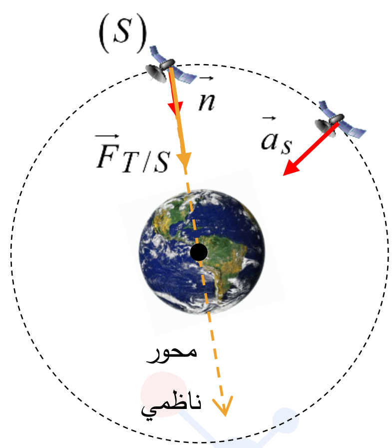
تصحيح مقترح للتمرين رقم 08 — مستوى الصعوبة: ★★

1. **تعريفات:**

*المرجع الجيومركزي: هو مرجع مرتبط بمعلم مبدأه مركز الأرض ومحاوره موجهة لثلاث نجوم بعيدة.

*الدور: هو المدة المستغرقة لإنجاز دورة واحدة.



2. **تمثيل القوة $\vec{F}_{T/S}$ المطبقة من طرف الأرض على القمر الاصطناعي:**

– الجملة: قمر اصطناعي (S).

3. **العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/S}$:** $\vec{F}_{T/S} = G\cdot\frac{M_T.m}{(R_T+h)^2}\cdot\vec{n}$

4. **استنتاج طبيعة حركة القمر الاصطناعي (S)، وتمثيل شعاع التسارع $\vec{a}_S$:**

*طبيعة حركة القمر الاصطناعي (S): بما أن المسار الدائري والسرعة ثابتة فحركة القمر الاصطناعي (S) دائرية منتظمة.

* تمثيل شعاع التسارع $\vec{a}_S$: بما أن الحركة دائرية منتظمة فإن شعاع التسارع يكون ناظمي.

5. **1.5. عبارة التسارع a_S لمركز عطالة القمر الاصطناعي (S):**

– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة في المرجع الجيومركزي:

$$\sum\vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_S \rightarrow \vec{F}_{T/S} = m.\vec{a}_S \rightarrow G\cdot\frac{M_T.\cancel{m}}{(R_T+h)^2}\cdot\vec{n} = \cancel{m}.\vec{a}_S \rightarrow \vec{a}_S = G\cdot\frac{M_T}{(R_T+h)^2}\cdot\vec{n}$$

بإسقاط العبارة الشعاعية على المحور الناظمي: $a_S = G\cdot\frac{M_T}{(R_T+h)^2}$

2.5. عبارة الجاذبية g_0 على سطح الأرض بدلالة: G، M_T و R_T:

بما أن القمر الاصطناعي (S) خاضع لتأثير الأرض فقط فإن: $F_{T/S} = P = m.g$

وعليه: $$g = G\cdot\frac{M_T}{(R_T+h)^2} \xrightarrow{h=0\,m} g_0 = G\cdot\frac{M_T}{{R_T}^2}$$

3.5. عبارة كل من السرعة المدارية v_S بدلالة: g_0، R_T و h، واستنتاج عبارة h مع تحديد عبارة A و B:

*عبارة السرعة المدارية v_S:

نعلم أن التسارع a_S ناظمي، وعليه: $$a_S = a_n \rightarrow \frac{G.M_T}{(R_T+h)^{\cancel{2}}} = \frac{{v_S}^2}{\cancel{R_T+h}} \rightarrow v_S = \sqrt{\frac{g_0.{R_T}^2}{R_T+h}}$$

*عبارة h مع تحديد عبارة A و B:

$$v_S = \sqrt{\frac{g_0.{R_T}^2}{R_T+h}} \rightarrow R_T+h = \frac{g_0.{R_T}^2}{{v_S}^2} \rightarrow h = g_0.{R_T}^2\cdot\frac{1}{{v_S}^2} - R_T$$

بالمطابقة: $A = g_0.{R_T}^2 \;\; ; \;\; B = R_T$

6. تحديد قيمة كل من R_T و g_0 :

اعتمادا على البيان: $h = 2,22\times10^{14}\cdot\dfrac{1}{{v_s}^2} - 6,4\times10^6$

بالمطابقة مع عبارة كل من B و A ، نجد: $B = R_T = 6,4\times10^6\,m$

$$A = g_0.{R_T}^2 \rightarrow g_0 = \frac{A}{{R_T}^2} = \frac{4\times10^{14}}{\left(6,4\times10^6\right)^2} \approx 9,8\,m.s^{-2}$$

7. 1.7. حساب قيمة كل من الارتفاع h والدور T لهذا القمر:

*الارتفاع h:

$$v_s = \sqrt{\frac{g_0.{R_T}^2}{R_T + h}} \rightarrow h = \frac{g_0.{R_T}^2}{{v_s}^2} - R_T = \frac{9,8\times\left(6,4\times10^6\right)^2}{3080^2} - 6,4\times10^6$$

$$\rightarrow h = 3,59\times10^7\,m$$

*الدور T:

$$T = \frac{2\pi\left(R_T + h\right)}{v_s} = \frac{2\times3,14\times\left(6,4\times10^6 + 3,59\times10^7\right)}{3080} = 86248,05\,s \approx 24h$$

2.7. تحديد نوعه: هو قمر اصطناعي جيومستقر.