

# Poglavlje 1

---

## Crtanje skica za modele punih tela

### Ciljevi učenja

Kada proučite ovo poglavlje, moći ćete da:

- Razumete zahteve okruženja za skiciranje.
- Otvorite nov dokument.
- Usvojite različite pojmove koji se koriste u okruženju za skiciranje.
- Radite s raznim alatama za skiciranje.
- Koristite alatke za prikazivanje crteža.
- Obrišete skicirane objekte.

## Okruženje za skiciranje

Većina proizvoda projektovanih u programu SolidWorks predstavlja kombinaciju skiciranih (engl. *sketched*), postavljenih (engl. *placed*) i izvedenih (engl. *derived*) elemenata. Postavljeni i izvedeni elementi prave se bez crtanja skice, dok se za skicirane elemente – kao što im i ime govori – prvo mora nacrtati skica. Uopšteno govoreći, osnovni element (engl. *base feature*) svakog projekta jeste skiciran element, a on se pravi od skice. Prema tome, izrada svakog projekta počinje crtanjem skice za osnovni element. Kada nacrtate skicu, možete je konvertovati u osnovni element, a zatim dodati druge skicirane, postavljene i izvedene elemente da biste dovršili projekat. U ovom poglavlju naučićete da pravite skicu za osnovni element i za to ćete koristiti različite alatke za skiciranje.

Uopšteno govoreći, skica se definiše kao osnovna kontura elementa. Na primer, razmotrite ključ sa slike 1-1.



**Slika 1-1 Viljuškasti ključ – model punog tela**

Ovaj ključ se sastoji od osnovnog elementa, izdubljenog elementa, preslikanog elementa (izdubljenog elementa s druge strane) i elementa koji predstavlja izvučen tekst. Osnovni element ključa prikazan je na slici 1-2. Napravljen je korišćenjem samo jedne skice, nacrtane u prednjoj ravni (engl. *front plane*), kao što je prikazano na slici 1-3. Ova skica je nacrtana u okruženju za skiciranje (engl. *sketching environment*), pomoću različitih alatki za skiciranje. Prema tome, da biste nacrtali skicu osnovnog elementa, prvo morate da aktivirate okruženje za skiciranje u kome ćete crtati skicu.



### Napomena

*Kada dobro upoznate različite mogućnosti programa SolidWorks, kao osnovni element moći ćete da koristite i izvedeni element ili izvedeni deo.*

U programu SolidWorks, okruženje za skiciranje može se aktivirati u svakom trenutku, u režimu dela (**Part**) ili u režimu sklopa (**Assembly**). Samo treba da saopštite programu da hoćete da crtate skicu elementa i zatim da izaberete ravan na kojoj ćete crtati.

**Napomena**

Kasnije u ovom poglavlju saznaćete kako da aktivirate okruženje za skiciranje u programu SolidWorks 2006.



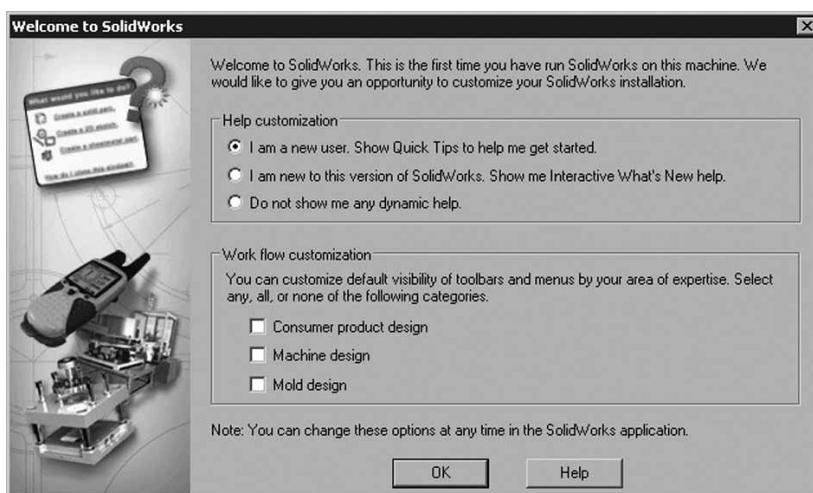
Slika 1-2 Osnovni element ključa



Slika 1-3 Skica za osnovni element ključa

## Započinjanje nove sesije u programu SolidWorks 2006

Da biste u programu SolidWorks 2006 započeli novu radnu sesiju, izaberite **Start > Programs > SolidWorks 2006 SP0.0 > SolidWorks 2006 SP0.0** iz menija **Start**, ili dvaput pritisnite ikonicu **SolidWorks 2006 SP0.0** na radnoj površini; prikazaće se prozor programa SolidWorks 2006. Ako program SolidWorks pokrećete prvi put nakon instaliranja, prikazaće se i okvir za dijalog **Welcome to SolidWorks** (slika 1-4), koji vam želi dobrodošlicu u SolidWorks i pomaže vam da instalaciju programa prilagodite sopstvenim potrebama. Sledi pregled opcija iz ovog okvira za dijalog.



Slika 1-4 Okvir za dijalog Welcome to SolidWorks

## Odeljak Help customization

Opcije iz ovog odeljka koriste se za izbor vrste pomoći koju želite da aktivirate dok radite u programu SolidWorks. Podrazumevano je izabrano radio-dugme **I am new user. Show Quick Tips to help me get started** (Ja sam nov korisnik. Prikaži kratke savete koji će mi pomoći da počnem). Dok je izabrano ovo dugme, program vam prikazuje kratke savete koji vas vode kroz proces započinjanja rada. Ostavite uključenu ovu opciju ako niste ranije koristili SolidWorks.

Ukoliko već imate iskustva s programom SolidWorks, izaberite radio-dugme **I am new to this version of SolidWorks. Show me Interactive What's New help** (Ne poznajem novu verziju SolidWorksa. Prikaži interaktivnu pomoć tipa „Šta je novo“). Time obezbeđujete da se – dok radite sa alatkama koje su nove ili poboljšane u ovoj verziji programa – na ekranu prikazuje interaktivna pomoć.

Ako ne želite da se aktivira nijedna vrsta pomoći, izaberite radio-dugme **Do not show me any dynamic help** (Ne prikazuj nikakvu dinamičku pomoć).

## Odeljak Work flow customization

Opcije iz odeljka **Work flow customization** okvira za dijalog **Welcome to SolidWorks** koriste se za biranje paleta alatki (engl. *toolbars*) i menija koji će se podrazumevano prikazivati na ekranu. Izbor paleta alatki i menija koji se prikazuju zasniva se na užoj oblasti za koju je korisnik stručan, i to: projektovanje proizvoda (opcija Consumer product design), projektovanje mašina (opcija Machine design) i projektovanje kalupa (opcija Mold design). Potvrđite polje pored opcije koja odgovara vašoj oblasti rada.

Ovaj priručnik je napisan sa aspekta početnika. Prema tome, u odeljku **Help customization** ostavite izabrano podrazumevano radio-dugme, a u odeljku **Work flow customization** nijedna opcija ne treba da bude potvrđena. Zatim u okviru za dijalog **Welcome to SolidWorks** pritisnite dugme **OK**. Okvir za dijalog će nestati sa ekrana i videćete prozor programa **SolidWorks 2006** (slika 1-5).

Na desnoj strani prozora programa nalazi se okno poslova (engl. *task pane*), sa opcijama koje se koriste za započinjanje nove datoteke, otvaranje postojeće datoteke, pregledanje tema koje se odnose na SolidWorks itd. Sledi pregled opcija iz okna poslova.



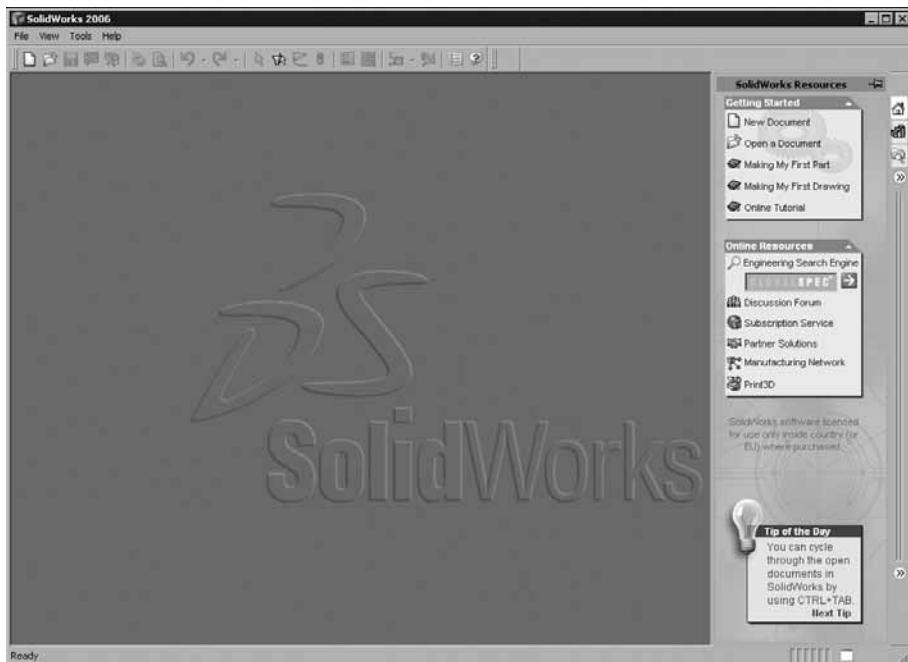
## Okno poslova SolidWorks Resources



Kada pokrenete SolidWorks, podrazumevano se prikazuje okno poslova **SolidWorks Resources**, s grupama opcija opisanim u nastavku.

### Getting Started

Opcije iz ove grupe koriste se za započinjanje novog dokumenta, otvaranje postojećeg i prikazivanje tema interaktivne pomoći.



Slika 1-5 Prozor programa SolidWorks 2006

## Online Resources

Opcije iz ove grupe koriste se za pristupanje Web lokacijama na kojima ćete naći diskusioni forum posvećen SolidWorksu (opcija Discussion Forum), usluge podrške korisnicima (opcija Subscription Service), partnerske kompanije koje nude go-tova rešenja (opcija Partner Solutions), mrežu korisnika programa SolidWorks (opcija Manufacturing Network), i lokacije o štampanju 3D crteža. Ova verzija SolidWorksa omogućava i pretraživanje Weba. U polje na vrhu grupe opcija **Online Resources** upišite pojам o kome tražite informacije, pa pritisnite dugme za pokretanje pretrage; program će vas usmeriti na Web lokaciju pretraživača GlobalSpec.

## Tip of the Day

U okviru **Tip of the Day** prikazuju se – jedan po jedan – kratki saveti koji će vam pomoći da bolje i efikasnije koristite SolidWorks. Pritisnite stavku **Next Tip** u donjem desnom uglu okvira **Tip of the Day** da bi se prikazao sledeći savet.

## Okno poslova Design Library

 Okno poslova **Design Library** otvara se kada u oknu poslova pritisnete ikonicu s knjigama. Okno **Design Library** koristi se za pregledanje podrazumevane biblioteke koju nudi SolidWorks i komponenata paleta alatki, a omogućava i pristup Web lokaciji **3D ContentCentral**. Da biste pristupili komponentama paleta alatki, na vašem računaru mora da bude instaliran dodatni modul **Toolbox**. Da biste pristupili Web lokaciji **3D ContentCentral**, morate da budete povezani na Internet.

## Okno poslova File Explorer



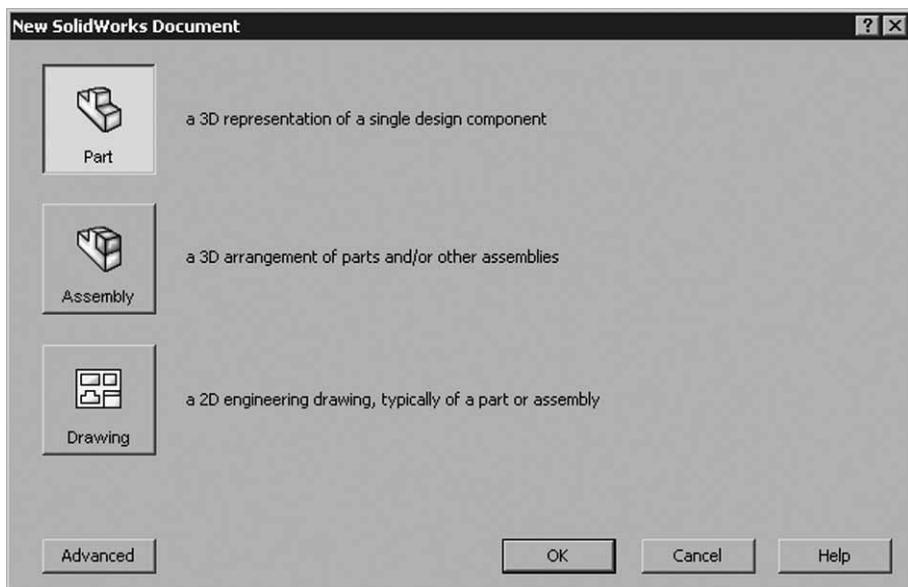
Okno poslova **File Explorer** koristi se za pretraživanje datoteka i direktorijuma koji se nalaze na čvrstom disku vašeg računara.



**Savet.** Okno poslova premestićete iz njegovog podrazumevanog položaja tako što ćete prvo dva put pritisnuti njegovu sivu naslovnu traku na vrhu, a zatim ga prevući na proizvoljno mesto na ekranu. Da biste okno poslova vratili u podrazumevani položaj, ponovo dva put pritisnite njegovu naslovnu traku ili pritisnite dugme **Task Pane** u gornjem desnom uglu okna (sličica pribadače).

## Započinjanje novog dokumenta u programu SolidWorks 2006

Da biste u programu SolidWorks 2006 započeli nov dokument, izaberite opciju **New Document** iz grupe **Getting Started** u oknu poslova **SolidWorks Resources**; prikazaće se okvir za dijalog **New SolidWorks Document** (slika 1-6). Ovaj okvir za dijalog otvara se i kada pritisnete dugme **New** na paleti alatki **Standard**. Sledi pregled opcija iz ovog okvira za dijalog.



*Slika 1-6 Okvir za dijalog New SolidWorks Document*

## Dugme Part

Dugme **Part** je podrazumevano izabrano u okviru za dijalog **New SolidWorks Document**. Pritisnite dugme **OK** i otvorite nov dokument dela (engl. *part document*) u kome možete projektovati pune modele (engl. *solid models*) ili komponente od lima (engl. *sheet metal components*). Kada otvorite nov dokument dela, uči ćeće u režim **Part** koji služi za crtanje delova.

## Dugme Assembly

U okviru za dijalog **New SolidWorks Document**, pritisnite dugme **Assembly** a zatim dugme **OK** da biste otvorili nov dokument sklopa (engl. *assembly document*). U njemu možete da sklapate komponente koje ste napravili u dokumentima delova, a i da pravite komponente.

## Dugme Drawing

U okviru za dijalog **New SolidWorks Document**, pritisnite dugme **Drawing** a zatim dugme **OK** da biste otvorili nov dokument crteža (engl. *drawing document*). U njemu možete da generišete ili pravite prikaze crteža delova koje ste izradili u dokumentima delova, ili sklopova koje ste napravili u dokumentima sklopova.



### Napomena

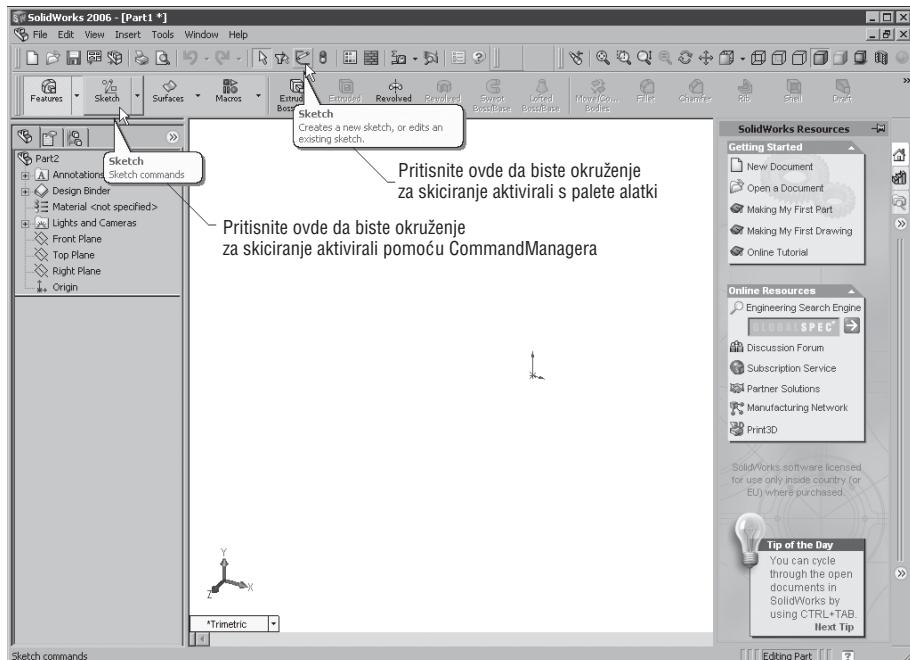
Kada u SolidWorksu započnete novu datoteku, prikazuje se prozor **What would you like to do?** koji vam pomaže dok radite u programu. Da biste zatvorili taj prozor, pritisnite dugme (X) koje se nalazi blizu donjeg desnog ugla prozora programa SolidWorks. Dugme (X) se menja u dugme (?) koje možete pritisnuti da biste ponovo prikazali prozor **What would you like to do?**.



**Savet.** Ako iz okna poslova otvorite okvir za dijalog **New SolidWorks Document** i započnete nov dokument, okno poslova će i dalje ostati prikazano u svom raširenom obliku. Ukoliko pak ovaj okvir za dijalog otvorite s palete alatki ili iz glavnog menija, okno poslova će se skupiti i ostaće takvo i kada se otvorи novi dokument. Više o proširivanju i sažimanju okna poslova saznaćete kasnije u ovom poglavlju.

## Okruženje za skiciranje

Kad god započnete nov dokument dela, podrazumevano se nalazite u okruženju za modelovanje delova (engl. *part modeling environment*). Ali, projektovanje morate da počnete crtanjem skice osnovnog elementa u okruženju za skiciranje (engl. *sketching environment*). Okruženje za skiciranje pokrećete pomoću alatke **Sketch** s palete **Standard**. Drugi način pristupa je da pritisnete dugme **Sketch** iz **CommandManager** (slika 1-7) da biste otvorili **Sketch CommandManager**.



**Slika 1-7 Različiti načini pristupa okruženju za skiciranje u programu SolidWorks 2006**



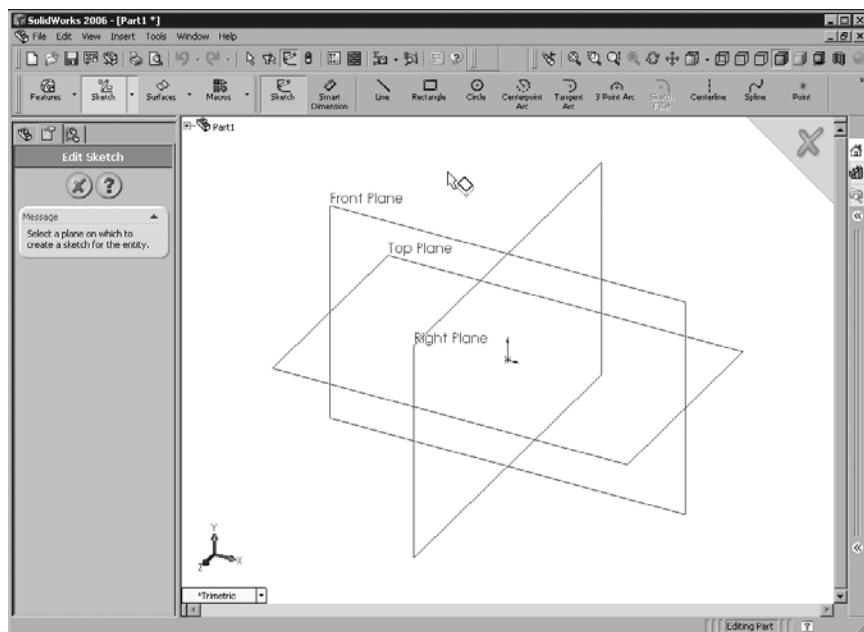
**Savet.** Desno od oblasti za crtanje i dalje se vidi okno poslova, što smanjuje površinu za crtanje. Da biste je povećali, „skupite“ okno poslova na jedan od sledeća tri načina: pritisnite jednom unutar oblasti za crtanje, pritisnite bilo koju od dve strelice na traci desno od okna poslova, ili pritisnite traku koja spaja te dve strelice.

Da biste u bilo kojoj fazi projektovanja ponovo prikazali okno poslova, samo pritisnite jednu od tih strelica.

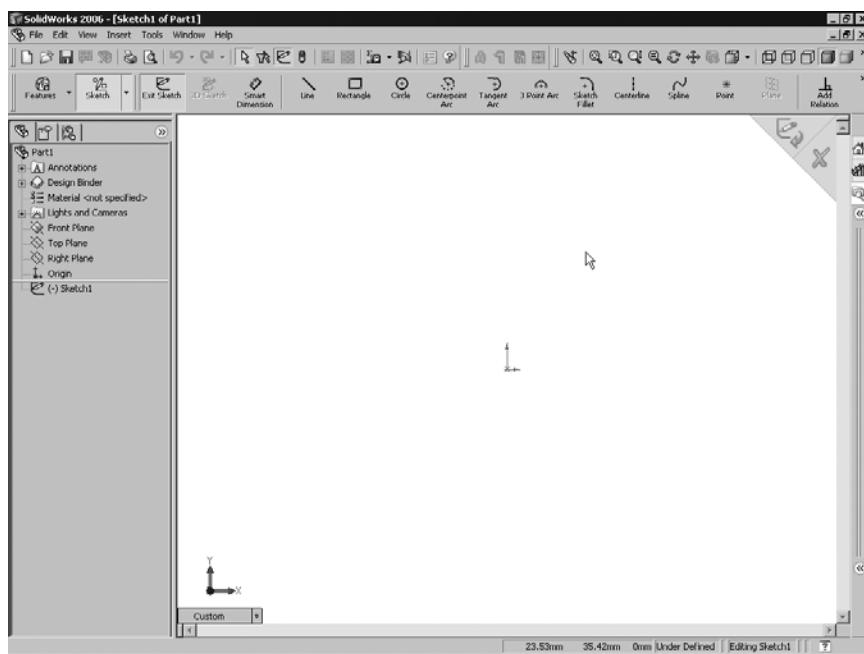
Kada na paleti **Standard** pritisnete dugme **Sketch** ili izaberete bilo koju alatku iz **Sketch CommandManagera**, prikazuje se **Edit Sketch PropertyManager**, koji vas poziva da izaberete ravan na kojoj će biti napravljena skica. Osim toga, na ekranu se privremeno prikazuju tri podrazumevane ravni koje nudi SolidWorks 2006 – **Front Plane** (prednja), **Right Plane** (desna) i **Top Plane** (gornja) (slika 1-8).

Zavisno od projekta, izabratce odgovarajuću ravan za crtanje skice osnovnog elementa. Izabrana ravan biće automatski postavljena upravno na pravac pogleda, pa ćece lako moći da nacrtate skicu. Pored toga, **CommandManager** će tada prikazati razne alatke koje ćece koristiti za crtanje skice.

Izgled podrazumevanog prozora dokumenta dela u okruženju za skiciranje programa SolidWorks, prikazan je na slići 1-9.



Slika 1-8 Biranje ravnih za crtanje skice osnovnog elementa



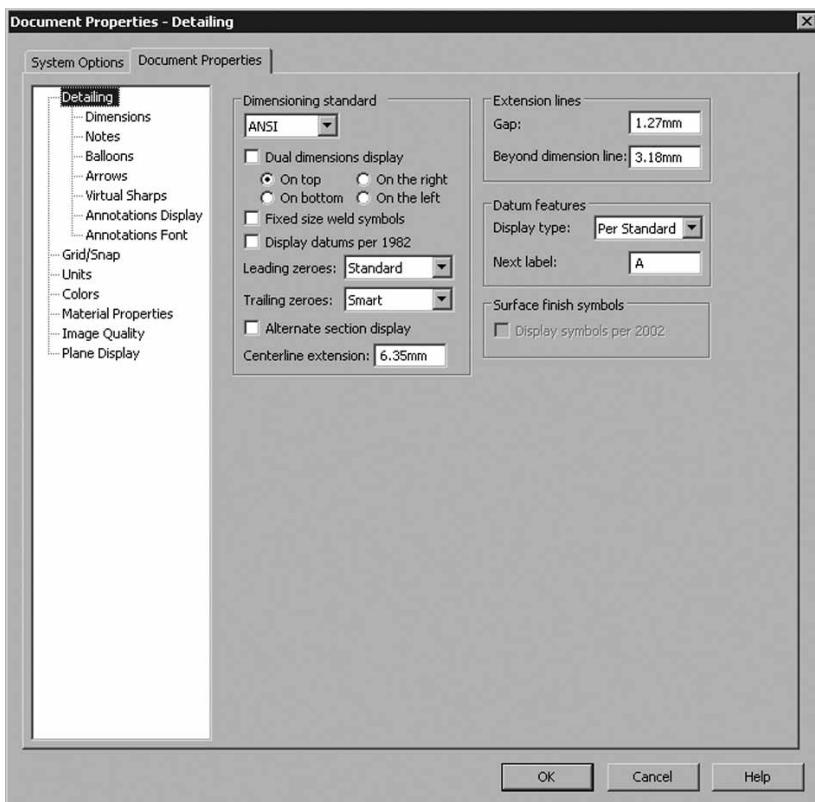
Slika 1-9 Podrazumevani prikaz dokumenta dela u okruženju za skiciranje

## Podešavanje parametara dokumenta

Kada na računar instalirate SolidWorks, program će vas pozvati da zadate standard za kotiranje (tj. za dodeljivanje parametarskih mera) i jedinice za merenje linearnih rastojanja. Parametri koje zadate u tom trenutku, postaće podrazumevani i važiće kad god započnete nov dokument u SolidWorksu. Ukoliko želite da za određeni dokument izmenite parametre, to ćete lako uraditi preko okvira za dijalog **Document Properties**. Da biste mu pristupili, izaberite **Tools > Options**. Otvoriće se okvir za dijalog **System Options** u kome treba da izaberete karticu **Document Properties**; ime okvira za dijalog promeniće se u **Document Properties**. Sledi pregled podešavanja parametara i opcija tekućeg dokumenta u ovom okviru za dijalog.

## Promena standarda za kotiranje

Da biste promenili standarde za kotiranje, otvorite okvir za dijalog **System Options** pa izaberite karticu **Document Properties**. U oknu na desnoj strani, podrazumevano će biti izabrana opcija **Detailed** da bi se prikazali detalji (slika 1-10).

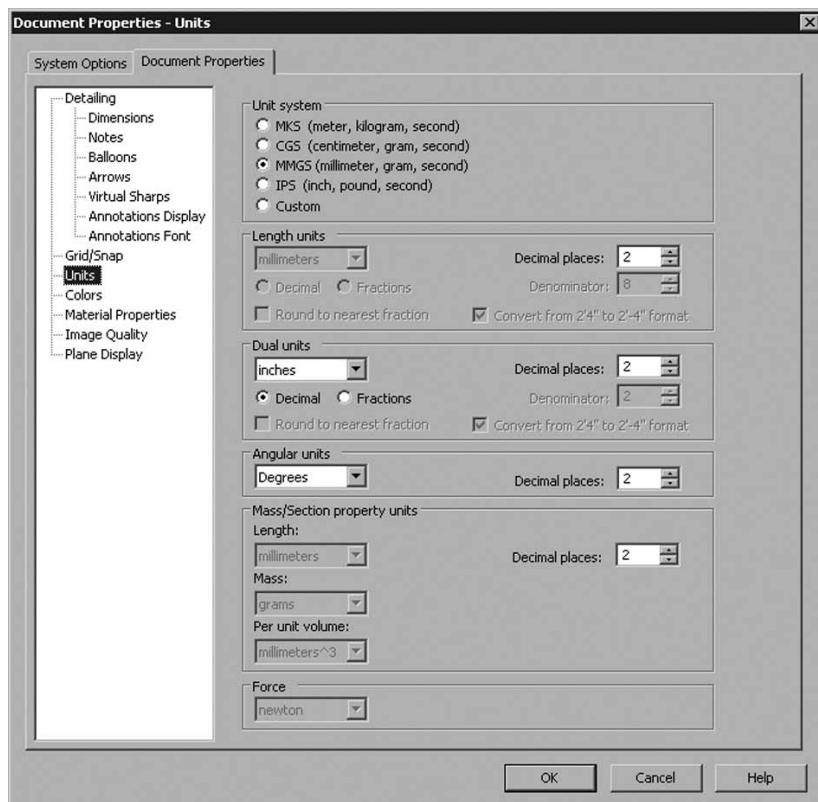


Slika 1-10 Biranje standarda za kotiranje

U padajućoj listi u oblasti **Dimensioning standard**, biće naveden podrazumevani standard za kotiranje koji je izabran pri instaliranju SolidWorks-a. Za tekući dokument možete izabrati bilo koji od standarda ponuđenih u padajućoj listi: ANSI, ISO, DIN, JIS, BSI, GOST i GB.

## Menjanje jedinica za merenje linearnih rastojanja i uglova

Da biste izmenili merne jedinice za dužine i uglove, otvorite okvir za dijalog **System Options** i izaberite karticu **Document Properties**. Na toj kartici odaberite opciju **Units** iz okna na levoj strani (slika 1-11). U padajućoj listi u oblasti **Length units** biće navedena podrazumevana jedinica za merenje linearnih rastojanja, izabrana pri instaliranju programa. Sistem jedinica menjate tako što izaberete jednu od opcija u oblasti **Unit system**. Ako treba da zadate jedinice koje nisu ponuđene u ovoj oblasti, izaberite radio-dugme **Custom** da bi postale dostupne raspoložive merne jedinice na padajućoj listi **Length units**. To su: angstremi, nanometri, mikroni, milimetri, centimetri, metri, mikroinči, milovi (miliinči), inči, stope, i stope & inči. Jedinice za ugaone mere biraju se iz padajuće liste u oblasti **Angular units**. Na raspolaganju su stepeni, stepeni/minuti, stepeni/minuti/sekunde i radijani.



Slika 1-11 Biranje mernih jedinica

## Menjanje parametara prianjanja i mreže

Možete podesiti da se u okruženju za skiciranje kurzor kreće skokovito, unapred zadatim koracima. Na taj način, dužina objekta čiju skicu crtate menjaje se za zadata vrednost koraka (inkrementa). Na primer, ako ste podesili da je korak kursora 10 mm, linija koju crtate produžavaće se za po 10 mm kad god pomerite kurzor. Da biste to postigli, morate da uključite opciju prianjanja (engl. *snap*). Iz glavnog menija izaberite **Tools > Options**; prikazće se okvir za dijalog **System Options**. Izaberite granu **Relations/Snap** stavke **Sketch** da bi se prikazale pripadajuće opcije. Uključite opciju **Grid** i isključite opciju **Snap only when grid is displayed**, ukoliko je bila uključena. Kada je uključena ta opcija, kurzor se pomera skokovito samo dok je na ekranu prikazana pomoćna mreža (engl. *grid*).

Sada izaberite karticu **Document Properties**; otvorice se istoimeni okvir za dijalog. Odaberite stavku **Grid/Snap** da bi se prikazale pripadajuće opcije (slika 1-12). Korak kursora zavisi od odnosa između vrednosti zadatih u poljima **Major grid spacing** (rastojanje između glavnih linija mreže) i **Minor-lines per major** (broj sporednih linija po jednom glavnom podeoku mreže) koja se nalaze u oblasti **Grid**. Na primer, ako želite da se koordinate menjaju u koracima od po 10 mm, morate obezbediti da odnos između glavnih i sporednih linija bude 10. To ćete postići ako, recimo, vrednost u polju **Major grid spacing** postavite na **100** a vrednost u polju **Minor-lines per major** na **10**. Slično tome, da bi se kurzor pomerao za po 5 mm, vrednost u polju **Major grid spacing** postavite na **50** a u polju **Minor-lines per major** na **10**.



**Savet.** Da biste prikazali mrežu u okruženju za skiciranje, potvrdite opciju **Display grid** u oblasti **Grid** okvira za dijalog **Document Properties - Grid/Snap**.

Dok skicu objekta crtate sa uključenim skokovitim kretanjem kurzora od jednog do drugog čvora mreže, desno ispod kurzora prikazuje se simbol čvora (engl. grips symbol).

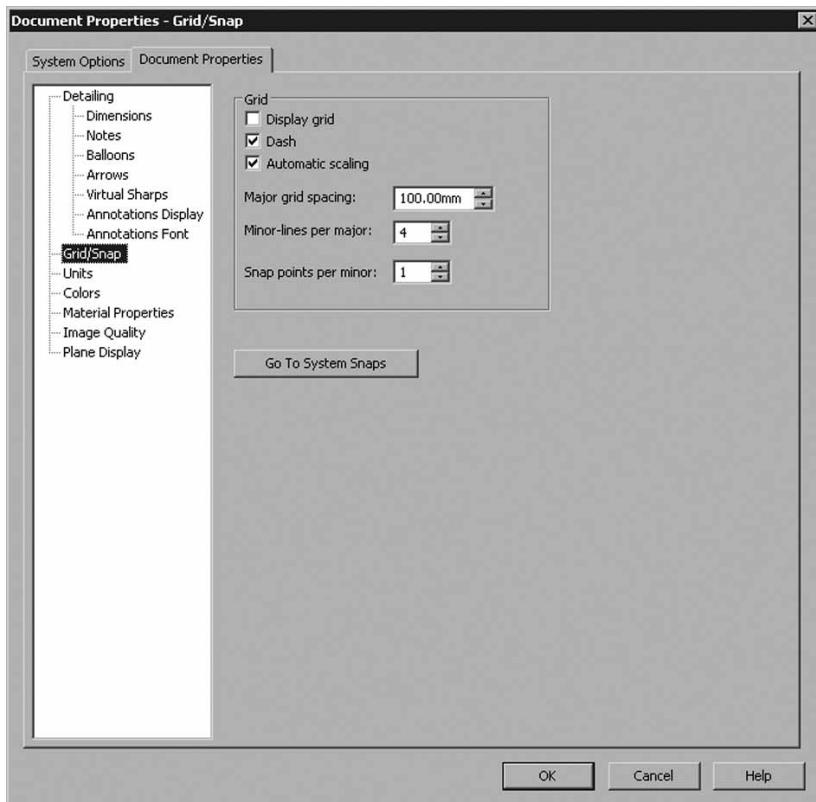


### Napomena

Ne zaboravite da će ovi parametri važiti samo za tekuće dokumente. Kada otvorite nov dokument, njegovi parametri biće oni koji su bili definisani pri instaliranju programa SolidWorks.

## Terminologija skiciranja

Pre upoznavanja s različitim alatkama za skiciranje, važno je da razumete neke pojmove koji se koriste u okruženju za skiciranje. Sledi objašnjenja tih pojmljiva.



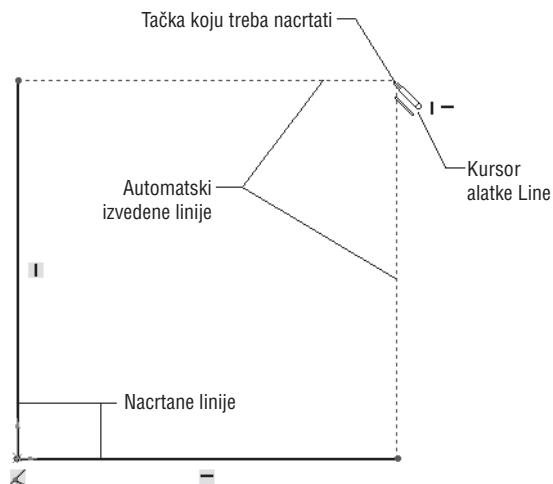
*Slika 1-12 Podešavanje parametara mreže i prijanjanja*

## Koordinatni početak

Koordinatni početak (engl. *origin, origin point*) označen je crvenom ikonicom, prikazanom u središtu prozora okruženja za skiciranje. Ikonica se sastoji od dve strelice koje pokazuju pravce osa X i Y na tekućoj ravni za skiciranje. Tačka preseka te dve ose predstavlja koordinatni početak, s koordinatama 0,0.

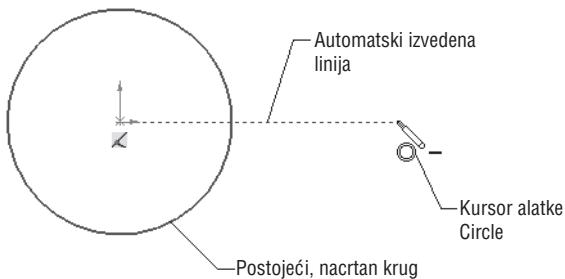
## Izvedene linije

Izvedene linije (engl. *inferencing lines*) jesu privremene linije koje se koriste za lakše praćenje određene tačke na ekranu. Isprekidane su, prikazuju se automatski kada u okruženju za skiciranje izaberete neku alatku za skiciranje i iscrtane su od krajnje tačke skiciranog objekta (engl. *sketched entity*) ili od koordinatnog početka. Na primer, ako hoćete da nacrtate liniju iz tačke u kojoj se sekut dve zamišljene linije, upotrebite izvedene linije da biste locirali tu tačku a zatim iz nje povucite liniju. Na slici 1-13 prikazana je upotreba izvedenih linija za lociranje tačke preseka dveu zamišljenih linija.



**Slika 1-13** Korišćenje izvedenih linija za lociranje tačke

Na slici 1-14 prikazana je upotreba izvedenih linija za lociranje centra kruga. Obratite pažnju na to da su na ovim dvema slikama izvedene linije iscrtane od krajnijih tačaka nacrtanih linija, odnosno od koordinatnog početka.



**Slika 1-14** Korišćenje izvedenih linija za lociranje centra kruga

#### Napomena



Izvedene linije koje se prikazuju na ekranu biće ili plave ili žute. Plave izvedene linije ukazuju na to da skiciranom objektu nisu dodate relacije, dok žute linije pokazuju da su relacije dodate. S različitim relacijama (logičkim operacijama) upoznaćete se u kasnijim poglavljima.

#### Alatka za izbor (Select)

**Paleta alatki:** Standard > Select



Alatka **Select** se koristi za biranje skiciranog objekta ili za deaktiviranje bilo koje aktivne alatke za skiciranje. Jedan skicirani objekat birate tako što ga pritisnete levim tasterom miša. Više objekata izabraćete ako, držeći pritisnut

levi taster miša, povučete miša tako da obuhvatite više skiciranih objekata. Postoje dva načina biranja objekata povlačenjem: pomoću sveobuhvatnog okvira (engl. *box selection*) i pomoću presečnog okvira (engl. *cross selection*). Više objekata možete izabrati i uz korišćenje tastera SHIFT i CTRL. U ovoj verziji programa SolidWorks postoji i nova alatka, koja omogućava invertovanje selekcije. Sledi objašnjenja svih pomenutih alatki za izbor.



### Napomena

Ako pritisnete taster ESC, takođe ćete izabrati alatku **Select** ili deaktivirati alatku za skiciranje.

NOVO

## Invertovanje selekcije

**Meni:** Tools > Invert Selection

U verziji SolidWorks 2006 moguće je invertovati selekciju. Ako to uradite, poništite izbor prvobitno izabranih objekata i izabratite sve objekte koji nisu bili obuhvaćeni prvobitnom selekcijom. Da biste invertevali selekciju, izaberite objekte koji ne treba da budu u konačnoj selekciji, pa iz glavnog menija odaberite **Tools > Invert Selection**. Drugi način je da prvobitnu selekciju pritisnete desnim tasterom miša, pa da iz priručnog menija (engl. *shortcut menu*) izaberete stavku **Invert Selection**. Svi objekti koji prvobitno nisu bili izabrani sada će biti izabrani i obratno.

## Biranje objekata pomoću sveobuhvatnog okvira

Okvir za izbor se iscrtava kada pritisnete levi taster miša i povučete cursor sleva na desno u prostoru za crtanje. Pomoću sveobuhvatnog okvira biraju se svi objekti koji su celi u okviru unutar okvira. Izabrani objekti se prikazuju zelenom bojom.

## Biranje objekata pomoću presečnog okvira

Kada u prostoru za crtanje pritisnete levi taster miša i povučete cursor zdesna na levo, dobićete presečni okvir za izbor, iscrtan isprekidanim linijama. Pomoću presečnog okvira biraju se svi objekti koji se u potpunosti nalaze unutar isprekidanog okvira i oni koji ga dodiruju.

NOVO

## Biranje objekata pomoću tastera SHIFT i CTRL

Pri biranju objekata možete koristiti i tastere SHIFT i CTRL s tastature. Ako ste izabrali neke objekte ali treba da pomoću sveobuhvatnog ili presečnog okvira izaberete još neke, pritisnite i držite taster SHIFT pa nacrtajte okvir za izbor. Svi objekti koje obuhvati i/ili dodirne okvir za izbor, biće izabrani. Tekuću selekciju možete da invertujete i bez alatke **Invert Selection**. Da biste to uradili, izaberite objekte koji ne treba da budu obuhvaćeni selekcijom pa pritisnite taster CTRL. Zatim nacrtajte

sveobuhvatni ili presečni okvir za izbor; svi objekti koji se nalaze u tom okviru i/ili ga dodiruju, biće izabrani, a izbor objekata koji su bili u prvoj selekciji, biće poništen.

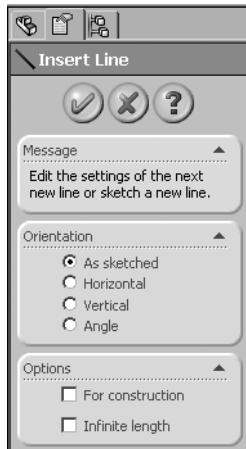
Pošto ste upoznali važne pojmove, sledi opis alatki za skiciranje koje nudi SolidWorks.

## Crtanje linija

<b>CommandManager:</b>	Sketch > Line
<b>Meni:</b>	Tools > Sketch Entities > Line
<b>Paleta alatki:</b>	Sketch > Line



Linije su jedan od osnovnih objekata skica u SolidWorksu. Uopšteno govoreći, linija (tj. duž) definiše se kao najkraće rastojanje između dve tacke. Kao što je ranije pomenuto, SolidWorks je alatka za parametarsko modelovanje. To svojstvo programa omogućava da nacrtate liniju proizvoljne dužine i pod bilo kojim uglom, i da joj naknadno dodelite odgovarajuću dužinu i nagib. Da biste u okruženju za skiciranje nacrtali liniju, izaberite alatku **Line** s paneona **Sketch CommandManager**. Isto ćete postići i ako pritisnete taster L na tastaturi. Kursor koji je imao oblik strelice, biće zamenjen kursorom alatke za crtanje linija (engl. *line cursor*). Taj kursor izgleda kao olovka ispod koje se nalazi kratka, nagnuta linija. Istovremeno, prikazuje se pano za podešavanje svojstava nove linije – **Insert Line PropertyManager** (slika 1-15).



**Slika 1-15** Pano za podešavanje svojstava nove linije  
– **Insert Line PropertyManager**

Na potpanou **Message** panoa **Insert Line PropertyManager** prikazuje se poruka „Edit the settings of the next line or sketch a new line (Izmenite parametre na redne linije ili skicirajte novu liniju). Pomoću opcija s panoa **Insert Line PropertyManager**, čiji opis sledi, podešavate orijentaciju i druge karakteristike skice linije.

## Potpano Orientation

Potpano **Orientation** koristi se za definisanje orijentacije linije koju treba da nacrtate. Podrazumevano je izabrano radio-dugme **As sketched** pa možete da crtate liniju u bilo kom pravcu. Ako izaberete radio-dugme **Horizontal**, moći ćete da crtate samo horizontalne linije; osim toga, prikazće se potpano **Parameters** u čijem polju **Length** možete zadati dužinu linije. Ukoliko na ovom potpanou potvrđite opciju **Add dimension**, uz nacrtanu liniju prikazće se kota koja označava dužinu linije. Više detalja o kotiranju nači ćete u poglavljima 3 i 4.

Ako izaberete radio-dugme **Vertical**, moći ćete da crtate samo vertikalne linije. I u ovom slučaju prikazuje se potpano **Parameters**, na kome podešavate parametre za crtanje vertikalne linije.

Radio-dugme **Angle** birate kada treba da crtate linije pod određenim uglom. Kada izaberete ovo dugme, prikazuje se potpano **Parameters** na kome možete da zadate vrednosti za dužinu, ugao i orijentaciju linije.

## Potpano Options

Polje za potvrdu **For construction** s potpano Options, koristi se za crtanje pomoćne, konstrukcione linije (engl. *construction line*). O konstrukcionim linijama saznaćete više kasnije u ovom poglavlju. Polje za potvrdu **Infinite length** koristi se za crtanje linije beskonačne dužine.

Nakon podešavanja opcija, treba da nacrtate liniju na jedan od dva načina koje nudi SolidWorks: crtanje kontinualnih linija ili crtanje pojedinačnih linija. Sledi opis obe metode.

## Crtanje niza kontinualnih linija

Ovo je podrazumevana metoda crtanja linija. Samo treba da – levim tasterom miša – označite početnu i krajnju tačku linije. Čim pritisnete početnu tačku, prikazuje se pano **Line Properties PropertyManager**, ali njegove opcije neće biti dostupne u ovoj fazi rada.

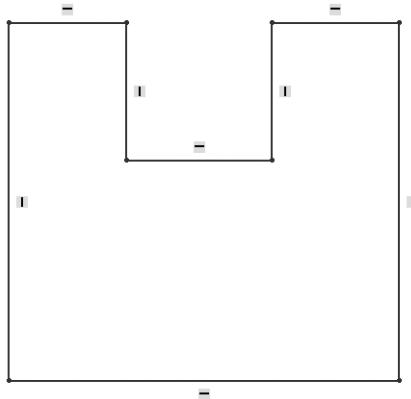
Nakon zadavanja početne tačke, pomerite kurSOR i pritisnite levim tasterom miša krajnju tačku linije. Između označenih tačaka biće iscrtana linija. Zapazite da je linija zelena (zato što je još uvek izabrana) i da se na njenim krajevima nalaze puni kružići.

Ako pomerite kurSOR dalje od krajnje tačke linije, videćete da je za kurSOR prikačena još jedna linija. Početna tačka te linije krajnja je tačka prethodno nacrtane linije, a dužina nove linije povećava se i smanjuje kako pomerate kurSOR. Pošto se ova linija rasteže kao lastiš dok pomerate kurSOR, zove se elastična linija (engl. *rubber-band line*). Sledeća tačka, treća koju pritisnete na ekranu, predstavljaće krajnju

tačku druge linije, pa će se iscrtati druga linija. Iz krajnje tačke druge linije razvlačiće se nova elastična linija i crtanje će se nastaviti na isti način. Ovo je kontinualan proces u kome možete nacrtati niz (lanac) sastavljen od proizvoljnog broja kontinualnih linija tako što ćete levim tasterom miša označavati tačke na površini za crtanje.

Iz procesa crtanja kontinualnih linija izaći ćete na jedan od četiri načina: pritisnite taster ESC na tastaturi, izaberite alatku **Select**, dvaput pritisnite bilo gde na površini za crtanje, ili pritisnite desnim tasterom da bi se otvorio priručni meni, pa izaberite stavku **End Chain**.

Na slici 1-16 prikazana je skica nacrtana kontinualnim linijama. S crtanjem se započelo u donjem desnom uglu i prvo je nacrtana horizontalna linija. Čim pri-maknete cursor početnoj tački prve linije, u toj tački će se pojavit crveni kružić. Ako u toj fazi zadate krajnju tačku linije, kontura će se zatvoriti i neće se pojavit elastična linija jer vam više ne treba. Ipak, alatka **Line** je i dalje aktivna, pa možete da crtate druge linije.

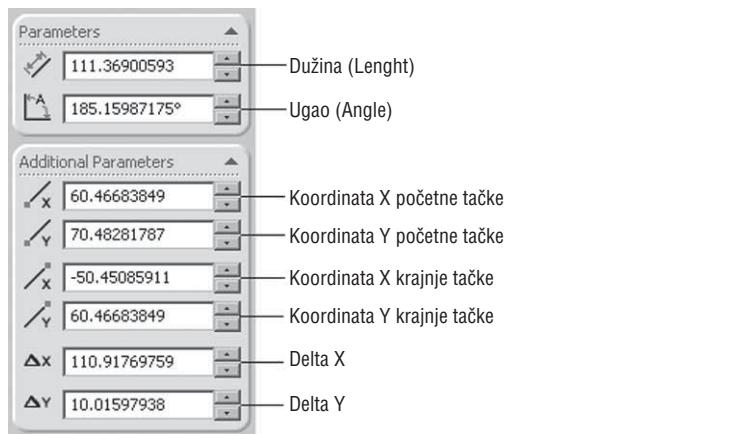


*Slika 1-16 Skica nacrtana kontinualnim linijama*

## Crtanje pojedinačnih linija

Ovo je druga metoda crtanja linija, u kojoj crtate pojedinačne linije, a početna tačka sledeće linije ne mora da bude krajnja tačka prethodne. Da biste nacrtali pojedinačnu liniju, držite pritisnut levi taster miša i povlačite cursor od početne do krajnje tačke linije. Kad stignete do krajnje tačke, otpustite taster miša – između dve tačke biće iscrtana linija.

Da bi se olakšalo crtanje skica u programu SolidWorks, postoji **PropertyManager** – tabela koja će se prikazati na levoj strani ekrana čim izaberete prvu tačku bilo kog skiciranog objekta. U njoj su navedeni svi parametri skiciranog objekta, kao što su početna tačka, krajnja tačka, ugao, dužina itd. Čim počnete da povlačite miša, levo od površine za crtanje prikazuje se pano **Line Properties PropertyManager** koji služi za podešavanje svojstava linije. Sve opcije na ovom panou postaće dostupne kada pustite taster miša. Na slici 1-17 prikazan je deo ovog panoa.



Slika 1-17 Deo panoa **Line Properties PropertyManager**



### Napomena

Na panou **Line Properties PropertyManager** prikazuju se i dodatne opcije koje se odnose na relacije (logičke operacije). Više o relacijama saznaćete u poglavljiju 3.

Kada nacrtate liniju, izmenite joj parametre na panou **Line Properties PropertyManager** kako bi dobila potrebnu dužinu i nagib. Liniju možete menjati i dinamički, tako što ćete povlačiti njene krajeve.

### Parametri kursora alatke Line

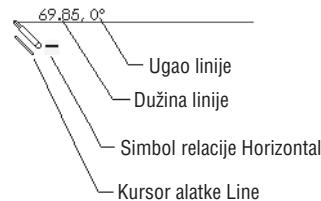
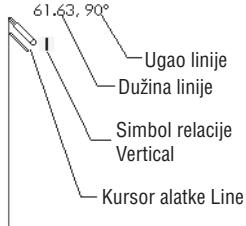
Kada u okruženju za skiciranje crtate linije, iznad kursora alatke Line prikazuje se numerička vrednost (slika 1-18), koja ukazuje na dužinu linije koju crtate. Ista ta vrednost nalazi se i u polju **Length** na panou **Line Properties PropertyManager**. Jedina razlika je u tome što je vrednost prikazana na panou preciznija.



Slika 1-18 Dužina linije prikazuje se na ekranu dok crtate liniju

Tokom crtanja zapazite i to da se ponekad, kada crtate vertikalne ili horizontalne linije, ispod kursora pojavljuje simbol **—** ili **|**. To su simboli relacija **Vertical** i **Horizontal**. SolidWorks automatski primenjuje te relacije na linije. One

obezbeđuju da linije koje crtate budu zaista vertikalne, odnosno horizontalne, a ne nagnute. Na slici 1-19 prikazan je simbol relacije **Vertical** primenjene na liniju, a na slici 1-20 – simbol relacije **Horizontal**.



*Slika 1-19 Simbol relacije Vertical*

*Slika 1-20 Simbol relacije Horizontal*



#### Napomena

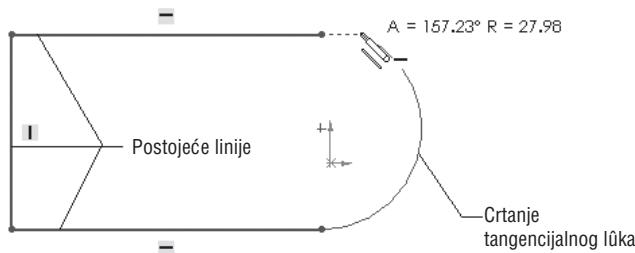
Pored relacija **Horizontal** i **Vertical**, možete promeniti i brojne druge relacije, kao što su **Tangent**, **Concentric**, **Perpendicular**, **Parallel** itd. Više o tome u poglavljju 3.

Ostale opcije s panoa **Line Properties PropertyManager** biće razmotrene u drugim poglavljima.

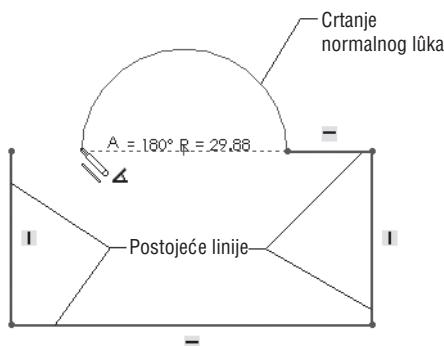
## Crtanje tangencijalnih ili normalnih lukova pomoću alatke Line

SolidWorks omogućava da – dok crtate kontinualne linije – nacrtate tangencijalne ili normalne (upravne) luke koji polaze od krajnje tačke linije. Takvi luki se mogu nacrtati samo ako ste nacrtali bar jednu liniju, lük ili krivu. Da biste nacrtali lük, prvo nacrtajte liniju tako što ćete zadati njenu početnu i krajnju tačku. Pomerite cursor van krajnje tačke poslednje linije da bi se prikazala elastična linija. Kada nakon toga vratite cursor u krajnju tačku poslednje linije, aktivira se režim za crtanje luka i umesto cursora alatke Line pojavljuje se cursor luka. Iznad cursora prikazuju se ugao i poluprečnik luka. Režim za crtanje luka aktivira se i kada pritisnete desni taster miša i iz priručnog menija izaberete stavku **Switch to arc**, ili kada na tastaturi pritisnete slovo A.

Da biste nacrtali tangencijalni lük, aktivirajte režim za crtanje luka tako što ćete vratiti cursor u krajnju tačku poslednje linije. Zatim malo pomerite cursor u pravcu produžetka linije; iscrtaće se isprekidana linija i tangencijalni lük. Levim tasterom miša označite krajnju tačku luka. Na slici 1-21 prikazano je dodavanje tangencijalnog luka postojćoj liniji. Da biste nacrtali normalan lük, aktivirajte režim za crtanje luka. Pomerite cursor malo u pravcu koji je normalan na liniju, a zatim u pravcu krajnje tačke luka; iscrtaće se normalan lük (slika 1-22).



**Slika 1-21** Crtanje tangencijalnog luka pomoću alatke **Line**



**Slika 1-22** Crtanje normalnog luka pomoću alatke **Line**

Čim se definiše krajnja tačka tangencijalnog ili normalnog luka, ponovo se aktivira režim za crtanje linija. Možete nastaviti da crtate linije ili vratite kurzor u kratku tačku luka kako biste prešli u režim za crtanie lukova.



#### Napomena

Ako ste greškom prešli u režim za crtanie lukova dok ste crtali linije, pritisnite taster A ili upotrebite jednu od ostale dve pomenute tehnike da biste se vratile linijama.

## Crtanje konstrukcionih linija

**CommandManager:**

Sketch > Centerline

**Meni:**

Tools > Sketch Entities > Centerline

**Paleta alatki:**

Sketch > Centerline



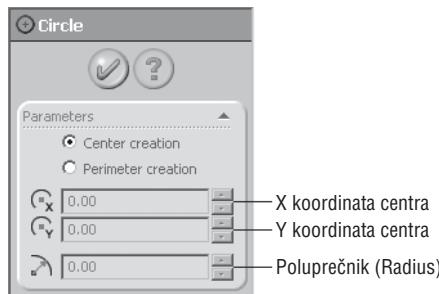
Konstrukcione ili pomoćne linije (engl. *construction lines, centerlines*) služe samo kao pomoć pri skiciranju i ne uzimaju se u obzir pri konvertovanju skica u elemente. Konstrukciju liniju crtate slično kao liniju skice, samo pomoću alatke **Centerline**. Kada crtate konstrukcione linije, na panou

**Line Properties PropertyManager** potvrđena je opcija **For Construction**. Konstrukcionu liniju možete nacrtati i alatkom **Line**, s tim što nakon toga treba da potvrdite opciju **For Construction** na panou **Line Properties PropertyManager**. Kada uključite ovu opciju, linija se pretvara u konstrukcionu liniju.

## Crtanje krugova

<b>CommandManager:</b>	Sketch > Circle
<b>Meni:</b>	Tools > Sketch Entities > Circle
<b>Paleta alatki:</b>	Sketch > Circle

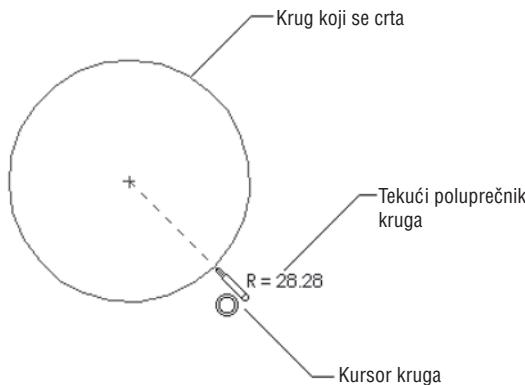
SolidWorks nudi dva načina za crtanje krugova: zadavanje centra i poluprečnika ili definisanje tri tačke koje leže na kružnici. Oba načina opisana su u nastavku. Da biste nacrtali kruug, izaberite dugme **Circle** na panou **Sketch CommandManager**; prikazće se **Circle PropertyManager** (slika 1-23).



Slika 1-23 Pano Circle PropertyManager

### Crtanje kruga definisanjem centra

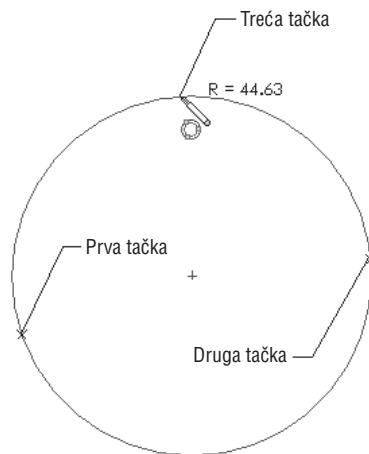
Kada otvorite **Circle PropertyManager**, na potpanou **Parameters** podrazumevano je izabrano radio-dugme **Center creation**, što omogućava crtanje kruga zadavanjem njegovog centra. Umesto kursora strelice prikazuje se cursor kruga, koji ima oblik olovke s dva koncentrična kruga ispod nje. Zadajte centar kruga, a zatim pomerite cursor da biste definisali poluprečnik. Tekući poluprečnik kruga prikazuje se iznad cursora i menja se kako pomerate cursor. Koordinate centra kruga i poluprečnik, čija se vrednost dinamički menja, prikazani su na panou **Circle PropertyManager**. Možete definisati proizvoljan poluprečnik kruga, a zatim ga – po potrebi – izmeniti na panou **Circle PropertyManager**. Na slici 1-24 prikazano je crtanje kruga uz korišćenje opcije **Center creation** alatke **Circle**.



Slika 1-24 Crtanje kruga uz korišćenje opcije **Center creation**

### Crtanje kruga definisanjem tri tačke

Radio-dugme **Perimeter creation** koristi se za crtanje kruga tako što se definišu njegove tri tačke. Da biste nacrtali krug uz korišćenje ove opcije, otvorite **Circle PropertyManager**, pa na potpanou **Parameters** izaberite radio-dugme **Perimeter creation**. Umesto kursora strelice prikazuje se cursor kruga definisanog s tri tačke. Na površini za crtanje zadajte prvu tačku, a zatim i druge dve. Iscrtani krug biće zelene boje (što znači da je izabran), pa mu možete podesiti parametre na panou **Circle PropertyManager**. Na slici 1-25 prikazano je crtanje kruga kada se definišu njegove tri tačke.



Slika 1-25 Crtanje kruga uz korišćenje opcije **Perimeter creation**

## Crtanje pomoćnih krugova

Ako hoćete da nacrtate pomoći (konstrukcioni) krug, nacrtajte krug alatkom **Circle** pa na panou **Circle PropertyManager** potvrdite opciju **For construction**.



**Savet.** Da biste pomoći (konstrukcioni) objekat pretvorili u skicirani objekat, aktivirajte alatku za izbor (**Select**), pa izaberite pomoći objekat; on će se obojiti u zeleno, a na levoj strani površine za crtanje prikazće se **PropertyManager**. Uklonite znak potvrde iz polja **For Construction**; pomoći objekat pretvorice se u skicirani objekat i biće iscrtan punom linijom.

## Crtanje lukova

SolidWorks nudi tri načina za crtanje lukova: **Tangent/Normal Arc**, **Centerpoint Arc** i **3 Point Arc**. Način crtanja, čiji opis sledi, određujete biranjem odgovarajućeg dugmeta na panou **Sketch CommandManager**.

### Crtanje tangencijalnih/normalnih lukova

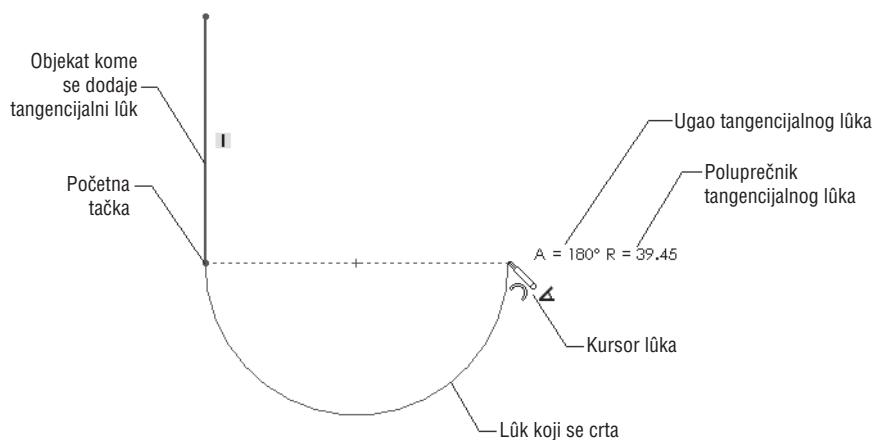
<b>CommandManager:</b>	Sketch > Tangent Arc
<b>Meni:</b>	Tools > Sketch Entities > Tangent Arc
<b>Paleta alatki:</b>	Sketch > Tangent Arc



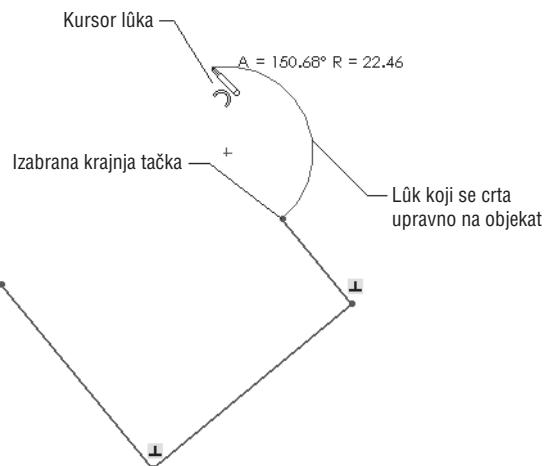
Tangencijalni lukovi su oni koji se crtaju tangencijalno na postojeći skicirani objekat. Postojeći skicirani objekti mogu da budu skicirane i konstrukcione linije, lukovi i krive (engl. *splines*). Normalni lukovi su oni koji se crtaju normalno (upravno) na postojeći objekat. Tangencijalni i normalni lukovi crtaju se alatkom **Tangent Arc**.

Da biste nacrtali tangencijalni lük, aktivirajte alatku **Tangent Arc**; umesto kurzora strelice prikazuje se cursor lúka. Postavite cursor lúka u blizinu krajnje tačke objekta kome hoćete da dodate tangencijalni lük. U krajnjoj tački pojaviće se crveni kružić, a ispod olovke – dva žuta koncentrična kruga. Pritisnite levi taster miša, pomerite malo cursor u pravcu tangente, a zatim ga pomerite tako da definisete veličinu lúka. Lük će počinjati u krajnjoj tački izabranog objekta, a veličina će mu se menjati kako povlačite cursor. Iznad cursora prikazuju se ugao i poluprečnik tangencijalnog lúka (slika 1-26).

Da biste nacrtali normalni lük, aktivirajte alatku **Tangent Arc**. Postavite cursor lúka u blizinu krajnje tačke objekta kome hoćete da dodate normalni lük. U krajnjoj tački pojaviće se crveni kružić, a ispod olovke – dva žuta koncentrična kruga. Pritisnite levi taster miša, pomerite malo cursor u pravcu normale na objekat, a zatim ga pomerite tako da definisete veličinu lúka (slika 1-27).



*Slika 1-26 Crtanje tangencijalnog lûka*



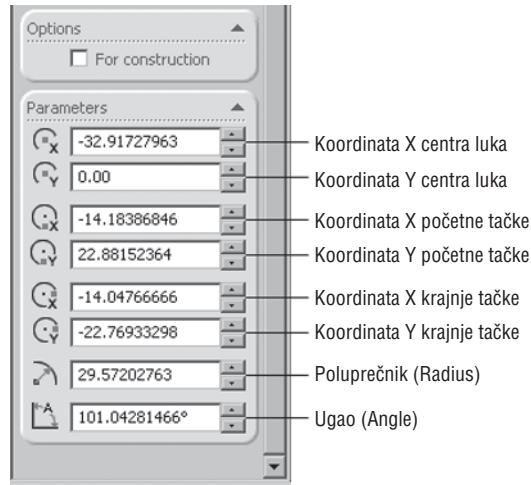
*Slika 1-27 Crtanje normalnog lûka*



**Savet.** Listu nedavno korišćenih komandi dobijate tako što desnim tastirom miša pritisnete površinu za crtanje. U kaskadnom meniju koji se otvara kada iz priručnog menija odaberete stavku **Recent Command**, prikazuje se osam komandi koje su poslednje korišćene.

Kada crtate lûk, čim počnete da pomerate kurzor nakon što ste zadali početnu tačku, prikazuje se pano **Arc PropertyManager**. Međutim, opcije sa ovog panoga nisu dostupne u ovoj fazi rada – postaju dostupne tek kada završite crtanje tangencijalnog ili normalnog lûka.

Možete nacrtati proizvoljan lûk a zatim mu izmeniti parametre na panou **Arc PropertyManager**. Na slici 1-28 prikazan je deo panoa **Arc PropertyManager**.



Slika 1-28 Deo panoa **Arc PropertyManager**



#### Napomena

Kada izaberete objekat kome hoćete da dodate tangencijalni lûk, između početne tačke lûka i izabranog objekta primenjuje se relacija **Tangent**. Prema tome, ako promenite koordinate početne tačke lûka, i objekat će se izmeniti na odgovarajući način.

## Crtanje lukova alatkom Centerpoint Arc

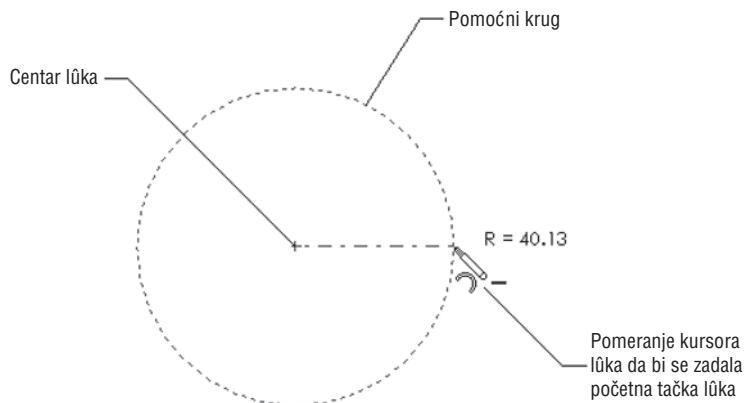
<b>CommandManager:</b>	Sketch > Centerpoint Arc
<b>Meni:</b>	Tools > Sketch Entities > Centerpoint Arc
<b>Paleta alatki:</b>	Sketch > Centerpoint Arc



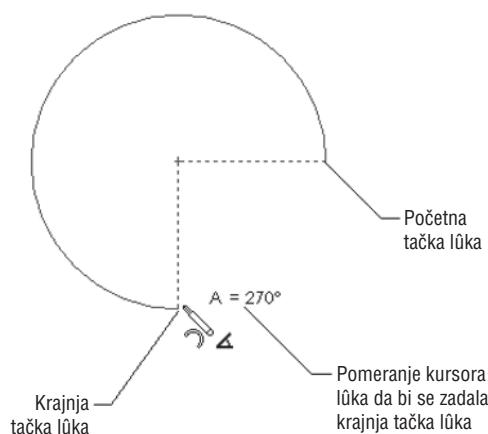
Alatkom **Centerpoint Arc** lukovi se crtaju tako što im se definišu središnja, početna i krajnja tačka. Kada aktivirate ovu alatku, kurzor strelica biće zamenjen kurzorom lûka. Kao što je rečeno, kurzor lûka izgleda kao olovka ispod koje se nalazi lûk.

Da biste nacrtali ovaj tip lûka, aktivirajte alatku **Centerpoint Arc** pa pomerite kurzor do tačke koja treba da bude centar lûka. Pritisnite tu tačku levim tasterom miša a zatim pomerite kurzor do tačke u kojoj lûk treba da počne. Na ekranu će se prikazati isprekidani krug čija će se veličina menjati kako pomerate miša. Ovaj krug vam služi kao pomoć – njegov centar se nalazi u tački koju ste zadali kao centar lûka. Pritisnite levim tasterom miša tačku u kojoj hoćete da lûk počne, a zatim pomerite kurzor da biste definisali krajnju tačku lûka. Pomoćni krug se više ne prikazuje, a iscrtava se lûk koji počinje u tački koju ste zadali nakon zadavanja centra. Na levoj strani površine za crtanje prikazuje se pano **Arc PropertyManager**, sličan onome sa slike 1-28. Opcije sa ovog panoa neće biti dostupne u ovoj fazi rada.

Ako kurzor pomerate u smeru kretanja kazaljke na satu, i lük će se iscrtavati u tom smeru. Isto važi i za suprotan smer. Zadajte krajnju tačku lüka tako što ćete je pritisnuti levim tasterom miša. Na slici 1-29 prikazan je pomoći krug koji je nacrtan nakon što ste pomerili kurzor posle zadavanja centra lüka, dok je na slici 1-30 prikazan lük dobijen opisanom tehnikom.



*Slika 1-29 Zadavanje centra i početne tačke lüka pomoći alatke **Centerpoint Arc***



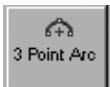
*Slika 1-30 Pomeranje kurzora radi zadavanja početne i krajnje tačke lüka*

## Crtanje lukova alatkom 3 Point Arc

**CommandManager:** Sketch > 3 Point Arc

**Meni:** Tools > Sketch Entities > 3 Point Arc

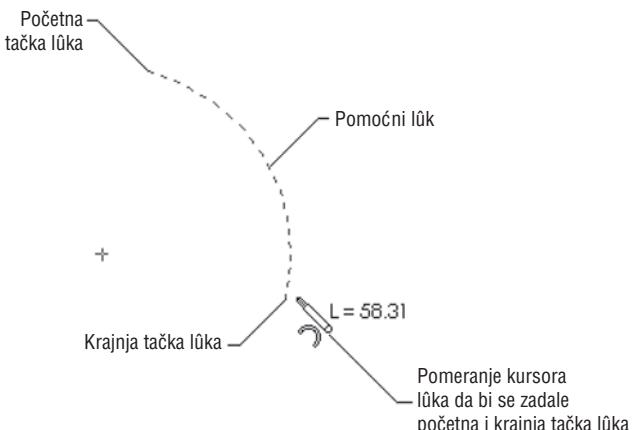
**Paleta alatki:** Sketch > 3 Point Arc



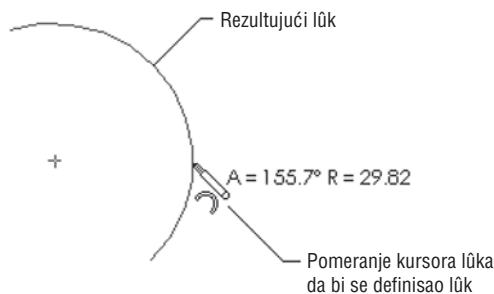
Alatkom **3 Point Arc** lukovi se crtaju tako što im se definišu početna tačka, krajnja tačka i još jedna, proizvoljna tačka na luku. Kada aktivirate ovu alatku, umesto kurzora strelice prikazuje se kurzor luka.

Da biste nacrtali ovaj tip luka, aktivirajte alatku **3 Point Arc** pa pomerite kurzor do tačke koja treba da bude početna tačka luka. Pritisnite tu tačku levim tasterom miša a zatim pomerite kurzor do tačke u kojoj luk treba da se završi. Čim počnete da pomerate kurzor nakon što ste zadali početnu tačku, na ekranu će se prikazati isprekidan pomoćni lük i pano **Arc PropertyManager**. Opcije sa ovog panoa neće biti dostupne u ovoj fazi rada.

Zadajte krajnju tačku luka tako što ćete je pritisnuti levim tasterom miša. Umešto pomoćnog luka, prikazuje se lük iscrtan punom linijom za koji je prikačen kurzor. Kako pomerate kurzor, tako se lük dinamički modifikuje. Levim tasterom miša pritisnite tačku na ekranu da biste nacrtali lük. Ta tačka, poslednja koju ste izabrali, određuje pravac prostiranja luka. Čim nacrtate lük, postaće dostupne opcije s panoa **Arc PropertyManager** tako da možete da izmenite parametre luka. Na slici 1-31 prikazan je pomoćni lük koji je nacrtan nakon što ste zadali početnu i krajnju tačku luka, dok je na slici 1-32 prikazan lük dobijen opisanom tehnikom.



Slika 1-31 Zadavanje početne i krajnje tačke luka pomoću alatke **3 Point Arc**



*Slika 1-32 Zadavanje proizvoljne tačke na luku da bi se nacrtao lük*

## Crtanje pravougaonika

**CommandManager:**

Sketch > Rectangle

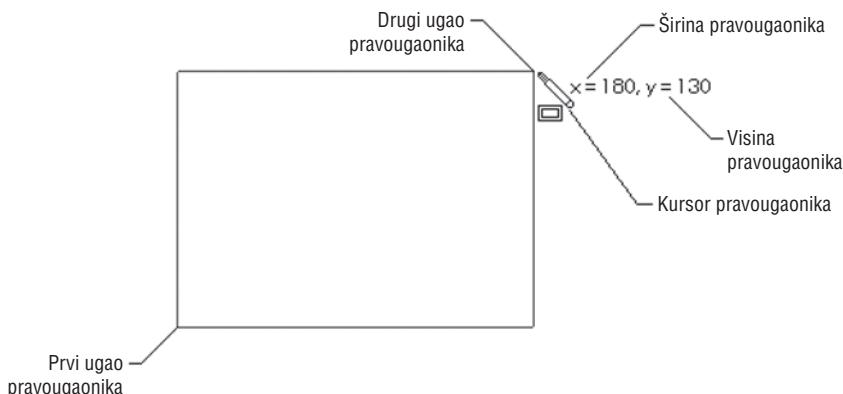
**Meni:**

Tools > Sketch Entities > Rectangle

**Paleta alatki:**

Sketch > Rectangle

 U programu SolidWorks, pravougaonik se crta tako što se zadaju njegov dva suprotna ugla. Da biste nacrtali pravougaonik, aktivirajte alatku **Rectangle**; kurzor strelica biće zamenjen kurzorom pravougaonika. Pomerite kurzor do tačke koja treba da bude prvi ugao pravougaonika, pritisnite je levim tasterom miša, pomerite kurzor dijagonalno do drugog ugla pravougaonika, pa pritisnite i tu tačku. Iznad kursora prikazuju se širina i visina nacrtanog pravougaonika. Širina se meri duž ose X a visina duž ose Y. Na slici 1-33 prikazan je pravougaonik koji je nacrtan zadavanjem dva suprotna ugla.



*Slika 1-33 Crtanje pravougaonika zadavanjem dva suprotna ugla*



### Napomena

*Pri crtanju pravougaonika ne prikazuje se pano **PropertyManager** zato što se smatra da je pravougaonik kombinacija četiri pojedinačne linije. Prema tome, kada nacrtate pravougaonik, izaberite pomoću alatke **Select** jednu od njegovih linija i prikazaće se pano **Line Properties PropertyManager** na kome možete da promenite parametre izabrane linije.*

*Pošto su na sva četiri ugla pravougaonika primenjene relacije, a vi na panou **Line Properties PropertyManager** izmenite parametre jedne linije, i ostale tri linije izmeniče se na odgovarajući način.*

*Nacrtani pravougaonik pretvorite u pomoćni (konstrukcioni) pravougaonik ako pomoću okvira za izbor odaberete sve linije, a zatim potvrdite opciju **For construction** na panou **PropertyManager**.*

## Crtanje paralelograma

**Meni:** Tools > Sketch Entities > Parallelogram

U programu SolidWorks, alatka **Parallelogram** koristi se za crtanje paralelograma i za crtanje pravougaonika nagnutog pod zadatim uglom. Sledi opis postupaka crtanja ovih objekata.

### Crtanje pravougaonika pod uglom

Da biste nacrtali pravougaonik pod uglom, izaberite alatku **Parallelogram** iz menija. Kursor će biti zamenjen cursorom paralelograma. Pomerite cursor do tačke koju hoćete da zadate kao početnu tačku jedne od stranica pravougaonika, pritisnite je levim tasterom miša, pa pomerajte cursor da biste definisali dužinu stranice (tj. širinu pravougaonika). Kako vučete cursor, iscrtava se konstrukcionalna linija. Zavisno od tekućeg položaja cursora, konstrukcionalna linija će biti horizontalna, vertikalna, ili nagnuta pod nekim uglom. Tekuća dužina stranice i njen ugao prikazuju se iznad cursora paralelograma. Pomoću levog tastera miša zadajte krajnju tačku stranice tako da rezultujuća konstrukcionalna linija bude pod uglom.

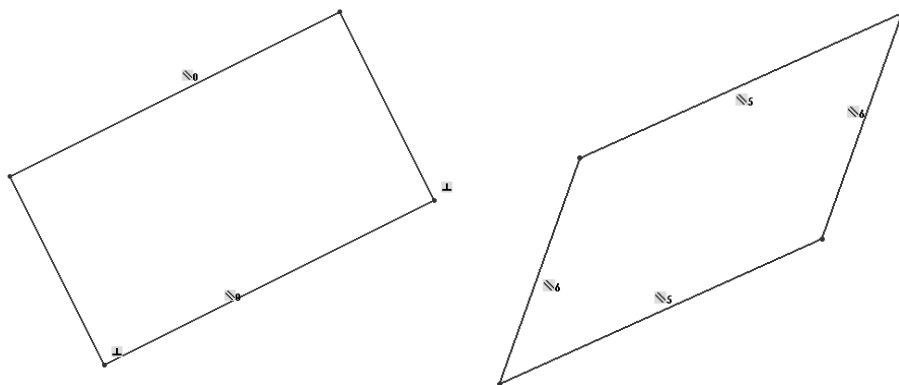
Zatim pomerite cursor da biste zadali visinu pravougaonika. Primetićete da se pomoćni pravougaonik iscrtava pod uglom. Osim toga, nezavisno od tekućeg položaja cursora, druga stranica se iscrtava upravno na prvu – i to iznad ili ispod. Levim tasterom miša pritisnite tačku koja definiše visinu pravougaonika. Pomoćni pravougaonik pretvorice se u skicirani pravougaonik. Na slici 1-34 prikazan je pravougaonik nacrtan pod uglom.

### Crtanje paralelograma

Da biste nacrtali paralelogram, izaberite alatku **Parallelogram** iz menija. Kursor će biti zamenjen cursorom paralelograma. Zadajte dve tačke koje definišu jednu stranicu paralelograma. Zatim pritisnite taster CTRL, pa pomerite miša da biste

definisali drugu stranicu (visinu). Zapazićete da se druga stranica ne iscrtava upravno na prvu. Dok pomerate kurzor, iscrtavaće se pomoći paralelogram čija će veličina i oblik zavisiti od tekućeg položaja kurzora.

Pritisnite neku tačku na ekranu da biste definisali paralelogram. Na slici 1-35 prikazan je paralelogram nacrtan pod uglom.



*Slika 1-34 Pravougaonik pod uglom*

*Slika 1-35 Paralelogram pod uglom*



#### Napomena

Isto kao kod pravougaonika, svaka stranica paralelograma smatra se zasebnom linijom, a pano **PropertyManager** se ne prikazuje dok crtate paralelogram.



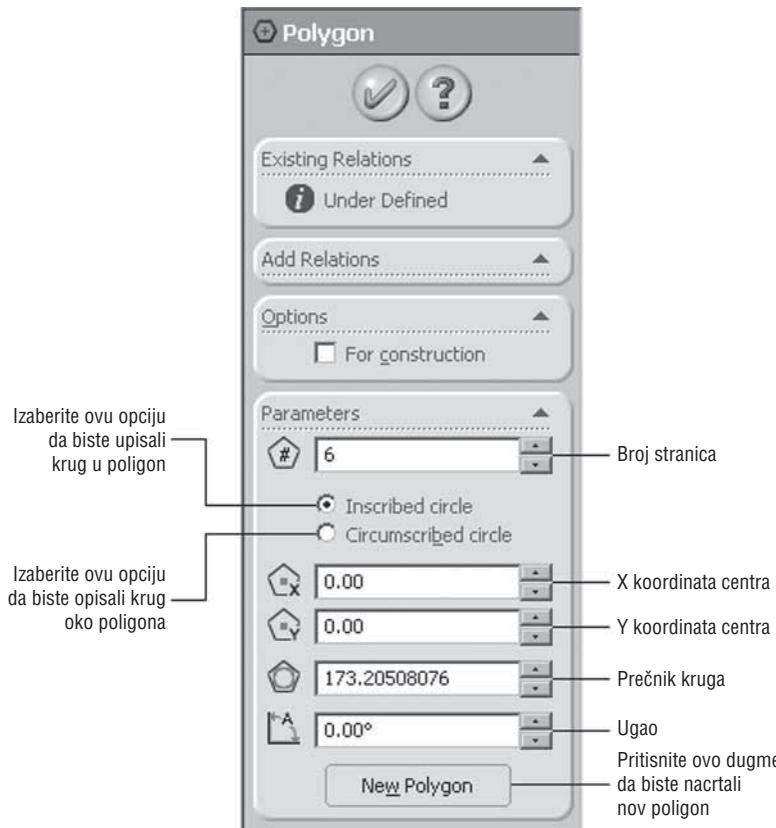
**Savet.** Alatke za crtanje linija, lukova, krugova i pravougaonika možete izabrati i iz priručnog menija koji se prikazuje kada desnim tasterom miša pritisnete površinu za crtanje.

## Crtanje poligona

**Meni:** Tools > Sketch Entities > Polygon

Poligon ili mnogougao je višestranična geometrijska figura čije su sve stranice jednake i svi uglovi između njih isti. U programu SolidWorks, poligoni mogu da imaju od 3 do 40 stranica. Mere poligona određene su prema prečniku pomoćnog kruga upisanog u poligon ili opisanog oko njega. Ako je pomoći krug upisan u poligon, prečnik pomoćnog kruga predstavlja rastojanje između naspramnih stranica poligona. Ako je pomoći krug opisan oko poligona, prečnik pomoćnog kruga predstavlja rastojanje između naspramnih temena poligona.

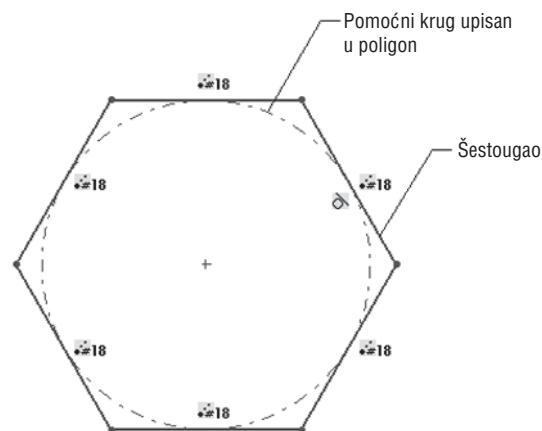
Da biste nacrtali poligon, izaberite alatku **Polygon**; prikazaće se pano **Polygon PropertyManager** (slika 1-36).



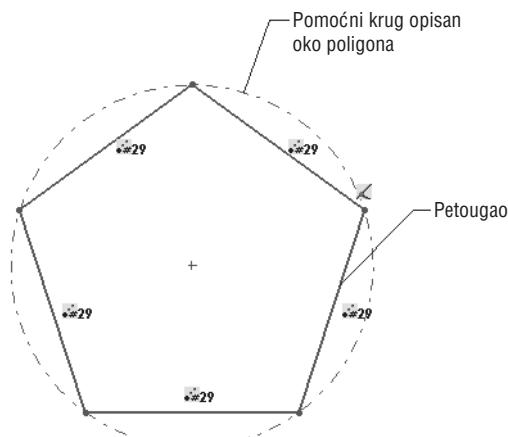
*Slika 1-36 Pano Polygon PropertyManager*

Na panou **Polygon PropertyManager** podesite parametre kao što su broj stranica, upisan ili opisan krug itd. Parametre možete izmeniti i nakon crtanja poligona. Kada aktivirate ovu alatku, kurzor strelica biće zamenjen kurzorom poligona. Levim tasterom miša pritisnite tačku koja treba da bude centar poligona, a zatim pomerajte kurzor da biste podesili veličinu poligona. Dužina svake stranice i ugao poligona prikazuju se iznad kursora poligona dok ga povlačite po ekranu. Kada dobijete odgovarajuću dužinu stranice i uglove poligona, pritisnite levi taster miša. Zavisno od toga da li ste na panou **Polygon PropertyManager** izabrali opciju **Inscribed circle** (upisan krug) ili **Circumscribed circle** (opisan krug), program će nacrtati pomoći krug unutar ili oko poligona. Nakon što nacrtate poligon, na panou **Polygon PropertyManager** možete da mu menjate parametre kao što su: centar poligona, prečnik pomoćnog kruga, ugao rotacije itd. Ako želite da nacrtate još jedan poligon, pritisnite dugme **New polygon** na dnu potpanoga **Parameters**.

Na slici 1-37 prikazan je šestougao sa upisanim pomoćnim krugom, a na slici 1-38 – petougao sa opisanim pomoćnim krugom. Pomoći krug ostaje s poligonom, ali se neće uzeti u obzir pri konvertovanju poligona u element.



Slika 1-37 Šestougao sa upisanim pomoćnim krugom



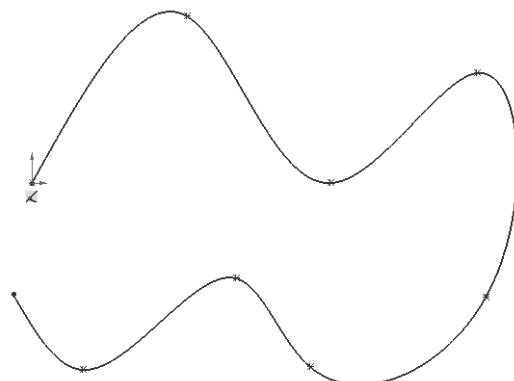
Slika 1-38 Petougao sa opisanim pomoćnim krugom

## Crtanje krivih

<b>CommandManager:</b>	Sketch > Spline
<b>Meni:</b>	Tools > Sketch Entities > Spline
<b>Paleta alatki:</b>	Sketch > Spline



U programu SolidWorks, krivu crtate tako što levim tasterom miša zadajete – kontinualno, jednu za drugom – krajne tačke segmenata krive. Ova metoda crtanja krivih slična je metodi crtanja kontinualnih linija. Nakon zadavanja svih tačaka krive, pritisnite desni taster miša i izaberite stavku **Select** da biste napustili alatku **Spline**. Ako izaberete stavku **End Spline**, prekinućete crtanje tekuće krive ali će alatka **Spline** i dalje biti aktivna tako da možete da crtate drugu krivu. Na slici 1-39 prikazana je kriva sa svojom početnom tačkom i koordinatnim početkom.



**Slika 1-39** Nacrtana kriva sa svojom početnom tačkom i koordinatnim početkom



### Napomena

Tačke koje su označene pri crtanju krive imaju ručice (engl. handles) koje se prikazuju kada krivu izaberete alatkom **Select**. Više o ovim ručicama saznaćete u narednim poglavljima, kada budemo obrađivali krive.

Slično kao pri crtanju pojedinačnih linija, i pojedinačne krivolinijske segmente možete nacrtati tako što zadate početnu tačku a zatim vučete miša da biste zadali krajnju tačku.



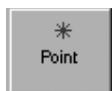
**Savet.** Kada nacrtanu krivu izaberete alatkom **Select**, prikazuje se panou **Spline PropertyManager**. Tekuća ručica je označena kvadratičem cijan boje i svojim brojem, a na panou **Spline PropertyManager** prikazane su odgovarajuće X i Y koordinate koje možete izmeniti da biste modifikovali izabranu krivu. Uz ručicu se prikazuje i dvostrana strelica, a o svemu tome više ćete saznati u narednim poglavljima.

## Postavljanje skiciranih tačaka

**CommandManager:** Sketch > Point

**Meni:** Tools > Sketch Entities > Point

**Paleta alatki:** Sketch > Point

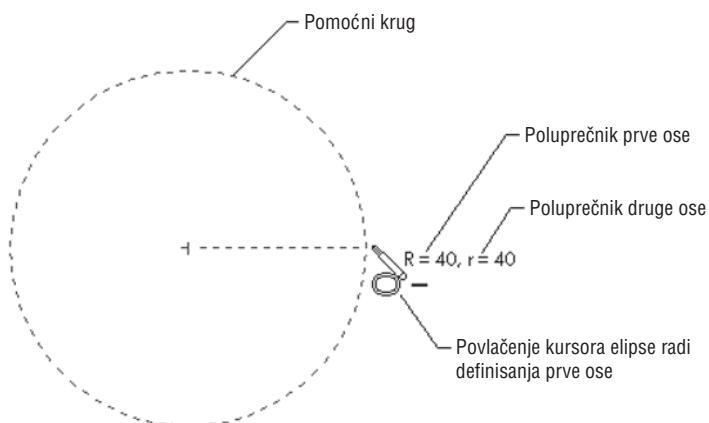


Da biste postavili skiciranu tačku (engl. *sketched point*), izaberite alatku **Point** iz **CommandManagera** a zatim zadajte tačku na ekranu u koju hoćete da postavite skiciranu tačku. Prikazaće se pano **Point Property Manager**, sa X i Y koordinatama tekuće tačke. Položaj tačke menjete tako što promenite njene X i Y koordinate na panou **Point PropertyManager**.

## Crtanje elipsa

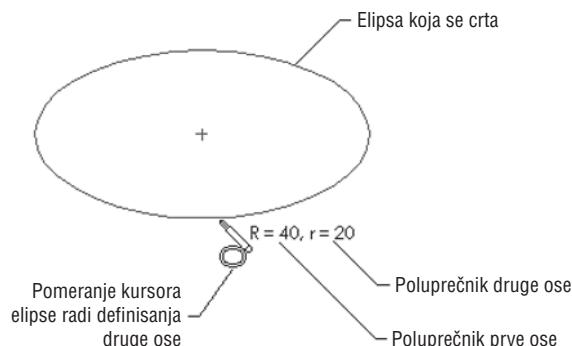
**Meni:** Tools > Sketch Entities > Ellipse

U SolidWorksu, elipsa se crta tako što se zada njen centar a zatim se, pomeranjem miša, zadaju i njene dve ose. Da biste nacrtali elipsu, izaberite alatku **Ellipse** iz menija; umesto kursora strelice prikazuje se cursor elipse. Pomerite cursor do tačke koja treba da bude centar elipse, pritisnite je levim tasterom miša, a zatim pomerite cursor da biste zadali jednu osu elipse. Iscrтava se pomoćni krug, a iznad cursora elipse prikazuju se dve vrednosti (slika 1-40). Prva vrednost,  $R = *$ , predstavlja poluprečnik prve ose koju definišete, a druga,  $r = *$ , poluprečnik druge ose. Dok definišete prvu osu, uzima se da je druga osa jednaka njoj, pa se zato umesto pomoćne elipse iscrтava pomoćni krug.



Slika 1-40 Povlačenjem kursora definiše se prva osa

Pritisnite tačku na ekranu da biste definisali prvu osu. Zatim pomerajte cursor dok ne dobijete zadovoljavajuću drugu osu. Prikazaće se pano **Ellipse PropertyManager**. Dok pomerate cursor po ekranu, druga vrednost prikazana iznad njega,  $r = *$ , menja se dinamički. Pritisnite levim tasterom miša tačku koja definiše drugu osu elipse (slika 1-41).



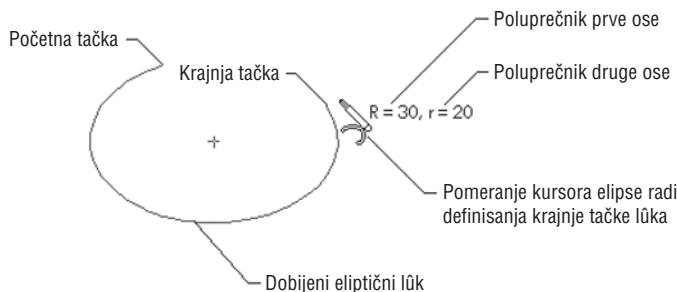
*Slika 1-41 Definisanje druge ose elipse*

## Crtanje eliptičnih lukova

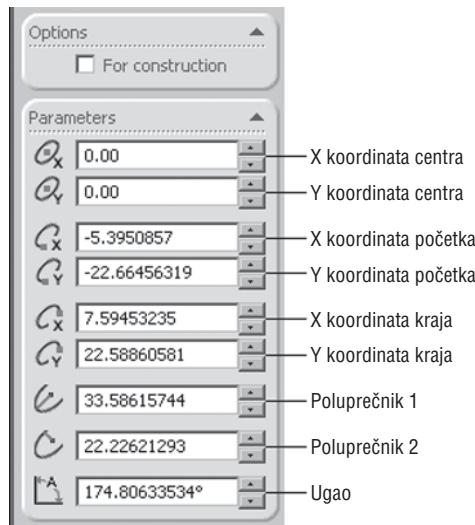
**Meni:** Tools > Sketch Entities > Partial Ellipse

Crtanje eliptičnog luka slično je crtanju elipse. Eliptični lük definišete kao elipsu. Tačka koju ste označili da biste zadali drugu osu elipse uzima se kao početna tačka eliptičnog luka. Krajnju tačku eliptičnog luka zadajete tako što pritisnete neku tačku na ekranu (slika 1-42).

Parametre eliptičnog luka podešavate na panou **Ellipse PropertyManager** (slika 1-43).



*Slika 1-42 Crtanje eliptičnog luka*



Slika 1-43 Deo panoa **Ellipse PropertyManager**

## Crtanje paraboličnih krivih

**Meni:** Tools > Sketch Entities > Parabola

U SolidWorksu, parabolu crtate tako što zadate njenu žiju a zatim i dve tačke. Da biste nacrtali parabolu, iz menija izaberite alatku **Parabola**; umesto kursora strelice prikazuje se cursor parabole. Pomerite cursor do tačke koja treba da bude žija parabole, pritisnite je levim tasterom miša, a zatim pomerite cursor da biste definisali teme i podesili veličinu parabole. Prikazaće se pomoćni lük parabole. Kako udaljavate cursor od žije, parabola postaje sve plića. Kada dobijete potreban osnovni oblik parabolične krive, pritisnite levi taster miša. Zatim, imajući u vidu pomoćnu parabolu, zadajte dve tačke na ekranu da biste definisali vodicu parabolične krive (slika 1-44).

Dok pomerate miša nakon što ste zadali žiju parabole, prikazaće se pano **Parabola PropertyManager** ali njegove opcije neće biti dostupne. Moći ćete da im pristupite tek kada nacrtate parabolu. Na slici 1-45 prikazan je deo panoa **Parabola PropertyManager**.

## Alatke za prikazivanje crteža

Alatke za prikazivanje crteža spadaju u najvažnije alatke svakog programa za modelovanje punih tela. One omogućavaju da izmenite prikaz crteža tako što ćete ga uveličati ili pomeriti. Neke od ovih alatki razmatraju se u ovom poglavlju, a ostale kasnije.



Slika 1-44 Crtanje parabole



Slika 1-45 Deo panora Parabola PropertyManager

## Alatka Zoom to Fit

**Meni:** View > Modify > Zoom to Fit

**Paleta alatki:** View > Zoom to Fit



Alatka **Zoom to Fit** koristi se za povećavanje ili smanjivanje prikaza crteža kako bi se svi skicirani objekti ili kote videli u tekućem prikazu.

## Alatka Zoom to Area

**Meni:** View > Modify > Zoom to Area

**Paleta alatki:** View > Zoom to Area



Alatka **Zoom to Area** koristi se za uveličavanje zadate oblasti kako bi se onaj deo crteža koji se nalazi u izabranoj oblasti video u tekućem prozoru. Oblast koju treba uveličati označavate mišem. Kada izaberete ovu alatku, umesto kurzora strelice prikazuje se kurzor lupe. Držite pritisnut levi taster miša pa povucite kurzor dijagonalno tako da okvirom obuhvatite odgovarajući deo crteža. Taj deo biće prikazan uveličano.

## Alatka Zoom In/Out

**Meni:** View > Modify > Zoom In/Out

**Paleta alatki:** View > Zoom In/Out



Alatka **Zoom In/Out** koristi se za dinamičko uveličavanje i umanjivanje prikaza crteža. Kada izaberete ovu alatku, umesto kurzora strelice prikazuje se kurzor zumiranja. Ukoliko hoćete da umanjite prikaz, držite pritisnut levi taster miša i povucite kurzor nadole. Da biste uveličali prikaz, držite pritisnut levi taster miša i povucite kurzor nagore. Dok povlačite kurzor, prikaz crteža menjaće se dinamički. Kada dobijete zadovoljavajući prikaz, deaktivirajte alatku za zuminjanje na jedan od sledeća tri načina: tako što ćete s palete alatki **Sketch** izabrati alatku **Select**, tako što ćete pritisnuti desni taster miša i iz priručnog menija izabratи stavku **Select**, ili tako što ćete pritisnuti taster ESC.



**Savet.** Da biste aktivirali neke alatki za prikaz crteža, možete koristiti i prečice s tastature. Na primer, taster F poziva alatku **Zoom to Fit**, taster Z služi za uveličavanje prikaza, a kombinacija SHIFT+Z – za umanjivanje.

## Alatka Zoom to Selection

**Meni:** View > Modify > Zoom to Selection

**Paleta alatki:** View > Zoom to Selection



Alatka **Zoom to Selection** menja prikaz crteža tako da se u tekućem prikazu vidi samo izabrani objekat. Izaberite objekat pa pritisnite dugme **Zoom to Selection**.

## Alatka Pan

**Meni:** View > Modify > Pan  
**Paleta alatki:** View > Pan



Alatkom **Pan** pomerate prikazani deo crteža tako što povlačite crtež mišem. Postupak je sličan promeni prikaza pomoću kliznih traka (engl. scroll bars) koje se nalaze duž donje i desne ivice površine za crtanje.



**Savet.** Alatku **Pan** možete aktivirati i pomoću tastera CTRL i tastera sa strelicama. Na primer, da biste pomerili crtež tako da vidite njegov desni deo, držite pritisnut taster CTRL i nekoliko puta pritisnite taster sa strelicom udesno. Slično tome, da biste pomerili crtež tako da vidite njegov gornji deo, držite pritisnut taster CTRL i nekoliko puta pritisnite taster sa strelicom nagore.

## Alatka Redraw

**Meni:** View > Redraw

Alatka **Redraw** se koristi za osvežavanje ekrana. Kada crtate skicu, ponekad na ekranu ostanu i suvišni elementi. Da biste ih ukonili, izaberite ovu alatku. Ecran će biti osvežen i svi neželjeni elementi biće uklonjeni. Za pozivanje ove alatke možete koristiti i prečicu s tastature, CTRL+R.

## Brisanje skiciranih objekata

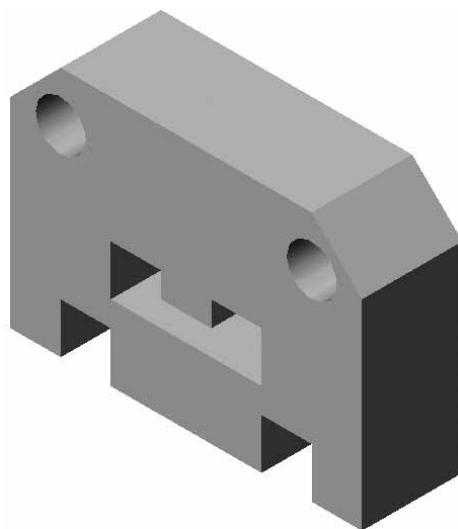
Skicirane objekte brišete tako što ih izaberete alatkom **Select** pa pritisnete taster DELETE na tastaturi. Objekte birate pojedinačno ili tako što više objekata obuhvatite okvirom za izbor (sveobuhvatnim ili presečnim). Izabrani objekti prikazani su zelenom bojom, a možete ih obrisati i tako što ćete pritisnuti desni taster miša i iz priručnog menija izabratи stavku **Delete**.

## Vežbe

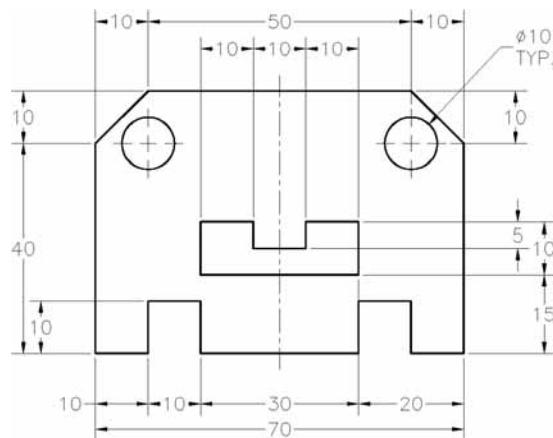
### Vežba 1

U ovoj vežbi nacrtaćete skicu modela sa slike 1-46. Skica je prikazana na slici 1-47. Nećete kotirati skicu. Pun model i njegove mere dati su samo informativno.

(Očekivano vreme: 30 min)



Slika 1-46 Model punog tela za vežbu 1



Slika 1-47 Skica modela

Da biste završili ovu vežbu, pratićete sledeće korake:

- Pokrenite SolidWorks i otvorite nov dokument dela.
- Predite u okruženje za skiciranje.
- Nacrtajte skicu modela alatkama **Line** i **Circle**, rukovodeći se slikama 1-50, 1-51 i 1-52.
- Snimite skicu i zatvorite dokument.

## Pokretanje SolidWorksa i započinjanje novog dokumenta dela

1. Pokrenite SolidWorks tako što ćete izabrati **Start > Programs > SolidWorks 2006 > SolidWorks 2006** ili tako što ćete dvaput pritisnuti ikonicu programa SolidWorks 2006 na radnoj površini računara.

Prikazuje se prozor **SolidWorks 2006**, sa oknom poslova **SolidWorks Resources** na desnoj strani. U oknu poslova prikazane su grupe **Getting Started**, **Online Resources** i **Tip of the Day**.

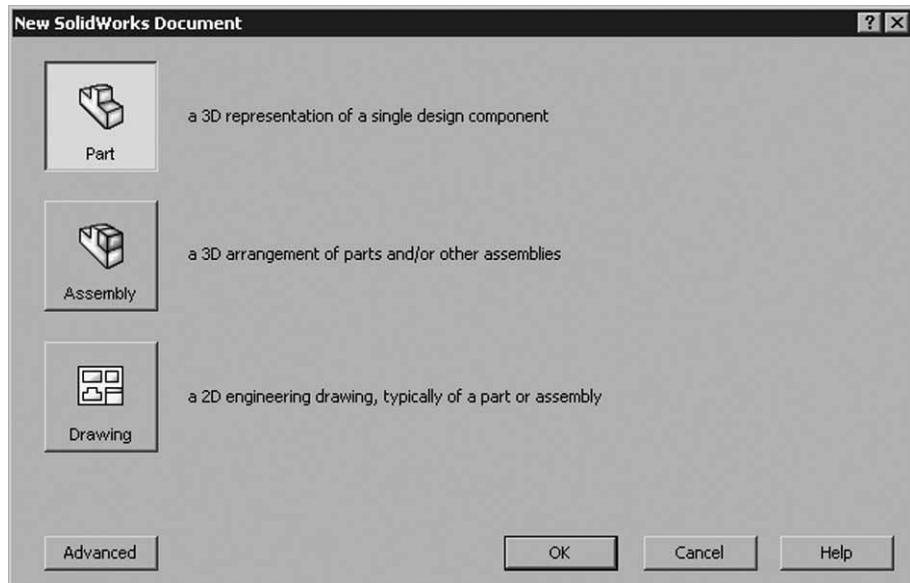
Saveti koji se prikazuju u okviru **Tip of the Day** pomoći će vam da što bolje iskoristite mogućnosti ovog CAD paketa.



**Savet.** Ako ikonica programa nije pri instaliranju automatski napravljena na radnoj površini računara, možete je napraviti ručno. Izaberite **Start > Programs > SolidWorks 2006** da bi se prikazao kaskadni meni programa. Desnim tasterom pritisnite stavku **SolidWorks 2006** u tom meniju, pa iz priručnog menija izaberite **Send To > Desktop (create shortcut)**.

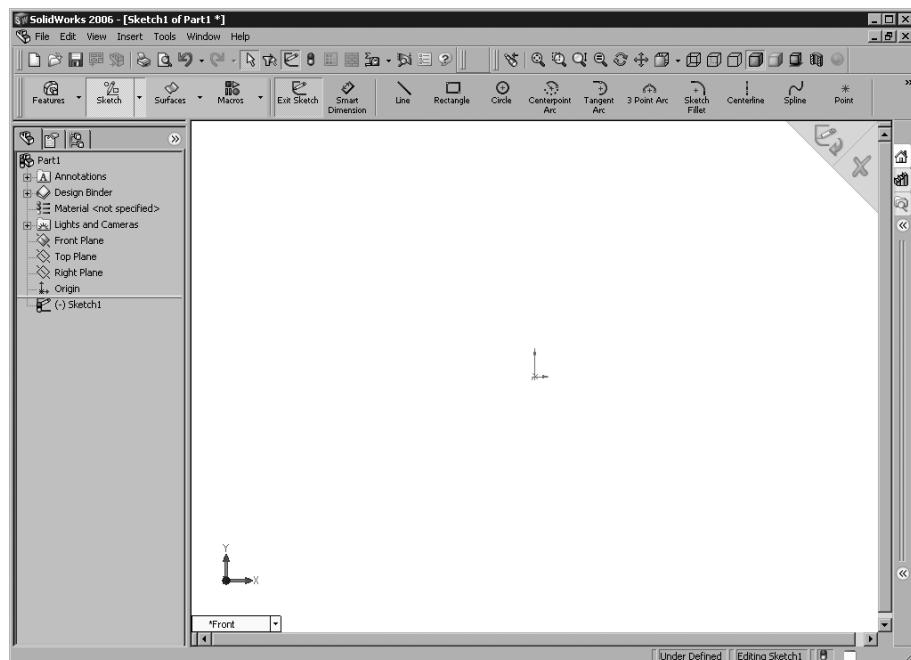
2. Izaberite opciju **New Document** iz grupe **Getting Started** u oknu poslova **SolidWorks Resources**; prikazaće se okvir za dijalog **New SolidWorks Document**.
3. Podrazumevano je odabранo dugme **Part**. Pritisnite dugme **OK** u okviru za dijalog **New SolidWorks Document** (slika 1-48); otvorice se nov dokument dela i podrazumevano okruženje za modelovanje delova.

Pošto prvo treba da nacrtate skicu elementa, morate da pređete u okruženje za skiciranje.



Slika 1-48 Okvir za dijalog New SolidWorks Document

4. Pritisnite dugme **Sketch** na paleti alatki **Standard**; prikazuje se pano **Edit Sketch PropertyManager** pa treba da izaberete ravan na kojoj ćete crtati skicu.
5. U oblasti za crtanje izaberite prednju ravan (**Front Plane**); aktivira se okruženje za crtanje, a ravan je okrenuta prema korisniku. U središtu ekrana prikazana je crvena oznaka koordinatnog početka, kao dokaz da se nalazite u okruženju za skiciranje. Podrazumevan izgled okruženja za skiciranje u programu SolidWorks prikazan je na slici 1-49.



*Slika 1-49 Izgled ekrana u okruženju za skiciranje*

### Podešavanje mernih jedinica i mreže

Prepostavlja se da ste pri instaliranju SolidWorksa izabrali milimetre kao jedinicu mere za dužinu, pa će se i u tekucem dokumentu dužine meriti milimetrima. Ukoliko ste izabrali neku drugu jedinicu, pre nego što nastavite crtanje skice moraćete da izmenite neka početna podešavanja jedinica za merenje dužina i uglova.

#### Napomena



*Ako ste pri instaliranju SolidWorksa izabrali **Millimeters** kao jedinicu mere, preskočite prva četiri koraka.*

- Izaberite **Tools > Options** iz glavnog menija da bi se otvorio okvir za dijalog **System Options - General**.
- Odaberite karticu **Document Properties**; ime okvira za dijalog menja se u **Document Properties - Detailing**.
- Izaberite stavku **Units** u oknu s leve strane da bi se prikazale opcije koje se odnose na jedinice za merenje dužina i uglova.
- Pritisnite radio-dugme **MMGS (millimeter, gram, second)** u oblasti **Unit system** ukoliko već nije izabrano. Osim toga, izaberite opciju **Degrees** iz padaće liste u oblasti **Angular units**.
- U oknu na levoj strani izaberite **Grid/Snap**. Vrednost **Major grid spacing** postavite na **100**, a vrednost **Minor-lines per major** na **20**.
- Pritisnite dugme **Go To System Snaps**; prikazuju se sistemske opcije koje se odnose na relacije i prianjanje.
- Potvrđite opciju **Grid** u oblasti **Sketch Snaps** ukoliko nije potvrđena. Obavezno isključite opciju **Snap only when grid is displayed** ako je potvrđena. Pritisnite **OK** da biste izašli iz okvira za dijalog.



**Savet.** Ako je pri prvom otvaranju okruženja za skiciranje na ekranu prikazana mreža, možete je isključiti. Pritisnite površinu za crtanje desnim tastatom miša da bi se otvorio priručni meni. Pored stavke **Display Grid** nalazi se kvačica, što znači da je uključeno prikazivanje mreže. Pritisnite ovu stavku da biste sakrili mrežu.

## Crtanje spoljne konture skice

Dobra je navika crtati skicu s jedne strane koordinatnog početka, po mogućству u prvom kvadrantu, zato što će vam tako biti lakše kad budete generisali program za proizvodnju datog dela.

Skica modela sastoji se od spoljne konture, dva kruga unutar spoljne konture i šupljine. Prema tome, nacrtaćete je alatkama **Line** i **Circle**. Prvo ćete nacrtati spoljnu konturu a zatim unutrašnje objekte. Obratite pažnju na to da se u okruženju za skiciranje, u donjem desnom uglu prozora programa, pokazuju tri oblasti. U prvoj su prikazane X, Y i Z koordinate tekućeg položaja kursora, koje se menjaju kako pomerate cursor po površini za crtanje. Prikaz koordinata koristićete pri crtaju skice modela.

Skicu ćete početi da crtate iz levog donjeg ugla i spoljnu konturu ćete nacrtati pomoću kontinualnih linija.

- Pritisnite dugme **Line** na panou **Sketch CommandManager** da biste aktivirali alatku **Line**; umesto kursora strelice prikazuje se cursor linije.
- Pomerite cursor u prvi kvadrant, blizu koordinatnog početka; koordinate te tačke prikazuju se u donjem desnom uglu prozora.



3. Levim tasterom miša pritisnite tačku čije su koordinate 10 mm, 10 mm, 0 mm, pa pomerite cursor horizontalno udesno.

Ispod cursora linije prikazuje se simbol relacije **Horizontal**, a iznad cursora – dužina linije.

Pošto je dužina prve horizontalne linije u donjem levom uglu skice 10 mm, pomerajte miša sve dok vrednost dužine linije, prikazana iznad cursora, ne bude 10.

4. Kada se iznad cursora prikaže vrednost 10, pritisnite levi taster miša. Ispod cursora obavezno mora da bude prikazan simbol relacije **Horizontal**.

Nacrtana je prva horizontalna linija. Pošto crtate kontinualne linije, krajnja tačka poslednje linije automatski je izabrana kao početna tačka sledeće linije.

5. Pomerite cursor linije vertikalno nagore. Ispod cursora linije prikazuje se simbol relacije **Vertical**, a iznad cursora – dužina linije.

6. Kada se iznad cursora prikaže vrednost 10, pritisnite levi taster miša. Ispod cursora obavezno mora da bude prikazan simbol relacije **Vertical**.

Iscrtaće se vertikalna linija dužine 10 mm i biće prikazana zelenom bojom. Osim toga, pošto je ovo sada izabrana linija, prethodno nacrtana linija neće više biti istaknuta i biće prikazana plavom bojom.

7. Pomerite cursor linije horizontalno udesno. Kada se iznad cursora prikaže vrednost 10, pritisnite levi taster miša. Tako ćete nacrtati sledeću horizontalnu liniju dužine 10 mm.

8. Pomerite cursor linije vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 10.



**Savet.** Ako greškom udete u režim crtanja lukova dok crtate linije, vratite cursor u krajnju tačku prethodne linije i pritisnite levi taster miša. Vratite se u režim za crtanje linija.

9. Pomerite cursor linije horizontalno udesno i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 30.

10. Pomerite cursor linije vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 10.

11. Pomerite cursor linije horizontalno udesno i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 10.

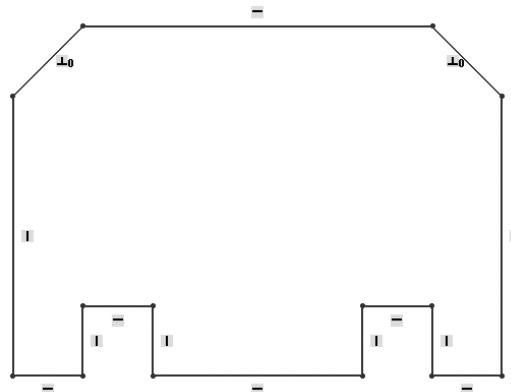
12. Pomerite cursor linije vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 10.

13. Pomerite cursor linije horizontalno udesno i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 10.

14. Pomerite cursor linije vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 40.

Sledeća linija koju treba da nacrtate nagnuta je pod uglom od 135 stepeni. Da biste je nacrtali, morate da pomerite cursor u pravcu koji je pod uglom od 135 stepeni u odnosu na horizontalu.

15. Pomerajte cursor linije tako da se linija iscrtava pod uglom od 135 stepeni, sve dok se iznad cursora ne prikaže vrednost 14.14.
  16. Pritisnite tu tačku levim tasterom miša da biste označili krajnju tačku nagnute linije.
  17. Pomerite cursor linije horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže vrednost 50.  
Dok pomerate cursor, videćete i žute izvedene linije.
  18. Pomerite cursor linije dijagonalno nadole, do tačke u kojoj se prikazuje vrednost ugla od 135 stepeni i dužina linije od 14.14.
  19. Pritisnite tu tačku levim tasterom miša.
  20. Pomerite cursor vertikalno nadole, do početne tačke prve linije.  
Kada cursor približite početnoj tački prve linije, pojavljuje se crveni kružić. Desno od cursora prikazuju se simboli relacija **Vertical** i **Coincident**. Kao dužina linije, prikazana je vrednost 40.
  21. Kada se pojavi crveni kružić, pritisnite levi taster miša. Pritisnite desni taster miša i iz priručnog menija odaberite stavku **Select** da biste deaktivirali alatku **Line**.
- Time ste završili crtanje spoljne konture. Pošto je prikaz skice mali, morate ga promeniti kako bi skica zauzela sav raspoloživ prostor na ekranu. To ćete postići pomoću alatke **Zoom to Fit**.
22. Pritisnite dugme **Zoom to Fit** na paleti alatki **View** da biste tekuću skicu prikazali preko celog ekrana. Spoljna kontura je završena i prikazana na slici 1-50. Prikaz mreže je privremeno isključen da bi se slika bolje videla. Da biste sakrili mrežu, isključite opciju **Display grid** u oblasti **Grid** okvira za dijalog **Document Properties - Grid/Snap**.



*Slika 1-50 Spoljna kontura skice*

## Crtanje krugova

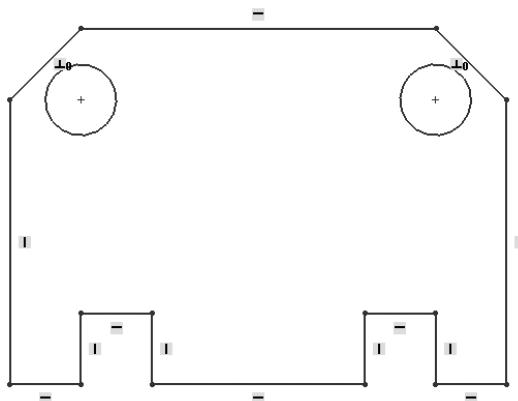
Krugove ćete nacrtati alatkom **Circle**. Za zadavanje centara krugova koristiće te izvedene linije koje polaze od početnih i krajnjih tačaka linija pod nagibom. Dok crtate skicu, ponekad ćete koristiti prianjanje uz mrežu, a ponekad izvedene linije, pa zato morate da isključite prianjanje uz mrežu.

- Izaberite **Tools > Options** iz glavnog menija da bi se otvorio okvir za dijalog **System Options – General**. U oknu na levoj strani odaberite stavku **Relations/Snaps**. Isključite opciju **Grid** pa pritisnite dugme **OK**.
- Pritisnite dugme **Circle** na panou **Sketch CommandManager** da biste aktivirali alatku **Circle**. 
- Umesto kursora strelice pojaviće se cursor kruga.
- Pomerite cursor kruga u blizinu donje krajne tačke desne nagnute linije, a zatim ga pomerajte ulevo. Ne treba da pritisnete levi taster miša.  
Prikazuje se izvedena linija koja polazi iz donje krajne tačke desne nagnute linije. Dok pomerate cursor ulevo, primetićete da se – u tački u kojoj je cursor vertikalno poravnat s gornjom krajnjom tačkom desne nagnute linije – pojavljuje još jedna izvedena linija, koja polazi iz gornje krajne tačke desne nagnute linije. Ta izvedena linija preseca izvedenu liniju koja polazi iz donje krajne tačke nagnute linije.
- Levim tasterom miša pritisnite tačku u kojoj se seku izvedene linije iz obe krajne tačke nagnute linije. Zatim pomerite cursor kruga ulevo da biste definisali krug.
- Kada vrednost poluprečnika, prikazana iznad cursora kruga, bude blizu 5, pritisnite levi taster miša.
- Prikazuje se pano **Circle PropertyManager**. Vrednost u polju **Radius** podešite na 5.
- Na sličan način nacrtajte i krug s leve strane, korišćenjem izvedenih linija koje polaze iz krajnjih tačaka leve nagnute linije. Izgled skice nakon crtanja dva kruga unutar spoljne konture, prikazan je na slici 1-51. I na ovoj slici je mreža sakrivena radi jasnoće.
- Desnim tasterom miša pritisnite površinu za crtanje i izaberite stavku **Select** da biste deaktivirali alatku **Circle**.

## Crtanje skice unutrašnje šupljine

Sada ćete nacrtati šupljinu, počešći od donje horizontalne linije. Pre nego što nastavite, morate uključiti opciju prianjanja uz mrežu.

- Izaberite opciju **Grid** u okviru za dijalog **System Options**. Aktivirajte alatku **Line** tako što ćete pritisnuti taster L na tastaturi; umesto cursora strelice prikazaće se cursor linije.
- Pomerite cursor do tačke čije su koordinate 30 mm, 25 mm, 0 mm.
- Pritisnite tu tačku levim tasterom miša, pa pomerite cursor horizontalno udesno. Kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 30, pritisnite levi taster miša.

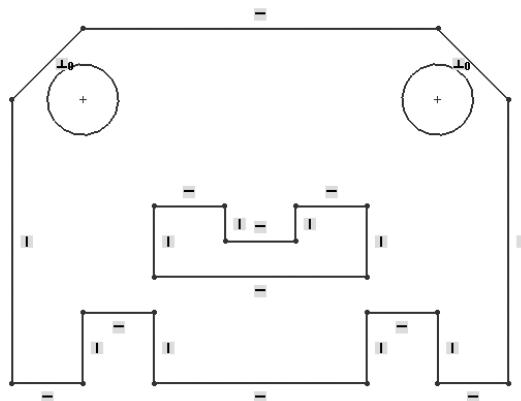


*Slika 1-51 Skica nakon crtanja dva unutrašnja kruga*

4. Pomerite cursor vertikalno nagore i pritisnite taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 10.
5. Pomerite cursor horizontalno uлево и притисните taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 10.
6. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 5.
7. Pomerite cursor horizontalno uлево и притисните taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 10.
8. Pomerite cursor vertikalno nagore i pritisnite taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 5.
9. Pomerite cursor horizontalno uлево и притисните taster miša kada se iznad kursova prikaže da je dužina linije 10.
10. Pomerite cursor vertikalno nadole do početne tačke prve linije. Pritisnite levi taster kada se pojavi crveni kružić. Dužina linije u ovoj tački biće 10.
11. Pritisnite desni taster miša i iz priručnog menija izaberite **Select**. Time ste završili skicu za vežbu 1.
12. Pritisnite dugme **Zoom to Fit** na paleti alatki **Standard** da biste skicu prikazali preko celog ekrana. Završena skica iz vežbe 1 prikazana je na slici 1-52.

### **Snimanje skice**

Preporučljivo je da napravite poseban direktorijum u kome ćećete čuvati datoteke s vežbama iz ove knjige. Kada pozovete komandu za snimanje dokumenta, biće prikazan podrazumevani direktorijum, *\My Documents*. U tom direktoriju mu napravite poddirektorijum *SolidWorks* a zatim u njemu napravite poddirektorijume za svako poglavlje knjige. Tako ćećete moći da sačuvate vežbe iz određenog poglavља u direktorijumu tog poglavљa.



Slika 1-52 Završena skica iz vežbe 1

1. Pritisnite dugme **Save** na paleti alatki **Standard** da bi se otvorio okvir za dijalog **Save As**. U direktorijumu `\My Documents` napravite direktorijum *SolidWorks* a u njemu direktorijum *p01*. 
2. U polje **File name** unesite ime dokumenta *p01vezba1* i pritisnite dugme **Save**. Dokument će biti snimljen u direktorijum `\My Documents\SolidWorks\p01`.
3. Iz menija izaberite **File > Close** da biste zatvorili dokument.



**Savet.** Ako otvorite dokument koji je snimljen u okruženju za skiciranje, on će se i otvoriti u tom okruženju a ne u okruženju za modelovanje delova.

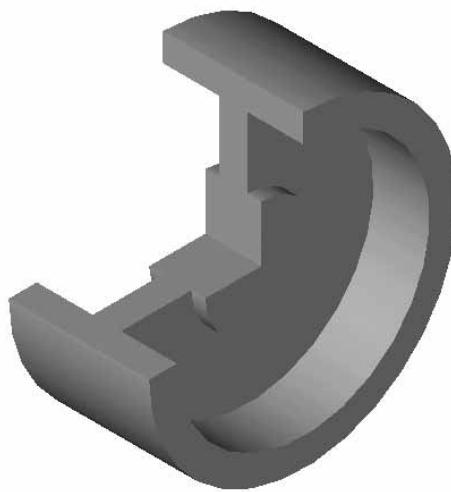
## Vežba 2

U ovoj vežbi nacrtaćete osnovnu skicu modela obrtnog punog tela (engl. *revolved solid*) sa slike 1-53. Skica tog tela prikazana je na slici 1-54. Nemojte kotirati skicu. Pun model i njegove mere dati su samo informativno.

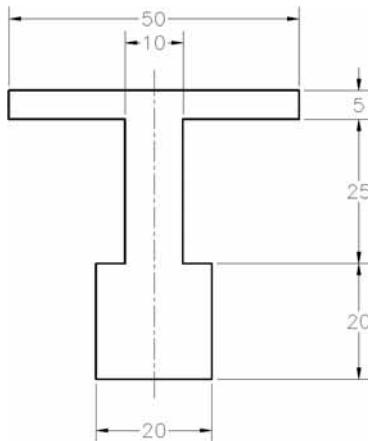
(Očekivano vreme: 30 min)

Da biste završili ovu vežbu, pratićete sledeće korake:

- a. Započnite nov dokument dela.
- b. Pređite u okruženje za skiciranje.
- c. Izmenite parametre prijanjanja i mreže tako da korak kursora bude 5 mm umesto 10 mm.
- d. Nacrtajte skicu modela pomoću alatke **Line**, prateći sliku 1-55.
- e. Snimite skicu i zatvorite dokument.



Slika 1-53 Model obrtnog punog tela za vežbu 2



Slika 1-54 Skica obrtnog modela

### Započinjanje novog dokumenta

1. Pritisnite dugme **New** na paleti alatki **Standard**; otvorice se okvir za dijalog **New SolidWorks Document**.
2. U tom okviru za dijalog, podrazumevano je izabrano dugme **Part**. Pritisnite **OK**.

Otvoren je nov dokument dela. Kao što je rečeno, kada otvorite nov dokument dela, podrazumevano se aktivira okruženje za modelovanje delova. Pošto prvo treba da nacrtate skicu obrtnog modela, morate da pređete u okruženje za skiciranje.

3. Pritisnite dugme **Sketch** na paleti **Standard** da bi se prikazao pano **Edit Sketch PropertyManager**. Izaberite **Front Plane**.



Prikazuje se crveni simbol koordinatnog početka i pano **Sketch CommandManager**. U gornjem desnom uglu površine za crtanje prikazuje se ugaoni grafički meni (engl. *confirmation corner*) sa opcijama **Exit Sketch** i **Delete Sketch**. Po svim tim elementima znate da je aktivno okruženje za skiciranje.

### Menjanje parametara prianjanja i mreže, i mernih jedinica

Pre nego što počnete da crtate skicu, morate promeniti parametre mreže i prianjanja da bi se kurzor kretao u koracima od po 5 mm.

1. Izaberite **Tools > Options** iz glavnog menija da bi se otvorio okvir za dijalog **System Options - General**. Odaberite karticu **Document Properties**.

2. U oknu na levoj strani izaberite **Grid/Snap** da bi se prikazale opcije koje se odnose na jedinice za merenje dužina i uglova. Vrednost **Major grid spacing** postavite na **50**, a vrednost **Minor-lines per major** na **10**.

Kada zatvorite okvir za dijalog, po koordinatama prikazanim blizu donjeg levog ugla prozora programa vidi se da je korak kursora sada 5 mm a ne podrazumevanih 25 mm.

Ako pri instaliranju SolidWorks-a niste izabrali milimetre nego neku drugu jedinicu, morate da je promenite za ovaj crtež.

3. Izaberite stavku **Units** u oknu s leve strane okvira za dijalog **Document Properties - Grid/Snap**.
4. Pritisnite radio-dugme **MMGS (millimeter, gram, second)** u oblasti **Unit system**.
5. Proverite da li je u okviru za dijalog **System Options - Relation/Snaps** potvrđena opcija **Grid**. Kada podesite parametre, pritisnite dugme **OK**.

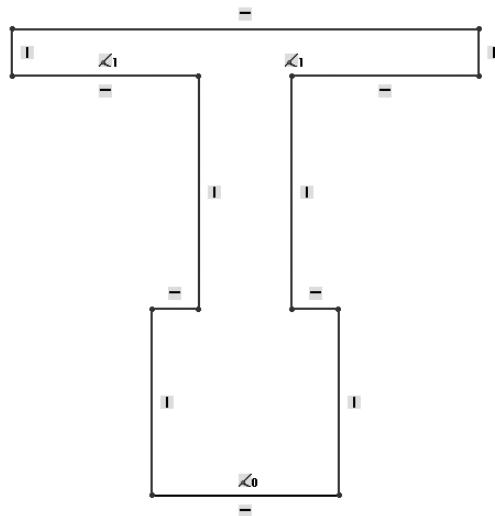
### Crtanje skice

Kao što se vidi na slici 1-52, za crtanje skice koristite alatku **Line**. Crtanje ćete započeti iz levog donjeg ugla skice.



1. Pritisnite dugme **Line** na panou **Sketch CommandManager**; umešto kursora strelica prikazuje se kurzor linije.
2. Pomerite kurzor u tačku čije su koordinate 40 mm, 0 mm, 0 mm.
3. U toj tački pritisnite levi taster miša i povlačite kurzor horizontalno udesno. Pritisnite levi taster miša kada se iznad kursora prikaže da je dužina linije 20.
4. Pomerite kurzor vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad kursora prikaže da je dužina linije 20.
5. Pomerite kurzor horizontalno uлево и притисните леви тастер мишса када се изнад курсора прикаже да је дужина линије 5.
6. Померите курсор вертикално нагоре и притисните леви тастер мишса када се изнад курсора прикаже да је дужина линије 25.

7. Pomerite cursor horizontalno udesno i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 20.
8. Pomerite cursor vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
9. Pomerite cursor horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 50.
10. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
11. Pomerite cursor horizontalno udesno i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 20.
12. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 25.
13. Pomerite cursor horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
14. Pomerite cursor vertikalno nadole do početne tačke prve linije. Kada se pojavi crveni kružić, pritisnite levi taster miša. Dužina linije u ovoj tački biće 20 mm.
15. Pritisnite desni taster miša i iz priručnog menija izaberite stavku **Select**. Crtež je završen ali morate da promenite način prikaza da bi skica zauzela sav raspoloživ prostor.
16. Pritisnite dugme **Zoom to Fit** na paleti **View** da biste namestili prikaz skice. Završena skica iz vežbe 2 prikazana je na slici 1-55. Mreža je sakrivena (isključena) da bi se skica bolje videla. 



Slika 1-55 Završena skica iz vežbe 2



**Savet.** Obratite pažnju na to da je donja horizontalna linija na skici crna dok su ostale plave. U sledećem poglavlju saznaćete zašto su pojedini objekti na skici drugačije boje.

### Snimanje skice

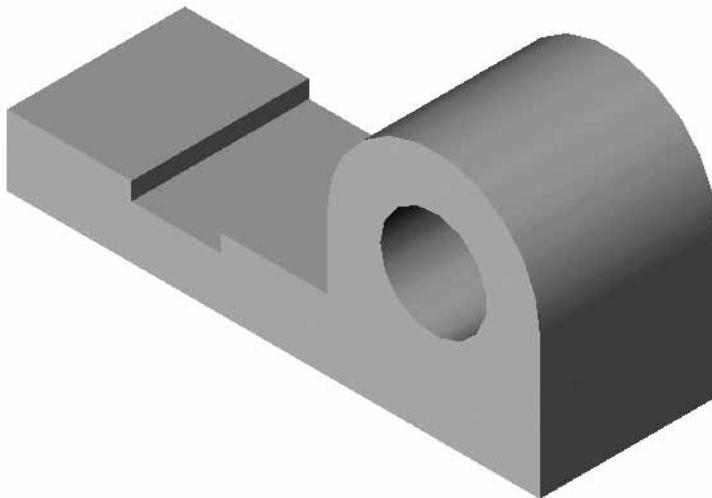
1. Pritisnite dugme **Save** na paleti alatki **Standard** da bi se otvorio okvir za dijalog **Save As**.
2. U polje **File name** unesite ime dokumenta *p01vezba2* i pritisnite dugme **Save**. Dokument će biti snimljen u direktorijum *\My Documents\SolidWorks\p02*.
3. Iz menija izaberite **File > Close** da biste zatvorili dokument.



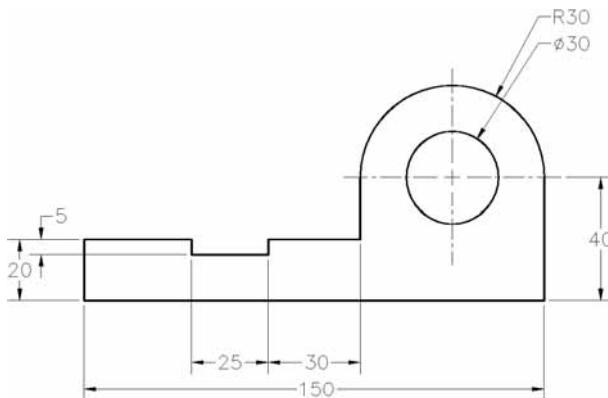
### Vežba 3

U ovoj vežbi nacrtaćete osnovnu skicu modela prikazan na slici 1-56. Skica tog tela prikazana je na slici 1-57. Nemojte kotirati skicu. Pun model i njegove mere dati su samo informativno.

(Očekivano vreme: 30 min)



*Slika 1-56 Model punog tela za vežbu 3*



*Slika 1-57 Skica modela za vežbu 3*

Da biste završili ovu vežbu, pratićete sledeće korake:

- Započnite nov dokument dela.
- Predite u okruženje za skiciranje.
- Izmenite parametre prijanjanja i mreže tako da korak kursora bude 5 mm umesto 10 mm.
- Nacrtajte spoljnu konturu skice modela pomoću alatke **Line**, prateći sliku 1-58.
- Nacrtajte unutrašnji krug pomoću alatke **Circle**, prateći sliku 1-59.
- Snimite skicu i zatvorite dokument.

### Započinjanje novog dokumenta

- Pritisnite dugme **New** na paleti alatki **Standard**; otvorice se okvir za dijalog **New SolidWorks Document**. 
- U tom okviru za dijalog, podrazumevano je izabrano dugme **Part**. Pritisnite **OK**.

Otvoren je nov dokument dela. Kao što je rečeno, kada otvorite nov dokument dela, podrazumevano se aktivira okruženje za modelovanje delova. Pošto prvo treba da nacrtate skicu modela, morate da pređete u okruženje za skiciranje.

- Pritisnite dugme **Sketch** na paleti **Standard** da bi se prikazao pano **Edit Sketch PropertyManager**. Izaberite **Front Plane**. 

Prikazuje se crveni simbol koordinatnog početka i pano **Sketch CommandManager**. U gornjem desnom uglu površine za crtanje prikazuje se ugaoni grafički meni sa opcijama **Exit Sketch** i **Delete Sketch**. Po svim tim elementima znate da je aktivno okruženje za skiciranje.

### Menjanje parametara prijanjanja i mreže, i mernih jedinica

Pošto su mere na skici umnošci broja 5, morate promeniti parametre mreže i prijanjanja da bi se kurzor kretao u koracima od po 5 mm.

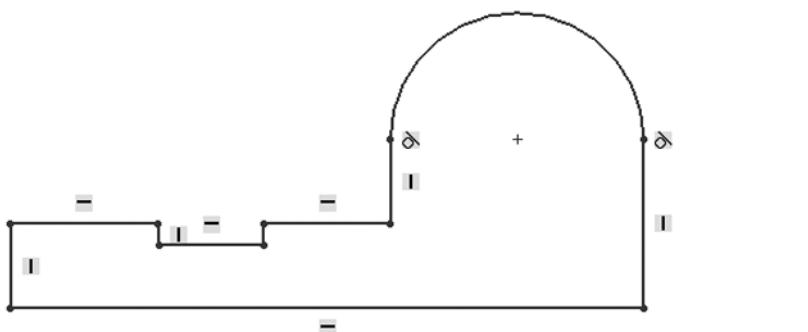
1. Izaberite **Tools > Options** iz glavnog menija da bi se otvorio okvir za dijalog **System Options - General**. Odaberite karticu **Document Properties**.
2. U oknu na levoj strani izaberite **Grid/Snap** da bi se prikazale opcije koje se odnose na jedinice za merenje dužina i uglova. Vrednost **Major grid spacing** postavite na **50**, a vrednost **Minor-lines per major** na **10**.  
Kada zatvorite okvir za dijalog, po koordinatama prikazanim blizu donjeg levog ugla prozora programa vidi se da je korak cursora sada 5 mm a ne podrazumevanih 10 mm.
3. Pritisnite **OK** da biste zatvorili okvir za dijalog.

### Crtanje spoljne konture

Kao što se vidi na slici 1-57, skica se sastoji od spoljne konture i unutrašnjeg kruga, pa će za crtanje koristiti alatke **Line** i **Circle**. Počećete iz donjeg levog ugla skice. Pošto je donja horizontalna linija dugačka 150 mm, podesiće prikaz pomoću alatke **Pan** tako da se uveliča deo crteža koji se nalazi u prvom kvadrantu.

1. Pritisnite dugme **Pan** na paleti **View**; umesto cursora strelice prikazaće se cursor alatke **Pan**. 
2. Držeći pritisnut levi taster miša povucite cursor prema donjem levom uglu ekrana.  
Primetićete da se i oznaka koordinatnog početka takođe pomera u istom pravcu, tako da se uveličava prikaz prvog kvadranta u kome treba da crtate.
3. Kada oznaka koordinatnog početka bude blizu levog donjeg ugla, otpustite taster miša.
4. Pritisnite dugme **Line** na panou **Sketch CommandManager**; umesto cursora alatke **Pan** pojaviće se cursor linije. 
5. Pomerite cursor do tačke čije su koordinate 40 mm, 0 mm, 0 mm.
6. Tu tačku pritisnite levim tasterom miša i povlačite cursor horizontalno udesno. Pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 150.
7. Pomerite cursor vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 40.  
Zatim treba da nacrtate tangencijalni lük. Kao što je ranije rečeno, i tangencijalni lük može da se nacrti alatkom **Line**. Korišćenje alatke **Line** za crtanje lukova preporučuje se kada crtate skicu koja predstavlja kombinaciju linija i lukova, pošto se ne gubi vreme na menjanje alatki.
8. Pomerite cursor malo s krajnje tačke poslednje linije, a zatim ga vratite u tu tačku.  
Aktivira se režim za crtanje lukova i umesto cursora linije pojavljuje se cursor luka, a umesto panoa **Line Properties PropertyManager**, prikazuje se **Arc PropertyManager**.
9. Pomerite malo cursor luka vertikalno naviše.

10. Kada se pojavi isprekidana linija, pomerite cursor u levo.  
Počeće da se iscrtava tangencijalni lûk. Ugao i poluprečnik lûka prikazuju se iznad cursora lûka.
11. Da biste završili lûk, pritisnite levi taster miša kada prikazana vrednost ugla bude 180, a poluprečnika 30.  
Nacrtan je potreban tangencijalni lûk. Kao što je ranije rečeno, čim završite crtanje lûka pomoću alatke **Line**, automatski se vraćate u režim za crtanje linija, tako da će i pano **Arc PropertyManager** biti zamenjen panoom **Line Properties PropertyManager**.
12. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 20.
13. Pomerite cursor horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 30.
14. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
15. Pomerite cursor horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 25.
16. Pomerite cursor vertikalno nagore i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
17. Pomerite cursor horizontalno ulevo i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 35.
18. Pomerite cursor u početnu tačku prve linije. Kada se prikaže crveni kružić, pritisnite levi taster miša.  
Dužina linije u ovoj tački biće 20 mm
19. Pritisnite desni taster miša i iz priručnog menija izaberite stavku **Select**.
20. Pritisnite dugme **Zoom to Fit** na paleti **View** da biste namestili prikaz skice. Time ste završili crtanje spoljne konture. Izgled skice sa završenom spoljnom konturom prikazan je na slici 1-58.



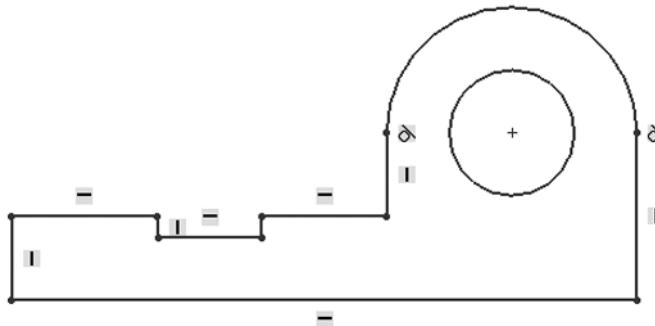
Slika 1-58 Skica nakon crtanja spoljne konture

## Crtanje kruga

Krug ćete nacrtati alatkom **Circle**. Kao centar kruga koristite center pretvodno nacrtanog luka, označen krstićem koji se automatski pojavljuje kada crtate luk.

- Pritisnite dugme **Circle** na panou **Sketch CommandManager** da biste aktivirali alatku **Circle**; umesto kursora strelice pojavljuje se 
- Pomerite cursor kruga blizu centra luka i – kada se pojavi crveni krstić – pritisnite levi taster miša.
- Pomerajte cursor uлево и притисните леви тастер мишіа kada se iznad cursora prikaže da je poluprečnik kruga 15. Biće nacrtan krug poluprečnika 15 mm.
- Završili ste skicu za vežbu 3. Pritisnite desni taster miša i iz priručnog menija izaberite stavku **Select** da biste deaktivirali alatku **Circle**.

Završena skica iz vežbe 3 prikazana je na slici 1-59.



*Slika 1-59 Završena skica iz vežbe 3*

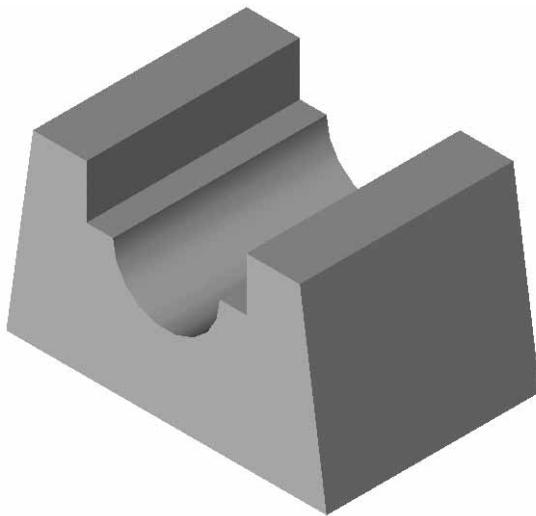
## Snimanje skice

- Pritisnite dugme **Save** na paleti alatki **Standard** da bi se otvorio okvir za dijalog **Save As**.
- U polje **File name** unesite ime dokumenta *p01vezba3* i pritisnite dugme **Save**.
- Iz menija izaberite **File > Close** da biste zatvorili dokument.

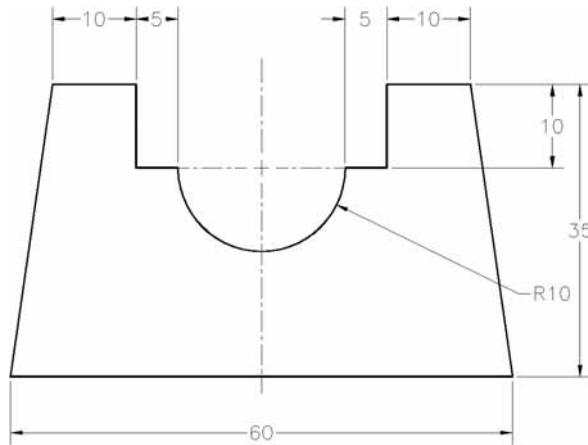
## Vežba 4

U ovoj vežbi nacrtaćete osnovnu skicu modela prikazanog na slici 1-60. Skica tog modela prikazana je na slici 1-61. Nemojte kotirati skicu. Pun model i njegove mere dati su samo informativno.

(Očekivano vreme: 30 min)



Slika 1-60 Model punog tela za vežbu 4



Slika 1-61 Skica modela za vežbu 4

Da biste završili ovu vežbu, pratićete sledeće korake:

- a. Započnite nov dokument dela.
- b. Predite u okruženje za skiciranje.
- c. Izmenite parametre prijanjana i mreže tako da korak kursora bude 5 mm umesto 10 mm.
- d. Nacrtajte skicu pomoću alatke **Line**, prateći sliku 1-62.
- e. Snimite skicu i zatvorite dokument.

## Otvaranje novog dokumenta

- Pritisnite dugme **New** na paleti alatki **Standard**; otvorice se okvir za dijalog **New SolidWorks Document**. 
- U tom okviru za dijalog podrazumevano je izabrano dugme **Part**. Pritisnite **OK**.  
Pošto prvo treba da nacrtate skicu modela, morate da pređete u okruženje za skiciranje.
- Pritisnite dugme **Sketch** na paleti **Standard** i izaberite **Front Plane** da biste prešli u okruženje za skiciranje. 

## Menjanje parametara prijanjanja i mreže, i mernih jedinica

Kao što se vidi sa slike 1-61, mere na skici su umnošci broja 5, pa morate promeniti parametre mreže i prijanjanja da bi se kursor kretao u koracima od po 5 mm a ne po 10 mm.

- Izaberite **Tools > Options** iz glavnog menija da bi se otvorio okvir za dijalog **System Options - General**. Odaberite karticu **Document Properties**.
- U oknu na levoj strani izaberite **Grid/Snap** da bi se prikazale opcije koje se odnose na jedinice za merenje dužina i uglova. Vrednost **Major grid spacing** postavite na **50**, a vrednost **Minor-lines per major** na **10**.  
Kada zatvorite okvir za dijalog, po koordinatama prikazanim blizu donjeg levogугла прозора програма види се да је корак курсора сада 5 mm а не подразумеваних 10 mm.
- Pritisnite **OK** да бисте затворили окvir za dijalog.

## Crtanje skice

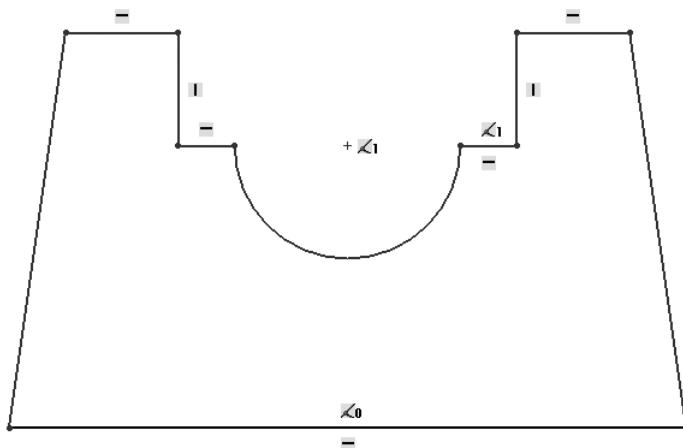
Sve elemente skice, uključujući i luk, crtaćete alatkom **Line**. Crtanje ćete započeti iz levog donjegугла скице.

- Pritisnite slovo **L** на tastaturi da biste aktivirali alatku **Line**; umesto kursora strelice pojaviće se cursor linije.
- Pomerite cursor u tačku чје су координате 30 mm, 0 mm, 0 mm.
- U toj tački pritisnite levi taster miša i povlačite cursor horizontalno udesno. Pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže да је дужина линије 60. Biće nacrtана доња horizontalna линија дужине 60 mm.
- Pritisnite dugme **Zoom to Fit** на paleti **View** да бисте увећали приказ линије коју сте накртили. 

Kao што је раније поменуто, алаткама за промену начина приkaza можете да приступите и када је активна нека друга алатка. Када измените начин приkaza crteža, вратићете се на алатку с којом сте радили пре тога. Prema tome, nakon промене приkaza crteža ponovo ће се активирати алатка **Line** па можете nastaviti да crtate linije.

5. Pomerite cursor linije u pravcu koji zaklapa ugao od oko 98 stepeni s pozitivnim smerom ose X. Veličina ugla može se proveriti u polju koje se nalazi ispod polja **Length** na panou **Line Properties PropertyManager**.
6. Pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora linije prikaže vrednost 35.36.
7. Pomerite cursor horizontalno uлево i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 10.
8. Pomerite cursor vertikalno nadole i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 10.
9. Pomerite cursor horizontalno uлево i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.  
Sada treba da nacrtate luk koji je normalan (upravan) na poslednju liniju.
10. Pomerite cursor malo s krajne tačke poslednje linije, a zatim ga vratite u tu tačku.  
Aktivira se režim za crtanje luka i umesto cursora linije pojavljuje se cursor luka, a umesto panoa **Line Properties PropertyManager**, prikazuje se **Arc PropertyManager**.
11. Pomerite cursor luka vertikalno nadole do sledeće tačke mreže.
12. Pomerite cursor luka uлево.  
Počeće da se iscrtava normalni luk. Ugao i poluprečnik luka prikazuju se iznad cursora luka.
13. Pritisnite levi taster miša kada prikazana veličina ugla bude 180, a poluprečnika 10. Iscrtava se luk normalan na poslednju liniju i aktivira režim za crtanje linija.
14. Pomerite cursor horizontalno uлево i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 5.
15. Pomerite cursor vertikalno нагоре i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 10.
16. Pomerite cursor horizontalno uлево i pritisnite levi taster miša kada se iznad cursora prikaže da je dužina linije 10.
17. Pomerite cursor u početnu tačku prve linije. Kada se prikaže crveni kružić, pritisnite levi taster miša.
18. Pritisnite taster ESC da biste deaktivirali alatku **Line**.  
Završili ste skicu ali morate da podesite prikaz tako da skica lepo stane na ekran.
19. Pritisnite dugme **Zoom to Fit** na paleti **View** da biste namestili prikaz skice. Završena skica za vežbu 4 prikazana je na slici 1-62.





Slika 1-62 Završena skica za vežbu 4

### Snimanje skice

1. Pritisnite dugme **Save** na paleti alatki **Standard** da bi se otvorio okvir za dijalog **Save As**.
2. U polje **File name** unesite ime dokumenta *p01vezba4* i pritisnite dugme **Save**.
3. Iz menija izaberite **File > Close** da biste zatvorili dokument.

## Test za samostalnu proveru znanja

Odgovorite na sledeća pitanja i zatim uporedite svoje odgovore sa onima datim na kraju poglavlja.

1. Osnovni element svakog projekta je skicirani element koji se dobija crtanjem skice. (Da/Ne)
2. Alatku **3Pt Arc** možete aktivirati i dok radite sa alatkom **Line**. (Da/Ne)
3. Podrazumevani korak kretanja kursora iznosi 5 mm. (Da/Ne)
4. Kada datoteku snimite u okruženju za skiciranje, ona će se sledeći put otvoriti u okruženju za modelovanje delova. (Da/Ne)
5. Skicirani objekat pretvorite u konstrukcioni (pomoćni) ako potvrdite opciju \_\_\_\_\_ na panou **PropertyManager**.
6. Da biste nacrtali pravougaonik pod uglom, morate da upotrebite alatku \_\_\_\_\_.
7. \_\_\_\_\_ su privremene linije koje se koriste za praćenje određene tačke na ekranu.
8. Da biste aktivirali alatku \_\_\_\_\_ ili deaktivirali bilo koju alatku za skiciranje, pritisnite taster **ESC**.

9. Kada izaberete objekat na kome ćete nacrtati tangencijalni luk, između početne tačke i tangencijalnog objekta primenjuje se relacija \_\_\_\_\_.  
10. Smatra se da je pravougaonik kombinacija pojedinačnih \_\_\_\_\_.

## Pitanja

Odgovorite na sledeća pitanja.

1. Lukovi s tri tačke su oni koji se crtaju tako što se definiše početna tačka luka, krajnja tačka luka i proizvoljna tačka na luku. (Da/Ne)
2. Skicirane objekte možete obrisati tako što ćete ih izabrati i zatim odabratи stavku **Delete** iz priručnog menija koji se otvara kada pritisnete desni taster miša. (Da/Ne)
3. Oznaka koordinatnog početka je plava ikonica koja se prikazuje na sredini prozora za skiciranje. (Da/Ne)
4. U programu SolidWorks, krugovi se crtaju tako što im se zada centar a zatim unese poluprečnik kruga u okvir za dijalog koji se pojavljuje. (Da/Ne)
5. Kada u SolidWorksu otvorite nov dokument, on se ne prikazuje preko celog prozora programa. (Da/Ne)
6. U SolidWorksu, poligon je kombinacija kojih od sledećih elemenata?

(a) Linija	(b) Lukova
(c) Krivih	(d) Nijednih
7. Koja se od sledećih opcija ne prikazuje u okviru za dijalog **New SolidWorks Document**?

(a) Part	(b) Assembly
(c) Drawing	(d) Sketch
8. Koji se od sledećih objekata ne uzima u obzir pri konvertovanju skice u element?

(a) Skicirani krugovi	(b) Skicirane linije
(c) Konstrukcione linije	(d) Nijedan
9. Kada izaberete liniju pravougaonika, koji će se **PropertyManager** prikazati?

(a) Line Properties PropertyManager	(b) Line/Rectangle Property Manager
(c) Rectangle PropertyManager	(d) Nijedan
10. Dok crtate eleptični luk, koji će se **PropertyManager** prikazati?

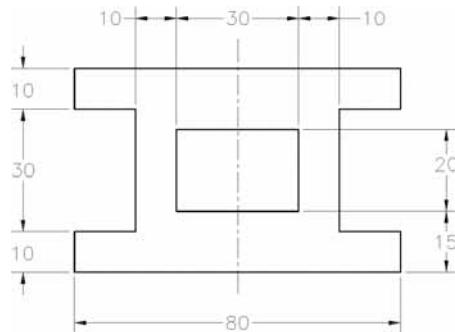
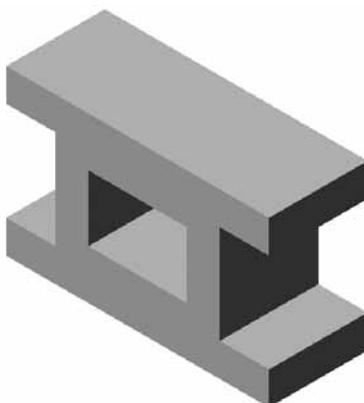
(a) Arc PropertyManager	(b) Ellipse PropertyManager
(c) Elliptical Arc PropertyManager	(d) Nijedan

## Zadaci

### Zadatak 1

Nacrtajte skicu modela prikazanog na slici 1-63. Skica koju treba nacrtati prikazana je na slici 1-64. Nemojte kotirati skicu. Puni modeli i mere dati su samo informativno.

(Očekivano vreme: 30 min)

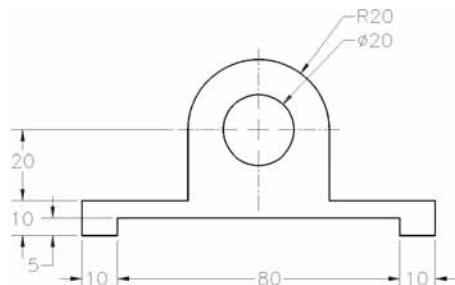
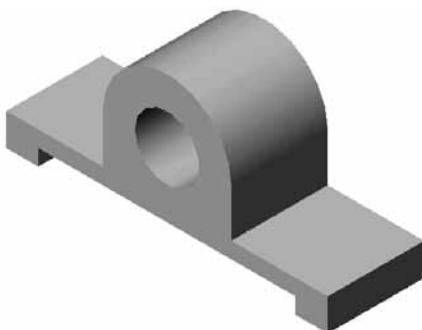


Slika 1-63 Model punog tela za zadatak 1 Slika 1-64 Skica modela za zadatak 1

### Zadatak 2

Nacrtajte skicu modela prikazanog na slici 1-65. Skica koju treba nacrtati prikazana je na slici 1-66. Nemojte kotirati skicu. Puni modeli i mere dati su samo informativno.

(Očekivano vreme: 30 min)



Slika 1-65 Model punog tela za zadatak 2 Slika 1-66 Skica modela za zadatak 2

**Rešenja testa za samostalnu proveru znanja**

1. Da, 2. Da, 3. Ne, 4. Ne, 5. For Construction, 6. Parallelogram, 7. izvedene linije,  
8. Select, 9. Tangent, 10. linija