



KEEP
CALM
AND
STUDY
PHYSICS

ΜΑΙΟΣ 2024

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

400++

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ
ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ
ΥΛΗ

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ANNA ΜΑΝΩΛΑΚΗ

ΚΡΟΥΣΕΙΣ

K1. Η ορμή συστήματος δύο σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται:

- a. μόνο στην πλάγια κρούση.
- b. μόνο στην έκκεντρη κρούση.
- c. μόνο στην κεντρική ελαστική κρούση.
- d. σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις.

K2. Μια κρούση λέγεται πλάγια όταν:

- a. ικανοποιεί την αρχή διατήρησης της ορμής και της ενέργειας.
- b. οι ταχύτητες των κέντρων μαζών των σωμάτων πριν από την κρούση βρίσκονται πάνω στη ευθεία που ενώνει τα κέντρα των μαζών των σωμάτων.
- c. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση έχουν τυχαία διεύθυνση.
- d. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση είναι παράλληλες.

K3. Όταν μια ελαστική σφαίρα κτυπήσει πλάγια σε λείο τοίχο, τότε:

- a. η ορμή της διατηρείται.
- b. ανακλάται με την ίδια ταχύτητα.
- c. δέχεται δύναμη από τον τοίχο η οποία είναι κάθετη σ' αυτόν.
- d. ανακλάται στην ίδια διεύθυνση.

K4. Να συμπληρώσετε σωστά τις λέξεις που λείπουν από τις παρακάτω προτάσεις:

- α) Σε μιακρούση τα σώματα που συγκρούονται επανακτούν το αρχικό φυσικό τους σχήμα.
- β) Στη διάρκεια μιας κρούσης, αν η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται στα συγκρουόμενα σώματα είναι μηδέν, τότετου συστήματος των σωμάτων διατηρείται.
- γ) Δύο σφαίρες που συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά ανταλλάσσουν ταχύτητες μόνο όταν έχουν ίσες
- δ) Σε μια ανελαστική κρούση η δυναμική ενέργεια των συγκρουόμενων σωμάτωνσταθερή.

K5. Σε μια πλαστική κρούση δύο σωμάτων:

- a. κάθε σώμα υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση και συνεχίζει διαφορετική πορεία από το άλλο σώμα.
- b. η κινητική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.
- c. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν είναι μεγαλύτερη από αυτήν μετά την κρούση.
- d. κάθε σώμα υφίσταται παροδική παραμόρφωση και συνεχίζει διαφορετική πορεία από το άλλο σώμα.

K6. Σε κάθε κρούση μεταξύ δύο σωμάτων:

- a. η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων ελαττώνεται.
- b. οι δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των δύο σωμάτων είναι αντίθετες.
- c. η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο αυτών σωμάτων είναι σταθερή.
- d. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.

K7. Σε μια ελαστική κρούση δεν διατηρείται:

- a. η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος.
- b. η ορμή του συστήματος.
- c. η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- d. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.

K8. Μια σφαίρα Α μάζας m κινείται και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας.

- a. Οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- b. Στη διάρκεια της κρούσης για το σύστημα των δυο σφαιρών διατηρείται η ορμή και δεν διατηρείται η μηχανική ενέργεια.
- c. Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες φορές.
- d. Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες ταχύτητες.

K9. Σώμα Α μάζας m που κινείται με ταχύτητα u συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Β ίσης μάζας. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο

- a. u .
- b. $u/2$.
- c. $u/3$.
- d. $u/4$.

K10. Όταν δύο σώματα διαφορετικής μάζας συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά:

- a. η ορμή και η μηχανική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.
- b. ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- c. οι ορμές τους μετά την κρούση είναι πάντοτε αντίθετες.
- d. συμβαίνει μόνιμη παραμόρφωση του σχήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

K11. Σε μια πλαστική κρούση δεν ισχύει:

- a. ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα.
- b. η αρχή διατήρησης της ορμής.
- c. η αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- d. η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας του συστήματος.

K12. Δύο σώματα Α και Β με ίσες μάζες που κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με αντίθετες ταχύτητες και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

- a. Τα σώματα Α και Β πριν την κρούση έχουν ίσες ορμές.
- b. η ορμή καθώς και η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων Α και Β πριν την κρούση είναι μηδέν.
- c. τα σώματα Α και Β πριν την κρούση έχουν αντίθετες κινητικές ενέργειες.
- d. η ολική ορμή του συστήματος των σωμάτων Α και Β μετά την κρούση είναι μηδέν.

K13. Σε μια κεντρική ελαστική κρούση για το σύνολο των σωμάτων που συγκρούονται:

- a. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος διατηρείται.
- b. η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
- c. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.
- d. η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια μετά την κρούση.

K14. Στις ανελαστικές κρούσεις:

- a. ισχύει η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
- b. ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.**
- c. συμβαίνει πάντα συσσωμάτωση των σωμάτων που συγκρούονται.
- d. τα σώματα που συγκρούονται υφίστανται παροδική παραμόρφωση.

K15. Μια μπάλα μπάσκετ κινούμενη οριζόντια, συγκρούεται ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται.

- a. Η ορμή της μπάλας διατηρείται.
- b. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ταχύτητα ίδιου μέτρου.**
- c. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ταχύτητα μέτρου μικρότερο από το αρχικό της.
- d. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ορμή μέτρου μεγαλύτερο από το αρχικό της.

K16. Ένα σώμα Α μάζας m που κινείται με ταχύτητα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα διπλάσιας μάζας. Οι ταχύτητες των σωμάτων και αμέσως μετά την κρούση έχουν:

- a. ίδιες κατευθύνσεις.
- b. αντίθετες κατευθύνσεις.**
- c. κάθετες κατευθύνσεις.
- d. ίσα μέτρα και ίδιες φορές.

K17. Σφαίρα Α μάζας m συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σφαίρα Β τριπλάσιας μάζας. Αν η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι μηδέν, τότε οι σφαίρες Α και Β πριν την κρούση, έχουν:

- a. ίσες ορμές.
- b. αντίθετες ταχύτητες.**
- c. αντίθετες ορμές.**
- d. ίσες κινητικές ενέργειες.

K18. Δύο σώματα συγκρούονται ελαστικά στον αέρα. Αν η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων καθώς και η συνισταμένη ροπή είναι μηδέν, τότε:

- a. η στροφορμή του συστήματος διατηρείται.**
- b. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.
- c. η ορμή του συστήματος διατηρείται.**
- d. οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο σωμάτων είναι αμελητέες.
- e. η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.**

K19. Σε μια ελαστική κρούση:

- a. καθένα από τα σώματα που συγκρούονται διατηρεί την ορμή του.
- b. η μηχανική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.**
- c. τα συγκρουόμενα σώματα, μετά την κρούση έχουν κινητική ενέργεια μικρότερη από την συνολική κινητική ενέργεια που είχαν πριν συγκρουστούν.
- d. συμβαίνει μόνιμη παραμόρφωση του σχήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

K20. Σε μια κεντρική πλαστική κρούση:

- a. διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.**
- b. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.

- c. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν είναι μικρότερη από αυτήν μετά την κρούση.
d. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σε διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία.

K21. Ένα σώμα μάζας m που κινείται με ταχύτητα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα ίδιας μάζας. Τα σώματα και ανταλλάσσουν:

- a. μόνο τις ταχύτητές τους.
b. μόνο τις ορμές τους.
c. μόνο τις κινητικές ενέργειές τους.
d. τις ταχύτητές, τις ορμές και τις κινητικές ενέργειές τους.

K22. Όταν στο μικρόκοσμο συμβαίνει το φαινόμενο της σκέδασης (κρούσης) δύο σωματιδίων, τότε τα σωματίδια:

- a. αλληλεπιδρούν για μικρό χρονικό διάστημα και αναπτύσσονται μεταξύ τους πολύ ισχυρές δυνάμεις.
b. έρχονται σε επαφή για μεγάλο χρονικό διάστημα.
c. ανταλλάσσουν ορμές.
d. ανταλλάσσουν ταχύτητες.

K23. Μια μπάλα μάζας m κινούμενη οριζόντια με ταχύτητα u , προσπίπτει κάθετα σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα ίσου μέτρου με την προσπίπτουσα. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της είναι

- a. μηδέν b. $2mu$ c. mu d. $mu/2$

K24. Δυο σφαίρες κινούμενες με παράλληλες ταχύτητες συγκρούονται. Η κρούση τους ονομάζεται

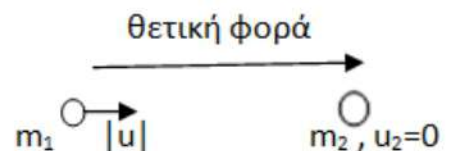
- a. πλάγια b. κεντρική c. έκκεντρη d. πλαστική

K25. Ένα πρωτόνιο κινείται προς έναν ακίνητο ελεύθερο πυρήνα και μετά την αλληλεπίδρασή του μ' αυτόν, επιστρέφει στην ίδια διεύθυνση με ταχύτητα μέτρου μικρότερη της προσπίπτουσας. Το φαινόμενο θεωρούμε ότι

- a. είναι μια έκκεντρη κρούση b. είναι μια κεντρική κρούση
c. δεν είναι κρούση d. είναι διασκεδασμός

K26. Στο σχήμα απεικονίζεται η κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών για τις μάζες των οποίων ισχύει ότι $m_2=2m_1$. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας u_1' μετά την κρούση, είναι

- a. $u_1' = -u$ b. $u_1' = 0$
c. $u_1' = -u/3$ d. $u_1' = -3u$



K27. Πλάγια ονομάζουμε μια κρούση κατά την οποία

- a. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν πάντα γωνία 90° .
b. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν οποιαδήποτε γωνία διαφορετική των 0° ή των 180° .
c. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σαν ένα.

d. οι κατευθύνσεις των δυνάμεων που ασκούνται κατά τη διάρκεια της κρούσης σε κάθε σώμα, σχηματίζουν μεταξύ τους, γωνία διαφορετική των 180° .

K28. Σε μια πλάγια κρούση συστήματος δυο σωμάτων

- a. διατηρείται πάντα η ορμή του συστήματος.
- b. διατηρείται πάντα η κινητική ενέργεια του συστήματος.
- c. διατηρείται πάντα η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- d. δεν ισχύει η διατήρηση της ενέργειας.

K29. Ένα σωματίο α (πυρήνας ηλίου) κινούμενο προς ένα ακίνητο βαρύ πυρήνα διαγράφει την τροχιά του σχήματος. Η περίπτωση αυτή



- a. δεν θεωρείται κρούση.
- b. μπορεί να θεωρηθεί έκκεντρη κρούση.
- c. μπορεί να θεωρηθεί κεντρική κρούση.
- d. μπορεί να θεωρηθεί πλαστική κρούση.

K30. Στην κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων

- a. διατηρείται η ολική κινητική ενέργεια.
- b. η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.
- c. η μεταβολή της ταχύτητας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ταχύτητας του άλλου σώματος.
- d. το σώμα με το μεγαλύτερο μέτρο ορμής ασκεί μεγαλύτερη δύναμη, απ' ότι δέχεται από το άλλο.

K31. Σφαίρα Α μάζας κινούμενη με ταχύτητα μέτρου v , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μάζας m_2 . Η φορά κίνησης της σφαίρας Α αντιστρέφεται όταν

- a. $m_1 = m_2$
- b. $m_1 > m_2$
- c. $m_1 < m_2$
- d. $m_1 = 2 m_2$

K32. Δύο ίδιες σφαίρες κατευθυνόμενες η μια προς την άλλη με αντίθετες ταχύτητες μέτρου v , συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση

- a. οι σφαίρες θα ακινητοποιηθούν
- b. η μια σφαίρα θα ακινητοποιηθεί και η άλλη θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου v
- c. οι σφαίρες θα απομακρυνθούν με ταχύτητες ίδιου μέτρου
- d. η συνολική κινητική ενέργεια των δύο σφαιρών θα μηδενιστεί

K33. Σε κάθε κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων

- a. το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ορμών των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ορμών των σωμάτων μετά την κρούση.
- b. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων μετά την κρούση.
- c. το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ταχυτήτων των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ταχυτήτων των σωμάτων μετά την κρούση.

d. η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ορμής του ενός σώματος είναι ίση με τη μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ορμής του άλλου.

K34. Μια σφαίρα A συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη δεύτερη σφαίρα B. Οι σφαίρες μετά την κρούση

- a. θα κινηθούν κάθετα μεταξύ τους **b. θα κινηθούν στην ίδια διεύθυνση**
 c. θα αποκτήσουν ταχύτητες ίδιου μέτρου **d. θα ανταλλάξουν ταχύτητες**

K35. Μια σφαίρα A μάζας m_A κινούμενη με ταχύτητα μέτρου u_A συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με δεύτερη σφαίρα B διπλάσιας μάζας ($m_B=2m_A$) η οποία κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου u_B . Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται. Ο λόγος των μέτρων των αρχικών

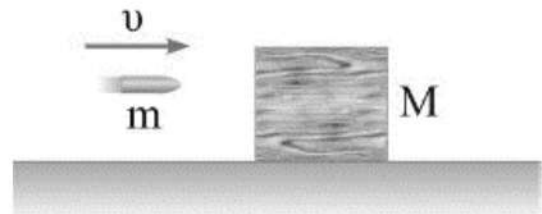
- a. ορμών των σφαιρών είναι 1. **b. ορμών των σφαιρών είναι 3.**
 c. ταχυτήτων των σφαιρών είναι 1. **d. ταχυτήτων των σφαιρών είναι 3.**

K36. Η διατήρηση της ενέργειας ισχύει

- a. σε κάθε είδους κρούση. **b. μόνο στις ελαστικές κρούσεις.**
 c. μόνο στις ανελαστικές κρούσεις. **d. μόνο στις πλαστικές κρούσεις.**

K37. Το βλήμα μάζας m του σχήματος κινούμενο με ταχύτητα v , διαπερνά το ακίνητο κιβώτιο μάζας M και εξέρχεται από αυτό με ταχύτητα $v/2$. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του κιβωτίου είναι

- a. $2Mv$ **b. $mv/2$**
 c. mv **d. $Mv/2$**



K38. Μια μικρή σφαίρα προσκρούει ελαστικά στην επίπεδη επιφάνεια ενός κατακόρυφου τοίχου. Αν η σφαίρα κτυπήσει πλάγια στην επιφάνεια, τότε

- a. η ορμή της διατηρείται. **b. η κινητική της ενέργεια διατηρείται.**
 c. η ταχύτητά της διατηρείται. **d. οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης δεν είναι ίσες.**

K39. Στις ανελαστικές κρούσεις, στο σύστημα των συγκρουόμενων σωμάτων

- a. διατηρείται η μηχανική ενέργεια.
 b. δεν διατηρείται η ορμή.
 c. συμβαίνουν παροδικές παραμορφώσεις και όταν τα σώματα αποχωρίζονται αυτά αποκτούν το αρχικό τους σχήμα.
d. διατηρείται η ενέργεια.

K40. Ένα σώμα μάζας m εκτοξεύεται κατακόρυφα από το έδαφος με αρχική ταχύτητα v_0 . Στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς του, με εσωτερικό μηχανισμό εκρήγνυται σε δύο τμήματα ίδιας μάζας. Αμέσως μετά την έκρηξη, η ορμή του συστήματος των δύο τμημάτων είναι

- a. μηδέν b. mv_0 c. $mv_0/2$ d. διάφορη του μηδενός.

K41. Μια σφαίρα A, που κινείται με ταχύτητα μέτρου v , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα B πολύ μεγαλύτερης μάζας. Μετά την κρούση:

- a. η σφαίρα A θα ακινητοποιηθεί.
 b. σφαίρα A θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου περίπου v .
 c. οι δύο σφαίρες θα αποκτήσουν αντίθετες ταχύτητες.
 d. η ορμή της σφαίρας A θα παραμείνει αμετάβλητη.

K42. Μετά από μια κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων, αυτά ανταλλάσσουν ταχύτητες. Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβεί αυτό, είναι πριν την κρούση τα σώματα να έχουν

- a. αντίθετες ορμές. b. αντίθετες ταχύτητες. c. ίδιες μάζες. d. ίδιες κινητικές ενέργειες.

K43. Μια σφαίρα μάζας m συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερη σφαίρα διαφορετικής μάζας και η κινητική ενέργεια του συστήματος των σφαιρών μετατρέπεται εξολοκλήρου σε θερμότητα. Άρα, οι σφαίρες πριν την κρούση έχουν αντίθετες

- a. ταχύτητες. b. ορμές. c. κινητικές ενέργειες. d. μηχανικές ενέργειες.

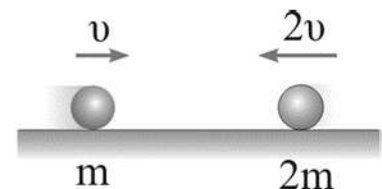
K44. Μια σφαίρα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 μικρότερης μάζας. Μετά την κρούση, η ταχύτητα της σφαίρας Σ_1

- a. παραμένει ίδια. b. μηδενίζεται.
 c. έχει αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική. d. έχει ίδια κατεύθυνση με την αρχική.

K45. Αφήνουμε μια μπάλα να πέσει από ύψος h . Η μπάλα, αφού κτυπήσει στο οριζόντιο δάπεδο, ανακλάται και επιστρέφει στο σημείο που την αφήσαμε. Στη διάρκεια της κρούσης έχει σταθερή τιμή

- a. η κινητική ενέργεια της μπάλας. b. η μηχανική ενέργεια της μπάλας.
 c. η ορμή της μπάλας. d. ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της μπάλας.

K46. Ένα σώμα μάζας m κινούμενο προς τα δεξιά με ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερο σώμα μάζας $2m$ που κινείται σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $2v$ όπως στο σχήμα. Η ολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την κρούση έχει μέτρο

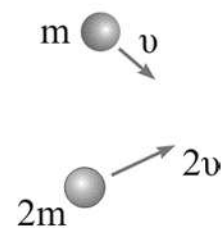


- a. 0 b. mv c. $3mv$ d. $5mv$

K47. Η μηχανική ενέργεια συστήματος σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται:

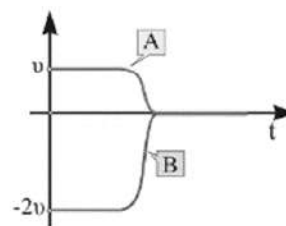
- a. στην ανελαστική κρούση. b. στην πλαστική κρούση.
 c. στην ελαστική κρούση. d. σε όλες τις κρούσεις.

K48. Ένα σώμα μάζας m κινούμενο με ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται πλάγια και ανελαστικά με δεύτερο σώμα μάζας $2m$ που κινείται με ταχύτητα μέτρου $2v$ όπως στο σχήμα. Κατά τη διάρκεια της κρούσης τιμή ίση με μηδέν έχει η



- ολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μεταβολή της ορμής του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μεταβολή της κινητικής ενέργειας του του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μέση δύναμη που ασκείται στο σώμα μάζας m .

K49. Δύο σφαίρες A,B που κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούονται κεντρικά πλαστικά. Στο διπλανό διάγραμμα δείχνονται οι ταχύτητες των σωμάτων πριν και μετά την κρούση. Αν p_A και p_B είναι οι αλγεβρικές τιμές των ορμών των σφαιρών πριν την κρούση, αυτές συνδέονται με τη σχέση



- $p_B=2p_A$
- $p_B=-2p_A$
- $p_B=-p_A$
- $p_B=p_A$

K50. Ένα σώμα είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα με κάποιο εσωτερικό μηχανισμό διασπάται σε δύο κομμάτια διαφορετικών μαζών που κινούνται οριζόντια. Τα δύο κομμάτια αποκτούν

- αντίθετες ορμές.
- ίσες ορμές.
- ίσες κινητικές ενέργειες.
- αντίθετες κινητικές ενέργειες.

K51. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Σκέδαση ονομάζουμε ένα φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, χωρίς να έρχονται σε επαφή.
- Στην κεντρική κρούση, τα διανύσματα των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται βρίσκονται σε παράλληλες ευθείες.
- Στις ανελαστικές κρούσεις μεταξύ δύο σωμάτων, η ορμή του συστήματος των σωμάτων μειώνεται.
- Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει ορμή ίση με μηδέν και κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός.
- Κατά την ανελαστική κρούση δύο σωμάτων, η ενέργεια του συστήματος μειώνεται.

K52. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται σχηματίζουν τυχαία διεύθυνση.
- Στην ελαστική κρούση, κάθε σώμα διατηρεί την κινητική του ενέργεια.
- Σε κάθε είδους κρούση δύο σωμάτων, αν Δp_A είναι η αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του ενός σώματος και Δp_B του άλλου, ισχύει $\Delta p_A = -\Delta p_B$.
- Ένα σώμα κινούμενο οριζόντια με ορμή p_1 , προσπίπτει σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται οριζόντια με ορμή ίδιου μέτρου. Άρα, η μεταβολή της ορμής του είναι ίση με μηδέν.
- Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων, μέρος ή όλη η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος μετατρέπεται σε θερμότητα.
- Σε μια ελαστική κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων ίσης μάζας, τα σώματα ανταλλάσσουν ορμές και κινητικές ενέργειες.

ΣΤΕΡΕΟ

Σ1. Ένας τροχός κυλίνεται κατά μήκος οριζοντίου επιπέδου. Το διάστημα που διανύει σε μια περιστροφή είναι ίσο με:

- a. το μήκος της διαμέτρου του. **b. το μήκος της περιφέρειάς του.**
 c. το μήκος της ακτίνας του. d. μηδέν.

Σ2. Σε ένα τροχό που κυλίνεται τα σημεία που έχουν, λόγω της στροφικής κίνησης, ταχύτητα μέτρου ίσο με το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας είναι:

- a. όλα τα σημεία. b. τα σημεία της κατακόρυφης διαμέτρου.
 c. τα σημεία της οριζόντιας διαμέτρου. **d. τα σημεία της περιφέρειας.**

Σ3. Το κέντρο μάζας ενός στερεού σώματος:

- a. σε ανομοιογενές βαρυντικό πεδίο συμπίπτει με το κέντρο βάρους.
b. συμπίπτει με το κέντρο συμμετρίας, αν το σώμα είναι ομογενές και συμμετρικό.
 c. αποκλείεται να βρίσκεται έξω από το σώμα.
 d. συμπίπτει πάντοτε με ένα σημείο του άξονα περιστροφής του στερεού.

Σ4. Για να διατηρεί ένα σώμα την περιστροφική του κατάσταση σταθερή πρέπει το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών να:

- a. είναι σταθερό και διάφορο του μηδενός. **b. είναι μηδέν.**
 c. αυξάνεται με σταθερό ρυθμό. d. μειώνεται με σταθερό ρυθμό.

Σ5. Τα στοιχειώδη σωματίδια (ηλεκτρόνια – πρωτόνια – νετρόνια) έχουν σπιν μέτρου:

- a. $0.53 \cdot 10^{-34} \text{ J/s}$ b. $0.53 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ c. $0.53 \cdot 10^{-34} \text{ Nm}$ d. $0.53 \cdot 10^{-34} \text{ Kgm/s}^2$

Σ6. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Ένας τροχός που κυλίνεται εκτελεί σύνθετη κίνηση.**
b. Σε ένα ρολόι με δείκτες, η στροφορμή του ωροδείκτη είναι ομόρροπη με τη στροφορμή του λεπτοδείκτη.
 c. Ένα ελεύθερο στερεό μπορεί να περιστραφεί υπό την επίδραση του βάρους του.
 e. Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων εκτελεί σύνθετη κίνηση.

Σ7. Ένα μολύβι βρίσκεται ακίνητο πάνω σε ένα λείο τραπέζι. Αν ασκήσουμε δύναμη στο κέντρο μάζας του, το μολύβι:

a. κάνει μόνο μεταφορική κίνηση.
c. κάνει σύνθετη κίνηση.

b. κάνει μόνο στροφική κίνηση.
d. παραμένει ακίνητο.

Σ8. Ένας ομογενής τροχός κυλίνεται σε οριζόντιο δάπεδο. Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του έχει μέτρο a_{cm} . Το ανώτερο σημείο του τροχού έχει επιτάχυνση με οριζόντια συνιστώσα μέτρου:

a. a_{cm} . b. $2a_{cm}$. c. $a_{cm}\sqrt{2}$. d. $4a_{cm}$.

Σ9. Ζεύγος δυνάμεων αποτελούν δύο δυνάμεις με ίδια μέτρα των οποίων τα διανύσματα:

a. έχουν ίδιες κατευθύνσεις και βρίσκονται στον ίδιο φορέα.

b. έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε παράλληλους φορείς.

c. έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε κάθετους φορείς.

d. βρίσκονται πάνω σε φορείς που σχηματίζουν ορθή γωνία.

Σ10. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

a. Η φορά της ροπής μιας δύναμης βρίσκεται με τον κανόνα του δεξιού χεριού.

b. Ένα στερεό που στρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, λέμε ότι ισορροπεί.

c. Για να στρίψουμε ευκολότερα ένα στερεό, πρέπει να ασκήσουμε δύναμη με μικρό μοχλοβραχίονα.

Σ11. Κατά την κύλιση ενός τροχού, του οποίου η ταχύτητα λόγω μεταφορικής κίνησης είναι u , το σημείο του τροχού που απέχει περισσότερο από το έδαφος έχει ταχύτητα:

a. μηδέν. b. $2u_{cm}$. c. u_{cm} . d. $u_{cm}/2$.

Σ12. Σε μια επιταχυνόμενη στροφική κίνηση τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι:

a. ομόρροπα. b. αντίρροπα. c. κάθετα. d. σταθερά.

Σ13. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων που ασκείται σε ένα στερεό:

a. έχει μέγιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας. b. έχει ελάχιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας.

c. είναι πάντοτε μηδέν. d. είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.

Σ14. Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο σύστημα S.I. είναι:

a. $1\text{Kgm}^2/\text{s}$. b. $1\text{Kgm}^2/\text{s}^2$. c. $1\text{Kgm}/\text{s}^2$. d. $1\text{Kgm}/\text{s}$.

Σ15. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

a. Στη στροφική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

b. Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.

d. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό ασκηθεί ζεύγος δυνάμεων, το στερεό θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση.

e. Για να ισορροπεί ένα στερεό που έχει σταθερό άξονα περιστροφής, αρκεί η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν.

Σ16. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

a. Όταν ο φορέας της δύναμης που ασκείται σε ελεύθερο στερεό δε διέρχεται από το κέντρο μάζας, το στερεό εκτελεί σύνθετη κίνηση.

b. Για να στρίψουμε το τιμόνι ενός αυτοκινήτου πρέπει να ασκήσουμε δύναμη μηδενικής ροπής ως προς τον άξονα του τιμονιού.

Σ17. Σε ένα ομογενή τροχό που κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα κέντρου μάζας μέτρου v , ο λόγος του μέτρου της ταχύτητας του κατώτερου σημείου του (σημείο επαφής με το επίπεδο) προς το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του (αντιδιαμετρικό σημείο) είναι:

a. 1. b. 2. c. $1/2$. d. μηδέν.

Σ18. Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων μπορεί να:

a. κάνει μόνο μεταφορική κίνηση. b. κάνει μόνο στροφική κίνηση.

c. κάνει σύνθετη κίνηση. d. παραμένει ακίνητο.

Σ19. Ζεύγος δυνάμεων αποτελούν δύο δυνάμεις με ίδια μέτρα των οποίων τα διανύσματα:

a. έχουν ίδιες κατευθύνσεις και βρίσκονται στον ίδιο φορέα.

b. έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε παράλληλους φορείς.

c. έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε κάθετους φορείς.

d. βρίσκονται πάνω σε φορείς που σχηματίζουν ορθή γωνία.

