

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ**

**ΤΑΞΗ: Β**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ :**

**ΦΥΣΙΚΗ Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

*Εισηγητές :*

*Όνοματεπώνυμο :* \_\_\_\_\_

**ΘΕΜΑ Α**

*Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.*

- A1.** Στην ισόθερμη μεταβολή ισχύει : (Μονάδες 5)  
α)  $\Delta U = 0$                       β)  $Q = 0$                       γ)  $W = 0$                       δ)  $\Delta U = - W$
- A2.** Η ένταση  $\vec{g}$  του βαρυτικού πεδίου έχει ως μονάδα μέτρησης στο S.I. το : (Μονάδες 5)  
α) 1 m/s                      β) 1 m/s<sup>2</sup>                      γ) 1 N                      δ) 1 N/Cb
- A3.** Ο χρόνος πτώσης στο έδαφος ενός σώματος μάζας  $m$  που εκτελεί οριζόντια βολή από ύψος  $h$  από το έδαφος και με αρχική ταχύτητα μέτρου  $v_0$  εξαρτάται (Μονάδες 5)  
α) από την αρχική ταχύτητα  $v_0$ .  
β) από τη μάζα  $m$   
γ) από το ύψος  $h$   
δ) από το ύψος  $h$  και από την αρχική ταχύτητα  $v_0$
- A4.** Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας  $R$  με γραμμική ταχύτητα μέτρου  $v$ . Αν διπλασιαστεί το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας, τότε η **κεντρομόλος επιτάχυνση**  
α) παραμένει σταθερή  
β) διπλασιάζεται  
γ) υποδιπλασιάζεται  
δ) τετραπλασιάζεται. (Μονάδες 5)
- A5.** *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη “Σωστό”, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη “Λάθος”, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.* (Μονάδες 5)  
α) Το πεδίο βαρύτητας της Γης είναι ομογενές.  
β) Η δυναμική ενέργεια συστήματος σημειακών μαζών που αλληλεπιδρούν είναι αρνητική.  
γ) Η εσωτερική ενέργεια ενός αερίου είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόλυτης θερμοκρασίας του αερίου.

δ) Η συνολική ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων σε μια πλαστική κρούση διατηρείται σταθερή.

ε) Η δυναμική ενέργεια συστήματος σημειακών φορτίων που αλληλεπιδρούν είναι πάντα θετική.

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ο ωροδείκτης και ο λεπτοδείκτης ενός ρολογιού ξεκινούν μαζί στις **12:00**. Η πρώτη τους συνάντηση θα γίνει:

α) Σε μία ώρα ακριβώς

β) Σε λιγότερο από μία ώρα

γ) Σε περισσότερο από μία ώρα

Να επιλέξετε την ορθή πρόταση. (Μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 8)

**B2.** Σε μια αντιστρεπτή κυκλική μεταβολή το έργο αερίου μπορεί να είναι:

α) Θετικό ή αρνητικό

β) Θετικό ή αρνητικό ή μηδέν

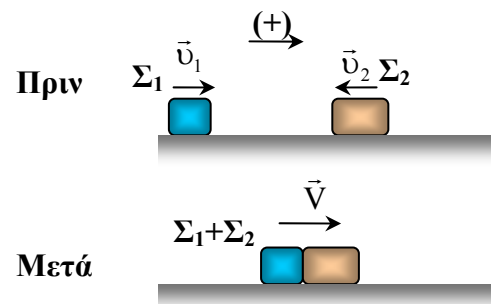
γ) Μηδέν.

Να επιλέξετε την ορθή πρόταση. (Μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 9)

### ΘΕΜΑ Γ

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 2\text{kg}$  κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_1 = 5\text{ m/s}$  πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 4\text{kg}$  που κινείται με ταχύτητα  $\bar{v}_2$  μέτρου  $v_2=1\text{m/s}$  και αντίθετης φοράς από την  $\bar{v}_1$ . Το συσσωμάτωμα που προέκυψε κινείται αμέσως μετά την κρούση με ταχύτητα  $\bar{V}$ . Να υπολογίσετε :



**Γ1.** Το μέτρο  $V$  της ταχύτητας του συσσωματώματος. (Μονάδες 6)

**Γ2.** Την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής κάθε σώματος κατά τη διάρκεια της κρούσης. (Μονάδες 6)

**Γ3.** Την απώλεια μηχανικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων εξαιτίας της κρούσης. (Μονάδες 7)

**Γ4.** Το μέτρο της μέσης δύναμης με την οποία αλληλεπιδρούν τα δύο σώματα κατά τη διάρκεια της κρούσης, αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι  $\Delta t = 0,01\text{s}$ . (Μονάδες 6)

Να θεωρήσετε ως θετική φορά των ταχυτήτων, την ταχύτητα με την οποία κινείται το σώμα  $\Sigma_1$  πριν από την κρούση.

