



Ταλαντώσεις

1) Στις παρακάτω προτάσεις συμπληρώστε τα κενά

..... ονομάζονται τα φαινόμενα που εξελίσσονται και επαναλαμβάνονται αναλλοίωτα σε χρονικά διαστήματα. Μια περιοδική παλινδρομική κίνηση ονομάζεται Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι μια ειδική περίπτωση ταλάντωσης. Όταν ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση η που δέχεται είναι ανάλογη με την το υ σώματος από το μέσο Ο της τροχιάς του και έχει φορά από αυτήν. Η ενέργεια E στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι..... και με το τετράγωνο του πλάτους της ταλάντωσης

Σε ένα κύκλωμα LC που εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση, το ηλεκτρικό ρεύμα εξαιτίας του φαινομένου στο πηνίο, αυξάνεται σταδιακά και γίνεται μέγιστο τη στιγμή της πλήρους του πυκνωτή. Η σχέση δίνει την ένταση του ρεύματος στο πηνίο και θετική θεωρούμε τη φορά του ρεύματος όταν αυτό κατευθύνεται προς τον οπλισμό του πυκνωτή που για $t=0$ ήταν φορτισμένος. Η ενέργεια στον πυκνωτή μετατρέπεται περιοδικά σε ενέργεια στο πηνίο και αντίστροφα.

Η σταθερά b στις φθίνουσες ταλαντώσεις ονομάζεται σταθερά και εξαρτάται από τις του μέσου καθώς και από το και το του αντικειμένου που κινείται. Στις φθίνουσες ταλαντώσεις που το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με την σχέση Το Λ είναι μια σταθερά που εξαρτάται από τη και του ταλαντούμενου σώματος. Ο λόγος δύο μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται και ίσος με Η ενέργεια ταλάντωσης σε μια φθίνουσα ταλάντωση μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση.....

Ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος είναι η συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται το σύστημα. Το πλάτος μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα f του γίνει με την f_0 του σώματος που εκτελεί ταλάντωση. Το φαινόμενο αυτό το λέμε

Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, της ίδιας διεύθυνσης και συχνότητας που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, προκύπτει Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει κίνηση που παρουσιάζει.....



2) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

- 1) Προϋπόθεση για να μην έχει αρχική φάση η ταλάντωση είναι τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα να βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.
- 2) Η περίοδος **T** μιας περιοδικής κίνησης που εκτελεί ένα σώμα, προκύπτει από το πηλίκο του αριθμού των επαναλήψεων που εκτελεί προς τον αντίστοιχο χρόνο.
- 3) Η περίοδος της περιστροφής του λεπτοδείκτη ενός ωρολογίου είναι 60 λεπτά.
- 4) Εάν η κινητική ενέργεια του ταλαντωτή μειώνεται, τότε αυτός κινείται κατευθυνόμενος προς το πλησιέστερο άκρο της ταλάντωσης.
- 5) Εάν τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα που εκτελεί Α.Α.Τ βρίσκεται σε θέση που η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν, η ταλάντωση που εκτελεί έχει αρχική φάση $\pi/2$
- 6) Εάν η δυναμική ενέργεια του ταλαντωτή μειώνεται, τότε το μέτρο της επιτάχυνσης του αυξάνεται.
- 7) Ο διπλασιασμός του πλάτους της ταλάντωσης θα έχει ως αποτέλεσμα και το διπλασιασμό της περιόδου.
- 8) Όταν το μέτρο της δύναμης επαναφοράς γίνεται μέγιστο, τότε η κινητική ενέργεια γίνεται ελάχιστη.
- 9) Η σχέση $F=-Dx$ είναι η αναγκαία συνθήκη, ώστε ένα σώμα να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.
- 10) Η περίοδος ταλάντωσης ενός συστήματος ελατηρίου – μάζας είναι ανάλογη με τη σταθερά του ελατηρίου
- 11) Αν τη χρονική $t=0$ ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και κινείται κατά την αρνητική φορά, τότε η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση
- 12) Ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση έχει μέγιστη ταχύτητα όταν περνά από τις ακραίες θέσεις του
- 13) Ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Σε μια περίοδο η κινητική του ενέργεια γίνεται ίση με τη δυναμική 2 φορές
- 14) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας ενός σώματος που εκτελεί Α.Α.Τ είναι θετικός όταν το σώμα κινείται προς τη θέση ισορροπίας του
- 15) Όταν ένα που εκτελεί Α.Α.Τ κινείται προς τη θέση ισορροπίας του η ταχύτητα και η επιτάχυνση του έχουν την ίδια φορά.
- 16) Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC όταν η ένταση του ρεύματος στο πηνίο είναι μέγιστη η ενέργεια στο πυκνωτή είναι μηδέν.
- 17) Η ολική ενέργεια σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι σταθερή και ισούται με $E = \frac{1}{2} Li^2$
- 18) Ένας λόγος που στην πραγματικότητα η ενέργεια ενός κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC μειώνεται είναι ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και έτσι χάνουν ενέργεια.
- 19) Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται μόνο από τη χωρητικότητα του πυκνωτή του κυκλώματος.
- 20) Στην ηλεκτρική ταλάντωση το φορτίο στον πυκνωτή και το ρεύμα στο κύκλωμα μεταβάλλονται αντίστοιχα όπως η ταχύτητα και η απομάκρυνση στη μηχανική ταλάντωση.
- 21) Ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος μιας ταλάντωσης δεν εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς b
- 22) Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων με πηνίο, πυκνωτή και αντίσταση, αν η τιμή της αντίστασης υπερβεί κάποιο όριο, η ταλάντωση γίνεται απεριοδική
- 23) Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα f του διεγέρτη.
- 24) Το πλάτος της ταλάντωσης κατά το συντονισμό εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης. Η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης, συνεπάγεται μείωση του πλάτους της εξαναγκασμένης ταλάντωσης.
- 25) Ο τρόπος με τον οποίο το ταλαντούμενο σύστημα αποδέχεται την ενέργεια είναι εκλεκτικός και έχει να κάνει με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος
- 26) Τα κτίρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.



- 27) Η διεύθυνση, η συχνότητα, το πλάτος και η φάση της σύνθετης ταλάντωσης ενός σώματος που συμμετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις εξαρτώνται από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των επί μέρους ταλαντώσεων.
- 28) Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους A , της ίδιας διεύθυνσης και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Αν οι συχνότητες f_1 και f_2 των δύο ταλαντώσεων διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους, τότε το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- 29) Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς (ή δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις) του πλάτους ονομάζεται περίοδος (T) του διακροτήματος .

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξεις την σωστή απάντηση

- 3) Ένα σημειακό αντικείμενο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.
Στην ακραία θετική του θέση :
- η κινητική ενέργεια είναι μέγιστη.
 - η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
 - η επιτάχυνση είναι θετική.
 - η ενέργεια της ταλάντωσης ισούται με μηδέν.
- 4) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, ποιο από τα παρακάτω μεγέθη δεν παραμένει σταθερό σε συνάρτηση με το χρόνο;
- Η μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης
 - Το πλάτος της ταλάντωσης
 - Η ταχύτητα
 - Η μέγιστη επιτάχυνση
- 5) Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί Α.Α.Τ. :
- Είναι μέγιστη κατά μέτρο στις θέσεις που η κινητική του ενέργεια μηδενίζεται.
 - Είναι μέγιστη κατά μέτρο στις θέσεις που η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται.
 - Είναι μηδέν στις ακραίες θέσεις.
 - Είναι πάντα ομόρροπη της ταχύτητάς του.
- 6) Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση με περίοδο T και πλάτος A . Με κατάλληλη διάταξη προσφέρουμε ενέργεια στο σύστημα μέχρις ότου η ενέργεια του ταλαντωτή να τετραπλασιαστεί. Τότε:
- Το πλάτος τετραπλασιάζεται.
 - Το πλάτος διπλασιάζεται.
 - Η περίοδος της ταλάντωσης διπλασιάζεται.
 - Η περίοδος της ταλάντωσης τετραπλασιάζεται.
- 7) Ένα σώμα μάζας m είναι προσδεμένο στο ένα άκρο ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση περιόδου $T = 2\text{s}$. Αν στο ίδιο ελατήριο προσδεθεί δεύτερο σώμα μάζας $4m$, η περίοδος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελεί το δεύτερο σώμα θα είναι:
- α) 1s β) 0,5s γ) 4s δ) 2s
- 8) Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης ($x = -A$). Ποια χρονική στιγμή
- θα περάσει για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας;
 - θα φτάσει στη θέση $x = -A$;
 - θα αποκτήσει μέγιστη ταχύτητα για δεύτερη φορά

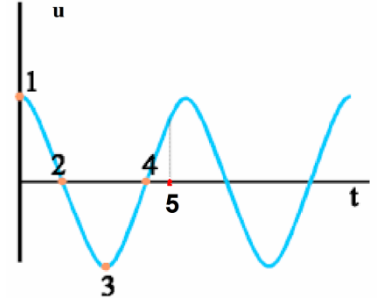


9) Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν κάποια στιγμή το μέτρο της ταχύτητας του αυξάνεται, τότε τη στιγμή αυτή το σώμα

- α) έχει θετική επιτάχυνση.
- β) πλησιάζει τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης.
- γ) έχει δυναμική ενέργεια ίση με την κινητική του.
- δ) δέχεται δύναμη επαναφοράς της οποίας το μέτρο είναι μέγιστο.

10) Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, σε συνάρτηση με το χρόνο.

- α) Ποιο σημείο του διαγράμματος αντιστοιχεί σε απομάκρυνση $-A$;
- β) Στο σημείο 4 του διαγράμματος η ταχύτητα της ταλάντωσης είναι θετική, αρνητική ή μηδέν;
- γ) Στο σημείο 3 του διαγράμματος η επιτάχυνση είναι θετική, αρνητική ή μηδέν;
- δ) τη χρονική στιγμή $t = 5$ η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν αντίθετες φορές.



11) Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή στο κύκλωμα είναι μέγιστο,

- α. η ένταση του ρεύματος είναι μέγιστη.
- β. η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι ίση με την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.
- γ. η ένταση του ρεύματος είναι μηδέν.
- δ. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι μηδέν.

12) Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:

- α. $T/2$
- β. T
- γ. $2T$
- δ. $4T$

13) Ένα ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα 1Hz . Ο χρόνος που μεσολαβεί από την στιγμή που ο πυκνωτής εκφορτίζεται μέχρι να επαναφορτιστεί είναι:

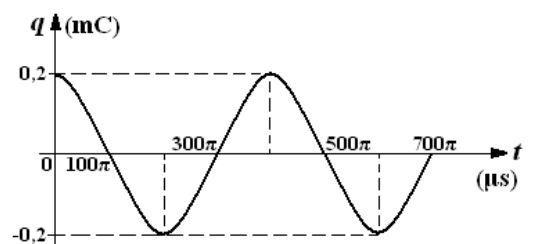
- α) 10 sec
- β) $0,1\text{ sec}$
- γ) $0,05\text{sec}$
- δ) $0,025\text{sec}$

14) Σε ένα κύκλωμα $L - C$ την χρονική στιγμή $t = 0$ ο πυκνωτής έχει μέγιστο φορτίο Q και το κύκλωμα αρχίζει να εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Μέσα στην πρώτη περίοδο η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου,

- α. δύο φορές
- β. οκτώ φορές
- γ. τέσσερις φορές
- δ. μία φορά

15) Στο διπλανό διάγραμμα δίνεται το φορτίο q του πυκνωτή σε συνάρτηση με το χρόνο t , σ' ένα ιδανικό κύκλωμα LC , που εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Η χρονική εξίσωση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα είναι η:

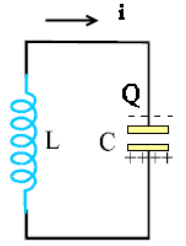
- α. $i = \text{συν}5 \cdot 10^3 t$ (S.I).
- β. $i = -\eta\mu 5 \cdot 10^3 t$ (S.I).
- γ. $i = 10\text{συν}5 \cdot 10^4 t$ (S.I).
- δ. $i = -10\eta\mu 5 \cdot 10^4 t$ (S.I).





16) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η πολικότητα του πυκνωτή και η φορά του ρεύματος σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις με περίοδο T . Το χρονικό διάστημα Δt για το οποίο μπορεί να αντιστοιχεί το σχήμα αυτό είναι

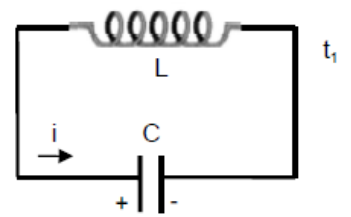
- α. $0 < \Delta t < T/4$ β. $T/4 < \Delta t < T/2$ γ. $T/2 < \Delta t < 3T/4$ δ. $3T/4 < \Delta t < T$



17) Ένα ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις περιόδου T . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ο πυκνωτής ήταν πλήρως φορτισμένος ($q = +Q$). Τη χρονική στιγμή t_1 ($t_1 < T$) η φορά του ρεύματος στο κύκλωμα και η πολικότητα στον πυκνωτή φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- α) Τη χρονική στιγμή t_1 ο πυκνωτής φορτίζεται.
 β) Τη χρονική στιγμή t_1 η αποθηκευμένη ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου αυξάνεται.
 γ) Η χρονική στιγμή t_1 ανήκει στο χρονικό διάστημα $3T/4 < t < T$.
 δ) Τη χρονική στιγμή t_1 η τάση στα άκρα του πηνίου είναι μηδενική.
 ε) Τη χρονική στιγμή t_1 η ενέργεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης μειώνεται.



18) Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση του σώματος, είναι της μορφής $F = -b \cdot u$. Το μέγεθος που μειώνεται εκθετικά σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι:

- α. η απομάκρυνση β. η ταχύτητα γ. η δυναμική ενέργεια δ. ολική ενέργεια

19) Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά σε συνάρτηση με το χρόνο, η σταθερά απόσβεσης b δεν εξαρτάται από:

- α) από τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο πραγματοποιείται η ταλάντωση
 β) το σχήμα του σώματος που ταλαντώνεται
 γ) το μέγεθος του σώματος που ταλαντώνεται
 δ) από το αρχικό πλάτος A_0 της ταλάντωσης

20) Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F = -bu$, με b σταθερό,

- α. ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
 β. η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος.
 γ. το πλάτος παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
 δ. η περίοδος παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο.

21) Ένα κύκλωμα LC περιέχει ωμική αντίσταση R και εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Αν μειώσουμε την αντίσταση R τότε:

- α. Η περίοδος μένει σταθερή
 β. Η περίοδος θα αυξηθεί
 γ. Η συχνότητα της ταλάντωσης θα αυξηθεί
 δ. Η συχνότητα θα ελαττωθεί



22) Σ' ένα κύκλωμα που περιέχει πυκνωτή, πηνίο και αντιστάτη και εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις

- α) η μέγιστη ενέργεια του πυκνωτή διατηρείται σταθερή.
- β) η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.
- γ) η ενέργεια του κυκλώματος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- δ) έχουμε περιοδική μετατροπή της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου και αντίστροφα.

23) θεωρούμε μια φθίνουσα αρμονική ταλάντωση .Αν σε χρόνο t_1 το πλάτος γίνεται από $A_0/2$ σε $A_0/4$ και σε χρόνο t_2 από $A_0/6$ σε $A_0/12$, τότε η σχέση των δύο χρόνων είναι :

- a. $t_1 = t_2$
- b. $t_1 = t_2/4$
- c. $t_1 = 2t_2$
- d. $t_1 = t_2/2$

24) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **(Σ)** αν είναι σωστές και με το γράμμα **(Λ)** αν είναι λανθασμένες.

Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση:

- α.** Αυξάνοντας τη συχνότητα του διεγέρτη αυξάνεται και το πλάτος της ταλάντωσης.
- β.** Όσο αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b τόσο μειώνεται το μέγιστο πλάτος κατά το συντονισμό.
- δ.** Συντονισμός εμφανίζεται μόνο όταν η σταθερά απόσβεσης $b=0$.
- δ.** Κατά τον συντονισμό η ενέργεια που μεταφέρεται στο ταλαντούμενο σύστημα είναι μέγιστη γι αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

25) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **(Σ)** αν είναι σωστές και με το γράμμα **(Λ)** αν είναι λανθασμένες.

Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση.

- α) Η ιδιοσυχνότητα f_0 της ταλάντωσης του συστήματος είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα f του διεγέρτη.
- β) Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα f του διεγέρτη.
- γ) Η μετατόπιση της συχνότητας συντονισμού από την ιδιοσυχνότητα f_0 του συστήματος εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης.
- δ) Ο ρυθμός με τον οποίο το ταλαντούμενο σύστημα απορροφά ενέργεια είναι ανεξάρτητος από τη σταθερά απόσβεσης.

26) Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k είναι δεμένο σώμα. μάζας m , το οποίο εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Αρχικά η συχνότητα, της διεγείρουσας δύναμης είναι $f = f_0$, όπου f_0 η ιδιοσυχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος. Αν κάποια στιγμή διπλασιάσουμε την μάζα του σώματος, διατηρώντας σταθερή την συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης, τότε το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος:

- α. θα αυξηθεί β. θα παραμείνει σταθερό γ. θα ελαττωθεί δ. θα μηδενιστεί

27) Ενώ ακούμε ένα ραδιοφωνικό σταθμό που εκπέμπει σε συχνότητα 100MHz, θέλουμε να ακούσουμε το σταθμό που εκπέμπει σε 100,4MHz. Για το σκοπό αυτό στο δέκτη πρέπει να:

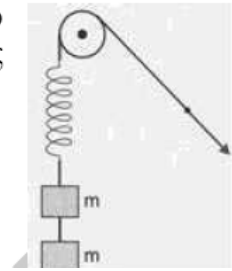
- α.** αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή
- β.** αυξήσουμε την αυτεπαγωγή του πηνίου.
- γ.** ελαττώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- δ.** αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και την αυτεπαγωγή του πηνίου.



28)

Το σύστημα του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέγιστου πλάτους. Αν η μια μάζα αποσπαστεί από το σύστημα, το πλάτος της ταλάντωσης:

- α. Θα αυξηθεί
- β. Θα μειωθεί.
- γ. Θα μείνει το ίδιο.
- δ. Δεν μπορούμε να απαντήσουμε. Τα στοιχεία είναι ελλιπή.



29) Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι μια νέα αρμονική ταλάντωση, όταν οι δύο αρχικές ταλαντώσεις έχουν

- α. παραπλήσιες συχνότητες και ίδια πλάτη.
- β. παραπλήσιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- γ. ίδιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
- δ. ίδια πλάτη και διαφορετικές συχνότητες

30) Ένα σώμα συμμετέχει σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις $x_1 = A_1 \sin(2\pi f_1 t)$ και $x_2 = A_2 \sin(2\pi f_2 t)$, που έχουν την ίδια διεύθυνση και εξελίσσονται γύρω από το ίδιο σημείο. Οι συχνότητες f_1 και f_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους.

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

- α) Η ταλάντωση του σώματος είναι απλή αρμονική ταλάντωση.
- β) Το πλάτος της ταλάντωσης μεταβάλλεται εκθετικά με το χρόνο.
- γ) Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους είναι μικρότερος του χρόνου μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της απομάκρυνσης του σώματος.
- δ) Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους γίνεται μεγαλύτερος, όταν η διαφορά των συχνοτήτων f_1 και f_2 γίνει μικρότερη.

31)

Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

α. $A = A_1 + A_2$. β. $A = |A_1 - A_2|$. γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. δ. $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$.

32) Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A_1 \sin \omega_1 t$ και $x_2 = A_2 \sin \omega_2 t$, των οποίων οι συχνότητες ω_1 και ω_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους.

Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:

- α. συχνότητα $2(\omega_1 - \omega_2)$
- β. συχνότητα $\omega_1 + \omega_2$.
- γ. πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και $2A$.
- δ. πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και A .



