

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية 2015
- الموضوع -

RS 27

٤٠٤٥٤٣ | ٤٠٣٤٥٤ | ٤٠٣٤٥٥ | ٤٠٣٤٥٦ | ٤٠٣٤٥٧



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات
والتجييه

3 مدة الإنجاز
5 المعامل

الفيزياء والكيمياء

المادة

الشعبة أو المسلك

- يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
- تعطى التعبير الحرفي قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين: ترين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

(7 نقط)

• الكيمياء: التحولات الكيميائية لمجموعة كيميائية

(13 نقطة)

• الفيزياء

(3 نقط)

○ الترين 1: انتشار موجة

(5 نقط)

○ الترين 2: تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشيعة

(5 نقط)

○ الترين 3: الحركة المستوية - المتذبذب { جسم صلب - نابض }

الموضوع

التنقيط

الكيمياء (7 نقط): التحولات الكيميائية لمجموعة كيميائية

توظف النكهات بكثرة في الصناعة الغذائية، وتعزى إلى وجود مركبات طبيعية أو مصنعة مثل بوتانوات الإيثيل ذي نكهة الأنanas وبوتانوات الإيزوأميل ذي نكهة الإجاص وبوتانوات الميثيل ذي نكهة التفاح. يهدف هذا التمرين إلى دراسة التطور الزمني لمجموعة كيميائية تحتوي على بوتانوات الميثيل وتحديد ثابتة الحمضية لمزدوجة الحمض الكربوكسيلي المستعمل في تحضيره.

الجزء الأول: التطور الزمني لمجموعة كيميائية

نحضر بوتانوات الميثيل $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$ بتفاعل حمض كربوكسيلي A وكحول B. نندرج هذا التفاعل



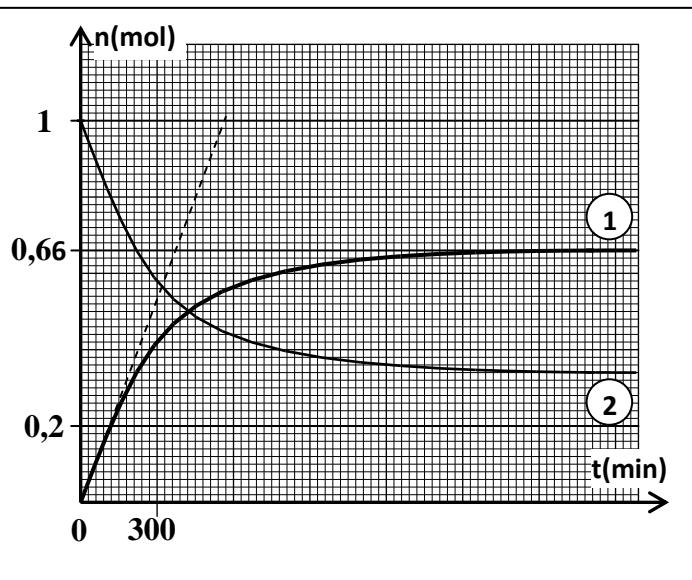
1. أعط اسم المجموعة العضوية التي ينتمي إليها بوتانوات الميثيل. 0,25

2. استنتج الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض الكربوكسيلي A والكحول B. 0,5

3. أعط مميزي هذا التفاعل. 0,5

4. نجز هذا التفاعل تحت درجة حرارة ثابتة $25^\circ C$ ، حيث تحتوي المجموعة الكيميائية في الحالة البدئية على

5. حجم المجموعة الكيميائية يبقى ثابتا ويساوي: $V = 132 mL$. 0,5



1.4. أنشئ الجدول الوصفي لتقدير التفاعل. 0,75

2.4. مكنت الدراسة التجريبية من تتبع تطور كمية مادة الإستر المتكون وكمية مادة الحمض الكربوكسيلي A المتبقى كما يبين الشكل جانبيا. 0,5

عين، مثلا جوابك، من بين المنحنيين ① و ②، المنحنى الممثل للتغيرات كمية مادة الإستر.

