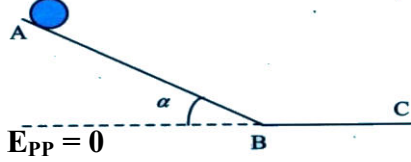


التمرين الأول : (08 نقاط) (العمل و الطاقة الحركية + الطاقات الكامنة) (المدة : 50 دقيقة)



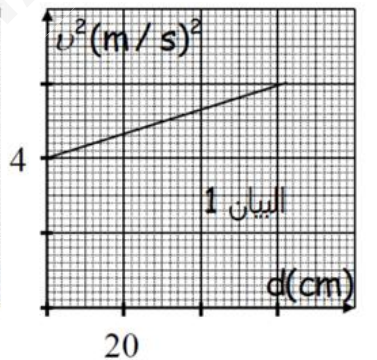
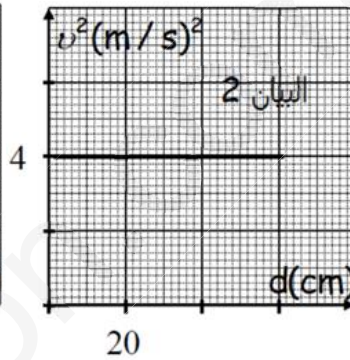
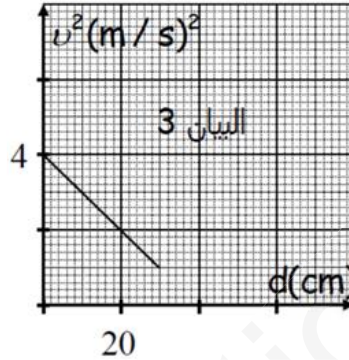
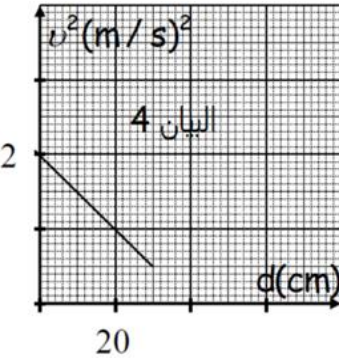
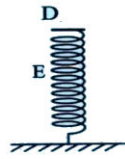
I- تتدحرج كرة نقطية كتلتها $m = 100g$ من موضع A أعلى مستوي مائل AB يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 45^\circ$ بدون سرعة ابتدائية ، فتصل إلى الموضع B بسرعة $v_B = 2 \text{ m/s}$.

1- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية عند الموضع A علما أن $AB = 80\text{cm}$.

2- أحسب الطاقة الحركية عند الموضع B .

3- هل الجملة معزولة طاويا ؟ إذا كان الجواب بـ " لا " ، فأحسب عمل و شدة القوى المسببة لذلك .

II- تواصل الكرة حركتها على مستوي أفقي خشن لتتوقف في الموضع C ، فكان شكل البيان : $v^2 = f(d)$.



1- ما هو البيان الصحيح الموافق لحركة الكرة على السطح الأفقي الخشن ؟ علّل .

2- ما هو طول المستوي الأفقي BC ؟

3- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين B و C ، و أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة الموافقة ، ثم أحسب عمل قوى الاحتكاكات عندما تقطع الكرة مسافة 20cm .

III- تسقط الكرة شاقوليا نحو الأسفل فتقطع مسافة $CD = 50\text{cm}$ لتصل بطرف نابض شاقولي ملتحم بالأرض ، ثابت مرونته K . (تُهمل جميع الإحتكاكات) .

1- يُعطى منحني معايرة النابض السابق $\ell = f(T)$ ، حيث : ℓ طول النابض و T شدة توتر النابض في الشكل المقابل .

أ/ أكتب المعادلة البيانية .

ب/ أحسب ثابت مرونة النابض K ، و طول النابض الأصلي ℓ_0 .

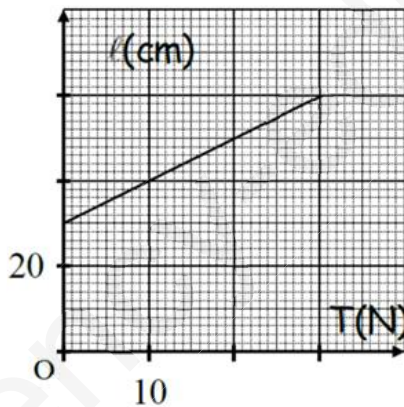
ج/ مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة) بين C و D ، و أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة الموافقة ، ثم أحسب سرعة إصطدام الكرة بالنابض .

2- عندما تسقط الكرة على النابض ينضغط بمقدار $x = DE$.

أ/ مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + نابض) بين D و E ، و أكتب معادلة إنحفاظ الطاقة للجملة المدروسة ، ثم أحسب مقدار الإنضغاط x .

ب/ أحسب شدة توتر النابض عندما يكون منضغطا بمقدار 5cm .

