**SELECTIVIDAD FÍSICA.**

**CAMPO GRAVITATORIO 2015**

**1.** a) Escriba la ley de Gravitación Universal y explique el significado de las magnitudes que intervienen en ella y las características de la interacción entre dos masas puntuales.

b) Una masa, m, describe una órbita circular de radio R alrededor de otra mayor, M, ¿qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre m? ¿Y si m se desplazara desde esa distancia, R, hasta infinito? Razone las respuestas.

2. Una nave espacial se encuentra en órbita terrestre circular a 5500 km de altitud.

a) Calcule la velocidad y periodo orbitales.

b) Razone cuál sería la nueva altitud de la nave en otra órbita circular en la que: i) su

 velocidad orbital fuera un 10% mayor; ii) su periodo orbital fuera un 10% menor.

 g = 9,8 m s-2 ; RT = 6370 km

**3.** a) Explique los conceptos de campo y potencial gravitatorios y la relación entre ellos.

b) Dibuje en un esquema las líneas del campo gravitatorio creado por una masa puntual M. Otra masa puntual m se traslada desde un punto A hasta otro B, más alejado de M. Razone si aumenta o disminuye su energía potencial.

**4.** La masa de Marte es 6,4 1023 kg y su radio 3400 km.

a) Haciendo un balance energético, calcule la velocidad de escape desde la superficie de

Marte.

b) Fobos, satélite de Marte, gira alrededor del planeta a una altura de 6000 km sobre su

superficie. Calcule razonadamente la velocidad y el periodo orbital del satélite.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2

5.a) Explique las características del campo gravitatorio terrestre.

b) La energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa m, situado a una altura h sobre la

superficie de la Tierra, se puede calcular con la fórmula Ep = mgh*.* Explique el significado y los límites de validez de dicha expresión. ¿Se puede calcular la energía potencial gravitatoria de un satélite utilizando la fórmula anterior? Razone la respuesta.

**6.** a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) Dos satélites A y B se encuentran en órbitas circulares alrededor de la Tierra, estando A

al doble de distancia que B del centro de la Tierra. ¿Qué relación guardan sus respectivos

periodos orbitales?

**7.** Un cuerpo de 200 kg situado a 5000 km de altura sobre la superficie terrestre cae a la

Tierra.

a) Explique las transformaciones energéticas que tienen lugar suponiendo que el cuerpo

partió del reposo y calcule con qué velocidad llega a la superficie.

b) ¿A qué altura debe estar el cuerpo para que su peso se reduzca a la tercera parte de su

valor en la superficie terrestre?

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6,0**·**1024 kg ; RT = 6370 km

**8.** Dos masas, m1 = 50 kg y m2= 100 kg, están situadas en los puntos A(0,6) y B(8,0) m,

respectivamente.

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre una masa m3 = 20 kg situada en el

punto P(4,3) m y calcule la fuerza resultante que actúa sobre ella. ¿Cuál es el valor del

campo gravitatorio en este punto?

b) Determine el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria al trasladar la masa de 20 kg desde

el punto (4,3) hasta el punto (0,0) m. Explique si ese valor del trabajo depende del camino

seguido.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2

**2006**

9.Si por alguna causa la Tierra redujese su radio a la mitad manteniendo su masa, razone cómo se modificarían:

a) La intensidad del campo gravitatorio en su superficie.

b) Su órbita alrededor del Sol.

10.Un satélite orbita a 20.000 km de altura sobre la superficie terrestre.

a) Calcule su velocidad orbital.

b) Razone cómo se modificarían sus energías cinética y mecánica si su altura se redujera a la mitad.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; RT = 6370 km ; MT = 6**·**10 24 kg

11. a) Un satélite artificial describe una órbita circular en torno a la Tierra. ¿Qué trabajo realiza la fuerza con la que la Tierra atrae al satélite, durante una órbita? Justifique la respuesta.

b) Razone por qué el trabajo realizado por las fuerzas de rozamiento es siempre negativo.

12.La masa del planeta Júpiter es, aproximadamente, 300 veces la de la Tierra, su diámetro 10 veces mayor que el terrestre y su distancia media al Sol 5 veces mayor que la de la Tierra al Sol.

a) Razone cuál sería el peso en Júpiter de un astronauta de 75 kg.

b) Calcule el tiempo que Júpiter tarda en dar una vuelta completa alrededor del Sol, expresado en años terrestres.

g = 10 m s -2 ; radio orbital terrestre = 1,5**·**10 11 m.

1. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Según la ley de la gravitación la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es directamente proporcional a la masa de éste. Sin embargo, dos cuerpos de diferente masa que se sueltan desde la misma altura llegan al suelo simultáneamente.

b) El trabajo realizado por una fuerza conservativa en el desplazamiento de una partícula entre dos puntos es menor si la trayectoria seguida es el segmento que une dichos puntos.

1. Dos masas, de 5 y 10 kg, están situadas en los puntos (0, 3) 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) hasta el punto (0, 0) m. Explique si el valor del trabajo obtenido depende del camino seguido.

G = 6,67**·**10 −11 N m 2 kg −2

1. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

a) Si se redujera el radio de la órbita lunar en torno a la Tierra, ¿aumentaría su velocidad orbital?

1. a) La Luna se encuentra a una distancia media de 384.000 km de la Tierra y su periodo de traslación alrededor de nuestro planeta es de 27 días y 6 horas. Determine razonadamente la masa de la Tierra.
	1. ¿Dónde es mayor la velocidad de escape, en la Tierra o en la Luna?

 b) Si el radio orbital de la Luna fuera 200.000 km, ¿cuál sería su período orbital?

G = 6,67**·**10 -11 N m 2 kg -2

1. a) Enuncie las leyes de Kepler.

 b) Razone, a partir de la segunda ley de Kepler, cómo cambia la velocidad de un planeta a lo largo de su órbita al variar la distancia al Sol.

**2007**

18.Un satélite artificial de 500 kg orbita alrededor de la Luna a una altura de 120 km sobre su superficie y tarda 2 horas en dar una vuelta completa.

a) Calcule la masa de la Luna, razonando el procedimiento seguido.

b) Determine la diferencia de energía potencial del satélite en órbita respecto de la que tendría en la superficie lunar.

G = 6,67 **·**10 −11 N m2 kg-2 ; RLuna = 1740 km

19.a) Enuncie las leyes de Kepler y razone si la velocidad de traslación de un planeta alrededor del Sol es la misma en cualquier punto de la órbita.

b) 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”.

20. La masa de Marte es 9 veces menor que la de la Tierra y su diámetro es 0,5 veces el diámetro terrestre.

a) Determine la velocidad de escape en Marte y explique su significado.

b) ¿Cuál sería la altura máxima alcanzada por un proyectil lanzado verticalmente hacia arriba, desde la superficie de Marte, con una velocidad de 720 km/h?

g = 10 ms-2 ; RT = 6370 km

21. 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.

22. a) Haciendo uso de consideraciones energéticas, deduzca la expresión de la velocidad mínima que habría que imprimirle a un objeto de masa m, situado en la superficie de un planeta de masa M y radio R, para que saliera de la influencia del campo gravitatorio del planeta.

b) Se desea que un satélite se encuentre en una órbita geoestacionaria. Razone con qué período de revolución y a qué altura debe hacerlo.

23. Suponga que la masa de la Tierra se duplicara.

a) Calcule razonadamente el nuevo periodo orbital de la Luna suponiendo que su radio orbital permaneciera constante.

b) Si, además de duplicarse la masa terrestre, se duplicara su radio, ¿cuál sería el valor de g en la superficie terrestre?

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6 **·**1024 kg ; RT = 6370 km ; Rorbital Luna = 1,74·106 m

**2008**

24. Los satélites meteorológicos son un medio para obtener información sobre el estado del tiempo atmosférico. Uno de estos satélites, de 250 kg, gira alrededor de la Tierra a una altura de 1000 km en una órbita circular.

a) Calcule la energía mecánica del satélite.

b) Si disminuyera el radio de la órbita, ¿aumentaría la energía potencial del satélite? Justifique la respuesta.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; RT = 6400 km ; MT= 6,0**·**1024 kg

25. a) Explique la relación entre fuerza conservativa y variación de energía potencial.

b) Un cuerpo cae libremente sobre la superficie terrestre. ¿Depende la aceleración de caída de las propiedades de dicho cuerpo? Razone la respuesta.

26. Un satélite del sistema de posicionamiento GPS, de 1200 kg, se encuentra en una órbita circular de radio 3 RT.

a) Calcule la variación que ha experimentado el peso del satélite respecto del que tenía en la superficie terrestre.

b) Determine la velocidad orbital del satélite y razone si la órbita descrita es geoestacionaria.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6,0**·**1024 kg ; RT = 6400 km

**27.** a) Explique qué se entiende por velocidad orbital de un satélite y deduzca razonadamente su expresión para un satélite artificial que describe una órbita circular alrededor de la Tierra.

b) ¿Se pueden determinar las masas de la Tierra y del satélite conociendo los datos de la órbita descrita por el satélite? Razone la respuesta.

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

b) Razone por qué la energía potencial gravitatoria de un cuerpo aumenta cuando se aleja de la Tierra.

29. Un satélite artificial de 1000 kg describe una órbita geoestacionaria con una velocidad de 3,1**·**103 m s-1.

a) Explique qué significa órbita geostacionaria y determine el radio de la órbita indicada.

b) Determine el peso del satélite en dicha órbita.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6,0**·**1024 kg ; RT = 6400 km

30. a) Explique qué se entiende por velocidad de escape de la Tierra y deduzca razonadamente su expresión.

b) Suponiendo que la velocidad de lanzamiento de un cohete es inferior a la de escape, explique las características del movimiento del cohete y realice un balance de energías.

**2009**

31. Desde una altura de 5000 km sobre la superficie terrestre se lanza hacia arriba un cuerpo con una cierta velocidad.

a) Explique para qué valores de esa velocidad el cuerpo escapará de la atracción terrestre.

Si el cuerpo se encontrara en una órbita geoestacionaria, ¿cuál sería su velocidad?

$$G=6,67∙10^{-11}Nm^{2}kg^{-2} ; M\_{T}=6∙10^{24}kg ; R\_{T}=6400 Km$$

**32.** Suponga que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es circular, de radio $1,5∙10^{11}m$**.**

 **a)** Calcule razonadamente la velocidad de la Tierra y la masa del Sol.

 b) Si el radio orbital disminuyera un 20%, ¿cuáles serían el periodo de revolución y la velocidad orbital de la Tierra?

 $G=6,67∙10^{-11}Nm^{2}kg^{-2}$

33. a) Defina velocidad de escape de un planeta y deduzca su expresión.

 b) Se desea colocar un satélite en una órbita circular a una altura h sobre la Tierra. Deduzca las expresiones de la energía cinética del satélite en órbita y de la variación de su energía potencial respecto de la superficie de la Tierra.

34. a) Defina velocidad de escape de la Tierra y deduzca su expresión.

b) Explique las variaciones energéticas de un objeto cuando se lanza desde la Tierra y alcanza una altura h sobre ella.

 **35.** a)Enuncie la ley de gravitación universal y explique algunas diferencias entre las interacciones gravitatoria y eléctrica.

 **b)** razone por qué dos cuerpos de distintas masas caen con la misma aceleración hacia la superficie de la tierra.

 **36.** a) Se lanza hacia arriba un objeto desde la superficie terrestre con una velocidad inicial de 103 m/s. Comente los cambios energéticos que tienen lugar durante el ascenso del objeto y calcule la altura máxima que alcanza considerando despreciable el rozamiento.

 **b)** Una vez alcanzada dicha altura, ¿qué velocidad se debe imprimir al objeto para que escape del campo gravitatorio terrestre?

