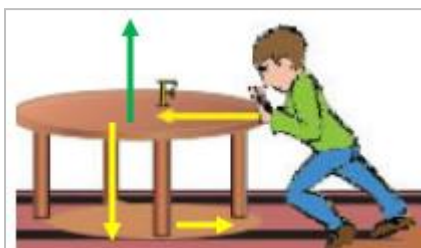


1. Ένας μαθητής σπρώχνει το θρανίο ασκώντας του οριζόντια δύναμη και το μετακινεί πάνω στο μη λείο δάπεδο της αίθουσάς του. Πόσες δυνάμεις παράγουν έργο; Τι εκφράζει το έργο κάθε δύναμης;



Το θρανίο ολισθαίνει. Έτσι ισχύει :

$$W_B = W_N = 0 \text{ λόγω καθετότητας}$$

$$W_F = +F \cdot \Delta x \text{ προσφορά ενέργειας στο θρανίο από τον μαθητή}$$

$$W_T = -T \cdot \Delta x \text{ ποσότητα ενέργειας που γίνεται θερμότητα. Διαχέεται στο περιβάλλον.}$$

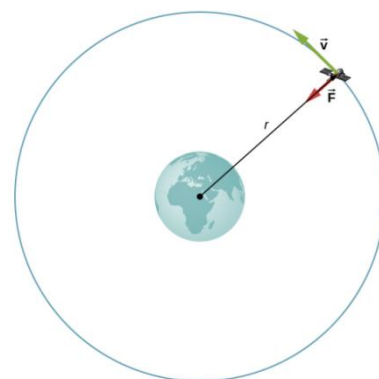
$$W_{\Sigma F} = \Sigma F \cdot \Delta x \text{ Ποσότητα ενέργειας που γίνεται κινητική, εφόσον υπάρχει συνισταμένη δύναμη.}$$

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;

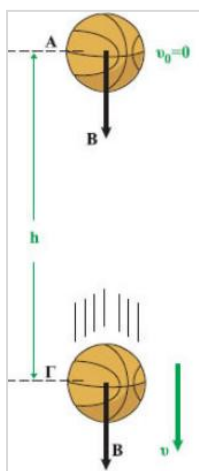
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Και στις δυο περιπτώσεις, το έργο του βάρους είναι μηδέν. (Το βάρος βλέπει το κέντρο της Γης και η ταχύτητα είναι εφαπτόμενη στη τροχιά). Υπάρχει καθετότητα δύναμης και στοιχειώδους μετατόπισης, άρα έργο βάρους μηδέν.

Θα μπορούσατε να εφαρμόσετε το ΘΜΚΕ, με δεδομένο ότι η ταχύτητα δεν αλλάζει μέτρο, οπότε $K_2 - K_1 = W_B \rightarrow 0 = W_B$ όπου K_1 και K_2 οι τιμές τις κινητικής ενέργειας σε δυο τυχαίες θέσεις.



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.



Το έχουμε ξαναπεί. Στην ελεύθερη πτώση η U μειώνεται μέσω του έργου του βάρους (κατέβασμα γαρ) και η κινητική αυξάνει ισόποσα, μέσω του έργου της συνισταμένης, που -στην περίπτωση μας- είναι πάλι το βάρος.

Όταν υπάρχουν αντιστάσεις, τότε η μείωση της U , εξισώνεται με ένα μέρος που γίνεται θερμότητα και το υπόλοιπο κινητική, μέσω της συνισταμένης (εφόσον υπάρχει!)

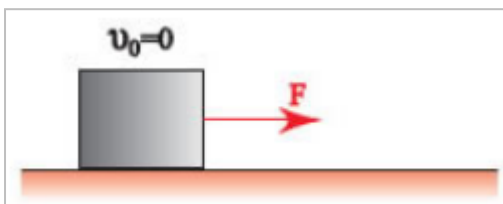
4. Ένας αλεξιπτωτιστής πέφτει από το αεροπλάνο και αφού ανοίξει το αλεξίπτωτο, κινούμενος για κάποιο χρονικό διάστημα με σταθερή ταχύτητα, προσγειώνεται στο έδαφος. Στο χρονικό αυτό διάστημα διατηρείται ή όχι η μηχανική ενέργεια του αλεξιπτωτιστή;



Σταθερή ταχύτητα καθόδου σημαίνει $\Sigma F=0$, Δηλαδή $B = A$ ($A =$ δύναμη αντίστασης του αέρα). Ενεργειακά όλη η μείωση της U , γίνεται θερμότητα! Άλλες δυνάμεις δεν έχουμε, επομένως παύομε να ψάχνουμε για άλλες ενεργειακές πτυχές.

