

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	1(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio 1

Un bloque de 50 Kg de masa asciende una distancia de 6 m por un plano inclinado 37° y que presenta un coeficiente de rozamiento de 0,2, aplicándole una fuerza constante de 490 N paralela al plano. Calcula:

- El trabajo realizado por la fuerza aplicada.
- El incremento de energía cinética del bloque.
- El aumento de energía potencial del bloque.

Ejercicio nº 2

Una esquiadora que pesa 60 kg parte del reposo en la cumbre de una pendiente de 60 m de altura. Desciende sin usar los bastones. ¿Cuál es su energía gravitatoria inicial con respecto al piso de la pendiente? Supóngase que el rozamiento es mínimo y calcular con que velocidad llegaría, idealmente, al pie de la pendiente.

Ejercicio nº 3

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.

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

Ejercicio nº 4

Un acróbata de 60 kg salta un acantilado a 5 m/s y cae a salvo en un río que se encuentra a 10 m por debajo. ¿Cuál fue la velocidad del acróbata al zambullirse?

Ejercicio nº 5

Determina el período de un satélite en su órbita en torno a la Tierra sabiendo que la distancia Luna-Tierra es de $3'84 \cdot 10^8$ m y considerando que su período es de 28 días.

Dato: Radio órbita del satélite = $2 \cdot 10^7$ m

Ejercicio nº 6

Calcular la velocidad media de la Tierra en su órbita alrededor del Sol y de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra, sabiendo que el radio medio de la órbita lunar es 400 veces menor que el de la órbita terrestre y que el período de revolución lunar es 13'38 veces menor que el terrestre.

Dato: $R_{ST} = 149 \cdot 10^9$ m

Ejercicio nº 7

El radio de la órbita de la Luna en torno a la Tierra es de 400.000 km; el período de revolución es de 28 días. El radio de la órbita de Dione, el cuarto satélite de Saturno, es el mismo, pero su período de revolución es de 2,8 días. ¿Cuál es la masa de Saturno en relación a la de la Tierra suponiendo órbitas circulares?

Ejercicio nº 8

Calcular la velocidad media de la Tierra en su órbita alrededor del Sol sabiendo que el radio medio de la órbita terrestre es de $149 \cdot 10^9$ m.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	2(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

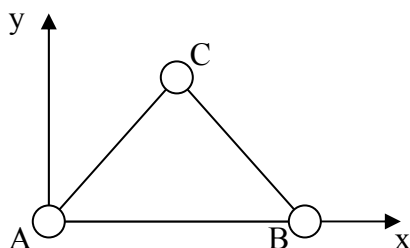
Ejercicio nº 9

Calcular la velocidad areolar de la Luna en su giro en torno a la Tierra.

Dato: distancia Luna-Tierra = $3'84 \cdot 10^8$ m

Ejercicio nº 10

Tres cuerpos de masas iguales están situados en los vértices de un triángulo equilátero de lado L. Calcular la fuerza sobre la masa A.



Ejercicio nº 11

Supongamos que la órbita de la Luna en torno a la Tierra es circular. Calcular:

- La velocidad lineal de la Luna.
- La aceleración centrípeta de la Luna.

Dato: $R_{TL} = 38'4 \cdot 10^7$ m; $T_L = 27'32$ días

Ejercicio nº 12

Si el diámetro del Sol es 100 veces el de la Tierra y la aceleración de la gravedad en la superficie solar es 27 veces la de la superficie terrestre, ¿cuántas veces mayor es la masa del Sol que la de la Tierra?

Ejercicio nº 13

El vehículo Apollo 8 estuvo en órbita circular alrededor de la Luna 113 Km por encima de su superficie. Calcula:

- El período del movimiento.
- Las velocidades lineal y angular del vehículo

Datos: $G = 6'67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/Kg²; $M_L = 7'36 \cdot 10^{22}$ Kg; $R_L = 1740$ Km

Ejercicio nº 14

a) Calcular el valor de la aceleración gravitacional a una altura de $1'911 \cdot 10^4$ Km de la superficie terrestre.

b) Calcular la altura sobre la superficie terrestre a la cual el valor de la gravedad se reduce a la mitad.

Dato: $R_T = 6370$ Km

Ejercicio nº 15

La masa de la Tierra es 80 veces la de la Luna y su radio 4 veces mayor. Calcular:

- El valor de la aceleración del campo gravitatorio en la superficie lunar.
- El peso en la superficie de la Luna de una persona que pesa 686 N en la superficie terrestre

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	3(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Dato: $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$

Ejercicio nº 16

Un cuerpo tiene una masa de 10 kg. Calcula:

- Su peso en la superficie terrestre.
- Su peso en la superficie de un planeta que tiene el mismo radio que la Tierra pero una masa diez veces inferior.

Dato: $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$ (no se conoce el valor de R_T)

Ejercicio nº 17

Un objeto de 1 kg pesa 9,8 N en la superficie terrestre. A una altura de un radio terrestre por encima de la superficie de la Tierra, ¿cuál será su peso?

Dato: $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$ (no se conoce el valor de R_T)

Ejercicio nº 18

Un satélite tiene un radio de $R_S = R_T/2$ y su masa es de $M_S = 0.01M_T$. Calcula la aceleración gravitacional en la superficie del satélite en comparación con g_0 (la aceleración gravitacional en la superficie de la Tierra)

Ejercicio nº 19

La masa de la Luna es de $7.36 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ y su radio de $1.74 \cdot 10^6 \text{ m}$.

- ¿Qué distancia recorrerá un cuerpo en un segundo de caída libre si se abandona en las proximidades de su superficie?
- ¿Qué masa habría que colocar en la Luna para que pesase lo mismo que pesa en la Tierra una masa de 500 gramos?

Ejercicio nº 20

La masa de Marte es la décima parte de la masa de la Tierra, y su radio la mitad del terrestre.

- ¿Cuál es el valor de g en Marte?
- Calcular el peso en la superficie de Marte de una persona que pesa 656.6 N en la superficie terrestre

Dato: $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$

Ejercicio nº 21

Una masa se encuentra situada en el vértice de un cuadrado de 3 m de lado, habiendo en los otros vértices masa iguales, de valor 10 kg cada una. Encontrar la aceleración de la masa debida a la interacción gravitatoria con las demás.

Dato: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$

Ejercicio nº 22

Dado un planeta de masa $1 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ y radio 2000 Km. Calcular:

- La energía potencial de un cuerpo de masa 10 Kg situado sobre la superficie del planeta.
- La energía potencial a 100 Km de la superficie.

Dato: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	4(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 23

¿En qué punto de la línea que une la Tierra y la Luna el campo gravitatorio es cero?

Datos: $M_L = 7 \cdot 35 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_{TL} = 38 \cdot 4 \cdot 10^7 \text{ m}$

Ejercicio nº 24

a) Calcular la altura sobre la superficie terrestre a la que debemos colocar un satélite para que realice una órbita geoestacionaria.

b) Calcular la velocidad a la que debe viajar un satélite geoestacionario.

Dato: $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $G = 6 \cdot 67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$

Ejercicio nº 25

Un satélite artificial gira a 10000 km de altura sobre la superficie de la Tierra. ¿Cuál es el período de rotación?

Dato: $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 26

Se lanza verticalmente hacia arriba desde la superficie de la Tierra un objeto de 2 Kg de masa con una velocidad inicial de 8500 m/s. Calcular la altura máxima.

Dato: $G = 6 \cdot 67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 27

Un cierto rifle tiene una velocidad de salida de 600 m/s. Si se dispara desde la superficie de la Luna en dirección vertical hacia arriba, ¿escapará la bala del campo gravitatorio de la Luna? Si no escapa calcula la altura máxima.

Datos: $M_L = 7 \cdot 35 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$; $R_L = 1738 \text{ Km}$

Ejercicio nº 28

La masa del sol es 324440 veces mayor que la masa de la Tierra y su radio 108 veces mayor. Si fuera posible lanzar un proyectil verticalmente hacia arriba desde la superficie del Sol con una velocidad de 200 m/s, ¿qué altura máxima alcanzaría?

