

Amiről szó lesz: **Bütykök és forgattyúk**

A forgattyú mint kar

Valószínűleg már te is találkoztál forgattyúkkal különféle eszközökön: a hagyományos ceruzahegyezőtől a legegyszerűbb konyhai húsdarálóig és a hajócsőről, ami a vitorla felhúzásánál feltekeri a hajókötelet. De hogyan is működik a forgattyú és mire tudjuk használni? Kövesd az alábbi utasításokat és tudj meg mindent!

Fedezd fel:

- Mi az a forgattyús mechanizmus?
- Mi a kapcsolat a kar helyzete, a kifejtett erő és az emelés sebessége között?

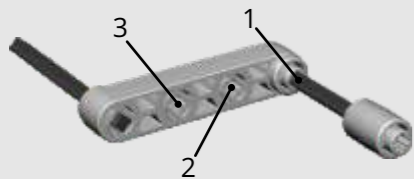
Nehézségi szint ★★☆☆☆

Szükséges anyagok:

- Engino® Egyszerű Gépek (ENGST40) vagy Hajtókarak (ENGST04) vagy A fizika mestere (ENGST50).

Lépések:

1. Keresd meg az útmutatót az 1-2. oldalon és építsd meg a kikötői daru modellt!
2. Kösd hozzá, majd tekerd meg párszor a madzagot a csiga körül, hogy az megfelelően működjön!
3. Mindegyik esetenél meg fogjuk változtatni a kar helyzetét (ahogy az alábbi képen is látható). Az 1. esetben a kar az első lyukban található. Forgasd meg a forgattyút és érezd, mekkora erő szükséges a teher megemeléséhez és figyeld meg az emelés sebességét is!



4. Helyezd a kart egy lyukkal közelebb a tengelyhez (2. eset)! Forgasd meg a forgattyút ugyanolyan sebességgel, mint korábban! Érezd a kifejtett erőt és figyeld meg újra az emelési sebességet!

5. Végül ismételd meg az egész műveletet a 3. esetben is és töltsd ki a jobb oldali táblázatot!



Engino® "halászdaru" modell

1. Pipáld ki a megfelelő négyzetet az alábbi táblázatban! Hasonlítsd össze, hogy mekkora erőt kell kifejteni a forgattyúra, hogy a terhet teljesen felemeld, illetve mekkora az emelési sebesség!

Eset	A kar helyzete	Erő (milyen nehéz a forgatás)			Emelési sebesség		
		Könnyű	Közepes	Nehéz	Lassú	Közepes	Gyors
1.		✓			✓		
2.			✓			✓	
3.				✓			✓

2. Nézd meg figyelmesen a „kar helyzete”, az „ERŐ” és az „EMELÉSI SEBESSÉG” oszlopokat! Írd le a következtetéseidet, hogy mi a kapcsolat a keréktengely forgattyún lévő helyzete, a forgatás nehézsége és a teher felemelésének sebessége között!

Minél távolabb van a fogantyú a tengelytől számítva, annál könnyebb forgatni a forgattyút. A súly azonban lassabban emelkedik, mert a megtett távolság nagyobb lesz (nagyobb a kör).

3. Egészítsd ki az alábbi mondatot a mezőben található szavak segítségével!

keréktengely, könnyebb, kisebb, nehezebb, forgattyú, csiga, hosszabb, manuálisan, gyorsabb, lassabb

Amikor**manuálisan**..... megforgatunk egy**forgattyú**.....t a kezünk segítségével, minél messzebb van a kar a**keréktengely**.....től, annál**könnyebb**..... a forgattyút megforgatni, de a teher ilyenkor**lassabb**..... tempóban emelkedik fel.

Amiről szó lesz: **Bütykök és forgattyúk**

Az erő és a sebesség közötti kapcsolat

Ha a forgattyút pusztán karként használjuk, bármilyen gyakori is ez, nem aknázzuk ki a mechanizmusban rejlő összes lehetőséget. Viszont az olajfúró torony a forgattyúkat nem csak karként használja, hanem az egész fűrészerkezet alkatrészeiként is. Hogyan? Építsük meg a következő modellt, hogy megtudjuk!

