

11.16. Электронные явления в вакууме

11.16.1. Анодное напряжение электронно-лучевой трубки $U = 4$ кВ, анодный ток $I = 3$ мкА. Определите мощность тока в электронном луче.

11.16.2. В ламповом диоде электрон движется к аноду со скоростью $v = 8$ Мм/с. Найдите анодное напряжение.

11.16.3. В телевизионном кинескопе ускоряющее анодное напряжение $U = 16$ кВ, а расстояние от катода до экрана $l = 30$ см. За какое время электроны пролетают это расстояние?

11.16.4. К горизонтально отклоняющим пластинам электронно-лучевой трубки приложено напряжение $U_1 = 2 \sin 100t$, а к вертикально отклоняющим — $U_2 = 2 \cos 100t$. Какая картина получится на экране трубки?

11.16.5. При плотности тока $j = 10^{-2}$ А/м² в пучке электронов средняя скорость их направленного движения равна $\langle v \rangle = 5 \cdot 10^3$ м/с. Определите объемную плотность заряда в пучке.

11.16.6. Катод радиолампы представляет собой раскаленную нить, натянутую вдоль оси цилиндра — анода. Диаметр цилиндра $D = 1$ см, высота нити и цилиндра $h = 4$ см. Между электродами лампы приложено напряжение $U = 220$ В и проходит ток $I = 2$ А. Определите давление электронов на анод, если их начальная скорость у катода равна $v_0 = 3 \cdot 10^6$ м/с. Отношение заряда электрона к его массе $\gamma = \frac{|e|}{m} = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

Ответы:

11.16.1. $P = IU = 0,12$ Вт.

11.16.2. $U = \frac{m_e v^2}{2e} = 180$ В.

11.16.3. $t = l \sqrt{\frac{2m_e}{eU}} = 8$ нс.

11.16.4. Окружность.

11.16.5. $\rho = \frac{j}{\langle v \rangle} = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл/м³.

11.16.6. $p = \frac{I \sqrt{2\gamma U + v_0^2}}{\gamma \pi D h} = 0,084$ Па.