

# Fogazott gépelemek ábrázolása. A fogazat elnevezései és adatai, a fogazat geometriai méreteinek meghatározása.



Fekete-Nagy  
Gábor

Fekete-Nagy Gábor küldte be 2026. 09. 03., cs - 21:39 időpontban

Terv típusa

Óraterv

Bővebb szakterület

Gépészet, gyártás, építőipar, vegyipar

Témakör, tanulási terület

A fogazat elnevezései és adatai, a fogazat geometriai méreteinek meghatározása.

Szakmai tantárgy(ak)

Műszaki rajz

Mechanics

Gépelemek

Évfolyam

10. évfolyam

Tanulási, fejlesztési célok

Analitikus gondolkodás, térkép, szakmai szókincs és áttekintő képesség fejlesztése. Szabálykövetés. Az óra végére, a tanulók képesek lesznek a fogaskerékkel kapcsolatos alapfogalmakat felismerni, az alapvető számolási feladatokat elvégezni.

Fogalmak

Modul, osztókör, fejkör, lábkör, egyenes hengeres fogaskerék.

Szükséges eszközök

Számítógép, interaktív tábla, szemléltető eszközök-fogaskerek, tolómérő.

Előre kiadott anyagok

Fordított tanóra segítségével készülj fel a fogaskerek témakörben:

Használd a MI-t a felkészüléshez:

Kérdezz rá a modul, az osztókör, és az áttétel fogalmára.

Használd a következő promptot:

**" Magyarázd el mi a fogaskerék modulja, mitől függ. Hol találom az osztókört. Mi határozza meg az áttétel nagyságát, és mi változik az áttétel megváltoztatásával."**

Ezután oldd meg a következő példát:  $z_1=20$ ,  $z_2=60$ ,  $a=120$  mm. Az AI csak akkor segítsen, ha elakadsz, és ne adja meg azonnal a teljes megoldást.

Másnap az órán a tanulók rövid kvízzel kezdenek, majd olyan feladatokat kapnak, amelyekben hibás AI-megoldásokat kell kijavítaniuk. Így az óra nem az alapfogalmak ismételtesével, hanem alkalmazással és gondolkodással telik.

Bevezető rész, előkészítés

### **Bevezető rész, első óra**

**4 perc** Óra eleji szervezési feladatok. Napló beírása.

**9 perc** Műszaki ábrázolásnál alkalmazott vonalfajták ismételése.

Megvalósítás részletes tervezése

**14 perc** Fogazott gépelemek alkalmazási területei, feladatuk.

A fogaskerek csoportosítása a tengely helyzetük szerint. Párhuzamos, metsződő és kitérő helyzetű fogaskerék kialakítások bemutatása.

A Kikészített szemléltető eszközökből a fenti három csoportba tartozó elemek kiválasztása.

Gondolat térkép átnézése.

A videó megtekintése.

**18 perc** Az osztókör, fejkör, lábkör fogalmának definiálása.

A modul fogalmának meghatározása, a modul kiszámításának módja, definiálása.

PPT megnézése.

## Második óra:

### **20 perc** Fogaskerekerek elemeinek definiálása AI segítségével

Osztókör, fejkör, lábkör, fogfejmagasság, foglábmagasság, fogmagasság meghatározása.

Játékos feladat „**Fogaskerék-detektív AI-val**”.

A tanulók csoportokban kapnak egy képet vagy hétköznapi példát egy fogaskerékes szerkezetről – például kerékpárváltót, órát, sebességváltót vagy robotkart. Ezután egy AI-eszköz segítségével válaszolnak:

- Milyen fogaskerekeket láthatunk?
- Melyik kerék hajtó és melyik hajtott?
- Milyen irányban forognak?
- Mi történik a fordulatszámmal és a nyomatékkal?
- Mi történne, ha a nagyobb fogaskereket kisebbre cserélnénk?

