



**Hrvatska
obrtička
komora**

PITANJA I ZADACI
ZA POMOĆNIČKI ISPIT
za zanimanje:
VODOINSTALATER

Zagreb, 2007.

Pripremili:
Željka Kunštić, ing.strojarstva
Davor Marić, dipl.ing.strojarstva.

PITANJA I ZADACI ZA POMOĆNIČKI ISPIT
ZA ZANIMANJE
VODOINSTALATER

Izdavač: Hrvatska obrtnička komora • Za izdavača: Mato Topić
© Hrvatska obrtnička komora, Zagreb, 2007.

SADRŽAJ

1. Uvod	4
2. Pravila polaganja pomoćničkog ispita	5
3. Program pomoćničkog ispita – ispitni katalog	5
4. Sadržaj pomoćničkog ispita	7
5. Standard praktičnog dijela	9
6. Ocjenjivanje.....	11
7. Katalog znanja stručno-teorijskog dijela ispita	13
8. Popis preporučene literature	19
9. Primjeri ispitnih pitanja stručno-teorijskog dijela ispita	20

1. UVOD

Nakon tri godine školovanja i naukovanja u školskim radionicama, kod obrtnika ili u trgovačkom društvu, naučnik stječe uvjete za polaganje pomoćničkog ispita.

Da bismo naučnicima i njihovim profesorima i stručnim učiteljima olakšali ovaj dio školovanja pripremili smo primjere pitanja s odgovorima i praktične zadatke i radne probe koji su sastavni dio pomoćničkog ispita. Pitanja i zadaci u skladu su s propisanim nastavnim planom i programom od strane Ministarstva prosvjete i športa te Ministarstva za obrt, malo i srednje poduzetništvo. Testovi su standardizirani.

Nakon uspješno završenog pomoćničkog ispita, naučnik dobiva svjedodžbu o pomoćničkom zvanju od strane Hrvatske obrtničke komore. Ova svjedodžba mu omogućava i ubrzava izlazak na majstorski ispit.

U današnje vrijeme sve više shvaćamo da bez znanja i stručnih kompetencija ne možemo uspjeti na tržištu rada gdje konkurencija postaje sve jača i oštrija.

Ulaganje u svoje znanje i razvijanje vještina jedna je od karakteristika svakog uspješnog poduzetnika ili obrtnika.

Da biste i Vi postali dio uspješnog tima, prvu stepenicu ste prošli (završena tri razreda obrtničke ili strukovne škole), upravo svladavate drugu (pomoćnički ispit), a još je pred Vama stalno praćenje novih spoznaja u struci, razvijanje svojih sposobnosti i razvijanje Vas kao osobe.

Želimo Vam postizanje što boljeg uspjeha na pomoćničkom ispitu i u kasnijem radu.

2. PRAVILA POLAGANJA POMOĆNIČKOG ISPITA

Naučnici koji su uspješno završili naukovanje polažu pomoćnički ispit. Ispit se polaže neovisno o općeobrazovnom dijelu programa iz treće godine školovanja za zadano zanimanje.

Za polaganje pomoćničkog ispita naučnici se prijavljuju na propisanoj prijavnici. Uz prijavu za polaganje pomoćničkog ispita naučnici su dužni priložiti ugovor o naukovanju i mapu o praktičnom dijelu naukovanja.

Pomoćnički ispit sastoji se od:

- praktičnog dijela i
- stručno – teorijskog dijela.

Zadaće za pomoćnički ispit zadaju se u skladu s programom naukovanja i programom polaganja pomoćničkog ispita za odgovarajuće zanimanje, koje je propisao ministar za gospodarstvo, rad i poduzetništvo.

Praktični dio ispita izvodi se u školskoj radionici, kod obrtnika ili u trgovačkom društvu kod kojeg je naučnik bio na naukovanju, ili na drugom mjestu koje odredi ispitna komisija. Izradu praktične zadaće prate najmanje dva člana komisije u vremenu koje utvrdi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se na osnovi ocjenjivačkog lista koji je sastavni dio ispitnog kataloga.

Naučnik koji bez opravdanog razloga ne pristupi pomoćničkom ispitu ili u tijeku ispita odustane od daljnjeg polaganja ocjenjuje se kao da ispit nije položio.

Ako je naučnik iz opravdanog razloga spriječen pristupiti pomoćničkom ispitu, mora to prijaviti predsjedniku ispitne komisije i za to priložiti dokaze,

Ako naučnik uspješno ne obavi praktičnu zadaću, upućuje se na pomoćnički ispit u idućem ispitnom roku, uz obvezatno zadavanje nove zadaće.

Stručno – teorijski dio pomoćničkog ispita izvodi se u školi. Ispit se polaže pismeno, a ne može trajati duže od 4 sata.

Ocjenu pismenog dijela pomoćničkog ispita utvrđuje ispitna komisija na prijedlog nastavnika stručno – teorijskog dijela naukovanja, prema sljedećim kriterijima:

- pismeni dio ispita položili su naučnici koji na ispitu postignu više od 60 % mogućih bodova;
- naučnici koji na pismenom dijelu ispita postignu manje od 30% mogućih bodova upućuju se na popravni ispit;
- naučnici koji na pismenom dijelu ispita postignu od 30% do 60% mogućih bodova imaju pravo na usmeni ispit.

Razmak između pismenog i usmenog dijela pomoćničkog ispita mora biti najmanje dva dana. Popravni ispit može se polagati dva puta.

Redovni naučnik koji dva puta nije položio pojedine dijelove pomoćničkog ispita sam snosi troškove svakog sljedećeg polaganja ispita.

Ispitna komisija provodi sve dijelove pomoćničkog ispita i odlučuje u punom sastavu.

Ocjene za pojedine dijelove pomoćničkog ispita utvrđuje ispitna komisija većinom glasova.

Uspjeh naučnika na pojedinom dijelu pomoćničkog ispita ocjenjuje se ocjenama odličan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i nedovoljan (1). Ocjene odličan, vrlo dobar, dobar i dovoljan prolazne su.

Nakon uspješno položenog pomoćničkog ispita Hrvatska obrtnička komora izdaje pomoćniku svjedodžbu o pomoćničkom zvanju.

Za naučnike koji su uspješno završili općeobrazovni dio programa i naukovanje pomoćnički ispit organizira se istovremeno sa završnim ispitom u srednjoj strukovnoj školi i njegov je sastavni dio.

3. SADRŽAJ ZAVRŠNOG/POMOĆNIČKOG ISPITA Narodne novine broj 136/03

Ispitni cilj:

Provjera znanja i vještina potrebnih za zanimanje.

Način provjere znanja i umijeća:

- *pismeno*
- *praktični uradak ili radne probe.*

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom ispitu:

Sadržaj	Znanja i vještine	Nastavna i radna sredstva
Tehnologija zanimanja Tehničko crtanje Elementi strojeva i protoka Tehnička mehanika	Znanja: standardizirani TEST	Testovi, priručnik
Praktični dio	Vještine: standardizirane - radne probe - praktični uradak	Dokumentacija Predmet obrade Alati, uređaji i strojevi

3.1. Stručno-teorijski dio završnog ispita:

Pismeni ispit se sastoji od sadržaja programa stručno-teorijskih predmeta:

Tehnologija

- Zaštita na radu.
- Sigurnost na radu,
- zaštita okoliša i racionalno korištenje energije.
- Planiranje i priprema rada.
- Mjerenje i kontrola.
- Ručna obrada.
- Obrada spajanjem.
- Montaža elemenata u sklopove.
- Ispitivanje sklopova.

Tehničko crtanje i elementi strojeva

- Prostorno prikazivanje i kotiranje.
- Pravokutno projiciranje i kotiranje.
- Izrada i analiza crteža elementa i sklopa.
- Analiza sastavnih crteža.

Tehnička mehanika

Zadaci:

- Proračuni osnove statike krutih tijela.
- Proračuni ravnoteže punih jednostavnijih nosača.
- Proračuni trenja.
- Proračuni čvrstoće, a primijenjeno na elementima strojeva.
- Proračuni kinematike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.
- Proračuni dinamike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Pitanja za pismeni ispit stručno- teorijskog dijela su standardizirana i nalaze se u Katalogu znanja koji je pripremila Hrvatska obrtnička komora.

3.2. Praktični dio završnog ispita:

Praktični dio završnog ispita može trajati do 18 sati, a izvodi se u dva oblika:

- radne probe
- praktični uradak

Radne probe su praktični dio završnog ispita koje imaju cilj provjeru znanja i vještina iz područja koja pripadaju tehnologijama zanimanja, a izvode kod obrtnika ili u praktikumima obrtničkih škola ili tehnološkim centrima.

U taj dio praktičnog dijela završnog ispita ulaze područja, npr.:

- sastavljanje i montaža sustava.

Praktični uradak u praktičnom dijelu završnog ispita ima cilj provjeru znanja i vještina iz područja bitnih za zanimanja, a izvodi se u obrtničkim radionicama gdje je učenik bio na naukovanju u školskim radionicama obrtničkih škola ili na drugom propisanom mjestu.

U taj dio praktičnog dijela završnog ispita ulaze područja, npr.:

- izrada elementa sklopa ručnim i strojnim obradama
- montaža elemenata u sklopove
- montaža i demontaža sklopova
- ispitivanje i kontrola dijelova i sklopova
- puštanje u probni rad.

4. STANDARD PRAKTIČNOG DIJELA ISPITA

Za praktični dio ispita zadaje se, u skladu s nastavnim planom praktičnog dijela naukovanja, praktična zadaća (uradak i radne probe) iz područja:

1. planiranje i priprema rada;
2. izrada dijelova i sklopova cijevnih vodova za opskrbu vodom i za
3. otpadne vode;
4. izrada šablona i krojeva;
5. rastavljanje i sastavljanje električnih uređaja te regulacijskih i upravljačkih
6. uređaja na vodovodnim sustavima;
7. postupci izoliranja i brtvljenja dijelova i sklopova vodovodnih instalacija;
8. postupci spajanja elemenata i sklopova vodovodnih instalacija;
9. ispitivanje vodovodnih sustava i njihovih sklopova;
10. sastavljanje u ispravno stanje vodovodnih sustava i njihovih sklopova;
11. održavanje postrojenja za napajanje i odvodnju i sanitarnih uređaja i sustava;
12. novi materijali i tehnologije spajanja u vodovodnim sustavima.

Ispitanik mora u zadanom roku primjereno pomoćničkom statusu izraditi uradak i obaviti radnu probu. Ispitna komisija na temelju dolje navedenih uradaka i radnih proba zadaje ispitaniku jedan do tri uratka i jednu do tri radne probe. Ispitna komisija može i samostalno predložiti uratke i radne probe koje će zadati ispitaniku.

4.1. POMOĆNIČKI URADAK

Vrsta uratka	Opis uratka
Izrada i ugradnja elementa u sklopove vodovodnih sustava ručnim i strojnim obradama	Znati razraditi tehnološki postupak izrade dijela vodovodne instalacije i umjeti ih izraditi
Ugradnja dijelova vodovodnih instalacija (sudoper)	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje sudopera i umjeti ga ugraditi
Ugradnja dijelova vodovodnih instalacija (vodokotlić)	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje vodokotlića i umjeti ga ugraditi
Ugradnja dijelova vodovodnih instalacija (tuš–kada)	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje tuš–kade i umjeti ju ugraditi
Ugradnja dijelova vodovodnih instalacija (umivaonika)	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje umivaonika i umjeti ga ugraditi
Ugradnja dijelova vodovodnih instalacija (WC školjka)	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje WC–školjke i umjeti ju ugraditi

4.2. RADNA PROBA

Vrsta radne probe	Opis radne probe
Ispitivanje i podešavanje veličina u vodovodnim sustavima	Znati razraditi tehnološki postupak ispitivanja i podešavanja veličina u vodovodnim instalacijama i umjeti ih ispitati i namjestiti
Ugradnja dijela opreme upravljačkih i regulacijskih uređaja	Znati razraditi tehnološki postupak ugradnje opreme upravljačkih i regulacijskih uređaja vodovodne instalacije i umjeti ih ugraditi
Sastavljanje i montaža dijelova vodovodnih sustava	Znati razraditi tehnološki postupak sastavljanja i montaže dijelova vodovodne instalacije i umjeti ih izraditi
Zamjena dijelova sanitarnih uređaja	Znati razraditi tehnološki postupak zamjene dijelova sanitarnih uređaja vodovodne instalacije i umjeti ih zamijeniti

Pri izradi praktične zadaće ispitanik (naučnik) mora se pridržavati propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje odredi ispitna komisija.

Ispitanik mora ispitnoj komisiji priložiti mapu praktičnog dijela naukovanja za sve godine obrazovanja iz koje je vidljivo da je uspješno svladao ovaj dio naukovanja.

5. IZVOĐENJE ISPITA

Kandidat, u pravilu, prvo teorijski opisuje kako će izvoditi rad, a nakon toga pristupa izvođenju.

Izrada pomoćničkog ispitnog rada izvodi se pod nadzorom ispitne komisije u odgovarajućem radnom prostoru (radionica opremljena potrebnim alatima i uređajima) ili na terenu u slučaju potrebe zadatka. Obavljeni pomoćnički rad i dijelove ispita potrebno je na kraju usmeno objasniti.

Trajanje ispita: kompletan rad za pomoćnički ispit može trajati najviše 18 sati.

6. OCJENJIVANJE

Prilikom ocjenjivanja praktičnog dijela ispita u obzir se uzimaju stručnost pristupa radu, kvaliteta uratka u cjelini i pojedinih faza. Ocjenjuje se urednost radnog mjesta, korištenje mjera zaštite na radu, racionalna i ispravna upotreba strojeva i alata, racionalnost i ekološkičnost pri odabiru i korištenju materijala te opći dojam u što spadaju npr. samostalnost u radu ili snalažljivost.

Pri izradi praktične zadaće ispitanik (naučnik) se mora pridržavati propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje odredi ispitna komisija.

Ispitanik mora ispitnoj komisiji priložiti mapu praktičnog dijela naukovanja za sve godine obrazovanja iz koje je vidljivo da je uspješno svladao ovaj dio naukovanja.

Konačna ocjena utvrđuje se za funkcionalno ispravan uradak, odnosno ispitno mjerenje temeljem bodovne ljestvice:

% ostvarenih bodova	broj bodova	ocjena
92 - 100% bodova	148 - 160	odličan (5)
81 - 91% bodova	130 - 147	vrlo dobar (4)
67 - 80% bodova	108 - 129	dobar (3)
50 - 66% bodova	80 - 128	dovoljan (2)
0 - 49% bodova	0 - 79	nedovoljan (1)

Za ocjenjivanje kandidata koristi se priložena ocjenjivačka lista:

OCJENJIVAČKA LISTA

Praktični dio pomoćničkog ispita: **VODOINSTALATER**

Ime i prezime kandidata: _____

Škola: _____

Obrtnička radionica: _____

elementi ocjenjivanja	bodovi	
	mogući	ostvareni
Samostalnost u planiranju tijeka rada i izrade uratka	0-10	
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0-20	
Redosljed i ispravnost postupaka u rukovanju alatima i instrumentima	0-20	
Kvaliteta i točnost izrade	0-20	
Estetski izgled uratka	0-10	
Primjena mjera za rad na siguran način	0-15	
Pridržavanje propisa o zaštiti okoliša	0-10	
Racionalna uporaba energije	0-10	
Racionalna uporaba materijala	0-10	
Točnost mjernih rezultata	0-15	
Izrada ispitne dokumentacije i interpretacija mjernih rezultata	0-10	
Uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije	0-10	
UKUPNI BROJ BODOVA	160	

U _____, _____ godine

Predsjednik komisije: _____

Član komisije: _____

Član komisije: _____

7. KATALOG ZNANJA

7.1. Tehnologija obrade i montaže

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
<p>Zaštita na radu Zaštita okoliša</p> <ul style="list-style-type: none">• pravilno postupanje s otpadom• racionalno korištenje energije <p>Tehnički materijali</p> <ul style="list-style-type: none">• svojstva materijala• željezo i čelik• obojeni metali i legure• nemetali <p>Osnovne proizvodne tehnike</p> <ul style="list-style-type: none">• osnove mjerenja i kontrole• ocrtavanje i obilježavanje• osnovni kutovi reznog alata• piljenje• turpijanje• izrada navoja• postupci obrade lima: rezanje, ravnanje, savijanje, probijanje i previjanje lima• spajanje razdvojivim vezama: vijci i matice, zatici i svornjaci, klinovi• spajanje nerazdvojivim vezama: zakivanje, lemljenje, zavarivanje, lijepljenje• postupci strojne obrade: bušenje, tokarenje, glodanje i brušenje <p>Osnove strojeva i uređaja</p> <ul style="list-style-type: none">• pogonski strojevi• radni strojevi	<p>Utvrđiti poznavanje:</p> <ul style="list-style-type: none">- osnovnih načina sprečavanja od ozljeda: subjektivnih i objektivnih- način odlaganja strugotine, starih metala i slično- osnovnih znanja o svojstvima materijala, željeza, čelika, obojenih metala, legura i nemetala važnih za struku <ul style="list-style-type: none">- vrste i načini raznih tehnika mjerenja i kontrole- alat i način rada pri ocrtavanju i obilježavanju- prepoznavanje kutova alata- osnovne karakteristike navedenih obrada: način rada, odabir alata, primjenu postupka- osnovna načela rada za navedene postupke obrade lima i mogućnost primjene pojedinih- raspoznavanje vrsta obrada spajanja materijala- osnovne značajke svake od navedenih obrada <ul style="list-style-type: none">- osnovne značajke strojnih obrada primjenjivih u struci- vrste i način postupanja sa strugotinom- vrste i karakteristike strojeva

7.2. Tehnologija strojarskih instalacija

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
<p>Elementi cjevovoda</p> <ul style="list-style-type: none"> • čelične cijevi • bakrene cijevi • PVC cijevi • polietilenske cijevi • polipropilenske cijevi • polibutilenske cijevi • univerzalni sistemi • spojni elementi • armatura • Brtve • reduktori i regulatori tlaka • sigurnosni organi <p>Spajanje cjevovoda</p> <ul style="list-style-type: none"> • rastavljivi spojevi • nerastavljivi spojevi <p>Nemjereni dio instalacije</p> <ul style="list-style-type: none"> • gravitacijski • tlačni <p>Kućni priključak</p> <ul style="list-style-type: none"> • spojni vod <p>Mjerni dio instalacije</p> <ul style="list-style-type: none"> • razvod unutarnje instalacije <p>Održavanje i sanacija cjevovoda</p> <p>Djelovanje topline na instalaciju</p> <ul style="list-style-type: none"> • dilatacija • povišenje tlaka • čvrste i klizne točke • kompenzatori <p>Korozija i zaštita od korozija</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzroci nastajanja korozije • vrste korozije • zaštita od korozije <p>Usporedba raznih sistema i medija</p>	<p>Utvrđiti poznavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - karakteristike pojedine vrste cijevi, njezino označavanje i primjenu, - način rada i primjenu univerzalnih sistema - načine spajanje za određenu vrstu cijevi - armaturu sa strane tehnologije i primjene <p>-načine spajanje cijevi: zavarivanje, lemljenje, pomoću standardiziranih elemenata</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrste i karakteristike nemjerenih dijelova instalacije <p>- elementi i način rada spojnog priključka kućnog voda</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementi i način spajanje, te razvod unutarnje instalacije <p>- fizikalni čimbenici protoka</p> <ul style="list-style-type: none"> - uloga kompenzatora u cjevovodu - vrste kompenzatora - uzrok nastanku korozije - kemijska korozija - elektrokemijska korozija - načini zaštite: izoliranje i opasne okoline i zaštita - prednosti i nedostaci pojedinih sistema

7.3. Tehnologija vodoinstalacija

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
Fizikalna svojstva vode. Kemijska svojstva vode. Biološka svojstva vode. Tehnološka svojstva vode.	Upoznati svojstva vode i montaže u sklopove
Svojstva pitke vode. Zakonski propisi. Vodopriprema (mehaničko, kemijsko i biološko čišćenje vode).	Upoznati važnost analize pitke vode.
Korištenje kišnice, skupljanje i čišćenje kišnice, cisterne i posude za spremanje kišnice.	Upoznati kišnicu.
Uklanjanje tvrdoće. Filtriranje.	Usvojiti važnost filtriranja.
Stapne crpke. Centrifugalne crpke. Hidroejektor. Izbor crpke.	Upoznati vrste crpki, princip rada i primjenu. Moći izabrati potrebnu crpku.
Vodozahvati (podzemnih, nadzemnih atmosferskih i izvorskih voda).	Upoznati vodozahvatne radove.
Vanjski vodovod (gravitacijski, tlačni, granasti i kružni razvod, rasteretna posuda, vodosprem, vodotoranj). Spojni vod (vodomjernica, vodomjer). Unutarnji vodovod (razvod, ugradnja cijevi, smetnje i opasnosti, simboli). Samostalni vodovod (hidrofor, spremnik na tavanu).	Upoznati vrste vanjskog vodovoda. Usvojiti dijelove spojnog voda. Razumjeti dijelove unutarnjeg vodovoda. Raditi na poslovima povezivanja dijelova u sustav. Upoznati i usvojiti način rada samostalnog vodovoda.
Spojnici. Vodovodna armatura. Sanitarna armatura. Zahodska armatura.	Upoznati elemente armature unutarnjeg vodovoda. Moći izabrati pojedini element iz sustava.
Skupna proizvodnja tople vode. Pojedinačna proizvodnja tople vode.	Upoznati načine pripreme tople vode.
Protočni plinski grijač vode. Plinski kombi bojler. Priprema tople vode s pomoću solarnoga grijanja	Upoznati elemente za pripremu tople vode. Moći izabrati pojedini element za pripremu tople vode.

Kupaonica. Zahod. Kuhinja. Javne prostorije.	Upoznati sanitarne prostorije. Usvojiti načine ugradnje pojedinih elemenata.
Otpadne vode (pročišćavanje): - unutarnja kanalizacija - vanjska kanalizacija.	Upoznati važnost i vrste kanalizacije.
Uređaji za pročišćenje otpadnih voda. Septičke jame.	Upoznati uređaje za pročišćenje otpadnih voda. Usvojiti važnost pravilnog izbora i dimenzioniranja septičkih jama.
Oprema za javne zahode. Oprema za velike kuhinje. Oprema za bolnice. Oprema za hotele. Kade za masažu. Jacuzzi kade.	Upoznati uređaje za opremanje objekata.
Uređaji za dezinfekciju, čišćenje, izmjenu i dogrijavanje vode	Upoznati uređaje za opremanje bazena.
Uređaji za navodnjavanje i zalijevanje bilja. Poiljice za stoku.	Upoznati uređaje u poljoprivredi.

7.4. Tehničko crtanje

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
<p>Vrste crteža i standardi u tehničkom crtanju</p> <ul style="list-style-type: none"> • vrste crteža • vrste crta • formati papira • mjerila • sastavnice <p>Prostorno prikazivanje i kotiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> • izometrija • dimetrija • kosa projekcija <p>Pravokutno projiciranje i kotiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> • ortogonalna projekcija <p>Presjeci</p> <ul style="list-style-type: none"> • puni presjek jednostavnijih dijelova <p>Tolerancije, znakovi kvalitete obrade</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO sustav tolerancija • dosjedi • označavanje hrapavosti 	<p>Utvrđiti poznavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementa važnih za izradu tehničkog crteža - uloga norma u tehničkom crtanju - objasniti zadano mjerilo - odnos pojedinih formata papira - nacrtati predmet zadan u ortogonalnoj projekciji u izometriji, dimetriji i kosoj projekciji - prepoznati vrstu projekcije iz crteža - elementi ortogonalne projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt - nacrtati predmet u ortogonalnoj projekciji - nacrtati predmet u punom presjeku - elemente sustava tolerancije i njihovo značenje - sustav dosjeda (osovina i vratilo) - oznake za označavanje hrapavosti

7.5. Elementi strojeva i protoka

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
<p>Osnovne fizikalne veličine</p> <p>Izvedene fizikalne veličine</p> <p>Mediji u instalacijama</p> <ul style="list-style-type: none"> • ovisnost o tlaku i temperaturi • strujanje <p>Uređaji za stvaranje i regulaciju protoka</p> <ul style="list-style-type: none"> • crpke • regulatori tlaka • armatura <p>Uređaji za mjerenje</p> <ul style="list-style-type: none"> • tlaka, temperature i protoka <p>Propisi i nadležnost vezano uz korištenje instalacija</p>	<p>Utvrđiti poznavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osnovnih jedinica SI sustava - izvedene jedinice SI sustava: površina, volumen, brzina, ubrzanje, protok, sila, tlak, snaga - vrste strujanja - Reynoldsov broj - građa ventila i ostalih elemenata armature - spajanje crpki i puštanje u rad - vrste uređaja za mjerenje temperature, tlaka i protoka, prepoznavanje istih i način rada - Zakoni i propisi koji uređuju sustav rada

7.6. Tehnička mehanika

sadržaj	očekivani rezultati (znanja i umijeća)
<p>Osnovni pojmovi bitni za mehaniku</p> <ul style="list-style-type: none"> • veličine i jedinice u mehanici • podjela mehanike <p>Statika krutog tijela</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojam statike • kruto tijelo • sastavljanje sila • rastavljanje sila • ravnoteža sila • nosači • opterećenje nosača <p>Trenje</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojam trenja • vrste trenja 	<p>Utvrđiti poznavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jedinica SI sustava koje se koriste u mehanici - elementi sile u mehanici - podjela mehanike - proučavanje statike - pojam krutog tijela - pojam nosača i vrste opterećenja - pojam trenja - vrste trenja <p>Rješavanje zadataka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sastavljanje sila: analitički i grafički - rastavljanje sila: analitički i grafički - kontinuirano opterećeni nosači - trenje

8. LITERATURA

Prilikom sastavljanja primjera pitanja iz stručno-teorijskog dijela korištena je sljedeća literatura:

1. Matošević M.: *Tehnologija obrade i montaže*, udžbenik za prvi razred strojarske struke, „UM“, Nova gradiška, 1997.
2. Nikolić G., Hiti I.: *Tehnike spajanja*, udžbenik praktične nastave, Tipex, Zagreb, 1998.
3. Labudović B., Dobričević J., Kron D.: *Osnove tehnike instalacija vode i plina*, Energetika marketing, Zagreb, 2003.
4. Čargonja N.: *Vodovod i kanalizacija*, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2002.
5. Strelec i suradnici: *Plinarski priručnik*; 6. izdanje, EM Zagreb, 2002.
6. Koludrović Ć., Koludrović-Harbić I., Koludrović R.: *Tehničko crtanje u slici s kompjutorskim aplikacijama*, Ćiril Koludrović, Rijeka, 1997.
7. Eduard Hercigonja: *Tehnička grafika*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
8. Hercigonja E.: *Strojni elementi 2*, Školska knjiga, Zagreb, 1998.
9. Špiranec V.: *Tehnička mehanika*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
10. Šutalo V., Maković B., Pasanović B.: *Tehnička mehanika 1*, Statika, Neodidacta, Zagreb, 2006.
11. Bolf, Erceg, Filipović-Baljak, Kacian: *Zaštita na radu*, Otvoreno sveučilište, Zagreb, 1995.

9. PRIMJERI ISPITNIH PITANJA I ODGOVORA STRUČNO-TEORIJSKOG DIJELA ISPITA:

1. (2 BODA)Nabroji najčešće subjektivne faktore izvora i uzroka opasnosti na radu:
 - NEDOVOLJNA OSPOSOBLJENOST ZA OBAVLJANJE ODREĐENE VRSTE POSLA I
 - OPĆE NEPOVOLJNO PSIHIČKO STANJE (UMOR, UTJECAJ ALKOHOLA).

2. (2 BODA)Pri frekvenciji od 1000 Hz, buka od koliko dB predstavlja „granicu bola“? BUKA OD 140 DB, PRI TOJ FREKVENCIJI JE „PRAG“ ILI „GRANICA BOLA“ I TOJ BUCI ČOVJEK NE SMIJE BITI IZLOŽEN NITI KRATKOTRAJNO.

3. (2 BODA)Što sve može izazvati električna struja prolazeći kroz ljudsko tijelo? ELEKTRIČNA STRUJA NA LJUDSKI ORGANIZAM DJELUJE NA 4 NAČINA:
 1. TOPLINSKO DJELOVANJE – TEŠKE OPEKOTINE
 2. MEHANIČKI DJELOVANJE – RAZARANJE TKIVA
 3. KEMIJSKO DJELOVANJE – RASTVARA KRVNU PLAZMU
 4. BIOLOŠKO DJELOVANJE – STEŽE MIŠIĆE (SRCE).

