

**2-1.** Две лодки идут навстречу параллельными курсами. Когда лодки находились друг против друга, с каждой лодки во встречную перебросили по мешку массы  $m$ , в результате чего первая лодка остановилась, а вторая стала двигаться со скоростью  $v$  в прежнем направлении. Какова скорость первой лодки до обмена мешками, если массы лодок с грузом равны  $M_1$  и  $M_2$ ?

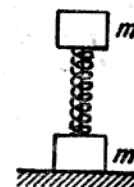
**2-2.** Две муфточки массами  $m_1$  и  $m_2$  движутся навстречу друг другу по гладкому горизонтальному стержню, изогнутому в виде окружности, с постоянными нормальными ускорениями  $a_1$  и  $a_2$ . Найти нормальное ускорение составной муфты, образовавшейся после столкновения.

**2-3.** На краю тележки массы  $M$ , находящейся на гладкой горизонтальной площадке, стоят два человека, масса каждого  $m$ . Найти скорость тележки после того, как с нее спрыгнут друг за другом оба. Учесть, что скорость каждого человека относительно тележки сразу после отталкивания от нее направлена горизонтально и равна  $v$ .

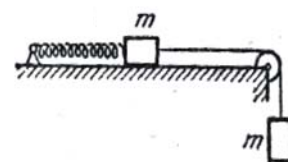
**2-4.** Ракета движется в отсутствие внешних сил с постоянным ускорением  $a$ . Скорость истечения газа относительно ракеты постоянна и равна  $u$ , ее масса в начальный момент  $m_0$ . Найти закон изменения массы ракеты со временем.

**2-5.** Космический корабль массы  $m_0$  движется в отсутствие внешних сил со скоростью  $v_0$ . Для изменения направления движения включили реактивный двигатель, который стал выбрасывать струю газа с постоянной относительной скоростью  $u$ , перпендикулярной направлению движения корабля. В конце работы двигателя масса корабля стала равной  $m$ . На какой угол  $\alpha$  изменилось направление движения корабля за время работы двигателя?

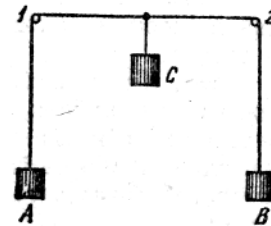
**2-6.** На горизонтальном столе лежит кубик массы  $m$ , к которому прикреплен пружинка жесткости  $k$ . К верхнему концу пружинки прикреплен второй такой же кубик. Кубики связаны нитью так, что ось сжатой пружинки вертикальна. В некоторый момент нить пережигают. При какой начальной деформации  $\Delta l$  пружинки нижний кубик подскочит после пережигания нити?



**2-7.** На горизонтальной поверхности стола находится брусок массы  $m$ , коэффициент трения которого о поверхность стола  $\mu$ . К бруску прикреплен пружинка жесткости  $k$ . Противоположный конец пружинки неподвижно закреплен относительно стола. С другой стороны к бруску прикреплен нить, перекинутая через блок, к другому концу которой прикреплен еще один такой же брусок. Ось пружинки и участок нити между первым бруском и блоком горизонтальны. Лежащий на столе брусок удерживают так, что пружинка не деформирована. В некоторый момент брусок отпускают. Найти максимальную скорость брусков.



**2-8.** Нить переброшена через гладкие горизонтальные стержни  $1$  и  $2$ . На ее концах и в середине удерживаются одинаковые грузы  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Расстояние между стержнями  $l$ . В некоторый момент грузы осторожно отпустили. Найти скорость груза  $C$  в момент, когда кинетическая энергия системы грузов максимальна.



**2-9.** Из пушки, начавшей свободно соскальзывать по гладкой наклонной плоскости и прошедшей уже путь  $l$ , производится выстрел в горизонтальном направлении. Какой должна быть скорость  $v$  снаряда, чтобы пушка остановилась в результате выстрела? (Масса пушки  $M$ , масса снаряда  $m \ll M$ , угол наклона плоскости к горизонту  $\alpha$ .)

**2-10.** Шайба  $1$ , скользит по шероховатой горизонтальной поверхности и сталкивается с покоящейся шайбой  $2$ . После столкновения шайба  $1$  отскакивает под прямым углом к направлению своего первоначального движения. Двигаясь до полной остановки, шайбы проходят пути  $s_1$  и  $s_2$ . Найти скорость шайбы  $1$  непосредственно перед столкновением. (Масса шайбы  $1$  в  $n$  раз меньше массы шайбы  $2$ , коэффициент трения  $\mu$ .)

**2-11.** Навстречу друг другу летят два шарика массами  $m_1$  и  $m_2$ . Между шариками происходит абсолютно неупругий удар. Перед ударом кинетическая энергия у первого шарика в  $\alpha$  раз больше, чем у второго. При каком отношении  $n$  масс шариков оба они будут двигаться после удара в сторону движения второго шарика?

**2-12.** Тело массы  $m$  движется со скоростью  $v$  вдоль нормали к тяжелой стенке. Стенка движется в том же направлении со скоростью  $u < v$ . Найти изменение кинетической энергии  $\Delta K$  тела в результате его абсолютно упругого удара о стенку.

**2-13.** Тело массы  $m$  движется со скоростью  $v$  вдоль нормали к тяжелой стенке. Стенка движется в том же направлении со скоростью  $u < v$ . Найти изменение импульса  $\Delta p$  тела в результате его абсолютно упругого удара о стенку.

**2-14.** Снаряд вылетел из пушки со скоростью  $v_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту. В результате разрыва снаряда в верхней точке  $O$  траектории образовалось два одинаковых осколка. Один осколок упал на землю под точкой  $O$  со скоростью  $v_1$ . С какой скоростью упал на землю второй осколок?

**2-15.** Лодка массы  $M$  с находящимся в ней человеком массы  $m$  стоит на спокойной воде. Человек начинает идти вдоль лодки с относительной скоростью  $u$ . Какова скорость  $w$  человека относительно воды?