

2.6. A fogaskerekék tűrésezése, illesztése. Fogaskerék szerkezetek. Hajtóművek.

Tevékenység:

Olvassa el a jegyzet 124-145 oldalain található tananyagát! Tanulmányozza át a segédlet 9.8. fejezetében lévő kidolgozott feladatait!

A tananyag tanulmányozása közben az alábbiakra figyeljen:

- Tanulmányozza a 2.61. és 2.62. ábrát és az alapján jegyezze meg a pontossági fokozat, az illesztési fok, a foghézag és a tengelytáv tűrés fogalmát, értelmezését!
- Jegyezze meg a különböző egyedi és összetett hibamérési eljárások típusait (többfogmérés, csapmérés, a fogazat radiális ütésének ellenőrzése, a fogprofil ellenőrzése, a fogirány mérése, az osztás ellenőrzése és a kétprofilos gördülőhiba mérése) valamint azok lényegét, mérési elvét! Jegyezze meg a 2.1. táblázatban lévő különböző mérési eljárások tűréseinek megnevezéseit!
- Többfogmérés esetén a 2.63. és a 2.64. ábra segítségével jegyezze meg a közrefogott fogak számának (k) és az elméleti többfogméréstnek (W) a számítási összefüggését!
- Tanulmányozza a 2.63. és 2.64. ábrát és az alapján jegyezze meg az ott alkalmazott jelöléseket és azok értelmezését!
- Tanulmányozza a 2.66., a 2.67. és a 2.68. ábrát és az alapján jegyezze meg az ott alkalmazott jelöléseket és azok értelmezését!
- Tanulmányozza a 2.71. és 2.72. ábrát és az alapján jegyezze meg az ott alkalmazott jelöléseket és azok értelmezését!
- Többször rajzolja le szabadkézzel papírra a 2.73., a 2.74., a 2.75., a 2.76., a 2.77. és a 2.78. ábrát! Majd ellenőrizze azok helyességét!
- Tanulmányozza a 2.79., a 2.80., a 2.81., a 2.82. és a 2.83. ábrát és az alapján tudja azonosítani a hajtóművek alkatrészeit és azok funkcióját!

Követelmények:

A tananyag elsajátítása akkor tekinthető sikeresnek, ha Ön

- Felsorolás alapján el tudja dönteni, hogy a fogaskerekék tűrésezésére, illesztésére (pontossági fokozat, illesztési fok, foghézag, tengelytáv tűrés) vonatkozó állítások igazak vagy hamisak.
- Listából ki tudja választani a fogaskerekék mérési eljárásainak (egyedi, összetett) és tűréseinek típusait.
- Felsorolás alapján el tudja dönteni, hogy a többfogmérésre, a csapmérésre, a fogazat ütésének ellenőrzésére, a fogprofil ellenőrzésére, a fogirány mérésre, az osztás ellenőrzésére és a kétprofilos gördülőhiba mérésre vonatkozó állítások igazak vagy hamisak.
- Többfogmérés esetén meg tudja határozni a közrefogott fogak számát (k) és az elméleti többfogmérést (W).
- Ábra alapján azonosítani tudja a többfogmérés elnevezéseit, jelöléseit.
- Ábra alapján azonosítani tudja a profilhiba mérés elnevezéseit, jelöléseit.
- Ábra alapján azonosítani tudja a kétprofilos gördülőhiba mérés elnevezéseit, jelöléseit.
- Géprajzilag helyesen, szabadkézzel le tudja rajzolni a 2.73., a 2.74., a 2.75., a 2.76., a 2.77. és a 2.78. ábrát.
- Ábra alapján meg tudja nevezni a hajtóművek alkatrészeit.
- 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 használunk. A kiemelt betűkkel írt megnevezések képleteit a vizsgán felhasználhatják. A választásos feladatoknál a kiemelt összefüggések természetesen nem szerepelnek.

A közrefogott fogak száma	$k = \frac{z}{9} + 0,5$ vagy $k = z \cdot \frac{\alpha_w}{180} + 0,5$
Az elméleti többfogmért	$W = [(k - 0,5) \cdot \pi + z \cdot \operatorname{inv} \alpha] \cdot m \cdot \cos \alpha + 2 \cdot x \cdot m \cdot \sin \alpha.$

Szemléltető ábrák:

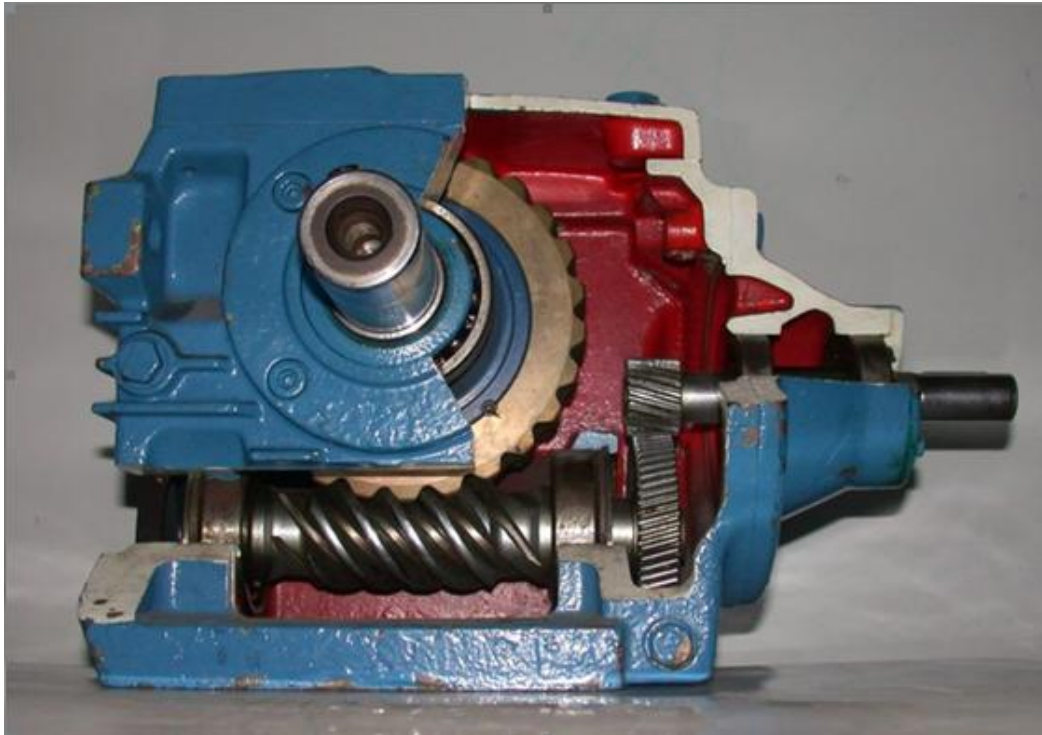
Sebességváltó különböző fogaskerekekkel (távolabbi felvétel (**Forrás:** <http://www.fogaskerekek.hu/hun.htm>))



Sebességváltó különböző fogaskerekekkel (közeli felvétel)



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



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.

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

A fogaskerekek és fogaskerékajtások 12 pontossági fokozatba oszthatók.

A fogazat illesztésére hat illesztési fokot használnak, amelynek jelei: A, B, C, D, E, F.

A fogaskerekek kapcsolódásakor fontos jellemző a kapcsolóvonal mentén jelentkező ún. normál foghézag (j_n).

A foghézag és a tengelytáv tűrésosztályát mindig elő kell írni.

2.

Jelölje meg a fogaskerekek mérési eljárásait!

A fogazat axiális ütésének ellenőrzése.

A fogprofil ellenőrzése.

A foghajlásszög mérése.

Csapmérés.

Kétprofilos gördülőhiba mérés.

3.

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

A többfogmérés az egyik legelterjedtebb mérési eljárás, amely külső egyenes és ferde fogazatú hengeres kerekre és belső fogazatú kerekre egyaránt alkalmazható.

A profilhiba a valóságos fogprofil eltérése a gyártás során kialakult evolvens fogprofiltól.

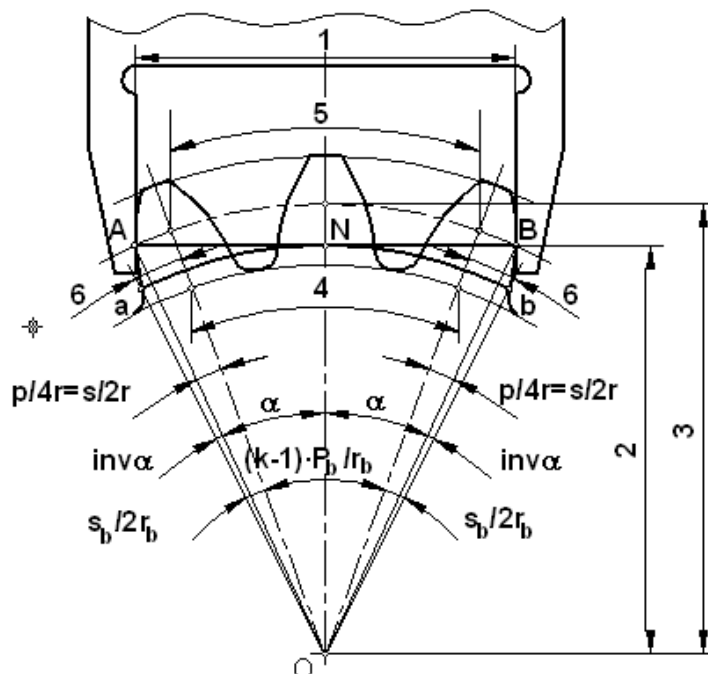
Ha a fogaskerék tárcsán az elméleti osztókörhöz képest a fogazat excentrikusan készül el, a fogazaton radiális ütés keletkezik.

4.

Egy elemi egyenes, külső fogazatú hengeres kerék adatai a következők: $z = 33$, $m = 4$ mm, $\alpha = 20^\circ$. Számítsa ki a közrefogott fogak számát (k) és az elméleti többfogméretet (W)!

$k =$ $W =$ mm

5.



A fenti ábra alapján azonosítsa a többfogméréssel kapcsolatos fogalmak számmal jelölt elnevezéseit!

Többfogméret:

$(k-1) \cdot p_b$

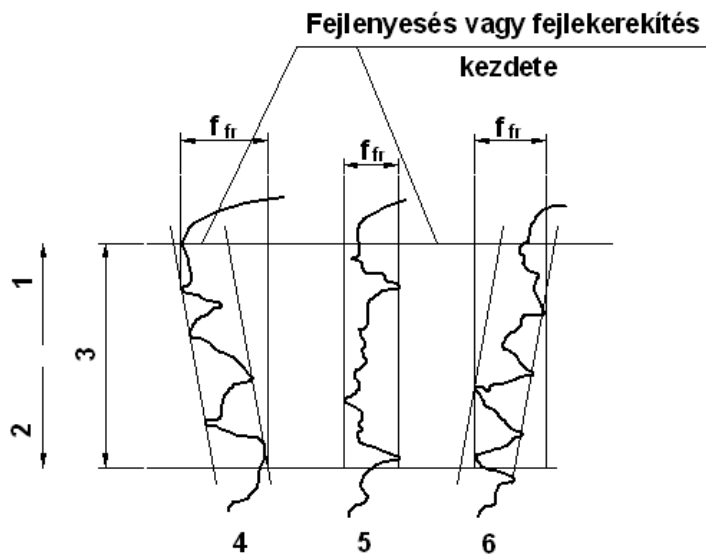
Osztókörsugár:

A schematic diagram of a mechanical assembly. It features five numbered components: 1 (a large triangular block on the left), 2 (a block on the top right), 3 (a vertical dimension line on the left), 4 (a block on the right with a hatched curved surface), and 5 (a block at the bottom left). A vector labeled f_{fr} points from the hatched surface of component 4 towards component 1. A dashed horizontal line extends from component 4 to the right. A small crosshair symbol is located below component 4.

Alapkör:

Alapkörtárcsa:

6.c.



A fenti ábra alapján azonosítsa a profilhiba mérés számmal jelölt elnevezéseit!

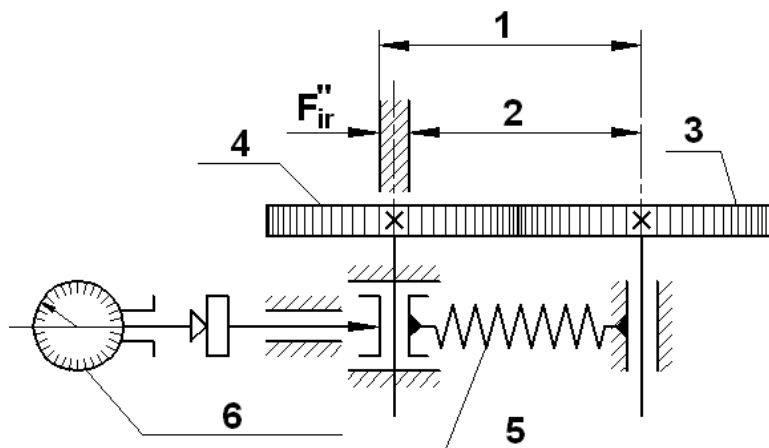
Fogfej:

Az alapkör nagyobb a számítottnál:

Vizsgált profilszakasz:

Az alapkör megfelelő, de a fogprofil nem pontos evolvens:

7.a.



A fenti ábra alapján azonosítsa a kétprofilos profilhiba mérés számmal jelölt elnevezéseit!

