A

Nombre:___________________________________

Grupo:_______________________

Física: Control Gravitación

1.
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) La gravedad en la superficie de un planeta X es la misma que en la superficie terrestre, sin embargo, la velocidad de escape es el triple que en la superficie terrestre. Determine la relación entre las masas de ambos planetas.

(2 puntos)

2. Una partícula de masa m, situada en un punto A, se mueve en línea recta hacia otro punto B, en una región en la que existe un campo gravitatorio creado por una masa M.
a) Si el valor del potencial gravitatorio en el punto B es mayor que en el punto A, razone si la partícula se acerca o se aleja de M.
b) Explique las transformaciones energéticas de la partícula durante el desplazamiento indicado y escriba su expresión.

(2 puntos)

3. Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba , por una rampa rugosa (μ = 0,2) que forma un ángulo de 30º con la horizontal, con una velocidad de 6 m s^{-1} . Tras su ascenso por la rampa, el bloque desciende y llega al punto de partida con una velocidad de 4,2 m s^{-1}.
a) Dibuje un esquema de las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando asciende por la rampa y, en otro esquema, las que actúan cuando desciende e indicar el valor de cada fuerza. ¿se verifica el principio de conservación de la energía mecánica en el proceso descrito? Razone la respuesta.
b) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento en el ascenso del bloque y comente el signo del resultado obtenido.
$g = 10$ m s^{-2}

(3 puntos)

4. En el origen de coordenadas hay una masa m_1 = 900 kg y en el punto (8,0) hay otra masa m_2 = 100 kg. (Ambas masas están fijas en sus puntos). Determine:
a) El vector campo gravitatorio en el punto A(8,6).
b) El trabajo realizado por la fuerza gravitatoria sobre una masa m = 10 kg que se desplaza desde el punto A hasta el punto del eje OX donde es nulo el campo gravitatorio.

$G=6{,}67.10^{-11}Nm^2Kg^{-2}$

(3 puntos)

(1) a) la energía cinetica, siempre toma valores > 0

la energía potencial toma signo dependiendo del sistema de referencia elegido.

Si ~~tom~~ se toma $E_p = 0$ para $r = \infty$, su valor siempre será negativo.

Si $h << R$ entonces tomando $E_p = 0$ para $h = 0$, ~~la~~ E_p será positiva si $h > 0$.

ii) Verdadero; como la fuerza gravitatoria es conservativa $\Delta E_m = 0$, si comienza a moverse su E_c aumenta, por lo cual su E_p debe disminuir.

b) $g_x = g_T$ $\qquad V_e(x) = 3 V_e(T)$

$$V_e(x) = \sqrt{\frac{2GM_x}{R_x}} = \sqrt{\cancel{\frac{2GM_T}{R_x}}} = 3\sqrt{\frac{2GM_T}{R_T}} \Rightarrow \frac{\cancel{2G}M_x}{R_x} = 9\,\frac{\cancel{2G}M_T}{R_T}$$

$$g_x = g_T = \frac{GM_x}{R_x^2} ; \quad G\frac{M_x}{R_x} = g_x R_x = g_T R_x \Big) \quad \frac{M_x}{M_T} = 9\,\frac{R_x}{R_T} \; *$$

$$\frac{\cancel{G} M_x}{R_x^2} = \cancel{G}\,\frac{M_T}{R_T^2} \qquad \frac{M_x}{M_T} = \left(\frac{R_x}{R_T}\right)^2 ; \quad \frac{R_x}{R_T} = \sqrt{\frac{M_x}{M_T}} \; *$$

$$\frac{M_x}{M_T} = 9\sqrt{\frac{M_x}{M_T}} ; \qquad \frac{M_x^2}{M_T^2} = 81\,\frac{\cancel{M_x}}{\cancel{M_T}} \qquad \frac{M_x}{M_T} = 81$$

② ~~$g_B > g_A$~~

$V_B > V_A$

como $V = -G\frac{M}{R}$, al ser $R_B > R_A \Rightarrow V_B > V_A$, por lo cual, la partícula se aleja de M

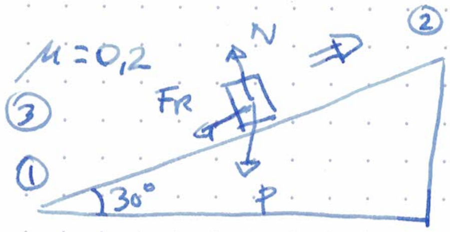
b) Como las fuerzas son conservativas $\Delta E_m = 0$

$E_m(A) = E_m(B)$ La $E_p(A) < E_p(B)$ por lo que hay un aumento de E_p, esta se debe a que la E_c disminuye

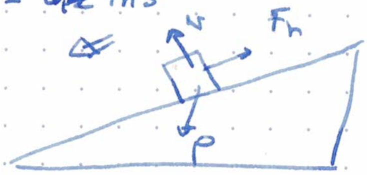
---

③ $\mu = 0{,}2$

a) ③



$V_1 = 6 \, ms^{-1}$



$P = mg = 2 \cdot 10 = 20 \, N$

$F_r = \mu P \cdot \cos 30° = 0{,}2 \cdot 20 \cdot \cos 30° = 3{,}46 \, N$

$N = mg \cos 30 = 17{,}32 \, N$

Debido a la existencia de una fuerza no conservativa como es la fuerza de rozamiento, no se cumple el principio de conservación de la energía mecánica.

$W_{NC} = \Delta E_m < 0$ hay una disminución de la energía mecánica del cuerpo.

b) $W_{NC} = \Delta E_m$, tomando el punto inicial y final

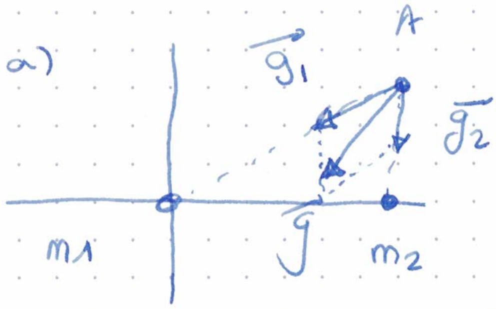
$W_{NC} = E_m(3) - E_m(1) = E_c(3) - E_c(1) = \frac{1}{2} 2 \cdot 4{,}2^2 - \frac{1}{2} 2 \cdot 6^2$

$W_{NC} = -18{,}36 \, J$

El W_{FR} es igual en el ascenso como en la bajada

$W_{FR}(asc) = \frac{-18{,}36}{2} = -9{,}18 \, J$; el signo es negativo porque la Fr es contraria al desplazamiento.

4) a)



$m_1 = 900\ Kg$

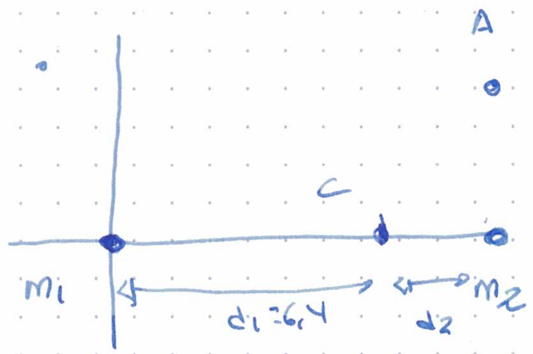
$m_2 = 100\ Kg$

$$\vec{g}_1 = -G\frac{m_1}{r_1^2}\vec{u}_r = -G\frac{900}{10^2}\left(\frac{8\vec{i}+6\vec{j}}{10}\right) = -4,8\cdot10^{-10}\vec{i} - 3,6\cdot10^{-10}\vec{j}\ N/c$$

$$\vec{g}_2 = -6,67\cdot10^{-11}\cdot\frac{100}{6^2}\vec{j} = -1,85\cdot10^{-10}\vec{j}\ N/c$$

aplicando el principio de superposición de campos

$$\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2 = \underline{-4,8\cdot10^{-10}\vec{i} - 5,45\cdot10^{-10}\vec{j}}\ N/c$$



pto en el que se anula el campo

$$g_1 = g_2;\ \cancel{G}\frac{m_1}{d_1^2} = \cancel{G}\frac{m_2}{d_2}$$

$$\frac{m_1}{d_1^2} = \frac{m_2}{(8-d_1)^2};\quad m_1(8-d_1)^2 = m_2\cdot d_1^2$$

$$m_1^2(8-d_1) = m_2^2\cdot d_1;\quad 9(8-d_1) = d_1$$

$$64 - 9d_1 = d_1 \qquad \underline{d_1 = \frac{64}{10} = 6,4\ m};\quad \underline{d_2 = 1,6\ m}$$

$$w_{A-c} = -\Delta E_p = E_p(A) - E_p(c) \qquad (\text{ppo. conservación } E_m)$$

$$E_p(A) = -G\frac{m_1 m}{10} - G\frac{m_2 m}{6} = -7,11\cdot10^{-8}\ J$$

$$E_c(c) = -G\frac{m_1 m}{6,4} - G\frac{m_2 m}{1,6} = -1,35\cdot10^{-7}\ J$$

$$w_{A-c} = -7,11\cdot10^{-8} - (1,35\cdot10^{-7}) = \boxed{+6,39\cdot10^{-8}\ J}$$