



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

$$E = mc^2$$



Физика

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90080 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022

Задание 5

Дано:

$$S = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

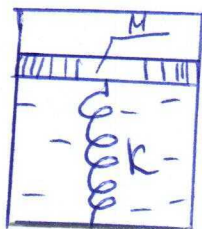
$$k = 30 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$t = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ К}$$

$$\rho = 0,018 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$m = ?$



Решение:

Пар под поршнем — насыщенный.
при $t = 100^\circ \text{C}$ $p_{\text{нас}} = 10^5 \text{ Па}$

Равновесие поршня: $mg + F_{\text{упр}} = p_{\text{нас}} S$;

$$p_{\text{нас}} = \frac{mRT}{\mu \cdot V}$$

Объем пара: $V = x \cdot S$; x — растяжение пружины.

$$F_{\text{упр}} = k \cdot x$$

$$x = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S - Mg}{k}; \quad x = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} - 10}{30} = \frac{19}{3} \text{ (м)}$$

$$m = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S \cdot x \cdot \mu}{RT};$$

$$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{19}{3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = 7,4 \text{ (г)}$$

1

Ответ: 7,4 г.



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

$$E = mc^2$$



Физика

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90080 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022

Задание 5

Дано:

$$S = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

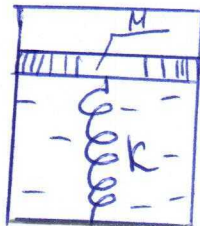
$$k = 30 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$t = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ К}$$

$$\rho = 0,018 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$m = ?$



Решение:

Пар под поршнем — насыщенный.

$$t = 100^\circ \text{C}$$

$$p_{\text{нас}} = 10^5 \text{ Па}$$

Равновесие поршня:

$$mg + F_{\text{упр}} = p_{\text{нас}} S;$$

$$p_{\text{нас}} = \frac{mRT}{\mu \cdot V}$$

Объём пара: $V = x \cdot S$; x — растяжение пружины.

$$F_{\text{упр}} = k \cdot x$$

$$x = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S - Mg}{k}; \quad x = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} - 10}{30} = \frac{19}{3} \text{ (м)}$$

$$m = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S x \mu}{RT};$$

$$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{19}{3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = 7,4 \text{ (г)}$$

Ответ: 7,4 г.



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

$$E = mc^2$$



Физика

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

90080 Класс

11

Вариант

6

Дата

20.02.2022

Задание 5

Дано:

$$S = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

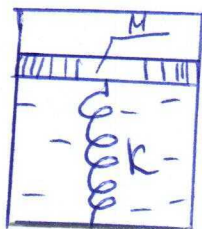
$$k = 30 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$t = 100^\circ \text{C} = 373 \text{ К}$$

$$\rho = 0,018 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$m = ?$



Решение:

Пар под поршнем — насыщенный.

$$t = 100^\circ \text{C}$$

$$p_{\text{нас}} = 10^5 \text{ Па}$$

Равновесие поршня:

$$mg + F_{\text{упр}} = p_{\text{нас}} S;$$

$$p_{\text{нас}} = \frac{mRT}{\mu \cdot V}$$

Объём пара: $V = x \cdot S$; x — растяжение пружины.

$$F_{\text{упр}} = k \cdot x$$

$$x = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S - Mg}{k}; \quad x = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} - 10}{30} = \frac{19}{3} \text{ (м)}$$

$$m = \frac{p_{\text{нас}} \cdot S \cdot x \cdot \mu}{RT};$$

$$m = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{19}{3} \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 373} = 7,4 \text{ (г)}$$

Ответ: 7,4 г.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 90080 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	2	4

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

1	0	0	сто						
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--

Задание 1.

$$g = \frac{GM_3}{(R_3+H)^2} ; g_0 = \frac{GM}{R_3^2}$$

$$g = \frac{1}{4} g_0 ; \frac{GM_3}{(R_3+H)^2} = \frac{1}{4} \frac{GM_3}{R_3^2}$$

$$R_3+H = 2R_3 ; H = R_3$$

$$H = 6400 \text{ км}$$

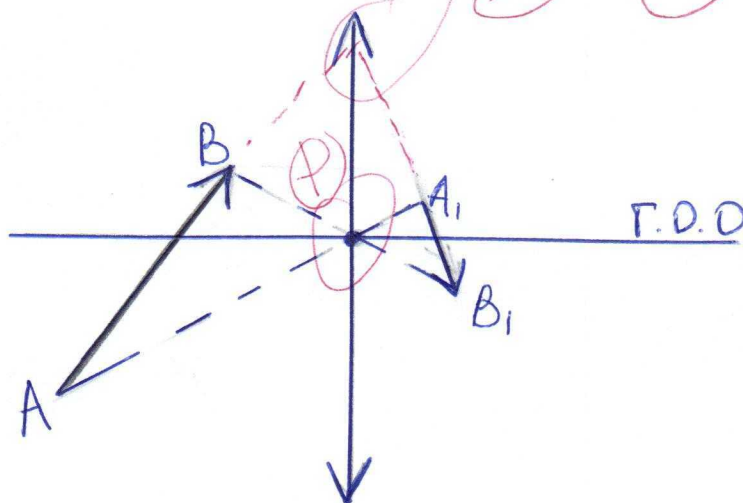
Дано:

g, g_0

Найти: H ?

Ответ: 6400 км

Задание 2



Линза собирающая.



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

$$E = mc^2$$



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 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

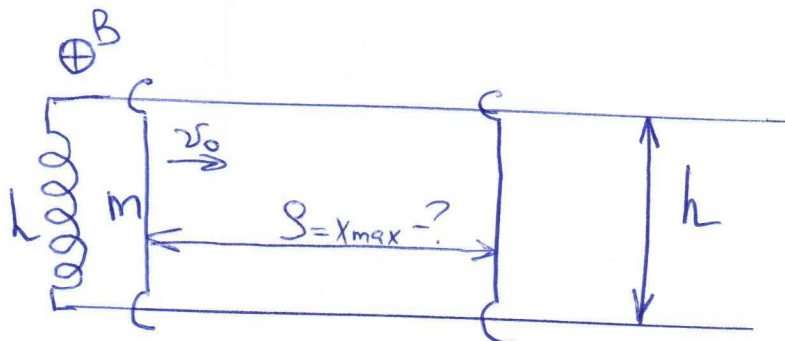
Задание 6.

Дано:

L, h, B, v_0, m

Найти:

$S = x_{\max} - ?$



Решение:

Закон Ома при движении перемычки:

$$\mathcal{E}_i + \mathcal{E}_{si} = I \cdot R = 0; \quad \mathcal{E} = BLv = h \cdot I'(t) \Rightarrow I'(t) = \frac{vBL}{L}$$

$$ma = -F_A; \quad m v'(t) = -IBL \Rightarrow m v'' = -I'BL$$

$$v'' = -\frac{B^2 L^2}{mh} \cdot v$$

$$v = v_0 \cos(\omega t); \quad x = x_0 \sin(\omega t)$$

$$v_0 = x_0 \omega$$

$$\omega = \sqrt{\frac{B^2 L^2}{mh}}$$

$$x_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$

Т.к. $x_{\max} = S$ (по обозначению), $\Rightarrow$

$$\Rightarrow S = v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$

Ответ:

$$v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$



Задание 3

Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$V = 15 \text{ г см}^3$$

$$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$L = \frac{2}{3} \text{ м}$$

Найти:

A - ?

F ↑

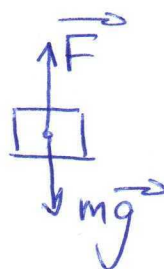
170

120

H = 20

1

2



Решение:

$$F = (m_{\text{взв}} + m_{\text{вода}}) g$$

$$F = (m_{\text{взв}} + m_{\text{вода}}) g$$

$$F_H = 170 \text{ (Н)} ; F_K = 120 \text{ (Н)}$$

$$A = \frac{170 + 120}{2} \cdot 20 = 2900 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 2900 Дж.



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Задание 4.

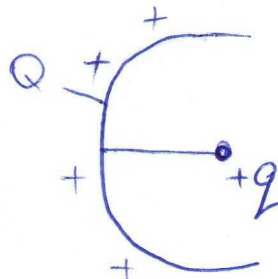
Дано:

$R, M, +Q, +q$

Найти:

u - ?

u - максимальная скорость полусферы.



