

Ime i prezime: _____

bodova	ocjena
/32	

1. Iz vanjske karakteristike motora očitaj:

nazivnu snagu $P_{\max}$ = _____ [_____] pri n = _____ 1/min.

nazivni moment $M_{\max}$ = _____ [_____] pri n = _____ 1/min.

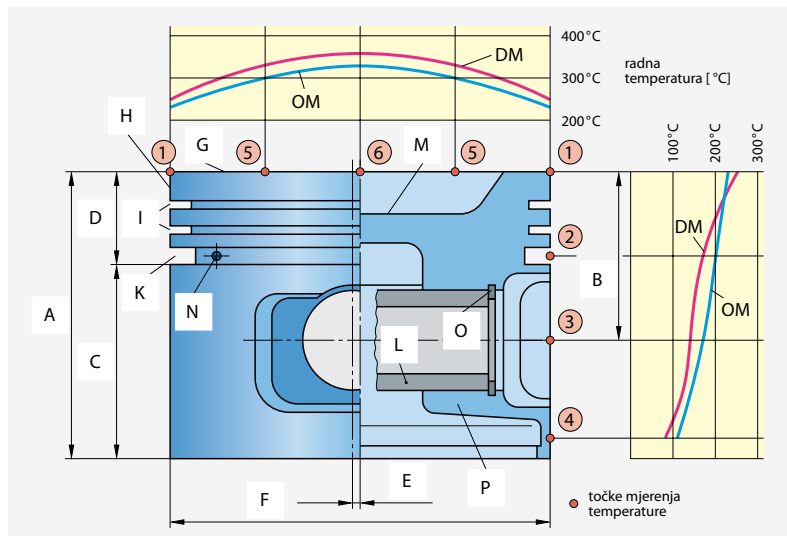
2. Označi na dijagramu **elastično područje motora**.

3. Zašto se područje na dijagramu (9. zadatak) naziva *elastično područje motora*?

4. Karakteristika motora desno pripada:

☐ oto-motoru ☐ dizel-motoru Klipni mehanizam čine

5. Zbog čega se klizne površine klipova prevlače **zaštitnim** prevlakama? _____
6. Osnovni zadatak klipa je _____
7. Na kojem mjestu klip ima **najveći** promjer? _____
8. O čemu ovisi veličina zračnosti klipova? _____
9. Materijali za izradu klipnih **prstenova** su _____
10. Pojmovima pridružite odgovarajuće oznake.
11. Zadatak **uljnih** prstenova je:



- ☐ nauljivanje stijenke cilindra ☐ smanjivanje trenja klipa
- ☐ skidanje ulja sa stijenke cilindra

12. Pri **naručivanju** klipova navodi se:
- ☐ promjer cilindra i promjer klipa ☐ promjer klipa i zračnost
- ☐ promjer cilindra ☐ promjer cilindra i zračnost

13. Ugradna zračnost klipa je _____

14. Zašto osovinica klipa mora biti **površinski otvrdnuta**? _____

15. Promjer klipa u hladnom stanju je 90,0 mm, a cilindra 90,04 mm. Ako se klip na radnoj temperaturi raširi na 90,21 mm, zašto ne zaglavi u cilindru?

16. Na čelu klipa nalaze se oznake. Objasnite njihovo značenje. Koliki je promjer cilindra koji odgovara ovom klipu?

- A _____
- visina plašta klipa
- G _____
- zaštitna površina
- L _____
- utor kompresijskog prstena
- područje klipnih prstenova
- udubljenje u čelu klipa
- utor uljnog prstena
- provrt za povrat skinutog ulja
- promjer klipa
- O _____
- P _____
- kompresijska visina

Oznaka	Značenje, mjesto mjerenja	
84,00	_____	
Sp 0,04	_____	
→ Front	_____	Promjer cilindra

17. Koje su posljedice prevelike, odnosno premale **radijalne** zračnosti klipnih prstenova?

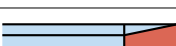
prevelika: _____

premala: _____

18. Stupanj kompresije **promijenit će se** ako se promijeni:

- ☐ visina klipa ☐ debljina brtve glave
☐ kompresijska visina klipa ☐ broj kompresijskih prstenova

19. Napišite nazive klipnih prstenova, njihove oznake i pravila ugradnje. Kojim je opterećenjima izložena klipnjača?

Prsten	Naziv i oznaka	Pravila ugradnje
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

20. Što su **leteći ležajevi**? _____

21. Kako dolazi ulje u **leteće** ležajeve? _____

22. Kad je spojka odvojena, potisni ležaj potiskuje radilicu i nastoji je izgurati iz njenih ležajeva. Kako se to sprječava? _____

23. Navedite osnovne zadatke klipnjače: _____

24. Kojim je opterećenjima izložena radilica? _____

25. Objasnite pojam **paralelni cilindri**: _____

26. Što su **glavni ležajevi**? _____

27. Koje su polovice šalica glavnog ležaja i klipnjače jače opterećene i zašto? _____

28. O kojim veličinama ovisi brzina klipa? _____

29. Zašto srednju brzinu klipa od 16 m/s kod serijskih motora ne valja prekoračiti? _____

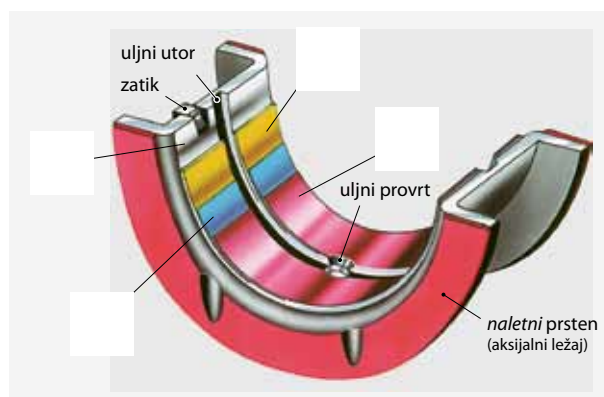
30. Navedite osnovne dijelove klipnjače.



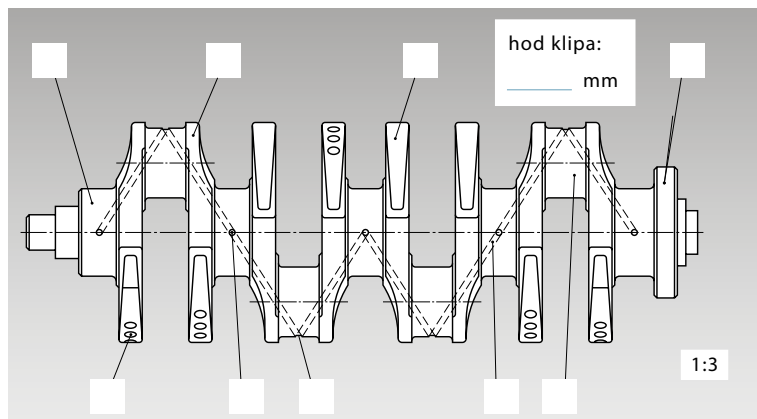
- 1 _____
2 _____
3 _____
4 _____
5 šalica ležaja
6 jednodijelni ležaj
7 uljni provrti
8 površina loma

31. Napišite nazive dijelova višeslojnog tzv. *vodećeg ležaja* (radijalno-aksijalni ležaj).

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____



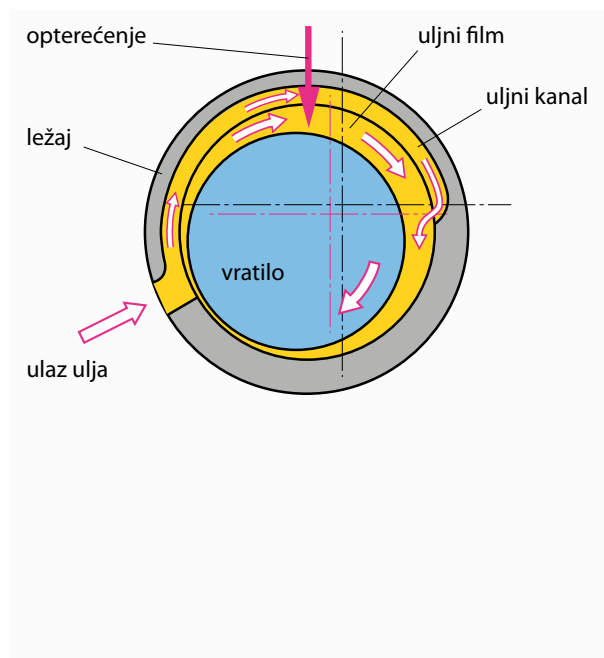
32. Upišite nazive dijelova koljenastog vratila označenih pozicijskim brojevima. Obojite rukavce radilice i klipnjače različitim bojama.



1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____
 5 _____

33. Zašto je osovinicu klipa potrebno učvrstiti u svojem položaju. Na koje je načine izvedeno osiguranje osovinice?

34. Pri rotaciji koljenastog vratila u ležaju se pojavljuje **hidrodinamičko podmazivanje**. Ucrtajte u sliku ležaja raspodjelu hidrodinamičkog tlaka. Koje su posljedice pojave **uljnog klina**?



35. Navedite zadatke zamašnjaka: _____

Navedite materijale iz kojih se izrađuju blokovi motora, te njihove značajke:

36. Zašto se ugrađuju cilindarske košuljice? _____

37. Što je blok motora? _____

38. Kako se poboljšavaju klizna svojstva cilindara iz lakih legura? _____

39. Pri provjeri kompresije kompresimetrom potrebno je pridržavati se sljedećeg: _____

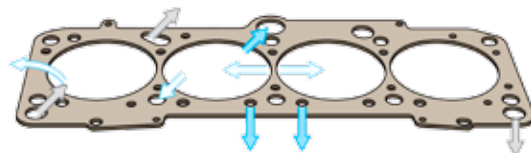
40. Kojim je opterećenjima izložen cilindar? _____

41. Čemu služi **tlačna zona** u prostoru izgaranja? _____

42. Koje su posljedice trošenja kliznih površina cilindra? _____

43. Kako različiti kompresijski tlakovi u pojedinim cilindrima utječu na rad motora? _____

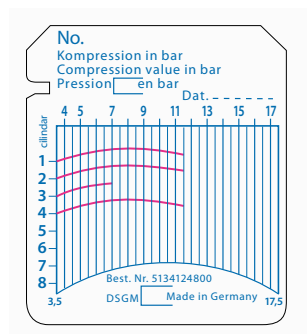
44. Za prikazanu brtvu glave cilindra napišite propuštanja koja se mogu javiti tijekom rada.



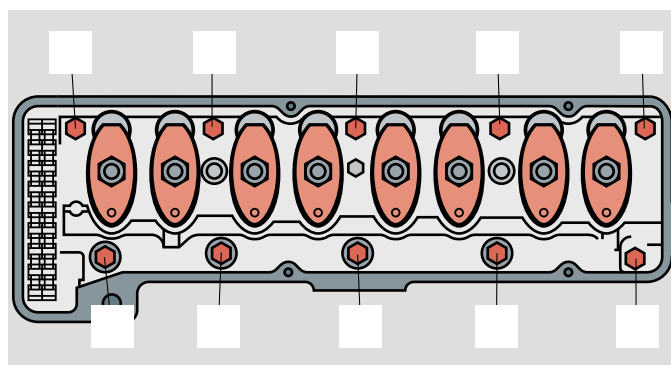
45. Ispunite tablicu.

Izvor šuma	Uzrok / Izvor pogreške
Strujanje zraka u kolektoru usisne cijevi	_____
Istjecanje zraka na ispušnoj cijevi	_____
Istjecanje zraka na otvorima susjednih svjećica	_____

46. Na slici označite brojevima 1 – 10 redoslijed pritezanja vijaka glave motora.



cilindar 1 = _____ bar
 cilindar 2 = _____ bar
 cilindar 3 = _____ bar
 cilindar 4 = _____ bar



47. Očitajte tlakove pojedinih cilindara s indikatorskog listića i ocijenite rezultate mjerenja.

48. Zašto se elektropokretač teže okreće ako su kompresijski tlakovi viši? _____

49. Navedite moguće uzroke pada tlaka kompresije na trećem cilindru: _____

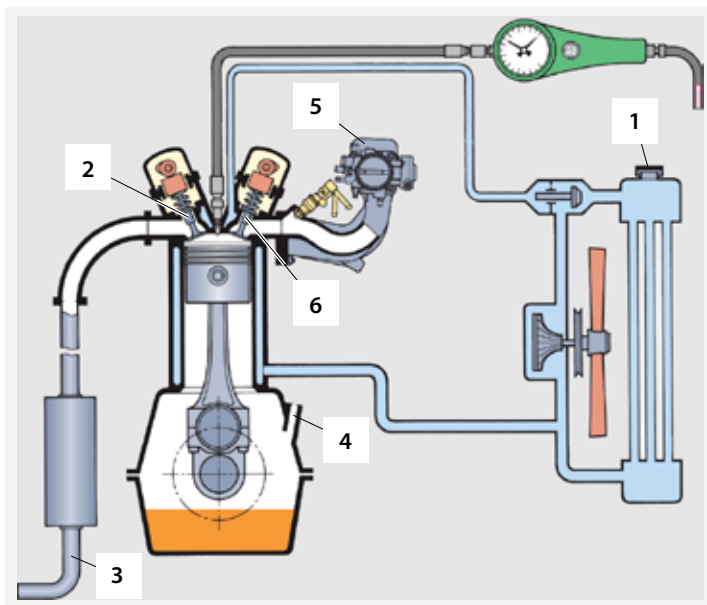
50. Da bi ustanovili kvar, provodite tlačnu provjeru na trećem cilindru. Koje pretpostavke moraju biti ispunjene da bi se mogla provesti tlačna provjera?

51. U kojem se položaju mora nalaziti klip ispitivanog cilindra? Obrazložite svoj odgovor.

52. Zašto je nužno spriječiti rotaciju koljenastog vratila, i kako se to izvodi ako je vozilo opremljeno ručnim mjenjačem?

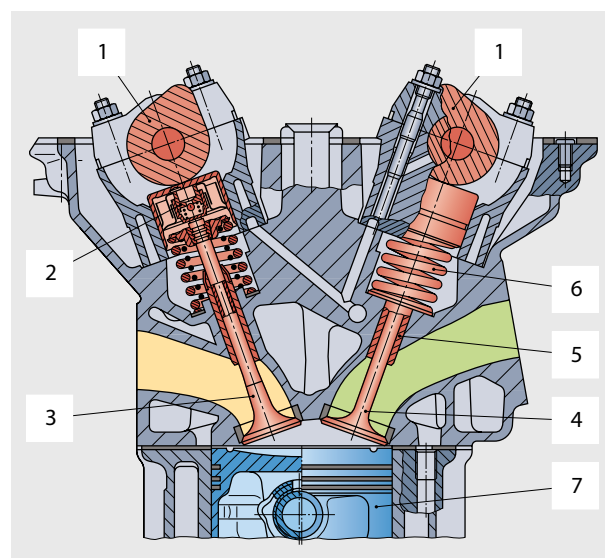
53. Označite **strelicama** ➔ moguća mjesta na kojima izlazi stlačeni zrak. Dopišite nazive dijelova motora označenih pozicijskim brojevima.

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____



54. Napišite nazive dijelova razvodnog mehanizma označenih brojevima.

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____



55. Koja je vrsta razvodnog mehanizma prikazana na gornjoj slici? _____

56. Navedite posljedice nepravilnih zračnosti ventila.

premala zračnost: _____

prevelika zračnost: _____

57. Širina sjedala ventila tvornički je zadana. Zašto ne valja niti premala, niti prevelika širina sjedala?

premala širina: _____

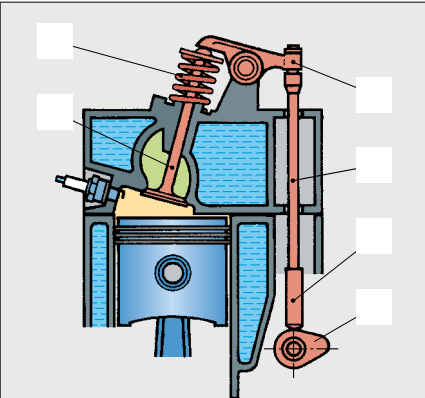
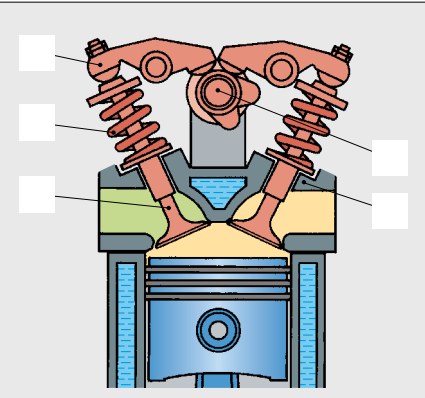
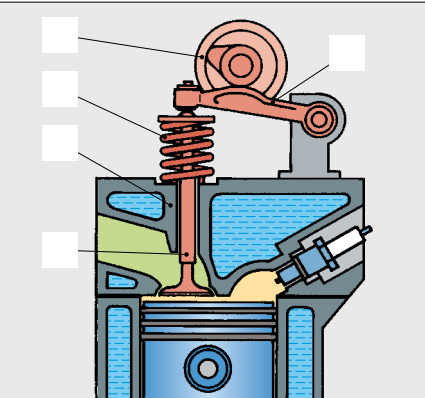
prevelika širina: _____

58. Kako se može izjednačiti dilatacija ventila? _____

59. Pridružite pozicijske brojeve dijelovima na slikama. Ispunite tablicu.

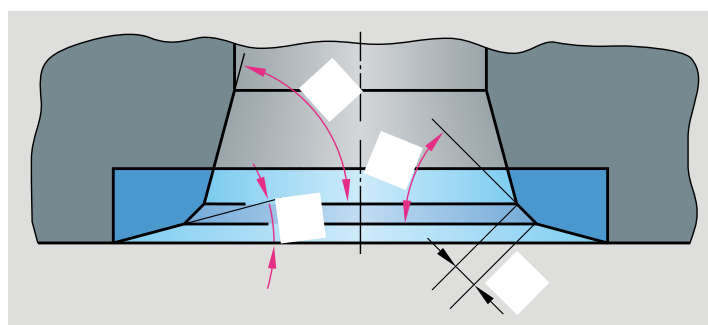
1	ventilska opruga	5	klackalica
2	bregasto vratilo	6	motka podizača
3	podizač ventila	7	vodilica ventila
4	ventil	8	poluklackalica

Oznaka razvoda	SV, OHV, OHC, DOHC, CIH
Značajke razvoda	ventili sa strane, viseći ventili, donji razvod, gornji razvod, bregasta iznad glave, dvije bregaste iznad glave

			
Oznaka razvoda	_____	_____	_____
Značajke razvoda	_____	_____	_____

60. Dopišite oznake veličina na slici sjedala ventila. Dopunite tablicu.

Sjedalo ventila	Usisni ventil	Ispušni ventil
Kut sjedala α [°]	_____	_____
Korekcijski kut β_1 [°]	_____	_____
Korekcijski kut β_2 [°]	_____	_____
Širina sjedala b [mm]	_____	_____



61. Posljedice propuštanja manšeta (brtvi vodilica ventila) su:

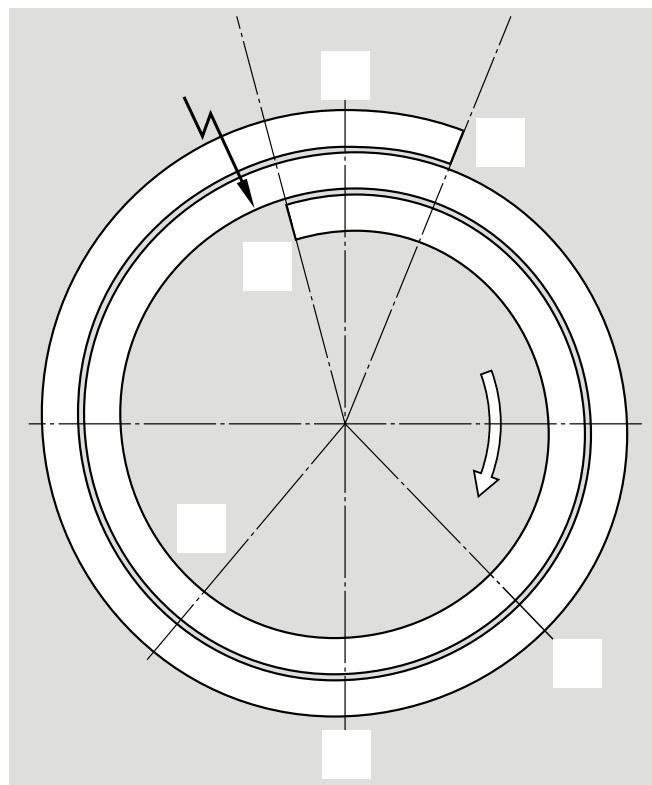
62. Kako oslabijela opruga ventila utječe na rad motora?

63. Dopuštena odstupanja zračnosti ventila su $\pm$ _____ mm.

64. Povećavanjem zračnosti ventili:

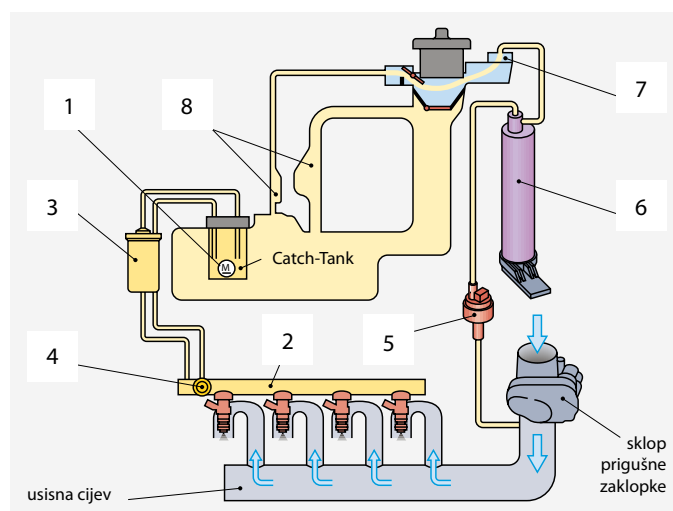
- ☐ ranije otvaraju ☐ ranije zatvaraju
- ☐ kasnije otvaraju ☐ kasnije zatvaraju

65. Dopunite razvodni dijagram pojmovima U_o , U_z , I_o , I_z , *prekrivanje ventila*. Upišite **nazive taktova** na odgovarajuća mjesta u dijagramu, te različitim bojama (šrafurom) označite **proces** usisa, kompresije i ispuha.



66. Napišite nazive dijelova sustava za dobavu goriva i navedite njihove zadatke.
67. Kako utječe zaprljani filter zraka na rad motora? Obrazložite.

68. Zašto filter goriva ima i vremensko ograničenje uporabe?



Pozi- cija	Naziv dijela	Zadatak
1	<u>pumpa goriva</u>	
2	<u>razdjelna cijev</u>	
3	<u>filter goriva</u>	
4	<u>regulator tlaka</u>	
5	<u>regeneracijski ventil</u>	
6	<u>filter s aktivnim ugljenom</u>	
7	<u>gravitacijski ventil</u>	
8	<u>kompenzacijski spremnici</u>	

69. Napišite definiciju **omjera zraka** λ riječima i formulom: _____

70. Objasnite pojmove:

siromašna smjesa - _____

bogata smjesa - _____

71. Zašto filteri zraka moraju imati što veću površinu? _____

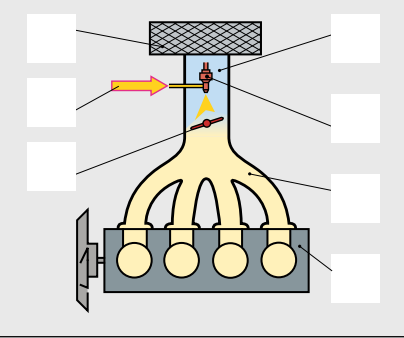
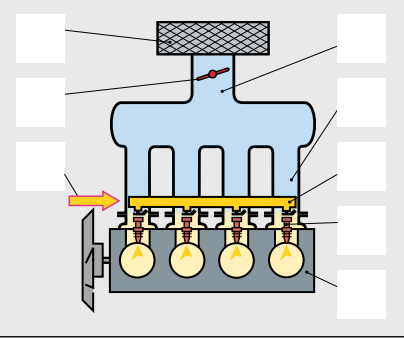
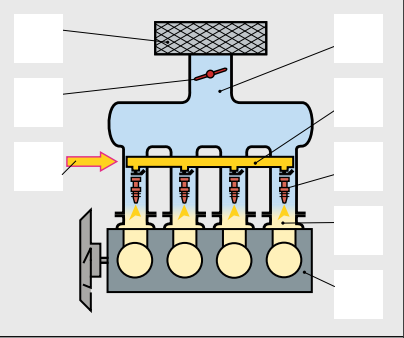
72. Dopunite tablicu pojmovima - **smjesa** (*stehiometrijska, bogata, siromašna*), **snaga motora** (*mala, srednja, velika*), **sadržaj štetnih tvari** (*neznatan, srednji, visok*), **potrošnja goriva** (*niska, srednja, visoka*).

Omjer zraka λ	$\lambda = 1,1$	$\lambda = 0,9$	$\lambda = 1$
omjer miješanja	1 : _____	1 : _____	1 : _____
smjesa	_____	_____	_____
snaga motora	_____	_____	_____
sadržaj štetnih tvari	_____	_____	_____
potrošnja goriva	_____	_____	_____

73. Elektromotor rotacijske pumpe oplakuje se gorivom. Zašto nema opasnosti od požara? _____
74. Zašto se benzin mora pretvoriti u paru? _____
75. Koje su posljedice pogrešnog stvaranja smjese? _____
76. Zašto je važno na usisu motora imati filter zraka? _____
77. Otkrili ste da zbog korodiranih kontakata kroz pumpu goriva protječe slabija struja. Kako bi se to moglo odraziti na sustav dobave goriva? _____
78. Objasnite pojam *stehiometrijska smjesa*: _____
79. Kakvu smjesu stvara sustav za stvaranje smjese pri pokretanju hladnog motora i zašto? _____
80. Koje su zadaće sustava ubrizgavanja benzina? _____
81. Dopišite pozicijske brojeve u slike prikazanih sustava ubrizgavanja. Dopunite tablicu upisivanjem odgovarajućih pojmova.

1	filter zraka	3	brizgaljka	5	prigušna zaklopka	7	gorivo
2	usisna cijev	4	motor	6	razdjelna cijev benzina	8	zrak

Ubrizgavanje	izravno, posredno, multi point, single point	Način stvaranja smjese	unutarnje, vanjsko
Mjesto ubrizgavanja	u usisnu cijev, u cilindar, ispred prigušne zaklopke	Sustav	Mono-Motronic, LH-Motronic, MED-Motronic

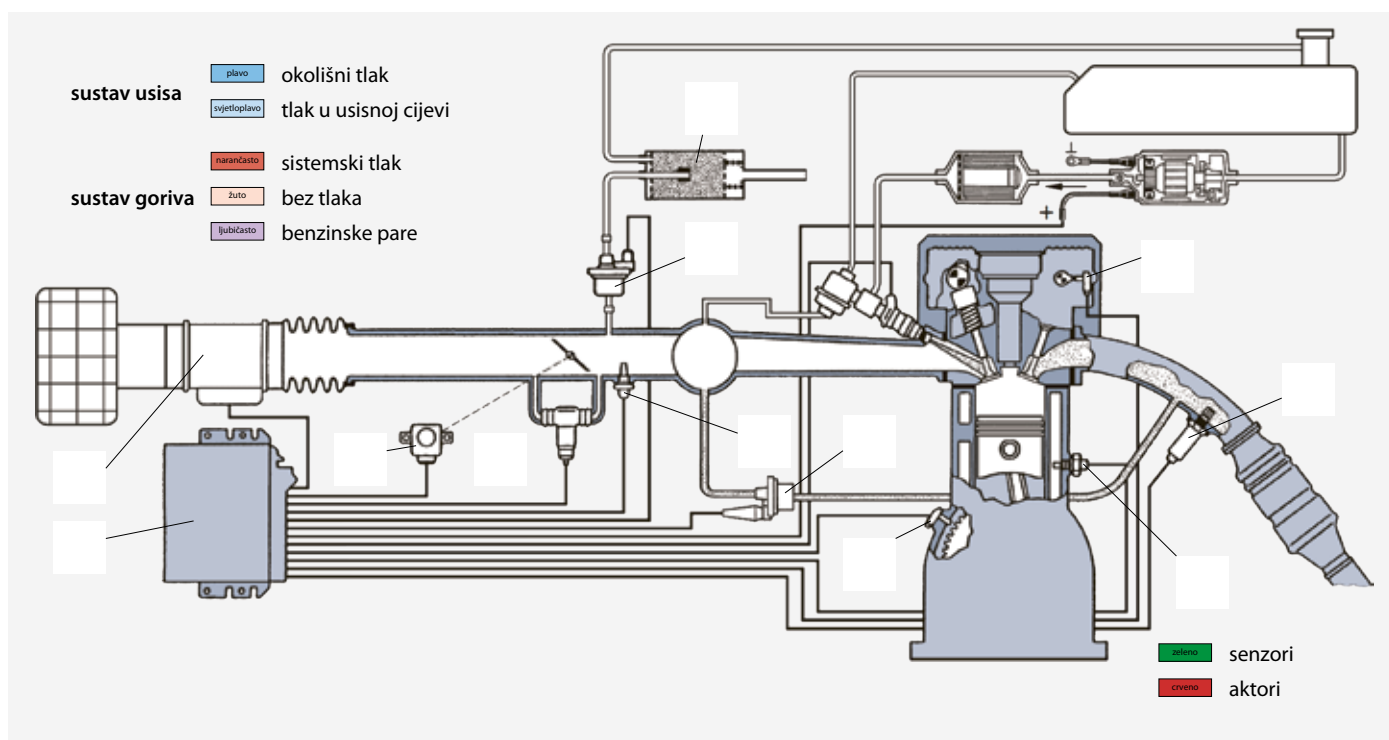
			
Ubrizgavanje	_____	_____	_____
Mjesto ubrizgavanja	_____	_____	_____
Smjesa	_____	_____	_____
Način stvaranja smjese	_____	_____	_____
Sustav	_____	_____	_____

82. Objasnite značenje skraćenica.

SPI - _____ MPI - _____

GDI - _____ FSI - _____

83. Zašto se kod FSI motora gorivo ubrizgava pod visokim tlakom (50 – 150 bara)? _____
84. Koji parametar kod LH-Motronica ima najveći utjecaj na trajanje ubrizgavanja? _____
85. Kako se osigurava sigurno paljenje ekstremno siromašne smjese kod GDI motora? _____
86. Navedite osnovne parametre kod LH-Jetronica: _____
87. Zašto je bitno benzin raspršiti u što finije čestice? _____
88. Kako FSI motor može raditi s ekstremno siromašnom smjesom? _____
89. Navedite prednost mjerenja masenog protoka zraka: _____
90. Slika prikazuje osnovni sustav za ubrizgavanje benzina. Pridružite pozicijske brojeve dijelovima na slici. Obojite sustave usisa i goriva, te senzore i aktore, odgovarajućim bojama. Označite strelicama smjer strujanja zraka i goriva.



91. Ispunite tablicu.

Omjer zraka	$\lambda = 1$ na svjećici $\lambda > 1$ oko, $\lambda = 1$ u čitavom prostoru izgaranja	Položaj prigušne zaklopke	zatvorena, otvorena
Trenutak ubrizgavanja	neposredno prije točke paljenja, na početku usisa	Regulacija snage i momenta	kvalitativna regulacija, kvantitativna regulacija

FSI motor	slojevito punjenje	homogeno punjenje
Omjer zraka λ	_____	_____
Trenutak ubrizgavanja	_____	_____
Položaj prigušne zaklopke	_____	_____
Regulacija snage i momenta	_____	_____

92. Navedite tvari koje nastaju izgaranjem goriva u MsUI: _____

93. Na štetne tvari otpada ~ _____ % od ukupne količine izgaranih plinova.

94. Dopunite tablicu prema dijagramu količina štetnih tvari u ispuhu u ovisnosti o λ . Pridružite krivuljama kemijske simbole.

Smjesa	stehiometrijska, siromašna, bogata	Koncentracija	niska, visoka
Omjer zraka	$\lambda = 0,8$	$\lambda = 1,0$	$\lambda = 1,2$
Smjesa	_____	_____	_____
Koncentracija štetnih tvari	CO = _____ HC = _____ NO _x = _____	CO = _____ HC = _____ NO _x = _____	CO = _____ HC = _____ NO _x = _____

95. U kojim režimima rada motora sustav AGR/EGR ne djeluje?

96. Kako nastaju i kako djeluju dušični oksidi NO_x?

97. Što znači pojam *trostazni* (troputni) katalizator?

98. U katalizatoru se kisik za oksidiranje štetnih tvari dobiva iz:

- ☐ kompresora
- ☐ okoliša kroz provrt na katalizatoru
- ☐ dušičnih oksida NO_x

99. Napišite kemijske simbole pretvorenih štetnih tvari na izlazu iz katalizatora. Napišite nazive dijelova katalizatora.

1 _____

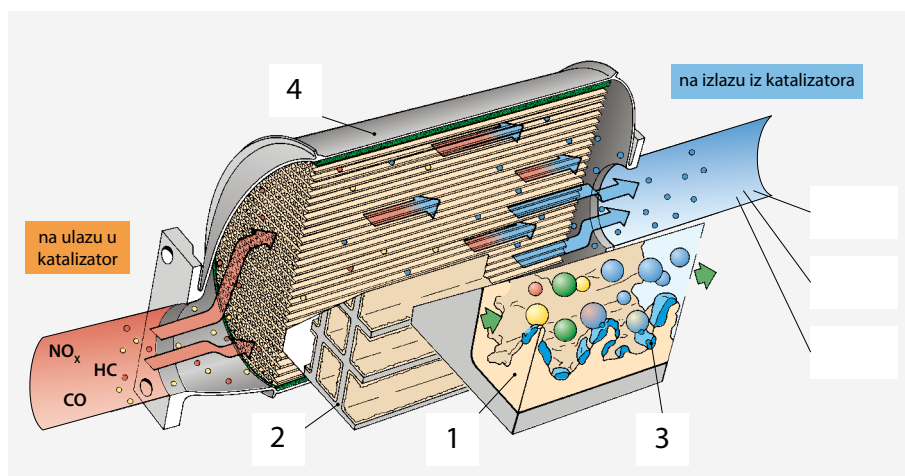
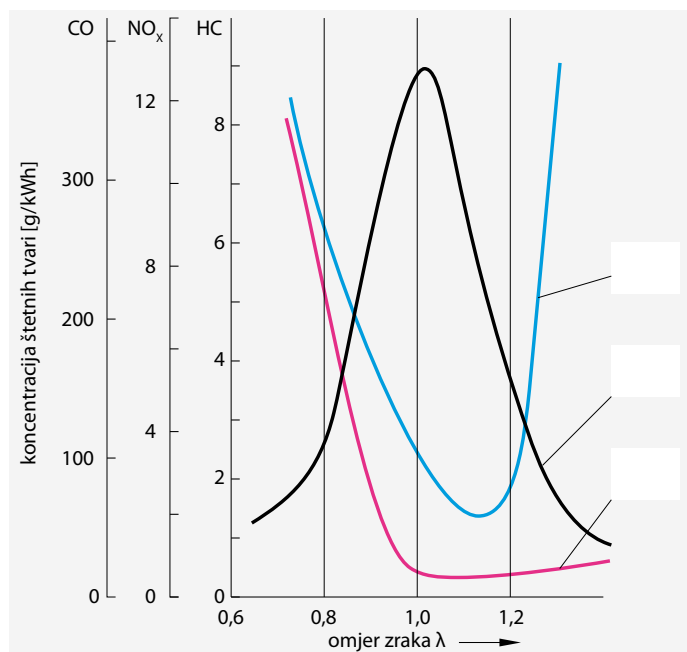
2 _____

3 _____

4 _____

100. Ako je $\lambda > 1$, napon λ -sonde je:

- ☐ 100 – 300 mV
- ☐ 800 – 900 mV



101. Koji uvjeti moraju biti zadovoljeni da bi se u katalizatoru optimalno odvijale kemijske reakcije? _____

102. Što mjeri λ -sonda? _____

103. Zašto se λ -sonda zagrijava grijačem? _____

104. Napišite nazive dijelova λ -sonde s naponskim skokom i skicirajte napon.

1 _____

2 _____

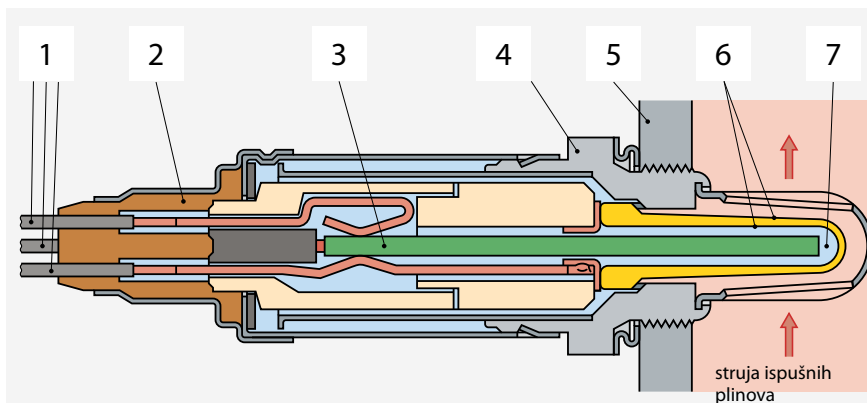
3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

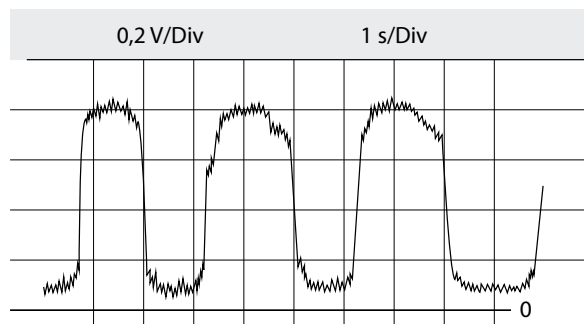
7 _____



105. Koje se kemijske reakcije odvijaju u katalizatoru?

106. Na desnom je oscilogramu prikazan signal s λ -sonde. Ispunite tablicu.

	zadana vrijednost	izmjerena vrijednost
napon λ -sonde [V]	0,1 - 0,9	_____
ciklus regulacije [s]	_____	_____
regulacijska frekvencija [Hz]	> 0,5	_____



107. Navedite dva moguća uzroka odstupanja regulacijske frekvencije od tvornički zadane vrijednosti.

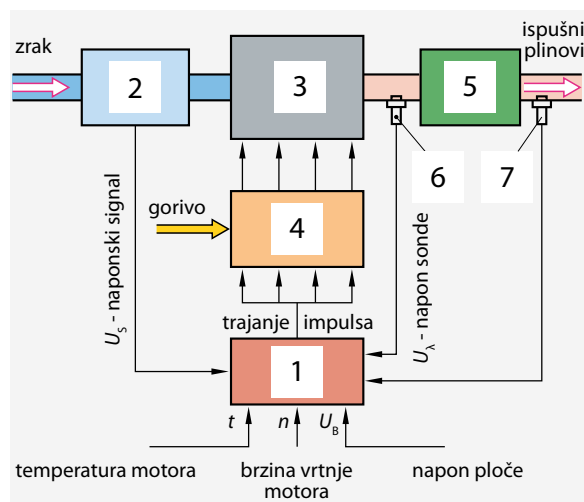
108. Koji su uvjeti djelovanja λ -regulacije?

