

Campo gravitatorio 2

Setembro 2003.-En cada un dos tres vértices dun cadrado de 2 metros de lado hai unha masa de 10 kg. Calcula: a) o campo e potencial gravitatorios creados por esas masas no vértice baleiro; b) a enerxía empregada para trasladar unha cuarta masa de 1 kg dende o infinito ó centro do cadrado (Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$); (as masas considéranse puntuais)

Xuño 2004.-En dous dos tres vértices dun triángulo equilátero de 3 m de lado, están situadas dúas masas de 50 g. Calcula: a) a intensidade do campo gravitatorio no outro vértice. b) o potencial gravitatorio no outro vértice, e o traballo necesario para trasladar unha terceira masa de 25 g dende o infinito ata ese punto. O traballo é a favor ou contra das forzas do campo? (Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{Kg}^2$)

Xuño 2013.-Un satélite de 200 kg describe unha órbita circular de 600 km sobre a superficie terrestre; a) deduce a expresión da velocidade orbital; b) calcula o período de xiro; c) calcula a enerxía mecánica. (Datos $R_{\text{Terra}} = 6.400 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) (Solución apartado b) $5\,800 \text{ m/s}$ c) $E = -5,7 \cdot 10^9 \text{ J}$)

Setembro 2013.-Deséxase poñer un satélite de masa 10^3 kg en órbita arredor da Terra e a unha altura dúas veces o raio terrestre. Calcula: a) a enerxía que hai que comunicarlle desde a superficie da Terra; b) a forza centrípeta necesaria para que describa a órbita; c) o período do satélite en dita órbita. (Datos $R_{\text{Terra}} = 6.400 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) Solución: a) $E = 5,2 \cdot 10^{10} \text{ J}$ b) $F = 1,1 \cdot 10^3 \text{ N}$, c) $T = 2,6 \cdot 10^4 \text{ s}$

Xuño 2014.- Dúas masas de 150 kg están situadas en A (0,0) e B (12,0) metros. Calcula: a) o vector campo e o potencial gravitatorio en C (6,0) e D (6,8); b) se unha masa de 2 kg posúe no punto D unha velocidade de $-10^4 \text{ j m} \cdot \text{s}^{-1}$, calcula a súa velocidade no punto C; c) razoase o movemento entre C e D é rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado, ou de calquera outro tipo. (Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$) Solucións: a) $g_c = 0$, $V_c = -3,34 \cdot 10^9 \text{ J/kg}$ b) $1,13 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

Setembro 2014.- Ceres é o planeta anano máis pequeno do sistema solar e ten un período orbital arredor do Sol de 4,60 anos, unha masa de $9,43 \cdot 10^{20} \text{ kg}$ e un raio de 477 km. Calcula: a) o valor da intensidade do campo gravitatorio que Ceres crea na súa superficie; b) a enerxía mínima que debe ter unha nave espacial de 1.000 kg de masa para que, saíndo da superficie, poida escapar totalmente da atracción gravitatoria do planeta; c) a distancia media entre Ceres e o Sol, tendo en conta que a distancia media entre a Terra e o Sol é de $1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$ e que o período orbital da Terra arredor do Sol é dun ano. ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$) Solucións: a) $g = 0,276 \text{ N/kg}$, b) $1,32 \cdot 10^8 \text{ J}$, c) $4,15 \cdot 10^{11} \text{ m}$

Xuño 2015.- O vehículo espacial Apolo VIII estivo en órbita circular arredor da Lúa a 113 km sobre a súa superficie. Calcula: a) o período da órbita; b) as velocidades lineal e angular do vehículo; c) a velocidade de escape á atracción lunar desde esa posición.

(Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_{\text{Lúa}} = 1.740 \text{ km}$; $M_{\text{Lúa}} = 7,36 \cdot 10^{22} \text{ kg}$)

Solucións: a) $7,15 \cdot 10^3 \text{ s}$, b) $1,63 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, c) $2,3 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

Setembro 2015.- Un satélite artificial de 500 kg de masa xira nunha órbita circular a 5000 km de altura sobre a superficie da Terra. Calcula: a) a súa velocidade orbital; b) a súa enerxía mecánica na órbita; c) a enerxía que hai que comunicarlle para que, partindo da órbita, chegue ó infinito.

(Datos: $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) Solucións: a) $5,91 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, b) $-8,74 \cdot 10^9 \text{ J}$, c) $8,74 \cdot 10^9 \text{ J}$

Xuño 2016.-A nave espacial Discovery, lanzada en outubro de 1998, describía arredor da Terra unha órbita circular cunha velocidade de $7,62 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcula: a) ¿a que altura sobre a superficie da Terra se atopaba?; b) ¿canto tempo tardaba en dar unha volta completa?; c) ¿cantos amencerres vían cada 24 horas os astronautas que ían no interior da nave?

(Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $M_{\text{Terra}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$)

Solucións: a) $4,99 \cdot 10^5 \text{ m}$, b) 1,57 horas, c) 15 amencerres

Setembro 2016.- Un satélite artificial de masa 10^2 kg vira ao redor da Terra a unha altura de $4 \cdot 10^3 \text{ km}$ sobre a superficie terrestre. Calcula: a) a súa velocidade orbital, a aceleración e período, suposta a órbita circular; b) acha o módulo do momento angular do satélite respecto do centro da Terra; c) enuncia as leis de Kepler. (Datos: $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) Solucións: a) $6,2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, $3,7 \text{ m/s}^2$, $1,05 \cdot 10^4 \text{ s}$, b) $6,43 \cdot 10^{12} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

Xuño 2017.- Un astronauta está no interior dunha nave espacial que describe unha órbita circular de radio $2R_{\text{Terra}}$. Calcula: a) a velocidade orbital da nave; b) a aceleración da gravidade na órbita da nave. c) Se nun instante dado, pasa á beira da nave espacial un obxecto de 60 kg en dirección á Terra cunha velocidade de $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, calcula a velocidade do obxecto ao chegar á superficie terrestre.

(Datos: $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) Solucións: a) $5,59 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, b) $2,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, c) $7,91 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

Setembro 2017.- Un satélite GPS de 150 kg de masa, describe órbitas circulares arredor da Terra, dando dúas voltas á Terra cada 24 h. Calcula: a) a altura da súa órbita sobre a superficie terrestre; b) a enerxía mecánica; c) o tempo que tardaría en dar unha volta á Terra se o facemos orbitar a unha altura dobre. (Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $M_{\text{Terra}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$)

Solucións: a) $2,02 \cdot 10^7 \text{ m}$, b) $-1,12 \cdot 10^9 \text{ J}$, c) $1,01 \cdot 10^5 \text{ s}$

Xuño 2019.- Un satélite artificial describe órbitas circulares arredor da Terra a unha altura de 350 km sobre a superficie da Terra. Calcula: a) a velocidade orbital do satélite, b) o seu período de revolución, c) compara o valor da aceleración centrípeta co valor da gravidade a esa altura. Qué consecuencias se extraen do resultado?

(Datos: $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) (Solucións: a) 7700 m/s , b) 5500 s , c) $8,8 \text{ m/s}^2$)

Xuño 2020.- Un meteorito de 150 kg de masa achégase á Terra e a cada unha velocidade de 30 km/s cando está a unha altura sobre a superficie da Terra igual a 6 veces o raio desta. Calcule: a) o seu peso a esa altura; b) a súa enerxía mecánica a esa altura.

(Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $M_{\text{Terra}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$) (Solucións: a) $30,1 \text{ N}$, b) $6,6 \cdot 10^{10} \text{ J}$)

Xuño 2021.- A masa do planeta Marte é 0,107 veces a masa da Terra e o seu raio é 0,533 veces o raio da Terra. Calcule: a) o tempo que tarda un obxecto en chegar á superficie de Marte se se deixa caer desde unha altura de 50 m; b) a velocidade de escape dese obxecto desde a superficie do planeta.

(Datos: $R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) (Solucións: a) $5,2 \text{ s}$, b) 5010 m/s)

Cuestións:

1.- A masa dun planeta é o dobre que a da Terra e o seu raio é a metade do terrestre. Sabendo que a intensidade do campo gravitatorio na superficie terrestre é g , a intensidade do campo gravitatorio na superficie do planeta será: a) $4g$; b) $8g$; c) $2g$.

2.- Para saber a masa do Sol, coñecidos o raio da órbita e o período orbital da Terra respecto ao Sol, necesita-se dispor do dato de: a) a masa da Terra; b) a constante de gravitación G ; c) o raio da Terra.

3.- Supoñamos que a masa da Lúa diminúe á metade do seu valor real. Xustifique se a frecuencia con que veriamos a Lúa chea sería: a) maior que agora; b) menor que agora; c) igual que agora.

4.- Ao redor dun planeta viran dous satélites, M e N, cuxos períodos de revolución son 32 e 256 días, respectivamente. Se o raio da órbita do satélite M é 10^4 km , o raio do satélite N será: a) $4,0 \cdot 10^4 \text{ km}$; b) $1,6 \cdot 10^5 \text{ km}$; c) $3,2 \cdot 10^5 \text{ km}$.

5.- Un satélite artificial de masa m que xira arredor da Terra nunha órbita de radio r ten unha velocidade v . Se cambia de órbita pasando a outra máis próxima á Terra, a súa velocidade debe: a) aumentar; b) diminuír; c) non precisa cambiar de velocidade.

6.- Para unha partícula sometida a una forza central verificase que: a) se conserva o seu momento angular respecto ó centro de forzas; b) o traballo realizado por dita forza depende da traxectoria seguida entre dous puntos dados; c) se conserva o vector momento lineal.

7.- Se un satélite artificial describe órbitas circulares arredor da Terra; xustifica cá das seguintes afirmacións é correcta en relación coa súa enerxía mecánica E e as súas velocidades orbital v e de escape v_e : a) $E = 0$, $v = v_e$; b) $E < 0$, $v < v_e$; c) $E > 0$, $v > v_e$

8.- Un planeta xira arredor do Sol cunha traxectoria elíptica. O punto de dita traxectoria no que a velocidade orbital do planeta é máxima é: a) o punto máis próximo ó Sol; b) o punto máis afastado do Sol; c) ningún dos puntos citados.

9.- A taboa adxunta, relaciona os raios e os períodos de catro satélites arredor da Terra. Representa os datos nunha gráfica e determina a masa da Terra.

Satélite	$T^2 \text{ (s}^2\text{)}$	$R^3 \text{ (m}^3\text{)}$
1	$3,18 \cdot 10^7$	$3,21 \cdot 10^{20}$
2	$3,89 \cdot 10^7$	$4,05 \cdot 10^{20}$
3	$4,75 \cdot 10^7$	$4,85 \cdot 10^{20}$
4	$1,44 \cdot 10^8$	$1,43 \cdot 10^{21}$

10.- Se a masa dun planeta é o dobre da masa da Terra e o raio é catro veces maior que o da Terra, a aceleración da gravidade nese planeta con respecto á da Terra é: a) $1/4$; b) $1/8$; c) $1/16$.

10.- Un satélite describe unha órbita elíptica arredor da Terra. Considerando a súa posición en dous puntos da órbita, cúmpre-se: a) a velocidade orbital do satélite é a mesma en ambos os puntos; b) a enerxía mecánica do satélite é a mesma en ambos os puntos; c) o momento angular do satélite respecto ao centro da Terra é distinto en ambos os puntos.

11.- Se un planeta, mantendo a súa masa, aumentase o seu raio, a velocidade de escape desde a superficie de planeta: a) aumentaría; b) diminuiría; c) non variaría.