**S R E D NJ A Š K O L A I V A N E C**

**Trogodišnja strukovna škola**

**razred: drugi**

**zanimanje: strojobravar**

**PITANJA ZA KONTROLNI ISPIT**

****

**Pripremili:**

**mr. sc. Indijana Putar Kramarić, dipl. inž.**

**Stjepan Križnjak, dipl. inž.**

**1.0 TEHNOLOGIJA OBRADE I ODRŽAVANJA**

**1.dio: TEORIJA OBRADE ODVAJANJEM ČESTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Na primjeru obrade tokarenja prikazati i navesti  nazive kutova obrade i alata:  \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **3**    **2** |
| **2.** | **Koji od prikazanih kutova se mijenjaju naginjanjem noža? *(2 točna odgovora)* a) prednji kut (γ),**  **b) kut klina (β),**  **c) leđni kut (α),**  **d) sva tri.** |
| **3.** | **Koji od tri kuta obrade i alata može biti negativan? a) prednji kut (γ),**  **1**  **b) kut klina (β), c) leđni kut (α).**  **2** |
| **4.** | **Koji od nabrojenih faktora ne utječe na oblika nastale strugotine? a) materijal izratka,**  **b) materijal alata, c) brzina rezanja,**  **d) oblik alata-rezna geometrija.**  **1** |
| **5.** | **Među oblike nastale strugotine ne spada: a) lomljena ili mrvičasta,**  **b) nasječena,**  **c) grudasta ili gomoljasta,**  **d) tekuća ili trakasta.** |
| **6.** | **Tekuća strugotina će nastati pri obradi:**  **a) plastičnih materijala,**  **1**  **b) krtih materijala, c) nemetalnih materijala.**  **1** |
| **7.** | **Koja od komponenata sile rezanja ne postoji? a) glavna sila,**  **b) sporedna sila, c) posmična sila,**  **d) natražna sila.** |
| **8.** | **Brzina rezanja pri kojoj su ukupni troškovi (troškovi stroja i troškovi alata) najmanji, naziva se: a) najbolja brzina,**  **1**  **b) isplativa brzina, c) upotrebljiva brzina,**  **d) ekonomska brzina.**  **1** |
| **9.** | **Uz isti presjek strugotine, za duži vijek trajanja alata, povoljnije je pri obradi odabrati: a) veću dubinu rezanja,**  **b) veći posmak,**  **c) svejedno je.**  **1** |
| **10.** | **Koje svojstvo materijala za izradu alata nije poželjno: a) da ima što veću tvrdoću radi lakšeg prodiranja u materijal, b) da ima dovoljnu žilavost i otpornost na udarna opterećenja,**  **c) da ima što veće unutrašnje napetosti, d) da izdrži visoke temperature rezanja.**  **1** |
| **11.** | **Od kojih se materijala izrađuju ručni alati (turpije, sjekači, svrdla i sl.)? a) ugljičnog alatnog čelika,**  **b) brzoreznog čelika, c) sinteriranih karbida,**  **d) legiranog alatnog čelika.** |
| **12.** | **Koja je osnovna prednost brzoreznog čelika u odnosu na sinterirane karbide i keramičke materijale: a) bolje podnosi udarna opterećenja,**  **1**  **b) može podnijeti više temperature pri obradi,**  **c) može raditi većim brzinama.**    **1** |
| **13.** | **Sinteriranim karbidima i keramičkim materijalima bolje je raditi: a) manjim brzinama rezanja i većim presjekom strugotine, b) većim brzinama rezanja i manjim presjekom strugotine, c) nije bitno.**  **1** |
| **14.** | **Koji od navedenih materijala može izdržati najviše temperature pri obradi odvajanjem čestica? a) alatni čelik,**  **b) brzorezni čelik,**  **c) sinterirani metali,**  **d) rezna keramika.**  **1** |
| **15.** | **Koji od navedenih čelika je brzorezni? a) Č.1940,**  **b) Č.4750, c) Č.6880,**  **d) Č.4835.** |
| **16.** | **Alat s oznakom HSS izrađen je od: a) konstrukcijskog čelika,**  **1**  **b) sinteriranog karbida, c) brzoreznog čelika,**  **d) dijamanta.** |
| **17.** | **Kojim od navedenih načina se odvodi najveći dio nastale topline pri obradi odvajanjem čestica? a) strugotinom,**  **1**  **b) alatom,**  **c) predmetom,**  **d) okolinom.**  **3** |
| **18.** | **Navedi tri osnovna kretanja pri strojnim obradama odvajanjem čestica: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **19.** | **Glavno radno kretanje izražava se mjernom jedinicom: a) mm/okr.,**  **b) mm,**  **c) mm/hodu,**  **d) m/min.**  **2** |
| **20.** | **Zaokružiti točne tvrdnje: *(2 točna odgovora)*  a) n1=n2 b) v1=v2 c) n1>n2 d) v1>v2 e) n1<n2  f) v1<v2. 2**  **3** |
| **21.** | **Upisati oznaku (slovo) kojom se označavaju pojedina kretanja pri strojnim obradama odvajanjem čestica: \_\_\_\_\_ - glavno radno kretanje, \_\_\_\_\_ - posmično kretanje,**  **\_\_\_\_\_ - dostavno kretanje.** |

**1**

**2.dio: TOKARENJE**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Označiti strelicama i slovima tri osnovna kretanja pri tokarenju: ?3**  **3**      **1** |
| **2.** | **Koji od navedenih radova se ne mogu izvoditi na tokarskom stroju? a) bušenje,**  **b) narezivanje navoja, c) dubljenje,**  **d) razvrtavanje.**  **2** |
| **3.** | **Navedite nazive dijelova tokarskog stroja:**    **1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **3** |
| **4.** | **Navedite tri načina tokarenja konusa na univerzalnoj tokarilici: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |
| **5.** | **Izračunati konus (1:k) ako je *D=30, d=20, l=60.* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **2**  **1:k = \_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **6.** | **Dva izratka različitih promjera potrebno je tokariti istim brzinama rezanja. Koje brojeve okretaja treba postaviti?: a) veći broj okretaja pri obradi izratka većeg promjera, b) veći broj okretaja pri obradi izratka manjeg promjera, c) jednaki broj okretaja, d) to nije moguće postići.**  **1**  **3** |
| **7.** | **Koja su tri najčešća načina stezanja izratka pri tokarenju? a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |
| **8.** | **Koja je dva nužna uvjeta potrebno ispuniti pri tokarenju navoja? a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2**  **2** |
| **9.** | **Koje dvije vrste konusa se koriste kod držaka alata za strojnu obradu odvajanjem čestica? a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **10.** | **Navedite nazive prikazanih tokarilica**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1** |

**3.dio: BLANJANJE, DUBLJENJE, BUŠENJE, PROVLAČENJE**

**2**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Kod kojih obrada je glavno radno kretanje pravocrtno? *(2 točna odgovora)* a) blanjanje,**  **b) glodanje, c) bušenje,**  **d) provlačenjem.** |
| **2.** | **Blanjanje je slično tokarenju u tome što: a) je glavno radno kretanje rotaciono,**  **1**  **b) se obrađuju rotacione površine,**  **c) se korist alat s jednom oštricom,**  **d) se vrlo često koristi.**  **1** |
| **3.** | **Može li se nožem za blanjanje izvoditi dubljenje? a) DA,**  **b) NE.**  **1** |
| **4.** | **Označi prednji kut *γ* i leđni kut *α* na nožu za dubljenje.** |
| **5.** | **Kojim postupkom obrade bi trebalo obraditi prikazane površine (označene podebljano)? a) blanjanjem,**  **1**  **b) glodanjem, c) bušenjem,**  **d) provlačenjem. 1** |
| **6.** | **Glavno radno kretanje kod blanjanja izražava se u: a) *m/min*, b) *1/min*, c) *m/s*.   a posmično u: a) *m/min*, b) *mm/hodu*, c) *mm/okr*.**  **2**  **1** |
| **7.** | **Koliko reznih oštrica ima spiralno svrdlo: a) 1,**  **b) 2, c) 3,**  **d) 4.** |
| **8.** | **Kut ispravno naoštrenog svrdla kut poprečne oštrice (ψ) iznosi: a) 45°,**  **1**  **b) 55°, c) 90°,**  **d) 118°.**  **2** |
| **9.** | **Iz smjernica za izbor brzine odrediti brzinu rezanja kod bušenja *v*c, a zatim iz nomograma odrediti broj okretaja *n* koji treba postaviti na bušilici. Materijal koji se buši je lijevano željezo, dubina rupe je 40 mm, a svrdlo ima promjer 20 mm.**    **a) *v*c = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m/min *n* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1/min**  **1** |
| **10.** | **Kut vrha svrdla (φ) za bušenje čelika u pravilu iznosi: a) 45°,**  **b) 55°, c) 90°,**  **d) 118°.** |
| **11.** | **Navedite namjenu spiralnih svrdala označenih slovima: N - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ H - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ W- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .**  **3** |
| **12.** | **Kutovi spiralnog svrdla, prikazani na slici, zovu se:**  **2**  **φ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ψ - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2** |
| **13.** | **Bušilica na slici naziva se:**  **1**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **14.** | **Navedite nazive alata prikazanih na slici:**  **1**        **1** |
| **15.** | **Napisati naziv obrade kojom bi trebalo obraditi prikazane plohe (označene znakom obrade)?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**    **1** |
| **16.** | **Koji od alata ima nesimetričan raspored reznih oštrica?**  **a) spiralno svrdlo,**  **b) razvrtač, c) glodalo,**  **d) upuštač.**  **1** |
| **17.** | **Koliko radnih kretanja se izvodi pri provlačenju?**  **a) 1,**  **b) 2,**  **c) 3,**  **d) 4.** |
| **18.** | **Koja dva alata se ne smiju brusiti po stražnjoj površini? *(2 točna odgovora)* a) spiralno svrdlo,**  **2**  **b) razvrtač, c) igla za provlačenje,**  **d) tokarski nož.**  **1** |
| **19.** | **Koji od navedenih postupaka može zamijeniti dubljenje? a) tokarenje,**  **b) brušenje, c) razvrtavanje,**  **d) provlačenje.** |

**4.dio: GLODANJE, BRUŠENJE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Objasniti podjelu glodanja:**  **2**  **A) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ B) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** | |
| **2.** | **Na priloženom crtežu strelicama označiti smjer kretanja alata i izratka za slučaj protusmjernog glodanja.** | **1**  **2** |
| **3.** | **Koje glodanje zahtijeva veće sile stezanja? a) istosmjerno,**  **b) protusmjerno.**  **3** | |
| **4.** | **Navesti nazive prikazanih glodala:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **1** | |
| **5.** | **Glodalice se dijele na dvije osnovne vrste: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .** | |
| **6.** | **Stroj prikazan na slici (*poznat pod imenom „Bohrwerk“*) naziva se:**  **1**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | |
| **7.** | **Navesti nekoliko karakteristika brušenje koje ga razlikuju od ostalih obrada odvajanjem čestica. a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **3** | |
| **8.** | **U kojim mjernim jedinicama se izražava brzina rezanja kod brušenja? a) o/min**  **1**  **b) mm/o c) m/min**  **d) m/s.** | |
| **9.** | **Što treba kontrolirati kod brusne ploče prije njezina postavljanja na brusilicu? a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2**  **2** | |
| **10.** | **Na priloženoj slici označiti (strelicama i slovima) sva kretanja pri vanjskom okruglom brušenju:**    **1** | |
| **11.** | **Planskim brušenjem obrađuju se? a) okrugle površine,**  **b) unutrašnje površine c) ravne površine,**  **d) profilne površine.** | |
| **12.** | **Nabrojati tri veličine koje karakteriziraju brusnu ploču. a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **3** | |

**5.dio: SPECIJALNE OBRADE**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Kojom od četiri obrade se postiže najveća kvaliteta obrađene površine? a) brušenje,**  **1**  **b) honanje, c) lepanje,**  **d) superfiniš.**  **1** |
| **2.** | **Koja specijalna fina obrada se koristi za završnu obradu cilindara motora? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **3.** | **Što je karakteristika specijalnih obrada (elektroerozija, obrada ultrazvukom i sl.)? *(2 točna odgovora)?* a) alat nije tvrđi od izratka,**  **2**  **b) kod obrade se koristi velika sila, c) alat nije u dodiru s izratkom,**  **d) nema trošenja alata pri obradi.**  **1** |
| **4.** | **Kojom obradom se mogu obrađivati električno nevodljivi materijali? *(2 točna odgovora)* a) elektroerozijom,**  **b) elektrokemijskom obradom, c) ultrazvukom,**  **d) vodenim mlazom.**  **1** |
| **5.** | **Mjerni sustavi kod CNC strojeva mogu biti: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2** |
| **6.** | **Označi koordinatne CNC osi tokarilice i glodalice.** |
| **7.** | **Nabrojite nekoliko postupaka nekonvencionalne obrade metala: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **2**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **d) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |

**1**

**2.0 OSNOVE TEHNIČKIH MATERIJALA**

**1. dio: SVOJSTVA TEHNIČKIH MATERIJALA**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Ispuniti tablicu podjele metala:**  **1**    **1** |
| **2.** | **Koje od 4 zajednička svojstava metala nedostaje? a) mehanička svojstva,**  **b) kemijska svojstva,**  **c) fizikalna svojstva,**  **d) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |
| **3.** | **Mjerna jedinica kojom se izražava naprezanje odnosno čvrstoća je: a) N,**  **1**  **b) J/mm2, c) N/mm2,**  **d) Brinell.**  **1** |
| **4.** | **Označiti strelicama smjer djelovanja sile pri opterećenju na: a) na vlak, b) na tlak**  **1** |
| **5.** | **Kojom vrstom naprezanja je opterećen materijal prilikom rezanja škarama? a) na vlak,**  **b) na tlak, c) na odrez ili smik,**  **d) na savijanje.**  **1** |
| **6.** | **Opterećenje kod kojeg sila ima stalnu, nepromjenljivu vrijednost, naziva se: a) statičko,**  **b) dinamičko, c) kratkotrajno,**  **d) dugotrajno.** |
| **7.** | **Na Hookovom dijagramu pripadajućim slovima označiti tri područja dijagrama (kotirano).**  **1**  **- područje plastičnosti: - “a”, - područje klonulosti: - “b”, - područje elastičnosti: - “c”.** |
| **8.** | **Svojstvo otpornosti metala na udarna opterećenja naziva se: a) čvrstoća,**  **1**  **b) tvrdoća,**  **c) žilavost,**  **d) krtost.**  **1** |
| **9.** | **Koji od naziva nije postupak za ispitivanje tvrdoće? a) ispitivanje Charpyevim batom,**  **b) ispitivanje po Brinellu; c) ispitivanje po Vickersu,**  **d) ispitivanje po Rockwelu.** |
| **10.** | ***HB* je oznaka tvrdoće po \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **11.** | **Navedi suprotno svojstvo: krtost - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1**  **1** |
| **12.** | **Koje od svojstava metala ne pripada među ostale?**  **a) zavarljivost,**  **b) električna vodljivost, c) odljevnost,**  **d) lemljivost.** |
| **13.** | **Da bi metal bio otporan na trošenje uslijed trenja, mora biti: a) žilav,**  **1**  **b) čvrst, c) elastičan,**  **d) tvrd.** |
| **14.** | **Na Hookovom dijagramu navesti kojem materijalu pripada:**  **1**    **1** |
| **15.** | **Navedite koja svojstva moraju imati prikazani dijelovi:**    **1** |
| **16.** | **Boja, gustoća, talište, vodljivost struje i topline spadaju u: a) mehanička svojstva,**  **b) tehnološka svojstva, c) fizikalna svojstva,**  **d) kemijska svojstva.** |

**2. dio: OSNOVE METALOGRAFIJE**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Nauka o građi metala naziva se \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **2.** | **Atomi u svojoj posljednjoj elektronskoj ljusci imaju: a) najviše 4 elektrona,**  **1**  **b) 7 elektrona, c) najviše 8 elektrona,**  **d) više od 8 elektrona.** |
| **3.** | **Vrsta veze, odnosno način na koji će se neki atom spojiti s drugim atomima ovisi o: a) broju elektronskih ljusaka,**  **1**  **b) broju protona, c) broju elektrona u zadnjoj ljusci.**  **1** |
| **4.** | **Atomi metala stvaraju međusobnim povezivanjem građu pravilnog oblika i rasporeda atoma koji se nazivaju: a) kristalna rešetka;**  **b) ionska veza,**  **c) elektronska ljuska.**  **1** |
| **5.** | **Dva osnovna tipa kristalnih rešetaka su: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |
| **6.** | ***γ*-željezo je:**  **a) željezo koje je magnetično,  b) željezo koje ima strukturu 14 atomne površinski centrirane kubne rešetke, c) željezo koje ima više od 6.67 % ugljika.**  **1**  **1** |
| **7.** | **Pojava zastoja temperature pri taljenju odnosno skrućivanju čistih metala naziva se: a) legiranje,**  **b) kristalizacija, c) latentna ili skrivena toplina.**  **d) polimorfija.**  **1** |
| **8.** | **Legure ili slitine nemaju zastoj temperature pri skrućivanju odnosno taljenju? a) DA b) NE.**  **1** |
| **9.** | **Alotropna modifikacija ili polimorfija željeza je: a) svojstvo željeza da zagrijavanjem odnosno hlađenjem mijenja kristalnu rešetku, b) dijagram u kojem se prati tok kristalizacije željeza, c) svojstvo željeza da se može obrađivati plastičnom deformacijom.** |
| **10.** | **Metali koji u sebi sadrže druge elemente (metale) radi poboljšanja svojstava nazivaju se: a) kristali,**  **1**  **b) plemeniti metali, c) obojeni metali,**  **d) legure.** |
| **11.** | **Koja od nabrojenih struktura se ne javlja u čeliku: a) magnetit,**  **1**  **b) ferit, c) perlit,**  **d) cementit.** |

**3. dio: ŽELJEZO I ČELIK**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Željezo koje se koristi u praksi nije čisto željezo već je legura u kojoj je osnovni sastojak: a) silicij,**  **1**  **b) bakar, c) kisik,**  **d) ugljik.** |
| **2.** | **Koje od nabrojenih nije željezna rudača? a) hematit,**  **1**  **b) cementit, c) magnetit,**  **d) limonit.** |
| **3.** | **Sirovo željezo dobiva se u: a) Siemens-Martinovoj peći,**  **1**  **b) Bessemerovoj peći,**  **c) visokoj peći.**  **1** |
| **4.** | **Proizvodi visoke peći su: *(2 točna odgovora)* a) čelik,**  **b) bijelo sirovo željezo, c) sivo sirovo željezo,**  **d) sivi lijev.**  **1** |
| **5.** | **Čelik: a) je čisto željezo,**  **b) nije željezo, c) je tehničko željezo.**  **1** |
| **6.** | **U čeliku ima: a) 0% ugljika,**  **b) 0.9% ugljika, c) manje od 2.03% ugljika,**  **d) više od 2.03% ugljika, e) do 6.67% ugljika.**  **1** |
| **7.** | **Osim ugljika, čelik sadrži i elemente tzv. stalne pratioce. To su: *(4 točna odgovora)* a) aluminij, b) sumpor, c) kisik, d) dušik, e) fosfor, f) silicij, g) bakar h) vodik, i) mangan.** |
| **8.** | **Sirovine za dobivanje čelika su *(2 točna odgovora)* a) bijelo sirovo željezo,**  **1**  **b) sivo sirovo željezo,**  **c) čisto željezo,**  **d) staro otpadno željezo i čelik.**  **1** |
| **9.** | **Najviše čelika danas se dobiva: a) Bessemerovim i Thomasovim postupkom,**  **b) Siemens-Martinovim postupkom, c) kisično-mlaznim postupkom,**  **d) postupkom u elektropeći.**  **1** |
| **10.** | **Koji od nabrojenih čelika je legirani čelik? a) Č. 0220,**  **b) Č. 1530**  **c) Č. 6880.** |
| **11.** | **Prema namjeni čelici se dijele na:**  **1**  **a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |
| **12.** | **Tzv. 18/10 čelik (18 % Cr i 10% Ni) je: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1**  **1** |
| **13.** | **Objasniti oznaku čelika Č.1530 *(uz pomoć priložene tablice)***  **oznaka 1 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ oznaka 5 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ oznaka 30 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **14.** | **Objasniti oznaku čelika Č.4320 *(uz pomoć priložene tablice)***  **oznaka 4 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ oznaka 3 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ oznaka 20 -\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **15.** | **Čelik: a) se ne može lijevati,**  **b) loše se lijeva,**  **c) dobro se lijeva.**  **1** |
| **16.** | **U željezne ljevove ne spada: a) tvrdi lijev,**  **b) čvrsti lijev,**  **c) sivi lijev,**  **d) kovkasti ili temper lijev,**  **e) žilavi ili nodularni lijev.** |
| **17.** | **U odnosu na čelik, sivi lijev ima: a) više ugljika i veću čvrstoću,**  **1**  **b) više ugljika i manju čvrstoću,**  **c) manje ugljika i manju čvrstoću,**  **d) manje ugljika i manju čvrstoću.** |
| **18.** | **Koje od svojstava se ne može pripisati sivom lijevu?**  **a) dobro se lijeva,**  **1**  **b) dobro podnosi udarna opterećenja, c) prigušuje vibracije,**  **d) ima dobra klizna svojstva.** |
| **19.** | **Ugljik je u sivom lijevu pretežno u obliku: a) perlita,**  **1**  **b) ferita, c) cementita,**  **d) grafita.**  **1** |
| **20.** | **Koji od željeznih ljevova se ne dobiva od sivog već od bijelog sirovog željeza? a) sivi lijev,**  **b) tvrdi lijev, c) žilavi ili nodularni lijev,**  **d) kovkasti ili temper lijev.**  **1** |
| **21.** | **Koji od navedenih metala je najosjetljiviji na koroziju? a) bakar,**  **b) željezo,**  **c) sivi lijev,**  **d) srebro.**  **1** |
| **22.** | **Pod izrazom “rostfrei” se podrazumijeva: a) čelik kojeg je zahvatila korozija,**  **b) pocinčani čelik,**  **c) nehrđajući čelik,**  **d) plemenite metale.**  **1** |
| **23.** | **Legirani elementi koji čeliku daju antikorozivna svojstva su: a) aluminij i bakar,**  **b) silicij i mangan, c) sumpor i fosfor,**  **d) krom i nikal.** |

**4. dio: OBOJENI METALI**

**1**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Obojenim metalima se smatra: a) metale koji su bojom zaštićeni od korozije,**  **b) plemenite metale (zlato, srebro, platina), c) sve metale koji nisu sive boje,**  **d) sve metale osim željeza i čelika.**  **1** |
| **2.** | **Mesing je legura bakra i: a) cinka,**  **b) aluminija, c) kositra,**  **d) olova.** |
| **3.** | **Bronce su legure: a) aluminija**  **1**  **b) bakra, c) olova,**  **d) kositra.**  **1** |
| **4.** | **Gustoća \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *(izaberi jedan obojeni metal)* iznosi:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ [\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ], a temperatura tališta \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_°C.**  **1** |
| **5.** | **Koji od navedenih metala je najlakši? a) željezo,**  **b) magnezij, c) aluminij,**  **d) olovo.**  **1** |
| **6.** | **Koji od navedenih metala ima najviše talište? a) željezo,**  **b) zlato, c) wolfram,**  **d) olovo.**  **1** |
| **7.** | **S obzirom na način prerade legure se dijele na: a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **8.** | **Koliko ima bakra (u postocima) u leguri Cu Zn39 Pb2? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** |

**3.0 ELEMENTI STROJEVA I KONSTRUIRANJE**



**1. dio: Tolerancije i dosjedi strojnih dijelova**

**1**

**3**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Objasniti oznaku ISO tolerancije *ø 50 H 5:*  50 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ H\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **5 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **2.** | **Ukoliko je stvarna mjera provrta veća od stvarne mjere rukavca dobiti će se:  a) čvrsti dosjed,**  **b) prijelazni dosjed,  c) labavi dosjed.**  **2** |
| **3.** | **Preusko odabrana tolerancija uzrokuje \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ dok preširoko odabrana tolerancija \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **4.** | **2**  **Kotirati predmet na slici:**   * **unutrašnja mjera je 20H7,** * **vanjska mjera je 20d10.** |
| **5.** | **Važno je uočiti polje H kod provrta čije je gornje odstupanje \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a donje je \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, te polje h kod rukavaca čije je donje odstupanje \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a gornje \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2** |
| **6.** | **Prema simbolu navesti o kojoj se toleranciji oblika ili položaja radi:**  **Bez naslova**   |  | | --- | | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |       **Bez naslova**  **Bez naslova** |
| **7.** | **Na slici je prikazan sustav \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **2. dio: Elementi za nerastavljivo spajanje**   |  |  | | --- | --- | | **1.** | **Za spajanje obojenih metala koriste se zakovice:**  **1**  **a) od istih materijala,**  **b) od sličnih materijala.**  **1** | | **2.** | **Materijal zakovice mora biti:  a) od istog materijal kao i dijelovi koji se spajaju, b) od različitog materijala u odnosu na dijelove koji se spajaju, c) to uopće nije bitno.**  **1** | | **3.** | **Zakivanje je:**   1. **spajanje više metalnih dijelova pomoću drugog metala ili legure s nižim talištem,** 2. **spajanje istovrsnih metala pod djelovanjem topline u rastaljenom stanju uz dodavanje određenog metala,** 3. **spajanje dva ili više dijela u čvrstu nerazdvojivu vezu pomoću određenih standardnih elemenata,** 4. **spajanje dva ili više dijela u rastavljivu vezu pomoću standardnih**   **elemenata.**  **2** | | **4.** | **Koje od navedenih tvrdnji su istinite?  a) kod lemljenja se tali osnovni i dodatni materijal, b) kod lemljenja se tali samo dodatni materijal, c) kod lemljenja je dodatni materijal različitog sastava od materijal koji se**  **lemi, d) kod lemljenja je dodatni materijal istog sastava kao i materijal koji se**  **lemi.**    **1** | | **5.** | **Uvjeti za kvalitetno lemljenje su (zaokružiti netočnu tvrdnju):**  **a) mali razmak na spoju,**  **b) čista površina lemljenja,**  **c) što deblji sloj lema,**  **d) zagrijavanja na radnu temperaturu.**  **2**  **1** | | **6.** | **Za meko lemljenje točne su tvrdnje:  a) izvodi se na temperaturama do 450 °C, b) izvodi se na temperaturama do 1100°C, c) koriste se lemovi na bazi bakra i srebra, d) koriste se lemovi na bazi kositra i olova.** | | **7.** | **Temperaturna granica između tvrdog i mekog lemljenja je:**  **1**  **a) 400 ,**  **b) 250 ,**  **c) 450 ,**  **d) ne postoji.** | | **8.** | **Zavarivanje je:**  **1**   1. **spajanje više metalnih dijelova pomoću drugog metala ili legure s nižim talištem,** 2. **spajanje istovrsnih metala pod djelovanjem topline u rastaljenom stanju uz dodavanje određenog metala,** 3. **spajanje dva ili više dijela u čvrstu nerazdvojivu vezu pomoću određenih standardnih elemenata,**   **d) spajanje dva ili više dijela u rastavljivu vezu pomoću standardnih**  **elemenata.**  **1** | | **9.** | **Kod plinskog zavarivanja se toplina potrebna za taljenje dobiva izgaranjem:  a) argona, b) acetilena, c) kisika,  d) ugljičnog dioksida.**  **2** | | **10.** | **Manometri redukcijskog ventila na bocama za kisik i plin pokazuju tlakove:**  **a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**    **1** | | **11.** | **Boce za plin koje se koriste kod plinskog zavarivanja trebaju se čuvati na slijedeći način (zaokruži netočnu tvrdnju):**  **a) uvijek se čuvaju polegnute u vodoravnom položaju,**  **b) ne smiju se izlagati toplini i sunčevim zrakama,**  **c) sadržaj se ne smije potrošiti do kraja,**  **d) treba ih čuvati od visokih temperatura.**  **1**  **1** | | **12.** | **Zaštitni plinovi pri WIG, MIG i MAG zavarivanjima služe za:  a) izgaranje, b) podržavanje gorenja, c) zaštitu taline od ulaska kisika i dušika.**  **1** | | **13.** | **Koji od slijedećih postupaka zavarivanja ne spada u grupu postupaka zavarivanja taljenjem:**  **a) plinsko zavarivanje,**  **b) elektrolučno zavarivanje,**  **c) elektrootporno zavarivanje,**  **d) zavarivanje ultrazvukom,**  **e) zavarivanje pod elektrootpornom troskom.**  **2** | | **14.** | **WIG (TIG) je zavarivanje s \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_elektrodom i pod zaštitnim plinom \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2** | | **15.** | **Kod niskotlačnih plamenika prvo se otvori \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a zatvara \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.** | | **16.** | **Kod plinskog (autogenog) zavarivanja tankih limova koristi se :**   1. **CO2,** 2. **acetilen,** 3. **butan - propan,**   **a) gorivi plin :**        **b) tehnika zavarivanja : 1. u lijevo**  **2. u desno.** | | **17.** | **Bez naslova**  **Na slici je prikazana tehnika zavarivanja u:**   1. **desno,** 2. **lijevo.**   **2** | | **18.** | **Boce za acetilen :**   1. **15 bar,** 2. **50 bar,** 3. **150 bar,** 4. **nalaze se pod tlakom od :**     **b) označavaju se \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ bojom .**  **1** | | **19.** | **Kojim od navedenih zavarivanja se ne mogu zavarivati obojeni metali? a) WIG,**  **b) MIG,  c) MAG.** | | **20.** | **Koji je od slijedećih postupaka iz grupe nerastavljivih spojeva:**  **a) spajanje vijcima i maticama,**  **b) spajanje zaticima,**  **c) spajanje zakivanjem,**  **d) spajanje klinovima,**  **e) spajanje svornjacima.** | |  |  | | |

**3.0 Elementi za rastavljivo spajanje**

**1**

**1**

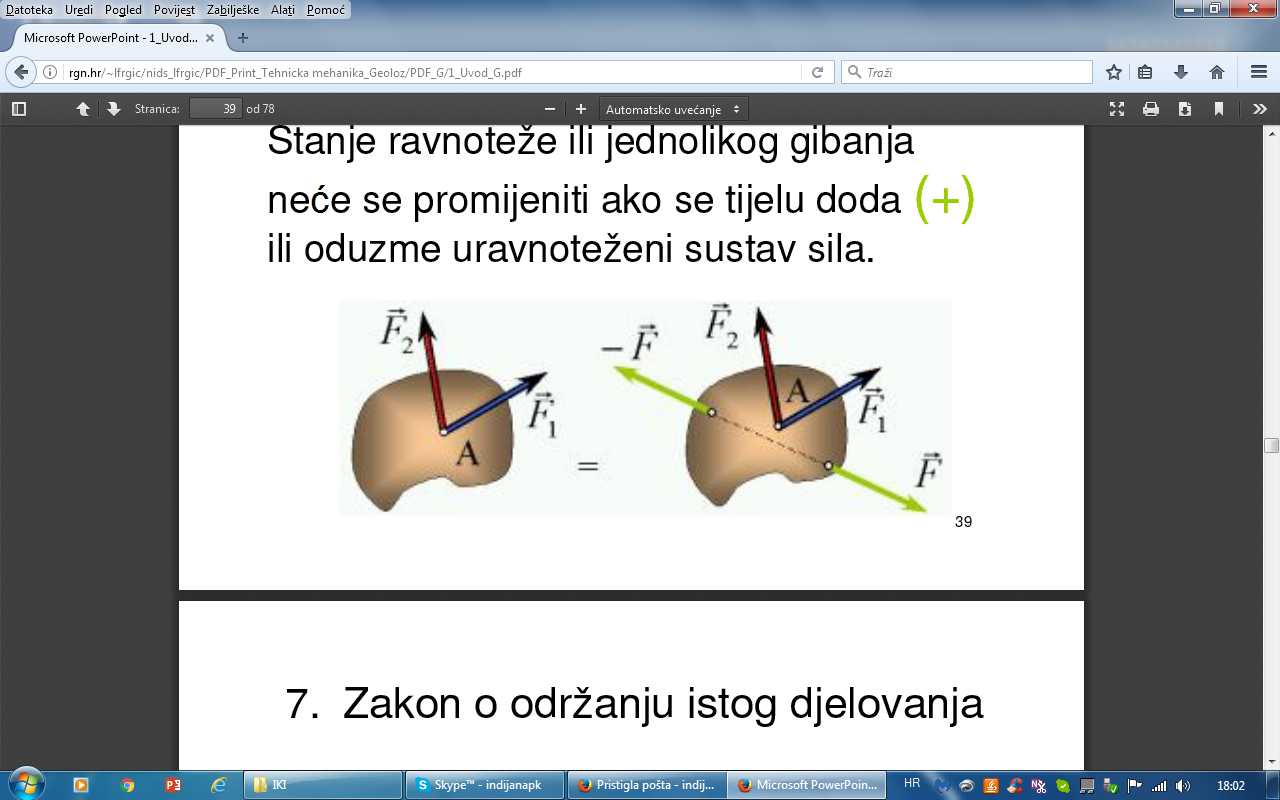
**2**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Koji je od slijedećih postupaka iz grupe rastavljivih spojeva:**  **1**   1. **spajanje vijcima i maticama,** 2. **zavarivanje,** 3. **lemljenje,** 4. **zakivanje,** 5. **lijepljenje.**   **1** |
| **2.** | **Među veličine koje definiraju navoj ne spada: a) korak navoja, b) kut uspona, c) završetak navoja, d) nazivni promjer.** |
| **3.** | **Upišite nazive za označene dijelove i mjere na vijku:**  **2**    **1 –**  **2 –**  **3 –**  **d –**  **1** |
| **4.** | **Osim za spajanje u čvrstu razdvojivu vezu vijci i matice služe za: a) centriranje dijelova, b) prijenos i pretvorbu kružnog gibanja u pravocrtno ili obrnuto, c) promjenu stupnja prijenosa.** |
| **5.** | **Prepoznati vijke na slici:**  **2**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **6.** | **Spojite parove navoja i njihovih oznaka:**  **3**  **1) trapezni navoj**  **2) metrički navoj**  **3) colni navoj – normalni**  **4) metrički fini navoj**  **5) colni navoj – cijevni**  **6) Edisonov navoj**  **a) M 20**  **b) M 20 1.5**  **c) R 1/2**  **d) 1/2 "**  **e) Tr 20 1**  **f) E 40**    **1** |
| **7.** | **Kut profila colnog navoja je: a) 45°, b) 55°, c) 60°.** |
| **8.** | **Za isti nazivni promjer, fini navoj u odnosu na normalni navoj ima: a) manji korak navoja, b) veći kut profila,**  **c) više različitih koraka, d) različiti nazivni promjer.**  **2**  **1** |
| **9.** | **Dijelovi spojeni zaticima: a) ne daju se rastaviti i okretati, b) mogu se rastaviti i okretati,  c) ne daju se rastaviti i daju okretati, d) mogu se rastaviti i ne daju okretati.**  **2** |
| **10.** | **Prema svom položaju na vratilu klinovi mogu biti:**  **a) uzdužne klinove s nagibom,**  **b) uzdužne klinove,**  **c) pera,**  **d) poprečne klinove.**    **1** |
| **11.** | **Koja je osnovna razlika između klinova s nagibom i pera?**  **a) klinovi s nagibom su viši od pera,**  **b) kod pera gornja i donja ploha su usporedne,**  **c) pera podnose bolje opterećenje,**  **d) klinovi s nagibom se češće vade iz spoja.**  **1** |
| **12.** | **Koji od navedenih klinova se montiraju nabijanjem? a) uzdužni s nagibom, b) uzdužni bez nagiba, c) poprečni klinovi, d) segmentni klinovi.** |

|  |
| --- |
| **4. dio: Elementi za kružno i pravocrtno gibanje i prijenos snage** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Vratila se razlikuju od osovina u sljedećim osobinama:  a) opterećena su samo na savijanje, b) prenose okretni moment pa su opterećena na sukanje, c) uvijek se okreću,  d) mogu mirovati i okretati se.**  **2**  **1** |
| **2.** | **Dio osovine ili vratila na koji se oslanjaju u ležajeve naziva se: a) nožica, b) prsten, c) rukavac, d) dlan.** |
| **3.** | **Koju vrstu valjnog (kotrljajućeg) ležaja prikazuje slika ? (po dogovoru)**  **1** |
| **4.** | **S obzirom na smjer djelovanja sila koje preuzimaju ležajevi se dijele na:  a) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **2**  **2** |
| **5.** | **Koje od navedenih prednosti se odnose na klizne ležajeve:**  **a) mali gubici trenja,**  **b) mogu se koristiti za visoke brojeve okretaja,**  **c) neosjetljivost na udarna opterećenja,**  **d) troše malo maziva.** |
| **6.** | **Materijal za izradu opruga mora biti: a) čvrst i elastičan,  b) tvrd i krt, c) savitljiv i plastičan.**  **1** |
| **7.** | **Među vrste opruga ne spadaju:  a) savojne ili fleksijske, b) uvojne ili torzijske, c) ozubljene, d) tlačno – vlačne.**  **1** |
| **8.** | **Spojke spajaju: a) zupčanike i vratila, b) osovine i vratila,  c) osovine i ležaje, d) vratila i klinove.**  **1**  **1** |
| **9.** | **Kod tarenica snaga se prenosi: a) oblikom, b) trenjem,  c) klizanjem.** |
| **10.** | **Koji od prijenosa omogućuje prijenos najvećih snaga? a) tarni prijenos, b) užetni prijenos,  c) zupčani prijenos,  d) remenski prijenos.**  **1** |
| **11.** | **a) Koju vrstu zupčastog prijenosa prikazuje slika ?**  **2**  **1. hipoidni zupčanici,**    **2. pužnici (puž i pužno kolo ),**  **3. stožnici s zakrivljenim zubima.**  **b) Svojstva ovog prijenosa su :**  **1. veliki prijenosni omjer,**  **2. nemiran i bučan prijenos.**  **1** |
| **12.** | **Među osnovne veličine zupčanika ne spada: a) modul, b) korak zupčanika,  c) promjer diobene kružnice,  d) širina zupčanika.**  **1**  **1**  **1** |
| **13.** | **Prijenosni odnos zupčanika se ne može izraziti: a) odnosom broja okretaja i=n1/n2, b) odnosom broja zubi i=z2/z1, c) odnosom promjera i=d2/d1, d) odnosom obodnih brzina i=v2/v1.**  **1**  **1** |
| **14.** | **Zupčanik z1 ima 15 zubi; zupčanik z2 ima 30 zubi. Koji broj okretaja ima veći zupčanik ako se manji zupčanik vrti s n1 = 100 min-1? a) 15 min-1, b) 50 min-1, c) 100 min-1, d) 150 min-1.** |
| **15.** | **Pretvorba kružnog kretanja u pravocrtno može se ostvariti: a) parom cilindričnih zupčanika, b) parom koničnih zupčanika, c) pužnim vijkom i pužnim kolom, d) zupčanikom i zubnom letvom.**  **1**  **2** |
| **16.** | **Nedostatak zupčanog prijenosa je:**  **a) male dimenzije zupčanika za prijenos velikih snaga,**  **b) jednostavna izrada i niska cijena,**  **c) vrlo precizna obrada,**  **d) potrebna precizna ugradnja.**  **1** |
| **17.** | **Prijenos snage i kretanja između međusobno udaljenih vratila može se ostvariti: a) remenskim prijenosom, b) lančanim prijenosom,  c) zupčanim prijenosom,  d) tarnim prijenosom.**  **1** |
| **18.** | **Među prednosti lančanog prijenosa ne spada: a) miran rad bez klizanja i sa stalnim prijenosnim odnosom, b) zauzima malo prostora, c) tihi rad, nema potrebe za podmazivanjem, d) duga trajnost.** |

**4.0 OSNOVE TEHNIČKE MEHANIKE**



1. **dio: Uvod u mehaniku**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Mehanika je znanost koja se bavi zakonima gibanja i ravnoteže materijalnih tijela. Tvrdnja je:**  **1**   1. **točna,** 2. **netočna.**   **1** |
| **2.** | **Statika je dio tehničke mehanike koja proučava:**   1. **ravnotežu sila na mirnom tijelu,** 2. **gibanja geometrijski čvrstih tijela i mehanizama bez utjecaja sila koje su to gibanje proizvele,** 3. **gibanje tijela pod utjecajem djelujućih sila,** 4. **gibanje tijela, sile koje su to gibanje proizvele i sile koje se javljaju kao posljedica gibnja,** 5. **dimenzioniranje strojnih dijelova tako da sile koje su izazvale naprezanje ne prelaze dopuštenu veličinu.**   **1** |
| **3.** | **Nauka o čvrstoći je dio tehničke mehanike koja proučava:**   1. **ravnotežu sila na mirnom tijelu,** 2. **gibanja geometrijski čvrstih tijela i mehanizama bez utjecaja sila koje su to gibanje proizvele,** 3. **gibanje tijela pod utjecajem djelujućih sila,** 4. **gibanje tijela, sile koje su to gibanje proizvele i sile koje se javljaju kao posljedica gibnja,** 5. **dimenzioniranje strojnih dijelova tako da sile koje su izazvale naprezanje ne prelaze dopuštenu veličinu.**   **1** |
| **4.** | **Čvrsta tijela su tijela:**   1. **podložna deformacijama,** 2. **nisu podložna deformacijama,** 3. **nijedna tvrdnja nije točna.**   **1** |
| **5.** | **Rotacija je:**   1. **pravocrtno gibanje,** 2. **krivocrtno gibanje,** 3. **vrtnja tijela oko osi,** 4. **sve njegove točke imaju istu putanju, brzinu i ubrzanje,** 5. **sve njegove točke nemaju istu putanju, brzinu i ubrzanje.**   **1** |
| **6.** | **Ubrzanje tijela proporcionalno je sili koja djeluje na tijelo. Izložena formulacija je poznata kao:**   1. **prvi Newtonov zakon ili prvi aksiom mehanike,** 2. **drugi Newtonov zakon ili drugi aksiom mehanike,** 3. **treći Newtonov zakon ili treći aksiom mehanike.** |
| **7.** | **Sile akcije i reakcije kod tijela koja su u međudjelovanju su jednake po veličini, suprotne po smjeru i nalaze se na istom pravcu. Izložena formulacija je poznata kao:**  **1**   1. **prvi Newtonov zakon ili prvi aksiom mehanike,** 2. **drugi Newtonov zakon ili drugi aksiom mehanike,** 3. **treći Newtonov zakon ili treći aksiom mehanike.** |

|  |
| --- |
| **2.0 Statika krutog tijela** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **U analitičkoj statici zadaci se rješavaju:**  **1**   1. **grafičkom metodom,** 2. **računskom metodom,** 3. **grafičkom i analitičkom metodama,** 4. **sve izložene tvrdnje su točne.**   **1** |
| **2.** | **Skalarne veličine su u potpunosti određene:**   1. **pravcem i smjerom djelovanja,** 2. **brojem,** 3. **hvatištem.** |
| **3.** | **Vektorske veličine su određene:**  **2**   1. **brojevnom vrijednosti,** 2. **temperaturom i tlakom,** 3. **pravcem i smjerom djelovanja.** |
| **4.** | **Svako vezano tijelo moguće je razmatrati kao slobodno, ako odstranimo sve veze, a njih zamijenimo silama veza. Navedena definicija je:**  **1**   1. **I. aksiom statike,** 2. **II. aksiom statike,** 3. **III. aksiom statike.** |
| **5.** | **Dvije sile koje djeluju na istom pravcu, iste su veličine, a suprotnog smjera, poništavaju se. Navedena definicija je:**  **1**   1. **I. aksiom statike,** 2. **II. aksiom statike,** 3. **III. aksiom statike.**   **1** |
| **6.** | **Hvatište je:**   1. **smjer gibanja kojim se giba tijelo,** 2. **brojevna vrijednost,** 3. **točka u kojoj se djelovanje sile prenosi na tijelo,** 4. **točka u kojoj se djelovanje sile ne prenosi na tijelo.**   **1** |
| **7.** | **Slobodno tijelo ima:**   1. **tri stupnja translacije,** 2. **tri stupnja rotacije,** 3. **šest stupnjeva slobode.** |
| **8.** | **Veze su:**  **1**   1. **tijela koja onemogućuju gibanje,** 2. **tijela koja omogućuju gibanje,** 3. **i jedna i druga tvrdnja je istinita.** |
| **9.** | **Sustavi sila u statici mogu biti:**  **1**   1. **ravninski i specijalni,** 2. **opći i specijalni,** 3. **ravninski i specijalni,** 4. **prostorni i ravninski.**   **1** |
| **10.** | **U ravninskom sustavu se razlikuju:**   1. **ravninski i prostorni slučajevi sila,** 2. **opći i specijalni slučajevi sila,** 3. **ravninski i specijalni slučajevi sila,** 4. **prostorni i specijalni slučajevi sila.**   **2** |
| **11.** | **U specijalnom slučaju ravninskog sustava sila, sile mogu biti:**   1. **paralelne,** 2. **specijalne,** 3. **kolinearne.**   **1** |
| **12.** | **Konkurentne sile**   1. **su one čiji se pravci sijeku u jednoj točki,** 2. **imaju zajednički pravac djelovanja,** 3. **imaju paralelne pravce djelovanja.**   **1** |
| **13.** | **Umnožak veličine sile s okomitim razmakom zove se:**   1. **najkraća udaljenost pravca sile,** 2. **Varignonov teorem,** 3. **statički moment sile.**     **1** |
| **14.** | **Moment rezultante s obzirom na bilo koju točku jednak je algebarskom zbroju momenata komponenata s obzirom na tu istu točku. Navedena formulacija poznata je kao:**   1. **spreg sila,** 2. **Varignonov teorem,** 3. **statički moment sile.**   **1** |
| **15.** | **Krak sile je:**   1. **najkraća udaljenost od pravca sile do okretne točke,** 2. **okomica povučena iz okretne točke na pravac sile,** 3. **najdulja udaljenost od pravca sile.** |
| **16.** | **Dvije sile koje su jednake po veličini, paralelne i suprotnih smjerova čine:**  **1**   1. **statički moment sile,** 2. **par sila,** 3. **moment sile,** 4. **ukupni moment za neku točku.**   **1** |
| **17.** | **Moment para sila ne ovisi o:**   1. **veličini pojedinačne sile,** 2. **razmaku između tih sila,** 3. **o položaju točke s obzirom na koju se on računa.** |
| **18.** | **Nosač je dio neke konstrukcije koji \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ neko opterećenje.**  **1**  **1** |
| **19.** | **Mjesta gdje se nosači oslanjaju na druge elemente nazivamo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **20.** | **Oslonac kod kojeg nije moguće niti pomicanje, niti okretanje zovemo:**   1. **pomičnim osloncem,** 2. **nepomičnim osloncem,** 3. **ukliještenim osloncem.** |
| **21.** | **Statički određeni nosači su oni kod kojih je broj nepoznatih reakcija u točkama veze:**  **2**   1. **veći od broja uvjeta ravnoteže,** 2. **nije veći od broja uvjeta ravnoteže,** 3. **jednak broju uvjeta ravnoteže.** |
| **22.** | **Prema opterećenju puni ravni nosači mogu biti:**  **2**   1. **nosači opterećeni koncentrirano,** 2. **nosač na dva oslonca,** 3. **nosač na dva oslonca s dva prepusta,** 4. **kombinirano opterećeni nosači.**   **1** |
| **23.** | **Prema obliku puni ravni nosači mogu biti:**   1. **nosači opterećeni koncentrirano,** 2. **nosač na dva oslonca,** 3. **nosač na dva oslonca s dva prepusta,** 4. **kombinirano opterećeni nosači.** |
| **24.** | **Nacrtati nosač na dva oslonca s jednim prepustom.**  **1** |
| **25.** | **Pravac u kojem djeluje težina tijela, a prolazi kroz njegovo težište,**  **1**  **naziva se \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**  **1** |
| **26.** | **Ravnoteža, kod koje se tijelo, kojemu se oslonac nalazi iznad ili ispod težišta, vraća uvijek natrag u prvobitan položaj kad ga pomaknemo, zove se:**   1. **indiferentna ravnoteža,** 2. **stabilna ravnoteža,** 3. **labilna ravnoteža.**   **1** |
| **27.** | **Ravnoteža kod koje tijelo u bilo kojem položaju ostaje na miru, zove se:**   1. **stabilna ravnoteža,** 2. **labilna ravnoteža,** 3. **indiferentna ravnoteža.** |

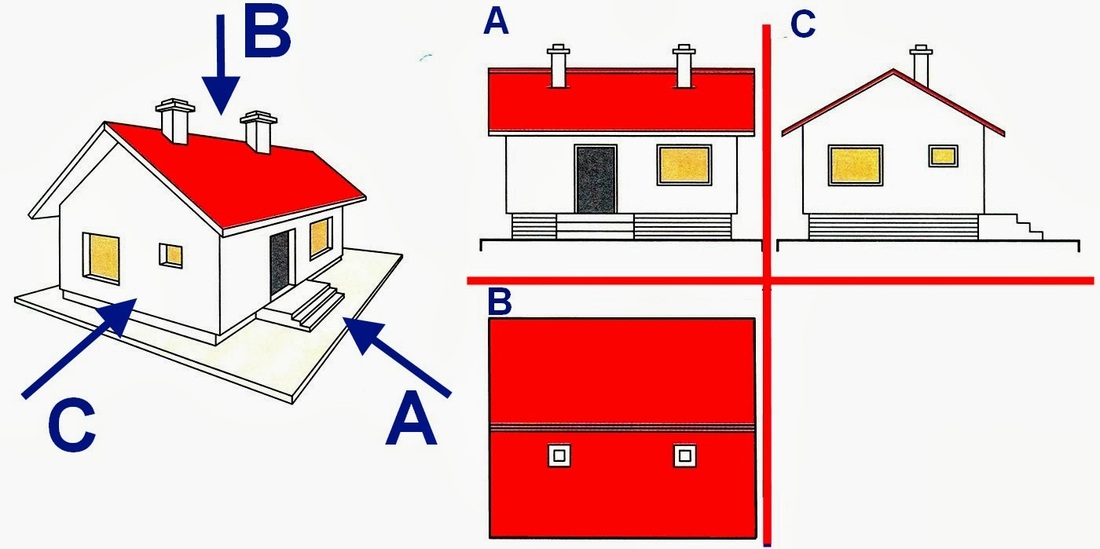
|  |
| --- |
| **3.dio: Trenje** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Otpor koji uvijek djeluje između dviju dodirnih ploha sa smjerom suprotnim od smjera gibanja, naziva se:**  **1**   1. **sila teže,** 2. **sila gibanja,** 3. **sila trenja,** 4. **kolinearna sila.**   **1** |
| **2.** | **Polusuho trenje javlja se kad postoji neprekinuti sloj tekućine između tarnih površina dva tijela. Navedeni iskaz je:**   1. **točan,** 2. **netočan.**   **1** |
| **3.** | **Trenje klizanja jednako je produktu koeficijenta trenja i težine tijela. Navedena definicija je:**   1. **Newtonov II. zakon,** 2. **II. aksiom statike,** 3. **Coulombov zakon,** 4. **Statički moment sile.** |
| **4.** | **Trenje valjanja ovisi o:**  **2**   1. **koeficijentu trenja valjanja,** 2. **brzini klizanja,** 3. **temperaturi,** 4. **normalnom pritisku.** |
| **5.** | **Sila trenja ovisi o:**  **2**   1. **duljini trajanja dodira između dodirnih površina,** 2. **sili teže,** 3. **vrsti materijala dodirnih površina,** 4. **stanju hrapavosti tarnih površina.** |
| **6.** | **Trenje klizanja ovisi o:**  **2**   1. **temperaturi,** 2. **podmazivanju,** 3. **veličini dodirnih površina,** 4. **koeficijentu trenja valjanja.** |
| **7.** | **Sila trenja pri klizanju je:**  **1**  **a) Ft = G · f/R,**  **b) Ft = μ · G,**  **c) Ft = Fn · G,**  **d) Ft = f · Fn.** |

**4. dio: Nauka o čvrstoći**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Opterećenje se mjeri u:**  **1**   1. **m,** 2. **Nm,** 3. **N,** 4. **Nm2.**   **2** |
| **2.** | **Prema trajanju djelovanja opterećenje može biti:**   1. **statično,** 2. **dinamično,** 3. **kratkotrajno,** 4. **dugotrajno.**   **1** |
| **3.** | **Ako veličina opterećenja u nekom vremenskom intervalu raste od nule do neke određene vrijednosti, a zatim opet pada do nule, takvo je opterećenje:**   1. **jednosmjerno promjenljivo,** 2. **statično opterećenje,** 3. **izmjenično promjenljivo.**   **2** |
| **4.** | **Prema brzini djelovanja opterećenje može biti:**   1. **statično,** 2. **kratkotrajno,** 3. **dinamično,** 4. **dugotrajno.**   **1** |
| **5.** | **Osnovna jedinica za naprezanje je:**   1. **N,** 2. **Nm,** 3. **Pa,** 4. **m2.**   **1** |
| **6.** | **Nauka o čvrstoći je tehnička disciplina koja proučava čvrstoću jednostavnijih konstrukcijskih cjelina, ne uzimajući u obzir krutost i stabilnost dijelova konstrukcija. Navedena tvrdnja je:**   1. **točna,** 2. **netočna.** |
| **7.** | **Zadatak nauke o čvrstoći je proračunima odrediti unutarnje sile, ne uzimajući u obzir i deformacije u strojnim elementima i drugim tehničkim konstrukcijama. Navedena tvrdnja je:**  **1**   1. **točna,** 2. **netočna.** |
| **8.** | **Tangencijalno naprezanje je:**  **2**   1. **naprezanje na vlak,** 2. **naprezanje na uvijanje,** 3. **naprezanje na tlak,** 4. **naprezanje na izvijanje.**   **1** |
| **9.** | **Vanjsko opterećenje F djeluje u smjeru osi štapa okomito na poprečni presjek A razvlačeći štap. Takvo naprezanje naziva se:**   1. **naprezanje na vlak,** 2. **naprezanje na tlak,** 3. **naprezanje na savijanje,** 4. **naprezanje na odrez,** 5. **naprezanje na torziju,** 6. **naprezanje na izvijanje.**   **1** |
| **10.** | **Štap kvadratnog poprečnog presjeka koji je oslonjen na krajevima u sredini je opterećen silom ili na krajevima s dva sprega sila. Takvo naprezanje naziva se:**   1. **naprezanje na tlak,** 2. **naprezanje na vlak,** 3. **naprezanje na savijanje,** 4. **naprezanje na torziju,** 5. **naprezanje na uvijanje,** 6. **naprezanje na izvijanje.**   **1** |
| **11.** | **Žilava tijela ne mogu pretrpjeti velike deformacije u uvjetima dinamičkog opterećenja prije loma. Navedena tvrdnja je:**   1. **točna,** 2. **netočna.**   **1** |
| **12.** | **Normalno naprezanje je:**   1. **aksijalno naprezanje,** 2. **naprezanje na odrez,** 3. **naprezanje na izvijanje,** 4. **naprezanje na torziju,** 5. **naprezanje na savijanje.** |
| **13.** | **Hookeov zakon predočava ovisnost između:**  **1**   1. **apsolutnog produljenja i prvobitne duljine štapa,** 2. **relativnog produljenja i normalnog naprezanja,** 3. **opterećenja i deformacije,** 4. **opterećenja i prvobitne duljine štapa.** |
| **14.** | **Ako vanjska sila djeluje suprotno i okomito na uzdužnu os štapa tada nastoje odrezati štap po površini poprečno presjeka koja se nalazi na pravcu djelovanja sila. Takvo naprezanje naziva se:**  **1**   1. **naprezanje na tlak,** 2. **naprezanje na vlak,** 3. **naprezanje na savijanje,** 4. **naprezanje na odrez.** |

**5.0 TEHNIČKO CRTANJE**



|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Konstruirajte simetralu dužine.**  **2**    **2** |
| **2.** | **Konstruirajte simetralu kuta.**    **2** |
| **3.** | **Konstruirajte podjelu dužine na 7 jednakih dijelova.** |
| **4.** | **Konstruirajte oštrokutni prijelaz.**  **2** |
| **5.** | **Nacrtajte ortogonalne projekcije na temelju zadane izometrije.**  **4**  **003**  **4** |
| **6.** | **Nacrtajte ortogonalne projekcije na temelju zadane izometrije.**  **003** |
| **7.** | **Nacrtajte ortogonalne projekcije na temelju zadane izometrije.**  **4**  **003**  **4** |
| **8.** | **Nacrtajte ortogonalne projekcije na temelju zadane izometrije.**  **004** |
| **9.** | **Nacrtajte ortogonalne projekcije na temelju zadane izometrije.**  **4** |