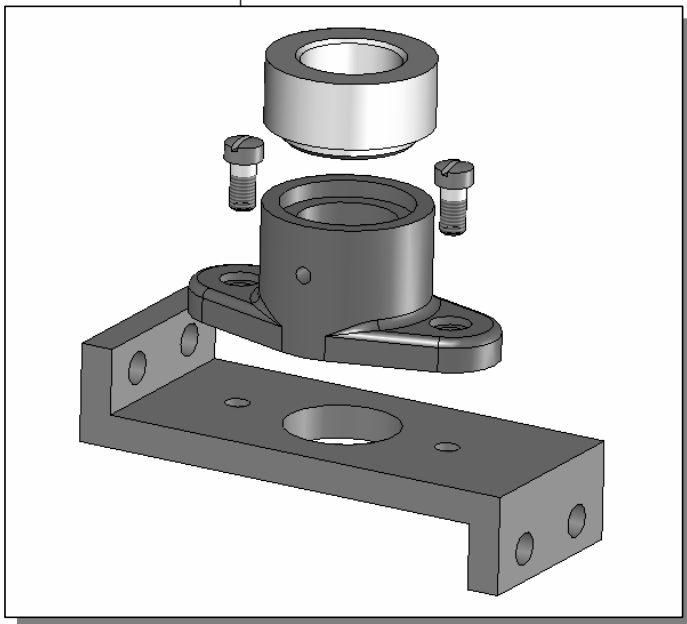
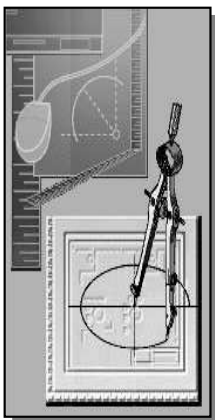


Poglavlje 1

Uvod – Osnovne napomene



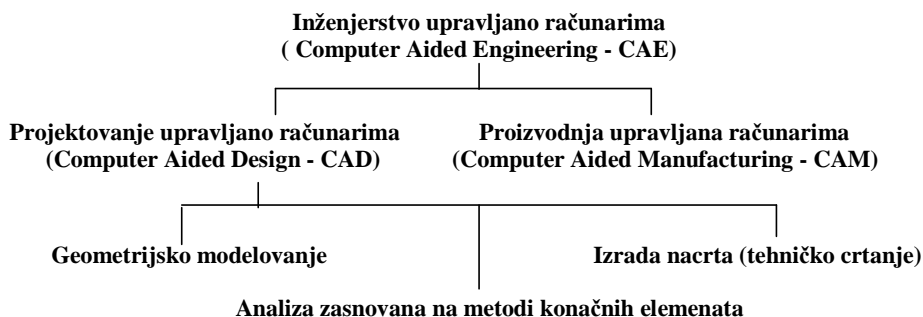
Sadržaj poglavlja



- ♦ Istorija i razvoj geometrijskog modelovanja zasnovanog na računarima
- ♦ Parametarsko modelovanje zasnovano na osnovnim karakteristikama objekata
- ♦ Osnovne opcije i izbor jedinica mere
- ♦ Raspored elemenata na ekranu programa SolidWorks Screen Layout
- ♦ Korisnički interfejs i funkcije tastera miša
- ♦ Mrežno dostupan sistem pomoći za program SolidWorks

Uvod

Drastične promene na polju inženjerstva upravljanog računarima (**Computer Aided Engineering - CAE**) dovele su do izuzetnog napretka u inženjerskoj zajednici. Nedavna istraživanja dovela su do određenih konkretnih rezultata vezanih za konkurentno inženjerstvo. Inženjerstvo upravljano računarima postalo je osnova konkurentnog inženjerstva, a njegov osnovni zadatak je smanjivanje vremena potrebnog za projektovanje, brža proizvodnja inicijalnih prototipova i postizanje boljeg kvaliteta proizvoda. Program **SolidWorks** je integrisani paket koji se sastoji od softverskih alata za projektovanje mašinskih elemenata korišćenjem računara, a proizvela ga je **SolidWorks** korporacija. **SolidWorks** je alat koji pojednostavljuje pristup zasnovan na konkurentnom inženjerstvu, kao i "analizu zasnovanu na stresu" mehaničkih proizvoda. Računarski projektovani modeli se mogu koristiti i u procesu proizvodnje mašinskih elemenata, u mašinskim centrima, na strugovima, mlinovima ili mašinama za brzu izradu prototipova, u cilju fabrikovanja proizvoda. U ovoj knjizi ćemo posebnu pažnju posvetiti samo modulima vezanim za modelovanje geometrijskih tela, koji se primenjuju u procesu projektovanja i kreiranja skica.



Razvoj geometrijskog modelovanja korišćenjem računara

Geometrijsko modelovanje korišćenjem računara je relativno nova tehnologija, koja je značajno napredovala u poslednjih pedeset godina. Tehnologija modelovanja korišćenjem računara je napredovala paraleleno sa razvojem računarskog hardvera. Prva generacija CAD programa, koja je nastala pedesetih godina prošlog veka, u najvećoj meri nije pružala mogućnost interaktivnog rada sa korisnicima; od CAD korisnika se zahtevalo da kreiraju programski kod za generisanje željenih dvodimenzionalnih (2D) geometrijskih oblika. Inicijalno, razvoj CAD tehnologije je bio vezan najvećim delom za potrebe univezitetskih istraživanja. Institut tehnologije u Masačusestu (Massachusetts Institute of Technology – MIT), Univerzitet Karnegi Melon (Carnegie-Mellon University) i Univerzitet u Kembridžu (Cambridge University) bili su u to doba pioniri kada je reč o razvoju CAD aplikacija. Ubrzo nakon toga, CAD tehnologija je počela vrlo brzo da se primenjuje u velikom broju najvećih industrijskih kompanija, kao što su General Motors, Lockheed, McDonnell, IBM i Ford Motor Co., koje su, takođe, dale svoj veliki doprinos u razvoju interaktivnih CAD programa tokom šezdesetih godina prošlog veka. CAD sistemi su prvobitno našli svoju primenu u automobilskoj industriji, avio industriji i vladinim agencijama koje su razvijale sopstvene programe posebne namene. Šezdesete godine prošlog veka predstavljaju i početak razvoja metoda analize zasnovanih na konačnim elementima i njihovu primenu na računarima prilikom "testiranja zasnovanog na stresu", kao i razvoja proizvodnje upravljane računarima za potrebe generisanja mašinskih proizvodnih procesa.

Sedamdesete godine prošlog veka se smatraju godinama najznačajnijeg napretka u razvoju računarskog hardvera, pre svega zbog razvoja **mikroprocesora**. Sa povećanjem raspoložive „sirove“ snage računara, razvijeni su novi tipovi trodimenzionalnih (3D) CAD programa, koji su bili jednostavni za korišćenje i u kojima je po prvi put primenjeno interaktivno korišćenje raspoloživih opcija. CAD tehnologija je brzo uznapredovala, od veoma jednostavnog **crtanja skica pomoću računara** do veoma složenog **projektovanja korišćenjem računara**. Primena programa za kreiranje dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih modela bila je prihvaćena kao vodeća tehnologija koja je mogla da poveća produktivnost u industriji. Razvoj tehnologija za modelovanje površina i geometrijskih figura bio je velikim delom dovršen krajem sedamdesetih godina prošlog veka, ali visoka cena računarskog hardvera i programiranja usporila je razvoj tako složene i zahtevne tehnologije. U to vreme su raspoloživi CAD sistemi zahtevali posebne prostorije opremljene mejnfrejmskim računarima koji su bili izuzetno skupi.

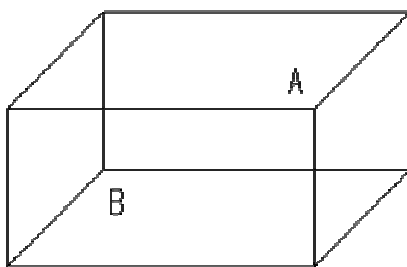
Osamdesetih godina prošlog veka, sa poboljšanjem performansi računara i smanjenjem cene mejnfrejmskih i desktop računara, CAD programi postaju dostupni široj javnosti. Sredinom osamdesetih, CAD tehnologija je postala usmerena ka različitim proizvodnim industrijama i bila je veoma konkurentna u odnosu na tradicionalne metode projektovanja i kreiranja skica. Tehnologija trodimenzionalnog modelovanja geometrijskih tela je u toku ovog perioda posebno napredovala, što je posebno proširilo primenu CAE tehnologije u industriji.

Uvođenje pristupa *parametarskog modelovanja geometrijskih tela* zasnovanog na osnovnim karakteristikama krajem osamdesetih godina, postavilo je CAD/CAM/CAE tehnologiju na viši nivo. Tokom devedesetih godina CAD programi su evoluirali u moćne alate za projektovanje, proizvodnju i upravljanje. CAD tehnologija je prešla dug put razvoja, a za vreme svih tih godina razvoja, šeme modelovanja su napredovale od dvodimenzionalnih (2D) žičanih modela ka trodimenzionalnim (D) žičanim modelima, modelima površina, modelima geometrijskih figura i, konačno, ka parametarskom modelovanju geometrijskih figura.

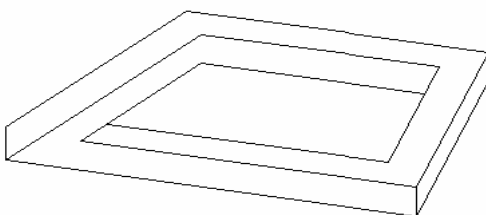
Prvu generaciju CAD paketa činili su veoma jednostavni programi za **dvodimenzionalno kreiranje crteža pomoću računara**, a njihova funkcionalnost je bila približna tablama za crtanje implementiranim na računaru. Kada je reč o samim modelima, primena ovih programa je zahtevala posebno kreiranje nekoliko različitih pogleda na objekte, na isti način kao što se to čini na tabli za crtanje. Trodimenzionalni projekti su ostajali u mislima projektanta, a ne u bazi podataka na računaru. Mentalna translacija trodimenzionalnih objekata u dvodimenzionalne projekcije bila je operacija koju je trebalo primenjivati prilikom korišćenja ovih programskih paketa. Iako su ovi sistemi imali prednosti u odnosu na standardne table za crtanje, i dalje su bili veoma teški za korišćenje i bilo je neophodno uložiti dosta truda za kreiranje crteža. Bilo je logično da je neophodno kreiranje softvera za modelovanje trodimenzionalnih modela, zato što je primena paketa za dvodimenzionalno projektovanje bila veoma ograničena.

Razvoj trodimenzionalnih šema za modelovanje počeo je sa trodimenzionalnim (3D) žičanim modelima. Žičani modeli se sastoje od tačaka i ivica, pri čemu prave linije povezuju dve odgovarajuće tačke. Ivice žičanih modela se upotrebljavaju, slično linijama kod dvodimenzionalnih crteža, za predstavljanje prelaza između površina, odnosno za predstavljanje karakteristika. Takođe, upotreba tačaka i linija je veoma efikasan način za predstavljanje trodimenzionalnih projekata.

Razvoj softvera za kreiranje trodimenzionalnih žičanih modela je bio presudan korak u razvoju modelovanja zasnovanog na računarima. Baza podataka programa za kreiranje trodimenzionalnih žičanih modela sadrži lokacije svih tačaka u prostoru koordinata, a to je obično dovoljno samo za kreiranje jednog modela, ali ne i za kreiranje više pogleda na jedan te isti model. Ovaj nezavisni trodimenzionalni model se nakon kreiranja može po potrebi posmatrati iz proizvoljnog pravca. Najveći broj programa za kreiranje trodimenzionalnih žičanih modela omogućava korisniku da keira odgovarajuće linije/ivice trodimenzionalnih žičanih modela. U poređenju sa drugim tipovima programa za kreiranje trodimenzionalnih modela, programi za modelovanje trodimenzionalnih žičanih modela ne zahtevaju računare velikih mogućnosti, i u opštem slučaju se mogu primenjivati u cilju postizanja prihvatljivo dobrih reprezentacija trodimenzionalnih modela. Međutim, pošto definicija površine nije deo žičanog modela, kod svih slika žičanih modela postoji nasleđeni problem dvosmislenosti. Na sledećim slikama prikazana su dva primera takve dvosmislenosti.



Dvosmislenost žičanog modela : Koji je ugao napred, A ili B?



Objekat čiji se oblik ne može shvatiti: Žičani modeli ne sadrže definicije površina.

Modelovanje površina je logičan korak u razvoju modelovanja geometrijskih oblika korišćenjem računara, čime se omogućava razvoj šeme modelovanja trodimenzionalnih oblika korišćenjem žičanih modela, organizovanjem i grupisanjem ivica koje definišu poligonalne površine. Modelovanje površina opisuje površine određenog dela crteža, ali ne i unutrašnjost tih površina. Projektanti i dalje moraju da interaktivno definišu modele površina da bi definisali koje su površine susedne na modelu. Najveći broj koncepata koji se upotrebljavaju u programima za modelovanje trodimenzionalnih žičanih modela i modelovanje površina ugrađeno je i u šeme modelovanja čvrstih tela, ali kao projektni alat, modelovanje čvrstih tela pruža najviše.

