



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΑΞΗ : Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΣΑΒΒΑΤΟ 25/1/2020

### ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Α1.** Σε ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα ασκούνται ομοεπίπεδες δυνάμεις έτσι ώστε αυτό να εκτελεί μόνο επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση. Για τη συνισταμένη των δυνάμεων  $\Sigma \vec{F}$  που του ασκούνται και για το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών  $\Sigma \tau$  ως προς οποιοδήποτε σημείο του, ισχύει:

α.  $\Sigma \vec{F} = 0, \Sigma \tau = 0.$

β.  $\Sigma \vec{F} \neq 0, \Sigma \tau \neq 0.$

γ.  $\Sigma \vec{F} \neq 0, \Sigma \tau = 0.$

δ.  $\Sigma \vec{F} = 0, \Sigma \tau \neq 0.$

**Μονάδες 5**

**Α2.** Μια αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ περιστρέφεται, χωρίς τριβές, έχοντας τα χέρια της σε σύμπτυξη. Όταν η αθλήτρια, κατά την περιστροφή της, απλώσει τα χέρια της σε οριζόντια θέση, τότε

α. η στροφορμή της μειώνεται.

β. η στροφορμή της αυξάνεται.

γ. η συχνότητα περιστροφής της αυξάνεται.

δ. η συχνότητα περιστροφής της μειώνεται.

**Μονάδες 5**

**Α3.** Μια μικρή σφαίρα μάζας  $m_1$  που κινείται πάνω σε λείο δάπεδο έχει κινητική ενέργεια  $K_1$  και συγκρούεται πλαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας  $m_2=4m_1$ . Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι η σωστή;

Η κινητική ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση είναι ίση με:

α.  $K_1$

β.  $4/5K_1$

γ.  $5/4K_1$

δ.  $1/5K_1$

**Μονάδες 5**

**A4.** Ένα σώμα ισορροπεί κρεμασμένο σε κατακόρυφο ελατήριο. Στο σώμα δίνεται αρχική ταχύτητα  $u_0$ , οπότε εκτελεί ταλάντωση με πλάτος  $A$ . Αν η αρχική ταχύτητα ήταν  $2u_0$ , ποιο θα ήταν το πλάτος;

- α.  $A$     β.  $2A$     γ.  $3A$     δ.  $4A$

**Μονάδες 5**

**A5.** Η εξίσωση μιας Α.Α.Τ. είναι  $x = 2\sigma\upsilon\nu(\pi t + \pi/3)$ . Η αρχική φάση της ταλάντωσης είναι:

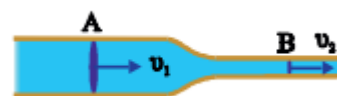
- α.  $\pi/6$     β.  $\pi/3$     γ.  $2\pi/3$     δ.  $5\pi/6$

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Η διάμετρος της διατομής του σωλήνα στην περιοχή Α είναι  $\delta_1 = 2$  cm, ενώ η διάμετρος της διατομής του στην περιοχή Β είναι  $\delta_2 = 1$  cm.

Η ταχύτητα  $u_1$  του υγρού στην περιοχή Α είναι 2 cm/s. Η ταχύτητα στην περιοχή Β θα είναι :

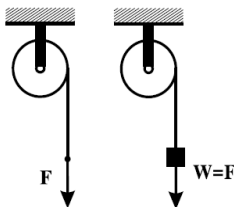


- α.  $u_2 = 1$  cm/s.    β.  $u_2 = 4$  cm/s.    γ.  $u_2 = 8$  cm/s.

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

**Μονάδες 5**

**B2.** Τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της.



Γύρω από την τροχαλία είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα. Όταν στο ελεύθερο άκρο του νήματος ασκούμε κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα κάτω μέτρου  $F$ , η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση μέτρου  $\alpha_{\gamma\omega\nu,1}$  ενώ, όταν κρεμάμε στο ελεύθερο

άκρο του νήματος σώμα βάρους  $w = F$  η τροχαλία αποκτά γωνιακή επιτάχυνση  $\alpha_{\gamma\omega\nu,2}$ .

Ισχύει: α.  $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} = \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$ .

β.  $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} > \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$ .

γ.  $\alpha_{\gamma\omega\nu,1} < \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**B3.** Ένα αυτοκίνητο Α μάζας  $M$  βρίσκεται σταματημένο σε κόκκινο φανάρι. Ένα δεύτερο αυτοκίνητο Β, μάζας  $m$  πέφτει στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου Α. Η κρούση θεωρείται κεντρική και πλαστική. Αν μετά την κρούση το συσσωμάτωμα έχει κινητική ενέργεια ίση με

το της κινητικής ενέργειας που είχε ελάχιστα πριν την κρούση το σώμα B ,τότε ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων είναι:

- α.  $m/M= 1/10$       β.  $m/M= 1/9$       γ.  $m/M= 10$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

**Μονάδες 4**

**B4. 1.** Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. πλάτους  $A = 1$  m. Στη θέση Β της ταλάντωσης το σώμα έχει κινητική ενέργεια 12 J και δυναμική ενέργεια 4 J.

