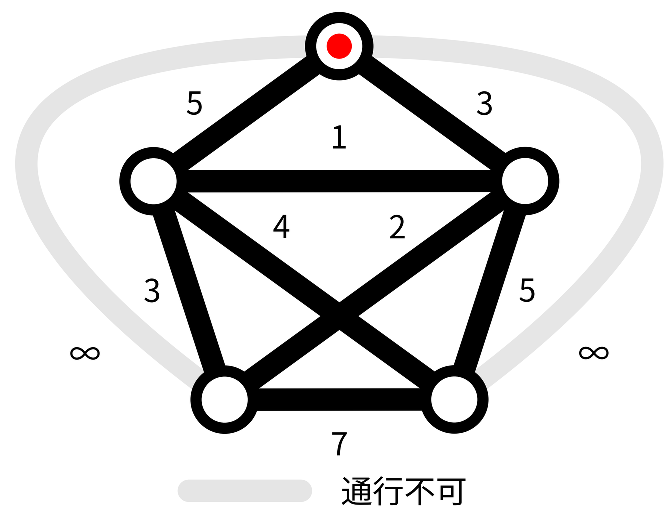
巡回セールスマン問題

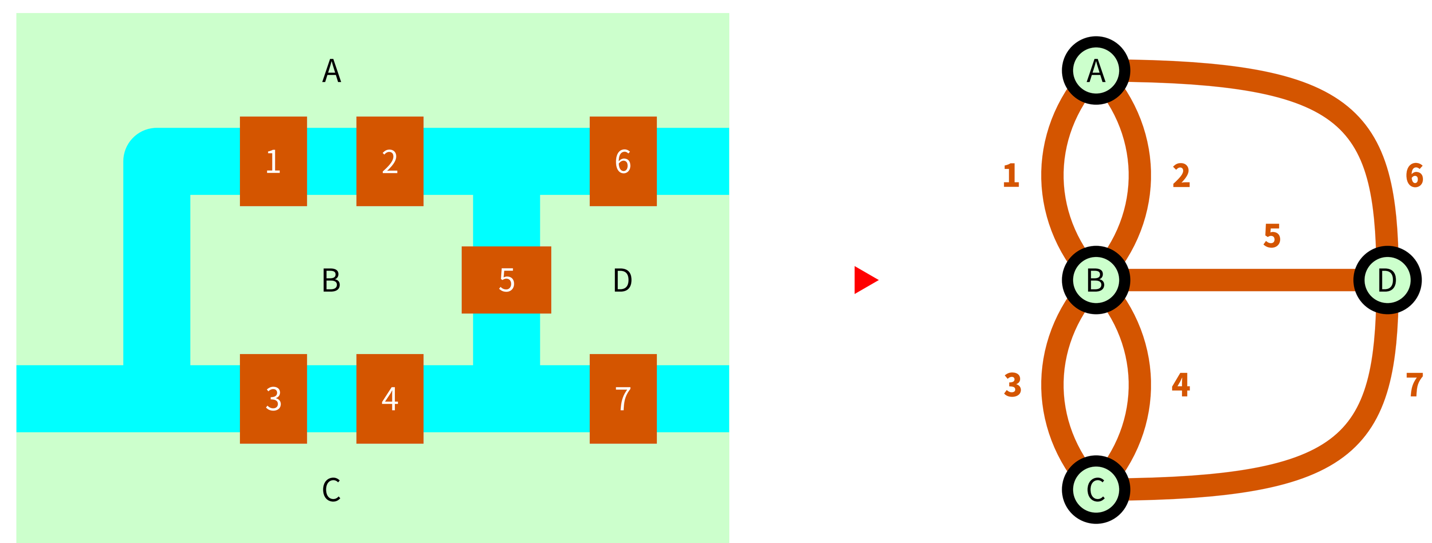
右の道路網の**各地点をちょうど１回ずつ通り**、もとの地点に戻るような最短経路はどうなるだろうか？



この問題は次のように定式化される。各辺に重みが割り当てられた完全グラフにおいて、**重みが最小**となる**ハミルトン閉路**をみつけよ。

ケーニヒスベルグの橋問題

１８世紀初頭、ケーニヒスベルグのプレーゲル川には７つの橋が架かっていた。この橋をちょうど１回ずつ通り、もとの場所に戻れるだろうか？

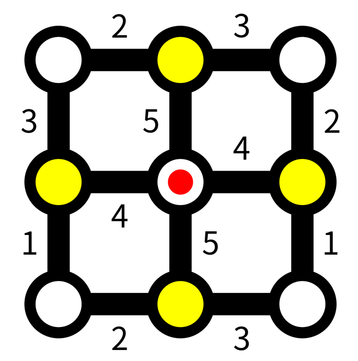


この問題はグラフ理論の起源といわれており、オイラーにより否定的に解決された。

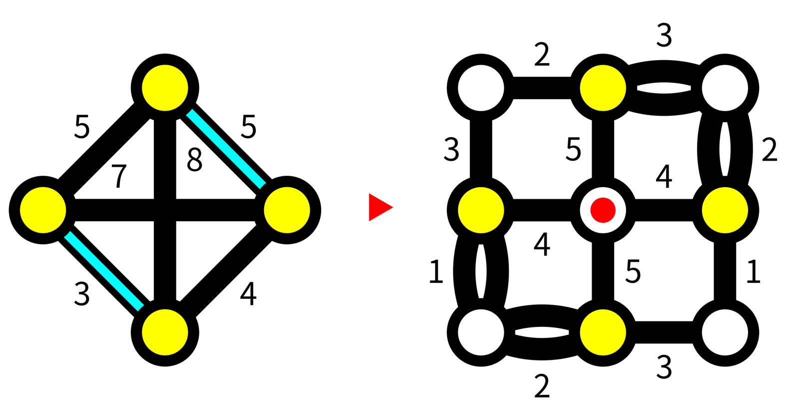
オイラーはこの問題を、島を頂点、橋を辺におきかえたグラフにおいて、「**オイラー回路**が存在するか？」という問題にいいかえた。

