

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Г У С Е В

Имя Д А Н И Л

Отчество О Л Е Г О В И Ч

Дата рождения 2 7 1 2 2 0 0 2

Город участия Н И Ж Н И Й Т А Г И Л

Аудитория 3 1 4

Телефон + 7 9 5 2 7 4 3 3 9 1 9

Дата 0 3 0 3 2 0 2 0

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист
Заполняется участниками

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия

Класс 8 9 10 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Замена ручки да

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки
Заполняется жюри

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Балл члена жюри №1 | 5 | 5 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 8 | 1 |
| Балл члена жюри №2 | 5 | 5 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 8 | 1 |
| Номер задания | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Балл члена жюри №1 | | | | | | | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | | | | | | | | | | | |

Итоговый балл 37

Подпись члена жюри №1

су

Подпись члена жюри №2

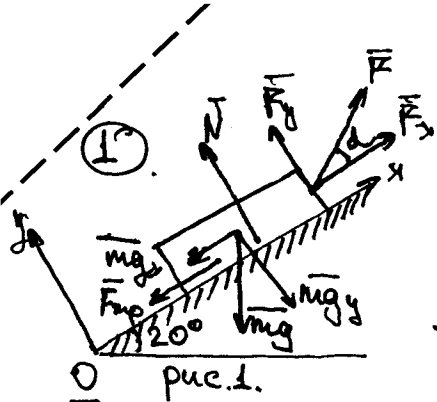
[Signature]

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов



1. Введём ось, как показано на рис. 1 и запишем уравнение равновесия

$$\begin{cases} O_x: mg_x + F_{\text{тр}} = F_x \\ O_y: N = mg_y - F_y \end{cases}$$

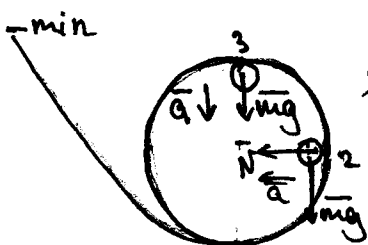
5

2. Тогда, расписав, мы получаем

$$\begin{cases} mg \sin 20^\circ + \mu N = F \cos \alpha \\ N = mg \cos 20^\circ - F \sin \alpha \end{cases} \rightarrow \begin{cases} mg \sin 20^\circ + \mu mg \cos 20^\circ - \mu F \sin \alpha = F \cos \alpha \\ mg (\sin 20^\circ + \mu \cos 20^\circ) = F (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) \end{cases}$$

$$\cos \alpha + \mu \sin \alpha = \frac{mg}{F} (\sin 20^\circ + \mu \cos 20^\circ) \checkmark$$

2.



а) По 3СЭ

$$mgh_{\text{min}} = mgd + \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

2. Для мертвой точки необходимо как минимум $na = mg$

$$\frac{v^2}{R} = g \rightarrow v^2 = Rg \quad (2)$$

рис 2.

3. Подставив (2) в (1) получаем

$$h_{\text{min}} = d + \frac{R}{2} = 120 + 30 = 150 \text{ см} = 1.5 \text{ м} \checkmark$$

5

б) mgd по 3СЭ в точке отрыва $mg h_0 + \frac{mv^2}{2}$

$$gd = gh_0 + \frac{v^2}{2} \rightarrow gh_0 = \frac{2gd - v^2}{2} \rightarrow h_0 = \frac{2gd - v^2}{2g} \rightarrow h_0 = d - \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$

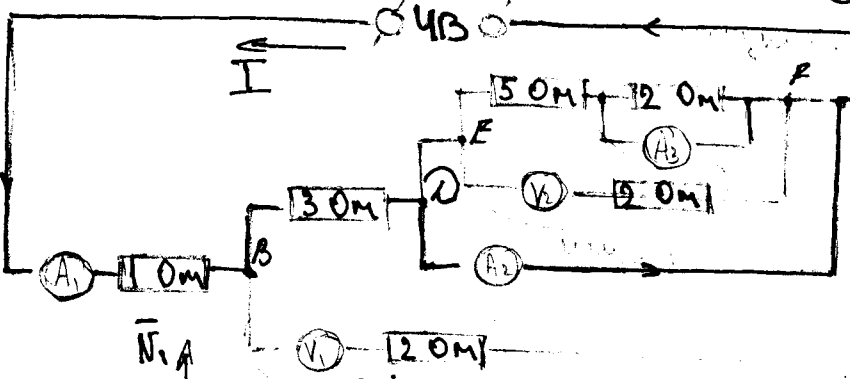
2. Раз шарик оторвался, значит $R_{\text{кр}}$ стал меньше и скорость шара $< Rg$ (6)

3. Подставив в (3)

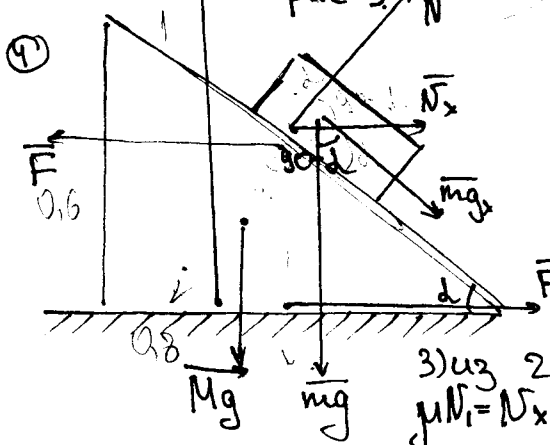
$$\text{получаем } h_0 = 1.2 - \frac{36}{20} \rightarrow \text{он окажется на вершине в точке 2 (60 см)}$$

X

- 5) Нарисуем схему, альтернативную данной.
 2) Примем направление тока как показано на рисунке.
 3) Учтём, что приборы идеальны (A) - почти нулевое сопротивление.
 (V) - R → ∞

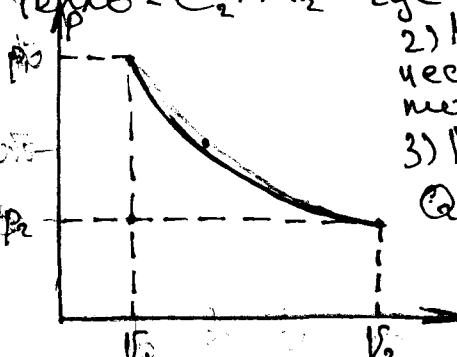


получаем, что ток пойдёт по "→"
 4) Тогда $A_1 = A_2 = \frac{\epsilon}{R} = \frac{4}{4} = 1 \text{ A}$ ✓
 5) Остальные элементы шунтированы.
 5



1) На клин действуют: Земле, стол, брусок. Земле и стол не создают горизонтальных сил.
 2) Как клин действует на брусок с силой N_x так и брусок действует с этой силой $F_{μπ}$
 3) Из 2 получаем $F_{μπ} = N_x$
 $\mu N_1 = N_x \rightarrow \mu = \frac{N_x}{N_1} = \frac{N \sin \alpha}{(M+m)g} = \frac{mg \cos \alpha \sin \alpha}{(M+m)g} \Rightarrow$
 $\cos \alpha = 0.8$
 $\sin \alpha = 0.6$
 $\mu = \frac{0.5 \cdot 10 \cdot 0.8 \cdot 0.6}{0.76 \cdot 10} = 0.3157$ X

6) 1) Теплоёмкость можно найти, зная что газ принимает $Q = C_2 \cdot m_2$ где $m_2 = 2 \text{ моль}$, а C теплоёмкость.
 2) На плоскости p-V график похож на изотермический процесс (действительно если $p^2 V = \text{const}$ и $pV = \text{const}$).
 3) В этом случае из закона термодинамики $Q = A = \nu R T \ln \frac{V_2}{V_1}$
 4) Из 1 $Q = C m \rightarrow C = Q / m$
 $C = \frac{\nu R T \ln \frac{V_2}{V_1}}{m} = R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ X



