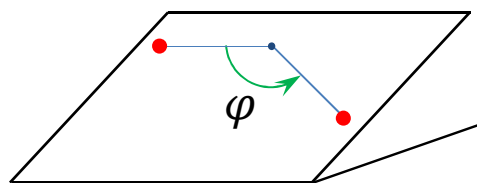
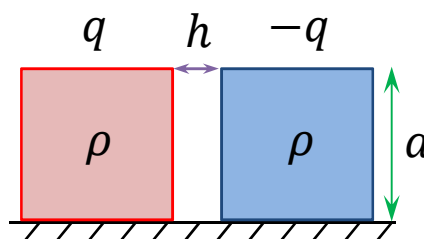


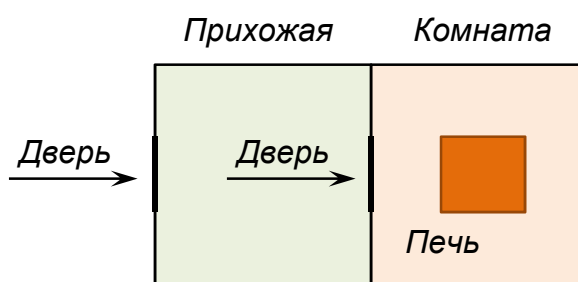
1. На наклонной плоскости с сухим трением вбит гвоздь, к которому прикреплен маятник (см. рисунок). Первоначально нить параллельна ребру наклонной плоскости¹. Затем маятник отпускают без начальной скорости. Возможно ли, чтобы маятник остановился и остался под углом а) $\varphi_1 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$; б) $\varphi_2 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$ к первоначальному положению нити сразу после первого «полукачания»? Маятник может лишь скользить по плоскости².



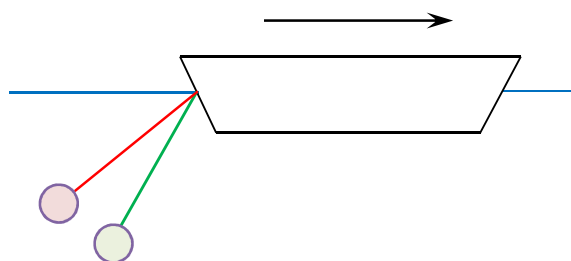
2. На абсолютно гладкой непроводящей поверхности удерживают два металлических кубика (см. рисунок). На один кубик помещен положительный заряд $+q$, на другой – отрицательный $-q$. Кубики отпускают. Через какое время они столкнутся? Расстояние между кубиками h много меньше стороны кубика a . Плотность материала ρ .



3. В некотором доме стенки, крыша и пол изготовлены из полностью теплоизолирующих материалов. Теплопроводящими являются только двери³. В комнате установлена печь (см. рисунок), выделяющая постоянную мощность P . Если дверь между комнатой и прихожей открыта, а на улицу закрыта, то по всему дому устанавливается температура $T = 8^\circ\text{C}$. Какая температура установится в комнате, если закрыть обе двери? Температура воздуха на улице $T_0 = -10^\circ\text{C}$.



4. Плывущая по реке с постоянной скоростью баржа тянет под водой на тросах два шарообразных контейнера одинакового размера, но разной массы⁴ (см. рисунок). Угол отклонения первого троса от вертикали 45° , а второго 30° . Когда скорость баржи уменьшилась, угол отклонения первого троса составил 30° . Каким стал угол отклонения от вертикали второго троса?



¹ То есть горизонтальна.

² Имелось в виду, что маятник проскальзывает в течение всего времени движения.

³ Видимо, имелось в виду, что теплопроводности обеих дверей одинаковы.

⁴ В исходном условии было написано «разного веса», но это, очевидно, некорректно, т.к. вес – это сила, приложенная к опоре или подвесу.

5. Принцип действия приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии магнитного поля катушки, создаваемого измеряемым током, со стальным сердечником, помещенным в ее поле (см. рисунок⁵). При протекании измеряемого тока через катушку 1 в ее плоской щели 2 создается магнитное поле. Вне катушки на агатовых подпятниках установлена ось 3 с эксцентрично укрепленным сердечником 4 из магнитомягкой (с малой коэрцитивной силой и большой магнитной проницаемостью) стали и стрелкой 5. Магнитное поле катушки намагничивает сердечник и втягивает его внутрь, поворачивая тем самым ось со стрелкой прибора. Этому повороту препятствует закручивающаяся спиральная пружина 6, создающая противодействующий момент. Однако эти приборы чувствительны к внешним магнитным полям. Кроме того, приборы такой системы чувствительны к частоте измеряемого тока. Покажите, какие поправки необходимо вводить к измеряемой величине (току) в зависимости от частоты тока. Как эту поправку вводить или устранить?



⁵ Качество изображения оставляет желать лучшего, поэтому восстановить рисунок не представляется возможности.