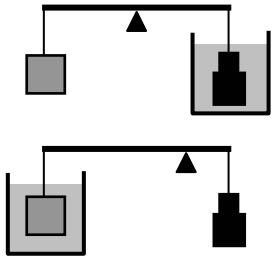
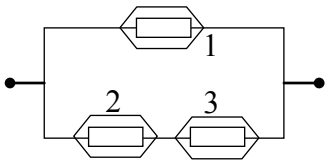
Для поступающих в 9 класс, 2012 год

1. Куб со стороной 5 см и плотностью материала 1600 кг/м^3 уравновесили на рычаге с одинаковой длиной плеч небольшой гирей, полностью погруженной в воду (рис. 1). Когда же гирю вынули из воды, а куб наоборот, полностью в воду погрузили, то для сохранения равновесия точку опоры пришлось сдвинуть так, чтобы плечо, на котором висел куб, составило 4/5 от всей длины рычага (рис. 2). Зная это, определите плотность гири. Плотность воды 1000 кг/м^3.



2. В очень высокий сосуд, где находится 900 г колотого льда, плавающего в 3 л воды, начинают насыпать с постоянной скоростью 300 г/сек горячий песок (его температура 100°С). Площадь дна сосуда 100 см^2; плотность песка 3 г/см^3; теплоемкость воды 4200 Дж/кг·град, льда 2100 Дж/кг·град, песка 840 Дж/кг·град; теплота плавления льда 336 кДж/кг.
   а) Постройте график зависимости уровня воды в сосуде от времени в течение первых 2-х минут и кратко поясните его.
   б) Постройте график зависимости температуры в сосуде от времени в течение первых 2-х минут и кратко поясните его.

3. У Незнайки в комнате сломалось отопление, и он решил обогреть хотя бы самого себя с помощью электрических грелок. У него было 3 одинаковых маленьких грелки, он собрал из них схему (см. рисунок) и включил. При этом его порадовала только грелка №1, нагревшаяся до 40°С, и огорчили грелки №2 и №3, температура которых установилась равной 13°С. Грелки всегда имеют одинаковое сопротивление, при этом они нагреваются пропорционально своей мощности, а на температуру воздуха в комнате они практически не влияют.



   а) Объясните, почему так произошло.
   б) Не могли бы вы определить температуру в комнате у Незнайки?

4. В лаборатории для некоторого эксперимента понадобилось изготовить дырчатый проводник. Для этого взяли стержень с треугольным сечением и на первом этапе аккуратно удалили из него треугольную "сердцевину" (аккуратность нужна, чтобы весь объект не распался). На втором этапе проделали сердцевинные треугольные отверстия во всех образовавшихся меньших треугольных стержнях, на третьем – в еще меньших и т.д. (На рисунке показан поперечный разрез стержня, в котором есть все отверстия, проделанные на первом и втором этапе, и одно отверстие третьего этапа). В лаборатории удалось полностью осуществить четыре этапа треугольного "продырявливания". Каким стало общее сопротивление получившегося проводника, если сопротивление исходного стержня было 162 Ом?

