ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

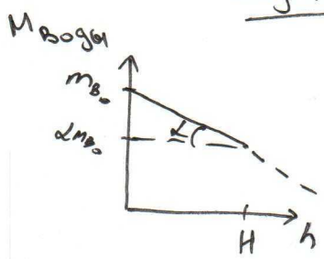
Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 3



$tg\alpha = -\frac{m_{в_0}(1-\alpha)}{H}$

$\boxed{m_в(h) = m_{в_0} - \frac{(1-\alpha)m_{в_0}h}{H}}$

В каждый момент времени $a=0$, значит по 1 му закону Ньютона.

$m_в(h) = m_{в_0}\left(1-\frac{h}{3H}\right)$.

$\vec{F} + M\vec{g} = 0$. На Oy. $m_{в_0} = \rho V$

$F = Mg$.

$F(h) = \left(m + m_{в_0} - \frac{h m_{в_0}}{3H}\right)g$.

$F(h) = (m_{ведра} + m_в(h))g$

$\int \delta A = \int_0^H F(h)\,dh$

$A = \int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)g\,dh$

1

$A = g\int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)dH$

$A = g\cdot\left(mh + \rho V h - \frac{\rho V h^2}{6H}\right)\Big|_0^H$

$A = mgH + \rho V H g - \frac{\rho V H}{6}g = gH\left(m + \frac{5}{6}\rho V\right)$.

$A = 10\frac{м}{с^2}\cdot 20м\left(2кг + \frac{5}{6}\cdot 1000\frac{кг}{м^3}\cdot 0{,}015м^3\right)$

1

$\boxed{A = 2900 Дж}$

Ответ: 2900 Дж

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

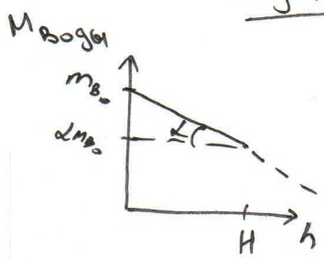
Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 3



$tg\alpha = -\frac{m_{в_0}(1-\alpha)}{H}$

$\boxed{m_в(h) = m_{в_0} - \frac{(1-\alpha)m_{в_0}h}{H}}$

В каждый момент времени $a=0$, значит по 1 му закону Ньютона.

$m_в(h) = m_{в_0}\left(1-\frac{h}{3H}\right)$.

$\vec{F} + M\vec{g} = 0$. На Oy. $m_{в_0} = \rho V$

$F = Mg$.

$F(h) = \left(m + m_{в_0} - \frac{h m_{в_0}}{3H}\right)g$.

$F(h) = (m_{ведра} + m_в(h))g$

$\int \delta A = \int_0^H F(h)\,dh$

$A = \int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)g\,dh$

1

$A = g\int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)dH$

$A = g\cdot\left(mh + \rho V h - \frac{\rho V h^2}{6H}\right)\Big|_0^H$

$A = mgH + \rho V H g - \frac{\rho V H}{6}g = gH\left(m + \frac{5}{6}\rho V\right)$.

$A = 10\frac{м}{с^2}\cdot 20м\left(2кг + \frac{5}{6}\cdot 1000\frac{кг}{м^3}\cdot 0{,}015м^3\right)$

1

$\boxed{A = 2900 Дж}$

Ответ: 2900 Дж

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

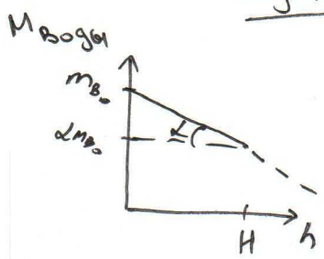
Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 3



$tg\alpha = -\frac{m_{в_0}(1-\alpha)}{H}$

$\boxed{m_в(h) = m_{в_0} - \frac{(1-\alpha)m_{в_0}h}{H}}$

В каждый момент времени $a=0$, значит по 1 му закону Ньютона.

$m_в(h) = m_{в_0}\left(1-\frac{h}{3H}\right)$.

$\vec{F} + M\vec{g} = 0$. На Oy. $m_{в_0} = \rho V$

$F = Mg$.

$F(h) = \left(m + m_{в_0} - \frac{h m_{в_0}}{3H}\right)g$.

$F(h) = (m_{ведра} + m_в(h))g$

$\int \delta A = \int_0^H F(h)\,dh$

$A = \int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)g\,dh$

1

$A = g\int_0^H \left(m + \rho V - \frac{\rho V h}{3H}\right)dH$

$A = g\cdot\left(mh + \rho V h - \frac{\rho V h^2}{6H}\right)\Big|_0^H$

$A = mgH + \rho V H g - \frac{\rho V H}{6}g = gH\left(m + \frac{5}{6}\rho V\right)$.

$A = 10\frac{м}{с^2}\cdot 20м\left(2кг + \frac{5}{6}\cdot 1000\frac{кг}{м^3}\cdot 0{,}015м^3\right)$

1

$\boxed{A = 2900 Дж}$

Ответ: 2900 Дж

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

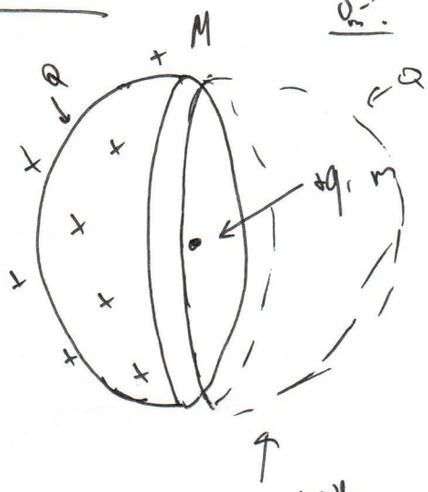
Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 4

δ_m?



мнимая часть полусферы.

$\cancel{W_{п.} = E_{к_1} + E_{к_2}}$

$W_{п_c} + \cancel{W_{п_m}} = E_{к_c} + E_{к_m}$.

Закон сохранения энергии.

$0 = mU - M\delta$.

$mU = M\delta$.

$U = \frac{M\delta}{m}$.

Для ~~заряда~~ сферы.

$\cancel{\varphi = Kq}$

$\varphi = \frac{kq}{R} + \frac{2kQ}{R} - \frac{kQ}{R}$

$\varphi = \frac{k}{R}(q+Q)$? $W_{п_{сферы}} = \varphi Q$.

$\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2} + \frac{mM^2\delta^2}{2m^2}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2m}(m+M)$.

$\boxed{\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}}$?

0,5

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

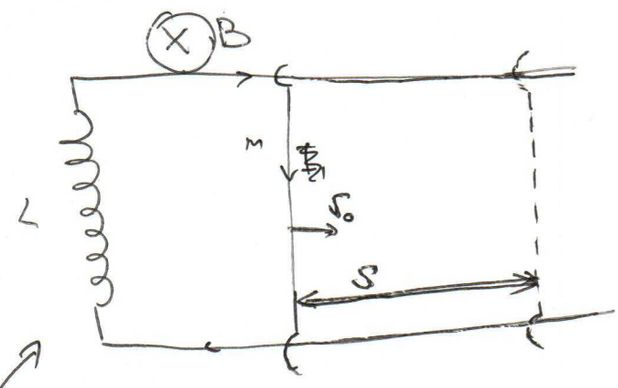
Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 5

Ответ: 7, 4

Задача 6



$\mathcal{E}_i = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$.

$\Phi = BS\cos(\widehat{B;S})$.

при $B = const$,

$\Delta\Phi = B\Delta S$.

$\Delta S = h\cdot\Delta x$

$\mathcal{E}_i = \left|\frac{Bh\Delta x}{\Delta t}\right|$

$\mathcal{E}_i = Bhv$. ←

$\mathcal{E}_i = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$.

$Bhv = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$.

$v = \frac{L\Delta I}{\Delta t\cdot B\cdot h}$. ← $v=0$, при $\Delta I = 0$.

$I_1 = I_2$.

$v = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}\cdot 2}{TBh}$.

$S = v\cdot\frac{T}{2}$.

скорость, в момент макс. тока.

$S = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}}{Bh}$

$S = \frac{Lv_0}{Bh}\cdot\sqrt{\frac{m}{L}} = \boxed{\frac{v_0}{Bh}\sqrt{Lm}}$

$W_k = \frac{LI^2}{2}$

$W_k = W_{кин}$.

$LI^2 = mv_0^2$.

$I_m = \sqrt{\frac{mv_0^2}{L}}$.

$I_m = v_0\sqrt{\frac{m}{L}}$.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

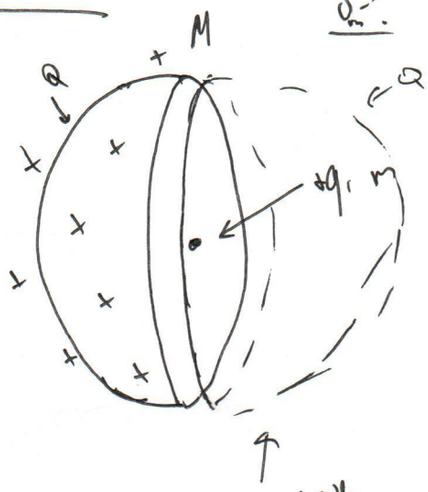
Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 4

δ_m?



мнимая часть полусферы.

$\cancel{W_{п.} = E_{к_1} + E_{к_2}}$

$W_{п_c} + \cancel{W_{п_m}} = E_{к_c} + E_{к_m}$.

Закон сохранения энергии.

$0 = mU - M\delta$.

$mU = M\delta$.

$U = \frac{M\delta}{m}$.

Для ~~заряда~~ сферы.

$\cancel{\varphi = Kq}$

$\varphi = \frac{kq}{R} + \frac{2kQ}{R} - \frac{kQ}{R}$

$\varphi = \frac{k}{R}(q+Q)$? $W_{п_{сферы}} = \varphi Q$.

$\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2} + \frac{mM^2\delta^2}{2m^2}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2m}(m+M)$.

$\boxed{\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}}$?

0,5

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

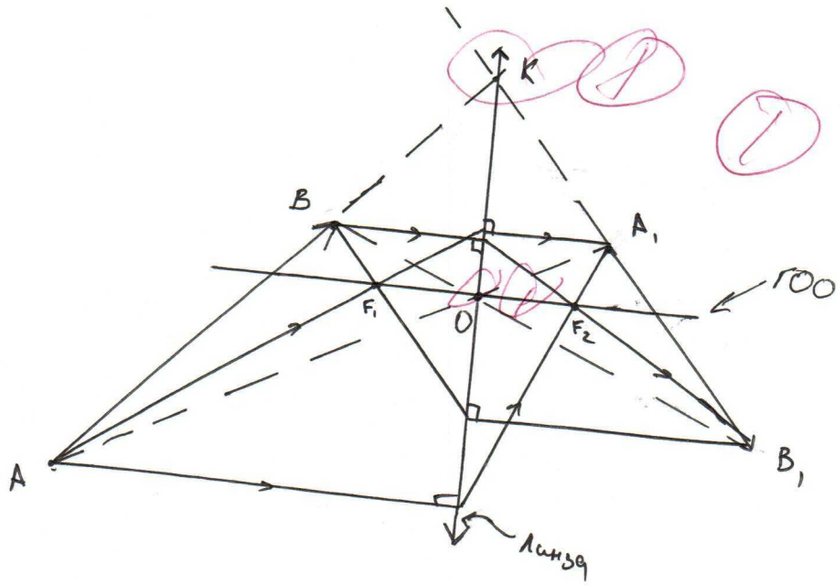
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 2



Соединим точки A и A_1 и B с B_1. Точка пересечения прямых AA_1 и BB_1 → O – оптический центр линзы. (Можем это утверждать, т.к. изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое – значит линза собирающая)

Продлим ~~продолжим~~ AB и A_1B_1 до их пересечения в точке K.

Прямая, проходящая через точки O и K → есть линза.

