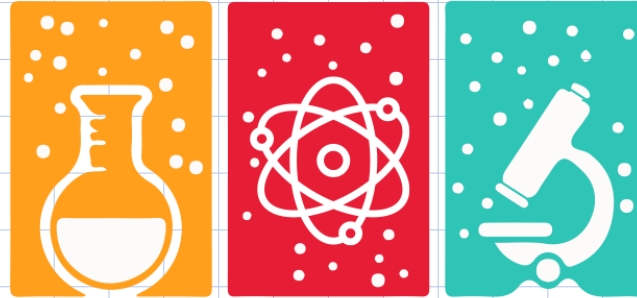


دروس الدعم والتقوية عن بعد (تطبيق zoom)

الوحدة 05: تطور جملة ميكانيكية

حركة الأقمار الاصطناعية



أكاديمية طواهرية

للعلوم الفيزيائية

WWW.TOUAHRIA.COM

- 1-** يمثل الشكل -1- مسار حركة أحد كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس، يستغرق الكوكب P نفس المدة الزمنية Δt في قطع المسافتين M_1M_1' و M_2M_2' . أذكر نصي قانوني كيبلر الذين يمكن استخلاصهما.
- 2-** لتبسيط الدراسة نعتبر مسارات الكواكب دائرية نصف قطرها r بحيث تقع الشمس في مركزها. يعطى الجدول الآتي مميزات حركة بعض هذه الكواكب.

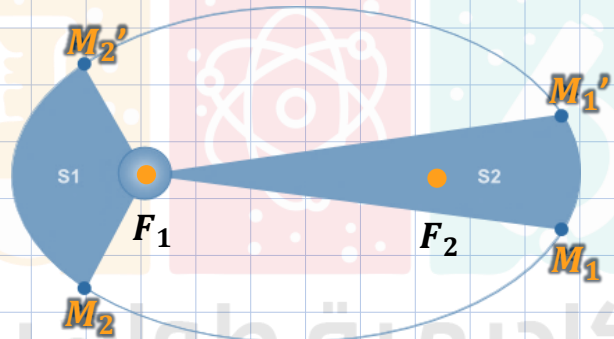
الكواكب	$r \times 10^6 \text{ km}$	الدور	$T^2/r^3 \text{ (s}^2 \cdot \text{m}^{-3}\text{)}$
الزهرة	108,2	224j16h	
الارض	149,6	365j6h	
زحل	227,9	686j22h	

- أ-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكوكب P في المعلم الهيليومركزي، جد عبارة سرعة الكوكب بدلالة ثابت الجذب العام G ، كتلة الشمس M_s ونصف القطر r لمسار الكوكب P .
- ب-** أكتب عبارة الدور T للكوكب بدلالة G ، M_s و r ثم استنتج عبارة القانون الثالث لكيبلر.

ج- أكمل الجدول السابق. ماذا تستنتج؟

د- أحسب كتلة الشمس M_s .

هـ- تتميز حركة كوكب المشتري حول الشمس بالدور $T = 314j11h$. أوجد البعد r لمركز المشتري عن مركز الشمس.
يعطى: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$



الشكل -1-

لمنافسة النظام الأمريكي في التموقع الدقيق GPS والتحرر منه، وضع الاتحاد الأوروبي نظامه الخاص المسمى Galileo المتكون من 30 قمرا اصطناعيا يرسم كل واحد منها مسارا نعتبره دائريا حول الأرض على ارتفاع $h = 23616\text{km}$ من سطحها.

تتم دراسة حركة أحد هذه الأقمار الاصطناعية (S) في المرجع المركزي الأرضي والذي يمكن اعتباره غاليليا (الشكل 1-1).

1- أكتب العبارة الشعاعية لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر (S) بدلالة ثابت التجاذب الكوني G ، كتلة الأرض M_T ، كتلة القمر الاصطناعي m_S ، نصف قطر الأرض R_T والارتفاع h ومثلها على الشكل 1-1.

2-أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد، أوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية v للقمر (S) بدلالة G ، M_T ، R_T و h ثم أحسب قيمتها.

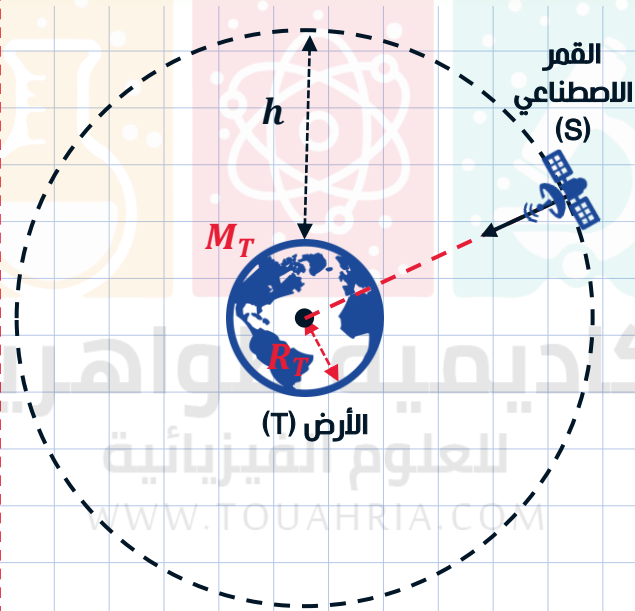
ب- أكتب العبارة الحرفية للدور T لحركة القمر الاصطناعي (S) بدلالة R_T ، h و v ثم أحسب قيمته.

ج- هل يمكن اعتبار هذا القمر جيو مستقر؟ برر اجابتك. يعطى:

$$M_T = 5,972.10^{24}\text{kg}$$

$$R_T = 637\text{km}$$

$$G = 6,67.10^{-11}\text{SI}$$



الشكل 1-1

حركة الأقمار الاصطناعية

أكاديمية طواهرية للعلوم الفيزيائية WWW.TOUAHRIA.COM

الكوم سات -1- قمر اصطناعي تم تركيبه على مستوى مركز تطوير الأقمار الإصطناعية ببئر الجير بولاية وهران، من شأنه توفير خدمة الاتصالات والأنترنيت، بث القنوات الإذاعية والتلفزيونية... تم اطلاقه بتاريخ 10-12-2017.

1- نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m يدور حول الأرض على بعد r من مركزها بحركة دائرية منتظمة.

لدراسة حركة هذا القمر، نختار معلما مرتبطا بمرجع عطالي مناسب.

1.1- ما هو هذا المرجع؟ ولماذا نعتبره عطاليا؟ ثم عرّف المعلم المرتبط به.

2.1- مثلّ كيفيا شعاع القوّة $\vec{F}_{T/S}$ التي تطبقها الأرض T على القمر الاصطناعي (S).

3.1- عبّر عن شدّة شعاع القوّة $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير G, M_T, m, r .

4.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المختار، جد عبارة مربع سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي v^2 بدلالة G, M_T, r .

2- يمثل المنحنى البياني المقابل تطور مربع السرعة المدارية للقمر الاصطناعي (S) بدلالة

مقلوب البعد $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$ (الشكل -1-).

1.2- أكتب معادلة المنحنى البياني، واستنتج قيمة كتلة الأرض M_T .

2.2- جد عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) بدلالة G, M_T, r .

3- يدور القمر الاصطناعي كوم سات -1- في مسار دائري نصف قطره $r = 42400Km$ في مستوى خط الاستواء باتجاه دوران الأرض حول محورها.

1.3- استنتج السرعة المدارية للقمر الاصطناعي الكوم سات -1- اعتمادا على الشكل -1-.

2.3- أحسب دور القمر الاصطناعي الكوم سات -1- وهل يمكن اعتباره جيو مستقر؟ برر.

يعطى: $G = 6,67.10^{-11}SI$

حركة الأقمار الاصطناعية



أكاديمية طواهرية
للعلوم الفيزيائية
WWW.TOUAHRIA.COM

