11. Una macchina di Carnot lavora tra due termostati alle temperature $T_c = 300 \text{ K}$ e $T_f = 200 \text{ K}$. (a) Qual è il suo rendimento? (b) Se essa in un ciclo assorbe 100 J dal termostato caldo, quanto lavoro compie? Quanto calore cede durante ogni ciclo? (c) Qual è il coefficiente di effetto frigorifero di questa macchina quando lavora come macchina frigorifera tra questi due termostati?

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$T_c := 300.0 ; T_f := 200.0 ; Q := 100.0 ;$

300.0

200.0

100.0

(1)

Dalla definizione di rendimento di una macchina di Carnot :

$$\eta := 1.0 - \frac{T_f}{T_c}$$

0.3333333333

(2)

cioè` circa del **33.3 %** .

Essa compirà` , ad ogni ciclo, un lavoro pari a :

$$L := Q \cdot \eta$$

33.33333333

(3)

ovvero **33.3 J** .

Essa cederà` , ad ogni ciclo, una quantità` di calore pari a :

$$Q_f := Q - L$$

66.66666667

(4)

ovvero **66.7 J** .

Dalla definizione di COP abbiamo :

$$cop := 1.0 + \frac{Q_f}{Q}$$

1.666666667

(5)

ovvero :

$$cop := 1.0 + \frac{T_f}{T_c}$$

1.666666667

(6)

ovvero **COP = 1.67** .