U prezentacionoj šemi koju pruža modelovanje čvrstih tela, primenjuju se čvorovi, ivice i površine, i to je potpuna i nedvosmislena matematička reprezentacija precizno definisane i ispunjene zapremine. Za razliku od metoda modelovanja površina, programi za modelovanje čvrstih tela startuju modelovanje od odgovarajućeg geometrijskog oblika ili koriste topološka pravila, da bi se na taj način garantovalo da su sve površine na pravi način povezane jedna sa drugom. Dva dominantna metoda za reprezentovanje modela čvrstih tela su konstruktivna geometrija čvrstih tela (**constructive solid geometry** - CSG) i reprezentacija graničnih linija (**boundary representation** - B-rep).

Metod CSG reprezentacije može se definisati kao kombinacija elementarnih trodimenzionalnih geometrijskih oblika. Ono što predstavlja "primitivu" zavisi od toga koji se softver koristi, ali su standardne primitive pravougaona prizma, cilindar, konus i sfera. Najveći broj programa za modelovanje geometrijskih oblika omogućava i samim korisnicima da definišu dodatne primitive, koji se formiraju na osnovu osnovnih geometrijskih figura koje korisnicima stoje na raspolaganju. Osnovni koncept CSG metoda reprezentacije je vrlo jasan i nedvosmislen; korisnik jednostavno **dodaje** primitivu na postojeću primitivu, ili je **oduzima** od postojeće primitive. CSG pristup je poznat i kao mehanistički pristup, pošto se može upotrebljavati za simuliranje procedura proizvodnje prilikom kreiranja trodimenzionalnih oblika. B-rep metod reprezentacije definiše objekte na osnovu njihovih prostornih granica. Ovaj metod definiše tačke, ivice i površine konkretne zapremine, i/ili komande koje se izdaju kako bi se zamenile ili rotirale definisane površine u trećoj dimenziji i formiralo odgovarajuće geometrijsko telo. Objekat je ovde predstavljen unijama prethodno definisanih površina, tako da je u potpunosti i precizno definisana odgovarajuća zapremina.

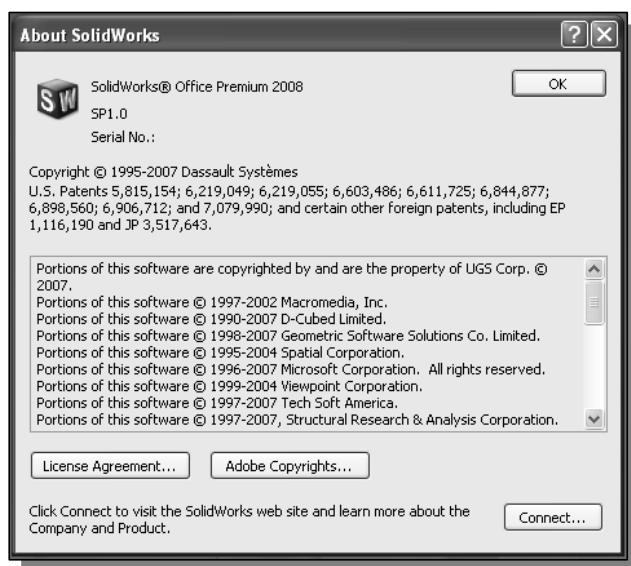
Osamdesetih godina prošlog veka nastala je nova paradigma – *konkurentno inženjerstvo*. Konkurentno inženjerstvo podrazumeva da projektanti, projektni inženjeri, analitičari, proizvodni inženjeri i menadžeri međusobno blisko sarađuju, i to počevši od inicijalnih faza u razvoju samog projekta. Na taj način, svi aspekti projekta mogu da se procenjuju i svi problemi mogu da se identifikuju vrlo brzo nakon što se pojave, kako na samom početku projekta, tako i u toku samog projektovanja. Na osnovu primene principa konkurentnog inženjerstva, pojavila se nova *tehnika modelovanja korišćenjem računara*. Ova tehnika se naziva *tehnika parametarskog modelovanja* zasnovanog na osnovnim karakteristikama. Glavna prednost tehnike parametarskog modelovanja zasnovanog na osnovnim karakteristikama je mogućnost generisanja veoma fleksibilnih objekata. Izmene takvih projekata su veoma jednostavne, a alternativne varijante projekta se mogu procenjivati uz ulaganje minimalnih napora. Različiti softverski paketi nude različite pristupe za parametarsko modelovanje zasnovano na osnovnim karakteristikama, ali je konačan rezultat fleksibilan projekat koji je definisan projektnim promenljivama i parametarskim karakteristikama.

Parametarsko modelovanje zasnovano na osnovnim karakteristikama

Jedan od ključnih karakteristika *SolidWorks* programa za modelovanje korišćenjem osnovnih geometrijskih figura je korišćenje **tehnike parametarskog modelovanja zasnovanog na osnovnim karakteristikama objekata**. Pristup koji definiše parametarsko modelovanje zasnovano na osnovnim karakteristikama objekata podigao je tehnologiju vezanu za modelovanje geometrijskih oblika do nivoa kada ova tehnologija predstavlja veoma koristan alat za izradu projekata. Parametarsko modelovanje omogućava automatizovanje procedura projektovanja i revizije projekta korišćenjem parametarskih karakteristika. Parametarske karakteristike definišu geometriju modela pomoću projektnih promenljivih. Reč **parametarski** znači da geometrijske karakteristike projekta, kao što su dimenzije, mogu da se menjaju u proizvoljnom trenutku u toku procesa projektovanja. Karakteristike su unapred definisani delovi ili konstrukcioni alati za koje korisnici definišu ključne parametre. Deo je opisan kao sekvenca inženjerskih karakteristika, koje se mogu ažurirati/menjati u proizvoljnom vremenskom trenutku u toku rada na projektu. Koncept parametarskih karakteristika čini proces modelovanja bližim realnom procesu projektovanja i proizvodnja, u odnosu na matematičke modele u programima za modelovanje geometrijskih figura. Tokom parametarskog modelovanja, modeli i skice se automatski ažuriraju u toku rada na projektu. Parametarsko modelovanje ima sledeće prednosti:

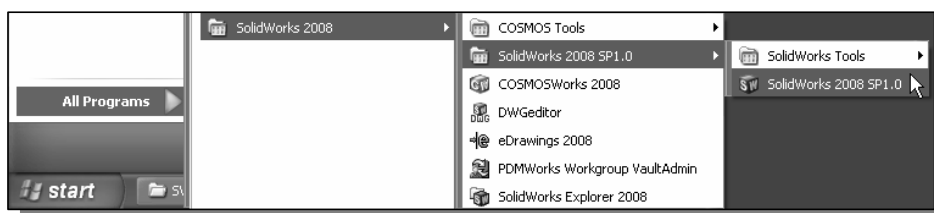
- Počinje se sa jednostavim, konceptualnim modelima, uz prikazivanje minimalnog broja detalja; ovaj pristup se zasniva na projektnoj filozofiji tipa “oblik pre dimenzija”.
- Geometrijske relacije, dimenziona ograničenja i relacioni parametarski izrazi se mogu upotrebljavati u cilju definisanja osnovnih projektnih ciljeva.
- Mogućnost ažuriranja celokupnog sistema, uključujući delove, sklopove i skice, i to jednostavnom izmenom vrednosti jednog parametra složenog projekta.
- Jednostavno pregledanje i procena različitih varijanti projekta i alternativa da bi se utvrdilo najbolje moguće projektno rešenje.
- Postojeći podaci se mogu ponovo upotrebljavati za kreiranje novih projekata.
- Jednostavno izvršavanje značajnih promena u samom projektu.

Osnove korišćenja programa SolidWorks



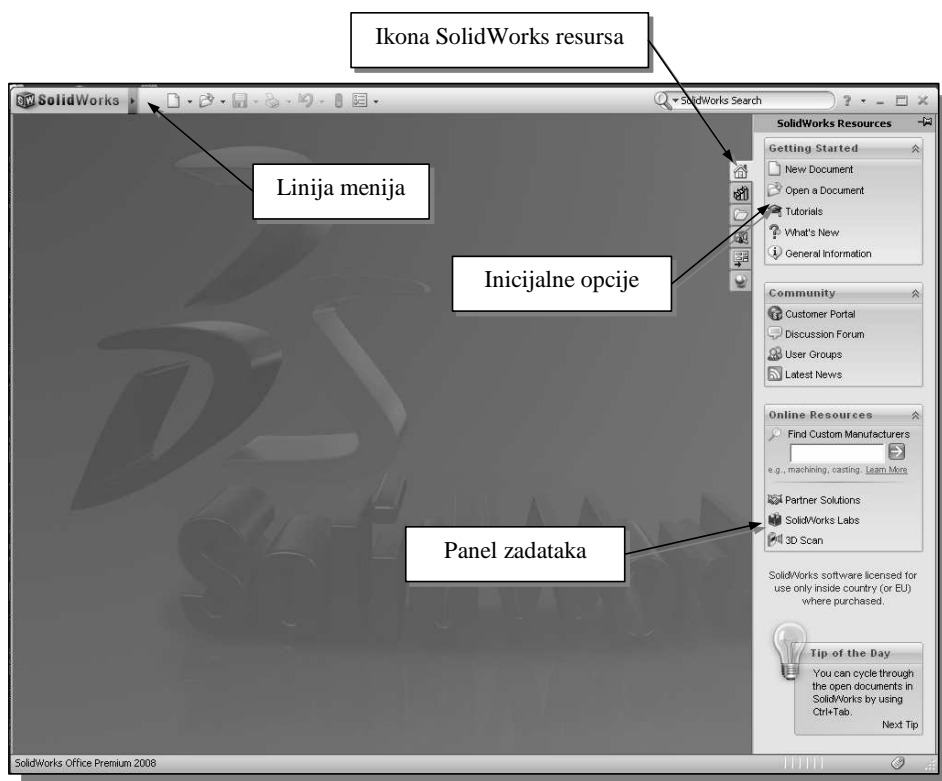
- *SolidWorks* se sastoji od nekoliko softverskih modula (ovi moduli se često nazivaju *aplikacijama*), koji dele jedinstvenu bazu podataka. U ovom tekstu, posebna pažnja je posvećena modulima za modelovanje geometrijskih figura, koji se koriste u procesu projektovanja delova. Opšte procedure, koje je neophodno primenjivati prilikom kreiranja modela čvrstih tela, inženjerskih crteža i sklopova, ilustrovane su konkretnim primerima.

Način na koji se pokreće program *SolidWorks* zavisi od tipa radne stanice i konkretne softverske konfiguracije koju koristite. Na najvećem broju *Windows* sistema, možete izabrati **SolidWorks** stavku u *Start* meniju ili **SolidWorks** ikonu na radnoj površini. Konsultujte se sa svojim instruktorom ili osobom zaduženom za tehničku podršku ukoliko imate bilo kakvih problema sa pokretanjem softvera. Neophodno je neko vreme da bi se pokrenuo sam program, te imajte strpljenja.



Uputstvo prikazano u ovoj knjizi zasnovano je na pretpostavkama da koristite inicijalna podešavanja programa *SolidWorks*. Ukoliko je sistem koji koristite podešen prema nekim drugim potrebama, kontaktirajte osoblje za tehničku podršku da biste povratili inicijalnu softversku konfiguraciju.

Nakon što se program učita u memoriju, otvara se prozor *SolidWorks* programa. Ekran programa sadrži *liniju menija* i *panel zadataka*. *Linija menija* sadrži podskup najčešće korišćenih alata iz menija (komande *New*, *Open*, *Save*, itd.), *SolidWorks* menije, *SolidWorks Search* oval, i dodatni meni sa *Help* opcijama. Prema definiciji, meniji iz linije menija se ne prikazuju. Da biste prikazali ove menije, pomerite kursor iznad linije menija, ili pritisnite *SolidWorks* logo.



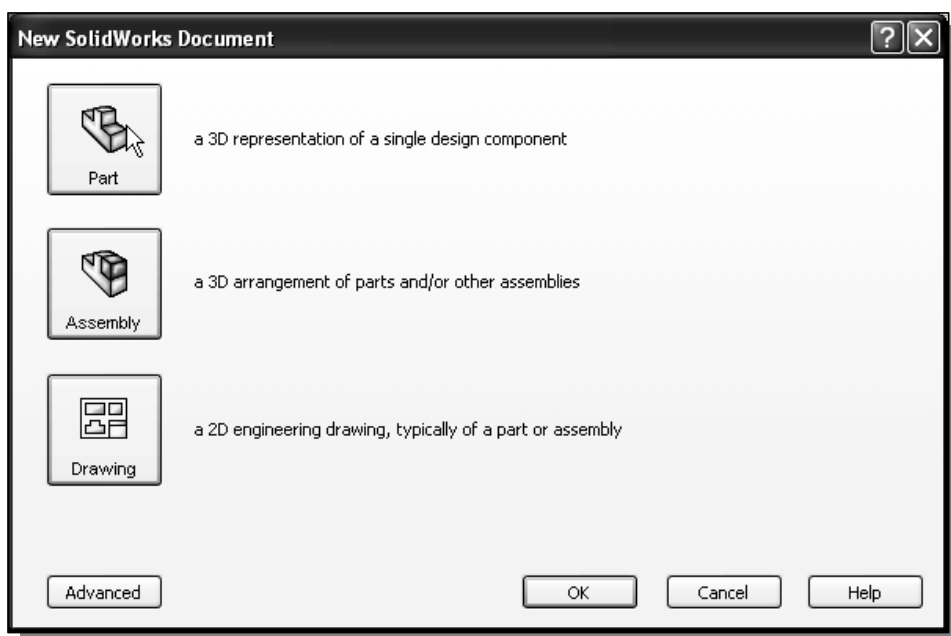
Ukoliko se *panel zadataka* ne pojavljuje sa desne strane ekrana, pritisnite **SolidWorks Resources** ikonu sa desne strane prozora. Ostali načini za otvaranje *panela zadataka* vezani su za korišćenje *projektne biblioteke* i *eksplorera datoteka*. Ikone za ove opcije se pojavljuju ispod **SolidWorks Resources** ikone. Da biste uklonili *panel zadataka*, pritisnite bilo gde u glavnoj oblasti prozora *SolidWorks* programa.

Na raspolaganju vam stoje sledeće dve osnovne opcije: **New** i **Open**. Opcija **New** omogućava otpočinjanje novog zadatka koji uključuje modelovanja. Opcija **Open** vam omogućava da otvorite postojeću datoteku koja sadrži model. Ove dve komande se mogu izvršavati iz *Getting Started* dijaloga u *SolidWorks Resources* panelu zadataka ili iz *Menu Bar* linije menija. *Getting Started* dijalog sadrži i *Tutorials* opciju, koja omogućava da dobijete polazne informacije koje ilustruju funkcionalnosti i opšte procedure koje se primenjuju prilikom korišćenja programa *SolidWorks*.



- Izaberite **New** ikonu iz *Menu Bar* linije menija, tako što ćete jednom pritisnuti levi taster miša. Pojavljuje se *New SolidWorks Document* dijalog.

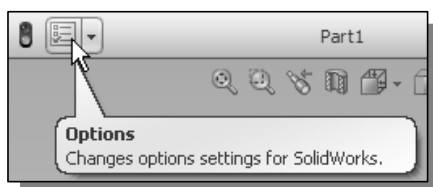
Tri ikone se pojavljuju u *New SolidWorks Document* dijalogu. Izborom odgovarajuće ikone omogućava se kreiranje nove **Part**, **Assembly** ili **Drawing** datoteke. Prvi tip datoteke definiše model pojedinačnog trodimenzionalnog (3D) geometrijskog tela. Delovi su osnovni gradivni blokovi koji se koriste pri modelovanju u programu *SolidWorks*. Sklop je trodimenzionalni raspored delova (komponenti) i/ili drugih sklopova (podsklopova). Skica je dvodimenzionalna reprezentacija dela ili sklopa.



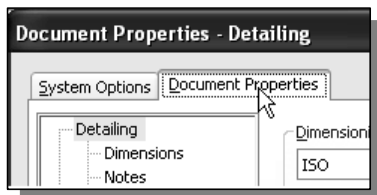
- Izaberite **Part** ikonu, kao što je prikazano na slici. Pritisnite taster **OK** u *New SolidWorks Document* dijalogu da biste otvorili novu datoteku za element.

Podešavanje mernih jedinica

Prilikom kreiranja nove CAD datoteke, prvo što treba da uradite je da definišete merne jedinice koje želite da koristite. Mi ćemo upotrebljavati English opciju (engleske jedinice - stope i inče) u narednom primeru.

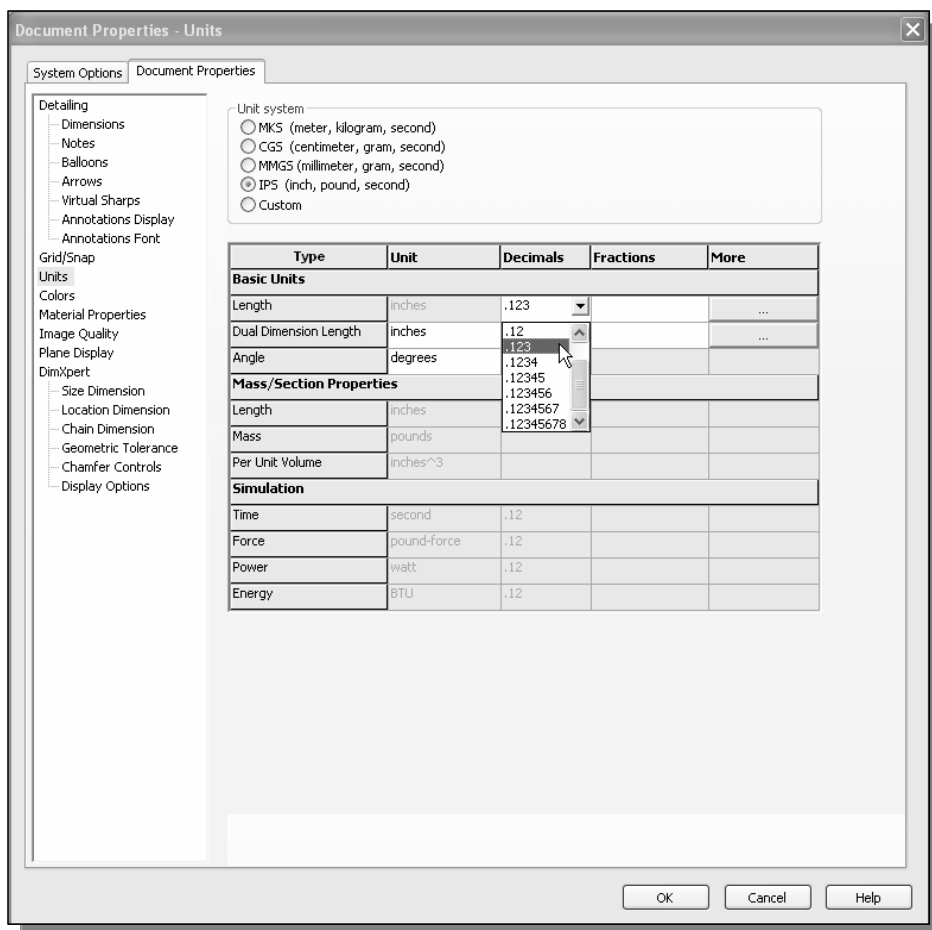


- Izaberite **Options** ikonu iz *Menu Bar* linije menija da bi se prikazao *Options* dijalog. (*Options* dijalog može da se otvori i iz *Tools* padajućeg menija).



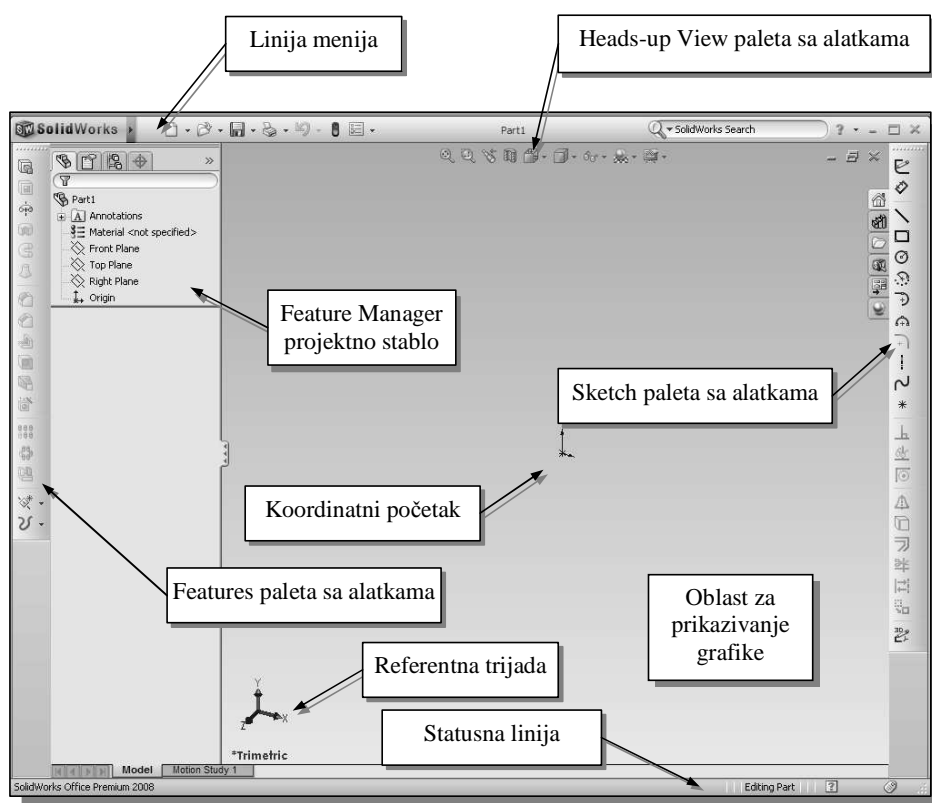
- Nakon što se otvori *Options* dijalog, **System Options** kartica postaje aktivna. Izbor jedinica mere obavlja se u **Document Properties** kartici. Izaberite **Document Properties** karticu, kao što je prikazano na slici.

- Izaberite opciju **Units** sa leve strane menija, kao što je označeno na narednoj slici. Izaberite **IPS (inch, pound, second)** opciju u *Unit system* meniju. Izaberite **.123** opciju u *Decimals* listi kada je reč o jedinicama dužine (*Length units*), čime se definiše stepen preciznosti koji će se koristiti prilikom korišćenja jedinica mere. Pritisnite taster **OK** koji se nalazi u donjem delu *Document Properties - Units* prozora da biste potvrdili izbor vezan za jedinice mere koje ćete upotrebljavati.



Osnovni elementi radne površine programa SolidWorks

Osnovna radna površina programa *SolidWorks* sadrži *liniju menija*, *Heads-up View* paletu sa alatima, *FeatureManager* projektno stablo, *Features* paletu sa alatima (koja se standardno nalazi sa leve strane prozora), *Sketch* paletu sa alatima (koja se standardno nalazi sa desne strane prozora), oblast za prikazivanje grafičkih elemenata, *panel zadataka* (koji se nalazi sa desne strane oblasti za prikazivanje grafičkih elemenata, na sledećoj slici), kao i *statusnu liniju*. Linija za brzo prikazivanje teksta pojavljuje se pored ikone kada postavite *pokazivač miša* iznad ikone. Dimenzije prozora za prikazivanje crteža u programu *SolidWorks* možete menjati pritiskanjem i prevlačenjem ivica prozora, a možete i izmeniti poziciju prozora pritiskanjem i pomeranjem *naslovne linije prozora*.

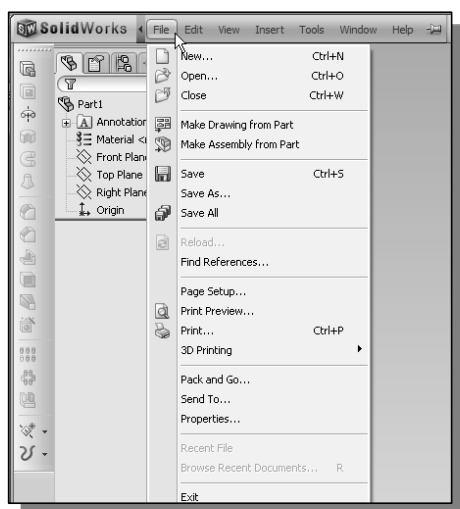


- **Menu Bar paleta sa alatima**



Podrazumevani način za prikazivanje *linije menija* definiše da se prikazuju samo opcije palete sa alatima. Podrazumevana *Menu Bar* paleta sa alatima sastoji se od podskupa veoma često korišćenih komandi *Menu Bar* palete, što je prikazano na sledećoj slici.

- **Menu Bar padajući meniji**



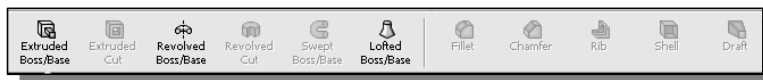
Da biste prikazali *padajuće* menije, pomerite pokazivač miša preko linije menija, ili pritisnite *SolidWorks* logo. *Padajući* meni sadrži operacije koje možete da upotrebljavate za sve režime korišćenja sistema.

- **Heads-up View paleta sa alatka**



Heads-up View paleta sa alatka vam omogućava da brzo pristupate često korišćenim komandama vezanim za pregledanje crteža, kao što su Zoom, Pan i Rotate. Napomena: Ne možete da uklonite ili promenite sadržaj *Heads-up View* palete sa alatka.

- **Features paleta sa alatka**



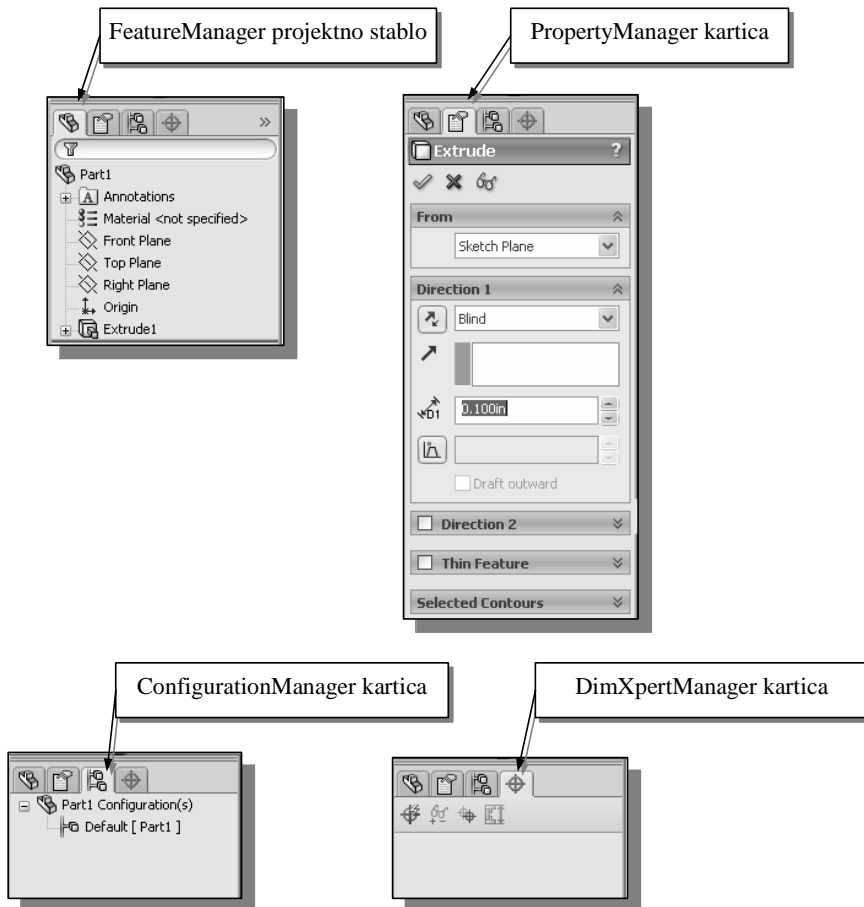
Podrazumeva se da je *Features* paleta sa alatka prikazana vertikalno, sa leve strane *SolidWorks* prozora. *Features* paleta sa alatka vam omogućava da brzo pristupate često korišćenim komandama vezanim za karakteristike objekata, kao što su Extruded Boss/Base, Extruded Cut i Revolved Boss/Base.

- **Sketch paleta sa alatka**



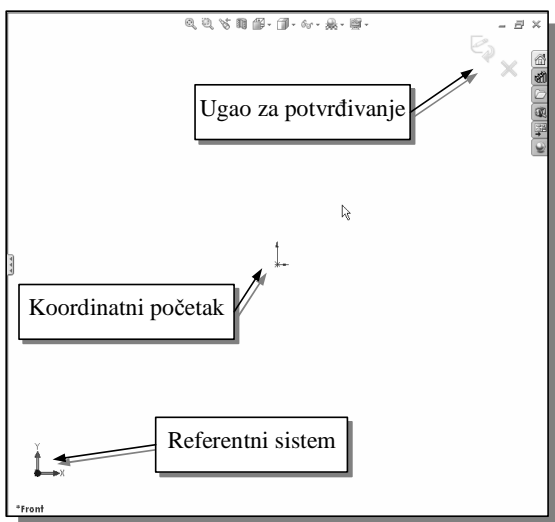
Prema osnovnim podešavanjima, *Sketch* paleta sa alatka je prikazana vertikalno na desnoj ivici prozora *SolidWorks* programa. *Sketch* paleta sa alatka sadrži alate za kreiranje osnovnih geometrijskih oblika, koji se mogu upotrebljavati za kreiranje funkcionalnosti i delova.

- **FeatureManager projektno stablo/PropertyManager/ConfigurationManager/DimXpertManager**



Levi panel prozora *SolidWorks* programa koristi se za prikazivanje *FeatureManager* projektnog stabla, *PropertyManager* podešavanja, *ConfigurationManager* podešavanja i *DimXpertManager* podešavanja. Ove opcije se mogu birati selektovanjem odgovarajuće kartice koja se nalazi u gornjem delu panela. *FeatureManager* projektno stablo obezbeđuje pregled aktivnog elementa, crteža ili sklopa u skraćenoj formi. Ovo stablo se može koristiti za prikazivanje i skrivanje izabranih funkcionalnosti, filtriranje sadržaja i upravljanje pristupom funkcionalnostima, odnosno njihovo ažuriranje. *PropertyManager* kartica se automatski otvara prilikom izvršavanja komandi ili prilikom izbora entiteta u prozoru za prikazivanje grafike, a koristi se u procesu selektovanja, unosa vrednosti i prihvatanja komandi. *Configuration Manager* karticu možete koristiti prilikom kreiranja, selektovanja i pregledanja većeg broja konfiguracija delova ili sklopova. *DimXpertManager* kartica sadrži funkcionalnosti vezane za toleranciju, definisane korišćenjem 'DimXpert for parts' alata programa *SolidWorks*.

- **Oblast za prikazivanje grafičkih elemenata**



Oblast za prikazivanje grafičkih elemenata je oblast u kojoj se prikazuju modeli i crteži.

- **Referentni sistem**

Referentni sistem se pojavljuje u oblasti za prikazivanje grafičkih elemenata prilikom prikazivanja dokumenata koji sadrže delove i sklopove. Zadatak referentnog sistema je da pomogne korisniku da na pravi način orijentiše modele, i služi samo kao referenca.

- **Koordinatni početak**

Koordinatni početak predstavlja (0,0,0) koordinatu u modelu ili skici. Koordinatni početak modela prikazuje se plavom bojom; koordinatni početak skice prikazuje se crvenom bojom.

- **Ugao za potvrđivanje**

Ugao za potvrđivanje predstavlja alternativnu varijantu za prihvatanje izvršavanja odgovarajuće akcije.

- **Grafički kursor ili končance**

Grafički kursor prikazuje lokaciju pokazivača u prozoru za prikazivanje grafičkih elemenata. Za vreme geometrijske konstrukcije, koordinata kursora se prikazuje u *Status Bar* oblasti (oblasti statusne linije), koja je locirana u donjem delu ekrana. Izgled kursora zavisi od toga da li je selektovana komanda ili odgovarajuća opcija.

- **Linija poruka i statusna linija**



Message and Status Bar oblast prikazuje opis komande koji se sastoji od jedne linije, a prikazuje se onda kada korisnik pređe kursorom preko ikone komande. U ovoj oblasti se prikazuju i informacije koje se odnose na aktivnu operaciju. Na prethodnoj slici, u ovoj oblasti se prikazuju koordinate pozicije na kojoj se nalazi kursor, pri čemu je trenutno aktivan *Sketch* režim rada.

Tasteri miša

U programu *SolidWorks* intenzivno se koriste tasteri miša. Prilikom upoznavanja sa interaktivnim radnim okruženjem programa *SolidWorks*, značajno je da razumete osnovne funkcije tastera miša.

- **Levi taster miša**

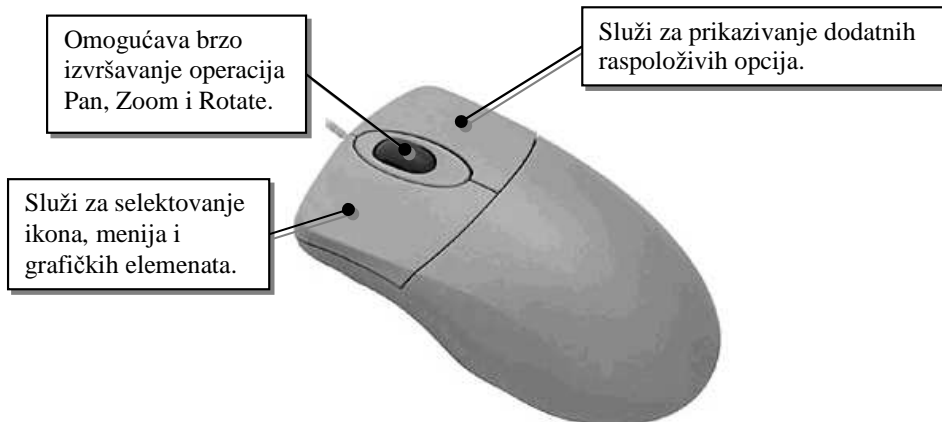
Levi taster miša se koristi prilikom izvršavanja najvećeg broja operacija, kao što je selektovanje menija i ikona, ili biranje odgovarajućih grafičkih entiteta. Ukoliko jednom pritisnete levi taster miša, moći ćete da selektujete ikone, stavke menija i formi, odnosno da izaberete odgovarajuće grafičke elemente.

- **Desni taster miša**

Desni taster miša se koristi za prikazivanje dodatnih opcija koje stoje na raspolaganju, a koje se nalaze u dodatnom iskaćućem meniju. Ovi meniji sadrže prečice za komande koje se veoma često upotrebljavaju.

- **Srednji taster miša / točak**

Srednji taster miša / točak se može upotrebljavati za izvršavanje operacija **Rotate** (držite pritisnut točak miša i pomerajte miš), **Pan** (držite pritisnut točak miša i pomerajte miš, istovremeno držeći pritisnut **Ctrl** taster) ili **Zoom** (držite pritisnut točak miša i pomerajte miš, istovremeno držeći pritisnut **Shift** taster) u realnom vremenu. Okretanje točka miša vam omogućava da se brzo približite poziciji na kojoj se nalazi kursor.



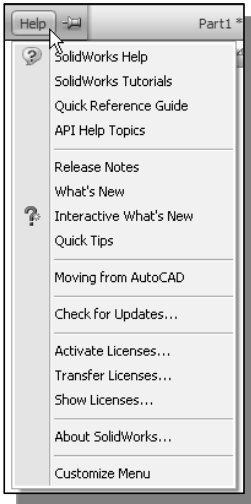
[Esc] taster – Prekidanje izvršavanja komandi

[Esc] taster se u programu *SolidWorks* upotrebljava za prekidanje izvršavanja komande.

[Esc] taster je lociran blizu gornje leve ivice tastature. Pokenad je neophodno i dva puta pritisnuti taster [Esc] da biste prekinuli izvršavanje komande; to zavisi od toga gde se nalazite u procesu izvršavanja sekvence komandi. [Esc] taster se za neke komande koristi da bi se napustila odgovarajuća komanda.

Mrežno dostupan sistem pomoći

- ❖ U toku rada u programu *SolidWorks* u svakom trenutku imate na raspolaganju nekoliko tipova mrežno dostupnih sistema pomoći. Program *SolidWorks* obezbeđuje veliki broj funkcija u mrežno dostupnom sistemu pomoći, kao što su:



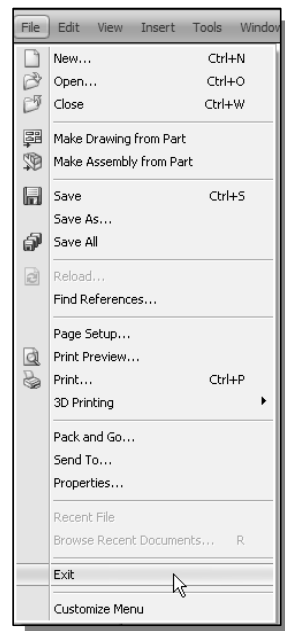
- **Help** meni: Izaberite **Help** opciju u *Menu Bar* meniju da biste pristupili *SolidWorks Help* sistemu menija. (Napomena: Postavite kursor iznad *SolidWorks* logoa u *Menu Bar* meniju da bi se prikazale opcije padajućeg menija). **SolidWorks Help** opcija obezbeđuje opšte informacije, kao što su spiskovi opcija komandi i objašnjenja pojedinih komandi. **SolidWorks Tutorials** opcija predstavlja kolekciju uputstava koja prikazuju na koji način se izvršavaju različite operacije u programu *SolidWorks*.
- *SolidWorks Tutorials* opciji možete pristupiti i iz *SolidWorks Resources* panela zadatka, koji se nalazi na desnoj ivici ekrana, tako što selektujete opciju **Tutorials**.



- **SolidWorks Help** opciji možete pristupiti i pritiskanjem ikone **Help** koja se nalazi na desnoj strani *Menu Bar* menija.

Napuštanje programa *SolidWorks*

- da biste napustili program *SolidWorks*, levim tasterom miša pritisnete **File** na vrhu prozora *SolidWorks* programa, a zatim izaberite **Exit** stavku iz padajućeg menija. (Napomena: Pomerite kursor iznad *SolidWorks* logoa u *Menu Bar* liniji menija da bi se prikazale opcije padajućeg menija).



Kreiranje direktorijuma koji sadrži CAD datoteke

Smatra se dobrom praksom da se kreira poseban direktorijum u kome se smeštaju CAD datoteke koje se kreiraju. Svoje CAD datoteke ne biste smeli da snimate u isti direktorijum u kome su locirane datoteke *SolidWorks* aplikacije. Mnogo je jednostavnije da organizujete i bekapujete datoteke svojih projekata ukoliko se te datoteke nalaze u posebnom direktorijumu. Kreiranje dodatnih direktorijuma, za različite tipove projekata, omogućiće vam da još bolje organizujete svoje CAD datoteke. Prilikom kreiranja CAD datoteka u programu *SolidWorks*, posebno se preporučuje da *snimate* svoje CAD datoteke na disk računara.

- Da biste kreirali novi direktorijum u *Windows* okruženju, neophodno je da izvršite sledeće operacije:
1. U *My Computer*, ili pokretanjem *Windows Explorer* programa iz *Start* menija, otvorite direktorijum u kome želite da kreirate novi direktorijum.
 2. U **File** meniju, izaberite opciju **New**, a zatim selektujte opciju **Folder**. Pojaviće se novi direktorijum, sa odgovarajućim privremenim nazivom.



3. Unesite željeni naziv za kreirani direktorijum, a zatim pritisnite taster **ENTER**.



BELEŠKE: