

OLIMPIADA DE FÍSICA GRAVITACIÓN

11. 5. Un cometa describe una órbita elíptica alrededor del Sol siendo 7,2 UA la distancia al Sol en el afelio y 0,6 UA en el perihelio. La relación que hay entre el cociente de energías cinéticas afelio-perihelio del planeta respecto al mismo cociente de las energías potenciales es de:
a) 0.0067 b) 0.083 c) 12 d) 144
12. 7. La distancia (expresada en metros) al centro de la Tierra del punto en el que un cuerpo de masa 1 kg pesa 1 N es de:
a) 13580 b) 20370 c) 28060 d) 56120
13. 8. Sean dos planetas homogéneos, uno de radio R y masa M , y otro de radio $3R/2$ y la misma masa M . Si en el primero un ascensor sube un cuerpo de 1 kg de masa a una altura R de la superficie y realiza un trabajo W , ¿a qué altura subiría 1 kg en el otro planeta realizando el mismo trabajo?:
a) $R/2$ b) $2R$ c) $5R/2$ d) $9R/2$
14. Un satélite está orbitando alrededor de un planeta con una velocidad de $1,70 \times 10^4$ m/s, en una órbita de radio $5,25 \times 10^6$ m; la energía por unidad de masa mínima para que el satélite escape del campo gravitatorio del planeta es (en 10^8 J/kg):
a) 1,10 b) 1,25 c) 1,30 d) 1,45
15. Dos masas de 10^{20} kg están situadas en reposo en los puntos (0,10) y (0,-10). El trabajo mínimo necesario para que un cohete de 10^4 kg se desplace desde el punto (0,0) al punto (20,0) es (en J): (todas las distancias están expresadas en UA).
 $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; 1 UA = 150×10^9 m.
a) 49,4 b) 98,4 c) 147 d) 490
16. 5. Se sabe que la masa de la Tierra es 81 veces la masa de la Luna. En el punto en el que la energía potencial de un satélite respecto del campo gravitatorio terrestre es 9 veces la energía potencial respecto de la luna, la atracción gravitatoria del satélite por la Luna respecto de la atracción terrestre se expresa mediante el factor:
a) 1 b) 1,5 c) 2 d) 3
17. 7. Una persona pesa en el polo terrestre 981 N. Si se traslada a otro planeta esférico de igual masa que la Tierra pero con una densidad superior a la terrestre en un 15%, su peso en un polo planetario sería (expresado en N):
a) 950 b) 1027 c) 1077 d) 1128
18. 8. En un planeta la duración de "su día" es igual al terrestre, siendo en su polo la aceleración de la gravedad $0,0921 \text{ m/s}^2$, y en el ecuador nula. El radio del planeta es: (expresado en km)
a) 8550 b) 10175 c) 14880 d) 17415
19. 10.- Si a la Tierra, considerada una esfera homogénea, se le añadiese sobre el suelo una capa uniforme de la misma densidad media que la de la Tierra actual, el grosor que debería tener esa capa para que la gravedad superficial fuese exactamente $10,0 \text{ m/s}^2$, expresado en km, sería: (Tómese $R_T = 6400 \text{ km}$)
a) 62 b) 124 c) 186 d) 248
20. 20.- La energía mínima necesaria para expulsar a la Luna de su órbita vale (expresada en 10^{27} J): (Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$; $r_{\text{orbital lunar medio}} = 3,85 \times 10^8 \text{ m}$)
a) 19 b) 38 c) 45 d) 76

