مسألة 01:

مبدأ عمل وماض آلة تصوير (flash) .

فلاش الكتروني في آلة تصوير يغذى بواسطة بطاريتين القوة المحركة الكهربائية لكل منهما 1,5V بواسطة تجهيز خاص يمكن رفع التوتر الذي يتم تحته شحن مكثفة الفلاش التي كتب عليها $C = 150 \pm 10\%\ \mu F$ إلى 330 فولط.

I. دراسة الفلاش:

1. أعط عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة وأحسب قيمتها العددية .

2. التفريغ السريع في مصباح الفلاش يعطي إضاءة شديدة لمدة تقدر بحوالي 1 ميلي ثانية.ما هي القيمة العددية للاستطاعة المصروفة خلال الإضاءة ؟

3. لأي سبب رفع التوتر قبل تطبيقه بين لبوسي المكثفة ؟

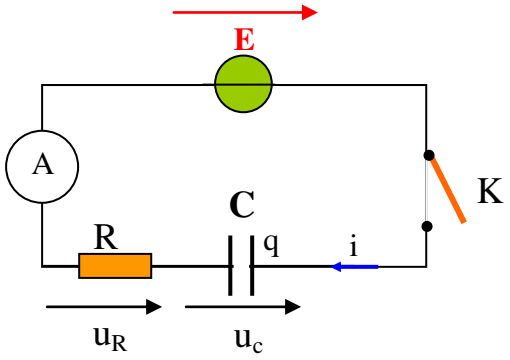
II. دراسة تجريبية للدارة RC .

من أجل التحقق من قيمة سعة المكثفة نحقق الدارة الكهربائية التالية:

المقاومة (R) المستعملة فيها كبيرة .

المولد يعطي توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية 12 V .

المكثفة فارغة بداية.



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

نشحن المكثفة بغلق القاطعة K عند اللحظة t=0 ونسجل شدة التيار كل 10 S فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

t(s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
i(μA)	54,0	40,6	30,6	23,0	17,4	13,1	9,8	7,3	5,6	4,2

1. عين قيمة المقاومة R المستعملة .

2. أرسم على ورقة ميلي متريّ البيان i=f(t) من الجدول السابق؟

السلم: 1 cm → 10 μA، 1 cm → 10 s .

3. شدة التيار الكهربائي تتناقص مع مرور الزمن وفق العبارة:

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

أ. أحسب شدة التيار المار بالدارة عند اللحظة t=τ .

ب. عرف ثابت الزمن لدارة الشحن وعين قيمته العددية من البيان ثم أحسب سعة المكثفة .

ت. هل النتيجة تتفق مع دلالة الصانع ؟

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مسألة 2 : مصباح بخار الصوديوم

يفسر طيف ذرة الصوديوم كما في ذرة الهيدروجين عن طريق مستويات الطاقة للذرة ،ونموذج الفوتون .نستعمل في المخبر مصباح أبخرة الصوديوم والذي يعطي ضوء أصفر اللون.

1. ما هي حدود المجال المرئي ؟

أ – من حيث اللون.

ب– من حيث أطوال الموجات.

2. إذا لم نكن في حدود الطيف المرئي، نجد في طيف مصباح أبخرة الصوديوم عدد من الأشعة نعطي أطوال أمواج بعضها (330 nm ،.....، 1138 nm).

أ –في أي منطقة يظهر الشعاع الذي طول موجته λ=1138 nm ؟ .

ب الشعاع أصفر- برتقالي الذي طول موجته 589 nm هو الأكثر شدة. أحسب تواتره.

ت أحسب طاقة الفوتون المرتبط بهذا الشعاع بـــ J ثم بـــ eV .

3. يعطى في المخطط التالي تدرج بسيط لبعض مستويات الطاقة في نواة الصوديوم.

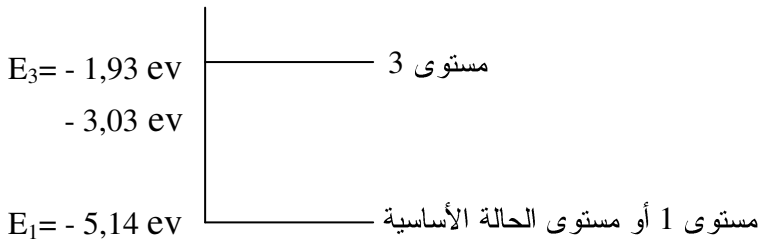


عندما تنتقل ذرة الصوديوم من المستوى 2 إلى المستوى الأساسي ينبعث إشعاع أصفر– برتقالي.

أ –كيف تتغير طاقة الذرة خلال انبعاث الشعاع الأصفر ؟

ب أعط عبارة طول الموجة λ للإشعاع الأصفر بدلالة :مستويا الطاقة المذكورين E_2,E_1 C,h .

ت الفحص الأكثر دقة للطيف بين أنه يوجد إشعاعيين طولي موجتيهما λ' = 589,0 nm و λ'' =589,6 nm . أعد رسم المخطط التالي على الورقة وحدد عليه موقع المستويين E'_2 , E''_2 المتسبب في إصدار الاشعاعين .علل إجابتك دون حساب..



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

ث قدر بـــ (ev) الفرق في الطاقة بين المستويين E'_2 , E''_2

المعطيات:

ثابت بلانك ، $H=6,62x10^{-34}$ J .s ، $C=3x10^{8}$ m.s^{-1} ، $e=1,6x10^{-19}$ C ,

$m_e=9,1x10^{-31}$ Kg , 1 ev=1,6 x10^{-19} J

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مسألة 3 :

في حصة أعمال تطبيقية أراد أحد التلاميذ أن يدرس تأثير المقادير R,L,C على ظاهرة التجاوب الكهربائي في الشدة.من أجل ذلك أعد الأدوات التالية:

- مولد للتواترات المنخفضة (GBF) تواتره متغير يولد توتر سعته ثابتة u_m .
- راسم اهتزازات مهبطي.
- مكثفة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته r_1 .
- وشيعة (L,r_2) .
- أسلاك توصيل.

I. تواتر التجاوب

حقق التلميذ دارة كهربائية تضم على التسلسل:الناقل الأومي ، الوشيعة، المكثفة على الترتيب.

1. ضع مخطط للدارة الكهربائية، ثم صل راسم الاهتزازات بالدارة بحيث يسمح ذلك من مشاهدة التوتر بين طرفي المولد على المدخل A ،والتوتر بين طرفي الناقل الأومي في المدخل B .
2. قام التلميذ بتغيير التواتر (N) . من أجل N=71 Hz أكد التلميذ على حدوث ظاهرة التجاوب الكهربائي.ما هي الملاحظة التي شاهدها التلميذ والتي جعلته يؤكد ذلك؟
3. البيان التجريبي (1) المبين في الشكل التالي:يبين تغيرات الشدة المنتجة للتيار عندما نغير التواتر في المجال [40 Hz , 110 Hz] وذلك من أجل :

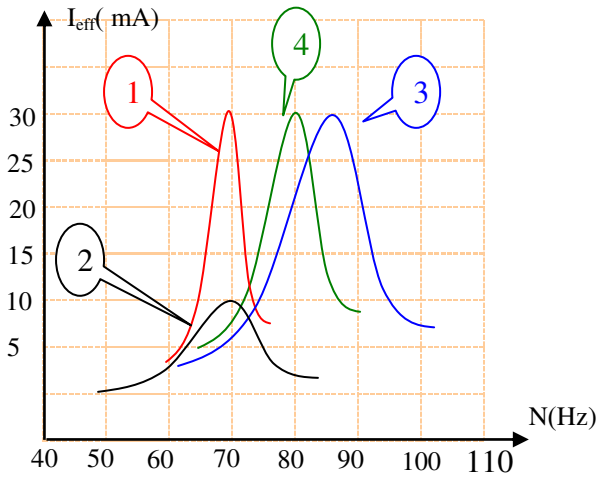
$C=5,0\ \mu F,\ L=1,0\ H\ ,\ r_1 - r_2 = 33\ \Omega$

هل النتيجة تتفق مع الطريقة المستعملة في السؤال 2 ؟

II. تأثير المقادير R,L,C على تواتر التجاوب.

بالمقارنة بين منحنيات التجاوب (1،2،3،4)التالية يمكن أن ندرس كيفياً:

- تأثير المقاومة الكلية للدارة (بيانين 1،2).
- تأثير الذاتية (بيانين 1،3).
- تأثير السعة (بيانين 1،4).



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

1. دراسة تأثير المقاومة:

–عين تواتر التجاوب على المنحنى (2) المعطى من أجل $r_1+ r_2=100\ \Omega$.

–كيف تؤثر قيمة المقاومة على تواتر التجاوب ؟

2. دراسة تأثير الذاتية:

–عين تواتر التجاوب على المنحنى (3) المعطى من أجل $L=0,7\ H$.المقادير الأخرى كما في السؤال I-3 .

–دون حساب بين كيف تؤثر قيمة الذاتية على تواتر التجاوب ؟

3. دراسة تأثيرالسعة:

–عين تواتر التجاوب على المنحنى (4) المعطى من أجل $C=4,0\ \mu F$.المقادير الأخرى كما في السؤال I-3 .

–دون حساب بين كيف تؤثر قيمة السعة على تواتر التجاوب ؟

III. تأثير R,L,C على ΔN (عرض الشريط النافذ).

1. أذكر المراحل المختلفة التي تسمح بتعيين الشريط النافذ بيانياً.
2. عين حدي الشريط النافذ من أجل البيان (1) .
3. عرض الشريط النافذ من أحل المنحنيات 3,2,1 هو:

$\Delta N_1=5,0\ Hz$ ، $\Delta N_2=16\ Hz$ ، $\Delta N_3=7\ Hz$

بين أن هذه النتيجة تتفق مع العلاقة $\Delta N=K\frac{R}{L}$ حيث K ثابت .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مسألة 4 :

في حصة أعمال تطبيقية طلب الأستاذ من أحد التلاميذ أن يعين مميزتي وشيعة (L,r) و سعة مكثفة (C) .

I. قياس المقاومة الداخلية للوشيعة r :

ربط التلميذ الوشيعة بين طرفي مولد يعطي توترا مستمرا قدره 1,5 V .فاجتاز الدارة تيار كهربائي شدته 50 mA .

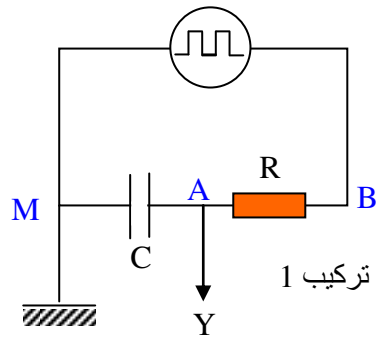
1. لماذا لا تتدخل ذاتية الوشيعة في هذا القياس ؟

2. أحسب قيمة r .

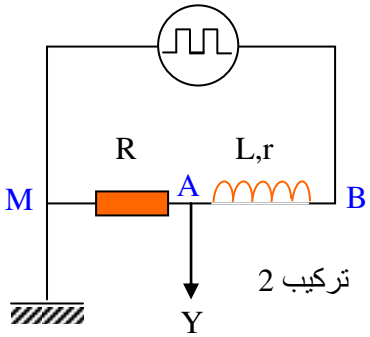
II. قياس سعة المكثفة و ذاتية الوشيعة .

حقق بالوشيعة (L,r) والمكثفة ذات السعة (C) وناقل أومي مقاومته R=1000 Ω وراسم اهتزازات التركيبين التاليين شكل 1 و شكل 2 .ثم غذى كل دارة بمولد GBF يولد توترا مربعي (0 V , 6 V)

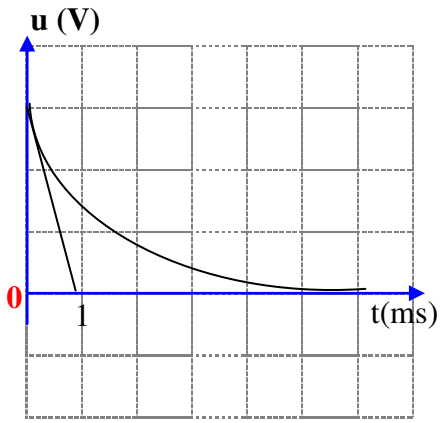
فحصل على البيانين (1 و2) التاليين:



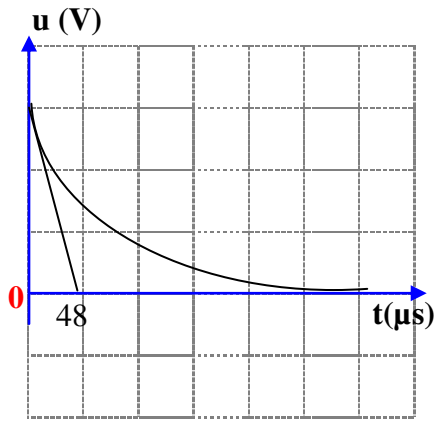
تركيب 1



تركيب 2



بيان 1



بيان 2

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

1. بين أن التوتر الذي نشاهده يتعلق في حالة بشدة التيار وفي الحالة الأخرى بشحنة المكثفة .
2. أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفة عندما يكون توتر المولد 0V .سميها (1).ثم أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار المار بالوشيعة عندما يكون توتر المولد 0V .سميها (2).
3. يمكن كتابة المعادلتين السابقتين على الشكل التالي:

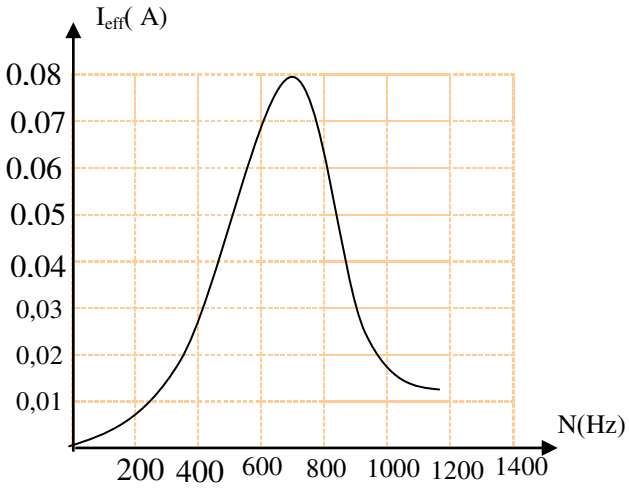
$$\frac{dx}{dt}+\frac{x}{\tau}=0$$

بين أن $\tau_1=RC$ في المعادلة (1). و $\tau_2=\frac{L}{R+r}$ في المعادلة (2) .

4. عين τ_1 و τ_2 من البيانين 1 و2 ثم أوجد قيمة كل من L ,C .

III. التحقق من النتائج المتحصل عليها.

قام التلميذ بربط المكثفة والوشيعة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R=32,3\ \Omega$ ثم غذى الدارة بتوتر متناوب جيبي قيمته المنتجة $U_{eff}=5\ V$ و تواتره N متغير وتابع تغيرات الشدة المنتجة للتيار بدلالة التواتر فحصل على البيان التالي:

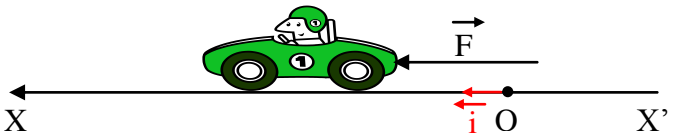


1. ما هو الاسم الذي تعطيه لهذا البيان ؟
2. عين قيمتي N_0 و I_0 الموافقتين لقمة البيان .
3. عبر عن N_0 بدلالة L,C .وبين أن قيمتي L و C المتحصل عليهما في السؤال 4 توافق N_0 .
4. أكتب العبارة بين I_0,r,R,U_{eff} ثم بين أن قيمة المقاومة المحسوبة في السؤال II-2 تتفق مع قيمة I_0.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

مسألة 5 :

I. سيارة محركها معطل يمكن تمثيلها بجسم صلب كتلته M=1200 Kg، يتم دفعها بواسطة سيارة إنقاذ. تنطلق السيارة المعطلة على طريق أفقية بواسطة سيارة الإنقاذ التي تسير بتسارع ثابت مطبقة على السيارة المعطلة قوة ثابتة F موازية للطريق(نقبل بأن السيارة لا تخضع لأية قوة معيقة) . عند اللحظة t=0 تنطلق السيارة من النقطة O مبدأ المحور x'Ox دون سرعة ابتدائية.



1. حدد القوى الخارجية المؤثرة على السيارة ومثلها في مركز عطالتها G .

2. تبلغ سرعة السيارة $120\ Km.h^{-1}$ بعد أن تقطع مسافة 600 m .أشعة التسارع والسرعة والموضع على التوالي هي: $\vec{x} = x.\vec{i}$, , $\vec{v_x} = v_x.\vec{i}$, $\vec{a_x} = a_x.\vec{i}$

2-أ/ أعطي عبارة a_x بدلالة المعطيات في النص.

