

- 1 Σύμφωνα με το νόμο της ανάκλασης του φωτός, για τις γωνίες πρόσπτωσης  $\pi$  και ανάκλασης  $\alpha$  ισχύει  
α.  $\pi = \alpha$       β.  $\pi > \alpha$       γ.  $\pi < \alpha$       δ.  $\pi + \alpha = 90^\circ$
- 2 Η θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής δίνεται από τη σχέση  
α.  $c = f/\lambda$       β.  $f = \lambda \cdot c$       γ.  $\lambda = c \cdot f$       δ.  $\lambda = c/f$
- 3 Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell, το φως είναι εγκάρσιο ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Η θεωρία αυτή  
α. αποδείχθηκε λανθασμένη.  
β. ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη, όπως π.χ. το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.  
γ. δεν μπορεί να ερμηνεύσει όλα τα φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως.  
δ. δέχεται ότι κάθε άτομο εκπέμπει και απορροφά φωτόνια.
- 4 Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell, το ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο  
α. ηρεμεί.  
β. κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.  
γ. επιταχύνεται.  
δ. όλα τα παραπάνω.
- 5 Η θεωρία των κβάντα  
α. κατέρριψε την παλαιότερή της ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.  
β. δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.  
γ. δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητά τους.  
δ. ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.
- 6 Λέγοντας "το φως έχει διπλή φύση" εννοούμε ότι  
α. απορροφάται και εκπέμπεται.  
β. αλληλεπιδρά με θετικά και αρνητικά φορτισμένα σωματίδια.  
γ. συμπεριφέρεται ως κύμα και ως σωματίδιο.  
δ. είναι συνδυασμός ηλεκτρικού και μαγνητικού κύματος.
- 7 Σύμφωνα με τις σημερινές αντιλήψεις, το φως  
α. συμπεριφέρεται μόνο ως κύμα.  
β. συμπεριφέρεται μόνο ως σωματίδια.  
γ. έχει διπλή φύση. Συμπεριφέρεται ως κύμα όταν αλληλεπιδρά με την ύλη και ως σωματίδια όταν διαδίδεται στο χώρο.  
δ. έχει διπλή φύση. Συμπεριφέρεται ως σωματίδια όταν αλληλεπιδρά με την ύλη και ως κύμα όταν διαδίδεται στο χώρο.
- 8 α. Ο Newton στηρίχθηκε στη σωματιδιακή φύση του φωτός για να εξηγήσει τους νόμους της ανάκλασης.  
β. Ο Huygens θεώρησε το φως ως μηχανικό κύμα.  
γ. Ο Maxwell θεώρησε ότι το φως αποτελείται από φωτόνια.  
δ. Ο Planck εισήγαγε την κυματική φύση του φωτός για να ερμηνεύσει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.

- 9 Από τους παρακάτω, αυτοί που πίστευαν στην κυματική φύση του φωτός ήταν:
- α. οι Αρχαίοι Έλληνες                      β. ο Newton  
 γ. ο Huygens                                    δ. ο Maxwell
- 10 Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία του Planck, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία:
- α. εκπέμπεται κατά ασυνεχή τρόπο από την ύλη.  
 β. απορροφάται κατά συνεχή τρόπο από την ύλη.  
 γ. απορροφάται κατά ασυνεχή τρόπο από την ύλη.  
 δ. εκπέμπεται και απορροφάται κατά συνεχή τρόπο από την ύλη.
- 11 Για τα φωτόνια γνωρίζουμε ότι:
- α. έχουν ενέργεια που δίνεται από τη σχέση  $E = hc/\lambda$ .  
 β. αυτά που ανήκουν στο ορατό φάσμα έχουν όλα την ίδια ενέργεια.  
 γ. παρουσιάζουν κυματικές ιδιότητες και έχουν μήκος κύματος.  
 δ. χρησιμοποιήθηκαν από τον Planck για να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- 12 Για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα γνωρίζουμε ότι:
- α. είναι εγκάρσια.  
 β. διαδίδονται ακόμα και στο κενό.  
 γ. μερικά μπορεί να γίνουν αντιληπτά από το ανθρώπινο μάτι.  
 δ. τα διανύσματα του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου τους έχουν διεύθυνση ίδια με αυτή της διάδοσης του κύματος.
- 13 Σύμφωνα με τη σημερινή αντίληψη για το φως:
- α. το φως έχει διπλή φύση. Άλλοτε συμπεριφέρεται ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδια.  
 β. το φως διαδίδεται με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.  
 γ. η θεωρία των κβάντα δεν αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.  
 δ. το φως έχει μία μόνο φύση, την κυματική.
- 14 Να αντιστοιχίσετε της θεωρίες της στήλης Α με τους φυσικούς της στήλης Β.

