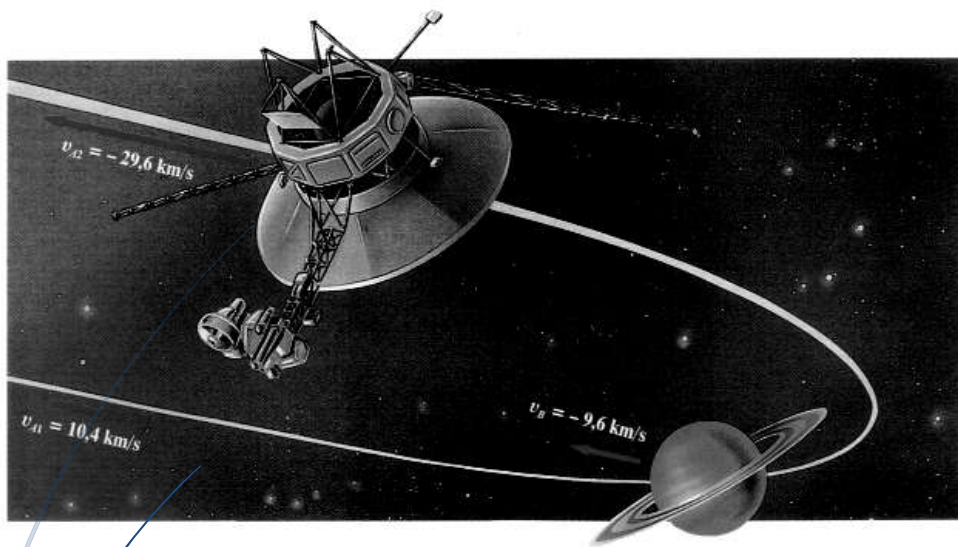


24/10/2024

Στερεό

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ



8-12 Το φαινόμενο σφενδόνης: Μια απλοποιημένη εικόνα ενός διαστημικού εξερευνητικού οχήματος που «σπγροϋεται» χωρίς να έλθει σε επαφή με τον πλανήτη Κρόνο.

exmc2

Κινήσεις στερεών σωμάτων

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Αν v_{cm} η ταχύτητα του τροχού λόγω μεταφορικής κίνησης, τότε η ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας του τροχού που απέχουν από το έδαφος απόσταση ίση με R , έχει μέτρο:

- α. v_{cm} β. $2v_{cm}$ γ. 0 δ. $\sqrt{2}v_{cm}$

Commented [e1]: 11/7/2005
Επαναληπτικές Ημερήσιου δ

2. Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος ...

α. όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα.

β. κάθε σημείο του σώματος κινείται με γραμμική ταχύτητα $v = \omega r$ (ω η γωνιακή ταχύτητα, r η απόσταση του σημείου από τον άξονα περιστροφής).

γ. κάθε σημείο του σώματος έχει γωνιακή ταχύτητα $\omega = v_{cm}/R$ (v_{cm} η ταχύτητα του κέντρου μάζας, R η απόσταση του σημείου από το κέντρο μάζας).

δ. η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται.

Commented [e2]: 2/6/2004
Απολυτήριες Εσπερινού - β

3. Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση, τότε η γωνιακή του

α. ταχύτητα αυξάνεται.

β. ταχύτητα μένει σταθερή.

γ. επιτάχυνση αυξάνεται.

δ. επιτάχυνση μειώνεται.

Commented [exmc23]: 16/9/2010
Εισαγωγικές ομογενών β

4. Κατά τη στροφική κίνηση ενός στερεού γύρω από σταθερό άξονα

α. η διεύθυνση του διανύσματος της στροφορμής του στερεού μεταβάλλεται

β. όλα τα σημεία του στερεού έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα

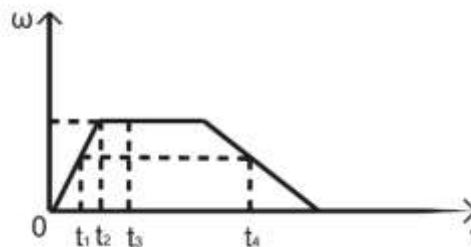
γ. κάθε σημείο του στερεού έχει γωνιακή ταχύτητα ανάλογο με την απόστασή του από τον άξονα περιστροφής

δ. κάθε σημείο του στερεού έχει μέτρο γραμμικής ταχύτητας ανάλογο με την απόστασή του από τον άξονα περιστροφής.

Commented [exmc24]: 11/9/2014
Εισαγωγικές ομογενών → δ

Στερεό

5. Ένας δίσκος στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Η τιμή της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου σε συνάρτηση με τον χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα του σχήματος. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;



α) Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης αυξάνεται στο χρονικό διάστημα από t_1 έως t_2 .

β) Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης τη χρονική στιγμή t_1 είναι μικρότερο από το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης τη χρονική στιγμή t_4 .

γ) Τη χρονική στιγμή t_3 η γωνιακή επιτάχυνση είναι θετική.

δ) Το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης τη στιγμή t_1 έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση που έχει η γωνιακή επιτάχυνση τη χρονική στιγμή t_4 .

Commented [exmc25]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου $\rightarrow \delta$

6. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος, που εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα περιστροφής

α) έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής

β) έχει κατεύθυνση αντίθετη από την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας

γ) έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας

δ) έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της αρχικής του γωνιακής ταχύτητας.

Commented [KT6]: 22/6/21 γ

7. Ομογενής κύλινδρος ανέρχεται επιβραδυνόμενος σε κεκλιμένο επίπεδο. Σε κάποιο σημείο του επιπέδου σταματά και στη συνέχεια κατέρχεται επιταχυνόμενος πάνω σε αυτό. Αν σε όλη τη διάρκεια της ανόδου και της καθόδου στο κεκλιμένο επίπεδο ο κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση και ο άξονας περιστροφής του παραμένει συνεχώς οριζόντιος, τότε:

α) η ταχύτητα του κέντρου μάζας του κυλίνδρου έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση.

β) η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση.

γ) η γωνιακή ταχύτητα του κυλίνδρου έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση.

δ) η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου έχει κατά την κάθοδο αντίθετη κατεύθυνση από αυτή που έχει κατά την άνοδο.

Commented [exmc27]: 12/9/24 β

Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

8. Στις παρακάτω προτάσεις να γράψετε τη λέξη Σωστό για τη σωστή πρόταση και τη λέξη λάθος για τη λανθασμένη.

A) Στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα.

Commented [e8]: 19/9/2002
Εισαγωγικές Ομογενών Σ

B) Τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση.

Commented [e9]: 5/7/2007
Επαναληπτικές Ημερησίου . Λ

Γ) Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.

Commented [exmc210]: 8/6/2011
Επαναληπτικές Ημερησίου → Σ

Δ) Όλα τα σημεία ενός σώματος που εκτελούν μεταφορική κίνηση έχουν την ίδια ταχύτητα.

Commented [VAC11]: 8/9/2011
Εισαγωγικές ομογενών Σ

Ε) Τα υποθετικά στερεά που δεν παραμορφώνονται, όταν τους ασκούνται δυνάμεις, λέγονται μηχανικά στερεά.

Commented [exmc212]: 11/6/2013
Επαναληπτικές Ημερησίου . Σ

Στ) Σε μια μεταβαλλόμενη στροφική κίνηση στερεού σώματος, τα διανύσματα της γωνιακής επιτάχυνσης και της γωνιακής ταχύτητας έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση.

Commented [exmc213]: 12/9/2013
Εισαγωγικές Ομογενών →Σ

Ζ) Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

Commented [exmc214]: 13/6/2016
Επαναληπτικές Ημερησίου πς→Σ

Η) Αν σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα ασκηθεί ζεύγος δυνάμεων, τότε το σώμα θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση

Commented [exmc215]: 12/9/24 Λ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

9. Δύο ομογενείς κυκλικοί δακτύλιοι Δ_1 και Δ_2 με ακτίνες R και $2R$, κυλίνουν σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερές γωνιακές ταχύτητες 3ω και ω , αντίστοιχα.

Ο λόγος των ταχυτήτων των κέντρων μάζας των δακτυλίων Δ_1 και Δ_2 , είναι

- α. $3/2$. β. $1/2$. γ. 1 .

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Commented [e16]: 20/9/2004
Εισαγωγικές Ομογενών α

10. Σε οριζόντιο επίπεδο ο δίσκος του σχήματος με ακτίνα R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει και η ταχύτητα του κέντρου μάζας του K είναι v_{cm} . Η ταχύτητα του σημείου που βρίσκεται στη θέση B της κατακόρυφης διαμέτρου και απέχει απόσταση $R/2$ από το K θα είναι

- α) $2/3 v_{cm}$. β) $3/2 v_{cm}$. γ) $5/2 v_{cm}$.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [e17]: 1/6/2006
Απολυτήριες Ημερησίου - β

11. Ο δίσκος του σχήματος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου του O είναι v_0 . Το σημείο A βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου και το AO είναι οριζόντιο. Η ταχύτητα του σημείου A έχει μέτρο:

- α. $v_A = 2 v_0$
β. $v_A = \sqrt{2} v_0$
γ. $v_A = v_0$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Commented [exmc218]: 25/5/2009
Απολυτήριες Ημερησίου - β

12. Τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επί πεδο. Κάποια χρονική στιγμή το κέντρο μάζας του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου v_{cm} . Έστω A το ανώτερο σημείο της περιφέρειας του τροχού και Γ ένα σημείο του τροχού που βρίσκεται στην οριζόντια διάμετρο και απέχει απόσταση $\Gamma K = R/2$ από το κέντρο K του τροχού, όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Ο λόγος v_Γ/v_A των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων Γ και A είναι ίσος με:

- i. $1/4$
ii. $\sqrt{3}/4$
iii. $\sqrt{5}/4$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

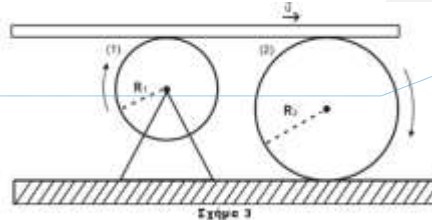
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Commented [kt19]: 22/6/20 iii

Στερεό

13. Λεπτή σανίδα κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα, χωρίς να ολισθαίνει, πάνω σε δύο τροχούς (1) και (2) αντίστοιχα όπως στο σχήμα 3. Ο τροχός (1) ακτίνας R_1 περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα χωρίς τριβές και ο τροχός (2) ακτίνας $R_2 = \lambda \cdot R_1$ (όπου $\lambda > 1$) κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει. Όταν η σανίδα σε χρόνο t έχει μετακινηθεί κατά x οι δύο τροχοί έχουν κάνει N_1 και N_2 περιστροφές αντίστοιχα. Ο λόγος των περιστροφών N_1/N_2 των δύο κυλίνδρων είναι ίσος με:



Commented [KT20]: 10/9/21 ii

- i) λ ii) 2λ iii) 4λ

Η σανίδα δεν χάνει την επαφή της κατά τη διάρκεια της κίνησης της πάνω στους δύο τροχούς.

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2
Μονάδες 6

Ροπή δύναμης - Ισορροπία στερεού

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

14. Για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις, θα πρέπει:

- α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν.
- β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός.

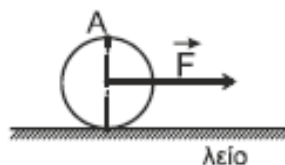
Commented [e37]: 18/9/2003
Εισαγωγικές Ομογενών γ

15. Για να ισορροπεί ένα στερεό σώμα, αρκεί

- α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
- β. η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
- δ. το έργο του βάρους του να είναι ίσο με μηδέν.

Commented [exmc221]: 10/9/2009
Εισαγωγικές Ομογενών → γ

16. Ο ομογενής δίσκος του σχήματος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με το επίπεδό του κατακόρυφο. Ασκώντας στο κέντρο μάζας του σταθερή οριζόντια δύναμη F , στο επίπεδο του δίσκου, αυτό αποκτά επιτάχυνση μέτρου a_{cm} . Το μέτρο της επιτάχυνσης του σημείου A που είναι αντιδιαμετρικό με το σημείο επαφής του δίσκου με το έδαφος κάθε χρονική στιγμή είναι:



- α) $2a_{cm}$.
- β) 0.
- γ) a_{cm} .
- δ) $\sqrt{2} a_{cm}$.

Commented [exmc222]: 12/6/24 γ

Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

17. Στις παρακάτω προτάσεις να γράψετε τη λέξη Σωστό για τη σωστή πρόταση και τη λέξη λάθος για τη λανθασμένη.

A) Όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα στερεό σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα έχει πάντοτε μηδενική γωνιακή επιτάχυνση.

Commented [e23]: 15/9/2005
Εισαγωγικές Ομογενών Λ

B) Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα.

Commented [e24]: 9/6/2003
Απολυτήριες Εσπερινού . Σ

Γ) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν

Commented [e25]: 8/7/2004
Επαναληπτικές Ημερήσιου Σ

Δ) Όταν ο φορέας της δύναμης, η οποία ασκείται σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα δεν διέρχεται από το κέντρο μάζας του, τότε το σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

Commented [e26]: 25/5/2007
Απολυτήριες Εσπερινού . Λ

Ε) Σε στερεό σώμα που εκτελεί στροφική κίνηση και το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας αυξάνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι αντίρροπα.

Commented [exmc227]: 25/5/2012
Απολυτήριες Ημερήσιου → Λ

Στ) Η μονάδα της ροπής δύναμης στο SI είναι Nm.

Commented [WU28]: 27/5/2010
Απολυτήριες εσπερινού → Σ

Ζ) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου τους.