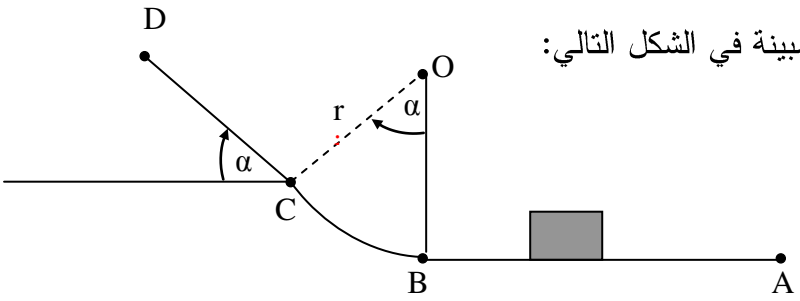
2-ب/أكتب عبارتي v_x و x بدلالة الزمن .

2-ت/استنتج مما سبق العلاقة بين x , a_x , v^2_x .

2-ث/أحسب قيمة a_x .

2-ح/استنتج قيمة القوة F .

II. عندما بلغت سرعة السيارة $120\ Km.h^{-1}$ تحررت من سيارة الإنقاذ عند النقطة A وتابعت سيرها على الطريق المبينة في الشكل التالي:



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

-الطريق AB مستقيمة أفقية طولها L_1 .

-الطريق BC دائرية ونصف قطرها r ،يصنع المستقيم OC مع الشاقول زاوية $\alpha=15°$.

-الطريق CD مستقيمة مائلة عن الأفق بزاوية $\alpha=15°$ وطولها L_2 .

نهمل الاحتكاك مع الطريق عدا الجزء CD حيث نعتبر قوة الاحتكاك عليه ثابتة وتعادل قوة وحيدة f .

1. بين دون حساب أن سرعة السيارة عند النقطة B هي $120\ Km.h^{-1}$.
2. باستخدام الحصيلة الطاقوية أكتب العبارة التي تربط بين $\alpha , g , r , v_B , v_c$.
3. أحسب القيمة العددية لـــ v_c $(g=9,8\ m.s^{-2})$.
4. تتوقف السيارة بعد أن تصعد مسافة 150 m على الطريق CD ،استعمل مبدأ حفظ الطاقة لحساب قوة الاحتكاك f .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

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:

$R_T = 6370\ km$

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

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

.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 h , R_T , g_0 ,

3. في نفس المعلم أكتب عبارة الدور و السرعة الزاوية للقمر.

4. نعتبر أن القمر غي مداره على ارتفاع $k = 780\ km$,

a- أحسب v , T(الدور) , w(السرعة الزاوية) .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

b- القمر ينتقل في نفس اتجاه الأرض .أحسب الزمن T` الفاصل بين مروريين متعاقبين من شاقول نقطة A تقع على سطح الأرض. نذكر بأن زمن دوران الأرض حول نفسها هو: $T_0=8,6x10^4$ s

III. نعتبر الآن قمرا اصطناعيا مستقراً (géostationnaire).

1. ماذا يعني قمراً مستقراً ؟

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

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل المسألة 1:

.I

1. عندما تشحن المكثفة تحت توتر U فإنها تخزن طاقة تعطى بالعلاقة:

$$E(c)=\frac{1}{2}C.U^2$$

ت ع: $E(c)=\frac{1}{2}150x10^{-6}x330=8,17J$

2. $P=\frac{E(c)}{\Delta t}=\frac{8,17}{10^{-3}}=8170W$

3. إن التوتر الذي تولده البطاريتين (3 V) لا يكفي لجعل مصباح الفلاش يضيء بشدة لذا يجب رفع هذا التوتر بواسطة تجهيز خاص.

.II

1. بتطبيق قانون جمع التوترات تجد:

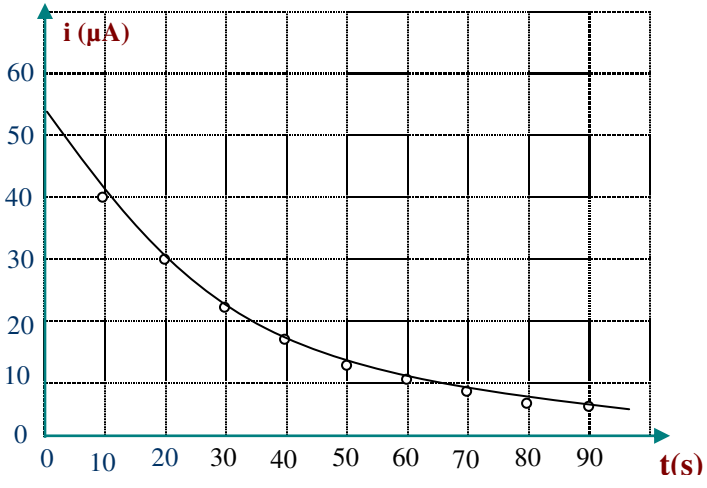
$E = u_R(t) + u_c(t)$

$E = Ri(t) + \frac{q}{t}$

عند اللحظة t=0 المكثفة فارغة أي q(0)=0

$$R=\frac{E}{i(0)}=\frac{12}{54x10^{-6}}=2,2x10^5\Omega$$

2. رسم البيان i=f(t) .



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

.3

أ – $t=\tau \rightarrow i(\tau)=I_0\, e^{-1} = 0,37\ I_0 = 0,37 \times 54 \times 10^{-6} = 2,00 \times 10^{-5}\ A = 20,00\ \mu A$

ب –ثابت الزمن (τ) :هو الزمن اللازم ليصل التوتر بين طرفي المكثفة خلال الشحن : 0,63 E أو

تبلغ شدة التيار القيمة $0,37\ I_0$

من البيان نجد أن قيمة شدة التيار تبلغ القيمة $0,37\ I_0=20,00\ \mu A$ من أجل $t=\tau=35\ s$.

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{35}{2,2x10^{-5}} 1,6x10^{-4} F = 160\mu F$$

حسب دلالة الصانع لدينا:

$$C = 150 \pm 10\% \times 150 = 150 \pm 15$$

$$135 \leq C \leq 165\ \mu F$$

النتيجة التجريبية تتفق مع دلالة الصانع ؟

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل المسألة 2 :

.1

أ- حدود الطيف المرئي من حيث اللون ما بين الأحمر والبنفسجي .

ب- حدود الطيف المرئي من حيث طول الموجة هي : $800nm \geq \lambda \geq 400\ nm$

.2

أ - في مجال الأشعة تحت الحمراء .

ب- $\lambda = C\ .\ T$ $\quad \frac{C}{\nu} \rightarrow \nu = \frac{C}{\lambda} = 1{,}64x10^{14}\ Hz$

υ:تواترا لإشعاع (Hz) . C:سرعة الضوء

ت:تعطى طاقة الفوتون بالعلاقة : $E = h\upsilon = 1{,}75x\ 10^{-19}\ J = 1{,}09\ eV$

.3

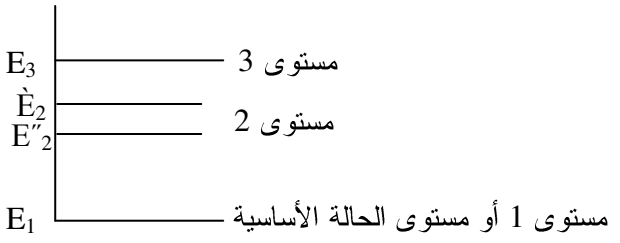
أ-عندما تنتقل الذرة من مستوى طاقة مرتفع إلى مستوى آخر منخفض فإن طاقتها تتناقص .

ب- عند إصدار فوتون تكون الطاقة المحررة هي E حيث :

$E = E_2 - E_1 = \frac{hC}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hC}{E_2 - E_1}$

ت:بما أن λ″ هي الأكبر فإن $E_2'' - E_1$ هو الأصغر .

λ: هي الأصغر فإن $E_2 - E_1$ هو الأكبر من ذلك نجد : $E_2 > E_2''$ لذا يكون ترتيب مستويات الطاقة كما يلي :



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

ث- الفرق بين E''_2 , $È_2$

لتكن $Ẁ$ هي طاقة الفوتون الذي طول موجته $λ̀$ حيث $Ẁ=È_2-E_1$

لتكن W''هي طاقة الفوتون الذي طول موجته $λ''$حيث $W''=E''_2-E_1$

$È_2-E''_2=(È_2-E_1)-(E''_2-E_1) = Ẁ- W''= hC(1/λ̀ -1/λ'')$

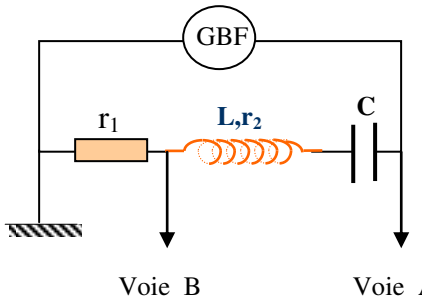
$È_2-E''_2=3,43.10^{-22}$ J $=2,15 .10^{-3}$ eV

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل المسألة 3:

I.

1. مخطط الدارة:



2. تأكد التلميذ من حدوث التجاوب عندما رأى البيان الذي يظهر في المدخل B يصل إلى قيمة عظمى تذكر أن البيان في هذا المدخل يعطي صورة عن تغيرات شدة التيار.
3. من البيان (1) وعند حدوث التجاوب (الشدة المنتجة للتيار عظمى) نجد أن $N_{0(1)}$ =70 Hz .ومن العلاقة النظرية للتواتر الذاتي للدارة نجد:

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{6{,}28\sqrt{1.5.10^{-6}}} \cong 71Hz$$

إذا النتيجة تتفق مع الطريقة المستعملة في السؤال 2 .

II.

1. من البيانين 1 و 2 نلاحظ أن التواتر الذاتي للدارة عند التجاوب نفسه، لذلك لا تؤثر المقاومة على تواتر التجاوب.

2. من البيانين 1 و 3 لدينا :

من البيان 1: $N_{0(1)}$ =71 Hz

من البيان3: $N_{0(3)}$ = 85 Hz

النتيجة: تؤثر الذاتية على التواتر الذاتي للدارة (N_0) حيث كلما تناقصت قيمة الذاتية ازدادت قيمة التواتر الذاتي.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

3. من البيانين 1 و 4 لدينا :

من البيان 1: $N_{0(1)}=71\ Hz$

من البيان 4 : $N_{0(4)}=80\ Hz$

النتيجة: تؤثر سعة المكثفة على التواتر الذاتي للدارة (N_0) ,حيث كلما تناقصت قيمة السعة ازدادت قيمة التواتر الذاتي.

III.

1. نبحث عن حدي الشريط النافذ الموافق لـــ $I_{eff}=\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ فنجد من البيان 1 مثلاً :

$N_1=69\ Hz$ و $N_2=74\ Hz$

نقيس عرض الشريط الناقذ ΔN حيث $\Delta N=N_2-N_1=5,0\ Hz$

2. من البيان 1 لدينا $\leftarrow K_1=\frac{\Delta N}{R/L}=0,15$

من البيان 1 لدينا $\leftarrow K_1=\frac{\Delta N}{R/L}=0,16$

من البيان 3 لدينا $\leftarrow K_2=\frac{\Delta N}{R/L}=0,15$

إذا التناسب بين ΔN و R/L محقق أي أن $\Delta N = K\ .\ R/L$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل المسألة 4 :

I.

1. لا تتدخل ذاتية الوشيعة في قياس التوتر بين طرفي الوشيعة لأن شدة التيار المار بها ثابتة .
(تذكر $u_L(t) = L\ di/dt$).

2. $u_{AB} = ri_{AB} + L\frac{di}{dt}$ لكن شدة التيار ثابتة أي: $\frac{di}{dt} = 0$

$$u_{AB} = rI \rightarrow r = \frac{u_{AB}}{I} = \frac{1,5}{0,05} = 30\Omega$$

II. قياس C , L :

1. في التركيب 1 لدينا : $u_{AM} = \frac{q_A}{C}$

التوتر u_{AM} يتعلق بالشحنة q_A .

في التركيب 2 لدينا: $u_{AM} = Ri$

التوتر u_{AM} يتعلق بشدة التيار.

2. كتابة المعادلة التفاضلية:

حالة التوتر بين طرفي المولد معدوم ($u_{BM} = 0$):

التركيب 1: حالة تفريغ المكثفة:

$$u_{BA} + u_{AM} + u_{MB} = 0$$

$$+0=0\frac{q_A}{C}\ Ri +$$

$$R\frac{dq_A}{dt} + \frac{1}{C}q_A = 0$$

$$\frac{dq_A}{dt} + \frac{1}{RC}q_A = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

التركيب 2:

$$u_{BA} + u_{AM} + u_{MB} = 0$$

$$ri + L\frac{di}{dt} + Ri + 0 = 0$$

$$\frac{L}{R+r}\frac{di}{dt} + i(t) = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

3. من المعادلة (1) بالمطابقة نجد: $\tau_1 = RC$

من المعادلة (2) بالمطابقة نجد: $\tau_2 = \frac{L}{R+r}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

4. من البيان (1) نجد: τ_1=1 ms ومنه $C=\frac{\tau_1}{R}=\frac{10^{-3}}{10^{3}}=10^{-6}F$

من البيان (2) نجد: τ_2= 48 µs ومنه $L=\tau_2(R+r)=48.10^{-6}.1030=0{,}0494\ H$

III. التحقق من صحة النتائج المتحصل عليها:

1. يدعى هذا البيان بمنحنى تجاوب الشدة.

2. I_0=0,08A , N_0= 700 H

3. $N_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

نعوض L,C بقيمتيهما فنجد:

$$N_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}0494x10^{-6}}}=716H$$

دقة القياس هي: $\frac{\Delta N}{N}=\frac{716-700}{716}=2\%$

4. $I_0=\frac{U_{eff}}{R+r}$

نعوض $U_{eff}=5\ V$ و $R+r=62{,}3\ \Omega$ فنجد:

$$I_0=\frac{5}{62{,}3}=0{,}08A$$

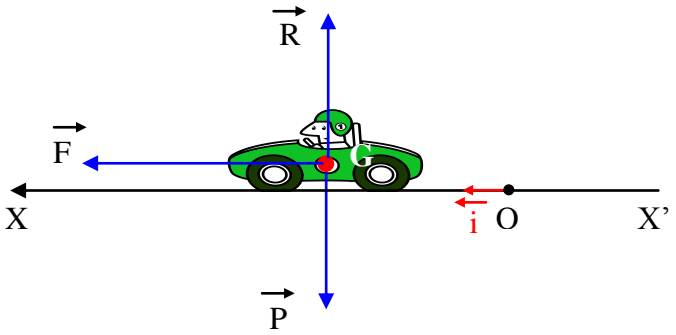
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل مسألة 5:

I.

1. القوى الخارجية المؤثرة على السيارة هي:

الثقل : $\vec{P}$ ، فعل الطريق على السيارة : $\vec{R}$ ، قوة الدفع $\vec{F}$.



2.

2 .1 :المعلم على الطريق غاليلي :

بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد :

$$\vec{P}+\vec{R}+\vec{F}=m\,\vec{a}_G$$

بالإسقاط على المحور $\overrightarrow{OX}$ المبين على الشكل نجد:

$$0+0+F=m\,a_x \quad \text{ومنه} \quad a_x=\frac{F}{m}$$

F و m ثابتتان إذا التسارع ثابت و الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام .

2.2 -

عبارة السرعة بدلالة الزمن: $v(t)=a_x\,t+v_0$ مع $(v_0=0)$

عبارة الفاصلة بدلالة الزمن: $x(t)=\frac{1}{2}a_x t^2+v_0 t+x_0$

2 . 3 - بحذف الزمن بين العبارتين v(t) و x(t) نجد:

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

$$t = \frac{v(t) - v_0}{a_x}$$

نعوض في عبارة x(t) فنجد:

$$x(t) = \frac{1}{2}a_x\left(\frac{v(t) - v_0}{a_x}\right)^2 + v_0\left(\frac{v(t) - v_0}{a_x}\right) + x_0$$

$$x(t) - x_0 = \frac{v^2(t) + v_0^2 - 2v(t)v_0}{2a_x} + \frac{v(t)v_0 - v_0^2}{a_x}$$

$$v^2(t) - v = 2\,a_x\,(x-x_0)_0^2$$

حالة $v_0=0$ و $x_0=0$ نجد : $v^2(t) = 2\ a_x\ x(t)$

2 .4 – حساب التسارع :

$$a_x = \frac{v_x^2}{2x(t)} = \frac{\left(\frac{120}{3,6}\right)^2}{1200} = 0,93 m.s^{-2}$$

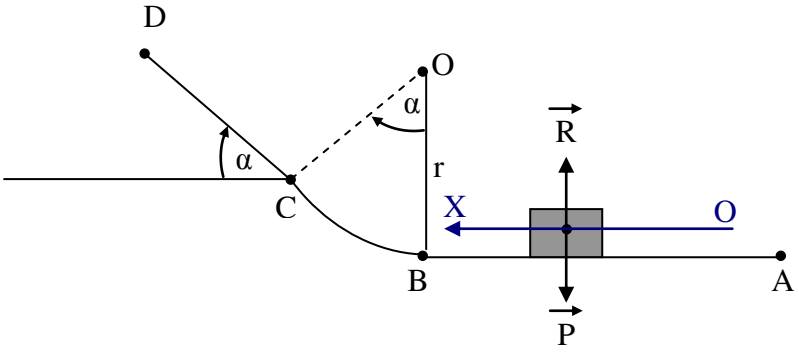
2 .5 – حساب قيمة F .

$$F = m\,a_x$$

$$F = 1200 \times 0\,,93 = 1116\ N$$

.II

1. على الطريق AB :



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

$p + R = ma$

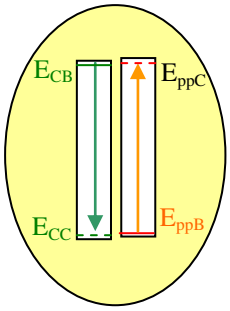
بالإسقاط على OX

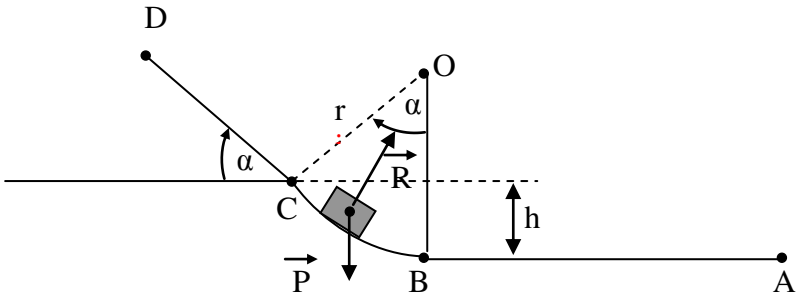
$0 + 0 + = m\ a$

$v_A = v_B = 120$ km/h أي $a = 0$

الحركة مستقيمة منتظمة و السرعة ثابتة.

2. بالنسبة للجملة (جسم + أرض): نأخذ مرجع الطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي AB .





$E_{pp}C + E_CC = E_{pp}B + E_CB$

$\frac{1}{2}mv_B^2 = 0 + \frac{1}{2}mv_c^2 + m.g\ h$

$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_c^2 - m.g\ h =$

$v_c^2 - v_B^2 = -2gh$

لكن $h = r - r\cos\alpha$

$v_c^2 - v_B^2 = -2gr(1-\cos\alpha)$

3. حساب v_C:

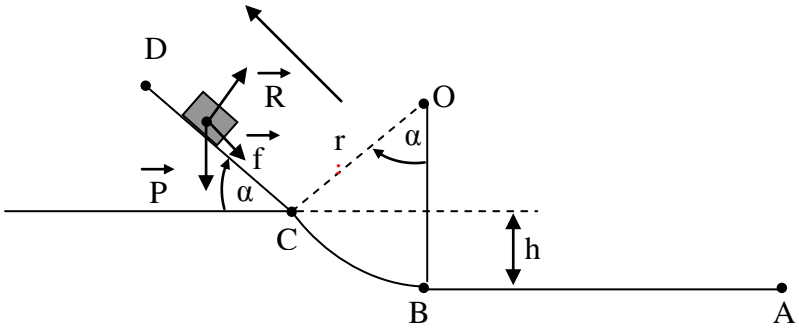
$v_c^2 = v_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)$

$v_c^2 = \left(\frac{120}{3}\right)^2 - 29{,}81x100(1-\cos 15)$

$v_C = 32{,}3\ m.s^{-1}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

4. حساب قوة الاحتكاك:



بتطبيق قانون نيوتن الثاني :

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = \vec{ma}$$

بالإسقاط على محور الحركة نجد:

$$-p \sin\alpha - f + 0 = ma$$

$$f = -ma - p \sin\alpha$$

لكن $v_D^2 - v_C^2 = 2a(CD)$

$$0 - (32,3)^2 = 2\,a\,.150$$

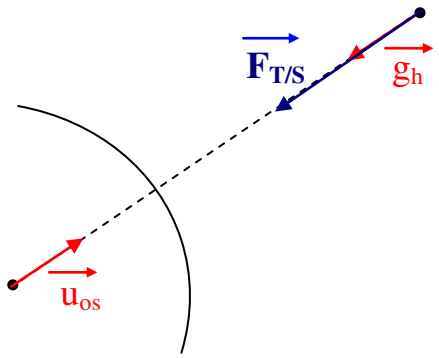
$$a = -3,48\ m.s^{-2}$$

$$f = -1200\,.(-3,48) - 1200\,.9,81.0,2588 = 1129\ N$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل مسألة 6 :

1. تمثيل القوى على الجملة المدروسة وهي القمر في معلم جيو مركزي .



2. الجملة المدروسة :القمر الصناعي .

المعلم المناسب:معلم جيو مركزي (نعتبره غاليلي)

القوة الوحيدة المؤثرة من طرف الأرض على القمر في حقل الجاذبية (g_h) هي:

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m \cdot \overrightarrow{g_h}$$

بتطبيق قانون التجاذب العالمي بين الأرض والقمر نجد:

$$F_{T/S} = -G\frac{M_T x m}{(R_T + h)^2}\overrightarrow{u_{OS}}$$

$$m \cdot \overrightarrow{g_h} = -G\frac{M_T . m}{(R_T + h)^2}\overrightarrow{u_{OS}}$$

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

3. عند سطح الأرض h=0 نجد:

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

4. من عبارة g_0 لدينا : $g_0 . R_T^2 = G . M_T$

بالتعويض في عبارة g_h نجد:

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

.II

1. بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد:

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m.\overrightarrow{a_G}$$

لكن : $\overrightarrow{F_{T/S}} = m.\overrightarrow{g_h}$

بالمطابقة بين العبارتين نجد:

$\overrightarrow{a_G} = \overrightarrow{g_h}$ أي أن للشعاعين $\overrightarrow{a_G}$ و $\overrightarrow{g_h}$ نفس الحامل أي $a_G = a_n$

لكن: $\overrightarrow{a_G} = \overrightarrow{a_n} + \overrightarrow{a_t}$

$a_t = 0$

ومنه $a_t = dv/dt = 0$ الحركة منتظمة $v = cte$

2. عبارة السرعة:

لدينا $a_n = \frac{v^2}{R_T + h}$ و $g_h = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$

$a_G = a_n$

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

$$v^2 = \frac{g_0 . R_T^2}{R_T + h}$$

3. عبارة الدور والسرعة الزاوية:

$S = v \quad t$

$2\pi(R_T+h) = v.T$

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^2}{v^2} = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^3}{g_0 . R_T^2}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T} \rightarrow w_0^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^3}$$

.4

a - $v = 7458\ m.s^{-1}$

$T = 6024\ s$

$w_0 = 10^{-3}\ rad/s$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

$$\omega_T = \frac{\alpha}{t} \rightarrow \alpha = \omega t \quad \text{b}$$

$$\omega_{sat} = \frac{2\pi + \alpha}{t} = \frac{2\pi + \omega t}{t}$$

$$\omega_{sat} - \omega_T = \frac{2\pi}{t}$$

$$t = \frac{2\pi}{\omega_{sat} - \omega_T}$$

$$\omega_T = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{6{,}28}{8{,}6.10_4} = 0{,}73.10^{-4}\, rad/s$$

$$\frac{6{,}28}{10^{-3} - 0{,}073.10^{-3}} = \frac{6{,}28}{0{,}927.10^{-3}} = 6775s \quad \text{T`= t =}$$

.III

1. القمر الصناعي المستقر فوق محطة أرضية هو كل قمر يدور بنفس السرعة الزاوية للأرض (أي لا يتحرك بالنسبة للأرض).

.2 $T_S^2 = T_{Terre}^2$

$$T_S^2 = T_{Terre}^2 = \frac{4\pi^2 (R_T + h)^3}{g_0 . R_T^2} \Rightarrow (R_T + h)^3 = \frac{T_T^2 . g_0 . R_T^2}{4\pi^2}$$

$R_T + h = 4{,}2 \ .10^7$ m$\rightarrow$h =35730 km

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الأول:

1. أتمم المعادلات التاليات وحدد النمط الإشعاعي الحادث في كل منها.

1. $^{11}_{6}C \rightarrow ^{11}_{5}B + \ldots\ldots$
2. $^{139}_{55}Cs \rightarrow ^{139}_{56}Ba + \ldots\ldots$
3. $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}pb + \ldots\ldots$
4. $^{60}_{28}Ni^{*} \rightarrow ^{60}_{28}Ni + \ldots\ldots$

2. أحسب طاقة الربط لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ثم أحسب طاقة الربط لكل نوية .

3. قارن بين نواة البولونيوم ونواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ من حيث استقرارهما علما أن طاقة الربط لكل نوية في الراديوم هي 7,66 MeV .

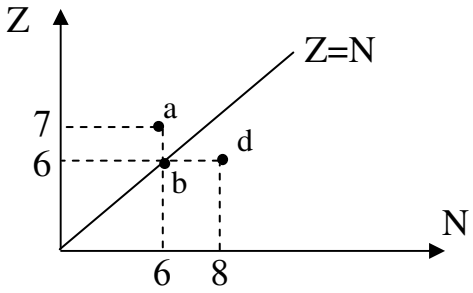
يعطى:

$m(^{210}_{84}Po)=209,982\ u$, $m_n=1,009\ u$, $m_p=1,007\ u$, $C=3x10^8\ m/s$

This page was created using **NitroPDF** trial software.
T قلم الجزائر /
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثاني :

في المخطط (Z-N) التالي لدينا العناصر a,b,d .



العنصر	Li	B	C	N	O
Z	3	5	6	7	8

بعض عناصر الجدول الدوري

1. عين تركيب نواة كل عنصر واكتبها على الشكل $^{A}_{Z}X$ مستعينا بالجدول المستخرج من الجدول الدوري المرافق.
2. من بين هذه الأنوية حدد النواة المستقرة مع التعليل .
3. أكتب معادلة التفاعل المعبر عن النشاط الإشعاعي الذي يمكن أن يحدث لكل نواة غير مستقرة.
4. نأخذ عينة من الأزوت $^{13}_{7}N$ كتلتهاg1,5 ما هي كتلة الأزوت الباقية بعد ساعة علما بأن زمن نصف حياة العينة $t_{½}$=10 min .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثالث :

نعطي في الجدول التالي مختارات من الجدول الدوري:

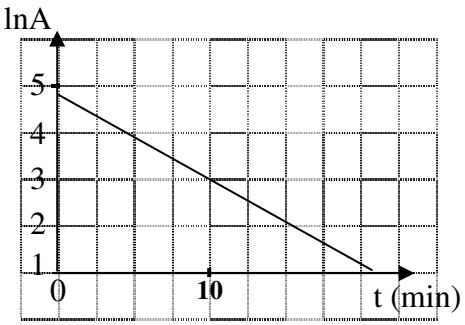
$_{20}Ca$	$_{21}SC$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$

يقوم نظير الفاناديوم $\left({}^{52}_{23}V\right)$ بنشاط إشعاعي β^- ويرافقه نشاط إشعاعي γ .

1. أكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول التلقائي الحادث للفاناديوم.
2. لدينا عينة من الفاناديوم 52 عدد نوياتها $N(t)$ عند اللحظة t .
   a. عبر عن $N(t)$ بدلالة الزمن (t) و N_0 (عدد الأنوية عند $t=0$) وثابت النشاط الإشعاعي λ .
   b. نعتبر أن الفاناديوم هو العنصر الوحيد في العينة الذي يقوم بنشاط إشعاعي وعبارته بدلالة الزمن هي: $A(t) = -\frac{dN}{dt}$. عبر عن $\ln A(t)$ بدلالة λ , N_0 , t ؟
3. نبحث عن تحقيق تجريبي للنتيجة سابقة الذكر بواسطة عداد يمكن تحديد عدد التفككات $-\Delta N$ الحاصلة خلال زمن قصير Δt ، يدعى هذا العدد بالنشاط الإشعاعي $A(t)$ المعرف بالعلاقة :

$$A(t) \approx -\frac{\Delta N}{\Delta t}$$

بواسطة برنامج خاص تم رسم البيان $\ln A = f(t)$



a. بين أن شكل البيان المتحصل عليه يسمح بالتحقق تجريبيا من العبارة $N(t)$ المذكورة سابقا.
b. استنتج من البيان قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للفاناديوم 52 .
c. عرف نصف حياة العنصر المشع ثم أحسبه بالنسبة للفاناديوم 52 .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الرابع:

يستخدم اليود المشع $^{131}_{53}I$ أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية حيث يقوم بإتلاف خلايا الغدة الدرقية المتبقية بعد بترها ويقوم بمعالجة المضاعفات. زمن نصف حياته هو 8j (8 أيام).

1. تكلم باختصار عن بعض فوائد وبعض مضار النشاط الإشعاعي.

2. أحسب قيمة λ ثابت التفكك.

3. إذا كانت قيمة النشاط عند اللحظة t=0هي $A(0) = 3,2 \times 10^7 Bq$.

أ. أكمل الجدول التالي :

t(j)	8	16	24	32	40
A(Bq)					
lnA					

ب.أرسم البيان A=f(t) .

ج.استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ .

د. أرسم البيان lnA بدلالة الزمن t واستنتج منه قيمة ثابت التفكك λ .

هـ .في أي لحظة تصبح قيمة النشاط الإشعاعي تساوي 1Bq (ماذا توافق هذه اللحظة على البيان؟)

4. أوجد عدد الأنوية المشعة الإبتدائية N(0) .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الأول:

.1

1. ${}^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e^{-}$

النمط الإشعاعي هو β^{+}

2. ${}^{139}_{55}Cs \rightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e^{-}$

النمط الإشعاعي هو β^{-}

3. ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}pb + {}^{4}_{2}\alpha$

النمط الإشعاعي هو α

4. ${}^{60}_{28}Ni^{*} \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{0}\gamma$

النمط الإشعاعي هو γ

.2

$E_\ell = \Delta m.C^2$

$\Delta m = (m_p \,.\, z + m_n \,.N) - m_{po} = (1{,}007 \times 84 + 1{,}009 \,.126) - 209{,}982 = 1{,}74$ u

$$1u \xrightarrow{\text{يحرر طاقة}} 931{,}5 \text{ MeV}$$

$$1{,}74u \longrightarrow E_\ell$$

$E_\ell = 1620{,}81$ MeV

$$\frac{E_\ell}{A} = \frac{1620{,}81}{84} = 7{,}718 MeV$$

.3

$$\left(\frac{E^\ell}{A}\right)_{PO} \succ \left(\frac{E^\ell}{A}\right)_{Ra}$$

البولونيوم أكثر استقرار من الراديوم .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثاني :

1. a ⟵ N=6 ، Z=7 ⟵ $^{13}_{7}N$

   b ⟵ N=6 ، Z=6 ⟵ $^{12}_{6}C$

   d ⟵ N=8 ، Z=6 ⟵ $^{14}_{6}C$

2. النواة المستقرة هي: $^{12}_{6}C$.

التعليل:

- لأنها تقع على خط الاستقرار .
- لأن Z<20 .

