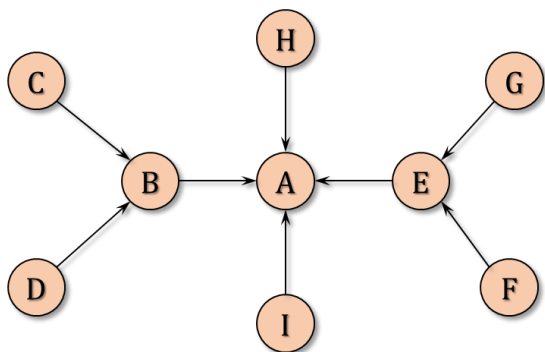


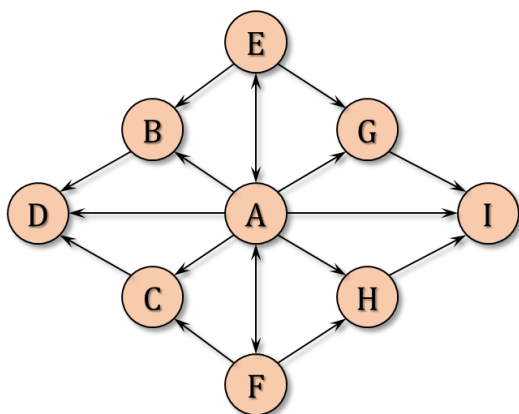
学籍番号	氏名

練習問題1-1： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Iまでの次数による中心性を求めなさい。



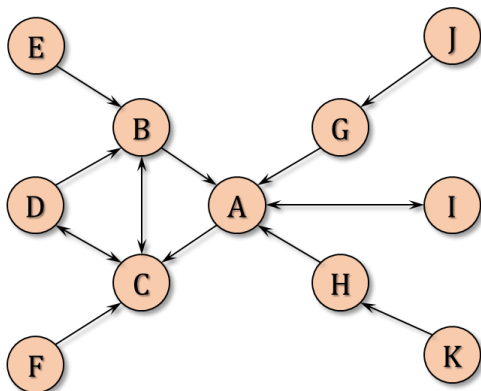
	入力		出力	
	計算式	中心性	計算式	中心性
A	$4/(9-1)$	0.5	$0/(9-1)$	0
B	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.125
C	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125
D	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125
E	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.125
F	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125
G	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125
H	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125
I	$0/(9-1)$	0	$1/(9-1)$	0.125

練習問題1-2： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Iまでの次数による中心性を求めなさい。



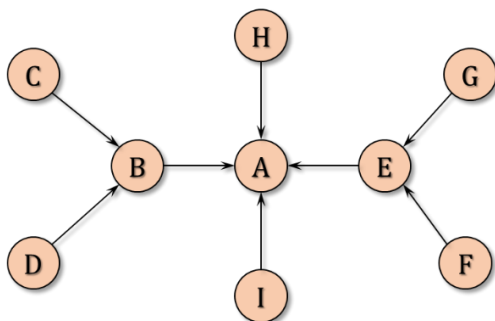
	入力		出力	
	計算式	中心性	計算式	中心性
A	$2/(9-1)$	0.25	$3/(9-1)$	0.375
B	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.125
C	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.125
D	$3/(9-1)$	0.375	$0/(9-1)$	0
E	$1/(9-1)$	0.125	$2/(9-1)$	0.125
F	$1/(9-1)$	0.125	$2/(9-1)$	0.125
G	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.25
H	$2/(9-1)$	0.25	$1/(9-1)$	0.25
I	$3/(9-1)$	0.375	$0/(9-1)$	0.375

練習問題1-3： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Kまでの次数による中心性を求めなさい。



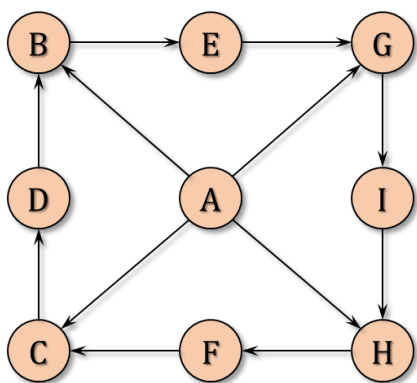
	入力		出力	
	計算式	中心性	計算式	中心性
A	$4/(11-1)$	0.4	$1/(11-1)$	0.1
B	$3/(11-1)$	0.3	$2/(11-1)$	0.2
C	$4/(11-1)$	0.4	$2/(11-1)$	0.2
D	$1/(11-1)$	0.1	$2/(11-1)$	0.2
E	$0/(11-1)$	0	$1/(11-1)$	0.1
F	$0/(11-1)$	0	$1/(11-1)$	0.1
G	$1/(11-1)$	0.1	$1/(11-1)$	0.1
H	$1/(11-1)$	0.1	$1/(11-1)$	0.1
I	$1/(11-1)$	0.1	$1/(11-1)$	0.1
J	$0/(11-1)$	0	$1/(11-1)$	0.1
K	$0/(11-1)$	0	$1/(11-1)$	0.1

練習問題2-1： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Iまでの近接性による中心性を求めなさい。



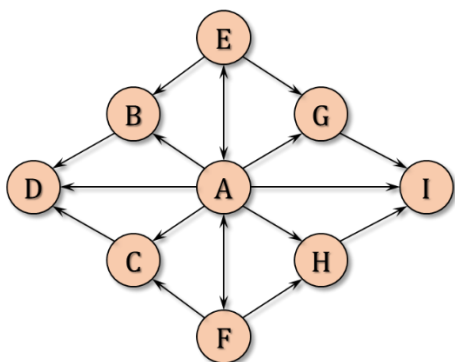
	到達可能点の数	最短距離の合計	全体の点の数-1	計算式
A	0	0	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{0}{0}\right)\left(\frac{0}{8}\right) = 0$
B	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
C	2	$1 + 2 = 3$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{8}\right) = 0.166$
D	2	$1 + 2 = 3$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{8}\right) = 0.166$
E	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
F	2	$1 + 2 = 3$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{8}\right) = 0.166$
G	2	$1 + 2 = 3$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{8}\right) = 0.166$

練習問題2-2： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Iまでの近接性による中心性を求めなさい。



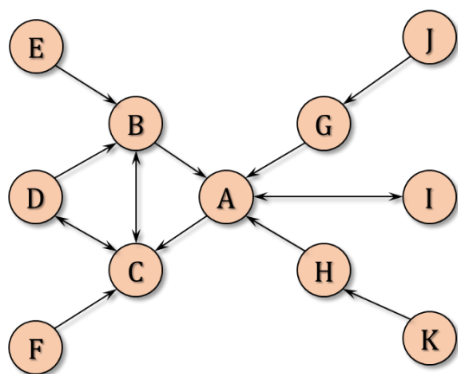
	到達可能点の数	最短距離の合計	全体の点の数-1	計算式
A	8	$1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 = 12$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{8}{12}\right)\left(\frac{8}{8}\right) = 0.666$
B	7	$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
C	7	$7 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
D	7	$6 + 7 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
E	7	$5 + 6 + 7 + 1 + 2 + 3 + 4 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
F	7	$4 + 5 + 6 + 7 + 1 + 2 + 3 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
G	7	$3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 1 + 2 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
H	7	$2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 1 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$
I	7	$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 64$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{7}{64}\right)\left(\frac{7}{8}\right) = 0.095$

練習問題2-3： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Iまでの近接性による中心性を求めなさい。



