

3.4. Тело массой $m = 1$ кг движется равномерно по окружности со скоростью $v = 2$ м/с. Определить изменение импульса тела после того, как оно пройдет четверть окружности; половину окружности.

3.5. Тело массой $m = 0,2$ кг падает с высоты $h = 1$ м с ускорением $a = 8$ м/с². Найти изменение импульса тела. Начальная скорость равна нулю.

3.9. Автомобиль массой $m = 1$ т движется по горизонтальной дороге со скоростью $v = 36$ км/ч. Найти время торможения Δt , если тормозящая сила $F = 5$ кН.

3.17. Два шарика массами $m_1 = 2$ г и $m_2 = 3$ г движутся в горизонтальной плоскости со скоростями $v_1 = 6$ м/с и $v_2 = 4$ м/с соответственно. Направления движения шариков составляют друг с другом угол $\alpha = 90^\circ$. Чему равна сумма импульсов этих шариков?

3.20. Тележка с песком массой $M = 10$ кг катится со скоростью $v_2 = 1$ м/с по гладкой горизонтальной поверхности. В песок попадает и застревает в нем шар массой $m = 2$ кг, летевший навстречу тележке (рис. 3.1) с горизонтальной скоростью $v_1 = 2$ м/с. В какую сторону и с какой скоростью покатится тележка после попадания шара?

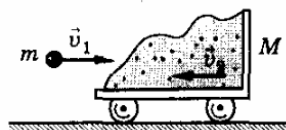


Рис. 3.1

3.25. Граната, летевшая горизонтально со скоростью $v_0 = 10$ м/с, разорвалась на две части массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 1,5$ кг. Скорость большего куска осталась горизонтальной и возросла до $v_2 = 25$ м/с. Определить скорость и направление полета меньшего осколка.

3.14. Падающий вертикально шарик массой $m = 0,2$ кг ударился об пол и подпрыгнул на высоту $h = 0,4$ м. Найти среднюю силу, действующую со стороны пола на шарик, если длительность удара $\Delta t = 0,01$ с, к моменту удара об пол скорость шарика $v = 5$ м/с.

3.22*. Частица массой $m_1 = 1$ г, движущаяся со скоростью $v_1 = 3\vec{i}$, испытала абсолютно неупругое столкновение с другой частицей, масса которой $m_2 = 2$ г, а скорость $\vec{v}_2 = 2\vec{i} + 3\vec{j}$. Чему равен импульс образовавшейся частицы? Чему равен модуль импульса?

3.6. При свободном движении тела над поверхностью земли между точками траектории A и B модуль изменения импульса тела равен Δp . Найти время полета t между этими точками. Сопротивление воздуха не учитывать. Масса тела m .

«Домашнее задание»

3.13. Определить изменение импульса шарика массой $m = 50$ г, движущегося со скоростью $v = 2$ м/с при упругом ударе о неподвижную плоскость, составляющую с вектором скорости угол α , равный: а) 60° ; б) 90° .

3.24. Тело массой M , летящее со скоростью u , распадается на два осколка, масса одного из которых равна m . Скорость этого осколка перпендикулярна скорости u и равна v_1 . Чему равна скорость второго осколка?

3.24° Конькобежец массой M , стоящий на льду, бросает под углом α к горизонту камень массой m . Определить скорость u конькобежца после броска, если скорость камня v_0 .

3.25. Железнодорожная платформа с установленным на ней артиллерийским орудием движется по горизонтальному пути со скоростью v_0 . Из орудия производят выстрел под углом α к горизонту в направлении движения платформы. Определить скорость платформы v относительно земли после выстрела, если скорость снаряда относительно платформы в этот момент времени u . Масса платформы с орудием M , масса снаряда m .

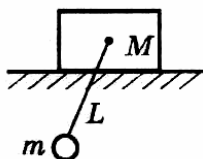
«Спец д/з»

3.2°. Бусинка массой m движется с постоянной скоростью v по проволоке, изогнутой в виде параболы $y = x^2$. Найти проекцию импульса бусинки на ось Y в точке x_0 .

3.24. Конькобежец массой M , стоящий на льду, бросает под углом α к горизонту камень массой m . Определить скорость u конькобежца после броска, если скорость камня v_0 .

3.25. Железнодорожная платформа с установленным на ней артиллерийским орудием движется по горизонтальному пути со скоростью v_0 . Из орудия производят выстрел под углом α к горизонту в направлении движения платформы. Определить скорость платформы v относительно земли после выстрела, если скорость снаряда относительно платформы в этот момент времени u . Масса платформы с орудием M , масса снаряда m .

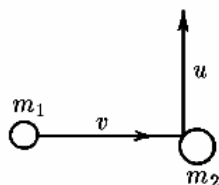
3.26. На гладкой горизонтальной плоскости стоит брусок массой M (см. рис.). К бруску привязана нить длиной L , на конце которой закреплен шарик массой m . В начальный момент нить была отклонена на некоторый угол и отпущена без начальной скорости. Найти скорость v бруска в момент, когда нить проходит через вертикальное положение, зная, что ее угловая скорость в этот момент равна ω .



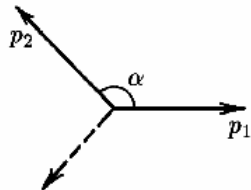
2.2.13. Артиллерист стреляет из пушки ядром массы m так, чтобы оно упало в неприятельском лагере. На вылетевшее из пушки ядро садится барон Мюнхгаузен, масса которого $5m$. Какую часть пути до неприятельского лагеря ему придется идти пешком?

◇ **2.2.14.** Частица массы m_1 , имеющая скорость v , налетела на покоящееся тело массы m_2 и отскочила от него со скоростью u под прямым углом к направлению первоначального движения. Какова скорость тела массы m_2 ?

◇ **2.2.15.** При β -распаде покоящегося первоначально нейтрона образуются протон, электрон и нейтрино. Импульсы протона и электрона p_1 и p_2 , угол между ними α . Определите импульс нейтрино.



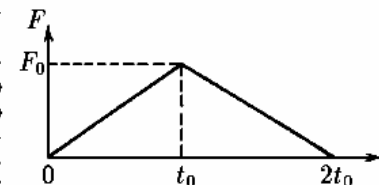
К задаче 2.2.14



К задаче 2.2.15

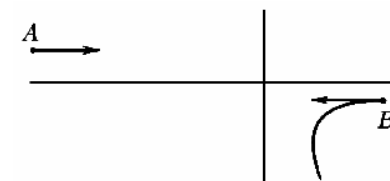
3.44. Струя воды сечением $S = 6 \text{ см}^2$ ударяет в стенку под углом $\alpha = 60^\circ$ к нормали и отскакивает от нее без потери скорости. Найти силу, действующую на стенку, если известно, что скорость течения воды в струе $v = 12 \text{ м/с}$.

◇ **2.2.9*.** На покоящееся тело массы m_1 налетает со скоростью v тело массы m_2 . Сила, возникающая при взаимодействии тел, линейно зависящая от времени, растет от нуля до значения F_0 за время t_0 , а затем равномерно убывает до нуля за то же время t_0 . Определите скорость тел после взаимодействия, считая, что все движения происходят по одной прямой.



К задаче 2.2.9

◇ **2.2.18.** Две заряженные частицы массы m и $2m$, имеющие равные по модулю импульсы, одновременно вылетают навстречу друг другу из точек A и B . Частицы взаимодействуют только друг с другом. По траектории частицы массы $2m$, приведенной на рисунке, восстановите траекторию другой частицы.



К задаче 2.2.18

◇ **2.2.16.** Радиоактивное ядро распалось на три осколка массы m_1 , m_2 , m_3 , имеющих взаимно перпендикулярные скорости v_1 , v_2 , v_3 соответственно. Какова была скорость ядра до распада?

2.2.11. Протон с начальной скоростью v летит прямо на первоначально покоящееся ядро гелия. Какова скорость частиц при наибольшем их сближении? Масса ядра гелия близка к учетверенной массе протона.

2.2.12. Снаряд разрывается в наивысшей точке траектории на расстоянии L по горизонтали от пушки на два одинаковых осколка. Один из них вернулся к пушке по первоначальной траектории снаряда. Где упал второй осколок?

3.43. Струя воды ударяет в стенку и стекает по ней (рис. 3.3). Оценить давление струи на стенку, если скорость течения воды в струе $v = 10 \text{ м/с}$.

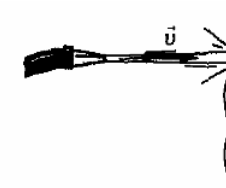


Рис. 3.3

3.2°. Бусинка массой m движется с постоянной скоростью v по проволоке, изогнутой в виде параболы $y = x^2$. Найти проекцию импульса бусинки на ось Y в точке x_0 .