

Capítulo 2

Electrostática

Exemplo 2.1 Consideremos um deslocamento radial no campo de uma carga pontual. Qual o trabalho que é necessário realizar para deslocar esta carga?

Exemplo 2.2 Consideremos um deslocamento circular no campo de uma carga pontual. Qual o trabalho que é necessário realizar para deslocar esta carga?

Exemplo 2.3 Consideremos um deslocamento arbitrário no campo de uma carga pontual. Qual o trabalho que é necessário realizar para deslocar esta carga?

Exemplo 2.4 Consideremos uma região do espaço em que existe um campo uniforme, mostre que o trabalho para deslocar uma carga, só depende dos pontos inicial e final.

Exemplo 2.5 Determine o potencial do campo elétrico provocado por uma carga pontual.

Exemplo 2.6 Determine o potencial do campo elétrico no caso dum campo uniforme.

Exemplo 2.7 Determine o campo eléctrico cujo potencial é $\varphi(\mathbf{r}) = k_1 x y^3 \exp(k_2 z)$, onde k_1 e k_2 são constantes dadas.

Exemplo 2.8 Determine as unidades das constantes k_1 e k_2 no SI nas condições do exemplo anterior.

Exemplo 2.9 Para uma carga pontual, as superfícies equipotencias representam uma família de superfícies esféricas, cada superfície correspondendo a um valor diferente de potencial.

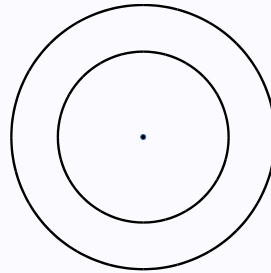


Fig. 2.2.1

Exemplo 2.10 No caso dum campo uniforme, as superfícies equipotencias representam uma família de planos $x = \text{const.}$

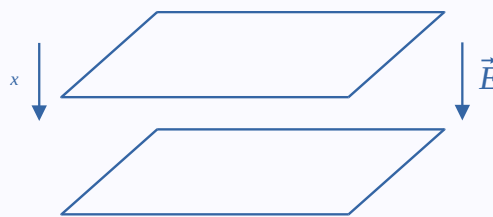
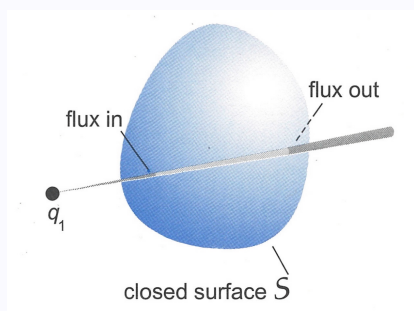


Fig. 2.2.2

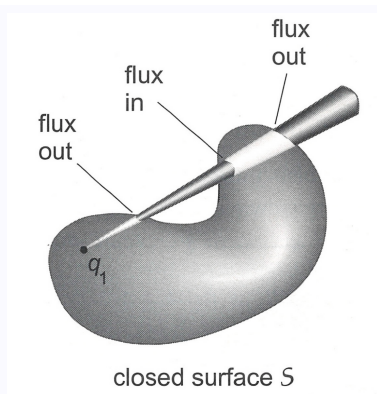
Exemplo 2.11 Considere um campo eléctrico uniforme $E = 10 \text{ V/m}$ dirigido segundo o vector $\mathbf{a} = (1, 1, 1)$. Determine o fluxo do campo eléctrico através duma área $S = 1 \text{ cm}^2$ que fica paralela ao plano Oxy .

Exemplo 2.12 Vamos agora ver uma ilustração do conceito de fluxo de um campo vectorial. Consideremos uma corrente estacionária e rectilínea de velocidade constante de um fluido incompressível (digamos água), vejamos o que representa o fluxo do vector velocidade.

Exemplo 2.13 Fluxo através de superfícies fechadas:



Fluxo através de uma superfície fechada devido a uma carga fora da superfície é 0.



O fluxo pode passar várias vezes para dentro e para fora de uma superfície fechada, mas para uma carga localizada dentro da superfície o fluxo passa sempre mais uma vez para fora do que para dentro.

Exemplo 2.14 Determine o fluxo do campo eléctrico através de cada uma das faces dum cubo para cada uma das três seguintes situações: (1) uma carga pontual q foi colocada no centro do cubo; (2) uma carga pontual $-q/2$ foi colocada num dos vértices do cubo; (3) as duas cargas foram colocadas nos mesmos pontos simultaneamente.

Exemplo 2.15 Uma distribuição de potencial do campo eléctrico no vácuo é dada pela fórmula $\varphi(\mathbf{r}) = a \sin k_1 x \cos k_2 y \exp k_3 z$, onde a , k_1 , k_2 , k_3 são constantes dadas. Qual é a relação que existe entre as constantes k_1 , k_2 , k_3 ?

Exemplo 2.16 Determine as unidades das constantes a , k_1 , k_2 , e k_3 no SI nas condições do exemplo anterior.

Exemplo 2.17 Considere uma esfera oca carregada com raio $a = 1$ cm. Determine a sua capacidade.

Exemplo 2.18 Um condensador plano é constituído por duas chapas (placas) metálicas iguais, separadas por uma pequena distância. Determine a capacidade.