RT=6400 km ; g = 10 m/s2

37. El telescopio espacial Hubble se encuentra orbitando en torno a la Tierra a una altura de 600 km.

 a) Determine razonadamente su velocidad orbital y el tiempo que tarda en completar una órbita.

 b) Si la masa del Hubble es de 1100º kg, calcule la fuerza con que la Tierra lo atrae y compárela con el peso que tendría en la superficie terrestre.

$G=6,67∙10^{-11}Nm^{2}kg^{-2}$ ; $R\_{T}=6400 km ; M\_{T}=6∙10^{24}kg$

38. a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) El radio orbital de un planeta es N veces mayor que el de la Tierra. razone cuál es la relación entre sus periodos.

 39**.** a) Explique qué se entiende por velocidad de escape y deduzca razonadamente su expresión.

b) Razone qué energía habría que comunicar a un objeto de masa m, situado a una altura h sobre la superficie de la Tierra, para que se alejara indefinidamente de ella.

40. Dos masas puntuales m1 = 5 kg y m2 = 10 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 el punto B (0, -4) m es nulo y explique ese resultado.

**41.** a) La energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa m situado a una altura h puede escribirse como Ep = m g h. Comente el significado y los límites de validez de dicha expresión.

b) Un cuerpo de masa m se eleva desde el suelo hasta una altura h de dos formas diferentes: directamente y mediante un plano inclinado. Razone que el trabajo de la fuerza peso es igual en ambos casos.

**42.** a) Indique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.

b) Explique en qué punto, entre dos masas puntuales, puede encontrarse en equilibrio una tercera masa puntual y cuál sería su energía potencial.

**43.** Un satélite de 200 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra con un periodo de dos horas.

a) Calcule razonadamente el radio de su órbita.

b) ¿Qué trabajo tendríamos que realizar para trasladar el satélite hasta una órbita de radio doble?

 G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg

**44.** La masa de la Tierra es 81 veces la de la Luna y la distancia entre sus centros es 3,84**·**105 km.

a) Calcule en qué punto, entre la Tierra y la Luna se encontraría en equilibrio un meteorito de 200 kg.

b) ¿Cuál sería la energía potencial del meteorito en ese punto?

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2, ML = 7,35**·**1022 kg

**45.** a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) Demuestre la tercera ley de Kepler a partir de la ley de gravitación universal de Newton para una órbita circular.

**46.** a) Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite que describe una órbita circular alrededor de la Tierra.

b) Razone cómo variaría la energía mecánica del satélite si se duplicara su masa.

**47.** Dos masas puntuales m = 10 kg y m’ = 5 kg están situadas en los puntos (0,3) m y (4,0) m, respectivamente.

a) Dibuje el campo gravitatorio producido por cada una de las masas en el punto A (0,0) m y en el punto B (4,3) m y calcule el campo gravitatorio total en ambos puntos.

b) Determine el trabajo necesario para desplazar una partícula de 0,5 kg desde el punto B hasta el A. Discuta el signo de este trabajo y razone si su valor depende de la trayectoria seguida.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2

**48.** Un satélite de 3**·**103 kg gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de 5·104 km de radio.

a) Determine razonadamente su velocidad orbital.

b) Suponiendo que la velocidad del satélite se anulara repentinamente y empezara a caer sobre la Tierra, ¿con qué velocidad llegaría a la superficie terrestre? Considere despreciable el rozamiento del aire.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg ; RT = 6370 km

**49.** Un satélite artificial de 400 kg describe una órbita circular a una altura h sobre la superficie terrestre. El valor de la gravedad a dicha altura es la tercera parte de su valor en la superficie de la Tierra.

a) Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en esa órbita y calcule el valor de h.

b) Determine el periodo de la órbita y la energía mecánica del satélite.

g = 9,8 m s-2 ; RT = 6,4**·**106 m

**\*50.** Un satélite artificial de 1000 kg describe una órbita geoestacionaria.

a) Explique qué significa órbita geoestacionaria y calcule el radio de la órbita indicada.

b) Determine el peso del satélite en dicha órbita.