Восстановим ход лучей, по свойствам собирающей линзы (луч проходящий через фокус, после линзы идёт параллельно ГОО, и луч, идущий до линзы параллельно ГОО, после линзы проходит через фокус)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 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	10
12	16	16	08	16	24				

Оценка цифрами: 092

Оценка прописью: девяносто два

Подпись

Задача 1.

$\boxed{g=\frac{GM_з}{R_з^2}}$ ← ускорение свободного падения, для тела, находящегося на поверхности земли. (Силы тяжести)

$\boxed{0{,}25g=\frac{GM_з}{R'^2}}$

$R'=h+R$

$4=\frac{R'^2}{R_з^2}$

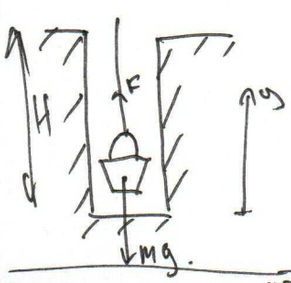
$R'=\sqrt{4R_з^2}=2R_з$

$2R_з=h+R_з$

$\boxed{h=R_з}$

Ответ: на расстоянии $R_з$

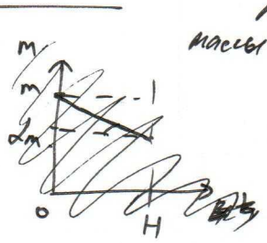
Задача 3



$H=20$ м, $\alpha=\frac{2}{5}$, $m=2$ кг, $V=15$ дм$^3=0{,}015$ м^3, $\rho=1000\frac{кг}{м^3}$, A?

$\int A=F\cdot dy$ ← $(\cos(\widehat{F;s})=1)$

Т.К. скорость вычерпания воды постоянна составим зависимость массы воды в ведре от высоты h.



$m(H)=m-(1-\alpha)\frac{m}{H}$

$\boxed{M=m_{ведра}+m_{воды}}$

$m_{ведра}=m$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

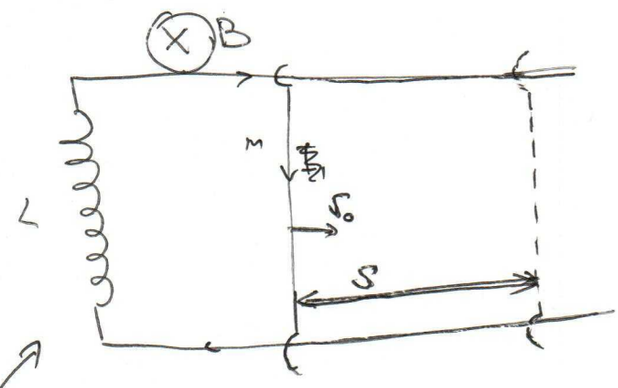
Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 5

Ответ: 7, 4

Задача 6



$\mathcal{E}_i = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$.

$\Phi = BS\cos(\widehat{B;S})$.

при $B = const$,

$\Delta\Phi = B\Delta S$.

$\Delta S = h\cdot\Delta x$

$\mathcal{E}_i = \left|\frac{Bh\Delta x}{\Delta t}\right|$

$\mathcal{E}_i = Bhv$. ←

$\mathcal{E}_i = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$.

$Bhv = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$.

$v = \frac{L\Delta I}{\Delta t\cdot B\cdot h}$. ← $v=0$, при $\Delta I = 0$.

$I_1 = I_2$.

$v = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}\cdot 2}{TBh}$.

$S = v\cdot\frac{T}{2}$.

скорость, в момент макс. тока.

$S = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}}{Bh}$

$S = \frac{Lv_0}{Bh}\cdot\sqrt{\frac{m}{L}} = \boxed{\frac{v_0}{Bh}\sqrt{Lm}}$

$W_k = \frac{LI^2}{2}$

$W_k = W_{кин}$.

$LI^2 = mv_0^2$.

$I_m = \sqrt{\frac{mv_0^2}{L}}$.

$I_m = v_0\sqrt{\frac{m}{L}}$.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

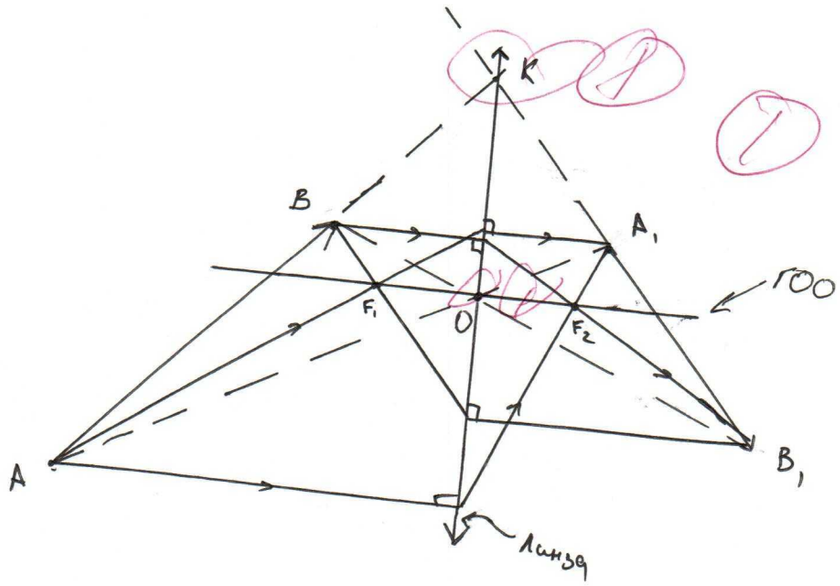
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 2



Соединим точки A и A_1 и B с B_1. Точка пересечения прямых AA_1 и BB_1 → O – оптический центр линзы. (Можем это утверждать, т.к. изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое – значит линза собирающая)

Продлим ~~продолжим~~ AB и A_1B_1 до их пересечения в точке K.

Прямая, проходящая через точки O и K → есть линза.

Восстановим ход лучей, по свойствам собирающей линзы (луч проходящий через фокус, после линзы идёт параллельно ГОО, и луч, идущий до линзы параллельно ГОО, после линзы проходит через фокус)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 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	10
12	16	16	08	16	24				

Оценка цифрами: 092

Оценка прописью: девяносто два

Подпись

Задача 1.

