

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

### Ερωτήσεις

1. Στην ομαλή κυκλική κίνηση,
  - α. Το μέτρο της ταχύτητας διατηρείται σταθερό.
  - β. Η ταχύτητα διατηρείται σταθερή.
  - γ. Το διάνυσμα της ταχύτητας  $v$  έχει την κατεύθυνση της ακτίνας της τροχιάς.
  - δ. Το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται.
2. Η περίοδος  $T$  στην ομαλή κυκλική κίνηση εκφράζει:
  - α. Το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας.
  - β. Τον αριθμό των περιστροφών που κάνει σε 1s.
  - γ. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το κινητό για να κάνει ένα κύκλο.
  - δ. Τίποτα από τα παραπάνω.
3. Η συχνότητα  $f$  στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι:
  - α. Το αντίστροφο της περιόδου.
  - β. Το πλήθος των κύκλων που κάνει σε 1s.
  - γ. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το κινητό για να κάνει ένα κύκλο.
  - δ. Τίποτα από τα παραπάνω.
4. Η συχνότητα 1Hz σημαίνει ότι το κινητό χρειάζεται:
  - α. 1s για να κάνει 1 κύκλο ακτίνας 1m.
  - β. 1s για να κάνει 1 κύκλο.
  - γ. 1s για να κάνει 10 κύκλους.
  - δ. Τίποτα από τα παραπάνω.
5. Η γραμμική ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση εκφράζει:
  - α. Το πόσο γρήγορα διαγράφει το κινητό τα τόξα.
  - β. Το πόσο γρήγορα διαγράφει η επιβατική ακτίνα του κινητού τις επίκεντρες γωνίες.
  - γ. Το τόξο που διαγράφει το κινητό.
6. Η γραμμική ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση εκφράζει:
  - α. Το πόσο γρήγορα διαγράφει το κινητό τα τόξα.
  - β. Το πόσο γρήγορα διαγράφει η επιβατική ακτίνα του κινητού τις επίκεντρες γωνίες.
  - γ. Τις επίκεντρες γωνίες που διαγράφει η επιβατική ακτίνα του κινητού.
7. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις που αναφέρονται στη γραμμική ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι σωστές;
  - α. Είναι εφαπτομένη της τροχιάς.
  - β. Διατηρείται σταθερή κατά μέτρο.
  - γ. Έχει ως μονάδα μέτρησης το  $1\text{rad/s}$ .
  - δ. Ισούται με το πηλίκο του μήκους του τόξου που διαγράφει το κινητό σε χρόνο  $\Delta t$  προς το χρόνο αυτό.
8. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις που αναφέρονται στη γωνιακή ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι σωστές;

- α. Είναι εφαπτομένη της τροχιάς.
- β. Διατηρείται σταθερή κατά μέτρο.
- γ. Έχει ως μονάδα μέτρησης το  $1\text{rad/s}$ .
- δ. Ισούται με το πηλίκο της μεταβολής της επίκεντρης γωνίας  $\Delta\theta$  που διαγράφει η επιβατική ακτίνα του κινητό σε χρόνο  $\Delta t$  προς το χρόνο αυτό.
- ε. Έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της τροχιάς.

**9.** Η κεντρομόλος επιτάχυνση στην ομαλή κυκλική κίνηση εκφράζει:

- α. Πόσο γρήγορα διαγράφει το κινητό τα τόξα.
- β. Πόσο γρήγορα μεταβάλλεται το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας.
- γ. Πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η διεύθυνση της γραμμικής ταχύτητας
- δ. Πόσες περιστροφές κάνει στη μονάδα του χρόνου.

**10.** Ποιες από τις επόμενες προτάσεις που αναφέρονται στην κεντρομόλο επιτάχυνση στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι σωστές;

- α. Έχει σταθερή διεύθυνση.
- β. Είναι πάντοτε κάθετη στην ταχύτητα  $v$ .
- γ. Ισούται με  $v^2/R$ , όπου  $R$  η ακτίνα της τροχιάς.
- δ. Έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της τροχιάς.
- ε. Οφείλεται στη συνεχή μεταβολή της διεύθυνσης της γωνιακής ταχύτητας.

