

FQ-2022.pdf



mjg_11



Termodinámica



2º Grado en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial
de Castelldefels
Universidad Politécnica de Catalunya



[Accede al documento original](#)

Una cuenta que no te pide **nada**.

Ni siquiera que apruebes. De momento.

(Estudia y no nos des ideas)

Cuenta NoCuenta

Saber más

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

ING BANK NV se encuentra adherida al Sistema de Garantía de Depósitos holandés con una garantía de hasta 100.000 euros por depositante. Consulta más información en [ing.es](#)



Si estás en tu **spending** era...

mejor tener una app que te diga en qué tiendas se ha quedado registrada tu tarjeta.

¡Como la app de ING!

Saber más



Examen Final Termodinámica

18 de enero de 2022

Nombre:

Grupo:

1. Un refrigerador debe mantener una cámara a una temperatura interior de -4°C , mientras el entorno está a 25°C . Debido a conductividad de térmica de los materiales entran 300 W de calor a la cámara y tiene un consumo eléctrico de 200 W .

- a) ¿Cuál es el COP máximo que puede tener cualquier refrigerador en estas condiciones?(0.5p)
- b) ¿Cuál es la eficiencia isoentrópica del refrigerador?(0.5p)
- c) ¿Cuál es la entropía generada? (en W/K) (1p)

2. Considerar un ciclo Diesel de aire estándar en el que la temperatura y presión al inicio de la compresión son 293 K y 100 kPa respectivamente. La relación de compresión es 20 y la relación de corte de admisión (cut-off ratio) es 2. El volumen de la cámara es de 500 cm^3 antes de la compresión. Determinar utilizando calores específicos a 300 K :

- a) La temperatura y presión al final de la compresión. (1p)
- b) La cantidad de calor añadida en el proceso de combustión. (1p)
- c) La presión efectiva media. (1p)

3. Un dron especializado se encuentra en una campaña de mediciones de la composición química de la atmosfera de Urano. El dron (que es un avión robotizado propulsado por dos *turbojets*) vuela a Mach 0.6 a 4000 pies sobre la superficie del planeta, utiliza oxígeno molecular como combustible, y sus *turbojets* presentan el siguiente diseño:

- Difusor: *ram recovery ratio* de 0.95, radio de entrada de 50 cm .
- Compresor: eficiencia isoentrópica 1, relación de compresión 15.
- Cámara de combustión: poder calorífico del combustible: 15 MJ/kg .
- Turbina: temperatura de entrada 655 K , eficiencia isoentrópica 0.90.
- Tobera: eficiencia isoentrópica 0.97.

Sabemos que tanto la temperatura como la presión varían en función de la altura de la forma:

$$x(h) = x_s - Dh$$

Dónde x_s corresponde al valor de la magnitud (presión o temperatura) sobre la superficie del planeta y D es una constante que, para el caso de la temperatura es el gradiente térmico ($\alpha=0.02\text{ K/m}$) y para la presión equivale a $7.8\cdot 10^{-4}\text{ kPa/m}$.

Considerando los siguientes parámetros referentes al planeta Urano:

$R\text{ (km)}$	$M\text{ (kg)}$	$g\text{ (m/s}^2\text{)}$	$P_s\text{ (kPa)}$	$T_s\text{ (K)}$
25362	$8.686\cdot 10^{25}$	8.69	120	68

Sabiendo que los resultados de las mediciones del dron aportan el dato de que la atmosfera del planeta se compone principalmente de hidrogeno (gas diatómico con $c_p=14.3193\text{ kJ/kgK}$ y $R=4.12418\text{ kJ/kgK}$), que después de la combustión se tiene que los productos de esta presentan $\gamma=1.372$, $c_p=13.78\text{ kJ/kgK}$ y $R=3.7363\text{ kJ/kgK}$, que el valor de la aceleración de la gravedad g no



WUOLAH

depende de la altura, y que 1 pie equivale a 0.3048 metros, responder a los siguientes apartados (justificad **TODOS** los procesos, razonamientos, aplicaciones de expresiones y fórmulas, y pasos que realicéis).

- a) Hacer un dibujo esquemático del *turbojet*, así como del diagrama P-v correspondiente. Debe explicarse con detalle cada componente del *turbojet*, así como los procesos que se dan en todo el diagrama P-v, previamente enumerados. (0.5p)
- b) ¿Cuál es el flujo másico de la entrada del *turbojet*? (0.25p)
- c) ¿Cuál es la presión a la salida del difusor? (0.5p)
- d) ¿Cuál es la presión en el compresor? (0.5p)
- e) ¿Cuál es la temperatura de salida del compresor? (0.5p)
- f) ¿Cuál es el consumo de combustible? (0.5p)
- g) Define que es el ATOF y da el valor correspondiente para la turbina del dron. Comenta las unidades en las cuales se expresa esta magnitud. (0.5p)
- h) ¿Cuál es la temperatura de la salida de la turbina? (0.5p)
- i) ¿Cuál es la presión de salida de la turbina? (0.5p)
- j) ¿Cuál es la temperatura de salida de la tobera? (0.5p)
- k) ¿Cuál es el empuje (*thrust*) que dan los motores? (0.25p)