

10-1-15

ТЕТРАДЬ

для регионального этапа
всероссийской олимпиады школьников
ученика 10 класса по физике
МБОУ школы №3 (I тур)
г. Курганова
Евдокимова Игорь Алексеевича

I тур

Шифр:

10-1-15

№ задачи	Баллы	Подписи членов жюри
1	10	Чай
2	—	АСС
3	2	Алекс
4	9	Б. С.
5	6	М.

Сумма:

27



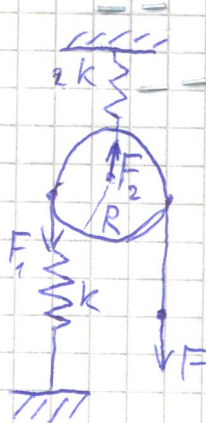
Дано:

$$F = 6 \text{ Н}$$

$$x = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

A - ?

Тематика



Применим к блоку закон равновесия
рычага считая точкой опоры
его центр

$$R F_1 = R F$$

$$F_1 = F$$

3-н закон для пружины
жесткостью k:

$$F = kx$$

$$k = \frac{F}{x} \quad x = \frac{F}{k}$$

II закон Ньютона для блока:

$$F_1 + F - F_2 = 0$$

$$2F = F_2$$

3-н закон для пружины 2k:

$$F_2 = 2k \cdot \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{F_2}{2k}$$

$$\Delta x = \frac{2F}{2k}$$

$$\Delta x = \frac{F}{k}$$

$$\Delta x = x$$

Δx - удлинение пружины
жесткостью $2k$

25

Растяжение пружины k на x
привело к смещению
свободного конца нити на x ,
а растяжение пружины $2k$
на $2x$. Растяжение пружин на x
привело к смещению конца нити
на $3x$. Тогда для смещения конца
нити на x нужно растянуть
пружину на $\frac{x}{3}$

30

$$A = \Delta E$$

$$A = \frac{k(\frac{4}{3}x)^2}{2} + \frac{2k(\frac{4}{3}x)^2}{2} - \frac{kx^2}{2} - \frac{2kx^2}{2}$$

$$A = \frac{3k(\frac{4}{3}x)^2}{2} - \frac{3kx^2}{2}$$

$$A = \frac{3k \cdot \frac{16}{9}x^2}{2}$$

$$A = \frac{7kx^2}{6}$$

$$A = \frac{7Fx}{6}$$

$$A = 0,07 \text{ Дм}$$

$$\text{Объем: } A = 0,07 \text{ Дм}$$

35

Дано:

$$L = 350 \text{ мм}$$

$$h = 40 \text{ мм}$$

$$L = 35 \text{ см} = 350 \text{ мм}$$

$$h = 4 \text{ см} = 40 \text{ мм}$$

$$T_0 = 300 \text{ К}$$

$$P_0 = 760 \text{ мм}$$

$$T = ?$$

Земелье

$$V = \text{const}$$

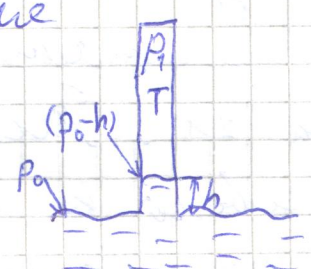
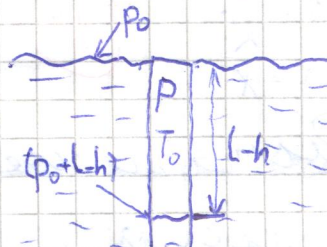
$$\frac{P}{T_0} = \frac{P_1}{T}$$

$$T = T_0 \frac{P_1}{P}$$

Если давление

измеряем

в мм рт.ст. =



- то когда пробирка

была погружена, давление на границе ртути и воздуха в пробирке $= P_0 + L - h$, а когда ее \uparrow подняли, давление $P_1 = P_0 - h$

$$T = T_0 \frac{P_0 - h}{P_0 + L - h} = 201,87 \text{ К}$$

25
Реш

N4

Дано: Температура
 ρ_1 П.к. ^{удельное} сопротивление
 ρ_2 меняется линейно
 U среднее удельное сопротивление
 V -? верхнего проводника и

его удельное сопротивление в
 точке в будущем равно $\rho_0 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$
 Аналогично среднее удельное
 сопротивление R_1 равно $\frac{\rho_2 + \rho_0}{2} =$
 $= \frac{3\rho_2 + \rho_1}{4}$

$R_1 = \frac{3\rho_2 + \rho_1}{4} \cdot \frac{l}{2S}$, где l -длина
 всего проводника, а S -его площадь

Сила тока на верхнем проводнике

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2} \quad R_1 + R_2 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \cdot \frac{l}{S}$$

$$U_1 = I R_1 = \frac{U R_1}{R_1 + R_2} = U \frac{\frac{l}{S} \cdot \frac{3\rho_2 + \rho_1}{4}}{\frac{l}{S} \cdot \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}} = U \frac{\frac{3\rho_2 + \rho_1}{4}}{\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}} =$$

$$= U \frac{\rho_1 + 3\rho_2}{2\rho_1 + 2\rho_2} \quad U_1 - \text{напряжение на } R_1$$

Потенциал b равен $-0,5U + U_1$

Аналогично потенциал на a равен $0,5U - U_1$

$$\Delta \Phi = |V| = |(0,5U - U_1) - (-0,5U + U_1)| =$$

$$= |U - 2U_1| = |U - U \frac{\rho_1 + 3\rho_2}{2\rho_1 + 2\rho_2}| = |U(1 - \frac{\rho_1 + 3\rho_2}{2\rho_1 + 2\rho_2})| =$$

$$= |U \frac{\rho_1 - \rho_2}{2\rho_1 + 2\rho_2}|$$

Ответ: $V = \pm U \frac{\rho_1 - \rho_2}{2\rho_1 + 2\rho_2}$

1/5

95

Дано: Течение

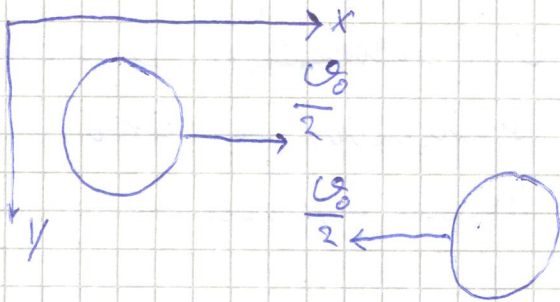
R Если рассматривать

\star движение относительно

U_0 точки, движущейся

d со скоростью $\frac{U_0}{2}$ - то получим

такое движение:



~~По закону сохранения энергии~~

~~$$2 \frac{m(\frac{v_0}{2})^2}{2} =$$~~

По закону сохранения импульса проекции скоростей шайб после удара на ось y будут равны по модулю, а по закону сохранения энергии они будут максимальны в том случае, когда проекции на ось x будут равны 0

15

15



$$\Delta p_y = F \sin \alpha t \quad \Delta p_x = F \cos \alpha t$$

F - средняя сила удара

t - время удара

$$m v_y = Ft \sin \alpha$$

$$m v_x = Ft \cos \alpha$$

v_y - проекция скорости

зачислен на ось y

по оси y

$$m^2 v_y^2 = F^2 t^2 \sin^2 \alpha$$

$$m^2 v_x^2 = F^2 t^2 \cos^2 \alpha$$

$$\begin{cases} \frac{m v_y^2}{2} = \frac{2 F^2 t^2 \sin^2 \alpha}{m} \\ \frac{m v_x^2}{2} = \frac{2 F^2 t^2 \cos^2 \alpha}{m} \end{cases}$$

$$\frac{m v_x^2}{2} = \frac{m v_y^2}{2}$$

$$\frac{2 F^2 t^2 \sin^2 \alpha}{m} = \frac{2 F^2 t^2 \cos^2 \alpha}{m}$$

$$\sin \alpha = \cos \alpha$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$d = 2R \cos \alpha = \sqrt{2} R$$

$$\text{Ответ: } d = \sqrt{2} R$$

15

36

10-2-9

ТЕТРАДЬ

для экспериментального тура
регионального этапа олимпиады по
ученика 10 класса _____ физике
МБОУ лицея №3 школы _____
г. Курганова _____
Евдокимова Игоря Алексеевича

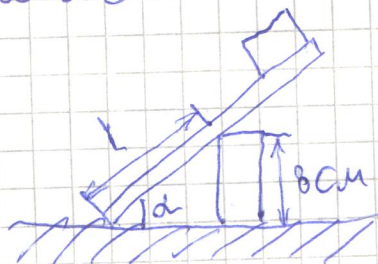
№ задачи	Баллы	Подписи членов жюри
Э1	4	<i>Чистовик, Чистовик</i>
Э2	4	<i>Чистовик, Чистовик</i>



Сумма:

№10.2

В опыте была собрана
следующая конструкция для
нахождения критического
наклона



В) указать способ
определения
наклона

При постепенном уменьшении
 l в некоторый момент брусок
начинает скользить. Критическое
значение l когда нить полоска
натянута дугой:

$l_1 = 17,7 \text{ см}$, что соответствует

$\alpha_1 = 26,87^\circ$

Когда нить полоска прямая

$l_2 = 11,5 \text{ см}$

$\alpha_2 = 44^\circ$

По II з-ку Ньютона при кривом движении

~~$$mg \cos \alpha$$~~

$$mg \sin \alpha - N \mu = 0$$

$$mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \mu = 0$$

$$\mu \cos \alpha = \sin \alpha$$

$$\mu = \tan \alpha$$

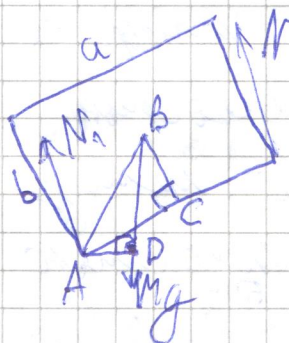
$$\mu_{I} = 0,5067$$

$$\mu_{II} = 0,9684$$

(10) *Второе условие выполняется.*

По м. Пифагора

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$$



$$\angle BAC = \arcsin \frac{0,5b}{0,5\sqrt{a^2 + b^2}} = \arcsin \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\angle BAD = \angle BAC + \alpha$$

$$AD = AB \cdot \cos \angle BAD$$

$$AD \cdot mg = a \cdot N \text{ (прямое движение)}$$

$$mg \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2} \cos \left(\alpha + \arcsin \frac{0,5b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right) = aN$$

$$N = \frac{mg \sqrt{a^2 + b^2}}{2a} \cos \left(\alpha + \arcsin \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right)$$

$$\text{В I случае } N = mg \cdot \overset{0,519}{5,792} \cos 92,51^\circ =$$

$$= 0,383 \text{ mg}$$

$$N_1 + N = mg \cos \alpha \quad (16)$$

$$N_1 = \overset{50g}{0,617} \text{ mg}$$

$$0, \overset{50g}{617} \text{ mg } \mu_1 + 0,383 \text{ mg } \mu_2 = mg \sin \alpha \quad (16)$$

μ_1 - коэффициент трения между клиновидкой и полочкой

μ_2 - коэффициент трения между клиновидкой и полочкой

$$0, \overset{50g}{617} \text{ mg } \mu_1 + 0,383 \text{ mg } \mu_2 = 0,452 \text{ mg}$$

$$0,617 \mu_1 + 0,383 \mu_2 = 0,452$$

В II случае

$$N = 0,519 \text{ mg } \cos 59,69^\circ = 0,262 \text{ mg}$$

$$N_1 = \overset{457}{0,736} \text{ mg}$$

$$0, \overset{457}{736} \text{ mg } \mu_2 + 0,262 \text{ mg } \mu_1 = 0,695 \text{ mg}$$

$$0,738 \mu_2 + 0,262 \mu_1 = 0,695$$

$$\mu_2 = \frac{0,695 - 0,262 \mu_1}{0,738}$$

$$0,677 \frac{0,695 - 0,262 \mu_1}{0,738} + 0,677 \mu_1 = 0,452$$

$$0,38 - 0,355 \mu_1 + 0,509 \mu_1 = 0,452$$

$$0,262 \mu_1 = 0,092$$

$$\mu_1 = 0,351$$

$$\mu_2 = \frac{0,695 - 0,092}{0,738}$$

$$\mu_2 = 0,813$$

$$0,582 - 0,219 \mu_1 + 0,509 \mu_1 = 0,452$$

$$0,29 \mu_1 = -0,13$$

$$\mu_1 = -0,448$$

$$\mu_2 = \frac{0,695 + 0,71}{0,457} = 3,074$$

$\epsilon = 45 \mu\text{af}$

№0.1

Я придал матку проболок
форму цилиндра высотой 8 см
и нашел его центр тяжести,
использовав ручку как
точку опоры для рычага.

Далее я подвесил проболок
в соломинку и нашел центр
тяжести этих тел. Он был

на 0,25 см от центра тяжести
проболок и на 3,5 см от центра
тяжести соломинки. Из этого
следует что проболок в 14 раз
тяжелее соломинки т.е. имеем

массу около 4,062 г

ее объем $V = \frac{m}{\rho} = 0,456 \text{ см}^3$

Ширина 7 выводов около 1 мм.

Ширина проболок 0,15 мм, ее

площадь сечения $S = \pi R^2 = 0,07 \text{ мм}^2$

Длина $l = \frac{V}{S} = 650 \text{ см} = 6,5 \text{ м}$

45