8.9

UNA TRASFORMAZIONE $PV^x = K$ CON $x \in \mathbb{R}$ QUALSIASI SI CHIAMA POLITROPICA. È IMMEDIATAMENTE EVIDENTE CHE SI HANNO I CASI PARTICOLARI

$x = 0 \rightarrow$ ISOBARA
$x = 1 \rightarrow$ ISOTERMA
$x = \gamma \rightarrow$ ADIABATICA
$x = \infty \rightarrow$ ISOCORA

CALCOLIAMO IL CALORE SPECIFICO MOLARE c_x. SI HA:

$$U = nc_vT \rightarrow \frac{dU}{dT} = nc_v \qquad Q = nc_x\Delta T \rightarrow \frac{dQ}{dT} = nc_x$$

SI PRENDA IL 1° PRINCIPIO $U = Q + W$ E SI DERIVI RISPETTO A T

$$\frac{dU}{dT} = \frac{dQ}{dT} + \frac{dW}{dT} = \frac{dQ}{dT} - P\frac{dV}{dT} \longrightarrow nc_v = nc_x - \frac{P}{\frac{dT}{dV}} \quad (1)$$

DAL TESTO DEL PROBLEMA $PV^x = K \rightarrow P = KV^{-x}$ (2)

INSERIAMO LA (2) IN $PV = nRT$ $\quad KV^{-x}V = nRT \rightarrow T = \frac{K}{nR}V^{1-x}$

E QUINDI $\frac{dT}{dV} = \frac{(1-x)KV^{-x}}{nR}$ (3)

INSERIAMO LA (2) E LA (3) NELLA (1)

$$\cancel{n}c_v = \cancel{n}c_x - \cancel{KV^{-x}}\frac{\cancel{n}R}{\cancel{KV^{-x}}(1-x)} \qquad \text{mA} \quad c_v = \frac{R}{\gamma-1}$$

$$c_x = \frac{R}{(\gamma-1)} + \frac{R}{(1-x)} = R\,\frac{\cancel{1}-x+\gamma-\cancel{1}}{(\gamma-1)(1-x)} \qquad \text{QUINDI}$$

$$c_x = R\,\frac{(\gamma-x)}{(\gamma-1)(1-x)}$$