α. θεωρία των κβάντα	1. Einstein
β. κυματική φύση του φωτός	2. Huygens
γ. φωτοηλεκτρικό φαινόμενο	3. Maxwell
δ. ηλεκτρομαγνητική θεωρία	4. Planck
ε. νόμος ανάκλασης	5. Newton

15 Να αντιστοιχίσετε τα μεγέθη της στήλης Α με τις μονάδες της στήλης Β.

α. λ	1. s
β. c	2. Js
γ. f	3. Hz
δ. h	4. m
ε. T	5. m/s

- 16 Ο Newton, στηριζόμενος στη ..... φύση του φωτός και με βάση την αρχή διατήρησης της ..... και την αρχή διατήρησης της ..... διατύπωσε το νόμο της ανάκλασης του φωτός, σύμφωνα με τον οποίο η γωνία πρόσπτωσης είναι ..... με τη γωνία ανάκλασης.
- 17 Η ταχύτητα διάδοσης ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι ίση με το γινόμενο της συχνότητας του επί .....
- 18 Σύμφωνα με τον ..... όταν ένα φορτίο ταλαντώνεται ή γενικότερα επιταχύνεται, παράγει ..... κύματα.
- 19 Σύμφωνα με τη θεωρία των κβάντα, η ύλη εκπέμπει ή ..... την ακτινοβολία σε στοιχειώδεις ποσότητες καθορισμένης ενέργειας που ονομάζονται κβάντα φωτός ή .....
- 20 Κάθε φωτόνιο χαρακτηρίζεται από μια συγκεκριμένη συχνότητα και από μια συγκεκριμένη ενέργεια που δίνεται από τη σχέση .....
- 21 Η θεωρία των κβάντα δεν ..... την ηλεκτρομαγνητική θεωρία και την κυματική φύση του φωτός. Κάθε ..... έχει μήκος κύματος που θεωρείται χαρακτηριστικό του κύματος.
- 22 Μια μονοχρωματική ακτινοβολία έχει στον αέρα μήκος κύματος  $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ . Η συχνότητα της ακτινοβολίας αυτής είναι:  
α. 500.000 Hz  
β.  $5 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$   
γ.  $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .  
Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.  
Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

23 Το φως συμπεριφέρεται με δυϊσμό δηλαδή έχει διπλή φύση. Όταν διαδίδεται στο χώρο παρουσιάζει την ..... του φύση και ανακλάται, περιθλάται ή διαθλάται όπως ένα .....  
Όταν το φως αλληλεπιδρά με την ύλη (εκπέμπεται ή απορροφάται απ' αυτήν) παρουσιάζει τη ..... του φύση, δηλαδή εμφανίζεται με τη μορφή .....

24 Ο χρόνος που θέλει το φως για να φτάσει από τον Ήλιο μέχρι τη Γη είναι 8 λεπτά. Η απόσταση μεταξύ Γης και Ήλιου είναι:

α.  $2,4 \cdot 10^9 \text{ m}$

β.  $14,4 \cdot 10^7 \text{ km}$

γ.  $28,8 \cdot 10^7 \text{ km}$ .

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

25 Δύο ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες Α και Β διαδίδονται στο κενό με μήκη κύματος  $\lambda_A$  και  $\lambda_B$  αντίστοιχα, όπου  $\lambda_A > \lambda_B$ .

Ποια από τις δύο ακτινοβολίες έχει μεγαλύτερη συχνότητα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

26 Δύο φωτόνια Α και Β έχουν ενέργεια  $E_A$  και  $E_B$  αντίστοιχα όπου  $E_A > E_B$ . Αν  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$  είναι το μήκος κύματος και  $f_A$ ,  $f_B$  είναι η συχνότητα κάθε φωτονίου αντίστοιχα τότε:

α.  $\lambda_A > \lambda_B$

β.  $f_A > f_B$ .

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

27 Δύο φωτόνια που διαδίδονται στο κενό έχουν μήκος κύματος αντίστοιχα  $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$  (ιώδες) και  $\lambda_2 = 700 \text{ nm}$  (κόκκινο). Ο λόγος των ενεργειών των δύο φωτονίων είναι:

α.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{4}{7}$     β.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{7}{4}$     γ.  $\frac{E_1}{E_2} = 1$

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.