

Основы электроники. Занятие 2 – Немного больше о резисторах

«Киберфизика», 2017 год

Как узнать, какой у нас резистор?

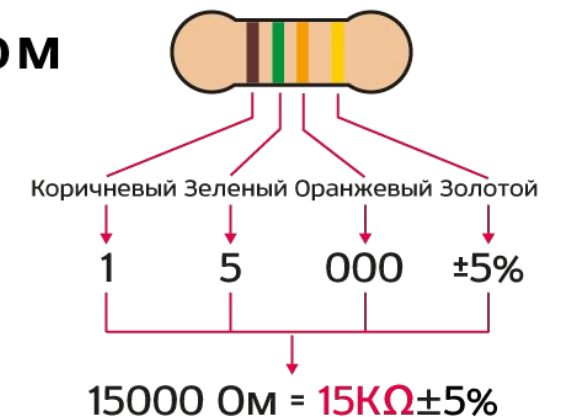
Множитель

0 x 1
1 x 10
2 x 100
3 x 1000
4 x 10000
5 x 100000
6 x 1000000

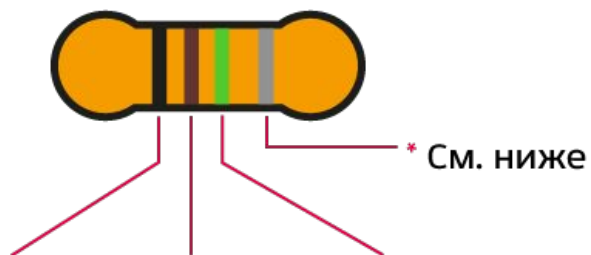
Цвет	1 полоса	2 полоса	3 полоса	Множитель
Черный	0	0	0	1Ω
Коричневый	1	1	1	10Ω
Красный	2	2	2	100Ω
Оранжевый	3	3	3	1KΩ
Желтый	4	4	4	10KΩ
Зеленый	5	5	5	100KΩ
Синий	6	6	6	1MΩ
Фиолетовый	7	7	7	10MΩ
Серый	8	8	8	
Белый	9	9	9	



$$10 \times 100 = 1\text{Ком}$$



Пример на цветовую маркировку



Цвет	1 полоса	2 полоса	3 полоса	Множитель
Черный	0	0	0	1
Коричневый	1	1	1	10
Красный	2	2	2	100
Оранжевый	3	3	3	1000 (К)
Желтый	4	4	4	10000
Зеленый	5	5	5	100000
Синий	6	6	6	1000000
Фиолетовый	7	7	7	10000000
Серый	8	8	8	100000000
Белый	9	9	9	1000000000

Скажите сами, какое сопротивление у этого резистора!

* Допуск: Без цвета 20%; Серебряный 10%; Золотой 5%.

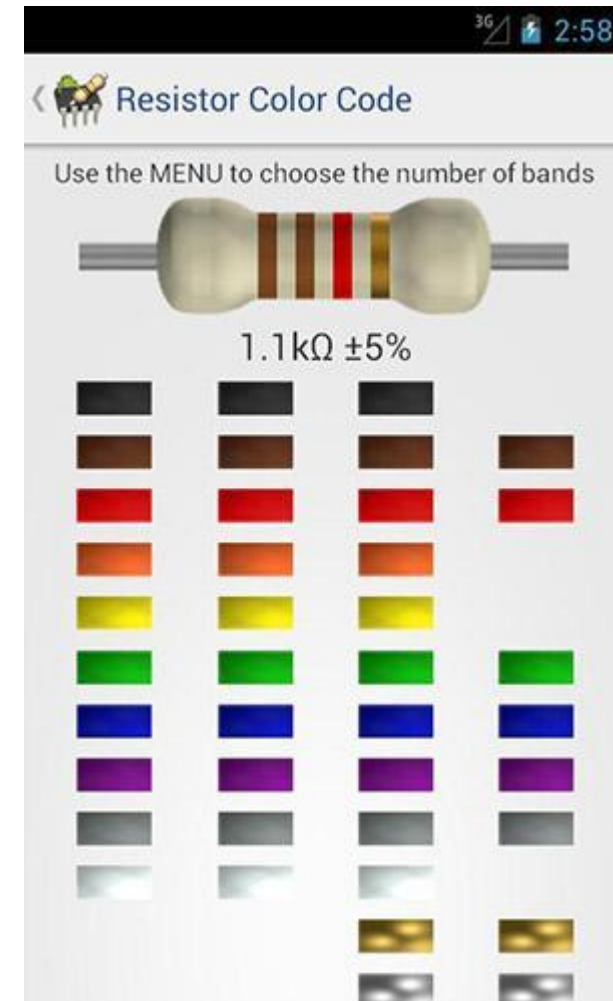
Разберем примеры



Цвет	как число	как множитель
серебристый	—	$1 \cdot 10^{-2} = \text{«0,01»}$
золотой	—	$1 \cdot 10^{-1} = \text{«0,1»}$
	0	$1 \cdot 10^0 = 1$
коричневый	1	$1 \cdot 10^1 = \text{«10»}$
красный	2	$1 \cdot 10^2 = \text{«100»}$
оранжевый	3	$1 \cdot 10^3 = \text{«1000»}$
жёлтый	4	$1 \cdot 10^4 = \text{«10 000»}$
зелёный	5	$1 \cdot 10^5 = \text{«100 000»}$
синий	6	$1 \cdot 10^6 = \text{«1 000 000»}$
фиолетовый	7	$1 \cdot 10^7 = \text{«10 000 000»}$
серый	8	$1 \cdot 10^8 = \text{«100 000 000»}$
белый	9	$1 \cdot 10^9 = \text{«1 000 000 000»}$

Как быстро узнать номинал резистора?

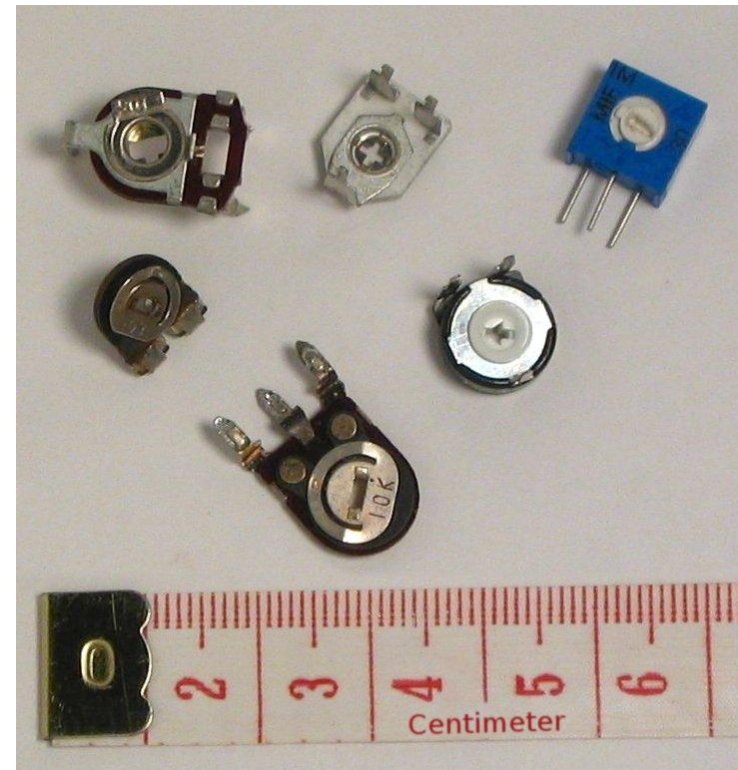
- Есть специальные программы-калькуляторы!
- Например, ElectroDroid
- Указываем цвета, а он считает нам номинал.



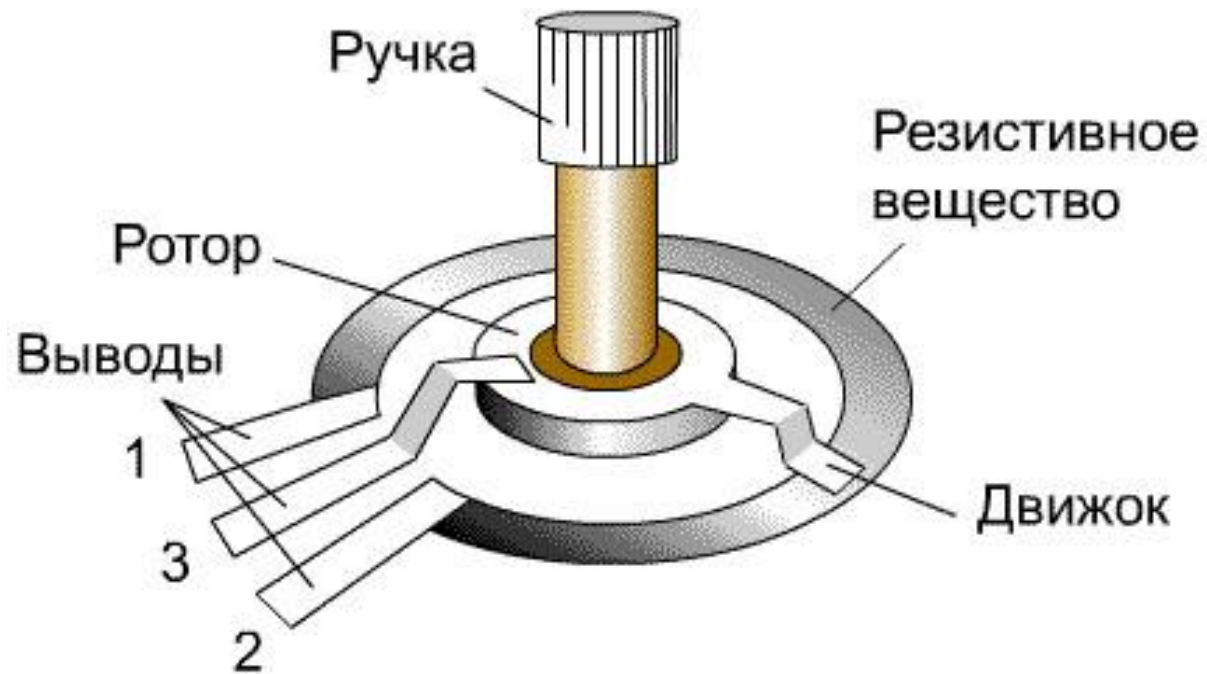
Переменный резистор

Три вывода.

