1) *(P Jun94)* Se lanza verticalmente un satélite de masa m = 2000 kg desde la superficie de la Tierra, y se pide: a)Energía total necesaria para situarlo en una órbita (supuesta circular) de radio $R_1=2R_T$, donde R_T es el radio de la Tierra. b) Energía mínima necesaria para trasladarlo hasta la Luna. $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ S.I.; Distancia Tierra - Luna = 60 R_T; Masa de la Tierra $=5{,}96\cdot10^{24}$ kg; Radio de la Tierra $= 6{,}37\cdot10^{6}$m; Masa de la Luna $=7{,}3\cdot10^{22}$kg; Radio de la Luna $= 1{,}74\cdot10^{6}$ m
Sol: a) v=5586m/s; $Ec_0=9{,}36\cdot10^{10}$J. b) $Ec_0=1{,}17\cdot10^{11}$J

2) (C Jun94) Un planeta se mueve alrededor del Sol en una órbita circular con velocidad de 50 km/s, respecto aun sistema de referencia heliocéntrico. Hallar el periodo de este planeta alrededor del Sol. $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ S.I. $M_{sol}=1{,}97\cdot10^{30}$ kg. Sol: T=76,4 días

3) *(P Sept94)* El periodo de rotación de Venus alrededor del Sol es 0,6 veces el período correspondiente a la Tierra. Considerando circulares las órbitas de ambos planetas, determinar: a) Distancia desde Venus hasta el Sol. b) Velocidad y aceleración de Venus respecto al sistema de referencia heliocéntrico. Datos: $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$; Masa del Sol $= 1{,}97\cdot10^{30}$ kg, Distancia de la Tierra al Sol $= 149{,}5\cdot10^{9}$ m. Sol: a) $r=1{,}06\cdot10^{11}$m/s; b) v=35150m/s; $a_N=0{,}012m/s^2$

4) *(P Jun95)* Calcular la altura, h, medida desde la superficie de la Tierra a la que habría que situar un satélite para que fuese geoestacionario, es decir, que mantuviese la misma posición relativa respecto de la Tierra. Datos:$G= 6{,}67\cdot10^{-11}$S.I.; Masa Tierra $=5{,}98\text{x}10^{24}$Kg; Radio Tierra $6{,}37\text{x}10^{6}$m
Sol: $h=3{,}59\cdot10^{7}$m.

5) (C Jun95) Explicar el fenómeno de las mareas en base a la ley de gravitación newtoniana.

6) (C Jun95) Si sobre una partícula material actúa una fuerza conservativa aumentando su energía cinética en 100J: a)¿Cuál es la variación de la energía total de la partícula? b)¿Cuál es la variación de la energía potencial de la partícula? Razonar las respuestas. S:a)$\Delta E_T=0$;b)$\Delta E_P=-100$J

7) (C Sept95) Concepto de velocidad de escape en el campo gravitatorio terrestre.

8) *(P Sept95)* La distancia entre los centros O_1 y O_2 de dos masas esféricas homogéneas de radios R_1 y R_2, respectivamente, es de $30R_2$. Determinar la relación entre las densidades de ambas esferas si se sabe que el punto sobre el que ejercen la misma fuerza gravitatoria sobre la recta O_1O_2 se encuentra a $20R_2$ de O_1. Dato: $R_1=10R_2$ Sol: $d_2=250d_1$

9) *(P Jun96)* Suponiendo a la Tierra como una esfera homogénea de radio R y despreciando efectos que sobre la fuerza de atracción entre masas ejerce la rotación de la Tierra alrededor de su eje, determinar la altura h a la que hay que elevar sobre la superficie terrestre una masa de 1 *Kg* para que su peso se reduzca a la mitad. Discutir los resultados. Sol: $h=(\sqrt{2}-1)R$ =0,41R

10) (C Jun96) Variación de la aceleración del campo gravitatorio sobre la superficie terrestre en función de su latitud. Dibujar un esquema en el que se pueda apreciar esta variación en el polo y el ecuador, representando las fuerzas que actúan sobre la masa puntual de prueba en cada caso.

11) (C Sept96) Variaciones de "g" (aceleración de la gravedad en el campo gravitatorio terrestre), con la altura.

12) *(P Sept96)* El planeta Marte tiene un satélite situado en una órbita que se encuentra a una distancia de $9.4\text{x}10^{6}$m del centro de Marte. El periodo de rotación de dicho satélite es de 460 minutos. Calcular la masa de Marte. Datos: $G = 6.67 \text{ x } 10^{-11}$S.I. Sol: $M_M=6.45\cdot10^{23}$kg

13) *(P Jun97)* Un satélite artificial de 2 t de masa describe una órbita circular a 400 Km de la superficie terrestre. Se pide: 1.Velocidad orbital del satélite. 2. Si se lanza desde la superficie terrestre, calcular la energía necesaria para situar el satélite en órbita. Datos: $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ S.I. $M_{Tierra} =5{,}98\cdot10^{24}$ kg; R_{Tierra} = 6370 Km. Sol: a) v=7675,7m/s. b) $Ec_0=6{,}6\cdot10^{10}$J

14) *(P Jun97)* Existe un punto sobre la línea que une el centro de la Tierra con el centro de la Luna en el que se cancelan las dos tuerzas gravitacionales. Calcular la distancia de este punto al centro de la tierra, sabiendo que la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna es $D=3{,}8\text{x } 10^{5}$ Km y que $M_{Tierra} = 81\ M_{Luna}$ Sol: r=9/10 D

15) (C Jun97) La Tierra en su órbita elíptica alrededor del Sol presenta dos puntos, el afelio y el perihelio, en los que su velocidad es perpendicular a su vector de posición respecto del Sol. Si en el afelio la velocidad de la Tierra es 30 Km/s y la distancia entre los centros de la Tierra y el Sol es $152\text{x}10^{6}$ Km, calcular la velocidad de la Tierra en el perihelio sabiendo que en este punto la distancia entre los centros de la Tierra y del Sol es $147\text{x}10^{6}$ Km. Sol:v=31km/s

16) (C Sept97) Calcular a que distancia sobre la superficie terrestre se debe situar un satélite artificial para que describa órbitas circulares con un periodo de 24 horas.
Datos: $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ S.I. $M_{Tierra} =5{,}98\cdot10^{24}$ kg; R_{Tierra} = 6370 Km. $h=3{,}59\cdot10^{7}$m

17) *(P Jun98)* La distancia entre el Sol y Mercurio es de $57,9x10^6$Km y entre el Sol y la Tierra es de $149,6x10^6$Km. Suponiendo que las órbitas de ambos planetas son circulares, calcular su velocidad de rotación alrededor del Sol. **Sol:** T_M=87,9días: v_M=47878m/s; v_T=29786m/s

18) (C Jun98) Determinar el campo gravitatorio (módulo, dirección y sentido) resultante de los campos gravitatorios individuales de la Tierra y del Sol, en un punto situado en la recta que une la Tierra y el Sol, ya una distancia de $4x10^5$ Km del centro de la Tierra. Datos:G=6,67x $10^{-11}Nm^2Kg^{-2}$; $M_{Tierra}=5,98x10^{24}$ Kg; $M_{Sol}=1,99x10^{30}$ Kg; $D_{Tierra\text{-}Sol}=15x10^7$ Km Sol:g=0.0034m/s^2 hacia el sol

19) (C Sept98) Calcular a que altura sobre la superficie terrestre la intensidad del campo gravitatorio se reduce a la cuarta parte de su valor sobre dicha superficie. Dato:R_{Tierra}=6370 Km. Sol:h=R_T

20) (C Sept98) Si la distancia entre la Tierra y la Luna es D=$3,8x10^5$ Km, se pide calcular el tiempo que tarda la Luna en dar una vuelta completa a la Tierra. Datos: G=$6,67x10^{-11}$S.I.; $M_{Tierra}=5,98x10^{24}$ Kg. Sol: T=$2,33\cdot10^6$s=26,97 días

21) *(P Jun99)* Un satélite artificial de 500 Kg de masa se lanza desde la superficie terrestre hasta una altura H de dicha superficie. En esa posición se le comunica una velocidad de 5000 m/s para ponerlo en órbita circular alrededor de la Tierra. Se pide:1.Altura H a la que debe situarse el satélite, para que las órbitas sean circulares. 2.Energía necesaria para llevarlo hasta dicha altura H. Datos: G = $6,67\cdot10^{-11}$ S.I. $M_{Tierra}=5,98\cdot10^{24}$ kg; R_{Tierra} = 6370 Km.
Sol: H=9584640m; $Ec_0=2,5\cdot10^{10}$J

22) (C Jun99) Si un cuerpo tiene un peso de 100 N sobre la superficie terrestre, calcular su peso en la superficie de otro planeta cuya masa sea el doble que la de la Tierra y su radio sea el triple que el de la Tierra. Sol: F_P=2/9 F_T=22,22N

23) (C Sept99) ¿A qué distancia de la superficie terrestre un objeto, de 2 Kg de masa, tendrá un peso de 10N? Datos: G=$6,67x10^{-11}Nm^2Kg^{-2}$; $M_{Tierra}=5,98x10^{24}$Kg; R_{Tierra}=6370 Km Sol: h=2561584,4 m

24) *(P Sept99)* Calcular el trabajo necesario para trasladar una masa de 40kg, desde la superficie de la Luna hasta una altura de 25m. Comparar el resultado obtenido con el trabajo que habría que realizar si el proceso se llevase a cabo en la Tierra(g=9,8ms^{-2}) Datos:G= $6,67\cdot10^{11}$ Nm^2Kg^{-2}. $M_{Luna}=7,3\cdot10^{22}$ kg; R_{Luna} = 1740 Km. **Sol:** W_L=1608,2J; W_T=9800J; W_T=6W_L

25) (C Jun00) Para los planetas del sistema solar, según la tercera ley de Kepler, la relación R^3 / T^2 es constante y vale $3,35x10^{18}m^3/s^2$, siendo R el radio de sus órbitas y T el periodo de rotación. Suponiendo que las órbitas son circulares, calcular la masa del Sol. Dato:G=$6,67x10^{11}$ S.I.
Sol: Ms=$1,98\cdot10^{30}$kg

26) *(P Sept00)* Se desea colocar en órbita un satélite de comunicaciones, de tal forma que se encuentre siempre sobre el mismo punto de la superficie terrestre (órbita "geoestacionaria"). Si la masa del satélite es de 1500 kg, se pide calcular:1. Altura sobre la superficie terrestre a la que hay que situar el satélite2. Energía total del satélite cuando se encuentre en órbita. Datos: G=$6,67x10^{-11}$ S.I.; $M_{Tierra}=5,98x10^{24}$ kg; R_{Tierra}= 6370km. **Sol:** h=35880474m. $E_T=-7,68\cdot10^9$J

27) *(P Sept00)* Sean dos masas puntuales de 100 kg y 150 kg, situadas en los puntos A(-2,0) m y B(3,0) m, respectivamente. Se pide calcular: 1. Campo gravitatorio en el punto C(0,4) m. 2. Trabajo necesario para desplazar una partícula de 10 kg de masa desde el punto C(0,4) m hasta el punto O(0,0) m. Dato: G=$6,67x10^{-11}$S.I. **Sol:** $\vec{g}=(0.9\cdot10^{-10},6.185\cdot10^{-10})m/s^2$. $W_{ext}=-3,18\cdot10^{-8}$J.

28) (C Jun01) Si la Luna siguiera una órbita circular en torno a la Tierra, pero con un radio igual a la cuarta parte de su valor actual, ¿cuál sería su período de revolución?. Dato: Tomar el periodo actual igual a 28 días.

29) (C Jun01)¿Cuál debería ser la velocidad inicial de la Tierra para que escapase del Sol y se dirigiera hacia el infinito? Supóngase que la Tierra se encuentra describiendo una órbita circular alrededor del Sol. Datos: Distancia Tierra-Sol=$1,5x10^{11}$m; $M_{sol}=2x10^{30}$ kg, G = $6,67x10^{-11}Nm^2/kg^2$.

30) (C Sept01) Enunciar las leyes de Kepler. Demostrar la tercera de ellas, para el caso de órbitas circulares, a partir de las leyes de la mecánica newtoniana.

31) (C Sept01) El satélite Europa tiene un periodo de rotación alrededor de Júpiter de 85 horas y su órbita, prácticamente circular, tiene un radio de $6,67x10^5$km. Calcular la masa de Júpiter.
DATO: G = $6,67x10^{-11}$S.I. Sol: $M_J=1,88\cdot10^{27}$kg

32) *(P Jun02)* Se determina, experimentalmente, la aceleración con la que cae un cuerpo en el campo gravitatorio terrestre en dos laboratorios diferentes, uno situado al nivel del mar y otro situado en un globo que se encuentra a una altura h= 19570 m sobre el nivel del mar. Los resultados obtenidos son g= 9,81 m/s^2 en el primer laboratorio y g= 9,75 m/s^2 en el segundo laboratorio. Se pide: 1. Determinar el valor del radio terrestre. 2. Sabiendo que la densidad media de la tierra es ρ_T= 5523 kg/m^3, determinar el valor de la constante de gravitación G.

33) *(P Jun02)* Un satélite de 500kg de masa se mueve alrededor de Marte, describiendo una órbita circular a $6x10^6$ *m* de su superficie. Sabiendo que la aceleración de la gravedad en la superficie de Marte es *3,7* m/s^2 y que su radio es *3400 km,* se pide: 1) Fuerza gravitatoria sobre el satélite.
2) Velocidad y periodo del satélite. 3) ¿A qué altura debería encontrarse el satélite para que su periodo fuese el doble?.

34) (C Sept02) Un astronauta que se encuentra dentro de un satélite en órbita alrededor de la Tierra a *250 km,* observa que no pesa. ¿Cuál es la razón de este fenómeno? Calcula la intensidad del campo gravitatorio a esa altura. Comenta el resultado.
Datos: $G=6,67x10^{11}$ S.I.; $M_{Tierra}= 5,98X10^{24}$ kg; $R_{Tierra}= 6370$ km

35) (C Sept02) La Tierra gira alrededor del Sol realizando una órbita aproximadamente circular. Si por cualquier causa, el Sol perdiera instantáneamente las tres cuartas partes de su masa, ¿continuaría la Tierra en órbita alrededor de éste? Razona la respuesta.

36) (C Jun 2003) Calcula el cociente entre la energía potencial y la energía cinética de un satélite en órbita circular. Sol: Ep/Ec=-2

37) (C Jun 2003) Una partícula puntual de masa *3M* se coloca en el origen de un cierto sistema de coordenadas, mientras que otra de masa *M* se coloca sobre el eje X a una distancia de *1* m respecto del origen. Calcula las coordenadas del punto donde el campo gravitatorio es nulo.
Sol: P(0,634 , 0)

38) (C Sept 2003) Si consideramos que las órbitas de la Tierra y de Marte alrededor del Sol son circulares, ¿cuántos años terrestres dura un año marciano? El radio de la órbita de Marte es 1,486 veces mayor que el terrestre. Sol: $T_M= 1,811\ T_T$

39) (C Sept 2003) Dibuja las líneas de campo del campo gravitatorio producido por dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto en el que la intensidad del campo gravitatorio sea nula? En caso afirmativo indica en que punto. ¿Existe algún punto en el que el potencial gravitatorio sea nulo? En caso afirmativo indica en que punto.

40) (P Jun 2004) Un satélite artificial de *500 kg* de masa se mueve alrededor de un planeta, describiendo una órbita circular con un periodo de *42,47 horas* y un radio de *419.000 km.* Se pide:1) Fuerza gravitatoria que actúa sobre el satélite. 2) La energía cinética, la energía potencial y la energía total del satélite en su órbita. 3) Si, por cualquier causa, el satélite duplica repentinamente su velocidad sin cambiar la dirección, ¿se alejará éste indefinidamente del planeta?
Sol 1) 353,81N, 2) $Ec=7,41\cdot10^{10}$ J; $Ep= -1,48\cdot10^{11}$ J ; $Et =- 7,41\cdot10^{10}$ J 3) Si

41) (P Jun 2004) Una partícula puntual de masa m=*10 kg* está situada en el origen O de un cierto sistema de coordenadas. Una segunda partícula puntual de masa m_2*=30 kg* está situada, sobre el eje X, en el punto A de coordenadas *(6,0) m.* Se pide: 1) El módulo, la dirección y el sentido del campo gravitatorio en el punto B de coordenadas *(2,0) m. 2)*El punto sobre el eje X para el cual el campo gravitatorio es nulo. 3) El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la masa m_2 se traslada desde el punto A hasta el punto *C* de coordenadas *(0,6) m.*
Dato:$G=6,67x10^{-11} Nm^2/kg^2$ Sol: 1) $-4,167\cdot10^{-11}\ \vec{\imath}$ N/kg; 2) P(2,196 , 0); 3) W=0

42) (P Sept 2004) La órbita de una de las lunas de Júpiter, Io, es aproximadamente circular con un radio de $4,20x10^8$ *m.* El período de la órbita vale $1,53x10^5$ *s.* Se pide: 1) El radio de la órbita circular de la luna de Júpiter Calisto que tiene un período de $1,44x10^6 s$. 2) La masa de Júpiter. 3) El valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter. Datos: Radio de Júpiter $R_J=71400$ *km;* $G=6,67x10^{-11}Nm^2/kg^2$.
Sol: 1) $1,872\cdot10^9$*m; 2)* $1,873\cdot10^{27}$*kg; 3) 24,5* m/s^2

43) (P Sept 2004) Un satélite geoestacionario es aquel que se encuentra siempre en la misma posición respecto a un punto de la superficie de la Tierra. Se pide: 1) La distancia sobre la superficie terrestre a la que ha de situarse un satélite geoestacionario. 2) La velocidad que llevará dicho satélite en su órbita geoestacionaria. Sol: 1) 35927m; 2) 3075,9 m/s
Datos: Masa de la Tierra $M_T =6X10^{24}$ *kg;* Radio de la Tierra $R_T =6370$ *km;* $G=6,67\cdot10^{-11}\ Nm^2/kg^2$.

44) (C Jun 2005) Calcula el radio de la Tierra R_T sabiendo que la energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa *20 kg,* situado a una altura R_T sobre la superfície terrestre, es $E_P = -1,2446\ x10^9$ *J*. Toma como dato el valor de la aceleración de la gravedad sobre la superficie terrestre *g=9,8* m/s^2. Sol: 12700km

45) (C Jun 2005) Un satélite de masa *m* describe una órbita circular de radio *R* alrededor de un planeta de masa *M*, con velocidad constante *v*. ¿Qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre el satélite durante una vuelta completa? Razona la respuesta. Sol: 0

46) (P Sept 2005) Un objeto de masa $m = 1000\ kg$ se acerca en dirección radial a un planeta, de radio $R_P = 6000\ km$, que tiene una gravedad $g = 10\ m/s^2$ en su superficie. Cuando se observa este objeto por primera vez se encuentra a una distancia $R_O = 6\ R_P$ del centro del planeta. Se pide: 1) ¿Qué energía potencial tiene ese objeto cuando se encuentra a la distancia R_O? 2) Determina la velocidad inicial del objeto v_O, o sea cuando está a la distancia R_O, sabiendo que llega a la superficie del planeta con una velocidad $v = 12\ km/s$. Sol: 1) $-1\cdot10^{10}$J 2) 6633,25m/s

47) (P Sept 2005) Dos partículas puntuales con la misma masa $m1 = m2 = 100\ kg$ se encuentran situadas en los puntos *(0,0)* y *(2,0) m*, respectivamente. Se pide 1) ¿Qué valor tiene el potencial gravitatorio en el punto *(1,0) m*? Tómese el origen de potenciales en el infinito. Calcula el campo gravitatorio, módulo, dirección y sentido, que generan esas dos masas en el punto *(1,0) m*. 2) Si la masa *m2* se dejara en libertad, la fuerza gravitatoria haría que se acercara a la masa *m1*. Si no actúa ninguna otra fuerza, ¿qué velocidad tendrá cuando esté a una distancia de *30 cm* de *m1*? Dato: $G=6,7x10^{-11}Nm^2/kg^2$ *Sol: 1)* V=$1,34\cdot10^{-8}$J/kg; g=0 2) $1,95\cdot10^{-4}$ m/s

48) (PJun 2006) Una sonda espacial de masa $m = 1200\ kg$ se sitúa en una órbita circular de radio $r = 6000\ km$, alrededor de un planeta. Si la energía cinética de la sonda es $E_C = 5,4.10^9\ J$, calcula: 1) El período orbital de la sonda. 2) La masa del planeta. Dato: $G = 6,7x10^{-11}Nm^2/kg^2$ *S:1)12566s 2)* $8,1\cdot10^{23}kg$

49) (PJun 2006) Fobos es un satélite que gira en una órbita circular de radio $r = 14460\ km$ alrededor del planeta Marte con un período de *14 horas, 39 minutos y 25 segundos*. Sabiendo que el radio de Marte es $R_M = 3394\ km$, calcula: 1) La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte.
2) La velocidad de escape de Marte de una nave espacial situada en Fobos.
Sol: 1) 3,72m/s^2 2) 2435,1m/s

50) (C Sept 2006, 2008) Enuncia las leyes de Kepler.

51) (C Sept 2006) Calcula la velocidad a la que orbita un satélite artificial situado en una órbita que dista *1000 km* de la superficie terrestre. Datos: $R_T = 6370\ km$, $M_T = 5,98x10^{24}\ kg$, $G = 6,7x10^{-11}Nm^2/kg^2$ *Sol: 7356,6 m/s*

52) (P Jun 2007) Un objeto de masa $M1 = 100\ kg$ está situado en el punto *A* de coordenadas *(6, 0) m*. Un segundo objeto de masa $M2 = 300\ kg$ está situado en el punto *B* de coordenadas *(-6, 0) m*. Calcular: 1) El punto sobre el eje *X* para el cual el campo gravitatorio es nulo. Sol: P(1,6077 , 0)
2) El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la masa M1 se traslada desde el punto *A* hasta el punto *C* de coordenadas . Dato: $G = 6,7x10^{-11}Nm^2/kg^2$. Sol : $1,67\cdot10^{-7}$J

53) (P Jun 2007) Sabiendo que el radio orbital de la luna es de $3,8x10^8\ m$ y que tiene un periodo de *27 días*, se quiere calcular: 1) El radio de la órbita de un satélite de comunicaciones que da una vuelta a la Tierra cada 24 horas (satélite geoestacionario. 2) La velocidad de dicho satélite.
Sol:42222km ;3070m/s

54) (C Sept 2007) Define el momento angular de una partícula de masa *m* y velocidad v respecto a un punto O. Pon un ejemplo razonado de ley o fenómeno físico que sea una aplicación de la conservación del momento angular

55) (C Sept 2007) Calcula el trabajo necesario para poner en órbita de radio *r* un satélite de masa *m*, situado inicialmente sobre la superficie de un planeta que tiene radio *R* y masa *M*. Expresar el resultado en función de los datos anteriores y de la constante de gravitación universal *G*.
Sol: $GMm\left(\frac{-1}{2r}+\frac{1}{R}\right)$

56) (P Jun 2008) Una sonda espacial de *200 kg* de masa se encuentra en órbita circular alrededor de la Luna, a *160 km* de su superficie. Calcula: 1) La energía mecánica y la velocidad orbital de la sonda.
2) La velocidad de escape de la atracción lunar desde esa posición. Datos: $G = 6,7.10^{-11}\ Nm^2/kg^2$, masa de la Luna $7,4\cdot10^{22}\ kg$, radio de la Luna *1740 km.*
Sol: 1) $-2,6\cdot10^8$*J; 1611,8m/s 2) 2279,4m/s*

57) (PJun 2008) Disponemos de dos masas esféricas cuyos diámetros son *8* y *2 cm*, respectivamente. Considerando únicamente la interacción gravitatoria entre estos dos cuerpos, calcula: 1) La relación entre sus masas *m1/m2* sabiendo que si ponemos ambos cuerpos en contacto el campo gravitatorio en el punto donde se tocan es nulo. 2) El valor de cada masa sabiendo que el trabajo necesario para separar los cuerpos, desde la posición de contacto hasta otra donde sus centros distan *20 cm*, es: $W=1,6\cdot10^{-12}\ J$.
Sol 1) *m1/m2*=16; 2) m2=0,01kg, m1=0,16kg

58) (C Sept 2008) ¿A qué altitud sobre la superficie terrestre la intensidad del campo gravitatorio es el 20% de su valor sobre la superficie de la tierra? Dato: Radio de la Tierra *R = 6.300 km. Sol: 7787,23km*

59) (P Jun 2009) Un sistema estelar es una agrupación de varias estrellas que interaccionan gravitatoriamente. En un sistema estelar binario, una de las estrellas, situada en el origen de coordenadas, tiene masa $m1=1\cdot10^{30}$ kg, y la otra tiene masa $m2=2\cdot10^{30}$ kg y se encuentra sobre el eje X en la posición (d,0), con $d=2\cdot10^{6}$ km. Suponiendo que dichas estrellas se pueden considerar masas puntuales, calcula: 1) El módulo, dirección y sentido del campo gravitatorio en el punto intermedio entre las dos estrellas. 2) El punto sobre el eje X para el cual el potencial gravitatorio debido a la masa m1 es igual al de la masa m2. 3) El módulo, dirección y sentido del momento angular de m2 respecto al origen, sabiendo que su velocidad es (0,v), siendo $v=3\cdot10^{5}$ m/s. Dato: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Nm^2/kg^2 Sol: 1) 66,7 $\vec{\imath}$ N/kg; 2) P($2/3\cdot10^{9}$, 0)m 3) $1{,}2\cdot10^{45}\,\vec{k}$ kg m^2/s

60) (P Jun 2009) Hay tres medidas que se pueden realizar con relativa facilidad en la superficie de la Tierra: la aceleración de la gravedad en dicha superfície (9,8 m/s^2), el radio terrestre ($6{,}37\cdot10^{6}$ m) y el periodo de la órbita lunar (27 días, 7 h, 44 s): 1) Utilizando exclusivamente estos valores y suponiendo que se desconoce la masa de la Tierra, calcula la distancia entre el centro de la Tierra y el centro de la Luna. 2) Calcula la densidad de la Tierra sabiendo que $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Nm^2/kg^2 Sol: 1) $3{,}826\cdot10^{8}$m; 2) 5506,5kg/m^3

61) (C Sept 2009) Determina la aceleración de la gravedad en la superficie de Marte sabiendo que su densidad media es 0,72 veces la densidad media de la Tierra y que el radio de dicho planeta es 0,53 veces el radio terrestre .Dato: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre 9,8 m/s^2. S:3,74m/s^2

62) (C Sept 2009) Dos masas puntuales M y m se encuentran separadas una distancia d. Indica si el campo o el potencial gravitatorios creados por estas masas pueden ser nulos en algún punto del segmento que las une. Justifica la respuesta

63) (C Jun 2010) Un planeta gira alrededor del sol con una trayectoria elíptica. Razona en qué punto de dicha trayectoria la velocidad del planeta es máxima. Sol: perihelio

64) (P Jun 2010) Un objeto de masa m1 se encuentra situado en el origen de coordenadas, mientras que un segundo objeto de masa m2 se encuentra en un punto de coordenadas (8, 0) m. Considerando únicamente la interacción gravitatoria y suponiendo que son masas puntuales, calcula: 1) La relación entre las masas m1/m2 si el campo gravitatorio en el punto (2, 0) m es nulo. 2) El módulo, dirección y sentido del momento angular de la masa m2 con respecto al origen de coordenadas si m2 = 200 kg y su velocidad es (0, 100) m/s Sol: 1) m1/m2=1/9; 2) 160000 $\vec{k}$ kg m^2/s

65) (C Sept 2010) Explica brevemente el significado de la velocidad de escape. ¿Qué valor adquiere la velocidad de escape en la superficie terrestre? Calcúlala utilizando exclusivamente los siguientes datos: el radio terrestre $=6{,}4\cdot10^{6}$ m y la aceleración de la gravedad g = 9,8 m/s^2. Sol: 11200m/s

66) (P Sept 2010) Un satélite se sitúa en órbita circular alrededor de la Tierra. Si su velocidad orbital es de $7{,}6\cdot10^{3}$ m/s. calcula: a) El radio de la órbita y el periodo orbital del satélite. b) La velocidad de escape del satélite desde ese punto. Utilizar exclusivamente estos datos: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre g = 9,8 m/s^2; radio de la Tierra R = $6{,}4\cdot10^{6}$m.
Sol: $6{,}96\cdot10^{10}$m; 5745s; 2) 10748m/s

67) (P Jun 2011) Se quiere situar un satélite en órbita circular a una distancia de 450 km desde la superficie de la Tierra. A) Calcula la velocidad que debe tener el satélite en esa órbita. b) Calcula la velocidad con la que debe lanzarse desde la superficie terrestre para que alcance esa órbita con esa velocidad (supón que no actúa rozamiento alguno). Datos: Radio de la Tierra. R_T =6370 km ; masa de la Tierra. $M_T=5{,}9\cdot10^{24}$ kg ; $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Nm^2/kg^2 Sol: a) 7596m/s; b) 8115m/s

68) (C Jun 2011) Suponiendo que el planeta Neptuno describe una órbita circular alrededor del Sol y que tarda 165 años terrestres en recorrerla, calcula el radio de dicha órbita.
Datos: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Nm^2/kg^2: masa del Sol. M_s = 1.99·10 kg Sol: $4{,}5\cdot10^{12}$m

69) (P Sept 2011) La distancia entre el Sol y Mercurio es de $58\cdot10^{6}$ km y entre el Sol y la Tierra es de $150\cdot10^{6}$ km. Suponiendo que las órbitas de ambos planetas alrededor del Sol son circulares, calcula la velocidad orbital de: a) La Tierra. b) Mercurio. Justifica los cálculos adecuadamente.
Sol: a) 29886m/s; b) 48061m/s.

70) (C Sept 2011) El Apolo 11 fue la primera misión espacial tripulada que aterrizó en la Luna. Calcula el campo gravitatorio en el que se encontraba el vehículo espacial cuando había recorrido 2/3 de la distancia desde la Tierra a la Luna (considera sólo el campo originado por ambos cuerpos). Datos: Distancia Tierra-Luna, d = $3{,}84\cdot10^{5}$ km; masa de la Tierra, MT = $5{,}9\cdot10^{24}$ kg; masa de la Luna, ML = $7{,}4\cdot10^{22}$ kg; G = $6{,}67\cdot10^{-11}$ Nm^2/kg^2. Sol: -5,7·10-3 $\vec{\imath}$ N/kg

71) (C Jun 2012) El módulo del campo gravitatorio de la Tierra en su superficie es una constante de valor g_0. Calcula a qué altura h desde la superficie el valor del campo se reduce a la cuarta parte de g_0. Realiza primero el cálculo teórico y después el numérico, utilizando <u>únicamente</u> este dato: radio de la Tierra, RT = 6370 km. Sol: $R=R_T$=6370km

72) (C Jun 2012) Se sabe que la energía mecánica de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra aumenta con el tiempo. Escribe la expresión de la energía mecánica de la Luna en función del radio de su órbita, y discute si se está alejando o acercando a la Tierra. Justifica la respuesta prestando especial atención a los signos de las energías. Sol: Em=-1/2 GMm/r; Se está alejando.

73) (P Sept 2012) La estación espacial internacional gira alrededor de la Tierra siguiendo una órbita circular a una altura h = 340 km sobre la superficie terrestre. Deduce la expresión teórica y calcula el valor numérico de: a) La velocidad de la estación espacial en su movimiento alrededor de la Tierra. ¿Cuántas órbitas completa al dia? b) La aceleración de la gravedad a la **altura a** la que se encuentra la estación espacial. Datos: Constante de gravitación universal G = $6{,}67.10^{-11}$ $N.m^2/kg^2$; radio de la Tierra R = 6400 km: masa de la Tierra **M=** 6.10^{24} kg

Sol: a) 7705m/s; 15,72 vueltas /día; b) 8,81m/s^2

74) (C Sept 2012) La velocidad de escape de un objeto desde la superficie de la Luna es de 2375 m/s. Calcula la velocidad de escape de dicho objeto desde la superficie de un planeta de radio 4 veces el de la Luna y masa 80 veces la de la Luna. Sol: 10621m/s

75) (P Jun 2013) En el mes de febrero de este año, la Agencia Espacial Europea colocó en órbita circular alrededor de la Tierra un nuevo satélite denominado Amazonas 3. Sabiendo que la velocidad de dicho satélite es de 3072 m/s, calcula: a) La altura h a la que se encuentra desde la superficie terrestre (en km). b) Su periodo (en horas). Datos: constante de gravitación universal, G = $6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2/kg^2$; masa de la Tierra, $M_T = 6\cdot10^{24}$ kg; radio de la Tierra, R_T = 6400 km

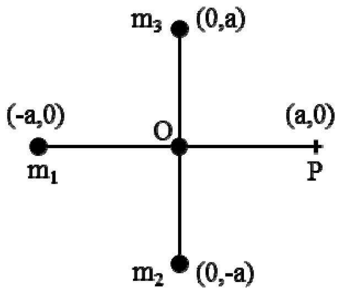
Sol: a) $3{,}6\cdot10^4$km, b) 24,1hr

76) (C Jun 2013) Para escalar cierta montaña, un alpinista puede emplear dos caminos diferentes, uno de pendiente suave y otro más empinado ¿Es distinto el valor del trabajo realizado por la fuerza gravitatoria sobre el cuerpo del montañero según el camino elegido? Razona la respuesta.

Sol:no

77) (C Jul 2013) La energía cinética de una partícula se incrementa en 1500 J por la acción de una fuerza conservativa. Deduce razonadamente la variación de la energía mecánica y la variación de la energía potencial, de la partícula. Sol: $\Delta E_m=0$; $\Delta E_p=-1500$J

78) (P Jul 2013) Tres planetas se encuentran situados, en un cierto instante, en las posiciones representadas en la figura, siendo a = 10^5 m. Considerando que son masas puntuales de valores $m_2=m_3=2m_1=2\cdot10^{21}$ kg, calcula: El vector campo gravitatorio originado por los 3 planetas en el punto O(0,0) m. El potencial gravitatorio (energía potencial por unidad de masa) originado por los 3 planetas en el punto P(a,0) m. Datos: constante de gravitación universal, G = $6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2/kg^2$ Sol: a) $-6{,}67\,\vec{\imath}\ N/kg$, b) $-2{,}22\cdot10^6$ J/kg



79) (C Jun 2014) La Luna tarda 27 días y 8 horas aproximadamente en completar una órbita circular alrededor de la Tierra, con un radio de $3{,}84\cdot10^5$ km. Calcula razonadamente la masa de la Tierra. Dato: constante de gravitación universal, G = $6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2/kg^2$ Sol: $6{,}01\cdot10^{24}$ kg

80) (C Jun 2014) Nos encontramos en la superficie de la Luna. Ponemos una piedra sobre una báscula en reposo y ésta indica 1,58 N. Determina razonadamente la intensidad de campo gravitatorio en la superficie lunar y la masa de la piedra sabiendo que el radio de la Luna es 0,27 veces el radio de la Tierra y que la masa de la Luna es 1/85 la masa de la Tierra.

Dato: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre, g_{TIERRA} = 9,8 m/s^2 Sol: 1,58m/s^2 ; 1kg

81) (C Jul 2014) El planeta Tatooine, de masa m, se encuentra a una distancia r del centro de una estrella de masa M. Deduce la expresión de la velocidad del planeta en su órbita circular alrededor de la estrella y razona el valor que tendría dicha velocidad si la distancia a la estrella fuera 4r.

Sol: v_2= ½ v_1

82) (C Jul 2014) Un objeto de masa m_1= $4m_2$ se encuentra situado en el origen de coordenadas, mientras que un segundo objeto de masa m_2 se encuentra en un punto de coordenadas (9,0) m. Considerando únicamente la interacción gravitatoria y suponiendo que son masas puntuales, calcula razonadamente: a) El punto en el que el campo gravitatorio es nulo. b) El vector momento angular de la masa m_2 con respecto al origen de coordenadas si m_2=100 kg y su velocidad es $\vec{v}\,(0{,}50) m/s$. Sol: a) P(6,0) m ; b) $\vec{L} = 45000\,\vec{k}\ kg\cdot m^2/s$