Commented [WU29]: 6/7/2010
Επαναληπτικές εσπερινού → Σ

Η) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που αυτές ορίζουν.

Commented [KT30]: 22/6/21 Σ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

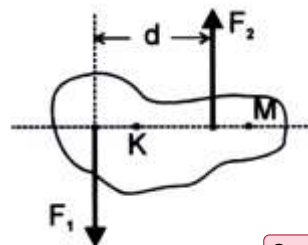
18. Η συνολική ροπή των δύο αντίρροπων δυνάμεων F_1 και F_2 του σχήματος, που έχουν ίδιο μέτρο, είναι

α. μεγαλύτερη ως προς το σημείο K.

β. μεγαλύτερη ως προς το σημείο M.

γ. ανεξάρτητη του σημείου ως προς το οποίο υπολογίζεται.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



Commented [e31]: 25/5/2007
Απολυτήριες Εσπερινού γ

19. Μία δοκός κινείται πάνω σε δύο όμοιους κύλινδρους, όπως φαίνεται στο σχήμα, χωρίς να ολισθαίνει. Οι κύλινδροι κυλίνουν στο οριζόντιο δάπεδο χωρίς να ολισθαίνουν. Αν η δοκός μετατοπιστεί κατά 10 cm ο κάθε κύλινδρος θα μετατοπιστεί κατά:

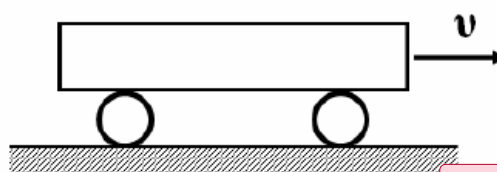
α. 10 cm β. 5 cm γ. 20 cm

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή τιμή

(μονάδες 2).

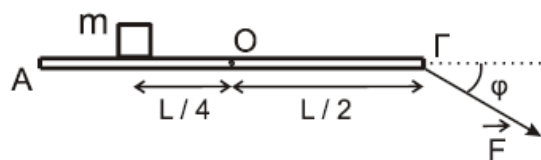
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(μονάδες 6).



Commented [exmc232]: β

20. Η λεπτή ράβδος ΑΓ (Σχήμα 2), μάζας M και μήκους L , μπορεί να στρέφεται γύρω από τον σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το μέσο της O και είναι κάθετος σε αυτή. Σε απόσταση $L/4$ από το μέσο O της ράβδου έχει τοποθετηθεί ομογενές σώμα μάζας m αμελητέων διαστάσεων.



Σχήμα 2

Στο άκρο Γ της ράβδου ασκείται δύναμη F που σχηματίζει γωνία φ με την οριζόντια διεύθυνση και η ράβδος ΑΓ ισορροπεί στην οριζόντια θέση (Σχήμα 2). Το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο άκρο της ράβδου είναι ίσο με:

i. $mg/2$ ii. $mg/2\sin\varphi$ iii. $mg/2\eta\mu\varphi$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

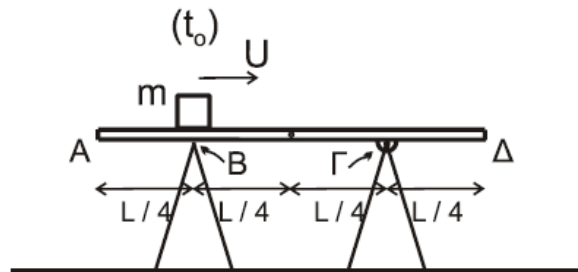
Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Commented [kt33]: 10/9/20 Ομογενείς iii

21. Ομογενής λεία και άκαμπτη σανίδα, μικρού πάχους, μάζας M και μήκους L ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια δύο υποστηρίγματα. Η κορυφή του ενός υποστηρίγματος συνδέεται μέσω άρθρωσης σε σημείο Γ της ράβδου, το οποίο απέχει από το άκρο της Δ απόσταση $\Gamma\Delta = L/4$. Η ράβδος ακουμπά στην κορυφή B του άλλου στηρίγματος, το οποίο απέχει από το άκρο της A απόσταση $AB = L/4$ (Σχήμα 2).



Σχήμα 2

Ένας μικρός κύβος μάζας $m = 2M$, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, διέρχεται από το σημείο B με σταθερή ταχύτητα u , κινούμενος προς τα δεξιά χωρίς τριβές. Η σανίδα ανατρέπεται τη χρονική στιγμή t_1 , η οποία είναι ίση με:

- i. $3L/4u$
- ii. $9L/16u$
- iii. $5L/8u$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 6

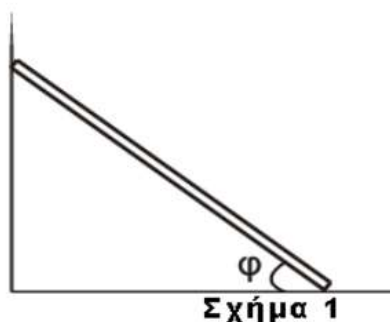
Commented [KT34]: 10/9/20 iii

22. Λεπτή ομογενής σκάλα βάρους w ισορροπεί, ακουμπώντας σε λείο κατακόρυφο τοίχο και τραχύ οριζόντιο δάπεδο, όπως στο σχήμα 1. Εάν μ ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής μεταξύ σκάλας και οριζοντίου δαπέδου, τότε η ελάχιστη τιμή της εφαπτομένης της γωνίας φ , για την οποία η σκάλα ισορροπεί, είναι ίση με

- i. $\epsilon\varphi\varphi = \frac{1}{\mu}$
- ii. $\epsilon\varphi\varphi = \frac{1}{2\mu}$
- iii. $\epsilon\varphi\varphi = \frac{3}{2\mu}$

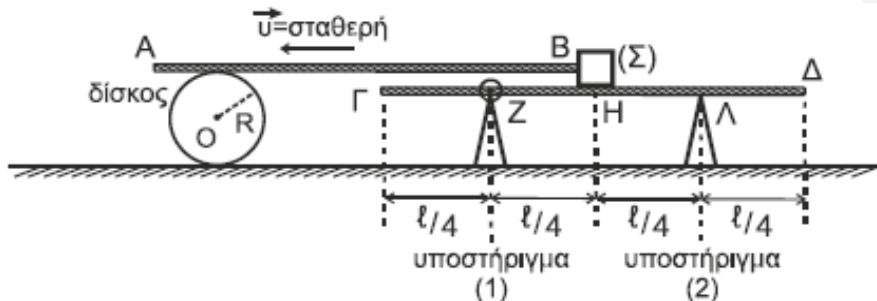
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 7