### **ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα βρίσκεται στην οριζόντια ταράτσα ουρανοξύστη και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας  $r=5/\pi \text{ m}$  με περίοδο  $T=1/2 \text{ s}$ . Το επίπεδο της κυκλικής τροχιάς είναι οριζόντιο. Να βρείτε:

**Δ1.** Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος. (Μονάδες 6)

Κάποια χρονική στιγμή το σχοινί, το οποίο συγκρατεί το σώμα στην κυκλική τροχιά, κόβεται με αποτέλεσμα το σώμα να διαφύγει από την ταράτσα εκτελώντας οριζόντια βολή. Να βρείτε:

**Δ2.** Την ταχύτητα του σώματος κατά μέτρο και κατεύθυνση  $2\text{s}$  αφότου διέφυγε από την ταράτσα της πολυκατοικίας. (Μονάδες 6)

**Δ3.** Την απόσταση μεταξύ του σημείου από το οποίο διέφυγε από την ταράτσα και του σημείου στο οποίο βρίσκεται τη χρονική στιγμή που περιγράφεται στο ερώτημα **Δ2**. (Μονάδες 6)

**Δ4.** Γνωρίζουμε ότι όταν το σώμα φτάνει στο οριζόντιο έδαφος, η διεύθυνση της ταχύτητας σχηματίζει γωνία  $\omega$  ως προς αυτό, όπου  $\epsilon\phi\omega=2$ . Να συγκρίνετε: α) την κατακόρυφη απόσταση του σημείου πτώσης του σώματος στο έδαφος, από το σημείο βολής με β) την οριζόντια απόσταση (βεληνεκές) που διένυσε το σώμα κατά τη διάρκεια της βολής.

(Μονάδες 7)

Δίδεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στη επιφάνεια της γης  $g=10 \text{ m/s}^2$  και ότι κάθε είδους τριβή όπως και η αντίσταση από τον αέρα θεωρούνται αμελητέες.

**Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.**

**Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα**

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1.α

A2.β

A3.γ

A4.δ

A5. ΛΣΛΣΛ

### ΘΕΜΑ Β

B1. #21686-2.1 Τράπεζας Θεμάτων

Σωστό το (γ)

#### Ενδεικτική αιτιολόγηση

Η περίοδος του λεπτοδείκτη είναι μία ώρα, ενώ η περίοδος του ωροδείκτη είναι 12 ώρες (2 μονάδες).

Για να συναντηθούν ξανά, θα πρέπει ο λεπτοδείκτης να προλάβει ξανά τον ωροδείκτη, άρα ο λεπτοδείκτης θα πρέπει να κάνει τουλάχιστον μία πλήρη περιστροφή, δηλαδή θα πρέπει να περάσει τουλάχιστον μία ώρα. (4 μονάδες)

Όταν ο λεπτοδείκτης έχει κάνει μια πλήρη περιστροφή, ο ωροδείκτης έχει επίσης μετακινηθεί (έστω και κατά μικρότερη γωνία στροφής), οπότε για να συναντηθούν πρέπει να περάσει περισσότερος χρόνος από μία ώρα. (2 μονάδες)

#### Εναλλακτική λύση:

Η γωνία που θα έχει διανύσει ο λεπτοδείκτης έως τη χρονική στιγμή  $t$  είναι  $\varphi_{\Lambda} = \omega_{\Lambda}t$ , όπου  $\omega_{\Lambda} = \frac{2\pi}{T_{\Lambda}} = \frac{2\pi}{1} \text{ rad/h}$ , η γωνιακή ταχύτητα του λεπτοδείκτη. Αντίστοιχα για τον ωροδείκτη είναι:  $\varphi_{\Omega} = \omega_{\Omega}t$ , όπου  $\omega_{\Omega} = \frac{2\pi}{T_{\Omega}} = \frac{2\pi}{12} \text{ rad/h}$ .

