

**Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 16/02/2019**

**Θέμα Α**

*Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.*

**A1.** Σφαίρα Α μάζας  $m_1$  κινούμενη με ταχύτητα μέτρου  $υ$ , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μάζας  $m_2$ . Η φορά κίνησης της σφαίρας Α αντιστρέφεται όταν:

- α)  $m_1 = m_2$     β)  $m_1 > m_2$     γ)  $m_1 < m_2$     δ)  $m_1 = 2m_2$

( 5 μονάδες)

**A2.** Ένας τροχός ακτίνας  $R$  κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο. Αν η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του τροχού έχει μέτρο  $a_{cm}$  τότε το μέτρο της συνολικής επιτάχυνσης  $a_{ολ}$  του ανώτερου σημείου του τροχού είναι:

- α)  $a_{ολ} = a_{cm}$     β)  $a_{ολ} = 2a_{cm}$     γ)  $a_{ολ} < 2a_{cm}$     δ)  $a_{ολ} > 2a_{cm}$

( 5 μονάδες)

**A3.** Η ροπή ενός ζεύγους δυνάμεων:

- α) εξαρτάται από το σημείο ως προς το οποίο υπολογίζεται.  
β) είναι πάντα ίση με το μηδέν.  
γ) είναι ίδια ανεξάρτητα από το σημείο ως προς το οποίο υπολογίζεται.  
δ) δεν εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των φορέων των δυνάμεων.

( 5 μονάδες )

**A4.** Δύο σώματα που κινούνται με αντίθετες ορμές συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά. Το ποσοστό επί τοις εκατό της απώλειας μηχανικής ενέργειας εξαιτίας της κρούσης ισούται με:

- α) 50 %.    β) 100 %.    γ) 80 %.    δ) 25 %.

( 5 μονάδες)

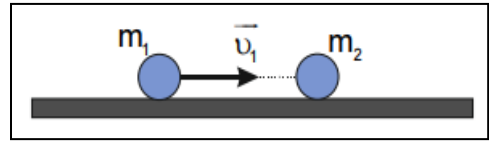
**A5.** Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Για να διατηρεί ένα σώμα την περιστροφική του κατάσταση σταθερή πρέπει το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών να είναι μηδέν.  
β) Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων εκτελεί σύνθετη κίνηση.  
γ) Για να στρέψουμε ευκολότερα ένα στερεό, πρέπει να ασκήσουμε δύναμη με μικρό μοχλοβραχίονα.  
δ) Η ροπή μίας δύναμης παραμένει σταθερή, αν το σημείο εφαρμογής της δύναμης μετακινείται πάνω στο φορέα της.  
ε) Η δύναμη του βάρους δεν μπορεί να περιστρέψει ένα ελεύθερο στερεό, διότι ο φορέας της περνά από το κέντρο μάζας του στερεού.

( 5 μονάδες )

**Θέμα Β**

**B1.** Σημειακή σφαίρα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v_1$ . Κάποια χρονική στιγμή συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σημειακή σφαίρα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2$ . Εξαιτίας της κρούσης η ταχύτητα της σφαίρας  $\Sigma_1$  αλλάζει φορά και το μέτρο της μειώνεται κατά 20%.



**A.** Ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων  $\frac{m_1}{m_2}$  είναι:

- α)  $\frac{2}{3}$                       β)  $\frac{1}{9}$                       γ)  $\frac{9}{1}$

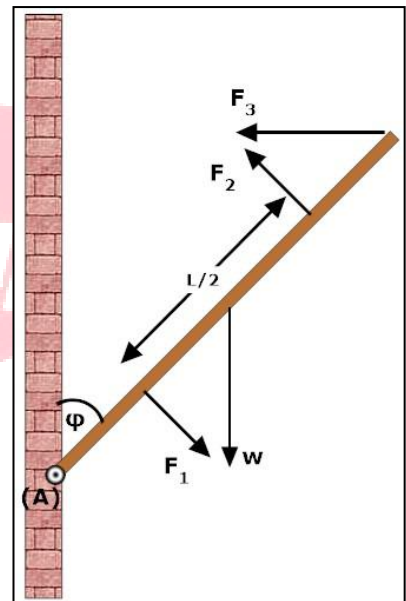
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(I+4 Μονάδες)**

**B.** Μετά την κρούση η σφαίρα  $\Sigma_2$  κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου:

- α)  $0,2v_1$                       β)  $v_1$                       γ)  $1,8v_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(I+3 Μονάδες)**

**B2.** Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μια ομογενής ράβδος μήκους  $L=2m$  και βάρους  $w=20N$ , που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  (ημ $\varphi=0,6$  και συν $\varphi=0,8$ ) με τον κατακόρυφο άξονα Η ράβδος δέχεται ζεύγος δυνάμεων, με  $F_1=F_2=8N$ , οι οποίες είναι κάθετες στη ράβδο και η μεταξύ τους απόσταση είναι  $L/2$ .

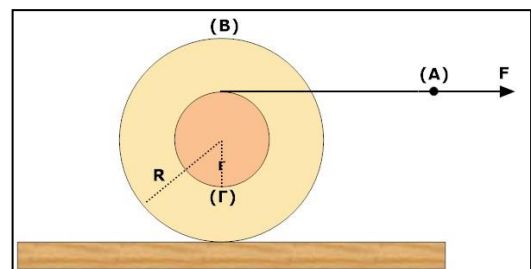


Αν το μέτρο της δύναμης  $F_3$  είναι  $F_3=10N$ , τότε η συνολική ροπή των δυνάμεων ως προς το σημείο A είναι:

- α)  $\Sigma\tau_{(A)}=12N \cdot m$     β)  $\Sigma\tau_{(A)}=10N \cdot m$     γ)  $\Sigma\tau_{(A)}=-12N \cdot m$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(I+6 Μονάδες)**

**B3.** Ένα ακίνητο στερεό αποτελείται από δύο κατακόρυφους ομοαξονικούς κυλίνδρους κολλημένους μεταξύ τους ακτίνων  $r=0,1m$  και  $R=2r$ . Το στερεό μπορεί να περιστρέφεται γύρω από τον κοινό οριζόντιο άξονα των δύο κυλίνδρων ως ένα σώμα. Στην περιφέρεια του κυλίνδρου ακτίνας  $r$  έχουμε τυλίξει ένα λεπτό νήμα. Τραβάμε το νήμα οριζόντια από το άκρο του A με επιτάχυνση  $a_A=3m/s^2$ , ξετυλίγοντας το χωρίς το νήμα να ολισθαίνει στην επιφάνεια του κυλίνδρου.



Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  το στερεό αρχίζει να κυλιέται στο οριζόντιο έδαφος χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση μέτρου  $a_{γων}$ .

**A.** Η επιτάχυνση του ανώτερου σημείου B στη διεύθυνση της κίνησης είναι:

- α)  $2m/s^2$                       β)  $4m/s^2$                       γ)  $3m/s^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(I+4 Μονάδες)**

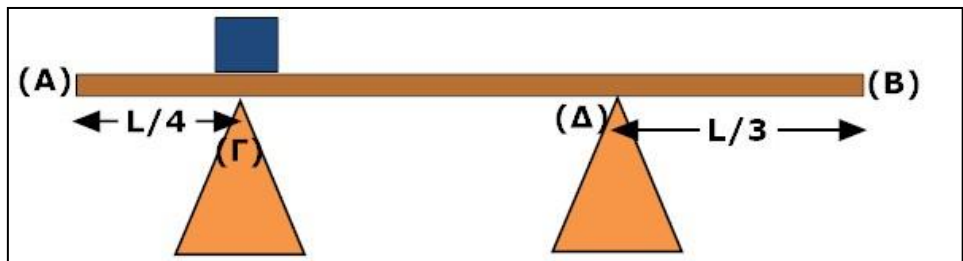
**Β.** Η ολική επιτάχυνση του κατώτερου σημείου Γ του εσωτερικού κυλίνδρου τη χρονική στιγμή 1 s είναι:

- α)  $1m/s^2$                       β)  $\sqrt{101}m/s^2$                       γ)  $\sqrt{104}m/s^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(1+3 Μονάδες)**

**Θέμα Γ**

Η ομογενής δοκός AB του διπλανού σχήματος έχει μάζα  $M = 6Kg$ , μήκος  $L = 12m$  και ισορροπεί στηριζόμενη



σε δύο στηρίγματα. Το ένα βρίσκεται σε απόσταση  $L/4$  από το άκρο A και το άλλο απέχει από το άκρο B απόσταση  $(\Delta B) = L/3$ . Πάνω στη δοκό και σε απόσταση  $L/4$  από το άκρο A βρίσκεται αρχικά ακίνητο ένα σώμα μάζας  $m = 4Kg$ .

**Γ1.** Να υπολογίσετε στην κατάσταση ισορροπίας των δύο σωμάτων τις δυνάμεις που δέχεται η δοκός από τα στηρίγματα. **(5 Μονάδες)**

Εκτοξεύουμε το σώμα με σταθερή ταχύτητα από τη θέση Γ προς το άκρο B, τη χρονική στιγμή  $t=0$ .

**Γ2.** Να βρείτε την απόσταση που έχει διανύσει το σώμα, όταν  $F_{\Delta} = 4 \cdot F_{\Gamma}$ . **(5 Μονάδες)**

**Γ3.** Να βρείτε πως μεταβάλλονται οι δυνάμεις από τα στηρίγματα σε συνάρτηση με την απόσταση  $x$  που έχει διανύσει.

Επίσης να σχεδιάσετε σε κοινό διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις που δείχνουν πως μεταβάλλονται οι δυνάμεις από τα στηρίγματα σε συνάρτηση με την απόσταση  $x$ , από τη χρονική στιγμή  $t = 0$  και μέχρι τη στιγμή που αυτή ανατρέπεται. **(4+4 Μονάδες)**

**Γ4.** Αφαιρούμε το σώμα μάζας  $m$  και επαναφέρουμε τη δοκό στην αρχική της θέση. Να βρεθεί η μέγιστη τιμή του βάρους  $w_2$  που μπορούμε να τοποθετήσουμε στο άκρο B, χωρίς η δοκός να ανατρέπεται. **(7 Μονάδες)**

Δίνεται  $g = 10m/s^2$ .

### Θέμα Δ

Σώμα μάζας  $m_1 = 3\text{kg}$  ισορροπεί δεμένο στο άκρο οριζώντιου ελατηρίου σταθεράς  $k_1 = 400\text{ N/m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα σε τοίχο. Συσπειρώνουμε το ελατήριο κατά  $d = 0,4\text{ m}$  και αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί στο τραχύ δάπεδο.

Το σώμα φτάνει στη ΘΦΜ του ελατηρίου με ταχύτητα  $v_1 = 4\text{ m/s}$  και εκεί συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 1\text{ kg}$ , το οποίο είναι αρχικά ακίνητο στη βάση λείου τεταρτοκυκλίου ακτίνας  $R = 0,6\text{ m}$ .

Να υπολογιστούν:

Δ1. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του οριζώντιου επιπέδου και του σώματος  $m_1$ .

(5 μονάδες)

Δ2. Οι ταχύτητες των σωμάτων αμέσως μετά την κρούση.

(5 μονάδες)

Δ3. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας  $m_1$  αμέσως μετά την κρούση.

(5 μονάδες)

Το σώμα μάζας  $m_2$ , αφού κινηθεί στο τεταρτοκύκλιο φτάνει σε ύψος  $h$  πάνω από αυτό, με ταχύτητα  $v = 2\text{ m/s}$  και εκεί συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_3 = 1\text{ kg}$ , το οποίο ισορροπεί δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k_2 = 100\text{ N/m}$ . Να υπολογιστούν:

Δ4. Το ύψος  $h$ .

(5 μονάδες)

Δ5. Η μέγιστη απόσταση που διανύει το σώμα μάζας  $m_3$  μέχρι να σταματήσει στιγμιαία για πρώτη φορά.

(5 μονάδες)

Δίνεται:  $g = 10\text{ m/s}^2$

