$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3!} \xrightarrow{\text{wariacje podzielone przez } k!} \binom{8}{3} = 56$$

Policz w głowie

$\binom{7}{2} = \frac{7 \cdot 6}{2} = 21$	dwie osoby z siedmiu
$\binom{10}{4} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{24} = 210$	cztery z dziesięciu
$\binom{12}{10} = \binom{12}{2} = 66$	wybór dziesięciu to wybór dwóch do pominięcia
$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$	wszystko albo nic: jeden sposób



schemat decyzji: dwa pytania, a czasem trzecie, wskazują wzór

Trik Solve

powtarzające się elementy: wybieraj miejsca symbolem Newtona

Ile jest różnych „słów" z liter A, A, A, B, B, C, D? Nie ustawiaj liter, tylko wybieraj dla nich miejsca. Trzy litery A zajmą 3 z 7 miejsc: $\binom{7}{3} = 35$ sposobów. Dwie litery B zajmą 2 z 4 wolnych: $\binom{4}{2} = 6$. Litery C i D ustawiasz na dwóch ostatnich miejscach: 2 sposoby. Razem $35 \cdot 6 \cdot 2 = 420$. Tak samo liczysz kody, w których „cyfra 7 występuje dokładnie dwa razy".

SOLVE • KOREPETYCJE ONLINE

Pierwsza lekcja jest za darmo

Wolisz przejść ten temat z korepetytorem?
Zeskanuj kod, wybierz termin i umów darmową lekcję próbną.

DARMOWA LEKCJA PRÓBNA

korepetycjesolve.com

Zadanie A5. (0--6) START

wymaganie XI.R1

12 min *Cel: rozpoznać typ zadania i policzyć. Napisz: P (permutacje), Wp (wariacje z powtórzeniami), Wb (wariacje bez powtórzeń) albo K (kombinacje), a potem podaj liczbę*

Do każdej sytuacji dobierz typ i oblicz liczbę sposobów.

a) ustawienie 5 różnych osób w rzędzie

b) wybór pary deblowej spośród 9 zawodników

c) kod do kłódki z trzech cyfr (cyfry mogą się powtarzać)

d) rozdanie 3 różnych nagród wśród 6 uczniów, każdy dostaje co najwyżej jedną

e) wybór 3 książek do plecaka spośród 10

f) ułożenie 4 różnych wazonów w rzędzie

ROZWIĄZANIE

Zadanie A6. (0--4) START

wymaganie XI.R1

8 min *Cel: ten sam zbiór ludzi, ale raz kolejność się liczy, a raz nie*

W klasie jest 12 dziewcząt i 10 chłopców. Na ile sposobów można wybrać:

a) dwie dowolne osoby do reprezentowania klasy,

b) dwie dziewczynki,

c) trzech chłopców,

d) przewodniczącą (dziewczynę) i zastępcę (chłopca)?

ROZWIĄZANIE

5 **e)** Wszystkie 5 elementów mogę wybrać tylko na jeden sposób, bo nic nie zostaje do wyboru, zatem $\binom{5}{5} = 1$.

6 **f)** Wybranie zera elementów to jeden sposób, bo po prostu nie biorę nic. Zatem $\binom{9}{0} = 1$.

Sprawdzenie: w c) $\frac{10!}{4!\,6!} = \frac{3\,628\,800}{24 \cdot 720} = 210$ ✓

Odpowiedź: a) 21; **b)** 56; **c)** 210; **d)** 66; **e)** 1; **f)** 1

Sposób ucznia *triki z korepetycji*

Mnożenie i dzielenie od razu. W c) skracaj w trakcie: $\frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$, na przykład $\frac{8}{4 \cdot 2} = 1$ i $\frac{9}{3} = 3$, zostaje $10 \cdot 3 \cdot 7 = 210$.

Pułapka: w d) nie licz $\frac{12 \cdot 11 \cdots 3}{10!}$ z dziesięcioma czynnikami: symetria zamienia zadanie na $\binom{12}{2}$.

Zadanie A5. (0--6) START

wymaganie XI.R1

Rozwiązanie wzorcowe *tak zapisujesz w arkuszu*

Plan: Dla każdej sytuacji pytam, czy kolejność ma znaczenie i czy elementy się powtarzają, a potem dobieram wzór ze schematu decyzji. *jest w karcie wzorów*

1 **a)** Ustawiam wszystkie 5 różnych osób w rzędzie, więc kolejność ma znaczenie i biorę wszystkich. To permutacje **P**: $5! = 120$.

2 **b)** Para deblowa to dwie osoby bez ról, więc kolejność nie ma znaczenia. To kombinacje **K**: $\binom{9}{2} = \frac{9 \cdot 8}{2} = 36$.

3 **c)** Kod: kolejność cyfr ma znaczenie, a cyfry mogą się powtarzać. To wariacje z powtórzeniami **Wp**: $10^3 = 1000$.

4 **d)** Nagrody są różne, więc kolejność ma znaczenie, a każda osoba dostaje co najwyżej jedną. To wariacje bez powtórzeń **Wb**: $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$.

5 **e)** Zestaw książek do plecaka nie ma kolejności, więc to kombinacje **K**: $\binom{10}{3} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{6} = 120$.

6 **f)** Wszystkie 4 wazony ustawiam w rzędzie, więc to permutacje **P**: $4! = 24$.

Sprawdzenie: w d) i e) wychodzi to samo 120, ale z innych powodów: w d) wybieram trójkę osób $\binom{6}{3} = 20$ i ustawiam ją w roli nagród na $3! = 6$ sposobów, czyli $20 \cdot 6 = 120$ ✓

Odpowiedź: a) P, 120; **b) K,** 36; **c) Wp,** 1000; **d) Wb,** 120; **e) K,** 120; **f) P,** 24

Sposób ucznia *triki z korepetycji*

Słowa-wskazówki. „Ustaw”, „kod”, „nagrody” to kolejność. „Wybierz”, „para”, „zestaw” to kombinacje. W d) i e) liczby są równe przypadkiem: raz wybierasz trzy osoby *z rolami*, a raz trzy książki *bez ról* z większego zbioru.