



2802358143091

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия МУТОВКИНА

Имя АЛЁНА

Отчество АЛЕКСЕЕВНА

Дата рождения 06 07 2005

Город участия КУРГАН

Аудитория 212

Телефон 89128338020

Дата 27 02 2023 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 **КУРГАН**

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	05	00	10	04					
Балл члена жюри №2	20	05	00	10	04					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **039**

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



№ 21.

Дано:
 $m,$
 $q,$
 $R,$
 $B,$
 $U_0 = ?$



Пусть шар имеет массу M , а после столкновения пуля с шаром имеют скорость U .

Пуля с шаром после столкновения можно принять за точечный заряд, т.к. их размеры много меньше радиуса R траектории движения.



Распишем второй закон Ньютона на ось x :

$$F_n = (m+M)a_n$$

$$F_n = qUB$$

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

$$(m+M) \cdot \frac{U^2}{R} = qUB$$

$$U(m+M) = RqB$$

$$* U = \frac{RqB}{m+M}$$

Распишем закон сохранения импульса для шара и пули.
 (Шар сначала покоился \Rightarrow его скорость = 0)

$$mU_0 = (m+M)U$$

Подставим $*$:

$$mU_0 = \frac{(m+M) \cdot RqB}{(m+M)}$$

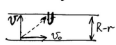
$$mU_0 = RqB$$

$$U_0 = \frac{RqB}{m}$$

Ответ: $U_0 = \frac{RqB}{m}$

N^o 2
 Дано:
 r, R,
 U
 t - ?

III.т. умоовое гвинченне логки гвинчно дава перакру-
 чэнне мэрэння, то ўпэрадна аса гвинца гаворыцца па гвалі.
 Апазыт гвинченне логки ~~на~~ на ўраўненне перада гвалі.



v_0 - скорасць мэрэння рэка
 v - скорасць логки з улікам мэрэння.

Тагда, саюзно рэсунку: $v^2 + v_0^2 = U^2$
 $v_0 = \omega R$ \Rightarrow

$\Rightarrow v^2 = \omega^2 R^2 + U^2 \Rightarrow v = \sqrt{\omega^2 R^2 + U^2}$

$\Rightarrow U^2 = v^2 + \omega^2 R^2 \Rightarrow v = \sqrt{U^2 - \omega^2 R^2}$

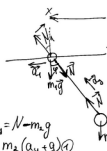
Тым, кагоўці нунно трыма, умова пераеда рэку: $R-r$

$R-r = v \cdot t$

$t = \frac{R-r}{v} = \frac{R-r}{\sqrt{U^2 - \omega^2 R^2}}$

Аб'ём: $t = \frac{R-r}{\sqrt{U^2 - \omega^2 R^2}}$

N^o 3
 Дано:
 $m_1, l,$
 E_{max}, φ
 $x - ?$



$\alpha:$
 $m_1 a_1 = N_1 \cdot \sin \varphi$
 $N_1 = N$
 $m_1 a_1 = N \cdot \sin \varphi$ (2)

$m_2 a_y = N - m_2 g$
 $N = m_2 (a_y + g)$ (1)

Соеднимо (1) и (2): $m_1 a_1 = m_2 (a_y + g) \cdot \sin \varphi$ (*)

Рэсунем E_{max} :

$E_{max} = \frac{m_2 v^2}{2}$
 $a_y = \frac{v^2}{l} \Rightarrow v^2 = a_y \cdot l$ } $E_{max} = \frac{m_2 \cdot a_y \cdot l}{2} \Rightarrow a_y = \frac{2 E_{max}}{m_2 l}$

Падставім a_y в (*):

$m_1 a_1 = m_2 \sin \varphi \left(\frac{2 E_{max}}{m_2 l} + g \right)$

$m_1 a_1 = m_2 \sin \varphi \left(\frac{2 E_{max} + m_2 l}{m_2 l} \right)$

$m_1 a_1 = \sin \varphi \left(\frac{2 E_{max} + m_2 l}{l} \right)$

$$a_1 = \frac{\sin \varphi (2E_{\max} + m_2 l)}{m_1 l}$$

Если считать, что начальная скорость маятника $v_0 = 0$, то расстояние, равное амплитуде, m_1 проходит за половину периода колебаний.

$$\left. \begin{aligned} t &= \frac{1}{2} T \\ T &= 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$x = v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$x = \frac{a_1 \pi^2 g}{2 l}$$

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

Ответ: $x = \frac{\sin \varphi (2E_{\max} + m_2 l) \pi^2 g}{2 m_1 l^2}$

№5

Дано:

$S, m_b, T_1, m_n, T_2, \rho_0, c_b, c_n, \lambda_n$

$\Delta m - ?$

$T_k - ?$

Т.к. лёд растаял не весь, то $T_k = 0^\circ \text{C}$.

