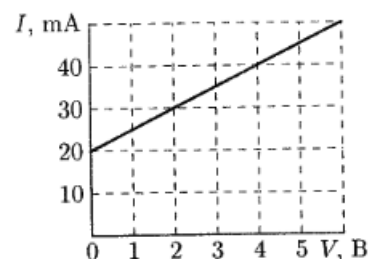


Вольт-амперная характеристика

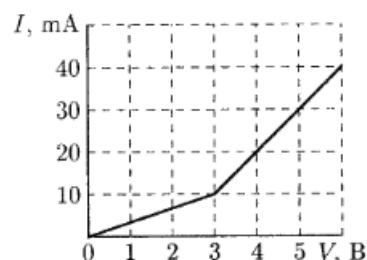
Вольт-амперная характеристика элемента электрической цепи — это зависимость тока через этот элемент от напряжения, приложенного к элементу.

Задача 1. (МФТИ, 2002) На рисунке изображена вольт-амперная характеристика двух соединённых параллельно элементов, одним из которых является резистор с сопротивлением $R = 100$ Ом, а другим — неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .



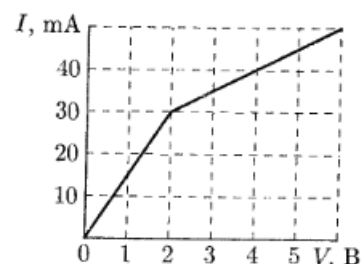
См. конец листа

Задача 2. (МФТИ, 2002) На рисунке изображена вольт-амперная характеристика двух соединённых последовательно элементов, одним из которых является резистор с сопротивлением $R = 100$ Ом, а другим — неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .



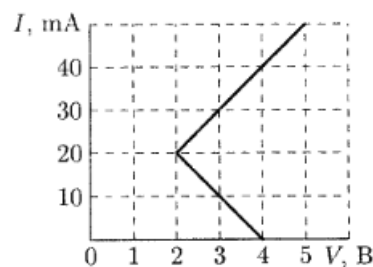
См. конец листа

Задача 3. (МФТИ, 2002) На рисунке изображена вольт-амперная характеристика двух соединённых параллельно элементов, одним из которых является резистор с сопротивлением $R = 200$ Ом, а другим — неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .



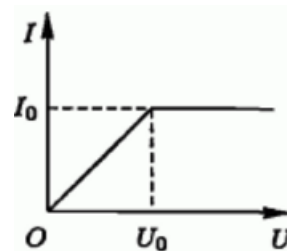
См. конец листа

Задача 4. (МФТИ, 2002) На рисунке изображена вольт-амперная характеристика двух соединённых последовательно элементов, одним из которых является резистор с сопротивлением $R = 1$ кОм, а вторым — неизвестный элемент Z . Используя заданную вольт-амперную характеристику, постройте вольт-амперную характеристику элемента Z .



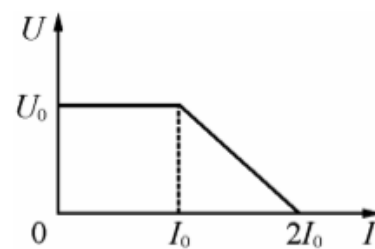
См. конец листа

ЗАДАЧА 5. (Всеросс., 2004, ОЭ, 9) Исследуя неизвестный элемент X , экспериментатор Глюк определил его ВАХ (вольт-амперную характеристику, рис.). Он решил сконструировать из элемента X и двух резисторов новый элемент Y с ВАХ, у которой сила тока прямо пропорциональна напряжению при $0 \leq U \leq 3U_0$. В точке $(3U_0, 2I_0)$ происходит излом ВАХ и зависимость I от U становится более сложной линейной функцией. Изобразите все принципиально различные схемы элемента Y , определите сопротивления резисторов в этих схемах и изобразите соответствующие ВАХ элемента Y .



$$\frac{0I}{0U} = r_Y = r_X \text{ или } \frac{0I}{0U} = r_Y, \frac{0I}{3U_0} = r_X$$

ЗАДАЧА 6. (МФО, 2013, 11) На рисунке показана вольт-амперная характеристика источника напряжения. Если сила тока в подключённой к источнику цепи меньше $I_0 = 1$ А, то напряжение на клеммах источника равно $U_0 = 10$ В. Если же сила тока в цепи превышает величину I_0 , то в источнике срабатывает защита от перегрузки, и напряжение U на его клеммах начинает убывать с ростом силы тока I по линейному закону, пока при силе тока $2I_0$ (ток короткого замыкания) напряжение U не обращается в нуль.

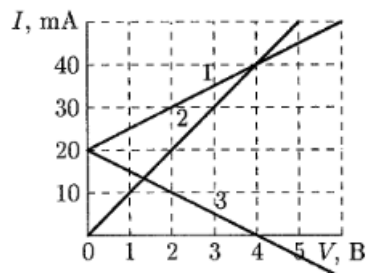


К клеммам этого источника подключили цепь, состоящую из последовательно соединённых резистора сопротивлением $R_0 = 15$ Ом и незаряженного конденсатора. К моменту, когда конденсатор полностью зарядился, в резисторе выделилось количество теплоты $Q_0 = 12$ мкДж. Затем цепь отсоединили от источника, разрядили конденсатор, заменили резистор на другой с сопротивлением $R_1 = 5$ Ом и вновь подключили цепь к клеммам источника.

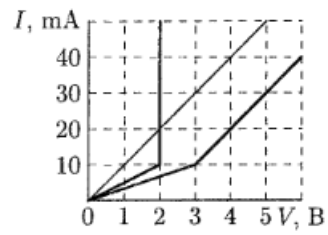
- 1) Чему равна максимальная сила тока, протекающего в цепях с резисторами R_0 и R_1 ?
- 2) Чему равна ёмкость включенного в цепь конденсатора?
- 3) Какое количество теплоты выделится в резисторе R_1 к моменту полной зарядки конденсатора?

$$I_{\max,1} = \frac{U_0}{R_1} = \frac{10}{5} = 2 \text{ А}; \quad I_{\max,0} = \frac{U_0}{R_0} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \text{ А}; \quad Q_0 = I_0^2 R_0 t = 1^2 \cdot 15 \cdot t = 12 \text{ мкДж} \Rightarrow t = 0,8 \text{ мкс}$$

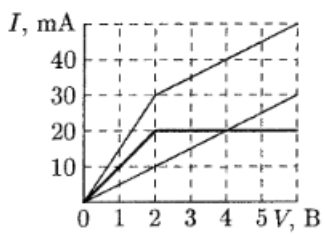
Ответ к задаче 1



Ответ к задаче 2



Ответ к задаче 3



Ответ к задаче 4

