① Buď $dw_1 = \left(\frac{2x}{y} + y\right)dx + 2x\,dy$. Je to úplný diferenciál?

Buď $dw_2 = y \cdot dw_1$. Je to úplný diferenciál?

Vypočtěte integrály $\int dw_1$, $\int dw_2$ mezi body $(1,2)$ a $(2,3)$ podél přímek $(1,2) \to (2,2) \to (2,3)$ a $(1,2) \to (2,3)$.

② Buď $dw = (3x^2+2y)dx + 2x\,dy$. Je to úplný diferenciál? Pokud ano, nalezněte kmenovou fci w.

③ Buď $dw = \left(\frac{2x}{y} + 1\right)dx + \frac{x}{y}dy$. Je to úplný diferenciál? Pokud ne, nalezněte integrační faktor (tedy fci f tak, že $f \cdot dw$ je úplný diferenciál).

④ Pro ideální plyn ukažte platnost: $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = 0$

⑤ Van der Waalsův plyn je popsán stavovou rovnicí $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V-b) = RT$, kde a, b jsou konstanty. Platí $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = 0$ i pro tento plyn?

⑥ Pro Van der Waalsův plyn spočtěte $\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_{ad}$, $\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T$.

⑦ Led o hmotnosti 0,5 kg a teplotě $-10°C$ je přiveden do tepelného kontaktu s velkým rezervoárem o teplotě $50°C$. Spočtěte změnu entropie ledu, rezervoáru a celé soustavy po ustavení rovnováhy.

⑧ Spočtěte práci vykonanou ideálním plynem při kvazistatické adiabatické kompresi ze stavu charakterizovaného (p_1, V_1) do stavu (p_2, V_2).

⑨ Na obrázku vidíme p-V diagram kruhového děje s jedním molem jednoatomového ideálního plynu. Děj $1 \to 2$ je izochorický, děj $2 \to 3$ adiabatický a $3 \to 1$ izobarický. Vypočtěte tlak a objem v bodech 1, 2, 3, jestliže $p_1 = 1\,atm$. Vypočtěte vyměněné teplo, vykonanou práci a změnu vnitřní energie během těchto tří dějů.