

1ο Διαγώνισμα - Οριζόντια Βολή - Κυκλική ΚίνησηΗμερομηνία: *Νοέμβρης 2013*

Διάρκεια: 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο:**Ομάδα Α****Βαθμολογία**

--	--	--	--	--

 %**Θέμα 1ο***Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [4 × 5 = 20 μονάδες]*

1.1. Από ύψος h εκτοξεύονται οριζόντια μια σιδερένια και μια ξύλινη σφαίρα ίδιου σχήματος με ίσες ταχύτητες. Αν οι σφαίρες εκτοξεύονται ταυτόχρονα την χρονική στιγμή $t = 0$ τότε:

- (α) πρώτη φτάνει στο έδαφος η μεταλλική σφαίρα.
- (β) πρώτη φτάνει στο έδαφος η ξύλινη σφαίρα.
- (γ) οι σφαίρες φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος εκτελώντας την ίδια παραβολική τροχιά.
- (δ) η μεταλλική σφαίρα φτάνει στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με την ξύλινη.

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

- (α) 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.
- (β) καθεμία από αυτές εκτελείται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες.
- (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 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 οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που αποτελείτε από μια οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μια κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- (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 Δt 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) Δt

(β) $2\Delta t$

(γ) $4\Delta t$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+5 = 7 μονάδες]**

2.2. Δύο σώματα Α και Β με ίσες μάζες εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση σε ομόκεντρους κύκλους με ακτίνες R και $16R$, αντίστοιχα. Αν τα μέτρα των κεντρομόλων δυνάμεων που ασκούνται στα δύο σώματα είναι ίσα, τότε ο λόγος των περιόδων $\frac{T_A}{T_B}$ είναι :

(α) 2

(β) 0,25

(γ) 4

(δ) 1

(ε) τίποτα από τα παραπάνω

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **[2+7=9 μονάδες]**

2.3. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους l και εκτελεί κατακόρυφο κύκλο. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με g . Για να μπορέσει το σώμα να εκτελέσει ασφαλή ανακύκλωση θα πρέπει το μέτρο της ταχύτητας του στο ανώτερο σημείο να είναι τουλάχιστον ίσο με:

(α) $\sqrt{2gl}$

(β) $2\sqrt{gl}$

(γ) \sqrt{gl}

(δ) 0

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7 = 9 μονάδες]**

Θέμα 3ο

Ένας οριζόντιος δίσκος ακτίνας $R = 0,5m$ περιστρέφεται δεξιόστροφα γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Ο δίσκος εκτελεί 30 περιστροφές το λεπτό.

(α) Να υπολογίσετε τη περίοδο και τη συχνότητα περιστροφής του δίσκου.

(β) Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.

(γ) Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα ενός σημείου της περιφέρειας του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.

(δ) Να υπολογίσετε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης για ένα σημείο της περιφέρειας του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.

(ε) Ένα μικρό κομμάτι πλαστελίνης μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ είναι κολλημένο σε σημείο του δίσκου που απέχει απόσταση $d = 0,25 \text{ m}$ από τον άξονα περιστροφής. Η μέγιστη κεντρομόλος δύναμη που μπορεί να δεχτεί το κομμάτι πλαστελίνης από το δίσκο ισούται με $F_{\kappa(max)} = 1,6N$. Να

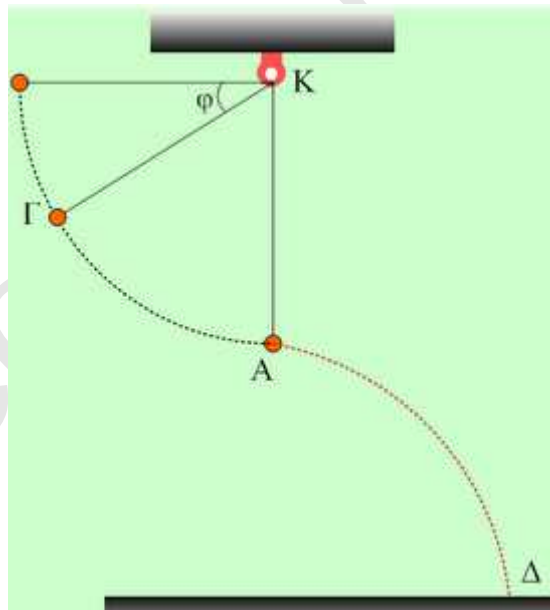
υπολογίσετε την μέγιστη συχνότητα περιστροφής του δίσκου, ώστε το κομμάτι πλαστελίνης να παραμένει κολλημένο στο δίσκο.

Να θεωρήσετε για τις πράξεις ότι $\pi^2 = 10$

[3+5+5+5+7= 25 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 v_0 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.



- (α) Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή που κόβεται το νήμα.
- (β) Υπολογίστε το χρόνο κίνησης του σώματος από την στιγμή που κόπηκε το νήμα μέχρι να πέσει στο έδαφος.

- (γ) Υπολογίστε την οριζόντια μετατόπιση του σώματος στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- (δ) Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος την στιγμή που χτυπά στο έδαφος.
- (στ) Να γραφεί η εξίσωση τροχιάς του σώματος $y = f(x)$

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$ και το όριο θραύσης του νήματος $T_{\theta\rho} = 220\text{N}$

[4+4+4+6+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!