

ćwiczenia z rachunku prawdopodobieństwa
matematyka, III rok
lista 2 (klasyczna definicja prawdopodobieństwa)

1. Rzucamy 3 razy monetą. Opisać przestrzeń probabilistyczną odpowiadającą temu doświadczeniu (co to są $\Omega, \Sigma, P?$).
2. Rzucamy 5 kostkami do gry. Wypisać wszystkie zdarzenia elementarne. Czy możemy to zrobić w rozsądnym czasie. Jak inaczej opisać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych?
3. Cyfry $0, 1, 2, \dots, 9$ ustawiono losowo. Jakie jest prawdopodobieństwo, że
 - a) między 0 i 1 znajdują się dokładnie cztery cyfry?
 - b) 7, 8 i 9 będą stały obok siebie?
4. Rzucamy dwiema kostkami. Obliczyć prawdopodobieństwo, że iloczyn liczb równym wyrzuconym oczkom jest liczbą parzystą.
5. Ile macierzy kwadratowych 2×2 możemy utworzyć z cyfr $0, 1, 2, \dots, 9$?
6. W urnie są 2 kule białe i 4 czarne. Losujemy 2 kule bez zwracania. Co jest bardziej prawdopodobne, wyciągnięcie kul
 - a) tego samego koloru;
 - b) różnych kolorów?
7. W urnie znajdują się kule białe i czarne. Udowodnić, że prawdopodobieństwo wylosowania ze zwracaniem dwóch kul tego samego koloru jest nie mniejsze niż $0,5$.
8. W n rozróżnialnych komórkach rozmieszczono losowo r nierozróżnialnych cząstek, zakładamy, że wszystkie możliwe rozmieszczenia są jednakowo prawdopodobne. Obliczyć prawdopodobieństwo, że
 - a) ustalona komórka zawiera dokładnie k cząstek ($k < r$);
 - b) dokładnie m komórek zostało pustych ($m < n$);
 - c) w każdej komórce są conajmniej dwie cząstki ($r \geq 2n$).
9. Rzucamy n kostkami, obliczyć prawdopodobieństwo wyrzucenia n_1 jedynek, n_2 dwójek, \dots, n_6 szóstek, gdzie $\sum_{i=1}^6 n_i = n$.
10. Z 52 kart wylosowano 6. Jaka jest szansa, że wśród wylosowanych kart będą karty czerwone i czarne?
11. Z 52 kart wylosowano 13. Jakie są szanse otrzymania:
 - a) 5 pików, 4 kierów, 3 trefli, 1 kara?
 - b) układu $5 - 4 - 3 - 1$?
 - c) układu $5 - 3 - 3 - 2$?
12. Z 52 kart losujemy 3. Obliczyć prawdopodobieństwo, że wśród wylosowanych kart jest przynajmniej jeden as.
13. Przy okrągłym stole usiadło dziesięć dziewcząt i dziesięciu chłopców. Jaka jest szansa, że osoby tej samej płci nie siedzą obok siebie? Jakie jest prawdopodobieństwo, że trzy ustalone osoby będą siedziały obok siebie?
14. W zbiorze $2n$ osób ($n \geq 1$) wyróżniono dwie. Czy bardziej prawdopodobne jest, że siadając losowo wokół stołu przy którym jest $2n$ miejsc, wyróżnione osoby znajdą się obok siebie, czy na przeciw?
15. Rok liczy 365 dni. Obliczyć prawdopodobieństwo, że 3 losowo wybrane panie
 - a) urodziły się tego samego dnia
 - b) pierwsza w styczniu, druga w marcu, trzecia w drugim półroczu.
16. Grupę liczącą 14 osób podzielono na dwie po 7 osób. Obliczyć prawdopodobieństwo, że osoby A i B będą w tej samej grupie.
17. Do pociągu złożonego z n wagonów wsiada N pasażerów, ($n \leq N$). Wyznaczyć prawdopodobieństwo, że:

- a) do wagonu z numerem l wsiądzie co najmniej jeden pasażer;
 b) żaden z wagonów nie będzie pusty.
18. W urnie znajduje się 18 kul czarnych i 12 białych. Losujemy 3 kule
- jednocześnie;
 - pojedynczo za każdym razem zwracając wylosowaną kulę.
- Obliczyć prawdopodobieństwo, że
- a) wszystkie wylosowane kule są czarne;
 b) otrzymano dokładnie dwie kule czarne.
19. Pięć zesztów wrzucamy do trzech szuflad. Co jest bardziej prawdopodobne
- a) w pewnej szufladzie będą co najmniej trzy zeszyty;
 b) co najmniej jedna szuflada będzie pusta?
20. (problem roztargnionej sekretarki) Do n zaadresowanych kopert włożono w sposób losowy n listów do różnych adresatów. Wyznaczyć prawdopodobieństwo, że chociaż jeden list trafi do właściwej koperty. Wyznaczyć granicę tego prawdopodobieństwa gdy $n \rightarrow \infty$.
21. Z 52 kart wybrano 13. Jaka jest szansa otrzymania
- a) dokładnie siedmiu kart jednego koloru;
 b) dokładnie sześciu kart jednego koloru?

zadania do samodzielnego rozwiązania:

1. Rzucamy dwiema kostkami. Obliczyć prawdopodobieństwo, że suma liczb równych wyrzuconym oczkom wynosi co najmniej 5.
2. Z 52 kart wylosowano 13. Jaka jest szansa, że wśród wylosowanych kart będą reprezentowane wszystkie wartości?
3. Ze zbioru liczb $\{1, 2, 3, \dots, 150\}$ losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo wylosowania liczby podzielnej
 - a) przez 10;
 - b) przez 4;
 - c) przez 10 i przez 4;
 - d) przez 10 lub przez 4.
4. Ze zbioru $A = \{1, 2, 3, \dots, 102\}$ losujemy dwie liczby. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że suma wylosowanych liczb jest podzielna przez 3.
5. Winda rusza z siedmioma pasażerami i zatrzymuje się na 10 piętrach. Jakie jest prawdopodobieństwo, że każdy z pasażerów wysiądzie na innym piętrze?
6. Z urny zawierającej n kul, w tym 6 białych, losujemy kolejno dwie kule bez zwracania. Dla jakich wartości n prawdopodobieństwo wylosowania dwóch białych kul będzie większe od 0,25?