

ITp, Rysunek techniczny, Grzegorz Mianowski

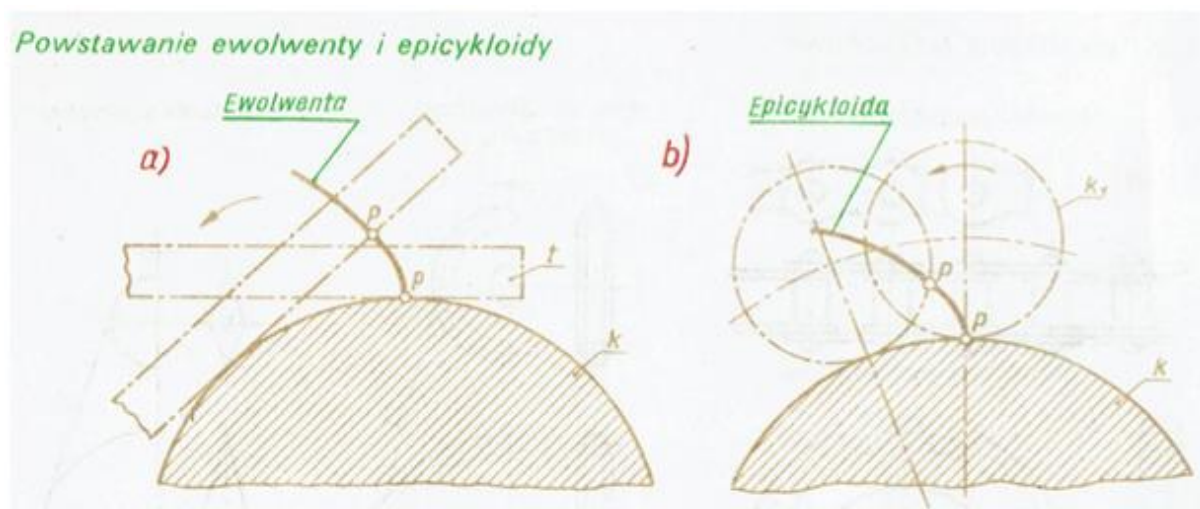
Dziękuję wszystkim za przesłane notatki i wykonane zadanie.

Lekcja 7 zdalna

Temat: Rysowanie i wymiarowanie zazębień.

We wszystkich obrabiarkach, maszynach roboczych i innych mechanizmach koła zębate mają zęby o tzw. zarysie **ewolwentowym**. Jedynie w małych mechanizmach (np. w zegarkach, przyrządach precyzyjnych itp.) spotyka się koła z zębami o zarysie **cykloidalnym**.