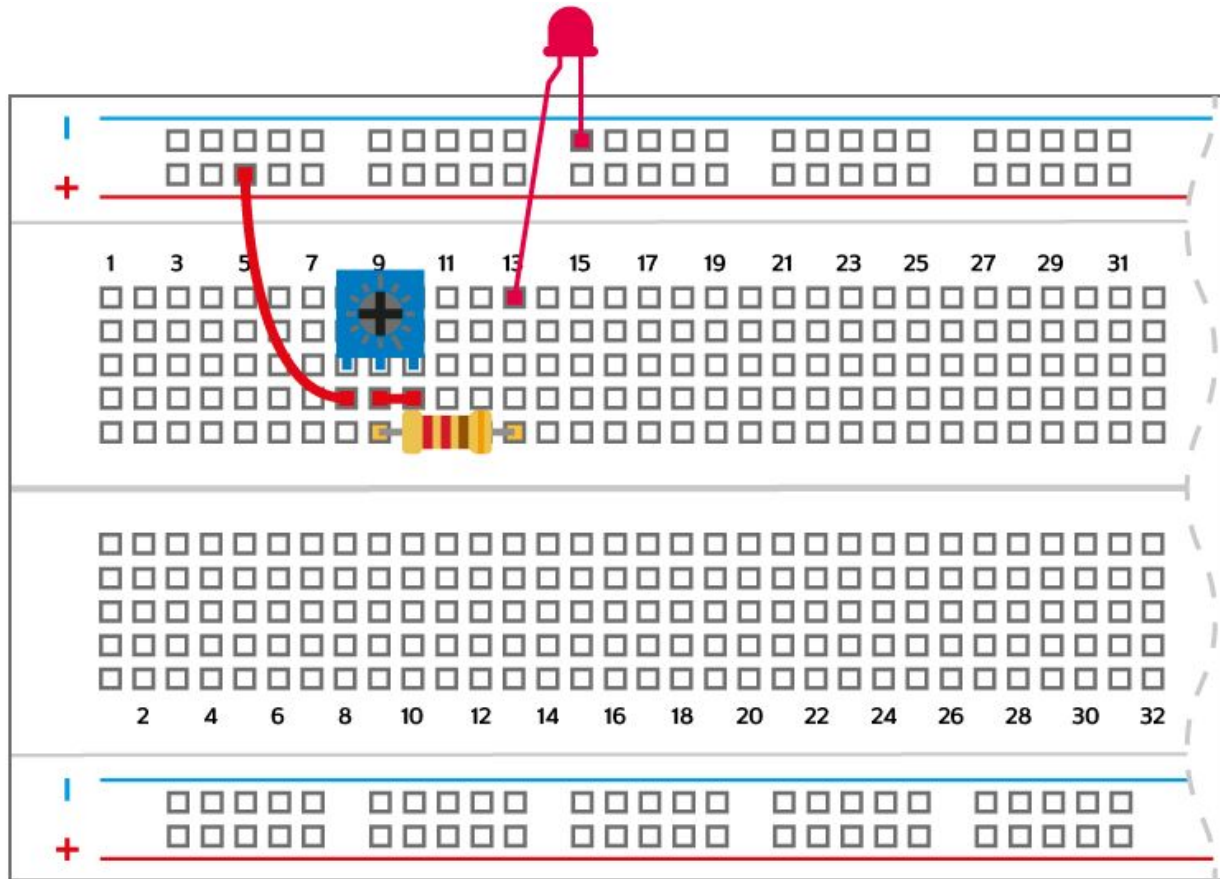
- Средний – на схеме со стрелочкой – это подвижный вывод.
- Сопротивление меняется между подвижным выводом и крайними выводами
- Поэтому подключаем всегда средний вывод, и один из крайних
- Неиспользуемый крайний вывод мы соединяем с подвижным, просто чтобы он не «висел» в воздухе и не собирал помехи (необязательно)



Как устроен переменный резистор?

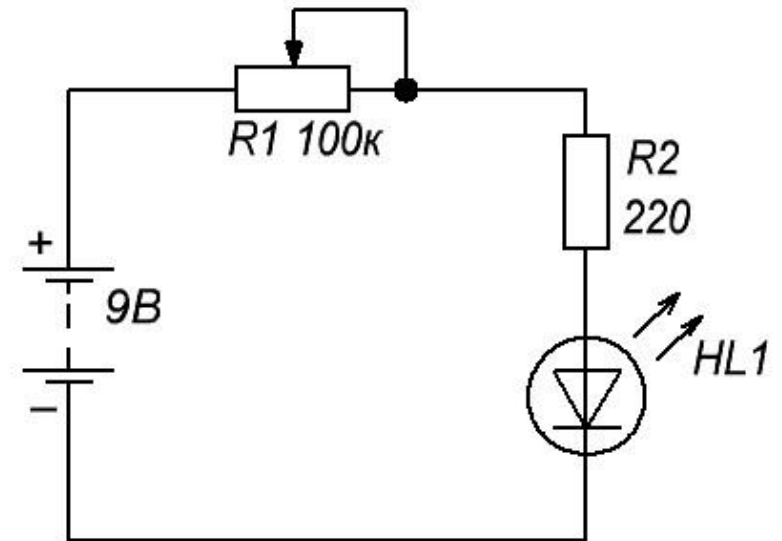


#4 Мягкий приглушённый свет



Вопрос для сообразительных: зачем в схеме резистор на 220 ом?

Важно! Когда вставляете переменный резистор в макетную плату – не гните и не ломайте ему выводы! Он должен легко вставать в 3 отверстия

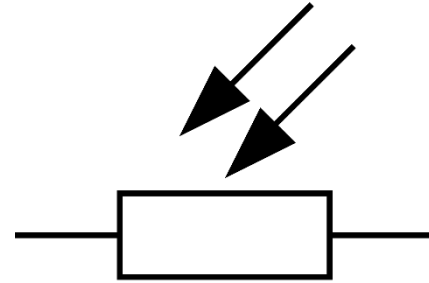


Важно! Когда будете вращать переменный резистор, делайте это очень осторожно. Его легко сломать отверткой

