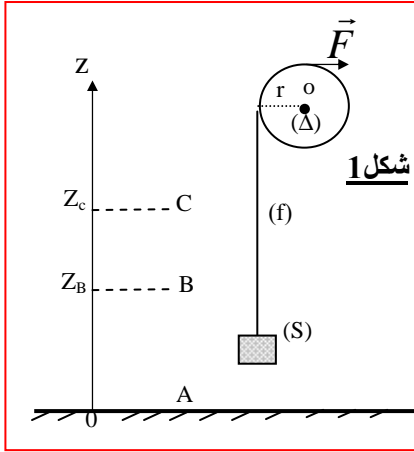


تمرين 1:



شكل 1

تتكون المجموعة الممثلة في الشكل 1 جانبا من:

- بكرة متجانسة شعاعها $r = 10\text{cm}$ قابلة للدوران حول محور أفقي (Δ) يمر بمركزها O

وعزم قصورها بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_{\Delta} = 5.10^{-3}\text{kg.m}^2$

- خيط (f) غير قابل للامتداد وكتلته مهملة ملفوف حول البكرة ويحمل في طرفه الحر

جسما صلبا كتلته $m = 2\text{kg}$ نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g = 10\text{m.s}^{-2}$

(1) نطبق على البكرة بواسطة الخيط قوة أفقية (انظر الشكل جانبه) فينطلق الجسم (S)

في اللحظة $t = 0$ بدون سرعة بدئية من النقطة A ذات الأنسوب $Z_A = 0$ ليصل إلى النقطة

ذات الأنسوب $Z_B = 5\text{m}$ في اللحظة t_B بالسرعة $V_B = 4\text{m.s}^{-1}$.

1-1 أوجد شغل وزن الجسم (S) خلال الانتقال AB، ما طبيعته؟

1-2 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم (S) بين اللحظتين $t = 0$ و t_B أوجد

شدة القوة T التي يطبقها الخيط (f) على الجسم (S).

(2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين اللحظتين $t = 0$ و t_B أوجد تعبير شدة القوة F

بدلالة J_{Δ} و V_B و r و Z_B و T. احسب قيمتها.

(3) في اللحظة t_B ينفلت الخيط من الجسم (S) فيواصل هذا الأخير صعوده حتى تتعدم سرعته في النقطة C ذات الأنسوب Z_C . نختار المستوى الأفقي المار من النقطة A مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

3-1 احسب قيمة الطاقة الميكانيكية $E_m(B)$ للجسم (S) في النقطة B.

3-2 استنتج $E_m(C)$ قيمة الطاقة الميكانيكية للجسم (S) في C، وحدد قيمة المسافة BC.

3-3 أوجد السرعة V_A التي يعود بها الجسم (S) إلى النقطة A.

(4) نعتبر ساقا AB كتلتها $m = 0,5\text{kg}$ وطولها $2\ell = 60\text{cm}$ قابلة للدوران حول محور ثابت

يمر من طرفها A. عزم قصورها الساق هو $J_A = 1,5.10^{-2}\text{kg.m}^2$. شكل 2

نزيج الساق عن موضع توازنها المستقر ب $\theta_m = 30^\circ$ ثم نحررها بدون سرعة بدئية.

نعتبر الاحتكاكات مهملة و نأخذ $g = 10\text{N/kg}$.

1-4 أحسب شغل القوى المطبقة على الساق بين لحظة تحريرها ولحظة مرورها لأول مرة من الخط الرأسي.

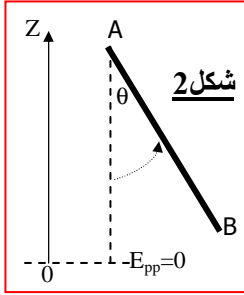
2-4 بتطبيق م.ط.ح بين الموضعين $\theta = 0^\circ$ و $\theta_m = 30^\circ$. استنتج ω_{\max} للساق.

3-4 أحسب الطاقة الميكانيكية عند $\theta = 0^\circ$ واستنتج E_{pp} عند $\theta_m = 30^\circ$.

4-4. علما أنه عند تحرير الساق من الموضع $\theta_m = 30^\circ$ تتعدم سرعتها لأول مرة عندما تكون مع الخط الرأسي $\theta = 28^\circ$.

أ- أحسب تغير الطاقة الميكانيكية. ماذا تستنتج.

ب- أحسب عزم قوى الاحتكاك المطبقة على الساق.



شكل 2

تمرين 2:

نضع كتلة $m = 0,1\text{g}$ من مسحوق الألومنيوم في محلول حمض الكلوريدريك ذي حجم $V_s = 0,15\ell$ وتركيز $C = 0,1\text{mol}/\ell$

فيحدث تفاعل وفق المعادلة: $Al + H_3O^+ \rightarrow Al^{3+} + H_2 + H_2O$

(1) وازن المعادلة ثم أحسب كميات المادة البدئية للمفاعلات.

(2) أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

(3) أحسب قيمة التقدم الأقصى واستنتج المتفاعل المحد.

(4) أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول في الحالة النهائية واستنتج حجم الغاز المتصاعد.

نعطي $M(Al) = 27\text{g/mol}$ و $V_m = 24\ell/\text{mol}$

تمرين 3:

1 - ندخل في مسعر سعته الحرارية $\mu_c = 200\text{J.K}^{-1}$ ودرجة حرارته θ_0 ، كتلة $m_1 = 100\text{g}$ من الماء درجة حرارته $\theta_1 = 25^\circ\text{C}$.

عند التوازن تكون درجة الحرارة للمجموعة هي $\theta_f = 24^\circ\text{C}$.

1-1 بين أن المسعر فقد طاقة؟ وأعط تعبيرها بدلالة المعطيات.

2-1 أعط تعبير الطاقة الحرارية التي فقدتها كتلة الماء m_1 ؟ واستنتج قيمة θ_0 ؟

2-2 نعتبر قطعة من الجليد كتلتها $m_g = 80\text{g}$ ودرجة حرارتها $\theta_g = -10^\circ\text{C}$.

1-2 أحسب الطاقة الحرارية الدنوية اللازمة لانصهار الجليد كليا؟

2-2. ندخل في المسعر السابق الذي يحتوي على $m_2 = 200\text{g}$ من الماء عند درجة الحرارة $\theta_2 = 20^\circ\text{C}$ قطعة من الجليد السابقة التي درجة

حرارتها $\theta_g = -10^\circ\text{C}$ ، عند التوازن الحراري تستقر الحرارة عند $\theta_f = 0^\circ\text{C}$.

أ- بين أن قطعة الجليد لا تتصهر كليا؟ لنقارن بين الطاقة اللازمة لانصهار القطعة و الطاقة التي تمنحها المجموعة لها.

ب- أوجد كتلة الجليد المتبقي عند التوازن؟ نعطي: $C_e = 4180\text{J.kg}^{-1}.K^{-1}$; $C_g = 2100\text{J.kg}^{-1}.K^{-1}$ و $L_f = 355\text{kJ.kg}^{-1}$