

## Законы последовательного соединения

**Сила тока**

$$I_{\text{общ}} = I_1 = I_2$$

**Сопротивление**

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$$

**Напряжение**

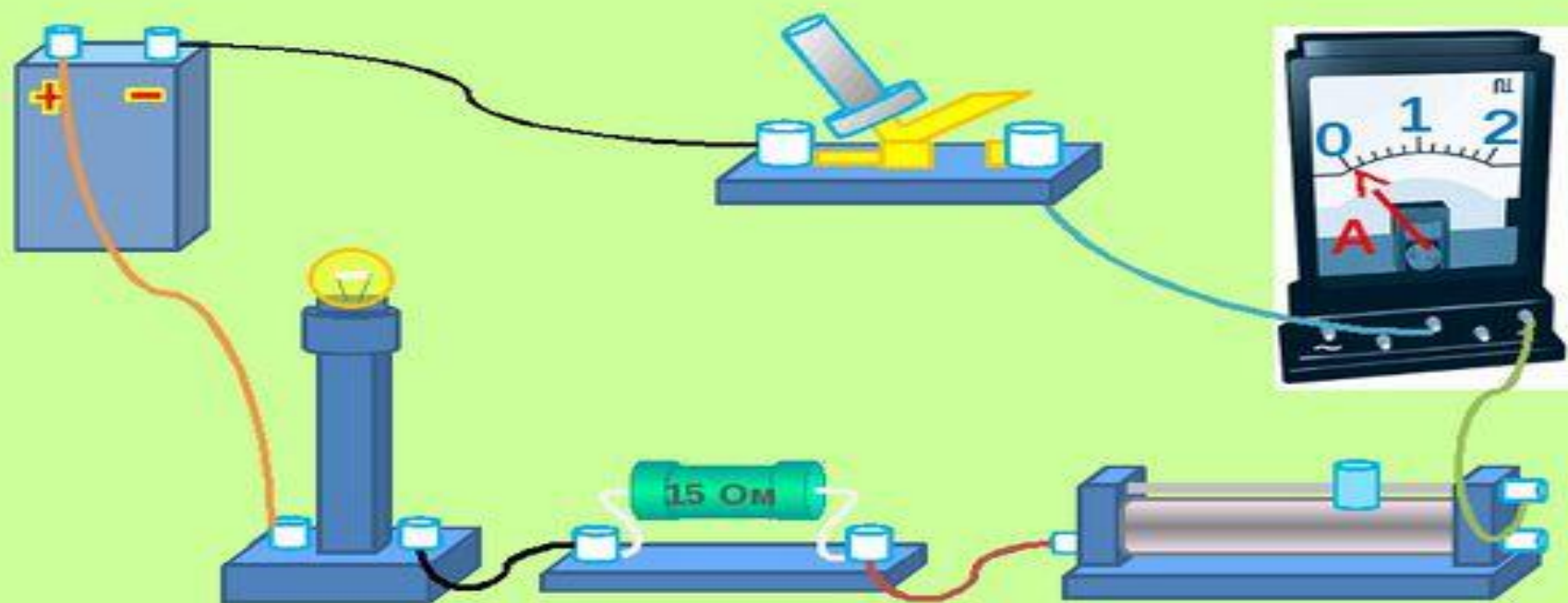
$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2$$

# Параллельное соединение проводников.



**Все электроприборы  
включены в электрическую цепь  
параллельно!**

Как включается в цепь амперметр?

