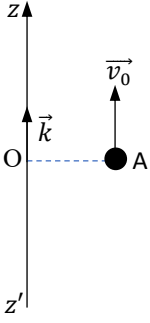


التمرين 04

لدينا كرتان متجانستان مصنوعتان من نفس المادة التي كتلتها الحجمية $\rho = 0,6 \text{ g/cm}^3$. إحدى الكرتين (B_1) كتلتها m_1 ونصف قطرها $r_1 = 2 \text{ cm}$ ، والكرة الأخرى (B_2) كتلتها m_2 ونصف قطرها $r_2 = 4 \text{ cm}$.



نقذف عند اللحظة $t = 0$ الكرة B_1 من النقطة A شاقوليا نحو الأعلى بسرعة $v_0 = 10 \text{ m/s}$ ، وعند اللحظة $t = 1 \text{ s}$ نقذف الكرة B_2 شاقوليا نحو الأعلى بنفس السرعة من النقطة A .

ننسب حركتي الكرتين لمرجع سطحي أرضي ، نعتبره غاليليا ، مزود بالمحور الشاقولي $z'z$ مبدؤه النقطة O . نهمل تأثير الهواء على حركتي الكرتين .

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد تسارعي الكرتين .

2 - اكتب المعادلتين الزمنيتين $z = f(t)$ لحركتي الكرتين .

3 - حدّد اللحظة التي تصطدم عندها الكرتان .

4 - على أي ارتفاع عن النقطة A يتم هذا الاصطدام ؟

5 - كم تكون سرعة كل كرة لحظة الاصطدام منسوبة للمحور $z'z$ ؟ $g = 10 \text{ m/s}^2$

- II

نستعمل الكرتين السابقتين ، حيث نقذف عند اللحظة $t = 0$ الكرة B_1 من النقطة O بسرعة v_1 تصنع مع المحور Ox الزاوية $\alpha = 45^\circ$ ، طوليتها $v_1 = 10 \text{ m/s}$ والكرة B_2 من النقطة A شاقوليا نحو الأعلى بسرعة $v_2 = 10 \text{ m/s}$ ، حيث $OA = 2 \text{ m}$.

نهمل تأثير الهواء على حركتي الكرتين ، وننسب حركتهما لمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

1 - جد المعادلتين التفاضليتين لمركبتي سرعة الكرة B_1 في المعلم Oxz .

2 - جد معادلة مسار الكرة B_1 في المعلم Oxz .

3 - حدّد معادلة مسار الكرة B_2 في المعلم Oxz .

4 - بيّن أن الكرتين لا تصطدمان .

5 - حدّد خصائص سرعة الكرة B_1 لحظة توقّف الكرة B_2 وهي صاعدة .

6 - كم يجب أن تكون قيمة السرعة v_2 لكي تصطدم الكرتان ؟ $g = 10 \text{ m/s}^2$

- III

نترك الكرتين تسقطان شاقوليا بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ من نقطتين توجدان على نفس الارتفاع عن سطح الأرض من أعلى عمارة . بواسطة كاميرا وبرنامج معلوماتي تحصلنا على تغيرات سرعتي الكرتين بدلالة الزمن .

تخضع الكرتان لقوتي احتكاك مع الهواء معاكستين لشعاع السرعة ، طولياتهما $f = kv^2$. k هو ثابت الاحتكاك .

نسب حركتي الكرتين لمرجع سطحي أرضي ، نعتبره غاليليا ونزوّد بمحور شاقولي موجّه نحو الأسفل .

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد المعادلتين التفاضليتين لسرعتي الكرتين .

2 - بيّن أن في هذه الدراسة أهملنا دافعة أرخميدس .

3 - حدّد على البيانيين بالتقريب مدتي نظامين لحركتي الكرتين واشرح باختصار وجود هذين النظامين .

4 - عتبر عن أعظم سرعة تبلغها الكرتان بدلالة k ، m ، g .

5 - حدّد هاتين السرعتين من البيانيين .

6 - احسب قيمتي الثابتين k_1 و k_2 ، ما نوع التناسب بين ثابت الاحتكاك وحجم الكرة ؟

7 - احسب شدة قوة الاحتكاك المؤثرة على كل كرة عند اللحظة $t = 3 \text{ s}$.

8 - احسب تسارعي الكرتين عند اللحظة $t = 3 \text{ s}$ بطريقتين .

9 - كيف تكون طبيعة حركة الكرتين خلال الثانية الأولى من حركتهما ؟

10 - مثل سرعتي الكرتين بدلالة الزمن في المجال $[0, 8\text{s}]$ لو حدث السقوط في الفراغ . $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

التمرين 05

كل المحاليل مأخوذة في الدرجة 25°C .

لدينا ثلاثة محاليل مائية حمضية لها نفس التركيز المولي C_0 :

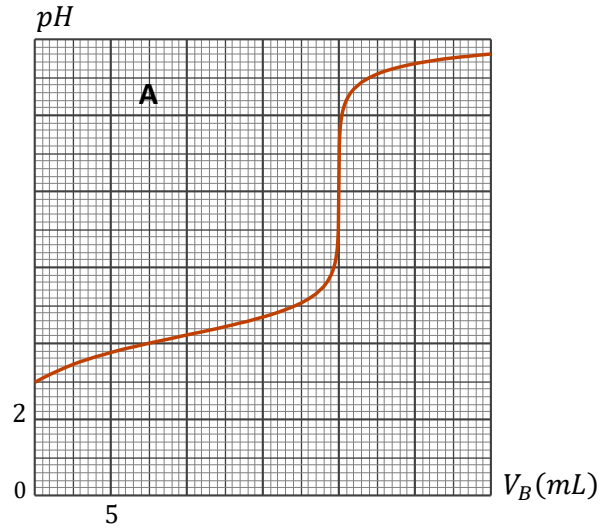
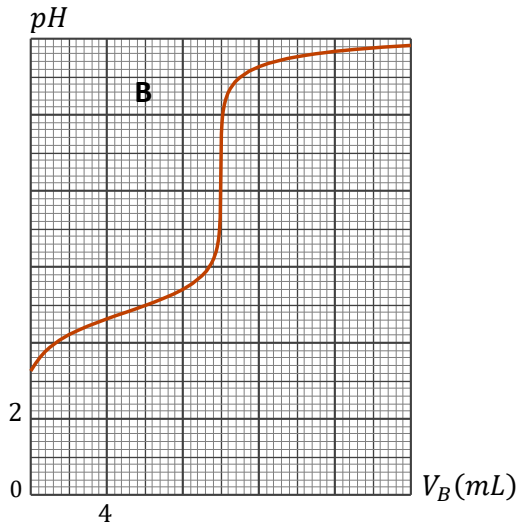
- محلول مائي لحمض الإثانويك CH_3COOH

- محلول مائي لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

- محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين HCl

في حصّة أعمال تطبيقية قام التلاميذ بتمديد هذه الحموض بالماء المقطر 10 مرّات للحصول على ثلاثة محاليل حجم كلّ منها $V_s = 80 \text{ mL}$.

- قدّم الأستاذ محلولين من هذه المحاليل الممدّدة لفوجين من التلاميذ بدون إشارة لاسم المحلول .
 الفوج (1) : عاير حجما $V_{a1} = 20 \text{ mL}$ بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-) تركيزه المولي $C_B = 0,02 \text{ mol/L}$.
 الفوج (2) : عاير حجما $V_{a2} = 10 \text{ mL}$ بواسطة نفس محلول هيدروكسيد الصوديوم .
 باستعمال تقنية Exaoo حصل الفوج (1) على البيان (A) وحصل الفوج (2) على البيان (B) .



- 1 - حدّد احداثي نقطة التكافؤ حمض - أساس E_A و E_B ، موضّحاً الطريقة المتّبعة .
- 2 - ما هو المحلول الحمضي الذي لم تتمّ معايرته ؟ اشرح باختصار .
- 3 - تعرّف على الحمض الذي عايره كل فوج .
- 4 - عرّف نسبة التقدم النهائي (τ_f) لتفاعل كيميائي ، ثم عبّر عن pH المحلول المائي الممدّد لحمض الإيثانويك بدلالة pK_a و τ_f ، وذلك قبل بدء المعايرة ، ثم احسب قيمة τ_f .
- 5 - اكتب معادلات التفاعل بين كلّ حمض وهيدروكسيد الصوديوم .
- 6 - احسب ثابت التوازن لكل تفاعل ، وبيّن أن تفاعل المعايرة هو تفاعل تام .
- 7 - بيّن بطريقتين أن حمض البنزويك أقوى من حمض الإيثانويك في الماء .
- 8 - احسب التركيز المولي لكل حمض ، ثم استنتج قيمة C_0 .
- 9 - احسب تراكيز الأفراد الكيميائية عند التكافؤ عند معايرة حمض البنزويك .
- 10 - احسب كتلة حمض البنزويك الموجودة في المحلول V_0 .

يُعطى : $pK_e = 14$ ، $pK_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = 4,2$ ، $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$ ،
 الكتل الذرية المولية (g/mol) : $O = 16$ ، $H = 1$ ، $C = 12$.