



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019 (ОЧНЫЙ ТУР)

1. Частица массы m имеет скорость V , а частица массы $m/2$ имеет скорость $-2V$. Частицы летят навстречу друг другу и на них одновременно начинает действовать постоянная сила F , направленная перпендикулярно V . Через какое время t , угол между скоростями первой и второй частицы станет равным $\alpha=60^\circ$? Гравитационным взаимодействием между частицами и силой тяжести пренебречь.
2. За какое минимальное время автомобиль может проехать по кругу радиуса R , если коэффициент трения скольжения между шинами автомобиля и дорогой равен k ?
3. К потолку лифта подвешен маятник, совершающий гармонические колебания. В тот момент, когда маятник проходил положение равновесия, лифт начинает свободно падать. Каким станет движение маятника?
4. Комната имеет объем $V=72 \text{ м}^3$. Какова масса воздуха, заполняющего комнату при нормальных условиях? Давление $P_0=10^5 \text{ Па}$, температура $T=300 \text{ К}$, молярная масса воздуха $M=29 \text{ г/моль}$, универсальная газовая постоянная $R=8,3 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$. На сколько изменится масса воздуха в комнате, если температура повысится на $\Delta T=10 \text{ К}$?
5. На длинной нити висит небольшой шарик массы m имеющий положительный электрический заряд q . В отсутствии электрического поля период колебаний шарика вблизи положения равновесия равен T_1 . Если создать электрическое поле, направленное вертикально вниз, то период колебаний шарика станет равным T_2 . Чему равна напряженность E электрического поля?