

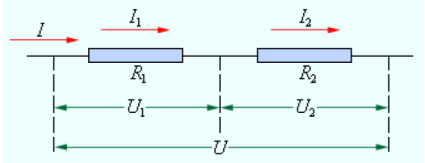
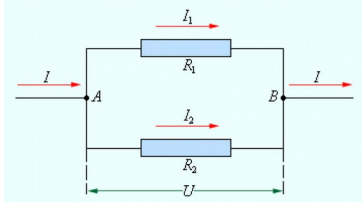
Билет 3

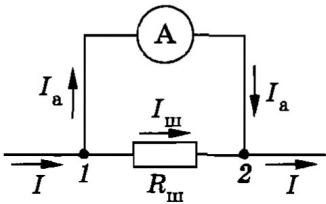
Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Шунт к амперметру и добавочное сопротивление к вольтметру. Мостик Уитстона. Потенциометр.

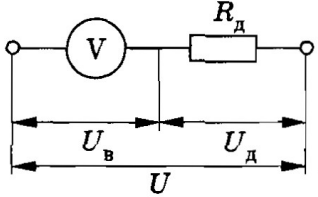
Рассмотрим электрическую цепь с несколькими источниками тока, несколькими резисторами. Чтобы упростить расчеты в данном случае введем два правила Кирхгофа.

№	Правило Кирхгофа
1	<p>Узел цепи — точки разветвленной цепи, в которых сходятся хотя бы три проводника.</p> <p>В узлах может происходить слияние или разрыв упорядоченно движущихся частиц. Если ток втекает в узел, силу тока считают положительной, если вытекает, то отрицательной.</p> <p><b>Первое правило Кирхгофа</b> — алгебраическая сумма сил тока в каждом узле равна нулю. <math>\sum_{i=1}^n I_i = 0</math></p>
2	<p><b>Второе правило Кирхгофа</b> — алгебраическая сумма ЭДС в замкнутом контуре равна сумме падений напряжения (произведений сил токов и сопротивлений участка). [обобщение закона Ома]</p> $\sum_{i=1}^n U_i = \sum_{j=1}^m \xi_j$ <p>Знак силы тока будет «+», если направление совпадает с направлением обхода.</p> <p>Знак ЭДС будет «+», если по направлению обхода первым встречается «-».</p>

Соединения проводников

Последовательное	<p>Сила тока во всех проводниках одинакова <math>I = I_1 = I_2</math>.</p> <p>Общее напряжение равно сумме напряжений на проводниках.</p> $U = U_1 + U_2$ $IR = IR_1 + IR_2$ $R = R_1 + R_2$	
Параллельное	<p>Общая сила тока равна сумме сил тока проводников <math>I = I_1 + I_2</math>.</p> <p>Напряжения на проводниках равны между собой <math>U = U_1 = U_2</math>.</p> $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	

<b>Амперметр</b>	Измерение силы тока
<p>Сопротивление амперметра должно быть малым по сравнению с сопротивлением участка цепи, чтобы не вызывать изменения в сопротивлении цепи.</p> <p>В цепь включается последовательно.</p>	
Шунт к амперметру	<p>Используется для измерения силы тока, превышающей силу тока <math>I_a</math>, на которую рассчитан амперметр.</p> <p>Параллельно амперметру подключается резистор для снижения силы тока на амперметре.</p>
$I = I_a + I_{ш}$ $U_{1,2} = I_a R_a = I \cdot \frac{R_a R_{ш}}{R_a + R_{ш}}$ $I = I_a \cdot \frac{R_a + R_{ш}}{R_{ш}}$ $\frac{I}{I_a} = \frac{R_a}{R_{ш}} + 1 = n$	<p>Число <math>n</math> показывает во сколько расширяется предел измерения силы тока амперметром, то есть во столько раз возрастает цена деления амперметра.</p> $R_{ш} = \frac{R_a}{n - 1}$ <p>Сечение шунтов должно быть таким, чтобы была исключена возможность нагревания, так как в противном случае его сопротивление будет меняться в процессе измерения.</p> 

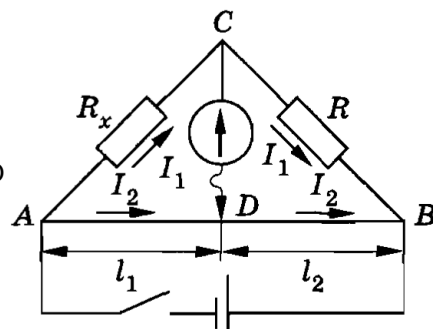
<b>Вольтметр</b>	Измерение напряжения
<p>Присоединяется параллельно участку цепи.</p> <p>Так как за счет присоединения вольтметра меняется сопротивление участка, меняется напряжение на участке, и вольтметр может вносить заметные искажения.</p> <p>Для более точного расчета сопротивление вольтметра должно быть большим по сравнению с сопротивлением участка цепи, так как <math>R' = \frac{R R_B}{R + R_B} &lt; R</math>.</p>	
Добавочное сопротивление	<p>Используется для измерения напряжения, превышающего номинальное напряжение вольтметра <math>U_B</math>.</p> <p>Последовательно с вольтметром подключается резистор для снижения напряжения.</p>
$U = U_B + U_D$ $I = \frac{U_B}{R_B} = \frac{U}{R_B + R_D}$ $\frac{U}{U_B} = \frac{R_B + R_D}{R_B} = 1 + \frac{R_D}{R_B} = n$	<p>Число <math>n</math> показывает во сколько расширяется предел измерения силы тока амперметром, то есть во столько раз возрастает цена деления амперметра.</p> $R_D = R_B(n - 1)$ 

### Мостик Уильсона

Схема состоит из реохорда, гальванометра, двух резисторов, сопротивление одного из которых мы хотим узнать.

Передвигая ползунок D и тем самым меняя сопротивления  $R_1, R_2$ , добьемся того, чтобы стрелка гальванометра стояла на нуле, то есть потенциалы в точке C и D равны.

Тогда  $\frac{R_x}{R} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2}$ .  $R_x = R \frac{l_1}{l_2}$



### Потенциометр

Потенциометр — резистор с подвижным отводным контактом, используемый для регуляции напряжения.

