EMESTRADA
EXÁMENES DE
SELECTIVIDAD

PROBLEMAS RESUELTOS

SELECTIVIDAD ANDALUCÍA

2025

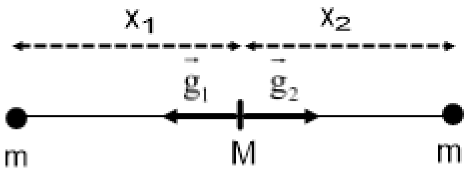
FISICA

TEMA 1: CAMPO GRAVITATORIO

Considere dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) el campo gravitatorio es nulo solamente en el punto medio entre las dos masas. ii) el potencial gravitatorio solo se anula a distancia infinita.
FISICA. 2025. JUNIO. EJERCICIO a

R E S O L U C I O N

a) VERDADERA



Para calcular el campo gravitatorio total se aplica el principio de superposición:

$$\vec{g}(x) = 0 = \vec{g}_{masa\ 1}(x) + \vec{g}_{masa\ 2}(x)$$

Para que $\vec{g}(x) = 0$ los vectores $\vec{g}_{masa\ 1}(x)$ y $\vec{g}_{masa\ 2}(x)$ deben ser vectores opuestos y de igual módulo. Para que sean vectores opuestos, el punto X debe estar en la recta que une las dos masas y los módulos $\left|\vec{g}_1(x)\right| = \left|\vec{g}_1(x)\right| \Rightarrow G\dfrac{m}{x_1^2} = G\dfrac{m}{x_2^2} \Rightarrow x_1^2 = x_2^2 \Rightarrow x_1 = x_2$, luego, el punto buscado está a la misma distancia de las dos masas. Por lo tanto, sólo en el punto medio $\vec{g}(x) = 0$

ii) VERDADERA

El potencial gravitatorio $V_g = 0 = V_{g1} + V_{g2} = -G\dfrac{m}{x_1} - G\dfrac{m}{x_2}$

Para que la suma de dos números negativos sea cero, cada número debe ser 0, luego: $x_1 = x_2 = \infty$.

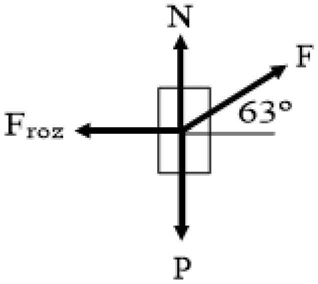
Un asistente de vuelo arrastra con velocidad constante una maleta sin ruedas de 7 kg, por una superficie horizontal. Tira de la maleta con una correa que forma un ángulo de 63º con el suelo. El coeficiente de rozamiento entre la maleta y el suelo es 0'25. i) Realice un esquema de las fuerzas que actúan sobre la maleta. ii) Calcule razonadamente el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre la maleta en un recorrido de 3'5 m.

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

FISICA. 2025. JUNIO. EJERCICIO b1

R E S O L U C I O N

i) Hacemos un esquema con las fuerzas que actúan sobre la maleta



ii)

$$W(\text{Peso}) = P \cdot d \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ Julios}$$
$$W(\text{Normal}) = N \cdot d \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ Julios}$$

$$v = cte \Rightarrow 1^a \text{ Ley de Newton} \Rightarrow \begin{cases} F_{roz} = \mu \cdot N = F \cdot \cos 63^\circ \\ P = N + F \cdot \text{sen } 63^\circ \end{cases}$$

$$P = N + F \cdot \text{sen } 63^\circ \Rightarrow m \cdot g = \frac{F \cdot \cos 63^\circ}{\mu} + F \cdot \text{sen } 63^\circ \Rightarrow 7 \cdot 9'8 = F \cdot \left(\frac{\cos 63^\circ}{0'25} + \text{sen } 63^\circ \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{7 \cdot 9'8}{\frac{\cos 63^\circ}{0'25} + \text{sen } 63^\circ} = 25'34 \text{ N}$$

$$N = \frac{F \cdot \cos 63^\circ}{\mu} = \frac{25'34 \cdot \cos 63^\circ}{0'25} = 46'01 \text{ N}$$

$$F_{roz} = \mu \cdot N = 0'25 \cdot 46'01 = 11'5 \text{ N}$$

$$W(F) = F \cdot d \cdot \cos 63^\circ = 25'34 \cdot 3'5 \cdot \cos 63^\circ = 40'26 \text{ Julios}$$
$$W(F_{roz}) = F_{roz} \cdot d \cdot \cos 180^\circ = 11'5 \cdot 3'5 \cdot \cos 180^\circ = -\ 40'25 \text{ Julios}$$

