

Домашнее задание №9

1. С воздушного шара, находящегося на большой высоте, отпускают без начальной скорости мяч для большого тенниса. Мяч падает на землю и упруго отскакивает. Найдите его ускорение сразу после отскока.
2. Тело, брошенное под некоторым углом к горизонту, вследствие сопротивления воздуха летит по баллистической кривой. Под каким углом к горизонту направлено ускорение тела в наивысшей точке траектории A , если масса тела m , а сила сопротивления воздуха в этой точке равна F ?
3. Автомобиль начал двигаться с ускорением 3 м/с^2 . При скорости 60 км/ч его ускорение стало равным 1 м/с^2 . Определите, с какой установившейся скоростью будет двигаться автомобиль, если сила тяги мотора остается постоянной, а сила сопротивления пропорциональна скорости.
4. Футболист бьет ногой по мячу таким образом, что сила, с которой нога футболиста действует на мяч, нарастает и спадает по линейному закону (за время $\tau/2$ сила возрастает от 0 до F_{max} по линейному закону, и за такое же время линейно спадает до 0). Максимальное значение силы равно $F_{\text{max}} = 3500 \text{ Н}$, а время удара $\tau = 8 \cdot 10^{-3} \text{ с}$. Мяч после удара улетает под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Масса мяча $m = 500 \text{ г}$. Пренебрегая действием на мяч силы тяжести во время удара и силой сопротивления воздуха во время полёта, определите дальность полёта мяча.
5. При скоростном спуске с горы с углом наклона $\alpha_1 = 30^\circ$ лыжник набрал скорость $v_1 = 72 \text{ км/ч}$. Коэффициент трения скольжения лыж о снег $\mu = 0,1$. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости лыжника. С какой максимальной скоростью v_2 будет двигаться тот же лыжник по склону с углом наклона $\alpha_2 = 45^\circ$? Считать длину каждого склона достаточно большой.
6. Мяч, брошенный с горизонтальной поверхности земли под углом 60° к горизонту со скоростью 10 м/с упал на землю. Вертикальная составляющая скорости при приземлении по абсолютной величине на 30% меньше, чем при бросании. Найдите продолжительность полёта мяча. Считайте, что сила сопротивления движению мяча пропорциональна его скорости.

Полезные статьи:

1. Лосев В., Плис В. Силы сопротивления в задачах динамики // Квант. – 2009. №1.
<http://kvant.mccme.ru/pdf/2009/2009-01.pdf>
2. Гуревич Б., Малков Р., Как обмануть интеграл // Квант. – 1991. №12.
http://kvant.mccme.ru/1991/12/kak_obmanut_integral.htm