...και εφόσον στο φαινόμενο έχουμε έργο μη συντηρητικής δύναμης ($A =$ αντίσταση), η μηχανική ενέργεια **δεν** διατηρείται.

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;



Στο σχήμα βλέπουμε την μόνη δύναμη στην οποία αντιστοιχεί έργο. Στο Βάρος (B) και στη κάθετη στη διαδρομή δύναμη (N), που ασκεί το δάπεδο στο σώμα, αντιστοιχεί έργο μηδέν. Τριβή δεν υπάρχει!

Επομένως η προσφερόμενη ενέργεια μέσω της F στο σώμα, γίνεται κινητική μέσω της συνισταμένης, που είναι πάλι η F !

Ας γράψω το ΘΜΚΕ : $K_{t=t} - K_{t=0} = W_F \rightarrow K_{t=t} = F \cdot \Delta x$ Δηλαδή, οποιαδήποτε στιγμή t , η κινητική ενέργεια είναι ανάλογη της μετατόπισης (μορφή σχέσης $y=ax$).

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;

Εδώ ο ποιητής του ερωτήματος θέλει να πει : «Νεαρέ μαθητή, η ισχύς είναι μέγεθος που θα βρεις και όταν στη Β λυκείου θα διδαχθείς ηλεκτρισμό, οπότε ...ανέπτυξε φιλικές σχέσεις μαζί της»

Πάμε...

$P_{\eta\lambdaεκτρ, \lambdaαμπτήρα} = 100 \text{ watt} = 100 \frac{\text{Joule}}{\text{sec}}$ Δηλαδή, εγώ ο λαμπτήρας λαμβάνω από το δίκτυο της ΔΕΗ, κάθε ένα δευτερόλεπτο, ενέργεια ίση με 100 Joule .

Το κόστος έχει να κάνει με την ποσότητα ενέργειας και είναι αδιάφορο στη ΔΕΗ, αν αυτή την ενέργεια την 'καταναλώσεις' σε μια εβδομάδα ή σε δυο μήνες ή ... Επομένως κόστος σημαίνει ενέργεια και όχι ισχύς!

$$P_{\eta\lambdaεκτρ, \lambdaαμπτήρα} = \frac{E_{\eta\lambdaεκτρ.}}{\Delta t} \rightarrow E_{\eta\lambdaεκτρ} = P_{\eta\lambdaεκτρ, \lambdaαμπτήρα} \cdot \Delta t$$

Ωστε : το κόστος εξαρτάται και από την Ισχύ και από τη χρονική διάρκεια λειτουργίας!

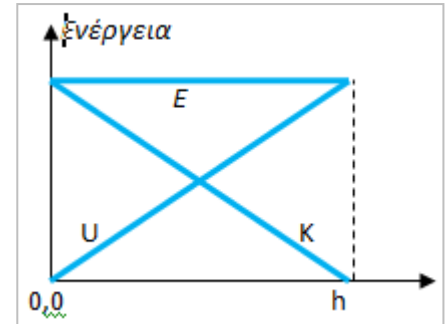
8. Ένα σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει από μικρό ύψος h . Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, να σχεδιαστούν στους ίδιους άξονες ενέργεια - ύψος, η κινητική, η δυναμική και η ολική ενέργεια του σώματος κατά την πτώση του.

Για να σχεδιάσουμε θέλουμε εξισώσεις !

