



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



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

Физика

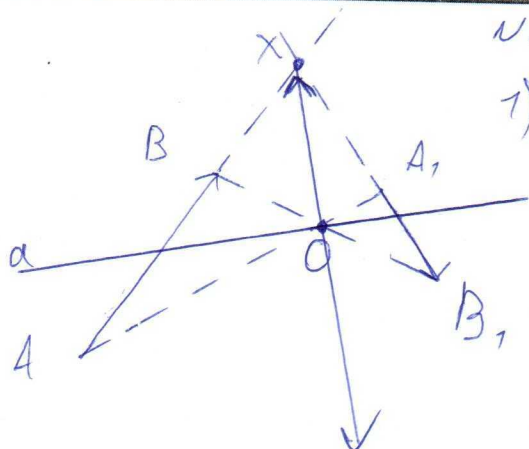
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



№2.

1) Соед. т. A, A_1 и B, B_1 ,

$AA_1 \cap BB_1 = O$, где O - общий центр штур

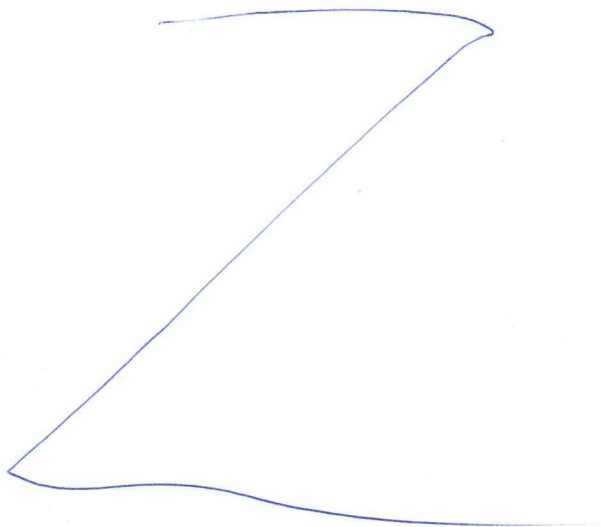
2) Проведи отрезки AB и A_1B_1 , до пересечения $AB \cap A_1B_1 = X$

OX - ~~линия~~ плоскость штур

3) Построй прямую $a \perp OX$, a - главная оптическая ось.

и) Т. и центр находится за линзой, то линза собирающая.

№3.





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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

№6.

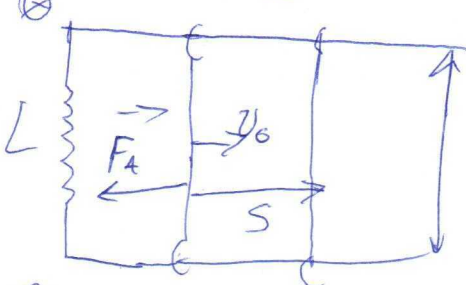
Дано:

$L, h, m, v_0,$

Найти:

$S = ?$

Решение



1) При движении в магн. поле, перпендик. линиям магн. инд., на проводнике ~~д.б. заряд~~ в проводнике действует $F_1 = q \cdot v \cdot B$,

тогда возникает ток в цепи: $\mathcal{E}_i = B \cdot v \cdot h$

2) Так как цепь замкнута, то можно считать, что

$$\frac{LI^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \text{const}, \text{ т.е. во время остановки } LI^2 = mv_0^2$$

Когда движение прекратится можно считать колеб-
уравнением, тогда амплитуда колеб - S

а ур-ие выведет как F_A (по 3-му з.м. на проводник)
действие F_A имеет дигеран

$$F_A = ma$$

$$B \cdot I \cdot L = m \frac{v_0^2}{S} \quad S = \frac{mv_0^2}{B \cdot I \cdot L}$$

$$LI^2 = mv_0^2 \quad I = v_0 \cdot \sqrt{\frac{m}{L}}$$

$$S = \frac{mv_0^2}{B \cdot L \cdot \sqrt{\frac{m}{L}}} = \frac{mv_0^2 \sqrt{L}}{B \cdot L \cdot \sqrt{m}} = \frac{mv_0^2 \sqrt{mL}}{B \cdot L \cdot m} = \frac{v_0 \cdot \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{v_0 \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$



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

$$E = mc^2$$

$$u = \frac{c}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

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

Физика

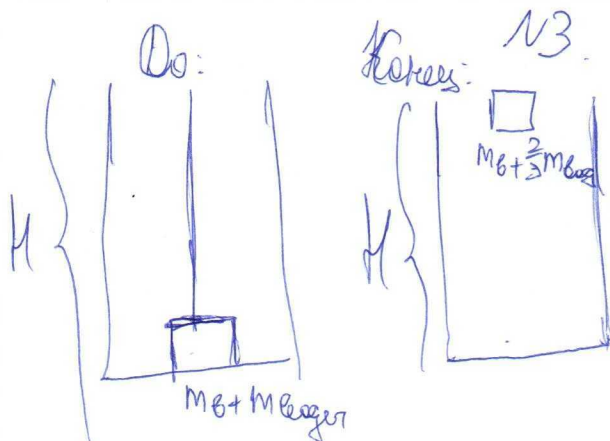


Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



1) $A = F \cdot S$, но $F \neq \text{const}$, т.к.
 $m_{\text{воды}} \neq \text{const}$.

