

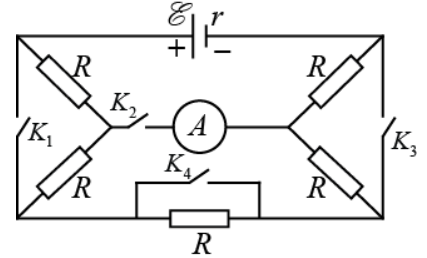


Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chişinău, Ediția a XIII-a, 20 aprilie, 2024

Clasa a VIII-a

1. Пять одинаковых резисторов сопротивлением R каждый и амперметр с ничтожно малым сопротивлением включены в цепь, питаемую источником с ЭДС $\mathcal{E} = 4$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом (см. рисунок). Определить:

- Величину сопротивления R , если эквивалентное сопротивление R_s последовательного соединения этих пяти резисторов на $9,6$ Ом больше эквивалентного сопротивления их параллельного соединения R_p ;
- Силу электрического тока в цепи, изображенной на рисунке, для случая, когда все выключатели разомкнуты. Нарисуйте эквивалентную схему (без переключателей) цепи;
- Показание амперметра в схеме и его эквивалентную схему в случае, когда переключатели K_1, K_2, K_3 замкнуты, а K_4 разомкнут;
- Электрическое напряжение на клеммах источника, если переключатели K_1, K_3, K_4 разомкнуты, а K_2 замкнут. Нарисуйте эквивалентную схему для этого состояния переключателей;
- Мощность, выделяемую источником во внешней цепи, если все переключатели замкнуты.



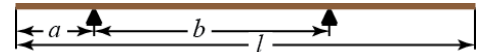
(10 баллов)

2. Кусок льда ($c_{\text{л}} = 2090$ Дж/(кг·°C), $\lambda_{\text{л}} = 333300$ Дж/кг) массой 100 г, взятый при температуре -10 °C, находится в теплоизолированном сосуде с пренебрежимо малой теплоемкостью. В сосуде подается постоянная мощность 100 Вт, благодаря чему обеспечивается равномерное изменение температуры.

- Изучите изменение температуры во времени при ее повышении до 100 °C и рассчитайте продолжительность последовательных фаз вещества в сосуде ($c_{\text{в}} = 4180$ Дж/(кг·°C));
- При температуре 100 °C прекращают подачу энергии и вводят в сосуд кусок льда, идентичный первому (100 г при -10 °C). Определить температуру системы после установления состояния равновесия;
- После установления этого состояния равновесия в сосуд добавляют еще один кусок льда, также идентичный первому. Определить температуру нового состояния равновесия, а также содержание воды и льда в этом состоянии;
- В новом состоянии равновесия, в сосуде добавляется четвертый кусок льда, идентичный первому. Определите температуру и содержимое сосуда в состоянии конечного равновесия.

(10 баллов)

3. Сплошная, жесткая и однородная балка длиной $l = 6$ м и массой $m_0 = 30$ кг опирается на две опоры. Расстояние от одного конца балки до первой опоры $a = 1$ м, а расстояние между опорами $b = 3$ м (см. рисунок). Будем считать $g = 10$ Н/кг.



- Каковы значения сил реакции со стороны опор;
Двое детей забираются на концы балки: Евгений массой $m_1 = 30$ кг на конце со стороны первой опоры и Костел массой $m_2 = 60$ кг на другом конце. Евгений начинает двигаться по балке с постоянной скоростью $v_1 = 10$ см/с. Определить:
- Интервал времени, в течение которого балка еще остается в равновесии;
- Постройте графики движения и скорости детей в зависимости от времени $x(t)$ и $v(t)$ для случая, когда оба ребенка стартуют одновременно с концов балки с постоянными скоростями $v_1 = 10$ см/с и $v_2 = 20$ см/с до момента их встречи;
- В условиях пункта в) напишите уравнения зависимости сил реакции опор $N_1(t)$ и $N_2(t)$ от времени перемещения детей и постройте график этих зависимостей.

(10 баллов)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!