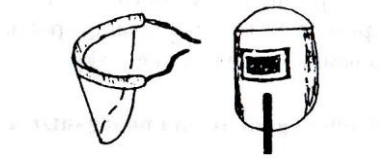
4. (2 BODA)Nabrojite načela sprečavanja nezgoda na radu. NAČELA SPREČAVANJA NEZGODA NA RADU PRIMJENJUJU SE PREMA REDOSLIJEDU KOJIM SU NAVEDENA:
 1. POTPUNO UKLANJANJE OPASNOSTI
 2. UDALJAVANJE RADNIKA IZ OPASNOG PROSTORA
 3. SVLADAVANJEM OPASNOSTI, OGRAĐIVANJEM
 4. PRIMIJENITI POSEBNA PRAVILA ZAŠTITE NA RADU, KORISTEĆI OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA.

5. (2 BODA)Na koga se sve odnose propisi za siguran rad? U SKLADU S PROPISIMA SIGURAN RAD MORA SE OSIGURATI:
 - SVAKOJ OSOBI KOJA JE ZASNOVALA RADNI ODNOS
 - UČENICIMA I STUDENTIMA NA PRAKTIČNOJ NASTAVI
 - SUDIONICIMA NA DOBROVOLJNOM RADU
 - OSOBAMA NA IZDRŽAVANJU KAZNE KADA SU NA RADU U KAZNENO-POPRAVNOJ USTANOVI.

6. (2 BODA)Koji su najčešći uzroci nezgoda pri korištenju ručnih alata? NAJČEŠĆI UZROCI NEZGODA PRI KORIŠTENJU RUČNOG ALATA SU:
 - NEISPRAVAN ALAT
 - UPOTREBA ALATA U POGREŠNE SVRHE
 - NEPRAVILNO ODLAGANJE ALATA.

7. (1 BOD)Pri radu na povišenim mjestima gdje postoji mogućnost pada mora biti postavljena:
 - a) zaštitna ograda visine minimalno 50 cm
 - b) zaštitna ograda visine minimalno 100 cm**
 - c) zaštitna mreža
 - d) zaštitna ograda visine minimalno 20 cm
 - e) zaštita se organizira na drugi način.

8. (1 BOD) Zaštitni dio prikazan na slici spada u koju grupu zaštitnih sredstava?



SREDSTVA ZA ZAŠTITU GLAVE, LICA I OČIJU

9. (2 BODA) Koje organizirane izvore zaštite okoliša poznaješ?
DIMNJACI I VISOKI VENTILACIJSKI IZVODI

10. (2 BODA) Koje neorganizirane izvore zaštite okoliša poznaješ?
NISKI VENTILACIJSKI IZVODI, OTVORI ZA PRIRODNO PROVJETRAVANJE
PROSTORIJA, RAD S RASUTIM MATERIJALIMA NA OTVORENOM I SLIČNO.

11. (2 BODA) Uređaji za pročišćavanje zraka, prema načinu rada, mogu se podijeliti na:

- MOKRE I
- SUHE.

12. (3 BODA) Kako se postupa s otpadom tehničkih materijala?
PRIRODNO RASTVARANJE METALNOG OTPADA KOROZIJOM JE SPORO I MOŽE
POTRAJATI STOLJEĆIMA ŠTO JE NEUGODNO ZA OKOLINU. NE PRIJETI
TROVANJEM. MOŽE SE PODIJELITI NA:

- a) OTPAD IZ ODBAČENIH STROJEVA, UREĐAJA I KONSTRUKCIJA
 - MOŽE SE UPOTRIJEBITI KAO SIROVINE ZA PROIZVODNJU NOVOG ČELIKA
- b) OTPAD IZ PROIZVODNJE
 - OKRAJCI, STRUGOTINA I SLIČNO, TAKOĐER SE MOGU PRERAĐIVATI
 - OBVEZNO JE NJIHOVO EKOLOŠKO ODLAGANJE
- c) SKLADIŠNI OTPAD
 - VIŠKOVI ROBE I SLIČNO, TAKOĐER SE TREBA PRERADITI.

13. (2 BODA) Osnovna svojstva materijala mogu se podijeliti na:

- a. MEHANIČKA
- b. TEHNOLOŠKA
- c. FIZIKALNA
- d. KEMIJSKA.

14. (1 BOD) Čvrstoća je

- a) otpornost materijala prema zadiranju u njegovu površinu
- b) otpornost prema udarnom opterećenju
- c) sposobnost materijala da se nakon deformacije vrati u prvobitno stanje
- d) sposobnost materijala da nakon deformacije zadrži novi oblik
- e) otpornost materijala prema raspadanju.**

15. (1 BOD) Tvrdoća je
a) otpornost materijala prema zadiranju u njegovu površinu
b) otpornost prema udarnom opterećenju
c) sposobnost materijala da se nakon deformacije vrati u prvobitno stanje
d) sposobnost materijala da nakon deformacije zadrži novi oblik
e) otpornost materijala prema raspadanju.
16. (1 BOD) Žilavost je
a) otpornost materijala prema zadiranju u njegovu površinu
b) otpornost prema udarnom opterećenju
c) sposobnost materijala da se nakon deformacije vrati u prvobitno stanje
d) sposobnost materijala da nakon deformacije zadrži novi oblik
e) otpornost materijala prema raspadanju.
17. (1 BOD) Elastičnost je
a) otpornost materijala prema zadiranju u njegovu površinu
b) otpornost prema udarnom opterećenju
c) sposobnost materijala da se nakon deformacije vrati u prvobitno stanje
d) sposobnost materijala da nakon deformacije zadrži novi oblik
e) otpornost materijala prema raspadanju.
18. (1 BOD) Plastičnost je
a) otpornost materijala prema zadiranju u njegovu površinu
b) otpornost prema udarnom opterećenju
c) sposobnost materijala da se nakon deformacije vrati u prvobitno stanje
d) sposobnost materijala da nakon deformacije zadrži novi oblik
e) otpornost materijala prema raspadanju.
19. (2 BODA) Nabroji 3 tehnološka svojstva materijala:
- KOVKOST
 - LJEVKOST
 - SVARLJIVOST.
20. (2 BODA) Nabroji 3 fizikalna svojstva materijala:
- SPECIFIČNA TEŽINA
 - BOJA
 - TALIŠTE.
21. (2 BODA) Nabroji 3 kemijska svojstva materijala:
- KEMIJSKA OTPORNOST
 - VATROOTPORNOST
 - TOPLINSKA OTPORNOST.
22. (1 BOD) Kovkost pripada u:
- a) mehanička svojstva materijala
 - b) tehnološka svojstva materijala**
 - c) fizikalna svojstva materijala
 - d) kemijska svojstva materijala
 - e) to nije svojstvo materijala.

23. (1 BOD)Žilavost pripada u:
a) mehanička svojstva materijala
b) tehnološka svojstva materijala
c) fizikalna svojstva materijala
d) kemijska svojstva materijala
e) to nije svojstvo materijala.
24. (1 BOD)Boja i pozirnost pripadaju u:
a) mehanička svojstva materijala
b) tehnološka svojstva materijala
c) fizikalna svojstva materijala
d) kemijska svojstva materijala
e) to nije svojstvo materijala.
25. (1 BOD)Specifična težina pripada u:
a) mehanička svojstva materijala
b) tehnološka svojstva materijala
c) fizikalna svojstva materijala
d) kemijska svojstva materijala
e) to nije svojstvo materijala.
26. (1 BOD)Ljevkost pripada u:
a) mehanička svojstva materijala
b) tehnološka svojstva materijala
c) fizikalna svojstva materijala
d) kemijska svojstva materijala
e) to nije svojstvo materijala.
27. (1 BOD)Toplinska otpornost pripada u:
a) mehanička svojstva materijala
b) tehnološka svojstva materijala
c) fizikalna svojstva materijala
d) kemijska svojstva materijala
e) to nije svojstvo materijala.
28. (2 BODA)Talište je temperatura pri kojoj neki materijala prelazi iz ČVRSTOG u TEKUĆE stanje.
29. (2 BODA)Vrelište je temperatura pri kojoj neki materijal prelazi iz TEKUĆEG u PLINOVITO stanje.
30. (1 BOD)Željezo se dobiva iz ŽELJEZNIH RUDA.
31. (1 BOD)Sirovo željezo dobiva su u VISOKOJ PEĆI.
32. (1 BOD)Bessemerov i Thomasov postupak je prerada SIROVOG ŽELJEZA u čelik.
33. (1 BOD)Siemens - Martenov postupak je prerada sirovog željeza u ČELIK.

34. (1 BOD)Proizvod visoke peći nije:

- a) koks
- b) sirovo željezo
- c) grotleni plinovi
- d) troska.

35. (3 BODA)Dopuni podatke na slici:

<p>SIROVINE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ŽELJEZNA RUDA 2. KOKS 3. VAPNENAC 		<p>PROIZVODI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIROVO ŽELJEZO 2. TROSKA 3. GROTLENI PLINOVI
<p>Ovo je VISKOVA PEĆ</p>		

36. (3 BODA)Dopuni podatke na slici (stupnjeve položaja u Bessemerovom i Thomasovom postupku dobivanja čelika):

<p>1. POLOŽAJ ZA PUNJENJE</p>		<p>2. POLOŽAJ ZA UPUHAVANJE ZRAKA</p>
<p>3. POLOŽAJ ZA IZLIJEVANJE TROSKE</p>		<p>4. POLOŽAJ ZA IZLIJEVANJE ČELIKA</p>
<p>Prikazani uređaji zovu se KONVEKTORI</p>		

37. (2 BODA)Čelik je TEHNIČKO ŽELJEZO KOJE U SVOM SASTAVU IMA DO 2,03 % UGLJIKA.

38. (2 BODA)U koje se dvije glavne skupine mogu podijeliti čelici:

- konstrukcijski
- alatni.

39. (1 BOD)Legura je:

- a) spoj dva ili više nemetala
- b) čelik
- c) nemetal

d) spoj dva ili više elemenata od kojih barem jedan mora biti metal

e) plastična masa.

40. (1 BOD)Obojeni metali mogu biti:

- LAKI
- TEŠKI.

41. (1 BOD)Koji od nabrojanih metala spada u grupu lakih obojenih metala:

- a) bakar
- b) olovo
- c) aluminij**
- d) cink
- d) krom.

42. (2 BODA)Nabroji glavna svojstva bakra i objasni njegovu primjenu.

BAKAR-Cu JE TEŠKI OBOJENI METAL CRVENE BOJE. MEKAN JE I DOBRO SE OBLIKUJE PLASTIČNOM DEFORMACIJOM U TOPLOM I HLADNOM STANJU, ALI SE TEŠKO LIJEVA. PO VODLJIVOSTI ELEKTRIČNE STRUJE I TOPLINE ODMAH JE IZA SREBRA. OTPORAN JE NA KOROZIJU, A DJELOMIČNO NA KISELINE I LUŽINE. NA VLAŽNOM ZRAKU PREVLAČI SE PATINOM ZELENE BOJE KOJA GA ŠTITI OD KOROZIJE.

UPOTREBA: PRIMJENA U ELEKTROTEHNICI I ELEKTRONICI, U GRAĐEVINARSTVU ZA POKRIVANJE ZGRADA I DEKORATIVNE SVRHE.

43. (2 BODA)Nabroji glavna svojstva cinka i objasni njegovu primjenu.

CINK-Zn JE TEŠKI OBOJENI METAL PLAVKASTOBIJELE BOJE. PRI SOBNIM TEMPERATURAMA JE KRHAK, A IZMEĐU 100 I 150 °C ŽILAV DOK NAKON 200 °C POSTAJE OPET KRHKI. NA ZRAKU SE PREVLAČI TANKIM ZAŠTITNIM SLOJEM OD KOROZIJE I VEOMA JE OTPORAN. DOBRO SE LIJEVA, ALI MU JE ČVRSTOĆA MALA. KISELINE GA BRZO RAZARAJU.

UPOTREBA: ZA POCINČAVANJE KOD ZAŠTITE ČELIKA, U ELEKTROTEHNICI, AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI, BRODOGRADNJI I TISKARSTVU.

44. (2 BODA)Nabroji glavna svojstva olova i objasni njegovu primjenu.

OLOVO-Pb JE TEŠKI OBOJENI METAL PLAVKASTOBIJELE BOJE. DOBRO SE LIJEVA, ALI JE MALE ČVRSTOĆE I VEOMA JE MEKANO TAKO DA SE MOŽE PLASTIČNO OBLIKOVATI SAMO U HLADNOM STANJU. VEOMA JE OTPORNO NA KOROZIJU I KISELINE. NA ZRAKU SE PRESVLAČI TANKIM SLOJEM OKSIDA KOJI GA ŠTITI.

UPOTREBA: VODOVODNE CIJEVI, LIMOVI, ZAŠTITA ELEKTRIČNIH KABLOVA, ELEKTRIČNI AKUMULATORI, LEGURE, U TISKARSTVU, VOJNOJ INDUSTRIJI I KAO ANTIKOROZIVNE BOJE.

45. (2 BODA)Nabroji glavna svojstva kositra i objasni njegovu primjenu.

KOSITAR-Sn JE TEŠKI OBOJENI METAL SREBRNASTOBIJELE BOJE. MEKAN JE I PLASTIČNO SE OBLIKUJE NA HLADNO. DOBRO SE LIJEVA I MALE JE ČVRSTOĆE. MOŽE SE VALJATI DO NAJTANJIH LISTIĆA. PRI SAVIJANJU PUCKETA.

UPOTREBA: ZA POKOSITRENJE LIMA, ZA LEGIRANJE, MEKO LEMLJENJE, U RADIOTEHNICI I ZA FOLIJE ZA PAKIRANJE HRANE.

46. (2 BODA)Objasni svojstva i namjenu nikla i kroma.

NIKAL-Ni I KROM-CR SU TEŠKI OBOJENI METALI. NIKAL JE SIVOBIIJELE BOJE SA ŽUČKASTIM ODSAJEM, A KROM JE SREBRNASTO BIJELI S PLAVKASTIM ODSAJEM. KORISTE SE ZA LEGIRANJE S DRUGIM OBOJENIM METALIMA, A NAROČITO ZA ČELIK.

47. (2 BODA)Objasni svojstva i namjenu aluminija.

ALUMINIJ-AL JE LAKI OBOJENI METAL. SJAJNOBIJELE JE BOJE. MALE JE ČVRSTOĆE I TVRDOĆE. TEŠKO SE LIJEVA, VARI I LEMI, ALI SE DOBRO OBRADUJE PLASTIČNIM OBRADAMA I SKIDANJEM STRUGOTINA. DOBAR JE VODIČ ELEKTRIČNE STRUJE I TOPLINE. NA ZRAKU JE DOSTA OTPORAN NA KOROZIJU, ALI GA KISELINE I LUŽINE NAGRIZAJU.

UPOTREBA: U ZRAKOPLOVNOJ, AUTOMOBILSKOJ, GRAĐEVINARSKOJ INDUSTRIJI, STROJOGRAĐNJI, PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI I ZA IZRADU FOLIJA.

48. (1 BOD)Koji od nabrojanih metala spada u grupu plemenitih metala:

- a) čelik
- b) željezo
- c) aluminij
- d) bakar
- e) platina.**

49. (2 BODA)Spoji odgovarajuće parove vrste metala i njegova naziva:

VRSTA METALA	NAZIV METALA
1. TEŠKI OBOJENI METAL	A – ŽELJEZO
2. LAKI OBOJENI METAL	B - BAKAR
3. PLEMENITI METAL	C – ALUMINIJ
4. CRNA METALURGIJA	D – SREBRO

1 – B, 2 – C, 3 – D, 4 – A

50. (2 BODA)Spoji parove naziva metala i njegove kemijske oznake:

NAZIV METALA	KEMIJSKA OZNAKA
1. ŽELJEZO	A - Cu
2. BAKAR	B - Cr
3. ALUMINIJ	C - Fe
4. KROM	D -Al

1 – C, 2 – A, 3 – D, 4 - B

51. (2 BODA)Što su plastične mase?

PLASTIČNE MASE SU UMJETNI MATERIJALI ČIJI SU BITNI SASTOJCI IZGRAĐENI OD MAKROMOLEKULARNIH ORGANSKIH SPOJEVA, KOJI NASTAJU SINTETSKI ILI PRETVORBOM PRIRODNIH PROIZVODA. IMAJU KRATAK POVIJESNI RAZVOJ U ODNOSU NA METALE, ALI SE SVE VIŠE UPOTREBLJAVAJU U STROJARSTVU.

52. (1 BOD)Koja plastična masa na omekša kod ponovnog zagrijavanja?

DUROPLASTI

53. (2 BODA)Nabroji svojstva gume, način proizvodnje, primjenu.

GUMA JE VEOMA ELASTIČAN MATERIJAL MALE TVRDOĆE I ČVRSTOĆE. PRIMJENJUJE SE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI, ZA POGONSKO REMENJE, BRTVILA, SPOJNICE, AMORTIZERE I SLIČNO.

OSNOVNA SIROVINA ZA NJEZINO DOBIVANJE JE KAUČUK. PROCES DOBIVANJA NAZIVA SE VULKANIZACIJA. KAUČUK MOŽE BITI PRIRODNI I SINTETSKI. DODAJU MU SE AKTIVATORI, OMEKŠIVAČI, PUNILA, BOJE I ZAŠTITNA SREDSTVA. GUMA MOŽE BITI MEKA I TVRDA.

54. (2 BODA)Čelici se na tržištu javljaju u slijedećim oblicima:

- a) PROFILNI ČELICI
- b) ŠIPKASTI ČELICI
- c) LIMOVI
- d) CIJEVI
- e) ŽICE.

55. (1 BOD)Koji od nabrojanih, nije standardni oblik profilnog čelika:

- a) T – profil
- b) L – profil
- c) dvostruki T- profil
- d) **C – profil**
- e) I – profil.

56. (2 BODA)Postoje 4 standardne kategorije čeličnih limova. To su:

- DEBELI LIM
- SREDNJI LIM
- TANKI LIM
- KOTLOVSKI LIM.

57. (1 BOD)Lim debljine 2 mm je:

- a) debeli lim
- b) srednji lim
- c) **tanki lim**
- d) kotlovski lim
- e) I – profil.

58. (1 BOD)Lim debljine 5 mm je:

- a) **debeli lim**
- b) srednji lim
- c) tanki lim
- d) kotlovski lim
- e) I – profil.

59. (1 BOD)Mjed je legura bakra i CINKA.

60. (1 BOD)Bronca je legura bakra i KOSITRA.

61. (2 BODA)Nabroji čvrsta i pomična mjerila za dužinu:

1. RAVNALA I METRI
2. POMIČNA MJERILA
3. MIKROMETRI
4. KOMPARATORI
5. ETALONI
6. KALIBRI
7. RAČVE
8. ŠABLONSKA MJERILA.

62. (2 BODA)Koja je razlika između kutnika i kutomjera?

KUTOMJEROM SE MJERE KUTEVI, A KUTNIKOM PROVJERAVAJU.

63. (1 BOD)Mikrometri su mjerila pomoću kojih se može mjeriti na slijedeću točnost:

- a) 0,05 - 0,01 mm
- b) **0,01 - 0,001 mm**
- c) 0,1 mm
- d) 0,0001mm.

64. (2 BODA)Mjerna područja mikrometra za vanjsko mjerenje su

- 0 – 25
- 25 – 50
- 50 – 75
- 75 – 100 mm.

65. (2 BODA)Komparatori su

MJERILA KOJA PRILIKOM MJERENJA POKAZUJU VELIČINU ODSUPANJA OD NEKE MJERE.

66. (2 BODA)Koje dvije vrste tolerancijskih mjerila poznaješ?

1. KALIBRI
2. RAČVE.

67. (2 BODA)Kalibrima se kontroliraju PROVRTI, a račvama OSOVINA, VRATILA.

68. (2 BODA) Kako možemo provjeriti vrstu navoja?
VRSTU NAVOJA MOŽEMO PROVJERITI POMOĆU MJERILA ZA KONTROLU KORAKA NAVOJA KOJE IMA VIŠE ČELIČNIH LISTIĆA, A NA SVAKOM OD NJIH JE DRUGA VRSTA NAVOJA I KORAK.

69. (1 BOD) Prilikom očitavanja mjera čovjek mora imati OKOMIT pogled na mjernu skalu.

70. (1 BOD) Mjerenje je

- a) uspoređivanju veličine s istovrsnom veličinom kao jedinicom mjere
- b) uspoređivanje veličina s kontrolnim alatom
- c) vrsta ručne obrade materijala
- d) termokemijska obrada materijala
- e) nešto drugo.

71. (1 BOD) Kontrola je

- a) uspoređivanju veličine s istovrsnom veličinom kao jedinicom mjere
- b) uspoređivanje veličina s kontrolnim alatom
- c) vrsta ručne obrade materijala
- d) termokemijska obrada materijala
- e) nešto drugo.

72. (1 BOD) Koji mjerni instrument je prikazan na slici?



DIGITALNO POMIČNO MJERILO

73. (1 BOD) Koji mjerni instrument je prikazan na slici?



MIKROMETAR ZA VANJSKA MJERENJA

74. (1 BOD) Čemu služe mjerni instrumenti prikazani na slici?



ZA MJERENJE I KONTROLU KUTEVA

75. (1 BOD)Koji mjerni instrument je prikazan na slici?



KOMPARATOR

76. (3 BODA)Nabroji dijelove pomičnog mjerila:

1. NEPOMIČNI DIO – S MILIMETARSKOM I COLNOM PODJELOM
2. POMIČNI DIO SA NONIJUS PODJELOM
3. KRAKOVI ZA VANJSKO MJERENJE
4. KRAKOVI ZA UNUTARNJE MJERENJE
5. NASTAVAK ZA MJERENJE DUBINA
6. VIJAK ZA UČVRŠĆIVANJE
7. OSOLONAC ZA POVLAČENJE.

77. (2 BODA)Prema namjeni mikrometri mogu biti:

1. MIKROMETRI ZA VANJSKA MJERENJA
2. MIKROMETRI ZA UNUTARNJA MJERENJA
3. MIKROMETRI ZA MJERENJE DUBINA
4. SPECIJALNI MIKROMETRI.

78. (2 BODA)Kako se čuvaju mjerni instrumenti?

MJERNI INSTRUMENTI ČUVAJU SE ODVOJENO OD OSTALOG ALATA.

79. (2 BODA)Kako možemo sami provjeriti točnost pomičnog mjerila?

PRILIKOM DODIRIVANJA KRAKOVA IZMEĐU NJIH NE SMIJE PROLAZITI SVJETLOST.

80. (1 BOD)Točnost pomičnog mjerila je DO JEDNE PEDESETINKE MILIMETRA.

81. (2 BODA)Ocertavanje je

OPERACIJA KOJOM SE MJERA S CRTEŽA PRENOSI NA PREDMET OBRADE, A PRETHODI OPERACIJAMA RUČNE OBRADE

82. (2 BODA)Obilježavanje je

OPERACIJA KOJOM SE OZNAČAVAJU MJESTA GDJE TREBA UBOŠTI ŠESTAROM ILI IZBUŠITI PROVRT, OBILJEŽITI CRTE DA SE BOLJE VIDI OBLIK PREDMETA KOJEG TREBA RUČNO OBRADITI

83. (2 BODA)Vrh crtaće igle mora imati kut oštrenja 15 do 30° .

84. (3 BODA) Nabroji alate za ocrtavanje i obilježavanje:

1. PLOČA ZA OCRTAVANJE I OBILJEŽAVANJE
2. PRIZME
3. CRTAĆE IGLE
4. ŠESTARI
5. TOČKALA
6. RAVNALA
7. KUTNICI
8. NOSAČ CRTAĆE IGLE
9. VISINOMJER.

85. (2 BODA) Kako izgleda pravilna priprema predmeta obrade prije zacrtavanja?

PRIPREMA PREDMETA OBRADJE – POVRŠINA SE OČISTI POMOĆU METALNE ČETKE ILI GRECALA, BOJANJE SE IZVODI PO CIJELOJ POVRŠINI ILI DIJELU POVRŠINE KAKO BI CRTE BILE JASNIJE I TADA SE OCRTAVA.

86. (2 BODA) Koja su pravilna važna za dobro ocrtavanja na predmetu obrade?

PRAVILA OCRTAVANJA – IGLA ZA OCRTAVANJE DRŽI SE U NAGNUTOM POLOŽAJU U ODNOSU NA POVRŠINU OCRTAVANJA I NJENO POVLAČENJE TREBA BITI NEPREKINUTO.

87. (2 BODA) Koja su pravila važna za dobro obilježavanje na predmetu obrade?

PRAVILA OBILJEŽAVANJA – TOČKALO SE POSTAVLJA U KOSI POLOŽAJ, PRIJE UDARCA SE ISPRAVLJA I UDARAC ČEKIĆEM TREBA BITI JAK.

88. (1 BOD) Koji način odlaganja crtaćih igala je najbolji za zaštitu od ozljeda i zaštitu njenog vrha?

- a) čuvanje u kutiji s ostalim alatom
- b) čuvanje s mjernim instrumentima
- c) zabiranje u pluteni čep**
- d) zabiranje u drveni stol
- e) čuvanje u kutiji s ključevima.

89. (2 BODA) Koja je prednost magnetske prizme u odnosu na ostale načine stezanja?

KOD MAGNETSKE PRIZME NIJE POTREBAN ŠKRIPAC ILI VIJCI JER SE METALNI PREDMETI DRŽE ZBOG MAGNETA.

90. (2 BODA) Koje sve uloge ima šestar kod ocrtavanja i obilježavanja?



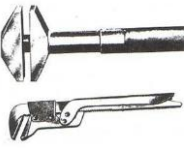

- PRENOŠENJE MJERA NA RADNI PREDMET
- CRTANJE KRUŽNICA I LUKOVA I
- NANOŠENJE JEDNAKIH PODJELA.

91. (2 BODA) Spojite odgovarajuće parove škripaca i njihovih naziva:

NAZIV ŠKRIPCA	ŠKRIPAC
1. RUČNI ŠKRIPAC ZA CIJEVI	 A
2. RUČNI ŠKRIPAC ZA SKOŠENJE	 B
3. MALI RUČNI ŠKRIPAC ZA ŠIRU PRIMJENU	 C




1 - B, 2 - C, 3 - A

92. (2 BODA) Spojite odgovarajuće parova ključeva i njihovih naziva:

KLJUČ	NAZIV KLJUČA
 A	1. ZATVORENI (OKASTI) KLJUČ
 B	2. NASADNI KLJUČ
 C	3. OTVORENI KLJUČ
 D	4. PODEŠAVAJUĆI KLJUČ

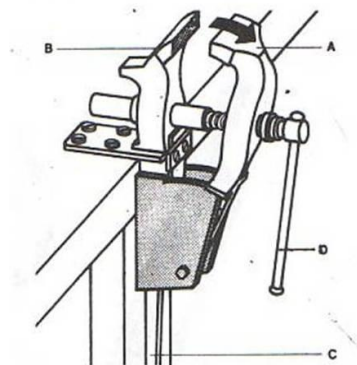
A - 3, B - 1, C - 4, D 2

93. (2 BODA)Spojite odgovarajuće parove ručnih škara i njihovih naziva:

NAZIV ŠKARA	ŠKARE
1. RUČNE ŠKARE S POLUOKRUGLOM OŠTRICOM	 A
2. RUČNE ŠKARE S RAVNOM OŠTRICOM	 B
3. RUČNE ŠKARE S KOMBINIRANOM OŠTRICOM	 C

1 – B, 2 – C, 3 – A

94. (2 BODA)Upišite dijelove kovačkog škripca prema slici:



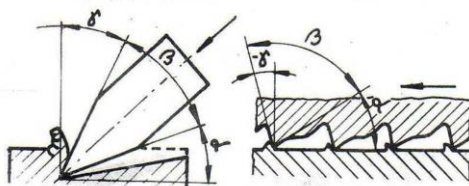
A – POMIČNA ČELJUST

B – NEPOMIČNA ČELJUST

C – POSTOLJE

D - RUČICA

95. (2 BODA)U tablicu upiši nazive za kutove prikazane na slici:



α – LEĐNI KUT

β - KUT KLINA

δ – KUT REZANJA

γ – GRUDNI KUT

96. (2 BODA)Sječenje je OPERACIJA KOJOM SE JEDAN DIO MATERIJALA ODSIJECA ILI ODVAJA OD OSTATKA MATERIJALA POMOĆU ALATA – SJEKAČA.

97. (2 BODA)Piljenje je OPERACIJA KOJOM SE RASTAVLJAJU METALI, A IZVODI SE RUČNIM I STROJNIM PILAMA.

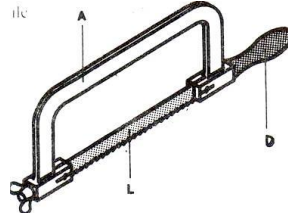
98. (2 BODA) Turpijanje je
OPERACIJA KOJOM SE ODVAJA VIŠAK MATERIJALA POMOĆU ALATA –
TURPIJE.

99. (2 BODA) Grecanje je
OPERACIJA SKIDANJEM STRUGOTINA, KOJA SE IZVODI NA POVRŠINAMA
PRETHODNO OBRADIVANIM TURPIJOM ILI ALATNIM STROJEVIMA, U CILJU
OTKLANJANJA NEPRAVILNOSTI, MALIH NERAVNINA I POVEĆANJA FINOĆE
ZAVRŠNE OBRADJE.

100. (2 BODA) Ispod svakog sjekača napiši njegov naziv:

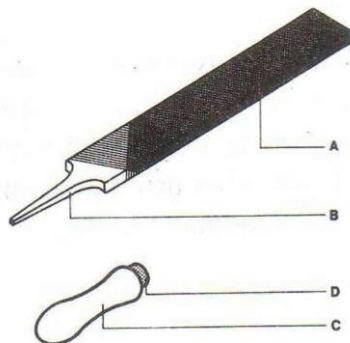


101. (1 BOD) Koji alat je prikazan na slici:



RUČNA PILA

102. (2 BODA) Upiši nazive pojedinih dijelova turpije na slici:



A – TIJELO S NASJEKOM

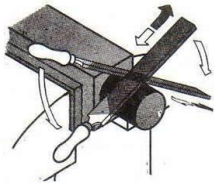
B – DIO ZA DRŠKU

C – DRŠKA

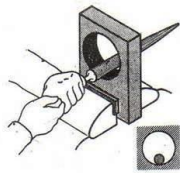
D – PRSTEN

103. (2 BODA) O čemu ovisi finoća nasjeka turpije?
FINOĆA NASJEKA TURPIJE OVISI O BROJU ZUBI NA 1 cm DULJINE TIJELA
TURPIJE NPR. GRUBE TURPIJE: 5 – 14 ZUBI PO 1 cm.

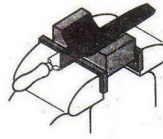
104. (2 BODA) Ispod slike upiši što se radi na njoj:



TURPIJANJE
OKRUGLIH
PREDMETA



TURPIJANJE
PROVRTA

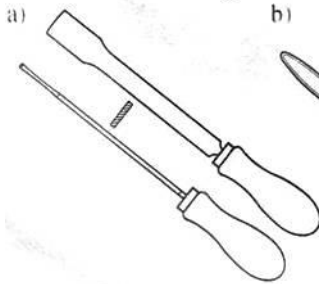


TURPIJANJE
UDUBLJENIH
POVRŠINA

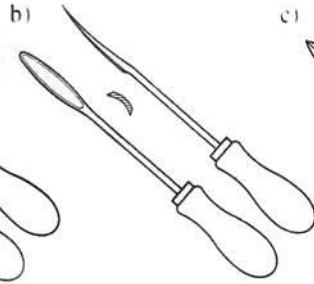


TURPIJANJE
ISPUPČENIH
POVRŠINA

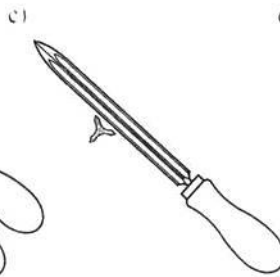
105. (2 BODA) Ispod svakog grečala upiši njegov naziv:



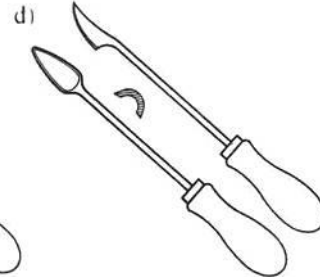
PLOSNATO
GREČALO



ŽLIČASTO
GREČALO

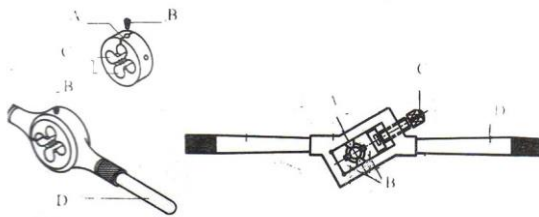


TROKUTASTO
GREČALO



SPECIJALNO
GREČALO

106. (1 BOD) Na slici je prikazan alata za



RUČNO NAREZIVANJE NAVOJA

107. (1 BOD) Na slici je prikazan alat za



RUČNO UREZIVANJE NAVOJA

108. (3 BODA) Kako obično izgleda garnitura ureznica i zašto?

U GARNITURI SE OBIČNO NALAZE TRI UREZNICE ČIJI REDOSLIJED JE OZNAČEN BROJEM CRTICA NA OBODU.

I UREZNICA IMA NAJMANJI PROMJER, NAVOJ NEMA PUNI PROFIL I KONUSNA JE PO ČITAVOJ DUŽINI.

II UREZNICA IMA KONUS SAMO NA POČETKU, A NAVOJ JE BLIZAK ZAVRŠNOM OBLIKU.

III UREZNICA IMA KONUS SAMO NA VRHU, A ZUBI IMAJU OBLIK PUNOG PROFILA NAVOJA.

109. (3 BODA)Objasni ručno probijanje lima, alate, podloge, način izvođenja i primjenu. PROBIJANJE LIMOVA JE OPERACIJA KOJA SLUŽI ZA IZRADU OTVORA KRUŽNOG ILI DRUGOG ZATVORENOG OBLIKA. ALATI ZA PROBIJANJE SU RUČNI PROBIJAČI. RUČNIM PROBIJANJEM DOBIVAJU SE PROVRTI MANJE PRECIZNOSTI I S OSTACIMA VIŠKA MATERIJALA TE BLAGO DEFORMIRANI. ZBOG TOGA SE KORISTE KOD VRLO GRUBIH RADOVA. PROBIJAČI MOGU BITI: VALJKASTI, PROBIJAČI ZA PROVORTE, PROBIJAČI S PRSTENASTIM VRHOM I SPECIJALNI.




110. (3 BODA)Objasni tehnologiju ručnog ravnanja lima na hladno mekim i čeličnim čekićima .

RAVNANJE JE OPERACIJA KOJOM SE OTKLANJAJU Odstupanja oblika nastala deformacijom prilikom izrade, transporta ili uskladištenja. POTREBAN ALAT ZA RAVNANJE SU PLOČA ZA RAVNANJE I RAZNE VRSTE ČEKIĆA. ISPUPČENI LIM NA HLADNO RAVNO SE TAKO DA SE ČEKIĆEM UDARA OD OPSEGA KRUGA PREMA NJEGOVOM SREDIŠTU. UDARCI MORAJU BITI LAKI I NE SMIJU SE IZVODITI PRETEŠKIM ČEKIĆEM.

111. (3 BODA)Objasni spajanje limova presavijanjem (pertlanje). Koji su alati i kakva je izvedba?

PRESAVIJANJE LIMOVA SE SASTOJI OD NIZA OPERACIJA SAVIJANJA I OBIKOVANJA BRIDOVA LIMOVA U CILJU NJIHOVA MEĐUSOBNOG SPAJANJA. OVAKO SE SPAJAJU LIMOMI DEBLJINE DO 0,8 MM. PRIMJENJUJE SE ZA LAKE LIMENE KONSTRUKCIJE (NPR. IZRADA OLUKA). NE PRUŽA POTPUNU NEPROPUSNOST PA U SLUČAJU POTREBE DOPUNJAVA SE DRUGIM POSTUPCIMA SPAJANJA NPR. LEMLJENJE. RUČNO PROFILIRANJE BRIDOVA SE IZVODI RUČNIM PROFILIRANIM OBLIKAČEM KOJI SE SASTOJI OD TIJELA I GLAVE S PROFILIRANIM OTVOROM KOJI JE USKLAĐEN S OBLIKOM RUBA KOJI SE ŽELI PRIPREMITI.

Vrste spojeva su:

1. Jednostavni 
2. Previjeni 
3. Rastavljivi 

112. (3 BODA)Objasnite postupak rezanja limova.

POSTUPAK RADA:

1. RUČNIM ŠKARAMA REŽU SE LIMOVI KOJI SE MOGU LAKO REZATI.
2. RAVNO REZANJE IZVODE SE ŠKARAMA S RAVNOM OŠTRICOM, POD PRAVIM KUTOM U ODNOSU NA RAVNINU REZANJA, PO OCRTANOJ MJERI.
3. KRUŽNO REZANJE IZVODI SE SA ŠKARAMA S POLUOKRUGLOM OŠTRICOM, TAKO DA SE POKRETI KOMBINIRAJU S OKRETANJEM LIMA
4. IZREZIVANJE PROVRTA IZVODI SE SA ŠKARAMA SA SAVIJENOM OŠTRICOM.
5. REZANJE RUČNIM ŠKARAMA MOŽE SE IZVESTI TAKO I DA SE JEDAN KRAK ŠKARA STEGNE U ŠKRIPAC.
6. KUT OTVORA ŠKARA NE SMIJE BITI PREVELIK DA SE PREDMET NE BI IZVLAČIO IZ NOŽEVA ŠKARA.
7. REZANJE JE LAKŠE KOD DULJIH KRAKOVA DRŠKE, ALI SE NE SMIJU UMJETNO PRODULJIVATI.
8. PO ŠKARAMA SE NE SMIJE UDARATI ČEKIĆEM.

113. (2 BODA)Objasnite savijanje limova pod kutom.

KOD OVAKVOG SAVIJANJA LIMOVA, PRVO SE NA LIMU OCRTAJU DIMENZIJE PREMA CRTEŽU. LIM SE STEGNE U ŠKRIPAC U KOJEM SU STAVLJENI ODGOVARAJUĆI L ULOŠCI (MOGU BITI I DRVENI ULOŠCI). NAKON TOGA DOLAZI SAVIJANJE. PO LIMU SE UDARA UJEDNAČENO I TO CIJELOM POVRŠINOM ČEKIĆA.

114. (2 BODA)Objasnite lučno savijanje limova.

U ŠKRIPAC SE STEGNE VALJKASTI PROFIL I PREKO NJEGA SE RADI SAVIJANJE POMOĆU ČEKIĆA I KLIJEŠTA. ZA SAVIJANJE SE MOGU KORISTITI I CIJEVI RAZLIČITIH DIMENZIJA ILI ŠILJAK NAKOVNJA.

115. (3 BODA)Objasnite ručno savijanje profila.

VUČENE I VALJANJE CIJEVI MOGU SE SAVIJATI U HLADNOM STANJU AKO SE ISPUNE PIJESKOM, OLOVOM ILI NAVOJNOM OPRUGOM. KUCANJEM ČEKIĆA PO CIJEVI PIJESAK SE DOBRO TALOŽI TAKO DA U CIJEVI NE OSTANU PRAZNI PROSTORI. CIJEV SE NAKON TOGA ZATVORI DRVENIM ČEPOVIMA S OBA KRAJA DOVOLJNO DUGIM DA PIJESAK JOŠ VIŠE SABIJU.

KOD SAVIJANJA CIJEVI U TOPLOM STANJU, MJESTO SAVIJANJA TREBA DOBRO ZAGRIJATI. ZA SAVIJANJE SE KORISTE ODGOVARAJUĆE ŠABLONE PRIPREMLJENE ZA TU NAMJENU, RAZLIČITI UREĐAJI I STROJEVI.

116. (2 BODA)Spoji parove naziva operacije kovanja i njenog objašnjenja:

1. Iskivanje	a) operacija kojom se izrađuju provrti na materijalima
2. Sabijanje	b) operacija kojom se predmet pomoću odgovarajućih čekića izvlači u odgovarajuće oblike
3. Savijanje	c) operacija kojom se materijal istovremeno produžuje i širi, a smanjuje se presjek
4. Probijanje	d) operacija koja se izvodi na nakovnju ili kovačkom škripcu, a pri kojoj se materijal na savijenom mjestu istanji i izdulji
5. Izvlačenje	e) operacija kojom se na materijalu poveća presjek, a istovremeno smanji duljina

1 – c, 2 – e, 3 – d, 4 – a, 5 – b

117. (1 BOD)Koji je od slijedećih postupaka iz grupe rastavljivih spojeva

a) spajanje vijcima i maticama

b) zavarivanje

c) lemljenje

d) zakivanje

e) lijepljenje.

118. (1 BOD)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.

119. (1 BOD)Zakivanje je

a) spajanje više metalnih dijelova pomoću drugog metala ili legure s nižim talištem

b) spajanje istovrsnih metala pod djelovanjem topline u rastaljenom stanju uz dodavanje određenog metala

c) 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.

120. (1 BOD)Zavarivanje je

a) spajanje više metalnih dijelova pomoću drugog metala ili legure s nižim talištem

b) spajanje istovrsnih metala pod djelovanjem topline u rastaljenom stanju uz dodavanje određenog metala

c) 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.

121. (1 BOD) Lumljenje je

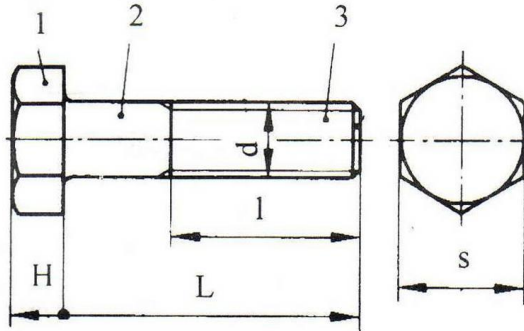
a) spajanje više metalnih dijelova pomoću drugog metala ili legure s nižim talištem

b) spajanje istovrsnih metala pod djelovanjem topline u rastaljenom stanju uz dodavanje određenog metala

c) 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.

122. (3 BODA) Upiši nazive za označene dijelove i mjere na vijku:



1 – glava vijka

2 – tijelo vijka

3 – navoj

d – nazivni promjer vijka

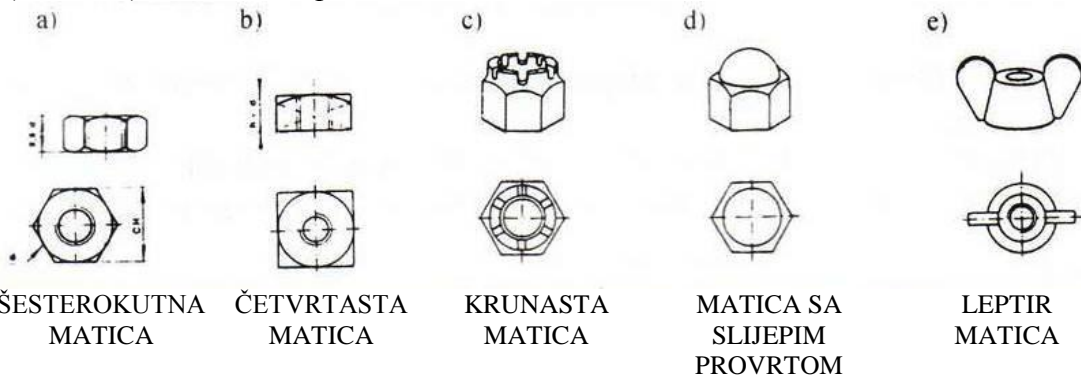
L – duljina tijela

l – duljina navoja

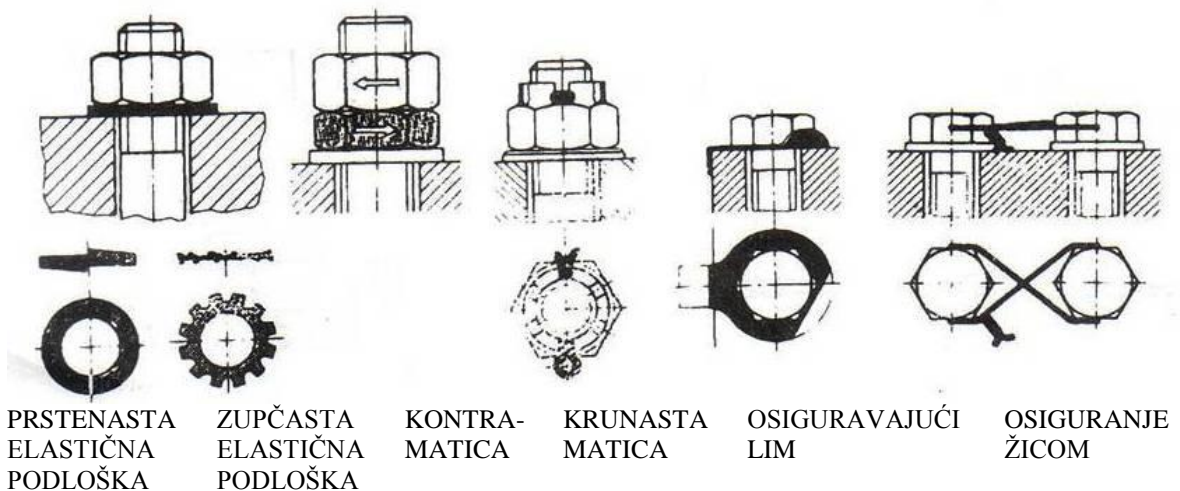
H – visina glave

S – otvor ključa

123. (3 BODA) Prema slici, upiši naziv vrste matice:



124. (3 BODA) Ispod slike upiši način osiguranja odvijanja:



125. (3 BODA) Objasni ove oznake vijaka: M10, M16x1, R1/2", Tr 50 i E33.

- M10 – metrički navoj nazivnog promjera 10 mm
- M16x1 – metrički fini navoj, nazivni promjer 16 mm, korak je manji od standardnog navoja običnog metričkog navoja i iznosi 1 mm
- R 1/2" – cijevni colni navoj, unutarnji promjer cijevi iznosi 1/2 cola ili 25,4 mm podijeljeno s 2
- Tr 50 – trapezni navoj s nazivnim promjerom 50 mm
- E 33 – edisonov navoj, nazivni promjer je približno 33 mm.

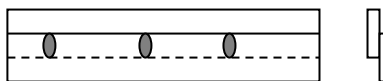
126. (2 BODA) Spoji parove navoja i njihovih oznaka:

- | | |
|---------------|---------------------------|
| a) M 20 | 1) trapezni navoj |
| b) M 20 x 1,5 | 2) metrički navoj |
| c) R 1/2 | 3) colni navoj - normalni |
| d) 1/2 " | 4) metrički fini navoj |
| e) Tr 20 x 1 | 5) colni navoj - cijevni |

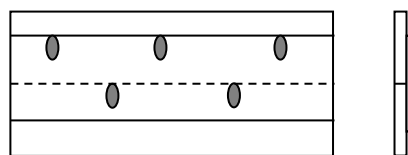
a – 2, b – 4, c – 3, d – 5, e – 1

127. (3 BODA) U tablicu upiši naziv vrste zakovičnog spoja i ukratko ga objasni:

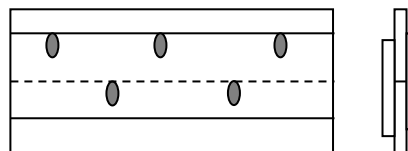
1. Preklopni spojevi – limovi se stave jedan preko drugoga



2. Jednostični spoj – limovi se stave čeonno i zakiva se preko lima koji ih pokriva



3. Dvostični spojevi – limovi se stave čeonno i zakiva se preko limova koji se stavljaju s obje strane spoje







128. (3 BODA) Popuni tablicu s vrstama i karakteristikama plamena kod zavarivanja:

Naziv plamena	Omjer	Boja	Primjena
1. <u>NEUTRALNI</u>	1:1 (acetilen – kisik)	bijela boja	<u>MJED I SIVI LIJEV</u>
2. Redukcijski	<u>VIŠE ACETILENA</u>	Zelenkasti	<u>SIVI LIJEV</u>
3. Oksidirajući	više kisika	<u>PLAVKASTI</u>	<u>MJED</u>

129. (3 BODA)Objasni pripremu šava za zavarivanje i vrste zavara. Objasnite značenje ovih oznaka.

PRIPREMA ŠAVA ZA ZAVARIVANJE OVISI O VRSTI MATERIJALA KOJI SE ZAVARUJE I NJEGOVI DIMENZIJAMA. ZAVARENI ŠAVOVI TREBAJU IZDRŽATI ISTA NAPREZANJA KAO I OSTALI DIJELOVI ZAVARENOG SPOJA PA JE VAŽNA KVALITETNA PRIPREMA I KVALITETAN ZAVAR. DIJELOVE ZA ZAVARIVANJE TREBA PRIPREMITI I POSTAVITI TAKO DA IZMEĐU NJIH OSTANE RAZMAK KOJI ĆE ISPUNITI DODATNI RASTALJENI METAL. KOD TANKIH LIMOVA (DO 1 MM) IZVODI SE PRESAVIJANJE NA KRAJEVIMA UZDUŽ ŠAVA, PA SE ZAVARE BEZ DODATNE ŽICE. LIMOMI DEBLJINE DO 5 MM OBIČNO SE OBRADI POD PRAVIM KUTOM. DEBLJI LIMOMI, PORED OSNOVNOG ČEONOG RAZMAKA, PRIPREMAJU SE SKIDANJEM BRIDOVA POD ODREĐENIM KUTOM, SA JEDNE ILI OBJE STRANE, U OBLIKU SLOVA V, X, U I SL.

			
Šav iz priruba	I – šav	V - šav	X - šav

130. (2 BODA)Kao aparati za elektrolučno zavarivanje mogu se koristiti:

- a) __AGREGATI
- b) __ISPRAVLJAČI
- c) __TRANSFORMATORI

131. (1 BOD)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.

132. (1 BOD)Zaokruži netočnu tvrdnju:

Boce za plin koje se koriste kod plinskog zavarivanja trebaju se čuvati na slijedeći način:

- 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
- e) treba ih čuvati od niskih temperatura.

133. (2 BODA)Kod niskotlačnih plamenika prvo se otvori VENTIL ZA KISIK, a zatvara DOVOD ACETILENA.

134. (1 BOD)Postupak zavarivanja u zaštitnom plinu argonu s netaljivom elektrodom naziva se TIG zavarivanje

135. (1 BOD)Postupak zavarivanja u zaštitnom plinu argonu s taljivom elektrodom naziva se MIG zavarivanje

136. (1 BOD)Postupak zavarivanja u zaštitnom prahu naziva se EPP zavarivanje

137. (1 BOD)Plin koji se najčešće koristi za plinsko zavarivanje je ACETILEN.

138. (1 BOD)Kao alati za meko lemljenje koriste se ELEKTRIČNA I PLINSKA LEMILICA.

139. (1 BOD)Zaokruži netočnu tvrdnju:

Uvjeti za kvalitetno lemljenje su:

1. Mali razmak na spoju
2. Čista površina lemljenja
3. **Što deblji sloj lema**
4. Zagrijavanja na radnu temperaturu

140. (1 BOD)Temperaturna granica između tvrdog i mekog lemljenja je:

- a) 400 °C
- b) 250 °C
- c) **450 °C**
- d) ne postoji

141. (3 BODA) Objasni meko lemljenje:

MEKO LEMLJENJE - NA TEMPERATURAMA NIŽIM OD 450 °C. KAO ALAT NAJČEŠĆE SE KORISTE ELEKTRIČNE LEMILICE, A RJEĐE SE UPOTREBLJAVAJU BENZINSKA LEMILICA, PLINSKA LEMILICA. POSTUPAK SE SASTOJI OD ČIŠĆENJA MJESTA LEMLJENJA, ČIŠĆENJA VRHA LEMILICE (PASTOM) I SAMOG POSTUPKA LEMLJENJA GDJE SE KORISTI LEM U OBLIKU ŠIPKE ILI ŽICE. PRIMJENJUJE SE U LIMARSKIM RADOVIMA I ELEKTROTEHNICI, NA MJESTIMA GDJE SU POTREBNI SPOJEVI DOBRE SAVITLJIVOSTI I NE PREVELIKE ČVRSTOĆE.

142. (3 BODA)Objasni tvrdo lemljenje:

TVRDO LEMLJENJE – NA TEMPERATURAMA VIŠIM OD 450 °C. KAO ALAT KORISTI SE PLAMENIK ZA ZAVARIVANJE, PLAMENIK ZA TVRDO LEMLJENJE, PIŠTOLJ ZA TVRDO LEMLJENJE. POSTUPAK SE SASTOJI U PRIPREMI BRIDOVA PREDMETA, MEHANIČKOM ČIŠĆENJU DODIRNIH POVRŠINA MANJEM NEGO KOD MEKOG LEMLJENJA JER VIŠE TEMPERATURE OTAPAJU NEČISTOĆE I MASNOĆE PRI IZGARANJU. PRIMJENJUJE SE KAD SPOJ MORA IMATI VISOKU ČVRSTOĆU ILI KADA SE VEZA MEĐU METALIMA NE MOŽE OSTVARITI MEKIM LEMLJENJEM.

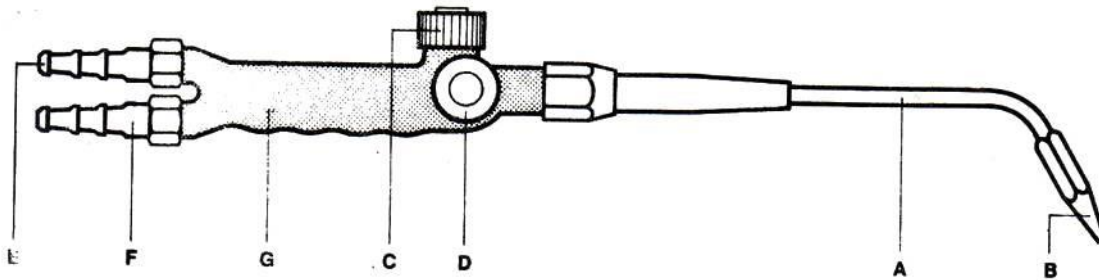
143. (3 BODA)Objasni spajanje strojnih elemenata klinovima, vrste, način izvođenja i primjenu.

SPAJANJE KLINOVIMA SE IZVODI RADI SPRJEČAVANJA RELATIVNOG POMJERANJA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENATA KOJI SE OKREĆU I ONIH ELEMENATA NA KOJE SE OKRETNI DIJELOVI PRIČVRŠĆENI. VRSTE KLINOVA SU:

- UZDUŽNI KLIN SA NAGIBOM I BEZ NAGIBA – SLUŽE KAO VEZA IZMEĐU VRATILA I GLAVČINA ZUPČANIK, LANČANIK, REMENICA I SL.
- POPREČNI KLIN – SLUŽI ZA PODEŠAVANJE DIJELOVA I NJIHOVO PRITEZANJE ILI SASTAVLJANJE DIJELOVA RADI PRENOŠENJA SILA.

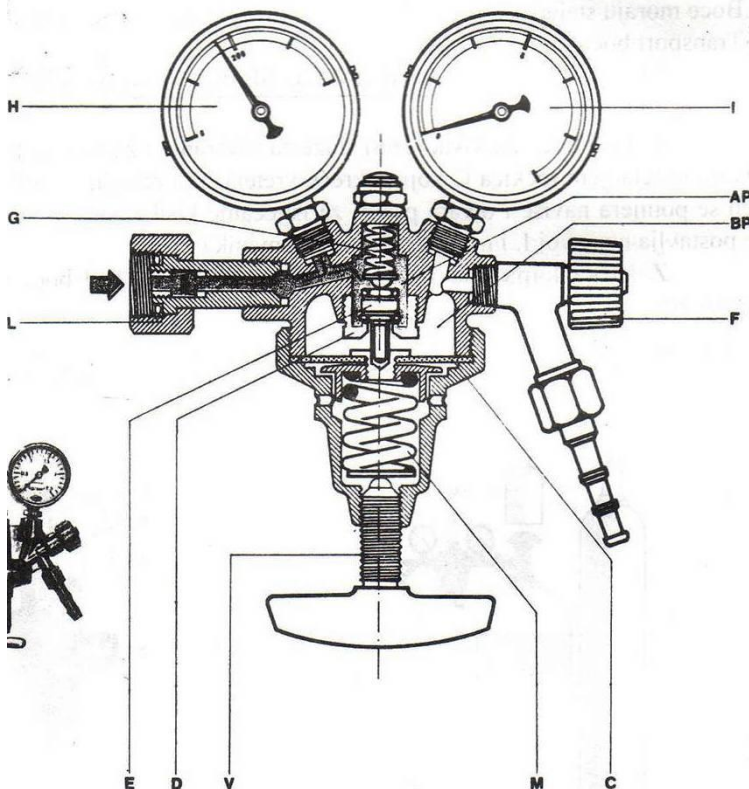
KLIN SE PRVO MORA POSTAVITI U UTOR I TEK TADA SE NAMJEŠTA STROJNI ELEMENT NPR. ZUPČANIK.

