22166

Δύο φορτισμένες επίπεδες πλάκες (οπλισμοί) με αντίθετα φορτία δημιουργούν ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι οριζόντιες με φορά προς τα δεξιά. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών είναι V = 2400 V και η μεταξύ τους απόσταση L = 1,2 m . Σε σημείο Α, που απέχει x = 20 cm από την θετικά φορτισμένη πλάκα αφήνεται σώμα με φορτίο q = + 2 C και μάζα m = 20 g . Αντιστάσεις και βαρυτικές δυνάμεις αμελούνται.

4.1 Να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου και να μελετήσετε το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει το φορτίο.

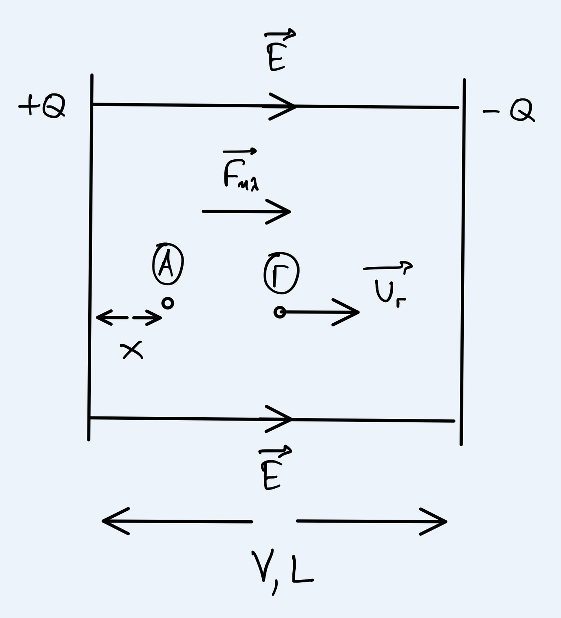
4.2 Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φορτίου σε ένα σημείο Γ, όταν θα έχει διανύσει απόσταση (ΑΓ) = 0,625 m μέσα στο πεδίο.

4.3 Στο σημείο εκείνο τοποθετείται αφόρτιστο σώμα μάζας Μ = 480 g , το οποίο συγκρούεται πλαστικά με το κινούμενο φορτίο. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος.

4.4 Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φθάνει το συσσωμάτωμα στην απέναντι πλάκα.

$L = 1{,}2\,m$, $V = 2400\,V$, $x = 20\,cm = 20 \cdot 10^{-2}\,m$

$q = +2C$, $m = 20\,g = 20 \cdot 10^{-3}\,kg$

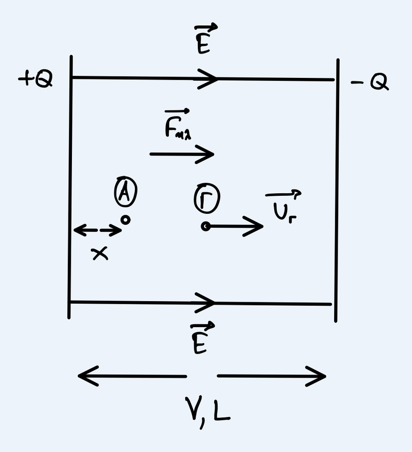


4.1 $E = ;$, το είδος της κίνησης;

$$E = \frac{V}{L} \Rightarrow E = \frac{24 \cdot 10^2}{1{,}2} \Rightarrow E = 2 \cdot 10^3 \frac{V}{m}$$

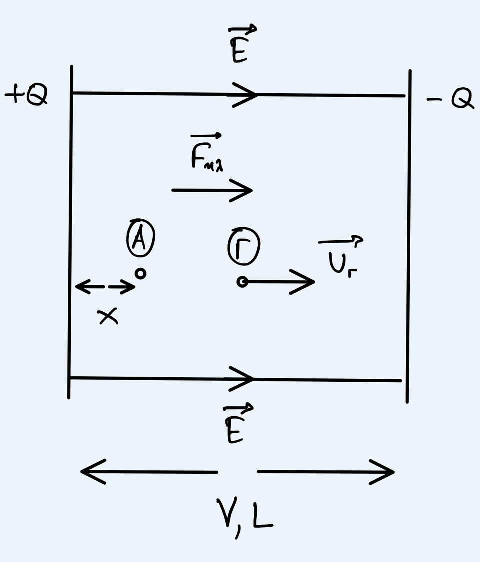
$$E = \frac{F_{ηλ}}{q} \Rightarrow F_{ηλ} = qE$$

$$E = σταθ \Rightarrow F_{ηλ} = σταθ$$



Το q εκτελεί ευθ. ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση $+Q \rightarrow -Q$

4.2 $υ_Γ = ;$ $(ΑΓ) = 0{,}625\,m$



Θ.Ε.Ε : Α → Γ q, m

$$ΔK_{Α,Γ} = W_{F_{ηλ}, Α \to Γ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_Γ - K_Α = +F_{ηλ} \cdot (ΑΓ) \Rightarrow$$

$(F_{ηλ} = qE)$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m υ_Γ^2 - 0 = +qE(ΑΓ) \Rightarrow$$

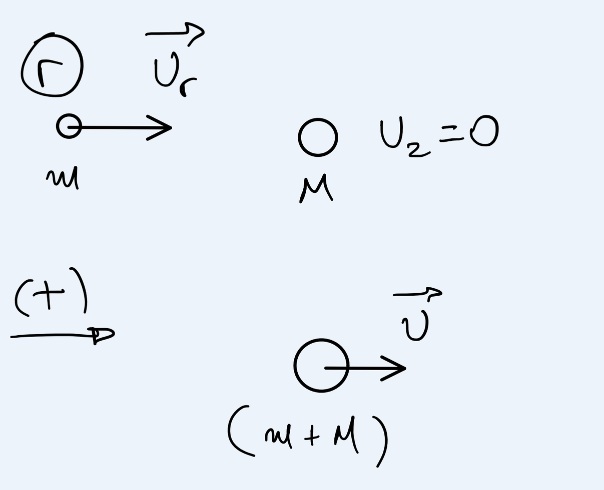
$$\Rightarrow υ_Γ^2 = \frac{2qE(ΑΓ)}{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ_Γ = \sqrt{\frac{2qE(ΑΓ)}{m}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ_Γ = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 0{,}625}{2 \cdot 10^{-2}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ_Γ = \sqrt{4 \cdot 625 \cdot 10^2} \Rightarrow υ_Γ = 500\ m/s$$

4.3 $M = 480\,g = 480 \cdot 10^{-3}\,kg$, $υ = ;$



Α.Δ.Ο

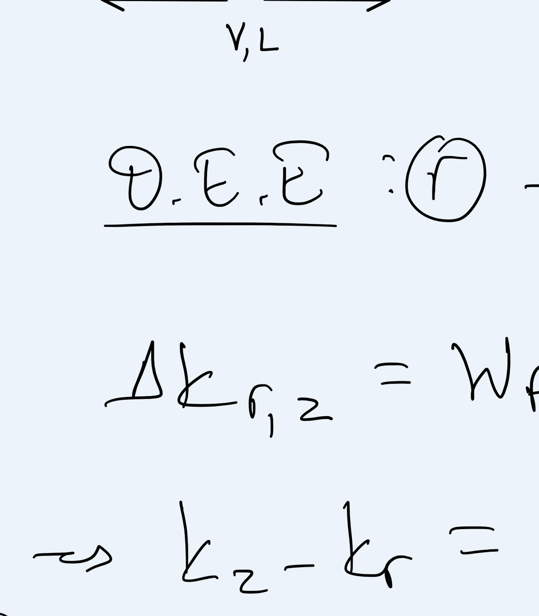
$$\vec{P}_{ολ,αρχ} = \vec{P}_{ολ,τελ} \Rightarrow \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m υ_Γ + 0 = (m+M) υ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ = \frac{m υ_Γ}{(m+M)} \Rightarrow υ = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^2}{(20 \cdot 10^{-3} + 480 \cdot 10^{-3})} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^2}{500 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow υ = 20\ m/s$$

4.4 $υ' = ;$



$$(ΓΖ) + (ΑΓ) + x = L \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (ΓΖ) = L - x - (ΑΓ) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (ΓΖ) = 1{,}2 - 0{,}2 - 0{,}625 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (ΓΖ) = 0{,}375\,m$$

Θ.Ε.Ε : Γ → Ζ (m + M)

$$ΔK_{Γ,Ζ} = W_{F_{ηλ}, Γ \to Ζ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_Ζ - K_Γ = F_{ηλ} \cdot (ΓΖ) \Rightarrow$$

$(F_{ηλ} = qE)$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(m+M) υ'^2 - \frac{1}{2}(m+M) \cdot υ^2 = qE \cdot (ΓΖ) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ'^2 - υ^2 = \frac{2qE}{(m+M)} (ΓΖ) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ'^2 = υ^2 + \frac{2qE}{(m+M)} (ΓΖ) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ' = \sqrt{υ^2 + \frac{2qE}{(m+M)} (ΓΖ)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ' = \sqrt{20^2 + \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 0{,}375}{500 \cdot 10^{-3}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ' = \sqrt{400 + 6000} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ' = \sqrt{64 \cdot 10^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow υ' = 80\ m/s$$