

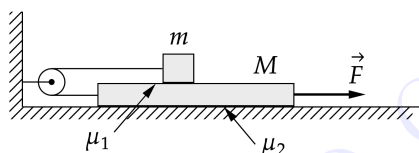
Вся механика для №30 за 4 часа

Составитель подборки – Кондрашкин Артем Витальевич

1. **Задача** На горизонтальном столе лежит деревянный брусок. Коэффициент трения между поверхностью стола и бруском $\mu = 0,1$. Если приложить к бруску силу, направленную вверх под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту, то брусок будет двигаться по столу равномерно. С каким ускорением будет двигаться этот брусок по столу, если приложить к нему такую же по модулю силу, направленную под углом $\beta = 30^\circ$ к горизонту? Какие законы Вы используете для описания движения бруска? Обоснуйте их применение к данному случаю.

$$\cos \alpha \approx \left(1 - \frac{v \sin \alpha + v \cos \alpha}{g \sin \alpha + g \cos \alpha} \right) \sin \alpha = v$$

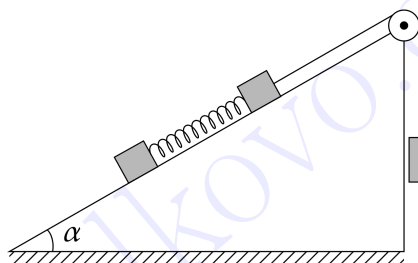
2. **Задача** Брусок опирается на массивную горизонтальную доску массы $M = 0,8$ кг, которая лежит на шероховатой горизонтальной плоскости. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый и гладкий блок. Под действием горизонтальной силы $F = 6$ Н доска движется поступательно вправо, в результате чего брусок приобретает ускорение $a = 1$ м/с². Найдите массу бруска m , если коэффициент трения между бруском и доской $\mu_1 = 0,5$, а между доской и поверхностью – $\mu_2 = 0,3$. Сделайте рисунок, укажите все силы, действующие на груз и доску.



Какие законы Вы использовали для описания движения тел и блоков? Обоснуйте их применимость к данному случаю

$$\cos \alpha = \frac{(v \sin \alpha + v \cos \alpha) \sin \alpha + v}{(v + g \sin \alpha) \sin \alpha + g} = u$$

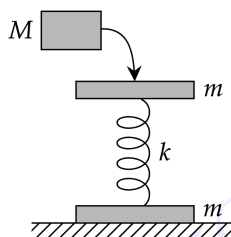
3. **Задача** Система из двух грузов, соединенных пружиной жесткости $k = 20$ Н/м движется под действием груза $M = 2$ кг по наклонной плоскости с углом наклона 30 градусов так, что длина пружины L не меняется. В нерастянутом состоянии длина пружины $l = 15$ см. Массы маленьких грузов одинаковы и равны $m = 0,25$ кг. Найдите длину пружины L . Трением пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания движения грузов? Обоснуйте их применение к данному случаю.

$$m \cdot g = l + \frac{q(IV + m\vec{c})}{(x \text{ и } s + l) b m IV} = T$$

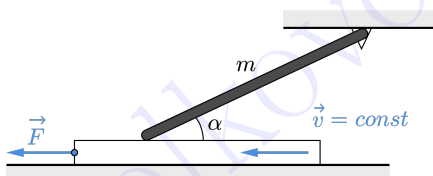
4. **Задача** Пружину, соединенную с двух сторон пластинами массой m , поставили на горизонтальную площадку (см. рис.). Затем на верхнюю пластину положили груз массой $M = 500$ г так, что ось пружины осталась вертикальной. После этого резким ударом в горизонтальном направлении груз сбросили с пластины. Пренебрегая трением груза о пластину, определите, какой может быть масса пластины m , чтобы нижняя пластина оторвалась от площадки?



Какие законы Вы используете для описания движения пружины и тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

меньше 250 г

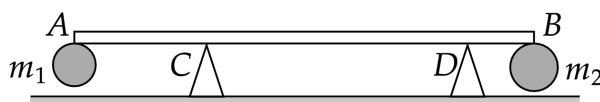
5. **Задача** Однородный тонкий стержень массой m одним концом шарнирно прикреплён к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рисунок). Стержень при этом неподвижен. Найдите m , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$, а сила $F = 0,9$ Н. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Демонстрационный вариант 2016

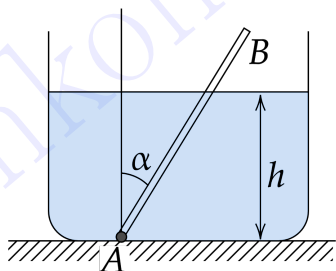
$$m \approx \frac{b\pi}{(\mu g l + 1) \sqrt{2}} = m$$

6. **Задача** Два небольших шара массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг закреплены на концах невесомого стержня AB , расположенного горизонтально на опорах C и D (см. рисунок). Расстояние между опорами $l = 0,6$ м, а расстояние AC равно $0,2$ м. Чему равна длина стержня L , если сила давления стержня на опору D в 2 раза больше, чем на опору C ? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень — шары». Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ – 2020 по физике.



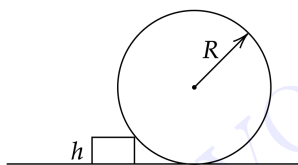
$$m \approx \left(\frac{g}{l\omega} + x \right) \frac{\varepsilon m}{\varepsilon m + \varepsilon m} = T$$

7. **Задача** На дне кастрюли с водой неподвижно закреплен шарнир малых размеров. К шарниру прикреплен нижним концом тонкий однородный стержень АВ постоянного поперечного сечения $S = 0,25 \text{ см}^2$. Он может без трения поворачиваться на шарнире в плоскости рисунка. Толщина слоя воды $h = 20 \text{ см}$. В равновесии стержень образует с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$. Плотность воды $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность материала стержня $\rho_c = 600 \text{ кг/м}^3$. Найдите величину и направление силы $\vec{F}$, с которой стержень в равновесии действует на шарнир. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на стержень АВ. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи



$$F = \frac{\rho_c S h}{\rho} \approx 0,1 \text{ Н}$$

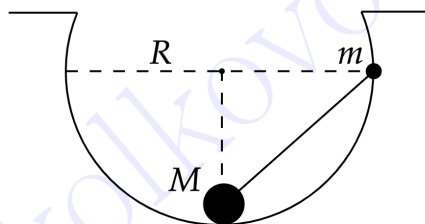
8. **Задача** Колесо радиусом $R = 1 \text{ м}$ и массой $m = 5 \text{ кг}$ упирается в ступеньку высотой $h = 20 \text{ см}$. Проскальзывания между колесом и ступенькой нет. Определите минимальную силу, которую надо приложить к колесу, чтобы вкатить его на ступеньку.



Основная волна 2018

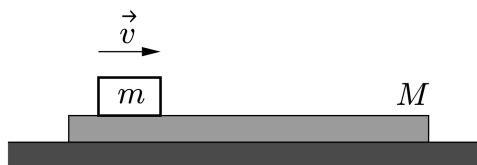
$$F = \frac{mg\sqrt{h(2R-h)}}{2R}$$

9. **Задача** Небольшие шарики, массы которых $m = 30$ г и $M = 60$ г, соединены легким стержнем помещены в гладкую сферическую выемку. В начальный момент шарики удерживаются в положении, изображенном на рисунке. Когда их отпустили без толчка, шарики стали скользить по поверхности выемки. Максимальная высота подъема шарика массой M относительно нижней точки выемки оказалась равной 12 см. Каков радиус выемки R ?

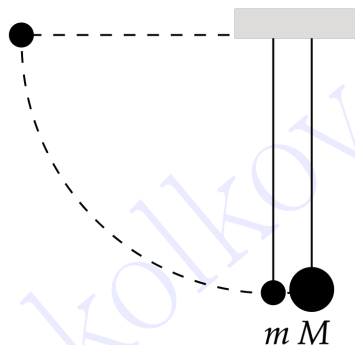


Основная волна 2014

10. **Задача** На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой M . По доске скользит шайба массой $m = 0,5$ кг. Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0,3$. В начальный момент времени скорость шайбы $v = 1,8$ м/с, а доска покоится. В момент $\tau = 0,5$ с шайба перестает скользить по доске. Чему равна масса доски M ?

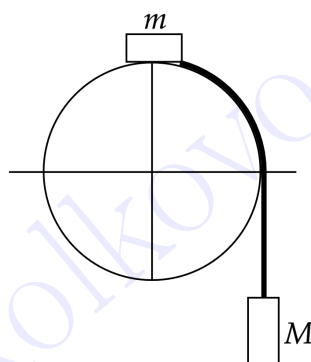


11. **Задача** Два шарика, массы которых отличаются в 3 раза, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях (см. рис.). Легкий шарик отклоняют на угол 90° и отпускают из состояния покоя. Каким будет отношение кинетических энергий тяжелого и легкого шариков тотчас после их абсолютно упругого центрального удара?



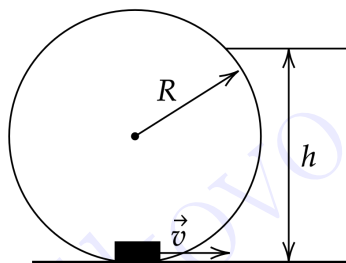
Основная волна 2017

12. **Задача** Система из грузов m и M связывающей их лёгкой нерастяжимой нити в начальный момент покоится вертикальной плоскости, проходящей перпендикулярно оси O закреплённой сферы. Груз m находится в точке A на вершине сферы (см Рисунок). В ходе возникшего движения груз отрывается от поверхности сферы, пройдя по ней дугу 30° . Найдите массу m , если $M = 1$ кг. Размеры груза m ничтожно малы по сравнению с радиусом сферы. Трением пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на грузы



Основная волна 2012

13. **Задача** Небольшая шайба после толчка приобретает скорость $v = 2$ м/с и скользит по внутренней поверхности гладкого закреплённого кольца радиусом $R = 0,14$ м. На какой высоте h шайба отрывается от кольца и начинает свободно падать?



Основная волна 2016

14. **Задача** Горизонтальная поверхность разделена на две части: гладкую и шероховатую. На границе этих частей находится небольшой кубик. Со стороны гладкой части на него налетает по горизонтали шар массой $m = 200$ г, движущийся со скоростью $v_0 = 3$ м/с. Определите массу кубика m , если он остановился после абсолютно упругого центрального соударения с шаром на расстоянии $L = 1$ м от места столкновения. Коэффициент трения кубика о поверхность $\mu = 0,3$.

Какие законы Вы используете для описания взаимодействия кубика и шарика? Обоснуйте их применение к данному случаю.

15. **Задача** Два небольших груза массами $m_1 = 2m$ и $m_2 = m = 30$ г закреплены на невесомом жёстком стержне длиной l . Стержень может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O , расположенную между грузами. Стержень удерживают в горизонтальном положении и отпускают без толчка. Найдите модуль силы $\vec{F}$, с которой груз m_1 действует на стержень в момент, когда он проходит положение равновесия. Расстояние от точки O до груза m_1 равно $l_1 = \frac{2}{3}l$. Какие законы Вы используете для решения задачи? Обоснуйте их применение.

