

Katalog pitanja za natjecanje instalatera grijanja i klimatizacije

1. Izračunaj: $1 \text{ m}^3 = 1.000.000 \text{ cm}^3$, $0,25 \text{ m}^3 = 250$ litara.
2. Tlak je djelovanje sile na površinu, a mjeri se u Paskalima i barima.
3. Nabroji vrste manometara:
 - a) U - cijev,
 - b) manometar sa membranom
 - c) manometar sa Bourdonovom cijevi
4. Meki lem je legura kositra, bakra, olova i dodataka, a koristi se za spajanje bakrenih i olovnih cijevi, pocinčanih i bakrenih limova te u elektrotehnici.
5. Jakost struje pri elektrolučnom zavarivanju zavisi o vrsti zavarivanja, debljini materijala i tipu elektrode.
6. Napiši i objasni formulu za izračunavanje transmisivskih gubitaka topline!
$$Q = k A \Delta t [W]$$

k - koeficijent provođenja topline [W/m^2K], (ovisi o vrsti i debljini pregrade),
A - površina pregrade (zida) kroz koju se gubi toplina [m^2],
 Δt - razlika unutarnje i vanjske temperature [K].
7. Objasni kako se odredi broj članaka radijatora!
 1. Izračunati gubitak topline prostorije.
 2. Gubitak topline podijeliti s jediničnim toplinskim učinkom radijatorskog članka.
8. Objasni namjenu termostatskog regulacijskog radijatorskog ventila!
Termostatski regulacijski ventil se ugrađuje na ogrjevno tijelo, a osigurava održanje željene temperature prostora, reguliranjem protoka tople vode.
9. Sigurnosni ventil osigurava: instalaciju od prekoračenja dozvoljenog tlaka, a ugrađuje se uz zatvorenu ekspanzionu posudu, parni kotao, spremnike pod tlakom i sl.
10. Usisna košara se ugrađuje na dnu usisne cijevi, a omogućuje da su usisna cijev i pumpa uvijek puni tekućine (potopljeni), te da u pumpu ne uđu krupne nečistoće.
11. Prednosti pumpnog u odnosu na gravitacijsko grijanje su:
 - a) promjeri cijevi su veći,
 - b) veća tromost instalacije,
 - c) manje izraženi problemi zračnih čepova,
 - d) može se izvesti razgranata mreža.
12. Hvatač nečistoće se ugrađuje na cjevovodima ispred: pumpi, regulacijskih ventila i sl.
13. Opiši postupak prvog puštanja u pogon centrifugalne pumpe:
 - a) usisnu cijev i pumpu treba napuniti vodom i odzračiti,
 - b) mehanički zakrenuti rotor pumpe,
 - c) provjeriti smjer okretanja pumpe.
14. Za odabir cirkulacijske pumpe u sustavima toplovodnog grijanja potrebno je znati:
 - a) obujamski protok vode [l/s], [m^3/h],
 - b) otpor strujanja kroz najnepovoljniji ogranak [kPa].
15. Nabroji tri elementa plinske rampe uz plinski plamenik:
 - a) filtar,
 - b) regulator tlaka,
 - c) elektromagnetski ventil.

