

FASIT

Ukeoppgave FYS 1000 uke 19 vår 2010

Oppgave

- a) Tilstandsligningen og adiabatligningen kombinert gir:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = p_1 \frac{V_1^\gamma}{V_2^\gamma} = \frac{p_1 V_1}{T_2} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1},$$
$$T_1 \cdot V_1^{\gamma-1} = T_2 \cdot V_2^{\gamma-1}.$$

- b) Det overføres ikke varme langs adiabatene. Overføring av Q_{inn} må derfor skje langs d-a (fordi T_a må være høyere enn T_b). Q_{ut} overføres langs b-c.
- c) Varmeroverføring skjer ved konstant volumprosesser:

$$Q_{inn} = nC_V(T_a - T_d) \quad \text{og} \quad Q_{ut} = nC_V(T_c - T_b),$$

der Q er positiv inn i brenselet.

- d) Arbeidet W utført ved ett omløp blir da:

$$W = Q_{inn} + Q_{ut} = nC_V(T_a - T_b - T_d + T_c).$$

- e) Virkningsgraden η blir derfor, siden det er Q_{inn} vi tilfører (eller "betaler for"):

$$\eta = \frac{W}{Q_{inn}} = \frac{T_a - T_b - T_d + T_c}{T_a - T_d}.$$

- f) Vi bruker resultatet i oppgave a) og eliminerer T_a og T_d . Dette gir:

$$\eta = \frac{T_b(r^{\gamma-1} - 1) - T_c(r^{\gamma-1} - 1)}{(T_b - T_c)r^{\gamma-1}} = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}.$$

- g) De to ideelle virkningsgradene blir:

For Mercedes-Benz SLK230: $\eta = 0,58$

for Dodge Viper GT2: $\eta = 0,59$.

- altså neppe verdt anstrengelsene.