

التاريخ: 2023/03/07

المدة: 03 س

المادة: علوم فيزيائية

المستوى: 3 ع ت

اختبار الفصل الثاني

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة متزلج على مسارين مختلفين (انظر الشكل 1 أدناه) نهمل دافعة أرخميدس وتأثير مقاومة الهواء في كامل التمرين. ونعتبر ثابت التسارع الأرضي $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

1. دراسة الحركة على المستوي المائل AO :

ننمذج المتزلج ولوازمه بجملة ميكانيكية (S) مركز عطالتها G كتلتها $m = 70 \text{ kg}$ وندرس حركة G في المعلم $(A, \vec{t})$ المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.

عند اللحظة $t = 0$ ، ينطلق المتزلج من النقطة A بدون سرعة ابتدائية فينزلق على مستوي مائل طوله $AO = 87 \text{ m}$ بزاوية $\alpha = 34^\circ$ بالنسبة للمستوي الأفقي. يتم التماس بين الجملة (S) والسطح المائل باحتكاك ننمذجه بقوة شدتها ثابتة $f = 21 \text{ N}$.

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة

$$\frac{d^2x}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$$

2.1. حل هذه المعادلة التفاضلية هو: $x(t) = h \cdot t^2 + k$. حدد قيمة كل من الثابتين h و k .

3.1. استنتج لحظة مرور الجملة (S) من النقطة O .

4.1. تحقق أن سرعة الجملة (S) عند النقطة O هي $V_0 = 30 \text{ m.s}^{-1}$.

5.1. مثل كيفيا في نفس المعلم البيان $v = f(t)$ لتغيرات سرعة G عبر الزمن t في حالة اعتبار قوى الاحتكاك موجودة في المستوي المائل ثم في حالة إهمال هذه القوى مع التعليل.

1.6. أوجد الشدة R للقوة النازمية التي يطبقها المستوي المائل على الجملة (S) .

2. دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم:

عندما يصل المتزلج إلى النقطة O يبدأ المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ، الذي نعتبره غاليليا، يغادرها بالسرعة V_0 شعاعها يتجه بالزاوية α مع الخط الأفقي. توجد شجرة في أسفل المنحدر قمتها نقطة B إحداثياتها هي: $x_B = 7 \text{ m}$ و $y_B = 8 \text{ m}$. يمكن لهذه الشجرة أن تشكل عائقا أمام المتزلج. نعتبر لحظة مغادرة المتزلج للنقطة O مبدأ جديدا لقياس الأزمنة. وليكن P موضع G لحظة ملاسة المتزلج للمستوي المائل بالزاوية β .

1.2. أدرس حركة الجملة (S) على كل من المحورين (Ox) و (Oy) ثم أوجد المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G .

2.2. استنتج أن التعبير الحرفي لمعادلة المسار يكتب على الشكل: $y = \frac{g}{2(V_0 \cos \alpha)^2} x^2 + \tan \alpha \cdot x$. ما طبيعة مسار

القذيفة؟ مثله كيفيا في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

3.2- تحقق أن المتزلج لا يصطدم بالشجرة.

4.2- احسب v_p سرعة المتزلج عند النقطة P علما أن مدة السقوط هي: $t_p = 3\text{ s}$. استنتج منحى شعاع السرعة $\vec{v}_p$.

5.2- عين إحداثيي النقطة P .

6.2- باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة، تحقق من قيمة v_p المحسوبة سابقا.

التمرين الثاني: (7 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة نموذجية لحركة أقمار صناعية حول الأرض.

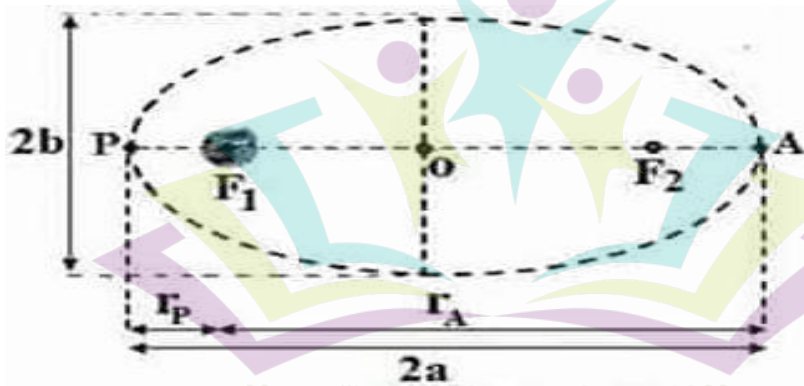
المعطيات:

ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$

ثابت الجاذبية الأرضية: $g_0 = 9,8 \text{ N/kg}$

نصف قطر الأرض: $R_T = 6380 \text{ Km}$

(I) أول قمر اصطناعي روسي $Spoutnik$ تم إطلاقه في أكتوبر 1957 م بحيث تقدر المسافة بين مركز عطالته و مركز الأرض القيمتان الموافقتان لأدنى بعد $r_p = 6610 \text{ Km}$ وأقصاه $r_A = 7330 \text{ Km}$. مثلما يوضحه الشكل-02.



