

الصفحة
1
8

الأمتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2018
-الموضوع-

NS 30

+٢٠١٨٤٤١ ٢٤٥٤٣
+٢٠١٦٥٤١ ٣٧٤٢٤ ٩٦٥٩
٨ ٢٠١٨٤٤٧٨ ٩٦٥٩٣
٨ ٢٠١٦٥٤٢٨ ٣٧٤٢٤ ٩٦٥٩



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

**المركز الوطني للتقويم والإمتحانات
والتجديف**

4	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم الرياضية : "أ" و "ب"	الشعبة أو المسار

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة.

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرينا في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء.

الكيمياء (7 نقاط):

- تفاعل الماء مع حمض و مع إستر،
- التحليل الكهربائي للماء.

الفيزياء (13 نقطة):

❖ التمرin 1 : التحولات النووية (3,25 نقط)

- النشاط الإشعاعي α للراديوم،
- حركة الدقيقة α في مجال مغناطيسي منتظم.

❖ التمرin 2 : الكهرباء (5 نقط)

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر،
- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر،
- المتذبذب RLC في النظام القسري.

❖ التمرin 3 : الميكانيك (4,75 نقط)

- حركة جسم صلب في الهواء و في سائل،
- حركة نواس مرن.

الكيمياء (7 نقاط):

الماء نوع كيميائي يتميز بدور أساسي في كيمياء المحاليل المائية. سندرس في هذا التمرين :

- محلولاً مائياً لحمض،
- حمأة إستر،
- التحليل الكهربائي للماء.

1- دراسة محلول مائي لحمض HA :

نحضر محلولاً مائياً S_A للحمض 2- مثيل بروبانويك، حجمه V و تركيزه المولي C=10⁻² mol.L⁻¹. أعطى قياس pH المحلول S_A القيمة 3,44. نرمز لهذا الحمض بالصيغة HA و لقاعدته المرافقة A⁻.

1-1- اكتب المعادلة الكيميائية المنفذة لتفاعل الحمض HA مع الماء. 0,25

1-2- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل و استنتج النوع الكيميائي المهيمن للمذدوجة HA_(aq)/A⁻_(aq). 0,75

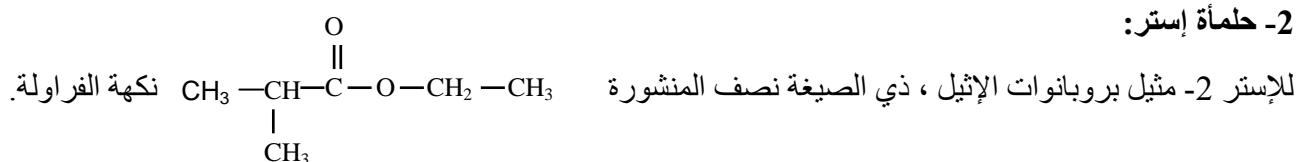
1-3- أوجد تعبير pK_A للمذدوجة HA_(aq)/A⁻_(aq) بدلالة كل من C و pH. تحقق أن pK_A ≈ 4,86 0,75

1-4- نأخذ حجماً V_A=20mL من المحلول المائي S_A و نضيف إليه تدريجياً حجماً V_B من محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم Na⁺_(aq) + HO⁻_(aq) تركيزه المولي C_B=C مع V_B < 20mL.

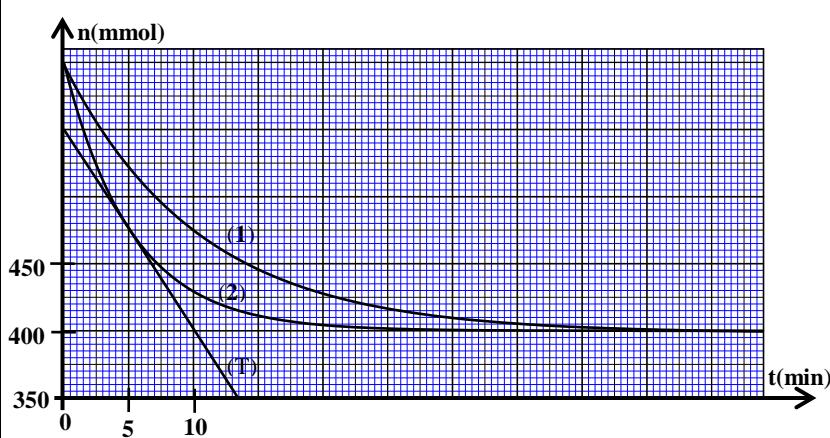
1-4-1- اكتب المعادلة الكيميائية المنفذة لتفاعل الذي يحدث (نعتبر هذا التفاعل تماماً). 0,5

1-4-2- أوجد قيمة الحجم V_B من المحلول (S_B) المضاف عندما يأخذ pH الخليط التفاعلي القيمة 5,50. 0,5

2- حمأة إستر:



ينتج عن حمأة هذا الإستر، الذي نرمز له بـ E، حمض و كحول .



نجز خليطين متساوي المولات من الإستر E والماء. حجم كل خليط هو V₀.
يمثل المنحنيان (1) و (2) في الشكل جانبي تطور كمية مادة الإستر E خلال الزمن عند نفس درجة الحرارة θ. تم الحصول على أحد هذين المنحنيين بإنجاز هذه الحمأة دون إضافة حفاز.

2-1- اكتب ، باستعمال الصيغ نصف المنشورة، المعادلة المنفذة لتفاعل الذي يحدث. 0,5

2-2- حدد مبيانياً زمن نصف التفاعل في حالة التحول الموافق للمنحنى (1). 0,75

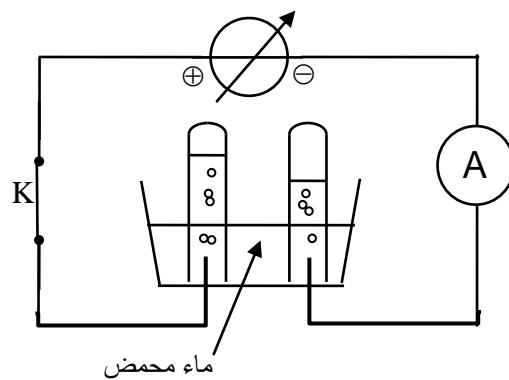
2-3- تعرّف ، معللاً جوابك ، على المنحنى الموافق لتفاعل الحمأة الذي أنجز بدون حفاز. 0,5

2-4- باستغلال المنحنى (2)، حدد بالوحدة $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ، السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 5\text{ min}$. يمثل (T) المماس للمنحنى (2) في النقطة ذات الأقصول t_1 . نأخذ حجم الخليط التفاعلي $V_0 = 71 \text{ mL}$.

0,75

3- التحليل الكهربائي للماء:

نسكب في محلل كهربائي حجما من الماء المحمض. و لتجمیع الغاز الذي ینتج ، نضع فوق كل إلكترود من الغرافیت أنبوب اختبار مقلوبا و مملوء بالماء، ثم ننجز التركيب الكهربائي الممثل في تبیانه الشکل جانبہ. نغلق قاطع التيار K و نضبط الشدة I للتيار الكهربائي على القيمة $I = 0,2 \text{ A}$. نأخذ هذه اللحظة أصلًا للتواریخ ($t = 0$).



المعطيات:

- المزدوجتان Ox/Red المتدخلتان في هذا التحليل الكهربائي هما:



- الحجم المولي في ظروف التجربة: $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

$$. e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad ; \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

3-1- أعط، عدد الاقتراحات الصحيحة من بين الاقتراحات التالية:

0,5

- أ- الإلكترود المرتبط بالقطب الموجب للمولد هو الأنود.
- ب- التحول القسري تفاعل يتم في المنحنى المعاكس للتحول التلقائي.
- ج- خلال إشغال محلل الكهربائي، يحدث احتزال عند الأنود.
- د- يخرج التيار الكهربائي من محلل الكهربائي من الكاتود.

3-2- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند الأنود.

0,5

3-3- أوجد، عند لحظة t ، تعبير حجم غاز ثانوي الأوكسجين المتكون بدلالة I و V_m و N_A و e و t . أحسب قيمته عند اللحظة $t = 8 \text{ min}$.

0,75

الفيزياء (13 نقط)

التمرين 1 : التحولات النووية (3,25 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة النشاط الإشعاعي α للراديوم و حركة دقيقة α في مجال مغناطيسي منتظم.