Решение:

З.е.ч.: $0 = m\vec{v} - m\vec{u} \Rightarrow \vec{v} = \frac{M}{m}\vec{u}$

З.е.э.: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{R} = \frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{M\vec{u}^2}{2} =$

$= \frac{m}{2} \frac{M^2}{m^2} u^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right)$

$u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$

Ответ: $u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 90080 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	2	4

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

1	0	0	сто						
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--

Задание 1.

$$g = \frac{GM_3}{(R_3+H)^2} ; g_0 = \frac{GM}{R_3^2}$$

$$g = \frac{1}{4} g_0 ; \frac{GM_3}{(R_3+H)^2} = \frac{1}{4} \frac{GM_3}{R_3^2}$$

$$R_3+H = 2R_3 ; H = R_3$$

$$H = 6400 \text{ км}$$

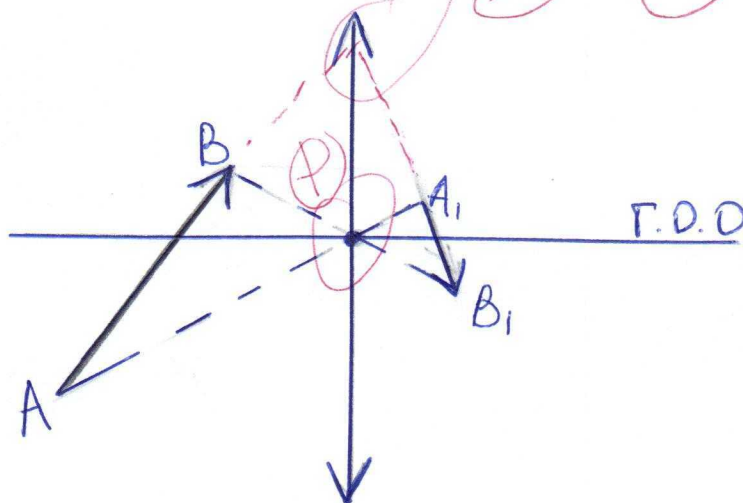
Дано:

g, g_0

Найти: H ?

Ответ: 6400 км

Задание 2



Линза собирающая.



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

$$E = mc^2$$



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 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

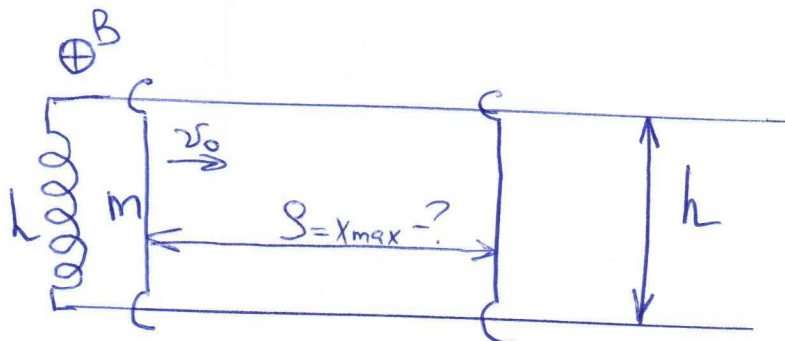
Задание 6.

Дано:

L, h, B, v_0, m

Найти:

$S = x_{\max} - ?$



Решение:

Закон Ома при движении перемычки:

$$\mathcal{E}_i + \mathcal{E}_{si} = I \cdot R = 0 ; \quad \mathcal{E} = BLv = h \cdot I'(t) \Rightarrow I'(t) = \frac{vBL}{L}$$

$$ma = -F_A ; \quad m v'(t) = -IBL \Rightarrow m v'' = -I'BL$$

$$v'' = - \frac{B^2 L^2}{mh} \cdot v$$

$$v = v_0 \cos(\omega t) ; \quad x = x_0 \sin(\omega t)$$

$$v_0 = x_0 \omega$$

$$\omega = \sqrt{\frac{B^2 L^2}{mh}}$$

$$x_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$

Т.к. $x_{\max} = S$ (по обозначению), $\Rightarrow$

$$\Rightarrow S = v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$

Ответ:

$$v_0 \sqrt{\frac{mh}{B^2 L^2}}$$



Задание 3

Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

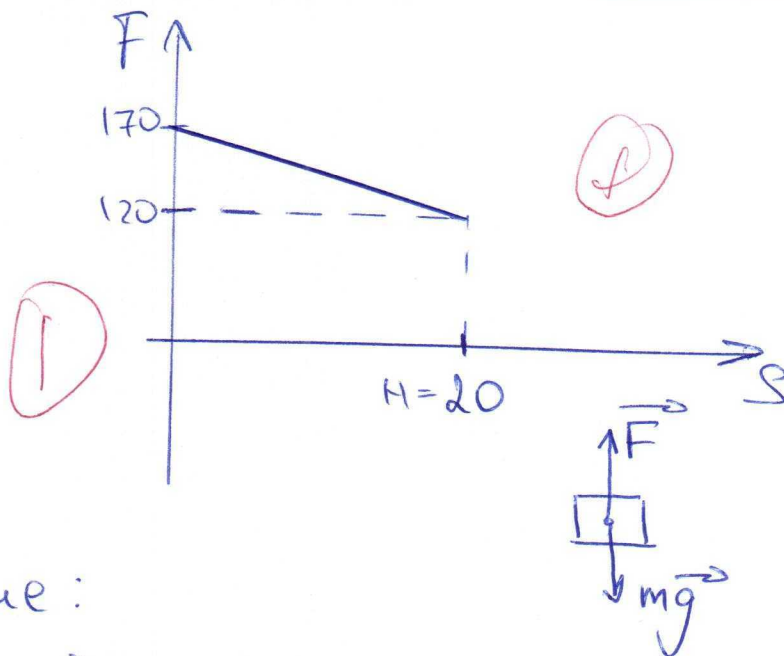
$$V = 15 \text{ г/см}^3$$

$$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$L = \frac{2}{3} \text{ м}$$

Найти:

A - ?



Решение:

~~$$F = (m_{\text{взвеш}} + m_{\text{вода}}) g$$~~

$$F = (m_{\text{вода}} + m_{\text{взвеш}}) g$$

$$F_H = 170 \text{ (Н)} ; F_K = 120 \text{ (Н)}$$

$$A = \frac{170 + 120}{2} \cdot 20 = 2900 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 2900 Дж.



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

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

Физика

Шифр 90080 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	2	4

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

1	0	0	сто						
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--

Задание 1.

$$g = \frac{GM_3}{(R_3 + H)^2} ; g_0 = \frac{GM}{R_3^2}$$

$$g = \frac{1}{4} g_0 ; \frac{GM_3}{(R_3 + H)^2} = \frac{1}{4} \frac{GM_3}{R_3^2}$$

$$R_3 + H = 2R_3 ; H = R_3$$

$$H = 6400 \text{ км}$$

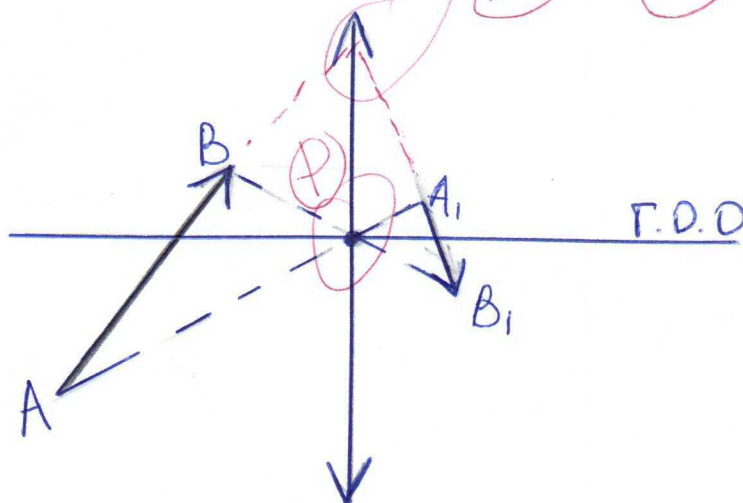
Дано:

g, g_0

Найти: H ?

Ответ: 6400 км

Задание 2



Линза собирающая.