Η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης είναι:

- α) 16 N/m      β) 32 N/m      γ) 48 N/m

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

Αν το σώμα στη θέση Γ έχει δυναμική ενέργεια 8J, η απομάκρυνση του σώματος κατά απόλυτη τιμή είναι:

- α) 1m      β)  $\sqrt{2}/2$  m      γ) 1/2 m

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

**B5.** Ένα σώμα μάζας  $m$  κρέμεται από το ένα άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οροφή. Σηκώνουμε το σώμα στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου και το αφήνουμε ελεύθερο να ταλαντωθεί. Η μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα είναι:

- α)  $g\sqrt{m/k}$       β)  $g\sqrt{k/m}$       γ)  $2\pi g\sqrt{k/m}$

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 3**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Ένα σώμα μάζας  $M = 2$  Kg κρέμεται από το ένα άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $k = 100$  N/m, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε οροφή. Αρχικά το σώμα μάζας  $M$  ισορροπεί. Μια μικρή σφαίρα μάζας  $m = 1$  Kg που κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου, συγκρούεται πλαστικά την  $t = 0$  με το ακίνητο σώμα μάζας  $M$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί Α.Α.Τ. με αρχική φάση  $\varphi_0 = \pi/6$  rad, θεωρώντας ως θετική τη φορά προς τα πάνω.

α) Να βρείτε την ταχύτητα της μικρής σφαίρας μόλις πριν τη κρούση και του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 7**

β) Να υπολογίσετε τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης.

**Μονάδες 5**

γ) Να βρείτε το έργο της δύναμης του ελατηρίου από τη στιγμή  $t = 0$  ως τη στιγμή που το συσσωμάτωμα σταματά στιγμιαία για δεύτερη φορά.

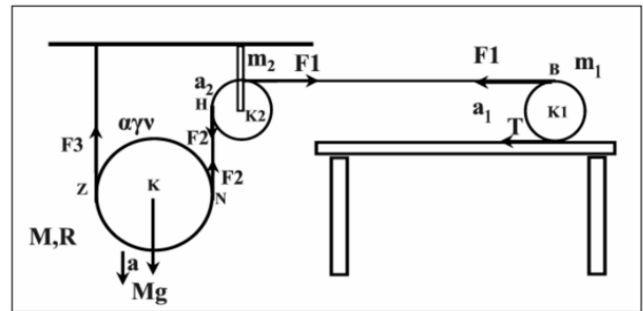
**Μονάδες 7**

δ) Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος, όταν  $U_T = 3K$  για πρώτη φορά.

**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Στο σύστημα που φαίνεται στο σχήμα η μικρή τροχαλία  $K_2$  είναι μάζας  $m_2=1\text{kg}$ , ακτίνας  $r$  και το αβαρές νήμα συνδέει τον κύλινδρο,  $K_1$ , μάζας  $m_1=8\text{kg}$ , ακτίνας  $r$  με το δίσκο,  $K$ , μάζας  $M=4\text{kg}$  και ακτίνας  $R$ . Ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει καθώς το τυλιγμένο σε αυτόν νήμα ξετυλίγεται.



Αν αφήσουμε το σύστημα ελεύθερο τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ , να υπολογιστούν:

α. Οι επιταχύνσεις  $a_1$  και  $a$  των κέντρων μάζας  $K_1$  και  $K$ .

**Μονάδες 3**

β. Οι τάσεις όλων των νημάτων  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ .

**Μονάδες 5**

γ. Η πτώση του κέντρου μάζας του δίσκου,  $K$  και η μετατόπιση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου,  $K_1$  τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$ .

**Μονάδες 4**

δ. Το ποσοστό της δυναμικής ενέργειας του δίσκου, ( $K$ ) που μετατράπηκε σε κινητικές ενέργειες του δίσκου, της τροχαλίας και του κυλίνδρου, μέχρι τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$ .

**Μονάδες 3**

ε. Ο ρυθμός μεταβολής κινητικής ενέργειας του κυλίνδρου τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$ .

**Μονάδες 3**

Δίνονται  $g=10\text{m/s}^2$  και η ροπή αδράνειας και των τριών στερών  $I = mr^2/2$ .

**Δ2.** Από τη κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσεως  $\varphi = 30^\circ$ , στερεώνεται δια μέσου ιδανικού ελατηρίου σώμα μάζας  $m_1 = 2\text{ kg}$  και το σύστημα ισορροπεί πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο. Από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου κινείται προς τα επάνω σώμα μάζας  $m_2 = 3\text{ kg}$  και αρχικής ταχύτητας  $u_0 = 5\text{ m/s}$  που έχει τη διεύθυνση του ελατηρίου. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και η κρούση είναι πλαστική. Η αρχική απόσταση των δύο σωμάτων είναι  $0,9\text{ m}$ . Αν η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου μετά τη κρούση είναι  $0,2\text{ m}$  να υπολογιστεί η σταθερά του ελατηρίου. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10\text{m/s}^2$  και οι τριβές δεν λαμβάνονται υπόψη.

**Μονάδες 7**