

FOGALOMTANULÁS

Handout-ok a továbbképzés résztvevői számára

Tartalom

1	Megfigyelés és vizualizálás	2
1	Megfigyelés és vizualizálás (folyt.)	3
2	Besorolás és definiálás	4
2	Besorolás és definiálás (folyt.)	5
3	Reprezentációk egymásnak megfeleltetése	6
3	Reprezentációk egymásnak megfeleltetése (folyt.)	7
4	Reprezentálás és kapcsolatok	8
5	Becslés	12
6	Mérés és számszerűsítés	13
6	Mérés és számszerűsítés (folyt.)	14
7	Kijelentések értékelése	15
8	Kísérletezés és változók kontrollálása	17
9	Kommunikáció	18

1 Megfigyelés és vizualizálás

A látvány szóbeli leírása, majd rekonstrukciója az írott szöveg alapján

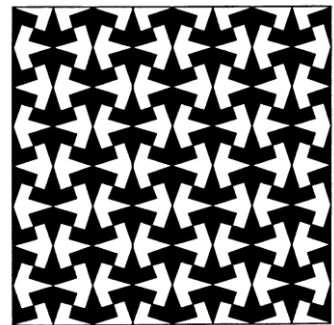
Mutass a tanulóknak egy posztert vagy egy tárgyat, és kérd meg őket, írják le pontosan szavakkal, amit látnak.

Egymásnak háttal ülnek a tanulók, és egyiküknek egy egyszerű geometriai alakzatot adsz. Ő megpróbálja szavakkal pontosan leírni az alakzatot, a másik pedig megpróbálja ez alapján lerajzolni.

Alhambra mintázat

Ez a burkolatminta az Alhambrában található Granadában, Spanyolországban.

- Hogyan tudnád szavakkal leírni ezt a mintát olyan valakinek, aki nem látja?
- Hogy nézhet ki egyetlen mozaiklap a mintában?



Vizualizálás

Kérjük meg a tanulókat, hogy csukják be a szemüket, és képzeljenek el egy helyzetet, amelyben valami éppen megváltozik! Mondják el, mit "látnak"!

Sajtkocka

Képzeljünk el egy kocka alakú sajtdarabot és egy kést. Képzeljük el, hogy levágjuk az egyik sarkot. Milyen alakzatot kapunk így?

Képzeljük el, hogy egymás után több párhuzamos szeletet vágunk le a sajtból. Milyen alakzatok jelennek meg?

Folytasd, amíg elfogy a sajt!

És most ugyanezt csináljuk meg úgy, hogy más szögben tartjuk a kést....

A szerkezet keresése

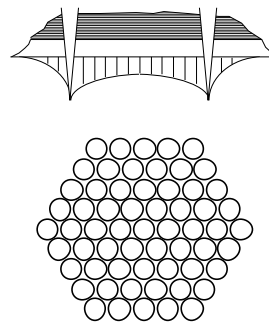
Olyan problémát adunk a tanulóknak, amely arra bátorítja őket, hogy különböző szerkezeteket keressenek egy adott feladathelyzetben.

Az is feladatuk, hogy a megtalált szerkezeteket általánosítsák.

Az itteni példában a következő kérdéseket tehetjük fel:

- Milyen módon lehet összeszámolni a kábelszálakat?
- Tudod-e többféleképpen látni azt, ami az ábrán van?
 - Paralelogrammákból vagy háromszögekből állónak látjuk?
 - Látsz-e háromdimenziós alakzatot?

Függőhíd kábele



Amikor a függőhíd kábeleit gyártják, hatszög alakba rendeznek sok szálát, majd összepréselik. Az ábrán egy 5-ös méretű kábel van, ami 61 szálból áll. Mennyi szál kell egy 10-es méretű kábelhez? És egy n méretűhöz?

The *Alhambra pattern* task and the *Suspension bridge cables* task are both taken from Swan and Crust (1993) *Mathematics Programmes of Study, Inset for Key Stages 3 and 4*, National Curriculum Council, York.

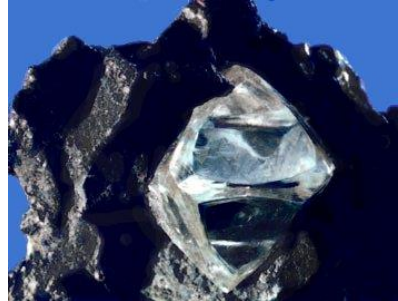
1 Megfigyelés és vizualizálás (folyt.)

Szerkezet keresése

A tanulók feladat, hogy rajzoljanak, majd modellezzenek egy általuk látott struktúrát.

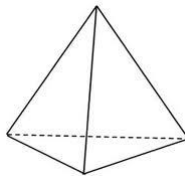
Például a gyémánt kristályszerkezetének modellezésére használhatnak pálcikákat, gyurmát vagy fóliát.

Gyémántkristály az anyakőzetben

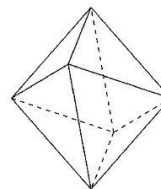


Nézd meg a képen a gyémántot az anyakőzetében!
Vajon milyen szerkezete lehet?

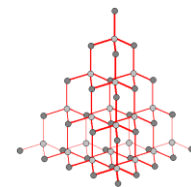
Tetrahedron



Octahedron



Carbon bonding in a diamond



2 Osztályba sorolás és definiálás

Hasonlóságok és különbségek

Három alakzatot mutatunk a tanulóknak.

"Melyik a kakukktójs?"

"Írd le azokat a tulajdonságokat, amelyek kettőben közösek, de a harmadikban nincsenek meg!"

"Most egy másikat válassz ki kakukktójsnak a három közül, és add meg a tulajdonságokat, amik alapján most az a kakukktójs!"

Néhány állat sziluettjét mutatjuk a tanulóknak.


"Meg tudod nevezni az állatokat?"

"Vágd ki a 20 kártyát, és rendezd őket csoportokba!"

"Írd le, milyen kritérium alapján jöttek létre a csoportok!"

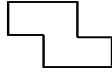
"Mutasd meg a csoportokat a tanuló társaidnak! Ki tudja-e találni, milyen szempontok szerint jöttek létre a csoportjaid?"

(a)




(a) $y = x^2 - 6x + 8$

(b)

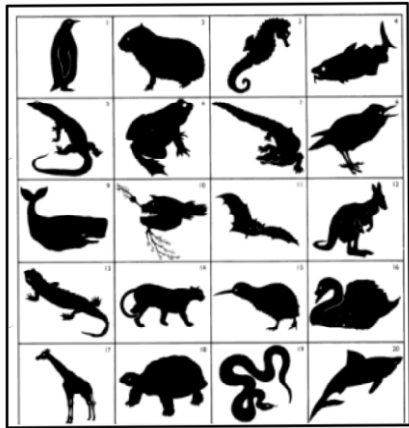


(b) $y = x^2 - 6x + 9$

(c)



(c) $y = x^2 - 6x + 10$



Tulajdonságok és definíciók

Mutass a tanulóknak valamilyen alakzatot vagy tárgyat!

"Nézzétek ezt a dolgot, és írjátok le minden tulajdonságát!"

"Van-e *egyetlen* olyan tulajdonság, ami *definiálja* ezt a dolgot? Ha nincs ilyen, akkor: milyen más dolgoknak van még meg ez a tulajdonság?"

"Milyen tulajdonság *párok* alapján lehet definíciót alkotni, és melyekből nem?"

"Nézzétek meg ezt az állatot, és írjátok le valamennyi tulajdonságát!"

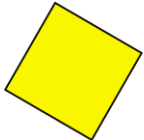
"Van-e *egyetlen* olyan tulajdonság, ami a madarakra kizárólagosan jellemző? Ha nincs, akkor: milyen más állatoknak van meg az a tulajdonsága?"

