

## Examen Física 2 30 de julio del 2014

### Problema 1

La figura muestra un esquema de una de las turbinas que funcionan en la Represa de Salto Grande. El embalse almacena agua. Cuando la compuerta está abierta, el agua fluye hacia la entrada (punto 1). El agua fluye hacia la turbina haciéndola rotar y sigue bajando, siendo desagotada en el Río Uruguay (punto 2). La figura señala cuatro alturas. El punto de referencia para esas alturas es el punto 2. En otras palabras:  $H_2 = 0$ .

a) Determine la presión del agua en el punto A, justo antes de entrar a la turbina, en función de la altura del agua del embalse  $H_E$  y otros parámetros relevantes. Luego, suponga que la sección de los caños de entrada es uniforme.

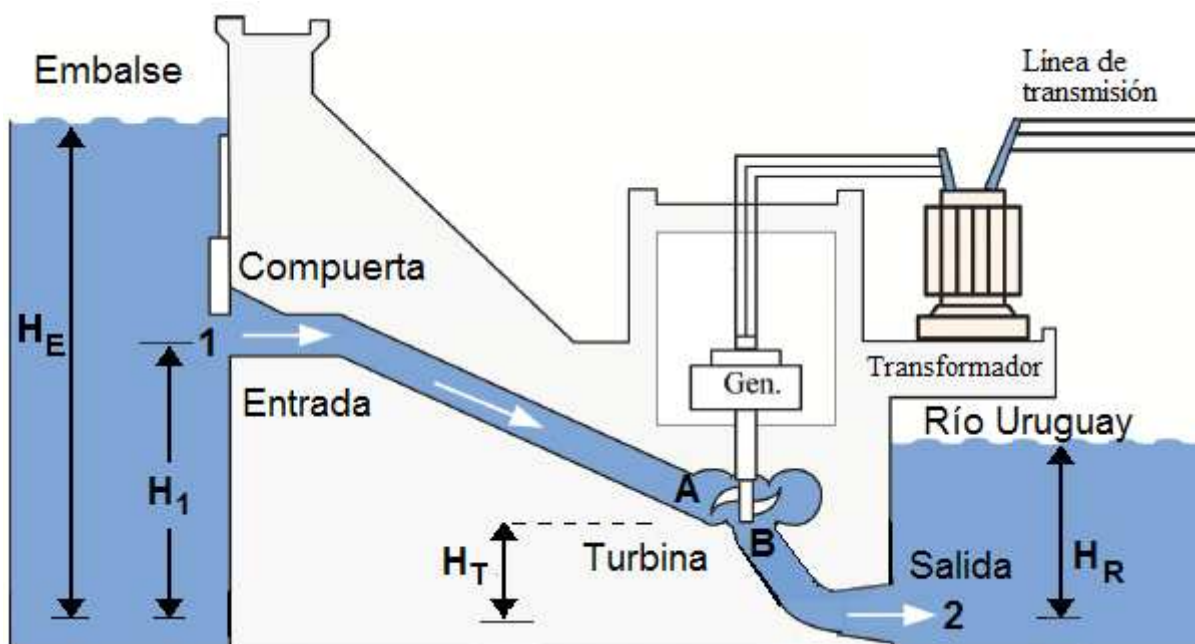
b) Determine la presión del agua en el punto B, justo después de pasar la turbina, en función de la altura del agua del río  $H_R$  y otros parámetros relevantes. Luego, suponga que la sección de los caños de salida es uniforme.

Cuando la compuerta está completamente abierta, la sección del caño de entrada  $S_1$  es igual a la sección del caño de salida  $S_2$ .

ci) Determine la potencia generada por la turbina en función del flujo volumétrico de agua que circula por el sistema.

cii) En la represa de Salto Grande, el 1 de julio del 2014 el nivel promedio del embalse y del río fue  $H_E = 29,40$  m y  $H_R = 12,56$  m, respectivamente. Ese día, se generó una potencia promedio de 1121 MW. ¿Cuál es flujo volumétrico promedio de agua necesario para generar esa potencia?

**Nota:** Suponga que los puntos A y B se encuentran a la misma altura  $H_T$ . Los radios de los caños son despreciables, en relación a las alturas señaladas. La densidad del agua es  $1000$  kg/m<sup>3</sup> y la presión atmosférica  $P_0 = 101,3$  KPa.



**Problema 2**



Considere el sonido emitido por dos parlantes separados entre sí una distancia  $D$ . Considere la línea recta que une ambos parlantes.

a) Los parlantes emiten ondas de sonido con la misma fase y de igual frecuencia angular  $\omega$  y amplitud.

i) Determine la intensidad del sonido que se escucha a una distancia  $X$  de uno de los parlantes, en función de la amplitud (sobrepresión máxima) de las ondas sonoras. Suponga que la intensidad del sonido que emite cada parlante se atenúa muy poco a esas distancias.

ii) Si la distancia entre los dos parlantes es de 30,6 m y emiten a una frecuencia de 85.8 Hz, a qué distancias  $X$  no se escuchará este sonido.

b) Ahora Ud. camina desde un parlante a otro. ¿A qué velocidad camina si escucha una variación de la intensidad del sonido (batido) cada 2 segundos?

**Nota:** La velocidad del sonido es de 344 m/s y la densidad del aire  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \left[ \frac{(\alpha + \beta)}{2} \right] \cos \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2} \right] \quad \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \left[ \frac{(\alpha + \beta)}{2} \right] \cos \left[ \frac{(\alpha - \beta)}{2} \right]$$

$$\sin^2 \alpha = 1/2 (1 - \cos 2\alpha)$$

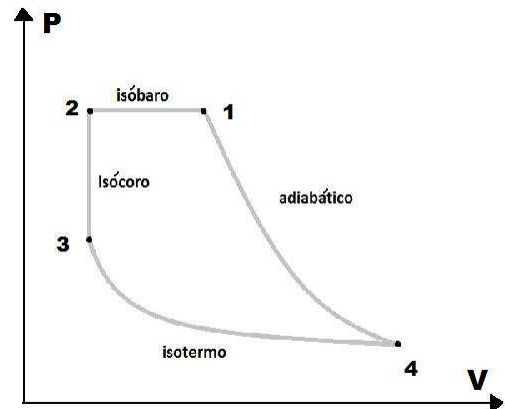
$$\cos^2 \alpha = 1/2 (1 + \cos 2\alpha)$$

**Problema 3**

Un gas monoatómico verifica el ciclo mostrado en el siguiente diagrama P-V.

a) Completar la siguiente tabla

Estado	Presión	Volumen	Temperatura
1	500 KPa		415 K
2		1,00 Litro	300 K
3			275 K
4			



b) Calcular el calor y el trabajo en todos los procesos y completar la siguiente tabla.

Proceso	Trabajo	Calor
1 a 2		
2 a 3		
3 a 4		
4 a 1		

c) El ciclo se usa para refrigerar. El proceso isóbaro se realiza entregando calor al ambiente que está a  $T_H = 300 \text{ K}$ , mientras que el proceso isócoro se realiza entregando calor a la fuente fría que está a  $T_L = 275 \text{ K}$ .

i) Calcule el coeficiente de operación  $K$  del refrigerador.

ii) Calcule la variación de entropía del universo.

iii) Si una empresa dice que tiene un sistema de refrigeración trabajando entre las mismas temperaturas con un coeficiente de operación de 15, ¿usted compraría el mismo? ¿Por qué?