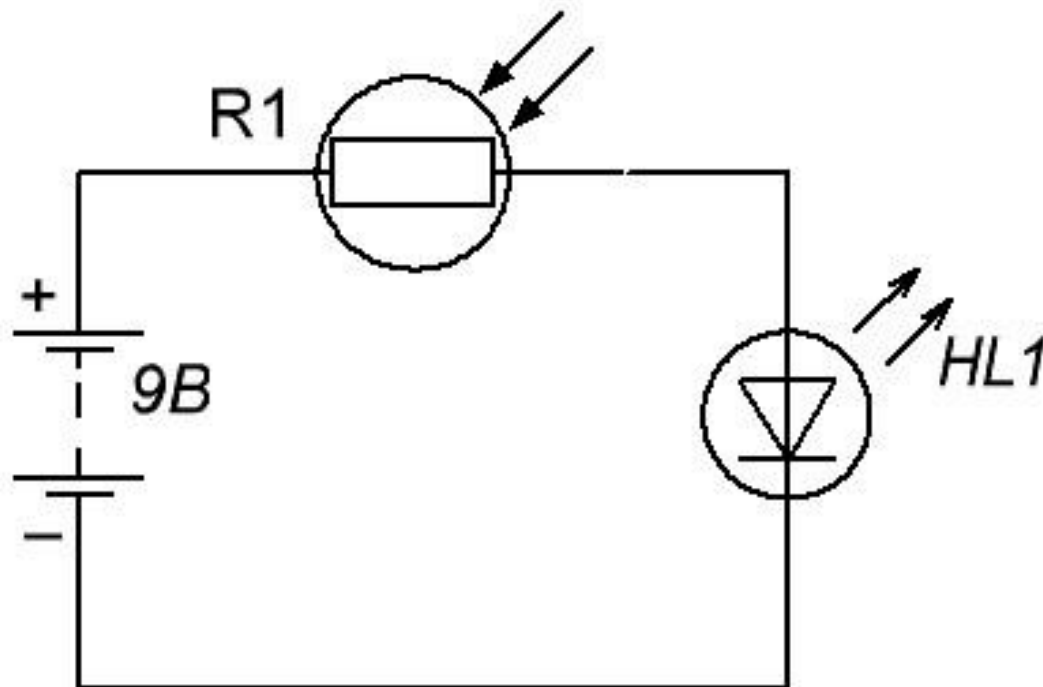
Фоторезистор

Изменяет свое сопротивление под воздействием света

Чем **ярче** свет – тем **меньше** сопротивление

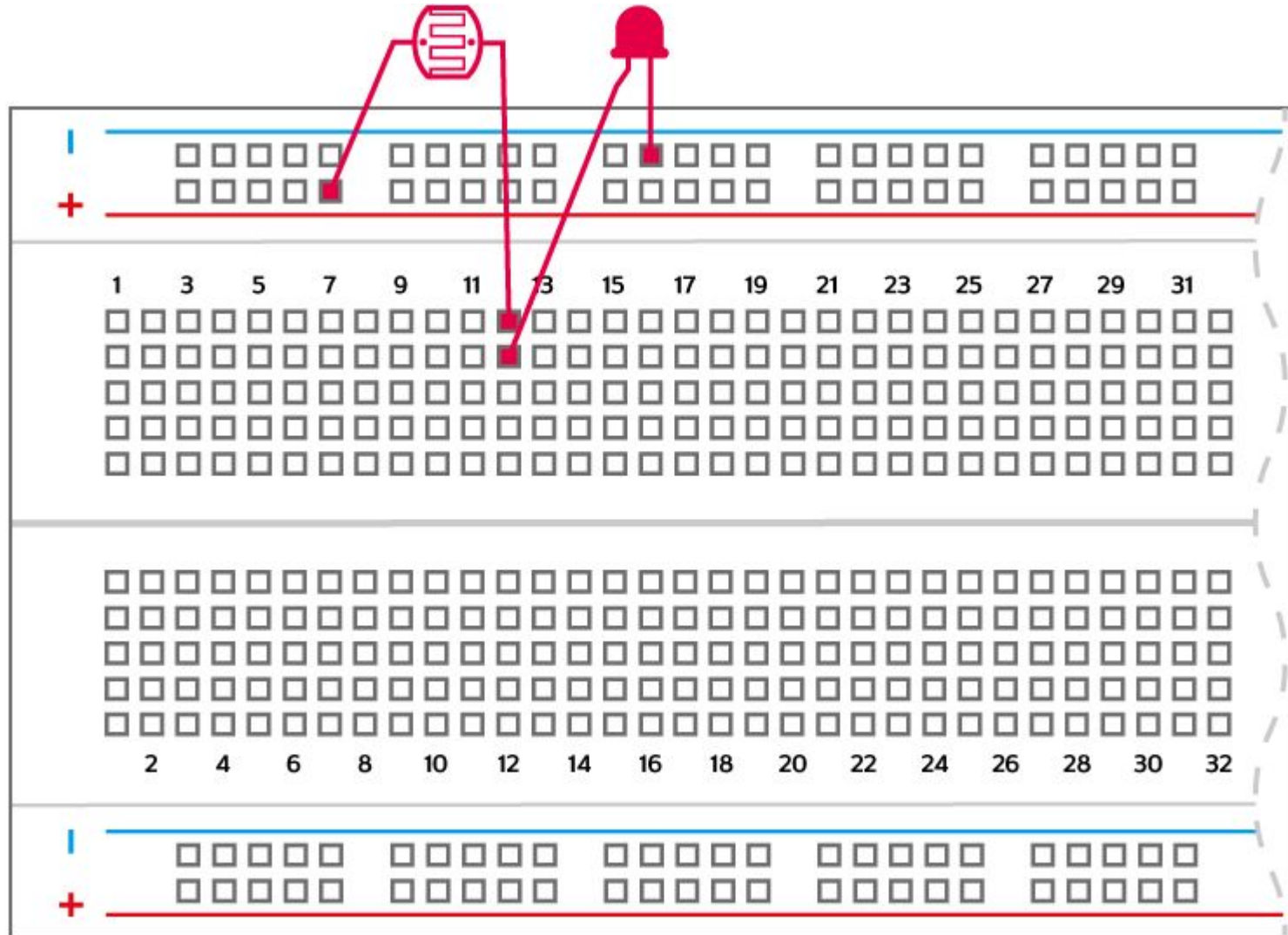


#5 Бестолковый светильник



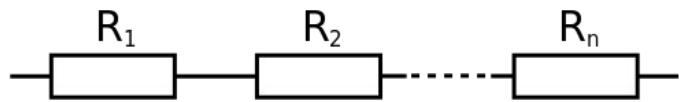
Соберите сами! Это очень простая схема

#5 Бестолковый светильник

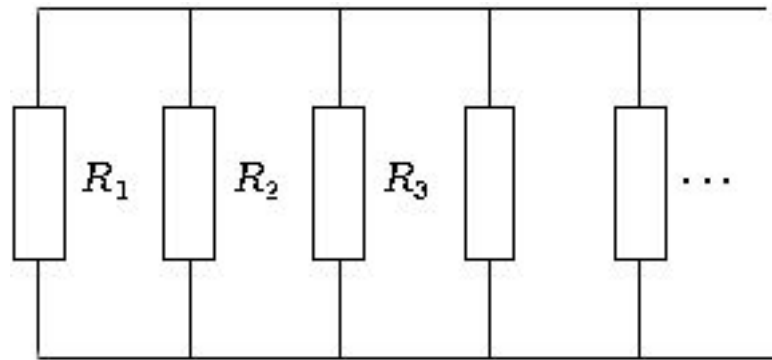


Почему этот
светильник –
бестолковый?

Соединяем резисторы по-разному...

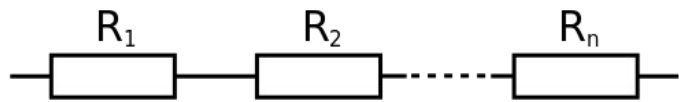


Последовательно



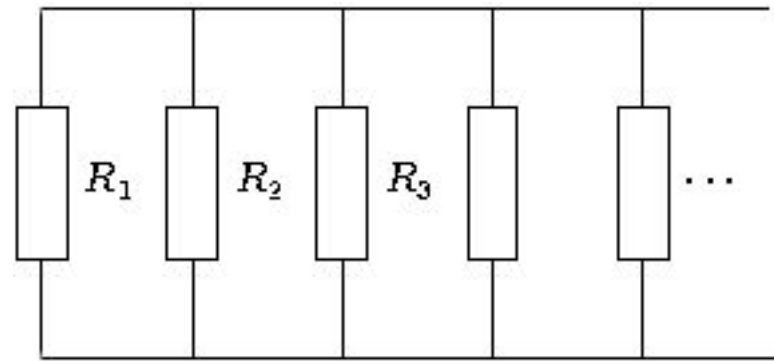
Параллельно

Последовательное и параллельное соединение резисторов



$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

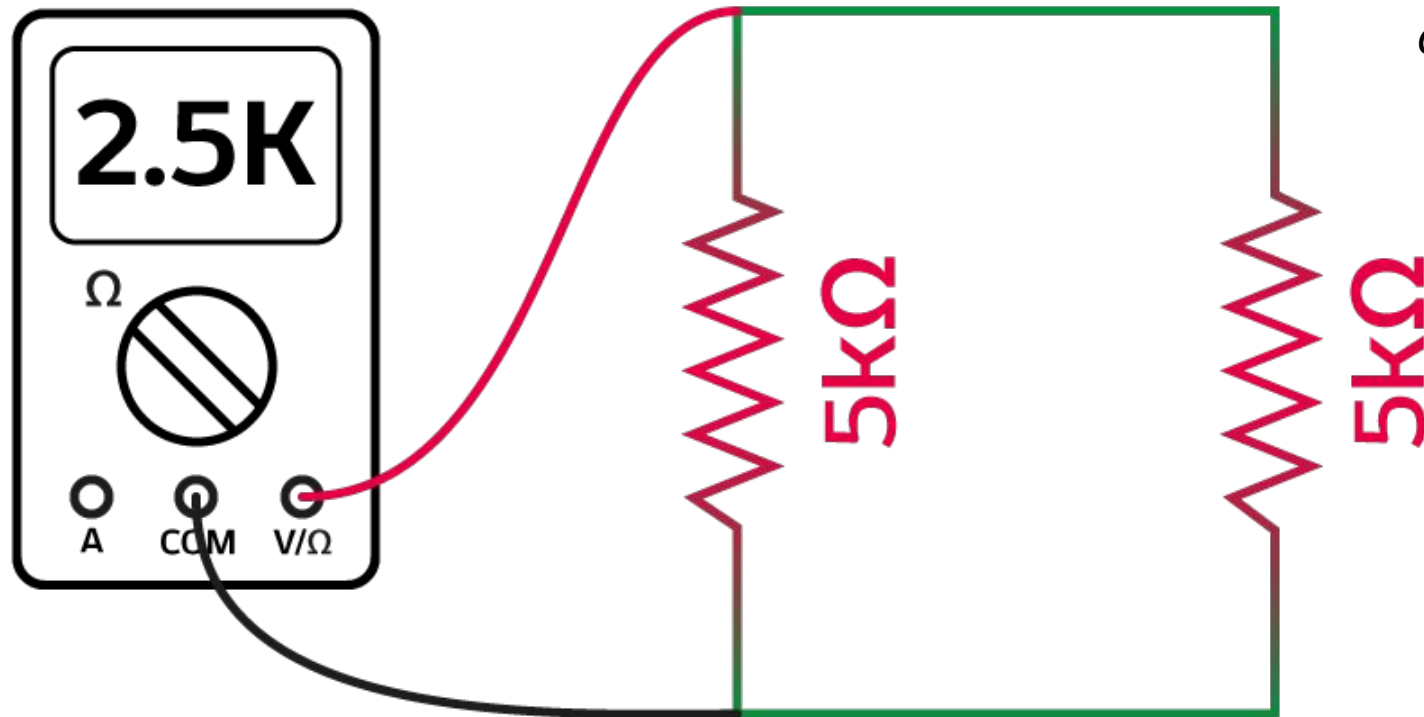
Таким образом, если у вас нет резистора нужного номинала – вы всегда можете сделать его сами!



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

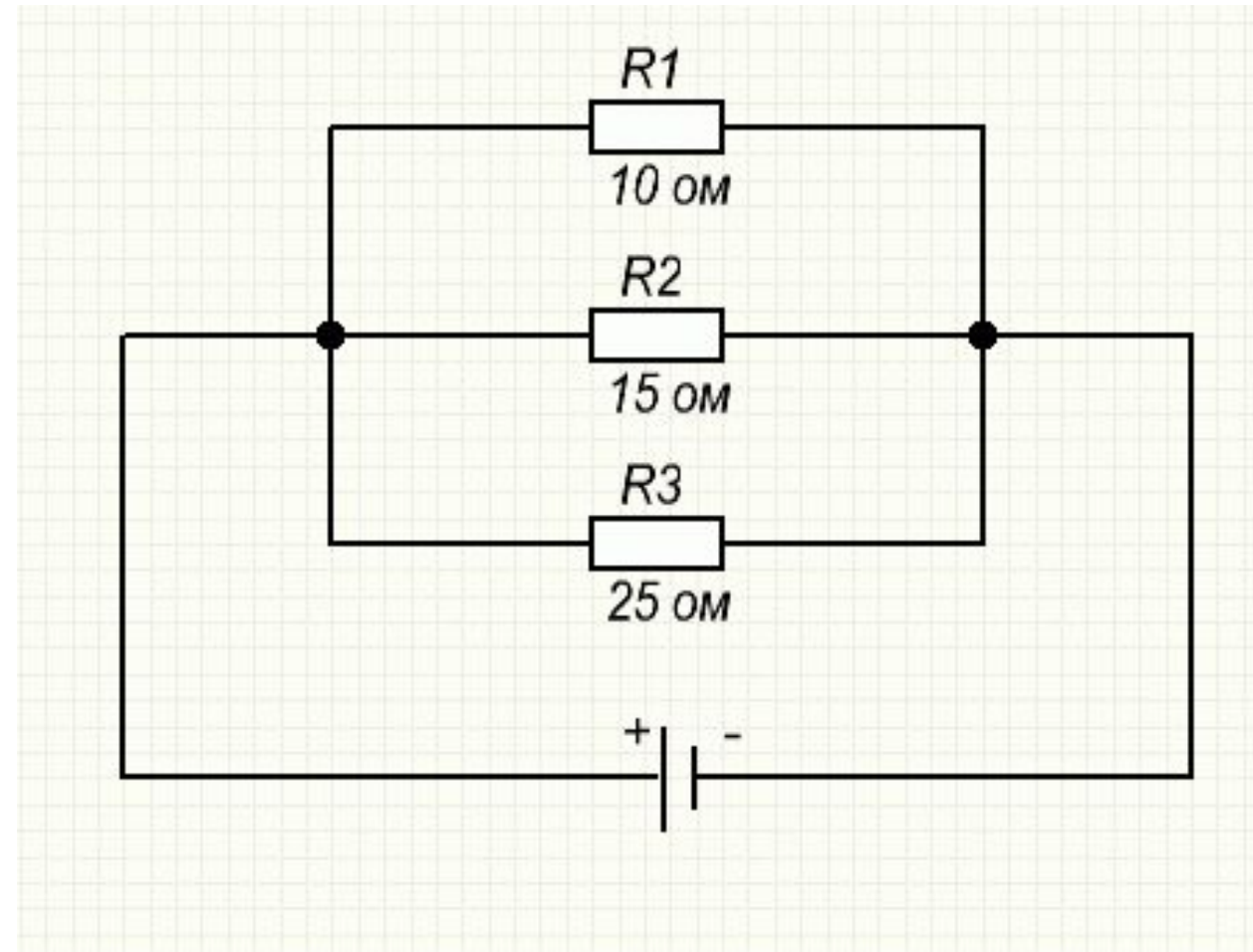
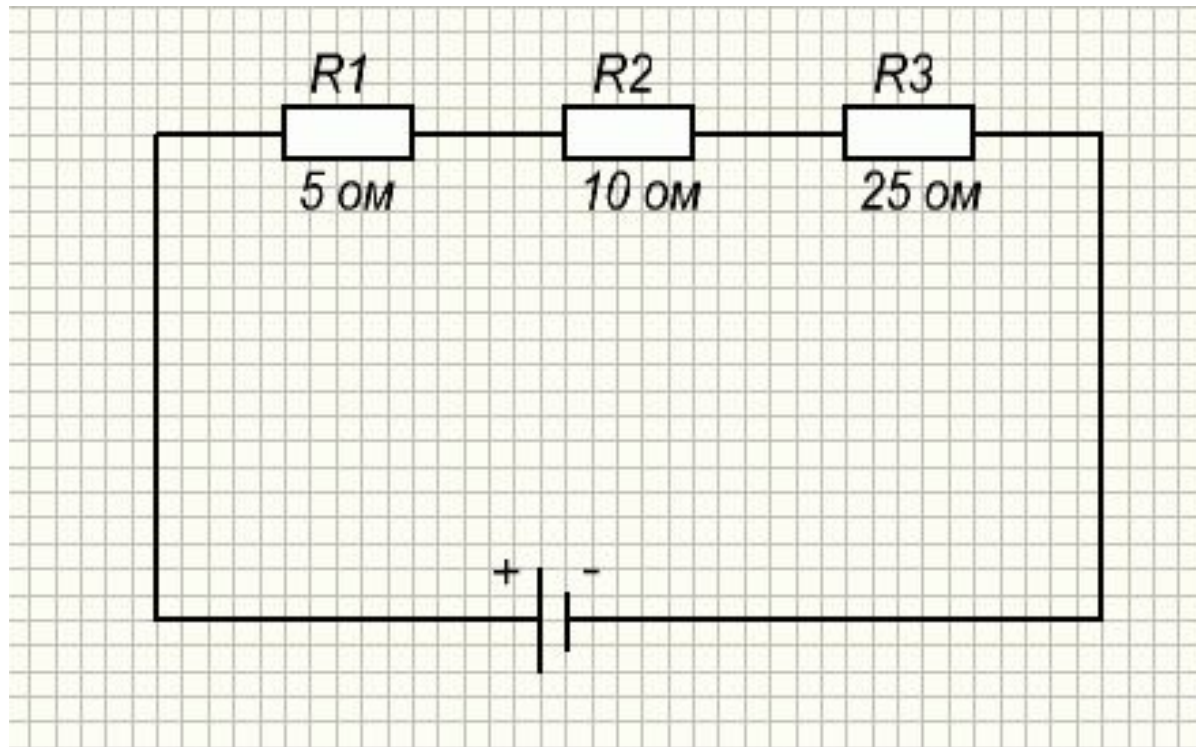
$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Если два одинаковых резистора параллельно...



