	<b>CIFP NAUTICOPESQUERA</b>	Curs: 2025-26
	Avaluació Mòdul: OMF	Grup: MAP33B
	solució B	Data: 18/11/25

**Nom del alumne/a:**

**Qualificació:**

**Criteris de qualificació:**

**Temps: 100 min**

**Observacions: Cada nombre sense unitat resta 1 punt**

**Exercici 1:**

1p

Indica quins components del circuit frigorífic connecta la canonada d'aspiració i quins la de líquid.

La canonada d'aspiració connecta la sortida de l'evaporador amb la presa d'aspiració del compressor.

La canonada de líquid connecta la sortida del condensador amb l'entrada al dispositiu d'expansió.

**Exercici 2:**

1p

Un gas expandeix des de un volum de  $5\text{ m}^3$  i una pressió de  $p=12\text{ bar}$  a un volum de  $8\text{ m}^3$ .

Calcula la seva pressió?

$$v=50^\circ\text{C}$$

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \rightarrow 12\text{ bar} \cdot 5\text{ m}^3 = p_2 \cdot 8\text{ m}^3 \rightarrow p_2 = \frac{12\text{ bar} \cdot 5\text{ m}^3}{8\text{ m}^3} = 7,5\text{ bar}$$

**Exercici 3:**


1p

Un gas, a una temperatura de  $30^\circ\text{C}$ , té un volum de  $3\text{ m}^3$ .

Calcula el seu volum si la temperatura baixa a  $5^\circ\text{C}$ ?

$$p=12\text{ bar}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{303\text{ K}}{278\text{ K}} = \frac{3\text{ m}^3}{V_2} \rightarrow V_2 = \frac{3\text{ m}^3 \cdot 278\text{ K}}{303\text{ K}} = 2,75\text{ m}^3$$

	<b>CIFP NAUTICOPESQUERA</b>	Curs: 2025-26
	Avaluació Mòdul: OMF	Grup: MAP33B
	solució B	Data: 18/11/25

#### Exercici 4:

2p

En el punt inicial (1), el refrigerant R410a, líquid, es troba a una pressió de 5 bar (pressió manomètrica) i una temperatura de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura final és de  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

- a) Indica la temperatura de saturació (evaporació).

$$t_E = -9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

- b) Indica el calor necessari per a augmentar la temperatura del líquid de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a la temperatura de saturació.


$$Q_{\text{liquid}} = h_{\text{sat}} - h_{-10\text{ }^{\circ}\text{C}} = 170 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 170 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 0 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

- c) Indica el calor necessari per a evaporar el refrigerant.

$$Q_E = h_{\text{sat gas}} - h_{\text{sat liq}} = 420 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 188 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 232 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

- d) Indica el calor necessari per a augmentar la temperatura del vapor saturat a la temperatura final.

$$Q_{\text{gas}} = h_{\text{final}} - h_{\text{sat gas}} = 475 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 420 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 55 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

	<b>CIFP NAUTICOPESQUERA</b>	Curs: 2025-26
	Avaluació Mòdul: OMF	Grup: MAP33B
	solució B	Data: 18/11/25

**Exercici 5:**

3p

Representa en el diagrama p-h el procés frigorífic amb les següents dades:

Refrigerant R410a

Temperatura de evaporació  $-15^{\circ}\text{C}$

Temperatura de condensació  $50^{\circ}\text{C}$

Sobreescalfament  $15\text{ K}$

Subrefredament  $10\text{ K}$

$$P_{comp} = 5\text{ kW}$$

Compressió amb entropia constant.

Calcula:

El cabal màsic del refrigerante  $\dot{m}$  en  $\frac{\text{kg}}{\text{h}}$

La potència frigorífica  $\dot{Q}_E$

La potència del condensador  $\dot{Q}_C$

L'EER del cicle i l'EER màxim

La relació de compressió  $R_C$

Quina pressió indicaria el manòmetre de baixa (blau)?

Punt 1:


$$v_1 = v_E + SC = -15^{\circ}\text{C} + 15\text{ K} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$h_1 = 435 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Punt 2:

$$v_2 = 95^{\circ}\text{C}$$

$$h_2 = 493 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

	<b>CIFP NAUTICOPESQUERA</b>	Curs: 2025-26
	Avaluació Mòdul: OMF	Grup: MAP33B
	solució B	Data: 18/11/25

Punt 3:

$$v_3 = v_c - SE = 50^\circ\text{C} - 10\text{ K} = 40^\circ\text{C}$$

$$h_3/4 = 268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Treball del compressor:

$$W_c = h_2 - h_1 = 493 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 435 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 58 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{m} = \frac{P_{\text{comp}}}{W_c} = \frac{5 \text{ kW}}{58 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 0,0862 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 310,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$\dot{Q}_c = Q_c \cdot \dot{m} = \left( 493 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) \cdot 0,0862 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 19,4 \text{ kW}$$

$$EER_{\text{cicle}} = \frac{Q_E}{W_c} = \frac{\left( 435 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)}{58 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 2,9$$

$$EER_{\text{max}} = \frac{T_E}{T_c - T_E} = \frac{258 \text{ K}}{65 \text{ K}} = 4$$

$$R_c = \frac{p_c}{p_E} = \frac{30 \text{ bar}}{4,9 \text{ bar}} = 6,1$$

$$p_{E-\text{man}} = 3,9 \text{ bar}$$

Puntuació màxima 8 p.