Για να συναντηθούν, θα πρέπει ο λεπτοδείκτης να καλύψει όση γωνία κάλυψε ο ωροδείκτης και επιπλέον  $2\pi \text{ rad}$  που αντιστοιχούν σε μία ολόκληρη περιστροφή:

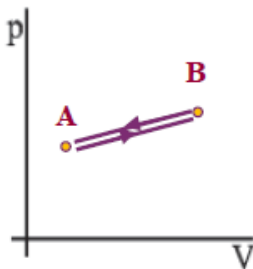
$$\varphi_{\Lambda} = (2\pi \text{ rad}) + \varphi_{\Omega} \Rightarrow \left(\frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ h}}\right)t = (2\pi \text{ rad}) + \left(\frac{2\pi \text{ rad}}{12 \text{ h}}\right)t \Leftrightarrow t = \frac{12}{11} \text{ h} > 1 \text{ h}$$

## B2. #21686-2.2 Τράπεζας Θεμάτων

Σωστό το (β)

### Ενδεικτική αιτιολόγηση

Σε αντιστρεπτή κυκλική μεταβολή, «το έργο είναι θετικό όταν η γραφική παράσταση της μεταβολής διαγράφεται με τη φορά των δεικτών του ρολογιού και αρνητικό όταν διαγράφεται με την αντίθετη φορά» (σχολικό βιβλίο, σελ. 108). Σε απόλυτη τιμή όμως, το έργο ισούται με το εμβαδό που περικλείεται από τη γραμμή του διαγράμματος. (5 μονάδες)



Υπάρχει όμως περίπτωση, η κυκλική μεταβολή να αποτελείται από μια μεταβολή και από την ακριβώς ανάστροφή της, οπότε δεν περικλείεται εμβαδό από τη γραμμή του διαγράμματος, οπότε το έργο είναι μηδέν. (4 μονάδες)

Μονάδες 9

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1.  $V=1\text{m/s}$

Γ2.  $\Delta p_1=-8\text{Kg}\cdot\text{m/s}$ ,  $\Delta p_2=+8\text{Kg}\cdot\text{m/s}$ ,

Γ3.  $E_{\mu,\text{απόλ}}=24\text{J}$

Γ4.  $F_{\mu\acute{\epsilon}\sigma\eta}=800\text{N}$

## ΘΕΜΑ Δ (#16365 Τράπεζας Θεμάτων)

### Ενδεικτική αιτιολόγηση

Δ1.  $v_0 = \frac{2\pi r}{T} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Μονάδες 6

Δ2. Η οριζόντια βολή είναι σύνθετη κίνηση που αποτελείται από δύο απλές κινήσεις, μια κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση και μια οριζόντια που είναι ευθύγραμμη ομαλή. Σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας των κινήσεων για να υπολογίσουμε την ταχύτητα μετά από χρόνο  $t$  γράφουμε το διανυσματικό άθροισμα των ταχυτήτων.

$$\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y \quad \text{ή} \quad v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \text{ η οποία σχηματίζει γωνία } \theta \text{ με την}$$

$$\text{οριζόντια διεύθυνση, όπου: } \epsilon\phi\theta = \frac{v_y}{v_x} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ.$$

Μονάδες 6

Δ3. Η ζητούμενη απόσταση των δύο σημείων αποτελεί την υποτεινούσα ενός ορθογωνίου τριγώνου με πλευρές την κατακόρυφη και την οριζόντια απόσταση που διανύει το σώμα σε χρόνο  $2s$  :

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(v_0 t)^2 + \left(\frac{1}{2} g t^2\right)^2} = 20\sqrt{5} \text{ m.}$$

**Μονάδες 6**

Δ4. Η γωνία  $\omega$  είναι η γωνία που σχηματίζει η ταχύτητα με το οριζόντιο έδαφος. Για τη γωνία

αυτή ισχύει:  $\epsilon\phi\omega = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0} = \frac{gt^2}{v_0 t}$  ή  $\epsilon\phi\omega = \frac{2H}{s}$  ή  $2 = \frac{2H}{s}$

$$\text{Άρα: } \frac{H}{s} = 1.$$

**Μονάδες 7**