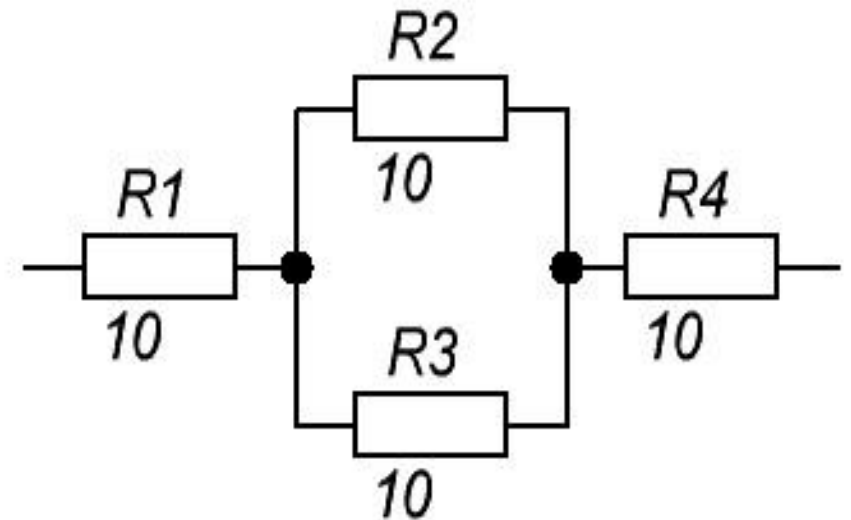
Если 2 одинаковых резистора – то общее сопротивление просто делится пополам!

Задача: посчитаем сопротивление участка цепи



Задача, где есть и то, и другое

- Решается в 2 действия: вначале считаем сопротивление участков цепи, где соединение последовательно.
- Потом – считаем параллельное соединение.
- Его считать легко, потому что параллельное соединение двух одинаковых резисторов – ровно в 2 раза меньше

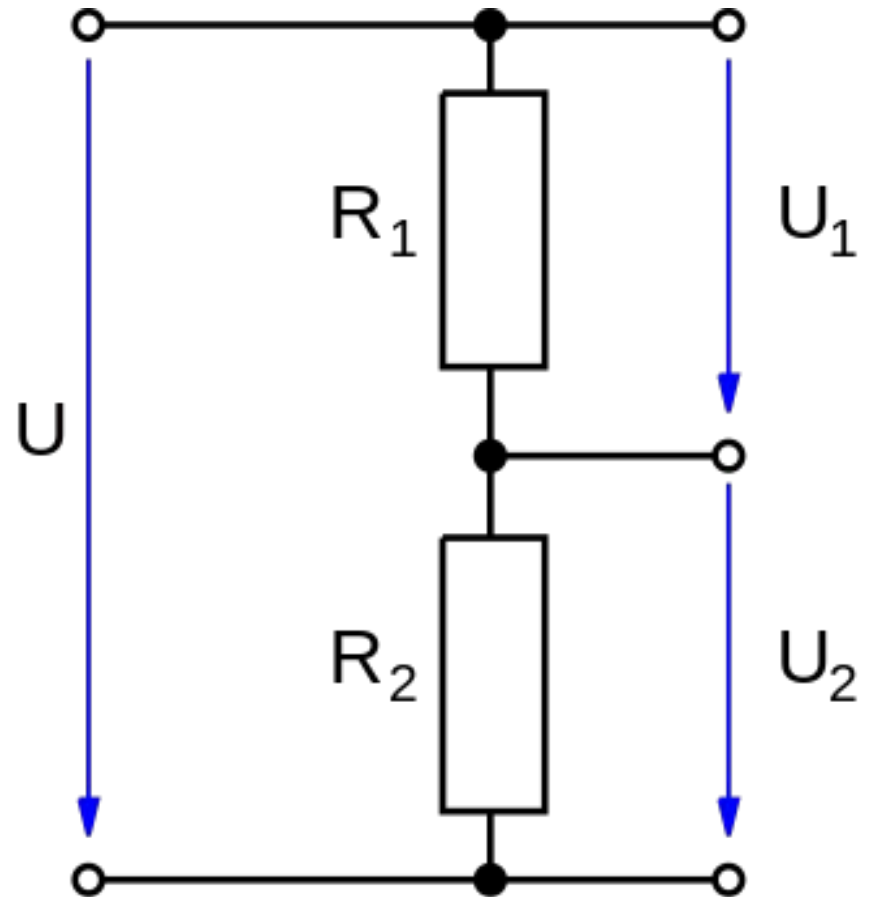


Делитель напряжения

Еще одна интересная схема, при помощи которой можно «отвести» нужное напряжение в сторону

$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

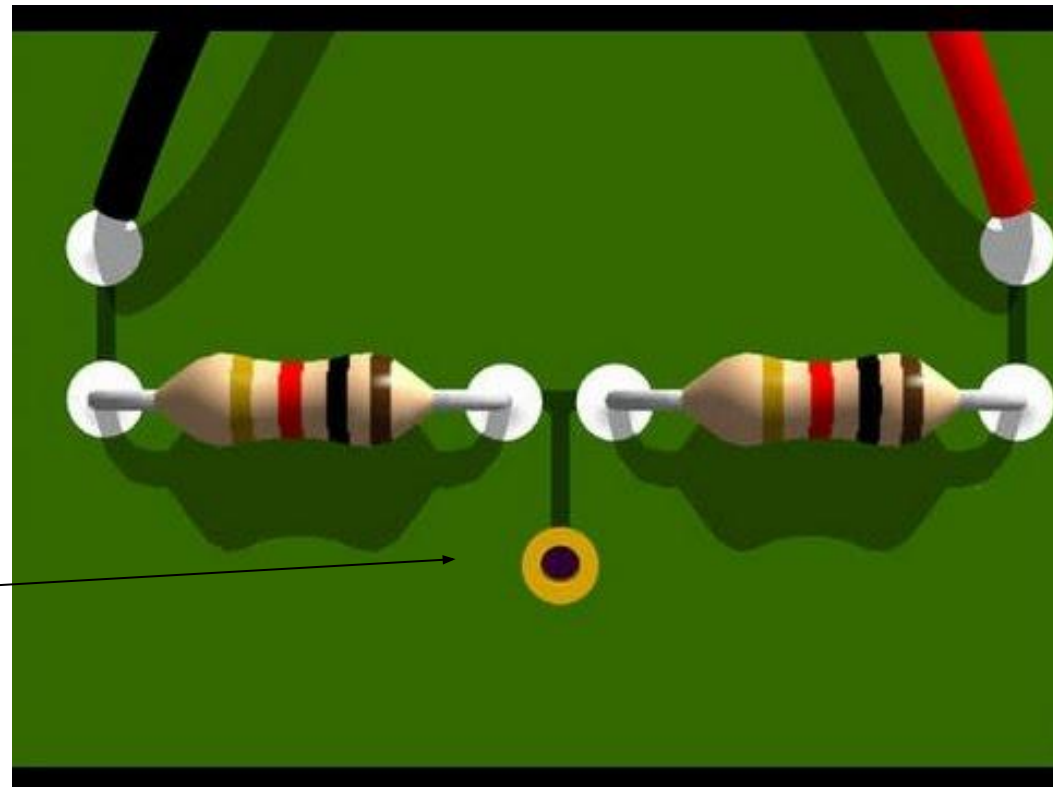
Если резисторы одинаковые – то делится ровно пополам!



