

Техничка школа Пожега



**ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ ЗА ПРЕДМЕТ
ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ**



ПОЖЕГА, АПРИЛ 2013.



Садржај

УВОД	3
КАКО СУ РАЗВИЈАНИ СТАНДАРДИ ЗА ТЕХНОЛОГИЈУ ОБРАДЕ.....	3
НУМЕРАЦИЈА СТАНДАРДА.....	3
Преглед најважнијих фаза у развијању листе стандарда за технологију обраде.....	4
ОСНОВНИ ЦИЉЕВИ.....	5
ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ ЗА ПРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ.....	7
1. област : ЛИВЕЊЕ	7
2. област : ОБЛИКОВАЊЕ ДЕФОРМИСАЊЕМ.....	8
3. област : ИЗРАДА ДЕЛОВА ОД ЛИМА.....	9
4. област : ОБРАДА СПАЈАЊЕМ.....	10
5. област : ОБРАДА РЕЗАЊЕМ	11
6. област : НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ПОСТУПЦИ ОБРАДЕ.....	13
7. област : ОБРАДА НА НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИМ ОБРАДНИМ СИСТЕМИМА	15
ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА.....	17
1. област : Ливење	18
2. област : Обликовање деформисањем	25
3. област : Израда делова од лима	42
4. област : Обрада спајањем	48
5. област : Обрада резањем	61
6. област : Неконвенционални поступци обраде	78
7. област : Обрада на нумерички управљаним обрадним системима	81



УВОД

Стандарди за Технологију обраде су одређени за IV степен образовања машинских техничара за компјутерско конструисање, на три нивоа постигнућа:

- основном,
 - средњем и
 - напредном.
- Стандарди за основни ниво описују минимални прихватљиви ниво знања и вештина за ученике трећег разреда (машински техничари за компјутерско конструисање). Очекујемо да 80% и више ученика на тесту оствари овај ниво постигнућа.
 - Стандарди на средњем нивоу описују знања и вештине којима овлада ученик трећег разреда, машински техничар за компјутерско конструисање, просечног постигнућа. По дефиницији, средњи ниво чине ученици који задатке овог нивоа решавају са успешношћу од приближно 50%.
 - Стандарди за напредни ниво описују знања и вештине неопходне за успешно даље учење у оквиру овог предмета. Очекујемо да приближно 25% ученика достигне овај ниво постигнућа.

КАКО СУ РАЗВИЈАНИ СТАНДАРДИ ЗА ТЕХНОЛОГИЈУ ОБРАДЕ

Стандарде за Технологију обраде дефинисао је стручни тим професора машинске струке Техничке школе у Пожеги:

Буквић Снежана
Ковачевић Драган
Стевић Бранимир
Танасић Лучић Љиљана
Смиљанић Тони
Дамљановић Душан
Спасојевић Душица
Веснић Владан
Дрндаревић Зорица и
Славица Тотовић - руководица тима

У изради Предлога стандарда пошло се од актуелних циљева образовања, циљева наставног предмета, важећег Плана и програма Технологије обраде за образовни профил МТКК (машински техничар за компјутерско конструисање), стручних знања и искустава у настави.

НУМЕРАЦИЈА СТАНДАРДА

Искази стандарда за предмет Технологија обраде су означени словима ТО и три броја. Први број представља ниво стандарда, други број представља област и трећи - редни број у оквиру области.





Преглед најважнијих фаза у развијању листе стандарда за технологију обраде:

Фаза 1: Радна група тима МТКК (Тим наставника машинских техничара за компјутерско конструисање) је анализирао План и програм, уџбенике и друге материјале везане за предмет **технологија обраде** како би идентификовала кључне области предмета на три нивоа постигнућа, различите тежине, когнитивне комплексности и обима знања и вештина из овог предмета.

Кључне области:

1. **Ливење** (Б. Стевић, Д. Ковачевић)
2. **Обрада деформисањем** (С. Буквић, Д. Дамљановић)
3. **Обрада делова од лима** (С. Буквић, Д. Дамљановић)
4. **Обрада спајањем** (З. Дрндаревић, Јб. Танасић Лучић)
5. **Обрада резањем** (Д. Спасојевић, С. Тотовић)
6. **Неконвенционални поступци обраде** (З. Дрндаревић, Т. Смиљанић)
7. **Обрада на нумерички управљаним обрадним системима** (Јб. Танасић, В. Веснић, Т. Смиљанић)

Фаза 2: Унутар сваке области радна група је идентификовала знања и вештине које би ученици требало да покажу на тесту. Радна група је развила низ прецизних исказа (**дескриптора**) који би требало да описују све ове способности.

Фаза 3: Радна група је за сваки дескриптор направила више задатака да бисмо тестирали знања и вештине дефинисане управо овим дескрипторима на сва три нивоа.

Фаза 4: Задатке које је развила радна група тестирали смо на адекватном узорку ученика. Прикупили смо податке из 8 школа. 7 школа је доставило комплетне табеларне податке (Прибој, Чачак, Краљево, Шабац, Ада, Лозница и Пожега, док су резултати из Рашке некомплетни. Тестирано је укупно **198** ученика. **Пилот тест** је био проба за методологију испитивања и начин да се добију информације о квалитету употребљених задатака.

Фаза 5: Користећи информације са пилот теста, радна група је модификовала исказе дескриптора и израдила довољан број задатака за тестирање целог предмета.

Фаза 6: У циљу добијања објективне и поуздане процене ученичких способности, односно онога што ученици на различитим нивоима постигнућа знају и умеју, тест је урађен на репрезентативном узорку од 198 ученика из машинских школа. Материјали су прослеђени колегама у школама које су се пријавиле на Обласно такмичење из моделирања машинских елемената и конструкција и техничког цртања у Пожеги и републичком такмичењу у Пироту из истих предмета. Од наставника Технологије обраде добили смо мишљења и процену о тежини испитиваних знања и вештина као и проценат ученика који су на тесту остварили одређени ниво постигнућа.

Фаза 7: После главног тестирања, обрадили смо ученичке одговоре и анализирали резултате. Користећи добијене податке, утврдили смо успешност решавања задатака за сваку област и сваки ниво постигнућа. Тим наставника је коначно формулисао предлоге стандарда за технологију обраде.



ОСНОВНИ ЦИЉЕВИ

1. Унапређење наставе и учења

Стандарди прецизирају која би то знања и вештине ученици требало да развију током образовног процеса из овог предмета. Ученици могу јасно да виде који су им задаци постављени и да концентришу своје снаге да би овладали компетенцијама које омогућавају прелазак на виши ниво постигнућа.

2. Помагање наставницима у процени ученичких знања и вештина, уједначеност критеријума оцењивања и добијање више информација о ономе што је неопходно за напредак ученика

Наставници могу да користе стандарде за развијање тестова и других форми процењивања ученичког постигнућа да би показали да ли су ученици овладали кључним компетенцијама које захтева одређени ниво постигнућа. Пажљивим разматрањем добијених резултата, наставници и ученици могу да уоче недостатке, да их отклоне и превазиђу.

3. Помагање школама и наставницима да одреде постигнућа својих ученика у поређењу са усвојеним стандардима

Ови стандарди су применљиви за све средње машинске школе. Могу да послуже за праћење напредовања ученика, за вредновање рада школе и утичу на квалитет наставног процеса и нивое постигнућа ученика.





ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ ЗА ПРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ

1. област : ЛИВЕЊЕ

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
ЛИВЕЊЕ	ТО. 1.1.1. Препознаје одливке ТО.1.1.2. Дефинише намену модела ТО.1.1.3. Дефинише намену језгра ТО.1.1.4. Познаје састав калупне мешавине ТО.1.1.5. Наброји основне поступке ливења ТО.1.1.6. Препознаје основне поступке ливења	ТО.2.1.1. Препознаје материјале за ливење ТО.2.1.2. Објасни карактеристике калупне мешавине ТО. 2.1.3. Разликује поступке ливења ТО. 2.1.4. Објасни улогу заштите калупа ТО. 2.1.5. Објасни особине калупне мешавине ТО. 2.1.6 . Анализира поступке ливења	ТО. 3.1.1. Дискутује о односу димензија модела и одливка ТО. 3.1.2. Изабере материјале за одливке ТО. 3.1.3. Анализира мере заштите ТО. 3.1.4. Дискутује о утицају брзине хлађења на структуру одливка ТО. 3.1.5. Дискутује о узроцима појаве грешака на одливцима



2. област : ОБЛИКОВАЊЕ ДЕФОРМИСАЊЕМ

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО Ученик ће бити способан да:	СРЕДЊИ НИВО (подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	НАПРЕДНИ НИВО (подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
ОБЛИКОВАЊЕ ДЕФОРМИСАЊЕМ	ТО.1.2.1. Дефинише деформације ТО.1.2.2. Препозна структурне промене при пластичној деформацији ТО.1.2.3. Препозна обраду у топлом и хладном стању ТО.1.2.4. Наброји врсте истискивања ТО.1.2.5. Препозна ковање и пресовање ТО.1.2.6. Препозна обраду ваљањем ТО.1.2.7. Препозна елемента израђене ваљањем ТО.1.2.8. Наведе поступке израде шавних и бешавних цеви ТО.1.2.9. Препозна израду навоја ваљањем	ТО.2.2.1.Објасни разлику између пластичних и еластичних деформација ТО.2.2.2.Објасни структурне промене при пластичној деформацији ТО.2.2.3.Разликује обраду сабијања у топлом и хладном стању ТО.2.2.4. Израчуна степене деформације ТО.2.2.5. Објасни дијаграм напон-деформације ТО.2.2.6. Разликује слободно и ковање у калупима ТО.2.2.7. Разликује принципе рада ковачких машина ТО.2.2.8. Разликује врсте истискивања ТО.2.2.9. Разликује основне елементе постројења за ваљање ТО.2.2.10. Наведе поступке добијања шавних цеви ТО.2.2.11. Наведе предности навоја добијених ваљањем ТО.2.2.12. Наведе елементе добијене вучењем	ТО.3.2.1. Анализира дијаграм $F_e-F_{e3}C$ ТО.3.2.2. Прорачунава деформације ТО.3.2.3. Разликује поступке ковања у калупима ТО.3.2.4. Излаже карактеристике предмета добијених истискивањем ТО.3.2.5. Објасни израду навоја ваљањем ТО.3.2.6. Анализира употребу шавних и бешавних цеви



3. област : ИЗРАДА ДЕЛОВА ОД ЛИМА

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
ИЗРАДА ДЕЛОВА ОД ЛИМА	ТО.1.3.1. Дефинише одсецање лима ТО.1.3.2. Дефинише основне карактеристике пробијања ТО.1.3.3. Опише савијање лима ТО.1.3.4. Наброји делове од лима који се израђују извлачењем	ТО.2.3.1. Објасни процес пробијања и просецања ТО.2.3.2. Израчуна потребну силу на којој се врши пробијање и просецање ТО.2.3.3. Дискутује о врстама алата за пробијање и просецање ТО.2.3.4. Израчуна минимални полупречник савијања ТО.2.3.5. Објасни начин одређивања броја операција извлачења без промене дебљине лима	ТО.3.3.1. Одабере материјале за елементе алата за пробијање и просецање ТО.3.3.2. Анализира величину угла повраћаја материјала при савијању ТО.3.3.3. Израчуна силу држача лима



4. област : ОБРАДА СПАЈАЊЕМ

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
ОБРАДА СПАЈАЊЕМ	ТО.1.4.1. Наводи поступке спајања материјала ТО.1.4.2. Дефинише појам лемљења. ТО.1.4.3. Наводи врсте заваривања ТО.1.4.4. Наводи прибор за гасно заваривање ТО.1.4.5. Наводи прибор за електролучно заваривање ТО.1.4.6. Наводи врсте пламена код гасног заваривања ТО.1.4.7. Наводи врсте спојева при заваривању ТО.1.4.8. Објашњава настанак електролука ТО.1.4.9. Познаје врсте електроотпорног заваривања	ТО.2.4.1. Препозна методу и поступак спајања ТО.2.4.2. Наводи карактеристике меког лемљења ТО.2.4.3. Разликује температуре лемљења ТО.2.4.4. Предвиђа однос гасова кисеоник : ацетилен ТО.2.4.5. Познаје различите поступке заваривања ТО.2.4.6. Доводи у везу ознаке електрода са врстом облоге коју имају ТО.2.4.7. Описује карактеристике неутралног пламена ТО.2.4.8. Препознаје врсту завареног споја ТО.2.4.9. Познаје извођење различитих врста електроотпорног заваривања ТО. 2.4.10. Описује поступке различитих врста електроотпорног заваривања)	ТО.3.4.1. Објасни ознаке лемова ТО.3.4.2. Анализира ознаке лемова ТО.3.4.3. Примењује различите врсте заваривања ТО.3.4.4. Даје карактеристике ознака обложених електрода ТО.3.4.5. Препознаје врсту грешке при заваривању и препоручује мере за њено отклањање ТО.3.4.6. Препознаје врсту грешке при заваривању и препоручује мере за њено отклањање ТО.3.4.7. Примењује различите врсте електролучног заваривања ТО.3.4.8. Примењује различите врсте електролучног заваривања) ТО.3.4.9. Анализира методе



			контроле завареног споја
--	--	--	--------------------------

5. област : ОБРАДА РЕЗАЊЕМ

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
ОБРА ОБРАДА РЕЗАЊЕМ	ТО. 1.5.1. Препознаје кинематику резања ТО.1.5. 2. Именује главна и помоћна кретања на машинама алаткама ТО.1.5.3. Дефинише геометријске елементе резног алата ТО.1.5.4. Наброји фазе формирања струготине ТО.1.5. 5. Разликује основне облике струготине ТО.1.5.6. Наброји основне режиме обраде ТО.1.5.7. Дефинише неповољне последице у процесу резања ТО.1.5.8. Наведе материјале за резне алате ТО.1.5.9. Дефинише припремке ТО.1.5.10. Дефинише облик површина који се добијају на машинама алаткама ТО. 1.5.11. Наведе поделу машина	ТО.2.5.1. Израчуна режиме обраде ТО.2.5.2. Разликује јединице режима обраде ТО.2.5.3. Наводи врсте и карактеристике припремака ТО.2.5.4. Наброји врсте хабања резних алата ТО.2.5.5. Оцени факторе који утичу на температуру резања ТО. 2.5.6. Утврди примену помоћних прибора ТО.2.5.7. Изврши класификацију резних алата ТО.2.5.8. Наведе поступке израде навоја	ТО.3.5.1. Дискутује о односу грудног угла и тврдоће материјала ТО.3.5.2. Израчуна и усвоји режиме обраде ТО.3.5.3. Анализира компоненте отпора резања ТО.3.5.4. Разликује геометријске елементе резних алата ТО.3.5.5. Анализира карактеристике обраде на машинама алаткама ТО.3.5.6. Анализира начин постављања и стезања обратка на машинама алаткама ТО.3.5.7. Прикаже зоне хабања на резном клину ТО.3.5.8. Упоредјује режиме обраде резањем ТО.3.5.9. Објасни карактеристике



	алатки ТО. 1.5.12. Дефинише захвате и одговарајуће алате ТО. 1.5.13. Познаје алат за обраду резањем ТО.1. 5.14. Наброји врсте машина алатки ТО. 1.5.15. Препознаје поступак коришћења обрада на машинама алаткама ТО. 1.5.16. Наводи методе за обраду зуба зупчаника		ТОЦИЛА
--	---	--	--------



6. област : НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ПОСТУПЦИ ОБРАДЕ



ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
6. Неконвенционални поступци обраде	ТО.1.6.1. Препознаје врсте неконвенционалних поступака обраде ТО.1.6.2. Дефинише шта су неконвенционални поступци обраде ТО.1.6.3. Познаје поделе неконвенционалних поступака обраде	ТО.2.6.1. Разликује неконвенционалне поступке обраде	ТО.3.6.1. Препознаје неконвенционални поступак обраде



7. област : ОБРАДА НА НУМЕРИЧКИ УПРАВЉАНИМ ОБРАДНИМ СИСТЕМИМА

ОБЛАСТ	ОСНОВНИ НИВО	СРЕДЊИ НИВО	НАПРЕДНИ НИВО
	Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са основног нивоа) Ученик ће бити способан да:	(подразумева се да је ученик/ца савладао/савладала и све захтеве са средњег нивоа) Ученик ће бити способан да:
Обрада на нумерички управљаним обрадним системима	ТО. 1.7.1 Наводи елементе НУМА-е ТО. 1.7.2. Набраја врсте система нумеричког управљања ТО. 1.7.3. Наводи врсте котирања на цртежу ТО. 1.7.4. Наводи елементе технолошке припреме ТО. 1.7.5. Наводи врсте програмирања	ТО. 2.7.1. Објашњава елементе НУМА-е ТО. 2.7.2. Објашњава системе нумеричког управљања ТО. 2.7.3. Дефинише врсту котирања на цртежу ТО. 2.7.4. Описује садржај техничке припреме ТО. 2.7.5. Препознаје ознаке у програмским реченицама - блоковима	ТО. 3.7.1. Анализира мерне елементе на НУМА ТО. 3.7.2. Преводи цртеж из једног координатног система у други ТО. 3.7.4. Анализира технолошки процес ТО. 3.7.5. Креира програмски лист





ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА

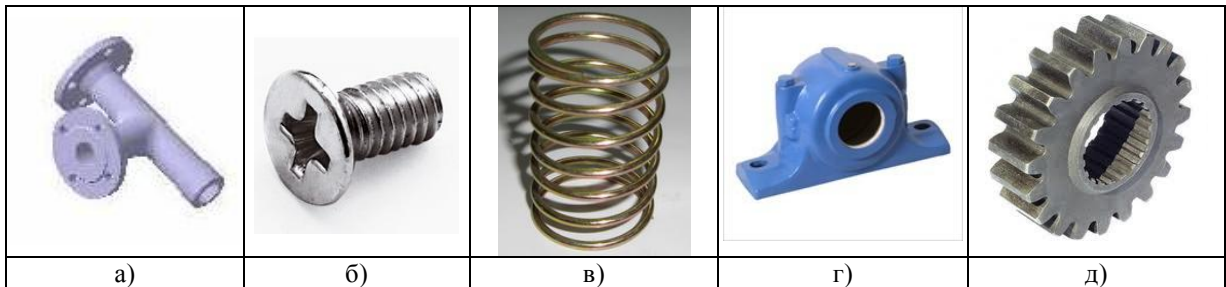


1. област : Ливење

Примери задатака којима се проверава основни ниво

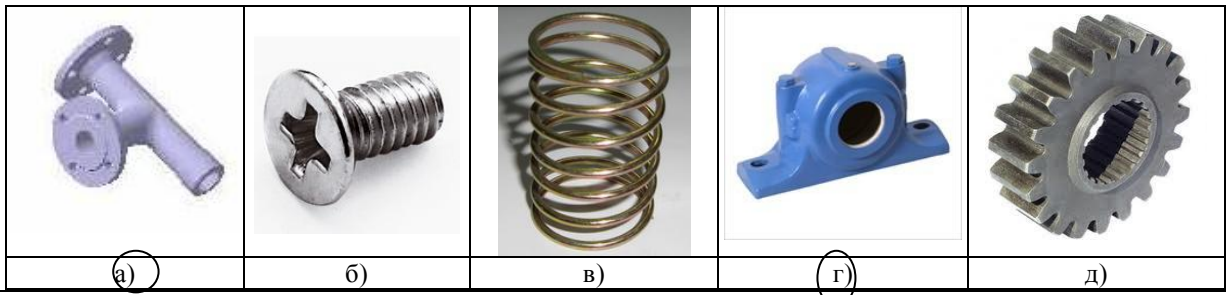
Стандард ТО. 1.1.1.
(Препознаје одливке)

Који машински делови су израђени ливењем?



Заокружи слова испред тачних одговора.

Решење:



Стандард ТО. 1.1.2.
(Дефинише намену модела)

Која је улога модела у процесу ливења?

Решење:

Улога модела у процесу ливења је да формира калупну шупљину

Стандард ТО. 1.1.3.
(Дефинише намену језгра)

За шта служи језгро?

- 1) формирање отвора и шупљина у одливку
- 2) повећава ватросталност калупне мешавине
- 3) побољшава квалитет ливења
- 4) повећава чврстоћу одливка



Заокружи број испред тачног одговора.

Решење:

- ① 1. Формирање отвора и шупљина у одливку
2. Повећавање ватросталности калупне мешавине
3. Побољшавање квалитета ливења
4. Повећавање чврстоће одливка

Стандард ТО. 1.1.4.

(Познаје састав калупне мешавине)

Наброј основне састојке калупне мешавине:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Решење:

1. Нови кварцни песак
2. Повратни песак (стара мешавина)
3. Везивно средство (бентонит)
4. Вода (влага)
5. Угљена прашина

Стандард ТО. 1.1.5.

(Набраја основне поступке ливења)

Наведи бар три поступка ливења:

- a) _____
- b) _____
- v) _____

Решење:

1. Ливење у песку (гравитацијско ливење)
2. Центрифугално ливење
3. Ливење у кокилама
4. Ливење под притиском
5. Ливење помоћу топивих модела
6. Континуирано ливење
7. Ливење у шкољкастим калупима



Стандард ТО. 1.1.6.

(Препознаје основне поступке ливења)

Како се назива поступак ливења при којем се течни метал улива у калуп који се великом брзином окреће око своје осе?

Решење:

Центрифугално ливење

Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО. 2.1.1.

(Препознаје материјале за ливење)

Који од материјала се не могу лити?

- а) SL 200
- б) Č.0545
- в) P.CuSn12
- г) ČL.0545
- д) Č.1730

Заокружи слово испред тачних одговора.

Решење:

- а) SL 200
- ☒ б) Č.0545
- в) P.CuSn12
- г) ČL.0545
- ☒ д) Č.1730

Стандард ТО. 2.1.2.

(Објасни карактеристике калупне мешавине)

Зашто калупна мешавина мора да буде порозна?

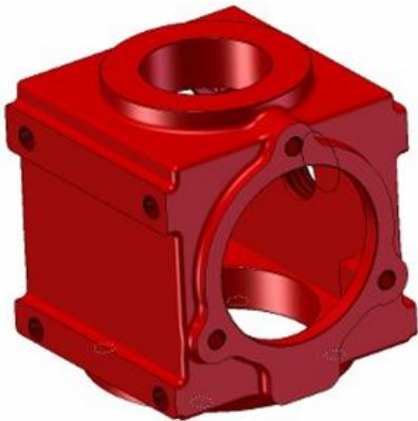
Решење:

Калупна мешавина мора да буде порозна због пропуштања гасова насталих у процесу ливења.



Стандард ТО. 2.1.3.
(Разликује поступке ливења)

У круг поред слова, за сваки одливак, упиши број који одговара поступку ливења који се примењује за његову израду?



а)



б)



в)

Поступци ливења:

1. Ливење под притиском
2. Центрифугално ливење
3. Ливење у песку

Решење:

- а) 3
б) 1
в) 2

Стандард ТО. 2.1.4.
(Објасни улогу заштите калупа)

Зашто се модел посипа прахом креде?

Решење:

Модел се посипа прахом креде да спречи лепљење калупне мешавине за модел



Стандард ТО. 2.1.5.

(Објасни особине калупне мешавине)

Наведи особине које треба да има калупна мешавина:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Решење:

1. Ватросталност
2. Порозност
3. Површинска чврстоћа
4. Пластичност

Стандард ТО. 2.1.6.

(Анализира поступке ливења)

Које су предности ливења у металним калупима?

- а) Мала улагања у производњу
- б) Добијање одливака чистих површина и тачније геометрије
- в) Мањи додаци за машинску обраду
- г) Могућност добијања одливака са шупљинама
- д) Боља механичка својства одливака
- ђ) Могућност ливења танкозидних одливака већих габарита

Заокружи слово испред тачних одговора.

Решење:

- а) Мала улагања у производњу
- ☒ б) Добијање одливака чистих површина и тачније геометрије
- ☒ в) Мањи додаци за машинску обраду
- г) Могућност добијања одливака са шупљинама
- ☒ д) Боља механичка својства одливака
- ђ) Могућност ливења танкозидних одливака већих габарита



Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.1.1.
(Дискутује о односу димензија модела и одливка)

Упореди модел и одливак према облику и димензијама.

Решење:

Облик им је исти а димензије модела су веће због скупљања материјала лива.

Стандард ТО. 3.1.2.
(Изабере материјале за одливке)

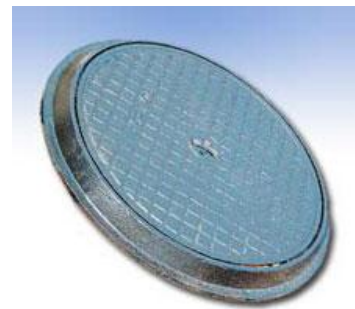
На слици је приказан улични шахт. Одабери материјал за његову израду.

- а) P.CuSn14
- б) NL 350
- в) AlSi12
- г) ČL.0545

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) P.CuSn14
- ☒ б) NL 350
- в) AlSi12
- г) ČL.0545



Стандард ТО. 3.1.3.
(Анализира мере заштите)

Које мере заштите се морају спровести у ливницама и ко их спроводи? Попуни табелу.

Назив мера	Ко их спроводи?

Решење:

Назив мера	Ко их спроводи?
Мере техничке заштите	Организација (Предузеће)
Мере личне заштите	Радник



Стандард ТО. 3.1.4 .

(Дискутује о утицају брзине хлађења на структуру одливка)

Анализирај разлике у структури одливака ливених у пешчаним и металним калупима и наведи основне узроке који доводе до тих разлика.

Решење:

Одливци који очвршћавају у металним калупима имају ситнију структуру од одливака који очвршћавају у пешчаним калупима. Узрок те појаве је већа топлотна проводљивост металних калупа (брже хлађење), што доводи до већег броја клица за кристализацију.

Стандард ТО. 3.1.5 .

(Дискутује о узроцима појаве грешака на одливцима)

Анализирај начине спречавања дефеката услед хлађења.

- _____
- _____
- _____

Решење:

- Постављањем хранитеља
- Постављањем хладилица
- Комбиновано



2. област : **Обликовање деформисањем**

Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО. 1.2.1.
(Дефинише деформације)

Дефиниши појам деформације.

Решење:

Деформација је промена облика или димензија чврстог тела под дејством спољашњих сила.

Стандард ТО. 1.2.2.
(Препознаје структурне промене при пластичној деформацији)

Препознај промене које се дешавају у структури метала при пластичној деформацији:

- а) стварање нове ситнозрнасте структуре метала
- б) зрна мењају свој облик-издужују се и образују влакнасту структуру
- в) долази до прекида континуитета влакнасте структуре
- г) нема промене структуре и карактеристика метала

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) стварање нове ситнозрнасте структуре метала
- ☒ б) зрна мењају свој облик - издужују се и образују влакнасту структуру
- в) долази до прекида континуитета влакнасте структуре
- г) нема промене структуре и карактеристика метала



Стандард ТО. 1.2.3.