Вначале
 $m_{\text{воды}1} = \rho \cdot V_{\text{ведра}} = 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} = 15 \text{ кг}$
В конце:

$m_{\text{воды}2} = \frac{2}{3} \cdot m_{\text{воды}1} = \frac{2}{3} \cdot 15 = 10 \text{ кг}$

2) Так как ~~масса~~ скорость воды постоянна, то изменение воды можно считать прямой пропорцией (линейной зависимостью), тогда

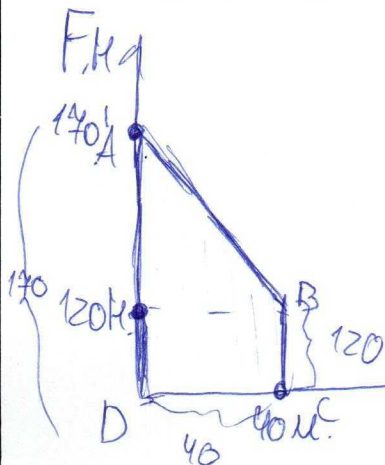
$F = (m_{\text{воды}} + m_b)g = m_{\text{воды}} \cdot g + m_b \cdot g$, тогда $F(h)$ — линейная зависимость (как и $F(h)$)

$h = \frac{v \cdot t}{u}$, т.к. $v = \text{const}$, то $F(h)$ — тоже линейная зависимость.

$F(0) = (15 + 2) \cdot g = 170 \text{ Н}$

$F(H) = (10 + 2) \cdot g = 120 \text{ Н}$

3) Изобразим на графике $F - h$



Тогда A по графику равна площади под графиком т.е. $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot DC \cdot (BC + AD) =$

$= \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (120 + 170) =$

$= 20 \cdot 290 = 5800 \text{ Дж}$

Ответ: $A = 5800 \text{ Дж}$, Стр. 4



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



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

Физика

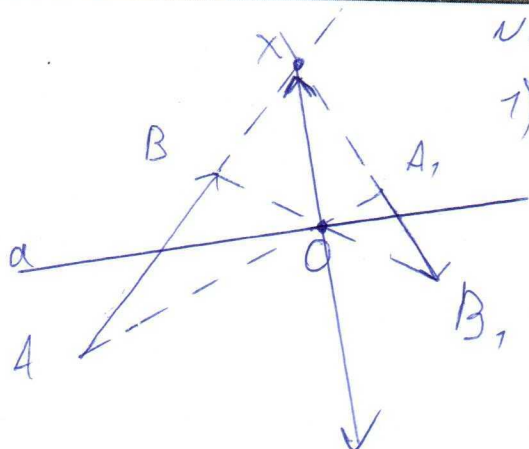
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



№2.

1) Дад. т. A, A_1 и B, B_1 ,

$AA_1 \cap BB_1 = O$, где O - общий центр шнур

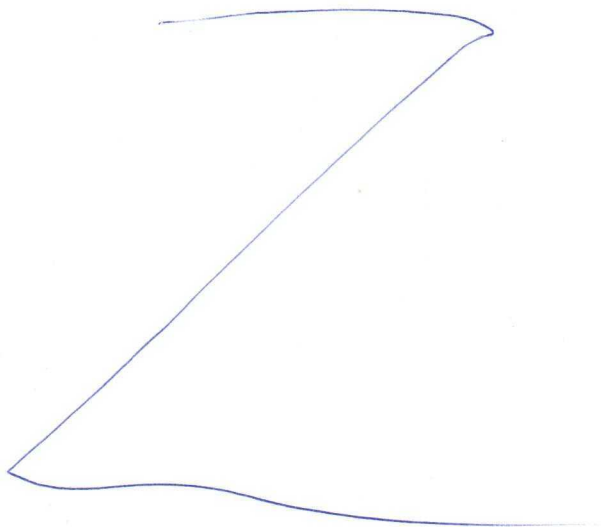
2) Проведим отрезки AB и A_1B_1 , до пересечения $AB \cap A_1B_1 = X$

OX - ~~линия~~ плоскость шнур

3) Построим прямую $a \perp OX$, a - главная оптическая ось.

и) Т. и центр находится за шнуром, то шнур собирающая.

№3.





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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

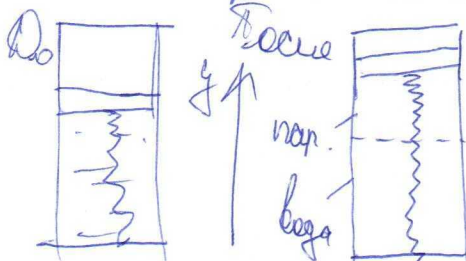
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

NS

Дано:
 S, M, t_0
 $K, t;$
Найти:
 m_n

Рассмотрим систему до и после



На поршень действуют силы: $\vec{F}_0$ и $\vec{F}_n$:

$$\vec{Mg} + \vec{F}_{упр} + \vec{p_{н.п}} \cdot S = 0$$

Очевидно, что не вся вода перешла в пар, т.е. пар можно считать насыщенным

$$p_{н.п} S - Mg - F_{упр} = 0$$

$$p_{н.п} S - Mg - K \cdot \Delta x = 0, \text{ где } \Delta x = \frac{\Delta V}{S}, \Delta V - \text{объём пара, т.к.}$$

$$p_{н.п} S - Mg - K \frac{\Delta V}{S} = 0$$

$$K \frac{\Delta V}{S} = p_{н.п} S - Mg$$

$$\Delta V = \frac{p_{н.п} S^2 - Mg \cdot S}{K} = \frac{10^5 \cdot (20 \cdot 10^{-4})^2 - Mg \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} = \frac{10^5 \cdot 0,002^2 - 10 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} =$$

$$= \frac{0,4 - 0,02}{30} = \frac{0,38}{30} = 0,0127 \text{ м}^3$$

По уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$p_{н.п} \Delta V = \frac{m_n}{\mu_n} \cdot R T, \text{ где } T = 100 + 273 = 373 \text{ K}$$

$$10^5 \cdot 0,0127 = \frac{m_n}{18} \cdot R \cdot T$$

$$m_n = \frac{10^5 \cdot 0,0127 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = \frac{1,27 \cdot 18}{8,31 \cdot 373} = 0,00735 \text{ кг} = 7,35 \text{ г} \approx 7,42$$

Ответ: $m_n = 7,42$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

№6.

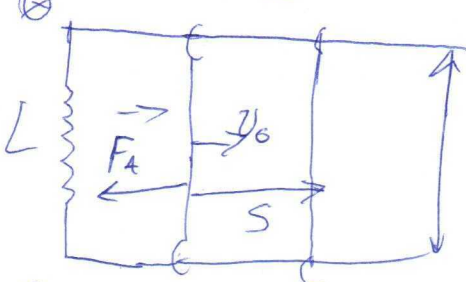
Дано:

$L, h, m, v_0,$

Найти:

$S = ?$

Решение



1) При движении в магн. поле, перпендик. линиям магн. инд., на проводнике ~~д.б. заряд~~ в проводнике действует $F_1 = q \cdot v \cdot B$,

тогда возникает ток в цепи: $\mathcal{E}_i = B \cdot v \cdot h$

2) Так как цепь замкнута, то можно считать, что

$$\frac{LI^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \text{const}, \text{ т.е. во время остановки } LI^2 = mv_0^2$$

Когда движение прекратится можно считать колеб. упр-анием, тогда амплитуда колеб - S а ур-ие выведет как Φ (по 3.М. на проводник действует F_A сила Лоренца)

$$F_A = ma$$

$$B \cdot I \cdot L = m \frac{v_0^2}{S} \quad S = \frac{mv_0^2}{B \cdot I \cdot L}$$

$$LI^2 = mv_0^2 \quad I = v_0 \cdot \sqrt{\frac{m}{L}}$$

$$S = \frac{mv_0^2}{B \cdot L \cdot v_0 \sqrt{\frac{m}{L}}} = \frac{mv_0 \sqrt{L}}{B \cdot L \cdot \sqrt{m}} = \frac{v_0 \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{v_0 \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

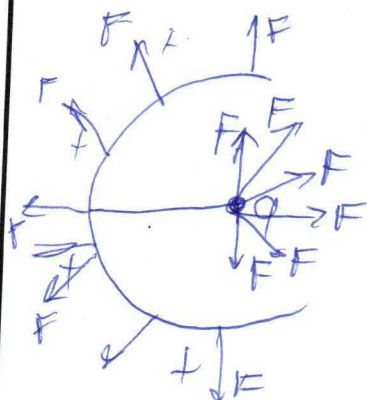
Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



1) т.к. на систему не действуют внешние силы, то сис-му можно считать замкнутой, тогда по ЗОУ и ЗСЭ

$$E_{\text{в}} = E_{\text{сферы}} + E_{\text{шарика}}, \quad m v_w = M v_{\text{сф}}, \quad \frac{m}{M} = \frac{v_{\text{сф}}}{v_w}, \quad v_w = \frac{m v_{\text{сф}}}{M}$$

$$E_{\text{в}} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m v_w^2}{2} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{m^2 v_{\text{сф}}^2}{M^2} = \frac{M^2 + m^3}{2M} v_{\text{сф}}^2$$

$$= v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{m^3}{2M} \right) = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M^2 + m^3}{2M} \right)$$

$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{в}} \cdot 2M}{M^2 + m^3}}$$

где $E_{\text{в}}$ - энергия взаимодействия шарика и сферы

$$\frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{M^2 v_{\text{сф}}^2}{m^2} = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m} \right) = \left(\frac{M \cdot m + M^2}{2m} \right) v_{\text{сф}}^2$$

$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{в}} \cdot 2m}{Mm + M^2}}$$

$E =$

Кор



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 91035 Класс 11

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
1	2	1	6	1	6	1	2		
Оценка цифрами			Оценка прописью				Подпись		
84			восемьдесят четыре						

17.

- 1) На тело действ. сила внешнего тяготения, при этом из рав-тия земли $a_m = g_n$, т.е.

$$F_1 = G \cdot \frac{mM}{R^2} = mg \quad \frac{MG}{R^2} = g \quad (1)$$

- 2) ~~На~~ чтобы на тело действ. $a = \frac{1}{4}g$ необходимо, чтобы тело находилось на расстоянии h от земли, тогда по II З.Н.:

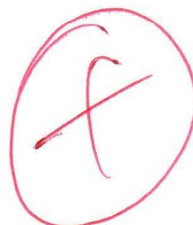
$$F_2 = G \cdot \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{1}{4}mg \quad \frac{MG}{(R+h)^2} = \frac{g}{4} \quad (2)$$

- 3) (1) = (2)

$$\frac{(R+h)^2}{R^2} = 4$$

$$\frac{R+h}{R} = 2 \quad R+h = 2R \quad h = R, \text{ где } R - \text{радиус земли}$$

Ответ: тело находится на расстоянии радиуса земли от её пов-ти.





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

$$E = mc^2$$



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

Физика

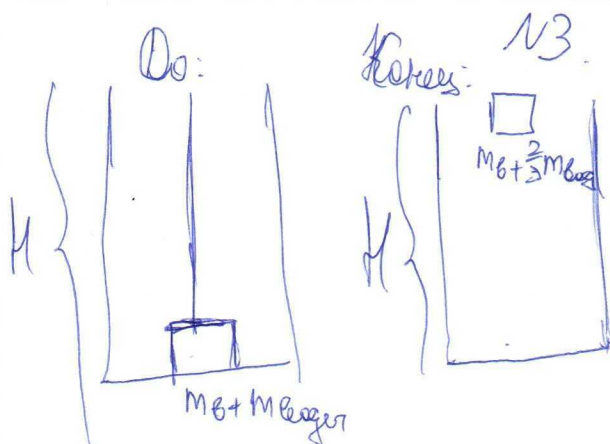


Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



1) $A = F \cdot S$, но $F \neq \text{const}$, т.к. $m_{\text{воды}} \neq \text{const}$.
 Вначале $m_{\text{воды}1} = \rho \cdot V_{\text{ведра}} = 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} = 15 \text{ кг}$.
 В конце $m_{\text{воды}2} = \frac{2}{3} \cdot m_{\text{воды}1} = \frac{2}{3} \cdot 15 = 10 \text{ кг}$.

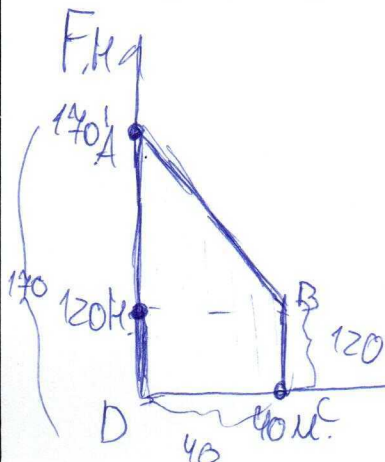
2) Так как ~~масса~~ скорость воды постоянна, то изменение воды можно считать прямой пропорцией (линейной зависимостью), тогда

$F = (m_{\text{воды}} + m_b)g = m_{\text{воды}} \cdot g + m_b \cdot g$, тогда $F(h)$ — линейная зависимость (как и $F(h)$).
 $h = \frac{v \cdot t}{u}$, т.к. $v = \text{const}$, то $F(h)$ — тоже линейная зависимость.

