



“Las hilanderas” es como se conoce popularmente al cuadro “La fábula de Aracne” de Velázquez. En un primer momento se pensó que representaba en primer plano a cinco hilanderas trabajando, mientras que al fondo, aparecen otras tres mujeres ricas que contemplan un tapiz con una escena mitológica. Sin embargo, hoy se admite que la hilandera de la derecha es Aracne mientras que la diosa Atenea, que finge ser una anciana, aparece a la izquierda hilando. En el tapiz del fondo se representa el desenlace de la fábula.

2. [3 puntos] Por efecto de la fricción, se genera electricidad estática en el aro de la rueca, lo que genera un campo eléctrico que aleja el cabo del hilo de la misma formando un ángulo de 30° con la vertical. Del extremo del hilo, para ayudarse la hilandera, pende una pequeña esfera de masa de 0,2 g y de carga de 5 nC.

a) [0,5 puntos] Realiza un diagrama con las fuerzas que actúan sobre la esfera y representa también las líneas del campo.

b) [1,5 puntos] ¿Qué campo eléctrico actúa sobre la esfera? Exprésalo de manera vectorial.

c) [1 punto] ¿Cuál es la tensión del hilo?



La “Visión de San Benito del globo y los tres ángeles” del pintor Alonso Cano, representa una adaptación de la visión narrada por Santiago de la Vorágine. Hay ciertas divergencias, ya que no se refleja el ascenso al cielo del alma del obispo Germán de Capua y su lugar ya sido ocupado por la Trinidad, a quien dirige su mirada el santo.

3. [4 puntos] Asimilemos a los tres angelitos como si fueran tres partículas cargadas, $q_1 = -20 \mu\text{C}$, $q_2 = +40 \mu\text{C}$ y $q_3 = -15 \mu\text{C}$, situadas en los puntos de coordenadas A (2,0), B (4,0) y C (0,3), respectivamente. Calcula, sabiendo que las coordenadas están expresadas en metros:

a) [1,5 puntos] El valor del campo eléctrico en el origen de coordenadas.

b) [0,5 puntos] La fuerza en ese mismo punto si hubiera una carga de $10 \mu\text{C}$.

c) [1 punto] El potencial eléctrico en el punto D (4,3).

d) [1 punto] El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $+10 \mu\text{C}$ desde el origen de coordenadas al punto D.

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



Leticia Cabezas
@ProfDeQuimica

Nombre: _____

- 1) No olvides detallar los pasos que das y razonar tus respuestas.
3) Se tendrán en cuenta los diagramas/dibujos/esquemas así como el proceso de resolución y la identificación de las leyes físicas involucradas.
4) Se valorará la corrección de los resultados y el uso de unidades del SI.

LA
FÍSICA
DE...

STAR
WARS
THE
MANDALORIAN

[Las imágenes y sus derechos pertenecen a Lucasfilm]

“El Mandaloriano” es un cazarrecompensas del universo Star Wars cuya serie se ha estrenado hace tres semanas en la plataforma Disney+. Este examen se basa en varias escenas del primer capítulo emitido.



1. 2B JUNIO 2017 [2,5 puntos] El Mandaloriano ha capturado un *mythrol* (humanoide de rasgos anfibios) y se dispone a subir a su nave cañonera preimperial, el *Razor Crest*, para abandonar el planeta helado donde ha localizado a su objetivo. Sin embargo, cuando se disponen a zarpar, un *ravinak* (enorme criatura con colmillos que habita bajo el hielo de este planeta) atrapa la base de la nave. Para deshacerse de él, El Mandaloriano le aplica una descarga con su arma.

Para simplificar, considera tanto al arma como al *ravinak* como dos esferas cargadas*, de radios 0,5 y 8 m respectivamente, ambas con la misma carga inicialmente, $q_0 = +2 \text{ mC}$. En el momento del ataque, estas “esferas” ocupan posiciones fijas (siento la distancia entre ambos centros de 1 m).

- a) [1,5 puntos] El ataque consiste en lanzar un hilo conductor muy fino del arma al *ravinak*, por el que quedan conectados ambos. Calcular la carga y el potencial en ambos cuerpos tras ser conectados entre sí.
b) [0,5 puntos] Calcular el campo eléctrico en el punto medio del hilo que conecta al arma con el *ravinak*.
c) [0,5 puntos] Calcular la fuerza repulsiva que expulsa al *ravinak* después de haberse conectado.
DATO: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

* Cuando en un análisis físico hay una geometría muy complicada, es muy común abordarlo simplificando dicha geometría a una esfera. De hecho, es tan común este *modus operandi*, que existen muchos chistes al respecto, la mayoría protagonizados por una vaca esférica.



Leticia Cabezas
@ProfaDeQuimica



2. 1B JUNIO 2017 [4 puntos] Tras haber entregado al *mithrol* a Greef Karga, el jefe del gremio de los cazarrecompensas, este ofrece a El Mandaloriano una misión más difícil y arriesgada, la cual acepta. Nuestro protagonista se encuentra con un cliente misterioso que le propone la búsqueda de un objetivo de 50 años de edad que se ubica en el planeta desértico *Arvala-7*. Sin más datos, se embarga en su nave rumbo a este planeta.

La cañonera *Razor Crest* tiene una masa de 10^6 kg y viaja en línea recta directa al planeta *Arvala-7*, de masa $6,39 \cdot 10^{23}$ kg. Cuando se ha acercado a una distancia de 20000 km del centro, su velocidad respecto del planeta es de 4 km/s.

- a) [1 punto] Calcular la energía mecánica del *Razor Crest* en ese punto.
b) [2 puntos] Si el radio del planeta *Arvala-7* es de 3390 km, calcular la velocidad del *Razor Crest* en el momento en que aterrizaría sobre la superficie en caso de no frenar. Si la energía cinética se transformara íntegramente en calor, calcular también el calor desprendido en el choque.
c) [1 punto] Este planeta tiene un pequeño satélite que describe una órbita circular con una velocidad de 2,69 km/s. ¿A qué altura sobre la superficie se encuentra dicho satélite?
DATO: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.



3. 2B JUNIO 2018 [3,5 puntos] El Mandaloriano encuentra la localización del objetivo de su nueva misión y un droide le ayuda a entrar en el refugio donde se encuentra, no sin antes derrotar a numerosos mercenarios acechantes. Una vez dentro, la mercancía resulta ser un adorable bebé alienígena de la misma especie que el maestro Yoda. Esta especie es tremendamente sensible a La Fuerza debido a la elevada concentración de midiclorianos que posee. Podemos asimilar los midiclorianos a cargas eléctricas puntuales.

Consideramos tres midiclorianos dispuestos en forma de T alrededor del origen de coordenadas en los puntos A (-1,0), B (1,0) y C (0,-3/2). Las cargas de los mismos son, respectivamente, $q_1 = + 10 \mu\text{C}$, $q_2 = - 12 \mu\text{C}$ y q_3 de valor desconocido. Las coordenadas están expresadas en metros.

- a) [0,5 puntos] Si el potencial eléctrico en el origen de coordenadas es igual a cero, calcular el valor y signo de q_3 .
b) [1,5 puntos] Calcular el campo eléctrico en el origen de coordenadas (indica vector y módulo).
c) [1,5 puntos] Calcular el trabajo para trasladar una carga de prueba de $+0.01 \mu\text{C}$ desde el punto (0,0) hasta el punto (0,1/2).
DATO: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

