الأستاذ : حمزة حسيني

المستوى: السنة ثانية علمي

الامتحان المقترح رقم 2

التمرين1: (04 نقاط)

من بين العبارات التالية الموجودة بين قوسين، حدد الإجابة الصحيحة والخاطئة مع تصحيح الخاطئة منها.

1. الجسم الذي له حركة انسحابية يتميز **(بمسارات جميع نقاطه مختلفة)**
2. عمل قوة $\vec{F}$ ثابتة، يُحدث انتقالا d لجسم يعطى **(بالعبارة $W(\vec{F}) = F.d.\sin\alpha$)**
3. الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP} = m.g.h$ **(إذا كان الجسم أسفل المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية)**
4. الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} تعطى **(بالعبارة $E_{Pe} = K.x$)**
5. الخليط المتجانس هو مزيج من مادتين أو أكثر، **(يمكن بالعين المجردة التمييز بين موادها)**
6. يعطي مولد GBF **(توترا كهربائيا مستمرا منخفض التواتر)**
7. تعطى عبارة الناقلية G **(بالعبارة $G = R.I$)**
8. تتناسب الناقلية النوعية σ **(عكسا مع التركيز المولي C)**

التمرين2: (08 نقاط)

يتكون نواس مرن أفقي من نابض ذي حلقات غير متلاصقة، ثابت مرونته $k = 200\ N.m^{-1}$ وكتلته مهملة، أحد طرفيه ثابت بينما الطرف الآخر ثُبت به جسم صلب (S)، ذو أبعاد مهملة، كتلته $m = 100\ g$ وموضوع على مستوي أفقي (الشكل (01)).

في حالة توازن النواس، يكون النابض غير مشوه ويكون الجسم (S) في الموضع B . نزيح الجسم (S) نحو الموضع A بحيث $AB = 7\ cm$، ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

1. أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) + نابض) بين الموضعين A و B.

   ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة السابقة، أوجد قيمة السرعة v_B التي انطلق بها الجسم (S).
2. يواصل الجسم (S) حركته على المسار المستقيم الأفقي BC، ما هي سرعة الجسم (S) عند الموضع C. علل
3. عند النقطة C يصبح المسار عبارة عن جزء كروي $\overset{\frown}{CD}$ مركزه O ونصف قطره r موجود في مستوي شاقولي. وعند النقطة D تكون سرعة الجسم (S) هي $v_D = 1\ m.s^{-1}$، يصنع شعاعها زاوية $\alpha = 45°$ مع الأفق، حيث يغادر مساره في الفضاء ليسقط في النقطة E من المستوي الأفقي (DE).

عند مغادرة الجسم (S) المسار $\overset{\frown}{CD}$، قمنا بتسجيل الحركة عن طريق كاميرا رقمية عند لحظة نعتبرها مبدا للأزمنة $t = 0$، وبعد معالجة المقطع ببرنامج $Avistep$ تحصلنا على المنحنى الممثل لتغيرات الطاقة E بدلالة الزمن t. الشكل (02)

1-3. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S))، أحسب نصف قطر المسار الدائري r.

2-3. بالاعتماد على المنحنى $E = f(t)$:

أ- حدد المنحنى المميز للطاقة الكامنة الثقالية E_{PP}، وكذا الطاقة الحركية E_C.

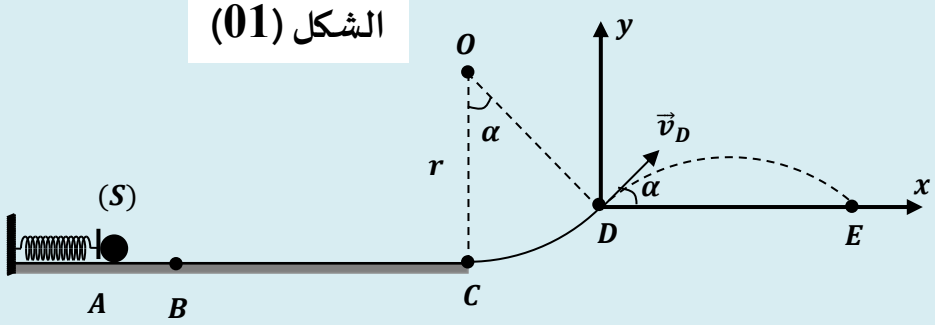
ب- حدد أقصى ارتفاع يبلغه الجسم (S)، باعتبار المستوى المرجعي المستوى الأفقي المار من الموضع D.