3. بالنسبة للنواة a : (Z>N) أي أن هذه النواة تقوم بنشاط إشعاعي β^+

$$^{13}_{7}N \rightarrow ^{0}_{+1}e + ^{13}_{6}C$$

بالنسبة للنواة d: (Z<N) أي أن هذه النواة تقوم بنشاط إشعاعي β^-

$$^{14}_{6}N \rightarrow ^{0}_{-1}e + ^{14}_{7}C$$

4. $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\frac{m(t)}{M}N_A = \frac{m_0}{M}N_A e^{-\lambda t}$$

$m(t)=m_0 e^{-\lambda t}$ حيث : $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}=0,0963\ min^{-1}$

$m(1h)=1,5\ e^{-0,0963 \times 60}$

m(1h) = g

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثالث:

1. ${}^{52}_{23}V \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{52}_{24}Cr$

2. : a $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

: b $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$

$\ln A(t) = -\lambda t + \ln \lambda N_0$

3. a :

العبارة البيانية من الشكل

$Ln\ A(t) = at + b$

العبارة النظرية هي:

$\ln A(t) = -\lambda t + \ln \lambda N_0$

يمكننا البيان من معرفة النشاط $A(t)$ في كل لحظة كتا يمكننا من حساب ثابت التفكك λ

b :بالمقارنة بين العبارتين البيانية والعبارة النظرية نجد:

$a = -\lambda = 0,2\ min^{-1}$

C : زمن نصف الحياة هو:الومن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الإبتدائي

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{0,2} = 0,48 min$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الرابع :

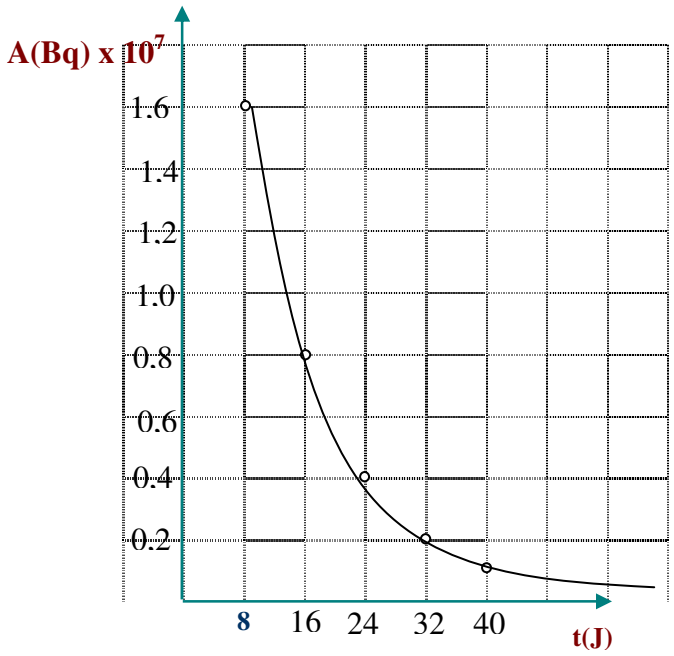
1. بعض مضار النشاط الإشعاعي:
   - التسبب في أمراض خطيرة معظمها أمراض سرطانية
   - تلوث البئية مما يسبب أخطار على المنتوجات الفلاحية

بعض فوائد النشاط الإشعاعي:
   - توليد الطاقة .
   - الاستعمال الطبي .

2. $\lambda = \frac{lin2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{8x24x3600} = 10^{-6}\,s$

3.

t(J)	8	16	24	32	4O
A(Bq)x10^7	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
lnA	16,58	15,89	15,2	14,5	13,8



التمرين الأول :

وشيعة ذاتيتها L=1H ومقاومتها الداخلية (r) تعطى شدة التيار الكهربائي المار في هذه الوشيعة خلال تطوره نحو قيمة ثابتة غير معدومة بالعلاقة التالية:

$i(t) = 12(1-e^{-2t})$ i(A) , t(s)

1. أوجد قيمة مقاومة الوشيعة.
2. عبر عن الطاقة المتولدة في الوشيعة بدلالة (L,I_0,t) .
3. أوجد قيمة هذه الطاقة عند اللحظات t=0 , $t=\tau$, $t \to \infty$.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثاني:

لدينا مجموعة مكثفات متماثلة سعة كل منها $C_1=0.1mF$.

1-عين طريقة تجميع عدد من هذه المكثفات للحصول على مكثفة مكافئة سعتها 5mF .

2-حدد عدد المكثفات المستعمل .

3-نشحن مجموعة المكثفات المستعملة تحت توتر $u=40v$.

a : ما هي شحنة المكثفة المكافئة ؟

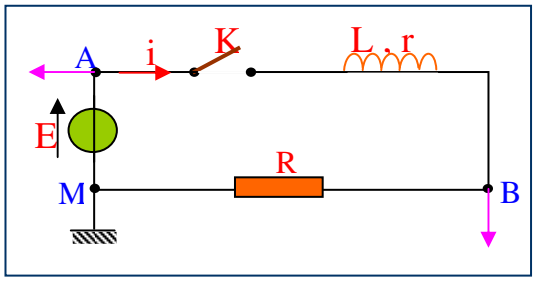
b : ما هي شحنة كل مكثفة ؟

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

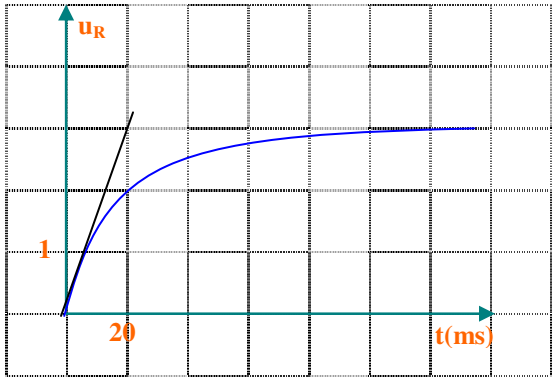
التمرين الثالث :

في التركيب التالي لدينا دارة تسلسلية تشتمل على:

وشيعة (L,r) ،ناقل أومي مقاومته R=50 Ω ،مولد مثالي يعطي توتر ثابت E=3,8v ،راسم اهتزاز، قاطعة.



عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة فيظهر البيان التالي:



1. أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يظهر في المدخل Y_A بدلالة شدة التيار.
2. أوجد القيمة العددية لشدة التيار المار بالدارة عند النظام الدائم (I_0) .
3. أكتب العبارة الحرفية بين E,L,r,i,di/dt .
4. أحسب المقاومة الداخلية للوشيعة وذاتيتها.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

C.N.I.I.P.D.T.I.C.E

التمرين الرابع:

ماء جافيل محلول مائي قاعدي يحتوي على شوارد CLO^- و شوارد Na^+ و شوارد CL^- ، يتميز بخصائص مطهرة للجلد،فهو فعال ضد العدوى البكتيرية والفيروسية.تعطي شوارد تحت كلوريت(CLO^-) (لماء جافيل الصفة المؤكسدة،كما أنها تتميز بالصفة الأساسية.

يحرر ماء جافيل غاز الكلور وفق معادلة التفاعل التالية:

$$CLO^-_{(aq)}+2H_3O^+_{(aq)}+CL^-_{(aq)} = 3H_2O_{(l)}+CL_{2(g)}$$

كتب على محلول(S_1) لماء جافيل الدرجة الكلورو مترية $11,2^\circ$ حيث الدرجة الكلورو مترية تساوي حجم غاز ثنائي الكلور (مقدرة باللتر)الذي يحرره لتر واحد من ماء جافيل في الشروط التي من أجلها الحجم المولي 22,4 L/mol

1. ما هي قيمة التركيز المولي C_1 بشوارد CLO^- في المحلول (S_1) ؟
2. لتحضير 1L من محلول جديد لماء جافيل وليكن (S_2) تركيزه المولي 7.10^{-2} mol/L ,6=C_2 نأخذ حجما V_1 من المحلول (S_1) ونمدده بالماء .أحسب حجم الماء اللازم لذلك .
3. إن صيغة الحمض الذي أساسه المرافق CLO^- هي H CLO ،

أ/ أكتب معادلة انحلال الحمض H CLO في الماء.

ب/أكتب عبارة ثابت الحموضة للثنائية ($HCLO/CLO^-$) .

د/إذا كانت قيمة PH المحلول S_2 تساوي 10,8 وثابت حموضة الثنائية ($HCLO/CLO^-$) هي $3,2 .10^{-8}$ أوجد قيمة النسبة $\frac{[CLO^-]}{[HCLO]}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الخامس:

لدينا محلول (s_1) لغاز النشادر تركيزه المولي C_1=0,10 mol /L وقيمة الـ PH=11.

1. بين أن غاز النشادر(NH_3) أساس ضعيف.
2. أكتب معادلة انحلال غاز النشادر في الماء.
3. ما هو حجم المحلول (s_1) اللازم لتحضير حجما V_2=500 ml من محلول (S_2) غاز النشادر تركيزه الموليC_2=0,004 mol /L ؟
4. إذا كان PH المحلول(S_2) يساوي 10 عين النسبة النهائية لتقدم التفاعل في هذا المحلول.
5. كيف تؤثر عملية التمديد على انحلال غاز النشادر في الماء؟
6. ماهو حجم محلول (HCL) الذي تركيزه المولي C_a=0,20 mOl/L واللازم إضافته لحجم V_b= 20 m L من المحلول S_1 لبلوغ نقطة التكافؤ .
7.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

C.N.I.I.P.D.T.I.C.E

حل التمرين الأول:

1. $\begin{cases} i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau}) \\ I(t)=1,2(1-e^{-2t}) \end{cases}$ بالمطابقة نجد:

$1/\tau = 2$ ومنه $\tau=0,5\ s$

2. $E_{(L)}=\frac{1}{2}Li^2_{(t)}=\frac{1}{2}LI_0^2(1-e^{-t/\tau})^2$

3. $t=0 \rightarrow E_{(L)}=0J$

$$t=\tau \rightarrow E_{(L)}=\frac{1}{2}(1.2)^2(1-e^{-1})^2=0,286J$$

$$t \rightarrow \infty \rightarrow E(L)=\frac{1}{2}LI_0^2=0,72J$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

C.N.I.I.P.D.T.I.C.E

حل التمرين الثاني :

1. لكي نعرف طريقة توصيل المكثفات لا بد أن نعرف ما يلي:

عند وصل المكثفات على التسلسل تكون السعة المكافئة C_{eq} أصغر من سعة أي مكثفة مستعملة ،لأن:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \ldots\ldots\ldots$$

بينما عند التوصيل على التفرع تكون سعة المكثفة المكافئة C_{eq} أكبر من سعة أي من المكثفات، لأن:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 \ldots\ldots\ldots$$

طريقة ربط المكثفات على التفرع لأن $C_{eq} > C_1$.

2. بما أن المكثفات متماثلة لذا :

$C_{eq} = n\, C_1$ n :عدد المكثفات.

$$n = \frac{C_{eq}}{C_1} = \frac{5\times10^{-3}}{10^{-4}} = 50$$

3. / a $q_{eq} = C_{eq} \times u = 5\times10^{-3} \times 40 = 0{,}20\ C$

/ b $q_1 = \frac{q_{eq}}{50} = \frac{0{,}2}{50} = 4\times10^{-3}\ C$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثالث:

1. يظهر في المدخل y_B التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة، والذي يمثل صورة عن تطور شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن. $u_R = R\ .i$.

2. عند الوصول إلى النظام الدائم يكون: $u_R=3\ V$

$$I_0 = \frac{u_R}{R} = \frac{3}{50} = 0{,}06A \quad \text{ومنه} \quad u_R = R.I_0$$

3. $u_{AM} = u_{AB} + u_{BM}$

$$E = L\frac{di}{dt} + ri + Ri$$

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

4. عند النظام الدائم لدينا: $\frac{di}{dt} = 0$

$$E = (r+R)I_0 \rightarrow r+R = \frac{E}{I_0} = \frac{3{,}8}{0{,}06} = 63{,}33\Omega$$

$$r+50 = 63{,}33 \rightarrow r = 13{,}33\Omega$$

نرسم المماس للبيان عند المبدأ فيقطع المستقيم $u_R=u_{R(max)}$ عند نقطة مسقطها على محور الأزمنة يحدد ثابت الزمن.

$$\tau = 20\ ms$$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \rightarrow L = (R+r)\tau = 63{,}33\times 20\times 10^{-3} = 1{,}26H$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الرابع:

1. $C_1 = \frac{n_{CL_2}}{V} = \frac{\frac{11,2}{22,4}}{1} = 0,5m.L^{-1}$

2. عند تخفيف أي محلول مائي فإن عدد مولاته لا يتغير بل يتغير تركيزه المولي ويتغير حجمه بحيث يكون:

$n(HCLO)$ قبل التمديد $=$ $n(HCLO)$ بعد التمديد

$$C_2 V_2 = C_1 V_1$$

$$V_1 = \frac{C_2.V_2}{C_1} = \frac{6,7.10^{-2} x1}{0,5} = 13,4.10^{-2} L = 134mL$$

$$V_2 = V_1 + V_{H_2O}$$

$$V_{H_2O} = V_2 - V_1 = 1000 - 134 = 866mL$$

.3

-a $HCLO_{(aq)} + H_2O_{(L)} = H_3O^+_{(aq)} + CLO^-_{(aq)}$

-b $k_a = \frac{[H_3O^+][CLO^-]}{[HCLO]}$

-c $PH = Pka + \log\frac{[CLO^-]}{[HCLO]}$

$Pka = -\log ka = -\log 3,2.10^{-8} = 8 - \log 3,2 = 7,5$

$$10,8 = 7,5 + \log\frac{[CLO^-]}{[HCLO]}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

$$\log\frac{[CLO^-]}{[HCLO]} = 3,3$$

$$\frac{[CLO^-]}{[HCLO]} = 10^{3,3}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الخامس:

1. لكي نبين أن غاز النشادر أساس ضعيف نقارن بين تركيز الأساس C_b وتركيز محلوله المائي بشوا رد الهيدروكسيل $[OH^-]$ حيث:

إذا كان $C_b = [OH^-]$ كان الأساس قوي

إذا كان $C_b > [OH^-]$ كان الأساس ضعيف

لدينا حسب المعطيات:

$$PH = 11 \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11} mol/L \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} = 10^{-3} \ mol/L$$

إذا $C_b > [OH^-]$ فالأساس ضعيف.

ملاحظة:يمكن حساب النسبة النهائية للتقدم وتبيان أنها أقل من 1 .

2. $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$

3. $C_1V_1 = C_2V_2$

$0,1 \times V_1 = 0,004 \times 0,5$

$V_1 = 0,020 \ L$

4. $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{n_f(OH^-)}{n_0} = \frac{[OH^-]V_2}{C_2V_2} = \frac{[OH^-]}{C_2} = \frac{10^{-4}}{0,004} = 2,5\%$

5. كلما خفف المحلول انخفضت قيمة الـ PH أي ازداد تركيز الهيدرونيوم ونقص تركيز الهيدروكسيل لذا يجب أن يسير التفاعل نحو الجهة التي ترفع من تركيز الهيدروكسيل وهي جهة انحلال غاز النشادر في الماء أي كلما خففنا المحلول ازداد انحلاله في الماء.

يمكن المقارنة بين نسبة التقدم النهائي لكل محلول حيث المحلول الأكثر انحلالا هو المحلول الذي نسبة التقدم النهائي لديه أكبر.

6. عند نقطة التكافؤ يتحقق:

$C_aV_a = C_bV_b$

$0,2 \times V_a = 0,1 \times 20$

$V_a = 10 \ mL$

التمرين الأول:

نحل كتلة (m) من حمض الميتانويك في الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى 1L فنحصل على محلول ذي PH =2.6 عند ($\theta=25^{\circ}C$) .

1-أكتب معادلة انحلال حمض الميتانويك في الماء وحدد الثنائيتان (حمض/ أساس) الداخلتان في التفاعل .

2-أكتب عبارة ثابت الحموضة للثنائية (حمض / أساس) الموافقة واحسب قيمته إذا علمت أن PKa =3.8

3-أحسب التركيز المولي الابتدائي لحمض الميتانويك المستعمل ثم احسب تركيزه الكتلي .

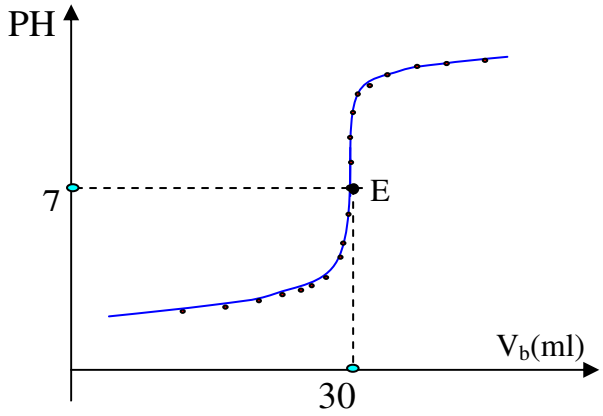
4-إذا علمت أن PKa =4.8 للثنائية (شاردة الإيتانوات/ حمض الإيتانويك) قارن بين قوتي الحمضين (حمض الميتانويك ، حمض الإيتانويك) .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثاني:

حمض الأسكوربيك أو فيتامين C ($C_6H_8O_6$)،يتدخل في عدة تفاعلات أكسدة إرجاعية على مستوى الخلية من أجل تقوية العظام والأسنان.يوجد فيتامين C في الخضر والفواكه وبعض المواد الأخرى .يستطيع بعض القردة والعصافير من تصنيعه بينما لا يستطيع الإنسان ذلك.عدة مؤكسدات تتمكن من أكسدة فيتامين C وتمنع غاز ثنائي الأكسجين من أكسدة المواد الغذائية.لمعرفة التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في محلول مائي نعايره بأساس.

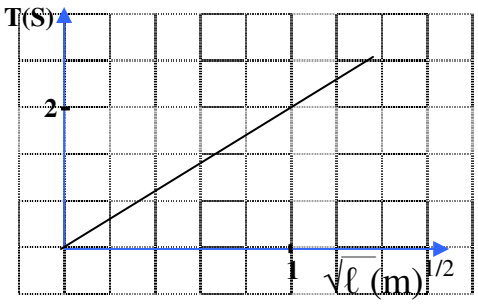
نأخذ حجما منه $V_a=10ml$ ونعايره بمحلول ماءات الصوديوم تركيزه المولي $C_b=5.10^{-4}\ mol.L^{-1}$ فنحصل على منحني المعايرة التالي:



1. ما هو المدلول الكيميائي للنقطة E.
2. بين أن حمض الأسكوربيك حمضا قويا.
3. أكتب معادلة تفاعل المعايرة (نأخذ رمز حمض الأسكوربيكAH).
4. أحسب التركيز المولي لحمض الأسكوربيك.

التمرين الثالث :

نواس بسيط يتألف من خيط مهمل الكتلة غير مرن طوله (ℓ) معلق من نقطة O ويحمل كتلة نقطية (m=50g). نزيح الجملة عن وضع التوازن بسعة زاوية صغيرة (θ_0) ونتركها لحالها دون سرعة ابتدائية ومن أجل عدة قيم لـ(ℓ) نقيس دور الحركة الناتجة ثم نرسم البيان $T=f(\sqrt{\ell})$ فنحصل على البيان التالي:

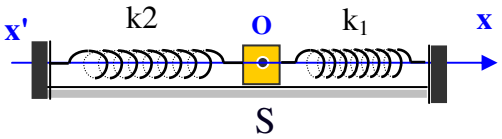


1. أكتب العبارة البيانية .
2. من الدراسة الطاقوية أكتب عبارة الدور.
3. استنتج مما سبق قيمة g في مكان التجربة
4. نستعمل هدا النواس بطول (ℓ=1m) ونزيحه عن وضع التوازن بزاوية ($\alpha=60^\circ$) ونتركه لحاله دون سرعة ابتدائية .أحسب a_t ، a_n ، a ،F عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية ($\beta=30^\circ$) .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الربع:

في الشكل التالي لدينا نابضان مرنان (k_1،k_2) مهملا الكتلة حلقاتهما غير متلاصقة،ثابتا مرونتهما على الترتيب $k_1=40N/m$، $k_2=50N/m$ يشدان جسماً صلباً (S) كتلته $m=400g$ بإمكانه أن ينزلق دون احتكاك على مستو أفقي.النابضان في وضع الراحة .



نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه بالاتجاه الموجب

للمحور (xox') بمقدار 2cm ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية.

1. اوجد المعادلة التفاضلية للجملة المهتزة.
2. أكتب عبارة الدور وأوجد قيمته.
3. عند اللحظة $t_0=0$ يمر الجسم (S) من وضع التوازن بالاتجاه الموجب ،أكتب المعادلة الزمنية لحركته $x=f(t)$.
4. أحسب قيمة سرعته عند اللحظة t_0 واستنتج قيمة سرعته عند اللحظتين $t_1=T/4$، $t_2=T/2$.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الأول :

1) معادلة الانحلال في الماء:

$$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$$

الثنائيتان (أساس/حمض) هما: $(HCOOH/HCOO^-)$ ، (H_3O^+/H_2O)

2) حساب Ka:

$$Ka = \frac{[HCOO^-]\times[H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

$$Ka = 10^{-Pka} = 10^{-3,4} = 1,58 .10^{-4}$$

3) حساب التركيز الكتلي: التركيز الكتلي=التركيز المولي× M

$$[HCOO^-]+[HCOOH]= {}_0[HCOOH]$$

$$[HCOO^-]= [H_3O^+]=10^{-PH} = 10^{-2,6} \text{ mol/L}$$

$$Ka = \frac{(10^{-3}\times 2.5)^2}{[HCOOH]} = 10^{-4}\times 1.58$$ ومنه

$$[HCOOH] = 3,4 . 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$${}_0[HCOOH] = 2,5\ 10^{-3} + 3,4.10^{-2} = 36,5.10^{-3} \text{ mol/L}$$

التركيز الكتلي لحمض الميتانويك= $0.036 \times 46 = 1.68$ g/L.

4) المقارنة بين قوة الحمضين:

$$Pka(CH_3COOH/CH_3COO^-) < Pka(HCOOH/HCOO^-)$$

إذاً حمض الميتانويك أقوى من حمض الإيتانويك .

فائدة: الأساس المرافق لحمض الميتانويك أضعف من الأساس المرافق لحمض الإيتانويك.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثاني :

1) معادلة الإنحلال في الماء:

$$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$$

الثنائيتان (أساس/حمض) هما (H_3O^+/ H_2O)

$(HCOOH / HCOO^-)$

2) حساب Ka: :

$$Ka = \frac{[HCOO^-]\times[H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

$$Ka = 10^{-Pka} = 10^{-3,8} = 1,58 . 10^{-4}$$

3) حساب التركيز الكتلي: التركيز الكتلي=التركيز المولي× M

$$[HCOO^-]+[HCOOH]= {}_0[HCOOH]$$

$$[HCOO^-]= [H_3O^+]=10^{-PH} =10^{-2,6} =2,5 \times 10^{-3} \text{ mol / L}$$

$$Ka=\frac{(2.5x10^{-3})^2}{[HCOOH]} = 1,58 . 10^{-4}$$

$$[HCOOH] = 3,4 \times 10^{-2} \text{ mol /L}$$

$$[HCOOH] = 2,5 \times 10^{-3} + 3,4 \times 10^{-2} = 36,5 \times 10^{-3} \text{ mol /L}$$

التركيز الكتلي لحمض الميتانويك=0.036 × 46=1.68 g/L .

4) المقارنة بين قوة الحمضين:

$$Pka(CH_3 COOH/CH_3COO^-) < Pka (HCOOH/HCOO^-)$$

إذاً حمض الميتانويك أقوى من حمض الإيتانويك .

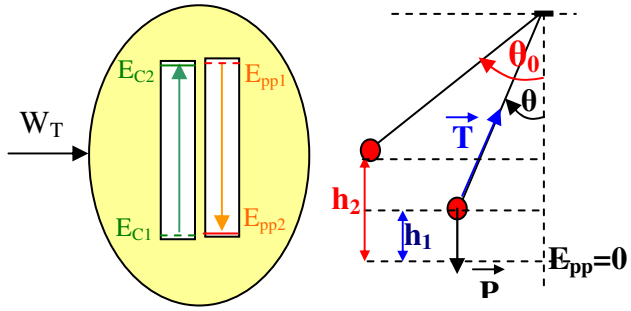
فائدة: الأساس المرافق لحمض الميتانويك أضعف من الأساس المرافق لحمض الإيتانويك.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثالث :

1. العبارة البيانية: $T = 2\sqrt{\ell}$

2. الدراسة الطاقوية:



حسب مبدأ انحفا ظ الطاقة نكتب:

$$E_{pp1} + E_{C1} + W_T = E_{pp2} + E_{C2}$$

$$m.g.(h_1-h_2) + 0 + 0 = 0 + \frac{1}{2}.m.v^2$$

$$m.g.h = \frac{1}{2} m.v^2$$

$$v^2 = 2.g(\ell \cos\theta - \ell \cos\theta_0)$$

$$v^2 = 2.g.\ell(\cos\theta - \cos\theta_0)$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن فنجد:

$$2.v.dv/dt = 2.g.\ell.d\theta/dt(-\sin\theta)$$

$$v = \ell w_0 = \ell d\theta/dt \quad \text{ومنه} \quad dv/dt = \ell d^2\theta/dt^2$$

$$-g.\ell.\sin\theta.d\theta/dt = \ell^2.d\theta/dt.d^2\theta/dt^2$$

$$-g.\sin\theta = \ell.d^2\theta/dt^2$$

$$d^2\theta/dt^2 + g/\ell.\sin\theta = 0$$

من أجل سعات صغيرة ($\theta_0 < 10°$) نكتب $\sin\theta \approx \theta(rad)$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + g/\ell.\theta = 0$$

معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية بالنسبة θ حلها من الشكل

$$\theta(t) = \theta_0 \cos(w_0 t + \varphi) \quad \text{.....(1)}$$

لدينا : $d\theta/dt = -\theta_0 w_0 \sin(w_0 t + \varphi)$

$$d^2\theta/dt^2 = -\theta_0 w_0^2 \cos(w_0 t + \varphi)$$

$$d^2\theta/dt^2 + w_0^2\theta = 0 \quad \text{.....(2)}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

بالمطابقة بين المعادلة (1) و(2) نجد:

$w_0^2 = g/\ell$ ومنه $w_0 = \sqrt{g/\ell}$

لكن $T_0 = \frac{2\pi}{w_0}$ ومنه $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}\sqrt{g}$$

3. بالمطابقة بين العبارتين البيانية والنظرية نجد:

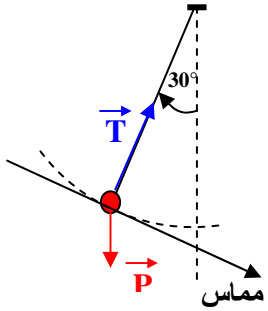
$\frac{2\pi}{\sqrt{g}} = 2$ ومنه $g = \pi^2 = 10\ m/s^2$

4. لدينا $v^2 = 2.g.\ \ell\ (\cos 30 - \cos 60)$

بالتعويض: $v^2 = 7{,}3$ ومنه $a_n = v^2/\ell = 7{,}3\ m/s^2$

لحساب التسارع المماسي نكتب:

$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$



بالإسقاط على المماس نجد:

$P \sin 30 = m\ a_t$

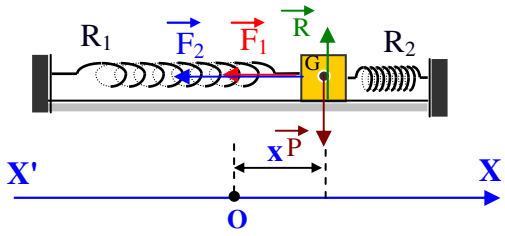
$m\ .g \sin 30 = m\ a_t$

$a_t = g \sin 30$

$a_t = 5\ m/s^2$

$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} \rightarrow a = 8{,}86\ m/s^2$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM



حل التمرين الرابع:

.1

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F_1} + \vec{F_2} = m\,\vec{a}(t)$$

بالإسقاط على المحور (X'OX) نجد:

$$P_x + R_x + F_{1x} + F_{2x} = m\,a(t)_x$$

$$0 + 0 - k_1\,x(t) - k_2\,x(t) = m\,a(t)$$

$$-(k_1+k_2)\,x(t) = m\,d^2x/dt^2$$

$$d^2x/dt^2 + (k_1+k_2)/m\;\; x(t) = 0$$

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية بالنسبة لـ x ومتجانسة .

.2 عبارة الدور:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$$

$$T_0 = 2 \times 3{,}14 \sqrt{\frac{0{,}4}{40+50}} = 0{,}42\ s$$

.3 $x(t)=X\cos(w_0t+\varphi)$

$X=2\ cm$

$w_0 = 2\pi/T_0 = 6{,}28 / 0{,}42 = 15\ \ rad/s$

$$\begin{cases} t=0 \\ x(t)=0 \end{cases} \quad \cos\varphi = 0 \quad \text{ومنه} \quad \left.\begin{matrix} \varphi = \pi/2 \\ \text{أو} \\ \varphi = 3\pi/2 \end{matrix}\right\}$$

المرور بالاتجاه الموجب يعني السرعة موجبة $(v>0)$ أي: $v(t)=-X\,w_0\sin\varphi>0$

أي: $\sin\varphi<0$ ومنه $\varphi=3\pi/2$

$x(t)=2\cos(15t+3\pi/2)\ \ cm$

.4 حساب السرعة:

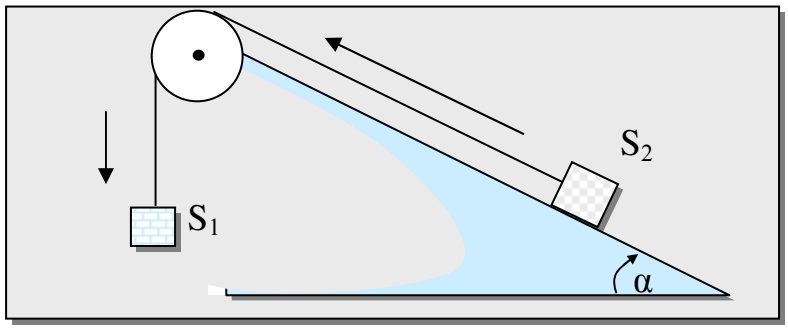
$t=0$ ومنه $v(0)= + v_{max} = + w_0X = 30\ cm/s$

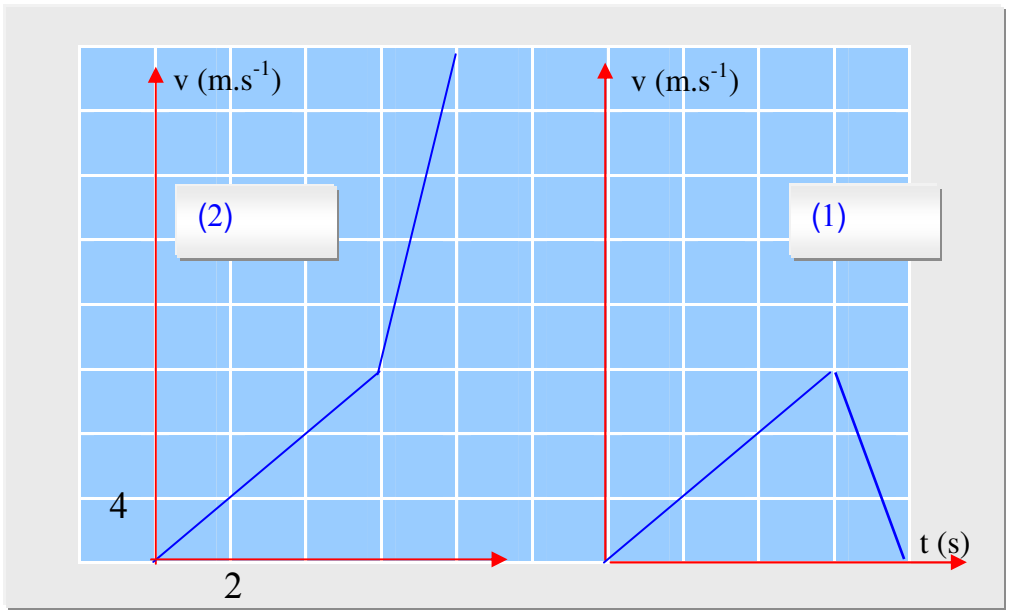
$t=T/4$ ومنه $x(T/4)= + X$ ومنه $v(T/4)=0$

$t=T/2$ ومنه $x(T/2)= +X$ ومنه $v(T/2)=-30\ cm/s$

التمرين السادس:

جسم S_1 كتلته m_1 يسحب أثناء نزوله جسما S_2 كتلته $m_2=100g$ ينسحب على مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha=30^\circ$ بواسطة خيط مهمل الكتلة عديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران بحرية حول محور(Δ)أفقي وثابت كما بالشكل. تنطلق الجملة من السكون عند اللحظة $t=0$.وعند اللحظة t_1 ينقطع الخيط نمثل في البيانيين 1 ، 2 تغيرات السرعة بدلالة الزمن لكل جسم.