Q_1 - тепло, которое отдала вода при охлаждении до 0°C .

$$Q_1 = c_b m_b (T_1 - T_k) = c_b m_b (T_1 - 0^\circ \text{C}) = c_b m_b T_1$$

Q_2 - тепло, которое израсходовалось на нагрев льда до 0°C .

$$Q_2 = c_n m_n (T_2 - T_k) = c_n m_n (T_2 - 0^\circ \text{C}) = c_n m_n T_2$$

Q_3 - тепло, которое израсходовалось на плавление льда.

$$Q_3 = \Delta m \lambda_n$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$c_b m_b T_1 = c_n m_n T_2 + \Delta m \lambda_n$$

$$\Delta m = \frac{c_b m_b T_1 - c_n m_n T_2}{\lambda_n}$$

Ответ: $T_k = 0^\circ\text{C}$; $\delta m = \frac{C_0 m_0 T_1 - C_n m_n T_2}{\lambda_n}$

$n^\circ\varphi$
 $\rho_{\text{пл}}:$
 $m, q,$
 $\varphi_1,$
 $v_1,$
 $\pm \varphi_2,$
 d
 ~~v_2~~
 ~~φ_2~~ ?

Две противоположно заряженные пластины можно принять за конденсатор, тогда используем формулы:
 Q - заряд пластин по модулю.

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \\ Q &= CV \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q = \frac{\epsilon \epsilon_0 S V}{d}$$

$$\mathcal{E} = \frac{Q}{S} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S V}{d S} = \frac{\epsilon \epsilon_0 V}{d} \Rightarrow V = \frac{\mathcal{E} d}{\epsilon \epsilon_0}$$

Работа электрического поля по перемещению заряда:

$$A = qU = \frac{q \mathcal{E} d}{\epsilon \epsilon_0} \quad \text{Т.к. система в вакууме} \Rightarrow \epsilon = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = \frac{q \mathcal{E} d}{\epsilon_0} \quad (*)$$

Или измерим об изменении кинетической энергии:

$$\left. \begin{aligned} A &= \Delta E_k = E_k - E_{k0} \\ E_{k0} &= \frac{m(v_1 \cdot \cos \varphi_1)^2}{2} \\ E_k &= \frac{m(v_2 \cdot \cos \varphi_2)^2}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = \frac{m}{2} (v_2^2 \cos^2 \varphi_2 - v_1^2 \cos^2 \varphi_1) \quad (**)$$

Соединим (*) и (**), получаем:

$$\frac{q \mathcal{E} d}{\epsilon_0} = \frac{m (v_2^2 \cos^2 \varphi_2 - v_1^2 \cos^2 \varphi_1)}{2}$$

$$2q \mathcal{E} d = \epsilon_0 m v_2^2 \cos^2 \varphi_2 - \epsilon_0 m v_1^2 \cos^2 \varphi_1$$

$$\epsilon_0 m v_2^2 \cos^2 \varphi_2 = 2q \mathcal{E} d + \epsilon_0 m v_1^2 \cos^2 \varphi_1$$

$$\cos^2 \varphi_2 = \frac{2q \mathcal{E} d + \epsilon_0 m v_1^2 \cos^2 \varphi_1}{\epsilon_0 m v_2^2}$$

$$\varphi_2 = \arccos \sqrt{\frac{2q \mathcal{E} d + \epsilon_0 m v_1^2 \cos^2 \varphi_1}{\epsilon_0 m v_2^2}}$$

Ответ: $\varphi_2 = \arccos \sqrt{\frac{2q \mathcal{E} d + \epsilon_0 m v_1^2 \cos^2 \varphi_1}{\epsilon_0 m v_2^2}}$