ج- حدد قيمة السرعة عند بلوغ الجسم (S) أقصى ارتفاع (الذروة).

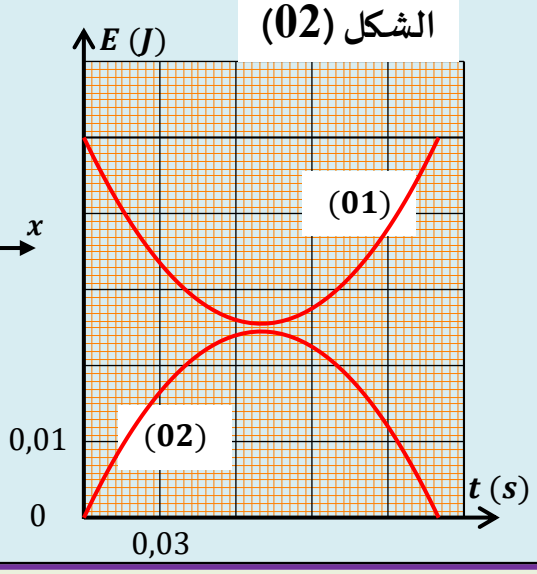
يعطى:

- قيمة الجاذبية الأرضية: $g = 10\ N/kg$.
- كل الاحتكاكات مهملة.

الشكل (01)



الشكل (02)



التمرين3: **(08 نقاط)**

تتواجد على مستوى مخبر ثانوية العقيد عثمان قارورة (S) لمحلول كبريتات الصوديوم $(2Na^+, SO_4^{2-})_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 0{,}05\ mol/L$، من أجل التأكد من التركيز المولي المدون على القارورة اقترح الأستاذ على التلاميذ تحضير محاليل قياسية لمحلول كبريتات الصوديوم انطلاقا من محلول أم (S_0) تَمَ تحضيره مسبقا من طرف المخبرية تركيزه المولي $C_0 = 0{,}04\ mol.L^{-1}$، وحجمه $500\ mL$.

حضر التلاميذ انطلاقا من المحلول (S_0) محاليل قياسية مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V = 100\ mL$، ثم قمنا بقياس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة الحرارة $25\ °C$، فتحصلنا على المنحنى البياني الممثل لتغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة التركيز المولي C المبين في الشكل (03).

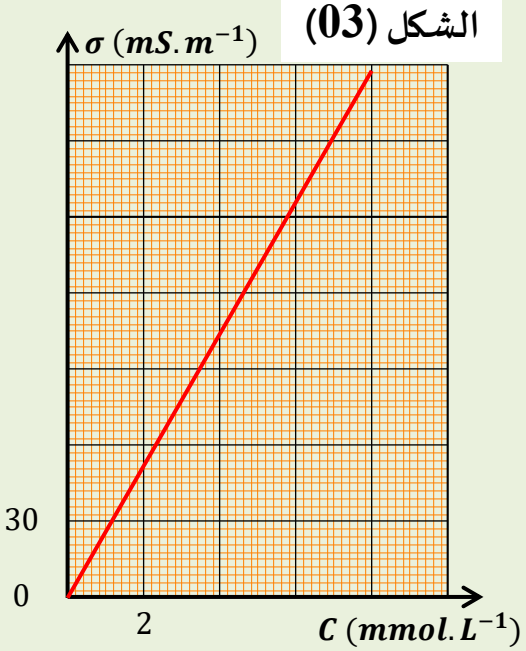
1. أحسب الحجمين V_{01} وV_{02} الواجب أخذهما من المحلول (S_0) لتحضير المحلولين (S_1) و(S_2) ذات التراكيز المولية $C_1 = 2\ mmol.L^{-1}$ و$C_2 = 4\ mmol.L^{-1}$ على الترتيب.
2. أ- أكتب معادلة انحلال كبريتات الصوديوم $Na_2SO_{4(S)}$ في الماء.

ب- بتطبيق قانون كولروش، اكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة كل من λ_{Na^+}، $\lambda_{SO_4^{2-}}$ وC.

جـ- اعتمادا على المنحنى المبين في الشكل (03)، أكتب العبارة الرياضية للمنحنى $\sigma = f(C)$، أحسب معامل التوجيه a، ماذا يمثل هذا الثابت فيزيائيا؟

د- أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda_{SO_4^{2-}}$.

