

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 FOGLAKOZÁS ADATAI:

SZERZŐ	Vindics Dóra
A FOGLALKOZÁS CÍME	Vezérelj robotot!
A FOGLALKOZÁS RÖVID LEÍRÁSA	<p>A tanulók gyakran nem értik, hogy miért van szükség arra, amit matematika órán tanulnak. Ebben a foglalkozásban egy informatikai alkalmazását mutathatjuk be a matematika órán tanultaknak: robotokat irányítunk úgy, hogy közben számolunk. A foglalkozás során a tanulóknak fejlődik az algoritmizáló képességük, miközben egy számukra érdekes, kézzel fogható eszközzel, Lego MindStorms robottal dolgozhatnak. Emellett tapasztalatot szerezhetnek abban, hogy hogyan írhatnak egy feladatra programot, és hogyan tudják korrigálni a hibáikat.</p>
A FOGLALKOZÁS BŐVEBB LEÍRÁSA	<p>A foglalkozás elsődleges célja, hogy a tanulók ismerjék meg a Lego robotok irányításainak alapjait.</p> <p>Tapasztalják meg, hogy milyen gyakorlati haszna lehet a matematika órán tanultaknak.</p> <p>Továbbá gyakorolják az algoritmizálást.</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 mozgatása – egész csoportos megbeszélés</li><li>2. Első pálya algoritmus, méretei</li><li>3. Lego robotok programozása (megbeszélés)</li><li>4. Fordulatszám átváltása centiméterre (megbeszélés)</li><li>5. Forgatás kerék körül (megbeszélés)</li><li>6. Első pálya programozása</li><li>7. Házi feladat kiosztása</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



## II. tanóra

1. Saját irányító blokkok készítése (megbeszélés)
2. Saját feladatok programozása
3. Programok bemutatása

A foglalkozás nyomán a tanulók jobban fogják érteni a foglalkozáson alkalmazott matematikai ismereteket, rálátásuk lesz a robotok vezérlésére.

IDŐTARTAM	2x45 perc
AJÁNLOTT KOROSZTÁLY	7-8., 9-10.
KERETTANTERVI KAPCSOLÓDÁS	<i>informatika</i>
- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNYEK	<i>„A robotika alapjainak megismerése, egyszerű vezérlési problémák megoldása.” „Robotvezérlési, grafikai feladatok megoldása fejlesztőrendszerrel.” „Robotvezérlési alapfogalmak.”</i>
KERESZTTANTERVI KAPCSOLATOK	matematika
- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNYEK	
A KOMPETENCIAFEJLESZTÉS FÓKUSZAI	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Matematikai kompetencia</li><li>▪ Természettudományos és technikai kompetencia</li><li>▪ Digitális kompetencia</li><li>▪ Szociális és állampolgári kompetencia</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 keresztтанtervi 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 irányítás LEGO MindStorms
ESZKÖZ IGÉNY	számítógép (3 fős tanulócsoportonként) – Lego MindStorms EV3 fejlesztői környezet projektor Lego MindStorms EV3 robot összerakva a robothoz tartozó útmutató alapján. Szenzorokra nincs szükség, csak a motorokra. Egy robottal is meg lehet oldani, legjobb, ha minden tanulócsoportnak van egy. robot pályák – Rajzolva, vagy szigetelő szalaggal felragasztva a padlóra szögmérő mérőszalag
ELŐZETES TANÁRI ISMERETEK	A foglalkozás megtartásához a tanárnak ismernie kell a Lego MindStorms EV3 robot irányításának alapjait, a matematikai műveletek használatát, és a saját blokk készítésének lépéseit. A szükséges ismeretek megszerzéséhez ajánlott tartalmak: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mellékletben található a link a könyvhöz, ebből a 2., 3., 4., 9.2., 11.1 fejezetek</li></ul>
ELŐZETES TANULÓI ISMERETEK	Kör terület képletének ismerete Szögmérés ismerete Logo vagy Scratch ismerete
EGYÉB TÉR- ÉS IDŐSZERVEZÉSSEL KAPCSOLATOS JAVASLATOK	A két foglalkozás megtartható két együtt szervezhető tanórán, vagy két különböző alkalommal. Javasolt két foglalkozás között nem nagyobb időt hagyni, mint 1 hét. Ha csak egy robot van, akkor több időt vesz igénybe a foglalkozás. A robotot célszerű a földön mozgatni, vagy olyan nagyméretű asztalon, aminek van kerete. Az útvonalakat felragaszthatjuk a földre, ha van elegendő hely, vagy rajzolhatjuk csomagoló papírra. Ebben az esetben mindig azt az útvonalat tesszük a földre, amelyikre szükség van.
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 MOZGÁSA – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [3 PERC]



Ellenőrizzük a robotok akkumulátorának töltöttségét.

Célszerű minden mozgatósi formát bemutatni miután beszéltünk róluk, ehhez szükséges, hogy minden gyerek jól lássa a robotot.

Az a legjobb, ha ilyenkor bluetoothról tudjuk irányítani a robotot.

Mellettben bemutatott első példa legyen táblára felrajzolva vázlatosan (ide írjuk majd a mért adatokat és szöveget) illetve pontosan felragasztva vagy papírra rajzolva.

Bemutatjuk a mellékletben szereplő első példát. Elmondjuk a tanulóknak, hogy az óra célja, hogy ezen az útvonalon végig vezessük a robotunkat.

Ismertetjük a robot mozgásának elvét: a robotnak két kereke van, amit a két motorral külön-külön tudunk irányítani.

Kérdéseket teszünk fel a gyerekeknek:

Hogyan kell mozgatni a kerekeket, ahhoz, hogy

- előre menjen a robot
- hátra menjen a robot
- forogjon a robot?



Javasolt a forgásnál két esetet megbeszélni:

- a robot egyik kereke forog, a másik áll, ilyenkor az álló kerék körül forog
- ellenkező irányba forognak a kerekek, ilyenkor a robot a tengelye körül forog

#### 2. ELSŐ PÁLYA ALGORITMUSA, MÉRETEI – KIS CSOPORTOS TEVÉKENYSÉG [10 PERC]



Ha kevés az idő, vagy úgy gondoljuk, hogy a gyerekek nem tudnak önállóan ilyen tervet készíteni, ez a pont is lehet egész csoportos megbeszélés.

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



A pályán jelöljük ki, hogy honnan kell indulnia a robotnak.

Szükség lesz arra, hogy a tanulók lemérjék a pálya szakaszainak hosszát, illetve a szöveget, készítsük elő a mérőszalagot, és a szögmérőt.

Ha úgy könnyebb, írhatnak Scratch vagy Logo programot is, így tudják ellenőrizni az algoritmust.

3-4 fős kis csoportokat alakítunk a csoportból.

Készítsünk csoportonként algoritmust az első pályánk bejárására!

Tegyük fel a gyerekeknek segítő kérdéseket:

- Mikor hány centimétert kell előre menni?
- Mikor hány fokot kell fordulni?

Amikor a csoportok készen vannak, beszéljük meg közösen az algoritmust, és a mért értékeket. Ezt érdemes valahol rögzíteni, például táblára felírni.



Ha csoportonként kicsit eltérőek az értékek, nem probléma, számolhatnak az általuk mért értékekkel, majd a végén teszteljük, hogy kinek a programja a legpontosabb.

### 3. LEGO ROBOTOK PROGRAMOZÁSA – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [5 PERC]



Ellenőrizzük, hogy a motorok a B illetve a C csatlakozóhoz vannak-e kapcsolva.

Minden csoport indítsa el a fejlesztő környezetet, ne csak figyeljék, amit a tanár bemutat.

Ha a tanulók ismerik a Scratch-t, akkor elegendő hivatkozni arra, hogy itt is programozási blokkokat kell egymás után kapcsolni. Ha nem ismerik a Scratch-t, akkor érdemes kicsit több időt szánni arra, hogy hogyan tudjuk a blokkokat használni.

A tanulókkal közösen indítsuk el a fejlesztő környezetet, és nyissunk új projektet!

A foglalkozás során végig a „Move Tank” blokkot használjuk, „On for Rotations” módban. Beszéljük meg a gyerekekkel, hogy mit jelentenek számok, amiket beállíthatunk ebben a blokkban:

- az első két érték a sebesség
- a harmadik a kerékfordulatszám
- az utolsó érték a leállítás módja. (ezt nem fogjuk átállítani)

Mutassunk be a tanulóknak néhány különböző sebesség és fordulatszám beállítást a robot segítségével.

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



Vessük fel a problémát a tanulóknak: Mi centimétert és szöveget mértünk, ez szerepel az algoritmusunkban, a blokkban viszont csak kerékfordulatszámot tudunk megadni. Hogyan tudunk a kettő között váltani?



TIPP: Nagyobb érdeklődés esetén bemutathatjuk a többi irányítási módot is.

#### 4. FORDULATSZÁM ÁTVÁLTÁSA CENTIMÉTERRE – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [8 PERC]



Nézzük meg, hogy a robot kerekén van-e valamilyen jel, ami alapján látszik, hogy a kerék hányat fordult. Ha az útmutató alapján van felépítve a robot, akkor a kerék tengelyén van egy fehér színű elem, aminek segítségével tudjuk követni, hogy mennyit fordult a robot kereke.

A programban a tizedes törteknél pontot kell használni, nem tizedes vesszőt!  
A szabvány EV3-as kerék átmérője 5,6 cm, tehát ha ezt használjuk, akkor a kerék kerületére nagyjából 17,5 cm-nek kell kijönnie

Toljuk végig a robotot az első szakaszon, a tanulók figyeljék meg, hogy ez nagyjából hány fordulatot jelent.

Tegyük fel a tanulóknak a kérdést, hogy hogyan tudnánk pontosan kiszámolni azt, hogy hányat fordul a kerék? (Várt válasz: A kerék kerületéből és az út hosszából úgy tudjuk kiszámolni a kerékfordulatszámot, hogy az út hosszát elosztjuk a kerülettel.)

Ha megkaptuk a választ mérjük le a robot kerekét.

Közösen számoljuk ki az általunk mért értékekkel azt, hogy hányat kell fordulnia a kereknek.

Állítsuk be a tanári gépen a megfelelő paramétereket, és mutassuk be a tanulóknak a robot működését.



TIPP: Ha nem volt pontos a robot mozgása, akkor beszéljük meg, hogy mik okozhatják ezeket a pontatlanságokat, és hogyan tudnánk ezen javítani.

#### 5. FORGATÁS KERÉK KÖRÜL – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [7 PERC]



A forgatási módszerek közül azt használjuk, mikor a robot az egyik kereke körül forog. Ehhez valamelyik kerék sebességét 0-ra kell állítani.

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



Beszéljük meg a diákokkal, hogy most már tudunk centimétert kerékfordulatra váltani, a következő lépés az, hogy a fordulást (ami fokban van megadva) hogyan tudunk centiméterre váltani.

Ismer tessük az első részfeladatot a tanulókkal: először 360 fokos fordulatot programozzuk be! A fordulás módja: az egyik kerék egyhelyben áll, a másik pedig egy teljes kört tesz meg. Tehát a kerék annyi centimétert tesz meg, amekkora a kör kerülete.

A tanulók vegyék észre, hogy a kör kerületének kiszámításához le kell mérnünk a két kerék távolságát. Mérjük le a távolságot, majd az korábban megbeszélte módszer alapján váltsuk át kerékfordulatokra.

A tanári gépen állítsuk be egy újabb blokkban a most kiszámolt értékeket, majd a programot próbáljuk ki a robottal.

