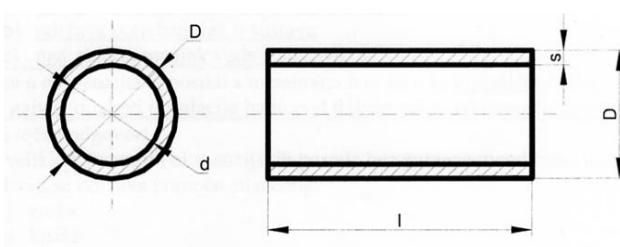
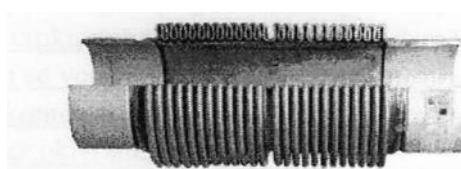
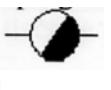
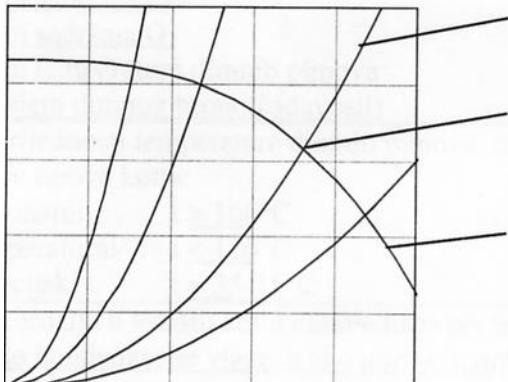


Katalog pitanja za natjecanje instalatera grijanja i klimatizacije

	Bod.
1. Izračunaj koliko litara vode istječe u jednom satu kroz cijev unutarnjeg promjera $d = 100 \text{ mm}$, ako je srednja brzina strujanja $v = 1,5 \text{ m/s}$!	2
$q = Av = \frac{d^2\pi}{4}v = \frac{0,1^2 \times 3,14}{4}1,5 = 0,011775 \text{ m}^3/\text{s} = 11,775 \text{ L/s}$ $Q = 11,775 \times 3600 = 42390 \text{ L/h}$	
2. Uspravni cilindrični spremnik unutrašnjeg promjera 300 mm ispušta 50 litara vode. Za koliko se spusti razina vode u spremniku?	2
$V = \frac{D^2\pi}{4}h$ $h = \frac{4V}{D^2\pi} = 7,07 \text{ dm} = 707 \text{ mm}$	
3. Zakoliko će se produljiti bakrena cijev ($\alpha = 16,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) duga 15 m ako je prije početka pogona u njoj bila voda temperature 10°C , a radna temperatura vode je 80°C ?	2
$\Delta l = l_0 \alpha (t_2 - t_1) = 15 \times 0,0000165 \times (80-10) = 0,017325 \text{ m} \approx 17 \text{ mm}$	
4. Ako u nekom sustavu vlada absolutni tlak od $3,28 \text{ bara}$, u sustavu vlada <u>pretlak</u> koji iznosi <u>$2,28$</u> bara	1
5. Temperatura taljenog čistog željeza je <u>1535°C</u> . Najvažniji legirni element u čeliku je <u>ugljik (C)</u> .	2
6. Koliko iznosi hidrostatički tlak u instalaciji koja je potpuno ispunjena vodom ako se najviši element instalacije nalazi na 13 metara ? <u>$1,3 \text{ bara}$</u>	1
7. Skiciraj i kotiraj poprečni i uzdužni presjek cijevi?	2
	
8. Navedi primjer označavanja bakrenih cijevi? <u>CuØ15x1</u> , gdje je: - <u>Cu – oznaka bakra</u> - <u>15 – vanjski promjer cijevi u mm</u> - <u>1 – debljina stjenke cijevi u mm</u>	2
9. Meki lem je legura <u>kositra, bakra, olova, i dodataka</u> , a koristi se za spajanje <u>bakrenih i olovnih cijevi, pocićanih i bakrenih limova te u elektrotehnici</u> .	2
10. Jakost struje pri elektrolučnom zavarivanju zavisi o <u>vrsti zavarivanja, debljinu materijala i tipu elektrode</u> .	2

11. Napiši i objasni formulu nza izračunavanje transmisijskih gubitaka topline!	
$Q = kA\Delta t \quad [W]$ <p><u>k</u> $[W/m^2K]$ - koeficijent provođenja topline (ovisi o vrsti i debljini stijenke) <u>A</u> $[m^2]$ - površina stijenke kroz koju se gubi toplina <u>Δt</u> $[K]$ - razlika unutarnje i vanjske temperature</p>	3
12. Objasni kako se odredi potreban broj članaka radijatora!	
<p><u>izračunati gubitak topline prostorije</u> <u>izračunati gubitak topline podijeliti s jediničnim toplinskim učinkom radijatorskog članka</u></p>	2
13. U armaturu radijatora spadaju:	
a) <u>regulacijski ventil</u> b) <u>prigušnica</u> c) <u>odzračni pipac</u> d) <u>slavina za ispuštanje vode</u>	2
14. Maksimalni dopušteni tlak u zatvorenim toplovodnim sustavima grijanja iznosi <u>3 bara</u>	1
15. Sigurnosni ventil osigurava <u>instalaciju od prekoračenja maksimalno dozvoljenog tlaka</u> , a ugrađuje se uz <u>zatvorenu ekspanzijsku posudu, parni kotao, spremnike pod tlakom i sl.</u>	2
16. Objasni namjenu termostatskog regulacijskog radijatorskog ventila!	
<p><u>Osigurava održavanje željene, namještene temperature prostorije reguliranjem protoka ogrjevnog medija</u></p>	2
17. Hvatač nečistoće se ugrađuje na cjevovodima ispred:	
<p><u>pumpi, regulacijskih ventila i sl.</u></p>	2
18. Usisna košara se ugrađuje <u>na dnu usisne cijevi spremnika</u> , a omogućuje <u>da su usisna cijev i pumpa uvijek puni tekućine (potopljeni), te da u pumpu ne uđu krupne nečistoće.</u>	2
19. Funkcija prigušnice je:	
a) regulacija toplinskog učinka, b) <u>podešavanje protoka vode kroz ogrjevno tijelo,</u> c) prigušivanje vibracija cjevovoda, d) <u>omogućuje denomtažu radijatora.</u>	2
20. Funkcije ekspanzijske posude su:	
a) <u>preuzim višk vode nastao zagrijavanjem</u> b) <u>održava potreban tlak u sustavu</u> c) <u>nadomješta manjak vode u sustavu</u>	3
21. Zaokruži točan odgovor!	
<p>Kod velikih zatvorenih ekspanzijskih posuda bez gumene membrane, tlak u instalaciji se održava pomoću stlačenog:</p>	
a) zraka b) kisika c) <u>dušika</u>	2
22. Tlak plina u ekspanzijskoj posudi s membranom ovisi o <u>hidrostatičkom tlaku u sustavu</u> zato da i <u>najviši dijelovi instalacije budu pod tlakom višim od atmosferskog.</u>	2
23. Sigurnosna kotlovska grupa sastoji se od:	
a) <u>manometra</u> b) <u>sigurnosnog ventila</u> c) <u>automatskog odzračnika</u>	3
24. Radijatori su ogrijevna tijela kod kojih se prijenos toplina vrši:	
- <u>strujanjem ili konvekcijom (oko 80%)</u> - <u>zračenjem ili radijacijom (oko 20%)</u>	2

25. Što prikazuje slika?	<u>Aksijalni kompenzator</u>	
Gdje se postavlja?		2
Čemu služi?	<u>Između dva čvrsta oslonca na dugim cjevovodima</u> <u>Uklanja naprezanja prouzrokovana produljenjem</u> <u>cijevi uslijed promjene temperature</u>	
26. Nacrtaj simbole:	 - termometar:  - crpke:  - sigurnosnog ventila s oprugom:  - odvajača kondenzata:  - ventilatora:	3
27. Za odabir cirkulacijske pumpe u sustavima toplovodnog grijanja potrebno je znati:	a) <u>obujamski protok vode Q [l/s], [m^3/h]</u> b) <u>otpore strujanja kroz najnepovoljniji ogrank h_p [m]</u>	2
28. Na primjeru radnog dijagrama pumpe označi što predstavljaju krivulje?	<p>h_p [bar] [kPa] [mVS]</p> <p><u>pumpe</u></p>  <p>otpor cjevovoda radna točka pumpe karakteristika</p> <p>Q [L/s] [m³/h]</p>	3
28. Prednosti prisilne u odnosu na prirodnu cirkulaciju ogrjevnog medija su:	a) <u>može se izvesti razgranata mreža</u> b) veća tromost instalacije c) projekti cijevi su veći d) <u>manje izraženi problemi zračnih čepova</u>	2

30. Opiši postupak prvog puštanja u pogon centrifugalne crpke:													
<ul style="list-style-type: none"> - <u>usisnu cijev i crpku treba napuniti vodom i odzračiti</u> - <u>provjeriti da li se voda gubi ili istječe iz usisne cijevi</u> - <u>mehanički zakrenuti rotor crpke</u> - <u>provjeriti smjer okretanja crpke</u> 	3												
31. Objasni ulogu regulacijskog i graničnog termostata kotla!													
<p>Regulacijski termostat-upravlja radom plamenika na temelju zadane (željene) temperature vode u kotlu.</p> <p>Granični termostat-podešen je na maksimalnu dozvoljenu temperaturu vode u Kotlu i u slučaju kvara regulacijskog termostata blokira rad plamenika.</p>	2												
32. Regulator propuha ugrađuje se na kotlovima loženim krutim gorivom	1												
33. Objasni predispiranje ložišta u programu rada plamenika!													
<p>Najprije se pokreće ventilator plamenika koji ubacuje čisti zrak u ložište radi izbacivanja eventualno zaostalih, neizgorenih plinova</p>	2												
34. Nabroji tri elementa plinske rampe uz plinski plamenik:													
<ul style="list-style-type: none"> a) <u>filter</u> b) <u>regulator tlaka</u> c) <u>elektromagnetski ventil</u> 	2												
35. Navedi pet elemenata uljnog tlačnog plamenika!													
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a) <u>sapnica</u></td> <td style="width: 50%;">g) <u>tlačna pumpa ulja</u></td> </tr> <tr> <td>b) <u>transformator</u></td> <td><u>h) zastojna ploča</u></td> </tr> <tr> <td>c) <u>elektromagnetski ventil</u></td> <td>i) <u>plamena cijev</u></td> </tr> <tr> <td>d) <u>elektrode</u></td> <td>j) <u>automatika plamenika</u></td> </tr> <tr> <td>e) <u>ventilator</u></td> <td>k) <u>zaklopka za zrak</u></td> </tr> <tr> <td>f) <u>osjetilo plamena</u></td> <td>l) <u>kućište</u></td> </tr> </table>	a) <u>sapnica</u>	g) <u>tlačna pumpa ulja</u>	b) <u>transformator</u>	<u>h) zastojna ploča</u>	c) <u>elektromagnetski ventil</u>	i) <u>plamena cijev</u>	d) <u>elektrode</u>	j) <u>automatika plamenika</u>	e) <u>ventilator</u>	k) <u>zaklopka za zrak</u>	f) <u>osjetilo plamena</u>	l) <u>kućište</u>	3
a) <u>sapnica</u>	g) <u>tlačna pumpa ulja</u>												
b) <u>transformator</u>	<u>h) zastojna ploča</u>												
c) <u>elektromagnetski ventil</u>	i) <u>plamena cijev</u>												
d) <u>elektrode</u>	j) <u>automatika plamenika</u>												
e) <u>ventilator</u>	k) <u>zaklopka za zrak</u>												
f) <u>osjetilo plamena</u>	l) <u>kućište</u>												
36. Kontrola kvalitete izgaranja goriva u ložištu kotla izvodi se:													
<ul style="list-style-type: none"> a) <u>mjeranjem sadržaja CO₂</u> b) <u>mjerenjem sadržaja CO</u> c) <u>mjerenjem sadržaja O₂</u> d) <u>mjerenjem temperature dimnih plinova</u> e) <u>određivanjem dimnog broja (čađavosti)</u> 	3												
37. Upišite uobičajene vrijednosti temperature dimnih plinova, mjereno na Priklučku dimnjače, za slijedeće tipove kotla:													
<ul style="list-style-type: none"> a) konvencionalni $t > 160^{\circ}\text{C}$ b) niskotemperaturni $t < 160^{\circ}\text{C}$ c) kondenzacijski $t = 35-75^{\circ}\text{C}$ 	3												
38. Niskotemperaturna korozija u ložištu kotla nastaje kad <u>pri temperaturi dimnih plinova ispod 160 °C dolazi do kondenzacije vlage, a ako gorivo sadrži sumpor nastaje kiselina koja nagriza metal</u>													
<p>Sprečava se <u>upotrebom kvalitetnog goriva, čišćenjem ložišta i dimovodnih cijevi, temperaturom povratne vode > 65 °C, temperaturom dimnih plinova > 160 °C</u></p>	3												
39. Nivostat je <u>naprava koja automatski održava i signalizira nivo tekućine u spremnicima</u>	1												
40. Opiši postupak hladne tlačne probe:													
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Napuniti vodom i dobro odzračiti instalaciju,</u> - <u>Ugraditi manometar na njnižu točku i pratiti promjenu tlaka (ispitni tlak mora biti minimalno 1,5 x radni tlak),</u> - <u>Obići i provjeriti sva spojna mjesta</u> 	3												

41. Odvodnik kondenzata dio je:	
a) toplovodne instalacije b) vrelovodne instalacije c) <u>parne instalacije</u>	1
42. Nabroji priključke na poklopcu sezonskog spremnika tekućeg goriva!	
a) <u>usisna cijev s usisnom košarom</u> b) <u>povrat goriva</u> c) <u>ulijevanje goriva</u> d) <u>mjerna šipka</u> e) <u>odzračna cijev</u>	3
43. Kondenzacijski vodovi kod parnog grijanja prema svom položaju mogu biti: - <u>suhı</u> – smješteni su <u>iznad maksimalne razine vode u kotlu</u> - <u>mokri</u> – smješteni su <u>ispod minimalne razine vode u kotlu</u>	2
44. Odvodnik kondenzata propušta <u>kondenzat i zrak</u> , a ne propušta <u>paru</u> zbog <u>ikorištenja topline kondenzacije</u> vodene pare i <u>sprečavanja stvaranja parnih čepova u kondenzacijskim vodovima</u>	2
45. Voda je najgušća pri $+4^{\circ}\text{C}$ pri tom ima <u>najmanji</u> obujam	2
46. pH – vrijednost je <u>stupanj kiselosti ili lužnatosti vode</u> , $\text{pH} < 7$ <u>kisela voda</u> $\text{pH} = 7$ <u>neutralna voda</u> $\text{pH} > 7$ <u>lužnata voda</u>	3
47. Na slici je prikazan akumulacijski spremnik za pripremu tople potrošne vode s dvostrukim plaštem! Potrošna voda grijе se pomoću solarnog sustava uz dogrijavanje sustavom centralnog grijanja. Imenuj sve priključke!	
<u>Izlaz tople potrošne vode</u> <u>Ulaz tople kotlovske vode</u> <u>Izlaz ohlađene kotlovske vode</u>	
48. Navedi prednosti vakuumskih cijevnih kolektora u odnosu na pločaste kolektore!	
- <u>ostvaruje se veći toplinski učinak</u> - <u>moguće okretanje cijevi prema suncu</u> - <u>moguća zamjena cijevi</u>	3
49. Što je difuzno sunčev zračenje?	
<u>Raspršeno zračenje koje dolazi iz raznih smjerova.</u>	1
50. Toplinski most je <u>mjesto u konstrukciji zidova, stropova i podova izradeno od materijala koji ima veliki koeficijent toplinske vodljivosti pa je to mjesto uvijek hladnije od drugih površina i kroz njega se tolina znatno gubi.</u>	2
51. Toplinsku izolaciju bolje je staviti s <u>vanske</u> strane zida zbog <u>akumulacije topline u zidu</u> .	2

52. Maksimalna temperatura tople vode za podno grijanje iznosi <u>60°C</u> , a maksimalna temperatura poda kod podnog grijanja iznosi <u>33°C</u> .	2
53. Napiši kemijski simbol i volumenski udio plinova od kojih se satoji zrak! - <u>kisik O₂ 21%</u> - <u>dušik N₂ 78%</u> Gustoća zraka pri 0°C i normalnom atmosferskom tlaku iznosi <u>$p=1,29\text{kg/m}^3$</u>	3
54. Uvjeti za ugodan boravak u prostoriji su: a) <u>temperatura zraka u prostorij</u> b) <u>temperatura graničnih površina</u> c) <u>toplinska stabilnost grijanih prostorija</u> d) <u>vlažnost zraka</u> e) <u>brzina strujanja zraka</u>	3
55. Za odabir ventilatora potrebno je znati: a) <u>obujamski protok zraka (m^3/h)</u> b) brzinu zraka (m/s) c) volumen objekta (m^3) d) <u>totalni (statički) tlak (Pa)</u> e) dimenziju ventilacijskog kanala (m^2)	2
56. Kako se smanjuje prijenos vibracija s ventilatora i elektromotora na: - postolje – <u>ugradnjom na amortizere</u> - ventilacijske kanale – <u>povezivanjem pomoću elastičnog spoja (jedreno platno)</u>	2
57. Navedi izvore buke u sustavima centralnog grijanja, ventilacije i klimatizacije! - <u>crpke</u> - <u>plamenici</u> - <u>ventilatori</u> - <u>kompresori</u>	2
58. Mjerna jedinica za buku je <u>db (decibel)</u>	1
59. Objasni pojam relativne vlažnosti zraka! <u>Relativna vlažnost zraka je stupanj zasićenja zraka vodenom parom u Odnosu na maksimalnu moguću zasićenost pri toj temperaturi.</u>	2
60. Nabroji glavne dijelove termogena! a) <u>kućište</u> b) <u>ložište</u> c) <u>plamenik</u> d) <u>ventilator</u> e) <u>strujni otvor ili priključak na ventilacijski kanal</u>	3
61. Kanali za razvod zraka u sustavima ventilacije i klimatizacije obično se izrađuju od: a) <u>aluminijskog lima</u> b) bakrenog lima c) <u>pocinčanog lima</u> d) prokroma	2
62. Izračunaj opseg okruglog ventilacijskog kanala promjera $d = 450 \text{ mm}$. $O = d\pi = 450 \times 3,14 = 1413 \text{ mm}$	2
63. Protupožarna zaklopka se ugrađuje u <u>zračne kanale na mjestima gdje kanali prolaze kroz zidove i stropove</u> , a služi <u>za sprečavanje širenja požara u zgradu</u> .	2
64. Objasni što je zračna zavjesa i čemu služi! <u>Zračna zavjesa (topla i hladna) je uređaj koji s povećanom brzinom upuhuje zrak po visini ili širini vratiju, tako da zračna struja sprečava miješanje unutarnjeg i vanjskog zraka i time smanjuje gubitak topline.</u>	2

65. Nabroji vrste filtera koji se koriste u klima uređajima!	
a) <u>metalni</u> b) <u>vlaknasti</u> c) <u>ugljeni</u> d) <u>apsolutni</u> e) <u>elektrofiltrari i elektrostatički</u>	3
66. Stupanj zaprljanosti filtra u sustavima ventilacije i klimatizacije određujemo Tako da izmjerimo <u>razliku tlaka zraka ispre i iza filtra</u> .	2
67. U klima uređajima zrak se ovlažuje u:	1
a) ljetnom periodu b) <u>zimskom periodu</u> c) u prijelaznom periodu	
68. Rashladni medij u sustavima klimatizacije može biti:	2
a) <u>voda 7/12°C</u> b) <u>freon</u>	
69. Vodena para se u klima komorama koristi za:	2
a) <u>grijanje zraka u parnom grijajućem elementu</u> b) <u>ovlaživanje zraka u parnom ovlaživaču</u>	
70. Zaštitni termostat protiv zamrzavanja u klima komori ugrađuje se iza <u>grijajućeg elementa</u> , a na njegov signal slijedi:	3
- <u>pri temperaturi +5 °C isključuje se ventilator iz pogona</u> - <u>zatvara se regulacijska žaluzija svježeg zraka</u> - <u>otvara se troputni ventil i uključuje crpka</u>	
71. Imenuj elemente označene na slici klimatizacijskog uređaja (split-sustava) kada uređaj grijije prostoriju!	4
1. <u>kondenzator</u> 2. <u>radijalni ventilator</u> 3. <u>prigušni (ekspanzijski) ventil</u> 4. <u>isparivač</u> 5. <u>aksijalni ventilator</u> 6. <u>reverzibilni ventil (hlađenje-grijanje)</u> 7. <u>kompresor</u>	
72. U klima uređajima zrak se grijije strujeći preko:	1
a) <u>kondenzatora</u> b) <u>isparivača</u>	
73. Kao radna tvar u klimatizacijskim uređajima koja nije štetna po okoliš (uništavanje ozona) koristi se:	1
a) R11 b) R22 c) <u>R407c</u> d) R502	

74. Objasni zadatak automatske regulacije u sustavima grijanja i klimatizacije! <u>Zadatak automatske regulacije je da određene fizikalno mjerljive veličine (temperatura, tlak, broj okretaja, vlažnost itd.) održava u zadanim granicama. To se postiže stalnim korekcijama na osnovu uspoređivanja mjerjenih veličina sa zadanom vodećom vrijednosti.</u>	3
75. Objasni princip rada kalorimetra! <u>Mjerenjem protoka i razlike temperature u polaznom i povratnom vodu određuje se koja količina topline je predana potrošačima.</u>	3
76. Dopuni! jednofazna struja: - napon <u>230V</u> - frekvencija <u>50Hz</u> trofazna struja: - napon <u>400V</u> - frekvencija <u>50Hz</u>	2
77. Dopuni i objasni principjelu shemu regulacije temperature prostorije!	4
<p><u>z_1, z_2, z_3 – poremećaji</u> <u>T – sobni termostat</u> <u>x – stvarna vrijednost</u> <u>W – vodeća vrijednost</u> <u>R - regulator</u> <u>y – postavna vrijednost</u> <u>v – regulacijski ventil</u></p>	
Uspoređivanjem izmjerene izlazne veličine (temperature prostorije) s vodećom veličinom (zadanom odnosno podešenom vrijednosti) određuje se regulacijsko odstupanje. Na osnovu odstupanja regulator određuje iznos postavne veličine na postavnom članu (stupanj otvorenosti ventila).	
78. Regulacija učina centrifugalnih ventilatora izvodi se: a) <u>prigušenjem</u> b) <u>ugradnjom podesivih remenica</u> c) <u>višebrzinskim elektromotorima</u> d) <u>naponskom regulacijom broja okretaja ventilatora</u> e) <u>frekvencijskom regulacijom broja okretaja ventilatora</u>	3
79. Što je rekuperator topline? <u>Rekuperator topline je uređaj kojim se toplina, koja izlazi s ogrijevnim plinovima ili otpadnim zrakom, ikorišćuje za grijanje svježeg zraka na ulazu.</u>	3
80. Za rekuperaciju topline u klima uređajima najčešće se koriste: a) <u>lamelni rekuperator</u> b) <u>pločasti rekuperator</u> c) <u>rotacijski rekuperator</u> d) <u>toplinska pumpa</u>	2