

# 1. Elementy kombinatoryki - zadania do wyboru

*Bernadeta Tomasz*

## Zadania dodatkowe

**Zadanie 1.1.** Mamy do wyboru 2 mieszkania i 3 auta. Na ile sposobów można dokonać wyboru, jeśli

1. mamy wybrać mieszkanie i samochód,
2. mamy wybrać mieszkanie lub samochód ?

**Zadanie 1.2.** Ile wszystkich różnych przekątnych ma  $n$ -kąt wypukły?

### Permutacje

**Zadanie 1.3.** Na ile sposobów drużyna piłkarska (11 graczy) może wyjść z szatni pojedynczo na boisko.

**Zadanie 1.4.** Na ile wszystkich różnych sposobów można ustawić w szeregu 4 chłopców i 3 dziewczynki tak, aby:

1. najpierw stały dziewczynki, a następnie chłopcy,
2. pierwszy stał chłopiec,
3. pierwszy i ostatni stał chłopiec,
4. żadnych dwóch chłopców nie stało obok siebie.

**Zadanie 1.5.** Na ile wszystkich różnych sposobów można ustawić w szeregu siedem kobiet i siedmiu mężczyzn tak, aby żadne dwie osoby tej samej płci nie stały obok siebie ?

**Zadanie 1.6.** Ile wszystkich różnych liczb pięciocyfrowych

1. dowolnych
2. podzielnych przez 5
3. parzystych
4. podzielnych przez 4

można utworzyć z cyfr: 0, 1, 3, 4, 5, jeśli każda cyfra może występować dokładnie raz ?

**Zadanie 1.7.** Do przedziału kolejowego drugiej klasy (dwa rzędy po cztery miejsca) wchodzi osiem osób. Na ile wszystkich różnych sposobów mogą one zająć miejsca tak, aby ustalone dwie osoby A oraz B siedziały:

1. obok siebie,
2. naprzeciwko ?

**Zadanie 1.8.** Na ile różnych sposobów można posadzić przy okrągłym stole  $n$  osób?

Jeśli każde dwa sposoby rozsiedzenia uważamy za jednakowe wtedy i tylko wtedy,

- a) gdy każda osoba ma tego samego sąsiada z prawej strony i tego samego z lewej strony,
- b) gdy każda osoba ma jednakowych sąsiadów (nie ważne czy z prawej czy z lewej strony).

*Uwaga 1.9.* Przy okrągłym stole miejsca nie są numerowane.

*Odpowiedź:*  $\frac{7}{i(1-u)} (q + i(1-u)) (v$

### **Kombinacje**

**Zadanie 1.10.** Ile nastąpi wszystkich uścisków dłoni, gdy 5 ( $n$ ) osób wita się uściskiem dłoni, "każdy z każdym".

**Zadanie 1.11.** W turnieju startuje 7 zawodników. Każdy zawodnik rozgrywa jeden mecz z każdym ze swoich przeciwników. Ile meczy zostanie rozegranych?

**Zadanie 1.12.** Z klasy, w której jest 17 dziewcząt i 14 chłopców wybieramy dwuosobową delegację. Na ile różnych sposobów możemy to zrobić, aby skład delegacji był następujący:

1. 2 chłopców,
2. 2 dziewczyny,
3. chłopiec i dziewczyna,
4. co najmniej 1 dziewczyna?

**Zadanie 1.13.** Na ile sposobów można wybrać przewodniczącego, jego zastępcę i skarbnika z grupy 5 osób? Zakładamy, że funkcji nie można łączyć.

**Zadanie 1.14.** Na ile sposobów można podzielić 10 różnych znaczków pomiędzy Adama i Bartka, tak aby każdy z nich dostał po 5.

**Zadanie 1.15.** Na ile sposobów z grupy 6 dziewcząt i 6 chłopców można wybrać delegację

1. złożoną z 3 dziewcząt i 2 chłopców,
2. złożoną z 3 dziewcząt albo 2 chłopców?

**Zadanie 1.16.** Na ile sposobów można rozdać 52 karty pomiędzy czterech graczy tak, aby każdy z nich dostał 13 kart?

**Zadanie 1.17.** Na ile sposobów z talii 52 kart można wybrać 13 kart tak, aby były wśród nich

1. dokładnie 4 asy,
2. dokładnie 2 asy,
3. dokładnie 2 asy i dokładnie 2 króle?

**Zadanie 1.18.** Na ile sposobów można podzielić 9 różnych przedmiotów pomiędzy 3 osoby tak, aby każda z nich dostała 3 przedmioty.

