



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный
университет

Шифр

98247 Класс

10

Вариант

6

Дата

20.02.2022

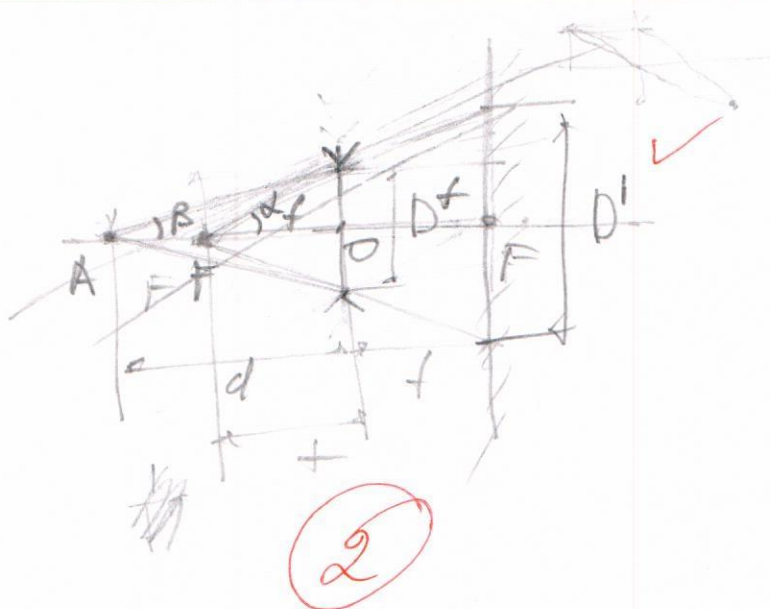


Задача 6
Дано:
 $D,$
 $d,$
 $D',$
 $f - ?$

$$\text{tg} \alpha = \frac{\frac{1}{2} D'}{2f}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{\frac{1}{2} D}{f}$$

$$\frac{\frac{1}{2} D'}{2f} = \frac{\frac{1}{2} D}{f}$$





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Задача 2

Дано:

$$a = 2 \text{ м}$$

$$M = 8000 \text{ кг}$$

$$\Delta h = 1 \text{ мм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\mu = 8 \cdot 10^{-2} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{сек}} = 0,08 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{сек}}$$

$$t = 17^\circ \text{C}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$\varepsilon = 5 \cdot 10^{10} \text{ Па}^{-1}$$

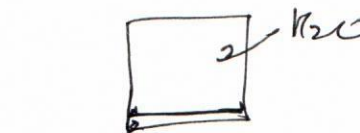
$$T = t + 273 \text{ К} = 290 \text{ К}$$

$$P_{\text{жидк}} = P$$

$$P_{\text{жидк}} = \mu R T$$

$$\frac{P}{\mu R} = \frac{1}{\mu} R T$$

$$P \frac{1}{\mu R} = \frac{1}{\mu} R T$$



K_r

$$P = \frac{P_{\text{жидк}} \mu}{R T}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M_{\text{жидк}}}{a^2} + P_{\text{жидк}}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \varepsilon P_{\text{жидк}}$$

$$\Delta V = a^2 \Delta h$$

$$V = a^3$$

$$\frac{\Delta h}{a} = \varepsilon P_{\text{жидк}}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M_{\text{жидк}}}{a^2} + P_{\text{жидк}}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \varepsilon$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M_{\text{жидк}}}{a^2}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M_{\text{жидк}}}{a^2} + \frac{\Delta h}{a} \varepsilon = \frac{1}{a} \left(\frac{M_{\text{жидк}}}{a} + \frac{\Delta h}{\varepsilon} \right)$$

$$P = \frac{\mu}{R T a} \left(\frac{M_{\text{жидк}}}{a} + \frac{\Delta h}{\varepsilon} \right) = 35,55 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \checkmark$$

Ответ: $P = 35,55 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	6	0	4	0	6	0	3	0	2
0	2	3							

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	2	3	двадцать три	
---	---	---	--------------	--

Задача №3

Дано:
 M, γ, P, α

$k = ?$

~~8.8~~

P - мощность

γ - коэффициент

$$Q = \Delta U + A$$

$$P\gamma = \Delta U + Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$U = kVT$$

