

Турнир академбоев по физике

2016 год

Игра № 4

физико-технический лицей № 1 – лицей прикладных наук

16 апреля 2016 г.

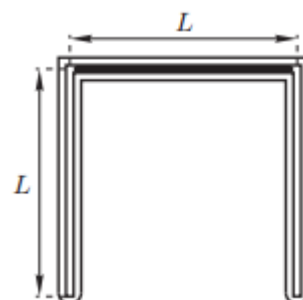
Задача № 1

Барон Мюнхгаузен рассказывал, что однажды, путешествуя в дебрях Амазонки, он обнаружил источник очень легкой жидкости. Жидкость была настолько легкой, что барон не смог измерить ее плотность при помощи карманного ареометра: тот тонул в жидкости. К счастью, оказалось, что эта жидкость не смешивается с водой, и барон смог определить ее плотность, хотя в его распоряжении были, кроме ареометра, только тазик и рулетка (и, конечно, неограниченное количество воды из Амазонки).

Считая, что тазик и ареометр являются цилиндрическими, диаметр ареометра много меньше диаметра тазика, а ареометр в любой жидкости либо плавает вертикально, либо тонет, опишите метод, которым мог пользоваться барон. Укажите, какие величины ему пришлось измерять, и получите формулу, выражающую плотность жидкости через измеренные величины.

Задача № 2

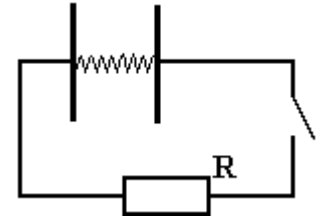
В U-образную трубку, все три колена которой имеют длину L и площадь поперечного сечения S , залили ртуть так, что она полностью заполнила горизонтальное колено. Затем в вертикальные колена заполнили гелием так, что в каждом из них оказалось ν моль гелия при давлении p_0 , запаяли и аккуратно перевернули так, что ртуть оказалась в неустойчивом равновесии (см. рис.). Из-за бесконечно малого толчка ртуть начала смещаться. Пренебрегая теплообменом с окружающей средой, определите высоты воздуха в вертикальных коленах после того, как система окажется в устойчивом равно-



веси. Плотность ртути ρ , удельная теплоемкость ртути c , из-за малой плотности поперечного сечения трубки пузырьки воздуха не могут пройти через ртуть, эффектами поверхностного натяжения пренебречь.

Задача № 3

В приведенной на рис. схеме пластины конденсатора соединены идеальной диэлектрической пружиной жесткости 100 Н/м . Заряд конденсатора 200 нКл , масса каждой пластины 100 г , площадь 100 см^2 . Какое количество теплоты выделится на резисторе после замыкания ключа, если его сопротивление 1000 ГОм ? 1000 Ом ? Длина пружины в нерастянутом состоянии 3 мм .



Задача № 4

У экспериментатора Глюка есть два плоских зеркала, представляющих собой квадраты со стороной 10 см . Он расположил их параллельно друг другу на расстоянии 20 см , и ровно посередине между зеркалами поместил точечный источник света. Затем он повернул каждое из зеркал на угол 10° (см. рис.) и стал считать получающиеся в этой системе изображения источника, при этом его глаз находился точно над центром левого зеркала на расстоянии 11 см от соединяющей центры зеркал линии (в точке А на рис.). Сколько изображений увидел Глюк? Размерами глаза экспериментатора пренебречь.

