1) $\vec{R} = \sqrt{(x + x_0)^2 + y^2 + z^2} \approx$

Пусть ~~$x_0 \to \infty$~~ $x_0 >> x, y, z$

$\approx x + x_0$

Т.к. поле одинаково вдоль y, z и раст. вдоль x значит сферич. волна переходит в плоскую.

$E = \frac{e}{c^2 R} n \times [n \times \dot{V}]$

$\bar{A} = \frac{1}{cR} \int \bar{j}_t \, dV = \frac{1}{cR} \sum e \bar{V}$

$\dot{A} = \frac{1}{cR} \sum e \dot{V}$

$\vec{E} = \frac{1}{c} \vec{n} \times [\vec{n} \times \dot{\vec{A}}] =$

$\vec{H} = \frac{1}{c} \vec{n} \times [\vec{n} \times [\vec{n} \times \dot{\vec{A}}]] = \frac{1}{c} \vec{n} \times (\vec{n}(n\dot{A}) - \dot{A}) =$

$= -\frac{1}{c} \vec{n} \times \dot{A}$

Формулы удовл. толко на больш. расстояних.

2) $X = a\sin\omega t\ ;\ y = a\left(1 - \frac{2x^2}{a^2}\right)$

Поле в дип. прибл. вычисляет также как и поле на больших расст.

$$y = a - \frac{2x^2}{a} = a - \frac{2a^2\sin^2\omega t}{a} = a(1 - 2\sin^2\omega t) = a\cos 2\omega t$$

$$x = a\sin\omega t\ ;\ y = a\cos 2\omega t$$

$$\ddot{x} = -a\omega^2\sin\omega t\ ;\ \ddot{y} = -4\omega^2\cos 2\omega t \cdot a \qquad \ddot{\vec{d}} = e\cdot\ddot{\vec{n}}$$

$$E = \frac{e}{c^2R_0}\left(\vec{n}(n\dot{\vec{V}}) - \dot{\vec{V}}\right) \Leftarrow E = \frac{1}{c^2R_0}[[\ddot{\vec{d}}\times n]\times n]$$

$$n\dot{V} = -\left(\sin\theta\cos\varphi\, a\omega^2\sin\omega t + 4\omega^2 a\cos 2\omega t\sin\theta\sin\varphi\right)$$

$$\vec{E} = \frac{ea\omega^2}{c^2R_0}\left(\sin\omega t\cdot\hat{e}_x + 4\cos 2\omega t\,\hat{e}_y - \vec{n}(\dots)\right)$$

напр. вдоль расп. поля и не влияет на тип поляризации.

$$E_\theta = (\vec{E}\cdot\vec{e}_\theta)\ ;\ E_\varphi = (\vec{E}\cdot\vec{e}_\varphi)$$

$$(E\cdot e_\theta) = \frac{ea\omega^2}{c^2R_0}\left(\sin\omega t\cdot\cos\theta\cos\varphi + 4\cos 2\omega t\cos\theta\sin\varphi\right)$$

$$(E\cdot e_\varphi) = \frac{ea\omega^2}{c^2R_0}\left(-\sin\omega t\sin\varphi + 4\cos 2\omega t\cos\varphi\right)$$

$$\vec{E} = \frac{ea\omega^2}{c^2R_0}\Big(\sin\omega t(\cos\theta\cos\varphi\,\hat{e}_\theta - \sin\varphi\,\hat{e}_\varphi) +$$

$$+ 4\cos 2\omega t(\cos\theta\sin\varphi\,\hat{e}_\theta + \cos\varphi\,\hat{e}_\varphi)\Big)$$

$$\vec{E} = \frac{ea\omega^2}{c^2R_0}\left(\sin\omega t\cdot\vec{i}\,' + 4\cos 2\omega t\cdot\vec{j}\,'\right)$$

$$\begin{cases} \vec{i}\,' = \cos\theta\cos\varphi\,\hat{e}_\theta - \sin\varphi\,\hat{e}_\varphi \\ \vec{j}\,' = \cos\theta\sin\varphi\,\hat{e}_\theta + \cos\varphi\,\hat{e}_\varphi \end{cases}$$

Эллиптич. поляризация

$$H = n \times E = \frac{e}{c^2 R_0} \cancel{8}\, n \times \dot{v} =$$

$$= -\frac{e}{c^2 R_0} \begin{vmatrix} e_x & e_y & e_z \\ \sin\omega t & 4\cos 2\omega t & 0 \\ \sin\theta\cos\varphi & \sin\theta\sin\varphi & \cos\theta \end{vmatrix} = -\frac{e\omega^2 a}{c^2 R} \left(\hat{e}_x 4\cos 2\omega t \cos\theta \right.$$

$$\left. - \hat{e}_y \sin\omega t \cos\theta + \hat{e}_z (\sin\omega t \sin\theta \sin\varphi - 4\cos 2\omega t \sin\theta\cos\varphi) \right)$$

$$S = \frac{c}{4\pi} \vec{n} E^2 = \frac{c}{4\pi} \vec{n} \frac{e^2}{c^4 R_0^2} \left(\dot{v}^2 - (n\dot{v})^2 \right) =$$

$$= \frac{a^2 \omega^4 e^2 \vec{n}}{4\pi c^3 R_0^2} \left(\sin^2\omega t + 16\cos^2 2\omega t - (\sin\theta\cos\varphi \sin\omega t + 4\cos 2\omega t \sin\theta\sin\varphi)^2 \right)$$

– мгновенная плотн. потока энерг.

$$\langle S \rangle_T = \frac{c e^2}{8\pi c^4 R_0^2} \left(\cancel{1+} 17 - \frac{1}{2} (\sin\theta\cos\varphi + 4\sin\theta\sin\varphi)^2 \right.$$