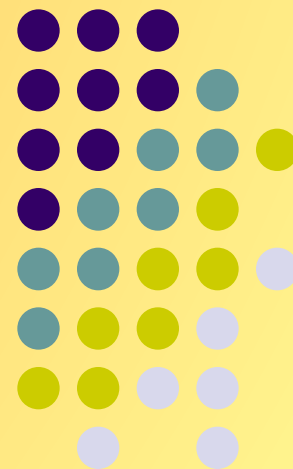


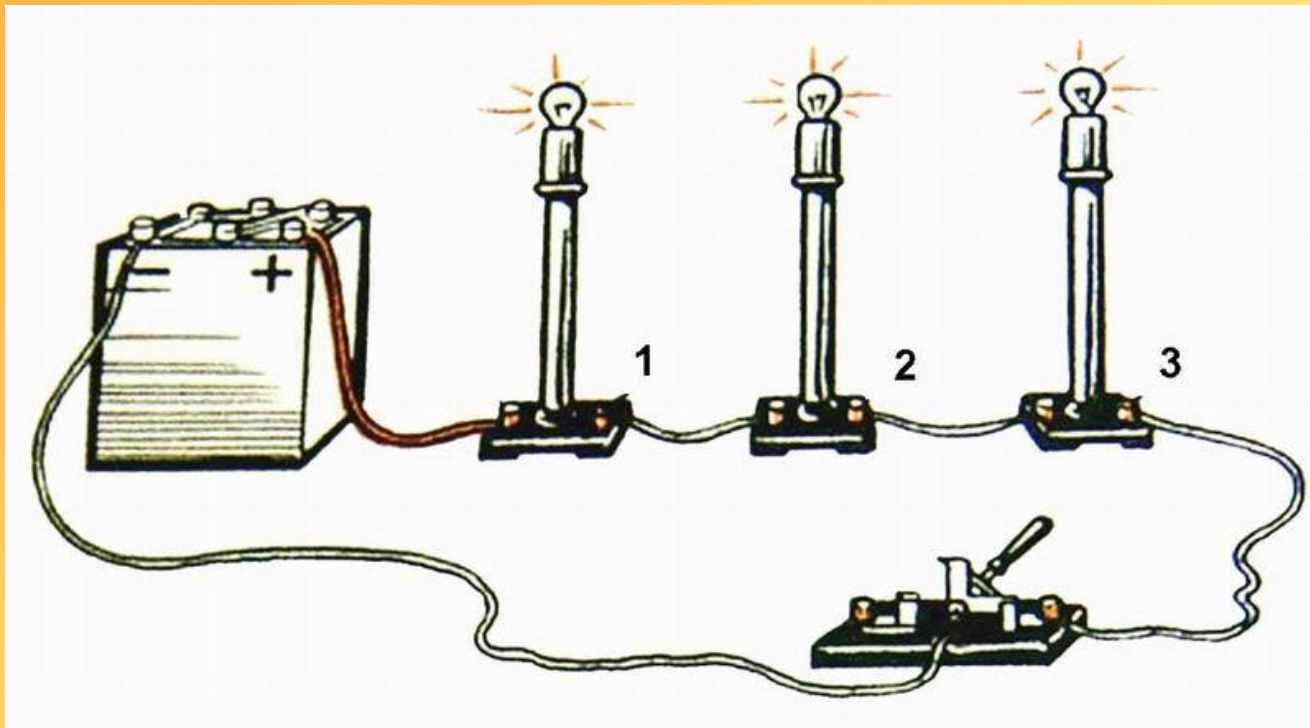
# Последовательное соединение проводников

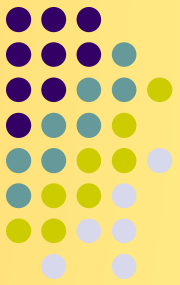
В любой науке,  
в любом  
искусстве  
лучший учитель -  
опыт.

Мигель де Сервантес.



**Последовательное соединение** – это такое подключение потребителей, когда конец первого соединяется с началом второго, а конец второго – с началом третьего и т.д.



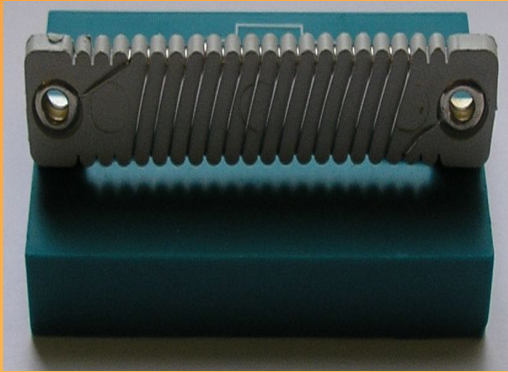


# Задачи

## урока:

- Изучить последовательное соединения проводников в электрической цепи.
- экспериментально определить соотношение между величинами силы тока (напряжения) на отдельных участках цепи при последовательном соединении проводников;
- экспериментально определить общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников;

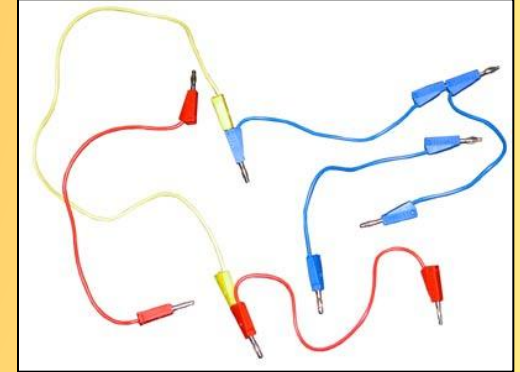
# газовые электрические приборы



**резистор**



**лампочка**



**провода**



**амперметр**

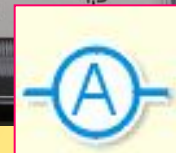


**Источник тока**



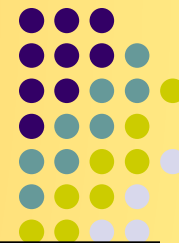
**КЛЮЧ**

# Найдите условное обозначение

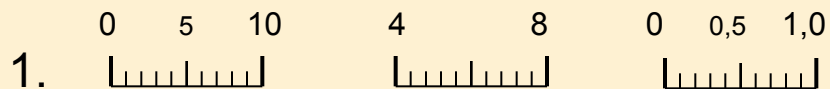




# Шкалы приборов



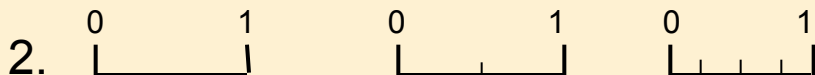
Определите цену деления следующих шкал приборов:



( 1 )

( 0,4 )

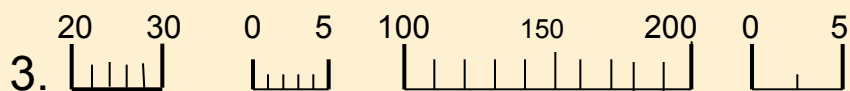
( 0,1 )



( 1 )

( 0,5 )

( 0,25 )

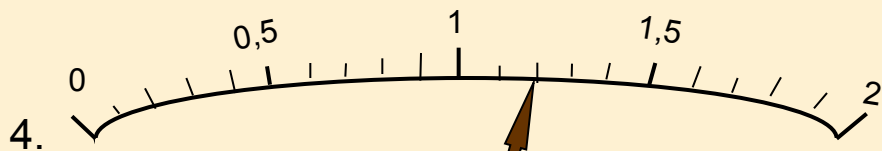


( 2 )

( 1 )

( 10 )

( 2,5 )



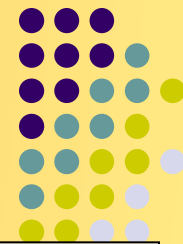
( 1,2 A )

## Общее правило:

1. Найти разность между соседними числами одного уровня на шкале ( $Ч_2 - Ч_1$ ).
2. Сосчитать, сколько делений находится на шкале между ними ( $N$ ).
3. Разделить полученную разность на число делений.