	到達可能点の数	最短距離の合計	全体の点の数-1	計算式
A	8	$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{8}{8}\right)\left(\frac{8}{8}\right) = 1$
B	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
C	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
D	0	0	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{0}{0}\right)\left(\frac{0}{8}\right) = 0$
E	8	$1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 2 = 13$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{8}{13}\right)\left(\frac{8}{8}\right) = 0.615$
F	8	$1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 = 13$	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{8}{13}\right)\left(\frac{8}{8}\right) = 0.615$
G	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
H	1	1	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{1}{1}\right)\left(\frac{1}{8}\right) = 0.125$
I	1	0	$9 - 1 = 8$	$\left(\frac{0}{0}\right)\left(\frac{0}{8}\right) = 0$

練習問題2-4： 次のグラフについて、下表を埋めることにより、点Aから点Kまでの近接性による中心性を求めなさい。



	到達可能点の数	最短距離の合計	全体の点の数-1	計算式
A	4	$1 + 2 + 2 + 1 = 6$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{4}{10}\right) = 0.266$
B	4	$1 + 1 + 2 + 1 = 5$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{4}{5}\right)\left(\frac{4}{10}\right) = 0.320$
C	4	$2 + 1 + 1 + 3 = 7$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{4}{7}\right)\left(\frac{4}{10}\right) = 0.228$
D	4	$2 + 1 + 1 + 3 = 7$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{4}{7}\right)\left(\frac{4}{10}\right) = 0.228$
E	5	$2 + 1 + 1 + 3 + 3 = 10$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{5}{10}\right)\left(\frac{5}{10}\right) = 0.250$
F	5	$3 + 2 + 1 + 2 + 4 = 12$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{5}{12}\right)\left(\frac{5}{10}\right) = 0.208$
G	5	$1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 7$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{5}{7}\right)\left(\frac{5}{10}\right) = 0.357$
H	5	$1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 7$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{5}{7}\right)\left(\frac{5}{10}\right) = 0.357$
I	4	$1 + 2 + 2 + 1 = 6$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{4}{10}\right) = 0.266$
J	6	$1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 8$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{6}{8}\right)\left(\frac{6}{10}\right) = 0.450$
K	6	$1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 8$	$11 - 1 = 10$	$\left(\frac{6}{8}\right)\left(\frac{6}{10}\right) = 0.450$

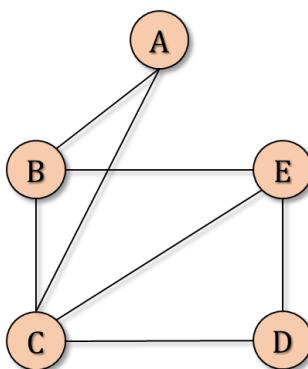
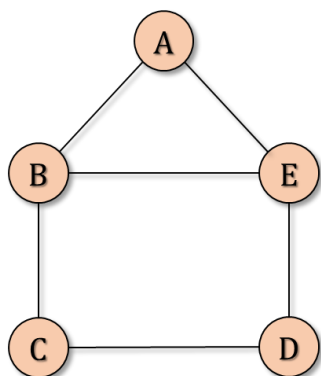
練習問題3：次のグラフにおいて，クリークを構成している点のグループを，すべて挙げなさい。ただし，クリークはいくつ挙げてもよい。

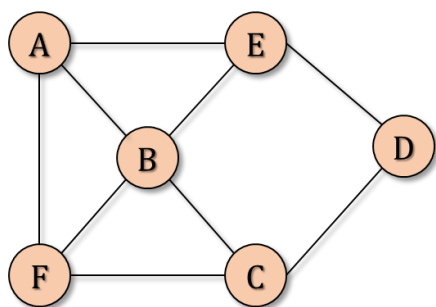
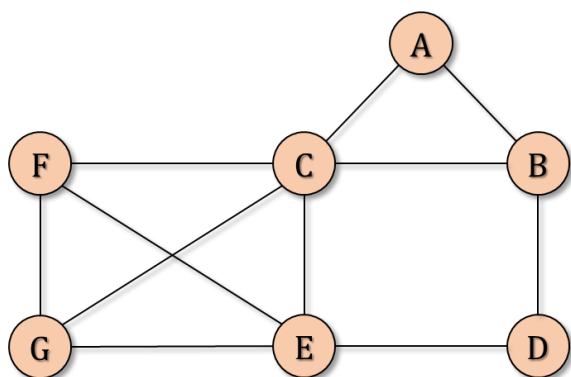
A - B - E