$F(0) = (15 + 2) \cdot g = 170 \text{ Н}$.

$F(H) = (10 + 2) \cdot g = 120 \text{ Н}$.

3) Изобразим на графике $F - h$



Тогда A по графику равна площади под графиком т.е. $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot DC \cdot (BC + AD) =$

$= \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (120 + 170) =$

$= 20 \cdot 290 = 5800 \text{ Дж}$

Ответ: $A = 5800 \text{ Дж}$, стр. 4



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

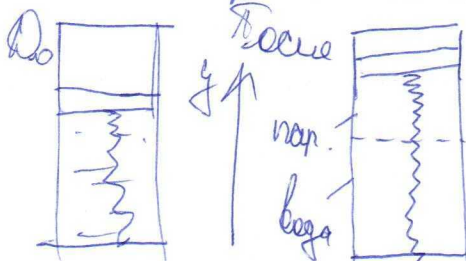
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

NS

Дано:
 S, M, t_0
 $K, t;$
Найти:
 m_n

Рассмотрим систему до и после



На поршень действуют силы: $\vec{F}_g$ и $\vec{F}_{\text{упр}}$

$$Mg + F_{\text{упр}} + p_{\text{н.п.}} S = 0$$

Очевидно, что не вся вода перешла в пар, т.е. пар можно считать насыщенным

$$p_{\text{н.п.}} S - Mg - F_{\text{упр}} = 0$$

$$p_{\text{н.п.}} S - Mg - K \Delta x = 0, \text{ где } \Delta x = \frac{\Delta V}{S}, \Delta V - \text{объём пара, т.к.}$$

$$p_{\text{н.п.}} S - Mg - K \frac{\Delta V}{S} = 0$$

$$K \frac{\Delta V}{S} = p_{\text{н.п.}} S - Mg$$

$$\Delta V = \frac{p_{\text{н.п.}} S^2 - Mg \cdot S}{K} = \frac{10^5 \cdot (20 \cdot 10^{-4})^2 - Mg \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} = \frac{10^5 \cdot 0,002^2 - 10 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} =$$

$$= \frac{0,4 - 0,02}{30} = \frac{0,38}{30} = 0,0127 \text{ м}^3$$

По уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$p_{\text{н.п.}} \Delta V = \frac{m_n}{\mu_n} R T, \text{ где } T = 100 + 273 = 373 \text{ K}$$

$$10^5 \cdot 0,0127 = \frac{m_n}{18} \cdot R \cdot T$$

$$m_n = \frac{10^5 \cdot 0,0127 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = \frac{1,27 \cdot 18}{8,31 \cdot 373} = 0,00735 \text{ кг} = 7,35 \text{ г} \approx 7,42$$

Ответ: $m_n = 7,42$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

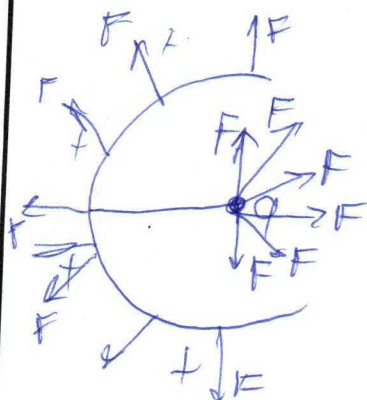
Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



1) т.к. на систему не действуют внешние силы, то сис-му можно считать замкнутой, тогда по ЗОУ и ЗСЭ

$$E_{\text{в}} = E_{\text{шарик}} + E_{\text{полусфера}}, \quad m v_{\text{ш}} = M v_{\text{сф}}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{v_{\text{сф}}}{v_{\text{ш}}}, \quad v_{\text{ш}} = \frac{M v_{\text{сф}}}{m}, \quad \frac{m}{M} = \frac{v_{\text{сф}}}{v_{\text{ш}}}$$

$$v_{\text{ш}} = \frac{M v_{\text{сф}}}{m}$$

$$E_{\text{в}} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m v_{\text{ш}}^2}{2} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{M^2 v_{\text{сф}}^2}{m^2} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{M^2 v_{\text{сф}}^2}{2m}$$

$$= v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m} \right) = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M^2 + m^2}{2m} \right)$$

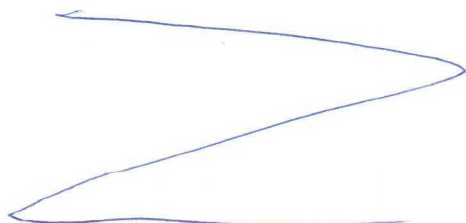
$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{в}} \cdot 2m}{M^2 + m^2}}$$

где $E_{\text{в}}$ - энергия взаимодействия шарика и шара

$$\frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{M^2 v_{\text{сф}}^2}{m^2} = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m} \right) = \left(\frac{M \cdot m + M^2}{2m} \right) v_{\text{сф}}^2$$

$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{в}} \cdot 2m}{M \cdot m + M^2}}$$

$E =$



Кор



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 91035 Класс 11

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
1	2	1	6	1	6	1	2		
Оценка цифрами			Оценка прописью				Подпись		
84			восемьдесят четыре						

17.

- 1) На тело действ. сила внешнего тяготения, при этом из рав-тия земли $a_m = g_n$, т.е.

$$F_1 = G \cdot \frac{mM}{R^2} = mg \quad \frac{MG}{R^2} = g \quad (1)$$

- 2) ~~На~~ чтобы на тело действ. $a = \frac{1}{4}g$ необходимо, чтобы тело находилось на расстоянии h от земли, тогда по II З.Н:

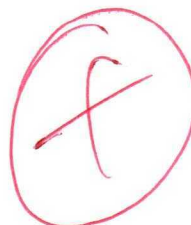
$$F_2 = G \cdot \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{1}{4}mg \quad \frac{MG}{(R+h)^2} = \frac{g}{4} \quad (2)$$

- 3) (1) = (2)

$$\frac{(R+h)^2}{R^2} = 4$$

$$\frac{R+h}{R} = 2 \quad R+h = 2R \quad h = R, \text{ где } R - \text{радиус земли}$$

Ответ: тело находится на расстоянии радиуса земли от её пов-ти.





$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



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

Физика

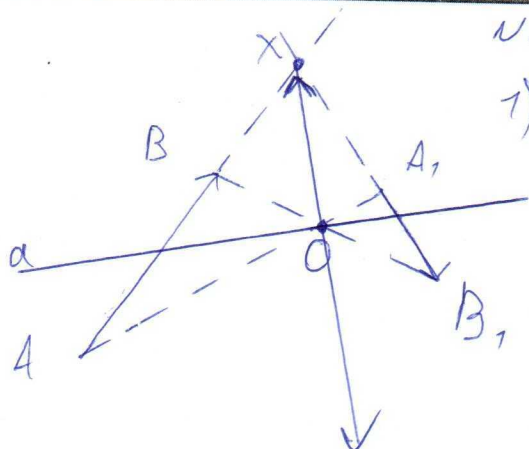
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



№2.

1) Соед. т. A, A_1 и B, B_1 .

$AA_1 \cap BB_1 = O$, где O - общий центр штур

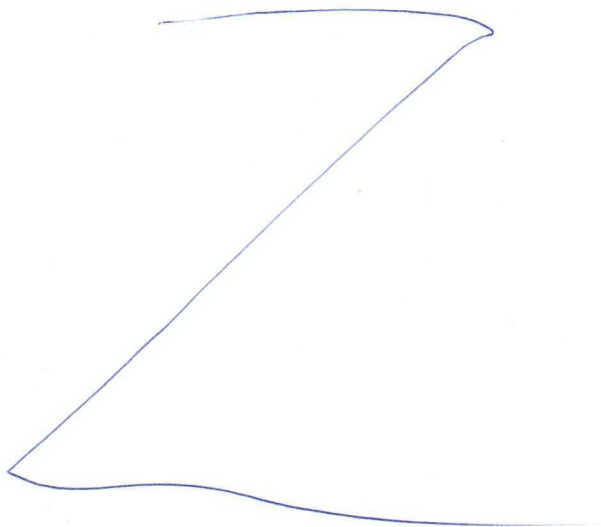
2) Проведи отрезки AB и A_1B_1 , до пересечения $AB \cap A_1B_1 = X$

OX - ~~линия~~ плоскость штур

3) Построй прямую $a \perp OX$, a - главная оптическая ось.

и) Т. и центр находится за линзой, то линза собирающая.

№3.





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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

№6.

