

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β' Λυκείου 06-12-2020

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Ένα κινητό που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας $R = 0,1m$, κάνει 120 στροφές ανά λεπτό.

- α) Η συχνότητα περιστροφής είναι 120 Hz
β) η γραμμική ταχύτητα είναι 2 m/s
γ) η γωνιακή ταχύτητα είναι 2π rad/s
δ) η περίοδος περιστροφής είναι 0,5 s

(5 μονάδες)

A2. Ένα σώμα εκτοξεύεται από ύψος h με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $v_0 = \sqrt{gh}$. Η οριζόντια απόσταση x του σημείου που θα χτυπήσει στο έδαφος από το σημείο εκτόξευσης (βεληνεκές), θα είναι:

- α) $x = h$ β) $x = 2h$ γ) $x = \sqrt{2}h$ δ) $x = \frac{h}{2}$

(5 μονάδες)

A3. Ακίνητο σώμα μάζας m διασπάται ακαριαία σε δυο κομμάτια Α και Β με μάζες $m_A = m/4$ και $m_B = 3m/4$ αντίστοιχα. Μετά την διάσπαση:

- α) οι ορμές των δυο σωμάτων είναι ίσες.
β) η ορμή του Β έχει διπλάσιο μέτρο και αντίθετη φορά από την ορμή του Α.
γ) το μέτρο της ταχύτητας του Α είναι τριπλάσιο από το μέτρο της ταχύτητας του Β.
δ) η ορμή του Α έχει διπλάσιο μέτρο και αντίθετη φορά από την ορμή του Β.

(5 μονάδες)

A4. 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) $\vec{\Delta p}_A > \vec{\Delta p}_B$ β) $\vec{\Delta p}_A = -\vec{\Delta p}_B$ γ) $\vec{\Delta p}_A < \vec{\Delta p}_B$ δ) $\vec{\Delta p}_A = \vec{\Delta p}_B$

(5 μονάδες)

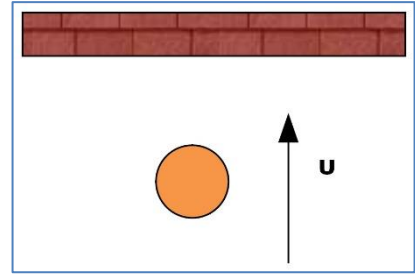
A5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση είναι σταθερή.
β) Όταν η κρούση δύο σωμάτων δημιουργεί συσσωμάτωμα, τότε η κρούση είναι ανελαστική.
γ) Ένα σύστημα δύο σωμάτων μπορεί να έχει συνολική ορμή μηδέν, ακόμη κι αν τα σώματα κινούνται.
δ) Από αεροπλάνο που πετάει με σταθερή ταχύτητα v σε ύψος H , αφήνεται να πέσει ένα κιβώτιο. Ο πιλότος του αεροπλάνου βλέπει ότι η τροχιά του κιβωτίου είναι ευθύγραμμη προς τα κάτω.
ε) Σε μια ελαστική κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1. Σώμα μάζας m κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και ελάχιστα πριν συγκρουστεί με οροφή, έχει ταχύτητα μέτρου v . Αμέσως μετά την κρούση, η φορά κίνησης αντιστρέφεται και το μέτρο της ταχύτητας του γίνεται $\frac{v}{2}$. Αν η χρονική διάρκεια της



κρούσης είναι $\Delta t = \frac{v}{4g}$, το μέτρο της κάθετης αντίδρασης που

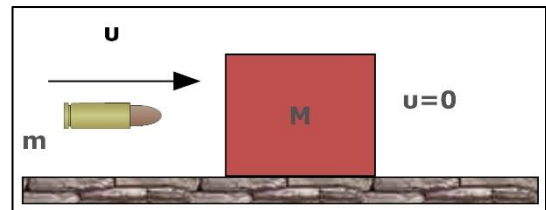
δέχτηκε το σώμα από την οροφή κατά τη διάρκεια της κρούσης, είναι:

- α. $7mg$ β. $5mg$ γ. $6mg$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(2+5 μονάδες)

B2. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v , ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο κιβώτιο μάζας M . Αν ο λόγος των μαζών είναι $\frac{m}{M} = \frac{1}{3}$, το ποσοστό της αρχικής