Fedezd fel:

- Mi a kapcsolat a forgattyú helyzete és a forgatás nehézsége között?
- Mi a kapcsolat az erő (milyen nehéz a forgatás) és a sebesség között?

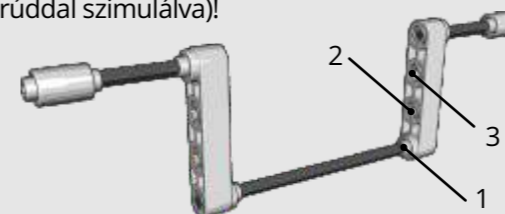
Nehézségi szint ★★☆☆☆

Szükséges anyagok:

- Engino® Egyszerű Gépek (ENGST40) vagy Hajtókarak (ENGST04) vagy A fizika mestere (ENGST50).
- Vonalzó.

Lépések:

1. Keresd meg az útmutatót a 3-4. oldalon és építsd meg az olajfúró modellt!
2. Ezen a modellen két forgattyút találhatók: egy bemeneti és egy kimeneti. Ha felismerted őket, írd a helyes megnevezést a lap alján lévő képre!
3. Az 1. esetben a középső keréktengelyt mind a kimeneti forgattyú, mind a támasztó forgattyú első lyukába helyezzük (lásd az alábbi képen az 1-es számot). Forgasd meg a bemeneti forgattyút, érezd a kifejtett erőt és figyeld meg a dugattyús szivattyú sebességét! Ezután egy vonalzó segítségével mérd meg a maximális távolságot, amit a szivattyú a függőleges tengely mentén megtesz (egy meghosszabbítható rúddal szimulálva)!



4. A 2. esetben helyezd a középső keréktengelyt a forgattyúk második lyukába (2-es számmal jelölve) és forgasd meg a bemeneti forgattyút! Figyeld meg ugyanazokat a jellemzőket, mint korábban (sebesség, erő és távolság)! Amikor a maximális elmozdulási távolságot méred, ne felejtse el, hogy a meghosszabbítható rúd most nincs teljesen behelyezve!

5. A 3. esetben vedd ki a középső keréktengelyt és helyezd bele a harmadik lyukba (a 3-as számmal jelölve), majd kövesd ugyanazokat a lépéseket, mint eddig! Mérésnél most is vigyázz arra, hogy a megfelelő helyre helyezd a vonalzódat!

1. Töltsd ki az alábbi táblázatot a mérési eredményeiddel és hasonlítsd össze az erőt és a sebességet minden esetben!

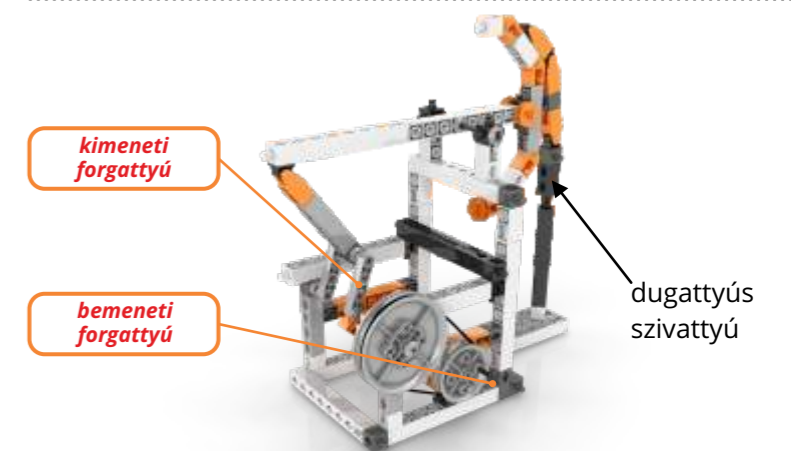
Eset	A kar helyzete	A dugattyús szivattyú által megtett távolság	Erő (milyen nehéz a forgatás)			A dugattyús szivattyú sebessége		
			Könnyű	Közepes	Nehéz	Lassú	Közepes	Gyors
1.		5 cm	✓			✓		
2.		3 cm		✓			✓	
3.		1,5 cm			✓			✓

2. Nézd meg figyelmesen a „Kar helyzete” és a „Dugattyús szivattyú által megtett távolság” oszlopokat és írd le a következtetéseidet a kar helyzete és a dugattyús szivattyú által megtett távolság között!

