CAMPO GRAVITATORIO

1º) Dos satélites de igual masa están en órbitas de radios R y 2R respectivamente, ¿Cuál de los dos tiene más velocidad? ¿Si las masas fueran distintas, influirían en sus velocidades? Justifica las respuestas.

2º) Si la masa de un cuerpo es de 10 kg. ¿Cuánto pesaría a 20000 m de altura sobre el nivel del mar? g_0= 9,8 N/kg, R_T=6370km.
Sol: 9,74 m/s²

3º) Se pretende colocar un satélite artificial de 50 kg de masa en una órbita circular a 600 km sobre la superficie terrestre. Calcular: a) la velocidad que debe tener el satélite en dicha órbita; b) la energía cinética que es preciso comunicarle para ponerlo en órbita; c) la energía total del satélite en su órbita. Radio de la Tierra = 6400 km; g_0 = 9,82 m/s². ***Sol: a) 7572,58 m/s; b) $1,16\cdot10^9$ J; c) $-1,44\cdot10^9$ J***

4º) ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra debe orbitar un satélite para que la intensidad de campo gravitatorio sea la décima parte que en la superficie? ¿Qué masa colocada sobre la superficie terrestre tendrá la misma energía potencial que el satélite en su órbita? R_{Tierra} = 6400 km; g_0 = 9,82 m/s²; $m_{satélite}$= 10^3 kg.
Sol: $1,38\cdot10^7$ m; 158,11 kg

5º) Un satélite meteorológico gira a 10000 km de altura sobre la superficie terrestre. ¿Cuál es el periodo de su rotación? ¿Cuánto vale la energía total del satélite en su órbita? R_{Tierra} = 6400 km; g_0 = 9,8 m/s²; $m_{satélite}$= 500 kg.
Sol: 5,78 horas; $-6,12\cdot10^9$J

6º) Cuando la nave espacial Apolo 11 quedó en órbita alrededor de la Luna, su masa era 9979 kg, y el periodo y radio medio de la órbita eran 119 minutos y 1849 km respectivamente. Suponiendo que la órbita es circular determina:

a) el módulo de la velocidad orbital de la nave
b) la masa de la Luna
c) la energía cinética adicional necesaria para que la nave deje la órbita y escape de la gravedad lunar

Sol: a) 1627,12 m/s; b) $7,34\cdot10^{22}$kg; c) $1,3\cdot10^{10}$ J

7º) La velocidad de un satélite, de 500kg de masa, que gira en una órbita alrededor de la Tierra es de 7'70 km/s. a) Determina el radio de la órbita; b) Si el satélite pasa a girar a una órbita superior cuyo radio es el doble del anterior, ¿cuál es la nueva velocidad orbital? c) ¿Qué energía suplementaria hay que comunicarle al satélite para que cambie de órbita? (M_{Tierra} = $5'98\cdot10^{24}$kg). ***Sol: a) 6727,37 km; b) 5444,72 m/s; c) $7,41\cdot10^{10}$ J***

8º) Un meteorito de 60kg cae desde un punto situado a una altura igual al radio de la Tierra con una velocidad de 40m/s.

a) ¿Cuál será la velocidad del meteorito al caer en la superficie terrestre si despreciamos la fricción con la atmósfera?
b) ¿Cuál será la energía del meteorito en el momento del impacto?
c) Si la masa del meteorito fuera el doble con cuanta velocidad y energía impactaría.

(M_{Tierra} = $5'98\cdot10^{24}$ kg, R_{Tierra} = 6370 km) ***Sol: 7913,21 m/s; b) $-1,87\cdot10^9$ j; c) 7913,21 m/s $-3,73\cdot10^9$J***

9º) En 1998 la nave Discovery orbitaba entorno a la Tierra a una altura de su superficie de 500km con un periodo orbital de 1 hora y 34 minutos. Si el radio medio de la Tierra es 6380km, determina:

a) La velocidad orbital de la nave
b) La masa de la Tierra (*utilizar únicamente los datos del problema*)
c) La velocidad de escape desde la Tierra

Sol: a) 7664,59 m/s; b) $6,06\cdot10^{24}$ kg; c) 11182,49 m/s

10º) Un satélite en órbita geoestacionaria describe una órbita circular en el plano ecuatorial de la Tierra de forma que se encuentra siempre encima del mismo punto de la Tierra, es decir su periodo orbital es 24 horas. Determina:

a) El radio de su órbita y la altura a la que se encuentra el satélite sobre la superficie terrestre
b) La velocidad orbital
c) Su energía mecánica si la masa del satélite es 72kg

(M_{Tierra}= $5'98\cdot10^{24}$ kg , R_{Tierra}= 6370 km)

Sol: a) 42250474,3 m; b) 3072,54 m/s; c) $-3,4\cdot10^8$J

11º) Un trozo de chatarra espacial de 50kg de masa que se dirige directo hacia la Tierra, en caída libre, tiene una velocidad de 12m/s a una altura sobre la superficie terrestre de 300km. Calcula:

a) El peso del trozo de chatarra a dicha altura h
b) La energía mecánica del trozo de chatarra a dicha altura
c) La velocidad con la que impactará sobre la superficie terrestre despreciando la fricción con la atmósfera.

(M_{TIERRA}= $5'98\cdot10^{24}$ kg, R_{TIERRA}=6370 km)

Sol: a) 448,27 N; b) $-2,99\cdot10^9$J; c) 2373,32 m/s

12º) El satélite artificial Swift de 1500 kg de masa, dedicado al estudio de explosiones de rayos gamma, gira en una órbita circular a una altura de 284 km sobre la superficie terrestre, determina:

a) La velocidad orbital del satélite y su energía mecánica

b) El periodo orbital expresado en minutos

c) El peso de un sensor de rayos X de 130 kg de masa que viaja con el satélite

(M_{TIERRA}= 5'98·10^{24} kg, R_{TIERRA}=6370 km)

Sol: a) 7742,3 m/s -4,5·10^{10}J; b) 90 min; c) 1171,13 N

13º) Un satélite de 200kg de masa gira en una órbita circular a una altura de 600 km sobre la superficie terrestre. Calcula:

a) La velocidad orbital del satélite

b) El periodo orbital, expresado en horas.

c) La energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica. Basándote en los resultados obtenidos comprueba que la energía mecánica es un medio de la energía potencial

(M_{TIERRA}= 5'98·10^{24} kg, R_{TIERRA}=6370 km)

Sol: 7564,79 m/s; b) 1,6 h; c) 5,76·10^9J -1,14·10^{10}J -5,68·10^9J

14º) La sonda Cassini de la NASA está explorando en la actualidad el sistema de lunas de Saturno. La masa de Titán, la mayor de ellas, es el 2.26% de la masa de la Tierra, y su radio es el 40% del radio de la Tierra. ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de Titán? (g_{Tierra}= 9,8 ms^{-2}) ***Sol: 1,38 m/s²***

15º) El planeta Júpiter tiene un radio de 71056 km y varios satélites (Io, Europa, Ganimedes, Calixto y Amaltea). El satélite más próximo al planeta, Io, gira en una órbita circular a una altura de 347944 km sobre la superficie de Júpiter y un periodo de 42 horas y 28 minutos. Dato: G = 6'67· 10^{-11} N m^2kg^{-2}. Calcula:

a) Velocidad orbital del satélite Io y la masa de Júpiter.

b) Aceleración de la gravedad y el peso de un cuerpo de 80 kg de masa en la superficie del planeta.

c) La velocidad de escape de una nave en reposo, desde la superficie del planeta.

Sol: a) 17220,4 m/s 1,86·10^{27}Kg; b) 24,6 m/s² 1968 N; c) 59126,6 m/s

16º) Un planeta de masa M = 3·10^{24} kg tiene un satélite, de masa 16 veces menor que la masa del planeta, siguiendo una órbita circular de 250.000 km de radio.

a) Calcular la velocidad orbital del satélite.

b) Determinar en qué punto del segmento que une el centro del planeta y el centro del satélite la aceleración de la gravedad es igual a cero.

c) Si tenemos un vehículo espacial abandonado en el punto calculado en el apartado anterior, y si a causa de una ligera perturbación éste inicia un movimiento de caída libre hacia el planeta, calcular con qué velocidad se estrellará contra su superficie.

Datos: Radio del planeta = 5000 km ***Sol: a) 894m/s; b) 0,2·10^9 m; c) 8856,48 m/s***

17º) ¿Con qué velocidad debe girar un satélite de comunicaciones, situado en una órbita ecuatorial, para que se encuentre siempre sobre el mismo punto de la Tierra? Datos: G=6,67·10^{-11} Nm^2kg^{-2}, M_{TIERRA}=5,98·10^{24}kg,

Sol: 3072,54 m/s

18º) Un asteroide de 10^{13} kg viaja directamente en rumbo de colisión hacia un planeta de masa 6.39·10^{23} kg. Cuando se encuentra a una distancia de 20000 km del centro, su velocidad respecto al planeta es de 4 km/s. (a) Calcular la energía mecánica del asteroide. (b) Si el radio del planeta es 3390 km, calcular la velocidad del asteroide en el momento del impacto contra la superficie planetaria y, suponiendo que toda la energía cinética se convierte en calor, calcular la energía desprendida en el choque. (c) 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: constante de gravitación G = 6.67·10^{-11} N m^2 kg^{-2}

19º) Un bloque de hielo que forma parte de los anillos de Saturno tiene una masa de 80 kg y describe una órbita circular a 125000 km del centro del planeta. (a) Si la masa de Saturno es 5,685·10^{26} kg, calcular la velocidad del bloque de hielo en su órbita. (b) ¿Cuánto tiempo tardará este bloque en completar una órbita alrededor del planeta? (c) Suponiendo que el bloque de hielo sufre un choque con otro de los componentes del anillo, calcular la energía mínima que deberá aportarle ese choque para que resulte expulsado del anillo, liberándose de la atracción del planeta. Se valorará ilustrar la explicación con una representación gráfica adecuada. Dato: constante de gravitación G = 6.67·10^{-11} N m^2 kg^{-2}