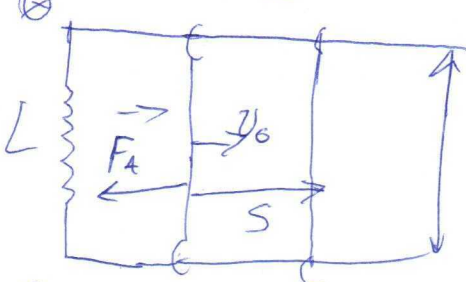
Дано:

$L, h, m, v_0,$

Найти:

$S = ?$

Решение



1) При движении в магн. поле, перпендик. линиям магн. инд., на проводнике ~~будет~~ заряд в проводнике ~~будет~~ $F_1 = q \cdot v \cdot B$,

тогда возникает ток в цепи: $\mathcal{E}_i = B \cdot v \cdot h$

2) Так как цепь замкнута, то можно считать, что

$$\frac{LI^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \text{const}, \text{ т.е. во время остановки } LI^2 = mv_0^2$$

Когда движение прекратится можно считать колеб. упр-анием, тогда амплитуда колеб - S а ур-ие выведет как Φ (по 3.М. на проводник F_A сила Лоренца)

$$F_A = ma$$

$$B \cdot I \cdot L = m \frac{v_0^2}{S} \quad S = \frac{mv_0^2}{B \cdot I \cdot L}$$

$$LI^2 = mv_0^2 \quad I = v_0 \cdot \sqrt{\frac{m}{L}}$$

$$S = \frac{mv_0^2}{B \cdot L \cdot v_0 \cdot \sqrt{\frac{m}{L}}} = \frac{mv_0 \sqrt{L}}{B \cdot L \cdot \sqrt{m}} = \frac{v_0 \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{v_0 \sqrt{mL}}{B \cdot L}$$



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

$$E = mc^2$$

$$u = \frac{c}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

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

Физика

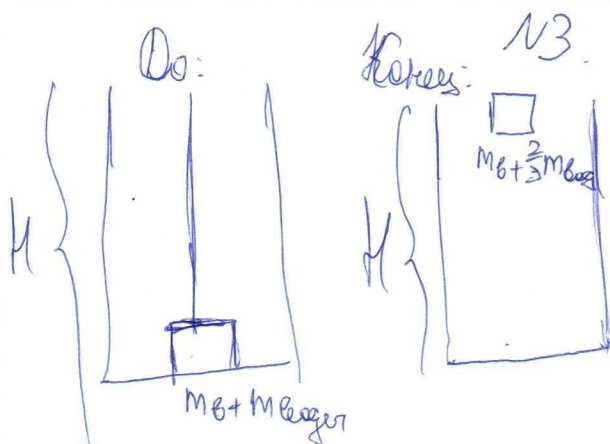


Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



1) $A = F \cdot S$, но $F \neq \text{const}$, т.к. $m_{\text{воды}} \neq \text{const}$.

Вначале $m_{\text{воды}1} = \rho \cdot V_{\text{ведра}} = 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} = 15 \text{ кг}$.
В конце:

$$m_{\text{воды}2} = \frac{2}{3} \cdot m_{\text{воды}1} = \frac{2}{3} \cdot 15 = 10 \text{ кг}$$

2) Так как ~~масса~~ скорость воды постоянна, то изменение воды можно считать прямой пропорцией (линейной зависимостью), тогда

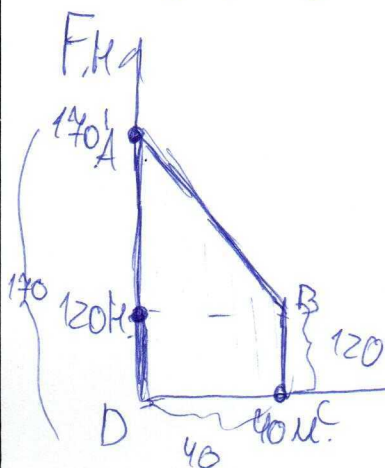
$$F = (m_{\text{воды}} + m_{\text{б}})g = m_{\text{воды}} \cdot g + m_{\text{б}} \cdot g, \text{ тогда } F(h) - \text{линейная зависимость}$$

$$h = \frac{v \cdot t}{v}, \text{ т.к. } v = \text{const, то}$$

$$F(0) = (15 + 2) \cdot g = 170 \text{ Н}$$

$$F(H) = (10 + 2) \cdot g = 120 \text{ Н}$$

3) Изобразим на графике $F - h$



Тогда A по формуле равна площади под графиком т.е. $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot DC \cdot (BC + AD) =$

$$= \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (120 + 170) =$$

$$= 20 \cdot 290 = 5800 \text{ Дж}$$

$$\text{Ответ: } A = 5800 \text{ Дж, Стр. 4}$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

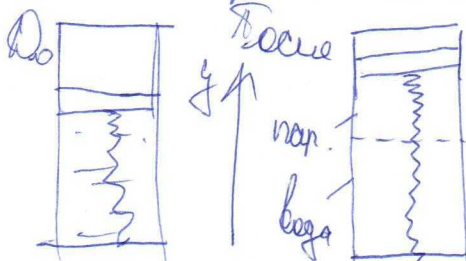
Шифр 91035 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

