



72-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2011 г.)
9 класс, 2 тур

Задача 1

Самолёт ТУ–160 в безветренную на всей Земле погоду стартовал с аэродрома в Санкт-Петербурге. В течение всего времени 27-ми часового полета самолёт находился на одной и той же высоте и держал одну и ту же по величине скорость 1000 км/час, сделав несколько дозаправок в воздухе. Сначала он 6 часов летел на юг, затем 10 часов на восток, потом 6 часов на север, и в последние 5 часов полета его скорость была направлена на запад. Сколько еще времени потребуется самолёту, чтобы с такой же по величине скоростью долететь до родного аэродрома по кратчайшему пути? Санкт-Петербург находится на широте 60° , а радиус Земли равен примерно 6400 км.

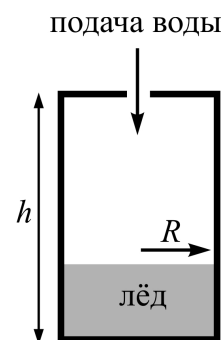
Задача 2

После завершения строительства пирамиды Хеопса все её ребра, согласно легенде, имели одинаковую длину $A \approx 230$ м. В основании пирамиды – квадрат со стороной A . По преданиям, во время «Великого потопа» уровень воды совпал с вершиной пирамиды. С какой силой давила вода на северную боковую грань пирамиды? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Замечание: объем V пирамиды вычисляется по формуле $V = \frac{1}{3}SH$, где S – площадь основания пирамиды.

Задача 3

Цилиндрический калориметр радиусом $R = 10$ см и высотой $h = 30$ см заполнен льдом при температуре $t_0 = -10^\circ\text{C}$ на одну треть своего объёма (см. рис.). В калориметр через отверстие сверху медленно наливают воду, имеющую температуру $t = 30^\circ\text{C}$. Какой максимальный объём воды можно налить в калориметр? Удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200$ Дж/(кг·°C), удельная теплоёмкость льда $c_l = 2100$ Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, плотность льда $\rho_l = 900$ кг/м³. Теплоёмкостью калориметра и потерями теплоты пренебречь.



Задача 4

Схема состоит из 4-х клемм и 4-х различных резисторов, которые имеют один общий вывод, а другим выводом соединены с соответствующей клеммой. Известны сопротивления между клеммами 1–2, 2–3 и 3–4: они равны R_{12} , R_{23} и R_{34} . Сопротивление между какими клеммами еще необходимо измерить, чтобы найти номиналы всех резисторов R_1 , R_2 , R_3 и R_4 ? Чему они будут равны?

