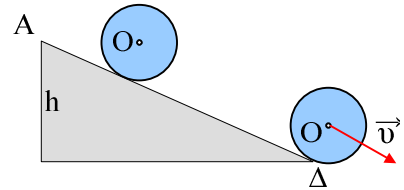


### 3.5 Έργο – Ενέργεια. Ερωτήσεις

1) Ένα στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα. Αν η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του σώματος υποδιπλασιαστεί, τότε η κινητική του ενέργεια θα

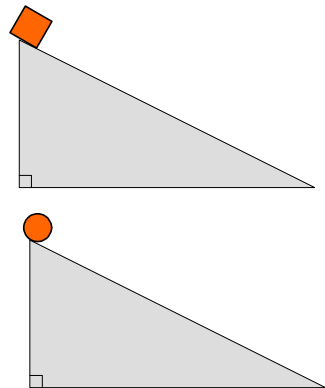
- i) υποτετραπλασιαστεί.
- ii) υποδιπλασιαστεί.
- iii) τετραπλασιαστεί.
- iv) παραμένει αμετάβλητη.

2) Ένας κύλινδρος αφήνεται στην κορυφή Α ενός κεκλιμένου επιπέδου, οπότε κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει και μετά από λίγο φτάνει με ταχύτητα  $v$  στη βάση του επιπέδου. Να χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις:



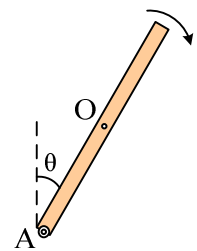
- i) Η τελική ταχύτητα του κέντρου Ο μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση  $v = a_{cm} \cdot t$ . **Σ.**
- ii) Η τριβή που ασκείται πάνω του είναι στατική. **Σ.**
- iii) Το μέτρο της τριβής υπολογίζεται από τη σχέση  $T = \mu mg \sin \varphi$ .
- iv) Το έργο της τριβής είναι αρνητικό. **Λ.**
- v) Κατά τη διάρκεια της κίνησης η Μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή. **Σ.**

3) Ένας κύβος από πάγο και μία σφαίρα αφήνονται από το ίδιο ύψος σε πλάγιο επίπεδο. Η σφαίρα κυλιέται κατά μήκος του πλάγιου επιπέδου ενώ ο κύβος ολισθαίνει χωρίς τριβή. Οι μάζες των δύο σωμάτων είναι ίσες και οι διαστάσεις τους μικρές σε σχέση με το ύψος από το οποίο αφέθηκαν να κινηθούν.



- i) Τα δυο επίπεδα είναι λεία.
- ii) Κατά την κίνηση του κύβου η μηχανική ενέργεια διατηρείται, όχι όμως και κατά την κίνηση της σφαίρας
- iii) Τα δύο σώματα θα φτάσουν στη βάση του επιπέδου έχοντας ίσες κινητικές ενέργειες.
- iv) Τα δύο σώματα θα φτάσουν στη βάση του επιπέδου έχοντας ίσες κατά μέτρο ταχύτητες κέντρου μάζας

4) Μια ράβδος μήκους  $l$ , μάζας  $m$ , στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α, χωρίς τριβές. Σε μια στιγμή που η ράβδος σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία  $\theta$  έχει γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ .



- i) Για τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου:
  - a) Έχει την κατεύθυνση που δείχνει το βελάκι στο διπλανό σχήμα.
  - b) Είναι κάθετη στο επίπεδο του χαρτιού με φορά προς τα μέσα και διέρχεται από το μέσον Ο της ράβδου.
  - c) Αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

**d)** Θα αποκτήσει μέγιστη τιμή, τη στιγμή που η ράβδος θα γίνει κατακόρυφη.

ii) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.

a) Η συνολική ροπή που ασκείται στη ράβδο έχει μέτρο  $\tau = \frac{1}{2} mg$ ; ημθ. **Σ.**

b) Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ράβδου είναι ίσος με  $\frac{1}{2} mg$ ; ημθ. **Σ.**

c) Η ισχύς του βάρους στη θέση αυτή είναι  $P = \frac{1}{2} mg$ ;  $\omega \cdot \eta\mu\theta$ . **Σ.**

d) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου είναι ίσος με  $\frac{1}{2} mg\omega \cdot \eta\mu\theta$ . **Λ.**