OLIMPIADA DE FÍSICA GRAVITACIÓN

21. 22.- El planeta Saturno describe una órbita elíptica alrededor del Sol, con un afelio de $1,51 \times 10^9$ km y un perihelio de $1,35 \times 10^9$ km. El cociente entre los valores de las energías cinéticas del planeta en el afelio frente al perihelio es:
- a) 0,80 b) 0,89 c) 1,25 d) 1,56
22. 20.- La Tierra gira alrededor del Sol en una órbita elíptica cuyo perihelio se encuentra a $1,47 \times 10^8$ km y el afelio a $1,53 \times 10^8$ km. El módulo del momento lineal de la Tierra en el perihelio, respecto a su valor en el afelio es:
- a) 4% menor b) 4% mayor c) Faltan datos d) Igual
23. 21.- Para el cometa Halley la distancia mínima al Sol es 0,60 UA y su período 75 años, la distancia máxima al Sol (posición no visible) es: (1 UA= Distancia media Tierra-Sol)
- a) 3,6 UA b) 7,8 UA c) 17,2 UA d) 35 UA
24. 22.- El primer satélite del Proyecto Galileo Giove-A fue puesto en órbita circular el 28 de diciembre de 2005 en una órbita a 23258 km de altura. El número de vueltas que cada 10 días da a la Tierra es: (Dato: $R_{\text{Tierra}} = 6400$ km; $g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- a) 17 b) 24 c) 28 d) 33
25. 23.- Galileo descubrió hacia el 1600 los cuatro satélites mayores de Júpiter mirando a través de su anteojo. Hoy día se sabe que uno de ellos, Ganímedes, describe una órbita circular de radio $r = 1,071 \times 10^6$ km, siendo su período de 7,16 días. ¿Cuánto vale la masa del planeta? (Dato: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$)
- a) $1,20 \times 10^{26} \text{ kg}$ b) $6,50 \times 10^{26} \text{ kg}$ c) $1,90 \times 10^{27} \text{ kg}$ d) $2,50 \times 10^{27} \text{ kg}$
26. 6. Por definición, la distancia Tierra-Sol es una Unidad Astronómica (UA) y el período de rotación de la Tierra un año. Si la fuerza gravitatoria fuese proporcional a $1/r^3$ en vez de serlo a $1/r^2$, y se colocase un satélite artificial en órbita alrededor del Sol con un período de 8 años, el radio de la órbita del satélite expresado en UA sería:
- a) 1,7 b) 2,0 c) 2,8 d) 8,0
27. 7. El perihelio de un cometa está a 0,60 UA del Sol y su afelio a 7,20 UA. El trabajo por unidad de masa que realiza la fuerza de atracción del Sol para llevar al cometa desde el afelio al perihelio expresado en J, es: (Datos: $M_S = 2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$, $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; 1 UA= $1,50 \times 10^8 \text{ km}$)
- a) $1,24 \times 10^8$; b) $1,36 \times 10^9$ c) $1,49 \times 10^9$ d) $1,61 \times 10^6$
28. 8. Desde la Tierra se lanza un cohete desde su superficie con una velocidad triple que la de escape. La velocidad con la que llegaría al infinito expresada en km/s es: (Datos: $g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$; $R_T = 6366 \text{ km}$)
- a) 7,9 b) 15,8 c) 21,1 d) 31,6

OLIMPIADA DE FÍSICA GRAVITACIÓN

29. 14.- Se sabe que Ganímedes el mayor satélite de Júpiter describe una trayectoria circular de radio $r = 0,00715$ UA siendo su período de 7,16 días. ¿Cuántas veces es mayor la masa del sol que la masa de Júpiter?

- a) 527 b) 1053 c) 1512 d) 2100

30. 15.- Se suben 20 t a una altura de 1 km. La altura (en km) a la que hay que subir 10 kg para realizar el mismo trabajo es ($R_{\text{Tierra}} = 6400$ km):

- a) 2000 b) 2889 c) 2909 d) 3140

31. La densidad media de un planeta esférico en el que el día dura 10,0 h, y en su ecuador los cuerpos se encuentran en el estado de ingravidez es (en kg/m^3):

- a) 38 b) 82 c) 109 d) 330

32. Si en un planeta homogéneo y esférico la duración de “su” día es de 24 h, y en su ecuador un cuerpo se encuentran en estado de ingravidez, la densidad planetaria tiene un valor (en kg m^{-3}):

- a) 12,6 b) 18,9 c) 25,2 d) 37,8

Soluciones:

1. c) 2. b) 3. b) 4. d) 5. b) 6. c) 7. d) 8. c) 9. d) 10. e) 11. b) 12. a)
13. d) 14. d) 15. a) 16. a) 17. c) 18. d) 19. b) 20. b) 21. a) 22. b) 23. d) 24. a)
25. c) 26. c) 27. b) 28. d) 29. b) 30. c) 31. c) 32. b)