

1.

Σημειακή σφαίρα Σ_1 μάζας m_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v_1 . Κάποια χρονική στιγμή συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σημειακή σφαίρα Σ_2 μάζας m_2 .

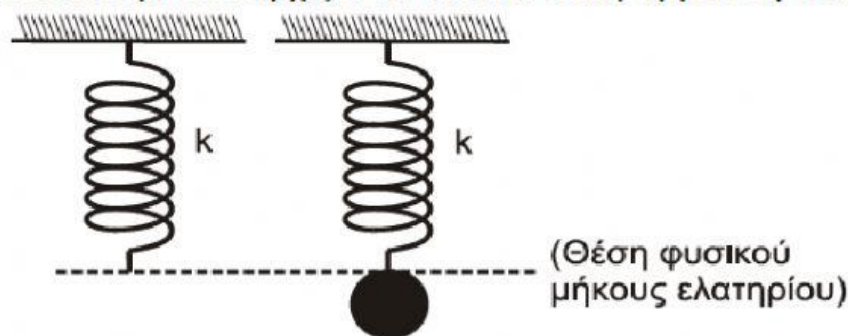


Εξαιτίας της κρούσης η ταχύτητα της σφαίρας Σ_1 αλλάζει φορά και το μέτρο της μειώνεται κατά 20%. Μετά την κρούση η σφαίρα Σ_2 κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου:

α. $0,2v_1$ β. v_1 γ. $1,8v_1$

2.

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.



Το έργο της δύναμης του ελατηρίου για την μετάβαση από τη θέση του σχήματος μέχρι την κάτω ακραία θέση είναι:

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

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

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

3.

Κατά τη σύνθεση 2 ΑΑΤ της ίδιας συχνότητας ισχύει

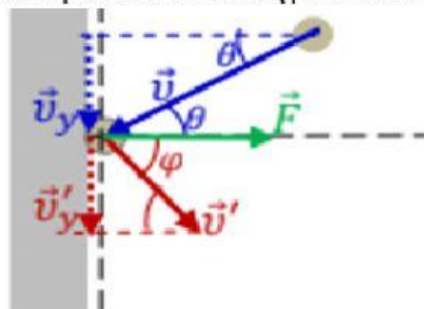
$$E = E_1 + E_2 + 2\sqrt{E_1}\sqrt{E_2}\sin\phi$$

Σ

Λ

4.

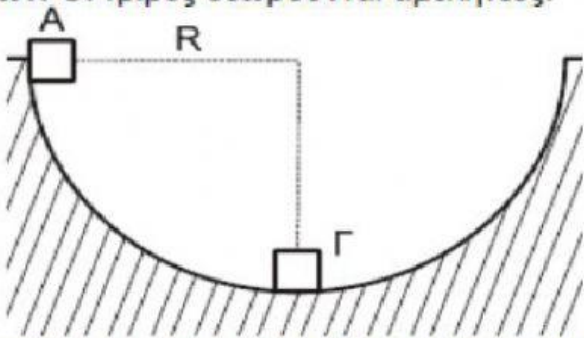
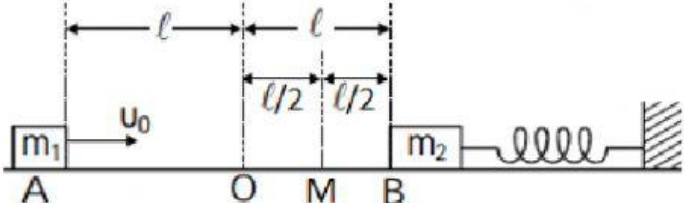
Μικρή λεία ομογενής σφαιρική μπίλια ολισθαίνει, χωρίς να περιστρέφεται, επί λείου οριζόντιου επιπέδου και κτυπά σε ακλόνητο κατακόρυφο λείο τοίχο, με γωνία πρόσπτωσης (μεταξύ ταχύτητας και κάθετης επί του τοίχου στο σημείο πρόσπτωσης) $\theta=30^\circ$. Το μπαλάκι αναπηδά, σε κατεύθυνση που σχηματίζει με την κάθετη στο επίπεδο (γωνία ανάκλασης) $\phi=45^\circ$.

