

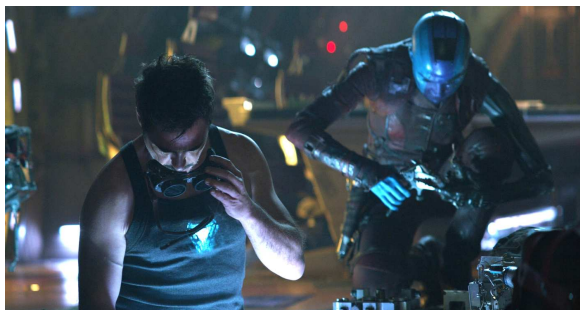


Nombre: _____

LA FÍSICA DE AVENGERS END GAME

(Todas las imágenes utilizadas son propiedad de Marvel Studios)

Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como el planteamiento acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora no programable.



1. [3 puntos] Tras el chasquido de Thanos, Ironman y Nebula tratan de huir de la luna Titán en la nave Milano I de Peter Quill pero se quedan varados en el espacio exterior fuera de la órbita de esta luna de Saturno a una altura de 750 km sobre la superficie.

- a) [1 punto]** ¿Cómo se denomina la velocidad con la que tuvo que despegar la nave para que quedara en tales condiciones? Deduzca la expresión matemática a partir de un balance energético.
- b) [1,5 puntos]** Calcule dicha velocidad.
- c) [0,5 puntos]** De acuerdo al balance de energía realizado en el apartado **a)** y al valor de la energía mecánica resultante, ¿cuál es la trayectoria teórica que ha descrito la nave Milano I?

Datos: Constante de gravitación, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
Masa de Titán, $M = 1,345 \cdot 10^{23} \text{ kg}$. Radio de Titán, $r = 2574,7 \text{ km}$.



Leticia Cabezas
@ProfaDeQuimica



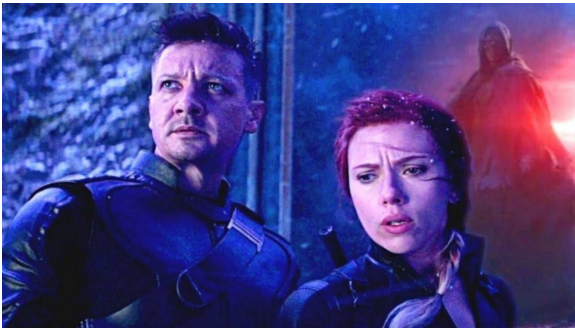
2. [CLM Septiembre 2015 1B (3 puntos)] Los Vengadores que aún quedan en activo logran encontrar a Thanos en el planeta llamado “El Jardín”. Para ello, han rastreado un nuevo chasquido realizado por él gracias a un satélite terrestre espía que describe una órbita

geoestacionaria (es decir, se mantiene siempre en la vertical del mismo punto del ecuador, de modo que da una vuelta completa cada 24 horas). La masa de dicho satélite es 820 kg.

- Calcular a qué altura sobre la superficie del planeta se encuentra este satélite.
- Calcular la velocidad del satélite en su órbita.
- Determinar la energía mecánica del satélite y su energía potencial.

Datos: Constante de gravitación $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Masa de la Tierra, $M = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Radio terrestre, $r = 6370 \text{ km}$.



3. [CLM Junio 2016 1B (4 puntos)] Como parte del plan para revertir el chasquido, Natasha Romanoff (Viuda Negra) y Clint Barton (Ojo de Halcón) viajan al planeta Vormir para poder recuperar la gema del alma custodiada allí por Cráneo Rojo. Vormir es un planeta remoto y árido perteneciente al sistema Helgentar, de la Gran Nube de Magallanes.

Si Vormir tarda 4,60 años terrestres en completar una vuelta alrededor de la estrella central de Helgentar y su diámetro medio y masa son, respectivamente, 952,4 km y $9,43 \cdot 10^{20} \text{ kg}$:

- [1,5 puntos] Admitiendo que describe una órbita circular, calcular la distancia de Vormir al su estrella.
- [1 punto] Calcular la aceleración de la gravedad, suponiendo que se trata de un cuerpo esférico homogéneo.
- [1,5 puntos] Basándonos en datos conocidos de Vormir, calcular la masa de la estrella del sistema Helgentar en kg.

Datos: Constante de gravitación, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

Distancia Tierra-Sol, $d = 149.6 \cdot 10^6 \text{ km}$.



Leticia Cabezas
@ProfaDeQuimica

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.



MUSEO
DEL
PRADO
200
AÑOS

[Las imágenes y sus derechos pertenecen al Museo Nacional del Prado]



“La adoración de los Reyes Magos” del pintor Fray Juan Bautista Maíno, es uno de los óleos que formaron parte del retablo mayor de la Iglesia Conventual de San Pedro Mártir, en Toledo. En este cuadro se observa el pasaje del Evangelio en el que los Reyes Magos adoran al niño Jesús recién nacido tras haber sido guiados por la Estrella de Oriente. Se cree que esta estrella pudo haber sido un cometa (cuerpo celeste que orbita alrededor del Sol).

1. [3 puntos] Un asteroide, de masa 1,5 toneladas, orbita, con una trayectoria aproximadamente circular, a 22322 km sobre la superficie del Sol. Calcula:

- a) El valor de la velocidad orbital y el período del asteroide.
- b) La energía mecánica de su órbita.
- c) La variación de energía potencial que experimentaría el citado asteroide al alejarse desde su órbita hasta una nueva altura de 45000 km.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_{\text{SOL}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; $R_{\text{SOL}} = 695700 \text{ km}$.



Leticia Cabezas
@ProfDeQuimica



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