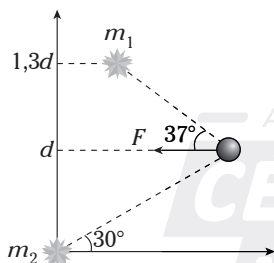


Gravitación universal

Intensivo UNI 2024 - III

1. En el gráfico se muestran dos estrellas interactuando con un satélite común a ambas. Si la fuerza gravitacional resultante que ejercen las estrellas sobre el satélite está paralela al eje X como se indica, determine la relación entre las masas de las estrellas $\frac{m_1}{m_2}$.



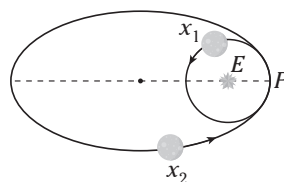
- A) 0,012 B) 0,032 C) 0,021
D) 0,052 E) 0,062
2. Determine con qué rapidez (en m/s) caería un cuerpo sobre la superficie de Venus, si se lo suelta desde una altura de 20 m. Desprecie la acción de la atmósfera de CO_2 en el planeta.
Masa de Venus = $4,87 \times 10^{24}$ kg
Diámetro de Venus = 12 103,6 km
Constante de gravitación universal = $6,673 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- A) 15,6 B) 16,5 C) 18,8
D) 20,4 E) 35,7
3. Considere que una esfera de 20 kg se suelta desde una altura igual a radio de la Tierra, determine con qué rapidez (en km/s) choca con la superficie de la tierra. Considere el radio de la tierra 6370 km. ($g_{\text{sup}} = 9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 6,4 B) 7,9 C) 8,4
D) 9,4 E) 10,5

4. Un péndulo simple tiene un periodo de 1,5 s sobre la superficie de la Tierra. Cuando se le pone a oscilar en la superficie de otro planeta, el periodo resulta ser de 0,75 s. Si la masa de este planeta es 100 veces la masa de la Tierra, el cociente entre el radio del planeta y el radio de la Tierra, $\left(\frac{R_p}{R_T}\right)$, es:

- A) 2 B) 3 C) 5
D) 7 E) 9

5. Dos planetas x_1 y x_2 de igual masa están en órbita alrededor de una estrella E (ver gráfico). El planeta x_1 , recorre una órbita circular de radio 10^8 km, mientras que x_2 recorre una órbita elíptica donde el semieje mayor de la elipse vale 3×10^8 km. Entonces, podemos afirmar:



- I. En el punto P , la velocidad de x_2 , es mayor que la de x_1 .
II. El periodo de x_1 es menor que el de x_2 .
III. La energía total de x_2 es mayor que la de x_1 .

- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FFV E) VVF

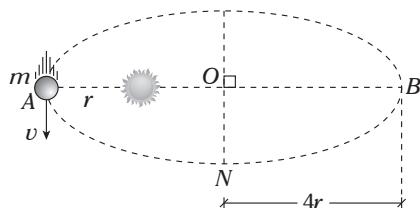
6. Determine aproximadamente en horas el periodo de un satélite que orbita alrededor de un planeta de 6×10^{22} kg de masa y de 3000 km de radio. Considere que el satélite se encuentra 1000 km de altura sobre la superficie del planeta.

A) 2,3
B) 4,5
C) 7,0
D) 8,6
E) 9,6

7. El periodo de un péndulo simple en la Tierra, es 5 s. Halle el periodo del mismo péndulo en un planeta x , si el radio de tal planeta es 100 veces el radio de la Tierra y además la densidad del planeta es la cuarta parte de la densidad terrestre (la aceleración en la superficie de un planeta esta dada por $g = \frac{GM}{R^2}$; donde G es la constante de gravitación universal).

A) 0,1 s B) 1,0 s C) 10 s
D) 5 s E) 0,5 s

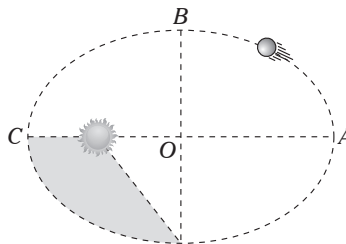
8. Cuando el planeta mostrado pasa por A, presenta una rapidez de v . Determine la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones. (O: centro de elipse).



- I. Cuando pasa por B, su rapidez es $5v$.
II. La energía mecánica del sistema se conserva.
III. El tiempo que emplea en ir desde A hasta N es igual al que emplea desde N hasta B.

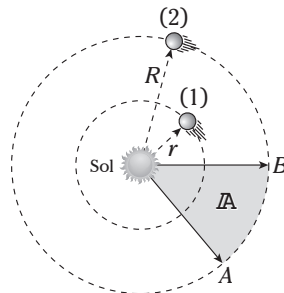
A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) FFF

9. Se muestra la trayectoria elíptica de un planeta alrededor del Sol, tal que demora en ir desde A hasta B tres meses y desde A hasta C cuatro meses. Calcule el área de la región sombreada si el punto O es el centro de la elipse. (S: área de la elipse).



