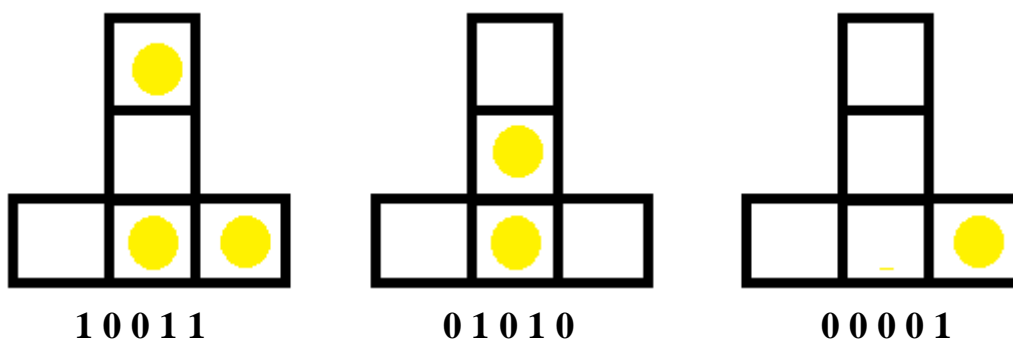


**МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ 2015–2016 уч. г.  
ОЧНЫЙ ЭТАП**

**5–6 классы**

**1.** Т-образный светофор состоит из пяти лампочек. Каждая лампочка выдаёт два сигнала: «горит» и «не горит». Светофор, таким образом, может сообщать информацию роботу в виде пятизначного кода.



*Пример работы светофора и его кодировки*

Поставьте в соответствие каждой клетке светофора бит пятизначного кода. Какое количество различных комбинаций кодов может получить робот от такого светофора? **(15 баллов)**

**Ответ:**  $2^5 = 32$ .

**Решение:**

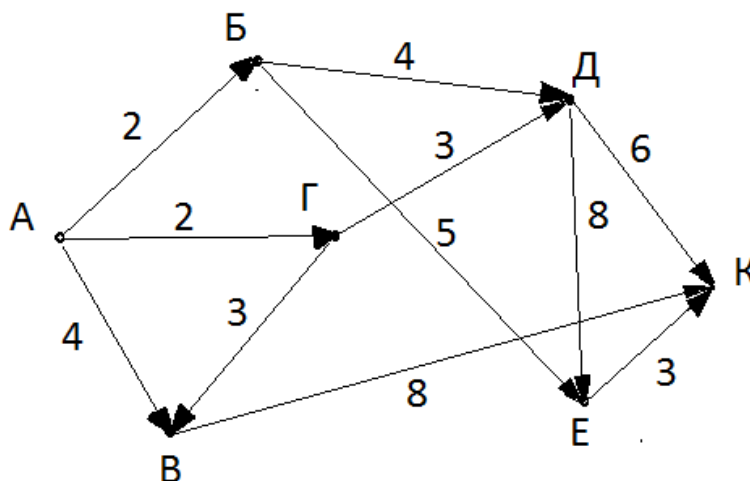
Рассмотрим сначала «светофор» с одной ячейкой, в этом случае возможны 2 варианта кода: «0», «1». Добавим вторую ячейку, тогда с «1» две комбинации: «01» и «11», и с 0 две комбинации: «00» и «10». Всего 4 комбинации. Добавим еще ячейку (третью), тогда из предыдущих четырех комбинаций получим 4 с «0» и 4 с «1», всего 8. Добавим еще ячейку (четвертую), тогда из предыдущих восьми комбинаций получим 8 с «0» и 8 с «1», всего 16. Добавим еще ячейку (пятую), тогда из предыдущих 16 комбинаций получим 16 с «0» и 16 с «1», всего 32.

**2.** На рисунке приведена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К. По каждой дороге беспилотному автомобилю можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Протяженность дорог между городами: АБ=2км, АВ=4 км, АГ=2 км, ГВ=3км, БД=4км, БЕ=5км, ДК=6км, ДЕ=8км, ЕК=3км, ВК=8км, ГД=3км.

Сколько существует различных путей из города А в город К? **(5 баллов)**

Укажите кратчайший по расстоянию путь. **(10 баллов)**

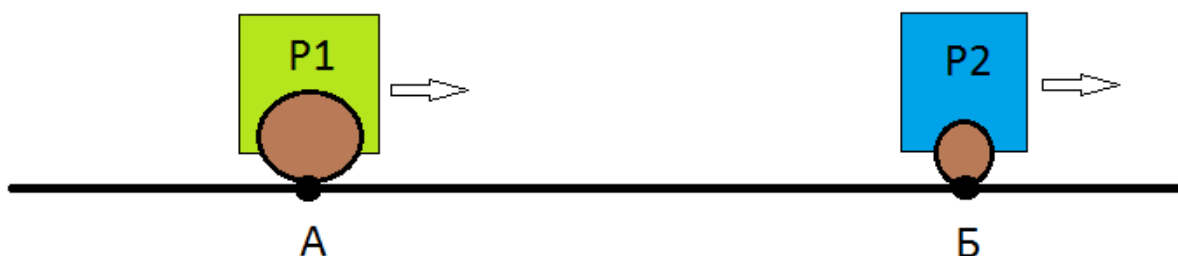
**Ответ:** 7.



Ответ: К–Е–Б–А=10.

$$\begin{aligned}
 \text{К} - 6 - \text{Д} - 4 - \text{Б} - 2 - \text{А} &= 12 \\
 &- 3 - \text{Г} - 2 - \text{А} = 11 \\
 - 8 - \text{В} - 4 - \text{А} &= 12 \\
 &- 3 - \text{Г} - 2 - \text{А} = 13 \\
 - 3 - \text{Е} - 5 - \text{Б} - 2 - \text{А} &= 10 \\
 &8 - \text{Д} - 4 - \text{Б} - 2 - \text{А} = 17 \\
 &3 - \text{Г} - 2 - \text{А} = 16
 \end{aligned}$$

3. Два робота движутся равномерно и прямолинейно из разных точек А и Б ровной, прямой дороги в одном направлении. Робот Р1 начинает движение из точки А в направлении точки Б, робот Р2 начинает движение из точки Б в этот же момент. Скорость вращения колёс обоих роботов одинакова и составляет 5 оборотов в секунду. Диаметр колёс робота Р1–20 см, диаметр колёс робота Р2–10 см. Расстояние между точками А и Б составляет 50 см.



Догонит ли робот Р1 робота Р2? Если догонит, то на каком расстоянии от точки А? (20 баллов)

Ответ: Да, догонит, на расстоянии 1 м от точки А.

Решение

Робот Р1 проходит путь  $S_1 = \omega_1 \times \pi \times d_1 \times T$  за время  $T$ ,

Робот Р2 проходит путь  $S_2 = \omega_2 \times \pi \times d_2 \times T$  за время  $T$ .

По условию  $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ . Так как  $AB=50$  см,  $S_1 - S_2 = 50$ .

$$T = \frac{S_1}{\omega_1 \times \pi \times d_1}, \text{ тогда } S_2 = \frac{\omega_2 \times \pi \times d_2 \times S_1}{\omega_1 \times \pi \times d_1} = \frac{S_1}{2}$$

И, следовательно,  $S_1 - \frac{S_1}{2} = 50$ ,  $S_1 = 100$ ,  $S_2 = 50$