

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztтанtervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



## A FOGLALKOZÁS ADATAI:

SZERZŐ	Kiss Róbert
A FOGLALKOZÁS CÍME	Körhinta
A FOGLALKOZÁS RÖVID LEÍRÁSA	<p>A foglalkozáson LEGO MindStorms NXT/EV3 robottal és LEGO alkatrészekkel alkotunk körhinta szimulációt. Ez egyszerű építést és programozást igénylő feladat. Játékos formában lehet a fizikai forgást, egyensúlyt és az algoritmikus vezérlést modellezni. A megépített körhinta forgása gombnyomásra változtatható. Vállalkozó kedvű konstruktőrök bonyolultabb körhinta szerkezetet is építhetnek, valamint a vezérlést is lehet komplexebbé tenni. A robottal és programozással most ismerkedők számára ajánlom.</p>
A FOGLALKOZÁS BŐVEBB LEÍRÁSA	<p>A foglalkozás elsődleges célja, hogy a tanulók ismerkedjenek meg a körhinta alapvető szimmetria és egyensúly viszonyaival. A modellezés során szerezzenek erről tapasztalatokat. A vezérlő program elkészítésével szerezzenek gyakorlatot a MINDSTORMS NXT/EV3 robot programozásának alapjairól, különös tekintettel a motorok és az ütközésérzékelők használatára.</p> <p>A foglalkozás céljának eléréséhez a következő tevékenységeket végezzük el:</p> <p>I. tanóra</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. LEGO robotok összeszerelése</li><li>2. Körhinta építése</li></ol> <p>II. tanóra</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Körhinta vezérlő programjának tervezése</li><li>2. Körhinta vezérlő programjának elkészítése</li><li>3. Körhinta vezérlő programjának tesztelése</li></ol>

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



A foglalkozás nyomán a tanulók a körhinta szimmetria és egyensúly viszonyainak vizsgálatával szereznek tapasztalatot a robotika alapjairól.

IDŐTARTAM	2x45 perc
AJÁNLOTT KOROSZTÁLY	(4.) 5-6. évfolyam
KERETTANTERVI KAPCSOLÓDÁS	<i>informatika</i>
- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNYEK	<i>„Tudása és megfigyelési képességei fejlődésének köszönhetően tanári irányítás mellett, de mind önállóbban hajt végre kísérleteket, megfigyeléseket, amelynek eredményeit értelmezni is tudja.” „A tanuló mind motiváltabbá válik az IKT-eszközök használata iránt.” „A tanuló már képes felismerni a természet működési alapelveit, illetve az egyszerűbb technológiai folyamatokat és azok kapcsolatait.” „megérti a természettudományos-technikai eredmények alkalmazásának szerepét a társadalmi-gazdasági és környezeti folyamatok, jelenségek formálódásában” „A megfelelő módszerek, algoritmusok kiválasztásával és alkalmazásával képes leírni és magyarázni a természet jelenségeit és folyamatait, felismeri a folyamatok közötti összefüggéseket” „A tanuló képes mozgósítani és alkalmazni természettudományos és műszaki műveltségét a tanulásban és a hétköznapi életben felmerülő problémák megoldása során.”</i>
KERESZTTANTERVI KAPCSOLATOK	<i>természetismeret</i>
- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNYEK	
A KOMPETENCIAFEJLESZTÉS FÓKUSZAI	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ problémamegoldás</li><li>▪ logikai-algoritmikus gondolkodás</li><li>▪ együttműködés</li><li>▪ kombinatív képesség</li><li>▪ alkotóképesség</li></ul>
FEJLESZTÉSI TERÜLETEK	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pályaorientáció</li></ul>

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztntantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