Κ ύ μ α τ α

Στις παρακάτω προτάσεις συμπληρώστε τα κενά

1. Κατά την διάδοση ενός κύματος μέσα σ' ένα ελαστικό μέσο , έχουμε μεταφοράκαι
2. Στα διαμήκη κύματα .τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονταιστην διεύθυνση διάδοσης του κύματος
3. Τα κύματα που διαδίδονται στην επιφάνεια των υγρών μπορούν να θεωρηθούν κατά προσέγγιση
4. Η απόσταση στην οποία διαδίδεται ένα κύμα σε χρόνο μιαςονομάζεται μήκος κύματος . Ως μήκος κύματος ορίζουμε και την απόσταση δύο διαδοχικών σημείων του μέσου που απέχουν από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται κατά την
5. Η σχέση $y = A\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda})$ αποτελεί την εξίσωση κύματος που διαδίδεται στον άξονα xOx' κατά τηνφορά, και δίνει κάθε χρονική στιγμή τηνπου έχουν τα σημεία του ελαστικού μέσου από τη θέση ισορροπίας τους.
6. Το στιγμιότυπο του κύματος είναι ένα διάγραμμα που δίνειτων διαφόρων σημείων του μέσου μια ορισμένη
7. Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται
8. Δύο πηγές που βρίσκονται σε φάση δηλ. δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα ονομάζονται.....
9. Κατά τη συμβολή δύο κυμάτων από δύο σύγχρονες πηγές όλα τα σημεία του μέσου διάδοσης στα οποία έχουμε ενισχυτική συμβολή και τα σημεία στα οποία έχουμε απόσβεση, βρίσκονται πάνω σε
10. Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων που διαδίδονται ταυτόχρονα στο ίδιο μέσο και προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές είναι..... που έχει πλάτοςκαι φάση
11. Ορισμένα σημεία ενός ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται ένα στάσιμο κύμα παραμένουν συνεχώς ακίνητα και ονομάζονται..... ενώ κάποια ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος ταλάντωσης και ονομάζονται
12. Σε μια χορδή στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα , η ενέργεια μετατρέπεται συνεχώς απόενέργεια όταν η χορδή είναι στιγμιαία ακίνητη, σεενέργεια όταν η χορδή διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της.
13. Η εξίσωση που δίνει την απομάκρυνση κάθε σημείου ενός μέσου στο οποίο εμφανίζεται στάσιμο κύμα ισχύει με την προϋπόθεση ότι η αρχή μέτρησης των αποστάσεων είναι
14. Όταν μια μονοχρωματικής ακτινοβολίας που μεταβαίνει από το κενό ή τον αέρα σε κάποιο άλλο μέσο , τότε το μήκος κύματος της
15. Αιτία δημιουργίας ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι η κίνηση ηλεκτρικών φορτίων .
16. Το φαινόμενο κατά το οποίο οι ακτίνες μια φωτεινής παράλληλης δέσμης που προσπίπτει πάνω σε μια επιφάνεια αναλώνονται σε διάφορες κατευθύνσεις ονομάζεται
17. Οιείναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται κατά τη διάσπαση στοιχειωδών σωματιδίων.
18. Τα ηλεκτρικάαποτελούν μέθοδο παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στους ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς σταθμούς .
19. Το ορατό φως του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος παράγεται από την των ηλεκτρονίων στα άτομα και στα μόρια.



- 20.** Το μήκος κύματος του ορατού φωτός κυμαίνεται απόnm έωςnm.
21. Μια ακτινοβολία που περιέχει μήκη κύματος σε μια πολύ στενή περιοχή χαρακτηρίζεται
22. Η πιο κοινή αιτία παραγωγής ακτίνων X είναι η ηλεκτρονίων που προσκρούουν με μεγάλη ταχύτητα σε έναστόχο.
23. Η γωνία θα για την οποία η διαθλώμενη ακτίνα κινείται προς τη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων ονομάζεται
24. Όταν μια ακτίνα προσπίπτει κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια, προκύπτει ότι η ακτίνα κατεύθυνση.
25. Στο φαινόμενο της οφείλονται πολλές οφθαλμαπάτες, όπως το φαινομενικό σπάσιμο μιας ράβδου που ένα τμήμα της είναι βυθισμένο στο νερό.

Στις παρακάτω ερωτήσεις να γράφεις δίπλα σε κάθε τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- 1.** Κατά τη διάδοση ενός κύματος έχουμε μεταφορά ύλης από μια περιοχή του ελαστικού μέσου σε άλλη.
- 2.** Όταν ένα κύμα συχνότητας f και μήκους κύματος λ αλλάζει μέσο διάδοσης και η ταχύτητα του ελαττώνεται τότε αυξάνεται το μήκος κύματος του.
- 3.** η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ένα κύμα σε ένα μέσο εξαρτάται από το πόσο ισχυρή είναι η διαταραχή. Έτσι ένας ισχυρός ήχος διαδίδεται στον αέρα πιο γρήγορα από έναν άλλο ασθενή ήχο.
- 4.** η ταχύτητα με την οποία κινούνται τα σημεία του μέσου γύρω από τη θέση ισορροπίας τους, παραμένει σταθερή.
- 5.** Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος συμπίπτει με τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των υλικών σημείων του μέσου
- 6.** Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια.
- 7.** Οποιαδήποτε κυματική διαταραχή όσο περίπλοκη και να είναι , μπορεί να θεωρηθεί ότι προέρχεται από το άθροισμα ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων.
- 8.** Η σχέση $\lambda = uT$ αποτελεί έκφραση της θεμελιώδους εξίσωσης της κυματικής.
- 9.** Όλα τα σημεία του μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα έχουν την ίδια χρονική στιγμή την ίδια φάση
- 10.** Η φάση ενός αρμονικού κύματος είναι συνάρτηση τόσο του χρόνου όσο και της απόστασης από την πηγή του κύματος.
- 11.** Για ένα συγκεκριμένο σημείο του μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα. η φάση αυξάνεται σε συνάρτηση με το χρόνο.
- 12.** Το μήκος κύματος ενός αρμονικού κύματος είναι η απόσταση δύο σημείων του μέσου διάδοσης τα οποία έχουν διαφορά φάσης π (rad)
- 13.** Δύο σημεία του μέσου που απέχουν μεταξύ τους Δx θα έχουν την ίδια χρονική στιγμή t διαφορά, φάσης $\Delta \phi = 2\pi \cdot \Delta x / \lambda$
- 14.** Όταν δύο κύματα διαδίδονται στο ίδιο μέσο αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και η συνεισφορά του κάθε κύματος στην απομάκρυνση ενός σημείου του μέσου από τη θέση ισορροπίας του εξαρτάται από την ύπαρξη του άλλου κύματος.
- 15.** Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο όμοιων αρμονικών κυμάτων στην επιφάνεια υγρού είναι ότι όλα τα σημεία της επιφάνειας είτε παραμένουν διαρκώς ακίνητα είτε ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.
- 16.** Τα σημεία των οποίων οι αποστάσεις r_1 και r_2 , από τις δύο πηγές, διαφέρουν κατά άρτιο πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος $\lambda/2$ ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.
- 17.** Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο όμοιων αρμονικών κυμάτων πλάτους A , και με μήκος κύματος λ στην επιφάνεια υγρού, είναι ταλάντωση που έχει πλάτος $A' = \left| 2A \cos 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \right|$ όπου r_1 και r_2 οι αποστάσεις ενός σημείου του μέσου από τις δύο πηγές των κυμάτων.



- 18.** Σε ένα σημείο Σ έχουμε ενισχυτική συμβολή . Όταν στο σημείο Σ φτάνει "κοιλιάδα" που προέρχεται από την πηγή Β, ταυτόχρονα φτάνει "κοιλιάδα" που προέρχεται από την πηγή Α και δημιουργήθηκε μια περίοδο νωρίτερα.
- 19.** Σ' ένα σημείο της μεσοκαθέτου του τμήματος που ενώνει δύο σύγχρονες πηγές τα κύματα των οποίων συμβάλλουν σε ένα ελαστικό μέσο έχουμε πάντα απόσβεση.
- 20.** Στάσιμο κύμα ονομάζεται το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων της ίδιας συχνότητας και του ίδιου πλάτους που διαδίδονται στο ίδιο μέσο με ίδιες κατευθύνσεις.
- 21.** Όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που περιλαμβάνονται μεταξύ ενός δεσμού και της πλησιέστερης προς αυτόν κοιλίας ,ενός στάσιμου κύματος έχουν την ίδια φάση
- 22.** Κατά τη συμβολή δύο επιφανειακών κυμάτων που προέρχονται από σύμφωνες πηγές, για να βρίσκεται ένα σημείο σε κροσσό ενισχυτικής συμβολής πρέπει η απόλυτη τιμή της διαφοράς των αποστάσεων του από τις δύο πηγές να είναι άρτιο πολλαπλάσιο του $\lambda/4$
- 23.** Σε στάσιμο κύμα τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται, διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.
- 24.** Όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που περιλαμβάνονται μεταξύ ενός δεσμού και της πλησιέστερης προς αυτόν κοιλίας ,ενός στάσιμου κύματος έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης
- 25.** Κατά μήκος μιας χορδής στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα όλα τα σημεία της χορδής ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα.
- 26.** Όλα τα σημεία ενός ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα έχουν την ίδια μέγιστη ταχύτητα.
- 27.** Με τα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου σε άλλο σημείο του ίδιου μέσου.
- 28.** Κατά μήκος μιας χορδής στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα η μέγιστη απομάκρυνση κάθε σημείου εξαρτάται από την απόστασή του από την άκρη της χορδής και από τον χρόνο.
- 29.** Πάνω σε μια χορδή στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα , η ολική ενέργεια ταλάντωσης του κάθε σημείου εξαρτάται από την απόσταση του από το σημείο που θεωρήσαμε ως αρχή μέτρησης των αποστάσεων.
- 30.** Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος τα διανύσματα του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου είναι κάθετα μεταξύ τους και παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
- 31.** Κατά την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων εκπέμπονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- 32.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα – σε αντίθεση με τα μηχανικά –δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
- 33.** Ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται από ένα ηλεκτρικό φορτίο που κινείται σε κυκλική τροχιά.
- 34.** Ένας ευθύγραμμος αγωγός διαρρέετε από εναλλασσόμενο ρεύμα , τότε γύρω του παράγεται ηλεκτρομαγνητικό κύμα
- 35.** Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος ,κάθε στιγμή το λόγος των μέτρων των εντάσεων του μαγνητικού προς το ηλεκτρικό πεδίο είναι ίσος με την ταχύτητα διάδοσής τους.
- 36.** Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο κοντά στην κεραία έχουν διαφορά φάσης π rad
- 37.** Οι ακτίνες Χ χρησιμοποιούνται στην μελέτη των διαφόρων κρυσταλλικών δομών.
- 38.** Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αν βρισκόμαστε στην περιοχή του ορατού και μειώσουμε την συχνότητα θα βρεθούμε στην περιοχή των υπεριωδών ακτίνων.
- 39.** Ο ρόλος του κατόπτρου (παραβολική μεταλλική επιφάνεια) σε μια κεραία εκπομπής ραδιοκυμάτων στηρίζεται στο φαινόμενο της ανάκλασης των ραδιοκυμάτων.
- 40.** Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας όταν μεταβαίνουμε από τα μικροκύματα στα ραδιοκύματα η συχνότητα της ακτινοβολίας μειώνεται
- 41.** Τα ραντάρ για την λειτουργία τους χρησιμοποιούν ραδιοκύματα
- 42.** Οι υπεριώδεις ακτίνες μπορούν να αυξήσουν τη θερμοκρασία ενός σώματος
- 43.** Ο. ακτίνες x είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από ορισμένους ραδιενεργούς πυρήνες



- 44.** Ο λόγος της ταχύτητας του φωτός σε ένα οπτικό υλικό (u), προς την ταχύτητά του στο κενό (c) του ονομάζεται δείκτης διάθλασης του οπτικού υλικού.
- 45.** Ο δείκτης διάθλασης είναι καθαρός αριθμός και για οποιοδήποτε υλικό είναι μικρότερος της μονάδας.
- 46.** Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας μειώνεται όταν αυτή περνά από ένα διαφανές μέσο (π.χ. γυαλί) στον αέρα.
- 47.** Τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης περιορίζονται μόνο στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που ανιχνεύει ο ανθρώπινος οφθαλμός.
- 48.** Ο λόγος που ένα κατεργασμένο διαμάντι (με πολλές έδρες) λαμποκοπά είναι η μεγάλη κρίσιμη γωνία του όταν το φως κατευθύνεται από το διαμάντι στον αέρα.
- 49.** Όταν μια ακτίνα φωτός διέρχεται από ένα υλικό a σε ένα υλικό b στο οποίο η ταχύτητα του φωτός είναι μεγαλύτερη ($u_b > u_a$) τότε η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- 50.** Όταν μονοχρωματικό φως διέρχεται από ένα υλικό σε κάποιο άλλο, η συχνότητά του (f), αλλάζει, και μεταβάλλεται ανάλογα με τον δείκτη διάθλασης.
- 51.** Όταν μια ακτίνα διέρχεται από το κενό σε ένα υλικό, η ακτίνα απομακρύνετε πάντα από την κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων.
- 52.** Το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης εμφανίζεται όταν το φως κινείται από οπτικά αραιότερο μέσο σε οπτικά πυκνότερο μέσο.
- 53.** Για να έχουμε ολική εσωτερική ανάκλαση πρέπει η γωνία πρόσπτωσης να είναι ίση με την κρίσιμη γωνία.
- 54.** Η λειτουργία των περισκόπιων στα υποβρύχια στηρίζεται στο φαινόμενο της ολικής ανάκλασης

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξεις την σωστή απάντηση

- 3.** Κατά τη διάδοση ενός αρμονικού κύματος όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που κινούνται κάνουν:
- Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
 - Περιοδική κίνηση.
 - Απλή αρμονική ταλάντωση.
 - Άλλη κίνηση
- 4.** Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος εξαρτάται:
- Από τις ιδιότητες του ελαστικού μέσου μέσα στο οποίο διαδίδεται και το είδος του κύματος.
 - Από τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής.
 - Μόνο από τις ιδιότητες του ελαστικού μέσου μέσα στο οποίο διαδίδεται.
 - Από το πλάτος ταλάντωσης των σωματιδίων του ελαστικού μέσου.
- 5.** Το στιγμιότυπο του κύματος είναι η γραφική παράσταση:
- Της φάσης ενός σημείου σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - Της απομάκρυνσης ενός σημείου του μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - Της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας τους όλων των σημείων ενός μέσου σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.
 - Τίποτα από τα παραπάνω.
- 6.** Ένα αρμονικό κύμα πλάτους $A=0,2$ m, μήκους $\lambda=1$ m και συχνότητας $f=5$ Hz διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου το οποίο εκτείνεται στη διεύθυνση $x'x$, κατά την αρνητική κατεύθυνση. Η εξίσωση του κύματος είναι :
- $y=0,2\eta\mu(10\pi t-2\pi x)$
 - $y=0,2\eta\mu(10\pi t+2\pi x)$
 - $y=0,2\eta\mu 2\pi(5t+2\pi x)$
 - $y=0,2\eta\mu 2\pi(t/5-x)$

7. Μια πηγή παράγει κύματα συχνότητας f που διαδίδονται σε ένα ελαστικό μέσο. Δύο σημεία του ελαστικού μέσου απέχουν σταθερή απόσταση Δx μεταξύ τους. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της πηγής τότε η διαφορά φάσης των σημείων του ελαστικού μέσου:

α. θα διπλασιαστεί β. θα υποδιπλασιαστεί γ. θα παραμείνει η ίδια δ. θα τετραπλασιαστεί

8. Το σχήμα δείχνει το στιγμιότυπο ενός τρέχοντος αρμονικού κύματος με φορά προς τα δεξιά για μια δεδομένη χρονική στιγμή.

A. Ποιο από τα σημεία A, B, Γ έχει αυτή τη στιγμή :

1. τη μεγαλύτερη σε μέτρο ταχύτητα κατά την ταλάντωση του;

2. τη μεγαλύτερη σε μέτρο επιτάχυνση;

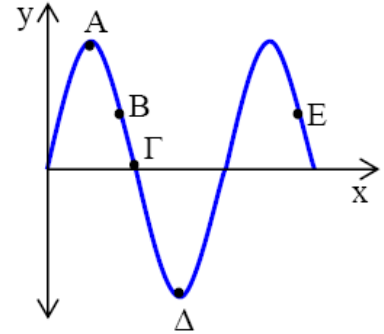
3. ποιο σημείο έχει ταχύτητα με φορά προς τα κάτω ;

B. Να επιλέξετε από τα A, B, Γ, Δ και E δύο σημεία των οποίων

1. οι φάσεις διαφέρουν κατά π .

2. οι φάσεις διαφέρουν κατά 2π .

3. οι θέσεις ισορροπίας απέχουν ένα μήκος κύματος λ .



9. Δύο πηγές κυμάτων λέγονται σύγχρονες όταν:

α. Έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης.

β. Έχουν την ίδια φάση σε όλη τη διάρκεια της εκπομπής τους.

γ. Παράγουν κύματα στο ίδιο ελαστικό μέσο.

δ. Ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα και το ίδιο πλάτος.

10. Η αρχή της επαλληλίας(ή υπέρθεσης) των κυμάτων:

α. Παραβιάζεται μόνο αν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά, ώστε οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου, δεν είναι ανάλογες των απομακρύνσεων.

β Δεν παραβιάζεται ποτέ.

γ. Ισχύει μόνο όταν τα κύματα που συμβάλλουν, προέρχονται από πηγές που βρίσκονται σε φάση.

δ. Δεν ισχύει όταν συμβάλλουν περισσότερα από δύο κύματα.

11.

Δύο σημειακές πηγές αρμονικών και μηχανικών κυμάτων βρίσκονται στην επιφάνεια υγρού.

Οι εξισώσεις που περιγράφουν τις απομακρύνσεις από τις θέσεις ισορροπίας τους σε συνάρτηση με το χρόνο είναι $y=A\eta\mu(2\pi t/T)$. Τα κύματα που παράγονται συμβάλλουν και για ένα σημείο του μέσου που κάνει σύνθετη ταλάντωση με μέγιστο πλάτος οι αποστάσεις του x_1, x_2 από τις πηγές, ικανοποιούν τη σχέση:

α. $x_1 - x_2 = k\lambda, k=0,1,2,3,\dots$ β. $|x_1 - x_2| = k\lambda, k=0,1,2,3,\dots$ γ. $|x_1 - x_2| = (2k+1)\lambda/2, k=0,1,2,3,\dots$

12. Στις δύο άκρες ενός ευθύγραμμου τμήματος AB βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 οι οποίες δημιουργούν αρμονικά κύματα του ίδιου μήκους κύματος λ . Η απόσταση ενός σημείου του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τις δύο πηγές που βρίσκεται πάνω σε κροσσό ενισχυτικής συμβολής από ένα άλλο σημείο του ευθύγραμμου τμήματος που βρίσκεται στο αμέσως επόμενο κροσσό απόσβεσης είναι :

α. $\lambda/2$

β. $\lambda/4$

γ. λ

δ. 2λ

13. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα με αντίθετες κατευθύνσεις. Απαραίτητη προϋπόθεση για να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα είναι τα δυο κύματα να έχουν:

α) ίσες συχνότητες

β) ίσες συχνότητες, ίσα πλάτη και ίσες φάσεις

γ) πανομοιότυπες εξισώσεις

δ) ίσες συχνότητες και ίσα πλάτη



- 14.** Κατά μήκος μιας χορδής δημιουργείται στάσιμο κύμα .
 Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λάθος;
 α) Αν μεταβληθεί η συχνότητα ταλάντωσης των σωματιών της χορδής, η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών παραμένει σταθερή.
 β) Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του κάθε σωματίου της χορδής είναι ανεξάρτητη από το χρόνο.
 γ) Τα σωματίδια της χορδής που βρίσκονται ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς δεσμούς έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης.
 δ) Υπάρχουν χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η χορδή είναι ευθύγραμμη.

