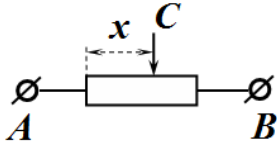


Условие

Задание 3. Изменение мощности.

Реостат электроплитки AB изготовлен из однородной проволоки длины l , полное сопротивление которой равно R_0 . Положение движка реостата C (средний вывод) описывается длиной участка проволоки $|AC| = x$. Обозначим отношение длины участка AC к длине всей проволоки $z = \frac{x}{l}$.

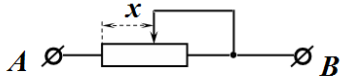


Подключая выводы реостата различными способами можно изменять электрическое сопротивление между клеммами реостата A и B . Введем величину $r = \frac{R_{AB}}{R_0}$, равную отношению сопротивления между клеммами к полному сопротивлению реостата. Электроплитка подключается к источнику постоянного напряжения U_0 . Введем величину $p = \frac{P_{AB}}{U_0^2} R_0$ - отношение мощности электроплитки при подключении ее к клеммам A и B к мощности плитки при подключении полной спирали реостата.

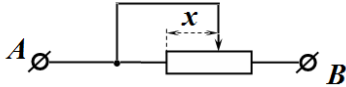
Часть 1. Один реостат.

1.1 – 1.3 На рисунке 1 показаны три различных схемы подключения выводов реостата. Для каждой схемы найдите зависимость величины p от параметра z , определяющего положение среднего вывода. На одном бланке в Листах ответов постройте графики полученных зависимостей.

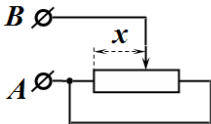
1.1



1.2



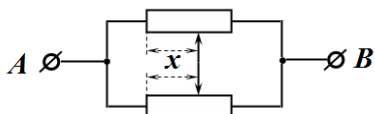
1.3



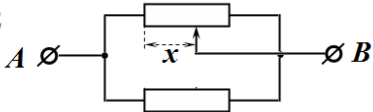
Часть 2. Два реостата.

2.1 – 2.2 Приведенные на рисунках схемы включают по 2 одинаковых, описанных выше, реостата. Считайте, что движки реостатов в схеме 2.1 смещаются одинаково (т.е. $x_1 = x_2 = x$). Для каждой схемы найдите зависимость параметра $p = \frac{P_{AB}}{U_0^2} R_0$ от параметра $z = \frac{x}{l}$.

2.1



2.2



Часть 3. Нелинейный реостат.

В некоторых устройствах (например, для регулировки громкости звука) используют реостаты, сопротивление которых нелинейно зависит от длины участка $|AC| = x$ и описывается

некоторой функцией $R(x)$ (или $R(z)$). Такой реостат включен в цепь по схеме 1.3. В Таблице 1 Листов ответов приведена зависимость сопротивления R_{AB} между клеммами A и B от параметра $z = \frac{x}{l}$. График этой зависимости приведен для иллюстрации.

3.1 Найдите полное сопротивление реостата R_0 .

5

3.2 Используя данные Таблицы 1, рассчитайте значения функции $R(z)$ в заданных точках. Постройте график этой функции.

3.3 Предложите функцию, описывающую рассчитанную зависимость $R(z)$.

3.4 Постройте график зависимости мощности реостата ($p(z) = \frac{P(z)}{U_0^2} R_0$) от положения движка $z = \frac{x}{l}$.

Республиканская физическая олимпиада 2023 года (Заключительный этап)



Теоретический тур