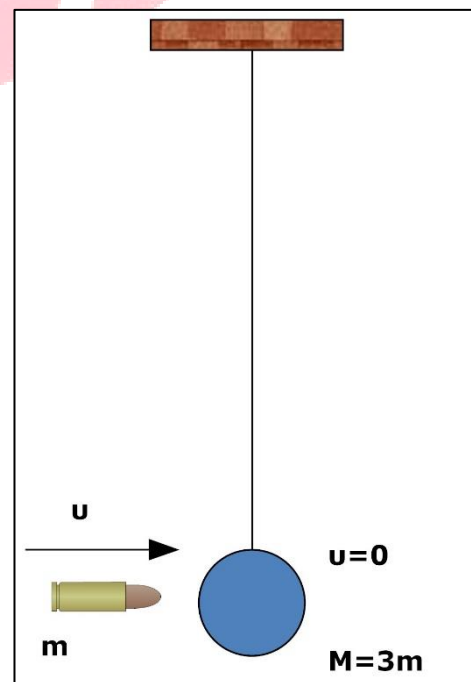
κινητικής ενέργειας που γίνεται θερμότητα κατά την κρούση είναι ίσο με:

- α. 75% β. 50% γ. 25%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

(2+5 μονάδες)

B3. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $v = 4\sqrt{\frac{2gl}{3}}$, ελάχιστα πριν συγκρουστεί κεντρικά και πλαστικά με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $M=3m$, που ισορροπεί στο άκρο νήματος μήκους ℓ .



i) Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται:

- α) Εκτελεί ανακύκλωση β) Δεν εκτελεί ανακύκλωση

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1+4 μονάδες)

ii) Αν δεν εκτελεί ανακύκλωση, για την μέγιστη γωνία εκτροπής του συσσωματώματος από την αρχική θέση, ισχύει:

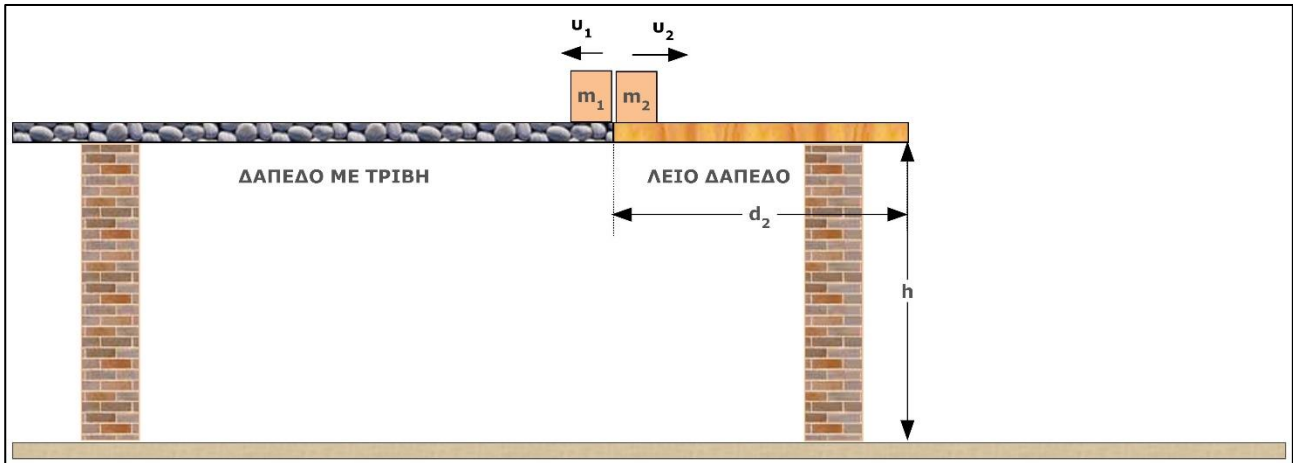
- α. $\sin\varphi = \frac{1}{3}$ β. $\sin\varphi = \frac{2}{3}$ γ. $\sin\varphi = \frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

(1 + 5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Ένα αρχικά ακίνητο σώμα μάζας $M=4\text{ kg}$, διασπάται σε δύο κομμάτια m_1 και m_2 , για τα οποία ισχύει η σχέση $m_2 = 3m_1$. Το σώμα μάζας m_1 κινείται μετά την έκρηξη σε τραχύ δάπεδο, με συντελεστή τριβής $\mu=0,2$, ενώ το σώμα μάζας m_2 σε λείο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 2\text{ m/s}$ και αφού διανύσει απόσταση $d_2=2\text{ m}$, εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος $h=5\text{ m}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (έχουν σχεδιαστεί τα σώματα ακριβώς μετά την έκρηξη).



Να βρεθεί:

Γ1. Η ταχύτητα του σώματος m_1 ελάχιστα μετά την έκρηξη.

(Μονάδες 5)

Γ2. Η ενέργεια της έκρηξης.

(Μονάδες 5)

Γ3. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να σταματήσει το σώμα μάζας m_1 και την απόσταση θα διανύσει.

(Μονάδες 3+3)

Γ4. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος m_1 , κατά τη διάρκεια της κίνησης του.

