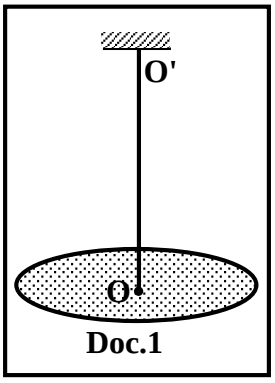
| | | |
|---|---|---|
| وزارة التربية والتعليم العالي<br>المديرية العامة للتربية<br>دائرة الامتحانات الرسميّة | امتحانات الشهادة الثانوية العامة<br>الفرع: علوم عامة | دورة العام ٢٠١٧ الاستثنائيّة<br>الثلاثاء في ٨ آب ٢٠١٧ |

| | |
|---|---|
| مسابقة في مادة الفيزياء | الاسم: |
| المدة: ثلاث ساعات | الرقم: |

**تتالف هذه المسابقة من أربعة تمارين، موزعة على أربعة صفحات.**

**يسمح باستعمال الة حاسبة غير قابلة للبرمجة.**

**التمرين الأول(٧,٥علامات)** **نوّاس فتل**




اعتمدنا نوّاس فتل مؤلف من اسطوانة متجانسة (D)ضئيلة السماكة،معلّقة من مركز ثقلها O بسلك فتل عمودي مثبّت بطرفه الأعلى بنقطة 'O(مستند١). الهدف من هذا التمرين هو ايجاد عزم القصور I لـ (D) بالنسبة للمحور ('OO) والثابت C لفتل السلك.

الاسطوانة في موضع التوازن. أدرناها حول ('OO) في الاتجاه الموجب،بزاوية $\theta_m$ ، ثم تركناها بدون سرعة ابتدائيةباللحظة $t_o=o$ .

في اللحظة t ،الإحداثي الزاوي للإسطوانة هو $\theta$ وسرعتها الزاوية هي. $\theta' = \frac{d\theta}{dt}$ .

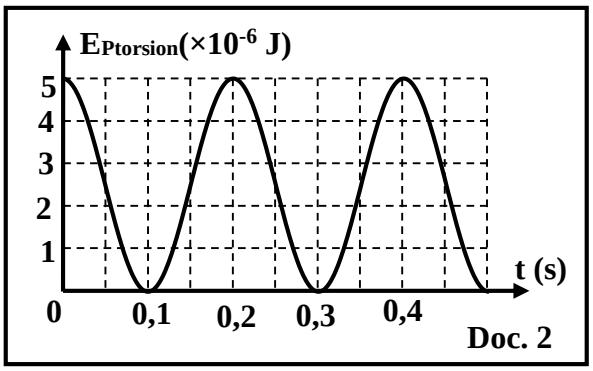
يؤخذ السطح الأفقي المار بـ O كمستوى مرجعي لطاقة الجاذبية الكامنة.
افتُرضت الإحتكاكات مهملة.

**١- دراسة نظرية**

١-١) أكتب باللحظة t ،صيغة الطاقة الميكانيكية ME لجهاز (نوّاس،أرض) كدالة من I, C, θ and θ' .

١-٢) أوجد المعادلة التفاضلية من الدرجة الثانية التي تحكم تغير θ كدالة زمنية.

١-٣) استنتج صيغة التردد الذاتي fo ,كدالة من C و I .




**٢- دراسة تجريبية**

يسمح جهاز خاص برسم تغيرالطاقة الكامنة المرنة لسلك الفتل كدالة زمنية كما يظهر المستند٢.
مستخدما الرسم البياني للمستند٢:

٢-١-١) برهن ان الإهتزازات الحرة هي غير متضائلة.

٢-١-٢) أوجد قيمة $f_0$ اذا كان $f_E = 2\ f_0$ . $f_E$ هو التردد للطاقة الكامنة المرنة.

٢-١-٣) أوجد قيمة الطاقة الميكانيكية ME لجهاز (نوّاس،أرض).

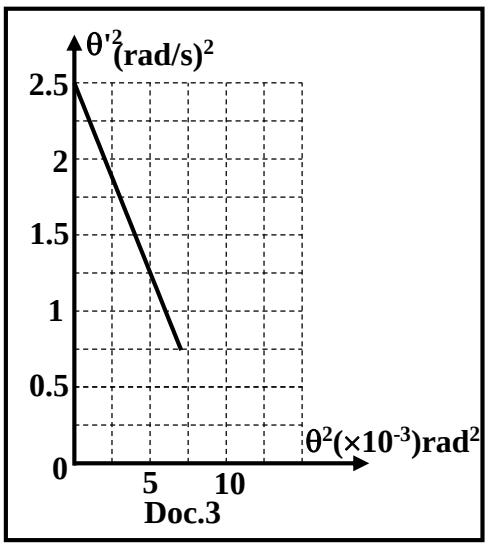
٢-٢) أكتب صيغة $\theta'^2$ كدالة من θ, C, I and ME ،مستخدما صيغة الطاقة الميكانيكية .

٢-٣) يظهر منحنى المستند٣ تغير $\theta'^2$ كدالة $\theta^2$ .

٢-٣-١) بيّن ان شكل منحنى المستند٣ متوافق مع صيغة $\theta'^2$ التي حصلنا عليها مسبقا في السؤال٢-٢).

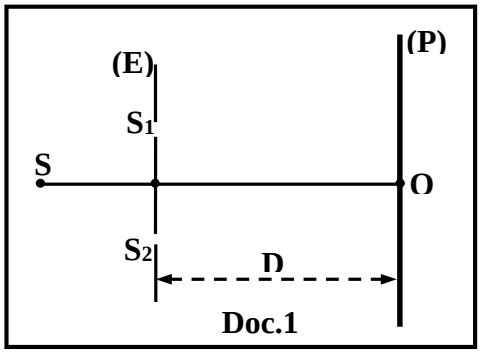
٢-٣-٢) مستخدما منحنى المستند٣ ،أوجد قيمة I .

٢-٤) أوجد، بطريقتين مختلفتين، قيمة C .



**التمرين الثاني( ٧,٥علامات )** **تداخلات ضوئية**

اعتمدنا جهاز شقي يونغ المتمثل بالمستند١. $(S_1)$ & $(S_2)$ هما شقان رفيعان،متوزنان ويبعدان عن بعضهما مسافة $a = S_1S_2$ . p هي شاشة مشاهدة متوازية مع سطح الشقين E وتبعد عنه مسافة D . S هو مصدر اشعاعات أحادية طولها الموجي $\lambda$ ،موضوع على مسافة متساوية من $S_1$و$S_2$] .



Doc.1

الهدف من هذا التمرين هو ايجاد صيغة المسافة بين هدبين متتالين i .

**١- صورة التداخلات**

١-١) $(S_1)$ and $(S_2)$ عندهما مميزتين أساسيتين تسبب ظاهرة التداخلات. ما هما؟

١-٢) صف هيئة هدب التداخلات التي حصلنا عليها على الشاشة p .

**٢- صيغة بين الهدبينi**

٢-١) استخدمنا عدة مصادر احادية ذات اطوال موجية مختلفة.قسنا،لكل طول موجة $\lambda$ ،المسافة بين مركزي الهدبة الاولى والهدبة الحادية عشر من نفس الطبيعة.النتائج مدوّنة في جدول المستند٢.

| Doc. 2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\lambda$ (nm) | 400 | 500 | 600 | 650 | 700 | 750 |
| 10 i (mm) | 36 | 45 | 54 | 58,5 | 63 | 68,5 |
| i (mm) | | | | | | |

٢-١-١) انسخ وأكمل جدول المستند٢.

٢-١-٢) ارسم الخط البياني الذي يمثل تغير بين الهدبين i كدالة من طول الموجة $\lambda$ مستخدما المقاييس:

On abscissa axis أفقي : 1cm $\leftrightarrow$100 nm;

On ordinate axis عمودي: 1cm $\leftrightarrow$1mm.

٢-١-٣) استخدم الرسم البياني السابق لإيجاد صيغة i كدالة من $\lambda$ .

٢-٢) نقترح الصيغ التالية، كمعادلات لـ i ( C هو ثابت موجب بدون وحدة)

| (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) |
|---|---|---|---|---|---|
| $i = C\,\lambda\,D\,a$ | $i = C\dfrac{D}{\lambda a}$ | $i = C\dfrac{\lambda D}{a}$ | $i = C\lambda\dfrac{D^2}{a^2}$ | $i = C\lambda\dfrac{a^2}{D^2}$ | $i = C\lambda^2\dfrac{D}{a}$ |

٢-٢-١) اعتمادا على الدراسة التجريبية السابقة، الصيغ (b) and (f) هما خطأ. برّر ذلك.

٢-٢-٢) يبيّن تحليل الوحدات ان الصيغة (a) هي خطأ. برّر ذلك.

٢-٢-٣) لاحظنا انه اذا زدنا المسافة D ، i يزيد أيضا. حدّد مبرهنا أيّ من الصيغ (c) , (d) and (e) لا تحقق هذا الشرط.

٢-٢-٤) لاختيار المعادلة الصحيحة لـ i من بين المعادلتين المتبقيتين،ضاعفنا المسافة D ،لاحظنا ان i تضاعف ايضا. أوجد الصيغة الصحيحة لـ i .

٢-٢-٥) اذا $D = 1.8\ m$ and $a = 0.2\ mm$ . استنتج قيمة C .

**التمرين الثالث(٧,٥علامات)  طيف الشمس**

اكتشف فرونهوفر في عام ١٩١٤ خطوط الامتصاص المتمثلة
في طيف الشمس،درس ٥٧٠ خطا ورمز الى الاساسي منها بـ الاحرف A,B,C.... (مستند١ ).كان هدفه التعرف العناصر الكيميائية للغلاف الجوي للشمس.

**Doc.1**

| خطوط | A | B | C | a | D-Doublet | | E | F | G | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الطول الموجي (nm) | 759.370 | 686.719 | 657.289 | 627.661 | 589.592 | 588.410 | 527.039 | 486.881 | 434.715 | 410.805 |

معطيات:
célérité de la lumière dans le vide : $c = 2{,}998\times10^{8}$m/s ; constante de Planck: $h = 6{,}626\times10^{-34}$J.s ; 1 eV = $1{,}60\times10^{-19}$J.

مستويات طاقة ذرة الهيدروجين تعطى بـ : $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ ; with $E_0 = 13.6$ eV حيث n هو عدد صحيح موجب.

**١ـطيف شمسي**

ما هو سبب وجود خطوط امتصاص سوداء في طيف الشمس؟

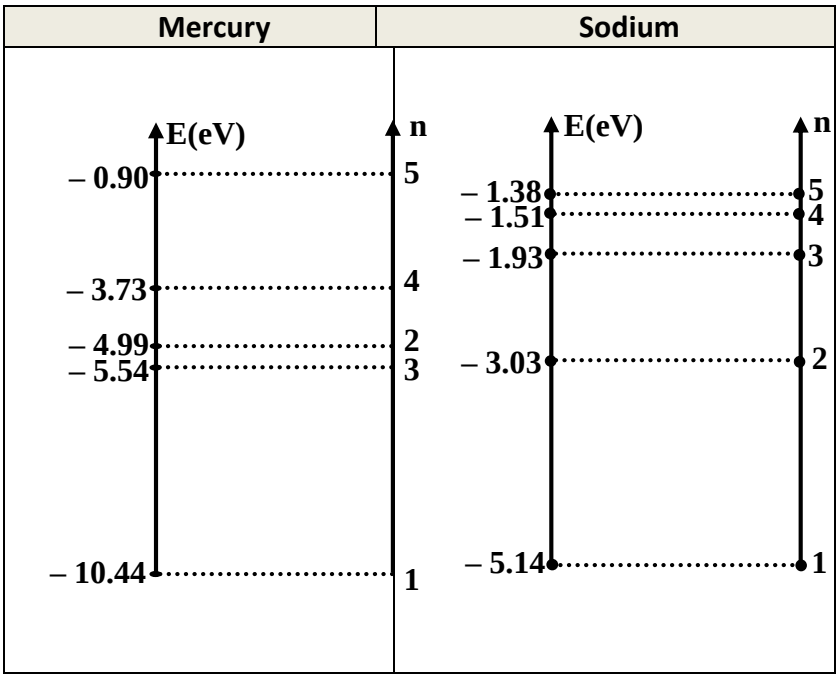
٢-متتالية بلمر لذرة الهيدروجين

متتالية بلمر هي متتالية طيفية لذرة الهيدروجين، الخط C لطيف المستند ١يخص الخط $\alpha$ لهذه المتتالية؛ ثلاث خطوط اخر هم ($\beta, \gamma$ and $\delta$) لنفس المتتالية موجودون في هذا المستند، .

٢-١) الى أي نطاق: مرئي، تحت الحمراء، فوق البنفسجي ،تنتمي خطوط متتالية بلمر؟

٢-٢) هذه المتتالية تخص الامتصاصات انطلاقا من اول مستوى مثار $E_2$ الى مستوى طاقة أعلى $E_n$ .

٢-٢-١) برهن ان اطوال موجات خطوط هذه المتتالية تعطى بـ: $\frac{4n^2hc}{E_0(n^2-4)}$.




**Doc.2**

٢-٢-٢) الاطوال الموجية $\lambda_\alpha$ , $\lambda_\beta$ , $\lambda_\gamma$ and $\lambda_\delta$ هي اطوال موجية خطوط $\alpha$ , $\beta$, $\gamma$ and $\delta$ .اذا كان الخط $\alpha$ يخص n = 3 and $\lambda_\beta > \lambda_\gamma > \lambda_\delta$ ،حدّد قيم n الذين يخصون الخطوط الثلاث الأخر واحسب اطوال موجاتها.

٢-٢-٣) مستخدما المستند1،استنتج أي من خطوط طيف امتصاص شمسي هي خطوط متتالية بلمر .

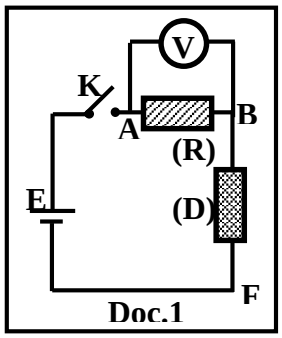
٣- مزدوجة D لذرة

المزدوجة D لمستند١ لطيف امتصاص شمسي يخص الانتقال من الحالة المنخفضة لذرة ما الى اول مستوى مثار.

٣-١) احسب طاقة كل فوتون يخص كل خط من المزدوجة D .

٣-٢) يظهر المستند٣مخططين لمستويات طاقة ذرّتي الزئبق والصوديوم. برهن ان احد خطوط المزدوجة D ،يخص احد هاتين الذرتين.

**التمرين الرابع (٧,٥علامات)  جهاز حث قلبي**



Doc.1

الهدف من هذا التمرين هو التعرف على ثنائي قطبي (D) ودراسة استخدامه في الطب.
(D) يمكن ان يكون موصل أومي، ملف كهربائي مقاومته مهملة او مكثف.

١- التعرف على ثنائي القطبية

الثنائي القطبية (D) موصول على التوالي مع ناقل اومي مقاومته $R = 8\times10^5\,\Omega$ على طرفي مولد DC مثالي .e.m.f ثابت E .فولتميتر (V) ،موصول على طرفي R ،يقيس التوتر كما يشير المستند١. اغلقنا القاطع (K) في اللحظة $t = 0$ والجدول التالي يعطي تأشيرات الفولتميتر:

| Document 2 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| t(s) | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2 | 2.4 | 2.8 | 3.2 |
| $U_R$ (V) | 12 | 7.28 | 4.44 | 2.68 | 1.62 | 1 | 0.6 | 0.36 | 0.2 |

١-١) استخدم المستند ٢ لبرهنة ان (D) هو مكثف.

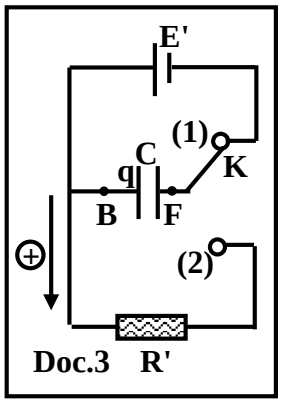
١-٢) استنتج القيمة الرقمية لـ E .

١-٣) $u_C$ هو التوتر على طرفي المكثف في اللحظة t .احسب النسبة $\frac{u_C}{E}$ بـ $t = 0.8\ s$

١-٤) استنتج،اعتمادا على المستند٢،قيمة ثابت الزمن $\tau$ للدارة.

١-٥) برهن ان سعة المكثف هي $C = 1\mu F$ .

**٢- استخدام مكثف طبياً**



Doc.3

عندما لا يعمل قلب الانسان بشكل سليم، تسمح الجراحة بزرع جهاز حث قلبي في جسمه ليرسل نبضات كهربائية اصطناعية الى قلبه. هذا الجهاز يشبه بـ دارة كهربائية (مستند٣) تحتوي على:مولد DC مثالي .e.m.f 'E ثابت ، موصل اومي مقاومته 'R ،المكثف سعته $C = 1\ \mu F$ ومبدل الكتروني K .

في $t = 0$ كان المبدل على الموضع١: يشحن المكثف فوريا .انتقل المبدل تلقائيا الى الموضع٢ وبدأ المكثف بالتفريغ

ببطء في 'R .في اللحظة $t_1$ التوتر على طرفي المكثف هو $u_C = 2.08\ V$ ؛ ترسل الدارة نبضة كهربائية الى القلب لينبض. ثم يعاد ذلك.

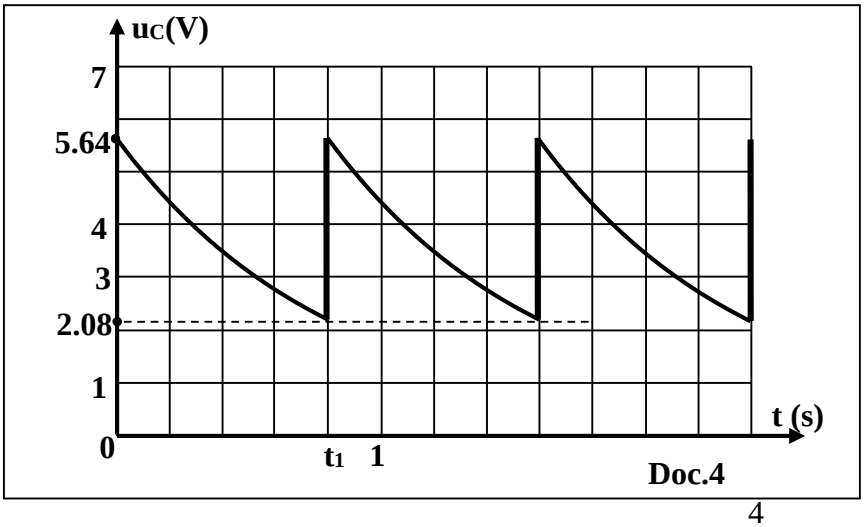
٢-١) اوجد المعادلة التفاضلية $u_C = u_{BF}$ خلال التفريغ.

٢-٢) الحل لهذه المعادلة هو: $u_C = a + b\ e^{\frac{-t}{\tau'}}$

اوجد كدالة من $R', E', C$ صيغ الثوابت $a,b,\tau'$ .

٢-٣) اوجد مستخدما الرسم البياني قيمة $\tau'$ .

٢-٤) استنتج قيمة 'R .



Doc.4

**٣- نبضات القلب**

٣-١) حدد معتمدا على المستند٤ قيمة $t_1$ .

٣-٢) استنتج الفترة الزمنية $\Delta t$ التي تفصل بين نبضتين متتاليتين.

٣-٣) استنتج عدد نبضات القلب بالدقيقة.