

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ένας μαθητής σπρώχνει το θρανίο ασκώντας του οριζόντια δύναμη και το μετακινεί πάνω στο μη λείο δάπεδο της αίθουσάς του. Πόσες δυνάμεις παράγουν έργο; Τι εκφράζει το έργο κάθε δύναμης;

2. Ένας δορυφόρος περιφέρεται γύρω από τη Γη με ταχύτητα, που η τιμή της παραμένει σταθερή. Πόσο νομίζετε ότι είναι το έργο του βάρους του (είναι η μοναδική δύναμη που ασκείται στο δορυφόρο), για μισή και πόσο για μια πλήρη περιστροφή;

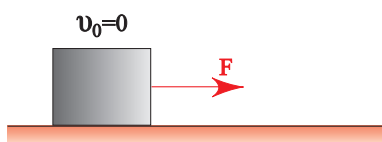
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Ένα αντικείμενο, που συγκρατείται ακίνητο, αφήνεται να πέσει ελεύθερα. Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και να εξηγήσετε με λίγα λόγια, πώς εφαρμόζετε για το αντικείμενο η αρχή διατήρησης της ενέργειας. Να κάνετε το ίδιο, αν η αντίσταση από τον αέρα δεν θεωρείται αμελητέα.

4. Ένας αλεξιπτωτιστής πέφτει από το αεροπλάνο και αφού ανοίξει το αλεξίπτωτο, κινούμενος για κάποιο χρονικό διάστημα με σταθερή ταχύτητα, προσγειώνεται στο έδαφος. Στο χρονικό αυτό διάστημα διατηρείται ή όχι η μηχανική ενέργεια του αλεξιπτωτιστή;

5. Στην εικόνα φαίνεται ένα σώμα, το οποίο τίθεται σε κίνηση στο λείο οριζόντιο επίπεδο από μια σταθερή οριζόντια δύναμη F . Μετά από μετατόπιση κατά x , $2x$, $3x$, η κινητική ενέργεια του σώματος είναι K , $2K$, $3K$ αντίστοιχα. Δηλαδή η κινητική ενέργεια είναι ανάλογη της μετατόπισης.

Πώς το εξηγείτε αυτό;



6. Πότε μια δύναμη ονομάζεται συντηρητική; Να δώσετε δύο παραδείγματα συντηρητικών δυνάμεων.

7. Τι σημαίνει ότι ένας λαμπτήρας έχει ισχύ $100W$; Το κόστος λειτουργίας ενός λαμπτήρα $100W$ εξαρτάται από την ισχύ του, το χρόνο που αυτός λειτουργεί, ή και από τα δύο;

8. Ένα σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει από μικρό ύψος h . Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, να σχεδιαστούν στους ίδιους άξονες ενέργεια - ύψος, η κινητική, η δυναμική και η ολική ενέργεια του σώματος κατά την πτώση του.

9. Από ένα σημείο (O) που βρίσκεται σε ύψος h , ρίχνονται δύο σώματα ίδιας μάζας. Το ένα προς τα πάνω με κατακόρυφη ταχύτητα v_0 και το άλλο οριζόντια με ταχύτητα ίσου μέτρου. Να συγκρίνετε τις ταχύτητες με τις οποίες φτάνουν τα σώματα στο οριζόντιο έδαφος και το έργο του βάρους καθ' ενός από το σημείο (O) έως το έδαφος.

10. Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται επιταχυνόμενο αυξάνει την κινητική του ενέργεια καταναλώνοντας καύσιμα. Έχει κατά την άποψή σας βάση ο ισχυρισμός πως όταν το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα, δηλαδή χωρίς να αυξάνεται η κινητική του ενέργεια, δεν απαιτείται δαπάνη καυσίμων;

11. Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες προτάσεις:

- A. Το έργο μιας σταθερής δύναμης, είναι σταθερό.
- B. Το έργο των βαρυτικών δυνάμεων είναι μηδέν.
- Γ. Το έργο της συνισταμένης δύναμης σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι πάντα μηδέν.
- Δ. Αν η τιμή μιας δύναμης, η οποία επιβραδύνει ένα σώμα ελαττώνεται, θα ελαττώνεται και το έργο της.
- E. Αν ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο το έργο του βάρους του είναι μηδέν.
- ΣΤ. Το έργο της συνισταμένης δύναμης στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι ανεξάρτητο από την ταχύτητα του σώματος.

12. Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες προτάσεις.

- A. Αν ένα σώμα ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα, το έργο του βάρους του είναι μηδέν.
- B. Το έργο των συντηρητικών δυνάμεων είναι μηδέν.
- Γ. Αν η δύναμη που επιταχύνει ένα σώμα σε μια ευθύγραμμη κίνηση μειώνεται, η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- Δ. Το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας και η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας, δεν ισχύουν στην περίπτωση μη συντηρητικών δυνάμεων.
- E. Δύο ίσες δυνάμεις ασκούνται σε δύο σώματα διαφορετικής μάζας, που κινούνται με την ίδια σταθερή ταχύτητα. Οι δυνάμεις προσφέρουν ή αφαιρούν στα σώματα ενέργεια με τον ίδιο ρυθμό.

13. Να χαρακτηρίσετε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες προτάσεις.

- A. Η ταχύτητα και η κινητική ενέργεια ενός σώματος που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, αναλύονται σε δύο συνιστώσες η κάθε μία.
- B. Η ταχύτητα ενός σώματος μπορεί να μεταβάλλεται, αν το έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν.
- Γ. Αν η ταχύτητα ενός σώματος διπλασιαστεί, θα διπλασιαστεί η ορμή και η κινητική του ενέργεια.
- Δ. Η κινητική ενέργεια ενός συστήματος σωμάτων, είναι ίση με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων του συστήματος.
- E. Αν ένα σώμα αφηθεί να κινηθεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο μόνο με την επίδραση του βάρους του, τότε: Το έργο του βάρους, είναι ίσο με την ελάττωση της δυναμικής ενέργειας η οποία είναι ισόποση με την αύξηση της κινητικής του ενέργειας.

14. Να συνδέσετε με μια γραμμή τους όρους μονόμετρο μέγεθος ή διανυσματικό μέγεθος με τα αντίστοιχα μεγέθη:

μονόμετρο μέγεθος	μετατόπιση (x)
	απόσταση (s)
	κινητική ενέργεια (K)
	δύναμη (F)
διανυσματικό μέγεθος	έργο (W)
	δυναμική ενέργεια (U)

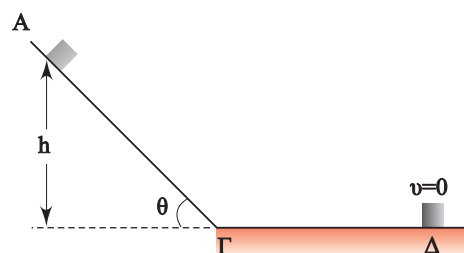
15. Ποια ή ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Το έργο βάρους ενός υποβρυχίου καθώς βυθίζεται κατακόρυφα είναι μηδέν.
- B. Το έργο του βάρους σε μια κλειστή διαδρομή είναι μηδέν.
- Γ. Η δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα και το έργο της δύναμης για μια μετατόπιση είναι μεγέθη διανυσματικά.
- Δ. Ένα σώμα που πέφτει κατακόρυφα μπορεί να έχει δυναμική ενέργεια, κινητική ενέργεια και έργο.

16. Η Σελήνη εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από τη Γη με την επίδραση του βάρους της. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Η ταχύτητα της Σελήνης είναι σταθερή.
- B. Η κινητική ενέργεια της Σελήνης είναι σταθερή.
- Γ. Η ορμή της Σελήνης είναι μηδέν.
- Δ. Το έργο της βαρυτικής έλξης της Γης στη Σελήνη για μια περιφορά είναι μηδέν.

17. Ένα σώμα μάζας m αφήνεται από το σημείο A και κινείται κατά μήκος του λείου κεκλιμένου επιπέδου ΑΓ. Κατόπιν το σώμα κινείται στο οριζόντιο επίπεδο, όπου και τελικά σταματάει λόγω της τριβής, αφού διανύσει διαδρομή ΓΔ.

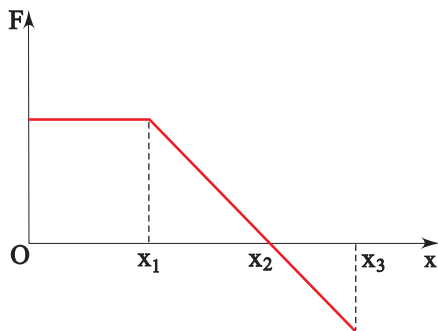


Ποια ή ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Το έργο του βάρους από το A έως το Γ είναι mgh .
- B. Η κινητική ενέργεια του σώματος στο σημείο Γ είναι mgh .
- Γ. Το έργο της τριβής από το Γ έως το Δ είναι mgh .
- Δ. Το έργο της τριβής από το A έως το Δ είναι mgh .
- E. Το έργο του βάρους από το A έως το Δ είναι $mgh \sin \theta$.

***18.** Ένα σώμα είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

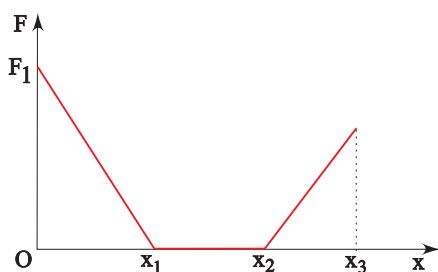
Ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη, που η τιμή της μεταβάλλεται, όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση.



Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

- A. Από 0 έως x_1 η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- B. Από x_1 έως x_2 η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- Γ. Από 0 έως x_1 , στο σώμα προσφέρεται ενέργεια μέσω του έργου της δύναμης με σταθερό ρυθμό.
- Δ. Από x_1 έως x_2 η κινητική ενέργεια του σώματος ελαττώνεται.

***19.** Σ' ένα σώμα που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται οριζόντια δύναμη που η τιμή της μεταβάλλεται όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση.



Ποια ή ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ή σωστές και γιατί.

- A. Η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη στη θέση x_3 .
- B. Από τη θέση 0 έως τη θέση x_1 , η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- Γ. Η κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση x_1 είναι $F_1 x_1$.
- Δ. Η κινητική ενέργεια του σώματος στη θέση x_1 είναι μικρότερη από την κινητική του ενέργεια στη θέση x_2 .

20. Η μηχανική ενέργεια ενός συστήματος διατηρείται, αν στο σύστημα ασκούνται:

- A. Μόνο εσωτερικές δυνάμεις.
- B. Μόνο εξωτερικές δυνάμεις.
- Γ. Μόνο συντηρητικές δυνάμεις.

***21.** Ένα μεταλλικό σφαιρίδιο κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω μέσα σ' ένα υγρό έχοντας, λόγω της αντίστασης του υγρού, σταθερή ταχύτητα $v=0,05\text{m/s}$. Αν $g=10\text{m/s}^2$ και το σφαιρίδιο έχει μάζα $0,02\text{kg}$, η ενέργεια που χάνει μέσα στο υγρό σε κάθε δευτερόλεπτο νομίζετε ότι είναι:

- A. $0,025\text{mJ}$
- B. $1,3\text{mJ}$
- Γ. 10mJ
- Δ. $8,2\text{mJ}$

22. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη φυσικών μεγεθών αποτελείται από ένα μονόμετρο και ένα διανυσματικό μέγεθος;

