

Московская олимпиада школьников по физике

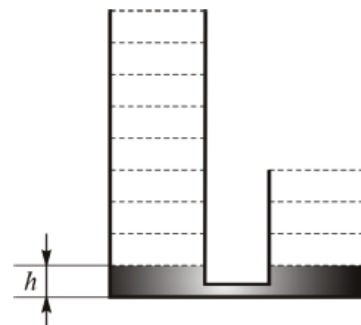
9 класс, нулевой тур, 2015/16 год

Заочное задание

ЗАДАЧА 1. У вертикально стартующей ракеты есть два двигателя. Двигатели могут включаться по очереди, но на одинаковое время. Один может сообщить ей ускорение \vec{a} относительно земли, а второй — ускорение $2\vec{a}$ 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?

Сначала мощный

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.

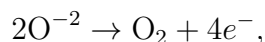


$$V_{\text{max}} = 13Sh/2$$

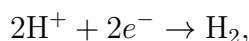
ЗАДАЧА 3. В калориметр объёмом $V_1 = 200$ мл, до краёв заполненный водой при температуре $t_1 = 10^\circ\text{C}$, быстро, но аккуратно помещают стальную деталь массой $m_2 = 780$ г, нагретую до температуры $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Найдите температуру t_3 , которая установится в калориметре. Теплообменом 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).

42°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.

4 мА

ЗАДАЧА 5. В системе, изображённой 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.

$$0 = \ddot{z}_1, \ddot{z}_2 = \ddot{z}_1, \ddot{z}_3 = \ddot{z}_1$$

