

Φυλλάδιο επαναληπτικών θεμάτων στο στερεό - Απαντήσεις ερωτήσεων

1)β

2)1-γ, 2-ε, 3-β, 4-α, 5-στ

3)β γιατί το σύστημα δίσκος-παιδί δεν δέχεται συνολικά εξωτερικές ροπές, διατηρεί τη στροφορμή του και αφού η ροπή αδράνειας μειώνεται θα αυξηθεί η γωνιακή ταχύτητα

4)β η αιτιολόγηση ίδια με την προηγούμενη ερώτηση

5)α

6)η ροπή των εξωτερικών δυνάμεων που δέχεται η γη είναι μηδέν, άρα διατηρεί τη στροφορμή της σταθερή και αφού η ροπή αδράνειας είναι σταθερή επομένως θα είναι σταθερή και η γωνιακή ταχύτητα

7)απόδειξη σχέσης στο σχολικό βιβλίο

8)ii

9)α: διανυσματικό, β: διανυσματικό, $\text{Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$, γ: rad/s δ: μονόμετρο

10)β γιατί εξ' ορισμού της ροπής αδράνειας όσο πιο απομακρυσμένες είναι οι στοιχειώδεις μάζες από τον άξονα περιστροφής τόσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδράνειας

11)Σ,Σ,Λ,Λ,Σ,Λ

12)Λ,Σ,Σ,Λ,Σ

13)Λ,Λ,Σ,Λ

14)γ

15)ροπών, μηδέν

16)α

17)η ροπή αδράνειας ενός δακτυλίου είναι $I = M\cdot R^2$ επομένως ο δακτύλιος Α λόγω μεγαλύτερης ακτίνας θα έχει μεγαλύτερο I άρα και μεγαλύτερη κινητική ενέργεια

18)β εξ' ορισμού της ροπής αδράνειας

19)β αφού η κινητική ενέργεια είναι $K = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} I (\alpha_\gamma t)^2$ δηλαδή αν ο χρόνος διπλασιαστεί τότε το K τετραπλασιάζεται

20)β αφού $\frac{1}{2} m u^2 = \frac{1}{2} I (u/R)^2 \Rightarrow I = M\cdot R^2$ δηλαδή το στερεό είναι δακτύλιος

21)α αφού σταθερή ροπή δημιουργεί σταθερή επιτάχυνση άρα $L = I\cdot\omega = I\cdot\alpha_\gamma\cdot t$ δηλαδή το L ανάλογο με το χρόνο

22)β Οι δίσκοι έχουν την ίδια μάζα και δέχονται ίσες δυνάμεις άρα θα αποκτήσουν ίδια μεταφορική επιτάχυνση (ο δίσκος Β εκτός από την μεταφορική κίνηση θα κάνει και στροφική αλλά αυτό δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα αφού $d = \frac{1}{2} a \cdot t^2$) επομένως οι δίσκοι θα φτάσουν ταυτόχρονα

23)iii

$$24)\beta \text{ αφού } K = \frac{1}{2} m u^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} m u^2 + \frac{1}{2} (2mR^2/5)\omega^2 = 7m u^2/10$$

25)iv αφού το σημείο έχει οριζόντια ταχύτητα u λόγω μεταφορικής κίνησης και κατακόρυφη γραμμική ταχύτητα u λόγω της στροφικής κίνησης οπότε με πυθαγόρειο θεώρημα προκύπτει το iv

26)γ Η κινητική ενέργεια είναι $K = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} L^2/I$, η στροφορμή L παραμένει σταθερή αφού το σύστημα δεν δέχεται εξωτερικές ροπές επομένως το K είναι αντιστρόφως ανάλογο με τη ροπή αδράνειας η οποία μειώνεται, άρα το K αυξάνεται

27)i Το σημείο Β έχει ταχύτητα u λόγω μεταφορικής κίνησης και ομόροπη γραμμική ταχύτητα $\omega \cdot R/2 = u/2$ λόγω της στροφικής κίνησης. Η συνολική του ταχύτητα είναι $u + u/2 = 3u/2$

28)i

$$29)\alpha \text{ αφού ο λόγος των ταχυτήτων είναι } u_1/u_2 = 3\omega R/\omega \cdot 2R = 3/2$$

30)β

31)ii

32)i Η στροφορμή διατηρείται και ισχύει $L = I \cdot \omega = I \cdot 2\pi f$ και αφού το I μειώνεται η συχνότητα θα αυξάνεται

33)ii

34)γ αφού ισχύει ότι $F \cdot R = I \cdot \alpha$, ο δακτύλιος έχει μεγαλύτερη ροπή αδράνειας άρα θα αποκτήσει μικρότερη γωνιακή επιτάχυνση

35)δ

36)γ απόδειξη στο σχολικό βιβλίο για τη ροπή ζεύγους δυνάμεων

37)iii

38)γ Από θεώρημα Steiner $I_x = I_{cm} + M(L/2 - \alpha)^2$ ενώ $I_y = I_{cm} + M(L/2 - \beta)^2$ και αφού $\alpha > \beta$ θα ισχύει ότι $I_x < I_y$ Επίσης η πρόταση (γ) είναι σωστή

39)α Εφαρμόζοντας ΑΔΜΕ για κάθε στερεό χωριστά έχουμε για τον κύβο ότι $\frac{1}{2} m u^2 = mgh$ ενώ για τη σφαίρα $\frac{1}{2} m V^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 = mgh$ οπότε $u > V$

40)α Η ροπή αδράνειας είναι μικρότερη όταν οι μάζες είναι πιο κοντά στον άξονα περιστροφής επομένως απαιτείται μικρότερη ροπή για να ξεκινήσει

41)α

42) Ισχύει για κάθε δείκτη ότι $K = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} L \cdot \omega = \frac{1}{2} L \cdot 2\pi f = \pi L f$ Ο λόγος της συχνότητας του λεπτοδείκτη προς τη συχνότητα του ωροδείκτη είναι ίσος με 12 και αφού ο λόγος των στροφορμών τους είναι ίσος με λ θα ισχύει η σχέση β.