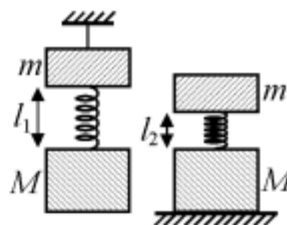


1. На материальную точку массой $m = 1$ кг, которая первоначально покоилась, в момент времени $t = 0$ начинает действовать постоянная по величине сила $F = 1$ Н. До момента времени $t_1 = 5$ с сила сохраняет постоянное направление, а в момент t_1 происходит поворот вектора силы на 90° , после чего направление силы не меняется. На какое расстояние S удалится материальная точка от своего начального положения к моменту времени $t_2 = 2t_1$, если на нее не действуют никакие другие силы?

2. Невесомая пружина скрепляет два груза массами $m = 1$ кг и $M = 3$ кг. Когда эта система подвешена за верхний груз, длина пружины равна $l_1 = 20$ см. Если систему поставить на подставку, длина пружины будет равна $l_2 = 10$ см. Определить длину l_0 ненапряженной пружины.



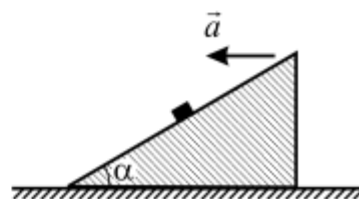
3. Автомобиль трогается с места с ускорением $a_1 = 2$ м/с². При скорости $v = 50$ км/ч ускорение автомобиля стало равным $a_2 = 1$ м/с². С какой установившейся скоростью v_0 будет двигаться автомобиль, если сила сопротивления пропорциональна скорости? Силу тяги двигателя при движении автомобиля считать постоянной.

4. Грузовик взял на буксир легковой автомобиль массой 2 т, двигаясь равноускоренно, за 50 с проехал 400 м. Найдите удлинение троса, соединяющего автомобили, если его жесткость k равна $2 \cdot 10^6$ Н/м. Трение не учитывать.

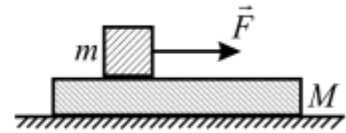
5. На тело массой 10 кг, лежащее на наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом, действует сила 1,5 кН, направленная вверх под углом 30° к наклонной плоскости. Определите силу трения тела о плоскость и ускорение, с которым поднимается тело. Коэффициент трения равен 0,1.

6. Санки можно удержать на горке с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ минимальной силой $F = 60$ Н, направленной вдоль горки. Предоставленные самим себе, они скатываются с ускорением $a = 3,9$ м/с². Какую минимальную силу F_1 , направленную вдоль горки, нужно приложить к санкам, чтобы тянуть их в горку с постоянной скоростью? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

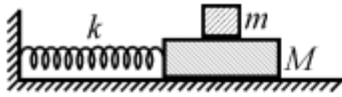
7. Наклонная плоскость, образующая с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, движется с ускорением \vec{a} , направленным влево, как показано на рисунке. При каких значениях a тело, находящееся на наклонной плоскости, будет скользить вверх вдоль нее? Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,3$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².



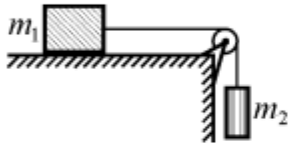
8. Брусок массой $M = 4$ кг находится на гладкой горизонтальной поверхности, по которой он может двигаться без трения. На бруске лежит кубик массой $m = 1$ кг, к которому приложена горизонтальная сила F . При каком значении этой силы кубик начнет скользить по бруску? Коэффициент трения между кубиком и бруском $\mu = 0,5$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 9,8$ м/с².



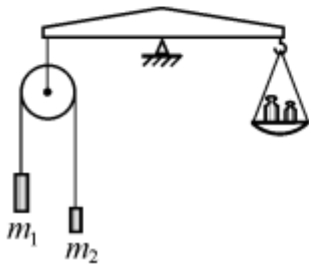
9. На гладком столе помещен брусок массой $M = 1$ кг, на котором лежит коробок массой $m = 50$ г. Брусок прикреплен к одному из концов невесомой пружины, другой конец которой заделан в неподвижную стенку. Брусок отводят от положения равновесия перпендикулярно стенке на расстояние Δl и отпускают без начальной скорости. При каком значении Δl коробок начнет скользить по бруску? Коэффициент трения коробка о брусок $\mu = 0,2$, жесткость пружины $k = 500$ Н/м. Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Трением бруска о стол пренебречь.



10. На горизонтальном столе находится брусок массой m_1 , к которому привязана нерастяжимая нить. Второй конец нити перекинут через блок и прикреплен к грузу массой m_2 . Коэффициент трения между бруском и столом μ . Пренебрегая массой блока, определить силу F , с которой нить действует на блок. Ускорение свободного падения g .



11. Два шарика с массами $m_1 = 600$ г и $m_2 = 400$ г подвешены на легкой нерастяжимой нити, перекинутой через блок. В начальный момент времени блок заторможен, а расстояние между шариками по вертикали $l = 49$ см, причем более тяжелый шарик расположен выше. Через какое время τ шарики окажутся на одной горизонтали, если системе позволить двигаться? Блок невесом. Трением пренебречь.



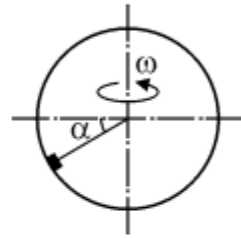
12. На нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый блок, подвешены два груза массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 50$ г. В заторможенном состоянии (когда грузы неподвижны) блок уравновешен на рычажных весах. На какую величину Δm нужно изменить массу гирь на правой чашке, чтобы при освобождении блока (когда грузы придут в движение) сохранить равновесие весов?

13. Камень массой $0,5$ кг, привязанный к веревке длиной 50 см, вращается в вертикальной плоскости. Натяжение веревки в нижней точке окружности 44 Н. На какую высоту поднимется камень, если веревка обрывается в тот момент, когда скорость направлена вертикально вверх?

14. Ведерко с водой вращают в вертикальной плоскости на веревке длиной $0,5$ м. С какой наименьшей скоростью нужно его вращать, чтобы при прохождении ведерка через высшую точку дном вверх вода из него не выливалась?

15. Тело массой 50 г, прикрепленное к пружине длиной 30 см, вращается в горизонтальной плоскости. При какой частоте вращения пружина удлинится на 5 см, если жесткость пружины 300 Н/м?

16. На внутренней поверхности сферы радиуса R , вращающейся вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью ω , располагается маленький брусок массой m . Положение бруска задается углом α между горизонталью и прямой, проведенной к бруску из центра сферы. Считая значение угла α известным, найти модуль силы трения, удерживающей брусок от скольжения по поверхности сферы. Ускорение свободного падения g .



17. Горизонтальный участок шоссе представляет собой дугу окружности радиуса $R = 100$ м с центральным углом $\alpha = 30^\circ$, переходящую в прямолинейный отрезок. Автомобиль со всеми ведущими колесами, стоящий в начале криволинейного участка, начинает разгоняться с постоянным тангенциальным ускорением. С какой максимальной по модулю скоростью v_{\max} может выехать автомобиль на прямолинейный участок, если коэффициент трения между шинами автомобиля и полотном шоссе $\mu = 0,3$? Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с².

