ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$\frac{kQq}{R} = W_k$

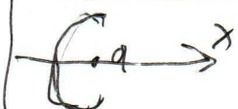
ЗАМЕТИМ, что максимальная скорость будет тогда, когда энергия взаимодействия = 0. (не будут дейст. друг на друга, т.к. на очень больш расст и $\frac{kQq}{R^2}$ стремится к 0)

Пусть у шарика m в конце будет скорость u, а у полусферы – V.

Тогда запишем ЗСИ:

$MV = mu$

$u = \frac{MV}{m}$



вдоль оси x сис – симметричная, тогда все скорости ~~будут~~ вдоль оси x

Тоже как в конце будет близ-ся ~~шара~~ силы взаим., то мы ~~можем~~ можем ~~запишем~~ записать ЗСЭ:

$W_H = W_K$

$W_{взаим} = W_{кин_1} + W_{кин_2}$

нет энергии полусферы и шарика

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

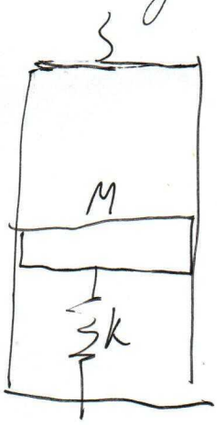
$= \left(\frac{(17кг)g + (12кг)g}{2}\right) H^{20м} = 145Н \cdot 20м. =$

$= 2900$ Дж.

Ответ: 2900 Дж

МНЕ В АУДИТОРИИ СКАЗАЛИ, что g можно окр. до 10 поэтому во всех задачах я так делаю

Задача №5



При нагревании до 100°С воды, образуется пар.

Тк. у пара давление большое, то он поднимает поршень.

Давайте посмотрим на установившуюся систему и

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

энергия вз $W = qU$. $W_{кин}: \frac{m_x V_x^2}{2}$ – форм кин эн.

подставим:

т.к. мы Σ энерг вз.

$$\cancel{W_{вз}} = \frac{kQq}{R}(Q+q) = \cancel{\frac{MV^2}{2} + \frac{mu^2}{2}}$$

$W_{взаим.}$ – энерг вз.

ошибка

$$W_{взаим} = \frac{MV^2}{2} + m\frac{\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + \frac{M^2V^2}{2M}$$

$$\Downarrow$$

$$V^2\left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}\right) = W_{взаим}$$

$$\Downarrow$$

$$V = \sqrt{\frac{W_{взаим}}{\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}}}$$

взаимодействия:

подставим энергию вз ~~и получим~~:

$$\frac{kQq}{R}(Q+q) = \frac{MV^2}{2} + \frac{m\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + V^2\left(\frac{M^2}{2m}\right)$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$\frac{kQq}{R} = W_k$

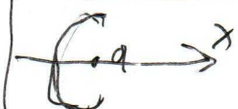
ЗАМЕТИМ, что максимальная скорость будет тогда, когда энергия взаимодействия = 0. (не будут дейст. друг на друга, т.к. на очень больш расст и $\frac{kQq}{R^2}$ стремится к 0)

Пусть у шарика m в конце будет скорость u, а у полусферы – V.

Тогда запишем ЗСИ:

$MV = mu$

$u = \frac{MV}{m}$



вдоль оси x сис – симметричная, тогда все скорости ~~будут~~ вдоль оси x

Тоже как в конце будет близ-ся ~~шара~~ силы взаим., то мы ~~можем~~ можем ~~запишем~~ записать ЗСЭ:

$W_H = W_K$

$W_{взаим} = W_{кин_1} + W_{кин_2}$

нет энергии полусферы и шарика

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

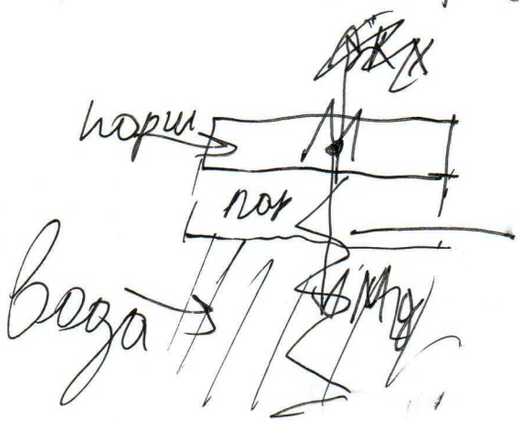
Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

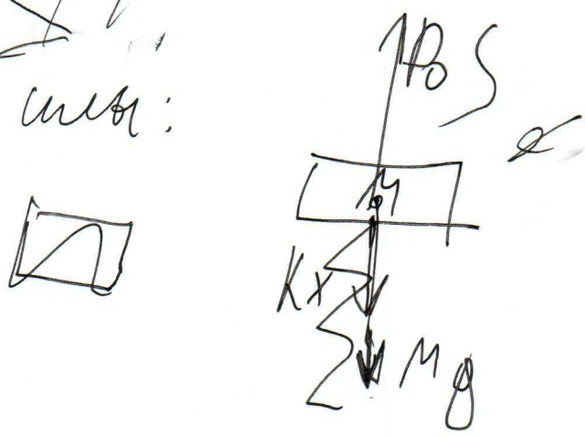
на порш.

РАССТАВИМ В НЕЙ СИЛЫ:

пусть раст пруж=x



силы:



СИЛЫ НА ПОРШ.

пруж НА РАСТ ↓ ей ставит вниз

ТК. СИСТЕМА УСТ, ТО $\sum$ сил = 0:

$P_0 S = Mg + kx$ P_0 - давл пара.

$$x = \frac{P_0 S - Mg}{k} = \frac{10^5 Па \cdot \frac{20}{10^4} м^2 - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{200Н - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{190Н}{30 \frac{Н}{м}} = 6{,}33 м$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$V^2\left(\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}\right)=\frac{kQq}{R}(Q+q)$$

$$V=\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$?

0,75

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

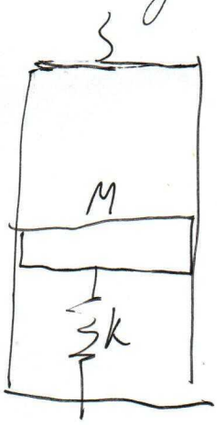
$= \left(\frac{(17кг)g + (12кг)g}{2}\right) H^{20м} = 145Н \cdot 20м. =$

$= 2900$ Дж.

Ответ: 2900 Дж

МНЕ В АУДИТОРИИ СКАЗАЛИ, что g можно окр. до 10 поэтому во всех задачах я так делаю

Задача №5



При нагревании до 100°С воды, образуется пар.

Тк. у пара давление большое, то он поднимает поршень.

Давайте посмотрим на установившуюся систему и

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{Bh}{L} S\right)^2$$ 1

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L B^2 h^2 S^2}{2 L^2}$$

$$\sqrt{\frac{mV_0^2 \cdot L}{B^2 h^2}} = S$$ 1

Ответ: $\sqrt{\frac{mV_0^2 L}{B^2 h^2}}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

масса пара

цена пара в к.

$$P_0 V = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

объём пара

мол. масса пара

$$P_0 x \cdot S = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

$$10^5 \text{ Па} \cdot 6{,}33 \text{ м} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = \frac{m}{18 \frac{\text{гр}}{\text{моль}}} \cdot 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль К}} \cdot 373 \text{ К}$$

$$\frac{126 \text{ Па} \cdot \text{м}^3}{8{,}31 \cdot 373} = m \cdot 172{,}2 \frac{\text{Дж}}{\text{гр}}$$

$$m = 7{,}36 \text{ гр}$$

Заметим, что уменьшением уровня воды можно пренебречь по отн. к x. (расст. пружины)

Ответ: 7,4 ~~Атм~~ г

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$E = BVh$ V - скор в какой-то мом вр по горизонтали (вдоль пров) сила Ампера

На перемычку действует ~~сила Ампера~~ ~~под углом СА~~

т.к. из-за разн пот по катушке течёт ток.

$F_A = BIl$, I - ток через катушку

вспомним что: т.к. кат. подк к постоянной разн пот.

$LI = E \Rightarrow I = \frac{E}{L} \Rightarrow$

$\Rightarrow I = \frac{E}{L}\Delta t$ (взяли инт, по врем V)

$I = \frac{BVh}{L}\Delta t = \frac{Bh}{L}(V\Delta t) = \frac{Bh}{L}S$

Запишем ЗСЭ:

$\underline{W_1 = W_k}$

$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$

в момент остановки будет макс ток.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

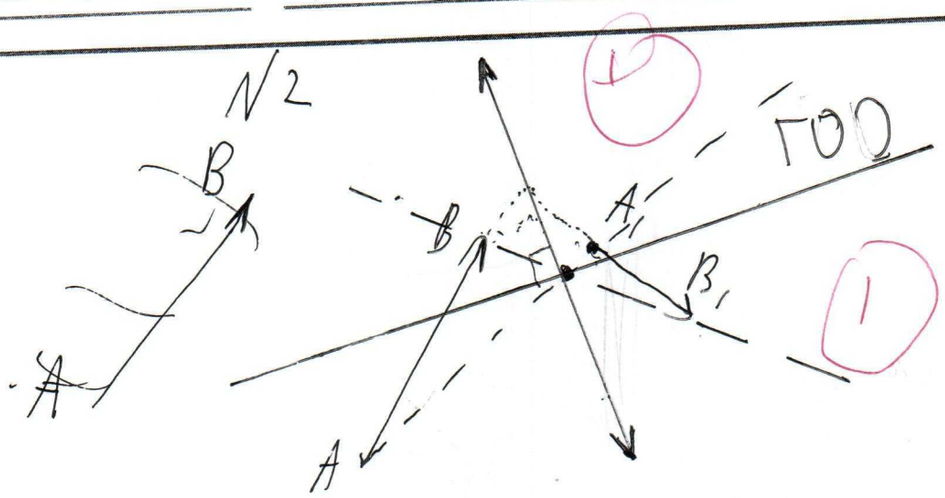
1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Мы провели прямую AA_1, т.к. при преломлении луч, идущий через ц. линзы не преломляется.

Аналогично мы сделали для BB_1.

У нас 2 прямые, каждая из которых содержит центр линзы, пересекаются => на их пересечении и есть центр линзы.

Также если пустить луч, коллин с AB, то он должен прийти в A_1B_1. Это значит, что мы можем продлить лучи AB; A_1B_1, чьё их пересечении будет 2-я точка линзы.

По 2-м точкам мы умеем строить

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$a = G\frac{M}{r^2}$ вспомним, что $a = 0{,}25g$:

$0{,}25g = G\frac{M}{r^2}$; $g = G\frac{M}{R_3^2}$

приравняем:

$$4G\frac{M}{r^2} = G\frac{M}{R_3^2}$$

1

$$r^2 = 4R_3^2$$

$$r = 2R_3$$

в АЧ учителя сказали, что радиус земли 6400 км. =>

+ $r = 2 \cdot 6400$ км $= 12800$ км

но т.к. спрашивают не от центра, а от поверхности, то нужно расст $r - R_3 = R_3$

~~Ответ:~~

Ответ: 6400 км

+

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

энергия вз $W = qU$. $W_{кин}: \frac{m_x V_x^2}{2}$ – форм кин эн.

подставим:

т.к. мы Σ энерг вз.

$$\cancel{W_{вз}} = \frac{kQq}{R}(Q+q) = \cancel{\frac{MV^2}{2} + \frac{mu^2}{2}}$$

$W_{взаим.}$ – энерг вз.

ошибка

$$W_{взаим} = \frac{MV^2}{2} + m\frac{\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + \frac{M^2V^2}{2M}$$

$$\Downarrow$$

$$V^2\left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}\right) = W_{взаим}$$

$$\Downarrow$$

$$V = \sqrt{\frac{W_{взаим}}{\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}}}$$

взаимодействия:

подставим энергию вз ~~и получим~~:

$$\frac{kQq}{R}(Q+q) = \frac{MV^2}{2} + \frac{m\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + V^2\left(\frac{M^2}{2m}\right)$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

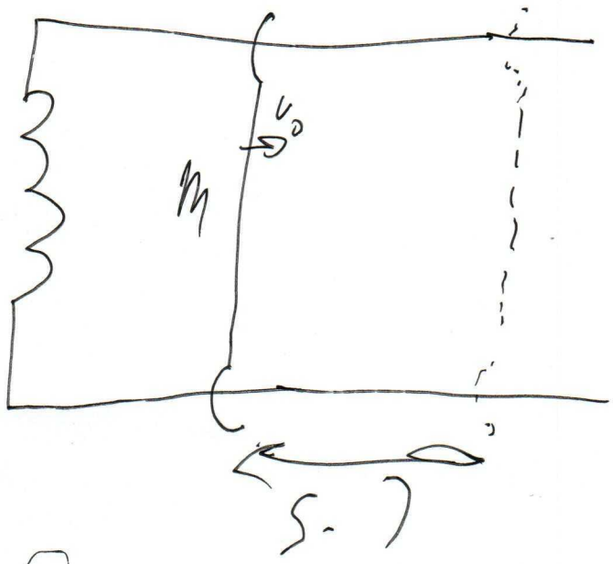
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№6



Для начало давайте расставим силы на заряды в перемычке ~~[illegible]~~ Понятно что из-за притяжения ~~[illegible]~~ сил заряды сформ. на концах перемычки разность ~~[illegible]~~ потенц. Обозначим её за E.

Тогда т.к. шл чт, то:

$$\frac{E}{h} \cdot q = qBV$$ (шлАмп), q – заряд заряда.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

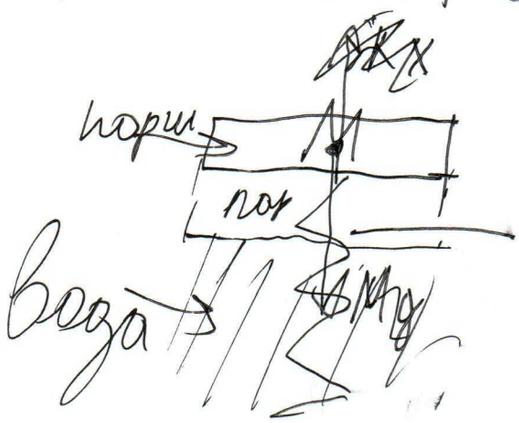
Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

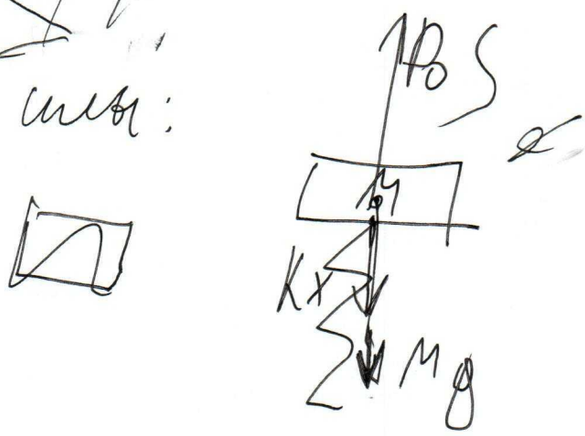
на порш.

РАССТАВИМ В НЕЙ СИЛЫ:

пусть раст пруж=x



силы:



СИЛЫ НА ПОРШ.

пруж НА РАСТ ↓ ей ставит вниз

ТК. СИСТЕМА УСТ, ТО $\sum$ сил = 0:

$P_0 S = Mg + kx$ P_0 - давл пара.

$$x = \frac{P_0 S - Mg}{k} = \frac{10^5 Па \cdot \frac{20}{10^4} м^2 - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{200Н - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{190Н}{30 \frac{Н}{м}} = 6{,}33 м$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$V^2\left(\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}\right)=\frac{kQq}{R}(Q+q)$$

$$V=\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$?