Σ20. Η μονάδα μέτρησης της γωνιακής ταχύτητας στο σύστημα S.I. είναι:

a. 1m/s . b. 1rad/s . c. 1m/s^2 . d. 1rad/s^2 .

Σ21. Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της ορμής p και της στροφορμής L ενός υλικού σημείου που κινείται

a. $p = L \cdot r$. b. $p = L/r$. c. $p = L^2/r$. d. $p = L \cdot r$.

Σ22. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν, τότε η συνολική ροπή ως προς το κέντρο μάζας είναι πάντοτε μηδέν.
- b. Η ροπή δύναμης είναι μονόμετρο μέγεθος.
- d. Η μονάδα της ροπής δύναμης στο S.I. είναι το 1N/m .
- e. Ένα υλικό σημείο έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μόνο μεταφορικές κινήσεις.

Σ23. Σύνθετη κίνηση εκτελεί:

- a. ένας θαλαμίσκος του τροχού του λούνα παρκ.
- b. ένα κιβώτιο που ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο.
- c. μια ρακέτα, αν κρατώντας την οριζόντια, από τη λαβή, την πετάξουμε ψηλά.
- d. ένας ανεμιστήρας οροφής.

Σ24. Στην περιστροφή ενός στερεού γύρω από σταθερό άξονα, αν F είναι το μέτρο της δύναμης και ℓ η κάθετη απόσταση του φορέα της δύναμης από τον άξονα περιστροφής, τότε η ροπή της δύναμης ως προς τον άξονα περιστροφής έχει μέτρο:

- a. $F^2\ell$.
- b. $F\ell^2$.
- c. $2F\ell$.
- d. $F\ell$.

Σ25. Να επιλέξετε ποια/ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Κατά την κύλιση ενός τροχού, κάθε σημείο του που έρχεται σε επαφή με το δάπεδο έχει ταχύτητα ίση με μηδέν.
- b. Η ροπή δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος.
- c. Η στροφορμή έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1Kgm/s .
- d. Η ροπή δύναμης εκφράζει την αδράνεια του σώματος στη στροφική κίνηση.
- e. Σε ένα αυτοκίνητο που κινείται προς το Βορρά, η κατεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας των τροχών του είναι προς τη Δύση.

Σ26. Να επιλέξετε ποια/ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

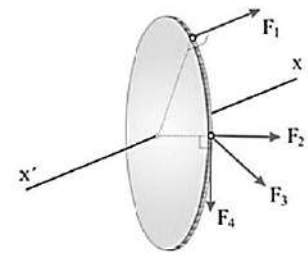
- b. Η δύναμη του βάρους δημιουργεί πάντα ροπή.
- d. Η ροπή που προκαλεί μια δύναμη εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής της.
- e. Για να προσδιορίσουμε τη φορά της ροπής μιας δύναμης χρησιμοποιούμε τον κανόνα του δεξιού χεριού.

Σ27. Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_{π} . Το σημείο της περιφέρειας του τροχού που

- έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου v_{π} .
- έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου v_{π} .
- βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου v_{π} .
- βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου.

Σ28. Ο δίσκος του σχήματος μπορεί να στρέφεται γύρω από τον σταθερό οριζόντιο άξονα $x'x$ που είναι κάθετος στο επίπεδο του και διέρχεται από το κέντρο του. Οι δυνάμεις του σχήματος έχουν όλες το ίδιο μέτρο. Μεγαλύτερη ροπή ως προς τον άξονα $x'x$ δημιουργεί η δύναμη

- F_1
- F_2
- F_3
- F_4

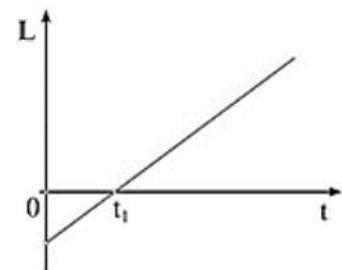


Σ29. Μηχανικά στερεά θεωρούνται

- όλα τα στερεά σώματα.
- μόνο εκείνα τα στερεά σώματα που έχουν κυλινδρικό σχήμα.
- τα στερεά σώματα που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
- εκείνα τα σώματα που στρέφονται όταν τους ασκείται ροπή.

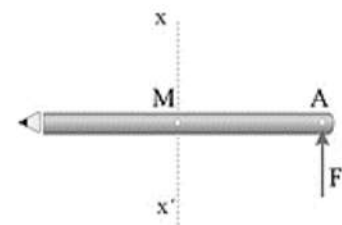
Σ30. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της στροφομής ενός στερεού σώματος σε σχέση με το χρόνο. Για την κίνηση του σώματος ισχύει ότι

- ο ρυθμός μεταβολής της στροφομής είναι μηδέν.
- η συνισταμένη ροπή είναι κατά μέτρο μεγαλύτερη στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 από ότι στο t_1 έως άπειρο.
- η γωνιακή επιτάχυνση είναι ίση με μηδέν.
- ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας είναι σταθερός.



Σ32. Το μολύβι του σχήματος μπορεί να κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν ασκήσουμε στιγμιαία οριζόντια δύναμη στο άκρο A του μολυβιού αυτό θα κινηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε το κέντρο μάζας του M να βρίσκεται

- πάνω στο άξονα $x'x$.
- δεξιά από τον άξονα $x'x$.
- αριστερά από τον άξονα $x'x$.
- άλλοτε αριστερά και άλλοτε δεξιά του άξονα $x'x$.



Σ33. Η ροπή μιας δύναμης

- a. είναι μονόμετρο μέγεθος.
- b. είναι ίδια για οποιοδήποτε άξονα περιστροφής του σώματος.
- c. έχει μονάδα μέτρησης το INm .
- d. είναι ένα διανυσματικό μέγεθος που το διάνυσμά του είναι κάθετο στον άξονα περιστροφής.

Σ34. Ένα ποδήλατο κινείται σε κατηφορικό ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα χωρίς οι τροχοί του να ολισθαίνουν. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η ταχύτητα του άξονα του κάθε τροχού είναι κατά μέτρο ίση κάθε χρονική στιγμή με τη γραμμική των σημείων της περιφέρειάς του.
- b. Στην κίνηση του ποδηλάτου εμφανίζεται δύναμη τριβής μεταξύ του κάθε τροχού και του οδοστρώματος.
- c. Κάθε χρονική στιγμή η ταχύτητα του σημείου επαφής του κάθε τροχού με τον δρόμο είναι ίση με μηδέν.
- d. Σε κάθε τροχό τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης βρίσκονται στον ίδιο φορέα και έχουν αντίθετες κατευθύνσεις.
- e. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του κάθε τροχού ως προς τον άξονά του είναι διάφορος του μηδενός.

Σ35. Ένας ομογενής δίσκος, ακτίνας R , εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο δίσκο. Ένα σημείο του δίσκου, που απέχει r από τον άξονα περιστροφής ($r < R$), έχει γωνιακή ταχύτητα

- a. ίση με αυτήν που έχει ένα σημείο της περιφέρειας.
- b. αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης r από το κέντρο.
- c. ανάλογη της απόστασης r από το κέντρο.
- d. με διεύθυνση παράλληλη στην επιφάνεια του δίσκου.

Σ36. Ένα στερεό σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα. Για ένα σημείο του σώματος παραμένει σταθερό το διάνυσμα

- a. της γραμμικής ταχύτητας.
- b. της γωνιακής ταχύτητας.
- c. της κεντρομόλου επιτάχυνσης.
- d. της επιτρόχιου επιτάχυνσης.

Σ37. Πετάμε μια μπάλα, ακτίνας R , κατακόρυφα προς τα πάνω. Στη διάρκεια της ανόδου, η μπάλα μεταφορικά εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και στροφικά ομαλή κίνηση. Στη διάρκεια της ανόδου

- a. η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται η μπάλα είναι μηδέν.
- b. η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που δέχεται η μπάλα είναι διάφορη του μηδενός.
- d. για τα σημεία της περιφέρειας της μπάλας, δεν ισχύει η σχέση $v_{\text{cm}} = \omega R$.

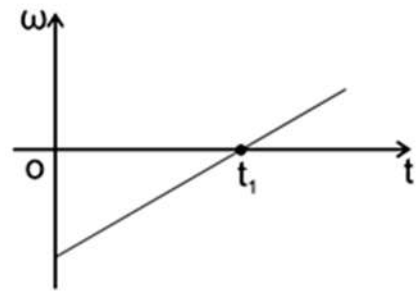
Σ38. Ένας δίσκος κυλάει σε οριζόντιο επίπεδο (χωρίς να ολισθαίνει). Ένα σημείο του δίσκου Α έχει ταχύτητα $u_A=1,5u_{cm}$, ομόρροπη με τη u_{cm} . Η γραμμική ταχύτητα του σημείου είναι

- a. $u_{γρ} = u_{cm}$ b. $u_{γρ} = 2,5u_{cm}$ c. $u_{γρ} = -0,5u_{cm}$ d. $u_{γρ} = 0,5u_{cm}$

Σ40. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Όλα τα σημεία ενός σώματος που εκτελεί μεταφορική κίνηση έχουν την ίδια επιτάχυνση.
 e. Ένας τροχός κινείται με κατεύθυνση ανατολική και επιβραδύνεται. Η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση νότια.

Σ41. Ένας ομογενής δίσκος στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Η γωνιακή ταχύτητα ω μεταβάλλεται με το χρόνο t , όπως στο παρακάτω διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή t_1 μηδενίζεται



- a. η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου.
 b. η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο δίσκο.
 c. ο ρυθμός μεταβολής της διαγραφόμενης επίκεντρης γωνίας του δίσκου.
 d. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του δίσκου.

Σ42. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα είναι $\Sigma\tau=0$, τότε είναι βέβαιο ότι το σώμα δεν περιστρέφεται.
 b. Η ροπή ενός ζεύγους δυνάμεων ισούται με τη διαφορά της ροπής των δύο δυνάμεων.
 d. Η ροπή του βάρους ενός ομογενούς σώματος είναι πάντα μηδέν.

e. Στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του έχουν την ίδια ταχύτητα.

Σ43. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η ροπή μιας δύναμης ως προς κάποιον άξονα περιστροφής έχει διεύθυνση κάθετη σ' αυτόν.

b. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο των δύο δυνάμεων ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόστασή τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους δυνάμεων θα διπλασιαστεί.

Σ44. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Ο λεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο εξήντα φορές μεγαλύτερη από αυτήν του δευτερολεπτοδείκτη.

b. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός σώματος ισούται με τον ρυθμό μεταβολής της γωνιακής του ταχύτητας.

c. Όταν έχουμε ένα ζεύγος δυνάμεων οι δύο δυνάμεις έχουν ίδια διεύθυνση και ίδια φορά.

Σ51. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Όλα τα σημεία ενός σώματος που εκτελεί σύνθετη κίνηση έχουν την ίδια επιτάχυνση.
- b. Η φορά της ροπής μιας δύναμης βρίσκεται με τον κανόνα του δεξιού χεριού.
- c. Ένα στερεό που στρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, λέμε ότι ισορροπεί.
- d. Για να στρίψουμε ευκολότερα ένα στερεό, πρέπει να ασκήσουμε δύναμη με μικρό μοχλοβραχίονα.
- e. Ένας τροχός κινείται με κατεύθυνση ανατολική και επιβραδύνεται. Η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση νότια.

Σ52. Σε μια ομαλά επιταχυνόμενη στροφική κίνηση τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας ω και της γωνιακής επιτάχυνσης $\alpha_{γων}$ είναι

- a. ομόρροπα.
- b. αντίρροπα.
- c. κάθετα.
- d. σταθερά.

Σ53. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων που ασκείται σε ένα στερεό:

- a. έχει μέγιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας.
- b. έχει ελάχιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας.
- c. είναι πάντοτε μηδέν.
- d. είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.

Σ54. Αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν πάνω σε ένα υλικό σημείο που στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι σταθερό και διάφορο του μηδενός, τότε:

- a. η γραμμική ταχύτητα του υλικού σημείου είναι σταθερή.
- b. η στροφορμή του υλικού σημείου ως προς τον άξονά του είναι σταθερή.
- c. η κινητική ενέργεια του υλικού σημείου είναι σταθερή.
- d. η στροφορμή του υλικού σημείου ως προς τον άξονά του μεταβάλλεται.

Σ55. Γωνιακή επιτάχυνση ονομάζεται ο ρυθμός μεταβολής της:

- a. ροπής.
- b. της διαγραφόμενης επίκεντρης γωνίας.
- c. κινητικής ενέργειας.
- d. γωνιακής ταχύτητας.

Σ56. Σε ένα ομογενή τροχό που κυλίνεται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα κέντρου μάζας μέτρου v_{cm} , ο λόγος του μέτρου της ταχύτητας του κατώτερου σημείου του (σημείο επαφής με το επίπεδο) προς το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του (αντιδιαμετρικό σημείο) είναι:

- a. 1.
- b. 2.
- c. 1/2.
- d. μηδέν

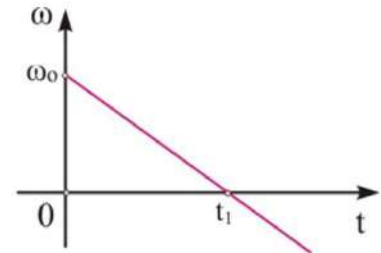
Σ57. Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων μπορεί να:

- a. κάνει μόνο μεταφορική κίνηση.
- b. κάνει μόνο στροφική κίνηση.
- c. κάνει σύνθετη κίνηση.
- d. παραμένει ακίνητο.

Σ58. Η στροφορμή ενός υλικού σημείου διατηρείται:

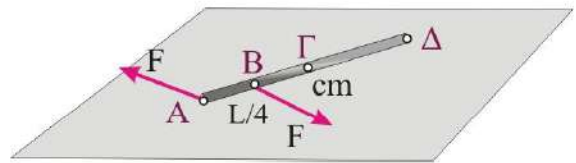
- σε κάθε κυκλική του κίνηση.
- αν το αλγεβρικό άθροισμα των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδέν.
- αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι σταθερό.
- αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που του ασκούνται είναι μηδέν.

Σ59. Ένας οριζόντιος δίσκος στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Το διάγραμμα παριστάνει τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου σε συνάρτηση με το χρόνο. Κατά την περιστροφή του δίσκου και στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 τα διανύσματα της γωνιακής επιτάχυνσης και της γωνιακής ταχύτητας βρίσκονται



- σε άξονες κάθετους μεταξύ τους.
- σε άξονες παράλληλους που απέχουν μεταξύ τους όσο η ακτίνα του δίσκου.
- στον ίδιο άξονα και έχουν αντίθετη κατεύθυνση.
- στον ίδιο άξονα και έχουν ίδια κατεύθυνση.

Σ60. Μια ομογενής ράβδος μήκους L που είναι ακίνητη σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δέχεται τη δράση ενός ζεύγους οριζόντιων δυνάμεων οι οποίες ασκούνται στα σημεία A και B, όπως στο σχήμα. Η ράβδος θα περιστραφεί γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σημείο



- A.
- B.
- Γ.
- που βρίσκεται κάπου μεταξύ των A και B.

Σ61. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- Η ροπή μιας δύναμης ως προς κάποιον άξονα περιστροφής έχει διεύθυνση κάθετη σ' αυτόν.
- Αν διπλασιάσουμε το μέτρο των δύο δυνάμεων ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόστασή τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους δυνάμεων θα διπλασιαστεί.
- Όταν ένα σώμα εκτελεί σύνθετη κίνηση, η ταχύτητα κάθε σημείου του σώματος ισούται με το διανυσματικό άθροισμα της ταχύτητας του κέντρου μάζας του σώματος και της γωνιακής ταχύτητας του σημείου.
- Η ροπή του βάρους ενός σώματος, σε ομογενές βαρυτικό πεδίο, ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος είναι ίση με μηδέν.
- Η ροπή δύναμης είναι μονόμετρο μέγεθος.

Σ62. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

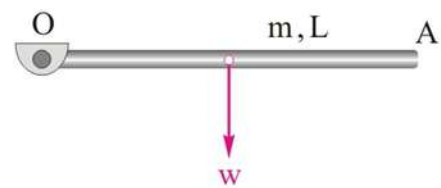
- Αν σε ένα ελεύθερο στερεό η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν, τότε η συνολική ροπή ως προς το κέντρο μάζας είναι πάντοτε μηδέν.
- Ο λεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο εξήντα φορές μεγαλύτερη από αυτήν του δευτερολεπτοδείκτη.

- c. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός σώματος ισούται με τον ρυθμό μεταβολής της γωνιακής του ταχύτητας.
- d. Η μονάδα της ροπής δύναμης στο S.I. είναι το 1N/m .
- e. Ένα υλικό σημείο έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μόνο μεταφορικές κινήσεις.

Σ65. Σε τροχό ο οποίος μπορεί να στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα ασκείται σταθερή ροπή, διαφορετική κάθε φορά, που μεταβάλλει τη γωνιακή του ταχύτητα. Με την παραδοχή ότι όλες οι μεταβολές συμβαίνουν στο ίδιο χρονικό διάστημα, ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας έχει τη μέγιστη τιμή του όταν η μεταβολή γίνεται

- a. από 0 rad/sec σε 0.5 rad/sec
- b. από -1 rad/sec σε 1 rad/sec .
- c. από -2 rad/sec σε 2 rad/sec
- d. από 1 rad/sec σε 2 rad/sec

Σ66. Η ομογενής ράβδος ΟΑ μπορεί να περιστρέφεται στο κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το σημείο Ο. Η ράβδος αφήνεται ελεύθερη από την οριζόντια θέση όπως στο σχήμα. Καθώς αυτή κατέρχεται, η γωνιακή της ταχύτητα



- a. έχει φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη και η γωνιακή της επιτάχυνση από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
- b. και η γωνιακή της επιτάχυνση έχουν φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.
- c. έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα και η γωνιακή της επιτάχυνση από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.
- d. και η γωνιακή της επιτάχυνση έχουν φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Σ67. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Κατά την κύλιση ενός τροχού, κάθε σημείο του που έρχεται σε επαφή με το δάπεδο έχει ταχύτητα ίση με μηδέν.
- b. Η ροπή δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος.
- c. Η στροφορμή του υλικού σημείου έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 kgm/s .
- d. Η ροπή δύναμης εκφράζει τη δυσκολία μιας δύναμης να στρέψει ένα σώμα.
- e. Σε ένα αυτοκίνητο που κινείται προς το Βορρά, η κατεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας των τροχών του είναι προς τη Δύση.

Σ68. Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Η ταχύτητα του άξονα του κάθε τροχού, στην κύλιση, είναι κατά μέτρο ίση κάθε χρονική στιγμή με τη γραμμική των σημείων της περιφέρειάς του.
- b. Η δύναμη του βάρους δημιουργεί πάντα ροπή.
- c. Κάθε χρονική στιγμή, στην κύλιση, η ταχύτητα του σημείου επαφής του κάθε τροχού με τον δρόμο είναι ίση με μηδέν.
- d. Η ροπή που προκαλεί μια δύναμη εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής της.
- e. Για να προσδιορίσουμε τη φορά της ροπής μιας δύναμης χρησιμοποιούμε τον κανόνα του δεξιού χεριού.

Σ69. Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου υπ. Αν οι τροχοί του κυλίνουν, τότε το σημείο της περιφέρειας του τροχού που

- έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου υπ.
- έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου υπ.
- βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου υπ.
- βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου.

Σ70. Η ροπή της δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα σχετίζεται με

- τη μεταβολή της μεταφορικής ταχύτητας του σώματος.
- την παραγωγή έργου στην μεταφορική κίνηση του σώματος.
- την ικανότητα της δύναμης να στρέψει το σώμα.
- τη μεταβολή στην μεταφορική κινητική ενέργεια του σώματος.

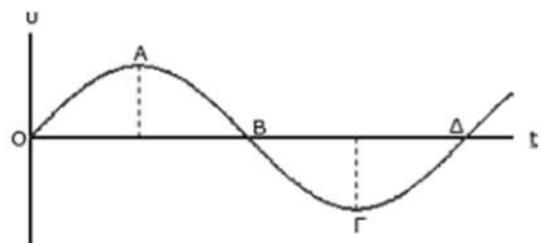
Σ71. Σε ένα ρολόι η γραμμική ταχύτητα του άκρου του λεπτοδείκτη είναι 24 φορές μεγαλύτερη από τη γραμμική ταχύτητα του άκρου του ωροδείκτη. Η σχέση του μήκους του λεπτοδείκτη, L_λ και του μήκους του ωροδείκτη, $L_{\omega\rho}$, είναι

- $L_\lambda = L_{\omega\rho}$
- $L_\lambda = 2L_{\omega\rho}$
- $L_\lambda = 6L_{\omega\rho}$
- $L_\lambda = 12L_{\omega\rho}$

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

T1. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Το σημείο που αντιστοιχεί σε απομάκρυνση $x = -A$ είναι:

- το σημείο Α.
- το σημείο Β.
- το σημείο Γ.
- το σημείο Δ.



T2. Αν το πλάτος μιας φθίνουσας ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο t σύμφωνα με τη σχέση $A=A_0e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 το αρχικό πλάτος και Λ μια θετική σταθερά, τότε:

- ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται με το χρόνο.
- η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας.
- το πλάτος της ταλάντωσης είναι σταθερό.
- η μηχανική ενέργεια του συστήματος ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου.

T3. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και ενέργεια E . Όταν το ελατήριο είναι στη μέγιστη επιμήκυνσή του, τότε ο ρυθμός μεταβολής της :

- a. ταχύτητας του σώματος είναι μηδέν.
- b. απομάκρυνσης είναι μέγιστος.
- c. δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης είναι μέγιστος.
- d. κινητικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν.**

T4. Ο δευτερολεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο:

- a. $1/60$ min .
- b. 60 min
- γ. 1 min**
- δ. 12 min

T5. Ένα σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο τετραπλάσιας μάζας και το απομακρύνουμε από τη θέση ισορροπίας κατά $4A$, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο ίση με:

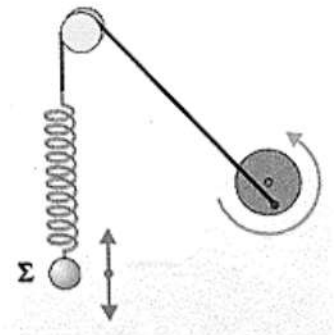
- a. $2T$**
- b. T .
- c. $T/2$.
- d. $4T$.

T6. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής $F=-bu$. Η ενέργεια της ταλάντωσης:

- a. παραμένει σταθερή.
- b. μειώνεται με σταθερό ρυθμό.
- c. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.**
- d. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

T7. Το σώμα μάζας m του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέσα σε ρευστό από το οποίο δέχεται δύναμη της μορφής $F=-bu$ με b =σταθ. Ο τροχός περιστρέφεται με συχνότητα f . Αν η σταθερά του ελατηρίου είναι k :

- a. το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.
- b. η ταλάντωση του σώματος παρουσιάζει διακρότημα.
- c. το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα f .**
- d. το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.



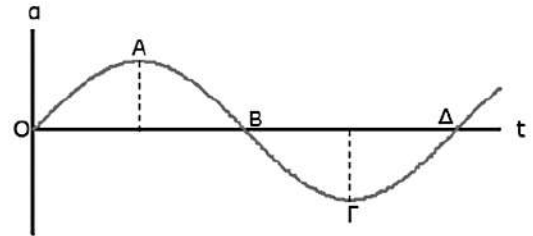
T8. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν ένα σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του, τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα αντίρροπα.
- b. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται με το χρόνο.
- c. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το μέτρο της επιτάχυνσης είναι σταθερό.
- d. Όταν η σταθερά απόσβεσης είναι μηδέν, η ταλάντωση είναι αμείωτη.**

T9. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση περιόδου T και τη χρονική στιγμή $t=0$ βρίσκεται στην ακραία αρνητική του απομάκρυνση. Μετά από χρόνο $t_1=T/2$, το σώμα:

- περνά από τη θέση ισορροπίας του για δεύτερη φορά.
- έχει αρνητική επιτάχυνση.
- έχει μέγιστη κινητική ενέργεια.
- έχει μέγιστη ταχύτητα για τρίτη φορά.

T10. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο.



- το σώμα αποκτά μέγιστη ταχύτητα για πρώτη φορά τη χρονική στιγμή που αντιστοιχεί στο σημείο A.
- η δύναμη επαναφοράς της ταλάντωσης μηδενίζεται τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία A και Γ).
- το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία B και Δ).
- το σώμα αποκτά μέγιστη δυναμική ενέργεια τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία B και Δ).

T11. Στις φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, διαπιστώνουμε ότι:

- ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται εκθετικά σε σχέση με το χρόνο.
- σε ακραίες περιπτώσεις, στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μικρές τιμές, η κίνηση γίνεται απεριοδική.
- η περίοδος, για ορισμένη τιμή της σταθεράς b , διατηρείται σταθερή και ανεξάρτητη από το πλάτος ταλάντωσης.
- ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος της ταλάντωσης είναι ανεξάρτητος από την τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

T12. Σε ένα σώμα μάζας m , το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, συμβολίζουμε τη δύναμη επαναφοράς που του ασκείται με F . Το πηλίκο F/m

- παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
- μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
- αυξάνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο.
- γίνεται μέγιστο, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του

T13. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται αν αυξήσουμε τη σταθερά απόσβεσης b .
- Κατά το συντονισμό, το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης.
- Η συχνότητα της ελεύθερης ταλάντωσης με μηδενική απόσβεση ορίζεται ως ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

T14. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η μέγιστη κινητική ενέργεια σε μια απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς D και πλάτος ταλάντωσης A , ισούται με $K_{\max} = 1/2 DA^2$.
- b. Η συχνότητα f έχει μονάδα μέτρησης στο SI το Hz .
- c. Σε ένα σύστημα εξαναγκασμένων ταλαντώσεων, η ενέργεια που απορροφά το σύστημα από το διεγέρτη εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
- d. Σε μια μηχανική αρμονική ταλάντωση η περίοδος δίνεται από τον τύπο $T = 2\pi\sqrt{D/m}$.
- e. Η απόσβεση (ελάττωση του πλάτους) σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση οφείλεται σε δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση.

T15. Ένα υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για τη μετάβαση του σώματος από τη θέση $x = +A/2$ στη θέση $x = -A/2$, όπου A το πλάτος της ταλάντωσης, είναι:

- a. μικρότερος από $T/4$.
- b. ίσος με $T/4$.
- c. μεγαλύτερος από $T/4$ και μικρότερος από $T/2$.
- d. μεγαλύτερος από T .

T16. Το μέτρο της επιτάχυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι:

- a. ανάλογο με το μέτρο της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης.
- b. ανάλογο του τετραγώνου της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του.
- c. ανάλογο του μέτρου της ταχύτητας.
- d. ανάλογο του τετραγώνου του μέτρου της ταχύτητας.

T17. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, ισχύει το εξής:

- a. σε ακραίες περιπτώσεις, στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μεγάλες τιμές, η κίνηση αποκτά σταθερή περίοδο.
- b. η περίοδος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- c. όταν ο συντελεστής απόσβεσης μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα.
- d. ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο.