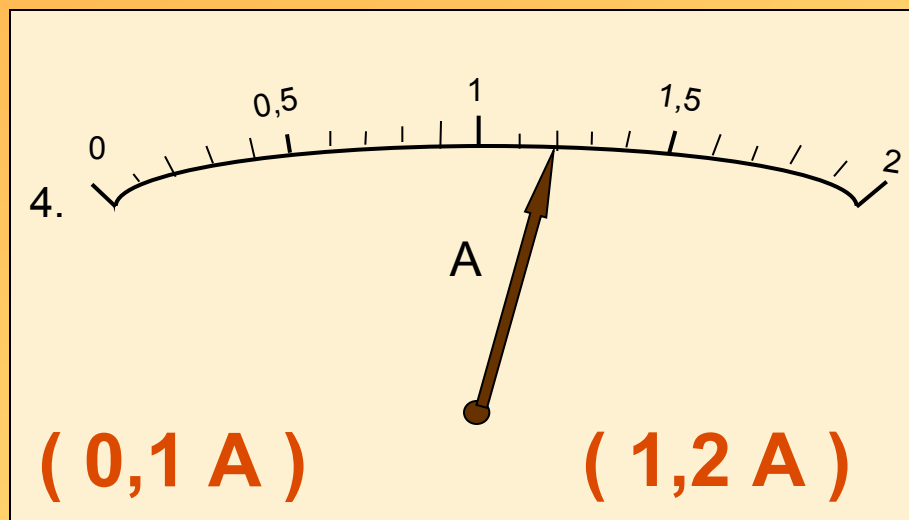
$$\text{Цена деления} = \frac{Ч_2 - Ч_1}{N}$$

# Шкалы приборов



**Определить цену деления амперметра.**

**Какую силу тока он показывает?**



**Общее правило:**

1. Найти разность между соседними числами одного уровня на шкале ( $\mathcal{U}_2 - \mathcal{U}_1$ ).
2. Сосчитать, сколько делений находится на шкале между ними ( $N$ ).
3. Разделить полученную разность на число делений.

$$\text{Цена деления} = \frac{\mathcal{U}_2 - \mathcal{U}_1}{N}$$

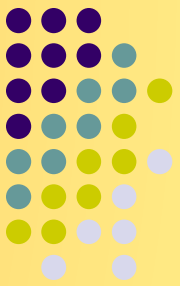
# Пасскажи о приборе

- Вольтметр
- Измеряет напряжение
- Включается параллельно
- «+» к «+» «-» к «-»
- Цена деления:  
**0,5В и 2В**
- Условное обозначение





# Расскажи о приборе:



- Амперметр
- Измеряет силу тока
- Включается последовательно

«+» К «+» «-» К «-»

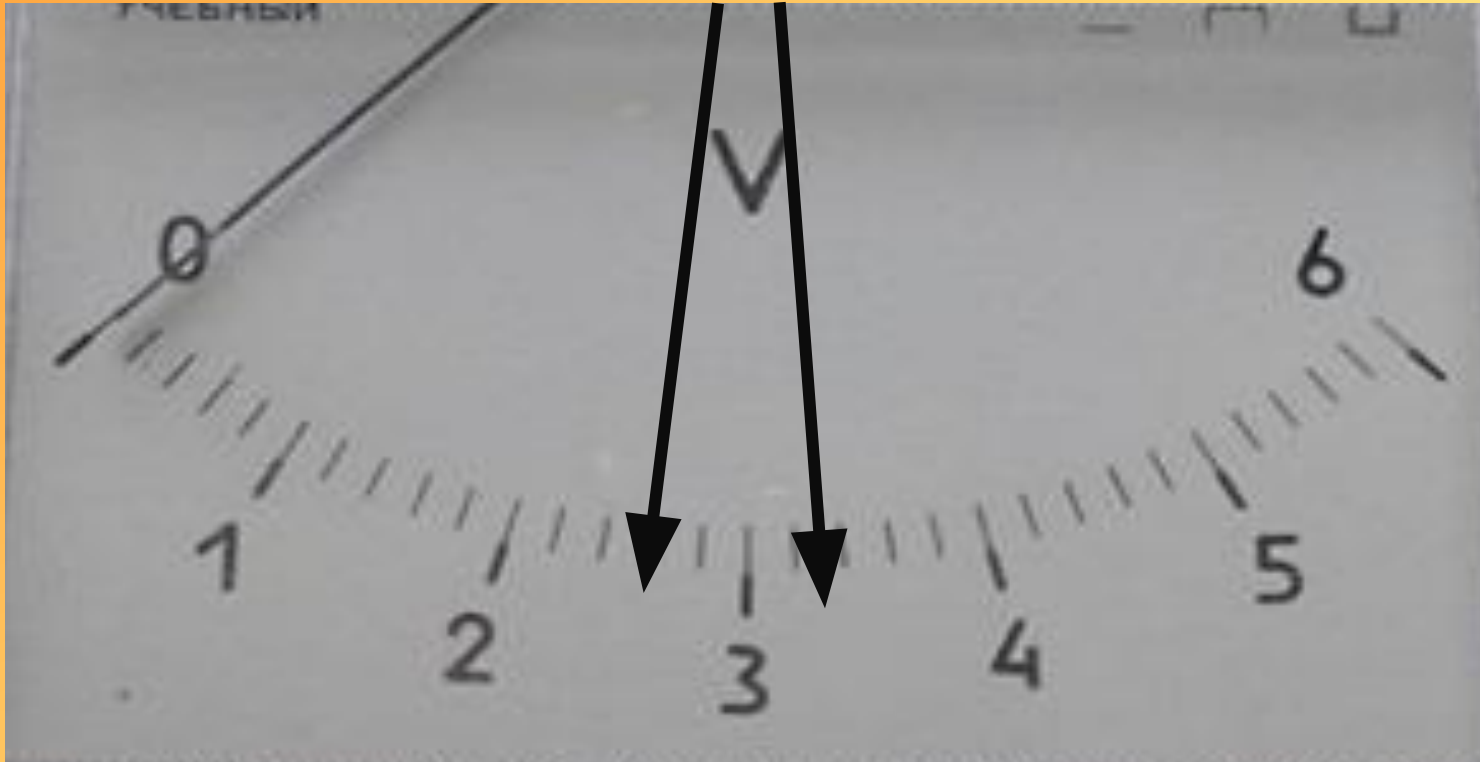
- Цена деления 0,1А
- Условное обозначение