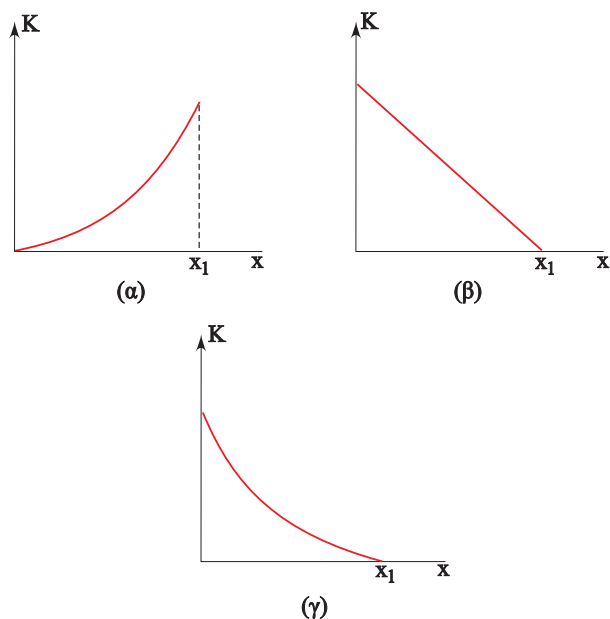
- A. Μετατόπιση, επιτάχυνση.
- B. Δυναμική ενέργεια, έργο.
- Γ. Ταχύτητα, ισχύς.
- Δ. Κινητική ενέργεια, δύναμη.
- E. Ταχύτητα, ορμή.

***23.** Ένα αυτοκίνητο ξεκινώντας από την ηρεμία, επιταχύνεται ώστε να αποκτήσει ταχύτητα 20m/s σε χρόνο 10s . Αν η μάζα του αυτοκινήτου είναι 1.000kg , η μέση ισχύς που αναπτύχθηκε νομίζετε ότι είναι:

- A. 2 kW
- B. 5 kW
- Γ. 18 kW
- Δ. 20 kW

24. Ένα σώμα ρίχνεται με οριζόντια ταχύτητα v_0 πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παρι-

στάνει την κινητική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του;



25. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Ένα αντικείμενο που είναι ακίνητο δεν μπορεί να έχει ενέργεια.
- B. Μια δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα παράγει έργο ακόμη και αν το σώμα δεν κινείται.
- Γ. Η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι το μόνο είδος δυναμικής ενέργειας που εμφανίζεται στη φύση.
- Δ. Ένα αντικείμενο το οποίο δεν κινείται μπορεί να έχει δυναμική ενέργεια.
- Ε. Μια δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα δεν παράγει έργο, όταν το σώμα δεν κινείται, ή όταν η γωνία μεταξύ της δύναμης και της μετατόπισης είναι 90° .

26. Αν ένα αντικείμενο αφεθεί να πέσει ελεύθερα η βαρυτική δυναμική του ενέργεια μετατρέπεται:

- A. Ακαριαία σε κινητική ενέργεια.
- B. Σταδιακά σε κινητική ενέργεια.
- Γ. Κατά ένα μέρος σε κινητική ενέργεια.
- Δ. Τίποτα από τα παραπάνω.

Ποια από τις προηγούμενες προτάσεις είναι σωστή;

27. Ένα αντικείμενο μάζας m βρίσκεται σε ύψος h από την επιφάνεια της Γης.

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- A. Το αντικείμενο έχει δυναμική ενέργεια mgh .
- B. Η Γη έχει δυναμική ενέργεια mgh .
- Γ. Το σύστημα Γη - αντικείμενο έχει δυναμική ενέργεια mgh .
- Δ. Το αντικείμενο δεν έχει δυναμική ενέργεια.

28. Ένα κινητό έχει μάζα m και ταχύτητα v .