$E_{ολικη} = E_{μηχ} = K + U$ σταθερή, διότι έχουμε έργα μόνο συντηρητικών δυνάμεων (δηλαδή μόνο του βάρους)

$U = mgh$ (U και h είναι ποσά ανάλογα – αναμένεται πλάγιο ευθύγραμμο τμήμα, που περνά από την αρχή των αξόνων) και

$K = E_{ολικη} - mgh$ (εξίσωση γραμμική – πρώτου βαθμού όπως λέμε – αναμένεται πλάγιο ευθύγραμμο τμήμα)



Το ευχάριστο εδώ είναι ότι έχουμε εξισώσεις που δίνουν γράφημα ευθύγραμμο τμήματα...

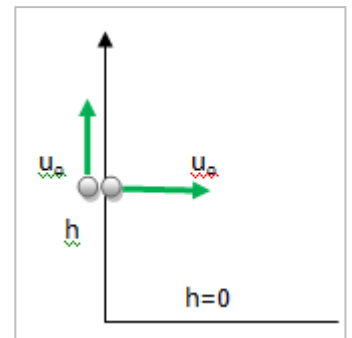
9. Από ένα σημείο (O) που βρίσκεται σε ύψος h , ρίχνονται δύο σώματα ίδιας μάζας. Το ένα προς τα πάνω με κατακόρυφη ταχύτητα u_0 και το άλλο οριζόντια με ταχύτητα ίσου μέτρου. Να συγκρίνετε τις ταχύτητες με τις οποίες φτάνουν τα σώματα στο οριζόντιο έδαφος και το έργο του βάρους καθ' ενός από το σημείο (O) έως το έδαφος.

Τα σώματα φεύγουν με την ίδια ταχύτητα από ύψος h και πέφτουν κάποια στιγμή στο έδαφος ($h=0$), οπότε ολοκληρώσουν την κίνησή τους.

Η μόνη δύναμη που δρα, είναι βάρος τους B .

Η ΑΔΜΕ λέει :

$$K_o + U_o = K_{τελ} + U_{τελ} \rightarrow \frac{1}{2} m u_o^2 + mgh = \frac{1}{2} m u_{τελ}^2 \rightarrow \dots u_{τελ} = \sqrt{u_o^2 + 2gh}$$



Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει ότι τα σώματα θα αποκτήσουν τελικά την ίδια σε μέτρο ταχύτητα, που είναι πράγματι ανεξάρτητη από τη μάζα τους!

$$K_{τελ} - K_o = W_B$$

Αν εργαστούμε με ΘΜΚΕ και έχοντας ως δεδομένο, ότι φτάνουν στο έδαφος με την ίδια ταχύτητα και αφού έχουν κι ίδια μάζα θα έχουν ίδια τελική κινητική ενέργεια. Έχουν κι ίδια αρχική κινητική K_o , οπότε αβίαστα θα εμφανίζεται και το ίδιο έργο βάρους.

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

Όχι! Η προσφερόμενη από τη μηχανή ενέργεια, μέσω του έργου των δυνάμεων πρόσφυσης ελαστικών και οδοστρώματος, γίνεται –εν μέρει– μέσω των αντιστάσεων του αέρα θερμότητα. Ένα άλλο τμήμα ενέργειας του καυσίμου αποδίδεται πάλι υπό μορφή θερμότητας, λόγω φαινομένου καύσης και επομένως θέρμανσης...

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.
- Ε. 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.

A. $W_F = F \cdot \Delta x$ Το έργο σταθερής δύναμης είναι ανάλογο της μετατόπισης, εφόσον $F // u$ και $\Delta x \neq 0$ (Λ)

B. Το έργο των βαρυτικών δυνάμεων είναι μηδέν όταν έχουμε κλειστή διαδρομή ή όταν $B \perp \Delta x$ (Λ)

Γ. Σε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση $\Sigma F = 0$, οπότε δεν υπάρχει έργο συνισταμένης (Σ)

Δ. Αν γεμίζεις με νερό ένα δοχείο και ελαττώνεις την παροχή της βρύσης, στο δοχείο η ποσότητα του νερού θα συνεχίσει να αυξάνει. Απλά! Όχι τόσο έντονα... (Λ)

Ε. Βεβαίως είναι μηδέν, αφού $B \perp \Delta x$ (Σ)

ΣΤ. Βεβαίως! Αφού αυτό το έργο είναι μηδέν. Η συνισταμένη, που παίζει ρόλο κεντρομόλου, είναι κάθετη στην στοιχειώδη μετατόπιση (μικρότατο τμήμα τόξου)... (Σ)

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.
- Ε. 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.

