



2802953143972

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия К У П Ц О В

Имя М И Х А И Л

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 17 12 2004

Город участия Н О В О С И Б И Р С К

Аудитория 5

Телефон 8 9 9 9 4 6 7 4 1 0 5

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 **Н О В О С И Б И Р С К**

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	10	06	09					
Балл члена жюри №2	20	05	10	06	09					

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

Итоговый балл **050**

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

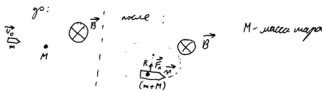
Пример заполнения

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



№1
 Дано:
 $q, R, B,$
 m
 $U_0 - ?$

Решение:



Уточняем, заряд ~~какого~~ шар ~~какой~~ массы. Т.к. на момент удара шар ~~еще~~ не имеет и в момент столкновения не действовали сторонние силы, можно записать закон сохранения импульса. По ЗСИ: $mU_0 = (m+M)v$, v - скорость ~~или~~ "разделения"

$$U_0 = \frac{(m+M)v}{m}$$

Когда пучок и шар, несущий заряд q , начали двигаться по окружности, на них начала действовать сила Лоренца: $F_L = qvB \sin \alpha$, $\sin \alpha = 1$ (по усл.)

По II закону Ньютона: $F_L = F_C$, F_C - центростремительная сила

$$F_L = (m+M) \frac{v^2}{R}$$

$$qBv = (m+M) \frac{v^2}{R} \quad | : v$$

$$v = \frac{qBR}{m+M}$$

Итак: $U_0 = \frac{(m+M)}{m} \cdot \frac{qBR}{m+M} = \frac{qBR}{m}$

Ответ: $U_0 = \frac{qBR}{m}$

N2

Дано:

U, v, R

$t = ?$

Решение:



Самостоятельная скорость реки при v :

$$v_{\text{реки}} = vR$$

скорость реки при R :

$$v_{\text{реки}} = vR$$

Поскольку $R > v$, то $v_{\text{реки}} > v$, но если в процессе переправы через реку

ее скорость возрастает, то во время как скорость лодки по течению ($v = \cos \alpha t$)

лодка в процессе движения должна двигаться перпендикулярно \vec{v} , чтобы продвигаться

$\angle(\vec{v}_{\text{рек}}; \vec{v}_{\text{рез}}) = 90^\circ$, $v_{\text{рек}}$ - скорость реки

$v_{\text{рез}}$ - результирующая скорость.



По I. Теореме: $v_{\text{рез}} = \sqrt{v^2 + v_{\text{рек}}^2}$

$v = vR$ - го-го
длина гипотенуз и
катоет скорости

$$v_{\text{рез}} = \sqrt{v^2 + (vR)^2}$$

$$v_{\text{рез}} = \sqrt{v^2 + (vR)^2}, \text{ по усл. } v > vR$$

Выводим, что $v_{\text{рез}} > v_{\text{рек}}$, движение замедляется

$$l = \frac{v_0^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v + v_0}{2} t$$

l - длина пути

v - конечная скорость

v_0 - начальная скорость, и.е. $v = v_{\text{рез}}$
 $v_0 = v_{\text{рек}}$

$$l = R - v; \quad t = \frac{2(R - v)}{v + v_0}$$

$$t = \frac{2(R - v)}{\sqrt{v^2 - (vR)^2} + \sqrt{v^2 - (vR)^2}}$$

Ответ: $t = \frac{2(R - v)}{\sqrt{v^2 - (vR)^2} + \sqrt{v^2 - (vR)^2}}$

№3

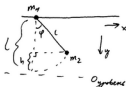
Дано:

$E_{max}, l,$

m_1, m_2, φ

A-?

Решение:



При максимальной амплитуде маятника по x, масса m_2 имеет максимальную потенциальную энергию. При прохождении положения равновесия, тело m_2 и m_1 приобретают кинетические энергии.

П.к. пружина нет и отсутствует сопротивление воздуха, можно написать закон сохранения энергии для системы масс " m_2, m_1 ":

$$\sqrt{m_2 g h} = E_{max} + \frac{m_1 v^2}{2}; \quad v - \text{скорость тела } m_1$$

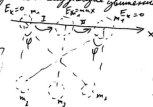
$$\sqrt{h} = l \cdot (\cos \varphi); \quad \text{Потенциальная энергия считаемся от "нулевой"}$$

$$m_2 g h - E_{max} = \frac{m_1 v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2(m_2 g h - E_{max})}{m_1}} = \sqrt{\frac{2(m_2 g (l \cdot \cos \varphi) - E_{max})}{m_1}}$$

50

Выпускает следующие участки:



Процесс I: тело m_1 набирает скорость, пока не будет $E_k = \max$ (кин-я энергия тела m_1)

Процесс II: тело m_1 начинает замедляться, п.к. тело m_2 начинает подниматься (пот-я энергия m_2 возрастает, уменьшается кинетическая энергия)

$$A = x_I + x_{II}, \quad x_I = x_{II} = \frac{v t}{2} \quad (x_I - \text{расстояние при равноусл. движении}$$

$$A = 2x_I = v t, \quad t - \text{время движения}$$

$$0_g: h = \frac{g t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(l \cdot \cos \varphi)}{g}}; \quad \text{Подставляем:}$$

$$A = \sqrt{\frac{2(l \cdot \cos \varphi) \cdot 2(m_2 g (l \cdot \cos \varphi) - E_{max})}{g m_1}}$$

100

№3
 Ответ: $A \neq 0$

$$A = 2 \sqrt{\frac{(1 - \cos \varphi) \cdot (m_2 g (1 - \cos \varphi) - E_{\max})}{g m_1}}$$

№5
 Дано:
 $S, m_b,$
 $T_1, T_2, \theta,$
 $m_1, c_b, c_A,$
 λ_A
 $\Delta m, T_k - ?$

Решение:

По условию, после установления равновесия в воздухе осталась вода, значит, весь лед растаял, превратившись в воду. По условию $\Delta m = m_A$ — с помощью закона сохранения:

$$c_b m_b (T_k - T_1) + c_A m_A (0^\circ C - T_2) + \lambda_A m_A + c_b m_A (T_k - 0^\circ C) = 0$$

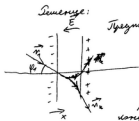
$$c_b m_b T_k - c_b m_b T_1 - c_A m_A T_2 + \lambda_A m_A + c_b m_A T_k = 0$$

$$T_k (c_b m_b + c_b m_A) = c_b m_b T_1 + c_A m_A T_2 - \lambda_A m_A$$

$$T_k = \frac{c_b m_b T_1 + c_A m_A T_2 - \lambda_A m_A}{c_b m_b + c_b m_A}$$

Ответ: $T_k = \frac{c_b m_b T_1 + c_A m_A T_2 - \lambda_A m_A}{c_b m_b + c_b m_A}$; $\Delta m = m_A$

№4
 Дано:
 $P_1, \pm \sigma,$
 m, q, d
 $\vec{r}_k - ?$
 r_1, r_2



Предположим, что $q > 0$:

Значит, угол между пластинами, начинает уменьшаться по мере действия электрического поля E

Две пластины, имеющие равномерное распределение зарядов, представляют из себя конденсатор; $E = \frac{V}{d}$; $q = CV$; $V = \frac{q}{C}$

$$E = \frac{q_0}{\epsilon_0 S}; C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}, \epsilon, \epsilon_0 - \text{указывают на диэлектрическую проницаемость}$$

$$E = \frac{q_0}{\epsilon_0 S}; \sigma = \frac{q_0}{S}$$

$$q_0 = \sigma \cdot S$$

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

✓ +30
 По II з. Ньютона: $ma = qE$, $E = \frac{F}{q}$, F - сила, с которой действует электрическое поле
 q - заряд частицы

$$a = \frac{qE}{m} = \frac{q\tilde{\sigma}}{m\epsilon_0}$$

$$d = \frac{(v_x - \frac{v_x^2}{2a})^2 + (v_y - \frac{v_y^2}{2a})^2}{2a}$$

и. е. по Ох - движение равнопеременное

$$2a) v_x^2 = v_k^2$$

$$\sin \varphi_0 \cdot v_k = \sqrt{v_x^2 + 2ad} = \sqrt{v_x^2 + \frac{2 \cdot d \cdot q \tilde{\sigma}}{m \epsilon_0}}$$



расуние $\tilde{\sigma}$

