

Όνοματεπώνυμο: .....  
Μάθημα: Φυσική Β' Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού  
Υψη: Οριζόντια βολή – Ο. Κ. Κ.  
Επιμέλεια διαγωνίσματος: Ελευθέριος Τζανής MSc, PhD  
Αξιολόγηση : .....

### Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

**Α1.** Υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Αν υποδιπλασιαστεί η ταχύτητα περιστροφής του τότε η κεντρομόλος δύναμη:

- α. υποδιπλασιάζεται
- β. διπλασιάζεται
- γ. υποτετραπλασιάζεται
- δ. τετραπλασιάζεται

(5 μονάδες)

**Α2.** Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R = 20 \text{ cm}$  και σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  διανύει τόσο μήκος  $\Delta S = 60 \text{ m}$ . Στο ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  η επιβατική του ακτίνα διέγραψε επίκεντρη γωνία:

- α.  $\Delta\theta = 3 \text{ rad}$
- β.  $\Delta\theta = 300 \text{ rad}$
- γ.  $\Delta\theta = 1200 \text{ rad}$
- δ.  $\Delta\theta = 12 \text{ rad}$

(5 μονάδες)

**Α3.** Ο χρόνος που χρειάζεται ο λεπτοδείκτης για να περιστραφεί κατά γωνία  $60^\circ$  είναι:

- α. 10 s
- β. 10 min

γ. 60 s

δ.  $\pi/3$  s

(5 μονάδες)

**A4.** Ένα σώμα (A) μάζας  $m$  εκτοξεύεται από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος ενώ ταυτόχρονα από ύψος  $4h$  εκτοξεύεται δεύτερο σώμα (B), ίδιας μάζας με το πρώτο και με την ίδια αρχική ταχύτητα. Τότε στο έδαφος θα φτάσει :

α. πρώτο το A σώμα έχοντας μεγαλύτερο βεληνεκές από το B

β. πρώτο το B έχοντας μεγαλύτερο βεληνεκές από το A.

γ. πρώτο το A έχοντας μικρότερο βεληνεκές από το B.

δ. πρώτο το B έχοντας μικρότερο βεληνεκές από το A.

(Μονάδες 5)

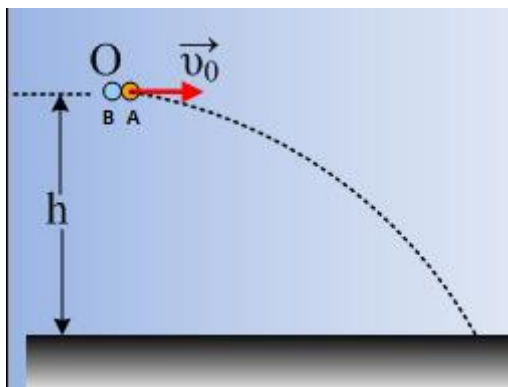
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- i) Η οριζόντια βολή είναι σύνθετη κίνηση που αποτελείται από δύο απλές κινήσεις, μία κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση και μία οριζόντια που είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- ii) Στην ομαλή κυκλική κίνηση η τιμή της ταχύτητας είναι σταθερή, όμως η κατεύθυνσή της αλλάζει συνεχώς.
- iii) Στην ομαλή κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος δύναμη είναι γενικά η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα, έχει τη διεύθυνση της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς και φορά προς το κέντρο του κύκλου.
- iv) Ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση δεν επιταχύνεται.
- v) Ένα CD εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Για δύο σημεία πάνω στο CD με  $r_1 > r_2$  ισχύει ότι θα έχουν ίδιες γωνιακές ταχύτητες αλλά για τις γραμμικές τους θα ισχύει  $u_2 > u_1$ .

(5 μονάδες)

**Θέμα Β**

**Β1.** Από ένα σημείο  $O$  που βρίσκεται σε ύψος  $h$  εκτοξεύεται οριζόντια ένα σώμα  $A$ , ενώ ταυτόχρονα αφήνεται να πέσει από το ίδιο σημείο σώμα  $B$ .



**Β1.1.** Αν  $t_A$  και  $t_B$  οι χρονικές στιγμές στις οποίες τα σώματα  $A$  και  $B$  αντίστοιχα φτάνουν στο έδαφος ισχύει:

α)  $t_A > t_B$

β)  $t_A = t_B$

γ)  $t_A < t_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε.

(5 μονάδες)

**Β1.2.** Για τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων όταν φτάνουν στο έδαφος και ελάχιστα πριν προσκρούσουν με αυτό ισχύει:

α)  $u_A = u_B$

β)  $u_A < u_B$

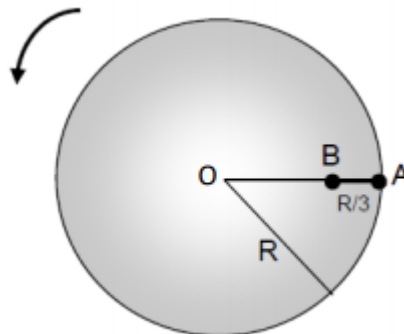
γ)  $u_A > u_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε.

(5 μονάδες)

**B2.** Ο δίσκος του παρακάτω σχήματος ακτίνας  $R$  περιστρέφεται και τα σημεία του εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Δύο σημεία  $A$  και  $B$  απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d = R/3$ . Ποιά από τις παρακάτω σχέσεις που αναφέρονται στην κεντρομόλο επιτάχυνση των σημείων  $A$  και  $B$  είναι η σωστή ?

- α)  $a_{κ(A)} = a_{κ(B)}$     β)  $a_{κ(A)} = 1,5 a_{κ(B)}$     γ)  $a_{κ(A)} = 2a_{κ(B)}$



Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(2 + 6 μονάδες)

**B3.** Μικρό σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $r$  και τη χρονική στιγμή  $t = 0$  διέρχεται από σημείο  $A$  του κύκλου. Τη χρονική στιγμή  $t' = \frac{T}{4}$  διέρχεται από σημείο  $B$ . Η απόσταση των δύο σημείων  $A$  και  $B$  είναι:

α)  $r\sqrt{2}$

β)  $2r$

γ)  $\frac{r}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(2 + 5 μονάδες)

### Θέμα Γ

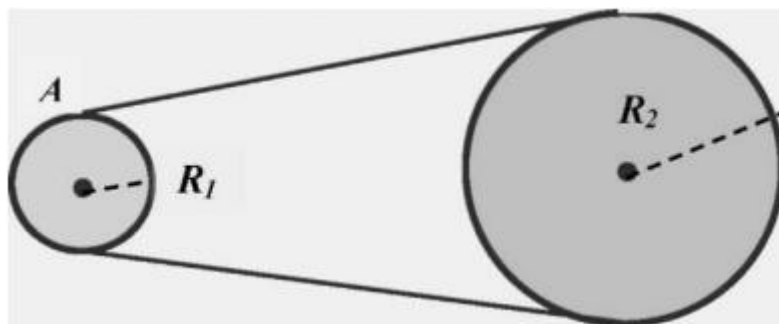
Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο δίσκοι με ακτίνες  $R_1 = 0.2 \text{ m}$  και  $R_2 = 0.4 \text{ m}$  αντίστοιχα, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με μη ελαστικό λουρί. Οι δίσκοι περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδό τους. Αν η περίοδος περιστροφής του δίσκου (2) είναι σταθερή και ίση με  $T_2 = 0,05\pi \text{ s}$ , να υπολογίσετε:

Γ1) το μέτρο της ταχύτητας των σημείων A και B της περιφέρειας των δίσκων,

Γ2) το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1)

Γ3) το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων A και B

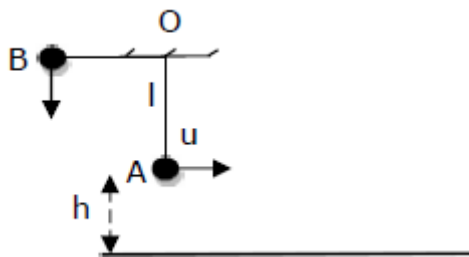
Γ4) τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές.



(5 + 5 + 7 + 8 μονάδες)

### Θέμα Δ

Μικρό σώμα μάζας  $m=4\text{kg}$  είναι δεμένο στο άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $l=1,6\text{m}$  και εκτελεί κατακόρυφο κύκλο γύρω από ακλόνητο σημείο  $O$ . Τη στιγμή που το σώμα διέρχεται από το κατώτερο σημείο  $A$  της τροχιάς του με ταχύτητα μέτρου  $u=8\text{m/s}$  και ενώ βρίσκεται σε ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος, κόβεται το νήμα.



**Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος στη θέση  $B$  (πριν κοπεί το νήμα).

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης ελάχιστα πριν κοπεί το νήμα.

**Δ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος ελάχιστα πριν κοπεί το νήμα.

Στη συνέχεια το σώμα εκτελεί οριζόντια βολή και πέφτει στο έδαφος αφού έχει διανύσει οριζόντια απόσταση  $s$  (βεληνεκές) διπλάσια από το ύψος  $h$ .

**Δ4.** Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος ελάχιστα πριν χτυπήσει στο έδαφος.

**Δ5.** Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος κατά τη μετάβασή του από το σημείο  $A$  σε ένα άλλο σημείο της τροχιάς του, που απέχει από το έδαφος απόσταση ίση με  $h/4$ .

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

(4 + 4 + 5 + 5 + 7 μονάδες)

