

## **TERMODINAMIKA AZTERKETA FINALA (URTARRILA\_21\_2019)**

**Ohar garrantzitsua:** Unitate edo justifikatu gabeko erantzunak, ez dira kontuan izango balorazioa egiteko.

### **1 ARIKETA. (1,9 punto)**

Alderantzizko makina batek, lurrun-konpresio zikloak osatzen ditu eta laneko substantzia gisa, **R-134a** hozgarriaren **0,2 [kg/s]** erabiltzen ditu.

Hozgarria, **2 [bar]**-etan eta lurrun saturatu egoeran konpresorera sartzen da. Irteeran, **16 [bar]** eta **70 [°C]**- tan dagoelarik. Ondoren, kondentsadore bat zeharkatzen du eta irteeran, hozgarria, likido saturatu egoeran aurkitzen da, presio berarekin. Ariketak aipatzen dituen elementuak adiabatikoak dira. Eskatzen da:

- 1) Konpresoreak eskatzen duen potentzia. **(0,6 punto)**
- 2) Konpresio prozesuan sortutako entropia [kJ/kg k]. **(0,6 punto)**
- 3) COP-a, deskribatutako zikloa bero-ponpa bati badagokio. **(0,7 punto)**

### **2 ARIKETA. (3 punto)**

Motor termiko batek, Rankine zikloak betetzen ditu eta **3 [kg/s]** ur erabiltzen ditu.

Turbina sarreran, **20 [bar]** eta **640 [°C]** neurtzen dira. Fluxua, turbinan zehar hedatzen da **0,06 [bar]** lortzen dituen arte. Irteeran, **0,98 [-]**-ko titulua dauka. Jarraian, fluxua kondentsadore batetik pasaratzen da beroa kanporatzeko eta irteeran likido saturatua lortzen da. Ariketak aipatzen dituen elementuak adiabatikoak dira. Eskatzen da:

- 1) Turbinak ematen duen potentzia. **(1 punto)**
- 2) Hedapen prozesu isoentropiko batetik, turbinak 4128 [kW] ematen baditu, zein da turbinaren errendimendu isoentropikoa? **(0,3 punto)**
- 3) Turbinan zehar fluxuak jasaten duen exergia aldaketa [kW]- tan, kontutan izanik, egoera hilaren tenperatura 20 [°C]- takoa dela. **(1,2 punto)**
- 4) Kondentsadorearen zehar fluxuak kanporatzen duen beroa [kW]- tan. **(0,5 punto)**

## TERMODINAMIKA AZTERKETA FINALA (URTARRILA\_21\_2019)

### 3 ARIKETA. (2,9 punto)

**1 [kg] aire**, zilindro enbolo batean dago. Aireak, Carnot- en zikloak deskribatzen ditu modu **guztiz itzulgarrian**. Aire gas idealaren eredura egokitzen da non, bere pisu molekularra, bero espezifiko eta berretzaile adiabatikoa,  **$P_m=28,97[\text{kg/kmol}]$ ,  $c_v=0,717 [\text{kJ/kgK}]$  eta  $\gamma=1,4$**  dira hurrenez- hurren. Zikloan ondorengo prozesuak ematen dira:

- 1-2:** Airearen beroketa isoterma.
- 2-3:** Airearen hedapen isoentropikoa.
- 3-4:** Airearen hozketa isoterma.
- 4-1:** Airearen konpresio isoentropikoa.

Hurrengo taulan, zikloaren puntu aipagarrietako propietate termodinamiko batzuk azaltzen dira.

	<b>P [kPa]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	<b>T[K]</b>
<b>1</b>	1200		700
<b>2</b>		$V_2=3 \cdot V_1$	
<b>3</b>	100		
<b>4</b>			

Kalkulatu:

- 1)** Taula bete. **(1 punto)**
- 2)** T-s diagramaren bitartez zikloaren irudikapena. **Oharra:** Irudikapenaren kalitatea baloratuko da. **(0,5 punto)**
- 3)** Ziklo batean neurtzen den lan netoa [kJ]- tan. **(0,5 punto)**
- 4)** Ziklo baten errendimendu energetikoa. **(0,6 punto)**
- 5)** Exergia suntsiketa [kJ]- tan, kontutan izanik, egoera hilaren tenperatura 290 [K]- takoa dela. **(0,3 punto)**

## TERMODINAMIKA AZTERKETA FINALA (URTARRILA\_21\_2019)

### 4 ARIKETA. (2,2 punto)

Depositu zurrun batek **2 [m<sup>3</sup>]**- tako bolumena du. Bere barruan **ura** du **2 [bar]** eta **0,684 [-]** tituluarekin. Urak, beroa jasotzen du **600 [°C]**- tan aurkitzen den bero biltoki batetik. Uraren beroketa prozesua, urak **3 [bar]** eta lurrin saturatuaren egoera lortzen duenean bukatzen da. Kalkulatu:

- 1) Deposituan dagoen ur masa. **(0,5 punto)**
- 2) Deskribatutako prozesu termodinamikoarentzat, uraren eta inguruaren arteko energia trukea [kJ]- tan. **(1,2 punto)**
- 3) Beroak daukan exergia kontutan izanik, egoera hilaren tenperatura 290 [K]- koa dela. **(0,5 punto)**

Eskema:

