



**Problemas de "Campo gravitatorio. Caso part. Terrestre"
2º de bachillerato. Física**



1. Plutón describe una órbita elíptica alrededor del Sol Indique para cada una de las siguientes magnitudes si su valor es mayor, menor o igual en el afelio (punto más alejado del Sol) comparado con el perihelio (punto más próximo al Sol): a) momento angular respecto a la posición del Sol; b) momento lineal; c) energía potencial; d) energía mecánica.

Solución: a) $L = \text{constante}$; b) $p_a < p_p$; c) $E_{p_a} > E_{p_p}$; d) $E_m \text{ constante}$

2. La luz solar tarda 8,31 minutos en llegar a la Tierra y 6,01 minutos en llegar a Venus. Suponiendo que las órbitas descritas por ambos planetas son circulares, determine: a) el periodo orbital de Venus en tomo al Sol sabiendo que el de la Tierra es de 365,25 días; b) la velocidad con que se desplaza Venus en su órbita.

Dato. Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Solución: a) $T_v = 223,8 \text{ días} = 1,93 \cdot 10^7 \text{ s}$; b) $3,52 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

3. Un planeta esférico tiene 3200 km de radio y la aceleración de la gravedad en su superficie es $6,2 \text{ m s}^{-2}$. Calcule:

a) La densidad media del planeta y la velocidad de escape desde su superficie.

b) La energía que hay que comunicar a un objeto de 50 kg de masa para lanzarlo desde la superficie del planeta y ponerlo en órbita circular alrededor del mismo, de forma que su periodo sea de 2 horas.

Dato: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Solución: a) $\rho = 6934,69 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ y $v_e = 6299,2 \text{ m/s}$; b) $E = -3,64 \cdot 10^8 \text{ J}$

4. a) Deduzca la expresión de la energía cinética de un satélite en órbita circular alrededor de un planeta en función del radio de la órbita y de las masas del satélite y del planeta.

b) Demuestre que la energía mecánica del satélite es la mitad de su energía potencial.

Solución: a) $E_c = \frac{1}{2} \frac{GMm}{r}$; b) $E_T = E_p / 2$.

5. Un satélite artificial de la Tierra de 100 kg de masa describe una órbita circular a una altura de 655 km. Calcule:

a) El periodo de la órbita.

b) La energía mecánica del satélite.

c) El módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra.

d) El cociente entre los valores de la intensidad de campo gravitatorio terrestre en el satélite y en la superficie de la Tierra.

Datos: Masa de la Tierra $M_t = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra $R_t = 6,37 \cdot 10^3 \text{ km}$ Constante de

Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Solución: a) $T = 1,63 \text{ h}$; b) $E = -2,84 \cdot 10^9 \text{ J}$; c) $L = 5,29 \cdot 10^{12} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$; d) 82,22 %.

6. Desde la superficie terrestre se lanza un satélite de 400 kg de masa hasta situarlo en una órbita circular a una distancia del centro de la Tierra igual a las 7/6 partes del radio terrestre. Calcule:

- La intensidad de campo gravitatorio terrestre en los puntos de la órbita del satélite.
- La velocidad y el periodo que tendrá el satélite en la órbita.
- La energía mecánica del satélite en la órbita.
- La variación de la energía potencial que ha experimentado el satélite al elevarlo desde la superficie de la Tierra hasta situarlo en su órbita.

Datos: Masa de la Tierra $M_t = 5,98 \times 10^{24}$ kg
 Radio de la Tierra $R_t = 6,37 \cdot 10^3$ km Constante de
 Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg²

Solución: a) $g = 7,22$ m/s²; b) $v = 7326$ m/s; $T = 1,77$ h; c) $E_M = -1,07 \cdot 10^{10}$ J; d) $\Delta E = 3,58 \cdot 10^9$ J

7. Llamando g_0 y V_0 a la intensidad de campo gravitatorio y al potencial gravitatorio en la superficie terrestre respectivamente, determine en función del radio de la Tierra:

- La altura sobre la superficie terrestre a la cual la intensidad de campo gravitatorio es $g_0/2$.
- La altura sobre la superficie terrestre a la cual el potencial gravitatorio es $V_0/2$.

