

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى: 3 ت ر ، 3 ر ، 3 ع تج _____

رقم المذكرة: 01 _____

المجال: التطورات غير الريبية _____

الوحدة: الجمل المهتزة _____

عنوان التجربة: _____ دراسة العوامل المؤثرة على الممانعة _____

مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على العوامل المؤثرة على دور النواس المرن

البروتوكول التجريبي:

الزجاجيات:	الأدوات: - نوابض مرنة ذات مرونة مختلفة - كتل عيارية - حامل
المواد الكيميائية:	الأجهزة:

طريقة العمل :

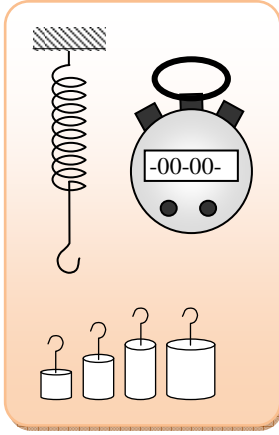
I-تأثير الكتلة :

نستعمل نابضا مرنا مهمل الكتلة و حلقاته غير متلاصقة ، نعلق به كتلة (m) ، نزيحها شاقوليا نحو الاسفل مسافة ثم نترك لحالها ، بواسطة الكرونو متر نسجل زمن 10 اهتزازات ،

I-تأثير الكتلة

نكرر التجربة من أجل عدة قيم للكتلة

ونسجل النتائج بجدول كالآتي :



m(Kg)	...	...	...	...	...	...	...	...
t (S)								
T (S)								
T ² (S)								

1- أكمل الجدول ؟

2- أرسم البيان ؟

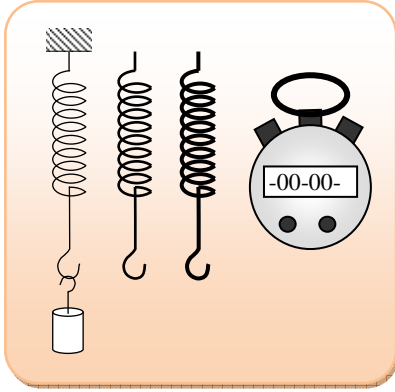
3- كيف تؤثر الكتلة على الدور؟

II-تأثير الثابت المرنة :

نعلق نأخذ نابض مرن و نعلق به كتلة (0.2) تبقى طوال التجربة ، ثم نعيد نفس خطوات التجربة السابقة

نستبدل النابض بأخر ثابت مرونته مختلف و نكرر القياس

ندون النتائج بجدول كالآتي T² :



K(N/m)	K1	K2	K3	K4
t(S)				
T (S)				
T ² (S)				

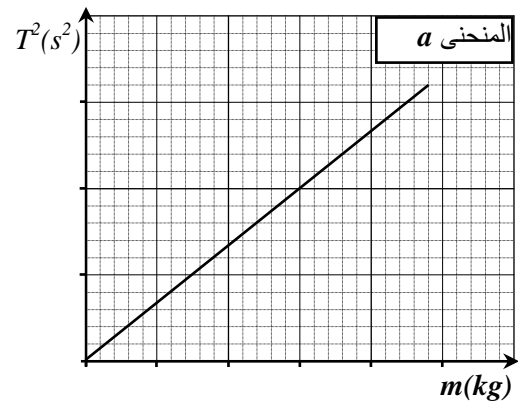
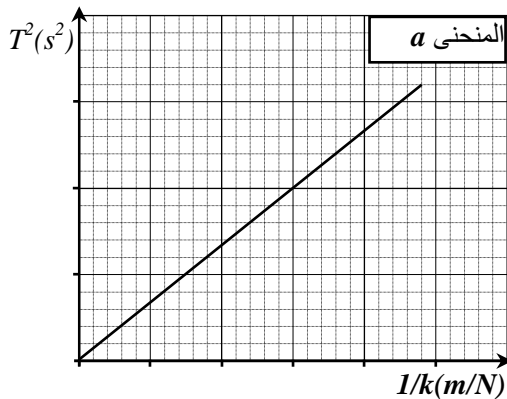
1- أكمل الجدول

2- أرسم البيان T² = f(1/k)

3- كيف يؤثر ثابت المرنة على الدور؟

III-النتائج:

نلاحظ أن البيان (a) مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل : T² = am ومنه T² يتناسب مع الكتلة m
نلاحظ أن البيان (b) مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل : T² = a(1/k) أي أن T² يتناسب عكسا مع ثابت المرنة k



البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى: 3 ت ر ، 3 ر ، 3 ع تج _____
 المجال: التطورات غير الرتيبة _____
 رقم المذكرة: 02 _____
 الوحدة: الجمل المهتزة

عنوان التجربة: _____ اهتزازات النواس البسيط _____

مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على العوامل المؤثرة على دور النواس البسيط

البروتوكول التجريبي:

<p>الزجاجيات:</p>	<p>الأدوات:</p> <ul style="list-style-type: none"> - خيط طويل مهمل الكتلة و عديم الامتطاط - كرية مهمل الأبعاد - حامل -
<p>المواد الكيميائية:</p>	<p>الأجهزة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - كرونومتر - برنامج محاكاة تجارب غاليلي

طريقة العمل :

محاكاة لتجارب غليلي (الوثيقة 12 من الوثيقة المرفقة)

يسمح هذا النشاط بالتطرق لتجارب غاليلي عن طريق دراسة بعض الوثائق التاريخية.

مقتطف 1

أخذت كرتين، واحدة من الرصاص و الأخرى من الفلين، الأولى أثقل 100 مرة على الأقل من الثانية ثم ربطت كل واحدة إلى خيطين رقيقين طول كل واحد منهما أربعة مرافق و مثبتين من الأعلى. بعد إزاحتها عن الوضع العمودي أتركهما في نفس الوقت [...] مئة ذهاب و إياب منجزاة من طرف الكرتين نفسها بيّنت لي و بوضوح أن التوافق بين دور الجسم الثقيل و الجسم الخفيف و من أجل ألف اهتزازة كما من أجل مئة اهتزازة لا يحوز الأول على الثاني تقدا و لو دقيقا بل الاثنان يتحركان بوتيرة واحدة. غليلي، خطاب يخص علمين جديدين.

مقتطف 2

سجلوا هنا تفصيلين يستحقان أن يكونان معروفين. الأول هو أن اهتزازات هذا النواس تتم في زمن جد محدد حتى أنه يستحيل انجازها في زمن مختلف إلا إذا مدّدت أو قلصت الخيط ، يمكنك أيضا أن تتحقق حيناً من ذلك بالتجربة، علق حجرة بطرف حبل و امسك الطرف الآخر بيد و حاول بكل الوسائل التي تريد باستثناء تمديد أو تقليص أن تجعلها تهتز في زمن غير زمنها المحدد: ستري أنه يستحيل على الإطلاق. الثاني فعلا مدهش: نفس النواس ينجز اهتزازاته بنفس التواتر (أو على الأقل بالتقريب فالفرق صغيرة جدا و لا تكاد تلاحظ) سواء كانت الأقواس على الدائرة كبيرة جدا أو صغيرة جدا. أعلن أنه سواء أرحنا بدرجة، درجتين، ثلاث درجات فقط 70، 80 وحتى 90 درجة ففي حالة نترك له الحرية تكون للاهتزازات نفس التواتر في الحالتين. غليلي، خطاب يخص علمين جديدين.

مقتطف 1: وصف غليلي لتجربة بنواسين.

مقتطف 2: دراسة تجريبية لخصائص اهتزازات نواس كما يراها غليلي.

1 • استخرج من مقتطفي الوثيقة العبارات التي تبين أن اهتزازات النواسات التي يدرسها غليلي حرة.

2 • ما هي العبارة التي نستعملها حديثا لنعيّن " الزمن المحدد " لنواس؟

3 • بالاعتماد على المقطعين حدّد إذا كانت بالنسبة لغاليلي مدة " ذهاب وإياب " النواس تتعلق :

(أ) بكتلته؟

(ب) بطوله؟

(ج) بسعة اهتزازاته؟

نمذجة

نسترجع تجارب غليلي باستعمال محاكاة.

• نواس غليلي ممدج بنواس متكون من خيط غير قابل للامتطاط و مهمل الكتلة طوله l و من جسم صلب نقطي كتلته m مثبت في الطرف الحر للخيط: إنه نموذج النواس البسيط.

