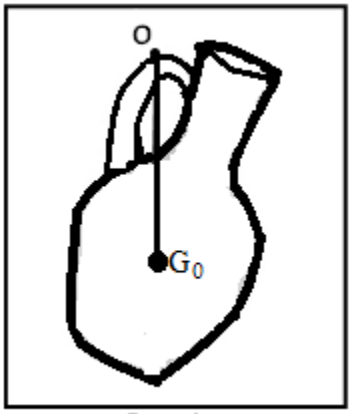
وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات الرسميّة	امتحانات الشهادة الثانوية العامة الفرع: علوم عامة	دورة العام ٢٠١٧ العاديّة السبت ١٧ حزيران ٢٠١٧

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

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

يسمح باستعمال الة حاسبة غير قابلة للبرمجة.

التمرين الاول(٨علامات) ايجاد عزم القصور لإناء فخار



Doc. 1

هدف هذا التمرين هو ايجاد عزم القصور لإناء فخار بالنسبة لمحورين دوران منفصلين. كتلة الاناء هي $m=2kg$ ومركز ثقله هو (G) .

١-عزم قصور الإناء بالنسبة لمحور افقي

علقنا الاناء بنقطة O . يشبّه الاناء بنوّاس ثاقل يستطيع ان يهتز بدون احتكاك حول محور افقي (Δ) يمر ب O (مستند١).عزم قصور الاناء بالنسبة لـ (Δ) هو I .

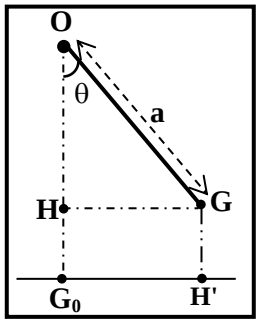
عند التوازن يكون مركز ثقل الاناء في الموضع G_0 على الخط العمودي المار بـ O

$(OG = OG_0 = a = 24\ cm)$.

أُبعد الاناء عن مركز توازنه المستقر بزاوية ضئيلة $\theta_m = 0.16\ rad$ وتُرك بدون سرعة ابتدائية.

يمثل المستند٢ صورة مبسطة للنواس بلحظة t حيث ان الاحداثي الزاوي لـ G هو $\theta = (\overrightarrow{OG_0}, \overrightarrow{OG})$

والقيمة الجبرية للسرعة الزاوية هي $\theta' = \frac{d\theta}{dt}$.



Doc. 2

يؤخذ السطح الافقي المار بـــ G_0 كمستوى مرجعي للطاقة الكامنة للجاذبية .أهمل مقاومة الهواء.

معطيات: $g = 10\ m/s^2$ للزوايا الضئيلة:.$\cos\theta = 1 - \frac{\theta^2}{2}$ and $\sin\theta = \theta$ (θ in radians)

.اوجد بلحظة t صيغة الطاقة الميكانيكية لجهاز (نواس-ارض) كدالة من . I, a, g, m, θ and θ'.

١-١) اوجد المعادلة التفاضلية ب θ التي تحكم حركة النواس.

١-٢) الحل لهذه المعادلة التفاضلية هو :

هم ثوابت $\theta = \theta_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$. θ_m, φ and ω_0.

١-٣-١) اوجد صيغة النبض الخاص ω_0.

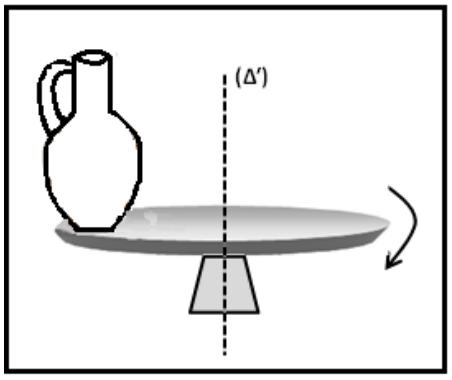
١-٣-٢)استنتج صيغة الزمن الدوري الخاص T_0 للاهتزازات كدالة من I, m, g and a.

