

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
Μ. ΤΕΤΑΡΤΗ 16 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Μια σφαίρα Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με σφαίρα Σ_2 . Αν $\Delta\vec{P}_1$, $\Delta\vec{P}_2$ οι μεταβολές των ορμών των δύο σφαιρών κατά την κρούση και ΔK_1 , ΔK_2 οι αντίστοιχες μεταβολές των κινητικών τους ενεργειών, τότε ισχύουν οι σχέσεις:

α) $\frac{\Delta\vec{P}_1}{\Delta\vec{P}_2} = -1$ και $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = -1$.

β) $\frac{\Delta\vec{P}_1}{\Delta\vec{P}_2} = 1$ και $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = 1$.

γ) $\frac{\Delta\vec{P}_1}{\Delta\vec{P}_2} = -1$ και $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = 1$.

δ) $\frac{\Delta\vec{P}_1}{\Delta\vec{P}_2} = 1$ και $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = -1$.

(Μονάδες 5)

A2. Μια ράβδος μήκους L βρίσκεται ακίνητη πάνω σε οριζόντιο τραπέζι και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της. Στα άκρα της ράβδου ασκούμε δύο οριζόντιες δυνάμεις, που είναι κάθετες στην ράβδο, αποτελούν ζεύγος δυνάμεων και η καθεμιά έχει μέτρο F . Στην ράβδο προκαλείται ροπή που έχει μέτρο:

α. $\tau = FL$

β. $\tau = 2FL$

γ. $\tau = F\frac{L}{2}$

δ. $\tau = 0$.

(Μονάδες 5)

A3. Για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις, θα πρέπει:

α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν.

β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν.

γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν.

δ. η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός.

(Μονάδες 5)

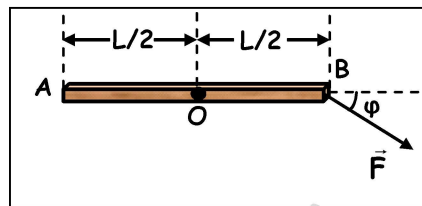
A4. Η ράβδος του σχήματος έχει μήκος L και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το μέσο της O και είναι κάθετος σε αυτή. Η ροπή της δύναμης F ως προς το σημείο O έχει μέτρο:

α. 0

β. $F \frac{L}{2} \eta\mu\varphi$

γ. $F \frac{L}{2}$

δ. $F \frac{L}{2} \sigma\upsilon\nu\varphi$



(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα και να σημειώσετε με τη λέξη **Σωστή** κάθε σωστή πρόταση και με τη λέξη **Λάθος** κάθε λανθασμένη.

α. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση κατά την οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των δύο σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.

β. Όταν ένα σώμα εκτελεί σύνθετη κίνηση, η ταχύτητα κάθε σημείου του σώματος ισούται με το διανυσματικό άθροισμα της ταχύτητας του κέντρου μάζας του σώματος και της γωνιακής ταχύτητας του σημείου.

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

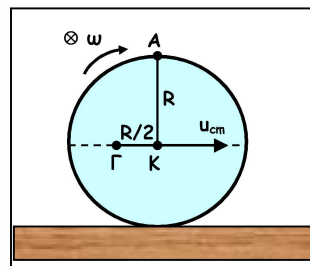
δ. Αν ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα προς το Νότο τότε το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας των τροχών του έχει κατεύθυνση προς την Ανατολή.

ε. Σε στερεό που κάνει σύνθετη κίνηση είναι αδύνατο να υπάρχει σημείο εκτός του κέντρου μάζας που να έχει συνεχώς ταχύτητα ίση με αυτή του κέντρου μάζας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Κάποια χρονική στιγμή το κέντρο μάζας του τροχού έχει ταχύτητα μέτρου u_{cm} . Έστω A το ανώτερο σημείο της περιφέρειας του τροχού και Γ ένα σημείο του τροχού που βρίσκεται στην οριζόντια διάμετρο και απέχει απόσταση $\Gamma K = \frac{R}{2}$ από το κέντρο K του τροχού, όπως φαίνεται στο



σχήμα 2. Ο λόγος $\frac{u_{\Gamma}}{u_A}$ των μέτρων των ταχυτήτων των σημείων Γ

και A είναι ίσος με:

i. $\frac{1}{4}$

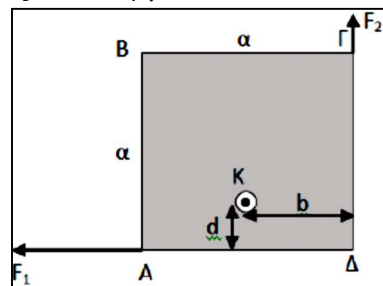
ii. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

iii. $\frac{\sqrt{5}}{4}$

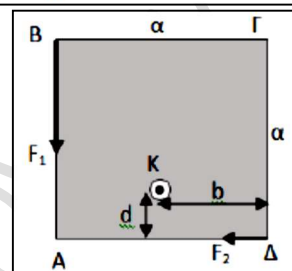
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 6)

B2. Στο σχήμα δείχνεται μια τετραγωνική πλάκα ΑΒΓΔ, πλευράς a που βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο και μπορεί να στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το σημείο Κ. Το σημείο Κ απέχει από τις δύο πλευρές d και b , αντίστοιχα, όπως στο σχήμα. Όταν ασκούμε στις δύο απέναντι διαγώνιες κορυφές, Α και Γ, τις δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ με διευθύνσεις κατά μήκος των πλευρών, όπως στο διπλανό σχήμα, με το μέτρο της $\vec{F}_1$ να είναι τριπλάσιο της $\vec{F}_2$, τότε η συνολική ροπή είναι ίση με μηδέν.



Έπειτα ασκούμε τις δύο δυνάμεις στις άλλες δύο διαγώνιες κορυφές, Β και Δ, όπως στο διπλανό σχήμα και η συνολική ροπή είναι πάλι ίση με μηδέν. Η απόσταση d είναι ίση με:



α. $d = \frac{a}{6}$.

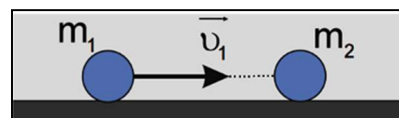
β. $d = \frac{a}{5}$.

γ. $d = \frac{3a}{10}$.

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

(Μονάδες 2 + 6)

B3. Σημειακή σφαίρα Σ_1 μάζας m_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου u_1 . Κάποια χρονική στιγμή συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σημειακή σφαίρα Σ_2 . Εξαιτίας της κρούσης η ταχύτητα της σφαίρας Σ_1 αλλάζει φορά και το μέτρο της μειώνεται κατά 20%. Μετά την κρούση η σφαίρα Σ_2 κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου:



α. $0,2u_1$

β. u_1

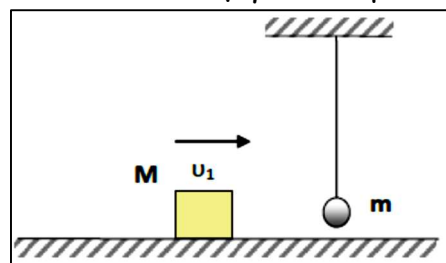
γ. $1,8u_1$

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

(Μονάδες 2 + 7)

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Ένα σώμα μάζας $M = 4 \text{ Kg}$ κινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά και ανελαστικά, έχοντας ταχύτητα u_1 με μια ακίνητη σφαίρα μάζας $m = 3 \text{ Kg}$, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $\ell = 0,9 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται και η μέγιστη γωνία που σχηματίζει το νήμα με την αρχική κατακόρυφη θέση του είναι $\varphi = 60^\circ$, ενώ το σώμα μάζας M διανύει απόσταση $d = 4 \text{ m}$ μέχρι να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος μάζας M και του οριζόντιου δαπέδου είναι $\mu = 0,2$. Να υπολογίσετε:



Γ1) την ταχύτητα u_2 της σφαίρας αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 6)

Γ2) την ταχύτητα u_1 του σώματος μάζας M αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 6)

Γ3) την ταχύτητα u_1 του σώματος μάζας M ελάχιστα πριν την κρούση.

(Μονάδες 6)

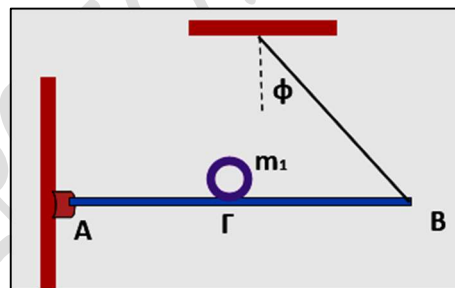
Γ4) το μέτρο της τάσης του νήματος, αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 7)

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Ομογενής ράβδος AB έχει μήκος $L = 1 \text{ m}$, μάζα $m = 900 \text{ g}$ και ισορροπεί σε οριζόντια θέση με την βοήθεια αβαρούς μη εκτατού νήματος που δένεται σε οροφή και σχηματίζει με τη κατακόρυφο γωνία ϕ τέτοια ώστε $\eta\mu\phi = 0,87$ και $\sigma\upsilon\nu\phi = 0,5$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται κατακόρυφα, με τη βοήθεια άρθρωσης, γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της A και είναι κάθετος σ' αυτή. Στο μέσο της ράβδου, έστω σημείο Γ , τοποθετούμε κυκλική στεφάνη μάζας $m_1 = 100 \text{ g}$ και ακτίνας $R_B = 10 \text{ cm}$. Το όριο θραύσης του νήματος δίνεται $T_{\theta\rho} = 10,5 \text{ N}$.

Δ1. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος, όταν τοποθετήσαμε την στεφάνη στην θέση Γ .

(Μονάδες 6)

Δ2. Να βρείτε πόσο κοντά στο B μπορούμε να τοποθετήσουμε την στεφάνη χωρίς να σπάσει το νήμα.

(Μονάδες 6)

Δ3. Να κάνετε την γραφική παράσταση της τάσης του νήματος σε συνάρτηση με την απόσταση x της στεφάνης από το σημείο Γ καθώς μετακινείται προς το σημείο όπου σπάει το νήμα.

(Μονάδες 6)

Εκτοξεύουμε την στεφάνη από το σημείο Γ προς το άκρο B , με αρχική ταχύτητα u_0 . Συγχρόνως, ασκούνται σε αυτή κατάλληλες δυνάμεις ώστε να κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει, εκτελώντας ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση μέτρου $a_{cm} = 0,25 \text{ m/s}^2$ και σταματά μετά από χρόνο $\Delta t = 1 \text{ s}$.

Δ4. Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών που εκτέλεσε έως τότε.

(Μονάδες 7)

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