

FÍSICA 2º BACHILLERATO

EJERCICIOS Y CUESTIONES INTERACCIÓN GRAVITATORIA

1.- La masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ Kg y la masa de la Luna es de $7,2 \cdot 10^{22}$ Kg. Si la fuerza gravitatoria entre ellas es de $1,9 \cdot 10^{20}$ N, ¿Cuál será la distancia entre sus centros?
.G= $6,67 \cdot 10^{-11}$ N· m² · Kg⁻²

2.- ¿A cuánto disminuye el peso de un cuerpo cuando se eleva desde el nivel del mar a una altura igual al doble del radio terrestre?

3.- Frecuentemente se habla de que los astronautas en el espacio experimentan ausencia de gravedad. ¿Es correcta esta expresión?. Razónese.

4.- El radio de la Tierra es aproximadamente 6370 Km, mientras que el de Marte viene a ser de unos 3440 Km. Si un objeto pesa 200 N en la Tierra, ¿Cuál sería su peso en Marte?.
Dato: Marte tiene una masa 0,11 veces la de la Tierra.

5.- Un astronauta, cuyo peso en la Tierra es de 735 N, aterriza en el planeta Venus y al medir su peso observa que éste es de 600 N. Teniendo en cuenta que el diámetro de Venus es el mismo que el de la Tierra:

a) Halla la relación que existe entre las masas de la Tierra y Venus

b) Calcula la masa de Venus, sabiendo que la masa de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ Kg

6.- Calcular la densidad media de la Tierra a partir de los siguientes datos:

$g = 9,8$ m/s², $R_T = 6370$ Km, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N· m² · Kg⁻²

7.- Júpiter tiene una densidad media de $\rho = 1,34 \cdot 10^3$ Kg/m³ y un radio medio $R = 0,718 \cdot 10^5$ Km. Sabiendo que $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N· m² · Kg⁻².

a) ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter?

b) ¿Pesará un cuerpo lo mismo en Júpiter que en la Tierra?. Razónese

8.- Suponiendo que el radio de un planeta aumentara al doble de su valor, explicar cómo variaría el peso de los cuerpos en su superficie considerando el caso en el que permaneciera constante:

a) La masa del planeta

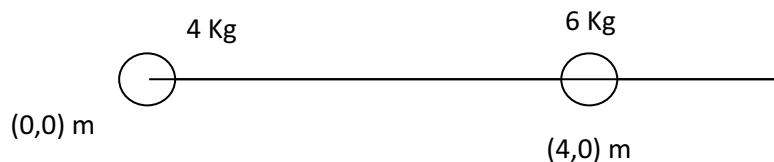
b) La densidad del planeta

9.- Si la densidad de la tierra fuera tres veces mayor, ¿Cuál debería ser el radio terrestre para que el valor de la gravedad no variara?

10.- Según la Ley de la gravitación, la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. Si es así, ¿ Porqué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?

11.- Tres esferas uniformes de masas 2 Kg, 4 Kg y 6 Kg se sitúan en los vértices de un triángulo como se indica en la figura adjunta

(0,3) m  2 Kg



Calcula el vector fuerza gravitatoria resultante sobre la masa de 4Kg, así como su módulo y dibuja en un esquema todas las fuerzas que aparecen

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

12.- Dos partículas de masas $m_1 = 2 \text{ Kg}$ y $m_2 = 5 \text{ Kg}$ están situadas en los puntos $P_1(0,2)\text{m}$ y $P_2(1,0)\text{m}$, respectivamente.

a) Dibujar el campo gravitatorio producido por cada una de las masas en el punto $O(0,0)\text{m}$ y en el punto $P(1,2)\text{m}$ y calcular el campo gravitatorio total en el punto O y en el punto P .

b) En caso de situar una masa $m = 0,1 \text{ Kg}$ en el punto P , calcular la fuerza que actuará sobre la misma.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

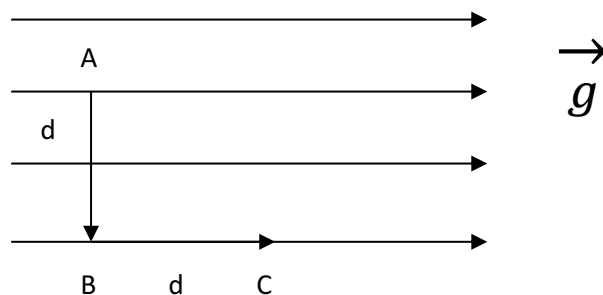
13.- a) Calcular la variación que experimenta la energía potencial gravitatoria cuando se eleva una masa de 500 Kg desde el nivel del mar hasta una altura de 1000 Km .

b) ¿Significa ese resultado que la energía potencial gravitatoria a 1000 Km de altura es positiva?

c) Explicar las diferencias entre la expresión de la energía potencial gravitatoria y la expresión $E_p = m \cdot g \cdot h$, comprobando que al aplicar ésta última nos sale un valor distinto.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

14.- En una región del espacio existe un hipotético campo gravitatorio uniforme de intensidad g , representado en la figura por sus líneas de campo.



a) ¿Qué trabajo se realizará para trasladar una masa m desde el punto A hasta el punto B ? ¿Cómo varía la energía potencial?

- b) ¿Qué trabajo se realizará para trasladar una masa m desde el punto B hasta el punto C?. ¿Aumentará o disminuirá su Energía potencial gravitatoria?.
- c) ¿Qué trabajo se realizará para llevar la masa m desde C hasta A?, ¿cómo varía su energía potencial?

15.- Si hipotéticamente colocásemos el cero de energía potencial gravitatoria de una partícula de masa m en la superficie de la Tierra, ¿Cuál sería el valor de la energía potencial gravitatoria de la partícula cuando ésta se encontrase a una distancia infinita de la Tierra?.

16.- Dos masas puntuales $m_1 = 9 \text{ Kg}$ y $m_2 = 9 \text{ Kg}$ se sitúan en los puntos $(0,0) \text{ m}$ y $(4,0) \text{ m}$.

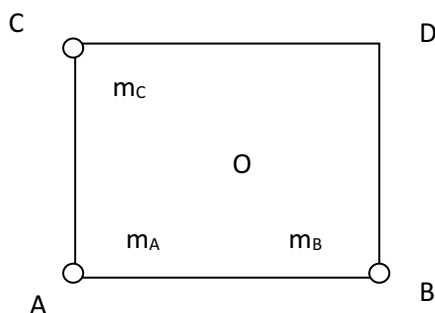
- Calcular el campo gravitatorio en los puntos $(2,0) \text{ m}$ y $(9,0) \text{ m}$
- Calcular el potencial gravitatorio en los puntos $(2,0) \text{ m}$ y $(2,2) \text{ m}$
- Calcular la Energía potencial gravitatoria si situamos una masa de $2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$ en el punto $(2,2) \text{ m}$
- Calcular el trabajo realizado al desplazarse la masa $m = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$ desde el punto $(2,2) \text{ m}$ hasta el punto $(2,0) \text{ m}$.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

17.- Dadas tres masas puntuales de valores $m_a = 1 \text{ Kg}$, $m_b = 2 \text{ Kg}$, $m_c = 3 \text{ Kg}$ situadas en los tres vértices A, B y C de un cuadrado de lado $l = 1 \text{ m}$.

- Calcular el potencial gravitatorio en el centro del cuadrado O y en el cuarto vértice D.
- Calcular la Energía potencial gravitatoria de una hipotética masa $m = 10^{-4} \text{ Kg}$ en caso de que estuviese situada en el punto O y en caso de que estuviese situada en el punto D.
- Calcular el trabajo necesario para desplazar la masa $m = 10^{-4} \text{ Kg}$ desde el punto O hasta el punto D.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$



18.- Un satélite describe una órbita circular de radio $2R_T$ en torno a la Tierra.

