

FÍSICA: TRABALHO E POTENCIAL ELÉTRICO

Potencial elétrico (V) é a grandeza escalar que avalia, em cada ponto do espaço sujeito a um campo elétrico, quanta energia potencial elétrica é armazenada por unidade de carga elétrica. Sua unidade no SI é o volt (V).

DIFERENÇA DE POTENCIAL (DDP ou U)

É a diferença entre o potencial de dois pontos de um campo elétrico. A diferença de potencial entre os pontos A e B é:

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

TRABALHO DA FORÇA ELÉTRICA

Trabalho é a energia transferida ou transformada devido à aplicação de uma força.

No caso do trabalho da força elétrica a energia potencial elétrica vai ser transformada em energia cinética (e vice-versa) através da atuação da força elétrica.

Usando a equação de trabalho de uma força constante estudada anteriormente, deduzimos que:

$$\tau = F \cdot d = q \cdot E \cdot d = q \cdot U$$

Logo, calculamos esse trabalho fazendo o produto entre o valor da carga de prova e a diferença de potencial entre os pontos inicial e final do deslocamento da carga.

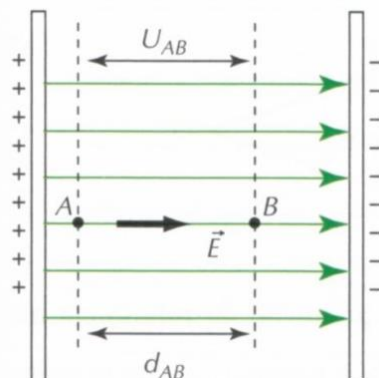
$$\tau_{AB} = q \cdot U_{AB}$$

Podemos também usar o Teorema da Energia Cinética (TEC) para relacionar a diferença de potencial com a variação da velocidade de uma carga.

$$\tau = \Delta E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

No **campo uniforme (CEU)**, temos:

$$\tau_{AB} = q \cdot U_{AB} = q \cdot E \cdot d_{AB}$$



No **campo não uniforme, (CARGAS PUNTIFORMES)**, temos:

$$\tau_{AB} = q \cdot U_{AB} = q \cdot (V_A - V_B)$$

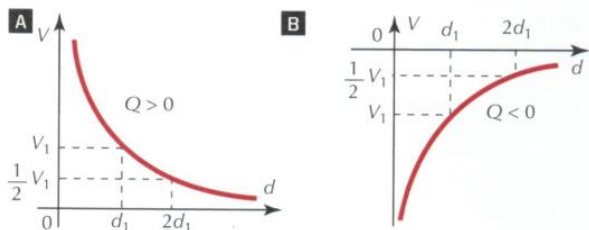
- A força elétrica é conservativa. Logo, **o trabalho** realizado pela força elétrica entre dois pontos **INDEPENDE da trajetória** usada para realizar o deslocamento.
- **CARGAS ELÉTRICAS POSITIVAS**, abandonadas em repouso num campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica, deslocam-se espontaneamente para pontos de **MENOR POTENCIAL** (mesmo sentido das linhas de força).
- **CARGAS ELÉTRICAS NEGATIVAS**, abandonadas em repouso num campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica, deslocam-se espontaneamente para pontos de **MAIOR POTENCIAL** (sentido contrário ao das linhas de força).
- Em todo movimento espontâneo de cargas elétricas num campo elétrico, a energia potencial elétrica diminui.
- Percorrendo-se uma linha de força no seu sentido, o potencial elétrico ao longo de seus pontos diminui.

POTENCIAL DE UMA CARGA PUNTIFORME

O potencial elétrico de uma carga puntiforme num ponto situado a uma distância d da carga é dado por:

$$V = \frac{kQ}{d}$$

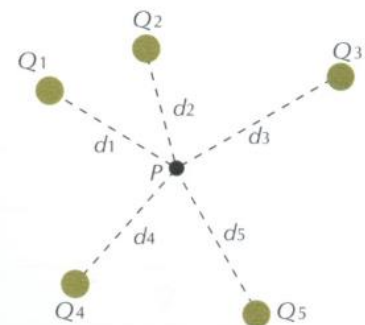
Como o potencial elétrico é uma grandeza escalar, usamos o sinal da carga na equação. Assim, teremos potenciais positivos e potenciais negativos.



POTENCIAL DE VÁRIAS CARGAS NUM PONTO

P

O potencial resultante de um certo ponto, devido a ação de várias cargas, é a soma algébrica dos potenciais individuais das mesmas cargas naquele ponto.



$$V_P = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$$

$$V_P = k \cdot \left(\frac{Q_1}{d_1} + \frac{Q_2}{d_2} + \frac{Q_3}{d_3} + \frac{Q_4}{d_4} + \frac{Q_5}{d_5} \right)$$

ENERGIA POTENCIAL ELÉTRICA

A energia potencial é um tipo de energia que é armazenada para futuramente se transformar em energia cinética. No caso da energia potencial elétrica, é uma energia armazenada nos elétrons que faz com que eles possam se movimentar.

A energia potencial elétrica não pode ser definida para uma única carga, mas sim para um sistema de duas cargas e calculada por:

$$E_P = \frac{k \cdot Q \cdot q}{d}$$

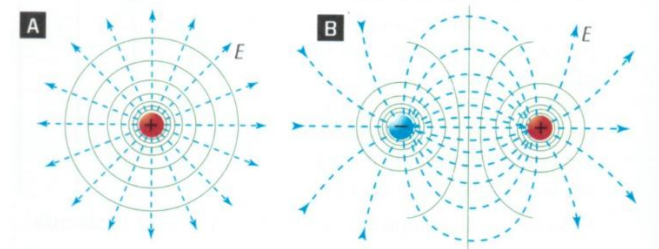
Comparando essa equação com a definição de potencial, temos que a energia potencial num ponto A, onde o potencial é V_A , é dada por:

$$E_{P(A)} = q \cdot V_A$$

SUPERFÍCIES EQUIPOTENCIAIS

São conjuntos de pontos no espaço que apresentam o mesmo potencial em relação à distribuição de cargas.

As superfícies equipotenciais são perpendiculares às linhas de força, em cada ponto.



Uma carga pode se movimentar numa superfície equipotencial sem realizar trabalho.