A. Το έργο της συνισταμένης είναι μηδέν αφού $u = \text{σταθ.}$ Το έργο του βάρους είναι $mg \mu \theta \cdot \Delta x$ (Λ)

B. Το έργο των συντηρητικών είναι μηδέν, ΜΟΝΟ σε κλειστή διαδρομή, δηλαδή όταν το σώμα επανέρχεται εκεί από όπου ξεκίνησε. (Λ)

Γ. (Σ)! Δες την λογική της 11Δ!

Δ. Το ΘΜΚΕ ισχύει 'παντός καιρού' ενώ η ΑΔΜΕ απαιτεί να υπάρχουν έργα μόνο συντηρητικών δυνάμεων...

Ε. χμ! για ρυθμό προσφοράς ή αφαίρεσης... Εδώ λέγε με **ισχύς P**... και εφόσον οι δυνάμεις είναι παράλληλες με την ταχύτητα ισχύει $P = F \cdot u$ Έτσι η εξίσωση αυτή επιβάλλει να λέμε (Σ)

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.
- Ε. Αν ένα σώμα αφεθεί 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.

A. Η κινητική ενέργεια είναι μέγεθος μονόμετρο, οπότε δεν αναλύεται (Λ)

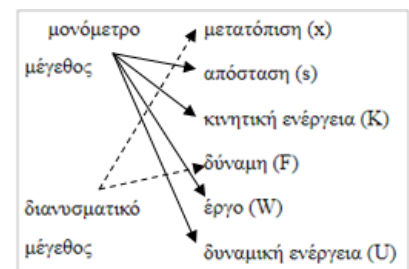
B. Στην ομαλή κυκλική κίνηση –ως παράδειγμα- η ταχύτητα αλλάζει συνεχώς κατεύθυνση, ενώ το έργο της συνισταμένης, που έχει ρόλο κεντρομόλου είναι μηδέν... (Σ)

Γ. Η κινητική θα τετραπλασιαστεί διότι η κινητική είναι ανάλογη όχι της ταχύτητας, αλλά του τετραγώνου της ταχύτητας! (Λ)

Δ. (Σ)! Η ολική είναι πάντα άθροισμα των επιμέρους –πάντα μη αρνητικών- ποσοτήτων.

Ε. (Σ)! Μέσω του έργου της δύναμης $mg \sin \theta$ η βαρυτική δυναμική μειώνεται και μέσω του έργου της ίδιας δύναμης αυξάνει η κινητική, αφού η $mg \sin \theta$ είναι και η συνισταμένη!

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



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.

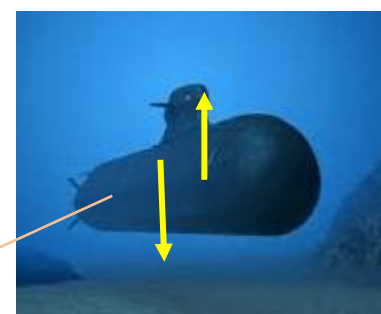
A. Βάρος υπάρχει, διαδρομή υπάρχει, άρα υπάρχει έργο βάρους! (Λ)

B. (Σ). Το βάρος είναι συντηρητική δύναμη...

Γ. (Λ). Το έργο δύναμης είναι μέγεθος μονόμετρο.

Δ. Δεν έχει έργο! Αποδίδει ή λαμβάνει έργο... (Λ)

Βάρος και Άνωση...



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

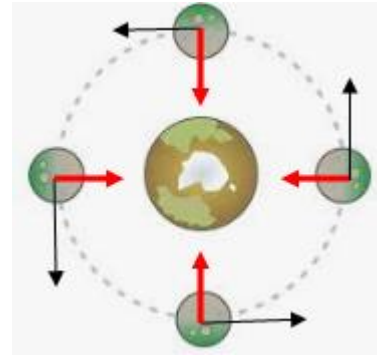
- A. Η ταχύτητα της Σελήνης είναι σταθερή.
- B. Η κινητική ενέργεια της Σελήνης είναι σταθερή.
- Γ. Η ορμή της Σελήνης είναι μηδέν.
- Δ. Το έργο της βαρυτικής έλξης της Γης στη Σελήνη για μια περιφορά είναι μηδέν.