0,75

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{Bh}{L} S\right)^2$$ 1

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L B^2 h^2 S^2}{2 L^2}$$

$$\sqrt{\frac{mV_0^2 \cdot L}{B^2 h^2}} = S$$ 1

Ответ: $\sqrt{\frac{mV_0^2 L}{B^2 h^2}}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

масса пара

цена пара в к.

$$P_0 V = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

объём пара

мол. масса пара

$$P_0 x \cdot S = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

$$10^5 \text{ Па} \cdot 6{,}33 \text{ м} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = \frac{m}{18 \frac{\text{гр}}{\text{моль}}} \cdot 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль К}} \cdot 373 \text{ К}$$

$$\frac{126 \text{ Па} \cdot \text{м}^3}{8{,}31 \cdot 373} = m \cdot 172{,}2 \frac{\text{Дж}}{\text{гр}}$$

$$m = 7{,}36 \text{ гр}$$

Заметим, что уменьшением уровня воды можно пренебречь по отн. к x. (расст. пружины)

Ответ: 7,4 ~~Атм~~ г

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$E = BVh$ V - скор в какой-то мом вр по горизонтали (вдоль пров) сила Ампера

На перемычку действует ~~сила Ампера~~ ~~под углом СА~~

т.к. из-за разн пот по катушке течёт ток.

$F_A = BIl$, I - ток через катушку

вспомним что: т.к. кат. подк к постоянной разн пот.

$LI = E \Rightarrow I = \frac{E}{L} \Rightarrow$

$\Rightarrow I = \frac{E}{L}\Delta t$ (взяли инт, по врем V)

$I = \frac{BVh}{L}\Delta t = \frac{Bh}{L}(V\Delta t) = \frac{Bh}{L}S$

Запишем ЗСЭ:

$\underline{W_1 = W_k}$

$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$

в момент остановки будет макс ток.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

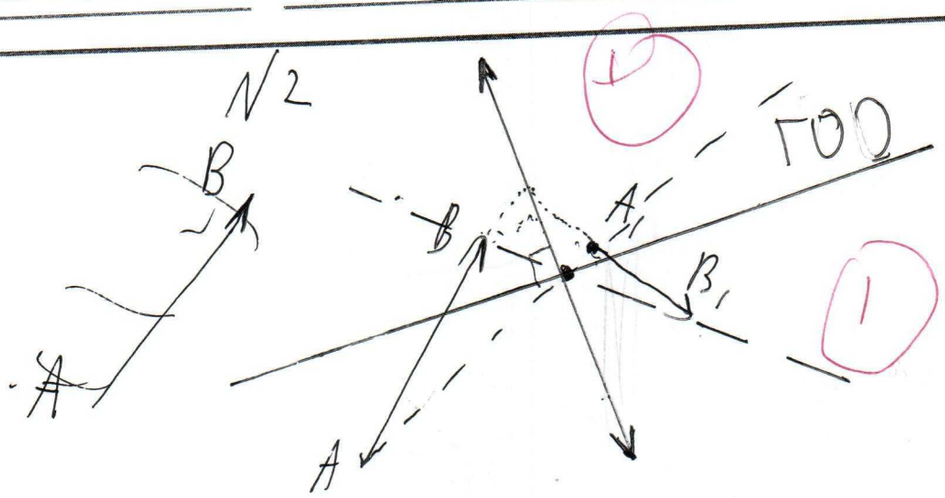
1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Мы провели прямую AA_1, т.к. при преломлении луч, идущий через ц. линзы не преломляется.

Аналогично мы сделали для BB_1.

У нас 2 прямые, каждая из которых содержит центр линзы, пересекаются => на их пересечении и есть центр линзы.

Также если пустить луч, коллин с AB, то он должен прийти в A_1B_1. Это значит, что мы можем продлить лучи AB; A_1B_1, чьё их пересечении будет 2-я точка линзы.

По 2-м точкам мы умеем строить

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

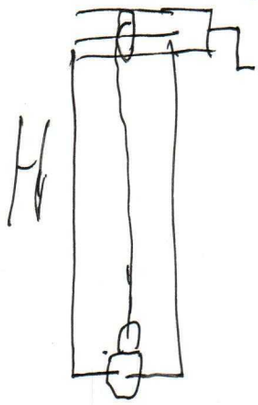
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

ЗАДАЧА №3



Для начала найдём массу воды вначале поднимания.

V - объем ведра
ρ - плотность воды

$m_{вн} = V \cdot \rho = 15$ кг

Обозначим массу ведра за M.

Так в конце осталось $\frac{2}{3}$ от начальной массы воды. тогда масса воды в конце

$m_{вк} = \frac{2}{3} V\rho = 10$ кг

Тогда сила, с которой мы тянули ведро в начале $F_н = (m_{вн} + M)g$, а в конце $F_к = (m_{вк} + M)g$. Эта сила с расстоянием убывает линейно. Вот это потому что подъём производится равномерно => => нет ускорения и потому что скорость вытекания - постоянна.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$a = G\frac{M}{r^2}$ вспомним, что $a = 0{,}25g$:

$0{,}25g = G\frac{M}{r^2}$; $g = G\frac{M}{R_3^2}$

приравняем:

$$4G\frac{M}{r^2} = G\frac{M}{R_3^2}$$

1

$$r^2 = 4R_3^2$$

$$r = 2R_3$$

в АЧ учителя сказали, что радиус земли 6400 км. =>

+ $r = 2 \cdot 6400$ км $= 12800$ км

но т.к. спрашивают не от центра, а от поверхности, то нужно расст $r - R_3 = R_3$

~~Ответ:~~

Ответ: 6400 км

+

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

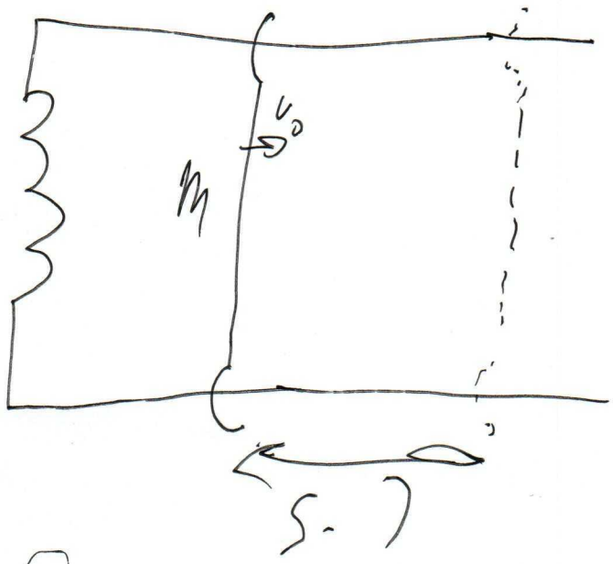
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№6



Для начало давайте расставим силы на заряды в перемычке ~~[illegible]~~ Понятно что из-за притяжения ~~[illegible]~~ сил заряды сформ. на концах перемычки разность ~~[illegible]~~ потенц. Обозначим её за E.

Тогда т.к. шл чт, то:

$$\frac{E}{h} \cdot q = qBV$$ (шлАмп), q – заряд заряда.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 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

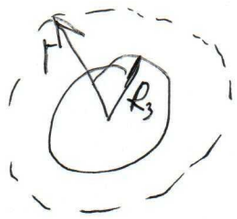
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	0	1	0	1	2	1	6	2	4								

Оценка цифрами: 0 9 6

Оценка прописью: девяносто шесть

Подпись

ЗАДАЧА №1



Вспомним, что ~~притяж~~ гр. силы $= G\frac{m_1 m_2}{R^2}$.
масса земли $= M$

Обозначим радиус земли как R_3. расстояние, на котором уск. силы тяжести составляет 25% от уск. на земле обозначим за r. Тогда напишем формулу ускор. на земле:

$$g = G\frac{M}{R_3^2},$$

обозначим наше ускорение на расст r за a:

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания

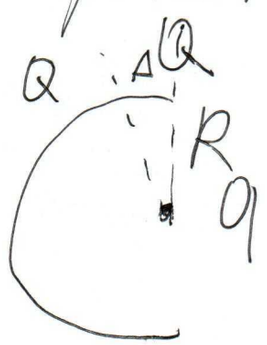
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача №4

Для начало посмотрим на взаимодействие полусферы и шарика:



$F = \frac{k \Delta Q q}{R^2}$ – сила вз. мал. куска сферы з.р ΔQ и шарика

Нам для решения задачи нужно определить разность потенциалов:

$\Delta\varphi = E \Delta x = \frac{k \Delta Q q}{R}$.

~~Это~~ Вно это ~~разн~~ ~~пот~~ разность потен. между ~~шар~~ шариком и м.а. ~~ленькой~~ частью полусферы, з.р. ΔQ ~~+ заряд~~ тогда полная разность потенц =

линзу, и сделал ли это.