郵便配達員問題

以下の道路網の**各道路を少なくとも１回は通り**、もとの地点に戻るような最短経路はどうなるだろうか？

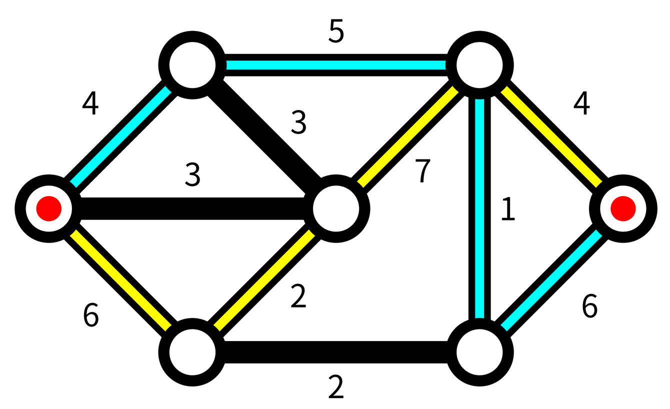


道路網にオイラー回路がないとき、２回以上通らなければならない道路がある。



最短経路問題

以下の道路網の最短経路はどうなるだろうか？

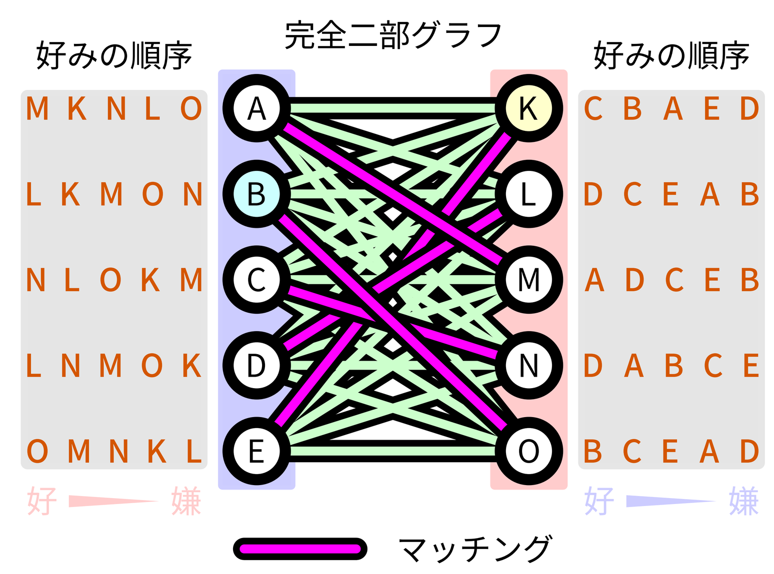


安定結婚問題

ある集団見合いで、全員が**不満のない**ように結ばれるにはどうすべきだろうか？

▼

各人を頂点とした完全二部グラフが、**好みの順序**に対する**安定マッチング**をもつにはどうすべきだろうか？

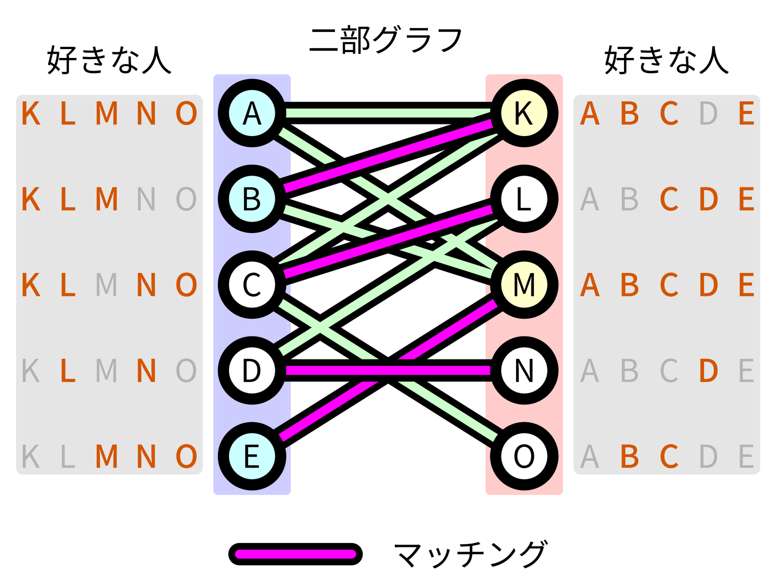


結婚問題

ある集団見合いで、全員が**好きな人**と結ばれるのはどのようなときだろうか？

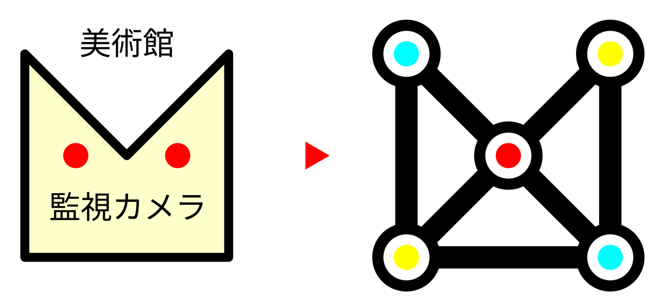
▼

各人を頂点とし、**相思相愛**であるときに辺を結ぶことで得られる二部グラフが**完全マッチング**をもつのはどのようなときだろうか？



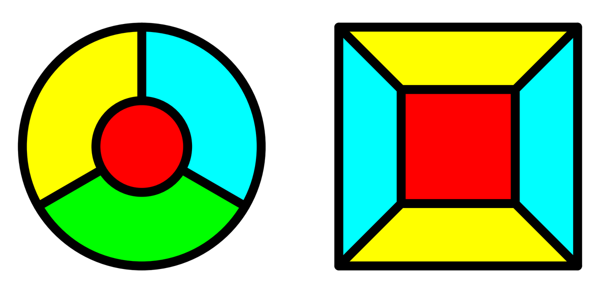
美術館問題

以下の美術館をすべて監視するには、何台の監視カメラが必要だろうか？



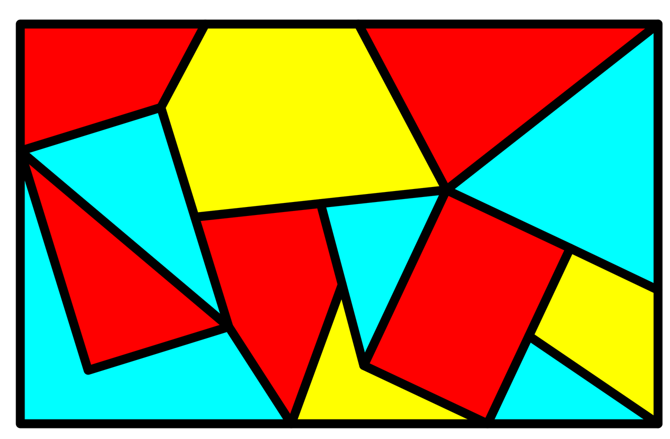
四色問題

地図を塗り分けるとき、隣り合う地域が異なる色となるようにするには、**4**色で十分だろうか？

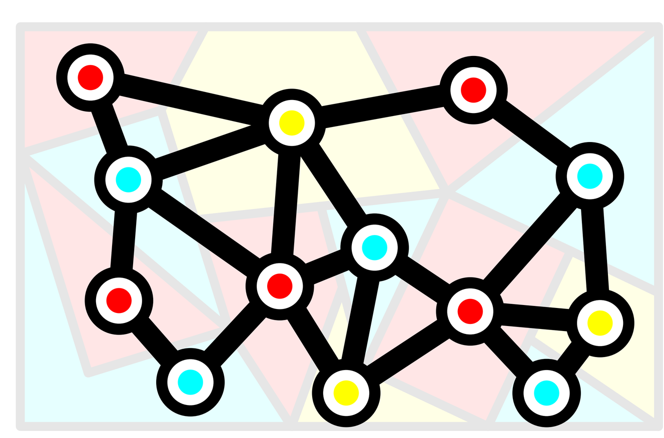


ガスリーによって提唱されたこの問題は、100 年以上もの間未解決であったが、アッペルとハーケンが約 1500 もの場合分けとコンピュータを用いて証明することで、肯定的に解決された。

この問題は、各地域に頂点をおき、地域が隣り合うときに対応する頂点を辺で結ぶことで得られるグラフが「**4**色で**彩色**可能か？」という平面的グラフの彩色問題に読みかえられる。

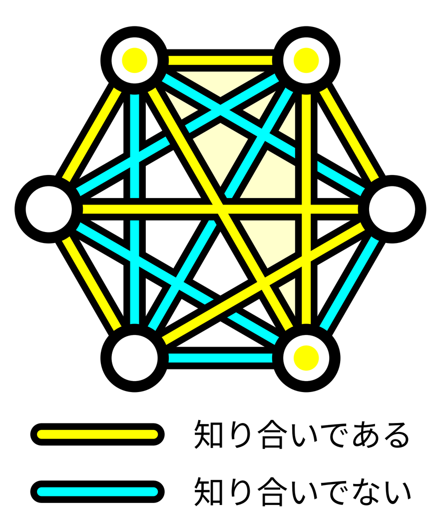


▼



パーティ問題 (ラムゼー理論)

あるパーティに**6**人の参加者がいた。このなかで、**互いに知り合いである３人組**か**互いに知り合いでない３人組**は必ず存在するだろうか？



この問題は、辺が２色で塗られた完全グラフに、**同色の三角形**が必ず存在するかを問うている。**6** はこのような構造をもつ最小の数であることが知られている。