109. Bojom označite λ -regulacijski krug i napišite nazive dijelova.

1 _____ 4 _____

2 _____ 5 _____

3 _____ 6/7 _____



110. Napišite nazive dijelova ispušnog sustava.

1 _____

2 _____

3 _____

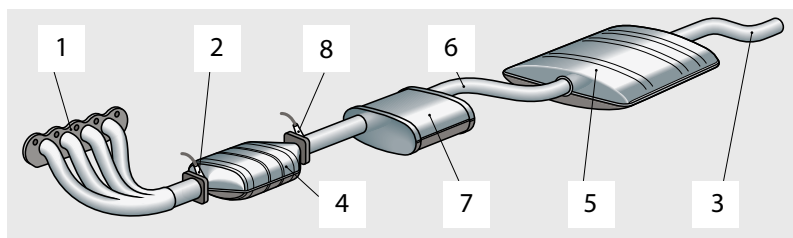
4 _____

5 _____

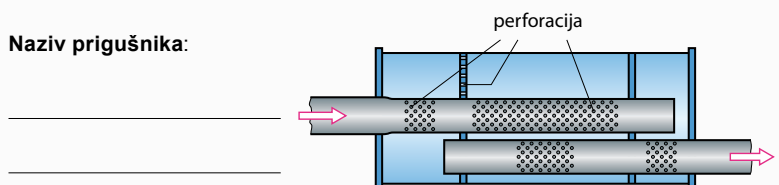
6 _____

7 _____

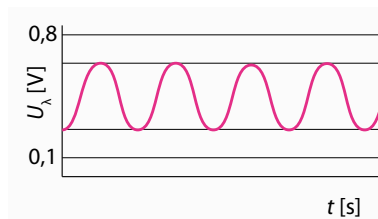
8 _____



Naziv prigušnika:



111. Ucrtajte u dijagrame krivulje štetnih tvari CO, HC i NO_x nastalih nakon katalitičke obrade.



112. Pri kontroli λ-sonde osciloskopom dobili ste oscilogram (slika gore). Kakav je signal sonde i što bi moglo biti uzrok tome?

113. Ucrtajte prihvatljiv signal λ-sonde plavom bojom.

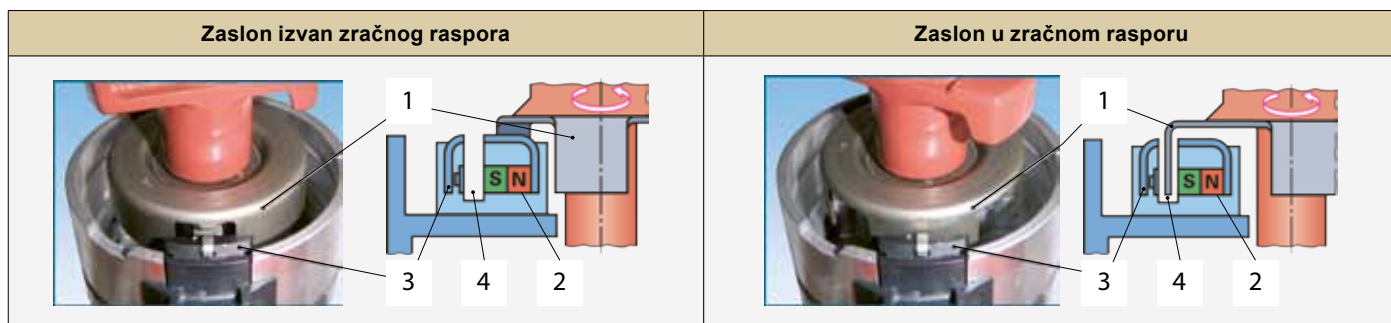
114. Navedite osnovne razlike između klasičnih i elektroničkih sustava paljenja. _____

115. Koji je zadatak Hallova senzora u elektroničkom sustavu paljenja? _____

116. Pridružite pozicijske brojeve dijelovima Hallovog senzora.



- ___ zračni raspor
- ___ rotor sa zaslonima
- ___ vodljivi štapići iz mekog magnetskog materijala s trajnim magnetima
- ___ Hallov IC
- ___ rotor razdjelnika (*razvodna ruka*)
- ___ priključci

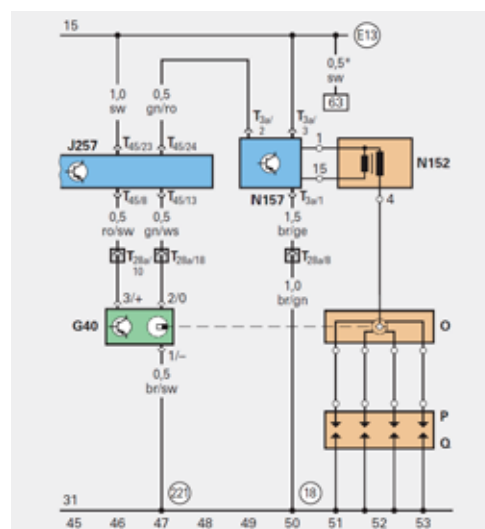
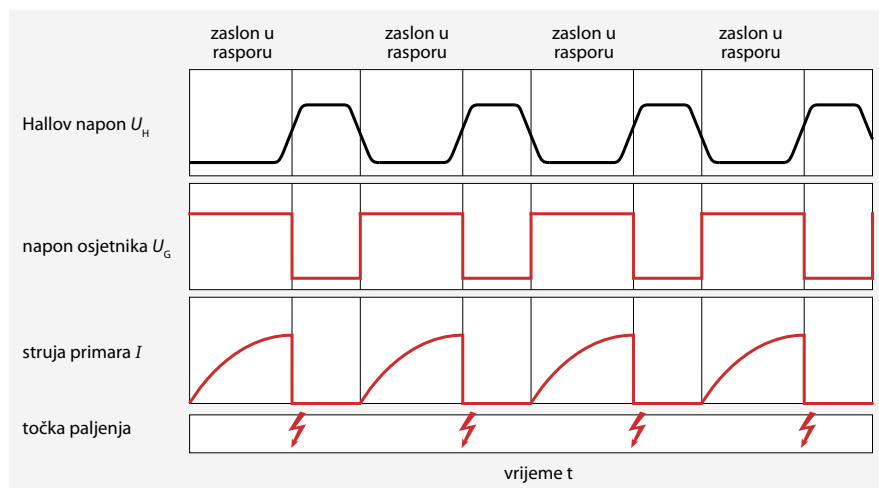


117. Bojom ucrtajte magnetski tok u prikazanom Hallovom senzoru.

118. U čemu je bitna razlika između PEP i EP sustava paljenja? _____

119. Navedite prednosti statičkog razvoda visokog napona: _____

120. Ucrтайте u dijagram napon osjetnika U_G , primarnu struju I i točku paljenja.



121. U kojem je položaju zaslon u trenutku paljenja? _____

122. Dopunite sastavnicu strujnog toka za paljenje prikazano na desnoj slici.

123. Kako je izvedeno prepoznavanje cilindara kod sustava s mirujućim razvodom (*RUV*)?

124. Na temelju čega elektronika motora prepoznaje izostanak paljenja? _____

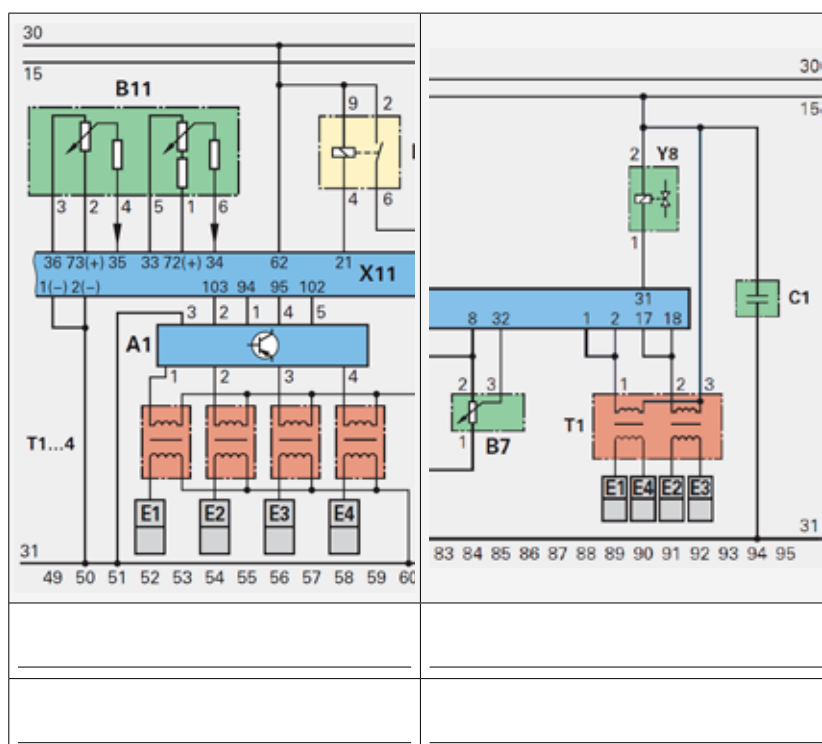
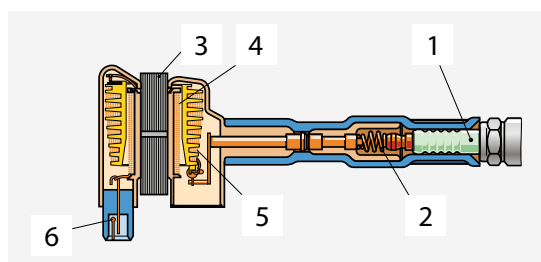
125. Zašto PEP mora imati senzor prepoznavanja cilindra?

126. Objasnite pojam *selektivna regulacija detonacije*! _____

127. Prepoznajte sustave paljenja s donjih shema strujnih tokova. Obojite plavom primarni, te crvenom sekundarni strujni krug 1. i 4. cilindra. Napišite koliko cilindara imaju motori, te mogući redoslijed paljenja.

128.Kako nazivamo cilindre u kojima iskra preskače istodobno?

129. Napišite nazive dijelova indukcijskog svitka s *jednom iskrom*.



130. Kako se očituje neispravan senzor detonacije na rad motora? _____

131. Navedite prednosti nabijenih motora: _____

132. Kako glasi definicija *koeficijenta punjenja* λ_p ? _____

2

133. Ukratko opišite načelo rada **turbopunjača**? _____

2

134. Ukratko objasnite princip *dinamičkog nabijanja*: _____

2

135. Zašto se tlak nabijanja mora regulirati? _____

136. Koje su prednosti hlađenja nabijenog zraka na izlazu iz punjača? _____

137. Regulacija tlaka nabijanja može biti *mehaničko-pneumatska*, _____

138. Prednosti mehaničkog nabijanja motora su: _____

2

139. Motori s nabijanjem moraju imati ograničen *koeficijent punjenja* λ_p . Zašto?

oto-motori: _____

dizel-motori: _____

2

140. Kako se očituje neispravan regulacijski ventil tlaka nabijanja na rad turbopunjača?

preniski tlak nabijanja: _____

previsoki tlak nabijanja: _____

3

141. Ispunite tablicu.

Motor	Koeficijent punjenja λ_p	Tlak nabijanja [bar]
atmosferski dvotaktni motori	_____	_____
atmosferski četverotaktni motori	_____	_____
motori s nabijanjem, bez hlađenja zraka	_____	_____
motori s nabijanjem, s hlađenjem zraka	_____	_____

142. Mercedes A-klasa, pri jednakom radnom volumenu, nudi se u dvije inačice: 200 CDI i 180 CDI, ali s različitim turbopunjačima. Kako se nazivaju prikazane vrste regulacije tlaka nabijanja? Kako se regulira tlak? Dopunite nazive dijelova.

	A180 CDI	A200 CDI
2	Regulacija pomoću	
4	Objasnite način regulacije	

1	zakretni prsten	2		10	zakretni lopatice statora	kućište kompresora
4	kućište turbine	5			obilazni vod (<i>bypass</i>)	vrtilo
4			kompresorsko kolo		turbinsko kolo	dovodna lopatica

143. Označite strelicama put usisavanog zraka u sustavu nabijanja sa oscilacijskom usisnom granom. Ucrtajte položaj zaklopke i dopunite tablicu pojmovima *zatvorena*, *otvorena*, *duga* i *kratka*.

2		mala brzina vrtnje < 4100 [1/min]		velika brzina vrtnje > 4100 [1/min]
	Zaklopka			
	Duljina usisne cijevi			

144. Napišite nazive prikazanih sustava nabijanja i pridružite pojmove: *dinamičko nabijanje* i *vanjsko nabijanje*. Navedite čime se dovodi pogonska energija sustavu nabijanja.

2		
	Naziv, energiju daje	
	Sustav nabijanja	