Вообще, в задаче не спрашивается о том, какая линза, но так как изображение перевёрнутое, то она ~~скорее всего~~ собирающая. (+) (+)

Главную оптическую ось мы строим ⊥ линзе. ГОО проходит через центр линзы, мы её так и рисуем: ⊥ центру линзы

У меня осталось время, и я решил найти фокусы линзы. Фокус - точка пересечения ∥ лучей.

Из A, B выпустим ∥ ГОО лучи они пересекутся в фокусе.

2F, -F, -2F - найдём, приложив циркуль к F и сер. линзы и отмеряем их

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

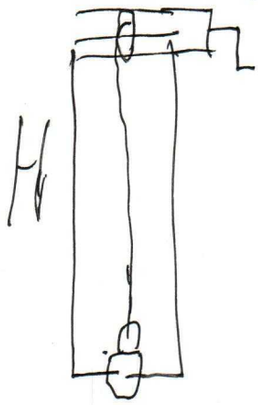
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

ЗАДАЧА №3



Для начала найдём массу воды вначале поднимания.

V - объем ведра
ρ - плотность воды

$m_{вн} = V \cdot \rho = 15$ кг

Обозначим массу ведра за M.

Так в конце осталось $\frac{2}{3}$ от начальной массы воды. тогда масса воды в конце

$m_{вк} = \frac{2}{3} V\rho = 10$ кг

Тогда сила, с которой мы тянули ведро в начале $F_н = (m_{вн} + M)g$, а в конце $F_к = (m_{вк} + M)g$. Эта сила с расстоянием убывает линейно. Вот это потому что подъём производится равномерно => => нет ускорения и потому что скорость вытекания - постоянна.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

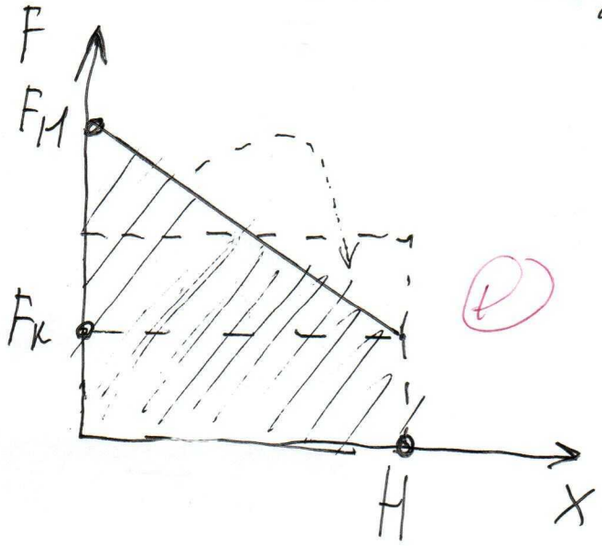
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

~~если~~ если скор вытек пост., а скорость ведра постоянна, то ~~в~~ масса ~~ведра~~ воды с расстоянием убывает линейно (*) а т.к. масса убывает линейно, а ускор нет, то сила убывает линейно от раст. (#) Давайте это нарисуем на графике силы от высоты подъёма:



(*)

Заметим, что площадь под ~~графиком~~ графиком (интеграл силы от расст ~~силы от расст~~) является работой по подъёму ведра

$$A = \left(\frac{F_H + F_K}{2}\right)H = \left(\frac{(m_{вн} + M)g + (m_{вк} + M)g}{2}\right)H =$$

(*) посмотрим за время Δt. ведро поднялось на $V_{ск}\Delta t$, вытекло воды $\mu\Delta t$, μ - объём скор вытек. $\Rightarrow \mu(x) = \frac{\mu\Delta t}{V\Delta t} = \frac{\mu}{V} = const$

(#) Так как сила = (масса ведра + масса воды) g + масса воды - лин

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$\frac{kQq}{R} = W_k$

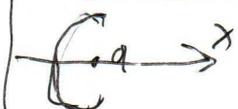
ЗАМЕТИМ, что максимальная скорость будет тогда, когда энергия взаимодействия = 0. (не будут дейст. друг на друга, т.к. на очень больш расст и $\frac{kQq}{R^2}$ стремится к 0)

Пусть у шарика m в конце будет скорость u, а у полусферы – V.

Тогда запишем ЗСИ:

$MV = mu$

$u = \frac{MV}{m}$



вдоль оси x сис – симметричная, тогда все скорости ~~будут~~ вдоль оси x

Тоже как в конце будет близ-ся ~~шара~~ силы взаим., то мы ~~можем~~ можем ~~запишем~~ записать ЗСЭ:

$W_H = W_K$

$W_{взаим} = W_{кин_1} + W_{кин_2}$

нет энергии полусферы и шарика

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

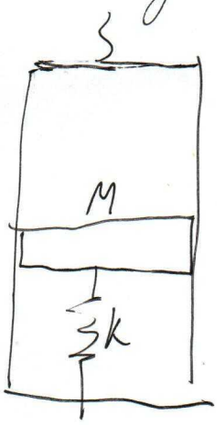
$= \left(\frac{(17кг)g + (12кг)g}{2}\right) H^{20м} = 145Н \cdot 20м. =$

$= 2900$ Дж.

Ответ: 2900 Дж

МНЕ В АУДИТОРИИ СКАЗАЛИ, что g можно окр. до 10 поэтому во всех задачах я так делаю

Задача №5



При нагревании до 100°С воды, образуется пар.

Тк. у пара давление большое, то он поднимает поршень.

Давайте посмотрим на установившуюся систему и

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 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

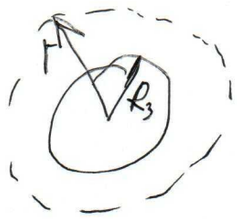
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	0	1	0	1	2	1	6	2	4								

Оценка цифрами: 0 9 6

Оценка прописью: девяносто шесть

Подпись

ЗАДАЧА №1



Вспомним, что ~~притяж~~ гр. силы $= G\frac{m_1 m_2}{R^2}$.
масса земли $= M$

Обозначим радиус земли как R_3. расстояние, на котором уск. силы тяжести составляет 25% от уск. на земле обозначим за r. Тогда напишем формулу ускор. на земле:

$$g = G\frac{M}{R_3^2},$$

обозначим наше ускорение на расст r за a:

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания

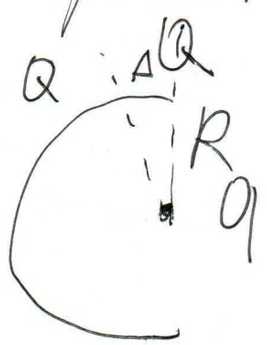
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача №4

Для начало посмотрим на взаимодействие полусферы и шарика:



$F = \frac{k \Delta Q q}{R^2}$ – сила вз. мал. куска сферы з.р ΔQ и шарика

Нам для решения задачи нужно определить разность потенциалов:

$\Delta\varphi = E \Delta x = \frac{k \Delta Q q}{R}$.

~~Это~~ Вно это ~~разн~~ ~~пот~~ разность потен. между ~~шар~~ шариком и м.а. ~~ленькой~~ частью полусферы, з.р. ΔQ ~~+ заряд~~ тогда полная разность потенц =

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$\frac{kQq}{R} = W_k$

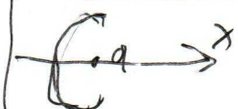
ЗАМЕТИМ, что максимальная скорость будет тогда, когда энергия взаимодействия = 0. (не будут дейст. друг на друга, т.к. на очень больш расст и $\frac{kQq}{R^2}$ стремится к 0)

Пусть у шарика m в конце будет скорость u, а у полусферы – V.

Тогда запишем ЗСИ:

$MV = mu$

$u = \frac{MV}{m}$



вдоль оси x сис – симметричная, тогда все скорости ~~будут~~ вдоль оси x

Тоже как в конце будет близ-ся ~~шара~~ силы взаим., то мы ~~можем~~ можем ~~запишем~~ записать ЗСЭ:

$W_H = W_K$

$W_{взаим} = W_{кин_1} + W_{кин_2}$

нет энергии полусферы и шарика

линзу, и сделал ли это.

Вообще, в задаче не спрашивается о том, какая линза, но так как изображение перевёрнутое, то она ~~скорее всего~~ собирающая. (+) (+)

Главную оптическую ось мы строим ⊥ линзе. ГОО проходит через центр линзы, мы её так и рисуем: ⊥ центру линзы

У меня осталось время, и я решил найти фокусы линзы. Фокус - точка пересечения ∥ лучей.

