

مسألة 6 :

في معلم جيو مركزي نعتبره غاليليا ، لدينا قمر اصطناعي مركز عطالته S ومساره مدار دائري على ارتفاع h عن سطح الأرض. معابر الأرض كرة متجانسة كتلتها M_T ، مركز عطالتها O ونصف قطرها R_T . نهمل الأفعال التجاذب بين القمر والأرض.

يعطى:

$$R_T = 6370 \text{ km}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

I.

1. مثل القوة الخارجية المطبقة من طرف الأرض على القمر.
شعاع الجاذبية مطبق في S .
شعاع الوحدة u_{OS} موجه من O نحو S .
2. انطلاقا من قانون الجذب العام أكتب عبارة الجاذبية على ارتفاع h عن سطح الأرض بدلالة G , M_T, R_T, h
3. عبر عن الجاذبية عند سطح الأرض g_0 .
4. أستنتج أن

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

II.

1. بين أن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة .
2. أكتب عبارة سرعة القمر (v) في معلم جيو مركزي بدلالة g_0, R_T, h ,
3. في نفس المعلم أكتب عبارة الدور و السرعة الزاوية للقمر.
4. نعتبر أن القمر غي مداره على ارتفاع $k = 780 \text{ km}$,
 a أحسب v , T (الدور) , w (السرعة الزاوية) .



b القمر ينتقل في نفس اتجاه الأرض. أحسب الزمن T الفاصل بين مرورين متعاقبين من شاقول

نقطة A تقع على سطح الأرض. نذكر بأن زمن دوران الأرض حول نفسها هو: $T_0 = 8,6 \times 10^4$ s

III. نعتبر الآن قمرا اصطناعيا مستقرا (géostationnaire).

1. ماذا يعني قمرا مستقرا ؟

2. على أي ارتفاع h عن سطح الأرض يجب أن يكون القمر لتحقيق ذلك ؟