(يُعطى : $g = 10 \text{ N/Kg}$)

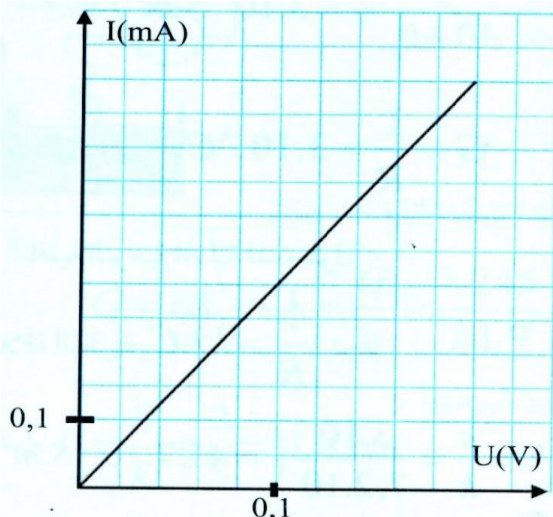


التمرين الثاني : (06 نقاط) (قياس الناقلية) (المدة : 35 دقيقة)

I- لدراسة خصائص خلية قياس الناقلية نستعمل محلول (S) ليود الألمنيوم المُحضّر بإذابة كتلة (m) من مسحوقه في

100 mL من الماء المقطر ، فكان تركيزه بشوارد اليود هو : $0,03 \text{ mol/L}$.

1- أكتب معادلة إنحلال يود الألمنيوم في الماء .



- 2- استنتج تركيز المحلول بشوارد Al^{3+} .
 3- أحسب الكتلة (m) المستعملة ، مبرزا البروتوكول التجريبي المتبع لتحضير المحلول (S) .
 4- باستعمال خلية القياس السابقة ، تحصلنا على البيان :
 $I = f(U)$ التالي :
 أ/ هل هذا القياس مباشر أم لا ؟ علل ، دَعِم إجابتك برسم تخطيطي ،
 ب/ أحسب ناقلية المحلول . (عليه كافة البيانات اللازمة).
 ج/ أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية للمحلول .
 د/ أحسب ثابت الخلية .
 II- نأخذ 50 mL من المحلول (S) ، و نُضيف له الماء في كل مرة
 فنحصل على جدول القياسات التالي من أجل كل إضافة :

C (mmol/L)	10	8	5	4	2
R (Ω)		410	620	750	1420
$\frac{1}{R}$ (.....)					

- 1- أكمل الجدول .
 2- ماذا يُمثل المقدار $\frac{1}{R}$ ؟ ما هي وحدته ؟
 3- مثل البيان : $\frac{1}{R} = g(C)$ ، ماذا تستنتج ؟
 4- أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية للمحلول ، ثم قارنها مع تلك المحسوبة في السؤال I-4- ج .
يُعطى : $\lambda_{Al^{3+}} = 18,30 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_{I^-} = 7,70 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$;
 $Al = 27 \text{ g/mol}$; $I = 127 \text{ g/mol}$

التمرين الثالث : (06 نقاط) (قياس الناقلية) (المدة : 35 دقيقة)

- I- نحضّر محلول (S_0) لكبريتات الصوديوم ($2Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_0 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ وحجمه $V_0 = 500 \text{ mL}$ بإذابة كتلة m' من مادة تجارية نسبة نقاوتها $P = 80\%$.
 - أوجد قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول (S_0) .
 II- نحضّر إنطلاقاً من المحلول (S_0) محاليل مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V = 100 \text{ mL}$ ، ثم نقيس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة حرارة 25°C ، فنحصل على النتائج التالية :

المحلول	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)
$\sigma (\text{mS.cm}^{-1})$	2,08	1,56	1,04	0,52
$C (\text{mol.L}^{-1})$	8×10^{-3}	6×10^{-3}	4×10^{-3}	2×10^{-3}

- 1/ أحسب الحجمين V_{01} ، V_{02} الواجب أخذهما من المحلول (S_0) لتحضير المحلولين (S_1) ، (S_2) على الترتيب .
 2/ أرسم البيان : $\sigma = f(C)$.
 3/ أحسب من البيان ثابت التناسب a (الميل) ، ماذا يمثل هذا الثابت فيزيائياً ؟
 4/ أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda_{SO_4^{2-}}$.
 III- في المخبر تتواجد قارورة لمحلول كبريتات الصوديوم تركيزه المولي C_0' مجهول ، نأخذ كمية منه و نمُدّها 10 مرات ثم نعايرها باستعمال خلية لقياس الناقلية مساحة سطحها 4 cm^2 و البعد بينهما 2 cm عند نفس درجة الحرارة 25°C ، فنجد أن ناقليته $G = 2,6 \text{ mS}$.
 - أوجد قيمة التركيز المولي C_0' لهذا المحلول .
تُعطى عند 25°C : $\lambda_{Na^+} = 5 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$.
 $Na = 23 \text{ g/mol}$ ، $O = 16 \text{ g/mol}$ ، $S = 32 \text{ g/mol}$

بالتوفيق و النجاح.