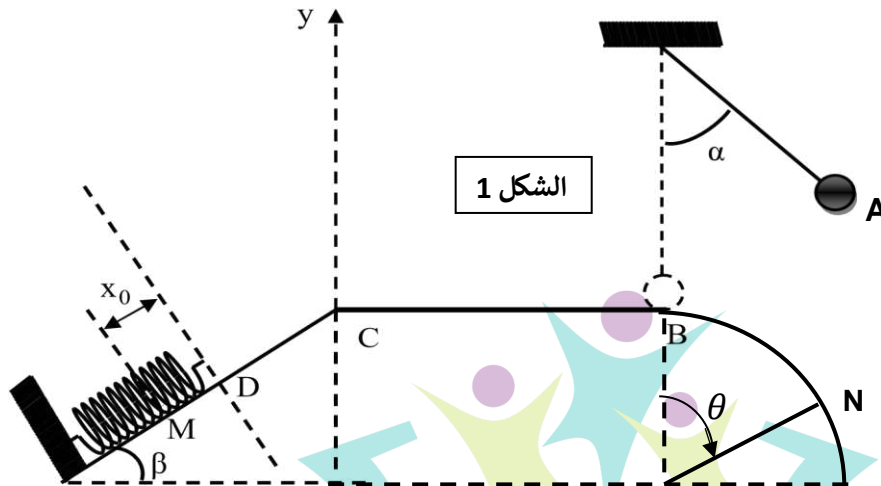


اختبار الفصل الأول

التمرين 1: (12ن)



الشكل 1

➤ نزيح جسم (S) كتلته $50g$ بزاوية $\alpha = 60^\circ$ وذلك بواسطة خيط طوله $L = 90\text{ cm}$ ثم نتركه من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليواصل حركته على طول المسار BCDM (الشكل 1). نأخذ $g = 10\text{ m/s}^2$

I. الجزء ABC

1. اشرح التحويلات الطاقوية الحادثة بين A و B.
2. باعتبار المستوي BC مرجعا لحساب الطاقة الكامنة الثقالية، احسب E_{ppA} .
3. احسب السرعة عند B.
4. يقطع الجسم (S) مسافة $BC = 2\text{ m}$ ليصل إلى الموضع C بسرعة $V_C = 3\text{ m/s}$ ، هل الجملة معزولة طاقيًا؟ إذا كان الجواب بـ "لا"، احسب شدة القوة المسببة في ذلك.

II. الجزء CDM (الاحتكاك مهم)

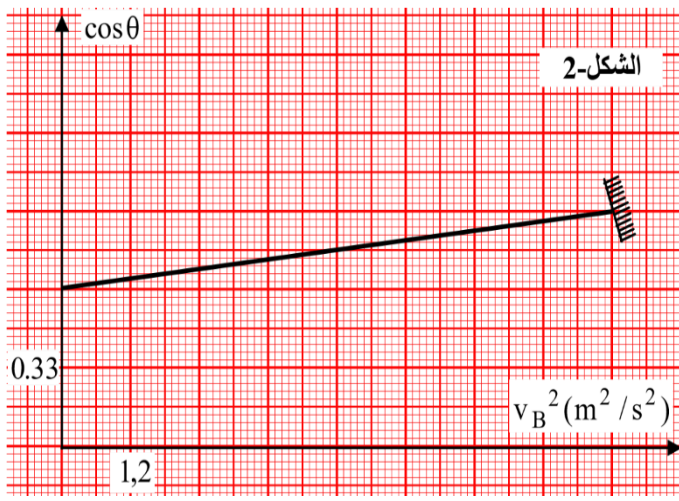
- يواصل الجسم (S) حركته على الجزء CDM والذي يميل عن الأفق بزاوية $\beta = 30^\circ$ ليصطدم بنابض ثابت مرونته $K = 100\text{ N/m}$. يُعطى $CD = 1\text{ m}$.
1. احسب السرعة التي يصل بها إلى الموضع D.
 2. مثل القوى المطبقة على الجسم في الجزء DM.
 3. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S + نابض)، بيّن أنّ مقدار انضغاط النابض هو $x_0 = 0,1\text{ m}$.

III. الجزء MDCB

- بواسطة النابض، ينطلق الجسم مرة أخرى من M إلى B وفق المسار MDCB
- هل يصل الجسم (S) إلى الموضع B بنفس السرعة المحسوبة في السؤال 3؟ علّل.

IV. الجزء BN (الاحتكاك مهم في هذا الجزء)

- بعد وصول الجسم (S) إلى الموضع B، يكمل مساره وفق مسار دائري نصف قطره R حيث يمثل الموضع N مكان مغادرة الجسم للمسار.
1. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم S) بين B و N، بيّن أنّ $v_N^2 = v_B^2 + 2gR(1 - \cos\theta)$
 2. علما أنّ $v_N^2 = gR \cos\theta$ ، بيّن أنّ $\cos\theta = \frac{1}{3gR} v_B^2 + a$ حيث a ثابت يُطلب تعيينه.