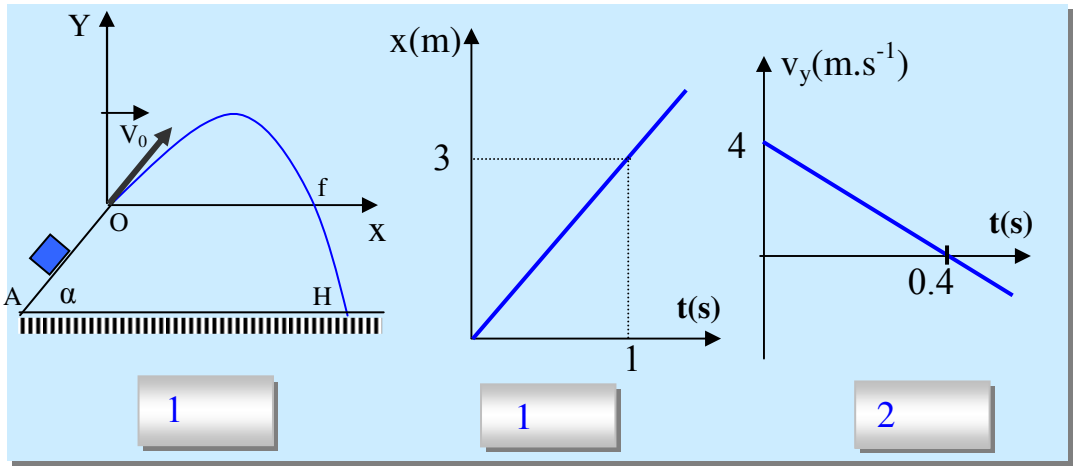


1) ماذا يحدث لكل من S_1 ,S_2 بعد انقطاع الخيط ؟
2) حدد البيان الموافق لحركة كل جسم مع التعليل واستنتج قيمة t_1 .
3) بين أن المستوي المائل خشن.
4) باستخدام نظرية مركز العطالة أكتب عبارتي التسارع لكل جسم قبل وبعد انقطاع الخيط.
5) بالاستعانة بالبيانين 1 ، 2 أوجد قيمتي m_1 ، f (قوة الاحتكاك). $g= 10\ m.S^{-2}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الأول :

من نقطة A تقع في أسفل مستو أملس تماما" يميل على الأفق بزاوية (α) نقذف جسما" (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظم بسرعة v_A فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة t=0 كما بالشكل (1) . يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن. ويمثل البيان (2) تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.



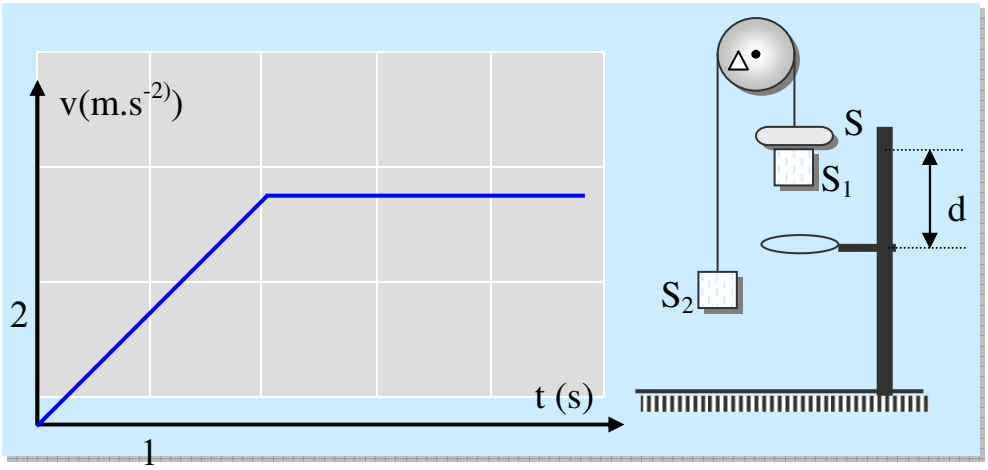
1) أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل.
2) استنتج من البيانين 1 ، 2 مركبتي شعاع السرعة $\vec{v_0}$ ثم أحسب طويلته .
3) أحسب قيمة sinα.
4) إذا كان AO=1,5m أحسب v_A // $\vec{AO}$.
5) أحسب المسافة (Of) المدى الأفقي للقذيفة.
6) أوجد إحداثيي النقطة H نقطة أصطدام القذيفة بالأرض .

$g= 10\ m.s^{-2}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثاني :

على محز بكرة مهملة الكتلة تدور بحرية حول محور دورانها الأصلي(Δ) يمر خيط مهمل الكتلة غير مرن يحمل في أحد طرفيه جسما" S_1 وبطرفه الآخر جسم S_2 لهما نفس الكتله $m_1=m_2=100g$ نضع فوق S_1 جسم مجنح S كتلته m ونضع في طريقه حلقة إيقاف على مسافة (d) من نقطة الانطلاق تسمح بمرور الجسم (S_1) ولا تسمح بمرور S. تحرر الجملة (S_1,S_2, S) من السكون دون سرعة ابتدائية نمثل في البيان التالي تغيرات سرعة حركة الجملة بدلالة الزمن .



1) من البيان أ / استنتج طبيعة الحركة في الطورين الأول والثاني ,

ب/ أحسب قيمة التسارع في كل طور .

2) أحسب المسافة d بطريقتين مختلفتين.

3) بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد عبارة التسارع في الطور الأول .

4) مما سبق استنتج قيمة الكتلة m .

5) في أي المرحلتين تحقق مبدأ العطالة مع التعليل ؟.

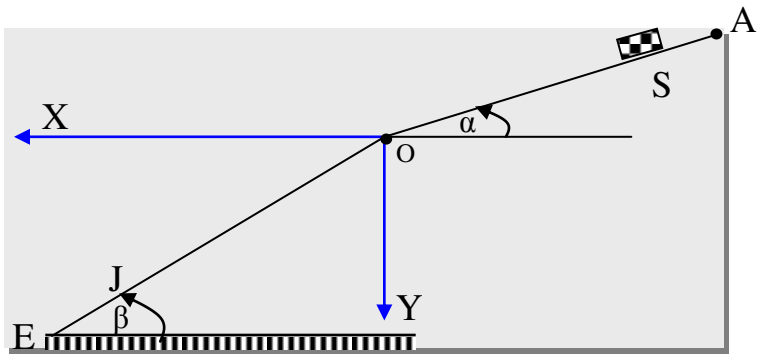
$g=10\ m.s^{-2}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثالث:

جسم S كتلته m = 100g ينسحب على مستوي (AO) مائل عن الأفق بزاوية α=30° محدود بمستو مائل أخر(OE) زاوية ميله β=60° نسجل في الجدول التالي المسافات التي يقطعها على المستوي (AO) خلال فترات زمنية متساوية ومتعاقبة كل منها θ .

الفترة الزمنية(s)	الفترة الأولى	الفترة الثانية	لفترة الثالثة	لفترة الرابعة	لفترة الخامسة
المسافة (m)	8	16	24	32	40



1) بين أن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام .

2) إذا كانت θ =0,2 s أوجد كلا" من a، v_0 (v_0 :السرعة عند الوصول عند O) .

3) بين أن المستوي المائل (AO) خشن وأحسب شدة قوة الاحتكاك.

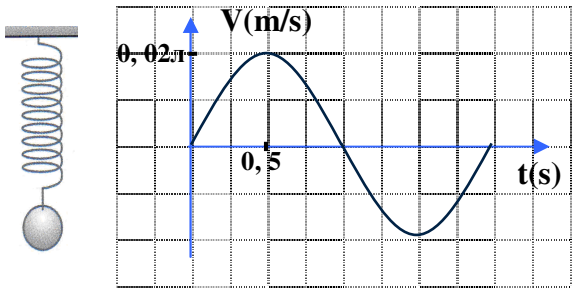
4) يصل الجسم S إلى نقطة (J) تقع على المستوي المائل (OE)

أدرس حركة S بعد أن يغادر O ثم أحسب المسافة OJ حيث طول AO=2,24m.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الرابع:

يتألف نواس مرن شاقولي من نابض مرن ثابت مرونته (k) حلقاته غير متلاصقة مهمل الكتلة وجسم (S) كتلته m=200g .يمثل البيان التالي تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم (s) بدلالة الزمن.



1. علم على البيان بحرف(x) اللحظة التي من أجلها يكون التسارع أعظميا موجبا ثم أوجد قيمته .
2. بين أن الطاقة الحركية العظمى للكتلة (m) هي $4x10^{-4}$ J .
3. مثل تغيرات الطاقة الحركية E_c بدلالة الزمن t .
4. أوجد قيمة k .

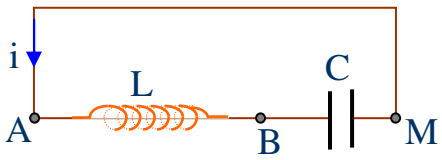
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

تمرين الخامس :

دارة على التسلسل تضم وشيعة (L,r=0) مكثفة سعتها C تم شحنها تحت توتر ثابت E .

عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة .

L=1,0H
C=22mF
E=3,0v



1. هل يوجد ضياع للطاقة في هذه الدارة؟لماذا؟
2. كيف تتوقع أن يكون نمط الاهتزازات ؟لماذا؟
3. أسس المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة q .
4. حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل التالي:$q(t)=a\cos bt$ حدد a,b
5. أكتب العبارة الحرفية للدور بدلالة L,C .وأوجد قيمته العددية.
6. أوجد قيمة شدة التيار I_0 .
7. مثل تغيرات شدة التيار i(t) والشحنة q(t) بدلالة الزمن ؟

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين السادس:

1) تحديد البيان الموافق لحركة كل جسم و t_1.

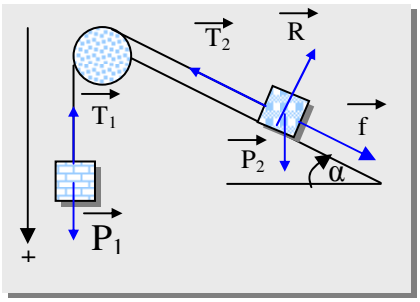
بعد انقطاع الخيط يتابع S_2 حركته صعودا" حتى تنعدم سرعته (الحركة مستقيمة متباطئة) بينما يسقط S_1 سقوطا" حرا" (a=g) لذا :البيان(1)يمثل حركة S_2،البيان(2) يوافق حركة S_1. من البيان t_1=6s.

2) تحديد طبيعة المستوي المائل:

إذا كان المستوي المائل أملس فإن $a=-g\sin\alpha=-5m.s^{-2}$

لكن من البيان 2 وبعد انقطاع الخيط $a=-6m.s^{-2}$ إذا" فهو خشن.

3) الدراسة التحريكية:



قبل انقطاع الخيط:

للجسمين S_1 وS_2 نفس التسارع

بالنسبة للجسم S_1:

بالإسقاط نجد: $\vec{p_1}+\vec{T_1}=m_1\vec{a}$

$P_1 - T_1 = m_1 a$ ..... (1)

بالنسبة للجسم S_2:

بالإسقاط نجد: $\vec{P_2}+\vec{T_2}+\vec{R}+\vec{f}=m_2\vec{a}$

$-P_2 \sin\alpha + T_2 + f = m_2 a$ .....(2)

$T_1=T_2$ (البكرة والخيط مهملا الكتلة)

بجمع العلاقتين (1) و(2) نجد:

$P_1 - P_2\sin\alpha - f =(m_1+m_2)a$

$$a=\frac{P_1-P_2\sin\alpha-f}{m_1+m_2}$$

بعد انقطاع الخيط:

بالنسبة للجسم S_1 : $a_1=g$ (سقوط حر بسرعة ابتدائية)

بالنسبة للجسم S_2:من العلاقة (2) بحذف T_2 نجد:

$$a_2=-g\sin\alpha-\frac{f}{m_2}$$

4) حساب f، m_1 :

من عبارة a_2 بعد التعويض نجد f=0,8 N

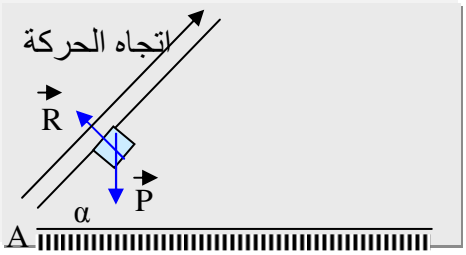
من عبارة a بعد التعويض نجد: m_1=0,1 kg

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الأول :

1) دراسة الحركة على المستوي المائل.

$\vec{p} + \vec{R} = m\vec{a}$ بالإسقاط على محور الحركة نجد :



$-mg \sin\alpha = m\,a$

$a = -g\sin\alpha = cte$

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

2) مركبتي $\vec{v_0}$:

من االبيان (1): بيانياً $x=3t$

نظرياً $x=v_0 \cos\alpha t$ ⟸ $v_0 \cos\alpha = 3$

من البيان(2): بيانياً $v_y=-10t+4$

نظرياً $v_y=-gt+v_0\sin\alpha$ ⟸ $v_0\sin\alpha = 4$

$\vec{v_0}$ $\begin{cases} v_0\cos\alpha = 3 \\ v_0\sin\alpha = 4 \end{cases}$

$$v_0 = \sqrt{v_0^2\cos^2 + v_0^2\sin^2\alpha} = 5m.s^{-1}$$

3) حساب $\cos\alpha$, $\sin\alpha$

$v_0\cos\alpha = 3 \rightarrow \cos\alpha = 0{,}6$

$v_0\sin\alpha = 4 \rightarrow \sin\alpha = 0{,}8$

4) حساب السرعة عند A:

$v^2_O - v^2_A = 2\,a(OA)$

$a=-g\sin\alpha=-8\ m.s^{-2}$

$25 - v^2_A = 2(-8)\times 1{,}8 \rightarrow v_A = 7\ m.s^{-1}$

5) حساب المدى الأفقي of(أي فاصلة f):

من البيان(2) لدينا: $v_y = 0$ يوافق وصول القذيفة للذروة ومنه $t=0{,}4\ s$،

ومنه زمن الوصول إلى f هو $0{,}8\ s$

نعوض في العبارة البيانية الموافقة للبيان (1) فنجد: $x_f = 3 \times 0{,}8 = 2{,}4\ m$.

إيجاد إحاثيي H:

من الشكل لدينا : $y_H = -AO\sin\alpha = -1{,}2\ m$

لكن : $y_H = -5t^2 + 4t = -1{,}2\ m$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

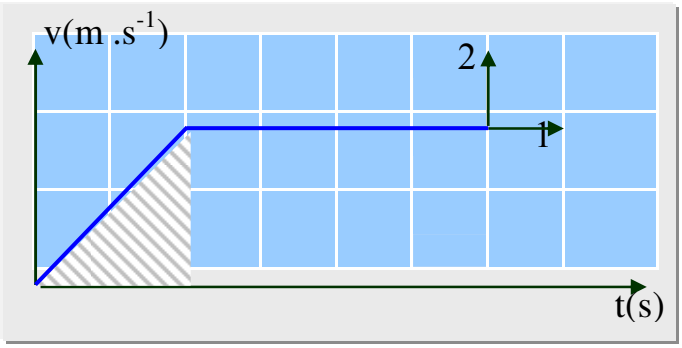
بحل المعادلة نجد $t = 1\ s$، والحل الثاني مرفوض

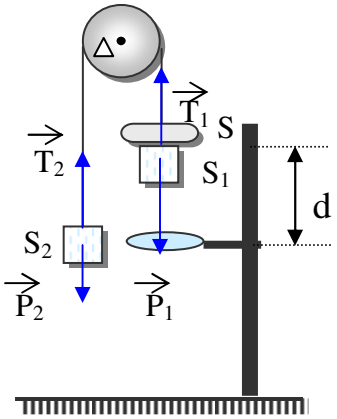
نعوض في العبارة: $x = 3t$ فنجد $x_H = 3\ m$

H(3m , -1,2m)

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثاني :





1)

أ. تحديد طبيعة الحركة في طوريها.

المرحلة الأولى: $t\varepsilon [0,2s]$ لدينا البيان $v= f(t)$ مستقيم مائل ميله موجب ويمثل الميل التسارع إذا"
$a>0$، $\Delta v>0$ ← فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

المرحلة الثانية: $t>2s$ لدينا البيان $v= f(t)$ مستقيم يوازي محور الأزمنة ← $v=cte$ ← $a=0$
← الحركة مستقيمة منتظمة .

ب. حساب قيمة التسارع في كل طور:

الطور الأول : $a_1=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{4-0}{0-2}=2m.s^{-2}$

الطور الثاني: $a_2=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{4-4}{2-7}=0m.s^{-2}$

2) حساب المسافة ف:

بيانياً : تمثل مساحة المثلث المخطط في الشكل المسافة d .

$$d=\frac{\text{القاعدة}\times\text{الارتفاع}}{2}=\frac{4x2}{2}=4m$$

حسابياً: بما أن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام في طورها الأول إذا"

$$y=\frac{1}{2}at^2+v_ot+y_0$$

بتعويض $t=2s$ نجد:

$$d=y-y_0=\frac{1}{2}x2x2^2+0=4m$$

3) كتابة عبارة التسارع في كل طور

الطور الأول:

دراسة الجملة (S_1,S)

$\vec{P_1} + \vec{T_1} = (m+m`)\vec{a_1}$

بالإسقاط على محور الحركة نجد:

$P_1 - T_1 = (m+m`)\, a_1$ .....(1)

دراسة الجملة S_2 :

$\vec{P_2} + \vec{T_2} = m_2 \vec{a_1}$

بالإسقاط على محور الحركة نجد:

$-P_2 + T_2 = m_2\, a_1$ .....(2)

البكرة والخيط مهملا الكتلة بالنسبة للكتل المستعملة إذا" $T_1 = T_2$

بجمع العلاقتين 1، 2 نجد:

$P_1 - P_2 = (m_1+m_2+m)\, a_1$

$(m_1 + m)\, g - m_2 = (m_1+m_2+m)\, a_1$

$$a_1 = \frac{m}{m_1 + m_2 + m} g$$

الطور الثاني: تحذف الكتلة m (يبقى الجسم S فوق حلقة الإيقاف) .