Minél távolabb van a fogantyú a tengelytől, annál hosszabb a dugattyús szivattyú által megtett távolság (és fordítva).

3. Most pedig írd le a következtetéseidet, hogy mi a kapcsolat aközött, hogy milyen nehéz a forgattyút megforgatni („ERŐ”) és aközött, hogy mekkora a dugattyús szivattyú sebessége!

Minél távolabb van a fogantyú a tengelytől, annál könnyebben fordul a forgattyú, és annál gyorsabban mozog a dugattyús szivattyú (és fordítva).



Engino® "olajfúró" modell

Amiről szó lesz: **Bütyök és forgattyúk**

Bütyökprofilok

Az ókorban egyiptomi, görög és római mesteremberek rengeteg mozgó játékgépet készítettek, amiket kézzel lehetett működtetni. Ezeket az eszközöket automatáknak nevezték el, ami azt jelentette, hogy „saját akaratukból működnek”! Nézd meg, hogyan tudsz egy egyszerű játékmotort egy igazi automata géppé alakítani! Most Engino csigákat fogunk bütyökként használni.

Fedezd fel:

- Mi az a bütyök?
- Mik a bütyök legfontosabb típusai?
- Mi az a forgómozgás és mi a váltakozó mozgás?

Nehézségi szint ★★★★★

Szükséges anyagok:

- Engino® Egyszerű Gépek (ENGST40) vagy Hajtó-karok (ENGST04) vagy A fizika mestere (ENGST50).

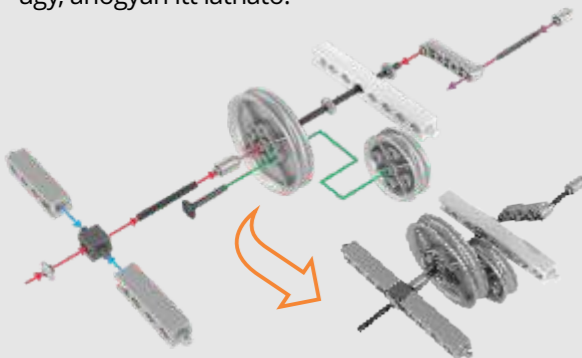
Lépések:

1. Keresd meg az útmutatót a 5-6. oldalon és építsd meg a mozgó figura modellt! Forgasd meg a forgattyút és figyeld meg, mi történik! Használj egy vonalzót, hogy lemérd a figura maximális emelkedését és töltsd ki az 1. feladatot!

2. Vedd ki a közepes csigát a fekete keréktengelyből és rakd újra össze úgy, hogy a fekete keréktengely átmenjen a középső lyukon! Írd le a megfigyeléseidet a 2. feladatban!

3. Vedd ki a közepes csigát a fekete keréktengelyből és cseréld ki a nagy csigára! Helyezd be a keréktengelyt a közepénél található négy lyuk egyikébe! Mérd le a figura emelkedését és hasonlítsd össze a közepes csigás verzióval tapasztaltakkal! Töltsd ki az 3. feladatot!

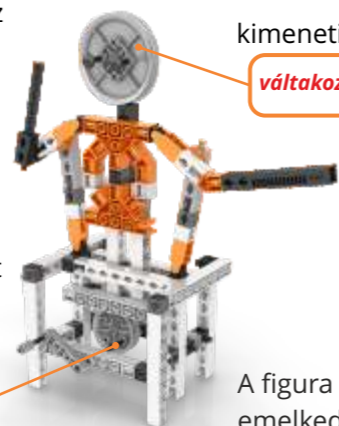
4. Vedd ki a nagy csigát és rakd össze a két csigát úgy, ahogyan itt látható!



5. Helyezd az összeszerelt csigákat a kívánt pozícióba úgy, hogy a fekete keréktengelyt a nagy csiga középső lyukába helyezed! Forgasd meg a forgattyút és figyeld meg a figura mozgását! Töltsd ki a 4. és 5. feladatot!

6. Játssz tovább a figurával, ha van kedved! Helyezd a nagy csigát legfelülre (mint egy fejet), rajzolj egy gitárt egy kartonpapírra, majd rakd a figura kezébe, hogy gitáros legyen belőle!

