



**ΤΑΞΗ:** Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ

**Ημερομηνία:** Παρασκευή 3 Ιανουαρίου 2020  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

## ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία την συμπληρώνει σωστά.

- Α1.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση υλικού σημείου παραμένει σταθερή:
- η γωνιακή του ταχύτητα.
  - η γραμμική του ταχύτητα.
  - η κεντρομόλος δύναμη.
  - όλα τα παραπάνω.

**Μονάδες 5**

- Α2.** Ένα σώμα εκτοξεύεται τη στιγμή  $t_0 = 0$  s με οριζόντια ταχύτητα  $v_0$ , από σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος  $h$  από το έδαφος, με αποτέλεσμα να εκτελέσει οριζόντια βολή. Η στιγμή  $t$  που η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητάς του θα είναι ίση με την κατακόρυφη συνιστώσα, είναι ίση με:

- $\frac{v_0}{g}$ .
- $\frac{2 \cdot v_0}{g}$ .
- $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ .
- $\frac{h}{v_0}$ .

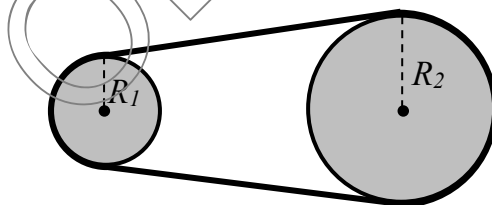
Θεωρήστε τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες, ότι η στιγμή  $t$  είναι μικρότερη από τον ολικό χρόνο πτώσης του σώματος και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με  $g$ .

**Μονάδες 5**

- A3.** Σε κάθε κρούση διατηρείται:
- η κινητική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται.
  - η ορμή κάθε σώματος που συμμετέχει στην κρούση.
  - η ορμή του συστήματος των σωμάτων.
  - η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.

**Μονάδες 5**

- A4.** Δύο δίσκοι διαφορετικών ακτίνων,  $R_1$  και  $R_2$  με  $R_1 < R_2$  είναι συνδεδεμένοι με μη ελαστικό ιμάντα. Οι δίσκοι περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδό τους, χωρίς να γλιστρά ο ιμάντας στην περιφέρειά τους. Στον ίδιο χρόνο:



- ο δίσκος 1 θα εκτελέσει λιγότερες περιστροφές από το δίσκο 2.
- ο δίσκος 1 θα εκτελέσει περισσότερες περιστροφές από τον δίσκο 2.
- οι δύο δίσκοι θα εκτελέσουν τον ίδιο αριθμό περιστροφών.
- οι ακτίνες των δίσκων θα έχουν περιστραφεί κατά την ίδια γωνία.

**Μονάδες 5**

- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

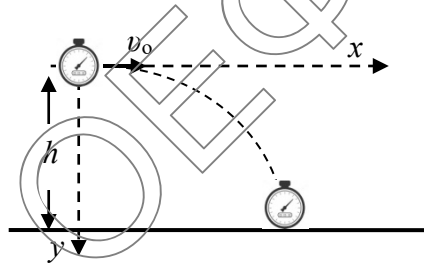
- Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή, δεν είναι σταθερός.
- Ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει κινητική ενέργεια που μεταβάλλεται.
- Δύο σώματα κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούονται κεντρικά. Για τις μεταβολές των ορμών των σωμάτων ισχύει  $\Delta\vec{p}_1 = -\Delta\vec{p}_2$ .