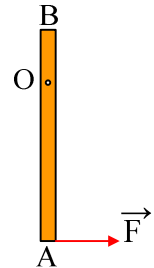
5) Μια ομογενής σανίδα μήκους  $l$ ; μπορεί να στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από οριζόντιο άξονα ο οποίος διέρχεται από ένα σημείο O, όπου  $(BO) = \frac{l}{4}$ . Σε μια στιγμή  $t=0$  ασκείται στο άκρο A μια δύναμη F σταθερού μέτρου η οποία είναι πάντα κάθετη στη σανίδα, με αποτέλεσμα μετά από λίγο η σανίδα να βρίσκεται σε οριζόντια θέση.

i) Η σανίδα θα αποκτήσει σταθερή γωνιακή επιτάχυνση.

ii) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου είναι σταθερός.

iii) Η κινητική ενέργεια της ράβδου τη στιγμή που θα είναι οριζόντια είναι ίση με το έργο της δύναμης.

**iv)** Η κινητική ενέργεια της ράβδου τη στιγμή που θα είναι οριζόντια είναι μικρότερη από το έργο της δύναμης.



6) Ένας κύλινδρος μάζας  $m$  και ακτίνας  $R$  ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή  $t=0$  ασκείται στον άξονά του μια σταθερή οριζόντια δύναμη F, όπως στο σχήμα. Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.

i) Αν το επίπεδο είναι λείο τότε ο κύλινδρος θα εκτελέσει μόνο μεταφορική κίνηση. **Σ.**

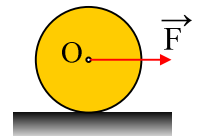
ii) Αν υπάρχει τριβή, αυτή θα έχει φορά προς τα αριστερά. **Σ.**

iii) Υπεύθυνη για την περιστροφή του κυλίνδρου είναι η ασκούμενη τριβή. **Σ.**

iv) Αν η τριβή είναι στατική, τότε ο κύλινδρος θα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. **Σ.**

v) Αν ο κύλινδρος ολισθαίνει ή όχι εξαρτάται από το μέτρο της δύναμης F. **Σ.**

vi) Αν ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει, τότε το έργο της δύναμης F είναι ίσο με την συνολική κινητική ενέργεια του κυλίνδρου. **Σ.**



7) Γύρω από έναν ομογενή κύλινδρο τυλίγουμε ένα αβαρές νήμα και κατόπιν τον τοποθετούμε σε οριζόντιο επίπεδο. Τραβώντας το νήμα για  $t=0$  ασκούμε πάνω του οριζόντια δύναμη F, όπως στο σχήμα, οπότε ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Αν ως προς τον άξονα του κυλίνδρου  $I = \frac{1}{2} m \cdot R^2$ .

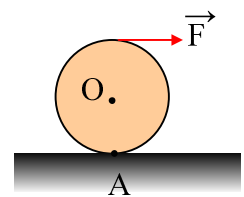
i) Αν ο άξονας του κυλίνδρου μετακινηθεί κατά  $x$ , τότε το έργο της δύναμης F είναι ίσο με:

α)  $F \cdot x$ . β)  $F \cdot R \cdot x$ . **γ)**  $2 F \cdot x$  δ) τριπλάσιο από το έργο της τριβής.

ii) Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κυλίνδρου είναι:

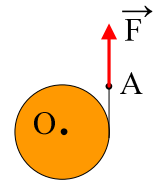
α) σταθερός β)  $F \cdot v_{cm}$ . γ)  $F \cdot R \cdot \omega$ . **δ)**  $2 F \cdot v_{cm}$ .

8) Γύρω από έναν ομογενή κύλινδρο τυλίγουμε ένα αβαρές νήμα. Τραβάμε το νήμα ασκώντας στο άκρο του A σταθερή κατακόρυφη δύναμη  $F = \frac{1}{2} mg$ , ενώ ταυτόχρονα αφήνουμε τον κύλινδρο να κινηθεί. Αν ως προς τον άξονα του κυλίνδρου  $I = \frac{1}{2} mR^2$ .