1- في سنة 1898 أعلن بيار و ماري كيري (Pierre et Marie Curie) عن اكتشاف عنصرين مشعين: البولونيوم والراديوم . يُعتبر تحول الراديوم $_{88}^{226}\text{Ra}$ إلى الرادون $_{86}^{222}\text{Rn}$ أحد الأمثلة المؤرخة للإشعاع النووي α . وقد أختير، خلال تلك الفترة، الراديوم كمرجع لحساب نشاط عينة مشعة الذي تم التعبير عنه بالكيري (Ci) قبل أن يتم إعتماد البيكرييل (Bq) كوحدة ، حيث أن le Curie (1Ci) هو نشاط عينة من الراديوم 226 كتلتها غرام واحد (1g).

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

الصفحة
4
8

NS 30

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2018 - الموضوع
- مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الروابطية "A" و "B"

معطيات :

- الكتلة المولية للراديوم : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $M = 226 \text{ g.mol}^{-1}$ ؛ ثابتة افوكادرو : $E_\ell(^{226}_{88}\text{Ra}) = 1,7311 \cdot 10^3 \text{ MeV}$ ؛
- طاقة الربط لنواة الراديوم: $E_\ell(^{222}_{86}\text{Rn}) = 1,7074 \cdot 10^3 \text{ MeV}$ ؛
- طاقة الربط لنواة الرادون: $E_\ell(^4_2\text{He}) = 28,4 \text{ MeV}$ ؛
- ثابتة النشاط الإشعاعي للراديوم : $1\text{an} = 365,25 \text{ jours}$ ؛ $\lambda = 1,4 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$

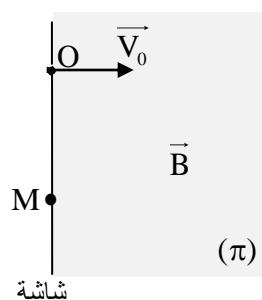
1-1- أعط تعريف طاقة الربط لنواة.

1-2- اختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية :

- أ- الراديوم و الرادون نظيران.
- ب- تحتوي نواة الراديوم على 88 نوترون و 138 بروتون.
- ج- بعد مرور المدة $t_{1/2}$ (عمر النصف لنوءة الراديوم) يتبقى 12,5% من نوى الراديوم البدئية.
- د- العلاقة بين عمر النصف و ثابتة النشاط الإشعاعي هي: $t_{1/2} = \lambda \cdot \ln 2$.
- 1-3- بين أن $Bq \approx 3,73 \cdot 10^{10} \text{ Ci}$.
- 1-4- حدد بالوحدة Bq ، عند يونيو 2018، نشاط عينة من الراديوم كتلتها 1g علما أن نشاطها كان يساوي 1Ci عند 1898.
- 1-5- أحسب بالوحدة MeV ، الطاقة ΔE الناتجة عن تفتق نواة واحدة من الراديوم.

2- تصل الدوائر α المنبعثة إلى ثقب O بسرعة V_0 حيث تلقي منطقة يوجد بها مجال مغناطيسي \vec{B} منتظم متوازد مع المستوى الرأسي (π) شدته $B = 1,5 \text{ T}$ فتحتلت في الشاشة في النقطة M (أنظر الشكل جانبه).

- نعتبر شدة وزن الدقيقة α ، ذات الشحنة $q = +2e$ ، مهملا أمام شدة قوة لورنتز التي تخضع لها هذه الدقيقة.
- 2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، حدد طبيعة حركة الدقيقة α في المنطقة التي يوجد فيها المجال المغناطيسي \vec{B} .
- 2-2- أوجد تعبير المسافة OM بدالة كل من (α) و e و B و V_0 . أحسب قيمتها.
- نعطي: - كتلة الدقيقة α : $m(\alpha) = 6,6447 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $V_0 = 1,5 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1}$.



التمرين 2 : الكهرباء (5 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة :

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر.

- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر.

- رنين التيار الكهربائي في دارة RLC على التوالي.

I- استجابة ثنائية القطب RC لرتبة توتر.

