

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 08/11/2020

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος h με αρχική ταχύτητα v_0 και προσγειώνεται μετά από χρόνο t στο έδαφος. Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία προσγειώνεται στο έδαφος είναι:

α. $v = \sqrt{v_0^2 + gt}$ β. $v = v_0$ γ. $v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$ δ. $v = \sqrt{v_0^2 + gh}$

(5 μονάδες)

A2. Σώμα μάζας 5 kg κινείται σε λεία επιφάνεια με ταχύτητα 8 m/s προς τα δεξιά. Μια σταθερή δύναμη εφαρμόζεται για 2 s, δίνοντας στο σώμα τελική ταχύτητα 12 m/s προς τα αριστερά. Η εφαρμοζόμενη δύναμη ήταν:

- α. 10 N προς τα αριστερά. β. 10 N προς τα δεξιά.
γ. 50 N προς τα αριστερά. δ. 50 N προς τα δεξιά.

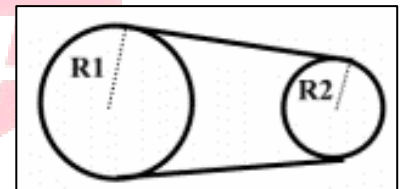
A3. Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η συχνότητα είναι $f=2\text{Hz}$. Αυτό σημαίνει ότι το κινητό κάνει σε χρόνο 1 min:

- α. 120 κύκλους β. 60 κύκλους γ. 20 κύκλους δ. το 1/30 του κύκλου

(5 μονάδες)

A4. Στο σύστημα των δύο τροχών με ακτίνες R_1 και R_2 που συνδέονται με ιμάντα:

- α. οι τροχοί έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.
β. οι τροχοί περιστρέφονται με την ίδια συχνότητα.
γ. τα σημεία της περιφέρειας των τροχών έχουν την ίδια κατά μέτρο κεντρομόλο επιτάχυνση.
δ. τα σημεία της περιφέρειας των τροχών έχουν την ίδια κατά μέτρο γραμμική ταχύτητα.



(5 μονάδες)

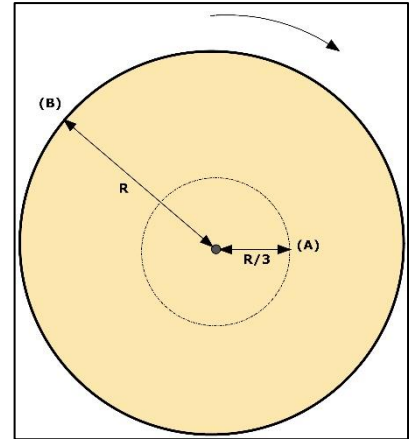
A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Στην ομαλή κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος δύναμη δεν παράγει έργο.
β) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι σταθερός.
γ) Εξαιτίας της στροφικής κίνησης της Γης γύρω από τον άξονα της ένας άνθρωπος στην Αθήνα έχει μεγαλύτερη γραμμική ταχύτητα με κάποιον που είναι στη Στοκχόλμη.
δ) Η αρχή διατήρησης της ορμής προκύπτει από τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα.
ε) Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει μηδενική ορμή έστω και αν τα σώματα κινούνται.

(5 μονάδες)

Θέμα Β

B1. Δίσκος εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Δύο σημεία A και B εκτελούν κυκλική κίνηση με ακτίνες $\frac{R}{3}$ και R αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



i) Ο λόγος των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων A και B είναι:

α) $\frac{\alpha_{κΑ}}{\alpha_{κΒ}} = \frac{1}{2}$ β) $\frac{\alpha_{κΑ}}{\alpha_{κΒ}} = \frac{1}{3}$ γ) $\frac{\alpha_{κΑ}}{\alpha_{κΒ}} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(1+3 μονάδες)

