

III - INTERACCIONES: TAREAS 1

Fuerza entre dos personas.

III.1 – Calcular la interacción gravitatoria entre dos personas de 80 Kg que se encuentran separadas un metro, compárese con la fuerza que la Tierra ejerce sobre cualquiera de ellos.. $G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}$

Solución: $4.2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$

Fuerza eléctrica en un átomo de hidrógeno

III.2 – En el átomo de hidrógeno el electrón está separado del protón por una distancia media aproximada de $5.3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ ¿Cuál es el módulo de la fuerza electrostática entre ambos? Carga del electrón $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $k = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 8.99 \cdot 10^9 \text{ N}^1 \text{ m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Solución: $8.19 \cdot 10^{-8} \text{ N}$

Comparación cuantitativa entre las fuerzas eléctrica y gravitatoria

III.3 – Calcular la relación que existe entre la fuerza eléctrica y la gravitatoria ejercidas entre el protón y el electrón de un átomo de hidrógeno.

Masa protón $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, masa electrón $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Solución: $2.27 \cdot 10^{39}$

III.4 – Dos cucharones de agua contienen cada uno 18.02 g, se encuentran separados 1m.

a) Determinar la carga positiva y la carga negativa de uno de los cucharones.

b) Determinar la fuerza gravitatoria entre dos masas de agua de 18.02 g.

c) Supongamos que a una de las masas de agua le quitamos toda la carga negativa y que a la otra le anulamos la positiva ¿qué fuerza electrostática se ejercerá entre ambas?

Peso molecular del agua 18.02 g, número de Avogadro $6.02 \cdot 10^{23}$, $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Solución: a) 963 000 C; b) $2.2 \cdot 10^{-8} \text{ N}$; c) $8.3 \cdot 10^{21} \text{ N}$

Masa de la Tierra.

III.5 – Calcular la masa de la Tierra si su radio es de $6.4 \cdot 10^6 \text{ m}$,

$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^2$

Solución: $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Peso

III.6 – ¿Cuánto pesa una persona de 80 kg que se encuentra en la estación espacial internacional? Radio de la órbita de la estación 360 km sobre la superficie de la Tierra, comente el resultado. ¿Qué pesaría si se encontrase a una altura sobre la Tierra igual al radio de esta?

Solución: 700 N; 195 N

Fuerza entre cargas en una dimensión

III.7 – Tres cargas puntuales se encuentran sobre el eje x; q_1 se encuentra en el origen, q_2 en $x = 2 \text{ m}$ y q_0 en x ($x > 2 \text{ m}$).

a) Encontrar la fuerza neta sobre q_0 ejercida por q_1 y q_2 si $q_1 = +25 \text{ nC}$, $q_2 = -10 \text{ nC}$ y $x = 3.5 \text{ m}$.

b) Encontrar una expresión para la fuerza neta sobre q_0 debida a q_1 y q_2 en el intervalo $2 \text{ m} < x < \infty$. Interpretar el resultado.

c) Si q_0 se encuentra en $x = 1 \text{ m}$ determinar la fuerza neta que actúa sobre esta carga.

$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Solución: a) $-432 \cdot 10^{-9} \text{ N i}$; b) $k \cdot q_0 (q_1 - q_2) / x^2 \text{ i}$; c) $1.159 \cdot 10^{-6} \text{ i N}$