"Milyen tulajdonság *párok* alapján lehet a madár definícióját megalkotni, és melyekből nem?"

Four equal sides

Two pairs of parallel sides

Two equal diagonals



Diagonals meet at right angles


4 lines of symmetry

Four right angles

Two legs

Tail

Feathers



Claws

a beak-like mouth

Rounded body

2 Osztályba sorolás és definiálás (folyt.)

Egy definíció megalkotás és kipróbálása

Kérjük meg a tanulókat, hogy alkossák meg a poligon, vagy valamilyen más matematikai szakkifejezés definícióját!

"Beszéljétek meg egymással a definíciókat, és próbáljatok javítani rajtuk!"

Többféle alakzatot mutatunk a tanulóknak.

"Használd a definíciót az alakzatok kiválogatására!"

"És most fejleszd tovább a definíciót!"

Kérjük meg a tanulókat, hogy alkossák meg a madár vagy valamilyen más növény vagy állat leíró definícióját!

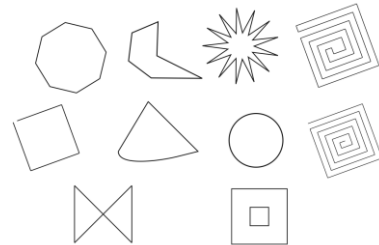
"Beszéljétek meg egymással a definíciókat, és próbáljatok javítani rajtuk!"

A tanulók megnézik néhány állat sziluettjét.

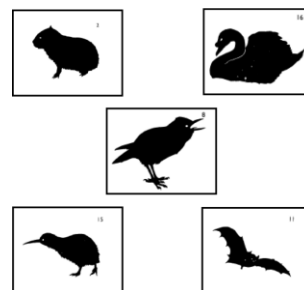
"Ha csak a definíció alapján kell dönteni, melyik ezek közül madár?"

"Hogyan tudnád továbbfejleszteni a definíciót?"

A te definícióod szerint az alábbiak közül melyik poligon?



A te definícióod szerint az alábbiak közül melyik madár?



Kétszempontú osztályozás

A tanulók feladata, hogy kétdimenziós táblázatban osztályozzanak különféle dolgokat.

"Alkoss további alakzatokat, és helyezd el azokat is a táblázatban!"

"Próbáld megmagyarázni, miért marad üresen valamilyen cella!"

	No rotational symmetry	Rotational symmetry	Is it possible to find a shape that has no rotational symmetry which has more than two lines of symmetry?
No lines of symmetry			
One or two lines of symmetry			
More than two lines of symmetry			

(The silhouettes of animals are taken from Nuffield-Chelsea Curriculum Trust, 1987).

3 Reprezentációk egymásnak megfeleltetése

Reprezentációk egymásba átvitele

Szavak és táblázatok

Adva van egy szóbeli leírás, és a tanulók feladata táblázatot készíteni hozzá konkrét értékekkel.

Adva van egy táblázat, és a tanulók feladata szavakban megfogalmazni az összefüggést.

Képek és grafikonok

Adva egy képes szituáció, és a tanulók elképzelik, hogy abban a szituációban hogyan jelenik meg az időtényező, és készítenek egy grafikon.

Adva van egy grafikon, és a tanulók feladat egy rajzot készíteni arról a szituációról.

Szavak és képletek

A tanulók feladata, hogy jelekkel leírjanak egy "gondoltam egy számra" típusú problémát, és aztán igazolják, miért működik.

A tanulók megalkotnak egy algebrai kifejezést, majd kifejlesztene hozzá egy "gondoltam egy számra" típusú problémát.

Táblázatok és grafikonok

A tanulók feladata, hogy egy adattáblából grafikonot készítsenek, az adatok pontonkénti szerkesztése nélkül.

A tanulók megalkotnak egy adattáblázatot, amely illeszkedik egy grafikonhoz.