$\boxed{g=\frac{GM_з}{R_з^2}}$ ← ускорение свободного падения, для тела, находящегося на поверхности земли. (Силы тяжести)

$\boxed{0{,}25g=\frac{GM_з}{R'^2}}$

$R'=h+R$

$4=\frac{R'^2}{R_з^2}$

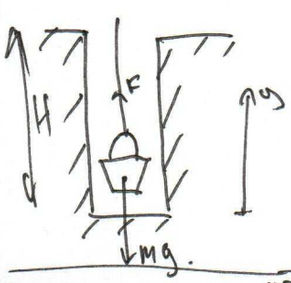
$R'=\sqrt{4R_з^2}=2R_з$

$2R_з=h+R_з$

$\boxed{h=R_з}$

Ответ: на расстоянии $R_з$

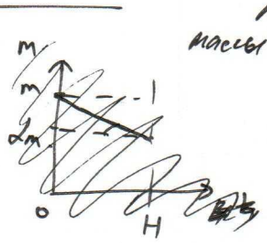
Задача 3



$H=20$ м, $\alpha=\frac{2}{5}$, $m=2$ кг, $V=15$ дм$^3=0{,}015$ м^3, $\rho=1000\frac{кг}{м^3}$, A?

$\int A=F\cdot dy$ ← $(\cos(\widehat{F;s})=1)$

Т.К. скорость вычерпания воды постоянна составим зависимость массы воды в ведре от высоты h.



$m(H)=m-(1-\alpha)\frac{m}{H}$

$\boxed{M=m_{ведра}+m_{воды}}$

$m_{ведра}=m$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

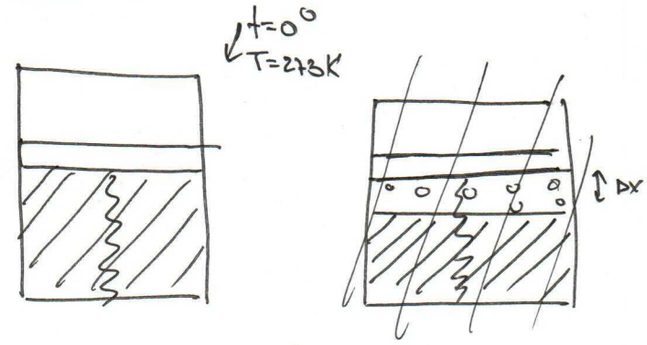
Задача 2

Точки пересечения лучей до и после линзы → есть фокусы F_1 и F_2

прямая, проходящая через F_1, F_2, и O ← есть главная оптическая ось линзы.

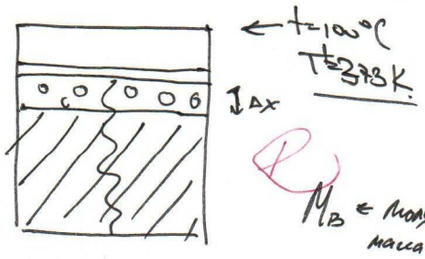
Ответ: линза собирающая. Все построения описаны выш.

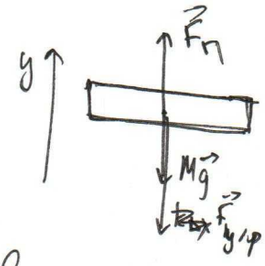
Задача 5



$M=1кг$; $S=20см^2$; $T'=373K$; $k=30\frac{Н}{м}$

рассмотрим поршень при $T=373K$.





$\vec{F}_п+M\vec{g}+\vec{F}_{упр}=0$

$F_п=Mg+F_{упр}$

$F_{упр}=k\Delta x$

M_B ← молярная масса воды.

M ← масса поршня

Запишем ур-ие Менделеева-Клапейрона для ид. газа (насыщенный пар можно считать идеальным)

Т.к. в сосуде есть пар и вода одновременно, значит → пар насыщенный при $T=373K$, $P_{нп}=10^5Па$

$P_п=P_{н.п.}$

$P_п\cdot S=Mg+k\Delta x$.

$\frac{P_п S-Mg}{k}=\Delta x$.

$P_пV_п=\nu_пRT$. $\nu_п=\frac{m_п}{M_B}$.

$\nu_п=\frac{P_пV_п}{RT'}$ $m_п=\frac{P_пM_BV_п}{RT'}$

Т.к. $m_п \ll m_{B_0}$, пренебрежём изменением объёма воды.

$V_п'=S\cdot\Delta x$.

$$m_п=\frac{P_п\cdot M_B\cdot S\cdot(P_пS-Mg)}{kRT'}$$

$$m_п=\frac{10^5Па\cdot0{,}018\frac{кг}{моль}\cdot20\cdot10^{-4}м^2\left(10^5Па\cdot20\cdot10^{-4}м^2-1кг\cdot10\frac{м}{с^2}\right)}{30\frac{Н}{м}\cdot8{,}31\cdot373K}=7{,}36\cdot10^{-3}кг$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

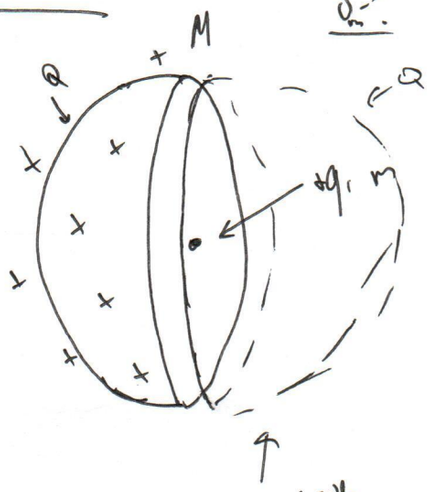
Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 4

δ_m?



мнимая часть полусферы.

$\cancel{W_{п.} = E_{к_1} + E_{к_2}}$

$W_{п_c} + \cancel{W_{п_m}} = E_{к_c} + E_{к_m}$.

Закон сохранения энергии.

$0 = mU - M\delta$.

