najah213.com · نجاح 213

ثانوية العقيد لطفي بوقادير
المستوى : قرا/تراع تق
التحضير الجيد للبكالوريا 2021

تطور جملة كيميائية ميكانيكية

الوحدة الخامسة



سلسلة رقم 01 "تمارين حول حركة الكواكب والأقمار"

التمرين الأول :

"هيليوس" مجموعة من الأقمار الصناعية للاستكشافات العسكرية طورتها فرنسا و أسبانيا بالتعاون مع بلجيكا .
هذه الأقمار تملك مدارات دائرية . دقة الصور التي تلتقطها لا تتعدى $1\ m$.كتلتها $4200\ kg$ ارتفاعها $675\ km$
.أحدثها "هيليوس 2" الذي وضع في مداره في 18 ديسمبر 2004 من طرف الصاروخ "أريان 5".

1ـفي أي مرجع تدرس حركة هذه الأقمار. 2ـأوجد عبارة السرعة المدارية للقمر بدلالة : Z, G, M_T, R_T

3ـبين أن قانون الثالث كيبلر محقق . 4ـباعتبار أن قوة الجذب العام على مستوى سطح الأرض تساوي الثقل

ـ بيّن أن $G\,M_T = g_0\,R_T^{\,2}$ حيث g_0 هي شدة الجاذبية الأرضية في مستوى سطح الأرض .

5ـاستنتج سرعة القمر بدلالة : R_T, g_0, Z . أحسب قيمتها . يعطى $R_T = 6{,}38\times10^3\ km$ ، $g_0 = 9{,}8\ N/kg$

التمرين الثاني :

قمر اصطناعي $Spot\,4$ كتلته $m = 2800\,Kg$ يرسم مسار دائري نصف قطره r بالنسبة لمركز الأرض حيث $r = (832 + R_T)Km$

1 – أذكر عبار قوة الجذب العام التي تطبقها الأرض على القمر الصناعي .

2 – بين أن حركة القمر الصناعي دائرية منتظمة .

3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المركزي الأرضي :

أوجد العبارة الحرفية للسرعة الخطية V للقمر الصناعي في مداره ثم أحسب قيمتها .

4 – هل سرعة القمر الصناعي في مداره تتعلق بكتلته أم بارتفاعه ؟

5 – أوجد عبارة دور هذا القمر الصناعي T حول الأرض بدلالة ثابت الجذب العام G و كذا كتلة الأرض M_T و نصف قطر مداره r 6ـ هل يمكن اعتبار هذا القمر الصناعي جيو مستقر ؟.

7 – ما هو القانون الذي يمكن استنتاجه من عبارة الدور السابقة ؟

يعطى : $G = 6{,}67\times10^{-11}\left(N.m^2\right)/kg^2$ و $R_T = 6400\ km$ و $M_T = 6\times10^{24}\ kg$

التمرين الثالث :

يدور قمر الإصطناعي كتلته m_s حول الأرض في مسار دائري عتلى إرتفاع h من سطح الأرض . تدرس حركة الأقمار الإصطناعية في معلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا

ـ ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي؟ 2ـأكتب عبارة القانون الثالث لكيبلر بالنسبة لهذا القمر

3ـ أوجد العبارة الحرفية بين مربع سرعة القمر. V^2 و G ثابت الجذب العام و M_T كتلة الأرض و h و R_T

4ـ عرف القمر الجيو مستقر وأحسب إرتفاعه h و سرعته V

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

5ـ أحسب قوة جذب الأرض لهذا القمر ثم إشرح لماذا لا يسقط على الأرض رغم ذلك؟ المعطيات : دور الأرض حول محورها : $T \approx 24\,h$ ، $m_s = 2\times10^3\,kg$ ، $R_T = 6400\,km$

التمرين الرابع :

يدور قمر إصطناعي كتلته m على ارتفاع h من سطح الأرض نصف قطرها R_T و كتلتها M_T ويتحرك بسرعة v

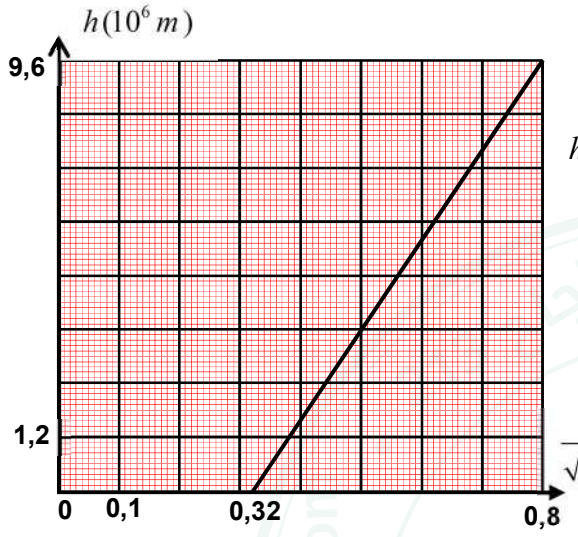
1ـأعط عبارة قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m

2ـبيّن أن تسارع الجاذبية الأرضية : $g = \dfrac{GM_T}{(h+R_T)^2}$

3ـبيّن أن عبارة الإرتفاع h تكتب على الشكل : $h = A\dfrac{1}{\sqrt{g}} - B$

حيث : A و B ثابتين يُطلب تحديد عبارتيهما

4ـالبيان المقابل يمثل $h = f\left(\dfrac{1}{\sqrt{g}}\right)$



أـأحسب كتلة الأرض M_T ونصف قطر الأرض R_T

بـأحسب قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض $(h = 0m)$

5ـإذا كانت الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر $g = 0,25\ (SI)$

أـأوجد ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض وسرعته v

بـهل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر؟علل

يُعطى : $G = 6,67\times10^{-11}\,SI$ ، $\dfrac{\sqrt{5}}{7} = 0,32$

التمرين الخامس :

يدور كوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه هو مركز الأرض. ونصف قطره $r = 384\times10^3\,km$ ،ودوره $T_L = 25,5\ jours$

1ـأ/ ما هو المرجع الذي تنسب إليه حركة كوكب القمر؟

ب/أحسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطالة القمر

2ـالمركبة الفضائية أبلو $(Apollo)$ التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110km$

أ/ذكر بنص القانون الثالث لكبلر.

ب/اوجد عبارة دور المركبة T_A بدلالة h_A ونصف قطر القمر R_L وكتلته ، وثابت الجذب العام G .وأحسب قيمته العددية.

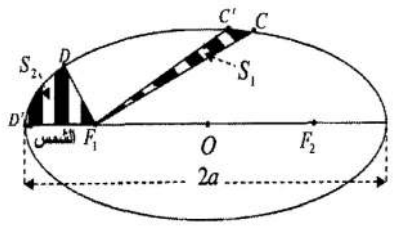
3ـاستنتج مما تقدم نصف قطر للمدار الجيومستقر لقمر اصطناعي أرضي.

$G = 6,67\times10^{-11}\left(N.m^2\right)/kg^2$ (كتلة القمر) $M_L = 7,34\times10^{22}\,kg$ ، $R_L = 1,74\times10^3\,km$ (نصف قطر القمر)

$\dfrac{M_T}{M_L} = 81,3$ حيث M_T كتلة الأرض

التمرين السادس :

أ/ يكون مسار حركة مركز عطلة كوكب حول الشمس اهليليجيا كما موضح بالشكل.



(الشكل-4)

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ينتقل الكوكب أثناء حركته من النقطة C إلى النقطة C' ثم من النقطة D إلى النقطة D' خلال نفس المدة الزمنية Δt بـ

1.اعتمادا على قانون كبلر الأول فسر وجود موقع الشمس في النقطة F_1 ، كيف نسمي عندئذ النقطتين F_1 و F_2 ؟

2 .حسب قانون كبلر الثاني ما هي العلاقة بين المساحتين S_1 و S_2 ؟

بين أن متوسط السرعة بين الموضعين C و C' أقل من متوسط السرعة بين الموضعين D و D'

ب/ من أجل التبسيط ننمذج المسار الحقيقي لكوكب في المرجع الهليومركزي بمدار دائري مركزه O (مركز الشمس) ونصف قطره r (الشكل). يخضع الكوكب أثناء حركته بمدار دائري مركزه O (مركز الشمس) ونصف قطره r (الشكل). يخضع الكوكب أثناء حركته حول الشمس إلى تأثيرها والذي ينمذج بقوة $\vec{F}$ ،قيمتها تعطى حسب قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة: $F = G\frac{mM}{r^2}$ حيث M كتلة الشمس، m كتلة الكوكب و G ثابت التجاذب الكوني $G = 6{,}67\times10^{-11}\,SI$ باستعمال برمجية "*Satellite*" في جهاز لإعلام الآلي تم رسم البيان $T^2 = f(r^3)$ (الشكل)حيث T دور الحركة

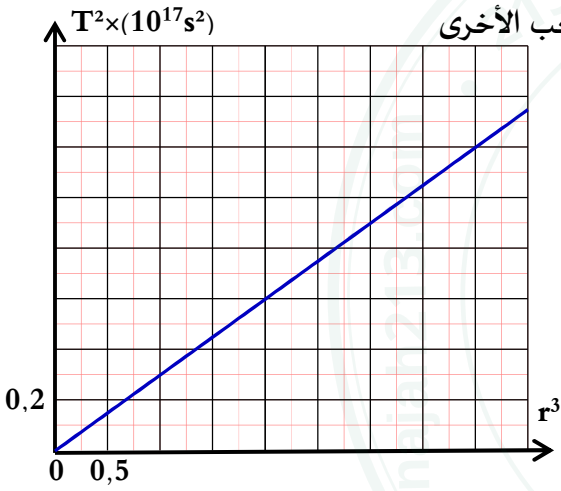
1.أذكر نص قانون كبلر الثالث.

2.بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكوكب وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى

-أوجد عبارة كل من v سرعة الكوكب،ودور حركته T.

3.أوجد بيانيا العلاقة بين T^2 و r^3 4.أوجد العلاقة النظرية بين T^2 و r^3.

5.بتوظيف العلاقتين الأخيرتين استنتج كتلة الشمس M.



التمرين السابع :

نريد تحديد حركة كوكب يدور حول الشمس.

1. ماهو المرجع المناسب لحركة هذا الكوكب ثم عرّفه

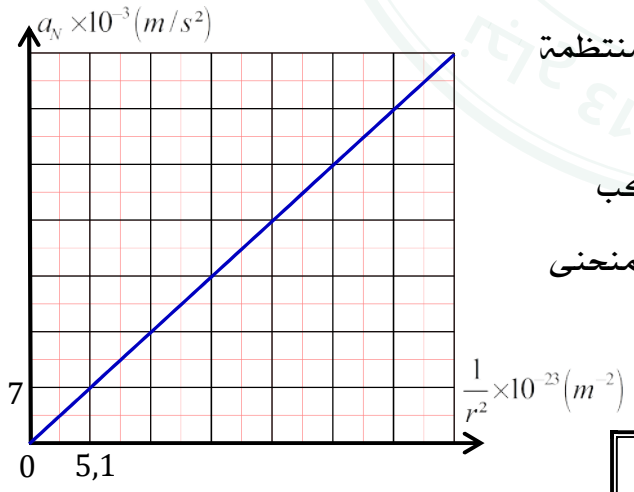
2. أعط العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\overrightarrow{F_{S/P}}$ التي تطبقها الشمس على هذا الكوكب

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن حركة الكوكب دائرية منتظمة

4.بيّن أن التسارع لمركز عطالة الكوكب يعطى بالعبارة التالية :

$a_N = A\frac{1}{r^2}$ حيث r : المسافة بين مركز الشمس ومركز الكوكب

5. المنحنى البياني يمثل $a_N = f(r^2)$ أ.أكتب العلاقة البيانية للمنحنى



ب-باستعمال البيان إستنتج كتلة الشمس M_s

جـ أكمل الجدول بإستعمال القانون الثالث لكبلر

إسم الكوكب	المشتري	المريخ	الأرض
الدور $T\,(ans)$	11,8	1,9	1
الكتلة $M\,(Kg)$	$1{,}86\times10^{27}$	$6{,}4\times10^{23}$	6×10^{24}
نصف القطر $r\,(m)$			

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

ـ حدّد الكوكب التي تم دراسة حركته من بين الكواكب الموجودة في الجدول علما أن $F_{s/p} = 42\times10^{22}\,N$

يعطى : ثابت الجذب العام : $G = 6,67\times10^{-11}\left(N.m^2\right)/kg^2$،

التمرين الثامن :

ـ يدور كوكب المشتري كتلته M_J حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مركز العطالة (O) للشمس

1ـ ماهو المرجع المناسب لحركة هذا الكوكب ثم عرّفه

2ـ أعط العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\overrightarrow{F_{S/J}}$ التي تطبقها الشمس على كوكب المشتري

3ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن حركة الكوكب دائرية منتظمة

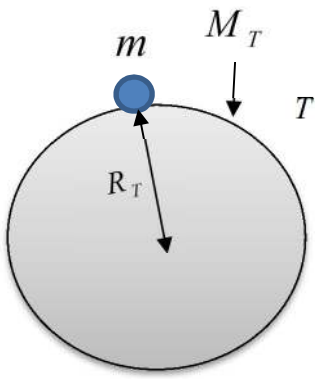
4ـ أوجد عبارة السرعة المدارية للمشتري بدلالة : G, M_s, r 5ـ بين أن قانون كيبلر الثالث محقق

6ـ بيّن أن $r \approx 7,76\times10^{11}\,m$: ثم إستنتج السرعة V

يُعطى $M_s = 2\times10^{30}\,kg$:(كتلة الشمس) , $R_J = 69911\,km$ (نصف قطر المشتري) , $G = 6,67\times10^{-11}$ (ثابت الجذب العام), دور حركة المشتري حول الشمس $T_J = 11,8\,ans$

7- $Metis$ قمر يوجد في حركة دائرية منتظمة حول المشتري دور هذه الحركة هو $T_{Metis} = 25469\,s$ الذي يقع على ارتفاع $z = 56479,24\,km$ عن سطح المشتري أ- أوجد كتلة كوكب المشتري M_J ب- أحسب قيمة الجاذبية على سطح المشتري g_{0J}

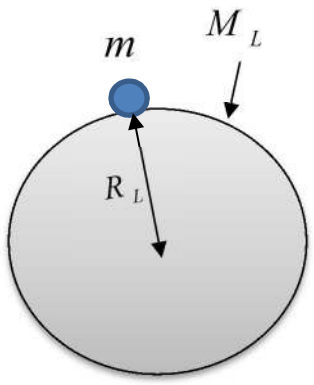
التمرين التاسع :



لدينا جسم موجود على سطح الأرض $(h = 0m)$ كتلته m. يرمز للجسم بـ C والأرض بـ T

1ـ أعط عبارة جذب الارض للجسم موجود $\overrightarrow{F_{T/C}}$ على سطح الارض بدلالة كتلة الجسم m و كتلة الأرض M_T ونصف قطر الارض R_T وثابت الجذب العام G

2ـ بيّن أن : $g_0 = \dfrac{GM_T}{R_T^{\,2}}$.....(1) حيث g_0 هي الجاذبية على سطح الأرض



3ـ أعط عبارة جذب القمر للجسم موجود على سطح القمر $\overrightarrow{F_{L/C}}$ بدلالة كتلة الجسم m و كتلة القمر M_L ونصف قطر القمر R_L وثابت الجذب العام m. يُرمز للجسم بـ C و القمر بـ L

4ـ بيّن أن : $g_L = \dfrac{GM_L}{R_L^{\,2}}$.....(2) حيث g_L هي الجاذبية على سطح القمر

جد كتلة القمر M_L اذا علمت ان $g_0 = 6.g_L$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com