Es correcto, ya que al ser la velocidad constante $\Rightarrow W_{Total} = \Delta E_c = 0$

En los años 60 del siglo pasado, un satélite solía orbitar a $1'6\cdot 10^4$ km sobre la superficie de la Tierra. Calcule razonadamente: i) la energía potencial de un satélite de 1000 kg en esta órbita; ii) la velocidad que lleva el satélite en esa órbita; iii) la energía que tiene el satélite en dicha órbita.
$G = 6'67\cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}$; $M_T = 5'98\cdot 10^{24}$ kg ; $R_T = 6370$ km

FISICA. 2025. JUNIO. EJERCICIO b2

R E S O L U C I O N

i) Calculamos la energía potencial del satélite

$$E_{pg} = -G\frac{M_T\cdot m}{R_T+h} = -6'67\cdot 10^{-11}\frac{5'98\cdot 10^{24}\cdot 1.000}{1'6\cdot 10^7+6.370.000} = -1'78\cdot 10^{10}\ \text{julios}$$

ii) Calculamos la velocidad en la órbita

$$\sum\vec{F} = m\cdot\vec{a} \Rightarrow \left|\vec{F}_g\right| = m\cdot\frac{v^2}{R} \Rightarrow G\frac{M_T\cdot m}{R^2} = m\cdot\frac{v^2}{R} \Rightarrow G\frac{M_T}{R} = v^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{G\frac{M_T}{R}} = \sqrt{6'67\cdot 10^{-11}\frac{5'98\cdot 10^{24}}{6.370.000+1'6\cdot 10^7}} = 4.222.61\ m/s$$

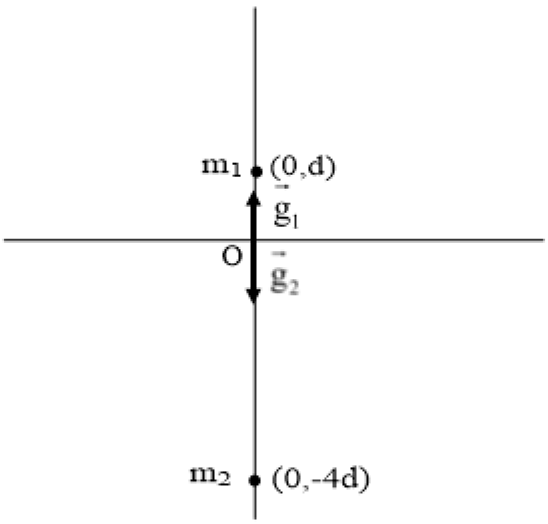
iii) Calculamos la energía

$$E = E_c + E_{pg} = \frac{1}{2}m\cdot v^2 - G\frac{M_T\cdot m}{R} = \frac{1}{2}m\cdot G\frac{M_T}{R} - G\frac{M_T\cdot m}{R} =$$

$$= -\frac{1}{2}G\frac{M_T\cdot m}{R} = -\frac{1}{2}1'78\cdot 10^{10} = -8'9\cdot 10^9\ \text{Julios}$$

Una masa puntual está situada en el punto $A(0, d)$ y otra masa en el punto $B(0, -4d)$. Deduzca razonadamente la relación entre los valores de las masas para que el campo gravitatorio se anule en el origen.
FISICA. 2025. RESERVA 1. EJERCICIO a

R E S O L U C I O N



Para calcular el campo gravitatorio total se aplica el principio de superposición:

$$\vec{g}(O) = 0 = \vec{g}_1(O) + \vec{g}_2(O)$$

Para que $\vec{g}(O) = 0$ los vectores $\vec{g}_1(O)$ y $\vec{g}_2(O)$ deben ser iguales en módulo y de sentido contrarios.

Calculamos los módulos

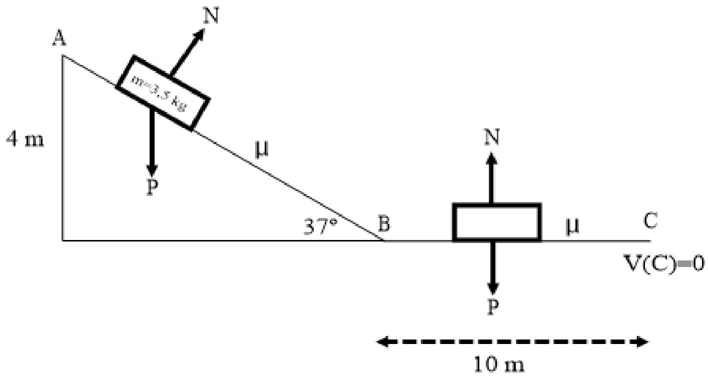
$$\left|\vec{g}_1(O)\right| = \left|\vec{g}_2(O)\right| \Rightarrow G\frac{m_1}{d^2} = G\frac{m_2}{(4d)^2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{d^2}{16d^2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{16}$$

Un bloque de 3,5 kg desciende, partiendo del reposo, por una rampa rugosa que forma un ángulo de 37º con la horizontal desde una altura de 4 m. Cuando llega al final del plano inclinado, recorre 10 m sobre una superficie horizontal, con igual coeficiente de rozamiento, hasta que se para. Calcule mediante razonamientos energéticos: i) el coeficiente de rozamiento entre el bloque y las superficies; ii) la velocidad del bloque cuando llega al final del plano inclinado.

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

FISICA. 2025. RESERVA 1. EJERCICIO b1

R E S O L U C I O N



i) Balance de energías entre A y B

$$E_{mec}(A) = E_{mec}(B) + |W_{AB}(F_{roz})| \Rightarrow \cancel{E_c}(A) + E_{pg}(A) = E_c(B) + \cancel{E_{pg}}(B) + F_{roz(AB)} \cdot AB \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mgh = E_c(B) + F_{roz(AB)} \cdot AB$$

Calculamos: $\text{sen}\,37^\circ = \dfrac{4}{AB} \Rightarrow AB = \dfrac{4}{\text{sen}\,37^\circ}$

$$F_{roz(AB)} = \mu \cdot N = \mu \cdot P \cdot \cos 37^\circ$$

Luego:

$$mgh = E_c(B) + F_{roz(AB)} \cdot AB \Rightarrow 3{,}5 \cdot 9{,}8 \cdot 4 = E_c(B) + \mu \cdot 3{,}5 \cdot 9{,}8 \cdot \cos 37^\circ \cdot \frac{4}{\text{sen}\,37^\circ} \Rightarrow 137{,}2 = E_c(B) + 182{,}07\,\mu$$

Balance de energías entre B y C:

$$E_c(B) = |W_{BC}(F_{roz})| = F_{roz(BC)} \cdot \overline{BC} = \mu \cdot N \cdot \overline{BC} = \mu \cdot P \cdot \overline{BC} = \mu \cdot 3{,}5 \cdot 9{,}8 \cdot 10 = 343\mu$$

Sustituyendo en la expresión anterior, tenemos:

$$137{,}2 = E_c(B) + 182{,}07\,\mu \Rightarrow 137{,}2 = 343\mu + 182{,}07\,\mu \Rightarrow 137{,}2 = 525{,}07\mu \Rightarrow \mu = 0{,}261$$

ii)

$$E_c(B) = |W_{BC}(F_{roz})| = F_{roz(BC)} \cdot \overline{BC} = \mu \cdot N \cdot \overline{BC} = \mu \cdot P \cdot \overline{BC} = 0{,}261 \cdot 3{,}5 \cdot 9{,}8 \cdot 10 = \frac{1}{2} 3{,}5 \cdot v_B^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 89{,}523 = 1{,}75 \cdot v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{89{,}523}{1{,}75}} = 7{,}15\ m/s$$

Se quiere poner en órbita un satélite de 200 kg para que dé dos vueltas a la Tierra cada día. Suponiendo que la órbita sea circular, calcule razonadamente: i) el radio de la órbita a la que hay que colocar el satélite; ii) la velocidad orbital; iii) el módulo del momento angular del satélite.
$\mathbf{G = 6'67 \cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}\ ;\ M_T = 5'98 \cdot 10^{24}\ kg\ ;\ R_T = 6370\ km;\ 1 día = 24\ h}$

FISICA. 2025. RESERVA 1. EJERCICIO b2

R E S O L U C I O N

i) Calculamos la velocidad orbital. Se calcula mediante la 2ª Ley de Newton aplicada al satélite

$$2 \text{ vueltas al día} \Rightarrow v = \frac{\text{espacio}}{\text{tiempo}} = \frac{2\,\text{vueltas}}{24 \text{ horas}} = \frac{2 \cdot 2\pi R}{24 \cdot 3600} = \frac{\pi R}{21600}$$

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \left|\vec{F}_g\right| = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow G\frac{M_T \cdot m}{R^2} = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow G\frac{M_T}{R} = v^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow v_{orbital} = \sqrt{G\frac{M_T}{R}}$$

Como

$$\frac{\pi R}{21600} = \sqrt{G\frac{M_T}{R}} \Rightarrow \frac{\pi^2 R^2}{21600^2} = G\frac{M_T}{R} \Rightarrow R^3 = \frac{21600^2 \cdot G \cdot M_T}{\pi^2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{21600^2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{\pi^2}} = 26616130,97 \text{ m}$$

ii) Calculamos la velocidad orbital

$$v_{orbital} = \sqrt{G\frac{M_T}{R}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{26616139,97}} = 3871,16 \text{ m/s}$$

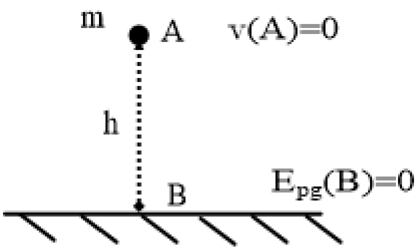
iii) Momento angular del satélite

$$L = \left|\vec{r} \times \vec{p}\right| = R \cdot m \cdot v \cdot \text{sen}\, 90^{\circ} = 26616130,97 \cdot 200 \cdot 3871,16 \cdot 1 = 2,06 \cdot 10^{13} \text{ kg} \frac{m^2}{s}$$

Se deja caer un objeto de masa *m* desde una altura *h* sobre la superficie de la Tierra y llaga al suelo sin que actúe ninguna fuerza de rozamiento. Considerando que la altura es mucho menor que el radio terrestre, y mediante razonamientos energéticos, calcule: i) el trabajo que realiza la fuerza peso en ese trayecto; ii) la velocidad con que llega el cuerpo al suelo.
FISICA. 2025. RESERVA 2. EJERCICIO a

R E S O L U C I O N

i)



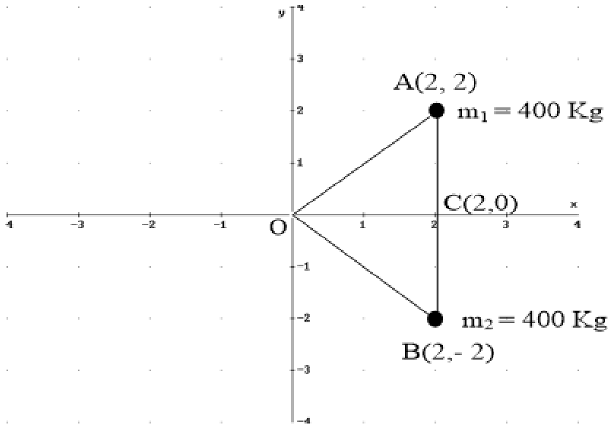
Trabajo del peso: $W_{A\to B}(P) = -\left[E_{pg}(B) - E_{pg}(A)\right] = -\left[0 - mgh\right] = mgh$

ii) Como no hay rozamientos se aplica el principio de conservación de la energía mecánica

$$E_{mec}(A) = E_{mec}(B) \Rightarrow \cancel{E_c(A)} + E_{pg}(A) = E_c(B) + \cancel{E_{pg}(B)} \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

Dos masas puntuales de 400 kg están situadas en los puntos $A(2,2)\,m$ y $B(2,-2)\,m$. Calcule razonadamente: i) el potencial gravitatorio en el punto $C(2,0)\,m$; ii) el trabajo que hay que realizar para desplazar una masa de 3 kg, inicialmente en reposo en C, hasta dejarla en reposo en el origen de coordenadas.
$G = 6'67 \cdot 10^{-11}\,N\,m^2\,kg^{-2}$
FISICA. 2025. RESERVA 2. EJERCICIO b1

R E S O L U C I O N



i) Potencial gravitatorio:

$$V_g(C) = V_{gm_1}(C) + V_{gm_2}(C) = -G\frac{m_1}{r_1} - G\frac{m_2}{r_2} = -6,67\cdot 10^{-11}\left(\frac{400}{2}+\frac{400}{2}\right) = -2,668\cdot 10^{-8}\ J/kg$$

ii) Principio de superposición:

$$V_g(O) = V_{gm_1}(O) + V_{gm_2}(O) = -G\frac{m_1}{r'_1} - G\frac{m_2}{r'_2} = -6,67\cdot 10^{-11}\left(\frac{400}{\sqrt{8}}+\frac{400}{\sqrt{8}}\right) = -1,887\cdot 10^{-8}\ J/kg$$

Calculamos el trabajo

$$W_{C\to O}(F_g) = -\left[E_{pg}(O) - E_{pg}(C)\right] = -m\left[V_g(O) - V_g(C)\right] =$$
$$= -3\left[-1,887\cdot 10^{-8} + 2,668\cdot 10^{-8}\right] = -2,343\cdot 10^{-8}\ J$$

Hay que realizar un trabajo de $2,343\cdot 10^{-8}$ J mediante una fuerza externa, ya que las fuerzas gravitatorias se oponen a ese movimiento

Para salir de la Luna, los astronautas del Apolo tuvieron que despegar de su superficie en su módulo lunar de 15000 kg. Calcule razonadamente: i) la velocidad de escape de la Luna; ii) la energía cinética mínima necesaria para que el vehículo escape de la Luna; iii) la velocidad con que llegaría a la Tierra una nave, inicialmente en reposo, desde una altura de $2,5\cdot 10^4$ km sobre la superficie terrestre. Considere despreciable el rozamiento con el aire y el efecto de la Luna.

$G = 6,67\cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}$; $M_T = 5,98\cdot 10^{24}$ kg ; $R_T = 6370$ km;

$M_L = 7,35\cdot 10^{22}$ kg ; $R_L = 1740$ km

FISICA. 2025. RESERVA 2. EJERCICIO b2

R E S O L U C I O N

i) Como no hay rozamiento, aplicamos el principio de conservación de la energía mecánica

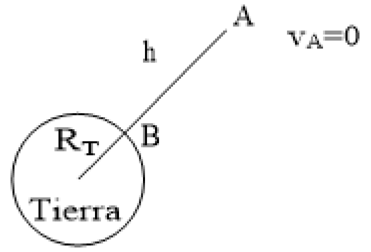
$$E_{mec}(A) = E_{mec}(\infty) \Rightarrow E_c(A) + E_{pg}(A) = \cancel{E_c(\infty)} + \cancel{E_{pg}(\infty)} \Rightarrow \frac{1}{2}m\cdot v_{escape}^2 - G\frac{M_L\cdot m}{R_L} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{escape} = \sqrt{\frac{2\cdot G\cdot M_L}{R_L}} = \sqrt{\frac{2\cdot 6,67\cdot 10^{-11}\cdot 7,35\cdot 10^{22}}{1740000}} = 2373,82\ m/s$$

ii)

$$E_{c\,min} = \frac{1}{2}m\cdot v_{escape}^2 = \frac{1}{2}\cdot 15000\cdot (2373,82)^2 = 4,23\cdot 10^{10}\ \text{Julios}$$

iii) Aplicamos el principio de conservación de la energía mecánica



$$E_{mec}(A) = E_{mec}(B) \Rightarrow \cancel{E_c(A)} + E_{pg}(A) = E_c(B) + E_{pg}(B) \Rightarrow -G\frac{M_T\cdot m}{R_T+h} = \frac{1}{2}m\cdot v_B^2 - G\frac{M_T\cdot m}{R_T}0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 2G\left(\frac{M_T}{R_T} - \frac{M_T}{R_T+h}\right) = 2\cdot G\cdot M_T\left(\frac{R_T+h-R_T}{R_T(R_T+h)}\right) = 2\cdot G\cdot M_T\left(\frac{h}{R_T(R_T+h)}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2\cdot G\cdot M_T\cdot h}{R_T(R_T+h)}} = \sqrt{\frac{2\cdot 6,67\cdot 10^{-11}\cdot 5,98\cdot 10^{24}\cdot 2,5\cdot 10^7}{6370000(6370000+2,5\cdot 10^7)}} = 9990,14\ m/s$$

El periodo de rotación de Júpiter alrededor del Sol es 12 veces mayor que el periodo de rotación de la Tierra alrededor del Sol. Considerando sus órbitas circulares, conteste razonadamente la veracidad de la siguiente afirmación: la distancia de Júpiter al Sol es 3,2 veces mayor que la distancia entre la Tierra y el Sol.
FISICA. 2025. RESERVA 3. EJERCICIO a

R E S O L U C I O N

Sabemos que $T_J = 12 T_T$ y nos piden comprobar si es cierto que $d_{J-S} = 3,2\, d_{T-S}$

Aplicamos la 3ª Ley de Kepler:

$$\frac{T^2}{a^3} = cte \Rightarrow \frac{T_J^2}{d_{J-S}^3} = \frac{T_T^2}{d_{T-S}^3} \Rightarrow \frac{(12 \cdot T_T)^2}{d_{J-S}^3} = \frac{T_T^2}{d_{T-S}^3} \Rightarrow \frac{d_{J-S}^3}{d_{T-S}^3} = 144 \Rightarrow \frac{d_{J-S}}{d_{T-S}} = \sqrt[3]{144} = 5,24$$

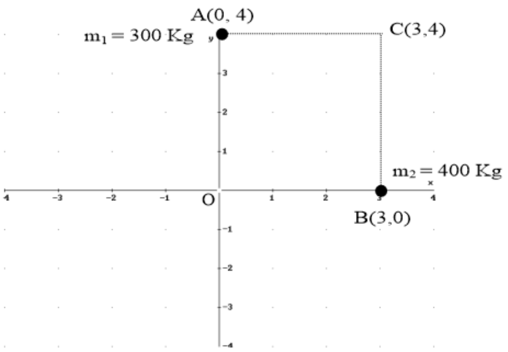
Luego, la afirmación es FALSA, ya que la distancia de Júpiter al Sol es 5,24 veces la distancia de la Tierra al Sol.

Dos masas puntuales de 300 kg y 400 kg están situadas en los puntos $A(0,4)\,m$ y $B(3,0)\,m$, respectivamente. Calcule razonadamente: i) el potencial gravitatorio en el punto $C(3,4)\,m$, apoyándose de un esquema; ii) el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria para desplazar una tercera masa de 1,2 kg desde el origen de coordenadas al punto C.

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

FISICA. 2025. RESERVA 3. EJERCICIO b1

R E S O L U C I O N



i) Potencial gravitatorio:

$$V_g(C) = V_{gm_1}(C) + V_{gm_2}(C) = -G\frac{m_1}{r_1} - G\frac{m_2}{r_2} = -6,67 \cdot 10^{-11}\left(\frac{300}{3} + \frac{400}{4}\right) = -1,334 \cdot 10^{-8} \text{ J/kg}$$

ii) Principio de superposición:

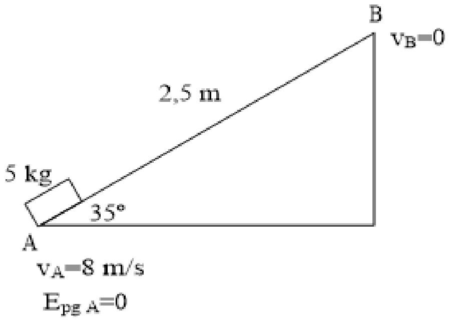
$$V_g(O) = V_{gm_1}(O) + V_{gm_2}(O) = -G\frac{m_1}{r'_1} - G\frac{m_2}{r'_2} = -6,67 \cdot 10^{-11}\left(\frac{300}{4} + \frac{400}{3}\right) = -1,39 \cdot 10^{-8} \text{ J/kg}$$

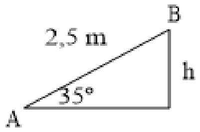
Calculamos el trabajo

$$W_{O\to C}(F_g) = -\left[E_{pg}(C) - E_{pg}(O)\right] = -m\left[V_g(C) - V_g(O)\right] =$$
$$= -1,2 \cdot \left[-1,334 \cdot 10^{-8} + 1,39 \cdot 10^{-8}\right] = -6,72 \cdot 10^{-10} \text{ Julios}$$

Un bloque de 5 kg asciende con velocidad inicial de $8\ m\cdot s^{-1}$ por un plano inclinado de 35º respecto a la horizontal y con rozamiento. El bloque se detiene después de recorrer 2,5 m a lo largo del plano. i) Realice un esquema de las fuerzas que intervienen durante el ascenso; ii) determine el aumento de energía potencial; iii) calcule, por razonamientos energéticos, el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano.
$g = 9'8\ m\cdot s^{-2}$
FISICA. 2025. RESERVA 3. EJERCICIO b2

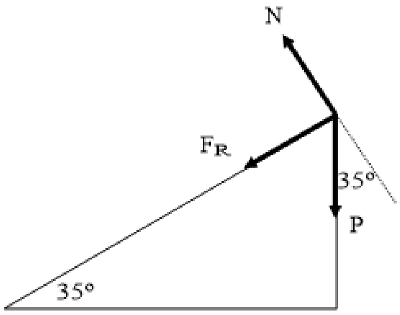
R E S O L U C I O N





$h = 2,5\cdot sen\,35º = 1,43\ m$

i) Esquema de fuerzas



ii) Aumento de la energía potencial

$$\Delta E_{pg} = E_{pg}(B) - E_{pg}(A) = m\cdot g\cdot h - 0 = 5\cdot 9,8\cdot 1,43 = 70,07\ \text{Julios}$$

iii) Calculamos: $F_{roz(AB)} = \mu\cdot N = \mu\cdot P\cdot\cos 35º = \mu\cdot 5\cdot 9,8\cdot\cos 35º = 40,14\,\mu$

Balance de energías entre A y B

$$E_{mec}(A) = E_{mec}(B) + |W_{AB}(F_{roz})| \Rightarrow E_c(A) + \cancel{E_{pg}(A)} = \cancel{E_c(B)} + E_{pg}(B) + F_{roz(AB)}\cdot AB\cdot|\cos 180º| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m\cdot v_A^2 = m\cdot g\cdot h(B) + 40,14\cdot\mu\cdot 2,5 \Rightarrow \frac{1}{2}5\cdot 64 = 70,07 + 40,14\cdot\mu\cdot 2,5 \Rightarrow \mu = 0,896$$

Discuta razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos: i) si se realiza trabajo sobre una partícula, su energía cinética aumenta; ii) las fuerzas conservativas siempre realizan trabajo nulo.
FISICA. 2025. JULIO. EJERCICIO a

R E S O L U C I O N

i) FALSO. Por ejemplo: un cuerpo se lanza con una velocidad inicial sobre un suelo rugoso (con rozamiento), al cabo del tiempo, el cuerpo se para debido al rozamiento. El trabajo de la fuerza de rozamiento $W(F_{roz})$ hace que la energía cinética vaya disminuyendo hasta valer cero.

ii) FALSO. Por ejemplo: se suelta un cuerpo desde una cierta altura h del suelo. El peso es una fuerza conservativa y su trabajo $W(P)$ es distinto de cero.

$$W(P) = P \cdot h \cdot \cos 0^{o} = P \cdot h$$

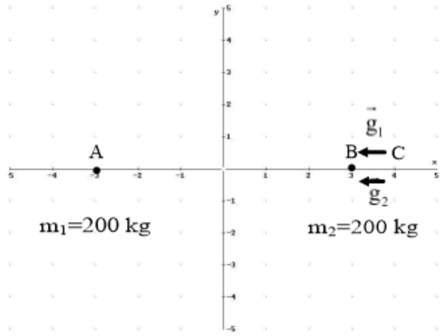
Dos masas puntuales de 200 kg están situadas en los puntos $A(0,-3)\,m$ y $B(0,3)\,m$. Calcule razonadamente: i) el campo gravitatorio en el punto $C(4,0)\,m$, apoyándose en un esquema; ii) la fuerza sobre una masa puntual de 3 kg situada en el origen.

