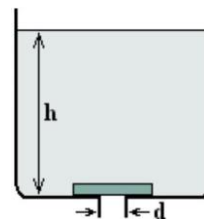


10 КЛАСС

Задача 1. «По дороге в школу». Варя ездит в школу на метро. Однажды, наблюдая за приближением поезда, она с помощью секундомера определила, что первый вагон прошёл мимо неё за время $t_1 = 2$ с, а второй вагон – за время $t_2 = 2,1$ с. Когда мимо Вари проходил последний вагон, поезд остановился. Сколько времени прошло того момента, когда поезд начал проходить мимо Вари до полной его остановки? Сколько вагонов в поезде? Все вагоны имеют одинаковую длину, промежутками между вагонами пренебречь. Считать, что измерения, сделанные Варей точны, а поезд, подходящий к станции, движется равнозамедленно.

Задача 2. «Ванна Архимеда». В ванну налили воду до уровня $h = 40$ см и положили на сливное отверстие стеклянный брусок, масса которого равна $m = 640$ г. Диаметр сливного отверстия $d = 4$ см. Вода подтекает под брусок, но очень медленно. Уровень воды не изменится долго. С какой силой брусок давит на дно ванны? Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, плотность стекла $\rho_s = 2500$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Атмосферным давлением пренебречь. Ответ запишите в единицах СИ с точностью до десятых.



Задача 3. «Переохлаждённая жидкость». Как известно, при атмосферном давлении вода начинает замерзать, а лёд - таять при температуре $t = 0^\circ\text{C}$. Но при соблюдении необходимых предосторожностей вода может быть переохлаждена до более низких температур. Какая часть переохлаждённой до температуры $t_0 = -4^\circ\text{C}$ воды замёрзнет, если бросить в неё ледяную сосульку и вызвать тем самым кристаллизацию? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 335 \cdot 10^3$ Дж/кг, теплоемкость воды $c_v = 4200$ Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда $c_n = 2100$ Дж/кг $\cdot^\circ\text{C}$. Потерями теплоты пренебречь.

Задача 4. «Последовательное соединение». Связь между напряжением U на лампе накаливания и силой тока, текущего через неё, даётся формулой $I \sim U^{3/5}$. Две лампы с номинальными напряжениями 220 В и номинальными мощностями $P_1 = 40$ Вт и $P_2 = 100$ Вт включили последовательно в сеть 220 В. Какое напряжение падает на лампе меньшей номинальной мощности?

Задача 5. «Столкновение на орбите». Искусственный спутник Луны массой $M = 8$ кг движется вблизи её поверхности по круговой орбите. Метеорит массой $m = 0,1$ г, летящий со скоростью $v = 40$ км/с, перпендикулярной скорости спутника, попадает в спутник и застревает в нём. На какой угол повернётся из-за этого вектор скорости спутника? Радиус Луны $R = 1740$ км. Ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.