EMESTRADA
EXÁMENES DE
SELECTIVIDAD

PROBLEMAS RESUELTOS

SELECTIVIDAD ANDALUCÍA

2024

FISICA

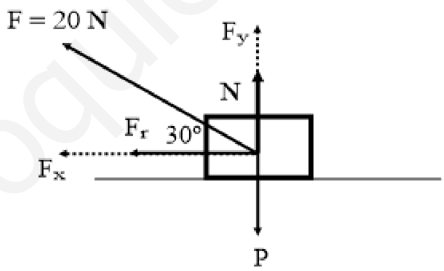
TEMA 1: CAMPO GRAVITATORIO

- Junio, Ejercicio A1
- Junio, Ejercicio A2

a) Razone si son verdaderos los siguientes enunciados: i) El trabajo total realizado por las fuerzas no conservativas es igual a la variación de la energía mecánica. ii) Siempre que actúen fuerzas no conservativas la energía mecánica varía.
b) Un bloque de masa 150 kg desliza por una superficie horizontal con rozamiento. El bloque se mueve hacia la derecha con velocidad inicial de $3\ m \cdot s^{-1}$. Sobre el bloque actúa una fuerza de módulo 20 N dirigida hacia la izquierda y que forma un ángulo de 30º sobre la horizontal, recorriendo 25 m hasta detenerse. i) Realice un esquema de las fuerzas ejercidas sobre el bloque. ii) Calcule las variaciones de energía cinética, potencial y mecánica del bloque en el trayecto descrito. iii) Calcule el trabajo realizado por cada una de las fuerzas aplicadas sobre el bloque. $g = 9'8\ m \cdot s^{-2}$
FISICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO A1

R E S O L U C I O N

a) i) Verdadera. En un sistema en el que actúan fuerzas no conservativas, el trabajo realizado por estas fuerzas es igual a la variación de la energía mecánica. Esto es debido a que las fuerzas no conservativas transforman la energía mecánica en otras formas de energía que salen del sistema.
ii) Falsa. Por ejemplo: Un coche va con velocidad constante sobre una carretera horizontal. Hay rozamiento, con lo cual actúa una fuerza no conservativa. Como la velocidad es constante, la energía cinética es constante. Como va por una carretera horizontal, la energía potencial gravitatoria es constante. Luego, la energía mecánica es constante.
b) i)



ii) La energía potencial no varía ya que el cuerpo permanece a la misma altura $\Delta E_p = 0$ Julios

$$\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = 0 - \frac{1}{2} m v^2 = -\frac{1}{2} 150 \cdot 3^2 = -675 \text{ Julios}$$

$$\Delta E_m = \left(E_{cf} + E_{pf}\right) - \left(E_{ci} + E_{pi}\right) = -675 \text{ Julios}$$

iii) Calculamos el trabajo de cada fuerza $W_{fuerza} = F \cdot \Delta x \cdot \cos\alpha$

La normal y el peso son perpendiculares a la dirección del movimiento, por lo tanto, su trabajo es nulo.

La fuerza aplicada se divide en sus dos componentes, F_y que no ejerce trabajo y F_x que si ejerce trabajo

$$W_{F_x} = F_x \cdot \Delta x \cdot \cos\alpha = 20 \cdot \cos 30º \cdot 25 \cdot \cos 180º = -\ 433 \text{ Julios}$$

El incremento de la energía mecánica se debe a las dos fuerzas no conservativas (F_{roz} y $F = 20\,N$), luego: $\Delta E_m = W_{F_x} + W_{F_{roz}} \Rightarrow -675 = -433 - W_{F_{roz}} \Rightarrow W_{F_{roz}} = -242$ Julios

a) i) Deduzca razonadamente la expresión de la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de un planeta. ii) La masa y el radio de la Tierra son 81 y 3’67 veces la masa y el radio de la Luna, respectivamente. ¿Qué relación existe entre las velocidades de escape desde las superficies de la Tierra y la Luna?. Razone su respuesta.
b) Se desea poner alrededor de Júpiter un satélite artificial en órbita circular estacionaria (igual periodo que el planeta). Un día en Júpiter es 0’41 veces el día terrestre y la masa de Júpiter es 318 veces la de la Tierra. Determine: i) el radio orbital alrededor de Júpiter; ii) la relación que existe entre los radios orbitales de dos satélites que orbitan estacionariamente alrededor de la Tierra y de Júpiter.

