

---

# Διαγώνισμα Φυσικής

## Προσανατολισμού Β' Λυκείου

~~ Καμπυλόγραμμες κινήσεις – Ορμή ~~

---

### Θέμα Α'

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

- 1) Δύο όμοια σώματα βάλονται ταυτόχρονα και οριζόντια από το ίδιο ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος με ταχύτητες  $v_1 = v_0$  και  $v_2 = 2v_0$ .
  - α. Τα σώματα χτυπούν ταυτόχρονα στο έδαφος.
  - β. Τα σώματα χτυπούν στο ίδιο σημείο στο έδαφος.
  - γ. Κάθε χρονική στιγμή τα σώματα βρίσκονται στο ίδιο σημείο.
  - δ. Οι μεταβολές στις κινητικές τους ενέργειες είναι άνισες στη διάρκεια της κίνησης τους.
  
- 2) Αν διπλασιάσουμε την περίοδο κίνησης ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική:
  - α. Η συχνότητα θα διπλασιαστεί.
  - β. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας θα διπλασιαστεί.
  - γ. Το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης θα υποτετραπλασιαστεί.
  - δ. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας θα υποτετραπλασιαστεί.
  
- 3) Ένα αρχικά ακίνητο σώμα ξεκινά να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος:
  - α. Αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.
  - β. Αυξάνεται γραμμικά με την ταχύτητα.
  - γ. Μειώνεται με το χρόνο.
  - δ. Παραμένει σταθερός.

- 4) Δύο σώματα (1) και (2) με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητες μέτρου  $2v$  και  $v$  αντίστοιχα, έχοντας αντίθετη φορά. Η ορμή του συστήματος των δύο αυτών σωμάτων ισούται με:
- Μηδέν.
  - $2mv$ .
  - $4mv$ .
  - $mv$ .
- 5) Στις παρακάτω προτάσεις να απαντήσετε με Σωστό ή Λάθος.
- Στην ομαλή κυκλική κίνηση ενός σώματος, η φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης εξαρτάται από τη φορά κίνησης του σώματος.
  - Ο χρόνος πτώσης σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή, απουσία αέρα, σε ομογενές βαρυντικό πεδίο, εξαρτάται μόνο από το ύψος από το οποίο βάλλεται το σώμα.
  - Η κεντρομόλος δύναμη έχει πάντοτε κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
  - Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι σταθερή.
  - Σε ένα CD που περιστρέφεται, όλα του τα σημεία εκτελούν κυκλικές κινήσεις με την ίδια γραμμική ταχύτητα.

(Μονάδες: 5+5+5+5+5=25)

### Θέμα Β'

- 1) Ένα αυτοκίνητο Α μάζας  $M$  βρίσκεται σταματημένο σε κόκκινο φανάρι. Ένα άλλο αυτοκίνητο Β μάζας  $m$ , ο οδηγός του οποίου είναι απρόσεκτος, πέφτει στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου Α. Η κρούση θεωρείται μετωπική και πλαστική. Αν αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα έχει το  $\frac{1}{3}$  της κινητικής ενέργειας που είχε το σύστημα ακριβώς πριν την κρούση, τότε θα ισχύει:

- α.  $\frac{m}{M} = \frac{1}{6}$   
 β.  $\frac{m}{M} = \frac{1}{2}$   
 γ.  $\frac{m}{M} = \frac{1}{3}$

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

(Μονάδες: 2+7=9)

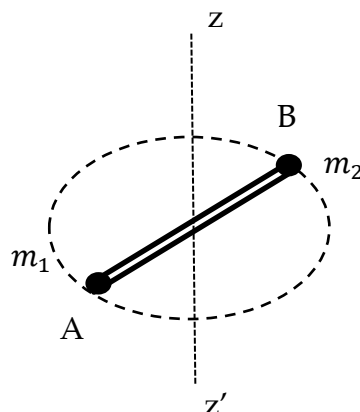
- 2) Μικρή σφαίρα εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή  $t = 0$  οριζόντια με ταχύτητα  $\vec{v}_0$  από ύψος  $H$  πάνω από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή  $t_1$  η σφαίρα απέχει  $h = \frac{15H}{16}$  από το έδαφος. Αν  $s$  είναι το βεληνεκές της σφαίρας και  $s_1$  είναι η οριζόντια απόσταση που έχει διανύσει η σφαίρα μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1$ , τότε ισχύει:

- α.  $s_1 = \frac{1}{2}s$   
 β.  $s_1 = \frac{1}{4}s$   
 γ.  $s_1 = \frac{1}{8}s$

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

(Μονάδες: 2+6=8)

- 3) Στα άκρα μια αβαρούς οριζόντιας ράβδου μήκους  $L$  κολλάμε δύο όμοια σφαιρίδια με μάζες  $m_1 = m_2 = m$ . Όταν η ράβδος στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το μέσο της, η κινητική ενέργεια του συστήματος είναι  $K_1$ .