- δ. Ένα αεροπλάνο πετά οριζόντια σε ύψος  $h$  με σταθερή ταχύτητα και κάποια χρονική στιγμή αφήνει ένα δέμα. Για τον πιλότο του αεροπλάνου, το δέμα εκτελεί ελεύθερη πτώση.
- ε. Σε κάθε μονωμένο σύστημα σωμάτων η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων, εάν υπάρχουν, ισούται με μηδέν.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Ένα ρολόι με δείκτες, εκτοξεύεται οριζόντια από ύψος  $h = 20 \text{ m}$  πάνω από το έδαφος και η μόνη δύναμη που του ασκείται είναι το βάρος. Εάν είναι γνωστό ότι  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  τότε η γωνία που θα έχει διαγράψει ο δευτερολεπτοδείκτης από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι το ρολόι να φτάσει στο έδαφος, είναι:



α.  $\theta = \frac{\pi}{5} \text{ rad}$

β.  $\theta = \frac{\pi}{15} \text{ rad}$

γ.  $\theta = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

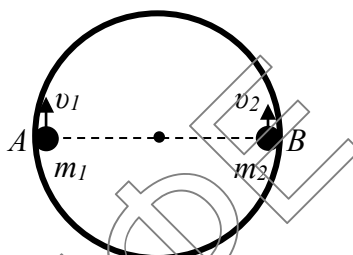
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

- B2.** Δύο σφαιρίδια με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  κινούνται με ταχύτητες μέτρου  $v_1=4\cdot v$  και  $v_2=2\cdot v$  στο εσωτερικό κυκλικού δακτυλίου ακτίνας  $R$  που είναι ακλόνητα στερεωμένος σε λείο οριζόντιο τραπέζι. Τη στιγμή  $t_0 = 0$  s τα σφαιρίδια βρίσκονται στα άκρα της διαμέτρου  $AB$  του δακτυλίου (δες σχήμα) ενώ κάποια χρονική στιγμή συγκρούονται και δημιουργείται συσσωμάτωμα που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $v_2=v$ , ομόρροπη της ταχύτητας του  $m_1$  ελάχιστα πριν την κρούση. Θεωρούμε ότι οι τριβές μεταξύ των σφαιριδίων και του κυκλικού δακτυλίου είναι αμελητέες, όπως και οι διαστάσεις τους



- B2.1.** Ο λόγος της αρχικής προς τη τελική κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων κατά την κρούση είναι:

- α. 1  
β. 7  
γ. 10

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

- B2.2.** Αν  $f_1$  και  $f_2$  οι συχνότητες περιστροφής των δύο σφαιρών με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα, πριν της κρούσης, τότε η συχνότητα περιστροφής του συσσωματώματος, μετά την κρούση, θα είναι:

- α.  $\frac{f_1 - f_2}{2}$   
β.  $4f_1 - 2f_2$   
γ.  $2f_1 + f_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

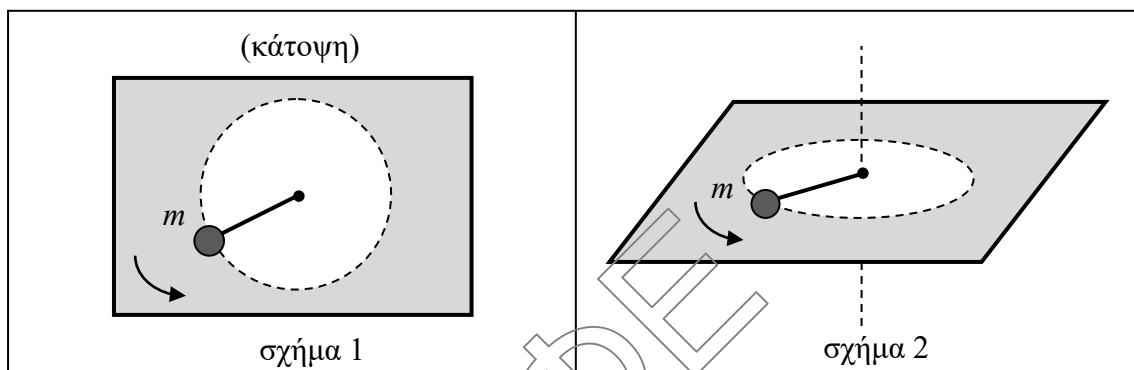
**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

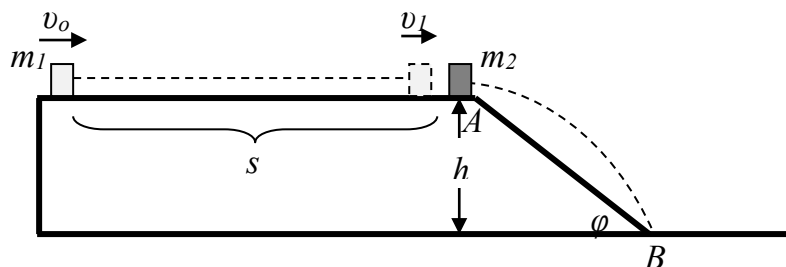
Σώμα μάζας  $m = 2 \text{ Kg}$  είναι δεμένο σε αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκος  $l = 2 \text{ m}$  και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε οριζόντιο λείο επίπεδο, πάνω σε ένα τραπέζι. Εάν η περίοδος περιστροφής ισούται με  $T = \pi \text{ s}$ .



- Γ1.** Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση του σώματος κατά μέτρο και αφού μεταφέρεται το σχήμα 1 στο τετράδιό σας να σχεδιάσετε τα διανυσματικά αυτά μεγέθη.  
**Μονάδες 6**
- Γ2.** Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του σώματος και την κεντρομόλο δύναμη που του ασκείται κατά μέτρο και αφού μεταφέρεται το σχήμα 2 στο τετράδιό σας να σχεδιάσετε τα διανυσματικά αυτά μεγέθη.  
**Μονάδες 6**
- Γ3.** Να υπολογίσετε την μεταβολή της ορμής του σώματος σε χρόνο  $\Delta t = \frac{\pi}{2} \text{ s}$ .  
**Μονάδες 6**
- Γ4.** Εάν γνωρίζουμε ότι το όριο θραύσης του νήματος είναι  $T_{\theta\rho} = 64 \text{ N}$  να υπολογίσετε την μέγιστη γραμμική ταχύτητα που μπορεί να έχει το σώμα  
**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα μάζας  $m_1 = 1 \text{ kg}$  εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα  $v_0$  και κινείται κατά μήκος οριζόντιου επιπέδου με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με  $\mu = 0,2$ . Αφού διανύσει απόσταση ίση με  $s = 2,75 \text{ m}$  και έχοντας αποκτήσει ταχύτητα ίση με  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ , συγκρούεται με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Μετά την κρούση το σώμα μάζας  $m_1$  κινείται με ταχύτητα αντίρροπη της  $v_1$ , ενώ το σώμα μάζας  $m_2$  εκτελεί οριζόντια βολή από το σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος  $h$  από το δάπεδο, με αρχική οριζόντια ταχύτητα ίση με  $v_2 = 3 \text{ m/s}$ .



**Δ1.** Να βρείτε την αρχική ταχύτητα  $v_0$  με την οποία εκτοξεύθηκε αρχικά το σώμα μάζας  $m_1$ .

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα μάζας  $m_1$  κατά την κρούση, αν αυτή διαρκεί χρονικό διάστημα ίσο με  $\Delta t = 0,05$  s.

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Να προσδιορίσετε το ποσοστό απώλειας μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση των δύο σωμάτων.

**Μονάδες 5**

Το σώμα μάζας  $m_2$  που μετά την κρούση, εκτελεί οριζόντια βολή και χτυπάει στο έδαφος στο σημείο B, που βρίσκεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης  $\varphi = 30^\circ$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.

**Δ4.** Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας  $m_2$ , 0,4s μετά την κρούση, καθώς και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του.

**Μονάδες 3+2**

**Δ5.** Να βρείτε το ύψος  $h$  του κεκλιμένου επιπέδου.

**Μονάδες 5**

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\epsilon\phi 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , καθώς επίσης να θεωρήσετε τα σώματα ως υλικά σημεία.