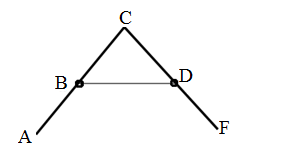
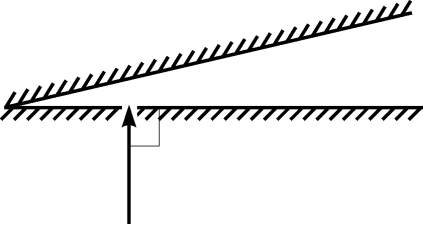
**Задания для обучающихся**

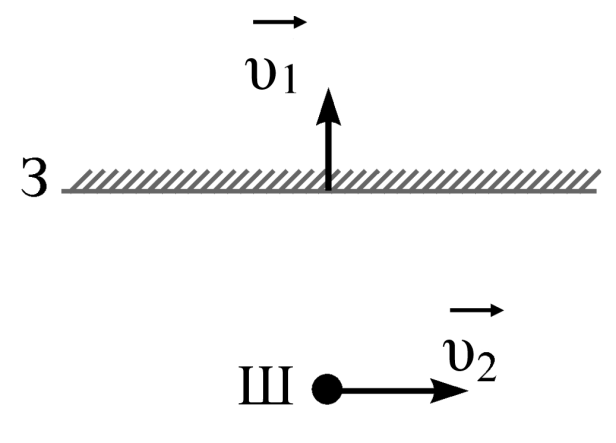
**Время выполнения заданий − 230 минут**

**Максимальное количество баллов − 50**

**Задание 1**. Электрон помещён в электрическое поле, действующее на заряды с постоянной силой. Через пять секунд в это же поле помещают ещё один электрон. Найти, через какое время после начала движения первого электрона расстояния, пройденные этими частицами, будут отличаться в два раза. Известно, что оба электрона не имели начальной скорости и их взаимодействием между собой можно пренебречь.

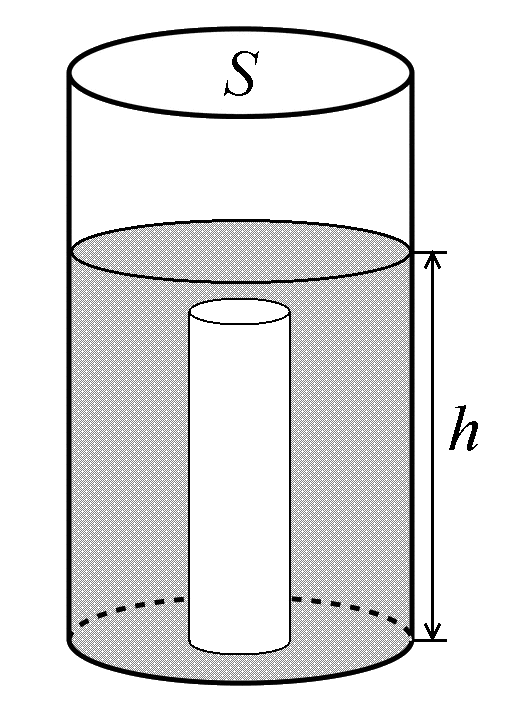
**Задание 2**. Проводник AF, находящийся под напряжением 9 В, согнули посредине (точка C) под углом 60 градусов. К серединам каждой из сторон проводника подключена прямая проволока из того же металла, но вдвое меньшего сечения. Определить падение напряжения на проволоке (участок B**−**D).

**Задание 3**. Андрей сложил два зеркала под углом 8° и через отверстие в одном из них направил луч лазерной указки так, как показано на рисунке. Изобразите примерный ход луча внутри зеркал. Сколько всего отражений испытает луч от этих зеркал?

**Задание 4.** Мимо остановки движутся перпендикулярно друг другу пёс Шарик и грузчик. Грузчик несёт плоское зеркало, в котором Шарик видит своё изображение. Скорость грузчика относительно остановки υ1 = 2 м/с, скорость Шарика относительно остановки υ2 = 2,5 м/с. Найдите модуль скорости изображения Шарика: а) относительно остановки;

б) относительно зеркала;

в) относительно самого Шарика.

**Задание 5**. В школьном научном кружке задумали провести опыт по изучению таяния льда. Для этого исследователи прикрепили кусочек льда на дно мерного цилиндра, который наполнили водой температуры 0 °С так, чтобы лёд был полностью погружен в воду. Кусочек льда имел форму цилиндра (см. рис.). Мерный цилиндр оставили на столе и начали измерять зависимость уровня воды в стакане *h* от времени *t*. Все измерения заносились в таблицу. Время близилось к обеду, и исследователям захотелось перекусить, они отправились в столовую. Вернувшись в лабораторию, ребята не обнаружили лёд в мерном цилиндре. Они были уверены, что в начале опыта лёд и вода находились в тепловом равновесии, а температура в лаборатории не изменялась. Площадь сечения мерного цилиндра 0,0012 м2. Плотность воды *ρ*в = 1000 кг/м3, плотность льда *ρ*л = 900 кг/м3, удельная теплота плавления льда *λ* = 330 кДж/кг. Лёд за время наблюдения не всплывал. Используя результаты эксперимента необходимо:

1) построить график зависимости ***h*(*t*)**;

2) найти, за какой промежуток времени лёд полностью растаял;

3) определить мощность притока тепла из окружающей среды к содержимому мерного цилиндра (мощность притока тепла – энергия, которая поступает к содержимому мерного цилиндра через его стенки, за одну секунду).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*, мин | 0 | 2 | 15 | 30 | 39 | 45 | 55 | 80 | 105 | перерыв | 150 |
| *h*, мм | 153 | 153 | 152 | 151 | 151 | 150 | 150 | 148 | 147 | 145 |
| Лёд | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть | нет |