

Код участника Физ10-6

Всероссийская олимпиада школьников

муниципальный этап

Физика
(предмет)

Олимпиадная работа

обучающегося 10 класса

МБОУ

СМ

№ 22

Радченко

Егора Дмитриевича
(ФИО полностью)

16.

10.

2009.

(дата рождения участника)

Рябенко Людмила Ивановна

ФИО (полностью) ПРЕПОДАВАТЕЛЯ, подготовившего к ВсОШ

в случае отсутствия педагога - писать «самоподготовка»

2025 год

Бланк ответов

1	2	3	4	5	Σ
8	0	4	10	10	32



Класс

10

Аудитория

102

Название предмета

Ф И З И К А

Дата проведения
(дд-мм-гг)

21 - 11 - 25

Лист №

01

из

04

(листов всего)

Шифр

Ф а з 1 0 - 6

N1.

Дано:

$$y(x) = \alpha x - \beta x^2$$

$$\alpha = 0,9$$

$$\beta = 0,25 \text{ м}^{-1}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

α - ?

v_0 - ?

Исходя из введенной формулы:

$$\text{tg} \alpha = a, \Rightarrow \alpha = \text{arctg}(a) \approx 42^\circ$$

$$\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} = \beta$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = \text{tg}^2 \alpha + 1, \Rightarrow$$

$$\frac{g}{2v_0^2} (\text{tg}^2 \alpha + 1) = \beta$$

$$\frac{g}{2v_0^2} (a^2 + 1) = \beta$$

$$v_0^2 = \frac{g}{2\beta} (a^2 + 1)$$

Решение:

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \quad (1)$$

$$x(t) = v_0 \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \quad (2)$$

Подставим (2) в (1):

$$y(x) = \frac{v_0 \sin \alpha}{v_0 \cos \alpha} x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

$$y(x) = \text{tg} \alpha x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

Бланк ответов



Класс

10

Аудитория

102

Название предмета

Физика

Дата проведения
(дд-мм-гг)

21-11-25

Лист №

02

из

04

(листов всего)

Шифр

Физ10-6

$$v_0 = \sqrt{\frac{g}{2\beta} (a^2 + 1)} \approx 6,02 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: 42° ; $6,02 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

805.

N2.

Дано:

$$t = 1,2 \text{ с}$$

$$\mu = 0,5$$

$$h_{\text{max}} = 0,8 \text{ м}$$

$L_{\text{max}} = ?$

Решение:

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$L \rightarrow \text{max}, \Rightarrow \sin 2\alpha = 1, \alpha = 45^\circ$$

(v_0 - начальная скорость при прыжке)

$$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2}{4g}$$

05

$$v_0 = 2\sqrt{gh_{\text{max}}}$$

$$L_{\text{max}} = \frac{4gh_{\text{max}}}{g} = 4h_{\text{max}} = 3,2 \text{ м}$$

Ответ: 3,2 м.

N3.

Дано:

$$a_1 = 0,17 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$a_2 = 0,12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\mu = 0,5$$

Атр-?

Решение:

В ЛСО брусок двигался бы с таким же ускорением, что и доска, если бы не было трения.

Бланк ответов



Класс

10

Аудитория

102

Название предмета

Физика

Дата проведения
(дд-мм-гг)

21-11-25

Лист №

03

из

04

(листов всего)

Шифр

Физ10-6

Найдем ускорение бруска в ЛСО:

$$a_0 = a_1 - a_2$$

Теперь найдем силу трения:

$$F_{тр} = ma_1 - m(a_0) = m(a_1 - a_0) = ma_2$$

За 2с брусок пройдет расстояние:

$$L = \frac{a_0 t^2}{2} = \frac{(a_1 - a_2) t^2}{2}$$

Теперь найдем работу $A_{тр}$:

$$A_{тр} = -F_{тр} L = \frac{ma_2(a_1 - a_2)t^2}{2} \approx -0,1 \text{ Дж}$$

Ответ: -0,1 Дж

№4.

Дано:

$$R_3 = 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h = 0,76 \text{ м}$$

$m = ?$

$$V_3 = \frac{4}{3} \pi R_3^3$$

$$V'_R = S = \frac{4}{3} \pi \cdot 3R_3^2 = 4\pi R_3^2$$

$$\rho = \frac{mg}{S} = \frac{mg}{4\pi R_3^2}$$

$$\rho = \rho gh$$

$$\rho gh = \frac{mg}{4\pi R_3^2}$$

$$\rho h = \frac{m}{4\pi R_3^2}$$

Бланк ответов



Класс

10

Аудитория

102

Название предмета

Ф И З И К А

Дата проведения
(дд-мм-гг)

21 - 11 - 25

Лист №

04

Шифр

Ф и з 1 0 - 6

$$m = 4\pi R_z^2 \rho h \approx 5,32 \cdot 10^{18} \text{ кг}$$

Ответ: $5,32 \cdot 10^{18} \text{ кг}$

N5.

По первому началу термодинамики:

$$Q = \Delta U + A$$

Засчет наличия поршня процесс изобарный, \Rightarrow по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$pV_1 = \nu RT_1$$

$$pV_2 = \nu RT_2$$

$$\Delta U = 3 \nu R (T_2 - T_1)$$

$$A = p \Delta V = p(V_2 - V_1) = \nu R (T_2 - T_1)$$

$$Q = 4 \nu R (T_2 - T_1)$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

Ответ: 25%.

10.