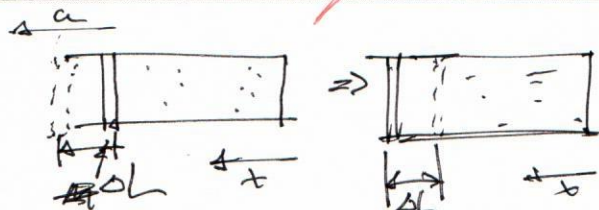
$$\Delta U = kV\Delta T$$

$$\Delta U = \frac{k}{R} \cdot Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}$$

$$P\gamma = \frac{k}{R} Ma^2 \frac{\gamma^2}{2} + Ma^2 \cdot \frac{\gamma^2}{2}$$

$$P = \left(\frac{k}{R} + 1 \right) \frac{Ma^2 \gamma}{2}$$

$$\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 = \frac{k}{R}$$



$$\text{ок: } Ma = F$$

$$\Delta L = \frac{a \gamma^2}{2}$$

R - универсальная газовая постоянная

~~8.8~~

$$\gamma V = \nu RT$$

$$\gamma S \Delta L = \nu R \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{\gamma S \Delta L}{\nu R} = \frac{Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}}{\gamma R}$$

$$k = R \cdot \left(\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 \right)$$

Ответ: $k = R \cdot \left(\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 \right)$
где R - универсальная газовая постоянная.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

1. Используйте только размеченные стороны листов.

2. Заполните номер варианта и номер страницы
в поле внизу.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный
университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача N1 Механика

$$v_3 = \frac{h_3 + h_1}{v_4 + u_5} \quad h_2 = v_2 u_2 - \frac{g v_2^2}{2} = 0,222 \text{ м}$$

$$v_5 = v_4 - g v_3$$

$$v_5 = v_4 - g \cdot \frac{(h_3 + h_1)}{v_4 + u_5} = 6,36364 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$O_{\text{итог}}: 6,364 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Задача 4

Дано:

m

длина кубика в ω в поперечном сечении и поперечная сторона кубика по u

$$\begin{cases} m u - M u = M v_2 - m u_2 \\ \frac{m u^2}{2} + \frac{M u^2}{2} = \frac{M v_2^2}{2} + \frac{m u_2^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{M}{m} \\ \alpha &= \frac{v_2}{u} \end{aligned}$$

$$\frac{m u_2^2}{2} = \frac{m u^2}{2} (1 - \eta)$$

$$u_2 = \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$m u - M u = M v_2 - m \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$u - \mu u = \mu v_2 - \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$1 - \mu = \mu \alpha - \sqrt{1 - \eta}$$

$$m u^2 + M u^2 = M v_2^2 + m u^2 (1 - \eta)$$

$$u^2 + \mu u^2 = \mu v_2^2 + u^2 (1 - \eta)$$

$$1 + \mu = \mu \alpha^2 + 1 - \eta$$

$$\mu = \mu \alpha^2 - \eta$$

$$1 - \mu = \mu \alpha - \sqrt{1 - \eta}$$

$$1 - \mu = \mu \sqrt{1 + \frac{\eta}{\mu}} - \sqrt{1 - \eta}$$

$$1 - \mu + \sqrt{1 - \eta} = \sqrt{\mu^2 + \eta \mu}$$

$$(1 - \mu)^2 + 2 \sqrt{1 - \eta} \cdot (1 - \mu) + 1 - \eta = \mu^2 + \eta \mu$$

$$\mu^2 - 2\mu + 1 + 2 \sqrt{1 - \eta} - 2 \mu \sqrt{1 - \eta} + 1 - \eta = \mu^2 + \eta \mu$$

$$1 + 2 \sqrt{1 - \eta} + 1 - \eta = \mu (\eta + 2 \sqrt{1 - \eta} + 2)$$

$$\mu = \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta}$$

$$\begin{aligned} \text{Ответ: } M &= \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta} \cdot m \\ M &= \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta} \cdot m \end{aligned}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный
университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022