# Переведите в систему СИ:

- 200 мВ = 0,2 В
- 6 кВ = 6000 В
- 524 мкВ = 0,000524В
- 0,02 кА = 20 А
- 270 мА = 0,27 А
- 34 мВ = 0,034 В
- 20 мин. = 1200 с
- 2,1 МВ = 2100000 В

# Определите цену деления прибора:

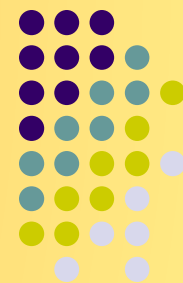


Цена деления = 0,2 В

$$U_1 = 2,6 \text{ В}$$

$$U_2 = 3,3 \text{ В}$$

# **Вспомните обозначение и единицу измерения следующих физических величин:**



**Сила тока**

**I, Ампер**

**Напряжение**

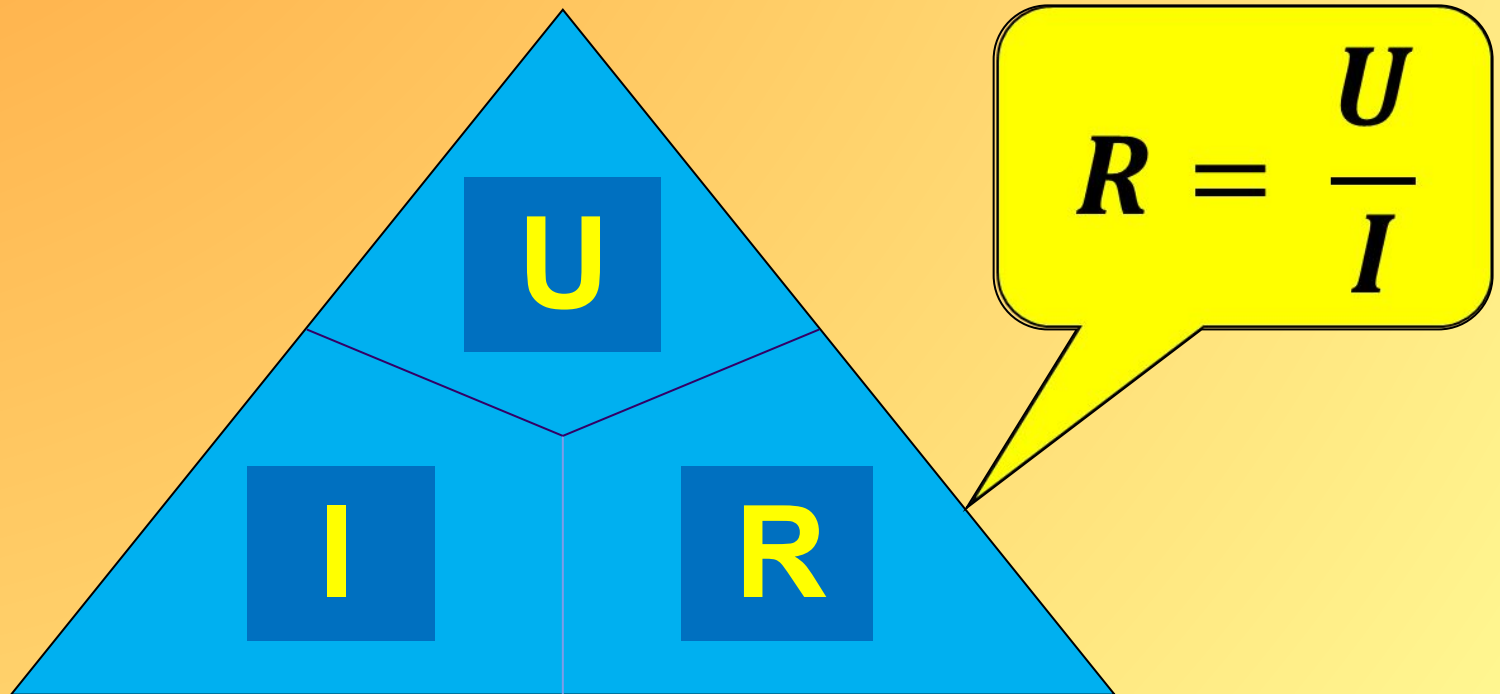
**U,  
Вольт**

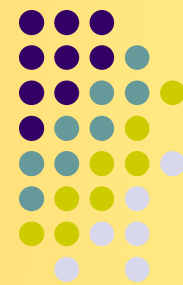
**Сопротивление**

**R, Ом**

# закон Ома для участка цепи.

Используя магический треугольник,  
скажите как найти сопротивление





Определите  
сопротивление  
лампы по показаниям  
приборов.