3.4. أوجد قيمة مردود التفاعل. 0,5

4.4. كيف يمكن تحسين مردود هذا التفاعل؟ 0,5

5.4. أحسب بالوحدة $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ قيمة السرعة الجلجمية لتفاعل عند اللحظة $t = 0$. 0,75

6.4. عين مبيانيا قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل. 0,5

الجزء الثاني: تحديد ثابتة الحمضية لمزدوجة الحمض الكربوكسيلي A

نعتبر محلولا مائي (S_A) للحمض الكربوكسيلي A الذي نرمز له بالصيغة المبسطة HA، تركيزه المولى C_A وحجمه V_0 .

1. لتحديد قيمة C_A نعاير الحجم $V_A = 20 mL$ من محلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) aq تركيزه المولى $C_B = 2 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$.

1.1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا. 0,5

2.1. حجم محلول (S_B) المضاف عند التكافؤ هو: $V_{BE} = 10 mL$. أوجد قيمة C_A . 0,75

2. أعطى قياس pH محلول (S_A) عند درجة الحرارة $25^\circ C$ القيمة $pH = 3,4$. أوجد قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $HA(aq) / A^-(aq)$. 1

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3 نقط): انتشار موجة

تعبر الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية موجات ميكانيكية قابلة للانتشار في أوساط مختلفة، وتتوظف في مجالات عدّة، وتتميز كل منها ب مجال للترددات.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد خصائص انتشار موجة وطبيعة وسط انتشارها.

1. عرف الموجة الميكانيكية المتوازية.

2. اختر الاقتراح الصحيح من بين ما يلي:

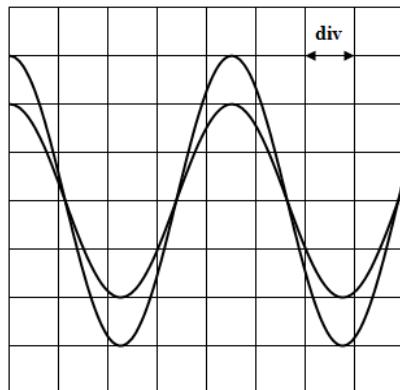
أ الموجات الصوتية وفوق الصوتية موجات مستعرضة.

ب تنتشر الموجات الصوتية في الهواء بفعل حركة انضغاط وتمدد طبقات الهواء.

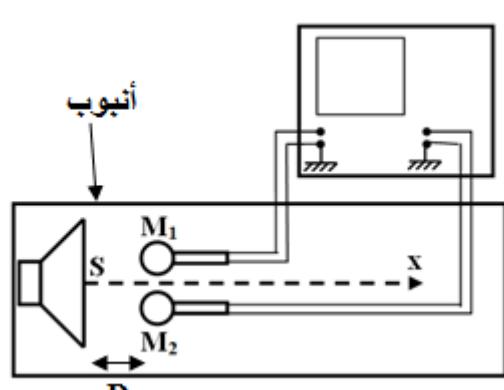
ج الموجات فوق الصوتية موجات مسموعة من طرف الإنسان.

د يتغير تردد الموجات الصوتية وفوق الصوتية بتغيير وسط الانتشار.

3. يبعث مكبر للصوت S صوتاً عبر أنبوب يحتوي على غاز. يوجد داخل الأنبوب ميكروفونان M_1 و M_2 على استقامه واحدة مع S ، وعلى نفس المسافة D منه. نربط M_1 و M_2 براسم التذبذب (الشكل 1). نبقي M_1 ثابتاً ونزيح M_2 نحو اليمين وفق المحور Sx إلى أن نحصل على أول توافق في الطور للمنحنين المحصل عليهما في الرسم التذبذبي (الشكل 2). المسافة الفاصلة بين M_1 و M_2 في هذه الحالة هي: $d = 15,6 \text{ cm}$.
نعطي الحساسية الأقصى لراسم التذبذب: $100 \mu\text{s} / \text{div}$.