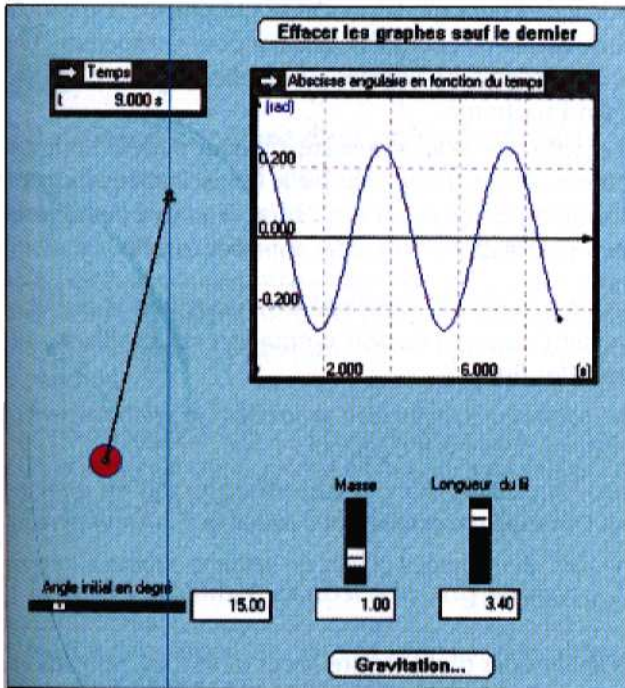
• يحسب البرنامج خطوة ،خطوة (بطريقة مماثلة لطريقة Euler) السرعة و الفاصلة الزاوية انطلاقا من المعادلة التفاضلية للحركة المؤسسة بأخذ بالاعتبار قوانين نيوتن.

• يختار المجرب الفاصلة الزاوية في اللحظة $t_0 = 0$ (تكون

السرعة الابتدائية V_0 للجسم الصلب معدومة في هذه

اللحظة). يمكن تغيير بعض العوامل باستعمال الزاوية المبيّنة.

• يعرض منحنى تغيرات الفاصلة الزاوية بدلالة الزمن آنيا.



l (m)	0.5	0.7	0.9	1.2
t (S)				
T (S)				
T^2 (s ²)				

يمكن إجراء هذه المحاكاة باستعمال برنامج مناسب

المحاكاة

- ابدأ المحاكاة بالقيم المتوفرة. حدد بأكبر دقة ممكنة مدة دور و قيمة سعة الاهتزازات.
- للإجابة على كل سؤال من الأسئلة التالية نسجل القيم المختارة لمخلف العوامل (الطول، السعة، الكتلة) ونسجل القيمة الناتجة للدور.
- أدرس تأثير سعة الاهتزازات بالنسبة لنفس النواس بالرجوع إلى القيم التي أشار إليها غليلي في المقتطف 2
 - من أجل سعة 10°، ادرس تأثير كتلة النواس على دوره.
 - من أجل سعة 10°، ادرس تأثير طول النواس على دوره.
 - الدراسة النظرية للنواس البسيط تدخل ثقله. نستطيع إذا أن نتساءل مثل غليلي عن تأثير كتلة النواس ولكن عن تأثير قيمة حقل الجاذبية أيضا. أنجز هذه الدراسة بمقارنة مثلا دور نفس النواس البسيط على الأرض و على القمر.

استغلال النتائج

- 4 • نقول عن اهتزازات دورية أنها متوافقة إذا كان دورها مستقل عن سعتها. حسب المحاكاة هل اهتزازات النواس متوافقة؟ هل هي وجهة نظر غليلي؟
- 5 • هل النتائج المتحصل عليها بالمحاكاة توافق نتائج غليلي في ما يخص تأثير:
- كتلة النواس
 - طول النواس
- 6 • هل تؤثر قيمة حقل الجاذبية في دور النواس البسيط؟ إذا كان الجواب نعم في أي اتجاه؟
- 7 • أنجز حصيلة للمقادير التي يتعلق بها دور الاهتزازات الصغيرة السعة للنواس البسيط.