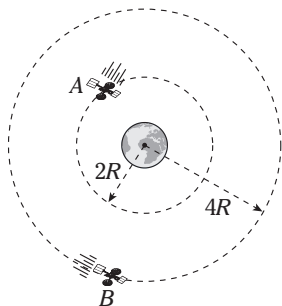
A) S/2
B) S/8
C) S/3
D) S/4
E) S/5

10. El gráfico nos muestra un sistema planetario donde se encuentran dos planetas (1) y (2), que orbitan en torno de una estrella, Sol. Si se sabe que el periodo del planeta (1) es de 2 años terrestres y que el planeta (2) tarda en ir desde A hasta B, 4 años terrestres, determine el área encerrada por la trayectoria del planeta (2). ($R=4r$)



A) $4A$ B) $5A$ C) $6A$
D) $7A$ E) $8A$

11. Dos satélites A y B de masas iguales se mueven en órbitas circulares concéntricas con la Tierra, como se indica en el gráfico. Determine en qué relación se encuentran las energías mecánicas de los satélites A y B. ($E_{M(A)}/E_{M(B)}$).



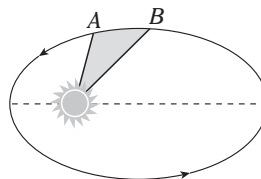
- A) 8 B) 4 C) 2
D) 1 E) 1/2

12. Algunos satélites de comunicaciones y meteorológicos son lanzados en órbitas circulares por encima del ecuador de la Tierra, de manera que sean sincrónicos (del griego *syn*, que significa "igual" y *chronos*, que significa "tiempo") con la rotación de nuestro planeta; esto es, "permanecen fijos" o "se quedan suspendidos en el aire" sobre un mismo punto del ecuador. ¿A qué altura (en 10^7 m) se encuentran estos satélites geosincrónicos?

($R_T = 6400$ km; $M_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg)

- A) 8,8
B) 6,2
C) 7,4
D) 3,7
E) 9,5

13. En el gráfico se muestra la órbita elíptica de un planeta que gira alrededor del Sol, con un periodo igual a 3 años. Si el planeta demora 6 meses en ir del punto A al perihelio y 2 años seis meses en ir del punto B al afelio, ¿qué fracción del área de la elipse es el área de la parte sombreada?



- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

14. Un satélite orbitando la Tierra, se mueve en una órbita cuyo radio es cuatro veces el radio de la órbita de un segundo satélite. Se sabe que la masa del primer satélite es dos veces la masa del segundo. Determine la razón entre los periodos del primer y el segundo satélite.

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1
D) 4 E) 8

15. Determine aproximadamente en horas el periodo de una órbita circular de un satélite que se mueve alrededor de un planeta de 4×10^{22} kg de masa y de 2000 km de radio. El satélite se encuentra a 1000 km de altura sobre la superficie del planeta.

$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

- A) 3,67 B) 5,6 C) 6,7
D) 7,5 E) 8,9

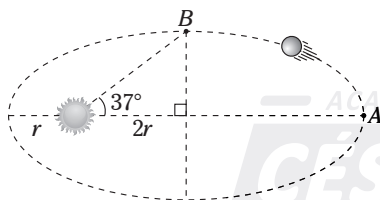
16. Alfa Centauri es el sistema planetario más cercano a la Tierra ubicado a 4,3 años luz de nuestro sistema planetario y en el universo se estima que hay millones de estos. Considere que en un sistema planetario se investiga la masa de su estrella, para ello se examina un planeta que orbita cada dos años terrestres con un radio medio de 2×10^{12} m. Calcule aproximadamente la masa de la estrella en 10^{32} kg.

- A) 1,2 B) 1,5 C) 2,3
D) 3,4 E) 4,3

17. La Luna da aproximadamente 13 vueltas alrededor de la Tierra en un año. Se sabe además que la distancia de la Tierra al Sol es 390 veces la distancia de la Tierra a la Luna. Determine, aproximadamente en qué relación se encuentran las masas del Sol y de la Tierra. Asuma que las órbitas son circulares.

A) $1,5 \times 10^5$ B) $2,5 \times 10^5$ C) $3,2 \times 10^5$
D) $3,5 \times 10^5$ E) $3,9 \times 10^5$

18. Un planeta orbita alrededor de una estrella tal como se muestra. ¿Qué relación tienen las energías cinéticas del planeta en las posiciones A y B, respectivamente?



A) 16/25 B) 1/4 C) 9/25
D) 9/100 E) 49/100

19. Considere un planeta cuya masa es 5 veces la masa de la Tierra. Encuentre la aceleración de la gravedad en la superficie de dicho planeta si se sabe que su volumen es 8 veces el volumen de la tierra. (g es la aceleración de la gravedad en la superficie de la tierra)

A) $\frac{5}{4}g$ B) $\frac{1}{4}g$ C) $\frac{3}{4}g$
D) $\frac{2}{4}g$ E) $\frac{3}{7}g$

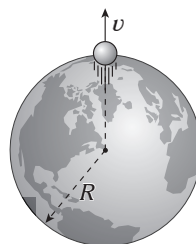
20. Saturno tiene un radio orbital de aproximadamente nueve veces el de la Tierra; con esa información, determine el periodo de traslación aproximado de Saturno, en años terrestres.

A) 9 B) 36 C) 18
D) 45 E) 27

21. Calcule la energía mecánica para un satélite de masa m que orbita a una distancia $5R$ del centro de la Tierra en trayectoria circular. (R : radio de la Tierra; $g_{\text{sup}} = 10 \text{ m/s}^2$).

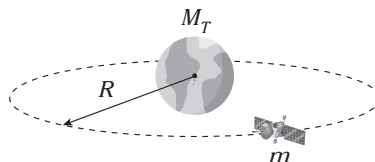
A) $2mR$ B) mR C) $-mR/2$
D) $mR/2$ E) $-mR$

22. Determine la velocidad necesaria para que un cuerpo lanzado como se muestra en el gráfico pueda escapar de la atracción gravitatoria de la Tierra. ($M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R = 6400 \text{ km}$).



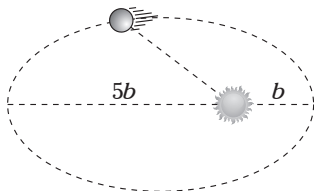
A) $1,62 \times 10^4 \text{ m/s}$
B) $1,12 \times 10^4 \text{ m/s}$
C) $1,14 \times 10^3 \text{ m/s}$
D) $1,13 \times 10^5 \text{ m/s}$
E) $1,62 \times 10^3 \text{ m/s}$

23. Un satélite artificial de masa m orbita alrededor de la Tierra como se muestra, si se quiere colocar en otra órbita cuyo radio sea el triple del inicial, determine la mínima cantidad de trabajo que se debe desarrollar. (R =radio de la órbita). Considere: $\frac{M_T}{R} = p$



A) $-\frac{Gpm}{3}$ B) $\frac{Gpm}{3}$ C) $\left(\frac{2}{3}\right)Gpm$
D) $-\left(\frac{2}{3}\right)Gpm$ E) $\left(\frac{4}{3}\right)Gpm$

24. Se muestra la trayectoria seguida por un planeta alrededor de una estrella de masa M . Determine la menor rapidez del planeta.



- A) $\sqrt{\frac{GM}{13b}}$ B) $\sqrt{\frac{GM}{15b}}$ C) $\sqrt{\frac{5GM}{13b}}$
 D) $2\sqrt{\frac{GM}{65b}}$ E) $\sqrt{\frac{2GM}{65b}}$

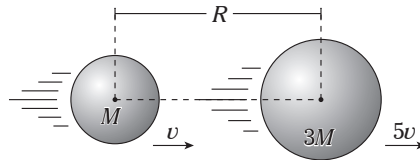
25. Un objeto se suelta desde una altura h respecto de la superficie terrestre. ¿Con qué rapidez impacta el objeto en la superficie?

R : radio de la Tierra

g : módulo de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre

- A) $\sqrt{g(h+R)}$
 B) $\sqrt{\frac{2ghR}{(h+R)}}$
 C) $\sqrt{\frac{ghR}{(2h+R)}}$
 D) $\sqrt{2gh\frac{(h+R)}{(R-h)}}$
 E) $\sqrt{2gh}$

26. Se muestra el movimiento de dos esferas aisladas en el universo. Determine la distancia que las separa cuando la rapidez de ambas es la misma.



- A) $\frac{RM \cdot G}{2MG - v^2 R}$
 B) $\frac{RM \cdot G}{MG - v^2 R}$
 C) $\frac{RM \cdot G}{MG + v^2 R}$
 D) $\frac{RMG}{MG - 2v^2 R}$
 E) $\frac{RM \cdot G}{3MG - 2v^2 R}$

27. Determine el trabajo para mover un satélite de la Tierra de masa m desde una órbita circular de radio $2R$ a otra de radio $3R$.

(R =radio de la Tierra; M =masa de la Tierra)

- A) $\frac{GMm}{R}$ B) $\frac{GMm}{2R}$ C) $\frac{GMm}{3R}$
 D) $\frac{GMm}{4}$ E) $\frac{GMm}{12R}$

28. Un planeta describe una trayectoria elíptica en torno al Sol, siendo su máxima y mínima separación b y a , respectivamente. ¿En qué relación se encuentran la energía cinética de traslación del planeta y su energía potencial de interacción con el Sol, en el instante en que pasa por el afelio?

- A) $-\frac{(a+b)}{a}$ B) $-\frac{(a+b)}{4a}$ C) $-\frac{(a+b)}{b-a}$
 D) $-\frac{a}{(a+b)}$ E) $-\frac{b}{(a+b)}$