

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

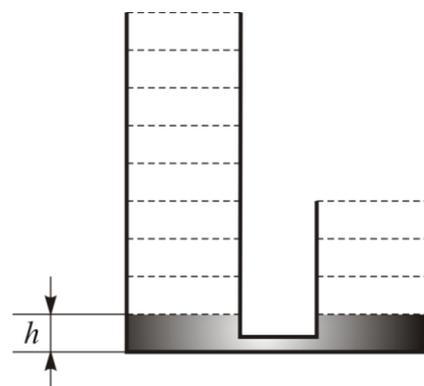
В прилагаемом файле приведено декабрьское заочное задание для 9-го класса. Подготовьте несколько листов в клетку, на которых от руки напишите развёрнутые решения прилагаемых задач. Отсканируйте или сфотографируйте страницы с Вашими решениями так, чтобы текст был чётко виден. Создайте архив решений и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

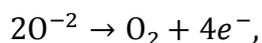
Задача 1. У вертикально стартующей ракеты есть два двигателя. Двигатели могут включаться по очереди, но на одинаковое время. Один может сообщить ей ускорение a относительно земли, а второй — ускорение $2a$ относительно земли. В какой последовательности следует включать двигатели, сначала мощный, а затем 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 ρ ? 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.

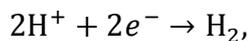


Задача 3. В калориметр объёмом $V_1 = 200$ мл, до краёв заполненный водой при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$, быстро, но аккуратно помещают стальную деталь массой $m_2 = 780$ г, нагретую до температуры $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Найдите температуру t_3 , которая установится в калориметре. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Плотность воды $\rho_1 = 1,0$ г/см³, стали $\rho_2 = 7,8$ г/см³, 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



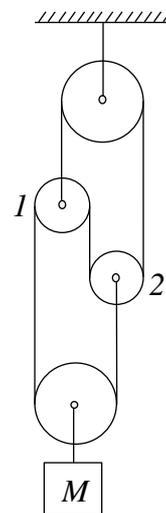
то есть из двух ионов кислорода образуются молекула газа кислорода и 4 электрона, а на отрицательном электроде будет происходить реакция



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, $S = 10$ см². 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 см³, 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.