Solución: $h = h = (\sqrt{2} - 1)R; h = R$

8. Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. En esta órbita la energía mecánica del satélite es $-4,5 \times 10^9$ J y su velocidad es 7610 m/s. Calcule:

- El módulo del momento lineal del satélite y el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra.
- El periodo de la órbita y la altura a la que se encuentra el satélite.

Datos: Masa de la Tierra $M_t = 5,98 \times 10^{24}$ kg
 Radio de la Tierra $R_t = 6,37 \cdot 10^3$ km Constante de
 Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg²

Solución: $1,18 \cdot 10^6$ kg.m/s; $8,13 \cdot 10^{12}$ kg.m²/s; 1,58 h; 517 km

9. a) Desde la superficie de la Tierra se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una velocidad v . Si se desprecia el rozamiento, calcule el valor de v necesario para que el objeto alcance una altura igual al radio de la Tierra.

b) Si se lanza el objeto desde la superficie de la Tierra con una velocidad doble a la calculada en el apartado anterior, ¿escapará o no del campo gravitatorio terrestre?

Datos: Masa de la Tierra $M_t = 5,98 \times 10^{24}$ kg
 Radio de la Tierra $R_t = 6,37 \cdot 10^3$ km Constante de
 Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg²

Solución: 7913 m/s; $v' = 15826,1 > 11190,7 = V_e$

10. Sabiendo que la aceleración de la gravedad en un movimiento de caída libre en la superficie de la Luna es un sexto de la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra y que el radio de la Luna es aproximadamente $0,27 R_t$ (siendo R_t el radio terrestre), calcule: a) la relación entre las densidades medias $\rho_{Luna} / \rho_{Tierra}$; b) la relación entre las velocidades de escape de un objeto desde sus respectivas superficies $(v_e)_{Luna} / (v_e)_{Tierra}$.

Solución: a) $\rho_{Luna} / \rho_{Tierra} = 0,617$; b) $V_L / V_T = 0,212$

11. Fobos es un satélite de Marte que gira en una órbita circular de 9380 km de radio, respecto al centro del planeta, con un periodo de revolución de 7,65 horas. Otro satélite de Marte, Deimos, gira en una órbita de 23460 km de radio. Determine:

- La masa de Marte.
- El período de revolución del satélite Deimos.

- c) La energía mecánica del satélite Deimos.
 d) El módulo del momento angular de Deimos respecto al centro de Marte.

Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de Fobos = $1,1 \times 10^{16} \text{ kg}$; Masa de Deimos = $2,4 \times 10^{15} \text{ kg}$

Solución: a) $M_m = 6,44 \cdot 10^{23} \text{ kg}$; b) $T_2 = 30,26 \text{ h}$; c) $E = 2,20 \cdot 10^{21} \text{ J}$; d) $L = 7,62 \cdot 10^{25} \text{ kg m}^2/\text{s}$.

12. a) Enuncie la 2ª ley de Kepler. Explique en qué posiciones de la órbita elíptica la velocidad del planeta es máxima y dónde es mínima.
 b) Enuncie la 3ª ley de Kepler. Deduzca la expresión de la constante de esta ley en el caso de órbitas circulares.

Solución: $k = 4 \cdot \pi^2 / GM$

13. Io, un satélite de Júpiter, tiene una masa de $8,9 \times 10^{22} \text{ kg}$, un periodo orbital de 1,77 días, y un radio medio orbital de $4,22 \times 10^8 \text{ m}$. Considerando que la órbita es circular con este radio, determine:

- a) La masa de Júpiter.
 b) La intensidad de campo gravitatorio, debida a Júpiter, en los puntos de la órbita de Io.
 c) La energía cinética de Io en su órbita.
 d) El módulo del momento angular de Io respecto al centro de su órbita.

