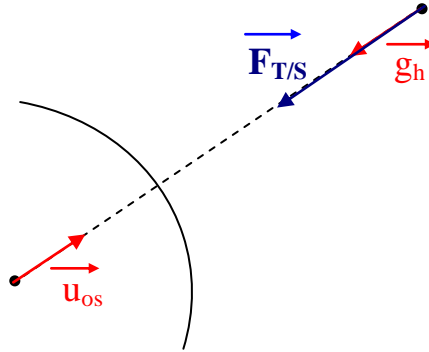


## حل مسألة 6 :

1. تمثيل القوى على الجملة المدروسة وهي القمر في معلم جيو مركزي .



2. الجملة المدروسة :القمر الصناعي .

المعلم المناسب: معلم جيو مركزي (نعتبره غاليلي)

القوة الوحيدة المؤثرة من طرف الأرض على القمر في حقل الجاذبية ( $g_h$ ) هي:

$$\vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{g}_h$$

بتطبيق قانون التجاذب العالمي بين الأرض والقمر نجد:

$$\vec{F}_{T/S} = -G \frac{M_T \cdot m}{(R_T + h)^2} \vec{u}_{os}$$

$$m \cdot \vec{g}_h = -G \frac{M_T \cdot m}{(R_T + h)^2} \vec{u}_{os}$$

$$g_h = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$$

3. عند سطح الأرض  $h=0$  نجد:

$$g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2}$$

4. من عبارة  $g_0$  لدينا :  $g_0 \cdot R_T^2 = G \cdot M_T$

بالتعويض في عبارة  $g_h$  نجد:

$$g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

.II

1. بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد:

$$\vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{a}_G$$

$$\vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{g}_h \quad \text{لكن :}$$

بالمطابقة بين العبارتين نجد:

$$\vec{a}_G = \vec{g}_h \quad \text{أي أن للشعاعين } \vec{a}_G \text{ و } \vec{g}_h \text{ نفس الحامل أي } a_G = a_n$$

$$\vec{a}_G = \vec{a}_n + \vec{a}_t \quad \text{لكن :}$$

$$a_t = 0$$

$$a_t = dv/dt = 0 \quad \text{ومنه } v = \text{cte} \text{ الحركة منتظمة}$$

2. عبارة السرعة:

$$g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} \quad \text{و} \quad \frac{v^2}{R_T + h} \quad a_n \quad \text{لدينا}$$

$$a_G = a_n$$

$$\frac{v^2}{R_T + h} = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

$$v^2 = \frac{g_0 \cdot R_T^2}{R_T + h}$$

3. عبارة الدور والسرعة الزاوية:

$$\begin{array}{ccc} S & = & v \cdot t \\ \downarrow & & \downarrow \\ 2\pi(R_T + h) & = & v \cdot T \end{array}$$

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R_T + h)^2}{v^2} = \frac{4\pi^2(R_T + h)^3}{g_0 \cdot R_T^2}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega_0^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^3}$$

4.

$$v = 7458 \text{ m.s}^{-1} \quad - \quad a$$

$$T = 6024 \text{ s}$$

$$\omega_0 = 10^{-3} \text{ rad/s}$$



$$\omega_T = \frac{\alpha}{t} \rightarrow \alpha = \omega t \quad b$$

$$\omega_{sat} = \frac{2\pi + \alpha}{t} = \frac{2\pi + \omega t}{t}$$

$$\omega_{sat} - \omega_T = \frac{2\pi}{t}$$

$$t = \frac{2\pi}{\omega_{sat} - \omega_T}$$

$$\omega_T = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{6,28}{8,6 \cdot 10^4} = 0,73 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$$

$$\frac{6,28}{10^{-3} - 0,073 \cdot 10^{-3}} = \frac{6,28}{0,927 \cdot 10^{-3}} = 6775 \text{ s} \quad T = t =$$

### .III

1. القمر الصناعي المستقر فوق محطة أرضية هو كل قمر يدور بنفس السرعة الزاوية للأرض (أي لا يتحرك بالنسبة للأرض).

$$T_s^2 = T_{Terre}^2 \quad .2$$

$$T_s^2 = T_{Terre}^2 = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^3}{g_0 \cdot R_T^2} \Rightarrow (R_T + h)^3 = \frac{T_T^2 \cdot g_0 \cdot R_T^2}{4\pi^2}$$

$$R_T + h = 4,2 \cdot 10^7 \text{ m} \rightarrow h = 35730 \text{ km}$$