

2.1. A fogaskerek csoportosítása, a fogaskerékajtások alapfogalmai, az evolvens foggörbe tulajdonságai.

Tevékenység:

Olvassa el a jegyzet 45-60 oldalain található tananyagát! Tanulmányozza át a segédlet 9.1. fejezetében lévő kidolgozott feladatát!

A tananyag tanulmányozása közben az alábbiakra figyeljen:

- Jegyezze meg a fogaskerékajtások feladatát!
- csoportosítsa a fogaskereket tengelyvonalainak viszonylagos helyzetei szerinti
- Tanulja meg a hajtás áttételének ill. fogszámviszonyának fogalmát, valamint kiszámítási módját!
- Tanulmányozza a 2.5. ábrát és az alapján fogalmazza meg a fogaskerékpár helyes fogazatkapcsolódásának alapvető feltételének definícióját!
- A 2.6. ábra alapján tanulja meg a fogazat alapvető elnevezéseit, jelöléseit: modul, fogszám, osztókör, fejkör, lábkör, ...
- Jegyezze meg az osztókörátmérő és osztóköri osztás definícióját és számítási képletét!
- A 2.7. ábra alapján tanulmányozza a körevolvens származtatását és jegyezze meg az involut szögére ($inv\alpha$) és az alapköri sugárra (r_b) vonatkozó összefüggéseket!
- A 2.8. ábra alapján tanulmányozza az alaposztás fogalmát és jegyezze meg az alaposztás számításának módját!
- A 2.9. ábra alapján jegyezze meg a kapcsolóvonal ill. a kapcsolóhossz definícióját!
- A 2.10. ábra alapján fogalmazza meg, hogy evolvens fogazatnál a tengelytávvaltozásnak milyen hatása van, és tanulja meg a tengelytávok közötti összefüggést!
- 2.11. ábra segítségével fogalmazza meg saját szavaival a fogazat lefejtésének elvét!
- Többször rajzolja le szabadkézzel papírra a 2.7. és 2.10. ábrát! Majd ellenőrizze azok helyességét!

Követelmények:

A tananyag elsajátítása akkor tekinthető sikeresnek, ha Ön

- Listából ki tudja választani a fogaskerékes hajtások feladatát.
- Felsorolásból ki tudja választani a párhuzamos, a metsződő és a kitérő helyzetű tengelyek esetén alkalmazott fogaskerék típusokat.
- Ki tudja számítani az áttételt és a fogszámviszonyt.
- Az áttétel állandóságára vonatkozó feltételek közül ki tudja választani, hogy azok igazak vagy hamisak.
- Ábra alapján azonosítani tudja a fogazat alapvető elnevezéseit, jelöléseit.
- Meg tudja határozni az osztókörátmérőt és az osztóköri osztást.
- Ki tudja számítani az involut szöget ($inv\alpha$), az alapkör sugarat (r_b), és az alaposztást (p_b).
- Ábra alapján azonosítani tudja az osztóköri osztást (p), a tetszőleges sugáron lévő osztást (p_y) és az alaposztást (p_b).
- Felsorolás alapján el tudja dönteni a kapcsolóvonalra és a kapcsolóhosszra vonatkozó állításokról, hogy igazak vagy hamisak.
- Alkalmazni tudja a tengelytávok közötti összefüggést ($a_w \cdot \cos \alpha_w = a \cdot \cos \alpha$).
- Lista alapján el tudja dönteni, hogy a fogazat lefejtésére vonatkozó állítások igazak vagy hamisak.
- Géprajzilag helyesen, szabadkézzel le tudja rajzolni a 2.7. és 2.10. ábrát.
- Listából ki tudja választani az összefoglalóban felsorolt helyes méretezési összefüggéseket.

A tananyag összefoglalása, további információk a tananyaghoz:

A használt számítási összefüggések:

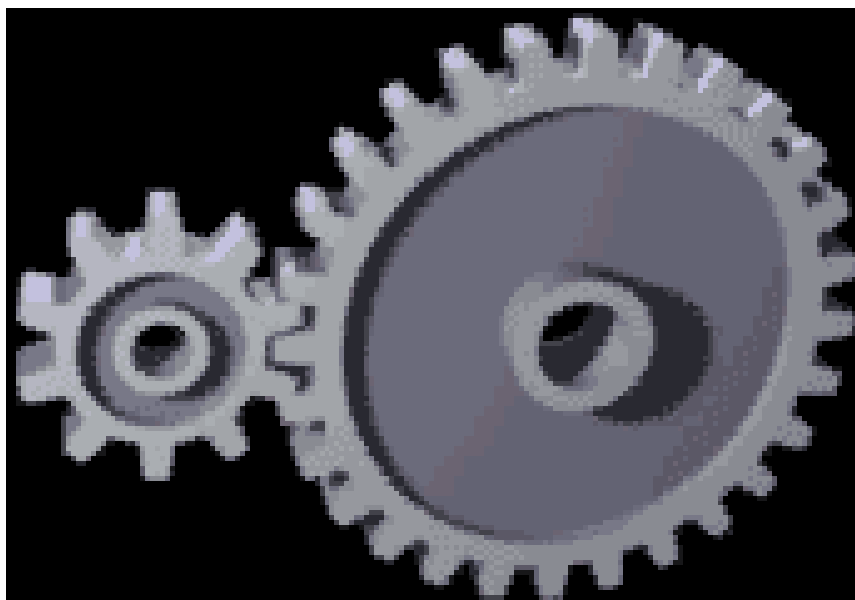
A táblázatban azon összefüggések szerepelnek, amelyeket a számítások megoldása során és a választásos feladatoknál használunk.

A hajtás áttétele	$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{d_2}{d_1}$
A fogszámviszony	$u = \frac{z_2}{z_1}$
Az osztókörátmérő	$d = m \cdot z$
Az osztóköri osztás	$p = \frac{d \cdot \pi}{z} = \frac{m \cdot z \cdot \pi}{z} = m \cdot \pi$
Az involut szög	$\operatorname{inv} \alpha = \operatorname{tg} \alpha - \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}$
Az alapkör sugár	$r_b = r \cdot \cos \alpha = \frac{m \cdot z}{2} \cdot \cos \alpha$
Az alaposztás	$p_b = p \cdot \cos \alpha = m \cdot \pi \cdot \cos \alpha$
A tengelytávok közötti összefüggés	$a_w \cdot \cos \alpha_w = a \cdot \cos \alpha$

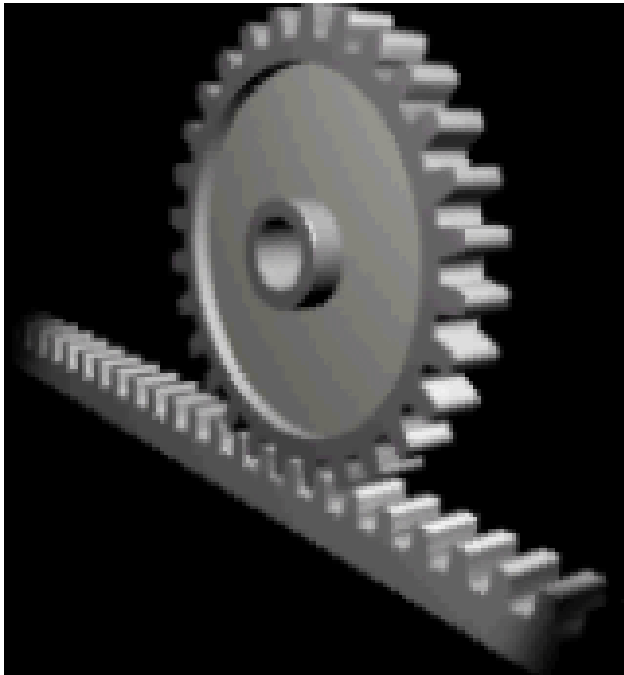
Szemléltető ábrák:

Kapcsolódó külső egyenes fogazatú fogaskerékpár

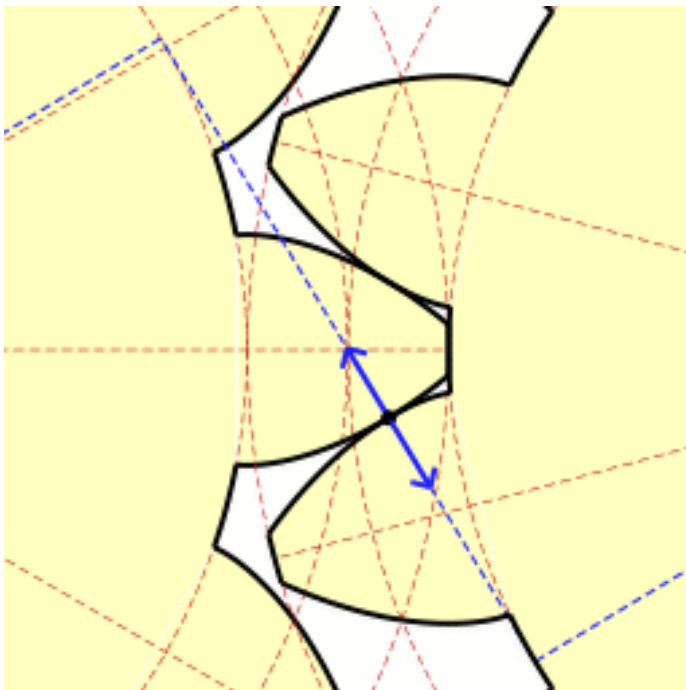
(Forrás:<http://hu.wikipedia.org/wiki/Fogasker%C3%A9k>)



Fogaskerék-fogasléc kapcsolat (Forrás:
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Fogasker%C3%A9k>)

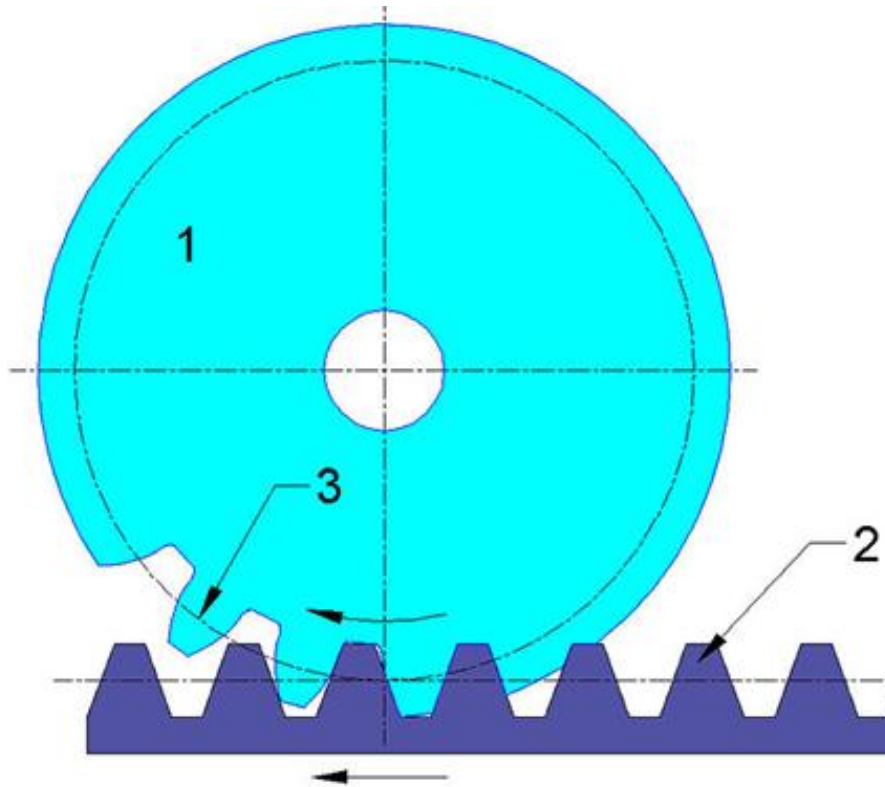


Hengeres evolvens profilú fogaskerékpár. A bal oldali a hajtókerék. A nyíl az érintkezési pontban van és a kapcsolóegyenes irányába mutat. (Forrás:
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Fogasker%C3%A9k>)



Evolvens fogazat lefejtése fogasléc-szerszámmal (Maag eljárás) **(Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Fogasker%C3%A9k>)**

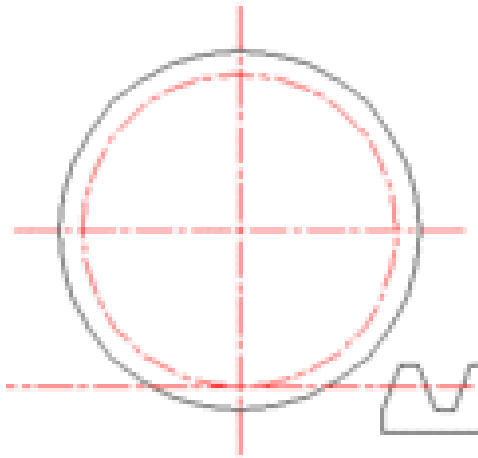
1. Fogaskerék
2. Szerszám
3. Gördülőkör



Fogasléc fényképe **(Forrás: <http://www.fogaskerekek.hu/hun.htm>)**



A lefejtő-forgácsolás elve fogasléc alakú szerszámmal (Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Fogasker%C3%A9k>)



