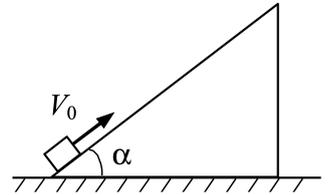


Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

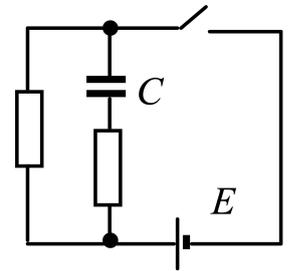
Физика, 11 класс, 2017 год

1. Кубику сообщили скорость V_0 вверх вдоль наклонной грани клина с углом α при основании (см. рис.). Масса кубика в два раза меньше массы клина, трение между кубиком и клином, клином и горизонтальной поверхностью стола отсутствует. Чему будет равна скорость кубика в момент, когда он вернется в исходную точку на поверхности клина?



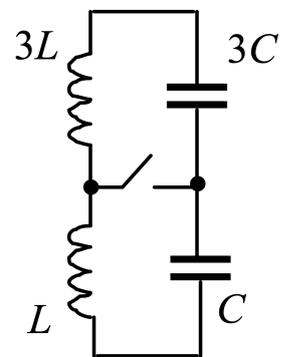
$$v = \sqrt{2} V_0 \sin \alpha$$

2. В схеме, приведенной на рисунке, батарею с ЭДС E подключили, замкнув ключ, к конденсатору емкости C и двум резисторам, сопротивления которых отличаются в два раза. Через некоторое время, когда токи через резисторы стали одинаковыми, ключ разомкнули. Сколько тепла выделилось в резисторе с меньшим сопротивлением при замкнутом ключе и после размыкания ключа?



$$Q = \frac{CE^2}{8} \text{ и } \frac{3CE^2}{8}, \text{ а после размыкания } \frac{CE^2}{24}$$

3. В колебательном контуре, состоящем из двух независимых катушек с индуктивностями L и $3L$ и двух конденсаторов с емкостями C и $3C$ (см. рис.), происходят колебания с амплитудой тока I_0 . Каково будет наибольшее значение максимального тока в перемычке после ее замыкания ключом?



$$I_{\max} = \frac{E}{L}$$

4. При рассмотрении дифракции света на круглом отверстии, сделанном в непрозрачном экране, можно, следуя Френелю, считать отверстие заполненным вторичными источниками волн. Для расчета интенсивности света за экраном в произвольной точке на прямой, проходящей через центр отверстия перпендикулярно экрану, удобно разбить площадь отверстия на концентрические кольцевые зоны (зоны Френеля). Радиусы границ каждой зоны таковы, что колебания от границ зоны приходят в выбранную точку со сдвигом фаз, равным π . Объясните существование на прямой точек, в которых интенсивность света равна нулю.