

3.5. Кинетическая энергия – 2

3.5.12. Мальчик подбросил вертикально вверх мячик со скоростью $v_1 = 5$ м/с. Когда он его поймал, скорость мячика была $v_2 = 4,5$ м/с. Определите работу силы сопротивления воздуха. Масса мячика $m = 50$ г.

3.5.13. Тело массой $m = 0,5$ кг, брошенное под углом к горизонту со скоростью $v_1 = 20$ м/с, упало на землю со скоростью $v_2 = 16$ м/с. Определите работу силы сопротивления.

3.5.14. Каким способом и во сколько раз дальше можно закинуть шайбу, бросая ее под углом к горизонту или так, чтобы она скользила по льду? Коэффициент трения шайбы о лед $\mu = 0,05$. Сопротивление воздуха не учитывать.

3.5.15. Пуля подлетает к доске со скоростью $v_0 = 500$ м/с и проникает на глубину $H = 15$ см. С какой минимальной скоростью летит такая пуля, если она пробивает доску из того же материала толщиной $h = 5$ см²? Считать, что сила сопротивления постоянна и не зависит от скорости.

3.5.16. Бусинка движется в горизонтальной плоскости по окружности радиусом $R = 0,5$ м. Кинетическая энергия бусинки постоянна и $E = 0,08$ Дж. Найдите результирующую силу, действующую на тело. Чему равна работа этой силы по перемещению бусинки по окружности?

3.5.17. Небольшая шайба массой $m = 0,2$ кг может скользить по гладкому проводу, изогнутому в виде четверти дуги окружности радиусом $R = 1$ м, расположенной в горизонтальной плоскости (рис. 3.5.2, вид сверху). В точке A шайбе сообщают горизонтальную скорость $v_A = 8$ м/с и одновременно на нее начинает действовать постоянная по модулю и направлению горизонтальная сила $F = 30$ Н. Найдите скорость шайбы в точке B .

3.5.18. Муфточка массой $m = 0,1$ кг движется по окружности радиусом $R = 1$ м. Центростремительное ускорение муфточки зависит от времени по закону $a = 0,2 t^2$. Найдите кинетическую энергию муфточки в момент времени $t = 10$ с.

• **3.5.19.** Доска длиной $l = 2$ м лежит на краю стола (рис. 3.5.3). Какую минимальную горизонтальную скорость нужно сообщить доске, чтобы она упала со стола? Коэффициент трения между доской и поверхностью стола равен $\mu = 0,6$.

3.5.20. Лодка-плоскодонка длиной $l = 2,5$ м, двигаясь по инерции, наезжает на отмель и останавливается, когда ее половина оказывается на суше. Коэффициент трения между дном лодки и песчаной отмелью $\mu = 0,6$. Определите начальную скорость лодки,

считая, что масса ее равномерно распределена по длине. Сопротивление воды не учитывать.

3.5.21. Пуля, летящая с некоторой горизонтальной скоростью, углубляется в стену на расстояние $h = 10$ см. На какое расстояние углубится в ту же стену пуля, которая будет иметь вдвое большую скорость? Считать, что сила сопротивления прямо пропорциональна скорости.

3.5.22. Пуля пробивает доску толщиной $h = 3$ см и продолжает полет со скоростью $v_1 = 0,8v$. Какой максимальной толщины доску она может пробить? Считать, что сила сопротивления пропорциональна скорости пули.

3.5.23. Пуля, летящая со скоростью v , пробивает несколько досок, расположенных друг за другом. В какой по счету доске застрянет пуля, если после прохождения первой доски ее скорость $v_1 = 0,83v$? Сила сопротивления пропорциональна скорости пули.

3.5.24. Тело движется в положительном направлении оси X под действием силы $F = 0,2x$. В момент времени $t = 0$ тело находилось в начале координат и его скорость $v_0 = 0$. Найдите кинетическую энергию тела в тот момент времени, когда координата тела будет $x_1 = 10$ м.

• **3.5.25.** Два небольших шарика массами $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г укреплены на концах тонкого легкого стержня длиной $l = 1$ м. Стержень приводят во вращение вокруг вертикальной оси, перпендикулярной стержню. На каком расстоянии x от шарика массой m_1 должна проходить ось вращения, чтобы работа, затраченная на достижение угловой скорости $\omega = 10$ рад/с, была минимальна? Чему она равна?

Ответы:

$$3.5.12. A = \frac{m(v_2^2 - v_1^2)}{2} = -0,12 \text{ Дж.}$$

$$3.5.13. A = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) = -36 \text{ Дж.}$$

$$3.5.14. \text{ По льду дальше в } \frac{1}{2\mu} = 10 \text{ раз.}$$

$$3.5.15. v = v_0 \sqrt{1 - \frac{h}{H}} = 408,2 \text{ м/с.}$$

$$3.5.16. F = \frac{2E}{R} = 0,32 \text{ Н, направле-}$$

на к центру окружности; $A = 0$.

$$3.5.17. v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2FR}{m}} \approx 13 \text{ м/с.}$$

$$3.5.18. E = 0,1mRt^2 = 1 \text{ Дж.}$$

$$3.5.20. v = \frac{1}{2} \sqrt{\mu gl} = 1,9 \text{ м/с.}$$

$$3.5.21. h_1 = 2h = 20 \text{ см.}$$

$$3.5.22. h_1 = h \frac{v}{v - v_1} = 15 \text{ см.}$$

$$3.5.23. n > \frac{v}{v - v_1} = 5,88, n = 6. \text{ Пу-}$$

ля застрянет в шестой доске.

$$3.5.24. E = 0,1 x_1^2 = 10 \text{ Дж.}$$