

## Задание №2

### Законы сохранения импульса и энергии

- 2.35** В лодке массой  $m_1 = 240$  кг стоит человек массой  $m_2 = 60$  кг. Лодка плывет со скоростью  $v_1 = 2$  м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью  $v = 4$  м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в двух случаях: 1) человек прыгает вперед по движению лодки и 2) в сторону, противоположную движению лодки.
- 2.40** Снаряд массой  $m = 10$  кг обладал скоростью  $v = 200$  м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой  $m_1 = 3$  кг получила скорость  $u_1 = 400$  м/с под углом  $\varphi = 60^\circ$  к горизонту. Найти скорость  $u_2$  и направление второй, большей части после разрыва.
- 2.72** Ядро атома распадается на два осколка массами  $m_1 = 1,6 \cdot 10^{-25}$  кг и  $m_2 = 2,4 \cdot 10^{-25}$  кг. Определить кинетическую энергию  $T_2$  второго осколка, если энергия  $T_1$  первого осколка равна 18 нДж.
- 2.78** Два груза массами  $m_1 = 10$  кг и  $m_2 = 15$  кг подвешены на нитях длины  $l = 2$  м так, что грузы соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол  $\varphi = 60^\circ$  и отпущен. Определить высоту  $h$ , на которую поднимутся оба груза после удара. Удар грузов считать абсолютно неупругим.
- 2.88** Из двух соударяющихся упругих шаров больший шар покоится. В результате прямого удара меньший шар потерял 75% своей первоначальной кинетической энергии. Определить отношение  $k = M/m$  масс шаров.
- 2.92** Частица массой  $m_1 = 1 \times 10^{-24}$  г имеет кинетическую энергию  $T_1 = 9 \times 10^{-9}$  Дж. В результате упругого столкновения с покоящейся частицей массой  $m_2 = 4 \times 10^{-24}$  г она сообщает ей кинетическую энергию  $T_2 = 5 \times 10^{-9}$  Дж. Определить угол  $\alpha$ , на который отклонится частица от своего первоначального направления.
- 2.74** Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в  $n = 3$  раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии  $T_1$  и  $T_2$  атомов, если их суммарная кинетическая энергия  $T = 0,032$  нДж.
- 2.91** На покоящийся шар налетает со скоростью  $v_1 = 2$  м/с другой шар одинаковой с ним массы. В результате столкновения этот шар изменил направление движения на угол  $\alpha = 30^\circ$ . Определить: а) скорости  $u_1$  и  $u_2$  шаров после удара; б) угол  $\beta$  между вектором скорости второго шара и первоначальным направлением движения первого шара. Удар считать упругим.
9. Пуля массой  $m = 10$  г., летящая с некоторой скоростью  $v$ , попадает в деревянный брусок массой  $M = 5$  кг и застревает в нем. Сразу после столкновения с пулей брусок (вместе с застрявшей в нем пулей) начинает двигаться со скоростью  $V = 0,6$  м/с. Найти: а) начальную скорость пули  $v$ ; б) количество энергии, затраченную на торможение пули.
10. Нейтрон в реакторе сталкивается с ядром атома углерода, которое первоначально покоилось. Столкновение нейтрона с ядром углерода считать упругим и центральным. а) Какая часть кинетической энергии нейтрона перейдет ядру углерода? б) Найти кинетические энергии нейтрона и ядра углерода после столкновения если начальная кинетическая энергия нейтрона равна  $1,6 \times 10^{-13}$  Дж. *Указание:* масса ядра углерода примерно в 12 раз больше массы нейтрона.