(Препозна обраду у топлом и хладном стању)

При обради деформисањем у хладном стању долази до:

- а) ојачања
- б) рекристализације
- в) заосталих напона
- г) отпуштања
- д) настанка нових зрна
- ђ) опорављања

Заокружи слова испред тачних одговора.

Решење:

- ☒ а) ојачања
- ☐ б) рекристализације
- ☒ в) заосталих напона
- ☐ г) отпуштања
- ☐ д) настанка нових зрна
- ☐ ђ) опорављања

Стандард ТО. 1.2.4.

(Наброји врсте истискивања)

Врсте истискивања су:

1. _____
2. _____
3. _____

Решење:

1. Истосмерно истискивање
2. Супротносмерно истискивање
3. Комбиновано истискивање



Стандард ТО. 1.2.5.
(Препознаје ковање и пресовање)

Обраде ковањем и пресовањем спадају у обраду:

- а) резањем
- б) сабијањем
- в) каљењем
- г) ливењем

Заокружи тачан одговор.

Решење:

- а) резањем
- ☒ б) сабијањем
- в) каљењем
- г) ливењем

Стандард ТО. 1.2.6.
(Препознаје обраду ваљањем)

Обрада ваљањем обухвата:

- а) провлачење материјала кроз калибрисан отвор чији је пречник мањи од пречника полазног материјала
- б) пропуштање материјала између једног или више пари ваљака
- г) одвајање једног дела материјала од другог
- д) обликовање сабијањем са истицањем метала кроз отвор у доњем алату

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) провлачење материјала кроз калибрисан отвор чији је пречник мањи од пречника полазног материјала
- ☒ б) пропуштање материјала између једног или више пари ваљака
- г) одвајање једног дела материјала од другог
- д) обликовање сабијањем са истицањем метала кроз отвор у доњем алату



Стандард ТО. 1.2.7.

(Препознаје елементе израђене ваљањем)

Поступак обраде ваљањем се примењује за израду :

1. _____
2. _____
3. _____

Наведи бар три елемента.

Решење:

1. полуфабриката (шипке, гредице, шине, лимови, профили)
2. цеви
3. навоји
4. зупчаници

Стандард ТО. 1.2.8.

(Наводи поступке израде шавних и бешавних цеви)

Поступци израде шавних цеви су:

1. _____
2. _____

Решење:

1. Тупо заварене (сучеоне)
2. Преклопно заварене



Стандард ТО. 1.2.9.

(Препознаје израду навоја ваљањем)

Обрада навоја ваљањем подразумева:

1. Загревање материјала затим вишеструко узастопно пропуштање између профилисаних ваљака и формирање навоја
2. Дејство алата на материјал у хладном стању при чему се материјал потискује , формирају се удубљења и образују навојци
3. Обликовање материјала у хладном стању запремонским сабијањем и истицањем материјала кроз отвор у доњем делу алата
4. Провлачење материјала кроз калчибрисан отвор на коме се налази профил навоја

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

1. Загревање материјала затим вишеструко узастопно пропуштање између профилисаних ваљака и формирање навоја
2. Дејство алата на материјал у хладном стању при чему се материјал потискује , формирају се удубљења и образују навојци
3. Обликовање материјала у хладном стању запремонским сабијањем и истицањем материјала кроз отвор у доњем делу алата
4. Провлачење материјала кроз калчибрисан отвор на коме се налази профил навоја



Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО. 2.2.1.

(Објасни разлику између пластичних и еластичних деформација)

Објасни разлику између пластичних и еластичних деформација.

Решење:

Пластичне деформације су трајне. Материјал се по престанку дејства силе не враћа у првобитно стање, а код еластичних деформација материјал се по престанку дејства силе враћа у првобитно стање.

Стандард ТО. 2.2.2.

(Објасни структурне промене при пластичној деформацији)

Опиши процес настанка ојачања материјала, које су последице и могу ли се поправити?

Решење:

Ојачање настаје као последица дробљења зрна и деформисања кристалне решетке (на равнима клизања налазе се неравнине које коче клизање). Последица ојачања је немогућност даље деформације материјала. Поправљају се рекристализацијом.

Стандард ТО. 2.2.3.

(Разликује обраду сабијања у топлотом и хладном стању)

Повежи одређене појаве са одговарајућом обрадом уписивањем броја обраде испред појаве:

1	обрада у топлотом стању
2	обрада у хладном стању

	интезивно ојачање
	рекристализација
	заостали напони
	чврстоћа нагло расте, а пластичност опада
	ојачање се потпуно елиминише

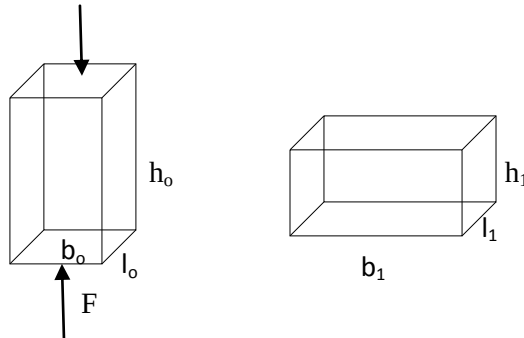
Решење:

2	интезивно ојачање
1	рекристализација
2	заостали напони
2	чврстоћа нагло расте, а пластичност опада
1	ојачање се потпуно елиминише

Стандард ТО. 2.2.4.
(Израчуна степене деформације)

Ако на паралелопипед димензија b_0 , l_0 , h_0 у правцу висине h_0 делује сила F , у случају да нема спољашњег трења, деформисаће се и добити димензије b_1 , h_1 и l_1 .
Објасни начин добијања степене деформације.

Решење:



$$V = b_0 \cdot l_0 \cdot h_0 = b_1 \cdot l_1 \cdot h_1$$

$$\frac{b_1}{b_0} \cdot \frac{l_1}{l_0} \cdot \frac{h_1}{h_0} = 1$$

Запремина предмета је иста $b_1 > b_0$, $l_1 > l_0$, $h_1 < h_0$. Односи одговарајућих димензија после и пре деформисања називају се степени деформације:

$$\eta = \frac{b_1}{b_0} - \text{степен проширења}$$

$$\gamma = \frac{l_1}{l_0} - \text{степен издужења}$$

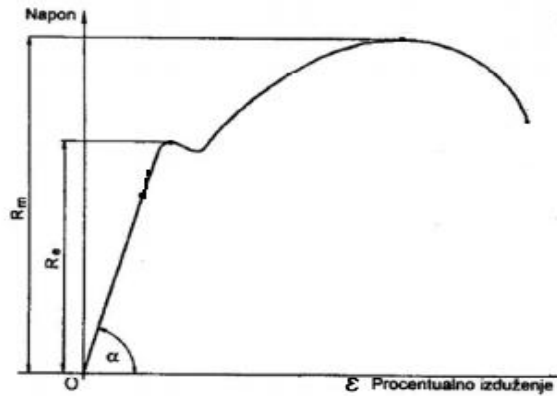
$$\lambda = \frac{h_1}{h_0} - \text{степен скраћења}$$



Стандард ТО. 2.2.5.

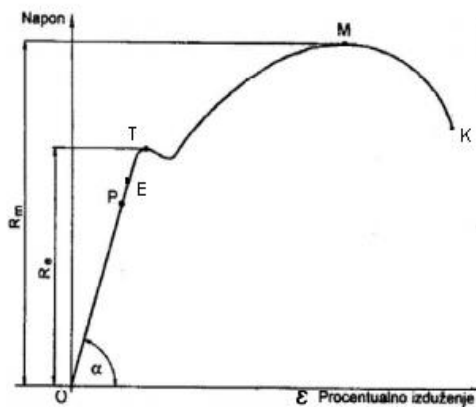
(Објасни дијаграм напон-деформације)

На приказаном σ - ϵ дијаграму означи и именуј карактеристичне тачке.
Упиши их у дату табелу.



ТАЧКА	НАЗИВ ТАЧКЕ

Решење:



P	граница пропорционалности
E	граница еластичности
T	почетак течења
M	максимална вредност напона
K	кидање



Стандард ТО. 2.2.6.

(Разликује слободно и ковање у калупима)

Карактеристике ковања придружи одговарајућој групи уписивањем одговарајућег броја:

1	слободно ковање
2	ковање у калупима

	алат није препрека деформисању материјала
	великосеријске и масовне производње
	уштеда у материјалу
	отковци намењени даљој обради резањем
	могућа израда сложених делова
	квалитет површине и тачност димензија је ниска

Решење:

1	алат није препрека деформисању материјала
2	великосеријске и масовне производње
2	уштеда у материјалу
1	отковци намењени даљој обради резањем
2	могућа израда сложених делова
1	квалитет површине и тачност димензија је ниска

Стандард ТО. 2.2.7.

(Разликује принципе рада ковачких машина)

Карактеристике рада машине придружи одговарајућој машини уписивањем броја машине

1	Ковачке пресе
2	Ковачки чекићи

	Обликовање ударном дејством маља при чему његова јачина удара зависи од масе и брзине маља
	Обликовање обрадка дејством притискивача при чему притискивач заједно са алатом врши праволинијско осцилаторно кретање



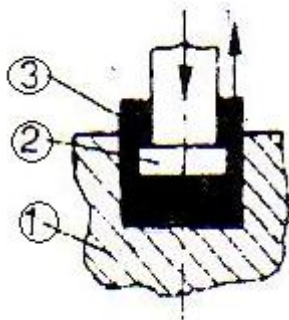
Решење:

2	Обликовање ударном дејством маља при чему његова јачина удара зависи од масе и брзине маља
1	Обликовање обрадка дејством притискивача при чему притискивач заједно са алатом врши праволинијско осцилаторно кретање

Стандард ТО. 2.2.8.

(Разликује врсте истискивања)

Наведи врсту истискивања приказану на слици и именуј приказане позиције.



Решење:

На слици је приказано супротносмерно истискивање.

- 1- алат
- 2- истискивач
- 3- обрадак



Стандард ТО. 2.2.10.

(Наводи поступак добијања шавних цеви)

Наведи поступак добијања цеви са тупо завареним шавом .

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Решење:

1. трака лима чија дебљина одговара дебљини зида цеви а ширина обиму цеви загрева се на одређену температуру
2. на једном крају се обликује у виду левка за који се хвата клештима
3. провлачи се кроз калибрисан прстен
4. у току провлачења образује се кружни попречни пресек и истовремено сучеоно заварују ивице траке лима.

Стандард ТО. 2.2.11.

(Наводи предности навоја добијених ваљањем)

Наведи бар две предности израде навоја ваљањем у односу на израду резањем.

1. _____
2. _____

Решење:

1. Боље механичке карактеристике у зони обраде
2. Уштеда у материјалу
3. Већа производност
4. Побољшан квалитет површине навоја



Стандард ТО.2.2.12.

(Наводи елементе добијене вучењем)

Који се од понуђених елемената добијају вучењем:

- а. Шине
- б. Жица
- в. Цеви већег пречника
- г. Шипке мањег пречника
- д. Навоји
- ђ. Цеви мањег пречника
- е. Зупчаници
- ж. Посуђе

Заокружи слова испред тачних одговора.

Решење:

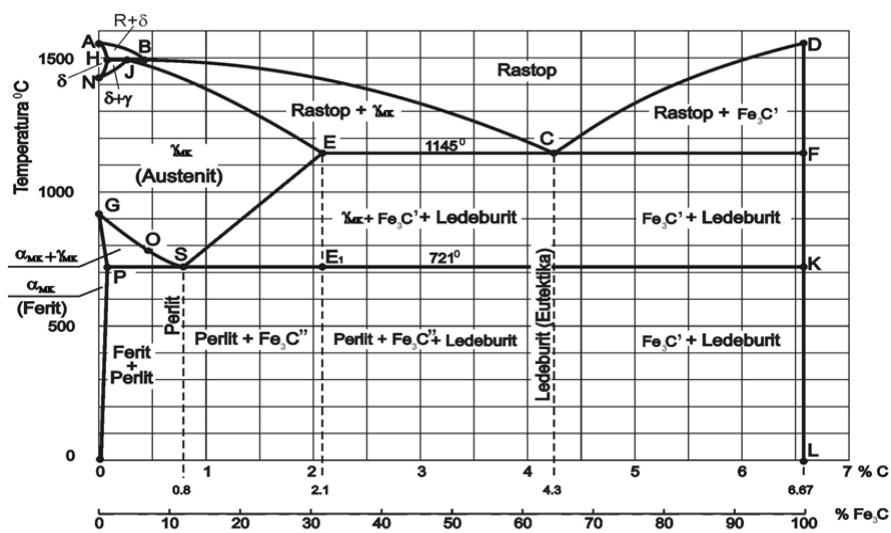
- а Шине
- ☒ б Жица
- в. Цеви већег пречника
- ☒ г. Шипке мањег пречника
- д. Навоји
- ☒ ђ. Цеви мањег пречника
- е. Зупчаници
- ж. Посуђе

Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.2.1.