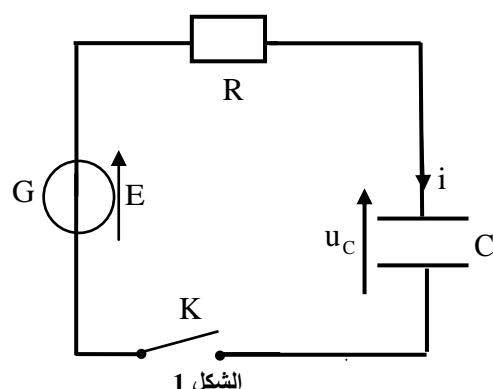
نجز التركيب الممثل في تبانية الشكل 1 و المكون من:

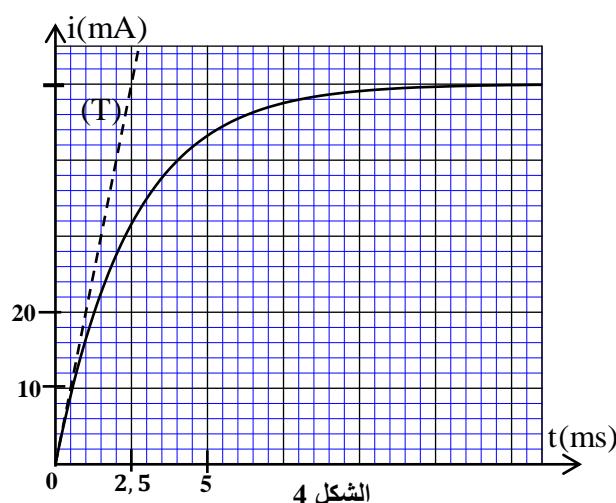
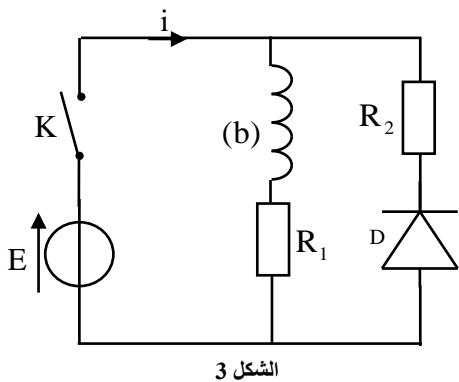
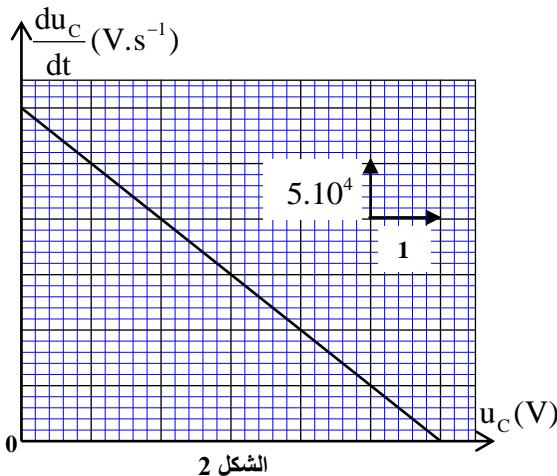
- مولد للتواتر G قوته الكهرومagnetique E;

- موصل أومي مقاومته $R = 2 \text{ k}\Omega$;

- مكثف سعته C غير مشحون بدئيا؛

- قاطع التيار K.





نغلق القاطع K عند لحظة نختارها أصلاً للتاريخ ($t=0$). يمثل u_C التوتر بين مربطي المكثف.

يمثل منحنى الشكل 2 تغيرات $\frac{du_C}{dt}$ بدلاً من u_C .

1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يتحققها u_C .

2- حدد قيمة E وتحقق أن $C=10\text{nF}$.

3- نعرف المردود الطيفي لعملية شحن مكثف ب : $\rho = \frac{E_e}{E_g}$ حيث

E_e هي الطاقة التي يخزنها المكثف حتى يتحقق النظام الدائم و

$E_g = C \cdot E^2$ هي الطاقة المنوحة من طرف المولد. حدد قيمة ρ .

II- استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر

نجز التركيب الممثل في الشكل 3 و المكون من :

- مولد قوته الكهرومagnetique $E=6\text{V}$;

- موصلين أو مبيدين مقاومتها على التوالي R_1 و $R_2=2\text{k}\Omega$;

- وشيعة (b) معامل تحريضها L و مقاومتها $r=20\Omega$;

- قاطع للتيار K ؟

- صمام ثانوي D مؤمّل له عتبة التوتر $u_s=0$.

