



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

$$\textcircled{1} \quad mg = \frac{mM_3 G}{R_3^2}$$

$$mg \cdot \frac{1}{4} = \frac{mM_3 G}{(R_3 + h)^2}$$

$$\frac{g}{g/4} = \frac{(R_3 + h)^2}{R_3^2} \Rightarrow 4R_3^2 = R_3^2 + h^2 + 2R_3 h$$

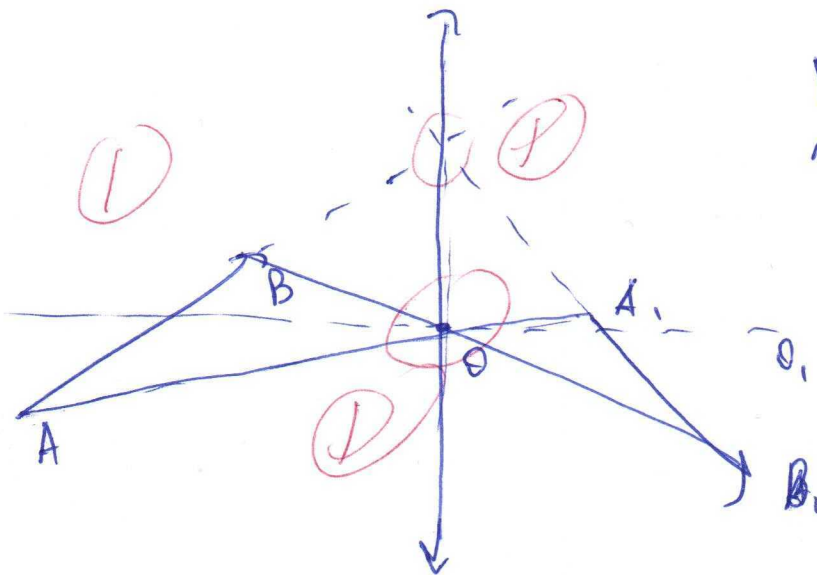
$$h^2 + 2R_3 h - 3R_3^2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = R_3^2 + 3R_3^2 = (2R_3)^2$$

$$h = -R_3 \pm 2R_3 = R_3 = 6400 \text{ км}$$

Ответ: 6400 км

②



Продолжения
лучей AB и
A1B1 пересекаются
на линзе.
Луч, проходящий
через т-кч
A и A1,
не преломля-
ется $\Rightarrow$

Аналогично ~~луч~~ отрезок BB1 проходит
через центр линзы $\Rightarrow AA_1 \cap BB_1 = O$ - центр линзы.

Стр. 1



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

$$\textcircled{1} \quad mg = \frac{mM_3 G}{R_3^2}$$

$$mg \cdot \frac{1}{4} = \frac{mM_3 G}{(R_3 + h)^2}$$

$$\frac{g}{g/4} = \frac{(R_3 + h)^2}{R_3^2} \Rightarrow 4R_3^2 = R_3^2 + h^2 + 2R_3 h$$

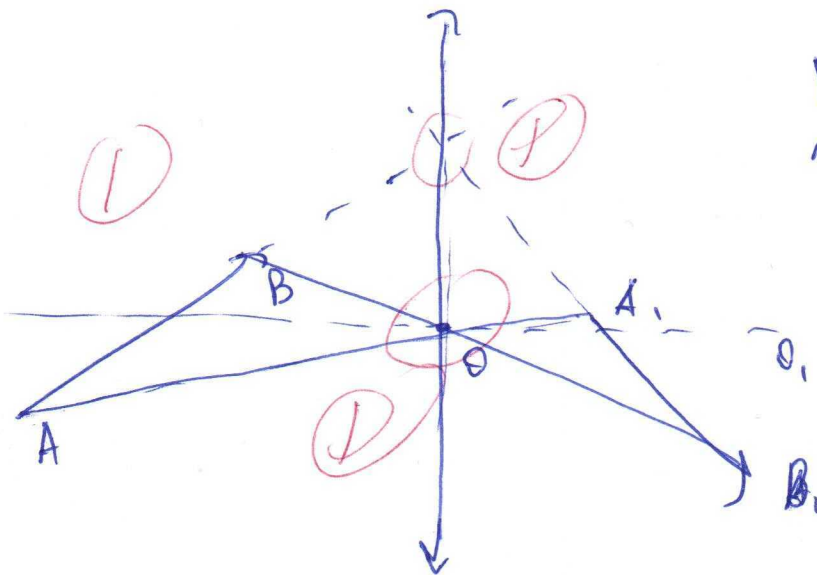
$$h^2 + 2R_3 h - 3R_3^2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = R_3^2 + 3R_3^2 = (2R_3)^2$$

$$h = -R_3 \pm 2R_3 = R_3 = 6400 \text{ км}$$

Ответ: 6400 км

②



Продолжения
лучей AB и
A1B1 пересекаются
на линзе.
Луч, проходящий
через т-кч
A и A1,
не преломля-
ется $\Rightarrow$