(Анализира дијаграм $Fe-Fe_3C$)

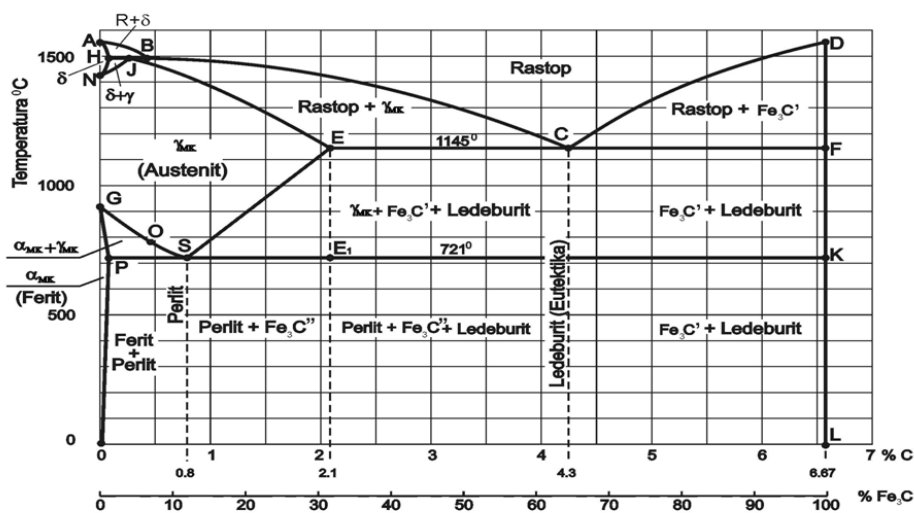
Анализирај утицај температуре на промене структура челика са 0,83 % C .



Metastabilni dijagram stanja $Fe-Fe_3C$

Решење:

До линије PSK ($723^{\circ}C$) неће доћи до промене структуре материјала, челик са 0,83% C има перлитну структуру (еутектоидни челик). Загревањем изнад $720^{\circ}C$ настаје трансформација зрна перлита у аустенит.



Metastabilni dijagram stanja $Fe-Fe_3C$



Стандард ТО. 3.2.2.
(Прорачуна деформације)



Израчунај релативну деформацију тела изложеног дејству спољашње силе на истезање у правцу осе, ако је деформисана (крајња) дужина 55 mm, а почетна 50 mm.

Решење:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} - \text{релативно издужење} \quad \Delta l = l_1 - l_0 - \text{апсолутно издужење}$$

$$\varepsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} = \frac{55 - 50}{50} = \frac{5}{50} = 0.1$$

Стандард ТО. 3.2.3.

(Разликује поступке ковања у калупима)

Повежи поступак ковања са одговарајућом карактеристиком.

1	ОТВОРЕНИ КАЛУП
2	ЗАТВОРЕНИ КАЛУП

	алат у процесу обликовања остаје отворен
	зazor је непромењив
	појава венца на отковку указује на вишак материјала обработка настао због нетачности димензија припремка
	потребна повећана тачност припремка
	зazor између покретног и непокретног дела је промењив
	уштеда у материјалу
	појава венца изазива велика оптерећења алата и његово хабање
	тачност димензија припремка због постојања венца није велика
	венац затвара излаз алата и отежава истицање материјала приморавајући га да попуни шупљину алата

Решење:

1	ОТВОРЕНИ КАЛУП
2	ЗАТВОРЕНИ КАЛУП



1	алат у процесу обликовања остаје отворен
2	ззор је непромењив
2	појава венца на отковку указује на вишак материјала обрадка настао због нетачности димензија припремка
2	потребна повећана тачност припремка
1	ззор између покретног и непокретног дела је промењив
2	уштеда у материјалу
2	појава венца изазива велика оптерећења алата и његово хабање
1	тачност димензија припремка због постојања венца није велика
1	венац затвара излаз алата и отежава истицање материјала приморавајући га да попуни шупљину алата

Стандард ТО. 3.2.4.

(Излаже карактеристике предмета добијених истискивањем)

Изложи бар три карактеристике предмета добијених истискивањем.

1. _____
2. _____
3. _____

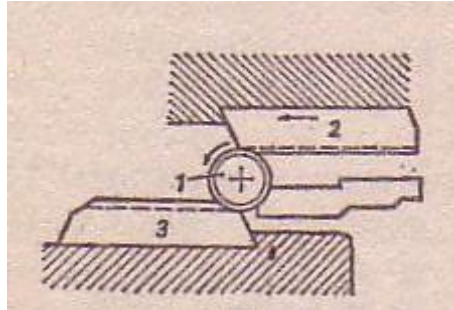
Решење:

1. изузетно тачне димензије
2. могућност добијања предмета танких зидова
3. додаци за обраду минимални
4. механичке карактеристике предмета веома добре



Стандард ТО. 3.2.5.
(Објасни израду навоја ваљањем)

На приказаној шеми препознај алат за израду навоја ваљањем и именуј означене позиције.



Решење:

Плочасти алат

1. обрадак
2. горња покретна плоча
3. доња непокретна плоча

Стандард ТО.3.2.6.
(Анализира употребу шавних и бешавних цеви)

Анализирај примену шавних и бешавних цеви.

Решење:

Бешавне цеви се користе за већа оптерећења, имају боља механичка својства и висок степен сигурности.

Шавне цеви се користе за инсталације које раде на нижим притисцима.



3.област : Израда делова од лима

Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО. 1.3.1.

(Дефинише одсецање лима)

Одсецање лима подразумева:

- а) формирање спољашње контуре дела од лима
- б) одвајање једног дела лима од другог по отвореној контури
- в) одвајање једног дела лима од другог по затвореној контури
- г) формирање унутрашње контуре дела од лима

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) формирање спољашње контуре дела од лима
- ☒ б) одвајање једног дела лима од другог по отвореној контури
- в) одвајање једног дела лима од другог по затвореној контури
- г) формирање унутрашње контуре дела од лима

Стандард ТО. 1.3.2.

(Дефинише основне карактеристике пробијања)

Обрада лима пробијањем подразумева:

- а) одвајање једног дела лима од другог по отвореној контури
- б) одвајање материјала по затвореној контури при формирању унутрашње контуре делова од лима
- в) одвајање материјала по затвореној контури при формирању спољашње контуре делова од лима

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) одвајање једног дела лима од другог по отвореној контури
- ☒ б) одвајање материјала по затвореној контури при формирању унутрашње контуре делова од лима

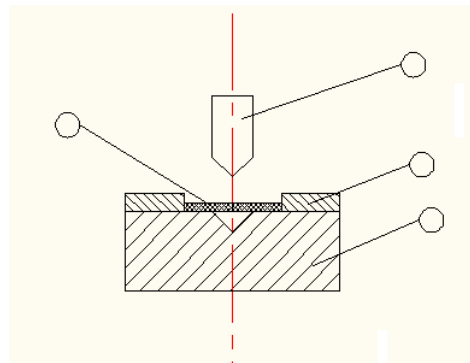


в) одвајање материјала по затвореној контури при формирању спољашње контуре делова од лима

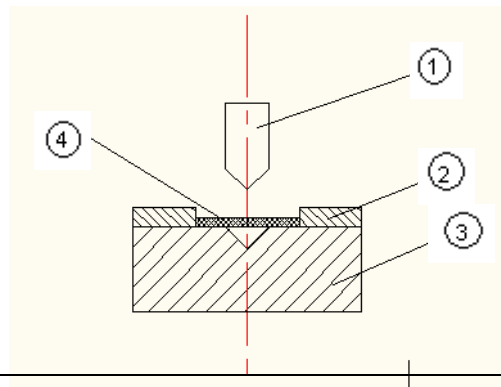
Стандард ТО. 1.3.3.
(Опише савијање лима)

На скици означи делове алата за савијање:

1. горњи обликач
2. граничник
3. доњи обликач
4. припремак



Решење:



Стандард ТО. 1.3.4.
(Наброји делове од лима који се израђују извлачењем)

Од наведених делова означи оне који се добијају извлачењем:

- а) каросерије аутомобила
- б) резервоари
- в) цилиндрични судови
- г) цеви
- д) навоји и зупчаници
- ђ) лимена амбалажа

Заокружи слова испред тачних одговора.

Решење:

- ☒ а) каросерије аутомобила
- ☒ б) резервоари
- ☒ в) цилиндрични судови



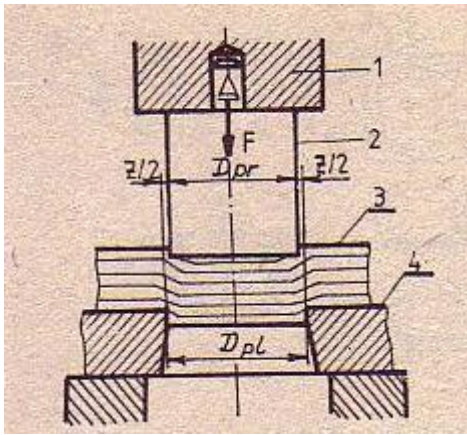
- г) цеви
- д) навоји и зупчаници
- ђ) лимена амбалажа

Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО. 2.3.1.

(Објасни процес пробијања и просецања.

На датој шеми алата за пробијање (просецање) именуј означене делове алата:



Решење:

- 1- протискивач пресе
- 2- пробојац (просекач)
- 3- лим
- 4- плоча за пробијање(просецање)-резна плоча

D_{pl} - пречник отвора резне плоче

D_{pr} - пречник пробојца –просекача

z - зазор



Стандард ТО. 2.3.2.

(Израчуна потребну силу на којој се врши пробијање и просецање)

Наведи од чега зависи сила потребна за пробијање и просецање и објасни начин њеног израчунавања.

Решење:

Сила потребна за пробијање (просецање) зависи од обима контуре, дебљине лима и јачине материјала на смицање.

$$F = k \cdot O \cdot s \cdot \tau_m$$

O - обим контуре (mm)

s – дебљина лима (mm)

τ_m - јачина материјала на смицање (N/mm^2)

$k \approx 1.25$ - коефицијент који узима у обзир затупљење радних елемената алата, варијација дебљине и јачине лима

Стандард ТО. 2.3.3.

(Дискутује о врстама алата за пробијање и просецање)

Дискутуј примену алата без вођења и алата са вођењем.

Решење:

Алати без вођења користе се за израду делова простијег облика, мање тачности и при мањем обиму производње, а алати са вођењем за израду делова највише тачности при великосеријској производњи.

Стандард ТО.2.3.4.

(Израчуна минимални полупречник савијања)

Објасни од чега зависи минимални полупречник савијања лима и како се израчунава?

Решење:

Минимални полупречник савијања зависи од дебљине лима

$$R_{\min} = s \cdot c$$



s - дебљина лима
с- коефицијент који узима вредност 0,25-2,5

Стандард ТО.2.3.5.

(Одреди број операција извлачења без промене дебљине лима)

Објасни начин одређивања броја операција извлачења без промене дебљине лима.

Решење:

Број операција извлачења одређује се помоћу коефицијената ступњева извлачења који представљају однос пречника дела после прве операције (d_1) и пречника припремке D, за другу операцију однос пречника после друге операције (d_2) и пречника после прве (d_1)

У општем случају коефицијент ступњева је однос пречника извлачења у наредној и пречника извлачења у претходној операцији.

$$m_1 = \frac{d_1}{D}; m_2 = \frac{d_2}{d_1}; \dots m_n = \frac{d_n}{d_{n-1}}$$

$$m_1 = 0.5 - 0.6 \text{ а остали } m_2 \approx m_3 \approx \dots \approx m_n = 0.7 - 0.8$$



Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.3.1.

(Одабере материјал за елементе алата за пробијање и просецање)

Од понуђених материјала изабери материјал за покретне радне елементе алата за пробијање и просецање лима.

- а) Č. 1840
- б) Č. 1941
- в) Č. 4150
- г) Č. 2331

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) Č. 1840
- б) Č. 1941
- ☒ в) Č. 4150
- г) Č. 2331

Стандард ТО. 3.3.2.

(Анализира величину угла повраћаја материјала при савијању)

Анализирај величину угла повраћаја материјала при савијању.

Решење:

Величина угла повраћаја лима зависи од врсте материјала, дебљине лима и односа полупречника савијања r и дебљине лима s .

Стандард ТО. 3.3.3.

(Израчуна силу држача лима)

Израчунај силу држача лима при извлачењу ако је специфични притисак између држача и лима од 10 до 20 бара, пречник извлачења 50мм и пречник припремка 150 мм.

Решење:

Сила држача лима: $F_d = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot p$

D- пречник припремка $D = 150 \text{ mm}$

d- пречник извлачења $d = 50 \text{ mm}$

p- специфични притисак (10-20) bar $p = 15 \text{ bar}$



$$F_d = \frac{\pi}{4} (0,150^2 - 0,050^2) \cdot 15 \cdot 100000 = 23550N$$

4. област : Обрада спајањем

Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО. 1.4.1.

(Наводи поступке спајања материјала)

Наведи поступке спајања материјала.

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

Решење:

1. Завртњима
2. Клиновима
3. Лемљењем
4. Заваривањем
5. Лепљењем
6. Закивањем

Стандард ТО. 1.4.2.

(Дефинише појам лемљења)

Допуни реченицу.

Лемљење је _____ два дела од истог или различитог материјала помоћу отопине трећег метала, _____.

Решење:

Лемљење је поступак спајања два дела од истог или различитог материјала помоћу отопине трећег метала, лема.

Стандард ТО. 1.4.3.

(Наводи врсте заваривања)

Наведи врсте заваривања.

- 1) _____
- 2) _____

Решење:

- 1) Заваривање топлеем
- 2) Заваривање под притиском



Стандард ТО. 1.4.4.

