

Μούφα λέιζερ

Στον ποδοσφαιρικό αγώνα μεταξύ για το Μουντιάλ της Βραζιλίας, μεταξύ της Ρουμανίας και της Ελλάδας την στιγμή που ο Μήτρογλου ήταν έτοιμος να σκοράρει ένας πονηρός Ρουμάνος φίλαθλος-φυσικός προσπάθησε να «τυφλώσει» με την βοήθεια ενός χειροποίητου «λείζερ» τον Έλληνα σκόρερ. Το «λείζερ» ήταν Ρουμάνικης κατασκευής και με βάση τον κατασκευαστή-χρήστη του είχε τις παρακάτω εξισώσεις για το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο

$$E=30\eta\mu 2\pi\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right) \quad \text{και} \quad B=10^{-7}\text{ συν}2\pi\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right) \quad (\text{SI})$$

- α) Οι παραπάνω εξισώσεις εκφράζουν Η/Μ που διαδίδεται στο κενό;
- β) Ποιες θα είναι οι εξισώσεις του ηλεκτρικού αλλά και του μαγνητικού πεδίου που θα μετρούσε αν μπορούσε ο Μήτρογλου αν υποθέσουμε ότι είναι αρκετά μακριά από τον Ρουμάνο φίλαθλο.
- γ) Θα μπορούσε να «τυφλωθεί» ο Μήτρογλου ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- α) Παρατηρούμε ότι το μαγνητικό πεδίο έχει συνημιτονοειδή μορφή. Μπορούμε να την μετατρέψουμε σε ημιτονοειδή μορφή προσθέτοντας μία γωνία $\pi/2$. Έτσι οι εξισώσεις μπορούν να έχουν μορφή

$$E=30\eta\mu 2\pi\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right) \quad \text{και} \quad B=10^{-7}\eta\mu\left\{\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right)+\frac{\pi}{2}\right\} \quad (\text{SI})$$

Με βάση το σχολικό βιβλίο το μαγνητικό πεδίο προηγείται του ηλεκτρικού πεδίου κατά γωνία $\pi/2$ όταν όμως βρισκόμαστε κοντά στην πηγή. Παρατηρούμε ότι $E_0/B_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ και ότι:

$$\lambda\cdot f=9\cdot 10^{-7}\cdot 10^{15}/3=3\cdot 10^8\text{m/s}$$

άρα ισχύουν όλες οι προϋποθέσεις ώστε οι παραπάνω εξισώσεις να εκφράζουν ΗΜ κύμα που διαδίδεται στο κενό υπό την βασική προϋπόθεση βέβαια να βρισκόμαστε κοντά στην πηγή.

- β) Αν υποθέσουμε ότι ο Μήτρογλου βρίσκεται μακριά από την πηγή των κυμάτων τότε οι εξισώσεις που θα μπορούσε να μετρήσει θα ήταν:

$$E=30\eta\mu 2\pi\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right) \quad \text{και} \quad B=10^{-7}\eta\mu 2\pi\left(\frac{10^{15}}{3}t-\frac{10^7}{9}x\right) \quad (\text{SI})$$

μιας και με βάση το σχολικό βιβλίο οι εξισώσεις του ηλεκτρικού αλλά και του μαγνητικού πεδίου γίνονται συμφασικές μακριά από την πηγή.

- γ) Παρατηρούμε ότι το μήκος κύματος του «λείζερ» είναι $\lambda=9\cdot 10^{-7}\text{m}=900\text{nm}$. Δηλαδή πρόκειται για «μούφα» «λείζερ» μιας και το φως που εκπέμπει δεν ανήκει στο ορατό φως αλλά στην περιοχή όπου

ανήκουν οι υπέρυθρες ακτίνες... Άρα ο Μήτρογλου δεν θα μπορούσε να «τυφλωθεί» εκτός βέβαια αν έμενε «άγαλμα» και για αρκετό χρονικό διάστημα θαυμάζοντας το «αόρατο λέιζερ»....

xristoselef@gmail.com