A. Η ταχύτητα είναι σταθερή σε μέτρο. Διανυσματικά δεν είναι, αφού αλλάζει συνεχώς κατεύθυνση. (Λ)

B. (Σ). Το λέει και η εξίσωση ορισμού της K.

Γ. (Λ) $\vec{P} = m \cdot \vec{v}$, μάζα και ταχύτητα δεν έχουν μηδενική τιμή...

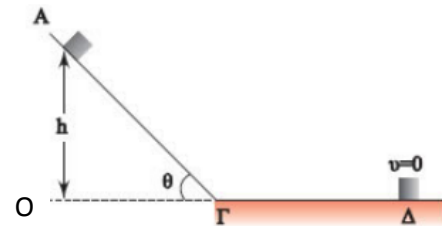
Δ. (Σ). Η βαρυτική έλξη είναι δύναμη, κάθετη στη στοιχειώδη μετατόπιση, οπότε ναί, το έργο της είναι μηδέν και για ολόκληρο κύκλο και για οποιοδήποτε τόξο.



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.
- Ε. Το έργο του βάρους από το A έως το Δ είναι mghημθ.



A. (Σ) Πρόσθεσα στο σχήμα το σημείο O. Το βάρος είναι συντηρητική δύναμη οπότε :

$$W_B^{A \rightarrow \Gamma} = W_B^{A \rightarrow O} + W_B^{O \rightarrow \Gamma} = mgh + 0 = mgh \quad (\Sigma) \quad (1)$$

B. Με ΘΜΚΕ ή **ΑΔΜΕ** έχουμε :

$$K_\Gamma + U_\Gamma = K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} \rightarrow K_\Gamma + 0 = 0 + mgh \quad \text{οπότε } (\Sigma) \quad (2)$$

Γ. ΘΜΚΕ Γ→Δ : $K_\Delta - K_\Gamma = W_N + W_B + W_T \rightarrow < 2 > \rightarrow 0 - K_\Gamma = 0 + 0 + W_T \rightarrow W_T = -mgh \quad (\Lambda) \quad (3)$

Δ. $W_T^{A \rightarrow \Delta} = W_T^{A \rightarrow \Gamma} + W_T^{\Gamma \rightarrow \Delta} = < (3) > = 0 + (-mgh) \quad \text{επομένως } (\Lambda)$

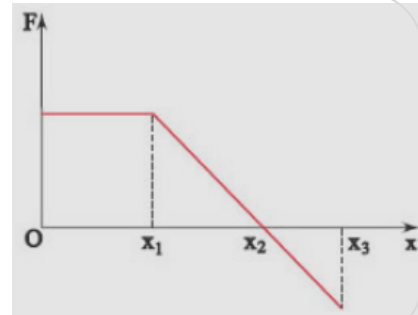
Ε. $W_B^{A \rightarrow \Delta} = W_B^{A \rightarrow \Gamma} + W_B^{\Gamma \rightarrow \Delta} = < (1) > = mgh + 0 = mgh \quad (\Lambda)$

ΣΗΜΕΙΩΜΑ : Ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος για να στηρίξεις μια απάντηση, είναι να της δώσεις μαθηματική έκφραση.

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.



A. (Σ) Δύναμη υπάρχει, μετατόπιση υπάρχει, άρα θα υπάρχει έργο το οποίο επειδή θα είναι έργο συνισταμένης δύναμης, θα εκφράζει ουσιαστικά αύξηση της κινητικής ενέργειας.

B. (Σ) Η δύναμη από 0 έως x_2 έχει σταθερή φορά, διότι σε όλη την περιοχή 0 έως x_2 έχει θετική τιμή. Η κινητική ενέργεια θα αυξάνεται με ρυθμούς που ορίζει το γινόμενο $F \cdot u$!!! Το γεγονός ότι η δύναμη μειώνει συνεχώς το μέτρο της δεν μας ενδιαφέρει, αφού έργο θα υπάρχει και αυτό θα προστίθεται στο προϋπάρχον, εκφράζοντας αύξηση της κινητικής ενέργειας.

Γ. (Λ) Ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια, εκφράζεται από τη σχέση : $P = F \cdot u$ (1) Είναι σταθερή η F, αλλά η ταχύτητα u ολοένα και αυξάνει!!!

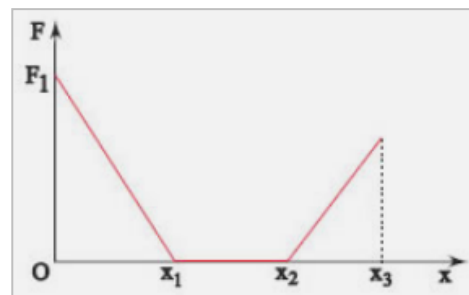
Δ. (Λ) Όχι! Μπορεί η δύναμη να είναι σταθερή, αλλά η ταχύτητα συνεχώς αυξάνει. Έτσι $P = F \cdot u \neq$ σταθ.

Τι συμβαίνει στη θέση x_2 ; Η συνισταμένη δύναμη μηδενίζεται, ο ρυθμός προσφοράς ενέργειας μηδενίζεται, η ταχύτητα έχει μια μέγιστη τιμή και μετά την θέση x_2 η δύναμη αλλάζει φορά και το σώμα μπαίνει σε διαδικασία μείωσης ταχύτητας και επομένως της κινητικής του ενέργειας...

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 .

A. (Σ). Το σώμα ξεκινά από θέση $x=0$ και δέχεται δύναμη, της οποίας το μέτρο μειώνεται και μηδενίζεται στη θέση $x=x_1$. Στη συνέχεια το σώμα κινείται χωρίς την F_1 – επομένως με σταθερή ταχύτητα- μέχρι να φτάσει στη θέση $x=x_2$. Μετά από αυτή τη θέση και μέχρι το σώμα να φτάσει στη θέση $x=x_3$, εμφανίζεται πάλι η F_1 να αυξάνει συνεχώς, μέχρι που το σώμα έφτασε στη θέση $x=x_3$. Η δύναμη F_1 δεν άλλαξε φορά και επομένως η ταχύτητα συνεχώς αύξανε στις περιοχές, όπου η F_1 ήταν θετική.



B. (Σ). Η δύναμη υπάρχει σημαίνει ότι υπάρχει επιτάχυνση, δηλαδή αύξηση της ταχύτητας!

Γ. (Λ). Όχι! Η δύναμη F_1 δεν είναι σταθερού μέτρου, επομένως η εξίσωση ΘΜΚΕ λέει(*):

$$K_{x=x_1} - K_{x=0} = W_{F_1} \rightarrow K_{x=x_1} = (\text{'εμβαδόν τριγώνου'}) = \frac{1}{2} F_1 \cdot x_1$$

Δ. (Λ). Όχι! Το σώμα κατά την μετάβασή του από θέση x_1 σε θέση x_2 δεν δέχεται την F_1 άρα κάνει κίνηση ομαλή, δηλαδή η ταχύτητα είναι σταθερή και η κινητική ενέργεια επίσης θα είναι σταθερή.

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

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

Η μηχανική ενέργεια διατηρείται, αν στο φαινόμενο που μελετάμε, έχουμε έργα ΜΟΝΟ συντηρητικών δυνάμεων. Οπότε η απάντησή μου δεν καλύπτει καμιά από τις επιλογές. Η ερώτηση απλά ...μπάζει!

21. Ένα μεταλλικό σφαιρίδιο κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω μέσα σ' ένα υγρό έχοντας, λόγω της αντίστασης του υγρού, σταθερή ταχύτητα $u = 0,05\text{m/s}$. 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. $8,2\text{mJ}$

Εδώ μιλάμε για ισχύ της δύναμης αντίστασης, η οποία έχει μέτρο ίσο με το βάρος του σφαιριδίου, αφού η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή ($u = \text{σταθ.}$)

$$P_{\text{αντίστασης}} = A \cdot u = mg u = (si) = \frac{2}{100} \cdot 10 \cdot \frac{5}{100} = \frac{10}{1000} = 10 \cdot 10^{-3} \frac{\text{joule}}{\text{sec}} = 10 \frac{\text{mjoule}}{\text{sec}}$$