Из A, B выпустим ∥ ГОО лучи они пересекутся в фокусе.

2F, -F, -2F - найдём, приложив циркуль к F и сер. линзы и отмеряем их

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

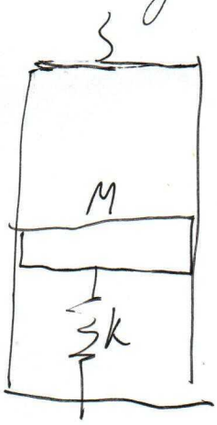
$= \left(\frac{(17кг)g + (12кг)g}{2}\right) H^{20м} = 145Н \cdot 20м. =$

$= 2900$ Дж.

Ответ: 2900 Дж

МНЕ В АУДИТОРИИ СКАЗАЛИ, что g можно окр. до 10 поэтому во всех задачах я так делаю

Задача №5



При нагревании до 100°С воды, образуется пар.

Тк. у пара давление большое, то он поднимает поршень.

Давайте посмотрим на установившуюся систему и

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

энергия вз $W = qU$. $W_{кин}: \frac{m_x V_x^2}{2}$ – форм кин эн.

подставим:

т.к. мы Σ энерг вз.

$$\cancel{W_{вз}} = \frac{kQq}{R}(Q+q) = \cancel{\frac{MV^2}{2} + \frac{mu^2}{2}}$$

$W_{взаим.}$ – энерг вз.

ошибка

$$W_{взаим} = \frac{MV^2}{2} + m\frac{\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + \frac{M^2V^2}{2M}$$

$$\Downarrow$$

$$V^2\left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}\right) = W_{взаим}$$

$$\Downarrow$$

$$V = \sqrt{\frac{W_{взаим}}{\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}}}$$

взаимодействия:

подставим энергию вз ~~и получим~~:

$$\frac{kQq}{R}(Q+q) = \frac{MV^2}{2} + \frac{m\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + V^2\left(\frac{M^2}{2m}\right)$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

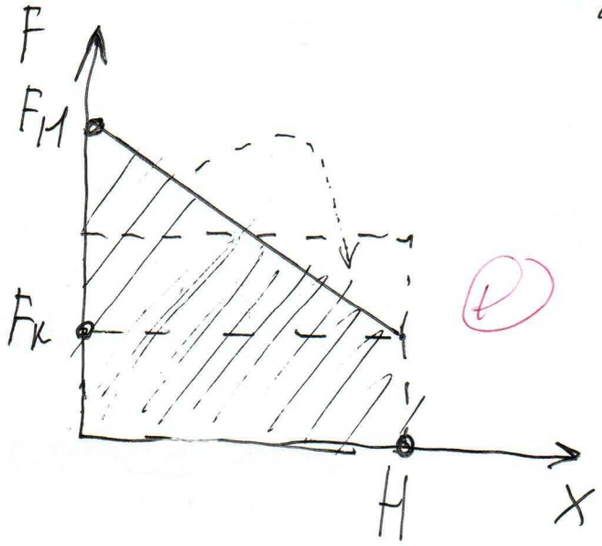
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

~~если~~ если скор вытек пост., а скорость ведра постоянна, то ~~в~~ масса ~~ведра~~ воды с расстоянием убывает линейно (*) а т.к. масса убывает линейно, а ускор нет, то сила убывает линейно от раст. (#) Давайте это нарисуем на графике силы от высоты подъёма:



(*)

Заметим, что площадь под ~~графиком~~ графиком (интеграл силы от расст ~~силы от расст~~) является работой по подъёму ведра

$$A = \left(\frac{F_H + F_K}{2}\right)H = \left(\frac{(m_{вн} + M)g + (m_{вк} + M)g}{2}\right)H =$$

(*) посмотрим за время Δt. ведро поднялось на $V_{ск}\Delta t$, вытекло воды $\mu\Delta t$, μ - объём скор вытек. $\Rightarrow \mu(x) = \frac{\mu\Delta t}{V\Delta t} = \frac{\mu}{V} = const$

(#) Так как сила = (масса ведра + масса воды) g + масса воды - лин

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

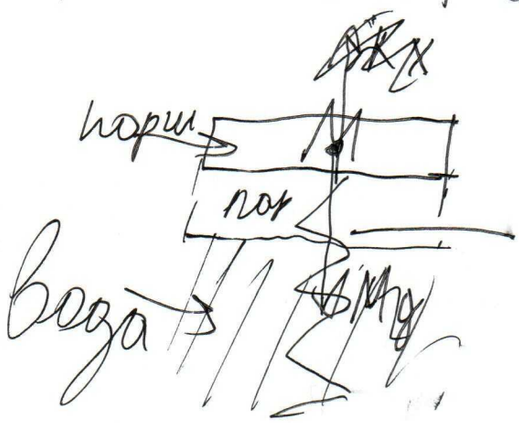
Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

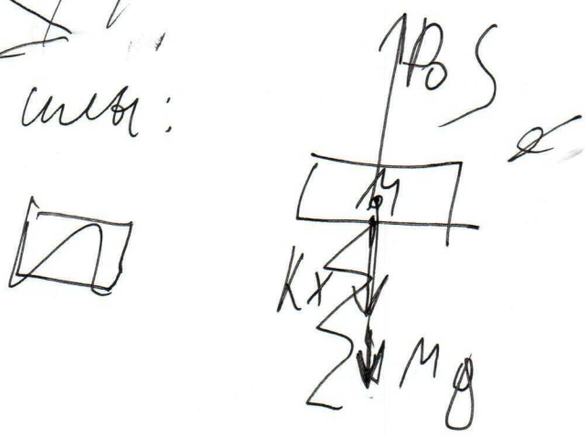
на порш.

РАССТАВИМ В НЕЙ СИЛЫ:

пусть раст пруж=x



силы:



СИЛЫ НА ПОРШ.

пруж НА РАСТ ↓ ей ставит вниз

ТК. СИСТЕМА УСТ, ТО $\sum$ сил = 0:

$P_0 S = Mg + kx$ P_0 - давл пара.

$$x = \frac{P_0 S - Mg}{k} = \frac{10^5 Па \cdot \frac{20}{10^4} м^2 - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{200Н - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{190Н}{30 \frac{Н}{м}} = 6{,}33 м$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$V^2\left(\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}\right)=\frac{kQq}{R}(Q+q)$$

$$V=\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$?

0,75

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{Bh}{L} S\right)^2$$ 1

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L B^2 h^2 S^2}{2 L^2}$$

$$\sqrt{\frac{mV_0^2 \cdot L}{B^2 h^2}} = S$$ 1

Ответ: $\sqrt{\frac{mV_0^2 L}{B^2 h^2}}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

масса пара

цена пара в к.

$$P_0 V = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

объём пара

мол. масса пара

$$P_0 x \cdot S = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

$$10^5 \text{ Па} \cdot 6{,}33 \text{ м} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = \frac{m}{18 \frac{\text{гр}}{\text{моль}}} \cdot 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль К}} \cdot 373 \text{ К}$$

$$\frac{126 \text{ Па} \cdot \text{м}^3}{8{,}31 \cdot 373} = m \cdot 172{,}2 \frac{\text{Дж}}{\text{гр}}$$

$$m = 7{,}36 \text{ гр}$$

Заметим, что уменьшением уровня воды можно пренебречь по отн. к x. (расст. пружины)

Ответ: 7,4 ~~Атм~~ г

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$E = BVh$ V - скор в какой-то мом вр по горизонтали (вдоль пров) сила Ампера

На перемычку действует ~~сила Ампера~~ ~~под углом СА~~

т.к. из-за разн пот по катушке течёт ток.

$F_A = BIl$, I - ток через катушку

вспомним что: т.к. кат. подк к постоянной разн пот.