Dato: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Solución: a) $M = 1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$; b) $g = 0,712 \text{ N/kg}$; c) $E_c = 1,34 \cdot 10^{31} \text{ J}$; d) $L = 6,51 \cdot 10^{35} \text{ kg m}^2/\text{s}$

14. Un planeta tiene dos satélites, A y B, que describen órbitas circulares de radios 8400 km y 23500 km respectivamente. El satélite A, en su desplazamiento en torno al planeta, barre un área de 8210 km^2 en un segundo. Sabiendo que la fuerza que ejerce el planeta sobre el satélite A es 37 veces mayor que sobre el satélite B:

- a) Determine el periodo del satélite A.
 b) Halle la masa del planeta.
 c) Obtenga la relación entre las energías mecánicas de ambos satélites.
 d) Calcule el vector momento angular del satélite A, si tiene una masa de $1,08 \times 10^{16} \text{ kg}$.

Dato: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

15. a) A partir de su significado físico, deduzca la expresión de la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie terrestre en función de la masa y el radio del planeta.

b) Sabiendo que la intensidad del campo gravitatorio en la Luna es $1/6$ la de la Tierra, obtenga la relación entre las velocidades de escape de ambos astros.

Dato: $R_T = 4R_L$

Solución: $\frac{1}{2}(6)^{1/2}$

16. Un satélite que gira con la misma velocidad angular que la Tierra (geoestacionario) de masa $m = 5 \times 10^3 \text{ kg}$, describe una órbita circular de radio $r = 3,6 \times 10^7 \text{ m}$. Determine:

- a) La velocidad areolar del satélite.
 b) Suponiendo que el satélite describe su órbita en el plano ecuatorial de la Tierra, determine el módulo, la dirección y el sentido del momento angular respecto al centro de la Tierra.

Dato: Periodo de rotación terrestre = 24 h .

Solución: $4,2 \cdot 10^{10} \text{ J m}^2/\text{s}$; $4,71 \cdot 10^{14} \text{ kg m}^2/\text{s}$

17. Sabiendo que el periodo de revolución lunar es de 27,32 días y que el radio de la órbita es $R_L = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$, calcule:

- a) La constante de gravitación universal, G (obtener su valor a partir de los datos del problema).
 b) La fuerza que la Luna ejerce sobre la Tierra y la de la Tierra sobre la Luna.

- c) El trabajo necesario para llevar un objeto de 5000 kg desde la Tierra hasta la Luna. (Despreciar los radios de la Tierra y de la Luna, en comparación con su distancia)
- d) Si un satélite se sitúa entre la Tierra y la Luna a una distancia de la Tierra de $RL/4$, ¿Cuál es la relación de fuerzas debidas a la Tierra y a la Luna?

Datos: Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg; masa de la Luna $M_L = 7,35 \times 10^{22}$ kg; Radio de la Tierra $6,37 \times 10^6$ m; radio de la Luna $1,74 \times 10^6$ m.

Solución: $6,71 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg²; $2 \cdot 10^{20}$; $7,32 \cdot 10^2$

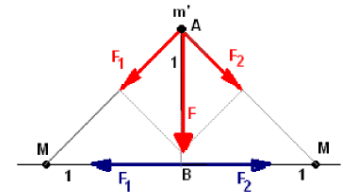
18. La velocidad angular con la que un satélite describe una órbita circular en torno al planeta Venus es $\omega_1 = 1,45 \times 10^{-4}$ rad/s y su momento angular respecto al centro de la órbita es $L_1 = 2,2 \times 10^{12}$ kg m² s⁻¹. (Junio 2002)

- a) Determine el radio r_1 de la órbita del satélite y su masa.
- b) ¿Qué energía sería preciso invertir para cambiar a otra órbita circular con velocidad angular $\omega_2 = 10^{-4}$ rad/s?

