

Teorijska pitanja iz Energijskih tehnologija

ZVNE, FER, Zagreb 2010 verzija 1

1	Tehnička termodinamika	2
2	Energetske pretvorbe i procesi u termoelektranama	8
3	Geotermalna energija	10
4	Energetske pretvorbe i procesi u nuklearnim elektranama	11
5	Energetske pretvorbe i procesi u hidroelektranama	14
6	Potrošnja, prijenos i distribucija električne energije	16
7	Biomasa	18
8	Energija Sunca	19
9	Energija vjetra	21
10	Gorivne ćelije i skladištenje energije	23
11	Utjecaj elektrana na okoliš	24

1 Tehnička termodinamika

1. Što je to veličina stanja?
2. Što je to eksergija?
3. Što je to anergija?
4. Što je to entropija?
5. Što je to izolirani sustav?
6. Što je to otvoreni sustav?
7. Što je to zatvoreni sustav?
8. Što je to adijabatski sustav?
9. Što je to ljevokretni kružni proces?
10. Što je to desnokretni kružni proces?
11. Navedite dva konvencionalna oblika energije.
12. Navedite dva nekonvencionalna oblika energije.
13. Navedite dva oblika energije koji su eksergija.
14. Navedite dva prijelazna oblika energije.
15. Navedite dva stacionarna oblika energije.
16. Navedite dva korisna oblika energije.
17. Može li kinetička energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
18. Može li potencijalna energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
19. Može li nuklearna energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
20. Može li mehanička energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
21. Može li kemijska energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
22. Može li unutrašnja kalorička energija prelaziti granice zatvorenog sustava?
23. Napišite analitički oblik principa očuvanja mase za zatvoreni sustav.
24. Napišite analitički oblik principa očuvanja mase za otvoreni sustav.
25. U p, v – dijagramu skicirajte proces: dovođenjem toplinske energije kod konstantne temperature volumen se udvostručuje.
26. U p, v – dijagramu skicirajte proces: dovođenjem toplinske energije kod konstantne temperature tlak se prepolovljuje.
27. U p, v – dijagramu skicirajte proces: odvođenjem toplinske energije kod konstantne temperature volumen se prepolovljuje.
28. U p, v – dijagramu skicirajte proces: odvođenjem toplinske energije kod konstantne temperature tlak se udvostručuje.
29. U p, v – dijagramu skicirajte procese (izotermni, adijabatski i politropski) podvrgnute ekspanziji od istog početnog stanja.

30. U p, v – dijagramu skicirajte adijabatski proces ekspanzije i označite površine koje predstavljaju rad promjene volumena i tehnički rad (predznak?).
31. U p, v – dijagramu skicirajte procese (izotermni, adijabatski i politropski) podvrgnute kompresiji od istog početnog stanja.
32. U p, v – dijagramu skicirajte adijabatski proces kompresije i označite površine koje predstavljaju rad promjene volumena i tehnički rad (predznak?).
33. Smanjuje li se entropija toplog spremnika za vrijeme odvijanja desnokretnog kružnog procesa?
34. Povećava li se entropija toplog spremnika za vrijeme odvijanja desnokretnog kružnog procesa?
35. Smanjuje li se entropija toplog spremnika za vrijeme odvijanja ljevokretnog kružnog procesa?
36. Povećava li se entropija toplog spremnika za vrijeme odvijanja ljevokretnog kružnog procesa?
37. Smanjuje li se entropija hladnog spremnika za vrijeme odvijanja desnokretnog kružnog procesa?
38. Povećava li se entropija hladnog spremnika za vrijeme odvijanja desnokretnog kružnog procesa?
39. Smanjuje li se entropija hladnog spremnika za vrijeme odvijanja ljevokretnog kružnog procesa?
40. Povećava li se entropija hladnog spremnika za vrijeme odvijanja ljevokretnog kružnog procesa?
41. Što je to eksergijski stupanj djelovanja?
42. Što je to eksergija otvorenog termodinamičkog sustava?
43. Što je to stupanj djelovanja desnokretnog kružnog procesa?
44. Što je to faktor preobrazbe ljevokretnog kružnog procesa?
45. Koji kružni proces ima najveći termički stupanj djelovanja?
46. Napišite izraz za termički stupanj djelovanja kružnog procesa.
47. Napišite izraz za faktor preobrazbe za toplinsku pumpu.
48. Napišite izraz za faktor preobrazbe za hladnjak.
49. Je li točna relacija $\int_1^2 dq = q_2 - q_1$?
50. Je li točna relacija $\int_1^2 dw = w_2 - w_1$?
51. Je li točna relacija $\int_1^2 dh = h_2 - h_1$?

63. Rad dobiven iz desnokretnog kružnog procesa prikazan u p,v dijagramu jednak je ukupnoj površini:
- a) ispod kružnog dijagrama b) iza (lijevo od) kružnog dijagrama c) unutar kružnog dijagrama d) sve navedene površine
64. Kada je rad zatvorenog sustava određen integralom samo integralom $\int p dv$?
- a) ako je proces nepovratljiv b) ako je proces povratljiv c) nikada d) uvijek
65. Kako se promijeni entropija sustava, krutih stijenci, u kome se nalazi 1 kg zraka na temperaturi većoj od temperature okolice, nakon uklanjanja toplinske izolacije?
- a) poveća se b) smanji se c) ovisi o tlaku zraka d) ostane ista
66. Sustav je podvrgnut povratljivom procesu ekspanzije. Kolika je promjena entropije sustava?
- a) veća od nule b) manja od nule c) jednaka nuli d) ovisi o procesu ekspanzije
67. Koji od navedenih oblika energije nije prijelazni oblik energije:
- a) električna energija b) rad trenja c) toplinska energija d) kemijska energija
68. Kada okolica obavlja rad nad sustavom prema uvedenoj konvenciji taj je rad:
- a) veći od nule b) manji od nule c) jednak nuli d) ništa od navedenog
69. Unutrašnja kalorička energija pohranjena u okolici termodinamičkog sustava je:
- a) energija b) eksergija c) anergija d) sve navedeno
70. Funkcionalna veza između unutrašnje kaloričke energije i temperature glasi:
- a) $du = c_v dT$ b) $du = c_p dT$ c) $du = R dT$ d) $du = \kappa c_v dT$
71. Informaciju o energiji fluida koji struji daje fizikalna veličina koja se zove:
- a) stupanj korisnog djelovanja b) entalpija c) eksergija d) entropija
72. Kod procesa izotermne ekspanzije toplinu izmijenjenu u procesu potrebno je:
- a) odvoditi b) dovoditi c) niti odvoditi niti dovoditi d) prvo dovoditi, a potom odvoditi
73. Izrazom $w_{max} = u - u_{ok} - T_{ok}(s - s_{ok}) + p_{ok}(v - v_{ok})$ [J/kg] izračunava se:
- a) maksimalni jedinični rad turbine u TE b) eksergija UAE zatvorenog sustava c) eksergija UAE otvorenog sustava d) eksergija UAE adijabatskog sustava

74. Ako je ukupna promjena entropije sustava i okolice jednaka nuli, taj proces je:
 a) nepovratljiv b) povratljiv c) nemoguć d) nema dovoljno podataka
75. Manje gubitke eksergije kod prijelaza toplinske energije iz spremnika A u spremnik B postići ćemo:
 a) višim T_A i T_B b) manjom T_B c) višom T_A d) nema dovoljno podataka
76. Promjena entalpije je jednaka $c_p \cdot \Delta T$:
 a) samo za idealne plinove b) samo za tekućine c) samo za krute tvari d) za sve tvari
77. Kolika je promjena entropije sustava podvrgnutog povratljivom adijabatskom procesu kompresije?
 a) veća od nule b) manja od nule c) jednaka nuli d) ovisi o procesu kompresije
78. Kako se promijeni entropija adijabatskog sustava, krutih stijenki, podijeljenog u dva jednaka dijela (u jednom se dijelu nalazi zrak, a drugi je zrakoprazan) nepropusnom pregradom, nakon podizanja pregrade?
 a) poveća se b) smanji se c) ovisi o temperaturi zraka d) ostane ista
79. Izentropski proces je proces:
 a) nepovratljiv izohorni b) povratljiv adijabatski c) povratljiv izohorni d) nepovratljiv adijabatski
80. Rad dobiven iz desnokretnog kružnog procesa prikazan u p,v dijagramu jednak je ukupnoj površini:
 a) ispod dijagrama b) iza (lijevo od) dijagrama c) unutar dijagrama d) sve navedene površine
81. Kako se promijeni entropija sustava, krutih stijenki, u kojem se nalazi zrak na temperaturi većoj od temperature okolice, nakon uklanjanja toplinske izolacije?
 a) poveća se b) smanji se c) ovisi o tlaku zraka d) ostane ista
82. Koji procesi čine Jouelov kružni proces:
 a) dva izotermna i dva adijabatska b) dva izohorna i dva adijabatska c) dva izobarna i dva adijabatska d) dva izotermna i dva izentropska

83. Gubitak eksergije adijabatskog sustava ovisi o:
- | | | | |
|-------------------------------|---|---|------------------------------|
| a) samo o temperaturi okolice | b) o temperaturi okolice i ukupnoj promjeni entropije | c) o temperaturi okolice i promjeni entropije procesa | d) samo o promjeni entropije |
|-------------------------------|---|---|------------------------------|
84. Površina krivulje kružnog procesa nije rad u:
- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| a) p, v dijagramu | b) h, s dijagramu | c) v, p dijagramu | d) T, s dijagramu |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
85. Unutrašnja kalorička energija idealnog plina funkcija je:
- | | | | |
|---------------------|------------------------|----------------|--|
| a) volumena i tlaka | b) tlaka i temperature | c) temperature | d) procesa kojem je podvrgnut idealni plin |
|---------------------|------------------------|----------------|--|
86. Entalpija idealnog plina funkcija je:
- | | | | |
|---------------------|------------------------|----------------|--|
| a) volumena i tlaka | b) tlaka i temperature | c) temperature | d) procesa kojem je podvrgnut idealni plin |
|---------------------|------------------------|----------------|--|
87. Koja veličina nije veličina stanja:
- | | | | |
|----------------|------------|--------------|--------------|
| a) temperatura | b) toplina | c) entropija | d) entalpija |
|----------------|------------|--------------|--------------|

2 Energetske pretvorbe i procesi u termoelektranama

88. U parnom se kotlu termoelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za količinu dovedene toplinske energije.
89. U parnoj se turbini termoelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za količinu dobivenog tehničkog rada.
90. U pojnoj se pumpi termoelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za količinu utrošenog tehničkog rada.
91. U kondenzatoru se termoelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za količinu odvedene toplinske energije.
92. U sapnici se parne turbine termoelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za veličinu brzine na izlazu iz sapnice.
93. Nacrtati Jouleov kružni proces u p-v dijagramu.
94. Nacrtati Rankineov kružni proces u T-s dijagramu.
95. Nacrtati Rankineov kružni proces u h-s dijagramu.
96. Nacrtati Rankineov kružni proces s međupregrijanjem u T-s dijagramu.
97. Nacrtati Rankineov kružni proces s međupregrijanjem u h-s dijagramu.
98. Nacrtati Carnotov kružni proces u T-s dijagramu.
99. Što je to unutrašnji stupanj djelovanja kompresora?
100. Što je to unutrašnji stupanj djelovanja turbine?
101. Za vrijeme isparivanja vode u generatoru pare konstantni su:
 - a) tlak i entropija
 - b) tlak i temperatura
 - c) tlak i sadržaj pare
 - d) temperatura i entalpija
102. Stupanj djelovanja Rankineovog kružnog procesa najviše povećavamo:
 - a) većom temperaturom vodene pare
 - b) većim tlakom vodene pare
 - c) većim masenim protokom vode
 - d) većom dovedenom toplinom u kotlu
103. Turbina koja ima veći unutrašnji stupanj djelovanja?
 - a) Brže se okreće
 - b) Sporije se okreće
 - c) Na izlazu ima medij veće temperature
 - d) Na izlazu ima medij manje temperature
104. Kompresor koji ima veći unutrašnji stupanj djelovanja?
 - a) Na izlazu ima medij manje temperature
 - b) Na izlazu ima medij veće temperature
 - c) Sporije se okreće
 - d) Brže se okreće
105. Promatrajte Rankineov kružni proces sa suhom parom čiji se tlak i temperatura ne mijenjaju na ulazu u turbinu. Snizi li se tlak u kondenzatoru, kako to utječe na dobiveni rad turbine:
 - a) povećava se
 - b) smanjuje se
 - c) ostaje isti
 - d) nema dovoljno podataka za odgovor

106. Promatrajte Rankineov kružni proces u konvencionalnoj termoelektrani. Ukoliko količina rashladne vode nije ograničavajući element, o kojoj veličini ovisi tlak u kondenzatoru:
- a) entalpiji pare u kondenzatoru b) tehničkom radu turbine c) tehničkom radu pojne pumpe d) temperaturi rashladne vode
107. Promatrajte Rankineov kružni proces s nepromijenjenim tlakom u parnom kotlu i kondenzatoru. Povisi li se temperatura pregrijane pare, kako to utječe na sadržaj pare u kondenzatoru:
- a) povećava se b) ostaje isti c) smanjuje se d) nema dovoljno podataka za odgovor
108. Promatrajte Rankineov kružni proces sa suhom parom čiji se tlak i temperatura ne mijenjaju na ulazu u turbinu. Snizi li se tlak u kondenzatoru, kako to utječe na ukupno odvedenu toplinu iz kondenzatora:
- a) povećava se b) ostaje ista c) smanjuje se d) nema dovoljno podataka za odgovor
109. Promatrajte Rankineov kružni proces s nepromijenjenim tlakom u parnom kotlu i kondenzatoru. Povisi li se temperatura pregrijane pare, kako to utječe na rad turbine:
- a) povećava se b) ostaje isti c) smanjuje se d) nema dovoljno podataka za odgovor
110. Promatrajte Rankineov kružni proces s pregrijanom parom. Povećamo li temperaturu takve pare, kako to utječe na količinu toplinske energije odvedene iz kondenzatora? Ona se:
- a) smanjuje b) povećava c) ostaje ista d) nema dovoljno podataka za odgovor
111. Promatrajte Rankineov kružni proces s pregrijanom parom. Povećamo li temperaturu takve pare, kako to utječe na rad pumpe kojom se voda ubrizgava u parni kotao? Rad se:
- a) smanjuje b) povećava c) ostaje isti d) nema dovoljno podataka za odgovor
112. Tehnički minimum TE služi:
- a) pokrivanju baznog opterećenja b) pokrivanju vlastite potrošnje TE c) održavanju u pogonu TE koja treba raditi cijeli dan d) povećavanju proizvodnje tehničkog rada TE

3 Geotermalna energija

113. Nabrojite tipove izvora geotermalne energije.

114. Nabrojite tipove geotermalnih elektrana.

115. Nacrtajte princip rada geotermalne elektrane sa separacijom pare.

116. Nacrtajte princip rada geotermalne elektrane s binarnim ciklusom.

117. Koji kružni proces se koristi u geotermalnim elektranama s binarnim ciklusom?

118. Nacrtajte T-s dijagram geotermalne elektrane na suhu paru.

119. Nacrtajte h-s dijagram za termodinamičke procese u geotermalnoj elektrani s binarnim ciklusom.

120. Nacrtajte T-s dijagram za termodinamičke procese u geotermalnoj elektrani s binarnim ciklusom.

121. Koja je osnovna karakteristika radnog fluida u binarnom ciklusu geotermalne elektrane?

a) visoka temperatura isparivanja

b) velika toplinska vodljivost

c) niska temperatura isparivanja

d) mala toplinska vodljivost

122. Prednost geotermalnih elektrana je:

a) mala radna temperatura

b) izvor topline ispod površine tla

c) veliki faktor opterećenja

d) sve navedeno

123. Koja vrsta geotermalnih elektrana je izvediva u Hrvatskoj?

a) binarna

b) parna

c) s odvajanjem pare

d) sve navedeno

124. Koja vrsta geotermalnih elektrana ima najveći termički stupanj djelovanja?

a) binarna

b) parna

c) s odvajanjem pare

d) sve navedeno

4 Energetske pretvorbe i procesi u nuklearnim elektranama

125. Što je to fisija i za kakve elemente daje energiju?
126. Što je to fuzija i za kakve elemente daje energiju?
127. Što je to energija veze?
128. Što je to defekt mase?
129. Što je to ostatna toplina?
130. Što je to obogaćenje nuklearnog goriva?
131. Napišite zakon radioaktivnog raspada.
132. Navedite tipove energetske reaktora.
133. Navedite dvije osnovne kemijske forme goriva u nuklearnom reaktoru.
134. Navedite osnovne materijale moderatora neutrona.
135. Navedite osnovna rashladna sredstva u reaktoru.
136. Definirajte faktor multiplikacije neutrona.
137. Koliko rashladnih krugova ima BWR reaktor?
138. Koliko odvojenih rashladnih krugova ima nuklearna elektrana PWR tipa (lakovodni pod tlakom) od reaktora do konačnog ponora topline?
- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
139. Moderator se koristi za:
- a) ubrzavanje neutrona b) usporavanje neutrona c) apsorpciju neutrona d) multiplikaciju neutrona
140. Vrijeme poluraspada je vrijeme:
- a) za koje se raspadne pola početno prisutnih jezgara radioaktivnog izotopa b) za koje se početni broj jezgara smanji e puta c) pola vremena potrebnog da se raspadnu početno prisutni radioaktivni izotopi d) vrijeme za koje radioaktivni izotop prestane biti radioaktivan
141. Koju kombinaciju gorivo/moderator/rashladno sredstvo nije moguće realizirati?
- a) prirodni uran/obična voda/teška voda b) obogaćeni uran/obična voda/obična voda c) obogaćeni uran/teška voda/teška voda d) prirodni uran/grafit/plin

142. Kao moderator kod brzog oplodnog reaktora koristi se:
 a) obična voda b) teška voda c) grafit d) ništa od navedenog
143. Koji se kružni proces koristi u sekundarnom krugu nuklearne elektrane s tlakovodnim reaktorom (PWR):
 a) Jouleov b) Rankineov c) Carnotov d) Stirlingov
144. Nukleonom nazivamo:
 a) nuklearnu jezgru b) proton c) neutron d) proton ili neutron u jezgri
145. Energija veze po nukleonu s porastom broja nukleona:
 a) Raste b) Pada c) Raste pa pada d) Pada pa raste
146. Ako je ukupna masa čestica prije nuklearne reakcije veća nego masa nakon reakcije:
 a) oslobođena je energija b) morali smo uložiti energiju c) ovisi o tipu nuklearne reakcije d) ovisi o česticama koje učestvuju u nuklearnoj reakciji
147. Čime je jednoznačno određena gustoća reakcija fisije?
 a) Obogaćenjem i masom goriva b) Mikroskopskim udarnim presjekom i vrstom fisibilnog materijala c) Temperaturom i tlakom d) Tokom neutrona i makroskopskim fisij-skim udarnim presjekom
148. Što je od navedenoga različito između PWR i BWR reaktora?
 a) gorivo b) moderator c) pogonski tlak d) rashladno sredstvo
149. Reaktor BWR tipa ima sljedeće materijale kao gorivo/moderator/rashladno sredstvo
 a) metalni uran/tešku vodu/običnu vodu b) uran dioksid/običnu vodu koja ne ključa/običnu vodu koja ne ključa c) uran dioksid/običnu vodu koja ključa/običnu vodu koja ključa d) metalni uran/grafit/plin
150. Koja kombinacija gorivo/ moderator/ rashladno sredstvo odgovara PWR (tlakovodni pod tlakom) reaktoru?
 a) obogaćeni uran/obična voda/obična voda b) obogaćeni uran/teška voda/teška voda c) prirodni uran/obična voda/teška voda d) prirodni uran/grafit/plin
151. Nuklearna elektrana u mreži pokriva
 a) samo bazno opterećenje b) najčešće bazno opterećenje c) vršno opterećenje d) nema pravila

152. Iznos ostatne topline ovisi o

- | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------|
| a) samo o snazi na kojoj je reaktor radio | b) samo o vremenu obustave | c) samo o trajanju rada reaktora | d) sve navedeno |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------|

153. Ostatna toplina u nuklearnom gorivu je posljedica:

- | | | | |
|---|--|-------------------------------------|--|
| a) preostalog neiskorištenog fisijskog goriva | b) radioaktivnog raspada fisijskih produkata | c) reakcija neiskorištenih neutrona | d) kombinacije kemijskih i nuklearnih reakcija |
|---|--|-------------------------------------|--|

154. Ostatna toplina u nuklearnom gorivu predstavlja problem jer:

- | | | | |
|---|----------------------------|---|--|
| a) nije iskorištena sva fisijska energija iz goriva | b) može doći do eksplozije | c) razvijena toplina može istopiti nuklearno gorivo | d) složenost procesa radioaktivnih raspada nije lako proračunati |
|---|----------------------------|---|--|

155. Ostatna toplina u nuklearnom gorivu predstavlja najveći problem:

- | | | | |
|--|---|---|-----------------------------|
| a) neposredno nakon obustave rada reaktora | b) neposredno prije početka rada reaktora | c) neposredno prije prestanka rada reaktora | d) za vrijeme rada reaktora |
|--|---|---|-----------------------------|

156. Što je aktivnost izvora?

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|--|---|
| a) Broj raspada u jedinici vremena | b) Energija potrebna za fisiju | c) Energija deponirana u jedinici mase | d) Mjera odstupanja reaktora od kritičnosti |
|------------------------------------|--------------------------------|--|---|

157. Kada je reaktor kritičan?

- | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| a) Kada ima multiplikacijski faktor jednak 1. | b) Kad mu snaga kontinuirano raste. | c) Kad mu snaga ubrzano raste. | d) Kad može eksplodirati. |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|

158. Koji od navedenih moderatorskih materijala nije našao primjenu u energetske reaktorima:

- | | | | |
|----------------|---------------|-----------|------------|
| a) obična voda | b) teška voda | c) grafit | d) berilij |
|----------------|---------------|-----------|------------|

159. Što je od navedenog indikacija da nuklearna reakcija može proizvesti energiju?

- | | | | |
|--|---|---|--|
| a) Razlika mase prije i poslije reakcije je veća od nule | b) Razlika mase prije i poslije reakcije je manja od nule | c) Reakcija ima energiju aktivacije manju od nule | d) Reakcija ima energiju aktivacije veću od nule |
|--|---|---|--|

160. Za snagu kritičnog reaktora vrijedi da:

- | | | | |
|----------|---------|------------------|-----------------------|
| a) raste | b) pada | c) je konstantna | d) je nazivnog iznosa |
|----------|---------|------------------|-----------------------|

5 Energetske pretvorbe i procesi u hidroelektranama

161. U vodnoj se turbini hidroelektrane odvija jednodimenzionalni, stacionarni strujni proces. Napišite analitički izraz za količinu dobivenog tehničkog rada.
162. Kako dijelimo HE prema padu?
163. Kako dijelimo HE prema položaju strojarnice?
164. Što prikazuje Q-H dijagram?
165. Što je krivulja trajanja opterećenja?
166. Što je dnevni dijagram opterećenja?
167. Nacrtati dnevnu krivulju trajanja opterećenja takvu da je $\alpha=1$.
168. Nacrtati dnevnu krivulju trajanja opterećenja takvu da je $\beta=1$.
169. Nacrtajte i objasnite konsumpcionu krivulju.
170. Nacrtajte i objasnite vjerojatnosnu krivulju protoka.
171. Što je aspirator?
172. Što je difuzor?
173. Što je derivacijski kanal?
174. Što je biološki minimum?
175. Što je vodna komora?
176. Što je tlačni tunel (cjevovod)?
177. Koja su osnovna obilježja pribranske elektrane?
178. Koja su osnovna obilježja derivacijske elektrane?
179. Navedite tip vodne turbine (po principu rada i nazivu) za veliki protok i mali pad.
180. Navedite tip vodne turbine (po principu rada i nazivu) za veliki pad i mali protok.
181. Napišite tlačni oblik Bernoullijeve jednadžbe.
182. Napišite visinski oblik Bernoullijeve jednadžbe.
183. Koja kombinacija pada i protoka najbolje odgovara reakcijskoj (npr. Kaplan) turbini?
a) veliki H i Q b) veliki H mali Q c) mali H i Q d) mali H veliki Q
184. Koja kombinacija pada i protoka najbolje odgovara impulsnoj (npr. Pelton) turbini?
a) veliki H i Q b) veliki H mali Q c) mali H i Q d) mali H veliki Q
185. Protok vode u osnovnom vodotoku od izvora do ušća opisuje:
a) vjerojatno-sna krivulja protoka b) konsumpcijska krivulja c) Q-H dijagram d) dnevni dijagram protoka

186. Čemu služi aspirator?

- | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|--|--|
| a) Da spriječi kavitaciju | b) Da poveća protok kroz turbinu | c) Da iskoristi potencijalnu energiju do razine donje vode | d) Da bolje iskoristi visinsku razliku i kinetičku energiju između gornje i donje vode |
|---------------------------|----------------------------------|--|--|

187. Što predstavlja konsumpciona krivulja?

- | | | | |
|---|--|---|--|
| a) Ovisnost protoka o nadmorskoj visini | b) Trajanje protoka većeg ili jednakog navedenom | c) Ovisnost nivoa vode u koritu o protoku | d) Ovisnost brzine istjecanja o nivou vode |
|---|--|---|--|

188. Koja se vrsta vodne turbine ne koristi kod malog pada i velikog protoka?

- | | | | |
|---------------|---------------|-------------|----------------------------|
| a) Propelerna | b) Reakcijska | c) Impulsna | d) sve navedene se koriste |
|---------------|---------------|-------------|----------------------------|

189. Za povećanje iskorištavanja potencijalne energije vode između izlaza iz vodne turbine i razine donje vode koristi se:

- | | | | |
|------------------------|--------------|------------|-----------------------|
| a) aspirator i difuzor | b) aspirator | c) difuzor | d) ništa od navedenog |
|------------------------|--------------|------------|-----------------------|

190. Snaga akumulacijske hidroelektrane ne ovisi o:

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|
| a) instaliranom protoku | b) veličini akumulacije | c) visinskoj razlici gornje vode i turbine | d) gubicima u dovodnom kanalu |
|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|

191. Što ne određuje izbor vodne turbine?

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| a) Raspoloživi pad vode | b) Volumni protok vode | c) Vjerojatna energija vodotoka | d) Očekivani protok kroz turbinu |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

192. Biološki minimum hidroelektrane je određen prema:

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| a) instaliranom protoku | b) raspoloživom padu vode | c) kapacitetu derivacijskog kanala | d) ništa od navedenoga |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|

193. Zašto je kavitacija primarno problem?

- | | | | |
|-------------------|----------------|--------------------|------------------------|
| a) Smanjuje snagu | b) Stvara buku | c) Oštećuje opremu | d) Ništa od navedenoga |
|-------------------|----------------|--------------------|------------------------|

194. Je li energetska stupanj djelovanja hidroelektrane ograničen drugim glavnim stavkom termodinamike?

- | | | | |
|-------|-------|---------------------------------|-------------------------------------|
| a) da | b) ne | c) ovisi o vrsti hidroelektrane | d) ovisi o procesu u hidroelektrani |
|-------|-------|---------------------------------|-------------------------------------|

6 Potrošnja, prijenos i distribucija električne energije

195. Što je to jalova snaga?
196. Što je to prividna snaga?
197. Što je to faktor opterećenja?
198. Navedite barem dvije vrste elektrana za pokrivanje baznog dnevnog opterećenja.
199. Navedite elektrane koje se koriste za pokrivanje vršnog i varijabilnog dnevnog opterećenja.
200. Što je to prekidač?
201. Što je to rastavljač?
202. Koja je osnovna razlika između prijenosnih i distribucijskih mreža?
203. Nabroji najmanje četiri utjecaja na porast (odnosno promjenu) potrošnje električne energije?
204. Energija potrošena u jednom danu:
- | | | | |
|--|---|--|-----------------|
| a) jednaka je površini ispod dnevne krivulje opterećenja | b) jednaka je površini ispod dnevne krivulje trajanja opterećenja | c) jednaka je zbroju varijabilne i konstantne energije | d) sve navedeno |
|--|---|--|-----------------|
205. Koje elektrane se ne koriste za zadovoljavanje vršnog opterećenja u EES-u?
- | | | | |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| a) plinske elektrane | b) reverzibilne hidroelektrane | c) nuklearne elektrane | d) niti jedna navedena |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
206. Koje elektrane se koriste za zadovoljavanje vršnog opterećenja u EES-u?
- | | | | |
|----------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| a) plinske elektrane | b) protočne hidroelektrane | c) nuklearne elektrane | d) niti jedna navedena |
|----------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
207. Prekidači u rasklopnom postrojenju služe za:
- | | | | |
|---|--|--|-----------------|
| a) uključanje i isključenje vodova u normalnom pogonu | b) vidljivo odvajanje dijelova postrojenja | c) uključanje i isključenje vodova u slučaju kvarova | d) sve navedeno |
|---|--|--|-----------------|
208. Rastavljači u rasklopnom postrojenju služe za:
- | | | | |
|---|--|--|-----------------|
| a) uključanje i isključenje vodova u normalnom pogonu | b) vidljivo odvajanje dijelova postrojenja | c) uključanje i isključenje vodova u slučaju kvarova | d) sve navedeno |
|---|--|--|-----------------|

209. Koji od navedenih sklopnih uređaja ne smijemo iskllopiti kada njima protječe struja:
- a) rastavljač b) prekidač c) oba d) nijedan
210. Koji od navedenih sklopnih uređaja smijemo iskllopiti kada njima protječe struja:
- a) rastavljač b) prekidač c) oba d) nijedan
211. Kojim redosljednom uključujemo prekidač i rastavljač:
- a) rastavljač b) rastavljač prije c) svejedno je d) ovisi o
nakon prekidača prekidača mreže
212. Gubici snage na prijenosnom vodu su:
- a) proporcionalni b) obrnuto c) proporcionalni d) obrnuto
struji proporcionalni kvadratu struje proporcionalni
struji kvadratu struje
213. Razdjelne mreže su uglavnom:
- a) zamkaste b) zrakaste c) iste kao prijenosne d) takve da se
potrošač napaja
iz barem 2
smjera

8 Energija Sunca

223. Koja su dva načina korištenja Sunčeve energije?
224. Kako se može koristiti Sunčeva energija za proizvodnju topline?
225. Kako se može koristiti Sunčeva energija za proizvodnju električne energije?
226. Što je faktor punjenja fotonaponske ćelije?
227. Zašto je snaga Sunčeva zračenja manja na površini Zemlje u odnosu na vrh atmosfere i o čemu to smanjenje ovisi?
228. Kojeg reda veličine je snaga sunčeva zračenja po m^2 na ulazu u atmosferu (solarna konstanta)?
229. U kojem rasponu se kreće snaga solarnog zračenja koju možemo očekivati na površini zemlje?
230. Navedite dvije vrste elektrana za proizvodnju električne energije na Sunčevu energiju i koji dio zračenja koriste.
231. Koje je najveće ograničenje većem korištenju Sunčeve energije za proizvodnju električne energije?
232. Koji dio Sunčeve svjetlosti je najmanji za vedra sunčana dana?
a) difuzni b) direktni c) infracrveni d) vidljivi
233. Koji dio Sunčeve svjetlosti dominantan za vedra sunčana dana?
a) difuzni b) direktni c) infracrveni d) vidljivi
234. Što znatno poraste nakon znatnog povećanja Sunčeva ozračenja na površinu opterećene fotonaponske ćelije?
a) napon b) struja c) stupanj djelovanja d) faktor punjenja
235. Kod fotonaponskih ćelija promjena temperature utječe primarno na promjenu?
a) faktor punjenja b) struja c) napon i stupanj djelovanja d) ovisi o ćeliji
236. Koja komponenta Sunčeve svjetlosti se koristi za rad solarnih termoelektrana?
a) sve b) difuzna c) direktna d) vidljiva

237. Indeks prozračnosti Zemljine atmosfere iznosi oko:

a) 0,3

b) 0,5

c) 0,7

d) 0,8

238. Koje je najveće ograničenje za korištenje Sunčeve energije za proizvodnju električne energije?

a) veliki
investicijski trošak

b) znatno
pojačanje učinka
staklenika

c) zauzeće velikih
površina

d) ništa od
navedenog

239. S povećanjem temperature učinkovitost fotonaponskih ćelija:

a) raste

b) prvo raste, pa
opada

c) opada

d) ne mijenja se

240. Koji kružni proces se rabi kod solarne elektrane izvedene s tornjem ili kao parabolična protočna?

a) Rankineov

b) Jouleov

c) Carnotov

d) Braytonov

241. Prosječan iznos Sunčevog ozračenja na razini tla u Hrvatskoj iznosi oko:

a) 1300 kW/m²

b) 200 kW/m²

c) 1300 W/m²

d) 200 W/m²

9 Energija vjetra

242. Kako se može kontrolirati (mijenjati) snaga vjetroatregata?
243. Koliko se puta promjeni snaga vjetroatregata ako se promjer vjetroturbine udvostruči, uz sve ostale parametre iste?
244. Koliko se puta promjeni snaga vjetroatregata ako se brzina vjetra udvostruči, uz sve ostale parametre iste?
245. Kako se mijenja brzina vjetra s visinom i o čemu to ovisi?
246. Kako ovisi snaga vjetroeletketrane o brzini vjetra?
247. Navedite prednosti vjetroeletktrana u odnosu na elekttrane na konvencionalne energente.
248. Navedite nedostatke vjetroeletktrana u odnosu na elekttrane na konvencionalne energente.
249. O čemu ovisi iskoristivost snage vjetra pri proizvodnji električne energije u vjetroatregatu?
250. Koliko se idealno (teorijski) najviše snage vjetra može iskoristiti?
251. Do koje snage se grade vjetroatregati?
252. Koji je veliki nedostatak korištenja energije vjetra?
- a) mala brzina vjetra b) velika brzina vjetra c) nepredvidivost d) nema nedostataka
253. Vjetroatregat A ima tri puta manji promjer lopatica, ali radi na tri puta većoj brzini vjetra od vjetroatregata B. Koliko se razlikuje snaga P_A od snage P_B uz sve ostale parametre jednake?
- a) iste su b) $P_A = 3 \cdot P_B$ c) $P_B = 3 \cdot P_A$ d) nema dovoljno podataka
254. Kako se korigira upravljivost vjetroeletktrana u elektroenergetskom sustavu:
- a) zakreta-njem lopatica b) smanjenjem broja lopatica c) izradom masivnijih stupova VE d) sve navedeno
255. Veći udio (iznad 15%) energije iz vjetroeletktrana u EES-u rezultirao bi:
- a) smanjenjem stabilnosti b) nepromjenjenom stabilnosti c) povećanjem stabilnosti d) smanjenom potrebom za zamjenskim izvorima

256. Na snagu vjetroatregata najmanje utječe:

- | | | | |
|---------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| a) gustoća
zraka | b) brzina vjetra | c) presjek
lopatice | d) vrsta generatora |
|---------------------|------------------|------------------------|---------------------|

257. Maksimalna iskoristiva energija vjetra ograničena je jer:

- | | | | |
|--|---|---|---|
| a) je brzina
vjetra
neujednačena | b) postoji
termodinamičko
ograničenje | c) dio energije
vjetra služi
protjecanju
zraka iza
vjetroatregata | d) to određuje realnost
izvedbe vjetroatregata |
|--|---|---|---|

258. Vjetroatregat ne radi na velikim brzinama jer:

- | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--|
| a) to je
opasno za
integritet
vjetroatregata | b) to je zanemariva
energija | c) to stvara
preveliku buku | d) to predstavlja opasnost
za ptice |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--|

259. Betzov koeficijent određuje:

- | | | | |
|---|--|--|--|
| a) maksimalni
teorijski iznos
iskoristive
energije
vjetra | b) maksimalni
praktični iznos
iskoristive energije
vjetra | c) teorijsko
ograničenje
efikasnosti
vjetroatregata
s tri lopatice | d) praktično ograničenje
efikasnosti vjetroatregata
s tri lopatice |
|---|--|--|--|

260. Vjetroatregat nakon nazivne brzine ima nazivnu snagu sve do maksimalne brzine jer:

- | | | | |
|---------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|
| a) to je lakše
izvesti | b) to osigurava
prihvatljivi faktor
opterećenja | c) to je lakše
regulirati | d) to smanjuje opasnost za
ptice |
|---------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|

10 Gorivne ćelije i skladištenje energije

261. Gorivne ćelije služe za direktnu proizvodnju koje energije?

- a) toplinske b) kemijske c) električne d) mehaničke

262. U gorivnim ćelijama električna energije se proizvodi:

- a) izravnim procesom b) neizravnim procesom c) procesom fotosinteze d) ništa od navedenog

263. U gorivnim ćelijama odvijaju se kemijske reakcije između goriva i:

- a) kisika b) elektrolita c) katalizatora d) priključenog trošila

264. Kroz elektrolit gorivne ćelije ne difundiraju:

- a) Elektroni b) Protoni c) Neutroni d) Niti jedna od navedenih čestica

265. Što je skladištenje energije (definicija)?

266. Navedite dva razloga zašto je potrebno skladištiti energiju.

267. Navedite osnovne značajke spremnika energije.

268. Navedite oblike energije korištene za skladištenje.

269. Koji način skladištenja energije trenutno ima najveći kapacitet?

270. Prednost reverzibilne hidroelektrane kao spremnika energije leži u:

- a) trošku izgradnje b) vremenu potrebnom za start c) prostornom zauzeću zemljišta d) cijeni proizvodnje električne energije

271. Nedostatak reverzibilne hidroelektrane kao spremnika energije leži u:

- a) nemogućnosti regulacije snage b) vremenu potrebnom za start c) prostornom zauzeću zemljišta d) troškovima održavanja

272. Što je od navedenoga nedostatak reverzibilne hidroelektrane kao spremnika energije:

- a) veliki gubici b) velika cijena c) mali kapacitet d) mala brzina promjene snage

273. Ukupna učinkovitost reverzibilne hidroelektrane iznosi oko:

- a) <40% b) 35-55% c) 55-85% d) >80%

11 Utjecaj elektrana na okoliš

274. Najveća je emisija ugljičnog dioksida po proizvedenom kWh električne energije iz termoelektrana u kojima se toplinska energija dobiva iz:

- a) nuklearnog goriva b) mazuta c) ugljena d) prirodnog plina

[OVDJE SIGURNO VALJA OČEKIVATI DODATNA PITANJA]