A tanulók először önállóan megfogalmazzák a válaszaikat, majd megkérik az AI-t, hogy ellenőrizze azokat. Fontos szabály: **az AI válaszát bizonyítani vagy kijavítani is kell**, tehát nem fogadják el automatikusan.

Használható tanulói prompt:

„Elemezd ezt a fogaskerékes szerkezetet műszaki tanuló számára! Azonosítsd a hajtó és hajtott fogaskereket, írd le a forgásirányokat, valamint magyarázd el, hogyan változik a fordulatszám és a nyomaték. A végén tegyél fel három ellenőrző kérdést, de a válaszokat ne írd le!”

Az óra végén minden csoport röviden bemutatja:

1. mit jósoltak előre,
2. mit mondott az AI,
3. miben találtak hibát vagy pontatlanságot.

Ez egyszerre fejleszti a fogaskerekkel kapcsolatos műszaki gondolkodást, a számolási készséget és az AI-kritikát.

### **16 perc** Minta feladat elkészítése közösen.

Egy egyszerű mintafeladat elkészítése, számolással.

Fogsám és a modul ismeretében a osztókör, a fejkör és a lábkör átmérőjének kiszámítása.

**9 perc** Az órai anyag összefoglalása. Van-e kérdése valakinek. Értékelés.

Tananyagkészítéshez és az órai munkához használt alkalmazás

ChatGPT

Google NotebookLM

Értékelési terv

Notebook.google.com segítségével elkészített tanulói kvíz kitöltése.

Differenciálás

A gépészet iránt érdeklődő előrébb járó tanulóknak, akik már a közös feladatot megoldották egy kicsit nehezebb bonyolultabb feladatot kapnak, amit ha nem tudnak az órán befejezni, akkor otthon befejezik.

### **Feladat a tanulóknak**

Egy egyenes fogazású fogaskerékpár adatai:

- kis fogaskerék fogszáma:  $z_1 = 20$
- nagy fogaskerék fogszáma:  $z_2 = 60$
- tengelytávolság:  $a = 120 \text{ mm}$

Határozzátok meg:

1. a fogaskerékpár modulját,
2. a két fogaskerék osztóátmérőjét,
3. az áttételt,
4. hogy a nagyobb fogaskerék hányszor lassabban forog.

A szükséges összefüggések:

$$a = (d_1 + d_2) / 2$$

$$d = m \cdot z$$

Ez alapján:

$$m=2a / (z_1+z_2)$$

## **AI-s rész**

A tanulók először önállóan számolnak, majd ezt írják be az AI-nak:

„Ellenőrizd a következő fogaskerék-feladat megoldását! Ne csak add meg a végeredményt, hanem vizsgáld meg a képleteket, a mértékegységeket és azt is, hogy fizikailag értelmes-e az eredmény. Ha hibát találsz, csak utalj a hibás lépésre, de ne javítsd ki helyettem.”

Ezután egy szándékosan hibás AI-választ is adhatunk nekik:

„A modul  $m=6$  mm, mert  $120/20=6$ . Ezután  $d_1=120$  mm,  $d_2=360$  mm.”

A tanulók feladata megkeresni a hibát: a tengelytávolságot nem önmagában  $z_1$ -gyel, hanem a két fogsorszám összegével kell használni.

Feladatok

Elemi hengeres fogaskerék adatai a következők:

A fogaskerék fogszáma:  $z=32$  db

A fogaskerék modulja:  $m=4$  mm

Határozzuk meg a fogaskerék osztókörének, fejkörének, és lábkörének átmérőjét.

$$d = m \cdot z = 32 \cdot 4 = 128 \text{ mm}$$

$$d_a = d + 2 \cdot m = 128 + 2 \cdot 4 = 136 \text{ mm}$$

$$d_f = d - 2,5 \cdot 4 = 118 \text{ mm}$$

Közismereti tantárgy(ak)  
matematika