الوحدة 2: الظواهر الميكانيكية	المقرر السنوي:2024/2023
السلسلة: (II-1)	**الموضوع:** الظواهر الميكانيكية	من إعداد الأستاذ: م . قيسي

التمرين الأول:

I. جسم نقطي (S_1)كتلته mيتحرك في معلم مستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$، شعاع موضعه في كل لحظة يعبر عنه بالعلاقة،

$$\vec{r}=(t^3+0,5)\vec{i}+(2t^2)\vec{j}$$

حيث يقدر الزمن بالثانية والمسافة بالمتر.

1 – عند اللحظة $t=1s$أوجد:

أ – البعد dللجسم النقطي (S_1)عن مبدأ المعلم.

ب – سرعة الجسم النقطي (S_1).

ج – تسارع الجسم النقطي (S_1).

2 – بين اللحظتين $t_1=1s$ و $t_2=2s$أوجد.

أ – مقدار الانتقال.

ب – السرعة المتوسطة.

ج – التسارع المتوسط.

II. متحرك نقطي آخر (S_2)كتلته mيتحرك في معلم مستوي، شعاع تسارعه في كل لحظة يعبر عنه بالعلاقة:

$$\vec{a}=(2t)\vec{i}+\vec{j}$$

أكتب العبارة اللحظية(الزمنية) لكل من شعاع السرعة $\vec{v}$ وشعاع الموضع $\vec{r}$ علما أنه في اللحظة $t=0$يكون:

$\vec{v_0}=10\vec{i}+2\vec{j}$ و $\vec{r_0}=2\vec{i}$.

التمرين الخامس:

معطيات:

- نصف قطر الأرض باعتبارها دائرية الشكل: $R_T=6,83\times10^6 m$
- قيمة شعاع الجاذبية الأرضية على مستوى سطح الأرض: $g_0=9,81N.Kg^{-1}$

1 – باعتبار أن الأرض تملك توزيع كتلي ذي تناضر كروي مركزه Oوبإهمال فعل دوران الأرض حول نفسها.

أ – شكل عبارة الجاذبية الأرضية $g(z)$الناتجة عن الأرض على جسم (S) موجود على العلو z انطلاقا من قانون الجذب العام.

ب – استنتج العبارة الحرفية لكتلة الأرض M_Tبدلالة $g(0),R_T$و Gقيمة ثابت التجاذب العام.

جـ – أحسب قيمة كتلة الأرض M_T(من الجانب التاريخي هي الطريق المتبعة من أجل حساب كتلة الأرض) تعطى قيمة $G=6,67\times10^{-11}N.m^2.Kg^{-2}$.

2 – نعتبر في هذه الحالة قمر صناعي يدور حول الأرض نقطي كتلته m_Sويخضع فقط الى قوة الجذب العام $\vec{F}$التي تؤثر بها الأرض وتشكل في المعلم الجيومركزي مسار دائري مركزه O.

أ – بيّن أن حركة القمر الصناعي دائرية منتظمة.

ب – عبّر عن السرعة المدارية v_{orb} والدور T للقمر الصناعي بدلالة: R_T,G,M_Tو z.

3 – يحتوي الجدول التالي قيم الدور لبعض الأقمار وكذلك قيم الارتفاع z للمدارات عن سطح الأرض.

محطة القذف	KOUROU كورو	BAIKO-KOUR بايكوكور	CHINE الصين	USA الولايات المتحدة
القمر	انتيل سات 5	كوسموس 1970	فراق يون 1	USA-35
$T(h)$	$23,935h$	$11h14mn$	$102,8mn$	$12h$
$z(Km)$	$3,58\times10^4$	$1,91\times10^4$	$9,00\times10^2$	$2,02\times10^4$
$T^2(s^2)$				
$r^3=(R_T+z)^3(m^3)$				
$\frac{T^2}{r^3}(s^2/m^3)$				

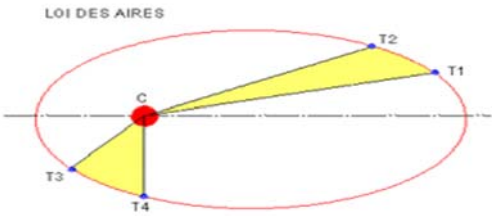
أ – تأكد أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة، ثم استنتج قيمة كتلة الأرض.

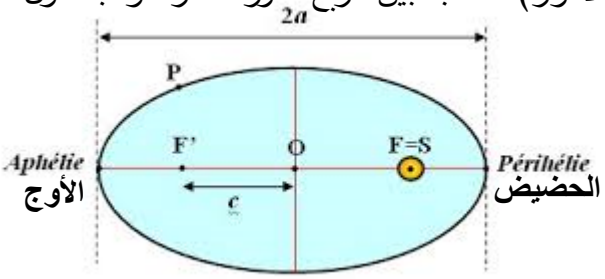
ب – استنتج قيمة كتلة الأرض.

ج – تمت دراسة المذنب هال بوب في ربيع 1997 انطلاقا من الأرض من قبل بعض الفلكيين.

في المرجع الهيليومركزي يشكل مركز عطالة مدار إهليلجي (شكل – 1) تخضع حركته لقوانين كبلر (lois de Kepler) .

- القانون الأول (قانون المدارات): يتحرك كل كوكب في المرجع الهيليومركزي وفق مدار إهليلجي يشغل الشمس أحد محرقيه.
- القانون الثاني (قانون المساحات): يمسح شعاع نصف القطر SP الرابط بين مركز الكوكب P مساحات متساوية خلال مجلات زمنية متساوية.
- القانون الثالث (قانون الأدوار): النسبة بين مربع الدور لمدار كوكب حول الشمس ومكعب نصف طول المحور الكبير للمدار ثابتة: $\frac{T^2}{a^3}=K$.





1 – أحسب بالوحدة الفلكية $(U.A)$ قيمة نصف القطر الكبير لمذنب هال بوب.

2 – باستعمال التحليل البعدي والتكافؤ بين الوحدات N/Kg و $m.s^{-2}$. اختر العبارة الصحيحة للثابت K ثابت التناسب للقانون الثالث لكبلر حيث D هي القيمة المتوسطة للمسافة الموجودة بين الشمس والأرض. $K=\frac{4.\pi^2}{G.M_S}$, $K=\frac{4.\pi^2G.M_S}{D}$.

3 – استنتج قيمة كتلة الشمس.

يعطى: $1UA=1,496.10^8Km$

الجرم	نصف القطر الكبير بالوحدة الفلكية $(U.A)$	الدور بالسنوات
هال بوب		2471
الأرض	1	1