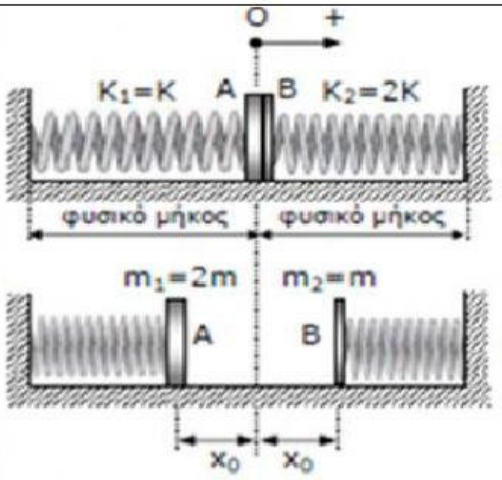
ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ

1. Τα οριζόντια αβαρή ελατήρια του Σχ.1 με σταθερές $K_1=K$ και $K_2=2K$ έχουν στα άκρα τους στερεωμένα τα σώματα Α και Β με μάζες $m_1=2m$ και $m_2=m$ αντίστοιχα. Τα ελατήρια στο Σχ.1 βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος και τα δύο σώματα είναι σε επαφή. Απομακρύνουμε τα δύο σώματα κατά x_0 από την αρχική τους θέση (Σχ.2) και τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ τα αφήνουμε ελεύθερα. Μεταξύ των μαζών συμβαίνει κεντρική ελαστική κρούση, η διάρκεια της οποίας είναι αμελητέα. Να Θεωρήσετε θετική φορά προς τα δεξιά, όπως δείχνει το σχήμα και τις τριβές αμελητέες.



Δίνεται: Η επιτάχυνση της βαρύτητας **g**.

Ζητούνται:

Α Η χρονική στιγμή **t** της πρώτης σύγκρουσης.

Β Η θέση x από το σημείο αναφοράς Ο που συμβαίνει η πρώτη σύγκρουση.

Γ Οι ταχύτητες των δύο μαζών αμέσως μετά την πρώτη σύγκρουση.

2. Ένα σώμα εκτελεί ΑΑΤ με πλάτος Α. Κατά τις χρονικές στιγμές που η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας είναι $\frac{\sqrt{5}}{3}A$, ο λόγος $\frac{U}{K}$ της δυναμικής προς την κινητική ενέργεια της ταλάντωσης έχει τιμή ίση με:

α. $\frac{5}{3}$ **β.** $\frac{9}{5}$ **γ.** $\frac{5}{4}$ **δ.** $\frac{5}{9}$

3. Τρείς σφαίρες Α, Β, Γ με ίσο μέγεθος και μάζες m, 3m, 4m αντίστοιχα βρίσκονται ακίνητες σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την Α ανάμεσα στην Β και τη Γ. Η σφαίρα Α εκτοξεύεται με ταχύτητα μέτρου υ προς τη σφαίρα Γ. Εάν όλες οι κρούσεις είναι κεντρικές και ελαστικές, ο συνολικός αριθμός των κρούσεων που θα συμβούν είναι:

α. 1 **β.** 2 **γ.** 3 **δ.** 4

4. Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα αρμονική ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης $F_b = -bu$ και αρχική ενέργεια 32 J. Σε 20 s η ενέργεια της ταλάντωσης μειώνεται κατά 24 J. Επομένως στα επόμενα 20 s η ενέργεια της ταλάντωσης μειώνεται κατά:

α. 3 J **β.** 6 J **γ.** 7 J **δ.** 8 J

5. Μια σφαίρα κινούμενη κατά μήκος της ευθείας (ε) με κάποια ταχύτητα συγκρούεται ελαστικά με άλλη ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας. Αν η κινούμενη σφαίρα εκτραπεί από την αρχική της διεύθυνση κατά 50°, τότε η ταχύτητα της αρχικά ακίνητης σφαίρας σχηματίζει με την ευθεία, γωνία:

α. 30° **β.** 40° **γ.** 50°

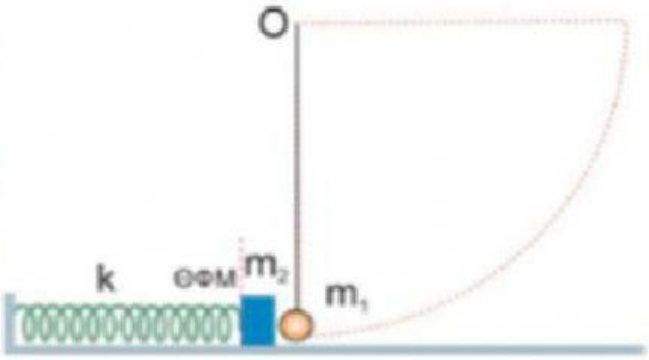
6. Σφαίρα $Σ_1$ μάζας 2 kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου 12m/s και συγκρούεται κεντρικά με ακίνητη σφαίρα $Σ_2$ μάζας 8 kg, όμοιας ακτίνας με την $Σ_1$. Μετά την κρούση η σφαίρα $Σ_1$ έχει ταχύτητα μέτρου 4 m/s και αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της αρχικής της ταχύτητας.

Η κρούση που έλαβε χώρα μεταξύ των σφαιρών είναι.

α. Ελαστική **β.** Ανελαστική

LIVEWORKSHEETS

7. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 4$ Kg, είναι δεμένο στο άκρο αβαρούς μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 1.25$ m. Εκτρέπουμε το σώμα από την κατακόρυφη θέση κατά 90° διατηρώντας το νήμα τεντωμένο και το αφήνουμε ελεύθερο. Τη χρονική στιγμή t = 0 που το νήμα γίνεται κατακόρυφο κόβεται και το σώμα συγκρούεται κεντρικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 8$ Kg, που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς k = 800 N/m, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Μετά την κρούση τα δύο σώματα κινούνται ανεξάρτητα, με αποτέλεσμα το σώμα Σ_2 να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A = 0.3m. Να υπολογίσετε:

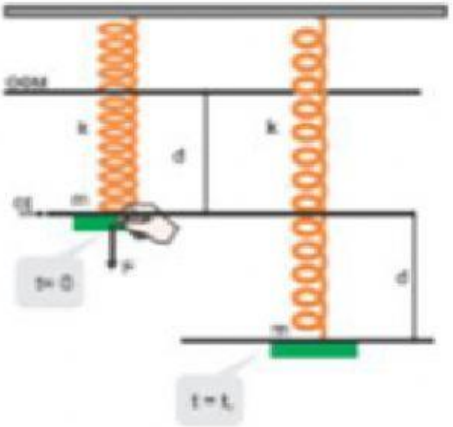


A Το μέτρο u_1 της ταχύτητας του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση με το Σ_2.

B Τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων αμέσως μετά τη κρούση.

Γ Τις χρονικές εξισώσεις της δυναμικής και τη κινητικής ενέργειας ταλάντωσης του σώματος Σ_2 αν λάβετε θετική φορά προς τα δεξιά και να σχεδιάσετε τα αντίστοιχα διαγράμματά τους σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες.

8. Στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k ισορροπεί σώμα μάζας m έχοντας επιμηκύνει το ελατήριο κατά d. Τη χρονική στιγμή t = 0, μια σταθερή κατακόρυφη δύναμη μέτρου F = mg/2 ασκείται στο σώμα, όπως φαίνεται στο σχήμα και όταν το ελατήριο επιμηκυνθεί επιπλέον κατά d, τη χρονική στιγμή $t = t_1$, η δύναμη καταργείται.



Το πλάτος της ταλάντωσης που θα εκτελεί το σύστημα μετά την κατάργηση της δύναμης είναι:

α. A= 2d β. $A = 2\sqrt{2}d$ γ. A = d

9. Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίδια διεύθυνση, θέση ισορροπίας και συχνότητα. Οι δύο ταλαντώσεις έχουν ενέργειες E_1 και E_2 αντίστοιχα, ενώ η σύνθετη ταλάντωση έχει ενέργεια Ε.
Αν τα πλάτη των δύο ταλαντώσεων είναι ίσα ($A_1=A_2$) και η διαφορά φάσης μεταξύ τους είναι $\Delta\phi = \frac{2\pi}{3}$, τότε για την ενέργεια της συνισταμένης ταλάντωσης είναι:

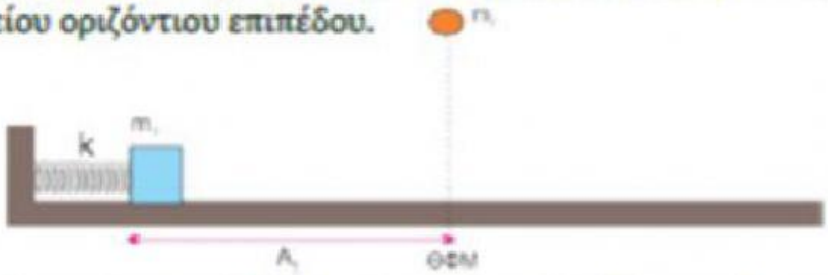
ι) $E=E_1+E_2$ ιι) $E=E_1=E_2$ ιιι) $E=|E_1-E_2|$

