ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Ερωτήσεις 1ου Θέματος

Α. *Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής*

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.

Ομογ. 2003

2. *Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα*
α. είναι διαμήκη.
β. υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
γ. διαδίδονται σε όλα τα μέσα με την ίδια ταχύτητα.
δ. δημιουργούνται από σταθερό μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο.

Ημερ. 2004

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.

Επαν. Εσπερ. 2004

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.** $\frac{1}{c}$. **δ.** $\frac{1}{c^2}$.

Ομογ. 2004

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

α. έχουν διαφορά φάσης ίση με $\frac{x}{\lambda}$.

β. έχουν λόγο $\frac{B}{E} = c$.

γ. έχουν διανύσματα που είναι κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.

δ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.

Ημερ. 2007

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 υπέρυθρη ακτινοβολία.

γ. οι ακτίνες **Χ** και οι ακτίνες **γ.**
δ. οι ακτίνες **γ** και τα ραδιοφωνικά κύματα.

Ημερ. 2008

7. *Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό, σε μεγάλη απόσταση από την κεραία, τα διανύσματα της έντασης (Ε) του ηλεκτρικού και της έντασης (Β) του μαγνητικού πεδίου είναι σε κάθε στιγμή*

α. παράλληλα και ισχύει $E = B.c$. **β.** κάθετα και ισχύει $E = B.c$.

γ. είναι παράλληλα και ισχύει $B = E.c$. **δ.** είναι κάθετα και ισχύει $B = E.c$.

Εσπερ. 2008

8. *Τα ραντάρ χρησιμοποιούν*
α. υπεριώδη ακτινοβολία. **β.** μικροκύματα. **γ.** ακτίνες **Χ**. **δ.** ακτίνες **γ**.

Επαν. Ημερ. 2008

9. *Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα*
α. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
β. είναι διαμήκη.
γ. δεν διαδίδονται στο κενό.
δ. παράγονται από την επιτάχυνση ηλεκτρικών φορτίων.

Ομογ. 2008

10. *Από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες: μικροκύματα, ορατό φως, υπεριώδης ακτινοβολία και ακτίνες Χ μεγαλύτερο μήκος κύματος*
α. έχουν τα μικροκύματα. **β.** έχει το ορατό φως.
γ. έχει η υπεριώδης ακτινοβολία. **δ.** έχουν οι ακτίνες Χ.

Ομογ. 2008

11. *Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα*
α. είναι εγκάρσια και διαμήκη. **β.** είναι μόνο εγκάρσια.
γ. είναι μόνο διαμήκη. **δ.** είναι μόνο στάσιμα.

Επαν. Ημερ. 2009

12. *Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η*
α. ερυθρή. **β.** κίτρινη. **γ.** πράσινη. **δ.** ιώδης.

Ομογ. 2009

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.

Ημερ. 2010

14. *Ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται*

α. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο είναι ακίνητο.

β. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

γ. όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο επιταχύνεται.

δ. από σταθερό μαγνητικό πεδίο.

Εσπερ. 2010

15. *Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που διαδίδονται στο κενό, ο λόγος της έντασης Ε του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση Β του μαγνητικού πεδίου ισούται με*

α. c^2. **β.** c. **γ.** $\frac{1}{c}$. **δ.** $\frac{1}{c^2}$.

όπου c η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

Ομογ. 2010

16. *Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται με ταχύτητα* $\vec{\upsilon}$ *, το διάνυσμα έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι* $\vec{E}$ *και το διάνυσμα έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι* $\vec{B}$ *. Θα ισχύει:*

α. $\vec{E} \perp \vec{B},\ \vec{E} \perp \vec{\upsilon},\ \vec{B} \parallel \vec{\upsilon}$.

β. $\vec{E} \perp \vec{B},\ \vec{E} \perp \vec{\upsilon},\ \vec{B} \perp \vec{\upsilon}$.

γ. $\vec{E} \parallel \vec{B},\ \vec{E} \perp \vec{\upsilon},\ \vec{B} \perp \vec{\upsilon}$.

δ. $\vec{E} \parallel \vec{B},\ \vec{E} \parallel \vec{\upsilon},\ \vec{B} \parallel \vec{\upsilon}$.

Ημερ. 2011

17. *Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα*

α. είναι εγκάρσια.

β. είναι διαμήκη.

γ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.

δ. έχουν την ίδια ταχύτητα σε οποιοδήποτε υλικό μέσο.

Επαν. Ημερ. 2011

18. *Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*

α. οι ακτίνες Χ 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 Χ.

γ. τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μικρότερη συχνότητα από το υπεριώδες.

δ. το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες Χ και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπεριώδες .

Ημερ. 2012

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.

Ημερ. 2013

20. *Τα μήκη κύματος τεσσάρων ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών που διαδίδονται στο κενό συμβολίζονται ως: υπέρυθρο: $\lambda_υ$, ραδιοκύματα: $\lambda_ρ$, πράσινο ορατό φως: $\lambda_π$, ακτίνες Χ: λ_x.*

Η σχέση μεταξύ των μηκών είναι:

α. $\lambda_x > \lambda_ρ > \lambda_υ > \lambda_π$.