**11.** Ένα υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της γραμμικής ταχύτητας, της γωνιακής ταχύτητας και της κεντρομόλου επιτάχυνσης του υλικού σημείου σε ένα τυχαίο σημείο της τροχιάς.

**12.** Ο δευτερολεπτοδείκτης του ρολογιού έχει περίοδο:

- α. 1s      β. 60s      γ. 1h

Ποια είναι η σωστή απάντηση;

**13.** Ο λεπτοδείκτης του ρολογιού έχει περίοδο:

- α. 1s      β. 60s      γ. 1h

Ποια είναι η σωστή απάντηση;

**14.** Ο ωροδείκτης του ρολογιού έχει περίοδο:

- α. 24h      β. 1h      γ. 12h

Ποια είναι η σωστή απάντηση;

**15.** Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η συχνότητα είναι  $10\text{Hz}$ . Αυτό σημαίνει ότι το κινητό κάνει:

- α. 1 κύκλο κάθε 10s.      γ. 20 κύκλους κάθε 2s
- β. 10 κύκλους κάθε 10s      δ. 10m κάθε 1s.

**16.** Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η συχνότητα είναι  $2\text{Hz}$ . Αυτό σημαίνει ότι το κινητό κάνει σε χρόνο  $1\text{min}$ :

- α. 1 κύκλο      γ. 120 κύκλους
- β. 60 κύκλους      δ. Το  $1/30$  του κύκλου

**17.** Δίσκος του πικάπ διαγράφει ομαλή κυκλική κίνηση. Όλα του τα σημεία έχουν την ίδια:

- α. Περίοδο,  $T$ .      γ. Γραμμική ταχύτητα,  $v$ .      ε. Κεντρομόλο επιτάχυνση,  $a_k$ .
- β. Συχνότητα,  $f$ .      δ. Γωνιακή ταχύτητα,  $\omega$ .

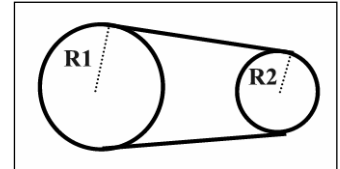
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**18.** Υλικό σημείο κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$ . Να αποδειχθούν οι εκφράσεις που συνδέουν:

- α. Συχνότητα με περίοδο.
- β. Γραμμική ταχύτητα με περίοδο.
- γ. Γωνιακή ταχύτητα με περίοδο.
- δ. Γραμμική ταχύτητα με συχνότητα.
- ε. Γωνιακή ταχύτητα με συχνότητα.
- στ. Γραμμική με γωνιακή ταχύτητα.

**19.** Στο σύστημα των δύο τροχών με ακτίνες  $R_1$  και  $R_2$  που συνδέονται με ιμάντα, ο λόγος των γωνιακών ταχυτήτων  $\omega_1/\omega_2$  είναι ίσος με:

- α. 1
- β.  $R_1/R_2$
- γ.  $R_2/R_1$



Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**20.** Δίσκος του πικάπ κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. Δύο σημεία Α και Β του δίσκου απέχουν από το κέντρο αποστάσεις  $r_1, r_2$  με  $r_1 > r_2$ . Ποιες από τις σχέσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λάθος και γιατί;

- α.  $\omega_1 = \omega_2$
- β.  $v_1 > v_2$
- γ.  $T_1 = T_2$
- δ.  $\alpha_{κ1} < \alpha_{κ2}$

**21.** Αυτοκίνητο κινείται προς το βορρά. Η γωνιακή ταχύτητα των τροχών του έχει κατεύθυνση προς:

- α. Τη δύση
- β. Την ανατολή
- γ. Το βορρά
- δ. Το νότο.

**22.** Μικρή σφαίρα κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. Η κεντρομόλος δύναμη είναι:

- α. Μια εκ των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα, με κατεύθυνση προς το κέντρο της τροχιάς.
- β. Η συνολική συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα.
- γ. Η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα στη διεύθυνση της ακτίνας της τροχιάς.
- δ. Τίποτα από τα παραπάνω.

**23.** Ποιες από τις επόμενες προτάσεις που αναφέρονται στην κεντρομόλο δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα μάζας  $m$  που κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας,  $R$ , είναι σωστές;

- α. Έχει σταθερή διεύθυνση.
- β. Είναι πάντοτε κάθετη στην ταχύτητα  $v$ .
- γ. Ισούται με  $mv^2/R^2$ .
- δ. Έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της τροχιάς.
- ε. Έχει σημείο εφαρμογής το κέντρο της τροχιάς.

**24.** Όταν ένα υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση:

- α. Μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητας του.
- β. Δεν έχει επιτάχυνση.
- γ. Διαγράφει κάθε μια πλήρη περιστροφή στον ίδιο χρόνο.
- δ. Ασκούνται σ' αυτό δυνάμεις μηδενικής συνισταμένης.
- ε. Ο ρυθμός της γωνιακής μετατόπισης είναι σταθερός.
- στ. Δεν ισχύει ο 2<sup>ος</sup> νόμος του Newton.
- ζ. Ισχύει ο 1<sup>ος</sup> νόμος του Newton.

Ποιες από τις προτάσεις αυτές είναι σωστές;

**25.** Χαρακτηρίστε ως σωστές ή ως λανθασμένες τις μαθηματικές εκφράσεις που ακολουθούν και δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.

α.  $v=2\pi f$                       β.  $a_k=\omega^2 R$                       γ.  $\omega=2\pi/T$                       δ.  $F_k=m\omega^2 R$

ε.  $f=1/Ta$                       στ.  $a_k=4\pi^2 R/T^2$                       ε.  $F_k=4m\pi^2 Rf^2$

**26.** Σφαίρα είναι δεμένη σε νήμα και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν κοπεί το νήμα η σφαίρα θα:

- α. Κινηθεί προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς λόγω αδράνειας,
- β. Διαγράψει καμπύλη τροχιά, όχι κυκλική,
- γ. Κινηθεί στη διεύθυνση της εφαπτομένης της κυκλικής τροχιάς, στο σημείο που κόπηκε το νήμα,
- δ. Σταματήσει να κινείται ακαριαία.

Ποια από τις εκδοχές αυτές είναι η σωστή;

**27.** Το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης που ασκείται σε υλικό σημείο σταθερής μάζας  $m$  που διαγράφει ομαλή κυκλική κίνηση σταθερής ακτίνας  $R$  είναι:

- α. Ανάλογο της μάζας,
- β. Αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της γωνιακής ταχύτητας,
- γ. Ανάλογο του τετραγώνου της συχνότητας  $f$ ,
- δ. Ανάλογο του τετραγώνου της περιόδου  $T$ ,
- ε. Ανεξάρτητο της ακτίνας της τροχιάς  $R$ .

Ποιες από τις προτάσεις αυτές είναι σωστές;

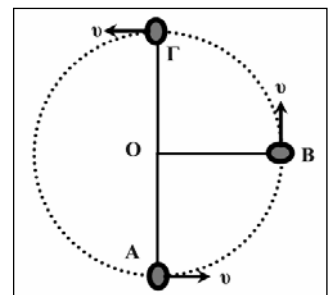
**28.** «Σφαίρα δεμένη από νήμα διαγράφει κατακόρυφο κύκλο με ταχύτητα σταθερού μέτρου και πάνω της ασκούνται, η δύναμη του νήματος, το βάρος και η κεντρομόλος δύναμη.» Είναι η πρόταση αυτή σωστή; Αν υπάρχει λάθος που βρίσκεται;

**29.** Για να μπορέσει αυτοκίνητο να πάρει στροφή σε οριζόντιο οδόστρωμα θα πρέπει:

- α. Το οδόστρωμα να είναι τελείως λείο.
- β. Το βάρος του να λειτουργεί ως κεντρομόλος.
- γ. Η στατική τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα στα ελαστικά και το οδόστρωμα να δρα ως κεντρομόλος.
- δ. Η συνισταμένη του βάρους και της κάθετης δύναμης να δρα ως κεντρομόλος.

