



### Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Я Р М О Ш Е Н К О

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество И Л Ь И Ч

Дата рождения 1 7 0 4 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 3 2

Телефон + 7 9 3 2 1 2 0 9 8 4 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	00	05	08	04					
Балл члена жюри №2	20	00	05	08	04					

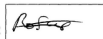
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **032**

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2

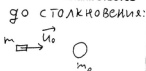


Пример заполнения

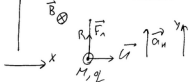
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



N1 Дано:  
 $m, q, R, B$   
 $U_0 - ?$



После столкновения:



Закон сохранения импульсов:

ОХ:  $mU_0 + 0 = MU \Rightarrow MU = mU_0$

2 закон Ньютона

ОУ:  $F_n = ma_n$

$F_n = |q|UB \sin \alpha$ ,  $\alpha = (\vec{u} \wedge \vec{B}) = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \sin 90^\circ = 1$

$F_n = |q|UB$  (~~Однако, что  $q > 0$~~ )

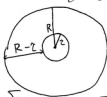
$a_n = \frac{U^2}{R}$

~~$|q|UB = \frac{MU^2}{R}$~~   $|q|UB = \frac{MU^2}{R} \Rightarrow MU = |q|BR$

$MU = mU_0 \Rightarrow U_0 = \frac{MU}{m} = \frac{|q|BR}{m}$

Ответ:  $U_0 = \frac{|q|BR}{m}$  *00*

N2 Дано:  
 $r, R, \omega, U$   
 $t - ?$



В стоячей воде лодка переплывет реку за время  $t_0$ .

$R - r = Ut_0$   
 $t_0 = \frac{R - r}{U}$  *00*

Если лодка будет двигаться перпендикулярно течению, то в том же направлении по скорости лодки, ~~уже~~ есть только нормальное ускорение  $a_n$ . *00*

Ан может лишь направить движение лодки. Т.е. для случая с течением будет справедливо  $R - r = Ut \rightarrow$  ~~равенство для стоячей воды~~ и  $t = t_0 = \frac{R - r}{U}$

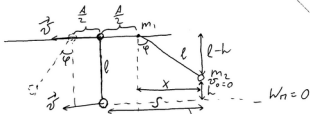
Ответ:  $t = \frac{R - r}{U}$  - так так.

Бланк 2

№3 Дано:

$m_1, m_2, l, E_{max}$

$A = ?$



$E_{max}$  — сумма кинетических энергий масс  $m_1$  и  $m_2$  в момент прохождения маятника в положение равновесия.

Закон сохранения механической энергии:

$$m_1 g l + m_2 g h = m_1 g l + E_{max} \Rightarrow h = \frac{E_{max}}{m_2 g}$$

$$\cos \varphi = \frac{l-h}{l} = 1 - \frac{h}{l} = 1 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sqrt{1 - \left(1 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)^2} = \sqrt{1 - 1 + \frac{2E_{max}}{m_2 g l} - \left(\frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)^2} = \sqrt{\frac{E_{max}}{m_2 g l} \left(2 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)}$$

$$2\alpha s = v^2 - v_0^2$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v}{t}$$

$$\frac{2v s}{t} = v^2 \Rightarrow s = \frac{v t}{2}$$

$$S = x + \frac{A}{2} \Rightarrow 2S = 2x + A \Rightarrow A = 2(S - x)$$

$$\sin \varphi = \frac{x}{l} \Rightarrow x = l \sin \varphi = l \sqrt{\frac{E_{max}}{m_2 g l} \left(2 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)}$$

$$E_{max} = \frac{m_1 v^2}{2} + \frac{m_2 v^2}{2} = \frac{v^2}{2} (m_1 + m_2) \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_{max}}{m_1 + m_2}}$$

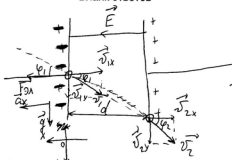
$$S = \frac{v t}{2} = \frac{t}{2} \cdot \sqrt{\frac{2E_{max}}{m_1 + m_2}}$$

$$A = 2(S - x) = 2 \left( \frac{t}{2} \sqrt{\frac{2E_{max}}{m_1 + m_2}} - l \sqrt{\frac{E_{max}}{m_2 g l} \left(2 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)} \right)$$

Ответ:  $A = t \sqrt{\frac{2E_{max}}{m_1 + m_2}} - 2l \sqrt{\frac{E_{max}}{m_2 g l} \left(2 - \frac{E_{max}}{m_2 g l}\right)}$

score: 5

14 Дано:  
 $m, q, \varphi_1,$   
 $v_1, G, d$   
 $v_2 - ?$



$$E = \frac{G}{\epsilon_0}$$

$$v_{1x} = v_1 \cos \varphi_1$$

$$v_{1y} = v_1 \sin \varphi_1$$

ОХ:  $F_{эл} = m a_{Ox}$

$$F_{эл} = qE = \frac{qG}{\epsilon_0} \Rightarrow a_{Ox} = \frac{qG}{\epsilon_0 m} \quad 40'$$

~~$$2ad = v_{2x}^2 - v_{1x}^2 \quad 2ad = v_{2x}^2 - v_{1x}^2$$~~

$$2ad = v_{1x}^2 - v_{2x}^2 \Rightarrow v_{2x} = \sqrt{v_{1x}^2 - 2ad} =$$

$$= \sqrt{v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{2qGd}{\epsilon_0 m}}$$

$$a_{Ox}: a_x = \frac{-v_{2x} - v_{1x}}{t} = \frac{v_{1x} - v_{2x}}{t} \Rightarrow t = \frac{v_{1x} - v_{2x}}{a_x} =$$

$$= \frac{\epsilon_0 m}{qG} \left( v_1 \cos \varphi_1 - \sqrt{v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{2qGd}{\epsilon_0 m}} \right)$$

$$a_{Oy}: g = \frac{v_{2y} - v_{1y}}{t} \Rightarrow v_{2y} = v_{1y} + gt =$$

$$= v_1 \sin \varphi_1 + \frac{qG \epsilon_0 m}{qG} \left( v_1 \cos \varphi_1 - \sqrt{v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{2qGd}{\epsilon_0 m}} \right)$$

$$a_x \uparrow \perp v_{1x} \Rightarrow v_{2x} < v_{1x}$$

$$g \uparrow \uparrow v_{1y} \Rightarrow v_{2y} < v_{1y}$$

Отсюда следует, что после вылета скорость  $v_2$  частицы стала иметь больший угол к горизонту ( $\varphi_2 > \varphi_1$ ).

$$tg \varphi_2 = \frac{v_{2y}}{v_{2x}} \Rightarrow \varphi_2 = \arctg \frac{v_{2y}}{v_{2x}} = \arctg \frac{v_1 \sin \varphi_1 + \frac{qG \epsilon_0 m}{qG} \left( v_1 \cos \varphi_1 - \sqrt{v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{2qGd}{\epsilon_0 m}} \right)}{\sqrt{v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - \frac{2qGd}{\epsilon_0 m}} + v_1 \cos \varphi_1}$$

по сумме 80

БЛАНК 4

№5 Дано:

$S, m_A, T_1,$   
 $m_A, T_2, \rho_0,$   
 $c_B, c_A, \lambda \neq$   
 $\Delta m, T_K = ?$

Раз после установления  
равновесия осталась вода, то  
 $T_K = 0^\circ\text{C}.$

$Q_1 = c_A m_A T_2 + \lambda \Delta m$  - тепло,  
которое ~~отдала~~<sup>получила</sup> лед за всё время

$Q_2 = c_B m_B T_1$  - тепло, которое  
получила вода.

$$Q_1 = Q_2$$

$$c_A m_A T_2 + \lambda \Delta m = c_B m_B T_1$$

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

Ответ:  $T_K = 0^\circ\text{C}, \Delta m = \frac{c_B m_B T_1 - c_A m_A T_2}{\lambda}$

еще  
проверить!

10

Бланк ответов



