

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012**

**Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης:** Τετάρτη, 6 Ιουνίου 2012

7:30 - 10:30 π.μ.

Η κάθε λύση που προτείνεται πιο κάτω δεν αποτελεί μοναδική απάντηση στην ερώτηση του δοκιμίου. Είναι δυνατόν οι απαντήσεις που έδωσε ο μαθητής να φαίνεται ότι αποκλίνουν από αυτές που δίνονται πιο κάτω, παρόλα αυτά να είναι ορθές.

1. (α) Το σύστημα όπλο-σφαιρίδιο είναι κλειστό ( $\Sigma F_{εξ}=0$ ), άρα η ορμή του διατηρείται. Αρχικά η ορμή του συστήματος είναι μηδέν. Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής, έχουμε:

$$\vec{P}_{αρχ} = \vec{P}_{τελ} \Rightarrow 0 = m_{οπλ} \cdot \vec{u}_{οπλ} + m_{σφ} \cdot \vec{u}_{σφ} \Rightarrow \vec{u}_{οπλ} = -\frac{m_{σφ} \cdot \vec{u}_{σφ}}{m_{οπλ}}$$

Επομένως το όπλο κινείται με ταχύτητα που έχει αντίθετη φορά από την ταχύτητα του σφαιριδίου.(οπισθοδρομεί)

**(Μονάδες 3)**

(β)  $u_{οπλ} = -\frac{300 \cdot 0,0150}{4,5} = -1,0 \frac{m}{s}$

**(Μονάδες 2)**

2. (α) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος είναι ίσος με τη συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.  $\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$

**(Μονάδα 1)**

- (β) (i) Στην μπάλα ασκείται μόνο το βάρος της. Έτσι η συνισταμένη εξωτερική δύναμη δεν είναι μηδέν άρα, σύμφωνα με το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα, η ορμή της μπάλας μεταβάλλεται.

**(Μονάδα 1)**

$$(ii) \Sigma F = B = mg = 0,058 \cdot 9,81 = 0,569 \text{ N}$$
$$\Delta P = \Sigma F \cdot \Delta t = 0,569 \cdot 2 = 1,1 \text{ Ns}$$

(Μονάδες 3)

3. (α) Ισοφασική επιφάνεια κύματος ονομάζεται ο γεωμετρικός τόπος των σημείων του που έχουν σε μια στιγμή την ίδια φάση.

(Μονάδες 2)

- (β) Οποιαδήποτε πηγή κυμάτων μπορεί να θεωρηθεί σημειακή δημιουργεί σφαιρικές ισοφασικές επιφάνειες. π.χ ένας αναμμένος λαμπτήρας, ένα μεγάφωνο σε λειτουργία ή ένας πομπός μικροκυμάτων.

(Μονάδα 1)

- (γ) (i) ίση με 1 λ.

(Μονάδα 1)

- (ii)  $2\pi \text{ rad.}$

(Μονάδα 1)

4. (α) Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος εξαρτάται από:

- τη μάζα του στερεού
- από την κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής.

(Μονάδες 2)

- (β) Για τον αστροναύτη ισχύει η αρχή διατήρησης της στροφορμής, αφού  $\Sigma \vec{M}_{\varepsilon\xi} = 0$ , επομένως  $L = I \cdot \omega = \text{σταθερό}$ . Όταν ο αστροναύτης συσπειρώνει το σώμα του μειώνεται η ροπή αδράνειας του, οπότε για να παραμείνει σταθερή η στροφορμή του αυξάνεται η γωνιακή του ταχύτητα  $\omega$ .

(Μονάδες 3)

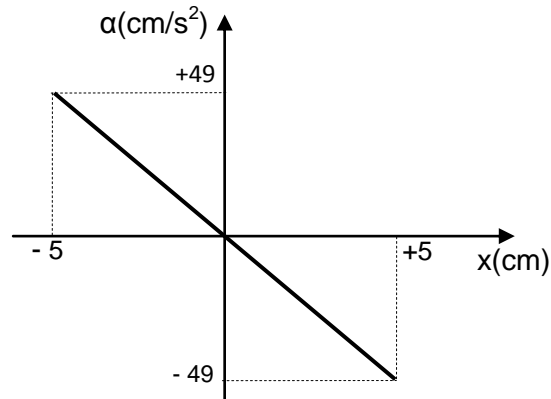
5. (α)  $x = 5,0 \text{ ημ}(\pi t)$  (cm, s)

(Μονάδα 1)

- (β)  $x = 5,0 \eta\mu(\pi t) \Rightarrow 3,0 = 5,0 \eta\mu(\pi t) \Rightarrow \eta\mu(\pi t) = 0,6 \Rightarrow \pi t = 0,2\pi \Rightarrow t = 0,2\text{s}$

(Μονάδες 2)

(γ)



(Μονάδες 2)

6. (α) ένα από τα 0, 20, 40, 60, 80 cm για δεσμό.  
ένα από τα 10, 30, 50, 70 cm για κοιλία.

(Μονάδες 2)

- (β) Δύο οποιαδήποτε μόρια σε φάση (π.χ. 5cm και 15cm)

(Μονάδα 1)

(γ) -1,4 cm

2,0 cm

(Μονάδες 2)

7. (α) διαμήκη.

(Μονάδα 1)

(β) συμβολή.

(Μονάδα 1)

(γ) Στα σημεία όπου τα κύματα φτάνουν σε φάση παρατηρείται μέγιστο, ενώ στα σημεία όπου τα κύματα φτάνουν με αντίθεση φάσης παρατηρείται ελάχιστο.

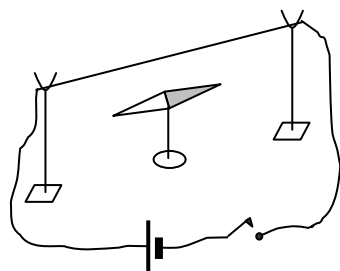
(Μονάδες 2)

(δ) Θα αυξηθεί.

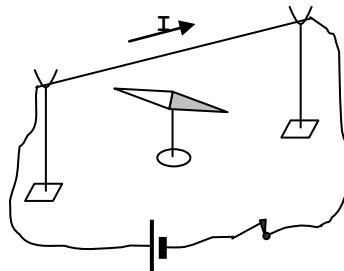
(Μονάδα 1)

8. (α) Ένας αγωγός τοποθετείται παράλληλα με μια μαγνητική βελόνα (σχήμα 1). Όταν κλείνει ο διακόπτης η πυξίδα αποκλίνει (σχήμα 2).

(Μονάδες 2)



σχήμα 1



σχήμα 2

(β) (i) (Γ)

(Μονάδα 1)

$$(ii) F = BI\ell = 2,2 \times 10^{-3} \cdot 10,0 \cdot 0,050 = 1,1 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(Μονάδες 2)

9. Ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά το πηνίο άρα δημιουργείται μαγνητικό πεδίο στο πηνίο. Η μαγνητική ροή μεταβάλλεται μέσα στο πηνίο και επειδή οι μαγνητικές γραμμές διαπερνούν το δακτύλιο μεταβάλλεται και η μαγνητική ροή στο δακτύλιο. Σύμφωνα με το νόμο του Faraday επάγεται τάση στο δακτύλιο οπότε ο δακτύλιος διαρρέεται από ρεύμα. Με βάση τον κανόνα του Lenz το επαγωγικό ρεύμα στο δακτύλιο έχει τέτοια φορά έτσι ώστε να δημιουργείται μαγνητικό πεδίο αντίρροπο του πηνίου, με αποτέλεσμα ο δακτύλιος να απωθείται από το πηνίο.

(Μονάδες 5)

10. Με μια ζυγαριά βρίσκουμε τη μάζα  $m$  του χάρακα. Αφήνουμε το χάρακα από την οριζόντια θέση του να περιστραφεί ελεύθερα. Με φωτοδίοδο και διασύνδεση υπολογίζουμε τη γραμμική ταχύτητα  $u$ , του άκρου του χάρακα στην κατακόρυφη θέση και υπολογίζουμε τη γωνιακή του ταχύτητα,  $\omega = u/L$ , όπου  $L$  η απόσταση του άκρου από τον άξονα περιστροφής. Μετρούμε την απώλεια ύψους  $\Delta h$ , του κέντρου μάζας του χάρακα με ένα χάρακα. Επειδή η ενέργεια διατηρείται, η απώλεια Δυναμικής ενέργειας του χάρακα είναι ίση με την αύξηση της κινητικής περιστροφικής ενέργειας του. Άρα  $m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$ . Από τη σχέση αυτή υπολογίζουμε τη ροπή αδράνειας του χάρακα.

(Μονάδες 5)

11.(α)  $\Sigma F = -20x$

(Μονάδα 1)

(β)  $K = m\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{20,0}{0,20}} \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

(Μονάδες 2)

(γ)  $x = 3,0 \cdot \eta\mu(10t \pm \pi/2)$  (cm, s)

(Μονάδες 2)

(δ)  $u = \frac{d[3,0 \eta\mu(10t \pm \pi/2)]}{dt} \Rightarrow u = 30 \sigma\upsilon\nu(10t \pm \pi/2)$  (cm/s, s)

(Μονάδες 2)

(ε)  $E_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} m u^2 \Rightarrow E_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} \cdot 0,20 \cdot \left\{ 0,3 \sigma\upsilon\nu\left(10 \cdot 0,05 \pm \frac{\pi}{2}\right) \right\}^2 \Rightarrow E_{\text{κιν.}} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

(Μονάδες 3)

12.(α) (i)  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,40} = 2,5 \text{ Hz}$

