

Apellidos.....Nombre.....

**Interacciones**

**I.11** - De las cuatro interacciones básicas de la Naturaleza comenta cuales son de corto alcance y cuales de largo alcance.

**Fuerzas interesaciales**

**I.12** – ¿Porqué predomina la fuerza gravitatoria frente a la eléctrica en las interacciones astronómicas?

**Fuerza entre dos personas.**

**I.13** – 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.

$G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}$ ; Radio de la Tierra  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$

**Solución:**  $4.2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$

**Interacción Gravitatoria y Electrostatica**

**I.14** – Comenta las siguientes expresiones:

- La semejanza fundamental entre interacción gravitatoria y electrostática es que siempre son atractivas.
- La interacción gravitatoria varía con la distancia pero la electrostática no.
- La interacción gravitatoria cumplen el principio de superposición, la electrostática no.
- La fuerza que la Tierra, de masa  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ , ejerce sobre un kilogramo en su superficie, es la misma que una carga de  $6 \times 10^{24} \text{ C}$  ejerce sobre una carga de un culombio separadas el radio de la Tierra.  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ; Radio de la Tierra  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$

**Fuerza eléctrica en un átomo de hidrógeno**

**I.15** – 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  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

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

**Comparación cuantitativa entre las fuerzas eléctrica y gravitatoria**

**I.16** – 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 del protón  $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , masa del electrón  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**Solución:**  $2.27 \cdot 10^{39}$

**Carga de cuerpos macroscópicos**

**I.17** – Dos cucharones de agua contienen cada uno 18.02 g, se encuentran separados 1m.

- Determinar la carga positiva y la carga negativa de uno de los cucharones.
- Determinar la fuerza gravitatoria entre dos masas de agua de 18.02 g.
- 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)  $2.2 \cdot 10^{-14} \text{ N}$ ; c)  $8.3 \cdot 10^{21} \text{ N}$

**Masa de la Tierra.**

**I.18** – Calcular la masa de la Tierra si su radio es de  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ .  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^2$

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

**Peso**

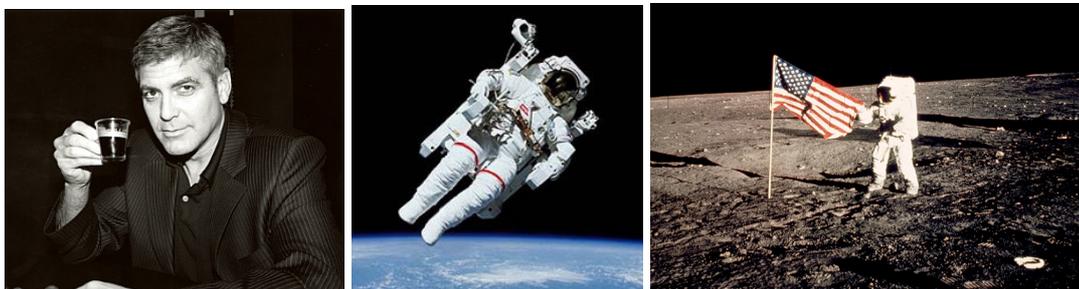
**I.19** – ¿Cuánto pesa una persona de 80 kg que se encuentra en la estación espacial internacional? Radio de la órbita de la estación 360 km sobre la superficie de la Tierra, comente el resultado. ¿Qué pesaría si se encontrase a una altura sobre la Tierra igual al radio de esta?

**Solución:** 700 N; 195 N

Apellidos.....Nombre.....

**Masa, peso**

**I.20** – Vemos a George Cloony tomando café poco antes de emprender su ansiado viaje a la estación Espacial Internacional para darse un paseo espacial, posteriormente se dirige a la Luna en donde coloca su bandera. Previamente se había pesado en una báscula dando como resultado una lectura de 80 quilos.



- a) ¿Cuanto pesa en la Tierra?
- b) ¿Cuanto pesa mientras realiza su paseo espacial?
- c) ¿Cuanto pesa en la Estación Espacial Internacional?
- d) ¿Cuanto pesa en la Luna?
- e) ¿Cuál es su masa en cada una de las situaciones previas?

*Aplicación numérica: radio de la Tierra  $6.4 \times 10^6$  m; masa de la Tierra  $6 \times 10^{24}$ ; radio de la Luna  $1.7 \times 10^6$  m; masa de la Luna  $7.35 \times 10^{22}$ ; distancia EEI a la superficie de la Tierra 360 km;  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  N  $\text{kg}^{-2} \text{m}^2$*

**Aceleración de caída libre**

**I.21** – ¿Cuál es la aceleración de caída libre de un objeto que se encuentre a la altura de la órbita del trasbordador espacial si este se encuentra a unos 400 km por encima de la superficie de la Tierra?

**Solución:**  $8.70 \text{ m s}^{-2}$

**Masas y cargas de partículas atómicas**

**I.22** – a) ¿Cuál es la masa de un grupo de protones que tiene una carga total de 1 C?

b) ¿Cuál es la carga total de 1 kg de protones?

**Solución:** a)  $1.04 \times 10^{-8}$  kg b)  $0.958 \times 10^8$  C

**Fuerza y las leyes del movimiento de Newton**

**I.23** – Complete el siguiente enunciado:

El término fuerza neta describe más precisamente a

- a) la inercia de un objeto.
- b) la magnitud que causa un desplazamiento.
- c) la magnitud que mantiene a un objeto en movimiento.
- d) la masa de un objeto.
- e) la magnitud que modifica la velocidad de un objeto.

**Gravitación Universal y leyes de Newton**

**I.24** - Teniendo en cuenta la ley de la dinámica de Newton y que la distancia, a efectos gravitatorios, entre la Tierra y los objetos en su superficie se toma el radio de la Tierra ¿qué podemos hacer con la expresión de la ley de gravitación universal?

- a) Nada porque la ley de la gravitación universal sólo sirve para calcular las fuerzas entre los objetos celestes.
- b) La ley de la dinámica de Newton, teniendo en cuenta la fuerza de atracción de la Tierra, nos permite obtener directamente la velocidad con que caen los objetos.
- c) La ley de la dinámica de Newton, teniendo en cuenta la fuerza de atracción de la Tierra, nos permite obtener directamente la aceleración con que caen los objetos si conocemos su masa.
- d) Aplicando la ley de la dinámica de Newton, a la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos, obtenemos que estos caen con una aceleración de  $9.8 \text{ m/s}^2$