$LI = E \Rightarrow I = \frac{E}{L} \Rightarrow$

$\Rightarrow I = \frac{E}{L}\Delta t$ (взяли инт, по врем V)

$I = \frac{BVh}{L}\Delta t = \frac{Bh}{L}(V\Delta t) = \frac{Bh}{L}S$

Запишем ЗСЭ:

$\underline{W_1 = W_k}$

$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$

в момент остановки будет макс ток.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

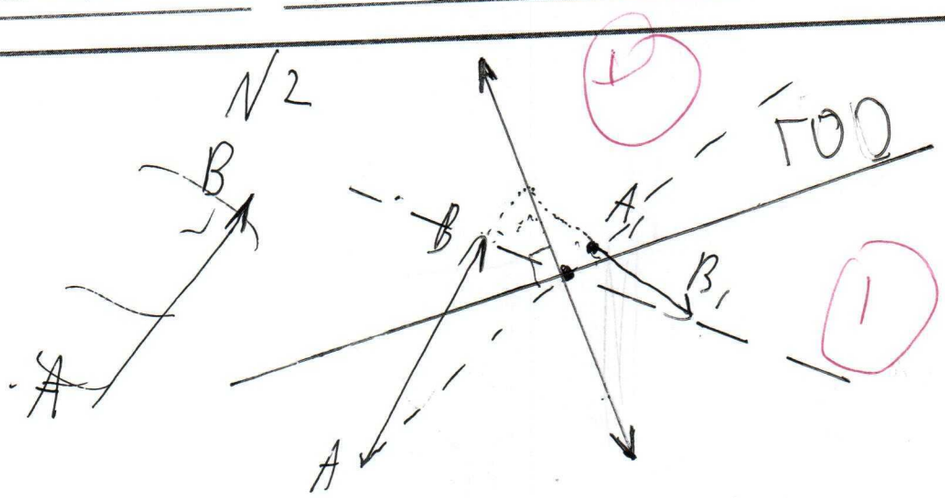
1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Мы провели прямую AA_1, т.к. при преломлении луч, идущий через ц. линзы не преломляется.

Аналогично мы сделали для BB_1.

У нас 2 прямые, каждая из которых содержит центр линзы, пересекаются => на их пересечении и есть центр линзы.

Также если пустить луч, коллин с AB, то он должен прийти в A_1B_1. Это значит, что мы можем продлить лучи AB; A_1B_1, чьё их пересечении будет 2-я точка линзы.

По 2-м точкам мы умеем строить

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

энергия вз $W = qU$. $W_{кин}: \frac{m_x V_x^2}{2}$ – форм кин эн.

подставим:

т.к. мы Σ энерг вз.

$$\cancel{W_{вз}} = \frac{kQq}{R}(Q+q) = \cancel{\frac{MV^2}{2} + \frac{mu^2}{2}}$$

$W_{взаим.}$ – энерг вз.

ошибка

$$W_{взаим} = \frac{MV^2}{2} + m\frac{\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + \frac{M^2V^2}{2M}$$

$$\Downarrow$$

$$V^2\left(\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}\right) = W_{взаим}$$

$$\Downarrow$$

$$V = \sqrt{\frac{W_{взаим}}{\frac{M}{2} + \frac{M^2}{2m}}}$$

взаимодействия:

подставим энергию вз ~~и получим~~:

$$\frac{kQq}{R}(Q+q) = \frac{MV^2}{2} + \frac{m\left(\frac{MV}{m}\right)^2}{2} = \frac{MV^2}{2} + V^2\left(\frac{M^2}{2m}\right)$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$a = G\frac{M}{r^2}$ вспомним, что $a = 0{,}25g$:

$0{,}25g = G\frac{M}{r^2}$; $g = G\frac{M}{R_3^2}$

приравняем:

$$4G\frac{M}{r^2} = G\frac{M}{R_3^2}$$

1

$$r^2 = 4R_3^2$$

$$r = 2R_3$$

в АЧ учителя сказали, что радиус земли 6400 км. =>

+ $r = 2 \cdot 6400$ км $= 12800$ км

но т.к. спрашивают не от центра, а от поверхности, то нужно расст $r - R_3 = R_3$

~~Ответ:~~

Ответ: 6400 км

+

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

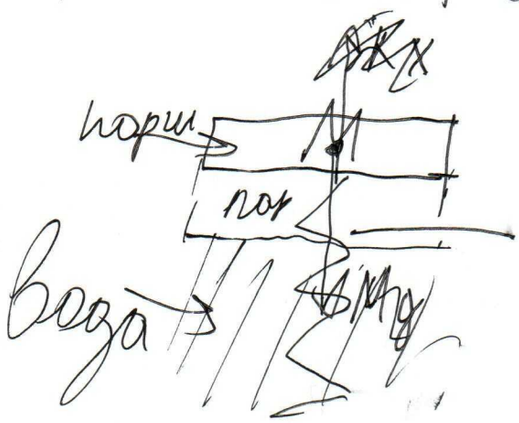
Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

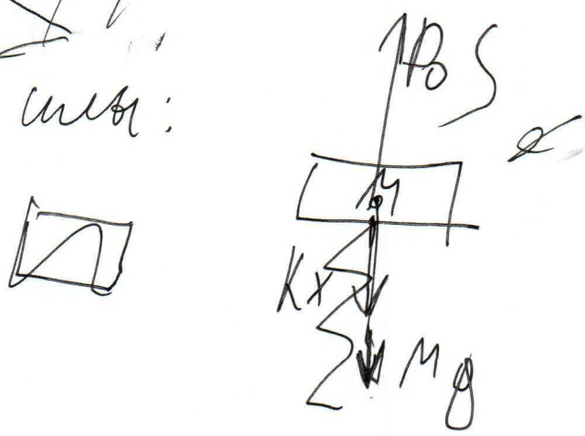
на порш.

РАССТАВИМ В НЕЙ СИЛЫ:

пусть раст пруж=x



силы:



СИЛЫ НА ПОРШ.

пруж НА РАСТ ↓ ей ставит вниз

ТК. СИСТЕМА УСТ, ТО $\sum$ сил = 0:

$P_0 S = Mg + kx$ P_0 - давл пара.

$$x = \frac{P_0 S - Mg}{k} = \frac{10^5 Па \cdot \frac{20}{10^4} м^2 - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{200Н - 10Н}{30 \frac{Н}{м}} = \frac{190Н}{30 \frac{Н}{м}} = 6{,}33 м$$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$V^2\left(\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}\right)=\frac{kQq}{R}(Q+q)$$

$$V=\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{\frac{kQq}{R}(Q+q)}{\frac{M}{2}+\frac{M^2}{2m}}}$?

0,75

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

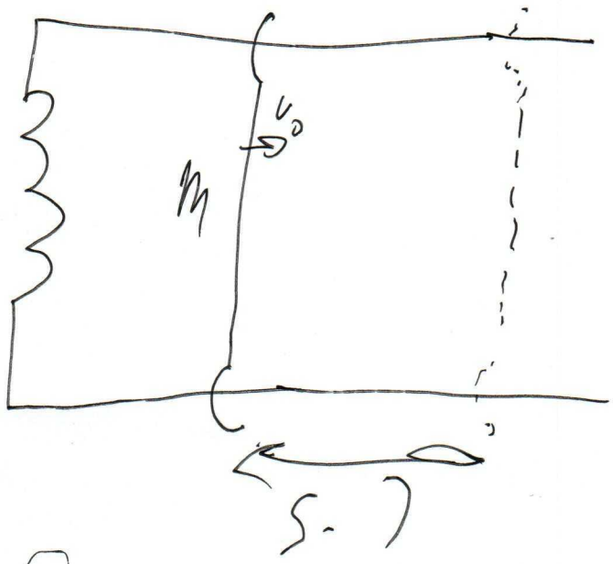
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№6



Для начало давайте расставим силы на заряды в перемычке ~~[illegible]~~ Понятно что из-за притяжения ~~[illegible]~~ сил заряды сформ. на концах перемычки разность ~~[illegible]~~ потенц. Обозначим её за E.