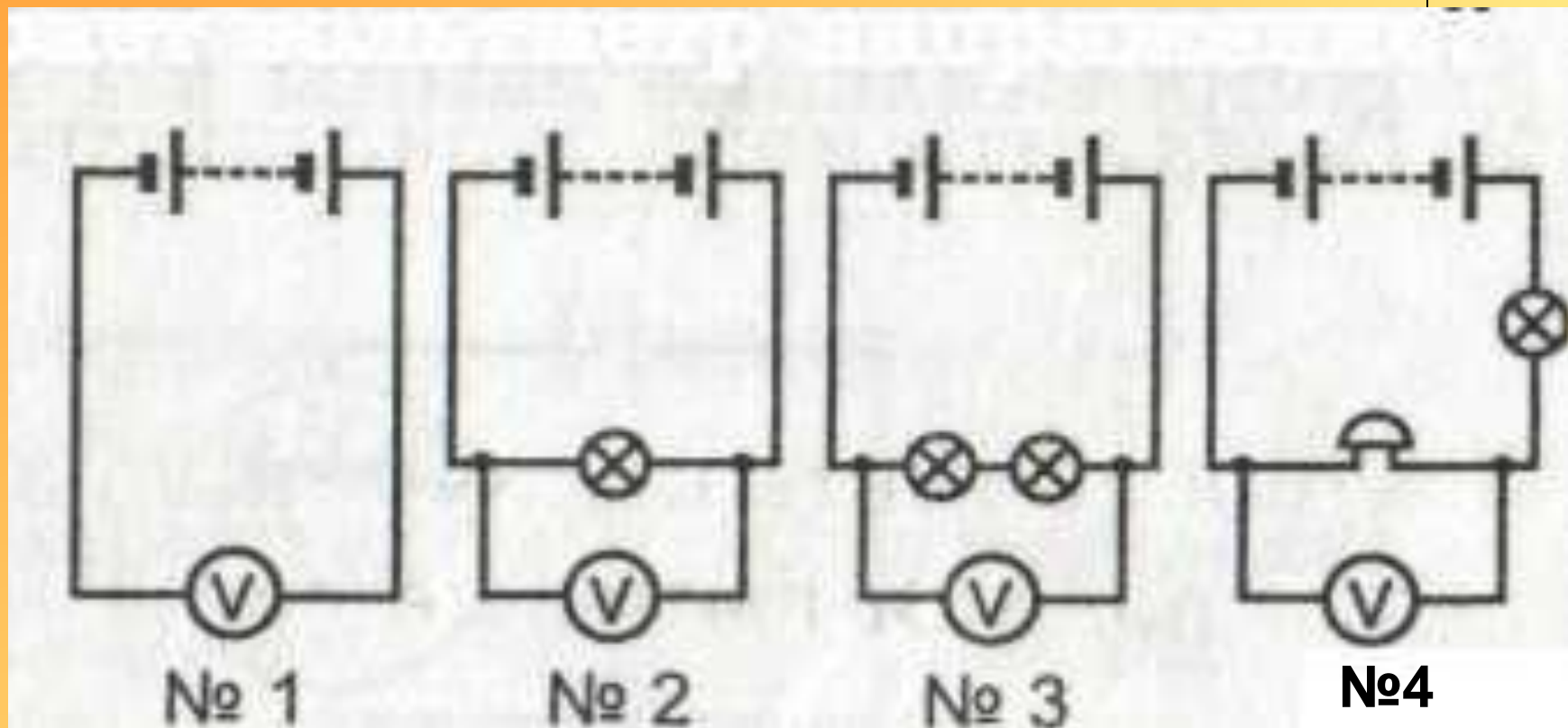


$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{15\text{В}}{3\text{А}} = 5 \text{ Ом}$$



# вольтметр измеряет напряжение



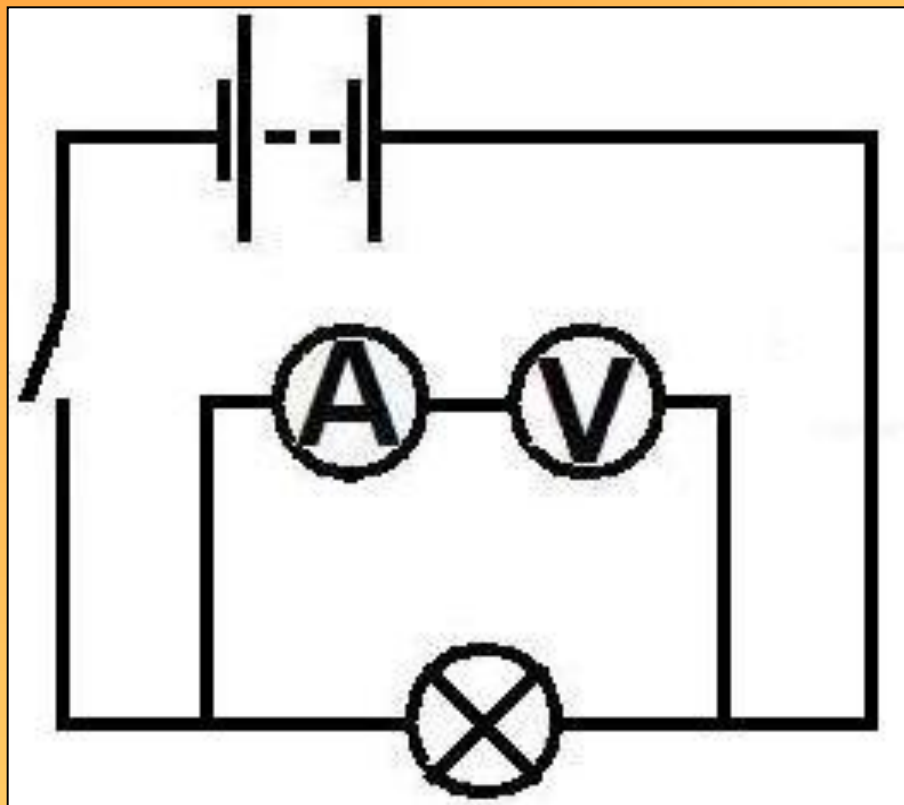
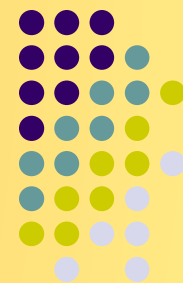
На батарее

На лампе

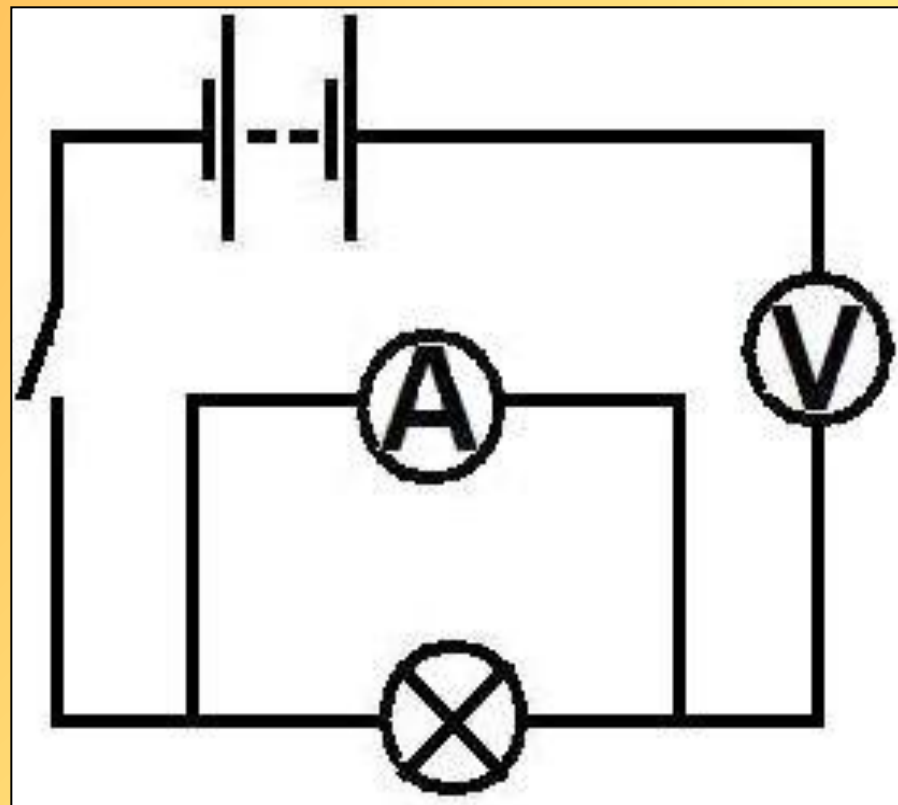
На двух лампах

На звонке

# Найдите ошибку в схемах

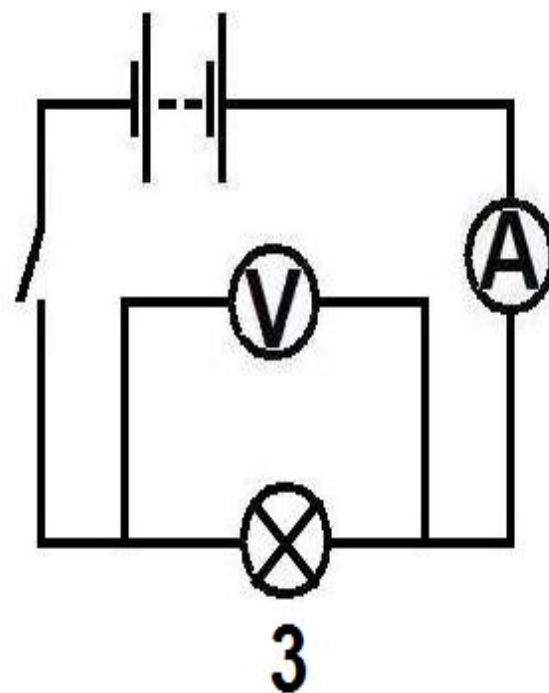
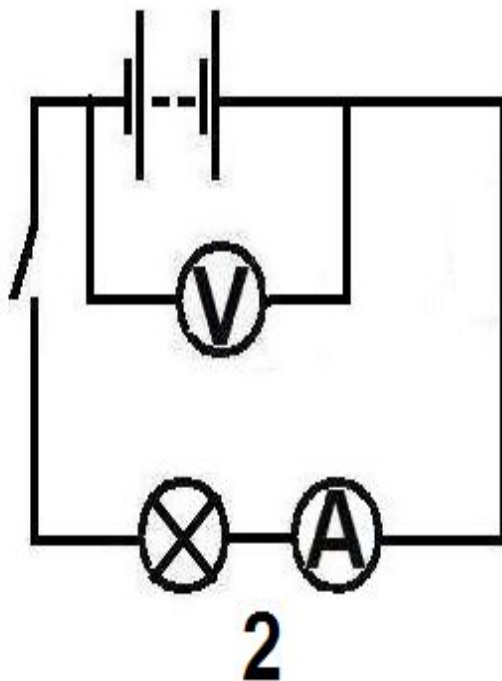
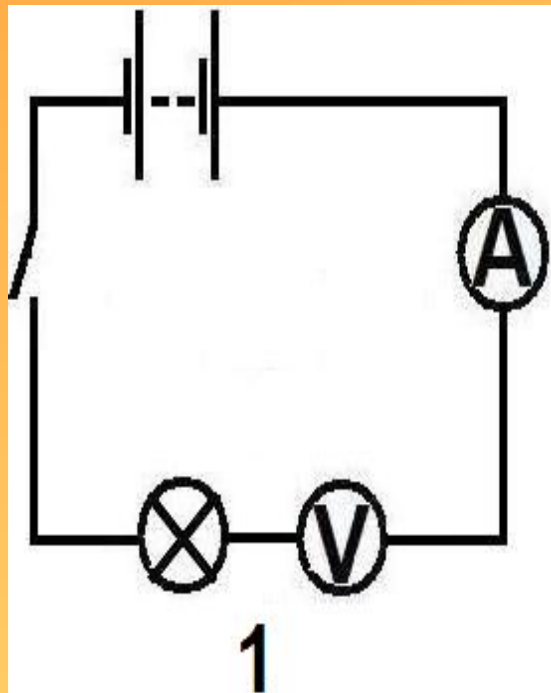
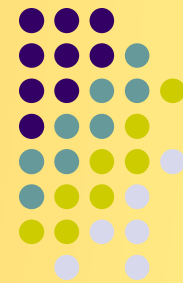


1

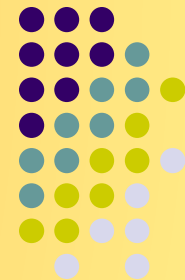


2

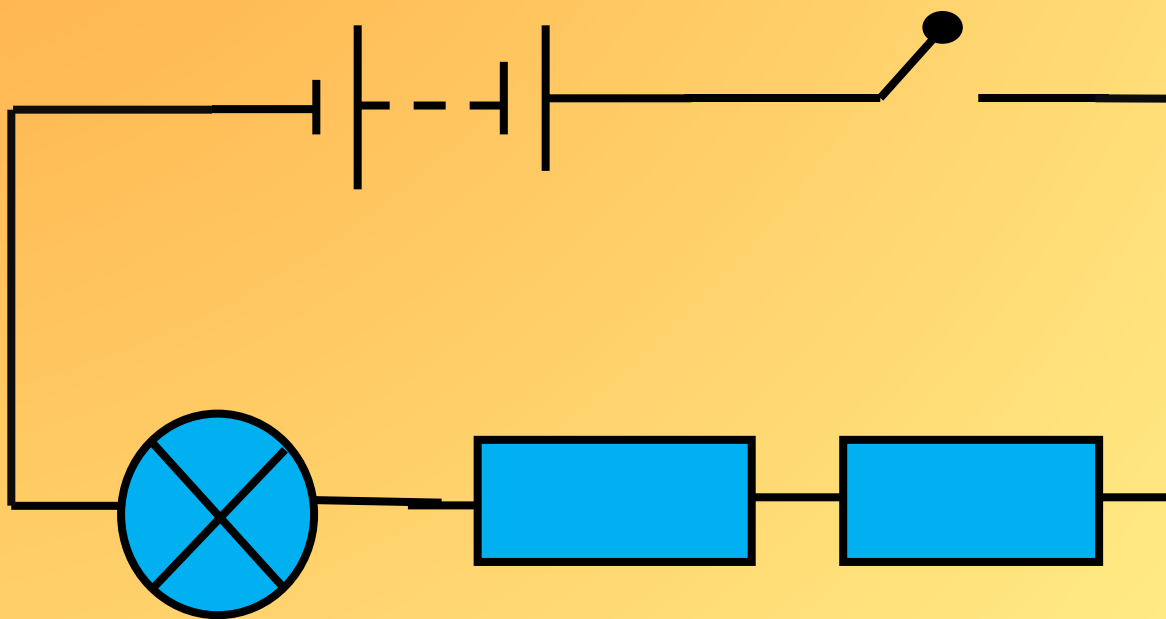
**На какой схеме вольтметр  
правильно измеряет  
напряжение на лампочке?**



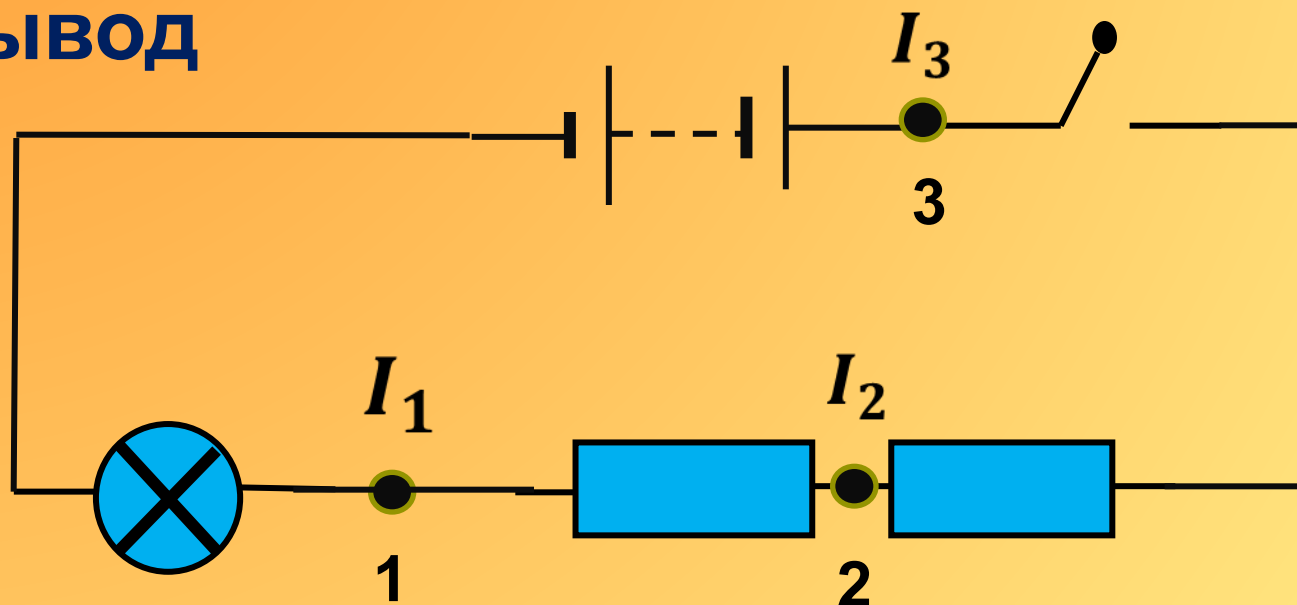
# Практическая работа.



1) Собрать электрическую цепь по схеме:



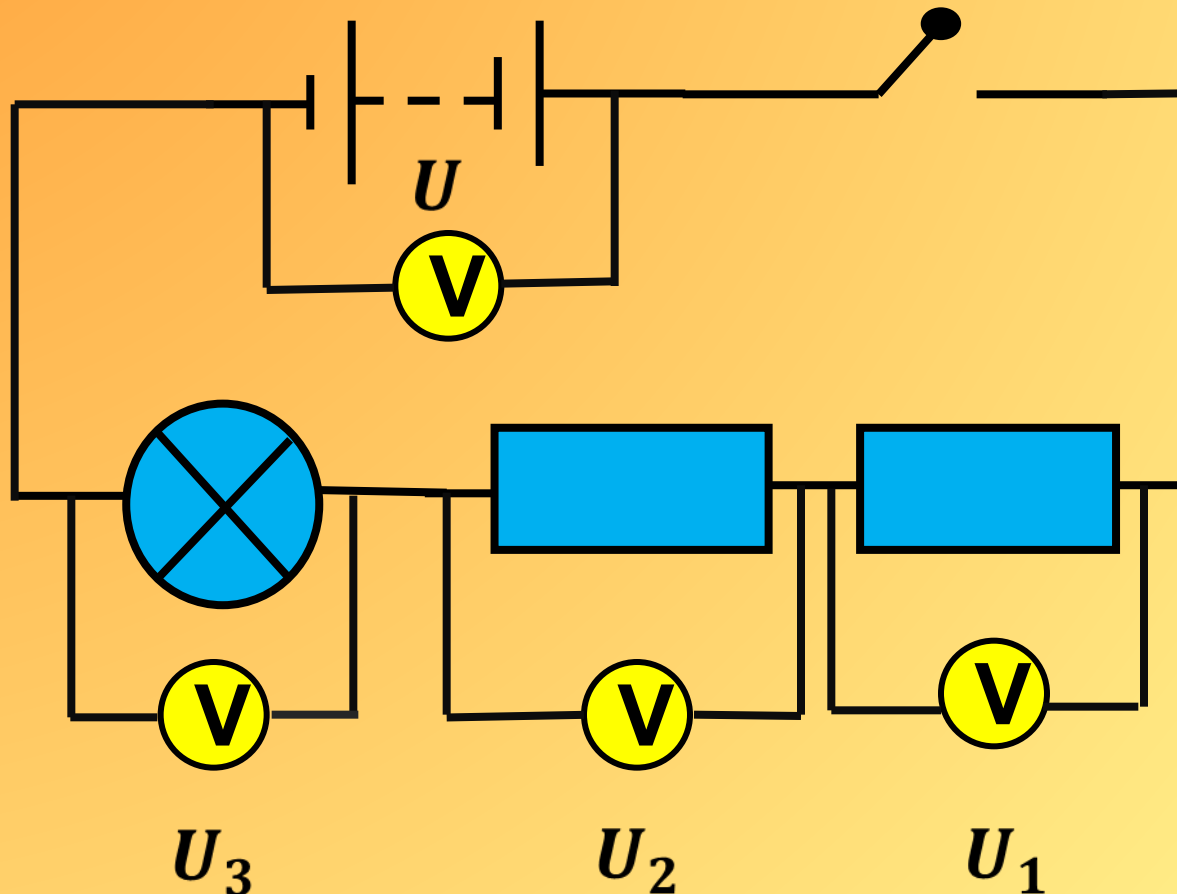
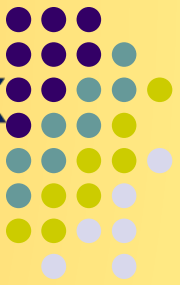
2) Помещая амперметр поочерёдно в точки 1, 2 и 3 измерьте силу тока в различных участках цепи и сделайте **ВЫВОД**

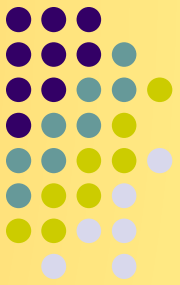


**Вывод:** сила тока в различных участках цепи при последовательном соединении **одинаковая**

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

3) Измерьте напряжение на резисторах ( $U_1, U_2$ ), на лампе ( $U_3$ ) и на источнике тока ( $U$ ). Сделайте вывод.



