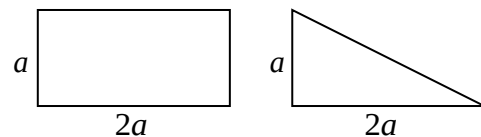


1. Имеется пластина в форме прямоугольника, стороны которого отличаются вдвое, сделанная из горючего материала (левый рисунок, на котором меньшая сторона прямоугольника обозначена

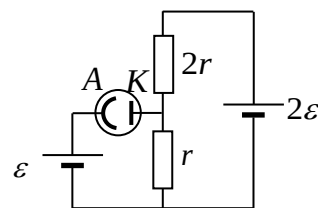


a). Пластину поджигают одновременно по всему периметру, и через время t она оказывается полностью охваченной огнем. Через какое время будет полностью охвачена огнем пластина из того же материала, но в форме прямоугольного треугольника, представляющего собой половину первой пластины (правый рисунок)?

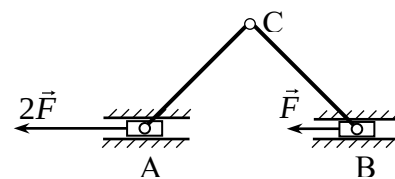
2. На секретном металлургическом заводе производят заготовки из неизвестного металла в форме прямоугольного параллелепипеда размером $a \times b \times c$ ($a = 50$ см, $b = 16$ см, $c = 8$ см). Из-за нарушения технологии производства партия заготовок содержит пузырьки воздуха радиуса $r = 0,5$ см. В среднем каждая испорченная заготовка содержит $N = 5190$ таких пузырьков. Сколько в среднем пузырьков будет видно на разрезе, перпендикулярном стороне a ?

3. В герметичном теплоизолированном сосуде содержится $m_1 = 10$ г льда при температуре $t_1 = -10^\circ\text{C}$. В сосуд впускают массу $m_2 = 5$ г водяного пара при температуре $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Будет в сосуде после установления равновесия находиться жидкая вода, и если да, то какова ее масса и температура? Удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплота парообразования воды $r = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, температура плавления льда $t_{\text{н}} = 0^\circ\text{C}$, температура кипения воды $t_{\text{к}} = 100^\circ\text{C}$.

4. Схема цепи дана на рисунке. Вакуумный фотоэлемент А-К обладает следующей вольтамперной характеристикой. Если $\varphi_A < \varphi_K$, ток через фотоэлемент не течет (φ_A, φ_K - потенциалы электродов А и К). Если $\varphi_A > \varphi_K$ от А к К течет ток $I_0 = 30$ мА. Найти напряжение на фотоэлементе $U_{A-K} = \varphi_A - \varphi_K$. Источники идеальны, Сопротивления резисторов и ЭДС источников даны на схеме. $\varepsilon = 20$ В. $r = 50$ Ом.



5. Шатунный механизм представляет собой два невесомых ползуна А и В – точечных массивных тела, которые могут скользить в гладких направляющих. Ползуны связаны двумя невесомыми стержнями - шатунами – АС и ВС одинаковой длины ($AC=BC$),



которые прикреплены к ползунам шарнирно и связаны между собой невесомым шарниром С (см. рисунок). В положении, показанном на рисунке, угол АСВ – прямой, а на ползуны действуют си-

лы $2\vec{F}$ и $\vec{F}$, направленные вдоль направляющих (см. рисунок). Какой силой нужно действовать на шарнир С в равновесии? Трение отсутствует.

6. Сопротивление проволочного резистора при очень малом токе составляет $R_0 = 10$ Ом, а его температура практически равна температуре окружающей среды. Увеличиваем ток через резистор и устанавливаем его $I_1 = 1$ А. Сопротивление резистора возрастает до значения $R_1 = 27$ Ом и далее перестает меняться. При каком токе резистор перегорит? Известно, что сопротивление резистора R зависит от температуры T по закону $R = R_0(1 + \alpha(T - T_0))$, где R_0 - сопротивление резистора при температуре T_0 , α - температурный коэффициент сопротивления. Мощность теплоотдачи от резистора пропорциональна разности температур резистора и окружающей среды. Сопротивление источника тока много больше сопротивления резистора.