



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

$$E = mc^2$$



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



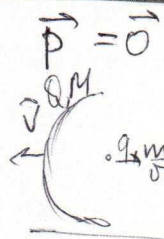
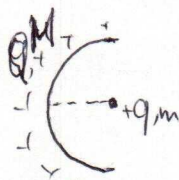
№4. Дано: R, M, Q, q, m | Решение:
Найти: $V_{\text{max}} - ?$

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

$$\begin{cases} \text{ЗСМ: } m\vec{v} = M\vec{V} \\ \text{ЗЭ: } \frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{M\vec{V}^2}{2} = W \end{cases}$$

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

$$\vec{v} = \frac{M\vec{V}}{m}$$



$$\begin{aligned} \vec{p} &= \vec{0} & \vec{p}_x &= \vec{0} \\ m\vec{v} - M\vec{V} &= \vec{0} & m\vec{v} - M\vec{V} &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{MV^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right) = \frac{kqQ}{R}$$

$$V^2 = \frac{2kqQm}{R(M+m)M}$$

$$V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$$

Ответ: $V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$

№5. Дано:

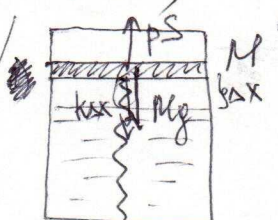
$$S = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$L = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 373 \text{ К}$$

$m - ?$



$$S\Delta x = V$$

$$p = p_{\text{атм}}$$

$$p = \frac{m}{M} \frac{RT}{S\Delta x}$$

$$pS - Mg - k\Delta x = 0$$

$$m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$$

Ответ: $m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$

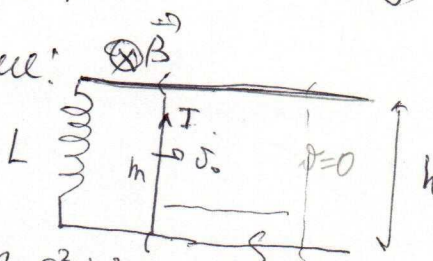
№6. Дано: L, h, m, B, σ_0 | Решение:
Найти: $S - ?$

$$\frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \text{const}$$

$$F = ma = Ibh \quad I = \frac{mq}{Bh}$$

$$\frac{m\vec{v}^2}{2} + \frac{Lm^2(\vec{v})^2}{2B^2h^2} = \text{const}$$

$$\frac{m(\vec{v}_0 \cos \omega t)^2}{2} + \frac{Lm^2(\vec{v}_0 \sin \omega t)^2}{2B^2h^2} = \frac{m\vec{v}_0^2}{2}$$



$$\cos^2 \omega t + \frac{Lm}{B^2h^2} \sin^2 \omega t = 1$$

$$\frac{\cos^2 \omega t + 1}{2} + \frac{1 - \cos^2 \omega t}{2} = 1$$

$$\begin{aligned} S &= S_{\text{аван}} \\ S &= \frac{\vec{v}_0}{\omega} = \\ &= \frac{\vec{v}_0 \sqrt{Lm}}{B^2h} \end{aligned}$$

Ответ: $S = \frac{\vec{v}_0 \sqrt{Lm}}{B^2h}$

Стр. 2



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	1	6	1	6	1	6	2	4	
Оценка цифрами					Оценка прописью					Подпись
100					СТО					

№1. Дано:

$$g_1 = ng$$

$$n = 0,25$$

r = ?

Решение:

$$g = \frac{GM}{R_3^2} \quad g_1 = \frac{GM}{(R_3 + r)^2}$$

$$\frac{g_1}{g} = \frac{R_3^2}{(R_3 + r)^2} \quad \sqrt{n} = \frac{R_3}{R_3 + r} \quad R_3 + r = \frac{R_3}{\sqrt{n}}$$

$$r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3 (2 - 1) = R_3$$

Ответ: $r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3$

№3. Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$V = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$\alpha = \frac{2}{3}$$

A = ?

Решение:

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

т.к. равношерно, то

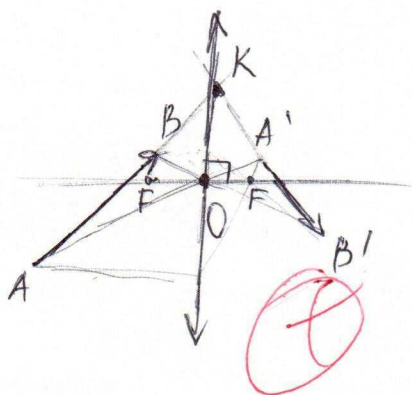
$$A = \frac{H}{2} ((m + V\rho)g + (m + 2V\rho)g) =$$

$$= \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2 + 1)) =$$

$$= 2900 \text{ Дж}$$

Ответ: $A = \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2 + 1)) = 2900 \text{ Дж}$

№2



AB и A'B' в точке пересечения OK

AA' и BB' пересекаются в точке, не принадлежащей OK $\Rightarrow O = AA' \cap BB'$

О и К — медианы перпендикулярны в O — опп. осн.



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

$$E = mc^2$$



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



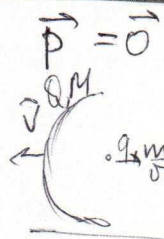
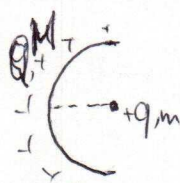
№4. Дано: R, M, Q, q, m | Решение:
Найти: $V_{\text{max}} - ?$

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

$$\begin{cases} \text{ЗСМ: } m\vec{v} = M\vec{V} \\ \text{ЗЭ: } \frac{mv^2}{2} + \frac{MV^2}{2} = W \end{cases}$$

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

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



$$\begin{aligned} \vec{p} &= \vec{0} & \vec{p}_x &= \vec{0} \\ m\vec{v} - M\vec{V} &= \vec{0} \\ m\vec{v} - M\vec{V} &= \vec{0} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{MV^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right) = \frac{kqQ}{R}$$

$$V^2 = \frac{2kqQm}{R(M+m)M}$$

$$V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$$

Ответ: $V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$

№5. Дано:

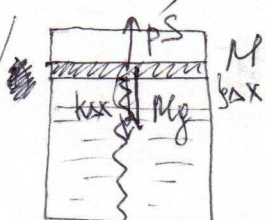
$$S = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$L = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 373 \text{ К}$$

$m - ?$



$$S\Delta x = V$$

$$p = p_{\text{атм}}$$

$$p = \frac{m}{V} \frac{RT}{M}$$

$$pS - Mg - k\Delta x = 0$$

$$m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$$

Ответ: $m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$

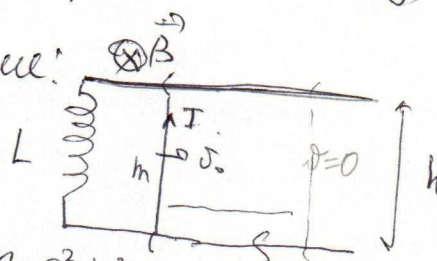
№6. Дано: L, h, m, B, σ_0 | Решение:
Найти: $S - ?$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \text{const}$$

$$F = ma = Ibh \quad I = \frac{mq}{Bh}$$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{Lm^2(\sigma_0)^2}{2B^2h^2} = \text{const}$$

$$\frac{m(\sigma_0 \cos \omega t)^2}{2} + \frac{Lm^2(\sigma_0 \sin \omega t)^2}{2B^2h^2} = \frac{m\sigma_0^2}{2}$$



$$\cos^2 \omega t + \frac{Lm}{B^2h^2} \omega^2 \sin^2 \omega t = 1$$

$$\frac{\cos^2 \omega t + 1}{2} + \frac{1 - \cos^2 \omega t}{2} = 1$$

$$\begin{aligned} S &= S_{\text{аван}} \\ S &= \frac{\sigma_0}{\omega} = \\ &= \frac{\sigma_0 \sqrt{Lm}}{B^2h} \end{aligned}$$

Ответ: $S = \frac{\sigma_0 \sqrt{Lm}}{B^2h}$

Стр. 2



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	1	6	1	6	1	6	2	4	
Оценка цифрами					Оценка прописью					Подпись
100					СТО					

№1. Дано:

$$g_1 = ng$$

$$n = 0,25$$

$r = ?$

Решение:

$$g = \frac{GM}{R_3^2} \quad g_1 = \frac{GM}{(R_3 + r)^2}$$

$$\frac{g_1}{g} = \frac{R_3^2}{(R_3 + r)^2} \quad \sqrt{n} = \frac{R_3}{R_3 + r} \quad R_3 + r = \frac{R_3}{\sqrt{n}}$$

$$r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3 (2 - 1) = R_3$$

Ответ: $r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3$

№3. Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$V = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$\alpha = \frac{2}{3}$$

$A = ?$

Решение:

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

т.к. равношерно, то

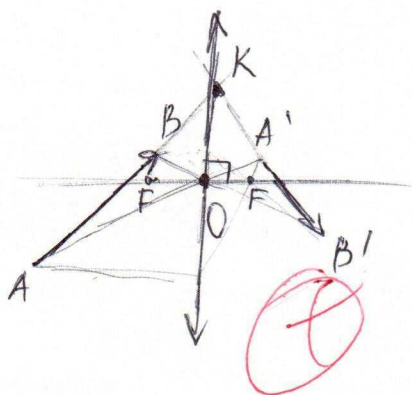
$$A = \frac{H}{2} ((m + V\rho)g + (m + 2V\rho)g) =$$

$$= \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2 + 1)) =$$

$$= 2900 \text{ Дж}$$

Ответ: $A = \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2 + 1)) = 2900 \text{ Дж}$

№2



AB и A'B' в точке пересечения OK

AA' и BB' пересекаются, не перпендикулярно $\Rightarrow O = AA' \cap BB'$

О и К — одна и та же точка
перпендикуляр к OK в О — опт. ось



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

$$E = mc^2$$



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



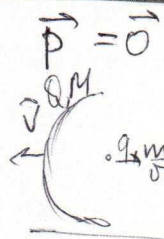
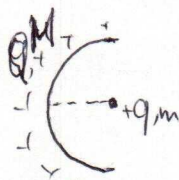
№4. Дано: R, M, Q, q, m | Решение:
Найти: $V_{\text{max}} - ?$

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

$$\begin{cases} \text{ЗСЧ: } m\vec{v} = M\vec{V} \\ \text{ЗСЭ: } \frac{mv^2}{2} + \frac{MV^2}{2} = W \end{cases}$$

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

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



$$\begin{aligned} \vec{p} &= \vec{0} & \vec{p}_x &= \vec{0} \\ m\vec{v} - M\vec{V} &= \vec{0} \\ m\vec{v} - M\vec{V} &= \vec{0} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{MV^2}{2} \left(1 + \frac{M}{m}\right) = \frac{kqQ}{R}$$

$$V^2 = \frac{2kqQm}{R(M+m)M}$$

$$V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$$

Ответ: $V = \sqrt{\frac{2kqQm}{R(M+m)M}}$

№5. Дано:

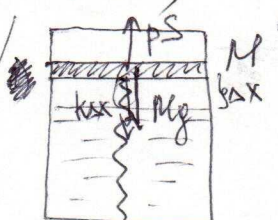
$$S = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$M = 1 \text{ кг}$$

$$L = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 373 \text{ К}$$

$m - ?$



$$S\Delta x = V$$

$$p = p_{\text{атм}}$$

$$p = \frac{m}{M} \frac{RT}{S\Delta x}$$

$$pS - Mg - k\Delta x = 0$$

$$m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$$

Ответ: $m = \frac{p_{\text{атм}} S M (p_{\text{атм}} S - Mg)}{RTk} = 7,36 \text{ г}$

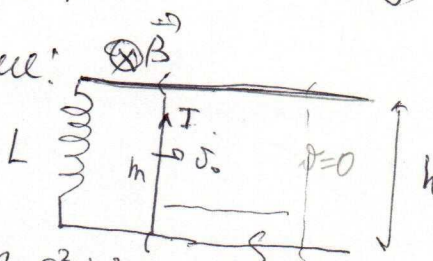
№6. Дано: L, h, m, B, σ_0 | Решение:
Найти: $S - ?$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \text{const}$$

$$F = ma = Ibh \quad I = \frac{mq}{Bh}$$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{Lm^2(\sigma_0)^2}{2B^2h^2} = \text{const}$$

$$\frac{m(\sigma_0 \cos \omega t)^2}{2} + \frac{Lm^2(\sigma_0 \sin \omega t)^2}{2B^2h^2} = \frac{m\sigma_0^2}{2}$$



$$\cos^2 \omega t + \frac{Lm}{B^2h^2} \omega^2 \sin^2 \omega t = 1$$

$$\frac{\cos^2 \omega t + 1}{2} + \frac{1 - \cos^2 \omega t}{2} = 1$$

$$\begin{aligned} S &= S_{\text{аван}} \\ S &= \frac{\sigma_0}{\omega} = \\ &= \frac{\sigma_0 \sqrt{Lm}}{B^2h} \end{aligned}$$

Ответ: $S = \frac{\sigma_0 \sqrt{Lm}}{B^2h}$

Стр. 2



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

100261 Класс

11

Вариант 6

Дата

20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	1	6	1	6	1	6	2	4	
Оценка цифрами					Оценка прописью					Подпись
100					СТО					

№1. Дано:

$$g_1 = ng$$

$$n = 0,25$$

r = ?

Решение:

$$g = \frac{GM}{R_3^2} \quad g_1 = \frac{GM}{(R_3 + r)^2}$$

$$\frac{g_1}{g} = \frac{R_3^2}{(R_3 + r)^2} \quad \sqrt{n} = \frac{R_3}{R_3 + r} \quad R_3 + r = \frac{R_3}{\sqrt{n}}$$

$$r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3 (2 - 1) = R_3$$

Ответ: $r = R_3 \left(\frac{1}{\sqrt{n}} - 1 \right) = R_3$

№3. Дано:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$V = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$\alpha = \frac{2}{3}$$

A = ?

Решение:

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

т.к. равношерно, то

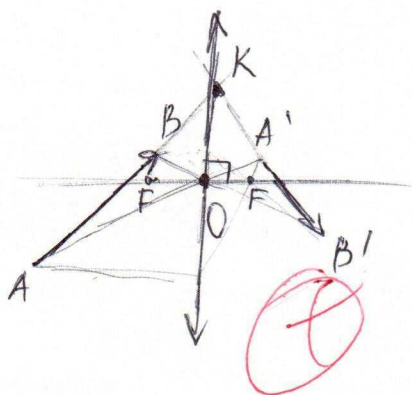
$$A = \frac{H}{2} ((m + V\rho)g + (m + 2V\rho)g) =$$

$$= \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2+1)) =$$

$$= 2900 \text{ Дж}$$

Ответ: $A = \frac{gH}{2} (2m + V\rho(2+1)) = 2900 \text{ Дж}$

№2



AB и A'B' в точке пересечения OK

AA' и BB' пересекаются в точке пересечения AA' и BB'

О и К - медианы перпендикулярны в О - отсюда