Σχήμα 1

Commented [KT35]: 22/6/21 ii



23. Το σώμα Σ του παραπάνω σχήματος, μάζας m , έχει στερεωθεί στο άκρο B οριζόντιας, ομογενούς, άκαμπτης και αβαρούς ράβδου AB . Η ράβδος ακουμπά πάνω στην περιφέρεια ομογενούς δίσκου κέντρου O και ακτίνας R . Ο δίσκος βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το επίπεδό του κατακόρυφο. Το σώμα Σ μπορεί να κινείται πάνω σε λεία, οριζόντια, ομογενή και άκαμπτη δοκό $\Gamma\Delta$ μήκους ℓ και μάζας $M=m/2$. Η δοκός έχει αρθρωθεί κατάλληλα στο σημείο Z , με την κορυφή κατακόρυφου και ακλόνητου υποστηρίγματος (1) που βρίσκεται σε απόσταση $\ell/4$ από το άκρο της Γ . Σε απόσταση $\ell/4$ από το άκρο Δ της δοκού έχει τοποθετηθεί ένα δεύτερο, όμοιο κατακόρυφο υποστήριγμα (2), πάνω στην κορυφή Λ του οποίου ακουμπά η δοκός $\Gamma\Delta$. Τα υποστηρίγματα έχουν τοποθετηθεί στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με αυτό στο οποίο βρίσκεται ο δίσκος, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα ράβδου – σώματος Σ κινείται προς τα αριστερά με σταθερή ταχύτητα μέτρου v . Ο δίσκος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση και η περιφέρειά του βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τη ράβδο AB , χωρίς να παρατηρείται ολίσθηση μεταξύ τους. Το σώμα Σ , κινούμενο από το Δ προς το Γ , τη χρονική στιγμή $t = 0$ περνά από το μέσο H της δοκού. Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα Σ περνά από ένα σημείο της δοκού, στο οποίο η δοκός μόλις που χάνει οριακά την επαφή της με την κορυφή του υποστηρίγματος (2).

Commented [exmc236]: 12/6/24 ii, i

α) Η απόσταση που έχει διανύσει το σώμα Σ από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 είναι:

- i. $5\ell/6$ ii. $3\ell/8$ iii. $\ell/3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

β) Το διάστημα s που έχει διανύσει το κέντρο μάζας O του δίσκου από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 είναι:

- i. $3\ell/16$ ii. $3\ell/8$ iii. $\ell/16$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα για όλα τα σώματα.

Στροφορμή – Διατήρηση της Στροφορμής

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής στο σύστημα S.I. είναι

- A. 1 kg m/s B. $1 \text{ kg m}^2/\text{s}$ Γ. 1 kg m/s^2 Δ. 1 J.s

2. Εάν η στροφορμή ενός σώματος που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή πάνω στο σώμα:

α. είναι ίση με το μηδέν.

β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.

γ. αυξάνεται με το χρόνο.

δ. μειώνεται με το χρόνο.

3. Υλικό σημείο μάζας m και ταχύτητας v κινείται σε περιφέρεια οριζόντιου κύκλου ακτίνας r , όπως στο σχήμα:

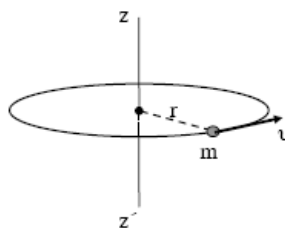
Η στροφορμή του υλικού σημείου ως προς τον άξονα zz' , ο οποίος διέρχεται από το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και είναι κάθετος στο επίπεδό της

α. είναι μονόμετρο μέγεθος.

β. έχει μέτρο mvr .

γ. είναι διάνυσμα και έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα zz' .

δ. έχει μονάδα το $\text{Kg}\cdot\text{m}$.



Commented [exmc238]: 25/6/2014
Επαναληπτικές ημερησίου → ii

Commented [e39]: 15/9/2005
Εισαγωγικές Ομογενών β

Commented [e40]: 5/7/2004
Επαναληπτικές Εσπερινού . α

Commented [exmc241]: 6/7/2010
Επαναληπτικές εσπερινού → β

Commented [exmc242]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου πς → γ

Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

4. Στις παρακάτω προτάσεις να γράψετε τη λέξη Σωστό για τη σωστή πρόταση και τη λέξη λάθος για τη λανθασμένη.

A) Αν η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, τότε η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν.

B) Η Γη έχει στροφορμή λόγω της κίνησής της γύρω από τον Ήλιο.

Γ) Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο σύστημα SI είναι το $1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$.

Δ) Η στροφορμή είναι μονόμετρο μέγεθος.

Ε) Εάν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν, η ολική στροφορμή του συστήματος αυξάνεται συνεχώς.

Στ) Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής μετριέται σε $\text{kg m}^2/\text{s}$.

Ζ) Όταν ένα ποδήλατο κινείται προς το νότο, η στροφορμή των τροχών ως προς τον άξονα περιστροφής είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση προς την ανατολή.

Η) Επειδή η ελκτική δύναμη που δέχεται η Γη από τον Ήλιο έχει φορέα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της, η στροφορμή της Γης παραμένει σταθερή.

Commented [e43]: 9/6/2003
Απολυτήριες Εσπερινού Σ

Commented [k.t.44]: 29/5/2008
Απολυτήριες Ημερησίου →Σ

Commented [exmc245]: 11/7/09
Επαναληπτικές Ημερησίου →Σ

Commented [exmc246]: 10/9/2009
Εισαγωγικές Ομογενέων →Λ

Commented [exmc247]: 8/6/2011
Επαναληπτικές Ημερησίου → Λ

Commented [exmc248]: 25/5/2012
Απολυτήριες Ημερησίου →Λ

Commented [exmc249]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου πς →Σ

Commented [exmc250]: 12/9/23 Σ

Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

5. Να συμπληρωθούν οι κατάλληλες λέξεις:

A. Το αλγεβρικό άθροισμα των που δρουν σ' ένα στερεό που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι ίσο με την αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του.

B. Εάν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν, τότε η μεταβολή της ολικής στροφορμής του συστήματος είναι

Γ. Όταν ένα σώμα μετακινείται στο χώρο και ταυτόχρονα αλλάζει ο προσανατολισμός του, λέμε ότι κάνει κίνηση.

Commented [e51]: 6/6/2002
Απολυτήριες Ημερησίου - ροπών

Commented [e52]: 10/7/2003
Επαναληπτικές Ημερησίου - μηδέν

Commented [e53]: 5/6/2003
Απολυτήριες Ημερησίου - σύνθετη

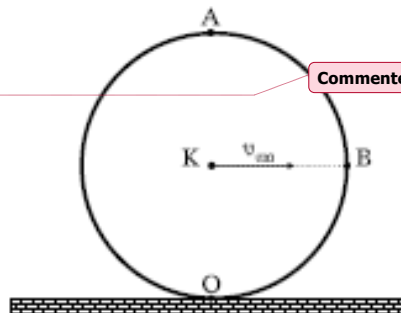
Ασκήσεις – Προβλήματα

1. Κυκλική στεφάνη ακτίνας $R=0,2\text{m}$ κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας K είναι $v_{cm}=10\text{m/s}$. Ο είναι το κατώτατο και Α το ανώτατο σημείο της στεφάνης. Η ευθεία KB είναι παράλληλη στο δάπεδο.