**Zadanie 1.19.** Na ile sposobów można rozmieścić 9 studentów w trzech istotnie różnych pokojach, z których dwa są 4-osobowe a jeden 1-osobowy?

**Zadanie 1.20.** Tysiąc osób uczestniczących w festiwalu teatralnym, odpowiedziało na pytania: 1) Którą z dziesięciu sztuk uważasz za najlepszą, 2) którą stawiasz na drugim miejscu, 3) którą na trzecim? Czy może się zdarzyć, że wszyscy odpowiedzieli różnie?

**Zadanie 1.21.** Jeden bar oferuje 5 zup i 10 drugich dań, drugi natomiast 6 zup i 8 drugich dań. Ile różnych obiadów dwudaniowych masz do wyboru, jeśli się zdecydujesz zjeść obiad w jednym z tych barów?

*Odpowiedź:*  $\binom{1}{8} \cdot \binom{1}{9} + \binom{1}{01} \cdot \binom{1}{8}$

**Zadanie 1.22.** W jednym pojemniku znajdują się 4 kule białe i 5 czarnych. Na ile różnych sposobów można wyjąć z pojemnika 3 kule (wyciągamy jednocześnie) tak, aby otrzymać

1. 3 kule białe,
2. 3 kule czerwone,
3. 2 kule białe i 1 czerwoną,
4. co najmniej jedną kulę białą ?

**Zadanie 1.23.** Na ile sposobów można ułożyć harmonogram klasówek na 15 tygodni, przy założeniu, że w tygodniu mogą być co najwyżej 2 klasówki, a tydzień składa się z 30 godzin lekcyjnych?

**Zadanie 1.24.** Na ile sposobów można zestawić pociąg z 4 wagonów I klasy, 6 wagonów II klasy, 1 wagonu restauracyjnego? Zakładamy, że wagony ustalonej klasy nie są rozróżnialne. Na ile sposobów można zestawić wagony, gdy wszystkie różnią się między sobą?

**Zadanie 1.25.** Deseń składa się z 12 kafelków, ułożonych obok siebie "gęsiego". Ile takich deseni można ułożyć mając 4 kafelki białe, 4 błękitne i 4 granatowe.

**Zadanie 1.26.** Na okręgu zaznaczono 6 różnych punktów. Ile wszystkich różnych wielokątów o wszystkich wierzchołkach w tych punktach, można narysować?

#### **Wariacje (bez powtórzeń, z powtórzeniami)**

**Zadanie 1.27.** Obliczyć liczbę różnych flag utworzonych przez trzy poziome różnokolorowe pasy, których kolory można wybrać spośród 6-ciu kolorów.

**Zadanie 1.28.** Obliczyć, ile jest liczb pięciocyfrowych o wszystkich cyfrach różnych.

**Zadanie 1.29.** Obliczyć liczbę sposobów rozdzielenia trzech medali (złotego, srebrnego i brązowego) pomiędzy sześciu zawodników.

**Zadanie 1.30.** Ile jest wszystkich liczb czterocyfrowych ? Ile jest liczb czterocyfrowych o wszystkich cyfrach różnych?

**Zadanie 1.31.** Na ile sposobów można rozmieścić 9 kul ponumerowanych od 1 do 9, w trzech komórkach ponumerowanych od I do III?

**Zadanie 1.32.** Na ile sposobów można rozmieścić 9 kul ponumerowanych od 1 do 9, w trzech komórkach ponumerowanych od I do III tak, aby

1. w komórce o numerze I była kula o numerze 1 (mogą w tej komórce być jeszcze inne kule),
2. w komórce o numerze I była dokładnie jedna kula,
3. w komórce o numerze I była co najmniej jedna kula,
4. w komórce o numerze I była co najwyżej jedna kula.

**Zadanie 1.33.** Na ile sposobów można rozmieścić 7 kul ponumerowanych od 1 do 7, w pięciu komórkach ponumerowanych od I do V?

**Zadanie 1.34.** Na ile sposobów można rozmieścić 7 kul ponumerowanych od 1 do 7, w pięciu komórkach ponumerowanych od I do V tak, aby

1. dokładnie jedna komórka była zajęta,
2. dokładnie dwie komórki były zajęte,
3. dokładnie trzy komórki były zajęte?

**Zadanie 1.35.** Ile wszystkich różnych wyników można otrzymać, gdy rzucamy 2 razy kostką i trzy razy monetą?