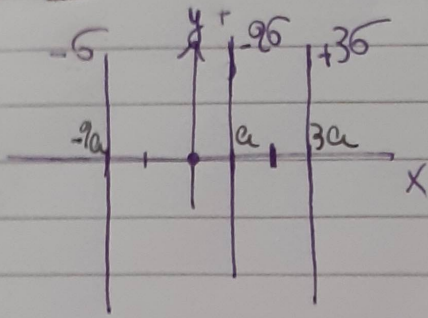


ESE 1



1) SIMMETRIA PLANARE  $\vec{E}(\vec{r}) = f(x) \hat{x}$

a)  $x < -2a$   $f(x) = 0$

$-2a < x < a$   $f(x) = -\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

$a < x < 3a$   $f(x) = -\frac{3\sigma}{\epsilon_0}$

$x > 3a$   $f(x) = 0$

3)  $x < -2a$   $V(x) = 0$

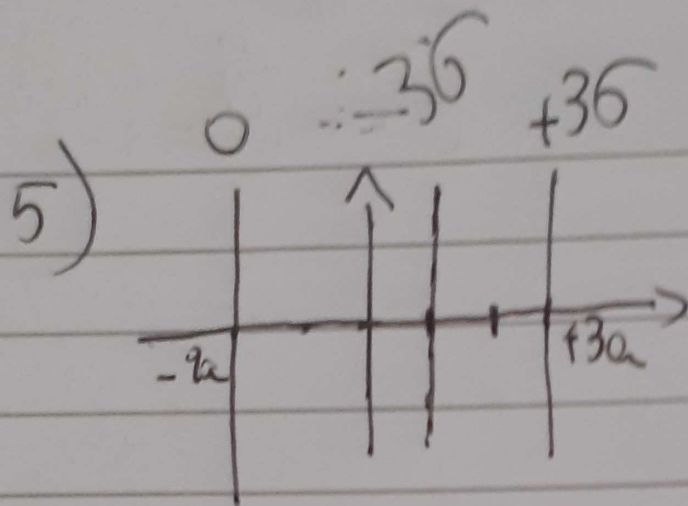
$-2a < x < a$   $V(x) = -\int_{-2a}^x dx' f(x') = +\frac{\sigma}{\epsilon_0} (x + 2a)$

$a < x < 3a$   $V(x) = V(a) - \int_a^x dx' f(x') = \frac{\sigma}{\epsilon_0} (3a) + \frac{3\sigma}{\epsilon_0} (x - a)$

$$= \frac{\sigma}{\epsilon_0} (3x) =$$

$x > 3a$   $V(x) = V(3a) = \frac{\sigma}{\epsilon_0} 3a$

4)  $\Delta V = q(V(\vec{r}_1) - V(\vec{r}_2)) = q\left(\frac{\sigma}{\epsilon_0} (0 + 2a) - 0\right) = \frac{q\sigma 2a}{\epsilon_0}$



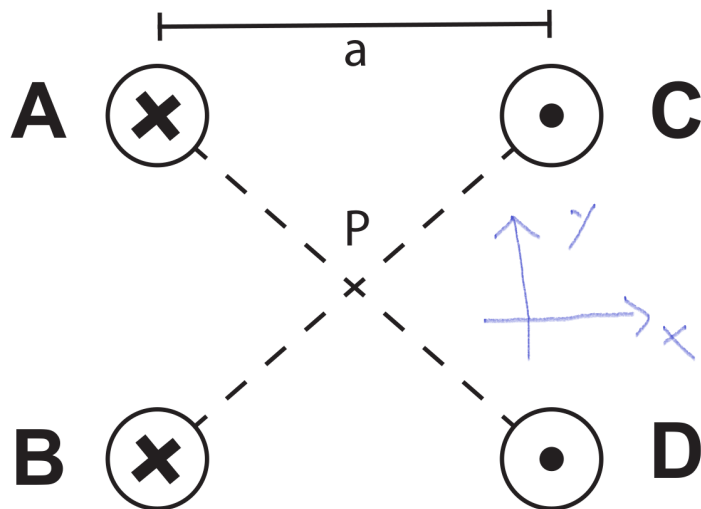
$$x < -a \quad f(x) = 0$$

$$-a < x < +3a \quad f(x) = -\frac{36}{\epsilon_0}$$

$$x > +3a \quad f(x) = 0$$

6)  $f(x) = 0$  SEMPRE

## Soluzioni Esercizio di magnetismo



1. Calcolare le componenti della forza che il conduttore B esercita sul conduttore A

Ponendo

$$F = \frac{\mu_0 I^2 L}{2\pi a} = 1.3 \times 10^{-4} N \quad (1)$$

si ha

$$F_x = 0 \quad (2)$$

$$F_y = -F \quad (3)$$

2. Calcolare le componenti della forza che il conduttore B esercita sul conduttore D

$$F_x = F \quad (4)$$

$$F_y = 0 \quad (5)$$

3. Calcolare le componenti della forza totale a cui è soggetto il conduttore C

Sommando vettorialmente le forze che i conduttori A, B e D esercitano su C

$$F_x = \frac{3}{2}F = 2.0 \times 10^{-4} N \quad (6)$$

$$F_y = -\frac{1}{2}F = -6.6 \times 10^{-5} N \quad (7)$$

4. Calcolare il campo magnetico nel punto P Utilizzando il teorema di Ampere risulta che il campo magnetico é la somma dei campi generati dai quattro fili. Componendo i vettori, il campo magnetico é diretto parallelamente all'asse  $y$  con verso negativo. Sommando vettorialmente i campi e applicando la regola del parallelogramma

$$B_x = 0 \quad (8)$$

$$B_y = -\frac{2\mu_0 I}{\pi a} = -5.3 \times 10^{-6} T \quad (9)$$

Lo stesso valore nei limiti della precisione adottata, si ottiene considerando l'espressione del campo magnetico da un filo di lunghezza finita  $L$

$$B_x = 0 \quad (10)$$

$$B_y = -\frac{2\mu_0 I}{\pi a} \frac{L}{(L^2 + a^2/2)^{1/2}} = -5.3 \times 10^{-6} T \quad (11)$$

5. Considerata una particella di carica  $q = 1.0$  nC con velocità  $v = 10 \times 10^5$  m/s parallela ai fili nel verso uscente dal foglio, che si trova ad un dato istante nel punto P, calcolare le componenti della forza di Lorentz che agisce su essa.

$$F_x = \frac{2\mu_0 I q v}{\pi a} = 5.3 \times 10^{-9} N \quad (12)$$

$$F_y = 0 \quad (13)$$

6. Nel caso precedente, quali delle 4 correnti bisogna invertire di segno per cambiare il verso alla forza di Lorentz che agisce sulla particella?

Si inverte il segno di tutte le correnti.

7. Quali delle 4 correnti bisogna invertire di segno per annullare la forza di Lorentz che agisce sulla particella ?

Si inverte il segno A e B. Oppure di C e D.

In entrambi i casi si annulla il campo magnetico e quindi la forza nel punto P.