144. (3 BODA)Upiši dijelove niskotlačnog plamenika na slici:



- A – MLAZNICA
- B – ŽIŽAK
- C – VENTIL ZA KISIK
- D – VENTIL ZA ACETILEN
- E – PRIKLJUČAK ZA KISIK
- F – PRIKLJUČAK ZA ACETILEN
- G – TIJELO – DRŠKA

145. (3 BODA)Upiši glavne dijelove redukcijskog ventila prema slici:



- MANOMETAR VISKOG TLAKA
- MANOMETAR RADNOG TLAKA
- PRIKLJUČAK NA BOCU
- VIJAK ZA REGULACIJU
- REGULACIJSKA OPRUGA
- MEMBRANA
- ČEP
- OPRUGA
- SJEDIŠTE KOMORE
- RUČICA VENTILA
- KOMORA VISKOG TLAKA
- KOMORA NISKOG TLAKA

146. (2 BODA)Koja je osnovna razlika između MIG i MAG zavarivanja?

U ZAŠTITNOM PLINU I METALU ZA DODAVANJE: MIG – ARGON, MAG – UGLJIČNI DIOKSID.

147. (2 BODA)Kako nastaje strugotina pri strojnim obradama?

ZA VRIJEME OBRADÉ ALAT ODVAJA SLOJ MATERIJALA S OBRADIVANOG PREDMETA PRETVARAJUĆI GA U STRUGOTINU.

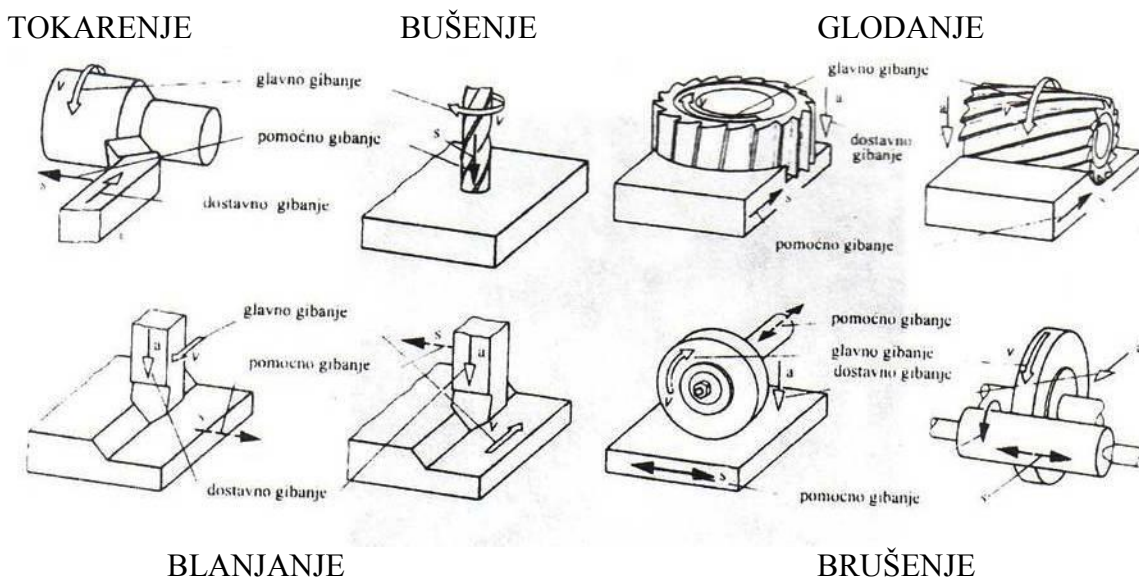
148. (2 BODA) Koje 3 vrste strugotine se pojavljuju u praksi?

1. KIDANA STRUGOTINA
2. REZANA STRUGOTINA I
3. TEKUĆA STRUGOTINA.

149. (2 BODA) Zadatak hlađenja prilikom strojnih obrada odvajanjem strugotine je:

- SMANJUJE TRENJE IZMEĐU ALATA I PREDMETA OBRADE
- POBOLJŠAVA ODVOD STRUGOTINE
- POVEĆAVA TRAJNOST OŠTRICE ALATA.

150. (3 BODA) Prema prikazanom gibanju odredi vrstu strojne obrade:



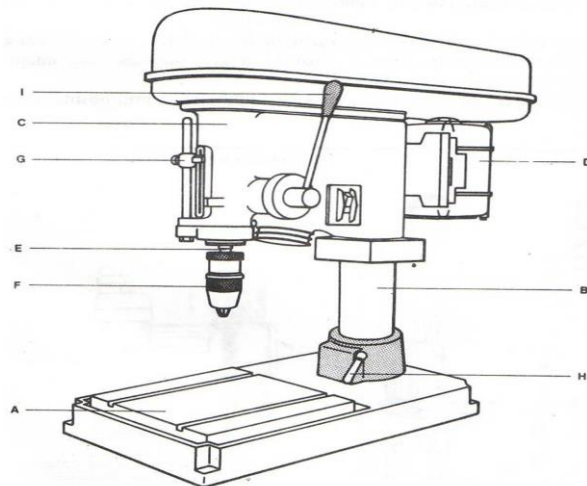
151. (3 BODA) Nabrojite vrste bušilica:

1. PRIJENOSNE BUŠILICE:
 - a) RUČNE
 - b) RUČNE ELEKTRIČNE
 - c) PNEUMATSKE
2. STABILNE BUŠILICE:
 - a) STOLNE
 - b) STUPNE
 - c) RADIJALNE
 - d) KOORDINATNE
 - e) REDNE
 - f) VIŠEVREtenASTE
 - g) HORIZONTALNE I DR.

152. (3 BODA) Nabrojite vrste svrdla:

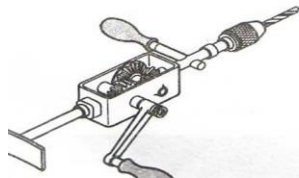
1. SPIRALNA SVRDLA – NAJČEŠĆE ZA BUŠENJE PROVRTA
2. ZABUŠIVAČI – ZA IZRADU SREDIŠNJIH GNIJEZDA
3. VRETENA ZA BUŠENJE S NOŽEM
4. TOPOVSKO SVRDLO – ZA BUŠENJE DUGIH PROVRTA I PROVRTA VEĆE TOČNOSTI
5. RAVNO (KOVAČKO) SVRDLO.

153. (3 BODA) Nabrojite dijelove bušilice na slici:

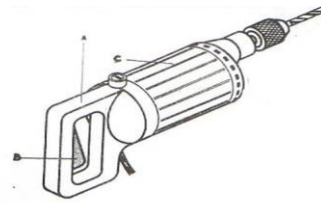


- A-POSTOLJE BUŠILICE
- B – STUP BUŠILICE
- C – KUĆIŠTE VRETENA
- D – ELEKTROMOTOR
- E – RADNO VRETENO
- F – STEZNA GLAVA
- G – GRANIČNI VIJAK
- H – RUČICA
- I - RUČICA

154. (1 BOD) Objasnite razliku između dvije prikazane bušilice?



RUČNA BUŠILICA



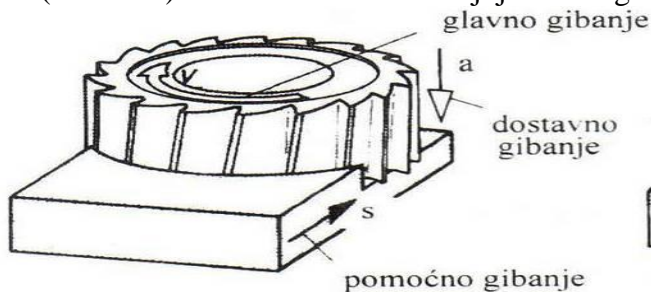
RUČNA ELEKTRIČNA BUŠILICA

155. (1 BOD) Kod tokarenja obrađuju se predmeti VALJKASTOG ILI KRUŽNOG oblika.

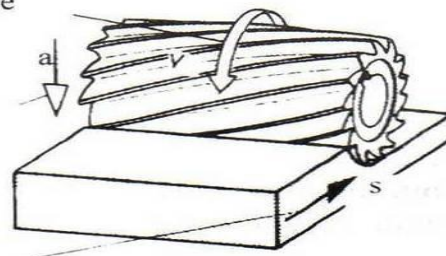
156. (2 BODA) Za stezanje predmeta obrade kod tokarenja koriste se:

- STEZNE GLAVE
- PLANSKE PLOČE
- ŠILJCI
- STEZNE ČAHURE I TRNOVI
- LINETE.

157. (2 BODA) Prema slici odredi o kojoj se vrsti glodanja radi:



ČEONO GLODANJE



OBODNO GLODANJE

158. (3 BODA) Koje vrste brusilica poznaješ?

- a) BRUSILICE ZA VANJSKO OKRUGLO BRUŠENJE IZMEĐU ŠILJAKA
- b) BRUSILICE ZA VANJSKO OKRUGLO BRUŠENJE BEZ ŠILJAKA
- c) BRUSILICE ZA UNUTARNJE OKRUGLO BRUŠENJE
- d) BRUSILICE ZA RAVNO BRUŠENJE
- e) BRUSILICE ZA BRUŠENJE ALATA.

159. (2 BODA) Pogonski strojevi mogu biti:

1. ELEKTROMOTORI
2. MOTORI S UNUTARNJIM IZGARANJEM
3. HIDRAULIČKI POGONSKI STROJEVI
4. PNEUMATSKI POGONSKI STROJEVI

160. (2 BODA) Pneumatski sustav radi pomoću STLAČENOG ZRAKA, a hidraulički sustav radi pomoću STLAČENE TEKUĆINE.

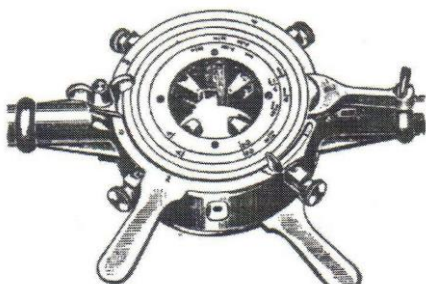
161. (3 BODA) Cijevi od kojih materijala možeš koristiti u svojem zanimanju?

- Čelične cijevi
- Bakrene cijevi
- PVC cijevi
- Armirane PVC cijevi
- Polietilenske cijevi
- Polipropilenske cijevi
- Polibutilenske cijevi
- Cijevi kombinirane od metala i plastike

162. (2 BODA) Čelične cijevi mogu biti:

1. ŠAVNE
2. BEŠAVNE I
3. ZAKOVANE.

163. (1 BOD) Na slici je prikazana:



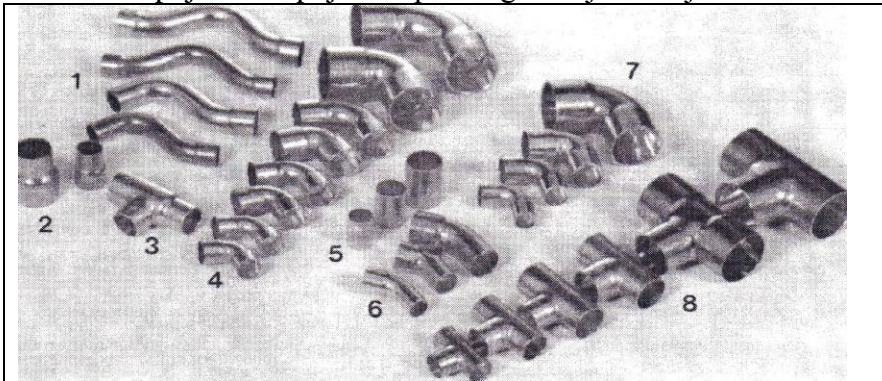
CIJEVNA NAREZNICA

164. (2 BODA) Bakrene cijevi se na tržištu isporučuju kao:

- PALICE
- KOLUTOVI.

165. (2 BODA) Bakrene cijevi se označavaju OZNAKOM ZA BAKAR Cu, VANJSKIM PROMJEROM I DEBLJINOM STJENKE. NPR. Cu 22x1,5

166. (3 BODA) U tablicu upiši nazive pojedinih spojnika:
Uz nazive pojedinih spojnika upiši odgovarajući broj:



OBILAZNICA – Ž i M-Ž =1....
 SPOJNICA M-Ž =2.....
 T SPOJNIK 2 Ž-M = ...3.....
 LUK 90° Ž =4.....
 SPOJNICA =5.....
 LUK 45° M-Ž =6.....
 KOLJENO Ž =7.....
 T SPOJNIK Ž =8.....

167. (3 BODA) Prednosti cjevovoda iz plastičnih masa u odnosu na druge materijale su:

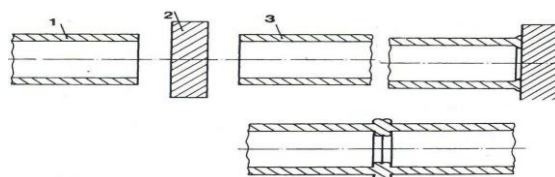
- MALA VOLUMNA TEŽINA
- MALA TOPLINSKA VODLJIVOST
- NE PODLIJEŽU KOROZIJI
- NE PROVODE STRUJU
- VELIKA SAVITLJIVOST
- POLAGANJI I SPAJANJE JE BRZO I JEDNOSTAVNO
- VIJUGANJE UGRADNJE
- SMANJENA OPASNOST OD SMRAZAVANJA
- MANJA CIJENA.

168. (1 BOD) Polipropilen PP je stabilan do temperature 120° C.

169. (2 BODA) Cijevi iz plastičnih masa mogu se spajati:

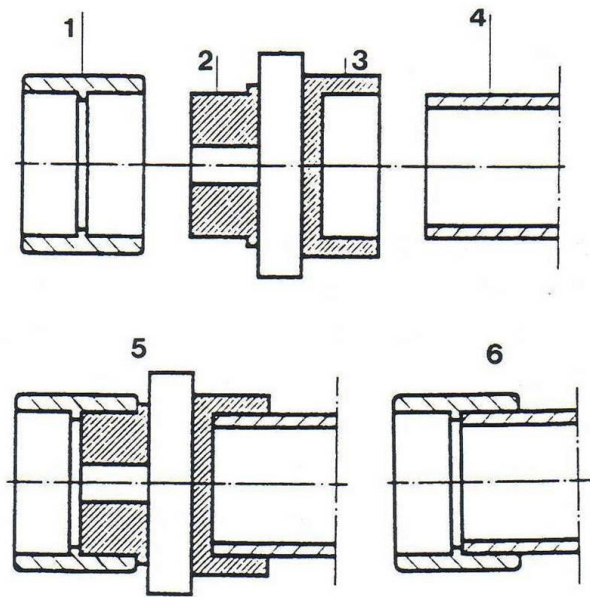
- SUČELJENIM ZAVARIVANJEM
- POLIFUZIJSKIM ZAVARIVANJEM
- ELEKTROFUZIJSKIM ZAVARIVANJEM.

170. (2 BODA) Kakvo spajanje cijevi je prikazano na slici i kakve cijevi se spajaju na ovaj način?



TO JE SUČELJENO ZAVARIVANJE, NAJČEŠĆE SE KORISTI ZA POLIETILENSKE CIJEVI.

171. (3 BODA) Kakvo spajanje cijevi je prikazano na slici? Upiši nazive dijelova cijevi i spoja prema zadanim brojevima:



TO JE POLIFUZIJSKO
ZAVARIVANJE CIJEVI

- 1- OBUJMNICA
- 2- ČEP GRIJALA
- 3- GRLO GRIJALA
- 4- CIJEV
- 5- POSTUPAK
ZAGRIJAVANJA
- 6- SPOJ CIJEVI I
OBUJMNICE

172. (2 BODA) Armatura cjevovoda su
DIJELOVI CJEVOVODA KOJI SLUŽE ZA ZATVARANJE, REGULACIJU I MJERENJE
PROTOKA, ISPUŠTANJE ZRAKA, TALOGA ILI VODE IZ CJEVOVODA.

173. (2 BODA) Nabroji barem 3 elementa cjevovoda koji spadaju u armaturu:

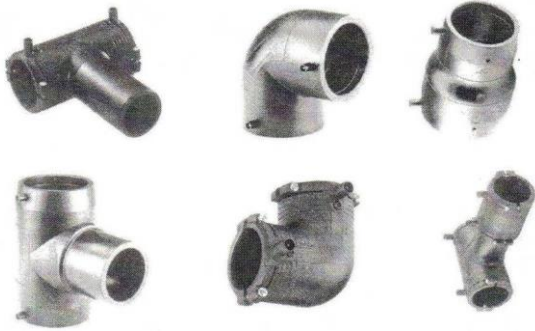
- VENTILI
- ZASUNI
- MANOMETRI
- ZAKLOPKE

174. (1 BOD) Prikazani spojnici koriste se za



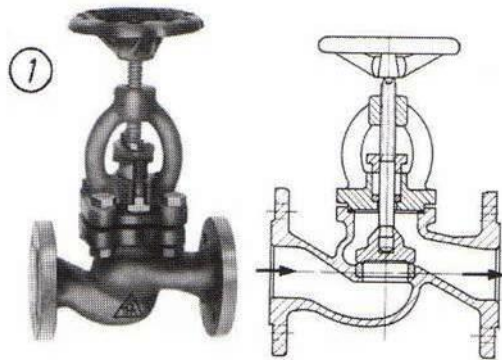
POLIFUZIJSKO ZAVARIVANJE.

175. (1 BOD) Prikazani spojnici imaju ugrađenu



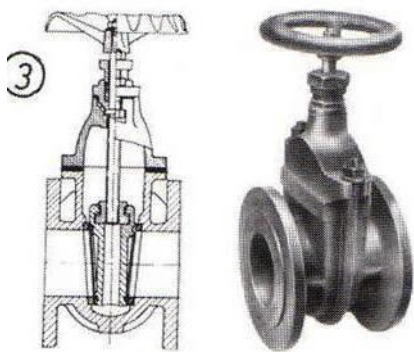
ELEKTROZAVOJNICU.

176. (1 BOD) Na slici je prikazan



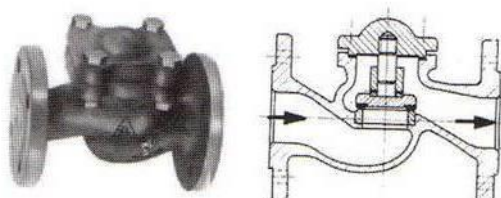
ZAPORNI VENTIL ZA VODU I PARU

177. (1 BOD) Na slici je prikazan



ZASUN ZA VODU I NISKOTLAČNU PARU.

178. (1 BOD) Na slici je prikazan



KLASIČAN POVRATNI VENTIL

179. (1 BOD) Na slici je prikazana

②



PROTUPOVRATNA ZAKLOPKA.

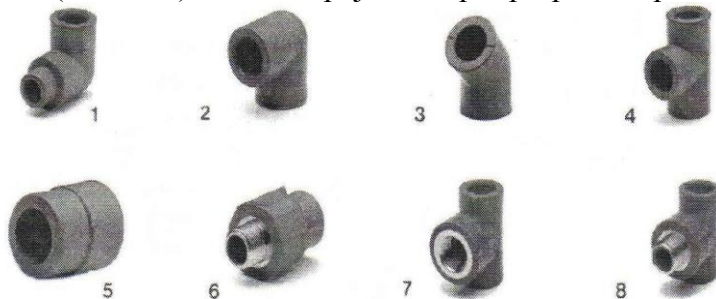
180. (3 BODA) Uz naziv spojnika iz čelika upiši odgovarajući broj prema slici:



Luk obični – 3
 Luk s naglavkom 45° - 4
 Luk s naglavkom 90° - 1
 Luk s naglavcima 90° - 2

Luk s naglavcima 45 – 5
 „U“ spojnik 180° - 6
 Koljeno 90° - 7
 Koljeno 90° sa suženjem – 8
 „T“ sponica sa suženjem – 12
 Lula – 9
 „T“ spojnica – 11

181. (3 BODA) Uz naziv spojnika iz polipropilena upiši odgovarajući broj prema slici:



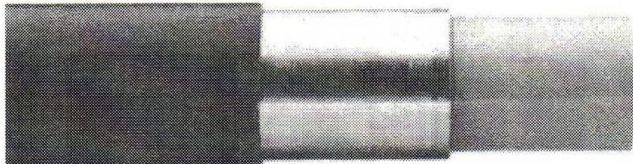
„T“ spojnik, narez Ž - 7
 Lula M-Ž - 1
 Luk 45° Ž - 3
 Redukcija Ž - 5
 Spojnica Ž, narez M - 6
 „T“ spojnik – 8
 Lula Ž - 2
 „T“ spojnik Ž - 4

182. (1 BOD)Alat prikazan na slici koristi se za



REZANJE CIJEVI.

183. (1 BOD)Cijev prikazana na slici napravljena je od



METALA I PLASTIČNIH MASA, TE JETO VIŠESLOJNA CIJEV

184. (3 BODA)Objasni nastajanje korozije.

KOROZIJA JE POVRŠINSKO RAZARANJE METALA UZROKOVANO KEMIJSKIM ILI ELEKTROKEMIJSKIM DJELOVANJEM OKOLINE. DIJELIMO JE NA :

- a) KEMIJSKA KOROZIJA – ODVIJA SE IZRAVNOM REAKCIJOM METALA I OKOLINE PRI ČEMU NASTAJU RAZNI KEMIJSKI SPOJEVI. MOŽE BITI IZAZVANA PLINSKIM ILI TEKUĆIM (KOJI NISU VODIČI) REAGENSIMA.
- b) ELEKTROKEMIJSKA KOROZIJA – JAVLJA SE SAMO KOD METALA U ELEKTRIČKI VODLJIVIM TEKUĆINAMA (ELEKTROLITIMA). UVJETUJE JU STVARANJE GALVANSKOG ČLANKA. IZMEĐU DVA RAZLIČITA METALA (NPR. BAKAR I CINK) POTOPLJENA U ELEKTROLIT (NPR. SUMPORNA KISELINA) POTEĆI ĆE ELEKTRIČNA STRUJA. STRUJA SE STVARA SVE DOK SE METAL NIŽEG POTENCIJALA (CINK) ILI ELEKTROLIT NE ISTROŠI. ZA TO VRIJEME NA METALU VIŠEG POTENCIJALA TALOŽI SE VODIK I METAL SE NE MIJENJA. METALI VIŠEG POTENCIJALA NAZIVAJU SE PLEMENITI PA JE U OVOM SLUČAJU BAKAR PLEMENITIJI OD CINKA.

185. (3 BODA)Nabroji glavne načine antikorozivne zaštite.

ZAŠTITA OD KOROZIJE PROVODI SE NA VIŠE NAČINA OD KOJIH SU NAJČEŠĆE KORIŠTENI:

- a) ZAŠTITA PRILAGOĐAVANJEM.
- b) ELEKTROKEMIJSKA ZAŠTITA (KATODNA)
- c) PRIMJENA ANTIKOROZIVNIH METALA
- d) ZAŠTITA PREVLAKAMA .

186. (2 BODA)Objasni zaštitu od korozije prilagođavanjem uvjeta:

IZ PROCESA SE UKLANJAJU REAGENSI KOJI IZAZIVAJU KOROZIJU ILI SE DODAJU TVARI (INHIBITORI) KOJE USPORAVAJU PROCES KOROZIJE.

187. (3 BODA)Objasni elektrokemijsku zaštitu od korozije:
MOŽE SE POSTIĆI PROTEKTORIMA ILI POMOĆU ELEKTRIČNE STRUJE. OVDJE SE ŽRTVUJE JEDAN METAL DA BI SE ZAŠTITIO DRUGI (KONSTRUKCIJA). KOD PROTEKTORSKE ZAŠTITE MATERIJAL KOJI SE ŽRTVUJE JE NIŽEG ELEKTRIČNOG POTENCIJALA OD METALA KOJI ŠTITIMO. OVA ZAŠTITA JE DJELOTVORNA U SREDNJE JAKIM ELEKTROLITIMA KAO ŠTO JE MORSKA VODA, DOK U OBIČNOJ VODI ILI JAKIM ELEKTROLITIMA NE DAJE DOBRE REZULTATE.

188. (3 BODA)Objasni zaštitu od korozije primjenom antikorozivnih metala:
RADI SE O PRIMJENI ČELIKA ILI DRUGIH METALA S ODREĐENIM DODACIMA, LEGIRANIM ELEMENTIMA, KOJIMA SE POVEĆAVA ANTIKOROZIVNOST. NPR. DODAMO LI ČELIKU 0,2 % BAKRA SMANJUJE MU SE KOROZIVNOST NA POLOVINU. DODAMO LI ČELIKU KROM POSTAJE POTPUNO ANTIKOROZIVAN.

189. (3 BODA)Objasni zaštitu od korozije pomoću zaštitnih prevlaka:
U PRAKSI SE NAJVIŠE PRIMJENJUJE. POVRŠINU METALA IZOLIRAMO NEKIM DRUGIM MATERIJALOM KOJI GA ŠTITI. PREVLAKE MOGU BITI METALNE ILI NEMETALNE. OSIM ZAŠTITE PREVLAKE MOGU IMATI I DEKORATIVNU ULOGU. ZAŠTITNA SREDSTVA ZA PREVLAČENJE TREBAJU BITI OTPORNA NA KEMIJSKE I MEHANIČKE UTJECAJE, HOMOGENA, BEZ PORA I PUKOTINA, DOBRO PRIANJATI NA PODLOGU, OTPORNA STARENJU I NE SMIJU KEMIJSKI REAGIRATI S MATERIJALOM KOJEG ŠTITE.

191. (2 BODA)Kakva je to pocinčana cijev?
POSTUPAK POCINČAVANJA JE, U STVARI, LEGIRANJE ŽELJEZO-CINK. NA TAJ NAČIN SE OSTVARUJE VRLO ČVRSTA VEZA IZMEĐU OSNOVNOG MATERIJALA (ČELIKA) CIJEVI I CINKOVE PREVLAKE U SMISLU ZAŠTITE OD KOROZIJE.

192. (2 BODA)Zašto se u cjevovode ugrađuju kompenzatori?
ZBOG RAZLIKA U TEMPERATURI CIJEVI SE STEŽU I ISTEŽU I MOŽE DOĆI DO NJIHOVA PUCANJA. TU RAZLIKU U DULJINI KOMPENZATORI PREUZIMAJU NA SEBE.

190. (3 BODA)Nabroji načine nanošenja metalnih i nemetalnih prevlaka (barem 3 od svakih):

A) METALNE PREVLAKE:

- VRUĆIM URANJANJEM
- METALIZIRANJEM
- GALVANIZACIJOM
- OBLAGANJEM I PLATINIRANJEM

B) NEMETALNE PREVLAKE:

- EMAJLIRANJE
- BRUNIRANJE
- KROMATIRANJE
- ELOKSIRANJE
- GUMIRANJE
- PLASTIFICIRANJE
- BOJENJE I LAKIRANJE
- BITUMENIZACIJA
- KONZERVIRANJE.

193. (2 BODA)Kompenzatori mogu biti:

- LIRA
- VALOVITI MJEH
- TELESKOP.

194. (2 BODA)Kako su napravljene savitljive cijevi?

NAPRAVLJENE SU OD SPIRALNO NAMOTANE METALNE VRPCE OKO OSNOVNOG MATERIJALA KOJI MOŽE BITI: METAL, GUMA, PLASTIKA ILI PLATNO.

195. (3 BODA)Kako izgleda postupak spajanja cijevi navojem?

POSTUPAK RADA:

1. HRAPAVLJENJE NAVOJA TURPIJOM (ZBOG BOLJEG PRIANJANJA), NEKA ARMATURA JE VEĆ TAKO TVORNIČKI PRIPREMLJENA
2. BRTVENI MATERIJAL SE TANKO I ČVRSTO OMOTA
3. PRITEZANJE
4. NAKON ČVRSTOG PRITEZANJA VIŠE SE NE SMIJE OKRETATI UNATRAG.

196. (2 BODA)Kakve vrste prirubnica poznaješ?

- IZLIVENE S CIJEVI U JEDNOM KOMADU
- PRIRUBNICA ZA CIJEV S NAVOJEM
- SLOBODNE PRIRUBNICE

197. (2 BODA)Koeficijent linearnog rastezanja tijela je

POVEĆANJE DULJINE PRI PORASTU TEMPERATURE ZA 1°C.

198. (3 BODA)Prijelaz topline moguć je na 3 načina, a to su:

1. PROVOĐENJE TOPLINE ILI KONDUKCIJA
2. PRIJENOS TOPLINE KONVEKCIJOM
3. PRIJENOS TOPLINE ZRAČENJEM ILI RADIJACIJOM.

199. (2 BODA)Spoji parove naziva tlaka i njegova objašnjenja

NAZIV TLAKA	OBJAŠNJENJE
1. Radni tlak	A – tlak prema kojem su dimenzionirane cijevi i upotrebljava se za proračune
2. Nazivni tlak	B – ispituje se za sve cijevi izložene bilo kakvom tlaku
3. Probni tlak	C – tlak kojem cijev smije biti izložena u pogonu

1 – C, 2 – A, 3 – B

200. (2 BODA)Dopuni prazna mjesta odnosa tlakova na raznim temperaturama:

Temperatura: -20°C – 120 °C:

radni tlak = nazivni tlak

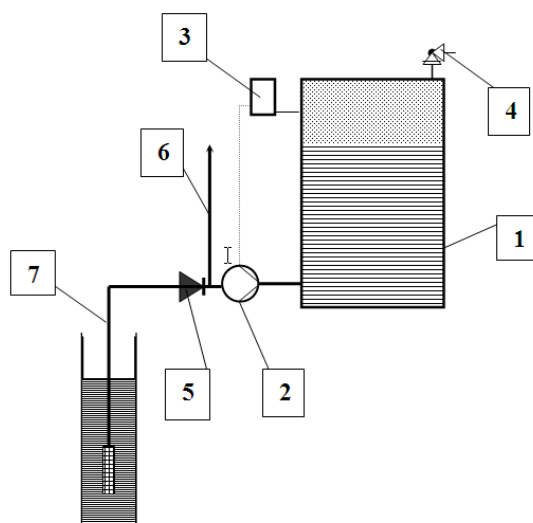
Temperatura: 120°C - 300°C:

radni tlak = **80%** nazivni tlak.

201. (2 BODA)Tekućinama se zagrijavanjem obujam POVEĆAVA, a hlađenjem SMANJUJE.

202. (1 BOD) Atmosferski tlak zraka iznosi 101325 Pa, a na višoj nadmorskoj visini taj tlak PADA.
203. (3boda) Navedi promjene agregatnih stanja vode:
- smrzavanje = pretvorba vode u led
 - taljenje = pretvorba leda u vodu
 - isparavanje = pretvorba vode u paru
 - kondenzacija = pretvorba pare u vodu
 - sublimacija = pretvorba leda u paru
204. (1bod) Što je trojna točka?
Trojna točka predstavlja temperaturu i tlak pri kojemu mogu postojati istovremeno sva tri agregatna stanja vode.
205. (2boda) Što je pH vrijednost i objasni pH8.
pH vrijednost predstavlja udjel slobodnih vodikovih iona i pokazuje je li voda kisela, lužnata ili neutralna.
pH8 govori da je voda kisela.
206. (4boda) Što je tvrdoća vode i navedi tri načina iskazivanja tvrdoće.
Tvrdoća vode predstavlja sadržaj otopljenih kalcijevih i magnezijevih soli u vodi.
Tri načina iskazivanja su:
količinom tvari (mmol/l)
stupnjevima tvrdoće (°njem, °dH)
područjem tvrdoće (meka, tvrda, vrlo tvrda)
207. (1bod) Oznaka 16° njem (16°dH) označava tvrdi vodu.
208. (1bod) U vodi za piće ne smije biti
bakterija,
algi,
mikroorganizama.
209. (2boda) Opskrba pitkom vodom izvodi se u dva sustava:
javni vodoopskrbni sustav za više od 5 kućanstava,
neovisni vodoopskrbni sustavi za pojedinačne potrošače.
210. (3boda) Sustav javne vodoopskrbe sastoji se od:
izvorišta = mjesta zahvaćanja vode,
vodoopskrbnih objekata = uređaji za prikupljanje i obradu vode,
razvodne mreže = sustav za prijenos vode od izvorišta do potrošača.
211. (3boda) Postupci pročišćavanja pitke vode mogu biti:
mehanički = uklanjanje većih čvrstih čestica taloženjem,
kemijski = uklanjanje otopljenih tvari oksidacijom ili aktivnim ugljenom,
mikrobiološki = uklanjanje bioloških onečišćenja kloriranjem.
212. (1bod) Navedi mjesto uporabe hidrofora.
pojedinačni potrošači pitke vode.

213. (6bodova) Navedi dijelove i objasni princip rada hidrofora.



1. spremnik
2. crpka
3. tlačna sklopka
4. sigurnosni ventil
5. nepovratni ventil
6. tlačni cjevovod
7. usisni cjevovod

Crpka crpi vodu iz izvorišta i tlači u spremnik te se pritome smanjuje obujam zraka u spremniku. Smanjenjem obujma zraka raste tlak koji djeluje na vodu u spremniku osiguravajući tako radni tlak vode. dostizanjem radnog tlaka tlačna sklopka isključuje pogon crpke te prestaje dobava vode u spremnik. kroz tlačni cjevovod voda odlazi u cjevovod potrošnje vode u kući. Sigurnosni ventil djeluje u slučaju kvara tlačne sklopke tako da ispušta višak vode izvan spremnika tako da tlak u spremniku ne dovede do havarije hidrofora. Nepovratni ventil sprječava povrat vode iz spremnika u izvorište vode.

214. (1bod) Objasni pojam kućne vodovodne instalacije.

Kućna vodovodna instalacija je sustav koji osigurava dobavu pitke vode zadovoljavajuće kakvoće, uz odgovarajući tlak i u potrebnim količinama do svih mjesta potrošnje.

215. (1bod) Koje glavne dijelove uključuje pojam kućne vodovodne instalacije?

- o cjevovode
- o armaturu,
- o trošila i uređaje,
- o uređaje za spremanje pitke vode.

216. (1bod) Obzirom na izvedbu opskrbe toplom vodom kućne vodovodne instalacije mogu biti:

- o sa središnjom pripremom tople vode,
- o s pojedinačnom pripremom uz mjesto potrošnje.

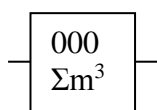
217. (1bod) Što je priključni vod kućne vodovodne instalacije?

Priključni vod je dio instalacije koji služi za priključenje kućne vodovodne instalacije na javnu vodoopskrbnu mrežu.

218. (1bod) Tko izvodi i održava priključni vod?

Priključni vod izvodi i održava vodopskrbna tvrtka.

219. (1bod) Što je vodomjer? Nariši simbol vodomjera.
Vodomjer je uređaj koji služi za mjerenje potrošnje vode u kućnoj vodovodnoj instalaciji.



220. (2boda) Navedi tri glavna elementa instalacije vodomjera.

- glavni zaporni ventil,
- vodomjer,
- kućni zaporni ventil.

221. (1bod) Prema načinu postavljanja vodomjeri mogu biti:

- vodoravni,
- okomiti.

222. (1bod) Na temelju koje se veličine izabire vodomjer?

Izabire se na temelju nazivnog protoka u m³/h

223. (2boda) Ako je $V_n=1,6$ m³/h izaberi vodomjer pomoću tablice.

priključna veličina	nazivni protok V_n m ³ /h	najveći protok V_{max} m ³ /h
G 1/2	1,0	2,0
G 3/4	1,5	3,0
G 1	2,5	5,0

izabirem vodomjer priključne veličine G 1 kao najbliži s većim nazivnim protokom od zadanog.

224. (1bod) Kada se provodi ispitivanje kućne vodovodne instalacije?

Ispitivanje kućne vodovodne instalacije provodi se nakon njezinog postavljanja, a tada se prvi puta puni vodom.

225. (2boda) Opiši postupak ispitivanja kućne vodovodne instalacije.

Pri ispitivanju nijedan dio instalacije ne smije biti pokriven. Cijela instalacija treba biti odzračena tako da se pri punjenju vodom dopušta izlaak zraka na čepovima koji se postavljaju na mjestima priključaka trošila. Punjenje instalacije vrši se priključivanjem ispitne garniture na najnižem dijelu. Tlak ispitivanja je 1,5 puta veći od radnog tlaka. Instalacija je ispravna ako za vrijeme ispitivanja od 30 minuta ne dolazi do curenja odnosno do pada tlaka.

226. (2boda) Što utječe na pad tlaka vode u instalaciji?

Na pad tlaka u instalaciji utječu:

- duljina cjevovoda = linijski otpori
- broj i vrsta spojnika i armature.

(1bod) Što podrazumijeva pojam dimenzioniranja cjevovoda?

Dimenzioniranje cjevovoda podrazumijeva određivanje potrebnog promjera cjevovoda kojim se osigurava zahtijevani protok i tlak vode.

227. (2boda) Koje su dvije veličine mjerodavne za dimenzioniranje cjevovoda?

- o vršni protok (m^3/h),
- o pad tlaka u instalaciji (Pa, m v.s.).

228. (1bod) Što znači pojam armatura kućne vodovodne instalacije?

Armatura je dio instalacije koji služi za:

- o otvaranje,
- o zatvaranje,
- o regulaciju

protoka vode kroz cjevovod.

229. (2boda) Što je armatura cjevovoda?

Armatura cjevovoda služi za namještanje protoka vode kroz cjevovod.

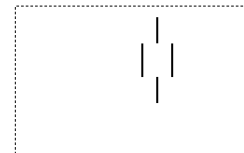
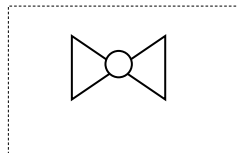
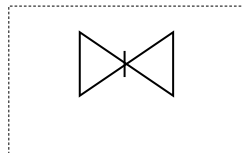
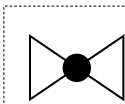
230. (4boda) Navedi armaturu cjevovoda i nariši simbole.

ventili

zasuni

slavine

zaklopke



231. (2boda) Navedi razliku između ventila i zasuna.

Smjer strujanja vode kod zasuna je okomit na pomak zapornog tijela, a kod ventila je smjer strujanja vode paralelan s pomakom zapornog tijela.

232. (1bod) Što je izljevna armatura?

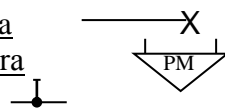
Izljevna armatura je dio vodovodne instalacije čije je zaporno tijelo u normalnom stanju u zatvorenom položaju, a služi za konačnu potrošnju.

233. (3boda) Navedi vrste izljevne armature i nariši simbole.

sanitarna ventilska armatura

sanitarna mješajuća armatura

hidrantska armatura



234. (2boda) Objasni razliku između sanitarne ventilske i mješajuće armature.

Sanitarna ventilska armatura se postavlja samo na jedan vod (hladna ili topla voda), a mješajuća armatura se postavlja na oba voda (hladna i topla voda) te služi za njihovo miješanje.

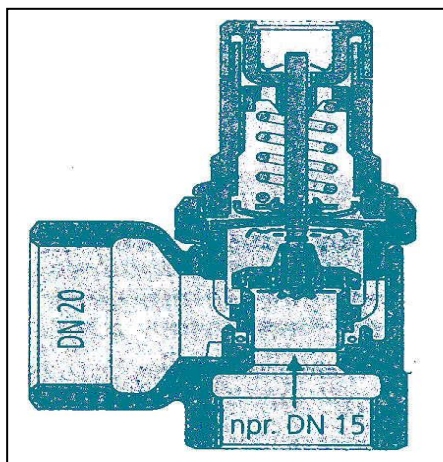
235. (1bod) Što je hidrantska armatura?

Hidrantska armatura je namijenjena za spajanje instalacije za gašenje požara.

236. (1bod) Što je sigurnosna armatura?

Sigurnosna armatura je dio vodovodne instalacije koji automatskim djelovanjem sprječava odstupanje od neke zadane veličine (tlak, protok, temperatura...).

237. (6bodova) Navedi dijelove i objasni princip rada tlačnog sigurnosnog ventila.



1. tijelo ventila
2. priključak na tlačnu posudu
3. zatvarač
4. membrana
5. opruga
6. izlazni priključak
7. čep

Pri normalnim radnim uvjetima sila opruge drži zatvorenim zatvarač. Pojavom nepravilnosti u radu dolazi do povećanja tlaka koji djeluje na zatvarač. Tako nastala sila je veća od sile opruge koja potiskuje zatvarač te dolazi do otvaranja ventila i ispuštanja viška vode iz spremnika kroz izlazni priključak.

Opruga je tvornički namještena na zadanu vrijednost radnog tlaka i ne smije se naknadno neovlašteno namještati.

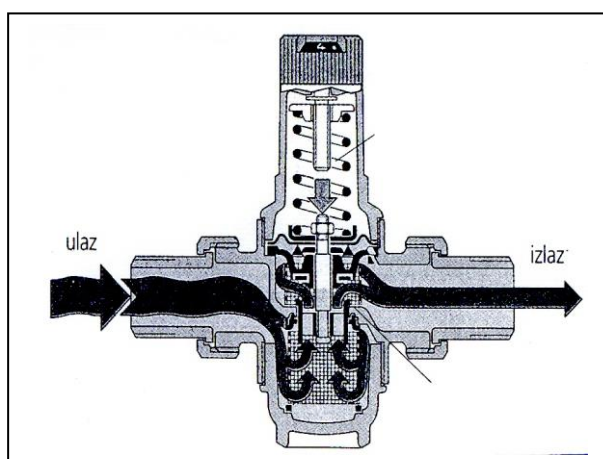
238. (1bod) Tko podešava radni tlak sigurnosnog ventila?

Radni tlak sigurnosnog ventila podešava proizvođač ventila.

239. (1bod) Što je regulacijska armatura?

Regulacijska armatura u vodovodnim instalacijama podrazumijeva ventil za sniženje tlaka na radni tlak neovisno o tlaku prije njega.

240. (4boda) Objasni djelovanje regulacijskog ventila.



Vrijednost radnog tlaka iza regulacijskog ventila određena je karakteristikom opruge. Tlak u instalaciji djeluje na membranu vezanu na oprugu, te se opruga ovisno o tlaku ispred regulacijskog ventila sabija ili rasteže propuštajući pritom veću ili manju količinu vode. Veličina radnog tlaka se može podešavati vijkom za podešavanje opruge.

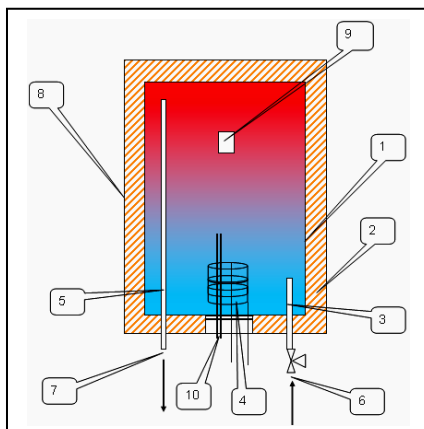
241. (1bod) Navedi podjelu sustavu za pripremu tople vode prema smještaju u odnosu na trošila.

- o središnji = za sva trošila priprema na jednom mjestu
- o pojedinačni = svako trošilo opremljeno svojim zagrijačem vode.

242. (1bod) Navedi podjelu sustavu za pripremu tople vode prema načinu rada.

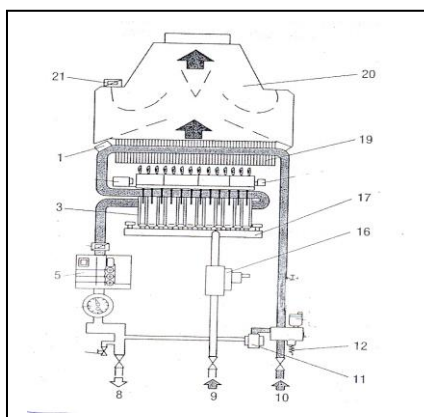
protočni = priprema tople vode u trenutku potrošnje,
akumulacijski = priprema tople vode u spremniku prije potrošnje.

243. (3boda) Navedi glavne dijelove električnog akumulacijskog zagrijača vode.



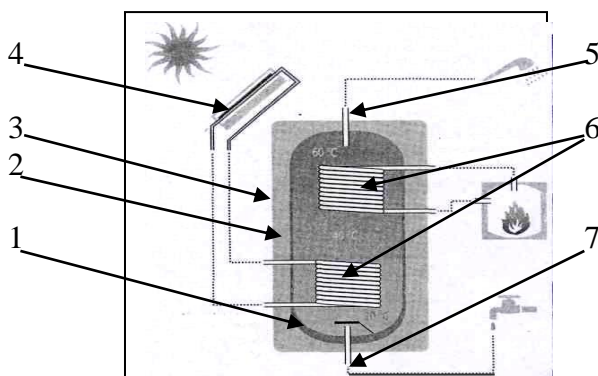
- 1 = spremnik
- 2 = toplinska izolacija
- 3 = priključak hladne vode
- 4 = električni grijač
- 5 = cijev tople vode
- 6 = sigurnosni ventil
- 7 = priključak tople vode
- 8 = vanjski plašt
- 9 = termometar
- 10 = osjetnik termostata

244. (3boda) Navedi glavne dijelove plinskog protočnog zagrijača vode.



- 1 = priključak plina
- 2 = priključak na dimnjak
- 3 = hidraulični prekidač
- 4 = plinski plamenik
- 5 = priključak hladne vode
- 6 = priključak tople vode
- 7 = sigurnosni ventil

245. (3boda) Navedi glavne dijelove solarnog akumulacijskog zagrijača vode.



- 1 = spremnik
- 2 = toplinska izolacija
- 3 = vanjski plašt
- 4 = solarni kolektor
- 5 = priključak hladne vode
- 6 = izmjenjivač topline
- 7 = priključak tople vode

(1bod) O čemu ovisi izdvajanje kamenca iz vode u instalaciji?

Ovisi o pH vrijednosti i tvrdoći vode. Veća pH vrijednost i veća tvrdoća pogoduju izlučivanju kamenca

246. (1bod) Što je postupak omekšavanja vode?

Omekšavanje je postupak zamjene kalcijevih i magnezijevih iona natrijevim ionima. Postupak se provodi ionskim izmjenjivačima.

247. (1bod) Za koje se namjene upotrebljava kišnica?

Kišnica se upotrebljava za ispiranje zahoda, zalijevanje vrta i slično.

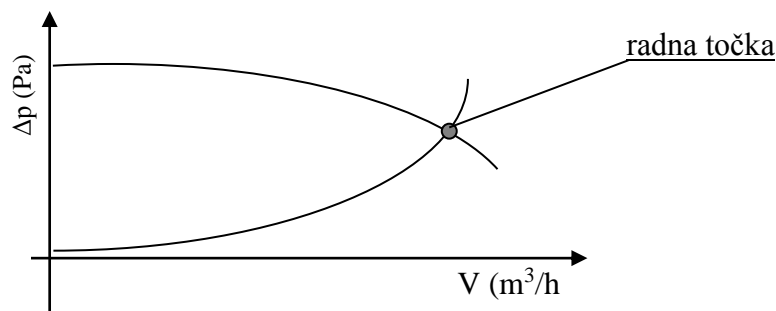
248. (1bod) Smije li se sustav s kišnicom spojiti na instalaciju pitke vode?

Ne smije.

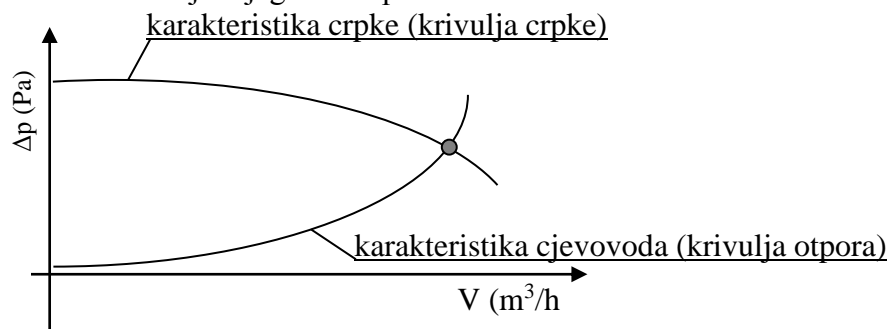
249. (1bod) Objasni ulogu crpke u sustavu vodovodne instalacije.

Crpkama se ostvaruje dobava vode uz odgovarajući tlak.

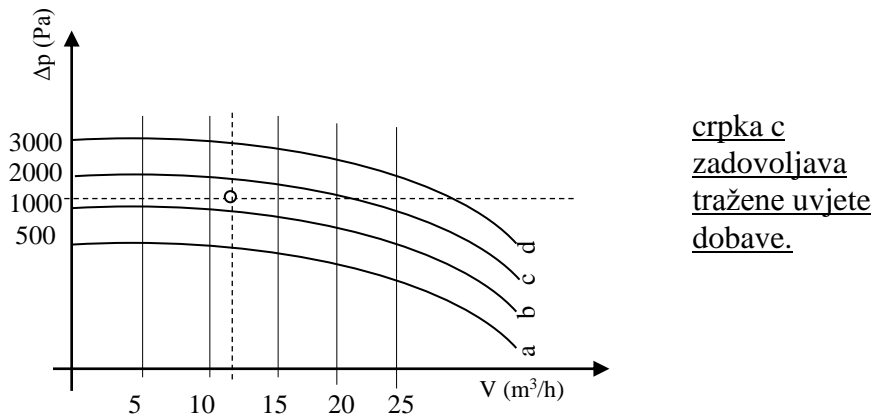
250. (2boda) Kako se naziva točka u dijagramu crpke?



251. (2boda) Upiši nazive krivulja dijagrama crpke.



252. (4boda) Izaberi crpku koja mora dobiti $10m^3/h$ uz svladavanje otpora cjevovoda $1200Pa$.



253. (1bod) Kako i gdje nastaju otpadne vode?

Otpadne vode nastaju uporabom pitke vode pri čemu se mijenjaju svojstva vode

254. (1bod) Kako se mogu podijeliti sanitarne otpadne vode?

Sanitarne otpadne vode mogu se podijeliti kao:

- sanitarna otpadna voda od pranja
- sanitarna otpadna voda od ispiranja zahoda (fekalna voda)

256. (1bod) Što su kanalizacijski sustavi i podjela?

Kanalizacijski sustavi služe za odvodnju otpadnih voda.

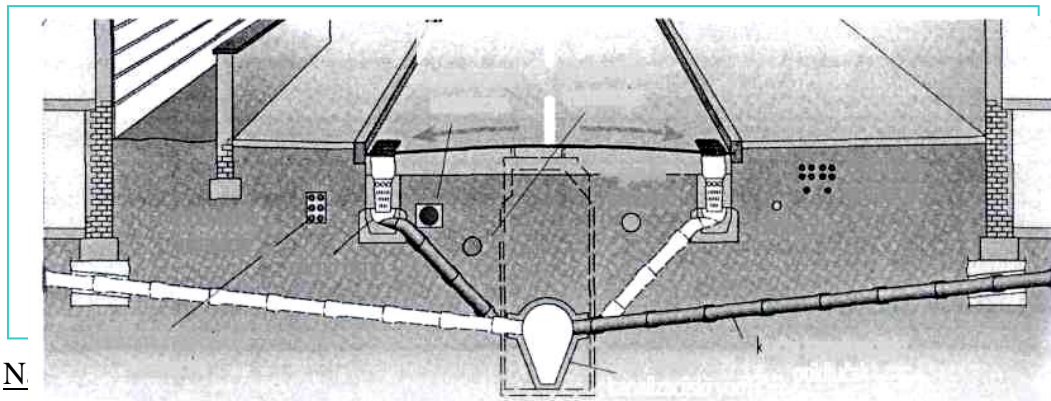
Mogu se podijeliti na:

- javne kanalizacijske sustave
- kućne kanalizacijske sustave (instalacije).

257. (1bod) Što su javni kanalizacijski sustavi?

Javni kanalizacijski sustavi služe za prikupljanje sanitarnih, industrijskih i oborinskih otpadnih voda te njihov odvod u središnji sustav za prijem.

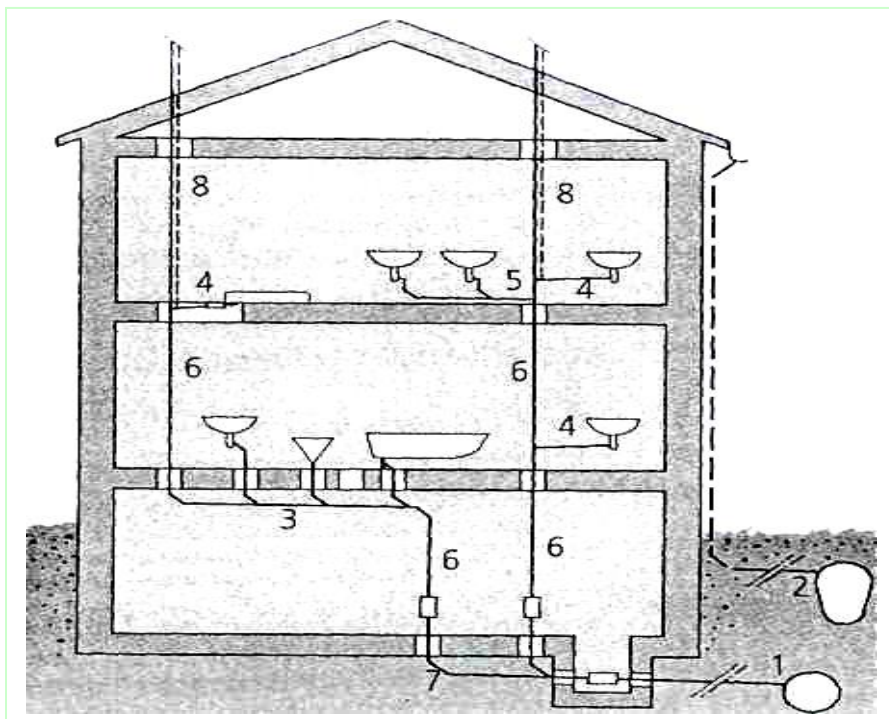
258. (1bod) Koji kanalizacijski sustav ja prikazan na slici?



259. (1bod) Što je kućna kanalizacijska instalacija?

Kućna kanalizacijska instalacija služi za prikupljanje sanitarnih otpadnih voda te njihov odvod u javni kanalizacijski sustav ili kućni sustav za zbrinjavanje otpadne vode..

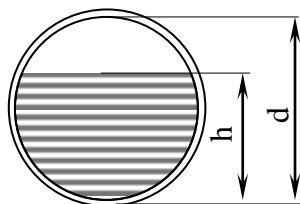
260. (4boda) Navedi dijelove kućne kanalizacijske instalacije.



- 1 = kućni priključak,
- 2 = sustav za odvodnju oborinske vode
- 3 = vodoravni sabirni vod
- 4 = priklučni vod jednog sanitarnog uređaja
- 5 = vodoravni sabirni priklučni vod
- 6 = okomiti sabirni vod
- 7 = glavni sabirni vod
- 8 = odračni vod
- 9 = sifon

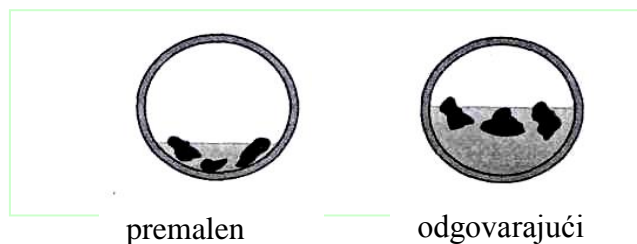
261. (4boda) Što je stupanj ispunjenosti kanalizacijskog voda?

Stupanj ispunjenosti jednak je omjeru promjera cijevi i razine vode u cijevi.



$$S_{\text{isp}} = \frac{h}{d}$$

262. (2boda) Na slici je prikazan stupanj ispunjenosti.



263. (1bod) Koliki je najmanji nazivni promjer glavnog kanalizacijskog sabirnog voda?
DN 100.

264. (1bod) Ako je promjer sifona DN 32 kolikog promjera mora biti priključni vod?
DN 40

265. (1bod) Koliko iznosi najveća vrijednost pada vodoravnih kanalizacijskih cjevovoda?
1 : 20 ili 5 % ili $\approx 3^0$

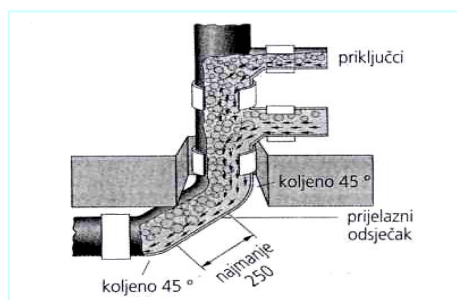
266. (1bod) Koliko iznosi najmanja vrijednost pada vodoravnih kanalizacijskih cjevovoda DN 100?
1 : 50 ili 2 % ili $\approx 1^0$

267. (1bod) Što je okomiti kanalizacijski vod?
Okomiti vod predstavlja glavni dio kućne kanalizacijske instalacije, a služi za odvod otpadne vode od priključnih vodova do kućnog priključka.

268. (1bod) Koliko iznosi najmanji promjer okomitog kanalizacijskog voda ako se na njega ne spajaju zahodski priključci?
DN 70.

269. (1bod) Koliko iznosi najmanji promjer okomitog kanalizacijskog voda ako se na njega spajaju zahodski priključci?
DN 100.

270. (3boda) Kada se obvezno primjenjuje izvođenje prijelaza između okomitog i vodoravnog kanalizacijskog voda kao na slici?