1. Állapítsd meg, hogy az alábbi képen melyik a bemeneti és melyik a kimeneti mozgás, és írd be a megfelelő mezőbe! Döntsd el, hogy ez váltakozó- vagy forgómozgás! A mozgást jelöld nyilakkal is!



kimeneti mozgás:
váltakozómozgás

bemeneti mozgás:
forgómozgás

A figura maximális emelkedése:**2,7**..... cm

2. Mi történik, ha behelyezed a fekete keréktengelyt a közepes csiga közepén található lyukba és megforgatod a forgattyút?

A figura nem mozog, mert a tengely nincs eltolva semmilyen távolságban.

3. Mekkora a maximális emelkedés, amikor a nagy csigát használjuk? Ezt hasonlítsd össze a közepes csigás verzióval tapasztaltakkal (1. kérdés), és magyarázd meg az eredményeidet!

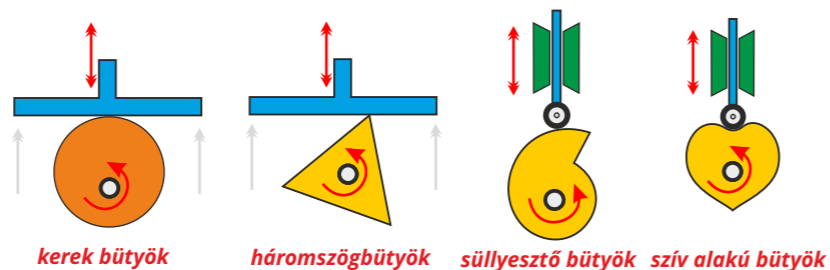
A maximális emelkedés ugyanaz, mint a közepes csiga esetében (2,7 cm), mivel mindkét esetben ugyanannyi a középponttól való eltolt távolság.

4. Hasonlítsd össze, hogyan mozog a figura, amikor a 4-es lépés szerint összeszerelt csigákat használjuk és hogyan, amikor csak egy csigát használunk!

Az egy csigás megoldás egy folyamatos váltakozó mozgást eredményez. A körte alakú megoldás hatására a figura egy ideig adott pozícióban tartózkodik és a csiga fordulatakor egy rövid ideig váltakozó mozgást végez.

5. Az alábbi ábrákon különböző típusú bütyköket láthatunk. Válaszd ki az alábbi nevek közül, melyiket hogy hívják!

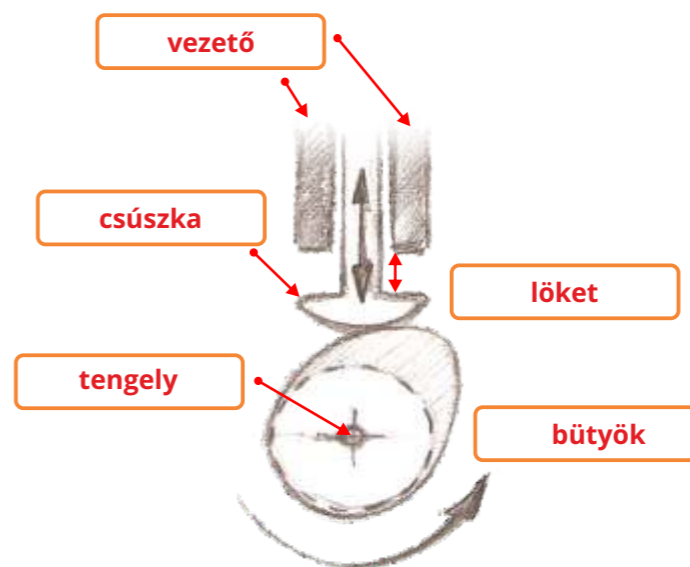
süllyesztő bütyök, háromszögbütyök, kerek bütyök, szív alakú bütyök



