

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 15/01/2017

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Αν στερεό σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση, τότε:

- α) η κίνηση του είναι οπωσδήποτε ευθύγραμμη.
- β) όλα τα σημεία του στερεού έχουν ίδια ταχύτητα.
- γ) το σώμα αλλάζει προσανατολισμό.
- δ) το τμήμα που ενώνει δύο τυχαία σημεία του στερεού περιστρέφεται συνεχώς.

(5 μονάδες)

Α2. Ένα στερεό σώμα εκτελεί περιστροφική κίνηση. Η γωνιακή ταχύτητα και η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού έχουν οπωσδήποτε:

- α) την ίδια διεύθυνση.
- β) την ίδια φορά.
- γ) την ίδια διεύθυνση και φορά.
- δ) τίποτα από τα παραπάνω.

(5 μονάδες)

Α3. Σε σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση:

- α) το διάνυσμα της κεντρομόλου δύναμης παραμένει σταθερό.
- β) το σώμα αποκτά ταχύτητα στη διεύθυνση της ακτίνας με φορά προς το κέντρο της τροχιάς.
- γ) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό στη διεύθυνση της ακτίνας ισούται με την κεντρομόλο δύναμη.
- δ) το σώμα αποκτά επιτάχυνση εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.

(5 μονάδες)

Α4. Κατά την κεντρική και ελαστική κρούση δύο σωμάτων οι διαφορές των ταχυτήτων τους πριν και μετά την κρούση είναι:

- α) ίσες
- β) άνισες
- γ) αντίθετες
- δ) τίποτα από τα παραπάνω

(5 μονάδες)

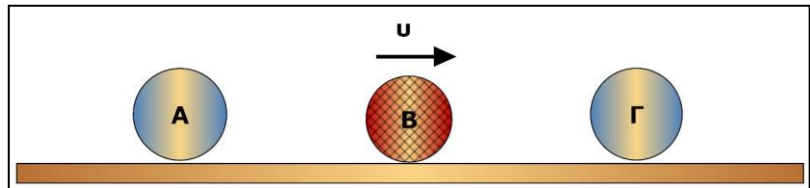
Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος όλα τα σημεία του σώματος (εκτός αυτών που βρίσκονται στον άξονα περιστροφής) έχουν την ίδια ταχύτητα.
2. Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος, η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται.
3. Η σύνθετη κίνηση μπορεί να μελετηθεί ως η επαλληλία μιας μεταφορικής κίνησης και μίας στροφικής κίνησης.
4. Για το μέτρο της ταχύτητας v των σημείων της περιφέρειας ενός τροχού που εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση, ισχύει: $0 \leq v \leq 2v_{cm}$.
5. Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί και να βρίσκεται έξω από το σώμα.

(5 μονάδες)

Θέμα Β

B1. Πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και στην ίδια ευθεία υπάρχουν κατά σειρά τρεις μικρές σφαίρες Α, Β, Γ με αντίστοιχες



μάζες $4m, m, 4m$. Η σφαίρα Β εκτοξεύεται με ταχύτητα u προς τη σφαίρα Γ. Αν όλες οι κρούσεις θεωρηθούν μετωπικές και ελαστικές, τότε μεταξύ των σφαιρών θα γίνουν συνολικά:

- α. 2 κρούσεις β. 3 κρούσεις γ. 4 κρούσεις

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

(2+6 Μονάδες)

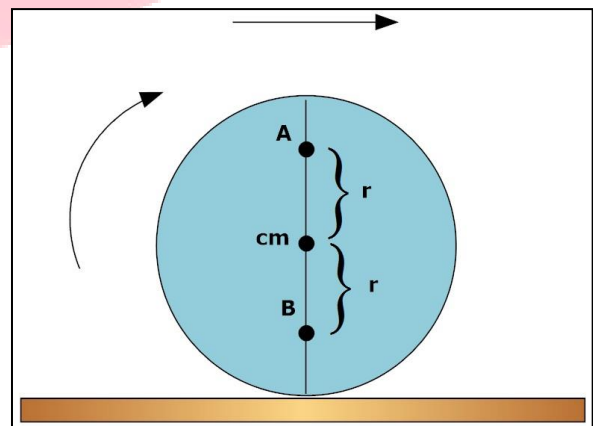
B2. Όταν σώμα Α μάζας m που κινείται με ταχύτητα u συγκρούεται πλαστικά με αρχικά ακίνητο σώμα Β μάζας $2m$, το συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα V_1 . Αν αντίστροφα το σώμα Β κινούμενο με ταχύτητα u συγκρουστεί πλαστικά με το ακίνητο σώμα Α, τότε το συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα V_2 . Ο λόγος των απωλειών της κινητικής ενέργειας στην πρώτη και στη δεύτερη περίπτωση ($E_{απωλ1}/E_{απωλ2}$) είναι ίσος με:

- α. 1 β. $1/2$ γ. $2/3$

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

(2+6 Μονάδες)

B3. Δίσκος ακτίνας R κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει. Αν u_{cm} είναι η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου και για τα μέτρα των ταχυτήτων των σημείων Α και Β που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη διάμετρο με το κέντρο μάζας ισχύει η σχέση: $v_A = 7v_B$, τότε:



α) $r = \frac{R}{2}$ και $v_{cm} = \frac{v_A + v_B}{4}$

β) $r = \frac{R}{2}$ και $v_{cm} = \frac{v_A + v_B}{2}$

γ) $r = \frac{3R}{4}$ και $v_{cm} = \frac{v_A + v_B}{2}$

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

(2+7 Μονάδες)

Θέμα Γ

Ένας τροχός ακτίνας $R=0.5m$ εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση σε οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το κέντρο μάζας του τροχού έχει ταχύτητα $u_0=20m/s$ και εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. Ο τροχός σταματάει αφού διατρέξει διάστημα $S=40m$. Να υπολογίσετε:

α) Τη γωνιακή επιβράδυνση του τροχού.

(Μονάδες 5)

β) Τη χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του τροχού.

(Μονάδες 5)

γ) Τον αριθμό των στροφών που κάνει ο τροχός κατά τη διάρκεια του τρίτου δευτερολέπτου της κίνησης του.

(Μονάδες 5)

δ) Τη γραμμική ταχύτητα ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού τη χρονική στιγμή $t=3s$.

(Μονάδες 5)

ε) Το μέτρο και τη διεύθυνση της ταχύτητας ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού, το οποίο βρίσκεται σε ύψος $h=0.75m$ από το έδαφος, τη χρονική στιγμή $t=3s$.

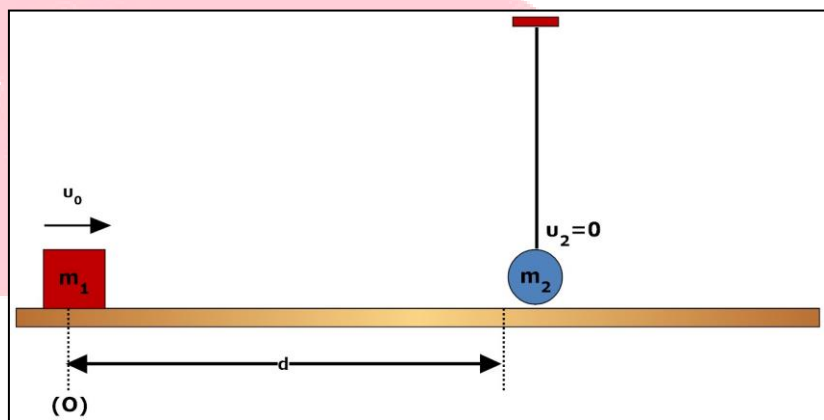
(Μονάδες 5)

Θέμα Δ

Σώμα μάζας $m_1=1kg$ εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_0=5m/s$ από το σημείο O οριζοντίου επιπέδου.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu=0,2$.

Σε απόσταση $d=2,25m$ από το σημείο O , το σώμα συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας $m_2=3kg$, η οποία ισορροπεί δεμένη στο ένα άκρο κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $\ell=0,05m$, του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο οροφής.



Δ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος m_1 ελάχιστα πριν συγκρουστεί με το σώμα m_2 .

(4 Μονάδες)

Δ2. Να βρεθούν τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων αμέσως μετά την κρούση.

(3+3 Μονάδες)

Δ3. Να βρείτε την απόσταση από το σημείο O στην οποία θα σταματήσει το σώμα m_1 .

(4 Μονάδες)

Δ4. Να εξετάσετε αν η σφαίρα θα εκτελέσει ανακύκλωση μετά την κρούση.

(5 Μονάδες)

Δ5. Να υπολογίσετε τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της τάσης του νήματος κατά τη διάρκεια κίνησης της σφαίρας.

(3+3 Μονάδες)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10m/s^2$.