A - B - C

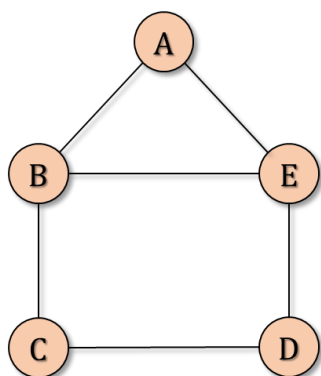
B - E - C

E - D - C




 $A - B - E$ 
 $A - B - F$ 
 $F - B - C$ 

 $A - B - C$ 
 $F - G - E$ 
 $E - C - F$ 
 $G - E - C$ 
 $C - F - G$ 
 $B - C - D - E$ 

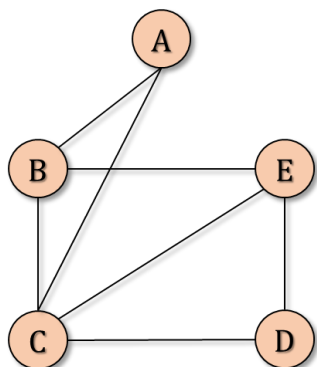
練習問題4：練習問題3のグラフにおいて，1クリークと2クリークを，それぞれ1つずつ挙げなさい。



1 クリーク

 $A - B - E$ 

2 クリーク

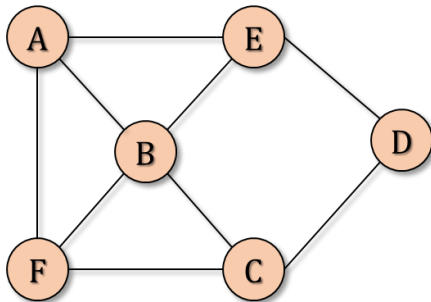
 $A - B - C - D - E$ 


1 クリーク

 $A - B - C$ 
 $B - E - C$ 
 $E - D - C$ 

2 クリーク

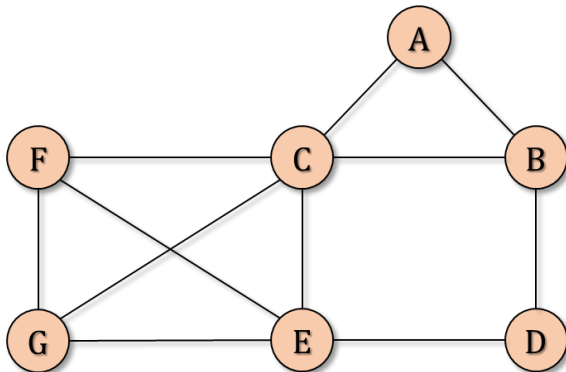
 $A - B - C - D - E$



1 クリーク

 $A - B - E$  $A - B - F$  $F - B - C$ 

2 クリーク

 $A - B - C - D - E$ 

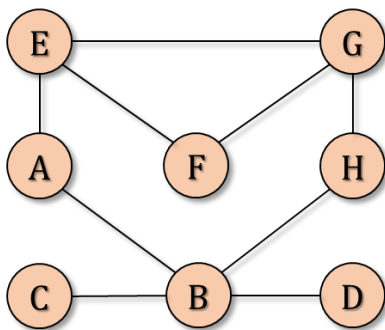
1 クリーク

 $A - B - C$  $E - C - F$  $C - F - G$  $F - G - E$  $G - E - C$  $B - C - D - E$ 

2 クリーク

 $A - B - C - D - E - F$ 

練習問題5：次のグラフにおいて、各点から他のすべての点に至る最短距離を表に整理し，2 クリークを構成している点のグループを，少なくとも1つ挙げなさい。



2 クリーク

から2以下：

から2以下：

から2以下：

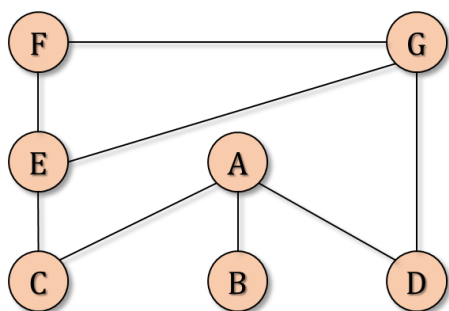
から2以下：

から2以下：

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	0	1	2	2	1	2	2	2
B	1	0	1	1	2	3	2	1
C	2	1	0	2	3	4	3	2
D	2	1	2	0	3	4	3	2
E	1	2	3	3	0	1	1	2
F	2	3	4	4	1	0	1	2
G	2	2	3	3	1	1	0	1
H	2	1	2	2	2	2	1	0

2 クリーク

 $A - B - C - D - H$  $F - E - G - A - H$  $E - G - A - B - H$



2 クリーク

から 2 以下 :

から 2 以下 :

から 2 以下 :

から 2 以下 :

から 2 以下 :

2 クリーク

 $A - B - C - D$  $F - E - G - C - D$  $A - C - D - E - G$ 

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	1	2	3	2
B	1	0	2	2	3	4	3
C	1	2	0	2	1	2	2
D	1	2	2	0	2	2	1
E	2	3	1	2	0	1	1
F	3	4	2	2	1	0	1
G	2	3	2	1	1	1	0

2 クリーク

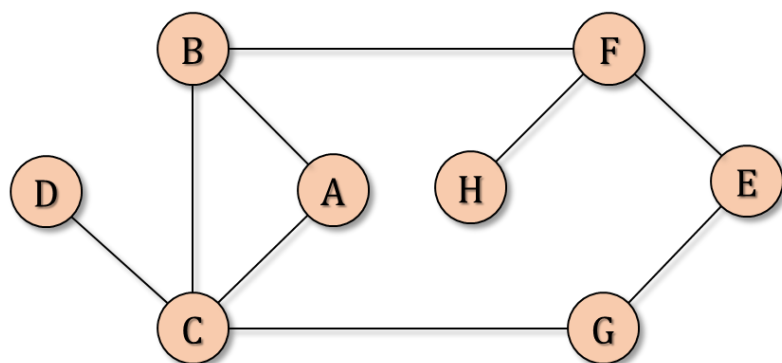
から 2 以下 :

から 2 以下 :

から 2 以下 :

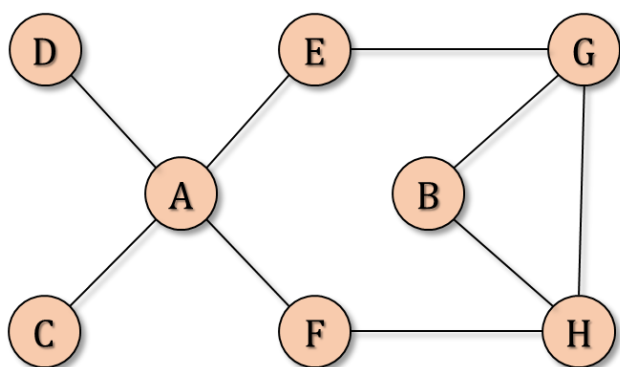
から 2 以下 :

から 2 以下 :



	A	B	C	D	E	F	G	H
A	0	1	1	2	3	2	2	3
B	1	0	1	2	2	1	3	2
C	1	1	0	1	2	2	1	3
D	2	2	1	0	3	3	2	4
E	3	2	2	3	0	1	1	2
F	2	1	2	3	1	0	2	1
G	2	2	1	2	1	2	0	3
H	3	2	3	4	2	1	3	0

