

TERMODINAMIKA (EKAINA_23_2016)

1 ARIKETA

2.5 puntu

Zilindro pistoi moduko gailu batez osatua dagoen motor termiko batek, gas ideal bat bezela kontsideratu daitekeen 0,25 [kg] airerekin lan egiten du. Motor honek Carnot- en zikloak betetzen ditu, muturreko tenperaturak 227[°C] eta 77[°C] izanik. Ziklo bakoitza, lau prozesuz osatuta dago:

- **1-2** prozesua: Hedapen isoterma, tenperatura altuan.
- **2-3** prozesua: Hedapen isoentropikoa tenperatura baxua lortzen denerarte.
- **3-4** prozesua: Konpresio isoterma tenperatura baxuan.
- **4-1** prozesua: Konpresio isoentropikoa tenperatura altua lortzen denerarte.

3 egoeran 0,75 [litro]- ko bolumena neurtzen da eta konpresio prozesuak bukatzen direnean, bolumen hau heren batera murrizten da. Kalkulatu:

- 1) Sistemaren oinarritzko propietateen balioak eta hurrengo taula bete. **(1.5PTO)**

Egoera	P[kPa]	V[m3]	T[K]
1			
2			
3			
4			

- 2) P-V eta T-S diagrametan zikloaren irudikapena. **Oharra:** Irudikapenaren kalitatea baloratuko da. **(0.3PTO)**
- 3) Ziklo bakoitzetik lortzen den lana [kJ]-tan. **(0.25PTO)**
- 4) Zikloaren errendimendu termikoa. **(0.1PTO)**

Motor honen bero sarrera 775 [K]- tan dagoen bero biltoki batetik ematen da. Kalkulatu:

- 5) Exergia suntsiketa aipatutako bero transferentzia dela eta, kontuan izanik egoera hilaren tenperatura 20 [°C] dela. **(0.35PTO)**

Datuak: $P_{m_airea} = 28,97$ [kg/kmol]; $c_{v_airea} = 0,717$ [kJ/kgK]

2 ARIKETA

2.5 puntu

Lurrin konpresio bidezko alderantzizko ziklo batek, 0,8 [kg/s] R-134a hozgarria erabiltzen du lanerako sustantzia bezela. Ziklo hau gauzatzeko erabiltzen den konpresoareak 0.8- ko errendimendu isoentropikoa dauka eta adiabatikoa da. Hozgarria, lurrin saturatu egoeran sartzen da konpresorera, 1,6 [bar]- etan eta 12 [bar]- etaraino konprimatzen da. Honetaz gain, hozgarria, kondentsadoretik irtetzen denean, likido saturatu egoeran aurkitzen da eta laminazio balbula isoentalpikoa da. Kalkulatu:

- 1) Konpresoreak, konpresio prozesurako behar duen potentzia. **(1 PTO.)**
- 2) Hozgarriak, inguruarekin, kondentsadorean eta lurrungailuan dauzkan bero trukeak [kW] - tan. **(0.75 PTO.)**
- 3) COP-a, zikloa hozgailu batena bada. **(0.3 PTO)**
- 4) COP-a, zikloa bero ponpa batena bada. **(0.3 PTO)**
- 5) Zein makinarako da aproposagoa zikloa? Justifikatu erantzuna. **(0.15 PTO)**

3 ARIKETA

2.5 puntu

0,8 [m³]- tako depositu zurrun bat, hasieran blokeatuta dagoen enbolo baten bitartez bi zatitan banatuta dago. Aldeetako batean 0,75 [kg] ur daude eta bestean, gas ideal bat bezela kontsideratu daitekeen 8 [kg] aire. Urak betetzen duen deposituaren aldea eta enboloa adiabatikoak dira.

Hasierako egoeran, ura, lurrun saturatu bezela aurkitzen da eta uraren eta airearen presioak 10 [bar]- eta 18 [bar] dira hurrenez hurren. Egoera honetatik abiatuz, enboloa desblokeatu egiten da, bi prozesu termodinamiko abian jarritz. Urak jasaten duen prozesuaren itzulezintasun maila bajua kontuan izanik, isoentropiko bezela kontsideratu daitekeen prozesu bat jasaten du eta aireak aldiz, politropiko bat. Oreka termodinamiko egoera berria lortzen denean 15 [bar]- eko presioa neurtzen da sistema guztian. Kalkulatu:

- 1) Airean, hasierako egoeran neurtzen den tenperatura eta betetzen duen bolumena [m³]- tan. **(0.8 PTO)**
- 2) Urak osatutako sistemaren eta aireak osatutako sistemaren arteko energia trukea [kJ]- tan. **(0.45 PTO)**
- 3) Bi sistemen eta ingurunearen arteko energia trukea [kJ]- tan. **(0.8 PTO)**
- 4) Aireak jasaten duen exergia aldaketa kontuan izanik egoera hilaren propietateak presio eta tenperaturarekiko 1,05 [bar] eta 20 [°C] direla hurrenez hurren. **(0.45 PTO)**

Datuak: $P_{m_airea}=28,97[\text{kg/kmol}]$; $c_{v_airea}=0,717[\text{kJ/kgK}]$

4 ARIKETA

2.5 puntu

Energia elektrikoa eguzkitiko energia erabiliz ekoizten duen zentrale termoelektriko batean aurkitzen den turbinara 35 [kg/s]- tako ur fluxu bat sartzen da 20 [bar]- etako presiopean eta 600 [°C]- tan; 0,04 [bar]-etan irtetzen delarik turbinatik. Turbinak, 0,90- eko errendimendu isoentropikoa dauka eta adiabatikoa da. Turbinara, ur fluxua, bero trukatzailer batetik heltzen da. Bero trukatzaileran, ura, likido saturatu bezela sartzen da, 20 [bar]- eko presiopean. Kalkulatu:

- 1) Turbina irteeran neurtzen den titulua. **(1 PTO)**
- 2) Turbinatik lortzen den potentzia. **(0.25 PTO)**
- 3) Urak, bero trukatzaileran zeharkatzerakoan jasotzen duen bero fluxua. **(0.25 PTO)**
- 4) Urak, turbina zeharkatzen duenean jasaten duen exergia aldaketa eta neurtzen den exergia suntsiketa. **(0.7 PTO)**
- 5) Kontsideratuz, urak jasotzen duen beroa, 1000 [K]- tan dagoen bero biltoki batetik datorrela, zein izango da bero fluxuaren lan erabilgarriaren neurria? **(0.15 PTO)**
- 6) Instalazioaren errendimendu exergetikoa. **(0.15 PTO)**

Datuak: Egoera hilaren tenperatura 20[°C].