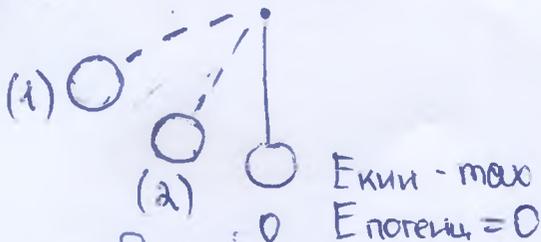


(Наименование ОУ РБ)

Дано:  
 $v = \frac{1}{2} v_{\max}$   
 $\frac{t}{T} = ?$

Решение:  
 Пусть  $T$  - период колебаний материальной точки.



П.к. в начальной точке времени точка проходит по-  
 лное равновесие, то  $E_{кин}$  максимальна:

$E_{кин} = \frac{m v_{\max}^2}{2}$ , а  $E_{потенц} = 0$ .

По закону сохранения энергии:

$E_{общ} = E_{кин} + E_{потенц}$ ,

Рассмотрим положение 1.  $E_{потенц}$  максимальна  
 $E_{кин} = 0$

Следовательно в положении 2  $E_{кин} = \frac{1}{4} E_{общ} \Rightarrow$

в этом положении  $v = \frac{1}{2} v_{\max}$

Тогда через  $\frac{1}{8} T$  скорость точки при гармонических колебаниях  
 будет равна половине максимальной. За 1 период точка проходит  
 4 амплитуды.

(Наименование ОУ РБ)

Пусть масса обезьяны  $m_1$ , масса банана  $m_2$ , скорость, которую приобрела обезьяна после того, как поймала банан, равна  $v$ , следовательно скорость банана  $100v$ . Тогда банан, обезьяна и шипучка движутся. По закону сохранения импульса:  $p_1 + p_2 = p$

$p_1 = 0$ , т.к. обезьяна была в состоянии покоя;

$p_2 = m_2 \cdot 100v$  - импульс банана;

$p = (m_1 + m_2) \cdot v$  - общий импульс

$$100 m_2 v = (m_1 + m_2) v$$

$$100 m_2 = m_1 + m_2$$

$$m_1 = 99 m_2$$

Ответ: масса обезьяны в 99 раз больше массы банана.

(Наименование ОУ РБ)

Каждой кирпич рассмотри как материальную точку. Высота центра тяжести каждого последующего кирпича увеличивается на  $h$ .

Р.к. работа равна изменению потенциальной энергии, то

$A_1 = 0$  - для первого кирпича;

$A_2 = mgh$  - для второго

$A_3 = 2mgh$

Средствительно  $A_n = mgh(n-1)$ .

Т.к. работа суммируется, то  $A_n = \frac{mgh(n-1)}{2} \cdot n$  \*

Например, для пяти кирпичей:

$$A_1 = 0,$$

$$A_2 = mgh$$

$$A_3 = 2mgh$$

$$A_4 = 3mgh$$

$$A_5 = 4mgh$$

$$A_{\text{сум}} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 = 0 + mgh + 2mgh + 3mgh + 4mgh = 10mgh$$

$$\text{т.е. } A_{\text{сум}} = 5 \cdot 2mgh = n \cdot 2mgh$$

$$\text{Проверим формулу * : } A_5 = \frac{mgh \cdot 4}{2} \cdot 5 = mgh \cdot 2 \cdot 5$$

$$\text{Ответ: } A = \frac{mgh(n-1)}{2} \cdot n$$

(Наименование ОУ РБ)

Дано:

$S = 5 \text{ км}$

$t_1 = 3 \text{ мин.}$

$t_{\text{общ}} = 16 \text{ мин.}$

 $\Delta t = ?$ 

Решение:

$$1 \cdot 3 + 1 \cdot (3 + \Delta t) + 1 \cdot (3 + 2 \Delta t) + 1 \cdot (3 + 3 \Delta t) + 1 \cdot (3 + 4 \Delta t) = 16.$$

Поскольку в каждом случае  $S = 1 \text{ км}$ , то можно считать, что сумма времени будет равна 16 мин.:

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 16.$$

$$3 + 3 + \Delta t + 3 + 2 \Delta t + 3 + 3 \Delta t + 3 + 4 \Delta t = 16$$

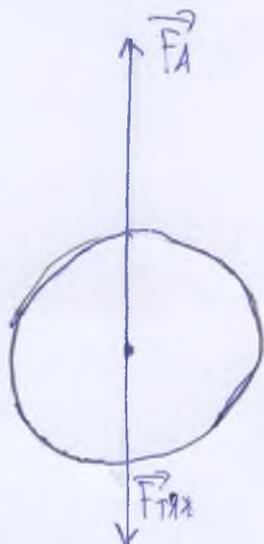
$$5 \cdot 3 + 10 \Delta t = 16$$

$$10 \Delta t = 1$$

$$\Delta t = 0,1 \text{ мин.} \Rightarrow \Delta t = 6 \text{ с.}$$

Ответ:  $\Delta t = 6 \text{ с.}$

(Наименование ОУ РБ)



Архимедова сила совершает работу по поднятию шарика, но  $A = \Delta E = F_A \cdot h$ . Так как  $F_A = \rho_{\text{воз}} V_T \Rightarrow \Delta E = \rho_{\text{воз}} V_T h$ . П.к. идет поднятие шарика, то изменяется потенциальная энергия (ЕП), т.е.  $\Delta E_{\text{П}} = \rho_{\text{воз}} V_T h$ . Работу совершает воздух  $\Rightarrow$  обмен ЕП происходит между воздухом и шариком.  
 Ответ: превращение ЕП.

(Наименование ОУ РБ)

Дано:

$M = 3 \text{ кг}$

$m = 1 \text{ кг}$

$h = 1,5 \text{ м}$

Решение:

Применим закон сохранения энергии для 1 случая:

$Mgh + 0 = E_{п1}$

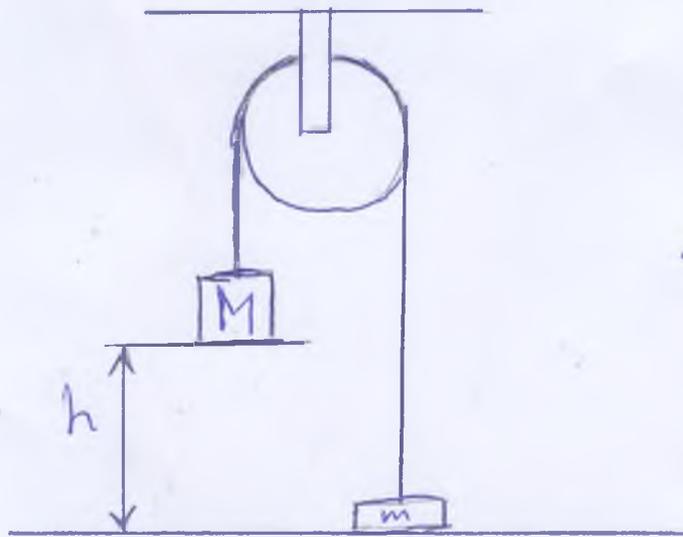
Закон сохранения энергии для второго случая:

$0 + mgh = E_{п2}$

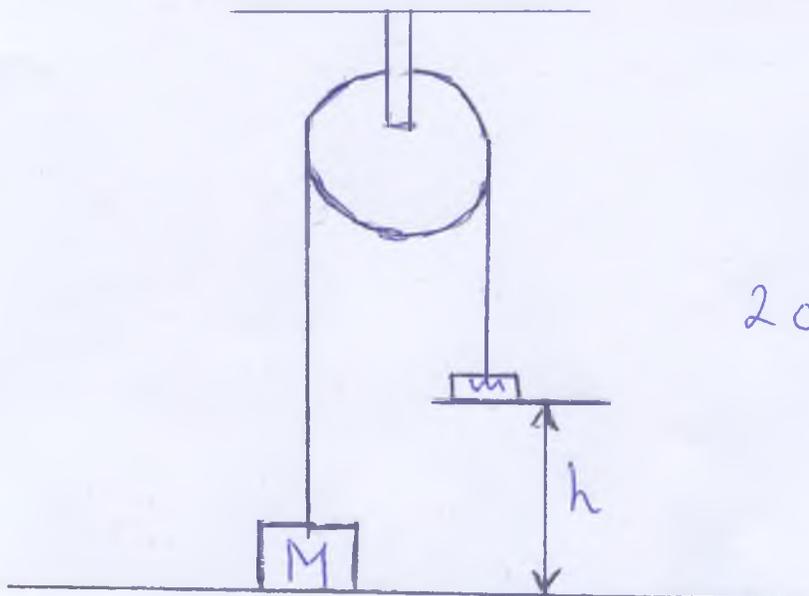
$\Delta E_{п} = E_{п2} - E_{п1} = mgh - Mgh = gh(m - M) = 10 \cdot 1,5 (1 - 3) = -30 \text{ Дж}$

Поскольку  $\Delta E_{п} = -30 \text{ Дж}$ , то  $\Rightarrow$  суммарная потенциальная энергия узлов уменьшится на  $30 \text{ Дж}$ .

Ответ: суммарная  $E_{п}$  уменьшится на  $30 \text{ Дж}$ .