- Determinar su velocidad orbital
- Si el satélite pesa 5000 N en la superficie terrestre, ¿Cuál será su peso en la órbita?.
- Explicar la fuerza que actúa sobre el satélite.
- Si otro satélite de masa doble al anterior se encontrase orbitando a la misma altura, ¿Con qué velocidad lo haría?.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

19.- Dos satélites idénticos A y B están orbitando en órbitas circulares de distinto radio alrededor de la Tierra, siendo $R_A > R_B$.

a) Indicar cuál de los dos satélites tiene mayor velocidad orbital.

b) Si la Tierra aumentase su masa al cuádruple manteniendo su radio, ¿Cómo se vería afectada la velocidad orbital de ambos satélites?.

20.- ¿A qué altura de la superficie terrestre deberá estar situado un satélite si queremos que describa una órbita circular con un período de 2 horas?

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}$$

21.- Suponiendo que la órbita de la Tierra en torno al Sol es una circunferencia de radio $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$ y que la Tierra tarda $3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$ en completar dicha órbita:

a) Calcular la masa del Sol.

b) Calcular el potencial gravitatorio debido al Sol en el punto en el que se halla la Tierra.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

22.- La Luna describe una órbita circular en torno a la Tierra en 28 días

a) Calcular la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna.

b) Calcular el valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa m podría estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna, a una distancia del centro de la Tierra de $3,4 \cdot 10^8 \text{ m}$.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

23.- Describir cualitativamente el cambio de peso que sufre una nave espacial de masa m en un viaje de la Tierra a la Luna. Suponer que la Tierra y la Luna se encuentran en reposo y que la nave se mueve según la dirección que une sus centros.

24.- Si tenemos dos masas puntuales y de igual valor separadas por una distancia d

a) ¿Existe algún punto en donde el campo gravitatorio sea nulo?. En caso afirmativo, indica dónde

b) ¿Existe algún punto en donde el potencial gravitatorio sea nulo?. En caso afirmativo, indica dónde

25.- Un satélite gira en una órbita geoestacionaria (es decir, la vertical del satélite siempre pasa por el mismo punto de la superficie terrestre)

a) Calcular su velocidad angular

b) Calcular la altura a la que se encuentra sobre la superficie terrestre

c) Calcular su aceleración normal

d) Explicar porqué el satélite no cae sobre la Tierra

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}$$

26.- Un satélite describe una órbita geoestacionaria. Explique las características de dicha órbita e indique cuántas órbitas son posibles

27.- Un satélite describe una órbita circular alrededor de la Tierra con un período de 10 horas. ¿Cuál sería su nuevo período si la Tierra aumentase su masa al cuádruple manteniendo su radio?, ¿y si el satélite duplicase su masa?

28.- Un satélite meteorológico da tres vueltas a la Tierra en un día para la confección de mapas del tiempo.

a) Calcula su período de revolución y su velocidad angular

b) Calcula el radio de la órbita que describe

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

29.- Un meteorito de 1000 Kg colisiona con otro a una altura sobre la superficie terrestre de 6 veces el radio de la Tierra y pierde toda su Energía cinética.

a) ¿Cuánto pesa el meteorito en ese punto y cuál es su energía mecánica después de la colisión?

b) Si cae a la Tierra, haga un análisis energético del proceso de caída. ¿Con qué velocidad llega a la superficie terrestre?

c) ¿Dependerá esa velocidad de la trayectoria seguida?, ¿y del origen de energía potencial tomado?. Razonar las respuestas.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

30.- Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba desde la superficie de la Tierra con una velocidad de $4 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

a) Calcula la altura máxima que alcanzará

b) ¿Cómo se movería a partir de esa posición?

