5.4 Να υπολογιστούν για το ομοαξονικό καλώδιο της προηγούμενης άσκησης 5.3:

α) Η μαγνητική πεδιακή ένταση.

β) Η μαγνητική ενέργεια στη μονάδα μήκους του καλωδίου, έξω από το φορτίο.

γ) Ο συντελεστής εξωτερικής αυτεπαγωγής $L_{\varepsilon\xi,\mu}$ στη μονάδα μήκους του καλωδίου για το χώρο μεταξύ των δύο αγωγών, με δύο τρόπους: 1) χρησιμοποιώντας την απάντηση στο ερώτημα (β) και 2) με βάση τον ορισμό $L_{\varepsilon\xi,\mu} = \psi_{\varepsilon\xi,\mu} / \mathrm{I}$.

δ) Ο συντελεστής εσωτερικής αυτεπαγωγής $L_{\varepsilon\sigma,\mu}$ στη μονάδα μήκους του καλωδίου για το εσωτερικό του αγώγιμου κυλίνδρου.

5.5 Στο ομοαξονικό καλώδιο της άσκησης 5.3 να βρεθεί το διάνυσμα Poynting για $0 \le z \le \ell$ και να ελεγχθεί με αυτό η αρχή διατήρησης της ενέργειας (θεώρημα Poynting) από τις πηγές ($z = 0$) μέχρι το τέλος του φορτίου ($z = \ell$).

5.6 Ρεύμα εντάσεως $i(t) = \sqrt{2}I\sin(\omega t)$ διαρρέει ηλεκτρικώς μικρή κυκλική βροχοκεραία ακτίνας a. Σε σφαιρικές συντεταγμένες, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο σε μεγάλη απόσταση από την κεραία είναι:

$$H_\theta = \frac{(ka)^2 I}{2\sqrt{2}} \frac{\sin\theta}{r} \sin(\omega t - kr),\ E_\varphi = -\sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} H_\theta \approx -(120\pi\ \Omega) H_\theta$$

όπου $k = \omega / c = \omega\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}$.

Να υπολογιστεί η αντίσταση ακτινοβολίας της κεραίας

$$R_{\alpha\kappa\tau} \equiv \frac{\langle P_{\alpha\kappa\tau} \rangle}{I^2}$$

όπου $\langle P_{\alpha\kappa\tau} \rangle$ είναι ο χρονικός μέσος όρος της ακτινοβολούμενης ισχύος. Επίσης να επαληθευτεί η σημειακή μορφή του θεωρήματος Poynting.