

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ 2015–2016 уч. г.  
НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 9 КЛАСС

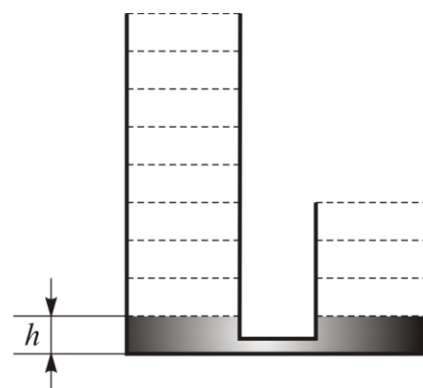
В прилагаемом файле приведено декабрьское заочное задание для 9-го класса. Подготовьте несколько листов в клетку, на которых от руки напишите развёрнутые решения прилагаемых задач. Отсканируйте или сфотографируйте страницы с Вашими решениями так, чтобы текст был чётко виден. Создайте архив решений и 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.*

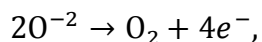
**Задача 1.** У вертикально стартующей ракеты есть два двигателя. Двигатели могут включаться по очереди, но на одинаковое время. Один может сообщить ей ускорение  $a$  относительно земли, а второй — ускорение  $2a$  относительно земли. В какой последовательности следует включать двигатели, сначала мощный, а затем сразу же слабый или наоборот, чтобы к моменту прекращения их работы ракета переместилась на наибольшее расстояние?

**Задача 2.** Какой максимальный объём масла плотностью  $0,8\rho$  можно налить в L-образную трубку с открытыми концами, частично заполненную водой плотностью  $\rho$ ? Площадь сечения вертикальных колен трубки  $S$ . Объёмом горизонтальной соединительной трубочки можно пренебречь. Размеры L-образной трубки и высота столба воды указаны на рисунке. Пунктирные метки сделаны на одинаковых расстояниях  $h$  друг от друга. Затыкать открытые концы, наклонять трубку и выливать из неё воду нельзя.

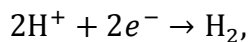


**Задача 3.** В калориметр объёмом  $V_1 = 200$  мл, до краёв заполненный водой при температуре  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , быстро, но аккуратно помещают стальную деталь массой  $m_2 = 780$  г, нагретую до температуры  $t_2 = 80^\circ\text{C}$ . Найдите температуру  $t_3$ , которая установится в калориметре. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Плотность воды  $\rho_1 = 1,0$  г/см<sup>3</sup>, стали  $\rho_2 = 7,8$  г/см<sup>3</sup>, удельная теплоёмкость воды  $c_1 = 4,2$  кДж/(кг · °C), стали  $c_2 = 0,46$  кДж/(кг · °C).

**Задача 4.** Если в воду поместить два электрода, через которые подать электрический ток, начнётся реакция электролиза воды: на положительном электроде будет происходить реакция



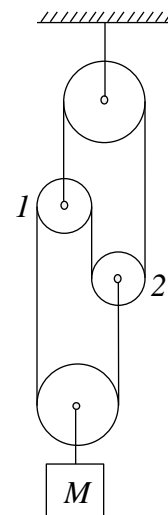
то есть из двух ионов кислорода образуются молекула газа кислорода и 4 электрона, а на отрицательном электроде будет происходить реакция



то есть из двух ионов водорода и двух электронов образуется молекула газа водорода.

В школьной лабораторной работе в течение 20 минут проводился электролиз воды, причём сила тока в цепи была постоянна. В результате выделилось  $2,5 \cdot 10^{-5}$  моль водорода. Какова была сила тока в цепи? Элементарный заряд  $1,60 \cdot 10^{-19}$  Кл, постоянная Авогадро  $6,02 \cdot 10^{23}$  1/моль.

**Задача 5.** В системе, изображенной на рисунке, определите ускорения груза и двух одинаковых блоков 1 и 2. Нить невесома и нерастяжима, массы блоков пренебрежимо малы по сравнению с массой груза  $M$ , трения нет. Ускорение свободного падения  $g$  известно.



## ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Ответы на задания из данного раздела вносить в таблицу типа

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										

**Задание 1 (по условию задачи 1).** В каком случае конечная скорость ракеты больше: когда сначала работает более мощный, или, когда сначала работает менее мощный двигатель. В таблицу занесите номер правильного ответа из списка. Задание оценивается в 2 балла.

1. Когда сначала работает более мощный двигатель.
2. Когда сначала работает менее мощный двигатель.
3. В обоих случаях одинакова.
4. В условии недостаточно данных для ответа на вопрос.

**Задание 2 (по условию задачи 1).** Материальная точка движется вдоль прямой без начальной скорости. В каком случае модуль перемещения точки больше:

- 1) если она время  $t$  движется с ускорением  $2a$  или
- 2) если она время  $2t$  движется с ускорением  $a$ ?

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

1. В случае 1).
2. В случае 2).
3. В обоих случаях одинаков.
4. Недостаточно данных для ответа на вопрос.

**Задание 3 (по условию задачи 2).** Когда в L-образную трубку налит максимально возможный объём масла, вода 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 объём детали. Ответ выразите в см<sup>3</sup>, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 6 (по условию задачи 3).** Найдите количество теплоты, переданной от детали воде. Ответ выразите в кДж, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 7 (по условию задачи 4).** Найдите массу выделившегося в ходе электролиза водорода. Молярная масса водорода  $\mu_{\text{H}_2} = 2$  г/моль. Ответ выразите в мкг, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 8 (по условию задачи 4).** Найдите массу выделившегося в ходе электролиза кислорода. Молярная масса кислорода  $\mu_{\text{O}_2} = 32$  г/моль. Ответ выразите в мкг, округлите до целого и занесите в таблицу. Единицы измерения указывать не нужно. Задание оценивается в 2 балла.

**Задание 9 (по условию задачи 5).** Чему равна сила натяжения нити, соединяющей груз с нижним блоком?

1. 0;
2.  $Mg/2$ ;
3.  $Mg$ ;
4.  $2Mg$ .

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

**Задание 10 (по условию задачи 5).** Чему равна сила натяжения нити, за которую верхний блок подвешен к потолку?

1. 0;
2.  $Mg/2$ ;
3.  $Mg$ ;
4.  $2Mg$ .

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