Świczenie 06. Technika synchroniczna – Modyfikacje elementów

Aby zmodyfikować elementy należy je zaznaczyć. Pojedynczo klikajac na danym elemencie lub grupowo ciagnieta przy pomocy myszy ramka. Spacja przełącza się cyklicznie tryb wyboru z normalnego 🗞 na zaznaczanie 🗞, odznaczanie 🗞 lub zmianę stanu 👹 zaznaczenia na przeciwny. Do

modyfikacji elementów służy tzw. uchwyt sterujący, który umożliwia zmianę ich położenia, orientacji i wymiarów a także pozwala na ich powielanie. Na uchwyt składają się elementy białe - osie X, Y, Z; torus R i elementy niebieskie – punkty: początkowy **0**, kierunków osi 1 (trzy punkty na czubkach osi), torusa 2 (cztery



Warianty użycia lewego przycisku

- Kliknięcie
- Przeciągniecie
- SHIFT + Klikniecie
- SHIFT + Przeciagniecie
- CTRL + Kliknięcie
- CTRL + Przeciągnięcie

punkty ćwiartkowe) oraz płaszczyzna uchwytu P w kształcie płaskiego pierścienia. Użycie uchwytu polega na zbliżeniu kursora myszy do jednego z jego elementów i w chwili, gdy zostanie on rozpoznany (zmieni barwę a przy kursorze pojawi się ikona informująca o rodzaju akcji) kliknięciu lub przeciągnięciu lewym przyciskiem myszy – także w połączeniu z SHIFT lub CTRL. Uwaga, wciśnięcie SHIFT lub CTRL ma nastąpić przed wciśnięciem przycisku myszy. Poniższe reguły w skrócie określają funkcjonowanie uchwytu:

- 1. Elementy białe (X, Y, Z, R) i płaszczyzna P służą do wykonania ruchu na wybranych elementach:

 - obrotu ⁽ R (wokół osi Z uchwytu)
- 2. Użycie elementów białych i P w połączeniu z SHIFT przesuwa 🖕, obraca 🤤 sam uchwyt.
- 3. Punkty 1, 2 służa do reorientacji osi zaś 0 do przestawienia samego uchwytu.
- 4. Funkcje dotyczące ruchu elementu (przesuniecia lub obrotu) połączone z CTRL wykonują te operacje na kopii elementu.
- 5. Przeorientowanie płaszczyzny uchwytu o 90° tak, że X przechodzi na Z a Z na -Y wykonuje się kliknięciem w P z przytrzymanym SHIFT.
- 6. Do wprowadzania odległości lub kątów można posłużyć się punktami kluczowymi wyświetlanymi przy kursorze, kiedy znajdzie się on w pobliżu krawędzi obiektu.



Z uchwytem skojarzony jest pokazany wyżej pasek polecenia. Przycisk: 1 – zmienia formę uchwy-

tu (ćw. 5. A, B i D); 2 – ustala sposób wykonania (Rozciągnij/przytnij; Utrzymuj powierzchnie; Podnieś); 3 – włacza tryb kopiowania (ten sam efekt, co CTRL); 4 - włącza tryb odłączania zaznaczonych lic; 5 - ustala pierwszeństwo lic przy rozwiązywaniu bryły (Pierwszeństwo zaznaczonego zestawu oznacza, że niezaznaczone lica dostosują się do zmian zaś Pierwszeństwo modelu odwrotnie).

Podczas edycji uchwytem program automatycznie rozpoznaje relacje między licami poprzez zastosowanie założeń (zamierzeń) projektowych dostępnych w oknie dokumentu w panelu Założenia projektowe (rys. obok) Odpowiednie opcje panelu odpowiadają za rozpoznanie i wymuszenie konkretnych relacji. Dokładniejszą kontrolę zapewnia panel Założenia

? ► 4
Założenia projektowe
✓ Symetria
✓ Współśrodkowość
✓ Odsunięcie
✓ Wyrównanie otworów
✓ Współpłaszczyznowość
Zaawansowane
Ukryj szczegóły 🔗

projektowe - zaawansowane (pozycja Zaawansowane... lub klawisz V), którego przyciski (rys. niżej) odpowiadają za rozpoznanie konkretnych relacji. Przyciski relacji, które mają być uwzględnione przez program są wyróżnione na pomarańczowo. Ich aktywność zmienia się myszą lub stosując skrót klawiszowy podany na poniższym rysunku.



Przyciski zaznaczone na zielono informują o rozpoznanych relacjach w zaznaczonym zbiorze lic. Wszelkie zmiany wykonywane na tych licach będą wykonane z uwzględnieniem tych relacji. Jeżeli operacja uchwytem jest niewykonalna (), to znaczy, że jest sprzeczna z rozpoznanymi relacjami. Aby mimo wszystko ją wykonać należy zwolnić odpowiedni przycisk w pasku reguł – zostanie on ujęty w czerwoną ramkę. Jeżeli nie wiadomo, która relacja blokuje zmiany można zawiesić wszystkie relacje (przycisk U). Można też podejrzeć, które lica są od siebie zależne wywołując **Menadżera rozwiązań (Ctrl-E**). W tym przypadku lica związane relacjami zostaną zaznaczone na niebiesko. Kliknięcie w wyróżnione lico zwalnia je z relacji umożliwiając dokonanie zmiany (kolor lica zmienia się na czerwony) a powtórne klikniecie przywraca. Wyświetlane przy kursorze ikonki [-] i [+] dodatkowo informują o skutkach kliknięcia w wyróżnione lico. Aby kontynuować edycję konieczne jest powtórne wciśnięcie **Ctrl-E**. Ponadto, jeżeli zmiany blokowane są więzami wymiarowymi (czerwone), to można je zwolnić globalnie wciskając przycisk **D**. Analogicznie przyciskiem **N** zwalnia się całościowo relacje zadane przez użytkownika (patrz zad.3).

Uwaga. Jeśli zostanie zaznaczonych wiele lic, to podczas **przesuwania** i **obrotu** będą się one zachowywać tak, jakby były ze sobą sztywno połączone.

Zad. 1 – Przesuwanie lic

ø

Utwórz w trybie synchronicznym (przy pomocy uchwytu lub polecenia **Przeciągnij**) ścięty ostrosłup o podstawie 80 x 60, wysokości 35 i nachyleniu ścian 20°(od pionu) wykorzystaj krok obróbka.



Zaznacz górne lico, przeciągnij uchwyt (trzymając go za punkt 0) gdzieś w okolicę środka lica (1). Kliknij w główna strzałkę uchwytu skierowaną do góry i przyciskiem **2** paska przełącz sposób wykonania operacji. Przećwicz wszystkie trzy możliwości: przeniesienie powierzchni definiującej lico – Rozciągnij/przytnij (1a); przeniesienie lica – Utrzymuj powierzchnię (1b) oraz wykonanie wyciagnięcia na bazie lica, jako regionu – Podnieś (1c). Po wykonaniu każdego z nich cofnij operację.

Zad. 2 – Obrót lic

Zaznacz boczne lico ostrosłupa. Chwyć za punkt 0 uchwytu i przenieś go na środek dolnej krawędzi (2a). Przytrzymaj SHIFT i kliknij w punkt 1 (koniec strzałki osi) a potem kursorem wskaż środek przeciwnej krawędzi (2b). W ten sposób przeorientujesz oś, tak by pokrywała się z powierzchnią lica. W pasku reguł wyłącz (2c) zachowywanie symetrii S, kliknij w torus i wpisz kąt 12°. W ten sposób wybrane lico zostało indywidulnie pochylone o wartość 12° tak, że w sumaryczny kąt pochylenia wynosi 32°.



Zad. 3 – Relacje stałe

To ćwiczenie jest przykłądem wykorzystania relacji do dokaniania zmian. Są one zgromadzone w panelu **Relacje lic** (3a). Utwórz trzy walce jak na rys. (3b). Zacznij o walca A (\emptyset 60×16), środek jego podstawy ma być związany z początkiem układu współrzędnych. Walce B (\emptyset 25×20) i C (\emptyset 20×15) umieść na przeciwnych podstawach w dowolnym miejscu (3b).



Wywołaj z panelu **Relacje lic** polecenie **Współosiowość**. Następnie (3c) przyciskiem [1] wybierz tryb **Wyrównaj niezależnie**. Potem (Elementy modelu do zrelacjowania...) wskaż najpierw walec B potem C i wcisnij ENTER. Potem (Kliknij element do położenia wyboru...) wskaż walec A i zaakceptuj ENTER. W ten sposób uzyskasz efekt jak na rys. (3c). Walec B wskazany jako pierwszy zostanie przesuniety na oś walca A. Walec C jest tylko przesuwany tak, by jego położenie względem B nie uległo zminanie. Cofnij zmiany i wywołaj polecenie jeszcze raz. Teraz (3d) przyciskiem [1] wybierz tryb **Wyrównaj wszystkie**. Przypilnuj aby przycisk [2] był aktywny. Następnie wskazuj walce jak poprzednio: B, C i ENTER, a potem A i ENTER. W efekcie oba walce B i C zostaną ustawione współosiowo z walcem A (3d). Zauważ, że w drzewie PathFinder'a pojawiła się gałąź **Realacje** a w niej gałąź **Współśrodkowość**, której elementami są wskazane walce. Jest to skutkiem uaktywnienia przycisku [2] **Relacja trwała**. Gdyby był on nieaktywny, to wprawdzie walce ustawione były by współosiowo, ale relacja współosiowości nie była by pamiętana.

Do dalszej części zadań pliki udostępni prowadzący

Zad. 4.

Wykonać modyfikację wybranych fragmentów części wg poniższych rysunków. Przed wykonaniem modyfikacji w grupie PMI *PathFindera* odblokuj (otwarta kłódka) wszystkie wymiary. Efekt jak na (a) uzyskaj przez odpowiednie zaznaczenie powierzchni do przesunięcia i **zawieszeniu reguł**. Do ustawienia otworów (b) na jednej osie trzeba użyć relacji współśrodkowości obu otworów. Zmienić średnicę otworów na 12.



Θ 25

b)

30

Zad. 5.

W elemencie (obok) zmodyfikuj promień zaokraglenia ramion na wartość 10 mm a następnie zwiększ długość ramion o 100 mm z zachowaniem położenia otworów w ramionach względem końca. W kolejnym kroku obrócić każde z ramion o kat 15°.

Zad. 6.

Przekształć element wykonany, jako sekwencyjny (ćwiczenie nr 4/zad 9) w synchroniczny. Następnie wykonaj zmiany pokazane na rysunku obok:

A-wydłuż element walcowy o 24 mm (na wskazanej stronie) i zmień jego średnicę na 75 mm B-wydłuż czop o 30 mm (prostopadłościenne zakończenie wraz z rowkiem)

 $\mathrm{C}-\mathrm{zmie}\acute{\mathrm{n}}$ średnicę na 120 mm D – usuń otwór na czopie

R1 – przesuń (tylną – wskazane strzałka) lico wpustu o 7 mm do czopu

R2 - obróć wpust o 90°



Zad. 7.

Wykonać modyfikację rozmiaru elementu walcowego z zachowaniem wzajemnego położenia w stosunku do pochyłego wspornika. Nowy wymiar elementu walcowego to 60 mm. Przed wyciągnięciem założyć relację symetrii lic elementu walcowego względem tylnej ścianki. Zadanie wykonać:

- a) Przez wyciągnięcie obu powierzchni (zaznaczyć powierzchnię czołową walca i żebra)
- b) Powierzchnię walcową wyciągnąć a powierzchnię żebra obrócić



Zad. 8

Wykonaj część jak na rysunku niżej.



Zacznij od kątownika. Przed wykonaniem gniazda utwórz płaszczyznę pomocniczną (a) na górnym licu (*Panel*: Płaszczyzny → Współpłaszczyzna). Potem przenieś uchwyt na krawędź i obróć wykonaną płaszczynę o 40° (b, c). Na utworzonej płaszczyźnie wykonaj odpowiednie szkice i wyciągnięcia wg wymiaru z rys. (f)

