【1】次のような単純無向グラフをそれぞれ解答欄に図示せよ。

(1) 隣接行列が $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ で与えられる単純無向グラフ。

(2) 頂点集合が $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 隣接リストが

$$L = \{\{3,5\}, \{3,5\}, \{1,2,5\}, \{5\}, \{1,2,3,4,\}\}$$

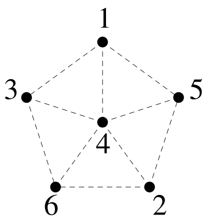
で与えられる単純無向グラフ。

解答欄 (1)

解答欄 (2)

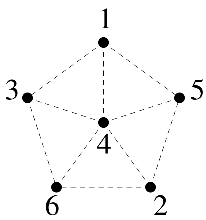
【2】6 頂点の車輪グラフ W_6 の頂点を下図のように番号付けするとき、1 を根とする幅優先探索木、深さ優先探索木をそれぞれ解答欄へ図示し、頂点の探索順を記せ。（幅優先探索では、探索点の隣接点のうち、未探索なものを番号の若い順にキューに追加してゆく。深さ優先探索では、探索点の隣接点のうち、未探索で番号の最も若いものへ進む。）

幅優先:



探索順					
1 番 (根)	2 番	3 番	4 番	5 番	6 番
1					

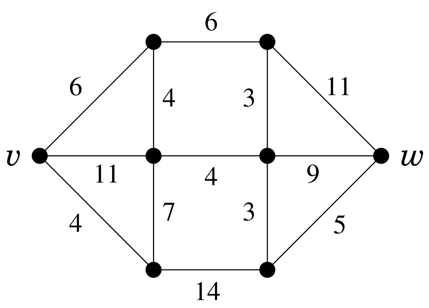
深さ優先:



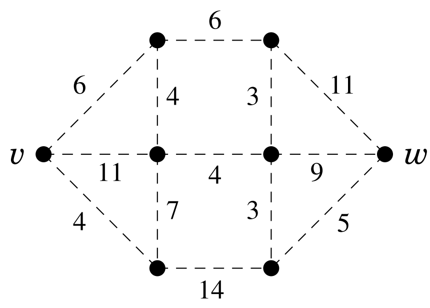
探索順					
1 番 (根)	2 番	3 番	4 番	5 番	6 番
1					

【3】次の重み付きグラフ G において、v から w への最短路を解答欄に描き込め。

G :

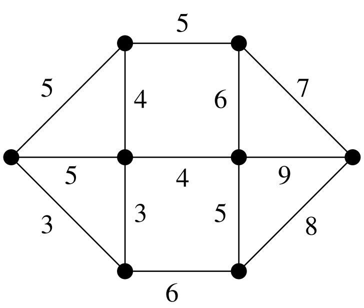


解答欄 :

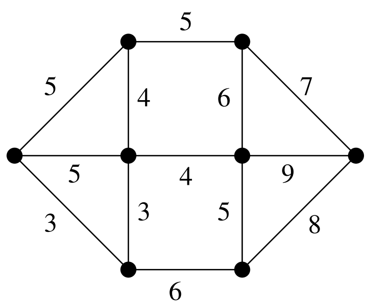


【4】次の重みつきグラフ G の最小連結子（重み最小の全域木）を解答欄に描き込め。

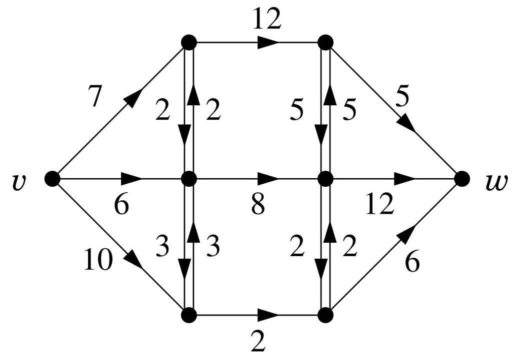
G :



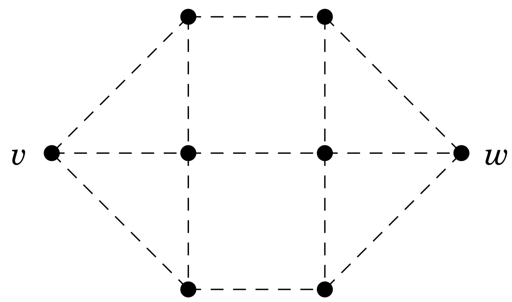
解答欄 :



【5】 右図のネットワーク N の最大フロー φ をひとつ求め、解答欄の各弧 a に $\varphi(a)$ の値を書き入れよ。また、最大フローの値を答えよ。ただし、v を入口、w を出口とする。



解答欄：



最大フロー φ の値：

【**6**】頂点数 6 の完全グラフ K_6 の厚みは 2 であることを示せ。

【7】 有限グラフ G を x 色で点彩色する場合の数を $P_G(x)$ と表し、G の彩色多項式と呼ぶ。$P_G(x)$ については以下の定理が知られている：

<u>定理</u>　G の辺 e を任意に選び，$H = G - e$（e の除去），$K = G\backslash e$（e の縮約）とおくと $P_G(x) = P_H(x) - P_K(x)$ が成り立つ。

(1) 完全グラフ K_n（$n \geqq 3$）の彩色多項式 $P_{K_n}(x)$ を x の式で表せ。

(2) 完全グラフ K_n（$n \geqq 3$）から辺を 1 本だけ除去したグラフを G_n とするとき、G_n の彩色多項式は

$$P_{G_n}(x) = x(x-1)(x-2)\cdots(x-n+2)^2$$

であることを示せ。

(3) (2) のグラフ G_n の彩色数 $\chi(G_n)$ はいくつか。理由をつけて答えよ。

【8】 頂点数が偶数のオイラー単純グラフは必ず完全マッチングを持つと言えるか。正しければ証明し、正しくなければ反例をひとつ示せ。