

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 5 Ιουνίου 2006

11.00 π.μ. – 14.00 μ.μ.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΙ (6) ΣΕΛΙΔΕΣ
--

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 6 θέματα των 5 μονάδων το καθένα.
Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα του Μέρους Α.

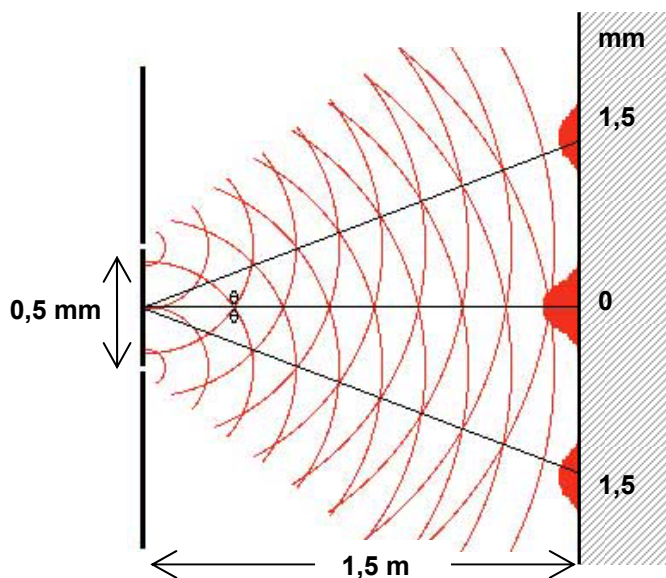
1. (α) Ποια είναι η φύση των ακτίνων Χ (Roentgen);
(Μονάδες 3)
(β) Να αναφέρετε δύο εφαρμογές των ακτίνων Χ.
(Μονάδες 2)

2. Σ' ένα πείραμα για τη μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ακτινοβολία με ενέργεια φωτονίου 4,5 eV προσπίπτει πρώτα σε επιφάνεια αλουμινίου με έργο εξαγωγής 4,1 eV και κατόπιν σε επιφάνεια νικελίου που έχει έργο εξαγωγής 5 eV.
Να περιγράψετε τι θα συμβεί σε κάθε περίπτωση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
(Μονάδες 5)

3. Ο πυρήνας $^{224}_{88}\text{Ra}$ διασπάται σε $^{220}_{86}\text{Rn}$ με ταυτόχρονη εκπομπή σωματιδίου Χ σύμφωνα με την αντίδραση:
$$^{224}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{220}_{86}\text{Rn} + ^A_Z\text{X}$$

(α) Να προσδιορίσετε τις τιμές των Z και A.
(Μονάδες 4)
(β) Να αναγνωρίσετε το σωματίδιο Χ.
(Μονάδα 1)

4. (α) Ποια ταλάντωση ονομάζεται εξαναγκασμένη; (Μονάδες 2)
- (β) Πότε ένας ταλαντωτής που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού; (Μονάδες 3)
5. Ένα ακίνητο δελφίνι εκπέμπει ένα αρμονικό κύμα με μήκος κύματος $0,029\text{m}$, για να βρεί το δρόμο του. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται το κύμα που εκπέμπει το δελφίνι στη θάλασσα είναι 1450 m/s . Να υπολογίσετε τη συχνότητα του κύματος. (Μονάδες 5)
6. Το σχήμα που ακολουθεί δείχνει το αποτέλεσμα της συμβολής δύο φωτεινών κυμάτων, όπως προκύπτει από το πείραμα του Young.
- (α) Από το σχήμα να προσδιορίσετε την τιμή:
- της απόστασης, a , μεταξύ των δύο σχισμών (Μονάδα 1)
 - της απόστασης, D , σχισμών - οθόνης (Μονάδες 1)
 - της απόστασης, ψ , του πρώτου φωτεινού κροσσού από τον κεντρικό. (Μονάδα 1)
- (β) Από αυτά να υπολογίσετε το μήκος κύματος, λ , του φωτός που χρησιμοποιήθηκε. (Μονάδες 2)

