

Examen Física 2

Instituto de Física-Facultad de ingeniería-UdelaR

10 de Febrero de 2018

Ejercicio 1

a)

$$gh(\rho_{Hg} - \rho) + \rho gH = P_A - P_B = 51668Pa$$

b)

Continuidad entre A y B

$$\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 v_A = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 v_B$$

Bernoulli entre A y B

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = P_B + \rho gH + \frac{1}{2}\rho v_B^2$$

$$P_A - P_B = \rho gH + \frac{1}{2}\left[v_B^2 - \left(\frac{d^2}{D^2}v_B\right)^2\right]$$

$$\frac{2(P_A - P_B - \rho gH)}{\rho\left(1 - \frac{d^4}{D^4}\right)} = v_B^2 = 93,1225m^2/s^2$$

$$v_B = 9,65m/s$$

$$v_A = \frac{d^2}{D^2}v_B = 2,12m/s$$

$$\dot{V} = \frac{\pi D^2}{4}v_A = 0,17m^3/s$$

c)

Si se mantiene el flujo volumétrico, la diferencia de presiones es la misma. h cambiará de forma que $(\rho_{Hg} - \rho_{agua})h = (\rho_{nuevo} - \rho_{agua})h_{nuevo}$

Ejercicio 2

$$\nu_{alta} - \nu_{baja} = 2Hz$$

Por el efecto Doppler

$$\nu_{alta} = \frac{v}{v - v_s} \nu$$

$$\nu_{baja} = \frac{v}{v + v_s} \nu$$

$$\frac{v}{v - v_s} - \frac{v}{v + v_s} = \frac{2Hz}{\nu}$$

$$v_s = 0,57m/s$$

Por ser la amplitud de oscilación de una masa con un resorte:

$$v_s = A\omega = A2\pi\nu$$

$$\Rightarrow A = 0,0227m$$

Ejercicio 3

a)

$$Q_{BC} = 338kJ = nC_p(T_C - T_B) = \frac{C_p}{R}(P_C V_C - P_B V_B)$$

$$\Rightarrow \frac{C_p}{R} = 3,63$$

$$Q_{DA} = \frac{C_p}{R}(P_A V_A - P_D V_D) = -363kJ$$

$$\Delta U_{DA} = -P\Delta V + Q_{DA} = -263kJ$$

$$\Delta U_{CD} = 0$$

$$\Delta U_{BC} = -P\Delta V + Q_{BC} = 245kJ$$

$$\Delta U_{AB} = -\Delta U_{DA} - \Delta U_{CD} - \Delta U_{BC} = 18kJ$$

b)

$$Q_{CD} = -W_{CD} = \int P dV = \int \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln\left(\frac{V_D}{V_C}\right) = P_D V_D \ln\left(\frac{V_D}{V_C}\right) = 131833J$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_{in}} = \frac{106833J}{469833J} = 0,227$$

$$\eta_{carnot} = 1 - \frac{T_{min}}{T_{max}} = 1 - \frac{T_A}{T_D} = 1 - \frac{P_A V_A}{P_D V_D} = 0,8333$$

c)

$$\Delta S_{\text{universo}} = \Delta S_{\text{entorno}} = \frac{-469833}{3000} J/K + \frac{363000}{400} J/K = 751 J/K$$

Ejercicio 4

a)

Ver Teórico.

b)

$$\frac{C_p}{C_v} = 1,4$$

Usando la parte a

$$C_v = \frac{R}{1,4 - 1} = 20,775 J/Kmol$$

$$\Delta U = nC_v\Delta T = -467438j$$