- 15.** Αν γνωρίζουμε για ένα στάσιμο κύμα ότι η απόσταση μεταξύ ενός δεσμού και της γειτονικής κοιλίας είναι $d = 0,5\text{m}$, τότε συμπεραίνουμε ότι το μήκος κύματος είναι ίσο με:
α. 4 m **β.** 2 m **γ.** 0,5 m **δ.** 1 m

- 16.** Σε μια χορδή που το ένα άκρο της είναι ακλόνητο ενώ το άλλο είναι ελεύθερο δημιουργείται στάσιμο κύμα με 5 συνολικά δεσμούς. Αν το μήκος κύματος είναι $\lambda = 4\text{cm}$ τότε το μήκος της χορδής είναι:
 α) $L = 11\text{ cm}$ β) $L = 5\text{cm}$ γ) $L = 8\text{cm}$ δ) $L = 9\text{cm}$

- 17.** Δύο σημεία ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα, βρίσκονται εκατέρωθεν ενός δεσμού και απέχουν μεταξύ τους $\lambda/3$. Τα σημεία αυτά έχουν:
 α. ίδια συχνότητα ταλάντωσης β. ίδιο πλάτος ταλάντωσης
 γ. ίδια φάση δ. ίδια μέγιστη. ταχύτητα. ταλάντωσης .

- 18.** Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχουμε από:
 α. Ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο.
 β. Συνεχές και σταθερό ρεύμα.
 γ. Ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο.
 δ. Ηλεκτρικό φορτίο που κινείται ισοταχώς.

- 19.** Ποια από τις παραπάνω προτάσεις που αναφέρονται στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι σωστή;
 α) για τη διάδοση τους απαιτείται η ύπαρξη υλικού μέσου
 β) δε συμβάλλουν
 γ) η ταχύτητα και η συχνότητα τους εξαρτάται από το μέσο διάδοσης
 δ) κατά την ανάκλαση τους δεν αλλάζει η ταχύτητα τους

- 20.** Το πηλίκο των μέτρων των εντάσεων ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου ισούται:
 α. Με την ταχύτητα του φωτός στο μέσο που διαδίδεται το κύμα.
 β. Με $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ ανεξάρτητα από το μέσο στο οποίο διαδίδεται το κύμα.
 γ. Με την ταχύτητα του φωτός, μόνο αν το κύμα διαδίδεται στο κενό.
 δ. Τίποτα από τα παραπάνω.

- 21.** Σε κάθε ηλεκτρομαγνητικό κύμα ο λόγος της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου προς την ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι ίση με ;

α. $\frac{E}{B} = c^{-1}$ β. $\frac{E}{B} = c^2$ γ. $\frac{E}{B} = \lambda f$



22. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία, όταν διαδίδεται. σ' ένα μέσο με δείκτη διάθλασης 1,5, έχει μήκος κύματος 300 nm. Η ακτινοβολία αυτή είναι
 α. ορατή β. ακτίνες X γ. υπεριώδης δ. υπέρυθρη.

23. Μια ακτίνα μονοχρωματικού φωτός μεταβαίνει από οπτικό μέσο (α) σε οπτικό μέσο (β) και προσπίπτει κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο υλικών. Η διαθλώμενη ακτίνα:
 α. Έχει διαφορετική συχνότητα από την προσπίπτουσα.
 β. Έχει διαφορετική διεύθυνση από την προσπίπτουσα.
 γ. Έχει ίδια ταχύτητα διάδοσης με την προσπίπτουσα.
 δ. Συνεχίζει κάθετα στο οπτικό μέσο (β).

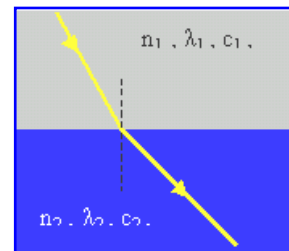
24. Τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης ισχύουν:
 α. Μόνο για τα φωτεινά κύματα. β. Για όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
 γ. Για τα μηχανικά κύματα. δ. Όλα τα παραπάνω.

25. Όταν φως συχνότητας f περάσει από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο,
 α. μεταβάλλεται η συχνότητά του.
 β. αυξάνεται η ταχύτητά του.
 γ. αυξάνεται το μήκος κύματός του.
 δ. ελαττώνεται το μήκος κύματός του.

26. Μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 και συχνότητας f_0 στο κενό, εισέρχεται από το κενό σε ένα οπτικό μέσο. Αν λ είναι το μήκος κύματος και f είναι η συχνότητα της ακτινοβολίας στο οπτικό μέσο, τότε :
 α. $\lambda < \lambda_0$. β. $\lambda > \lambda_0$. γ. $f < f_0$. δ. $f > f_0$.

27. Από την διπλανή εικόνα βγάζουμε συμπέρασμα ότι:

- A. $n_1 > n_2$, $c_1 > c_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$
- B. $n_1 < n_2$, $c_1 > c_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$
- Γ. $n_1 > n_2$, $c_1 < c_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$
- Δ. $n_1 > n_2$, $c_1 < c_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$



28. Μια ακτίνα φωτός διαδίδεται σε μέσο A, που διαχωρίζεται με επίπεδη επιφάνεια από άλλο διαφανές μέσο B, με κατεύθυνση προς τη διαχωριστική επιφάνεια. Συμβολίζουμε με π τη γωνία πρόσπτωσης της ακτίνας στην επιφάνεια.

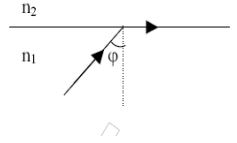
Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

- α) Εάν η π είναι ίση με την κρίσιμη γωνία, τότε θα συμβεί ολική ανάκλαση.
- β) Εάν η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο μέσο A είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ταχύτητα στο μέσο B, τότε αποκλείεται να συμβεί ολική ανάκλαση.
- γ) Στο μέσο όπου η ακτίνα έχει μεγαλύτερη συχνότητα έχει και μεγαλύτερη ταχύτητα,
- δ) Εάν ο δείκτης διάθλασης του μέσου A είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη διάθλασης του B, τότε το μέσο B είναι οπτικά πυκνότερο.



29. Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται η πορεία μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας η οποία προσπίπτει υπό γωνία $\varphi = 30^\circ$ στη διαχωριστική επιφάνεια δυο οπτικών μέσων.

Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;



α. Το μέσο (2) είναι οπτικά πυκνότερο από το μέσο (1).

β. Η ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας στο μέσο (2) είναι μεγαλύτερη από τη ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας στο μέσο (1).

γ. Η γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας από την αρχική της κατεύθυνση είναι 60° .

δ. Αν ο δείκτης διάθλασης του μέσου (1) είναι $n_1 = \sqrt{2}$, τότε ο δείκτης διάθλασης του μέσου (2) είναι $n_2 = 1/2$

ε. Αν η γωνία πρόσπτωσης της ακτινοβολίας στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων είναι μεγαλύτερη από 30° , η ακτινοβολία θα υποστεί ολική ανάκλαση.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΤΕΡΕΟ ΣΩΜΑ

1. Στις παρακάτω προτάσεις συμπληρώστε τα κενά

Ταστερεά που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις λέγονται μηχανικά στερεά. Όταν ένα στερεό κάνει μεταφορική κίνηση, το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει δύο τυχαία σημεία του μετατοπίζεταιπρος τον εαυτό του.

Στη στροφική κίνηση υπάρχει μια ευθεία - - που όλα της τα σημεία παραμένουν ακίνητα ενώ τα υπόλοιπα σημεία του σώματος κάνουν κίνηση. Αν η γωνιακή ταχύτητα ενός σώματος που περιστρέφεται είναι λέμε ότι κάνει ομαλή στροφική κίνηση.

Ηκίνηση μπορεί να μελετηθεί ως το αποτέλεσμα τηςμιας μεταφορικής και μιας περιστροφικής κίνησης. Ένας τροχός κυλάει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα κάθε σημείου του τροχού είναι ητης ταχύτητας που έχει λόγω μεταφορικής κίνησης και της ταχύτητας λόγω περιστροφής

Το μέγεθος το οποίο περιγράφει την ικανότητα μιας δύναμης να στρέφει ένα σώμα ονομάζεται, ως προς άξονα περιστροφής και είναι ένα μέγεθος που έχει μέτρο όπου l η απόσταση της δύναμης από τον άξονα περιστροφής, διεύθυνση αυτή του άξονα περιστροφής και φορά που δίνεται Η μονάδα ροπής είναι το.....

Η ροπή αδράνειας είναιμέγεθος και έχει μονάδα το..... Το θεώρημα δίνει τη ροπή αδράνειας ενός σώματος μάζας m ως προς τυχαίο άξονα που απέχει απόσταση d από το κέντρο μάζας και δίνεται από τη σχέση..... Σύμφωνα με τον θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης των στερεών σωμάτων η σχέση ανάμεσα στην αιτία (.....) και το αποτέλεσμα (..... της ταχύτητας) είναι

Στροφορμή υλικού σημείου -που κινείται κυκλικά- ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και είναι κάθετος στο επίπεδο της ονομάζεται το μέγεθος που έχει μέτρο $L = \dots\dots\dots$ διεύθυνση τη διεύθυνση του

.....και φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού. Η μονάδα στροφορμής είναι το Το μέτρο της στροφορμής στερεού σώματος είναι ίσο με $L = \dots\dots\dots$

Τη στροφορμή που σχετίζεται με την περιστροφική κίνηση ενός σώματος γύρω από άξονά που περνάει από το κέντρο μάζας του συχνά την ονομάζουμε Τα στοιχειώδη σωματίδια - ηλεκτρόνια, πρωτόνια και νετρόνια - έχουν στροφορμή που συνήθως εκφράζεται ως και είναι μια θεμελιώδης ποσότητα στροφορμής που εμφανίζεται συχνά στη κβαντική φυσική.



Σε ένα σύστημα σωμάτων, στροφορμή ονομάζεται το άθροισμα των στροφορμών των σωμάτων που απαρτίζουν το σύστημα. Το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν σε ένα στερεό που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι ίσο με την αλγεβρική τιμή του της στροφορμής του.

Αν σε ένα σώμα το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών είναι μηδέν, Η στροφορμή του σώματος Το αλγεβρικό άθροισμα τωνροπών που δρουν σε ένα σύστημα σωμάτων που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι ίσο με την αλγεβρική τιμή του..... της στροφορμής του

Εάν η συνολικήροπή σε ένα σύστημα είναι η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή. Αν σε ένα σώμα περιστρέφεται, αν λόγω ανακατανομής της μάζας μεταβληθεί η ενός σώματος ως προς τον άξονα περιστροφής του, μεταβάλλεται και η ταχύτητα του αλλά η του διατηρείται σταθερή.