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:

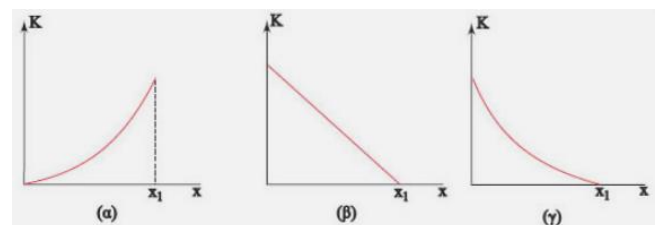
- A. 2kW
- B. 5kW
- Γ. 18kW
- Δ. 20kW

Το αυτοκίνητο απέκτησε κινητική ενέργεια : $K = \frac{1}{2} m u^2 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 20 \cdot 20 = 2 \cdot 10^5 \text{ Joule}$

Αυτή η ενέργεια αποδόθηκε στο αυτοκίνητο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 10 \text{ sec}$

$$\text{Επομένως : } P_{\text{μέση}} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 10^5}{10} = 20 \cdot 10^3 \frac{\text{joule}}{\text{sec}} = 20 \text{ Kw}$$

24. Ένα σώμα ρίχνεται με οριζόντια ταχύτητα u_0 πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει την κινητική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του;



Θέλω μια εξίσωση...

$$\text{ΘΜΚΕ} \quad K_t - K_o = -T \cdot x \rightarrow K_t - K_o = -\mu \cdot N \cdot x \rightarrow K_t = K_o - \mu \cdot mgx$$

Επομένως σωστό το διάγραμμα (β), που δείχνει μια σχέση α' βαθμού μεγεθών K και x

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.
- E. 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°

A. (Λ). Αν είναι σε κάποιο ύψος, μπορεί κάλλιστα να έχει βαρυτική δυναμική ενέργεια $U=mgh$

B. (Λ). Έργο χωρίς μετατόπιση και παραλληλότητα δύναμης-μετατόπισης, δεν υπάρχει.

Γ. (Σ). Υπάρχει η δυναμική ηλεκτρική ενέργεια, η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης, η δυναμική ενέργεια παραμορφωμένου ελατηρίου, ...

Δ. (Σ). Αρκεί να είναι σε κάποιο ύψος...

E. (Σ)

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;

«... να πέσει ελεύθερα...» σημαίνει ότι υπάρχει στο σώμα μόνο η δύναμη του βάρους. Ενεργειακά μελετήθηκε το φαινόμενο της ελεύθερης πτώσης στην ερώτηση 8. Δείτε την...

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

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

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

Σε κάθε περίπτωση, η δυναμική ενέργεια οφείλεται και στα δυο σώματα. Έχω εξηγήσει γιατί λέμε ότι η δυναμική ενέργεια 'ανήκει' στο σώμα. Εδώ θα στηρίξω –μαθηματικά- γιατί η δυναμική ενέργεια ανήκει ΠΑΝΤΑ σε δυο σώματα που αλληλεπιδρούν έλκοντας το ένα το άλλο.

Λέμε : $U = m \cdot g \cdot h$ (1) Τι λέει η εξίσωση ;

Λέει ότι το σώμα συμμετέχει με τη μάζα του στην διαμόρφωση της U , η Γη συμμετέχει με το μέγεθος g και τα δυο αντικείμενα συνδιαμορφώνουν το μέγεθος h .

ΣΗΜΕΙΩΜΑ : Η Σχέση $U=mgh$ δεν είναι κατάλληλη όταν τα δυο αλληλεπιδρώντα σώματα έχουν συγκρίσιμες μάζες

28. Ένα κινητό έχει μάζα m και ταχύτητα u . 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.

Οι δυο πρώτες προτάσεις είναι σωστές. Η τρίτη πρόταση όχι! Θα διδαχτείτε σε επόμενες τάξεις τις κρούσεις, την Αρχή Διατήρησης Ορμής (ΑΔΟ) κι άλλα καλούδια, οπότε τώρα ας μείνουμε σε ό,τι έγραψα...