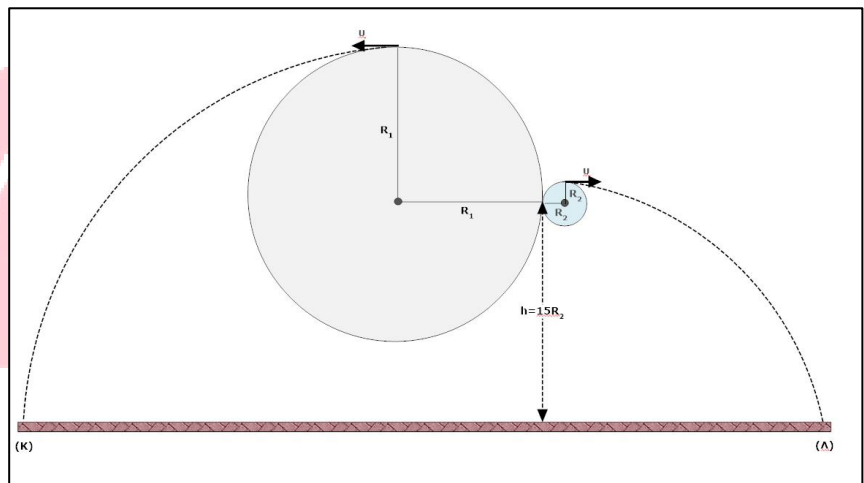
ii) Όταν το σημείο B έχει διαγράψει μήκος τόξου S_B , το μήκος τόξου που θα έχει διαγράψει το σημείο A στον ίδιο χρόνο είναι:

α) $S_A = S_B$ β) $S_A = \frac{S_B}{3}$ γ) $S_A = 3S_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

B2. Οι οδοντωτοί τροχοί του σχήματος έχουν ακτίνες $R_1 = 10R_2$ και R_2 και περιστρέφονται σε κατακόρυφο επίπεδο, με τα κέντρα τους να βρίσκονται στο ίδιο ύψος $h = 15R_2$ από το έδαφος.



i) Ο λόγος των συχνοτήτων περιστροφής f_1 του πρώτου τροχού προς τη συχνότητα f_2 του δεύτερου τροχού, είναι:

α) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2}$ β) $\frac{f_1}{f_2} = 1$ γ) $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{10}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(1+3 μονάδες)

Δύο υλικά σημεία έχουν προσκολληθεί στην περιφέρεια των τροχών και αποκολλώνται ταυτόχρονα όταν βρίσκονται στο ανώτερο σημείο των τροχών. Τα δύο υλικά σημεία έχουν οριζόντια ταχύτητα $v = \sqrt{2gR_2}$ τη στιγμή της αποκόλλησης και χτυπάνε το έδαφος στα σημεία K και Λ (οι αντιστάσεις του αέρα είναι αμελητέες). Η απόσταση ΚΛ είναι:

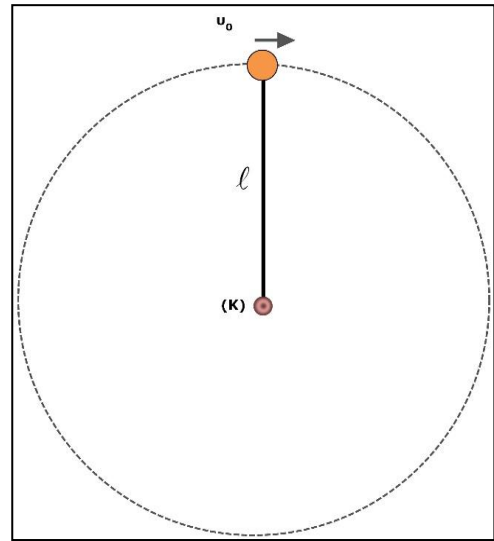
α) $ΚΛ = 18R_2$ β) $ΚΛ = 20R_2$ γ) $ΚΛ = 29R_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(1+6 μονάδες)

- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 23 017

B3. Σώμα μάζας m είναι δεμένο στο άκρο αβαρούς μη ελαστικού νήματος μήκους ℓ , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε σημείο Κ. Ανυψώνουμε το σώμα ώστε το νήμα να γίνει κατακόρυφο και το εκτοξεύουμε από τη θέση αυτή με οριζόντια ταχύτητα $v_0 = \sqrt{3g\ell}$, οπότε το σώμα διαγράφει κυκλική τροχιά σε κατακόρυφο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν η τάση του νήματος στην ανώτερη θέση είναι T_1 και στην κατώτερη θέση είναι T_2 , ο λόγος των τάσεων $\frac{T_1}{T_2}$

είναι:

α) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{4}$ β) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3}$ γ) $\frac{T_1}{T_2} = 1$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

Θέμα Γ

Σώμα μάζας $m = 3\text{ kg}$ ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,6\text{ m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο σημείο Κ. Εκτοξεύουμε το σώμα από τη θέση Α, με αρχική ταχύτητα $v_0 = 4\text{ m/s}$ και το σώμα διαγράφει κυκλική τροχιά σε κατακόρυφο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Να υπολογιστεί:

Γ1. Η τάση του νήματος στη θέση Α.

(5 μονάδες)

Γ2. Η ταχύτητα του σώματος **(4 μονάδες)** και η τάση του νήματος **(2 μονάδες)** στην οριζόντια θέση Β.

(6 μονάδες)

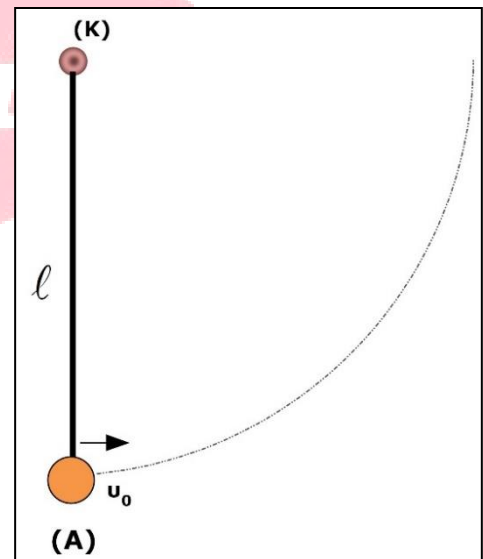
Γ3. Το μέτρο **(4 μονάδες)** και η κατεύθυνση **(2 μονάδες)** της μεταβολής της ορμής του σώματος, από τη θέση Α στη θέση Β.

(6 μονάδες)

Γ4. Να βρεθεί το συνημίτονο της γωνίας που σχηματίζει το νήμα με την κατακόρυφο **(4 μονάδες)** και η τάση του νήματος σε αυτή τη θέση **(4 μονάδες)**, όταν η κινητική ενέργεια του σώματος είναι 3πλάσια της δυναμικής του στη θέση αυτή.

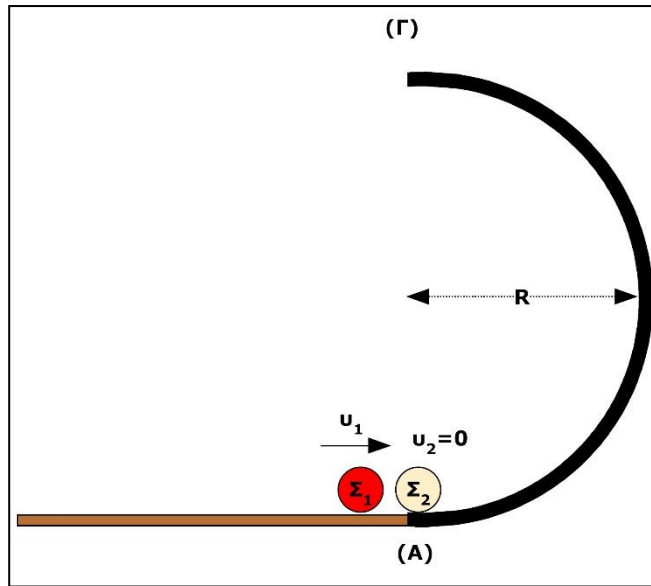
(8 μονάδες)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$.