Datos: $g_0 = 9 \cdot 8 \text{ m/s}^2$

Ejercicio nº 29

Dadas dos masas de 2 y 4 Kg situadas, respectivamente, en los puntos (0,0) y (6,0) de un sistema de coordenadas cartesianas representadas en metros. Calcula:

a) El campo gravitatorio en los puntos (3,4) y (3,0).

b) El trabajo necesario para transportar otra masa de 3 Kg desde el punto (3,4) al (3,0)

Dato: $G = 6 \cdot 67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$

Ejercicio nº 30

Dadas dos masas de 4 y 3 Kg situadas, respectivamente, en los puntos (0,3) y (4,0) de un sistema de coordenadas cartesianas representadas en metros. Calcula:

a) El campo gravitatorio en los puntos (0,0) y (4,3).

b) El trabajo necesario para transportar otra masa de 5 Kg desde el punto (0,0) al (4,3)

Dato: $G = 6 \cdot 67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	5(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 31

Queremos colocar un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra, con un periodo de dos horas. ¿A qué altura sobre la superficie debe estar?

Dato: $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 32

Se desea poner en órbita un satélite a una altura $R_T / 4$ sobre la superficie terrestre.

a) ¿Cuál será la velocidad del satélite?

b) ¿Cuál será su período?

Dato: $M_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$; $G = 6.67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$

Ejercicio nº 33

Calcular la velocidad de escape de la Luna.

Datos: $M_L = 7.35.10^{22} \text{ Kg}$; $R_L = 1738 \text{ Km}$

Ejercicio nº 34

Se pretende situar un satélite artificial de masa 50 Kg en una órbita circular a 500 Km de altura sobre la superficie terrestre. Calcular:

a) La velocidad orbital.

b) La energía cinética.

c) La energía total del satélite.

d) La energía que fue preciso comunicarle para situarlo a esa altura.

Dato: $G = 6.67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 35

Un satélite de 60 Kg se encuentra a una altura de 3000 Km sobre la superficie de la Tierra. Calcular:

a) Velocidad lineal y aceleración del satélite.

b) Velocidad angular y periodo.

Dato: $G = 6.67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 36

Un satélite de 48 Kg se encuentra a una altura de 6000 Km sobre la superficie de la Tierra. Calcular:

a) Velocidad lineal y aceleración del satélite.

b) Periodo y el número de vueltas que da a la Tierra en 1 año.

Dato: $G = 6.67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 37

Un satélite meteorológico da 10 vueltas a la Tierra cada 24 horas. Calcular:

a) La altura a la que se encuentra el satélite.

b) La velocidad del satélite.

Dato: $G = 6.67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6.10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 38

Un satélite de 48 Kg se encuentra a una altura de 12000 Km sobre la superficie terrestre. Calcular:

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	6(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

- a) Velocidad y periodo.
b) La energía mecánica del satélite.
c) La energía necesaria para poner en órbita el satélite.
Dato: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 39

Un satélite de 72 Kg se encuentra a una altura de 9000 Km sobre la superficie terrestre.
Calcular:

- a) Velocidad, aceleración y periodo.
b) La energía mecánica del satélite.
c) La energía necesaria para poner en órbita el satélite.
Dato: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$

Ejercicio nº 40

Un planeta tiene una masa 10 veces mayor que la Tierra y un radio 10 veces menor.

- a) Calcula la velocidad de escape del planeta en función de la velocidad de escape terrestre.
b) ¿Cuánto pesará en la superficie del planeta un hombre que pesa 784 N en la superficie terrestre?
Dato: $g = 9'8 \text{ m/s}^2$

RESPUESTAS

Solución nº 1

a) 2940 J; b) 700'8 J; c) 1764 J

Solución nº 2

$3'5 \cdot 10^4 \text{ J}$; 34 m/s

Solución nº 3

a) $\Delta E_C > 0$; $\Delta E_P < 0$; $\Delta E_M < 0$; b) 3'7 m/s

Solución nº 4

14'9 m/s

Solución nº 5

28764'9 s

Solución nº 6

$V_T = 2'97 \cdot 10^4 \text{ m/s}$; $V_L = 9'92 \cdot 10^2 \text{ m/s}$

Solución nº 7

$M_S = 100 M_T$

Solución nº 8

$2'97 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	7(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 9

$$1'1 \cdot 10^{13} \text{ m}^2/\text{s}$$

Solución nº 10

$$\vec{F} = \frac{G \cdot m^2}{2 \cdot L^2} (3\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j})$$

Solución nº 11

$$\text{a) } 1022 \text{ m/s; b) } 0'0027 \text{ m/s}^2$$

Solución nº 12

$$M_S = 2'7 \cdot 10^5 M_T$$

Solución nº 13

$$\text{a) } 7153 \text{ s; b) } v = 1630 \text{ m/s y } \omega = 8'8 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$$

Solución nº 14

$$\text{a) } 0'613 \text{ m/s}^2; \text{ b) } 2650 \text{ Km}$$

Solución nº 15

$$\text{a) } 1'96 \text{ m/s}^2; \text{ b) } 137'2 \text{ N}$$

Solución nº 16

$$\text{a) } 98 \text{ N; b) } 9'8 \text{ N}$$

Solución nº 17

$$2'45 \text{ N}$$

Solución nº 18

$$g = 0'04 g_0$$

Solución nº 19

$$\text{a) } 0'82 \text{ m; b) } 2'54 \text{ Kg}$$

Solución nº 20

$$\text{a) } 3'92 \text{ m/s}^2; \text{ b) } 262'6 \text{ N}$$

Solución nº 21

$$1'4 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}^2$$

Solución nº 22

$$\text{a) } -3'3 \cdot 10^6 \text{ J; b) } -3'2 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Solución nº 23

$$\text{A } 346 \cdot 10^6 \text{ m de la Tierra}$$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	8(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 24

a) $3'59 \cdot 10^7$ m; b) $3'1 \cdot 10^3$ m/s

Solución nº 25

20970 s

Solución nº 26

8618 Km

Solución nº 27

La bala no podrá escapar del campo gravitatorio lunar; $h = 118$ Km

Solución nº 28

73,3 m

Solución nº 29

a) $\vec{g} = 3'2 \cdot 10^{-12} \vec{i} - 1'2 \cdot 10^{-11} \vec{j}$ (N / Kg); $\vec{g} = 1'48 \cdot 10^{-11} \vec{i}$ (N / Kg)

b) $W = 1'6 \cdot 10^{-10}$ J

Solución nº 30

a) $\vec{g} = 1'25 \cdot 10^{-11} \vec{i} + 2'96 \cdot 10^{-11} \vec{j}$; $\vec{g} = -1'67 \cdot 10^{-11} \vec{i} - 2'22 \cdot 10^{-11} \vec{j}$ (N / Kg)

b) $W = -2'78 \cdot 10^{-11}$ J

Solución nº 31

$1'68 \cdot 10^6$ m

Solución nº 32

a) 7155 m/s; b) 7025 s

Solución nº 33

2489 m/s

Solución nº 34

a) 7632 m/s; b) $14'56 \cdot 10^8$ J; c) $-1,45 \cdot 10^9$ J; d) $1,68 \cdot 10^9$ J

Solución nº 35

a) 6535 m/s; $4'5$ m/s²; b) $7 \cdot 10^{-4}$ rad/s; 9008'9 s

Solución nº 36

a) 5688 m/s; $2'6$ m/s²; b) 13664 s; 2308 vueltas

Solución nº 37

a) 2743 Km; b) 6627 m/s

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Interacción gravitatoria	9(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 38

a) 4667 m/s; 24731 s; b) $-5'23 \cdot 10^8$ J; c) $2'4 \cdot 10^9$ J

Solución nº 39

a) 5102'7 m/s; 1'7 m/s²; 18926 s; b) $-9'38 \cdot 10^8$ J; c) $3'6 \cdot 10^9$ J

Solución nº 40

a) $V_{eP} = 10 \cdot V_{eT}$; b) 784000 N