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²
Masa de Venus $M_V = 4,87 \times 10^{24}$ kg

Solución: a) $r = 2,49 \cdot 10^7$ m; $m = 24,5$ kg; b) $\Delta E = 7,01 \cdot 10^7$ J

19. Dos masas iguales, $M = 20$ kg, ocupan posiciones fijas separadas una distancia de 2 m, según indica la figura. Una tercera masa, $m' = 0,2$ kg, se suelta desde el reposo en un punto A equidistante de las dos masas anteriores y a una distancia de 1 m de la línea que las une ($AB = 1$ m). Si no actúan más que las acciones gravitatorias entre estas masas, determine:



- a) La fuerza ejercida (módulo, dirección y sentido) sobre la masa m' en la posición A.
- b) Las aceleraciones de la masa m' en las posiciones A y B.

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²

Solución: a) $F = -1,89 \cdot 10^{-10}$ j N; b) $a = -9,45 \cdot 10^{-10}$ j m s⁻²

20. a) ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de un planeta esférico cuyo radio es la mitad del de la Tierra y posee la misma densidad media? b) ¿Cuál sería el período de la órbita circular de un satélite situado a una altura de 400 km respecto a la superficie del planeta? (Septiembre 2007)

Datos: Radio de la Tierra $R_T = 6371$ km
Aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra $g = 9,8$ m s⁻²

Solución: a) $g_p = 4,9$ m/s²; b) $T = 1,68$ h

21. Una sonda de masa 5000 kg se encuentra en una órbita circular a una altura sobre la superficie terrestre de $1,5 R_T$. Determine: a) el momento angular de la sonda en esa órbita respecto al centro de la Tierra; b) la energía que hay que comunicar a la sonda para que escape del campo gravitatorio terrestre desde esa órbita. (Junio 2008)

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²
Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg Radio de la Tierra $R_T = 6,37 \times 10^6$ m

Solución: a) $L = 3,9 \cdot 10^{14}$ kg m²/s; b) $\Delta E = 6,26 \cdot 10^{10}$ J

22. Un satélite artificial de 500 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad de 6,5 km/s. Calcular: (Junio 2009)

- a) La energía mecánica del satélite.
- b) La altura sobre la superficie terrestre.

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ Radio medio de la Tierra $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

Solución: a) $E_m = -1,056 \cdot 10^{10} \text{ J}$; b) $h = 3,07 \cdot 10^6 \text{ m}$

23. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: (Septiembre 2009)

- El valor de la velocidad de escape de un objeto lanzado desde la superficie de la Tierra depende del valor de la masa del objeto.
- En el movimiento elíptico de un planeta en torno al Sol la velocidad del planeta en el perihelio (más próximo al Sol) es mayor que la velocidad en el afelio (más alejado del Sol).

Solución: a) Falso; b) Verdadera

24. Un cometa se mueve en una órbita elíptica alrededor del Sol.

Explique en qué punto de su órbita, afelio (punto más alejado del Sol) o perihelio (punto más cercano al Sol) tiene mayor valor: (Septiembre 2010)

- La velocidad.
- La energía mecánica.

Solución: a) $v_p > v_a$; b) Energía mecánica constante

25. Un asteroide está situado en una órbita circular alrededor de una estrella y tiene una energía total de -10^{10} J . Determine: (Septiembre 2010)

- La relación que existe entre las energías potencial y cinética del asteroide.
- Los valores de ambas energías potencial y cinética.

Solución: a) $E_C = -\frac{E_p}{2}$; b) $E_c = 10^{10} \text{ J}$

26. Considerando que la órbita de la Luna alrededor de la Tierra es una órbita circular, deduzca:

- La relación entre la energía potencial gravitatoria y la energía cinética de la Luna en su órbita.
- La relación entre el periodo orbital y el radio de la órbita descrita por la Luna.

Solución: a) $E_C = -\frac{E_p}{2}$; b) $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} R^3$

27. Un planeta orbita alrededor de una estrella de masa M . La masa del planeta es $m = 10^{24} \text{ kg}$ y su órbita es circular de radio $r = 108 \text{ km}$ y periodo $T = 3$ años terrestres. Determine:

- La masa M de la estrella.
- La energía mecánica del planeta.
- El módulo del momento angular del planeta respecto al centro de la estrella.
- La velocidad angular de un segundo planeta que describiese una órbita circular de radio igual a $2r$ alrededor de la estrella.

Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,6710^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Considere 1 año terrestre = 365 días

Solución: a) $M = 8,33 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; b) $E_m = -2,57 \cdot 10^{19} \text{ J}$; c) $L = 7,74 \cdot 10^{26} \text{ kg m}^2/\text{s}$; d) $w = 2,35 \cdot 10^{-8} \text{ rad/s}$

28. Marte tiene 2 satélites, llamados Fobos y Deimos, cuyas órbitas tienen radios de 9400 km y 23000 km, respectivamente. Fobos tarda 7,7 horas en dar una vuelta alrededor del planeta. Hallar el periodo de Deimos.

Solución: 29,47 horas

Ejercicios de exámenes de Selectividad CAMPO GRAVITATORIO

1.– Contesta razonadamente:

- a) Define los términos “fuerza conservativa” y “energía potencial” y explica la relación entre ambos.

Si sobre una partícula actúan tres fuerzas conservativas de distinta naturaleza y una no conservativa, ¿cuántos términos de energía potencial hay en la ecuación de conservación de la energía mecánica de esa partícula? ¿Cómo aparece en dicha ecuación la contribución de la fuerza no conservativa? Razona las respuestas.

2.– Un cuerpo de 2 kg cae sobre un resorte elástico de constante $k = 4000 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$, vertical y sujeto al suelo. La altura a la que se suelta el cuerpo, medida sobre el extremo superior del resorte, es de 2 m .

- a) Explica los cambios energéticos durante la caída y la compresión del resorte.
b) Determina la deformación máxima del resorte.

Datos: $g_0 = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

3.– Una partícula se mueve bajo la acción de una sola fuerza conservativa. El módulo de su velocidad decrece inicialmente, pasa por cero momentáneamente y más tarde crece.

- a) Pon un ejemplo real en el que se observe este comportamiento.
b) Describe la variación de la energía potencial y la de la energía mecánica de la partícula durante ese movimiento.

4.– Dibuja las líneas de campo gravitatorio producido por dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto donde la intensidad del campo gravitatorio sea nula? En caso afirmativo, indica dónde. ¿Existe algún punto donde el potencial gravitatorio sea nulo? En caso afirmativo, indica dónde.

5.– Contesta razonadamente las siguientes preguntas:

- a) Define las superficies equipotenciales en un campo de fuerzas conservativo.
b) ¿Cómo son las superficies equipotenciales del campo eléctrico creado por una carga puntual?
c) ¿Qué relación geométrica existe entre las líneas de fuerza de un campo conservativo y las superficies equipotenciales?
d) Indica un ejemplo de campo de fuerzas no conservativo.

a) lugar geométrico de los puntos con igual potencial b) son esferas en el espacio tridimensional ; ; d) el campo magnético, etc. c)son perpendiculares entre sí ;

6.– Comenta las siguientes afirmaciones, razonando si son verdaderas o falsas:

- a) Existe una función energía potencial asociada a cualquier fuerza.
b) El trabajo de una fuerza conservativa sobre una partícula que se desplaza entre dos puntos es menor si el desplazamiento se realiza a lo largo de la recta que los une.

7.– Comenta las siguientes afirmaciones:

- a) Un móvil mantiene constante su energía cinética mientras actúa sobre él:
b) una fuerza.
c) varias fuerzas.
d) Un móvil aumenta su energía potencial mientras actúa sobre él una fuerza.

8.– Contesta:

- ¿Qué trabajo se realiza al sostener un cuerpo durante un tiempo t ?
- ¿Qué trabajo realiza la fuerza peso de un cuerpo si éste se desplaza una distancia d por una superficie horizontal?

Razona las respuestas.

9.– Explica y razona la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El trabajo realizado por todas las fuerzas que actúan sobre una partícula cuando se traslada desde un punto hasta otro es igual a la variación de su energía cinética.
- El trabajo realizado por todas las fuerzas conservativas que actúan sobre una partícula cuando se traslada desde un punto hasta otro es menor que la variación de su energía potencial.

10.– Razona las respuestas a las siguientes preguntas:

- Si el cero de energía potencial gravitatoria de una partícula de masa m se sitúa en la superficie de la Tierra, ¿cuál es el valor de la energía potencial de la partícula cuando ésta se encuentra a una distancia infinita de la Tierra?
- ¿Puede ser negativo el trabajo realizado por una fuerza gravitatoria? ¿Puede ser negativa la energía potencial gravitatoria?

11.– Un automóvil arranca sobre una carretera recta y horizontal, alcanza una cierta velocidad que mantiene constante durante un cierto tiempo y, finalmente, disminuye su velocidad hasta detenerse.

- Explica los cambios de energía que tienen lugar a lo largo del recorrido.
- El automóvil circula después por un tramo pendiente hacia abajo con el freno accionado y mantiene constante su velocidad. Razona los cambios energéticos que se producen.

12.– Un bloque de 10 kg desliza hacia abajo por un plano inclinado 30° sobre la horizontal y de longitud 2 m . El bloque parte del reposo y experimenta una fuerza de rozamiento con el plano de 15 N .

- Analiza las variaciones de energía que tienen lugar durante el descenso del bloque.
- Calcula la velocidad del bloque al llegar al extremo inferior del plano inclinado.

Datos: $g_0 = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

13.– Un cuerpo de 10 kg se lanza con una velocidad de $30\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ por una superficie horizontal lisa hacia el extremo libre de un resorte horizontal, de constante elástica $200\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$, fijo por el otro extremo.

- Analiza las variaciones de energía que tienen lugar a partir de un instante anterior al impacto con el resorte y calcula la máxima compresión del resorte.
- Discute en términos energéticos las modificaciones relativas al apartado a) si la superficie horizontal tuviera rozamiento.

14.– Una fuerza conservativa actúa sobre una partícula y la desplaza, desde un punto x_1 hasta otro punto x_2 , realizando un trabajo de 50 J .

- Determina la variación de energía potencial de la partícula en ese desplazamiento. Si la energía potencial de la partícula es cero en x_1 , ¿cuánto valdrá en x_2 ?
- Si la partícula, de 5 g , se mueve bajo la influencia exclusiva de esa fuerza, partiendo del reposo en x_1 , ¿cuál será la velocidad en x_2 ? ¿Cuál será la variación de su energía mecánica?

15.– ¿Qué significa y qué consecuencias tiene que el campo gravitatorio sea conservativo?

16.- Contesta razonadamente:

- Explica que es una fuerza conservativa y cita los ejemplos que conozca de fuerzas conservativas.
- ¿Para qué sirve saber si una fuerza es conservativa o no?

17.- Contesta:

- Enuncia la primera y la segunda ley de Kepler sobre el movimiento planetario.
- Comprueba que la segunda ley de Kepler es un caso particular del teorema de conservación del momento angular.

18.- Plutón describe una órbita elíptica alrededor del Sol. Indica para cada una de las siguientes magnitudes si su valor es mayor, menor o igual en el afelio (punto más alejado del Sol) comparado con el perihelio (punto más próximo al Sol).

- Momento angular respecto a la posición del Sol.
- Momento lineal.
- Energía potencial.
- Energía mecánica.

19.- Mercurio describe una órbita elíptica alrededor del Sol. En el afelio su distancia al Sol es de $6,99 \cdot 10^{10} \text{ m}$, y su velocidad orbital es de $3,88 \cdot 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, siendo su distancia al Sol en el perihelio de $4,60 \cdot 10^{10} \text{ m}$.

- Calcula la velocidad orbital de Mercurio en el perihelio.
- Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de Mercurio en el perihelio.
- Calcula el módulo de su momento lineal y de su momento angular en el perihelio.
- De las magnitudes calculadas en los apartados anteriores, decir cuáles son iguales en el afelio.

Datos: Masa de Mercurio $M_M = 3,18 \cdot 10^{23} \text{ kg}$; Masa del Sol $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Ejercicios de exámenes de Selectividad CAMPO GRAVITATORIO TERRESTRE

20.- ¿Qué es una fuerza central? ¿Qué ocurre con el momento de una fuerza central? ¿Y con el momento angular de una fuerza central con respecto al punto centro?

21.- Se considera el movimiento elíptico de la Tierra en torno al Sol. Cuando la Tierra está en el afelio (la posición más alejada del Sol) su distancia al Sol es de $1,52 \cdot 10^{11} \text{ m}$ y su velocidad orbital es de $2,92 \cdot 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Halla:

- el momento angular de la Tierra respecto al Sol
- la velocidad orbital en el perihelio (la posición más cercana al Sol), siendo en este punto su distancia al Sol de $1,47 \cdot 10^{11} \text{ m}$.

Datos: Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

22.- Una sonda de exploración, de masa $m = 500 \text{ kg}$, describe una órbita circular en torno a Marte. Sabiendo que el radio de dicha órbita es $R_M = 3,50 \cdot 10^6 \text{ m}$, que la masa de Marte es $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ y que $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, calcula:

- la velocidad orbital de la sonda y su momento angular respecto al centro de Marte.
- las energías cinética, potencial y mecánica de la sonda.

23.– Dos planetas de masas iguales orbitan alrededor de una estrella de masa mucho mayor. El planeta 1 se mueve en una órbita circular de radio $10^{11} m$ y período de 2 años. El planeta 2 se mueve en una órbita elíptica, siendo su distancia en la posición más próxima a la estrella $10^{11} m$ y en la más alejada, $1,8 \cdot 10^{11} m$.

- ¿Cuál es la masa de la estrella?
- Halla el período de la órbita del planeta 2.
- Utilizando los principios de conservación del momento angular y de la energía mecánica, halla la velocidad del planeta 2 cuando se encuentra en la posición más cercana a la estrella.

Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$

24.– El cometa Halley se mueve en una órbita elíptica alrededor del Sol. En el perihelio (posición más próxima) el cometa está a $8,75 \cdot 10^7 km$ del Sol y en el afelio (posición más alejada) está a $5,26 \cdot 10^9 km$ del Sol.

- ¿En cuál de los dos puntos tiene el cometa mayor velocidad? ¿Y mayor aceleración?
- ¿En qué punto tiene mayor energía potencial? ¿Y mayor energía mecánica?

a) en el igual en todos los puntos b) en el afelio ; perihelio ;

25.– Dos satélites idénticos están en órbita alrededor de la Tierra, siendo sus órbitas de distinto radio.

- ¿Cuál de los dos se moverá a mayor velocidad?
- ¿Cuál de los dos tendrá mayor energía mecánica?

Razona las respuestas.

26.– Dos satélites idénticos A y B describen órbitas circulares de diferente radio ($R_A > R_B$) alrededor de la Tierra. Contesta razonadamente a las siguientes preguntas.

- ¿Cuál de los dos tiene mayor energía cinética?
- Si los dos satélites estuvieran en la misma órbita ($R_A = R_B$) y tuviesen distinta masa ($m_A < m_B$), ¿cuál de los dos se movería con mayor velocidad? ¿Cuál de ellos tendría más energía cinética?

27.– Momento angular de una partícula.

28.– ¿Qué es una fuerza central? ¿Cuándo se dice que un campo de fuerzas es conservativo? Los campos de fuerzas centrales ¿son conservativos? Razona la respuesta y utiliza ejemplos.

29.– Suponiendo un planeta esférico que tiene un radio la mitad del radio terrestre e igual densidad que la Tierra, calcula:

- la aceleración de la gravedad en la superficie de dicho planeta.
- la velocidad de escape de un objeto desde la superficie del planeta, si la velocidad de escape desde la superficie terrestre es $11,2 m \cdot s^{-1}$.

Datos: Aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$