β. $\lambda_ρ > \lambda_π > \lambda_υ > \lambda_x$.

γ. $\lambda_ρ > \lambda_υ > \lambda_π > \lambda_x$.

δ. $\lambda_υ > \lambda_x > \lambda_ρ > \lambda_π$.

Ημερ. 2014

21. *Το μαγνητικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που παράγεται από κεραία ενός ραδιοφωνικού σταθμού και διαδίδεται κατά τη διεύθυνση του άξονα x'x, μακριά από την κεραία, περιγράφεται από τη σχέση* $B = B_{max}\text{ημ}2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$. *Αν c η ταχύτητα του φωτός στο κενό - αέρα, το ηλεκτρικό πεδίο του ίδιου ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται από τη σχέση*

α. $E = cB_{max}\text{ημ}2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$.

β. $E = \frac{B_{max}}{c}\text{ημ}2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$.

γ. $E = cB_{max}\text{ημ}2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right)$.

δ. $E = \frac{Bmax}{c}\text{ημ}2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right)$.

Ομογ. 2014

22. *Ποια από τις περιοχές του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχει τη μικρότερη συχνότητα;*

α. η υπέρυθρη ακτινοβολία.

β. τα ραδιοκύματα.

γ. το ορατό φως.

δ. οι ακτίνες γ.

Ημερ. 2015

23. *Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται από*

α. ένα σταθερό ηλεκτρικό πεδίο ή σταθερό μαγνητικό πεδίο.

β. ακίνητα φορτία.

γ. φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

δ. φορτία που επιταχύνονται.

Ημερ. 2023

Β. *Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους*

*Στις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.*

1. Κατά την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων εκπέμπονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

2. Τα ραδιοκύματα εκπέμπονται από ραδιενεργούς πυρήνες.

3. Τα μικροκύματα παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.

4. Τα ραδιοκύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα μικρότερη από την ταχύτητα διάδοσης του φωτός.

5. Ένα φορτίο που κινείται με σταθερή ταχύτητα στο κενό εκπέμπει διαμήκες ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

6. Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος δεν διαδίδεται ενέργεια.

7. Όταν ευθύγραμμος αγωγός διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα, τότε γύρω του παράγεται ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

8. Το ορατό φως είναι μέρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας την οποία ανιχνεύει το ανθρώπινο μάτι.

9. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος κοντά στην κεραία έχουν διαφορά φάσης μηδέν.

10. Το μήκος κύματος του ορατού φωτός στο κενό κυμαίνεται από 400nm έως 700nm.

11. Η μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος 500 nm στο κενό είναι ορατή.

12. Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα.

13. Οι ακτίνες Χ έχουν μικρότερες συχνότητες από τις συχνότητες των ραδιοκυμάτων.

14. Η μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος 500nm είναι ορατή.

15. Ένα ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

16. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα.

17. Οι ακτίνες γ έχουν μήκος κύματος της τάξεως των μερικών mm.

18. Όταν αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης, τότε εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

19. Ορισμένοι ραδιενεργοί πυρήνες εκπέμπουν ακτίνες γ.

20. Το ορατό φως δεν ανήκει στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

21. Το ρεύμα σε μία κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων γίνεται μέγιστο, όταν τα φορτία στα άκρα της κεραίας μηδενίζονται.

22. Οι ακτίνες Χ εκπέμπονται σε αντιδράσεις πυρήνων και σε διασπάσεις στοιχειωδών σωματιδίων.

23. Κοντά στην κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο έχουν διαφορά φάσης 90^0.

24. Το ορατό φως παράγεται κατά τις αποδιεγέρσεις πυρήνων στα άτομα και στα μόρια.

25. Όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται με σταθερή ταχύτητα, δημιουργείται ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

26. Κατά τη διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό, το πηλίκο των μέτρων των εντάσεων του μαγνητικού και του ηλεκτρικού πεδίου ισούται με την ταχύτητα του φωτός ($\frac{B}{E} = c$).

27. Τα ραντάρ δεν χρησιμοποιούν μικροκύματα.

28. Τα ραδιοκύματα δημιουργούνται και από κυκλώματα LC.

29. Τα διανύσματα των εντάσεων του ηλεκτρικού πεδίου και του μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι παράλληλα.

30. Όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά, τότε εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

31. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα είναι εγκάρσιο.

32. Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν ισχύει η αρχή της επαλληλίας.

33. Η συχνότητα ενός ραδιοκύματος είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα των ακτίνων Χ.

34. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι διαμήκη κύματα.

35. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παράγονται από μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.

Γ. *Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού*

1. Η αιτία δημιουργίας του ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι η ..... κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.

2. Αιτία δημιουργίας ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι η ..... κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.

Δ. *Ερωτήσεις αντιστοίχισης*

1.

Στήλη Ι ότητες ή εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητικών κυμ	Στήλη ΙΙ ατηγορίες ηλεκτρομαγνητικών κυμάτ
1. Λήψη ακτινογραφιών.	α. Ραδιοκύματα.
2. Λειτουργία τηλεόρασης.	β. Μικροκύματα.
3. Απορρόφηση από το όζον της στρατόσφαιρας	γ. Υπέρυθρες.
4. Λειτουργία ραντάρ.	δ. Υπεριώδεις.
5. Εκπομπή από θερμά σώματα.	ε. Ακτίνες Χ.
	στ. Ακτίνες γ .

Εσπ. 2005

Ερωτήσεις 2ου Θέματος

1. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $E = 30\eta\mu 2\pi(6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^{2}x)$. Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $B = 10^{-7}\eta\mu 2\pi(6.10^{10}t - 2.10^{2}x)$.

Δίνεται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3\cdot 10^8$ m/s.

Ημερ. 2003

2. Να εξετάσετε αν η παρακάτω εξίσωση $E = 75\eta\mu 2\pi(12\cdot 10^{10}t - 4\cdot 10^{4}x)$ περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό.

Όλα τα μεγέθη εκφράζονται στο S.I. (ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3\cdot 10^8 \ \frac{m}{s}$).

Επαν. Ημερ. 2003

3. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη εξισώσεων όπου E η ένταση ηλεκτρικού πεδίου και B η ένταση μαγνητικού πεδίου:

α. $E = 75\ \eta\mu\ 2\pi\ (12\cdot 10^{10}t - 4\cdot 10^{4}x)$ $B = 25\cdot 10^{-8}\eta\mu\ 2\pi\ (12\cdot 10^{10}t - 4\cdot 10^{4}x)$ (SI)

β. $E = 300\ \eta\mu\ 2\pi\ (6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^{2}x)$ $B = 100\cdot 10^{-8}\ \eta\mu\ 2\pi\ (6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^{2}x)$ (SI)

γ. $E = 150\ \eta\mu\ 2\pi\ (9\cdot 10^{10}t - 3\cdot 10^{2}x)$ $B = 50\cdot 10^{-8}\ \eta\mu\ 2\pi\ (9\cdot 10^{10}t + 3\cdot 10^{2}x)$ (SI)

Ποιο από τα παραπάνω ζεύγη περιγράφει ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3\cdot 10^8 \ \frac{m}{s}$.

Ημερ. 2005

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

$E = 3\cdot10^{2}\ \eta\mu 2\pi(8\cdot10^{11}t - 4\cdot10^{3}x)$ (S.I.) $B = 10^{-6}\ \eta\mu 2\pi(8\cdot10^{11}t - 4\cdot10^{3}x)$ (S.I.)

Οι εξισώσεις αυτές

α. μπορεί να περιγράφουν ένα ηλεκτρομαγνητικό (Η/Μ) κύμα που διαδίδεται στο κενό.

β. μπορεί να περιγράφουν ένα Η/Μ κύμα που διαδίδεται σε ένα υλικό.

γ. δεν μπορεί να περιγράφουν ένα Η/Μ κύμα.

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3\cdot10^{8}\ \frac{m}{s}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Επαν. Ημερ. 2010

Ασκήσεις 3ου Θέματος

1. Η κοινή φάση του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι $2\pi\ (6 \cdot 10^{10}\ t - 2 \cdot 10^{2}\ x)$ στο σύστημα SI.

α. Να δειχθεί ότι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα διαδίδεται στο κενό.

β. (εκτός ύλης)

γ. Αναφερόμαστε στη διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Τα πεδία του περιγράφονται από τις

$60\ .\ \eta\mu[2\pi\ (6 \cdot 10^{10}\ t - 2 \cdot 10^{2}\ x)]$ (1) και $2\ .\ 10^{-7}\ \eta\mu[2\pi\ (6 \cdot 10^{10}\ t - 2 \cdot 10^{2}\ x)]$ (2) στο σύστημα SI.

Να αιτιολογήσετε ποια από τις (1), (2) περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο και ποια το μαγνητικό πεδίο.

Δίνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στο κενό είναι $c = 3 \cdot 10^{8}\ \frac{m}{s}$.

Εσπερ. 2004

2. Η ένταση E του ηλεκτρικού πεδίου ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα $c = 3 \cdot 10^{8}\ \frac{m}{s}$ περιγράφεται από την εξίσωση $E = 9 \cdot 10^{-3} \eta\mu 2\pi(10^{8} t - \frac{x}{\lambda})$ (S.I.)

Α. Να υπολογίσετε:

1. Τη μέγιστη τιμή B_{max} του μαγνητικού πεδίου.

2. Το μήκος κύματος αυτού του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.

3. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει το μαγνητικό πεδίο.

Ομογ. 2005