

Τράπεζα θεμάτων Β' Λυκείου: Φυσική Γενικής Παιδείας

ΘΕΜΑ Δ

ΓΗ_Β_ΦΥΣ_4_15555

15555 - ΘΕΜΑ Δ (αναρτήθηκε στις 03/11/2014)

Ένα σημειακό και ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο $q_1 = 16 \mu\text{C}$ βρίσκεται στο άκρο Α ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ και ασκεί ηλεκτρική δύναμη σε ένα άλλο σημειακό και ακίνητο θετικό ηλεκτρικό φορτίο $q_2 = 1 \mu\text{C}$ που βρίσκεται στο άκρο Β του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ. Η απόσταση ΑΒ είναι ίση με 12 cm .

Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k_c = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.

Δ₁. Να κάνετε ένα σχήμα όπου να φαίνονται τα ηλεκτρικά φορτία και οι ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσά τους. Μονάδες 4

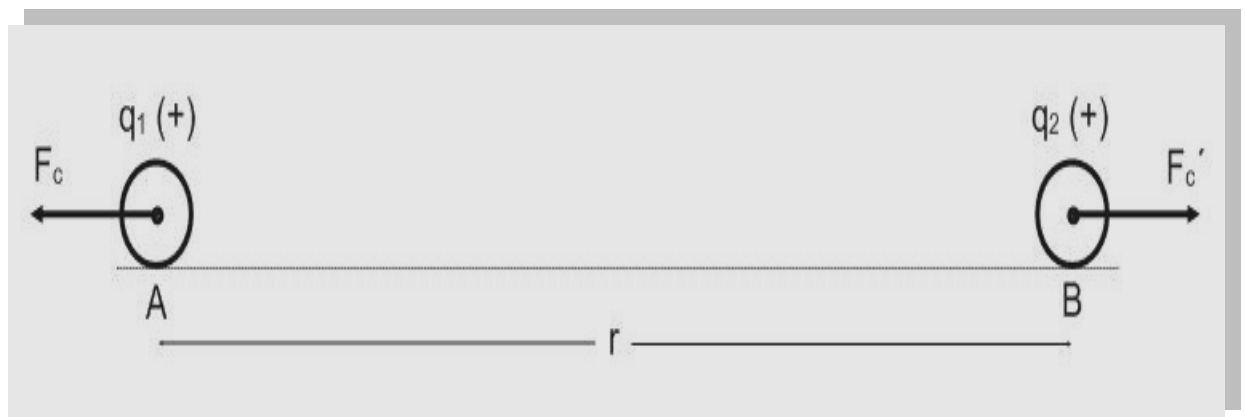
Δ₂. Να υπολογίσετε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται κάθε ηλεκτρικό φορτίο. Μονάδες 8

Δ₃. Αν θεωρήσετε σαν πηγή του ηλεκτρικού πεδίου το φορτίο q_1 , να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β. Μονάδες 5

Δ₄. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο μέσο Μ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ και να υπολογίσετε το μέτρο της. Μονάδες 8

Λύση

Δ₁.



Δ₂.

Η δύναμη C o u l o m b F_c' που ασκεί το φορτίο q_1 στο φορτίο q_2 είναι ίση με την δύναμη C o u l o m b F_c που ασκεί το φορτίο q_2 στο φορτίο q_1 (δυνάμεις δράσης – αντίδρασης -3^{ος} νόμος του Νεύτωνα) :

$$F_c = k_c \cdot |q_1 \cdot q_2| / r^2 \Rightarrow$$

$$F_c = 9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^{-6} / (12 \cdot 10^{-2})^2 \Rightarrow$$

$$F_c = 144 \cdot 10^{-12} / (144 \cdot 10^{-4}) \Rightarrow F_c = 10 \text{ N} .$$

Δ₃.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου C o u l o m b που δημιουργεί το σημειακό φορτίο q_1 στο σημείο B :

$$E_A = k_c \cdot |q_1| / r^2 \Rightarrow E_A = 9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-6} / (12 \cdot 10^{-2})^2 \Rightarrow E_A = 1 \cdot 10^7 \text{ N / C} .$$

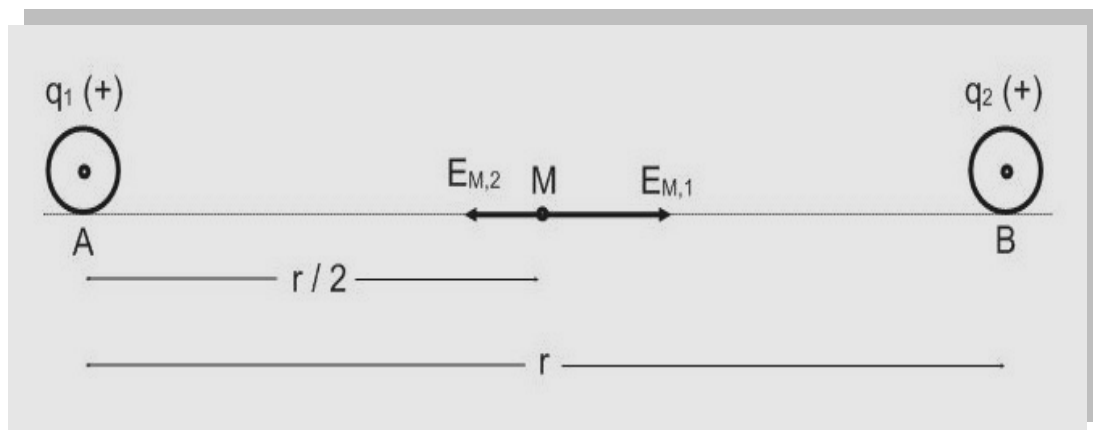
B' τρόπος :

Ο ορισμός της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο B :

(το φορτίο – πηγή είναι το q_1 και το φορτίο υπόθεμα είναι το q_2)

$$E_A = F_c / |q_2| \Rightarrow E_A = 10 / 10^{-6} \Rightarrow E_A = 1 \cdot 10^7 \text{ N / C} .$$

Δ₄.



Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου E_M στο σημείο M οφείλεται στην ένταση του ηλεκτρικού πεδίου $E_{M,1}$ που δημιουργεί το φορτίο q_1 και στην ένταση του ηλεκτρικού πεδίου $E_{M,2}$ που δημιουργεί το φορτίο q_2 .

Η ένταση είναι διανυσματικό μέγεθος και οι εντάσεις $E_{M,1}$ και $E_{M,2}$ έχουν αντίθετη φορά :

$$E_M = E_{M,1} - E_{M,2} \Rightarrow$$

$$E_M = k_c \cdot |q_1| / (r / 2)^2 - k_c \cdot |q_2| / (r / 2)^2 \Rightarrow$$

$$E_M = 9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-6} / [(12 / 2) \cdot 10^{-2}]^2 - 9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6} / [(12 / 2) \cdot 10^{-2}]^2 \Rightarrow$$

$$E_M = (135 / 36) \cdot 10^7 \Rightarrow E_M = 3,75 \cdot 10^7 \text{ N / C .}$$

Επιμέλεια: Καθ. Γεώργιος Φ. Σ ι ώ ρ η ς-Φυσικός.