

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?

Vypočítejte integrály  $\int dw_1$ ,  $\int dw_2$  mezi body (1,2) a (2,3) podle přímek (1,2)  $\rightarrow$  (2,2)  $\rightarrow$  (2,3) a (1,2)  $\rightarrow$  (2,3).

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

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

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

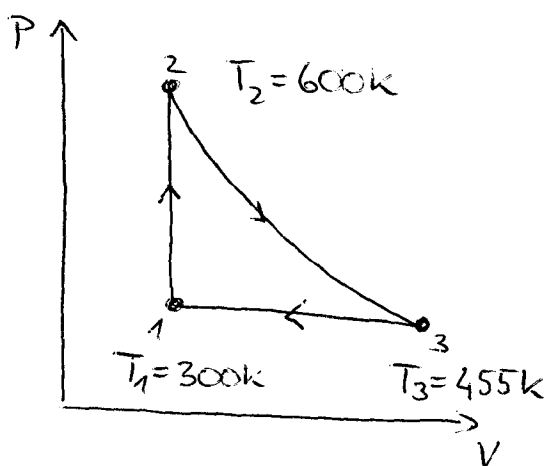
5) Van der Waalsův plyn je popsán stavovou rovnicí  $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V-b) = RT$ , kde  $a, b$  jsou konstanty. Platí  $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = 0$  i pro tento plyn?

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

7) Led o hmotnosti 0,5 kg a teplotě  $-10^\circ\text{C}$  je přiveden do tepelného kontaktu s velkým rezervoárem o teplotě  $50^\circ\text{C}$ . Spočítejte změnu entropie ledu, rezervoáru a celé soustavy po ustavení rovnováhy.

8) Spočítejte 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  $\frac{1}{2}$  jednoatomového ideálního plynu. Děj  $1 \rightarrow 2$  je izochorický, děj  $2 \rightarrow 3$  adiabatický a  $3 \rightarrow 1$  izobarický. Vypočítejte tlak a objem



v bodech 1, 2, 3, jestliže  $p_1 = 1 \text{ atm}$ .

Vypočítejte vyměněné teplo, vykonanou práci a změnu vnitřní energie během těchto tří dějů.