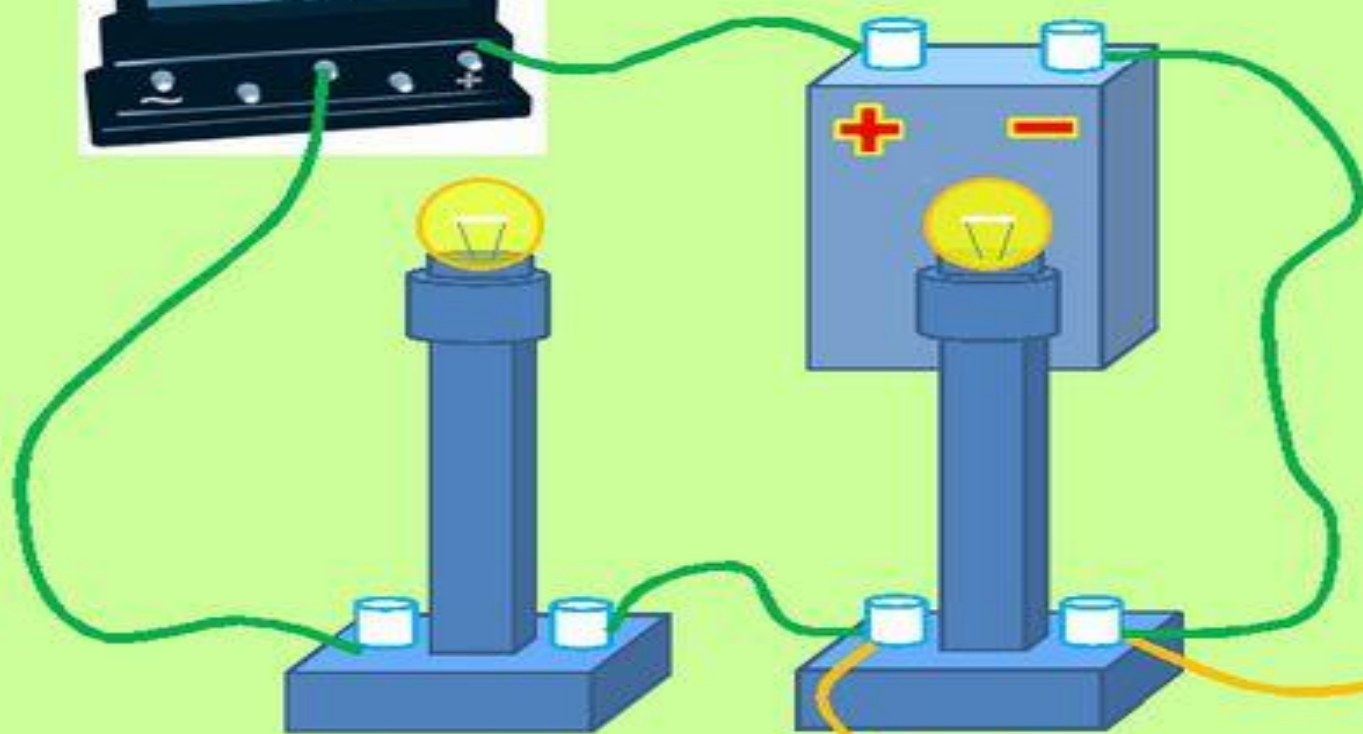




Как подключен  
потребителю?

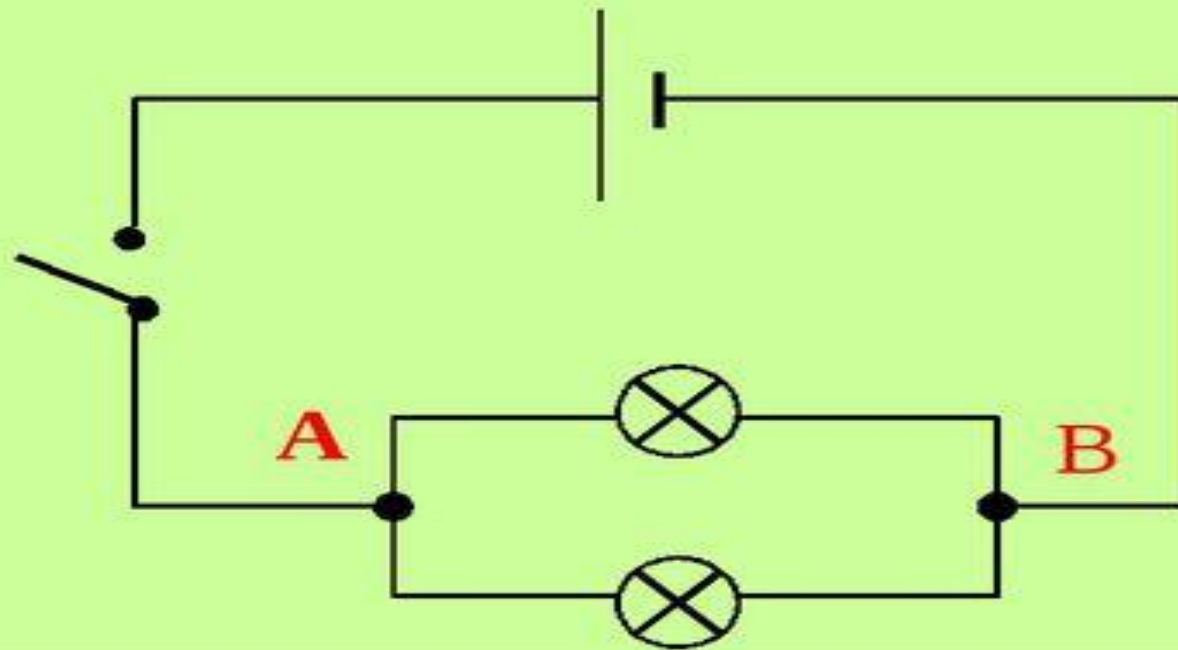
вольтметр к

Параллельно?

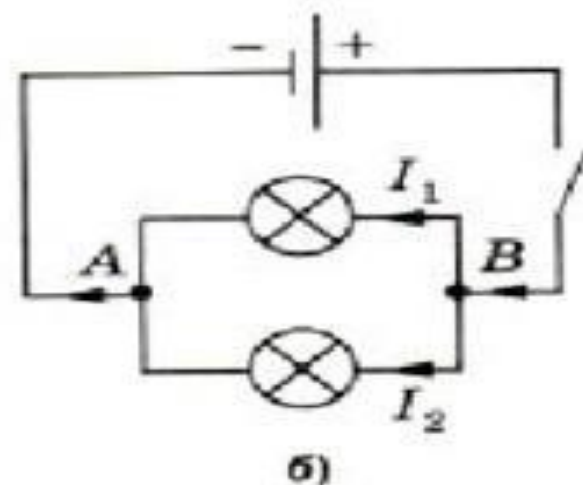
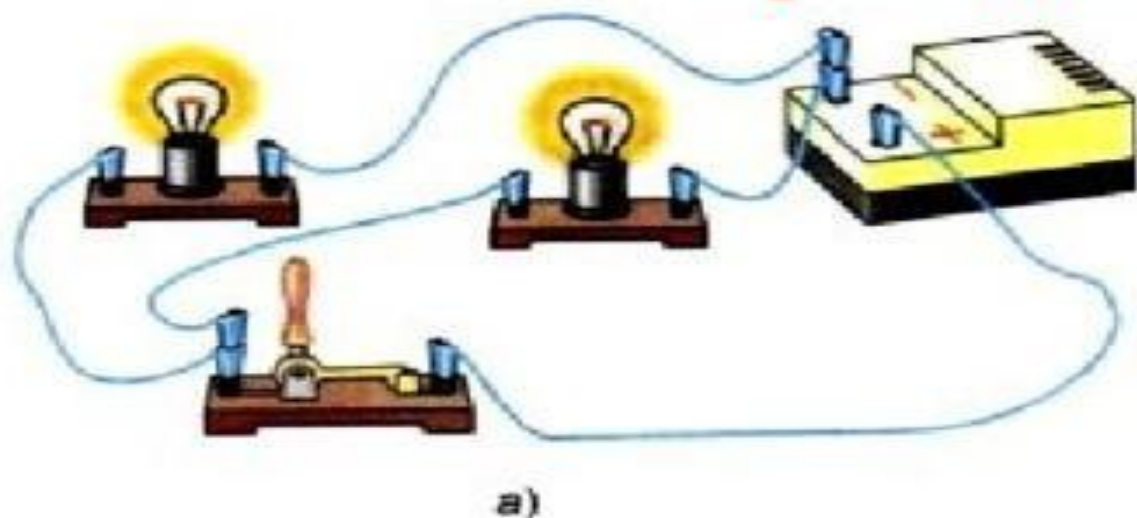