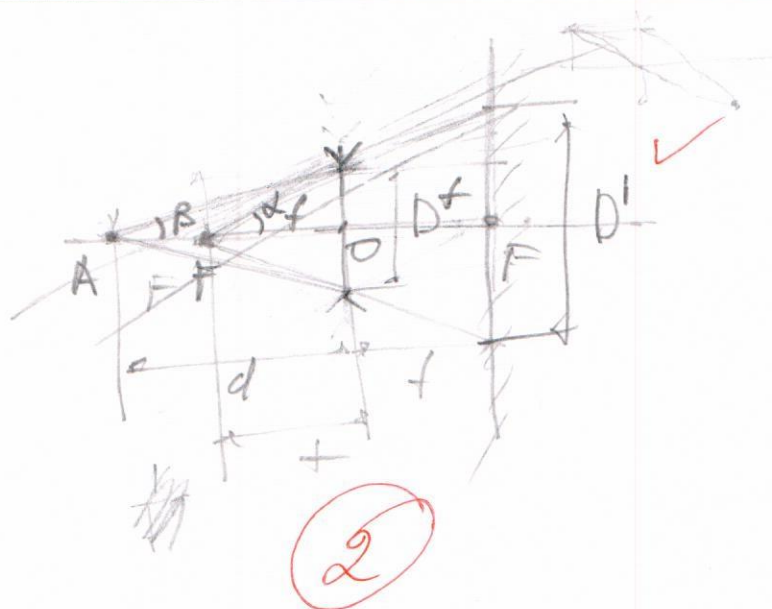


Задача 6
Дано:
 $D,$
 $d,$
 $D',$
 $f - ?$

$$\text{tg} \alpha = \frac{\frac{1}{2} D'}{2f}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{\frac{1}{2} D}{f}$$

$$\frac{\frac{1}{2} D'}{2f} = \frac{\frac{1}{2} D}{f}$$





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Задача 5

Дано:

R

$$S = 4\pi R^2$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

q - заряд сферы

$$df = k \frac{q \cdot dq}{R^2}$$

$$\frac{dF}{ds} = k \frac{q dq}{R^2 ds}$$

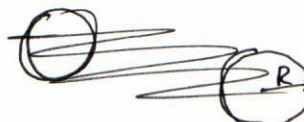
$$P = k \frac{q^2}{R^2 S} = \frac{dF}{ds}$$

$$\frac{P \cdot 4\pi R^4}{k} = q^2$$

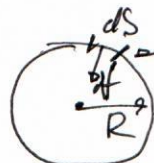
$$q = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

$$\text{Ответ: } |q| = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

сфера эквивалентна точечному заряду в центре сферы



распределение зарядов по поверхности



заряд распределен равномерно по поверхности

$$\frac{dq}{ds} = \frac{q}{S} \quad \frac{dF}{ds} = P$$

$$\frac{P R^2 S}{k} = q^2$$

гауссова поверхность

$$\text{Ответ: } q = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

$m^2 \cdot H$

m^2

$$\frac{m^2}{m^2 \cdot H} = \frac{H}{m^2}$$



Задача №1

Дано:

$$v_0 = 9 \frac{m}{c}$$

$$u = 3 \frac{m}{c}$$

$$H = 8 \text{ м}$$

$$k = 1,69$$

$$g = 10 \frac{m}{c^2}$$

$v_5 = ?$

~~$u_1 = v_0 - g \frac{H}{v_0 + u}$~~

$$h_1 = v_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$v_1 = v_0 - g \tau_1$$

$$h_1 = H - u \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$u_1 = u + g \tau_1$$

$$h_1 = 3,7778 \text{ м}$$

$$h_1 = v_0 \tau_2 + \frac{g \tau_2^2}{2}$$

$$v_3 = v_2 g + v_2$$

$$\tau_2 = \frac{-v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g}}{g} = 0,333 \text{ с}$$

$$v_3 = -v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g} = 0$$

$$10^2 = 0^2 + 2h_1 g$$

$$30^2 = 2h_1 g$$

$$v_3 = \sqrt{30^2}$$

$v_3 =$

$$v_3 = -v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g} + v_2$$

$$v_3^2 = v_2^2 + 2h_1 g$$

$$v_3 = \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g}$$

$$v_3 = 13 \frac{m}{c}$$

$$v_3^2 = 169 \frac{m^2}{c^2}$$

$$v_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2} = H - u \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$(v_0 + u) \tau_1 = H$$

$$\tau_1 = \frac{H}{v_0 + u} = 0,667$$

$$v_1 = v_0 - g \frac{H}{v_0 + u} = 2,333$$

$$u_1 = u + g \frac{H}{v_0 + u} = 9,667$$

~~$m v_1 + m u_1$~~

$$m v_1 - m u_1 = m u_2 - m v_2$$

$$\frac{m v_1^2}{2} + \frac{m u_1^2}{2} = \frac{m u_2^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2}$$

$$v_1 - u_1 = u_2 - v_2$$

$$v_1^2 + u_1^2 = u_2^2 + v_2^2$$

$$u_2^2 = (v_1 - u_1)^2 + 2(v_1 - u_1)v_2 + v_2^2$$

$$v_1^2 + u_1^2 = v_1^2 + u_1^2 - 2v_1 u_1 + 2(v_1 + u_1)v_2 + v_2^2$$

$$v_2^2 + 2(v_1 - u_1)v_2 - 2v_1 u_1 = 0$$

$$v_2 = \frac{1}{2} (u_1 - v_1 + \sqrt{v_1^2 + u_1^2 - 2v_1 u_1 + 4v_1 u_1})$$

$$v_2 = \frac{1}{2} (u_1 - v_1 + v_1 + u_1)$$

$$v_2 = u_1 = 9,667 \frac{m}{c}$$

$$v_1 - u_1 = u_2 - u_1$$

$$u_2 = v_1 = 2,333 \frac{m}{c}$$

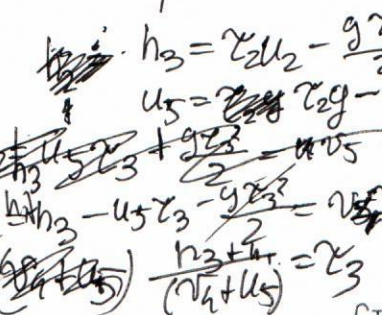
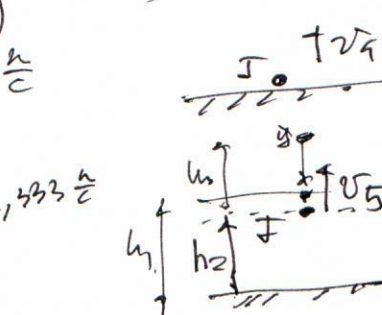
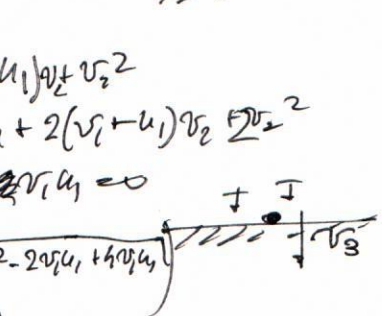
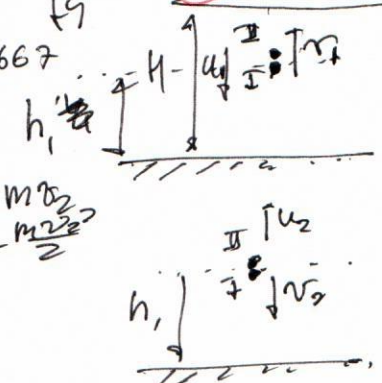
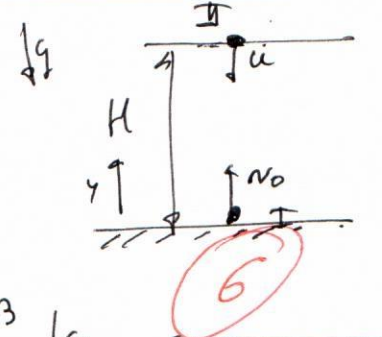
$$\frac{m v_3^2}{2} \cdot \frac{1}{k} = \frac{m v_4^2}{2}$$

$$v_3^2 \cdot \frac{1}{k} = v_4^2$$

$$v_4^2 = 100 \frac{m^2}{c^2}$$

$$v_4 = 10 \frac{m}{c}$$

$$v_5 = v_4 - g \tau_3$$



Прогном на стр 3

Стр. 2



Задача 1

Дано:

m, η

u, M

$\frac{u}{m} + \frac{v}{M} = \frac{u_2}{m} + \frac{v_2}{M}$ $\mu = \frac{M}{m}$

$$\begin{cases} mu - Mv = mu_2 + Mv_2 - mu_2 \\ \frac{mu^2}{2} + \frac{Mv^2}{2} = \frac{mu_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} \end{cases}$$