Пример делителя

Предположим, что напряжение здесь 9 вольт

*Здесь
напряжение
будет ровно в 2
раза меньше*

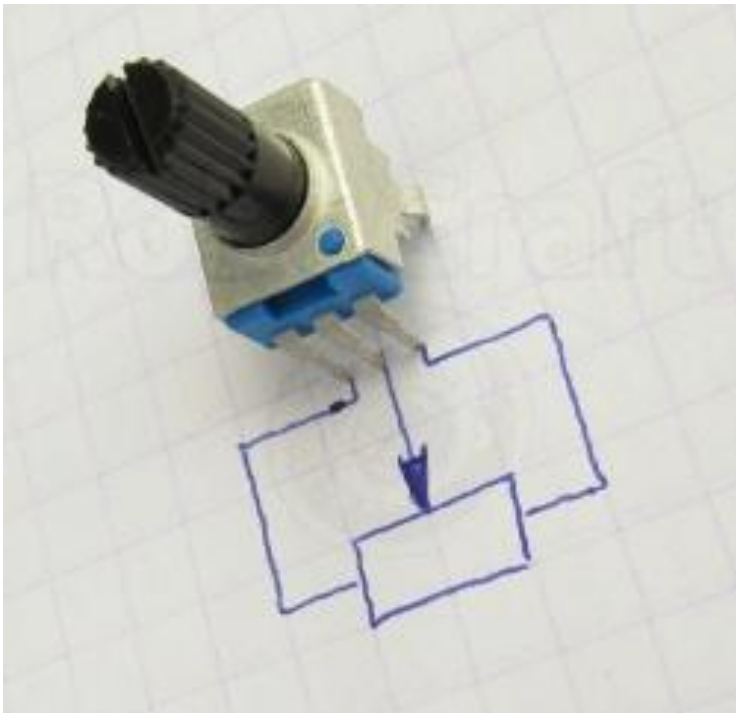


То есть 4.5

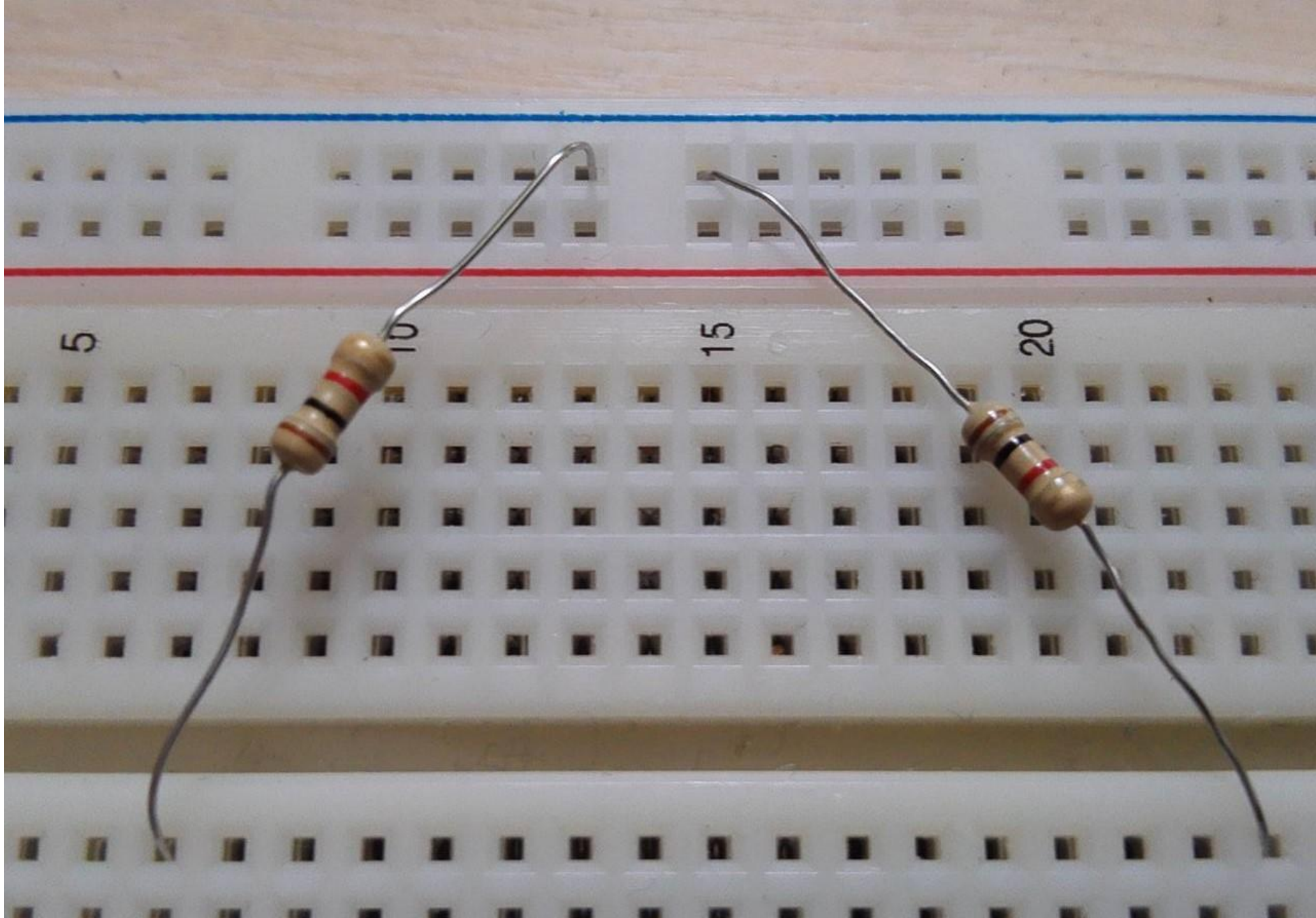
В заключение – небольшая викторина

- Вы увидите резисторы на макетной плате. Задача – ответить, как они соединены. Есть 4 варианта:
 - Последовательно
 - Параллельно
 - Не соединены никак
 - Короткое замыкание (то есть ток идет в обход резистора)

Переменный резистор как делитель



- В качестве делителя можно использовать переменный резистор
- В этом случае его крайние выводы подключаются к «**плюсу**» и «**минусу**», а с центрального мы снимаем уменьшенное напряжение
- В таком случае его называют еще «*потенциометр*»