- Сила тока измеряется амперметром (подключается последовательно)
- Напряжение измеряется вольтметром (включается параллельно)

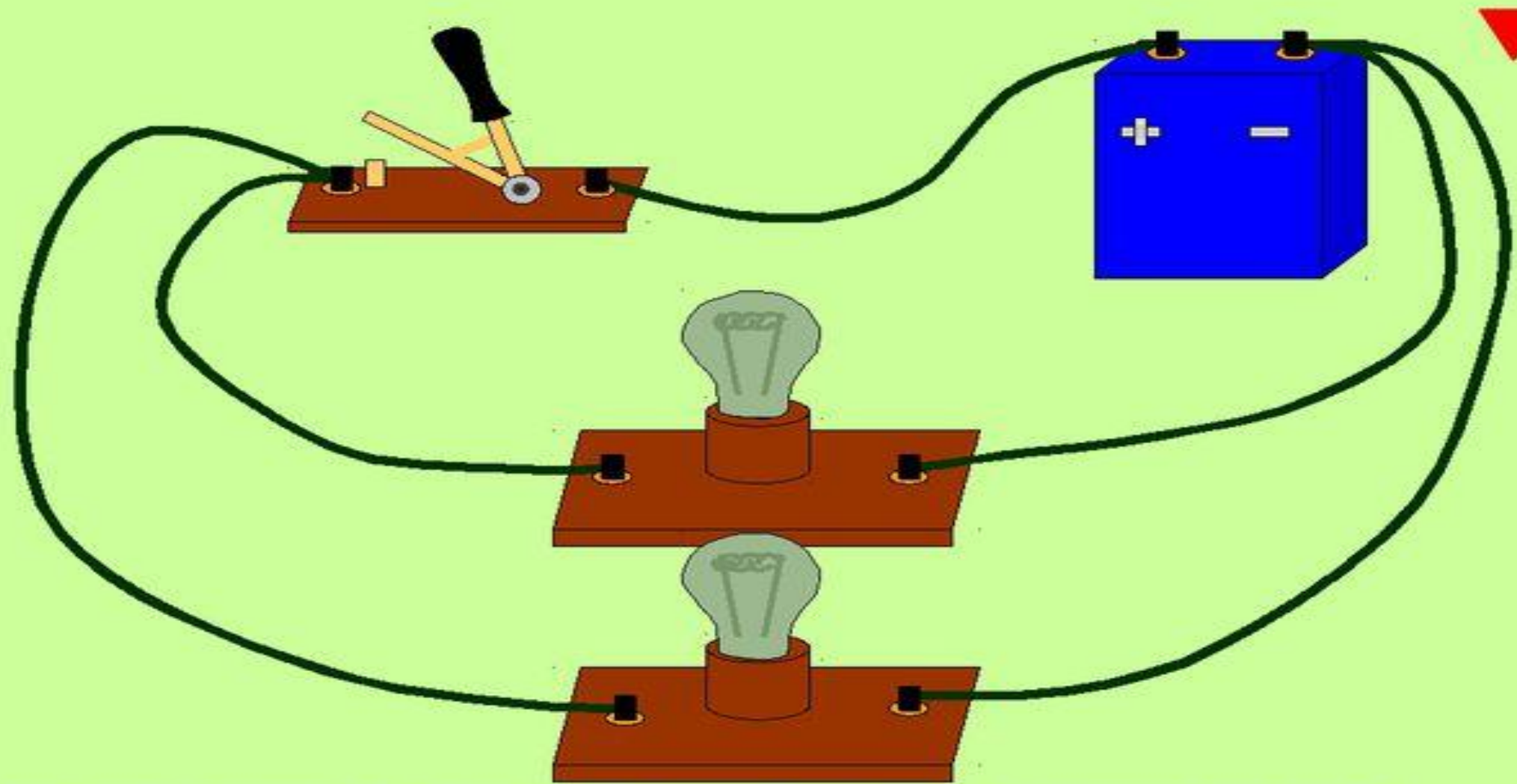
**Параллельное соединение**- это соединение при котором все входящие в него проводники одним своим концом присоединены к одной точке (т. А), а вторым к другой (т.В).



## Параллельное соединение проводников



При параллельном соединении все входящие в него проводники одним своим концом присоединяются к одной точке цепи А, а вторым концом к другой точке В.