Különböző külső fogazatú fogaskerekek (Forrás: <http://www.fogaskerekek.hu/hun.htm>)



Ellenőrző kérdések:

Felhívjuk figyelmét, hogy a számítási feladatoknál a részeredményeket ne kerekítse, hanem a további számításokhoz a pontos értéket (a számológépen megjelenő összes tizedest) vegye figyelembe! Az eredményeket mindig csak az első három tizedesjegyre írja be! (Egész szám esetén és a szám végén nem kell a nullákat kiírni!)

1.

Jelölje meg azon állításokat, amelyek a fogaskerekes hajtások feladatát adják meg!

A fogaskerékhajtások feladata mozgás átvitele (forgó, hosszirányú eltolás), átalakítása illetve, nyomatékvitel megvalósítása.

A mozgásátvitel fogazatuk révén erőzárással történik.

Nyomatékvitel közben a kimenő fordulatszámot is megváltoztathatják (módosíthatják) a bemenő fordulatszámhoz képest.

A fogaskerekes hajtások feladata az egytengelyűségi eltérések kiegyenlítése.

2.

Jelölje meg a metsződő tengelyek esetén használt fogazat típusokat!

Nyíl kúpfogazat.

Ferde fogazat.

Egyenes kúpfogazat.

Globoid-globoid csigahajtás.

Belső fogazat.

3.

Számítsa ki fogaskerék-hajtásnál az áttételt (i) és a fogsámviszonyt (u), ha $n_1 = 950$ 1/perc és $n_2 = 2850$ 1/perc!

$$i =$$

$$u =$$

4.

Jelölje meg fogaskerék-hajtásoknál az áttétel állandóságára vonatkozó feltételek közül, hogy melyik igaz, melyik hamis!

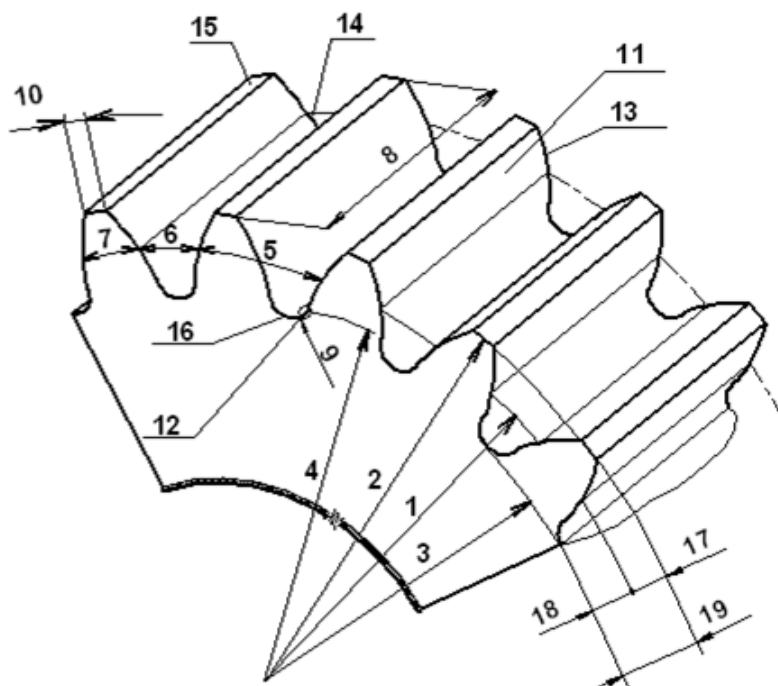
A szögsebesség állandóságát (így az áttétel állandóságát) a foggörbe helyes alakjának kell biztosítani!

Az áttétel állandóságának a feltétele, hogy a két fogprofil (p_1, p_2) bármely érintkezési pontjában (P) állított közös fogmerőleges (n) átmenjen a C főponton (amely az r_1, r_2 körök érintkezési pontja).

Az áttétel állandóságának a feltétele, hogy a két fogprofil (p_1, p_2) bármely érintkezési pontjában (P) állított közös fogérintő (e) átmenjen a C főponton (amely az r_1, r_2 körök érintkezési pontja).

Az áttétel állandó, ha a profilmerőleges átmegy az O_1 vagy O_2 középpontokon.

5.



A fenti ábra alapján azonosítsa a fogazat számmal jelölt elnevezéseit!

Fogprofil:

Osztóköri fogvastagság:

Foglábmagasság:

Határkör:

6.

Fogaskerékajtásnál számítsa ki az osztókörátmérőt (d) és az osztóköri osztást (p), ha a fogszám $z=21$, a modul $m=3$ mm!

$d=$ mm

$p=$ mm

7.

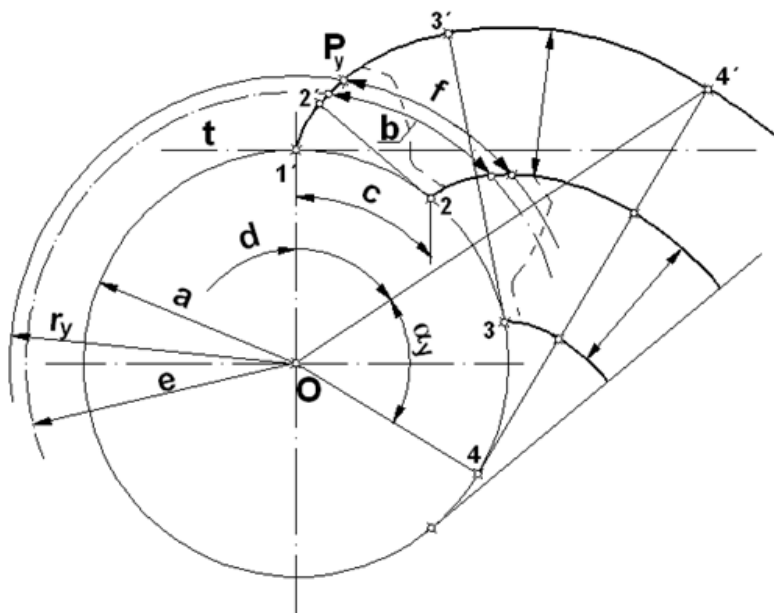
Határozza meg fogaskerékajtásnál az involut szöget ($inv\alpha$), az alapkör sugarát (r_b), és az alaposztást (p_b), ha a kapcsolószög $\alpha=20^\circ$, a fogszám $z=25$, és a modul $m=2$ mm!

$inv\alpha=$

$r_b=$ mm

$p_b=$ mm

8.



A fenti ábra alapján azonosítsa a fogazat betűvel jelölt elnevezését!

Osztóköri osztás:

Alaposztás:

Alapkör sugara:

9.

Az alábbi állítások közül döntse el, hogy melyik igaz, melyik hamis!

Az érintkezés a közös fogmerőlegessel párhuzamosan történik emiatt, evolvens profilok esetén ez egy egyenes az ún. kapcsolóvonal.

Evolvens profilok esetén az alapkörök érintője ($\overline{N_1 N_2}$) az ún. kapcsolóvonal.

A kapcsolóvonal hosszúsága az alapköri érintési pontok közötti távolságot jelenti.

10.

Határozza meg fogaskerékajtásnál a megváltozott tengelytávot (a_w), ha az elemi tengelytáv $a=96$ mm, a kapcsolószög $\alpha=20^\circ$, a megváltozott kapcsolószög $\alpha_w=25,56385^\circ$!

$$a_w = \quad \text{mm}$$

11.

Az alábbi állítások közül döntse el, hogy melyik igaz, melyik hamis!

Az evolvens fogprofilú fogaskerék gyártása fogasléc alakú szerszámmal történhet a legelőnyösebb módon.

A fogazat lefejtésének kinematikai kapcsolata körön kör legördítéssel egyezik meg.

Tehát, ha a gyártandó kerék osztókörén a szerszám osztóvonalát csúszásmentesen legördítjük, akkor a fogasléc profil különböző helyzeteihez tartozó burkológörbe a kapcsolódó kerék (evolvens) foggörbéjét adja.

12.

Válassza ki az alapkör sugár helyes számítási összefüggését!

$$r_b = \frac{m \cdot z}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$r_b = \frac{m \cdot \pi}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$r_b = \frac{m \cdot z}{2} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$r_b = m \cdot z \cdot \sin \alpha$$

$$r_b = m \cdot z \cdot \cos \alpha$$