

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

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ
ΓΙΑ ΑΠΟΦΟΙΤΟΥΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ**

Μάθημα: **ΦΥΣΙΚΗ**

Ημερομηνία και ώρα έναρξης: **Δευτέρα, 5 Ιουλίου 2004**
11:00 – 14:00

Το δοκίμιο αποτελείται από επτά (7) σελίδες.

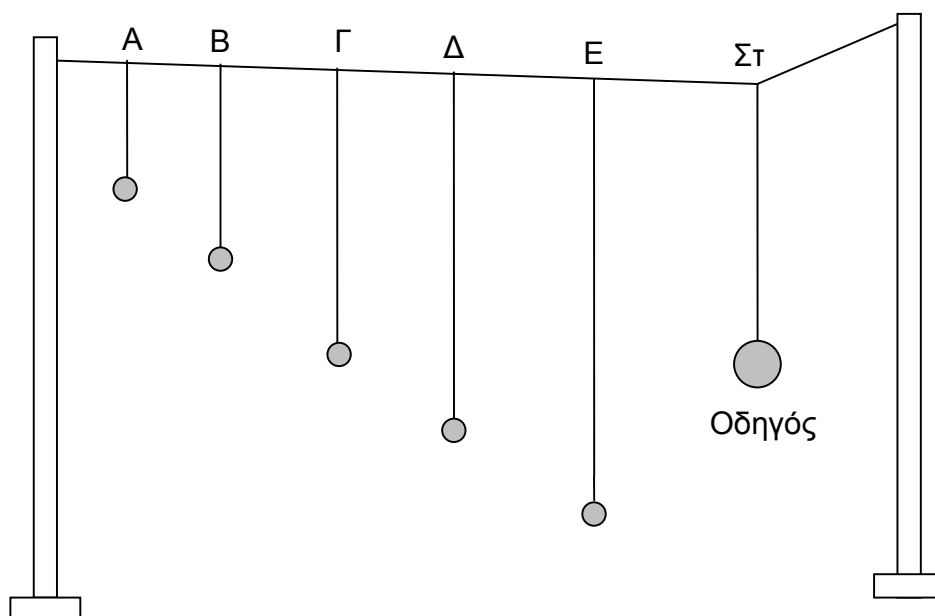
Φυσικές σταθερές και βασικοί τύποι θα λαμβάνονται από το τυπολόγιο Φυσικής όταν χρειάζονται για την επίλυση μιας άσκησης.

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄

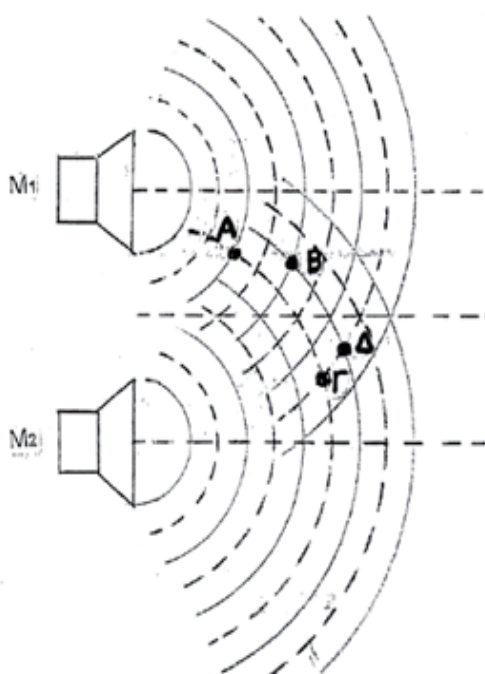
Αποτελείται από 6 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.

