

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β΄ Λυκείου 21-11-2021

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Δυο σώματα Α και Β κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο, σε αντίθετες κατευθύνσεις και συγκρούονται . Μετά τη κρούση κινούνται και πάλι σε αντίθετες κατευθύνσεις. Αν $m_A > m_B$ για τις μεταβολές των ορμών τους θα ισχύει:

α) $\Delta \vec{p}_A > \Delta \vec{p}_B$ β) $\Delta \vec{p}_A = -\Delta \vec{p}_B$ γ) $\Delta \vec{p}_A < \Delta \vec{p}_B$ δ) $\Delta \vec{p}_A = \Delta \vec{p}_B$

(5 μονάδες)

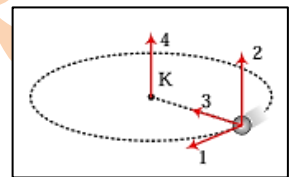
A2. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι ανεξάρτητη από:

- α. τη μάζα του σώματος
- β. τη συχνότητα περιστροφής
- γ. τη γωνιακή ταχύτητα
- δ. τη γραμμική ταχύτητα

(5 μονάδες)

A3. Σώμα εκτελεί κυκλική κίνηση. Αν το διάνυσμα 1 παριστάνει την γραμμική ταχύτητα (όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα) τότε το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας παριστάνεται με το διάνυσμα:

- α) 2 β) 3 γ) 4 δ) Κανένα από αυτά



(5 μονάδες)

A4. Σε μια κεντρική πλαστική κρούση:

- α) τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σε διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία.
- β) διατηρείται η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.
- γ) η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν είναι μικρότερη από αυτήν μετά την κρούση.
- δ) διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

(5 μονάδες)

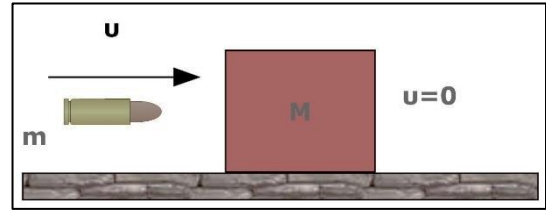
A5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η κεντρομόλος δύναμη που δέχεται ένα σώμα, που εκτελεί κυκλική κίνηση, είναι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα κατά τη διεύθυνση της ακτίνας με φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
- β) Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής για ένα σώμα που εκτελεί οριζόντια βολή, είναι ίσο με το βάρος του σώματος.
- γ) Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει συνολική ορμή μηδέν, ακόμη κι αν τα σώματα κινούνται.
- δ) Το έργο της κεντρομόλου δύναμης στην κυκλική κίνηση, δεν είναι μηδέν.
- ε) Σε μια ελαστική κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v , ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο κιβώτιο μάζας $M=3m$. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του βλήματος κατά τη διάρκεια της κρούσης, είναι:

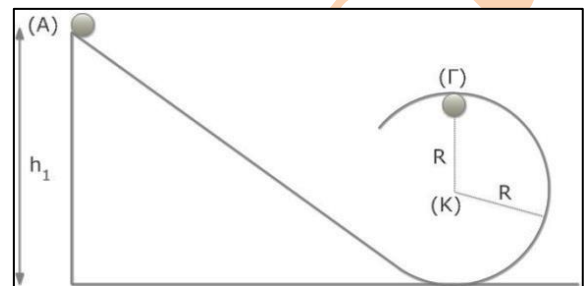


- α. $\frac{3}{4}mv$ β. 0 γ. $\frac{1}{4}mv$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(2+6 μονάδες)

B2. Η σφαίρα του σχήματος θεωρείται υλικό σημείο μάζας m και αφήνεται από τη θέση Α που βρίσκεται σε ύψος h_1 , έτσι ώστε να εκτελέσει οριακά ανακύκλωση στον κυκλικό οδηγό ακτίνας R (οι τριβές θεωρούνται αμελητέες). Το ύψος h_1 ισούται με:

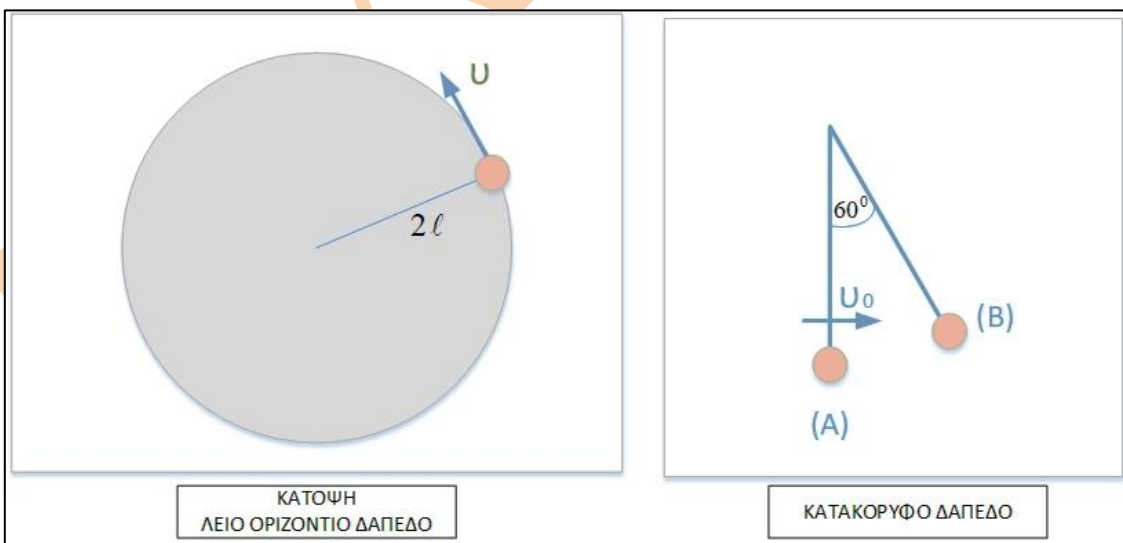


- α) $2R$ β) R γ) $\frac{5}{2}R$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(2+6 μονάδες)

B3. Σώμα Σ_1 μάζας m εκτελεί κυκλική κίνηση πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα σταθερού μέτρου v , δεμένο στο άκρο αβαρούς και τεντωμένου νήματος μήκους 2ℓ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα (σχήμα σε κάτωψη).



Δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας m δένεται σε νήμα μήκους ℓ , αυτή τη φορά όμως σε κατακόρυφο επίπεδο, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Εκτοξεύουμε το σώμα από την κατακόρυφη θέση Α, με ταχύτητα $v_0 = \sqrt{8g\ell}$.

Μόλις το σώμα Σ_2 φθάσει σε θέση Β που σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ ($\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$)

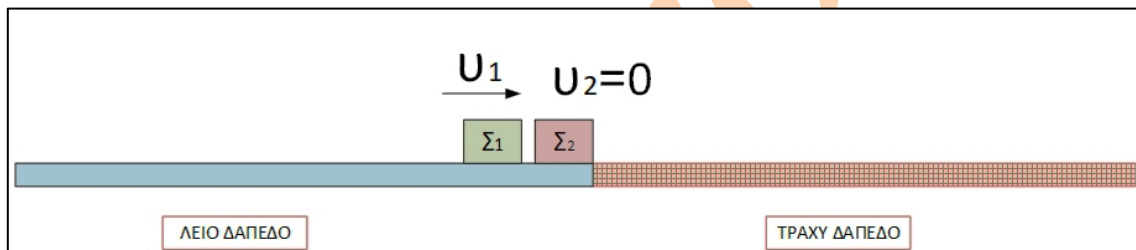
με την κατακόρυφη θέση Α, παρατηρούμε ότι η τάση του νήματος στη θέση αυτή γίνεται ίση με την τάση του νήματος που δέχεται το Σ_1 . Η ταχύτητα μέτρου v με την οποία κινείται το Σ_1 έχει μέτρο:

α. $v = \sqrt{8gl}$ β. $v = \sqrt{15gl}$ γ. $v = \sqrt{16gl}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε. (2+7 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_1 = 5\text{ m/s}$ πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και συγκρούεται με αρχικά ακίνητο σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 4\text{kg}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το Σ_1 μετά την κρούση κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου $v_1' = 1\text{ m/s}$, ενώ το σώμα Σ_2 εισέρχεται με την ταχύτητα v_2' που απέκτησε μετά την κρούση σε τραχύ δάπεδο, με συντελεστή τριβής $\mu=0,3$.



Να βρεθεί:

Γ1. Η ταχύτητα του σώματος m_2 αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Γ2. Η μέση δύναμη που δέχθηκε το σώμα Σ_1 κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης, αν το χρονικό διάστημα της κρούσης είναι $\Delta t=0,01\text{ s}$.

(Μονάδες 5)

Γ3. Το ποσοστό απώλειας της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, κατά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Γ4. Η θερμότητα που παράγεται λόγω τριβής κατά την κίνηση του σώματος Σ_2 και μέχρι να σταματήσει.

(Μονάδες 5)

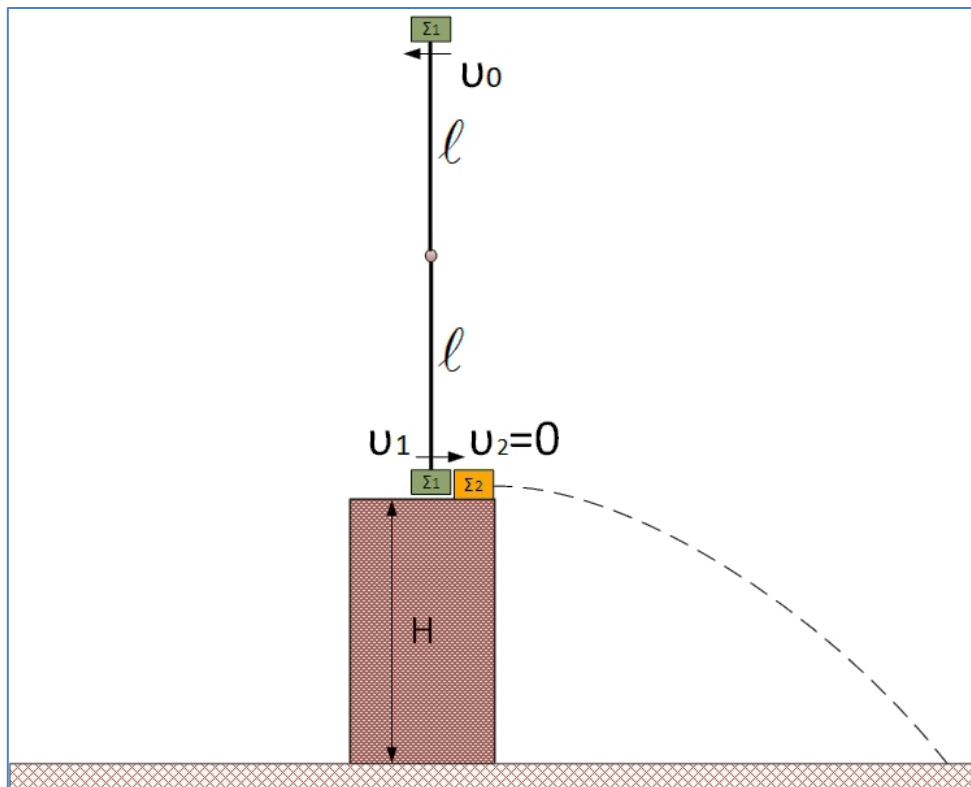
Γ5. Η απόσταση των δύο σωμάτων, τη χρονική στιγμή που το σώμα μάζας m_2 σταματάει.

(Μονάδες 5)

Τα δύο σώματα θεωρούνται υλικά σημεία. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{ kg}$, είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους $\ell = 0,4\text{ m}$ και ισορροπεί, σε κατακόρυφο επίπεδο. Το άλλο άκρο του νήματος είναι στερεωμένο ακλόνητα. Ανυψώνουμε το σώμα στην άνω κατακόρυφη θέση και το εκτοξεύουμε με οριζόντια ταχύτητα $u_0 = 3\text{ m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το σώμα Σ_1 φτάσει στην κατώτερη θέση με ταχύτητα μέτρου u_1 , συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 8\text{ kg}$, που βρίσκεται στην άκρη ενός στύλου, ύψους $H = 0,2\text{ m}$. Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα Σ_2 αποκτά ταχύτητα μέτρου $u_2' = 2\text{ m/s}$, ενώ το σώμα Σ_1 εκτελεί μη ομαλή κυκλική κίνηση, με ταχύτητα μέτρου u_1' . Να βρεθεί:



Δ1. Η ταχύτητα u_1 του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ2. Η τάση του νήματος που δέχεται το σώμα Σ_1 αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ3. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 , που μεταφέρθηκε στο Σ_2 λόγω της κρούσης.

(Μονάδες 5)

Δ4. Η απόσταση του σώματος Σ_1 όταν το νήμα γίνει οριζόντιο για πρώτη φορά, από το σημείο πρόσπτωσης του σώματος Σ_2 στο έδαφος.

(Μονάδες 5)

Δ5. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 , όταν το νήμα γίνει οριζόντιο.

(Μονάδες 5)

Τα δύο σώματα θεωρούνται υλικά σημεία. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\text{ m/s}^2$.