

*Hatber*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПОСТДИПЛОМНОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1140102101524 ИНН 9102066790  
295001, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Ленина, д. 15  
Тел. (0652) 27-45-15, 27-32-98

№ \_\_\_\_\_ ОТ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
на № \_\_\_\_\_ ОТ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Шифровальная карточка участника

Шифр

097 10-2       

Региональный этап олимпиады по ФИЗИКЕ \_\_\_\_\_ 20 18 г.

Ф.И. О. (учащегося) БУЛАТ ЛЕВ МИХАЙЛОВИЧ

Класс 10-М ОУ МБОУ «ШКОЛА-ЛИЦЕЙ» №3

Дата рождения 25.04.2002

Домашний адрес ул. КУЙБЫШЕВА 153, кв. 135

Ф.И.О. (полностью) наставника подготовившего к олимпиаде, место работы,

должность: КОРЖЕНЕВИЧ АЛЕКСАНДР ОШЕРОВИЧ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГО. УЧАСТИЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПОСТДИПЛОМНОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066790  
295001, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Ленина, д. 15  
Тел. (0652) 27-45-15, 27-32-98

№ \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
за № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Ф7-10-2

Цена деления

весов -  $12 = 10^{-3} \text{ кг}$

Цена деления

шприца -  $2 \text{ мл} =$   
 $= 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3,$

$\sim 1 - 80$

$\sim 2 - 00$

всего 80

Оборудование: пшено, грация (10 см), шприц (20 мл), весы.

Ход работы:

В мешке с пшеном (50 кг) крупу на дне можно рассм. как плотную упаковку одинаковых шариков, т.к. по сравнению с верхними слоями, кроме атмосферного давл. ещё и давление верхних слоёв пшена.

80

В шприц насыпаем пшена (20 мл) и взвешиваем, можно уплотняем, и взвешиваем.  $m_1 = 292 \pm 0,52$ . Взвешиваем шприц без пшена:  $m_2 = 112 \pm 0,52$ . Масса насыпного пшена  $m_n = m_1 - m_2 =$



$$= 292 \pm 0,52 - (112 \pm 0,52) = 182 \pm 12.$$

$V_1$  - объем насыпной крупы  $V_1 = 20 \text{ мл}$

$\rho_k$  - плотность крупы равняется  $\frac{m_k}{V_1}$

$$\rho_k = \frac{m_k}{V_1} = \frac{182 \text{ г}}{20 \text{ мл}} = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$\varepsilon_{\rho_k} = \frac{12}{182} + \frac{1 \text{ мл}}{20 \text{ мл}} \approx 0,106$$

$$\rho_k = 900 \text{ кг/м}^3 \pm 95 \text{ кг/м}^3$$

Чтобы уменьшить погрешность измерения просто  $m_{\Pi}$  (напрямую).  $m_{\Pi} = 182 \pm 0,52$

$$\rho_k = \frac{182}{20 \text{ мл}} = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$\varepsilon_{\rho_k} = \frac{0,52}{182} + \frac{1 \text{ мл}}{20 \text{ мл}} \approx 0,078$$

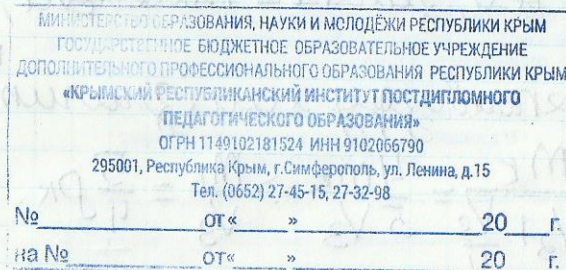
$$\Delta \rho_k = \varepsilon_{\rho_k} \cdot \rho_k = 70,2 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_k = 900 \pm 70,2 \text{ кг/м}^3$$

Такие высокие погрешности наблюдаются из-за большой цены деления.

$N_3$

10 <sup>конф.</sup> штук гране весит  $\approx 0,52$ . Зап-  
таб <sup>конф.</sup> однородно <sup>конф.</sup> пшено и 7 штук гране,



чтобы все бы-  
ло точно, по-  
лучим с знаме-

ние массы

$m_2 = 202$  - без

шприца, значит  $m_{\Pi 1} = m_1 - 7 \cdot m_{\text{конф.}} = 16,52 \pm 12$

масса одной  
конфетки

Значит:

$$V_1 = \frac{m_{\Pi 1}}{\rho_k} + \frac{7 m_{\text{конф.}}}{\rho_{\text{гране}}}$$

$\rho_{\text{гране}}$  - плотность гране.

