Домашнее задание 10

1. Велосипедист легко развивает силу тяги 100 Н. Сила трения не превышает 50 Н. Казалось бы, за несколько часов велосипедист может достичь второй космической скорости. Однако это ещё никому не удавалось. Почему?

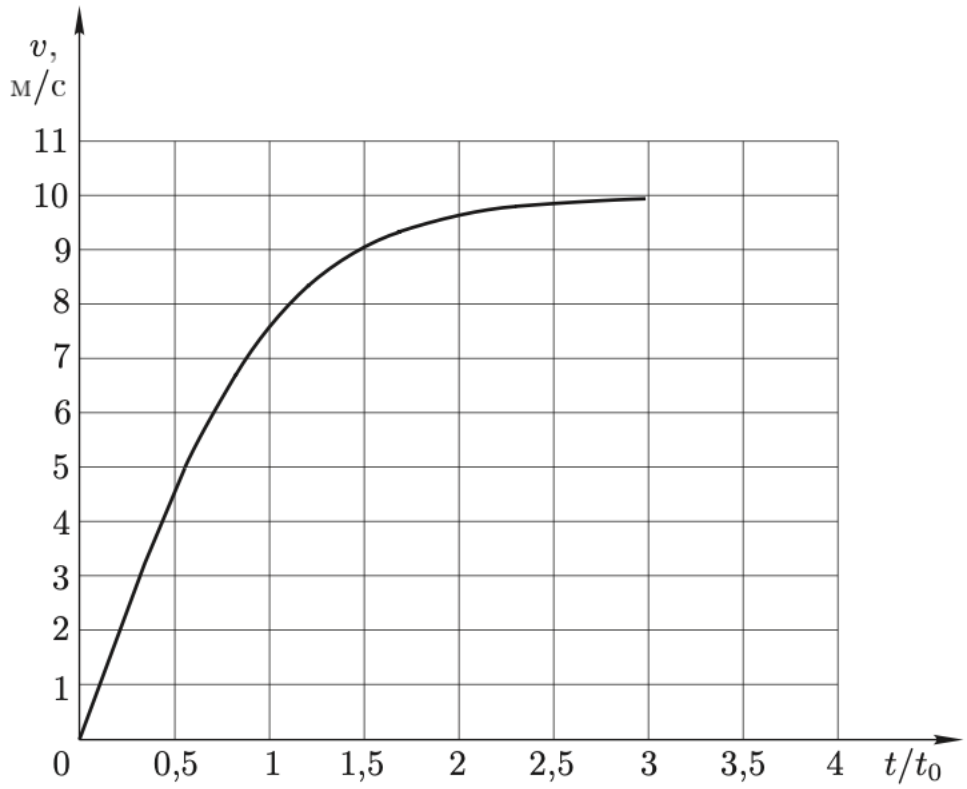
2. Шар массой m падает в жидкости плотностью ρ с постоянной скоростью υ. С какой силой нужно тянуть этот шар, для того чтобы он поднимался в той же жидкости со скоростью 2υ. Объём шара равен V. Сила сопротивления при движении шара в жидкости пропорциональна его скорости.

3. Сферическая капля воды падает в воздухе с установившейся скоростью υ_0. С какой установившейся скоростью υ будет падать капля воды, имеющая в n раз бóльшую массу? Считайте, что сферическая форма капли не меняется при увеличении её скорости, а сила сопротивления воздуха пропорциональна площади поперечного сечения и квадрату скорости движения капли. *Для справки:* объём шара радиусом R равен $V = (4/3)\pi R^3$.

4. Однажды у Карлсона заглох моторчик, и он начал падать вертикально вниз с постоянной скоростью $\upsilon_1 = 6$ м/с. После ремонта моторчик стал развивать постоянную силу тяги. Из-за этого при вертикальном подъёме Карлсон выходил на скорость $\upsilon_2 = 3$ м/с. С какой постоянной скоростью он двигался в горизонтальном полёте? Считать силу сопротивления воздуха пропорциональной квадрату скорости. Карлсон, будучи в меру упитанным, одинаково обтекаем во всех направлениях.

5. Тело бросили вертикально вверх со скоростью $\upsilon_0 = 10$ м/с. В момент падения на землю оно имело скорость $\upsilon = 9$ м/с. Определите время движения тела, если сила сопротивления пропорциональна скорости тела.

6. Приведён график зависимости скорости падающего на Землю тела массой $m = 1$ кг от времени в единицах t_0 (см. рисунок).
1. Определите промежуток времени t_0.
2. Чему равна сила сопротивления воздуха $f(\upsilon)$, действующая на тело, движущееся со скоростью
а) $\upsilon = 10$ м/с,
б) $\upsilon = 8$ м/с?



Полезные статьи:

1. Лосев В., Плис В. Силы сопротивления в задачах динамики // Квант. – 2009. №1. https://www.kvant.digital/view/kvant_2009_1/50/

2. Гуревич Б., Малков Р. Как обмануть интеграл // Квант. – 1991. №12. https://www.kvant.digital/view/kvant_1991_12/45/