

**Τελική Εξέταση - Φυσική Γενικής Παιδείας****Κυριακή 11 Μάη 2014****Σύνολο Σελίδων: (6)****Όνοματεπώνυμο:****Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %**Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [4 × 5 = 20 μονάδες]

**Α.1.** Από ύψος  $h$  εκτοξεύονται ταυτόχρονα δύο σώματα Κ,Λ με οριζόντιες ταχύτητες  $2v_0$  και  $v_0$  αντίστοιχα.

(α) Το σώμα Κ θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

(β) Το σώμα Κ θα πέσει μακρύτερα από το Λ.

(γ) Το σώμα Κ θα φτάσει στο έδαφος με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με το Λ.

(δ) Το Λ πέφτοντας θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση από το Κ.

**Α.2.** Σώμα μάζας  $m$  και βάρους  $w$  εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο κυκλικό οδηγό διαμέτρου  $2R$ . Αν η ταχύτητα του στο ανώτερο σημείο της κίνησης είναι  $v$  τότε η κατακόρυφη δύναμη που ασκείται στο σώμα από τον οδηγό θα είναι ίση με :

(α) μηδέν

(β)  $\frac{mv^2}{R}$

(γ)  $w + \frac{mv^2}{R}$

(δ)  $\frac{mv^2}{R} - w$

**A.3.** Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί μήκους  $L$  διαρρέονται από ρεύματα  $I_1 = I_2 = I$  ίδιας κατεύθυνσης και απέχουν απόσταση  $2L$ . Η μαγνητική σταθερά έχει τιμή  $k_\mu$ . Η μεταξύ τους δύναμη θα είναι:

- (α) ίδιας φοράς και μέτρου  $k_\mu I^2$
- (β) αντίθετης φοράς και μέτρου  $k_\mu I^2$
- (γ) ίδιας φοράς και μέτρου  $k_\mu I^2 L$
- (δ) αντίθετης φοράς και μέτρου  $k_\mu I^2 L$

**A.4.** Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $50\text{ cm}$ , εκτελώντας 10 ταλαντώσεις σε χρόνο  $2\text{ s}$ . Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  διέρχεται επιταχυνόμενο από την θέση  $x = +25\text{ cm}$ . Η εξίσωση που περιγράφει την απομάκρυνση από την Θέση Ισορροπίας θα δίνεται στο  $S.I.$  από την σχέση:

- (α)  $x = 50\eta\mu(10\pi t + \frac{\pi}{6})$
- (β)  $x = 0,5\eta\mu(5\pi t + \frac{5\pi}{6})$
- (γ)  $x = 25\eta\mu(10\pi t)$
- (δ)  $x = 0,5\eta\mu(5\pi t + \frac{\pi}{6})$

**A.5** Σημειώστε με **(Σ)** κάθε σωστή πρόταση και με **(Λ)** κάθε λανθασμένη πρόταση. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η ορμή ενός σώματος που βάλλεται οριζόντια από ένα ύψος παραμένει σταθερή.
- (β) Ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση δεν επιταχύνεται.
- (γ) Οι δυναμικές γραμμές του Ηλεκτρικού πεδίου μπορούν να τέμνονται.
- (δ) Για ένα διαμαγνητικό υλικό η μαγνητική διαπερατότητα είναι μεγαλύτερη της μονάδας.

- (ε) Η μεταβολή της ροής του μαγνητικού πεδίου είναι ίση με την επαγωγική ΗΕΔ.

## Θέμα Β

**B.1.** Σύμφωνα με το "ατομικό πρότυπο Bohr" το άτομο του Υδρογόνου (H) αποτελείται από τον πυρήνα και ένα ηλεκτρόνιο που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε απόσταση  $R_o$  από τον πυρήνα. Σας είναι γνωστό ότι ο πυρήνας έχει φορτίο  $q_1 = e$ , το ηλεκτρόνιο έχει φορτίο  $q_2 = -e$  με  $e$  το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο.

- A.** Να σχεδιαστούν αναλυτικά η γωνιακή και η γραμμική ταχύτητα του ηλεκτρονίου και οι δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στα δύο φορτία.  
**[2 μονάδες]**

- B.** Αν η μάζα του ηλεκτρονίου θεωρηθεί γνωστή και ίση με  $m_e$  και η σταθερά του Coulomb ίση με  $k_c$ , τότε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του ηλεκτρονίου θα ισούται με:

$$(α) \sqrt{\frac{k_c e^2}{R_o m_e}}$$

$$(β) \sqrt{\frac{k_c e^2 R_o}{m_e}}$$

$$(γ) \sqrt{\frac{k_c e^2 m_e}{R_o}}$$

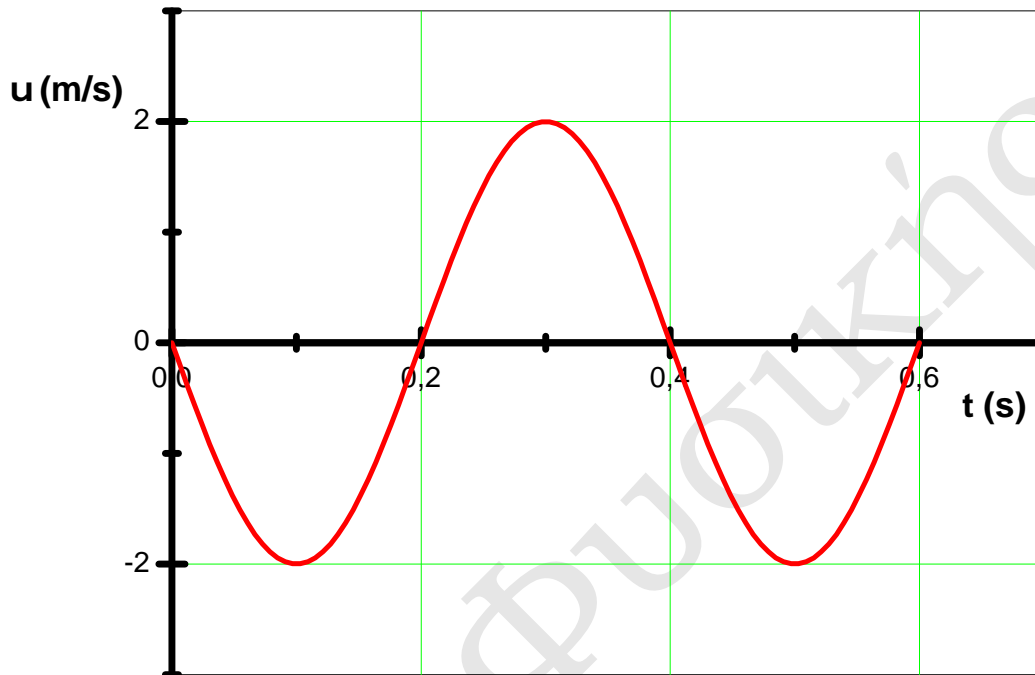
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+4= 5 μονάδες]**

**B.2.** Επίπεδος πυκνωτής χωρητικότητας  $C$  φορτίζεται υπο διαφορά δυναμικού  $V$  αποκτώντας φορτίο  $Q$ . Αν διπλασιάσουμε το φορτίο του πυκνωτή τότε η Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου που είναι αποθηκευμένη σε αυτόν θα:

- (α) διπλασιαστεί.  
(β) τετραπλασιαστεί  
(γ) παραμείνει ίδια  
(γ) υποτετραπλασιαστεί

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+5 = 6 μονάδες]**

**B.3.** Σώμα μικρών διαστάσεων εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, για την οποία σας δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου.



Σημειώστε με **(Σ)** κάθε σωστή πρόταση και με **(Λ)** κάθε λανθασμένη πρόταση. **(4 × 1 = 4 μονάδες)**

**(α)** Το σώμα εκτελεί μια πλήρη ταλάντωση σε χρόνο  $t = 0,6s$

**(β)** Το πλάτος της ταλάντωσης είναι  $\frac{40}{\pi}cm$

**(γ)** Το σώμα διέρχεται από την Θέση Ισορροπίας την  $t_1 = 0,2s$

**(δ)** Η αρχική φάση της ταλάντωσης ισούται με  $\phi_0 = \frac{\pi}{2}rad$

Να αιτιολογήσετε την κάθε απάντησή σας. **[4 × 2 = 8 μονάδες]**

## Θέμα Γ

Στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος  $(AB) = a = 0,2m$  συγκρατούνται ακίνητα σημειακά φορτία  $Q_A = -2\mu C$  και  $Q_B = +4\mu C$ . Να υπολογίσετε:

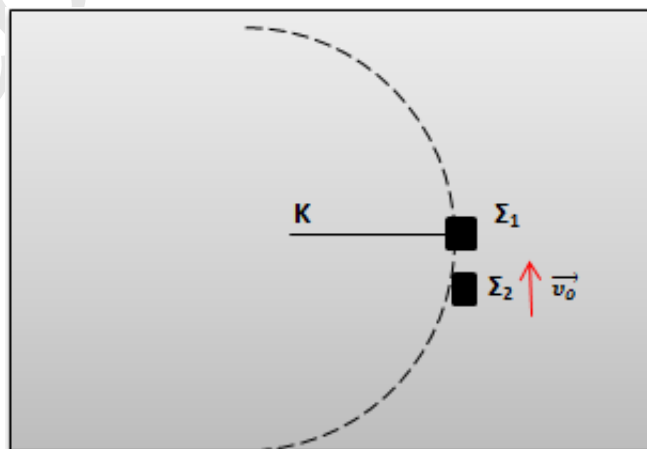
- (α) την δύναμη που ασκείται από το ένα φορτίο στο άλλο,
- (β) το μέτρο και η κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο μέσο Μ του ΑΒ,
- (γ) το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου σε σημείο Γ που βρίσκεται πάνω στην μεσοκάθετο της (ΑΒ) με  $(ΑΓ) = (ΒΓ) = a$ ,
- (δ) το έργο της δύναμης του ηλεκτροστατικού πεδίου αν φορτίο  $q = -3\mu C$  μετακινηθεί από το σημείο Γ στο μέσο Μ του (ΑΒ).

Δίνεται η σταθερά του *Coulomb*  $k_c = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$

[6+6+6+7 μονάδες]

## Θέμα Δ

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m = 2kg$  είναι δεμένο στο ένα άκρο νήματος μήκους  $l = 1m$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε καρφή στο σημείο Κ. Το σώμα ισορροπεί. Δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = m$ , κινείται πάνω στο λείο επίπεδο με ταχύτητα  $\vec{v}_0$  κάθετη στην διεύθυνση του νήματος και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το  $\Sigma_1$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί ομαλή



κυκλική κίνηση περιόδου  $T = \frac{\pi}{2}s$ .

**A.** Να υπολογίσετε το μέτρο :

(α) της ταχύτητας του συσσωματώματος μετά την κρούση,

(β) της τάσης του νήματος

(γ) της ταχύτητας  $\vec{v}_0$ .

**B.** Αν σας είναι γνωστό ότι το όριο για την θραύση του νήματος είναι 100 N, να υπολογίσετε την μέγιστη τιμή που μπορεί να έχει η ταχύτητα  $\vec{v}_0$  του  $\Sigma_2$  πριν την κρούση, ώστε κατά την κυκλική κίνηση του συσσωματώματος να μην κόβεται το νήμα.

**Γ.** Για την παραπάνω περίπτωση να υπολογιστούν οι ενεργειακές απώλειες που οφείλονται στην πλαστική κρούση.

*Σας δίνεται ότι το νήμα είναι αβαρές και μη εκτατό, παραμένοντας τεντωμένο σε όλη την διάρκεια της κίνησης και ότι τα σώματα μπορούν να θεωρηθούν υλικά σημεία.*

**[3+4+7+7+4 μονάδες]**

### Οδηγίες

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 3 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.
- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!

**Επιμέλεια : Καραδημητρίου Μιχάλης, Καραβλάκης Νίκος**

**Καλή Επιτυχία !**