ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу

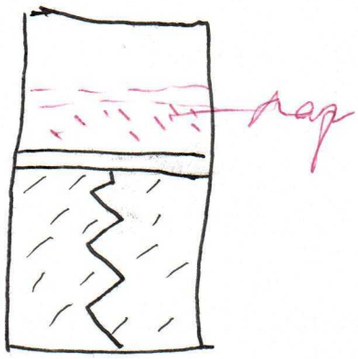
Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами: 100 Оценка прописью: Сто Подпись:

№5

1) Вода начнёт испаряться, и будет испаряться, до тех пор, пока пар, не станет насыщенным. В момент, когда пар будет насыщенным, ($p_{нас}$) будет скомпенсировано давлением поршня и пружины (2) $p_0 = \frac{F_{пр.} + F_т}{S} = p_{нас}$,



по определению $F_{пр} = k \cdot \Delta x$ - закон Гука.

$F_т = mg$, тогда: $mg + k\Delta x = S p_{нас}$

$\Delta x = \frac{S p_{нас} - mg}{k}$, =>

3) $V_{пара} = \Delta x S$; Из уравнения Менделеева-Клапейрона следует, что $pV = \nu RT$, =>

$p \Delta x S = \nu R T$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу

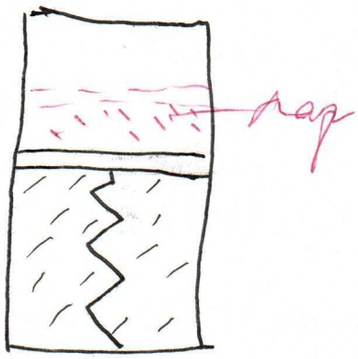
Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами: 100 Оценка прописью: Сто Подпись:

№5

1) Вода начнёт испаряться, и будет испаряться, до тех пор, пока пар, не станет насыщенным. В момент, когда пар будет насыщенным, ($p_{нас}$) будет скомпенсировано давлением поршня и пружины (2) $p_0 = \frac{F_{пр.} + F_т}{S} = p_{нас}$,



по определению $F_{пр} = k \cdot \Delta x$ - закон Гука.

$F_т = mg$, тогда: $mg + k\Delta x = S p_{нас}$

$\Delta x = \frac{S p_{нас} - mg}{k}$, =>

3) $V_{пара} = \Delta x S$; Из уравнения Менделеева-Клапейрона следует, что $pV = \nu RT$, =>

$p \Delta x S = \nu R T$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

Заполняется проверяющим строго по образцу

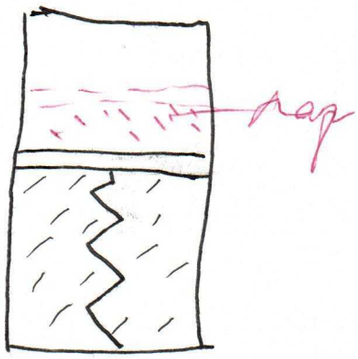
Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами: 100 Оценка прописью: Сто Подпись:

№5

1) Вода начнёт испаряться, и будет испаряться, до тех пор, пока пар, не станет насыщенным. В момент, когда пар будет насыщенным, ($p_{нас}$) будет скомпенсировано давлением поршня и пружины (2) $p_0 = \frac{F_{пр.} + F_т}{S} = p_{нас}$,



по определению $F_{пр} = k \cdot \Delta x$ - закон Гука.

$F_т = mg$, тогда: $mg + k\Delta x = S p_{нас}$

$\Delta x = \frac{S p_{нас} - mg}{k}$, =>

3) $V_{пара} = \Delta x S$; Из уравнения Менделеева-Клапейрона следует, что $pV = \nu RT$, =>

$p \Delta x S = \nu R T$

т.к. $\omega \cdot S = v_0$ – из определения ум. част,

то $S = \frac{v_0}{\omega}$, тогда т.к. $\omega = \pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}$, (+)

то $S = \frac{v_0}{\pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}} = \pm \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$, т.к.

это амплитуда и она всегда положительна, то $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$

Ответ: $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$ (+)

$p_{нас} \Delta x S = \nu RT$

$p_{нас} \cdot \frac{S p_{нас} - mg}{k} \cdot S = \nu RT$

$\nu = \frac{p_{нас} \cdot S (S p_{нас} - mg)}{kRT}$

1

4) Водяной пар состоит из воды, => Mr - молярная масса $Mr(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \frac{г}{моль}$

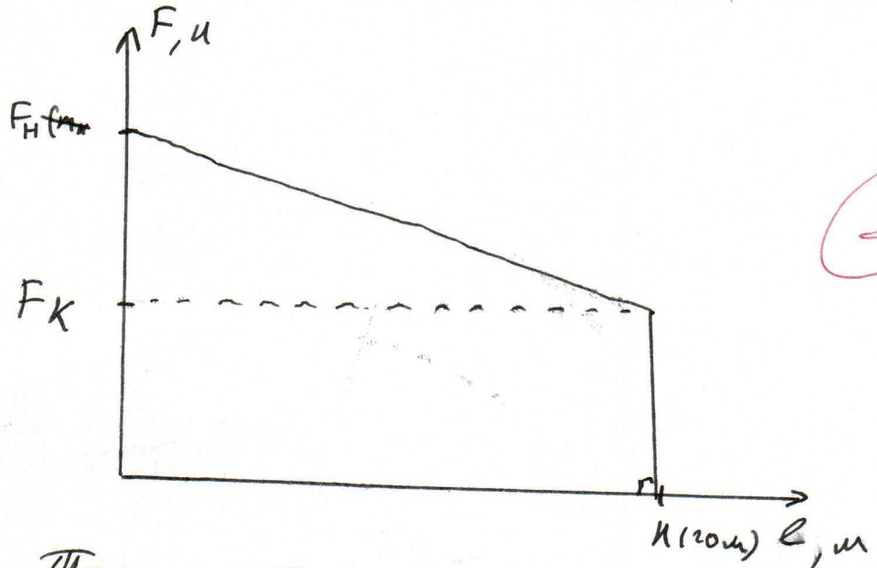
$m(H_2O) = Mr \nu$

$m = \frac{p_{нас} S (S p_{нас} - mg)}{kRT} Mr$, $p_{нас} = 10^5$ Па

$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} (2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 - 1 \cdot 10)}{30 \cdot 8{,}31 \cdot (273+100)} \cdot 18 = 7{,}36$ г

Ответ: 7,36 г.