T18 Σε μια φθίνουσα ταλάντωση όταν το πλάτος της ταλάντωσης είναι A η ενέργεια της ταλάντωσης είναι E . Όταν η ενέργεια της ταλάντωσης γίνει $E/2$, το πλάτος της ταλάντωσης θα είναι :

- a. $A/4$
- b. $A/2$
- c. $A\sqrt{2}/2$
- d. $A/8$

T19. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου όταν τετραπλασιαστεί η μάζα διπλασιάζεται η σταθερά k .
- b. Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση συστήματος ελατήριο-μάζα με μηχανικό διεγέρτη, αλλαγή της συχνότητας του διεγέρτη συνήθως επιφέρει αλλαγή στο πλάτος της ταλάντωσης.
- c. Η μέγιστη δυναμική ενέργεια σε μια απλή αρμονική ταλάντωση είναι $U_{\max} = 1/2 m v_{\max}^2$.
- d. Το σύστημα ανάρτησης του αυτοκινήτου είναι ένα σύστημα αποσβεννόμενων ταλαντώσεων.
- e. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η επιτάχυνση του σώματος μεταβάλλεται αρμονικά με τον χρόνο.

T20. Στην απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος, ο λόγος της δύναμης επαναφοράς F προς την απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας ισούται με (όπου D η σταθερά επαναφοράς):

- a. $-D$. b. D . c. $-1/D$. d. $1/D$.

T21. Ένα σώμα μάζας m που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά A , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης E . Αν απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας κατά $2A$, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης:

- a. E . b. $2E$. c. $E/2$. **d. $4E$**

T22. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω απαντήσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- a. Η περίοδος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης είναι ανεξάρτητη από το πλάτος ταλάντωσης.
 c. Σε δύο θέσεις που ισαπέχουν από τη θέση ισορροπίας σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η αλγεβρική τιμή της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο σώμα που ταλαντώνεται είναι η ίδια.
 d. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό το ταλαντούμενο σύστημα δε χάνει ενέργεια.
 e. Η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου καθώς και από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.

T23. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Περίοδος της ταλάντωσης ονομάζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για να επιστρέψει το σώμα στην αρχική του θέση.
 b. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η διεγείρουσα δύναμη είναι σταθερή.
 c. Η σχέση μεταξύ απομάκρυνσης x και ταχύτητας v στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι $v = -\omega x$, όπου ω η γωνιακή συχνότητα ταλάντωσης.
 d. Το πόσο γρήγορα μειώνεται το πλάτος μιας ταλάντωσης εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς απόσβεσης.
 e. Σε ένα εκκρεμές ρολόι είναι επιθυμητή η μεγάλη απόσβεση.

T24. Η επιτάχυνση a ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση :

- a. είναι μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x = 0$.
 b. έχει την ίδια φάση με την απομάκρυνση x .
 c. μηδενίζεται στις θέσεις $x = \pm A$.
 d. έχει την ίδια φάση με τη δύναμη επαναφοράς.

T25. Η ταχύτητα v ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση :

- a. είναι σταθερή.
 b. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης x .
 c. έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση.
 d. γίνεται μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x = 0$.

T26. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση με αρχική φάση μηδέν, η φάση της απομάκρυνσης :

- a. είναι ανάλογη με το χρόνο. b. είναι σταθερή.
c. ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο. d. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

T27. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η διαφορά φάσης μεταξύ της απομάκρυνσης x και της συνισταμένης δύναμης ΣF είναι :

- a. 0. b. $-\pi/2$ c. $\pi/2$ d. $-\pi$

T28. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, η μέγιστη κινητική ενέργεια της μάζας :

- a. μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
b. είναι πάντοτε μικρότερη από τη δυναμική ενέργεια.
c. είναι ίση με το μισό της ολικής ενέργειας.

d. καθορίζει το πλάτος της ταλάντωσης.

T29. Ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και συχνότητας f . Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης τότε, η συχνότητα της ταλάντωσης είναι :

- a. $f/2$. b. f . c. $2f$. d. $4f$.

T30. Ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και μέγιστη επιτάχυνση a_{\max} . Αν διπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης τότε, η μέγιστη επιτάχυνση γίνεται ίση με

- a. $a_{\max}/2$. b. a_{\max} . c. $2a_{\max}$. d. $4a_{\max}$.

T31. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα f και μέγιστη κινητική ενέργεια K_{\max} . Διπλασιάζουμε τη συχνότητα της ταλάντωσης, αντικαθιστώντας το ελατήριο, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα του σώματος και το πλάτος της ταλάντωσης. Η μέγιστη κινητική ενέργεια της ταλάντωσης γίνεται ίση με :

- a. $K_{\max}/2$. b. K_{\max} . c. $2K_{\max}$. d. $4K_{\max}$.

T32. Ένα σώμα προσδεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς k , εκτελεί στον οριζόντιο άξονα x γραμμική ταλάντωση. Στο σώμα εκτός της ελαστικής δύναμης του ελατηρίου, $F_{\text{ελ}}$, επενεργεί και δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{\text{αν}} = -b \cdot v$, με b σταθερό. Η επιτάχυνση του σώματος μηδενίζεται

a. στις ακραίες θέσεις.

b. στη θέση $x=0$.

c. σε θέση x , για την οποία ισχύει $0 < x < A$ ή $-A < x < 0$.

d. κάθε φορά που μηδενίζεται η δύναμη αντίστασης.

T33. Ένα σύστημα ελατηρίου – μάζας εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με απόσβεση $b \neq 0$ και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.

a. Η περίοδος του διεγέρτη είναι ίση με το μισό της ιδιοπεριόδου του συστήματος.

b. Η μέγιστη κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης

c. Το σύστημα απορροφά τα μικρότερα ποσά ενέργειας, από αυτά που απορροφά σε οποιαδήποτε άλλη συχνότητα του διεγέρτη.

d. Το πλάτος ταλάντωσης είναι ανεξάρτητο της σταθεράς απόσβεσης b .

T34. Ένα σώμα, A , που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, σε κάποια θέση απομάκρυνσης x συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα B ίσης μάζας, με αποτέλεσμα η ενέργεια της ταλάντωσης του A να μηδενισθεί. Η θέση x που έγινε η κρούση είναι η

a. $x=0$ b. $x=+A$ c. $x=-A$ d. $x=\pm A/2$

T35. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η τιμή της σταθεράς επαναφοράς D στην απλή αρμονική ταλάντωση σχετίζεται με τα φυσικά χαρακτηριστικά του ταλαντωτή.

b. Στην απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας και της συνισταμένης δύναμης είναι πάντα αντίροπα.

c. Στην απλή αρμονική ταλάντωση έχουμε περιοδική μετατροπή της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης σε κινητική του σώματος και αντιστρόφως.

d. Στη φθίνουσα ταλάντωση ο ρυθμός με τον οποίο ελαττώνεται το πλάτος αυξάνεται όταν μειώνεται η σταθεράς απόσβεσης.

e. Ο συντονισμός εμφανίζεται μόνο στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

T36. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων της δυναμικής ενέργειας είναι :

a. $T/4$ b. $T/2$ c. T d. $4T$

T37. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος η εξίσωση της ταχύτητας είναι $v=v_{\max}\eta\mu\omega t$. Η εξίσωση της απομάκρυνσης είναι :

a. $x = A\eta\mu\omega t$. b. $x = A\sigma\upsilon\nu\omega t$. c. $x = -A\eta\mu\omega t$. d. $x = -A\sigma\upsilon\nu\omega t$.

T38. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T και πλάτος A . Αν υποδιπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης, η περίοδος της νέας ταλάντωσης θα είναι :

a. $T/4$ b. $T/2$ c. T d. $4T$

T39. Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι μηδέν :

- a. στη θέση που η ταχύτητα του σώματος είναι μέγιστη.
- b. στις θέσεις που η ταχύτητα του σώματος είναι μηδέν.
- c. στις θέσεις που η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μηδέν.
- d. στις θέσεις που η δυναμική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη.

T40. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και ενέργεια E . Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος, τότε τριπλασιάζεται και :

- a. το πλάτος της επιτάχυνσης.
- b. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης.
- c. η συχνότητα της ταλάντωσης.
- d. η ενέργεια της ταλάντωσης.

T41. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.
- b. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.
- c. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.

d. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη σταθερά του ελατηρίου.

e. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας m δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν υποτετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.

T42. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης, τότε τριπλασιάζεται και η περίοδος της ταλάντωσης.
- b. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A , η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_1=A/2$ είναι μισή από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης.

c. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T , αν τη χρονική στιγμή $t=T/4$ το σώμα βρίσκεται στην ακραία θετική θέση, τότε η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση.

d. Η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης b σε σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση συνεπάγεται τη μικρή μείωση της περιόδου της ταλάντωσης.

e. Η περίοδος και η κυκλική συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα.

T43. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

b. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.

c. Η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης, σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, προκαλεί μικρή αύξηση της περιόδου.

d. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .

e. Η περίοδος μιας φθίνουσας ταλάντωσης διατηρείται χρονικά σταθερή, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

T44. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και ενέργεια E . Όταν το ελατήριο είναι στη μέγιστη επιμήκυνσή του, τότε ο ρυθμός μεταβολής της :

a. ταχύτητας του σώματος είναι μηδέν.

b. απομάκρυνσης είναι μέγιστος.

c. δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης είναι μέγιστος.

d. κινητικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν.

T45. Σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος,

a. η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.

b. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.

c. η συχνότητα της ταλάντωσης του συστήματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.

d. η μέγιστη ταχύτητα του σώματος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

T46. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης ενός σώματος, τότε το μέτρο της μέγιστης δύναμης, που δέχεται το σώμα, τετραπλασιάζεται.

b. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A , η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_1=A/2$ είναι ίση με το $1/4$ της μέγιστης δυναμικής ενέργεια της ταλάντωσης.

c. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, στην ακραία αρνητική θέση, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μέγιστος .

d. Σε κάθε απλή αρμονική ταλάντωση τα μεγέθη περίοδος, πλάτος και ενέργεια της ταλάντωσης παραμένουν σταθερά καθόλη τη διάρκεια του φαινομένου.

e. Αν η απομάκρυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση δίνεται από τη σχέση $x=2\cdot\eta\mu 4\pi t$ (S.I.), τότε η γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης είναι 4rad/s.

T47. Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, με αρχικό πλάτος A_0 και αρχική ενέργεια E_0 . Τη χρονική στιγμή που στο σύστημα έχει απομείνει ενέργεια $E_0/4$ το πλάτος της φθίνουσας ταλάντωσης είναι :

- a. $A_0/2$. b. $A_0/4$. c. $A_0/3$. d. A_0 .

T48. Στις φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τα φυσικά μεγέθη που έχουν πάντα την ίδια φορά είναι :

- a. η ταχύτητα και η δύναμη επαναφοράς.
 b. η ταχύτητα και η απομάκρυνση.
 c. η δύναμη επαναφοράς και η δύναμη των τριβών.
 d. η συνισταμένη δύναμη και η επιτάχυνση.

T49. Ένα σύστημα με ιδιοσυχνότητα 10Hz εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα 50Hz. Αν ελαττώσουμε την περίοδο του διεγέρτη, τότε το πλάτος της ταλάντωσης θα :

- a. παραμείνει σταθερό. b. αυξηθεί.
 c. ελαττωθεί. d. αρχικά θα αυξηθεί και στη συνέχεια θα ελαττωθεί.

T50. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση έχει φορά πάντα προς τη θέση ισορροπίας του σώματος.

b. Η σχέση που συνδέει την επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με την απομάκρυνσή του είναι $a=\omega^2x$.

c. Σε κάθε απλή αρμονική ταλάντωση τα μεγέθη πλάτος, μέγιστη επιτάχυνση και κινητική ενέργεια παίρνουν μόνο θετικές τιμές.

e. Η δύναμη απόσβεσης σε μια φθίνουσα ταλάντωση κατευθύνεται πάντα προς τη θέση ισορροπίας.

T51. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί για να μετατραπεί η κινητική ενέργεια σε δυναμική ισούται με $T/2$.

b. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου, αν τη χρονική στιγμή $t=0$ η μάζα βρίσκεται σε ακραία θέση, τότε η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης περιγράφεται από τη σχέση $U_{\Delta} = E\eta\mu^2\omega t$.

c. Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο και γι' αυτό το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

d. Όταν αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.

e. Αν ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στο οποίο ενεργεί δύναμη απόσβεσης της μορφής $F = -b \cdot v$ τότε η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης b προκαλεί μικρή μείωση της περιόδου της ταλάντωσης.

ΚΥΜΑΤΑ

W1. Τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος ονομάζονται:

a. κάθετα κύματα. b. εγκάρσια κύματα. c. διαμήκη κύματα. d. αρμονικά κύματα.

W2. Στη συμβολή μηχανικών κυμάτων:

a. τα μέρη του ελαστικού μέσου εκτελούν σύνθετη ταλάντωση.

b. η αρχή της επαλληλίας ισχύει και στην περίπτωση, που τα κύματα είναι τόσο ισχυρά ώστε να μεταβάλλονται οι ιδιότητες του μέσου στο οποίο διαδίδονται.

c. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου, πάλλονται με το ίδιο πλάτος.

d. το φαινόμενο εμφανίζεται μόνο όταν οι πηγές έχουν ίδιες συχνότητες και ίδια πλάτη.

W3. Σε μια χορδή μήκους L , που τα δύο άκρα της είναι ακλόνητα στερεωμένα, διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα, ένα τρέχον και ένα ανακλώμενο.

a. Στη χορδή δημιουργούνται πάντοτε στάσιμα κύματα, ανεξάρτητα από τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής που τα δημιουργεί.

b. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, είναι ίση με ένα μήκος κύματος.

c. Όλα τα υλικά σημεία της χορδής, εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, με το ίδιο πλάτος, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα.

d. Για να δημιουργηθούν στάσιμα κύματα πρέπει να ισχύει η σχέση: $L = k\lambda/2$, όπου $k \in \mathbb{Z}$ και λ το μήκος κύματος του τρέχοντος κύματος.

W4. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις:

- α) Η συχνότητα ενός κύματος είναι ίση με τη συχνότητα της που το παράγει.
- β) Το μήκος κύματος μεταβάλλεται, όταν το κύμα αλλάζει το..... διάδοσης.
- γ) Η αρχή της επαλληλίας των κινήσεων ισχύει στο φαινόμενο της κυμάτων και στη σύνθεση ταλαντώσεων.
- δ) Όταν ένα κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης μεταβάλλεται η του.
- ε) Στη διεύθυνση διάδοσης ενός γραμμικού αρμονικού κύματος τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται έχουν μεταξύ τους φάση και ίδιο πλάτος.

W5. Όταν ένα περιοδικό κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης:

- a. η ταχύτητά του μένει σταθερή. **b. η συχνότητά του μένει σταθερή.**
- c. το μήκος κύματος δε μεταβάλλεται. d. μεταβάλλονται το μήκος κύματος και η συχνότητά του.

W6. Στα στάσιμα κύματα:

- a. τα σημεία του μέσου που βρίσκονται πλησιέστερα στην πηγή ξεκινούν νωρίτερα να ταλαντώνονται.
- b. η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών είναι ίση με ένα μήκος κύματος.
- c. όλα τα υλικά σημεία του μέσου εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με το ίδιο πλάτος.
- d. όλα τα υλικά σημεία του μέσου, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας.**

W7. Το μήκος κύματος δύο κυμάτων που συμβάλλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα είναι λ . Η απόσταση μεταξύ του πρώτου και τρίτου κατά σειρά δεσμού, του στάσιμου κύματος θα είναι:

- a. λ .** b. $\lambda/2$. c. 2λ . d. $\lambda/4$.

W8. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το s^{-1} .**
- b. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.
- c. Όλα τα υλικά σημεία, στη διεύθυνση διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εκτελούν ταλάντωση και η συχνότητα που ταλαντώνονται είναι ίδια με τη συχνότητα της πηγής που δημιούργησε το κύμα.**
- d. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα.
- e. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από το πλάτος του.

W9. Δύο υλικά σημεία A και B ενός ελαστικού μέσου, τα οποία βρίσκονται στη ίδια διεύθυνση στην οποία διαδίδεται ένα γραμμικό αρμονικό κύμα, απέχουν μεταξύ τους $\Delta x = 2\lambda$, όπου λ το μήκος του κύματος και ταλαντώνονται. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

a. Τα υλικά σημεία A και B περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους, με αντίθετες κατευθύνσεις.

b. Τα υλικά σημεία A και B έχουν κάθε στιγμή την ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας τους.

c. Αν αφαιρέσουμε τις φάσεις των υλικών σημείων A και B θα προκύψει η σχέση: $\Delta\phi = 2\pi$.

d. Αν αφαιρέσουμε τις φάσεις των υλικών σημείων A και B θα προκύψει η σχέση: $\Delta\phi = \pi/2$.

W10. Δύο σημεία ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα, βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού Δ και απέχουν μεταξύ τους απόσταση μικρότερη από ένα μήκος κύματος. Τα σημεία αυτά:

a. έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.

b. έχουν διαφορά φάσης 2π .

c. έχουν ίδια φάση.

d. περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους, με αντίθετες κατευθύνσεις.

W11. Για τη δημιουργία στάσιμου κύματος, απαραίτητες και επαρκείς προϋποθέσεις είναι να:

a. διαδίδονται δύο κύματα στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές.

b. διαδίδονται δύο κύματα στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές και με το ίδιο μήκος κύματος.

c. διαδίδονται δύο κύματα στο ίδιο μέσο, στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές και ίδιες συχνότητες.

d. διαδίδονται δύο ίδια κύματα στο ίδιο μέσο, στην ίδια διεύθυνση, με αντίθετες φορές, που έχουν ίσα πλάτη και ίδιες συχνότητες.

W12. Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, το οποίο εκτείνεται στη διεύθυνση του άξονα $x'x$ διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Το στιγμιότυπο του κύματος παριστάνει:

a. την απομάκρυνση των διαφόρων σημείων του μέσου, σε συνάρτηση με τη θέσης τους, σε δεδομένη χρονική στιγμή.

b. την απομάκρυνση ενός σημείου του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο.

c. την ταχύτητα της ταλάντωσης ενός σημείου του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο.

d. την ταχύτητα της ταλάντωσης των διαφόρων σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με τη θέση τους, την ίδια χρονική στιγμή.

W13. Στη συμβολή μηχανικών κυμάτων:

a. που δημιουργείται από σύγχρονες πηγές, για όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που παραμένουν διαρκώς ακίνητα, ισχύει $r_1 - r_2 = k\lambda$.

b. για να εφαρμόσουμε την αρχή της επαλληλίας πρέπει οι πηγές να είναι σύγχρονες.

c. που προέρχονται από σύγχρονες πηγές, για όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που πάλλονται με μέγιστο πλάτος, ισχύει $r_1 - r_2 = (2k+1)\lambda/2$.

d. που προέρχονται από σύγχρονες πηγές, ενίσχυση συμβαίνει στα σημεία, όπου ισχύει $r_1 - r_2 = k\lambda$.

W14. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

α) Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια και ορμή από μια περιοχή του υλικού μέσου σε άλλη, αλλά δεν μεταφέρεται

β) Διαμήκη ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονταιστη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

γ) Το αποτέλεσμα της ταυτόχρονης διάδοσης, δύο ή περισσότερων κυμάτων στον ίδιο χώρο ονομάζεται κυμάτων.

δ) Η διαταραχή που προκύπτει από τη συμβολή δύο κυμάτων με τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά αντίθετες ταχύτητες διάδοσης λέγεταικύμα.

ε) Οι πηγές κυμάτων που παράγουν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα λέγονται

W15. Αν κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, τότε:

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

a. όλα τα σημεία μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας και κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.

b. τα υλικά σημεία που βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού και απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από ένα μήκος κύματος περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας αλλά έχουν αντίρροπες ταχύτητες.

c. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.

d. το πλάτος ταλάντωσης των υλικών σημείων του ελαστικού μέσου κυμαίνεται από μηδέν έως $2A$, όπου A το πλάτος ταλάντωσης του τρέχοντος κύματος.

e. το πλάτος ταλάντωσης και η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης κάθε υλικού σημείου εξαρτώνται από τη θέση του.

W16. Αν κατά μήκος μιας ευθείας, ενός ελαστικού μέσου, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, τότε:

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

a. οι δεσμοί απέχουν μεταξύ τους $\Delta x = (2k+1)\lambda/2$.

b. οι κοιλίες απέχουν μεταξύ τους $\Delta x = k\lambda/2$.

c. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης της κοιλίας είναι $u_{\max} = 2A\omega$, όπου A το πλάτος των κυμάτων που συμβάλλουν και ω η γωνιακή συχνότητά τους.

d. με το κύμα αυτό δεν μεταφέρεται ενέργεια.

e. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.

W17. Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου διαδίδεται διάμηκες αρμονικό κύμα, χωρίς απώλειες ενέργειας. Τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου:

a. ταλαντώνονται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος σχηματίζοντας "πυκνώματα" και "αραιώματα".

b. ταλαντώνονται με πλάτος, που εξαρτάται από τη θέση τους.

c. έχουν μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης που δίνεται από τη σχέση $u = \lambda f$.

d. ταλαντώνονται με συχνότητα ίση με την ιδιοσυχνότητά τους.

W18. Στην ήρεμη επιφάνεια μιας λίμνης, δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων A και B παράγουν εγκάρσια αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους 20cm και ίδιου μήκους κύματος 1m . Το πλάτος της ταλάντωσης ενός σημείου Σ που απέχει από την πηγή A 3m και από την πηγή B 1m είναι:

a. 0cm . b. 10cm . c. 20cm . d. 40cm .

W19. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α) ονομάζονται τα κύματα (μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά) τα οποία παράγονται από πηγές οι οποίες εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση.

β) Μήκος κύματος ονομάζεται η απόσταση που διατρέχει το κύμα σε χρόνο μιας

γ) Η μελέτη του φαινομένου της συμβολής στηρίζεται στην αρχή της

δ) Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κοιλιών, στα στάσιμα κύματα, είναι ίση με, όπου λ το μήκος κύματος.

ε) Στο στάσιμο κύμα δημιουργούνται δεσμοί και

W20. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών στάσιμου κύματος είναι $\lambda/2$, όπου λ το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα.

b. Στο στάσιμο κύμα, όλα τα σημεία του μέσου ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.

c. Όταν στην επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση και δημιουργούν αμείωτα εγκάρσια κύματα, τότε όλα τα σημεία της επιφάνειας εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους.

d. Κατά τη διάδοση ενός γραμμικού μηχανικού αρμονικού κύματος, τα μόρια του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, έχουν ταχύτητα που μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.

e. Τα μηχανικά κύματα παράγονται από διαταραχές ύλης.

W21. Κατά τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο χωρίς απώλειες ενέργειας μεταφέρεται :

a. ενέργεια και ύλη από σημείο σε σημείο του ελαστικού μέσου.

b. ορμή και ύλη από σημείο σε σημείο του ελαστικού μέσου.

c. ορμή και ενέργεια ακαριαία σε όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου.

d. η κίνηση ενός υλικού σημείου του ελαστικού μέσου στα γειτονικά του και προς την κατεύθυνση που διαδίδεται το κύμα.

W22. Σε μια χορδή διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Δύο σημεία της χορδής που έχουν μεταξύ τους απόσταση μικρότερη από το μισό του μήκους του κύματος παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορά φάσης $|\Delta\phi|$ που είναι :

a. ίση με 2π . b. μικρότερη από π . c. ίση με π . d. μηδέν.

W23. Σε χορδή έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Δύο σημεία A και B τα οποία δεν είναι δεσμοί απέχουν μεταξύ τους $3\lambda/4$. Η διαφορά φάσης της ταλάντωσής τους είναι :

a. μηδέν. b. π . c. $3\pi/4$. d. μηδέν ή π .

W24. Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής. Η περίοδος του κύματος είναι ίση με το χρονικό διάστημα στο οποίο :

a. κάθε σημείο της χορδής εκτελεί δύο πλήρεις ταλαντώσεις.

b. κάθε σημείο της χορδής εκτελεί μία πλήρη ταλάντωση.

c. το κύμα διατρέχει κατά μήκος της χορδής απόσταση ίση με το τετραπλάσιο του πλάτους ενός σημείου.

d. ένα σημείο της χορδής μεταβαίνει από μια ακραία θέση της ταλάντωσής του στην άλλη.

W25. Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας οριζόντιας ελαστικής χορδής. Το μήκος κύματος ισούται με την οριζόντια απόσταση δύο διαδοχικών σημείων της χορδής, που κάθε χρονική στιγμή έχουν απομακρύνσεις :

- a. ίσες και ταχύτητες αντίθετες.
 c. ίσες και ταχύτητες ίσες.

- b. αντίθετες και ταχύτητες ίσες .
 d. αντίθετες και ταχύτητες αντίθετες.

W26. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Σε ένα στάσιμο εγκάρσιο κύμα, δύο σημεία που απέχουν ίσες αποστάσεις από ένα δεσμό, έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.

b. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά και στα υγρά.

c. Σε ένα αρμονικό κύμα που διαδίδεται χωρίς απώλειες ενέργειας σε χορδή, όλα τα σημεία έχουν το ίδιο πλάτος και την ίδια περίοδο ταλάντωσης.

d. Κατά τη διάδοση δύο κυμάτων που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές και διαδίδονται στον αέρα, όλα τα σημεία του χώρου έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης.

e. Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων που προέρχεται από σύγχρονες πηγές είναι αναιρετικό σε ένα σημείο, όταν το σημείο ισαπέχει από τις δύο πηγές.

W27. Η συχνότητα ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο καθορίζεται από :

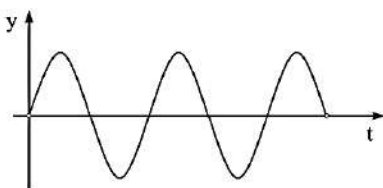
a. τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής των κυμάτων.

b. το πλάτος ταλάντωσης της πηγής.

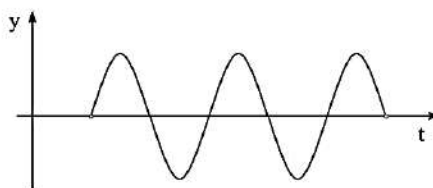
c. την ταχύτητα του κύματος και το πλάτος.

d. τις ιδιότητες του ελαστικού μέσου.

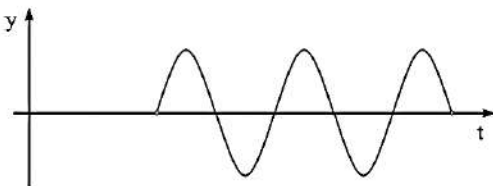
W28. Κατά μήκος οριζόντιας χορδής Ox και προς τη θετική κατεύθυνση διαδίδεται αρμονικό κύμα. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στο άκρο της χορδής O και τη χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζει να ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση της χορδής με εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$. Ένα σημείο M της χορδής βρίσκεται σε απόσταση $\lambda/2$ από το άκρο O . Η γραφική παράσταση που απεικονίζει την απομάκρυνση του M από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο είναι η



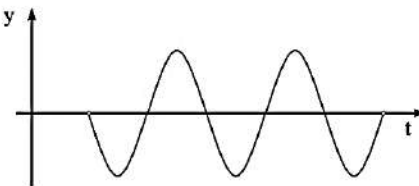
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4

- a. σχ.1 b. σχ.2 c. σχ.3 d. σχ.4

W29. Ένα διάμηκες αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ομογενές γραμμικό ελαστικό μέσο χωρίς απώλειες ενέργειας. Μια τυχαία χρονική στιγμή t , όλα τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται έχουν ίσες :

a. ταχύτητες ταλάντωσης και ίσα πλάτη ταλάντωσης.

b. περιόδους και ίσα πλάτη ταλάντωσης .

c. φάσεις και ίσα πλάτη ταλάντωσης.

d. ταχύτητες και ίσες συχνότητες.

W30. Προϋπόθεση για να έχουμε φαινόμενο συμβολής είναι :

a. σε ένα μέσο να διαδίδονται ταυτόχρονα κύματα που προέρχονται από σύγχρονες πηγές.

b. τα διαδιδόμενα κύματα να είναι διαμήκη κύματα.

c. τα διαδιδόμενα κύματα να είναι εγκάρσια κύματα.

d. να διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα στο ίδιο μέσο.

W31. Σε χορδή κιθάρας έχει δημιουργηθεί στάσιμο αρμονικό κύμα. Τα σημεία της χορδής που ταλαντώνονται έχουν :

a. το ίδιο πλάτος.

b. την ίδια συχνότητα.

c. συχνότητα που εξαρτάται από τη θέση που βρίσκονται.

d. πλάτος ταλάντωσής που είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου.

W32. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος δύο γραμμικών ελαστικών μέσων μεταβαίνοντας από το μέσο Α στο μέσο Β. Κατά τη μετάβαση αυτή, το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης διπλασιάζεται. Επομένως :

a. η συχνότητα ταλάντωσης των μορίων στο μέσο Β διπλασιάζεται.

b. η συχνότητα ταλάντωσης των μορίων στο μέσο Β υποδιπλασιάζεται.

c. το μήκος κύματος του αρμονικού κύματος διπλασιάζεται.

d. το μήκος κύματος του αρμονικού κύματος υποδιπλασιάζεται.

W33. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων του μέσου που ταλαντώνονται εξαρτάται :

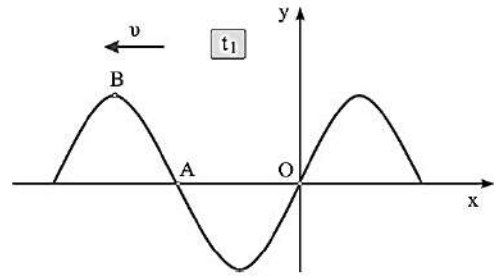
a. από τη χρονική στιγμή.

b. από το πλάτος του κύματος.

c. από την αρχική φάση της πηγής.

d. από την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων.

W34. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή t_1 ένα στιγμιότυπο αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου προς την αρνητική κατεύθυνση.



- το σημείο A έχει θετική ταχύτητα
- Για τις φάσεις των σημείων A και B ισχύει $\varphi_B = \varphi_A + \pi/2$.
- η φάση του σημείου B είναι $\pi/2$
- τη χρονική στιγμή $t_1 + T/4$ το σημείο B θα είναι ακίνητο.

W35. Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα :

- διαδίδονται σε όλα τα μέσα.
- δημιουργούνται από πηγή η οποία ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
- μεταφέρουν ενέργεια, όχι όμως και ορμή.
- δημιουργούν πυκνώματα και αραιώματα ύλης.

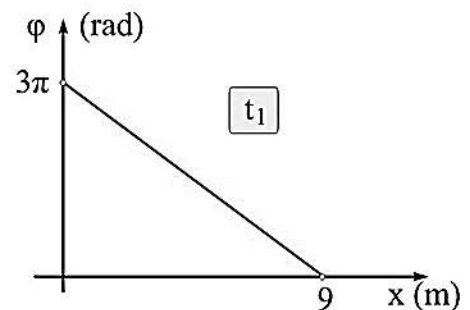
W36. Τα διαμήκη κύματα :

- διαδίδονται στα στερεά τα υγρά και τα αέρια.
- δημιουργούνται από πηγή η οποία ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
- διαδίδονται μόνο στα αέρια.
- μπορεί να είναι ηλεκτρομαγνητικά.

W37. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Σε χρονικό διάστημα 20s, ένα σημείο του μέσου διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 20 φορές. Η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής του κύματος είναι :

- 1Hz.
- 0,2Hz.
- 0,5Hz.
- 2Hz.

W38. Στο σχήμα φαίνεται τη χρονική στιγμή t_1 το διάγραμμα φάσης-θέσης των σημείων γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα.

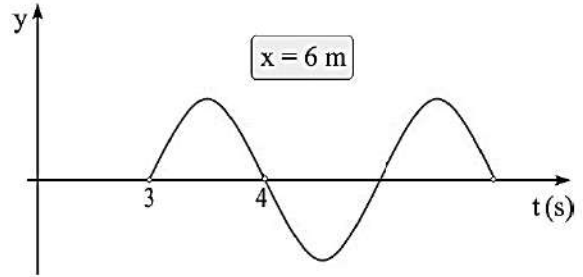


Τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο της θέσης $x=0$:

- βρίσκεται στη μέγιστη θετική του απομάκρυνση.
- βρίσκεται στην ελάχιστη αρνητική του απομάκρυνση.
- διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα.
- διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα.

W39. Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται χωρίς αρχική φάση αρμονικό κύμα. Στο διάγραμμα φαίνεται η απομάκρυνση σε σχέση με το χρόνο για ένα σημείο M του μέσου που απέχει 6m από την πηγή. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι :

- a. 1m/s. **b. 2m/s.** c. 3m/s. d. 4m/s.

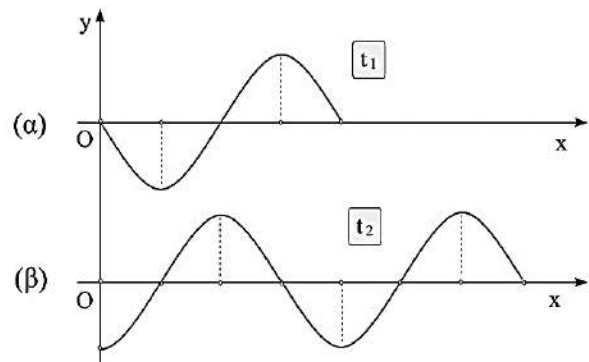


W40. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές. Στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές δημιουργούνται :

- a. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και περιττός αριθμός σημείων απόσβεσης.
b. άρτιος αριθμός σημείων απόσβεσης και περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης.
 c. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης.
 d. περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης

W41. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Η πηγή του κύματος ($x=0$) ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$. Το διάγραμμα (α) δείχνει το στιγμιότυπο του κύματος τη στιγμή t_1 . Το διάγραμμα (β) δείχνει το στιγμιότυπο τη στιγμή :

- a. $t_1 + 3T/4$.** b. $t_1 + 5T/4$.
 c. $t_1 + 6T/4$. d. $t_1 + 7T/4$.



W42. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος ισούται με την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου στο οποίο το κύμα διαδίδεται.
b. Ο ήχος είναι διάμηκες κύμα.
 c. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος είναι σταθερή όταν το μέσο στο οποίο το κύμα διαδίδεται είναι ομογενές.
d. Κατά τη διάδοση αρμονικού κύματος σε γραμμικό ελαστικό μέσο, η ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου είναι μέγιστη όταν τα μόρια διέρχονται από τη θέση ισορροπίας τους.
 e. Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα αναγκάζουν τα μόρια του ελαστικού μέσου να ταλαντωθούν παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

W43. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 . Ένα σημείο M της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις πηγές $r_1=3\lambda$ και $r_2=1,5\lambda$ αντίστοιχα. Τα κύματα φτάνουν στο M με διαφορά φάσης :

- a. $1,5\pi$. b. 2π . **c. 3π .** d. 4π .

W44. Κατά μήκος μιας χορδής μήκους $L=3\text{m}$ που έχει τα άκρα της ακλόνητα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα στο οποίο οι δεσμοί είναι συνολικά 4, συμπεριλαμβανομένων των άκρων. Η απόσταση μεταξύ μιας κοιλίας και ενός γειτονικού δεσμού είναι :

- a. 1m. **b. 0,5m.** c. 0,3m. d. 0,25m.

W45. Δύο σύγχρονες κυματικές πηγές Π_1, Π_2 ταλαντώνονται κάθετα στην ελαστική επιφάνεια ενός υγρού με το ίδιο πλάτος A , παράγοντας κύματα με μήκος κύματος λ . Τα κύματα συμβάλλουν στη επιφάνεια του υγρού.

a. Αν r_1, r_2 οι αποστάσεις ενός σημείου της επιφάνειας από τις κυματικές πηγές, τότε το πλάτος ταλάντωσής του σημείου μετά τη συμβολή των κυμάτων εξαρτάται από το άθροισμα $r_1 + r_2$.

b. Τα υλικά σημεία που ταλαντώνονται έχουν την ίδια συχνότητα.

c. Δύο οποιαδήποτε σημεία της επιφάνειας, αν κινούνται μετά τη συμβολή των κυμάτων σε αυτά, τότε ταλαντώνονται είτε σε αντίθεση είτε σε συμφωνία φάσης.

d. Τα υλικά σημεία όπου τα κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά ταλαντώνονται με ενέργεια ταλάντωσης διπλάσια από την ενέργεια ταλάντωσης των πηγών.

W46. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Όταν δύο ή περισσότερα κύματα διαδοθούν στο ίδιο ελαστικό μέσο, το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου του μέσου θα ισούται με το άθροισμα των πλάτων των επιμέρους κυμάτων.

b. Το φαινόμενο της συμβολής δύο ή περισσότερων κυμάτων παρατηρείται σε κάθε περίπτωση που τα κύματα διαδίδονται ταυτόχρονα στην ίδια περιοχή του μέσου.

c. Ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό,τι σε ένα στερεό σώμα.

d. Σε ένα στάσιμο κύμα, όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας των.

e. Το πλάτος ταλάντωσης των μορίων του ελαστικού μέσου σε ένα στάσιμο κύμα εξαρτάται από το χρόνο.

f. Όταν ένα κύμα διαδίδεται από ένα σημείο A προς ένα σημείο B, κάθε χρονική στιγμή η φάση του σημείου A είναι μικρότερη της φάσης του B.

g. Στο στάσιμο κύμα που δημιουργείται σε μια χορδή κιθάρας, η ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών μοιράζεται ισόποσα σε όλα τα υλικά σημεία.

h. Δύο κύματα που διαδίδονται αντίθετα σε ένα ελαστικό μέσο δημιουργούν πάντα στάσιμο κύμα.

i. Στο στάσιμο κύμα, η διαφορά φάσης μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος είναι π .

j. Στο στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του μέσου έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης.

W47. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

a. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με ταχύτητα $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.

b. είναι διαμήκη κύματα.

c. μπορούν να δημιουργηθούν κατά την επιβράδυνση νετρονίων όταν αυτά συγκρούονται με μεταλλικό στόχο.

d. μεταφέρουν ενέργεια ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.

W48. Ηλεκτρομαγνητικό κύμα συχνότητας f και μήκους κύματος λ_0 διαδίδεται στο κενό. Αν το κύμα διαδιδόταν σε ένα υλικό μέσο, τότε το μήκος κύματος λ που θα είχε κατά τη διάδοση του στο υλικό μέσο θα ήταν:

- a. μικρότερο του λ_0 . b. μεγαλύτερο του λ_0 . c. ίσο με το λ_0 . d. διπλάσιο του λ_0 .

W49. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- a. είναι εγκάρσια.
 b. διαδίδονται στη διεύθυνση του διανύσματος της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.
 c. διαδίδονται σε διεύθυνση που είναι κάθετη στη διεύθυνση του διανύσματος της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
 d. δεν ικανοποιούν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση.

W50. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

- a. Το ορατό φάσμα εκτείνεται μεταξύ μερικών mm και 700nm.
 b. Η ακτινοβολία γ χρησιμοποιείται στις τηλεπικοινωνίες.
 c. Η ακτινοβολία Röntgen παράγεται κατά την επιβράδυνση ταχέως κινούμενων ηλεκτρονίων, όταν προσκρούουν σε μεταλλικό στόχο.
 d. Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εκτείνεται μεταξύ 400nm και 700nm.

W51. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

Ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται από ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο και διαδίδεται στο κενό. Μακριά από το δίπολο:

- a. τα διανύσματα των εντάσεων του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
 b. η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου παρουσιάζει διαφορά φάσης $\pi/2$ rad με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
 c. το πηλίκο ισούται με $E_{\max}/B_{\max} = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$
 d. η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σχηματίζει γωνία $\pi/2$ rad με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

W52. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

- a. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
 b. Μονοχρωματική ονομάζεται η ακτινοβολία που ανήκει στο ορατό φάσμα.
 c. Τα ραδιοκύματα έχουν μικρότερη συχνότητα από την υπεριώδη ακτινοβολία.
 d. Οι ακτίνες Röntgen έχουν γενικά μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό των ακτίνων γ .

W53. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

Η ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων:

- a. ισούται πάντα με $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.
 b. είναι ανάλογη της συχνότητας του κύματος.
 c. εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.
 d. είναι παράλληλη στην ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.

W54. Να αντιστοιχίσετε της ακτινοβολίες της πρώτης στήλης με τις ιδιότητες ή εφαρμογές τους της δεύτερης:

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
A. ορατό φάσμα (4)	1. Παράγεται κατά την αποδιέγερση ραδιενεργών πυρήνων.
B. ακτίνες Rontgen (5)	2. Παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.
Γ. μικροκύματα (2)	3. Απορροφούνται από την οζονόσφαιρα.
Δ. ακτινοβολία γ (1)	4. Το μήκος κύματος κυμαίνεται μεταξύ 400nm και 700nm.
	5. Χρησιμεύουν στην Ιατρική για διαγνωστικούς σκοπούς.

W55. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι η σωστή;

Ηλεκτρομαγνητικό κύμα μπορεί να δημιουργηθεί όταν:

- τα ηλεκτρόνια μίας δέσμης ηλεκτρονίων κινούνται ευθύγραμμα ομαλά.
- τα νετρόνια μίας δέσμης νετρονίων επιβραδύνονται.
- τα πρωτόνια μιας δέσμης πρωτονίων επιταχύνονται.
- τα νετρόνια μιας δέσμης νετρονίων κινούνται ισοταχώς.

W56. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο

περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $E = 30\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$. Αν η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c=3 \cdot 10^8\text{m/s}$, τότε η εξίσωση που περιγράφει το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο S.I, είναι

- $B = 30\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$
- $B = 10^{-7}\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$
- $B = 10^{-7}\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{-5}t - 2 \cdot 10^2x)$
- $B = 30\eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{-5}t - 2 \cdot 10^2x)$

W57. Οι ακτίνες X

- παράγονται κατά την επιβράδυνση ηλεκτρονίων που προσκρούουν με μεγάλη ταχύτητα σε μεταλλικό στόχο.
- παράγονται πάντοτε όταν ηλεκτρικά φορτία επιταχύνονται.
- παράγονται από ηλεκτρικά κυκλώματα.
- διαδίδονται μόνο στο κενό.

W58. Οι ακτίνες X είναι

- ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας.
- ιόντα μεγάλης ταχύτητας.
- ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό των ορατών ακτινοβολιών.
- ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτή της υπεριώδους ακτινοβολίας.

W59. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- έχει μήκος κύματος μεγαλύτερο από το ιώδες.
- έχει συχνότητα μικρότερη από το ιώδες.
- που προέρχεται από τον ήλιο, απορροφάται από το όζον της ατμόσφαιρας.
- σε μεγάλες δόσεις έχει ευεργετικά αποτελέσματα στον ανθρώπινο οργανισμό.

W60. Τα ραδιοκύματα

- δημιουργούνται από το χημικό στοιχείο ράδιο.
- εκπέμπονται από ραδιενεργούς πυρήνες.
- διαδίδονται πάντοτε με την ίδια ταχύτητα.
- είναι εγκάρσια κύματα.

W61. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι διαμήκη κύματα και για αυτά δεν ισχύει η αρχή της επαλληλίας.
- Τα ραδιοκύματα παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.
- Οι ερυθρές ακτίνες έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τις υπέρυθρες.
- Τα άτομα και τα μόρια της στρατόσφαιρας απορροφούν κατά κύριο λόγο την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία.
- Το φως δεν εκτρέπεται από μαγνητικό πεδίο.

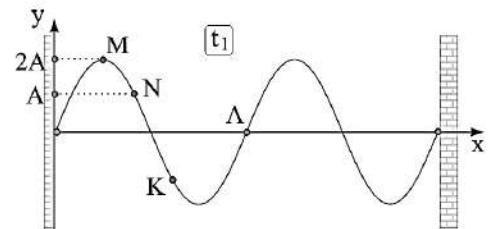
W62. Κατά μήκος μιας χορδής έχει αποκατασταθεί στάσιμο κύμα συχνότητας f και μέγιστου πλάτους $2A$, όπου A είναι το πλάτος των τρεχόντων κυμάτων που δημιουργήσαν το στάσιμο κύμα. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του στάσιμου παίρνει τιμές από

- 0 μέχρι $4\pi fA$.
- $2\pi fA$ μέχρι $4\pi fA$.
- 0 μέχρι $2\pi fA$.
- 0 μέχρι $8\pi fA$.

W63. Κατά μήκος μιας χορδής έχει αποκατασταθεί στάσιμο κύμα. Δύο σημεία της χορδής που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών του στάσιμου έχουν

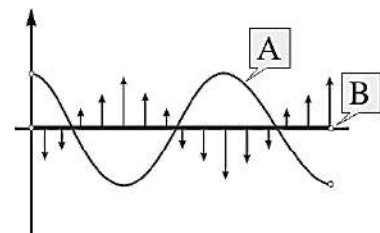
- την ίδια ενέργεια ταλάντωσης.
- το ίδιο πλάτος ταλάντωσης.
- την ίδια μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης.
- την ίδια φάση.

W64. Δύο αρμονικά κύματα πλάτους A διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις κατά μήκος μιας οριζόντιας χορδής που έχει τα άκρα της στερεωμένα και δημιουργούν στάσιμο. Στο σχήμα δίνεται ένα στιγμιότυπο του στάσιμου τη χρονική στιγμή t_1 . Τη χρονική στιγμή t_1 , το σημείο N έχει



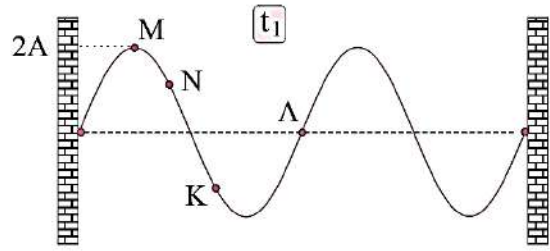
- τη μέγιστη κινητική του ενέργεια.
- τη μέγιστη δυναμική του ενέργεια.
- κινητική και δυναμική ενέργεια.
- ταχύτητα με φορά προς τα πάνω

W65. Κατά μήκος μιας οριζόντιας χορδής έχει αποκατασταθεί στάσιμο κύμα. Στο σχήμα δείχνονται δύο στιγμιότυπα του στάσιμου. Στο στιγμιότυπο A όλα τα σημεία της χορδής είναι ακίνητα, ενώ στο B όλα τα σημεία διέρχονται από τη θέση ισορροπίας τους, με τα βέλη να δείχνουν τα διανύσματα των ταχυτήτων ταλάντωσης. Αν το στιγμιότυπο A αναφέρεται στη χρονική στιγμή $T/4$, όπου T η περίοδος του κύματος, το στιγμιότυπο B αναφέρεται στη στιγμή



- $t=0$.
- $t=T/2$.
- $t=3T/4$.
- $t=5T/4$.

W66. Δύο αρμονικά κύματα πλάτους A διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις κατά μήκος μιας οριζόντιας χορδής που έχει τα άκρα της στερεωμένα και δημιουργούν στάσιμο. Στο σχήμα δίνεται ένα στιγμιότυπο του στάσιμου τη χρονική στιγμή t_1 .



Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Τη χρονική στιγμή t_1 όλα τα σημεία της χορδής είναι ακίνητα.
- b. Τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο N κινείται προς τα πάνω.
- c. Τα σημεία M και N έχουν την ίδια φάση.
- d. Τη χρονική στιγμή $t_1 + T/4$ όλα τα σημεία διέρχονται από τη θέση ισορροπίας τους.
- e. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των M και A είναι $3\lambda/4$.

W68. Τα αρμονικά ηλεκτρομαγνητικά κύματα

- a. παράγονται όταν ηλεκτρικά φορτία εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις.
- b. παράγονται όταν ηλεκτρικά φορτία επιταχύνονται ομαλά.
- c. παράγονται από σταθερά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία.
- d. διαδίδονται μόνο στο κενό.

W69. Για τη δημιουργία αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος, πρέπει

- a. τα ηλεκτρικά φορτία να είναι ακίνητα.
- b. να μεταβάλλεται μόνο το ηλεκτρικό πεδίο.
- c. να μεταβάλλεται μόνο το μαγνητικό πεδίο.
- d. τα ηλεκτρικά φορτία να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση.

W70. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα

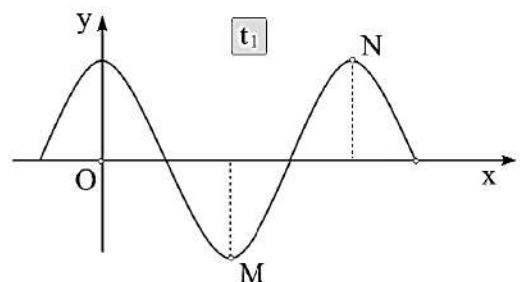
- a. είναι διάμηκες.
- b. είναι ένα εγκάρσιο κύμα, όπου τα διανύσματα του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
- c. παράγεται από χρονικά αμετάβλητο ηλεκτρικό ή μαγνητικό πεδίο.
- d. παράγεται όταν ηλεκτρικά φορτία κάνουν επιταχυνόμενη κίνηση.

W71. Ένα γραμμικό αρμονικό κύμα πλάτους A , μήκους κύματος λ , και συχνότητας f διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'Ox$. Η ταχύτητα ταλάντωσης ενός σημείου M του μέσου που βρίσκεται στη θέση $x=\lambda$ τη χρονική στιγμή $t=1,5T$ είναι

- a. μηδέν.
- b. v_{\max} .
- c. $-v_{\max}$.
- d. $v_{\max}/2$.

W72. Στο διπλανό σχήμα δίνεται το στιγμιότυπο ενός γραμμικού αρμονικού κύματος που διαδίδεται προς τα δεξιά τη χρονική στιγμή t_1 . Η διαφορά φάσης $\varphi_M - \varphi_N$ μεταξύ των σημείων M , N τη χρονική στιγμή $t_1 + T/4$ είναι

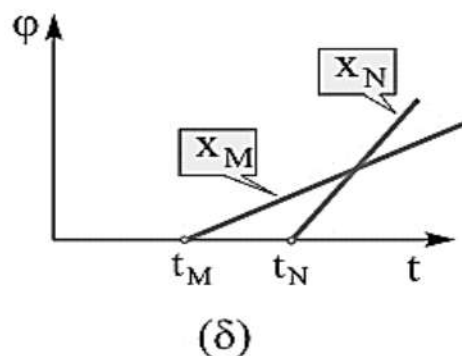
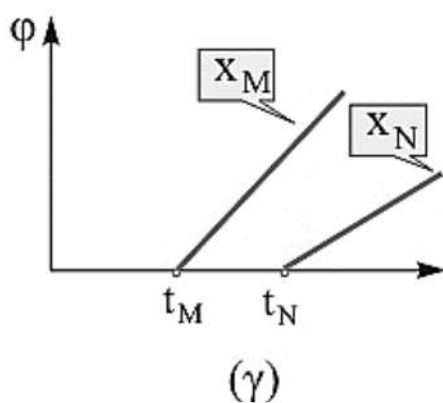
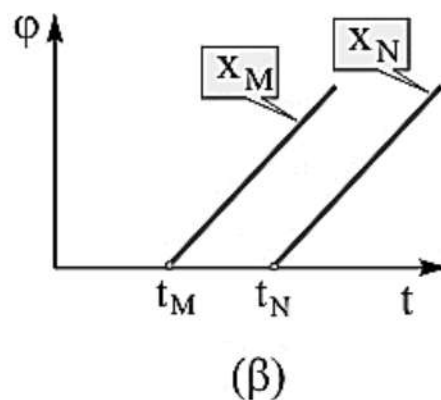
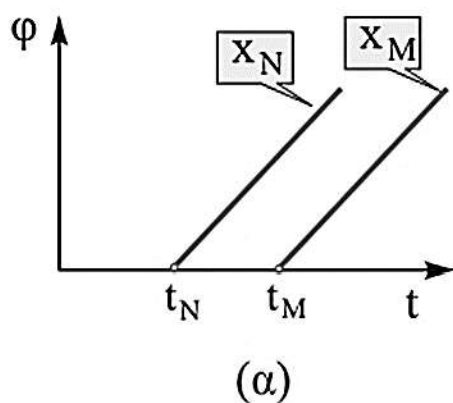
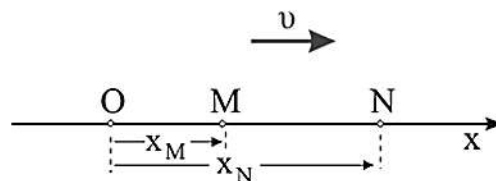
- a. $\pi/2$.
- b. π .
- c. $3\pi/2$.
- d. 2π .



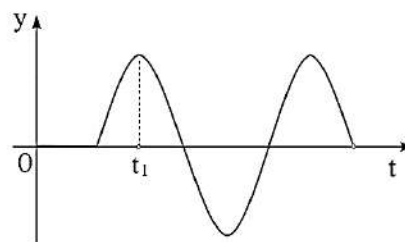
W73. Κατά μήκος μιας χορδής έχει αποκατασταθεί στάσιμο κύμα. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο διαδοχικών κοιλιών είναι

- a. π . b. $\pi/2$. c. 2π . d. μηδέν.

W74. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο στη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'Ox$. Δύο σημεία του μέσου M και N βρίσκονται στις θέσεις x_M και x_N αντίστοιχα, όπως στο σχήμα. Αν t_M και t_N είναι οι χρόνοι άφιξης του κύματος στα σημεία M και N αντίστοιχα, το κοινό διάγραμμα φάσης - χρόνου για τα σημεία αυτά είναι **(B)**



W75. Στο διπλανό σχήμα δίνεται το διάγραμμα απομάκρυνσης – χρόνου ενός σημείου Μ του γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται αρμονικό κύμα. Τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο Μ αποκτά για πρώτη φορά τη μέγιστη



- a. δυναμική του ενέργεια. b. κινητική του ενέργεια. c. ορμή του. d. επιτάχυνσή του.

W76. Από δύο σύγχρονες πηγές δημιουργούνται στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιου μήκους κύματος. Μετά τη συμβολή, όλα τα σημεία της επιφάνειας του υγρού, εκτός αυτών που είναι μονίμως ακίνητα, έχουν την ίδια

- a. μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης. b. μέγιστη δύναμη επαναφοράς.
c. συχνότητα ταλάντωσης. d. ενέργεια ταλάντωσης.

W77. Από δύο σύγχρονες πηγές Π_1 , Π_2 δημιουργούνται στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και μήκους κύματος $\lambda=2\text{m}$. Μετά τη συμβολή, ένα σημείο Μ της επιφάνειας του υγρού παραμένει διαρκώς ακίνητο. Το Μ απέχει από την πηγή Π_1 απόσταση 5m. Η απόσταση του Μ από την πηγή Π_2 είναι

- a. 7m. b. 9m. c. 10m. d. 11m.

