ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ερωτήσεις Α΄ Θέματος

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Α. *Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής*

1. *Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής είναι*

α. $1\,\text{kg}\cdot\frac{m^2}{s}$. **β.** $1\,\text{kg}\cdot\frac{m}{s^2}$. **γ.** $1\,\text{kg}\cdot\text{m}^2$. **δ.** $1\,\text{kg}\cdot\frac{m}{s}$.

Εσπερ. 2003

2. *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.

Ομογ. 2003

3. *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.

Επαν. Εσπερ. 2004

4. *Τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Αν υ_{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. υ_{cm}. **β.** $2\upsilon_{cm}$. **γ.** 0. **δ.** $\sqrt{2}\,\upsilon_{cm}$.

Επαν. Ημερ. 2005

5. *Η μονάδα μέτρησης της στροφορμής στο σύστημα S.I. είναι*

α. $1\ kg\frac{m}{s}$. **β.** $1\ kg\frac{m^2}{s^2}$. **γ.** $1\ kg\frac{m}{s^2}$. **δ.** $1\,J.s.$

Ομογ. 2005

6. *Η περίοδος περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της είναι σταθερή. Αυτό οφείλεται στο ότι η ελκτική δύναμη που δέχεται η Γη από τον Ήλιο*

α. δημιουργεί σταθερή ροπή ως προς τον άξονά της.

β. δημιουργεί μηδενική ροπή ως προς τον άξονά της.

γ. έχει τη διεύθυνση της εφαπτομένης σε ένα σημείο του Ισημερινού της Γης.

δ. έχει τέτοιο μέτρο που δεν επηρεάζει την περιστροφή της Γης.

Ομογ. 2005

7. *Μία σφαίρα κυλίεται χωρίς ολίσθηση κινούμενη κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου (αρχικά ανέρχεται και στη συνέχεια κατέρχεται).*

α. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της μεταβάλλεται.

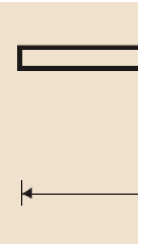
β. Η φορά του διανύσματος της στατικής τριβής παραμένει σταθερή.

γ. Η φορά του διανύσματος της γωνιακής επιτάχυνσης μεταβάλλεται.

δ. Η φορά του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας παραμένει σταθερή.

Επαν. Ημερ. 2006

8. *Η ράβδος του σχήματος έχει μήκος L και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το μέσο της O και είναι κάθετος σε αυτή.*



Η ροπή της δύναμης F ως προς το σημείο O έχει μέτρο

α. 0. **β.** $F.\frac{L}{2}.$ **γ.** $F.\frac{L}{2}\sigma\upsilon\nu\varphi.$ **δ.** $F.\frac{L}{2}\eta\mu\varphi.$

Ομογ. 2007

9. *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.

Ομογ. 2009

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

α. ταχύτητα αυξάνεται.

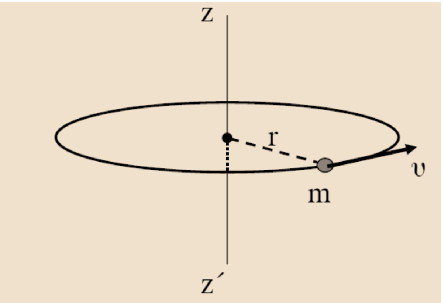
β. ταχύτητα μένει σταθερή.

γ. επιτάχυνση αυξάνεται.

δ. επιτάχυνση μειώνεται.

Ομογ. 2010

11. *Υλικό σημείο μάζας m και ταχύτητας υ 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.