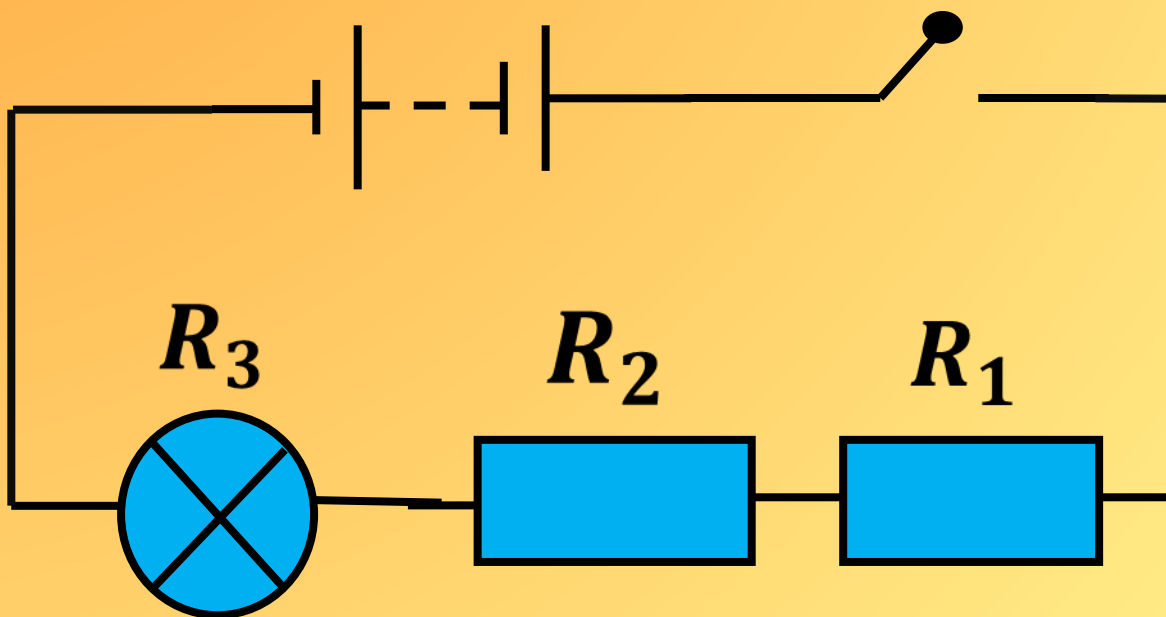


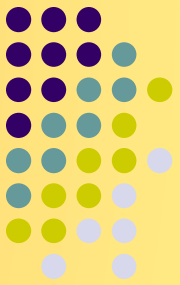
**Вывод:** полное напряжение  
(напряжение на источнике тока)  
**равно сумме** напряжений на  
отдельных проводниках

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$



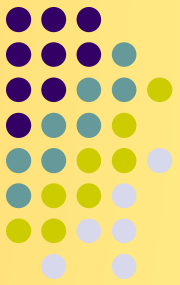
4) По формуле  $R = \frac{U}{I}$  рассчитайте  
сопротивление резисторов, лампы  
и полное сопротивление в цепи  $R$





**Вывод:** полное сопротивление в цепи при последовательном соединении **равно сумме** сопротивлений отдельных проводников

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$



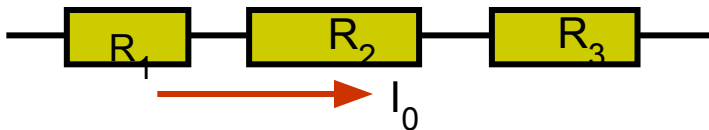
# Задани

Рассчитайте, под каким напряжением находится каждая лампочка в гирлянде.

Решение:  $n = 20$ ,  $U = 220\text{В}$   
 $U = n U_1$ ,

$$U_1 = \frac{U}{n} = \frac{220\text{В}}{20} =$$

# Последовательное



1  $I_1 = I_2 = I_3 = I_0 = \text{пост.}$

2  $R_1 + R_2 + R_3 = R_0$

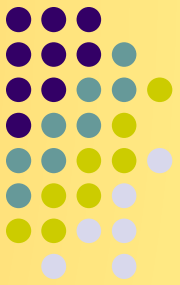
3  $U_1 + U_2 + U_3 = U_0$

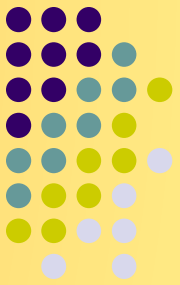
4  $I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$

$U \sim R$



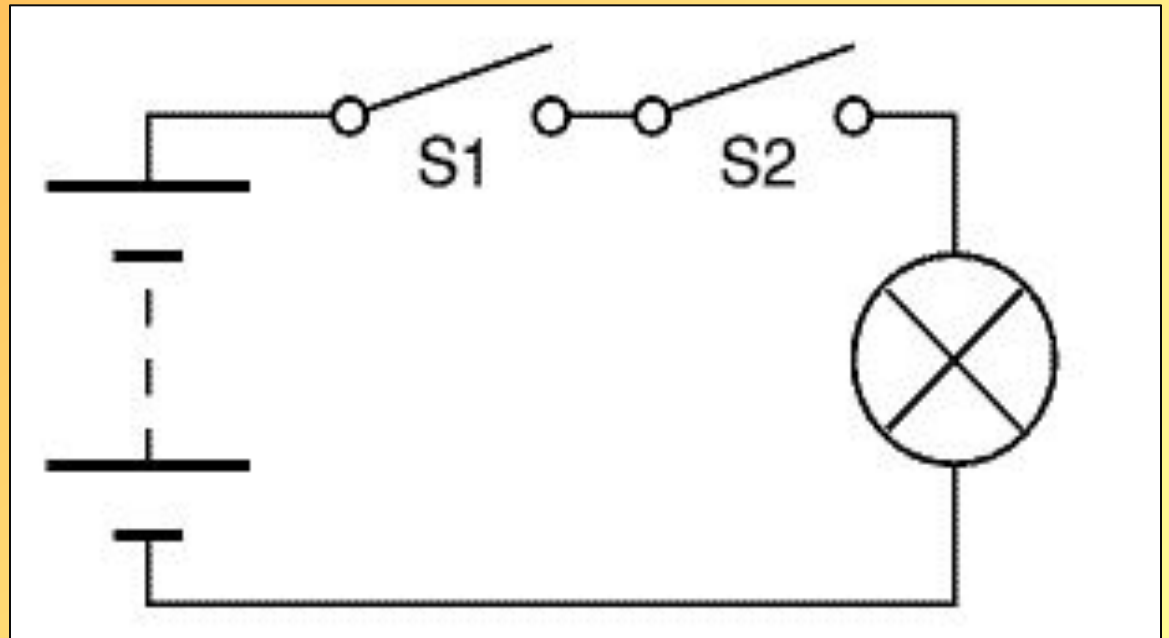
# последовательного соединения элементов :



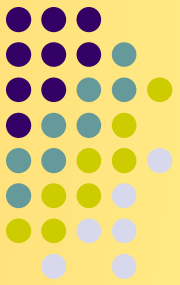


# Последовательное соединение выключателей:

Если несколько выключателей подключены **последовательно**, то для замыкания цепи необходимо, чтобы они **все были включены** (контакты замкнуты). Эта схема показывает простейшую цепь с двумя выключателями, подключенными последовательно для управления одной лампой. И выключатель S1 и выключатель S2 должны быть включены для того, чтобы загорелась лампа.



# Преимущества и недостатки последовательного



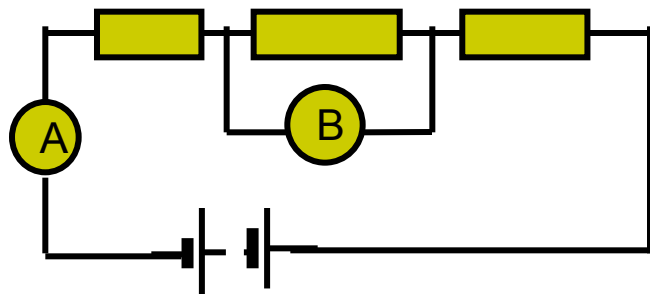
**преимущества:** можно включать в сеть с напряжением 220В лампы и приборы, рассчитанные на меньшее напряжение

- **недостатки:** при перегорании одной лампы - остальные не будут гореть.