(Μονάδες 4)

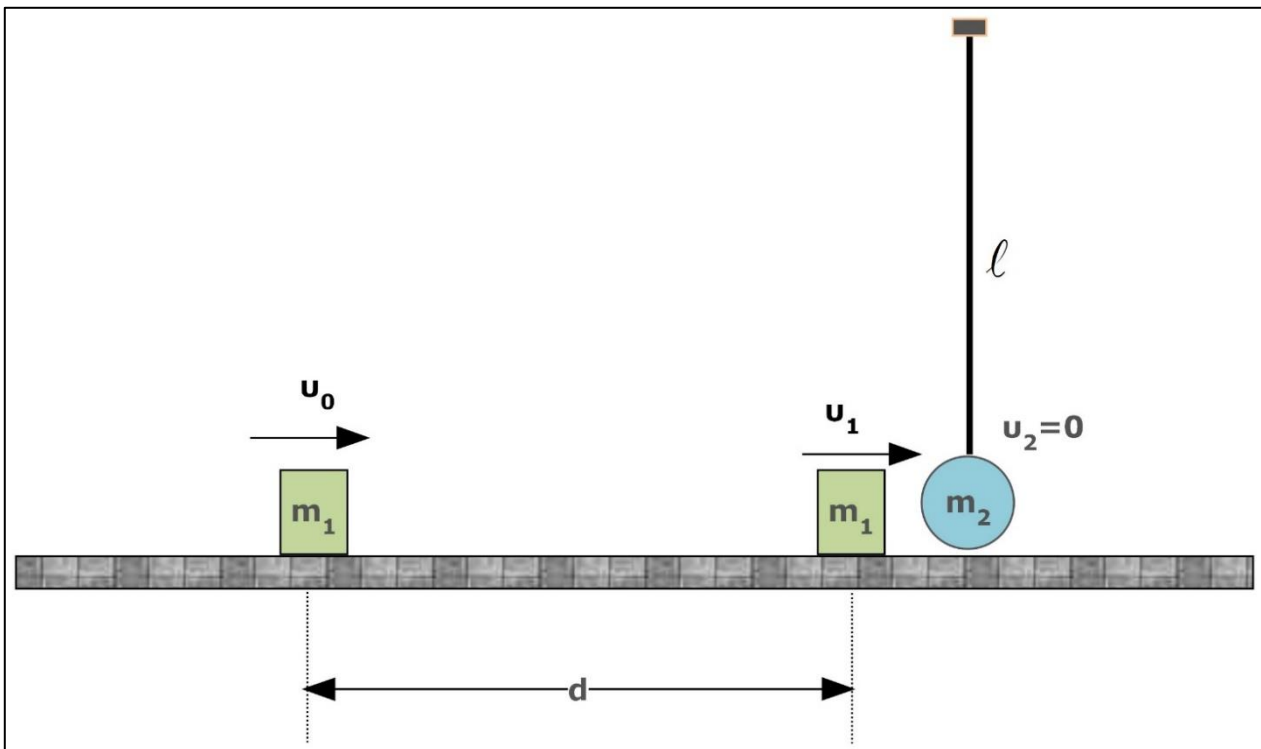
Γ5. Η απόσταση των δύο σωμάτων, τη χρονική στιγμή που το σώμα μάζας m_2 φθάσει στο έδαφος.

(Μονάδες 5)

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

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα (1) μάζας $m_1 = 2\text{kg}$, εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10\text{m/s}$, σε τραχύ δάπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Αφού διανύσει απόσταση d , συγκρούεται κεντρικά με το ακίνητο σώμα (2), μάζας $m_2 = 5\text{kg}$, που ισορροπεί στο άκρο νήματος, μήκους $\ell = 0,5\text{m}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σώμα (1) λίγο πριν την κρούση έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 8\text{m/s}$ και αμέσως μετά την κρούση, αντιστρέφεται η φορά κίνησης του και έχει μέτρο ταχύτητας $v_1' = 2\text{m/s}$. Να βρεθεί:



Δ1. Η απόσταση d που διένυσε το σώμα (1) και η ταχύτητα v_2' του σώματος (2) αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 3+2)

Δ2. Η δύναμη που δέχθηκε το σώμα (1) κατά την κρούση, αν η χρονική της διάρκεια ήταν $\Delta t = 0,01\text{s}$.

(Μονάδες 4)

Δ3. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος (1), που μεταφέρθηκε στο σώμα (2), κατά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ4. Η θερμότητα λόγω κρούσης καθώς και το συνολικό ποσό θερμότητας που παράχθηκε για όλο το φαινόμενο, από την αρχή της κίνησης του σώματος (1) και μέχρι να σταματήσει.

(Μονάδες 3+3)

Δ5. Το συνημίτονο της οξείας γωνίας φ τη στιγμή που το νήμα χαλαρώνει, όπου φ είναι η γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση του νήματος με την κατακόρυφο (που διέρχεται από το σημείο ανάρτησης). Δίνεται ότι αυτό θα συμβεί, αφού το σώμα περάσει την οριζόντια θέση.

(Μονάδες 5)

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