

1. RADNA PROBA

Uređenje dijela motora (Ottovi ili Dieselovi)

Za uspješno obavljen zadatak kandidat treba:

- opisati postupak rada
- izabrati odgovarajući alat i pribor
- izabrati potrošni materijal (po potrebi)
- izvesti postupak demontaže dijela motora
- utvrditi ispravnost dijela
- odabrati rezervni dio
- zamijeniti neispravn dio
- izvršiti montažu.
- nakon montaže izvršiti kontrolu i ispitivanje rada motora
- prema potrebi – objasniti pojedine faze rada

Cijelo vrijeme kontrolnog ispita, učenik se mora pridržavati mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje odredi ispitna komisija.

Vrijeme rada: Max. 90 minuta

Mjesto rada: licencirana automehaničarska radionica

Ocjenjivanje: prema priloženom ocjenjivačkom listu

Izbor mogućih radnih proba:

1. Četverokružni zaštitni ventil
2. Izmjena brtve glave
3. Izmjena klipnih prstenova
4. Izmjena letećih ležaja
5. Izmjena kompresora
6. Mjerenje kompresije



Pismena provjera znanja br. 1. – vezana uz 1. radnu probu: Uređenje dijela motora (Ottovi ili Dieselovi)

- 1. Motor s pet cilindara ima promjer cilindra 81 mm , a hod klipa iznosi 93,2 mm . (3)**
Izračunaj radni volumen cilindra i radni volumen motora u cm³ .
Zaokruži iznos radnog volumena motora u litrama .

$$V_s = (d^2 \pi / 4) s = (8,1^2 \text{ cm}^2 * 3,14 / 4) * 9,32 \text{ cm} = 480,26 \text{ cm}^3$$
$$V_{Sm} = V_s * z = 480,26 \text{ cm}^3 * 5 = 2401,3 \text{ cm}^3$$
$$V_{Sm} = 2401,3 \text{ cm}^3 / 1000 = 2.4013 \text{ l} \approx \mathbf{2.4 \text{ litre}}$$

- 2. Koliko iznosi stupanj (omjer) kompresije motora kojem je radni volumen cilindra 510 cm³ , a kompresijski volumen 62 cm³ ? (2)**

$$\varepsilon = (V_s + V_k) / V_k$$
$$\varepsilon = (510 \text{ cm}^3 + 62 \text{ cm}^3) / 62 \text{ cm}^3$$
$$\varepsilon = \mathbf{9,226 : 1}$$

- 3. Koliko iznosi srednja brzina klipa u motoru koji ima hod klipa 80 mm , a motor (radilica) se vrti s 5500 okretaja / min ? (2)**

$$v_s = (2s * n) / 60 = (s * n) / 30$$
$$v_s = (0,08 \text{ m} * 5500 \text{ ok/min}) / 30 = \mathbf{14,67 \text{ m/s}}$$

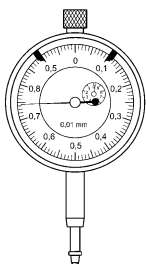
- 4. Najviši tlak u cilindru motora nastao izgaranjem goriva iznosi 4,8 MPa . (1)**
Koliko iznosi taj tlak u barima ?

$$p = 4,8 \text{ MPa} * 10^6 = 4800000 \text{ Pa}$$
$$= 4800000 \text{ Pa} / 10^5 = \mathbf{48 \text{ bara}}$$

- 5. Motor ima najveću snagu od 140 KS (konjskih snaga) . (1)**
Koliko iznosi snaga motora izražena u kW (kilowatima) ?

$$P \text{ (kW)} = P \text{ (KS)} / 1,36$$
$$P \text{ (kW)} = 140 \text{ KS} / 1,36 = \mathbf{102,94 \text{ kW} \sim 103 \text{ kW}}$$

6.



- a) Koji mjerni uređaj prikazuje slika ?**

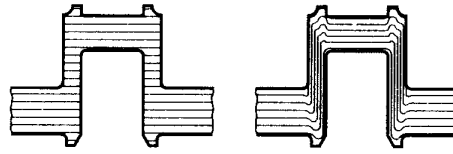
Komparator

- b) Što se njime mjeri i kako je to zbog lakšeg očitavanja prikazano?**

Komparator mjeri odstupanje od nazivne mjere.
Odstupanje je na mjernoj skali prikazano uvećano zbog lakšeg očitavanja

7. Koljenasto vratilo (radilica) izrađuje se lijevanjem i kovanjem u ukovnju ? (2)
 a) Napiši pored slika kojim postupkom izrade je dobivena prikazana struktura materijala .

lijevanjem



kovanjem u ukovnju

- b) Kojim postupkom izrade je postignuta viša čvrstoća koljenastog vratila ?
kovanjem u ukovnju

8. Cementiranje je postupak termokemijske obrade čelika koji se sastoji od : (3)

- (napiši)
 - obogaćivanja površinskog sloja ugljikom
 - toplinske obrade – kaljenja

Cementiranjem obrađena osovica (svornjak) klipa ima slijedeća svojstva:

- visoku tvrdoću (i otpornost na trošenje) površinskog sloja
 - dobru žilavost jezgre (sredine)

9. Aluminijska legura kao materijal cilindra motora u odnosu na sivi ljev ima slijedeća svojstva : (2)
 (zaokruži točne tvrdnje)

- a) dobru toplinsku vodljivost
 c) malu specifičnu težinu

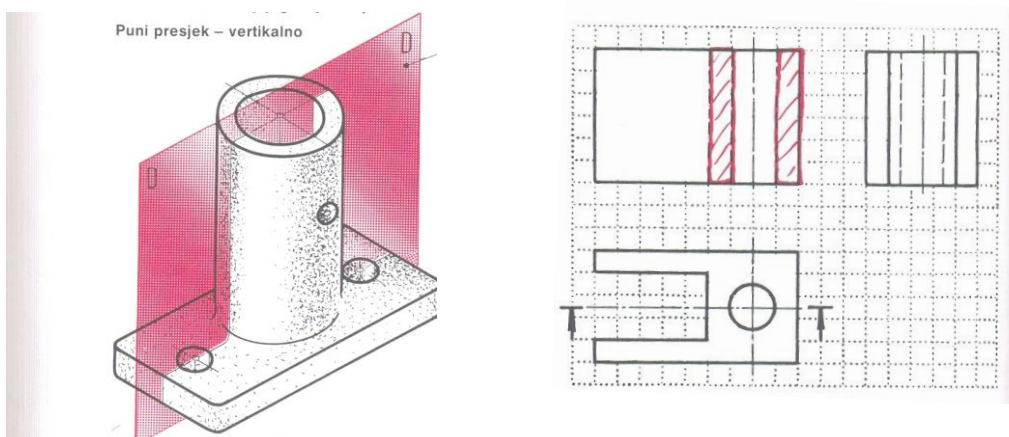
10. Čvrstoća materijala je : (zaokruži točnu tvrdnju) (1)

- b) otpornost materijala na deformaciju i kidanje

11. Mehanička svojstva materijala su : (zaokruži točne tvrdnje) (2)

- a) Žilavost d) Elastičnost
 e) Tvrdoća

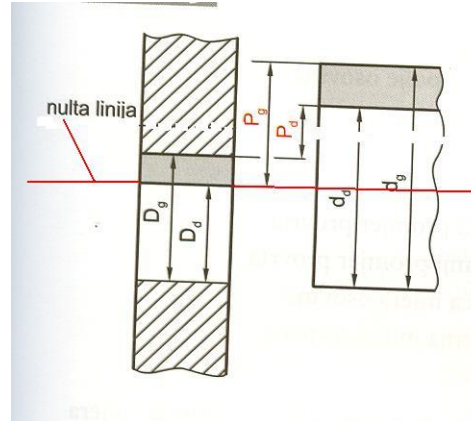
12. Prema izometriji predmeta na slici nacrtaj (skiciraj) ortogonalne projekcije (N,T,B) i prema prikazanoj ravnini sječenja nacrtaj presjek u odgovarajućoj projekciji . (3)



13. Dosjed između provrta na klipu (očica) i svornjaka (osovinice) klipa je : (4)
 $\varnothing 12 H 7 / r 6$. Dozvoljena odstupanja su prikazana u tablici .
 a) skiciraj i kotiraj dosjed , napiši koliko iznosi zračnost (prisnost) i vrstu dosjeda ?

ISO TOLERANCIJA	
$\varnothing 12 H 7$	0,018 0,000
$\varnothing 12 r 6$	0,034 0,023

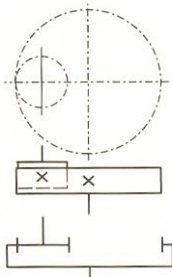
Dosjed ima samo prisnost (preklop) :
 $P_g = D_d - d_g = - 0,034 \text{ mm}$
 $P_d = D_g - d_d = - 0,005 \text{ mm}$
 Čvrsti dosjed



- b) Kako se u praksi izvodi ovaj dosjed (kako se ugrađuje osovina u klip motora) ?

Klip se zagrije (u uljnoj kupki ili indukcijski) , a zatim se ugradi osovina .
 Nakon hlađenja dobije se čvrsti dosjed .

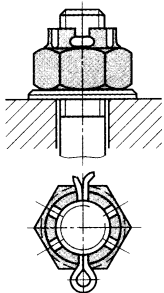
14. Slika je simbolički prikaz zupčastog para : (1)
 (zaokruži točnu tvrdnju)



b) s unutarnjim ozubljenjem

15. Koji nači osiguranja vijčanog spoja protiv odvijanja prikazuju slike ? (2)

1.1.



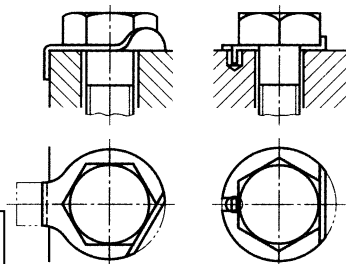
- a) podloškom s produžetkom
 b) elastičnim prstenom
 c) krunastom maticom i rascjepkom
 d) maticom i protumaticom

(upiši pored slike)

c) krunastom maticom i rascjepkom

a) podloškom s produžetkom

1.2.



16. Što znači oznaka navoja $M 12 \times 1,5$ (detaljno) ? (2)

M - metrički navoj
 12 - nazivni promjer navoja
 1,5 - korak navoja (sitni)

17. Za urezivanje navoja M 10 treba predhodno izbušiti provrt promjera : (1)
(zaokruži točnu tvrdnju)

b) 8,4 mm

18. Koju vrstu valjnog (kotrljajućeg) ležaja prikazuje slika ? (3)

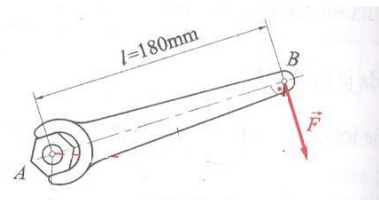
(zaokruži točne tvrdnje)

b) stožasti
c) poprečni (radijalni)
e) jednoredni

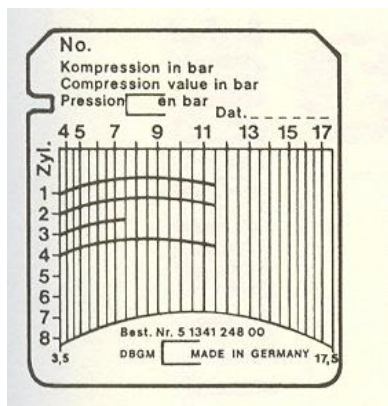


19. Koliki je moment potreban za pritezanje matice s ključem (na slici) ako se djeluje silom $F=120\text{ N}$? (2)

$$M_A = - F * l = - 120\text{ N} * 0,18\text{ m} = - 21,6\text{ Nm}$$



20. Kompresijski listić prikazan na slici snimljen je pomoću kompresimetra . (4)



a) Očitaj s listića i upiši vrijednosti tlaka kompresije za sve cilindre :

$P_{k1} = 11,5\text{ bara}$
 $P_{k2} = 11,5\text{ bara}$
 $P_{k3} = 7,5\text{ b}$
 $P_{k4} = 11,5\text{ bara}$

b) U kojem stanju se nalazi ovaj motor ako je za novi motor tlak kompresije 12 bara? (zaokruži broj ispred točne tvrdnje)

3) u lošem stanju

c) Obrazloži odabranu tvrdnju u pitanju 2b) :

11,5 bara – 7,5 bara = 4 bara

Odstupanje tlaka kompresije između cilindara je **veće od 2bara.**

U trećem cilindru je tlak kompresije značajno niži od propisanog (12 bara) .

21. Detonacijsko izgaranje goriva kod Otto motora :

(4)

a) Što je detonacijsko izgaranje goriva i koje su mu posljedice ?

Detonacijsko izgaranje goriva kod Otto motora je eksplozivno izgaranje (uz nagli porast tlaka) koje nastaje samopaljenjem smjese poslije preskakanja iskre .
Posljedica detonacijskog izgaranja goriva je oštećenje klipnog mehanizma

b) Navedi uzroke koji dovode do pojave detonacijskog izgaranje goriva :

- previsoki stupanj kompresije motora
- neodgovarajuće gorivo s premalim oktanskim brojem
- prerano paljenje smjese
- slabo hlađenje motora

22. a) Što je omjer zraka λ ?

(2)

Omjer zraka λ je omjer stvarno dovedene količine zraka i teorijski potrebne za potpuno izgaranje goriva .

b) $\lambda=1,1$ je : (zaokruži broj ispred točne tvrdnje)

1. siromašna smjesa , ekonomična

23. Što je oktanski broj benzina ?

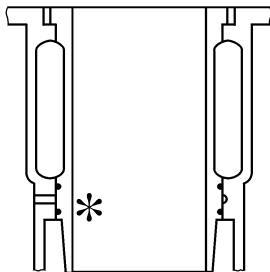
(1)

Oktanski broj benzina (goriva) pikazuje otpornost benzina (goriva) na samozapaljenja i detonacijsko izgaranje benzina (goriva) .

24. Na slici je prikazana : ... (zaokruži točnu tvrdnju)

(2)

2. Mokra košuljica cilindra



b) na slici označi s * prstenaste brtve

c) Ako su nepravilno postavljene prstenaste brtve i na kontrolni otvor curi ulje problem je u :

...(zaokruži točnu tvrdnju)

2) donjoj brtvi

25. Za jedan okretaj koljenastog vratila bregasto vratilo napravi :

(1)

(zaokruži točnu tvrdnju)

a) pola okretaja