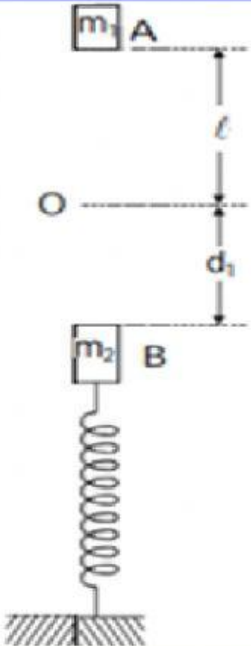


Σ

Λ

Η σφαίρα χάνει το 50% της κινητικής της ενέργειας

5.	Σώμα Σ_1 μάζας m κινούμενο με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά με ακίνητο σώμα Σ_2 ίσης μάζας m όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Το σώμα Σ_2 είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο ελατηρίου σταθεράς K και το ελατήριο βρίσκεται στη θέση φυσικού του μήκους  Αν η κρούση που ακολουθεί είναι πλαστική τότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_1 ενώ αν η κρούση είναι ελαστική το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_2. Ο λόγος A_1/A_2 ισούται με α. 2 β. $\frac{1}{2}$ γ. $\sqrt{2}/2$
6.	Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που εκτελούνται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις $x_1 = A\eta\mu 100\pi t$ (S.I.) και $x_2 = A\eta\mu 104\pi t$ (S.I.) δημιουργούνται διακροτήματα. Η συχνότητα των διακροτημάτων είναι ίση με α. 0,5 Hz β. 1,0 Hz γ. 2,0 Hz δ. 4,0 Hz
7.	Από το εσωτερικό άκρο Α ενός ημισφαιρίου ακτίνας R (Σχήμα 4) αφήνεται ελεύθερη μάζα m_1 αμελητέων διαστάσεων. Στο κατώτατο σημείο Γ του ημισφαιρίου είναι ακίνητη μια πανομοιότυπη μάζα m_2 ($m_1 = m_2 = m$) αμελητέων διαστάσεων. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.  Σχήμα 4 Η μάζα m_1 συγκρούεται με τη μάζα m_2 μετωπικά και πλαστικά. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα θα ανέλθει σε ύψος h ως προς το κατώτατο σημείο του ημισφαιρίου ίσο με α) $\frac{R}{4}$ β) R γ) $\frac{3R}{2}$
8.	Σώμα βάλλεται με ταχύτητα u_0 σε λείο οριζόντιο επίπεδο, από απόσταση l, από τη θέση ισορροπίας O της ταλάντωσης. Ταυτόχρονα, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί το σώμα m_2, το οποίο έχει συμπιεσθεί κατά l. Η κρούση συμβαίνει στη θέση M. Ποια η περίοδος της ταλάντωσης του m_2. A. $6l/u_0$ B. $9l/u_0$ Γ. $12l/u_0$ 

9.	Υλικό σημείο εκτελεί ταλάντωση που προκύπτει από τη σύνθεση δυο απλών αρμονικών ταλαντώσεων (1) και (2), της ίδιας διεύθυνσης και συχνότητας που εξελίσσονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Η χρονική εξίσωση της πρώτης ταλάντωσης είναι $x_1 = A_1 \eta\mu(\omega t + \phi_0)$ και της δεύτερης $x_2 = A_2 \eta\mu(\omega t + \phi_0)$. Έστω E η ενέργεια του σώματος που εκτελεί τη συνισταμένη ταλάντωση, E_1 η ενέργεια ταλάντωσης αν το σώμα εκτελεί μόνο την ταλάντωση (1) και E_2 η ενέργεια ταλάντωσης αν το σώμα εκτελεί μόνο την ταλάντωση (2). Αν για τις τιμές των ενεργειών έχουμε ότι $E_1 = 9\text{J}$ και $E_2 = 16\text{J}$, τότε για την τιμή της ενέργειας E ισχύει ότι: α. $E = 25\text{J}$ β. $E = 37\text{J}$ γ. $E = 49\text{J}$
10.	Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που περιγράφονται από τις εξισώσεις: $x_1 = 0,01\eta\mu 100\pi t$ και $x_2 = 0,01\eta\mu 102\pi t$ (SI). Οι δύο ταλαντώσεις γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο και στην ίδια διεύθυνση. Η εξίσωση της ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα δίνεται από τη σχέση α) $x = 0,02\sigma\upsilon\nu(\pi t)\eta\mu 101\pi t$ β) $x = 0,02\sigma\upsilon\nu 2\pi t\eta\mu 101\pi t$ γ) $x = 0,02\eta\mu 101\pi t$ (SI)
11.	Σώμα μάζας $m_1 = m$ αφήνεται από ύψος l, πάνω από τη θέση ισορροπίας O. Ταυτόχρονα αφήνεται ελεύθερο σώμα $m_2 = m$, το οποίο είχε συμπιεσθεί κατά $d_1 = \frac{4}{\pi}l$, στη θέση B. Τα 2 σώματα συγκρούονται πλαστικά, στη θέση ισορροπίας O. Η περίοδος της αρχικής ΑΑΤ είναι Α. $T_1 = 4\sqrt{\frac{2l}{g}}$ Β. $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ Γ. $T_1 = 2\sqrt{\frac{2l}{g}}$ Η περίοδος της τελικής ΑΑΤ είναι Α. $T_2 = 4\sqrt{\frac{l}{g}}$ Β. $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ Γ. $T_2 = 8\sqrt{\frac{l}{g}}$ 
12.	Σφαίρα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Στο ανώτατο σημείο εκρήγνυται σε 2 κομμάτια με μάζες $m_1 = 2m_2$, τα οποία κινούνται οριζόντια. Για τα βεληνεκή των 2 θραυσμάτων ισχύει: Α. $S_1 = S_2$ Β. $S_1 = 2S_2$ Γ. $S_1 = S_2/2$