



3303842274489

### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия М И Х А С Е Н К О

Имя А Л Е К С Е Й

Отчество О Л Е Г О В И Ч

Дата рождения 0 5 0 1 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 2 8

Телефон 8 9 5 3 8 2 1 5 3 6 8

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3 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  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов \_\_\_\_\_ Количество черновиков к проверке \_\_\_\_\_

Время выхода с \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ :

### Протокол проверки

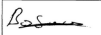
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	16	18	15					
Балл члена жюри №2	20	20	16	18	15					

Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **089**

Подпись члена жюри №1 

Подпись члена жюри №2 

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



51

2-ой закон Ньютона:

$$M \frac{dv}{dt} = q \cdot B$$

ЗСИ:  $m v_0 = M_{\text{обш}} v$

$$v = \frac{m}{M_{\text{обш}}} v_0$$

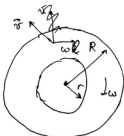
$$qB = \frac{m v_0}{R}$$

$$v_0 = \frac{qBR}{m}$$



Ответ:  $v_0 = \frac{qBR}{m}$

52



$$t = \int \frac{R}{v} dt$$

Логна движется перпендикулярно скорости т.е. результирующая скорость перпендикулярна скорости вращения в центре колеса за приближением к поверхности отвечает только

$$v_{\text{пл}} = \sqrt{v^2 - \omega^2 R^2}$$

$$\frac{dl}{dt} = \sqrt{v^2 - \omega^2 R^2}$$

$$t = \int_0^R \frac{dl}{\sqrt{v^2 - \omega^2 R^2}} = \frac{1}{\omega} \int_0^R \frac{d(\omega l)}{\sqrt{v^2 - (\omega l)^2}}$$

1

$$\omega l = v \cos \theta \Rightarrow \theta = \arccos\left(\frac{\omega l}{v}\right)$$

$$d(\omega l) = -v \sin \theta d\theta$$

$$\frac{1}{\sqrt{v^2 - (\omega l)^2}} = \frac{1}{v} \cdot \frac{1}{\sin \theta}$$

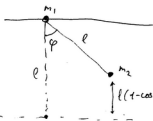
$$t = -\frac{1}{\omega} \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sin \theta} d\theta = -\frac{1}{\omega} \left( \arccos\left(\frac{\omega R}{v}\right) - \arccos\left(\frac{\omega \cdot 0}{v}\right) \right)$$

Ответ:

$$t = \frac{1}{\omega} \left( \arccos\left(\frac{\omega R}{v}\right) - \arccos\left(\frac{\omega \cdot 0}{v}\right) \right)$$

52

W3



$E_{max}$

1906 ik  
16 14/10/20

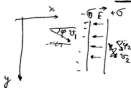
$$E_{pot} = m_1 g l + m_2 g l (1 - \cos \varphi)$$

$2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}$

~~E\_{pot} = E\_{kin}~~  $E_{pot \max} = E_{max}$

ли. програма

W4



free reaction  
насе net

$$v_y = v_1 \sin \varphi_1$$

$$v_{x2} = v_1 \cos \varphi_1$$

$$d = \frac{v_{x2}^2 - v_{x1}^2}{2 \frac{qE}{m}} \quad E = \frac{q\sigma}{\epsilon_0}$$

-289

$$v_{x2} = \sqrt{\frac{2q\sigma d}{m\epsilon_0} + v_1^2 \cos^2 \varphi_1}$$

$$\tan \varphi_2 = \frac{v_y}{v_{x2}} = \frac{v_1 \sin \varphi_1}{\sqrt{\frac{2q\sigma d}{m\epsilon_0} + v_1^2 \cos^2 \varphi_1}}$$

Order:  $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \arctan \left( \frac{v_1 \sin \varphi_1}{\sqrt{\frac{2q\sigma d}{m\epsilon_0} + v_1^2 \cos^2 \varphi_1}} \right) - \varphi_1$

185

$T_{me} = 0^{\circ}C$



~~масса (Тк)~~

1) лёд ~~плавится полностью~~

~~$m_B c_B (T_1 - T_2) = m_A (c_A (T_2 - T_2) + \lambda) + m_A$~~

~~$m_B c_B (T_1 - T) = m_A c_A (T_2 - T_2) + m_A$~~

1) лёд плавится ~~полностью~~

при  $m_B c_B (T_1 - T_{me}) \geq (c_A (T_{me} - T_2) + \lambda) m_A$

$m_B c_B (T_1 - T_{me}) - (c_A (T_{me} - T_2) + \lambda) m_A = m_B c_B (T_K - T_{me})$

$T_K = T_1 - \frac{m_A}{m_B c_B} (c_A (T_{me} - T_2) + \lambda)$

2) плавится ~~не полностью~~  $m_A c_A (T_{me} - T_2) \leq m_B c_B (T_1 - T_{me}) < (c_A (T_{me} - T_2) + \lambda) m_A$

$m_B c_B (T_1 - T_{me}) = c_A (T_{me} - T_2) m_A + \lambda \Delta m$

$\Delta m = \frac{m_B c_B (T_1 - T_{me}) - c_A m_A (T_{me} - T_2)}{\lambda}$

$T_K = T_{me}$

3) ~~вода~~ ~~льда~~ вода замерзает или не льдет лёд

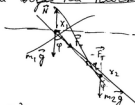
$\Delta m > 0$  т.к. лёд не тает

$T_K = 0$  т.к. осталась вода

55

### 53 (продвинутое)

Т.к. в замкнутой системе сохраняется энергия  
масса останется неизменной, следовательно  
задачи возм. на плоскости



$$F_T = m_2 g \cos \varphi$$

$$m_1 \ddot{x}_1 = -m_2 \ddot{x}_2$$

$$m \int_0^t \ddot{x}_1 = -m_2 \int_0^t \ddot{x}_2$$

$$x_{11}(0) = 0 \quad \dot{x}_{21}(0) = 0$$

$$m_1 \dot{x}_1 = -m_2 \dot{x}_2$$

$$\dot{x}_2 = -\frac{m_1}{m_2} \dot{x}_1$$

~~$\ddot{y}_2 = g \cos^2 \varphi$~~

~~$x_1(t) = x_2(t) = \dots$~~

$$E_{max} = \frac{m_1 \dot{x}_1^2}{2} + \frac{m_2 (\dot{x}_2^2 + \dot{y}_2^2)}{2}$$

$$g l (m_1 + 2 m_2 \sin^2 \frac{\varphi_0}{2}) = E_{max}$$

$$\varphi_0 = \arcsin \sqrt{\frac{E_{max} - m_1 g l}{2 m_2 g l}}$$

$\varphi_0$  - максимальный угол отклонения

$$\Delta x = l \sin \varphi_0$$

ответ  $\Delta x_1 = \frac{m_2 \Delta x}{m_1 + m_2}$  *исполн.*



*анализируете*

Ответ:  $\Delta x_1 = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2} \sqrt{\frac{E_{max} - m_1 g l}{2 m_2 g l}}$

-18 не брало

16 баллов