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

FISICA. 2025. JULIO. EJERCICIO b1

R E S O L U C I O N

i)

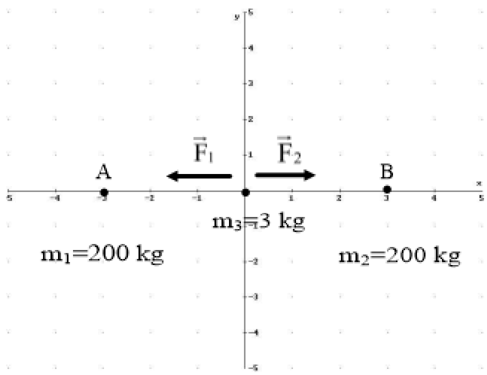


Principio de superposición: $\vec{g}(C) = \vec{g}_1(C) + \vec{g}_2(C)$

$$\left.\begin{array}{l} \left|\vec{g}_1(C)\right| = G\dfrac{m_1}{d_1^{\,2}} = 6,67\cdot 10^{-11}\,\dfrac{200}{7^2} = 2,72\cdot 10^{-10}\ \ m/s^2 \\ \left|\vec{g}_2(C)\right| = G\dfrac{m_2}{d_2^{\,2}} = 6,67\cdot 10^{-11}\,\dfrac{200}{1^2} = 1'33\cdot 10^{-8}\ \ m/s^2 \end{array}\right\} \Rightarrow \vec{g}(C) = -1,36\cdot 10^{-8}\ \vec{i}\ \ \ m/s^2$$

Ya que los vectores son paralelos y con el mismo sentido

ii)



Principio de superposición: $\vec{F}(O) = \vec{F}_1(O) + \vec{F}_2(O)$

$$\left.\begin{array}{l} \left|\vec{F}_1(O)\right| = G\dfrac{m_1\cdot m_3}{r_1^{\,2}} = 6,67\cdot 10^{-11}\cdot\dfrac{200\cdot 3}{3^2} = 4,45\cdot 10^{-9}\ \ N \\ \left|\vec{F}_2(O)\right| = G\dfrac{m_2\cdot m_3}{r_2^{\,2}} = 6,67\cdot 10^{-11}\cdot\dfrac{200\cdot 3}{3^2} = 4,45\cdot 10^{-9}\ \ N \end{array}\right\} \Rightarrow \vec{F}(O) = 0\ \ N$$

Ya que los vectores fuerza son iguales y de sentido contrario

Un satélite de 1400 kg en una órbita circular tarda un día y medio en dar la vuelta a la Tierra. Calcule razonadamente: i) el radio de la órbita; ii) la velocidad mínima que hay que suministrarle para que abandone el campo gravitatorio terrestre desde la órbita en la que se encuentra.

$G = 6'67 \cdot 10^{-11}\ N m^2 kg^{-2}$; $M_T = 5'98 \cdot 10^{24}$ kg ; $R_T = 6370$ km; $1 día = 24$ h

FISICA. 2025. JULIO. EJERCICIO b2

R E S O L U C I O N

i) Calculamos la velocidad orbital, Se calcula mediante la 2ª Ley de Newton aplicada al satélite

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \left|\vec{F}_g\right| = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow G \frac{M_T \cdot m}{R^2} = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow G \frac{M_T}{R} = v^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{orbital} = \sqrt{G \frac{M_T}{R}}$$

Como

$$T = \frac{espacio}{v_{orbital}} \Rightarrow 1,5 \cdot 24 \cdot 3600 = \frac{2\pi R}{\sqrt{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \dfrac{5'98 \cdot 10^{24}}{R}}} \Rightarrow 129600^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 5'98 \cdot 10^{24}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{129600^2 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 5'98 \cdot 10^{24}}{4\pi^2}} = 55363783 \text{ m}$$

ii) Por el principio de conservación de la energía mecánica

$$E_{mec}(A) = E_{mec}(\infty) = 0 \Rightarrow E_c(A) + E_{pg}(A) = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot v_A{}^2 - G \frac{M_T \cdot m}{R} = 0 \Rightarrow v_A = \sqrt{2 \cdot G \frac{M_T}{R}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{5'98 \cdot 20^{24}}{55363783}} = 3795,91 \text{ m/s}$$