

KFC/SFC
I. věta termodynamiky

- 1) Plyný systém zvětší svůj objem z 1 dm³ na 2 dm³ za konstantního vnějšího tlaku 1.5 MPa. Jakou práci vykoná? [-1500 J]
- 2) Množství 10 g dusíku expanduje při teplotě 20 °C z počátečního tlaku 10 MPa na konečný tlak 0.1 MPa. Vypočítejte práci, kterou plyn vykoná, probíhá-li expanze
 - a) vratně izotermicky [-4006.5 J]
 - b) nevratně izotermicky [-861.3 J]
- 3) Čtyři moly ideálního plynu expandovaly izotermně a vratně z objemu 10 dm³ na objem 100 dm³ při teplotě 300 K. Vypočítejte pro tento děj práci. [-22.97 kJ]
- 4) Určete práci vyměněnou s okolím při ději, kdy 1 mol argonu z počátečního stavu T₁=500 K, p₁=100 kPa a přejde do takového stavu, ve kterém bude mít dvakrát větší hustotu než na počátku. Výpočet proveďte pro
 - a) Izotermní děj [2881.4 J]
 - b) Izobarický děj [2078.5 J]Předpokládejte, že argon se chová podle stavové rovnice ideálního plynu.
- 5) V nádobě uzavřené pístem o ploše 100 cm² proběhla chemická reakce. V důsledku toho se píst posunul směrem ven o 10 cm. Přitom překonával vnější tlak 100 kPa. Vypočítejte práci, kterou systém vykonal. [-100 J]
- 6) Kyslík má hmotnost 4 kg a teplotu 0 °C. Jak se zvýší jeho teplota při izobarickém ději, pokud při tom vykoná práci 10.4 kJ. [o 10 K]
- 7) Vypočítejte množství tepla potřebného k zahřátí 10 molů vodíku z teploty 300 K na 800 K za konstantního tlaku, je-li c_p v rozmezích těchto teplot aproximováno vztahem:
$$c_p = 28.66 + 1.17 \cdot 10^{-3}T - 0.92 \cdot 10^{-6}T^2$$
[145.03 kJ]
- 8) Vypočítejte teplo potřebné k ohřátí 1 mol ethylenu z teploty 400 K na 800 K, probíhá-li ohřev v autoklávu o objemu 1 m³, je-li c_p v rozmezích těchto teplot aproximováno vztahem:
$$c_p = 15.84 + 104.87 \cdot 10^{-3}T - 27.37 \cdot 10^{-6}T^2$$
[24.1 kJ]
- 9) V uzavřené nádobě o objemu 50 dm³ jsou obsaženy dva moly ideálního jednoatomového plynu o teplotě 25 °C. Nádoba je ohřata na teplotu 125 °C. Určete hodnoty Q, W, ΔU, ΔH a počáteční a konečný tlak. Využijeme definice c_v pro jednoatomový plyn. [Q = 2494.5 J, ΔH = 4157 J, ΔU = 2494.5 J, W = 0]
- 10) Jeden mol ideálního plynu je vratně převeden ze stavu p₁ = 300 kPa, V_{m1} = 10 dm³ do stavu p₂ = 500 kPa, V_{m2} = 5 dm³ podél přímky, spojující oba body v p-V diagramu. Vypočítejte teplo a práci, které systém při tomto ději vymění s okolím. Tepelná kapacita plynu je c_p = 30.1 J·K⁻¹·mol⁻¹ [načrtněte diagram p-V, z něho spočítejte práci, W = 2000 J, Q = -3310 J]
- 11) Za předpokladu čistě adiabatického průběhu komprese vzduchu (κ = 1.4) v dieselovém motoru stanovte teplotu po kompresi vzduchu, jestliže počáteční teplota je 290 K, počáteční tlak 101.3 kPa a tlak po kompresi 4.052 MPa. [833 K]