النتائج:

- 1- بعد إزاحتها عن الوضع العمودي أتركهما في نفس الوقت...
- 2- العبارة التي نستعملها حديثا لنعين الزمن المحدد هي: الدور الذاتي
- 3- نعم الدور الذاتي للنواس حسب مقتطفي غليلي يتعلق ب: الكتلة و طول الخيط أما السعة فاذا كانت ضعيفة لا تؤثر و اذا كانت معتبرة تؤثر

نتائج المحاكاة

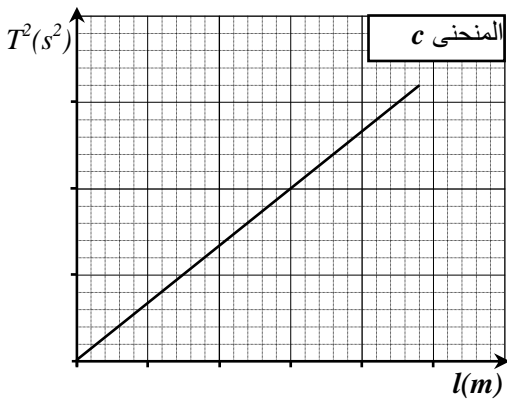
* تأثير السعة

- من أجل سعة أصغر من 10°، فإنها لا تؤثر على دور النواس
- من أجل سعة أكبر من 10°، تآثر تأثيرا طفيفا على دور النواس

$\theta(\text{rad})$				
t(s)				
T(s)				

* تأثير طول الخيط :

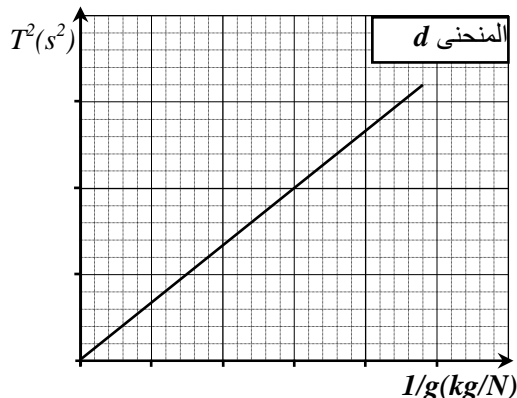
البيان مستقيم يمر من المبدأ
معادلته من الشكل : $T^2 = a\ell$



ℓ (m)	0.5	0.7	0.9	1.2	...	...
t(s)						
T(s)						
$T^2(s^2)$						

تأثير الجاذبية على الدور:

البيان مستقيم يمر من المبدأ ومنه فمربع الدور يتناسب عكسا مع الجاذبية



g(N/Kg)	g(Terre)	g(Lune)	g(venus)	...	...
t(s)					
T(s)					
$T^2(s^2)$					

البطاقة التربوية لعمل مخبري

رقم المذكرة: 03

المستوى: 3 ت ر، 3 ر

الوحدة: الجمل المهتزة

المجال: التطورات غير الرتيبة

عنوان التجربة: اهتزازات الميكانيكية القسرية

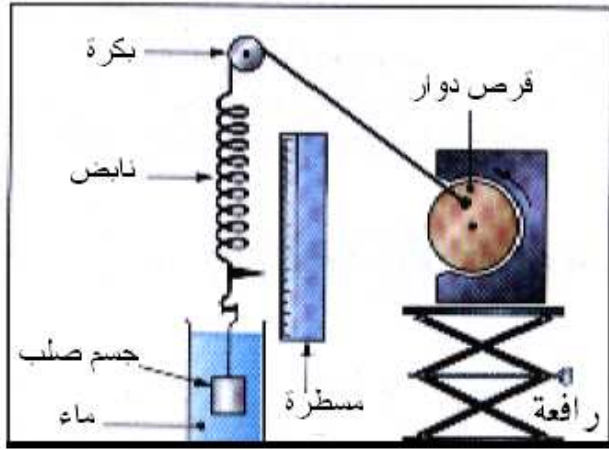
مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على مفهوم الاهتزازات القسرية الميكانيكية

البروتوكول التجريبي:

الزجاجيات:	الأدوات: - حامل مع بكرة - نابض طرفه موصول الى قرص يدور بحركة منتظمة - جسم صلب - مسطرة مدرجة مثبتة على الحامل - اناء مملوء بالماء -
المواد الكيميائية:	الأجهزة: - كرونومتر - تجهيز الاهتزازات القسرية الميكانيكية

