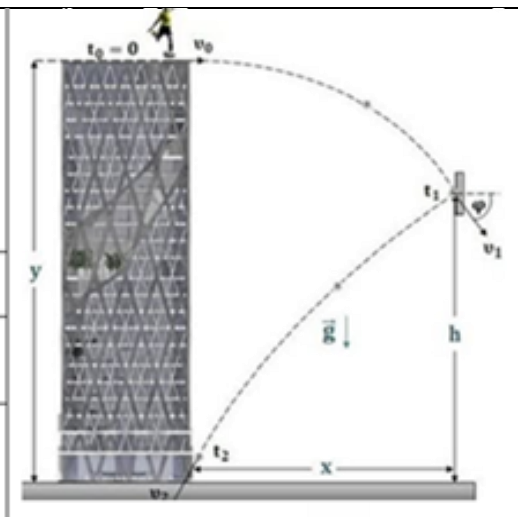


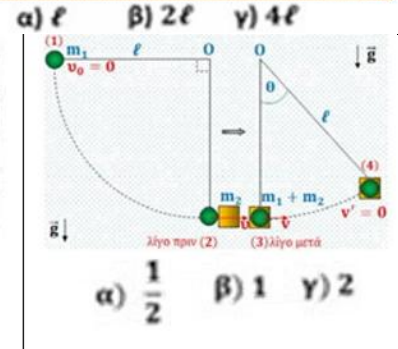
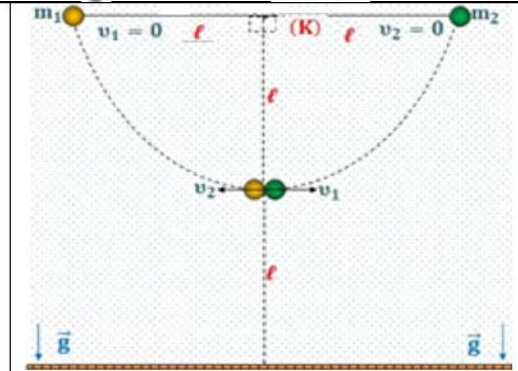
1. Από την τράπεζα ενός κτηρίου ύψους y , ένα παιδί κλωτσά τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ οριζόντια μια ελαστική μπάλα, η οποία συγκρούεται πλάγια και ελαστικά (χρονική στιγμή t_1) με λείο ακλόνητο ανακλαστήρα που βρίσκεται σε ύψος h και απέχει οριζόντια απόσταση x από το κτήριο. Μετά την κρούση η μπάλα φτάνει στη βάση του κτηρίου όπως φαίνεται στο σχήμα (χρονική στιγμή t_2).
 Αν $y = 2x$, τότε:



- 1) α) $t_2 = 2 t_1$ β) $t_2 = 3 t_1$ γ) $t_2 = 4 t_1$
 2) α) $h = \frac{2}{3} y$ β) $h = \frac{3}{4} y$ γ) $h = \frac{4}{5} y$
 3) Για τη γωνία φ που τη χρονική στιγμή t_1 σχηματίζει η ταχύτητα της μπάλας με την οριζόντια διεύθυνση ισχύει:
 α) $\varphi = 30^\circ$ β) $\varphi = 45^\circ$ γ) $\varphi = 60^\circ$

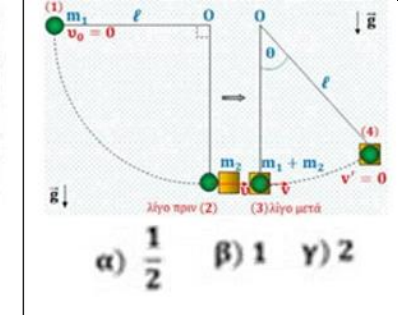
4) Αν K_1, K_2 οι κινητικές ενέργειες της μπάλας τις χρονικές στιγμές t_1, t_2 αντίστοιχα, τότε ισχύει:
 α) $K_2 = \frac{3}{2} K_1$ β) $K_2 = 2K_1$ γ) $K_2 = \frac{5}{2} K_1$

2. Δύο ελαστικά σφαιρίδια πολύ μικρών διαστάσεων είναι δεμένα στα άκρα δυο αβαρών και μη εκτατών νημάτων με μήκος ℓ το καθένα. Τα άλλα άκρα των νημάτων έχουν δεθεί στο σημείο (Κ) σταθερού οριζόντιου άξονα. Τα σφαιρίδια συγκρατούνται ακίνητα σε ύψος 2ℓ από το οριζόντιο επίπεδο με τα νήματα οριζόντια. Αφήνουμε ταυτόχρονα ελεύθερα τα σφαιρίδια να κινηθούν, οπότε εκτελούν μη ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από το (Κ) χωρίς τριβές. Φτάνοντας ταυτόχρονα σε ύψος ℓ από το οριζόντιο επίπεδο τα νήματα κόβονται και τα σφαιρίδια συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση τα σφαιρίδια εκτελούν οριζόντια βολή από ύψος ℓ . Η απόσταση των σφαιριδίων όταν φτάσουν στο οριζόντιο επίπεδο είναι:

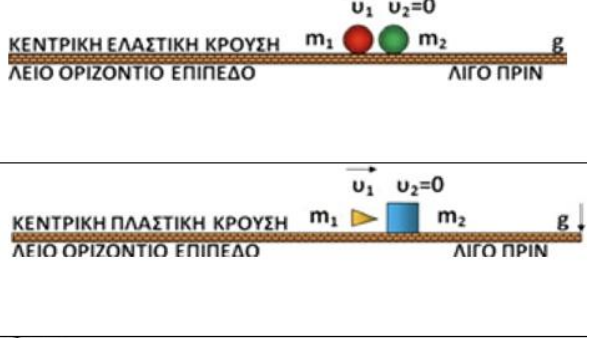


3. Το σώμα μάζας m_1 αφήνεται να κινηθεί από την θέση (1) που το νήμα είναι οριζόντιο. Τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο (θέση (2)) συγκρούεται ακαριαία, κεντρικά και πλαστικά με άλλο σώμα μάζας m_2 που ήταν ακίνητο στην θέση αυτή. Αμέσως μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα εκτρέπεται και σταματά στιγμιαία στην θέση (4), που το νήμα σχηματίζει οξεία γωνία θ με την κατακόρυφη διεύθυνση. Το μέτρο της τάσης του νήματος ελάχιστο πριν την κρούση είναι ίσο με το μέτρο της τάσης αμέσως μετά από αυτήν.

- 1) Η τιμή του λόγου $\frac{m_1}{m_2}$ είναι ίση με:
 2) Το ποσοστό % της μηχανικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 που έγινε θερμότητα λόγω της κρούσης είναι ίσο:
 α) 36% β) 50% γ) 64%
 3) Η τιμή του συνθ είναι ίση με:
 α) $\frac{1}{2}$ β) $\frac{2}{3}$ γ) $\frac{3}{4}$



4. Στο πρώτο σχήμα η μικρή ελαστική σφαίρα μάζας m_1 έχοντας ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με άλλη ακίνητη ελαστική σφαίρα μάζας m_2 . Έστω z το ποσοστό % μεταβολής της κινητικής ενέργειας της σφαίρας μάζας m_1 λόγω της ελαστικής κρούσης με τη σφαίρα μάζας m_2 .
 Στο δεύτερο σχήμα το βλήμα μάζας m_1 κινούμενο οριζόντια στο κενό με ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλο ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Έστω v το ποσοστό % μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συστήματος λόγω της πλαστικής κρούσης.



Αν ισχύει ότι $z = v$, τότε για τις μάζες των σωμάτων ισχύει:
 α) $m_2 = 2m_1$ β) $m_2 = 3m_1$ γ) $m_2 = 5m_1$

5. Στο επόμενο σχήμα η μικρή σφαίρα μάζας m_1 έχοντας ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά με άλλη ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας m_2 . Λόγω της κρούσης οι μεταβολές των ταχυτήτων των σφαιρών είναι αντίθετες και στη σφαίρα μάζας m_2 μεταφέρεται το 25% της αρχικής κινητικής ενέργειας της σφαίρας μάζας m_1 .

