

In[181]:=

```
(*Numeracja wierzchołków:1→{-1,-1,-1},2→{1,-1,-1},
3→{1,1,-1},4→{-1,1,-1},5→{-1,-1,1},6→{1,-1,1},7→{1,1,1},
8→{-1,1,1}*) (* ===1. Generatory obrotów o 90°===*)
obrótZ = Cycles[{{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}}]; (*obrót wokół Z*)
      |cykle
obrótY = Cycles[{{1, 5, 6, 2}, {4, 8, 7, 3}}]; (*obrót wokół Y*)
      |cykle
obrótX = Cycles[{{1, 4, 8, 5}, {2, 3, 7, 6}}]; (*obrót wokół X*)
      |cykle

grupa = PermutationGroup[{obrótZ, obrótY, obrótX}];
      |grupa permutacji
elementyGrupy = GroupElements[grupa];
      |elementy grupy

(* ===2. Wszystkie kolorowania 8 wierzchołków (0 i 1)===*)
wszystkieKolorowania = Tuples[{0, 1}, 8];
      |krotki

(* ===3. Wyznaczanie orbit metoda BFS===*)
odwiedzoneWszystkie = <| |>; (*odwiedzone kolorowania*)
reprezentanci = {}; (*reprezentanci orbity*)

Do[kolorowanie = wszystkieKolorowania[[i]];
  |rób
  If[! KeyExistsQ[odwiedzoneWszystkie, kolorowanie], orbita = <| |>;
    |op... |istnieje klucz?
    kolejka = {kolorowanie};
    While[kolejka != {}, obecne = First[kolejka];
      |podczas |pierwszy
      kolejka = Rest[kolejka];
        |bez pierwszego elementu
      If[! KeyExistsQ[orbita, obecne], AssociateTo[orbita, obecne → True];
        |op... |istnieje klucz? |dodaj to stowarzyszenia |prawda
        Do[nowe = Permute[obecne, InversePermutation[elementyGrupy[[j]]]];
          |rób |permutuj |permutacja odwrotna
          If[! KeyExistsQ[orbita, nowe], AppendTo[kolejka, nowe]],
            |op... |istnieje klucz? |dołącz na końcu do wartości zmiennej
            {j, Length[elementyGrupy]}}];];];
          |długość
        AppendTo[reprezentanci, kolorowanie];
          |dołącz na końcu do wartości zmiennej
        Do[AssociateTo[odwiedzoneWszystkie, c → True], {c, Keys[orbita]}}];;,
          |rób |dodaj to stowarzyszenia |prawda |klucze
        {i, Length[wszystkieKolorowania]}}];
          |długość

(* ===4. Wyświetlenie wyników===*)
Print["Liczba nieekwiwalentnych kolorowań: ", Length[reprezentanci]];
      |drukuj |długość
Print["Reprezentanci orbity (posortowani według liczby jedynek):"];
      |drukuj
```

```

posortowaniReprezentanci = SortBy[reprezentanci, Total];
                                |sortuj według          |oblicz sumę
Do[Print[posortowaniReprezentanci[[k]], {k, Length[posortowaniReprezentanci]}];
  |rób |drukuj                                |długość

(* ===5. Funkcja rysująca sześcian===*)
RysujSzescian[kolorowanie_] := Module[
  |moduł
  {wierzchołki3D, sciany, krawedzieIndeksy, scianyPolygon, krawedzieLines, kolory},
  wierzchołki3D = {{-1, -1, -1}, {1, -1, -1}, {1, 1, -1},
    {-1, 1, -1}, {-1, -1, 1}, {1, -1, 1}, {1, 1, 1}, {-1, 1, 1}};
  sciany =
    {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {1, 2, 6, 5}, {2, 3, 7, 6}, {3, 4, 8, 7}, {4, 1, 5, 8}};
  krawedzieIndeksy = {{1, 2}, {2, 3}, {3, 4}, {4, 1},
    {5, 6}, {6, 7}, {7, 8}, {8, 5}, {1, 5}, {2, 6}, {3, 7}, {4, 8}};
  scianyPolygon = Polygon /@ (wierzchołki3D[[#]] & /@ sciany);
                                |wielokąt
  krawedzieLines = Line /@ (wierzchołki3D[[#]] & /@ krawedzieIndeksy);
                                |linia łamana
  kolory = kolorowanie /. {0 → Red, 1 → Blue};
                                |czerwony |niebieski
  Graphics3D[{{Opacity[0.1], Gray, scianyPolygon},
    |trójwymiarowa g... |nieprzezroczystość |szary
    (*Ściany*) {Gray, Thickness[0.005], krawedzieLines}, (*krawędzie*)
    |szary |grubość
    MapThread[{#2, Specularity[White, 50], Sphere[#1, 0.15]} &,
    |zastosuj w wątku |odbłaskowość |biały |sfera
    {wierzchołki3D, kolory}} (*wierzchołki*)}, Boxed → False,
    |dodaj ... |fałsz
    Lighting → "Neutral", ViewPoint → {1.3, -2.4, 1.5}, ImageSize → 150]];
    |oświetlenie |punkt widzenia |rozmiar obrazu

(* ===6. Generowanie i wyświetlenie wizualizacji===*)
wizualizacje = Table[Labeled[RysujSzescian[posortowaniReprezentanci[[i]],
  |tabela |z etykietą
  Row[{"Kolorowanie ", i}], Bottom], {i, Length[posortowaniReprezentanci]}];
  |rząd |dół |długość
siatka = Partition[wizualizacje, UpTo[5]];
  |podział na rozdzielne bloki |aż do
Print[Grid[siatka, Frame → All, FrameStyle → LightGray]];
  |drukuj |krata |ramka |ws... |styl ramki |jasnoszary

```

Liczba nieekwiwalentnych kolorowań: 23

Reprezentanci orbity (posortowani według liczby jedynek):

```

{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1}
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1}
{0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1}
{0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0}

```

{0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1}  
{0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1}  
{0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0}  
{0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1}  
{0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1}  
{0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1}  
{0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1}  
{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0}  
{0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0}  
{0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0}  
{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1}  
{0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1}  
{0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1}  
{0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1}  
{0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1}  
{0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1}  
{0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}  
{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}