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- A. Ο θεμελιώδης νόμος της δυναμικής συσχετίζει τη δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα με τη μεταβολή της ορμής του.
- B. Το θεώρημα κινητικής ενέργειας συσχετίζει το έργο των δυνάμεων που ασκούνται σ' ένα σώμα με τη μεταβολή της κινητικής του ενέργειας.
- Γ. Η διατήρηση της ορμής ενός συστήματος ισχύει όταν και η ενέργεια του συστήματος διατηρείται.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Ένα αυτοκίνητο κινείται στην εθνική οδό με σταθερή ταχύτητα $v=30\text{m/s}$. Αν η αντίσταση A του αέρα δίνεται από τη σχέση $A=4v$ (A σε N και v σε m/s), να βρείτε το έργο της για μετατόπιση του αυτοκινήτου κατά 50m .

2. Ένα σώμα μάζας $m=10\text{kg}$ συγκρατείται σε ύψος $h=20\text{m}$ από το έδαφος.

A. Πόση είναι η δυναμική ενέργεια του σώματος, στο ύψος h ;

B. Αν αφήσουμε το σώμα ελεύθερο να πέσει, να παραστήσετε γραφικά τη δυναμική του ενέργεια σε συνάρτηση με το ύψος του από το έδαφος.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

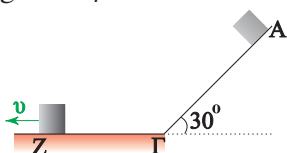
3. Ένα αυτοκίνητο μάζας $m=1.000\text{kg}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα 15m/s . Αν ο οδηγός εφαρμόσει τα φρένα, στο αυτοκίνητο αναπτύσσεται μια δύναμη τριβής ίση με 7.500N . Να βρεθεί σε πόση απόσταση θα σταματήσει το αυτοκίνητο.

4. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος $h=20\text{m}$. Με τι ταχύτητα φτάνει το σώμα στο έδαφος; Τι ενέργεια είχε το σώμα σε ύψος h και σε ποια μορφή μετατρέπεται τελικά αυτή; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

5. Ένας γερανός ανεβάζει με σταθερή ταχύτητα ένα κιβώτιο μάζας 2.000kg σε ύψος $h=60\text{m}$. Αν η ανύψωση ολοκληρώθηκε σε χρόνο $t=2\text{min}$, να βρείτε την ισχύ που απέδωσε ο γερανός. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

6. Ένα σώμα αφήνεται να κινηθεί κατά μήκος του λείου κεκλιμένου επιπέδου. Το σώμα μετά από τη διαδρομή $ΑΓ$ εισέρχεται στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$. Αν είναι $ΑΓ=ΓΖ=6\text{m}$, να βρείτε την ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα στο σημείο Z .

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



7. Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα $v=4\text{m/s}$ με την επίδραση οριζόντιας σταθερής δύναμης $F=40\text{N}$. Να βρεθεί:

A. Το έργο της τριβής για μετατόπιση $x=5\text{m}$.

B. Ο ρυθμός με τον οποίο η προσφερόμενη στο σώμα ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα.

8. Μια μπάλα έχει μάζα $m=2\text{kg}$ και αφήνεται από ύψος $h_1=20\text{m}$. Μόλις η μπάλα συγκρουστεί με το δάπεδο αναπηδά σε ύψος $h_2=18\text{m}$. Να βρείτε το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας της μπάλας που μετατράπηκε σε θερμότητα λόγω της σύγκρουσής της με το δάπεδο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

9. Ένας μαθητής σπρώχνει ένα κιβώτιο μάζας $m=100\text{kg}$ πάνω σ' έναν οριζόντιο δρόμο με τον οποίο το κιβώτιο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,5$. Πόση ενέργεια προσφέρει ο μαθητής στο κιβώτιο, αν το μετατοπίσει με σταθερή ταχύτητα, κατά 10m ; ($g=10\text{m/s}^2$).

