

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ 2015–2016 уч. г.  
НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 10 КЛАСС

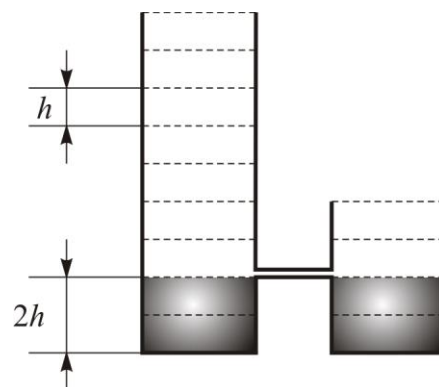
В прилагаемом файле приведено декабрьское заочное задание для 10-го класса. Подготовьте несколько листов в клетку, на которых от руки напишите развёрнутые решения прилагаемых задач. Отсканируйте или сфотографируйте страницы с Вашими решениями так, чтобы текст был чётко виден. Создайте архив решений и прикрепите к заданию. Развёрнутые решения задач оцениваются максимально в 30 балла (по 6 баллов за полное правильное решение каждой задачи).

**ЗАДАЧИ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ**

*Развёрнутое решение задачи включает в себя законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для её решения, а также математические преобразования, приводящие к решению в общем виде, расчёты с численным ответом и единицами измерения, а также все необходимые на ваш взгляд пояснения.*

**Задача 1.**

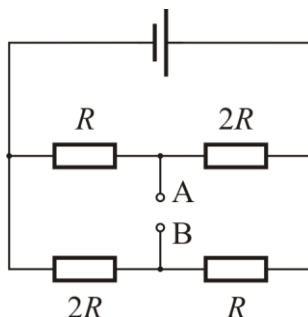
**Задача 2.** Какой максимальный объём воды плотностью  $\rho$  можно налить в  $h$ -образную трубку с открытыми концами, частично заполненную маслом плотностью  $0,8\rho$ ? Площадь сечения вертикальных колен трубки  $S$ . Объёмом горизонтальной соединительной трубочки можно пренебречь. Размеры  $h$ -образной трубки и высота столба воды указаны на рисунке. Пунктирные деления на трубке сделаны через одинаковое расстояние  $h$ , которое известно. Затыкать открытые концы, наклонять трубку и выливать из неё жидкости нельзя.



**Задача 3.** Металлический шарик подвешен к потолку на нерастяжимой нити. Шарик вращается по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости, с постоянной по модулю скоростью  $v_1 = 2,5$  м/с, так что нить всегда составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с вертикалью. Затем скорость шарика увеличили, и нить стала составлять угол  $\beta = 45^\circ$  с вертикалью. Найдите модуль  $v_2$  новой скорости шарика.

**Задача 4.** В теплоизолированном сосуде находится вода при температуре  $t_0 = 10,0$  °С. Одинаковые шарики (их количество  $n = 100$ ) нагревают до температуры  $\theta = 60,0$  °С. Затем один шарик опускают в воду. Когда наступает тепловое равновесие, шарик вынимают и заменяют его вторым и так далее. Какой станет температура воды после того, как из неё достанут последний сотый шарик? Теплоёмкость одного шарика составляет  $\alpha = 0,01$  части от теплоёмкости сосуда с водой. Количество воды в сосуде всё время остается постоянным.

**Задача 5.** Из идеального источника напряжения и четырёх резисторов собрана цепь, схема которой показана на рисунке. Когда между клеммами А и В подключили идеальный вольтметр, он показал напряжение  $U = 4$  В. Когда вместо вольтметра подключили идеальный амперметр, его показания составили  $I = 30$  мА. Затем вместо амперметра между клеммами А и В подключили ещё один резистор сопротивлением  $R$ . Найдите силу тока через этот резистор.



### ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Ответы на задания из данного раздела вносить в таблицу типа

<b>№ задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ответ</b>										

**Задание 1 (по условию задачи 1).**

**Задание 2 (по условию задачи 1).**

**Задание 3 (по условию задачи 2).** Когда в  $h$ -образную трубку налит максимально возможный объём воды, масло находится

1. только в левом колене трубки;
2. только в правом колене трубки;
3. и в левом, и в правом колене трубки.

В таблицу занесите номер правильного утверждения из списка. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 4 (по условию задачи 2).** Найдите численный ответ на вопрос задачи 2, если  $h = 2$  см,  $S = 10$  см<sup>2</sup>. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 5 (по условию задачи 3).** Найдите длину нити, на которой подвешен шарик. Ускорение свободного падения  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. Ответ выразите в метрах, округлите до первого знака после запятой и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 6 (по условию задачи 3).** Найдите силу натяжения нити в первом случае (когда нить составляет угол  $\alpha$  с вертикалью). Масса шарика  $m = 100$  г. Ответ выразите в ньютонах, округлите до первого знака после запятой и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 7 (по условию задачи 4).** Найдите температуру, установившуюся в сосуде после погружения туда первого шарика. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до первого знака после запятой и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 8 (по условию задачи 4).** Найдите температуру, установившуюся в сосуде после погружения туда второго шарика. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлите до первого знака после запятой и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 9 (по условию задачи 5).** Определите напряжение источника. Ответ выразите в вольтах, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 10 (по условию задачи 5).** Найдите величину сопротивления  $R$ . Ответ выразите в омах, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.