الشكل 2



الشكل 1

1.3. بين أن قيمة طول الموجة الصوتية المنتشرة في الأنبوب هي: $\lambda = 15,6 \text{ cm}$.

2.3. عين مبيانيا قيمة الدور T للموجة الصوتية.

3.3. حدد قيمة v سرعة انتشار الموجة في الغاز.

4.3. يعطي الجدول التالي سرعة انتشار موجة صوتية في بعض الغازات في نفس ظروف إنجاز هذه التجربة:

ثاني الأزوت	ثاني الأوكسجين	ثاني الكلور	ثاني الهيدروجين	الغاز
346	324	217	1300	

استنتاج الغاز المُكون لوسط الانتشار.

5.3. اختر الاقتراح الصحيح من بين ما يلي:

تعبر استطالة الموجة المستقبلة من طرف الميكروفون M_2 بدالة استطالة المنبع S هو:

$$y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{D}{v})$$

ب

$$y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{d}{v})$$

أ

$$y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{d-D}{v})$$

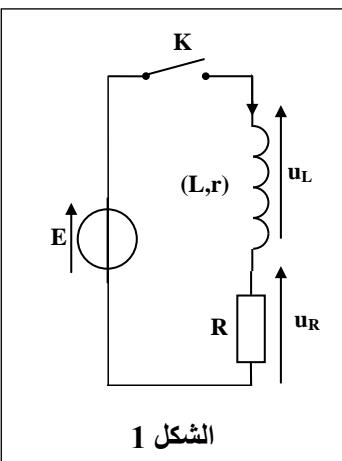
د

$$y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{d+D}{v})$$

ج

التمرين 2 (5 نقط): تحديد المقادير المميزة لمكثف وشيعة

تحتوي مجموعة من الأجهزة الإلكترونية على ثنيات قطب متنوعة من بينها الموصلات الأولية والوشيعات والمكثفات... وتشكل دراسة الدارات الكهربائية الموجودة في هذه الأجهزة مناسبة لتحليل تصرفها من الناحية الكهربائية والطاافية أو تعرف وظيفتها أو تحديد المقادير المميزة لمكوناتها.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر، ودراسة التذبذبات الكهربائية في دارة متوازية.



1. استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر
لدراسة استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر صاعدة نجز التركيب الممثل في
الشكل (1) والمكون من:
- مولد كهربائي قوته الكهربائية $E = 6V$ ومقاومته الداخلية مهملة؛
- موصل أولمي مقاومته $R = 16\Omega$ ؛
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r ؛
- قاطع التيار K .

نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t = 0$.

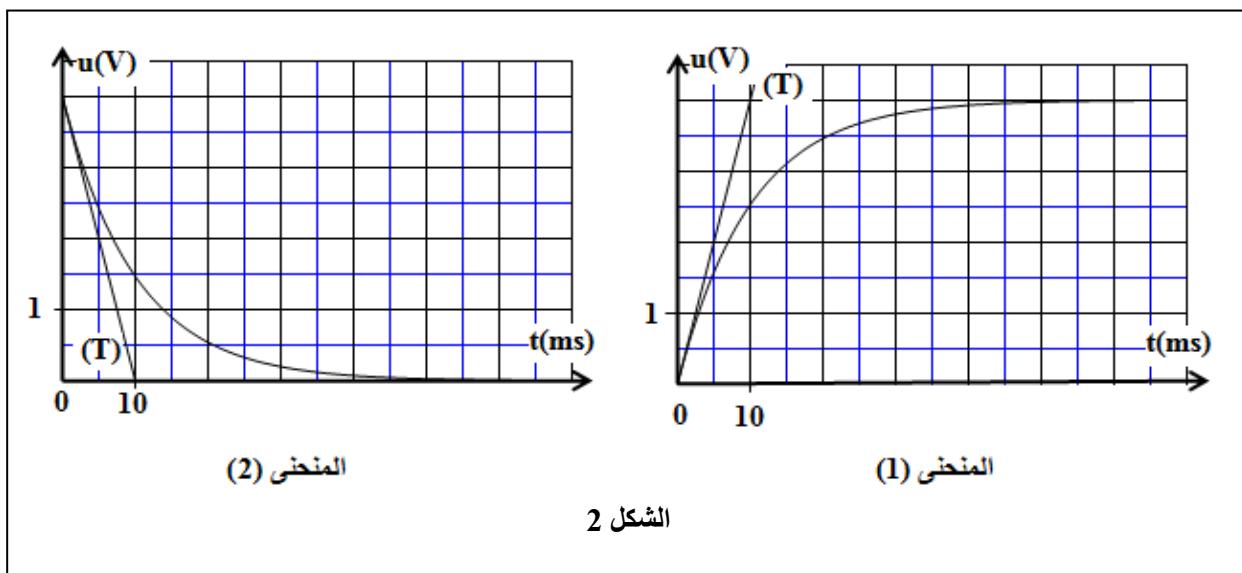
1.1. أثبت أن المعادلة التقاضية التي تتحققها (1) شدة التيار الكهربائي المار في