Να υπολογίσετε:

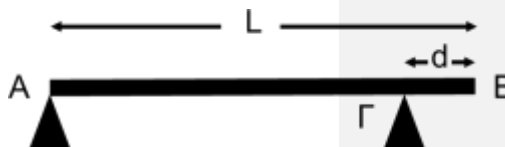
Γ1. τα μέτρα των ταχυτήτων στα σημεία Ο, Α και Β της στεφάνης.

Γ2. τη γωνιακή ταχύτητα της στεφάνης.



Commented [exmc254]: (0, 20m/s, $20\sqrt{2}\text{m/s}$, 50 r/s)

2. Ομογενής δοκός AB μήκους $L=3\text{m}$ και βάρους $w=50\text{N}$ ισορροπεί οριζόντια, στηριζόμενη στο άκρο Α και στο σημείο Γ, που απέχει από το άλλο άκρο Β απόσταση $d=0,5\text{m}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Α. Να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούν τα στηρίγματα στη δοκό στα σημεία Α και Γ.

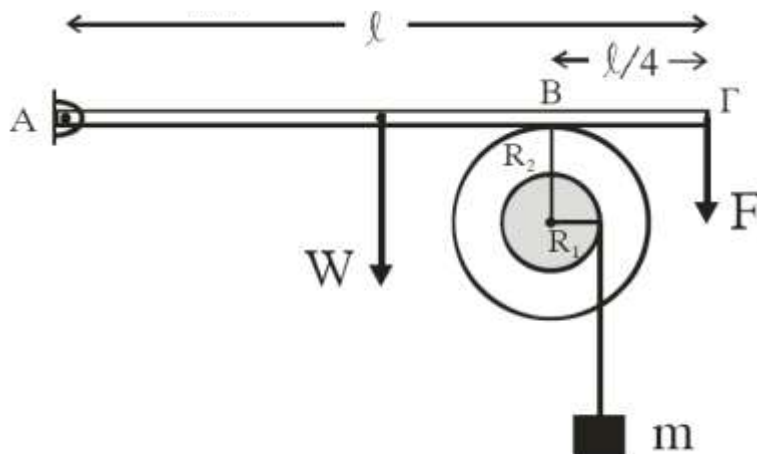
Β. Στο άκρο Β της δοκού τοποθετείται σώμα βάρους w_1 και παρατηρούμε ότι η δύναμη που ασκείται στη δοκό από το στήριγμα στο άκρο Α ελαττώνεται στο μισό. Να υπολογίσετε το βάρος w_1 του σώματος.

(υπόδειξη- προβληματισμός: για το β' ερώτημα, αλλάζει η δύναμη στήριξης στο σημείο Γ.)

Commented [e55]: 7/6/2002
Απολυτήριες Εσπερινού 3^ο θέμα
[30N, 20N, 50N]

Στερεό

3. Άκαμπτη ομογενής ράβδος ΑΓ με μήκος ℓ και μάζα $M=3\text{kg}$ έχει το άκρο της Α αρθρωμένο και ισορροπεί οριζόντια. Στο άλλο άκρο Γ ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη F μέτρου 9N , με φορά προς τα κάτω. Η ράβδος ΑΓ εφάπτεται στο σημείο Β με στερεό που αποτελείται από δύο ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες $R_1=0,1\text{m}$ και $R_2=0,2\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η απόσταση του σημείου επαφής Β από το άκρο Γ της ράβδου είναι $\ell/4$. Το στερεό μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές, σαν ένα σώμα γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνάει από το κέντρο του. Ο άξονας περιστροφής συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας των δύο κυλίνδρων. Γύρω από τον κύλινδρο ακτίνας R_1 είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα στο άκρο του οποίου κρέμεται σώμα μάζας $m=1\text{kg}$.

α. Να υπολογίσετε την κατακόρυφη δύναμη που δέχεται η ράβδος στο σημείο Β από το στερεό.

β. Αν το σώμα μάζας m ισορροπεί, να βρείτε το μέτρο της δύναμης της στατικής τριβής μεταξύ της ράβδου και του στερεού. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Commented [e56]: 1/6/2006
Απολυτήριες Ημερησίου 4^ο Θέμα
32N, 5N

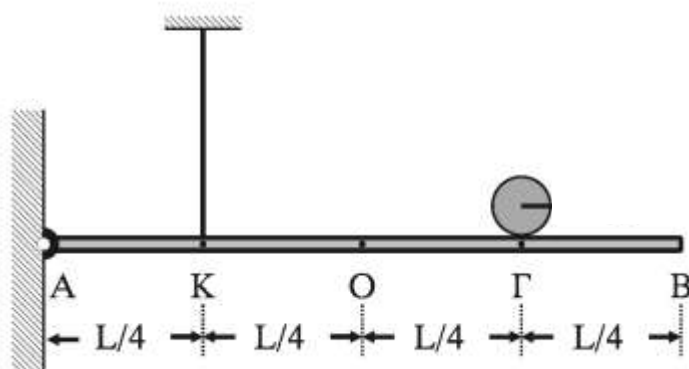
Στερεό

4. Ομογενής και ισοπαχής ράβδος μήκους $L=4\text{m}$ και μάζας $M=2\text{kg}$ ισορροπεί οριζόντια. Το άκρο Α της ράβδου συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Σε σημείο Κ της ράβδου έχει προσδεθεί το ένα άκρο κατακόρυφου αβαρούς νήματος σταθερού μήκους, με το επάνω άκρο του συνδεδεμένο στην οροφή, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Commented [exmc257]: (85N)

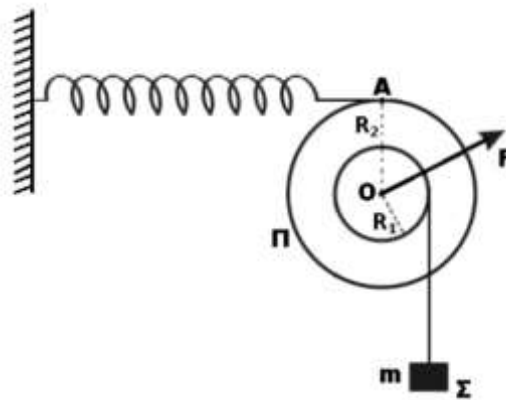
Στο σημείο Γ ισορροπεί ομογενής σφαίρα μάζας $m=2,5\text{kg}$.

Δίνονται $AK = L/4$, $BΓ = L/4$



α. Να υπολογισθεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στη ράβδο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

5. Δύο συγκολλημένοι ομοαξονικοί κύλινδροι με ακτίνες R_1 και $R_2 = 2R_1$ αποτελούν το στερεό Π του σχήματος. Το στερεό έχει μάζα $M = 25\text{ kg}$. Το σώμα Σ μάζας $m = 50\text{ kg}$ κρέμεται από το ελεύθερο άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος που είναι τυλιγμένο πολλές φορές στον κύλινδρο ακτίνας R_1 . Με τη βοήθεια οριζόντιου ελατηρίου το σύστημα ισορροπεί όπως στο Σχήμα.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε τη δύναμη F (μέτρο, κατεύθυνση) που ασκεί ο άξονας στο στερεό.

Μονάδες 6

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

Commented [exmc258]: 11/9/2014
Εισαγωγικές ομογενών →
(250N, $250\sqrt{10}\text{N}$, $\epsilon\phi\phi=3$)

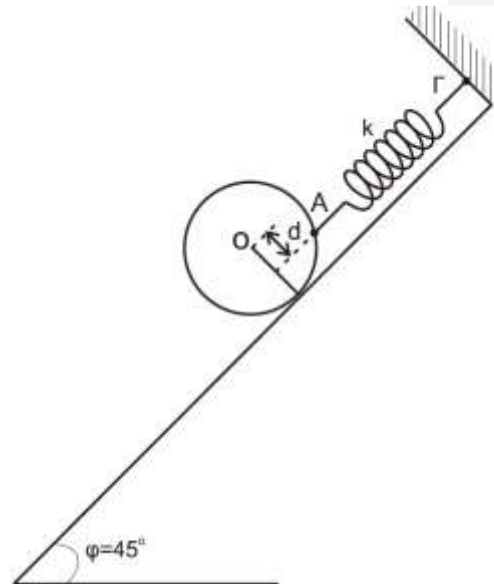
Στερεό

6. Συμπαγής ομογενής δίσκος, μάζας $M=2\sqrt{2}$ kg και ακτίνας $R=0,1$ m, είναι προσδεμένος σε ιδανικό ελατήριο, σταθεράς $k=100$ N/m στο σημείο A και ισορροπεί πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο, που σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως στο σχήμα. Το ελατήριο είναι παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο και ο άξονας του ελατηρίου απέχει απόσταση $d=R/2$ από το κέντρο (O) του δίσκου. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο σημείο Γ.

Γ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της στατικής τριβής και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.



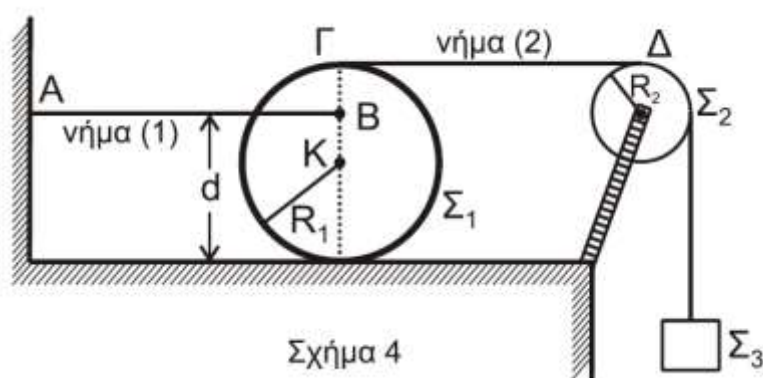
Μονάδες 6

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Commented [exmc259]: 13/6/12
Επαναληπτικές Ημερησίου → 3^ο Θέμα
0,4m, 20N

Στερεό

7. Ομογενής δίσκος Σ_1 έχει ακτίνα $R_1 = 0,2 \text{ m}$. Στο σημείο B της κατακόρυφης διαμέτρου του δίσκου, που απέχει απόσταση $d = 3/2 R_1$ από το οριζόντιο επίπεδο, είναι στερεωμένο οριζόντιο αβαρές μη εκτατό νήμα (1). Το άλλο άκρο A του νήματος (1) είναι ακλόνητα στερεωμένο, όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Γύρω από την περιφέρεια του δίσκου Σ_1 είναι τυλιγμένο πολλές φορές άλλο δεύτερο αβαρές μη εκτατό νήμα (2), το οποίο διέρχεται από τροχαλία Σ_2 , μάζας $M_2 = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας $R_2 = 0,1 \text{ m}$. Στο άλλο άκρο του νήματος (2) είναι συνδεδεμένο σώμα Σ_3 , μάζας $M_3 = 1 \text{ kg}$. Το σύστημα ισορροπεί. Το τμήμα ΓΔ του νήματος (2) είναι οριζόντιο.



Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης που ασκεί το νήμα (1) στο δίσκο Σ_1 . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$

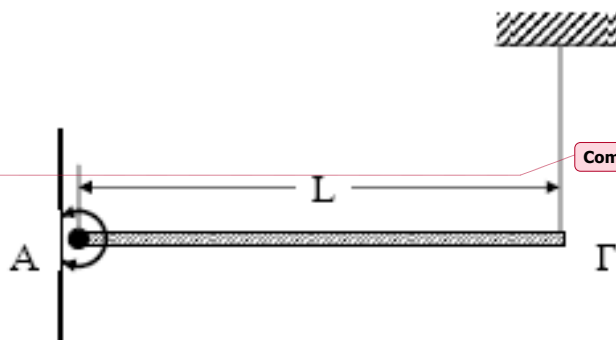
Μονάδες 6

Commented [exmc260]: 13/6/2016
Επαναληπτικές Ημερησίου → 40/3 N

8. Ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους L και μάζας $M = 3 \text{ kg}$ ισορροπεί οριζόντια, όπως στο σχήμα. Το άκρο A της ράβδου στηρίζεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Το άλλο άκρο Γ συνδέεται με την οροφή με κατακόρυφο σχοινί. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε:

Δ.1. τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από το σχοινί, όταν αυτή ισορροπεί.



Commented [exmc261]: 15N

Στερεό

9. Λεπτή ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους ℓ και μάζας M μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβή γύρω από οριζόντιο άξονα κάθετο σε αυτή, ο οποίος διέρχεται από σημείο Κ της ράβδου και απέχει από το άκρο Γ απόσταση $d = \ell/6$. Στο άκρο Γ τοποθετούμε σώμα μάζας $m = 3,2 \text{ kg}$ αμελητέων διαστάσεων και το σύστημα ισορροπεί με τη ράβδο σε οριζόντια θέση.



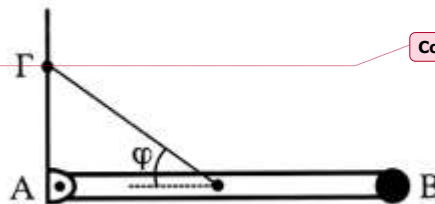
Να υπολογίσετε :

Δ1. τη μάζα M της ράβδου και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από τον άξονα. Μονάδες 6

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

Commented [exmc262]: 12/9/2013
Εισαγωγικές Ομογενών $\rightarrow 1,6 \text{ kg}, 48 \text{ N}$

10. Μια ομογενής ράβδος ΑΒ που έχει μήκος ℓ και μάζα $M = 6 \text{ kg}$, έχει στο άκρο της Β μόνιμα στερεωμένο ένα σώμα μικρών διαστάσεων με μάζα $m = 2 \text{ kg}$. Η ράβδος στηρίζεται με το άκρο της Α μέσω άρθρωσης και αρχικά διατηρείται οριζόντια με τη βοήθεια νήματος, το ένα άκρο του οποίου είναι δεμένο στο μέσο της ράβδου και το άλλο στον κατακόρυφο τοίχο, της στο σχήμα. Η διεύθυνση του νήματος σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με την διεύθυνση της ράβδου στην οριζόντια θέση ισορροπίας.

