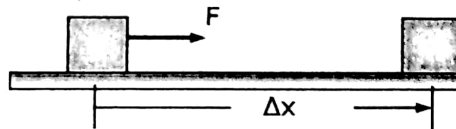


Κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$.

1. Ένα κιβώτιο μάζας $m=10\text{kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$. Στο κιβώτιο ασκείται τη χρονική στιγμή $t=0$ σταθερή οριζόντια δύναμη $F=60\text{N}$.



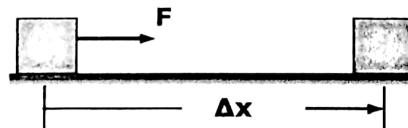
Να υπολογίσετε μετά από μετατόπιση $\Delta x=10\text{m}$ τη ταχύτητα του κιβωτίου:

A) Με εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα

B) Με εφαρμογή του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας.

Απ. $v=10\text{m/s}$.

2. Ένα κιβώτιο έχει μάζα 1kg και ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Το κιβώτιο εμφανίζει με το οριζόντιο επίπεδο σταθερό συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ασκούμε στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη ώστε να μετακινηθεί με σταθερή ταχύτητα για μετατόπιση 2m .



A) Να προσδιορίσετε τη δύναμη στήριξης που δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο.

B) Πόσο είναι το έργο που παράγει η δύναμη που ασκούμε στο κιβώτιο;

Απ. $N=10\text{N}, W_F=10\text{J}$

3. Ένας άνθρωπος μετακινεί κιβώτιο, μάζας 40kg , πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ασκώντας σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη F κατά την κατεύθυνση της μετατόπισης. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του επιπέδου είναι $0,1$. Όταν το κιβώτιο έχει μετακινηθεί κατά 5m από τη θέση στην οποία ηρεμούσε, ο άνθρωπος έχει μεταβιβάσει σε αυτό ενέργεια 500J . Να βρείτε:



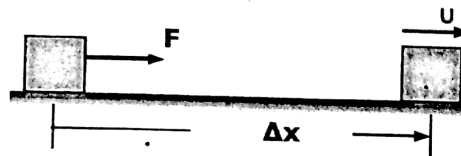
A) το έργο της τριβής. B) το μέτρο της δύναμης F Γ) την κινητική ενέργεια του κιβωτίου στο τέλος της προηγούμενης διαδρομής.

Απ. $W_T=-200\text{J}, F=100\text{N}, K_{\text{τελ}}=300\text{J}$.

4. Πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα κιβώτιο μάζας $m=12\text{kg}$. Με τη βοήθεια σκοινιού τραβάμε το κιβώτιο ασκώντας οριζόντια δύναμη $F=46\text{N}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κιβωτίου - επιπέδου είναι $\mu=0,25$. Να βρεθεί η ταχύτητα που θα αποκτήσει το κιβώτιο όταν ολισθήσει κατά $\Delta x=24\text{m}$.

Απ. 8m/s

5. Σώμα μάζας 2kg είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Το σώμα εμφανίζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. Κάποια χρονική στιγμή ($t_0=0$) ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη $F=10\text{N}$.



- A) Να βρείτε τη μετατόπιση του σώματος όταν η ταχύτητά του έχει μέτρο 6m/s .
B) Να υπολογίσετε την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμική λόγω της τριβής.

6. Ένα σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ ηρεμεί αρχικά πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια στιγμή ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη με μέτρο $F=20\text{N}$.

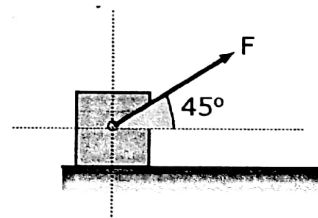


- A) Δίνεται ότι η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος ΔK είναι 40J όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x=4\text{m}$. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου δαπέδου.

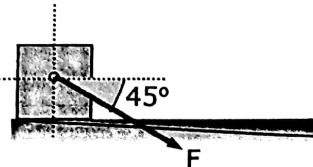
- B) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος για μετατόπιση κατά $\Delta x=10\text{m}$ από την αρχική θέση του.

Απ. $\mu=0,25$, $v=5\sqrt{2}\frac{\text{m}}{\text{s}}$

7. Σώμα μάζας 10kg ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Κάποια χρονική στιγμή αρχίζει να ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη F μέτρου $20\sqrt{2}\text{N}$, της οποίας η κατεύθυνση σχηματίζει με το οριζόντιο δάπεδο γωνία 45° (προς τα πάνω). Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος δαπέδου είναι $0,2$. Όταν το σώμα έχει μετακινηθεί από την αρχική του θέση κατά 5m μηδενίζεται η δύναμη F . Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος στη θέση που μηδενίζεται η δύναμη.



8. Πάνω σε οριζόντιο δάπεδο ένα κιβώτιο μάζας 10kg κινείται με ταχύτητα $v_0=4\text{m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στο κιβώτιο δύναμη $F=60\sqrt{2}\text{N}$ και με διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ με το οριζόντιο δάπεδο, με φορά προς τα κάτω. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κιβωτίου - επιπέδου είναι $\mu=0,2$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του κιβωτίου μετά από μετατόπιση 10m .



Απ. $v=6\sqrt{2}\frac{\text{m}}{\text{s}}$

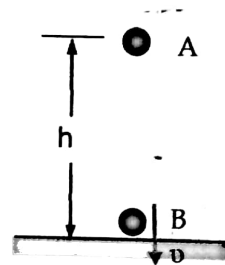
Ασκήσεις διατήρησης μηχανικής ενέργειας

- 1) Μικρό σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος $h=5\text{m}$.

A) Να υπολογίσετε με την βοήθεια της αρχής διατήρησης της μηχανικής ενέργειας την ταχύτητα που έχει το σώμα ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος.

B) Να υπολογίσετε το ύψος στο οποίο η κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με τη δυναμική.

Θεωρούμε επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος, δηλαδή $U_B=0$. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$ και επίσης η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

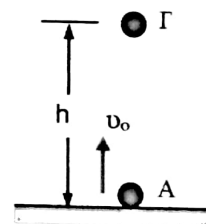


- 2) Από ένα σημείο του εδάφους εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα $v_0=40\text{m/s}$.

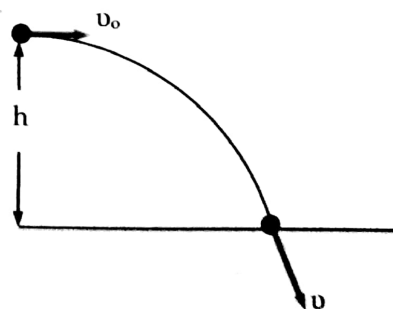
A) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

B) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το σώμα επιστρέφει στο έδαφος.

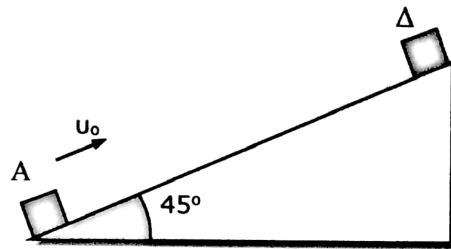
Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$.



- 3) Από ύψος $1,4\text{m}$ βάλλεται οριζόντια ένα σώμα με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=6\text{m/s}$. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με 10m/s^2 , να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει το σώμα στο έδαφος.

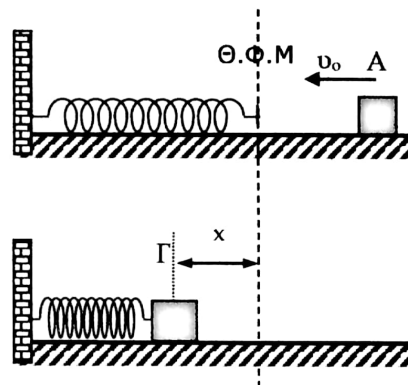


- 4) Σώμα μάζας m εκτοξεύεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 45° με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα και τη μετατόπισή του πάνω στο κεκλιμένο.



Για τις πράξεις δίνεται $\eta\mu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$ και οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

- 5) Ένα ελατήριο σταθεράς $k=200\text{N/m}$ είναι τοποθετημένο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με το ένα άκρο του στερεωμένο ακλόνητα σε κατακόρυφο τοίχο. Σώμα μάζας 2kg κινείται στο λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα 10m/s που έχει τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου. Το σώμα συναντά το ελατήριο με αποτέλεσμα να το συσπειρώσει.



A) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου.

B) Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας με την οποία επιστρέφει το σώμα στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου;

- ~~6)~~ Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια ενός κινητού με μάζα $m=100\text{kg}$ που κινείται με ταχύτητα $v=20\text{m/s}$.

B) Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κινητού αν η ταχύτητά του διπλασιαστεί.

- ~~7)~~ Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος $h=20\text{m}$ με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$.

A) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που φτάνει στο έδαφος.

B) Να υπολογίσετε το ύψος στο οποίο η κινητική του ενέργεια είναι το $1/4$ της ολικής ενέργειας που έχει στην αρχική του θέση.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$. Απ. $v=10\sqrt{5}\frac{\text{m}}{\text{s}}$, $y=18,75\text{m}$

- 8) Σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0=20\text{m/s}$. Κατά την κίνηση του σώματος ασκείται μόνο το βάρος του αν οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες.

A) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στο μισό του μέγιστου ύψους του.

B) Σε ποιο ύψος από το έδαφος το σώμα εμφανίζει κινητική ενέργεια τριπλάσια της δυναμικής του.

$$\text{Απ. } v = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 5\text{m}$$

- 9) Μια μικρή χιονοδρομική πίστα αρχαρίων έχει ύψος $H=20\text{m}$. Τα πέδιλα του σκιέρ είναι καλά κερωμένα και το χιόνι στην πίστα παγωμένο. Ο σκιέρ καθώς κατεβαίνει χωρίς να κάνει κινήσεις, μόνο εξαιτίας της βαρύτητας, δεν δέχεται τριβές. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στην οριζόντια βάση της πίστας.

$$[\text{Απ. } v=20\text{m/s}]$$

- 10) Από μια χιονισμένη κεκλιμένη κεραμοσκεπή, ολισθαίνει χωρίς αρχική ταχύτητα μια μικρή μπάλα παγωμένου χιονιού. Η άκρη της σκεπής απέχει 10m από το σημείο εκκίνησης της μπάλας. Η μπάλα ολισθαίνει χωρίς τριβές και η κλίση της σκεπής είναι $\varphi=30^\circ$ ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Το ύψος της άκρης της στέγης είναι 5m από το έδαφος. Να υπολογίσετε:

A) Το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας όταν εγκαταλείπει τη στέγη.

B) Το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας όταν συναντάει το έδαφος.

$$\text{Για τις πράξεις δίνεται } \eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \text{ συν} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{Απ. } v_1=10\text{m/s}, v_2=10\sqrt{2} \text{ m/s}$$

