Considere un gas que cumple con la ecuación de estado

$$P = \frac{nRT}{V} + \alpha e^{-\frac{V}{V_0}} \tag{1}$$

y tiene un calor específico a volumen constante c_v que no depende ni del volumen ni de la temperatura. Partiendo de condiciones iniciales $P_0,\ V_0,\ T_0$ el gas realiza el siguiente ciclo: se expande isotérmicamente desde V_0 hasta $4V_0$, luego adiabáticamente desde $4V_0$ hasta $8V_0$, luego se comprime isotérmicamente desde $8V_0$ hasta $2V_0$, y finalmente se vuelve a comprimir adiabáticamente desde $2V_0$ hasta V_0.

1. Encuentre en primer lugar el valor de la constante α, la expresión de la energía interna sabiendo que $\frac{\partial U}{\partial V}\big|_T = T\ \frac{\partial P}{\partial T}\big|_V - P$.
2. Escriba la ecuación de las adiabáticas y resuélvala.
3. Realice el diagrama $P - V$ del ciclo y calcule todas las variables termodinámicas en los 4 puntos.
4. Calcule el trabajo total realizado por el gas y el calor absorbido en cada una de la dos expansiones isotérmicas.