G = 6,7**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6,0 **·**1024 kg ; RT = 6400 km

**\*51.** a) Relación entre campo y potencial gravitatorios.

b) Dibuje en un esquema las líneas del campo gravitatorio creado por una masa puntual M. Una masa m, situada en un punto A, se traslada hasta otro punto B, más próximo a M. Razone si aumenta o disminuye su energía potencial.

**\*52.** Un cuerpo de 50 kg se eleva hasta una altura de 500 km sobre la superficie terrestre.

a) Calcule el peso del cuerpo en ese punto y compárelo con su peso en la superficie terrestre.

b) Analice desde un punto de vista energético la caída del cuerpo desde dicha altura hasta la superficie terrestre y calcule con qué velocidad llegaría al suelo.

RT = 6370 km ; g = 9,8 m s-2

**53.** a) Energía potencial gravitatoria terrestre.

b) Dos satélites idénticos giran alrededor de la Tierra en órbitas circulares de distinto radio. ¿Cuál de los dos se moverá a mayor velocidad? ¿Cuál de los dos tendrá mayor energía mecánica? Razone las respuestas.

**54.** a) Escriba la ley de gravitación universal y explique las características de la interacción gravitatoria.

b) Según la ley de gravitación, la fuerza que la Tierra ejerce sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. Razone por qué no caen con mayor velocidad los cuerpos con mayor masa.

**\*55.** Un satélite de 200 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra y su energía cinética es de 5,3**·**109 J.

a) Deduzca la expresión del radio de la órbita y calcule su valor y el de la energía mecánica del satélite.

b) Determine la velocidad de escape del satélite desde su posición orbital.

G = 6,7**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg

**\*56.** a) Velocidad orbital de un satélite.

b) Suponga que el radio de la Tierra se redujera a la mitad de su valor manteniéndose constante la masa terrestre. ¿Afectaría ese cambio al periodo de revolución de la Tierra alrededor del Sol? Razone la respuesta.

**57.** Un satélite artificial de 400 kg describe una órbita circular a una altura h sobre la superficie terrestre. El valor de la gravedad a dicha altura es la tercera parte de su valor en la superficie de la Tierra.

a) Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en esa órbita y calcule el valor de h.

b) Determine el periodo de la órbita y la energía mecánica del satélite.

g = 9,8 m-2 ; RT = 6,4**·**106 m

**58.** a) Energía potencial gravitatoria terrestre.

b) Dos satélites idénticos giran alrededor de la Tierra en órbitas circulares de distinto radio. ¿Cuál de los dos se moverá a mayor velocidad? ¿Cuál de los dos tendrá mayor energía mecánica? Razone las respuestas.

**59.** a) Escriba la ley de gravitación universal y explique las características de la interacción gravitatoria.

b) Según la ley de gravitación, la fuerza que la Tierra ejerce sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. Razone por qué no caen con mayor velocidad los cuerpos con mayor masa.

**2012**

**60.** 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.

**61.** Se desea lanzar un satélite de 500 kg desde la superficie terrestre para que describa una órbita circular de radio 10 RT.

a) ¿A qué velocidad debe lanzarse para que alcance dicha altura? Explique los cambios de energía que tienen lugar desde su lanzamiento hasta ese momento.

b) ¿Cómo cambiaría la energía mecánica del satélite en órbita si el radio orbital fuera el doble?

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg ; RT = 6370 km.

**62.** Un meteorito de 400 kg que se dirige en caída libre hacia la Tierra, tiene una velocidad de 20 m s-1 a una altura h = 500 km sobre la superficie terrestre. Determine razonadamente:

a) El peso del meteorito a dicha altura.

b) La velocidad con la que impactará sobre la superficie terrestre despreciando la fricción con la atmósfera.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg; RT = 6370 km.

**63.** a) Energía potencial gravitatoria de una masa puntual en presencia de otra.

b) Deduzca la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de un planeta esférico de masa M y radio R.