Аналогично ~~луч~~ отрезок BB1 проходит
через центр линзы $\Rightarrow$ AA1, BB1 = 0 - центр линзы

Стр. 1



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

$$\textcircled{1} \quad mg = \frac{mM_3 G}{R_3^2}$$

$$mg \cdot \frac{1}{4} = \frac{mM_3 G}{(R_3 + h)^2}$$

$$\frac{g}{g/4} = \frac{(R_3 + h)^2}{R_3^2} \Rightarrow 4R_3^2 = R_3^2 + h^2 + 2R_3 h$$

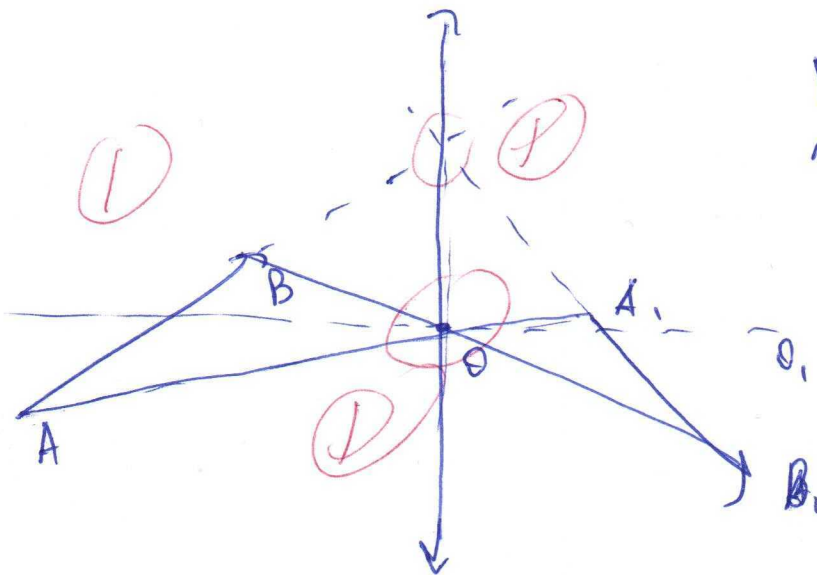
$$h^2 + 2R_3 h - 3R_3^2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = R_3^2 + 3R_3^2 = (2R_3)^2$$

$$h = -R_3 \pm 2R_3 = R_3 = 6400 \text{ км}$$

Ответ: 6400 км

②



Продолжения
лучей AB и
A1B1 пересекаются
на линзе.
Лин, проходящая
через т-ки
A и A1,
не преломля-
ется $\Rightarrow$

Аналогично отрезок BB1 проходит
через центр линзы $\Rightarrow AA_1 \cap BB_1 = O$ - центр линзы. Стр. 1



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

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	8	4	восемьдесят четыре	
---	---	---	--------------------	--

⑥ Перемычка останется первый раз, когда ток в катушке станет максимальным.

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{4I_m^2}{2} - 3CЭ(в системе полной цепи) \quad I_m - \text{максимальный ток.}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{m}{4}} v_0$$

Для самой перемычки ЗИЭ:

$$\frac{mv_0^2}{2} = A_{FA}$$

A_{FA} - работа сил Ампера.

$$A_{FA} = I_m B h S = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$S = \frac{mv_0^2}{I_m B h} = \frac{\sqrt{m} v_0^2 \sqrt{4}}{v_0 \sqrt{m} \cdot B h} = \frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$$

Ответ: $\frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$



Главная оптическая ось проходит через центр линзы и $\perp$ ей. OO_1 - главная опт-ая ось.

