

**KEEP
CALM
AND
STUDY
PHYSICS**

ANNA ΜΑΝΩΛΑΚΗ <https://annamanolaki.com/>

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΡΟΥΣΕΙΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

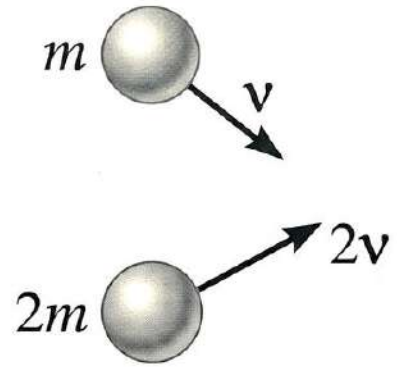
- Α1. Ένα σώμα μάζας m προσκρούει κάθετα και ελαστικά σε μια ακλόνητη επιφάνεια με ορμή μέτρου p και κινητική ενέργεια K .
- α. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του σώματος είναι $2p$.
- β. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι $2K$.
- γ. Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι ίσο με μηδέν.
- δ. Το έργο της συνολικής δύναμης που ασκεί η επιφάνεια στο σώμα είναι ίσο με μηδέν.

Μονάδες 5

- Α2. Ένας τροχός ρίχνεται από τη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου προς τα πάνω και κυλίνεται (χωρίς να ολισθαίνει) κατά μήκος του. Αρχικά ανέρχεται και αφού σταματήσει στιγμιαία αρχίζει να κατέρχεται. Θεωρούμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα. Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του τροχού η φορά του διανύσματος της γωνιακής του
- α. ταχύτητας παραμένει σταθερή.
- β. επιτάχυνσης παραμένει σταθερή.
- γ. ταχύτητας και του διανύσματος της γωνιακής του επιτάχυνσης είναι ίδιες.
- δ. ταχύτητας και του διανύσματος της γωνιακής επιτάχυνσης του είναι αντίρροπες.

Μονάδες 5

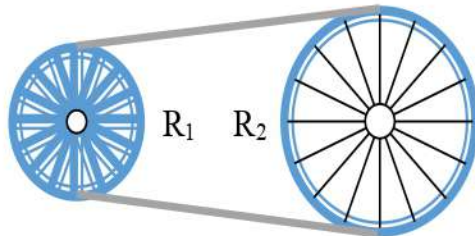
A3. Ένα σώμα μάζας m κινούμενο με ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται πλάγια και ανελαστικά με δεύτερο σώμα μάζας $2m$ που κινείται με ταχύτητα μέτρου $2v$ όπως στο σχήμα. Κατά τη διάρκεια της κρούσης τιμή ίση με μηδέν έχει η



- ολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μεταβολή της ορμής του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων.
- μέση δύναμη που ασκείται στο σώμα μάζας m .

Μονάδες 5

A4. Ο δίσκος του πίσω τροχού ενός ποδηλάτου έχει ακτίνα R_1 και ο δίσκος του πεντάλ ακτίνα R_2 . Αν $R_2 = 3R_1 / 2$ και ο ιμάντας δεν ολισθαίνει, ο λόγος των γωνιακών ταχυτήτων περιστροφής των δύο δίσκων είναι



- $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3}{2}$
- $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2}{3}$
- $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 3$
- $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 2$

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Μια σφαίρα προσπίπτει πλάγια σε μια ακλόνητη επιφάνεια και συγκρούεται ελαστικά με αυτήν. Για τη σφαίρα ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.

β. Ένα υλικό σημείο έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

γ. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο κάθε δύναμης ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόστασή τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους θα τετραπλασιαστεί.

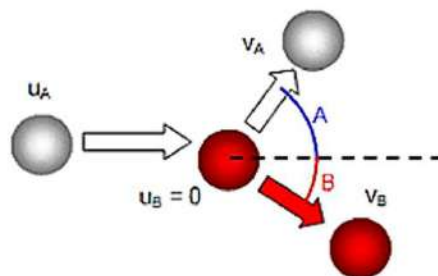
δ. Ένα ελεύθερο στερεό δεν μπορεί να περιστραφεί υπό την επίδραση του βάρους του.

ε. Επειδή η κρούση είναι ένα φαινόμενο αμελητέας χρονικής διάρκειας, η δυναμική ενέργεια των σωμάτων -που εξαρτάται από τη θέση τους στο χώρο- δε μεταβάλλεται

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σώμα μάζας m_1 κινούμενο με ταχύτητα v_1 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται ελαστικά και πλάγια με ακίνητο σώμα μάζας $m_2=3m_1$ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Μετά την κρούση, το σώμα μάζας m_1 κινείται σε διεύθυνση κάθετη στην αρχική του ταχύτητα v_1' . Το μέτρο της ταχύτητα v_1' του σώματος m_1 μετά την κρούση είναι ίσο με:

α. $v_1' = v_1$

β. $v_1' = v_1/3$

γ. $v_1' = \sqrt{2}v_1/2$

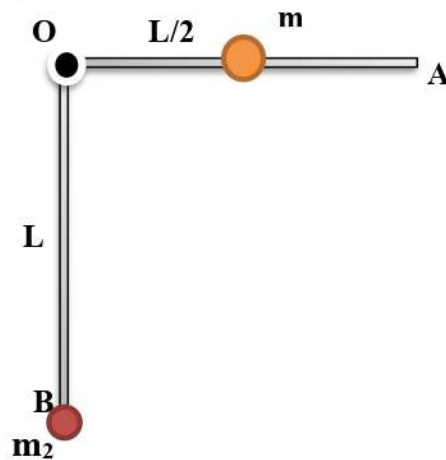
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 7

B2. Δύο αβαρείς ράβδοι OA και OB, ίδιου μήκους L, με τη ράβδο OB αρχικά κατακόρυφη και τη ράβδο OA οριζόντια σε γωνία $\varphi=90^\circ$ με τη ράβδο OB, μπορούν να περιστρέφονται ανεξάρτητα μεταξύ τους στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το σημείο O. Οι δύο ράβδοι OA και OB έχουν ενσωματωμένες δύο σημειακές μάζες m_1 και $m_2 = m_1/2$ αντίστοιχα, όπως δείχνεται στο σχήμα. Η μάζα m_2 είναι κολλημένη στο άκρο της ράβδου OB, ενώ η μάζα m_1 σε απόσταση L/2 από το σημείο O. Αφήνουμε ελεύθερη τη ράβδο OA, ώστε να κινηθεί προς τα κάτω. Όταν η ράβδος διέρχεται από την κατακόρυφη θέση συγκρούεται στιγμιαία με τη ράβδο OB, με αποτέλεσμα η ράβδος OA να ακινητοποιηθεί.



Το μέτρο της ταχύτητας της μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση είναι:

α. $v_2 = \sqrt{2gL}$

β. $v_2 = \sqrt{gL}$

γ. $v_2 = 2\sqrt{gL}$

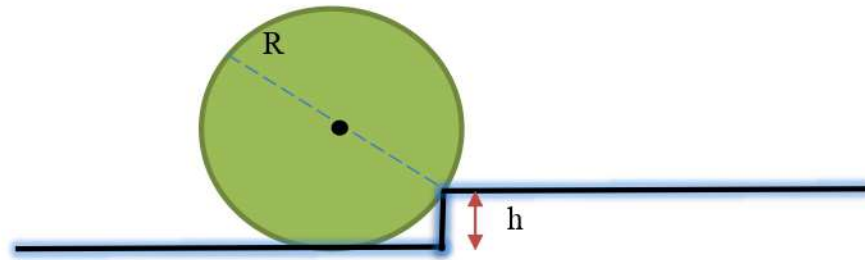
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 6

B3. Η ελάχιστη τιμή της δύναμης F που πρέπει να ασκήσουμε στην περιφέρεια του τροχού μάζας m, του παρακάτω σχήματος, ώστε να καταφέρει να υπερπηδήσει το εμπόδιο που έχει ύψος $h=R/2$ είναι:



α. $F = mg \frac{\sqrt{2}}{2}$

β. $F = \frac{mg}{2}$

γ. $F = mg \frac{\sqrt{5}}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

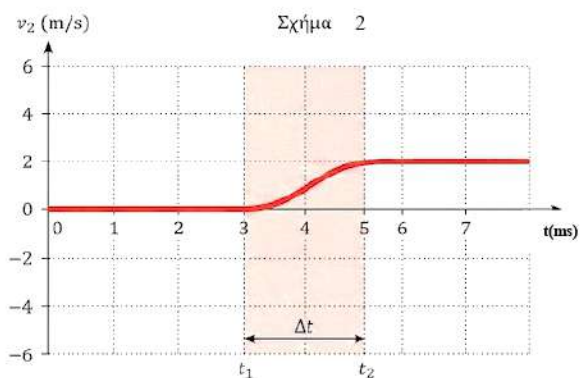
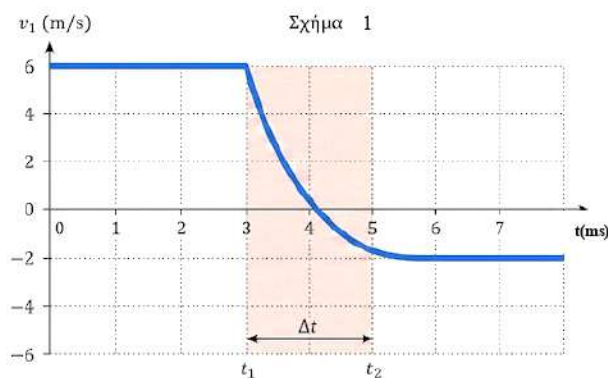
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Δύο σώματα αμελητέων διαστάσεων με μάζες $m_1 = 1\text{ kg}$ και m_2 κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο κατά μήκος της ίδιας ευθείας και συγκρούονται κεντρικά. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο για το σώμα m_1 φαίνεται στο Σχήμα 1 και για το σώμα m_2 στο Σχήμα 2.



Γ1. Να υπολογίσετε τη μάζα m_2 του δεύτερου σώματος.

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης δύναμης F_{21} που δέχτηκε το σώμα m_1 από το σώμα m_2 κατά τη διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες 6

Γ3. Να εξετάσετε το είδος της κρούσης (ελαστική, απλή ανελαστική ή πλαστική)

Μονάδες 6

Γ4. Κατά τη διάρκεια της κρούσης υπάρχει μια στιγμιαία κατάσταση στην οποία η παραμόρφωση των δύο σωμάτων γίνεται μέγιστη. Τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης, η σχετική ταχύτητα των δύο σωμάτων μηδενίζεται. Δηλαδή, τα δύο σώματα αποκτούν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες. Να υπολογίσετε

α. την κοινή ταχύτητα των δύο σωμάτων τη στιγμή της μέγιστης παραμόρφωσης.

β. την ενέργεια παραμόρφωσης Ε_{παρ} που έχει συσσωρευτεί στο σύστημα εκείνη τη στιγμή.

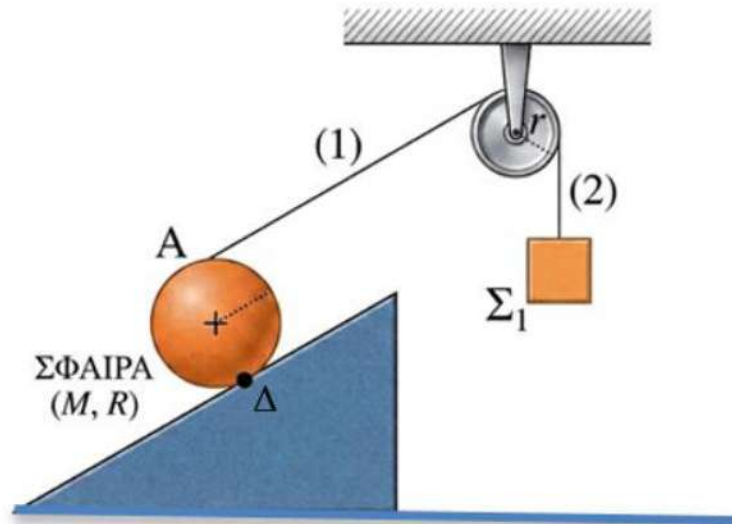
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής κύλινδρος μάζας M και ακτίνας $R = \frac{2}{\pi} \text{ m}$ βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο μεγάλου μήκους, γωνίας κλίσεως $\varphi = 30^\circ$. Σε σημείο Α της επιφάνειας του κυλίνδρου, το οποίο απέχει από την επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου απόσταση $2R$, έχει δεθεί το ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Το άλλο άκρο του νήματος έχει δεθεί σε σώμα Σ_1 μικρών διαστάσεων και μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$. Το νήμα περνά από το αυλάκι τροχαλίας ακτίνας $r = R/2$ και μάζας $m = 1 \text{ Kg}$, η οποία έχει στερεωθεί σε οροφή. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της Κ.

Το τμήμα (1) του νήματος είναι παράλληλο προς την επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου, ενώ το τμήμα (2) κατακόρυφο.

Το σύστημα των σωμάτων αυτών ισορροπεί στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Ο άξονας του κυλίνδρου είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας.



Δ1. Να υπολογίσετε τη μάζα M του κυλίνδρου.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται η τροχαλία από τον άξονα περιστροφής της (K).

Μονάδες 6

Αντικαθιστούμε το σώμα Σ_1 με άλλο Σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 0.5 \text{ Kg}$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, αφήνουμε ελεύθερο το σύστημα των δύο σωμάτων να κινηθεί. Αμέσως μετά την $t_0 = 0$, το σώμα Σ_2 ανεβαίνει κατακόρυφα ενώ ο κύλινδρος κατέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή επιτάχυνση, εκτελώντας κύλιση χωρίς ολίσθηση. Κατά τη διάρκεια της κύλισής του ο άξονάς του παραμένει συνεχώς κάθετος στο επίπεδο της σελίδας.

Δ3. Αν τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο A , ολοκληρώνει μία πλήρη περιστροφή και έχει ταχύτητα μέτρου $v_A = 20 \text{ m/s}$, να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου κάνοντας χρήση των νόμων της κινηματικής κατά την κύλιση στερεών σωμάτων.

Μονάδες 7

Δ4. Να βρεθεί η επιτάχυνση του Σ_2 την ίδια χρονική στιγμή t_1 καθώς και η επιτάχυνση του σημείου Δ του κυλίνδρου.

Μονάδες 6

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

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