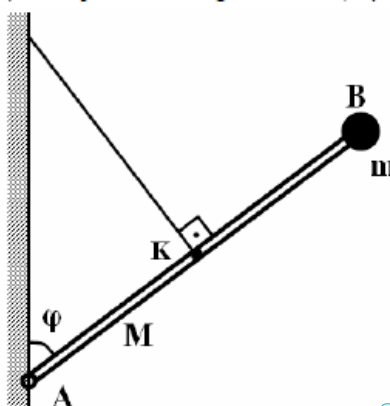


Commented [exmc263]: 200N

Να υπολογίσετε:

A.1. Το μέτρο της τάσης του νήματος.

11. Μια ομογενής ράβδος ΑΒ που έχει μήκος ℓ και μάζα $M = 6 \text{ kg}$ έχει στο ένα άκρο της Β μόνιμα στερεωμένο ένα σώμα μικρών διαστάσεων μάζας $m = 1 \text{ kg}$. Η ράβδος στηρίζεται με το άλλο άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο μέσω άρθρωσης. Η ράβδος συγκρατείται σε θέση ισορροπίας, σχηματίζοντας γωνία φ με την κατακόρυφο, με νήμα το οποίο είναι συνδεδεμένο στον τοίχο και στο μέσο (Κ) της ράβδου και είναι κάθετο σε αυτή, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Να υπολογίσετε:

Το μέτρο της τάσης του νήματος. Μονάδες 7

Δίνονται: $\sin \varphi = 0,8$, $\eta \mu \varphi = 0,6$, και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Commented [exmc264]: 6/9/2012
Εισαγωγικές Ομογενών $\rightarrow 3^\circ$ Θέμα
48N

Στερεό

12. Λεπτή ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους ℓ και μάζας M μπορεί να στρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα κάθετο στη ράβδο χωρίς τριβές, ο οποίος διέρχεται από το σημείο Ο της ράβδου. Η απόσταση του σημείου Ο από το Α είναι $\ell/4$. Στο άκρο Α της ράβδου στερεώνεται σημειακή μάζα m , όπως φαίνεται στο σχήμα.



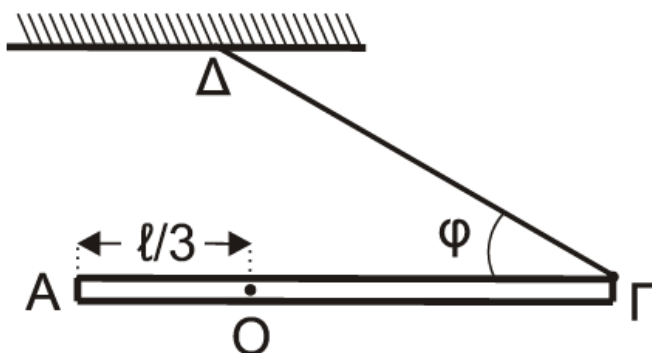
Η ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση και δέχεται από τον άξονα δύναμη μέτρου $F = 20\text{N}$.

Δ1. Να υπολογιστούν οι μάζες m και M .

Δίνονται: επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

Commented [WU65]: 9/7/2010
Επαναληπτικές ημερησίου → 4^ο Θέμα
1kg, 1kg

13. Λεπτή, άκαμπτη και ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους ℓ και μάζας $M = 1\text{ kg}$ μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, χωρίς τριβές, γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα κάθετο στη ράβδο, ο οποίος διέρχεται από το σημείο Ο σε απόσταση $\ell/3$ από το άκρο Α της ράβδου. Το άκρο Γ της ράβδου συνδέεται με αβαρές νήμα που σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με τη ράβδο, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα συνδεδεμένο σε σταθερό σημείο Δ όπως στο σχήμα.



Το σύστημα αρχικά ισορροπεί σε οριζόντια θέση.

Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στη ράβδο και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής.

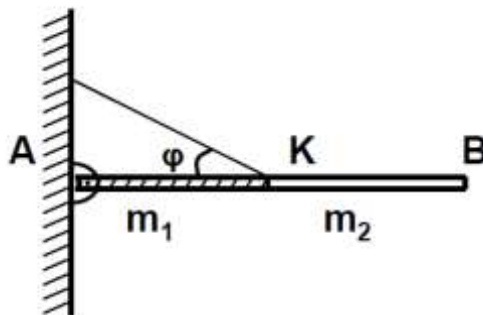
Μονάδες 6

• η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30 = 1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30 = \sqrt{3}/2$

Commented [exmc266]: 23/5/2016
Απολυτήριες Ημερησίου 5N

Στερεό

14. Μια ισοπαχής δοκός AB αποτελείται από δύο ομογενή τμήματα AK και KB, μήκους $L/2$ το καθένα, με μάζες $m_1 = 5 \text{ kg}$ και $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, αντίστοιχα. Τα κομμάτια αυτά είναι κολλημένα μεταξύ τους στο σημείο K, ώστε να σχηματίζουν τη δοκό AB μήκους L. Η δοκός ισορροπεί σε οριζόντια θέση, με το άκρο της A να στηρίζεται στον τοίχο μέσω άρθρωσης, ενώ το μέσο της K συνδέεται με τον τοίχο με σχοινί που σχηματίζει γωνία $\varphi = 30^\circ$ με τη δοκό.

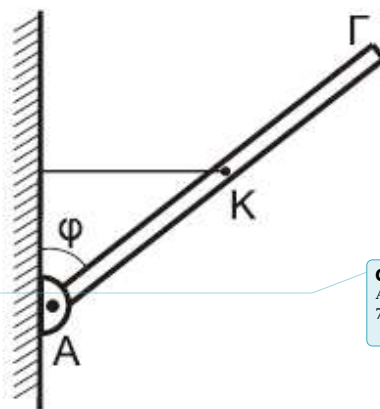


Δ1. Να υπολογίσετε τις δυνάμεις που δέχεται η δοκός από το σχοινί και την άρθρωση. **Μονάδες 6**

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ = 1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$.

Commented [exmc267]: 11/6/2013
Επαναληπτικές Ημερησίου → 4° Θέμα
40N, $10\sqrt{13}\text{N}$

15. Λεπτή, άκαμπτη και ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους ℓ και μάζας $M=5,6\text{kg}$ ισορροπεί με τη βοήθεια οριζόντιου νήματος, μη εκτατού, που συνδέεται στο μέσο της, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το άκρο Α της ράβδου συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Δίνεται: $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$

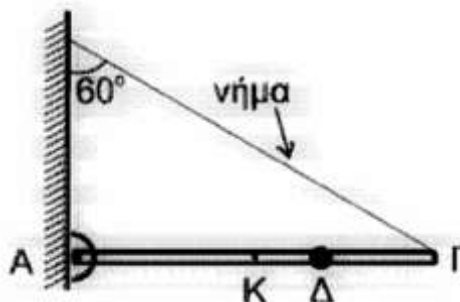


Δ1. Να υπολογίσετε τη δύναμη $\vec{F}$ που δέχεται η ράβδος από την άρθρωση. **Μονάδες 4**

Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$.

Commented [exmc268]: 10/6/2014
Απολυτήριες Ημερησίου → 4° Θέμα
70N, 4/3

16. Ομογενής δοκός ΑΓ με μήκος $\ell = 3\text{m}$ και μάζα $M = 6 \text{ kg}$ φέρει σώμα μικρών διαστάσεων μάζας $m = 3\text{kg}$ στη θέση Δ, για την οποία ισχύει $(\Delta\Gamma) = \ell / 3$. Η δοκός στηρίζεται με το άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο μέσω άρθρωσης. Το άκρο Γ της ράβδου συνδέεται με τον τοίχο με αβαρές νήμα, που σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ με τον κατακόρυφο τοίχο και το σύστημα δοκός – σώμα ισορροπεί σε οριζόντια θέση.



Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η δοκός από την άρθρωση.

Μονάδες 6

• η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = 1/2$, $\eta\mu 60^\circ = \sqrt{3}/2$

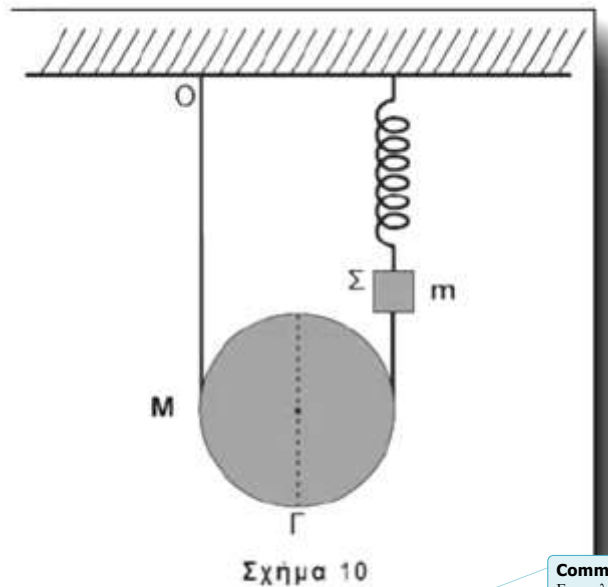
Commented [exmc269]: 10/11/2015
Εισαγωγικές Ομογενών → Δ Θέμα
 $10\sqrt{91}\text{N}$

Στερεό

17. Ομογενής τροχαλία ισορροπεί έχοντας το νήμα τυλιγμένο γύρω της πολλές φορές. Η μία άκρη του νήματος είναι στερεωμένη στην οροφή Ο και η άλλη στο σώμα Σ, το οποίο ισορροπεί κρεμασμένο από κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς Κ, που είναι στερεωμένο στην οροφή, όπως φαίνεται στο Σχήμα 10. Η μάζα της τροχαλίας είναι $M=1,6\text{kg}$, η ακτίνα της R . Το σώμα Σ θεωρείται σημειακό αντικείμενο μάζας $m=1,44\text{kg}$. Το νήμα και το ελατήριο έχουν αμελητέες μάζες.

Δ1. Να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα Σ. Μονάδες 6

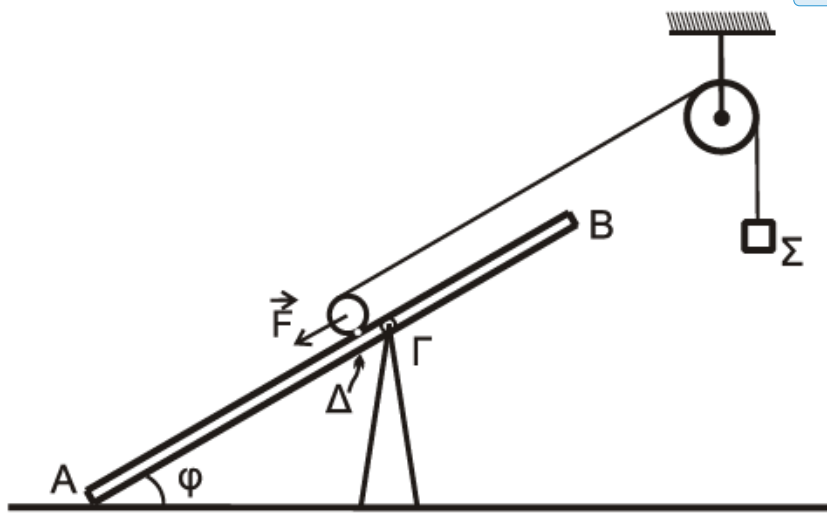
Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$.



Commented [exmc270]: 15/6/2015
Επαναληπτικές Ημερήσιου Δ Θέμα
22,4N

18. Ομογενής, άκαμπτη και μικρού πάχους σανίδα AB ισορροπεί σε πλάγια θέση με τη βοήθεια υποστηρίγματος, το οποίο έχουμε στερεώσει σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Η σανίδα ακουμπά με το άκρο της A στο λείο δάπεδο σχηματίζοντας γωνία $\varphi = 30^\circ$ με αυτό. Ομογενής κύλινδρος μάζας $M_K = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας R_K βρίσκεται σε επαφή με τη σανίδα στο σημείο Δ. Στο μέσο της επιφάνειας του κυλίνδρου, που φέρει ένα λεπτό αυλάκι, έχουμε τυλίξει πολλές φορές λεπτό, αβαρές και μη εκτατό νήμα, στο άλλο άκρο του οποίου έχουμε δέσει σώμα Σ μικρών διαστάσεων μάζας $M_\Sigma = 2 \text{ kg}$.

Commented [KT71]: 12/6/19
30N



Το νήμα περνάει από το αυλάκι ομογενούς τροχαλίας μάζας $M_T = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας R_T , την οποία έχουμε στερεώσει σε ακλόνητο σημείο. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος στο επίπεδο της τροχαλίας. Το τμήμα του νήματος που συνδέει τον κύλινδρο με την τροχαλία έχει διεύθυνση παράλληλη με τη σανίδα. Αρχικά ασκούμε δύναμη F στο κέντρο μάζας του κυλίνδρου με διεύθυνση παράλληλη προς την διεύθυνση AB, ώστε το σύστημα κύλινδρος - τροχαλία - σώμα να ισορροπεί, όπως φαίνεται στο Σχήμα.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 4