Beszéljük meg a tanulókkal, hogy ha a robotnak nem kell teljes kört fordulnia, csak például fél kört, akkor a kiszámolt értéket elfelezzük. A példában 60 fokot, illetve 120 fokot kell fordulni, tegyük fel a tanulóknak a kérdést, hogy ez a teljes körnek hányad része?

Kérdezzük meg azt is, hogy nekünk melyik kereket kell leállítani, hogy a robot a megfelelő irányba forogjon?



TIPP: Ha van rá idő, akkor azt is megbeszélhetjük, hogy általában ha  $x$  fokot kell fordulni a robottal, akkor a teljes körhöz tartozó értéket szorozzuk  $x/360$ -nal.

## 6. ELSŐ PÁLYA PROGRAMOZÁSA – KIS CSOPORTOS TEVÉKENYSÉG [10 PERC]



Miközben a tanulók programoznak, érdemes csatlakoztatni a robotot az egyes gépekhez, mert amíg a gép felismeri a robotot, az egy-két perccel eltarthat.

Mindenképpen hagyjunk annyi időt az óra végén, hogy egy programot kipróbáljunk, akkor is, ha nincs idő az összesre.

A tanulók csoportokban kiszámolják a méréseik alapján, hogy a keréknek hol fordulatot kell megtennie. Az algoritmus alapján minden csoport elkészíti a programját. Ha egy csoport készen van, akkor próbáljuk ki a pályán a programot, és javítsuk a hibákat.

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



## 7. HÁZI FELADAT KIOSZTÁSA [2 PERC]



Szükséges a melléklet utolsó öt oldala kinyomtatva.

Minden tanuló kapjon egy ábrát, egy csoporton belül ugyanazt.

A tanulók házi feladata, hogy a saját csoportjuk ábrájához algoritmust készítsenek. Lehet papírra készíteni, vagy Scratch vagy Logo programot írni hozzá. Ezeket a pályákat kell majd a robotnak bejárni a következő foglalkozáson.



TIPP: Szorgalmi feladatnak adhatjuk, hogy tervezzenek saját elemeket, és ezekhez is írjanak programot.



## II. TANÓRA

### 1. SAJÁT IRÁNYÍTÓ BLOKKOK KÉSZÍTÉSE – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [10 PERC]



Ismételjük át a tanulókkal, hogy milyen képletekkel számoltunk előző órán!

Vessük fel a következő problémát: szeretnénk elérni, hogy ne nekünk kelljen a különböző értékekre kiszámolni a kerékfordulatszámot, hanem a robot maga számoljon, nekünk csak a centiméterben mért értéket, és a fokot kelljen megadni. Óra elején erre készítünk három saját blokkot.

A tanulókkal ismertetjük a „Math” blokk működését, majd közösen elkészítünk egy 10 cm-t mozgó programot, amiből „My Block Builder” segítségével saját blokkot készítünk. Beszéljük meg, hogy a bloknak egy paramétere lesz, ahol azt tudjuk megadni, hogy hány centimétert menjen a robot.

Ehhez hasonlóan a tanulókkal közösen készítsünk balra illetve jobbra forduló blokkot is. Ezeknél a paraméter az lesz, hogy hány fokot forogjon a robot.



TIPP: Kiszámolhatjuk a konstansok értékét, és akkor elég egy „Math” blokk, de használhatunk több blokkot is.

### 2. SAJÁT FELADATOK PROGRAMOZÁSA – KIS CSOPORTOS TEVÉKENYSÉG [25 PERC]



Szükség van a mellékletben szereplő ábrákra eredeti méretben elkészítve papíron vagy földre ragasztva.

A csoportok az otthoni munkájuk alapján készítik a saját programjukat a pálya bejárására.

Az órán a csoportokkal folyamatosan teszteljük a programokat a pályán, és javítsuk a hibákat.



TIPP: Ha valamelyik csoport hamar jól működő programot készít a saját pályájára, akkor készítsenek programot egy másik pályájára is, vagy ha van saját ötletük, akkor arra.

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



### 3. PROGRAMOK BEMUTATÁSA – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [10 PERC]

Minden csoport bemutatja a kész programját működés közben. A foglalkozás végén beszéljük meg csoportonként, hogy voltak-e nehézségek, és ha voltak, akkor mik, és hogyan oldotta meg ezeket a csoport?

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

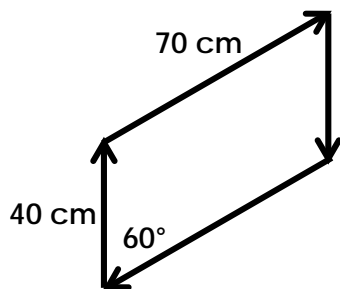


## MELLÉKLETEK

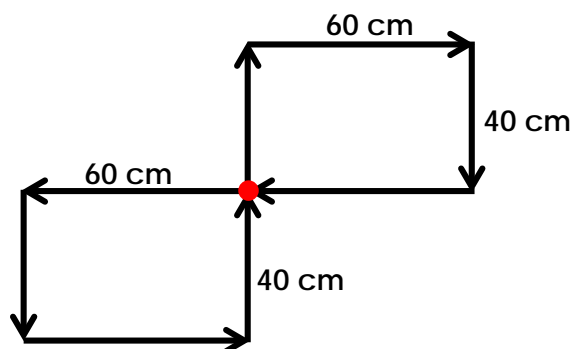
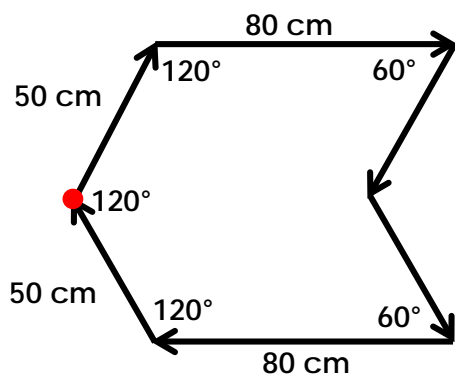
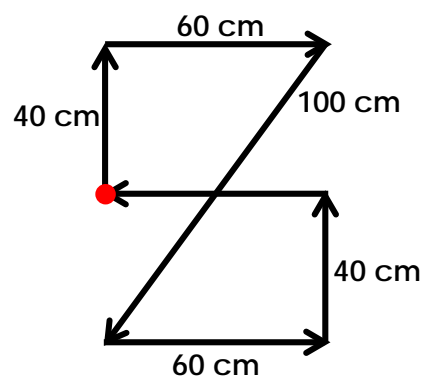
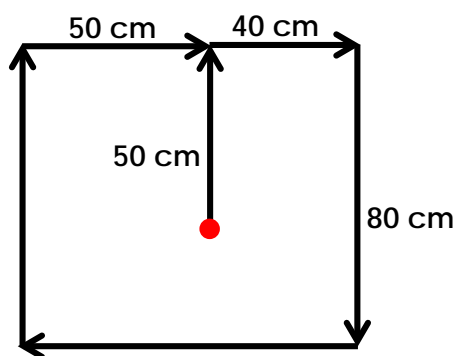
**KÖNYV LINKJE:**

[HTTP://DOWNLOAD.NI.COM/PUB/BRANCHES/EE/2014/ACADEMIC/KISS\\_ROBERT\\_A\\_MINDSTORMS\\_EV\\_3\\_ROBOTOK\\_PROGRAMOZASANAK\\_ALAPJAI.PDF](http://download.ni.com/pub/branches/EE/2014/ACADEMIC/KISS_ROBERT_A_MINDSTORMS_EV_3_ROBOTOK_PROGRAMOZASANAK_ALAPJAI.PDF)

**ELSŐ PÁLYA:**



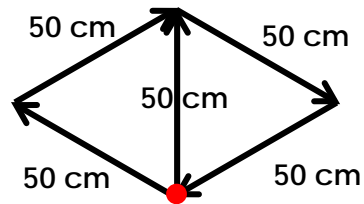
Tanulói feladatok:



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**

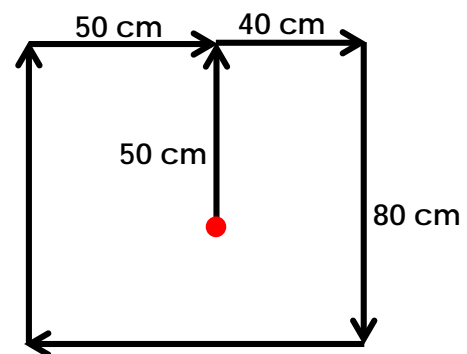
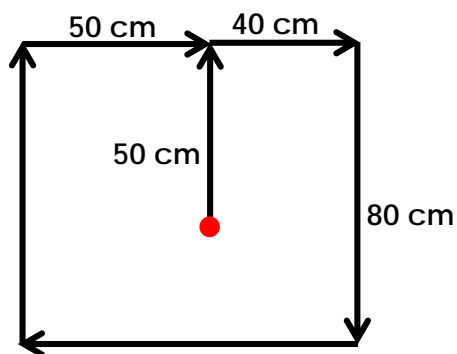
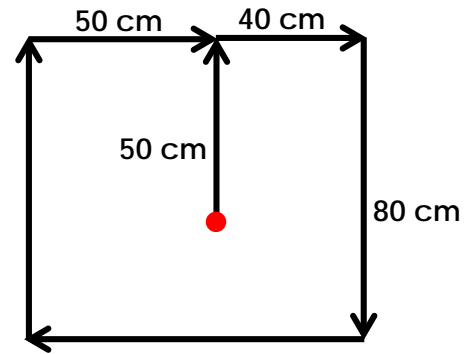
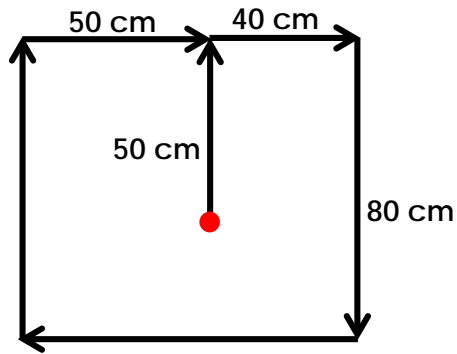
Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



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**

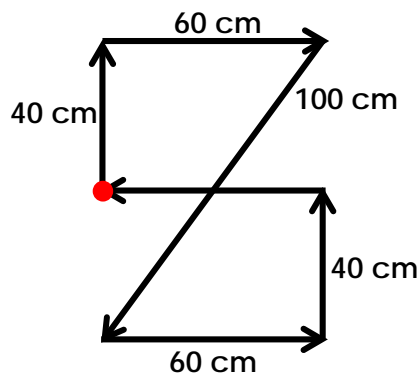
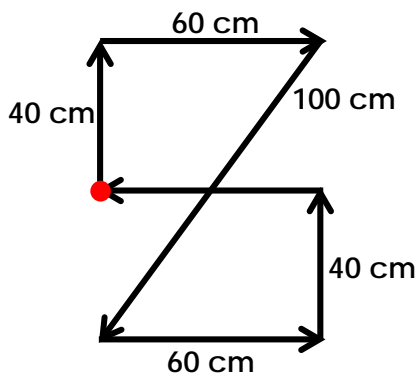
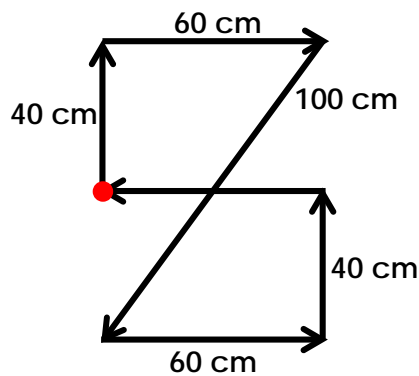
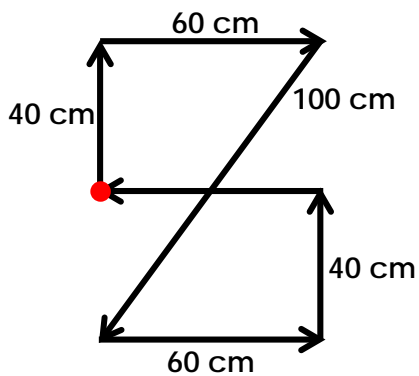
Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



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

**TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001**

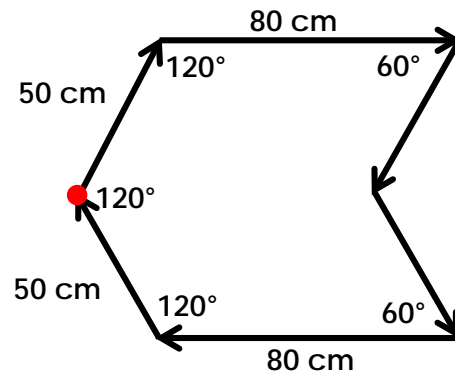
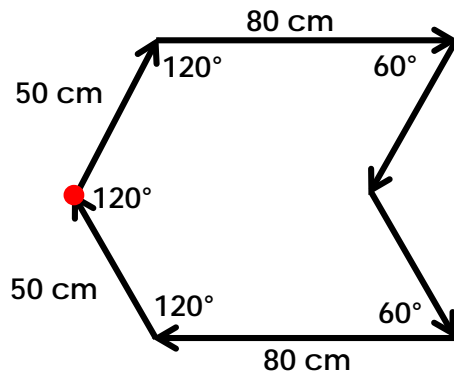
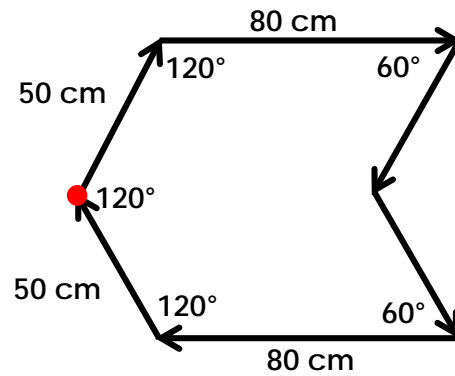
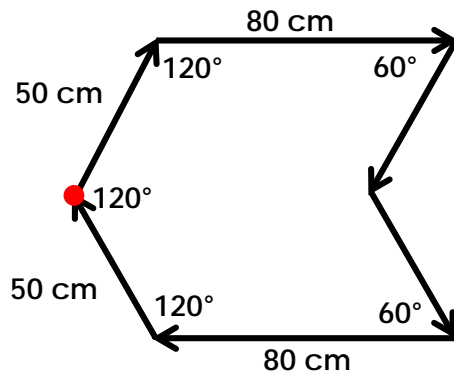
Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



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**

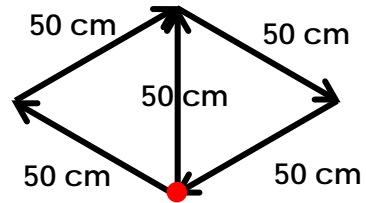
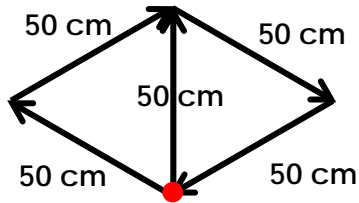
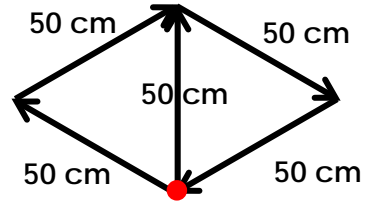
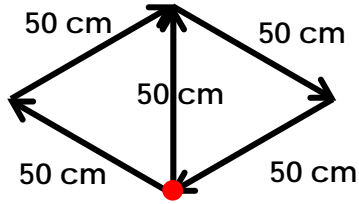
Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



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





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

