Ćwiczenie 1. Zapoznanie się z programem, szkicowanie

Zasady i wskazówki do pracy z programem

- 1. Programem steruje się przy pomocy poleceń/narzędzi wydawanych tylko myszą przy pomocy przycisków zgromadzonymi w menu wstążkowym. Szczególną rolę pełni *narzędzie zaznaczania* (**Zaznacz**), które zawsze można wywołać ESC.
- 2. Raz wydane polecenie (są wyjątki) jest aktywne tak długo, dopóki nie wywoła się następnego.
- 3. Każde polecenie jest obsługiwane przy pomocy *paska polecenia* (są wyjątki) a równolegle w *pasku podpowiedzi* program informuje użytkownika, czego od niego oczekuje i podaje sugestie co do wykonania.
- 4. Pasek polecenia jest oknem dialogowym, w którym w szeregu zgromadzone są typowe kontrolki: przyciski, pola edycyjne, listy itp. sterujące poleceniem. Kontrolki wybiera się myszą lub przełącza TAB lub SHIFT–TAB.
- 5. Polecenie przerywa się wywołując inne polecenie lub wciskając ESC.
- 6. Niektóre polecenia *resetuje się* (rozpoczyna od nowa resetując ustawienia) prawym przyciskiem myszy
- 7. W pola edycyjne mające sens wymiarów można wpisać liczby z jednostkami (np. 12,5 cm) lub bez nich, jeżeli używa się jednostki domyślnej. Można też wpisywać wyrażenia arytmetyczne (bez jednostek) zapisywane wg składni formuł Excela dozwolone działania: +, –, *, / i (). Wpis i ENTER blokuje wymiar odblokowanie przez skasowanie wpisu DEL, BACKSPACE.
- 8. Jeśli w czasie wyboru narzędziem zaznaczania pod kursorem znajduje się wiele obiektów, to wybór właściwego wspomaga funkcja *QuickPick*. Zgłasza się ona automatycznie po krótkim bezruchu kursora nad obiektami, przez wyświetlenie ikony . Aby z niej skorzystać trzeba wcisnąć przycisk myszy zasugerowany w ikonie, a potem z listy wybrać żądany obiekt.

Praca w środowisku szkicownika

- 1. Środowisko szkicownika służy do tworzenia rysunków i planarnych konstrukcji geometrycznych.
- Widok szkicu zmienia się poleceniami zebranymi na końcu pasku stanu lub szybciej myszą: przesuwanie – SHIFT + ciągnięcie myszą z wciśniętą rolką (klawisz SHIFT można pominąć), powiększanie – kręcenie rolką lub CTRL + ciągnięcie myszą w pionie z wciśnięta rolką.
- 3. Szkice tworzy się wg schematu:
 - (a) przybliżony lub dokładny zarys profilu polecenia rysowania i edycji;
 - (b) więzy geometryczne polecenia rysowania, edycji oraz relacji (sekcja Relacje);
 - (c) **więzy wymiarowe –** polecenia z sekcji **Wymiar**;
 - (d) więzy algebraiczne poleceniem Zmienne (wymagane więzy wymiarowe).
- 4. Prawidłowo narysowany szkic powinien być **całkowicie ograniczony** tzn. jego kształt i wymiary mogą być zmieniane wyłącznie parametrami wymiarowymi.
- Rysowanie i edycję wspomaga funkcja *IntelliSketch*, która rozpoznaje punkty kluczowe i relacje oraz Wskaźnik wyrównania do rozpoznający pionowe i poziome relacje wyrównania. Jeśli włączona jest opcja Zachowaj relacje i to rozpoznane relacje zostaną założone jako więzy geometryczne już w czasie rysowania.
- Elementy do edycji wybiera się: (1) wszystkie CTRL+A; (2) pojedynczy klikając na jego linii (to anuluje poprzedni wybór); (2) wiele przeciągnięciem ramki (sposób wyboru określa Filtr obramowania w pasku narzędzia Zaznacz); (3) dodawanie/usuwanie z listy wyboru jak pojedynczy lub wiele z przytrzymanym CTRL lub SHIFT, co zmienia stan zaznaczenia na przeciwny.
- Szybką edycję zaznaczonych elementów realizuje się: (1) przez przeciąganie uchwytów; (2) wyświetlonym paskiem polecenia; (3) ciągnięciem myszą za linię (zgrubne przesuwanie równoległe) oraz (4) CTRL + *ciągnięcie myszą* za linię (kopiowanie równoległe w inne miejsce).
- 8. Atrybuty obiektu (*kolor, typ linii* i *grubość linii*) zmienia się indywidualnie (nie są one związane z warstwą) (rys. 2).

Moduł szkicownika (2D Model)

- *i.* uruchomić moduł rysunku (**iso metric draft.dft**).
- *ii.* jeśli nie ma zakładki **2D Model,** to włącz wyświetlanie modelu 2D wstążka **Widok** sekcja **Widoki arkuszy** (rys. 1a);
- *iii.* upewnij się, że w sekcji **Relacje** (wstążka **Narzędzia główne**) włączona jest opcja **Zachowaj relacje**, a w sekcji **IntelliSketch** włączony **Wskaźnik wyrównania 4** (rys. 1b);
- *iv.* przejdź na zakładkę **2D Model**.



Rys. 1. Środowisko Model 2D

Polecenia rysowania

Korzystając z poleceń rysowania należy zwrócić uwagę na dodatkowe paski poleceń pojawiające się po wybraniu danej opcji rysowania. Z poziomu paska poleceń możliwa jest zmiana parametrów polecenia np. wybór typu rymowanego obiektu, parametry obiektu, styl rysowanego obiektu (rys. 2).

Linia i łuk	@ ×	Okrąg	0 ×	Prostokąt 📀 💙	<
Typ: Linia () Linia () ↓Luk (a) ↓Luk (a) Symetria (s)		Typ: Ze środka (c) Ze środka (c)	~	Typ: Ze środka (c) ∨ Ze środka (c) Przez 2 punkty (n)	
Długość: 0,000 mm	~	Właściwość Przez 3 punkty Ze stycznej		 Właściwość Przez 3 punkty 	
Kąt: 0.00 stopni Promień: Kąt środkowy:	× × ×	Średnica: 0,000 mm Promień: 0,000 mm	~	Szerokość: 0.000 mm v Wysokość: 0.000 mm v]
▲ Rzutowanie				Kąt: 0.00 stopni 🗸 🗸	
Włącz linię pomocniczą Typ linii:		⊿ Styl		⊿ Styl	
⊿ Styl		Styl Widoczne	~	Styl Widoczne	1
Styl Widoczne	~	Kolor 🕑 Czarny/Bia	ały 🗸	Kolor 💽 Czarny/Biały 🗸]
Kolor 🕑 Czarny/Biały	<u> </u>	Szerokość 0,50 mm	~	Szerokość 0,50 mm 🗸 🗸	1
Szerokość 0.50 mm Typ:	~ - ~	Тур:	~ ~	Тур: ~]

Rys. 2. Menu opis polecenia

Więzy

Rysowany profil posiada określony kształt wynikający z warunków projektowych. Określony kształt powinien być także zachowywany podczas wprowadzania zmian w wymiarach lub w położeniu wierzchołków. W programie występują trzy rodzaje więzów:

• **Relacje** (więzy geometryczne) – determinują kształt obiektu (poziomość, pionowość, równoległość, itp.,).

- **Wymiary sterujące** (więzy wymiarowe) determinują wymiary obiektów, ale także ich położenie lub orientację.
- **Formuły** (więzy algebraiczne) narzucają w postaci równań algebraicznych zależności między wymiarami (zmiennymi). Wstążka **Narzędzia** sekcja **Zmienne**.

Aby mieć pewność, że ten warunek jest spełniony warto włączyć funkcję **Kolory wg relacji** (Wstążka **Narzędzia główne** panel **IntelliSketch** w module rysowania części (**iso metric part.par**)), która powoduje zmianę kolorów elementów liniowych (standardowo z niebieskich na czarne) w momencie całkowitego ograniczenia szkicu. Do całkowitego ograniczenia szkicu konieczne jest także unieruchomienie go (relacjami lub wymiarami) względem układu współrzędnych (rys. 3).





Rys. 3. Szkic w pełni związany

Ćwiczenie 1 – zadania do wykonania

Korzystając ze środowiska Model 2D (moduł dft) wykonaj zadania

 Narysować 2 pionowe i 2 poziome odcinki niepołączone ze sobą końcami (a). Wskazówka: Aby narysować niepołączone odcinki po narysowaniu każdego z nich kliknij prawym przyciskiem myszy. Użyj narzędzia Przytnij naroże , aby przekształcić je w prostokąt (c). Można to zrobić w trybie: szkicowania – przeciągając myszą tak by jej ślad przeciął odcinki, jak pokazano na (a) lub w trybie wskazywania – klikając myszą tą część odcinka, która ma pozostać, jak pokazano na (b).