$$u_2^2 = u^2(1-\eta)$$

$$\frac{Mv_2^2}{2} = \frac{mu^2}{2}\eta + \frac{Mv^2}{2}$$

$$\mu v_2^2 = u^2\eta + \mu v^2$$

$$\begin{cases} u - \mu v = \mu v_2 - u_2\sqrt{1-\eta} \\ u^2 + \mu v^2 = u^2(1-\eta) + \mu v_2^2 \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{v}{u}$$

$$\beta = \frac{v_2}{u} \quad v_2 = \sqrt{\frac{u^2\eta}{\mu} + v^2}$$

$$u^2 + \mu v^2 = u^2(1-\eta) + \mu v_2^2$$

в конце
ссылка

ссылка

$$\begin{cases} 1 - \mu\alpha = \mu\beta - \sqrt{1-\eta} \\ 1 + \mu\alpha^2 = (1-\eta) + \mu\beta^2 \end{cases}$$

$$\sqrt{1-\eta} + 1 = \mu(\alpha + \beta)$$

$$\sqrt{1-\eta} + 1 = \mu(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + \frac{\eta}{\mu}})$$

$$\sqrt{1-\eta} = \mu\alpha + \sqrt{\mu^2\alpha^2 + \eta}$$

$$\sqrt{1-\eta} = x + \sqrt{x^2 + \eta}$$

$$\beta - \alpha = \frac{v_2}{u} - \frac{v}{u} \quad \beta^2 - \alpha^2 = \frac{v_2^2}{u^2} - \frac{v^2}{u^2} = 1 - 1 + \eta$$

$$\mu(v_2^2 - v^2) = u^2 - u^2$$

$$\mu(v_2^2 - v^2) = u^2 - u^2(1-\eta)$$

$$\mu\left(\frac{v_2^2}{u^2} - \frac{v^2}{u^2}\right) = 1 - 1 + \eta$$

решение
Зачем на 8



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Задача 2

Дано:

$$a = 2 \text{ м}$$

$$M = 8000 \text{ кг}$$

$$\Delta h = 1 \text{ мм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\mu = 8 \cdot 10^{-2} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{сек}} = 0,08 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{сек}}$$

$$t = 17^\circ \text{C}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$\varepsilon = 5 \cdot 10^{10} \text{ Па}^{-1}$$

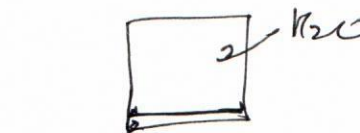
$$T = t + 273 \text{ К} = 290 \text{ К}$$

$$P_{\text{жидк}} = P$$

$$P_{\text{жидк}} = \mu R T$$

$$\frac{P}{\mu R} = \frac{1}{\mu} R T$$

$$P \frac{1}{\mu R} = \frac{1}{\mu} R T$$



$$P = \frac{P_{\text{жидк}} \mu}{R T}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M g}{a^2} + P_{\text{жидк}}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \varepsilon P_{\text{жидк}}$$

$$\Delta V = a^2 \Delta h$$

$$V = a^3$$

$$\frac{\Delta h}{a} = \varepsilon P_{\text{жидк}}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M g}{a^2} + P_{\text{жидк}}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \varepsilon$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M g}{a^2}$$

$$P_{\text{жидк}} = \frac{M g}{a^2} + \frac{\Delta h}{a} \varepsilon = \frac{1}{a} \left(\frac{M g}{a} + \frac{\Delta h}{\varepsilon} \right)$$

$$P = \frac{\mu}{R T a} \left(\frac{M g}{a} + \frac{\Delta h}{\varepsilon} \right) = 35,55 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \checkmark$$

$$\text{Итого: } P = 35,55 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	6	0	4	0	6	0	3	0	2
0	2	3							

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	2	3	двадцать три	
---	---	---	--------------	--

Задача №3

Дано:
 M, γ, P, α

$k = ?$

~~8.8~~

P - мощность

γ - коэффициент

$$Q = \Delta U + A$$

$$P\gamma = \Delta U + Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$U = kVT$$