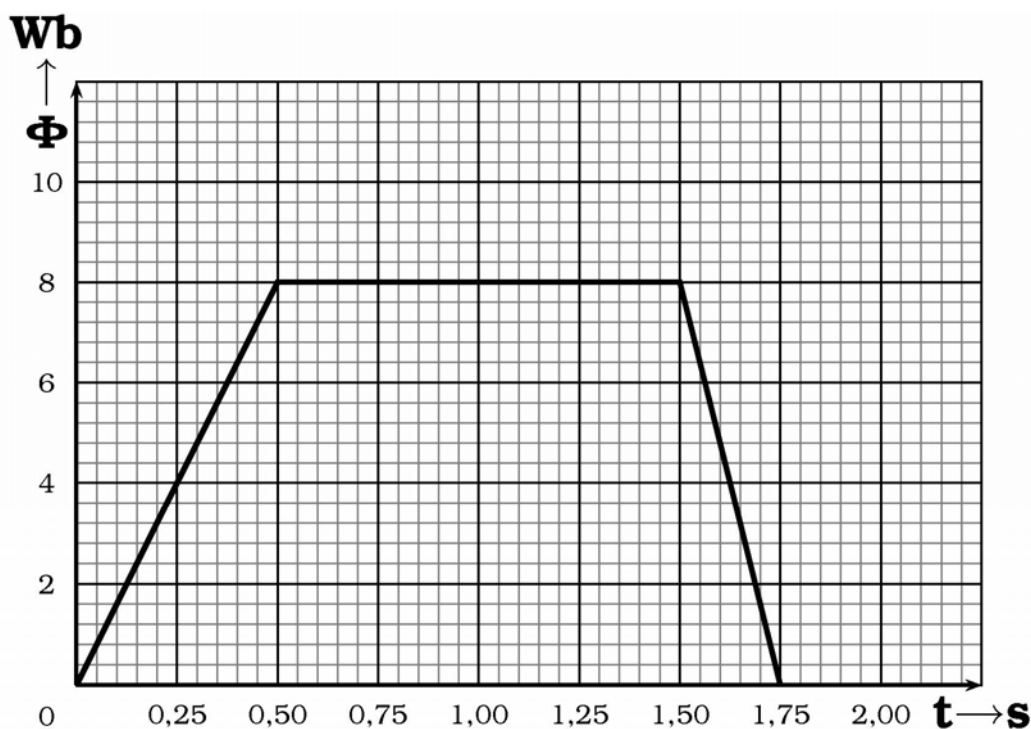


ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 4 θέματα των 10 μονάδων το καθένα.
 Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα του Μέρους Β.

7. (α) Να διατυπώσετε το νόμο του Φάραντεϊ (Faraday), για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, δίνοντας το σχετικό τύπο και εξηγώντας τα σύμβολα που περιλαμβάνονται σ' αυτόν.

(Μονάδες 4)

- (β) Δίνεται η γραφική παράσταση της μεταβολής της μαγνητικής ροής, Φ , που διαπερνά ένα πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο, t .



Να σχεδιάσετε, στο τετράδιο των απαντήσεων, σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της επαγωγικής τάσης, $E_{\text{επ}}$, η οποία εμφανίζεται στο πλαίσιο, σε συνάρτηση με το χρόνο.

(Μονάδες 6)

8. Για τη μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του απλού εκκρεμούς και λήφθηκαν οι μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Μήκος εκκρεμούς, ℓ (m)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Περίοδος, T (s)	0,65	0,85	1,1	1,25	1,4

Με δεδομένο ότι η περίοδος του απλού εκκρεμούς, T , δίνεται από τη σχέση:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}},$$

(α) να **επεξεργαστείτε** τις μετρήσεις έτσι ώστε να **σχεδιάσετε** τη γραφική παράσταση $T^2 = f(\ell)$.

(Μονάδες 6)

(β) Από αυτή να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας, g .

(Μονάδες 4)

9. (α) Από τι αποτελείται ένας μετασχηματιστής;

(Μονάδες 3)

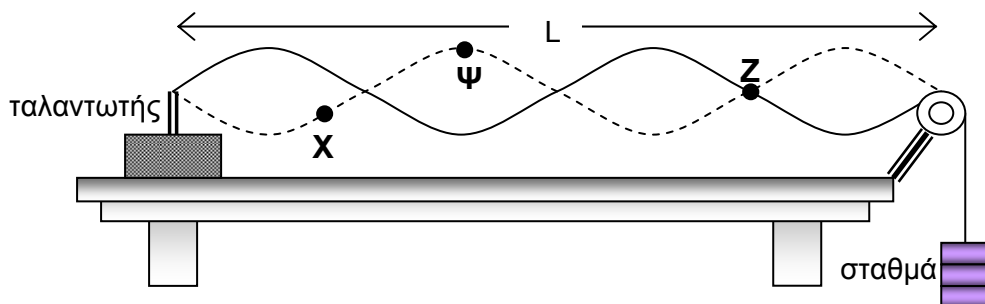
(β) Να αναφέρετε δύο χρήσεις του μετασχηματιστή.

(Μονάδες 2)

(γ) Θέλουμε να υποβιβάσουμε την τάση που παρέχει η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου, (Α.Η.Κ.), από τα 240V στα 12V και χρησιμοποιούμε ιδανικό μετασχηματιστή με πηνίο ψηλής τάσης (πρωτεύον) 1800 σπειρών. Πόσες σπείρες θα έχει το πηνίο χαμηλής τάσης (δευτερεύον);

(Μονάδες 5)

10. Για τη μελέτη των στασίμων κυμάτων κατά μήκος τεντωμένης χορδής χρησιμοποιήθηκε η πειραματική διάταξη του σχήματος που ακολουθεί. Η χορδή έχει μήκος $L = 1,6 \text{ m}$.



(α) Πάνω στη χορδή είναι σημειωμένα τρία σημεία X, Ψ, Z.

i. Ποιο από αυτά είναι κοιλία και ποιο δεσμός;

(Μονάδες 2)

ii. Πόσο είναι το πλάτος της ταλάντωσης στην κοιλία εάν το κύμα που διαδίδεται στο σχοινί έχει πλάτος 1cm;

(Μονάδες 3)

(β) Να υπολογίσετε:

i. το μήκος κύματος, λ ,

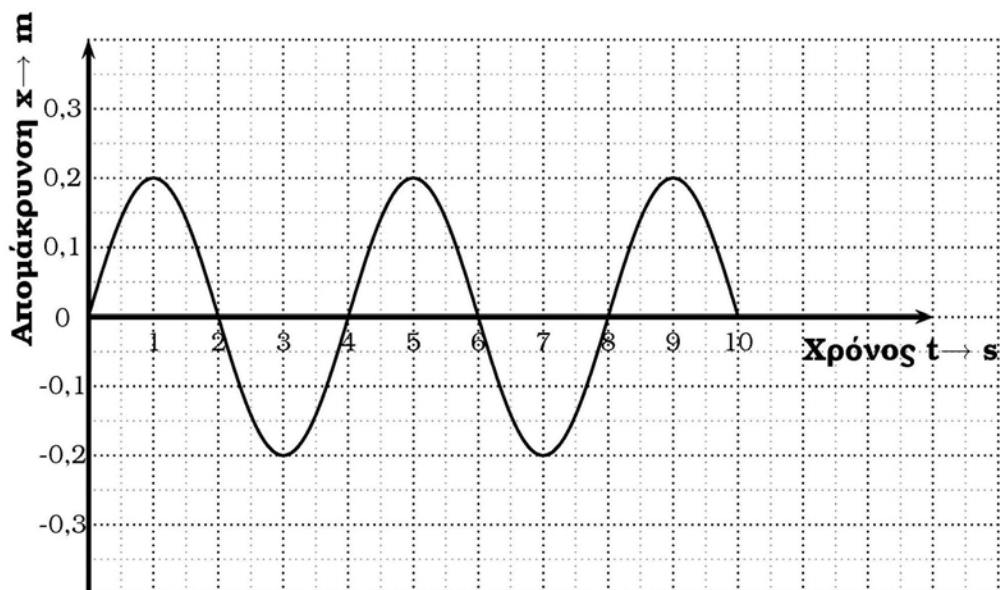
(Μονάδες 2)

ii. τη συχνότητα του ταλαντωτή, f , αν η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στη χορδή είναι 120 m/s.

(Μονάδες 3)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από 2 θέματα των 15 μονάδων το καθένα.
 Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα του Μέρους Γ.

11. Δίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας ενός σώματος που εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση.



Να βρείτε:

- (α) το πλάτος της ταλάντωσης, x_0 (Μονάδες 2)
- (β) την περίοδο της ταλάντωσης, T (Μονάδες 2)
- (γ) τη συχνότητα της ταλάντωσης, f (Μονάδες 2)
- (δ) την κυκλική συχνότητα, ω (Μονάδες 2)
- (ε) τη μέγιστη ταχύτητα του ταλαντωτή, u_0 (Μονάδες 2)
- (στ) την εξίσωση της ταλάντωσης. (Μονάδες 2)
- (ζ) Για τη χρονική στιγμή $t = 2,5 \text{ s}$, να υπολογίσετε την απομάκρυνση του ταλαντωτή και την ταχύτητά του. (Μονάδες 3)

12. (α) Να ορίσετε τα πιο κάτω:

i. διέγερση

(Μονάδα 1)

ii. αποδιέγερση

(Μονάδα 1)

iii. ιονισμός

(Μονάδα 1)

(β) Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τρεις πρώτες στάθμες ενέργειας του ατόμου του υδρογόνου.