- Niżej narysuj prostokąt o wymiarach 30 mm x 1 cal. *Wskazówka*: wszystkie cztery boki utwórz wpisując w pole Długość wymiary odcinków (dla cali uzupełnione jednostką: in lub ") a w pole Kąt kierunek np. 0. Powtórz zadanie zmieniając kąt na 90.
- 3. Narysuj sześciokąt foremny. Wykorzystaj polecenie **Wielobok ze środka** w grupie prostokątów sekcji **Rysowanie**. Zastosuj opcję **Wg środka odcinka**. W polu odległość wpisz wartość 20.
- 4. Rysowanie okręgów.
 - a) Narysuj okrąg o promieniu R = 50.
 - b) Narysuj trójkąt i opisz na nim okrąg polecenie **Okrąg z 3 punktów**.
 - c) Narysuj okrąg Ø50 styczny do okręgu (a) polecenie **Okrąg styczny**.
- 5. Rysowanie łuków poleceniami: Łuk styczny, Łuk z 3 punktów, Łuk ze środka, Zaokrąglenie, Linia
 - a) Narysuj dowolny łuk podając punkty w kolejności: początek, koniec, punkt wewnętrzny łuku; oraz drugi łuk podając je w kolejności początek, punkt wewnętrzny łuku, koniec.
 - b) Narysuj odcinek L = 100. Narysuj łuk R = 150 oparty na końcach tego odcinka.
 - c) Narysuj dowolny prostokąt i zaokrąglij parami narożniki (opcja Zaokrąglenie promienie 5 i 10).
 - d) Poleceniem Linia narysuj obiekt o kształcie stadionu. Aby narysować łuki użyj opcji [A] (patrz rys. 2 polecenie Linia) lub lepiej klawisza A. Zapoznaj się z działaniem strefy zamierzeń przesuwając kursor myszy przez wyświetlone kółko. Przycisk [L] lub klawisz L przełącza z powrotem do trybu rysownia linii. Wymiary *L*=100, *R*=25.
- 6. Tworzenie rysunku z wykorzystaniem różnych narzędzi.
 - a) Narysuj okrąg Ø30. Kliknij, aby wskazać środek, w polu Średnica wpisz 30 i wciśnij ENTER. Następnie ustaw (*i*) celownik myszy na wysokości jego środka (krzyżyk w centrum), tak by pojawiła się pozioma linia punktowa wyrównania i kliknij, by wskazać środek następnego okręgu, przejdź do pola średnica i wpisz 20 albo w polu Promień wpisz 20/2 i wciśnij ENTER.



b) Po narysowaniu obu odcinków łączących okręgi poleceniem Przytnij usuń wewnętrzne części okręgów (*iii*) tak by otrzymać pętlę. Jeżeli w miejscu połączeń nie będzie znaczku styczności ^O, to relację styczności wymuś poleceniem Styczność z sekcji Relacje.



- c) Wydaj polecenie Odsunięcie [™], ustaw jego wielkość na 10 mm i przypilnuj by w polu Wybierz był napis Łańcuch. Następnie wskaż dowolną linię pętli, a gdy zostanie ona podświetlona zatwierdź wybór prawym przyciskiem myszy lub przyciskiem [™]. Dalej ustaw kursor na zewnątrz narysowanej pętli i kliknij lewym przyciskiem myszy, by zatwierdzić położenie a potem prawym, by zakończyć polecenie.
- d) Zaznacz narysowane pętlę i obróć całość o taki kąt, aby jedna z zewnętrznych linii została ustawiona pionowo. W poleceniu **Obróć** wyłącz opcję kopiuj. Jako środek obrotu wskaż koniec jednego odcinka, który ma być ustawiony pionowo a jako punkt początku obrotu jego drugi koniec. Ustalając kąt kliknij, gdy przy kursorze pojawi się ikona ¹/_j - pionowość.
- e) Zrób lustrzaną kopię poleceniem **Odbicie lustrzane**. Jako oś symetrii wskaż jedną z zewnętrznych linii.
- 7. Narysować trzy dowolne trójkąty

o bokach nierównoległych do krawędzi ekranu i założyć więzy wymiarowe pokazane na rys. (*i*), (*ii*), (*iii*). Wysokość w (*iii*) wstawić poleceniem ***1 Odległość pomiędzy**, wskazując podstawę, tak by nie zapaliła się ikona żadnego punktu kluczowego i wierzchołek – punkt końcowy jednego z boków. Narysować trzy trójkąty równoramienne. Założyć relacje równości dwóch boków i więzy wymiarowe pokazane na rys. (*iv*), (*v*) i (*vi*).



8. Narysować sześciokąt poleceniem Linia i narzucić więzy geometryczne oraz wymiarowe pozwalające na regulowanie jego wielkością przez podawanie odległości między przeciwnymi bokami. Ustaw odległość na 40 mm. Tworząc sześciokąt można skorzystać z okręgu pomocniczego (rys. a) lub zakładając jeden więz kątowy.



9. Narysować symetryczny dwuteownik o zadanych wymiarach (rys. b). Wstawić odpowiednie relacje geometryczne i wymiarowe zapewniające żądany kształt.

10. Narysować prostokąt o regulowanym boku pionowym *a* oraz zadawanym zmienną *P* polu. Bok poziomy ma być wyliczany z więzów algebraicznych ze wzoru: *b* = *P*/*a*. (**Nie kreskować**). Użyć polecenia **Zmienne**.



- 11. Narysować płytkę prostokątną o krótszym boku 20 mm i stosunku boków 3:2 z otworem pośrodku, którego pole wynosi 1/5 pola płytki.
- 12. Narysować ramię paraboli pozwalającej zaprojektować lustro paraboliczne o zadanym promieniu *r* i ogniskowej *f* (rys. niżej)



Wskazówki i komentarze:

- a. Narysować ukośnie odcinek AB (od lewej do prawej w dół).
- b. Użyć polecenia **Przekształć w krzywą** (z panelu **Rysuj**) i przekształcić odcinek w splajn. W ten sposób tworzy się splajn oparty na 2 punktach edycji (3 punktach kontrolnych *A*, *B* i *C*), czyli krzywą stopnia 2.
- c. Narzędziem zaznaczania: wskazać odcinek, przesunąć w dół jego środkowy uchwyt *C* a w pasku polecenia uaktywnić opcję **Wielokąt** (to włączy widoczność linii *AC* i *CB* i ułatwi wymiarowanie) od tego momentu krzywa tworzy parabolę, ale o nieznanych parametrach.
- d. Poleceniem **Punkt** (znajduje się w panelu **Rysuj** w tej samej grupie co **Linia**) narysować punkt *F*. Po narysowaniu zmienić jego rozmiar np. na 6 mm, aby był lepiej widoczny.
- e. Założyć relację poziomości między punktem *B* i *C* oraz pionowości między *F* i *B*.
- f. Poleceniem Odległość między (orientacja Poziomo/Pionowo) założyć więzy wymiarowe jak pokazano to na rys. między punktami AC = h (wysokość lustra), AB = r (promień lustra), FB = f (ogniskowej paraboli) oraz CB = k.
- g. Poleceniem **Narzędzia | Zmienne** \rightarrow **Zmienne** nadać wymiarom zasugerowane nazwy (*h*, *r*, *f*, *k*) a potem założyć więzy algebraiczne na *h* i *k* zgodnie z zamieszczonymi na rys. wzorami.

Ostatecznie wynikiem operacji 3–7 jest parabola, której wierzchołek znajduje się w punkcie *B*, o zadanej ogniskowej *f* i szerokości gałęzi *r*. Późniejszy jej obrót wokół *FB* pozwoli uzyskać paraboloidę obrotową o promieniu *r* stanowiącą powierzchnię lustra parabolicznego.

Korzystając ze środowiska Część (moduł par) w trybie SEKWENCYJNYM wykonaj zadania

Uruchom nowy rysunek w oparciu o szablon Część (ISO metryczne, sprawdź, czy tryb Sekwencyjny

(*iii*) jest aktywny (zakładka **Narzędzia**). Następnie uruchom środowisko Szkicownika (*i*), wybierz płaszczyznę rysowania XY. Po uruchomieniu szkicu włącz (sprawdź) opcje wspomagające rysowania (*ii*), i wykonaj zadania.



1. Wykonaj rysunek płytki.



2. Wykonaj rysunek płytki.