③ Работа по подъёму ведра, если вода ~~не~~ выливается:

$$A = (m_b + m_{\text{вод}}) g H$$

m_b - масса ведра

$m_{\text{вод}}$ - масса воды

$$m_{\text{ср}} = \frac{m_1 + m_2}{2} \quad (\text{с})$$

m_1 - нач-ая масса воды

m_2 - конечная масса воды

$$\textcircled{=} \frac{m_{\text{вод}} + \alpha m_{\text{вод}}}{2} = \frac{m_{\text{вод}}(1 + \alpha)}{2}$$

$$A = (m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V}{2} (1 + \alpha)) g H =$$

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

Ответ: $(m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V (1 + \alpha)}{2}) g H = 2900 \text{ Дж}$

Скорость вытекания воды постоянна $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ масса воды меняется линейно $\Rightarrow$ можно ввести $m_{\text{ср}}$ - среднюю массу, работа по перемещению воды равна работе по перемещению линейно изменяющейся массы.

$$m_{\text{вод}} = \rho_{\text{вод}} V$$



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

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	8	4	восемьдесят четыре	
---	---	---	--------------------	--

⑥ Перемычка останется первый раз, когда ток в катушке станет максимальным.

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{4I_m^2}{2} - 3CЭ(в системе полной цепи) \quad I_m - \text{максимальный ток.}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{m}{4}} v_0$$

Для самой перемычки ЗИЭ:

$$\frac{mv_0^2}{2} = A_{FA}$$

A_{FA} - работа сил Ампера.

$$A_{FA} = I_m B h S = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$S = \frac{mv_0^2}{I_m B h} = \frac{\sqrt{m} v_0^2 \sqrt{4}}{v_0 \sqrt{m} \cdot B h} = \frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$$

Ответ: $\frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 90990 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

④ ЗСЗ:

~~Взаим.~~ $W_{\text{взаим.}} = \frac{mv^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}$

Взаим. - конечная взаимодействия системы шарик-полусфера в момент пережатия нити.

v - скорость шарика на ∞ $\oplus$

u - скорость полусферы на ∞ . $\oplus$

$$W_{\text{взаим.}} = \frac{kQq}{R}$$

В любой момент времени на шарик и на полусферу будет действовать одна и та же сила по 3-ему закону Ньютона.

$$ma(t) = F(t)$$

$$v(t) = a(t) \cdot t = \frac{F(t)}{m} \cdot t$$

$$u(t) = \frac{F(t)}{M} \cdot t$$

$$\left| \Rightarrow \frac{v}{u} = \frac{M}{m} \Rightarrow \left(\frac{v}{u} \right)^2 = \left(\frac{M}{m} \right)^2 \Rightarrow \right.$$

$\textcircled{1} \Rightarrow v^2 = \left(\frac{Mu}{m} \right)^2$

$$\frac{kQq}{R} = \frac{m}{2} \left(\frac{Mu}{m} \right)^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(\frac{M+m}{m} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u^2 = \frac{2kQqm}{MR(M+m)} \Rightarrow u = \sqrt{\frac{2kQqm}{MR(M+m)}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{2kQqm}{MR(M+m)}}$ $\oplus$



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

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90990 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	8	4	восемьдесят четыре	
---	---	---	--------------------	--

⑥ Перемычка останется первый раз, когда ток в катушке станет максимальным.

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{4I_m^2}{2} - 3CЭ(в системе полной цепи) \quad I_m - \text{максимальный ток.}$$

$$I_m = \sqrt{\frac{m}{4}} v_0$$

Для самой перемычки ЗИЭ:

$$\frac{mv_0^2}{2} = A_{FA}$$

A_{FA} - работа сил Ампера.

$$A_{FA} = I_m B h S = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{I_m}{2} B h S$$

$$S = \frac{mv_0^2}{I_m B h} = \frac{\sqrt{m} v_0^2 \sqrt{4}}{v_0 \sqrt{m} \cdot B h} = \frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$$

Ответ: $\frac{v_0 \sqrt{m} 4}{B h}$



Главная оптическая ось проходит через центр линзы и $\perp$ ей. OO_1 - главная опт-ая ось.

③ Работа по подъёму ведра, если вода ~~не~~ выливается:

$$A = (m_b + m_{\text{вод}}) g H$$

m_b - масса ведра

$m_{\text{вод}}$ - масса воды

$$m_{\text{ср}} = \frac{m_1 + m_2}{2} \quad (\text{с})$$

m_1 - нач-ая масса воды

m_2 - конечная масса воды

$$\textcircled{=} \frac{m_{\text{вод}} + \alpha m_{\text{вод}}}{2} = \frac{m_{\text{вод}}(1 + \alpha)}{2}$$

$$A = (m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V}{2} (1 + \alpha)) g H =$$

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

$$\text{Ответ: } (m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V (1 + \alpha)}{2}) g H = 2900 \text{ Дж}$$

Скорость вытекания воды постоянна $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ масса воды меняется линейно $\Rightarrow$ можно ввести $m_{\text{ср}}$ - среднюю массу, работа по перемещению воды равна работе по перемещению линейно изменяющейся массы.

$$m_{\text{вод}} = \rho_{\text{вод}} V$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 90990 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

④ ЗСЗ:

~~Взаим.~~ $W_{\text{взаим.}} = \frac{mv^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}$

Взаим. - кинетическая энергия системы шарик-полусфера в момент переднего удара.

v - скорость шарика на ∞

u - скорость полусферы на ∞ .

$$W_{\text{взаим.}} = \frac{kqQ}{R}$$

В любой момент времени на шарик и на полусферу будет действовать одна и та же сила по 3-му закону Ньютона.

$$ma(t) = F(t)$$

$$v(t) = a(t) \cdot t = \frac{F(t)}{m} \cdot t$$

$$u(t) = \frac{F(t)}{M} \cdot t$$

$$\Rightarrow \frac{v}{u} = \frac{M}{m} \Rightarrow \left(\frac{v}{u}\right)^2 = \left(\frac{M}{m}\right)^2 \Rightarrow v^2 = \left(\frac{Mu}{m}\right)^2$$

$$\frac{kqQ}{R} = \frac{m}{2} \left(\frac{Mu}{m}\right)^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(\frac{M+m}{m}\right)$$

$$\Rightarrow u^2 = \frac{2kqQm}{MR(M+m)}$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{\frac{2kqQm}{MR(M+m)}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{2kqQm}{MR(M+m)}}$



Главная оптическая ось проходит через центр линзы и $\perp$ ей. OO_1 - главная опт-ая ось.

③ Работа по подъёму ведра, если вода ~~не~~ выливается:

$$A = (m_b + m_{\text{вод}}) g H$$

m_b - масса ведра

$m_{\text{вод}}$ - масса воды

$$m_{\text{ср}} = \frac{m_n + m_k}{2} \quad (\text{с})$$

m_n - нач-ая масса воды

m_k - конечная масса воды

$$\textcircled{=} \frac{m_{\text{вод}} + \alpha m_{\text{вод}}}{2} = \frac{m_{\text{вод}}(1 + \alpha)}{2}$$

$$A = (m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V}{2} (1 + \alpha)) g H =$$

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

Ответ: $(m_b + \frac{\rho_{\text{вод}} V (1 + \alpha)}{2}) g H = 2900 \text{ Дж}$

Скорость вытекания воды постоянна $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ масса воды меняется линейно $\Rightarrow$ можно ввести $m_{\text{ср}}$ - среднюю массу, работа по перемещению воды равна работе по перемещению линейно изменяющейся массы.

$$m_{\text{вод}} = \rho_{\text{вод}} V$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 90990 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

④ ЗСЗ:

~~Взаим.~~
$$W_{\text{взаим.}} = \frac{mv^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}$$

W_{взаим.} - кинетическая энергия взаимодействия системы шарик-полусфера в момент переключения мтс.

v - скорость шарика на ∞

u - скорость полусферы на ∞.

$$W_{\text{взаим.}} = \frac{kqQ}{R}$$

В любой момент времени на шарик и на полусферу будет действовать одна и та же сила по 3-му закону Ньютона.

$$ma(t) = F(t)$$

$$v(t) = a(t) \cdot t = \frac{F(t)}{m} \cdot t$$

$$u(t) = \frac{F(t)}{M} \cdot t$$

$$\Rightarrow \frac{v}{u} = \frac{M}{m} \Rightarrow \left(\frac{v}{u}\right)^2 = \left(\frac{M}{m}\right)^2 \Rightarrow v^2 = \left(\frac{Mu}{m}\right)^2$$

$$\frac{kqQ}{R} = \frac{m}{2} \left(\frac{Mu}{m}\right)^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(\frac{M+m}{m}\right)$$

$$\Rightarrow u^2 = \frac{2kqQm}{MR(M+m)}$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{\frac{2kqQm}{MR(M+m)}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{2kqQm}{MR(M+m)}}$