1- نغلق القاطع K عند لحظة نختارها أصلاً للتاريخ ($t=0$). يمكن نظام

معلوماتي ملائم من خط المنحنى الممثل لتطور الشدة (i) للتيار في

الدارة (الشكل 4). يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند

اللحظة $t=0$.

1-1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يتحققها (i) .

1-2- حدد قيمة المقاومة R_1 وتحقق أن قيمة معامل تحريض

الوشيعة هو $L=0,3\text{H}$

1-3- أحسب التوتر بين مربطي الوشيعة في النظام الدائم.

2- عندما يتحقق النظام الدائم، نفتح K. نأخذ لحظة فتح القاطع K أصلاً جديداً للتاريخ ($t=0$).

2-1- ما هي قيمة شدة التيار مباشرة بعد فتح القاطع K ؟ علل جوابك.

2-2- حدد عند اللحظة $t=0$ ، اعتمادا على المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشدة $i(t)$ للتيار، قيمة كل من $\frac{di(t)}{dt}$ والتوتر بين مربطي الوشيعة عند فتح الدارة.

3- علل دور فرع الدارة المكون من الصمام الثنائي و الموصى الأومي ذي المقاومة R_2 في الدارة لحظة فتح قاطع التيار K .

III- المتذبذب RLC في النظام القسري

نجز الدارة RLC المكونة من العناصر التالية مركبة على التوالي :

- مولد يزود الدارة بتوتر متذبذب جيبى $u(t)$ ، توتره الفعال ثابت و تردداته قابل للضبط؛

- موصى أومي مقاومته $R_3 = 1980\Omega$;

- الوشيعة (b) السابقة؛

- مكثف سعته C_1 .

مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنى الممثل للتغيرات الممانعة Z لثنائي القطب RLC بدالة التردد N (الشكل 5).

نأخذ : $\pi^2 = 10$ و $\sqrt{2} = 1,4$.

1- حدد قيمة التردد عند الرنين.

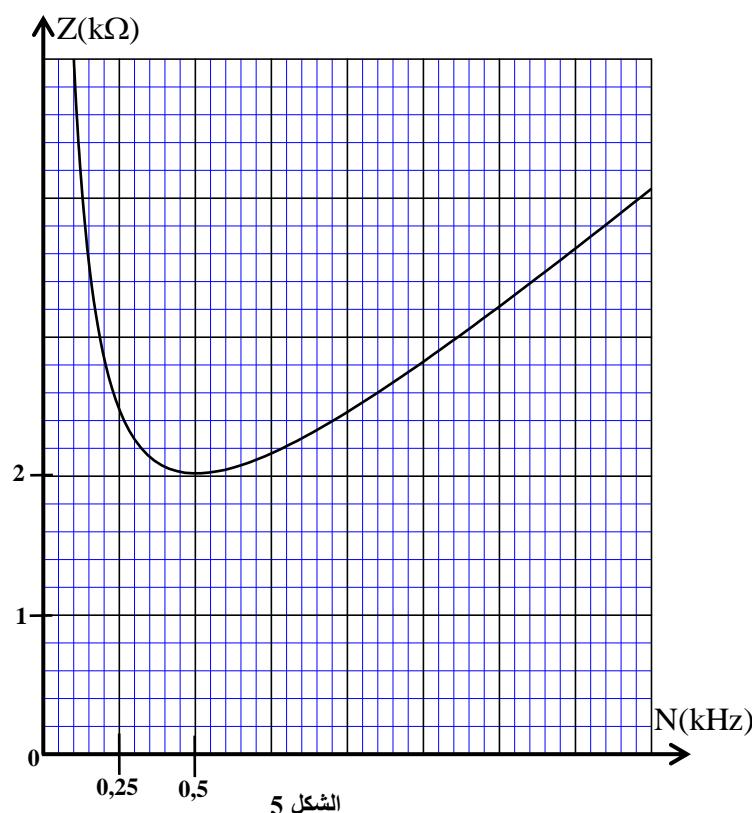
2- أحسب السعة C_1 للمكثف.

3- نرمز بـ I_0 إلى القيمة القصوى للشدة الفعلية I للتيار في الدارة.

أوجد العلاقة بين الممانعة Z للدارة و R_3 و r

عندما تكون $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

استنتاج مبيانيا عرض المنطقة الممررة ذات $-3dB$.



التمرين 3: ميكانيك (4,75 نقط)

الجزء I و II مستقلان

الجزء I: دراسة حركة جسم في الهواء وفي سائل

تتوفر مجموعة من المسابح على منصات يستعملها السباحون لإنجاز حركات غطس في الماء.

سندرس في هذا الجزء حركة سباح في الهواء ثم في الماء. ننمذج السباح بجسم صلب (S) كتلته m و مركز قصوره G. ندرس حركة G في معلم (O, \bar{k}) مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا (الشكل 1).

معطيات : $m = 80\text{kg}$ ؛ شدة الثقالة : $g = 10\text{m.s}^{-2}$ ؛ نأخذ : $\sqrt{2} = 1,4$.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

الصفحة

8

NS 30

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العاشرة 2018 - الموضوع
- مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم الروابطية "أ" و "ب"

1- دراسة حركة مركز القصور G في الهواء

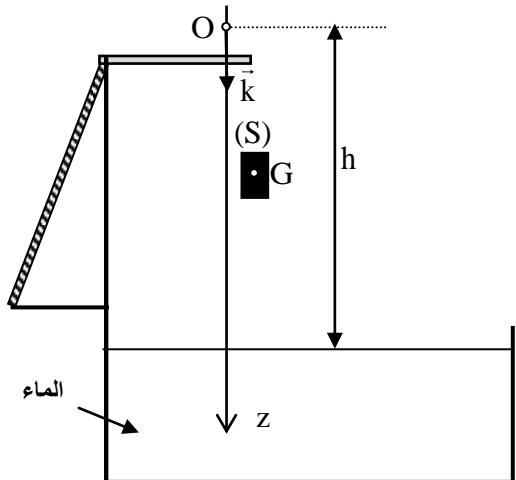
يسقط السباح بدون سرعة بدئية من أعلى منصة الغطس، عند لحظة t_0 نختارها أصلًا للتاريخ ($t_0 = 0$).

نعتبر أن السباح ينجز حركة سقوط حر في الهواء، وأن مركز

القصور G ينطبق مع النقطة O أصل المعلم ($R(O, \vec{k}) = 0$) عند

اللحظة t_0 . عند هذه اللحظة، يتواجد G على ارتفاع $h = 10m$ بالنسبة

لسطح الماء (الشكل 1).



الشكل 1

0,25 1-1- أثبت المعادلة التقاضية التي تتحققها السرعة v_z لمركز القصور G.

0,5 1-2- حدد مدة السقوط t لمركز القصور G في الهواء ثم استنتج سرعته v_e عند وصوله إلى سطح الماء.

2- دراسة الحركة الرئيسية لمركز القصور G في الماء

يصل السباح إلى سطح الماء بالسرعة v_e ذات الاتجاه الرأسى. وبعد ولوجه الماء، يواصل حركته وفق مسار رأسى، حيث يكون خاضعاً إلى تأثير:

- وزنه \vec{P} ،

- قوة الاحتكاك المائي: $\vec{f} = -\lambda \cdot \vec{v}$ حيث λ هو معامل الاحتكاك المائي مع $m \cdot s^{-1} = 250 \text{ kg.s}^{-1}$ و \vec{v} هي متجهة سرعة G عند لحظة t ،

- دافعة أرخميدس: $\vec{F} = -\frac{m}{d} \cdot \vec{g}$ حيث \vec{g} هي شدة الثقالة و $d = 0,9$ هي كثافة جسم السباح.

نعتبر لحظة ولوج السباح الماء أصلًا جديداً للتاريخ ($t=0$).

0,5 2-1- أثبت المعادلة التقاضية التي تتحققها السرعة v_z لـ G. نضع: $\tau = \frac{m}{\lambda}$.

0,5 2-2- استنتاج تعبير السرعة الحدية v_{z_∞} بدلالة كل من τ و g و d . أحسب قيمتها.

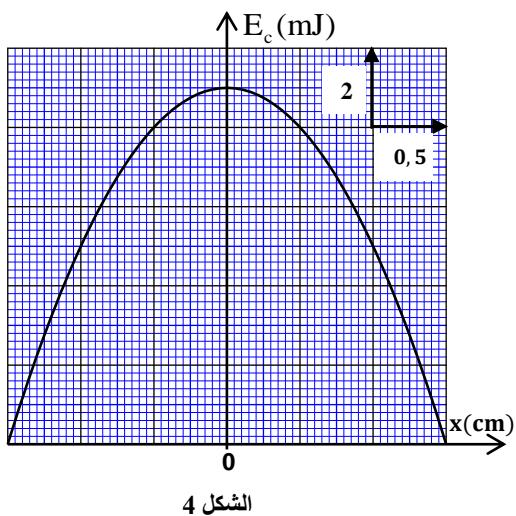
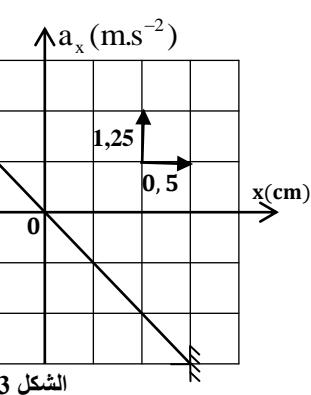
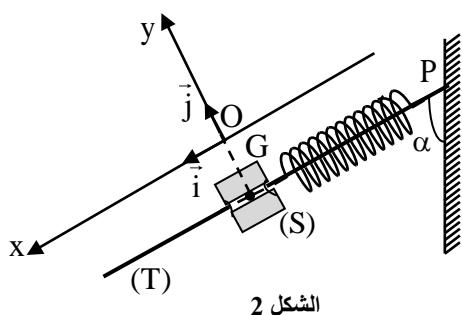
0,5 2-3- حل المعادلة التقاضية هو: $v_z(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A و B ثابتان. أوجد تعبير A بدلالة v_{z_∞} و تعبير B بدلالة v_e و v_{z_∞} .

0,25 2-4- حدد اللحظة t التي يتغير عندها منحى حركة السباح (السباح لا يصل إلى قاع المسبح).

الجزء II : دراسة حركة نواس مرن.

يتكون النواس المرن الذي سندرس في هذا الجزء من جسم صلب (S) كتلته m و مركز قصوره G ، مثبت بطرف نابض طوله الأصلي ℓ_0 و لفاته غير متصلة و كتلته مهملة و صلابته K. الطرف الآخر للنابض مثبت بحامل ثابت في النقطة P.

ينزلق الجسم (S) بدون احتكاك على ساق (T) مثبتة في النقطة P و مائلة بزاوية α بالنسبة لخط الرأسى (الشكل 2).



ندرس حركة مركز القصور G في معلم متوازن و منظم $(\vec{O}, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.
نعلم موضع G عند لحظة t بالأقصول x على المحور (\vec{O}, \vec{i}) .

عند التوازن، ينطبق G مع الأصل O للمعلم $(x_G = 0)$ (الشكل 2).

$$\text{نأخذ } \pi^2 = 10.$$

1- عبر عن الطول ℓ للنابض عند التوازن بدلالة ℓ_0 و m و K و α و g شدة الثقالة.

2- نزير (S) عن موضع توازنه بمسافة x_m ، في المنحى الموجب،
و نحرره عند اللحظة $t=0$ بدون سرعة بدئية

يمثل منحى الشكل 3 تغير التسارع a_x لمركز القصور G بدلالة الأقصول x حيث $-x_m \leq x \leq x_m$.

2-1- أثبت، بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، المعادلة التفاضلية التي يحققها الأقصول $x(t)$.

2-2- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل:
$$x(t) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

أوجد التعبير العددي لـ $x(t)$.

3- نختار المستوى الأفقي، الذي تنتهي إليه النقطة G عند التوازن،
مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $(E_{pp}(O) = 0)$ و الحالة التي يكون فيها
النابض مطابعا عند التوازن مرجعا لطاقة الوضع المرنة
 $(E_{pe}(O) = 0)$.

3-1- أوجد، عند لحظة t ، تعبير طاقة الوضع $E_p = E_{pp} + E_{pe}$ للمذبذب بدلالة x و K .

3-2- يمثل منحى الشكل 4 تغيرات الطاقة الحركية للمذبذب بدلالة الأقصول x . حدد، اعتمادا على انحفاظ الطاقة الميكانيكية، قيمة الصلابة K للنابض . استنتج قيمة الكتلة m .