$n = 3$ _____ $E_3 = -1,51 \text{ eV}$

$n = 2$ _____ $E_2 = -3,4 \text{ eV}$

$n = 1$ _____ $E_1 = -13,6 \text{ eV}$

i. Να βρείτε την ενέργεια ιονισμού του ατόμου του υδρογόνου.

(Μονάδες 2)

ii. Να βρείτε την ενέργεια που χρειάζεται να προσλάβει το ηλεκτρόνιο για να μεταπηδήσει από την πρώτη ενεργειακή στάθμη στη δεύτερη.

(Μονάδες 3)

iii. Να μεταφέρετε στο τετράδιο των απαντήσεων το πιο πάνω σχήμα και να σχεδιάσετε όλες τις δυνατές αποδιεγέρσεις του ηλεκτρονίου, αν αυτό βρίσκεται στην ενεργειακή στάθμη $n = 3$.

(Μονάδες 3)

iv. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση από τη δεύτερη ενεργειακή στάθμη.

(Μονάδες 4)

-----ΤΕΛΟΣ-----

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

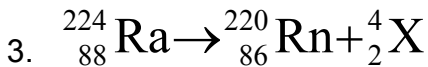
ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α

1. Οι ακτίνες X είναι αόρατη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
Εφαρμογές: ακτινογραφία, μεταλλουργία, τέχνη, κρυσταλλογραφία, ανίχνευση μετάλλων.
2. Θα έχουμε εξαγωγή ηλεκτρονίων μόνο από το αλουμίνιο διότι η ενέργεια του φωτονίου είναι μεγαλύτερη από το έργο εξαγωγής του.



Το σωματίδιο X είναι πυρήνας ηλίου (ακτινοβολία ${}_2^4\alpha$)

4. α) Εξαναγκασμένη ταλάντωση ονομάζεται η ταλάντωση στην οποία προσφέρεται εξωτερική ενέργεια (ή ο ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση υπό την επίδραση εξωτερικής περιοδικής αιτίας).
β) Όταν η συχνότητα (περίοδος) του διεγέρτη είναι ίδια με την ιδιοσυχνότητα (ιδιοπερίοδο) του ταλαντωτή.

5. $\lambda = 0,029\text{m}$ $u = 1450\text{ms}^{-1}$

$$u = \lambda f \Rightarrow f = \frac{u}{\lambda} = \frac{1450}{0,029} = 50000\text{Hz} = 50\text{kHz}$$

6. (α) $\alpha = 0,5\text{mm}$ $D = 1,5\text{m}$ $\psi = 1,5\text{mm}$

$$(\beta) \psi = \frac{\lambda D}{\alpha} \Rightarrow \lambda = \frac{\alpha \psi}{D} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}{1,5} = 0,50 \cdot 10^{-6}\text{m}$$

ΜΕΡΟΣ Β

7. α) Η επαγωγική τάση που εμφανίζεται σε ένα κύκλωμα είναι ανάλογη του ρυθμού της μεταβολής της μαγνητικής ροής που περνά από το κύκλωμα

$$E_{\text{επ}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad E_{\text{επ}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$E_{\text{επ}}$: επαγωγική τάση ή ΗΕΔ

N : αριθμός σπειρών

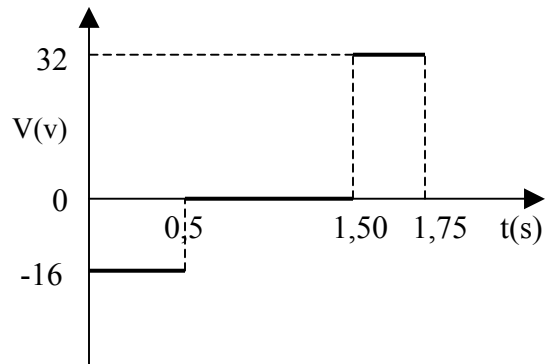
$\Delta\Phi$: μεταβολή της μαγνητικής ροής

Δt : χρόνος

$$\beta) E_{\text{επ}1} = -\frac{8}{0,5} = -16V$$

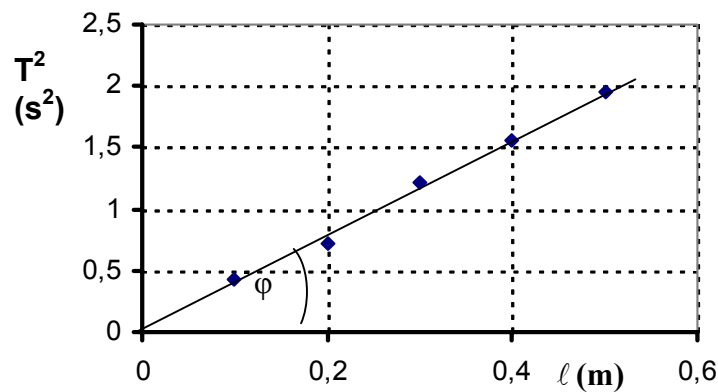
$$E_{\text{επ}2} = 0$$

$$E_{\text{επ}3} = \frac{8}{0,25} = 32V$$



8.

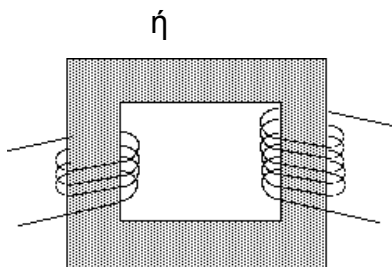
A/A	l(m)	T(s)	T ²
1	0,1	0,65	0,42
2	0,2	0,85	0,72
3	0,3	1,1	1,21
4	0,4	1,25	1,56
5	0,5	1,4	1,96



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}, \quad T^2 = \frac{4\pi^2\ell}{g} \Rightarrow \varepsilon\phi\phi = \frac{4\pi^2}{g} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{\varepsilon\phi\phi} = \frac{4\pi^2}{\frac{1,6}{0,4}} \cong 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

9. (α) Ο μετασχηματιστής αποτελείται από

- i. πρωτεύον πηνίο
- ii. δευτερεύον πηνίο
- iii. πυρήνα



(β) Ανύψωση /υποβιβασμός τάσης, θερμικό κλίβανο, συγκόλληση μετάλλων, μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας.

$$(\gamma) \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 V_2}{V_1} = \frac{1800 \cdot 12}{240} = 90 \text{ σπείρες}$$

10. (α) i) κοιλία το Ψ, δεσμός το Ζ ii) 2cm

(β) $\lambda = L/2 = 0,8\text{m}$

$$u = \lambda f \Rightarrow f = \frac{u}{\lambda} = \frac{120}{0,8} = 150\text{Hz}$$

ΜΕΡΟΣ Γ

11. α) $x_0 = 0,2\text{m}$

β) $T = 4\text{s}$

γ) $f = 0,25\text{Hz}$

δ) $\omega = 2\pi f = 1,57 \text{ rad/s}$

ε) $u_0 = \omega x_0 = 1,57 \cdot 0,2 = 0,314\text{m/s}$

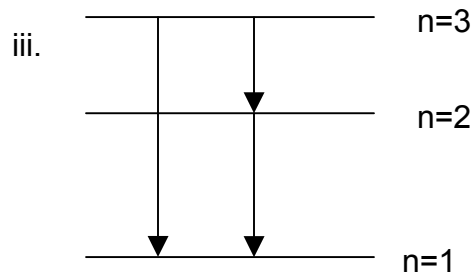
στ) $x = x_0 \eta\mu\omega t = 0,2 \eta\mu 1,57t$

ζ) (i) $x = x_0 \eta\mu\omega t = 0,2 \eta\mu(1,57 \cdot 2,5) = -0,14\text{m}$

(ii) $u = 0,2 \cdot 1,57 \sigma\upsilon\nu(1,57 \cdot 2,5) = 0,22\text{m/s}$ ή $u = \pm\omega\sqrt{x_0^2 - x^2} = 0,22\text{m/s}$

- 12 α) i. Διέγερση ονομάζεται το φαινόμενο όπου ένα ηλεκτρόνιο προσλαμβάνει ενέργεια και μεταπηδά σε στάθμη ψηλότερης ενέργειας.
 ii. Αποδιέγερση ονομάζεται το φαινόμενο όπου ένα ηλεκτρόνιο αποβάλλει ενέργεια και μεταπηδά σε στάθμη χαμηλότερης ενέργειας.
 iii. Ιονισμός ονομάζεται το φαινόμενο όπου ένα ηλεκτρόνιο προσλαμβάνει ενέργεια και ελευθερώνεται από το άτομο.

- β) i. Ενέργεια ιονισμού = 13,6 eV
 ii. $\Delta E = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}$



iv. $hf = \Delta E$

$$\frac{hc}{\lambda} = \Delta E \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,64 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,22 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 122 \text{ nm}$$