$$\text{الدارة تكتب كما يلي: } \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$$

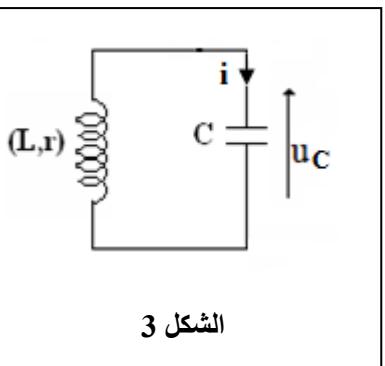
2.1. نعain على شاشة راسم التذبذب الذاكراتي التوتر (t) u_R بين مربطي الموصى الأولي.
حدد، مثلا جوابك، من بين منحنيي الشكل (2) رقم المنحنى الممثل للتغيرات التوتر (t) u_R .

0,5

0,5



- 3.1. تحقق أن قيمة I_0 شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم هي: $I_0 = 0,25A$. 0,25
4.1. قيمة التوتر بين مربطي الوشيعة في النظام الدائم هي: $u_L = 2V$ ، $u_R = 2V$ ، أحسب قيمة r . 0,5
5.1. يمثل (T) المماس للمنحنى $u_R(t)$ عند $t = 0$. عين مبيانيا قيمة τ ثابتة الزمن، ثم بين أن: $L = 0,24H$. 0,75

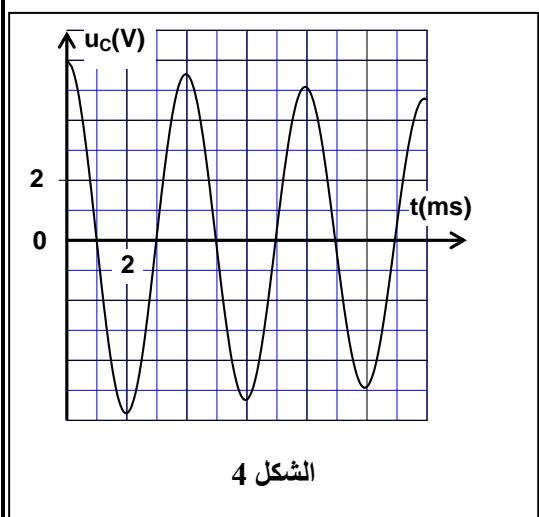


2. التذبذبات الكهربائية في دارة RLC متوازية
نركب الوشيعة (L, r) السابقة عند اللحظة $t_0 = 0$ مع مكثف سعته C مشحون بدنيا بالمولد السابق (الشكل 3).

يعطي منحنى الشكل (4) تغيرات التوتر ($u_C(t)$) بين مربطي المكثف.

