

السلسلة ①
الديناميك الحرارية

تمرين ①:

④ لدينا حوض سعة $V = 100\text{ l}$ ، اردنا ملء الحوض بماء تحت درجة حرارة $T_e = 32^\circ\text{C}$ وذلك باستعمال منبعين الأول ساخن درجة حرارته $T_c = 60^\circ\text{C}$ والثاني بارد $T_f = 18^\circ\text{C}$ - اذا اظلمت السعة الحرارية للحوض ، ما هو حجم كل من الماء البارد والساخن؟

⑤ أسطوانية من الألمنيوم كتلتها $m_1 = 11\text{ kg}$ يلزمها طاقة حرارية $Q = 45\text{ kJ}$ لرفع درجة حرارتها إلى $T_f = 80^\circ\text{C}$ - احسب درجة حرارتها الابتدائية T_i علماً أن السعة الحرارية للأسطوانة هي $C = 900\text{ J/kg}^\circ\text{C}$

⑥ نغمر 4 kg من البرونز درجة حرارته $T_B = 90^\circ\text{C}$ في ماء كتلته $m_{\text{H}_2\text{O}} = 2\text{ kg}$ ودرجة حرارته $T_{\text{H}_2\text{O}} = 20^\circ\text{C}$ ، اذا كانت درجة حرارة التوازن للمحيط هي $T_e = 32^\circ\text{C}$ احسب السعة الحرارية للبرونز علماً أن $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4186\text{ J/kg}^\circ\text{C}$

تمرين ②:

لتكن الدالة: $f(x, y) = xy^3 + ye^{xy}$

- احسب $(\frac{\partial f}{\partial x})_y$ و $(\frac{\partial f}{\partial y})_x$ - استنتج تفاضل f ؟
- احسب $(\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y})$ و $(\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x})$ ، ماذا استنتج ؟

تمرين ③:

اذا كانت كمية الحرارة العنصرية التي يبادلها 1 مول من غاز مثالي مع الوسط الخارجي تعمل بدولة المتغيرين P و T وفق العلاقة:

①

$$dq = -\frac{RT}{P} dp + C_p(T) dT$$

حيث R ثابت و $C_p(T)$ هي دالة لدرجة الحرارة فقط

① هل الكمية dq هي دالة حالة أيًا تفضل تام صحيح؟

② نضع: $dS = T^n dq$ حيث n عدد صحيح

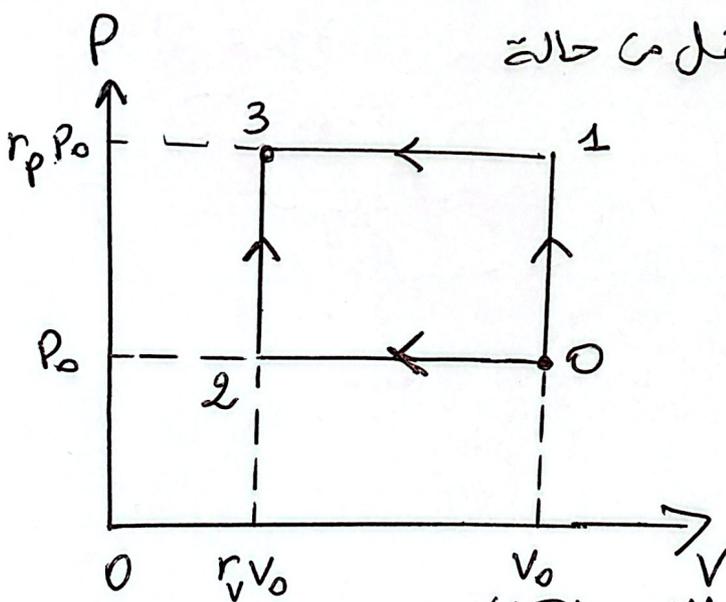
عينة قيمة n بحيث يكون dS تفضل تام صحيح (أي S دالة حالة).

تمرين ④ نعتبر الصيغة التفاضلية التالية:

$$dP = -\frac{T}{V^2} \left(1 + \frac{2a}{V}\right) dV + \frac{1}{V} \left(1 + \frac{a}{V}\right) dT$$

- بيننا أن dP هي تفضل تام صحيح DTE.
- عينة الدالة $P(T, V)$ التي dP تمثل تفاضلها.

تمرين ⑤ =



1 مول من غاز مثالي يُنقل من حالة

التوازن $0(P_0, V_0, T_0)$

إلى حالة التوازن

$3(P_3, V_3, T_3)$

حيث $V_3 = r_V V_0$

$P_3 = r_P P_0$

مع $r_P > 1$ و $r_V < 1$

وزال وفق المسلكين (التحويلين) $0 \leftarrow 1 \leftarrow 2 \leftarrow 3$ أو $3 \leftarrow 2 \leftarrow 0$

- احس w وفق كل تحويلة، هل w دالة حالة؟

- تحقق أن الطاقة الداخلية لا هي دالة حالة؟

②