W79. Από δύο σύγχρονες πηγές δημιουργούνται στην ήρεμη επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιου μήκους κύματος, δίνοντας φαινόμενα συμβολής. Στα σημεία του υγρού που βρίσκονται οι υπερβολές απόσβεσης τα δύο κύματα φτάνουν με χρονική διαφορά που είναι

- a. πολλαπλάσια του $T/4$. b. περιττά πολλαπλάσια του $T/4$.
c. περιττά πολλαπλάσια του $T/2$. d. άρτια πολλαπλάσια του T .

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

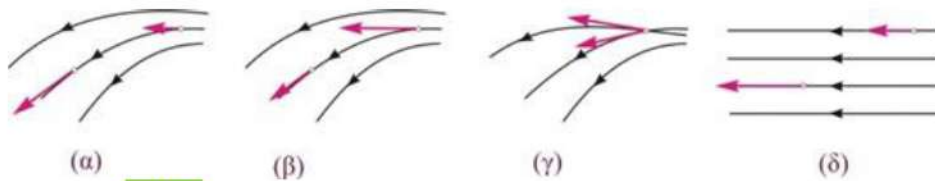
H1. Όταν κόψουμε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε δύο κομμάτια τότε

- a. τα δύο κομμάτια που προκύπτουν δεν είναι μαγνήτες.
b. το ένα κομμάτι γίνεται βόρειος πόλος και το άλλο νότιος πόλος.
c. προκύπτουν δύο νέοι μαγνήτες.
d. στα σημεία που κόπηκε ο μαγνήτης εμφανίζονται δύο ομώνυμοι πόλοι.

H2. Σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο οι δυναμικές γραμμές είναι

- a. ανοικτές.
b. ομόκεντροι κύκλοι.
c. ευθείες, με φορά από το νότιο μαγνητικό πόλο προς το βόρειο μαγνητικό πόλο.
d. ευθείες παράλληλες, ομόρροπες και ισαπέχουσες μεταξύ τους.

H3. Τα σχήματα που ακολουθούν δείχνουν περιοχές μαγνητικών πεδίων και τα διανύσματα αναπαριστούν τις εντάσεις των μαγνητικών πεδίων.
Σωστή απεικόνιση του μαγνητικού πεδίου δείχνεται μόνο στο σχήμα



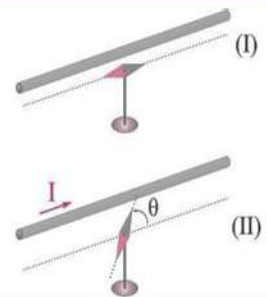
- a. (α). **b. (β).** c. (γ). d. (δ).

H4. Ένας μαγνήτης δεν αλληλοεπιδρά με

- a. έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό.
b. κινούμενα ηλεκτρικά φορτία.
c. άλλους μαγνήτες.

d. ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.

H5. Στο σχήμα δείχνονται ένας μεταλλικός αγωγός και κάτω από αυτόν μια μαγνητική βελόνα, η οποία όταν ο αγωγός δεν διαρρέεται από ρεύμα είναι προσανατολισμένη παράλληλα σε αυτόν (σχήμα I). Όταν διοχετεύσουμε στον αγωγό ρεύμα έντασης I η βελόνα προσανατολίζεται έτσι ώστε να σχηματίζει γωνία θ με την αρχική της διεύθυνση (σχήμα II).



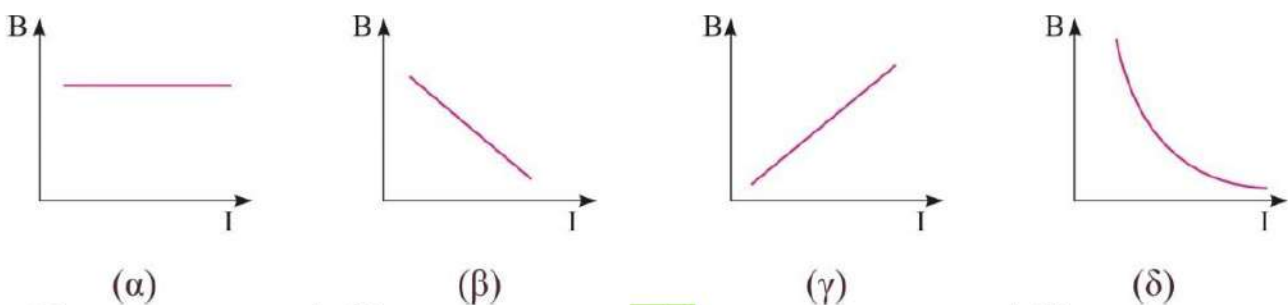
Αν διπλασιάσουμε την ένταση I του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, τότε η βελόνα θα

- a. παραμένει στην ίδια θέση.
b. στραφεί, έτσι ώστε η γωνία θ να μεγαλώσει χωρίς να ξεπερνάει τις 90° .
c. στραφεί, έτσι ώστε η γωνία θ να μεγαλώσει και να ξεπεράσει τις 90° .
d. στραφεί, έτσι ώστε η γωνία θ να μικρύνει.

H6. Ένας ευθύγραμμος αγωγός μεγάλου μήκους διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Σε απόσταση r από αυτόν, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι B . Αν τριπλασιάσουμε την ένταση του ρεύματος, τότε σε απόσταση $6r$ από τον αγωγό, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου θα είναι

- a. $B/2$.** b. B . c. $2B$. d. $4B$.

H7. Η γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου B ενός ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού μεγάλου μήκους σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος I που τον διαρρέει είναι η



- a. (α). b. (β). **c. (γ).** d. (δ).

H8. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού είναι ομογενές.
 b. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού είναι ανάλογο της έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει.
 c. Η σχέση, $B=2\pi\kappa\mu I/r$, υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού.
 d. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ομογενές.
 e. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ανάλογη του μήκους του.

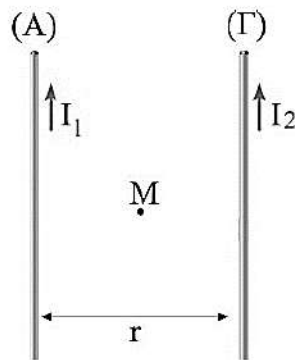
H9. Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί (A) , (Γ) μεγάλου μήκους βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έντασης I_1 και I_2 αντίστοιχα. Με B_1, B_2 , συμβολίζουμε τα μέτρα των εντάσεων του μαγνητικού πεδίου λόγω των αγωγών 1 και 2 αντίστοιχα στο μέσο M της μεταξύ τους απόστασης. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο μέσο M έχει μέτρο

a. $B_M = B_1 + B_2$

b. $B_M = |B_1 - B_2|$

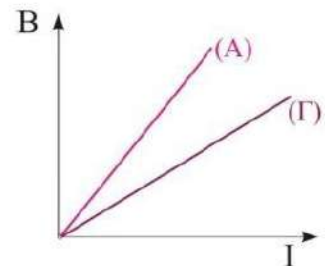
c. $B_M = \sqrt{B_1^2 \cdot B_2^2}$

d. $B_M = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$



H10. Στο κοινό διάγραμμα του σχήματος δείχνεται η συνάρτηση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο δύο κυκλικών πηνίων, (A) και (Γ) ίδιας ακτίνας, σε σχέση με την ένταση του ρεύματος που τα διαρρέει. Ο αριθμός σπειρών N_A, N_B συνδέονται με τη σχέση

- a. $N_A > N_B$. b. $N_A = N_B$. c. $N_A < N_B$. d. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.



H11. Αν κόψουμε ένα σωληνοειδές στη μέση, τότε ο αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους του θα

- a. υποδιπλασιαστεί. b. διπλασιαστεί. c. υποτετραπλασιαστεί. d. παραμένει σταθερός.

H12. Ένα σωληνοειδές όταν διαρρέεται από σταθερό ρεύμα, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του είναι B . Ενώνουμε το σωληνοειδές με ένα άλλο όμοιο του, ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο διπλάσιου μήκους. Διαβιβάζουμε στο σύστημα ρεύμα ίδιας έντασης. Το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του νέου σωληνοειδούς θα είναι

- a. B . b. $2B$. c. $4B$ d. $B/2$

H13. Δύο σωληνοειδή πηνία A,Γ διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα, έχουν το ίδιο μήκος και τον ίδιο αριθμό σπειρών. Η διάμετρος του σωληνοειδούς A είναι διπλάσια αυτής του σωληνοειδούς Γ. Αν με B_A και B_Γ συμβολίσουμε τα μέτρα των εντάσεων του μαγνητικού πεδίου στα άκρα κάθε σωληνοειδούς αντίστοιχα, ισχύει

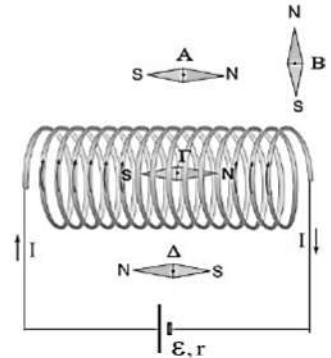
- a. $B_A > B_\Gamma$.
 b. $B_A < B_\Gamma$.

c. $B_A = B_\Gamma$.

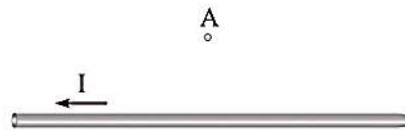
d. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

H14. Το σωληνοειδές του σχήματος διαρρέεται από ρεύμα έντασης I δημιουργώντας μαγνητικό πεδίο στο γύρω χώρο. Από τις τέσσερις πυξίδες σωστά προσανατολισμένη στο μαγνητικό πεδίο είναι η

a. A. b. B. c. Γ. d. Δ.



H15. Ο ευθύγραμμος αγωγός του σχήματος είναι μεγάλου μήκους και διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Η ένταση του μαγνητικού πεδίου, B , στο σημείο A έχει φορά από



a. τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

b. τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

c. κάτω προς τα πάνω, ώστε να είναι κάθετη στον αγωγό.

d. πάνω προς τα κάτω, ώστε να είναι κάθετη στον αγωγό.

H16. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάποιο σημείο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μειώνεται καθώς η απόσταση του σημείου από τον αγωγό μεγαλώνει.

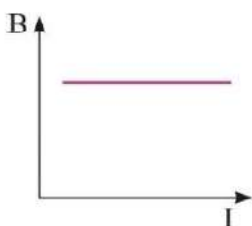
b. Όταν η φορά του ρεύματος που διαρρέει ένα κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό αντιστραφεί, η διεύθυνση της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του κυκλικού αγωγού δεν θα μεταβληθεί.

c. Οι μαγνητικές γραμμές που δημιουργούνται γύρω από ρευματοφόρο αγωγό είναι ανοικτές.

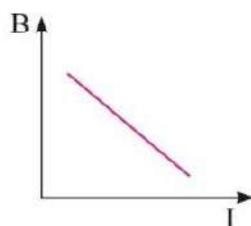
d. Το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι παράλληλο στον άξονά του.

e. Η σχέση, $B=4\pi k_\mu N/l I$, υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο μέσα και έξω από ένα ρευματοφόρο σωληνοειδές.

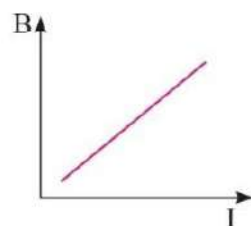
H17. Η γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου B στο εσωτερικό ενός σωληνοειδούς μεγάλου μήκους σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει είναι όπως στο σχήμα



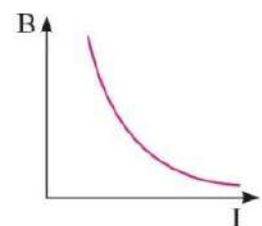
(α)



(β)



(γ)



(δ)

H23. Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός διαρρέεται από συνεχές ρεύμα σταθερής έντασης και βρίσκεται κατά ένα τμήμα του, μήκους L , σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B . Ο αγωγός δεν δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο όταν

- είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- είναι παράλληλος με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- σχηματίζει γωνία 90° με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- σχηματίζει γωνία 60° με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

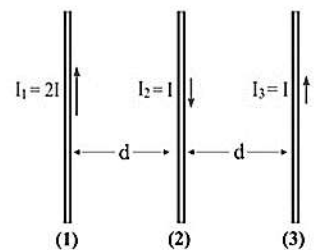
H24. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους L , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B , είναι κάθετη και στην ένταση B και στον αγωγό.
- Στον τύπο που δίνει το μέτρο της δύναμης Laplace $F=BI\ell\sin\varphi$, η γωνία φ είναι αυτή που σχηματίζεται μεταξύ του αγωγού και της ευθείας που είναι κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από τον αγωγό και την ένταση B .
- Στον κανόνα των τριών δακτύλων του δεξιού χεριού, ο δείκτης δείχνει τη δύναμη Laplace, ο αντίχειρας τη φορά του ρεύματος, και ο μεσαίος την ένταση του μαγνητικού πεδίου B .
- Το μέτρο της δύναμης ανά μονάδα μήκους, μεταξύ δύο παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών απείρου μήκους, που απέχουν d , δίνεται από τη σχέση $\frac{F}{\Delta l} = k_\mu \cdot \frac{2I_1I_2}{d}$
- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό όταν αυτός

H25. Ευθύγραμμος οριζόντιος ρευματοφόρος αγωγός διαρρέεται από συνεχές ρεύμα και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με οριζόντιες δυναμικές γραμμές. Ο αγωγός δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο, F_L , που έχει μέτρο το ήμισυ της μέγιστης δυνατής τιμής του. Προκειμένου να ασκηθεί στον αγωγό δύναμη με το μέγιστο δυνατό μέτρο, πρέπει αυτός να στραφεί γύρω από κατακόρυφο άξονα κατά

- 60°
- 90°
- 45°
- 30°

H26. Οι τρεις παράλληλοι οριζόντιοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους, που δείχνονται στο σχήμα, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και διαρρέονται από ρεύματα εντάσεων $I_1=2I$, $I_2=I$ και $I_3=I$ αντίστοιχα. Οι αγωγοί (1) και (2) είναι ακλόνητοι, ενώ ο (3) μπορεί να κινείται ελεύθερα. Όταν αφήσουμε ελεύθερο τον αγωγό (3), αυτός θα



- κινηθεί προς τα αριστερά.
- κινηθεί προς τα δεξιά.
- παραμείνει ακίνητος.
- εκτελέσει ταλάντωση.

H27. Δύο παράλληλοι οριζόντιοι, άκαμπτοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους $K\Lambda$ και MN , διαρρέονται με ρεύματα εντάσεων I_1 και I_2 αντίστοιχα. Ο αγωγός $K\Lambda$ είναι στερεωμένος ακλόνητα, ενώ ο MN αιωρείται και ισορροπεί σε απόσταση d από τον $K\Lambda$, λόγω των δυνάμεων του βάρους του w και της δύναμης Laplace από τον $K\Lambda$. Οι αγωγοί $K\Lambda$ και MN βρίσκονται στο ίδιο

- οριζόντιο επίπεδο με τα I_1 και I_2 αντίρροπα.
- οριζόντιο επίπεδο με τα I_1 και I_2 ομόρροπα.
- κατακόρυφο επίπεδο με τα I_1 και I_2 αντίρροπα και τον MN πιο κάτω από τον $K\Lambda$.

d. κατακόρυφο επίπεδο με τα I_1 και I_2 ομόρροπα και τον MN πιο κάτω από τον ΚΛ.

H28. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός που τοποθετείται στο εσωτερικό ρευματοφόρου σωληνοειδούς και κατά μήκος του άξονά του σωληνοειδούς δέχεται δύναμη Laplace ίση με μηδέν.

b. Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους ℓ , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B , μεγιστοποιείται αν αυτός τεθεί παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.

c. Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί απείρου μήκους έλκονται, αν οι φορές των ρευμάτων είναι αντίρροπες.

d. Το σημείο εφαρμογής της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους ℓ , και βρίσκεται εξολοκλήρου εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B , είναι πάντοτε το μέσο του αγωγού.

e. Η συνολική δύναμη Laplace που ασκείται σε ρευματοφόρο ορθογώνιο πλαίσιο, το οποίο βρίσκεται εξολοκλήρου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι μηδενική.

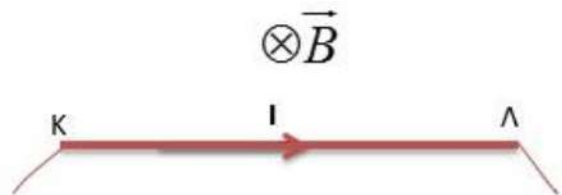
H29. Ένα κυλινδρικό πλαίσιο εμβαδού S και αντίστασης R εισέρχεται σε χρονικό διάστημα Δt μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B με το επίπεδό του κάθετο στις δυναμικές του γραμμές. Το ηλεκτρικό φορτίο Q που θα περάσει από μια διατομή του πλαισίου υπολογίζεται από τη σχέση:

a. $Q = \frac{BS}{R}$. b. $Q = \frac{BS}{\Delta t}$. c. $Q = BSR$. d. $Q = \frac{BR}{\Delta t}$.

H30. Κατακόρυφος ευθύγραμμος αγωγός μήκους ℓ διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, B , του οποίου οι δυναμικές γραμμές σχηματίζουν με το οριζόντιο επίπεδο γωνία φ . Ο αγωγός δέχεται από το πεδίο δύναμη που έχει μέτρο

- a. $F = BIl \sin \varphi$, και οριζόντια διεύθυνση. b. $F = BIl \cos \varphi$, και οριζόντια διεύθυνση.
c. $F = BIl \sin \varphi$, και κατακόρυφη διεύθυνση. d. $F = BIl \cos \varphi$, και κατακόρυφη διεύθυνση.

H31. Ο οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, ισορροπεί λόγω της δύναμης που δέχεται από το μαγνητικό πεδίο και του βάρους του. Αν αντιστρέψουμε ακαριαία τη φορά της έντασης του ρεύματος καθώς και τη φορά των δυναμικών γραμμών του πεδίου, τότε ο αγωγός ΚΛ θα

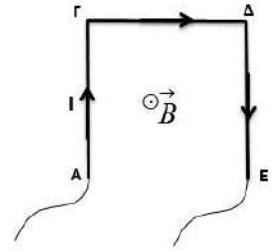


- a. κινηθεί προς τα πάνω.
b. κινηθεί προς τα κάτω.
c. θα συνεχίσει να ισορροπεί.
d. εκτελέσει ταλάντωση.

H32. Τετραγωνικό άκαμπτο πλαίσιο πλευράς a , που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I βρίσκεται με το επίπεδό του κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B . Η συνισταμένη των δυνάμεων Laplace που δέχεται το πλαίσιο από το μαγνητικό πεδίο

- a. είναι κάθετη στο επίπεδό του. b. είναι παράλληλη στο επίπεδό του.
c. έχει μέτρο $2BIa$. d. είναι ίση με μηδέν.

H33. Επίπεδος ρευματοφόρος αγωγός (ΑΓΔΕ) σχήματος Π, με $ΑΓ=ΓΔ=ΔΕ=α$, ($ΑΓ\perp ΓΔ$, $ΓΔ\perp ΔΕ$), βρίσκεται εντός του ομογενούς μαγνητικού πεδίου B , που είναι κάθετο στο επίπεδό του. Η συνολική δύναμη που δέχεται ο αγωγός ΑΓΔΕ από το μαγνητικό πεδίο έχει μέτρο F , που είναι ίσο με



- a. $F=BΙα$. b. $F=2BΙα$. c. $F=3BΙα$. d. $F=\sqrt{2}BΙα$.

H34. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου B ορίζεται με βάση τη δύναμη Laplace που αναπτύσσεται

a. σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, που τοποθετείται παράλληλα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.

b. σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, που τοποθετείται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.

c. μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών που διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα.

d. μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών που διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα.

H35. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους l , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B , μηδενίζεται αν αυτός τοποθετηθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.

b. Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι ρευματοφόροι αγωγοί απείρου μήκους απωθούνται, αν τα ρεύματα είναι ομόρροπα.

c. Η μονάδα της έντασης του μαγνητικού πεδίου, ορίζεται με βάση τη δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται εξ ολοκλήρου μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του.

d. Οι σπείρες ενός εύκαμπτου ρευματοφόρου σωληνοειδούς έλκονται πάντα μεταξύ τους.

e. Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι πάντα κάθετη στο επίπεδο που ορίζουν η ένταση του μαγνητικού πεδίου και ο αγωγός.

H36. Η μονάδα έντασης ρεύματος, 1 A, ορίζεται ως η ένταση του ρεύματος η οποία όταν διαρρέει

a. ευθύγραμμο αγωγό μήκους 1m, που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου 1 Tesla, αυτός δέχεται δύναμη 1N.

b. ευθύγραμμο αγωγό μήκους 1m, που είναι παράλληλος στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου 1 Tesla, αυτός δέχεται δύναμη 1N.

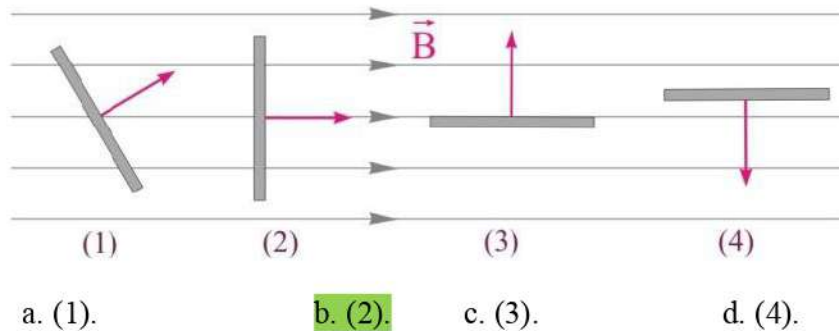
c. κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό ακτίνας 1m, δημιουργεί στο κέντρο του ένταση μαγνητικού πεδίου 1 Tesla.

d. καθέναν από δύο ευθύγραμμους παράλληλους ρευματοφόρους αγωγούς απείρου μήκους, αναπτύσσουν μεταξύ τους δύναμη $F= 2 \cdot 10^{-7}$ N για κάθε 1m μήκους.

H37. Ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής έχει μονάδα μέτρησης το

- a. 1 Wb (Weber). b. 1 W (Watt). c. 1 V (Volt). d. 1 T (Tesla).

H38. Ένα πλαίσιο είναι τοποθετημένο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B . Μέγιστη μαγνητική ροή διέρχεται από το πλαίσιο στην περίπτωση του σχήματος



H39. Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια

- a. της αρχής διατήρησης της ενέργειας.**
- b. του νόμου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
- c. του θεωρήματος διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
- d. της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

H40. Σε ένα μεταλλικό πλαίσιο στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή, ο νόμος της επαγωγής,

$$E_{\text{ΕΠ}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \text{ ισχύει}$$

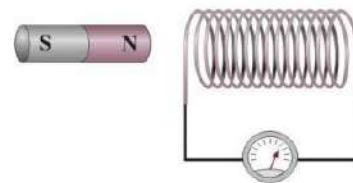
- a. μόνο αν το πλαίσιο είναι ανοικτό.
- b. μόνο αν το $\Delta\Phi/\Delta t$ είναι σταθερό.
- c. μόνο αν το πλαίσιο είναι κλειστό, ώστε να μπορεί να διαρρέεται από ρεύμα.
- d. ανεξάρτητα αν το πλαίσιο είναι ανοικτό ή κλειστό.**

H41. Στη σχέση που δίνει το μέτρο της δύναμης Laplace, $F=BI\ell\eta\mu\phi$, το $\eta\mu\phi$ αναφέρεται στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ

- a. της F_L και του αγωγού.
- b. του αγωγού και της έντασης B του μαγνητικού πεδίου.**
- c. της F_L και της έντασης B του μαγνητικού πεδίου.
- d. της F_L και της καθέτου στο επίπεδο που ορίζεται από τον αγωγό και την ένταση B του μαγνητικού πεδίου.

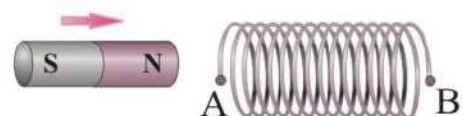
H42. Στο διπλανό σχήμα, μεγαλύτερη ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή αναπτύσσεται στο πηνίο όταν ο μαγνήτης

- a. βρίσκεται ακίνητος ολόκληρος μέσα στο πηνίο.
- b. πλησιάζει αργά το πηνίο.
- c. είναι ακίνητος μπροστά από το πηνίο.
- d. απομακρύνεται γρήγορα από το πηνίο.**



H43. Όταν πλησιάζουμε τον ευθύγραμμο μαγνήτη προς το ανοικτό σωληνοειδές

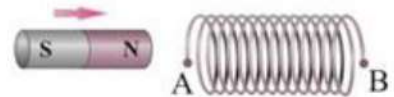
- a. το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.
- b. στο άκρο A δημιουργείται βόρειος μαγνητικός πόλος.
- c. στα άκρα A και B αναπτύσσεται τάση από επαγωγή.**
- d. το σωληνοειδές απωθεί τον μαγνήτη.



H44. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

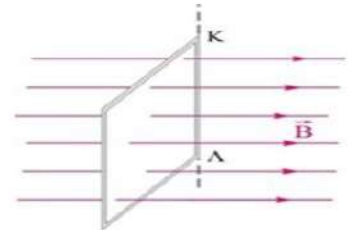
- a. Η μαγνητική ροή είναι ένα διανυσματικό μέγεθος.
- b. Η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια S η οποία είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B δίνεται από τη σχέση $\Phi=BS$ ή $\Phi=-BS$.
- c. Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής είναι το 1 Tesla.
- d. Η μαγνητική ροή εκφράζει το πλήθος των μαγνητικών δυναμικών γραμμών που διέρχονται μέσα από μια επιφάνεια.
- e. Η μαγνητική ροή μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

H45. Αν πλησιάσουμε το μαγνήτη προς το σωληνοειδές με ταχύτητα μέτρου v , εμφανίζεται σε αυτό επαγωγική τάση $E_{\text{επ}}$. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της ταχύτητας, τότε η ΗΕΔ από επαγωγή που θα εμφανιστεί στο σωληνοειδές θα



- a. είναι ίδια με την αρχική.
- b. διπλασιαστεί.
- c. τετραπλασιαστεί.
- d. υποδιπλασιαστεί.

H46. Όταν το πλαίσιο στρέφεται γύρω από την πλευρά του ΚΛ κατά 90° μέσα σε χρονικό διάστημα Δt , διέρχεται φορτίο Q από μια διατομή του. Αν η περιστροφή του πλαισίου γίνει σε χρονικό διάστημα $2\Delta t$, το επαγωγικό φορτίο που θα περάσει από μια διατομή του πλαισίου είναι



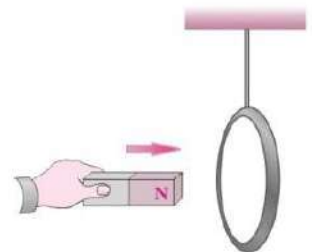
- a. 2Q.
- b. 4Q.
- c. Q/2.
- d. Q.

H47. Πλησιάζοντας απότομα τον μαγνήτη προς το ελαφρύ δακτυλίδι αλουμινίου, αυτό θα

- a. έλκει τον μαγνήτη.
- b. διαρρέεται από ρεύμα του οποίου η φορά καθορίζεται από τον κανόνα του Lenz.

c. απωθείται από το μαγνήτη.

- d. παραμένει ακίνητο στη θέση του.



