

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



Fekete-Nagy
Gábor

Submitted by Fekete-Nagy Gábor on 2026. 09. 03., cs - 21:39

Type of lesson / project plan

Lesson plan

Sector

Gépészet, gyártás, építőipar, vegyipar

Topic, learning area

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

Vocational subject(s)

Műszaki rajz

Mechanics

Gépelemek

Grade

10. évfolyam

Learning and development goals

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

Concepts

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

Required tools

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

Materials released before class or for a project

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.

Introductory part and preparation of the lesson / project plan

Bevezető rész, első óra

4 perc Óra eleji szervezési feladatok. Napló beírása.

9 perc Műszaki ábrázolásnál alkalmazott vonalfajták ismételése.

Implementation plan for the lesson / project

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 Fogaskerek elemének 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.

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.

Used digital devices

ChatGPT

Google NotebookLM

Evaluation plan

Notebook.google.com segítségével elkészített tanulói kvíz kitöltése.

Differentiation

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 fogszám összegével kell használni.

Homework, project task

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.

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

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

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

General subject(s)

matematika