4) حساب m :

من عبارة a_1 بعد التعويض والتبسيط نجد $m=0,05kg$.

5) تحقق مبدأ العطالة في الطور الثاني حيث انعدمت محصلة القوى المؤثرة على الجملة عند المرور بالحلقة وتابعت الجملة حركتها بسرعة ثابتة.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثالث :

1) طبيعة الحركة: من الجدول نلاحظ أن المتحرك قد قطع خلال أزمنة متعاقبة ومتساوية مسافات تشكل متتالية حسابية أساسها r=0,08 فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

2) حساب v_0 , a.

$$r = a\,\theta^2 = 0{,}08 \rightarrow a = 2\ m.s^{-2}$$

$$x - x_0 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

نختار الفترة الأولى حيث:

$$\theta = t - 0 = 0{,}2\ s$$

$$x - x_0 = 0{,}08\ m$$

بالتعويض في المعادلة الزمنية نجد:

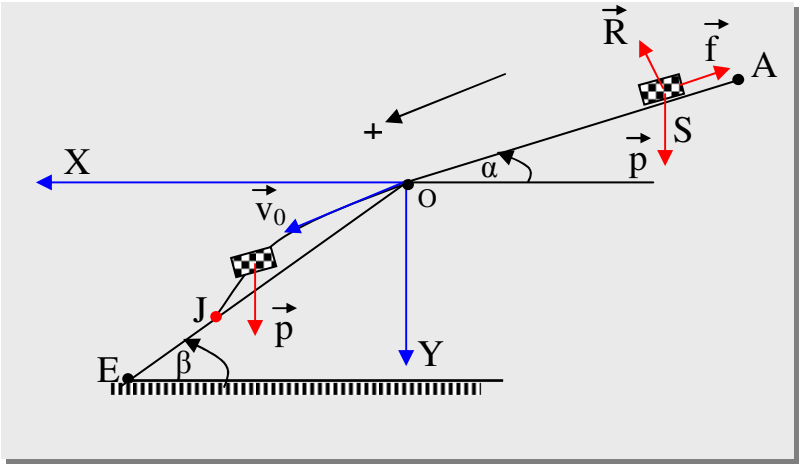
$$0{,}08 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0{,}04 + v_0 \cdot 0{,}2$$

$$v_0 = 0{,}2\ m.s^{-1}$$

3) حساب قوة الاحتكاك f :

إذا كان المستوي المائل أملس فإن $a = g \cdot \sin\alpha = 5\ m.S^{-1}$

لكن $a = 2\ m.s^{-2}$ لذا فالمستوي المائل خشن.



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

بالإسقاط على محور الحركة :

$$P\sin\alpha - f = m\,a$$

$$f = m(g\sin\alpha - a)$$

$$f = 0{,}1(10\sin 30 - 2)$$

$$f = 0{,}3\ N$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

4) دراسة الحركة و كتابة عبارة المسار:

عندما يغادر الجسم النقطة O يصبح خاضع لثقله فقط (قذيفة)

$\vec{P}=m\vec{g}$

بالإسقاط على $\overrightarrow{Ox}$:

$0 = m\,a_x \rightarrow a_x = 0$ ← الحركة مستقيمة منتظمة.

$x = v_x\,t = v_0 \cos\alpha\, t$

$v_O^2 - v_A^2 = 2a(OA)$

$v_O^2 - 0{,}04 = 2.2.2{,}24$

$v_0 = 3\ m.S^{-1}$

$x = 1{,}5\,t$ .....(1)

بالإسقاط على $\overrightarrow{OY}$:

$mg = ma$ ومنه $a = g = cte$.الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام .

$$Y=\frac{1}{2}at^2 + v_{0(y)}t + y_0$$

$v_{0(y)}=v_0 \sin 30 = 1{,}5\ m.s^{-1}$

$y=5t^2 + 1{,}5t$ .....(2)

من (1) , (2) بحذف الزمن نجد :

$$y=\frac{20}{27}x^2+\frac{\sqrt{3}}{3}x$$ (معادلة المسار)

$J(OJ\cos 60, OJ\sin 60)$

$$J(\frac{1}{2}OJ,\frac{\sqrt{3}}{2}OJ)$$

J نقطة من المسار فهي تحقق معادلته:

$0{,}87OJ = 0{,}185\ OJ^2 + 0{,}29\ OJ$

0.87 م جـ $= 0.185$ م جـ$^2 + 0.29$ م جـ

$OJ \approx 3{,}1\ m$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الرابع:

1. يكون التسارع أعظمي موجب عندما

$x(t)=-X$ ومنه $a(t)_{max}= + w_0^2 X$ يوافق $v(t) = 0$

تنعدم السرعة في اللحظات التالية:

$t=0$, $t=T_0/2$, $t=T_0$

توافق اللحظة $T_0/2$ المرور بالنقطة التي فاصلتها $x(t)=+X$ ،و اللحظة T_0 توافق المرور بالنقطة التي فاصلتها $x(t) = -X$.

أول لحظة ماعدا $t=0$ يكون من أجلها التسارع أعظمي موجب هي : $T_0=2$ s يوافق $w_0=\pi$ rad/s

$$v(t)_{max} =0,02 =w_0 X= \pi .X$$

$$X = 0,02/ \pi \quad m$$

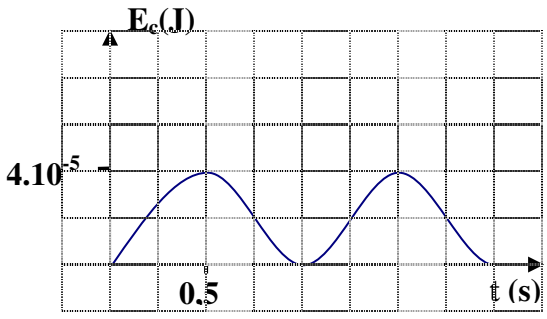
$$a(t)_{max} = \pi^2 \times 0,02/ \pi = 0,2 \pi =0,628 \ m/s^2$$

2. $Ec_{(max)} =½ \ m \ v^2_{max} = ½ \ 0,2 \times(0,02)^2$

$$Ec_{(max)} = 4\times10^{-5} \ J \ .$$

3. مخطط الطاقة الحركية بدلالة الزمن.

t(s)	0	0,5	1	1,5	2
v(m/s)	0	0,02	0	0,02	0
Ec (J)	0	4×10^{-5}	0	4×10^{-5}	0



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

4. حساب قيمة k . نعلم أن $w_0^2 = k/m$ ومنه

$$k = w_0^2 \times m = \pi^2 \times 0,2 = 2 \text{ N/m}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الخامس:

1. $u_L(t) + u_c(t) = 0$

$L\ di/dt + u_c(t) = 0$

$$L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q(t)}{C} = 0$$

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{L\times C}\ q(t) = 0$$

2. حل المعادلة التفاضلية هو:

$q(t) = Q\cos(w_0 t + \varphi)$

بالمطابقة نجد: $q(t) = a\cos b\ t$

$a = Q = E \times C = 3{,}0 \times 22 \times 10^{-3} = 66 \times 10^{-3}$ C

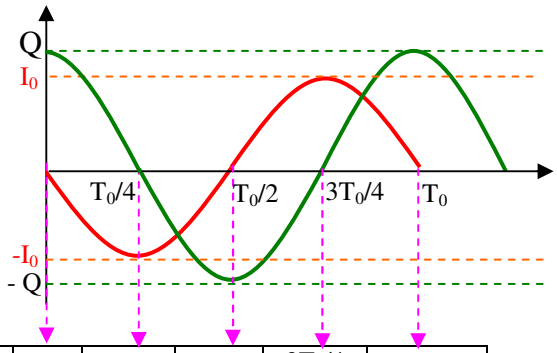
$$b = w_0 = \frac{1}{\sqrt{L\times C}} = \frac{1}{\sqrt{1{,}0\times 22\times 10^{-3}}} = 21{,}3 \text{ rad/s}$$

3. $T_0 = 2\pi\sqrt{L\times C} = 2\pi\sqrt{1{,}0\times 22\times 10^{-3}} = 0{,}3$ s

4. $$i = \frac{dq}{dt} = -w_0 Q \sin w_0 t$$

$I_0 = w_0 Q = 21{,}3 \times 66\times 10^{-3} = 1{,}4$ A

5.

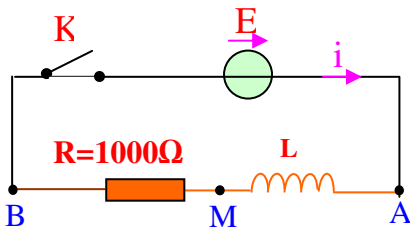


t	0	$T_0/4$	$T_0/2$	$3T_0/4$	T_0
q	Q	0	-Q	0	Q
i	0	$-I_0$	0	I_0	0

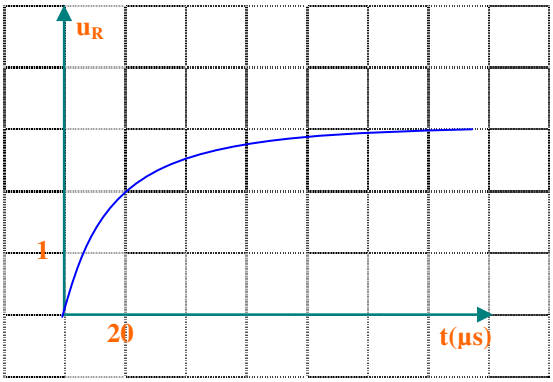
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الأول:

لدينا الدارة المبينة بالشكل التالي:



1. بعد غلق القاطعة مثل بسهم على مخطط الدارة كلاً من التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة والتوتر بين طرفي الوشيعة .
2. بواسطة راسم اهتزاز بذاكرة نستطيع الحصول على بيان تطورات u_R بدلالة الزمن بين طرفي المقاومة كما في البيان التالي:



بين على الشكل كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز لرؤية u_{AM} في المدخل 1 وu_{BM} في المدخل 2.

3. لماذا يسمح $u_{R(t)}$ من دراسة تغير شدة التيار $i(t)$ ؟

4. تعطى شدة التيار المار بالدارة في كل لحظة أثناء تطوره نحو قيمة ثابتة غير معدومة بالعلاقة

$$I=I_0(1-e^{-t/\tau})$$

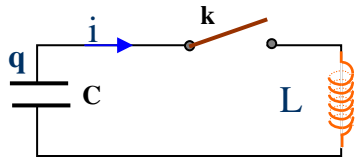
أ. بين أن $i=63\%\ I_0$ من أجل $t=\tau$.

ب. عين قيمة τ تجريبياً .

جـ .عين قيمة ذاتية الوشيعة.

التمرين الثاني:

تحتوي الدارة المبينة بالشكل التالي على:مكثفة سعتها C ،وشيعة (L,r) ،وقاطعة k .



للتعبير عن u_c:التوتر بين طرفي المكثفة نحتاج إلى الشحنة q والتيار الكهربائي i المبين على المخطط.

1. المكثفة مشحونة تحت توتر موجب U_0. نغلق القاطعة عند اللحظة t=0 .إذا كانت الطاقة الضائعة في الدارة بفعل جول مهملة نحصل على اهتزازات كهربائية جيبية ذات نبض $w_0=1/\sqrt{LC}$.

أ .أكتب بدقة عبارتي التوتر u والتيار i بدلالة U_0 ,C,w_0,t .(لا تكتب المعادلة التفاضلية).

ب .أرسم كيفياً بيان تغيرات u_c و i خلال دورين اعتباراً من اللحظة t=0 .

2. الطاقة الضائعة بفعل جول غير مهملة ،تكون الاهتزازات شبه دورية .كيف يكون بيان تغيرات u(t) ؟بيان كيفي.

3. نفرض أن الطاقة الضائعة بفعل جول خلال شبه دور واحد هي 10% من الطاقة الابتدائية للدارة،أحسب النسبة u_{n+1}/u_n .

4. كم شبه دور نحتاج تقريباً لكي تصبح سعة الاهتزازات تساوي $U_0/100$ ؟

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الثالث :

تضم دارة كهربائية على التسلسل وشيعة (L=0,1H,C=2,5µF) نغذي الدارة بتوتر متناوب جيبي شدته المنتجة $u_{eff}=40v$.

1. أحسب N_0 التواتر الذاتي للدارة عند لتجاوب.
2. أحسب الشدة المنتجة للتيار عندها.
3. في الجدول التالي لدينا تغيرات شدة التيار المنتجة بدلالة التواتر N .

$N(H_Z)$	240	260	280	310	330	340	360	380
$I_{eff}(A)$	0 ,34	0,47	1,28	1,76	1,62	1,21	0,75	0,54

أ.أرسم البيان $I_{eff}=f(N)$.

ب.أوجد بيانياً N_0 ، N_1 ، N_2 ، ΔN .

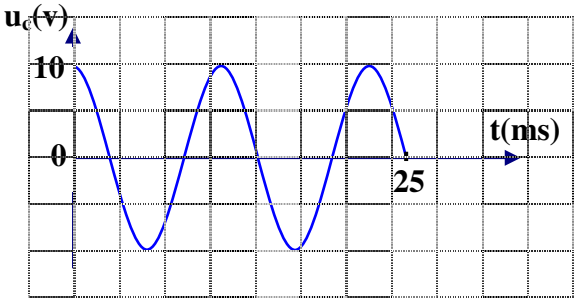
ج.أحسب معامل جودة الدارة,

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الرابع :

يتألف مهتز كهربائي مثالي من وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الداخلية مهملة ،مكثفة سعتها $C=22\mu F$ ،قاطعة،أسلاك توصيل،مقياس فولط لمتابعة التوتر بين طرفي المكثفة $u_{c(t)}=u_{AB}$ حيث $i_{AB}>0$.

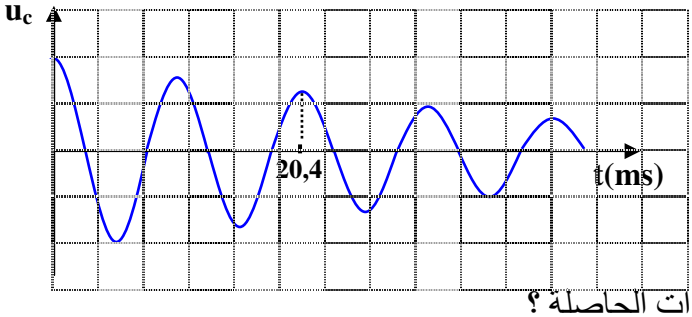
1. حقق الدارة .
2. عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة ونسجل تغيرات u_c في عدة لحظات فنحصل على البيان التالي:



أكتب العلاقة بين شدة التيار المار بالدارة والتوتر u_c

3. ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة ؟علل .
4. أوجد قيمة الدور الذاتي للاهتزازات الحاصلة.
5. أثبت أن الطاقة الكلية للدارة ثابتة في كل لحظة .ثم أوجد القيمة العددية لهذه الطاقة .
6. نفتح القاطعة ونضيف للدارة مقاومة متغيرة R ثم نعيد غلق القاطعة من جديد .

من أجل $R=10\Omega$ تكون تغيرات u_c بدلالة الزمن كما في البيان التالي:



أ.ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة ؟

ب.هل تؤثر قيمة المقاومة على شبه دور الاهتزازات ؟أوجد قيمة شبه الدور.

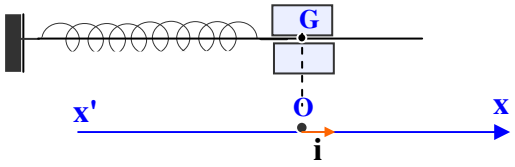
ب.كيف تؤثر المقاومة على طبيعة الاهتزازات ؟

ت.أحسب قيمة شدة التيار المار بالدارة عندما $t=T$.

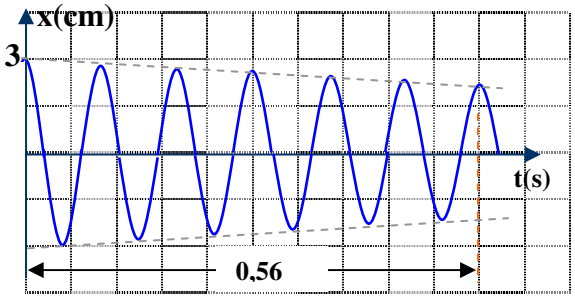
قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين الخامس:

مهتز ميكانيكي عبارة عن جسم صلب (S) كتلته (m=100g) ،مركز عطالته G.بإمكانه الحركة على ساق أفقية،ونابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته k=13N/m كتلته مهملة أمام m.



