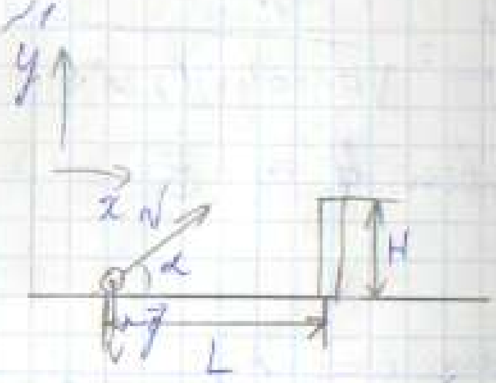
Школьный этап всероссийской
олимпиады школьников
по физике 2020 - 2021 г.
Работа выполнена учеником
11 класса [illegible] Н.С.
Учитель : Хохлова Т.Е.

Дано: $L = 10$ м, $H = 2,5$ м

$\alpha = 30^\circ$, $g = 10\ \frac{м}{с^2}$

Найти: V_{min}



Решение:

Для того чтобы мяч перелетел забор, в момент, когда он преодолел расстояние L он должен быть на высоте $\geq H$

$L = v_x \cdot t \Rightarrow t = \frac{L}{v_x}$

$H = v_y t - \frac{gt^2}{2} =$

$= v \cdot \sin\alpha \cdot \frac{L}{v \cdot \cos\alpha} - \frac{g \cdot L^2}{2 \cdot v^2 \cos^2\alpha} =$

$= gL \cdot tg\alpha - \frac{gL^2}{2v^2 \cos^2\alpha} \Rightarrow$

$\frac{gL^2}{2v^2\cos^2\alpha} = -H + L \cdot tg\alpha \Rightarrow \frac{gL^2}{-H + L\,tg\alpha} = 2v^2$

$V_{min} = \sqrt{\frac{gL^2}{(-H + L\,tg\alpha) 2\cos^2\alpha}}$

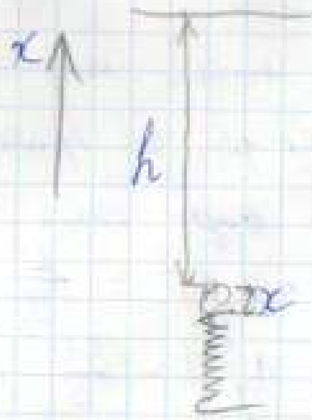
105

$$v_{min} = \sqrt{\frac{10\cdot 10^3}{(2,5+10\cdot tg\,30°)(2\cdot cos^2 30°)}} \approx 14,7 \left(\frac{м}{с}\right)$$

Ответ: 14,7 $\frac{м}{с}$

№2

Дано: $m = 0,1$ кг,
$A = 0,2$ Дж,
$x = 0,02$ м,
$k = 2400\ \frac{Н}{м}$



Найти h_{max}

Решение:

Работа пружины $A_{пр} = \frac{kx^2}{2}$

~~Работа силы тяжести~~ $\cancel{A_{тяж}} =$

~~Чтобы подняться к потолку~~ $\cancel{A_{пр} + A_{тяж}} = A$

$\Rightarrow h_{max} =$

$A = \frac{mv^2}{2}$, где v — скорость в момент приближения к потолку h

$A_{тяж} = A - A_{пр}$ $\quad -mgh = A - \frac{kx^2}{2}$

$A_{тяж} = F_{тяж}\cdot h = -mgh$ $\quad h = \frac{A - \frac{kx^2}{2}}{mg}$

05 Ответ: 0,28 м $\quad h = 0,28$ (м)

№3

Дано: $S = 2,5\ мм^2 = 2,5\cdot 10^{-6}\ м^2$

$I = 1$ А

$n = 2,5\cdot 10^{22}\ м^{-3}$

$e = -1,6\cdot 10^{-19}$ Кл

Найти: v

Решение: $v = \frac{I}{n\cdot e\cdot S}$

$$v = \frac{1}{2,5\cdot 1,6\cdot 10^{-19}\cdot 2,5\cdot 10^{-6}} = 1\cdot 10^{12} \left(\frac{м}{с}\right)$$

Ответ: $1\cdot 10^{12}\ \frac{м}{с}$

№4