$$\rho_{\text{гране}} = \frac{7 m_{\text{конф.}}}{(V_1 - \frac{m_{\Pi 1}}{\rho_k})} = \frac{3,52}{20 \text{ мл} - \frac{16,52}{0,9 \text{ г/мл}}} \approx 1,575 \text{ г/мл} = 1575 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\varepsilon_k = \frac{0,52}{3,52} + \frac{0,2 \text{ мл} + 0,8 \text{ мл}}{20 \text{ мл} - \frac{16,52}{0,9 \text{ г/мл}}} \approx \frac{6}{10} + \frac{1}{7} \approx 0,75$$

$$\rho_{\text{гране}} = 1575 \text{ кг/м}^3$$

$N_2$

Наиболее плотная упаковка, та,  
в которой 4 сосед. крупинки образуют  
правильный тетраэдр. Отнош. П. О. в этом  
тетраэдре впис. 4 сферы. Отноше-



$\frac{V_3}{V_n} = 4$ , где  $V_3$  - объем, занятый пылью,  $V_n$  - пустой, т.е. заполненный воздухом, значит,

$$\rho_k = \frac{m_k}{V_1} = \frac{m_k}{V_3 + V_n} = \frac{m_k}{V_3 + \frac{V_3}{4}} = \frac{4m_k}{5V_3} \Rightarrow \frac{m_k}{V_3} = \frac{5}{4} \rho_k.$$

Заметим, что  $\frac{m_k}{V_3}$  как раз и есть плотность

зерна, т.е.  $\rho_z = \frac{m_k}{V_3} = \frac{5}{4} \rho_k.$

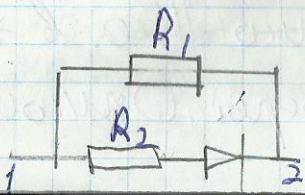
$$\rho_z = 1,125 \text{ кг/м}^3 \pm 87,5 \text{ кг/м}^3$$

Результаты могут отличаться от реальных из-за возможного некорректного расположения зерен в ширине.

## Лаб. работа №2

Оборудование: "Тёрный язык", резистор сопротивления 10 Ом, переменный резистор, батарейка 40В, мультиметр, мик. бумага для графиков

№3



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПОСДИПЛОМНОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066790  
295001, Республика Крым, г.Симферополь, ул. Ленина, д.15  
Тел. (0652) 27-45-15, 27-32-98

№ \_\_\_\_\_ ОТ « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.  
ка № \_\_\_\_\_ ОТ « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

№4

$$R_2 = 15 \text{ Ом}$$

$$R_1 = 40 \text{ Ом}$$

Всего: 80.

Председатели жюри: Стручковый  
Члены жюри: Аманов А.П.

Луцукот Т.П.  
Самоскино А.П.



### Шифровальная карточка участника

Шифр

СРГ 10-7

Региональный этап олимпиады по физике 20 18 г

Ф.И. О. (учащегося) Булат Лев Михайлович

Класс 10-М ОУ И БОУ, Илья-и-Илья "13

Дата рождения 25.04.2002г.

Домашний адрес ул. Куйбышева 153, кв. 135, г. Симферополь,

Р. Крым

Ф.И.О. (полностью) наставника подготовившего к олимпиаде, место работы,

должность: Ибрагимова Руслан Бахтиярович  
учитель физики, Корнеев Александр Викторович



итого: 335

РТ-10-7

Задача 4

Решение

1	2	3	4	5
75	100	15	75	85

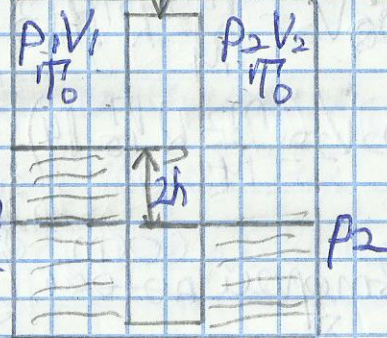
Дано

$p$   
 $L$   
 $g$   
 $p_0$   
 $T_0$   
 $2h$   
 $T - ?$

рис.1



рис.2



На рис. 1 изображено сост. сист. сразу после нагревания, на рис. 2 - конечное положение. Вытав систему замкнутой запишем уравнения состояния для газа в левом цилиндре для 1-ой и 2-ой состояний:

$$p_0 V_0 = \frac{m}{M} R T_0 \quad (1)$$

$$p_1 V_1 = \frac{m}{M} R T_0 \quad (2)$$

где  $p_1$  - давление газа во 2-ом сост.  $V_0$  и  $V_1$  - объемы, которые занимают газы в



Пусть  $S$  - ~~объем~~ площадь сечения, тогда  
во 2-ом сост. объем

затянул газом в правой цилиндрической  
стол  $S(L+h)$ , а был  $SL$ . В левой ци-  
линдрической  $S(L-h)$ , а был  $SL$ . П.к. вода  
находится в равновесии и цилиндры  
соединяющиеся, то давление на  
одном уровне должно быть равным,  
т.е. на уровне А:

$$p_1 + \rho g h \cdot 2 = p_2 \quad (5)$$

$$U_1 \text{ и } 2 \Rightarrow p_0 V_0 = p_1 V_1 \Rightarrow p_1 = \frac{p_0 V_0}{V_1}$$

$$U_3 \text{ и } 4 \Rightarrow \frac{p_0 V_0}{V_1} = \frac{p_2 V_2}{V_0} \Rightarrow p_2 = \frac{p_0 V_0^2}{V_1 V_2}$$

$$p_2 = \frac{p_0 V_0^2}{V_1 V_2}$$

$$p_1 = \frac{p_0 \cdot SL}{S(L-h)} = \frac{p_0 L}{L-h}$$

$$p_2 = \frac{p_0 \cdot SL \cdot \pi_0}{\pi \cdot S(L+h)} = \frac{p_0 L \pi_0}{\pi(L+h)}$$

$$p_2 - p_1 = \rho g h$$

= ?

2 состояния.  $R$  - газовая универ. постоянная  
 $m_1$  - масса газа в первом сост. в левой цил.  
 $M$  - молярная масса.

Аналогично запишем ур. сост. для  
газа в правой цилиндрической:

$$p_0 V_0 = \frac{m_2}{M} R T_0 \quad (3) \quad \text{где } p_2 - \text{давление газа}$$

$$p_2 V_2 = \frac{m_2}{M} R T_0 \quad (4) \quad \text{в правой цил. } V_2 - \text{объем}$$

затянутого газом во  
втором сост. (объем газа в правой  
(объемы, затянутого газа в правой и  
левой цилиндрах в нач. состоянии  
равны).  $m_2$  - масса газа в правой цил.  
индере, при этом  $m_2 = m_1 = m$ , т.к. кран в  
начале был открыт.

(Заметим, что т.к.  $p_2 V_2 > p_1 V_1$ )

П.к. объем воды не изменился и  
площади сечения равны, то уровень  
объем воды, который поднялся равен  
объему воды, который опустился.  
Отсюда масса воды мы пренебрегаем



$$\frac{\rho_0 \pi_0 L}{\pi(L+h)} - \frac{\rho_0 L}{L-h} = 2\rho gh$$

$$\frac{\pi(L+h)}{\rho_0 \pi_0 L} = \frac{1}{2\rho gh + \frac{\rho_0 L}{L-h}}$$

$$\pi = \frac{\rho_0 \pi_0 L}{(L+h)(2\rho gh + \frac{\rho_0 L}{L-h})}$$

Ответ:  $\pi = \frac{\rho_0 \pi_0 L}{(L+h)(2\rho gh + \frac{\rho_0 L}{L-h})}$

Задача 5

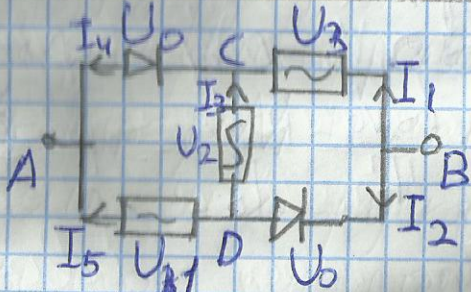
Дано:

$$U_{AB} = 5,0 \text{ В}$$

$$I = kU^2$$

$$k = 0,1 \frac{\text{А}}{\text{В}^2}$$

$$U_0 = 1 \text{ В}$$



Погрешность  
открытых  
диодов?

$U_1, U_2, U_3$ ? Пусть на  $H_3, H_2, H_1$  возникают  
напряжения равные  $U_3, U_2$  и  $U_1$   
 $I_4, I_5$ ?  
соответ. По формуле видно, что ~~через~~  
диодов напряжение равно  $U_0 = 1 \text{ В}$ .  
Пусть через  $H_1, H_2, H_3, D_1$  и  $D_2$  течет ток

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 11-990102181324 ИНН 9102066790  
295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ПЕНИНА, 16

Цели которых равны  
 $I_5, I_3, I_1, I_4$  и  $I_2$  соот-  
ветственно

$$U_{AB} = U_3 + U_0 \Rightarrow U_3 = U_{AB} - U_0 = 4 \text{ В}$$

$$\text{Аналогично } U_1 = 4 \text{ В} = U_{AB} - U_0$$

П.к. сумма падений напряжений  
в замкнутом контуре равна 0, то.

$$U_3 - U_2 - U_0 = 0$$

$$U_2 = U_3 - U_0 = 3 \text{ В, значит ток течет от D к C.}$$

$$\text{По формуле } I_1 = kU_3^2, I_3 = kU_2^2$$

По 1-ому правилу Кирхгофа:

$$I_3 + I_1 = I_4 \Rightarrow I_4 = k(U_3^2 + U_2^2)$$

$$I_4 = 0,1 \frac{\text{А}}{\text{В}^2} (16 \text{ В}^2 + 9 \text{ В}^2) = 2,5 \text{ А}$$

$$\text{Аналогично: } I_2 = I_3 + I_5$$

$$I_3 = kU_3^2 \quad I_5 = U_1^2 \cdot k$$

$$I_2 = k(U_3^2 + U_1^2) = 2,5$$

$$I_2 = 0,1 \frac{\text{А}}{\text{В}^2} (16 \text{ В}^2 + 9 \text{ В}^2) = 2,5 \text{ В}$$

Ответ: 4 В, 3 В и 4 В соответственно;

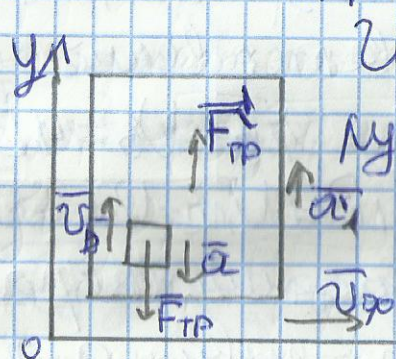


2,5 A <sup>и 2,5 A</sup> соответ

Дано:

$$v = v_{\text{фр}}$$

$$v = v_{\text{фр}}$$



N1

Изобразим фактически брусок в виде сверху. Пусть масса бруска  $m$  (и соот.

ветственно фактору) равна  $m$ . На брусок действуют сила тяжести  $mg$ , сила реакции опоры  $N_1$ , приложенная  $mg = N_1$ , т.к. брусок движется в плоскости льда, и сила трения со стороны фактора  $F_{\text{тр}} = \mu N_1$ , и направленная против движения бруска относительно фактора, то есть против  $v_{\text{б}}$ , где  $v_{\text{б}}$  - ~~н~~ скор., которую сообщ. брусу. Введем систему координат и направим ось вдоль скорости, которая сообщена телу.

Аналогично рассл. силы, действующие

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 114910241524 ОГРН 9102066790  
295001, г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ул. ЛЕНИНА, 15

на фактору:  $mg$ ,

$$N' = N_1 \text{ (сила со сто-}$$

роны бруска, они равны

по 3-ему закону Ньютона)  $N_2$  - сила реакции опоры, при этом  $N_2 = N' + mg$ , т.к. фактор движется влево в плоскости льда, и сила трения со стороны бруска, возник по 3-ему з. Ньютона  $F_{\text{тр}} = F_{\text{тр}}$ .

$$F_{\text{тр}} = \mu mg \Rightarrow a = \frac{F_{\text{тр}}}{m} = \mu g.$$

$a$  - ускорение бруска, опис. фактору. Пусть  $t_k$  - время, через которое брусок остановится, т.е.  $v = \mu g t_k$ . Тогда скорости  $v_{\text{б}}$  ~~и~~  $a' = \frac{F_{\text{тр}}}{m} = \mu g$  - ускорение фактора, оно будет не равно 0, пока брусок не остановится относительно фактора. Значит скорость фактора по Ох в зависимости от  $t$  (если  $t < t_k$ ) равна  $\mu g t$

$$v_{\text{фр}} = \mu g t$$



$v_{0x} = v_0$  - скорость движения сна-  
ряда по Ох. Значит  $v_1$  в любой  
момент можно найти по формуле:  
 $v_1 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$

$v_1 = \sqrt{g^2 t^2 + v_0^2}$ , если  $t \leq t_k$ , а если  
 $t \geq t_k$ , то  $v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_b^2}$ . Очевидно,

что  $v_1$  мин. при  $t=0$ :  $v_1 = v_0 = v$   
 $v_b$  - скорость бруска равна сумме  
проекций скорости бруска относ.  
снаряда и скорости снаряда, т.е.

