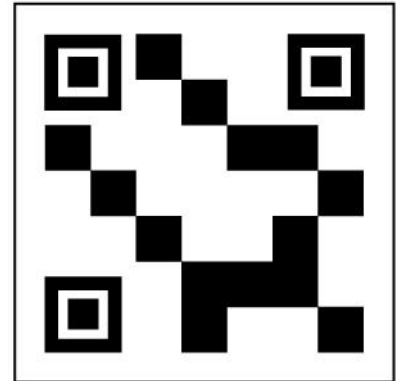


ЗАДАНИЯ ОЧНОГО ТУРА ОЛИМПИАДЫ «ЛОМОНОСОВ»
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2017/18 С РЕШЕНИЯМИ

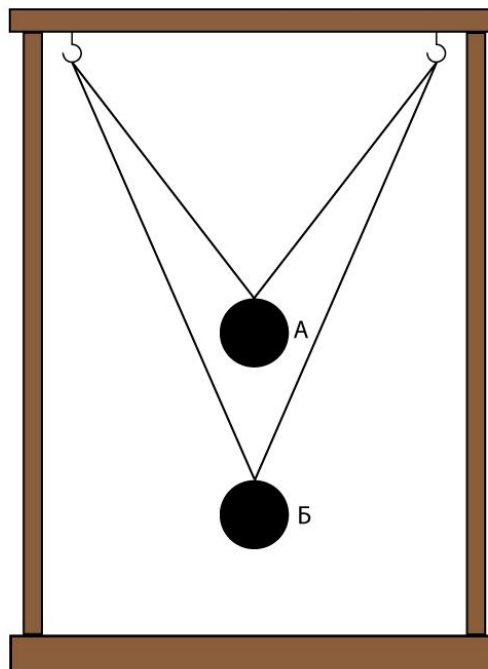
8—9 классы

1. Склад крупного интернет-магазина имеет форму прямоугольника. На складе расположены стеллажи с продукцией, которые перемещают роботы-погрузчики. Своё местоположение роботы определяют по нанесенным на пол QR-кодам (см. рисунок). QR-коды расположены в узлах прямоугольной сетки с шагом в 1 м. Оцените размеры склада, на котором можно организовать навигацию роботов при помощи QR-кодов такого вида.



Решение. QR-код содержит 37 черно-белых квадратика. То есть сетка может содержать $2^{37}=2*(2^{18})^2$ узла. Склад в форме, например, прямоугольника, составленного из двух квадратов со стороной 2^{18} м $\approx 2^8$ км = 256 км.

2. На штативе бифилярно (две точки крепления) подвешены два маятника (смотри рисунок). Как, не дотрагиваясь до маятников, привести только один в интенсивное колебательное движение?



Решение. Нужно толкнуть основание, а потом толкать основание в такт движениям одного из маятников. Тогда его амплитуда будет увеличиваться вследствие резонанса, а у второго расти не будет.

3. Все элементы массива $C [1, \dots, 2018]$ первоначально равны нулю. Чему будет равна сумма элементов массива после выполнения фрагмента программы?

```
for m := 1 to 2018 do
  if m mod 2 = 0 then C[m] := 1;
  if m mod 2 = 1 then C[m] := m;
```

Решение. После выполнения фрагмента программы четные элементы массива станут равны единицы, и их сумма будет равна 1009. Нечетные элементы массива будут равные номеру элемента. Сумма 1009 нечетных подряд идущих чисел, начиная с единицы, равна 1009^2 . Итоговая сумма элементов массива будет равна $1009+1009^2=1019090$.

4. Изобразите электрическую схему, позволяющую с обоих концов длинного коридора включать и выключать висящую посередине электрическую лампочку.

Решение. В задаче речь идет о так называемом «проходном выключателе». Его схема может иметь, например, такой вид:

