

ΗΜ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΑΣΜΑ ΗΜ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

1. Η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι ίση με $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Η εξίσωση που περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό είναι:

(α) $E = 30\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$ (S. I.)

(β) $E = 30\eta\mu 2\pi(8 \cdot 10^{10}t - 3 \cdot 10^2x)$ (S. I.)

(γ) $E = 30\eta\mu 2\pi(9 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^2x)$ (S. I.)

2. Ένα οποιοδήποτε ηλεκτρομαγνητικό κύμα δεν μπορεί να περάσει από κάποιο άνοιγμα (όπως μία τρύπα) αν το τελευταίο είναι αισθητά μικρότερο από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας. Ένας τυπικός φούρνος μικροκυμάτων χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία συχνότητας $2,45 \text{ GHz}$.

Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη ανοιγμάτων στην πόρτα του φούρνου μικροκυμάτων επιτρέπει να δούμε στο εσωτερικό του φούρνου, αλλά δεν επιτρέπει σε μικροκύματα να περάσουν από τον φούρνο προς τα έξω (στην πραγματικότητα, πρόκειται για απαίτηση ασφαλείας από τους κατασκευαστές των φούρνων μικροκυμάτων);

(α) 200 nm , (β) 2 mm , (γ) 20 cm

3. Έχουμε κεραία που εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά κύματα μεσαίου μήκους κύματος σε συχνότητα 700 kHz . Τέτοιου είδους κεραίες είναι πιο αποδοτικές όταν το ύψος τους είναι ίσο με το $1/4$ του μήκους κύματος των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που εκπέμπουν. Μία κεραία με αυτά τα χαρακτηριστικά

(α) εκπέμπει στα μικροκύματα και το ύψος της θα είναι περίπου $0,01 \text{ m}$.

(β) εκπέμπει στα ραδιοκύματα και το ύψος της θα είναι περίπου 400 m .

(γ) εκπέμπει στα ραδιοκύματα και το ύψος της θα είναι περίπου 100 m .

4. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $E = 30\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$. Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $B = 10^{-7}\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$.

5. Οι παρακάτω εξισώσεις περιγράφουν ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό και ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο αντίστοιχα

$E = 3 \cdot 10^2 \eta\mu 2\pi(8 \cdot 10^{11}t - 4 \cdot 10^3x)$ (S.I.) $B = 10^{-6} \eta\mu 2\pi(8 \cdot 10^{11}t - 4 \cdot 10^3x)$ (S.I.)

Οι εξισώσεις αυτές

α. μπορεί να περιγράψουν ένα ηλεκτρομαγνητικό (H/M) κύμα που διαδίδεται στο κενό.

β. μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα που διαδίδεται σε ένα υλικό.

γ. δεν μπορεί να περιγράψουν ένα H/M κύμα.

ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται

α. από φορτισμένο πυκνωτή. β. από φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

γ. από φορτία τα οποία επιταχύνονται. δ. από ακίνητο ραβδόμορφο μαγνήτη.

2. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

α. είναι διαμήκη. γ. διαδίδονται σε όλα τα μέσα με την ίδια ταχύτητα.

β. υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας. δ. δημιουργούνται από σταθερό μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο.

3. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα

α. είναι διάμηκες.

β. είναι εγκάρσιο όπου τα διανύσματα του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.

γ. παράγεται από σταθερό ηλεκτρικό ή σταθερό μαγνητικό πεδίο.

δ. έχει ως αίτιο την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.

4. Για κάθε ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, με ταχύτητα c , ο λόγος του μέτρου της έντασης B του μαγνητικού πεδίου του κύματος προς το μέτρο της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου του κύματος, στο ίδιο σημείο και την ίδια χρονική στιγμή, είναι

α. c . β. c^2 . γ. $1/c$ δ. $1/c^2$

5. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο

α. έχουν διαφορά φάσης ίση με χ/λ . β. έχουν λόγος $B/E=c$.

γ. έχουν διανύσματα που είναι κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.

δ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας

6. Τα δύο άκρα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, με βάση τα μήκη κύματός των, είναι

α. η ιώδης και η ερυθρή ακτινοβολία. β. η υπεριώδης και η υπέρυθη ακτινοβολία.

