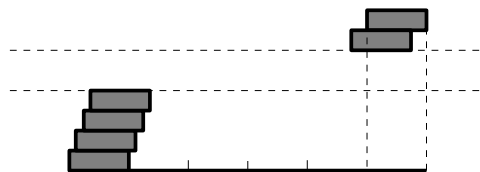


Задача 1

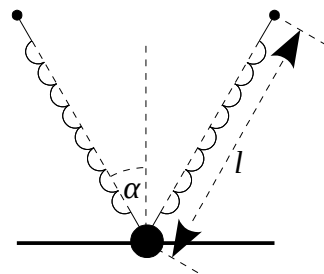
Иннокентий складывает друг на друга одинаковые прямоугольные кирпичи. Соответствующие грани всех кирпичей параллельны. Каждый следующий кирпич может быть сдвинут на некоторую величину относительно предыдущего в направлении наибольшего ребра. Оценить наименьшее количество кирпичей в стопке, чтобы верхний кирпич был смещён относительно нижнего по горизонтали на величину, равную пяти длинам наибольшего ребра. Масса распределена по кирпичу равномерно, цемент или другие клеящие материалы не используются, стопка не опрокидывается.



Для справки: при больших n можно принять $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} \approx \ln n + \gamma$, где $\gamma \approx 0,58$ - постоянная Эйлера.

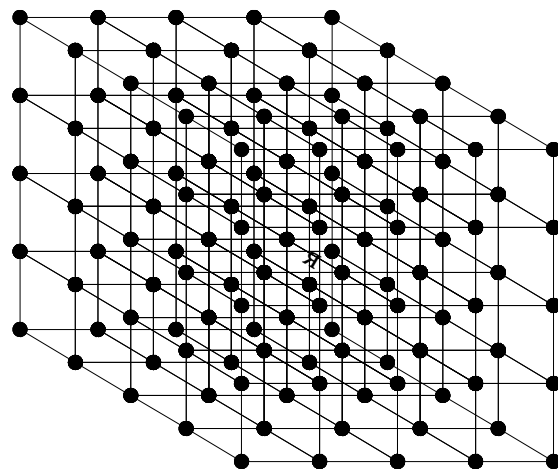
Задача 2

Материальная точка массы m может без трения скользить вдоль горизонтальной спицы. К точке симметрично прикреплены две одинаковые невесомые пружины, как показано на рисунке. Определите период малых колебаний точки, если длина пружин в состоянии равновесия равна l , угол между пружиной и вертикалью равен α , сила натяжения каждой из них равна F , жёсткость равна k .



Задача 3

Иннокентий собрал из проводящей проволоки с большим удельным сопротивлением кубическую решётку с очень большим числом ячеек в каждом из измерений. Сопротивление каждого отдельно взятого ребра равно R . Найдите сопротивление между двумя узлами решётки, соединёнными ребром, находящимся вблизи центра куба.



Задача 4

У Иннокентия есть идеальный электромобиль: он может без потерь превращать электрохимическую энергию аккумулятора в кинетическую энергию и наоборот (при торможении двигатель работает в режиме генератора). Как-то раз машина Иннокентия стояла у обочины, а по дороге ехала машина Аркадия с некоторой постоянной скоростью. Когда Аркадий стал приближаться к Иннокентию, Иннокентий резко тронулся с места и набрал скорость, какую имеет машина Аркадия.

Аркадий же из своей машины видел этот процесс так: вначале Иннокентий двигался к нему навстречу и его машина обладала кинетической энергией. Приблизившись к Аркадию, Иннокентий остановился, его кинетическая энергия стала равна нулю (с точки зрения Аркадия). Следовательно, рассуждает Аркадий, так как автомобиль Иннокентия идеальный, за счёт уменьшения кинетической энергии автомобиля возросла энергия аккумулятора.

Ефросинья, которая всё это время сидела на лавочке возле дороги, рассуждая аналогично Аркадию, пришла к выводу, что энергия аккумулятора уменьшилась.

Объясните парадокс. Какую ошибку допускает Аркадий? Корректно рассмотрите этот процесс в СО, движущейся относительно дороги.