الشكل (03)



3. الآن من أجل تعيين التركيز المولي للقارورة (S)، نأخذ حجما $V' = 10\ mL$ ونضعه في حوجلة عيارية سعتها $100\ mL$ و نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار، ثم نعايرها باستعمال خلية لقياس الناقلية مساحة السطح $S = 4\ cm^2$ والبعد بين الصفيحتين $L = 2\ cm$ عند نفس درجة الحرارة $25\ °C$، فنجد أن ناقليته $G = 2{,}55\ mS$.

أ- احسب معامل التمديد F.

ب- أوجد قيمة التركيز المولي المخفف C_d ثم المركز C_{exp}.

جـ- هل القيمة المحسوبة تتوافق مع ما هو مدون على بطاقة القارورة. علل.

يعطى:

- قيمة الناقلية النوعية المولية الشاردية عند درجة الحرارة $25\ °C$: $\lambda_{Na^+} = 5\ mS.m^2.mol^{-1}$.

~ بالتوفيق للجميع ~

المستوى: السنة ثانية علمي

الامتحان المقترح رقم 2

التصحيح النموذجي

ثانوية العقيد عثمان | السنة الثانية ع ت – تر - ريا | الأستاذ: بوزيان زكرياء

الموضوع: تصحيح الاختبار الأول للثلاثي الأول

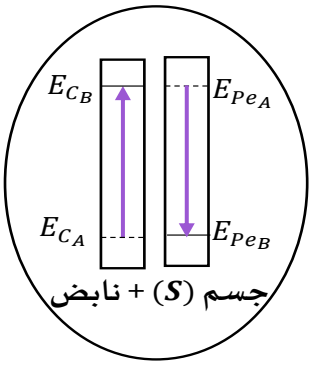
- **التمرين الأول: (04 نقاط)**

1.	خطأ	بمسارات جميع نقاطه متوازية	5.	خطأ	لا يمكن بالعين المجردة التمييز بين موادها
2.	خطأ	$W(\vec{F}) = F.d.\cos\alpha$	6.	خطأ	توترا كهربائيا متناوبا منخفض التواتر
3.	خطأ	إذا كان الجسم أعلى المستوي المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية	7.	خطأ	$G = \frac{I}{U}$
4.	خطأ	$E_{Pe} = \frac{1}{2}K.x$	8.	خطأ	طردا مع التركيز المولي C

08 pts

- **التمرين الثاني: (08 نقاط)**

1. أ- **تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) + نابض) بين الموضعين A و B:**



01 pts

ب- **إيجاد قيمة السرعة v_B:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة السابقة، نجد:

$$E_{C_A} + E_{Pe_A} = E_{C_B} + E_{Pe_B}$$

ونعلم أن:

$$E_{C_A} = E_{Pe_B} = 0\,J$$

$$E_{Pe_A} = \frac{1}{2}.k.AB^2 = 0{,}49\,J$$

$$\left\lfloor E_{C_B} = \frac{1}{2}.m.v_B^2 = 0{,}05.v_B^2 \right.$$

وعليه:

$$0{,}05.v_B^2 = 0{,}49$$

01,5 pts

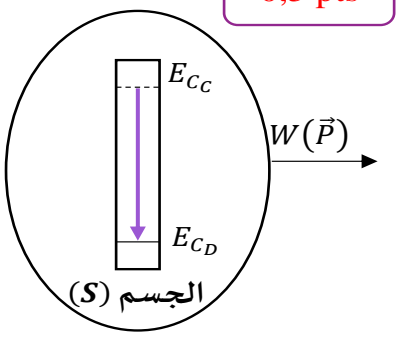
إذن:

$$v_B = 3{,}13\ m.s^{-1}$$

0,5 pts

2. **استنتاج قيمة السرعة v_C:** يبلغ الجسم (S) الموضع C بالسرعة $v_C = 3{,}13\ m.s^{-1}$،

وذلك لأن الحركة مستقيمة منتظمة (عدم وجود قوة الاحتكاك $\vec{f}$).



01 pts

1-3. **حساب نصف قطر المسار الدائري r:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S))، نجد:

$$E_{C_C} - |W(\vec{P})| = E_{C_D}$$

ونعلم أن:

$$E_{C_C} = \frac{1}{2}.m.v_C^2 = 0{,}49\,J$$

$$E_{C_D} = \frac{1}{2}.m.v_D^2 = 0{,}05\,J$$

$$\left\lfloor W(\vec{P}) = -m.g.h = -m.g.r.(1-\cos\alpha) = -0{,}29.r \right.$$

وعليه:

$$0{,}29.r = 0{,}49 - 0{,}05$$

إذن:

$$r = 1{,}51\ m$$

01,5 pts

2-3. أ- **تحديد منحنى الطاقة الحركية E_C والطاقة الكامنة E_{PP}:**

- المنحنى الممثل لتغير الطاقة الحركية E_C: **01**
- المنحنى الممثل لتغير الطاقة الكامنة الثقالية E_{PP}: **02**

