

Svar till övningsuppgifterna.

Kapitel 2.

- 2.1 a) $n = 110 \text{ r/min}$
 b) $\text{MIP} = 10,51 \text{ bar}$
- 2.2 $\gamma_f = 2,71$
- 2.3 $n = 1,351$
- 2.4 a) $0,12 \text{ g/inspr}$
 b) $5,13 \text{ MJ/inspr}$
 c) $W_i = 2,14 \text{ MJ/inspr}$
- d) $\eta_m = 78 \%$
 $\eta_i = 41,7 \%$
 $\eta_e = 32,6 \%$
- 2.5
- 2.6 $5,34 \text{ mm}$
- 2.7 a) $\text{SFOC} = 198,06 \text{ g/kWh}$
 b) $\text{Spec. luftförbr.} = 7,84 \text{ kg/kWh}$
- 2.8 $c_{k\max} = 11,34 \text{ m/s}$
 $a_{k\max} = 710,3 \text{ m/s}^2$
- 2.9 a) $2,69 \text{ l/cyl}$
 b) $0,192 \text{ l}$
 c) $\text{MIP} = 17,67 \text{ bar}$
 $\text{MEP} = 15,63 \text{ bar}$
 d) $P_i = 483,8 \text{ hk}$
 $(355,7 \text{ kW})$
 e) $\text{SFOC} = 154 \text{ g/hkh}$
 $(209,4 \text{ g/kWh})$
 f) $\eta_{it} = 46,3 \%$
 g) $\eta_{et} = 40,9 \%$
 h) $\eta_{mek} = 88,5 \%$
 i) $P_{fm} = 55,8 \text{ hk (41 kW)}$
 j) $M_v = 2005,4 \text{ Nm}$
 k) $26,5 \text{ hk/l (19,5 kW/l)}$
 l) $8,25 \text{ m/s}$
- 2.10 $\epsilon = 11,84$
 $C_{mk400} = 7,2 \text{ m/s}$
 $C_{mk428} = 7,7 \text{ m/s}$
 $\text{MEP}_{400} = 11,8 \text{ bar}$
 $\text{MEP}_{428} = 11 \text{ bar}$
 $\text{SFOC}_{\min} = 180 \text{ g/kWh}$
- 2.12 a) $p_{\text{komp}} = 94 \text{ bar}$
 $p_{\text{max}} = 123 \text{ bar}$
 b) $\text{MIP} = 11,8 \text{ bar}$
- 2.13 a) $\eta_{et} = 39 \%$
 b) $P_{\text{kylv}} = 19 \%$
- 2.14 a) $\alpha = 138,4^\circ$
 b) $c_k = 5,84 \text{ m/s}$
 c) $a_k = -101,25 \text{ m/s}^2$
- 2.15 a) $n_2 = 74,57 \text{ r/min}$
 b) $P_{e2} = 12533,3 \text{ kW}$
- 2.16 a) $\text{MIP} = 17,86 \text{ bar}$
 b) $V' = 797,61 \text{ m}^3$
 c) $\text{LOC} = 666,7 \text{ kg}$
 d) $\text{COC} = 5123,5 \text{ kg}$
- 2.17 $M_v = 90,07 \text{ kNm}$
- 2.18 a) $b' = 0,0719 \text{ g/inspr}$
 b) $Q = 3,07 \text{ kJ/inspr}$
 c) $W_e = 1 \text{ kJ/inspr}$
 $W_i = 1,277 \text{ kJ/inspr}$
 d) $\eta_{et} = 46,3 \%$
 $\eta_{it} = 40,9 \%$
 $\eta_{mek} = 78,3 \%$
- 2.19 a) $V_k = 0,0861 \text{ dm}^3$
 b) $\text{MEP} = 18,37 \text{ bar}$
 $c_k = 7,8 \text{ m/s}$
 c) $B_{\text{inspr}} = 0,121 \text{ g/inspr}$
 d) $B H_i = 457,67 \text{ kW}$
 e) $\eta_{et} = 40,4 \%$
 f) $m_L = 20,65 \text{ kg}_{\text{luft}}/\text{kg}_{\text{bränsle}}$
 g) $t = 22,2 \text{ mS}$
- 2.20 $111,8^\circ$
- 2.21 a) $p_{\text{komp}} = 92 \text{ bar}$
 $p_{\text{max}} = 121 \text{ bar}$
 b) $\text{MIP} = 13,51 \text{ bar}$
 c) $P_i = 551,6 \text{ kW}$
- 2.22 $\text{BP}_{\text{index}} = 62,7 \%$

Kapitel 7.

- 7.2 Eff. Slaglängd = 47 mm
- 7.3 $SFOC_{42} = 170,4 \text{ g/kWh}$
Garantin är uppfylld
- 7.4 a) Index = 62,7 %
b) CCAI=855 är nog ganska OK men viss uppmärksamhet för tändproblem särskilt vid lite äldre motorer.
- 7.5 a) 123 °C
c) Garantin är uppfylld med knapp marginal.
- 7.6 65 % IF 380, 35 % MDO
Pumpbarhetsgräns = -50 °C
- 7.7 21 % MDO, 79 % IF 380
Pumpbarhetsgräns = 10 °C
- 7.9 a) Transferpump
b) $\dot{A} = 240,8 \text{ kg/h}$
- 7.12 a) Kostnadsökning 5680 \$
b) Ytterligare ökning 720 \$
- 7.13
Olja A
Densiteten ligger precis på det övre gränsvärdet. CCAI = 862 är mycket högt. Exxon anger värdet 855 som max i sina bunkeroljor. Den här oljan får anses som dålig och sannolikheten för driftproblem är mycket stor.
- Olja B
Halten av vanadin är hög. Vanadin i kombination med natrium kan ge korrosion och avlagringar i ventiler och turbo. Oljan bör kunna användas men tändproblem är inte uteslutet vid användning i medelvarvsmotorer. Exxon anger 835 som riskvärde för dessa motorer.
- 7.14 35 % MDO, 65 % IF 240
Pumpbarhetsgräns = - 11 °C

7.15
Tändförseningen kan antas konstant räknat i tid. Vid högre varvtal hinner insprutningspumpens kamaxel vrida sig en större vinkel under den tid som tändförseningen varar än vid lägre varvtal. Mängden insprutat bränsle i cylindern är då större vilket resulterar i kraftigare tryckstegring och hårdare gång.

7.16 Volymströmmen ökar med ca 2 %

7.17 78 % IF 380

7.19 18,1 knop

7.21 1276,8 ton beställes

7.22 $SFOC = 190,9 \text{ g/kWh}$

Kapitel 8.

8.2 52 °C

- 8.3 a) 259,2 ton/h
b) 56,6 °C
c) 155,9 ton/h
d) 43,11 A
e) 2,5-4,5 bar

- 8.5 a) 22,86 kg/s
b) 270 W/m²°C

8.6 53 °C

8.8 276,6 W/m²°C

Kapitel 9.

9.1 b) 21,6 % av P_B

- 9.3 a) 147,62 kg/s
b) 250,56 W/m²°C
c) 70 %
d) 42,5 °C
e) 43,3 °C

- 9.4 a) 2,8 %
b) 1,566 ton/h
c) 61,9 kW
- 9.5 a) 23,75 °C (cyl.kyl)
3,15 °C centralkyl.)
b) 396,4 m²
- 9.6 21,5 kg/ihkh
- 9.8 a) 16,21 bar
b) 179,72 g/kWh
c) 43,3 °C
- 9.9 a) 1,45 ton/h
b) 5,36 ton/h
- 9.10 a) 46,4 %
b) 25,7 % av P_e
55,4 % av P_B
- 9.11 a) 21,44 kW
b) 38,12 kW
c) 31 %
- 9.12 a) 0,055 kr/m³
b) 650 m³/h
26 m
c) 0,20 kr/m³

Kapitel 10.

- 10.3 a) 49,8 %
b) 9,66 % av P_B
- 10.4 a) 9,29 mB
b) 95,89 %
- 10.5 a) 320 kg/h
b) 7,1 %
c) 24,7 kg/kg
- 10.6 a) 5696,4 kg/h
b) 1855,3 W/m² °C
c) 684,3 kW
- 10.7 713,3 kW
- 10.8 a) 3288,5 kg/h
b) 508,7 kW

- 10.9 a) 14279,5 kW
b) 51,6 %
c) 1332 kg/h
d) 42,7 °C
e) 504,5 kW

Kapitel 12.

- 12.1 84 %
- 12.2 a) 2414,27 kW
b) 2093,6 kW
c) 87 %
d) 41 %
- 12.3 130,3 kr/h (60 & MCR)
102,45 kr/h (90 % MCR)
- 12.4 a) 2411,8 kW
b) 365,2 kg/h
- 12,5 Ungefärliga bränslekostnader:
a) Tillsatseldning: 69 kr/tim
b) Axelgenerator: 41 kr/tim
c) Dieselgenerator: 65 kr/tim
- 12.6 a) 81 % b) 26,4 öre/kWh
- 12.7 a) Fördelar med att tillsatselda i avgasströmmen jämfört med att producera ånga i en fristående panna:
- Högre verkningsgrad för ångproduktionen
- Högre rökgastemperatur som ger högre totalverkningsgrad.
- O₂-halten i rökgaserna minskar vilket är gynnsamt ur korrosionssynpunkt.
- b)
49,7 % lägre bränsleförbrukning än vid tillsatseldning.
- c)
Om dieselgen körs på MDO och priset för MDO < 1,73 ggr priset för HFO blir bränslekostnaden lägre vid kombinerad drift. Om DG körs på blandolja blir vinsten större och möjligheten med tillsatseldning kan ses som en reserv vid DG- bortfall.
- 12.8 240,2 kg/h

Avsiktligt blank