



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия БАЙСУВАКОВ

Имя АЙДАР

Отчество ГАЛЦУРОВИЧ

Дата рождения 08 09 2005

Город участия УФА

Аудитория 1

Телефон 8 9373677101

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 У Ф А

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 | 02 | 00 | 16 | 07 | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | 20 | 02 | 00 | 16 | 07 | | | | | |
| Номер задания | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Балл члена жюри №1 | | | | | | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | | | | | | | | | | |

Итоговый балл 045

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

$u_0 = ?$

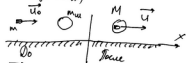
Решение:



1) Пусть $M_{ш}$ - масса шара
 m - масса шупа

$$M + m_{ш} = M \text{ (одна масса)}$$

По ЗСМ:



$$M \cdot u_0 + m_{ш} \cdot u_{ш} = M u$$

$u_{ш} = 0$, т.к. шар изначально неподвижен

$$\text{ОХ: } m u_0 = M u$$

2) По II закону Ньютона: $\vec{F}_p = m \vec{a}$

$$\vec{F}_p = \vec{F}_A = \vec{F}$$

$$F_p = q u B$$

Шар с шупом движется: $a = \frac{u^2}{R}$

$$q u B = \frac{M u^2}{R}$$

$$q B R = M u = m u_0$$

$$u_0 = \frac{q B R}{m}$$

$$\text{Ответ: } \frac{q B R}{m}$$

N4

Дано:
 $m, q, \varphi_1, \varphi_2, \sigma$

d

$u_2 = ?$

Решение:



1) Плоская шупов движется в электрическом поле:

шупов, между пластинами $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (потенциал φ)

В вертикали протекать поле, образованное двумя пластинами

компенсируют друг друга, поэтому $\vec{E} = 0$

По ЗСЭ: изменение кинетической энергии равно работе внешних сил, действующих на тело; в данном случае единственной внешней силой является сила тяжести

$$\Delta E_k = A; \frac{m v_1^2}{2} - \frac{m v_2^2}{2} = \frac{\sigma d q}{\epsilon_0}$$

(v_2 - искомая скорость)

Искать продолжение на след странице →

М4 (продолжайте)

$$v_1^2 - v_2^2 = \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m}$$

$$3) v_1^2 = v_x^2 + v_y^2$$

$$v_2^2 = v_{x2}^2 + v_{y2}^2$$

$$v_{x2}^2 + v_{y2}^2 - v_{x1}^2 - v_{y1}^2 = \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m}$$

$$v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - v_2^2 \cos^2 \varphi_2 = \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m}$$

$$v_1^2 \cos^2 \varphi_1 - v_1^2 \sin^2 \varphi_1 = \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m}$$

$$\frac{\sin^2 \varphi_1}{\tan^2 \varphi_1} = \cos^2 \varphi_1 - \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m v_1^2}$$

$$\tan^2 \varphi_2 = \frac{\sin^2 \varphi_1}{\cos^2 \varphi_1 - \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m v_1^2}}$$

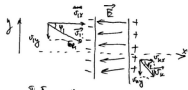
$$\tan \varphi_2 = \frac{\sin \varphi_1}{\sqrt{\cos^2 \varphi_1 - \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m v_1^2}}}$$

$$\varphi_2 = \arctan \frac{\sin \varphi_1}{\sqrt{\cos^2 \varphi_1 - \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m v_1^2}}}$$

$$\text{Ответ: } \arctan \frac{\sin \varphi_1}{\sqrt{\cos^2 \varphi_1 - \frac{\sigma dq}{\epsilon_0 m v_1^2}}}$$

160

2)



По II закону Ньютона:

$$\vec{F}_p = m \vec{a}$$

$$\vec{F}_p = \vec{E} q$$

Вд линии эл. поля направление поля оси OX

след $\vec{E} \parallel \vec{a}$ $a_y = 0 \Rightarrow v_y = \text{const}$

$$v_y = v_{0y}$$

$$v_1 \sin \varphi_1 = v_2 \sin \varphi_2$$

$$v_2 = \frac{v_1 \sin \varphi_1}{\sin \varphi_2}$$

М3

Дано:

$M_1, M_2, \ell,$

E_{max}

$x_{max} = ?$

Решение:



По II закону Ньютона для каждого тела:

$$M_1 \ddot{x} + N + T_1 = M_1 \ddot{a}$$

$$Ox: T_1 = M_1 \ddot{x}$$

Аналогично для второго тела получим:

$$x_2 = x_{max} \sin \omega t$$

$$a_1 = x_1'' = \omega^2 \cos \omega t; a_2 = x_2'' = -\omega^2 \cos \omega t$$

$$x_{max} = \frac{a_{1max}}{\omega^2}$$

$$a_{1max} = \frac{T_{max}}{M_1}$$

$$3) x_{max} = \frac{T_{max}}{M_1 \omega^2} = \frac{\sqrt{2 E_{max} M_2}}{M_1 \omega}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

$$x_{max} = \sqrt{\frac{2 E_{max} M_2 \ell}{M_1^2 g}}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{\frac{2 E_{max} M_2 \ell}{M_1^2 g}}$$

2) Определить величину: $T_1 = T_2 = T$

$$T_{max} = T_{max} = T_{max}$$

По II закону Ньютона получим: $\vec{F} = \vec{T} \cos \omega t$

$$a_2 = a_1; a_{max} = \omega^2 \ell$$

$$E_{max} = \frac{M_1 \omega^2 \ell}{2}$$

$$\omega_{max} = \sqrt{\frac{2 E_{max}}{M_1 \ell}}; v_{1max} = \sqrt{\frac{2 E_{max} \ell}{M_1}}$$

$$a_{1max} = \frac{2 E_{max}}{M_1 \ell} \omega^2; a_{2max} = \sqrt{\frac{2 E_{max}}{M_1 \ell}} \omega$$




$$T_{max} = a_{2max} M_2 = \sqrt{2 E_{max} M_2} \omega$$



14.

Дано: $r, R; \omega$
 $t = ?$

Решение:
 $\vec{v} = \vec{v}_{\text{ос}} + \vec{v}_{\text{отн}}$
 $v_{\text{ос}} = \omega r$
 $v_{\text{отн}} = \omega R$, $\omega R \perp v_{\text{ос}}$ - радиус от центра колеса до центра
 $v_{\text{ос}} \perp v_{\text{отн}}$
 $v = \sqrt{v_{\text{ос}}^2 + v_{\text{отн}}^2} = \sqrt{\omega^2 r^2 + \omega^2 R^2}$
 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
 $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \sqrt{\omega^2 r^2 + \omega^2 R^2}$
 $\Delta t = \frac{\Delta x}{\sqrt{\omega^2 r^2 + \omega^2 R^2}}$
 $t = \int_r^R (\omega^2 r^2 + \omega^2 R^2)^{-\frac{1}{2}} dx$



15

Дано: $S, T_1, m_1;$
 $m_2, T_2, g_0;$
 $c_1; c_2; \lambda_0$
 $\Delta m = ?$
 $T_2 = ?$

Решение:
 1) По 3СЗ: внутренняя теплота источника потапливает:
 $\frac{1}{2} \rho_1 R T_1 + \frac{1}{2} \rho_2 R T_2 = \frac{1}{2} (\rho_1 + \rho_2) R T_2$
 $\rho_1 T_1 + \rho_2 T_2 = (\rho_1 + \rho_2) T_2$; dQ
 $\rho_1 \cdot \Delta t T_1 + \rho_2 T_2 \Delta t = (\rho_1 + \rho_2) \Delta t T_2$
 $m_1 T_1 + m_2 T_2 = (m_1 + m_2) T_2$
 $T_2 = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$

Согласно формуле: 2) $Q_2 = Q_0$
 $c_2 m_2 (T_{\text{тепл}} - T_2) + \Delta m \lambda_0 + \Delta m c_1 (T_2 - T_{\text{тепл}}) = c_1 m_1 (T_1 - T_2)$
 $T_{\text{тепл}} = 273 \text{ K}$
 $\Delta m = \frac{c_1 m_1 (T_1 - T_2) - c_2 m_2 (273 - T_2)}{\lambda_0 + c_1 (T_2 - 273)}$

Ответ: $T_2 = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$
 $\Delta m = \frac{c_1 m_1 (T_1 - T_2) - c_2 m_2 (273 - T_2)}{\lambda_0 + c_1 (T_2 - 273)}$

