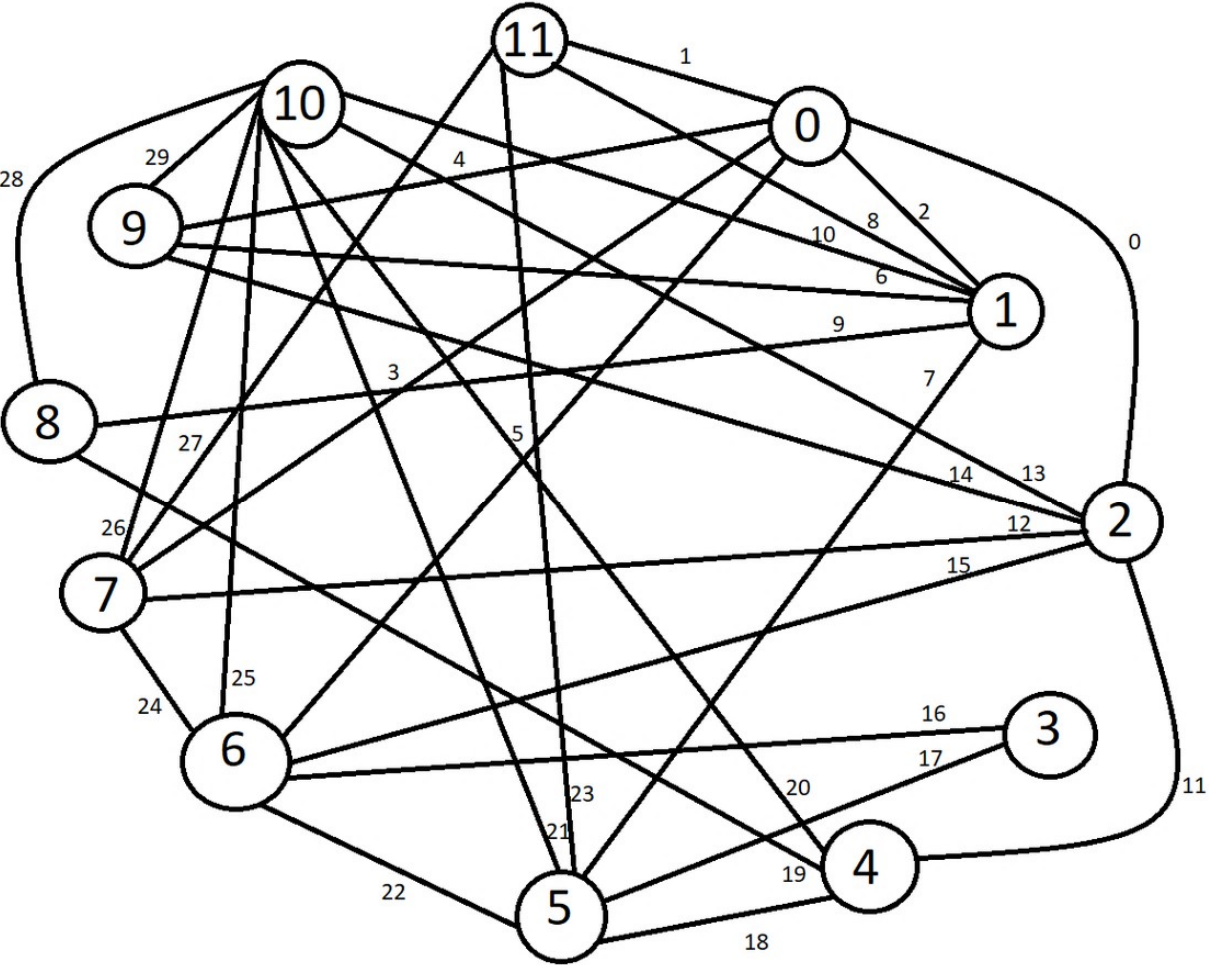


Zadanie 1

