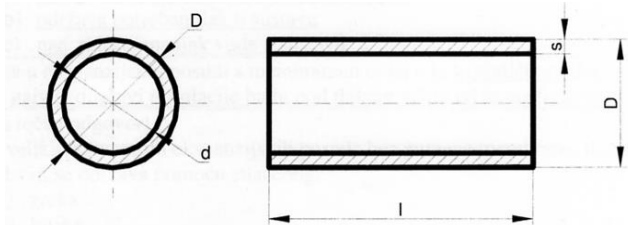
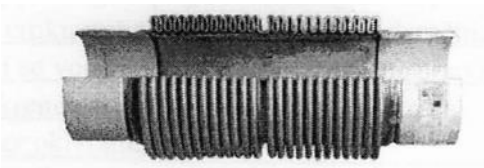
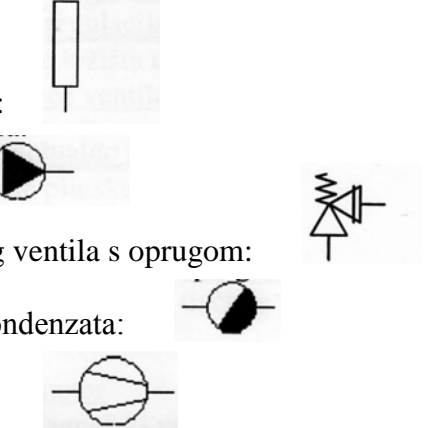
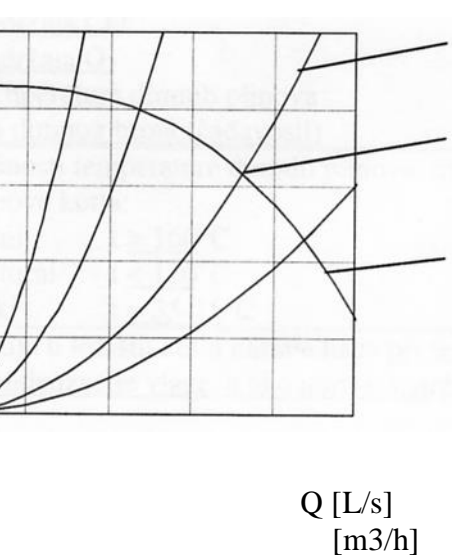


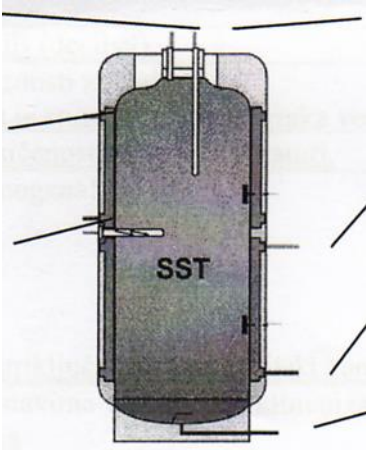
Katalog pitanja za natjecanje instalatera grijanja i klimatizacije

	Bod.