طريقة العمل :
الجملة جسم نابض و الرنين

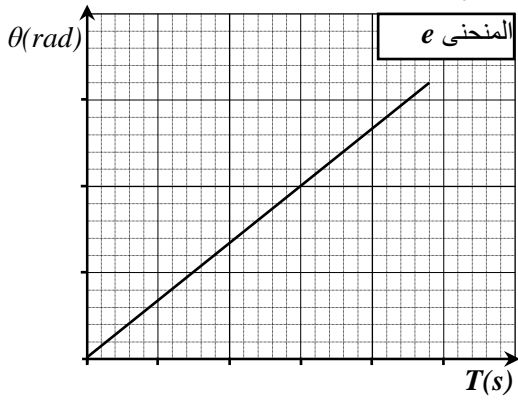


الخطوات العملية

- عندما يدور القرص، يجذب الخيط النابض و يخضع الجملة جسم- نابض لاهتزازات.
- غمر الجسم في الماء يسمح بإخماد الاهتزازات.
- قبل غمر الجسم في الماء ، احسب الدور الخاص T_0 للجملة جسم-نابض.
- أغمر الجسم في الماء ، ادر القرص و قس المدة الزمنية
 - لعشر دورات للقرص
 - لعشر اهتزازات للجسم.
- غير دور دوران القرص و سجّل سعة اهتزازات الجسم.
- سدرس الظاهرة عندما يخضع القرص الجملة المهتزة لدور قريب من دوره الخاص.أملأ جدولاً بالقياسات.

استغلال النتائج

1- صف الطريقة المستعملة لقياس الدور الخاص T_0 للجملة جسم نابض. ما هي قيمة T_0 ؟



- 2- عندما يدور القرص، قارن قيمة دور اهتزازات الجسم و دور دوران القرص.
- 3- صف كيفية تغيرات سعة اهتزازات الجيم عندما نغير دور دوران القرص.

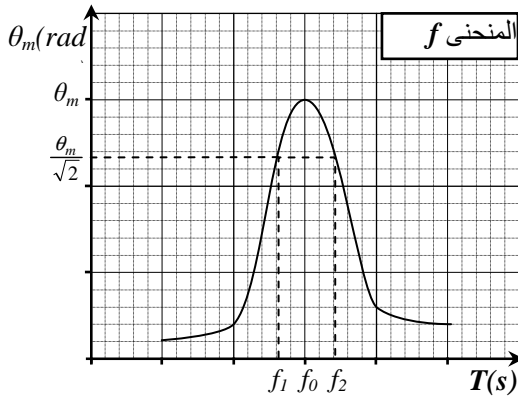
T (s)				
θ (rad)				

النتائج :

1- لقياس الدور الذاتي للجملة (النابض + الكتلة) نستعمل

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

- 2- الجسم يهتز بدور يختلف عن دور اهتزازه الذاتي
- 3- السعة تتزايد حتى تبلغ قيمة أعظمية من أجل قيمة للدور قريبة من الدور الذاتي للجسم نقول أن الجملة في حالة تجاوز ميكانيكي



البطاقة التربوية لعمل مخبري

رقم المذكرة: 04

المستوى: 3 ت ر، 3 ر

الوحدة: الجمل المهتزة

المجال: التطورات غير الرتيبة

عنوان التجربة: الإهتزازات الكهربائية القسرية

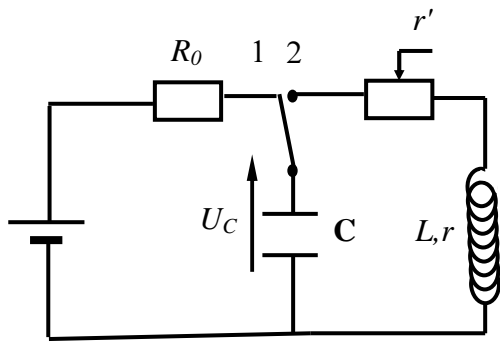
مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على مفهوم الاهتزازات القسرية الكهربائية وتأثير المقاومة على نظام اهتزاز الدارة

البروتوكول التجريبي:

<p>الزجاجيات:</p>	<p>الأدوات:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ناقل أومي مقاومته معدلة $1k\Omega$ - ناقل أومي مقاومته $R_0 = 10\Omega$ - مكثفة سعتها $C = 10\mu F$ - وشيعة ذاتيتها $L = 1H$ - قاطعة ذات موضعين
<p>المواد الكيميائية:</p>	<p>الأجهزة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مولد لتوتر متواصل معدل. - راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة - متعدد القياس.