$mU = M\delta$.

$U = \frac{M\delta}{m}$.

Для ~~заряда~~ сферы.

$\cancel{\varphi = Kq}$

$\varphi = \frac{kq}{R} + \frac{2kQ}{R} - \frac{kQ}{R}$

$\varphi = \frac{k}{R}(q+Q)$? $W_{п_{сферы}} = \varphi Q$.

$\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2} + \frac{mM^2\delta^2}{2m^2}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2m}(m+M)$.

$\boxed{\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}}$?

0,5

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

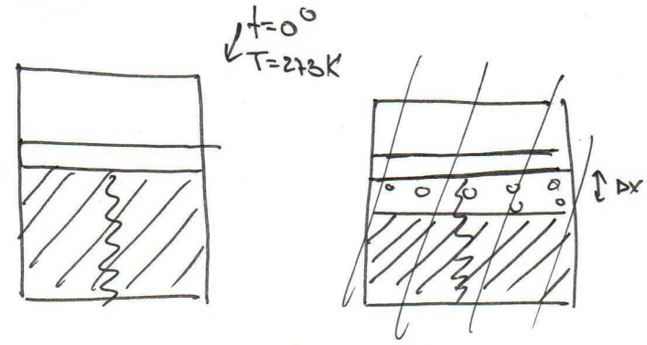
Задача 2

Точки пересечения лучей до и после линзы → есть фокусы F_1 и F_2

прямая, проходящая через F_1, F_2, и O ← есть главная оптическая ось линзы.

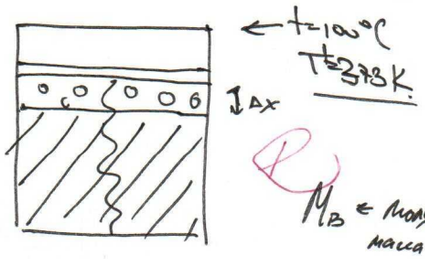
Ответ: линза собирающая. Все построения описаны выш.

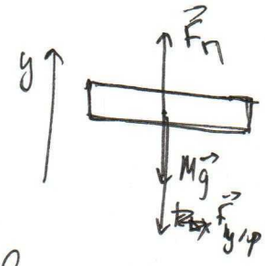
Задача 5



$M=1кг$; $S=20см^2$; $T'=373K$; $k=30\frac{Н}{м}$

рассмотрим поршень при $T=373K$.





$\vec{F}_п+M\vec{g}+\vec{F}_{упр}=0$

$F_п=Mg+F_{упр}$

$F_{упр}=k\Delta x$

M_B ← молярная масса воды.

M ← масса поршня

Запишем ур-ие Менделеева-Клапейрона для ид. газа (насыщенный пар можно считать идеальным)

Т.к. в сосуде есть пар и вода одновременно, значит → пар насыщенный при $T=373K$, $P_{нп}=10^5Па$

$P_п=P_{н.п.}$

$P_п\cdot S=Mg+k\Delta x$.

$\frac{P_п S-Mg}{k}=\Delta x$.

$P_пV_п=\nu_пRT$. $\nu_п=\frac{m_п}{M_B}$.

$\nu_п=\frac{P_пV_п}{RT'}$ $m_п=\frac{P_пM_BV_п}{RT'}$

Т.к. $m_п \ll m_{B_0}$, пренебрежём изменением объёма воды.

$V_п'=S\cdot\Delta x$.

$$m_п=\frac{P_п\cdot M_B\cdot S\cdot(P_пS-Mg)}{kRT'}$$

$$m_п=\frac{10^5Па\cdot0{,}018\frac{кг}{моль}\cdot20\cdot10^{-4}м^2\left(10^5Па\cdot20\cdot10^{-4}м^2-1кг\cdot10\frac{м}{с^2}\right)}{30\frac{Н}{м}\cdot8{,}31\cdot373K}=7{,}36\cdot10^{-3}кг$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

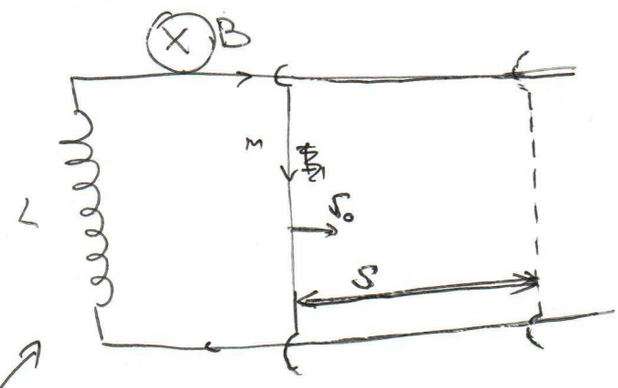
Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 5

Ответ: 7, 4

Задача 6



$\mathcal{E}_i = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$.

$\Phi = BS\cos(\widehat{B;S})$.

при $B = const$,

$\Delta\Phi = B\Delta S$.

$\Delta S = h\cdot\Delta x$

$\mathcal{E}_i = \left|\frac{Bh\Delta x}{\Delta t}\right|$

$\mathcal{E}_i = Bhv$. ←

$\mathcal{E}_i = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$.

$Bhv = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$.

$v = \frac{L\Delta I}{\Delta t\cdot B\cdot h}$. ← $v=0$, при $\Delta I = 0$.

$I_1 = I_2$.

$v = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}\cdot 2}{TBh}$.

$S = v\cdot\frac{T}{2}$.

скорость, в момент макс. тока.

$S = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}}{Bh}$

$S = \frac{Lv_0}{Bh}\cdot\sqrt{\frac{m}{L}} = \boxed{\frac{v_0}{Bh}\sqrt{Lm}}$

$W_k = \frac{LI^2}{2}$

$W_k = W_{кин}$.

$LI^2 = mv_0^2$.

$I_m = \sqrt{\frac{mv_0^2}{L}}$.

