

## Potencial eléctrico

**1. Dado que el campo eléctrico máximo del aire antes de que se produzca la ruptura dieléctrica es aproximadamente:  $3 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ , estimar la diferencia de potencial que se puede producir durante una tormenta entre la nube y la superficie terrestre. Haga las aproximaciones que considere oportunas.**

Suponiendo que el campo eléctrico es constante y que la distancia entre la nube y la superficie terrestre es  $d = 1 \text{ km}$ , la diferencia de potencial entre ambos justo antes de la ruptura dieléctrica puede calcularse como:  $V = Ed = 3.00 \cdot 10^9 \text{ V}$

**2. Estimar la diferencia de potencial de una bujía convencional de coche sabiendo que el campo eléctrico máximo del gas en el pistón necesario para que se produzca la ruptura dieléctrica es aproximadamente de  $2 \cdot 10^7 \text{ V/m}$ .**

Nuevamente, suponiendo que el campo eléctrico es constante y que la distancia entre los conductores de la bujía es  $d = 1 \text{ mm}$ , la diferencia de potencial entre ambos justo antes de la ruptura dieléctrica puede calcularse como:  $V = Ed = 20.0 \text{ kV}$

**3. Suponiendo que los protones tuvieran radio, éste podría aproximarse a  $10^{-15} \text{ mm}$ . Sabiendo además que dos protones con momentos iguales y de signo contrario colisionan frontalmente, efectúe las siguientes estimaciones:**

a) Despreciando efectos relativistas, estimar la energía cinética mínima requerida a cada protón para que puedan vencer la repulsión electrostática y colisionen.

b) La energía en reposo del protón es de  $938 \text{ MeV}$ , si ésta es mucho mayor que la energía cinética calculada anteriormente, entonces el cálculo no relativista está justificado ¿Cuál es la proporción entre ambas energías?

a) Aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, la variación de energía cinética puede calcularse a partir de la variación de energía potencial electrostática, de forma que:

$$E_c = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r} = 0.719 \text{ MeV}$$

b)

$$f = \frac{E_c}{E_{\text{reposo}}} = 0.0767\%$$



**Ejercicio 4.** Suponga que al tocar a un compañero se produce una chispa a una distancia aproximada de 2 mm. Estime la diferencia de potencial entre los dos antes de que se produzca la chispa.

Suponiendo que ambas personas producen un campo eléctrico constante y que ambos se encuentran separado por una distancia  $d = 2$  mm, la diferencia de potencial entre ambos justo antes de la ruptura dieléctrica puede calcularse como:  $V = Ed = 6000V$ .