2



Тогда работа - S под графиком F(l)

$$A = F_к \cdot H + \frac{F_н - F_к}{2} \cdot H = H\left(\frac{F_н}{2} + \frac{F_к}{2}\right) = \frac{H(F_н + F_к)}{2} =$$

$$= \frac{Hg(m_н + m_к)}{2} = \frac{(\rho\lambda V + m_{без} + n_{без} + \rho\lambda V\alpha)\, Hg}{2} =$$

$$= \frac{(2m_{без} + \rho V(1+\alpha))\, Hg}{2} = A$$

$$A = \frac{\left(2 \cdot 2 + 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right)\right) 20 \cdot 20}{2} = 2900\ Дж =$$

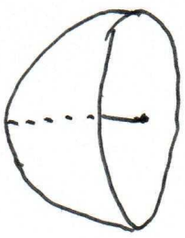
$$= 2{,}9 \cdot 10^3\ Дж$$

Ответ: $2{,}9 \cdot 10^3$ Дж

№4

1) Запишем ЗСЭ:

$$\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_0 R} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$



2) Запишем ЗСИ:

Проекция на ox: $0 = mv_1 - Mv_2$,

тогда $mv_1 = Mv_2$, тогда:

$$v_1 = \frac{M}{m} v_2 \quad \text{б(1)}$$

$$\frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R} = \frac{m\frac{M^2}{m^2}v_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} =$$

$$= \frac{M^2 v_2^2}{2m} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{Mv_2^2}{2}\left(\frac{M}{m}+1\right) = \frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2Qq}{4\varepsilon_0 R\left(\frac{M}{m}+1\right)M\pi}}$$ – скорость (max) на сферы на бесконечности

Ответ: $v_2 = \sqrt{\frac{Qq}{2\varepsilon_0 RM\left(\frac{M}{m}+1\right)\pi}}$

т.к. $\omega \cdot S = v_0$ – из определения ум. част,

то $S = \frac{v_0}{\omega}$, тогда т.к. $\omega = \pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}$, (+)

то $S = \frac{v_0}{\pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}} = \pm \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$, т.к.

это амплитуда и она всегда положительна, то $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$

Ответ: $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$ (+)

$p_{нас} \Delta x S = \nu RT$

$p_{нас} \cdot \frac{S p_{нас} - mg}{k} \cdot S = \nu RT$

$\nu = \frac{p_{нас} \cdot S (S p_{нас} - mg)}{kRT}$

1

4) Водяной пар состоит из воды, => Mr - молярная масса $Mr(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \frac{г}{моль}$

$m(H_2O) = Mr \nu$

$m = \frac{p_{нас} S (S p_{нас} - mg)}{kRT} Mr$, $p_{нас} = 10^5$ Па

$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} (2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 - 1 \cdot 10)}{30 \cdot 8{,}31 \cdot (273+100)} \cdot 18 = 7{,}36$ г

Ответ: 7,36 г.

2

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

№6

1) Так как R – трансформатор, то $R=0$, $\Rightarrow$

$\Delta\Phi=0$;

2) $\Delta\Phi = Bh\Delta A + LI$ – в произвольный момент времени, где ΔA – ~~изменение площади контура~~ расстояние в этот момент.

$Bh\Delta A = -LI$

3) Сила Ампера по определению

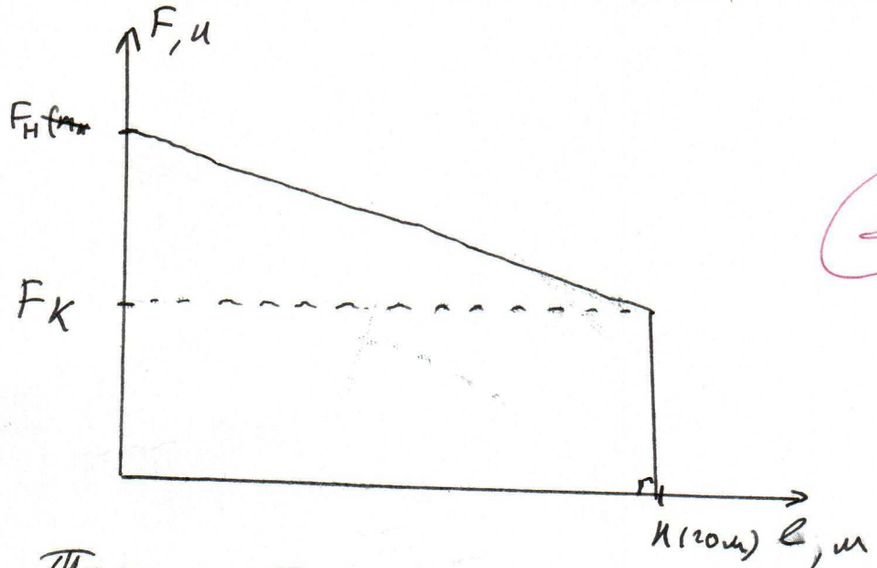
~~$F_A = IBh\sin 90$~~

$F_A = IBh$, из 2ЗН $F_A = ma$, но в то же время $a = \omega^2 A$, тогда

$IBh = m\omega^2 A$, тогда т.к. $I = -\frac{Bh\Delta A}{L}$

$-\frac{Bh\Delta A}{L} \cdot Bh = m\omega^2 A$

$m\omega^2 = -\frac{B^2h^2}{L}$



Тогда работа - S под графиком F(l)

$$A = F_к \cdot H + \frac{F_н - F_к}{2} \cdot H = H\left(\frac{F_н}{2} + \frac{F_к}{2}\right) = \frac{H(F_н + F_к)}{2} =$$

$$= \frac{Hg(m_н + m_к)}{2} = \frac{(\rho\lambda V + m_{без} + n_{без} + \rho\lambda V\alpha)\, Hg}{2} =$$

$$= \frac{(2m_{без} + \rho V(1+\alpha))\, Hg}{2} = A$$

$$A = \frac{\left(2 \cdot 2 + 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right)\right) 20 \cdot 20}{2} = 2900\ Дж =$$

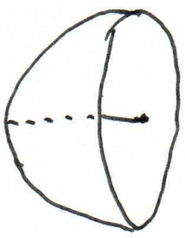
$$= 2{,}9 \cdot 10^3\ Дж$$

Ответ: $2{,}9 \cdot 10^3$ Дж

№4

1) Запишем ЗСЭ:

$$\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_0 R} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$



2) Запишем ЗСИ:

Проекция на ox: $0 = mv_1 - Mv_2$,

тогда $mv_1 = Mv_2$, тогда:

$$v_1 = \frac{M}{m} v_2 \quad \text{б(1)}$$

$$\frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R} = \frac{m\frac{M^2}{m^2}v_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} =$$

$$= \frac{M^2 v_2^2}{2m} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{Mv_2^2}{2}\left(\frac{M}{m}+1\right) = \frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2Qq}{4\varepsilon_0 R\left(\frac{M}{m}+1\right)M\pi}}$$ – скорость (max) на сферы на бесконечности

Ответ: $v_2 = \sqrt{\frac{Qq}{2\varepsilon_0 RM\left(\frac{M}{m}+1\right)\pi}}$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$ $\frac{2}{n}$

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№2

1) Т.к. изображение перевёрнутое, => оно действительное, => линза – собирающая.

2) Проведём лучи из B_1 в B и B в B_1, а также из A в A_1, пересечение этих прямых – оптический центр

3) Построим прямую, которой принадлежит отрезок AB

4) Построим прямую, которой принадлежит отрезок A_1B_1

5) Пересечение a и b – принадлежит линзе.

6) Проведём перпендикуляр к линзе в точке оптического центра линзы – получим главную оптическую ось.

Построение на → след (я) стр Стр. 8

$$G\frac{M_3 m}{R^2} = G\frac{M_3}{(R')^2}$$

$$\frac{1}{R^2} = \frac{4}{(R')^2}$$

$$(R')^2 = 4R^2$$

$R' = \sqrt{4R^2} = 2R$ (4) т.к. поверхности Земли находятся на расстоянии R от центра, то $R_{ик} = K' - R = 2R - R = R$, зная, что средний радиус Земли 6400 км, находим

$R_{ик} = R = 6400$ км

Ответ: $R_{ик} = R_3 = 6400$ км

N1

1) По закону Всемирного тяготения

$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, где G - постоянная гравитационная, m_1 - масса первого, m_2 - масса второго, R - расстояние между центрами тяжести.

2) ф 234 $F = ma$, тогда

$ma = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, для же Земли $a = g$; $m = m_1$;

$m_2 = M_3$; R - радиус планеты, тогда

$g = G\frac{M_3}{R^2}$

3) По условию $a = \frac{g}{4}$, тогда, где R' - расстояние от центра

$a = G\frac{M_3}{(R')^2}$, тогда $\frac{g}{4} = G\frac{M_3}{(R')^2}$

(R' - расстояние от центра Земли, до объекта.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

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

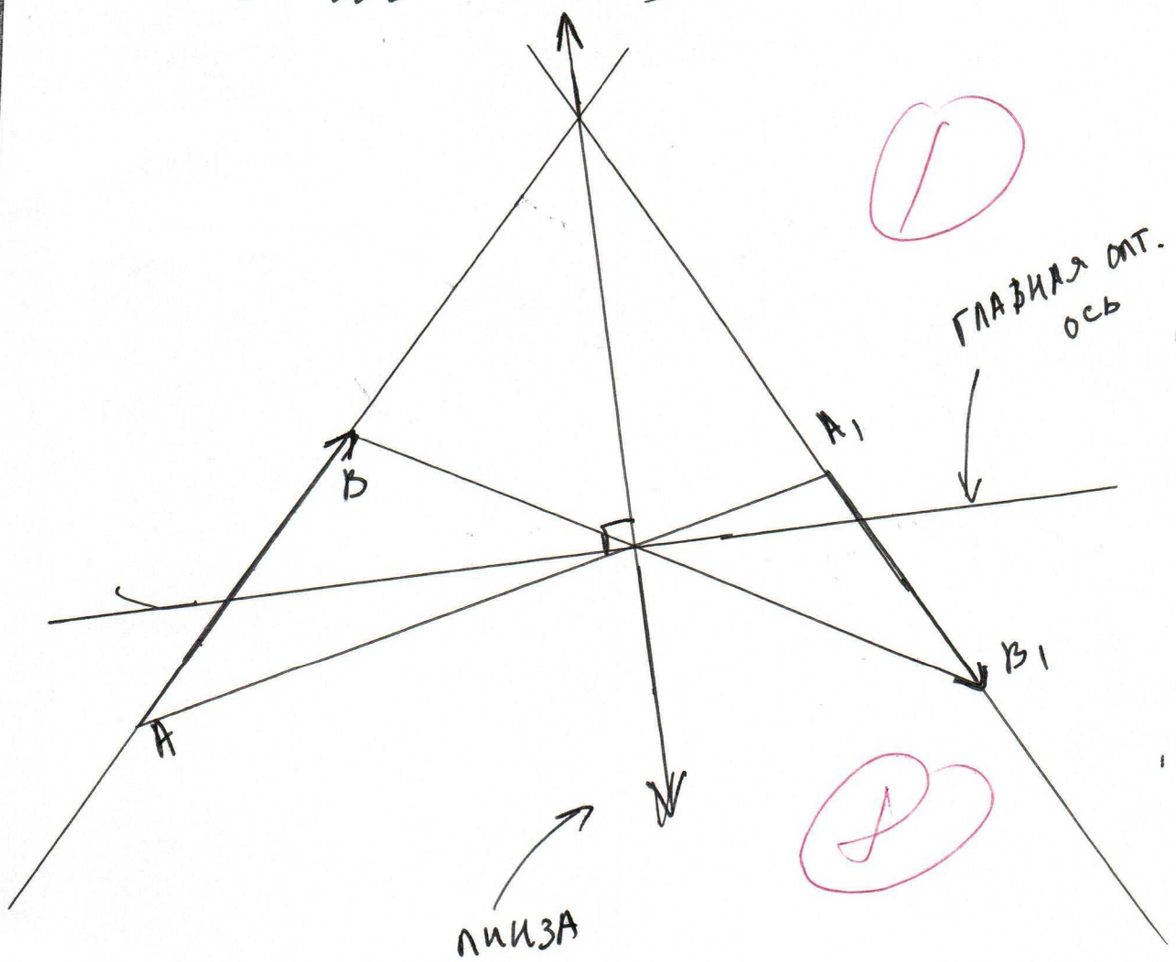
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

← Объяснение на предыдущ. стр (8)



1

8

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

№6

1) Так как R – трансформатор, то $R=0$, $\Rightarrow$

$\Delta\Phi=0$;

2) $\Delta\Phi = Bh\Delta A + LI$ – в произвольный момент времени, где ΔA – ~~изменение площади контура~~ расстояние в этот момент.

$Bh\Delta A = -LI$

3) Сила Ампера по определению

~~$F_A = IBh\sin 90$~~

$F_A = IBh$, из 2ЗН $F_A = ma$, но в то же время $a = \omega^2 A$, тогда

$IBh = m\omega^2 A$, тогда т.к. $I = -\frac{Bh\Delta A}{L}$

$-\frac{Bh\Delta A}{L} \cdot Bh = m\omega^2 A$

$m\omega^2 = -\frac{B^2h^2}{L}$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$ $\frac{2}{n}$

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№2

1) Т.к. изображение перевёрнутое, => оно действительное, => линза – собирающая.

2) Проведём лучи из B_1 в B и B в B_1, а также из A в A_1, пересечение этих прямых – оптический центр

3) Построим прямую, которой принадлежит отрезок AB

4) Построим прямую, которой принадлежит отрезок A_1B_1

5) Пересечение a и b – принадлежит линзе.

6) Проведём перпендикуляр к линзе в точке оптического центра линзы – получим главную оптическую ось.

Построение на → след (я) стр Стр. 8

$$G\frac{M_3 m}{R^2} = G\frac{M_3}{(R')^2}$$

$$\frac{1}{R^2} = \frac{4}{(R')^2}$$

$$(R')^2 = 4R^2$$

$R' = \sqrt{4R^2} = 2R$ (4) т.к. поверхности Земли находятся на расстоянии R от центра, то $R_{ик} = K' - R = 2R - R = R$, зная, что средний радиус Земли 6400 км, находим

$R_{ик} = R = 6400$ км

Ответ: $R_{ик} = R_3 = 6400$ км

N3

1) Масса ведра воды в начале равна:

$m_н = m_в + m_{вед} = \rho g V + m_{вед}$

Масса ведра воды в конце равна:

$m_к = m_{вед} + m_в \cdot \alpha = m_{вед} + \rho g V \alpha$,

тогда $F_н = m_н g$

$F_к = m_к g$

2) Т.к. расход воды = const, то

ϑ - расход воды

$F(t) = m_н g - \vartheta(t) \cdot t$, т.к движение равномерное, то из $F(t)$

$F(l) = mg - \vartheta(l) \cdot l$ - линейная зависимость, построим график используя точки:

$F(0) = m_н g$; $F(H) = m_к g$

N1

1) По закону Всемирного тяготения

$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, где G - постоянная гравитационная, m_1 - масса первого, m_2 - масса второго, R - расстояние между центрами тяжести.

2) ф 234 $F = ma$, тогда

$ma = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, для же Земли $a = g$; $m = m_1$;

$m_2 = M_3$; R - радиус планеты, тогда

$g = G\frac{M_3}{R^2}$

3) По условию $a = \frac{g}{4}$, тогда, где R' - расстояние от центра

$a = G\frac{M_3}{(R')^2}$, тогда $\frac{g}{4} = G\frac{M_3}{(R')^2}$

(R' - расстояние от центра Земли, до объекта.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

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

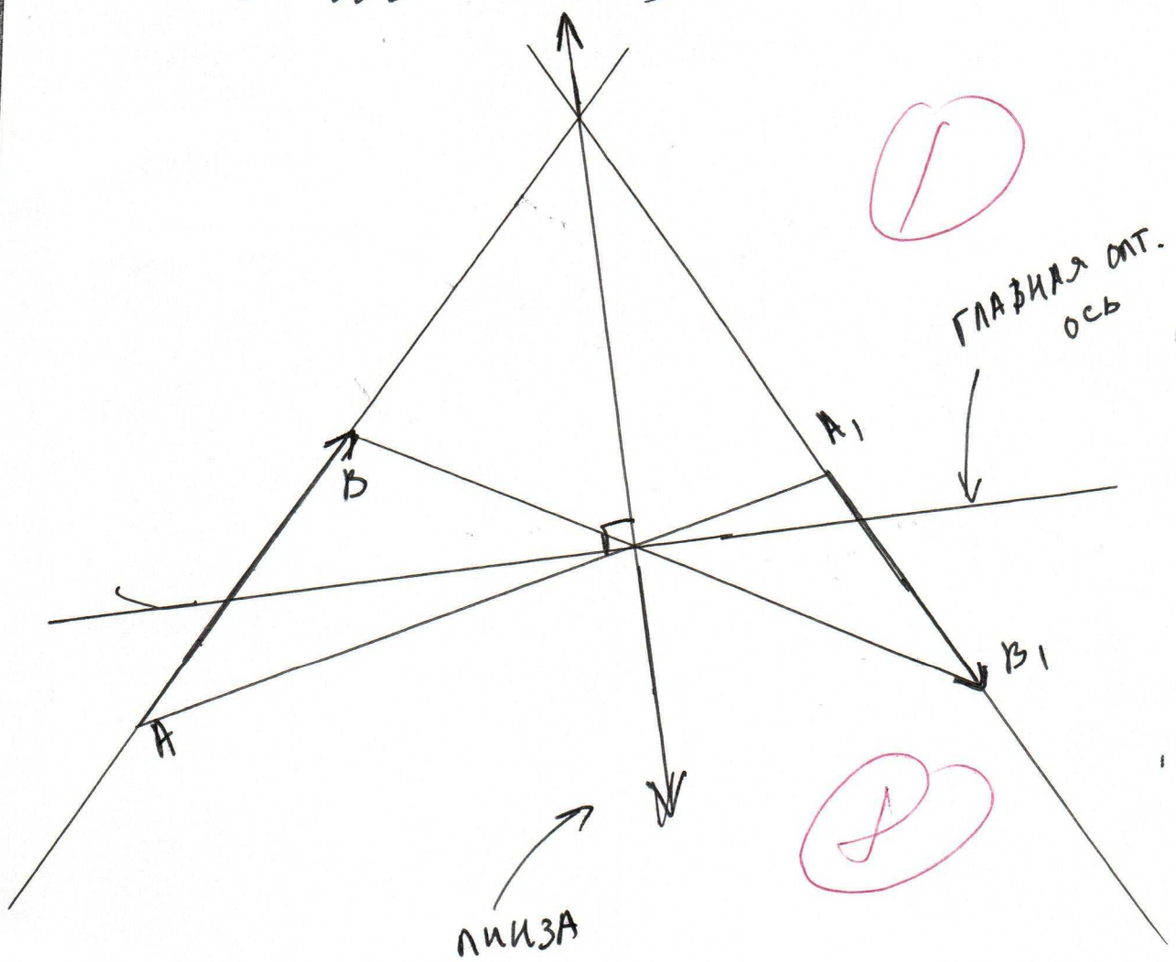
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

← Объяснение на предыдущ. стр (8)



1

8

т.к. $\omega \cdot S = v_0$ – из определения ум. част,

то $S = \frac{v_0}{\omega}$, тогда т.к. $\omega = \pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}$, (+)

то $S = \frac{v_0}{\pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}} = \pm \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$, т.к.

это амплитуда и она всегда положительна, то $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$

Ответ: $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$ (+)

$p_{нас} \Delta x S = \nu RT$

$p_{нас} \cdot \frac{S p_{нас} - mg}{k} \cdot S = \nu RT$

$\nu = \frac{p_{нас} \cdot S (S p_{нас} - mg)}{kRT}$

1

4) Водяной пар состоит из воды, => Mr - молярная масса $Mr(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \frac{г}{моль}$

$m(H_2O) = Mr \nu$

$m = \frac{p_{нас} S (S p_{нас} - mg)}{kRT} Mr$, $p_{нас} = 10^5$ Па

$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} (2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 - 1 \cdot 10)}{30 \cdot 8{,}31 \cdot (273+100)} \cdot 18 = 7{,}36$ г

Ответ: 7,36 г.

2

N3

1) Масса ведра воды в начале равна:

$m_н = m_в + m_{вед} = \rho g V + m_{вед}$

Масса ведра воды в конце равна:

$m_к = m_{вед} + m_в \cdot \alpha = m_{вед} + \rho g V \alpha$,

тогда $F_н = m_н g$

$F_к = m_к g$

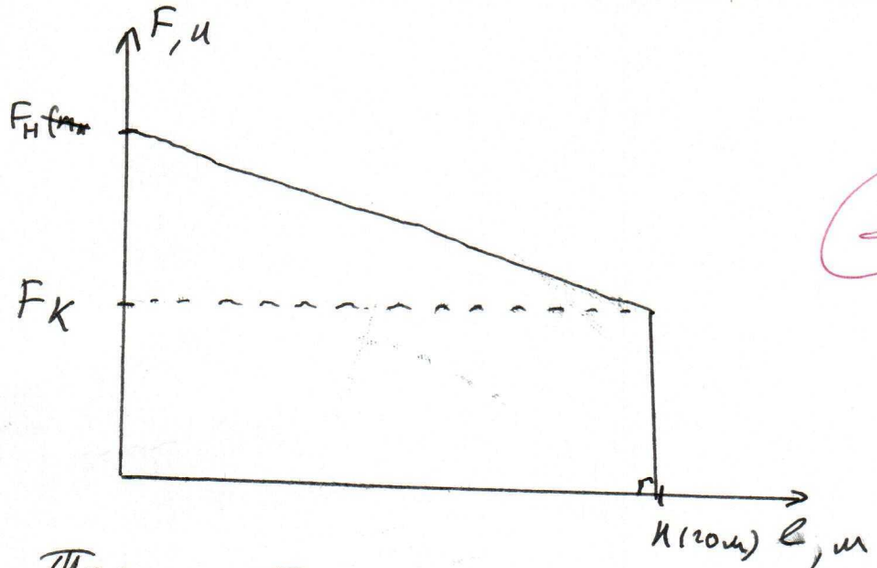
2) Т.к. расход воды = const, то

ϑ - расход воды

$F(t) = m_н g - \vartheta(t) \cdot t$, т.к движение равномерное, то из $F(t)$

$F(l) = mg - \vartheta(l) \cdot l$ - линейная зависимость, построим график используя точки:

$F(0) = m_н g$; $F(H) = m_к g$



Тогда работа - S под графиком F(l)

$$A = F_к \cdot H + \frac{F_н - F_к}{2} \cdot H = H\left(\frac{F_н}{2} + \frac{F_к}{2}\right) = \frac{H(F_н + F_к)}{2} =$$

$$= \frac{Hg(m_н + m_к)}{2} = \frac{(\rho\lambda V + m_{без} + n_{без} + \rho\lambda V\alpha)\, Hg}{2} =$$

$$= \frac{(2m_{без} + \rho V(1+\alpha))\, Hg}{2} = A$$

$$A = \frac{\left(2 \cdot 2 + 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right)\right) 20 \cdot 20}{2} = 2900\ Дж =$$

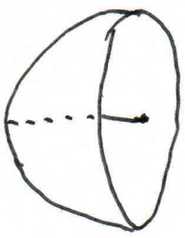
$$= 2{,}9 \cdot 10^3\ Дж$$

Ответ: $2{,}9 \cdot 10^3$ Дж

№4

1) Запишем ЗСЭ:

$$\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_0 R} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$



2) Запишем ЗСИ:

Проекция на ox: $0 = mv_1 - Mv_2$,

тогда $mv_1 = Mv_2$, тогда:

$$v_1 = \frac{M}{m} v_2 \quad \text{б(1)}$$

$$\frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R} = \frac{m\frac{M^2}{m^2}v_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} =$$

$$= \frac{M^2 v_2^2}{2m} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{Mv_2^2}{2}\left(\frac{M}{m}+1\right) = \frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2Qq}{4\varepsilon_0 R\left(\frac{M}{m}+1\right)M\pi}}$$ – скорость (max) на сферы на бесконечности

Ответ: $v_2 = \sqrt{\frac{Qq}{2\varepsilon_0 RM\left(\frac{M}{m}+1\right)\pi}}$

т.к. $\omega \cdot S = v_0$ – из определения ум. част,

то $S = \frac{v_0}{\omega}$, тогда т.к. $\omega = \pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}$, (+)

то $S = \frac{v_0}{\pm \frac{Bh}{\sqrt{Lm}}} = \pm \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$, т.к.

это амплитуда и она всегда положительна, то $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$

Ответ: $S = \frac{v_0 \sqrt{Lm}}{Bh}$ (+)

$p_{нас} \Delta x S = \nu RT$

$p_{нас} \cdot \frac{S p_{нас} - mg}{k} \cdot S = \nu RT$

$\nu = \frac{p_{нас} \cdot S (S p_{нас} - mg)}{kRT}$

1

4) Водяной пар состоит из воды, => Mr - молярная масса $Mr(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \frac{г}{моль}$

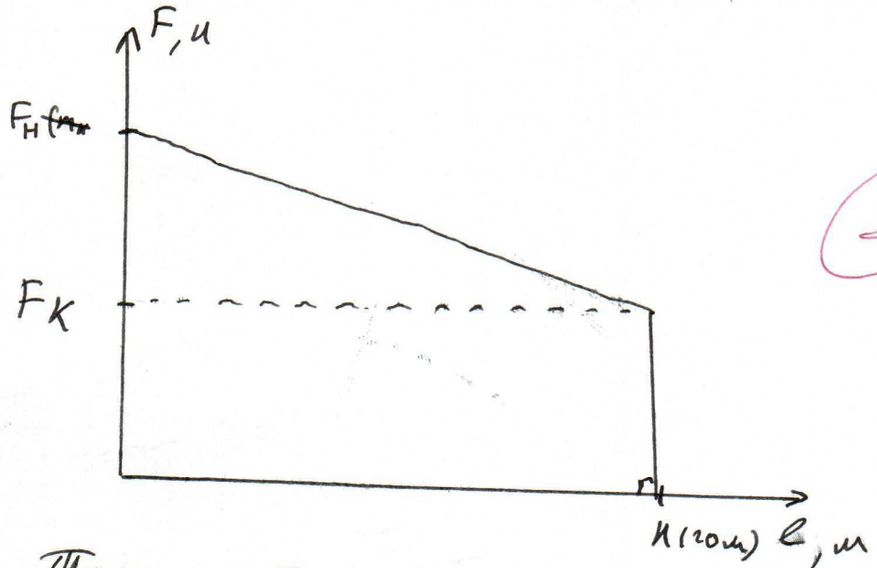
$m(H_2O) = Mr \nu$

$m = \frac{p_{нас} S (S p_{нас} - mg)}{kRT} Mr$, $p_{нас} = 10^5$ Па

$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} (2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 - 1 \cdot 10)}{30 \cdot 8{,}31 \cdot (273+100)} \cdot 18 = 7{,}36$ г

Ответ: 7,36 г.

2



Тогда работа - S под графиком F(l)

$$A = F_к \cdot H + \frac{F_н - F_к}{2} \cdot H = H\left(\frac{F_н}{2} + \frac{F_к}{2}\right) = \frac{H(F_н + F_к)}{2} =$$

$$= \frac{Hg(m_н + m_к)}{2} = \frac{(\rho\lambda V + m_{без} + n_{без} + \rho\lambda V\alpha)\, Hg}{2} =$$

$$= \frac{(2m_{без} + \rho V(1+\alpha))\, Hg}{2} = A$$

$$A = \frac{\left(2 \cdot 2 + 1000 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right)\right) 20 \cdot 20}{2} = 2900\ Дж =$$

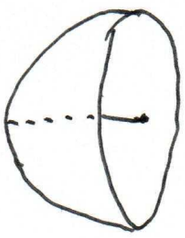
$$= 2{,}9 \cdot 10^3\ Дж$$

Ответ: $2{,}9 \cdot 10^3$ Дж

№4

1) Запишем ЗСЭ:

$$\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_0 R} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2}$$



2) Запишем ЗСИ:

Проекция на ox: $0 = mv_1 - Mv_2$,

тогда $mv_1 = Mv_2$, тогда:

$$v_1 = \frac{M}{m} v_2 \quad \text{б(1)}$$

$$\frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R} = \frac{m\frac{M^2}{m^2}v_2^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} =$$

$$= \frac{M^2 v_2^2}{2m} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{Mv_2^2}{2}\left(\frac{M}{m}+1\right) = \frac{Qq}{\pi \cdot 4\varepsilon_0 R}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2Qq}{4\varepsilon_0 R\left(\frac{M}{m}+1\right)M\pi}}$$ – скорость (max) на сферы на бесконечности

Ответ: $v_2 = \sqrt{\frac{Qq}{2\varepsilon_0 RM\left(\frac{M}{m}+1\right)\pi}}$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

№6

1) Так как R – трансформатор, то $R=0$, $\Rightarrow$

$\Delta\Phi=0$;

2) $\Delta\Phi = Bh\Delta A + LI$ – в произвольный момент времени, где ΔA – ~~изменение площади контура~~ расстояние в этот момент.

$Bh\Delta A = -LI$

3) Сила Ампера по определению

~~$F_A = IBh\sin 90$~~

$F_A = IBh$, из 2ЗН $F_A = ma$, но в то же время $a = \omega^2 A$, тогда

$IBh = m\omega^2 A$, тогда т.к. $I = -\frac{Bh\Delta A}{L}$

$-\frac{Bh\Delta A}{L} \cdot Bh = m\omega^2 A$

$m\omega^2 = -\frac{B^2h^2}{L}$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$ $\frac{2}{n}$

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№2

1) Т.к. изображение перевёрнутое, => оно действительное, => линза – собирающая.

2) Проведём лучи из B_1 в B и B в B_1, а также из A в A_1, пересечение этих прямых – оптический центр

3) Построим прямую, которой принадлежит отрезок AB

4) Построим прямую, которой принадлежит отрезок A_1B_1

5) Пересечение a и b – принадлежит линзе.

6) Проведём перпендикуляр к линзе в точке оптического центра линзы – получим главную оптическую ось.

Построение на → след (я) стр Стр. 8

$$G\frac{M_3 m}{R^2} = G\frac{M_3}{(R')^2}$$

$$\frac{1}{R^2} = \frac{4}{(R')^2}$$

$$(R')^2 = 4R^2$$

$R' = \sqrt{4R^2} = 2R$ (4) т.к. поверхности Земли находятся на расстоянии R от центра, то $R_{ик} = K' - R = 2R - R = R$, зная, что средний радиус Земли 6400 км, находим

$R_{ик} = R = 6400$ км

Ответ: $R_{ик} = R_3 = 6400$ км

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

№6

1) Так как R – трансформатор, то $R=0$, $\Rightarrow$

$\Delta\Phi=0$;

2) $\Delta\Phi = Bh\Delta A + LI$ – в произвольный момент времени, где ΔA – ~~изменение площади контура~~ расстояние в этот момент.

$Bh\Delta A = -LI$

3) Сила Ампера по определению

~~$F_A = IBh\sin 90$~~

$F_A = IBh$, из 2ЗН $F_A = ma$, но в то же время $a = \omega^2 A$, тогда

$IBh = m\omega^2 A$, тогда т.к. $I = -\frac{Bh\Delta A}{L}$

$-\frac{Bh\Delta A}{L} \cdot Bh = m\omega^2 A$

$m\omega^2 = -\frac{B^2h^2}{L}$

N1

1) По закону Всемирного тяготения

$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, где G - постоянная гравитационная, m_1 - масса первого, m_2 - масса второго, R - расстояние между центрами тяжести.

2) ф 234 $F = ma$, тогда

$ma = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, для же Земли $a = g$; $m = m_1$;

$m_2 = M_3$; R - радиус планеты, тогда

$g = G\frac{M_3}{R^2}$

3) По условию $a = \frac{g}{4}$, тогда, где R' - расстояние от центра

$a = G\frac{M_3}{(R')^2}$, тогда $\frac{g}{4} = G\frac{M_3}{(R')^2}$

(R' - расстояние от центра Земли, до объекта.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

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

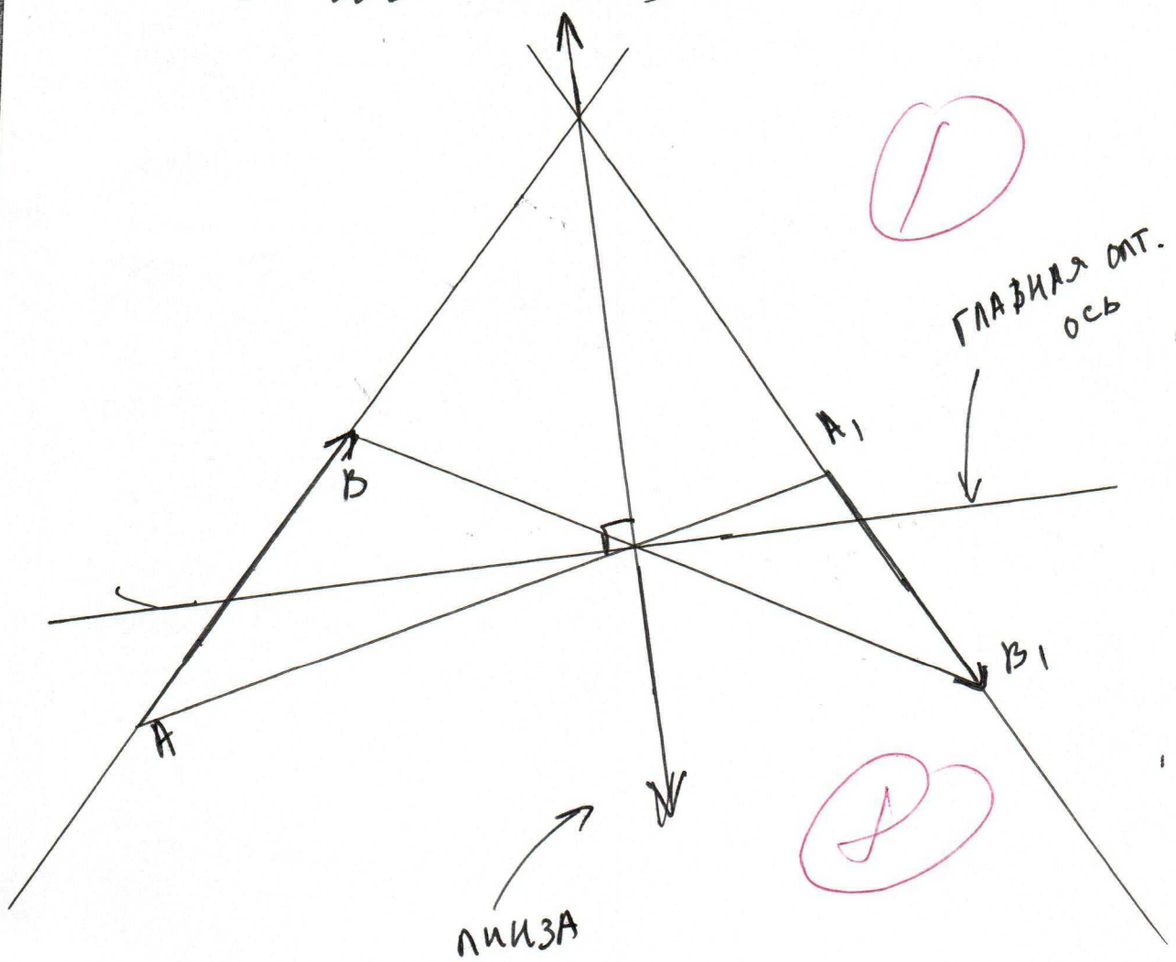
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

← Объяснение на предыдущ. стр (8)



1

8

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$ $\frac{2}{n}$

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

Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

№2

1) Т.к. изображение перевёрнутое, => оно действительное, => линза – собирающая.

2) Проведём лучи из B_1 в B и B в B_1, а также из A в A_1, пересечение этих прямых – оптический центр

3) Построим прямую, которой принадлежит отрезок AB

4) Построим прямую, которой принадлежит отрезок A_1B_1

5) Пересечение a и b – принадлежит линзе.

6) Проведём перпендикуляр к линзе в точке оптического центра линзы – получим главную оптическую ось.

Построение на → след (я) стр Стр. 8

$$G\frac{M_3 m}{R^2} = G\frac{M_3}{(R')^2}$$

$$\frac{1}{R^2} = \frac{4}{(R')^2}$$

$$(R')^2 = 4R^2$$

$R' = \sqrt{4R^2} = 2R$ (4) т.к. поверхности Земли находятся на расстоянии R от центра, то $R_{ик} = K' - R = 2R - R = R$, зная, что средний радиус Земли 6400 км, находим

$R_{ик} = R = 6400$ км

Ответ: $R_{ик} = R_3 = 6400$ км

N1

1) По закону Всемирного тяготения

$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, где G - постоянная гравитационная, m_1 - масса первого, m_2 - масса второго, R - расстояние между центрами тяжести.

2) ф 234 $F = ma$, тогда

$ma = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$, для же Земли $a = g$; $m = m_1$;

$m_2 = M_3$; R - радиус планеты, тогда

$g = G\frac{M_3}{R^2}$

3) По условию $a = \frac{g}{4}$, тогда, где R' - расстояние от центра

$a = G\frac{M_3}{(R')^2}$, тогда $\frac{g}{4} = G\frac{M_3}{(R')^2}$

(R' - расстояние от центра Земли, до объекта.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

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

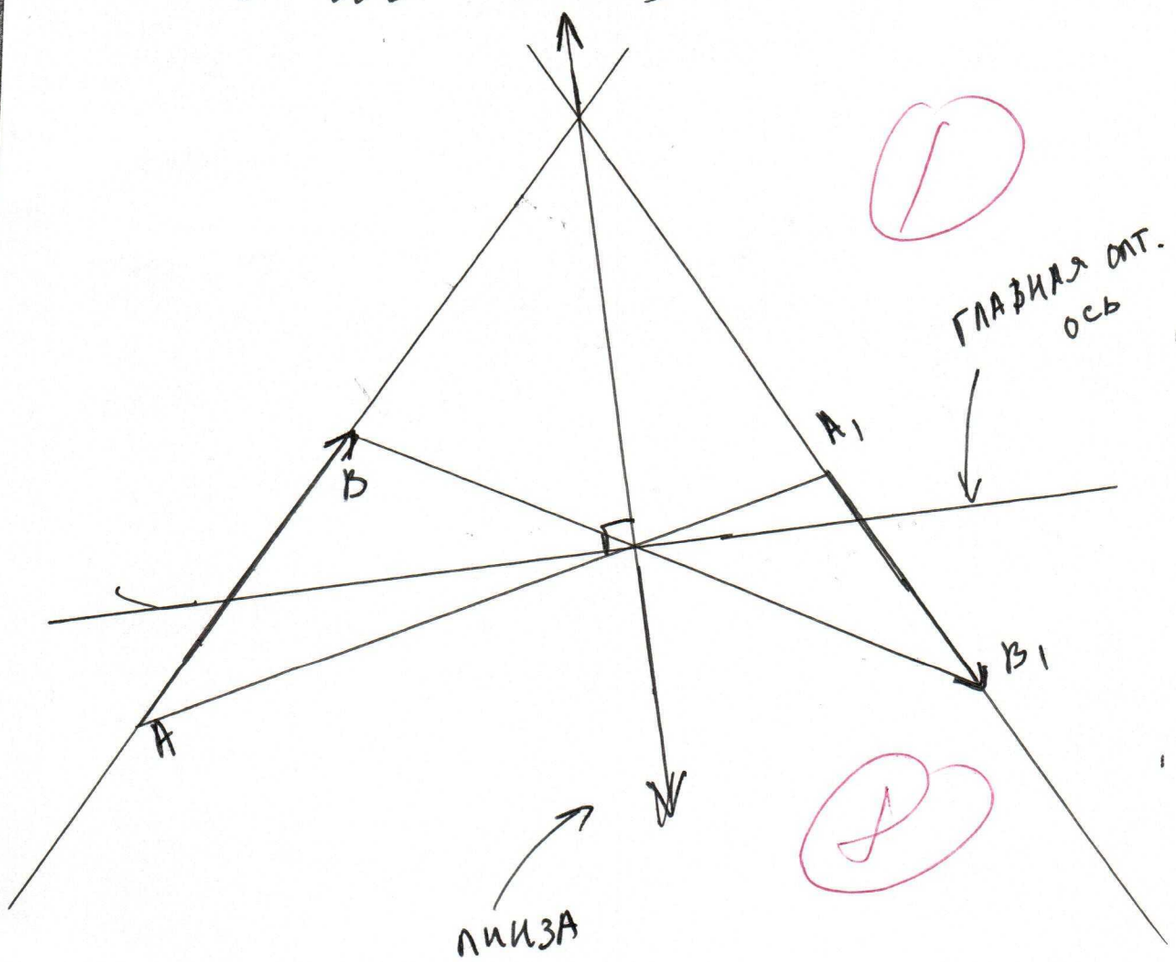
Физика

Площадка написания
Кубанский государственный технологический университет

Шифр 96510 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

← Объяснение на предыдущ. стр (8)



1

8

N3

1) Масса ведра воды в начале равна:

$m_н = m_в + m_{вед} = \rho g V + m_{вед}$

Масса ведра воды в конце равна:

$m_к = m_{вед} + m_в \cdot \alpha = m_{вед} + \rho g V \alpha$,

тогда $F_н = m_н g$

$F_к = m_к g$

2) Т.к. расход воды = const, то

ϑ - расход воды

$F(t) = m_н g - \vartheta(t) \cdot t$, т.к движение равномерное, то из $F(t)$

$F(l) = mg - \vartheta(l) \cdot l$ - линейная зависимость, построим график используя точки:

$F(0) = m_н g$; $F(H) = m_к g$

N3

1) Масса ведра воды в начале равна:

$m_н = m_в + m_{вед} = \rho g V + m_{вед}$

Масса ведра воды в конце равна:

$m_к = m_{вед} + m_в \cdot \alpha = m_{вед} + \rho g V \alpha$,

тогда $F_н = m_н g$

$F_к = m_к g$

2) Т.к. расход воды = const, то

ϑ - расход воды

$F(t) = m_н g - \vartheta(t) \cdot t$, т.к движение равномерное, то из $F(t)$

$F(l) = mg - \vartheta(l) \cdot l$ - линейная зависимость, построим график используя точки:

$F(0) = m_н g$; $F(H) = m_к g$