$I_m = v_0\sqrt{\frac{m}{L}}$.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

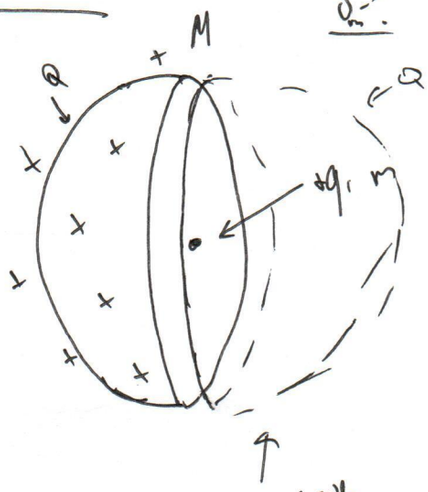
Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 4

δ_m?



мнимая часть полусферы.

$\cancel{W_{п.} = E_{к_1} + E_{к_2}}$

$W_{п_c} + \cancel{W_{п_m}} = E_{к_c} + E_{к_m}$.

Закон сохранения энергии.

$0 = mU - M\delta$.

$mU = M\delta$.

$U = \frac{M\delta}{m}$.

Для ~~заряда~~ сферы.

$\cancel{\varphi = Kq}$

$\varphi = \frac{kq}{R} + \frac{2kQ}{R} - \frac{kQ}{R}$

$\varphi = \frac{k}{R}(q+Q)$? $W_{п_{сферы}} = \varphi Q$.

$\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2} + \frac{mM^2\delta^2}{2m^2}$

$\frac{kQ}{R}(q+Q) = \frac{M\delta^2}{2m}(m+M)$.

$\boxed{\delta = \sqrt{\frac{2mkQ(q+Q)}{MR(m+M)}}}$?

0,5

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

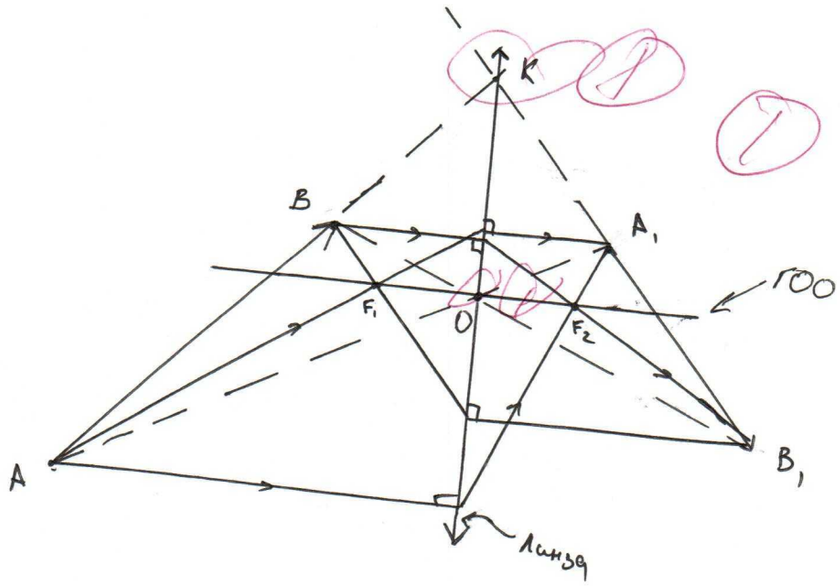
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 2



Соединим точки A и A_1 и B с B_1. Точка пересечения прямых AA_1 и BB_1 → O – оптический центр линзы. (Можем это утверждать, т.к. изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое – значит линза собирающая)

Продлим ~~продолжим~~ AB и A_1B_1 до их пересечения в точке K.

Прямая, проходящая через точки O и K → есть линза.

Восстановим ход лучей, по свойствам собирающей линзы (луч проходящий через фокус, после линзы идёт параллельно ГОО, и луч, идущий до линзы параллельно ГОО, после линзы проходит через фокус)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

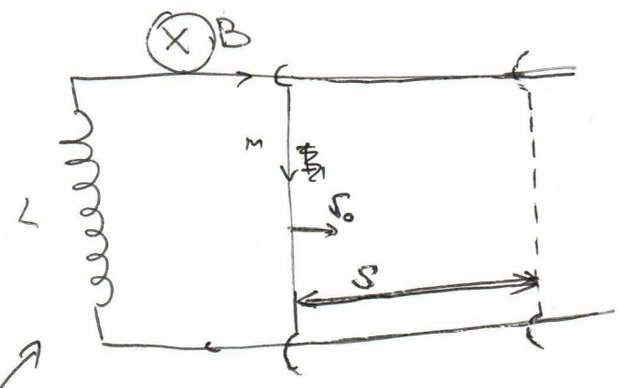
Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 5

Ответ: 7, 4

Задача 6



$\mathcal{E}_i = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$.

$\Phi = BS\cos(\widehat{B;S})$.

при $B = const$,

$\Delta\Phi = B\Delta S$.

$\Delta S = h\cdot\Delta x$

$\mathcal{E}_i = \left|\frac{Bh\Delta x}{\Delta t}\right|$

$\mathcal{E}_i = Bhv$. ←

$\mathcal{E}_i = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$.

$Bhv = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$.

$v = \frac{L\Delta I}{\Delta t\cdot B\cdot h}$. ← $v=0$, при $\Delta I = 0$.

$I_1 = I_2$.

$v = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}\cdot 2}{TBh}$.

$S = v\cdot\frac{T}{2}$.

скорость, в момент макс. тока.

$S = \frac{Lv_0\sqrt{\frac{m}{L}}}{Bh}$

$S = \frac{Lv_0}{Bh}\cdot\sqrt{\frac{m}{L}} = \boxed{\frac{v_0}{Bh}\sqrt{Lm}}$

$W_k = \frac{LI^2}{2}$

$W_k = W_{кин}$.

$LI^2 = mv_0^2$.

$I_m = \sqrt{\frac{mv_0^2}{L}}$.

$I_m = v_0\sqrt{\frac{m}{L}}$.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 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	10
12	16	16	08	16	24				

Оценка цифрами: 092

Оценка прописью: девяносто два

Подпись

Задача 1.