б) 1) Двигаемся из положения равновесия $F_1 = 2mg$, $F_2 = 1mg$. $v = at$, при этом $a = \frac{F}{m}$
 2) Однако $F = \frac{kq^2}{r^2}$ и получаем, что
 3) Но так как F всегда $\propto r^{-2}$ с перемещением
 $m \Delta v = \int F(r) dr$
 4) $\int \frac{kq^2}{r^2} dr = kq^2 \int \frac{dr}{r^2} = kq^2 \left(\frac{r^{-1}}{-1} \right) \Big|_2^1$

$$\frac{mv^2}{2} = kq^2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \rightarrow v = \sqrt{\frac{2kq^2}{m} \left(\frac{-1}{\frac{1}{3} \text{мм}} - \frac{-1}{r} \right)}$$

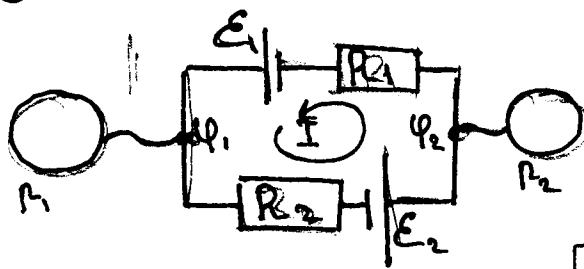
$$v_1 = 2 \text{ мкКл} \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9}{0,001} \left(+3000 - \frac{1}{r} \right)} \text{ м/с} = \frac{2 \text{ мкКл}}{1000} \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9}{0,001} \left(3000 - \frac{1}{r} \right)} =$$

$$= 3 \cdot 10^{-3} \sqrt{6000 - \frac{2}{r}} \text{ км/с} \quad \times$$

$$v_2 = 3 \cdot 10^{-3} \sqrt{3000 - \frac{1}{r}} \text{ км/с} \quad \times$$



7)



1) Потенциал шара соответствует потенциалу точки к которой он прикреплен.
2) По закону Ома для участка содержащего \mathcal{E}

$$\begin{cases} (\varphi_1 - \varphi_2) + \mathcal{E} = 5 \cdot 1 \\ (\varphi_2 - \varphi_1) + \mathcal{E} = 5 \cdot 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\varphi_1 - \varphi_2) = -4 \rightarrow \varphi_1 = -3 \checkmark \\ (\varphi_2 - \varphi_1) = 4 \rightarrow \varphi_2 = 1 \checkmark \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\varphi_1 - \varphi_2) + \mathcal{E}_2 = I R_2 \\ (\varphi_2 - \varphi_1) + \mathcal{E}_1 = I R_1 \\ I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{R_1 + R_2} = 5 \text{ А} \end{cases} \quad 12$$

8)

A1, B1, C1 → Применим ограничение
A5, B5, C5 → {A-H, t-b} получаем
A7, B7 → A1, A5, A7, B1, B7, C1

8

10)



1) $p_B = p_A + p_p$
2) из закона Менделеева - Клапейрона.

$$\frac{\partial R T}{V} = p_A + p_p g h$$

$$\text{Физическая константа } \frac{\partial 8,31 \cdot 287}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,76 \cdot 10 \cdot p_p + p_p g \cdot 0,44 \cdot \frac{\partial}{5}$$

3) Тогда температура равна.

$$T = \frac{V(p_A + p_p)}{\partial R} = \frac{Sh(p_A + p_p)}{\partial R} \rightarrow T = \frac{5 \cdot 10^{-6} (0,76 \cdot 10 \cdot 13600 + 13600 \cdot 10 \cdot 0,44)}{\partial R}$$

1



Бланк ответов