1 случай



2 случай

(Наименование ОУ РБ)

$R = 6400$  км. Так как земля крутится с запада на восток, самолет должен лететь в обратную сторону. Найдем скорость вращения земли:

1. Найдем длину экватора по формуле  $l = 2\pi R$ ;

$$l = 2 \cdot 3,14 \cdot 6400 = 40192 \text{ км.}$$

2.  $v = \frac{l}{t}$ ;  $t = 24$  часа т.к. за сутки земля делает полный оборот вокруг своей оси.

$$v = \frac{40192}{24} = 1674,6 \text{ км/ч.}$$

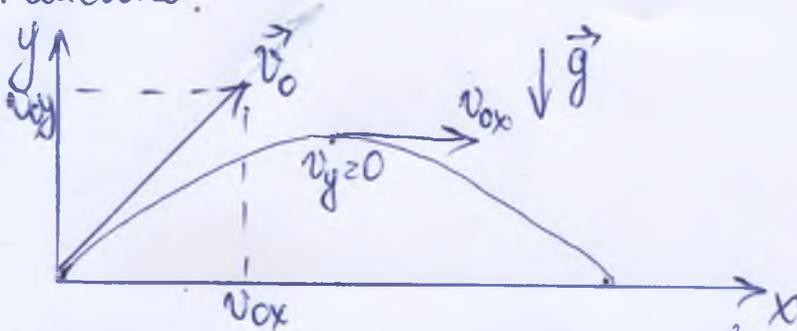
Ответ: самолет должен лететь на запад со скоростью 1674,6 км/ч.

(Наименование ОУ РБ)

Дано:

Решение:

$m_1 = 50 \text{ кг}$   
 $m_2 = 5 \text{ кг}$   
 $v_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $\alpha = 60^\circ$   
 $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



Из рисунка:  $v_{0x} = v_0 \cdot \cos 60^\circ = 5 \cdot \frac{1}{2} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $v_{0y} = v_0 \cdot \sin 60^\circ = 5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2,5\sqrt{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Вопросы, какой максимальной высотой достигнет шарик и во время пролета:

$y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{-2g}$ ;  $y = \frac{6,25 \cdot 3}{2 \cdot 10} = 0,9375 \text{ м}$

Вопросы время, за которое шарик достигнет этой высоты:  $y = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$ ;  $t = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,9375}{10}} = 0,43 \text{ с}$

Шарик находится в воздухе  $2 \cdot 0,43 = 0,86 \text{ с}$

Т.к. шарик достигнет высоты через секунду, то на максимальной высоте это никак не влияет.

Ответ: максимальная высота  $0,9375 \text{ м}$

(Наименование ОУ РБ)

Дано:  
 $l = 1 \text{ м}$   
 $d = 10 \text{ см}$   
 $\frac{v_2}{v_1} = ?$

Решение:

За один оборот катушка проворачивается:

$$S_1 = \pi d l; \quad S_1 = 3,14 \cdot 10 = 31,4 \text{ см}$$

$$S_1 = v_1 t \Rightarrow v_1 = \frac{S_1}{t} \quad \left| \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\frac{S_2}{t}}{\frac{S_1}{t}} = \frac{S_2}{S_1} \right.$$

$$S_2 = v_2 t \Rightarrow v_2 = \frac{S_2}{t}$$

Если катушка делает один оборот, то длина смещается на 31,4 см, то есть сама катушка переместилась на 10 см.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{31,4}{10} \approx 3,14$$

Ответ:  $\approx 3$  раза.

**Заявка на участие в турнире «Кубок по Физике»**

1. Наименование образовательного учреждения Республики Башкортостан: **МБОУ «Школа№103»**

Полное название образовательного учреждения: **Муниципальное образовательное учреждение школа №103 с углубленным изучением иностранного языка Демского района городского округа город Уфа Республики Башкортостан**

Адрес (с индексом) **450095, г.Уфа, ул. Левитана, 12**

Телефон (с кодом города) **(347) 281-02-14**

Факс, e-mail (обязательно) **school103-ufa@yandex.ru**

2. Научный руководитель:

Фамилия **Ханова**

Имя **Альфия**

Отчество **Зуфаровна**

Должность **учитель физики**

Педагогический стаж, **35 лет**

Телефон рабочий, сотовый и домашний (с кодом города) **8-927-081-71-40**

E-mail (обязательно) **ms.fiziks@yandex.ru**

3. Члены команды (заполняется на каждого члена команды):

1) Фамилия **Игнатьев**  
Имя **Данил**  
Отчество **Александрович**  
Возраст **15 лет**

2) Фамилия **Кармашов**  
Имя **Денис**  
Отчество **Владиславович**  
Возраст **15 лет**

3) Фамилия **Муллагалиева**  
Имя **Алина**  
Отчество **Шамильевна**  
Возраст **15 лет**

ФИО, должность, ответственного лица **Аминова Г. Х. , директор школы**

МП

Подпись