Munkaidő

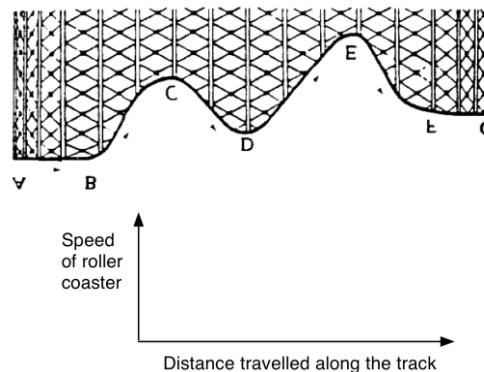
Alkoss táblázatot, amely kifejezi a következő összefüggést:

"Ha kétszer annyian végzik a munkát, feleannyi idő alatt készen van."

Emberek száma	1	2	3	4	5	6
Munkaórák száma						

Hullámvasút

Vázolj egy grafikon, ami a hullámvasút sebességét mutatja, amint végighalad a pályán!



"Gondoltam egy számra."

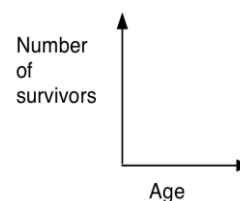
"Gondolj egy számra! Duplázd meg! Adj hozzá 6-ot!
Oszd el 2-vel! Vond ki belőle azt a számot, amire eredetileg gondoltál! Igazold, hogy az eredmény mindig 3."

Alkoss egy saját példát!

Várható élettartam

Készíts egy grafikon az adatokból!

Age (yrs)	Number of survivors	Age (yrs)	Number of survivors
0	1000	50	913
5	979	60	808
10	978	70	579
20	972	80	248
30	963	90	32
40	950	100	1



3 Reprezentációk egymásnak megfeleltetése (folyt.)

Reprezentációk egymásba átvitele (folyt.)

Táblázatok és képletek

Egy adott adattáblázat alapján a tanulók megkeresik az általános szabályt.

A tanulók ezt a szabályt további előrejelzésre, sejtések megfogalmazására használják.

Képletek és grafikonok

A tanulók egy táblázatkezelőben pontokat ábrázolnak, és próbálnak azokhoz algebrai kifejezéseket illeszteni próbálkozás, majd ellenőrzés utáni továbbfejlesztés módszerével.

Ilyen módon a grafikonok és képletek közötti közvetlen oda-vissza átalakítás valósul meg, miközben fejlődik a különböző függvények alakjával kapcsolatos értékes intuíció.

Sportversenyek

A táblázat azt mutatja, hogy hány meccs (m) szükséges a bajnokság lejátszásához, amelyben minden csapat kétszer játszik mindegyik másikkal egyszer hazai, egyszer vendégcsapatként. Találd meg a képletet, amely leírja az összefüggést a csapatok száma (n) és a mérkőzések száma (m) között.

Csapatok száma (n)	2	3	4	5	6	7	8
Mérkőzések száma (m)	2	6	12	20	30	42	56

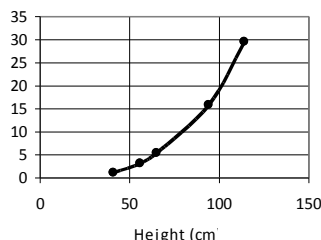
Használd a képletet arra, hogy a táblázatban nem szereplő értékeket is meghatározz!
(Például 20 csapat esetén hány mérkőzésre van szükség?)

Pingvinek

Próbáld egy $y = ax^n$ alakú függvényt illeszteni a grafikonhoz, amely öt pingvinfaj átlagos magasságát és testtömegét mutatja!

Ez alapján jósold meg, mennyi lehetett egy más kihalt pingvinfaj testsúlya, amelynek magasságát 150 cm-re teszik.

	Magasság (cm)	Tömeg (kg)
Császárpingvin	114	29,48
Királypingvin	94	15,88
Sárgaszemű pingvin	65	5,44
Fjordlandi pingvin	56	3,18
Törpepingvin	41	1,13



Roller coaster and Life Expectancy were taken from Swan (1985) *The Language of Functions and Graphs*, Shell Centre for Mathematical Education/Joint Matriculation Board. *Tournaments* was adapted from Swan (1983) *Problems with Patterns and Numbers*, Shell Centre for Mathematical Education/Joint Matriculation Board. These examples also appeared in Swan and Crust (1993) *Mathematics Programmes of Study, Inset for Key Stages 3 and 4*, National Curriculum Council, York.

4 Reprezentálás és kapcsolatok

Különböző reprezentációk összekapcsolása

Minden csoport kártyákat kap. A kártyákat csoportosítaniuk kell, hogy azonos jelentésű kártyák kerüljenek egy halmazba. Ha ez megvan, meg is kell indokolniuk, honnan tudják, hogy ekvivalensek a kártyák. Ezen túl megalkotják a hiányzó kártyákat. A kártyák úgy vannak tervezve, hogy a gyakran összekevert reprezentációk megkülönböztetését elősegítsék.

A kártyák: Algebrai kifejezések

E1 $\frac{n+6}{2}$	E2 $3n^2$
E3 $2n+12$	E4 $2n+6$
E5 $2(n+3)$	E6 $\frac{n}{2}+6$
E7 $(3n)^2$	E8 $(n+6)^2$
E9 $n^2+12n+36$	E10 $3+\frac{n}{2}$
E11 n^2+6	E12 n^2+6^2
E13	E14

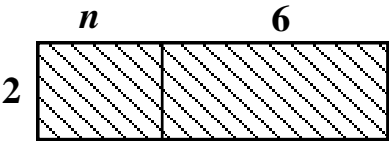
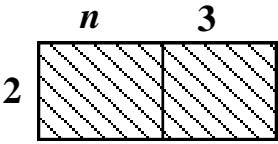
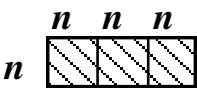
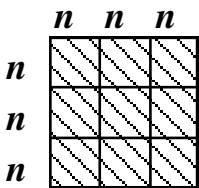
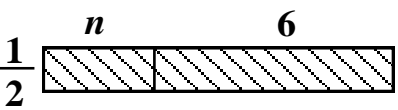
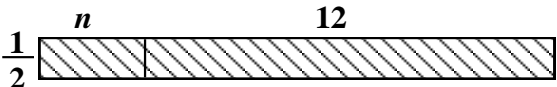
B kártyák: Szóbeli leírások

W1 Szorozd meg n -t kettővel, aztán adj hozzá hatot.	W2 Szorozd meg n -t hárommal, majd az egészet emeld négyzetre.
W3 Adj hozzá hatot n -hez, majd szorozd meg kettővel.	W4 Adj hozzá hatot n -hez, majd oszd el kettővel.
W5 Adj hozzá hármat n -hez, majd szorozd meg kettővel.	W6 Adj hozzá hatot n -hez, majd az egészet emeld négyzetre.
W7 Szorozd meg n -t kettővel, majd adj hozzá tizenkettőt.	W8 Oszd el n -t kettővel, majd adj hozzá hatot.
W9 Emeld négyzetre n -t, majd adj hozzá hatot.	W10 Emeld négyzetre n -t, majd szorozd meg kilencel.
W11	W12
W13	W14

C kártyák: Táblázatok

T1	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	14	16	18	20	T2	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td></td><td></td><td>81</td><td>144</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>			81	144
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>	14	16	18	20																			
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>			81	144																			
T3	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td></td><td>10</td><td>15</td><td>22</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		10	15	22	T4	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td>3</td><td></td><td>27</td><td>48</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	3		27	48
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>		10	15	22																			
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>	3		27	48																			
T5	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td></td><td></td><td>81</td><td>100</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>			81	100	T6	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td></td><td>10</td><td>12</td><td>14</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		10	12	14
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>			81	100																			
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>		10	12	14																			
T7	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td></td><td>4</td><td></td><td>5</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		4		5	T8	<table><tr><td><i>n</i></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td><i>Ans</i></td><td>6.5</td><td>7</td><td>7.5</td><td>8</td></tr></table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	6.5	7	7.5	8
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>		4		5																			
<i>n</i>	1	2	3	4																			
<i>Ans</i>	6.5	7	7.5	8																			

D kártyák: Területek

<p>A1</p> 	<p>A2</p> 
<p>A3</p> 	<p>A4</p> 
<p>A5</p> 	<p>A6</p> 

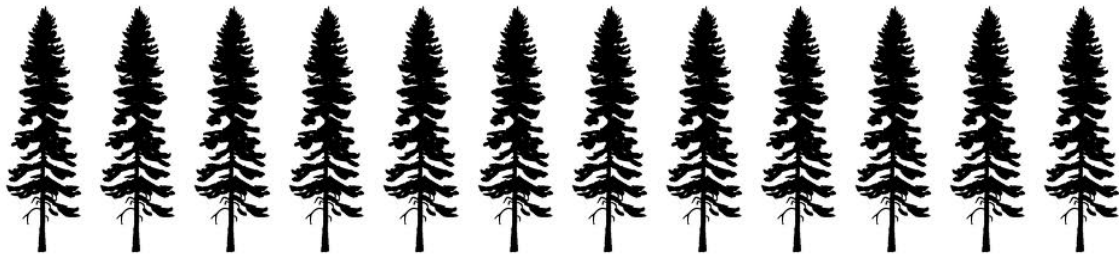
Swan, M. (2008), *A Designer Speaks: Designing a Multiple Representation Learning Experience in Secondary Algebra*. Educational Designer: Journal of the International Society for Design and Development in Education, 1(1), article 3.

5 Becslés

Közösen dolgozzatok a következő feladaton!

Fák

Körülbelül mennyi fára van szükség naponta, hogy az országban kiadott napilapokhoz szükséges papírt előállítsák?



Próbálj becslést adni, felhasználva azokat az adatokat, amiket már ismersz.

A kérdés megválaszolása során feltételezéseket kellett megfogalmazni, és egy következtetési láncot végighaladni.

Írj le néhány becslési feladatot, ami alkalmas lehet arra, hogy a saját osztályodban dolgozzatok rajta!

6 Mérés és számszerűsítés

Milyen mérési feladatokkal találkoznak a tanulók a hétköznapi életben?

Készítsünk egy listát:

Tanulói tevékenységek:

Mérési módszerek összehasonlítása

Kétféle módon mérünk meg valamit. Hasonlítsuk össze a két módszert, és mondjuk meg, melyik a jobb!

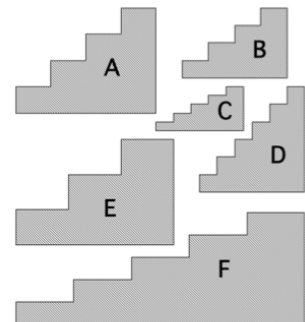
A jobb oldali ábrán szereplő feladat: "Helyezzük a meredekség szerinti sorrendbe a hat lépcsőt! Jól méri-e a meredekséget a lépcső magasság mínusz lépcső hossza számítás, vagy inkább a lépcső magassága osztva a lépcső hosszával a jobb mérési mód?"

Lejtés mérése

Put these staircases in order of steepness.

Is "**Height of step - length of step**" a good measure of steepness?

Why is "**Height of step ÷ length of step**" better?



Mérési módszer kifejlesztése

Az a feladat, hogy a tanulók fejlesszenek ki mérési módszert valami hétköznapi jelenség mérésére, és próbálják is ki.

Hogyan mérnénk:

- egy geometriai alakzat "kompaktságát"?
- a ragasztószalag "erejét"?
- egy folyó "kanyargósságát"?
- egy útkanyar "nehézségét", "bevehetőségét"?
- egy ember "fittségét"?

6 Mérés és számszerűsítés (folyt.)

Kompaktság mérése

Annak belátására, hogy a terület/kerület nem megfelelően méri egy alakzat kompaktságát, két hasonló, de különböző méretű alakzat összehasonlításával juthatunk. Vegyünk például egy négyzetet, aminek 2 egység az oldala, és egy másik négyzetet, amelynek 3. Ezek nyilván egyformán kompaktak, de ha a terület/kerület arány használjuk, azzal különböző értékeket kapunk: $4/8 = 0,5$, és $9/12 = 0,75$.

Ezt a mérőszámot dimenzió nélkülivé tehetjük a következő formulában: $C = \frac{a}{p^2}$,

ahol a = terület és p = kerület. Így mindkét négyzetre $1/16$ adódik. A maximális értéket kör esetén

kapjuk, akkor ugyanis $C = \frac{\pi r^2}{(2\pi r)^2} = \frac{1}{4\pi}$.

Ha azt szeretnénk, hogy a kompaktság mérőszáma 0 és 1 közötti legyen, akkor 4π vel szorozzuk meg. Ezt használják a földrajzban, és **Circularity ratio** (kb. köralakúsági arány) a neve (Selkirk, 1982):

Circularity ratio

$$C_1 = \frac{4\pi a}{p^2} \quad \text{where } a = \text{area; } p = \text{perimeter of the shape}$$

Egy továbbfejlesztési lehetőség a nagy, szabálytalan határvonalak esetén nehezen definiálható és kiszámítható p helyett más mutató alkalmazása. Ilyen lehetőségekről is ír Selkirk:

Form ratio

$$C_2 = \frac{4a}{\pi l^2} \quad \text{where } a = \text{area; } l = \text{length of a line joining the two most distant points}$$

Compactness ratio

$$C_3 = \frac{a}{\pi R^2} \quad \text{where } a = \text{area; } R = \text{radius of smallest circle that surrounds the shape}$$

Radius ratio

$$C_4 = \frac{r}{R} \quad \begin{array}{l} \text{where } r = \text{radius of largest circle that will fit inside the shape;} \\ R = \text{radius of smallest circle that surrounds the shape} \end{array}$$

7 Kijelentések értékelése

Minden csoport kap néhány kártyákra felírt állítást. Ezek az állítások valamilyen módon összefüggnek egymással. Azt kell eldönteniük, hogy ezek a kijelentések mindig, néha vagy sohasem igazak.

- Ha szerintük *mindig* vagy *sohasem* igaz, akkor meg kell próbálniuk megmagyarázni, hogyan lehetnek efelől biztosak.
- Ha szerintük *néha* igaz, akkor pontosan meg kell határozniuk, mikor igaz, és mikor nem.

<p>Fizetésemelés</p> <p>Max 30%-os fizetésemelést kapott. Jim 25%-os fizetésemelést kapott.</p> <p>Vagyis Max nagyobb fizetésemelést kapott.</p>	<p>Kiárusítás</p> <p>Kiárusításkor minden árat 25%-kal csökkentettek. A kiárusítás után minden árat 25%-kal emeltek. Vagyis az árak visszatértek a kiinduló helyzetbe.</p>
<p>Terület és kerület</p> <p>Amikor egy alakzataból kivágunk egy darabot, ezzel csökkentjük a területét és a kerületét is.</p>	<p>Derékszögek</p> <p>Egy ötszögnek kevesebb derékszöge van, mint egy téglalapnak.</p>
<p>Születésnapok</p> <p>Egy tízfős tanulócsoportban 1 annak a valószínűsége, hogy két tanuló a hétnak ugyanazon a napján született.</p>	<p>Lottó</p> <p>A lottón a következő hat számot 3, 12, 26, 37, 44, 45 nagyobb eséllyel húzzák ki, mint ezeket: 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p>
<p>Nagyobb törtek</p> <p>Ha egy tört számlálóját és nevezőjét is ugyanazzal a számmal növeljük, a tört értéke nagyobb lesz.</p>	<p>Kisebb törtek</p> <p>Ha egy tört számlálóját és nevezőjét is ugyanazzal a számmal elosztjuk, akkor a tört értéke csökkenni fog.</p>

Négyzetgyökök	Sorozatok
Egy adott szám négyzetgyöke kisebb vagy egyenlő, mint az a szám.	Ha egy végtelen sorozat határértéke 0, akkor a sor összege is 0.

8 Kísérletezés és változók kontrollálása

Kísérlet tervezése

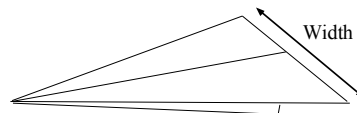
A tanulók feladata egy kísérleti tervezése és kivitelezése, amellyel két vagy több változó kapcsolatát megvizsgálják. Ennek folyamán nyilván át kell gondolniuk, hogyan tartják kontroll alatt a többi változót.

Egy vagy két kockacukor?



Kell egy kis idő, amíg a kockacukor feloldódik a kávéban. Mi befolyásolhatja az oldódás sebességét? Tervezz és hajts végre egy kísérletet, amely az oldódás sebessége és valamelyik lehetséges befolyásoló tényező kapcsolatát vizsgálja!

Papírrepülő



Alice azt szeretné megtudni, hogyan kell olyan papírrepülőt készíteni, amelye hosszú ideig tud repülni. Milyen tényezők befolyásolhatják a repülési időt?

Tervezz és hajts végre egy kísérletet, amely a repülés időtartama és valamelyik lehetséges befolyásoló tényező kapcsolatát vizsgálja!

Fedezzük fel, hogy működik a kalkulátor!

A tanulók egy táblázatkezelővel vagy on-line működő kalkulátort vizsgálnak meg. Az a feladatuk, hogy meghatározzák, hogyan működik.

Például az itt látható kalkulátor egy weboldalon található, és felnőtteknek segít annak eldöntésében, hogy túlsúlyosak-e. A tanulók beviszik a testmagasság és a testsúly adatait, és adatok gyűjtenek, hogy felfedezzék, hogyan számolja ki a kalkulátor a testtömeg-indexet.

Sok más példa is található az interneten.

Testtömeg-index



Body Mass Index (BMI) Calculator
Enter values for height and weight.

Height: metres

Weight: kilograms

BMI:

You are in the category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

Próbáld meg kitalálni, hogyan működik a kalkulátor, amikor a magasságból és a testsúlyból testtömeg-indexet számol!

9 Kommunikáció

Magyarázat

Megkérjük a tanulókat, hogy magyarázzanak el egy hétköznapi jelenséget olyan érthetően és körültekintően, ahogyan csak tudnak. A magyarázatot kiegészíthetik ábrákkal, ha az segít.

Próbálj érthető és meggyőző magyarázatot adni a következő jelenségekre:

- A négylábú székek gyakran billegnek, de a háromlábúak sohasem. Miért?
- Egy négy éves kérdése, aki éjszaka autóban utazik: “Miért követ bennünket a Hold?”
- Éjszaka egy utcai lámpa felé sétálsz. Az árnyékod követ téged. Elhaladsz a lámpa alatt, és továbbsétálsz. Mi történik az árnyékoddal? Egyenletes sebességgel halad az árnyék? Gyorsabban vagy lassabban halad-e, mint te? Magyarázd meg, miért!
- A jobbra, kis íven kanyarodó kamionok különös veszélyt jelentenek a biciklisták számára. Magyarázd meg, miért!
- “Ha mozgatom a bal kezem, a tükörképem a jobb kezét mozgatja. Mintha felcserélődne a jobb és a bal oldal. Viszont úgy tűnik, a lent és a fent nem cserélődik fel. Mivel magyarázható ez?”
- A csavarfejek általában hatszögletűek. Miért van ez így? Miért nem használnak más formát?
- Miért egyenes vonal mentén tudom csak összehajtani a papírlapot? Miért nem tudom görbe vonal mentén összehajtani?