

I - INTERACCIONES: TAREAS 1

¿Qué podemos decir de la Física?

I.1 – ¿Qué sentencia es la más adecuada?

- La Física trata de describir la Naturaleza de modo que pueda predecir su comportamiento y, en su caso, modificarla (no sus reglas, sino utilizándolas)
- La Física explica todos los fenómenos de la Naturaleza, de modo que puede predecir su comportamiento
- La Física nos permite entender todos los fenómenos de la Naturaleza
- No hace falta la Física para entender la Naturaleza

Algo de Matemáticas: derivada

I.2 – Comenta las siguientes propuestas:

- No es importante describir elementos que varían porque la Física únicamente se interesa por invariantes (como el principio de conservación de la energía ...)
- El concepto matemático para describir las variaciones es la derivada.
- La variación del espacio respecto del tiempo es siempre constante
- En la luz no hay nada variable, por lo que entretenerse en estudiar la derivada es una pérdida de tiempo
- La derivada de una función es el cociente entre la variación de la función y la variación de la variable cuando esta tiende a cero

Algo de Matemáticas: familiarizarse con la definición de derivada

I.3 – Aplica la definición de derivada a la función:

$$y(x) = \frac{m}{x}$$

Solución: - m/x^2

Interacciones

I.4 - De las cuatro interacciones básicas de la Naturaleza comenta cuales son de corto alcance y cuales de largo alcance.

Fuerzas interespaciales

I.5 – ¿Porqué predomina la fuerza gravitatoria frente a la eléctrica en las interacciones astronómicas?

Fuerza entre dos personas.

I.6 – 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: $4.2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$

Fuerza y las leyes del movimiento de Newton

I.7 – Complete el siguiente enunciado:

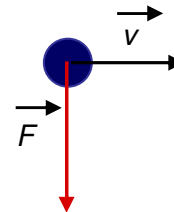
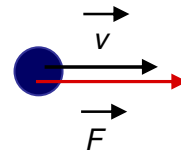
El término fuerza neta describe más precisamente a

- la inercia de un objeto.
- la magnitud que causa un desplazamiento.
- la magnitud que mantiene a un objeto en movimiento.
- la masa de un objeto.
- la magnitud que modifica la velocidad de un objeto.

Fuerza y movimiento

I.8 – Comenta los siguientes enunciados:

- Si la fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo es en la misma dirección y sentido que la velocidad que lleva ese cuerpo, su velocidad aumenta.
- Si la fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo es en la misma dirección, pero sentido opuesto, que la velocidad que lleva ese cuerpo, su velocidad aumenta.
- Si la fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo tiene dirección perpendicular a la velocidad que lleva ese cuerpo su velocidad aumenta.
- Si la fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo tiene dirección perpendicular a la velocidad que lleva ese cuerpo, su velocidad no aumenta pero varía su dirección.



Gravitación Universal y leyes de Newton

I.9 - 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?

- Nada porque la ley de la gravitación universal sólo sirve para calcular las fuerzas entre los objetos celestes.
- 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.
- 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.
- 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 m/s^2

Campo Gravitatorio

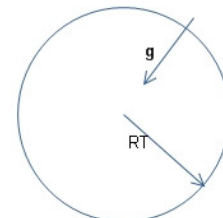
I.10 –Comenta las siguientes expresiones:

- El campo gravitatorio de la Tierra en un punto es la fuerza que esta ejerce sobre la unidad de masa situada en dicho punto.
- Los cuerpos que se encuentran sobre la superficie de la Tierra no generan campos gravitatorios.
- Los astronautas de la Estación Espacial Internacional no sufren la acción de la Tierra, por eso flotan.
- Si conozco el campo gravitatorio en un punto conozco la fuerza que sufrirá cualquier cuerpo de masa m que coloque en dicho punto.

Campo Gravitatorio Terrestre

I.11 – En la imagen se muestra la Tierra y el campo g que esta crea en su superficie.

- Dibuja el campo en un punto situado a una altura sobre la superficie de la Tierra igual al radio de la Tierra
- ¿Qué masa tendríamos que poner en ese punto para que la fuerza con que la Tierra lo atrae resulte igual a su peso en la superficie de la Tierra?



Concepto de Campo Eléctrico

I.12 – ¿Cómo podemos detectar la existencia de campo eléctrico en un punto?

Campo Gravitatorio y Campo Electroestático

I.13 – Comenta las siguientes expresiones:

- a) La semejanza fundamental entre el campo gravitatorio y el electrostático es que siempre son atractivos.
- b) Los campos gravitatorios varían con la distancia pero los electrostáticos no.
- c) Los campos gravitatorios cumplen el principio de superposición, los electrostáticos no.
- d) La fuerza que la Tierra, de masa 6×10^{24} kg, ejerce sobre un kilogramo en su superficie, es la misma que una carga de 6×10^{24} C ejerce sobre una carga de un coulombio separadas el radio de la Tierra.

Fuerza eléctrica en un átomo de hidrógeno

I.14 – En el átomo de hidrógeno el electrón está separado del protón por una distancia media aproximada de 5.3×10^{-11} m ¿Cuál es el módulo de la fuerza electrostática entre ambos? Carga del electrón $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C.

Solución: 8.19×10^{-8} N

Comparación cuantitativa entre las fuerzas eléctrica y gravitatoria

I.15 – 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 $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg, masa del electrón $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

Solución: 2.27×10^{39}

Carga de cuerpos macroscópicos

I.16 – 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 6.02×10^{23} , $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

Solución: a) 963 000 C; b) 2.2×10^{-14} N; c) 8.3×10^{21} N

Masa de la Tierra.

I.17 – Calcular la masa de la Tierra si su radio es de 6.4×10^6 m,

$G = 6.67 \times 10^{-11}$ N kg⁻² m²

Solución: 6×10^{24} kg

Peso

I.18 – ¿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

I.19 – Tres cargas puntuales se encuentran sobre el eje x; q_1 se encuentra en el origen, q_2 en $x = 2$ m y q_0 en x ($x > 2$ m).

a) Encontrar la fuerza neta sobre q_0 ejercida por q_1 y q_2 si $q_1 = +25$ nC, $q_2 = -10$ nC y $x = 3.5$ 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 $x = 1$ m determinar la fuerza neta que actúa sobre esta carga.

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

