

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике

10 класс

Время выполнения заданий – 3,5 астрономических часа

Максимальный балл – 50 балла

(за выполнение каждого задания – 10 баллов)

1. Рабочему на стройке необходимо засыпать яму песком. Ящик с песком стоит на горизонтальной поверхности с коэффициентом трения μ . Масса песка в ящике M . Найдите минимальное значение энергии, необходимое для перемещения песка в яму, находящуюся на расстоянии L от ящика по горизонтали. Песок можно перебрасывать лопатой сразу из исходного положения, или сначала передвинув ящик ближе к яме, толкая его горизонтально направленной силой. Ускорение силы тяжести g . Массой самого ящика и его размером по сравнению с L пренебречь

2. Сферическая дождевая капля радиусом 2 мм падает с постоянной скоростью. Как изменится температура капли за 10 с, если все выделяющееся тепло идет на ее нагревание, а сила сопротивления воздуха может быть найдена по формуле $F_c = 0,24\pi R^2 v^2$? (где v - скорость капли).

3. Определить положение источника света, если известно положение его изображения.

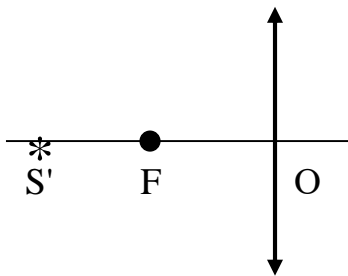


Рисунок к задаче 3

4. Соединим параллельно школьный вольтметр и школьный миллиамперметр – получим новый прибор и назовем его *амперовольтметр*. Соединим такие же два прибора последовательно – у нас получится *вольтоамперметр*. Возьмем неизвестный резистор, параллельно резистору включим вольтоамперметр. Последовательно с этой цепью включим амперовольтметр и батарейку. Показания приборов: амперовольтметр – 7 мА и 0,3 В, вольтоамперметр – 2,7 В и 2,7 мА. Найдите по этим данным сопротивление резистора.

5. Экспериментатор Плюк купил ведро картошки и решил определить ее плотность. Для этого он взял второе, точно такое же ведро и наполнил его водой. Потом он взвесил ведра вместе с содержимым и получил значения масс 5,8 кг для первого и 9 кг для второго, соответственно. Затем из ведра с водой он аккуратно перелил половину воды в ведро с картошкой. При этом оказалось, что картошка полностью покрыта водой, а уровень воды в этом ведре стал таким же, как раньше был в ведре с водой. Теперь он опять взвесил первое ведро и получил значение его массы 9,8 кг. Определите по этим данным какое значение собственной плотности картофеля получилось у экспериментатора. Считать, что плотность воды равна 1000 кг/м³.