**64.** 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 (o puntos) del plano XY es nulo el campo gravitatorio resultante.

b) Calcule el trabajo efectuado al trasladar la esfera de 15 kg hasta el punto (4,0) m y discuta el resultado obtenido.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2

**65.** a) Explique el movimiento de un satélite en órbita circular en torno a la Tierra y deduzca la expresión de la velocidad orbital.

b) Indique el significado de velocidad de escape y razone cómo cambia la velocidad de escape de un cuerpo si varía su altura sobre la superficie terrestre de 2 RT a 3 RT.

**66.** a) Explique las características del campo gravitatorio terrestre.

b) Dos satélites idénticos están en órbita circular alrededor de la Tierra, siendo r1 y r2

los respectivos radios de sus órbitas (r1 > r2). ¿Cuál de los dos satélites tiene mayor velocidad? ¿Cuál de los dos tiene mayor energía mecánica? Razone las respuestas.

**67.** Se lanza un cohete de 600 kg desde el nivel del mar hasta una altura de 1200 km sobre la superficie de la Tierra. Calcule:

a) Cuánto ha aumentado la energía potencial gravitatoria del cohete.

b) Qué energía adicional habría que suministrar al cohete para que escapara a la acción del campo gravitatorio terrestre desde esa altura.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; MT = 6**·**1024 kg ; RT = 6370 km

**68.** a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) Razone, a partir de la segunda ley de Kepler y con la ayuda de un esquema, cómo cambia la velocidad de un planeta al describir su órbita elíptica en torno al Sol.

**2013**

69. Un satélite artificial de 1200 kg se eleva a una distancia de 500 km de la superficie de la Tierra y se le da un impulso mediante cohetes propulsores para que describa una órbita circular alrededor de la Tierra.

a) Determine la velocidad orbital y el periodo de revolución del satélite.

b) Calcule el trabajo realizado para llevarlo desde la superficie de la Tierra hasta esa altura y la energía mecánica del satélite en órbita. Comente el signo de ambos resultados.

RT = 6370 km ; g = 9,8 m s-2

70. a) Escriba la ley de gravitación universal y explique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.

b) Razone por qué la energía potencial gravitatoria de un cuerpo aumenta cuando se aleja de la Tierra.

71. a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) La Tierra está más cerca del Sol en el invierno boreal (en el hemisferio norte) que en el verano. Tanto enero como julio tienen 31 días. ¿En cuál de esos meses recorre la Tierra mayor distancia en su trayectoria? Justifique la respuesta.

72. Los satélites Meteosat, desarrollados por la Agencia Espacial Europea (ESA), están colocados en una órbita geoestacionaria.

a) Determine razonadamente la distancia entre el satélite y la Tierra.

b) Si la masa del satélite es 2000 kg, determine su energía mecánica en la órbita. Razone si hay que aportar energía para mantenerlo en órbita.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; RT = 6370 km ; MT = 6**·**1024 kg

73. a) Explique qué es la velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite que describa una órbita circular en torno a la Tierra.

b) Dos satélites A y B de distintas masas (mA > mB) describen órbitas circulares de idéntico radio alrededor de la Tierra. Razone la relación que guardan sus respectivas velocidades y sus energías potenciales.

74. a) Explique qué es el peso de un objeto.

b) Razone qué relación existe entre el peso de un satélite que se encuentra en una órbita de radio r en torno a la Tierra y el que tendría en la superficie terrestre.

75. El planeta Júpiter tiene varios satélites. El más próximo es Io, que gira en una órbita de radio 421600 km con un periodo de 1,53**·**105 s, y el siguiente satélite es Europa, que gira a 670000 km del centro de Júpiter.

a) Calcule la masa de Júpiter y el periodo de rotación de Europa explicando el razonamiento seguido para ello.

b) Determine la velocidad de escape de Júpiter.

 G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2 ; RJ = 71500 km

76. Dos masas puntuales de 20 kg y 30 kg se encuentran separadas una distancia de 1 m.

a) Determine el campo gravitatorio en el punto medio del segmento que las une.

b) Calcule el trabajo necesario para desplazar una masa de 2 kg desde el punto medio del segmento que las une hasta un punto situado a 1 m de ambas masas. Comente el signo de este trabajo.

G = 6,67**·**10-11 N m2 kg-2

77. a) Describa las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.

b) Razone en qué punto, situado entre dos masas puntuales m1 y m2 (m1=m2), sería nula la fuerza sobre una tercera masa puntual m3 y cuál sería la energía potencial de esta última masa en esa posición.

**2014**

78. a) Explique qué es la velocidad orbital de un satélite y deduzca su expresión.

b) Indique qué es un satélite geoestacionario. ¿Con qué período de revolución y a qué altura debe orbitar en torno a la Tierra?

79. Considere dos masas puntuales de 5 y 10 kg situadas en los puntos (0,4) y (0,-5) m respectivamente.

a) Aplique el principio de superposición y determine en qué punto el campo resultante es cero.

b) Calcule el trabajo que se realiza para desplazar una masa de 2 kg desde el origen hasta el punto (3,4) m.

 $G=6,67∙10^{24}kg$

**80.** a) Explique las características del campo gravitatorio de 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.

81. Dos masas puntuales de 5 y 10 kg, respectivamente, están situadas en los puntos (0,0) y (1,0) m, respectivamente.

a) Determine el punto entre las dos masas donde el campo gravitatorio es cero.

b) Calcule el potencial gravitatorio en los puntos A (-2,0) m y B (3,0) m y el trabajo realizado al trasladar desde B hasta A una masa de 1,5 kg. Comente el significado del signo del trabajo.

G = 6,67 **·**10-11 N m2 kg-2

82. Durante la misión del Apolo 11 que viajó a la Luna en julio de 1969, el astronauta Michael Collins permaneció en el módulo de comando, orbitando en torno a la Luna a una altura de 112 km de su superficie y recorriendo cada órbita en 2 horas.

a) Determine razonadamente la masa de la Luna.

b) Mientras Collins orbitaba en torno a la Luna, Neil Armstrong descendió a su superficie. Sabiendo que la masa del traje espacial que vestía era de 91 kg, calcule razonadamente el peso del traje en la Luna (PLuna) y en la Tierra (PTierra).

G = 6,67 **·**10-11 N m2 kg-2 ; RLuna = 1740 km ; gTierra = 9,8 m s-2

83. a) Explique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.

b) Dos partículas puntuales de masa m están separadas una distancia r. Al cabo de un cierto tiempo la masa de la primera se ha reducido a la mitad y la de la segunda a la octava parte. Para que la fuerza de atracción entre ellas tenga igual valor que el inicial, ¿es necesario acercarlas o alejarlas? Razone la respuesta.

84. a) La Estación Espacial Internacional orbita en torno a la Tierra a una distancia de 415 km de su superficie.

a) Calcule el valor del campo gravitatorio que experimenta un astronauta a bordo de la estación.

b) Calcule el periodo orbital de la Estación Espacial Internacional.

g = 9,8 m s-2 ; RT = 6370 km

85. Dos masas puntuales de 2 kg están situadas en los puntos A (-5,0) m y B (5,0) m.

a) Calcule el valor del campo gravitatorio en el punto C (0,5) m.

b) Calcule el módulo de la fuerza gravitatoria que actúa sobre una masa puntual de 1 kg colocada en el punto C. Si se traslada esta masa desde el punto C hasta el origen de coordenadas, calcule la variación de su energía potencial.

G = 6,67 **·**10-11 N m2 kg-2

86. a) Enuncie la ley de gravitación universal y comente el significado físico de las magnitudes que intervienen en ella.

b) Suponga que el planeta Tierra duplicase su radio. ¿En qué factor debería variar su masa para que el campo gravitatorio en su superficie se mantuviera constante? Razone la respuesta.