→ CHIAMIAMO $T_0$ LA TEMPERATURA INIZIALE DEL GAS, $V_0 = h_0 S$ IL SUO VOLUME E $P_0 = P_A + \frac{mg}{S}$ LA SUA PRESSIONE

RICAVIAMO IL NUMERO DI MOLI $\quad n = \frac{P_0 V_0}{R T_0}$ (1)

CHIAMIAMO $T_1, V_1, P_1, h_1$ LE STESSE VARIABILI NEL PUNTO PIÙ BASSO DEL MOTO

→ SIA NELLA SITUAZIONE "0" CHE IN "1" PISTONE E PESO HANNO VELOCITÀ = 0

APPLICHIAMO IL TH DELL'ENERGIA CINETICA AL SISTEMA $m+M$

$$\Delta K = 0 = W_{TOT} = W_{GAS \to PISTONE} + W_{ARIA \to PISTONE} + W_{GRAVITÀ}$$

CIOÈ
$$W_{GAS \to PISTONE} = -\left(W_{ARIA \to PISTONE} + W_{GRAVITÀ}\right) =$$
$$= -\left[P_A S (h_0 - h_1) + (M+m) g (h_0 - h_1)\right]$$

QUINDI
$$W_{PISTONE \to GAS} = -W_{GAS \to PISTONE} = +\left[P_A S + (M+m) g\right](h_0 - h_1)$$

→ ORA APPLICHIAMO IL 1° PRINCIPIO AL GAS

$$Q + W_{PISTONE \to GAS} = \Delta U$$

MA IL MOVIMENTO È RAPIDO, AL PIÙ QUALCHE SECONDO, QUINDI $Q \simeq 0$

ALLORA SI HA $\left[P_A S + (M+m) g\right](h_0 - h_1) = \Delta U = n c_V (T_1 - T_0)$ (2)

RICORDIAMO CHE $c_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ MA $\gamma = 2 \Rightarrow c_V = R$ (3)

→ VISTO CHE LA COMPRESSIONE È STATA ADIABATICA

$$T_1 V_1^{\gamma - 1} = T_0 V_0^{\gamma - 1} \quad \text{MA } \gamma = 2 \Rightarrow T_1 V_1 = T_0 V_0 \Rightarrow T_1 = T_0 \frac{V_0}{V_1} = \frac{T_0 h_0 \cancel{S}}{h_1 \cancel{S}} \quad (4)$$

→ SOSTITUIAMO (1), (3) E (4) NELLA (2)

$$\left[P_A S + (M+m) g\right](h_0 - h_1) = \frac{P_0 V_0}{\cancel{R T_0}} \cancel{R T_0}\left(\frac{h_0}{h_1} - 1\right) = \frac{P_0 V_0}{h_1}(h_0 - h_1)$$

LA SOLUZIONE $h_0 = h_1$ CORRISPONDE ALLA SITUAZIONE DI PARTENZA E NON CI INTERESSA, QUINDI SEMPLIFICHIAMO $(h_0 - h_1)$

$$P_A S + (M+m) g = \frac{P_0 V_0}{h_1} \Rightarrow h_1 = \frac{P_0 V_0}{\left[P_A S + (M+m) g\right]} \Rightarrow h_1 = \frac{\left(P_A + \frac{mg}{S}\right) h_0 S}{\left[P_A \cancel{S} + (M+m) g\right]}$$

E FINALMENTE
$$h_1 = h_0 \frac{(P_A S + mg)}{\left[P_A S + (M+m) g\right]}$$