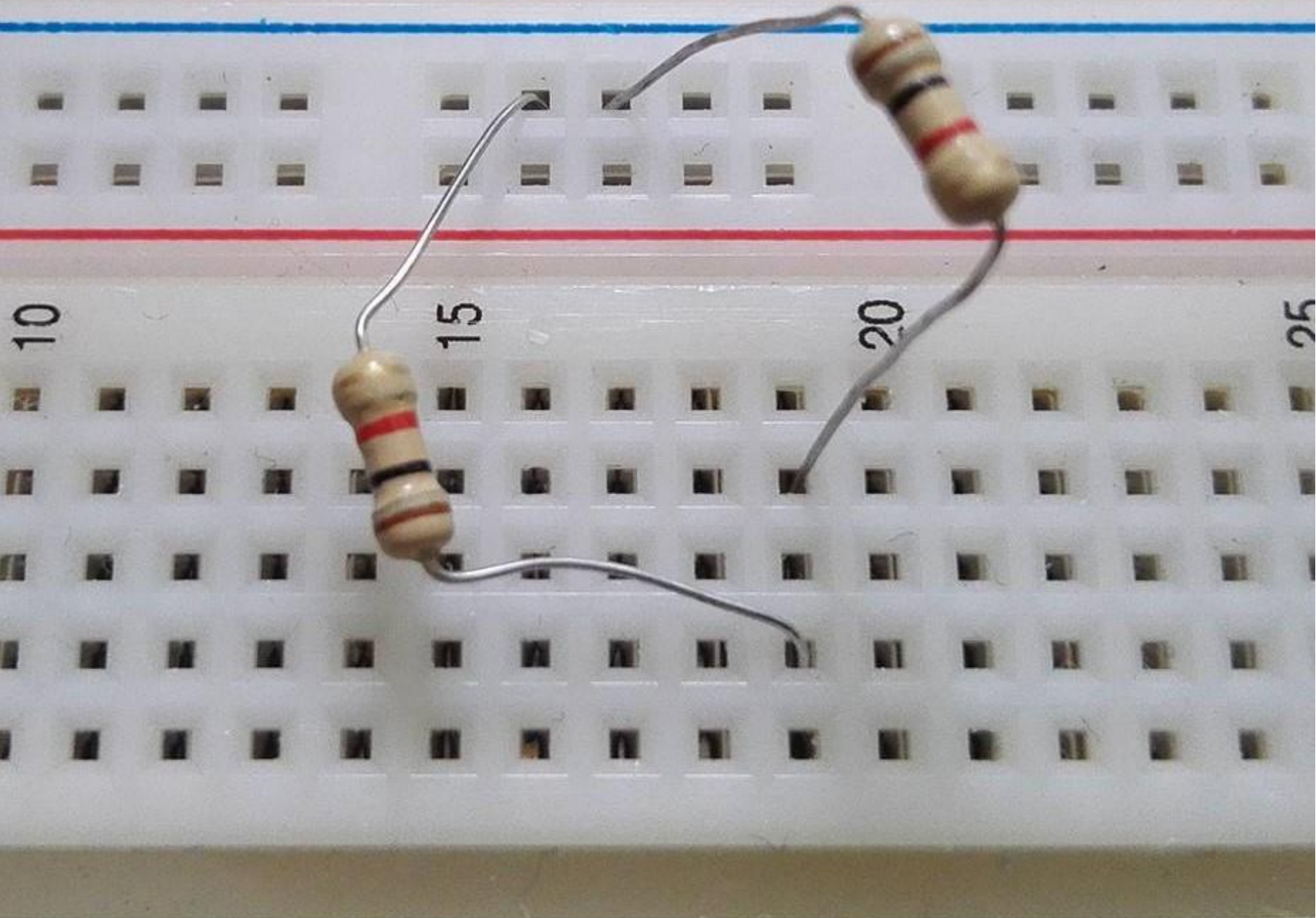


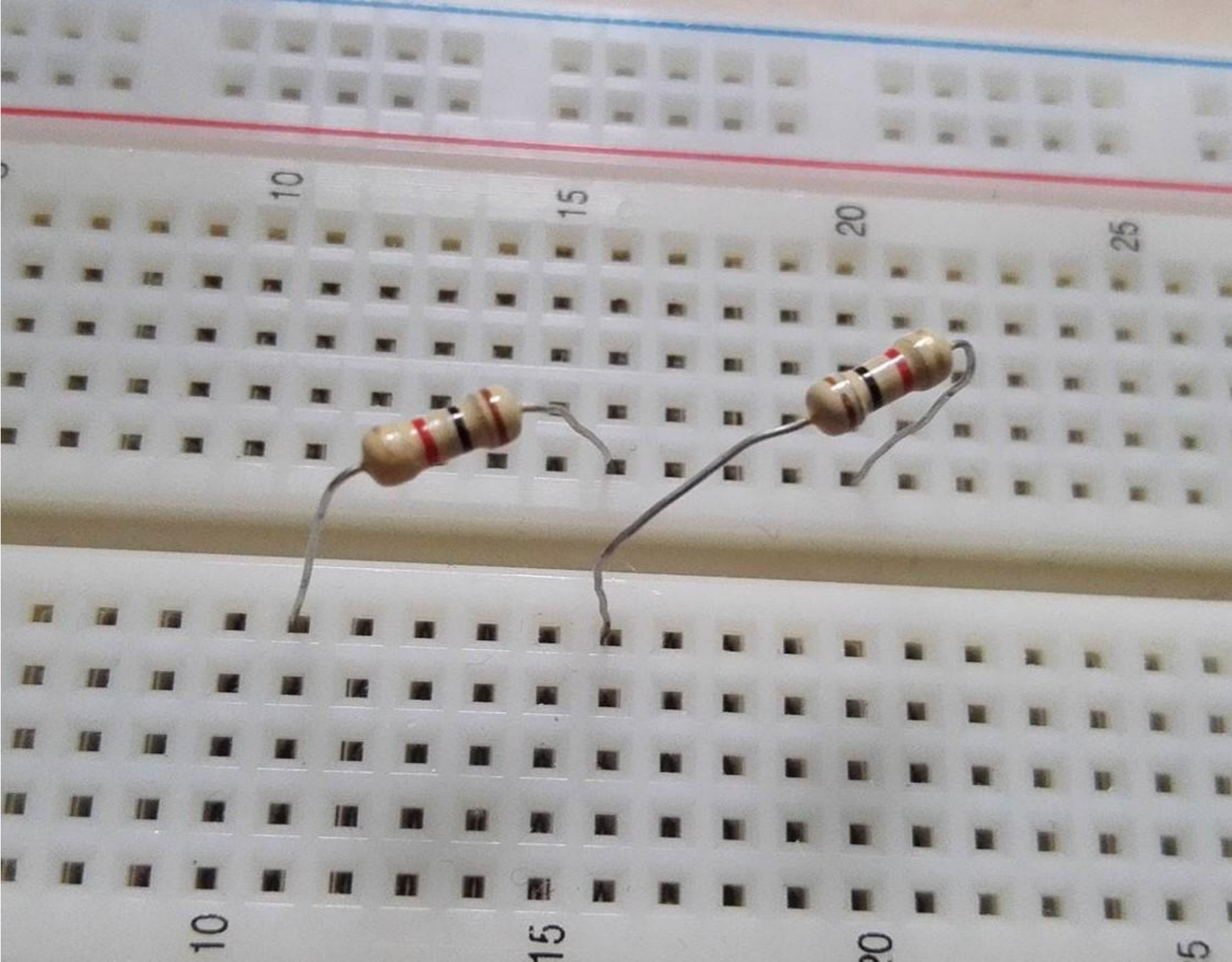
10

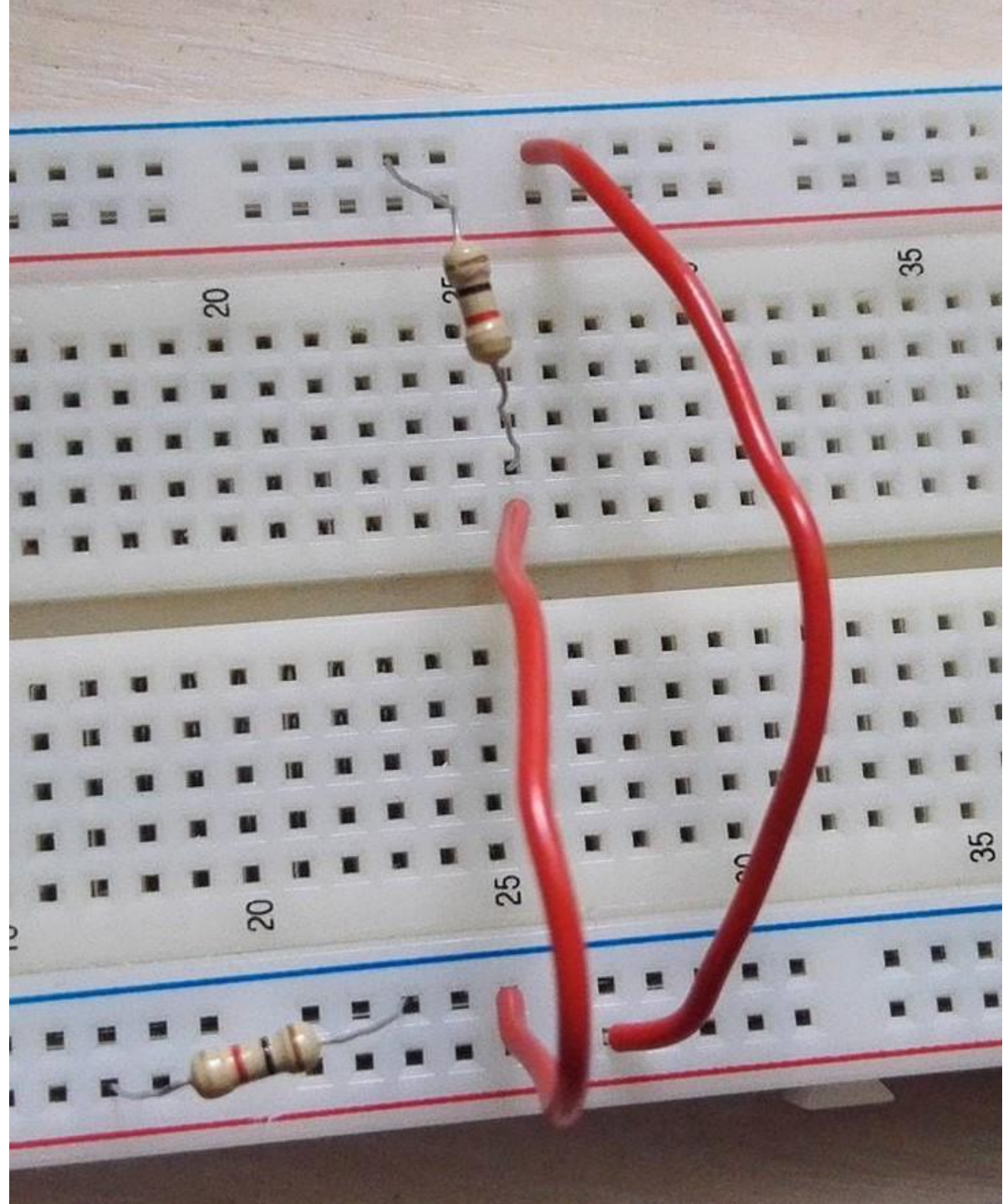
15

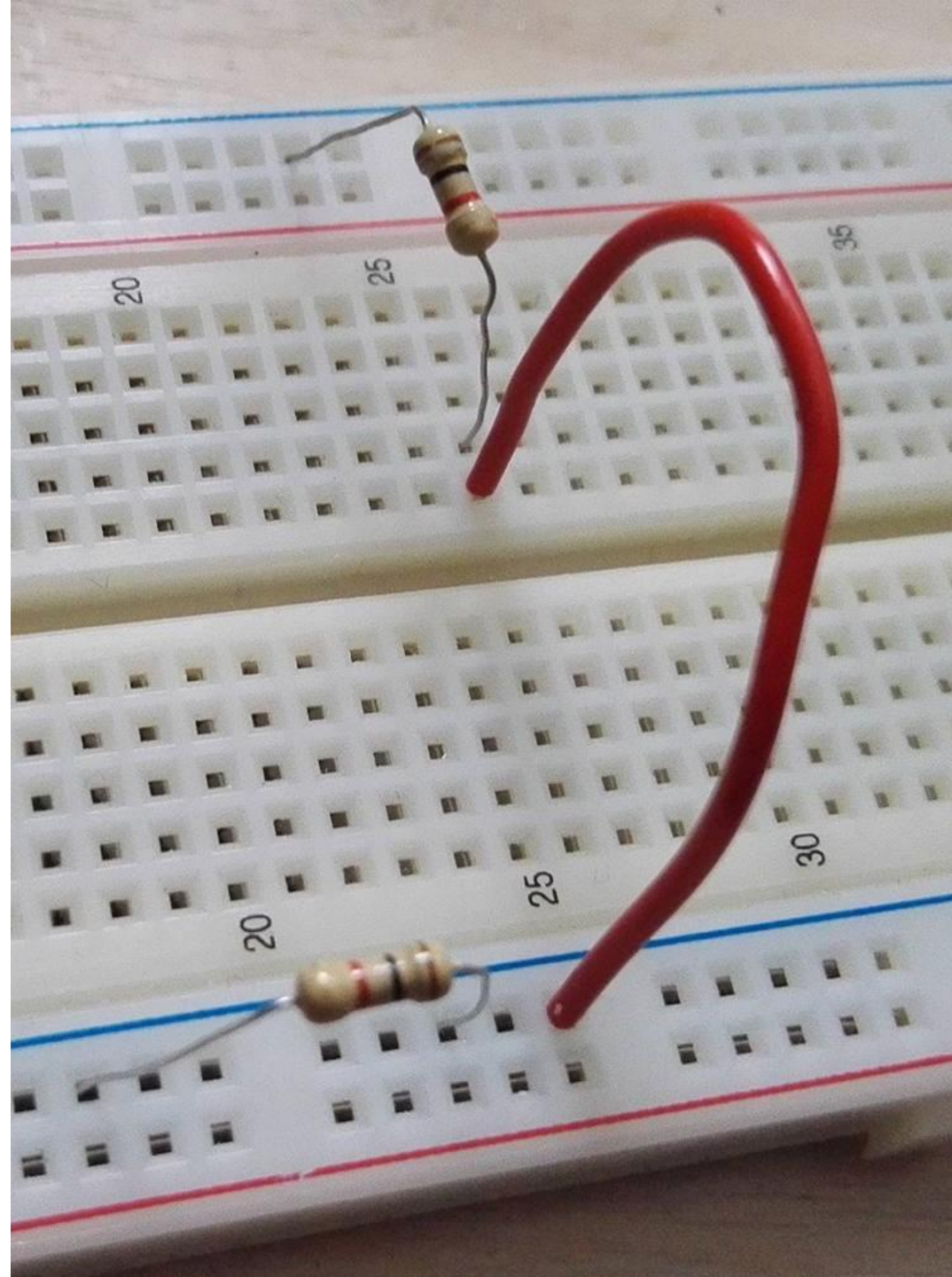
20

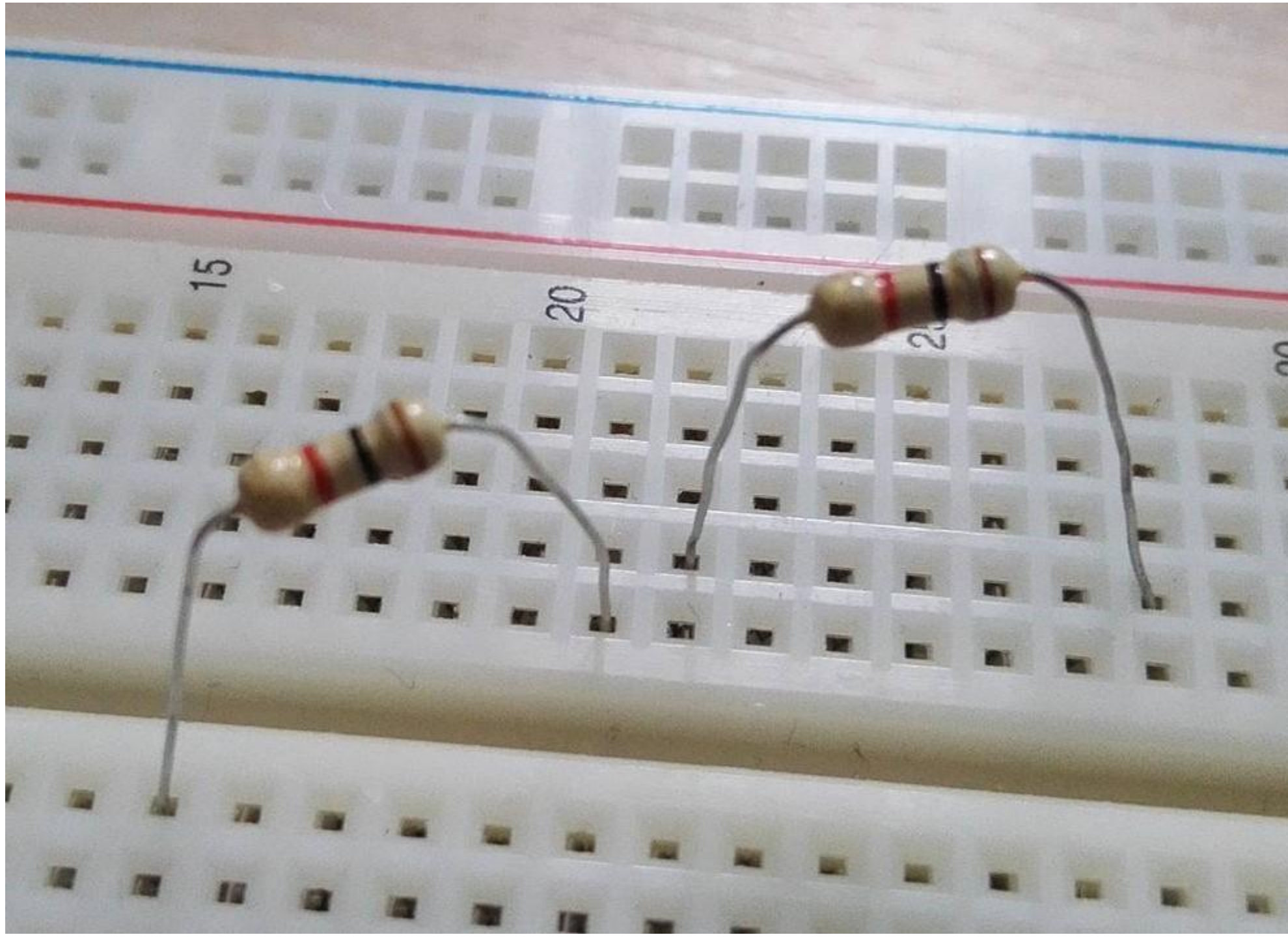
