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
Mechanika
Gépelemek
Évfolyam
10. évfolyam
Tanulási, fejlesztési célok
Analitikus gondolkodás, térlátás, 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-fogaskerekek, tolómérő.
Előre kiadott anyagok

Fordított tanóra segítségével készülj fel a fogaskerekek 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: z1=20, z2=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 ismétlésével, 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 ismétlése.

Megvalósítás részletes tervezése

14 perc Fogazott gépelemek alkalmazási területei, feladatuk.

A fogaskerekek 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 Fogaskerekek 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 fogaskerekes 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 fogaskerekes 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 fogaskerekekkel kapcsolatos műszaki gondolkodást, a számolási készséget és az AI-kritikát.

16 perc Minta feladat elkészítése közösen.

Egy egyszerű mintafeladat elkészítése, számolással.

Fogszám 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: $a = 120$ 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:

$a=(d_1+d_2)/2$

$d=m*z$

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 fogszám összegével kell használni.

Feladatok

Elemi hengeres fogaskerék adati a következők:

A fogaskerék fogszáma: z=32 db

A fogaskerék modulja: m=4 mm

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

$d= m\cdot z =32\cdot 4 = 128$ mm

$da= d+2\cdot m = 128 +2\cdot 4 = 136$ mm

$df= d-2,5\cdot 4 = 118$ mm

Közismereti tantárgy(ak)
matematika