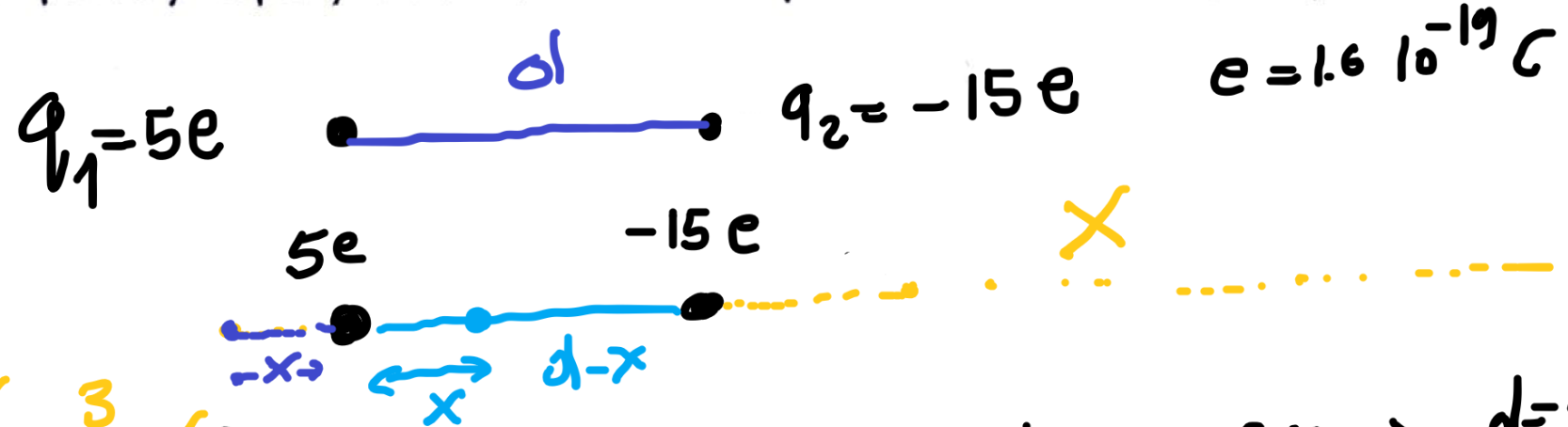


2.4.21 (1)

24.16 Στο παρακάτω σχήμα εικονίζονται δύο φορτία $q_1 = +5e$ και $q_2 = -15e$ τα οποία βρίσκονται σε απόσταση $d = 24\text{cm}$. Ορίζοντας το δυναμικό στο άπειρο να είναι μηδέν $V = 0$, υπολογίστε για ποιές θετικές και αρνητικές τιμές του x το δυναμικό πάνω στον άξονα x μηδενίζεται.

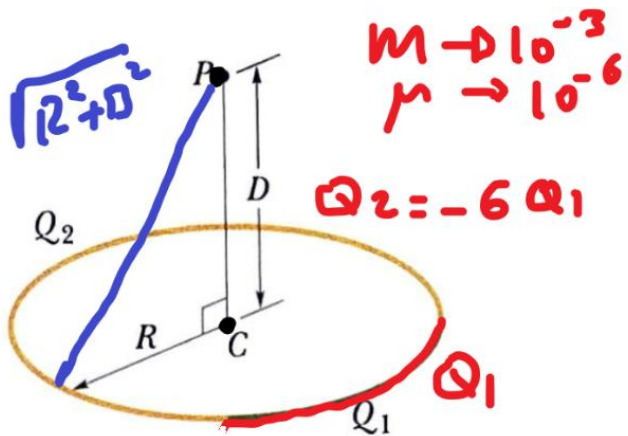


$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$

α) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{5e}{x} - \frac{15e}{d-x} \right) = 0 \Rightarrow \frac{1}{x} - \frac{3}{d-x} = 0 \Rightarrow d-x = 3x \Rightarrow d = 4x \Rightarrow x = \frac{d}{4}$

β) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{5e}{x} - \frac{15e}{x+d} \right] = 0 \Rightarrow \frac{1}{x} - \frac{3}{x+d} = 0 \Rightarrow x+d = 3x \Rightarrow x = \frac{d}{2}$

24•23 Μία πλαστική ράβδος έχει καμφθεί έτσι ώστε να σχηματίζει κύκλο ακτίνας $R = 8.20 \text{ cm}$. Έχει ένα φορτίο $Q_1 = +4.20 \text{ pC}$, ομοιόμορφα κατανομημένο κατά μήκος του ενός τετάρτου της περιφέρειάς της, και ένα φορτίο $Q_2 = -6Q_1$, ομοιόμορφα κατανομημένο κατά μήκος της υπόλοιπης περιφέρειάς της (Σχ. 24-37). Με $V = 0$ στο άπειρο, πόσο είναι το ηλεκτρικό δυναμικό (α) στο κέντρο C του κύκλου και (β) στο σημείο P , που βρίσκεται στον κεντρικό άξονα του κύκλου σε απόσταση $D = 6.71 \text{ cm}$ από το κέντρο;



ΣΧΗΜΑ 24-37 Πρόβλημα 23.

$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{r}$$

$$V_{\text{ΚΕΝΤΡΟ}} = V_1 + V_2$$

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{R} \int dq = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$V_2 = \frac{-6Q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$\text{Joule} = \text{C Volt}$$

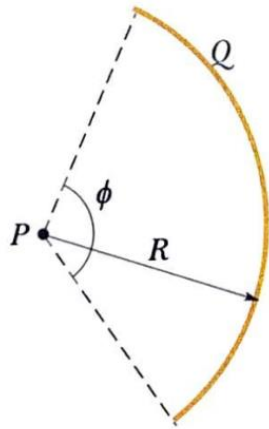
$$W = qV$$

$$\alpha) V_{\text{ΚΕΝΤΡΟ}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q_1}{R} - \frac{6Q_1}{R} \right] = \frac{-5Q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$= - \frac{8.99 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2} \cdot 5 \cdot 4.2 \cdot 10^{-12} \text{ C}}{8.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = -2.3 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{C}} = -2.3 \frac{\text{Joule}}{\text{C}} = -2.3 \text{ Volt}$$

$$\beta) V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q_1}{\sqrt{R^2 + D^2}} - \frac{6Q_1}{\sqrt{R^2 + D^2}} \right] = \frac{-5Q_1}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{R^2 + D^2}}$$

24 •24 Στο Σχ. 24-38, μια πλαστική ράβδος που έχει ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $Q = -25.6 \text{ pC}$, έχει καμφθεί έτσι ώστε να σχηματίζει κυκλικό τόξο ακτίνας $R = 3.71 \text{ cm}$ και κεντρικής γωνίας $\phi = 120^\circ$. Με $V = 0$ στο άπειρο, πόσο είναι το ηλεκτρικό δυναμικό στο P που είναι το κέντρο καμπυλότητας της ράβδου;



ΣΧΗΜΑ 24-38
Πρόβλημα 24.

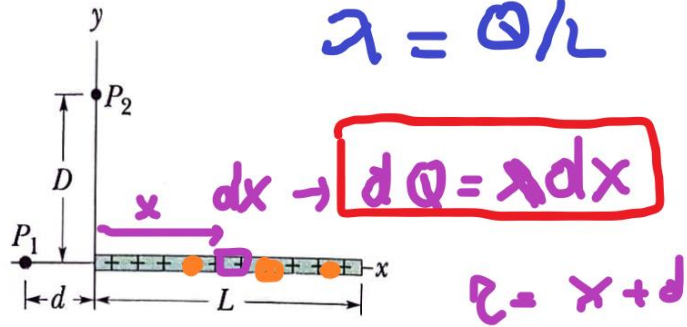
$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{120} \frac{dq}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 R} \int_0^{120} dq \quad 2.4.21 \quad (3)$$

$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 R} Q$$

$$V_P = \frac{8.99 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2} (-25.6 \cdot 10^{-12} \text{ C})}{3.71 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$$

$$V_P = -6.2 \text{ Volt}$$

24••30 Το Σχ. 24-43 δείχνει μια λεπτή πλαστική ράβδο μήκους $L = 12.0$ cm και ομοιόμορφου θετικού φορτίου $Q = 56.1$ fC, η οποία βρίσκεται πάνω στον άξονα x . Με $V = 0$ στο άπειρο, να βρείτε το ηλεκτρικό δυναμικό στο σημείο P_1 του άξονα, σε απόσταση $d = 2.50$ cm από το ένα άκρο της ράβδου.



ΣΧΗΜΑ 24-43 Προβλήματα 30, 33, 38 και 40.

$$V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dQ}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{\lambda dx}{x+d} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{x+d} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \left\{ \ln(L+d) - \ln d \right\} \Rightarrow$$

$$V_p = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \ln \left[\frac{L+d}{d} \right]$$

$$V_p = 7.39 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \int_0^L \frac{d(x+d)}{x+d} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \left[\ln(x+d) \right]_0^L$$

2.4.21

5

Ασκήσεις για το σπίτι από κεφάλαιο 24

24.25 24.100

24.26 24.87

24.29

24.32

24.65

24.67

24.99

ΜΑΘΗΜΑ ΑΥΡΙΟ
3.4.21 11:00