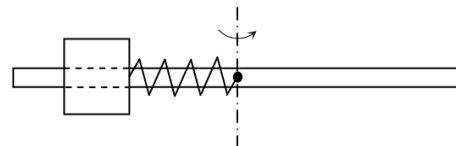


Вариант 1.

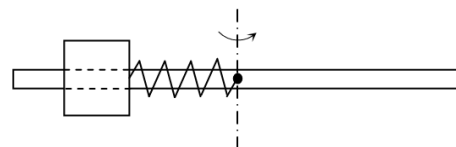
1. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 16 м/с. Через время 12 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением 2 м/с^2 . На каком расстоянии от остановки мотоциклист догонит грузовик?
2. Найдите, чему равна первая космическая скорость для Марса, если масса Марса в 10 раз меньше массы Земли, а радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли. Первая космическая скорость для Земли равна примерно 7,8 км/с.
3. Вверх по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту $\alpha = 45^\circ$ пущена шайба. Коэффициент трения шайбы о плоскость $\mu = 0,5$. Во сколько раз время спуска шайбы t_2 больше времени подъема t_1 ?
4. Цилиндрическое тело массой $m = 1 \text{ кг}$ надето на гладкий горизонтальный стержень, который вращается вокруг вертикальной оси, делая $n=2$ оборота в секунду. Тело прикреплено к оси вращения легкой пружиной. Чему равна жесткость пружины, если при вращении стержня пружина удлиняется в $N=2$ раза.
5. Два тела массами $m_1 = 2 \text{ кг}$ и $m_2 = 4 \text{ кг}$ движутся по прямой навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 2 \text{ м/с}$ и $V_2 = 1 \text{ м/с}$ соответственно. Найдите изменение внутренней энергии этих тел при их абсолютно неупругом центральном ударе.



- * При расчетах принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\pi^2 \approx 10$
* Калькулятором не пользоваться.

Вариант 2.

1. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 43,2 км/ч. Через время 12 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением 4 м/с^2 . До какой скорости успеет разогнаться мотоциклист к тому моменту, когда он догонит грузовик?
2. Найдите, чему равна первая космическая скорость для Луны, если масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а радиус Луны примерно в 4 раза меньше радиуса Земли. Первая космическая скорость для Земли равна примерно 7,8 км/с.
3. Вверх по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ пущена шайба со скоростью $V_0 = 17 \text{ м/с}$. Через некоторое время она останавливается и соскальзывает вниз. С какой скоростью она вернется в исходную точку, если коэффициент трения шайбы о плоскость $\mu = \frac{1}{2\sqrt{3}}$?
4. Муфта массой $m = 900 \text{ г}$ надета на гладкий горизонтальный стержень, который вращается вокруг вертикальной оси. Муфта прикреплена к оси вращения легкой пружиной с коэффициентом жесткости $k = 90 \text{ Н/м}$. Чему равна угловая скорость вращения стержня, если пружина удлиняется при этом на одну восьмую своей длины?
5. Между двумя телами, лежащими на гладкой плоскости, зажата сжатая пружина. Тела одновременно освобождают, и пружина распрямляется. Какие скорости приобретут эти тела, если их массы равны $m_1 = 2 \text{ кг}$ и $m_2 = 3 \text{ кг}$, а энергия сжатой пружины $W = 135 \text{ Дж}$?



- При расчетах принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$.
Калькулятором не пользоваться.

Вариант 1.**Задача 1.**

$$S = \frac{v_1^2}{2a} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2a\tau}{v_1}} \right)^2 = 576 \text{ м}$$

Задача 2.

$$v_M = \sqrt{G \frac{M_M}{R_M}} = v_3 \sqrt{\frac{M_M R_3}{M_3 R_M}}$$

Задача 3.

$$\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}} = 1,7$$

Задача 4.

$$k = 4\pi^2 n^2 m N \approx 320 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Задача 5.

$$\Delta E = \frac{1}{2} \left(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 - \frac{(m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{(m_1 + m_2)} \right) = 6 \text{ Дж}$$

Вариант 2.**Задача 1.**

$$v = at_2 = v_1 \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2a\tau}{v_1}} \right) = 48 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задача 2.

$$v_{\text{л}} = \sqrt{G \frac{M_{\text{л}}}{R_{\text{л}}}} = v_3 \sqrt{\frac{M_{\text{л}} R_3}{M_3 R_{\text{л}}}} = 1,73 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Задача 3.

$$v = v_0 \sqrt{\frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задача 4.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{9m}} = 10 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Задача 5.

$$v_1 = \sqrt{\frac{2W}{m_1(1 + \frac{m_1}{m_2})}}; v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_2}$$