ΘΕΜΑ Δ

Όπως είναι γνωστό σε όλους μας, οι κάθε είδους τηλεπικοινωνίες σήμερα μπορούν να γίνονται ασύρματα (πχ δορυφορική τηλεόραση) αλλά και με καλώδια οπτικών ινών (π.χ. καλωδιακή τηλεόραση).
Η τηλεφωνική επικοινωνία του Mick που είναι στο Λονδίνο με τον George που είναι στη Νέα Υόρκη, μπορεί να γίνει ασύρματα μέσω δορυφόρου, οπότε ηλεκτρομαγνητικά κύματα με συχνότητα f_δ = 10 GHz διανύουν την διαδρομή Λονδίνο-Δορυφόρος-Νέα Υόρκη, μήκους περίπου L_δ =81.000 km.

Μπορεί όμως να γίνει και μέσω, του βυθισμένου στον Ατλαντικό καλωδίου οπτικής ίνας (γυαλί) οπότε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_γ = 1 μm, κινείται μέσα στην οπτική ίνα (γυαλί με δείκτη διάθλασης n = 1,5) που συνδέει τις δυο πόλεις και έχει μήκος περίπου L_γ = 6.000 km.

Δ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα c_γ και τη συχνότητα f_γ , της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που διαδίδεται στο γυαλί της οπτικής ίνας.

Μονάδες 7

Δ2. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ_δ του ηλεκτρομαγνητικού κύματος κατά τη δορυφορική επικοινωνία και το λόγο των ενεργειών των φωτονίων στους δυο τρόπους επικοινωνίας.

Μονάδες 7

Δ3. Να υπολογίσετε το χρόνο που απαιτείται για την άφιξη του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε κάθε τρόπο επικοινωνίας

Μονάδες 7

Δ4. Για να έχετε ταχύτερη επικοινωνία, ποιόν τρόπο από τους δύο θα επιλέγατε και γιατί;

Μονάδες 4

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3\cdot10^8$ m/s