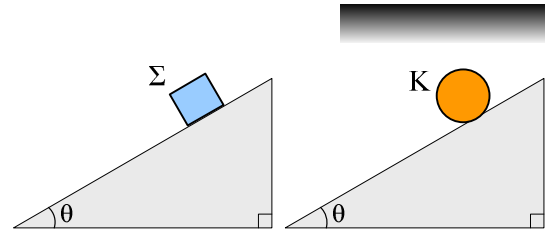


Αν ο κύλινδρος μετατοπισθεί κατακόρυφα κατά  $h$ , τότε η κινητική ενέργεια του κυλίνδρου θα είναι ίση:

- με το έργο του βάρους.
- με τη μείωση της δυναμικής ενέργειας του κυλίνδρου.
- Με  $2mgh$
- Με  $1,5mgh$ .

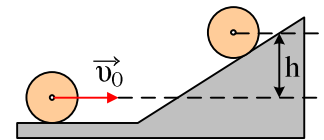


- 9) Από το ίδιο ύψος σε δύο κεκλιμένα επίπεδα αφήνονται να κινηθούν ένα σώμα  $\Sigma$  και ένας κύλινδρος  $K$  ίδιας μάζας. Το σώμα  $\Sigma$  κινείται χωρίς τριβές ενώ ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.



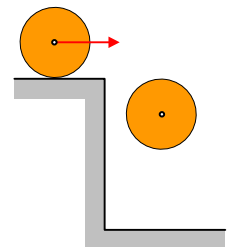
- Στον κύλινδρο ασκείται δύναμη τριβής με φορά προς τα πάνω. **Σ.**
- Η τριβή που ασκείται στον κύλινδρο δίνεται από τη σχέση  $T = \mu N$ , όπου  $\mu$  ο συντελεστής τριβής ολίσθησης. **Λ.**
- Μεγαλύτερη επιτάχυνση αποκτά το σώμα  $\Sigma$ . **Σ.**
- Στην βάση του επιπέδου θα φτάσει πρώτο το σώμα  $\Sigma$  με μεγαλύτερη ταχύτητα. **Σ.**
- Στην βάση του επιπέδου θα φτάσει πρώτο το σώμα  $\Sigma$  με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια.
- Ισχύει η διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας και για τις δύο περιπτώσεις. **Σ.**
- Επειδή στον κύλινδρο ασκείται τριβή, η Μηχανική ενέργεια του κυλίνδρου μειώνεται. **Λ.**

- 10) Ένας τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα  $v_{cm} = v_0$ , όταν συναντά λείο κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως  $\theta$ , στο οποίο αρχίζει να ανεβαίνει. Το μέγιστο ύψος από το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο φτάνει είναι  $h$ . Αν δίνεται για τον τροχό  $I = \frac{1}{2} m \cdot R^2$ , ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:



- Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής στο οριζόντιο επίπεδο είναι  $\omega_0 = v_0/R$ . **Σ.**
- Η αρχική κινητική ενέργεια του τροχού είναι ίση με  $K = \frac{3}{4} m v_0^2$ . **Σ.**
- Η επιβράδυνση στη διάρκεια της ανόδου στο κεκλιμένο επίπεδο έχει μέτρο  $a_{cm} = g \sin \theta$ . **Σ.**
- Το μέγιστο ύψος θα υπολογιστεί με εφαρμογή της ΑΔΜΕ από την εξίσωση:  $\frac{3}{4} m v_0^2 = mgh$ . **Λ.**

- 11) Ο κύλινδρος του σχήματος κυλιέται στο οριζόντιο επίπεδο, χωρίς να ολισθαίνει και σε μια στιγμή εγκαταλείπει το οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα  $v_{cm}$ . Κατά την οριζόντια βολή που θα εκτελέσει:



- Η ταχύτητα του άξονα του κυλίνδρου:
  - αυξάνεται
  - μειώνεται
  - παραμένει σταθερή.
- Η γωνιακή ταχύτητα του κυλίνδρου:
  - αυξάνεται
  - μειώνεται
  - παραμένει σταθερή.
- Η στροφορμή του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του:
  - αυξάνεται
  - μειώνεται
  - παραμένει σταθερή.

iv) Η κινητική ενέργεια του κυλίνδρου:

α) αυξάνεται   β) μειώνεται   γ) παραμένει σταθερή.

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*