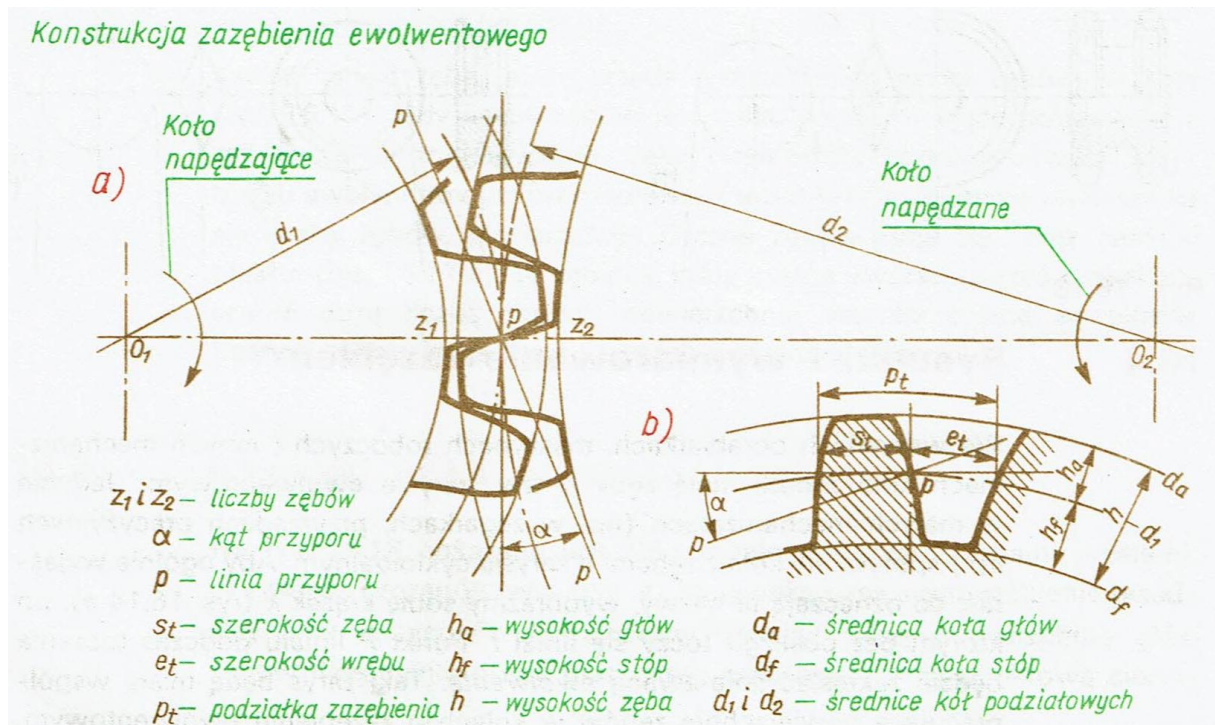
Aby ogólnie wyjaśnić, co oznaczają te nazwy, wyobraźmy sobie krążek k (rys. a), po którym bez poślizgu toczy się linia t . Punkt P liniału podczas toczenia będzie zakreślał linię zwaną **ewolwentą**. Taki zarys będą miały współpracujące powierzchnie zębów w kołach o zazębieniu ewolwentowym. Jeśli zamiast liniału t po krążku k będzie toczyć się koło k_1 (rys. b) to punkt P tego koła będzie zakreślał krzywą, która nazywa się **epicykloidą**.



Aby zrozumieć opis, jaki spotyka się zawsze na rysunkach kół zębanych, trzeba zapoznać się z konstrukcją zazębienia ewolwentowego. Punkty O_1 i O_2 na

rysunku poniżej przedstawiają środki dwóch współpracujących kół zębatych. Współpracę tych kół można wyobrazić sobie jako toczenie się po sobie bez poślizgu dwóch kół o średnicach d_1 i d_2 , stycznych w punkcie P. Koła te nazywamy **kołami podziałowymi**, a średnice kół podziałowych nazywamy krótko **średnicami podziałowymi**.

Stosunek średnic podziałowych jest taki sam, jak stosunek liczby zębów z_1 i z_2 w obu kołach zębatych ($d_1 / d_2 = z_1 / z_2$), a więc musi być zawsze równy stosunkowi dwóch liczb całkowitych. Stosunek ten nazywamy przełożeniem (**i**) przekładni.



Na rysunku a) narysowane są tylko po 2 zęby każdego koła. Część zęba, która w każdym kole wystaje ponad koło podziałowe nazywa się **głową**, część poniżej koła podziałowego **stopą** zęba, a zagłębienie między zębami **wrębem międzyzębowym**. Na rysunku zaznaczona jest jeszcze linia p, zwana **linią przyporu**. Wzdłuż tej linii przesuwają się punkty styku między zarysami zębów, gdy koło o środku O_1 , obracając się tak, jak wskazuje strzałka, napędza drugie koło. Zarysy zazębienia ewolwentowych konstruuje się zwykle tak, aby linia

przyporu p była nachylona pod kątem $\alpha = 20^\circ$ do prostej stycznej do obu kół podziałowych. Kąt ten nazywamy **kątem przyporu**.

Dla lepszej widoczności narysowano jeszcze oddzielnie (rys. b) fragment zarysu jednego koła, na którym – oprócz koła podziałowego i linii przyporu – oznaczone są jeszcze: koło głów (koło wierzchołków) i koło stóp (koło podstawy). Jeśli – mierząc po łuku koła podziałowego – dodamy do siebie grubość zęba s_t i szerokość wrębu e_t , to otrzymamy długość zwaną **podziałką p_t** zazębienia. Długość podziałki jest równa stosunkowi obwodu koła podziałowego $\pi \cdot d_1$ do liczby zębów z_1

$$p_t = \frac{\pi \cdot d_1}{z_1}$$

Dzieląc podziałkę przez liczbę π otrzymamy wielkość, którą w zazębieniach nazywa się **modułem m** zazębienia

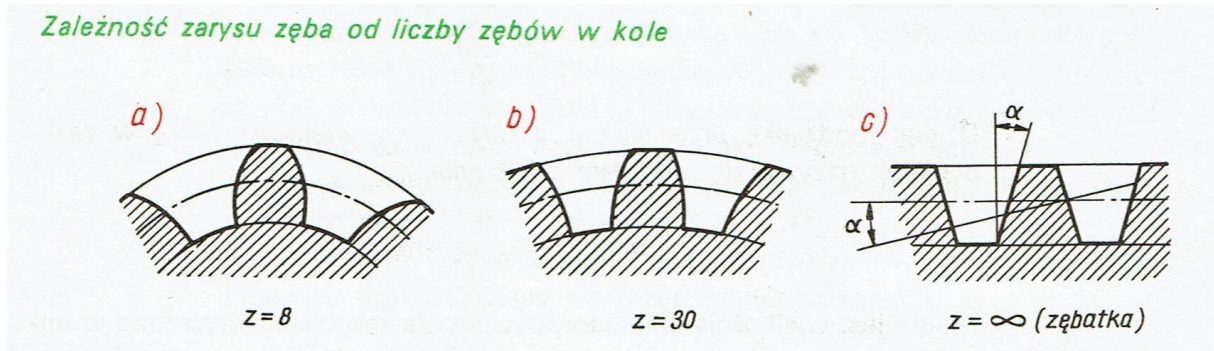
$$m = \frac{p_t}{\pi} ; \quad p_t = m \cdot \pi$$

Moduł jest wielkością charakterystyczną dla zazębienia, wyrażoną w milimetrach. Zazębienia ewolwentowe konstruuje się dobierając moduły o następujących znormalizowanych wartościach:
 $m = 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14$ itd.

Mając podaną wartość modułu m i liczbę zębów z_1 można łatwo obliczyć średnicę podziałową d_1

$$d_1 = m \cdot z_1$$

Kształt zarysu zęba zależy przede wszystkim od liczby zębów w kole. Gdy liczba zębów jest mała, współpracujące powierzchnie zębów są bardziej wypukłe. Jako najmniejszą liczbę zębów w zazębieniu ewolwentowym przyjmuje się 7 lub 8 zębów (rys. a).



W miarę zwiększania się liczby zębów powierzchnie boczne zębów stają się coraz bardziej płaskie (rys. b). W zębatce, którą można uważać za koło z nieskończenie dużą liczbą zębów, powierzchnie współpracujące są płaskie i zarysy zębów mają kształt trapezów równoramiennech (rys. c).

Zadanie.

Wykonaj notatkę z lekcji, oraz **wykreśl fragment ewolwenty lub epicykloidy korzystając z rysunku i zamieszczonego opisu na początku lekcji**. Wykaż się pomysłowością. Wyślij na adres: grzegorz.mianow@gmail.com w terminie do 18.05. br.

Życzę powodzenia, pozdrawiam Grzegorz Mianowski ☺