(Наводи прибор за гасно заваривање)

Наведи прибор за гасно заваривање.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____

Решење:

- 1) Метални сто са уређајем за одвод штетних гасова
- 2) Развијач гаса
- 3) Колица са боцама за гасове
- 4) Прибор за регулисање притиска гаса
- 4) Горионик, упаљач
- 5) Посуда са прашком
- 6) Приручни алат
- 7) Заштитна средства (наочари, мантил, рукавице, ципеле)

Стандард ТО. 1.4.5.

(Наводи прибор за електролучно заваривање)

Наведи прибор за електролучно заваривање.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

Решење:

- 1) Трансформатори са помоћним уређајима за прикључивање и провлачење електрода
- 2) Боце са гасом
- 3) Хидраулични уређаји за хлађење електрода
- 4) Усисивачи гасова
- 5) Радни столови
- 5) Позиционери и шаблони
- 6) Средства заштите (маска, кецеља, рукавице, ципеле)



Стандард ТО. 1.4.6.

(Наводи врсте пламена код гасног заваривања)

Наведи врсте пламена код гасног заваривања.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Решење:

- 1) Редукујући
- 2) Неутрални
- 3) Оксидујући пламен

Стандард ТО. 1.4.7.

(Наводи врсте спојева при заваривању)

Наведи врсте спојева који се примењују при заваривању.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

Решење:

- 1) Сучеони спој
- 2) Преклопни спој
- 3) “Т” спој
- 4) Угаони спој

Стандард ТО. 1.4.8.

(Објашњава настанак електролука)

Допуни реченицу:

Електролук настаје _____, а затим _____ на _____
_____, електроде од основног материјала који се заварује.

Решење:

Електролук настаје примицањем, а затим одмицањем на одређено растојање,
електроде од основног материјала који се заварује.



Стандард ТО. 1.4.9.

(Познаје врсте електроотпорног заваривања)

Наведи врсте електроотпорног заваривања.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

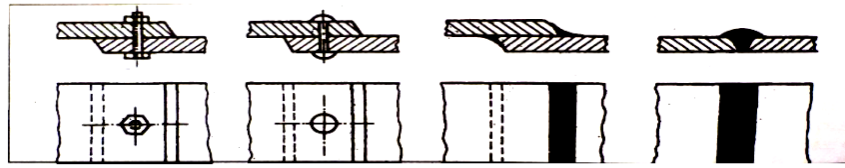
Решење:

- 1) Сучеоно заваривање
- 2) Тачкасто заваривање
- 3) Шавно заваривање

Стандард ТО. 2.4.1.

(Препознаје методу и поступак спајања)

Примери задатака којима се проверава средњи ниво



На основу слике препознај методу и поступак спајања материјала

- а) Метода спајања: _____
б) Метода спајања: _____
в) Метода спајања: _____
г) Метода спајања: _____

- а) Поступак спајања: _____
б) Поступак спајања: _____
в) Поступак спајања: _____
г) Поступак спајања: _____

Решење:

- а) Метода спајања: Раздвојиви спој
б) Метода спајања: Нераздвојиви спој
в) Метод спајања: Нераздвојиви спој
г) Метод спајања: Нераздвојиви спој

- а) Поступак спајања: Спајање завртњима
б) Поступак спајања: Спајање закивцима
в) Поступак спајања: Спајање лемљењем
г) Поступак спајања: Спајање заваривањем

Стандард ТО. 2.4.2.

(Наводи карактеристике меког лемљења)

Наведи основне карактеристике меког лемљења.

- 1) _____
2) _____
3) _____

Решење:

- 1) Температура лемљења до 500°C
2) Мала чврстоћа споја
3) Накнадним довођењем топлоте спој се раздваја



Стандард ТО. 2.4.3.
(Разликује температуре лемљења)

На којој температури се врши поступак тврдог лемљења?

- а) 185°C – 280°C
- б) 280°C – 450°C
- в) 770°C – 900°C

Заокружу слово поред тачног одговора.

Решење:

- а) 185°C – 280°C
- б) 280°C – 450°C
- ☒ в) 770°C – 900°C

Стандард ТО. 2.4.4.
(Предвиђа однос гасова , кисеоник : ацетилен, код гасног заваривања)

Колики треба да је однос гасова (кисеоник : ацетилен) код гасног заваривања.

- а) 1,1 : 1,3
- б) 1:2
- в) 2:1

Заокружи слово поред тачног одговора.

Решење:

- ☒ а) 1,1 : 1,3
- б) 1:2
- в) 2:1



Стандард ТО. 2.4.5.

(Познаје различите поступке заваривања)

Како се врши поступак електроотпног заваривања?

- а) Загрејани материјал се на месту спајања доводи у тестасто стање и затим притиском спаја.
- б) Материјал се загрева помоћу пламена гасова и та температура топи жицу и околни материјал.
- ц) Материјал се загрева уз помоћ електричног лука, та температура топи жицу и околни материјал.

Заокружи слово поред тачног одговора.

Решење:

- ☒ а) Загрејани материјал се на месту спајања доводи у тестасто стање и затим притиском спаја.
- б) Материјал се загрева помоћу пламена гасова и та температура топи жицу и околни материјал.
- ц) Материјал се загрева уз помоћ електричног лука, та температура топи жицу и околни материјал

Стандард ТО.2.4.6.

(Доводи у везу ознаке електрода са врстом облоге коју имају)

Повежи ознаке електрода са врстом облоге.

- | | |
|-------------|---|
| 1. Ознака А | ☐ Електроде са целулозном облогом |
| 2. Ознака Б | ☐ Електроде са киселом облогом |
| 3. Ознака Ц | ☐ Електроде са оксидујућом облогом |
| 4. Ознака О | ☐ Електроде са рутилном облогом |
| 5. Ознака Р | ☐ Електроде са базном облогом |

Решење:

- | | |
|-------------|--|
| 1. Ознака А | ☒ 3 Електроде са целулозном облогом |
| 2. Ознака Б | ☒ 1 Електроде са киселом облогом |
| 3. Ознака Ц | ☒ 4 Електроде са оксидујућом облогом |
| 4. Ознака О | ☒ 5 Електроде са рутилном облогом |
| 5. Ознака Р | ☒ 2 Електроде са базном облогом |



Стандард ТО. 2.4.7.

(Описује карактеристике неутралног пламена)

При правилном дозирању гасова, при гасном заваривању, пламен треба да буде:

- а) Кратак, плавичаст и да не дими
- б) Дуг и да дими
- ц) Кратак, црвен и да не дими

Заокружи тачан одговор.

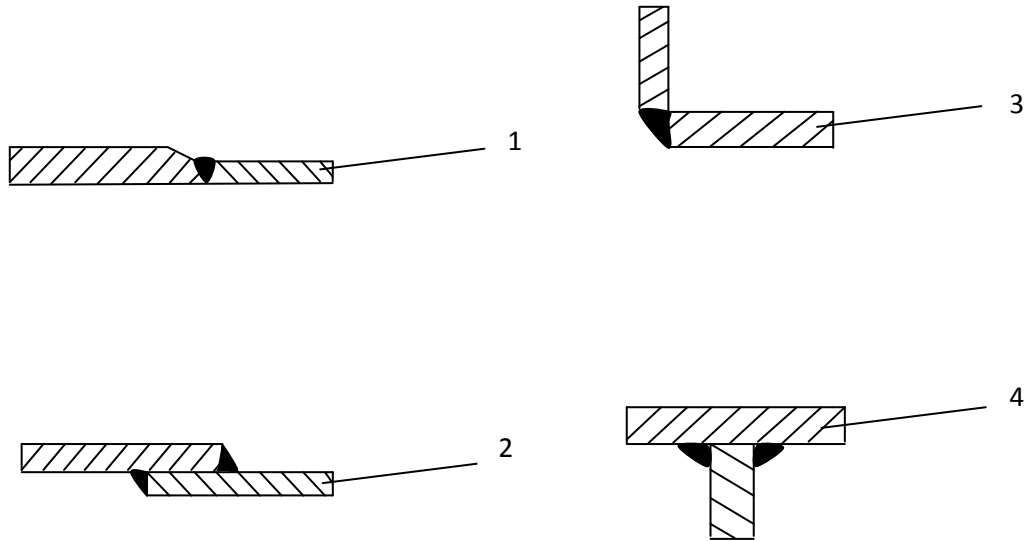
Решење:

- ☒ а) Кратак, плавичаст и да не дими
- ☐ б) Дуг и да дими
- ☐ ц) Кратак, црвен и да не дими



Стандард ТО. 2.4.8.
(Препознаје врсту завареног споја)

На основу датих слика препознај врсту завареног споја.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Решење:

1. Сучеони спој
2. Преклони спој
3. Угаони спој
4. “Т” спој

Стандард ТО.2.4.9.
(Познаје извођење различитих врста електролучног заваривања)

Допуни реченицу.

Нетопива електрода се користи при _____ и _____ поступку заваривања.

Решење:

TIG, Атом-водоничном (ARK-ATOM)



Стандард ТО. 2.4.10.

(Описује поступке различитих врста електроотпорног заваривања)

Поступак тачкастог заваривања се врши:

а) тако што се делови стегну у чељуст машине, а затим, под притиском, међусобно збијају све док се не оствари заварен, равномерно задебљан слој.

б) тако што се делови поставе и притисну између две водом хлађене бакарне електроде, а затим се пропушта струја велике јачине и истовремено врши притисак.

в) тако што се делови поставе и притисну између две водом хлађене бакарне електроде, а затим се пропушта струја велике јачине и истовремено врши притисак.

Заокружи слово поред тачног одговора.

Решење:

а) тако што се делови стегну у чељуст машине, а затим, под притиском, међусобно збијају све док се не оствари заварен, равномерно задебљан слој.

☒ б) тако што се делови поставе и притисну између две водом хлађене бакарне електроде, а затим се пропушта струја велике јачине и истовремено врши притисак.

в) тако што се делови поставе и притисну између две водом хлађене бакарне електроде, а затим се пропушта струја велике јачине и истовремено врши притисак.

Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.4.2.

(Анализира ознаке лемова)

Анализирај ознаке лемова.

L Sn 50 _____

S.Cu 60Zn _____

S.Cu 55ZnAg8 _____

Решење:

L Sn 50 Лем са 50% калаја, остатак олово

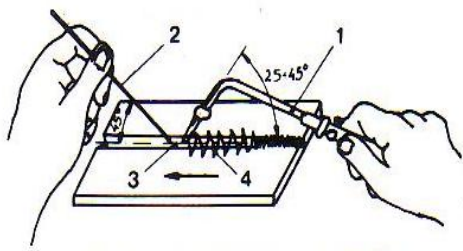
S.Cu 60Zn Стандардан лем са 60% бакра, остатак цинк и мали % силицијума

S.Cu 55ZnAg8 Стандардни лем са 55% бакра, 8 % сребра, остатак цинк

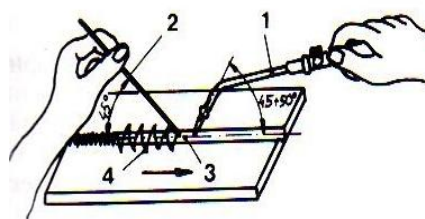
Стандард ТО. 3.4.3.

(Примењује различите врсте заваривања)

Кратко опиши заваривање улево и заваривање удесно.



а)



б)

Решење:

а) Заваривање улево: Горионик се креће с десна у лево, додатни материјал се води испред пламена, праволинијски са повременим потапањем у растопљени метал.

б) Заваривање удесно: Додатни материјал следи пламен који је, усмерен према већ завареном делу споја.

Стандард ТО. 3.4.4.

(Даје карактеристике ознака обложених електрода)

Објасни шта представљају симболи у стандардној ознаци обложених електрода.

Е	I ознака	II ознака	III ознака	IV ознака	V ознака	VI ознака

Решење:

Е	I ознака	II ознака	III ознака	IV ознака	V ознака	VI ознака
						Врсте струје и напона
						Положај у коме се врши заварив.
						Врста облоге
						Жилавост
						Издужењ
						Затезна чврстоћа
						Ознака за обложене електроде



Стандард ТО. 3.4.6.

(Препознаје врсту грешке при заваривању и препоручује мере за њено отклањање)

На основу изгледа грешке, на датој слици, процени која је врста грешке у питању и који су узроци настанка грешке. Дај предлог за отклањање грешке.



Врста грешке	Узрок грешке	Предлог за отклањање грешке

Решење:

Врста грешке	Узрок грешке	Предлог за отклањање грешке
Одвајање зава	- Слаба струја - Брзо повлачење електроде - Неуједначено вођење електроде - Лоша припрема жљеба	- Појачати струју - Успорити и равномерно повлачити электроду - Променили врсту жљеба и закошење

Стандард ТО. 3.4.7.

(Примењује различите врсте електролучног заваривања)

Где се примењује МИГ/МАГ поступак заваривања?

МИГ поступак се примењује при заваривању _____

МАГ поступак се примењује при заваривању _____

Решење:

МИГ поступак се примењује при заваривању челичних конструкција и дебљих лимова.

МАГ поступак се примењује при заваривању танких лимова.



Стандард ТО. 3.4.8.

(Примењује различите врсте електролучног заваривања)

Допуни реченицу.

ТИГ поступак се примењује при спајању делова од _____, _____ и _____.

Решење:

ТИГ поступак се примењује при спајању делова од алуминијума, бакра и њихових легура.

Стандард ТО. 3.4.9.

(Анализира методе контроле завареног споја)

Шта се може установити визуелном контролом завареног споја?

- а) _____
- б) _____
- в) _____

Решење:

- а) Равномерност шава
- б) Храпавост шава
- в) Квалитет полагања и прелаза материјал-вар
- г) Квалитет корена вара
- д) Површинске прслине на вару



5. област : Обрада резањем

Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО. 1.5.1.
(Препознаје кинематику резања)

Кинематика резања је

- а) кретање алата
- б) кретање обратка
- в) скуп свих кретања алата и обратка
- г) стварање струготине

Заокружи слово испред тачног одговора.

Решење:

- а) кретање алата
- б) кретање обратка
- ☒ в) скуп свих кретања алата и обратка
- г) стварање струготине

Стандард ТО. 1.5.2.
(Именује главна и помоћна кретања на машинама алаткама)

Допуни реченице:

- а) Главно кретање на стругу врши _____ и оно је _____.
- б) Помоћно кретање на стругу врши _____ и оно је _____.

Решење:

- а) Главно кретање на стругу врши обрадак и оно је обртно (кружно).
- б) Помоћно кретање на стругу врши алат и оно је правoliniјско.

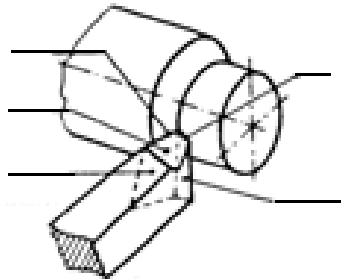


Стандард ТО. 1.5.3.

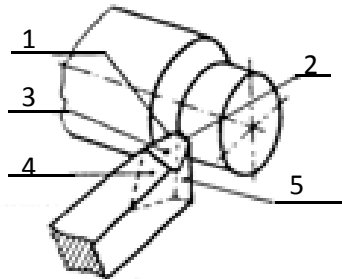
(Дефинише геометријске елементе резног алата)

Упиши одговарајући број поред основних елемената резног дела стругарског ножа

1. Главно сечиво
2. Помоћно сечиво
3. Грудна површина
4. Леђна површина
5. Помоћна леђна површина



Решење:



Стандард ТО. 1.5.4.

(Наводи фазе формирања струготине)

Наведи фазе формирања струготине

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

Решење:

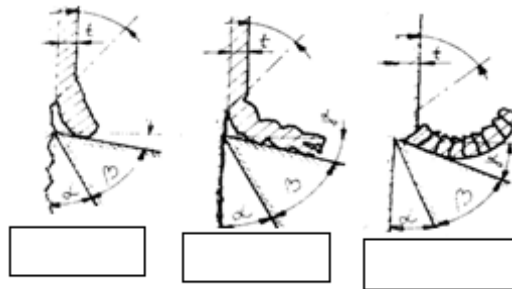
- а) пластично деформисања материјала
- б) појава пукотине
- в) смицање
- г) клизање струготине по грудној површини алата



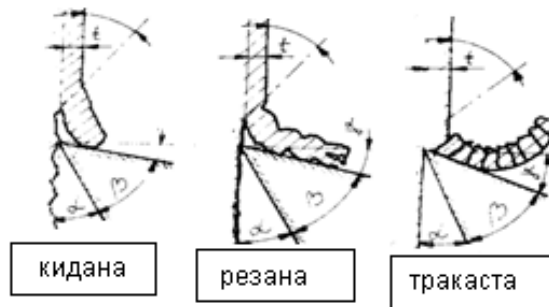
Стандард ТО. 1.5.5.

(Разликује основне облике струготине)

На слици су приказана 3 основна облика струготине. Напиши испод слике њихове називе



Решење:



Стандард ТО. 1.5.6.

(Наброји основне режиме обраде)

Наброј основне режиме обраде

1. _____
2. _____
3. _____

Решење:

1. дубина резања a
2. корак помоћног кретања s
3. брзина резања v (односно број обртаја главног кретања n)



Стандард ТО. 1.5.7.

(Дефинише неповољне последице у процесу резања)

Допуни реченицу:

У зони резања јављају се _____ као неповољне последице у процесу резања.

Решење: У зони резања јављају се топлотне појаве као неповољне последице у процесу резања.

Стандард ТО. 1.5.8.

(Наведе материјале за резне алате)

Наведи материјале за израду резних алата:

а) _____

б) _____

в) _____

г) _____

д) _____

Решење: а) угљенични алатни челици
б) нисколегирани алатни челици
в) брзорезни челици
г) тврди метал
д) алатна керамика
ђ) супер тврди материјали



Стандард ТО. 1.5.9.
(Дефинише припремке)

Допуни реченицу:

Припремци су _____ или _____ из којих се кроз технолошки процес обраде добија готов део израдак или производ.

Решење:

Припремци су сировине или полуфабрикати из којих се кроз технолошки процес обраде добија готов део израдак или производ (признати наведен један од појмова)

Стандард ТО. 1.5.10.
(Дефинише облик површина које се добијају на машинама алаткама)

У квадратиће упиши редне бројеве испред машина алатки тако да их повежеш са обликом површине која се добија (најмање 2)

- | | | |
|---|------------|--|
| ☐ ☐ | стругови | 1. равне површине једносечним алатом |
| ☐ ☐ | рендисаљке | 2. обрада профилних површина |
| ☐ ☐ | бушилице | 3. спољашње и унутрашње ротационе површине |
| ☐ ☐ | глодалице | 4. обрада жлебова |
| ☐ ☐ | брусилице | 5. бушење рупа и отвора |
| | | 6. израда завојница урезницама и нарезницама |
| | | 7. обрада равних површина |

Решење:

- | | | |
|---|------------|--|
| <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="3"/> | стругови | 1. равне површине једносечним алатом |
| <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="4"/> | рендисаљке | 2. обрада профилних површина |
| <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> | бушилице | 3. спољашње и унутрашње ротационе површине |
| <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="7"/> | глодалице | 4. обрада жлебова |
| <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/> | брусилице | 5. бушење рупа и отвора |
| | | 6. израда завојница урезницама и нарезницама |
| | | 7. обрада равних површина |



Стандард ТО. 1.5.11.

(Наведе поделу машина алатки)

Наведи поделу стругова према обиму и врсти производње

а) _____

б) _____

в) _____

Решење: а) стругови за појединачну (малосеријску) производњу

б) стругови за серијску производњу

в) стругови за масовну производњу

Стандард ТО. 1.5.12.

(Дефинише захвате и одговарајуће алате)

У квадратиће испред алата упиши редне бројеве захвата

- | | |
|---------------------|---|
| 1) бушење | ☐ упуштачи |
| 2) проширивање | ☐ урезници |
| 3) развртање | ☐ спиралне бургије |
| 4) упуштање | ☐ развртачи |
| 5) забушивање | ☐ проширивачи |
| 6) урезивање навоја | ☐ забушивачи (бургије за забушивање) |

Решење:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <input type="text" value="4"/> | упуштачи |
| <input type="text" value="6"/> | урезници |
| <input type="text" value="1"/> | спиралне бургије |
| <input type="text" value="3"/> | развртачи |
| <input type="text" value="2"/> | проширивачи |
| <input type="text" value="5"/> | забушивачи (бургије за забушивање) |



Стандард ТО. 1.5.13 .
(Познаје алат за обраду резањем)

Чему служе жлебови на спиралној бургији?

Решење:

Жлебови на спиралној бургији служе за одвођење струготине из зоне резања и довод средстава за хлађење и подмазивање у зону резања.



Стандард ТО. 1.5.14.

(Наброји врсте машина алатки)

Наброј врсте глодалица

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____
- д) _____
- ђ) _____

Решење: а) хоризонталне (обичне и универзалне);
б) вертикалне (обичне и универзалне);
в) порталне;
г) алатне;
д) копирне и
ђ) специјалне глодалице

Стандард ТО. 1.5.15.

(Препознаје поступак коришћења обрада на машинама алаткама)

Када се користи брушење као поступак обраде?

Решење: Брушење је најчешћи поступак завршне обраде резањем (или)
Брушење се користи када је потребно побољшати квалитет обрађене површине после грубе обраде ако су делови термички обрађени.
(Признати сваки тачан одговор са кључним речима фина или завршна обрада)

Стандард ТО. 1.5.16.

(Наводи методе за обраду зуба зупчаника)

Наведи методе обраде зуба зупчаника

- а) _____
- б) _____
- в) _____

Решење:

- а) обраде резањем
- б) методе обраде пластичним деформисањем
- в) комбинација – пластично деформисање и резање



Стандард ТО. 2.5.1.

(Израчуна режиме обраде)

Пречник припремака је 60 mm. Уздужном грубом обрадом пречник готовог дела је 50 mm. Израчунај дубину резања.

Решење: $a = \frac{60-50}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ mm}$

Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО. 2.5.2.

(Разликује јединице режима обраде)

У квадратиће упиши редне бројеве испред режима обраде тако да их повежеш са њиховим јединицама мера

- | | | | |
|----|---|-------|--------------------------|
| 1. | s | mm | ☐ |
| 2. | n | mm/o | ☐ |
| 3. | a | o/min | ☐ |

Решење:

- | | | | |
|----|---|-------|----------------------------|
| 1. | s | mm | ☐ 3 |
| 2. | n | mm/o | ☐ 1 |
| 3. | a | o/min | ☐ 2 |

Стандард ТО. 2.5.3.

(Наводи врсте и карактеристике припремака)

Наведи поделу припремака према начину добијања

- а) _____
б) _____
в) _____
г) _____

Решење:

- а) одливци;
б) отковци;
в) ваљани и вучени полуфабрикати;
г) припремци добијени другим методама обраде (синтеровањем, сечењем, истискивањем).





Стандард ТО. 2.5.4.

(Наброји врсте хабања резних алата)

Наброј врсте хабања резних алата

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____
- д) _____

Решење:

- а) абразивно
- б) атхезивно
- в) дифузно
- г) оксидационо
- д) хабање услед замора материјала

Стандард ТО. 2.5.5.

(Оцени факторе који утичу на температуру резања)

Од наведених фактора који утичу на температуру резања, према резултатима испитивања посебно велики утицај има

- а) врста и карактеристике материјала обратка и алата
- б) режим обраде (брзина резања, дубина резања, корак)
- в) геометрија алата
- г) средства за хлађење и подмазивање (СХП)

Заокружи слово испред тачног одговора

Решење:

- а) врста и карактеристике материјала обратка и алата
- б) режим обраде (брзина резања, дубина резања, корак)
- в) геометрија алата
- ☒ г) средства за хлађење и подмазивање (СХП)

Стандард ТО. 2.5.6.

(Утврди примену помоћних прибора)

Када се при стезању на стругу додаје шиљак?

Решење:

Када је однос дужине и пречника дела који се обрађује на стругу од 4 -10.



Стандард ТО.2.5.7.

(Изврши класификацију резних алата)

У коју групу алата спада спирална бургија ?

- а) једносечни
- б) вишесечни
- в) двосечни

Заокружи слово испред тачног одговора

Решење:

- а) једносечни
- б) вишесечни
- ☒ в) двосечни

Стандард ТО. 2.5.8.

(Наведе поступке израде навоја)

Наведи поступке израде навоја према типу алата и машине

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____
- д) _____

Решење:

- а) израда навоја на стругу помоћу ножева и других алата за навој
- б) израда навоја на бушилици помоћу урезника
- в) израда навоја на глодалици помоћу глодала за навој
- г) израда навоја на брусилници
- д) израда навоја на специјалним машинама



Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.5.1.

(Дискутује о односу грудног угла алата и тврдоће материјала обратка)

Допуни реченице :

- а) ако је материјал обратка мекши , грудни угао је _____
б) ако је материјал обратка тврђи , грудни угао је _____

Решење:

- а) ако је материјал обратка мекши, грудни угао је **већи**
б) ако је материјал обратка тврђи, грудни угао је **мањи**

Стандард ТО. 3.5.2.

(Израчуна и усвоји режиме обраде)

За захват уздужне грубе обраде обратка Ø 60 mm на стругу, брзина резања је 20 m/min. Израчунај број обртаја. На основу тога изабери стандардни број обртаја међу понуђенима.
(На стругу се могу остварити стандардни бројеви обртаја 80, 90, 100, 112, 125 ... °/min)

Решење:

$$v = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000} \rightarrow n = \frac{1000 \cdot v}{d \cdot \pi} = \frac{1000 \cdot 20}{60 \cdot \pi} = 106,157 \text{ o/min}$$

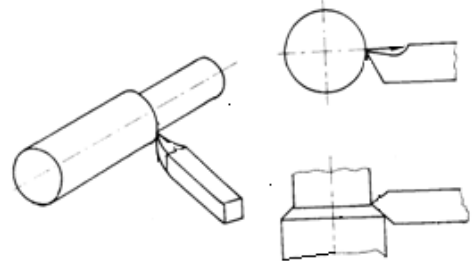
Усваја се први мањи стандардни број обртаја **n = 100 o/min**



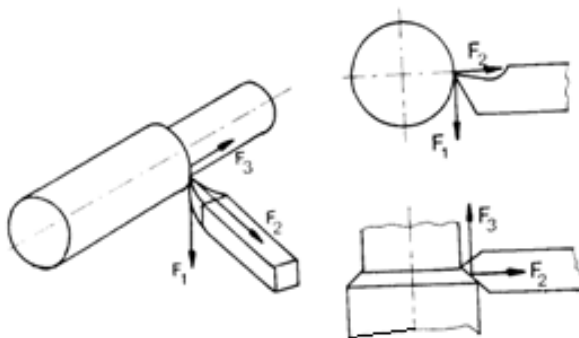
Стандард ТО. 3.5.3.