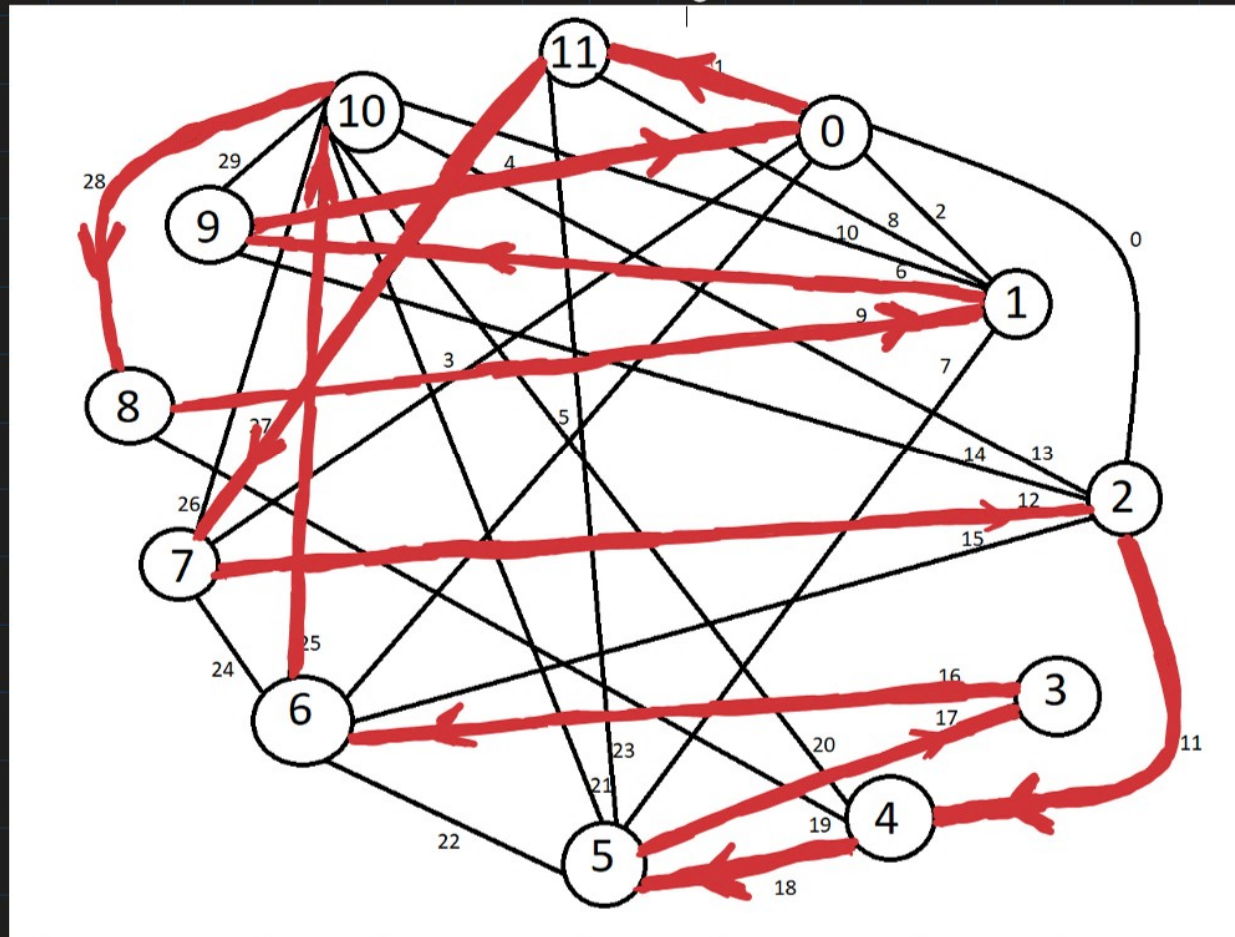


## Zadanie 2

Macierz incydencji:

1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Rysunek pomocniczy

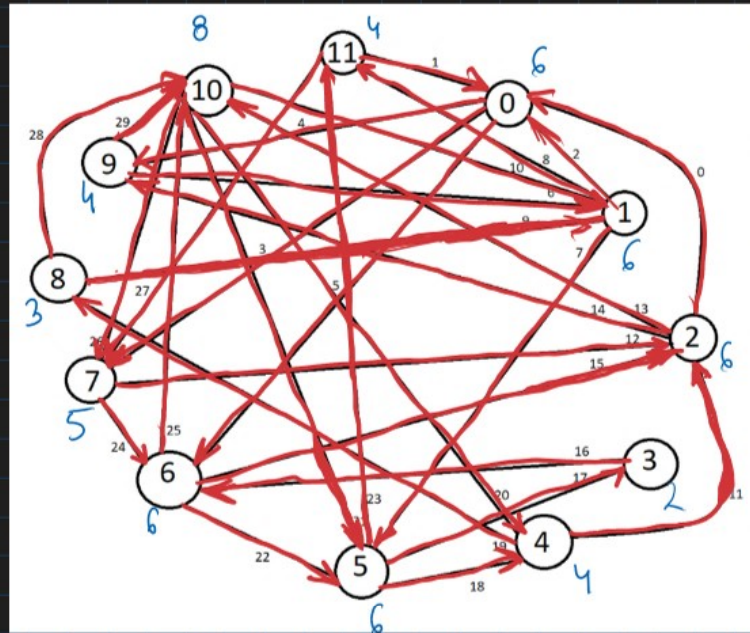


Ten graf jest Hamiltonowski.

Cykl Hamiltona: 10, 8, 1, 9, 0, 11, 7, 2, 4, 5, 3, 6, 10



## Zadanie 4



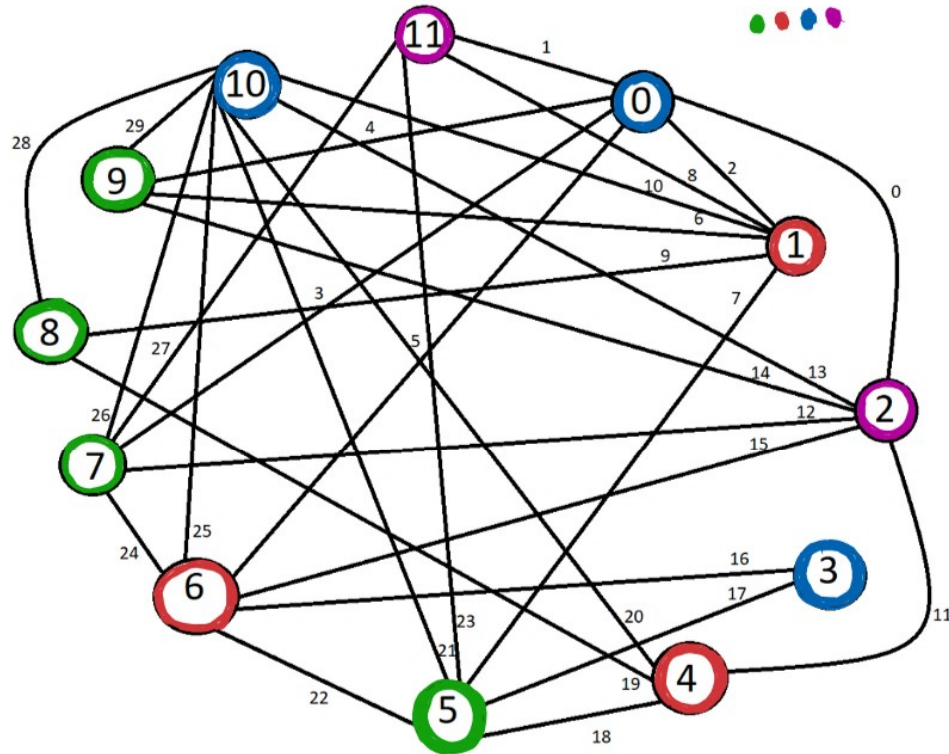
Graf nie posiada cyklu eulera, ponieważ występują w nim wierzchołki o nieparzystym stopniu.  
Graf ma dokładnie 2 wierzchołki o stopniu nieparzystym i posiada ścieżkę eulera:

8, 1, 0, 9, 1, 11, 0, 7, 2, 0, 6, 2, 10, 1, 5, 3, 6, 5, 4, 2, 9, 10, 4, 8, 10, 5, 11, 7, 6, 10, 7

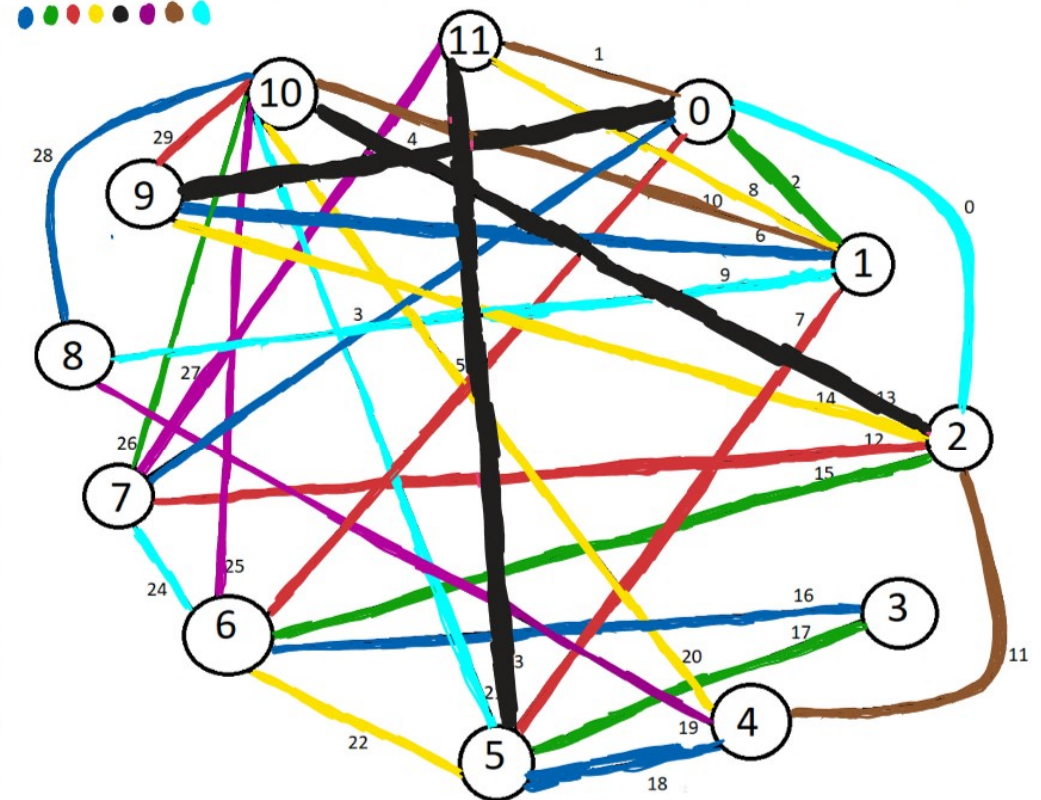
Graf jest półeulerowski.

# Zadanie 5

WIERZCHOŁKOWO



KRAWĘDZIOWO



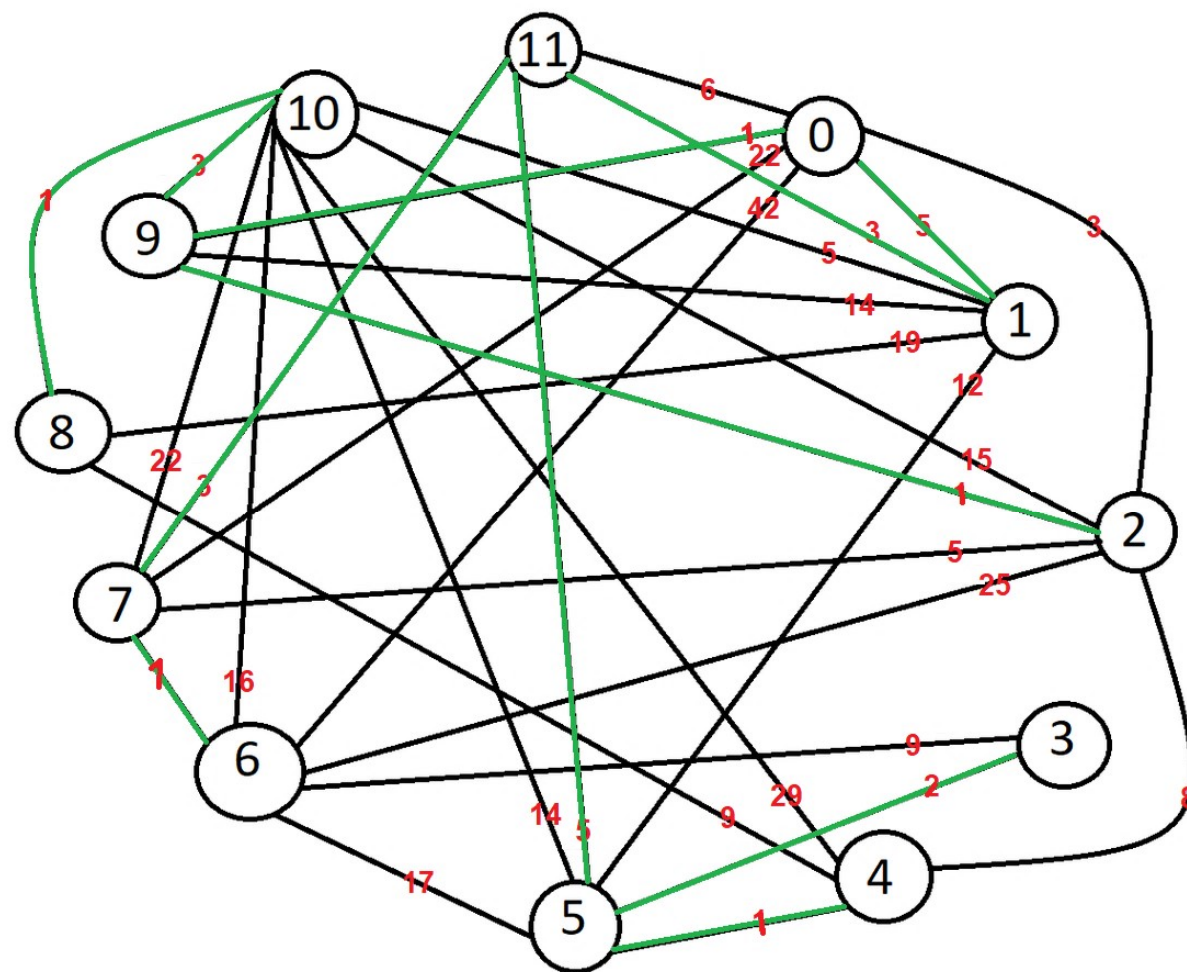
6

Liczba chromatyczna tego grafu wynosi 4.

Indeks chromatyczny tego grafu wynosi 8.



# Zadanie 7



## Zadanie 8

Powyższy rysunek nie jest rysunkiem planarnym  
Aby graf dało się przedstawić jako planarny  
to musi on spełniać nierówność:

$$m \leq 3n - 6$$

gdzie  $m$  - liczba krawędzi grafu

$n$  - liczba wierzchołków grafu

$$m = 30 \quad n = 12$$

$$30 \leq 36 - 6$$

Nierówność jest spełniona więc graf da się  
przedstawić planarnie

Liczbę ścian grafu możemy wyznaczyć z równania

$$n - m + f = 2$$

gdzie  $n$  i  $m$  oznaczają to samo co przy sprawdzaniu  
czy graf da się przedstawić planarnie, a  $f$   
oznacza liczbę ścian.

$$f = 2 - n + m$$

$$f = 2 - 12 + 30$$

$$f = 20$$

W tym grafie można wyznaczyć <sup>20</sup> ścian