1. Ποιοι δορυφόροι ονομάζονται γεωστατικοί και ποιες προϋποθέσεις πρέπει να ισχύουν ώστε ένας δορυφόρος να είναι γεωστατικός; (μ. 5)
2. Στο πιο κάτω σχήμα τα μήκη των εκκρεμών Α, Β, Γ, Δ, Ε είναι:
 $l_A = 25 \text{ cm}$, $l_B = 30 \text{ cm}$, $l_\Gamma = 40 \text{ cm}$, $l_\Delta = 50 \text{ cm}$, $l_E = 55 \text{ cm}$,
αντίστοιχα. Εκτρέπουμε το εκκρεμές – οδηγό από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε έτσι ώστε να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κάθετα στο επίπεδο που περιέχει τα πέντε εκκρεμή με περίοδο $T = 0,4\pi \text{ s}$.



Να βρείτε:

- (α) Τι είδους ταλάντωση κάνουν τα πέντε εκκρεμή μετά την έναρξη ταλάντωσης του οδηγού και με ποια συχνότητα; (μ. 2)
- (β) Ποιο από τα πέντε εκκρεμή ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 3)
3. Τα δύο μεγάφωνα M_1 και M_2 του πιο κάτω σχήματος είναι συνδεδεμένα με την ίδια γεννήτρια συχνοτήτων, που βρίσκεται σε λειτουργία. Να εξηγήσετε τι θα παρατηρηθεί στα σημεία Α, Β, Γ και Δ. (μ. 5)
- Οι συνεχείς γραμμές αντιστοιχούν με πυκνώματα ενώ οι διακεκομμένες με αραιώματα.

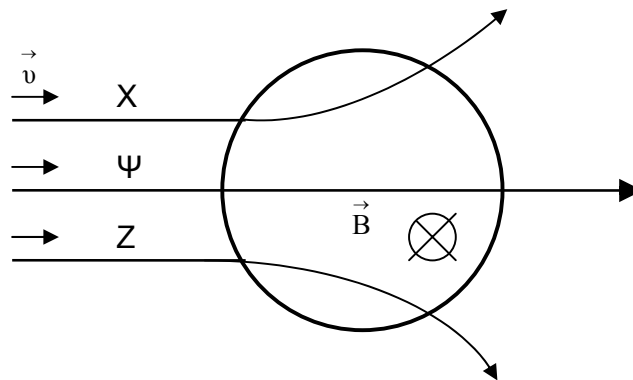


4. Δίδονται δύο πηνία με 300 και 600 σπείρες αντίστοιχα, ραβδόμορφος μαγνήτης, γαλβανόμετρο (όργανο που μετρά μικρή ένταση ρεύματος) και ηλεκτρικά καλώδια (σύρματα). Να εξηγήσετε πώς θα εργαστείτε για να επιβεβαιώσετε την ισχύ του νόμου του Φάραντεϊ (Faraday). (μ.5)
5. Ένας πυκνωτής έχει επίπεδους παράλληλους οπλισμούς με εμβαδόν για τον κάθε οπλισμό $8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$. Οι οπλισμοί απέχουν μεταξύ τους $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ και ενδιάμεσα τους παρεμβάλλεται διηλεκτρικό με σχετική διηλεκτρική σταθερά 2,5.
- (α) Να υπολογίσετε τη χωρητικότητα του πιο πάνω πυκνωτή. (μ.2)

- (β) Να βρείτε το φορτίο που μπορεί να αποθηκευτεί στον πυκνωτή αυτό, αν εφαρμοστεί μεταξύ των οπλισμών του διαφορά δυναμικού 12 V.

(μ.3)

6. Τρεις δέσμες σωματιδίων X, Ψ και Z εισέρχονται σε μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής $\vec{B}$ κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές, με την ίδια ταχύτητα $\vec{v}$. Οι τροχιές τους φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα:



- (α) Να αναφέρετε το είδος του φορτίου των σωματιδίων X, Ψ, Z.

(μ.3)

- (β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ.2)

ΜΕΡΟΣ Β΄

Αποτελείται από 4 ερωτήσεις των 10 μονάδων η καθεμιά.

- 7.(α) Πότε μια ταλάντωση είναι αμείωτη και πότε φθίνουσα;

(μ. 1)

- (β) Δίνεται η εξίσωση της απομάκρυνσης μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί σώμα μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$:

$$x = 0,5 \sin \pi t \quad (x \text{ σε m και } t \text{ σε s})$$

Ζητούνται:

- (i) Το πλάτος και η περίοδος της ταλάντωσης. (μ. 1,5)

- (ii) Η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης. (μ. 1,5)

- (iii) Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης. (μ. 1)

- (iv) Σε ποια θέση η ενέργεια της ταλάντωσης είναι μόνο κινητική και σε ποια θέση είναι μόνο δυναμική; (μ. 1)

- (v) Να γίνουν σε βαθμολογημένους άξονες οι γραφικές παραστάσεις:

4

- απομάκρυνσης - χρόνου
 - ταχύτητας - χρόνου
- για χρονικό διάστημα δύο περιόδων.

(μ. 4)

8.(Α) Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι τρεις πρώτες στάθμες ενέργειας του ατόμου του υδρογόνου.

$$n=3 \quad E_3 = -2,42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n=2 \quad E_2 = -5,43 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n=1 \quad E_1 = -21,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

(α) Να βρείτε την ενέργεια ιονισμού του ατόμου του υδρογόνου. (μ. 1)

(β) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων τις στάθμες ενέργειας του πιο πάνω στοιχείου και να σχεδιάσετε όλες τις πιθανές μεταπτώσεις ηλεκτρονίων μεταξύ των σταθμών ενέργειας που φαίνονται στο σχήμα. (μ. 3)

(γ) Να υπολογίσετε τα μήκη κύματος των φασματικών γραμμών στο φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου, που αντιστοιχούν στις πιο πάνω μεταπτώσεις. (μ.3)

(Β) Να εξηγήσετε πώς συμπεραίνουμε από τα φάσματα εκπομπής ενός αστεριού, αν το αστέρι πλησιάζει ή απομακρύνεται από τη Γη. (μ. 3)

9.(α) Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει στην επιφάνεια μετάλλου. Τι χαρακτηριστικό πρέπει να έχει η ακτινοβολία αυτή για να επιτρέψει την εξαγωγή φωτοηλεκτρονίων από το μέταλλο; (μ. 2)

(β) Η διαφορά δυναμικού ανακοπής (ή τάση αποκοπής) κατά τη διεξαγωγή ενός φωτοηλεκτρικού πειράματος βρέθηκε ότι είναι $-6,5 \text{ V}$.

i) Να εξηγήσετε τι είναι η διαφορά δυναμικού ανακοπής (ή τάση αποκοπής). (μ. 2)

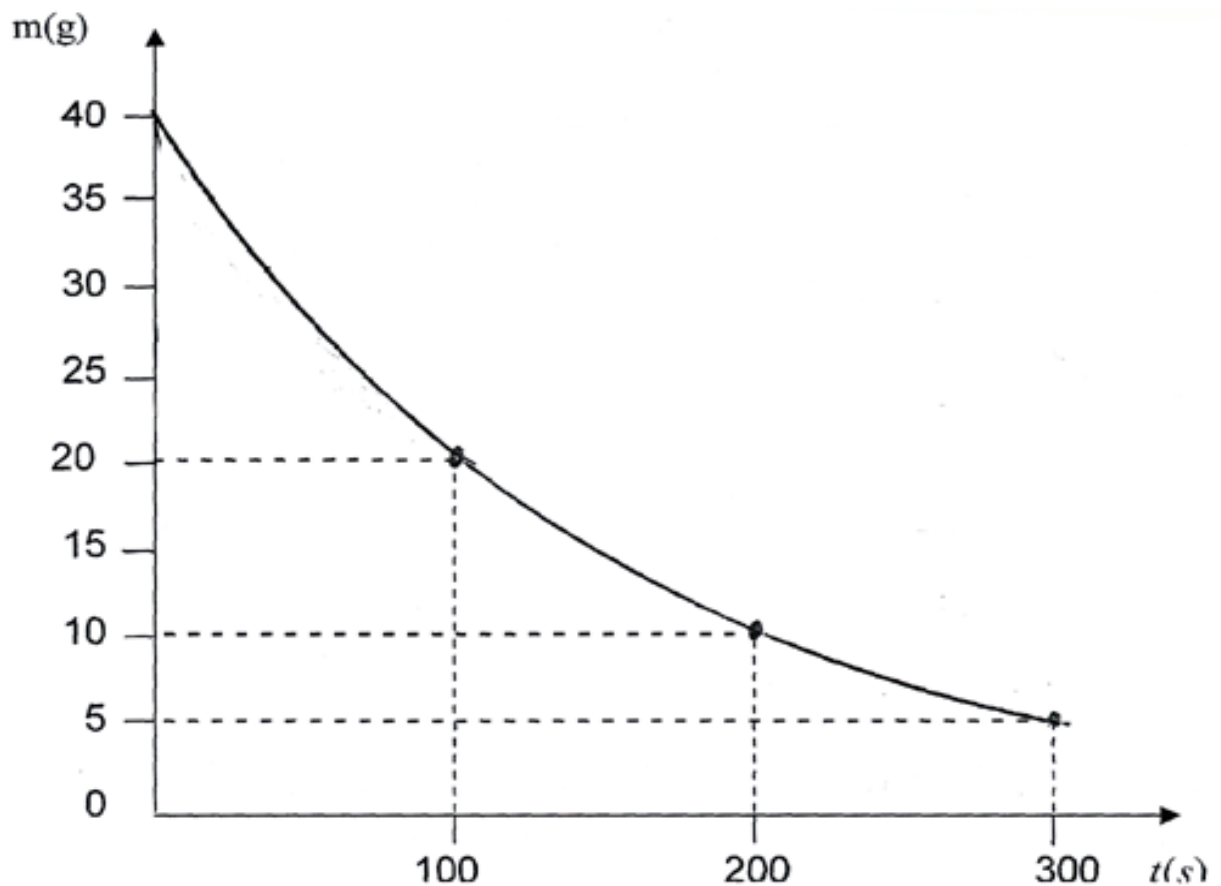
ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων στην περίπτωση αυτή. (μ. 3)

(γ) Στο προηγούμενο πείραμα (β) η συχνότητα της ακτινοβολίας που προσπίπτει πάνω στη μεταλλική επιφάνεια είναι $0,88 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$.

Να υπολογίσετε την τιμή του ⁵ έργου εξαγωγής της μεταλλικής επιφάνειας.

(μ. 3)

10. Πιο κάτω δίνεται η γραφική παράσταση της μάζας φυσικού ραδιενεργού υλικού που παραμένει αδιάσπαστη σε σχέση με το χρόνο.



- (α) Τι είναι η φυσική ραδιενέργεια; (μ. 1)
- (β) Ποια είναι τα είδη της φυσικής ραδιενέργειας και ποια η φύση του κάθε είδους; (μ.1,5)
- (γ) Γράψετε δύο ιδιότητες για κάθε είδος της φυσικής ραδιενέργειας. (μ.1,5)
- (δ) Με βάση την πιο πάνω γραφική παράσταση να βρείτε το χρόνο υποδιπλασιασμού (ημιζωή) του ραδιενεργού υλικού και τη σταθερά διάσπασής του.

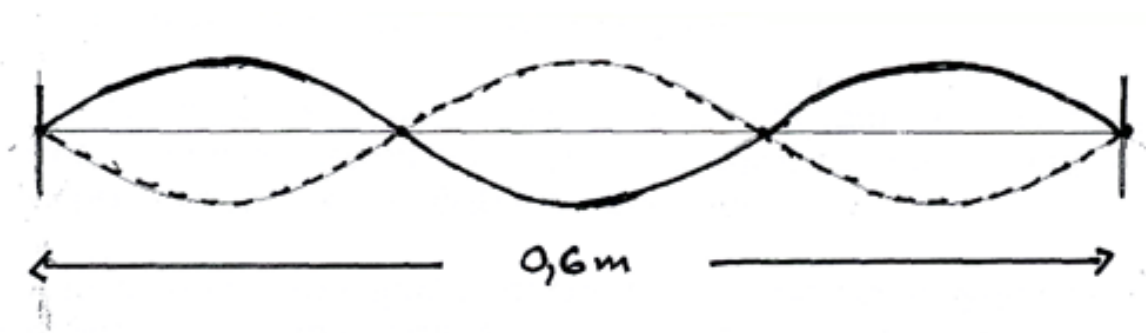
(μ. 3)

- (ε) Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση της μάζας του ραδιενεργού υλικού που διασπάται σε σχέση με το χρόνο.
- (μ. 3)

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Αποτελείται από 2 ερωτήσεις των 15 μονάδων η καθεμιά.

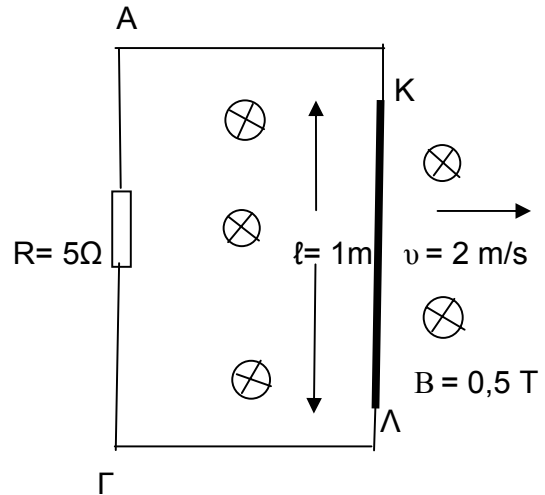
11. (α) Να γράψετε μια διαφορά μεταξύ ενός εγκάρσιου και ενός διαμήκους κύματος, αναφέροντας από ένα παράδειγμα για το καθένα.
- (μ.3)
- (β) Να εξηγήσετε με ποιους τρόπους μπορεί να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα σε ένα ελαστικό μέσο. Να αναφέρετε δυο διαφορές μεταξύ στάσιμου και τρέχοντος κύματος.
- (μ.4)
- (γ) Το πιο κάτω σχήμα παριστάνει ένα στάσιμο κύμα πάνω σε μια χορδή. Το μήκος της χορδής είναι 0,6 m. Η ταχύτητα του κύματος στη χορδή είναι 60 m/s.



Να βρείτε :

- i) το μήκος κύματος,
 - ii) τη συχνότητα του κύματος,
 - iii) τη θεμελιώδη συχνότητα του κύματος (1^{ος} αρμονικός),
 - iv) να σχεδιάσετε για την ίδια χορδή το αντίστοιχο στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος για τη θεμελιώδη συχνότητα.
- (μ.2)
(μ.2)
(μ.2)
(μ.2)

12. Ένα χάλκινο σύρμα ΚΛ με μήκος $\ell=1\text{ m}$ και με αμελητέα αντίσταση κινείται με σταθερή ταχύτητα $u=2\text{ m/s}$ κάθετα με τις μαγνητικές γραμμές μαγνητικού πεδίου μαγνητικής επαγωγής $B=0,5\text{ T}$.



- (α) Να διατυπώσετε με λόγια τον νόμο της επαγωγής του Φάραντεϊ (Faraday). (μ.3)
- (β) Να βρείτε την Ηλεκτρεγερτική δύναμη εξ επαγωγής (ΗΕΔ) που αναπτύσσεται στα άκρα ΚΛ του σύρματος. (μ.3)
- (γ) Αν τα δυο άκρα του σύρματος ενωθούν με αντίσταση $R=5\Omega$ που βρίσκεται εκτός μαγνητικού πεδίου, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που θα διαρρέει το σύρμα και να δείξετε τη φορά του. (μ.3)
- (δ) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων το πιο πάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τη δύναμη Λαπλάς (Laplace) που ασκείται στον αγωγό και να υπολογίσετε την τιμή της. (μ.3)
- (ε) Να βρείτε την εξωτερική δύναμη που πρέπει να ασκείται στον αγωγό ώστε αυτός να εξακολουθήσει να κινείται με σταθερή ταχύτητα. (μ.3)

----- ΤΕΛΟΣ -----