(Μονάδα 1)

(ii)  $u = \frac{x}{t} = \frac{1,96}{0,80} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(Μονάδες 2)

(β)  $\lambda = \frac{u}{f} = \frac{2,5}{2,5} = 1,0 \text{ m}$

$\psi = 6,0 \eta\mu 2\pi \left( \frac{t}{0,40} \pm \frac{x}{1,0} \right)$  (cm, s)

(Μονάδες 2)

(γ) (i)  $\psi = 6,0\eta\mu 2\pi \left( \frac{5,0}{0,40} \pm \frac{2,30}{1,0} \right) \Rightarrow \psi = 5,7\text{cm}$

(Μονάδες 2)

(ii)  $υ_0 = \omega y_0 = 2\pi f y_0 = 2\pi \cdot 2,5 \cdot 6,0 = 30\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

(Μονάδες 2)

(δ) Μήκος κύματος διπλάσιο του προηγούμενου

(Μονάδα 1)

13. (α) Κινητική σε ηλεκτρική σε φωτεινή και θερμική

(Μονάδα 1)

(β) Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

(Μονάδα 1)

(γ) Η μεταβολή της μαγνητικής ροής σε ένα πηνίο, προκαλεί τη δημιουργία επαγωγικής τάσης στο πηνίο, η οποία είναι ανάλογη με το ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής που περνά μέσα από το πηνίο.  $E_{\text{επ}} = -N \frac{d\Phi}{dt}$

(Μονάδα 1)

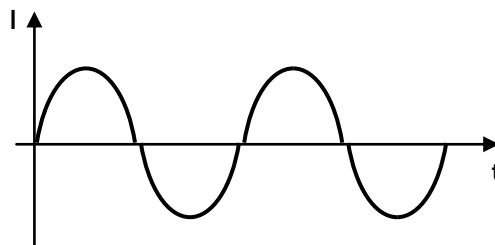
(δ) Επειδή μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα στο πηνίο.

(Μονάδα 1)

(ε) Επειδή η  $\Delta\Phi$  παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές, η επαγωγική τάση παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές άρα είναι εναλλασσόμενη.

(Μονάδες 2)

(στ)



(Μονάδα 1)

**(ζ) (i)** Η φωτοβολία του λαμπτήρα αυξάνεται.

**(Μονάδα 1)**

**(ii)** Η φωτοβολία του λαμπτήρα μειώνεται και ο λαμπτήρας αναβοσβήνει.

**(Μονάδες 2)**

**14. (α)**  $\{ m / (m/s^2) \}^{1/2} =$

$$= \{ s^2 \}^{1/2}$$

$$= s$$

**(Μονάδες 3)**

**(β)**  $2\pi (m/k)^{1/2} = 2\pi (l/g)^{1/2} \Rightarrow mg = lk$

**(Μονάδες 2)**

**(γ)**  $\Sigma F=0 \Rightarrow mg = kx$

**(Μονάδα 1)**

**(δ)**  $kx = lk \Rightarrow x = l$

Αναρτούμε το σώμα στο ελατήριο και μετρούμε τη στατική επιμήκυνση  $x$ , του ελατηρίου.

Κατασκευάζουμε εκκρεμές με μήκος ίσο με την επιμήκυνση  $x$ .

**(Μονάδες 4)**

**15. (α) (i)**  $V_A < u_A$  το A κινείται με αντίθετη φορά από ότι αρχικά  
 $V_B < u_A$  το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά

**(Μονάδες 2)**

**(ii)**  $V_A = 0$  ακίνητο

$V_B = u_A$  το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά

**(Μονάδες 2)**

**(iii)**  $V_A < u_A$  το A κινείται με ίδια φορά όπως αρχικά

$V_B > u_A$  το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά

**(Μονάδες 2)**

**(β)** Από τα δεδομένα μιας στήλης αποδεικνύουμε ότι  $P_{\text{πριν}} = P_{\text{μετά}}$

Για παράδειγμα:

$$P_{\text{πριν}} = 0,950 \cdot 0,150 = 0,143 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$$

$$P_{\text{μετά}} = 0,950 \cdot (-0,014) + 1,150 \cdot 0,136 = 0,143 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$$

**(Μονάδες 2)**

Από τα δεδομένα μιας στήλης αποδεικνύουμε ότι  $E_{\text{κιν πριν}} = E_{\text{κιν μετά}}$

Για παράδειγμα:

$$E_{\text{κιν πριν}} = \frac{1}{2} \cdot 0,950 \cdot 0,150^2 = 0,0107 \text{ J}$$

$$E_{\text{κιν μετά}} = \frac{1}{2} \cdot 0,950 \cdot 0,014^2 + \frac{1}{2} \cdot 1,150 \cdot 0,136^2 = 0,0107 \text{ J}$$

**(Μονάδες 2)**