

Przypomnienie: język logiki I-rzędu

1. Zapisz następujące zdania w języku logiki I-rzędu (przyjmij, że termin *liczba* oznacza *liczbę naturalną*):

- (a) Niektóre liczby pierwsze są parzyste.
- (b) Niektóre liczby pierwsze są nieparzyste.
- (c) Niektóre liczby pierwsze nie są parzyste.
- (d) Wszystkie liczby pierwsze są parzyste.
- (e) Żadna liczba pierwsza nie jest parzysta.
- (f) Tylko liczby pierwsze są parzyste.
- (g) Nie tylko liczby pierwsze są parzyste.
- (h) Każda liczba jest równa sobie samej.
- (i) Żadna liczba nie jest mniejsza od samej siebie.
- (j) Jeżeli jakaś liczba jest mniejsza od pewnej liczby, to ta druga nie jest mniejsza od pierwszej.
- (k) Z każdych dwu różnych liczb jedna jest mniejsza od drugiej.
- (l) Istnieje liczba najmniejsza.
- (m) Nie istnieje liczba największa.
- (n) Każde dwie liczby równe trzeciej są równe między sobą.
- (o) Istnieją co najmniej dwie liczby.
- (p) Istnieją co najmniej trzy liczby.
- (q) Istnieje co najmniej  $n$  liczb.

2. Poniżej przedstawiono cztery karty z widoczną wierzchnią i niewidoczną spodnią stroną. Na każdej karcie na jednej stronie znajduje się litera, a na drugiej stronie liczba.

Liczby i litery na kartach są rozmieszczone według pewnej reguły. Ma ona zastosowanie tylko do czterech kart przedstawionych poniżej.

**Twoim zadaniem jest wybór tych kart, które *musisz* odwrócić, aby móc zdecydować, czy podana reguła jest prawdziwa.**

Nie odwracaj niepotrzebnych kart. Wskaż, które karty chcesz odwrócić.



**Reguła:** *Jeżeli na jednej stronie karty jest samogłoska, to na drugiej znajduje się liczba parzysta.*

3. Inspektor Craig odwiedził wyspy Rycerzy i Łotrów. Rycerze zawsze mówią prawdę, natomiast łotry zawsze kłamią (i.e. wypowiadają fałsz). Inspektor był zainteresowany jaka jest proporcja rycerzy do łotrów na danej wyspie archipelagu, a także tym czy istnieje jakiś związek między kłamaniem a paleniem.

- (a) Na pierwszej wyspie którą odwiedził wszyscy mieszkańcy mówili to samo:

*Wszyscy z nas są tego samego typu.*

Co można powiedzieć o mieszkańcach tej wyspy?

- (b) Na następnej wyspie wszyscy mieszkańcy mówili:

*Niektórzy z nas są rycerzami, a niektórzy łotrami.*

- (c) Na następnej wyspie inspektor przesłuchał wszystkich mieszkańców z wyjątkiem jednego, który spał. Wszyscy powiedzieli:

*Wszyscy z nas są łotrami.*

Następnego dnia inspektor spotkał mieszkańca-śpiocha i zapytał go

*Czy to prawda, że wszyscy mieszkańcy tej wyspy to łotry?*

Mieszkaniec odpowiedział *tak* lub *nie*. Jakiej udzielił odpowiedzi?

(d) Na następnej wyspie Inspektor postanowił zająć się problemem palenia. Wszyscy powiedzieli to samo:

*Wszyscy rycerze na tej wyspie palą.*

Co można powiedzieć o proporcjach rycerzy i łotrów na tej wyspie? Co można powiedzieć o zwyczajach dotyczących palenia?

4. Zbuduj schematy następujących zdań w języku logiki I-rzędu:

- (a) Każdy matematyk jest uczniem pewnego matematyka.
- (b) Pewien matematyk nie jest uczniem żadnego matematyka.
- (c) Pewien matematyk nie ma uczniów wśród matematyków.
- (d) Istnieje ktoś kto ma przyjaciela.
- (e) Każdy jest przyjacielem wszystkich.
- (f) Nikt nie jest niczym przyjacielem.
- (g) Każdy obejrzał jakiś film.
- (h) Istnieje film obejrzany przez wszystkich.
- (i) Nikt nie obejrzał wszystkich filmów.
- (j) Każdy psycholog wypowiedział takie twierdzenie, którego pewien psycholog nie uznaje.
- (k) Niektórzy psychologowie głoszą twierdzenia, których nikt nie uznaje.
- (l) Istnieją twierdzenia, których nie uznają tylko matematycy.
- (m) Istnieją twierdzenia, głoszone tylko przez tych filozofów, którzy nie znają logiki.
- (n) Niektórzy uczeni uznają pewne twierdzenia, które nie zostały potwierdzone przez żaden fakt empiryczny.
- (o) Żaden uczony nie uznaje żadnego twierdzenia, któremu przeczy pewien fakt empiryczny.

5. W języku logiki I-rzędu zapisz własności dodawania i mnożenia określone na zbiorze liczb całkowitych.

6. W języku logiki I-rzędu zapisz własności relacji równości ( $=$ ).

7. W języku logiki I-rzędu zapisz własności relacji mniejszości ( $<$ ).

8. W języku logiki I-rzędu zapisz własności relacji nierówności ( $\neq$ ).