# Последовательное соединение проводников

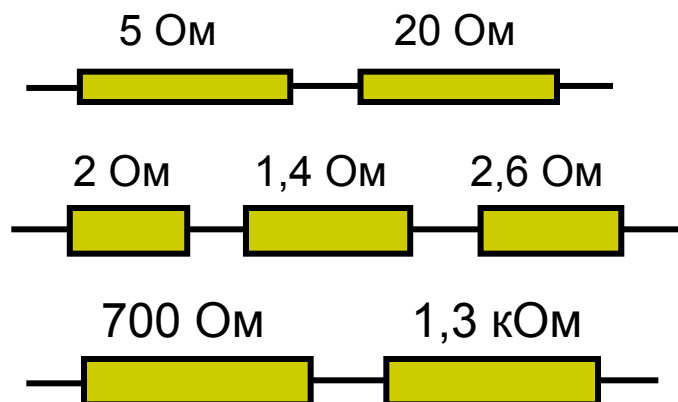


3



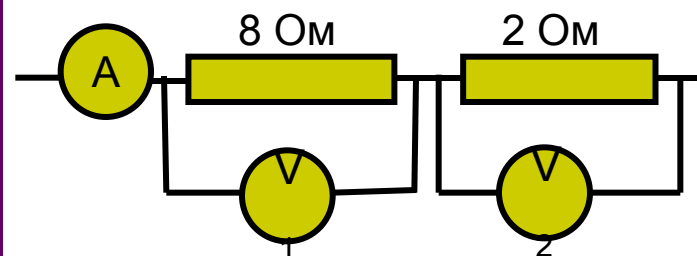
В цепь последовательно включены три сопротивления  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 10 \text{ Ом}$ . Какую **силу тока** показывает амперметр, если на вольтметре  $1,5 \text{ В}$ ?

1



Вычислить **общее сопротивление**

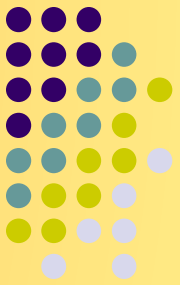
2



Вольтметр  $V_1$  показывает  $12 \text{ В}$ . Каковы **показания** амперметра и второго вольтметра?

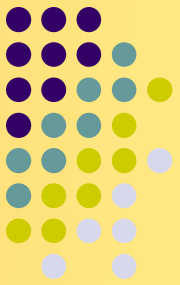


# ПРОВЕРЬ СЕБЯ:

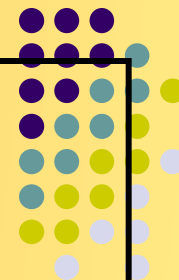
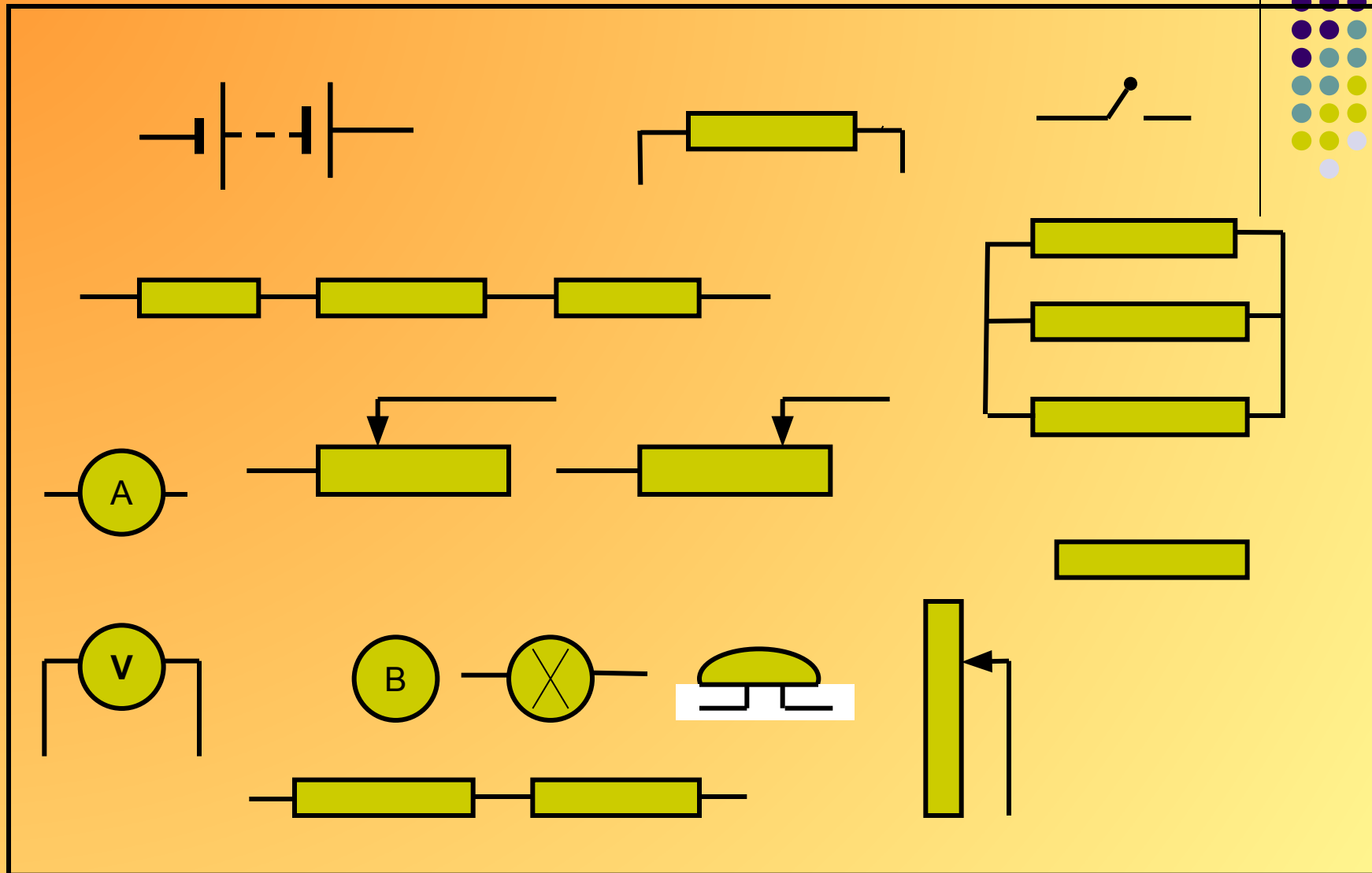


- При последовательном соединении проводников сила тока везде ....
- Если переставить местами амперметр и резистор в последовательном соединении, то показания амперметра ....
- Напряжение в цепи равно ....
- Полное сопротивление равно ....

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ:



- При последовательном соединении проводников сила тока везде **одинаковая**.
- Если переставить местами амперметр и резистор в последовательном соединении, то показания амперметра **не изменятся**.
- Напряжение в цепи равно **сумме напряжений на отдельных проводниках**.
- Полное сопротивление равно **сумме сопротивлений отдельных проводников**.



Конструктор для составления  
электрических цепей