

πλήθος των σημείων ενισχυτικής συμβολής στο ευθύγραμμο τμήμα μεταξύ των δύο πηγών Π_1, Π_2 είναι

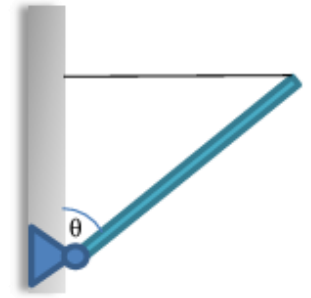
i. 3

ii. 5.

iii. 4

5.

Η ομογενής ράβδος, του διπλανού σχήματος βάρους w είναι αρθρωμένη στο ένα άκρο της A σε κατακόρυφο τοίχο και ισορροπεί με τη βοήθεια του οριζόντιου αβαρούς νήματος που είναι δεμένο στο άλλο άκρο της ράβδου, όπως στο σχήμα. Στη θέση ισορροπίας η ράβδος σχηματίζει με τον τοίχο γωνία θ , με $\epsilon\phi\theta = \sqrt{3}$. Η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο έχει μέτρο ίσο με



i. $F = \frac{w\sqrt{3}}{2}$

ii. $F = \frac{w\sqrt{5}}{2}$

iii. $F = \frac{w\sqrt{7}}{2}$

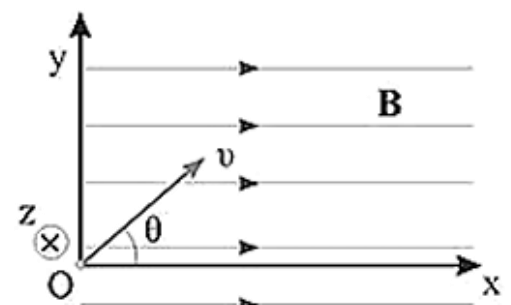
6.

.Σε γραμμικό ελαστικό μέσο (χορδή) διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση, εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους A και συχνότητας f . Δύο σημεία K και Λ της χορδής έχουν φάσεις που δίνονται από τις σχέσεις $\phi_K = \omega t + 2\pi/3$ και $\phi_\Lambda = \omega t + \pi/2$. Μια χρονική στιγμή που το σημείο Λ βρίσκεται στη μέγιστη θετική του απομάκρυνση, το σημείο K έχει

- θετική απομάκρυνση και αρνητική ταχύτητα.
- αρνητική απομάκρυνση και θετική ταχύτητα.
- αρνητική απομάκρυνση και αρνητική ταχύτητα.

7.

Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο μάζας m εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου v από το σημείο O και σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία θ με τις δυναμικές γραμμές οριζόντιου ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B , όπως δείχνεται στο σχήμα.



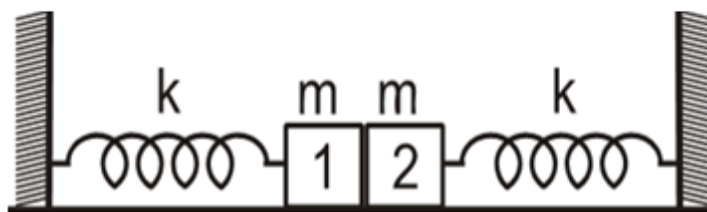
α. Το σωματίδιο διαγράφει ελικοειδή κίνηση, ομαλή κυκλική παράλληλα στο επίπεδο yOz και ταυτόχρονα ευθύγραμμη ομαλή κατά τη θετική κατεύθυνση του άξονα x .

β. Το σωματίδιο εκτελεί ελικοειδή κίνηση της οποίας η περίοδος εξαρτάται από τη γωνία θ .

γ. Το σωματίδιο διαγράφει ελικοειδή κίνηση, ομαλή κυκλική

παράλληλα στο επίπεδο yOx και ταυτόχρονα ευθύγραμμη ομαλή κατά τη θετική κατεύθυνση του άξονα z .

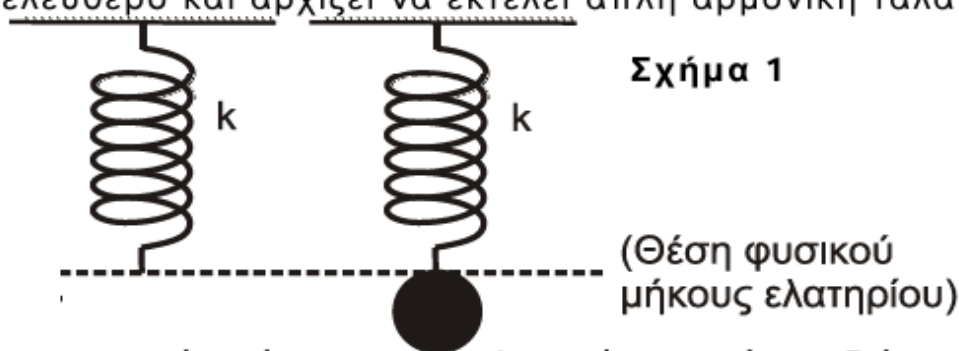
8. Δύο όμοια σώματα, ίσων μαζών m το καθένα, συνδέονται με όμοια ιδανικά ελατήρια σταθεράς k το καθένα, των οποίων τα άλλα άκρα είναι συνδεδεμένα σε ακλόνητα σημεία, όπως στο σχήμα. Οι άξονες των δύο ελατηρίων βρίσκονται στην ίδια ευθεία, τα ελατήρια βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος ℓ_0 και το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο βρίσκονται είναι λείο.



Μετακινούμε το σώμα 1 προς τα αριστερά κατά d και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Το σώμα 1 συγκρούεται πλαστικά με το σώμα 2. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = 2k$. Αν A_1 το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος 1 πριν τη κρούση και A_2 το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση, τότε ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι α. 1. β. $\frac{1}{2}$. γ. 2.

9. Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 6\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας m_2 , που κινείται αντίθετα με το Σ_1 με ταχύτητα μέτρου v_2 . Κατά την κρούση όλη η κινητική ενέργεια του συστήματος μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια η οποία είναι ίση με 60J . Η μάζα m_2 και το μέτρο της ταχύτητα v_2 , του σώματος Σ_2 είναι
 α. $m_2 = 3\text{kg}$, $v_2 = 4\text{m/s}$ β. $m_2 = 4\text{kg}$, $v_2 = 3\text{m/s}$ γ. $m_2 = 2\text{kg}$, $v_2 = 6\text{m/s}$

10. Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο και βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου και ενώ αυτό βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους, στερεώνεται μάζα m . Από τη θέση αυτή το σύστημα αφήνεται ελεύθερο και αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης του σώματος είναι ίση με:

i. $\frac{m^2g^2}{k}$

ii. $\frac{2m^2g^2}{k}$

iii. $\frac{m^2g^2}{2k}$

11.

Στην ελεύθερη επιφάνεια νερού που ηρεμεί, στις θέσεις Κ και Λ βρίσκονται δύο όμοιες και σύγχρονες κυματικές πηγές απλών αρμονικών κυμάτων Π_1 και Π_2 , που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = \frac{3\lambda_1}{2}$. Οι πηγές

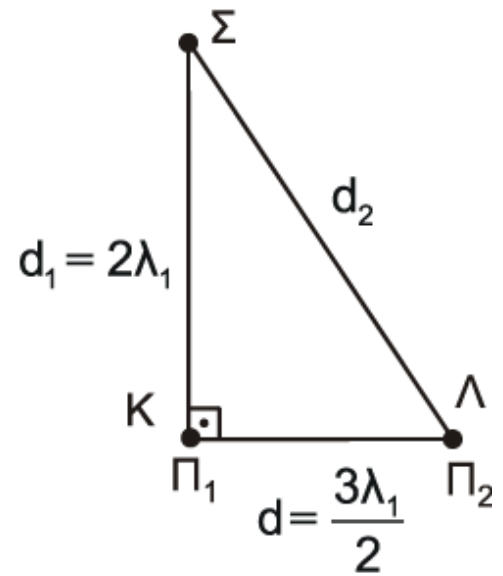
ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση, με συχνότητα f_1 , πλάτος ταλάντωσης A και παράγουν κύματα μήκους κύματος λ_1 , που διαδίδονται στην επιφάνεια του νερού με σταθερή ταχύτητα v .

Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του νερού απέχει από την πηγή Π_1 απόσταση $d_1 = 2\lambda_1$ και από την πηγή Π_2 απόσταση d_2 , όπως στο σχήμα. Το ευθύγραμμο τμήμα $\Sigma\text{Κ}$ είναι κάθετο στο ΚΛ .

Διπλασιάζουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών διατηρώντας σταθερό το πλάτος A της ταλάντωσης τους.

Το Σ μετά τον διπλασιασμό της συχνότητας ταλάντωσης των πηγών θα είναι:

- i. σημείο ενίσχυσης
- ii. σημείο απόσβεσης
- iii. σημείο που ταλαντώνεται με πλάτος A .



12.

Το σφαιρίδιο του σχήματος, μάζας m , διαγράφει οριζόντιο κύκλο ακτίνας $\text{Κ}\Sigma = R$ με γωνιακή ταχύτητα ω δεμένο στο άκρο αβαρούς μη εκτατού νήματος, το οποίο περνάει από κατακόρυφο σωλήνα ΚΛ . Στο άκρο Μ του νήματος ασκείται κατάλληλη δύναμη F , ώστε αυτό να κινηθεί χωρίς τριβή διαμέσου του σωλήνα μέχρι η ακτίνα περιστροφής του σφαιριδίου μάζας m να γίνει $\text{Κ}\Sigma' = R/2$.

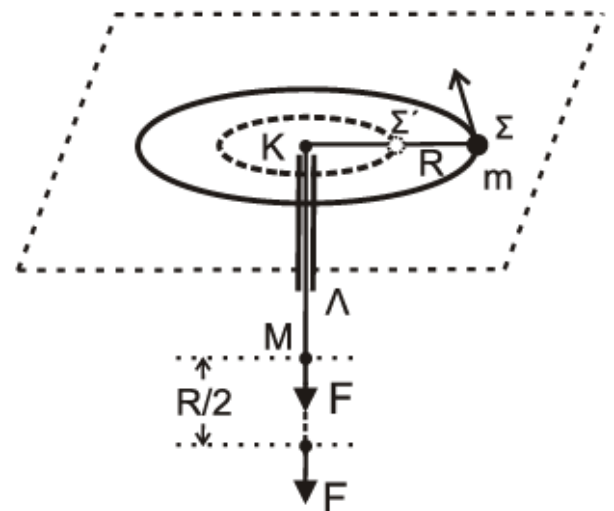
Σε όλη τη διάρκεια της μεταβολής της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς, θεωρούμε ότι το σφαιρίδιο κινείται εκτελώντας κυκλική κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές.

Το έργο της δύναμης F για τη μετακίνηση του σφαιριδίου μάζας m θα είναι ίσο με:

i. $\frac{1}{2}m\omega^2R^2$

ii. $\frac{2}{3}m\omega^2R^2$

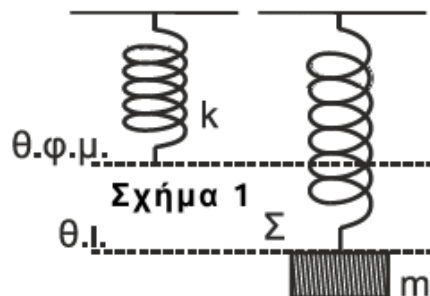
iii. $\frac{3}{2}m\omega^2R^2$



13.

Μικρή σφαίρα Σ_1 μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου u_1 και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα Σ_2 μάζας m_2 με $m_1 < m_2$. Κατά την κρούση αυτή, ποσοστό επί τοις εκατό (%) ίσο με Π_1 της αρχικής

16. Σώμα Σ μικρών διαστάσεων και μάζας m ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο (Σχήμα 1).



Εκτελούμε δύο πειράματα:

Πείραμα 1

Μετακινούμε το σώμα Σ στη θέση φυσικού μήκους (θ.φ.μ.) του ελατηρίου, το αφήνουμε ελεύθερο και αυτό εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$ και πλάτος A_1 .

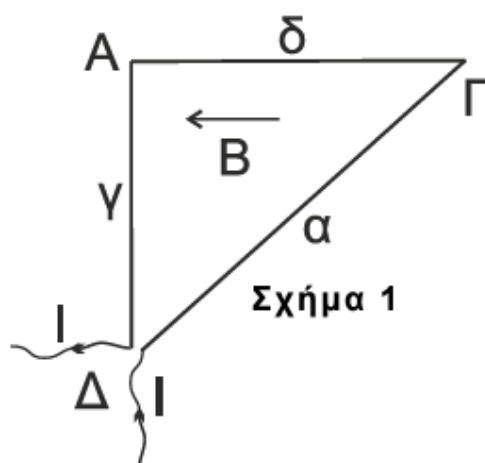
Πείραμα 2

Στην αρχική θέση ισορροπίας (θ.ι.) του σώματος Σ ασκείται σε αυτό, συνεχώς, κατακόρυφη δύναμη \vec{F} μέτρου $F = mg$ με φορά προς τα πάνω και τότε το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$ και πλάτος A_2 .

Για τα πλάτη A_1 και A_2 των παραπάνω πειραμάτων, ισχύει:

- i. $A_1 = A_2$ ii. $A_1 = \frac{1}{2} A_2$ iii. $A_1 = 2A_2$

17. Το πλαίσιο ΑΓΔ έχει σχήμα ορθογώνιου τριγώνου με ορθή γωνία στο Α και πλευρές α, δ, γ, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.



Το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης I και βρίσκεται μέσα σε ομογενές

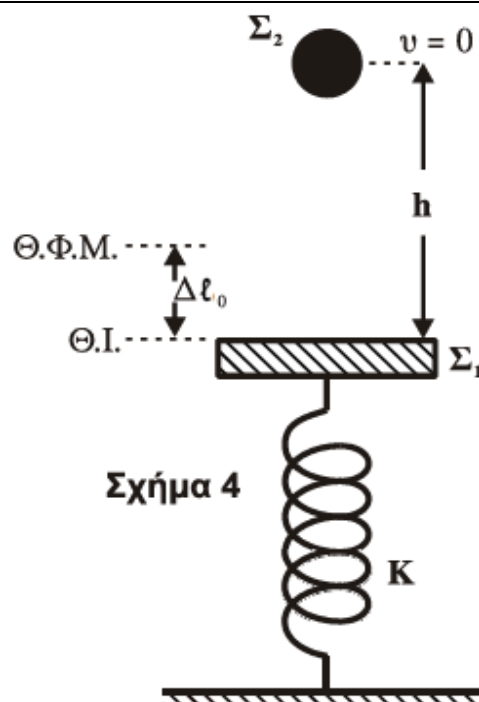
μαγνητικό πεδίο, έντασης \vec{B} .

Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλες στην πλευρά ΑΓ του πλαισίου.

Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης, που δέχεται το πλαίσιο από το μαγνητικό πεδίο, έχει τιμή

- i. $\Sigma F = B I \gamma$ ii. $\Sigma F = 0$ iii. $\Sigma F = B I \alpha \eta \mu \Delta$

18. Σώμα Σ_1 μάζας m_1 ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά $\Delta \ell_0$ σε σχέση με το φυσικό του μήκος όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Από ύψος $h = 3\Delta \ell_0$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = m_1$, το οποίο συγκρούεται ακαριαία με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά.



Το συσσωμάτωμα που προκύπτει αμέσως μετά την κρούση εκτελεί αμείωτη απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = K$ και πλάτος A.

Το πλάτος A της απλής αρμονικής ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίσο με:

- i. $\frac{2m \cdot g}{K}$ ii. $\frac{3m \cdot g}{K}$ iii. $\frac{4m \cdot g}{K}$