16. Objasni predispiranje ložišta u programu rada plamenika!
Najprije se pokreće ventilator plamenika koji ubacuje čisti zrak u ložište radi izbacivanja eventualno zaostalih, neizgorenih plinova.
17. Nivostat je: naprava koja automatski održava i signalizira nivo tekućine u spremnicima.
18. Nabroji priključke na poklopcu sezonskog spremnika tekućeg goriva!
 - a) usisna cijev s usisnom košarom.
 - b) povrat goriva,
 - c) uljevanje goriva,
 - d) mjerna šipka,
 - e) odzračna cijev.
19. Kontrola kvalitete izgaranja goriva u ložištu kotla izvodi se:
 - a) mjerenjem sadržaja CO₂,
 - b) mjerenjem sadržaja CO,
 - c) mjerenjem temperature dimnih plinova,
 - d) određivanjem dimnog broja (čadavost).
20. Uljni plamenik povezat ću s instalacijom goriva:
 - a) čeličnim bešavnim cijevima,
 - b) bakrenim cijevima,
 - c) gibljivim cijevima.
21. Objasni ulogu regulacijskog i graničnog termostata kotla! Regulacijski termostat kotla upravlja radom plamenika. Granični termostat je podešen na veću temperaturu od regulacijskog i u slučaju kvara regulacijskog termostata blokira rad plamenika.
22. Regulator propuha ugrađuje se na kotlovima kod:
 - a) loženja krutim gorivom,
 - b) loženja tekućim gorivom,
 - c) loženja plinskim gorivom.
23. Toplinska izolacija cijevi i opreme u termotehničkim instalacijama izvodi se:
 - a) mineralnom ili staklenom vunom u oblozi od Al lima,
 - b) mineralnom ili staklenom vunom omotanom krovnom ljepenkam i učvršćenom trakama od Al lima,
 - c) spužvastim izolacijama u tablama ili odgovarajućeg promjera,
 - d) pjenastim dvokomponentnim materijalima.
24. Niskotemperaturna korozija u ložištu kotla nastaje: pri temperaturi ispod 160°C dolazi do kondenzacije vlage, a ako gorivo sadrži sumpor nastaje kiselina koja nagriza metal. Sprječava se: upotrebom kvalitetnog goriva, čišćenjem, temperaturom povratne vode > 65°C, temperaturom dimnih plinova >160°C.
25. Prije ukopavanja, sezonski spremnik goriva treba izolirati:
 - a) spužvastom - Armafleks izolacijom,
 - b) staklenom vunom i Al - limom,
 - c) sa više slojeva bitumena.
26. Kondenzna posuda je dio:
 - a) toplovodne instalacije,
 - b) vrelvodne instalacije,
 - c) parne instalacije.
27. Opiši postupak hladne tlačne probe:
Napunite vodom, dobro odzračiti, ugraditi manometar na najnižu točku, pratiti promjenu tlaka na manometru, obići i provjeriti spojna mjesta. Ispitni tlak prema napatku iz projekta ($\geq 1,5 \times$ radni tlak).

28. U građevinski dnevnik upisuju se slijedeći podaci:
- vremenski uvjeti.
 - brojno stanje i kvalifikacija radne snage.
 - opis pozicije rada.
 - tehnička rješenja, detalji i sl.
 - nalog za izvođenje dodatnih radova.
 - rezultati ispitivanja.
 - uzroci zastoja.
29. Zrak je mješavina kojih plinova? Upiši ime kemijski simbol i volumenski udio. Također upiši gustoću zraka pri 0°C i normalnom atmosferskom tlaku!
- a) dušik N_2 78%.
 - b) kisik O_2 21%.
 $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$.
30. Ugodne uvjete boravka ljudi u prostorijama omogućuje stanje zraka slijedećih karakteristika:
- zima: $t = 20 - 22^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 45 - 50\%$
ljetno: $t = 24 - 26^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50 - 55\%$
31. Za odabir ventilatora potrebno je znati:
- a) obujamski protok zraka (m^3/h).
 - b) brzinu zraka (m/s).
 - c) volumen objekta (m^3).
 - d) totalni (statički) tlak (Pa).
 - e) dimenziju ventilacijskog kanala (m^2).
32. Na velikoj i razgranatoj instalaciji ventilacije zahtjevima će zadovoljiti:
- a) aksijalni ventilator.
 - b) centrifugalni ventilator.
33. Nabroji glavne dijelove termogena: kućište, ložište, plamenik, ventilator s elektromotorom za dovod zraka, istrujni otvori odnosno priključak za vezu s ventilacijskim kanalima.
34. Objasni što je zračna zavjesa i čemu služi!
Zračna zavjesa (topla ili hladna) je ventilacijski uređaj koji se ugrađuje na ulaznim vratima objekta. Zrak se povećanom brzinom upuhuje po visini (širini) vratiju tako da zračna struja sprječava miješanje unutarnjeg i vanjskog zraka i time smanjuje gubitak topline.
35. Objasni pojam relativne vlažnosti zraka: Relativna vlažnost zraka je stupanj zasićenosti zraka u odnosu na maksimalnu moguću zasićenost pri toj temperaturi.
36. Nabroji vrste filtara koji se koriste u klima uređajima:
- a) metalni panelni.
 - b) sintetički panelni.
 - c) vrećasti.
 - d) ugljeni.
 - e) apsolutni.
37. Vodena para se u klima komorama koristi za:
- a) grijanje zraka u parnom grijaču.
 - b) ovlaživanje zraka u parnom ovlaživaču.

38. Rashladni medij u sustavima klimatizacije može biti:

- voda 50/45°C,
- voda 7/12°C,
- acetilen,
- freon,
- halon.

39. U klima uređajima zrak se ovlažuje u:

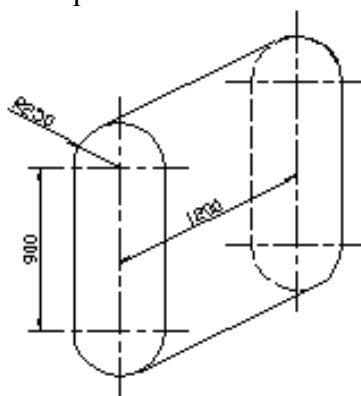
- ljetnom periodu,
- zimskom periodu,
- proljeće i jesen.

40. Zaokruži točan odgovor i upiši naziv: Mjerna jedinica za buku je:

- dB - decibel,
- cl - (centilitar),
- Hz - (Hertz).

41. Zaštitni termostat protiv smrzavanja u klima komori ugrađuje se iza grijača, a na njegov signal slijedi: pri temperaturi t=+5°C isključuje se ventilator iz pogona, zatvara regulacijska žaluzija svježeg zraka, otvara se troputni ventil i uključuje se cirkulacijska pumpa u pogon.

42. Koliko litara loživog ulja stane u spremnik sa slike?



$$V = (r^2\pi + 2rh)L = (2,5^2\pi + 2 \cdot 2,5 \cdot 9) \cdot 12 = 775,63 \text{ dm}^3 = 775,631$$

43. Koliko iznosi hidrostatski tlak u instalaciji koja je potpuno ispunjena vodom ako se najviši element instalacije nalazi na visini od 13 metara?

1,3 bar

44. Uspravni cilindrični spremnik unutrašnjeg promjera 300mm ispušta 50 l vode. Za koliko će se spustiti razina vode u spremniku ?

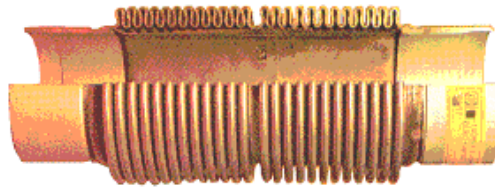
$$V = D^2\pi h$$

$$h = \sqrt{\frac{V}{d^2\pi}}$$

$$h = \sqrt{\frac{50}{3^2\pi}} = 1,768 \text{ dm} = 177 \text{ mm}$$

45. Ukupni otpori pri strujanju kroz instalaciju izračunavaju se tako da se zbroje otpori strujanja u ravnim dionicama cijevi (linijski otpori) i svi lokalni otpori strujanja – cijevni lukovi, ventili, kotlovi, ogrjevna tijela i dr. (lokalni otpori).

46. Što prikazuje slika ?



Aksijalni kompenzator

Gdje se postavlja ?

Između dva čvrsta oslonca cjevovoda.

Čemu služi ?

Uklanja naprezanja prouzrokovana produljenjem cijevi uslijed promjene temperature.

47. Navedi šest elemenata uljnog tlačnog plamenika !

- a) sapnica
- b) transformator
- c) elektromagnetski ventil
- d) elektrode
- e) ventilator
- f) osjetilo plamena

48. Maksimalni dopušteni tlak u zatvorenim toplovodnim sustavima grijanja iznosi: 3 bar.

49. Toplinski most je 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 toplina znatno gubi.

50. Funkcije ekspanzijske posude su :

- a) preuzima višak vode nastao zagrijavanjem
- b) održava potreban tlak u sustavu

51. λ je simbol za koeficijent toplinske vodljivosti [W/mK].
Materijali s malim λ nazivaju se toplinski izolatori.

52. Tlak plina u ekspanzijskoj posudi s membranom ovisi o hidrostatičkom tlaku u sustavu, kako bi i najviši dio instalacije bio pod tlakom višim od atmosferskog.

53. Sigurnosna kotlovska grupa sastoji se od manometra, sigurnosnog ventila i automatskog odzračnog ventila.

54. Napor crpke h_p [m] je suma tlakova koje crpka savladava.

55. Na što se sve mora paziti prilikom ugradnje cirkulacijske crpke ?

- a) os rotora mora biti postavljena horizontalno
- b) smjer protoka vode mora se podudarati sa smjerom strelice na kućištu
- c) smjer okretanja mora se podudarati sa smjerom strelice na kućištu

56. Radijatori su ogrjevna tijela kod kojih se prijenos topline vrši :

- a) strujanjem ili konvekcijom (oko 80%)
- b) zračenjem ili radijacijom (oko 20%)

57. Kako se smanjuje prijenos vibracija s ventilatora i elektromotora na postolje i ventilacijske kanale?

Ugradnjom na amortizere i povezivanjem ventilatora s ventilacijskim kanalima pomoću elastičnog spoja (jedreno platno).

58. Odvodnik kondenzata propušta kondenzat, a ne propušta vodenu paru zbog iskorištenja topline kondenzacije vodene pare.

59. Kondenzacijski vodovi, kod parnog grijanja, prema svom položaju mogu biti:
- suhi
 - mokri
- Kondenzacijski vodovi pod a) smješteni su iznad maksimalne razine vode u kotlu.
Kondenzacijski vodovi pod b) smješteni su ispod minimalne razine vode u kotlu.
60. Navedi prednosti vakuumskih cijevnih kolektora u odnosu na pločaste kolektore!
Ostvaruje se veći učinak, moguće okretanje cijevi prema suncu, moguća zamjena cijevi
61. Što označava oznaka na slici ?



To je oznaka «plavi anđeo» koju dobivaju uređaji s niskom emisijom štetnih tvari u dimnim plinovima i koji ostvaruju značajnu uštedu energije

62. Navedi vrste split-sustava klima uređaja !
- prijenosni
 - mono split-sustavi
 - multi split-sustavi
 - kazetni split-sustavi
 - kanalni split-sustavi
 - klima ormari
63. U klima uređajima zrak se grije strujeći preko:
- kondenzatora,
 - isparivača.
64. Kanali za razvod zraka u sustavima ventilacije i klimatizacije izrađuju se od :
- aluminijskog lima,
 - bakrenog lima,
 - pocinčanog lima,
 - prokrona.
65. Protupožarna zaklopka se ugrađuje u zračne kanale na mjestima gdje kanali prolaze kroz zidove i stropove, a služi za sprečavanje širenja požara u zgradi.
66. pH – vrijednost je stupanj kiselosti ili lužnatosti vode.
pH < 7 kisela voda
pH = 7 neutralna voda
pH > 7 lužnata voda
67. Maksimalna temperatura tople vode za podno grijanje iznosi 60°C, a maksimalna temperatura poda kod podnog grijanja iznosi 33°C.
68. Koji su izvori buke u sustavima centralnog grijanja, ventilacije i klimatizacije ?
crpke, ventilatori, plamenici
69. Toplinsku izolaciju bolje je staviti s vanjske strane zida zbog akumulacije topline u zidu.
70. Navedi glavne sastojke dimnih plinova!
Vodena para, ugljični dioksid, ugljični monoksid, čađa, kisik i dušik.
Čime se određuje koncentracija štetnih sastojaka u dimnim plinovima?
Mjerenjem sastava dimnih plinova, utvrđivanjem dimnog broja, mjerenjem temperature dimnih plinova.

71. Što su kondenzacijski kotlovi?

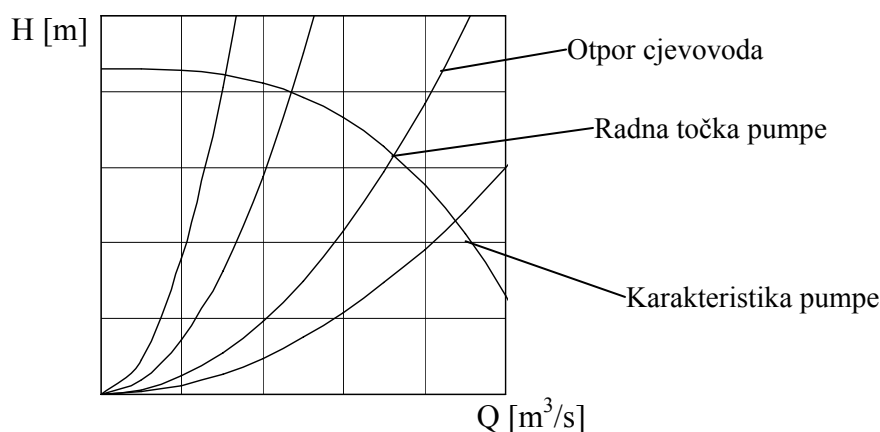
To su kotlovi u kojima se dimni plinovi hlade na manje od 100°C i iz dimnih plinova se kondenzira vodena para.

72. Pretičak zraka je višak zraka koji prolazi kroz ložište, a ne sudjeluje pri izgaranju.

73. U armaturu radijatora spadaju:

- regulacijski ventil
- prigušnica
- odzračni pipac
- slavina za ispuštanje vode

74. Na primjeru radnog dijagrama pumpe označi što predstavljaju krivulje!



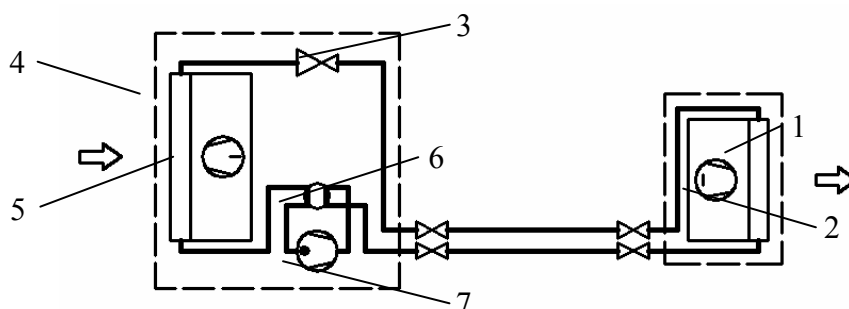
75. Što je difuzno zračenje?

Raspršeno zračenje koje dolazi iz raznih smjerova.

76. Kako hladimo zrak u klimatizacijskim uređajima?

- rashladnim plinom
- hladnjakom s hladnom vodom
- hlapljenjem hladne vode

77. Na skici klimatizacijskog uređaja (split sustav) označi elemente kada uređaj grije prostoriju!



1 - kondenzator

2 - ventilator

3 - prigušni (redukcijski) ventil

4 - isparivač

5 - aksijalni ventilator

6 - ventil za hlađenje - grijanje

7 - rashladni kompresor

78. MAK vrijednost je najveći dozvoljeni sadržaj štetne tvari u zraku.

79. Kao radna tvar u klima uređajima koja nije štetna po okoliš (uništavanje ozona) koristi se:
- a) R11
 - b) R22
 - c) R134a
 - d) R502
80. Pri konstantnoj temperaturi tlak i volumen plina se odnose obrnuto proporcionalno