

نعطى الصيغ الحرفية (مع الناطير) قبل التطبيقات العددية
يسمح باستخدام الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

❖ الفيزياء (13,00 نقطة) (85 دقيقة)

التنقيط

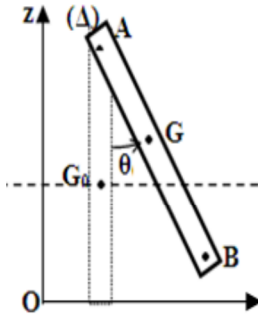
التمرين الأول: الدراسة الحركية والطاقة للنواس والوزن والجسم فوق السكة ABCD
الجزء الأول : الدراسة الحركية و الطاقة للنواس (7,5 نقط)

يتكون نواس وازن من عارضة AB متجانسة طولها $L = 40 \text{ cm}$ وكتلتها $m = 600 \text{ g}$ قابلة للدوران حول محور (Δ) ثابت يمر عموديا من طرفها . نعطي عزم قصور العارضة $J_{\Delta} = \frac{1}{3} mL^2$.

نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر $(\theta = 0)$ بزاوية $\theta = 60^\circ$ ونحررها بدون سرعة بدئية .

نأخذ المستوى الأفقي المار من G_0 حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية E_{pp} نعتبر الاحتكاكات مهملة .

نأخذ شدة مجال الثقالة $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$



1. بين أن تعبير طاقة الوضع الثقالية للعارضة AB تكتب على الشكل التالي :

$$E_{pp} = m g \frac{L}{2} (1 - \cos \theta)$$

2. أحسب E_{pp} عند المواضع التالية : $\theta = 0^\circ$ ، $\theta = 30^\circ$ ، $\theta = -60^\circ$ ، $\theta = -30^\circ$

3. حدد الموضع الذي تأخذ فيه طاقة الوضع الثقالية للعارضة قيمة قصوى ثم إستنتج قيمة الطاقة الميكانيكية E_m

4. حدد قيم الطاقة الحركية للعارضة عند هذه المواضع

5. مثل مخطط الطاقة لكل من E_c و E_{pp} و E_m (تغيرات الطاقة بدلالة الزاوية θ) في نفس المنحنى ، في ورق مليميترى

6. حدد الموضع الذي تأخذ فيه السرعة الزاوية للعارضة قيمة قصوى . احسب قيمتها

7. بين أن سرعة الطرف B عند مرور العارضة من موضع توازنها المستقر هي $V_B = 2,45 \text{ m.s}^{-1}$

8. في الواقع أعطى قياس سرعة G لحظة مروره من G_0 القيمة $V'_0 = 0,6 \text{ m/s}$

أ. بين أن دوران العارضة حول المحور (Δ) يتم بأحتكاك

ب. إستنتج Q الطاقة المفقودة على شكل طاقة حرارية ، بين لحظة انطلاق العارضة ولحظة مرورها من G_0 ، بسبب الاحتكاكات

ج. بين أن عزم مزودة الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا بين الحالة البدئية والحالة التي توافق مرور العارضة بموضع توازنها المستقر هو $\mathcal{M}_f = 4,35 \cdot 10^{-1} \text{ N.m}$

الجزء الثاني : الدراسة الحركية والطاقة لجسم فوق السكة ABCD

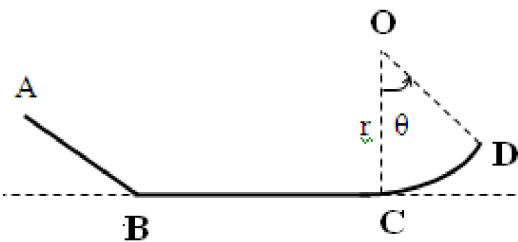
ينزل جسم (S) كتلته $m = 500 \text{ g}$ على سكة رأسية ABCD . تتكون السكة من ثلاثة أجزاء :

- الجزء AB مستقيمي و مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي.

- الجزء BC مستقيمي و أفقي .

- جزء CD عبارة عن قوس من دائرة شعاعها r .

نأخذ شدة مجال الثقالة $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$



1- ينطلق الجسم (S) من A بسرعة V_A ليصل إلى B بسرعة $V_B = 4 \text{ m.s}^{-1}$.

نعتبر الاحتكاكات مهملة طول الجزء AB و نعطي ، $AB = 1,2 \text{ m}$.

1-1: أحسب شغل وزن الجسم (S) أثناء الانتقال $\overline{AB}$.

1-2: بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد قيمة V_A .

2- نعتبر الاحتكاكات طول الجزء BC مكافئة لقوة $\vec{f}$ مماسة للمسار و منحاهها معاكس لمنحى حركة (S) و شدتها $f = 1,5 \text{ N}$.

2-2: أحسب المسافة BC . نعطي : $V_C = 1 \text{ m.s}^{-1}$.

2-3: أحسب Q كمية الحرارة المحررة بسبب الاحتكاك في الجزء BC .

3- يتابع الجسم (S) حركته ليتوقف عند النقطة D المحددة بالزاوية θ . نعتبر الاحتكاكات مهملة طول الجزء CD .

3-1: أوجد تعبير شغل وزن الجسم (S) بدلالة m و g و r و θ .

3-2: بتطبيق انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين C و D ، أثبت أن : $\cos \theta = 1 - \frac{V_C^2}{2.g.r}$. نختار المستوى المار من C مستوى مرجعي

لطاقة الوضع الثقالية .

3-3: أحسب θ ثم إستنتج طول القوس CD . نعطي : $r = 50 \text{ cm}$.

التمرين الثاني: المواصلة والموصلية لمحلول مائي ، تتبع تحول كيميائي

الجزء الأول : المواصلة والموصلية لمحلول مائي (4 نقط)

نذيب $m=10,1g$ من نترات البوتاسيوم KNO_3 في الماء الخالص فنحصل على حجم $V=500mL$ من محلول (S) تركيزه C .

1.1. أحسب التركيز المولي C للمحلول (S) .

0,5ن

1.2. اكتب معادلة ذوبان نترات البوتاسيوم في الماء .

0,25ن

1.3. بانجاز جدول التقدم لتفاعل الذوبان ، أحسب التراكيز المولية الفعلية للأنواع الكيميائية K_{aq}^+ و $NO_3^-(aq)$ ب $mol \cdot m^{-3}$.

1ن

1.4 . إستنتج موصلية المحلول (S)

0,5ن

2. تتكون خلية لقياس المواصلة من إلكترودين مستويين و متوازيين ، مساحة وجه كل واحد منهما $S = 240mm^2$ و تفصل بينهما مسافة

$L=1,2cm$. نطبق بين إلكترودي الخلية المغمرين كلياً في المحلول (S) توتراً جيبياً قيمته $U = 0,7V$.

أعطى قياس شدة التيار الكهربائي المار في الدارة القيمية $I = 40,6mA$.

2.1 مثل تبيانة التركيب التجريبي المستعمل .

0,5ن

2.2 أحسب مواصلة الجزء للمحلول (S) المحصور بين الإلكترودين .

0,5ن

2.3 استنتج موصلية المحلول (S) معبراً عنها بالوحدة $(S \cdot m^{-1})$. ثم قارن هذه القيمة مع القيمة المحصلة عليها في السؤال 1.4

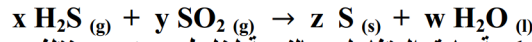
0,75ن

المعطيات : $\lambda_{K_{aq}^+} = 7,4 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$ و $\lambda_{NO_3^-(aq)} = 7,1 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$.

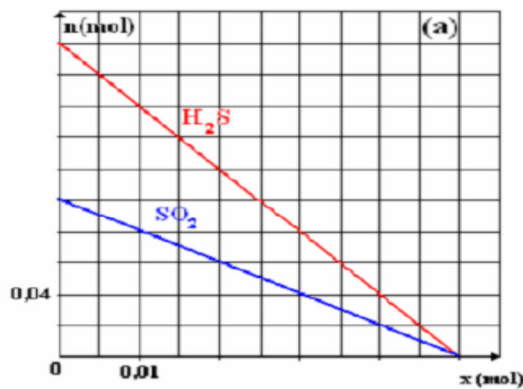
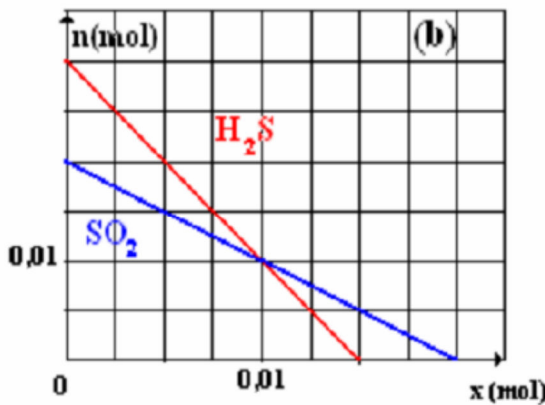
$M(K) = 39 g \cdot mol^{-1}$ و $M(O) = 16 g \cdot mol^{-1}$ و $M(N) = 14 g \cdot mol^{-1}$

الجزء الثاني : تتبع تحول كيميائي (3 نقط)

المعادلة الكيميائية للتفاعل الكيميائي بين كبريتور الهيدروجين مع ثنائي أوكسيد الكبريت هي :



يمثل المنحنيان التاليان تغيرات كمية مادة المتفاعلين بالنسبة لخليطين بدنيين مختلفين



1. وازن المعادلة الكيميائية (حدد المعاملات التناسبية x و y و z و w) للتفاعل

0,5ن

2. حدد كميات المادة البدنية للمتفاعلات في كل حالة

0,5ن

3. أي الحالتين تمثل خليطاً أستوكيومترياً ؟ مغللاً جوابك

0,5ن

4. حدد بالنسبة للحالة الأخرى : التقدم الأقصى والمتفاعل المحد

0,5ن

5. إستنتج حصيلة المادة عند نهاية التفاعل

1ن

ألبرت اينشتاين : "عليك أن تتعلم قواعد اللعبة أولاً، ثم عليك أن تتعلم كيف تلعب أفضل من الآخرين"

حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق

