

Anna BŁACH, Piotr DUDZIK, Anita PAWLAK
Politechnika Śląska
Ośrodek Geometrii i Grafiki Inżynierskiej
ul. Krzywoustego 7 44-100 Gliwice
tel./ fax: 0-32 237 26 58,
e-mail: anna.blach@polsl.pl, piotr.dudzik@polsl.pl, anita.pawlak@polsl.pl

ROZWIĘCIA POWIERZCHNI STOPNIA DRUGIEGO W OPARCIU O „MIEJSCA GEOMETRYCZNE” Z ZA- STOSOWANIEM PROGRAMU CABRI II PLUS.

Stosowanie technik komputerowych skłania do szukania możliwości automatycznego rysowania krzywych, określonych większą liczbą punktów, których przykładem mogą być linie rozwinięć przekrojów powierzchni stopnia drugiego. W ogólnym przypadku krzywe takie są zbiorem punktów należących do tworzących powierzchni oraz krzywej przekroju (lub linii przenikania).

Celem autorów jest opracowanie algorytmów określających położenie punktów rozwinięcia krzywej przekroju powierzchni i zastosowanie ich za pośrednictwem programu CABRI II Plus. Program ten zawiera opcje pozwalające m. inn. na automatyczne przenoszenie długości odcinków lub łuków na wektory lub łuki o innych krzywiznach oraz na generowanie miejsca geometrycznego punktów.

W programie Cabri można tworzyć makrokonstrukcje pozwalające na zapamiętanie i późniejsze automatyczne odtworzenie żądanych elementów wynikowych po wprowadzeniu danych początkowych.

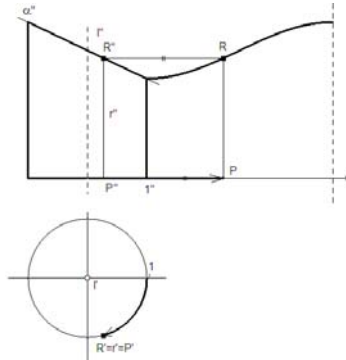
Opracowanie zawiera zagadnienia dotyczące rozwinięć powierzchni walcowych obrotowych i nieobrotowych oraz stożkowych obrotowych i nieobrotowych

Rozpatrzono przykłady powierzchni, których zarówno osie jak i płaszczyzny tnące są w położeniach szczególnych względem rzutni.

Umiejętność konstruowania elementów krzywej linii przenikania będącej miejscem geometrycznym pozwoli na rozszerzenie zagadnienia przez tworzenie makrokonstrukcji zawierających inne elementy rozwijanych powierzchni.

1. Powierzchnia walcowa
 - 1.1. Powierzchnia walcowa obrotowa

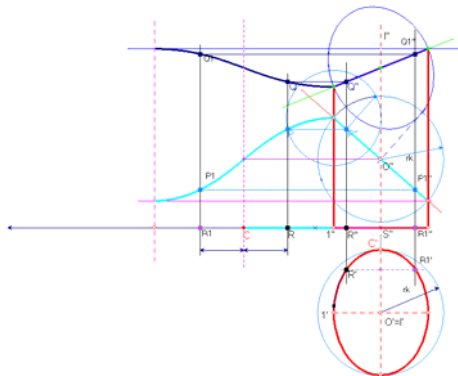
Jako przykład przyjęto powierzchnię określoną przez kierującą w postaci okręgu oraz, oś l ograniczoną płaszczyzną α .



Możliwość automatycznego rysowania rozwinięcia uzyskano wprowadzając na płaszczyźnie α jako element ruchomy punkt R (tworząca RP). Położenie punktu P na rozwinięciu podstawy uzyskuje się odmierzając długość łuku \overline{IP} . Wykorzystując funkcję „miejsce geometryczne” otrzymano połowę krzywej rozwinięcia przekroju płaszczyzną α .

- 1.2. Powierzchnia walcowa nieobrotowa

Przyjętą powierzchnię walcową nieobrotową określoną przez elipsę podstawy oraz pionową oś l, przeciętą płaszczyzną α



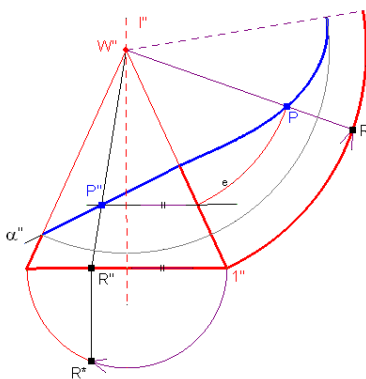
Do określenia położenia punktów na rozwinięciu wykorzystano przekroje kołowe powierzchni. Jako element ruchomy wprowadzono punkt R na elipsie podstawy i określono punkty P i Q przecięcia tworzącej r odpowiednio z płaszczyznami okręgów. Dla wyznaczenia punktu R na rozwinięciu przeniesiono długość łuku elipsy IR na wektor. Na tworzącej odmierzone punkty P i Q.

Punkt Q na rozwinięciu można również uzyskać wykorzystując znajomość długości łuku okręgu odmierzonego za pomocą funkcji „cyrkiel”. Do wyznaczenia linii rozwinięć okręgu przekroju oraz elipsy przekroju płaszczyzną α wykorzystano opcję „miejsce geometryczne” dla punktów P i Q przy ruchomym punkcie R. W ten sposób określono elementy należące do jednej czwartej powierzchni walca. Pozostałą część uzyskuje się w oparciu o istniejącą symetrię.

2. Powierzchnia stożkowa

2.1. Powierzchnia stożkowa obrotowa

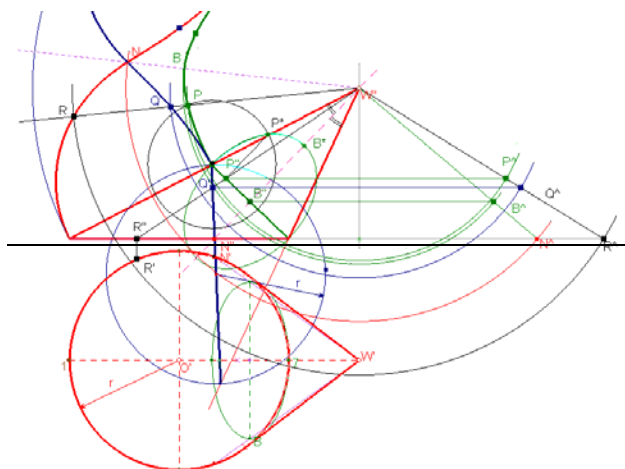
Przyjęto powierzchnię określoną przez kierującą w postaci okręgu oraz oś l, ograniczoną płaszczyzną α .



Położenie kolejnych punktów okręgu podstawy na rozwinięciu wyznaczono przenosząc (opcja Cabri) długości łuków \overline{IR}^* okręgu podstawy na łuk rozwiniętego okręgu, którego długość promienia jest równa długości tworzącej. Ruchomemu punktowi R na okręgu podstawy przyporządkowano punkt P na płaszczyźnie α . Wykorzystując opcję „miejsce geometryczne” uzyskano dla punktu P przy zmiennym R kształt połowy linii krzywej przekroju.

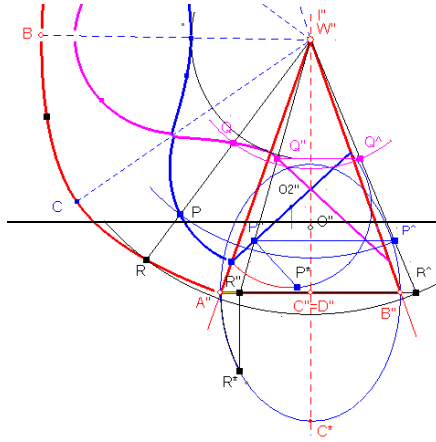
2.2. Powierzchnia stożkowa nieobrotowa

2.2.a. Przyjęto powierzchnię stożkową określoną przez kierującą w postaci okręgu oraz wierzchołek W (odcinek $OW // \pi_2$). Elipsa przekroju płaszczyzną α prostopadłą do dwusiecznej kąta zawartego pomiędzy tworzącymi konturowymi rzutu pionowego jest kierującą powierzchni stożka prostego. Do wykonania rozwinięcia powierzchni posłużono się rozwinięciem tej elipsy, wykorzystując zaistniałą symetrię krzywej na rozwinięciu. Przyjęto na okręgu podstawy ruchomy punkt R, któremu przyporządkowano na płaszczyźnie α punkt P. Do znalezienia punktu P na rozwinięciu wykorzystano obrót odcinka WR oraz kład elipsy przekroju płaszczyzną α .



Przyjmując długości łuków elipsy za „cięciwy” krzywej na rozwinięciu (w zakres jednej ćwiartki) oraz długości tworzących otrzymano na rozwinięciu położenie ruchomego punktu P wraz z tworzącą r. Znajomość długości odcinków WR i WQ pozwala na wyznaczenie kształtu krzywych rozwinięć okręgów podstawy oraz przekroju. w drugim okręgu . Wykorzystując opcję „miejsce geometryczne” uzyskuje się dla punktu P kształt rozwinięcia linii przekroju normalnego i linie rozwiniętych okręgów.

2.2.b. Jako drugi przykład przedstawiono powierzchnię stożka prostego określoną przez kierującą w postaci elipsy oraz wierzchołek W (odcinek $OW // \pi_1$).



Postępując podobnie jak w przypadku 2.2.a. Przyjęto ruchomy punkt R na elipsie podstawy, przyporządkowano mu punkty P i Q należące do płaszczyzn przecinających powierzchnię w okręgach oraz postępując podobnie jak w przypadku 2.2.a wyznaczono krzywe rozwinięcia elipsy podstawy oraz okręgów.