

Rachunek prawdopodobieństwa

1.1. Reguła mnożenia

Przykład 1

Rzucamy dwiema monetami: dwuzłotówką i pięcizłotówką. Wypisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia.



Przykład 1

Rzucamy dwiema monetami: dwuzłotówką i pięciozłotówką. Wypisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia.



Niech o oznacza otrzymanie orła, a r – reszki na monecie dwuzłotowej, natomiast O – orła, a R – reszki na monecie pięciozłotowej. Możliwe wyniki doświadczenia to:

$$oO, oR, rO, rR$$

Przykład 2

Rzucamy dwiema kostkami: niebieską i czerwoną. Ile jest możliwych wyników tego doświadczenia?

Przykład 2

Rzucamy dwiema kostkami: niebieską i czerwoną. Ile jest możliwych wyników tego doświadczenia?

Wypisujemy wszystkie możliwe wyniki:

1 1	2 1	3 1	4 1	5 1	6 1	Kiedy piszemy o kostce, mamy na myśli sześcienną kostkę do gry. Przyjmujemy, że wynikiem jednokrotnego rzutu kostką jest liczba otrzymanych oczek, a wynikiem rzutu dwiema kostkami – uporządkowana para liczb.
1 2	2 2	3 2	4 2	5 2	6 2	
1 3	2 3	3 3	4 3	5 3	6 3	
1 4	2 4	3 4	4 4	5 4	6 4	
1 5	2 5	3 5	4 5	5 5	6 5	
1 6	2 6	3 6	4 6	5 6	6 6	

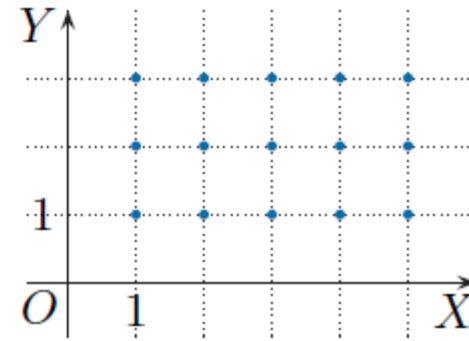
Wszystkich możliwych wyników jest 36 (zwróć uwagę, że rozróżniamy wyniki takie jak np. 23 i 32).

Ćwiczenie 1

Pewien kod składa się z jednej litery alfabetu i następującej po niej jednej cyfry. Ile różnych kodów można utworzyć, jeżeli w każdym będzie występowała jedna z 26 liter: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z oraz jedna z 10 cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

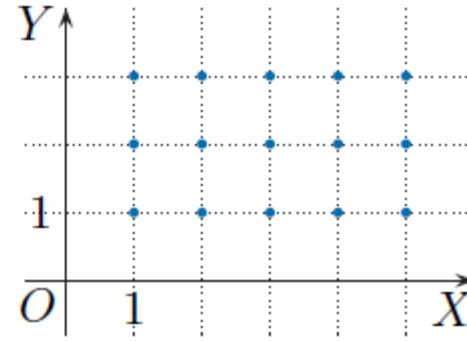
Przykład 3

Ile jest wszystkich punktów płaszczyzny, których pierwsza współrzędna jest liczbą należącą do zbioru $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, a druga – do zbioru $B = \{1, 2, 3\}$?



Przykład 3

Ile jest wszystkich punktów płaszczyzny, których pierwsza współrzędna jest liczbą należącą do zbioru $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, a druga – do zbioru $B = \{1, 2, 3\}$?



$\overline{A} = 5$ oraz $\overline{B} = 3$, więc takich punktów jest $\overline{A} \cdot \overline{B} = 15$.

Ćwiczenie 2

Ile jest wszystkich punktów płaszczyzny, których pierwsza współrzędna jest liczbą należącą do zbioru $A = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, a druga – do zbioru $B = \{2, 4, 6, 8\}$?

Ćwiczenie 3

Ile jest wszystkich punktów płaszczyzny, których pierwsza współrzędna jest liczbą naturalną mniejszą od 20 i podzielną przez 3, a druga – liczbą naturalną mniejszą od 30 i podzielną przez 4?

Przykład 4

Ile może być numerów rejestracyjnych mających na początku dwie litery, a następnie pięć cyfr (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli w numerach tych mogą występować jedynie litery W, E oraz cyfry 1, 3, 8, 9?



Przykład 4

Ile może być numerów rejestracyjnych mających na początku dwie litery, a następnie pięć cyfr (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli w numerach tych mogą występować jedynie litery W, E oraz cyfry 1, 3, 8, 9?



Takich numerów może być: $2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4096$.

Ćwiczenie 4

Ile może być kodów mających na początku cztery litery, a następnie trzy cyfry (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli do utworzenia kodów wykorzystujemy:

- a) jedynie litery V, X, Y, Z oraz cyfry 1, 3, 5, 7, 9;
- b) jedynie litery A, B, C, D, E, F, G oraz cyfry 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- c) 26 liter alfabetu oraz wszystkie cyfry?

1. Ile jest wszystkich par (x, y) takich, że $x \in A$ i $y \in B$?
 - a) $A = \{2, 4, 8, 16, 32\}$, $B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
 - b) A – zbiór naturalnych dzielników liczby 24,
 B – zbiór naturalnych dzielników liczby 100

2. Ile jest możliwych kodów, w których na początku występują dwie litery, a następnie dwie cyfry (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli wykorzystujemy:
- a) litery A, B, C, D, E, F, G, H oraz cyfry 1, 2, 3, 4, 5;
 - b) 26 liter alfabetu oraz dowolne cyfry?

3. Ile jest możliwych kodów, w których na początku występują trzy litery, a następnie cztery cyfry (litery i cyfry mogą się powtarzać), jeśli wykorzystujemy:
- a) litery A, B, C oraz cyfry 1, 2, 3, 4;
 - b) litery A, B, C, D oraz cyfry 1, 2, 3, 4, 5, 6?

4. Przeczytaj podany w ramce przykład.

Ile jest liczb ośmiocyfrowych takich, że pierwszą cyfrą jest 5, występuje w nich jedna cyfra 2, jedna cyfra 4, a pozostałe cyfry są zerami?

Cyfrę 2 możemy umieścić na jednej z siedmiu pozycji, a cyfrę 4 – na jednej z pozostałych sześciu pozycji. Takich liczb jest zatem $7 \cdot 6 = 42$.

Ile jest liczb ośmiocyfrowych takich, że pierwszą cyfrą jest 3 oraz:

- a) występuje w nich jedna cyfra 4, jedna cyfra 6 i jedna cyfra 8, a pozostałe cyfry są zerami,
- b) występuje w nich jedna cyfra 7, jedna cyfra 9, a pozostałe cyfry są zerami, jeśli liczba ta jest podzielna przez 100,
- c) suma cyfr jest równa 6, a cyfry różne od zera się nie powtarzają?

5. W restauracji serwuje się pięć różnych zup, osiem drugich dań i sześć deserów. Ile różnych zestawów obiadowych, składających się z zupy, drugiego dania i deseru, można zamówić w tej restauracji?

Z 5/12

6. Na ile sposobów może się ubrać pani, która ma trzy różne kapelusze, sześć sukni i cztery pary butów?

Z 6/12