NS

Дано:
 S, M, t_0
 $K, t;$
Найти:
 m_n

Рассмотрим систему до и после



На поршень действуют силы: $\vec{F}_0$ и $\vec{F}_n$:

$$\vec{Mg} + \vec{F}_{упр} + \vec{p_{н.п}} \cdot S = 0$$

Очевидно, что не вся вода перешла в пар, т.е. пар можно считать насыщенным

$$p_{н.п} S - Mg - F_{упр} = 0$$

$$p_{н.п} S - Mg - K \cdot \Delta x = 0, \text{ где } \Delta x = \frac{\Delta V}{S}, \Delta V - \text{объём пара, т.к.}$$

$$p_{н.п} S - Mg - K \frac{\Delta V}{S} = 0$$

$$K \frac{\Delta V}{S} = p_{н.п} S - Mg$$

$$\Delta V = \frac{p_{н.п} S^2 - Mg \cdot S}{K} = \frac{10^5 \cdot (20 \cdot 10^{-4})^2 - Mg \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} = \frac{10^5 \cdot 0,002^2 - 10 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{K} =$$

$$= \frac{0,4 - 0,02}{30} = \frac{0,38}{30} = 0,0127 \text{ м}^3$$

По ур-ню Менделеева-Клапейрона:

$$p_{н.п} \Delta V = \frac{m_n}{\mu_n} \cdot R T, \text{ где } T = 100 + 273 = 373 \text{ K}$$

$$10^5 \cdot 0,0127 = \frac{m_n}{18} \cdot R \cdot T$$

$$m_n = \frac{10^5 \cdot 0,0127 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = \frac{1,27 \cdot 18}{8,31 \cdot 373} = 0,00735 \text{ кг} = 7,35 \text{ г} \approx 7,42$$

Ответ: $m_n = 7,42$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

91035 Класс

11

Вариант

6

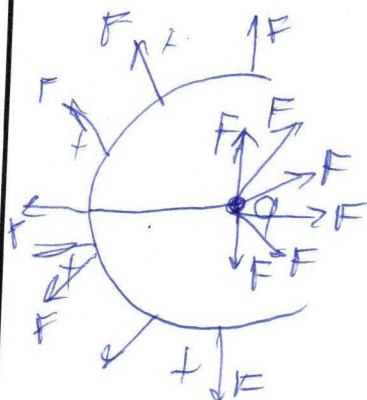
Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана



1) т.к. на систему не действуют внешние силы, то сис-му можно считать замкнутой, тогда по ЗОУ и ЗСЭ

$$E_{\text{вз}} = E_{\text{сферы}} + E_{\text{шарика}}, \quad m v_w = M v_{\text{сф}}, \quad \frac{m}{M} = \frac{v_{\text{сф}}}{v_w}, \quad v_w = \frac{m v_{\text{сф}}}{M}$$

$$E_{\text{вз}} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m v_w^2}{2} = \frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{m^2 v_{\text{сф}}^2}{M^2} = \frac{M^2 + m^3}{2M} v_{\text{сф}}^2$$

$$= v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{m^3}{2M} \right) = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M^2 + m^3}{2M} \right)$$

$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{вз}} \cdot 2M}{M^2 + m^3}}$$

где $E_{\text{вз}}$ - энергия взаимодействия шарика и сферы

$$\frac{M v_{\text{сф}}^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{M^2 v_{\text{сф}}^2}{m^2} = v_{\text{сф}}^2 \left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m} \right) = \left(\frac{M \cdot m + M^2}{2m} \right) v_{\text{сф}}^2$$

$$v_{\text{сф}} = \sqrt{\frac{E_{\text{вз}} \cdot 2m}{Mm + M^2}}$$

$E =$

Кор



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 91035 Класс 11

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
1	2	1	6	1	6	1	2		
Оценка цифрами			Оценка прописью				Подпись		
84			восемьдесят четыре						

17.

- 1) На тело действ. сила внешнего тяготения, при этом на пов-ти земли $a_m = g_n$, т.е.

$$F_1 = G \cdot \frac{mM}{R^2} = mg \quad \frac{MG}{R^2} = g \quad (1)$$

- 2) ~~На~~ чтобы на тело действ. $a = \frac{1}{4}g$ необходимо, чтобы тело находилось на расстоянии h от земли, тогда по II З.Н:

$$F_2 = G \cdot \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{1}{4}mg \quad \frac{MG}{(R+h)^2} = \frac{g}{4} \quad (2)$$

- 3) (1)=(2)

$$\frac{(R+h)^2}{R^2} = 4$$

$$\frac{R+h}{R} = 2 \quad R+h = 2R \quad h = R, \text{ где } R - \text{радиус земли}$$

Ответ: тело находится на расстоянии радиуса земли от её пов-ти.

