

1. Монтажник повинен збирати однакові ділянки кола (рис. 1) з резисторів опором $R_1=9$ кОм. В ящику біля нього міститься однакова кількість резисторів двох різних опорів R_1 і R_2 . Він випадковим чином бере з ящика резистор і складає потрібні ділянки кола. Зібравши багато таких ділянок кола, він витратив однакову кількість резисторів обох типів. Вимірювання показали, що середнє арифметичне значення опору зібраних ділянок кола дорівнює 6,7 кОм. Визначте значення опору R_2 .

2. На горизонтальній площині вздовж прямої AB лежить однорідний брус масою m і довжиною L (рис. 2). Брус перетинає пряму AB в деякій точці C . При цьому $DC = x$, $L/2 \leq x < L$. Робітнику потрібно перемістити брус так, щоб він лежав на прямій AB . Для цього він поруч з брусом в точці C забиває вертикальний стрижень. В точці D перпендикулярно DE прикладає горизонтальну силу F і обертає брус навколо стрижня. В залежності від значення x знайдіть: величину мінімальної сили F ; величину реакції R_C з боку стрижня; той бік бруса, з якого потрібно вбити стрижень. Коефіцієнт тертя ковзання між брусом і площиною μ .

3. Промінь потужного лазера обертається навколо горизонтальної осі, перпендикулярної до променя. При повільному обертанні променя, на суцільній однорідній поверхні хмар, що знаходиться на висоті $h=10$ км спостерігається одна рухома пляма. Швидкість обертання променя збільшують. При якому максимальному періоді обертання променя, на поверхні хмар з'являться дві рухомі плями? Дальність видимості плями від лазерного променя $L=20$ км.

4. «Ємність» акумулятора зменшується при багаторазовій зарядці в залежності від напруги, до якої він заряджений. Для акумулятора за один цикл зарядки-розрядки максимальний заряд спадає на 2мА·год при напрузі 4,2В і на 10мА·год при 4,3В. Акумулятор заряджається автоматичним пристроєм. Спочатку напруга, до якої заряджався акумулятор, становила 4,2В, а початкова ємність – 1А·год. Потім, внаслідок помилки, зарядний пристрій почав заряджати акумулятор до 4,3В при досягненні ємності 800мА·год. При зменшенні «ємності» до 500мА·год акумулятор замінили. Протягом якого часу пропрацював мобільний телефон із цим акумулятором, якщо його струм споживання становить 40 мА? Скільки б він працював, якби напруга зарядки весь час становила б 4,2В?

Вказівка: «ємністю» акумулятора називають максимальний повний заряд, який може пройти через навантаження, приєднане до нього (вимірюється в А·год). Часом, який витрачається на заряджання акумулятора, знехтуйте.

5. Зображення точкового джерела одержано в точці A (рис. 3) за допомогою тонкої лінзи. Якщо замінити цю лінзу іншою і розташувати її в тому самому місці, можна отримати зображення в точці B . Якщо після цього першу лінзу поставити впритул до другої, то зображення переміститься в точку C . Визначіть побудовою положення джерела світла.

Задачі запропонували І.М.Гельфгат (1), А.П.Федоренко (2), В.П.Сохацький (3), О.І.Кельник (4), С.У.Гончаренко (5).

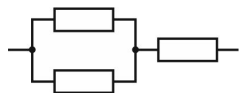


Рис. 1

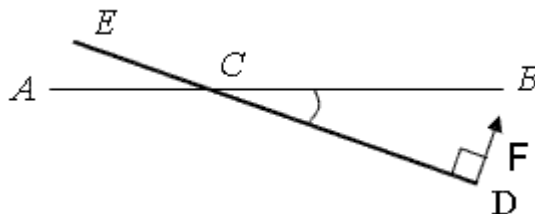


Рис. 2

1. Монтажник должен был собирать одинаковые участки цепи (рис. 1) из резисторов сопротивления $R_1=9$ кОм. В ящике около него содержится одинаковое количество резисторов двух разных сопротивлений R_1 и R_2 . Он случайным образом берёт из ящика резистор и составляет нужные участки цепи. Собрав много таких участков цепи, он израсходовал одинаковое количество резисторов обоих типов. Измерения показали, что среднее арифметическое значение сопротивления собранных участков цепи равно 6,7 кОм. Определите значение сопротивления R_2 .

2. На горизонтальной плоскости вдоль прямой AB лежит однородный брус массой m и длиной L (рис. 2). Брус пересекает прямую AB в некоторой точке C . При этом $DC = x$, $L/2 \leq x < L$. Рабочему необходимо переместить брус так, чтобы он лежал на прямой AB . Для этого он рядом с брусом в точке C забивает вертикальный стержень. В точке D перпендикулярно DE прикладывает горизонтальную силу F и вращает брус вокруг стержня. В зависимости от значения x определить: минимальное значение силы F ; величину реакции R_C со стороны стержня; ту сторону бруса, с которого необходимо забить стержень. Коэффициент трения скольжения между брусом и плоскостью μ .

3. Луч мощного лазера вращается вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной лучу. При медленном вращении луча, на сплошной однородной поверхности облаков, находящейся на высоте $h=10$ км наблюдается одно движущееся пятно. Скорость вращения луча увеличивают. При каком максимальном периоде вращения луча, на поверхности облаков появятся два движущихся пятна? Дальность видимости пятна от лазерного луча $L=20$ км.

4. «Емкость» аккумулятора уменьшается при многократной зарядке в зависимости от напряжения, до которого заряжается аккумулятор. Для аккумулятора за один цикл зарядки-разрядки максимальный заряд уменьшается на 2мА·ч при напряжении 4,2В и на 10мА·ч при 4,3В. Аккумулятор заряжается автоматическим устройством. Вначале напряжение, до которого заряжался аккумулятор, составляло 4,2В, а начальная емкость – 1 А·ч. Потом, вследствие ошибки, зарядное устройство начало заряжать аккумулятор до 4,3В при достижении «емкости» 800мА·ч. При уменьшении «емкости» до 500мА·ч аккумулятор заменили. На протяжении какого времени работал мобильный телефон с этим аккумулятором, если ток его потребления 40 мА? Сколько он бы работал, если бы напряжение зарядки всё время составляло бы 4,2В?

Указание: «емкостью» аккумулятора называют максимальный полный заряд, который может пройти через нагрузку, подключенную к нему (измеряется в А·час). Временем, которое используется на зарядку аккумулятора, пренебречь.

5. Изображение точечного источника получено в точке A (рис. 3) с помощью тонкой линзы. Если заменить эту линзу другой и поставить ее в том же самом месте, то изображение сместится в точку B . Если после этого первую линзу поставить вплотную ко второй, то изображение переместится в точку C . Определить построением положение источника.

Задачи предложили И.М.Гельфгат (1), А.П.Федоренко (2), В.П.Сохацкий (3), А.И.Кельник (4), С.У.Гончаренко (5).

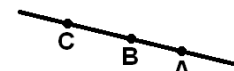


Рис. 3