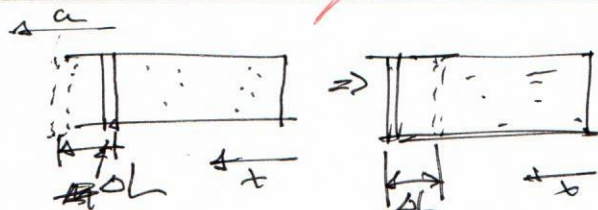
$$\Delta U = kV\Delta T$$

$$\Delta U = \frac{k}{R} \cdot Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}$$

$$P\gamma = \frac{k}{R} Ma^2 \frac{\gamma^2}{2} + Ma^2 \cdot \frac{\gamma^2}{2}$$

$$P = \left(\frac{k}{R} + 1 \right) \frac{Ma^2 \gamma}{2}$$

$$\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 = \frac{k}{R}$$



$$\text{ок: } Ma = F$$

$$\Delta L = \frac{a \gamma^2}{2}$$

R - универсальная газовая постоянная

~~8.8~~

$$\gamma V = \nu RT$$

$$\gamma S \Delta L = \nu R \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{\gamma S \Delta L}{\nu R} = \frac{Ma \cdot \frac{\alpha \gamma^2}{2}}{\gamma R}$$

$$k = R \cdot \left(\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 \right)$$

Ответ: $k = R \cdot \left(\frac{2P}{Ma^2 \gamma} - 1 \right)$
где R - универсальная газовая постоянная.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

1. Используйте только размеченные стороны листов.

2. Заполните номер варианта и номер страницы
в поле внизу.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Физика

Площадка написания

Санкт-Петербургский горный
университет

Шифр 98247 Класс 10

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача N1 Механика

$$v_3 = \frac{h_3 + h_1}{v_4 + u_5} \quad h_2 = v_2 u_2 - \frac{g v_2^2}{2} = 0,222 \text{ м}$$

$$v_5 = v_4 - g v_3$$

$$v_5 = v_4 - g \cdot \frac{(h_3 + h_1)}{v_4 + u_5} = 6,36364 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$O_{\text{итог}}: 6,364 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Задача 4

Дано:

m

длина кубика в ω в поперечном сечении и поперечная скорость равна по модулю u

$$\begin{cases} m u - M u = M v_2 - m u_2 \\ \frac{m u^2}{2} + \frac{M u^2}{2} = \frac{M v_2^2}{2} + \frac{m u_2^2}{2} \end{cases}$$

$$\mu = \frac{M}{m}$$

$$\alpha = \frac{v_2}{u}$$

$$\frac{m u_2^2}{2} = \frac{m u^2}{2} (1 - \eta)$$

$$u_2 = \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$m u - M u = M v_2 - m \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$u - \mu u = \mu v_2 - \sqrt{1 - \eta} \cdot u$$

$$1 - \mu = \mu \alpha - \sqrt{1 - \eta}$$

$$m u^2 + M u^2 = M v_2^2 + m u^2 (1 - \eta)$$

$$u^2 + \mu u^2 = \mu v_2^2 + u^2 (1 - \eta)$$

$$1 + \mu = \mu \alpha^2 + 1 - \eta$$

$$\mu = \mu \alpha^2 - \eta$$

$$1 - \mu = \mu \alpha - \sqrt{1 - \eta}$$

$$1 - \mu = \mu \sqrt{1 + \frac{\eta}{\mu}} - \sqrt{1 - \eta}$$

$$1 - \mu + \sqrt{1 - \eta} = \sqrt{\mu^2 + \eta \mu}$$

$$(1 - \mu)^2 + 2 \sqrt{1 - \eta} \cdot (1 - \mu) + 1 - \eta = \mu^2 + \eta \mu$$

$$\mu^2 - 2\mu + 1 + 2 \sqrt{1 - \eta} - 2 \mu \sqrt{1 - \eta} + 1 - \eta = \mu^2 + \eta \mu$$

$$1 + 2 \sqrt{1 - \eta} + 1 - \eta = \mu (\eta + 2 \sqrt{1 - \eta} + 2)$$

$$\mu = \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta}$$

$$\text{Ответ: } M = \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta} \cdot m$$

$$M = \frac{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} - \eta}{2 + 2 \sqrt{1 - \eta} + \eta} \cdot m$$



Физика

Площадка написания

Шифр 98247 Класс 10

Санкт-Петербургский горный университет

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 5

Дано:

R

$$S = 4\pi R^2$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

q - заряд сферы

$$df = k \frac{q \cdot dq}{R^2}$$

$$\frac{dF}{ds} = k \frac{q dq}{R^2 ds}$$

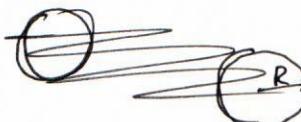
$$P = k \frac{q^2}{R^2 S} = \frac{dF}{ds}$$

$$\frac{P \cdot 4\pi R^4}{k} = q^2$$

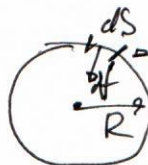
$$q = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

$$\text{Ответ: } |q| = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

сфера эквивалентна точечному заряду в центре сферы



распределение зарядов по поверхности



заряд распределен равномерно по поверхности

$$\frac{dq}{ds} = \frac{q}{S} \quad \frac{dF}{ds} = P$$

$$\frac{P R^2 S}{k} = q^2$$

гауссова поверхность

$$\text{Или } q = 2R^2 \sqrt{\frac{P\pi}{k}}$$

$$\frac{m^2 \cdot H}{m^2} = \frac{H}{m^2}$$



Задача №1

Дано:

$$v_0 = 9 \frac{m}{c}$$

$$u = 3 \frac{m}{c}$$

$$H = 8 \text{ м}$$

$$k = 1,69$$

$$g = 10 \frac{m}{c^2}$$

$v_5 = ?$

~~$u = 3 \frac{m}{c}$~~

$$h_1 = v_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$v_1 = v_0 - g \tau_1$$

$$h_1 = H - u \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$u_1 = u + g \tau_1$$

$$h_1 = 3,7778 \text{ м}$$

$$h_1 = v_0 \tau_2 + \frac{g \tau_2^2}{2}$$

$$v_3 = v_2 g + v_2$$

$$\tau_2 = \frac{-v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g}}{g} = 0,333 \text{ с}$$

$$v_3 = -v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g} = 0$$

$$10^2 = 0^2 + 2h_1 g$$

$$30^2 = 2h_1 g$$

$$v_3 = \sqrt{30^2}$$

$v_3 =$

$$v_3 = -v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g} + v_2$$

$$v_3^2 = v_2^2 + 2h_1 g$$

$$v_3 = \sqrt{v_2^2 + 2h_1 g}$$

$$v_3 = 13 \frac{m}{c}$$

$$v_3^2 = 169 \frac{m^2}{c^2}$$

$$v_0 \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2} =$$

$$= H - u \tau_1 - \frac{g \tau_1^2}{2}$$

$$(v_0 + u) \tau_1 = H$$

$$\tau_1 = \frac{H}{v_0 + u} = 0,667$$

$$v_1 = v_0 - g \tau_1 = 2,333$$

$$u_1 = u + g \tau_1 = 9,667$$

$$m v_1 - m u_1 = m u_2 - m v_2$$

$$\frac{m v_1^2}{2} + \frac{m u_1^2}{2} = \frac{m u_2^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2}$$

$$v_1 - u_1 = u_2 - v_2$$

$$v_1^2 + u_1^2 = u_2^2 + v_2^2$$

$$u_2^2 = (v_1 - u_1)^2 + 2(v_1 - u_1)v_2 + v_2^2$$

$$v_1^2 + u_1^2 = v_1^2 + u_1^2 - 2v_1 u_1 + 2(v_1 + u_1)v_2 + v_2^2$$

$$v_2^2 + 2(v_1 - u_1)v_2 - 2v_1 u_1 = 0$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \cdot (u_1 - v_1 + \sqrt{v_1^2 + u_1^2 - 2v_1 u_1 + 4v_1 u_1})$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \cdot (u_1 - v_1 + v_1 + u_1)$$

$$v_2 = u_1 = 9,667 \frac{m}{c}$$

$$v_1 - u_1 = u_2 - u_1$$

$$u_2 = v_1 = 2,333 \frac{m}{c}$$

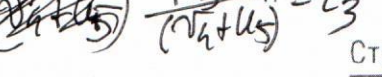
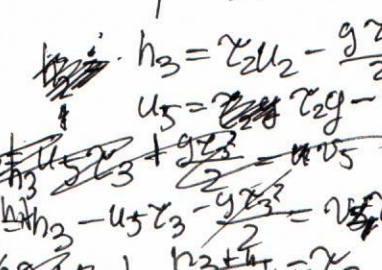
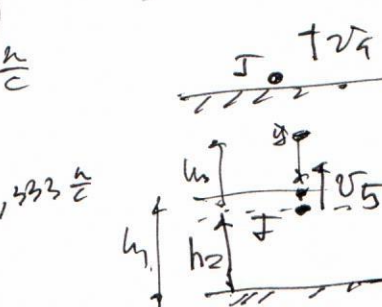
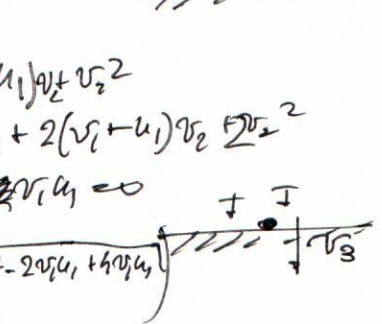
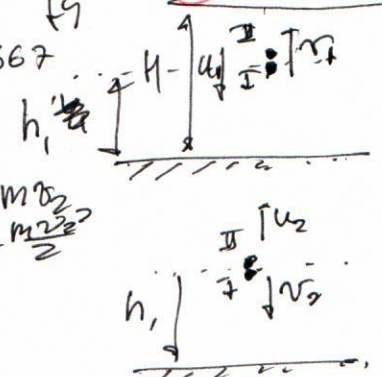
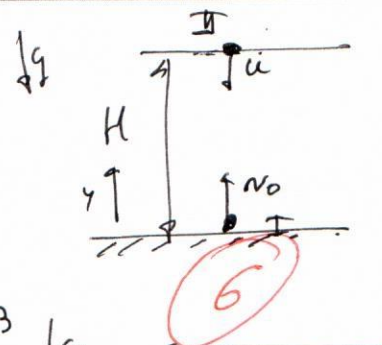
$$\frac{m v_3^2}{2} \cdot \frac{1}{k} = \frac{m v_4^2}{2}$$

$$v_3^2 \cdot \frac{1}{k} = v_4^2$$

$$v_4^2 = 100 \frac{m^2}{c^2}$$

$$v_4 = 10 \frac{m}{c}$$

$$v_5 = v_4 - g \tau_3$$



Прогном на стр 3

Стр. 2



Задача 1

Дано:

m, η

u, M

$\frac{u}{m} + \frac{v}{M} = \frac{u_2}{m} + \frac{v_2}{M}$ $\mu = \frac{M}{m}$

$$\begin{cases} mu - Mv = mu_2 + Mv_2 - mu_2 \\ \frac{mu^2}{2} + \frac{Mv^2}{2} = \frac{mu_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} \end{cases}$$

$$u_2^2 = u^2(1-\eta)$$

$$\frac{Mv_2^2}{2} = \frac{mu^2}{2}\eta + \frac{Mv^2}{2}$$

$$\mu v_2^2 = u^2\eta + v^2$$

$$\begin{cases} u - \mu v = \mu v_2 - u_2\sqrt{1-\eta} \\ u^2 + \mu v^2 = u^2(1-\eta) + \mu v_2^2 \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{v}{u}$$

$$\beta = \frac{v_2}{u} \quad v_2 = \sqrt{\frac{u^2\eta}{\mu} + v^2}$$

$$u^2 + \mu v^2 = u^2(1-\eta) + \mu v_2^2$$

в конце
ссылка

ссылка

$$\begin{cases} 1 - \mu\alpha = \mu\beta - \sqrt{1-\eta} \\ 1 + \mu\alpha^2 = (1-\eta) + \mu\beta^2 \end{cases}$$

$$\sqrt{1-\eta} + 1 = \mu(\alpha + \beta)$$

$$\sqrt{1-\eta} + 1 = \mu(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + \frac{\eta}{\mu}})$$

$$\sqrt{1-\eta} = \mu\alpha + \sqrt{\mu^2\alpha^2 + \eta}$$

$$\sqrt{1-\eta} = x + \sqrt{x^2 + y}$$

$$\begin{aligned} \beta - \alpha &= \frac{v_2}{u} - \frac{v}{u} & \beta^2 - \alpha^2 &= \frac{v_2^2}{u^2} - \frac{v^2}{u^2} = 1 - 1 + \eta \end{aligned}$$

$$\mu(v_2^2 - v^2) = u^2 - u^2$$

$$\mu(v_2^2 - v^2) = u^2 - u^2(1-\eta)$$

$$\mu\left(\frac{v_2^2}{u^2} - \frac{v^2}{u^2}\right) = 1 - 1 + \eta$$

решение
Зачем на 888