Зависимость тока в катушке I_L от времени T (рис.9) разбивается на три участка: *1* – отрезок времени между замыканием и размыканием ключа, *2* – участок колебательного процесса ($0 \le t \le t_1$), *3* – циркуляционный процесс ($t \ge t_1$), при этом время T отсчитывается от момента замыкания ключа.

Упражнения

1. В случае несамостоятельного газового разряда зависимость тока I через газоразрядную трубку от напряжения U на трубке имеет вид, изображенный на рисунке 10. При некотором напряжении на трубке $U_{н}$ ток через трубку достигает насыщения, при этом ток насыщения равен $I_{н} = 10$ мкА. Если трубка, последовательно соединенная с некоторым балластным резистором, подключена к источнику с ЭДС $\mathcal{E} = 2 \cdot 10^3$ В, то через трубку течет ток $I_0 = 5$ мкА. Как надо изменить сопротивление балластного резистора, чтобы достичь тока насыщения?

Рис. 10

2. В одно из плеч моста (см. рис.2) включено нелинейное сопротивление X, для которого зависимость силы тока I_X от приложенного напряжения U_X задается формулой $I_X = aU_X^2$. Сопротивления остальных плеч моста таковы: $R_1 = R_3 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом. При каком значении константы a мощность, расходуемая в нелинейном сопротивлении, равна $P_X = 1$ Вт для сбалансированного моста (ток через гальванометр Г равен нулю)?

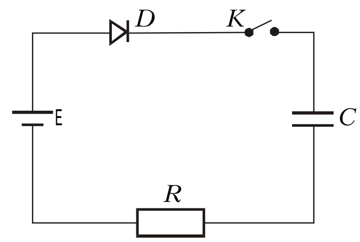

Рис. 11

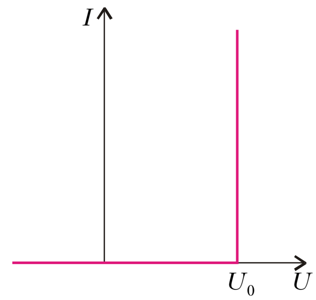

Рис. 12

3. В схеме, изображенной на рисунке 11, в начальный момент ключ K разомкнут, а конденсатор емкостью C = 100 мкФ не заряжен. Вольт-амперная характеристика диода D показана на рисунке 12. ЭДС батареи $\mathcal{E} = 6$ В, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В, сопротивление резистора R = 1 кОм. Чему равен ток в цепи сразу после замыкания ключа? Какой заряд протечет через диод после замыкания ключа? Какое количество теплоты выделится в резисторе после замыкания ключа? Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

Сфера, касающаяся ребер правильной пирамиды

Э.ГОТМАН

В учебных пособиях по геометрии часто встречаются задачи о сфере, описанной около правильной пирамиды, а также о сфере, вписанной в пирамиду (сфере, касающейся всех граней пирамиды), и гораздо реже – задачи, в которых фигурирует сфера, касающаяся всех ребер пирамиды. Между тем, задачи такого рода предлагаются на вступительных экзаменах в некоторые высшие учебные заведения. Для их решения требуется хорошее пространственное воображение, умение выполнить правильный и наглядный чертеж, знание планиметрии и тригонометрии. Старшеклассникам полезно познакомиться с приемами решения таких задач.

В предлагаемой статье рассматривается сфера, касающаяся всех ребер правильной пирамиды. Всегда ли существует такая сфера?

Прежде всего ответим на этот вопрос. Напомним некоторые сведения, которые потребуются нам в дальнейшем.

Как известно, плоскость, имеющая со сферой единственную общую точку, называется касательной плоскостью к сфере, а их общая точка – точкой касания (рис.1). Любая прямая, лежащая в касательной плоскости и проходящая через точку касания A, называется касательной к сфере. Говорят также, что сфера касается прямой в точке A.

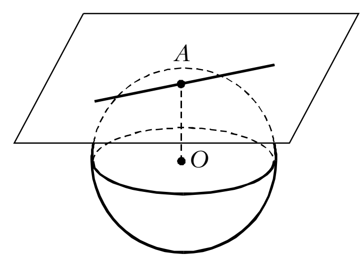

Рис. 1

Для прямой, касательной к сфере, имеет место теорема, аналогичная теореме о касательной прямой к окружности.

Теорема 1. *Если прямая касается сферы, то она перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания. Обратно, если прямая проходит через точку сферы и перпендикулярна радиусу, проведенному в эту точку, то она является касательной к сфере.*

Рассмотрим в пространстве множество точек – центров сфер, касающихся сторон данного треугольника. Прежде всего заметим, что центр O вписанной в треугольник ABC окружности является центром одной такой сфе-

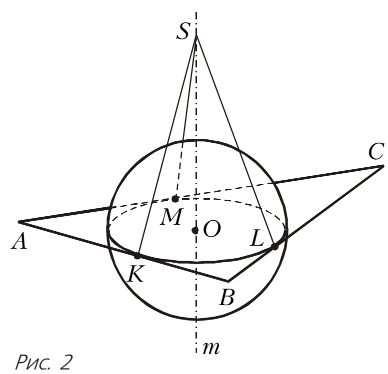

Рис. 2