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

31.- Calcular la velocidad de escape de un cuerpo situado en la superficie terrestre

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}$$

32.- Un astronauta, con 100 Kg de masa (incluyendo el traje) está en la superficie de un asteroide de forma prácticamente esférica, con 2,4 Km de diámetro y densidad media de $2,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

a) ¿Con qué velocidad debe impulsarse el astronauta para abandonar el asteroide?

b) ¿Cómo se denomina rigurosamente tal velocidad?

c) El astronauta carga ahora con una mochila de 40 Kg. ¿Le será más fácil salir del planeta. Razónese

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

33.- El vehículo especial Apolo VIII estuvo en órbita circular alrededor de la Luna 113 Km por encima de su superficie.

- a) Calcule el tiempo que tardó en dar una vuelta completa y diga cómo hubiese afectado al resultado el hecho de que la Luna hubiese reducido su radio a la mitad manteniendo su masa
- b) Calcule las velocidades lineal y angular del vehículo, así como su aceleración tangencial y su aceleración normal.
- c) ¿Qué trabajo realizó la fuerza gravitatoria sobre el Apolo VIII?
- d) Calcule la velocidad de escape a la atracción lunar desde esa posición
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$, $R_L = 1740 \text{ Km}$, $M_L = 7,36 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$

34.- ¿Cuál debería ser la velocidad inicial de la Tierra para que escapase al Sol y se dirigiera hacia el infinito?. Supóngase que la Tierra se encuentra describiendo una órbita circular alrededor del Sol
radio de la órbita terrestre $= 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$, $M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ Kg}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$,

35.- Un satélite se encuentra orbitando en torno a la Tierra. Determine una relación entre su velocidad de escape desde ese punto y su velocidad de orbitación en torno a la Tierra.

36.- Se lanza un cohete desde la superficie de la Tierra tal que escapa a la atracción gravitatoria terrestre.

- a) Realizar un análisis energético de dicho proceso
- b) ¿Dependerá la energía cinética que es preciso comunicar al cohete del origen de energía potencial tomado?

37.- ¿Qué ocurriría en la realidad si lanzamos un cohete desde la Tierra con una velocidad igual a la velocidad de escape?

38.- Se eleva un cuerpo de 200 Kg desde la superficie de la Tierra hasta una altura de 5000 Km.

- a) Explicar las transformaciones energéticas que tienen lugar y calcular el trabajo mínimo necesario o energía cinética que habrá que suministrarle.
- b) Si quisiéramos elevar a este cuerpo de manera que permaneciese orbitando a dicha altura. ¿Qué trabajo o energía cinética hubiese sido preciso suministrarle?
- c) Explicar cómo variarán las energías potencial, cinética y mecánica mientras el cuerpo permanece orbitando
- d) ¿Cuánto valdrá el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria sobre el cuerpo orbitando durante un semiperíodo?

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, R_T = 6400 \text{ Km}, M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

39.- Se pretende colocar un satélite artificial de 50 Kg de masa en una órbita circular a 600 Km sobre la superficie terrestre

a) Realizar un análisis energético de dicho proceso, explicando las variaciones de energía potencial y cinética del satélite desde su lanzamiento en la superficie terrestre hasta que alcanza su órbita

b) Calcular el trabajo realizado para ponerlo en órbita.

c) Calcular la energía mecánica del satélite en su órbita, indicando el significado físico del resultado obtenido.

$$g=10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, R_T= 6400 \text{ Km}$$

40.- Un satélite se encuentra orbitando a una altura determinada sobre la superficie terrestre. Si quisiésemos que este satélite pasase a estar orbitando a otra altura con una velocidad orbital menor, explique si el satélite estará más cerca o más lejos de la Tierra, e indicar las variaciones que experimentarían la energía potencial, la energía cinética y la energía mecánica del satélite.

41.- Un satélite artificial de 100 Kg de masa describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 500 Km de la superficie terrestre.

a) Calcular la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica del satélite en la citada órbita.

b) Si quisiésemos transferir ese satélite de forma que orbitase a una altura de 1690 Km sobre la superficie terrestre, calcular el trabajo que sería necesario realizar.

c) Explicar las variaciones que habrán experimentado la energía potencial, la energía cinética y la energía mecánica en dicho tránsito.

$$G= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}, R_T= 6370 \text{ Km}, M_T= 5,98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

42.- La masa de la Luna es 0,01 veces la masa de la Tierra y su radio es 0,25 veces el radio terrestre. Un cuerpo, cuyo peso en la Tierra es de 800 N, cae de una altura de 50 m sobre la superficie lunar.

a) Determinar la masa del cuerpo y su peso en la Luna.

b) Realizar el balance de energía en el movimiento de caída y calcular la velocidad con la que el cuerpo llega a la superficie.

$$g= 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

43.- Una partícula de masa m se mueve desde un punto A hasta un punto B bajo la acción de un campo gravitatorio creado por una masa M , hacia la que se acerca

a) Indicar cuál de los dos puntos estará a un menor potencial gravitatorio

b) Indicar cómo variarán sus energías potencial, cinética y mecánica al pasar desde A hasta B

44.- Sean A y B dos puntos de la órbita elíptica de un cometa alrededor del Sol, estando A más alejado del Sol que B.

a) ¿En cuál de los dos puntos es mayor el módulo de la velocidad?, ¿y el de la aceleración?

b) Comparar los valores de energía cinética y potencial en A y en B

45.- Si tenemos una masa $M_A=300 \text{ Kg}$ en (0,0) m y otra masa $M_B=400 \text{ Kg}$ en (4,0) m

a) Describir cualitativamente la variación que experimentará el campo gravitatorio al pasar de M_A a M_B

- b) Calcular los potenciales gravitatorios en los puntos (5,0)m y (6,0)m
 c) Calcular la velocidad con la que una partícula, partiendo desde el reposo en (6,0) m llegaría al punto (5,0) m
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

46.- Un satélite artificial de masa 100 Kg orbita en torno a un planeta describiendo una órbita circular, teniendo una energía potencial gravitatoria de valor $-5 \cdot 10^8 \text{ J}$.

- a) Calcula la velocidad lineal a la que se desplaza
 b) Si mediante un propulsor se duplica, sin cambiar la dirección, la velocidad lineal del satélite, ¿Qué tipo de órbita seguirá?

47.- La Luna es un satélite natural de la Tierra con una órbita prácticamente circular. Razone si las siguientes afirmaciones acerca de ella son verdaderas o falsas

- a) La energía potencial gravitatoria de la Luna es igual, en valor absoluto, a su energía cinética
 b) La energía mecánica de la Luna es positiva
 c) La energía potencial gravitatoria de la Luna es igual, en valor absoluto, al doble de su energía cinética
 d) La energía cinética de la Luna no está relacionada con su energía potencial gravitatoria

48.- Un satélite orbita en torno a un planeta con una órbita circular. Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones

- a) Su energía mecánica es cero
 b) Su energía mecánica es igual a menos su energía cinética
 c) Su energía potencial es igual a menos su energía cinética partido dos

49.- La masa de una estrella es de $2 \cdot 10^{31} \text{ Kg}$. Si en un momento dado, la estrella se contrae debido a la presión gravitatoria, determinar el radio por el que la estrella se convierte en un agujero negro y la densidad del mismo.

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$, velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

50.- La tabla siguiente presenta las características orbitales de la Luna y de la Tierra:

objeto	masa M	distancia D	distancia d
	(kg)	al sol (km)	a la Tierra (km)
Sol	$M_S = 2.0 \cdot 10^{30}$		
Tierra	$M_T = 6.0 \cdot 10^{24}$	$150 \cdot 10^6$	
Luna	$M_L = 7.3 \cdot 10^{22}$	$150 \cdot 10^6$	$380 \cdot 10^3$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

Determinar la energía potencial y la fuerza de interacción gravitacional entre el Sol y la Luna, y entre la Tierra y la Luna. Calcularlas y compararlas comentando los resultados.

FÍSICA 2º BACHILLERATO

EJERCICIOS Y CUESTIONES INTERACCIÓN GRAVITATORIA

(REPASO 5ª HORA)

51.- Justifique si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “la gravedad en la superficie de Venus es el 90% de la gravedad en la superficie de la Tierra, y en consecuencia, si midiésemos en Venus la constante de gravitación universal G , el valor obtenido sería el 90% del medido en la Tierra.

52.- ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra la gravedad terrestre se reduce a la tercera parte?. $R_T = 6370 \text{ Km}$

53.- Se deja caer desde 20 m de altura sobre la superficie lunar un cuerpo.

a) Calcular el tiempo que tardará en tocar el suelo

b) Si desde el suelo volvemos a lanzar el cuerpo con una velocidad de 5 m/s, calcular la altura máxima que alcanzará, así como el tiempo que tardará en alcanzar dicha altura máxima.

$$M_L = 7,36 \cdot 10^{22} \text{ Kg} \quad R_L = 1740 \text{ Km} \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

54.- a) Analice las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales

b) ¿Cómo se ve afectada la interacción gravitatoria descrita en el apartado anterior si en las proximidades de las dos masas, se coloca una tercera masa, también puntual?. Haga un esquema de las fuerzas gravitatorias que actúan sobre la tercera masa.

55.- a) Explique las características del campo gravitatorio creado por una masa puntual

b) Dos partículas de masas m y $2m$ están separadas una cierta distancia. Explique qué fuerza actúa sobre cada una de ellas y cuál es la aceleración de dichas partículas

56.- ¿A qué distancia del centro de la Tierra se compensaría el campo gravitatorio terrestre con el Lunar?

$$M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ Kg} \quad , \quad M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ Kg} \quad \text{Distancia Tierra-Luna (centro a centro) es de } 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$$

57.- Sean dos masas puntuales $m_1 = 10 \text{ Kg}$ situada en (0,0) m y $m_2 = 5 \text{ Kg}$ situada en (2,4)m

a) Calcular el campo gravitatorio en (0,4)m

b) Calcular el potencial gravitatorio (1,2)m y en (0,4)m

c) Calcular la energía potencial gravitatoria de una masa de 0,2 Kg en (1,2)m y en (0,4)m

d) Calcular el trabajo para desplazar la masa de 0,2 kg desde (1,2)m hasta (0,4)m

e) Calcular la fuerza que experimentaría una masa de 0,2 Kg si estuviese situada en (2,0) m

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

58.- En una región existe un campo gravitatorio creado por una masa M

a) Dibuja las líneas de campo y las superficies equipotenciales

b) Si otra masa m situada en un punto A del campo se mueve hacia otro punto B, siendo el potencial en B mayor que en A, razonar si la partícula m se acerca o se aleja de M

c) Explica las transformaciones energéticas de la partícula durante el desplazamiento indicado

59.- Dos masas de 5 y 10 Kg están situadas en los puntos (0,3) m y (4,0) m respectivamente

- a) Calcule el campo gravitatorio en el punto (4,3)m y represéntelo gráficamente.
- b) Determine el trabajo necesario para trasladar una masa de 2 Kg desde el punto (4,3) m hasta el punto (0,0) m. Explique si el valor del trabajo obtenido depende del camino seguido.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

60.- Dos masas puntuales $m_1=5\text{Kg}$ y $m_2=10\text{Kg}$ se encuentran situadas en los puntos (-3,0)m y (3,0)m respectivamente

- a) Determine el punto en el que el campo gravitatorio es cero
- b) Compruebe que el trabajo necesario para trasladar una masa m desde el punto A(0,4)m al al punto B(0,-4)m es nulo y explique ese resultado

61.- Una pequeña esfera de 25 Kg está situada en el punto (0,0)m y otra de 15 Kg en el punto (3,0)m

- a) Razone en qué punto(s) del plano XY es nulo el campo gravitatorio resultante
- b) Calcule el trabajo efectuado al trasladar una esfera de 15 Kg hasta el punto (4,0)m y discuta el resultado obtenido.

