

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA STROJNICKÁ A STŘEDNÍ ODBORNÁ ŠKOLA
PROFESORA ŠVEJCARA, PLZEŇ, KLATOVSKÁ 109



Pavel Steininger
PROGRAMOVÁNÍ
NC STROJŮ
CVIČENÍ
SOUBOR PŘÍPRAV PRO
3. R. OBORU 23-41-M/01 STROJÍRENSTVÍ
2. R. OBORU 23-45-L/01 MECHANIK SEŘIZOVAČ

Vytvořeno v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost
CZ.1.07/1.1.30/01.0038 Automatizace výrobních procesů ve strojírenství
a řemeslech

Monitorovací indikátor 06.43.10



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



PLZEŇSKÝ KRAJ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Dílo podléhá licenci Creative Commons - Uveďte autora - Nevyužívejte
dílo komerčně - Zachovejte licenci 3.0 Česko.

Obsah

1. Úvod do programování frézek	2
Písemná příprava	2
2. Ovládání výukové CNC frézky	3
Písemná příprava	3
3. Ovládání výukového programu na počítači	4
Písemná příprava	4
4. Programování přímé a šikmé dráhy v pravouhlých souřadnicích	6
Písemná příprava	6
Zadání úlohy	7
5. Najíždění a odjíždění od kontury	8
Písemná příprava	8
Zadání úlohy	9
6. Programování přímé a šikmé dráhy v pravouhlých souřadnicích	10
Písemná příprava	10
Zadání úlohy	11
7. Programování přímé a šikmé dráhy v polárních souřadnicích	12
Písemná příprava	12
Zadání úlohy	13
8. Programování přímých a šikmých ploch v polárních	14
Písemná příprava	14
Zadání úlohy	15
9. Programování tečných oblouků a zaoblení	16
Písemná příprava	16
Zadání úlohy	17
10. Programování tečných oblouků a zaoblení	18
Písemná příprava	18
Zadání úlohy	19

1. Úvod do programování frézek

Písemná příprava

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 1/1

Školní rok: 2012/2013

Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství

Předmět: Programování NC strojů

Ročník: druhý, třetí

Vyučovací hodina: 1/1

Zpracoval: Steininger

Název tematického celku: Frézování

Téma vyučovací hodiny: Úvod do programování frézek

Druh vyučovací hodiny: Výkladová - pro cvičení

Didaktické pomůcky: Tabule, výuková CNC frézka

Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji

Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikli do tajů programování CNC strojů.

I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY

- a) Jaké jsou hlavní části každého CNC stroje.
- b) Vymenujte přednosti a nedostatky CNC strojů.
- c) Popis pracovního prostoru stroje.
- d) Jaký je rozdíl mezi absolutním a přírůstkovým programováním.
- e) Co je to korekce a k čemu slouží.

II. MOTIVACE

Výuka programování CNC frézek navazuje na výuku programování CNC soustruhů.

III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA

- a) Popis souřadného systému frézky.
- b) Hlavní části CNC frézky a rozdíl mezi výrobním a výukovým strojem.
- c) Pravidla při volbě nulového bodu (vztažného bodu).
- d) Korekční hodnoty frézky.
- e) Režimy frézky.

IV. SHRNTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

- a) Jaké pravidlo platí pro hlavní souřadnou osu Z.
- b) Kdy se používá absolutní a přírůstkový způsob zadávání souřadnic.
- c) Proč je programování frézek náročnější než soustruhů.
- d) Ukázka práce CNC frézky.

V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU

Vymenujte strojní součásti, které je možno frézovat na CNC frézkách.

VI. LITERATURA

- a) HEIDENHAIN *Firemní dokumentace*. Praha: Heidenhain, 2000.
- b) KRAUS, G. *Základy číslicového řízení a programování strojů*. Opava: KONDIX, 1992.

2. Ovládání výukové CNC frézky

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 2/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 2/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Ovládání výukové CNC frézky</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Výkladová - pro cvičení Didaktické pomůcky: Tabule, výuková CNC frézka Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ul style="list-style-type: none">a) Hlavní části CNC stroje.b) Význam nulového bodu programu.c) K čemu slouží korekce nástroje.d) Jaký je význam reference stroje.
<p>II. MOTIVACE</p> <p>Ovládání moderní techniky přináší nové požadavky na kvalifikaci obsluhy a snazší uplatnění na trhu práce.</p>
<p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ul style="list-style-type: none">a) Popis tlačítek na ovládacím panelu CNC frézky.b) Volba ručního režimu a jeho ovládání.c) Nájezd nástroje do referenčního bodu.d) Odměřování nástrojů a jejich zápis.e) Odměřování nulového bodu programu a jeho zápis.f) Tabulka nástrojů.g) Ovládání obrazovky z panelu stroje.h) Roztočení a vypnutí vřetene.i) Bezpečnost práce na CNC frézce.
<p>IV. SHRNUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <p>Každý student si prakticky vyzkoušel nejdůležitější tlačítka při ovládání CNC stroje.</p>
<p>V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU</p> <p>Jaký je rozdíl mezi výukovým a výrobním strojem a jaké přednosti a nedostatky tyto stroje mají.</p>
<p>VI. ZÁVĚR</p> <p>HEIDENHAIN <i>Firemní dokumentace</i>. Praha: Heidenhain, 2000.</p>

3. Ovládání výukového programu na počítači

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 3/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 3/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Ovládání výukového programu na počítači</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Výkladová- pro cvičení Didaktické pomůcky: Tabule, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ul style="list-style-type: none">a) Jaké jsou režimy NC stroje.b) Pro co je určen editační režim.c) Jaké činnosti se provádí v ručním režimu.d) Jakým způsobem se přenáší data mezi počítači.e) K čemu se používá testovací režim. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Zavedením výpočetní techniky do řízení obráběcích strojů je současný způsob automatizování mnoha činností. Kdo chce dnes používat nejčastější způsob výroby strojních součástí, musí znát základy obrábění a programování.</p> <p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ul style="list-style-type: none">a) Rozdíl mezi panelem na stroji a na počítači.b) Ovládání a popis jednotlivých tlačítek na panelu.c) Přejít mezi jednotlivými režimy programování.d) Práce v editačním režimu (založení, mazání programu atd.).e) Testování programu a jeho grafické zobrazování.f) Zadávání jednotlivých příkazů.g) Význam tlačítek ENT, END, NOENT.h) Přejít na automatický chod stroje.i) Vypínání stroje.j) Automatický chod stroje. <p>IV. SHRNTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ul style="list-style-type: none">a) K čemu slouží ruční kolečko.b) V jakém režimu se provádí odměřování počátku.c) Jaká tlačítka se používají při definici nástroje.d) Jakým způsobem se provádí mazání jednotlivých řádek programu.e) Co je to reference stroje.f) Jakými způsoby se mohou zobrazovat vyrobené součásti.

- V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU
Nakreslete souřadnicové osy frézky a popište je.
- VI. ZÁVĚR
- a) Vyučovací hodina navazuje na úvodní hodinu o programování frézek a také na úvod předmětu Programování NC strojů.
 - b) Literatura: HEIDENHAIN *Firemní dokumentace*. Praha: Heidenhain, 2000.

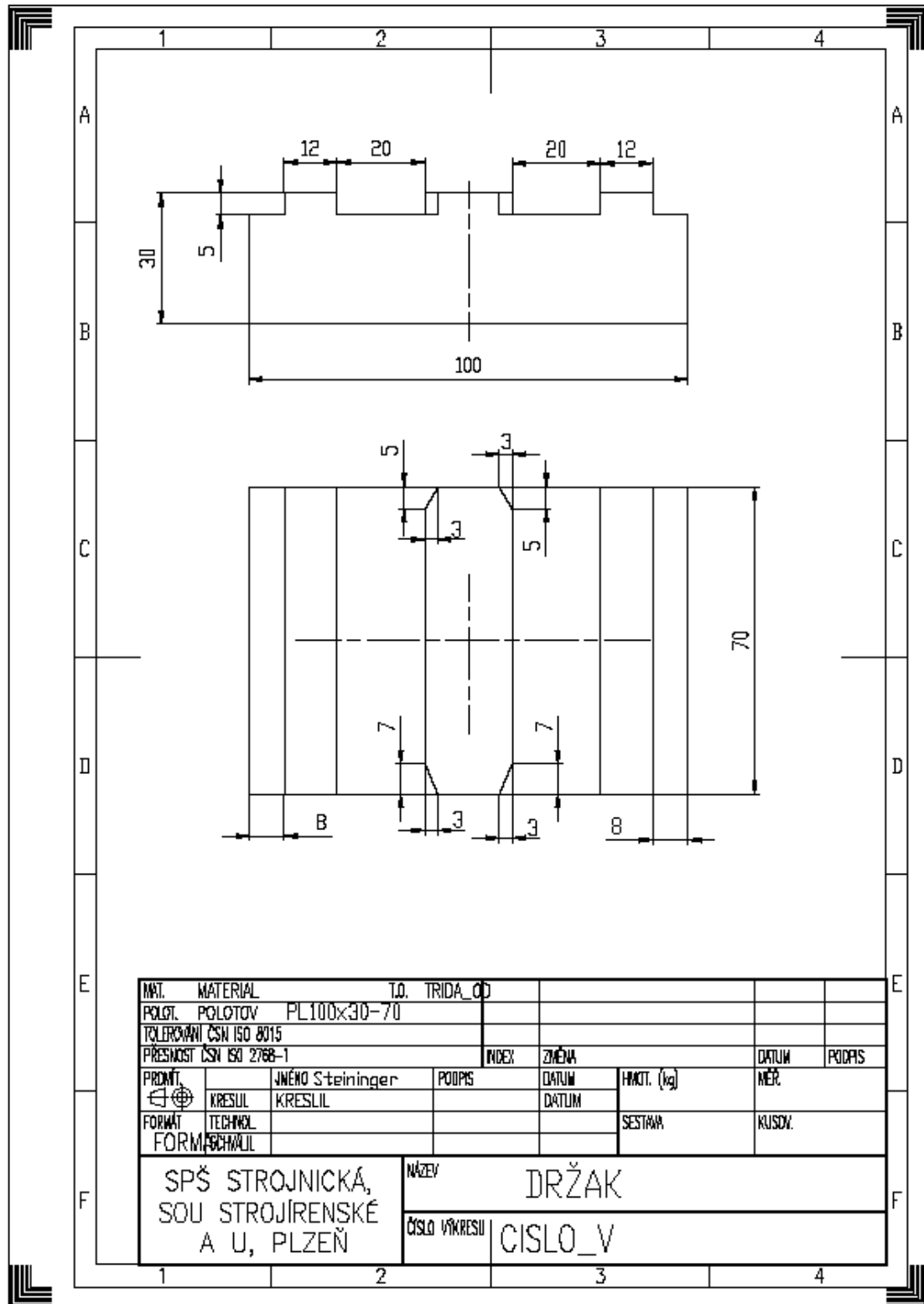
4. Programování přímé a šikmé dráhy v pravoúhlých souřadnicích

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 4/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 4/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování přímé a šikmé dráhy v pravoúhlých souřadnicích</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Kombinovaná Didaktické pomůcky: Tabule, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji. Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) K čemu slouží nulový bod programu (vztažný bod).b) Jaký je rozdíl mezi absolutním a přírůstkovým programováním.c) Jaká je struktura programovaných vět v NC programu.d) Jak se zakládá program na panelu stroje.e) Jaké jsou režimy CNC stroje a jak se mezi nimi přechází.f) Jak se zapisují a mažou jednotlivé řádky programu.g) Co je to korekce nástrojů. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Ovládání výrobního obráběcího stroje pomocí výpočetní techniky je vysoce kvalifikovaná práce, protože vyžaduje jak teoretické znalosti o počítačích a strojích, tak znalosti o obrábění.</p> <p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ol style="list-style-type: none">f) Způsob zápisu přímé a šikmé dráhy při absolutním programování.g) Způsob zápisu přímé a šikmé dráhy při přírůstkovém programování.h) Zadávání korekce.i) Rozdíl mezi korekcí zleva a zprava.j) Programování pravidelného sražení pomocí příkazu CHF. <p>IV. SHRNUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <p>Probírané téma je procvičeno na vzorovém příkladu v přípravě 4a, kdy se vytvoří na počítači NC program podle zadaného výkresu.</p> <p>V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU</p> <p>Vytvořte program na stejnou součást, ale s jinou korekcí.</p> <p>VI. ZÁVĚR</p> <p>HEIDENHAIN <i>Firemní dokumentace</i>. Praha: Heidenhain, 2000.</p>

Zadání úlohy

Programování přímé a šikmé dráhy
Příprava č. 4



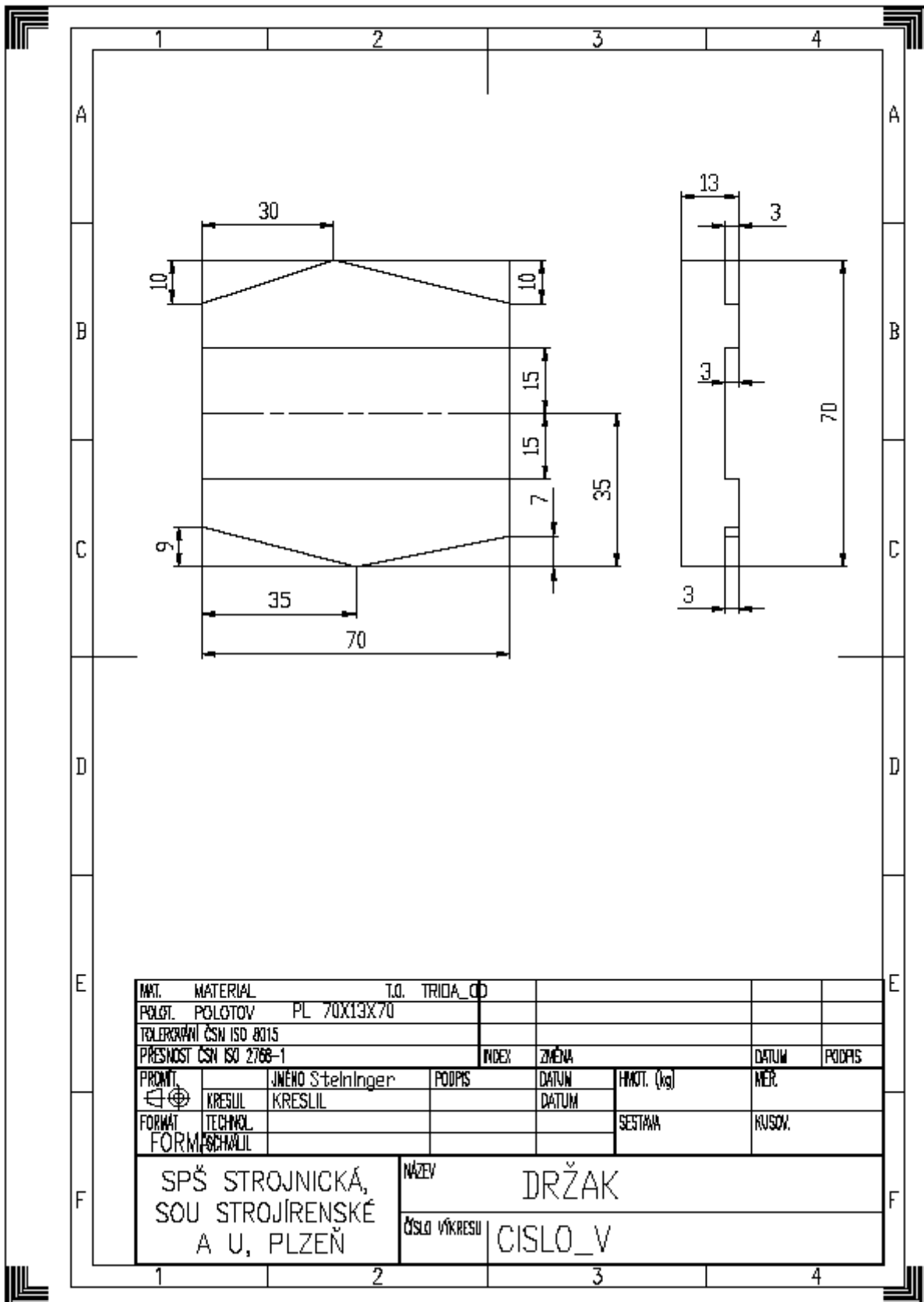
5. Najíždění a odjíždění od kontury

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 5/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 5/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Najíždění a odjíždění od kontury</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Kombinovaná Didaktické pomůcky: Tabule, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC stroj</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ul style="list-style-type: none">a) Jaký je rozdíl mezi absolutním a přírůstkovým programováním.b) Proč se při zapnutí stroje provádí nájezd do reference.c) Co je to korekce a jak se zadává.d) Podle čeho se volí hloubka třísky.
<p>II. MOTIVACE</p> <p>Pracovat s moderní technikou vyžaduje přemýšlivé lidi, kteří se nebojí zkoušet nové trochu netradiční postupy.</p>
<p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ul style="list-style-type: none">a) Význam optimálních řezných podmínek při obrábění s ohledem na nástroj.b) Pravidla při výměně řezného nástroje.c) Základní zvyklosti při najetí na hloubku třísky.d) Příkazy pro nájezd na konturu.e) Příkazy pro odjetí od kontury.
<p>IV. SHRNTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ul style="list-style-type: none">a) Co ovlivňuje místo startu při nájezdu na konturu.b) Kdy se programuje odjetí po kružnici.c) V jakých případech programátor najíždí na konturu po přímce.d) Jakou roli hraje korekce při najíždění a odjíždění.e) Probírané téma je procvičeno na vzorovém příkladu (příprava č. 5a).
<p>V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU</p> <p>Určení řezných podmínek podle strojnických tabulek na zadaný příklad.</p>
<p>VI. LITERATURA:</p> <p>HEIDENHAIN <i>Firemní dokumentace</i>. Praha: Heidenhain, 2000.</p>

Zadání úlohy

Najíždění a odjíždění od kontury
Příprava č. 5



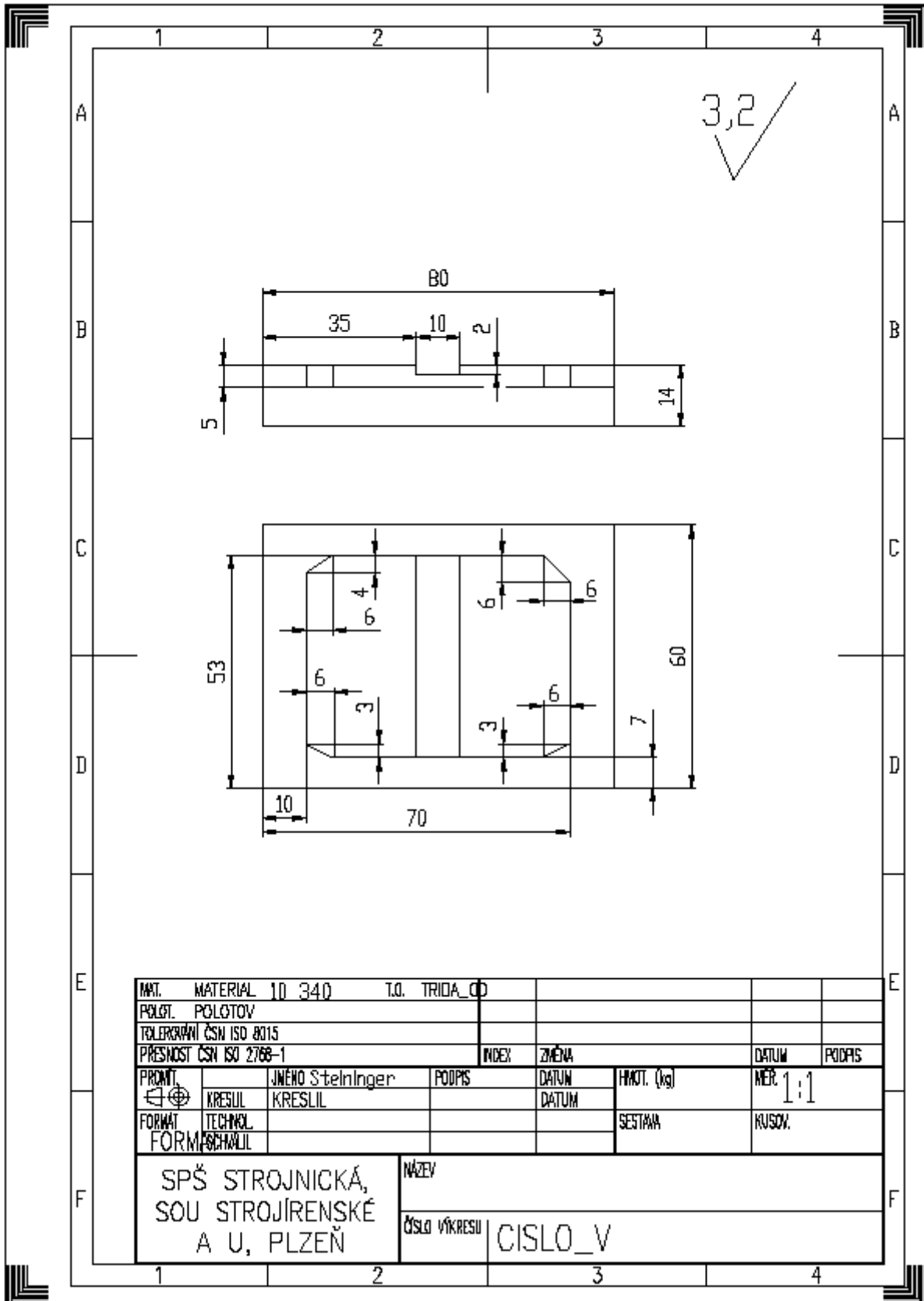
6. Programování přímé a šikmé dráhy v pravoúhlých souřadnicích

