

**1ο Διαγώνισμα - Οριζόντια Βολή - Κυκλική Κίνηση**

Ημερομηνία: Νοέμβρης 2012

Διάρκεια: 3 ώρες

**Ονοματεπώνυμο:****Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %**Θέμα 1ο**

Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ( $4 \times 5 = 20$  μονάδες )

1.1. Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που αποτελείτε από:

- (α) μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- (β) μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
- (γ) μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση.
- (δ) μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη που είναι ελευθερη πτώση.

1.2. Σύμφωνα με την "Αρχή της Επαλληλίας των Κινήσεων" , όταν ένα κινητό εκτελεί ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες κινήσεις:

- (α) καθεμία από αυτές εκτελείται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες.
- (β) η θέση στην οποία φτάνει το κινητό μετά από χρόνο  $t$  διαφέρει από τη θέση που θα έφτανε αν οι κινήσεις αυτές εκτελούνταν διαδοχικά στον ίδιο χρόνο.
- (γ) το μέτρο της ταχύτητας του σώματος ισούται σε κάθε περίπτωση με το άθροισμα των μέτρων των ταχυτήτων εξαιτίας των επιμέρους κινήσεων.
- (δ) η τροχιά του σώματος είναι ανεξάρτητη από τις κινήσεις αυτές.

**1.3** Στην ομαλή κυκλική κίνηση η γραμμική ταχύτητα :

- (α) είναι μέγεθος σταθερό.
- (β) έχει μέτρο που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνίες.
- (γ) έχει διάνυσμα που εφαπτόμενο κάθε στιγμή στην κυκλική τροχιά.
- (δ) έχει φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.

**1.4** Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται ένα σώμα το οποίο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση

- (α) έχει ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα του σώματος.
- (β) έχει κατεύθυνση πάντα προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
- (γ) είναι συνεχώς εφαπτόμενη στην τροχιά
- (δ) είναι σταθερή

**1.5** Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (**5 × 1 = 5 μονάδες**)

- (α) Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι σταθερή.
- (β) Στην ομαλή κυκλική κίνηση το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας είναι πάντα σταθερό.
- (γ) Σε ένα δίσκο του πικάπ που περιστρέφεται, όλα τα σημεία εκτελούν κυκλικές κινήσεις με την ίδια γραμμική ταχύτητα.
- (δ) Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας στο S.I. είναι το 1 rad/s
- (ε) Η τροχιά ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι παραβολική.

## Θέμα 2ο

**2.1.** Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $v_0$  από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος και φτάνει σε αυτό μετά από χρόνο  $\Delta t$  από την στιγμή της εκτόξευσης. Αν το ίδιο σώμα το εκτοξεύαμε οριζόντια από το ίδιο ύψος  $h$  με ταχύτητα μέτρου  $4v_0$ , τότε η χρονική διάρκεια κίνησης του σώματος μέχρι να φτάσει στο έδαφος ισούται με :

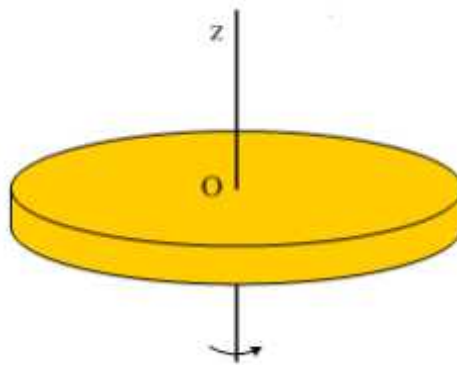
(α)  $\Delta t$

(α)  $2\Delta t$

(α)  $4\Delta t$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(3+5 = 8 μονάδες)**

**2.2.** Στο διπλανό σχήμα φαίνεται οριζόντιος δίσκος ακτίνας  $R$ , ο οποίος περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του  $K$  και όλα του τα σημεία (εκτός από το  $K$  που παραμένει ακίνητο) εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση.



(α) Να εξηγήσετε γιατί όλα τα σημεία του δίσκου που κινούνται εκτελούν κυκλικές κινήσεις με ίσες γωνιακές ταχύτητες.

(β) Δύο σημεία A και B του δίσκου απέχουν από το κέντρο K αποστάσεις  $R/2$  και  $R$  από αντίστοιχα. Για τα μέτρα των γραμμικών ταχυτήτων  $v_A$  και  $v_B$  των σημείων A και B ισχύει :

$$(i) \frac{v_A}{v_B} = 2$$

$$(ii) \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2}$$

$$(iii) \frac{v_A}{v_B} = 1$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(3+2+4=9 μονάδες)**

**2.3.** Μια μικρή σφαίρα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $r$ . Αν διπλασιαστεί η χρονική διάρκεια που απαιτείτε ώστε η σφαίρα να εκτελέσει μια πλήρη περιφορά, χωρίς να αλλάξει η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς, τότε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας της σφαίρας:

**(α)** θα υποδιπλασιαστεί.

**(β)** θα παραμένει το ίδιο.

**(γ)** θα διπλασιαστεί.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(3+3 = 6 μονάδες)**

## Θέμα 3ο

Ένας οριζόντιος δίσκος ακτίνας  $R = 0,5m$  περιστρέφεται ομαλά γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Η περίοδος περιστροφής του δίσκου είναι  $T=2s$ .

**(α)** Να υπολογίσετε την συχνότητα περιστροφής του δίσκου.

**(β)** Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα του δίσκου.

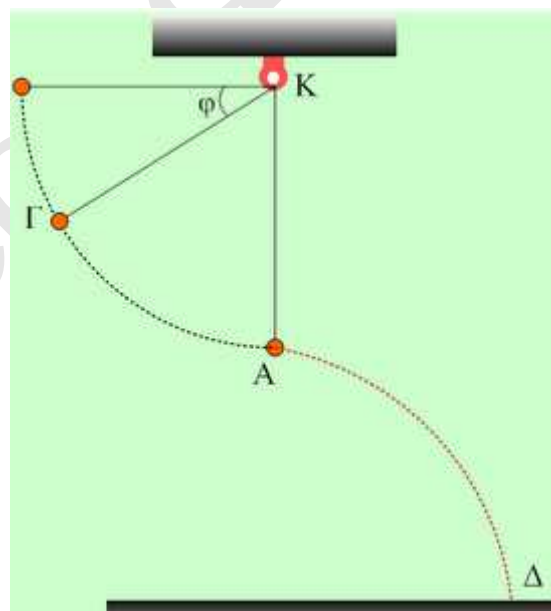
**(γ)** Να υπολογίσετε το μήκος τόξου και την επίκεντρη γωνία που διαγράφει ένα σημείο Α της περιφέρειας του δίσκου σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 4s$

**(δ)** Ένα μικρό κομμάτι πλαστελίνης μάζας  $m = 0,1 \text{ kg}$  είναι κολλημένο σε σημείο του δίσκου που απέχει απόσταση  $d=0,4 \text{ m}$  από τον άξονα περιστροφής. Η μέγιστη κεντρομόλος δύναμη που μπορεί να δεχτεί το κομμάτι πλαστελίνης από το δίσκο ισούται με  $F_{\kappa(max)} = 1,6 \text{ N}$ . Να υπολογίσετε την μέγιστη συχνότητα περιστροφής του δίσκου, ώστε το κομμάτι πλαστελίνης να παραμένει κολλημένο στο δίσκο.

**(5+5+7+8 μονάδες)**

## Θέμα 4ο

Ένα μικρό σώμα μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  είναι δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $l=1 \text{ m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στην οροφή και διαγράφει κατακόρυφο κύκλο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα διέρχεται από το κατώτερο σημείο Α της τροχιάς του έχοντας οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v = 10 \text{ m/s}$  το νήμα κόβεται. Η απόσταση του σημείου Α από το έδαφος είναι  $h = 5 \text{ m}$ . Μετά το κόψιμο του νήματος το σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του, μέχρι να πέσει στο έδαφος. Να υπολογίσετε:



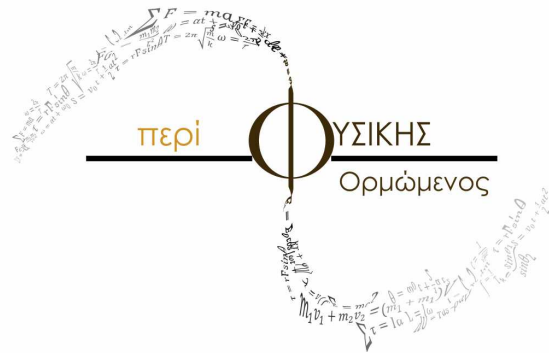
**(α)** το χρόνο κίνησης του σώματος από την στιγμή που κόπηκε το νήμα μέχρι να πέσει στο έδαφος.

- (β) την οριζόντια μετατόπιση του σώματος στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- (γ) την ταχύτητα του σώματος την στιγμή που χτυπά στο έδαφος.
- (δ) το μέτρο της τάσης του νήματος λίγο πριν κοπεί το νήμα.
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$

(6+5+7+7 μονάδες)

**Οδηγίες**

- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.

**Καλή Επιτυχία!**