Kvíz

1. feladat

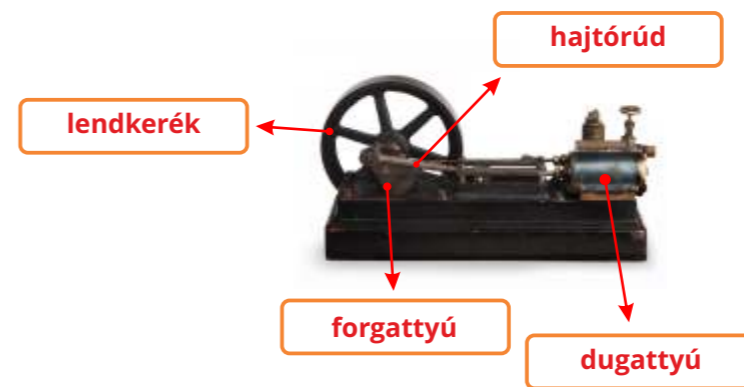
Töltsd ki a szövegdobozokat az alábbi szavakkal. (2 pont)



bütyök, csúszka, vezető, löklet, tengely

2. feladat

Felismered a gőzgép főbb alkatrészeit? Egészítsd ki a rajzot az alábbi szavak felhasználásával. (2 pont)



hajtórúd, bütyök, dugattyú, forgattyú, csúcspont, lendkerék, forgatónyomaték

3. feladat

Karikázd be a helyes szavakat az alábbi, forgattyúkról szóló bekezdésben! (2 pont)

A forgattyús mechanizmust először **emelőként** / **emelőkarként** használták, hogy **megforgassanak** / **felemeljének** vele dolgokat, amivel **forgó** / **emelő** mozgást értek el. A forgattyú egy olyan **eszköz** / **mechanizmus**, amit arra használnak, hogy az **emelő** / **forgó** mozgást átalakítsák **váltakozó** / **forgómozgássá**, ahogy azt az olajfúró modell esetében is megfigyelhettük. Ahhoz, hogy a forgattyú könnyen forogjon, a **kart** / **csigát** úgy kell elhelyeznünk, hogy a keréktengely, ami a kimeneti mozgást hozza létre, **távol** / **közel** legyen hozzá.

4. feladat

Párosítsd össze a bütőkprofilok nevét a hozzájuk tartozó ábrával (számokkal jelölve)! (3 pont)

1 háromszögbütők

2 süllyesztő- vagy csigabütők

3 kerek bütők

4 szívalakú bütők

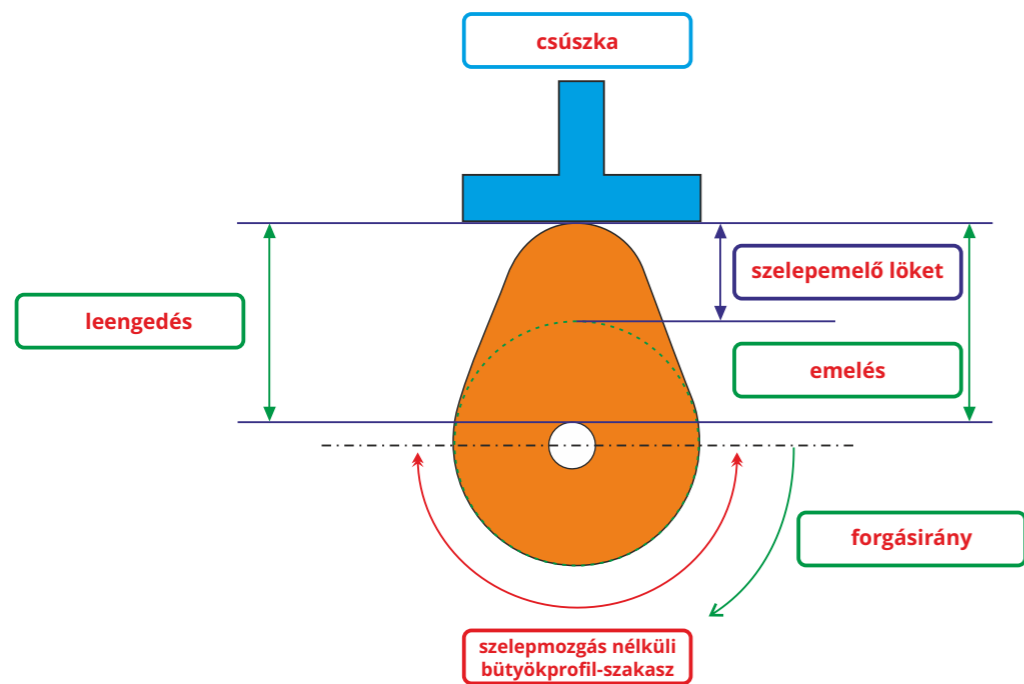
5 lineáris bütők

6 körte vagy tojás alakú bütők

5. feladat

Tudod a bütőkös mechanizmus terminológiáját? Írd be a helyes megnevezéseket az alábbi mezőkbe! (3 pont)

csúszka, leengedés, szelepemelő löket, forgásirány, emelés, szelepmozgás nélküli bütőkprofil-szakasz



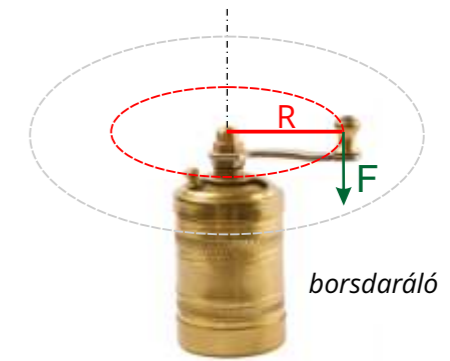
6. feladat

A borsdaráló forgattyújának 3 cm-es a sugara (r) és 20 N* nagyságú erőt (F) fejtünk ki rá. Ki tudod számolni, mekkora forgatónyomaték hat a borsdarálóra? (3 pont)

A forgatónyomaték képlete $T = R \times F$, ahol R a hajtókar középpontjától az erő (F) alkalmazásáig terjedő távolság. De mielőtt használnánk, át kell váltanunk minden mértékegységet az SI rendszerbe:

$$R = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m} \quad F = 20 \text{ N}$$

$$T = R \times F = 0,03 \times 20 \Rightarrow T = 0,6 \text{ Nm}$$



*A newton (N) az erő mértékegysége, a newtonméter (Nm) pedig a forgatónyomaték mértékegysége.

7. feladat

Az alábbi képek a mozgásfajták néhány példáját ábrázolják: váltakozó-, egyenes vonalú-, lengő- és forgómozgás. Felismered őket? Írd a mozgástípusokat a képek alá! (3 pont)



Newton-bölcső

lengő



A helikopter propellere

forgó



Fűrész

váltakozó



Fecskendő

egyenes vonalú



Futókerék hőrscögöknek

forgó



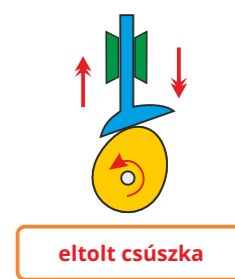
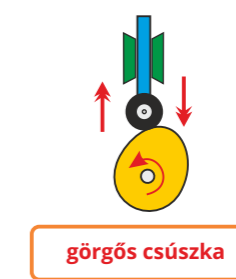
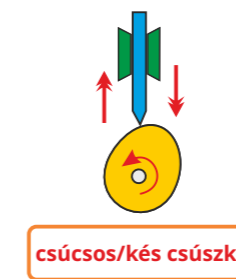
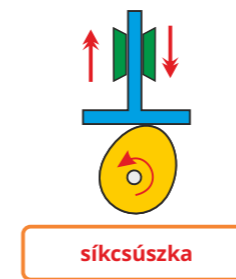
Autó ablaktörlője

lengő

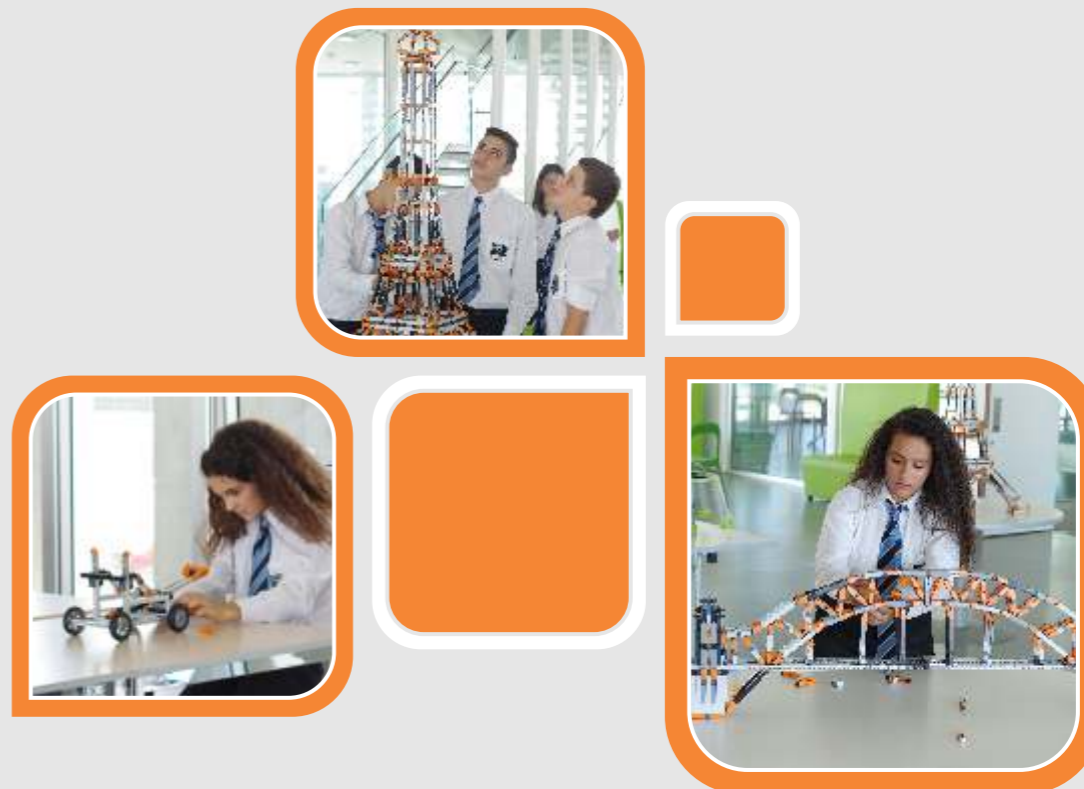
8. feladat

Írd be a csúszkatípusok helyes nevét az ábrák alá! (2 pont)

eltolt csúszka, görgős csúszka, síkcsúszka, csúcsos/kés csúszka



A series of horizontal dashed lines for taking notes.



A képek szerzői jogai:

©iStock.com / hidesy, cornishman, enderbirer, jxxxxjo, Elena Butinova, JohnPitcher, Goruppa, nickfree, Bond138, technotr, 3alexnd, AlexKosev, Angela Arenal, jgroup, Ivan Cholakov, iom, f9photos, mipan, PaulFleet

©123RF.com / ccat82, pitris, Piotr Adamowicz, marcogovel, Viacheslav Lopatin, Kriengkrai Choochote, Aleksandr Prokopenko, Tibor Lezsófi

Copyright © ENGINO.NET LTD Minden jog fenntartva.

Jelen oldalak egyes részei kizárólag saját felhasználás céljára használhatók. Bármilyen formában vagy eszközzel — legyen az elektronikus, mechanikus vagy egyéb — történő sokszorosításuk, megváltoztatásuk, elektronikus adattárban való tárolásuk, továbbközvetítésük a személyes felhasználástól eltérő célra szigorúan tilos az ENGINO.NET LTD írásbeli engedélye nélkül.

FIGYELMEZTETÉS: Ez a készlet egy 30 cm-nél (12 hüvelyk) hosszabb zsinórt tartalmaz. 36 hónapnál fiatalabb gyerekektől tartsa távol. Fulladásveszély!

FIGYELMEZTETÉS: A gumiszalagok sérülést okozhatnak visszacsapódás, elszakadás vagy a kontroll elvesztése esetén. A kiadványban található modellek összeszerelése közben tartsa a gumiszalagot erősen és soha ne feszítse túl. A gumiszalagokat csak ezen útmutató szerint szabad használni. NE HASZNÁLJON ELHASZNÁLT VAGY ELSZAKADT GUMISZALAGOKAT. A gumiszalagokat az arcától és szemétől tartsa távol. Soha ne lőjje emberek, állatok vagy falak irányába, mivel ez sérülést vagy kárt okozhat.