Тогда т.к. шл чт, то:

$$\frac{E}{h} \cdot q = qBV$$ (шлАмп), q – заряд заряда.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L}{2} \cdot \left(\frac{Bh}{L} S\right)^2$$ 1

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{L B^2 h^2 S^2}{2 L^2}$$

$$\sqrt{\frac{mV_0^2 \cdot L}{B^2 h^2}} = S$$ 1

Ответ: $\sqrt{\frac{mV_0^2 L}{B^2 h^2}}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

масса пара

цена пара в к.

$$P_0 V = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

объём пара

мол. масса пара

$$P_0 x \cdot S = \frac{m}{\mu(H_2O)} RT$$

$$10^5 \text{ Па} \cdot 6{,}33 \text{ м} \cdot 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = \frac{m}{18 \frac{\text{гр}}{\text{моль}}} \cdot 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль К}} \cdot 373 \text{ К}$$

$$\frac{126 \text{ Па} \cdot \text{м}^3}{8{,}31 \cdot 373} = m \cdot 172{,}2 \frac{\text{Дж}}{\text{гр}}$$

$$m = 7{,}36 \text{ гр}$$

Заметим, что уменьшением уровня воды можно пренебречь по отн. к x. (расст. пружины)

Ответ: 7,4 ~~Атм~~ г

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$E = BVh$ V - скор в какой-то мом вр по горизонтали (вдоль пров) сила Ампера

На перемычку действует ~~сила Ампера~~ ~~под углом СА~~

т.к. из-за разн пот по катушке течёт ток.

$F_A = BIl$, I - ток через катушку

вспомним что: т.к. кат. подк к постоянной разн пот.

$LI = E \Rightarrow I = \frac{E}{L} \Rightarrow$

$\Rightarrow I = \frac{E}{L}\Delta t$ (взяли инт, по врем V)

$I = \frac{BVh}{L}\Delta t = \frac{Bh}{L}(V\Delta t) = \frac{Bh}{L}S$

Запишем ЗСЭ:

$\underline{W_1 = W_k}$

$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{LI^2}{2}$

в момент остановки будет макс ток.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

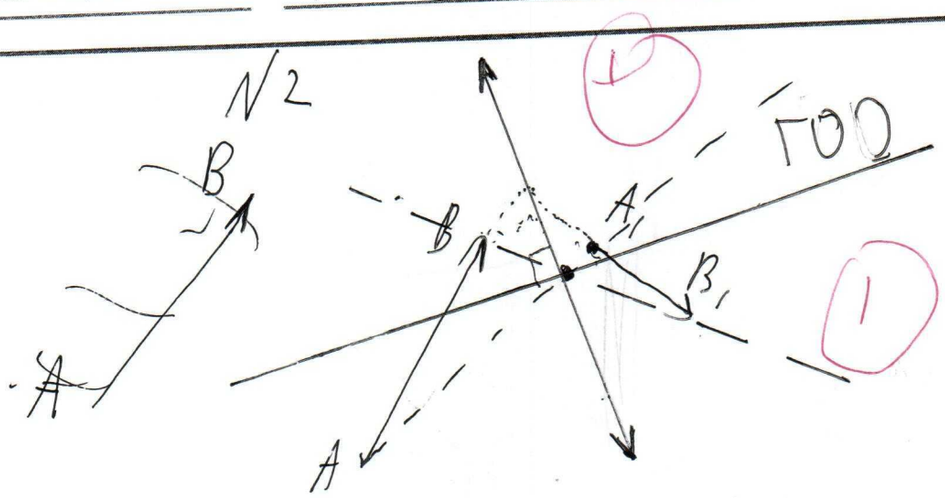
1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Мы провели прямую AA_1, т.к. при преломлении луч, идущий через ц. линзы не преломляется.

Аналогично мы сделали для BB_1.

У нас 2 прямые, каждая из которых содержит центр линзы, пересекаются => на их пересечении и есть центр линзы.

Также если пустить луч, коллин с AB, то он должен прийти в A_1B_1. Это значит, что мы можем продлить лучи AB; A_1B_1, чьё их пересечении будет 2-я точка линзы.

По 2-м точкам мы умеем строить

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Тогда:

$a = G\frac{M}{r^2}$ вспомним, что $a = 0{,}25g$:

$0{,}25g = G\frac{M}{r^2}$; $g = G\frac{M}{R_3^2}$

приравняем:

$$4G\frac{M}{r^2} = G\frac{M}{R_3^2}$$

1

$$r^2 = 4R_3^2$$

$$r = 2R_3$$

в АЧ учителя сказали, что радиус земли 6400 км. =>

+ $r = 2 \cdot 6400$ км $= 12800$ км

но т.к. спрашивают не от центра, а от поверхности, то нужно расст $r - R_3 = R_3$

~~Ответ:~~

Ответ: 6400 км

+

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

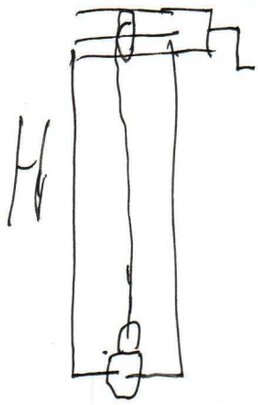
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

ЗАДАЧА №3



Для начала найдём массу воды вначале поднимания.

V - объем ведра
ρ - плотность воды

$m_{вн} = V \cdot \rho = 15$ кг

Обозначим массу ведра за M.

Так в конце осталось $\frac{2}{3}$ от начальной массы воды. тогда масса воды в конце

$m_{вк} = \frac{2}{3} V\rho = 10$ кг

Тогда сила, с которой мы тянули ведро в начале $F_н = (m_{вн} + M)g$, а в конце $F_к = (m_{вк} + M)g$. Эта сила с расстоянием убывает линейно. Вот это потому что подъём производится равномерно => => нет ускорения и потому что скорость вытекания - постоянна.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

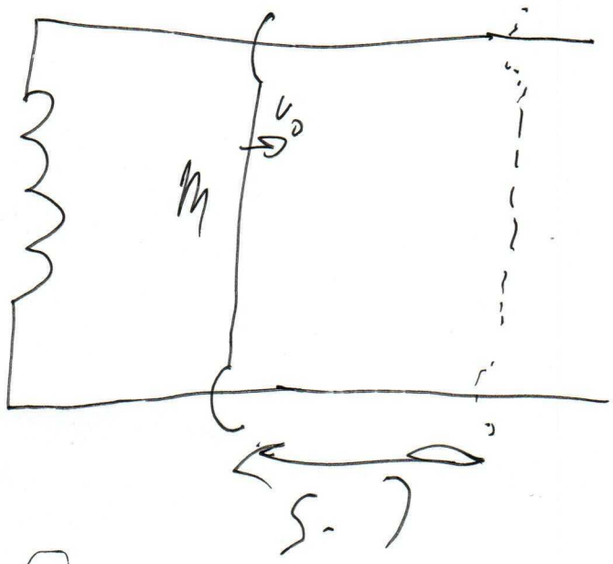
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№6



Для начало давайте расставим силы на заряды в перемычке ~~[illegible]~~ Понятно что из-за притяжения ~~[illegible]~~ сил заряды сформ. на концах перемычки разность ~~[illegible]~~ потенц. Обозначим её за E.

Тогда т.к. шл чт, то:

$$\frac{E}{h} \cdot q = qBV$$ (шлАмп), q – заряд заряда.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 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

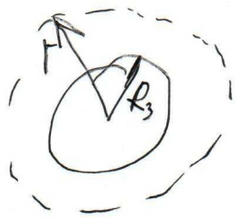
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	0	1	0	1	2	1	6	2	4								

Оценка цифрами: 0 9 6

Оценка прописью: девяносто шесть

Подпись

ЗАДАЧА №1



Вспомним, что ~~притяж~~ гр. силы $= G\frac{m_1 m_2}{R^2}$.
масса земли $= M$

Обозначим радиус земли как R_3. расстояние, на котором уск. силы тяжести составляет 25% от уск. на земле обозначим за r. Тогда напишем формулу ускор. на земле:

$$g = G\frac{M}{R_3^2},$$

обозначим наше ускорение на расст r за a:

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания

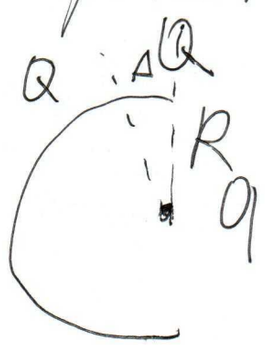
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача №4

Для начало посмотрим на взаимодействие полусферы и шарика:



$F = \frac{k \Delta Q q}{R^2}$ – сила вз. мал. куска сферы з.р ΔQ и шарика

Нам для решения задачи нужно определить разность потенциалов:

$\Delta\varphi = E \Delta x = \frac{k \Delta Q q}{R}$.