Αν το σώμα εκτελεί ταυτόχρονα μεταφορική και στροφική κίνηση, η κινητική του ενέργεια είναι ίση με το της κινητικής ενέργειας λόγω και λόγωκίνησης.

Το έργο μιας δύναμης καθώς ένα σώμα στρέφεται κατά γωνία θ , αν η ροπή της δύναμης είναι σταθερή, δίνεται από τη σχέση

Ο στιγμιαίος ρυθμός παραγωγής έργου της ροπής μιας δύναμης ισούται με

2. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

- 1) Στη μεταφορική κίνηση κάθε στιγμή όλα τα σημεία του σώματος δεν έχουν την ίδια ταχύτητα.
- 2) Το κέντρο μάζας ομογενών και συμμετρικών σωμάτων συμπίπτει με το κέντρο συμμετρίας τους.
- 3) Το κέντρο μάζας ενός σώματος δεν μπορεί να βρίσκεται έξω από το σώμα.
- 4) Αν σ' ένα ελεύθερο σώμα ασκηθεί δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του, το σώμα θα εκτελέσει και περιστροφική κίνηση.
- 5) Ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί στροφική κίνηση, ονομάζεται γωνιακή επιτάχυνση του σώματος.
- 6) Ένας τροχός κυλάει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του σημείου του τροχού που είναι σε επαφή με το επίπεδο είναι ίση με u_{cm} .
- 7) Ένας τροχός κυλιέται χωρίς ολίσθηση πάνω σε πλάγιο επίπεδο. Το μέτρο της στατικής τριβής που ασκείται πάνω του είναι μικρότερο από τη μέγιστη οριακή τριβή.
- 8) Ένα σώμα εκτελεί στροφική κίνηση. Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας έχει πάντα την ίδια φορά με το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης.
- 9) Σε ένα σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις F_1 και F_2 . Η φορά περιστροφής του σώματος καθορίζεται από το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δύο δυνάμεων
- 10). Αν σ' ένα ελεύθερο σώμα ασκηθεί δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του, το σώμα θα εκτελέσει μεταφορική κίνηση.
- 11) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων ονομάζουμε τη συνολική ροπή που ασκείται από δύο ίσες δυνάμεις
- 12) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου στο οποίο ανήκει το ζεύγος.
- 13) Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' ένα σώμα είναι μηδέν το σώμα δε θα μπορέσει να στραφεί.
- 14) Ροπή αδράνειας ενός στερεού ως προς κάποιο άξονα ονομάζεται το άθροισμα των γινομένων των στοιχειωδών μαζών από τις οποίες αποτελείται το σώμα επί τις αποστάσεις τους από τον άξονα περιστροφής
- 15) Η ροπή αδράνειας ομογενούς δακτυλίου μάζας M και ακτίνας R , ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζει δίνεται από τη σχέση $I_{cm} = \frac{1}{2} MR^2$.
- 16) Η ροπή αδράνειας ενός λεπτού ομογενούς δίσκου, μάζας M και ακτίνας R , ως προς



άξονα που είναι κάθετος στο επίπεδο του, που περνάει από το άκρο του δίσκου. δίνεται από τη σχέση $I = \frac{1}{2} MR^2$

17) Σύμφωνα με το θεώρημα παραλλήλων αξόνων η ροπή αδράνειας ως προς τυχαίο άξονα που απέχει απόσταση d από το κέντρο μάζας είναι πάντα μικρότερη από τη ροπή αδράνειας ως προς το κέντρο μάζας

18) Όσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδράνειας ενός σώματος τόσο πιο δύσκολα αλλάζει η περιστροφική κατάσταση του σώματος.

19) Η ροπή αδράνειας εκφράζει στην περιστροφή, ό,τι εκφράζει η μάζα στη μεταφορική κίνηση, δηλαδή την αδράνεια του σώματος στη στροφική κίνηση.

20) Η μάζα ενός σώματος και η ροπή αδράνειας είναι σταθερά μεγέθη και δεν εξαρτώνται κάθε φορά από τη θέση του άξονα περιστροφής.

21) Αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών είναι μηδέν, επομένως το σώμα διατηρεί την προηγούμενη περιστροφική του κατάσταση.

22) Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης ισχύει και στην σύνθετη κίνηση, αρκεί ο άξονας γύρω από τον οποίο περιστρέφεται το σώμα να είναι άξονας συμμετρίας.

23) Σ' ένα σώμα ασκείται σταθερή ροπή, τότε το σώμα θα εκτελέσει ομαλή στροφική κίνηση.

24) Σε ένα σώμα ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής του ταχύτητας είναι σταθερός αν ασκείται στο σώμα σταθερή ροπή.

25) Στροφορμή στερεού σώματος -που στρέφεται γύρω από άξονα- είναι η συνισταμένη των στροφορμών των στοιχειωδών μαζών από τις οποίες αποτελείται το στερεό.

26) Η ολική ροπή των εσωτερικών δυνάμεων που ενεργούν σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδενική.

27) Αν σ' ένα σώμα η ολική ροπή των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του είναι ίση με μηδέν τότε η στροφορμή του σώματος μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.

28) Η γη συνεχίζει να περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της κάθε 24 ώρες, επειδή η ελκτική δύναμη που δέχεται από τον Ήλιο δε δημιουργεί ροπή, αφού ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας της, και η στροφορμή της παραμένει σταθερή.

29) Όταν οι ακροβάτες θέλουν να κάνουν πολλές στροφές στον αέρα ανοίγουν τα χέρια και τα πόδια τους έτσι μειώνεται η ροπή αδράνειας, επομένως αυξάνεται η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής.

30) Τα αστέρια τα οποία στο τελευταίο στάδιο της ζωής τους συρρικνώνονται λόγω της βαρύτητας. Επειδή η συρρίκνωση οφείλεται σε εσωτερικές δυνάμεις η στροφορμή διατηρείται σταθερή και επειδή η ροπή αδράνειας του αστεριού μειώνεται δραματικά έχουμε μια αντίστοιχη αύξηση της ταχύτητας περιστροφής.

31) Η σχέση $W = \tau \theta$ δίνει το έργο της ροπής μιας δύναμης σε κάθε περίπτωση

32) Σύμφωνα με το θεώρημα έργου ενέργειας στην στροφική κίνηση το αλγεβρικό άθροισμα των έργων των ροπών που ασκούνται στο σώμα είναι ίσο με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας περιστροφής του σώματος.

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξεις την σωστή απάντηση

1. Αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν πάνω σ' ένα στερεό σώμα, το οποίο περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι μηδέν, τότε

- η γωνιακή του ταχύτητα μεταβάλλεται.
- η γωνιακή του ταχύτητα είναι σταθερή.
- η γωνιακή του επιτάχυνση μεταβάλλεται.
- η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής του μεταβάλλεται.

2. Όταν ένα στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις ισορροπεί ακίνητο, θα πρέπει να ισχύει:

- | | |
|---|--|
| α. $\Sigma F = 0$ και $\Sigma \tau \neq 0$ | β. $\Sigma F \neq 0$ και $\Sigma \tau = 0$ |
| γ. $\Sigma F \neq 0$ και $\Sigma \tau \neq 0$ | δ. $\Sigma F = 0$ και $\Sigma \tau = 0$ |



- 3.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα μεταφορική και στροφική κίνηση. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;
 Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης ισχύει και στην περίπτωση αυτή, αρκεί ο άξονας γύρω από τον οποίο περιστρέφεται το σώμα:
 α) να διέρχεται από το κέντρο μάζας του
 β) να είναι άξονας συμμετρίας
 γ) να μην αλλάζει κατεύθυνση κατά τη διάρκεια της κίνησης
 δ) να ικανοποιεί όλα τα παραπάνω
- 4.** Ένα ομογενές σώμα με κανονικό γεωμετρικό σχήμα κυλιέται, χωρίς να ολισθαίνει. Η κινητική ενέργεια του σώματος λόγω της μεταφορικής κίνησης είναι ίση με την κινητική του ενέργεια λόγω της στροφικής κίνησης γύρω από τον άξονα που περνά από το κέντρο μάζας του. Το γεωμετρικό σχήμα του σώματος είναι:
 α. συμπαγής σφαίρα. β. λεπτός δακτύλιος.
 γ. κύλινδρος. δ. κοίλη σφαίρα
- 5.** Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος ως προς έναν άξονα περιστροφής:
 α) είναι πάντα μηδενική, όταν ο άξονας περιστροφής διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος.
 β) εξαρτάται από την κατανομή της μάζας του σώματος γύρω από τον άξονα περιστροφής.
 γ) είναι διανυσματικό μέγεθος.
 δ) είναι ανεξάρτητη από θέση του άξονα περιστροφής.
- 6.** Στη μεταφορική κίνηση ενός στερεού σώματος
 α) κάθε σημείο του στερεού έχει διαφορετική ταχύτητα.
 β) η τροχιά του κέντρου μάζας μπορεί να είναι καμπύλη γραμμή.
 γ) το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει δύο τυχαία σημεία του στερεού μετατοπίζεται παράλληλα προς το διάνυσμα της ταχύτητας.
 δ) το σώμα αλλάζει προσανατολισμό.
- 7.** Όταν διπλασιάζεται η γωνιακή ταχύτητα με την οποία περιστρέφεται ένα στερεό σώμα γύρω από σταθερό άξονα, τότε:
α. Η ροπή αδράνειας και η στροφορμή του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται.
β. Η στροφορμή του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής διπλασιάζεται ενώ η κινητική του ενέργεια παραμένει σταθερή.
γ. Η περίοδος περιστροφής του στερεού υποδιπλασιάζεται και η κινητική του ενέργεια τετραπλασιάζεται.
δ. Η ροπή αδράνειας του στερεού ως προς τον άξονα περιστροφής παραμένει σταθερή και η συχνότητα περιστροφής υποδιπλασιάζεται.
- 8.** Ένας τροχός που περιστρέφεται έχει κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής ίση με K . Διπλασιάζουμε την στροφορμή του. Τότε η νέα κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής είναι:
 α. $2K$ β. $4K$ γ. $K\sqrt{2}$ δ. $16K$



9. Σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα που μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα ασκούμε σταθερή ροπή.

Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με Σ (Σωστό) ή Λ (Λάθος)

- A. Το σώμα αποκτά γωνιακή επιτάχυνση σταθερή με το χρόνο
- B. Το σώμα αποκτά στροφορμή που αυξάνει με το χρόνο
- Γ. Η ροπή αδράνειας του σώματος αυξάνει με το χρόνο
- Δ. Η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνει με το χρόνο

10. Το κέντρο μάζας ενός σώματος:

- α) συμπίπτει με το κέντρο συμμετρίας του.
- β) έχει πάντα σταθερή μεταφορική ταχύτητα.
- γ) έχει ταχύτητα ίση με τη γραμμική ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας του.
- δ) μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.

11. Εάν η στροφορμή ενός σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή πάνω στο σώμα

- α. είναι ίση με το μηδέν.
- β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.
- γ. αυξάνεται με το χρόνο.
- δ. μειώνεται με το χρόνο.

12. Μια αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ που στριφογουρίζει στο παγοδρόμιο για να αυξήσει τη συχνότητα περιστροφής της αρκεί:

- α. Να φέρει τα χέρια της σε έκταση.
- β. Να λυγίσει τα πόδια της ώστε χαμηλώσει το κέντρο μάζας της.
- γ. Να συμπτύξει τα χέρια και τα πόδια της.
- δ. Να κουνάει κυκλικά τα χέρια της.

13. Οριζόντιος δίσκος περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Ένα μικρό κομμάτι λάσπης πέφτει από μικρό ύψος και κολλάει πάνω στο δίσκο.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Η ροπή αδράνειας του συστήματος δίσκος – λάσπη είναι μικρότερη από τη ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον ίδιο άξονα περιστροφής
- β) Η στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή
- γ) Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου ελαττώνεται
- δ) Η στροφορμή του δίσκου μειώνεται

14. Για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις, θα πρέπει :

- α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν
- β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός.

15. Δυο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος όταν:

- α) είναι ίσες.
- β) έχουν ίσα μέτρα, ίδιο φορέα και αντίθετες φορές.
- γ) έχουν ίσα μέτρα, παράλληλους φορείς και αντίθετες φορές.
- δ) έχουν παράλληλους φορείς και αντίθετες φορές.



16. Στη στροφική κίνηση το αλγεβρικό άθροισμα των έργων των ροπών των δυνάμεων, που ασκούνται στο σώμα είναι

- α. ίσο με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας περιστροφής του σώματος.
- β. ίσο με τη μεταβολή της στροφορμής του σώματος.
- γ. πάντα θετικό.
- δ. αντιστρόφως ανάλογο της συνολικής δύναμης που ασκείται στο σώμα.

17. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

Μια ομογενής σφαίρα κατέρχεται μια επικλινή στέγη (κεκλιμένο επίπεδο). Η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Η σφαίρα εγκαταλείπει τη στέγη και πέφτει στο έδαφος. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα, για το τμήμα της διαδρομής από τη στιγμή που η σφαίρα άφησε τη στέγη και μέχρι να φτάσει στο έδαφος, ισχύει :

- α) η σφαίρα δέχεται ροπή λόγω βάρους.
- β) η στροφορμή της σφαίρας παραμένει σταθερή.
- γ) η γωνιακή ταχύτητα της σφαίρας παραμένει σταθερή
- δ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι ίσος με μηδέν.

18. Μια σφαίρα αφήνεται να κυλίσει χωρίς να ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο. Η δύναμη που είναι υπεύθυνη για την αύξηση της γωνιακής ταχύτητας της σφαίρας είναι :

- α) Η κάθετη αντίδραση του επιπέδου
- β) Το βάρος της σφαίρας
- γ) Η συνισταμένη όλων των δυνάμεων
- δ) Η στατική τριβή T μεταξύ σφαίρας και επιπέδου

19. Χαρακτηρίστε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις.

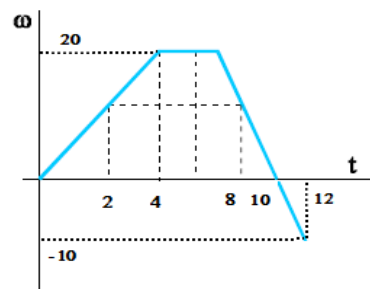
Ομογενής και συμπαγής κύλινδρος μάζας m και ακτίνας R αφήνεται από το άνω άκρο κεκλιμένου επιπέδου γωνίας φ . Αν ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει, τότε:

- α. στον κύλινδρο ασκείται δύναμη στατικής τριβής σταθερού μέτρου αντίρροπη της ταχύτητάς του.
- β. η ταχύτητα του κέντρου μάζας του κυλίνδρου είναι ανάλογη με το χρόνο.
- γ. η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του κυλίνδρου είναι ανάλογη με το χρόνο και ανεξάρτητη της μάζας και της ακτίνας του κυλίνδρου.
- δ. η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου είναι σταθερή και ανεξάρτητη από τη μάζα και την ακτίνα του κυλίνδρου.
- ε. η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου είναι σταθερή και ανεξάρτητη της μάζας του κυλίνδρου.
- στ. η ορμή του κυλίνδρου μεταβάλλεται ενώ η στροφορμή του παραμένει σταθερή.
- ζ. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του κυλίνδρου παραμένει σταθερός.

20. Ένας δίσκος στέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα του σχήματος.

Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές;

- α) Η γωνιακή επιτάχυνση το χρονικό διάστημα $0-4s$ είναι ίση με 4rad/s .
- β) Το χρονικό διάστημα από $4-8s$ το σώμα κινείται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση .
- γ) Τη χρονική στιγμή $8s$ το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας.
- δ) Τη χρονική στιγμή $10s$ το σώμα αλλάζει φορά κίνησης.





21. Σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα που μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα ασκούνται εξωτερικές ροπές των οποίων το μέτρο και η διεύθυνση παραμένουν χρονικά σταθερά.

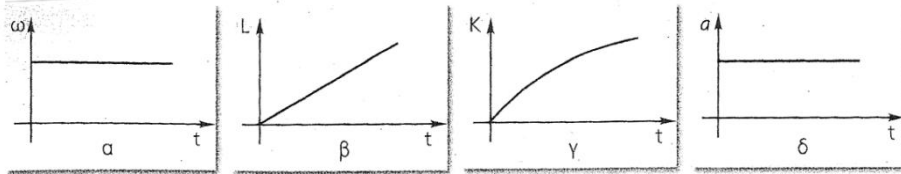
A. Η γωνιακή ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο σχήμα α.

B. Η στροφορμή του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο σχήμα β.

Γ. Η στροφική κινητική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο σχήμα γ.

Δ. Η γωνιακή επιτάχυνση του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο σχήμα δ.

Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση με Σ (Σωστό) ή Λ (Λάθος)



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΡΟΥΣΕΙΣ - DOPPLER

Στις παρακάτω προτάσεις συμπληρώστε τα κενά

Ένα σύστημα σωμάτων που συγκρούονται μπορεί να θεωρηθεί, για τη χρονική διάρκεια της κρούσης, επομένως η ορμή του συστήματος

..... ονομάζεται η κρούση κατά την οποία τα διανύσματα των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία., ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.

..... ονομάζεται η κρούση αν οι ταχύτητες των σωμάτων βρίσκονται σε τυχαίες διευθύνσεις

.....είναι η κρούση στην οποία διατηρείται η κινητική ενέργεια του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων

....., ονομάζεται η κρούση στην οποία ένα μέρος της αρχικής κινητικής ενέργειας των σωμάτων μετατρέπεται σε

Σε μια ελαστική πλάγια κρούση μιας σφαίρας με τοίχο, η σφαίρα ανακλάται με ταχύτητα και η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία

Σύμφωνα με το φαινόμενο Doppler ,η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής δεν είναι ίδια με αυτήν που εκπέμπει μία πηγή όταν ο παρατηρητής και η πηγή βρίσκονται σε μεταξύ τους.

Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ, αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

1. Σκέδαση ονομάζεται η κρούση και κάθε φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα σωματίδια αλληλεπιδρούν με μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

2. Στην ελαστική είναι η κρούση διατηρείται η κινητική ενέργεια του κάθε συγκρουόμενου σώματος.

3. Σε κάθε κρούση δύο σωμάτων το άθροισμα των μεταβολών των ορμών των 2 σωμάτων είναι ίσο με μηδέν

4. Στο μακρόκοσμο η ελαστική κρούση αποτελεί μια εξιδανίκευση.

5. Η πλαστική κρούση είναι μια ανελαστική κρούση.

6. Στην ελαστική κεντρική κρούση δύο σωμάτων , το άθροισμα των μέτρων των ταχυτήτων του ενός σώματος είναι ίσο με το άθροισμα των μέτρων των ταχυτήτων του άλλου , πριν και μετά την κρούση.