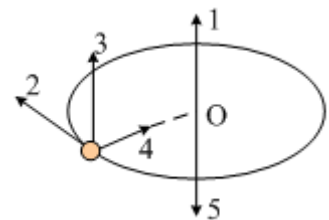
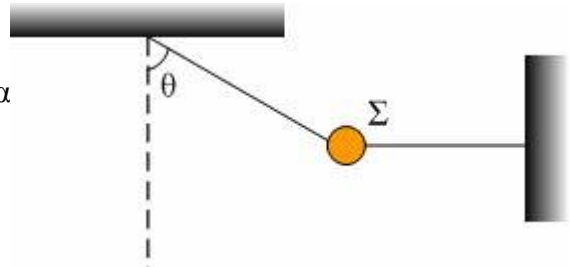
**30.** Το σώμα μάζας  $m$  κάνει ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$  με σταθερή κατά μέτρο ταχύτητα,  $v$  σε κατακόρυφο επίπεδο. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λάθος και **γιατί**;

- α. Σε κάθε σημείο της τροχιάς του το βάρος δρα ως κεντρομόλος.
- β. Στην κατώτερο σημείο της τροχιάς ισχύει:  $|F_k|=mg - T$ .
- γ. Στο ανώτερο σημείο της τροχιάς ισχύει:  $|F_k|=mg + T$
- δ. Στο σημείο B η κεντρομόλος ισούται με την τάση του νήματος.
- ε. Η κατεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας είναι κάθετη στη σελίδα με φορά από αυτή προς τον αναγνώστη.
- στ. Σε κάθε θέση της τροχιάς η τάση του νήματος είναι η ίδια κατά μέτρο.



## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Δυο τροχοί ακτίνων  $R_1=40\text{cm}$  και  $R_2=10\text{cm}$  συνδέονται με μιάντα και περιστρέφονται ο μεν πρώτος με συχνότητα  $f_1=4\text{Hz}$ , ο δε δεύτερος με συχνότητα  $f_2$ . Να βρεθεί ο αριθμός των στροφών που θα κάνει ο δεύτερος τροχός σε χρόνο  $t=20\text{sec}$ .
2. Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας  $R=30\text{m}$ , με γωνιακή ταχύτητα  $\omega=\pi\text{ rad/sec}$ . Να βρείτε τη συχνότητα, την γραμμική ταχύτητα, την περίοδο και το χρόνο που θα περάσει για να εκτελέσει το σώμα μισή περιστροφή.
3. Τα σημεία της περιφέρειας ενός τροχού που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχουν γραμμική ταχύτητα  $u=4\text{ m/sec}$  ενώ η γωνιακή του ταχύτητα περιστροφής είναι  $\omega=2\pi\text{ rad/sec}$ . Να βρείτε την ακτίνα του καθώς και την συχνότητα και την περίοδο περιστροφής του.
4. Ποδηλάτης διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας  $R=10\text{m}$ . Η γραμμική του ταχύτητα είναι  $u=4\text{m/sec}$ . Να βρεθούν: α) η γωνιακή του ταχύτητα, β) η περίοδος και η συχνότητα της κυκλικής κίνησης και γ) η κεντρομόλος επιτάχυνση.
5. Αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα  $u=72\text{km/h}$ . Η διάμετρος των τροχών του είναι  $50\text{cm}$ . Να βρεθούν:  
α) ο αριθμός των περιστροφών που θα εκτελέσει ένας τροχός σε χρόνο  $t=20\pi\text{ sec}$   
β) η γραμμική ταχύτητα των σημείων της περιφέρειας των τροχών.
6. Δύο κινητά κινούνται ομαλά πάνω στην ίδια περιφέρεια κύκλου με αντίστοιχες περιόδους  $T_1=5\text{s}$  και  $T_2=\frac{10}{3}\text{s}$ . Κάποια στιγμή τα δύο κινητά περνούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο της περιφέρειας. Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν ξανά, όταν κινούνται αντίρροπα;
7. Η σφαίρα  $\Sigma$  μάζας  $0,2\text{kg}$  ισορροπεί δεμένη με δύο νήματα (1) και (2), όπου το (1) σχηματίζει γωνία  $60^\circ$  με την κατακόρυφο, ενώ το (2) είναι οριζόντιο, όπως στο σχήμα. Κόβουμε το οριζόντιο νήμα με αποτέλεσμα το σώμα να κινηθεί. Να βρεθεί η τάση του νήματος (1):  
1. Πριν κοπεί το οριζόντιο νήμα.  
2. Αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος  
3. Τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο.  
Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .
8. Ένα υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από το σημείο  $O$ . Σημειώστε ποιο διάνυσμα παριστάνει:  
α) Την γραμμική του ταχύτητα.  
β) Την επιτάχυνσή του.  
γ) Την γωνιακή ταχύτητα
9. Δυο αυτοκίνητα,  $A$  και  $B$ , ξεκινούν από το ίδιο σημείο μιας κυκλικής τροχιάς με αντίθετες



## ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

φορές. Οι ταχύτητες τους είναι αντίστοιχα 5m/sec και 12m/sec. Αν το μήκος της κυκλικής τροχιάς είναι 126m να υπολογιστούν: α) ο χρόνος της δεύτερης συνάντησης, β) η γωνιακές τους ταχύτητες.

**10.** Η κίνηση ενός κινητού σε κυκλική τροχιά, λέγεται ομαλή, όταν:

α) Έχει σταθερή ταχύτητα.

β) Η ταχύτητα έχει σταθερή διεύθυνση αλλά μεταβαλλόμενο μέτρο.

γ) Η ταχύτητα έχει σταθερό μέτρο και είναι εφαπτόμενη στην τροχιά.

δ) Η ταχύτητα έχει σταθερό μέτρο και έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της τροχιάς, με σημείο εφαρμογής το κέντρο της κυκλικής τροχιάς

**11.** Ένα αυτοκίνητο κινείται σε στροφή ακτίνας  $R=20\text{m}$  με σταθερή ταχύτητα  $u=72\text{km/h}$ . Να βρείτε την επιτάχυνση του.

**12.** Δυο δρομείς τη χρονική στιγμή  $t=0$ , διέρχονται από το ίδιο σημείο Α μιας κυκλικής τροχιάς ακτίνας  $R=20\text{m}$ , με ταχύτητες  $u_1=0,5\text{m/sec}$  και  $\omega_2=0,075\text{rad/sec}$ . Να βρεθεί πότε θα συναντηθούν για πρώτη φορά αν: α) κινούνται με την ίδια φορά περιστροφής, β) κινούνται με αντίθετες φορές περιστροφής.

**13.** Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας  $R=30\text{m}$ , με γωνιακή ταχύτητα  $\omega=\pi\text{ rad/sec}$ . Να βρείτε τη συχνότητα, την γραμμική ταχύτητα, την περίοδο και το χρόνο που θα περάσει για να εκτελέσει το σώμα μισή περιστροφή.

**14.** Δυο αυτοκίνητα, Α και Β, ξεκινούν από το ίδιο σημείο μιας κυκλικής τροχιάς με αντίθετες φορές. Οι ταχύτητες τους είναι αντίστοιχα 5m/sec και 12m/sec. Αν το μήκος της κυκλικής τροχιάς είναι 126m να υπολογιστούν: α) ο χρόνος της δεύτερης συνάντησης, β) η γωνιακές τους ταχύτητες.

**15.** Ένα σώμα εκτελεί κυκλική κίνηση και σε μια στιγμή βρίσκεται στην θέση Α.

Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

α) Το διάνυσμα της γραμμικής ταχύτητας παριστάνεται από το διάνυσμα 2.

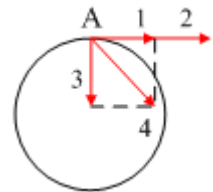
β) Το διάνυσμα 1 παριστά την επιτρόχια επιτάχυνση του κινητού.

γ) Το διάνυσμα 2 παριστά την κεντρομόλο επιτάχυνση.

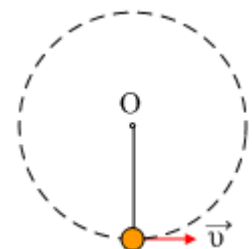
δ) Το διάνυσμα 4 παριστά την συνολική επιτάχυνση του σώματος.

ε) Η κίνηση δεν είναι ομαλή κυκλική κίνηση.

στ) Το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται.



**16.** Ένα σώμα μάζας 4kg διαγράφει κατακόρυφο κύκλο δεμένο στο άκρο νήματος μήκους 2m. Τη στιγμή που περνάει από το χαμηλότερο σημείο της τροχιάς του, έχει ταχύτητα μέτρου 5m/s. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση αυτή και να υπολογίστε τα μέτρα τους. Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .



## ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

**17.** Κινητό κινείται σε περιφέρεια κύκλου ακτίνας 40m με ταχύτητα μέτρου 4m/s.

α) Ποια είναι η περίοδος και ποια η συχνότητά του;

β) Πόσο είναι το μήκος του τόξου που διαγράφει σε 20s και πόση είναι η αντίστοιχη επίκεντρη γωνία σε rad και σε μοίρες;

**18.** Δυο δρομείς τη χρονική στιγμή  $t=0$ , διέρχονται από το ίδιο σημείο Α μιας κυκλικής τροχιάς ακτίνας  $R=20\text{m}$ , με ταχύτητες  $u_1=0,5\text{m/sec}$  και  $\omega_2=0,075\text{rad/sec}$ . Να βρεθεί πότε θα συναντηθούν για πρώτη φορά αν: α) κινούνται με την ίδια φορά περιστροφής, β) κινούνται με αντίθετες φορές περιστροφής.

**19.** Δύο κινητά Α και Β που εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση, για  $t=0$  περνούν από τα σημεία Δ και Ε κινούμενα όπως στο σχήμα. Την χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$  τα δύο κινητά διασταυρώνονται στο σημείο Γ, για πρώτη φορά.

Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

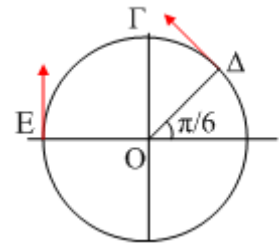
α) Η γωνιακή μετατόπιση του Α κινητού είναι  $\pi/3$ .

β) Η γωνιακή μετατόπιση του Β κινητού είναι  $-\pi/2$ .

γ) Τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο κινητών συνδέονται με την σχέση:  $3u_1=2u_2$ .

δ) Το Β κινητό έχει γωνιακή ταχύτητα ίση με  $\pi/4$ .

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



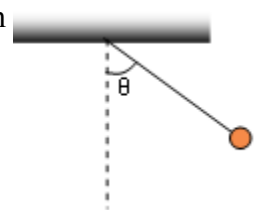
**20.** Ένα σώμα μάζας 2kg είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους  $l=1\text{m}$  και διαγράφει κατακόρυφο κύκλο. Όταν το νήμα σχηματίζει γωνία  $\theta=60^\circ$  με την κατακόρυφο, το σώμα έχει ταχύτητα 2m/s. Για την θέση αυτή:

α) Ποια η κεντρομόλος επιτάχυνση;

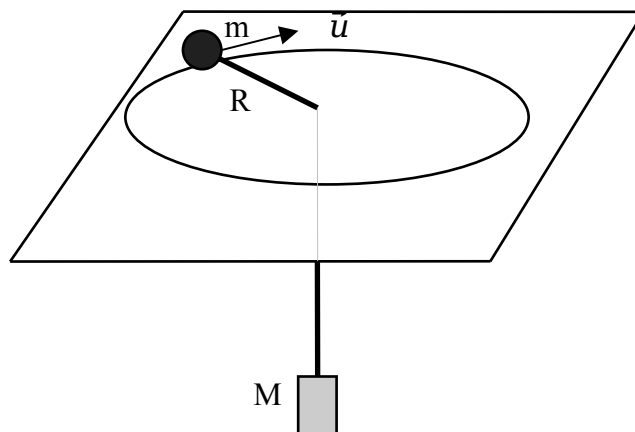
β) Ποιο το μέτρο της τάσης του νήματος;

γ) Ποιος ο ρυθμός μεταβολής του μέτρου της ταχύτητας;

$g=10\text{m/s}^2$ .



**21.** Στο σχήμα δείχνεται πώς μια μάζα  $m=1\text{kg}$  μπορεί να ισορροπεί στο αέρα μια μάζα  $M=40\text{kg}$ . Να βρείτε την ταχύτητα της σφαίρας όταν αυτή διαγράφει οριζόντιο κύκλο ακτίνας  $R=1\text{m}$ . Δίνεται  $g=10\text{m/sec}^2$ .



## ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

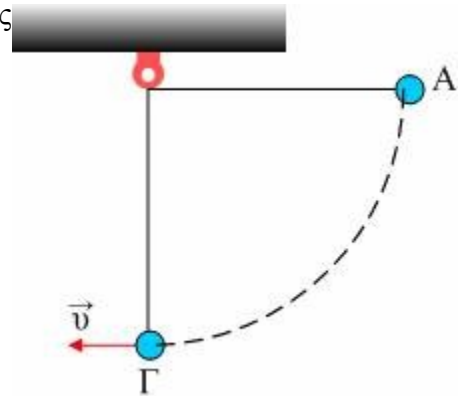
**22.** Δυο δρομείς, Α και Β, βρίσκονται στο ίδιο σημείο μιας κυκλικής τροχιάς και κινούνται με την ίδια φορά περιστροφής. Αν η περίοδος κίνησης του Α είναι  $T_A=2\text{min}$  και του Β είναι  $T_B=4\text{min}$ , να βρεθεί πότε θα συναντηθούν για δεύτερη φορά.

**23.** Δυο τροχοί συνδέονται με ιμάντα του οποίου τα σημεία κινούνται με σταθερή ταχύτητα  $u=10\text{m/sec}$ . Αν οι ακτίνες των τροχών είναι  $R_1=10\text{cm}$  και  $R_2=30\text{cm}$ , να βρεθούν:

α) οι συχνότητες περιστροφής των τροχών

β) ο αριθμός των περιστροφών που θα κάνει ο κάθε τροχός σε χρόνο  $25\text{sec}$ .

**24.** Ένα σώμα μάζας  $2\text{kg}$  ηρεμεί στο κάτω άκρο νήματος μήκους  $l=45\text{cm}$ . Φέρνουμε το σώμα στη θέση Α, ώστε το νήμα να γίνει οριζόντιο και το αφήνουμε να κινηθεί.



Α) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

i) Η αρχική επιτάχυνση του σώματος είναι ίση με  $g$ .

ii) Η τάση του νήματος στο Α είναι μηδέν.

iii) Το έργο της τάσης από το Α στο Γ είναι μηδέν.

iv) Το έργο του βάρους από το Α στο Γ είναι ίσο με μηδέν.

v) Το έργο της κεντρομόλου δύναμης είναι ίσο με μηδέν.

Β) Η τάση του νήματος στην θέση Γ είναι:

α) ίση με το βάρος.

β). μηδέν

γ) Μεγαλύτερη του βάρους.

δ) μικρότερη του βάρους

Γ) Αυξήθηκε ή μειώθηκε η δυναμική ενέργεια του σώματος κατά την κίνησή του από το Α στο Γ και κατά πόσο;

Δ) Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος και την τάση του νήματος στο σημείο Γ.  $g=10\text{m/s}^2$ .

**25.** Δυο δρομείς Α και Β βρίσκονται στο σημείο Κ μιας περιφέρειας που έχει ακτίνα R. Ο δρομέας Α κινείται ευθύγραμμα πάνω στην διάμετρο ΚΛ με ταχύτητα  $u_A=5\text{m/sec}$  ενώ ο Β κινείται κυκλικά με ταχύτητα  $u_B=10\text{m/sec}$ .

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση:

α) ο δρομέας Α έχει επιτάχυνση

β) ο δρομέας Β έχει επιτάχυνση

γ) και οι δυο δρομείς επιταχύνονται

δ) κανένας δρομέας δεν επιταχύνεται

Να εξετάσετε αν οι δρομείς θα συναντηθούν στο σημείο Λ.