(Анализира компоненте отпора резања)

Уцртај отпоре резања при уздужном стругању на свакој од датих слика



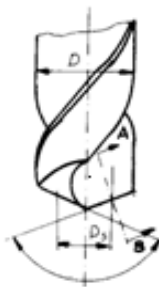
Решење:



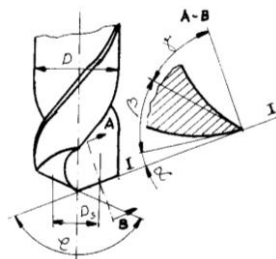
Стандард ТО. 3.5.4 .

(Разликује геометријске елементе резних алата)

Нацртај углове спиралне бургије (обавезан пресек)



Решење:

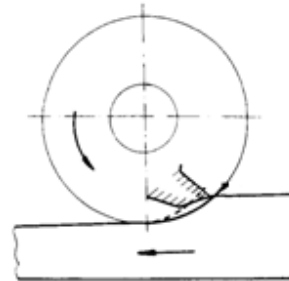
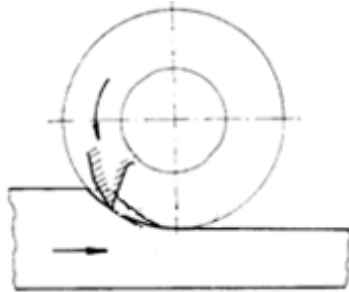




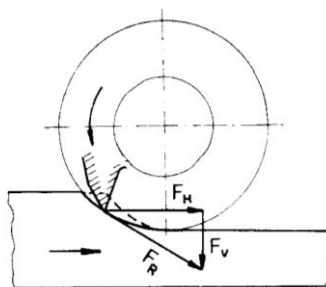
Стандард ТО. 3.5.5.

(Анализира карактеристике обраде на машинама алаткама)

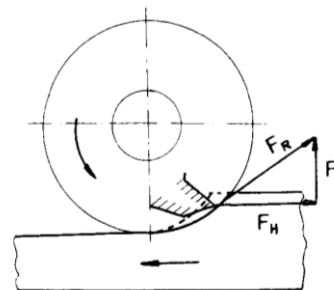
Прикажи на слици отпоре резања код истосмерног и супротносмерног глодања



Решење:



истосмерно глодање



супротносмерно глодање



Стандард ТО. 3.5.6.

(Анализира начин постављања и стезања обратка на машинама алаткама)

Начин постављања и стезања обратка на стругу зависи од :

- а) захтеване тачности обратка
- б) брзине резања
- в) облика обратка
- г) предњег носача алата
- д) врсте струга
- ђ) статичке геометрије стругарског ножа
- е) димензија обратка
- ж) редоследа извођења операција

Заокружи слово испред тачних одговора

Решење:

- ☒ а) захтеване тачности обратка
- ☐ б) брзине резања
- ☒ в) облика обратка
- ☐ г) предњег носача алата
- ☒ д) врсте струга
- ☐ ђ) статичке геометрије стругарског ножа
- ☒ е) димензија обратка
- ☐ ж) редоследа извођења операција

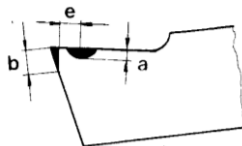
Стандард ТО. 3.5.7.

(Прикаже зоне хабања на резном клину)

Прикажи зоне хабања на датој слици



Решење:





Стандард ТО. 3.5.8.
(Упоређује режиме обраде резањем)

Прикажи зависност минутног корака при глодању од броја обртаја глодала и броја зуба глодала

Решење:

$$S_m = n \cdot S_o = n \cdot z \cdot S_z$$

n [o/min] - број обртаја глодала

z - број зуба глодала

Стандард ТО. 3.5.9.
(Објасни карактеристике тоцила)

Објасни ознаку тоцила A46N6V

A - _____
46- _____
N- _____
6 - _____
V- _____

Решење:

A - средство за брушење нормални електрокорунд
46 - крупноћа зрна средња
N - тврдоћа тоцила средња
6 - структура тоцила отворена
V - везивно средство керамичко



6. област : Неконвенционални поступци обраде

Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО. 1.6.1.

(Препознаје врсте неконвенционалних поступака обраде)

Које од наведених обрада спадају у неконвенционалне поступке обраде?

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Електроерозивна обрада | 8. Обрада рендисањем |
| 2. Обрада глодањем | 9. Обрада бушењем |
| 3. Електрохемијска обрада | 10. Обрада плазмом |
| 4. Ултразвучна обрада | |
| 5. Хемијска обрада | |
| 6. Обрада ласером | |
| 7. Електромагнетна обрада | |

Заокружи тачне одговоре.

Решење:

- | | |
|--|--|
| ☒ 1. Електроерозивна обрада | 8. Обрада рендисањем |
| ☐ 2. Обрада глодањем | 9. Обрада бушењем |
| ☒ 3. Електрохемијска обрада | ☐ 10. Обрада плазмом |
| ☒ 4. Ултразвучна обрада | |
| ☐ 5. Хемијска обрада | |
| ☐ 6. Обрада ласером | |
| ☒ 7. Електромагнетна | |

Стандард ТО. 1.6.2.

(Дефинише шта су неконвенционални поступци обраде)

Допунити реченицу.

Под неконвенционалним поступком обраде се подразумева метода обраде и обликовања материјала које се примењују у случајевима када _____ примена класичних поступака обраде или када се обрада класичним методама _____ извести.

Решење:

Под неконвенционалним поступком обраде се подразумева методе обраде и обликовања материјала које се примењују у случајевима када није рентабилна примена класичних поступака обраде или када се обрада класичним методама не може извести.



Стандард ТО. 1.6.3.

(Познаје поделе неконвенционалних поступака обраде)

Напиши поделу неконвенционалних поступака обраде према дејству електричне енергије.

1) _____
2) _____

3) _____
4) _____

Решење:

1) Топотно дејство
2) Хемијско дејство

3) Механичко дејство
4) Комбиновано дејство

Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО. 2.6.1.

(Разликује неконвенционалне поступке обраде)

Повежи неконвенционалне поступке обраде са енергијом коју користе.

1. Топлотна енергија
2. Хемијска енергија
3. Механичка енергија
4. Комбинована метод

☐ Електрохемијска обрада
☐ Обрада ласером
☐ Ултразвучна обрада
☐ Електромагнетна обрада

Решење:

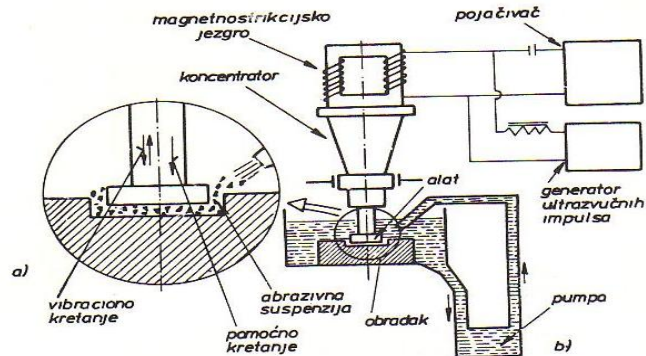
1. Топлотна	☐ 2	Електрохемијска обрада
2. Хемијска	☐ 1	Обрада ласером
3. Механичка	☐ 3	Ултразвучна обрада
4. Комбинована	☐ 4	Електромагнетна обрада

Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.6.1.

(Препознаје неконвенционални поступак обраде)

Препознај и кратко опиши неконвенционални поступак обраде.



Решење:

Ултразвучна обрада.

Ултразвучна обрада се изводи абразивним дејством зрна абразива о материјал обратка.

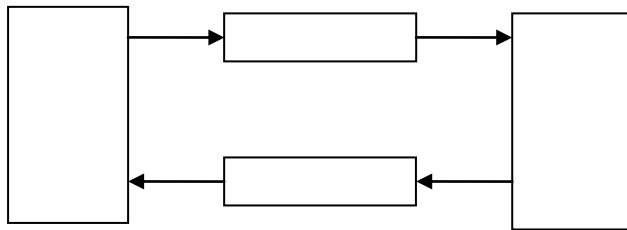
На слици је шема машине за ултразвучну обраду. Кроз намотаје око магнетног језгра се пропушта струја од генератора ултразвучних импулса.



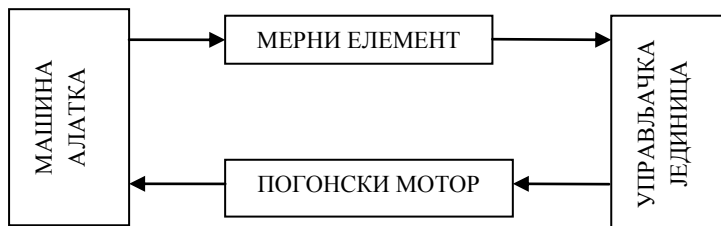
7. област : Обрада на нумерички управљаним обрадним системима

Стандард ТО.1.7.1.
(Наводи елементе НУМА-е.)

Допуни блок шему структуре НУМА-е.



Решење:



Примери задатака којима се проверава основни ниво

Стандард ТО.1.7.2.

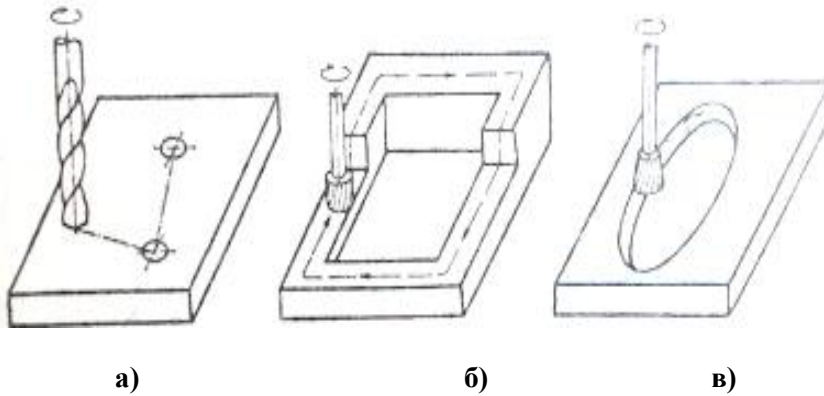
(Набраја системе нумеричког управљања.)

Допуни реченице:

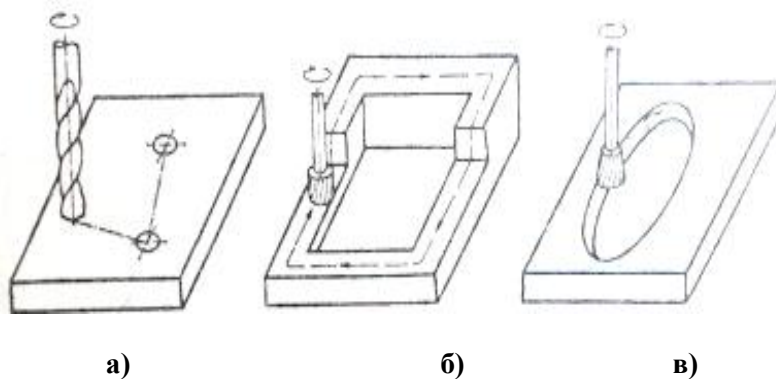
На слици а) приказано је _____ управљање.

На слици б) приказано је _____ управљање.

На слици в) приказано је _____ управљање.



Решење:



На слици а) приказано је **координантно** управљање.

На слици б) приказано је **линијско** управљање.



На слици **в)** приказано је **контурно** управљање.

Стандард ТО.1.7.3.

(Наводи врсте котирања на цртежу.)

У зависности од мерног система машине котирање може бити:

1. редно и паралелно
2. паралелно и равно
3. редно и апсолутно
4. релативно и паралелно

Заокружи број испред тачног одговора.

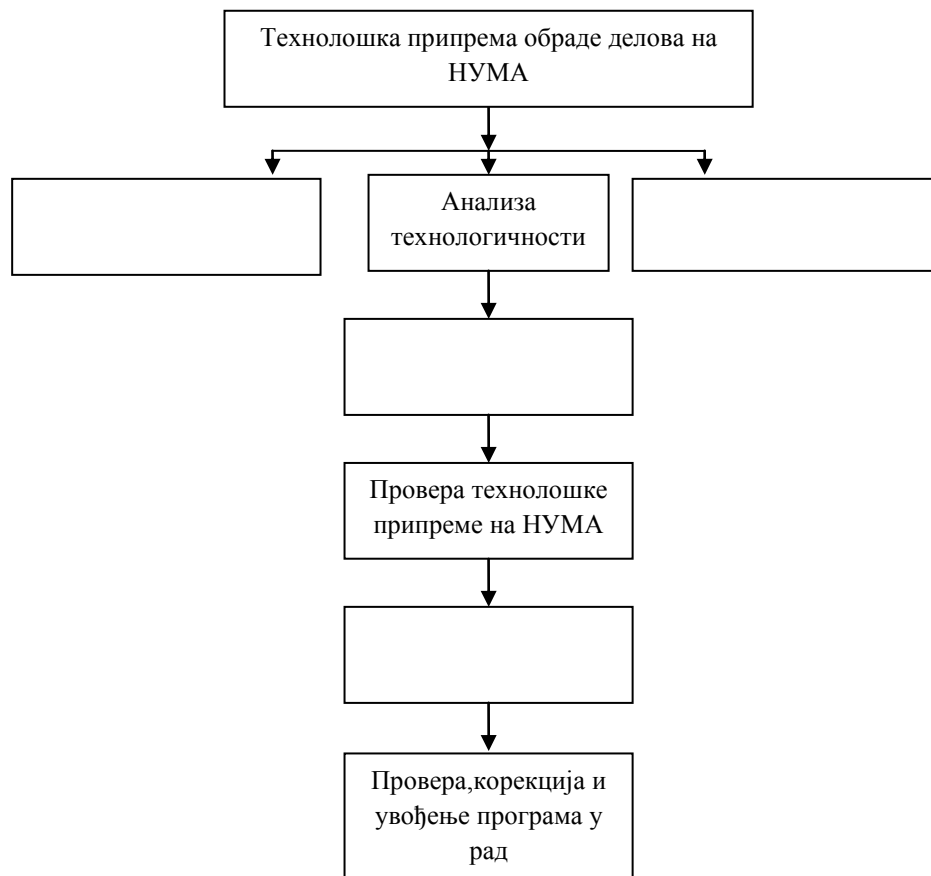
Решење:

- ①. редно и паралелно
2. паралелно и равно
3. редно и апсолутно
4. релативно и паралелно

Стандард ТО.1.7.4.

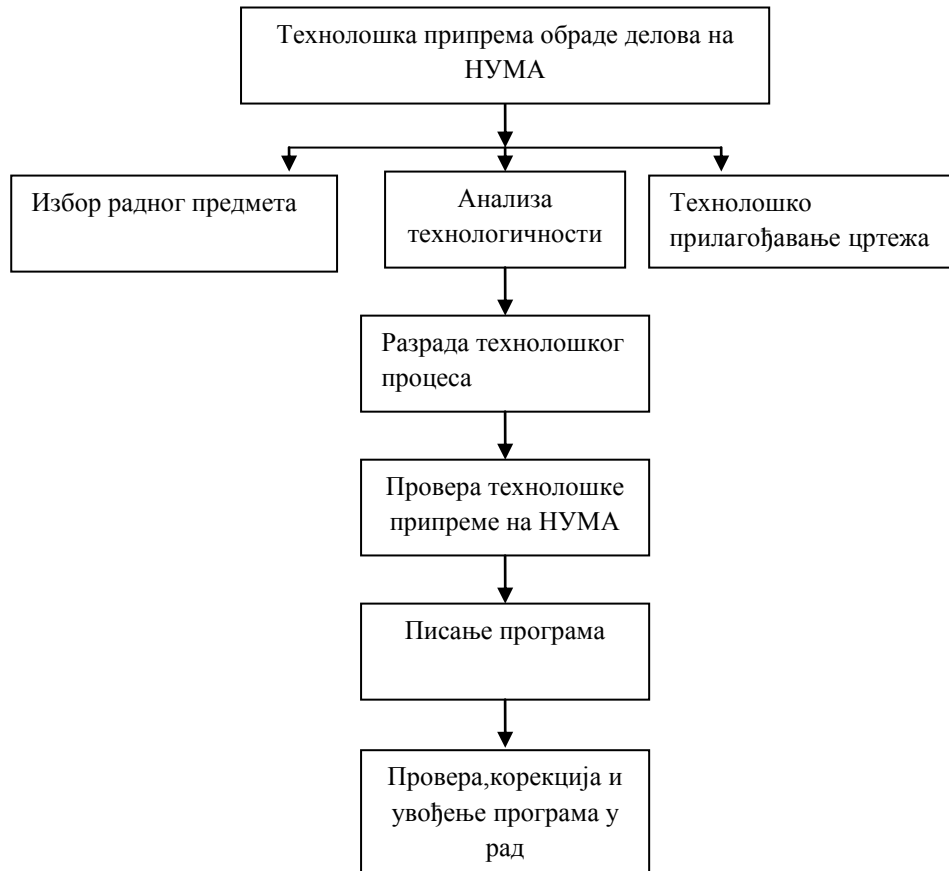
(Наводи елементе технолошке припреме)

Допуни елементе технолошке припреме у датој шеми :





Решење:



Стандард ТО.1.7.5.
(Наводи врсте програмирања .)

Наведи врсте програмирања

1. _____
2. _____
3. _____

Решење:

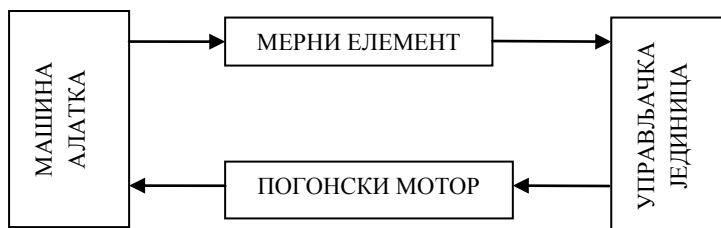
1. ручно програмирање
2. полуаутоматско програмирање
3. аутоматско програмирање

Примери задатака којима се проверава средњи ниво

Стандард ТО.2.7.1. (Објашњава елементе НУМА-е.)

Прикажи и објасни блок шему НУМА-е.

Решење:



Управљачки програми се уносе у управљачку јединицу, која те информације обрађује и према степену приоритета саопштава извршним органима машине. Погонски систем реализује наредбе добијене од УЈ. Управљани систем чини машина алатка и она остварује програмом задате наредбе и на њу се постављају алати и припремак. Тачно вођење и довођење радних органа у задате положаје значајно је за тачност облика и величине издатка. Ту улогу преузима мерни систем који даје сигнал о положају, позицији или стању радне машине.

Стандард ТО.2.7.2. (Објашњава системе нумеричког управљања)

Објасни и наведи пример примене позиционог система управљања.

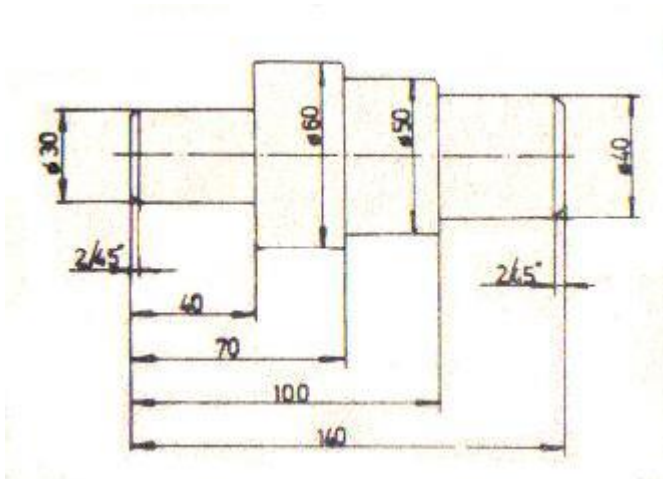
Решење:

Позициони НУ систем представља управљање од тачке до тачке и обезбеђује постављање радних органа машине на позиције предвиђење пре почетка обраде. Примењују се на бушилицама и хоризонталним бушилицама-глодалицама.

Стандард ТО.2.7.3.

(Дефинише врсту котирања на цртежу.)

Одреди и објасни врсту котирања приказану на слици.



Решење:

На слици је приказано котирање у апсолутном мерном систему и то котирање се назива паралелно котирање. Код овог котирања све коте се узимају у односу на једну тачку-координатни почетак обратка.

Стандард ТО.2.7.4.

(Описује садржај техничке припреме.)

Објасни план стезања

Решење:

У плану стезања дају се скице свих положаја обратка на машини, у којима се врши обрада. План стезања дефинише положај координатног система обратка који се бира произвољно по целом радном простору машине, у односу на координатни систем машине који је непроменљив.



Стандард ТО.2.7.5.

(Препознаје ознаке у програмским реченицама - блоковима)

Објасни ознаке у програмским блоковима.

N - _____

G - _____

X,Y,Z - _____

F - _____

S - _____

T - _____

M - _____

LF - _____

Решење:

N – адреса и број реченице

G – начин кретања

X,Y, Z – наредбе кретања

F – брзина кретања алата, помак

S – број обртаја

T – број алата

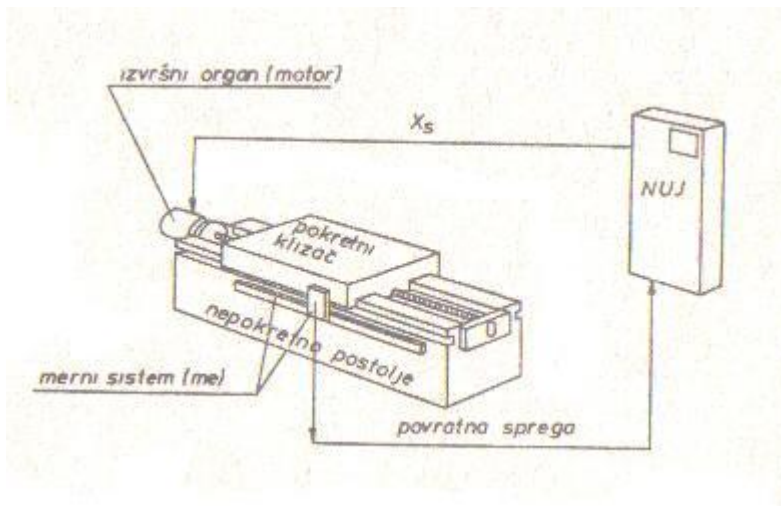
M – помоћна функција

LF – крај реченице

Примери задатака којима се проверава напредни ниво

Стандард ТО. 3.7.1. (Анализира мерне елементе на НУМА)

На основу дате слике анализирај мерне системе на НУМА.



Решење:

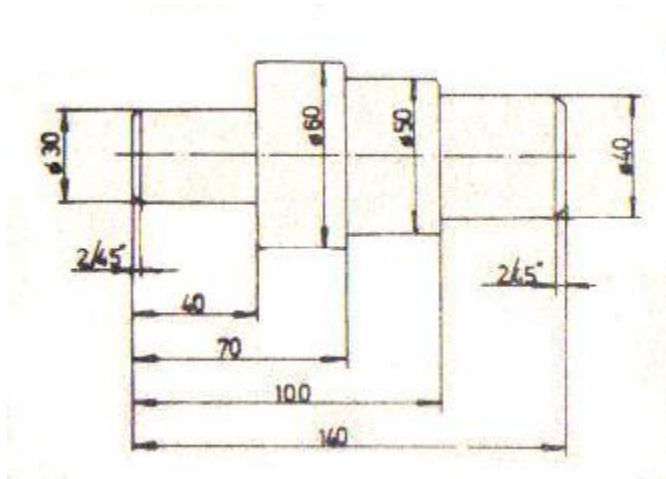
На слици је приказан мерни систем са директним мерењем. Код директног мерења мерни елемент се налази на радном органу који се креће и заједно са њим прелази пут чија се величина очитава на лењиру који је на непокретном постољу.



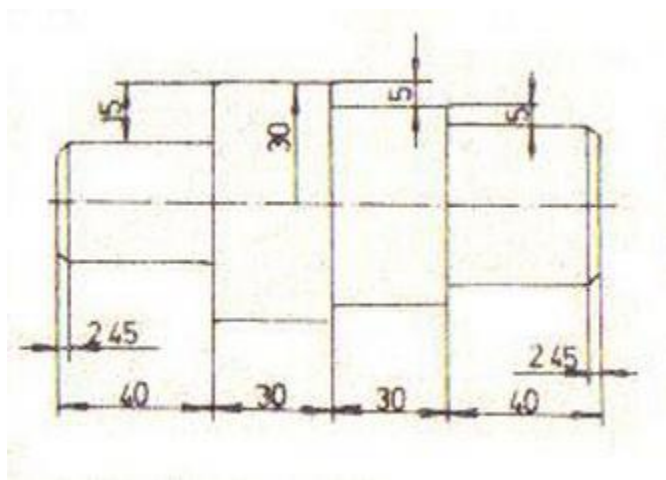
Стандард ТО.3.7.2

(Преводи цртеж из једног координатног система у други.)

Преведи дати цртеж из апсолутног у релативни координатни систем.



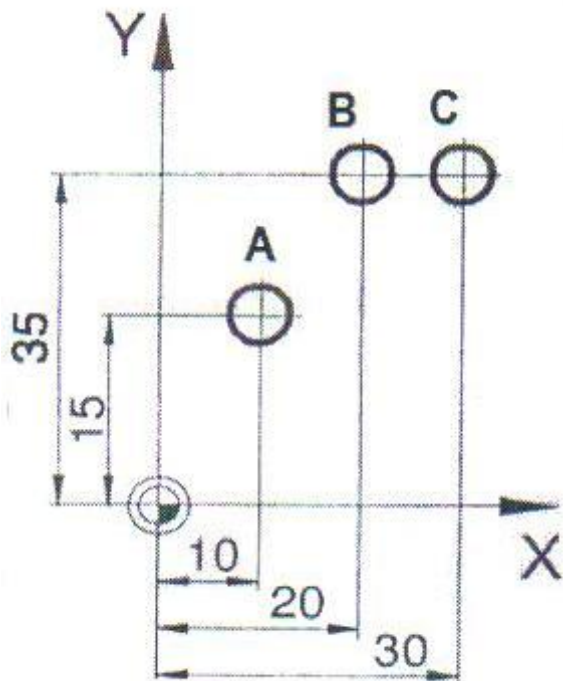
Решење:





Стандард ТО. 3.7.5.
(Креира програмски лист)

Према датој слици напиши програм



Решење:

G90
G0 X10 Y15
G1 X20 Y35
G0 X30 Y35