 \text{ м}$ по оси y на маятник

$M = 0,8 \text{ кг}$ действующая сила натяжения
 $y = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и сила тяжести.

$v = ?$ т.к. по оси y он не движется $a_y = 0$

запишем второй закон Ньютона для оси y

$$m_y \quad F_{\text{нат}} - F_{\text{тяг}} = 0$$

$F_{\text{нат}} = \mu \cdot N$ сила реакции опоры равна силе

с которой маятник давит на стержень, а

это центростремительная сила $F_y = \frac{mv^2}{R}$

$$m_y - M \cdot \frac{mv^2}{R} = 0$$



$$m \cdot v^2 = q \cdot R$$

$$v = \sqrt{\frac{q \cdot R}{m}} = \sqrt{\frac{q \cdot 0}{2 \cdot m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{10 \cdot 16}{800,8}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: минимальная скорость полета

$$v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задача 3

а) найдем общее время, как время за участки от 0 до 2, от 2 до 3, от 3 до 6 и от 6 до 10

1 участок

$$S = v_0 \cdot t_1 + \frac{a \cdot t_1^2}{2} \quad a = \frac{v^2 - v_0^2}{t_1} \quad \frac{1}{v_0} = \frac{2}{1} \text{ (из условия)} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{1} \quad v = 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S = 2$$

$$v_0 = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$x = 0,5 \cdot t_1 \quad S = v_0 \cdot t_1 + \frac{(v^2 - v_0^2) \cdot t_1}{2}, \text{ выразим } t_1$$

и подставив значения получим $t_1 =$

$$\frac{2}{2v_0 + v^2 - v_0^2} \approx 3 \text{ с} \quad 4,88 \text{ с}$$

$$2 \text{ участок} \quad t = \frac{S}{v} = \frac{3-2}{0,25} = 4 \text{ с}$$

3 участка

$$t_3 = \frac{2S}{2v_0 + v^2 - v_0^2}$$

$$\frac{1}{v_0} = \frac{4}{1} \quad v_0 = 0,25 \frac{m}{c}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{1} \quad v = 1 \frac{m}{c}$$

$$t_3 = \frac{2(6-3)}{2 \cdot 0,25 + 1^2 - 0,25^2} \approx 4,17c$$

4 участка

$$t = \frac{S}{v} = \frac{10-6}{1} = 4c$$

тогда $t_{\text{вс}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 17,05c$

а) первая половина пути это 1,2 участка

и там 3 участка

$$\frac{1}{v_{\text{см}}} = \frac{2}{1}$$

Заметим, что часть 3 участка симметрична 1 участку, а значит время на этих участках равно.

$$t_{\text{первая половина}} = 2t_1 + t_2$$

б) Вспрыгивая на крайнее Солнце м.к. со скоростью короче на пути Солнце, чем на первой половине.