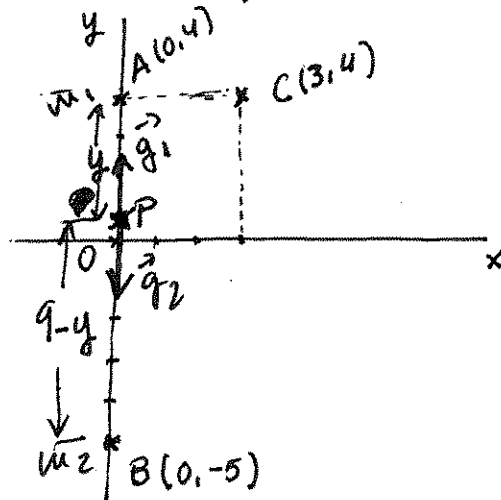


SEPTIEMBRE SUPLENTE: OPCIÓN B

- 3 Considere dos masas puntuales de 5 y 10 kg situadas en los puntos (0,4) y (0,-5) m, respectivamente.
- Aplique el principio de superposición y determine en qué punto el campo resultante es cero.
 - Calcule el trabajo que se realiza al desplazar una masa de 2 kg desde el origen hasta el punto (3,4) m.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

a) $m_1 = 5 \text{ kg}$; $m_2 = 10 \text{ kg}$



a) Según el principio de superposición el campo \vec{g} en un punto P viene dado por:

$$\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2$$

por tanto se anulará en un punto del segmento que une

ambas masas, entre A y B, y más cerca de m_1 , pues en esta región los vectores \vec{g}_1 y \vec{g}_2 tienen igual dirección y sentidos contrario.

$$|\vec{g}_1| = |\vec{g}_2| \Rightarrow \frac{m_1}{r_1^2} = \frac{m_2}{r_2^2} \quad (d = r_1 + r_2 = 9 \text{ m})$$

$$\left. \begin{array}{l} m_1 \\ r_1 = y \\ r_2 = 9 - y \end{array} \right\} \frac{m_1}{y^2} = \frac{m_2}{(9-y)^2} ; \frac{(9-y)^2}{y^2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\left(\frac{9-y}{y}\right)^2 = \frac{m_2}{m_1}; \quad \frac{9-y}{y} = \pm \sqrt{\frac{m_2}{m_1}};$$

$$\frac{9}{y} - 1 = \pm \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}; \quad \frac{9}{y} = 1 \pm \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}; \quad y = \frac{9}{1 \pm \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}}$$

$$y = \frac{9}{1 + \sqrt{\frac{10}{5}}} = \frac{9}{1 + \sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{y = 3,73 \text{ m}}$$

El punto P donde se anula el campo tiene por coordenadas: $\boxed{P = (0, 0,27)}$

$$y_P = 4 - 3,73$$

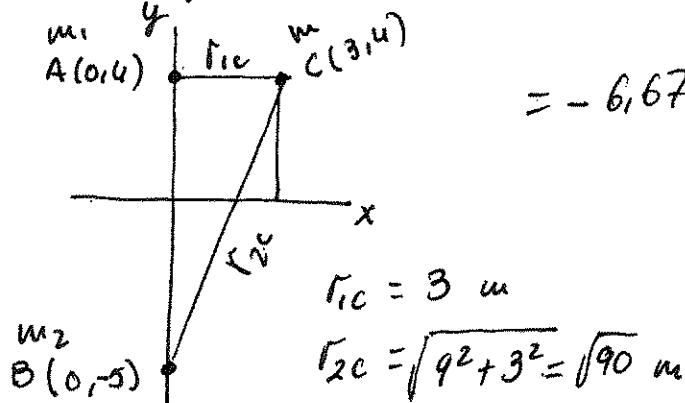
b) $W_{0 \rightarrow C}^{ext} = m \Delta V_g = m (V_g(C) - V_g(O))$

$$\boxed{V_g(O) = V_{g,m_1}(O) + V_{g,m_2}(O) = -G \frac{m_1}{r_{10}} - G \frac{m_2}{r_{20}} = -G \left(\frac{m_1}{r_{10}} + \frac{m_2}{r_{20}} \right)}$$

$$= -6,67 \cdot 10^{-11} \left(\frac{5}{4} + \frac{10}{5} \right) = -\frac{13}{4} \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} = -2,17 \cdot 10^{-10} \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\boxed{V_g(C) = V_{g,m_1}(C) + V_{g,m_2}(C) = -G \frac{m_1}{r_{1c}} - G \frac{m_2}{r_{2c}} = -G \left(\frac{m_1}{r_{1c}} + \frac{m_2}{r_{2c}} \right)}$$

$$= -6,67 \cdot 10^{-11} \left(\frac{5}{3} + \frac{10}{\sqrt{90}} \right) = -1,81 \cdot 10^{-10} \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$



$$W_{0 \rightarrow C}^{ext} = 2 \text{ kg} (-1,81 \cdot 10^{-10} + 2,17 \cdot 10^{-10}) \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\boxed{W_{0 \rightarrow C}^{ext} = 7,06 \cdot 10^{-11} \text{ J}}$$

El signo positivo nos indica que la masa "m" no se movería de manera espontánea de O a C, aumenta su energía potencial.