

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

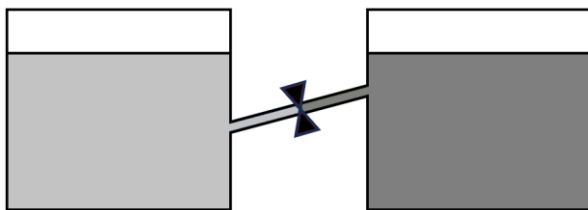
Время выполнения заданий – 230 минут

Максимальное количество баллов – 50 баллов

Задача №1. (10 баллов)

Дима и Аня стоят на противоположных краях оврага и бросают одновременно навстречу друг другу снежки. Край оврага, на котором стоит Дима, на $h = 3$ м выше, чем тот, на котором стоит Аня. Ширина оврага $a = 19$ м. Начальная скорость снежков одинакова. Дима бросает снежок под углом α_2 относительно горизонта. Под каким углом α_1 относительно горизонта должна бросить снежок Аня, чтобы снежки столкнулись в полете. Считать, что траектории полета снежков лежат в одной плоскости. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача № 2. (10 баллов)



Два одинаковых сосуда соединены тонкой трубкой с краном. При закрытом кране в левый сосуд налили воду, а в правый – бензин такого же объема.

Опишите и объясните процесс, происходящий после открытия крана.

Какой объем жидкости пройдет через кран?

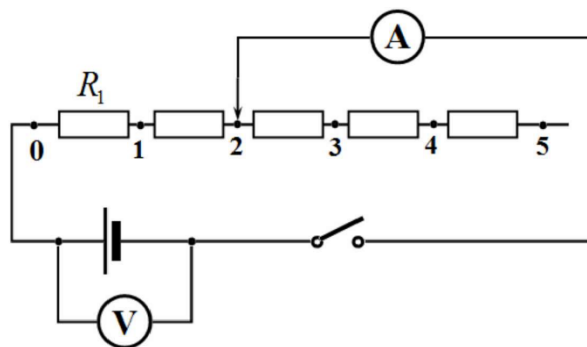
Площадь основания каждого сосуда равна $S = 6$ дм². Отверстие трубки в сосуде с бензином изначально находится на глубине $h = 7$ см. Плотность воды равна $\rho_{\text{в}} = 1,00$ г/см³, бензина $\rho_{\text{б}} = 0,75$ г/см³. Объемом трубки пренебречь.

Задача № 3. (10 баллов)

В лабораторной работе исследовалась электрическая схема, содержащая пять одинаковых резисторов с неизвестным сопротивлением R_1 , источник питания, амперметр, ключ. Подключая амперметр к различным точкам схемы, изменяли количество n включенных резисторов R_1 .

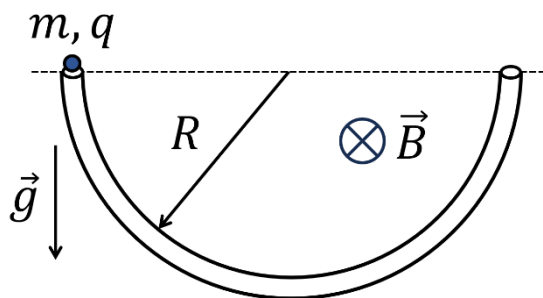
Показания амперметра и вольтметра представлены в таблице:

n	I_n, A	U_n, B
0	0,9	4,85
1	0,5	7,69
2	0,4	8,39
3	0,3	9,06
4	0,2	8,72
5	0,2	9,93



Используя эти экспериментальные данные, определите сопротивление амперметра R_A и сопротивление резистора R_1 .

Задача №4. (10 баллов)



Трубка в виде полуокружности радиуса R помещена в однородное постоянное магнитное поле с магнитной индукцией $\vec{B}$. Внутри трубки аккуратно опускают шарик массы m , заряженный положительным зарядом q .

Определите максимальную скорость v_{max} шарика и максимальную силу реакции опоры N_{max} , действующую на шарик в процессе движения. Известно, что выполняется равенство:

$$\frac{2R(qB)^2}{9m^2g} = 1.$$

Трением можно пренебречь. При движении шарика его заряд считать неизменным. Ускорение свободного падения равно $\vec{g}$.

Задача №5. (10 баллов)

Муха летит со скоростью $v = 1$ м/с вдоль главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы $D = 1,73$ дптр.

Определите расстояние от линзы до действительного изображения мухи в момент времени, когда скорость движения изображения достигнет скорости света.