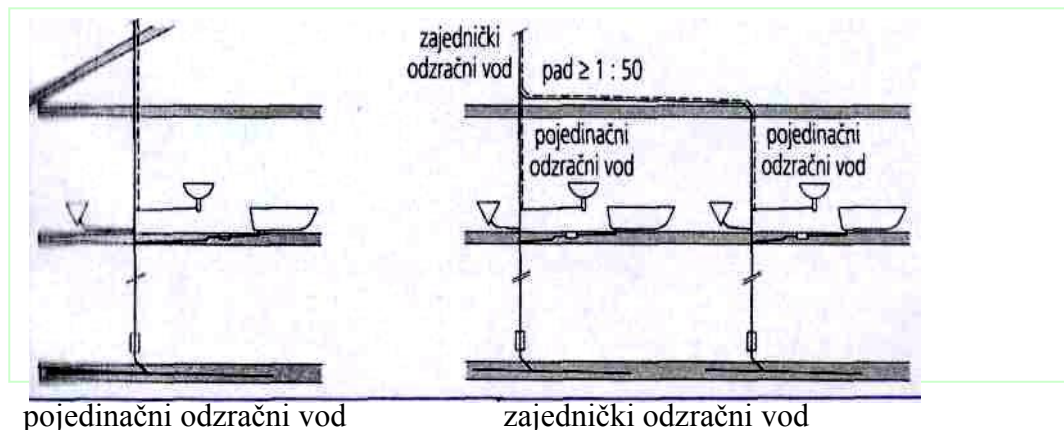
Kod okomitih vodova dužih od 10m.

271. (2boda) Koja je uloga odzračnih vodova?

Odzračni vodovi su dio kanalizacijske instalacije koji služe za :

- o izjednačavanje tlakova u instalaciji.
- o odvod neugodnih mirisa izvan instalacije i zgrade.

272. (2boda) Opiši osnovne izvedbe odzračnih vodova:



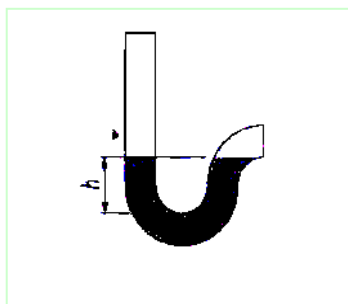
273. (2 boda) Što je sifon?

Sifon je dio sanitarnog uređaja ili kanalizacijske instalacije u obliku koljena koje je stalno ispunjeno vodom. Uloga sifona je sprječavanje širenja neugodnih mirisa i insekata iz instalacije.

274. (2boda) Zbog čega može doći do nestanka vodenog čepa iz sifona?

Vodeni čep može nestati zbog nastanka potlaka u neispravno izvedenoj instalaciji te ishlapljivanja usljed duljeg vremena neuporabe.

275. (2boda) Kako se naziva dio kanalizacijske instalacije na slici te upiši označenu kotu.

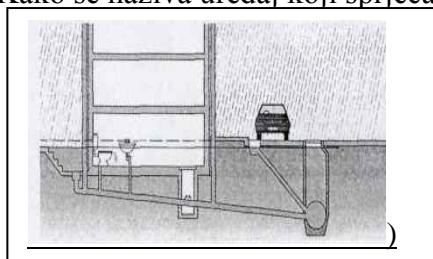


Na slici je sifon.
h = 50 mm

276. (1bod) Gdje se ugrađuje podni sufon?

Ugrađuje se u kupaonici.

277. (2boda) Kako se naziva uređaj koji sprječava pojavu kao na slici?



nepovratna (protupovratna)
zaklopka

278. (2boda) Što je septička jama i čemu služi?

Septička jama predstavlja završni dio kućne kanalizacijske instalacije koja nije priključena na javnu kanalizaciju.

Služi za mehaničko i biološko pročišćavanje sanitarne otpadne vode.

279. (2boda) Što je sabirna jama i čemu služi?

Sabirna jama je podvrsta septičke jame te predstavlja završni dio kućne kanalizacijske instalacije koja nije priključena na javnu kanalizaciju.

Služi samo za prikupljanje sanitarne otpadne vode ali ne i za pročišćavanje.

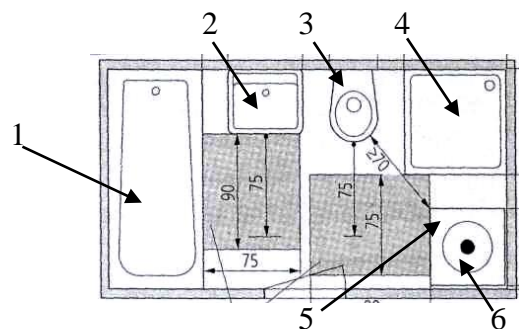
280. (2boda) Što su sanitarne prostorije u užem smislu?

To su prostorije koje su namijenjene održavanju higijene, čistoće i obavljanje fizioloških potreba.

281. (2boda) Što su sanitarne prostorije u širem smislu?

To su prostorije koje su namijenjene održavanju higijene, čistoće i obavljanje fizioloških potreba, te za pripremu hrane i održavanje čistoće posuđa

282. (4boda) Koja je sanitarna prostorija prikazana na slici te navedi sanitarne uređaje prikazane na slici.

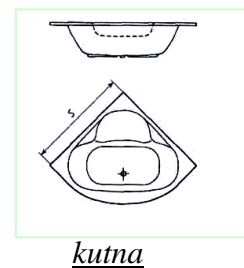
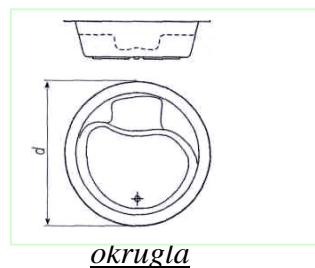
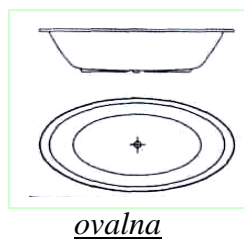
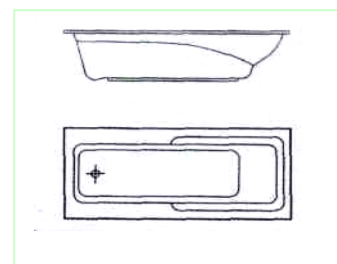
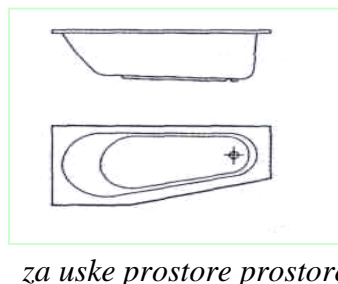
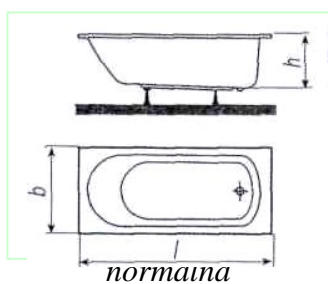


- 1 = ležeća kada
- 2 = umivaonik
- 3 = zahodska školjka
- 4 = tuš kada
- 5 = perilica rublja
- 6 = zagrijač vode

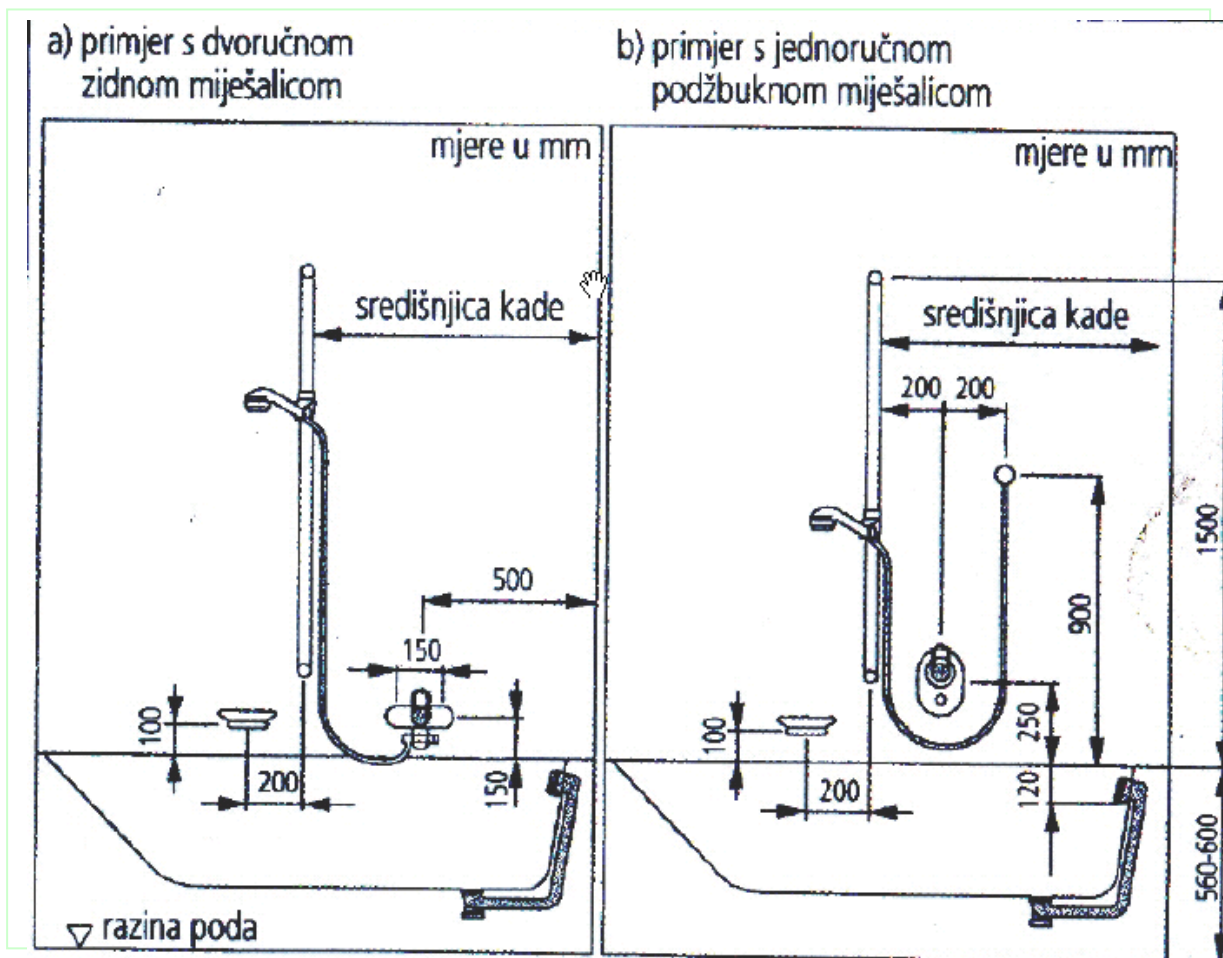
283. (2boda) Koja je osnovna namjena kade te navedi nekoliko najčešćih oblika kada.

Osnovna namjena kada je održavanje higijene cijelog tijela te psihofizičko opuštanje.

Najčešći oblici su:

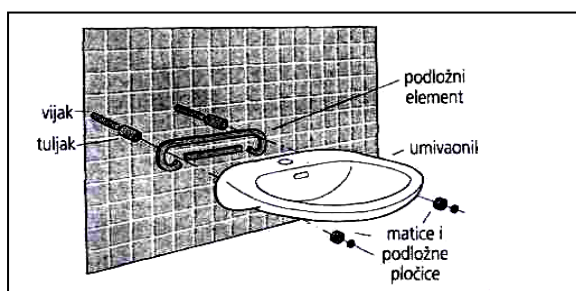


284. (4boda) Upiši osnovne ugradbene mjere kade.



285. (2boda) Razmak vodovodnih priključaka za mješalicu za umivaonik za konzolno pričvršćenje iznosi 150 mm, a za postavljanje na stalak iznosi 80 mm.

286. (1bod) Što je prikazano na slici?



prikazano je konzolno pričvršćenje umivaonika.

287. (2boda) Što je bide i gdje se i kako postavlja?

Bide je kupaonički element namijenjen pranju donjih i intimnih dijelova tijela. Postavlja se u kupaonici kao podni i zidni.

288. (2boda) Što je zahodska školjka i kako se dijele školjke?

Zahodska školjka je sanitarni uređaj namijenjen obavljanju velike i male nužde.
podjela:

prema načinu ugradnje: podne i zidne

prema položaju priključka: s okomitim i vodoravnim priključkom

prema obliku posude: s dubokom i plitkom posudom.

289. (1bod) Navedi opremu uz zahodsku školjku.

Vodokotlić visoke i niske izvedbe ili ispirač,
držač toaletnog papira.


290. (2 BODA)Kakvi sve tehnički crteži mogu biti (uz kratko objašnjenje)?

TEHNIČKI CRTEŽI MOGU BITI:

1. RADIONIČKI – DETALJAN PRIKAZ SAMO JEDNOG DIJELA I
2. SKLOPNI – PRIKAZ CIJELOG SKLOPA KOJI SE SASTOJI OD VIŠE DIJELOVA.

MOGU BITI SKICE RAĐENE PROSTORUČNO ILI ORIGINALNI CRTEŽI RAĐENI OLOVKOM, TUŠEM ILI RAČUNALOM.

291. (2 BODA)Spoji odgovarajuće parove:

- | | | |
|-----------------------|----|--|
| a) nevidljivi bridovi | 1) |  |
| b) kote | 2) |  |
| c) središnjice | 3) |  |
| d) vidljivi bridovi | 4) |  |

a – 3, b – 2, c – 4, d – 1

292. (2 BODA)Što je normizacija i što znači za strojarstvo? Objasnite što označavaju oznake HRN, ISO i DIN.

NORMIZACIJA (STANDARDIZACIJA) JE SKUP PROPISA KOJI ODREĐUJU KAKVOĆU PROIZVODA, MATERIJAL, SADRŽAJ, DIMENZIJE, OBLIK, TEŽINU, VRSTU, ZNAKOVE I SLIČNO.

HRN – HRVATSKA NORMA

ISO - NORME MEĐUNARODNE ORGANIZACIJE (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

DIN - NJEMAČKE INDUSTRIJSKE NORME.

293. (2 BODA)Što su normizirani strojni elementi, a što nenormizirani? Navedite primjere.

NORMIZIRANI STROJNI ELEMENTI SU IZRAĐENI PREMA NORMAMA ODREĐENE DRŽAVE, U SKLADU S ISO NORMAMA, A NENORMIZIRANI STROJNI ELEMENTI SU NAPRAVLJENI PREMA PROIZVOLJNIM MJERAMA, OBLIKU I SL. PRIMJER: NAREZNICA M 8 JE NORMIRANA, A NAREZNICA M 7 NIJE NORMIZIRANA JER KAO TAKVA NIJE NAVEDENA U ISO NORMAMA.

294. (2 BODA)Koje vrste mjerila poznaješ?

- UMANJENO MJERILO
- UVEĆANO MJERILO
- MJERILO 1:1

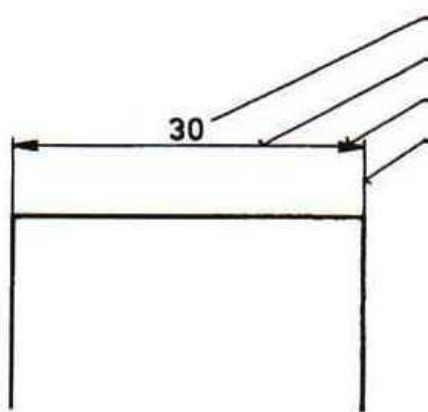
295. (2 BODA)Objasni mjerilo M 5:1
M – OZNAKA ZA MJERILO
5 - STVARNA MJERA
1 – MJERA NA PAPIRU
TO JE UVEĆANO MJERILO

296. (2 BODA)Objasni mjerilo M 1:2
M – OZNAKA ZA MJERILO
1 – STVARNA MJERA
2 – MJERA NA PAPIRU
TO JE UMANJENO MJERILO

297. (1 BOD)Koje mjerilo nije standardno?
a) M 5:1
b) M 1:5
c) M 1:2
d) **M 1:7**
e) M 10:1

298. (1 BOD)Format papira A4 iznosi:
a) 210x297
b) 297x420
c) 200x310
d) 420x594
e) 100x145.

299. (2 BODA)Upiši nazive elemenata kote:



MJERA – MJERNI ILI KOTNI BROJ
MJERNICA
STRELICA
POMOĆNA MJERNA CRTA

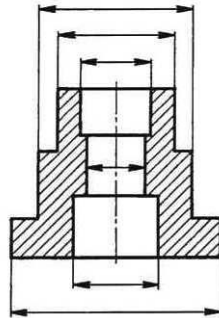
300. (2 BODA)Kako se upisuju mjere u kote?
UPISUJU SE IZNAD MJERNICA TAKO DA SE ČITAJU ODOZGO I ZDESNA.

301. (2 BODA)Kako se kotira predmet prikazan u presjeku (sa šrafurom)?
MJERNICA SE CRTA PREKO ŠRAFURA, A OKO MJERE SE PREKIDA ŠRAFUROM.

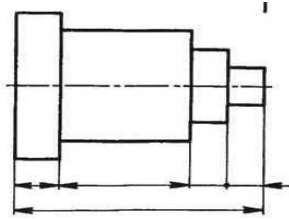
302. (2 BODA) Ovisno o ishodištu postoje slijedeće vrste kotiranja:

- SIMETRIČNO
- LANČANO
- USPOREDNO ILI PARALELNO
- KOMBINIRANO.

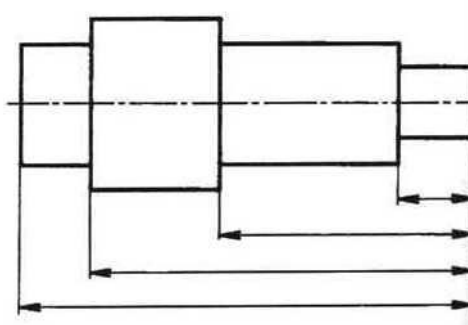
303. (1 BOD) Prikazano kotiranje je SIMETRIČNO.



304. (1 BOD) Prikazano kotiranje je LANČANO.



305. (1 BOD) Prikazano kotiranje je USPOREDNO ILI PARALELNO.



306. (2 BODA) Tolerancija je DOPUŠTENO ODSUPANJE OD STVARNE MJERE.

307. (2 BODA) Kod sustava tolerancija vanjska mjera predložena je OSOVINOM, a unutarnja mjera VRATILOM.

308. (3 BODA) Objasni elemente sustava tolerancija na slici:

Φ50 – NAZIVNA MJERA
f – TOLERANCIJSKO
POLJE
8 – KVALITETA
TOLERANCIJA

ISO TOL.	
Φ50f8	-0,025
	-0,054
Φ40H7	+0,025
	0,000

SUSTAV TOLERANCIJA
GORNJE ODSUPANJE
DONJE ODSUPANJE

309. (2 BODA) Dosjed je
ODNOS STAVARNIH MJERA DVAJU DIJELOVA ISTE NAZIVNE MJERE PRIJE
SPAJANJA.

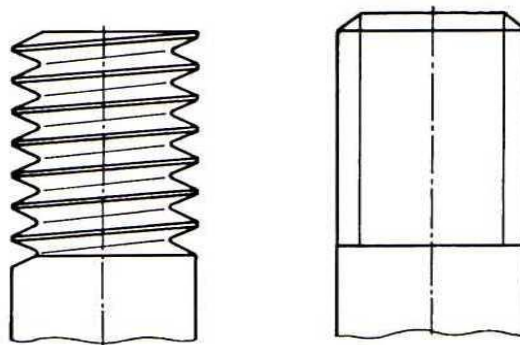
310. (2 BODA) Dosjed može biti:

- LABAVI
- ČVRSTI
- PRIJELAZNI.

311. (1 BOD) Na slici su prikazani ZNAKOVI KLASE HRAPAVOSTI.



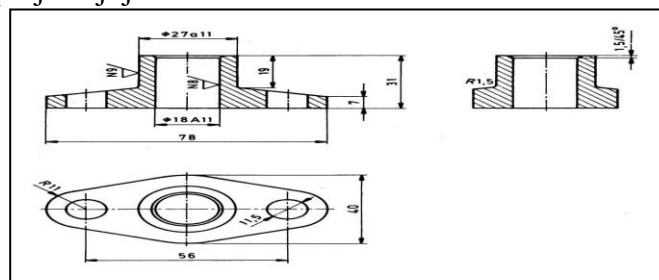
312. (3 BODA) Pojednostavljeno nacrtaj navoj:



313. (3 BODA) Nacrtajte barem 5 simbola vodova (uz objašnjenje):

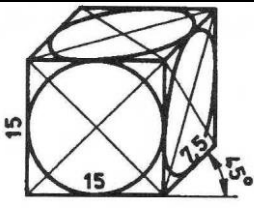
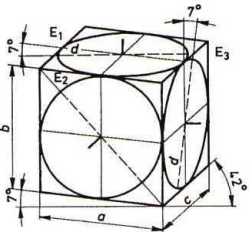
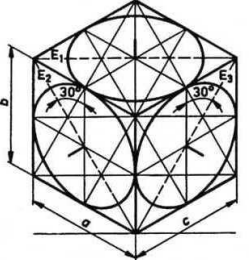
	VODOVI NAD ŽBUKOM (S OZNAKOM NAZIVNOG PROMJERA)
	VODOVI POD ŽBUKOM (S OZNAKOM NAZIVNOG PROMJERA)
	IZOLIRANI VODOVI
	MIMOILAŽENJE VODOVA BEZ PRIKLJUČKA
	KRIŽANJE VODOVA S PRIKLJUČKOM
	OGRANAK

314. (1 BOD) U kakvoj projekciji je zadani crtež?



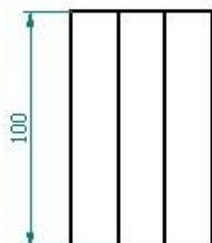
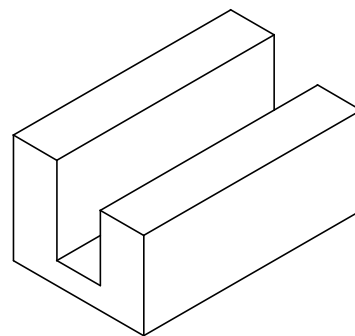
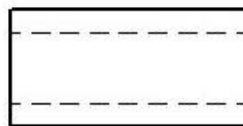
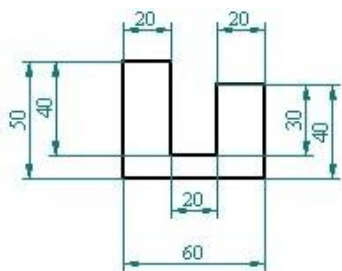
U ORTOGONALNOJ PROJEKCIJI: TLOCRT, NACRT I BOKOCRT

315. (2 BODA) Spojite odgovarajuće parove kocke i vrste projekcije:

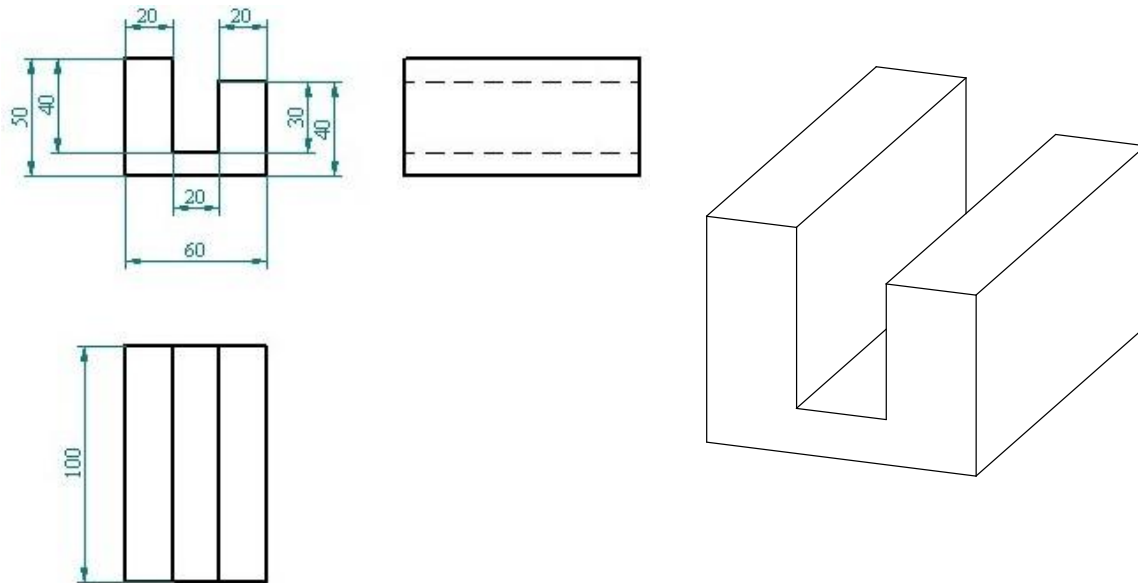
KOCKA	VRSTA PROJEKCIJE
<p>1.</p>  <p>a</p>	<p>A. Dimetrija</p>
<p>2.</p>  <p>b</p>	<p>B. Izometrija</p>
<p>3.</p>  <p>c</p>	<p>C. Ortogonalna projekcija</p>
	<p>D. Kosa projekcija</p>

Parovi: 1-D, 2-A i 3-B

316. (3 BODA) Predmet prikazan u ortogonalnoj projekciji, prikaži u izometriji:

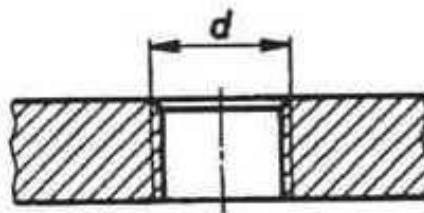


317. (3 BODA) Predmet prikazan u ortogonalnoj projekciji, prikaži u dimetriji:

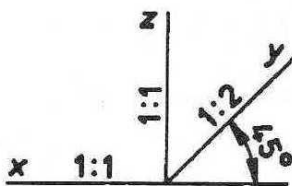


318. (2 BODA) Kako se označava i prikazuje presjek?
 PRESJEK SE OZNAČAVA „ŠRAFUROM“, TANKIM PUNIM LINIJAMA POD KUTEM OD 45°.

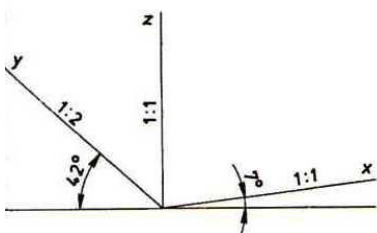
319. (3 BODA) Prikaži kako se pojednostavljeno prikazuje unutarnji navoj:



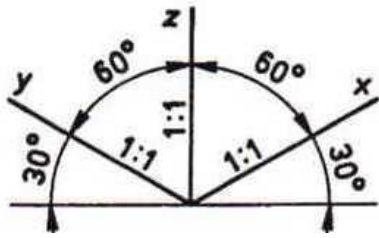
320. (1 BOD) Prikazana mreža koriste se za crtanje u KOSOJ PROJEKCIJI.



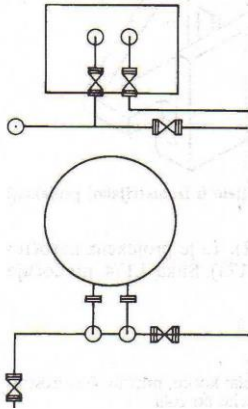
321. (1 BOD) Prikazana mreža koristi se za crtanje u DIMETRIJI.



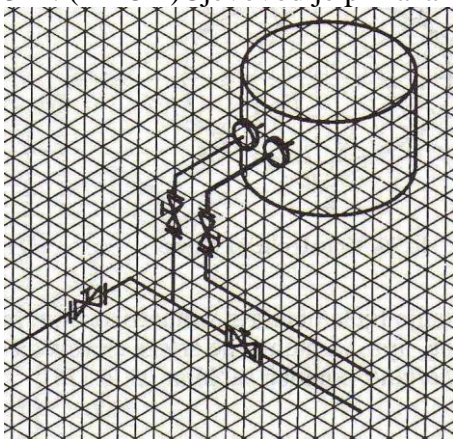
322. (1 BOD) Prikazana mreža koristi se za crtanje u IZOMETRIJI.



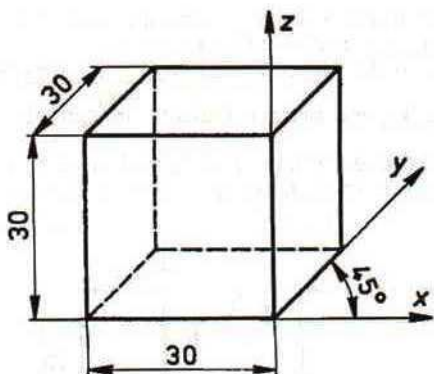
323. (1 BOD) Cjevovod je prikazan u ORTOGONALNOJ PROJEKCIJI.



324. (1 BOD) Cjevovod je prikazan u IZOMETRIJI.

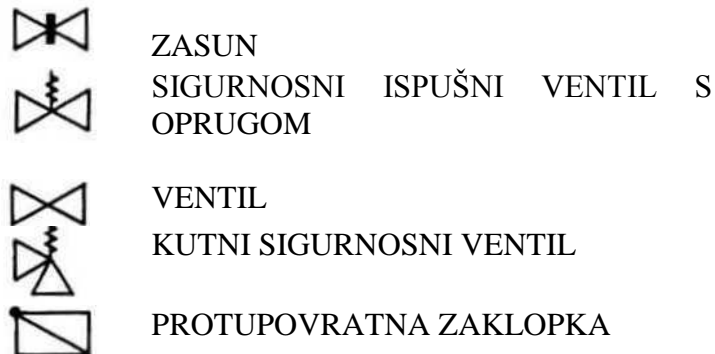


325. (3 BODA) Kocka ima stranicu 30 mm. Nacrtaj je u kosoj projekciji.

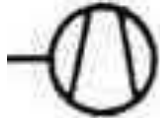


326. (2 BODA)Sastavnica je
POPIS SVIH PREDMETA, SKLOPOVA, DIJELOVI I MATERIJALA POTREBNIH ZA
SASTAVLJANJE ILI IZRADBU JEDINICE PRIKAZANE CRTEŽOM ILI DRUGIM
DIJELOM TEHNIČKE DOKUMENTACIJE KOJI SLUŽI KAO OSNOVA ZA IZRADU
SASTAVNICE.

327. (3 BODA)Pored simbola upiši što oni prikazuju:



328. (1 BOD) Nacrtaj simbol za električni ventilator.



329. (3 BODA)U tablicu upiši podatke prema SI-sustavu mjernih jedinica:

OSNOVNE JEDINICE SI – SUSTAVA MJERNIH JEDINICA		
DULJINA	<u>METAR</u>	<u>m</u>
MASA	<u>KILOGRAM</u>	<u>kg</u>
VRIJEME	<u>SEKUNDA</u>	<u>s</u>
<u>JAKOST ELEKTRIČNE STRUJE</u>	AMPER	A
TERMODINAMIČKA TEMPERATURA	<u>KELVIN</u>	<u>K</u>
<u>SVJETLOSNA JAKOST</u>	KANDELA	Cd
KOLIČINA TVARI	mol	<u>mol</u>

330. (1 BOD)Mega je prefiks

- a) 1000
- b) 1000000**
- c) 100
- d) 10^9
- e) 10^{-6}

331. (1 BOD)Mikro je prefiks

- a) 1000
- b) 1000000
- c) 100
- d) 10^9
- e) 10^{-6}**

332. (1 BOD) Milimetar je 10 puta MANJI od centimetra.
333. (1 BOD) Kilogram je 100 puta veći od DEKAGRAMA.
334. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za površinu je:
a) četvorni metar m^2
b) kubični metar m^3
c) metar u sekundi na kvadrat m/s^2
d) metar u sekundi m/s
e) metar m .
335. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za obujam je:
a) četvorni metar m^2
b) kubični metar m^3
c) metar u sekundi na kvadrat m/s^2
d) metar u sekundi m/s
e) metar m .
336. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za brzinu je:
a) četvorni metar m^2
b) kubični metar m^3
c) metar u sekundi na kvadrat m/s^2
d) metar u sekundi m/s
e) metar m .
337. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za ubrzanje je:
a) četvorni metar m^2
b) kubični metar m^3
c) metar u sekundi na kvadrat m/s^2
d) metar u sekundi m/s
e) metar m .
338. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za volumni protok je:
a) m^3/s
b) Pascal Pa
c) Newton N
d) Watt W
e) kg/s .
339. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za silu je:
a) m^3/s
b) Pascal Pa
c) Newton N
d) Watt W
e) kg/s .

340. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za tlak je:

- a) m^3/s
- b) Pascal Pa**
- c) Newton N
- d) Watt W
- e) kg/s .

341. (1 BOD) Izvedena mjerna jedinica SI sustava za energiju je:

- a) m^3/s
- b) Pascal Pa
- c) Newton N
- d) Watt W**
- e) kg/s .

342. (1 BOD) Apsolutna nula je na temperature od 0 Kelvina ili $-273,15^\circ C$.

343. (1 BOD) 100 Kelvina je temperatura koja odgovara temperaturi od $-173,15^\circ C$.

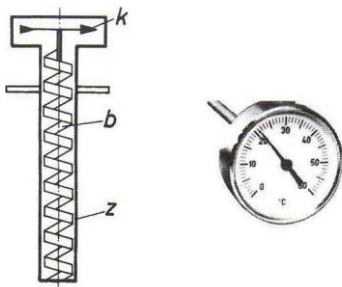
344. (1 BOD) $20^\circ C$ je temperature koja odgovara temperature od $293,15 K$.

345. (1 BOD) Koji od nabrojanih uređaja je prikazan na slici:



- a) Burdonov manometar
- b) Bimetalni termometar
- c) Živin termometar**
- d) Hidrometar
- e) Fonometar.

346. (1 BOD) Koji od nabrojanih uređaja je prikazan na slici:



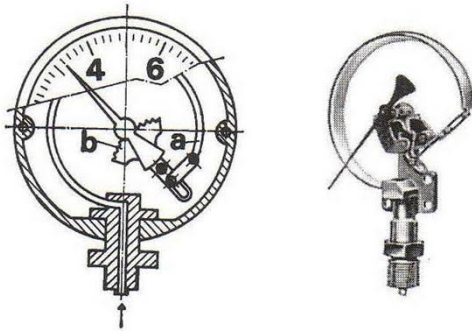
- a) Burdonov manometar
- b) Bimetalni termometar**
- c) Živin termometar
- d) Hidrometar
- e) Fonometar.

347. (1 BOD)Koji od nabrojenih uređaja je prikazan na slici:



- a) Burdonov manometar
- b) Bimetalni termometar
- c) Živin termometar
- d) Hidrometar**
- e) Fonometar.

348. (1 BOD)Koji od nabrojenih uređaja je prikazan na slici:



- a) Burdonov manometar**
- b) Bimetalni termometar
- c) Živin termometar
- d) Hidrometar
- e) Fonometar.

349. (2 BODA)Strujanje ili gibanje tekućina i plinova nastaje zbog:

- VLASTITE TEŽINE FLUIDA
- RAZLIKE U TLAKU.

350. (2 BODA)Viskoznost je UNUTARNJE TRENJE IZMEĐU SLOJEVA I ČESTICA FLUIDA.

351. (2 BODA)Vrsta strujanje ovisi o:

- BRZINI STRUJANJA
- DIMENZIJAMA KANALA
- OBLIKU KANALA
- VRSTI FLUIDA.

352. (2 BODA)Vrste strujanja su:

- LAMINARNO
- TURBULENTNO

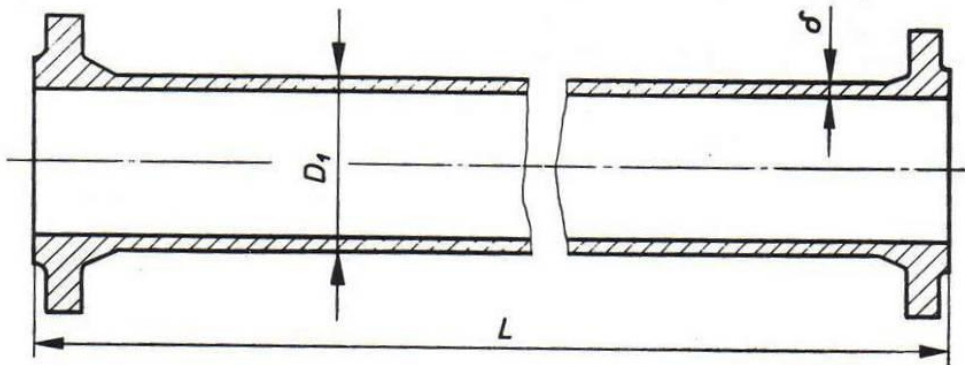
353. (1 BOD)Broj kojim se određuje da li će strujanje biti laminarno ili turbulentno zove se REYNOLDSOV BROJ.

354. (2 BODA)Za cijevi $Re_k = 2300$. Ako je $Re > Re_k$ strujanje je TURBULENTNO, a ako je $Re < Re_k$ strujanje je LAMINARNO.

355. (2 BODA)Kritična brzina kod koje laminarno strujanje prelazi u turbulentno ovisi o:

- VISKOZNOSTI FLUIDA
- GUSTOĆI FLUIDA
- OBLIKU CIJEVI.

356. (2 BODA) Kako se spaja cijev prikazana na slici? Objasni oznake:



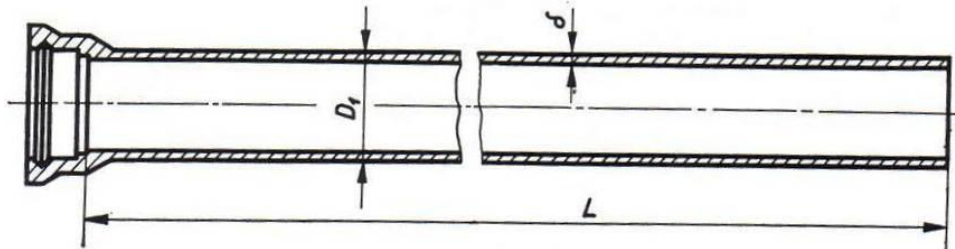
OVA CIJEV SE SPAJA PRIRUBNICAMA

D_1 – VANJSKI PROMJER

L – DULJINA CIJEVI

δ – DEBLJINA STIJENKE CIJEVI.

357. (2 BODA) Kako se spaja cijev prikazana na slici? Objasni oznake:



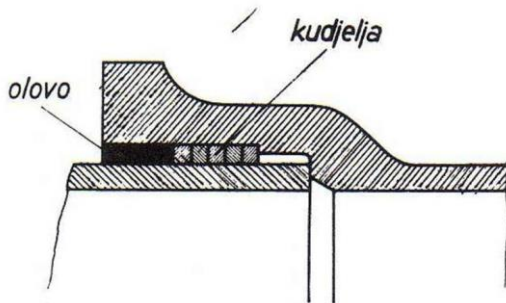
OVA CIJEV SE SPAJA KOLČAKOM

D_1 – VANJSKI PROMJER

L – DULJINA CIJEVI

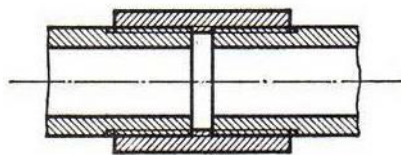
δ – DEBLJINA STIJENKE CIJEVI.

358. (2 BODA) Objasni spoj na slici:

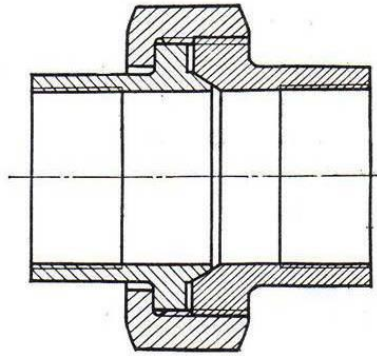


U KOLČAK JEDNE CIJEVI UVEDE SE GLATKI KRAJ DRUGE. PROSTOR PRI DNU KOLČAKA ISPUNI SE KUDELJOM OBLIKA PLETENICE NATOPLJENOM KATRANOM. PREOSTALI PROSTOR ZALIJE SE OLOVOM KOJE SE NAKON OHLAĐENJA JOŠ NABIJE.

359. (1 BOD) Na slici je prikazan spoj cijevi MATICOM.



360. (1 BOD) Na slici je prikazan spoj cijevi HOLANDSKOM MATICOM.



361. (2 BODA) U tablicu upiši boje kojoj se označavaju cijevi za određene fluide:

VRSTA FLUIDA	BOJA
Zrak	PLAVA
Plin	ŽUTA
Voda	ZELENA
Para	CRVENA
Ulje	SMEĐA

362. (1 BOD) Nepropusnost spoja osigurava se BRTVAMA.

363. (2 BODA) Prema vrsti materijala brtve se mogu podijeliti na:

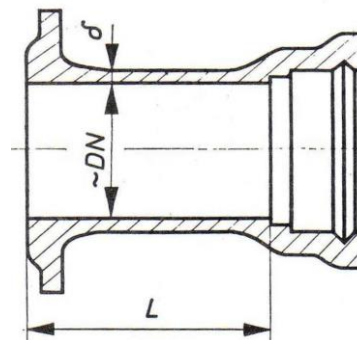
- MEKANE BRTVE – PAPIR, PAMUK, KONOPLJA I SL.
- METALNE BRTVE – OLOVO, BAKER, MJED
- OSTALE BRTVE – GUMA, PLASTIKA I DR.

364. (2 BODA) Bešavna čelična cijev za cijevni navoj označava se:

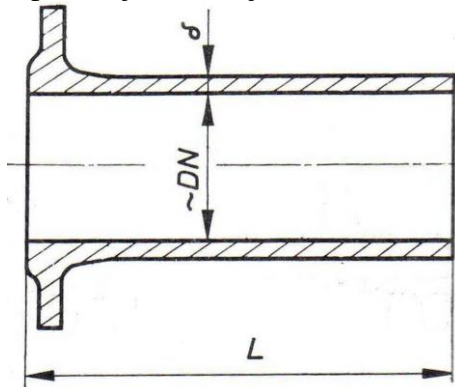
- UNUTRAŠNJIM PROMJEROM U COLIMA
- DEBLJINOM STIJENKE U MILIMETRIMA
- BROJEM NORME.

365. (1 BOD) Kod toplinske izolacije cijevi, kako treba postupiti s spojnim mjestima?
SPOJNA MJESTA TREBAJU OSTATI PRISTUPAČNA.

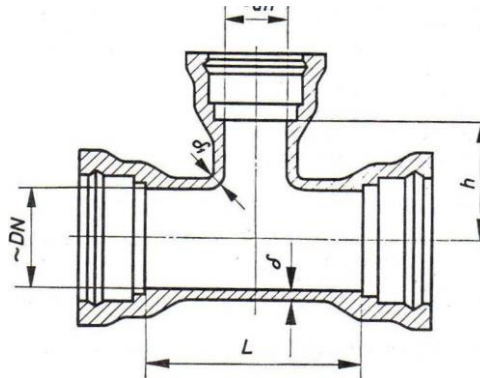
366. (2 BODA) Spojnica sa slike povezuje se na cijev PRIRUBNICOM I KOLČAKOM.



367. (1 BOD)Spojnica sa slike povezuje se na cijev PRIRUBNICOM.



368. (1 BOD)Na slici je prikazan OGRANAK S KOLČACIMA.



369. (2 BODA)Po čemu se ventili razlikuju od ostalih naprava za reguliranje protoka?
ZNAČAJKA SVIH VENTILA JE ŠTO SE VENTILNI TANJUR SPUŠTA
OKOMITO NA RAVNINU SJEDALA.

370. (2 BODA)Prema namjeni ventili mogu biti:

1. ZAPORNI
2. ZAPORNO-REGULACIJSKI
3. ODBOJNI
4. ZAPORNO-ODBOJNI
5. SIGURNOSNI
6. REDUKCIJSKI.

371. (2 BODA)Princip rada zapornog ventila:

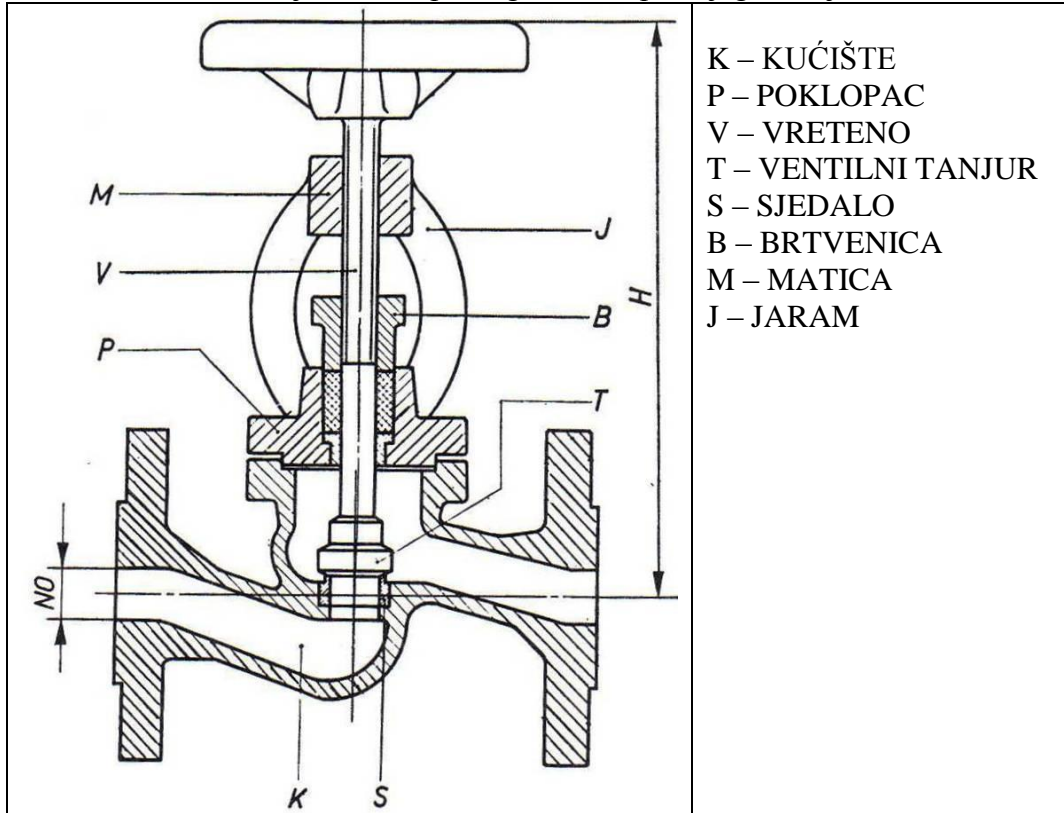
ZAPORNI VENTILI SE OTVARAJU I ZATVARAJU DJELOVANJEM VANJSKE
SILE BEZ UTJECAJA FLUIDA.

372. (2 BODA)Obzirom na smjer protjecanja fluida, zaporni ventili mogu biti:

- RAVNI
- KUTNI
- KOSI.

373. (2 BODA)Gdje i kako je na ventilu označen obavezan smjer strujanja fluida?
NA VANJSKOJ STRANI KUĆIŠTA ISPUPČENOM STRELICOM.

374. (2 BODA) Pokraj sheme zapornog ventila upiši njegove dijelove:



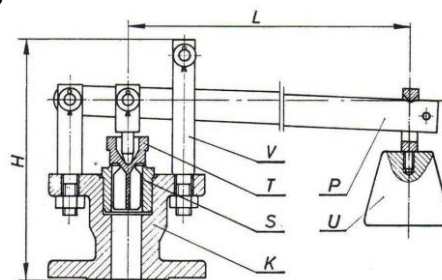
375. (2 BODA) Princip rada odbojnog ventila:

STRANE, A ZATVARAJU SE DJELOVANJEM FLUIDA NA GORNJI DIO TANJURA I VLASTITOM TEŽINOM TANJURA. FLUID PROTJEČE SAMO U JEDNOM SMJERU.

376. (2 BODA) Razlika između odbojnog i zaporno-odbojnog ventila:

ZAPORNO-ODBOJNI VENTILI SE OTVARAJU PRITISKOM FLUIDA NA VENTILNI TANJUR KAO I ODBOJNI, ALI KOD ZAPORNO-ODBOJNOG TO JE OMOGUĆENO I DJELOVANJEM VANJSKE SILE.

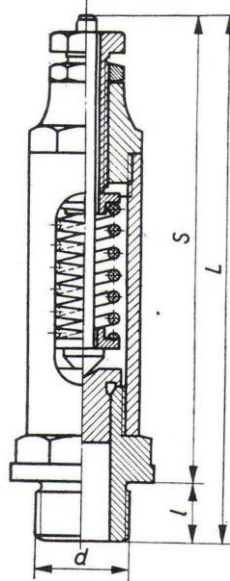
377. (1 BOD) Shema prikazuje SIGURNOSNI VENTIL S POLUGOM I UTEGOM.



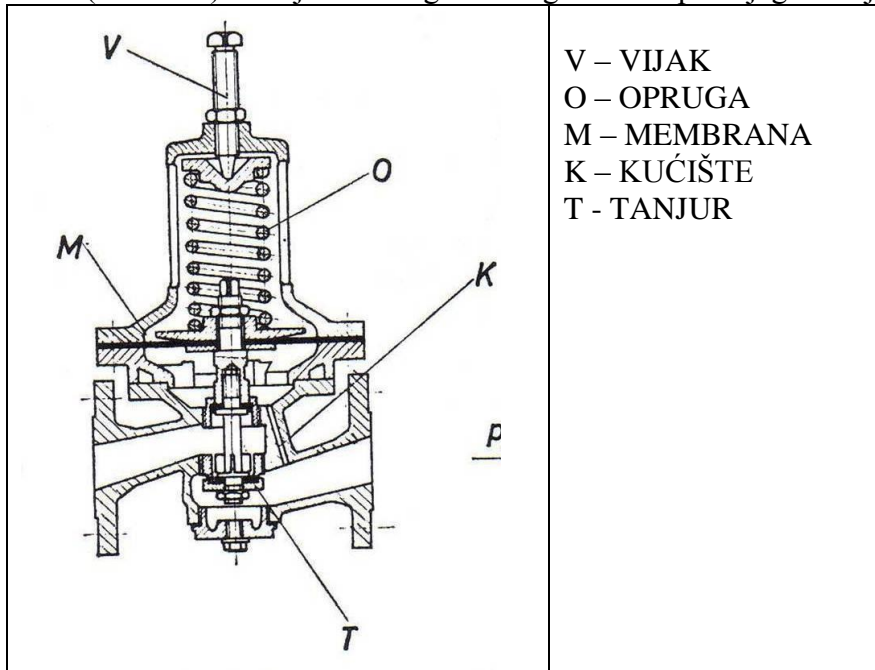
378. (2 BODA) Zadatak sigurnosnih ventila je:

SIGURNOSNI VENTIL AUTOMATSKI ISPUŠTA VIŠAK PARE ILI PLINA KAD TLAK U KOTLU ILI POSUDI PRIJEĐE DOPUŠTENU GRANICU.

379. (1 BOD) Shema prikazuje SIGURNOSNI VENTIL S OPRUGOM

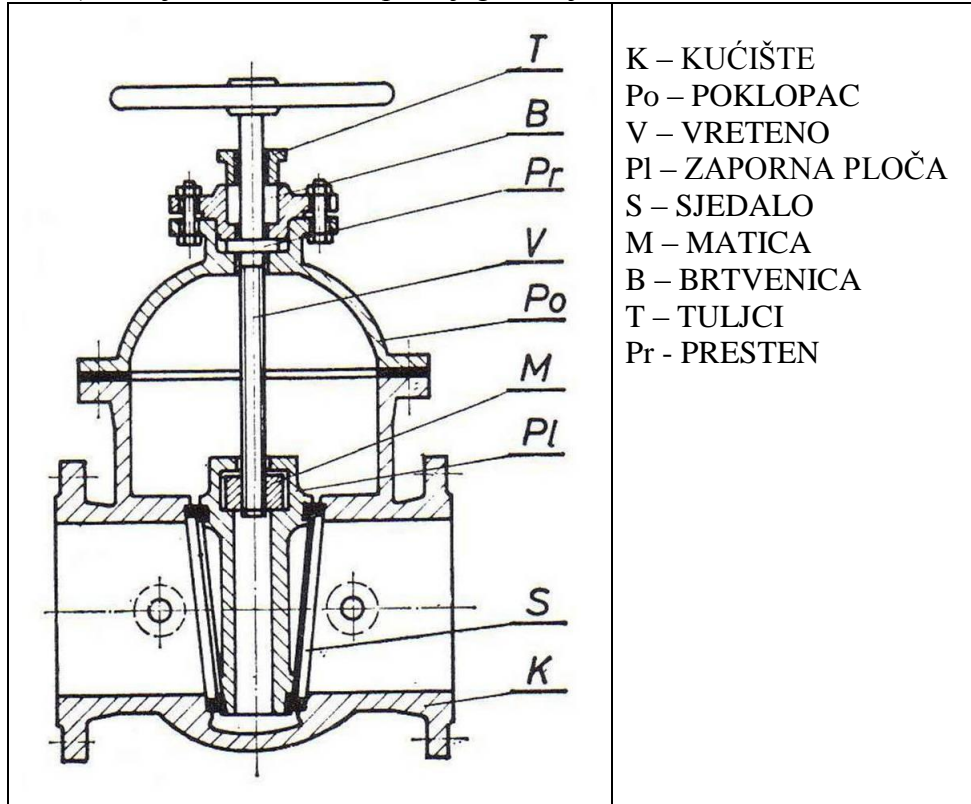


380. (2 BODA) Pokraj sheme sigurnosnog ventila upiši njegove dijelove:

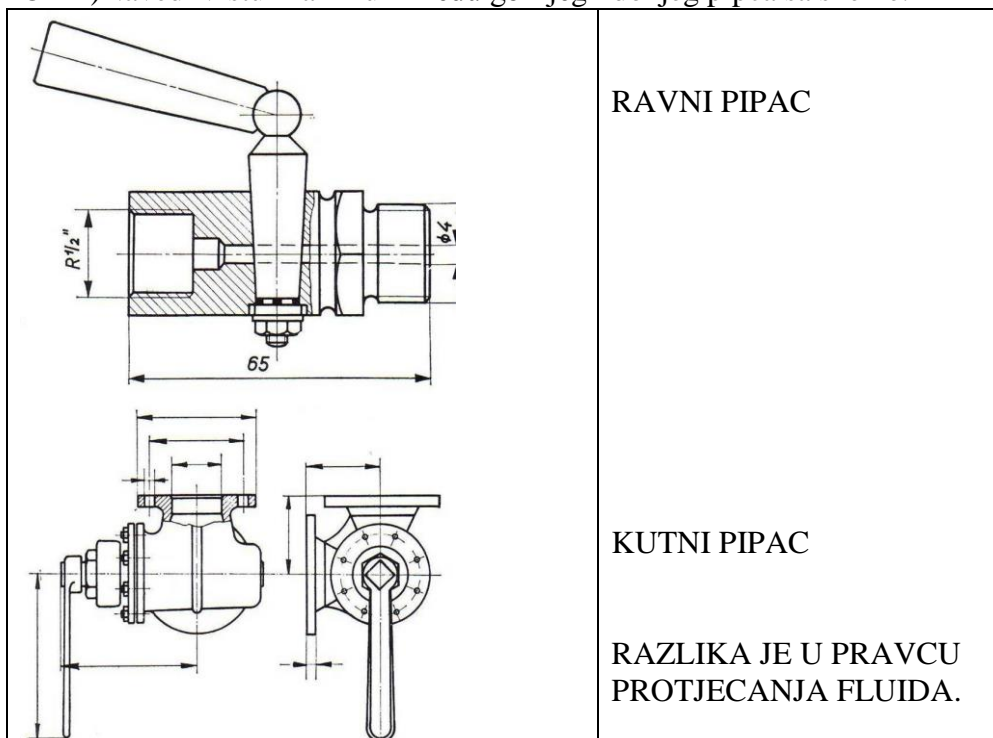


381. (2 BODA) Zasuni su
REGULATORI PROTOKA KOD KOJIH SE ZAPORNA PLOČA GIBA
USPOREDNO S OTVOROM SJEDALA, OKOMITO NA PRAVAC PROTOKA.

382. (2 BODA) Pokraj sheme zasuna upiši njegove dijelove:



383. (2 BODA) Navedi vrstu i razliku između gornjeg i donjeg pipca sa sheme:



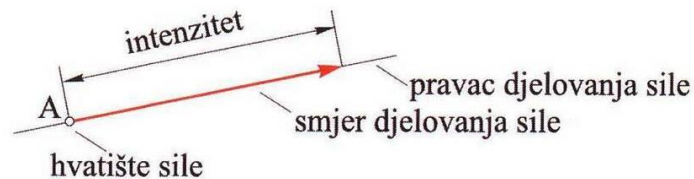
384. (2 BODA) Statika krutih tijela proučava

DJELOVANJE VANJSKIH SILA NA KRUTO TIJELO KOJE POD TIM DJELOVANJEM OSTAJE U RAVNOTEŽNOM STANJU (STANJU MIROVANJA ILI JEDNOLIKOG PRAVOCRTNOG GIBANJA).

385. (2 BODA) Kruto tijelo je

ONO TIJELO KOD KOJEG JE UDALJENOST IZMEĐU DVIJU PROIZVOLJNO ODABRANIH TOČKA POD OPTEREĆENJEM OSTALA NEPROMIJENJENA.

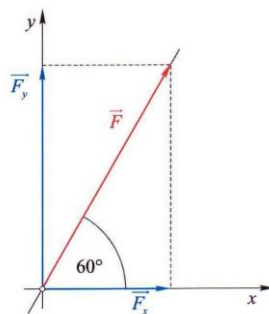
386. (2 BODA) Prikaži silu sa svim njenim elementima važnim u mehanici:



387. (3 BODA) Analitički predoči silu iznosa $F=500$ N koja s pozitivnom osi x zatvara kut od 60° :

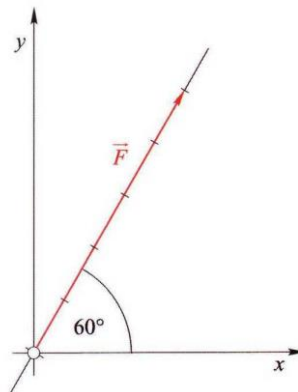
$$F_x = F \cdot \cos 60^\circ = 500 \cdot 0,5 = 250 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin 60^\circ = 500 \cdot 0,866 = 433 \text{ N}$$



388. (3 BODA) Grafički predoči silu iznosa $F=500$ N koja s pozitivnom osi x zatvara kut od 60° :

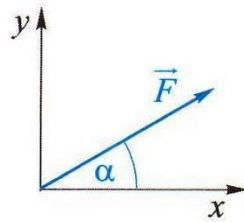
- Odabrati odgovarajuće mjerilo npr.
 $M_F = 100\text{N}/1\text{cm}$ $|F| = F/M_F = 500 \text{ N}/(100\text{N}/1\text{cm})$ $|F| = 5 \text{ cm}$
- Nacrtati koordinatni sustav i konstruirati pravac djelovanja sile
- Odabrati hvatište sile i nanijeti dužinski iznos u smjeru djelovanja sile
- Na kraju dužinskog iznosa strelicom označiti smjer djelovanja sile



389. (2 BODA) Težina tijela je

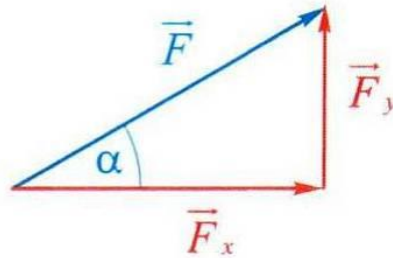
SILA KOJOM ZEMLJA PRIVLAČI TIJELO.

390. (4 BODA) Silu $F=200$ N koja djeluje pod kutom od 30° rastavi na komponente po koordinatnom sustavu x,y :

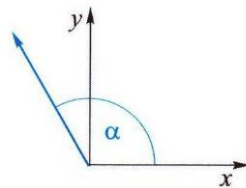


$$\sin \alpha = F_y/F \quad F_y = F \cdot \sin \alpha = 200 \cdot \sin 30^\circ = 200 \cdot 0,5 = 100 \text{ N}$$

$$\cos \alpha = F_x/F \quad F_x = F \cdot \cos \alpha = 200 \cdot \cos 30^\circ = 200 \cdot 0,866 = 173,3 \text{ N}$$

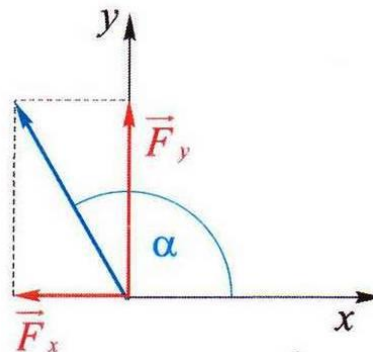


391. (4 BODA) Silu $F=100$ N koja djeluje pod kutom od 120° rastavi na komponente po koordinatnom sustavu x,y :



$$\sin \alpha = F_y/F \quad F_y = F \cdot \sin \alpha = 100 \cdot \sin 120^\circ = 100 \cdot (-0,5) = -50 \text{ N}$$

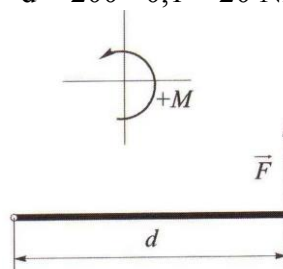
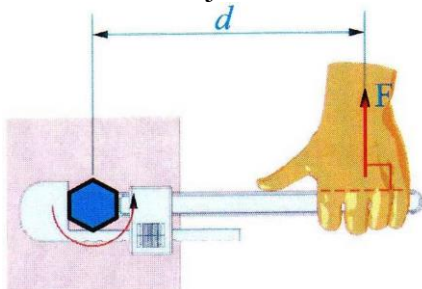
$$\cos \alpha = F_x/F \quad F_x = F \cdot \cos \alpha = 100 \cdot \cos 120^\circ = 100 \cdot 0,866 = 86,60 \text{ N}$$



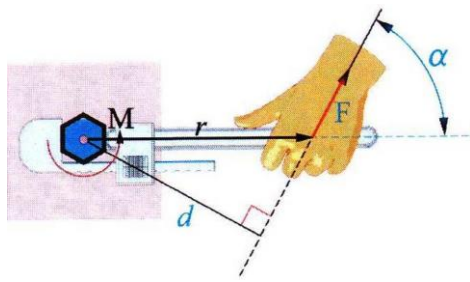
392. (4 BODA) S kolikim momentom se odvija matica vijka ključem (prema slici) ako je:

- Sila ruke na ključu $F = 200$ N
- Udaljenost hvatišta ruke od centra vijka $d = 100$ mm?

$$M = F \cdot d = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ Nm}$$

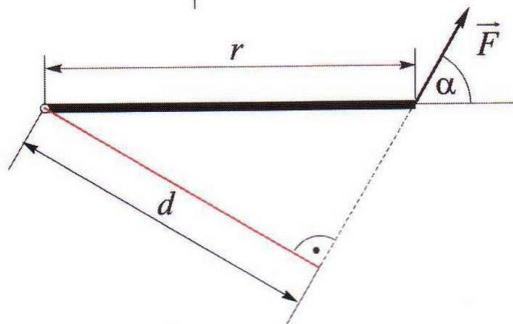
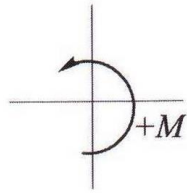


393. (4 BODA) Izračunaj, prema slici, s kolikim će se momentom odvijati matica vijka ako ruka vuče ključ pod kutom od 60° i silom $F = 200 \text{ N}$, ako je $r = 100 \text{ mm}$.

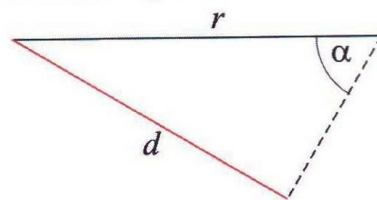


$$\sin \alpha = d/r \quad d = r \cdot \sin \alpha = 0,1 \cdot \sin 60^\circ = 0,1 \cdot 0,866 = 0,0866 \text{ m}$$

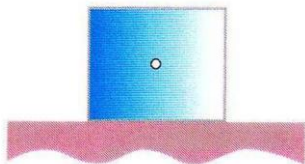
$$M = F \cdot d = 200 \cdot 0,0866 = 17,32 \text{ Nm}$$



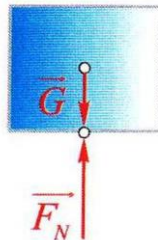
Trokut duljina:



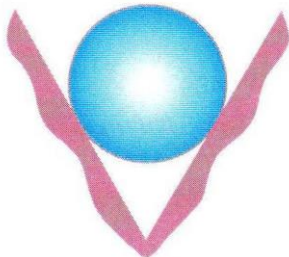
394. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



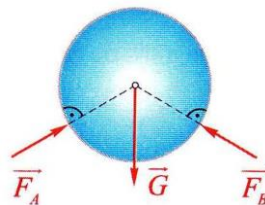
Glatka podloga - dodir na površini



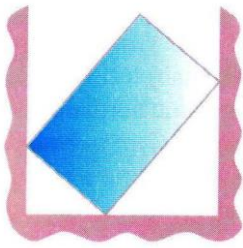
395. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



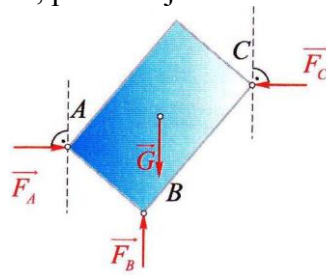
Glatka podloga - cilindrično tijelo



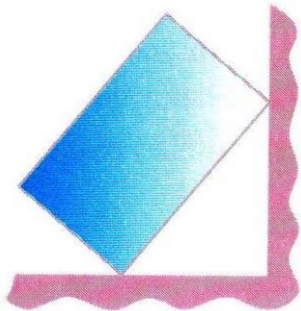
396. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



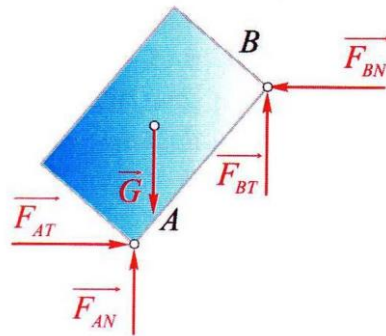
Glatka podloga - dodir u točkama



397. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



Hrapava podloga



398. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



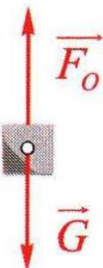
Veza užetom



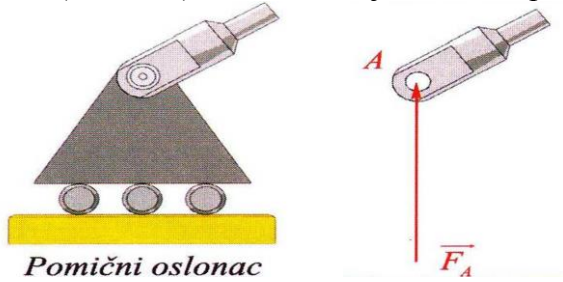
399. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



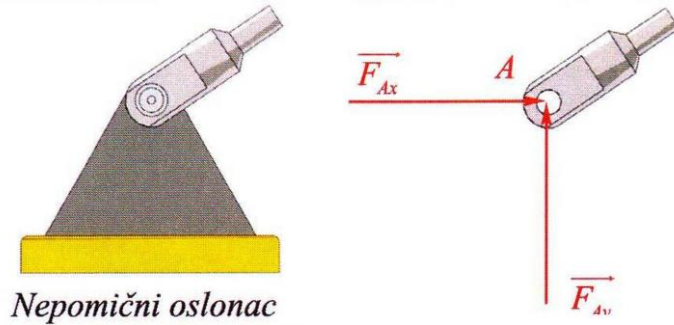
Veza oprugom



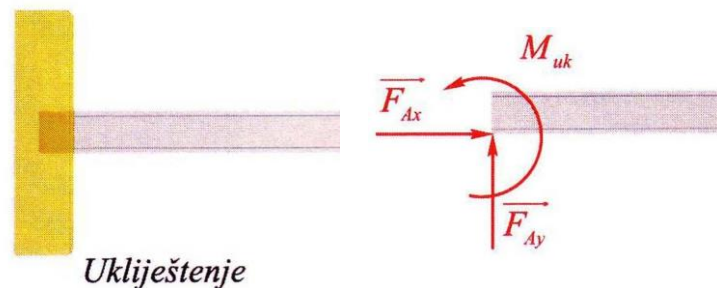
400. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



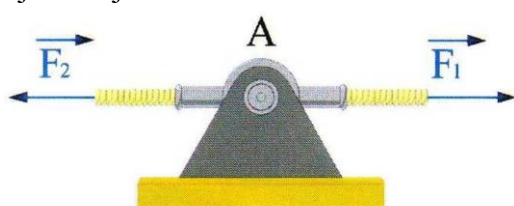
401. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



402. (3 BODA) Prema zadanoj vrsti veze, prikaži tijelo oslobođeno veza:



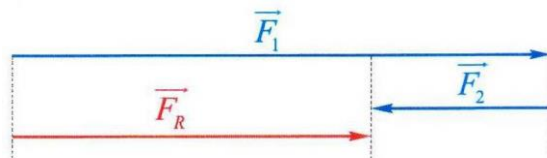
403. (4 BODA) Prema slici, izračunaj rezultantnu silu na oslonac koji je opterećen djelovanjem užeta:



Analitička metoda:
 $F_R = F_1 + F_2 = 12 - 4 = 8 \text{ kN}$

Grafička metoda:

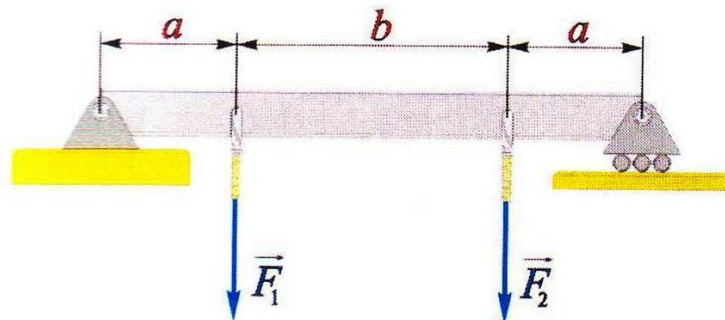
- odredimo mjerilo: $M_F = 2 \text{ kN}/1 \text{ cm}$
- $|F_1| = F_1/M_F = 12 \text{ kN}/(2 \text{ kN}/1 \text{ cm}) \quad |F_1| = 6 \text{ cm}$
- $|F_2| = F_2/M_F = 4 \text{ kN}/(2 \text{ kN}/1 \text{ cm}) \quad |F_2| = 2 \text{ cm}$
- Plan položaja sila:



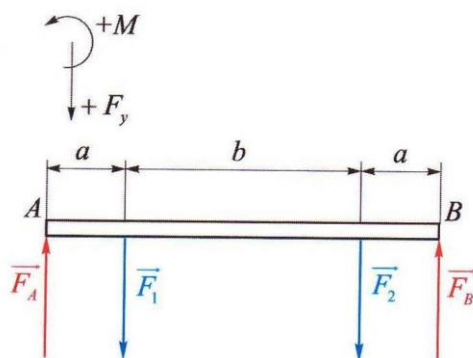
- $|F_R| = 4 \text{ cm} \quad F_R = |F_R| \cdot M_F = 4 \text{ cm} \cdot 2 \text{ kN}/1 \text{ cm} \quad F_R = 8 \text{ kN}$

404. (4 BODA) Analitičkom i grafičkom metodom izračunaj reakcije u osloncima A i B nosača opterećenog prema slici ako je zadano:

$F_1 = 2 \text{ kN}$, $F_2 = 3 \text{ kN}$, $a = 1 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$. Težinu nosača zanemari.



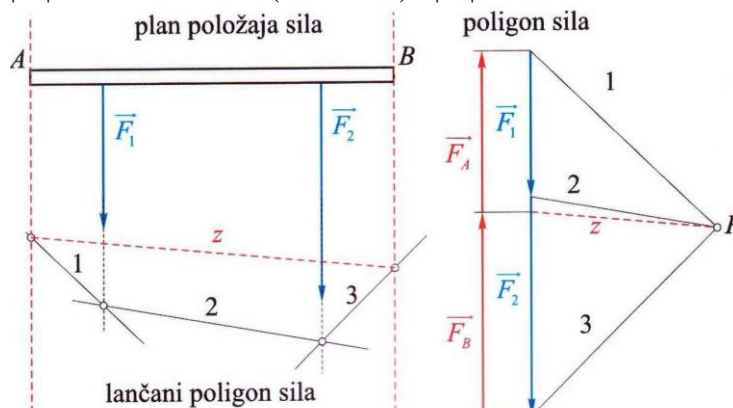
Analitička metoda:



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= 0 \\ \Sigma F_y &= 0 \quad -F_A + F_1 + F_2 - F_B = 0 \\ \Sigma M_A &= 0 \\ -F_1 \cdot a - F_2 \cdot (a+b) + F_B \cdot (2a+b) &= 0 \\ F_B &= (F_1 \cdot a + F_2 \cdot (a+b)) / (2a+b) \\ F_B &= (2 \cdot 1 + 3 \cdot (1+3)) / (2 \cdot 1 + 3) \\ F_B &= 14/5 \quad \underline{F_B = 2,8 \text{ kN}} \\ F_A &= F_1 + F_2 - F_B \\ F_A &= 2 + 3 - 2,8 \quad \underline{F_A = 2,2 \text{ kN}} \end{aligned}$$

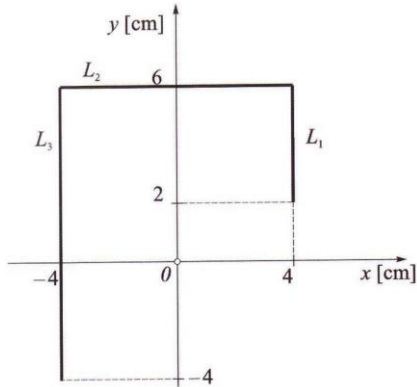
Grafička metoda:

- odredimo mjerilo dužine $M_L = 1 \text{ m}/1 \text{ cm}$
- $|a| = a/M_L = 1 \text{ m}/(1 \text{ m}/1 \text{ cm}) \quad |a| = 1 \text{ cm}$
- $|b| = b/M_L = 3 \text{ m}/(1 \text{ m}/1 \text{ cm}) \quad |b| = 3 \text{ cm}$
- Odredimo mjerilo sila $M_F = 1 \text{ kN}/1 \text{ cm}$
- $|F_1| = F_1/M_F = 2 \text{ kN}/(1 \text{ kN}/1 \text{ cm}) \quad |F_1| = 2 \text{ cm}$
- $|F_2| = F_2/M_F = 3 \text{ kN}/(1 \text{ kN}/1 \text{ cm}) \quad |F_2| = 3 \text{ cm}$



- $|F_A| = 2,2 \text{ cm} \quad F_A = |F_A| \cdot M_F = 2,2 \text{ cm} \cdot 1 \text{ kN}/1 \text{ cm} \quad \underline{F_A = 2,2 \text{ kN}}$
- $|F_B| = 2,8 \text{ cm} \quad F_B = |F_B| \cdot M_F = 2,8 \text{ cm} \cdot 1 \text{ kN}/1 \text{ cm} \quad \underline{F_B = 2,8 \text{ kN}}$

405. (4 BODA) Odredi koordinate težišta složene linije prema slici:



$$L_1 = 4 \text{ cm} \quad L_2 = 8 \text{ cm} \quad L_3 = 10 \text{ cm}$$

$$x_1 = 4 \text{ cm} \quad x_2 = 0 \quad x_3 = -4 \text{ cm}$$

$$y_1 = 4 \text{ cm} \quad y_2 = 6 \text{ cm} \quad y_3 = 1 \text{ cm}$$

$$X_T = (x_1 \cdot L_1 + x_2 \cdot L_2 + x_3 \cdot L_3) / (L_1 + L_2 + L_3)$$

$$X_T = (4 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + (-4) \cdot 10) / (4 + 8 + 10)$$

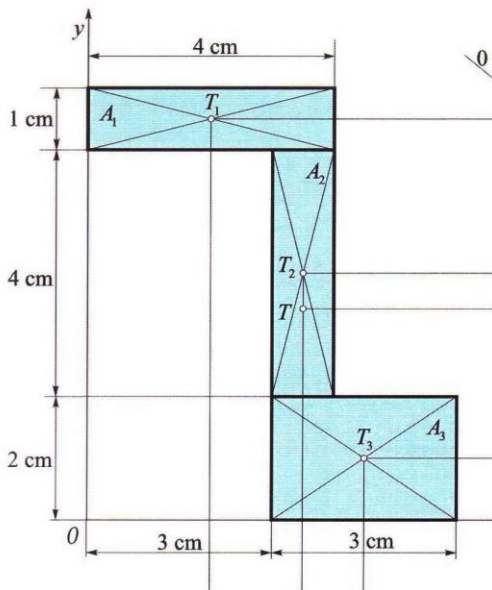
$$X_T = -1,091 \text{ cm}$$

$$Y_T = (y_1 \cdot L_1 + y_2 \cdot L_2 + y_3 \cdot L_3) / (L_1 + L_2 + L_3)$$

$$Y_T = (4 \cdot 4 + 6 \cdot 8 + 1 \cdot 10) / (4 + 8 + 10)$$

$$Y_T = 3,364 \text{ cm}$$

406. (4 BODA) Analitički odredi koordinate težišta složene površine:



$$A_1 = 4 \text{ cm}^2, \quad x_1 = 2 \text{ cm}, \quad y_1 = 6,5 \text{ cm}$$

$$A_2 = 4 \text{ cm}^2, \quad x_2 = 3,5 \text{ cm}, \quad y_2 = 4 \text{ cm}$$

$$A_3 = 6 \text{ cm}^2, \quad x_3 = 4,5 \text{ cm}, \quad y_3 = 4 \text{ cm}$$

$$x_T = (x_1 \cdot A_1 + x_2 \cdot A_2 + x_3 \cdot A_3) / (A_1 + A_2 + A_3)$$

$$x_T = (2 \cdot 4 + 3,5 \cdot 4 + 4,5 \cdot 6) / (4 + 4 + 6)$$

$$x_T = (8 + 14 + 27) / 14$$

$$x_T = 3,5 \text{ cm}$$

$$y_T = (y_1 \cdot A_1 + y_2 \cdot A_2 + y_3 \cdot A_3) / (A_1 + A_2 + A_3)$$

$$y_T = (6,5 \cdot 4 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 6) / (4 + 4 + 6)$$

$$y_T = (26 + 16 + 6) / 14$$

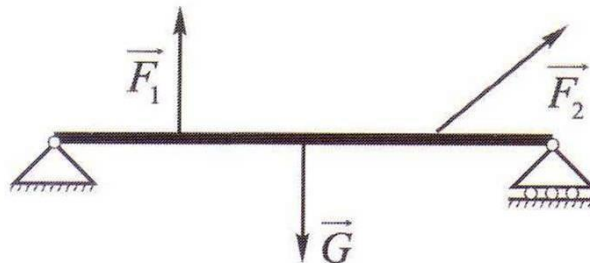
$$y_T = 3,43 \text{ cm}$$

$$T(3,5 ; 3,43)$$

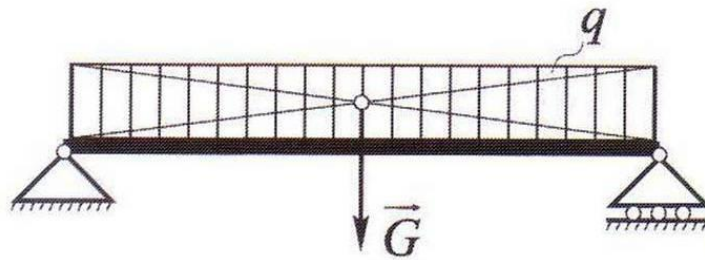
407. (2 BODA) Nosač je

DIO KONSTRUKCIJE KOJI PRIHVAĆA OPTEREĆENJA TE GA PREKO OSLONACA PRENOSI NA PODLOGU ILI DRUGI DIO KONSTRUKCIJE.

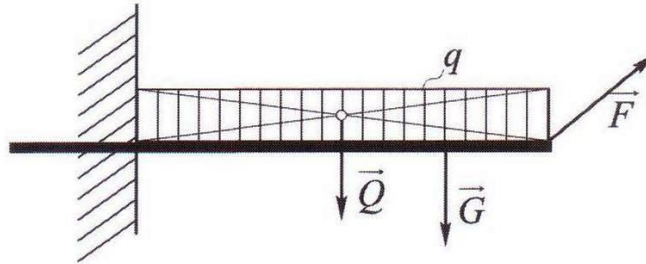
408. (2 BODA) Shematski prikaži nosač opterećen koncentriranim opterećenjem:



409. (2 BODA) Shematski prikaži nosač opterećen kontinuiranim opterećenjem:



410. (2 BODA) Shematski prikaži nosač opterećen kombiniranim opterećenjem:



411. (2 BODA) Trenje je
OTPOR MEĐUSOBNOM POMICANJU DVAJU TIJELA KOJA SE DODIRUJU SVOJIM PLOHAMA.

412. (2 BODA) Trenje možemo podijeliti na:

- TRENJE KLIZANJA
- TRENJE KOTRLJANJA.

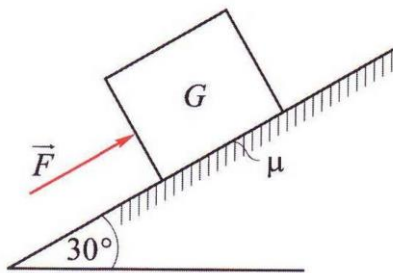
413. (2 BODA) Trenje klizanja je
OTPOR KLIZANJU JEDNOG TIJELA PO POVRŠINI DRUGOG. NASTAJE ZBOG HRAPAVOSTI POVRŠINE I SILA IZMEĐU POVRŠINA U DODIRU.

414. (2 BODA) Trenje kotrljanja je
OTPOR KOJI NASTAJE PRI KOTRLJANJU JEDNOG TIJELA PO DRUGOME, PRI ČEMU SE UZIMA U OBZIR DA JE PODLOGA DEFORMABILNA, A TIJELO KOJE SE KOTRLJA KRUTO.

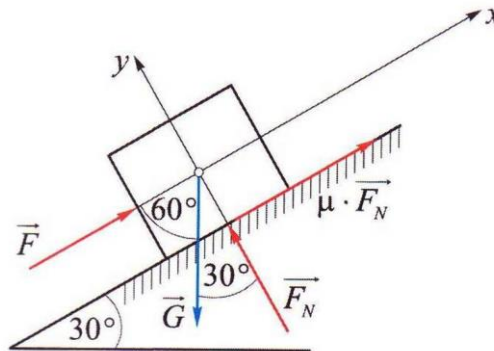
415. (4 BODA) Koja je najmanja vrijednost sile F da bi spriječila gibanje tereta $G = 40 \text{ N}$ niz hrapavu površinu?

Zadano: $\mu = 0,2$, $G = 40 \text{ N}$

F ?



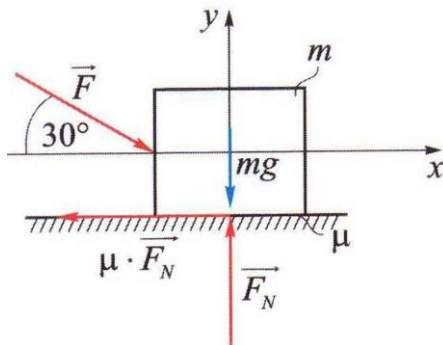
$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= 0 \\ \mu \cdot F_N + F - G \cdot \cos 60^\circ &= 0 \\ \mu \cdot F_N + F &= 20 \\ \Sigma F_y &= 0 \\ F_N - G \cdot \sin 60^\circ &= 0 \\ F_N &= 34,64 \text{ N} \\ F &= 20 - 0,2 \cdot 34,64 \\ F &= 13,07 \text{ N} \end{aligned}$$



416. (4 BODA) Na tijelo mase $m = 2 \text{ kg}$, koje miruje na hrapavoj horizontalnoj podlozi, djeluje sila $F = 4 \text{ N}$, prema slici. Koliko najmanje iznosi koeficijent trenja klizanja?

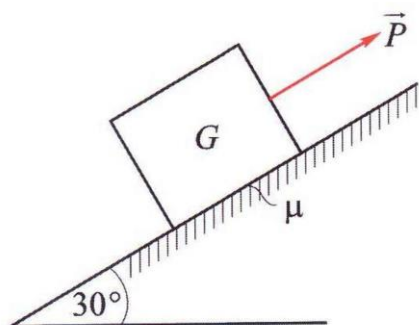
Zadano: $m = 2 \text{ kg}$, $F = 4 \text{ N}$

μ ?



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= 0 \\ F \cdot \cos 30^\circ - \mu \cdot F_N &= 0 \\ \mu \cdot F_N &= 3,464 \\ \Sigma F_y &= 0 \\ F_N - m \cdot g - F \cdot \cos 60^\circ &= 0 \\ F_N &= 19,62 + 2 = 21,62 \text{ N} \\ \mu &= 3,464 / 21,62 \\ \mu &= 0,1602 \end{aligned}$$

417. (4 BODA) Teret težine $G = 500 \text{ N}$ treba pomaknuti uz kosinu nagiba $\alpha = 30^\circ$. Odredi najmanju potrebnu silu P za takvo pomicanje ako je koeficijent trenja klizanja $\mu = 0,4$:
 Zadano: $G = 500 \text{ N}$, $\alpha = 30^\circ$, $\mu = 0,4$
 P ?



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= 0 \\ P - \mu \cdot F_N - G \cdot \sin 30^\circ &= 0 \\ P &= 0,4 \cdot F_N - 250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ F_N - G \cdot \cos 30^\circ &= 0 \\ F_N &= 433 \text{ N} \\ P &= 0,4 \cdot 433 + 250 \\ P &= 423,2 \text{ N} \end{aligned}$$