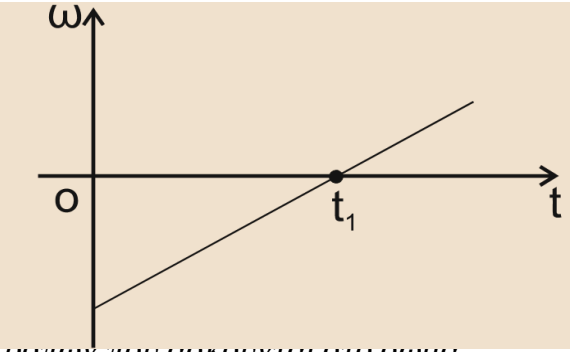
β. έχει μέτρο *mυr*.

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

δ. έχει μονάδα το Kg·m .

Επαν. Εσπερ. 2010

12. *Στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η γωνιακή ταχύτητα (ω) μεταβάλλεται με το χρόνο (t), όπως στο σχήμα.*



Η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο σώμα

α. είναι μηδέν τη χρονική στιγμή t_1.

β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.

γ. είναι σταθερή και ίση με το μηδέν.

δ. αυξάνεται με το χρόνο.

Επαν. Ημερ. 2012

13. *Σε ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα ασκούνται ομοεπίπεδες δυνάμεις έτσι ώστε αυτό να εκτελεί μόνο επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση. Για τη συνισταμένη των δυνάμεων $\sum \vec{F}$ που του ασκούνται και για το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών Στ ως προς οποιοδήποτε σημείο του, ισχύει:*

α. $\sum \vec{F} = 0,\ \Sigma\tau = 0.$

β. $\sum \vec{F} \neq 0,\ \Sigma\tau \neq 0.$

γ. $\sum \vec{F} \neq 0,\ \Sigma\tau = 0.$

δ. $\sum \vec{F} = 0,\ \Sigma\tau \neq 0.$

Ημερ. 2014

14. *Σε ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα ασκείται σταθερή ροπή, οπότε αρχίζει να κινείται. Τότε*

α. το στερεό σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση.

β. το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του σώματος αυξάνεται συνεχώς.

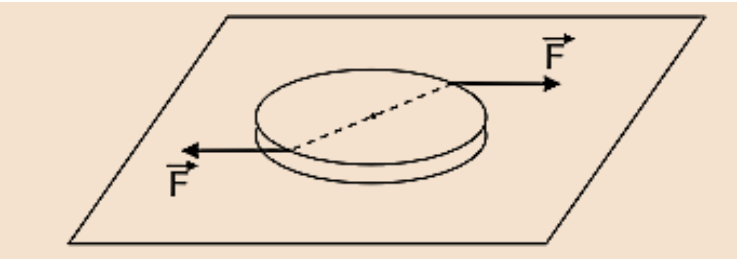
γ. το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του σώματος είναι σταθερό.

δ. η στροφορμή του σώματος είναι σταθερή.

Ομογ. 2016

15. *Ο ομογενής δίσκος του σχήματος ισορροπεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο.*

Κάποια χρονική στιγμή ασκούμε στον δίσκο ζεύγος δυνάμεων, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η κίνηση του δίσκου είναι

α. μόνο στροφική με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.

β. μόνο μεταφορική με σταθερή ταχύτητα.

γ. μόνο στροφική με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση.

δ. μόνο μεταφορική με σταθερή επιτάχυνση.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. 2017

16. *Μία από τις μονάδες μέτρησης της στροφορμής των στοιχειωδών σωματιδίων στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI) είναι*

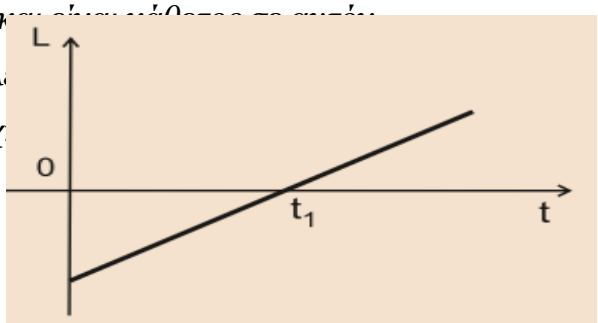
α. $J \cdot s^2$. **β.** $J \cdot s$. **γ.** $kg \cdot m^2/s^2$. **δ.** $kg \cdot m/s^2$.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. 2019

17. *Οριζόντιος δίσκος στρέφεται γύρω από κατακόρυφο σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του κ*

Η στροφορμή L του δίσκου μεταβάλλ

χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχ



Η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ασκούνται στο δίσκο

α. είναι σταθερή και ίση με το μηδέν.

β. είναι μηδέν τη χρονική στιγμή t_1.

γ. αυξάνεται με το χρόνο.

δ. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. 2019

18. *Ένα στερεό σώμα αρχικά παραμένει ακίνητο, χωρίς να του ασκούνται δυνάμεις. Κάποια χρονική στιγμή ασκούμε δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ στο σώμα. Για να εκτελέσει το σώμα μόνο στροφική κίνηση, οι δυνάμεις αυτές θα πρέπει*

α. να είναι κάθετες μεταξύ τους.

β. να έχουν μη συνευθειακές παράλληλες διευθύνσεις, αντίθετες φορές και άνισα μέτρα.

γ. να βρίσκονται στην ίδια ευθεία και να είναι αντίθετες.

δ. να έχουν μη συνευθειακές παράλληλες διευθύνσεις, αντίθετες φορές και ίσα μέτρα.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. 2020

19. *Ένα στερεό σώμα αρχικά ακίνητο, δέχεται μόνο 2 δυνάμεις την $\vec{F}_1$ και την $\vec{F}_2$, που είναι αντίθετες και δεν έχουν τον ίδιο φορέα. Το παραπάνω σώμα*

α. θα παραμείνει ακίνητο.

β. θα εκτελέσει μόνο στροφική κίνηση.

γ. θα εκτελέσει μόνο μεταφορική κίνηση.

δ. θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση που αποτελείται από μία μεταφορική και μία στροφική.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. (παλαιό σύστημα) 2020

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

α. έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής.

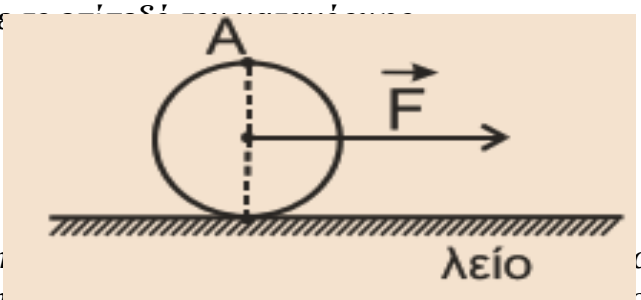
β. έχει κατεύθυνση αντίθετη από την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας.

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.

Ημερ. 2021

21. *Ο ομογενής δίσκος του σχήματος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με*



Ασκώντας στο [illegible] *αμη* $\vec{F}$*, στο επίπεδο του δίσκου,* [illegible] *μέτρο* a_{cm}*. Το μέτρο της επιτάχυνσης του σημείου Α 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) $\sqrt{2}a_{cm}$.

Ημερ. 2024

22. *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.

Επαν. Ημερ. – Ομογ. 2024

Β. *Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους*

*Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές ή με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.*

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

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

3. Η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, αν το αλγεβρικό άθροισμα ροπών των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι διάφορο του μηδενός.

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

5. 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 $\upsilon = \omega r$ (ω η γωνιακή ταχύτητα, r η απόσταση του σημείου από τον άξονα περιστροφής).

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

δ. η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται.

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

7. 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.

8. Αν η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται σε ένα σύστημα σωμάτων είναι ίση με μηδέν, η ολική στροφορμή του συστήματος μεταβάλλεται.

9. Τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας $\vec{\omega}$ και της γωνιακής επιτάχυνσης $\vec{\alpha}$ έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση.

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

11. Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο σύστημα SI είναι το 1 $\frac{Kg.m^2}{s^2}$.

12. Η στροφορμή είναι μονόμετρο μέγεθος.

13. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.

14. Η μονάδα της ροπής δύναμης στο SI είναι N·m.

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

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

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

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

19. Αν η συνολική εξωτερική ροπή σ' ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν, τότε η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή.

20. α. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής μετριέται σε $kg.\frac{m^2}{s}$.

β. 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.

21. Μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής είναι και το1 N·m.

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

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

24. Μονάδα μέτρησης στροφορμής στο SI είναι το1 N.m.s.

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

26. Η γη έχει στροφορμή λόγω περιστροφής γύρω από τον άξονά της και λόγω περιφοράς γύρω από τον ήλιο.

27. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν οι δύο δυνάμεις.

28. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι η ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου τους.

29. Η γη έχει στροφορμή μόνο λόγω της κίνησής της γύρω από τον ήλιο.

30. Κυλινδρικό σώμα κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του σημείου επαφής του κυλίνδρου με το επίπεδο είναι ίση με την ταχύτητα υ_{cm} του κέντρου μάζας του.

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

32. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος είναι διανυσματικό μέγεθος.

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

34. Η ροπή μιας δύναμης $\vec{F}$ ως προς άξονα περιστροφής είναι μηδέν, όταν ο φορέας της δύναμης είναι παράλληλος στον άξονα περιστροφής.

35. Η κίνηση ενός τροχού που κυλίεται είναι αποτέλεσμα της επαλληλίας μιας μεταφορικής και μιας στροφικής κίνησης.

36. Αν σε ένα αρχικά ακίνητο ελεύθερο στερεό σώμα ασκηθεί σταθερή δύναμη της οποίας ο φορέας διέρχεται από το κέντρο μάζας του, το σώμα θα περιστραφεί.

37. Όταν σε ένα αρχικά ακίνητο και ελεύθερο στερεό σώμα ασκηθεί δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού, τότε το στερεό σώμα δεν περιστρέφεται.

38. Όταν ένα ποδήλατο κινείται προς το νότο η στροφορμή των τροχών του, ως προς τον άξονα περιστροφής τους, είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση προς τη δύση.

39. Στη μεταφορική κίνηση ενός στερεού κάθε στιγμή όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα.

40. **α.** Η σύνθετη κίνηση στερεού σώματος μπορεί να μελετηθεί ως επαλληλία μιας μεταφορικής και μιας στροφικής κίνησης.

β. Η μονάδα μέτρησης της ροπής δύναμης ως προς σημείο ή άξονα είναι το 1 N/m.

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

42. α. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο καθεμιάς από τις δύο δυνάμεις ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόσταση των φορέων των δυνάμεων, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους των δυνάμεων τετραπλασιάζεται.

β. Η Γη έχει ιδιοστροφορμή (σπιν) εξαιτίας της περιστροφής της γύρω από τον άξονά της.

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

44. 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.

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

46. Η ροπή δύναμης είναι το διανυσματικό μέγεθος που εκφράζει την ικανότητα της δύναμης να στρέφει ένα σώμα.

Γ. *Ερωτήσεις αντιστοίχισης*

1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα φυσικά μεγέθη από τη **Στήλη Ι** και δίπλα σε καθένα τη μονάδα της **Στήλης ΙΙ** που αντιστοιχεί σ' αυτό.

Στήλη Ι	**Στήλη ΙΙ**
Μήκος κύματος	rad/s^2
Γωνιακή επιτάχυνση	N·m
Ροπή δύναμης	m
Ορμή	$Kg \cdot \frac{m^2}{s}$
Στροφορμή	$Kg \cdot \frac{m}{s}$
	$\frac{m}{s}$

Ομογ. 2002

Δ. *Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού*

Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη που τη συμπληρώνει σωστά.

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

Ημερ. 2002

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

Επαν. Ημερ. 2003