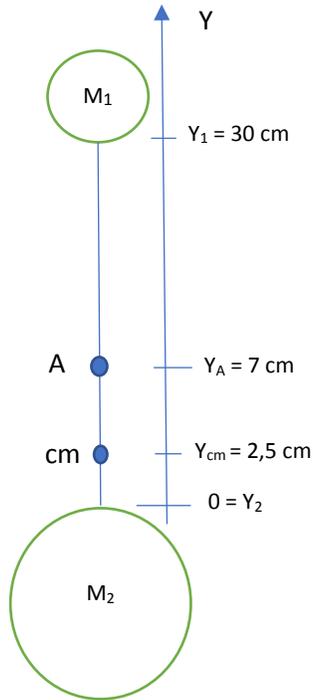


258.- Un explorador coloca un péndulo en la superficie de un planeta desconocido. El péndulo está formado por dos masas puntuales y una varilla sin masa de 30 cm de longitud, y oscila alrededor del punto A que dista 7 cm de la masa más grande. El explorador observa que el péndulo realiza 10 oscilaciones en 34 segundos. ¿Cuál es la gravedad del planeta? Datos:  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ;  $m_2 = 11 \text{ kg}$ . [0,67 m/s<sup>2</sup>]



**Primero:** se busca la posición del centro de masa del sistema de las dos masas.

$$Y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2}$$

$$Y_{cm} = \frac{1 \text{ kg} * 30 \text{ cm}}{1 \text{ kg} + 11 \text{ kg}}$$

$$Y_{cm} = 2,5 \text{ cm}$$

Vemos que el punto A no es el cm y está a una distancia  $d$  del cm:

$$d = y_A - y_{cm} = 4,5 \text{ cm}$$

**Segundo:** Calculamos el momento de inercia respecto del centro de masa.

$$I^{cm} = I_1^{cm} + I_2^{cm}$$

$$I^{cm} = M_1 d_1^2 + M_2 d_2^2$$

Siendo:

$$d_1 = y_1 - y_{cm} = 27,5 \text{ cm}$$

$$d_2 = y_{cm} = 2,5 \text{ cm}$$

Entonces el momento de inercia queda:

$$I^{cm} = 1 \text{ kg} * (27,5 \text{ cm})^2 + 11 \text{ kg} * (2,5 \text{ cm})^2$$

$$I^{cm} = 825 \text{ kgcm}^2$$

**Tercero:** calculamos la masa total del sistema

$$M = M_1 + M_2 = 12 \text{ kg}$$

**Cuarto:** calculamos el momento de inercia respecto del punto A.

$$I^A = I^{cm} + M d^2$$

$$I^A = 825 \text{ kgcm}^2 + 12 \text{ kg} * (4,5 \text{ cm})^2$$

$$I^A = 1068 \text{ kgcm}^2$$

**Quinto:** calculamos el período como.

$$T = \frac{\text{tiempo de 10 osc}}{10} = 3,4 \text{ seg}$$

Ahora ya tenemos todos los datos para calcular  $g$  del planeta a partir de la fórmula del período del péndulo

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I^A}{Mgd}}$$

despejando

$$g = \frac{4\pi^2 I^A}{MdT^2}$$

$$g = \frac{4\pi^2 * 1068kgcm^2}{12kg * 4,5cm * (3,4s)^2}$$

$$g = 67,5 \frac{cm}{s^2} = 0,675 \frac{m}{s^2}$$