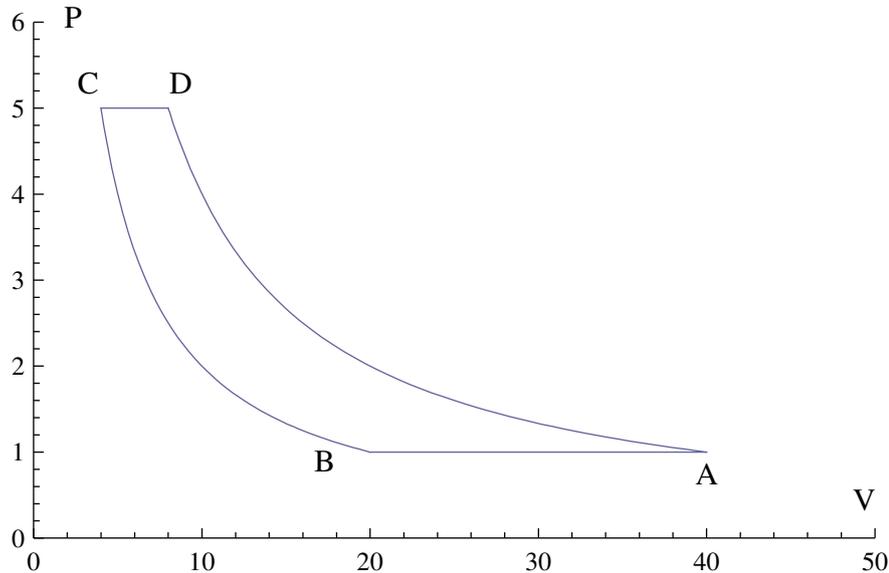


PROBLEMA 9.8

Ciclo Ericsson *

Figura 9.6.: Il ciclo Ericsson rappresentato nel piano $P - V$.

Il ciclo Ericsson ideale, rappresentato in Figura 9.6 nel piano $P - V$ per un gas perfetto, è costituito da due trasformazioni isoterme e due trasformazioni isobare. In linea di principio se una certa quantità di calore viene assorbita da una sorgente ad una data temperatura e in seguito restituita alla stessa non se ne deve essere considerato nel calcolo dell'efficienza (viene "riciclato"). Verificare se questo è possibile in questo caso e calcolare l'efficienza.

Soluzione

Calcoliamo calore assorbito, variazione di energia interna e lavoro compiuto dal sistema nelle diverse trasformazioni. Abbiamo la seguente tabella (notare che in conseguenza del primo principio $Q = L + \Delta U$):

	Q	L	ΔU	
$A \rightarrow B$	$nc_P (T_B - T_A)$	$P_B (V_B - V_A) = nR (T_B - T_A)$	$nc_V (T_B - T_A)$	
$B \rightarrow C$	$nRT_B \log \frac{V_C}{V_B}$	$nRT_B \log \frac{V_C}{V_B}$	0	(9.8.1)
$C \rightarrow D$	$nc_P (T_A - T_B)$	$P_C (V_D - V_C) = nR (T_A - T_B)$	$nc_V (T_D - T_C)$	
$D \rightarrow A$	$nRT_A \log \frac{V_A}{V_D}$	$nRT_A \log \frac{V_A}{V_D}$	0	

Il calore assorbito in $C \rightarrow D$ può essere completamente riciclato in $A \rightarrow B$, per cui non ne terremo conto nel calcolo dell'efficienza che diviene

$$\eta = \frac{nRT_B \log \frac{V_C}{V_B} + nRT_A \log \frac{V_A}{V_D}}{nRT_A \log \frac{V_A}{V_D}} = 1 + \frac{T_B}{T_A} \frac{\log \frac{P_B}{P_C}}{\log \frac{P_D}{P_A}} = 1 - \frac{T_B}{T_A}. \quad (9.8.2)$$