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

$$E = mc^2$$



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 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022

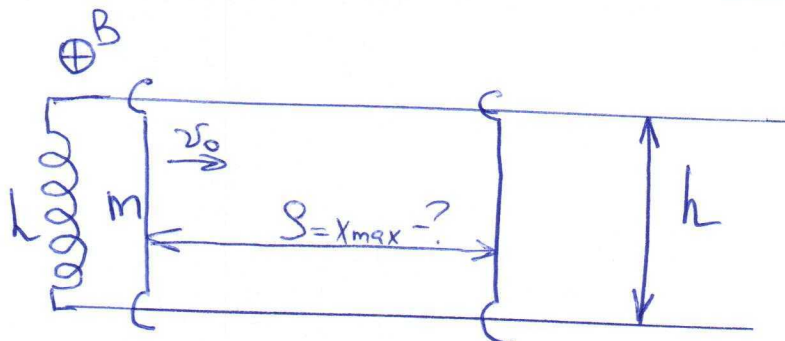
Задание 6.

Дано:

L, h, B, v_0, m

Найти:

$S = x_{\max} - ?$



Решение:

Закон Ома при движении перемычки:

$$\mathcal{E}_i + \mathcal{E}_{si} = I \cdot R = 0 ; \quad \mathcal{E} = h \cdot I'(t) \Rightarrow I'(t) = \frac{v B \ell}{L}$$

$$m a = -F_A ; \quad m v'(t) = -I B \ell \Rightarrow m v'' = -I' B \ell$$

$$v'' = - \frac{B^2 \ell^2}{m L} \cdot v$$

$$v = v_0 \cos(\omega t) ; \quad x = x_0 \sin(\omega t)$$

$$v_0 = x_0 \omega$$

$$\omega = \sqrt{\frac{B^2 \ell^2}{m L}}$$

$$x_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{m L}{B^2 \ell^2}}$$

Т.к. $x_{\max} = S$ (по обозначению), $\Rightarrow$

$$\Rightarrow S = v_0 \sqrt{\frac{m L}{B^2 \ell^2}}$$

Ответ:

$$v_0 \sqrt{\frac{m L}{B^2 \ell^2}}$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Задание 4.

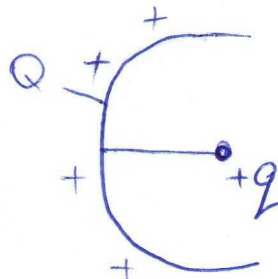
Дано:

$R, M, +Q, +q$

Найти:

u - ?

u - максимальная скорость полусферы.



Решение:

З.е.ч.: $0 = m\vec{v} - m\vec{u} \Rightarrow \vec{v} = \frac{M}{m} \vec{u}$

З.е.э.: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{R} = \frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{Mu^2}{2} =$

$= \frac{m}{2} \frac{M^2}{m^2} u^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right)$

$u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$

Ответ: $u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$



Задание 3

Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$V = 15 \text{ г см}^3$$

$$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$L = \frac{2}{3} \text{ м}$$

Найти:

A - ?

F ↑

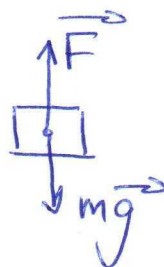
170

120

H = 20

1

2



Решение:

$$F = (m_{\text{взв}} + m_{\text{вода}}) g$$

$$F = (m_{\text{взв}} + m_{\text{вода}}) g$$

$$F_H = 170 \text{ (Н)} ; F_K = 120 \text{ (Н)}$$

$$A = \frac{170 + 120}{2} \cdot 20 = 2900 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 2900 Дж.



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 90080 Класс 11

Вариант 6 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Задание 4.

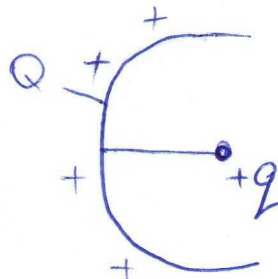
Дано:

$R, M, +Q, +q$

Найти:

u - ?

u - максимальная скорость полусферы.



Решение:

З.е.ч.: $0 = m\vec{v} - m\vec{u} \Rightarrow \vec{v} = \frac{M}{m}\vec{u}$

З.е.э.: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{R} = \frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{M\vec{u}^2}{2} =$

$= \frac{m}{2} \frac{M^2}{m^2} u^2 + \frac{Mu^2}{2} = \frac{Mu^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right)$

$u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$

Ответ: $u = \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{RM \left(1 + \frac{M}{m}\right)}}$