

Curso de Selectividad

- a) Defina velocidad de escape de un planeta y deduzca su expresión.
- b) Se coloca un satélite en órbita circular a una altura  $h$  sobre la Tierra. Deduzca las expresiones de su energía cinética mientras orbita y calcule la variación de energía potencial gravitatoria que ha sufrido respecto de la que tenía en la superficie terrestre.

Curso de Selectividad

Dos partículas de masas  $m_1 = 3\text{ kg}$  y  $m_2 = 5\text{ kg}$  se encuentran situadas en los puntos  $P_1 = (-2, 1)\text{ m}$  y  $P_2 = (3, 0)\text{ m}$ , respectivamente.

a) Represente el campo gravitatorio resultante en el punto  $O = (0, 0)$  y calcule su valor.

b) Calcule el trabajo realizado para desplazar otra partícula de  $2\text{ kg}$  desde el punto  $O = (0, 0)\text{ m}$  al punto  $P = (3, 1)\text{ m}$ . Justifique si es necesario especificar la trayectoria seguida en dicho desplazamiento.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) **Enuncie las leyes de Kepler.**

b) **Dos satélites de igual masa,  $m$ , describen órbitas circulares alrededor de un planeta de masa  $M$ . Si el radio de una de las órbitas es el doble que el de la otra, razone la relación que existe entre los periodos de los dos satélites ¿Y entre sus velocidades?**

Curso de Selectividad

La masa de la Tierra es aproximadamente 81 veces la masa de la Luna y la distancia entre sus centros es de  $3'84 \cdot 10^5$  km .

a) Deduzca la expresión de la velocidad orbital de un satélite en torno a un planeta y calcule el período de revolución de la Luna alrededor de la Tierra.

b) Calcule la energía potencial de un satélite de 500 kg situado en el punto medio del segmento que une los centros de la Tierra y la Luna.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

## Curso de Selectividad

El satélite español PAZ de observación de la Tierra, de 1400 kg, se lanza con el propósito de situarlo en una órbita circular geoestacionaria.

a) Explique qué es un satélite geoestacionario y calcule el valor de la altura respecto de la superficie terrestre a la que se encuentra dicho satélite.

b) Determine las energías cinética y potencial del satélite en órbita.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; R_T = 6370 \text{ km}$$

## Curso de Selectividad

Un bloque de 5 kg desliza por una superficie horizontal mientras se le aplica una fuerza de 30 N en una dirección que forma  $60^\circ$  con la horizontal. El coeficiente de rozamiento entre la superficie y el cuerpo es 0,2.

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y calcule el valor de dichas fuerzas.

b) Calcule la variación de energía cinética del bloque en un desplazamiento de 0,5 m.

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Curso de Selectividad

Un satélite artificial de 400 kg describe una órbita circular a una altura  $h$  sobre la superficie terrestre. El valor de la gravedad a dicha altura,  $g$ , es la tercera parte de su valor en la superficie de la Tierra,  $g_0$ .

a) Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en esa órbita y calcule el valor de  $h$ .

b) Determine el periodo de la órbita y la energía mecánica del satélite.

$$g_0 = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} ; R_T = 6370 \text{ km}$$

a) Dos partículas de masas  $m$  y  $2m$ , se encuentran situadas en dos puntos del espacio separadas una distancia  $d$ . ¿Es nulo el campo gravitatorio en algún punto cercano a las dos masas? ¿Y el potencial gravitatorio?. Justifique las respuestas.

b) Dos masas de  $10 \text{ kg}$  se encuentran situadas, respectivamente, en los puntos  $(0,0) \text{ m}$  y  $(0,4) \text{ m}$ . Represente en un esquema el campo gravitatorio que crean en el punto  $(2,2) \text{ m}$  y calcule su valor.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Dibuje en un esquema las líneas del campo gravitatorio creado por una masa puntual  $M$ . Otra masa puntual  $m$  se traslada desde un punto  $A$  hasta otro  $B$ , más alejado de  $M$ . Razone si aumenta o disminuye su energía potencial.

b) Dos esferas de 100 kg se encuentran, respectivamente, en los puntos  $(0, -3)$  m y  $(0, 3)$  m. Determine el campo gravitatorio creado por ambas en el punto  $(4, 0)$  m.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Indique razonadamente la relación que existe entre las energías cinética y potencial gravitatoria de un satélite que gira en una órbita circular en torno a un planeta.

b) La masa del planeta Júpiter es, aproximadamente, 300 veces la de la Tierra y su diámetro 10 veces mayor que el terrestre. Calcule razonadamente la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de Júpiter.

$$R_T = 6'37 \cdot 10^6 \text{ m} ; g = 9'8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Si sobre una partícula actúan fuerzas conservativas y no conservativas, razone cómo cambian las energías cinética, potencial y mecánica de la partícula.

b) Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba por una rampa rugosa ( $\mu = 0'3$ ), que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, con una velocidad inicial de  $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Calcule la altura máxima que alcanza el bloque respecto del suelo.

$$g = 9'8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Supongamos que la Tierra reduce su radio a la mitad manteniendo constante su masa. Razone cómo se modificarían la intensidad del campo gravitatorio en su superficie y su órbita alrededor del Sol.

b) La Luna describe una órbita circular alrededor de la Tierra. Si se supone que la Tierra se encuentra en reposo, calcule la velocidad de la Luna en su órbita y su periodo orbital.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2} ; M_T = 5'97 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; D_{\text{Tierra-Luna}} = 3'84 \cdot 10^8 \text{ m}$$

Curso de Selectividad

a) Una partícula de masa  $m$  se desplaza desde un punto A hasta otro punto B en una región en la que existe un campo gravitatorio creado por otra masa  $M$ . Si el valor del potencial gravitatorio en el punto B es mayor que en el punto A, razone si el desplazamiento de la partícula es espontáneo o no.

b) Una masa  $m_1$ , de 500 kg, se encuentra en el punto  $(0,4)$  m y otra masa  $m_2$ , de 500 kg, en el punto  $(-3,0)$  m. Determine el trabajo de la fuerza gravitatoria para desplazar una partícula  $m_3$ , de 250 kg, desde el punto  $(3,0)$  m hasta el punto  $(0,-4)$  m.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Dos partículas, de masas  $m$  y  $3m$ , están situadas a una distancia  $d$  la una de la otra. Indique razonadamente en qué punto habría que colocar otra masa  $M$  para que estuviera en equilibrio.

b) Dos masas iguales, de  $50 \text{ kg}$ , se encuentran situadas en los puntos  $(-3,0) \text{ m}$  y  $(3,0) \text{ m}$ . Calcule el trabajo necesario para desplazar una tercera masa de  $30 \text{ kg}$  desde el punto  $(0,4) \text{ m}$  al punto  $(0,-4) \text{ m}$  y comente el resultado obtenido.

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

Curso de Selectividad

a) Dos satélites de igual masa se encuentran en órbitas de igual radio alrededor de la Tierra y de la Luna, respectivamente. ¿Tienen el mismo periodo orbital? ¿Y la misma energía cinética? Razone las respuestas.

b) Según la NASA, el asteroide que en 2013 cayó sobre Rusia explotó cuando estaba a 20 km de altura sobre la superficie terrestre y su velocidad era  $18 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ . Calcule la velocidad del asteroide cuando se encontraba a 30000 km de la superficie de la Tierra. Considere despreciable el rozamiento del aire.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_T = 5'97 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; R_T = 6'37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

a) Explique brevemente el concepto de potencial gravitatorio. Discuta si es posible que existan puntos en los que se anule el campo gravitatorio y no lo haga el potencial en el caso de dos masas puntuales iguales separadas una distancia  $d$ .

b) Un cuerpo de  $3 \text{ kg}$  se lanza hacia arriba con una velocidad de  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  por un plano inclinado  $60^\circ$  con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es  $0,3$ , calcule la distancia que recorre el cuerpo sobre el plano durante su ascenso y el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento, comentando su signo.

$$g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Haciendo uso de consideraciones energéticas, deduzca la expresión de la velocidad mínima que habría que imprimirle a un objeto de masa  $m$ , situado en la superficie de un planeta de masa  $M$  y radio  $R$ , para que saliera de la influencia del campo gravitatorio del planeta.

b) El satélite español PAZ es un satélite radar del Programa Nacional de Observación de la Tierra que podrá tomar imágenes diurnas y nocturnas bajo cualquier condición meteorológica. Se ha diseñado para que tenga una masa de 1400 kg y describa una órbita circular con una velocidad de  $7611'9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Calcule, razonadamente, cuál será la energía potencial gravitatoria de dicho satélite cuando esté en órbita.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_T = 5'97 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; R_T = 6'37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

Curso de Selectividad

a) Si la masa y el radio de la Tierra se duplican, razone si las siguientes afirmaciones son correctas: (i) el periodo orbital de la Luna se duplica. (ii) su velocidad orbital permanece constante.

b) La masa de Marte es aproximadamente la décima parte de la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. Calcule cuál sería la masa y el peso en la superficie de Marte de una persona que en la superficie terrestre tuviera un peso de 700 N.

$$g_T = 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

Curso de Selectividad

a) Un satélite artificial describe una órbita circular en torno a la Tierra. ¿Cómo cambiaría su velocidad orbital si la masa de la Tierra se duplicase, manteniendo constante su radio? ¿Y su energía mecánica?

b) Se desea situar un satélite de 100 kg de masa en una órbita circular a 100 km de altura alrededor de la Tierra. (i) Determine la velocidad inicial mínima necesaria para que alcance dicha altura; (ii) una vez alcanzada dicha altura, calcule la velocidad que habría que proporcionarle para que se mantenga en órbita.

$$G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} ; M_T = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; R_T = 6370 \text{ km}$$

## Curso de Selectividad

a) Razone la veracidad o falsedad de las siguientes frases: (i) La energía cinética y potencial toman siempre valores positivos; (ii) en un campo gravitatorio una masa en reposo comienza a moverse hacia donde su energía potencial disminuye.

b) Un objeto de 2 kg con una velocidad inicial de  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  se desplaza 20 cm por una superficie horizontal para, a continuación, comenzar a ascender por un plano inclinado  $30^\circ$ . El coeficiente de rozamiento entre el objeto y ambas superficies es 0,1. Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el objeto en ambas superficies y calcule la altura máxima que alcanza el objeto mediante consideraciones energéticas.

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$