$\boxed{g=\frac{GM_з}{R_з^2}}$ ← ускорение свободного падения, для тела, находящегося на поверхности земли. (Силы тяжести)

$\boxed{0{,}25g=\frac{GM_з}{R'^2}}$

$R'=h+R$

$4=\frac{R'^2}{R_з^2}$

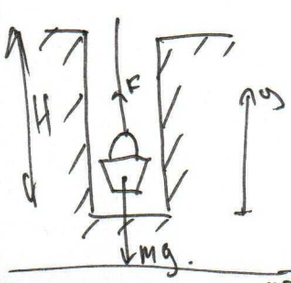
$R'=\sqrt{4R_з^2}=2R_з$

$2R_з=h+R_з$

$\boxed{h=R_з}$

Ответ: на расстоянии $R_з$

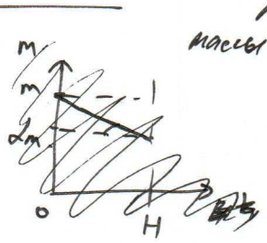
Задача 3



$H=20$ м, $\alpha=\frac{2}{5}$, $m=2$ кг, $V=15$ дм$^3=0{,}015$ м^3, $\rho=1000\frac{кг}{м^3}$, A?

$\int A=F\cdot dy$ ← $(\cos(\widehat{F;s})=1)$

Т.К. скорость вычерпания воды постоянна составим зависимость массы воды в ведре от высоты h.



$m(H)=m-(1-\alpha)\frac{m}{H}$

$\boxed{M=m_{ведра}+m_{воды}}$

$m_{ведра}=m$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

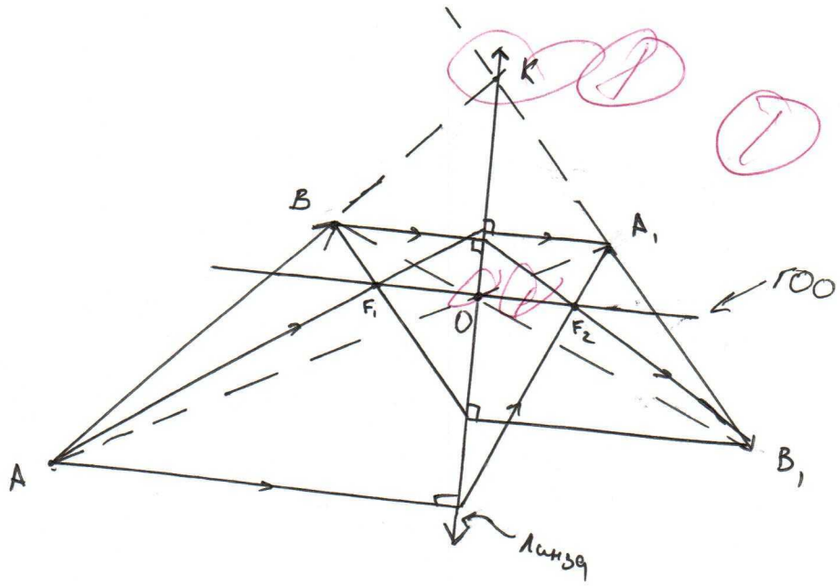
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача 2



Соединим точки A и A_1 и B с B_1. Точка пересечения прямых AA_1 и BB_1 → O – оптический центр линзы. (Можем это утверждать, т.к. изображение действительное, уменьшенное, перевёрнутое – значит линза собирающая)

Продлим ~~продолжим~~ AB и A_1B_1 до их пересечения в точке K.

Прямая, проходящая через точки O и K → есть линза.

Восстановим ход лучей, по свойствам собирающей линзы (луч проходящий через фокус, после линзы идёт параллельно ГОО, и луч, идущий до линзы параллельно ГОО, после линзы проходит через фокус)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 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	10
12	16	16	08	16	24				

Оценка цифрами: 092

Оценка прописью: девяносто два

Подпись

Задача 1.

$\boxed{g=\frac{GM_з}{R_з^2}}$ ← ускорение свободного падения, для тела, находящегося на поверхности земли. (Силы тяжести)

$\boxed{0{,}25g=\frac{GM_з}{R'^2}}$

$R'=h+R$

$4=\frac{R'^2}{R_з^2}$

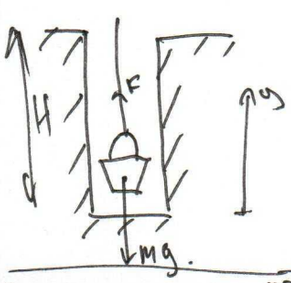
$R'=\sqrt{4R_з^2}=2R_з$

$2R_з=h+R_з$

$\boxed{h=R_з}$

Ответ: на расстоянии $R_з$

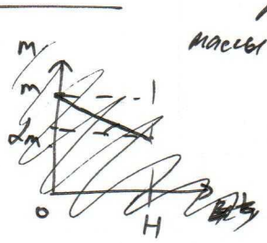
Задача 3



$H=20$ м, $\alpha=\frac{2}{5}$, $m=2$ кг, $V=15$ дм$^3=0{,}015$ м^3, $\rho=1000\frac{кг}{м^3}$, A?

$\int A=F\cdot dy$ ← $(\cos(\widehat{F;s})=1)$

Т.К. скорость вычерпания воды постоянна составим зависимость массы воды в ведре от высоты h.



$m(H)=m-(1-\alpha)\frac{m}{H}$

$\boxed{M=m_{ведра}+m_{воды}}$

$m_{ведра}=m$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

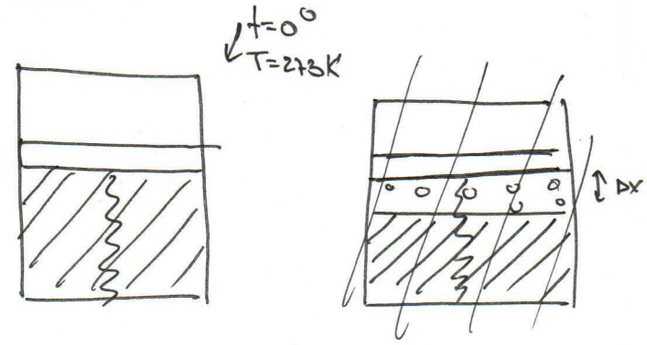
Задача 2

Точки пересечения лучей до и после линзы → есть фокусы F_1 и F_2

прямая, проходящая через F_1, F_2, и O ← есть главная оптическая ось линзы.