1.2. اختار الاقتراح الصحيح من بين ما يلي:
قيمة شبه الدور T للتذبذبات الكهربائية الحرة هي:

$T = 4 \text{ ms}$	ب	$T = 2 \text{ ms}$	أ
$T = 40 \text{ ms}$	د	$T = 20 \text{ ms}$	ج



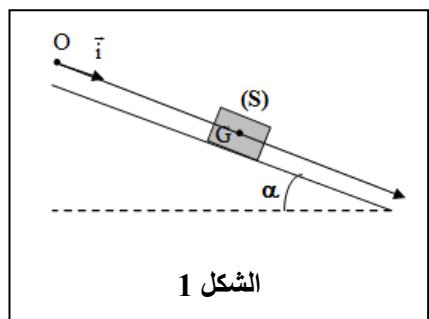
2.2. استنتاج قيمة C . (نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للمتذبذب LC ونأخذ $\pi^2 = 10$).

3.2. حدد قيمة ΔE تغير الطاقة الكلية في الدارة بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 8 \text{ ms}$. فسر هذه النتيجة.

4.2. لصيانة التذبذبات الكهربائية، نركب على التوالي مع المكثف والوشيعة السابقين مولدا يزود الدارة بتوتر u يتاسب اطرادا مع شدة التيار المار فيها، حيث $u_g = k \cdot i$ (k ثابتة موجبة).

1.4.2. أذكر دور المولد من منظور طافي.
2.4.2. حدد قيمة k .

التمرين 3 (5 نقط): الحركة المستوية - المتذبذب {جسم صلب - نابض}
تنوع حركة الأجسام الصلبة بفعل التأثيرات الميكانيكية المطبقة عليها، وتتوفر مخططات السرعات والطاقات، المقرونة بحركة هذه الأجسام معطيات تمكن من تحديد طبيعة الحركات وبعض البارامترات المميزة لها.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة كل من حركة جسم صلب فوق مستوى مائل وحركة متذبذب.



1. انزلاق جسم صلب فوق مستوى مائل
نطلق بدون سرعة بدنية عند اللحظة $t = 0$ جسما صلبا (S) كتلته $m = 0,2 \text{ kg}$ فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي (الشكل 1).

يخضع الجسم (S) أثناء حركته لاحتكاكات مطبقة من طرف المستوى المائل ننمذجها بقوة f ثابتة اتجاهها مواز للمسار ومحاذها معاكس لمنحنى الحركة لدراسة حركة G نختار معلما (O, i) مرتبطا بالأرض نعتبره غاليليا حيث

x_G أقصول G عند اللحظة $t = 0$ منعدم.

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن تعبير التسارع a_G لمركز

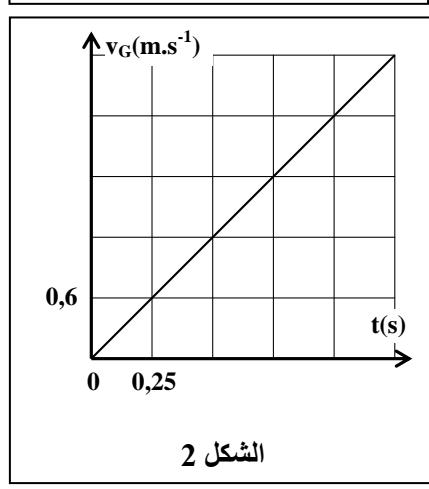
$$\text{القصور } G \text{ للجسم } (S) \text{ هو: } a_G = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}.$$

2.1. مكنت الدراسة التجريبية من الحصول على مخطط السرعة ($v_G(t)$) (الشكل 2).

أوجد باستغلال مخطط السرعة قيمة التسارع a_G .

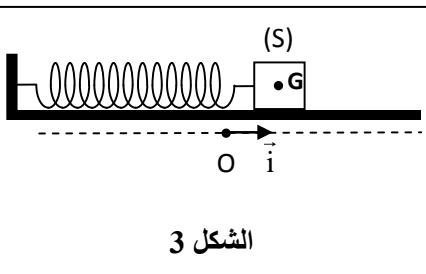
3.1. استنتاج قيمة f . نعطي $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

4.1. أكتب المعادلة الزمنية ($x_G(t)$) لحركة G .



2. دراسة حركة متذبذب أفقى

نثبت الجسم (S) السايف بنايبض أفقى لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K ، فنحصل على مجموعة متذبذبة {جسم صلب - نابض} (الشكل 3).



الشكل 3

عند التوازن ينطبق مركز القصور G للجسم (S) مع الأصل O لعلم الفضاء (O, \vec{i}) المرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا. نزير الجسم (S) عن موضع توازنه في المنحى الموجب بمسافة $X_m = 4 \text{ cm}$ ثم نحرره بدون سرعة بديئة عند اللحظة t_0 . نعتبر الاحتكاكات مهملة.

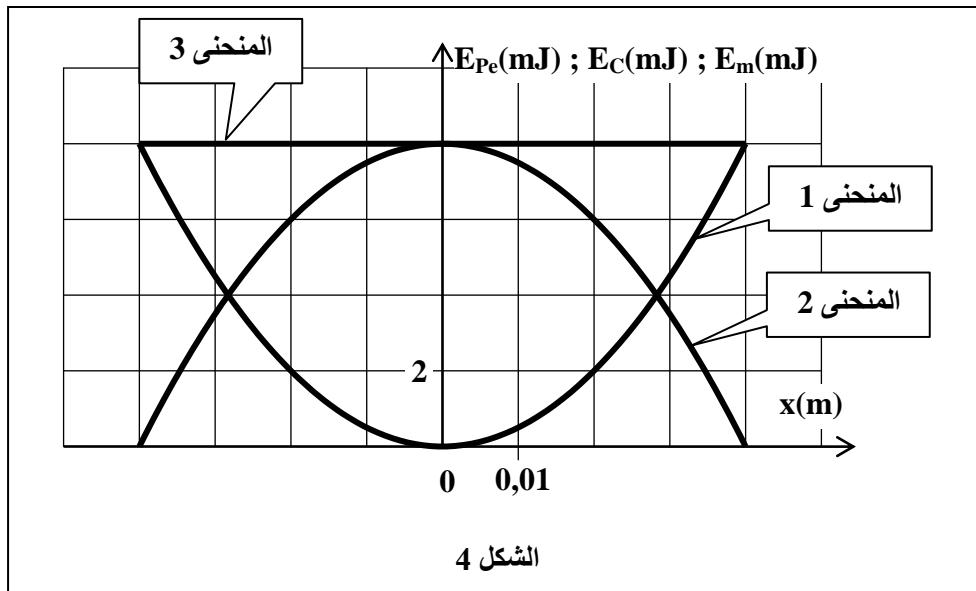
1.2. أعطى قياس المدة الزمنية لعشر (10) تذبذبات حرة القيمة $s = 8,9$.

1.1.2. أوجد قيمة T_0 الدور الخاص للتذبذبات.

2.1.2. أحسب قيمة K (نأخذ $10 = \pi^2$).

3.1.2. حدد منحى وشدة قوة الارتداد \bar{F} المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$.

2.2. يمثل الشكل (4) مخططات الطاقة الحركية E_c وطاقة الوضع المرن E_{pe} والطاقة الميكانيكية E_m للمتذبذب المدروس.



الشكل 4

1.2.2. اقرن، معملا جوابك، كل منحنى بالطاقة الموافقة له.

2.2.2. أوجد مبيانيا الأقصولين x_1 و x_2 لمركز القصور G اللذين تكون عندهما $E_c = 3E_{pe}$ حيث $(x_1 > x_2)$.

3.2.2. أوجد قيمة (\bar{F}) شغل قوة الارتداد المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) خلال انتقال مركز قصوره من الموضع ذي الأقصول x_1 إلى الموضع ذي الأقصول x_2 .