عند اللحظة t=0 يكون في حالة توازن ويكون G منطبقاً على النقطة O (مبدأ الفواصل).عند لحظة t تمر النقطة G من نقطة فاصلتها x بسرعة v .بواسطة تجهيز خاص يمكن متابعة تغيرات الفاصلة x بدلالة الزمن t ،نحصل على البيان التالي:



I.الدراسة البيانية:

1. ما هو نمط الاهتزازات؟
2. أحسب قيمة شبه الدور T للاهتزازات ؟
3. ما هي قيمة الفاصلة x عند اللحظات التالية.

$t_0=0, t=T$ ‘ $t_2=5T$

II.دراسة طاقوية:

1. أكتب عبارة الطاقة الكلية للجملة (نابض،جسم S) بدلالة m ، k ، x ، v .
2. أحسب قيمة الطاقة الكلية للمهتز عند اللحظات السابقة .
3. قارن بين القيم المتحصل عليها ،ما هو سبب التغير في الطاقة الكلية ؟
4. أحسب سرعة مرور الجسم لأول مرة من وضع التوازن .

III.الدراسة النظرية:(نهمل الاحتكاك)

1. مثل القوة المؤثرة على الجسم S في لحظة ما.
2. بتطبيق قانون نيوتن الثاني بين أن المعادلة التفاضلية للحركة هي من الشكل التالي:

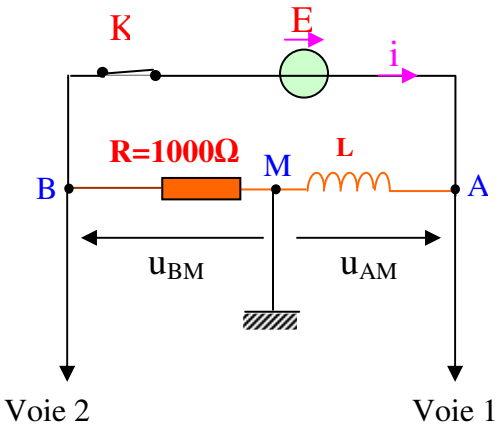
$m\, d^2x/dt^2+kx=0$ وحلها هو : $x_t=X_m\cos(w_0t+\varphi)$

3. عبر عن w_0 و T_0 بدلالة m، k .
4. بين أن عبارة الدور الذاتي T_0 متجانسة مع الزمن.
5. أحسب قيمة T_0 وقارن النتيجة مع قيمة T ثم أحسب الدقة في القياس.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الأول:

1. تمثيل التوترات u_{AM} و u_{BM} بأسهم كما في المخطط.
2. كيفية توصيل راسم الاهتزازات في المخطط.



3. $u_R(t) = R.i(t)$

$$i(t) = \frac{u_R(t)}{R}$$

بما أن R ثابتة فإن تطور التوتر بين طرفي المقاومة يمكننا من متابعة تطور شدة التيار الكهربائي (نقول أن تطورات التوتر بين طرفي المقاومة صورة عن تطورات شدة التيار الكهربائي).

4.

a- من أجل $t = \tau$ وبعد التعويض في عبارة شدة التيار نجد:

$$i(\tau) = I_0(1-e^{-\tau/\tau})$$

$$i(\tau) = I_0(1-e^{-1})$$

$$i(\tau) = I_0(1-0,37)$$

$$i(\tau) = I_0 .63\%$$

b- من البيان بواسطة المماس عند المبدأ فإن فاصلة نقطة تقاطع هذا المماس مع المستقيم $u_R(t) = E$ تمثل ثابت الزمن للدارة فنجد: $\tau = 20\ \mu s = 2 \times 10^{-5}\ s$

c- $$\tau = \frac{L}{R} \rightarrow 2.10^{-5} = \frac{L}{1000} \Rightarrow L = 0,02H$$

حل التمرين الثاني:

1. بما أن الدارة مثالية أي لا تحتوي على مقاومة إذا الاهتزازات دورية ومنه عبارتي $u_c(t)$ و $i(t)$ هما:

$u_c(t)=U_0 \cos(w_0 t+ \varphi)$

$q(t)= U_0 . C \cos(w_0 t +\varphi)$

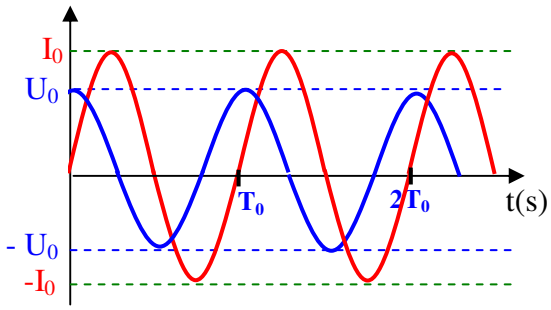
$$i(t) = -\frac{dq}{dt} = U_0 . C. w_0 \sin(w_0 t+ \varphi)$$

حسب الشروط الابتدائية لدينا:

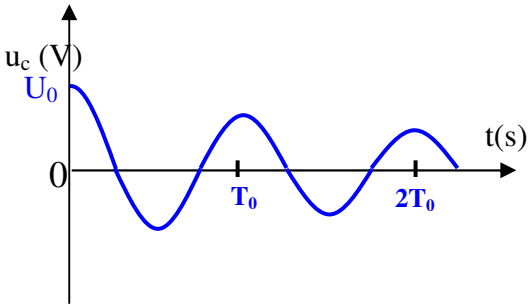
$$t=0 \begin{cases} u_c(0)= U_0 \cos\varphi >0 \\ i(0) =- \sin\varphi =0 \end{cases} \Rightarrow \varphi= 0$$

$u_c(t)= U_0 \cos w_0 t$

$i(t) = - U_0 . C. w_0 \sin w_0 t$



2. إذا كانت الطاقة الضائعة بفعل جول غير مهملة فإن الاهتزازات شبه دورية متخامدة.



3. تكون الطاقة المخزنة في المكثفة في البداية هي:

$E(c)= ½ \times C \times U_0^2$

عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة بعد مرور n شبه دور:

$$E(c)_n= \frac{1}{2} \times C \times u_n$$

بعد مرور n+1 شبه دور تصبح عبارة الطاقة كما يلي:

$$E(c)_{n+1}= \frac{1}{2} \times C \times u_{n+1}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

خلال شبه دور تفقد الجملة 10% من طاقتها ،الطاقة الباقية 90% ،يمكن أن نكتب :

$$E(c)_{n+1}=\frac{90}{100}E(c)_n$$

$$\frac{1}{2}\times C\times (u_{n+1})^2=\frac{90}{100}\times\frac{1}{2}\times C\times (u_n)^2$$

$$(u_{n+1})^2=0,9\ (u_n)^2$$

$$\frac{u_{n+1}}{u_n}=\sqrt{0,9}=0,95$$

4. خلال شبه دور واحد كان لدينا:

$$\frac{U_{n+1}}{U_n}=\sqrt{0,9}$$

من أجل شبه الدور الأول ابتداء من البداية:

$$\frac{U}{U_0}=\sqrt{0,9}$$

من أجل n شبه دور تصبح هذه العلاقة على الشكل:

$$\frac{U_n}{U_0}=\sqrt[n]{0,9}$$

عندما تتناقص سعة الاهتزازات بمقدار 100 مرة أي:

$$U_n=\frac{U_0}{100}\rightarrow\frac{U_n}{U_0}=\frac{1}{100}$$

$$\sqrt[n]{0,9}=\frac{1}{100}\rightarrow\frac{1}{100}=0,9^{n/2}$$

$$\log\frac{1}{100}=\frac{n}{2}\log 0,9$$

اهتزازة $n\cong 88$

لكي تتناقص سعة الاهتزازات (u_c) بمقدار 100 مرة من سعتها الابتدائية لابد من مرور 88 اهتزازة بالتقريب.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الثالث:

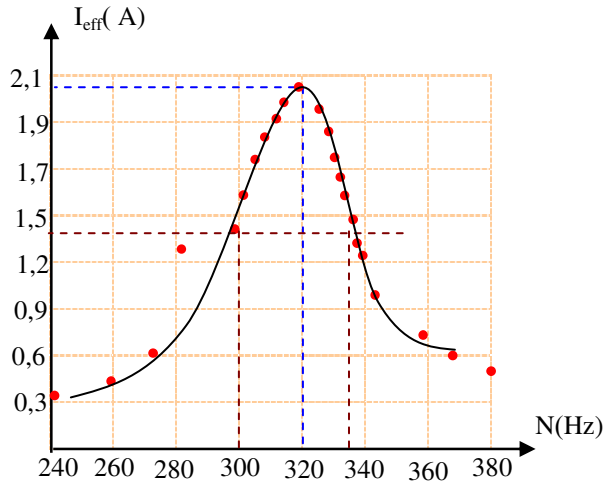
1. عند التجاوب يكون :

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\times C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,1\times 2,5\times 10^{-6}}} = 318,47 \text{ Hz}$$

2. عند التجاوب تكون الشدة المنتجة للتيار الكهربائي عظمى، وذلك لأن ممانعة الدارة تكون صغرى.

$$I_{eff\ max} = \frac{U_{eff\,(max)}}{R_{eq}} = \frac{40}{20} = 2 \text{ A}$$

3. أ.رسم البيان.



ب. تعيين N_0 , N_1 , N_2

N_0=315 Hz

نقسم $I_{eff\ max}$ على $\sqrt{2}$ فنجد : $\frac{2}{\sqrt{2}} = 1,41$ A

نرسم مستقيم أفقي يمر من النقطة $I_{eff} = 1,41$ A يقطع هذا المستقيم البيان في نقطتين الأولى فاصلتها $N_1 = 300$ Hz ةالنقطة الثانية فاصلتها $N_2 = 332$ Hz .

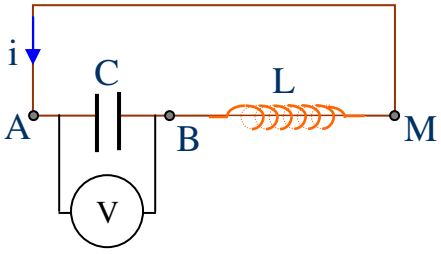
جـ -

$$Q = \frac{N_0}{\Delta N} = \frac{320}{332-300} = \frac{320}{32} = 10$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الرابع:

1. مخطط الدارة



2. $u_c(t)=\frac{q(t)}{C}$ و $i_{AB}(t)=\frac{dq_A}{dt}$

$$i(t)=C\frac{du_C}{dt}$$

3. نمط الاهتزازات الحاصلة دورية (R=0) لأن سعة الاهتزازات ثابتة خلال الزمن.

4. من البيان: $\frac{9T_0}{4}=22,5\ ms$ ومنه $T_0=10\ ms$

$$T_0=2\times\pi\sqrt{L\times C}$$

بالتعويض نجد: $L=0,125\ H$

5. $E=E(C)+E(L)$

$$E=\frac{1}{2}\times C\times u^2_c(t)+\frac{1}{2}\times L\times i^2(t)$$

$$E=\frac{1}{2}\times C\times u^2_c(t)+\frac{1}{2}\times L\times C^2\frac{d^2u_c}{dt^2}$$

$$\frac{dE}{dt}=C\times u_c\times\frac{du_C}{dt}+L\times C^2\frac{du_C}{dt}\times\frac{d^2u_C}{dt^2}$$

$$\frac{dE}{dt}=C\times\frac{du_C}{dt}\left(u_C+L\times C\frac{d^2u_C}{dt^2}\right)$$

$$\frac{dE}{dt}=0 \quad \text{ومنه} \quad E(t)=cte$$

$$E(t)=\frac{1}{2}\times C\times U^2_C$$

$$=\frac{1}{2}\times 22\times 10^{-6}\times 100=1,1\times 10^{-3}\ J$$

6. أ- نمط الاهتزازات حرة شبه دورية.

ب-لا تؤثر قيمة المقاومة على قيمة شبه دور الاهتزازات.

جـ- تؤثر المقاومة على طبيعة الاهتزازات حيث كلما ازدادت المقاومة ازداد تخامد الاهتزازات ونقص عددها.

د- $E = E(C) + E(L)$

عند اللحظة $t=0$ يكون $i(0)=0$ ومنه $E(L) = 0$

$$E = E(C) = \frac{1}{2} \times C \times U^2_C = \frac{1}{2} \times 22 \times 10^{-6} \times 100$$

$$E = 11 \times 10^{-4}\ J$$

تكون شدة التيار عظمى عند اللحظة $t=T/4$ حيث $u_c=0$

$$E(L) = \frac{1}{2} \times L \times I^2_{max} = E$$

$$11 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 0{,}125 \times I^2_{max}$$

$$I_{max} = 0{,}13\ A$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

حل التمرين الخامس :

I :

1. الاهتزازات الحاصلة حرة متخامدة وشبه دورية .

2. وفق البيان لدينا: 6 T =3 ,36 ومنه T = 0,56 s

3. t=0 ومنه x(0) = 3 cm

t=T ومنه x(T) = 2,8 cm

t=5T ومنه x(5T) = 2,5 cm

II :

1. $E(t) = Ec(t) + Epe(t)$

$E(t) = ½ m v^2(t) + ½ k x^2(t)$

2.

- t=0 ومنه x(0) =0,03m و v(0) = 0

E(0) =0,0058 J

- t=T ومنه x(T) =0,025m و v(T) = 0

E(T) =0,005 J

- t=5T ومنه x(5T) =0,025m و v(5T) = 0

E(5T) =0,004 J

3. تتناقص قيمة الطاقة مع مرور الزمن، السبب وجود الاحتكاكات.

4. أول مرور بوضع التوازن يكون في الاتجاه السالب ومنه السرعة عظمى وسالبة.

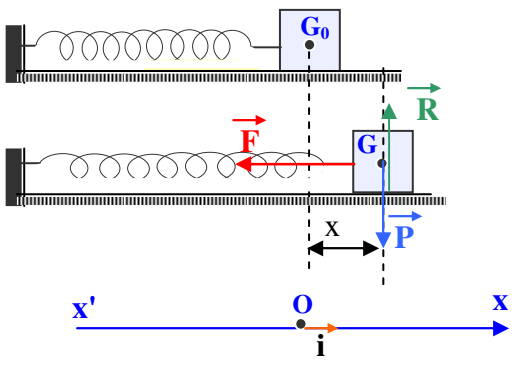
بما أن مقدار تناقص الطاقة خلال زمن قصير صغير جدا لذا يمكن اعتبار: $E(0) = E(1) = ½ m v^2_{max}$

$v^2_{max} = 2 \times E(0) / m = 2 \times 0,0058 / 0,1$

$v_{max} = 0,34 m / s$

III:

1. تمثيل القوى:



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

2. نطبق قانون نيوتن الثاني: $\vec{P}+\vec{F}+\vec{R}=m\vec{a}_G$

بإسقاط العلاقة الشعاعية على المحور $(O,\vec{i})$ نجد:

$$P_x + F_x + R_x = m\,a_{Gx}$$

$-k\,x = m d^2x/dt^2$ نقسم الطرفين على k فنجد:

$$d^2x/dt^2 + k/m\;\; x(t) = 0$$

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية بالنسبة لـ x ومتجانسة،

إثبات أن الحل هو دالة جيبية من الشكل: $x(t)=X\,w_0\cos(w_0t+\varphi)$

نشتق الحل مرتين فنجد:

$$dx/dt = -X\sin(w_0t+\varphi)$$

$$d^2x/dt^2 = -X\,w_0^2\cos(w_0t+\varphi)$$

نعوض في المعادلة التفاضلية فنجد :

$$-X\times w_0^2\times\cos(w_0t+\varphi) + k/m\times X\cos(w_0t+\varphi)=0$$

لكن $w_0^2 = k/m$ ومنه:

$$-X\times w_0^2\times\cos(w_0t+\varphi) + w_0^2\times X\cos(w_0t+\varphi)=0$$

3. $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

4. $k=F/x$ ومنه $N=kg.m.s^{-2}$

$$[k]=[F]\,[L]^{-1}$$

$$F=ma \rightarrow [F]=[m]\times[L]\times[T]^{-2} \rightarrow [m]=[F]\times[L]^{-1}\times[T]^2$$

$$[m/k]=[F]\times[L]^{-1}\times[T]^2/[F]\,[L]^{-1}=[T]^2$$

$[m/k] = [T]$ ومنه $[T_0]=[T]$

5. $T_0=0{,}55s$ و $T=0{,}56s$ القيمتان متقاربتان.

$$T - T_0 / T = 0{,}56 - 0{,}55 / 0{,}56 = 2\%$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM