

Ονοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Θέμα Α (25 Μονάδες)

Στα θέματα **A1 – A4** να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- A1** Η μονάδα μέτρησης της ορμής στο S.I. είναι:
 i. $kg \cdot m/s$ ii. $kg \cdot m^2/s$ iii. $kg \cdot m/s^2$ iv. $kg \cdot m^2/s^2$ [5 μον]
- A2** Η ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση:
 i. παραμένει σταθερή.
 ii. μεταβάλλει το μέτρο της, άρα έχουμε κεντρομόλο επιτάχυνση.
 iii. μεταβάλλει την κατεύθυνσή της.
 iv. μεταβάλλει το μέτρο και την κατεύθυνσή της. [5 μον]
- A3** Ένα υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και πραγματοποιεί 4 περιστροφές σε 2 sec. Η συχνότητα περιστροφής του είναι:
 i. $1/4 \text{ Hz}$ ii. $1/2 \text{ Hz}$ iii. 2 Hz iv. 4 Hz [5 μον]
- A4** Ποιο από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη δεν είναι διανυσματικό;
 i. η ορμή. iii. η επιτάχυνση.
 ii. η συχνότητα. iv. η γωνιακή ταχύτητα. [5 μον]
- A5** Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
 i. Τα διανύσματα της γραμμικής και της γωνιακής ταχύτητας στην ομαλή κυκλική κίνηση, είναι πάντα κάθετα μεταξύ τους.
 ii. Στην ομαλή κυκλική κίνηση, το μέτρο της ταχύτητας παραμένει σταθερό, άρα δεν υπάρχει επιτάχυνση.
 iii. Είναι δυνατόν να κινούνται δύο σώματα αλλά η συνολική τους ορμή να είναι ίση με μηδέν.
 iv. Η διατήρηση της ορμής ισχύει στην κρούση δύο σωμάτων.
 v. Σύμφωνα με τη διατήρηση της ορμής, σε ένα μονωμένο σύστημα, η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή. [5 μον]

Θέμα Β (25 Μονάδες)

- B1** Από ένα σημείο Α σε ύψος h από το έδαφος, εκτοξεύουμε οριζόντια 2 σώματα με ταχύτητες v_1 και $v_2 = 2v_1$ αντίστοιχα.

I. Αν t_1 και t_2 οι χρόνοι που απαιτούνται για να φτάσουν τα 2 σώματα στο έδαφος, ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή;

α. $t_1 = 2t_2$

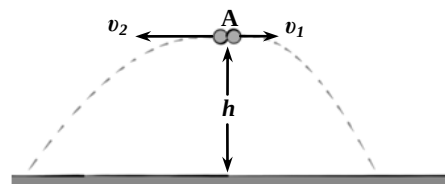
β. $t_1 = t_2$

γ. $t_1 = t_2/2$

[2 μον]

II. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

[6 μον]



- B2** Υλικό σημείο μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R με περίοδο T .

I. Ποιά από τις σχέσεις της κεντρομόλου δύναμης F που ασκείται στο σώμα είναι η σωστή;

α. $F = \frac{4m\pi^2 R}{T^2}$

β. $F = \frac{2m\pi R}{T}$

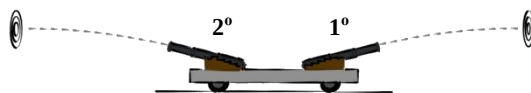
γ. $F = \frac{4\pi^2 R}{mT^2}$

[2 μον]

II. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

[6 μον]

B3 Σε λείο επίπεδο ηρεμεί μικρή πλατφόρμα στην οποία έχουμε στερεώσει 2 μικρά κανόνια όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά η πλατφόρμα και τα 2 κανόνια είναι ακίνητα. Τα κανόνια εκπυρσοκροτούν ταυτόχρονα και πετυχαίνουν κάποιους στόχους.



I. Αν εκπυρσοκροτήσει πρώτα το 1° κανόνι και στη συνέχεια το 2°:

[2 μον]

- α.** θα πετύχουν και πάλι τους στόχους τους.
- β.** κάποιο από τα δύο κανόνια θα αστοχήσει.

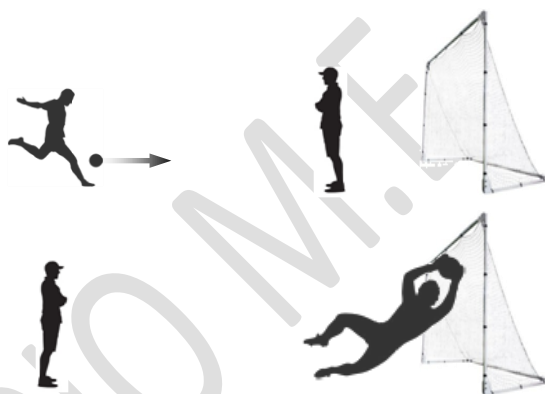
II. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

[7 μον]

Θέμα Γ (25 Μονάδες)

Ο διεθνούς φήμης ποδοσφαιριστής Κριστιάνο Ρονάλντο σουτάρει τη μπάλα με δύναμη προς το τέρμα. Η μπάλα κινείται ευθύγραμμα ομαλά με ταχύτητα

$v = 144 \text{ km/h}$ και συναντά τον τερματοφύλακα και γρανίτη Ζοσέ Σα, ο οποίος την περιμένει ακίνητος. Ο Ζοσέ Σα πιάνει την μπάλα και μπαίνει μαζί της στα δίκτυα.



Γ1 Υπολογίστε την αρχική ορμή της μπάλας πριν την αποκρούσει ο τερματοφύλακας.

[5 μον]

Γ2 Υπολογίστε την κοινή ταχύτητα που αποκτούν αμέσως μετά την απόκρουση.

[5 μον]

Γ3 Ποιο ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας της μπάλας μετατράπηκε σε θερμότητα.

[6 μον]

Γ4 Υπολογίστε τη δύναμη που ασκήθηκε στο Ζοσέ Σα αν ο χρόνος απόκρουσης ήταν $\Delta t = 0,1 \text{ sec}$. Ποιος θα ήταν ο ελάχιστος συντελεστής τριβής ανάμεσα στα παπούτσια του και τον χλοοτάπητα ώστε να μπορέσει να σταθεί όρθιος αμέσως μετά την απόκρουση.

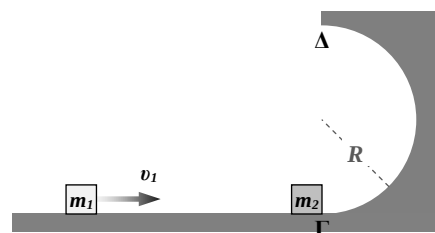
[9 μον]

Δίνονται η μάζα της μπάλας $m = 1,5 \text{ kg}$, η μάζα του Ζοσέ Σα $M_{\text{Ζοσέ Σα}} = 78,5 \text{ kg}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Θέμα Δ (25 Μονάδες)

Σώμα μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ κινούμενο οριζόντια σε λείο επίπεδο με ταχύτητα $v_1 = 6 \text{ m/s}$, συγκρούεται κεντρικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$, που ηρεμεί στο σημείο Γ, στην αρχή λείου κατακόρυφου ημικυκλίου, ακτίνας $R = 0,3 \text{ m}$.

Αμέσως μετά την κρούση το m_1 αντιστρέφει τη φορά της κίνησής του με ταχύτητα μέτρου $v_1' = 2 \text{ m/s}$.



Δ1 Υπολογίστε την μεταβολή της ορμής του m_1 λόγω κρούσης.

[6 μον]

Δ2 Υπολογίστε την ταχύτητα που αποκτά το m_2 αμέσως μετά την κρούση.

[6 μον]

Δ3 Το σώμα m_2 στη συνέχεια κινείται στο εσωτερικό του ημικυκλίου. Υπολογίστε τη δύναμη που δέχεται από το ημικύκλιο στο ψηλότερο σημείο του Δ.

[6 μον]

Δ4 Σε πόσο χρόνο μετά την απομάκρυνση του από το ημικύκλιο φτάνει στο έδαφος;

[7 μον]

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



ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
Νεκτάριος Τσιλιβίγκος