- الشكل (2) يمثل منحنى تغيّرات $\cos \theta$ بدلالة v_B^2 ، حيث θ هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم (S) المسار الدائري
5. اكتب معادلة البيان.
 6. احسب نصف قطر المسار الدائري R.
 7. ما هي أقصى زاوية θ يستطيع الجسم (S) الوصول إليها قبل أن يغادر المسار.

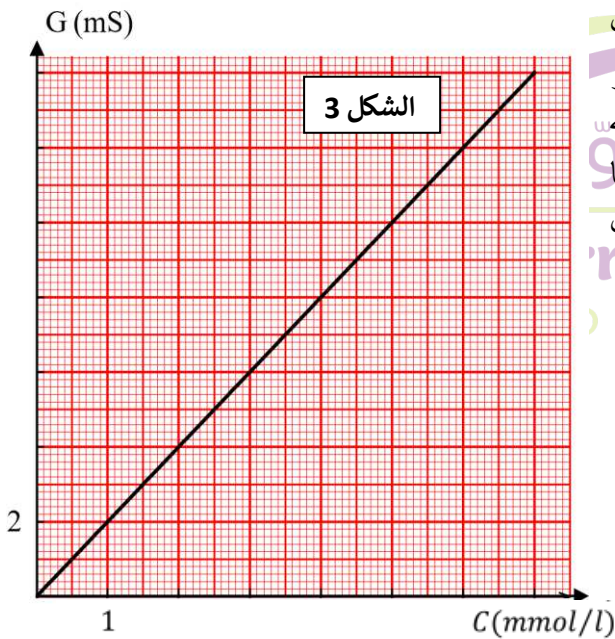
التمرين 2: (8ن)

الساترنيزم (Saturnisme) مرض يظهر نتيجة زيادة تركيز الرصاص في جسم الانسان، حيث يترسّب هذا الأخير على العظام وفي الدم فتظهر أعراض مثل تعكّر المزاج، كثرة النوم...

نقول عن شخص أنه مصاب بالساترنيزم إذا كان التركيز الكلي للرصاص في دمه أكبر من $4 \cdot 10^{-4} g/L$.

- في عيّنة لدم شخص، نقيس الناقلية النوعية لمحلول من دمه يحتوي على شوارد كلور الرصاص ($Pb^{2+} + 2Cl^-$) فنجد $\sigma = 58,05 \cdot 10^{-6} S/m$. تحقّق أنّ هذا الشخص مُصاب؟ يُعطى: $M(PbCl_2) = 278 g/mol$
- لمعالجة المرض، نقوم بحذف شوارد الرصاص وذلك عن طريق إضافة محلول لكبريتات الصوديوم.

- سلم المريض للصيديلي وصفة طبية كُتبت عليها: محلول كبريتات الصوديوم بتركيز $C = 2,5 \cdot 10^{-1} mol/L$. تفحص الصيدلي مخزونه فوجد قارورة لكبريتات الصوديوم قيمة التركيز المولي فيها غير واضح.



لمعرفة التركيز المولي المجهول، أخذ علبه من مسحوق كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) كُتبت عليها: $M = 142 g/mol$ ، وحضّر منها محلولاً تركيزه المولي $C = 10 \cdot 10^{-3} mol/l$ وحجمه $V = 100 mL$ وقام بقياس ناقليته G ، ثم أضاف للمحلول السابق حجماً من الماء المقطر وقاس الناقلية من جديد. كرر التجربة عدة مرات فتحصل على منحنى الشكل 3.

1. ارسم التركيب الذي يسمح بقياس ناقلية المحاليل.
2. لماذا نضع مولّد توتّر متناوب بدلاً من مستمرّ؟
3. اشرح كيف تُؤثّر هذه العوامل على قيمة الناقلية:
 - أ. تواتر المولّد
 - ب. درجة الحرارة
 - ج. نوع المذيب
4. استنتج من البيان ثابت الخليّة K .
5. أخذ الصيدلي حجماً $V = 10 mL$ من القارورة ومدده 100 مرة ثم قام بالقياسات فتحصل على: $U = 11V$ ، $I = 55 mA$
6. لماذا خفّفنا المحلول قبل قياس ناقليته؟
7. ما هو تركيز المحلول في القارورة؟ وهل هو مناسب للمريض؟

الشاردة	Cl^-	Pb^{2+}	SO_4^{2-}	Na^+
$\lambda (ms \cdot m^2/mol)$	7,5	14	15	5