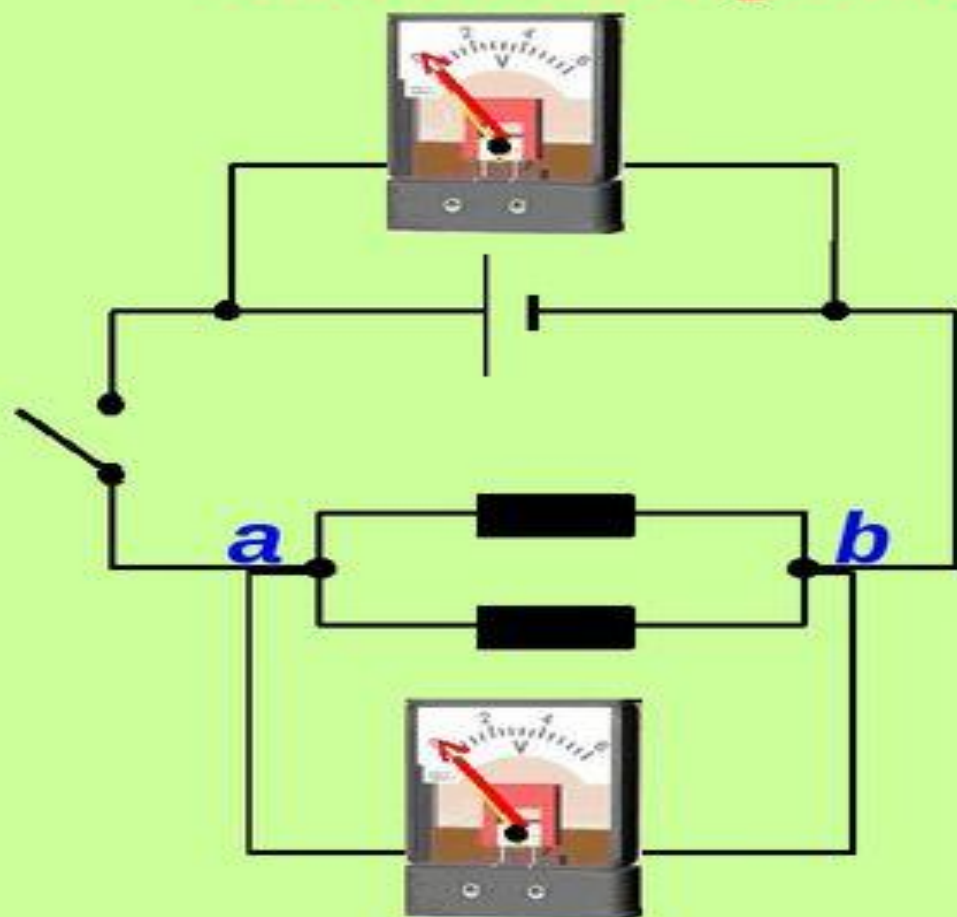


Если выкрутить одну из ламп, цепь не разомкнется и вторая лампочка не перестанет светиться.





## Законы параллельного соединения

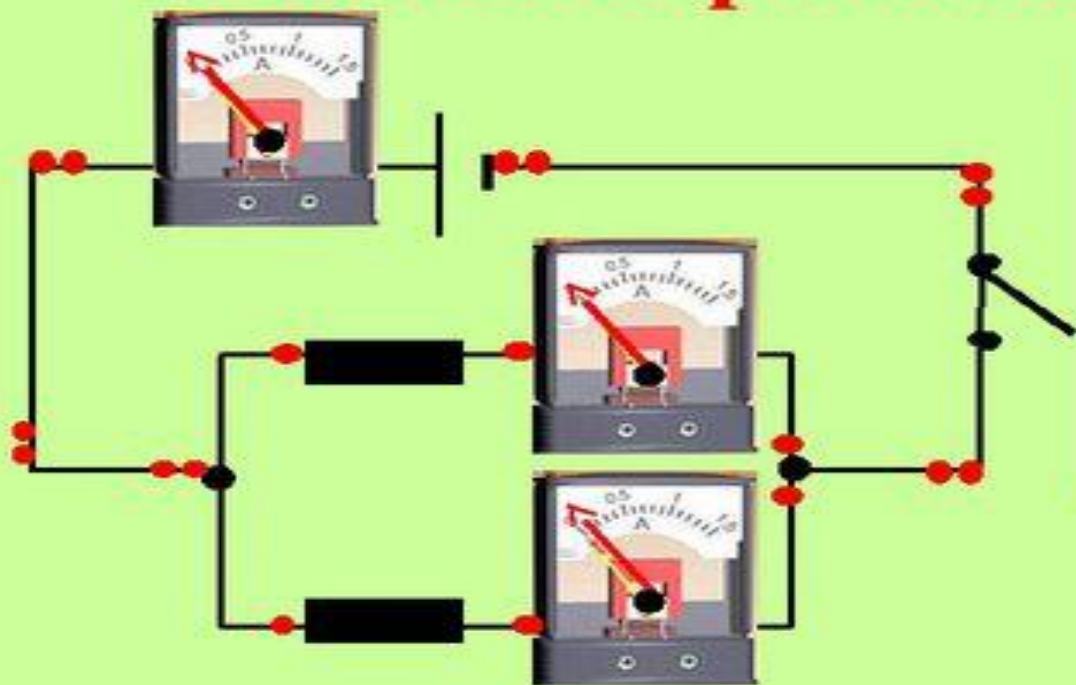


$$U_1 = U_2 = U$$

Напряжение на каждой ветви  
одинаково и равно напряжению  
на неразветвленной части цепи



## Законы параллельного соединения



$$I = \frac{q}{t} = \frac{q_1 + q_2}{t}$$

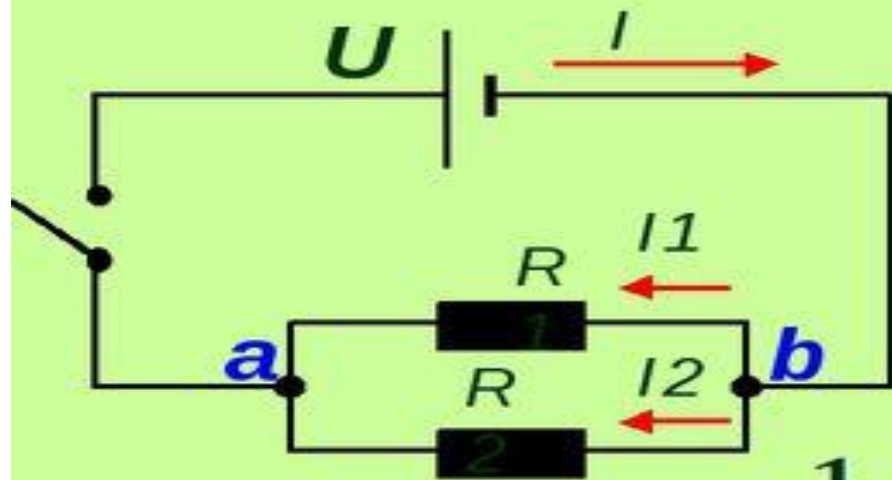
$$I = \frac{q_1}{t} + \frac{q_2}{t}$$

$$I_1 + I_2 = I$$

Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в каждой ветви



## Законы параллельного соединения ▼



$$\frac{U}{R} = I \quad \text{Т.к.} \quad I = I_1 + I_2$$

то 
$$I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

Сокращаем на  $U$ , получим:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{или} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Пусть сопротивления всех  $n$  резисторов одинаковы и равны  $R_1$ , тогда:

Величина, обратная участку параллельного соединения, равна сумме величин, обратных сопротивлениям ветвей.

Откуда 
$$R = \frac{R_1}{n}$$

$n$  слагаемых



## **Законы параллельного соединения проводников**

1. Напряжение на участке цепи и на концах всех параллельно соединённых проводников одно и то же:

$$U = U_1 = U_2$$

2. Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединённых проводниках:

$$I = I_1 + I_2$$

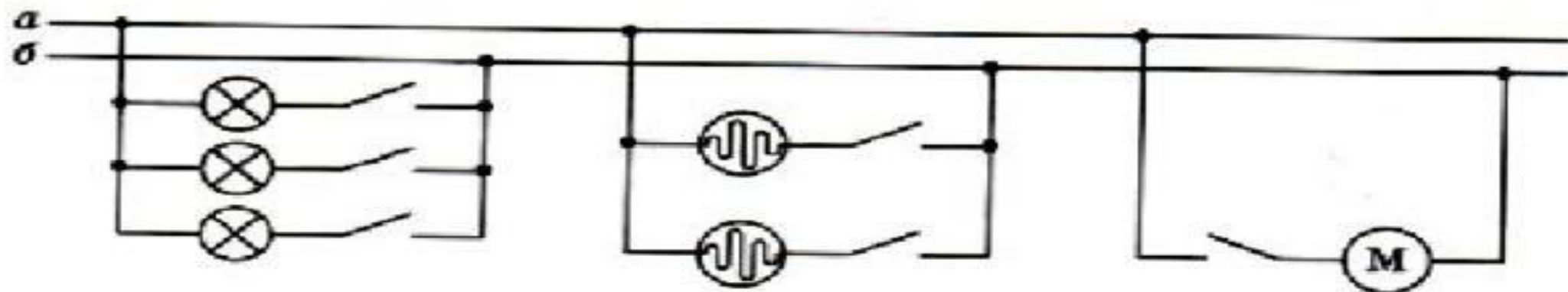
3. Общее сопротивление цепи при параллельном соединении проводников определяется по формуле:

$$1 / R = 1 / R_1 + 1 / R_2$$

# **Схожесть потока в реке с током в цепи**



## Параллельное включение в цепь различных потребителей



**Потребители, параллельно включаемые в сеть, должны быть рассчитаны на одно и то же напряжение, равное напряжению в сети.**

# Законы соединений

**Последовательное**

**Разные**

$$I_{\text{общ}} = I_1 = I_2$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2$$

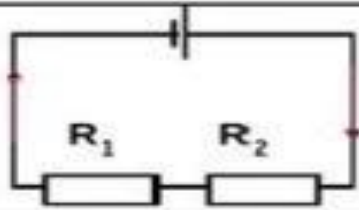
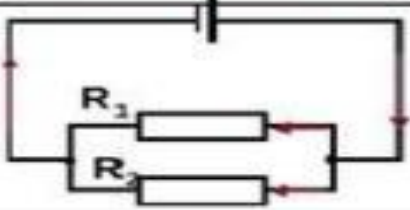
$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$$

**Параллельное**

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 =$$

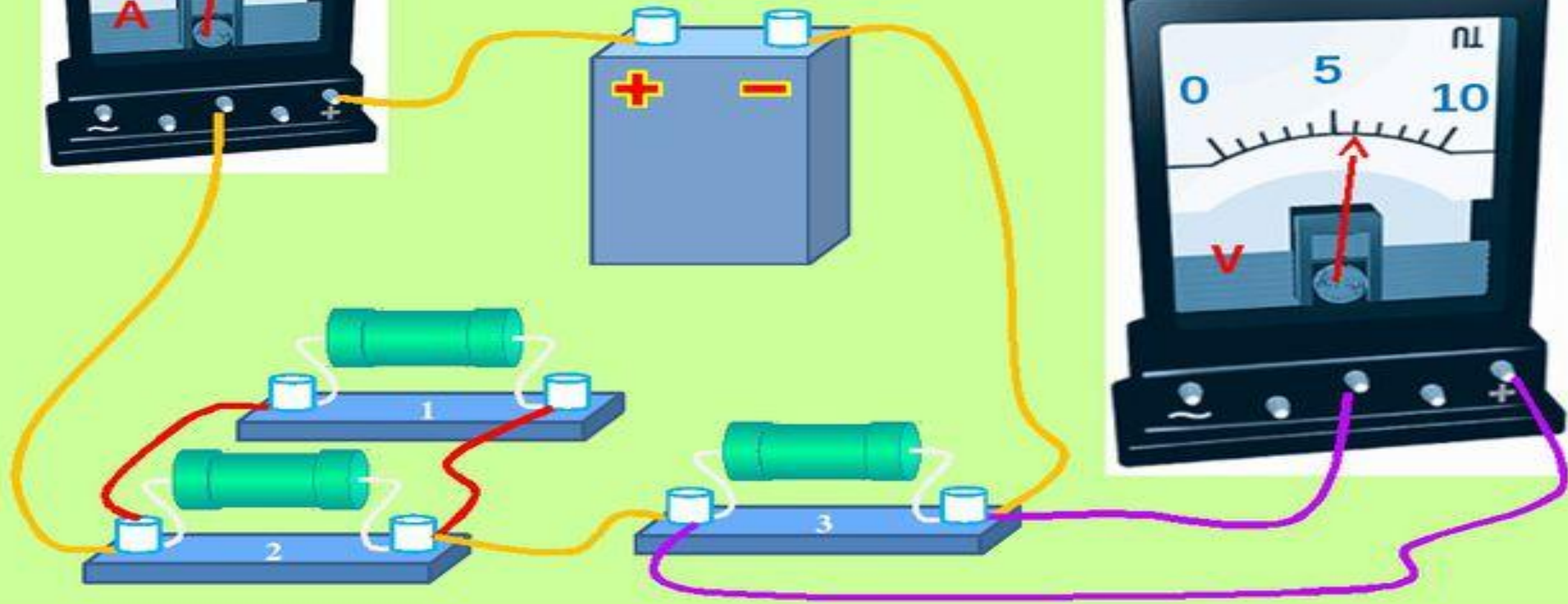
$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

	<i>Последовательное соединение</i>	<i>Параллельное соединение</i>
<i>Схема</i>		
<i>Сила тока</i>	$I = I_1 = I_2$	$I = I_1 + I_2$
<i>Напряже- ние</i>	$U = U_1 + U_2$	$U = U_1 = U_2$
<i>Сопротив- ление</i>	$R = R_1 + R_2$  $R = nR_1$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$  $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$  $R = \frac{R_1}{n}$

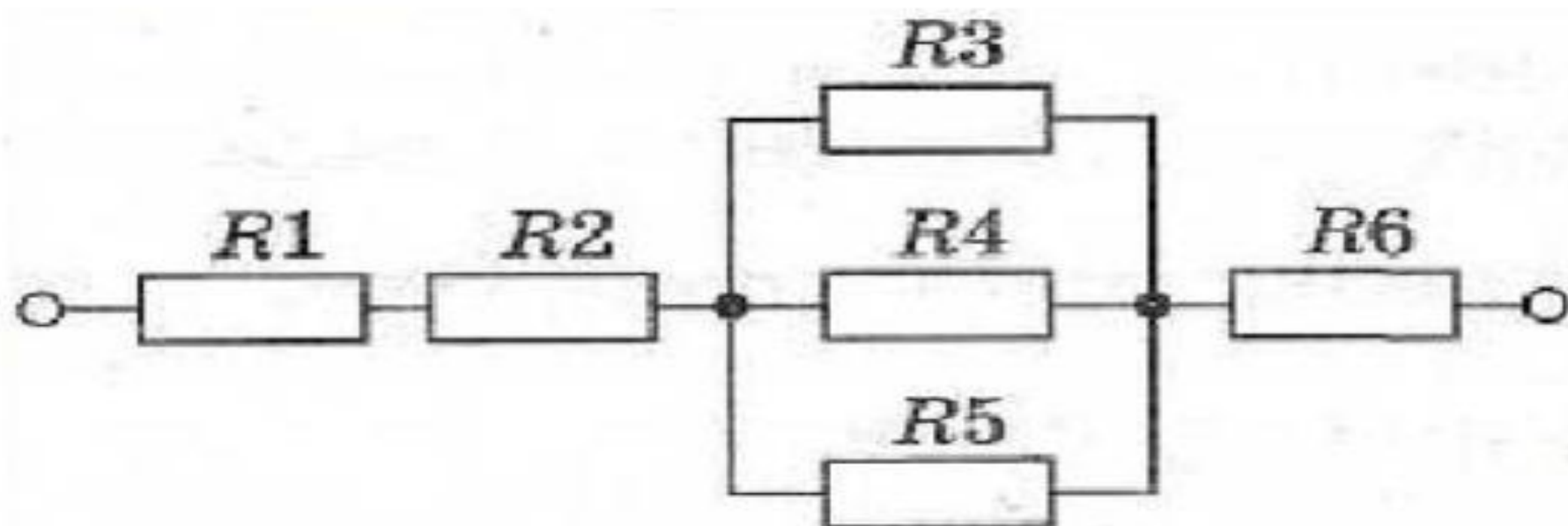


Определите тип соединения резисторов.

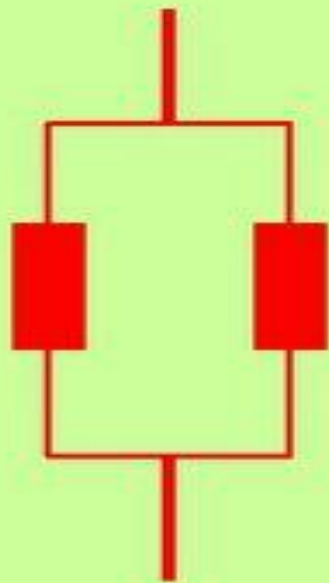
Комбинированное или смешанное.



## Смешанное соединение проводников



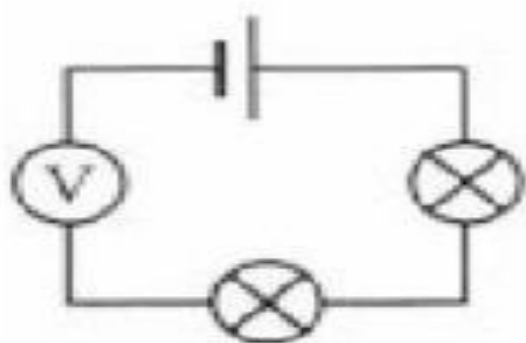
## Определите тип соединения



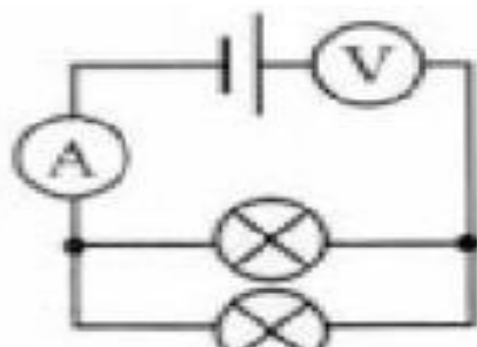
1. Параллельное
2. Неправильное
3. Последовательное
4. Перпендикулярное
5. Косое

## Подумай и ответь

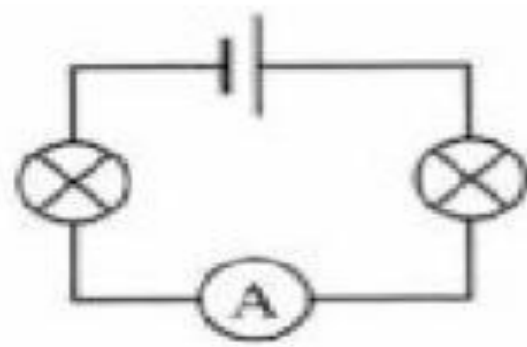
1. Какая схема из представленных на рисунке показывает параллельное соединение электроламп?



№ 1



№ 2



№ 3



## **Подумай и ответь**

- 2. По какому признаку можно сразу определить, последовательно или нет соединены потребители электрического тока?**
- А. По одинаковости силы тока во всех проводниках.**
  - Б. По тому, как соединены между собой все проводники.**
  - В. По прекращению работы всей цепи при выключении какого-либо одного потребителя тока.**
  - Г. По зависимости напряжений на проводниках от их сопротивлений.**

## **Подумай и ответь**

**3. Как должны быть соединены различные бытовые приборы в помещении?**



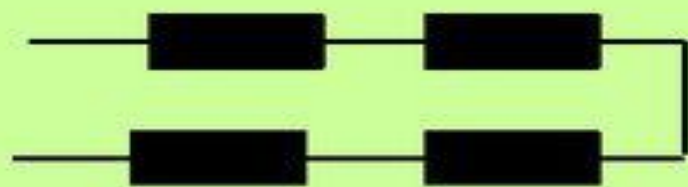


## **Подумай и ответь**

**4. Каково соотношение напряжений на концах проводников, соединенных параллельно?**

- А. Напряжение на проводнике тем больше, чем больше его сопротивление**
- Б. Напряжения на всех проводниках одинаковы**
- В. Напряжения на проводниках тем меньше, чем больше сопротивления**

## Определите тип соединения

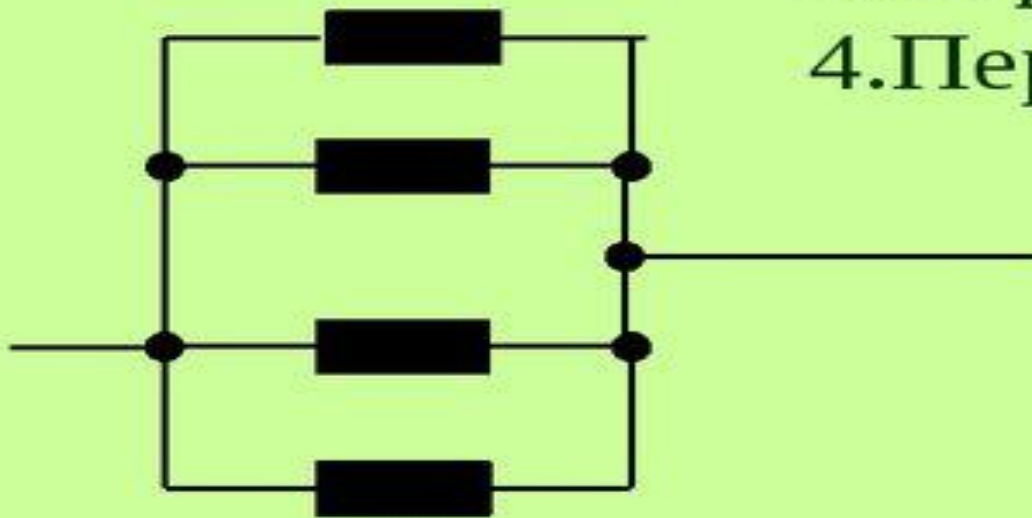


1. Параллельное
2. Вертикальное
3. Последовательное
4. Смешанное



# Определите тип соединения

1. Параллельное
2. Последовательное
3. Вертикальное
4. Перпендикулярное

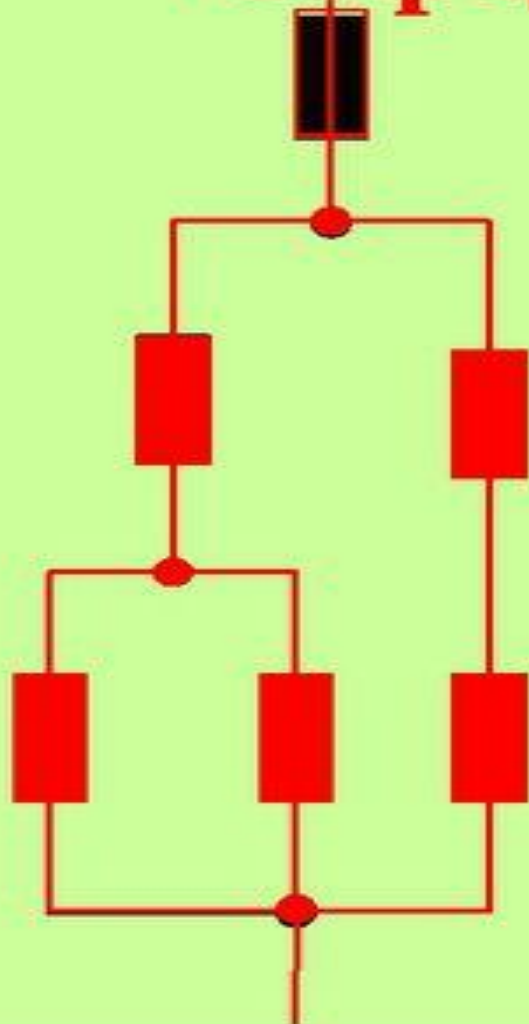


## Определите тип соединения



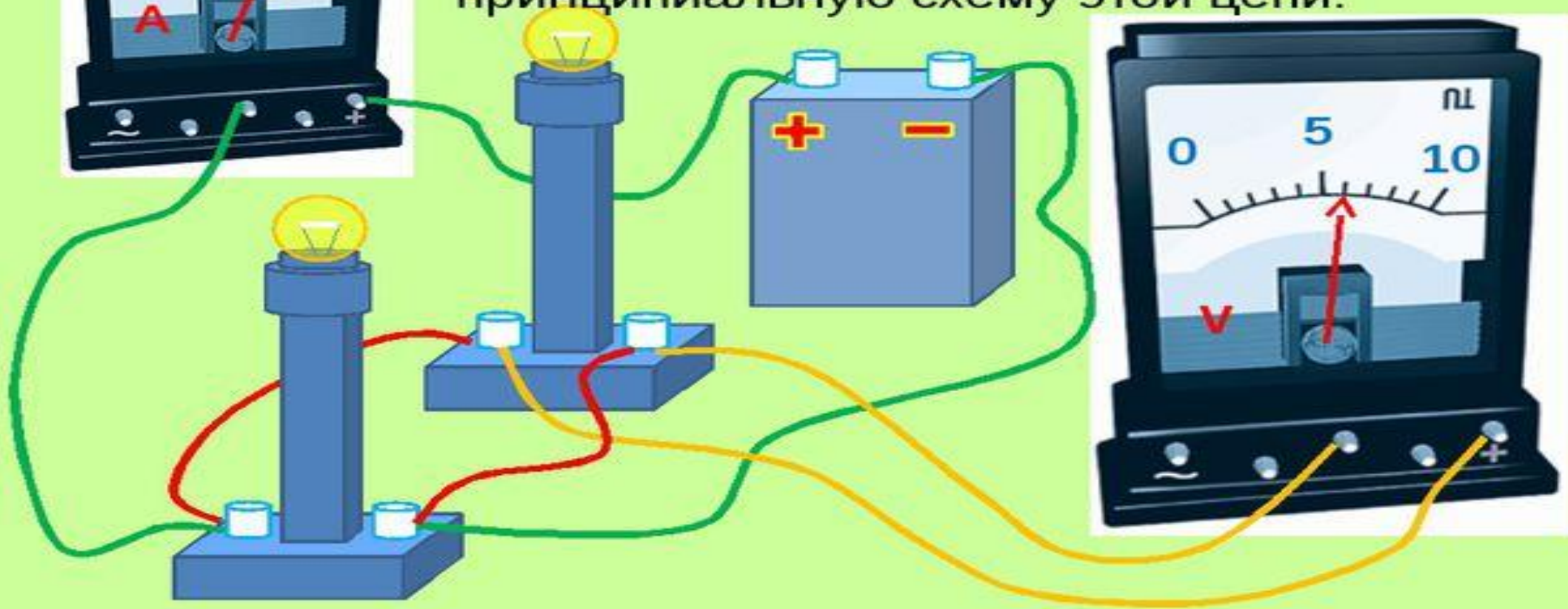
1. Параллельное
2. Вертикальное
3. Последовательное
4. Смешанное

# Определите тип соединения



1. Параллельное
2. Последовательное
3. Вертикальное
4. Перпендикулярное
5. Смешанное

В установке использованы две одинаковые лампы. Вычислите сопротивление каждой лампы и их общее сопротивление. Вычертите принципиальную схему этой цепи.




В установке использованы две одинаковые лампы. Вычислите сопротивление каждой лампы и их общее сопротивление. Вычертите принципиальную схему этой цепи.



## Решить задачи

- 1. Два проводника сопротивлением  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$  соединены последовательно. Сила тока в цепи  $I = 1 \text{ А}$ . Определить сопротивление цепи, напряжение на каждом проводнике и полное напряжение всего участка цепи.**



**2. В осветительную сеть комнаты включены две электрические лампы, сопротивления которых 200 и 300 Ом. Напряжение в сети 120В. Определить силу тока в каждой лампе, силу тока в подводящих проводах (т. е. силу тока до разветвления), общее сопротивление участка, состоящего из двух ламп.**