Θέμα Α

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=4$ kg κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα $v_1=20$ m/s, πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και συγκρούεται κεντρικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=10$ kg το οποίο βρίσκεται στην αρχή λείου ημικυκλίου ακτίνας $R=1,6$ m (θέση Α). Αμέσως μετά την κρούση το σώμα Σ_2 αποκτά ταχύτητα $v_2'=10$ m/s. Να βρεθούν:



Α1. Η ταχύτητα v_1' που αποκτά το σώμα Σ_1 μετά την κρούση.

(4 μονάδες)

Α2. Η δύναμη που δέχτηκε το σώμα Σ_1 κατά την κρούση, αν η χρονική διάρκεια της κρούσης ήταν $\Delta t=0,1$ s.

(4 μονάδες)

Α3. Το μέτρο της κάθετης αντίδρασης που δέχεται το Σ_2 από το τεταρτοκύκλιο πριν την κρούση (2 μονάδες) και αμέσως μετά την κρούση (3 μονάδες).

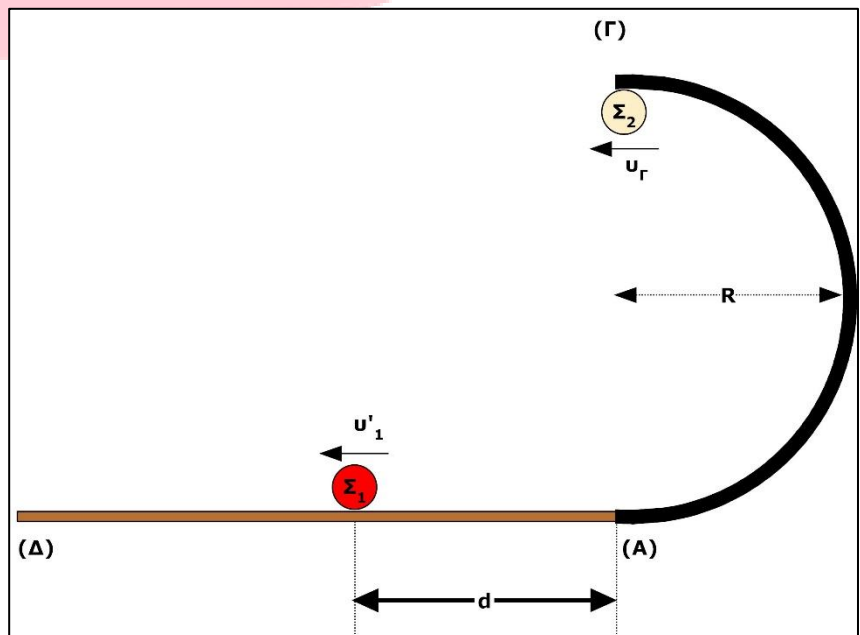
(5 μονάδες)

Α4. Η ταχύτητα (3 μονάδες) και το μέτρο της κάθετης αντίδρασης (3 μονάδες) που δέχεται το σώμα Σ_2 στην ανώτερη θέση Γ.

(6 μονάδες)

Α5. Όταν το σώμα Σ_2 βρεθεί στην ανώτερη θέση Γ, εγκαταλείπει το ημικύκλιο και εκτελεί οριζόντια βολή. Την ίδια στιγμή, το σώμα Σ_1 έχει διανύσει απόσταση d από τη θέση Α που πραγματοποιήθηκε η κρούση, κινούμενο με την ταχύτητα v_1' . Αν γνωρίζουμε ότι τα σώματα συγκρούονται στη θέση Δ, να βρεθεί η απόσταση d που διένυσε το σώμα Σ_1 .

(5 μονάδες)



Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10$ m/s².