H49. Ένα ορθογώνιο πλαίσιο εμβαδού A στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο (ο.μ.π.) έντασης B, με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από άξονα που περνά από τα μέσα των δύο πλευρών του και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του ο.μ.π.. Αν για $t=0$ το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές, τότε η μαγνητική ροή που διέρχεται απ' αυτό μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση:

- a. $\Phi = BA$.
- b. $\Phi = BA\eta\mu\omega t$.
- c. $\Phi = BA\sigma\upsilon\nu\omega t$.
- d. $\Phi = - BA\eta\mu\omega t$.

H50. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η ΗΕΔ από επαγωγή σε ένα πλαίσιο εμφανίζεται για όσο χρονικό διάστημα μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από αυτό.

b. Το αρνητικό πρόσημο στο νόμο του Faraday για την επαγωγή ερμηνεύεται από τον κανόνα του Lenz.

c. Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, το επαγωγικό ρεύμα σε ένα κλειστό πλαίσιο έχει τέτοια φορά ώστε το αποτέλεσμά του να «βοηθάει» το αίτιο που το προκαλεί.

d. Το φαινόμενο της επαγωγής εμφανίζεται μόνο όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από ένα κλειστό πλαίσιο.

e. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής είναι το αίτιο και η εμφάνιση της επαγωγικής τάσης το αποτέλεσμα στο φαινόμενο της επαγωγής.

H51. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μια διατομή ενός πλαισίου στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή είναι ανεξάρτητο του χρόνου στον οποίο συμβαίνει η μεταβολή αυτή.

b. Ο κανόνας του Lenz είναι απόρροια της αρχής διατήρησης του φορτίου.

c. Η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται σε ένα μεταλλικό πλαίσιο είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής που διέρχεται από το πλαίσιο.

d. Όταν ένας ραβδόμορφος μαγνήτης εισέρχεται στο εσωτερικό ενός πηνίου, αναπτύσσεται ΗΕΔ σε αυτό μόνον όταν αυτός εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα.

e. Αν περιστρέψουμε ένα πλαίσιο που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο γύρω από άξονα που είναι παράλληλος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, δεν αναπτύσσεται ΗΕΔ σε αυτό.

H52. Αν διπλασιάσουμε την περίοδο περιστροφής ενός αγωγίμου πλαισίου που στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που εμφανίζεται στα άκρα του

a. παραμένει σταθερό. b. Διπλασιάζεται c. τετραπλασιάζεται. **d. υποδιπλασιάζεται**

H53. Εναλλασσόμενη τάση ονομάζουμε την τάση της οποίας μεταβάλλεται περιοδικά

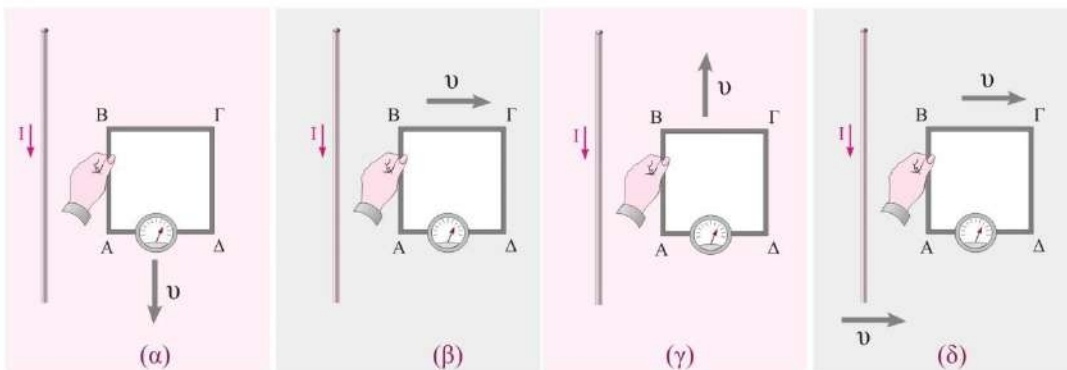
a. η στιγμιαία τιμή της.

b. η φάση της.

c. η πολικότητα της.

d. το πλάτος της.

H54.



Το τετραγωνικό πλαίσιο του σχήματος και ο ρευματοφόρος ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Τάση από επαγωγή εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση

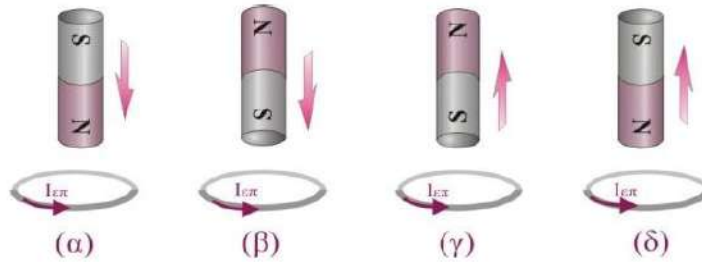
a. (α).

b. (β).

c. (γ).

d. (δ).

H55.

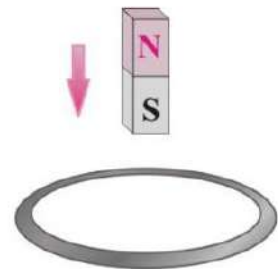


Ο ευθύγραμμος μαγνήτης του σχήματος περνά μέσα από το μεταλλικό δακτυλίδι. Στο δακτυλίδι εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα του οποίου η φορά δίνεται σωστά στις περιπτώσεις

- a. (α) και (γ). b. (α) και (β). c. (γ) και (β). d. (γ) και (δ).

H56. Ο ευθύγραμμος μαγνήτης του σχήματος αφήνεται ελεύθερος. Καθώς ο μαγνήτης κατέρχεται, διέρχεται μέσα από τον μεταλλικό δακτύλιο. Κατά το πλησίασμα του μαγνήτη στον δακτύλιο, η δυναμική του ενέργεια μετατρέπεται

- a. όλη σε κινητική του μαγνήτη.
b. όλη σε ηλεκτρική στον δακτύλιο.
c. όλη σε θερμική στον δακτύλιο.
d. σε κινητική του μαγνήτη και ηλεκτρική στον δακτύλιο.



H57. Εναλλασσόμενο ρεύμα ονομάζουμε το ρεύμα του οποίου μεταβάλλεται περιοδικά

- a. η στιγμιαία τιμή του. b. η φάση του.
c. η φορά του. d. η μέγιστη τιμή του.

H58. Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα που χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα με τα εναλλασσόμενα ρεύματα, μετρούν των αντίστοιχων φυσικών μεγεθών

- a. τις ενεργές τιμές. b. τα πλάτη. c. τις στιγμιαίες τιμές. d. τις μέσες τιμές.

H59. Ο νόμος των Biot - Savart θεωρείται θεμελιώδης νόμος στο μαγνητισμό. Ο νόμος στο στατικό ηλεκτρισμό που παίζει ρόλο ανάλογο με αυτόν των Biot - Savart είναι ο νόμος του

- a. Ampere. b. Coulomb. c. Ohm. d. Lorenz.

H60. Το μέτρο της δύναμης Lorentz δίνεται από τη σχέση: $F=qBv\eta\mu\phi$, όπου ϕ είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των διευθύνσεων

- a. της ταχύτητας του φορτίου και της δύναμης που ασκείται σ' αυτό.
b. της δύναμης που ασκείται στο φορτίο και της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
c. της ταχύτητας του φορτίου και της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
d. της δύναμης που ασκείται στο φορτίο και του επιπέδου που ορίζουν η ένταση του μαγνητικού πεδίου και η ταχύτητα του φορτίου.

H61. Τα μαγνητικά φαινόμενα προέρχονται μόνο από τα ηλεκτρικά ρεύματα (κινούμενα φορτία). Η θεωρία αυτή διατυπώθηκε για 1η φορά από

- a. τον Ampere. b. τον Gauss. c. τους Biot-Savart. d. τον Oersted.

H62. Ένα φορτισμένο σωματίδιο αμελητέου βάρους εκτοξεύεται με ταχύτητα v παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η κίνηση του εντός του πεδίου είναι

- a. ευθύγραμμη ομαλή.

- b. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- c. ομαλή κυκλική.
- d. ελικοειδής.

H63. Ένα φορτισμένο σωματίδιο που κινείται με ταχύτητα v μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο και δέχεται τη δράση της δύναμης Lorentz μεταβάλλει

- a. την ορμή του.
- b. το μέτρο της ταχύτητάς του.
- c. μόνο το μέτρο της ορμής του.
- d. την κινητική ενέργεια του.

H64. Ένα ηλεκτρόνιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά σε έναν χώρο. Στον χώρο

- a. σίγουρα δεν υπάρχει μαγνητικό πεδίο.
- b. σίγουρα δεν υπάρχει ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο.
- c. μπορεί να υπάρχει μόνο μαγνητικό πεδίο.
- d. μπορεί να υπάρχει μόνο ηλεκτρικό πεδίο.

H65. Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα που σχηματίζει γωνία 45° με τις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η κίνηση του σωματιδίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι

- a. ελικοειδής.
- b. παραβολική.
- c. ευθύγραμμη.
- d. κυκλική.

H66. Ένα πρωτόνιο, p , και ένα σωματίο, α , κινούνται σε κυκλικές τροχιές μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές του. Δίνεται ότι $ma=4mp$ και $qa=2qp$. Αν R_p και R_α είναι οι ακτίνες των κυκλικών τροχιών των σωματιδίων και ισχύει $R_\alpha=R_p$, τότε για τις ταχύτητες των δύο σωματιδίων ισχύει

- a. $v_p = v_\alpha$.
- b. $v_p = 2v_\alpha$.
- c. $v_\alpha = 2v_p$.
- d. $v_\alpha = 4v_p$.

H67. Τα βασικά μέρη ενός φασματογράφου μάζας είναι

- a. πηγή ιόντων, επιλογέας ταχυτήτων, ομογενές μαγνητικό πεδίο και φωτογραφική πλάκα.
- b. θερμαινόμενη κάθοδος, επιλογέας ταχυτήτων και οθόνη με φθορίζον υλικό.
- c. πηγή ιόντων, μαγνητικό πεδίο με φωτογραφική πλάκα και οθόνη με φθορίζον υλικό.
- d. ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός, κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός και σωληνοειδής.

H68. Ο επιλογέας ταχυτήτων είναι μια διάταξη η οποία απομονώνει φορτισμένα σωματίδια που έχουν

- a. ένα συγκεκριμένο πηλίκιο q/m .
- b. ένα συγκεκριμένο φορτίο.
- c. μια συγκεκριμένη μάζα.
- d. μια συγκεκριμένη ταχύτητα.

H69. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Ένα φορτισμένο σωματίδιο που εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου υποχρεωτικά εξέρχεται από αυτό.
- b. Η δύναμη Lorentz είναι πάντα κάθετη στην ορμή του κινούμενου φορτισμένου σωματιδίου.
- c. Η δύναμη Lorentz είναι πάντα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου.
- d. Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου έγινε με μια πειραματική διάταξη που στο τελευταίο τμήμα του υπήρχε μια φωτογραφική πλάκα για να μετρούνται οι ακτίνες των κυκλικών τροχιών.
- e. Στο πείραμα του Thomson ηλεκτρόνια που προέρχονται από μια πυρακτωμένη κάθοδο επιταχύνονται από διαφορά δυναμικού V και σχηματίζουν μια δέσμη.

H70. Σε έναν επιλογή ταχυτήτων

- a. οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου είναι παράλληλες στις γραμμές του μαγνητικού.
- b. οι ταχύτητες των φορτισμένων σωματιδίων είναι κάθετες στις γραμμές του μαγνητικού πεδίου και παράλληλες στις γραμμές του ηλεκτρικού.
- c. οι ταχύτητες των φορτισμένων σωματιδίων είναι κάθετες στις γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου και παράλληλες στις γραμμές του μαγνητικού.
- d. περνούν ανεπηρέαστα μόνο τα φορτισμένα σωματίδια που έχουν ταχύτητα $v = E/B$.

H71. Η μαγνητική δύναμη που ασκείται σε κινούμενο φορτισμένο σωματίδιο

- a. παράγει έργο κατά τη μετακίνηση του σωματιδίου.
- b. μεταβάλλει το μέτρο της ορμής του σωματιδίου.
- c. μεταβάλλει την ορμή του σωματιδίου.
- d. μεταβάλλει την κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

H72. Ένα φορτισμένο σωματίδιο που εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου διαγράφει τροχιά, που

- a. μπορεί είναι πλήρους κύκλος.
- b. είναι σίγουρα ημικύκλιο.
- c. είναι τμήμα κύκλου μικρότερο από το ημικύκλιο.
- d. δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε με τα στοιχεία που δίνονται.

H73. Στα άκρα ενός αγώγιμου πλαισίου το οποίο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, δημιουργείται εναλλασσόμενη τάση της μορφής $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t) (SI)$.

Η ενεργός τάση και η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου είναι αντίστοιχα

- a. $220V, 50\pi Hz$
- b. $220\sqrt{2} V, 100\pi Hz$
- c. $220\sqrt{2} V, 50 Hz$
- d. $220V, 50 Hz$

H74. Αντιστάτης αντίστασης R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=I\eta\mu\omega t$. Η θερμότητα που εκλύεται στον αντιστάτη σε χρόνο t είναι

- a. $Q = i^2 Rt.$
- b. $Q = I^2 Rt.$
- c. $Q = \frac{I^2}{2} Rt.$
- d. $Q = 0.$

H75. Αντιστάτης αντίστασης R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=I\eta\mu\omega t$. Η μέση ηλεκτρική ισχύς που δαπανάται από τον αντιστάτη, δίνεται από τη σχέση

- a. $P = I_{\epsilon\nu} R$
- b. $P = 0$
- c. $P = \frac{I_{\epsilon\nu}^2}{2} R$
- d. $P = I_{\epsilon\nu}^2 R$

H76. Στα άκρα ενός αγώγιμου πλαισίου που περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο εμφανίζεται η εναλλασσόμενη τάση: $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)(SI)$.

- a. Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης είναι 220V.

- b. Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι $100\sqrt{2}V$.
 c. Η φάση της εναλλασσόμενης τάσης είναι $100t$ (SI).
 d. Η πολικότητα της τάσης αλλάζει κάθε $0,01s$.

H77. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η παραγωγή της εναλλασσόμενης τάσης στηρίζεται στο φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
 b. Η ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος συμπίπτει με την μέγιστη τιμή του.
 c. Για την Ελλάδα η ενεργός τάση και η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι $220V$, $50Hz$ αντίστοιχα.
 d. Η στιγμιαία ισχύς σ' έναν ωμικό αντιστάτη μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.
 e. Η φάση της εναλλασσόμενης τάσης έχει μονάδα μέτρησης τα ακτίνια (rad).

H78. Αν η στιγμιαία τιμή μιας εναλλασσόμενης τάσης μηδενίζεται 120 φορές το δευτερόλεπτο, τότε η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι

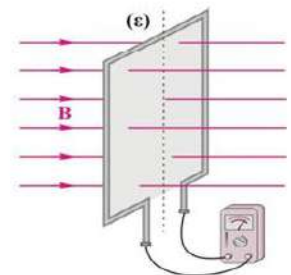
- a. $120Hz$. b. $40Hz$. **c. $60Hz$.** d. $50Hz$.

H79. Αγώγιμο πλαίσιο στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με γωνιακή ταχύτητα ω . Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής, τότε η μέγιστη μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο

- a. υποδιπλασιάζεται. **b. μένει σταθερή.** c. διπλασιάζεται. d. τετραπλασιάζεται.

H80. Όταν περιστρέψουμε το πλαίσιο γύρω από τον άξονα (ϵ) κατά 90° σε χρονικό διάστημα Δt_1 , το αμπερόμετρο δείχνει ένταση I_1 . Όταν περιστρέψουμε το πλαίσιο γύρω από τον άξονα (ϵ) κατά 90° σε χρονικό διάστημα $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$, το αμπερόμετρο δείχνει ένταση I_2 που είναι

- a. $I_2 = I_1$ **b. $I_2 = I_1/2$** c. $I_2 = 2I_1$ d. $I_2 = 4I_1$



H81. Θερμική συσκευή έχει τις ενδείξεις $220V$, $50Hz$. Για να λειτουργεί κανονικά η συσκευή, θα πρέπει η εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζεται στα άκρα της να περιγράφεται από την εξίσωση. Επιλογή μίας απάντησης.

- a. $v = 220\eta\mu(100t)(SI)$
 b. $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(50t)(SI)$
c. $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)(SI)$
 d. $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100t)(SI)$

H82. Μεταλλικός αγωγός διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα $i = I_{\epsilon\nu}\sqrt{2}\eta\mu\omega t$. Το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα ίσο με την περίοδο (T) του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι

a. $q = 0$. b. $q = I_{\varepsilon\nu}T$. c. $q = I_{\varepsilon\nu}\sqrt{2}T$. d. $q = \frac{I_{\varepsilon\nu}}{T}$.

H83. Ο ορισμός της ενεργού έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος στηρίζεται

a. στο νόμο του Faraday.

b. στα ίδια θερμικά αποτελέσματα ενός συνεχούς ρεύματος.

c. στα ίδια μαγνητικά αποτελέσματα ενός συνεχούς ρεύματος.

d. στην ίδια ποσότητα φορτίου που περνά σε ορισμένο χρονικό διάστημα από μία διατομή του αγωγού.

H84. Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από τη σχέση

a. $p = VI$ b. $p = V_{\varepsilon\nu}I_{\varepsilon\nu}$ c. $p = \frac{VI}{2}$ d. $p = vi$

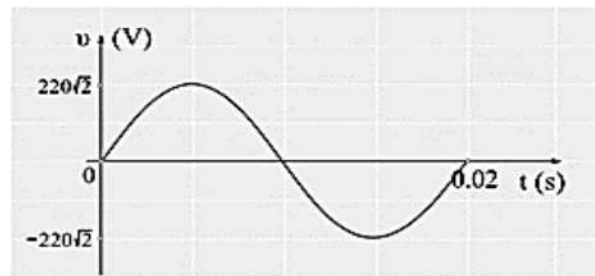
H85. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση μιας εναλλασσόμενης τάσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Για την ενεργό τιμή της εναλλασσόμενης τάσης και τη συχνότητά της ισχύουν

a. $V_{\varepsilon\nu} = 220V, f = 100Hz$.

b. $V_{\varepsilon\nu} = 220\sqrt{2}V, f = 50Hz$.

c. $V_{\varepsilon\nu} = 220V, f = 50Hz$.

d. $V_{\varepsilon\nu} = 220V, f = 50\pi Hz$.



H86. Στην Ελλάδα το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης και η συχνότητά της είναι αντίστοιχα

a. $220V, 50Hz$.

b. $220\sqrt{2}V, 60Hz$.

c. $110\sqrt{2}V, 50Hz$.

d. $220\sqrt{2}V, 50Hz$.

H87. Στα άκρα ενός αντιστάτη αντίστασης R εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $u = V\eta\mu\omega t$. Η στιγμιαία ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη περιγράφεται από τη σχέση

a. $i = VR\eta\mu\omega t$. b. $i = \frac{V}{R}\eta\mu\omega t$ c. $i = \frac{V}{R}\sigma\upsilon\upsilon\omega t$ d. $i = \frac{V}{R\sqrt{2}}\eta\mu\omega t$

H88. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το φαινόμενο Joule εμφανίζεται και στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.
 b. Τα φυσικά μεγέθη συχνότητα και περίοδος του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μεταξύ τους ανάλογα.
 c. Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
 d. Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
 e. Ο ορισμός της ενεργούς έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος στηρίζεται στα θερμικά αποτελέσματα του ρεύματος.

H89. Για την εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζουμε στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση R και για την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει, ισχύει ότι

- a. παρουσιάζουν διαφορά φάσης $\pi/2$.
 b. τα συνδέει η σχέση $i = VR$.
 c. αν η τάση παίρνει θετικές τιμές, η ένταση παίρνει αρνητικές και αντίστροφα.
 d. βρίσκονται σε συμφωνία φάσης, δηλαδή παίρνουν ταυτόχρονα τη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή τους.

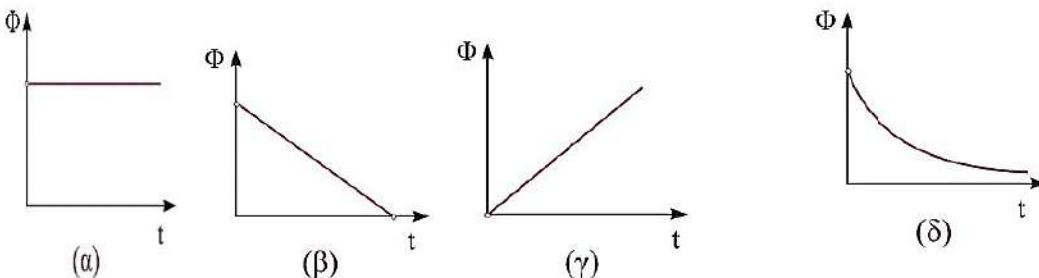
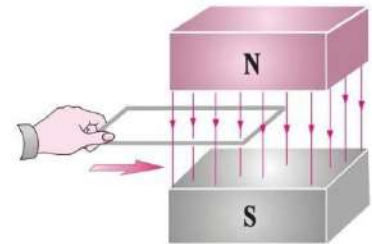
H90. Ένας ευθύγραμμος αγωγός απείρου μήκους διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=2\eta\mu(100\pi t)$ (SI). Η φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί γύρω του αντιστρέφεται κάθε

- a. 0.01 s. b. 0,02 s. c. 50 s. d. 50π s.

H91. Ένα αγώγιμο πλαίσιο στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα στα άκρα του να εμφανίζεται εναλλασσόμενη τάση. Αν διπλασιάσουμε τον αριθμό των σπειρών του πλαισίου και ταυτόχρονα διπλασιάσουμε την ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης θα

- a. διπλασιαστεί. b. υποδιπλασιαστεί. c. μείνει σταθερό. d. τετραπλασιαστεί.

H92. Το μεταλλικό πλαίσιο του σχήματος τη χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζει να εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα κάθετα στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Το διάγραμμα μαγνητικής ροής - χρόνου για την είσοδο του πλαισίου στο μαγνητικό πεδίο είναι το (γ)



H93. Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα. Έστω W η ενέργεια που μεταφέρει το ρεύμα στο κύκλωμα σε χρόνο μιας περιόδου, T και P η μέση ισχύς του ρεύματος. Τα μεγέθη αυτά συνδέονται με τη σχέση

- a. $T=W/P$ b. $P=WT^2$ c. $P=WT$ d. $P^2=W/T$

H101. Ο νόμος του Ampere ισχύει

- a. μόνο σε κλειστές διαδρομές που έχουν σχήμα με συμμετρία.
- b. μόνο αν οι κλειστές διαδρομές περικλείουν ένα ή περισσότερα φορτία.
- c. σε κάθε κλειστή διαδρομή, αρκεί να περιέχει έναν ή περισσότερους αγωγούς που διαρρέονται από σταθερό ρεύμα.
- d. μόνο στον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό.

H102. Κατά την εφαρμογή του νόμου του Ampere,

- a. το πρόσημο των ρευμάτων καθορίζεται από τη φορά διαγραφής.
- b. το B οφείλεται μόνο στα ρεύματα που περικλείονται στην κλειστή διαδρομή.
- c. θ είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του B και της καθέτου στο Δl .
- d. πρέπει η επιφάνεια να είναι κλειστή.

H103. Η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια υπολογίζεται από τη σχέση

- a. $B\Delta l \sin\theta$, όπου το $\sin\theta$ δηλώνει τη γωνία μεταξύ των B και Δl .
- b. $B\Delta l \cos\theta$, όπου το Δl δηλώνει στοιχειώδες μήκος διαδρομής στο οποίο το B έχει σταθερή τιμή.
- c. $B\Delta l \cos\theta$, όπου το θ δηλώνει τη γωνία μεταξύ του B και της επιφάνειας.
- d. $B\Delta l \sin\theta$, όπου το θ δηλώνει τη γωνία μεταξύ του B και του διανύσματος που είναι κάθετο στην επιφάνεια.

H104. Όταν μια επιφάνεια, A , είναι παράλληλη στο διάνυσμα της έντασης ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου που έχει μέτρο B , τότε

- a. η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια είναι ίση με BA .
- b. οι μαγνητικές γραμμές διαπερνούν κάθετα την επιφάνεια.
- c. η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια είναι ίση με μηδέν.
- d. οι μαγνητικές γραμμές διαπερνούν πλάγια την επιφάνεια.

H105. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Ο νόμος του Ampere είναι μια γενική σχέση ανάμεσα στο μαγνητικό πεδίο και τις πηγές του.
- b. Ο νόμος του Ampere ισχύει μόνο για σταθερά ρεύματα και για σταθερά μαγνητικά πεδία.
- c. Ο νόμος του Ampere ισχύει και για ρεύματα που μπορεί να μεταβάλλονται χρονικά.
- d. Ο νόμος του Ampere μας διευκολύνει να υπολογίζουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου σε μαγνητικά πεδία που εμφανίζουν συμμετρία.
- e. Ο νόμος του Ampere εφαρμόζεται πάνω σε μια κλειστή επιφάνεια.

H106. Ένα φορτισμένο σωματίδιο με φορτίο q , κινείται με ταχύτητα v μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B κάθετα στις δυναμικές γραμμές του. Η δύναμη F που ασκείται από το μαγνητικό πεδίο στο φορτισμένο σωματίδιο είναι

- a. παράλληλη στο μαγνητικό πεδίο B .

b. παράλληλη στην ταχύτητα v .

c. κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από την ταχύτητα και τη διεύθυνση των δυναμικών γραμμών του πεδίου.

d. παράλληλη στο επίπεδο που ορίζεται από την ταχύτητα και τη διεύθυνση των δυναμικών γραμμών του πεδίου.

H107. Ένα πρωτόνιο, p , και ένα νετρόνιο, n , εισέρχονται ταυτόχρονα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κινούμενα παράλληλα στην κατεύθυνση των δυναμικών του γραμμών. Μετά από χρόνο t , για τη μεταβολή των μέτρων των ορμών των δύο σωματιδίων ισχύει

a. $\Delta p_p = \Delta p_n = 0$. b. $\Delta p_p = \Delta p_n > 0$. c. $\Delta p_p > 0$ και $\Delta p_n < 0$. d. $\Delta p_p < 0$ και $\Delta p_n > 0$.

H108. Όταν ένα φορτισμένο σωματίδιο εκτοξευθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου

- a. εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- b. αποκτά επιτάχυνση σταθερού μέτρου.
- c. κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
- d. κινείται κυκλικά με ταχύτητα μεταβλητού μέτρου.

H109. Σε ένα μαγνητικό πεδίο

- a. όσα σωματίδια δέχονται δύναμη, διαγράφουν παραβολική τροχιά.
- b. τα κινούμενα νετρόνια δέχονται δύναμη κάθετη στην ταχύτητα.
- c. κάθε κινούμενο φορτίο δέχεται μαγνητική δύναμη.
- d. υπάρχει μια διεύθυνση στην οποία όταν κινείται ένα φορτίο, δεν δέχεται δύναμη.

H110. Με την πειραματική διάταξη του Thomson αποδείχτηκε ότι μια κάθοδος όταν θερμαίνεται

- a. ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής της εκπέμπει το ίδιο σωματίδιο.
- b. εκπέμπει ισότοπα.
- c. εκπέμπει θετικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.
- d. εκπέμπει αρνητικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.