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 6/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 6/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování přímé a šikmé dráhy v pravoúhlých souřadnicích</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Opakovací Didaktické pomůcky: technický výkres, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) Na předloženém výkresu si žáci procvičí probraná témata.b) Vybraná dvojice vytvoří program na výukové CNC frezce. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Vyrobená součást podle studentského NC programu přesvědčí přítomné, že tímto způsobem lze dnes běžně vyrábět.</p> <p>III. SHRNUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ol style="list-style-type: none">a) V průběhu frézování je připomenut význam technologie v programu.b) Před automatickým chodem stroje se provádí odladění programu a to vyžaduje určitý postup v závislosti na tvaru vyráběné součásti a zvolené technologii.c) Probraná témata jsou prohloubena na vzorovém příkladu (příprava č. 6a). <p>IV. ZÁVĚR</p> <p>Na výukové CNC frézce lze obrábět pouze polotovary z neželezných a plastových materiálů. Podle velikosti takových polotovarů lze volit příklady pro stroj.</p>

Zadání úlohy

Programování přímých a šikmých ploch
Příprava č. 6



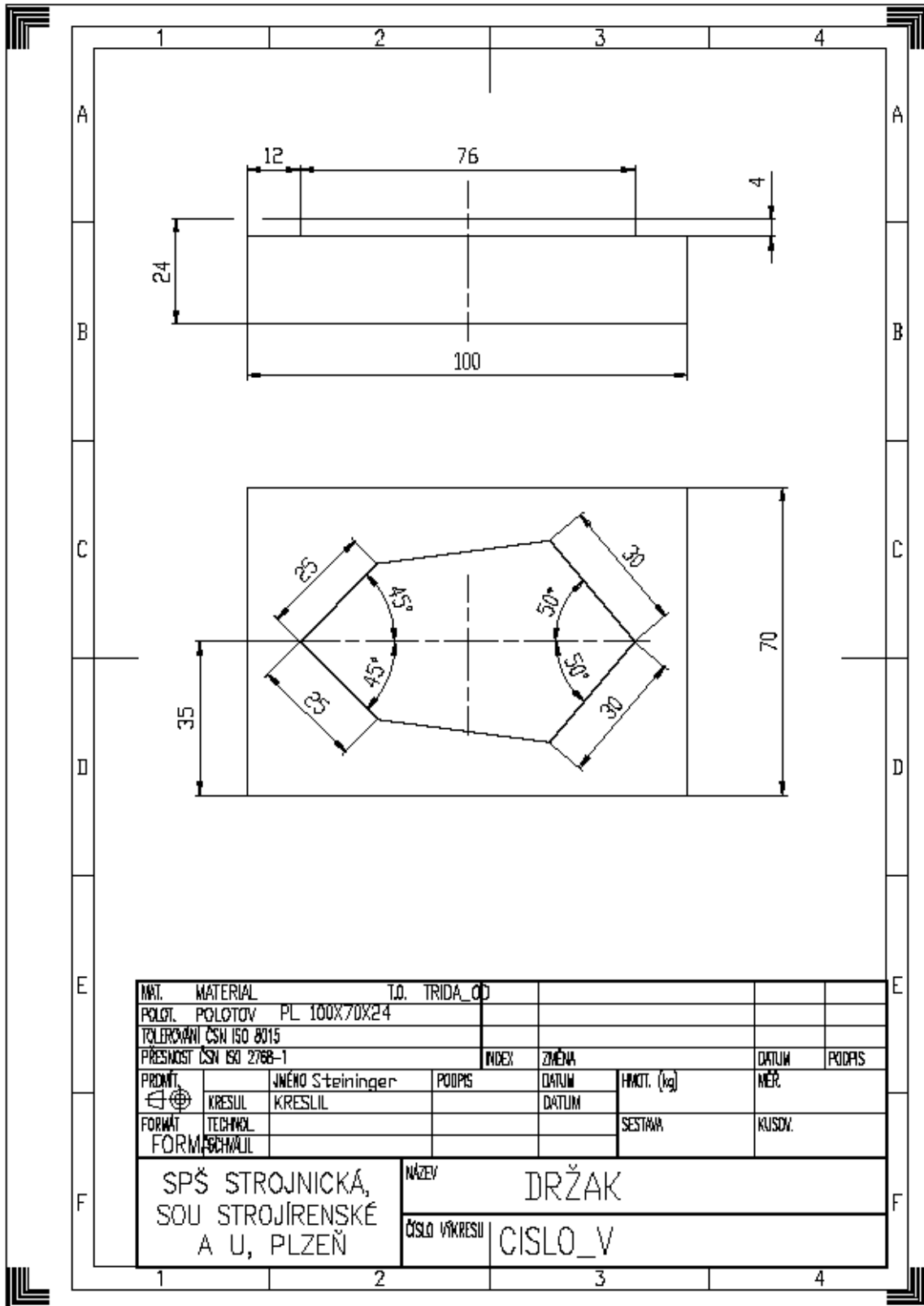
7. Programování přímé a šikmé dráhy v polárních souřadnicích

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 7/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 7/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování přímé a šikmé dráhy v polárních souřadnicích</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Kombinovaná Didaktické pomůcky: Tabule, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikli do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) Kdy se nezadáva korekce nástroje.b) Jak se zadávají přírůstkové souřadnice.c) K čemu slouží testovací režim stroje.d) Jakým způsobem se ukládají NC programy na panelu stroje.e) Jakým způsobem se programuje pravidelné sražení.f) Jak se opravuje zápis programu.
<p>II. MOTIVACE</p> <p>Na každé nerotační součásti najdeme přímé úseky, které se musí obrobit. Znalosti o možných způsobech definování těchto úseků mohou usnadnit a snížit chyby v programu.</p>
<p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ol style="list-style-type: none">a) Definice koncového bodu dráhy pomocí poloměru a úhlu.b) Definice pólu a jeho zadání.c) Určení velikosti úhlu.d) Využití přírůstkového způsobu zadávání požadovaných hodnot.e) Přednosti polárních souřadnic.
<p>IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ol style="list-style-type: none">a) Jaké tvary lze s výhodou programovat pomocí polárních souřadnic.b) Jaká tlačítka se používají při zadávání polárních souřadnic.c) K jaké ose se určuje úhel koncového bodu.d) Probrané téma je procvičeno na vzorovém příkladu (příprav č. 7a).
<p>V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU</p> <p>Vytvořte program na stejnou součást, ale s jinou korekcí.</p>
<p>VI. LITERATURA</p> <p>HEIDENHAIN <i>Firemní dokumentace</i>. Praha: Heidenhain, 2000.</p>

Zadání úlohy

Programování v polárních souřadnicích
příprava č. 7



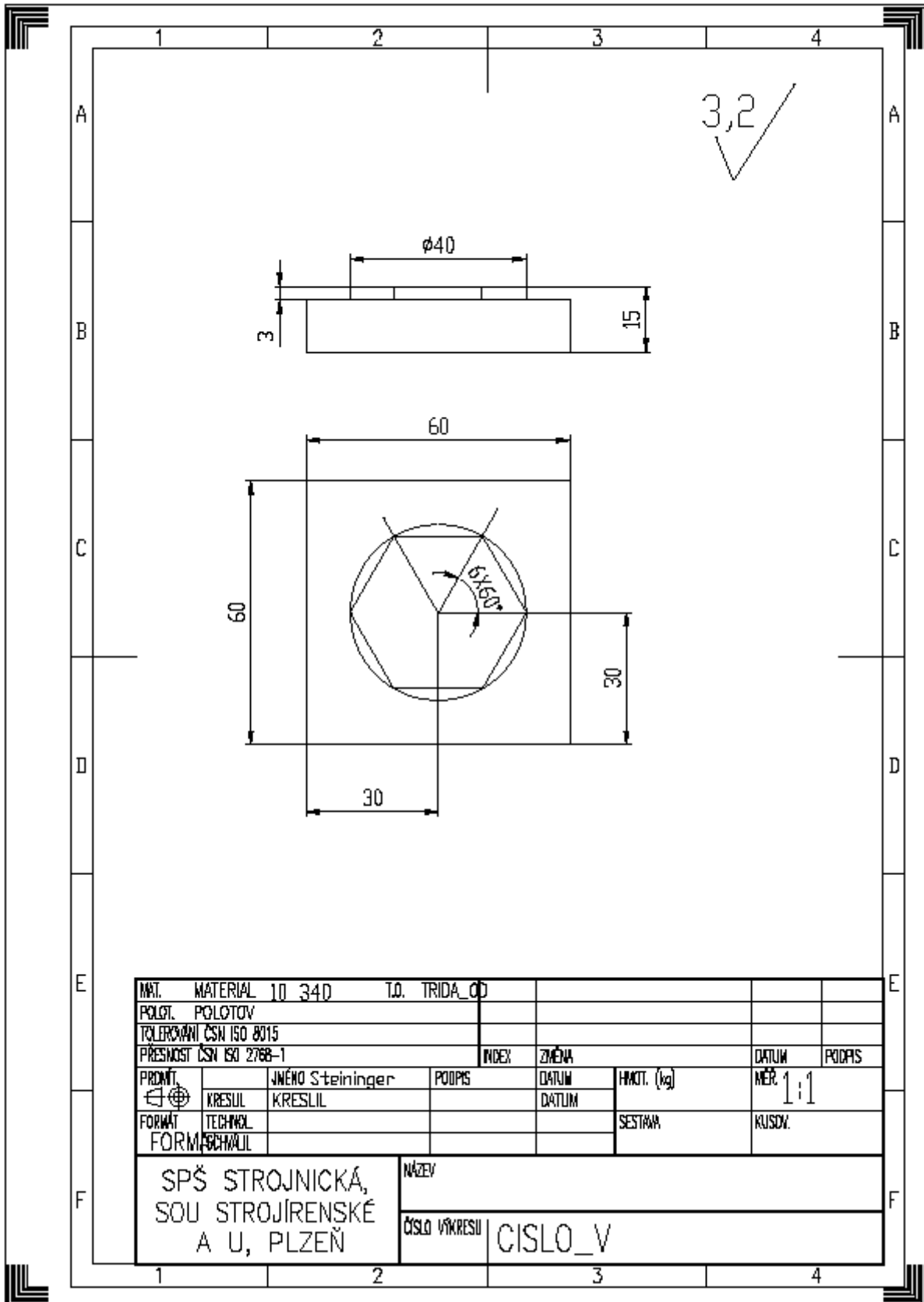
8. Programování přímých a šikmých ploch v polárních

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 8/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování CNC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 8/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování přímých a šikmých ploch v polárních souřadnicích</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Opakovací Didaktické pomůcky: technický výkres, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) Na předloženém výkresu si žáci procvičí probraná témata.b) Vybraná dvojice vytvoří program na výukové CNC frezce. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Vyrobená součást podle studentského NC programu přesvědčí přítomné, že tímto způsobem lze dnes běžně vyrábět.</p> <p>III. SHRNUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ol style="list-style-type: none">a) V průběhu frézování je připomenut význam technologie v programu.b) Před automatickým chodem stroje se provádí odladění programu a to vyžaduje určitý postup.c) Probrané témata jsou procvičena na vzorovém příkladu (příprava č. 8). <p>IV. ZÁVĚR</p> <p>Na výukové CNC frezce lze obrábět pouze polotovary z neželezných a plastových materiálů. Podle velikosti takových polotovarů lze volit příklady pro stroj.</p>

Zadání úlohy

Programování přímých a šikmých ploch v polárních souřadnicích
Příprava č. 8



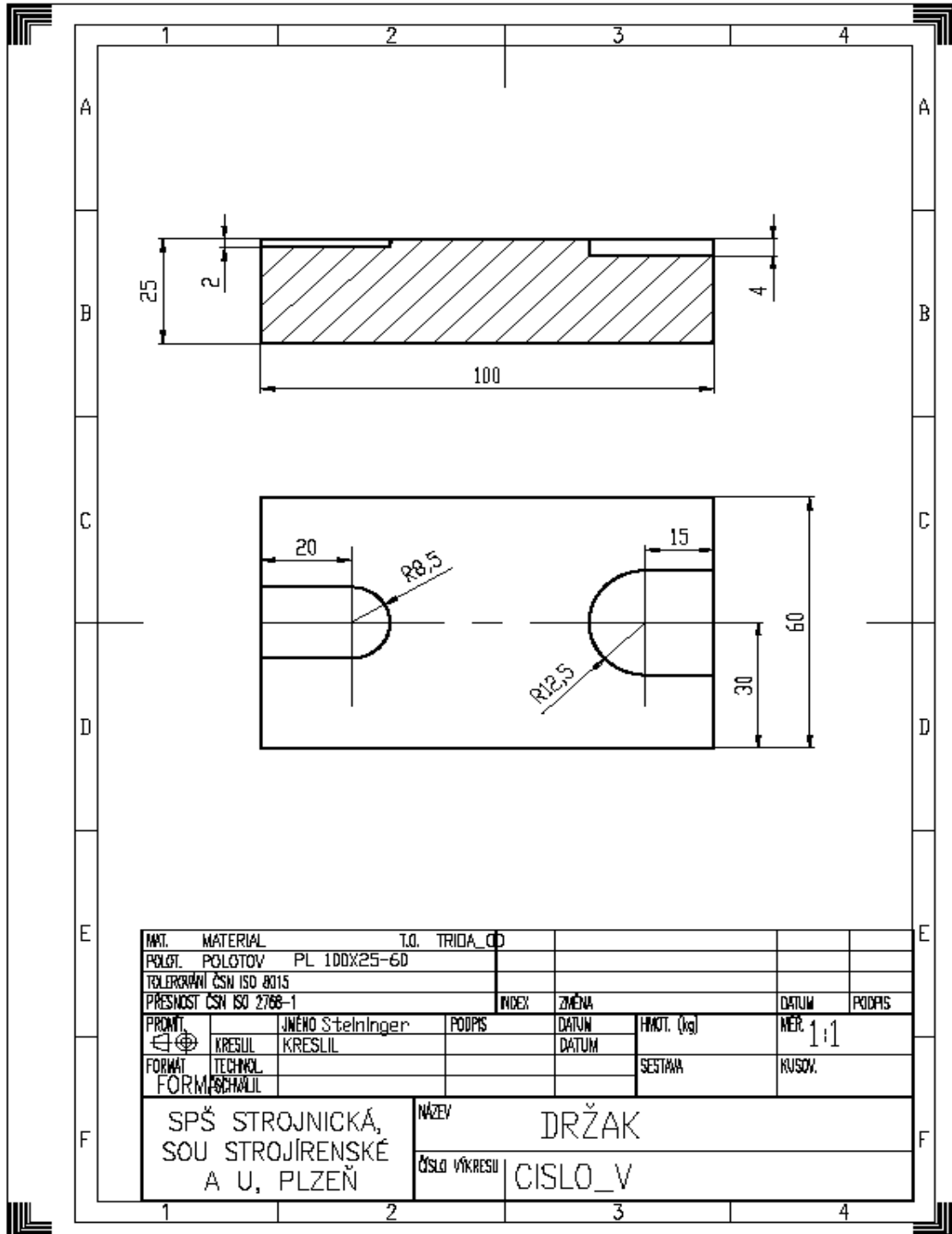
9. Programování tečných oblouků a zaoblení

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 9/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 9/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování tečných oblouků a zaoblení</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Kombinovaná Didaktické pomůcky: Tabule, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů.</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ul style="list-style-type: none">a) Jaká pravidla se musí dodržet při nájezdu na konturu.b) Kdy se zadává korekce zleva.c) Proč se najíždí hloubka třísky mimo polotovar.d) Jak a kdy se používá přírůstkové programování.
<p>II. MOTIVACE</p> <p>Výroba tvarových ploch je náročná. Na CNC strojích se vyrábí jednoduše s běžnými nástroji.</p>
<p>III. VÝKLAD NOVÉHO UČIVA</p> <ul style="list-style-type: none">a) Definice tečných prvků.b) Výpočet koncového bodu oblouku.c) Způsob zadání absolutně i přírůstkově.d) V jakých případech lze použít pravidelné zaoblení.e) Co musí předcházet příkazu RND (pravidelné zaoblení).
<p>IV. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ul style="list-style-type: none">a) Jaké jsou výhody zadávání tečných prvků.b) Přednosti přírůstkového způsobu programování.c) Kdy nelze použít příkaz pravidelného zaoblení.d) Jaké funkce se používají při výpočtu koncového bodu oblouku.e) Probrané téma je procvičeno na vzorovém příkladu (příprava č. 9a).
<p>V. ZADÁNÍ DOMÁCÍHO ÚKOLU</p> <p>Zopakovat předcházející témata.</p>
<p>VI. LITERATURA</p> <p>HEIDENHAIN <i>Firemní dokumentace</i>. Praha: Heidenhain, 2000.</p>

Zadání úlohy

Programování tečných oblouků a zaoblení
Příprava č. 9



10. Programování tečných oblouků a zaoblení

Písemná příprava

<p style="text-align: center;">PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ HODINU Č. 10/1</p> <p>Školní rok: 2012/2013 Obor: Mechanik seřizovač, Strojírenství Předmět: Programování NC strojů Ročník: druhý, třetí Vyučovací hodina: 10/1 Zpracoval: Steininger</p>
<p>Název tematického celku: Frézování Téma vyučovací hodiny: Programování tečných oblouků a zaoblení</p>
<p>Druh vyučovací hodiny: Opakovací Didaktické pomůcky: technický výkres, ovládací panel stroje na počítači Vzdělávací cíl: Seznámit žáky se základy programování CNC strojů, s popisem dráhy nástroje, se zadáváním technologických údajů, s odzkoušením programu na stroji Výchovný cíl: Praktickými příklady vytvářet podmínky, aby žáci vnikali do tajů programování CNC strojů</p>
<p>I. OPAKOVACÍ OTÁZKY Z PŘEDCHÁZEJÍCÍ VYUČOVACÍ HODINY</p> <ol style="list-style-type: none">a) Na předloženém výkresu si žáci procvičí probraná témata.b) Vybraná dvojice vytvoří program na výukové CNC frézce. <p>II. MOTIVACE</p> <p>Vyrobená součást podle studentského NC programu přesvědčí přítomné, že tímto způsobem lze dnes běžně vyrábět.</p> <p>III. SHRUTÍ UČIVA A PROCVIČOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</p> <ol style="list-style-type: none">a) V průběhu frézování je připomenut význam technologie v programu.b) Před automatickým chodem stroje se provádí odladění programu a to vyžaduje určitý postup.c) Probraná témata jsou prohloubena pomocí vzorového příkladu (příprava č. 10). <p>IV. ZÁVĚR</p> <p>Na výukové CNC frézce lze obrábět pouze polotovary z neželezných a plastových materiálů; podle velikosti takových polotovarů lze volit příklady pro stroj.</p>

Zadání úlohy

Programování tečných oblouků a zaoblení

Příprava č. 10

