

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике  
2012/2013 учебного года Харьковская область

11 класс  
(каждая задача – 5 баллов)

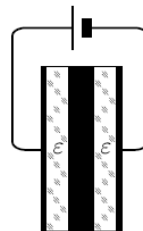
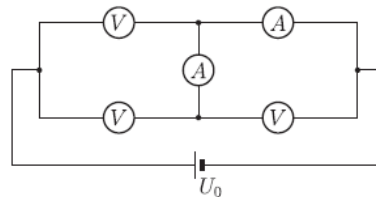
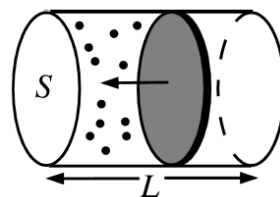
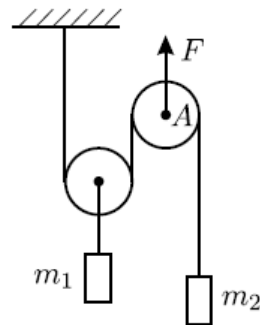
1. Мальчик поднимается в гору со скоростью 1 м/с. Когда до вершины остается идти 100 м, мальчик отпускает собаку, и она начинает бегать между мальчиком и вершиной горы. Собака бежит к вершине со скоростью 3 м/с, а возвращается к мальчику со скоростью 5 м/с. Какой путь успеет пробежать собака до того, как мальчик достигнет вершины?

2. В системе, изображенной на рисунке, нить невесома и нерастяжима, блоки невесома, трение отсутствует. Массы грузов равны  $m_1$  и  $m_2$ . Найдите ускорение оси блока А, к которой приложена в вертикальном направлении сила  $F$ . Ускорение свободного падения равно  $g$ .

3. В горизонтально расположенном цилиндре длиной  $L$  площадью основания  $S$  находятся  $N$  молекул идеального газа. Давление газа  $p_0$ . В газ попали маленькие пылинки. Чтобы их собрать, через цилиндр пропускают фильтр. Концентрация пылинок в сосуде мала и равна  $n$ . Какую минимальную силу надо прикладывать к фильтру, чтобы медленно протащить его через цилиндр? Считайте, что газ свободно проходит через фильтр, а пылинки к нему прилипают. Силой тяжести пренебречь.

4. Электрическая цепь, состоящая из трёх одинаковых вольтметров и двух одинаковых миллиамперметров, подключена к источнику питания с напряжением  $U_0 = 1,3$  В. Известно, что показания миллиамперметров отличаются в 3 раза. Каким может быть отношение сопротивлений вольтметра и миллиамперметра? Считая, что сопротивление вольтметра больше сопротивления миллиамперметра, определите показания каждого из вольтметров.

5. Обкладки плоского конденсатора подключены к источнику постоянного напряжения. При этом они притягиваются с силой  $F_0$ . С какой силой будут притягиваться эти обкладки, если в конденсатор ввести две диэлектрические и одну металлическую пластины? Толщина каждой из пластин чуть меньше  $1/3$  расстояния между пластинами конденсатора. Относительная диэлектрическая проницаемость крайних пластин равна  $\varepsilon$ .



III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики  
2012/2013 навчального року Харківська область

11 клас  
(кожна задача – 5 балів)

1. Хлопчик підіймається вгору зі швидкістю 1 м/с. Коли до вершини залишається дійти 100 м, хлопчик відпускає собаку, і він починає бігати між хлопчиком та вершиною гори. Собака біжить до вершини зі швидкістю 3 м/с, а повертається до хлопчика зі швидкістю 5 м/с. Яку відстань встигне пробігти собака до того, як хлопчик дістане вершини?

2. У системі, зображеній на малюнку, нитка невагома та нерозтяжна, блоки невагомні, тертя відсутнє. Маси вантажів дорівнюють  $m_1$  та  $m_2$ . Знайдіть прискорення вісі блоку А, до якої прикладена у вертикальному напрямі сила  $F$ . Прискорення вільного падіння дорівнює  $g$ .

3. У горизонтально розташованому циліндрі довжиною  $L$  площею основи  $S$  знаходяться  $N$  молекул ідеального газу. Тиск газу  $p_0$ . До газу потрапили маленькі пилінки. Щоб їх зібрати, крізь циліндр пропускають фільтр. Концентрація пилинок у сосуді мала та дорівнює  $n$ . Яку мінімальну силу треба прикласти до фільтра, щоб повільно протягнути його через циліндр? Вважайте, що газ вільно проходить через фільтр, а пилінки прилипають до нього. Силою тяжіння знехтувати.

4. Електричний ланцюг, що складається з трьох однакових вольтметрів та двох однакових міліамперметрів, підключений до джерела живлення з напругою  $U_0 = 1,3$  В. Відомо, що показання міліамперметрів відрізняються у 3 рази. Яким може бути відношення опорів вольтметра та міліамперметра? Вважаючи, що опір вольтметра більше опору міліамперметра, визначте показання кожного з вольтметрів.

5. Обкладки плоского конденсатора підключені до джерела постійної напруги. При цьому вони притягуються з силою  $F_0$ . З якою силою притягатимуться ці обкладки, якщо у конденсатор ввести дві діелектричні та одну металеву пластини? Товщина кожної з пластин ненабагато менше  $1/3$  відстані між пластинами конденсатора. Відносна діелектрична проникність крайніх пластин дорівнює  $\varepsilon$ .