7. Κατά την ελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών ελαττώνεται η κινητική ενέργεια του συστήματος των σφαιρών.
8. Στην ελαστική κεντρική κρούση δύο σωμάτων με ίσες μάζες τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες.
9. Σώμα Α συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με ακίνητο αρχικά σώμα Β που έχει την ίδια μάζα με το Α. Τότε η ταχύτητα του Α μετά την κρούση μηδενίζεται.
10. Στις ανελαστικές κρούσεις δεν διατηρείται η ορμή.
11. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v_1 . Το σώμα συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα μέτρου v_2 όπου $v_2 < v_1$. Η κρούση είναι ελαστική.
12. Αν ο παρατηρητής απομακρύνεται από μια ακίνητη ηχητική πηγή ο παρατηρητής ακούει ήχο οξύτερο από αυτό που παράγει η πηγή.
13. Αν μια ηχητική πηγή πλησιάζει ακίνητο παρατηρητή το μήκος κύματος που φτάνει στον παρατηρητή μικραίνει.
14. Στην περίπτωση που η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή με σταθερή ταχύτητα ο παρατηρητής ακούει ήχο βαρύτερο από αυτό που παράγει η πηγή.
15. Η μελέτη της ταχύτητας με την οποία κινείται ένα άστρο σε σχέση με τη Γη στηρίζεται στο φαινόμενο της διαφοροποίησης των μήκων κύματος που εκπέμπονται από τα στοιχεία του άστρου σε σχέση με τα μήκη κύματος που εκπέμπουν τα ίδια στοιχεία πάνω στη Γη.
16. Η σχέση που περιγράφει το φαινόμενο Doppler για το φως είναι ίδια με αυτήν που καταλήξαμε για τον ήχο.
17. Οι συσκευές ραντάρ που χρησιμοποιεί η αστυνομία για να ελέγχει τις ταχύτητες των οχημάτων στηρίζονται στο φαινόμενο doppler.
18. Η σχέση που περιγράφει το φαινόμενο Doppler για το φως είναι διαφορετική από αυτή που ισχύει για τον ήχο
19. Το φαινόμενο Doppler χρησιμοποιείται από τους γιατρούς, για να παρακολουθούν τη ροή του αίματος.
20. Η συχνότητα του ήχου της σειρήνας του τρένου, την οποία αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός, είναι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης σταθερή.
21. Το φαινόμενο Doppler αξιοποιείται από την αστυνομία για τη μέτρηση της ταχύτητας των αυτοκινήτων.

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξεις την σωστή απάντηση

1. Σε κάθε κρούση
 - α. η συνολική ορμή του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων διατηρείται.
 - β. η συνολική κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.
 - γ. η μηχανική ενέργεια κάθε σώματος παραμένει σταθερή.
 - δ. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται σταθερή.

2. Σε μια κρούση δύο σφαιρών
 - α. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών τους μετά από την κρούση.
 - β. οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των σφαιρών πριν και μετά από την κρούση βρίσκονται πάντα στην ίδια ευθεία.
 - γ. το άθροισμα των ορμών των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ορμών τους μετά από την κρούση.
 - δ. το άθροισμα των ταχυτήτων των σφαιρών πριν από την κρούση είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ταχυτήτων τους μετά από την κρούση.



- 3.** Όταν η κρούση μεταξύ δύο σφαιρών είναι πλαστική, διατηρείται
 α. η ορμή του συστήματος
 β. η μηχανική ενέργεια του συστήματος
 γ. η κινητική ενέργεια του συστήματος
 δ. η κινητική ενέργεια κάθε σφαίρας
- 4.** Σε μια πλαστική κρούση μεταξύ των σωμάτων, προκύπτει συσσωμάτωμα με κινητική ενέργεια ίση με μηδέν. Τα δύο σώματα που συγκρούστηκαν, ελάχιστα πριν την κρούση είχαν
 α. ίσες κινητικές ενέργειες
 β. αντίθετες κινητικές ενέργειες
 γ. αντίθετες ορμές
 δ. ίσες ορμές
- 5.** Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $υ$. Στην πορεία συγκρούεται μετωπικά με άλλο σώμα και επιστρέφει κινούμενο με ταχύτητα μέτρου $2υ$. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι:
 α. 0. β. mu . γ. $2mu$. δ. $3mu$.
- 6.** Σφαίρα, μάζας m_1 , κινούμενη με ταχύτητα \vec{u}_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Οι ταχύτητες \vec{u}'_1 και \vec{u}'_2 των σφαιρών μετά την κρούση:
 α. έχουν πάντα την ίδια φορά
 β. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°
 γ. έχουν πάντα αντίθετη φορά
 δ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση
- 7.** Μια μικρή σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας m_2 . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες ταχύτητες ίσων μέτρων. Ο λόγος των μαζών m_1/m_2 των δυο σφαιρών είναι:
 α. $\frac{1}{2}$ β. 3 γ. $\frac{1}{3}$ δ. 2
- 8.** Σώμα μάζας m_1 με κινητική ενέργεια K_1 , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 3m_1$. Τότε η κινητική ενέργεια του πρώτου σώματος μετά τη κρούση είναι :
 α. $\frac{K_1}{3}$ β. $\frac{K_1}{4}$ γ. $\frac{3K_1}{4}$ δ. 0

Ένα σώμα μάζας m_1 κινείται

- 9.** Δύο σφαίρες με ίσες μάζες κινούνται με ταχύτητες των οποίων τα μέτρα είναι ίσα και οι κατευθύνσεις τους κάθετες. Οι δύο σφαίρες συγκρούονται πλαστικά και η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα. Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σφαιρών, λόγω της κρούσης, είναι
 α. -50% β. -25% γ. -100%
- Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την επιλογή σας.

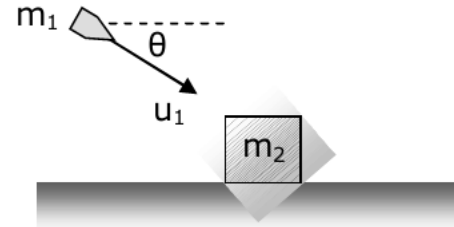
- 10.** Ένα σώμα μάζας m_1 κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, με κινητική ενέργεια K και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σώμα μάζας $m_2=2m_1$. Η κινητική ενέργεια του σώματος m_1 μετά την κρούση είναι ξανά ίση με K . Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος με μάζα m_2 είναι :
 α) $v_2 = v_1$ β) $v_2 = 2v_1$ γ) $v_2 = 3v_1$



11. Δύο σφαίρες, με διαφορετικές μάζες, συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά. Αν αμέσως μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος μηδενίζεται, τότε οι σφαίρες πριν την κρούση είχαν:

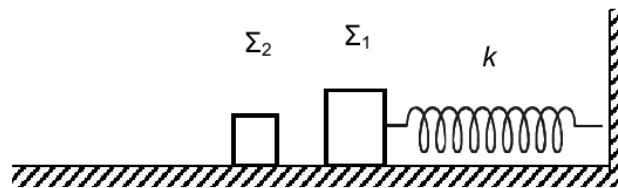
- α. ίσες κινητικές ενέργειες β. ίσες ταχύτητες γ. αντίθετες ορμές δ. αντίθετες ταχύτητες.

12. Το βλήμα μάζας $m_1 = 1\text{Kg}$, πριν σφηνωθεί στο ακίνητο κιβώτιο, έχει ταχύτητα μέτρου $u_1 = 8\sqrt{3}\text{ m/s}$ σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με την οριζόντια. Αν το κιβώτιο έχει μάζα $m_2 = 3\text{Kg}$, τότε η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση έχει μέτρο:



- α) $u_{\text{σοσ}} = 3\text{ m/s}$ β) $u_{\text{σοσ}} = 4\text{ m/s}$ γ) $u_{\text{σοσ}} = 8\text{ m/s}$

13. Το σώμα Σ_1 μάζας m_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A , σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε κατακόρυφο τοίχο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά στη θέση ισορροπίας του με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας m_2 ($m_2 < m_1$). Μετά την κρούση το πλάτος ταλάντωσης του σώματος Σ_1 είναι ίσο με $A/2$.



Αν η κρούση ήταν πλαστική το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος θα ήταν:

- α) $\frac{A \cdot \sqrt{3}}{2}$ β) $\frac{A}{2}$ γ) $\frac{A}{3}$

14. Μια ακίνητη ηχητική πηγή S εκπέμπει στον αέρα ήχο συχνότητας f_s . Ένας παρατηρητής A απομακρύνεται από την πηγή με σταθερή ταχύτητα μέτρου u_A ενώ ο παρατηρητής B πλησιάζει την πηγή με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_B = 2u_A$. Ο λόγος των συχνοτήτων του ήχου που αντιλαμβάνονται οι δύο παρατηρητές είναι $16/19$. Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι $u = 340\text{ m/s}$, τότε το μέτρο της ταχύτητας του παρατηρητή A είναι :

- α. $u_A = 20\text{ m/s}$ β. $u_A = 10\text{ m/s}$ γ. $u_A = 17\text{ m/s}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την επιλογή σας.

15. Περιπολικό ακολουθεί αυτοκίνητο που έχει παραβιάσει το όριο ταχύτητας. Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με ίσες ταχύτητες. Αν η σειρήνα του περιπολικού εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s , τότε, η συχνότητα f_A που αντιλαμβάνεται ο οδηγός του άλλου αυτοκινήτου είναι:

- α) $f_A = 2f_s$ β) $f_A = f_s/2$ γ) $f_A = f_s$ δ) $f_A = 0$



16. Όταν συμβαίνει φαινόμενο Doppler και ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή

- μεταβάλλεται η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή κυμάτων
- παρατηρητής και ηχητική πηγή κινούνται με την ίδια ταχύτητα
- η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου μειώνεται
- η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου αυξάνεται

17. Περιπολικό που κινείται με σταθερή ταχύτητα u_s με τη σειρά του σε συνεχή λειτουργία εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s πλησιάζοντας ακίνητο αθλητή. Η συχνότητα με την οποία ο ήχος γίνεται αντιληπτός από τον παρατηρητή είναι $f_A = 3f_s/2$. Η ταχύτητα του περιπολικού είναι

α. $u_s = u_{\eta\chi}$ β. $u_s = 2u_{\eta\chi}/3$ γ. $u_s = u_{\eta\chi}/3$ δ. $u_s = u_{\eta\chi}/2$

18. Σε ένα παρατηρητή φτάνουν περισσότερα μέγιστα στη μονάδα του χρόνου από όσα παράγει στον ίδιο χρόνο μια ηχητική πηγή, όταν

- δεν υπάρχει σχετική κίνηση μεταξύ τους
- η μεταξύ τους απόσταση αυξάνεται
- η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή
- ο παρατηρητής πλησιάζει προς την ακίνητη πηγή

19. Μια ακίνητη πηγή ήχου S εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s για χρονική διάρκεια Δt_s . Ένας παρατηρητής που πλησιάζει την πηγή κινούμενος με σταθερή ταχύτητα αντιλαμβάνεται τον ήχο με συχνότητα f_A και για χρονική διάρκεια Δt_A . Για τα δύο χρονικά διαστήματα ισχύει η σχέση:

α. $\Delta t_s = \Delta t_A$ β. $\Delta t_s > \Delta t_A$ γ. $\Delta t_s < \Delta t_A$ δ. $2\Delta t_s = \Delta t_A$

