C: RS28 BR

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة الاستدراكية 2008-
الموضوع

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3س

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

مكونات الموضوع

الكيمياء (7 نقط):

* دراسة الخل التجاري

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (3 نقط)

* **الموجات** – قياس قطر خيط رفيع

تمرين 2: (4,5 نقط)

* **الكهرباء** – مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة

تمرين 3: (5,5 نقط)

* **الميكانيك** – دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم

أجزاء جميع التمارين مستقلة

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء : دراسة الخل التجاري

يعتبر الخل التجاري محلولا مائيا لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) ، ويتميز بدرجة حمضية (°X) ، و التي تمثل الكتلة X بالغرام (g) لحمض الإيثانويك الموجودة في 100 g من الخل.

المعطيات:

- تمت جميع العمليات عند 25°C .
- الكتلة الحجمية للخل : $\rho = 1\ g/mL$.
- الكتلة المولية لحمض الإيثانويك : $M(CH_3COOH) = 60\ g.mol^{-1}$.
- الموصلية المولية للأيون H_3O^+ : $\lambda_{H_3O^+} = 3{,}49.10^{-2}\ S.m^2.mol^{-1}$.
- الموصلية المولية للأيون CH_3COO^- : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4{,}09.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$.

* تذكير:

- تكتب الموصلية σ بدلالة التراكيز الفعلية للأنواع الأيونية X_i في المحلول والموصليات المولية الأيونية λ_i لهذه الأنواع كما يلي: $\sigma = \sum_i \lambda_i.[X_i]$.

1) الجزء I- دراسة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء:

نتوفر على محلولين مائيين (S_1) و (S_2) لحمض الإيثانويك:

- المحلول(S_1) تركيزه المولي $C_1 = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ وموصليته $\sigma_1 = 3{,}5.10^{-2}\ S.m^{-1}$
- المحلول(S_2) تركيزه المولي $C_2 = 5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ وموصليته $\sigma_2 = 1{,}1.10^{-2}\ S.m^{-1}$

نعتبر ذوبان حمض الإيثانويك في الماء تفاعلاً محدودا.

1.1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لذوبان حمض الإيثانويك في الماء. **(0,75 ن)**

1.2- أوجد تعبير التركيز المولي الفعلي $[H_3O^+]_{eq}$ لأيونات الأوكسونيوم عند التوازن بدلالة σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$. **(0,75 ن)**

1.3- احسب $[H_3O^+]_{eq}$ في كل من (S_1) و (S_2) . **(0, 5 ن)**

1.4- حدد نسبتي التقدم النهائي τ_1 و τ_2 لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء في كل محلول؛ واستنتج تأثير التركيز البدئي للمحلول على نسبة التقدم النهائي. **(1 ن)**

1.5- حدد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء بالنسبة لكل من (S_1) و (S_2) . ماذا تستنتج ؟ **(1 ن)**

2) الجزء II - التحقق من درجة حمضية الخل التجاري:

نأخذ حجما $V_0 = 1\ mL$ من خل تجاري درجة حمضيته (7°) و تركيزه المولي C_0 ، ونضيف إليه الماء المقطر لتحضير محلول مائي (S) تركيزه المولي C_S وحجمه $V_S = 100\ mL$.

نعاير الحجم $V_A = 20\ mL$ من المحلول (S) بمحلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{aq} + HO^-_{aq}$) تركيزه $C_B = 1{,}5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,7mL$ من المحلول (S_B).

2.1- اكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل حمض- قاعدة. (0,75 ن)

2.2- احسب C_S . (0,75 ن)

2.3- حدد درجة الحمضية للخل المدروس، واستنتج هل تتوافق هذه النتيجة مع القيمة المسجلة على الخل التجاري . (1,5 ن)

الفيزياء:

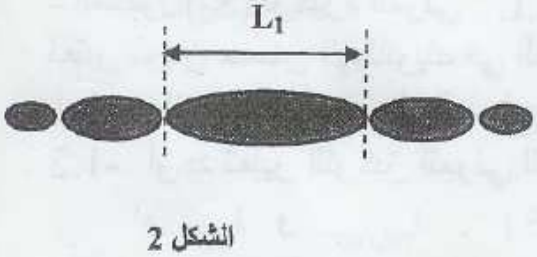
تمرين 1- الموجات - قياس قطر خيط رفيع:

تستعمل أشعة اللازر في مجالات متعددة نظرا لخاصياتها البصرية والطاقية، ومن بين هذه الاستعمالات توظيفها لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام.

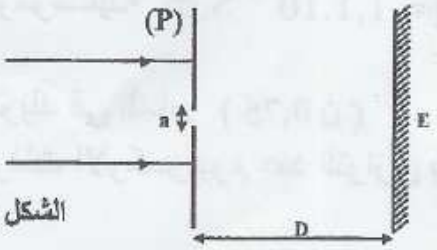
لقياس القطر d لخيط رفيع ننجز التجربتين التاليتين:

1) التجربة 1 :

نضيء صفيحة (P) بها شق عرضه a_1 بضوء أحادي اللون طول موجته λ منبعث من جهاز اللازر، ثم نضع شاشة E على المسافة D = 1,6 m من الشق (الشكل 1)، فنشاهد على الشاشة E مجموعة من البقع الضوئية، بحيث يكون عرض البقعة المركزية $L_1 = 4,8$ cm (الشكل 2).



الشكل 2



الشكل 1

1.1- انقل الشكل (1) وأتمم مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق؛ وأعط اسم الظاهرة التي يبرزها الشكل (2) على الشاشة E . (0,5 ن)

1.2- اذكر الشرط الذي ينبغي أن يحققه عرض الشق a لكي تحدث هذه الظاهرة. (0,25 ن)

1.3- اكتب تعبير الفرق الزاوي θ بين وسط البقعة الضوئية المركزية وأحد طرفيها بدلالة L_1 و D . (0,25 ن)

1.4- يمثل منحنى الشكل (3) (الصفحة4) تغيرات θ بدلالة $\frac{1}{a}$.

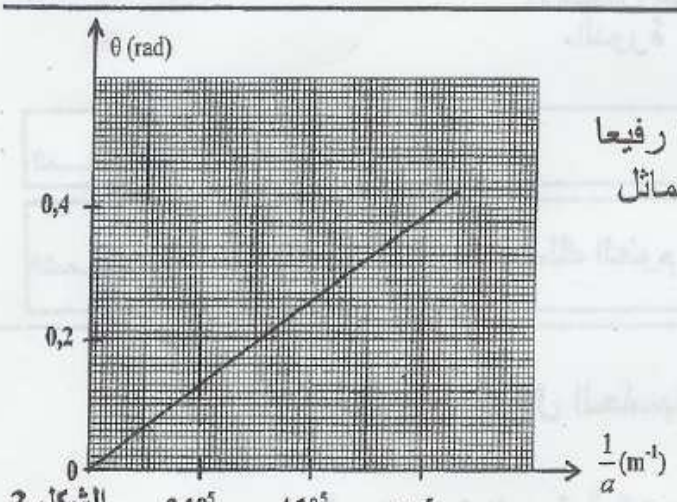
1.4.1- كيف يتغير عرض البقعة المركزية مع تغير a ؟ (0,5 ن)

1.4.2- حدد مبيانيا λ واحسب a_1 . (1 ن)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2008)
الموضوع

C: RS28

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية



الشكل 3

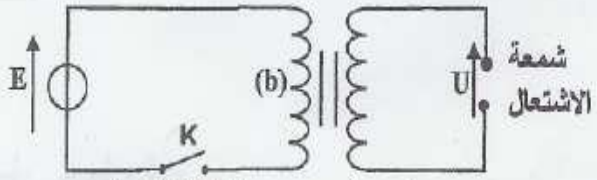
2) التجربة 2:

نزيل الصفيحة (P) و نضع مكانها بالضبط خيطا رفيعا قطره d مثبت على حامل، فنحصل على شكل مماثل للشكل (2) بحيث يكون عرض البقعة المركزية $L_2 = 2,5$ cm. حدد d . (0,5 ن)

تمرين 2- الكهرباء - مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة:

يعتمد نظام إحداث شرارة في محرك سيارة على دارتين كهربائيتين: دارة أولية تتكون من وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها r تغذيها بطارية السيارة، و دارة ثانوية تتكون من وشيعة أخرى وشمعة الاشتعال(Bougie d'allumage) . يؤدي فتح الدارة الأولية إلى ظهور شرارة تنبعث بين مربطي شمعة الاشتعال وينتج عنها احتراق الخليط هواء- بنزين. تظهر هذه الشرارة عندما تتعدى القيمة المطلقة للتوتر بين مربطي شمعة الاشتعال U = 10000 V .

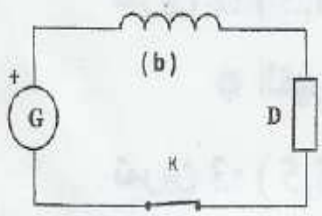
ننمذج نظام إحداث شرارة في محرك سيارة بالتركيب الممثل في الشكل1 .



الشكل 1

الجزء I- إقامة التيار الكهربائي في الدارة الأولية:

ننمذج الدارة الأولية بالتركيب الممثل في الشكل 2 حيث:



الشكل 2

- G بطارية السيارة والتي نماثلها بمولد مؤمثل لتوتر مستمر E = 12V .
- (b) وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها r = 1,5 Ω .
- D يمثل موصلا أوميا مكافئا لباقي عناصر الدارة مقاومته R = 4,5 Ω .
- K قاطع التيار.

1- نغلق قاطع التيار K عند اللحظة t = 0 فيمر في الدارة تيار كهربائي i(t) .

1.1-انقل تبيانة الشكل2 ومثل عليها التوترات في الاصطلاح مستقبل. (0,5 ن)

1.2- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) تكتب على الشكل $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = A$ محددا تعبيري الثابتتين τ و A. (1 ن)

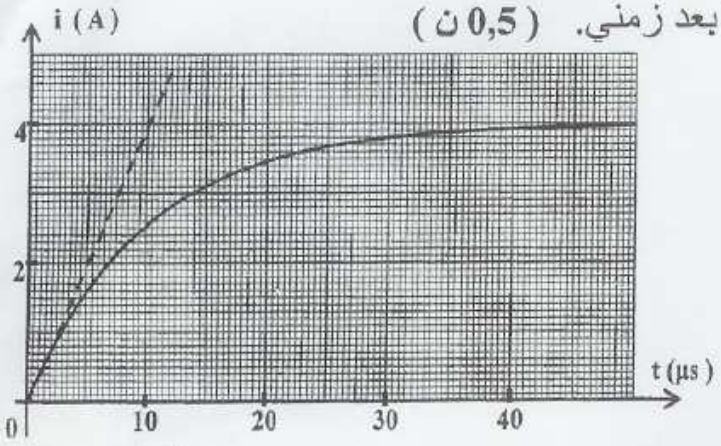
المادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

1.3- بيّن، باعتماد معادلة الأبعاد ، أن الثابتة τ لها بعد زمني. (0,5 ن)

1.4- يمثل الشكل 3 منحنى تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن.

1.4.1- عيّن مبيانيا ثابتة الزمن τ وشدة التيار I_0 في النظام الدائم. (0,5 ن)

1.4.2- استنتج معامل التحريض الذاتي L للوشيعة (b) . (0,5 ن)



الشكل 3

الجزء II - انعدام التيار في الدارة الأولية:

2- نفتح الدارة الأولية عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ ($t = 0$) . فتتناقص شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة وتظهر شرارة بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية.

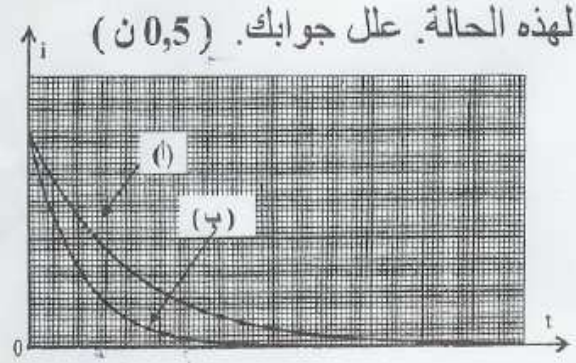
2.1- حدد من بين التعبيرين التاليين ل $i(t)$ ، التعبير الموافق لهذه الحالة. علل جوابك. (0,5 ن)

$i(t) = B.(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ ؛ $i(t) = B.e^{\frac{-t}{\tau}}$ حيث B ثابتة.

2.2- يمثل الشكل 4 المنحيين (أ) و(ب) تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن بالنسبة لوشيعتين (أ) و(ب) لهما نفس المقاومة r ومعاملي تحريض ذاتي مختلفين .

علما أن التوتر U في الدارة الثانوية يتناسب إطرادا مع $\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$ وأن اشتعال الشمعة يتم بكيفية جيدة كلما كان التوتر U كبيرا .

حدد الوشيعة التي يتم بواسطتها اشتعال الشمعة بكيفية أفضل. (1 ن)



الشكل 4

تمرين 3- الميكانيك - دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم:

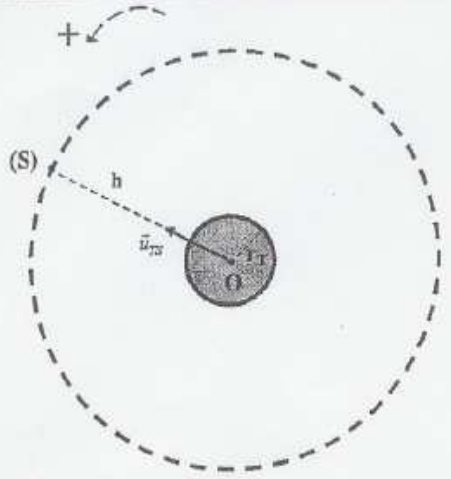
زرقاء اليمامة، قمر اصطناعي مغربي يقوم بمهام مراقبة الحدود الجغرافية للمملكة وبالتواصل والاستشعار عن بعد. وقد أنجز هذا القمر من طرف خبراء المركز الملكي للاستشعار البعدي الفضائي بتعاون مع خبراء دوليين.
تم وضع زرقاء اليمامة في مداره يوم 10 دجنبر 2001 على ارتفاع h من سطح الأرض.
ينجز هذا القمر الأصطناعي (S) حوالي 14 دورة حول الأرض في اليوم الواحد.

نفترض مسار (S) دائريا، وندرس حركته في المرجع المركزي الأرضي.
نعتبر الأرض ذات تماثل كروي لتوزيع الكتلة.
نهمل أبعاد (S) أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الأرض.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2008)
الموضوع

C: RS28

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية



الشكل 1

المعطيات:

ثابتة التجاذب الكوني: $G = 6{,}67.10^{-11}$ (SI) .

شعاع الأرض: $r_T = 6350$ km .

شدة مجال الثقالة على سطح الأرض: $g_0 = 9{,}8$ m.s^{-2} .

الدور T للأرض حول المحور القطبي: $T = 84164$ s .

الارتفاع h : $h = 1000$ km .

$\vec{u}_{TS}$: متجهة واحدية موجهة من O نحو S .

1- انقل تبيانة الشكل 1 ومثل عليها متجهة السرعة $\vec{V}_S$ للقمر الاصطناعي (S) ومثل كذلك متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على (S). **(0,5 ن)**

2- أعط التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على (S) . **(0,25 ن)**

3- اكتب في أساس فريني، تعبير متجهة التسارع لحركة (S). **(0,5 ن)**

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور القمر الاصطناعي (S) :

4.1- بين أن حركة (S) دائرية منتظمة. **(0,75 ن)**

4.2- اكتب تعبير V_S بدلالة g_0 و r_T و h ؛ واحسب قيمتها. **(0,75 ن)**

5- بين أن كتلة الأرض هي $M_T \approx 6.10^{24}$ kg . **(0,5 ن)**

6- بين أن القمر الاصطناعي (S) لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي. **(0,75 ن)**

7- يقوم قمر اصطناعي (S') بالدوران حول الأرض بسرعة زاوية ω بحيث يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي ويرسل صورا إلى الأرض تُعتمد في التوقعات الجوية.

7.1- أثبت العلاقة: $\omega^2.(r_T + z)^3 = Cte$ ؛ حيث z المسافة الفاصلة بين سطح الأرض والقمر الاصطناعي. **(0,75 ن)**

7.2- أوجد قيمة z . **(0,75 ن)**