γ. οι ακτίνες X και οι ακτίνες γ . δ. οι ακτίνες γ και τα ραδιοφωνικά κύματα.

7. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, σε μεγάλη απόσταση από την κεραία, τα διανύσματα της έντασης (E) του ηλεκτρικού και της έντασης (B) του μαγνητικού πεδίου είναι σε κάθε στιγμή
 α. παράλληλα και ισχύει $E = B \cdot c$. β. κάθετα και ισχύει $E = B \cdot c$.
 γ. είναι παράλληλα και ισχύει $B = E \cdot c$. δ. είναι κάθετα και ισχύει $B = E \cdot c$.
8. Τα ραντάρ χρησιμοποιούν
 α. υπεριώδη ακτινοβολία. β. μικροκύματα. γ. ακτίνες X. δ. ακτίνες γ.
10. Από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες: μικροκύματα, ορατό φως, υπεριώδης ακτινοβολία και ακτίνες X μεγαλύτερο μήκος κύματος
 α. έχουν τα μικροκύματα. β. έχει το ορατό φως.
 γ. έχει η υπεριώδης ακτινοβολία. δ. έχουν οι ακτίνες X.
11. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα
 α. είναι εγκάρσια και διαμήκη. β. είναι μόνο εγκάρσια.
 γ. είναι μόνο διαμήκη. δ. είναι μόνο στάσιμα.
12. Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η
 α. ερυθρή. β. κίτρινη. γ. πράσινη. δ. ιώδης.
13. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα
 α. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με την ίδια ταχύτητα. β. έχουν στο κενό την ίδια συχνότητα.
 γ. διαδίδονται στο κενό με την ίδια ταχύτητα. δ. είναι διαμήκη.
14. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται
 α. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο είναι ακίνητο. β. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται ευθύγραμμο και ομαλά.
 γ. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται. δ. από σταθερό μαγνητικό πεδίο.
18. Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας
 α. οι ακτίνες X έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπέρυθρο.
 β. το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος από το πράσινο φως και μεγαλύτερη συχνότητα από τις ακτίνες X.
 γ. τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μικρότερη συχνότητα από το υπέρυθρο.
 δ. το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες X και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπέρυθρο.
19. Κατά τη διάδοση ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό, σε μεγάλη απόσταση από την πηγή, ισχύει ότι
 α. στη θέση που η ένταση E του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν, η ένταση B του μαγνητικού πεδίου είναι μέγιστη.
 β. τα διανύσματα των εντάσεων E του ηλεκτρικού και B του μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
 γ. το διάνυσμα της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου είναι κάθετο στη διεύθυνση διάδοσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.
 δ. το διάνυσμα της έντασης B του μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλο στη διεύθυνση διάδοσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.
20. Τα μήκη κύματος τεσσάρων ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών που διαδίδονται στο κενό συμβολίζονται ως: υπέρυθρο: $\lambda_{\text{υ}}$, ραδιοκύματα: $\lambda_{\text{ρ}}$, πράσινο ορατό φως: $\lambda_{\text{π}}$, ακτίνες X: $\lambda_{\text{χ}}$.
 Η σχέση μεταξύ των μηκών είναι:
 α. $\lambda_{\text{χ}} > \lambda_{\text{ρ}} > \lambda_{\text{υ}} > \lambda_{\text{π}}$. β. $\lambda_{\text{ρ}} > \lambda_{\text{π}} > \lambda_{\text{υ}} > \lambda_{\text{χ}}$. γ. $\lambda_{\text{ρ}} > \lambda_{\text{υ}} > \lambda_{\text{π}} > \lambda_{\text{χ}}$. δ. $\lambda_{\text{υ}} > \lambda_{\text{χ}} > \lambda_{\text{ρ}} > \lambda_{\text{π}}$.
22. Ποια από τις περιοχές του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχει τη μικρότερη συχνότητα;
 α. η υπέρυθη ακτινοβολία. β. τα ραδιοκύματα. γ. το ορατό φως. δ. οι ακτίνες γ.