TARTALMI KERESŐ KIFEJEZÉSE	robot programozás körhinta LEGO MindStorms
ESZKÖZ IGÉNY	számítógép (3 fős tanulócsoportonként) – telepített MINDSTORMS EV3-G szoftver Lego MindStorms robot (3 tanulócsoportnak 1 csomag) nyomtatott mellékletek videó melléklet
ELŐZETES TANÁRI ISMERETEK	A foglalkozás megtartásához a tanárnak ismernie kell a LEGO MINDSTORMS EV3 robothoz készült EV3-G fejlesztő környezetet, az EV3 robotok programozásának alapjait A szükséges ismeretek megszerzéséhez ajánlott tartalmak: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <a href="http://www.hdidakt.hu/adat/dw_anyagok/dw_74.pdf">http://www.hdidakt.hu/adat/dw_anyagok/dw_74.pdf</a></li></ul>
ELŐZETES TANULÓI ISMERETEK	Egérhasználat Az EV3 robotok programozói felületének alapismerete Az EV3 robotok felépítésének alapjai (motorok, szenzorok funkciói, működés alapelve)
EGYÉB TÉR- ÉS IDŐSZERVEZÉSSEL KAPCSOLATOS JAVASLATOK	Mivel a foglalkozás tevékenységei közül többet csoportmunkában végeznek a diákok, javasolt a terem elrendezése ennek megfelelően. A 2 foglalkozás megtartható együtt szervezhető két tanórán vagy két különböző alkalommal. Javasolt két foglalkozás között nem nagyobb időt hagyni, mint 1 hét.
MEGVALÓSÍTÁS TAPASZTALATAI	-

## A FOGLALKOZÁS LEÍRÁSA:

[A foglalkozás leírásában a tevékenység leírását megelőzheti és követheti olyan tájékoztatás (⚠-al jelölt), amely a tanár figyelmét hívja fel valamire a tevékenység kapcsán, esetleg kiegészítésként tippeket, javaslatokat tartalmaz.]

### I. TANÓRA

#### 1. LEGO ROBOTOK ÖSSZESZERELÉSE – KISCOPORTOS TEVÉKENYSÉG [10 PERC]



Ellenőrizzük az NXT téglák akkumulátorának töltöttségét!

Minden csoport számára szükséges 1 db NXT/EV3 robot, 1 db motor, 1-2 db ütközésérzékelő és 2-3 db RJ csatlakozókábel, valamint egy db USB kábel a számítógép és a robot összekapcsolásához.

Szükséges megfelelő számú LEGO építőelem (a készletben szerepel).

A tanulócsoporthoz 3 fős kiscsoportokat alakítunk úgy (véletlenszerűen, vagy önszerveződés alapján).

A csoportok megkapják a LEGO NXT/EV3 készleteket és a feladatspecifikációt nyomtatva (Korhinta\_feladat.pdf).

Az építés során figyeljünk a LEGO elektromos eszközeinek megfelelő csatlakoztatására (pl.: motor A port; ütközés-érzékelő(k) 1-es és 2-es port).

#### 2. KÖRHINTA ÉPÍTÉSE – KISCOPORTOS TEVÉKENYSÉG [35 PERC]



A tevékenység elvégzéséhez szükséges a Korhinta.mp4 bemutató film és a feladatspecifikáció Korhinta.pdf nyomtatva a tanulócsoporthoz meggyező számban.

A feladatspecifikációban szereplő képek vagy saját elképzelés alapján a csoportok megépítik egy körhintát.

A körhinta felépítményének építésénél figyeljünk arra, hogy a csoportok által megépített szerkezet elég stabil legyen (forgásnál ne essen szét és a motort is rögzítsük a NXT/EV3 központi egységéhez).

Érdekes a felépítmény szimmetriájára felhívni a figyelmet. Ne legyen túl nagy az erőkar. (Állandó szögsebesség mellett a kerületi sebesség függ az erőkar hosszától.)



Amennyiben a tanulócsoporthoz nagyobb érdeklődést mutat érdemes felhívni a figyelmet a háztartásokban használt centrifugára, vagy a repülőgép és űrhajós pilóták nyomásteresztelő centrifuga kamrájára. Erről szöveges forrás található pl.: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Centrifuga> linken.

LEGO demonstrációs segédeszközök alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



Az érdeklődők számára a kerületi sebesség és a szögsebesség fizikájáról is érdemes néhány szót szólni (képletszerű összefüggések nélkül, esetleg az elkészült LEGO modelleken szemléltetve azt, hogy állandó motorforgási sebesség (szögsebesség) mellett a hosszabb erőkar végén nagyobb a kerületi sebesség.

## II. TANÓRA

### 1. KÖRHINTA VEZÉRLŐ PROGRAMJÁNAK TERVEZÉSE [5 PERC]



A tevékenység elvégzéséhez szükséges a Korhinta.mp4 bemutató film és a feladatspecifikáció Korhinta.pdf nyomtatva a tanulócsoportokkal megegyező számban.

Milyen utasításblokkok és vezérlési szerkezetek szükségesek a program elkészítéséhez?

Motor vezérlése

Ütközésérzékelő kezelése

A megépített körhinta vezérlő programjának elkészítéséhez a Korhinta\_feladat.pdf fájl tartalmaz néhány szemléltető ábrát, de teljesen kezdők esetén a szoftver használatáról és a program felépítéséről szükséges néhány szót mondanunk. Ehhez segítség található a [http://www.hdidakt.hu/adat/dw\\_anyagok/dw\\_74.pdf](http://www.hdidakt.hu/adat/dw_anyagok/dw_74.pdf) linken szereplő könyvben.

### 2. KÖRHINTA VEZÉRLŐ PROGRAMJÁNAK ELKÉSZÍTÉSE [30 PERC]

A vezérlőprogram kétféle megközelítésben készíthető el.

A programok elkészítéséhez a Korhinta.pdf fájl tartalmaz a tanulók számára is értelmezhető leírást és magyarázatot.

Az egyszerű változat nem használ ciklusokat, hanem lineáris szerkezetű. Kétféle utasításblokk szerepel benne. A motorok különböző sebességű forgatása, valamint az ütközésérzékelő benyomására várakozás.

Az összetettebb változat ciklusba ágyazott feltételes elágazást tartalmaz. Az elágazás két szála a különböző motorfogási sebességet állító ikont tartalmazza, míg a köztük történő választás az ütközésérzékelő állapotától függ. (Be van nyomva vagy nincs benyomva.)

A programok forráskódját lásd a Mellékletek között szereplő Korhinta.ev3 fájlban.

### 3. KÖRHINTA VEZÉRLŐ PROGRAMJÁNAK TESZTELÉSE [10 PERC]

A programírás során a tesztelés és a hibák javítása folyamatos kell, hogy legyen. A tesztelés fontosságára hívjuk fel a figyelmet. Az elkészített egyes programrészleteket folyamatosan töltsük fel a központi egységre és futassuk a programot. A jelentkező működési vagy programozási hibák esetén a javításokra történő utalásokkal segítsük a tanulók munkáját.

A korábban elkészült tanulócsoportok segíthetik a többi csoport munkáját, akár bemutatóval, akár konkrét programozási ötlettel.

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



A feladatok egy lehetséges megoldását a Korhinta.ev3 program tartalmazza.



Amennyiben a tanulócsoport nagyobb érdeklődést mutat érdemes felhívni a figyelmet a feladatspecifikációban szereplő alternatív feladatra.

Ebben az esetben már ciklusok használata is szükséges, így ezek programozástechnikai magyarázatát ismertetni kell a megoldáshoz. A fentebb hivatkozott elektronikus dokumentumban mindez szerepel.

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



## MELLÉKLETEK

- 1.1. Korhinta.mp4 [a csomag melléklete]
- 1.2. Korhinta\_feladat.pdf – feladatspecifikáció [a csomag melléklete]
- 1.3. Korhinta.ev3 – forráskód [a csomag melléklete]