

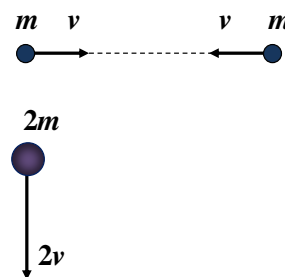
**Первый (заочный) этап академического соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету
«Физика», осень 2016 г.**

10 КЛАСС

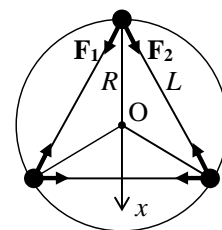
Вариант 1К

1. (20 баллов) Маленький шарик падает с некоторой высоты h без начальной скорости на горизонтальную плоскость и отскакивает от нее. При каждом ударе о плоскость шарик теряет 19% своей энергии. К моменту девятого удара полное время движения шарика равно 120,3 с. С какой высоты h упал шарик? Чему равно максимальное время движения шарика? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения считайте постоянным и равным $g = 10$ м/с.

2. (20 баллов) На две частицы – одну массой m , летящую со скоростью v , другую массой $2m$, летящую со скоростью $2v$, перпендикулярно к траектории первой, – начинают действовать одинаковые по модулю и направлению силы (см. рисунок). Спустя время t частица массой m имеет скорость v и движется в противоположном направлении. С какой скоростью будет двигаться частица массой $2m$ спустя время $2t$ после начала действия силы? На какой угол при этом повернется вектор скорости частицы массой $2m$?



3. (20 баллов) Три звезды массы m каждая сохраняют в своем движении конфигурацию равностороннего треугольника со стороной L . Чему равен период вращения звезд?



4. (20 баллов) Атмосфера планеты состоит из смеси инертных газов – гелия и аргона, причем парциальное давление гелия в 2 раза больше парциального давления аргона. Для изучения планеты, на ее поверхность опускается исследовательский зонд, представляющий собой замкнутую полость, внутри которой вакуум. От удара о поверхность в стенке полости образовалась микротрещина, размеры которой меньше длины свободного пробега молекулы. Через эту трещину в полость начали поступать газы из атмосферы планеты. Определите отношение концентраций гелия и аргона в полости через малый промежуток времени после образования микротрещины. Для простоты вычислений считайте, что все молекулы атмосферы имеют одинаковую кинетическую энергию. Молярная масса гелия $\mu_1 = 4$ г/моль, аргона $\mu_2 = 40$ г/моль.

5. (20 баллов) Тепловая машина, рабочим телом которой является гелий, совершает цикл (см. рисунок), состоящий из изотермы, адиабаты и изобары (какой из линий соответствует какой процесс, определите сами!). Чему равен КПД этого цикла, если известно, что модуль работы, совершаемой гелием, в изотермическом процессе в 2 раза больше, модуля работы, совершаемой в изобарном процессе.