10. Ένας αθλητής ανέβηκε τρέχοντας τα 300 σκαλοπάτια ενός πολυόροφου κτιρίου σε χρόνο 10min . Τα σκαλοπάτια έχουν ύψος 20cm . Αν η μάζα του αθλητή ήταν 80kg , να βρείτε:

A. Το έργο του δάρους του.

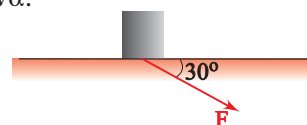
B. Με ποιο ρυθμό αυξήθηκε η δυναμική ενέργεια του αθλητή ($g=10\text{m/s}^2$).

11. Να βρείτε το έργο μιας δύναμης η οποία μετατοπίζει το σημείο εφαρμογής της κατά $x=10\text{m}$, κατά τη διεύθυνσή της αν το μέτρο της είναι:

A. $F=4\text{N}$

B. $F=(10-x)\text{N}$

12. Σ' ένα σώμα μάζας $m=20\text{kg}$, που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται δύναμη $F=50\text{N}$, υπό γωνία $\theta=60^\circ$, όπως φαίνεται στην εικόνα.



- A. Πόσο είναι το έργο της δύναμης για μετατόπιση του σώματος κατά $x=10\text{m}$;
 B. Πόση είναι η ταχύτητα του σώματος όταν $x=10\text{m}$;

13. Ένας μαθητής πετάει μια πέτρα κατακόρυφα προς τα επάνω και το μέγιστο ύψος, που φτάνει αυτή είναι $h=40\text{m}$.

- A. Σε ποιο ύψος η κινητική ενέργεια της πέτρας είναι η μισή της αρχικής της;
 B. Σε ποιο ύψος η ορμή της πέτρας είναι η μισή της αρχικής της;

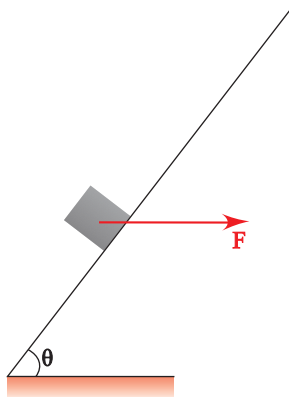
14. Ένα σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$. Από τη χρονική στιγμή $t=0$, ασκούμε στο σώμα δύναμη $F=10\text{N}$ αντίθετης κατεύθυνσης με εκείνη της ταχύτητάς του.

Να βρεθεί:

- A. Η ταχύτητα του σώματος μετά από διαδρομή $x_1=7,2\text{m}$.
 B. Η απόσταση που θα διανύσει το σώμα μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητά του.

***15.** Ένα σώμα μάζας m , είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη, που η τιμή της μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $F=8-x$ (x σε m , F σε N). Αν η ταχύτητα του σώματος μετά από μετακίνησή του κατά 10m είναι $v=2\text{m/s}$, να βρείτε τη μάζα m του σώματος.

***16.** Ένα μικρό κιβώτιο με μάζα $m=5\text{kg}$ συγκρατείται ακίνητο πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,4$ όπως φαίνεται στην εικόνα.



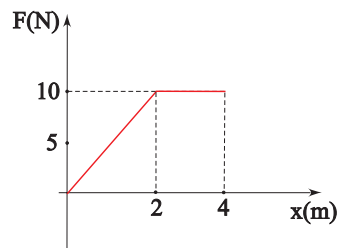
Αν αυξήσουμε την τιμή της δύναμης, ώστε να γίνει $F=100\text{N}$ το σώμα ολισθαίνει προς τα επάνω. Πόση ταχύτητα θα έχει μετά από μετατόπιση $x=5\text{m}$;

Δίνεται ότι $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\theta=0,6$ $\sigma\upsilon\nu\theta=0,8$ και ότι $\mu_{\sigma\tau\max}=\mu_{\sigma\lambda}$.

***17.** Μια μπάλα έχει μάζα $m=1\text{kg}$ και αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος $H=20\text{m}$.

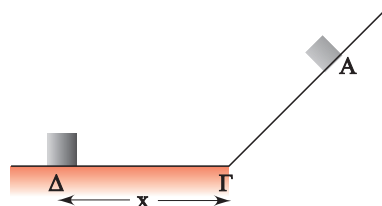
- A. Με πόση ταχύτητα φτάνει η μπάλα στο έδαφος;
 B. Η ελάττωση της δυναμικής ενέργειας της μπάλας δίνεται όπως γνωρίζουμε από το έργο του δάρους. Να εκφράσετε το ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας σε συνάρτηση με το χρόνο και να κάνετε το αντίστοιχο διάγραμμα. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

18. Ένα κιβώτιο μάζας $m=2\text{kg}$ είναι ακίνητο, πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Υποθέστε ότι στο κιβώτιο ασκούμε οριζόντια δύναμη, που η τιμή της μεταβάλλεται όπως φαίνεται στην εικόνα.



Πόση είναι η ταχύτητα του κιβωτίου όταν η μετατόπισή του είναι 4m ;

***19.** Το σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ αφήνεται στο σημείο Α του λείου κεκλιμένου επιπέδου και μετά από διαδρομή $x=5\text{m}$, σταματάει στο σημείο Β του οριζόντιου επιπέδου με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,6$.



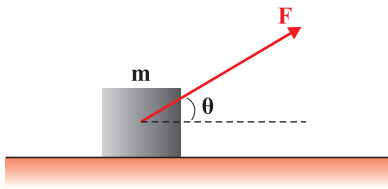
- A. Με πόση ταχύτητα φτάνει το σώμα στο σημείο Γ;
 B. Πόση είναι η ελάχιστη ενέργεια που

απαιτείται για να επαναφέρουμε το σώμα στο σημείο Α; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

***20.** Ένα κρουαζιερόπλοιο με μάζα $m=65\cdot 10^7\text{kg}$ αποπλέει από την αποβάθρα με τις μηχανές του να αποδίδουν ισχύ ίση με $44\cdot 10^3\text{HP}$. Αν η απώλεια ισχύος λόγω διαφόρων αιτιών, π.χ. τριβές ή ανατάραξη των νερών, ανέρχεται στο 50% και το σκάφος αποκτά ταχύτητα 32km/h σε χρόνο t , να βρείτε:

- Την κινητική ενέργεια του σκάφους τη χρονική στιγμή t .
- Το χρόνο t που χρειάστηκε το σκάφος για να αποκτήσει την παραπάνω ταχύτητα.

***21.** Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει $\mu=0,25$. Ασκούμε στο σώμα δύναμη F , που η τιμή της μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη μετατόπιση x του σημείου εφαρμογής της, σύμφωνα με τη σχέση $F=10+5x$ (x σε m , F σε N).



Να υπολογίσετε:

- Κατά πόσο θα μετακινηθεί το σώμα, πριν εγκαταλείψει το οριζόντιο επίπεδο;
- Την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που εγκαταλείπει το οριζόντιο επίπεδο.

Δίνεται: $\eta\mu\theta=0,8$, $\sigma\eta\nu\theta=0,6$ και $g=10\text{m/s}^2$.

22. Ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε στο σώμα κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα επάνω, που η τιμή της είναι $F=30-x$ (x σε m , F σε N). Αν η δύναμη καταργείται αμέσως μετά το μηδενισμό της να υπολογίσετε:

- Το έργο της δύναμης.
- Τη μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα ανεβαίνοντας.
- Τη μέγιστη ανύψωση του σώματος.
- Την ταχύτητα με την οποία το σώμα επιστρέφει στο οριζόντιο επίπεδο. ($g=10\text{m/s}^2$).