طريقة العمل :
الوثيقة-13-ضم مثير للاهتمام!



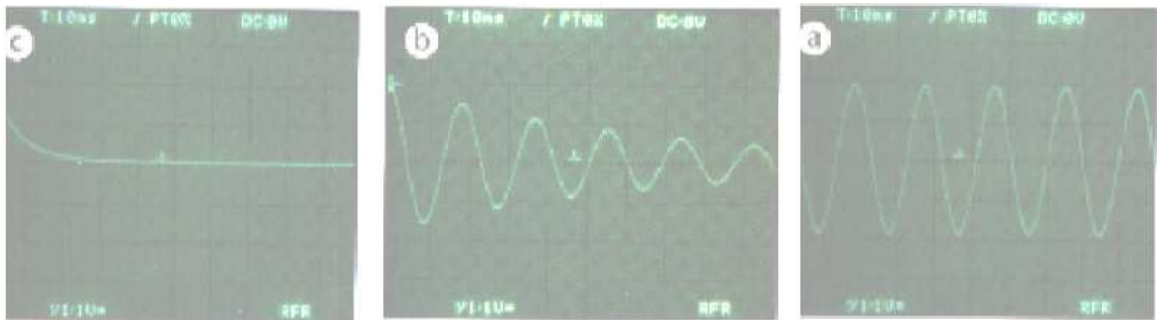
يسمح هذا النشاط بدراسة تفريغ مكثفة في وشيعة تحريضية و من ثمة تقويم بعض الكفاءات التجريبية المرتبطة بالكهرباء (القياس، استعمال جهاز راسم الاهتزاز المهبطي...) إن المكثفة تقاوم التغيرات المفاجئة للتوتر الكهربائي، بينما الوشيعة تقاوم التغيرات المفاجئة لشدة التيار الكهربائي. ماذا يحدث عندما نضم هذين العنصرين الكهربائين على التسلسل؟

الخطوات العملية

- قس المقاومة r للوشيعة و أنجز التركيب الممثل في الرسم التالي.
- ضع البادلة k في الموضع 1.
- أضبط التوتر بين طرفي المولد في $2.0V$ و خذ $r' = 0\Omega$.
- اعد رسم الشكل مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور التوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة خلال الزمن على المدخل 1.
- أضبط راسم الاهتزاز المهبطي واعتمد الحساسية $10ms/div$ و $1V/div$.
- أقلب k إلى الموضع 2 و سجّل $u_c(t)$. لاحظ تطور $u_c(t)$.
- اشحن المكثفة من جديد بقلب k إلى الموضع 1. خذ $r' = 20\Omega$. ضع k في الموضع 2 و سجّل $u_c(t)$.
- كرّر من أجل $r' = 50\Omega$ ، $r' = 100\Omega$ ، $r' = 400\Omega$ ، $r' = 800\Omega$.

استغلال النتائج

- نسمى R مجموع مقاومتي الوشيعة و الناقل الأومي : $R = r + r'$.
- 1- من أجل قيم ضعيفة لـ R هل تطور $u_c(t)$ خلال الزمن رتيب أم اهتزازي؟ علّل.
 - 2- المنحنيات البيانية التالية تمثل تطورات مختلفة لـ $u_c(t)$ خلال الزمن. اذكر لكل حالة إذا كان :
 - لمشاهدة مثل هذا التطور يجب أن تكون R معدومة، غير معدومة لكن ضعيفة، عالية.
 - نمط التشغيل (أو نظام) يمكن نعتة بالدوري، شبه الدوري أو اللادوري. علّل استعمال النعت اللادوري.
 - 3- في الحالة التي تكون فيها R غير
 - 4- معدومة لكن ضعيفة، لماذا نقول عن الاهتزازات أنها: - حرّة - متخامدة



مختلف تطورات التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن

النتائج :

نسمى R مجموع مقاومتي الوشيعية و الناقل الأومي : $R=r+r'$.
5- من أجل قيم ضعيفة لـ R تطور $u_c(t)$ خلال الزمن اهتزازي لأن منحنى التوتر يظهر على راسم الاهتزازات دالة اهتزازية .

6- المنحنيات البيانية التالية تمثل تطورات مختلفة لـ $u_c(t)$ خلال الزمن حيث:

- (a) من أجل مقاومة معدومة المنحنى
- (b) من أجل مقاومة متوسطة المنحنى
- © من أجل مقاومة كبيرة المنحنى

- نمط التشغيل (أو نظام) يمكن نعتته بالدوري من أجل مقاومة معدومة
- ، شبه الدوري من أجل مقاومة متوسطة
- اللادوري من أجل مقاومة كبيرة. وذلك لعدم ظهور اهتزازات .

7- في الحالة التي تكون فيها R غير معدومة لكن ضعيفة، نقول عن الاهتزازات أنها:
حرّة متخامدة لان سعة الاهتزاز متناقصة

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى: 3 ت ر ، 3 ر _____ رقم المذكرة: 05 _____

المجال: _____ التطورات غير الرتيبة _____ الوحدة: _____ الجمل المهتزة _____

عنوان التجربة: _____ دراسة العوامل المؤثرة على الممانعة _____

مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على العوامل المؤثرة على الممانعة

- يرسم البيان و يناقشه $Z = f(w)$

-

البروتوكول التجريبي:

الزجاجيات:	الأدوات: - علبة مقاومات - وشيعة ذات نواة حديدية - علبة مكثفات - اسلاك توصيل -
المواد الكيميائية:	الأجهزة: - امبير متر – - فولط متر - GBF

طريقة العمل :

تأثير المقاومة:

على التسلسل R L C نحقق الدارة
من أجل قيم مختلفة للمقاومة نقرأ قيم التوتر المنتج بين طرفي الدارة و الشدة المنتجة للتيار المار بها
ونسجل النتائج بالجدول الآتي :

R	10	20	50	100	500	1000
$I_{eff}(mA)$						
$U_{eff}(V)$						
$Z(\Omega)$						

كيف تؤثر المقاومة على الممانعة؟

تأثير الذاتية :

من أجل قيم مختلفة للذاتية نقرأ قيم التوتر المنتج بين طرفي الدارة و الشدة المنتجة للتيار المار بها
ونسجل النتائج بالجدول الآتي :

L(H)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6
$I_{eff}(mA)$						
$U_{eff}(V)$						
$Z(\Omega)$						

* كيف تؤثر الذاتية على الممانعة؟

تأثير السعة:

من أجل قيم مختلفة للسعة نقرأ قيم التوتر المنتج بين طرفي الدارة و الشدة المنتجة للتيار المار بها
ونسجل النتائج بالجدول الآتي :

C(F)	10	20	50	100	500	1000
$I_{eff}(mA)$						
$U_{eff}(V)$						
$Z(\Omega)$						

كيف تؤثر السعة على الممانعة؟

تأثير التواتر:

من أجل قيم مختلفة للتواتر نقرأ قيم
التوتر المنتج بين طرفي الدارة و الشدة
المنتجة للتيار المار بها و نسجل النتائج بجدول
الآتي :

f(Hz)	10	20	50	100	500	1000
$I_{eff}(mA)$						
$U_{eff}(V)$						
$Z(\Omega)$						

كيف يؤثر التواتر على الممانعة؟

N؟ بدلالة I_{eff} مثل تغيرات

N؟ بدلالة Z مثل بيان

متى تكون ممانعة الدارة صغرى ؟

قارن بين قيمتي ممانعة الدارة و المقاومة المكافئة للدارة

عند التجاوب ؟ ماذا تستنتج ؟

النتائج :

- 1- كلما زادت المقاومة زادت الممانعة
- 2- كلما زادت الذاتية نقصت الممانعة حتى تصل الى قيمة أصغرية تحقق حالة التجاوب ثم تتزايد بعد ذلك
- 3- كلما زادت السعة نقصت الممانعة حتى تصل الى قيمة أصغرية تحقق حالة التجاوب ثم تتزايد بعد ذلك
- 4- كلما زاد التواتر نقصت الممانعة حتى تصل إلى قيمة أصغرية تحقق حالة التجاوب ثم تتزايد بعد ذلك
- 5- تكون الممانعة أصغرية من أجل قيمة للتواتر تساوي قيمة التواتر الذاتي الدارة و تكون $Z_0 = R_{total}$