0,5 pts

ب- **حساب أقصى ارتفاع h_{max}:**

اعتمادا على المنحنى (02)، عند البلوغ الجسم أقصى ارتفاع تكون طاقته الكامنة الثقالية أعظمية، وعليه:

$$E_{PP_{max}} = m.g.h_{max} = 0{,}0245\ J$$

01 pts

وعليه:

$$\boldsymbol{h_{max} = 0{,}0245\ m}$$

ج- **تحديد قيمة السرعة عند الذروة:**

اعتمادا على المنحنى (01)، عند البلوغ الجسم أقصى ارتفاع تكون طاقته الحركية أدنى قيمة، وعليه:

$$E_{C_{min}} = \frac{1}{2} m.{v_F}^2 = 0{,}0255\ J$$

01 pts

وعليه:

$$\boldsymbol{v_F = 0{,}71\ m.s^{-1}}$$

- **التمرين الثالث: (08 نقاط)**

1. **حساب الحجوم V_{01} و V_{02}:**

حسب قانون التمديد، لدينا:

$$V_0 = \frac{C_n.V}{C_0}$$

وعليه:

01 pts

$$V_{01} = \frac{C_1.V}{C_0} = \boldsymbol{5\ mL}$$

$$\left\{ V_{02} = \frac{C_2.V}{C_0} = \boldsymbol{10\ mL} \right.$$

2. أ- **معادلة انحلال Na_2SO_4:**

01 pts

$$Na_2SO_{4(S)} \xrightarrow{H_2O} 2Na^+{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

ب- **عبارة الناقلية النوعية σ:**

بتطبيق قانون كولروش:

$$\sigma = \lambda_{Na^+}.[Na^+] + \lambda_{SO_4^{2-}}.[SO_4^{2-}]$$

ونعلم أن:

01 pts

$$\left\{ \begin{matrix} [Na^+] = 2C \\ [SO_4^{2-}] = C \end{matrix} \right.$$

وعليه:

$$\boldsymbol{\sigma = \left(2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}}\right).C}$$

ج- **تحديد معامل التوجيه a:** المنحنى البياني $\sigma = f(C)$، عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ، عبارته: $\boldsymbol{\sigma = 26.C}$

ويمثل ميل البيان a، الناقلية النوعية المولية للمحلول λ:

01 pts

$$\boldsymbol{a = 2\lambda_{Na^+} + \lambda_{SO_4^{2-}}}$$

د- **حساب الناقلية النوعية المولية الشاردية لـ SO_4^{2-}:**

لدينا سابقا:

0,5 pts

$$\lambda_{SO_4^{2-}} = a - 2\lambda_{Na^+} = 26 - 2 \times 5 = \boldsymbol{16\ mS.m^2.mol^{-1}}$$

3. أ- **حساب معامل التمديد F:**

نعلم أن:

01 pts

$$F = \frac{C_{\text{مركز}}}{C_{\text{مخفف}}} = \frac{V_{\text{مخفف}}}{V_{\text{مركز}}}$$

وعليه:

$$F = \frac{100}{10} = \mathbf{10}$$

4. ب- **حساب التركيز المولي C_d وC_{exp}:**

لدينا:

$$G_d = \sigma_d . \frac{S}{L}$$

ومنه:

$$\sigma_d = \frac{2{,}55 \times 2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-4}} = 127{,}5\ mS$$

ومن جهة أخرى:

$$C_d = \frac{\sigma_d}{26} = \frac{127{,}5}{26} = \mathbf{4{,}90\ mmol.L^{-1}}$$

01,5 pts

وعليه:

$$C_{exp} = F . C_d = \mathbf{49\ mmol.L^{-1}}$$

إذن:

$$\boldsymbol{C_{exp} = 0{,}049\ mol.L^{-1}}$$

ج- التأكد من توافق القيم:

بحساب التغير النسبي، نجد:

$$x = \frac{\Delta C}{C} \times 100 = \frac{C - C_{exp}}{C_{exp}} \times 100 = \frac{0{,}05 - 0{,}049}{0{,}05} \times 100 = \mathbf{2\ \%}$$

بما أن $x < 10\ \%$، إذن النتيجتين متوافقتين في حدود أخطاء التجربة.

01 pts