

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ.

Αν  $\vec{E} = -5\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k} \text{ kV/m}$ , βρείτε το έργο που απαιτείται για τη μεταφορά φορτίου  $q=5\text{mC}$  από  $P(2,-1,3)$  σε  $Q(2,0,1)$ .

Αν  $\vec{E} = -50y\hat{i} - 50x\hat{j} + 30\hat{k} \text{ V/m}$ , βρείτε το έργο που απαιτείται για τη μεταφορά φορτίου  $q=5\mu\text{C}$  σε απόσταση  $ds=5 \mu\text{m}$  κατά τη διεύθυνση  $P(1,2,3)$  σε  $Q(2,4,1)$ .

Δίνεται ένα σημειακό φορτίο  $200 \text{ πε}_0 \text{ C}$  στη θέση  $(3,-1,2)$ , ένα γραμμικό φορτίο  $40 \text{ πε}_0 \text{ C/m}$  στον άξονα  $x$ , ένα επιφανειακό φορτίο  $8 \text{ πε}_0 \text{ C/m}^2$  σε επίπεδο κάθετο στον άξονα  $x$  στη θέση  $x=3$ . Υπολογίστε το δυναμικό στη θέση  $P(5,4,7)$  αν  $V=0$  στη θέση  $Q(0,0,1)$ .

Χάλκινη σφαίρα ακτίνας  $4 \text{ cm}$  είναι φορτισμένη ομοιόμορφα με ολικό φορτίο  $5 \mu\text{C}$  και ευρίσκεται στο κενό. Α) Υπολογίστε το  $E$  στην επιφάνεια της σφαίρας. Υπολογίστε την ολική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο ηλεκτρικό πεδίο. Από τη σχέση  $W=Q^2/2C$  υπολογίστε τη χωρητικότητα της σφαίρας.

Μια σφαιρική επιφάνεια ακτίνας  $r=4\text{cm}$  είναι φορτισμένη ομοιόμορφα με φορτίο  $q=20 \mu\text{C/m}^2$ . Υπολογίστε την ακτίνα  $r_A$ , αν η ενέργεια που περικλείεται ανάμεσα σε  $0,06 < r < r_A$  είναι ίση με  $1 \text{ mJ}$

Δύο ομογενείς αγωγίμες σφαίρες ακτίνας  $a=6$  και  $b=16 \text{ cm}$  έχουν ίσα και αντίθετα φορτία  $10^{-8} \text{ C}$  η εσωτερική και  $-10^{-8} \text{ C}$  η εξωτερική. Μεταξύ των σφαιρών υπάρχει αέρας με διηλεκτρική σταθερά, περίπου  $\epsilon_0$ . Να βρείτε την μέγιστη τιμή του  $E$  μεταξύ των σφαιρών την ολική αποθηκευμένη ενέργεια.

Έστω  $V=150x^{4/3} \text{ V}$  για  $x>0$  και  $\epsilon=\epsilon_0$ . α) Υπολογίστε το  $E$  και το  $\rho$  σαν συνάρτηση του  $x$ . Αν η ταχύτητα των φορτίων είναι  $u_x = 6 \cdot 10^6 x^{2/3} \text{ m/s}$  υπολογίστε το  $J_x$  στη θέση  $x=0$  και  $x=1\text{m}$ .

Σε ένα κύκλωτρο για επιτάχυνση πρωτονίων, το μαγνητικό πεδίο είναι  $0,45 \text{ T}$  και η ακτίνα  $1,2 \text{ m}$ . Ποιά είναι η μέγιστη συχνότητα του κυκλότρου; Ποιά είναι η μέγιστη ενέργεια που αποκτούν τα πρωτόνια; ( $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ).