

PREGUNTA

Hola,

Repasant l'exemple que vas donar sobre l'apartat 1.5.2.1 (càlcul del camp elèctric en punt P creat per un fil finit, situat aquest punt P en la línia de l'eix del fil) no em queda clar perquè la distància que apareix a la fórmula com a $|p'p|^2$ (amb la fletxeta de vector a sobre) a l'hora de calcular el problema la substituïm per $(x'-x)^2$ i no $(x-x')^2$. És degut a que la distància es mira sempre des del punt p' (punt Font) fins al punt P i per tant en aquest cas seria des de cada posició de x' fins a la posició de x (longitud total des de l'origen fins al punt P)? Vas comentar que com que a la fórmula aquesta distància s'eleva al quadrat no importa aquest ordre perquè la única diferència que comportaria seria el signe de la distància, que al ésser elevat al quadrat donaria positiu de totes formes. El problema doncs sorgeix al final al aplicar la regla de barrow i desfer el canvi de variable, ja que a classe la "z" (lletra del canvi de variable) va ser substituïda per $x'-x$ i no per $x-x'$. Quin és doncs el motiu perquè s'hagi de substituïr finalment d'aquesta manera?

Gràcies,

Frederic Font Corbera

RESPOSTA

En relació a la deducció del camp elèctric creat per un fil finit a un punt exterior situat sobre l'eix, i que es desenvolupa a la secció 1.5.2.1 del Programa de l'assignatura, podem posar:

$$dE = K_e \frac{\lambda dx'}{(x - x')^2} \quad (1)$$

$$E = K_e \lambda \int_0^\ell \frac{dx'}{(x - x')^2} \left\{ \begin{array}{l} x - x' = z \\ -dx' = dz \end{array} \right\} = K_e \lambda \int \frac{-dz}{z^2} = K_e \lambda \int -z^{-2} dz = \quad (2)$$

$$K_e \lambda \frac{1}{z} = K_e \lambda \left[\frac{1}{x - x'} \right]_{x'=0}^{x'=\ell} = K_e \lambda \left(\frac{1}{x - \ell} - \frac{1}{x} \right) = K_e \lambda \left(\frac{x - (x - \ell)}{x(x - \ell)} \right) = \boxed{K_e \lambda \frac{\ell}{x(x - \ell)}} \quad (3)$$