١-٣) يقوم النواس ب ٩ اهتزازات ب 25.2 ثانية.

١-٤-١) احسب الزمن الدوري الخاص T_0 للاهتزازات.

١-٤-٢) استنتج قيمة I .

١-٤) يقيس جهاز خاص سرعة النواس الزاوية'θ عندما يمر بموضع توازنه. هذه السرعة الزاويّة هي 0.36rd/s .اوجد مجددا قيمة I مطبقا مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية لجهاز (نواس ، ارض).



Doc. 3

٢- عزم قصور I' الاناء بالنسبة لمحور عمودي

تدور أسطوانة افقية مع اتجاه دوران عقارب الساعة بسرعة زاوية $\theta'_t = 0.7\ rad/s$ حول محور عمودي (Δ') يمر بمركز ثقله. كتله الأسطوانة هي M=20kg وشعاعها هو R=50cm .

وضعنا بهدوء الاناء على طرف الأسطوانة الدوارة.

يدور الجهاز (أسطوانة-اناء) مع اتجاه دوران عقارب الساعة بسرعة زاوية $\theta'_{system} = 0.45\ rad/s$.

عزم قصور الأسطوانة بالنسبة لـ (Δ')هو: $I_t = \frac{1}{2}MR^2$. .

عزم قصور الاناء بالنسبة لـ (Δ') هو I' .

٢-١) سمّ القوى الخارجية المبذولة على الجهاز (أسطوانة–اناء).

٢-٢) برهن ان العزم الحركي σ بالنسبة لـ (Δ') لجهاز (أسطوانة–اناء) هو محفوظ.

٢-٣) استنتج قيمة I' .

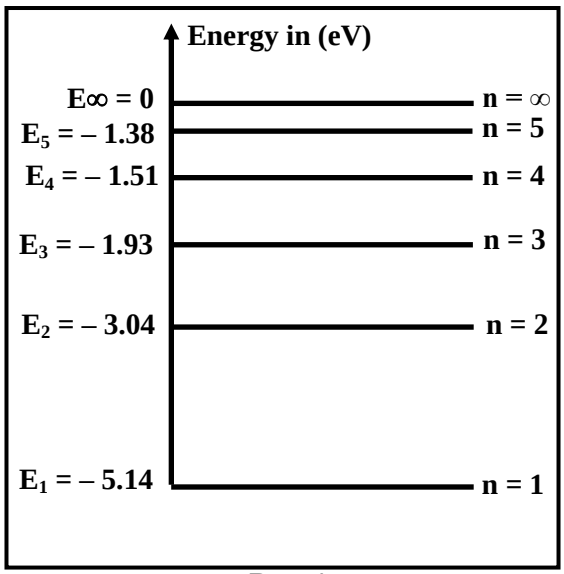
التمرين الثاني (٧،٥ علامات) ذرة الصوديوم

يمثل المستند ١ بعض مستويات الطاقة لذرة الصوديوم.

معطيات: $h = 6.6 \times 10^{-34} J.s$; $c = 3 \times 10^{8}$ m/s ;

$1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$ and $1u = 931.5$ MeV/c^2.

الهدف من هذا التمرين هو دراسة استثارة وإخماد ذرة الصوديوم.



Doc. 1

١- استثارة ذرة الصوديوم

نعتمد عينة ذرات الصوديوم بحالة ابتدائية منخفضة (مستقرة)

أضيئت هذه العينة بضوء أبيض يحتوي على كل الطيف المرئي :

$0.4\ \mu m \leq \lambda_{visible} \leq 0.8\ \mu m$

١-١) برهن أن طاقة ذرة الصوديوم هي طاقة كمومية مستخدماً مستند ١.

١-٢) أوجد بـ eV الطاقة العظمى والطاقة الدنيا لفوتونات الضوء الأبيض .

١-٣) مستخدماً المستند ١، برهن أن الضوء الأبيض غير قادر أن يسبب تأيُّن ذرة الصوديوم.

١-٤) أوجد بـ nm طول موجة الفوتون التي تستطيع أن تثير ذرة الصوديوم الى المستوى(الحالة)الأول المستثار.

٢- اخماد ذرة الصوديوم

يحتوي الطيف المنبعث من مصباح بخار الصوديوم المنخفض الضغط على خطين ضوئيين اصفرين متقاربين، طولهما الموجي $\lambda_1 = 589.0$ nm and $\lambda_2 = 589.6$ nm . يسمى هذان الخطان مزدوجة D للصوديوم.

٢-١) تخمّد ذرة الصوديوم من مستوى الطاقة E_n الى الحالة المستقرة E_1 بانبعاث فوتون طول موجته $\lambda_1 = 589.0$ nm . حدد مبرهناً بـ eV. قيمة E_n.

٢-٢) خضعت ذرة الصوديوم للانتقال من مستوى طاقة E_3 الى مستوى طاقة E_1 . فقدت بهذا الانتقال طاقةً $E_{3\to1}$ وكتلتها نقصت Δm. .

٢-٢-١) احسب بـ MeV قيمة $E_{3\to1}$.

٢-٢-٢) استنتج بـ u, قيمة Δm .

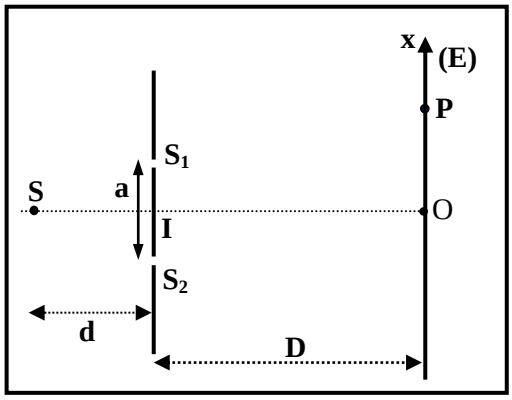
٢-٣) القدرة للإشعاعات ذات طول موجات λ_1 and λ_2 المنبعثة من مصباح بخار الصوديوم هي $P = 6$ W. القدرة P_1 للإشعاع بطول موجي λ_1 هي اكبر بمرتين من القدرة P_2 للإشعاع بطول موجي λ_2 .

٢-٣-١) برهن ان $P_1 = 4$ W. .

٢-٣-٢) اوجد عدد فوتونات الاشعاعات بطول موجي λ_1 المنبعثة من مصباح بخار الصوديوم بالثانية.

التمرين الثالث: (٧علامات) التداخل الضوئي

يظهر المستند ١ جهاز شقوق'Young . (OI) يتوسط $[S_1S_2]$. يبعث مدر S ، ضواً موحداً طول موجته $\lambda = 500\ nm$ في الهواء ، وهو موضوع أمام S_1 and S_2 . P هي نقطة في منطقة التداخل التي حصلنا عليها على شاشة E وإحداثيتها هي $x = \overline{OP}$ على المحور ox. المسافة الفاصلة بين S_1 and S_2 هي "a" ،



Doc. 1

والمسافة الفاصلة بين الشاشة E وسطح الشقين هي D. معطى :

$S_2P - S_1P = \frac{a\,x}{D}$.

فرق المسرى البصري بالنقطةP هو $\delta = SS_2P - SS_1P$. . الهدف من هذا التمرين هو ايجاد قيم a" and D " .

١) وضع S على OI كما هو مبين في المستند ١، في هذه الحالة يكون فرق المسرى البصري بالنقطة P هو $\delta = \frac{a\,x}{D}$.

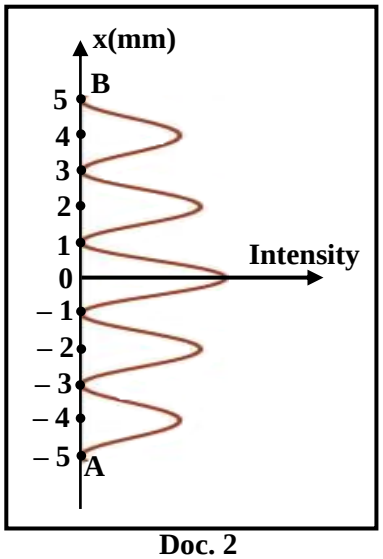
١-١) برهن أن النقطة O هي مركز الهدبة المضاءة المركزي.

١-٢) أوجد صيغة إحداثية مركز الهدبة المظلمة برتبة K .

١-١) ١-٣) استنتج صيغة i بين الهدبين المتتاليين (inter-fringe) كدالة من a, λ and D.

١-٤) يقوم جهاز خاص بتسجيل شدة الإضاءة الآتية من S والمتلقاة على الشاشة E كدالة من x .

يظهر الرسم البياني للمستند ٢ الشدة كدالة من x بين النقطتين A and B .



Doc. 2

اعتماداً على المستند ٢ :

١-٤-١) حدد عدد الهدب المضاءة بين A and B .

١-٤-٢) أكتب صيغة المسافة AB كدالة منi .

١-٤-٣) حدد رتبة وطبيعة الهدبة التي مركزها هو النقطة B .

١-٤-٤) أعط قيمة احداثي مركز أول هدبة مظلمة من الجهة الموجبة لـ O.

١-١) ١-٥) استنتج أن (in SI units) $D = 4000\ a$.

٢) بوجد المركز الضوئي S على مسافة d من سطح الشقين، أزيح S مسافة z من جهة S_1 ، باتجاه متعامد مع (IO)ومتوازي مع سطح الشقين .

معطى : $SS_2 - SS_1 = \frac{a\,z}{d}$.

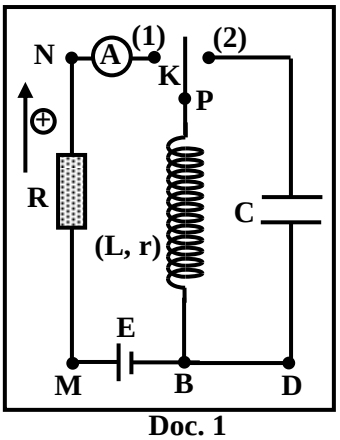
٢-١) برهن أن فرق المسرى البصري بنقطة P هو : $\delta = \frac{a\,z}{d} + \frac{a\,x}{D}$.

٢-٢) استنتج صيغة احداثي مركز الهدبة المضاءة المركزية.

٢-٣) لاحظنا أن المركز الجديد للهدبة المضاءة المركزية يتطابق مع الموضع الذي كان يشغله مركز الهدية المضاءة العاشرة من الجهة السالبة لـ O قبل انزياح S. معطيات : $d = 40\ cm$ and $z = 0.4\ cm$.

٢-٣-١) أوجد قيم a and D .

التمرين الرابع (٥. ٧ علامات) مميزات وشيعة (ملف كهربائي)



Doc. 1

الهدف من هذا التمرين هو ايجاد مميزات وشيعة. من اجل ذلك اعتمدنا داره المستند١ التي تحتوي على وشيعه محاثتها L ومقاومتها r, مكثف غير مشحون مسبقا سعته C ،مولد توتر كهربائي مثالي e.m.f E، ناقل اومي مقاومته R ،مبدل K وأمبرميتر (A) مقاومته مهمله.

١-التجربه الاولى

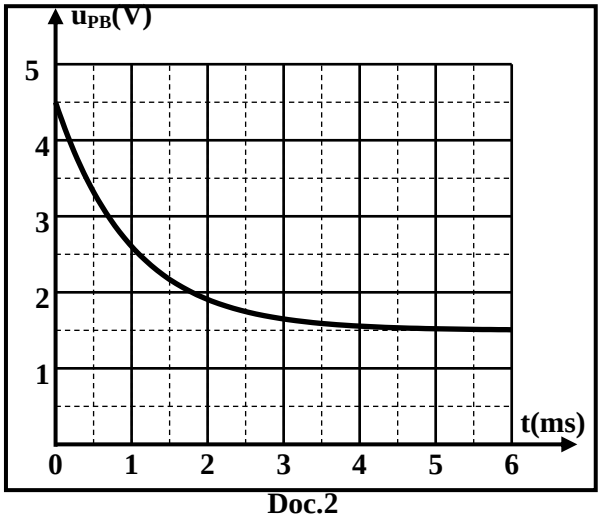
وضعنا K على الموضع١ بلحظه $t_0 = 0$.يشير الامبرميتر (A)الى تيار يزيد من الصفر الى قيمته القصوى $I_0 = 0.1A$.

وصل التيار الى الحالة الدائمة.

١-١) سمّ الظاهرة التي تحدث خلال نشوء التيار في الوشيعة.

١-٢) أوجد، مطبقاً قانون جمع التوترات الكهربائية، صيغة I_0 .كدالة من E, R and r.

١-٣) يقوم جهاز خاص بتسجيل التوتر u_{PB} على طرفي الوشيعة كدالة زمنية كما يشير منحنى المستند ٢.



Doc.2

١-٣-١) مطبقاً قانون جمع التوترات ومستخدماً منحنى المستند ٢، برهن ان $E = 4.5\ V$

١-٣-٢) مستخدماً منحنى المستند٢، برهن أن قيمة المقاومة r غيرمعدومة.

١-٣-٣) استنتج أن $r=15\Omega$.

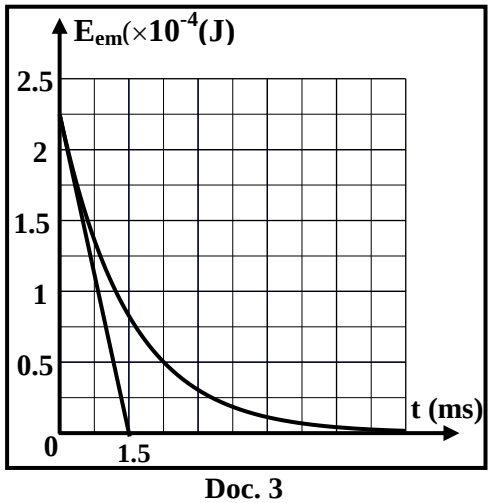
١-٤) برهن أن $R=30\ \Omega$.

١-٥) أوجد، مطبقاً قانون جمع التوترات ، المعادلة التفاضلية التي تحكم تطور التيار i كدالة زمنية ،

١-٦) الحل لهذه المعادلة التفاضلية هو $i = I_0(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حيث τ هو ثابت

١-٦-١) أوجد صيغة τ كدالة من L, r and R

١-٦-٢) أوجد بلحظة $t=\tau$ قيمة التوتر $u_R = u_{MN}$ على طرفي الناقل الأومي .



Doc. 3

١-٦-٣) برهن أن بلحظة $t=\tau$ التوترعلى طرفي الوشيعة هو $u_{PB=Ubobine}$ = 2.61 V.

١-٦-٤) استنتج، مستخدماً المستند ٢ قيمة τ .

١-٧) أحسب قيمة L .

٢ – التجربة الثانية:

عندما يصل التيار في الوشيعة الى الحالة الدائمة $(i = I_0)$, ، نبدل k بسرعة من الموضع (١) الى الموضع (٢) بلحظة $t_0=0$ ، التي تؤخذ كمنطلق جديد للزمن. الطاقة الكهرومغناطيسية في الدارة هي : $E_{em} = E_{electric} + E_{magnetic}$

يقوم جهاز خاص برسم منحنى الطاقة الكهرومغناطيسية E_{em} كدالة زمنية ،والمماس على المنحنى بلحظة $t_0=0$ (مستند ٣).

٢-١) حدد قيم E_{em} في اللحظة الابتدائية صفر، مستخدماً منحنى المستند ٣ .

٢-٢) استنتج قيمة L .

٢-٣) أحسب انحدار المماس .

٢-٤) استنتج قيمة.r اذا كان $\frac{dE_{em}}{dt} = -r\,i^2$

.