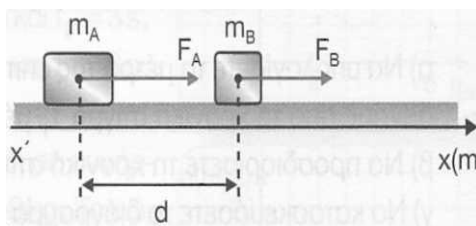


ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ 'Α ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σε ένα σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 16\text{ N}$. Η τριβή μεταξύ σώματος και δαπέδου έχει μέτρο $T=4\text{ N}$. Μετά από χρόνο 5 s παύει η δράση της F .

Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος στο τέλος των 5 s και τη συνολική του μετατόπιση μέχρις ότου ακινητοποιηθεί.

2. Δύο σώματα A και B με μάζες $m_A=4\text{ kg}$ και $m_B=2\text{ kg}$ αντίστοιχα ηρεμούν πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και απέχουν απόσταση $d = 20\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ τα δύο σώματα δέχονται σταθερές οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_A = 16\text{ N}$ και $F_B = 12\text{ N}$ και ίδια κατεύθυνση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

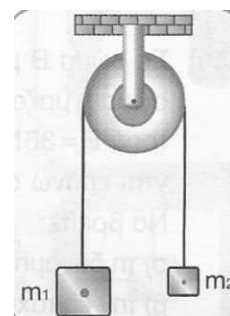


α. την επιτάχυνση κάθε σώματος,

β. την απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή που το σώμα A έχει ταχύτητα $v_A=8\text{ m/s}$,

γ. τη χρονική στιγμή που τα δύο σώματα απέχουν απόσταση $d_2 = 56\text{ m}$.

3. Σε κατακόρυφη τροχαλία με τη βοήθεια αβαρούς και μη έκτατου νήματος εξαρτώνται δύο σώματα με μάζες $m_1=28\text{ kg}$ και $m_2=22\text{ kg}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα των δύο σωμάτων αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί από την ηρεμία, θεωρούμε ότι τα δύο σώματα δέχονται την ίδια κατά μέτρο τάση.



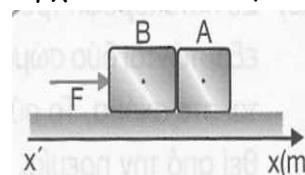
α. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχονται τα δύο σώματα,

β. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης των σωμάτων,

γ. Να βρείτε το μέτρο της τάσης του νήματος.

δ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα των σωμάτων όταν απέχουν μεταξύ τους $3,75\text{ m}$ (με χρήση της Α.Δ.Μ.Ε)

4. Σε σώμα B μάζας $m_B = 16\text{ kg}$, το οποίο βρίσκεται σε επαφή με σώμα A μάζας $m_A=2\text{ kg}$, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 36\text{ N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο σώματα βρίσκονται επάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και αρχικά είναι ακίνητα. Να βρείτε:



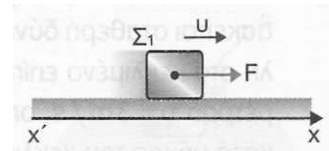
α. τη δύναμη που ασκεί κάθε σώμα στο οριζόντιο επίπεδο,

β. την επιτάχυνση των δύο σωμάτων,

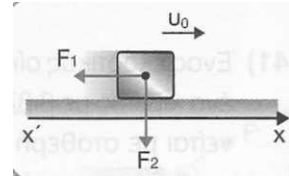
γ. το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο.

5. Α. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 20\text{ kg}$ κινείται επάνω σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F=20\text{ N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου.

Β. Τοποθετούμε επάνω στο σώμα Σ_1 όμοιο σώμα Σ_2 με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην μπορεί να ολισθήσει ως προς το σώμα Σ_1 . Να υπολογίσετε τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα Σ_1 ώστε τα δύο σώματα να κινούνται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2\text{m/s}^2$.

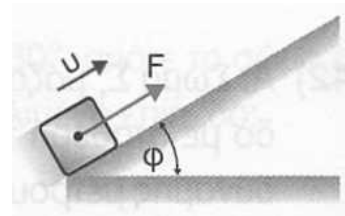


6. Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 20\text{ m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ το σώμα δέχεται μία οριζόντια και μία κατακόρυφη δύναμη με μέτρα $F_1 = F_2 = 10\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,2$. Να βρείτε:



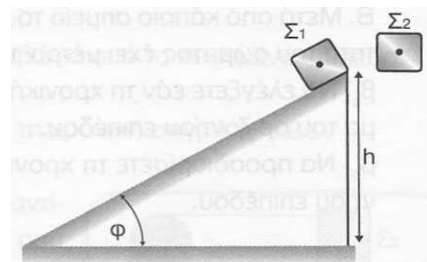
- την τριβή ολίσθησης,
- το μέτρο της επιβράδυνσης του σώματος,
- τη χρονική στιγμή που θα σταματήσει το σώμα.

7. Σώμα μάζας $m = 5\text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ στο σώμα ασκείται σταθερή δύναμη με μέτρο $F = 30\text{ N}$ και διεύθυνση παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο και ταυτόχρονα του προσδίδεται ταχύτητα μέτρου $u = 3\text{ m/s}$, οπότε αρχίζει να ανέρχεται με σταθερή ταχύτητα κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρείτε:



- το μέτρο της κάθετης δύναμης που ασκεί το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα,
- το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου
- το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$.

8. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 αφήνονται ταυτόχρονα από ύψος $h = 5\text{m}$. Το σώμα Σ_1 κινείται επάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ , ενώ το σώμα Σ_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση. Όταν το σώμα Σ_2 φτάνει στο έδαφος, το σώμα Σ_1 έχει διανύσει διάστημα $s_1 = 0,5\text{m}$. Γνωρίζουμε ότι $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\upsilon\varphi = 0,8$. Να υπολογίσετε:



- το χρόνο πτώσης του σώματος Σ_2 ,
- το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος Σ_1
- το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Σ_1 και του κεκλιμένου επιπέδου.

9. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ βάλλεται με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10\text{m/s}$ κατά μήκος μη λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, από τη βάση του προς την κορυφή του. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος - επιπέδου είναι $\mu = \sqrt{3}/5$, να βρείτε:

- την ταχύτητα του σώματος όταν θα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 2,25\text{m}$, και
 - τη μέγιστη μετατόπιση του σώματος, ($g = 10\text{ m/s}^2$).
- γ. Το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας όταν $u = 5\text{ m/s}$.

10. Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο και κάποια στιγμή ασκείται πάνω του δύναμη μέτρου $F = 10\sqrt{3}\text{ N}$, που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο

γωνία $\varphi = 60^\circ$ με φορά προς τα πάνω. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος - επιπέδου είναι $\mu = \sqrt{3}/15$ να υπολογίσετε:

- α. το έργο της δύναμης αυτής και το έργο της τριβής σε μετατόπιση $\Delta x = 3\text{m}$
- β. την ταχύτητα που απέκτησε το σώμα όταν μετατοπίστηκε κατά $\Delta x = 3\text{m}$
- γ. τη συνολική μετατόπιση του σώματος, αν η δύναμη καταργηθεί, όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 3\text{m}$. ($g = 10\text{ m/s}^2$).

11. Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ βάλλεται με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10\text{m/s}$ κατά μήκος μη λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, από τη βάση του προς την κορυφή του. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος - κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = \sqrt{3}/5$

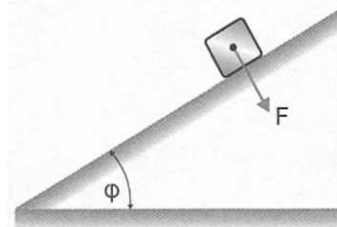
- α. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του μέχρι να ακινητοποιηθεί στιγμιαία.
- β. Να δείξετε ότι το σώμα επιστρέφει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.
- γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του όταν επιστρέψει στο σημείο βολής του. ($g = 10\text{ m/s}^2$)

12. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή μη λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$ και ύψους $h = 4,5\text{m}$. Όταν το σώμα φθάσει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, συναντά οριζόντιο δάπεδο Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδων είναι $\mu = \sqrt{3}/5$. Να βρείτε:

- α. την ταχύτητα του σώματος όταν φθάνει στη βάση του κεκλιμένου
- β. τη συνολική μετατόπιση του σώματος μέχρι να σταματήσει.

Κατά τη μετάβαση από το κεκλιμένο στο οριζόντιο επίπεδο, δεν συμβαίνει απώλεια ενέργειας. ($g = 10\text{ m/s}^2$)

13. Σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ συγκρατείται ακίνητο επάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη μέτρου $F = 150\sqrt{3}\text{ N}$ η διεύθυνση της οποίας είναι κάθετη στο κεκλιμένο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα, και το σώμα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = \sqrt{3}/20$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$. Να βρείτε:



- α. την κάθετη δύναμη N που δέχεται το σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο,
- β. την επιτάχυνση του σώματος,
- γ. τη μετατόπιση του σώματος μέχρι τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του έχει μέτρο $u_1 = 2\text{ m/s}$.
- δ. Αποδείξτε ότι η μείωση της δυναμικής ενέργειας του σώματος είναι ίση με την αύξηση της κινητικής ενέργειας και το ποσό θερμότητας που αναπτύσσεται κατά την κίνηση του σώματος σε χρόνο $t = 1\text{ sec}$.

14. Σε ένα σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$, το οποίο είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται με τη μετατόπιση σύμφωνα με τη σχέση $F = 40 - 5x$. (S.I.) Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu = 0,5$, να βρείτε:

- α. το έργο της δύναμης F για τη μετατόπιση από την αρχή των θέσεων μέχρι την θέση $x = 6\text{m}$

β. το ποσοστό της προσφερόμενης ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική μέχρι την ολοκλήρωση της παραπάνω μετατόπισης. ($g=10\text{m/s}^2$)

15. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο και κάποια στιγμή ασκείται πάνω του μια οριζόντια δύναμη σταθερής κατεύθυνσης, η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται με τη μετατόπιση σύμφωνα με τη σχέση $F = 10 + 5x$ (S.I.). Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης σώματος επιπέδου είναι $\mu = 0,2$, να βρείτε:

α. Το έργο της F όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $x_1 = 4\text{m}$.

β. την ταχύτητα του σώματος όταν έχει μετατοπιστεί κατά $x_1 = 4\text{m}$.

γ. τη μετατόπιση του σώματος όταν έχει απόκτησα ταχύτητα μέτρου $v = \sqrt{22}$ m/s.

δ. Το ποσοστό της προσφερόμενης ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την παραπάνω μετατόπιση. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

16. Ένα σώμα $m=20\text{kg}$ κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση και η κινητική του ενέργεια μεταβάλλεται με τη θέση, σύμφωνα με τη σχέση $K = 40t^2$ (S.I.). Να υπολογίσετε:

α. την επιτάχυνση του

β. το έργο της συνισταμένης δύναμης από $t_0 = 0$ έως $t_1 = 2\text{s}$.

γ. το έργο του βάρους του στο ίδιο χρονικό διάστημα

δ. την ταχύτητα του όταν θα έχει ανυψωθεί κατά $h = 16\text{m}$.

ε. Το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας όταν $h = 16\text{m}$. Δίνεται $g = 10\text{m/s}$

17. Σώμα μάζας $m_1=4\text{kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο του ασκείται οριζόντια δύναμη $F=20-2x$ (F σε N και x σε m). Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu=0,2$. Η δύναμη καταργείται όταν το σώμα διανύσει $x=4\text{m}$ στο οριζόντιο επίπεδο. Στη συνέχεια το σώμα ανέρχεται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο και σταματά σε ύψος h . Να βρείτε:

α. Το έργο της οριζόντιας δύναμης F .

β. Την ταχύτητα του σώματος στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

γ. Το ύψος h που θα ανέβει το σώμα.

δ. Το ποσοστό της προσφερόμενης ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την κίνηση του σώματος.

18. Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ βάλλεται από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου προς τα πάνω με ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = \sqrt{3}/3$, η γωνία κλίσης είναι 30° και το ύψος του κεκλιμένου επιπέδου είναι 5m . Να βρείτε :

α. Την επιβράδυνση του σώματος.

β. Το έργο της τριβής ολίσθησης.

γ. Την ταχύτητα με την οποία το σώμα φθάνει στην κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου.

δ. Την ταχύτητα με την οποία το σώμα φθάνει στο δάπεδο. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)