

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΛΕΥΚΩΣΙΑ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

Α' ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ :	ΦΥΣΙΚΗ
	Θεωρητική Κατεύθυνση (6ωρο)
ΧΡΟΝΟΣ :	2 ΩΡΕΣ ΚΑΙ 30 ΛΕΠΤΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	2 Ιουνίου 2005
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ :	7.45 π.μ

Το δοκίμιο αποτελείται από **6 (έξι)** σελίδες

ΜΕΡΟΣ Α'

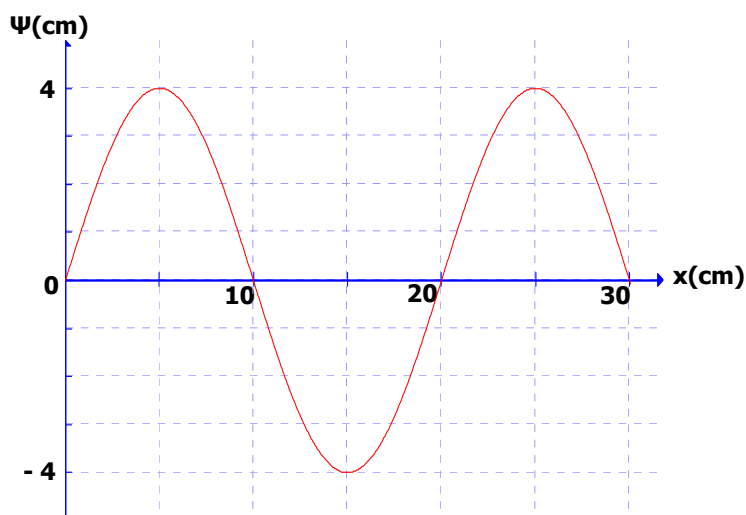
Το Μέρος Α' αποτελείται από 6 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.
Να απαντήσετε **σε όλες** τις ερωτήσεις του Μέρους Α'.

1. Το ραδιενεργό ισότοπο ιώδιο-131 (^{131}I) έχει χρόνο υποδιπλασιασμού 8 μέρες. Η μάζα του ραδιενεργού ^{131}I είναι σε μια χρονική στιγμή 10 g. Σε πόσο χρονικό διάστημα η μάζα του ραδιενεργού ^{131}I θα είναι 2,5 g;
2. Εξηγήστε τι είναι το έργο εξαγωγής ηλεκτρονίου στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
3. Τί γνωρίζετε για τη θέση των γεωστατικών δορυφόρων ως προς τη γη, και πόση πρέπει να είναι η περίοδος τους;
4. Ποιο είδος ταλάντωσης ονομάζεται απλή αρμονική ταλάντωση;
5. Πώς ορίζεται η συχνότητα συντονισμού στο αντίστοιχο φαινόμενο;
6. Διατυπώστε το νόμο του Λεντς (Lenz) σχετικά με την επαγωγική ηλεκτρεγερτική δύναμη.

ΜΕΡΟΣ Β'

Το Μέρος Β' αποτελείται από 6 ερωτήσεις των 10 μονάδων η καθεμιά.
Να απαντήσετε **μόνο στις 4 (τέσσερις)** ερωτήσεις του Μέρους Β'.

7. Η γραφική παράσταση στο σχήμα δείχνει τη μετατόπιση (ή απομάκρυνση) ψ των σωματιδίων ενός μέσου σε σχέση με την απόσταση x που διανύει ένα κύμα στο μέσο. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο μέσο είναι 2 cm/s. Με βάση τη γραφική παράσταση να υπολογίσετε:



(α) Το πλάτος.

(2 μονάδες)

- (β) Το μήκος κύματος. (2 μονάδες)
- (γ) Τη συχνότητα. (3 μονάδες)
- (δ) Την περίοδο. (3 μονάδες)

8. Η ημιζωή του άνθρακα-14 (^{14}C) είναι 5700 χρόνια.

(α) Η ραδιενέργεια που μετρήθηκε από τον άνθρακα-14 από ένα φρεσκοκομμένο χλωρό κλαδί με μάζα 10 g, είναι 80 μπεκερέλ (Bq). Πόση αναμένεται να είναι η ραδιενέργεια από τον άνθρακα-14 του ίδιου κλαδιού μετά από 11400 χρόνια; Εξηγήστε την απάντησή σας.
(Σημείωση: 1 μπεκερέλ (Bq) είναι μια διάσπαση ανά δευτερόλεπτο).

(3 μονάδες)

(β) Σχεδιάστε μια γραφική παράσταση, για να δείξετε τη μείωση της ραδιενέργειας σε σχέση με το χρόνο για χρονικό διάστημα 22800 χρόνια (τέσσερις ημιζωές) (ραδιενέργεια υπόβαθρου αμελητέα).

(4 μονάδες)

(γ) Χρησιμοποιείστε τη γραφική σας παράσταση, για να υπολογίσετε την ηλικία ενός κλαδιού, με μάζα 10 g, που βρέθηκε σε ένα αρχαίο τάφο και του οποίου η ραδιενέργεια που μετρήθηκε από τον άνθρακα-14, ήταν 15 Bq.

(3 μονάδες)

9. Ένας τεχνητός δορυφόρος της Γης κινείται σε κυκλική τροχιά σε ύψος $0,6 \times 10^6 \text{ m}$ από την επιφάνεια της Γης.

(α) Αν θεωρήσουμε το σύστημα Γης-δορυφόρου απομονωμένο και τον δορυφόρο να κινείται χωρίς απώλειες της κινητικής του ενέργειας, να δείξετε σε σχετικό διάγραμμα τη δύναμη ή τις δυνάμεις που δέχεται ο δορυφόρος και να ονομάσετε το σώμα ή τα σώματα που τις εξασκούν και να διατυπώσετε το σχετικό νόμο.

(2 μονάδες)

(β) Πως ορίζεται η κεντρομόλος δύναμη και ποια είναι αυτή στην περίπτωση της κυκλικής κίνησης του δορυφόρου γύρω από τη γη;

(4 μονάδες)

Να υπολογίσετε:

(γ) Την ταχύτητα του δορυφόρου.

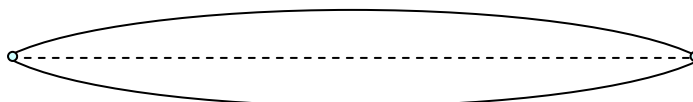
(4 μονάδες)

(Δίνεται: ακτίνα της γης $R_{\text{Γης}} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$).

10. (α) Εξηγήστε τι είναι στάσιμο κύμα και πως δημιουργείται; (3 μονάδες)

(β) Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ τρέχοντος και στάσιμου κύματος. (3 μονάδες)

(γ) Το μήκος της χορδής μιας κιθάρας είναι 0,60 m . Αν η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων κατά μήκος της χορδής της κιθάρας είναι 120 m/s, υπολογίστε τη χαμηλότερη συχνότητα που μπορεί να δώσει η χορδή.



(4 μονάδες)

11. (α) Διατυπώστε το νόμο του Μπιό-Σαβάν (Biot-Savart) για τη μαγνητική επαγωγή dB, που προκαλείται από ένα στοιχειώδες τμήμα του αγωγού (σχεδιάστε το σχετικό σχήμα στο τετράδιο σας) (3 μονάδες)

(β) (i) Να σχεδιάσετε στο τετράδιο σας τη μορφή των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου αγωγού μεγάλου μήκους που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I. (3 μονάδες)

(ii) Να υπολογίσετε την ένταση B, του μαγνητικού πεδίου γύρω από ευθύγραμμο αγωγό μεγάλου μήκους, που διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 1,5 \text{ A}$, σε απόσταση 2 m από τον αγωγό. (4 μονάδες)

12. Ένα σταγονίδιο λαδίου με ηλεκτρικό φορτίο $q = +8 \times 10^{-19} \text{ C}$ και μάζας $m = 4 \times 10^{-16} \text{ kg}$ εισέρχεται με αρχική ταχύτητα $u_0 = 10 \text{ m/s}$ παράλληλα και με την ίδια φορά με τις ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$

Να βρεθούν:

(α) Η δύναμη που ασκείται στο σταγονίδιο λαδίου. (4 μονάδες)

(β) Η επιτάχυνσή του. (3 μονάδες)

(γ) Η ταχύτητα που θα αποκτήσει το σταγονίδιο μετά από χρόνο $t = 5 \text{ s}$ από τη στιγμή που εισήλθε στο πεδίο. (3 μονάδες)

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Το Μέρος Γ΄ αποτελείται από 3 ερωτήσεις των 15 μονάδων η καθεμιά.
Να απαντήσετε **μόνο στις δύο** ερωτήσεις.

13. Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τις τιμές του έργου εξαγωγής για τρία διαφορετικά μέταλλα.

Μέταλλο	Έργο εξαγωγής J
Αλουμίνιο	$6,56 \cdot 10^{-19}$
Κοβάλτιο	$8,00 \cdot 10^{-19}$
Χαλκός	$7,52 \cdot 10^{-19}$

(α) Όταν ακτινοβολία, συγκεκριμένης συχνότητας και έντασης, πρόσπιπτε διαδοχικά στην επιφάνεια του κάθε μετάλλου, παρατηρήθηκε εξαγωγή ηλεκτρονίων μόνο από ένα μέταλλο. Εξηγήστε ποιό ήταν το μέταλλο αυτό.

(4 μονάδες)

(β) Στην προσπάθεια του ένας μαθητής να εξάγει ηλεκτρόνια από τα άλλα δύο μέταλλα (πλην εκείνου που αναφέρεται στο (α) ερώτημα), αυξάνει την ένταση της ακτινοβολίας διατηρώντας τη συχνότητα σταθερή. Δυστυχώς, για το μαθητή, δεν παρατηρήθηκε και πάλι καμιά εξαγωγή ηλεκτρονίων και γι'αυτά τα μέταλλα. Εξηγήστε την παρατήρηση αυτή.

(4 μονάδες)

(γ) Σε μια άλλη δραστηριότητα ο μαθητής πήρε το μέταλλο στο οποίο αρχικά παρατηρήθηκε εξαγωγή ηλεκτρονίων με την πρόσπτωση ακτινοβολίας και άρχισε να ελαττώνει τη συχνότητα της ακτινοβολίας διατηρώντας την ένταση σταθερή. Εξηγήστε τι θα παρατηρηθεί.

(4 μονάδες)

(δ) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων που εξέρχονται από το χαλκό όταν προσπέσει πάνω στην επιφάνειά του ακτινοβολία συχνότητας ίση με 1×10^{16} Hz.

(3 μονάδες)

14. (α) Τι είναι εγκάρσιο και τι διάμηκες κύμα; Γράψετε ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση.
(4 μονάδες)
- (β) Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα, το οποίο διαδίδεται σε ένα ελαστικό μέσο, έχει εξίσωση $y = 0,05\eta\mu 2\pi(20t - 2x)$, όπου x, y σε μέτρα (m) και t σε δευτερόλεπτα (s).
Να βρείτε:
(i) το πλάτος, την περίοδο, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
(4 μονάδες)
- (ii) Να βρεθεί η απομάκρυνση ενός υλικού σημείου M, που βρίσκεται σε απόσταση 1 m από τη πηγή, τη χρονική στιγμή $t=0,1$ s.
(4 μονάδες)
- (iii) Να γίνει η γραφική παράσταση $y = f(x)$ (στιγμιότυπο του κύματος) τη χρονική στιγμή $t = 0,1$ s.
(3 μονάδες)
15. (α) Από τι αποτελείται ένας μετασχηματιστής (σχήμα);
(4 μονάδες)
- (β) Το πρωτεύον πηνίο ενός ιδανικού μετασχηματιστή έχει $n_1 = 300$ σπείρες και συνδέεται με εναλλασσόμενη τάση ενεργούς τιμής $V_{1,ε\upsilon} = 240$ V. Το δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή έχει $n_2 = 15$ σπείρες και αμελητέα ωμική αντίσταση.
(i) Να βρείτε την ενεργό τάση στο δευτερεύον πηνίο.
(3 μονάδες)
- (ii) Να βρείτε τις ενεργές τιμές των εντάσεων του ρεύματος στα δύο πηνία αν συνδέσουμε στο δευτερεύον πηνίο ωμική αντίσταση $R = 10 \Omega$.
(4 μονάδες)
- (iii) Αναφέρατε δυο χρήσεις του μετασχηματιστή.
(4 μονάδες)

ΤΕΛΟΣ