Dodawanie w systemie dwójkowym

W systemie dwójkowym można wykonać dodawanie.

1. Dodajemy dwie liczby $(10)_2$ i $(11)_2$.

$$\begin{array}{r} 10 \\ +\,11 \\ \hline 101 \end{array}$$

2. Dodajemy dwie liczby $(111)_2$ i $(11)_2$.

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 111} \\ 111 \\ +\ 11 \\ \hline 1010 \end{array}$$

Do dodawania można wykorzystać następującą tabelę:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

← to oznacza, że 0 wpisujemy, a 1 „wędruje" do poprzedzającej kolumny

3. Aby sprawdzić działanie wykonane w systemie dwójkowym, możemy liczby te zapisać w systemie dziesiątkowym i dodać je do siebie.

$(111)_2 = 7$

$(11)_2 = 3$

$(1010)_2 = 10$

Stąd $7 + 3 = 10$

4. Korzystając z przykładów, dodaj liczby $(1000)_2$ i $(101)_2$. Wykonaj sprawdzenie.

$$\begin{array}{r} 1000 \\ +\ 101 \\ \hline \end{array}$$

....

Spr. $(1000)_2 =$

$(101)_2 =$

5. Wykonaj dodawanie w systemie dwójkowym liczb: 14 i 23.

- Zapisujemy te liczby w systemie dwójkowym.

$23 = (\ldots\ldots\ldots)_2$

$14 = (\ldots\ldots\ldots)_2$

- Zapisujemy sumę tych liczb.

$$\begin{array}{r} \square\square\square\square\square \\ +\quad \square\square\square\square \\ \hline 1\,\square\square\square\square\square \end{array}$$

Spr.

6. Dodaj w systemie dwójkowym podane liczby i sprawdź poprawność wykonanego działania:

a. 43 i 17
b. 18 i 44
c. 54 i 100

Magiczne działania

Podane liczby wpisz w puste pola tabeli tak, by i w kolumnach, i w wierszach otrzymać prawdziwe równości.

a.

	−		=	
−		×		×
	:		=	
=		=		=
	+		=	

7, 3, 6, 9, 2, 4, 1, 3, 8

b.

	−		=	
−		+		+
	−		=	
=		=		=
	+		=	

3, 3, 2, 2, 1, 1, 4, 4, 2

c.

	+		=	
−		×		+
	:		=	
=		=		=
	+		=	

3, 2, 6, 6, 2, 2, 1, 0, 5

d.

	+		=	
×		+		−
	:		=	
=		=		=
	−		=	

6, 2, 9, 11, 2, 24, 9, 15, 12

e.

	+		=	
×		+		−
	:		=	
=		=		=
	−		=	

17, 15, 2, 4, 8, 32, 19, 15, 4

f.

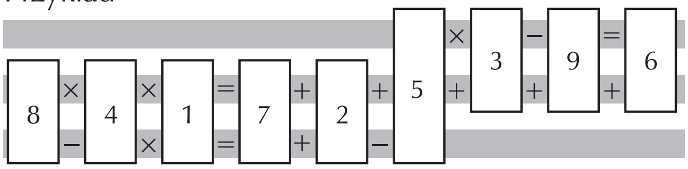
	+		=	
×		+		−
	:		=	
=		=		=
	−		=	

12, 45, 4, 38, 42, 84, 7, 42, 3

Wpisz liczby

Liczby od 1 do 9 wpisz w puste pola tabeli, tak, by w wierszach otrzymać prawdziwe równości.

Przykład

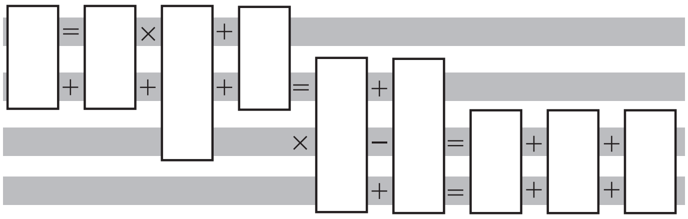


5 × 3 – 9 = 6

8 × 4 × 1 = 7 + 2 + 5 + 3 + 9 + 6

8 – 4 × 1 = 7 + 2 – 5

a.



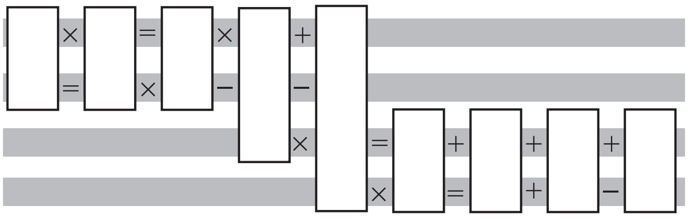
..... = ... × ..... + ...

..... + ... + ... + ... = ... + ...

..... × ..... – ..... = ... + ... + ...

..... + ... = ... + ... + ...

b.



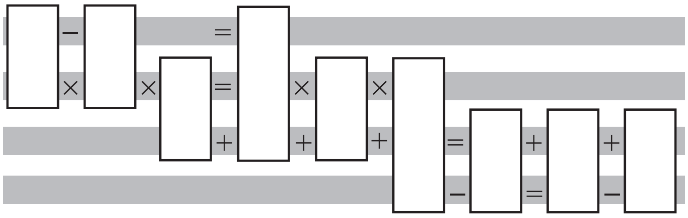
..... × ..... = ... × ..... + ...

..... = ... × ..... – ..... – .....

..... × ..... = ... + ... + ... + ...

..... × ..... = ... + ... – .....

c.



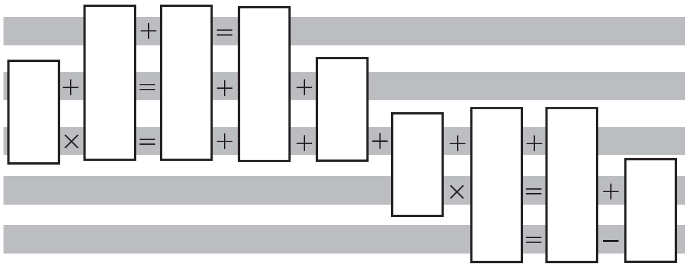
..... – ..... = ...

..... × ..... × ..... = ... × ..... × .....

..... + ... + ... + ... = ... + ... + ...

..... – ..... = ... – .....

d.



..... + ... = ...

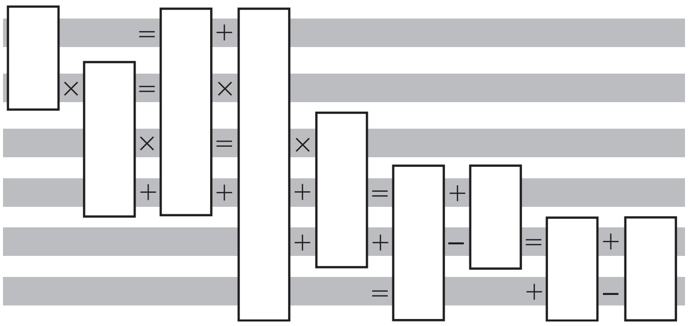
..... + ... = ... + ... + ...

..... × ..... = ... + ... + ... + ... + ... + ...

..... × ..... = ... + ...

..... = ... – .....

e.



..... = ... + ...

..... × ..... = ... × .....

..... × ..... = ... × .....

..... + ... + ... + ... = ... + ...

..... + ... + ... – ..... = ... + ...

..... = ... + ... – .....

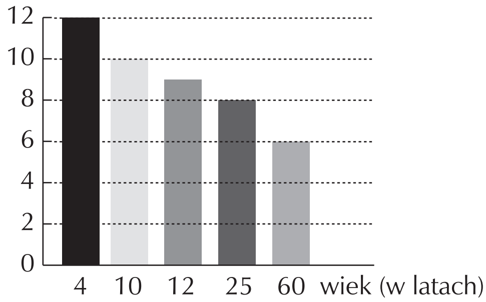
Domino liczbowe

9, 15, 21	9
$\lvert x \rvert = 7$	6
$\square - 4 = -5$	1
1703	$D=\{1, 2, 13, 26\}$
$13 + (-8)$	przemienność
26	7 to cyfra dziesiątek
12 x 2	5
$\lvert 3 - 4 \rvert$	3
144 : 6	7 lub –7
3974	liczby pierwsze
$(-4) + (-2)$	iloczyn to 24

$(-3) + \square = 6$	–1
$374 + 532$	suma wynosi 24
liczba przeciwna do –3	7 to cyfra setek
7, 11, 19	$D=\{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$
$-12 + 18$	0
18	906
$3 + 7 = 7 + 3$	iloraz to 24
$60 - 36$	liczby złożone
$17 + 7$	– 6
$-1 < x < 1$	różnica to 24

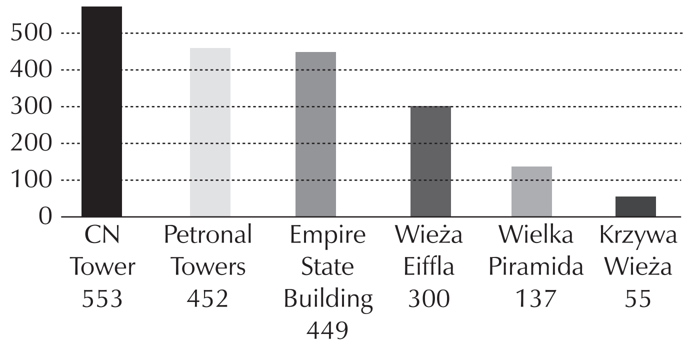
Czytanie diagramów

1. Na diagramie pokazano, ile godzin w ciągu doby śpią ludzie w różnym wieku.



a. Ile godzin śpi statystyczny 10-latek?
b. W jakim wieku na sen potrzeba statystycznie około 8 godzin?
c. O ile godzin mniej śpi przeciętny 60-latek od 10-latka?
d. Ile razy więcej godzin śpi 4-latek niż 60-latek?

2. Na diagramie umieszczono wysokości (w metrach) budowli znanych na całym świecie.



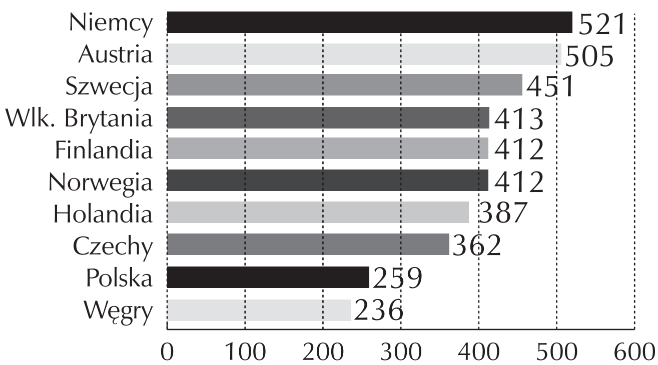
a. Jaka jest wysokość Krzywej Wieży w Pizie?
b. Ile razy wyższy od Krzywej Wieży jest CN Tower?
c. Jaka jest różnica wysokości pomiędzy Petronal Towers a Empire State Building?
d. Czy Wielka Piramida osiaga połowę wysokości Wieży Eiffla?

3. Dane umieszczone w tabeli przedstaw na diagramie.

Miasta z największą liczbą wieżowców

Miasto	Nowy Jork	Chicago	Toronto	Hong Kong	Londyn	Buenos Aires	Istanbuł	Vancouver	Mumbai	Shanghai
Liczba wieżowców	4107	1339	1110	1073	792	656	509	490	452	451

4. Na diagramie pokazano, ile samochodów w 2000 roku przypadało na 1000 mieszkańców wybranych państw europejskich.



Źródło: GUS i Eurostat

a. W którym z wymienionych państw przypadało w 2000 roku najwięcej samochodów na 1000 mieszkańców?
b. W którym państwie w 2000 roku na 1000 mieszkańców przypadało 451 samochodów?
c. Ile samochodów przypadało w 2000 roku na 1000 mieszkańców Szwecji?
d. Które miejsce pod względem liczby samochodów przypadających na 1000 mieszkańców wśród wymienionych państw zajmowała w 2000 roku Polska?
e. O ile więcej samochodów przypadało w 2000 roku na 1000 mieszkańców Szwecji niż na 1000 mieszkańców Czech?

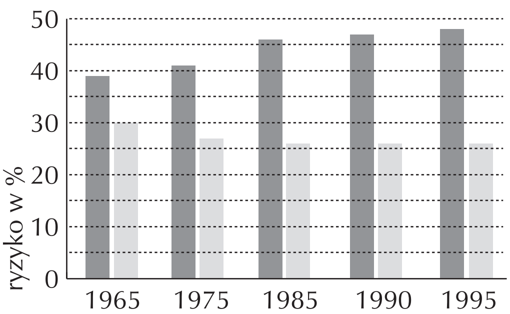
5. W tabeli przedstawiono możliwe do osiągnięcia prędkości zwierząt.

	lew	słoń	kot	dzik	niedźwiedź	kura	gepard	zając
Osiągana prędkość w km/h	80	25	30	11	30	9	110	70

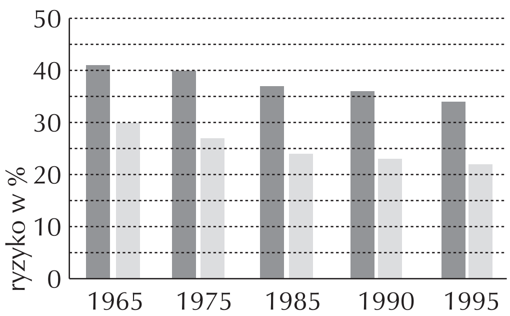
a. Które z uwzględnionych zwierząt osiąga największą prędkość?
b. Jakie zwierzę może osiągnąć większą prędkość niż zając?
c. O ile większą prędkość osiąga lew niż słoń?
d. Ile razy szybciej może biec gepard niż dzik?

6. Przeanalizuj poniższe diagramy.

Ryzyko zgonu w wieku 35–69 dla mężczyzn w wieku 35 lat w Polsce



Ryzyko zgonu w wieku 35–69 dla mężczyzn w wieku 35 lat w krajach rozwiniętych



palący niepalący

Źródło: R. Petro, A. Lopez „Mortality from Smoking" Oxford University Press 1994

a. Odczytaj, ilu mniej więcej spośród stu Polaków mających w 1995 roku 34 lata, palących papierosy dożyje wieku 70 lat, a ilu spośród takich stu palących mężczyzn z krajów rozwiniętych.
b. Jak wygląda podobna prognoza dla osób niepalących?
c. Napisz krótką notatkę o tym, czego można się dowiedzieć z analizy tych diagramów.

7. Dane umieszczone w tabeli przedstaw na diagramie. Sporządź notatkę zawierającą wyniki z analizy tabeli i diagramu.

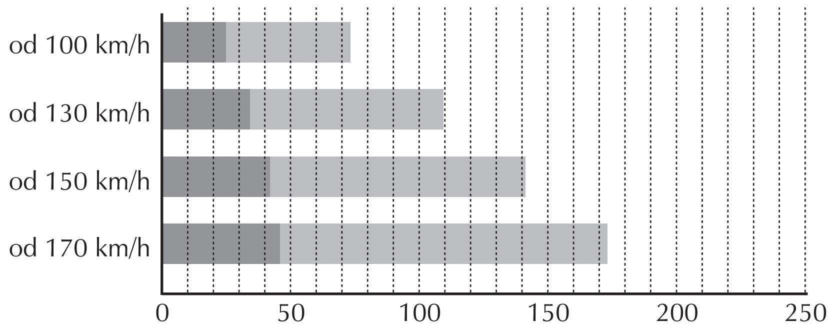
	Mężczyźni	Kobiety
Postawa względem palenia	Prognozowana długość życia (w latach)	Prognozowana długość życia (w latach)
Palenie do końca życia	69,3	73,8
Nie palenie (nigdy)	78,2	81,2
Rzucenie palenia (35 lat)	76,2	79,9
Rzucenie palenia (45 lat)	74,9	79,4
Rzucenie palenia (55 lat)	72,7	78,0
Rzucenie palenia (65 lat)	70,7	76,5

8. Na podstawie wykresów

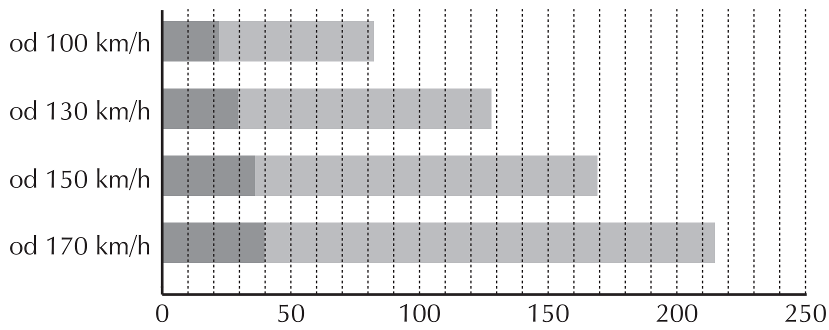
a. sporządź notatkę, jak zmienia się długość hamowania w zależności od prędkości, jaki wpływ ma rodzaj nawierzchni.

b. sporządź wykres, ilustrujący różnice w drodze przejechanej w czasie reakcji kierowcy oraz różnice w drodze hamowania w zależności od nawierzchni.

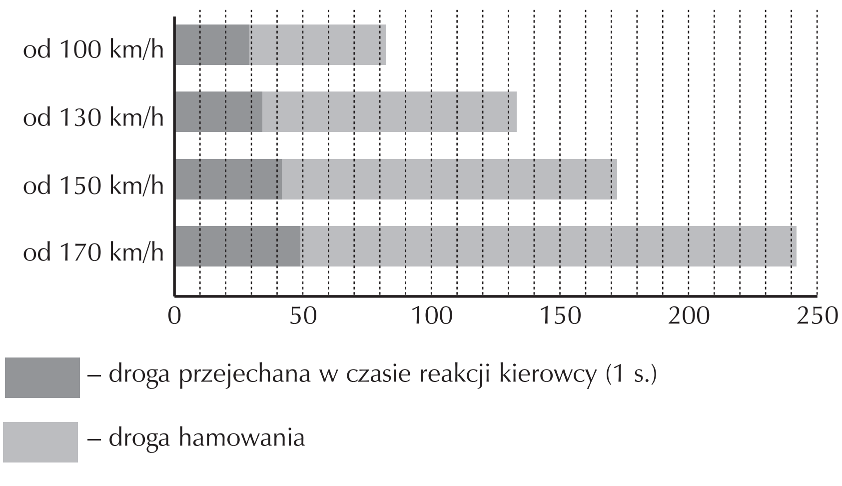
Hamowanie na suchej nawierzchni samochodu wyposażonego w ABS (opóźnienie 0,95 g)



Hamowanie na mokrej nawierzchni samochodu wyposażonego w ABS (opóźnienie 0,67 g)



Hamowanie na mokrej nawierzchni samochodu bez systemu ABS (opóźnienie 0,60 g)



Zabawy z cieniem

Figle pana Eschera, czyli jak rysować bryłki

Od wieków ludzie próbowali przedstawiać za pomocą rysunku różne przedmioty i sytuacje. Obejrzyj namalowany za czasów Zygmunta I Starego obraz „Bitwa pod Orszą”, sławiący zwycięstwo wojsk polsko-litewskich nad wojskami moskiewskimi w 1514 roku. Trudno zorientować się, co jest bliżej, a co jest dalej na tym obrazie. Często to, co jest dalej, rysowano po prostu mniejsze. Ale czasem wielkość danej postaci oznaczała, że jest ona ważna, a nie, że jest ona blisko.

Dzisiejsze zasady rysowania można odkryć doświadczalnie.

A W słoneczny dzień weź równej długości patyczki. Przymocuj je tak, aby były równoległe. Zobacz, jaki rzucają cień. Czy cienie patyczków są także równe i równoległe?

B Weź dwa różnej długości patyczki. Czy możliwe jest takie ich ułożenie, aby długości ich cieni były takie same? A czy można tak je ustawić, aby otrzymane cienie były równoległe? A równe i równoległe?

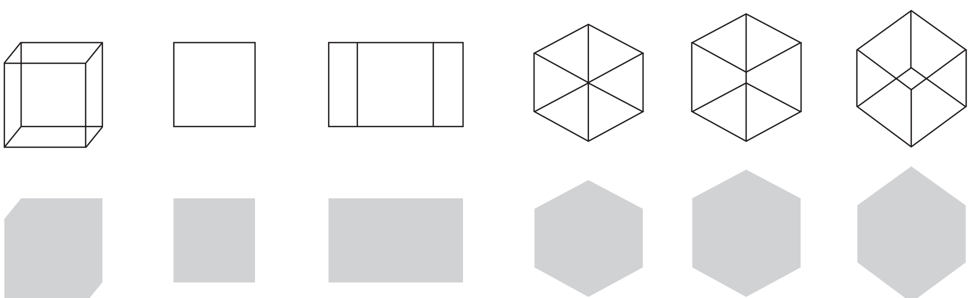
C Weź dwa patyczki i złącz je pod kątem prostym. Spójrz na cienie. Czy zawsze na cieniu dostaniesz kąty proste?

Można zaobserwować, że:
– odcinki równoległe w przestrzeni będą także równoległe na cieniu;
– odcinki równej długości i równoległe w przestrzeni będą także równe i równoległe na cieniu;
– cień środka odcinka w przestrzeni będzie środkiem cienia;
– cień może zmieniać kąty. Kąty na cieniu nie muszą być takie same jak w przestrzeni.

Z tych obserwacji, które można przyjąć za zasady, wynika, że prostokąt w przestrzeni może rzucać cień o różnym kształcie. Może to być kwadrat, prostokąt, romb ... – w każdym razie ponieważ boki prostokąta są równe i równoległe, to krawędzie cienia też będą takie. Cień prostokąta musi być zatem równoległobokiem.

Na rysunkach przedstawiona jest ta sama podłoga wyłożona kwadratowymi płytkami, na którą patrzymy pod różnym kątem. Spróbuj spojrzeć na każdy z tych rysunków pod takim kątem, aby zobaczyć każdą płytkę jako kwadrat.

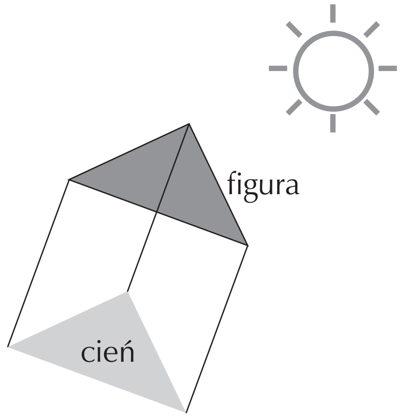
W zasadzie każdy potrafi narysować sześcian. Rysujemy go np. tak:



Ten sposób rysowania wielościanów często nie pokazuje tego, na czym nam zależy, np. nie widać, jaki dokładnie kształt ma jakiś przekrój.

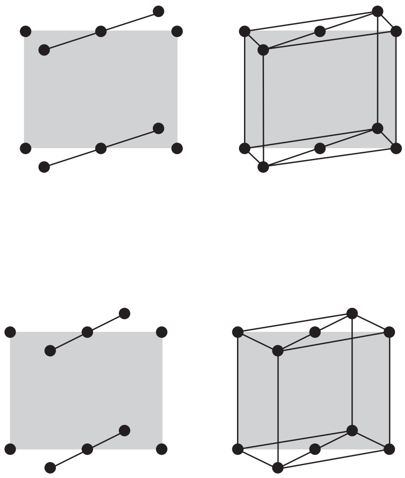
Zrób takie doświadczenie:

Wytnij z kartonu jakąś figurę, np. trójkąt równoboczny i ustaw wyciętą figurę równolegle do podłogi. Jaki jest kształt cienia na podłodze?

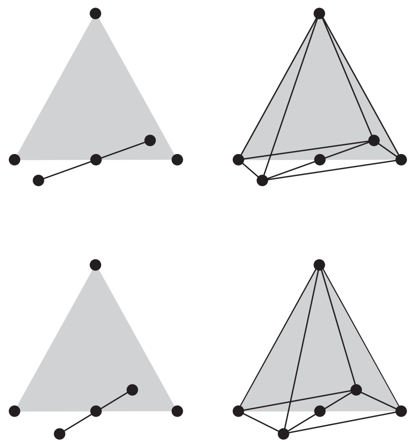


Jak widać, jeśli wielokąt jest ułożony równolegle do płaszczyzny, na którą pada cień, to cień ten ma taki sam kształt jak wielokąt.

Wyobraź sobie sześcian. Przekrój wyznaczony przez równoległe przekątne obu podstaw, górnej i dolnej, jest prostokątem. Jak narysować sześcian, aby ten przekrój był przedstawiony bez zniekształceń? Kolejne etapy rysowania przedstawione są obok. Najpierw narysowaliśmy ten prostokątny przekrój. Potem dorysowaliśmy pozostałe odcinki przekątne obu podstaw, górnej i dolnej; końce tych odcinków wyznaczają wierzchołki sześcianu, wystarczy połączyć odpowiednie wierzchołki odcinkami i rysunek sześcianu gotowy.



Teraz wyobraź sobie ostrosłup, który ma w podstawie kwadrat i wszystkie krawędzie boczne są tej samej długości. Przekrój tego ostrosłupa, wyznaczony przez przekątną podstawy i wierzchołek, jest trójkątem równobocznym. Jak narysować ostrosłup, aby ten przekrój był narysowany bez zniekształceń? Spójrz na rysunki.

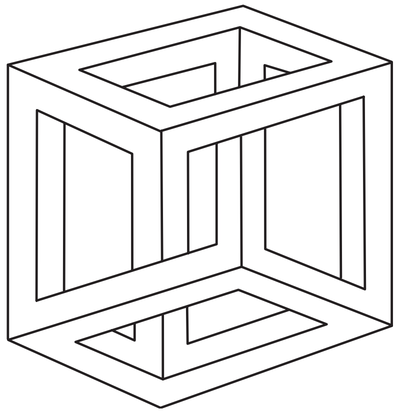


D Opisz kolejne kroki powstawania tych rysunków.

E Czy te sposoby rysowania zachowują zasady odkryte podczas obserwacji cienia?

Przyjrzyjmy się figlom rysunkowym, jakie lubił holenderski grafik Maurits Cornelis Escher (1898–1972).

Na jednym ze swoich obrazów ukazał chłopca, trzymającego w ręku taką „sześcienną” zabawkę, jak na tym rysunku.



Przyjrzyj się jej dokładnie. To jest niezwykły rysunek.
Coś się na tym rysunku nie zgadza. Co?
Na czym polega paradoks?
Otóż niektóre krawędzie zostały narysowane, jakby były jednocześnie z przodu i z tyłu.

Czy to możliwe? Nie, to jest „bryła niemożliwa”.

F Czy potrafiłbyś narysować niemożliwy sześcian pana Eschera z pamięci?

G A ostrosłup pięciokątny, tak zaznaczając krawędzie, aby stał się figurą niemożliwą?

Przyjemnej zabawy...

Ułóż zadania „na każdy dzień” dotyczące podanego zagadnienia tak, aby rozwiązaniem każdego z zadań była liczba określająca kolejny dzień miesiąca.

Kalendarz

Kalendarz

Kalendarz – potęgi

1^0	2^1	$2^0 + 2^1$	2^2	$2^0 + 2^2$	$2^1 + 2^2$	$2^2 + 3^1$
2^3	3^2	$2^3 + 2^1$	$2^3 + 3^1$	$2^3 + 2^2$	$2^3 + 5^1$	$2^3 + 6^1$
$2^4 - 2^0$	2^4	$2^4 + 2^0$	$2^4 + 2^1$	$2^4 + 3^1$	$5^2 - 5^1$	$5^2 - 2^2$
$5^2 - 3^1$	$5^2 - 2^1$	$5^2 - 5^0$	5^2	$3^3 - 3^0$	3^3	$3^3 + 3^0$
$3^3 + 2^1$	$3^3 + 3^1$	$3^3 + 2^2$				

Różne sposoby rozwiązywania zadań tekstowych

Zadanie 1

Kupiono zeszyty po 7 zł i ołówki po 2 zł. Za osiem artykułów zapłacono 31 zł. Ile kupiono zeszytów, a ile ołówków?

Metoda prób i błędów

„pół na pół”

Gdyby kupiono 4 zeszyty i 4 ołówki, to zapłacono by
$4 \cdot 7 + 4 \cdot 2 = 36$ – o 5 zł za dużo.

Ponieważ zeszyt jest droższy o 5 zł, zatem liczbę zakupionych zeszytów trzeba zmniejszyć o 1 sztukę, a liczbę ołówków zwiększyć o 1.
$3 \cdot 7 + 5 \cdot 2 = 31$
Trzeba jeszcze uzasadnić, że jest to jedyne rozwiązanie tego zadania.

„za dużo”

Gdyby kupiono 8 zeszytów i 0 ołówków, to zapłacono by
$8 \cdot 7 = 56$ – o 25 zł za dużo.
Gdyby kupiono 7 zeszytów i 1 ołówek, to zapłacono by
$7 \cdot 7 + 1 \cdot 2 = 51$ – o 20 zł za dużo
Przy zmniejszaniu liczby zeszytów o 1 i zwiększaniu liczby ołówków o 1, kwota za zakupy zmniejsza się o 5 zł. Zatem należy zmniejszyć jeszcze o 4 liczbę zeszytów.
$7 \cdot 3 + 2 \cdot 5 = 31$

„za mało”

Gdyby kupiono 8 ołówków i 0 zeszytów, to zapłacono by
$8 \cdot 2 = 16$ – o 15 zł za mało
Gdyby kupiono 7 ołówków i 1 zeszyt, to zapłacono by
$7 \cdot 2 + 1 \cdot 7 = 21$ – o 10 zł za mało.
Przy zmniejszaniu liczby ołówków o 1 i zwiększaniu liczby zeszytów o 1, kwota za zakupy zwiększa się o 5 zł, zatem trzeba jeszcze zmniejszyć liczbę ołówków o 2, a liczbę zeszytów zwiększyć o 2.
$5 \cdot 2 + 7 \cdot 3 = 10 + 21 = 31$

Metoda arytmetyczna – analiza własności liczb

$$\underbrace{7 \cdot \bigcirc}_{\downarrow} + 2 \cdot \square = 31$$

wielokrotność $7 < 31$

zatem sprawdzamy:
$7 \cdot 1 + 2 \cdot 7 = 21$ – za mało
$7 \cdot 2 + 2 \cdot 6 = 26$ – za mało
$7 \cdot 3 + 2 \cdot 5 = 31$ – dobry wynik
$7 \cdot 4 + 2 \cdot 4 = 36$ – za dużo

Za pomocą równania

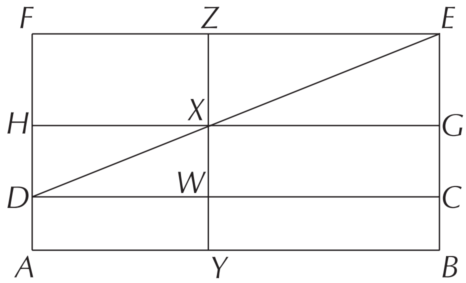
Rozwiązanie algebraiczne można przedstawić za pomocą równania:

$7z + 2 \cdot (8 - z) = 31$, gdzie z oznacza liczbę zeszytów,

lub

$7\,(8 - o) + 2 \cdot o = 31$, gdzie o oznacza liczbę ołówków,

Za pomocą rysunku



$AB = 8$

$AD = 2$

$AF = 7$

$AH = \frac{31}{8}$

$AY = 3$

$YB = 5$

Pole prostokąta *ABCD* ilustruje, ile kosztuje 8 ołówków po 2 zł (możliwie najtańsze zakupy wynikające z treści zadania).

Pole prostokąta *ABEF* pokazuje, ile kosztuje 8 zeszytów po 7 zł (możliwie najdroższe zakupy). Pole prostokąta *ABGH* wynosi 31 i ilustruje kwotę zapłaconą za zakupy.

$\frac{31}{8}$ zł to średnia cena jednej zakupionej rzeczy. Należy pole prostokąta *ABGH* zrównoważyć polem dwóch innych prostokątów, jednym o boku 2, drugim o boku 7. Zatem prowadzimy przekątną *DE*, która odcinek *HG* przecina w punkcie *X*. Prowadzimy przez punkt *X* odcinek prostopadły do odcinka *AB*, który przecina go w punkcie *Y*, a odcinek *EF* w punkcie *Z*.

Długość odcinka *AY* wskazuje, ile kupiono zeszytów, a *YB* ile ołówków, zatem pole prostokąta *AYZF* ilustruje kwotę zapłaconą za zeszyty, a *YBCW* za ołówki. Suma pól tych prostokątów wynosi 31 i jest taka sama jak pole prostokąta *ABGH*, ponieważ:

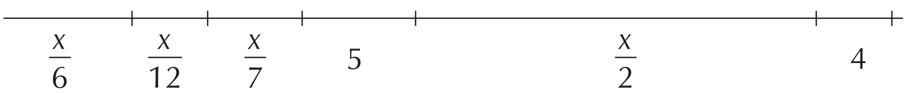
$$\begin{array}{l} P_{trDEF} = P_{trDCE} \\ P_{trDWX} = P_{trDXH} \longrightarrow P_{prXZFH} = P_{prWCGX} \longrightarrow P_{prABGH} = P_{prAYZF} + P_{prYBCW} \\ P_{trXZE} = P_{trGXE} \end{array}$$

Zadanie 2

Pod tym nagrobkiem spoczywa Diofantos, a dzięki przedziwnej sztuce zmarłego wiek jego zdradzi ci ten głaz: chłopcem przez szóstą część życia pozostać Bóg mu pozwolił, lica pokwitły mu zaś kiedy dwunasta część znów życia mu minęła, a gdy przebył część siódmą młodą małżonkę w dom dobry Bóg mu wprowadził, która, gdy pięć lat minęło małego powiła mu synka. Ale okrutny los chciał, że kiedy syn ledwie wiek ojca w połowie osiągnął, ponury zabrał go Hades. Kojąc ogromny swój ból, szukał Diofant wśród liczb przez 4 lata pociechy, aż rozstał się z życiem.

Rozwiązanie algebraiczne

x – długość życia Diofantosa



$$\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x$$

Rozwiązanie arytmetyczne

Wiek Diofantosa musi być liczbą większą od 9 i taką, która dzieli się przez 2, 6, 12 i 7 , zatem musi to być wielokrotność tych liczb. Wypiszmy kilka wielokrotności tych liczb: 84, 168, 252,.... Sprawdzamy warunki zadania dla pierwszych dwóch liczb:

$84 : 6 + 84 : 12 + 84 : 7 + 5 + 84 : 2 + 4 = 84$
$168 : 6 + 168 : 12 + 168 : 7 + 5 + 168 : 2 + 4 = 168$?

Po sprawdzeniu stwierdzamy, że tylko pierwsza wielokrotność jest rozwiązaniem tego zadania.

Pokażmy jeszcze zadanie, dla którego rozwiązanie algebraiczne jest skomplikowanym równaniem, natomiast graf i metoda działań odwrotnych powoduje uproszczenie rozwiązania.

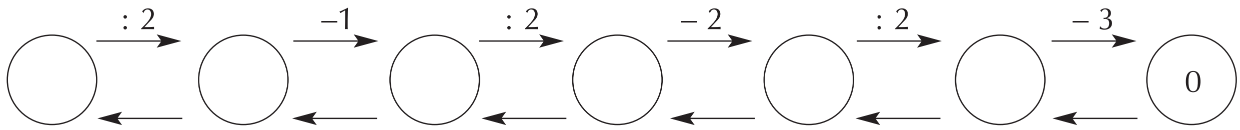
Zadanie 3

Czeska księżniczka Libusza obiecała oddać swą rękę temu z trzech ubiegających się o nią rycerzy, który pierwszy rozwiąże następujące zadanie:

Ile śliwek mieści koszyk, z którego pierwszemu rycerzowi odda połowę i jeszcze jedną śliwkę, drugiemu połowę reszty i jeszcze dwie śliwki, trzeciemu połowę pozostałych i jeszcze trzy śliwki, po czym koszyk będzie pusty?

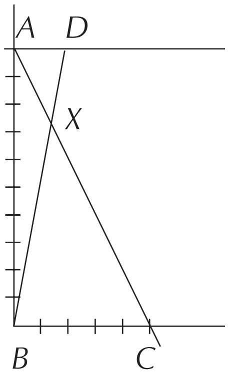
Za pomocą grafu

Sytuację opisaną w zadaniu przedstawia graf. Uzupełnij go.



Zadanie 4

Miasta A i B odległe są od siebie o 100 km. Z miasta A wyrusza rowerzysta jadący ze średnią prędkością 20 km/h w kierunku miasta B. O tej samej godzinie z miasta B do miasta A wyruszył samochód jadący ze średnią prędkością 60 km/h . Po jakim czasie od momentu rozpoczęcia jazdy i w jakiej odległości od poszczególnych miast się spotkają?



Za pomocą wykresu

Na rysunku odcinek AB ma długość 10 jednostek i oznacza odległość między miastami. Odcinek BC ma długość 5 jednostek i oznacza czas jazdy potrzebny na pokonanie tej drogi przez rowerzystę. Odcinek AD ilustruje czas jazdy potrzebny na pokonanie drogi przez samochód. Poprowadźmy odcinki AC i BD przecinające się w punkcie X, którego pierwsza współrzędna oznacza, po jakim czasie od wyruszenia spotka się rowerzysta z samochodem, a druga współrzędna wskazuje na odległość dzielącą ich od miast.

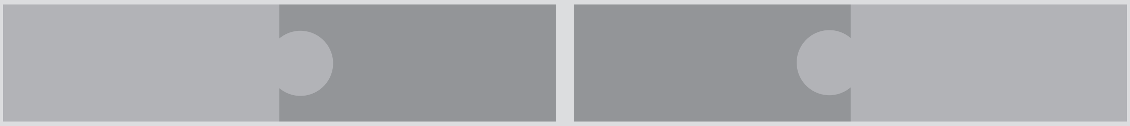
Metodą prób i błędów

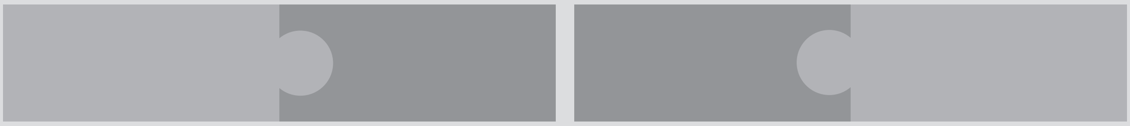
Załóżmy, że spotkają się po 1 h jazdy. Wtedy obaj przejechali łącznie 80 km, czyli dzieli ich 20 km. Zatem sprawdźmy, co będzie, gdy pojadą jeszcze przez 15 min. Przejadą wówczas drogę długości $1\frac{1}{4} \cdot 20 + 1\frac{1}{4} \cdot 60 = 100$, czyli całą odległość między A i B.

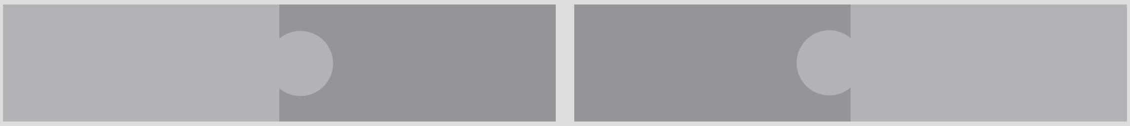
Przedstawiliśmy kilka zadań rozwiązanych różnymi sposobami. Nie wyczerpuje to tematu, ale daje obraz różnych możliwości rozwiązywania tych samych zadań. Widać, że oprócz rozwiązań algebraicznych, które dominują w polskiej szkole, jest wiele innych metod rozwiązań kształtujących u uczniów różnorodne umiejętności. Trzeba się tylko do nich przekonać, a uczniowie sami będą poszukiwać innych sposobów.

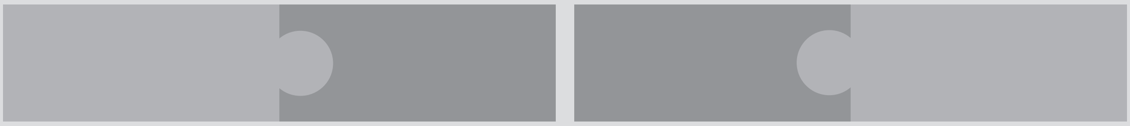
Szablon puzzle

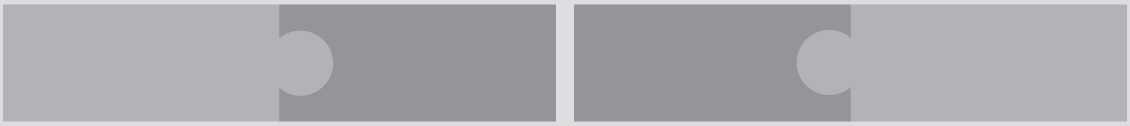
Przygotuj układankę i daj do ułożenia koledze.

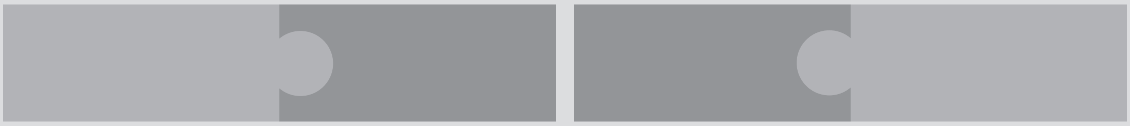
1. 

2. 

3. 

4. 

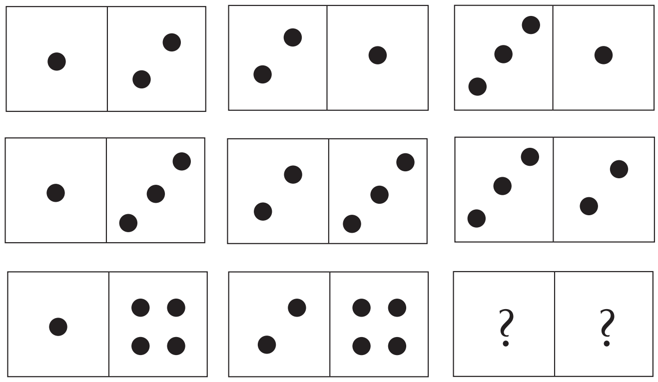
5. 

6. 

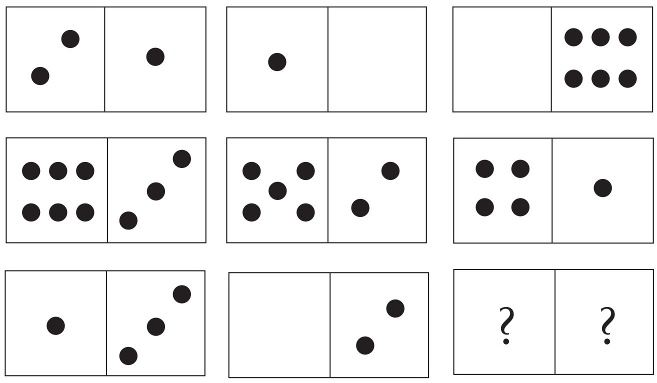
Jaki jest kolejny element ?

Odkryj regułę ułożenia kolejnych kamieni domina i zgodnie z nią uzupełnij brakujące oczka domina.

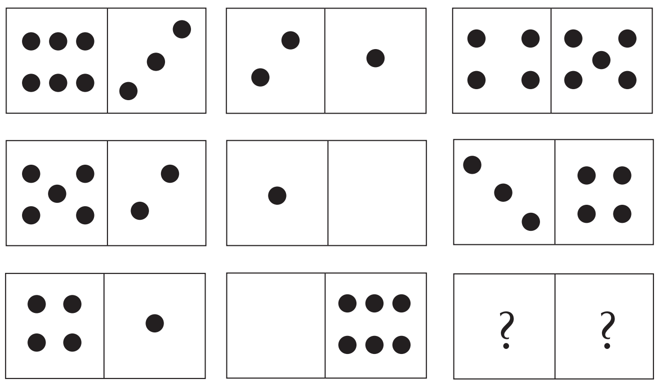
a.



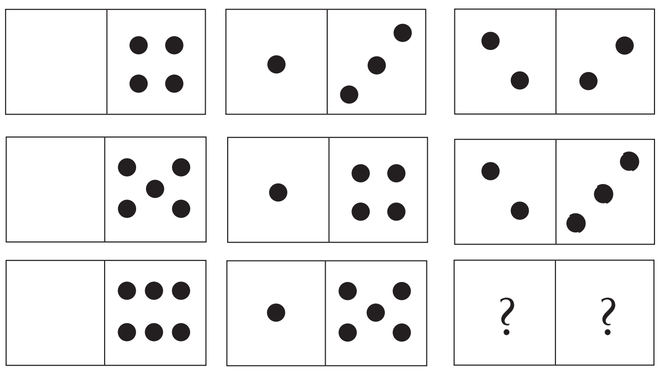
b.



c.



d.



W poszukiwaniu liczb stałych maszynki

Na rysunkach przedstawione są maszynki liczbowe. Przeanalizuj opis działania i wypełnij tabelkę.

Istnieje jedna liczba, której dana maszynka nie zmienia. Nazwiemy ją **liczbą stałą**. Jaka jest liczba stała dla każdej z poniższych maszynek?

Maszynka 1.

wejście → podziel przez 2 → środek → dodaj 1 → wyjście

wejście	środek	wyjście
6	3	4
10		
	8	
		7

Liczba stała dla maszynki 1. to ...

Maszynka 2.

wejście → pomnóż przez 3 → środek → odejmij 4 → wyjście

wejście	środek	wyjście
3	9	
20		
	33	
		20

Liczba stała dla maszynki 2. to ...

Maszynka 3.

wejście → odejmij 5 → środek → pomnóż przez 2 → wyjście

wejście	środek	wyjście
7		
30		
	97	
		104

Liczba stała dla maszynki 3. to ...