25

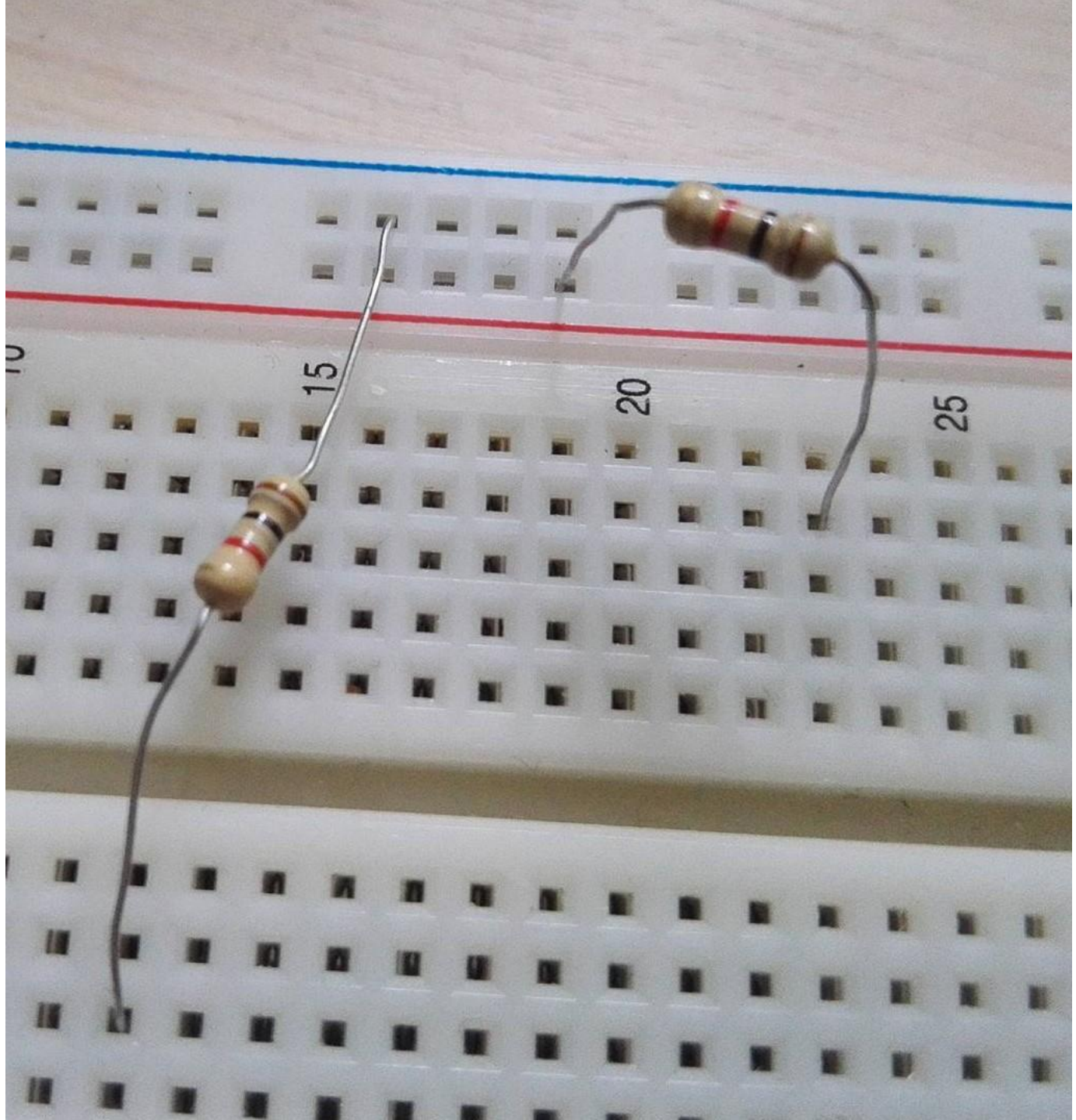


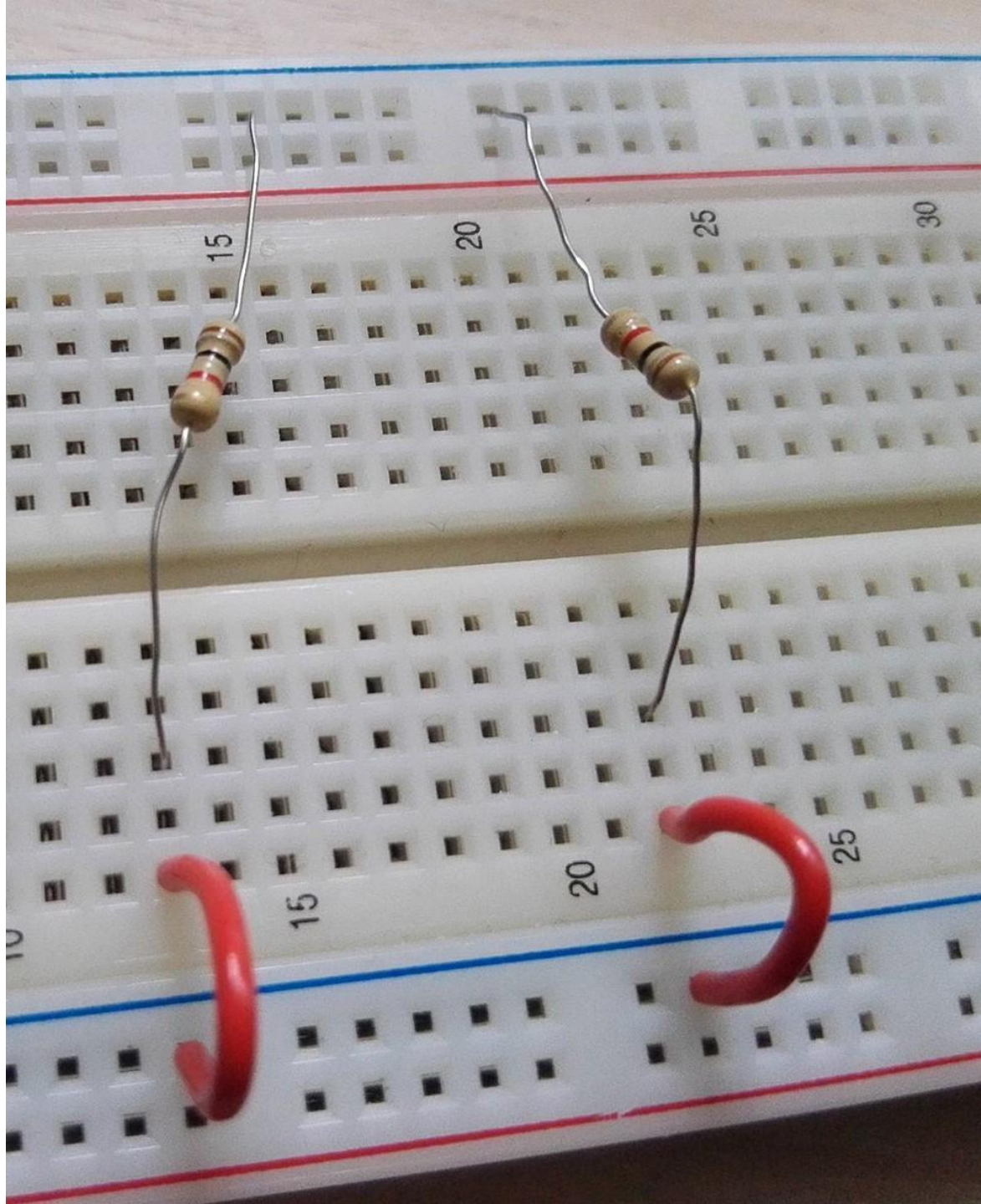


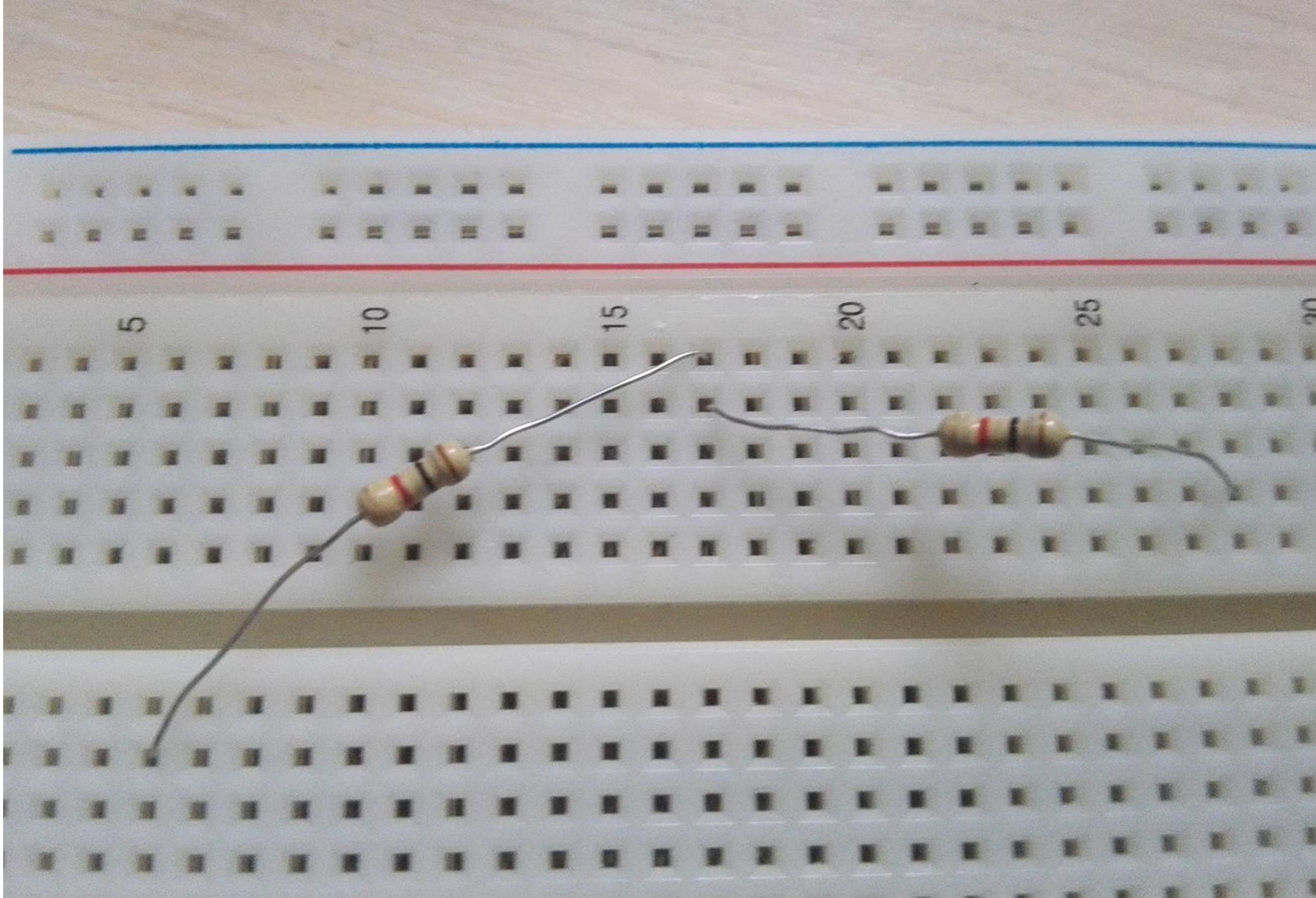


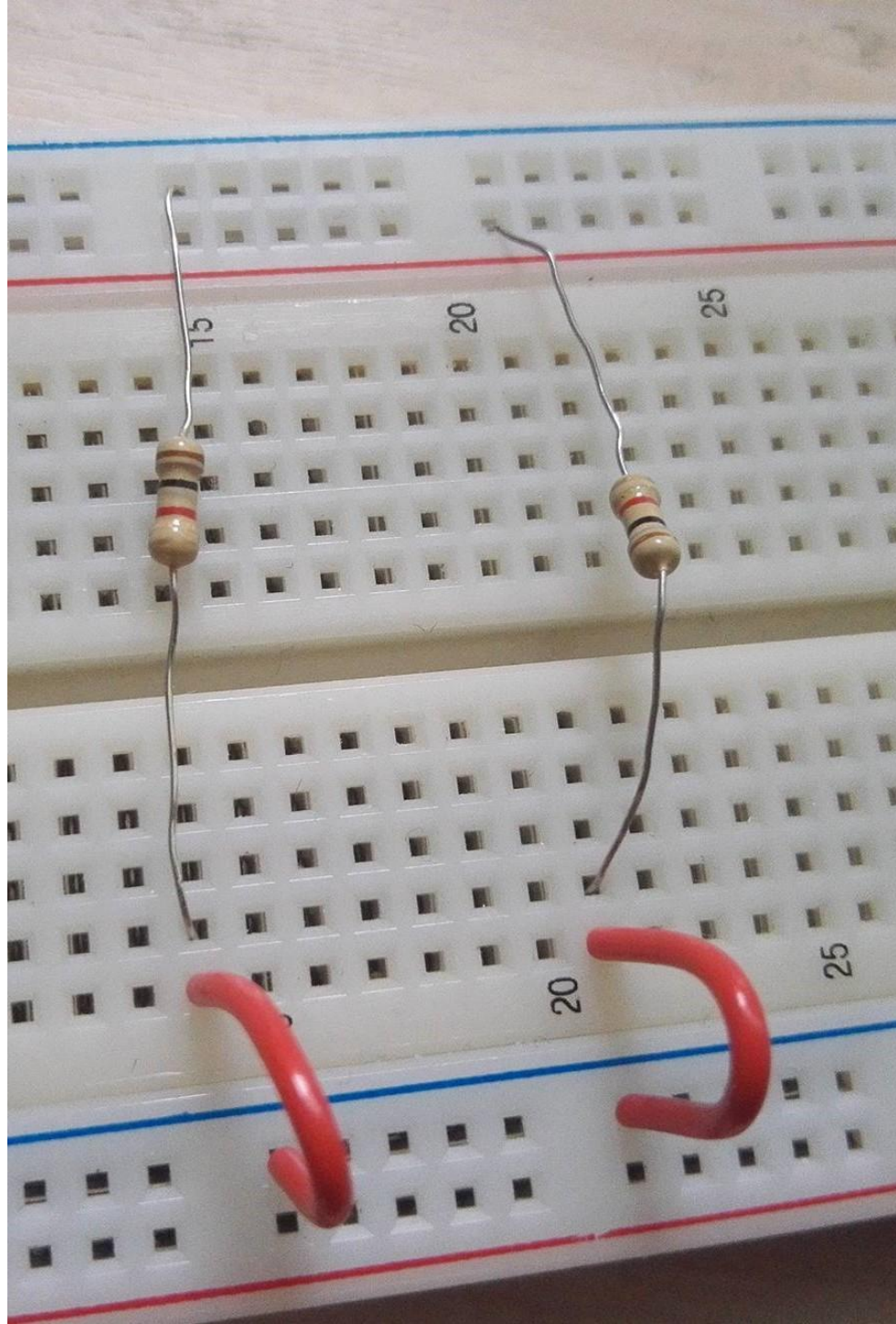