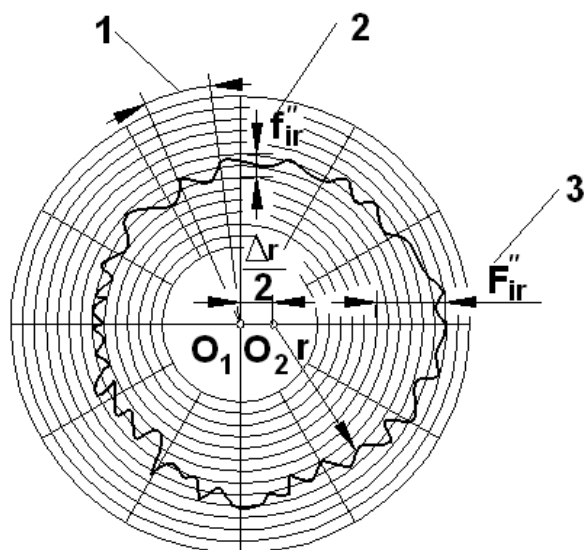
Mesterkerék:

Minimális mérőtengelytáv:

Rugó:

Mérőóra és mérőszerszám:

7.b.



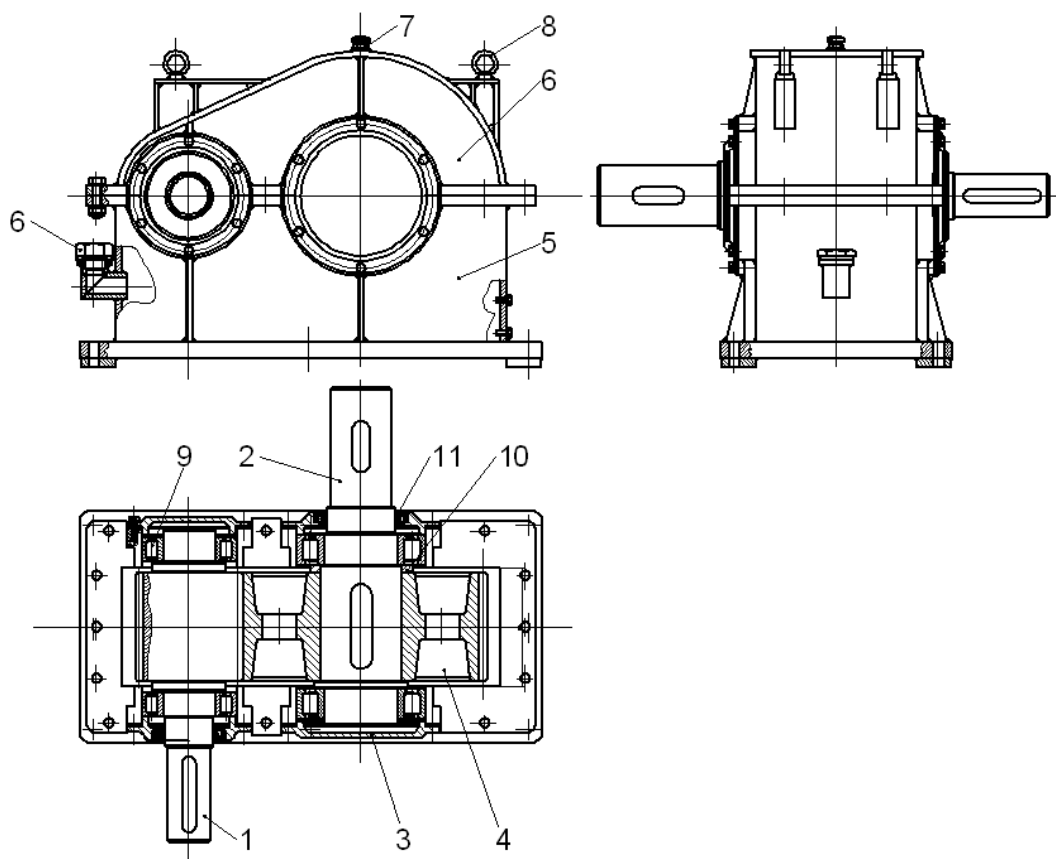
A fenti ábra alapján azonosítsa a kétprofilos gördülőhiba mérés számmal jelölt elnevezéseit!

Gördülőlépéshiba:

Egy fogosztás szöge:

Kétprofilos gördülőhiba:

8.



A fenti ábra alapján azonosítsa a fogaskerekes hajtómű számmal jelölt elnevezéseit!

Hajtóműház alsó rész:

Bemenő tengely:

Szellőző csavar:

Rugós tömítőgyűrű:

9.

Válassza ki a közrefogott fogak számának helyes számítási összefüggését többfogmért mérés esetén!

$$k = z \cdot \frac{\alpha_w}{180}$$

$$k = z \cdot \frac{\alpha_w}{360} - 0,5$$

$$k = z \cdot \frac{\alpha_w}{180} - 0,5$$

$$k = z \cdot \frac{\alpha_w}{360} + 0,5$$

$$k = z \cdot \frac{\alpha_w}{180} + 0,5$$