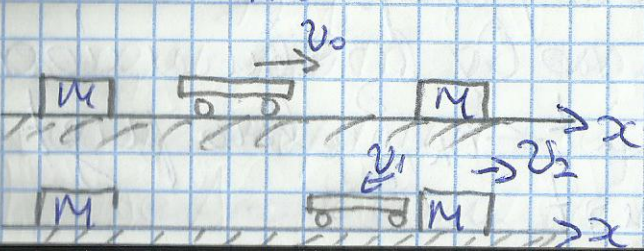
$v_{bx} = v_b - \mu g t + \mu g t = v_b$ . в любой мо-  
мент времени. Скорость бруска

$v_{bx} = v_0 \Rightarrow v_2$  - скорость бруска от-  
носительно ледя равна:  $\sqrt{v_b^2 + v_0^2} =$   
 $= 2v$ .

Ответ:  $v$  и  $2v$  соответ.

Дано:

$m$   
 $M=3m$



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ОГРН 9102066790  
296031, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ПЕННИНА, 16

$v_0$  П.к. времени  
и удара  
г можно преоб-  
реть, то выпол-

няется закон сохр. импульса:  
 $m v_0 = M v_2 - m v_1$  (в проекции на Ох,  
направо. вдоль земли вправо) П.к.  
столкн. абс. упругие, то выполн. закон  
сохр. энергии:

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{M v_2^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2}$$

$$m(v_0 - v_1)(v_0 + v_1) = M v_2^2$$

$$M v_2(v_0 + v_1) = M v_2^2$$

$$v_0 = v_1 + v_2$$

$$m v_1 + m v_2 = M v_2 - m v_1$$

$$m(v_1 + v_2 - v_2 + v_1) = 0$$

$v_1 = v_2 = \frac{v_0}{2}$ , след. скорости тележки по-  
сле каждого столкновения умень-  
шается в 2 раза, и передает <sup>эту</sup> скорость  
также и бруску.



Если брусу сообщить скор.  $v$ , то т.к. его ускорение равно  $\mu g$ , он пройдёт  $\frac{v^2}{2\mu g}$  пути - его длина пути, (нач. скорости в каждой момент  $t$  удерживае на 0, след. он в среднем пройдёт  $\frac{v_0 + v_0}{2\mu g} = \frac{v_0}{\mu g}$ . Другой брусок преодолеет путь  $\frac{v^2}{2\mu g}$ , т.к. скорости, переданные ему в 2 раза меньше, значит брусок, с которым тело столкнулось ~~ра~~ первой преодолел путь в 4 раза больший, чем второй брусок.

В начале энергии системы равна  $\frac{mv_0^2}{2}$ . Т.к. столк. абс. упругие, трением качения можно пренебречь и вращательное движение можно пренебречь, то изм. ~~в~~ т. об. изм. кинетической энергии не будет, т.е.  $E_k = A_{тр}$ , где  $A$  - работа сил трения,

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066750  
295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 15

т.к. другие силы работы не совершае-  
м.

$$0 - \frac{mv_0^2}{2} = -F_{тр} \cdot l, \text{ где } l - \text{сумма длин путей, кот. преод. 2 бруска.}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \mu Mg \cdot l$$

$$\begin{cases} l = \frac{v_0^2}{6\mu g} \\ l_1 + l_2 = l \\ l_1 = 4l_2, \text{ где } l_1 \text{ и } l_2 - \text{длина путей, кот. преодолели 1-ый и 2-ой брусок соответственно. Решая уравн. получим, что } l_2 = \frac{l}{5} = \frac{v_0^2}{30\mu g}; l_1 = l - l_2 = \frac{4}{5} \frac{v_0^2}{30\mu g} \end{cases}$$

Ответ:  $\frac{2}{15} \frac{v_0^2}{\mu g}$  и  $\frac{v_0^2}{30\mu g}$  соответственно

N 3

Дано:  $F_A$  - сила Архимеда  
 $\tau_0 = 10^{-3}$  с и  $\text{медь} = \rho_{\text{медь}} V$ , где





$$F = k \sigma V$$

$$r_1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$H = 10 \text{ м}$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$h = ? \text{ м, } - ?$$

$$\sigma_2 = ?$$

$V$  - объём пузырька.

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi r_0^3 \quad m - \text{масса пузырька.}$$

Пусть  $p_1$  - давление внутри пузырька, тогда

$$p_1 V_0 = \frac{m}{\rho} R T$$

$$p_1 = \rho g h + p_0$$

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066790  
295031, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 16

Председатель  
Член

члены

Структурный  
Михайлов  
Федотов  
Синицын  
Невоструев