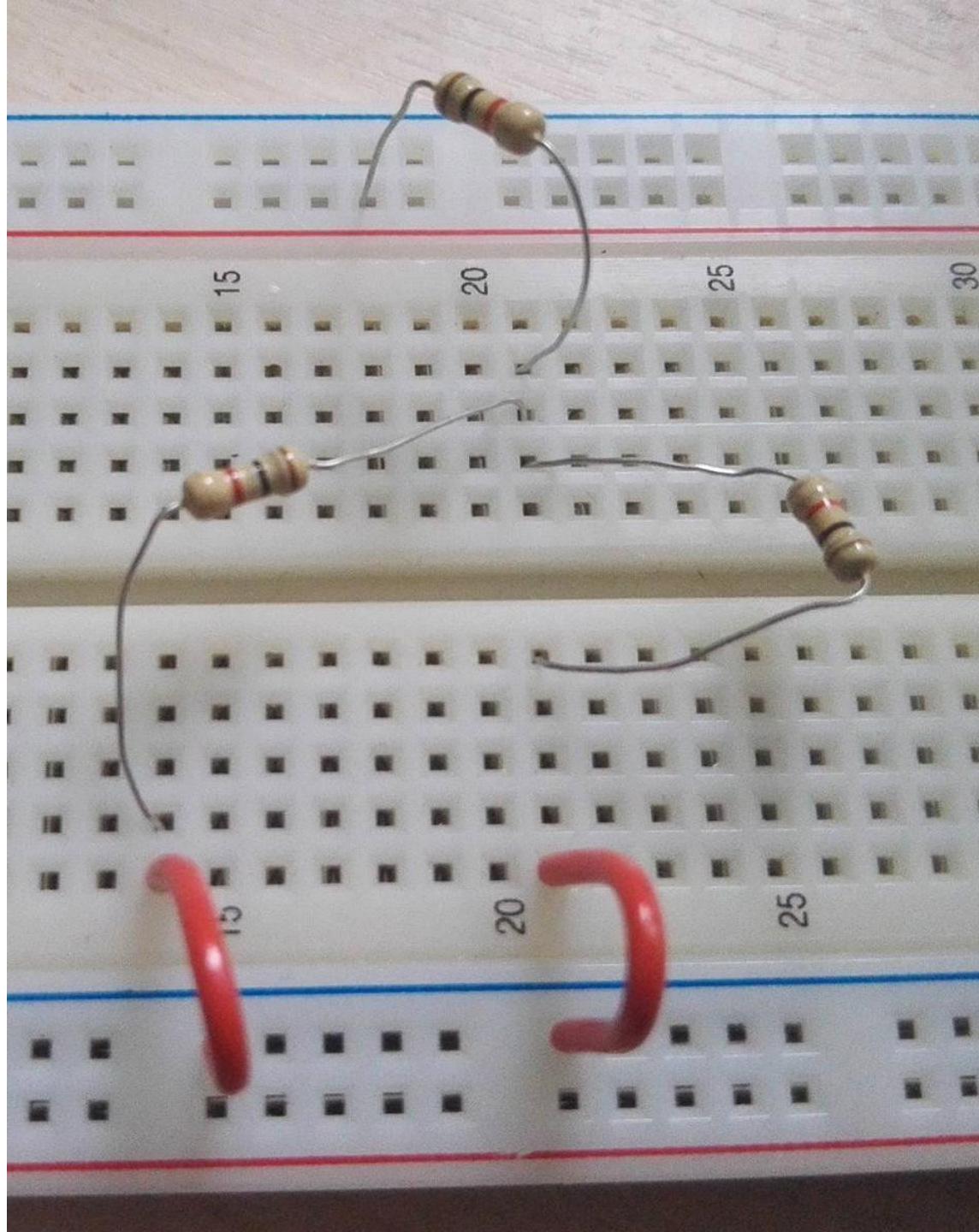












Задача!

Легкая:
Нарисуйте принципиальную
схему

Средняя:
Посчитайте общее
сопротивление

Сложная:
Посчитайте силу тока

Все резисторы по 1000 ом,
напряжение 9 вольт