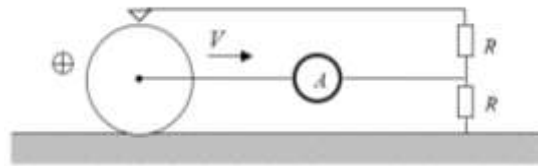


1. А) Металлический стержень шарнирно закреплен на металлическом рельсе в точке В. Стержень поворачивается так, что его центр (точка С) движется с постоянной по модулю скоростью V . Центр стержня соединен с амперметром, а его верхний конец подсоединен гибким проводом к сопротивлению R . Это сопротивление подсоединено к амперметру и ко второму такому же сопротивлению, соединенному с рельсом. Вся схема находится в горизонтальном однородном магнитном поле B , см. рисунок. Сопротивление амперметра r_A . Определить ток, текущий через амперметр.



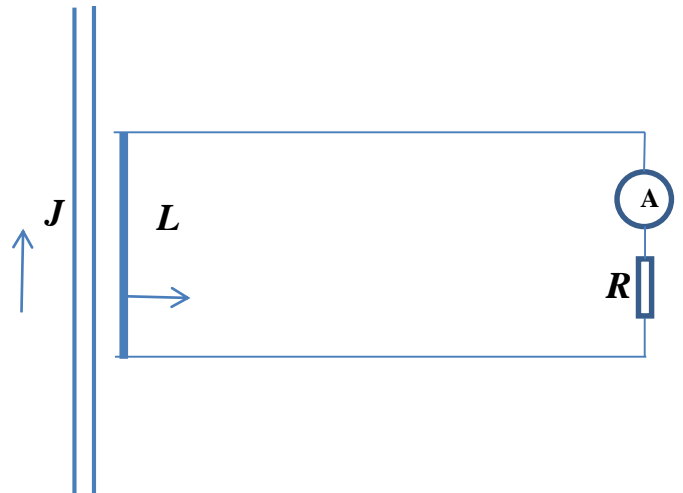
- Б) По металлическому рельсу катится без проскальзывания проводящее колесо радиуса a . Скорость колеса V . Центр колеса соединен с амперметром, а верхняя его часть через скользящий контакт подсоединена к сопротивлению R . Это сопротивление подсоединено к амперметру и ко второму такому же сопротивлению, соединенному с рельсом. Вся схема находится в горизонтальном однородном магнитном поле, см. рисунок. Сопротивление амперметра r_A . Определить ток, текущий через амперметр.



2. Металлический стержень, расположенный вблизи тонкого проводника с постоянным током J , приводят в поступательное движение таким образом, что зависимость его координаты от времени имеет вид:

$$x = \frac{v_0}{k} e^{kt}, \quad k - \text{положительная постоянная.}$$

Концы стержня (который остаётся параллельным проводнику) скользят по проводам, замкнутым на амперметр и резистор R . Построить (качественно) график зависимости индукционного тока от времени. Длина стержня равна L . Сопротивлением проводов пренебречь.

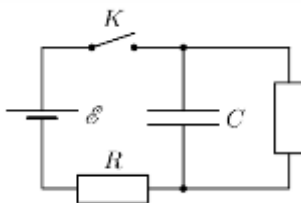


3. Электрическая цепь состоит из идеальной батарейки с ЭДС \mathcal{E} , резистора с известным сопротивлением R , конденсатора емкостью C и резистора с неизвестным сопротивлением (см рис.). Ключ K замыкают, а затем размыкают в момент, когда ток через источник становится в 3 раза меньше начального. За все время опыта (при замкнутом и разомкнутом ключе) в цепи выделилось количество теплоты Q .

А) Определите напряжение на конденсаторе в момент размыкания ключа.

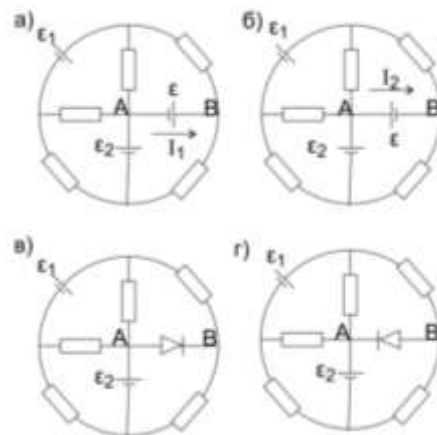
Б) Какое количество теплоты выделится на резисторе неизвестного сопротивления после размыкания ключа?

В) Найдите заряд, протекший через резистор с неизвестным сопротивлением при замкнутом ключе.



4. Цепь, изображенная на рис. «а», состоит из пяти одинаковых резисторов и трёх разных идеальных источников питания. Известно значение ЭДС одного из источников $\varepsilon_3 = 2,8$ В и что ток через этот источник в данной цепи составляет $I_1 = 12,6$ А.

Если поменять полярность известного источника и включить его в ту же схему, ток, текущий по нему не поменяет направления (от А к В), но его значение уменьшится до $I_2 = 2,8$ А (см. рис. «б»). Определите силу тока и напряжение, которые установятся на идеальном диоде если его вместо источника ЭДС подключить к клеммам А и В (см. рис. «в» и «г»). Рассмотрите два случая, соответствующие разным полярностям диода.



5. На рисунке указана схема электрической цепи, содержащей лампочку накаливания (S), резистор, идеальный амперметр, источник питания с пренебрежимо малым сопротивлением и ключ, способный находится в двух положениях. В начальный момент ключ K замкнут в положении «1», при этом идеальный амперметр показывал силу тока $I_1 = 1,4$ А. После того как ключ перевели в положение «2» показания амперметра изменились $I_2 = 0,9$ А. Используя предложенную вам ВАХ лампочки накаливания, определите:

- ЭДС источника тока
- Мощность, потребляемую лампочкой, при обоих положениях ключа
- Сопротивление резистора R
- КПД схемы при втором положении ключа, считая мощность, потребляемую лампочкой, полезной.

