

**HY-112: Φυσική Ι**  
**Χειμερινό Εξάμηνο 2024**  
**Διδάσκων: Γ. Καφεντζής**

Πέμπτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 20/12/2024

Ημερομηνία Παράδοσης: 5/1/2025, έως 23:59:59, αποκλειστικά  
ηλεκτρονικά στο: bzotos@csd.uoc.gr

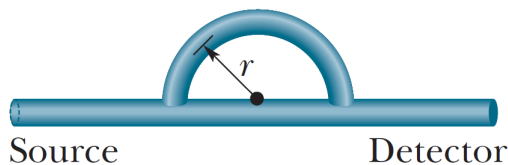
**Σημείωση:** Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστή για τις πράξεις. Δείξτε όμως όλα τα βήματα της λύσης σας.

Κρατήστε 3 ψηφία στις πράξεις σας.

Κάποιες από τις δοσμένες απαντήσεις μπορεί να είναι προσεγγιστικές και να διαφέρουν από τις δικές σας σε κάποιο δεκαδικό ψηφίο μετά το 2ο.

**Ασκηση 1.**

Στο Σχήμα 1, ένα ηχητικό κύμα με μήκος κύματος  $0.4 \text{ m}$  ταξιδεύει από μια πηγή (source) διαμέσου ενός σωλήνα προς έναν ανιχνευτή (detector), και ακολουθεί δυο διαδρομές: ένα κομμάτι του ταξιδεύει ευθύγραμμα ενώ ένα άλλο περνά από έναν ημικυκλικό σωλήνα, και “επανεώνεται” με το πρώτο κομμάτι. Στο σημείο επανένωσης, τα δυο κύματα συμβάλλουν. Ποιά είναι η μικρότερη ακτίνα  $r$  του ημικυκλικού σωλήνα που επιτρέπει να ακουστεί ένα ελάχιστο έντασης ήχου στο σημείο επανένωσης;



Σχήμα 1: Σχήμα Άσκησης 1.

Απ.:  $0.175 \text{ m}$

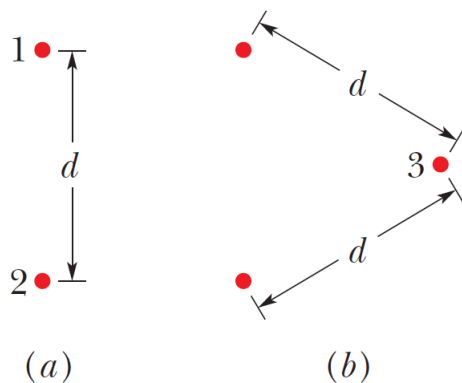
**Ασκηση 2.**

Στο Σχήμα 2(a), τα φορτισμένα σωματίδια 1 και 2 έχουν φορτία  $20 \mu\text{C}$  το καθένα και βρίσκονται σε απόσταση  $d = 1.5 \text{ m}$ .

(α) Πόσο είναι το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται στο φορτίο 1 εξ αιτίας του φορτίου 2;

(β) Αν τοποθετήσουμε ένα σωματίδιο 3 με φορτίο  $20 \mu\text{C}$  στη θέση που δείχνει το Σχήμα 2(β), έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα ισόπλευρο τρίγωνο με κορυφές τα τρία φορτία, πόσο είναι το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται στο φορτίο 1 εξ αιτίας των φορτίων 2 και 3;

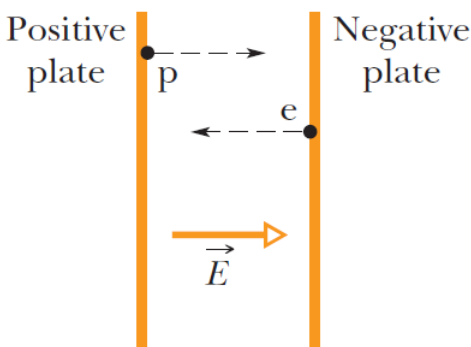
Απ.: (α)  $1.6 \text{ N}$ , (β)  $2.771 \text{ N}$



Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 2.

**Άσκηση 3.**

Δυο μεγάλες παράλληλες πλάκες χαλκού βρίσκονται σε απόσταση 0.05 m και διαθέτουν ομογενές ηλεκτρικό πεδίο ανάμεσά τους - δείτε το Σχήμα 3. Ένα ηλεκτρόνιο αφήνεται να κινηθεί από την αρνητική πλάκα, ενώ την ίδια στιγμή ένα πρωτόνιο αφήνεται να κινηθεί από τη θετική πλάκα. Αν αγνοήσετε τις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των δυο φορτίων, τότε σε πόση απόσταση από τη θετική πλάκα συναντώνται τα δυο φορτία ;



Σχήμα 3: Σχήμα Άσκησης 3.

Δίνονται:  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$  kg,  $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$  kg,  $|q_e| = |q_p| = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C.

Απ.:  $2.726 \cdot 10^{-5}$  m

**Άσκηση 4.**

Δυο σωματίδια φορτίου  $q_1$  και  $q_2$  βρίσκονται σε απόσταση  $d$  επάνω στον άξονα  $x'x$ , με το φορτίο  $q_1$  να βρίσκεται στη θέση  $x = 0$  και το φορτίο  $q_2$  στη θέση  $x = d$ . Το συνολικό ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα φορτία είναι μηδέν στη θέση  $x = d/4$ .

(α) Σχεδιάστε τη θέση των φορτίων με λεπτομέρεια.

(β) Αν  $V = 0$  στο άπειρο, βρείτε (συναρτήσει του  $d$ ) τα σημεία του άξονα  $x'x$  στα οποία το ηλεκτρικό δυναμικό ισούται με μηδέν.

Απ.: (β) Δεν υπάρχουν τέτοια σημεία.

**Ασκηση 5.**

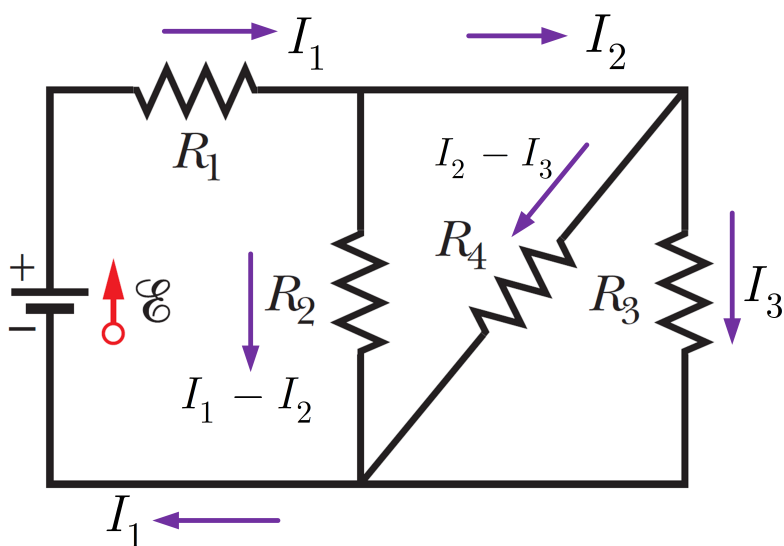
Δυο ηλεκτρόνια βρίσκονται “δεμένα” σε απόσταση 0.02 m μεταξύ τους. Ένα τρίτο ηλεκτρόνιο ξεκινά με αρχική ταχύτητα  $u_0$  από το άπειρο και σταματά ακριβώς ανάμεσά τους.

- (α) Πόση είναι η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δυο φορτίων;
- (β) Πόση είναι η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων;
- (γ) Πόση είναι η αρχική ταχύτητα  $u_0$  του τρίτου φορτίου;

Απ.: (α)  $1.152 \cdot 10^{-26}$  J, (β)  $5.76 \cdot 10^{-26}$  J, (γ) 318.06 m/s

**Ασκηση 6.**

Στο Σχήμα 4, γνωρίζετε ότι  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 50 \Omega$ ,  $R_3 = 50 \Omega$ ,  $R_4 = 75 \Omega$ , και η μπαταρία έχει ΗΕΔ  $\mathcal{E} = 6$  V.



Σχήμα 4: Σχήμα Άσκησης 6.

Βρείτε όλα τα ζητούμενα ρεύματα στο κύκλωμα με χρήση των κανόνων του Kirchhoff.

Hint: Έχετε τρία ρεύματα, θα χρειαστείτε τρεις εξισώσεις.

Απ.:  $I_1 = \frac{24}{475}$  A,  $I_2 = \frac{3}{95}$  A,  $I_3 = \frac{9}{475}$  A.