10. Η περίοδος της ταλάντωσης σώματος **A** κρεμασμένου στο άκρο ελατηρίου είναι **3 s** ενώ σώματος **B** κρεμασμένου στο άκρο του ίδιου ελατηρίου είναι **4 s**.
Άρα η περίοδος όταν στο άκρο του προηγούμενου ελατηρίου είναι κρεμασμένα και τα δυο σώματα **A** και **B** είναι:

α) 4 s β) 5s γ) 6 s δ)7s

LIVEWORKSHEETS

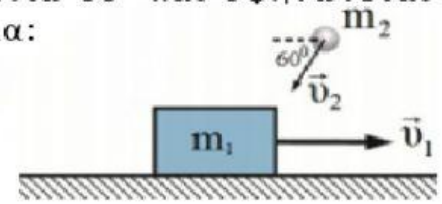
11. Στο παρακάτω σχήμα, σώμα Σ_1 μάζας m_1 στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_1 κατά μήκος λείου οριζόντιου επιπέδου.



Κάποια στιγμή που το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, ένα δεύτερο σώμα Σ_2 ίδιας μάζας $m_2 = m_1$ πέφτοντας κατακόρυφα συγκρούεται πλαστικά με αυτό και το συσσωμάτωμα που προκύπτει αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_2 όπου:

α. $A_2 = \sqrt{2}A_1$ β. $A_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}A_1$ γ. $A_2 = \frac{A_1}{2}$

12. Το σώμα $m_1=m$ κινείται με ταχύτητα $\upsilon_1=\upsilon$. Το $m_2=m$ κινείται με ταχύτητα $\upsilon_2=2\upsilon$ υπό γωνία 60^0 και σφηνώνεται στο m_1. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα:



α. κινείται δεξιά . β. κινείται αριστερά. γ. μένει ακίνητο.

13. Ένας ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων που έχουν εξισώσεις:

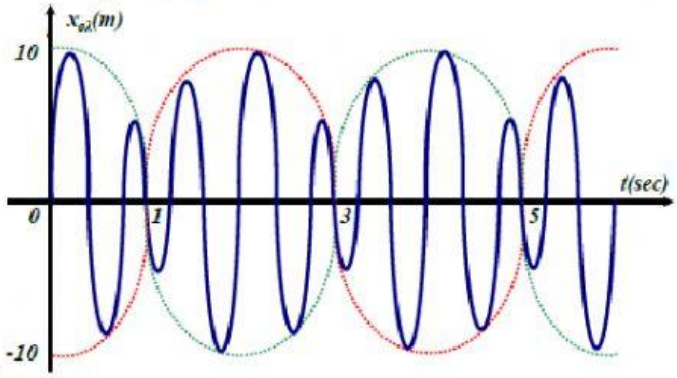
$x_1 = A\eta\mu 196\pi t$ (t σε s) και $x_2 = A\eta\mu 204\pi t$ (t σε s).

Οι δύο ταλαντώσεις εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους, ο ταλαντωτής διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του

α. 50 φορές. **β.** 100 φορές. **γ.** 25 φορές.

14. *Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δυο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους, διεύθυνσης και θέσης ισορροπίας, με παραπλήσιες τιμές συχνοτήτων, όπου $\omega_1 > \omega_2$. Το αποτέλεσμα της σύνθετης κίνησης του σώματος φαίνεται στο διάγραμμα:*

Τότε οι συχνότητες των α.α.τ. είναι:



α) $f_1 = 3{,}5\pi Hz$ $f_2=2{,}5\pi Hz$

β) $f_1 = \frac{11}{6} Hz$ $f_2=\frac{4}{3} Hz$

γ) $f_1 = 1{,}75 Hz$ $f_2=1{,}25 Hz$

δ) $f_1 = \frac{11}{12} Hz$ $f_2=\frac{5}{12} Hz$

15. Ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με αρχική ενέργεια E_0=16Joule. Σε **1 sec** η ενέργεια μειώνεται κατά **12 Joule**. Σε **1 ακόμα sec** θα μειωθεί επιπλέον κατά.

Α. 4 Joule Β. 3 Joule Γ. 2 Joule Δ. 1 Joule

LIVEWORKSHEETS