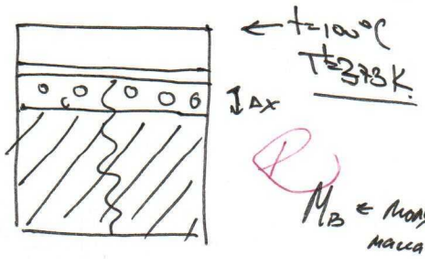
Ответ: линза собирающая. Все построения описаны выш.

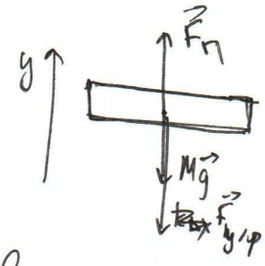
Задача 5



$M=1кг$; $S=20см^2$; $T'=373K$; $k=30\frac{Н}{м}$

рассмотрим поршень при $T=373K$.





$\vec{F}_п+M\vec{g}+\vec{F}_{упр}=0$

$F_п=Mg+F_{упр}$

$F_{упр}=k\Delta x$

M_B ← молярная масса воды.

M ← масса поршня

Запишем ур-ие Менделеева-Клапейрона для ид. газа (насыщенный пар можно считать идеальным)

Т.к. в сосуде есть пар и вода одновременно, значит → пар насыщенный при $T=373K$, $P_{нп}=10^5Па$

$P_п=P_{н.п.}$

$P_п\cdot S=Mg+k\Delta x$.

$\frac{P_п S-Mg}{k}=\Delta x$.

$P_пV_п=\nu_пRT$. $\nu_п=\frac{m_п}{M_B}$.

$\nu_п=\frac{P_пV_п}{RT'}$ $m_п=\frac{P_пM_BV_п}{RT'}$

Т.к. $m_п \ll m_{B_0}$, пренебрежём изменением объёма воды.

$V_п'=S\cdot\Delta x$.

$$m_п=\frac{P_п\cdot M_B\cdot S\cdot(P_пS-Mg)}{kRT'}$$

$$m_п=\frac{10^5Па\cdot0{,}018\frac{кг}{моль}\cdot20\cdot10^{-4}м^2\left(10^5Па\cdot20\cdot10^{-4}м^2-1кг\cdot10\frac{м}{с^2}\right)}{30\frac{Н}{м}\cdot8{,}31\cdot373K}=7{,}36\cdot10^{-3}кг$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

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

Физика

Площадка написания: Кубанский государственный технологический университет

Шифр 92657 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

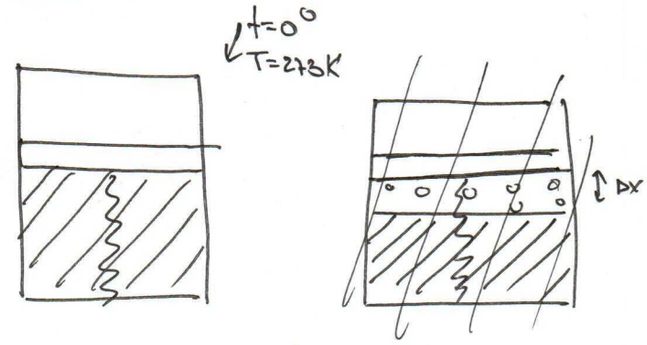
Задача 2

Точки пересечения лучей до и после линзы → есть фокусы F_1 и F_2

прямая, проходящая через F_1, F_2, и O ← есть главная оптическая ось линзы.

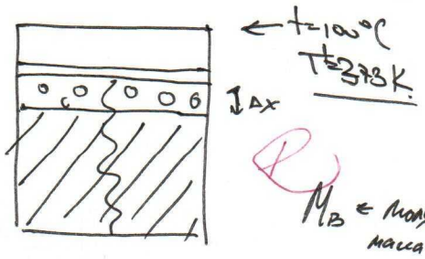
Ответ: линза собирающая. Все построения описаны выш.

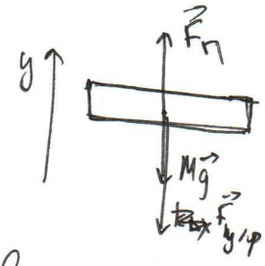
Задача 5



$M=1кг$; $S=20см^2$; $T'=373K$; $k=30\frac{Н}{м}$

рассмотрим поршень при $T=373K$.





$\vec{F}_п+M\vec{g}+\vec{F}_{упр}=0$

$F_п=Mg+F_{упр}$

$F_{упр}=k\Delta x$

M_B ← молярная масса воды.

M ← масса поршня

Запишем ур-ие Менделеева-Клапейрона для ид. газа (насыщенный пар можно считать идеальным)

Т.к. в сосуде есть пар и вода одновременно, значит → пар насыщенный при $T=373K$, $P_{нп}=10^5Па$

$P_п=P_{н.п.}$

$P_п\cdot S=Mg+k\Delta x$.

$\frac{P_п S-Mg}{k}=\Delta x$.

$P_пV_п=\nu_пRT$. $\nu_п=\frac{m_п}{M_B}$.

$\nu_п=\frac{P_пV_п}{RT'}$ $m_п=\frac{P_пM_BV_п}{RT'}$

Т.к. $m_п \ll m_{B_0}$, пренебрежём изменением объёма воды.

$V_п'=S\cdot\Delta x$.

$$m_п=\frac{P_п\cdot M_B\cdot S\cdot(P_пS-Mg)}{kRT'}$$

$$m_п=\frac{10^5Па\cdot0{,}018\frac{кг}{моль}\cdot20\cdot10^{-4}м^2\left(10^5Па\cdot20\cdot10^{-4}м^2-1кг\cdot10\frac{м}{с^2}\right)}{30\frac{Н}{м}\cdot8{,}31\cdot373K}=7{,}36\cdot10^{-3}кг$$