Όταν η ράβδος στρέφεται με ίση γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  γύρω από από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από τη θέση η οποία απέχει από το άκρο Α απόσταση  $\frac{l}{4}$ , τότε η κινητική ενέργεια  $K_2$  του συστήματος είναι:

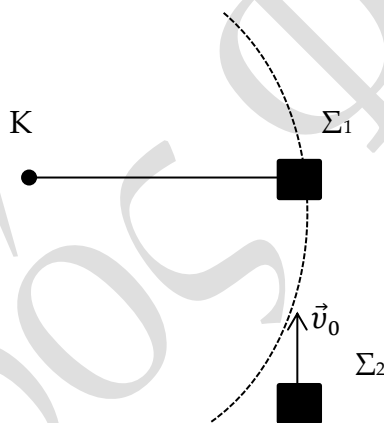
- α.  $K_1$
- β.  $\frac{4}{5}K_1$
- γ.  $\frac{5}{4}K_1$

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

(Μονάδες: 2+6=8)

### Θέμα Γ'

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  είναι δεμένο στο ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος  $l = 1 \text{ m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε καρφί, και ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο.



Δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$ , ίσης μάζας με το  $\Sigma_1$ , κινείται πάνω στο λείο δάπεδο με ταχύτητα  $\vec{v}_0$ , η οποία είναι κάθετη στη διεύθυνση του νήματος, και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα  $\Sigma_1$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εξαιτίας της κρούσης εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση συχνότητας  $f = \frac{2}{\pi} \text{ Hz}$ .

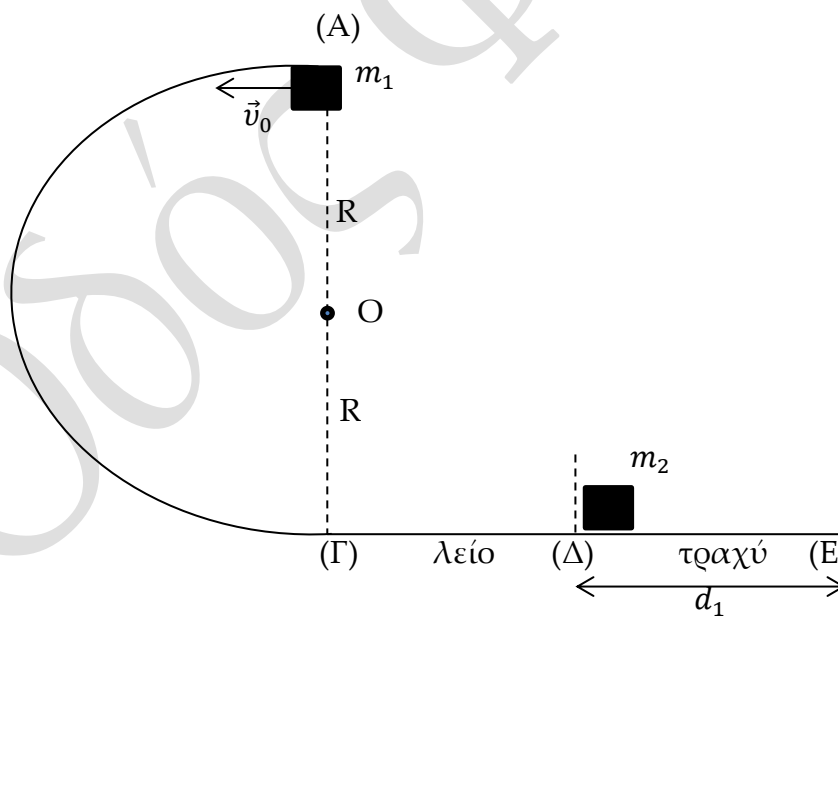
- α. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

- β. Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.
- γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_2$  πριν την κρούση.
- δ. Αν το όριο θραύσης του νήματος είναι ίσο με  $100 \text{ N}$ , να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή που μπορεί να έχει η ταχύτητα του σώματος  $\Sigma_2$  πριν την κρούση, ώστε μετά την κρούση και κατά τη διάρκεια της ομαλής κυκλικής κίνησης του συσσωματώματος να μην κόβεται το νήμα.

(Μονάδες:  $6+6+6+7=25$ )

### Θέμα Δ'

Σώμα μάζας  $m_1 = 1 \text{ kg}$  εκτοξεύεται από σημείο Α ημικυκλικής σιδηροτροχιάς με ταχύτητα  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  και αφού διαγράψει το ημικύκλιο ΑΓ ακτίνας  $R = 1,5 \text{ m}$  εισέρχεται σε λείο οριζόντιο δάπεδο ΓΔ. Στο σημείο Δ συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 1 \text{ kg}$  και αφού διανύσουν απόσταση  $d_1 = 3 \text{ m}$  στο τραχύ δάπεδο ΔΕ, εγκαταλείπουν το οριζόντιο επίπεδο και το συσσωμάτωμα εκτελεί οριζόντια βολή βεληνεκούς  $s = 10 \text{ m}$ . Το τραχύ δάπεδο ΔΕ εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,2$ .



Να υπολογιστούν:

- α. Η ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα μάζας  $m_1$  στο σημείο (Γ), καθώς και την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- β. Η μεταβολή της ορμής του σώματος μάζας  $m_1$  και του σώματος  $m_2$  εξαιτίας της πλαστικής κρούσης.
- γ. Το ύψος της οριζόντιας βολής που θα διαγράψει το συσσωμάτωμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος.
- δ. Η συνολική απώλεια ενέργειας, λόγω πλαστικής κρούσης και λόγω τριβής ολίσθησης.
- ε. Η ταχύτητα του συσσωματώματος τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  και  $\sqrt{2504} \approx 50$ .

(Μονάδες: 6+3+6+5+5=25)

\*Προτεινόμενη διάρκεια διαγωνίσματος: 2,5 ώρες.

~ Οδός Φυσικής ~