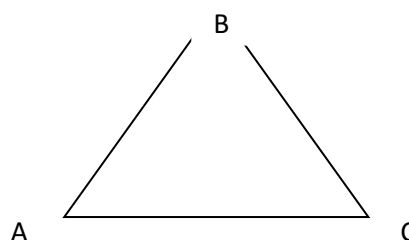
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$$

62.- Una partícula de masa m , situada en un punto A , se mueve en línea recta hacia otro punto B, en una región en la que existe un campo gravitatorio creado por una masa M

- a) Si el valor del potencial gravitatorio en el punto B es mayor que en el punto A, razona si la partícula se acerca o se aleja de M
- b) Explica las transformaciones energéticas de la partícula durante el desplazamiento indicado y escribe su expresión. ¿Qué cambios cabría esperar si la partícula fuera de A a B siguiendo una trayectoria no rectilínea?

63.- Una masa M se mueve desde el punto A hasta el punto B de la figura y posteriormente desciende hasta el C. Compare el trabajo mecánico realizado en el desplazamiento A-B-C con el que se hubiera realizado en un desplazamiento horizontal desde A hasta C

- a) Si no hay rozamiento
 - b) En presencia de rozamiento
- Justifique las respuestas



64.- Energía potencial gravitatoria terrestre

65.- Relación entre el campo y el potencial gravitatorios

- 66.-a)** Explique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales
- b) ¿Qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre una de las dos masas puntuales al describir media órbita circular de radio R alrededor de la otra?, ¿Y si se desplazara desde esa distancia R hasta el infinito?. Razone las respuestas.

67.- ¿Se cumple siempre que el aumento o disminución de energía cinética de una partícula es igual a la disminución o aumento, respectivamente, de su energía potencial?. Justifique su respuesta.

68.- Una partícula se mueve en un campo gravitatorio uniforme, ¿aumenta o disminuye su energía potencial al moverse en la dirección y el sentido de la fuerza ejercida por el campo?, ¿y si se moviera en una dirección perpendicular a dicha fuerza?. Razone las respuestas

69.- Comenta si es verdadera o falsa esta afirmación: “Si la Luna gira alrededor de la Tierra siguiendo un movimiento circular uniforme, no tiene aceleración”

70.- Dos satélites A y B giran alrededor de un planeta siguiendo órbitas circulares de radios $2 \cdot 10^8$ m y $8 \cdot 10^8$ m, respectivamente.

a) Calcula la relación entre sus períodos

b) Calcula la relación entre sus velocidades respectivas

71.- Un astronauta aterriza sobre un planeta de radio $0,71R_T$ y mide la gravedad, que resulta ser de $6,32 \text{ m/s}^2$

a) Expresa la relación entre la masa del planeta y la masa de la Tierra

b) Si en la Tierra, y cargando con el mismo equipo que en el planeta, el astronauta alcanzaba una altura de 20 cm al saltar verticalmente hacia arriba, ¿Qué altura alcanzará en dicho planeta?

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

72.- a) Explique las características del campo gravitatorio terrestre

b) Dos satélites idénticos están en órbita circular alrededor de la Tierra, siendo r_1 y r_2 los respectivos radios de sus órbitas ($r_1 > r_2$). ¿Cuál de los dos satélites tiene mayor velocidad?. ¿Cuál de los dos tiene mayor energía mecánica?. Razone las respuestas.

73.- Razonar dónde será la velocidad de escape mayor, si en la Tierra o en la Luna