

SADRŽAJ

Uvod.....	1
1 OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE.....	2
1.1 PREDMET I METOD IZUČAVANJA TERMODINAMIKE.....	2
1.2 TERMODINAMIČKI SISTEM.....	4
1.3 VELIČINE STANJA.....	6
1.3.1 Temperatura tijela.....	7
1.3.2 Pritisak.....	9
1.3.3 Specifična zapremina.....	11
1.3.4 Normalno stanje i količina materije.....	11
Zadaci.....	12
1.4 VIDOVI ENERGIJE.....	12
1.5 NAČINI PREDAJE ENERGIJE.....	13
1.6 ZAKONI IDEALNIH GASOVA.....	16
1.6.1 Svojstva idealnih gasova.....	16
1.6.2 Boil-Mariotov zakon.....	16
1.6.3 Gejl-Lisakov zakon.....	17
1.6.4 Avogadrov zakon.....	18
1.6.5 Jednačina stanja idealnog gasa.....	19
Zadaci.....	21
1.6.6 Smjese idealnih gasova.....	22
1.6.7 Daltonov zakon.....	22
Zadaci.....	24
1.7 UNUTRAŠNJA ENERGIJA.....	26
1.8 SPECIFIČNI TOPLOTNI KAPACITET.....	27
1.8.1 Pravi specifični toplotni kapacitet.....	29
1.8.2 Srednji specifični toplotni kapacitet.....	30
Zadaci.....	31
1.9 TERMODINAMIČKA RAVNOTEŽA.....	32
1.10 POVRATNI I NEPOVRATNI PROCESI:.....	33
1.11 NEPOVRATNI PROCESI.....	35
1.12 RAD PROCESA.....	36
1.13 TEHNIČKI RAD.....	37
1.14 ZAKON O ODRŽANJU ENERGIJE.....	39
Zadaci.....	42
2 PRVI ZAKON TERMODINAMIKE	
2.1 SVOJSTVA UNUTRAŠNJE ENERGIJE.....	43
2.2 ENTALPIJA.....	44
2.3 PRVI ZAKON TERMODINAMIKE ZA STACIONARNE PROTOČNE PROCESE.....	46

2.4	PRIMJENA PRVOG ZAKONA TERMODINAMIKE PRI ANALIZI TERMODINAMIČKIH PROCESA	47
2.4.1	Izohorski proces	48
2.4.2	Izobarski proces	49
2.4.3	Izotermni proces	51
2.4.4	Adijabatski proces	53
2.4.5	Politropski proces	56
	Zadaci	59
2.5	KRUŽNI PROCESI	62
2.5.1	Pretvaranje toplote u rad pri kružnim procesima	62
2.5.2	Rad kružnog procesa	63
2.5.3	Toplota izmijenjena u kružnom procesu	64
2.5.4	Termički stepen djelovanja kružnog procesa	65
	Zadaci	66
2.5.5	Primjeri kružnih procesa	67
	Zadaci	68
2.5.6	Karnoov kružni proces	69
2.5.7	Termički stepen djelovanja Karnoovog kružnog procesa	70
2.5.8	Lijevoekretni kružni procesi	71
	Zadaci	73
2.6	TOPLOTNI REZERVOARI	74
3	DRUGI ZAKON TERMODINAMIKE	76
3.1	DEFINICIJE DRUGOG ZAKONA TERMODINAMIKE	76
3.1.1	Klauzijusova definicija drugog zakona termodinamike	76
3.1.2	Karnoova definicija drugog zakona TMD	77
3.1.3	Tomsonova definicija	77
3.2	KARNOOVE TEOREME	78
3.3	TEOREMA KLAUZIJUSA ZA POVRATAN PROCES	79
3.4	ENTROPIJA	80
3.5	T-S DIJAGRAM	82
3.6	ENTROPIJA IDEALNOG GASA	84
	Zadaci	86
3.7	ENTROPIJA ČVSTIH I TEČNIH TIJELA	86
3.8	PRIMJERI NEPOVRATNIH PROCESA	87
3.8.4	Prelaz toplote pri konačnim temperaturnim razlikama	87
3.8.5	Procesi sa trenjem	89
3.8.6	Ekspanzija gasa u vakuum	90
3.8.7	Adijabatsko miješanje gasova	91
3.9	SVOJSTVA ENTROPIJE	92
	Zadaci	93
3.10	REGENERACIJA TOPLOTE U KRUŽNIM PROCESIMA	95
3.11	PRIGUŠIVANJE	96
3.12	MIJEŠANJE GASOVA	97
3.12.8	Miješanje gasova pri konstantnoj zapremini	97
3.12.9	Miješanje gasnih tokova	98
3.13	NEPOVRATNOST MIJEŠANJA GASOVA	99
	Zadaci	100
3.14	TERMODINAMIČKA ANALIZA	101
3.14.1	Klasifikacija različitih vidova energija	101

3.14.2	Rad termodinamičkog sistema (eksergija nepokretnog sistema- maksimalni zapreminski rad).....	102
3.14.3	Eksergija toka materije (maksimalni tehnički rad)	103
	Zadaci.....	105
3.14.4	Eksergija toplotnog toka	106
3.14.5	Gubitak rada zbog nepovratnosti	106
	Zadaci.....	108
3.15	METODE TERMODINAMIČKE ANALIZE.....	109
3.15.1	Eksergijska metoda termodinamičke analize	109
3.15.2	Entropijska metoda termodinamičke analize	110
4	PROMJENE AGREGATNIH STANJA	111
4.1	REALNI GAS.....	111
4.2	PROMJENE AGREGATNOG STANJA	111
4.3	ISPARAVANJE	112
4.4	VELIČINE STANJA VLAŽNE PARE	114
	Zadaci.....	116
4.5	FAZNI DIJAGRAM.....	118
4.6	ENERGIJE AGREGATNIH PROMJENA.....	119
4.7	PROMJENE STANJA VODENE PARE	121
4.7.3	Izobara	121
4.7.4	Izoterma	122
4.7.5	Izohorska promjena stanja	123
4.7.6	Izentropska promjena stanja.....	124
4.8	PREGRIJANE PARE (REALNI GASOVI).....	125
4.9	TERMODINAMIČKE OSOBINE VODE I VODENE PARE.....	126
4.10	T-S DIJAGRAM ZA VODENU PARU	126
4.11	MOLIJEV H - S DIJAGRAM.....	126
	Zadaci 127	
5	PRAKTIČNA PRIMJENA TERMODINAMIKE.....	130
5.1	PRETVARANJE TOPLOTE U RAD.....	130
5.2	DIZANJE TOPLOTNE ENERGIJE SA NIŽEG NA VIŠI TEMPERATURNI NIVO.....	133
	Zadaci 135	
6	LITERATURA	138