الشكل-02

1- ما طبيعة مسار القمر الإصطناعي $Spoutnik$ ؟ ما هو موقع الأرض في هذا المسار؟

2- ماذا يمثل كل من الطولين $2a$ و $2b$ ؟ احسب الطول a .

3- في أية نقطة تكون سرعة القمر الإصطناعي $Spoutnik$ أصغرية وفي أية نقطة تكون أعظمية؟ علل إجابتك ثم مثل كليهما بشعاع على رسم الشكل-02- بعد نقله على ورقة الإجابة.

(II) نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m_s نقطة مادية و يدور حول الأرض (T) وفق مسار دائري مركزه O و نصف قطره $r = h + R_T$ حيث: R_T هو نصف قطر الأرض و h هو ارتفاع هذا عن سطح الأرض. مثلما يوضحه الشكل-03.

1- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر الصناعي؟ عرف المعلم المرتبط به ثم اذكر الفرضية المتعلقة بعطالته والتي تسمح بتطبيق قوانين نيوتن.

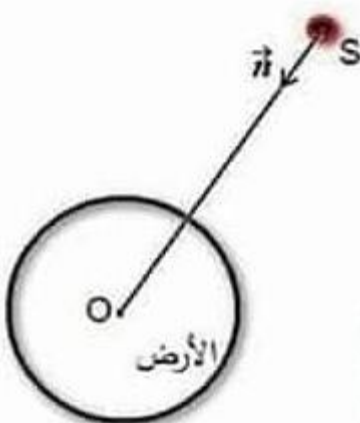
2- مثل بشعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي ثم اكتب عبارتها الشعاعية بدلالة: ثابت الجذب العام G , كتلة الأرض M_T , m_s , h , R_T وشعاع الوحدة $\vec{n}$.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1.3- أوجد عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$ لحركة القمر الصناعي ثم مثله كيفيا في نقطة كيفية من مداره.

2.3- بين أن حركة القمر الصناعي حول الأرض دائرية منتظمة.

3.3- اكتب عبارة v السرعة المدارية للقمر الصناعي حول الأرض.



الشكل-03

1.4- عرف الدور T ثم بيّن أن عبارته لحركة القمر الصناعي تعطى بالعلاقة: $T = 2\pi \sqrt{\frac{(h+R_T)^3}{GM_T}}$.

2.4- استنتج القانون الثالث لكبلر.

5- نفرض أن القمر الإصطناعي يخضع لقوة ثقله $\vec{P}$ فقط.

1.5- أوجد عبارة شدة تسارع الجاذبية الأرضية:

- g في نقطة من مداره بدلالة G, M_T, R_T و h .

- g_0 على سطح الأرض بدلالة G, M_T و R_T .

2.5- استنتج العلاقة بين g و g_0 .

3.5- احسب قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g للقمر الصناعي عند نقطة من مداره ترتفع ب 1600 km عن سطح الأرض. ماذا تستنتج؟

4.5- اعتمادا على النتائج السابقة، أوجد كتلة الأرض M_T .

6- قصد التحقق من قيمة كتلة الأرض السابقة، نقتراح الجدول التالي الذي يحتوي على بعض الخصائص لحركة بعض الأقمار الصناعية حول الأرض معرفة بدورها T وارتفاعها h عن سطح الأرض و كذا نصف قطر مسارها الدائري r :

القمر الإصطناعي	Alsat 1	Cosmos	Astra (قمر جيومستقر)
$T(10^3 \text{ s})$		40,440	
$r(10^7 \text{ m})$	0,708		
$h(10^7 \text{ m})$			3,565
$\frac{r^2}{r^3} (s^2/m^3)$			

1.6- أكمل الجدول مع التبرير.

2.6- استنتج قيمة تقريبية لكتلة الأرض M_T .

7- بيّن بعضا من استعمالات الأقمار الصناعية في الحياة اليومية.

مدرسة "الرجاء والتفوق" الخاصة

Ecole Erradja wa Tafaouk

ÉCOLE PRIVÉE

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي:

في حصة للأعمال المخبرية، أراد الأستاذ التحقق من مدى استيعاب تلاميذه لمختلف الظواهر الكهربائية التي تُوافق ناقل أومي، مُكثِّفة وشيعة. حيث وضع كلا من هذه العناصر الكهربائية في علبة ثم شكّل فوجين من التلاميذ ووفّر بين أيديهم جملة الوسائل التالية:

↪ بطارية قوتها المحركة الكهربائية $E = 9 \text{ V}$

↪ ثلاثة أجهزة أمبير متر مقاومتها مهملة.

↪ ثلاثة مصابيح متماثلة (L_1) , (L_2) و (L_3) مقاومة كل مصباح R_0 .

↪ قاطعة k وأسلاك توصيل.

↪ ناقل أومي مقاومته $R' = 100 \Omega$.

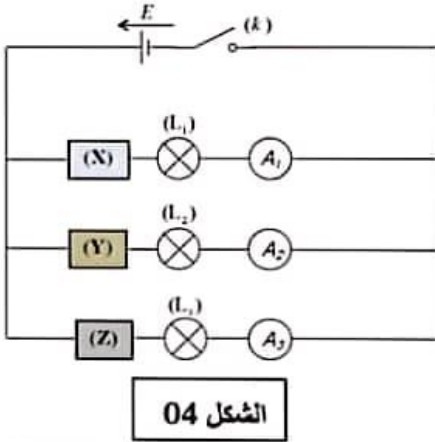
↪ ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة تحمل الرموز X , Y و Z . أحدها ناقل أومي مقاومته R و الآخر مُكثِّفة سعتها C و الثالث وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r .

↪ كومبيوتر مربوط مع لاقط التيار لجهاز $ExAO$ من نوع $Foxy Jeulin$.

يهدف هذا التمرين إلى التعرف على بعض العناصر الكهربائية اعتمادا على سلوكها وكذا كيفية تأثيرها على التيار الكهربائي في الدارات التي تحتويها.

1. الفوج الأول: التعرف على العناصر الكهربائية المجهولة

أنجز التلاميذ التركيب التجريبي المبين بالشكل 04, و في اللحظة $t = 0$ مبدأ للأزمنة أغلق القاطعة k . المشاهدات و النتائج دُونت في جدول الشكل 05 الموالي:



قراءة الأمبيرمتر (بال mA)			حالة المصباح		
$t \rightarrow +\infty$	$t = 0$	الزمن الأمبيرمتر	$t \rightarrow +\infty$	$t = 0$	الزمن المصباح
450	0	(A_1)	متوهج	منطفئ	(L_1)
150	150	(A_2)	متوهج	متوهج	(L_2)
0	900	(A_3)	منطفئ	متوهج	(L_3)

الشكل 04

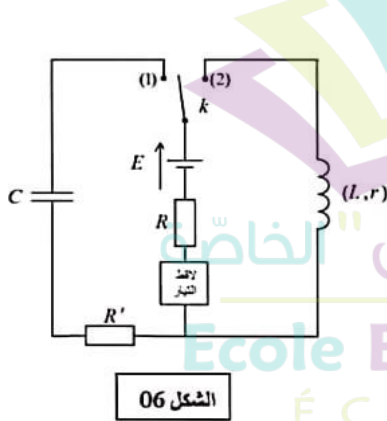
1.1- تعرّف على طبيعة كل عنصر من العناصر X , Y و Z .

2.1- بين أن المقاومة الكهربائية للمصباح الواحد هي $R_0 = 10 \Omega$.

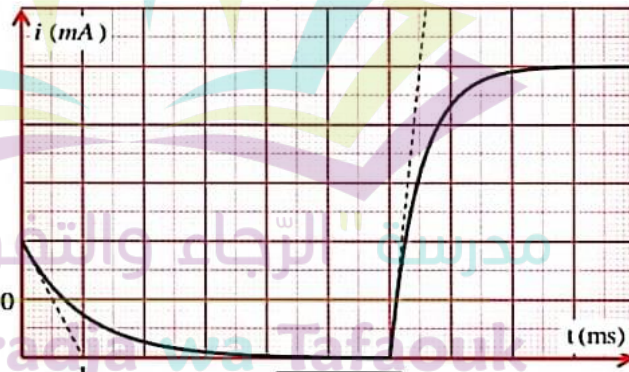
3.1- جد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي R و المقاومة الداخلية للوشية r .

2. الفوج الثاني: تطور شدة التيار في دارة كهربائية

قام تلاميذ هذا الفوج بتركيب الدارة المُمثلة بالشكل 06 باستعمال نفس العناصر الكهربائية التي استعملها الفوج الأول و في لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ جديد لقياس الأزمنة, تم وضع البادلة k في الوضع (1) و بعد مُدة زمنية كافية تمت أرجحتها إلى الوضع (2), فتحصلوا على بيان الشكل 07.



الشكل 06



الشكل 07

1.1- مثل الجهة الإصطلاحية للتيار الكهربائي و مختلف التوترات الكهربائية لكل من وضعي البادلة (1) و (2), و اذكر الظاهرة المُشاهدة في كل حالة.

2.2- اكتب المُعادلة التفاضلية التي تُحققها شدة التيار في كلّ حالة من وضعي البادلة.

3.2- حلّ المُعادلة التفاضلية من أجل الوضع (1) هو: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}}$ ومن أجل الوضع (2) هو: $i(t) = I'_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$ جد عبارة كلّ من الثوابت I_0 , I'_0 , τ_1 و τ_2 بدلالة مُميّزات الدارة.

4.2- اعتمادا على بيان الشكل 06 جد قيمة كل من الثوابت السابقة: I_0 , I'_0 , τ_1 و τ_2 .

5.2- استنتج قيمة كل من:

- مقاومة الناقل الأومي R .

- سعة المكثف C .

- المقاومة الداخلية للوشية r .

- ذاتية الوشية L .

6.2- احسب الطاقة الأعظمية المُخزّنة في كل من المُكثف و الوشية.

ثانوية الرجاء والتفوق - بوزريعة - مارس 2023

الشخص الصحيح النموذجي له حساب الفيزياء (II) -

[علوم فيزيائية] (3 ع ن)

$$d \cdot h = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m}$$

$$L \cdot h = \frac{1}{2} \cdot (g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m})$$

$$= 0.5 \cdot (9.81 \cdot h \cdot 34 - \frac{81}{70})$$

$$h = 2.59$$

$h = ?$: من الشرح ط الإجابة تبدأ (عند $t=0$):

$$x(0) = h$$

$$x(0) = x_A = 0 \Rightarrow h = 0$$

$$x_0 = 2.59 \cdot t_0^2$$

$$t_0^2 = \frac{x_0}{2.59} \Rightarrow t_0 = \sqrt{\frac{40}{2.59}} = \sqrt{\frac{87}{2.59}}$$

$$t_0 = 5.18 \text{ s}$$

$v_0 = ?$ (4) v_0 من v_0 السرعة (عند $t=0$):

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = d \cdot h \cdot t = 2.59 \cdot t = 5.18 \cdot t$$

$$v_0 = 5.18 \cdot t_0 = 27 \text{ m/s}$$

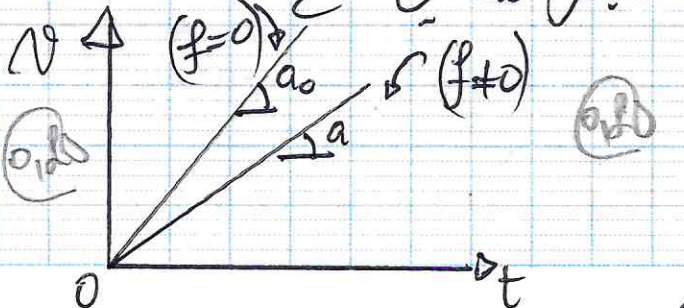
$$v(t) = a \cdot t$$

$$a = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m}$$

$$a_0 = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m} = 0$$

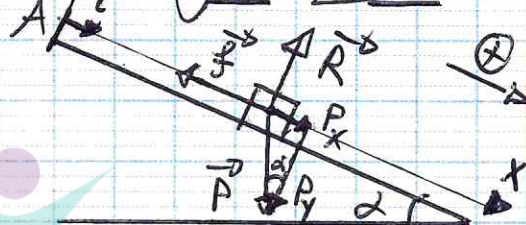
$$a_0 > a$$

السرعة في سطح أفقي (عند $t=0$)
أكثر من السرعة في سطح مائل



التمرين 1: I - (6, 7, 8, 9, 10)

1) الجسم: متحرك (5)
المتحرك: سطح أفقي
(عطا) بمقطع متساوي (Ax)
التوقف: التوقف



$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \text{ : II}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$$

بالإسقاط على محور (Ax):

$$P_x + R_x + f_x = m \cdot a_x$$

$$+ P \cdot h \cdot d - f = m \cdot a$$

$$h \cdot d = \frac{P_x}{P}$$

$$(m \cdot g \cdot h \cdot d - f = m \cdot \frac{dv}{dt}) : m$$

$$\frac{dv}{dt} = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m}$$

$$\frac{d(\frac{dx}{dt})}{dt} = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = g \cdot h \cdot d - \frac{f}{m} \text{ (Cp)}$$

$$x(t) = h \cdot t^2 + k$$

$$\frac{dx}{dt} = d \cdot h \cdot t$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = d \cdot h$$

السرعة في (Cp) مع

$= (0, y)$...

$$P_y = m \cdot a_y \Rightarrow 0 + P = m \cdot a_y \Rightarrow mg = m \cdot a_y$$

$$a_y(t) = g = \text{const}$$

... الحركة ...

$$(a_y = \text{const}) \quad \oplus y \quad \oplus y > 0$$

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} \rightarrow v_y(t) = \int a_y(t) = \int g = v_{y0}(t) = ?$$

$$v_y(t) = g \cdot t + v_{y0} \Rightarrow v_y(t) = g \cdot t + v_{y0}$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} \Rightarrow y(t) = \int v_y(t) = y(t) = ?$$

$$y(t) = \int (g \cdot t + v_{y0}) = \frac{g \cdot t^2}{2} + (v_{y0}) \cdot t + y_0$$

$$y(t) = \frac{g \cdot t^2}{2} + (v_{y0}) \cdot t$$

$y(x)$...

$$x = (v_0 \cdot \cos \alpha) \cdot t$$

$$y = \frac{g \cdot t^2}{2} + (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot t$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}$$

$$y = \frac{g \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}\right)^2}{2} + (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}\right)$$

$$y = \frac{g}{2(v_0 \cdot \cos \alpha)^2} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x$$

$$y = \frac{g}{2(v_0 \cdot \cos \alpha)^2} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x$$

... الحركة ...

... الحركة ...

$$X_B = 7m$$

$$y_1 = g$$

$$y_0 = \frac{g}{2(v_0 \cdot \cos \alpha)^2} \cdot x_B^2 + \tan \alpha \cdot x_B$$

$$y_0 = \frac{9.81}{2 \cdot (30 \cdot \cos 34)^2} \cdot 7^2 + \tan 34 \cdot 7 = 11m$$

$$y_0 = 11m$$

(A) ... R = ?

$$P_y + R_y + f_{ay} = m \cdot g_y$$

$$-P \cdot \cos \alpha + R = 0$$

$$R = P \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$R = 70 \cdot 9.81 \cdot \cos 34 = 569.3N$$

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

... الحركة ...

التمرين 2 (30, 15)
 (I) - مسار إهليلجي.
 - موقع الحركة: أفقي F_1 .

(2) - $2a$: طول المحور الأكبر
 $2b$: طول المحور الأصغر
 $2a = r_p + r_a$
 $a = \frac{r_p + r_a}{2} = \frac{660 + 7330}{2} = 6975 \text{ km}$

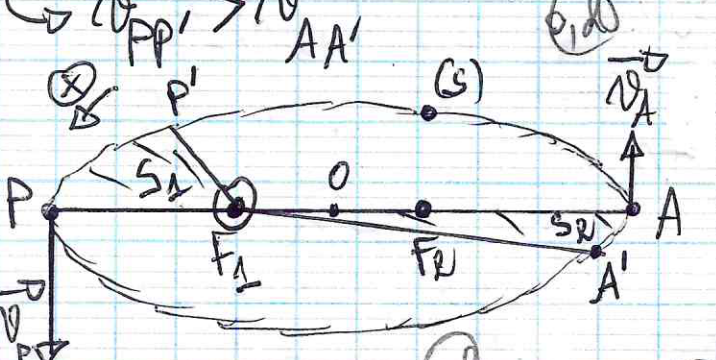
(3) - تكون السرعة أفقية عند الخروج A وأعظمية عند الحضيض P
 - التحليل: حسب القانون II ليك (قانون المساحة) فإن القوسين مساحة مساحات متساوية في مدة متساوية عند حركته حول الأرض وعليه:
 - لجوار الحضيض P تكون السرعة

$$v_{PP'} = \frac{PP'}{\Delta t_1}$$

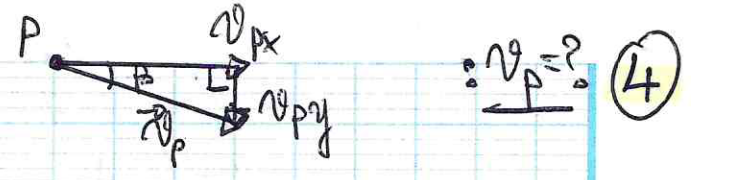
لجوار الخروج A تكون السرعة v_A

$$v_{AA'} = \frac{AA'}{\Delta t_2}$$

وعليه إذا كانت $\Delta t_1 = \Delta t_2$ فإن $PP' > AA'$
 $S_1 = S_2$ وليكون $v_{PP'} > v_{AA'}$



(II) 1 - مرجع متحرك: مكانه ثابت
 مبدأ من أين انطلق متحركاً
 موجبة خوارج نجوم ثابتة من الفضاء، يستغرق دراسة حركته
 التفاضل حول الأرض



(4) $v_p = ?$

$$v_{px} = v_0 \cos \alpha = 30 \cos 34 = 24.87 \text{ m/s}$$

$$v_{py} = v_0 \sin \alpha + g \cdot t_p = 981.3 + 30 \sin 34 = 461.2 \text{ m/s}$$

$$v_p = \sqrt{v_{px}^2 + v_{py}^2} = \sqrt{24.87^2 + 461.2^2}$$

$$v_p = 461.47 \text{ m/s}$$

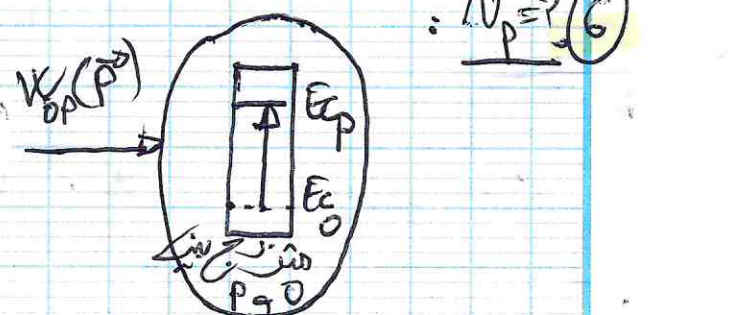
$t_p = \frac{v_{py}}{v_{px}} = \frac{461.2}{24.87} : \beta = ?$

$$t_p = 1.86 \Rightarrow \beta = 61.7^\circ$$

منهجي الشعاع v_p مساوي للمسار المتخذ عند P و يسيل عن الأرض بزاوية 61.7°
 (5) إحدائهما P

$$x_p = (v_0 \cos \alpha) \cdot t_p = (30 \cos 34) \cdot 3 = 74.61 \text{ m}$$

$$y_p = g \cdot \frac{t_p^2}{2} + (v_0 \sin \alpha) \cdot t_p = \frac{981.3 \cdot 3^2}{2} + 30 \sin 34 \cdot 3 = 941.47 \text{ m}$$



(6) $v_p = ?$

$$E_0 + W(P) = E_p$$

$$\left(\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h_{OP} \right) \times 2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_p^2$$

$$v_p = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot y_p} = \sqrt{30^2 + 2 \cdot 981 \cdot 941.47}$$

$$v_p = 461.47 \text{ m/s}$$

الطور: هو من إيجاز دورة وحدة
من طرف القمر حول الأرض

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \cdot (h+R_T)}{\sqrt{\frac{GM_T}{h+R_T}}}$$

$$T = 2\pi \cdot (h+R_T) \cdot \sqrt{\frac{h+R_T}{GM_T}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{(h+R_T)^3}{GM_T}}$$

2- بترجي طرقي

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{(h+R_T)^3}{GM_T}$$

$$\frac{T^2}{(h+R_T)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} = c^2 = k$$

لـ مربع دور حركه القمر حول الأرض
تناسبه طردياً مع مكعب النجس الكافا
نستدر من ههنا وعلى القانون
لـ كبلر مذكور (قانون الأول)

$$P = F_{T/s} \cdot M_T$$

$$m_s \cdot g = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(h+R_T)^2}$$

$$g = \frac{G \cdot M_T}{(h+R_T)^2}$$

g = ? من أجل h=0

$$g_0 = \frac{G \cdot M_T}{R_T^2}$$

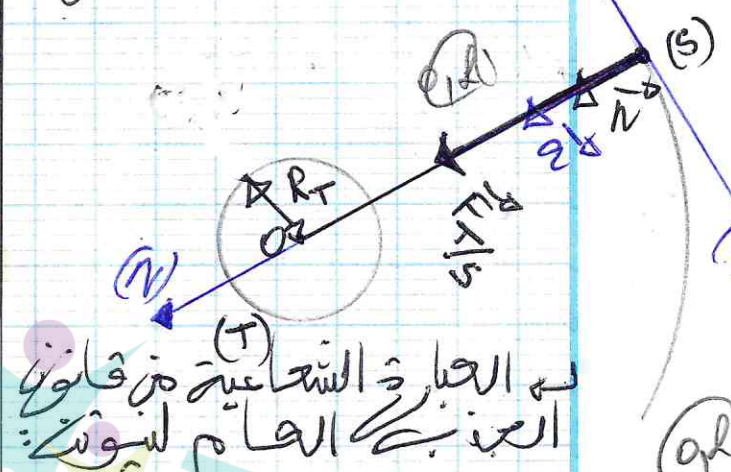
إمضاء الولي

$$G \cdot M_T = g_0 \cdot R_T^2$$

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

$$g = g_0 \cdot \left(\frac{R_T}{h+R_T}\right)^2$$

خزينة ام جع: نعتبر عقالنا
لـ سائنا أو حركه مستقيمة متسارعة
تخلط مدة قصيرة من السه
البرق مقارنة بعدة دوران
التي تدور حول الشمس (سنة)
قوة جذب الأرض لا تعتبر



لـ العبارة الشعاعية من قانون
الجذب العام لنيوتن:

$$\vec{F} = F_{T/s} \cdot \vec{n} = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(h+R_T)^2} \cdot \vec{n}$$

$$\sum \vec{F} = m_s \cdot \vec{a} : II$$

$$\vec{F}_{T/s} = m_s \cdot \vec{a} \Rightarrow G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(h+R_T)^2} \cdot \vec{n} = m_s \cdot \vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{G \cdot M_T}{(h+R_T)^2} \cdot \vec{n} = a \cdot \vec{n}$$

لـ السارع قطبي

2- باحسقاط على المحاور المتساوية:
a=0 => dv/dt = 0 => v=const
لـ سرعة القمر ثابتة
وعلى حركه دائرية متسارعة
3- السرعة المدارية: v
باحسقاط على المحاور المتساوية:

ملاحظات الأستاذ (ة)

$$a_N = \frac{G \cdot M_T}{(h+R_T)^2}$$

$$a_N = \frac{v^2}{h+R_T}$$

$$\frac{v^2}{h+R_T} = \frac{G \cdot M_T}{(h+R_T)^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h+R_T}}$$

$$r = ? \quad r^3 = \frac{T^2}{k} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{T^2}{k}}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{(40,44)^2}{10^{-13}}} = 2,38 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$h = r - R_T = 0,1025 \cdot 10^7 - 6380 \cdot 10^3$$

$$h = 2,38 \cdot 10^7 - 6380 \cdot 10^3 = 1,9 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = k \quad M_T = ? \quad -12$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$$

$$M_T = \frac{4\pi^2}{G \cdot k} = \frac{4\pi^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{-13}} = 1,92 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

(7) استحداث في انظمة قمار الفضاء:
 - الرصد الجوي وتوقع المناخ
 - الاتصالات
 - تطبيقات خنيد المواقع GPS
 - تحديد مواقع طائرة البحرية
 - علوم الفضاء

$$g = 9,8 \cdot \left(\frac{6380}{6380 + 1600} \right)^2 \quad -13$$

$$g = 6,26 \text{ N/kg}$$

القيمة من سطح البحر g_0
 القيمة من سطح القمر g
 القيمة من سطح الأرض g_0

$$g = \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} \Rightarrow M_T = \frac{g_0 \cdot R_T^2}{G}$$

$$M_T = \frac{9,8 \cdot (6380 \cdot 10^3)^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 1,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

(6) Astra -1A (جيوستقر)

$$T = 24h = 24 \cdot 3600 = 86400 \text{ s}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{T^2}{(h+R_T)^3} = \frac{86400^2}{(3,56 \cdot 10^7 + 6380 \cdot 10^3)^3}$$

$$= 10^{-13} \text{ s}^2/\text{m}^3$$

$$r = h + R_T = 3,56 \cdot 10^7 + 6380 \cdot 10^3$$

$$r = 4,203 \cdot 10^7 \text{ m}$$

Alsat 1

$$h = r - R_T = 0,107 \cdot 10^7 - 6380 \cdot 10^3$$

$$h = 0,107 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = k = 10^{-13} \text{ s}^2/\text{m}^3$$

$$T = \sqrt{k \cdot r^3} = \sqrt{10^{-13} \cdot (0,107 \cdot 10^7)^3}$$

$$T = 5957 \cdot 10^3 \text{ s}$$

Cosmos

$$\frac{T^2}{r^3} = k = 10^{-13} \text{ s}^2/\text{m}^3$$

6.15 x2

التمرين (8) : (6.15)

(I) (X) + وسنوز (L, R) - ثوز
 ظهور السار في داره بها
 مولد معة معة بسبب التعريف
 التكر و معة طيس الزاوية
 (Y) ناكل اها (R) - يوقل
 حركة و ر الى لكره ناي بسة
 سار ثابتة

6.15 x3

(8) معة (C) - شتض
 بالسكره في وجود مولد
 فتناقص لسة السار الى ان
 تنعدم في معة السار
 (2) R = ? في داره لسة (L)
 و معة (E = 0) ثوز

$$U_C(0) + U_R(0) = E$$

$$R_0 \cdot I_0 = E$$

$$R_0 = \frac{E}{I_0} = \frac{9}{300 \cdot 10^{-3}} = 30 \Omega$$

(3) R = ? في داره لسة (L)

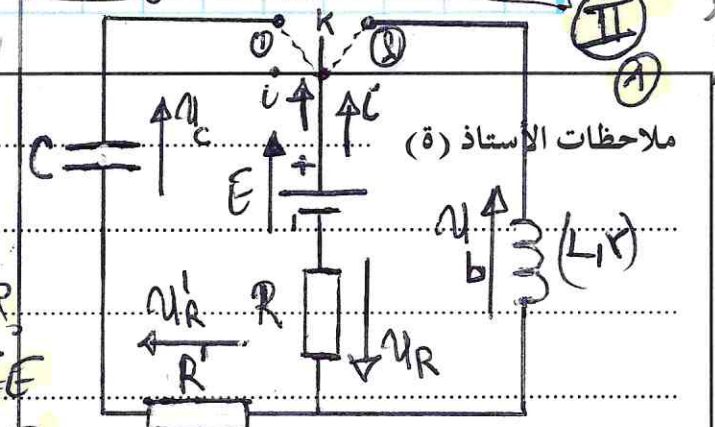
$$I_0 = \frac{E}{R + R_0} \Rightarrow R + R_0 = \frac{E}{I_0}$$

$$R = \frac{E}{I_0} - R_0 = \frac{9}{0.12} - 30 = 45 \Omega$$

(4) r = ? في داره لسة (L)

$$I_0 = \frac{E}{R + r} \Rightarrow R + r = \frac{E}{I_0}$$

$$r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{9}{0.12} - 45 = 30 \Omega$$



الباد : شتض كمر سار للسكره
 الباد : ظهور السار بالسكره للسكره
 معة : (1) في الدارة (RC)
 معة : شتض جمع التوترا

$$U_C + U_R + U_{R'} = E$$

$$\frac{q}{C} + R \cdot i + R' \cdot i = E$$

$$\left(\frac{q}{C} + (R + R') \cdot i = E \right) d$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{q}{C} \right) + \frac{d}{dt} [(R + R') \cdot i] = \frac{dE}{dt}$$

$$\frac{1}{C} \cdot \frac{dq}{dt} + (R + R') \cdot \frac{di}{dt} = 0$$

$$\left(\frac{i}{C} + (R + R') \cdot \frac{di}{dt} = 0 \right) \div (R + R')$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{(R + R') \cdot C} = 0$$

(2) في الدارة (RL)

$$U_L + U_R = E$$

$$L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i = E$$

$$\left(L \cdot \frac{di}{dt} + (R + r) \cdot i = E \right) \div L$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R + r)}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$$

(3) حل معة 1

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-t/\tau_1}$$

$$\Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{I_0}{\tau_1} \cdot e^{-t/\tau_1}$$

$$-\frac{I_0}{\tau_1} \cdot e^{-t/\tau_1} + \frac{I_0 \cdot e^{-t/\tau_1}}{(R + R') \cdot C} = 0$$

$$I_0 \cdot \left(-\frac{1}{\tau_1} + \frac{1}{(R + R') \cdot C} \right) \cdot e^{-t/\tau_1} = 0$$

$$-\frac{1}{\tau_1} + \frac{1}{(R + R') \cdot C} = 0$$

$$\frac{1}{\tau_1} = \frac{1}{(R + R') \cdot C} \Rightarrow \tau_1 = (R + R') \cdot C$$

(4) شتض جمع التوترا معة (t = 0)

$$U_C(0) + U_R(0) + U_{R'}(0) = E \Rightarrow R \cdot I_0 + R' \cdot I_0 = E$$

$$I_0 = \frac{E}{R + R'}$$

$$E_C = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2 = \frac{1}{2} \cdot 6,67 \cdot 10^{-6} \cdot 9^2$$

$$= 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,03 \cdot 0,15^2$$

$$= 3,375 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

(0,15) x 2

⑥ $i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau_2})$ (2) $\frac{E}{R+r}$

$$i(t) = I_0 - I_0 \cdot e^{-t/\tau_2}$$

$$\frac{di}{dt} = -I_0 \cdot \left(-\frac{1}{\tau_2}\right) \cdot e^{-t/\tau_2} = \frac{I_0}{\tau_2} \cdot e^{-t/\tau_2}$$

(2) $\frac{E}{R+r}$ في $t=0$

$$\frac{I_0}{\tau_2} \cdot e^{-t/\tau_2} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot (I_0 - I_0 \cdot e^{-t/\tau_2}) = \frac{E}{L}$$

$$\frac{I_0}{\tau_2} \cdot e^{-t/\tau_2} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot I_0 - \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot I_0 \cdot e^{-t/\tau_2} = \frac{E}{L}$$

$$\left(\frac{1}{\tau_2} - \frac{R+r}{L}\right) \cdot I_0 \cdot e^{-t/\tau_2} + \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot I_0 = \frac{E}{L}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{\tau_2} - \frac{R+r}{L} = 0 \Rightarrow \frac{1}{\tau_2} = \frac{R+r}{L} \Rightarrow \tau_2 = \frac{L}{R+r} \\ \left(\frac{R+r}{L}\right) \cdot I_0 = \frac{E}{L} \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R+r} \end{cases}$$

$$I_0 = 60 \text{ mA} = 0,06 \text{ A}$$

$$I_0' = 150 \text{ mA} = 0,15 \text{ A}$$

$$\tau_1 = 1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$$

$$\tau_2 = 0,5 \text{ ms} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$I_0 = \frac{E}{R+R'} \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} - R' \quad R = ? \quad (5)$$

$$R = \frac{9}{0,06} - 100 = 50 \Omega$$

$$\tau_1 = (R+R') \cdot C \quad : C = ?$$

$$C = \frac{\tau_1}{R+R'} = \frac{10^{-3}}{100+50} = 6,67 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$I_0' = \frac{E}{R+r} \quad : r = ?$$

$$r = \frac{E}{I_0'} - R = \frac{9}{0,15} - 50 = 10 \Omega$$

$$\tau_2 = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau_2 (R+r) : L = ?$$

$$L = 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot (50+10) = 0,03 \text{ H}$$

(7)