

ΗΥ-112: Φυσική Ι
Χειμερινό Εξάμηνο 2025
Διδάσκων: Γ. Καφεντζής

Τρίτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 4/11/2025

Ημερομηνία Παράδοσης: 14/11/2025, έως 11:00, γραπτά
ή ηλεκτρονικά στο: iplatona@csd.uoc.gr ως την ίδια ώρα.

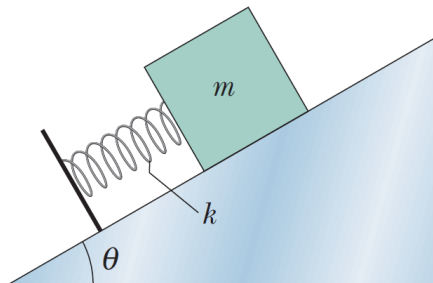
Σημείωση: Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Κρατήστε 3 ψηφία στις πράξεις σας και θεωρήστε $|\vec{g}| = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Κάποιες από τις δοσμένες απαντήσεις ίσως να είναι προσεγγιστικές και να διαφέρουν από τις δικές σας σε κάποιο δεκαδικό ψηφίο μετά το 2ο.

Ασκηση 1.

Στο Σχήμα 1 βλέπετε ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που τοποθετείται στην άκρη ενός ελατηρίου σταθεράς $k = 19.6 \text{ N/m}$. Σώμα και ελατήριο βρίσκονται στη βάση λείου επικλινούς με γωνία $\theta = 30^\circ$. Ένας εξωτερικός παρατηρητής συμπιέζει το ελατήριο ασκώντας δύναμη στο σώμα. Το ελατήριο συμπιέζεται κατά 0.2 m και στη συνέχεια ο παρατηρητής παύει να δρα.



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 1.

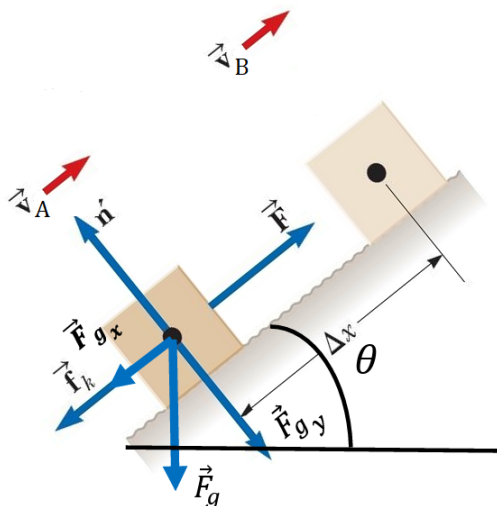
- (α) Πόση είναι η ελαστική δυναμική ενέργεια του συστήματος {ελατήριο, σώμα};
- (β) Πόση είναι η μεταβολή στη βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος {ελατήριο, σώμα, Γη} όσο το σώμα κινείται από το σημείο συμπίεσης ως το υψηλότερο σημείο που φτάνει στο επικλινές;
- (γ) Πόσο μακριά ταξιδεύει το σώμα *πάνω στο επικλινές*, μετρώντας την απόσταση από το σημείο συμπίεσης;

Απ.: (γ) 4.0 cm

Ασκηση 2.

Στο Σχήμα 2 βλέπετε το παράδειγμα που συζητήσαμε στο τέλος των διαλέξεων της Μηχανικής. Στις διαφάνειες συζητήσαμε για τις πιθανές επιλογές συστημάτων και τις ανάλογες διαφορετικές εξισώσεις που προκύπτουν. Θεωρήστε ότι το σώμα ανεβαίνει το μη-λείο επικλινές υπό την επίδραση σταθερής δύναμης $\vec{F}$, από τη θέση A στη θέση B. Σας δίνονται ότι $m = 0.5 \text{ kg}$, $F = 4 \text{ N}$, $u_A = 6 \text{ m/s}$, $u_B = 2 \text{ m/s}$, $\Delta x = 5 \text{ m}$, $\theta = 30^\circ$, και άγνωστος ο συντελεστής τριβής ολισθήσεως μ_k . Βρείτε και με τους τέσσερις δυνατούς τρόπους επιλογής συστήματος ότι στη διαδρομή $A \rightarrow B$

$$\mu_k = \frac{F\Delta x - \Delta K - mg \sin(\theta)\Delta x}{mg \cos(\theta)\Delta x} = 0.7423 \quad (1)$$

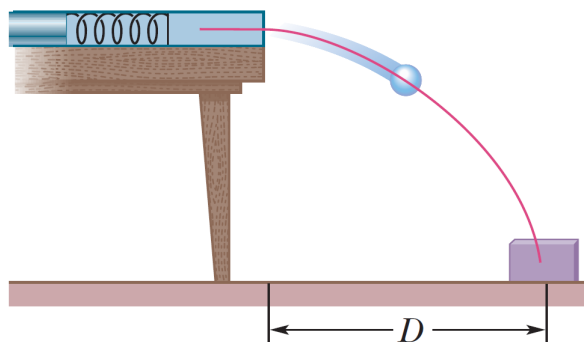


Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 2.

Δικαιολογήστε πλήρως τις επιλογές σας.

Άσκηση 3.

Στο Σχήμα 3 βλέπετε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι που παίζουν ο Πάνος και η Μυρέτα. Το παιχνίδι αποτελείται από μια κάννη που δέχεται μια μικρή μπάλα μάζας m και την εκσφενδονίζει από ύψος h ενός τραπεζιού, με σκοπό να πετύχει ένα ακίνητο κουτί στο πάτωμα. Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της άκρης της κάννης και του κουτιού είναι $D = 2.20 \text{ m}$. Η κάννη λειτουργεί συμπιέζοντας ένα ελατήριο σταθεράς k το οποίο στη συνέχεια εκτοξεύει τη μικρή μπάλα. Θεωρήστε τη διαδρομή της μπάλας στην κάννη ιδανική (χωρίς τριβές). Ο Πάνος δοκιμάζει πρώτος, συμπιέζοντας το ελατήριο της κάννης κατά $x = 0.011 \text{ m}$, εκτοξεύει τη μικρή μπάλα αλλά αυτή σκάει αριστερότερα στο έδαφος (πιο “πίσω”), σε απόσταση 0.27 m από το κουτί. Θεωρήστε θέση συμπίεσης ελατηρίου Α, θέση εκτόξευσης από την άκρη της κάννης Β, και θέση πτώσης στο έδαφος Γ.



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 3.

(α) Με πόση ταχύτητα “φεύγει” η μικρή μπάλα από την άκρη της κάννης;

(β) Εκφράστε το ύψος του τραπεζιού h συναρτήσει των g, x^2, k, m, x_1^2 .

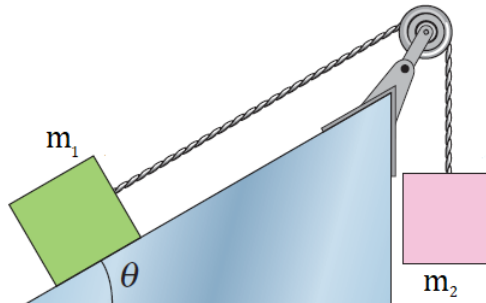
(γ) Πόσο πρέπει να συμπιέσει το ελατήριο η Μυρέτα ώστε να πετύχει ακριβώς το κουτί;

Hint: Χρησιμοποιήστε τόσο ενεργειακά θεωρήματα όσο και εξισώσεις της κινητικής.

Απ.: (α) $u_B = x\sqrt{\frac{k}{m}}$, (β) δικό σας :, (γ) $x = -0.0125 \text{ m}$

Άσκηση 4.

Στο Σχήμα 4 βλέπετε δυο σώματα συνδεδεμένα με αβαρές και ανελαστικό νήμα. Το επικλινές είναι λείο και σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο. Η τροχαλία είναι επίσης ιδανική (χωρίς μάζα και χωρίς τριβές). Αν $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, τότε πόση είναι η συνολική κινητική ενέργεια των σωμάτων αν αφεθούν από ηρεμία και το σώμα m_2 κατέλθει απόσταση $h = 0.25 \text{ m}$;



Σχήμα 4: Σχήμα Άσκησης 4.

Hint: Θεωρήστε τα δυο σώματα ως ένα, κινούμενα ταυτόχρονα και “μαζί”. Βρείτε την απόσταση που διανύει το σώμα m_1 πάνω στο επικλινές όσο το σώμα m_2 κατέρχεται κατά h .

Απ.: $K_{tot} = 3.675 \text{ J}$

Άσκηση 5.

Ένας πυροσβέστης ολισθαίνει πάνω σε κατακόρυφο στύλο για να κατέβει από το γραφείο του στο χώρο προετοιμασίας, όπως στο Σχήμα 5. Το ύψος του στύλου είναι 4.0 μέτρα, και η μάζα του πυροσβέστη ισούται με 70 kg. Υποθέστε ότι η



Σχήμα 5: Σχήμα Άσκησης 5.

αρχική ταχύτητα καθόδου είναι μηδενική. Πόση είναι η κινητική ενέργεια με την οποία φτάνει στο χώρο προετοιμασίας αν η δύναμη τριβής ολίσθησης με το στύλο ισούται με (α) μηδέν (οπότε και θα χτυπήσει άσχημα κατά την κάθοδο), (β) 500 N;

Απ.: (α) 2744 J, (β) 744 J