H111. Στην πειραματική διάταξη του Thomson τα φορτισμένα σωματίδια διαγράφουν

- a. μόνο ευθύγραμμες τροχιές.
- b. αρχικά ευθύγραμμες και μετά κυκλικές τροχιές ίδιων ακτινών.
- c. αρχικά ευθύγραμμες και μετά ημικυκλικές τροχιές ίδιων ακτινών.
- d. αρχικά ευθύγραμμες και μετά ημικυκλικές τροχιές διαφορετικών ακτινών.

H112. Ο Millikan με την πειραματική του διάταξη το 1913 μέτρησε κάποιων φορτισμένων σωματιδίων, που ήταν γνωστά με το όνομα ηλεκτρόνια,

- a. τη μάζα τους.
- b. το φορτίο του.
- c. το γινόμενο φορτίο επί μάζα.
- d. το πηλίκο φορτίο/μάζα.

H113. Ο Thomson με την πειραματική του διάταξη το 1897 μέτρησε κάποιων άγνωστων μέχρι τότε σωματιδίων, που τα ονόμασε ηλεκτρόνια,

- a. τη μάζα τους. b. το φορτίο του. c. το γινόμενο φορτίο επί μάζα. **d. το ηλίκιο φορτίο/μάζα.**

H114. Με το φασματογράφο μάζας

- a. ο Aston διαχώρισε ισότοπα.**
b. ο Millikan ανακάλυψε το ηλεκτρόνιο.
c. ο Thomson υπολόγισε το φορτίο του ηλεκτρονίου.
d. ο Newton μελέτησε τα φάσματα των αερίων.

H115. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις

- a. Με την πειραματική διάταξη του Thomson αποδείχτηκε ότι τα στοιχεία αποτελούνται από ισότοπα.
b. Με την πειραματική διάταξη του Thomson αποδείχτηκε ότι τα ισότοπα με την μεγαλύτερη μάζα διαγράφουν ημικύκλιο μεγαλύτερης ακτίνας.
c. Η μάζα του ηλεκτρονίου μετρήθηκε πειραματικά πριν από το ηλεκτρικό του φορτίο.
d. Η μάζα του ηλεκτρονίου υπολογίστηκε, αφού πρώτα μετρήθηκε πειραματικά το φορτίο του ηλεκτρονίου.
e. Το ηλεκτρικό φορτίο του ηλεκτρονίου μετρήθηκε για πρώτη φορά από το Millikan.

H116. Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα που σχηματίζει γωνία φ με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου, όπου $0 < \varphi < 90^\circ$. Το σωματίδιο

- a. διαγράφει κυκλική τροχιά.
b. εκτελεί ευθύγραμμη τροχιά.
c. αποκτά ταχύτητα που το μέτρο της μεταβάλλεται ομαλά με τον χρόνο.
d. αποκτά επιτάχυνση που το μέτρο της είναι χρονικά σταθερό.

H117. Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου έγινε με μια πειραματική διάταξη

- a. που λέγεται φασματογράφος μάζας.
b. που ένα τμήμα του είναι επιλογέας ταχυτήτων.
c. που στο τελευταίο τμήμα του υπήρχε ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο για να εκτρέπονται τα ηλεκτρόνια.
d. που επινοήθηκε από τον Millikan.

H118. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Στην πειραματική διάταξη ενός φασματογράφου μάζας τα φορτισμένα σωματίδια διαγράφουν μόνο ευθύγραμμες τροχιές.
b. Στο φασματογράφο μάζας υπάρχει και επιλογέας ταχυτήτων.
c. Η μάζα του ηλεκτρονίου υπολογίστηκε για πρώτη φορά με τον φασματογράφο μάζας.

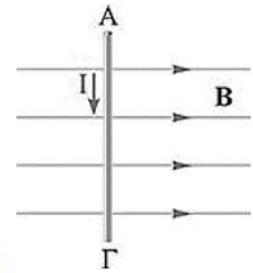
d. Η μάζα του ηλεκτρονίου προσδιορίστηκε πειραματικά από τον Thomson.

e. Με τον φασματογράφο μπορούμε να μετρήσουμε τους λόγους των μαζών ισοτόπων ακόμη και εάν δε γνωρίζουμε το φορτίο τους.

H119. Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ρευματοφόρο αγωγό είναι ίση με μηδέν, όταν ο αγωγός

- a. είναι παράλληλος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- b. είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- c. σχηματίζει οξεία γωνία με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- d. δεν είναι ευθύγραμμος.

H120. Ο ρευματοφόρος αγωγός ΑΓ και οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές του σχήματος βρίσκονται στο επίπεδο της σελίδας. Αν το ρεύμα έχει τη φορά που δείχνεται στο σχήμα, τότε η μαγνητική δύναμη που δέχεται ο αγωγός από το μαγνητικό πεδίο είναι

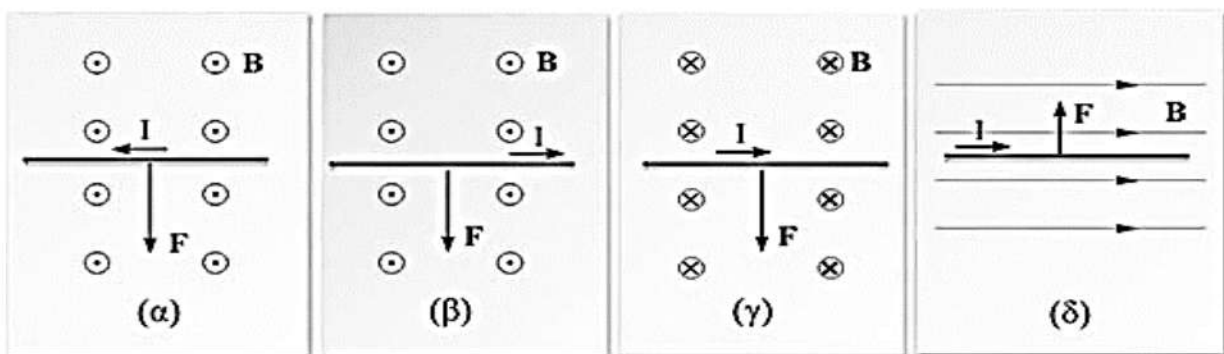


- a. πάνω στο επίπεδο της σελίδας και κάθετη στον αγωγό.
- b. κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.
- c. κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
- d. αδύνατον να προσδιορισθεί, διότι δε δίνονται επαρκή στοιχεία.

H121. Το μέτρο της δύναμης Laplace, που ασκεί ομογενές μαγνητικό πεδίο σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, δεν εξαρτάται από

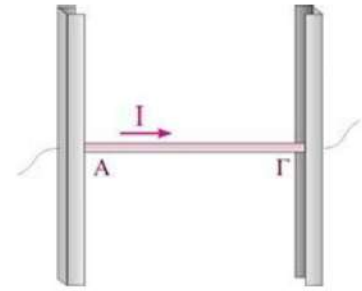
- a. την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- b. το μήκος του αγωγού που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο.
- c. την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.
- d. το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο αγωγός.

H122. Η δύναμη Laplace είναι σωστά σχεδιασμένη στο σχήμα



- a. σχήμα (α)
- b. σχήμα (β)
- c. σχήμα (γ)
- d. σχήμα (δ)

H123. Ο αγωγός ΑΓ του σχήματος μάζας m διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και ισορροπεί ακίνητος στους δύο κατακόρυφους αγωγούς (τριβές δεν υπάρχουν). Η φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι:



- a. b. c. d.

H124. Με ένα μαγνητικό ζυγό μετράμε

- την ένταση του μαγνητικού πεδίου που υπάρχει σε ένα χώρο και στη συνέχεια υπολογίζουμε τη μαγνητική δύναμη.
- τη μάζα της πηγής του μαγνητικού πεδίου.
- την ένταση του ρεύματος που προκαλεί το μαγνητικό πεδίο και στη συνέχεια υπολογίζουμε την ένταση του πεδίου.

d. τη μαγνητική δύναμη που ασκείται σε έναν ρευματοφόρο αγωγό και στη συνέχεια υπολογίζουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

H125. Για τον ορισμό της μονάδας έντασης του μαγνητικού πεδίου στηρίζομαστε

- των Biot-Savart.
- του Ampere.
- στη δύναμη Laplace
- στη δύναμη Lorentz.

H126. ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

a. Η φορά της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό αλλάζει, αν αλλάξει η φορά του ρεύματος.

b. Η φορά της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό αλλάζει, αν αλλάξει ταυτόχρονα η φορά του ρεύματος και η φορά των μαγνητικών γραμμών.

c. Η φορά της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό αλλάζει, αν μειωθεί απότομα η ένταση του ρεύματος.

d. Η φορά της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό αλλάζει, αν μειωθεί απότομα η ένταση του μαγνητικού πεδίου.

e. Η φορά της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό αλλάζει αν αλλάξει η φορά των μαγνητικών γραμμών,

H127. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής πηνίου εξαρτάται από

a. την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

b. τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πηνίου.

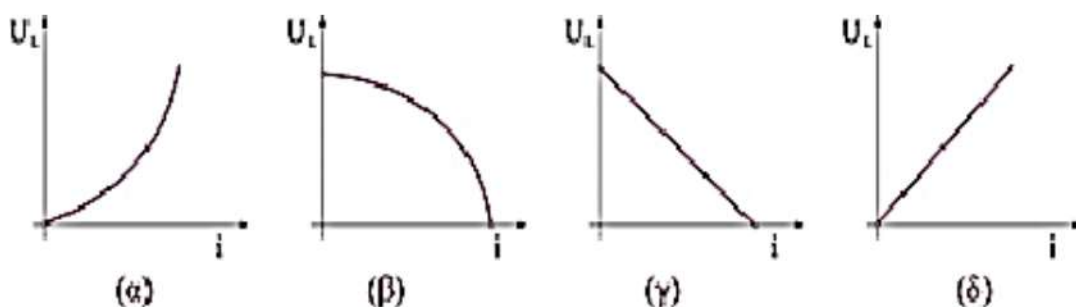
c. τον ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει.

d. την ωμική αντίσταση του πηνίου.

H128. Όταν η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα πηνίο μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό, στα άκρα του πηνίου αναπτύσσεται ΗΕΔ από αυτεπαγωγή. Όταν στο ίδιο πηνίο αναπτυχθεί ΗΕΔ από αυτεπαγωγή διπλάσιας τιμής σε σχέση με την προηγούμενη, τότε ο ρυθμός μεταβολής του ρεύματος που το διαρρέει είναι

- a. ίδιος. **b. διπλάσιος.** c. τετραπλάσιος. d. υποδιπλάσιος.

H129. Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε ένα πηνίο, U_L , σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος i που το διαρρέει παριστάνεται από το διάγραμμα

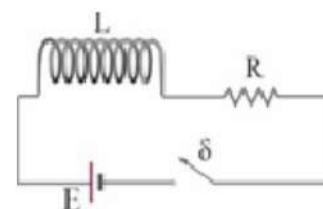


- a. (α)** b. (β) c. (γ) d. (δ)

H130. Μία θερμική συσκευή έχει τις ενδείξεις 400W, 50Hz. Η ενέργεια που προσφέρει το ηλεκτρικό δίκτυο στη συσκευή στη διάρκεια μιας περιόδου, όταν αυτή λειτουργεί κανονικά είναι

- a. 8 J.** b. 0 J. c. 104 J. d. 16π J.

H131. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Τη χρονική στιγμή $t=0$, το φυσικό μέγεθος που έχει μέγιστη τιμή είναι

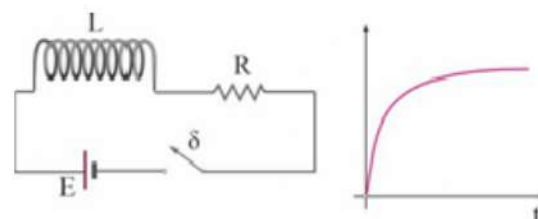


- a. η ένταση του ρεύματος.
b. η τάση στα άκρα του αντιστάτη.

c. η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πηνίο.

- d. η τάση στα άκρα του πηνίου.

H132. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Στο διπλανό διάγραμμα, το φυσικό μέγεθος που παριστάνεται σε συνάρτηση με τον χρόνο μπορεί να είναι



- a. η τάση στα άκρα του αντιστάτη.**
c. ο ρυθμός μεταβολής του ρεύματος.

- b. η τάση στα άκρα του πηνίου.
d. η τάση στους πόλους της πηγής.

H133. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου μετριέται σε

- a. V (Volt). b. A (Ampere). **c. H (Henry).** d. T (Tesla).

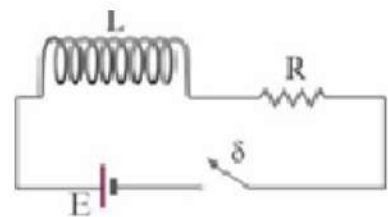
H134. Ένα πηνίο διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης i και η ενέργεια μαγνητικού πεδίου που είναι αποθηκευμένη σε αυτό είναι U . Αν το ρεύμα στο πηνίο διπλασιαστεί, το πηνίο θα μεταβάλει την ενέργειά του κατά

- a. 100%. b. 200%. **c. 300%.** d. 400%.

H135. Αν ο αριθμός των σπειρών ενός πηνίου διπλασιαστεί, χωρίς να μεταβάλουμε το μήκος του, τότε ο συντελεστής αυτεπαγωγής του

- a. παραμένει ίδιος. b. διπλασιάζεται. c. υποδιπλασιάζεται. **d. τετραπλασιάζεται.**

H136. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Με την πάροδο του χρόνου και μέχρι τη σταθεροποίηση των φυσικών μεγεθών που περιγράφουν το κύκλωμα, το φυσικό μέγεθος που μειώνεται είναι



- a. η ισχύς που δαπανάται από τον αντιστάτη.

b. η $E_{\text{ΑΥΤ}}$ που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου.

- c. η τάση στα άκρα του αντιστάτη.

- d. η ένταση του ρεύματος.

H137. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα πηνίο μεταβάλλεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εμφανιστεί ηλεκτρεγερτική δύναμη στα άκρα του πηνίου με τέτοια πολικότητα ώστε το ρεύμα στο κύκλωμα να

- a. τείνει να διατηρήσει την αρχική τιμή του.** b. μειωθεί.

- c. αυξηθεί περαιτέρω. d. μηδενιστεί.

H138. Το φαινόμενο της αυτεπαγωγής εμφανίζεται σε ένα πηνίο, όταν το πηνίο

- a. διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης.

b. διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα.

- c. είναι ακίνητο με τις σπείρες του κάθετες σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.

- d. είναι ανοικτό, βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και περιστρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.

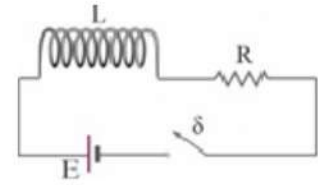
H139. Το μηχανικό ανάλογο του συντελεστή αυτεπαγωγής είναι

- a. ο συντελεστής τριβής. b. η επιβράδυνση. **c. η μάζα.** d. η δύναμη.

H140. Η ένταση του ρεύματος σε ένα πηνίο μεταβάλλεται κατά Δi . Η επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου είναι μεγαλύτερη, όταν

- a. η μεταβολή του ρεύματος γίνεται πιο αργά.
- b. στο εσωτερικό του πηνίου είναι τοποθετημένος σιδηροπυρήνας.
- c. η ΗΕΔ της πηγής που τροφοδοτεί το πηνίο είναι μεγαλύτερη.
- d. στο κύκλωμα υπάρχει και μια δεύτερη πηγή.

H141. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Με την πάροδο του χρόνου και μέχρι τη σταθεροποίηση των φυσικών μεγεθών που περιγράφουν το κύκλωμα, ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα

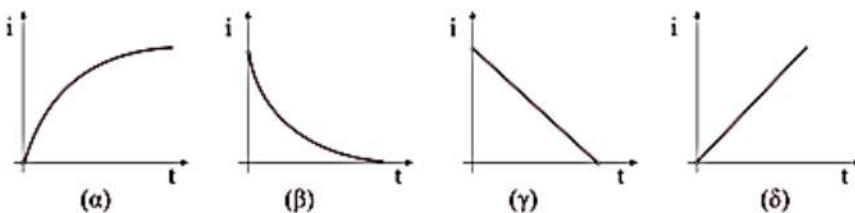
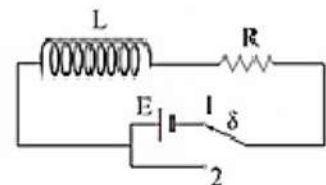


- a. είναι ανάλογος της τάσης που αναπτύσσεται στα άκρα του αντιστάτη R.
- b. είναι μέγεθος ανάλογο της $E_{ΑΥΤ}$ που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου.
- c. είναι σταθερός.
- d. αυξάνεται μέχρι να αποκτήσει μια σταθερή τιμή.

H142. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

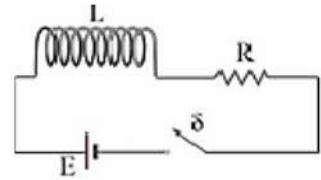
- a. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου έχει μονάδα μέτρησης το Vs/A .
- b. Το φαινόμενο της αυτεπαγωγής εμφανίζεται σε κάθε πηνίο που διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης.
- c. Αν το ρεύμα που διαρρέει ένα μη ιδανικό πηνίο είναι σταθερό, το πηνίο συμπεριφέρεται ως απλός αντιστάτης.
- d. Η τάση από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα ενός μη ιδανικού πηνίου είναι ανάλογη της ωμικής αντίστασης του πηνίου.
- e. Η τάση από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα ενός πηνίου έχει τέτοια πολικότητα ώστε να αντιστέκεται στη μεταβολή της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει.

H143. Στο διπλανό σχήμα, ο μεταγωγός αρχικά βρίσκεται στη θέση 1 και το πηνίο του κυκλώματος διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο μεταγωγός δ μεταφέρεται στη θέση 2. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο σε συνάρτηση με τον χρόνο μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα



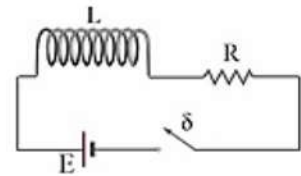
- a. (α)
- b. (β)
- c. (γ)
- d. (δ)

H144. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, η πηγή είναι ιδανική, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Με την πάροδο του χρόνου και μέχρι τη σταθεροποίηση των φυσικών μεγεθών που περιγράφουν το κύκλωμα, το φυσικό μέγεθος που αυξάνεται είναι



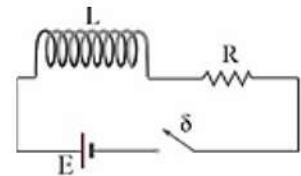
- a. ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος.
- b. η τάση στα άκρα του πηνίου.
- c. η τάση στα άκρα του συστήματος πηνίου-αντιστάτη.
- d. η ένταση του ρεύματος.**

H146. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου σε σχέση με τον χρόνο



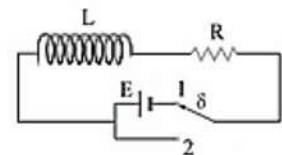
- a. αυξάνεται μέχρι να σταθεροποιηθεί σε μια μέγιστη τιμή.**
- b. μειώνεται μέχρι να μηδενιστεί.
- c. παραμένει σταθερή.
- d. διαρκώς αυξάνεται.

H147. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το πηνίο είναι ιδανικό και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη. Τη χρονική στιγμή $t=0$, το φυσικό μέγεθος που έχει τιμή ίση με μηδέν είναι



- a. ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος.
- b. η τάση στα άκρα του πηνίου.
- c. η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πηνίο.**
- d. η τάση στα άκρα του συστήματος πηνίο-αντιστάτης.

H148. Στο διπλανό σχήμα, ο μεταγωγός αρχικά βρίσκεται στη θέση 1 και το πηνίο του κυκλώματος διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο μεταγωγός δ μεταφέρεται στη θέση 2, χωρίς να ξεσπάσει σπινθήρας. Τη χρονική στιγμή $t=0$, το φυσικό μέγεθος που έχει τιμή ίση με μηδέν είναι



- a. ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος.
- b. η τάση στα άκρα του πηνίου.
- c. η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πηνίο.
- d. η τάση στα άκρα του συστήματος πηνίο-αντιστάτης.**

ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Q1. Ως μέλαν σώμα συμπεριφέρεται

- a. ο ουρανός.
- b. η σελήνη.
- c. ένας καθρέφτης.
- d. κάθε σώμα με αιθαλωμένη επιφάνεια.

Q2. Ένα μέλαν σώμα σε θερμοκρασία γύρω στους 1000K εκπέμπει

- a. υπεριώδη ακτινοβολία.
- b. κυρίως ορατή ακτινοβολία.
- c. ομοιόμορφα την ίδια ένταση ακτινοβολίας σε όλα τα μήκη κύματος.
- d. κυρίως υπέρυθη ακτινοβολία.

Q3. Το μήκος κύματος, λ_{\max} , στο οποίο ένα μέλαν σώμα εκπέμπει τη μέγιστη ένταση ακτινοβολίας είναι

- a. ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.
- b. ανεξάρτητο της θερμοκρασίας.
- c. αντιστρόφως ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.
- d. ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας και ανάλογο της επιφάνειας του σώματος.

Q4. Στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου εξαρτάται

- a. από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- b. από την εφαρμοζόμενη διαφορά δυναμικού.
- c. από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. μόνο από τη φύση του μετάλλου.

Q5. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συγκεκριμένο μέταλλο και συχνότητες μεγαλύτερες της συχνότητας κατωφλίου, η μέγιστη κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων εξαρτάται

- a. μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- b. μόνο από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- c. μόνο από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και την έντασή της.

Q6. Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια

- a. ταχέως κινούμενοι πυρήνες.
- b. ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια.
- c. φωτόνια.
- d. ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Q7. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- a. Η ένταση ακτινοβολίας είναι ένα φυσικό μέγεθος που χρησιμοποιεί μόνο η κβαντική φυσική.
- b. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου βρίσκονται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που τα επιταχύνει.

- c. Σύμφωνα με τον Einstein, τα φωτόνια συμπεριφέρονται ως σωματίδια που έχουν μηδενική μάζα ηρεμίας και ορμή που είναι ίση με $p = \lambda/h$.
- d. Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, σύμφωνα με τον Einstein, η αύξηση της έντασης της ακτινοβολίας σταθερής συχνότητας προκαλεί αύξηση του αριθμού των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο στη μονάδα χρόνου.
- e. Ο Compton απέδειξε πειραματικά την ύπαρξη φωτονίων.

Q8. Η θεωρία των κβάντα του Planck

- ανάγκασε τους φυσικούς να εγκαταλείψουν τη θεωρία του Maxwell.
- προβλέπει ότι τα ποσά ενέργειας μεταξύ ύλης και ακτινοβολίας ανταλλάσσονται σε συχνότητα διαφορετική από αυτή που προβλέπει η θεωρία του Maxwell.
- οδήγησε σε διαφορετικά αποτελέσματα κατά την ερμηνεία της ανάκλασης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- συμπλήρωσε την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.

Q9. Το διάγραμμα της έντασης ακτινοβολίας ανά μονάδα μήκους κύματος σε συνάρτηση με το μήκος κύματος, για το μέλαν σώμα, ερμηνεύτηκε από

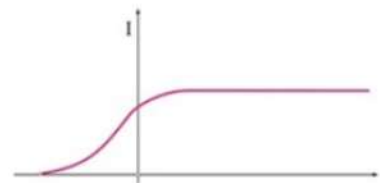
- τον Einstein, επεκτείνοντας τη θεωρία του Planck.
- την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
- την κλασική φυσική με τη βοήθεια της θεωρίας του Maxwell.
- τη θεωρία των κβάντα του Planck.

Q10. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, η συχνότητα κατωφλίου εξαρτάται

- μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- από την εφαρμοζόμενη διαφορά δυναμικού.
- από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

Q11. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, το διάγραμμα του σχήματος δείχνει πώς μεταβάλλεται το φωτοηλεκτρικό ρεύμα σε συνάρτηση

- με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας για σταθερή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- με την εφαρμοζόμενη τάση για σταθερή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας για μεταβλητή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- με την εφαρμοζόμενη τάση για μεταβλητή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.



Q12. Οι ακτίνες X εκπέμπονται

- κατά την επιτάχυνση ηλεκτρονίων από μία διαφορά δυναμικού.
- μετά την πρόσπτωση ακτινοβολίας, υψηλότερης ενέργειας από αυτή των ακτίνων X, σε μεταλλική επιφάνεια.
- μετά την πρόσπτωση ακτινοβολίας, χαμηλότερης ενέργειας από αυτή των ακτίνων X, σε μεταλλική επιφάνεια.
- κατά την απότομη επιβράδυνση ηλεκτρονίων που προσπίπτουν σε μεταλλική επιφάνεια.

- Q13.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.
- Η θερμική ακτινοβολία των σωμάτων προέρχεται από την ανάκλαση μέρους της ακτινοβολίας που προσπίπτει στα σώματα.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου αυξάνουν την κινητική τους ενέργεια κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
 - Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων είναι ανεξάρτητη από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, γνωρίζοντας την τάση αποκοπής, μέσα από το θεώρημα έργου ενέργειας, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων.
 - Κατά τη σκέδαση φωτονίων σε πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνια, δεχόμαστε ότι κάθε φωτόνιο απορροφάται ολοκληρωτικά από ένα ηλεκτρόνιο και στη συνέχεια επανεκπέμπεται με τη μορφή φωτονίου μικρότερης συχνότητας.

Q14. Στην κλασική φυσική κβαντισμένο μέγεθος είναι

- η ενέργεια.
- η ορμή.
- το ηλεκτρικό φορτίο.
- η στροφορμή.

Q15. Στα φαινόμενα που ερμηνεύει η κβαντική θεωρία, ενώ αδυνατεί να τα ερμηνεύσει η κλασική θεωρία, ανήκουν αυτά που σχετίζονται

- με την ανάκλαση, διάθλαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- με την παραγωγή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- με την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.
- με την αλληλεπίδραση ύλης και ακτινοβολίας.

Q16. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συγκεκριμένο μέταλλο και συχνότητες μεγαλύτερες της συχνότητας κατωφλίου, η τάση αποκοπής εξαρτάται

- μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- μόνο από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- μόνο από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και την έντασή της.

Q17. Οι ακτίνες X εκπέμπονται εξαιτίας δύο μηχανισμών. Στον ένα μηχανισμό, η εκπομπή των ακτίνων X γίνεται

- κατά τη διέγερση ατόμων, που προσέλαβαν ενέργεια από την πρόσκρουση σ' αυτά ηλεκτρονίων με μεγάλη ταχύτητα.
- κατά την αποδιέγερση ατόμων, που προσέλαβαν ενέργεια από την πρόσκρουση σ' αυτά ηλεκτρονίων με μεγάλη ταχύτητα.
- κατά τη μεταφορά ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας.
- κατά την έξοδο ηλεκτρονίων από μια μεταλλική επιφάνεια.

Q18. Κατά το φαινόμενο Compton παρατηρείται

- σκέδαση ηλεκτρονίων που προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια.
- σκέδαση φωτονίων του υπέρυθρου φάσματος που προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια.
- σκέδαση φωτονίων ακτίνων X που προσπίπτουν πάνω σε μια υλική επιφάνεια.
- σκέδαση φωτονίων ορατού φωτός πάνω σε ηλεκτρόνια μιας επιφάνειας και η μετατροπή των φωτονίων σε ακτινοβολία X.

Q19. Ένα διεγερμένο άτομο εκπέμπει ακτινοβολία όταν τα ηλεκτρόνια του επιστρέφουν στην θεμελιώδη κατάσταση. Η μελέτη των φασμάτων εκπομπής δείχνει ότι οι φασματικές γραμμές παρουσιάζουν η καθεμιά ένα εύρος τιμών. Το εύρος στις φασματικές γραμμές μπορεί να εξηγηθεί με την

- a. αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- b. αρχή της απροσδιοριστίας.
- c. κλασική θεωρία.
- d. κβαντική θεωρία του Planck.

Q20. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το φάσμα εκπομπής του μέλανος σώματος είναι συνεχές.
- b. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται από το μέταλλο βρίσκονται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που τα επιταχύνει.
- c. Στη φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein, , αφού το έργο εξαγωγής αναφέρεται στα ηλεκτρόνια που χρειάζονται την ελάχιστη ενέργεια, η κινητική ενέργεια K , δίνει την ελάχιστη κινητική ενέργεια που μπορούν να έχουν τα εξερχόμενα ηλεκτρόνια.
- d. Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein πρότεινε την αλληλεπίδραση του φωτός με την ύλη να τη θεωρήσουμε ως αλληλεπίδραση ενός σωματιδίου (φωτόνιο) με ένα άλλο σωματίδιο (ηλεκτρόνιο).
- e. Κατά τη σκέδαση φωτονίου σε ακίνητο ηλεκτρόνιο, το ηλεκτρόνιο αποκτά κινητική ενέργεια ίση με τη μείωση της ενέργειας του φωτονίου.

Q21. Η ένταση ακτινοβολίας είναι ένα φυσικό μέγεθος που μετρά την

- a. ενέργεια που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- b. ισχύ που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- c. ενέργεια ανά μονάδα επιφανείας που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- d. ισχύ ανά μονάδα χρόνου που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.

Q22. Ένα σώμα σε θερμοκρασία T , που δε φαίνεται στο σκοτάδι και όταν φωτίζεται με λευκό φως φαίνεται μαύρο έχει την ιδιότητα να

- a. απορροφά όλα τα μήκη κύματος του φάσματος του λευκού φωτός.
- b. επανεκπέμπει (διαχέει) όλα τα μήκη κύματος του φάσματος του λευκού φωτός.
- c. μην μπορεί να συμπεριφερθεί σαν μέλαν σώμα.
- d. μην εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Q23. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, σε ένα διάγραμμα $i=f(V)$ όταν η εφαρμοζόμενη τάση είναι ίση με μηδέν, τότε

- e. μηδενίζεται το φωτοηλεκτρικό ρεύμα.
- f. εξακολουθεί να υπάρχει φωτοηλεκτρικό ρεύμα.
- g. η ένταση της φωτεινής ακτινοβολίας μηδενίζεται.
- h. η συχνότητα της ακτινοβολίας γίνεται ίση με τη συχνότητα κατωφλίου.

24. Σύμφωνα με τον de Broglie

- a. κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή φύση και ορμή αντιστρόφως ανάλογη του μήκους κύματός του.
- b. κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή φύση και ορμή ανάλογη του μήκους κύματός του.
- c. κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος ανάλογο της ορμής του.

- d. κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος αντιστρόφως ανάλογο της ορμής του.
25. Το στοιχειώδες σωματίο του μιονίου έχει χρόνο ζωής περίπου 85 φορές μεγαλύτερο από αυτόν του πιονίου. Η αβεβαιότητα στην μέτρηση της ενέργειας του μιονίου σε σχέση με αυτή του πιονίου είναι
- περίπου ίση.
 - μικρότερη.
 - 85 φορές μεγαλύτερη.
 - απροσδιόριστη με τα υπάρχοντα δεδομένα.
26. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.
- Σύμφωνα με τον νόμο του Wien, η αύξηση της θερμοκρασίας του μέλανος σώματος προκαλεί αύξηση της συχνότητας στην οποία εκπέμπεται η περισσότερη ακτινοβολία.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, αν με V συμβολίσουμε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ καθόδου - ανόδου, $V = V_{av} - V_{καθ}$, $V > 0$, τότε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για τα ηλεκτρόνια που οριακά φθάνουν στην άνοδο, γράφεται ως εξής : $0 - K_{max} = e (V_{av} - V_{καθ}) \rightarrow K_{max} = eV$.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου φθάνουν σίγουρα στην άνοδο.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συχνότητα ακτινοβολίας μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου και τάση ίση με μηδέν, η αύξηση της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας προκαλεί αύξηση στην ένταση του φωτοηλεκτρικού ρεύματος.
 - Κατά τη διάρκεια της σκέδασης Compton διατηρείται η ενέργεια και η ορμή της δέσμης των φωτονίων.
27. Σύμφωνα με τον Planck ο ατομικός ταλαντωτής μπορεί να βρεθεί σε συγκεκριμένες ενεργειακές στάθμες
- οι οποίες έχουν ενέργεια που είναι ακέραια πολλαπλάσια της ποσότητας $h/2\pi$.
 - με όλες τις ενδιάμεσες τιμές να είναι απαγορευμένες.
 - κάτι που ήταν σύμφωνο με την κλασική φυσική.
 - κάτι που οδήγησε στην αβεβαιότητα του Heisenberg.
28. Το φάσμα εκπομπής ενός μέλανος σώματος
- είναι γραμμικό.
 - εξαρτάται από το υλικό που είναι φτιαγμένο το μέλαν σώμα.
 - περιέχει μήκη κύματος που ανήκουν μόνο στο υπέρυθρο.
 - εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του.
29. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για σταθερή ένταση ακτινοβολίας, συχνότητας μεγαλύτερης της συχνότητας κατωφλίου, η μεγάλη αύξηση της εφαρμοζόμενης τάσης
- προκαλεί αύξηση της συχνότητας κατωφλίου.
 - προκαλεί αύξηση του αριθμού των φωτοηλεκτρονίων που φθάνουν στην άνοδο.
 - προκαλεί μείωση του αριθμού των φωτοηλεκτρονίων που φθάνουν στην άνοδο.
 - δεν προκαλεί μεταβολή στο φωτοηλεκτρικό ρεύμα.

- 30.** Κατά το φαινόμενο Compton γίνεται μια αλληλεπίδραση μεταξύ ενός φωτονίου κι ενός πρακτικά ακίνητου ηλεκτρονίου και διατηρείται
- η ορμή και η ενέργεια του φωτονίου.
 - η ορμή και η ενέργεια του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου.
 - η ορμή του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου, αλλά όχι η ενέργεια του συστήματος, καθώς μεγαλώνει το μήκος κύματος του φωτονίου κατά τη σκέδαση.
 - η ορμή του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου, μόνο όταν η κατεύθυνση της κίνησης του φωτονίου αντιστρέφεται κατά τη σκέδαση.
- 31.** Η αδυναμία να προσδιορίσουμε ταυτόχρονα τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου, οφείλεται
- στην ατέλεια των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιούμε στα πειράματα.
 - στην αδυναμία της τεχνολογίας.
 - στον δυισμό της ύλης, ή με άλλα λόγια στην κβαντική συμπεριφορά της ύλης.
 - στην κβαντική δομή της ύλης καθώς και σε σφάλματα στις μετρήσεις του παρατηρητή.
- 32.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.
- Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein θεώρησε ότι κάθε ηλεκτρόνιο που απορροφά ένα φωτόνιο, υπερνικά τις ελκτικές δυνάμεις και εξέρχεται από το μέταλλο.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου μειώνουν την κινητική τους ενέργεια κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, γνωρίζοντας την τάση αποκοπής, μέσα από το θεώρημα έργου ενέργειας, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέγιστη ταχύτητα των εξερχομένων ηλεκτρονίων.
 - Η κλασική θεωρία απέτυχε να εξηγήσει τη σκέδαση Compton, διότι η προσπίπτουσα και η σκεδαζόμενη δέσμη των φωτονίων δεν έχουν την ίδια συχνότητα.
 - Κατά τη σκέδαση φωτονίου σε σχεδόν ακίνητο ηλεκτρόνιο, το φωτόνιο μετά τη σκέδαση έχει μήκος κύματος μικρότερο απ' του προσπίπτοντος φωτονίου στην περίπτωση που σκεδάζεται κατά 180° .
- 33.** Σύμφωνα με τον Planck, ένας ατομικός ταλαντωτής που ταλαντώνεται με συχνότητα f , μπορεί να εκπέμψει ενέργεια με την μορφή ακτινοβολίας μόνο σε ποσότητες που είναι ακέραια πολλαπλάσια της ποσότητας hf . Η πρόταση αυτή επιβάλλεται από την αρχή διατήρησης
- της ενέργειας στο άτομο.
 - της ορμής στο άτομο.
 - της στροφορμής στο άτομο.
 - του φορτίου στο άτομο.
- 34.** Κατά το φαινόμενο Compton τα φωτόνια της προσπίπτουσας ακτινοβολίας έχουν
- μικρότερο μήκος κύματος απ' αυτό των σκεδαζόμενων φωτονίων.
 - μεγαλύτερο μήκος κύματος απ' αυτό των σκεδαζόμενων φωτονίων.
 - μικρότερη συχνότητα απ' αυτή των σκεδαζόμενων φωτονίων.
 - μικρότερη ορμή απ' αυτή των σκεδαζόμενων φωτονίων.

35. Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων Χ, εκπέμπονται από μεταλλική επιφάνεια φωτόνια
- υψηλότερης ενέργειας από τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φάσματος.
 - μεγαλύτερου μήκους κύματος απ' αυτά του ορατού φάσματος.
 - μικρότερης συχνότητας από τις συχνότητες του ορατού φάσματος.
 - μικρότερης ορμής από τα φωτόνια του ορατού φάσματος.
36. Σύμφωνα με την αρχή της απροσδιοριστίας,
- μπορούμε να μετρήσουμε την ενέργεια μιας κατάστασης ενός συστήματος με μηδενική αβεβαιότητα, εάν διαθέτουμε γι' αυτή τη μέτρηση άπειρο χρόνο.
 - οι μετρήσεις στην ενέργεια μιας κατάστασης περιέχουν πάντα αβεβαιότητα.
 - εάν γνωρίζουμε ακριβώς τη θέση ενός σωματιδίου, τότε έχουμε ταυτόχρονα μικρή αβεβαιότητα στην ορμή του.
 - εάν έχουμε μέγιστη αβεβαιότητα στη θέση ενός σωματιδίου, θα έχουμε μεγάλη αβεβαιότητα και στην ορμή του.
37. Ένα σωματίδιο κινείται στο χώρο. Για να περιγράψουμε την κυματική του συμπεριφορά, χρησιμοποιούμε την κυματοσυνάρτηση η οποία υψωμένη στο τετράγωνο μας δίνει
- την ακριβή του θέση στο χώρο μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
 - την ταχύτητά του μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
 - την πιθανότητα να βρεθεί το σωματίδιο σε συγκεκριμένο στοιχειώδη όγκο dV μια χρονική στιγμή.
 - την πιθανότητα να έχει το σωματίδιο συγκεκριμένη ταχύτητα σε συγκεκριμένο στοιχειώδη όγκο dV μια χρονική στιγμή.
38. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.
- Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ερμηνεύτηκε πλήρως από τον Planck.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μικρότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε η κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων μειώνεται κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
 - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ο αριθμός των εξερχόμενων ηλεκτρονίων αυξάνεται με την αύξηση της συχνότητας της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
 - Κατά τη σκέδαση φωτονίων σε σχεδόν ακίνητα ηλεκτρόνια, θεωρούμε ότι κάθε φωτόνιο που προσπίπτει σε ένα ηλεκτρόνιο μεταφέρει σε αυτό ένα μέρος της ενέργειάς του και το σκεδαζόμενο φωτόνιο συνεχίζει την κίνησή του με την ίδια συχνότητα σε άλλη κατεύθυνση.
 - Ο Compton διαπίστωσε πειραματικά ότι η γωνία πρόσπτωσης της δέσμης των φωτονίων που προσπίπτουν στην υλική επιφάνεια είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης της δέσμης των φωτονίων που σκεδάζονται.
39. Με βάση την κλασική ηλεκτρομαγνητική θεωρία, η μεταβολή στο μήκος κύματος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας κατά τη σκέδαση Compton δεν είναι δυνατόν να ερμηνευθεί, διότι η προσπίπτουσα ακτινοβολία, σύμφωνα με αυτή,
- είναι ένα ρεύμα σωματιδίων με μηδενική μάζα ηρεμίας που μεταφέρουν ενέργεια και ορμή.
 - χάνει ένα τμήμα της ενέργειάς της που μεταφέρεται στο ηλεκτρόνιο.
 - αναγκάζει τα ηλεκτρόνια να ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα και επακόλουθα να παράγουν Η/Μ κύματα ίδιας συχνότητας.
 - σκεδάζεται σε ηλεκτρόνια πρακτικώς ελεύθερα και όχι σε ηλεκτρόνια ισχυρώς δέσμια στους πυρήνες.

Q53. Το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου είναι ίσο με

- a. την ενέργεια που πρέπει να έχει ένα φωτόνιο για να προκαλέσει την έξοδο οποιουδήποτε ηλεκτρονίου του μετάλλου.
- b. την ενέργεια που πρέπει να έχει ένα φωτόνιο για να προκαλέσει την έξοδο ενός ηλεκτρονίου του μετάλλου που έχει μέσα στο μέταλλο τη μέγιστη κινητική ενέργεια.
- c. την κινητική ενέργεια με την οποία εξέρχονται τα ηλεκτρόνια από την κάθοδο.
- d. την κινητική ενέργεια με την οποία φτάνουν τα ηλεκτρόνια στην άνοδο.

Q54. Η ταχύτητα με την οποία φτάνουν τα ηλεκτρόνια στην άνοδο αυξάνεται όταν

- a. μειώνεται η συχνότητα των φωτονίων που προσπίπτουν στο μέταλλο.
- b. μεγαλώνει η διαφορά δυναμικού μεταξύ της ανόδου και της καθόδου.
- c. μεγαλώνει το μήκος κύματος των φωτονίων που προσπίπτουν στο μέταλλο.
- d. μεγαλώνει η ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

Q55. ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- a. Μετά την αποτυχία της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας του Maxwell να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο αυτή εγκαταλείφθηκε.
- b. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια στο εσωτερικό των μεταλλικών αγωγών κινούνται όλα με την ίδια ταχύτητα.
- c. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν προσπίπτει στην κάθοδο μονοχρωματική ακτινοβολία, με συχνότητα μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου, τότε τα ελεύθερα ηλεκτρόνια απορροφούν το ίδιο ποσό ενέργειας.
- d. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα φωτοηλεκτρόνια αυξάνουν την κινητική τους ενέργεια κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
- e. Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein πρότεινε την ύπαρξη των φωτονίων ως στοιχειωδών συστατικών του φωτός.

Q56. ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- a. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια ενός μετάλλου έχουν διαφορετικές μεταξύ τους ταχύτητες. Το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου αναφέρεται στα ηλεκτρόνια που χρειάζονται την ελάχιστη ενέργεια για να εξαχθούν.
- b. Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ερμηνεύτηκε πλήρως από τον Einstein με την παραδοχή ότι το φως είναι ρεύμα σωματιδίων.
- c. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν προσπίπτει στην κάθοδο μονοχρωματική ακτινοβολία με συχνότητα μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου, τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται έχουν όλα την ίδια κινητική ενέργεια.
- d. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται από το μέταλλο φθάνουν σίγουρα στην άνοδο.
- e. Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, σύμφωνα με τον Einstein, η εξαγωγή ενός ηλεκτρονίου από το μέταλλο δεν εξαρτάται από την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, αλλά μόνο από τη συχνότητά της.

Q57. ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΙΣ ΣΩΣΤΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- a. Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein δέχτηκε ότι κάθε φωτόνιο απορροφάται ολοκληρωτικά από ένα μόνο ηλεκτρόνιο.
- b. Το έργο εξαγωγής για ένα μέταλλο έχει μία μόνο τιμή.
- c. Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, σύμφωνα με τον Einstein, τα φωτόνια συμπεριφέρονται ως σωματίδια που έχουν ορμή $p=h/\lambda$.
- d. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν προσπίπτει στην κάθοδο μονοχρωματική ακτινοβολία, με συχνότητα μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου τα ηλεκτρόνια που απορροφούν φωτόνια, σίγουρα εξέρχονται από το μέταλλο.
- e. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε η κινητική ενέργεια των παραγόμενων φωτοηλεκτρονίων μειώνεται κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.

Q58. Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς καμία μεταβολή. Σύμφωνα με την αρχή της απροσδιοριστίας

- a. η αβεβαιότητα στην ενέργειά του είναι μεγάλη.
- b. μπορούμε να υπολογίσουμε με ακρίβεια τη θέση του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση.
- c. η αβεβαιότητα στην ενέργειά του είναι $\Delta E \geq 2\pi / h\Delta t$.
- d. μπορούμε να υπολογίσουμε με ακρίβεια την ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης.

Q59. Στο άτομο του υδρογόνου ένα ηλεκτρόνιο αφού παραμένει για χρονικό διάστημα Δt στη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση $n=2$, μεταβαίνει στην ενεργειακή κατάσταση $n=1$, εκπέμποντας ένα φωτόνιο, του οποίου η αβεβαιότητα στην μέτρηση της ενέργειάς του είναι το λιγότερο ΔE_1 . Εάν το ηλεκτρόνιο βρισκόταν στη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση $n=3$ για το ίδιο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια είχε μεταβεί στην κατάσταση $n=1$, η ελάχιστη αβεβαιότητα ΔE_2 στην ενέργεια του παραγόμενου φωτονίου είναι

- a. μεγαλύτερη από την ΔE_1 .
- b. μικρότερη από την ΔE_1 .
- c. ίση με την ΔE_1 .
- d. απροσδιόριστη με τα υπάρχοντα στοιχεία.

Q60. Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου βρίσκεται σε διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση για χρονικό διάστημα Δt μέχρι να αποδιεγερθεί. Εάν κατά την αποδιεγερσή του εκπέμψει φωτόνιο του οποίου η αβεβαιότητα ΔE στην ενέργειά του προκύπτει από την αβεβαιότητα μέτρησης της ενέργειας της αρχικής διεγερμένης κατάστασης, το ελάχιστο εύρος συχνοτήτων της φασματικής του γραμμής είναι

a. $\Delta f = \frac{1}{2\pi\Delta t}$ b. $\Delta f = \frac{\Delta t}{2\pi}$ c. $\Delta f = 2\pi\Delta t$ d. $\Delta f = \frac{\Delta t}{h}$

Q61. Μια κυματοσυνάρτηση ψ ενός σωματιδίου στην κβαντομηχανική

- a. υπολογίζει με ακρίβεια τη θέση και την ορμή του σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- b. υπολογίζει την ταχύτητά του μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- c. υπολογίζει τη θέση του σωματιδίου σε κάποια χρονική στιγμή.

d. δεν έχει άμεση φυσική σημασία και δεν μπορεί να εκφράσει πιθανότητα, γιατί μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

Q62. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

a. Όταν αυξάνεται η αβεβαιότητα στην ενέργεια ενός φωτονίου, τότε αυξάνεται και η αβεβαιότητα για το μήκος κύματός του.

b. Η αδυναμία να προσδιορίσουμε ταυτόχρονα τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου οφείλεται σε πειραματικές ατέλειες.

c. Τα σύμβολα Δp και Δx που υπεισέρχονται στην αρχή της αβεβαιότητας σημαίνουν τη μεταβολή των μεγεθών της ορμής και της θέσης αντίστοιχα.

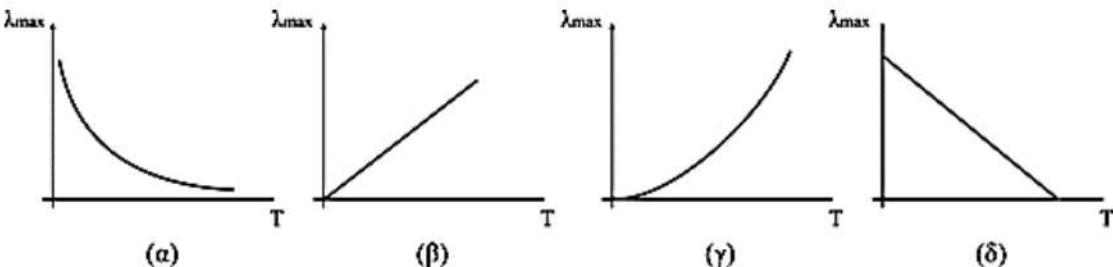
d. Η αρχή της αβεβαιότητας απαγορεύει την ταυτόχρονη γνώση της θέσης και της ορμής ενός σωματιδίου.

e. Η αβεβαιότητα στη μέτρηση της ενέργειας μιας κατάστασης, είναι αντιστρόφως ανάλογη με τον χρόνο που το σύστημα παραμένει σε αυτή την κατάσταση.

Q63. Η αβεβαιότητα στην ενέργεια ΔE μιας κατάστασης ενός συστήματος που παραμένει σ' αυτή για χρονικό διάστημα Δt , δίνεται από τη σχέση

a. $\Delta E \geq \frac{2\pi}{h\Delta t}$. b. $\Delta E \geq \frac{h \cdot 2\pi}{\Delta t}$. c. $\Delta E \geq \frac{h}{2\pi} \cdot \Delta t$. d. $\Delta E \geq \frac{h}{2\pi} \cdot \frac{1}{\Delta t}$.

Q64. Σύμφωνα με τον Νόμο μετατόπισης του Wien, η σχέση που συνδέει το μήκος κύματος στο οποίο ένα μέλαν σώμα εκπέμπει τη μέγιστη ένταση ακτινοβολίας, λ_{\max} με την απόλυτη θερμοκρασία T δείχνεται στο διάγραμμα



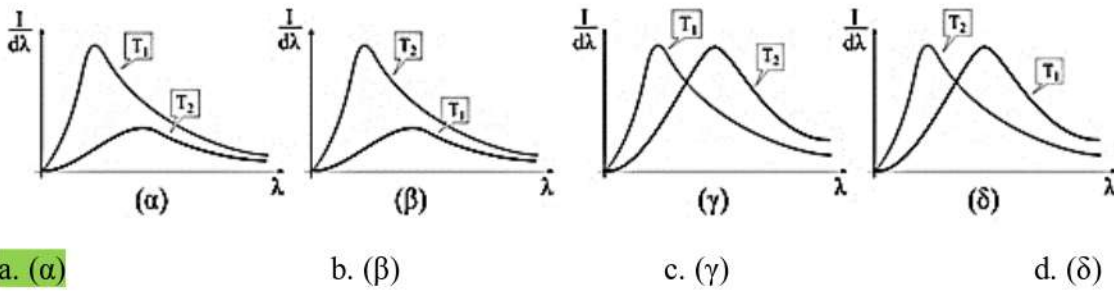
a. (α)

b. (β)

c. (γ)

d. (δ)

Q65. Η γραφική παράσταση, σε κοινό διάγραμμα, της έντασης ακτινοβολίας ανά μονάδα μήκους κύματος σε συνάρτηση με το μήκος κύματος για δύο μέλανα σώματα σε θερμοκρασίες T_1 και T_2 όπου $T_1 > T_2$, παριστάνεται σωστά στο σχήμα



Q66. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

- a. Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, όταν τα ηλεκτρόνια της δέσμης επιβραδύνονται απότομα, εκπέμπουν φωτόνια ακτίνων X.
- b. Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, όταν τα ηλεκτρόνια της δέσμης συγκρούονται με άτομα της μεταλλικής επιφάνειας, τα αναγκάζουν σε διέγερση, οπότε κατά την αποδιέγερση των ατόμων έχουμε εκπομπή φωτονίων ακτίνων X.
- c. Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, τα ηλεκτρόνια της προσπίπτουσας δέσμης μεταφέρουν ενέργεια και ορμή σε ηλεκτρόνια ακίνητα της μεταλλικής επιφάνειας, με αποτέλεσμα να μεγαλώνει το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας.
- d. Στο φαινόμενο Compton, τα σκεδαζόμενα φωτόνια έχουν συχνότητα μικρότερη από τη συχνότητα που έχουν τα προσπίπτοντα.
- e. Στο φαινόμενο Compton, το σκεδαζόμενο φωτόνιο έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με το προσπίπτον.

Q67. Η ένταση I της ακτινοβολίας είναι ένα φυσικό μέγεθος που περιγράφει

- a. την ισχύ που εκπέμπεται από τη μονάδα της επιφάνειας του σώματος.
- b. την ισχύ ανά μονάδα όγκου που εκπέμπει ένα σώμα.
- c. την ενέργεια ανά μονάδα χρόνου που εκπέμπει ένα σώμα.
- d. την ενέργεια που εκπέμπεται από τη μονάδα της επιφάνειας του σώματος.

- 40.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο όταν κατάλληλο ηλεκτρομαγνητικό κύμα προσπίπτει σε μια μεταλλική επιφάνεια αυτή εκπέμπει ηλεκτρόνια. Ο αντίστροφος μηχανισμός είναι
- το φαινόμενο της σκέδασης Compton.
 - η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ονομάζεται θερμική ακτινοβολία.
 - η ακτινοβολία του μέλανος σώματος.
 - η παραγωγή των ακτίνων X.

Q41. Ένα μέλαν σώμα σε θερμοκρασία T εκπέμπει ένταση ακτινοβολίας που

- κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλα τα μήκη κύματος.
- το μεγαλύτερο τμήμα της βρίσκεται σε μια στενή περιοχή μηκών κύματος.
- είναι αύξουσα συνάρτηση του μήκους κύματος.
- είναι φθίνουσα συνάρτηση του μήκους κύματος.

Q42. Στο φως συνυπάρχουν η κυματική και η σωματιδιακή φύση, άρα τα μεγέθη που περιγράφουν τη μία φύση σχετίζονται με τα μεγέθη που περιγράφουν την άλλη φύση. Η ένταση της φωτεινής ακτινοβολίας που περιγράφει την κυματική φύση του φωτός σχετίζεται με ένα μέγεθος που περιγράφει τη σωματιδιακή φύση του. Αυτό είναι

- το μήκος κύματος de Broglie.
- η ορμή των φωτονίων.
- η ενέργεια των φωτονίων.
- η συχνότητα των φωτονίων.

Q43. Στο φως συνυπάρχουν η κυματική και η σωματιδιακή φύση, άρα τα μεγέθη που περιγράφουν τη μία φύση σχετίζονται με τα μεγέθη που περιγράφουν την άλλη φύση. Η ενέργεια φωτονίου που περιγράφει τη σωματιδιακή φύση του φωτός, σχετίζεται με ένα μέγεθος που περιγράφει την κυματική φύση του. Αυτό είναι

- η ορμή του φωτονίου.
- η συχνότητα του κύματος.
- η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- η φάση του κύματος.

Q44. Στο φως συνυπάρχουν η κυματική και η σωματιδιακή φύση, άρα τα μεγέθη που περιγράφουν τη μία φύση σχετίζονται με τα μεγέθη που περιγράφουν την άλλη φύση. Η ορμή του φωτονίου που περιγράφει τη σωματιδιακή φύση του φωτός, σχετίζεται με ένα μέγεθος που περιγράφει την κυματική φύση του. Αυτό είναι

- το μήκος κύματος του κύματος.
- η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- η ένταση ακτινοβολίας του κύματος.
- η φάση του κύματος.

Q45. Ένα σώμα που δεν φαίνεται στο σκοτάδι, όταν φωτίζεται με λευκό φως έχει κόκκινο χρώμα. Αυτό συμβαίνει διότι

- το σώμα απορροφά το ερυθρό τμήμα του φάσματος του λευκού φωτός.
- το σώμα εκπέμπει στην υπέρυθη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.