

Базовый уровень

1. Девочке Тане подарили новый мяч (чтобы она не плакала). И вот девочка Таня весь день играет в свой новый мяч – бросает его вертикально вниз. После того, как мяч ударяется о пол, он поднимается на высоту $h=0,45$ м. Масса мяча $m=200$ г. Определите среднюю силу, действующую со стороны пола на мяч, если длительность удара $\Delta t=0,01$ с, к моменту удара о пол скорость мяча $v_0=5$ м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Открытый сверху вагон с песком движется со скоростью 36 км/ч, масса вагона вместе с песком 10т. Ядро, которое летит практически горизонтально навстречу вагону, попадает в него и, не разрываясь, застревает в песке. Определите скорость ядра относительно земли после попадания в вагон. Масса ядра 10 кг, скорость ядра до попадания в песок 500 м/с.
3. Двое друзей Вася и Петя приехали на лето к Васиной бабушке в деревню. Бабушка попросила их выкопать колодец. Колодец должен иметь форму цилиндра и быть глубиной $H = 2$ м. До какой глубины h следует копать Васе (Вася начинает копать колодец первым), чтобы работа оказалась распределенной поровну? Считать, что грунт однороден и друзья поднимают его до поверхности земли. Кинетической энергией выбрасываемого грунта пренебречь.
4. Маленький упругий шарик сталкивается с другим неподвижным упругим шариком, масса которого в $n=4$ раза меньше. Во сколько раз изменится кинетическая энергия налетевшего шарика в результате абсолютно упругого центрального удара?
5. Бусинка массой $m = 10$ г надета на неподвижное проволочное кольцо радиусом $R = 6$ см, расположенное в вертикальной плоскости. Бусинку выводят из положения равновесия, в котором она находилась в верхней точке кольца, и она начинает скользить по кольцу без трения с нулевой начальной скоростью. Определите силу, с которой бусинка действует на кольцо на высоте $H = 10$ см от нижней точки кольца?
6. Нюша и Бараш решили сделать качели. Бараш нашел подходящую однородную доску, масса которой 5 кг и длина 1 м. Эту доску он хочет поставить на опору так, что, когда они с Нюшей сядут на края доски, доска находится в равновесии в горизонтальном положении. На каком расстоянии от края, на котором будет сидеть Бараш, нужно поставить точку опоры? Масса Нюши 10 кг, масса Бараша – 20 кг.

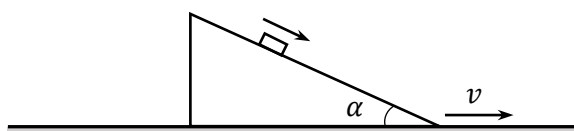
Стандартный уровень

1. Девочке Тане подарили новый мяч (чтобы она не плакала). И вот девочка Таня весь день играет в свой новый мяч – бросает его вертикально вниз. После того, как мяч ударяется о пол, он поднимается на высоту $h=0,45$ м. Масса мяча $m=200$ г. Определите среднюю силу, действующую со стороны пола на мяч, если длительность удара $\Delta t=0,01$ с, к моменту удара о пол скорость мяча $v_0=5$ м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Гиря массой $m = 4$ кг падает с высоты $H = 3,2$ м в тележку с песком массой $M = 12$ кг, которая соскальзывает с гладкой наклонной плоскости. Непосредственно перед попаданием гири в тележку скорость тележки была равна $V = 8$ м/с. Найдите скорость тележки сразу после попадания в нее гири. Угол наклона плоскости к горизонту равен $\alpha = 30^\circ$.
3. Двое друзей Вася и Петя приехали на лето к Васиной бабушке в деревню. Бабушка попросила их выкопать колодец. Колодец должен иметь форму цилиндра и быть глубиной $H = 2$ м. До какой глубины h следует копать Васе (Вася начинает копать колодец первым), чтобы работа оказалась распределенной поровну? Считать, что грунт однороден и друзья поднимают его до поверхности земли. Кинетической энергией выбрасываемого грунта пренебречь.
4. Шар массой $m = 3$ кг, движущийся со скоростью V , налетает на покоящийся шар и после абсолютно упругого столкновения отскакивает от него со скоростью $V/2$ под углом 90° к первоначальному направлению движения. Чему равна масса второго шара? Шары гладкие.
5. Бусинка массой $m = 10$ г надета на неподвижное проволочное кольцо радиусом $R = 6$ см, расположенное в вертикальной плоскости. Бусинку выводят из положения равновесия, в котором она находилась в верхней точке кольца, и она начинает скользить по кольцу без трения с нулевой начальной скоростью. Определите силу, с которой бусинка действует на кольцо на высоте $H = 10$ см от нижней точки кольца?
6. Цилиндр массой m с намотанной на него длинной легкой нитью подвешен к стене так, что угол между нитью и стеной равен α . Найдите силу натяжения нити на участке между стеной и цилиндром. При каких значениях коэффициента трения между цилиндром и стеной возможна такая ситуация?

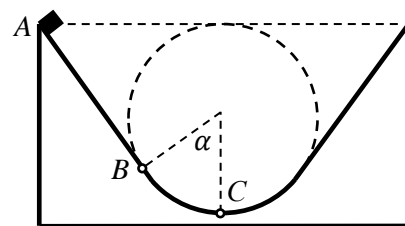


Углубленный уровень

1. Шарик массой m опущен с высоты h без начальной скорости на гладкую неподвижную поверхность, составляющую с горизонталью угол α , и упруго от нее отражается. Определите среднюю силу удара шарика о поверхность, если время удара о поверхность равно Δt .
2. Гиря массой $m = 4$ кг падает с высоты $H = 3,2$ м в тележку с песком массой $M = 12$ кг, которая съезжает без трения по наклонной плоскости. Непосредственно перед попаданием гири в тележку скорость тележки была равна $V = 8$ м/с. Найдите скорость тележки сразу после попадания в нее гири. Угол наклона плоскости к горизонту равен $\alpha = 30^\circ$.
3. Клин с углом при основании α движется по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью v относительно земли. По гладкой наклонной поверхности клина соскальзывает брусок, масса которого равна m . В системе отсчета, связанной с землей, найдите мощность силы реакции клина, действующей на брусок.



4. Шар массой $m = 3$ кг, движущийся со скоростью V , налетает на покоящийся шар и после абсолютно упругого столкновения отскакивает от него со скоростью $V/2$ под углом 90° к первоначальному направлению движения. Чему равна масса второго шара? Шары гладкие.
5. Маленькое тело массой 400 г отпускают без начальной скорости в точке A закрепленной горки, как показано на рисунке. Сначала тело скользит по прямому участку AB , а затем по участку окружности BC . Угол $\alpha = 60^\circ$. Участок AB – шероховатый, причём коэффициент трения равен $\mu = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$, а участок BC - гладкий. Ускорение свободного падения равно 10 м/с². С какой силой тело действует на горку в точке C ?



6. Цилиндр массой m с намотанной на него длинной легкой нитью подвешен к стене так, что угол между нитью и стеной равен α . Найдите силу натяжения нити на участке между стеной и цилиндром. При каких значениях коэффициента трения между цилиндром и стеной возможна такая ситуация?