~~Это~~ Вно это ~~разн~~ ~~пот~~ разность потен. между ~~шар~~ шариком и м.а. ~~ленькой~~ частью полусферы, з.р. ΔQ ~~+ заряд~~ тогда полная разность потенц =

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

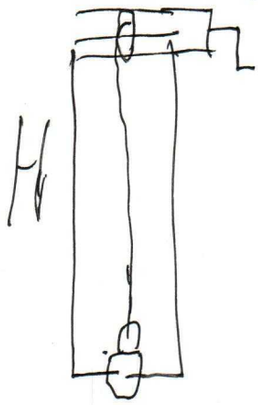
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

ЗАДАЧА №3



Для начала найдём массу воды вначале поднимания.

V - объем ведра
ρ - плотность воды

$m_{вн} = V \cdot \rho = 15$ кг

Обозначим массу ведра за M.

Так в конце осталось $\frac{2}{3}$ от начальной массы воды. тогда масса воды в конце

$m_{вк} = \frac{2}{3} V\rho = 10$ кг

Тогда сила, с которой мы тянули ведро в начале $F_н = (m_{вн} + M)g$, а в конце $F_к = (m_{вк} + M)g$. Эта сила с расстоянием убывает линейно. Вот это потому что подъём производится равномерно => => нет ускорения и потому что скорость вытекания - постоянна.

линзу, и сделал ли это.

Вообще, в задаче не спрашивается о том, какая линза, но так как изображение перевёрнутое, то она ~~скорее всего~~ собирающая. (+) (+)

Главную оптическую ось мы строим ⊥ линзе. ГОО проходит через центр линзы, мы её так и рисуем: ⊥ центру линзы

У меня осталось время, и я решил найти фокусы линзы. Фокус - точка пересечения ∥ лучей.

Из A, B выпустим ∥ ГОО лучи они пересекутся в фокусе.

2F, -F, -2F - найдём, приложив циркуль к F и сер. линзы и отмеряем их

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

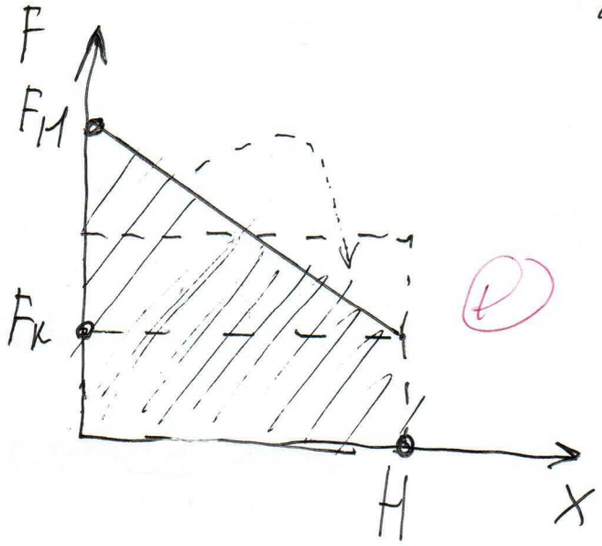
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

~~если~~ если скор вытек пост., а скорость ведра постоянна, то ~~в~~ масса ~~ведра~~ воды с расстоянием убывает линейно (*) а т.к. масса убывает линейно, а ускор нет, то сила убывает линейно от раст. (#) Давайте это нарисуем на графике силы от высоты подъёма:



(*)

Заметим, что площадь под ~~графиком~~ графиком (интеграл силы от расст ~~силы от расст~~) является работой по подъёму ведра

$$A = \left(\frac{F_H + F_K}{2}\right)H = \left(\frac{(m_{вн} + M)g + (m_{вк} + M)g}{2}\right)H =$$

(*) посмотрим за время Δt. ведро поднялось на $V_{ск}\Delta t$, вытекло воды $\mu\Delta t$, μ - объём скор вытек. $\Rightarrow \mu(x) = \frac{\mu\Delta t}{V\Delta t} = \frac{\mu}{V} = const$

(#) Так как сила = (масса ведра + масса воды) g + масса воды - лин

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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 85030 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

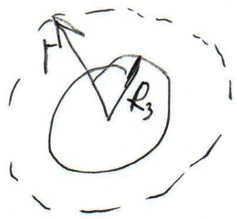
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	0	1	0	1	2	1	6	2	4								

Оценка цифрами: 0 9 6

Оценка прописью: девяносто шесть

Подпись

ЗАДАЧА №1



Вспомним, что ~~притяж~~ гр. силы $= G\frac{m_1 m_2}{R^2}$.
масса земли $= M$

Обозначим радиус земли как R_3. расстояние, на котором уск. силы тяжести составляет 25% от уск. на земле обозначим за r. Тогда напишем формулу ускор. на земле:

$$g = G\frac{M}{R_3^2},$$

обозначим наше ускорение на расст r за a:

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Физика

Площадка написания

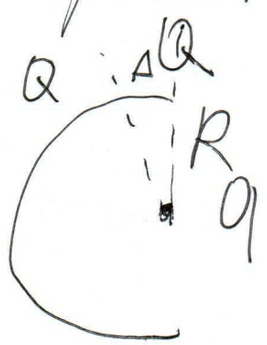
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Задача №4

Для начало посмотрим на взаимодействие полусферы и шарика:



$F = \frac{k \Delta Q q}{R^2}$ – сила вз. мал. куска сферы з.р ΔQ и шарика

Нам для решения задачи нужно определить разность потенциалов:

$\Delta\varphi = E \Delta x = \frac{k \Delta Q q}{R}$.

~~Это~~ Вно это ~~разн~~ ~~пот~~ разность потен. между ~~шар~~ шариком и м.а. ~~ленькой~~ частью полусферы, з.р. ΔQ ~~+ заряд~~ тогда полная разность потенц =

линзу, и сделал ли это.

Вообще, в задаче не спрашивается о том, какая линза, но так как изображение перевёрнутое, то она ~~скорее всего~~ собирающая. (+) (+)

Главную оптическую ось мы строим ⊥ линзе. ГОО проходит через центр линзы, мы её так и рисуем: ⊥ центру линзы

У меня осталось время, и я решил найти фокусы линзы. Фокус - точка пересечения ∥ лучей.

Из A, B выпустим ∥ ГОО лучи они пересекутся в фокусе.

2F, -F, -2F - найдём, приложив циркуль к F и сер. линзы и отмеряем их

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

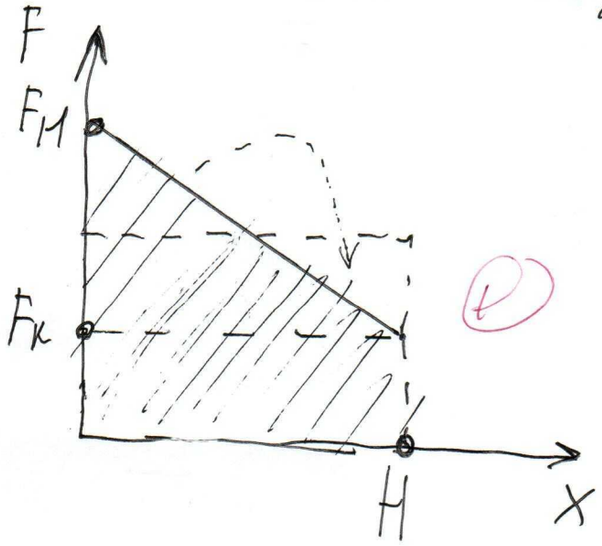
Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85030 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

~~если~~ если скор вытек пост., а скорость ведра постоянна, то ~~в~~ масса ~~ведра~~ воды с расстоянием убывает линейно (*) а т.к. масса убывает линейно, а ускор нет, то сила убывает линейно от раст. (#) Давайте это нарисуем на графике силы от высоты подъёма:



(*)

Заметим, что площадь под ~~графиком~~ графиком (интеграл силы от расст ~~силы от расст~~) является работой по подъёму ведра

$$A = \left(\frac{F_H + F_K}{2}\right)H = \left(\frac{(m_{вн} + M)g + (m_{вк} + M)g}{2}\right)H =$$

(*) посмотрим за время Δt. ведро поднялось на $V_{ск}\Delta t$, вытекло воды $\mu\Delta t$, μ - объём скор вытек. $\Rightarrow \mu(x) = \frac{\mu\Delta t}{V\Delta t} = \frac{\mu}{V} = const$

(#) Так как сила = (масса ведра + масса воды) g + масса воды - лин