<p>1. Izračunaj koliko litara vode istječe u jednom satu kroz cijev unutarnjeg promjera $d = 100$ mm, ako je srednja brzina strujanja $v = 1,5$ m/s!</p> $q = Av = \frac{d^2 \pi}{4} v = \frac{0,1^2 \times 3,14}{4} 1,5 = 0,011775 \text{ m}^3/\text{s} = 11,775 \text{ L/s}$ $Q = 11,775 \times 3600 = 42390 \text{ L/h}$	2
<p>2. Uspravni cilindrični spremnik unutrašnjeg promjera 300 mm ispušta 50 litara vode. Za koliko se spusti razina vode u spremniku?</p> $V = \frac{D^2 \pi}{4} h$ $h = \frac{4V}{D^2 \pi} = 7,07 \text{ dm} = 707 \text{ mm}$	2
<p>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?</p> $\Delta l = l_0 \alpha (t_2 - t_1) = 15 \times 0,0000165 \times (80 - 10) = 0,017325 \text{ m} \approx 17 \text{ mm}$	2
<p>4. Ako u nekom sustavu vlada apsolutni tlak od 3,28 bara, u sustavu vlada <u>pretlak</u> koji iznosi <u>2,28</u> bara</p>	1
<p>5. Temperatura taljenog čistog željeza je <u>1535</u>°C. Najvažniji legirni element u čeliku je <u>ugljik (C)</u>.</p>	2
<p>6. Koliko iznosi hidrostatički tlak u instalaciji koja je potpuno ispunjena vodom ako se najviši element instalacije nalazi na 13 metara? <u>1,3 bara</u></p>	1
<p>7. Skiciraj i kotiraj poprečni i uzdužni presjek cijevi?</p> 	2
<p>8. Navedi primjer označavanja bakrenih cijevi? <u>CuØ15x1</u>, gdje je:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Cu</u> – oznaka bakra - <u>15</u> – vanjski promjer cijevi u mm - <u>1</u> – debljina stijenke cijevi u mm 	2
<p>9. Meki lem je legura <u>kositra, bakra, olova, i dodataka</u>, a koristi se za spajanje <u>bakrenih i olovnih cijevi, pocinčanih i bakrenih limova te u elektrotehnici</u>.</p>	2
<p>10. Jakost struje pri elektrolučnom zavarivanju zavisi o <u>vrsti zavarivanja, debljini materijala i tipu elektrode</u>.</p>	2

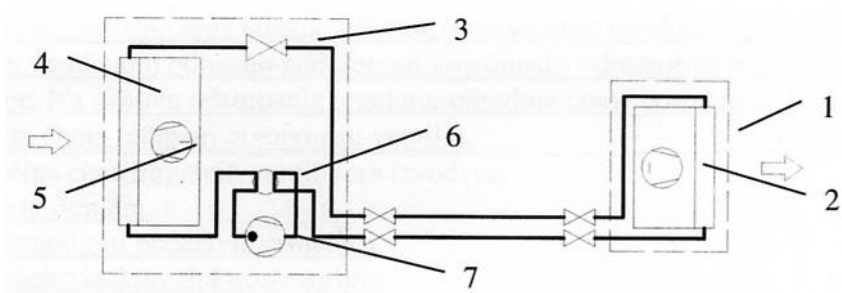
11. Napiši i objasni formulu nza izračunavanje transmisijskih gubitaka topline! <u>$Q = kA\Delta t$ [W]</u> <u>k [W/m²K] - koeficijent provođenja topline (ovisi o vrsti i debljini stijenke)</u> <u>A [m²] - površina stijenke kroz koju se gubi toplina</u> <u>Δt [K] - razlika unutarnje i vanjske temperature</u>	3
12. Objasni kako se odredi potreban broj članaka radijatora! <u>izračunati gubitak topline prostorije</u> <u>izračunati gubitak topline podijeliti s jediničnim toplinskim učinkom radijatorskog članka</u>	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! <u>Osigurava održavanje željene, namještene temperature prostorije reguliranjem protoka ogrjevnog medija</u>	2
17. Hvatač nečistoće se ugrađuje na cjevovodima ispred: <u>pumpi, regulacijskih ventila i sl.</u>	2
18. Usisna košara se ugrađuje <u>na dnu usisne cujevi spremnika</u> , a omogućuje <u>da su usisna cijev i pumpa uvijek puni tekućine (potopljeni)</u> , te da u pumpu ne uđu <u>krupne nečistoće.</u>	2
19. Funkcija prigušnice je: a) <u>regulacija toplinskog učinka,</u> b) <u>podešavanje protoka vode kroz ogrjevno tijelo,</u> c) <u>prigušivanje vibracija cjevovoda,</u> 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! Kod velikih zatvorenih ekspanzijskih posuda bez gumene membrane, tlak u instalaciji se održava pomoću stlačenog: a) <u>zraka</u> b) <u>kisika</u> 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

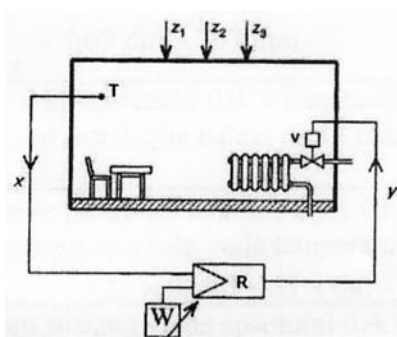
<p>25. Što prikazuje slika?</p> <p>Gdje se postavlja? Čemu služi?</p>	<p><u>Aksijalni kompenzator</u></p>  <p><u>Između dva čvrsta oslonca na dugim cjevovodima</u> <u>Uklanja naprezanja prouzrokovana produljenjem cijevi uslijed promjene temperature</u></p>	<p><u>2</u></p>
<p>26. Nacrtaј simbole:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termometar: - crpke: - sigurnosnog ventila s oprugom: - odvajača kondenzata: - ventilatora: 		<p><u>3</u></p>
<p>27. Za odabir cirkulacijske pumpe u sustavima toplovodnog grijanja potrebno je znati:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <u>obujamski protok vode Q [l/s], [m³/h]</u> b) <u>otpore strujanja kroz najnepovoljniji ogranak h_p [m]</u> 		<p>2</p>
<p>28. Na primjeru radnog dijagrama pumpe označi što predstavljaju krivulje?</p> <p><u>pumpe</u></p>	 <p><u>otpor cjevovoda</u></p> <p><u>radna točka pumpe</u></p> <p><u>karakteristika</u></p> <p>h_p [bar] [kPa] [mVS]</p> <p>Q [L/s] [m³/h]</p>	<p>3</p>
<p>28. Prednosti prisilne u odnosu na prirodnu cirkulaciju ogrjevnog medija su:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <u>može se izvesti razgranata mreža</u> b) veća tromost instalacije c) projeri cijevi su veći d) <u>manje izraženi problemi zračnih čepova</u> 		<p>2</p>

<p>30. Opiši postupak prvog puštanja u pogon centrifugalne crpke:</p> <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												
<p>31. Objasni ulogu regulacijskog i graničnog termostata kotla! Regulacijski termostat-upravlja radom plamenika na temelju zadane (željene) temperature vode u kotlu. Granični termostat-podešen je na maksimalnu dozvoljenu temperaturu vode u Kotlu i u slučaju kvara regulacijskog termostata blokira rad plamenika.</p>	2												
<p>32. Regulator propuha ugrađuje se na kotlovima loženim <u>krutim</u> gorivom</p>	1												
<p>33. Objasni predispiranje ložišta u programu rada plamenika! <u>Najprije se pokreće ventilator plamenika koji ubacuje čisti zrak u ložište radi izbacivanja eventualno zaostalih, neizgorelih plinova</u></p>	2												
<p>34. Nabroji tri elementa plinske rampe uz plinski plamenik:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <u>filter</u> b) <u>regulator tlaka</u> c) <u>elektromagnetski ventil</u> 	2												
<p>35. Navedi pet elemenata uljnog tlačnog plamenika!</p> <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>h) <u>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>	h) <u>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>	h) <u>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>												
<p>36. Kontrola kvalitete izgaranja goriva u ložištu kotla izvodi se:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <u>mjerenjem 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 (čadavosti)</u> 	3												
<p>37. Upišite uobičajene vrijednosti temperature dimnih plinova, mjereno na Priključku dimnjače, za slijedeće tipove kotla:</p> <ol 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												
<p>38. Niskotemperaturna korozija u ložištu kotla nastaje kad pri temperaturi dimnih plinova ispod 160°C dolazi do kondenzacije vlage, a ako gorivo sadrži sumpor nastaje kiselina koja nagriza metal Sprečava se upotrebom kvalitetnog goriva, čišćenjem ložišta i dimovodnih cijevi, temperaturom povratne vode $> 65^{\circ}\text{C}$, temperaturom dimnih plinova $> 160^{\circ}\text{C}$</p>	3												
<p>39. Nivostat je <u>naprava koja automatski održava i signalizira nivo tekućine u spremnicima</u></p>	1												
<p>40. Opiši postupak hladne tlačne probe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Napuniti vodom i dobro odzračiti instalacije,</u> - <u>Ugraditi manometar na najnižu 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												

<p>41. Odvodnik kondenzata dio je:</p> <p>a) toplovodne instalacije b) vrelovodne instalacije c) <u>parne instalacije</u></p>	1
<p>42. Nabroji priključke na poklopcu sezonskog spremnika tekućeg goriva!</p> <p>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></p>	3
<p>43. Kondenzacijski vodovi kod parnog grijanja prema svom položaju mogu biti:</p> <p>- <u>suhi</u> – smješteni su <u>iznad maksimalne razine vode u kotlu</u> - <u>mokri</u> – smješteni su <u>ispod minimalne razine vode u kotlu</u></p>	2
<p>44. Odvodnik kondenzata propušta <u>kondenzat i zrak</u>, a ne propušta <u>paru</u> zbog <u>ikorištenja topline kondenzacije vodene pare i sprečavanja stvaranja parnih čepova u kondenzacijskim vodovima</u></p>	2
<p>45. Voda je najgušća pri <u>+4 °C</u> pri tom ima <u>najmanji</u> obujam</p>	2
<p>46. pH – vrijednost je <u>stupanj kiselosti ili lužnatosti vode</u>, pH < 7 <u>kisela voda</u> pH = 7 <u>neutralna voda</u> pH > 7 <u>lužnata voda</u></p>	3
<p>47. Na slici je prikazan akumulacijski spremnik za pripremu tople potrošne vode s dvostrukim plaštem! Potrošna voda grije se pomoću solarnog sustava uz dogrijavanje sustavom centralnog grijanja. Imenuj sve priključke!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p><u>Izlaz tople potrošne vode</u></p> <p><u>Ulaz tople kotlovske vode</u></p> <p><u>Izlaz ohlađene kotlovske vode</u></p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;">  <p style="text-align: center;">SST</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p><u>Recirkulacija</u></p> <p><u>Ulaz toplog solarnog medija</u></p> <p><u>Izlaz ohlađenog solarnog medija</u></p> <p><u>Ulaz hladne potrošne vode</u></p> </div> </div>	4
<p>48. Navedi prednosti vakuumskih cijevnih kolektora u odnosu na pločaste kolektore!</p> <p>- <u>ostvaruje se veći toplinski učinak</u> - <u>moгуće okretanje cijevi prema suncu</u> - <u>moгуća zamjena cijevi</u></p>	3
<p>49. Što je <u>dfuzno sunčevo zračenje</u>? <u>Raspršeno zračenje koje dolazi iz raznih smjerova.</u></p>	1
<p>50. Toplinski most je <u>mjesto u konstrukciji zidova, stropova i podova izrađeno 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></p>	2
<p>51. Toplinsku izolaciju bolje je staviti s <u>vanjske</u> strane zida zbog <u>akumulacije topline u zidu.</u></p>	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 sastoji zrak! - <u>kisik O₂ 21%</u> - <u>dušik N₂ 78%</u> Gustoća zraka pri 0°C i normalnom atmosferskom tlaku iznosi <u>p=1,29kg/m³</u>	3
54. Uvjeti za ugodan boravak u prostoriji su: a) <u>temperatura zraka u prostoriji</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 (m³/h)</u> b) <u>brzinu zraka (m/s)</u> c) <u>volumen objekta (m³)</u> d) <u>totalni (statički) tlak (Pa)</u> e) <u>dimenziju ventilacijskog kanala (m²)</u>	2
56. Kako se smanjuje prijenos vibracija s ventilatora i elektromotora na: - <u>postolje – ugradnjom na amortizere</u> - <u>ventilacijske kanale – 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 izrađuje od: a) <u>aluminijskog lima</u> b) <u>bakrenog lima</u> c) <u>pocinčanog lima</u> d) <u>prokroma</u>	2
62. Izračunaj opseg okruglog ventilacijskog kanala promjera d = 450 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 kroze zidove i stropove</u> , a služi <u>za sprečavanje širenja požara u zgradi.</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

<p>65. Nabroji vrste filtera koji se koriste u klima uređajima!</p> <p>a) <u>metalni</u> b) <u>vlaknasti</u> c) <u>ugljeni</u> d) <u>apsolutni</u> e) <u>elektrofiltri i elektrostatički</u></p>	3
<p>66. Stupanj zaprljanosti filtra u sustavima ventilacije i klimatizacije određujemo Tako da izmjerimo <u>razliku tlaka zraka ispre i iza filtra.</u></p>	2
<p>67. U klima uređajima zrak se ovlažuje u:</p> <p>a) <u>ljetnom periodu</u> b) <u>zimskom periodu</u> c) <u>u prijelaznom periodu</u></p>	1
<p>68. Rashladni medij u sustavima klimatizacije može biti:</p> <p>a) <u>voda 7/12°C</u> b) <u>freon</u></p>	2
<p>69. Vodena para se u klima komorama koristi za:</p> <p>a) <u>grijanje zraka u parnom grijaču</u> b) <u>ovlaživanje zraka u parnom ovlaživaču</u></p>	2
<p>70. Zaštitni termostat protiv zamrzavanja u klima komori ugrađuje se iza <u>grijača</u>, a na njegov signal slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <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> 	3
<p>71. Imenuj elemente označene na slici klimatizacijskog uređaja (split-sustava) kada uređaj grije prostoriju!</p>  <p>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></p>	4
<p>72. U klima uređajima zrak se grije stružeći preko:</p> <p>a) <u>kondenzatora</u> b) <u>isparivača</u></p>	1
<p>73. Kao radna tvar u klimatizacijskim uređajima koja nije štetna po okoliš (uništavanje ozona) koristi se:</p> <p>a) R11 b) R22 c) <u>R407c</u> d) R502</p>	1

<p>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 mjerenih veličina sa zadanom vodećom vrijednosti.</u></p>	3
<p>75. Objasni prncip rada kalorimetra! <u>Mjerenjem protoka i razlike temperature u polaznom i povratnom vodu određuje se koja količina topline je predana potrošačima.</u></p>	3
<p>76. Dopuni! jednofazna struja: - napon <u>230V</u> - frekvencija <u>50Hz</u> trofazna struja: - napon <u>400V</u> - frekvencija <u>50Hz</u></p>	2
<p>77. Dopuni i objasni principjelnu shemu regulacije temperature prostorije!</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <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> </div> </div> <p><u>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).</u></p>	4
<p>78. Regulacija učina centrifugalnih ventilatora izvodi se:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>prigušenjem</u> <u>ugradnjom podesivih remenica</u> <u>višebrzinskim elektromotorima</u> <u>naponskom regulacijom broja okretaja ventilatora</u> <u>frekvencijskom regulacijom broja okretaja ventilatora</u> 	3
<p>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></p>	3
<p>80. Za rekuperaciju topline u klima uređajima najčešće se koriste:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>lamelni rekuperator</u> <u>pločasti rekuperator</u> <u>rotacijski rekuperator</u> <u>toplinska pumpa</u> 	2