$\mathbf{G = 6'67\cdot 10^{-11}\, N m^2 kg^{-2}\ ;\ M_{Júpiter} = 1'9\cdot 10^{27}\ kg\ ;\ T_{Tierra} = 24 h}$

FISICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO A2

R E S O L U C I O N

a) La velocidad de escape de un planeta es la velocidad mínima que hay que comunicar a un cuerpo de masa m para que salga del campo gravitatorio de un planeta, es decir, llegar al infinito.
i) En ausencia de rozamiento, se aplica el principio de conservación de la energía mecánica

$$E_m(A) = E_m(+\infty) \Rightarrow E_{pg}(A) + E_c(A) = \cancel{E_{pg}(+\infty)} + \cancel{E_c(+\infty)} = 0$$

$$\left(-G\cdot\frac{M\cdot m}{R}\right) + \frac{1}{2}m\cdot v_{escape}^2 = 0 \Rightarrow v_{escape} = \sqrt{\frac{2G\cdot M}{R}}$$

ii) Sabemos que $M_T = 81 M_L$ y $R_T = 3'67 R_L$, luego:

$$\frac{v_{escape}(T)}{v_{escape}(L)} = \frac{\sqrt{\frac{2G\cdot M_T}{R_T}}}{\sqrt{\frac{2G\cdot M_L}{R_L}}} = \frac{\sqrt{\frac{M_T}{R_T}}}{\sqrt{\frac{M_L}{R_L}}} = \frac{\sqrt{\frac{81 M_L}{3'67 R_L}}}{\sqrt{\frac{M_L}{R_L}}} = \sqrt{\frac{81}{3'67}} \simeq 4'7 \Rightarrow v_{escape}(T) = 4'7\, v_{escape}(L)$$

b) Sabemos que

$$M_J = 318 M_T \ \text{ y } \ 1 \text{día}(J) = 0'41 \text{día}(T) \Rightarrow T(J) = 0'41 T(T) = 0'41\cdot 24\cdot 3600 = 35.424 \text{ s}$$

luego:
i)

$$\left.\begin{array}{l} F_g = m\cdot a_n \Rightarrow \dfrac{G\cdot M\cdot m}{R^2} = \dfrac{mv^2}{R} \Rightarrow v^2 = \dfrac{G\cdot M}{R} \\ T = \dfrac{2\pi R}{v} \Rightarrow v = \dfrac{2\pi R}{T} \Rightarrow v^2 = \dfrac{4\pi^2 R^2}{T^2} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{G\cdot M}{R} = \frac{4\pi^2 R^2}{T^2} \Rightarrow R^3 = \frac{G\cdot M\cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{G\cdot M\cdot T^2}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{6'67\cdot 10^{-11}\cdot 1'9\cdot 10^{27}\cdot (35.424)^2}{4\pi^2}} = 1'59\cdot 10^8 \text{ m}$$

ii)

$$\frac{R_J}{R_T} = \frac{\sqrt[3]{\frac{G\cdot M_J\cdot T_J^2}{4\pi^2}}}{\sqrt[3]{\frac{G\cdot M_T\cdot T_T^2}{4\pi^2}}} = \frac{\sqrt[3]{M_J\cdot T_J^2}}{\sqrt[3]{M_T\cdot T_T^2}} = \frac{\sqrt[3]{318 M_T\cdot (0'41 T_T)^2}}{\sqrt[3]{M_T\cdot T_T^2}} = \sqrt[3]{318\cdot 0'41^2} = 3'76 \Rightarrow R_J = 3'76\cdot R_T$$