

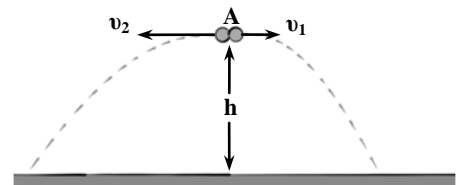
## ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1 – 4 να γράψετε στην κόλλα τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

- A1.** Η μονάδα μέτρησης της ορμής στο S.I. είναι: Μονάδες 5
- i.  $kg \cdot m/s$       ii.  $kg \cdot m^2/s$       iii.  $kg \cdot m/s^2$       iv.  $kg \cdot m^2/s^2$
- A2.** Η ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση: Μονάδες 5
- 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.
- A3.** Υλικό σημείο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και πραγματοποιεί 4 περιστροφές σε 2sec. Μονάδες 5  
 Η συχνότητα περιστροφής του είναι:
- i. 1/4 Hz      ii. 1/2 Hz      iii. 2 Hz      iv. 4 Hz
- A4.** Ποιο από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη δεν είναι διανυσματικό; Μονάδες 5
- i. η ορμή.      ii. η συχνότητα.      iii. η επιτάχυνση.      iv. η γωνιακή ταχύτητα.
- A5.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές; Μονάδες 5
- 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.

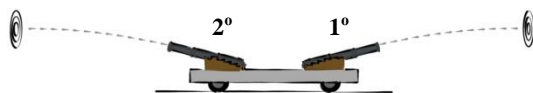
## ΘΕΜΑ Β

- 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.  $t_1 = t_2/2$  Μονάδες 2
- ii. Δικαιολογείστε την απάντησή σας. Μονάδες 6



- B2.** Υλικό σημείο μάζας  $m$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$  με περίοδο περιστροφής  $T$ .
- 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.  $F = \frac{4\pi^2 R}{mT^2}$  Μονάδες 2
- ii. Δικαιολογείστε την απάντησή σας. Μονάδες 6

**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 εκपुरσοκροτούν ταυτόχρονα και πετυχαίνουν κάποιους στόχους.



i. Αν εκपुरσοκροτήσει πρώτα το 1° κανόνι και στη συνέχεια το 2°:

Μονάδες 2

α. Θα πετύχουν και πάλι τους στόχους τους.

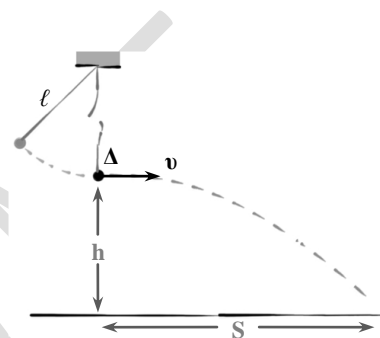
β. κάποιο από τα δύο κανόνια θα αστοχήσει.

ii. Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

## ΘΕΜΑ Γ

Σώμα μάζας  $m = 1\text{kg}$  εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο, δεμένο με νήμα μήκους  $\ell = 0,5\text{m}$ . Το σώμα περνά από το κατώτερο σημείο της τροχιάς του ( $\Delta$ ) με ταχύτητα  $v = 4\text{m/s}$  όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κατώτερο σημείο της τροχιάς του, απέχει κατακόρυφα από το έδαφος  $h = 0,8\text{m}$ . Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**Γ1.** Υπολογίστε την κεντρομόλο επιτάχυνση του σώματος, καθώς και την κεντρομόλο δύναμη που ασκείται σ' αυτό στο σημείο  $\Delta$ .

Μονάδες 8

**Γ2.** Την στιγμή που το σώμα φτάνει στο  $\Delta$ , το νήμα κόβεται και το σώμα εκτελεί οριζόντια βολή. Αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος, και ενώ το σώμα είναι στο σημείο  $\Delta$ , υπολογίστε την ορμή του σώματος, καθώς και το ρυθμό μεταβολής της ορμής του  $\Delta p/\Delta t$ .

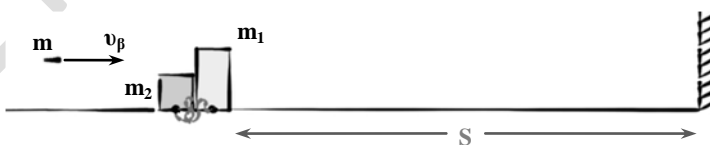
Μονάδες 8

**Γ3.** Σε πόσο χρόνο και σε ποια οριζόντια απόσταση  $S$  το σώμα φτάνει στο έδαφος;

Μονάδες 9

## ΘΕΜΑ Δ

Δύο σώματα  $m_1 = 1,9\text{kg}$  και  $m_2 = 2\text{kg}$  ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο, σε απόσταση  $S = 4\text{m}$  από κατακόρυφο τοίχο.



Τα σώματα βρίσκονται σε επαφή αλλά δεν είναι ενωμένα. Ανάμεσά τους έχει στερεωθεί σχοινί μήκους  $\ell = 2\text{m}$ . Βλήμα μάζας  $m = 0,1\text{kg}$

κινούμενο με ταχύτητα  $v_\beta = 200\text{m/s}$  συγκρούεται πλαστικά με το  $m_1$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.

**Δ1.** Υπολογίστε την κοινή ταχύτητα που αποκτούν το  $m_1$  και το  $m$  λόγω κρούσης.

Μονάδες 6

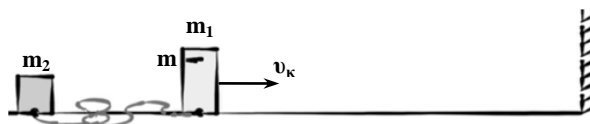
**Δ2.** Υπολογίστε την απώλεια κινητικής ενέργειας των δύο σωμάτων  $m$  και  $m_1$  λόγω κρούσης.

Μονάδες 6

**Δ3.** Υπολογίστε τη μεταβολή της ορμής του βλήματος λόγω κρούσης.

Μονάδες 6

**Δ4.** Το  $m_1$  αρχίζει και κινείται προς τα δεξιά ξετυλίγοντας το σχοινί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Σε πόσο χρόνο θα συγκρουστεί με τον τοίχο;



Μονάδες 7



**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
Νεκτάριος Τσιλιβίγκος