

$$U_0 = U + IR.$$

Кроме того, сила тока одинакова во всех элементах цепи, поэтому ток $I = \beta U^2$ (по условию) будет течь и через резистор. Таким образом, получили уравнение относительно напряжения U на лампе

$$U_0 = U + \beta R U^2,$$

которое имеет два корня

$$U = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4\beta R U_0}}{2\beta R}.$$

Отрицательный корень следует отбросить, так как газоразрядная лампа не может служить источником напряжения. Окончательно получим значение силы тока

$$I = \beta U^2 = \frac{(\sqrt{1 + 4\beta R U_0} - 1)^2}{4\beta R^2}.$$

9-3. Во второй калориметр Федя залил кипящую воду, т.е. ее температура $t_2 = 100^\circ C$. Так как при измерении термометр показал температуру $t_1 = 99,2^\circ C$, то следует утверждать, что сам термометр имеет теплоемкость C_T , пренебречь который нельзя. Запишем уравнение теплового баланса для первого измерения: вода отдала термометру количество теплоты $Q = cm(t_2 - t_1)$ (где c — удельная теплоемкость воды, m — ее масса), столько же получил термометр $Q = C_T(t_1 - t_k)$, поэтому

$$cm(t_2 - t_1) = C_T(t_1 - t_k). \quad (1)$$

Обозначим t_k — температура, которая установится в первом калориметре, после опускания в него горячего термометра. Рассуждая аналогично, можно записать уравнение теплового баланса во втором случае

$$cm(t_x - t_k) = C_T(t_1 - t_x). \quad (2)$$

Решая совместно (1) — (2) получим

$$t_k = \frac{t_1(t_2 - t_1) + t_k(t_1 - t_k)}{t_2 - t_k} \approx 21,1^\circ C.$$