

Законы сохранения

- По катящемуся со скоростью 2 м/с навстречу мячу футболист производит удар, в результате которого мяч улетает со скоростью 10 м/с. Какова средняя сила удара, если масса мяча 400 г, а длительность удара 120 мс.
- Определить импульс системы двух тел массами 6 кг и 5 кг, двигающихся а) в одну сторону; б) навстречу друг другу; в) по взаимно перпендикулярным прямым со скоростями 5 м/с и 8 м/с соответственно.
- При сцепке вагон подходит к составу таких же вагонов со скоростью 4 м/с. После удара вся система начинает двигаться со скоростью 0,5 м/с. Сколько вагонов было в составе первоначально.
- Тело, двигавшееся со скоростью 10 м/с разрывается на две одинаковые части. Одна из этих частей при этом начинает двигаться с такой же скоростью но в противоположную сторону. С какой скоростью будет двигаться другая часть.
- В неподвижно висащий на нити шарик массой $m_1 = 40$ г попадает пуля массой $m_2 = 20$ г, летевшая под углом $\alpha = 53^\circ$ к вертикали со скоростью $v_1 = 10$ м/с. Пробив шарик, пуля продолжает движение в прежнем направлении со скоростью $v_2 = 7$ м/с. С какой скоростью начнёт двигаться шарик.
- Санки массой $m = 5$ кг разгоняют по горизонтальной дороге с ускорением $a = 0,5$ м/с² в течении $t = 6$ -ти секунд. Определите среднюю и максимальную мгновенную мощности, развиваемые горизонтальной силой тяги, если коэффициент трения между санками и дорогой $\mu = 0,1$.
- Груз массой $m = 15$ кг равномерно поднимают на высоту $H = 20$ м: а) строго вертикально; б) по наклонной плоскости с углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту; в) по плоскости с углом $\beta = 30^\circ$ к горизонту. Найти в каждом случае необходимую для этого минимальную силу и совершённую работу. Силой трения пренебречь.
- Груз массой $m = 15$ кг равномерно поднимают на высоту $H = 20$ м по наклонной плоскости с углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, действуя силой $F = 100$ Н, направленной вдоль плоскости. Чему равен КПД данного способа подъёма? Куда ушла часть затраченной работы?
- Какую работу надо совершить, чтобы пружину жесткости $k = 15$ Н/см и длиной 10 см растянуть в три раза.
- Прикрепленный к вертикальной пружине жесткости 2 Н/см груз массой 320 г удерживают в положении, в котором пружина не растянута. На какую величину растянется пружина, если груз отпустить? Чему будет равна максимальная скорость груза при его падении?
- Какое расстояние пройдёт шайба, пущенная вверх по наклонной плоскости со скоростью $V = 5$ м/с, если плоскость составляет угол 30° с горизонтом, а коэффициент трения шайбы о плоскость $\mu = 0,19$.
- Однородный прямоугольный брусок длиной $L = 20$ см выезжает со скоростью $V = 2$ м/с на шероховатую горизонтальную поверхность. Пройдя расстояние (по переднему краю бруска) $S = 50$ см от границы поверхности, брусок останавливается. Определите коэффициент трения бруска о поверхность.
- Металлический шарик массой $m = 10$ г, падая с высоты $h_1 = 1$ м, отскакивает от горизонтальной плиты и поднимается на высоту $h_2 = 0,81$ м. Найти изменение импульса при ударе и выделившееся тепло.
- Пуля массой $m_1 = 10$ г, летевшая горизонтально со скоростью $V = 200$ м/с, простреливает свободно лежащий на столе брусок массой $m_2 = 50$ г и теряет при этом половину скорости. Сколько тепла выделилось при ударе?
- На гладком горизонтальном столе покоится брусок массой $m_1 = 400$ г, прикрепленный пружиной жесткости $k = 20$ Н/см к стене (см. рисунок). В брусок попадает и застревает в нём пуля массой $m_2 = 50$ г, летевшая горизонтально. С какой скоростью летела пуля, если после удара пружина сжалась на $x = 3$ см?
- Тело массой 100 г под действием пружины совершает колебания на гладком горизонтальном столе с амплитудой 12 см. В момент прохождения телом положения равновесия на него сверху вертикально падает и прилипает кусочек пластилина массой 44 г. Чему будет равна новая амплитуда колебаний?
- Два тела массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг, находящиеся на горизонтальной плоскости, имели непосредственно перед соударением скорости $v_1 = 5$ м/с и $v_2 = 2$ м/с соответственно. Какое расстояние пройдут тела после абсолютно неупругого удара, если коэффициент трения тел о плоскость $\mu = 0,2$. Рассмотреть два случая: а) тела двигались в одну сторону; б) тела двигались навстречу.
- На гладкой горизонтальной поверхности лежат два тела массами 2 кг и 3 кг между которыми находится сжатая пружина жесткости 5 Н/см. Найти скорости тел после того, как пружина распрямится, если первоначальное сжатие пружины было 2 см.
- Шар налетает со скоростью $V = 9$ м/с на покоящийся шар вдвое меньшей массы. Найти скорости тел после абсолютно упругого центрального соударения.
- На вершине подвижной горки массы $M = 4$ кг, расположенной на горизонтальной плоскости, удерживают шайбу массы $m = 0,5$ кг. Затем шайбу отпускают без толчка. Найти расстояние между шайбой и горкой через $t = 2$ секунды после спуска шайбы. Высота горки $H = 90$ см. Трение в системе отсутствует.