2 クリーク

 $B-E-F-H$  $A-B-C-D-G$  $A-B-C-F-G$  $B-C-E-F-G$ 

2 クリーク

から2以下:

から2以下:

から2以下:

から2以下:

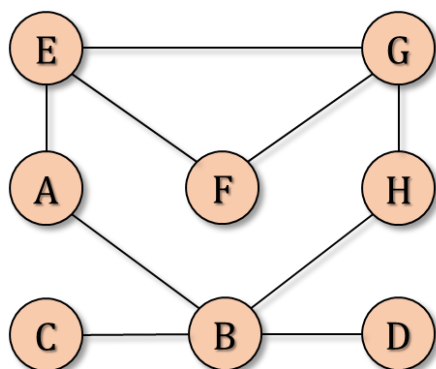
から2以下:

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	0	3	1	1	1	1	2	2
B	3	0	4	4	2	2	1	1
C	1	4	0	2	2	2	3	3
D	1	4	2	0	2	2	3	3
E	1	2	2	2	0	2	1	2
F	1	2	2	2	2	0	2	1
G	2	1	3	3	1	2	0	1
H	2	1	3	3	2	1	1	0

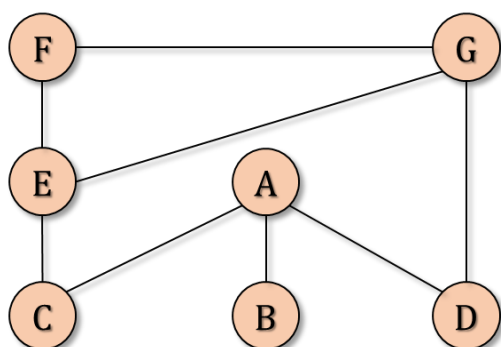
2 クリーク

 $B-E-F-G-H$  $A-E-F-G-H$  $A-C-D-E-F$ 

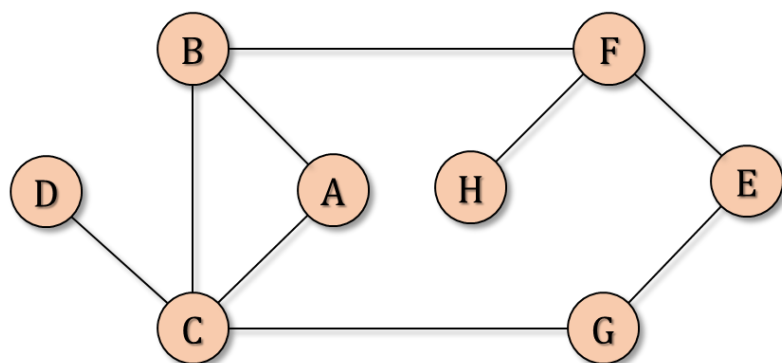
練習問題6: 練習問題5のグラフにおける2クリークのうち、2クランとなるものを1つ挙げなさい。



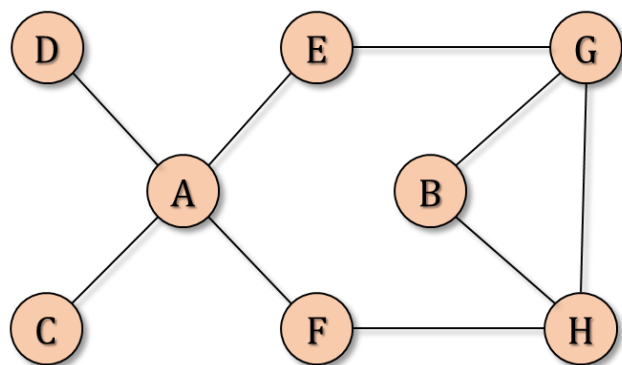
2 クラン

 $A - B - C - D - H$  $E - G - A - B - H$ 

2 クラン

 $A - B - C - D$  $A - C - D - E - G$ 

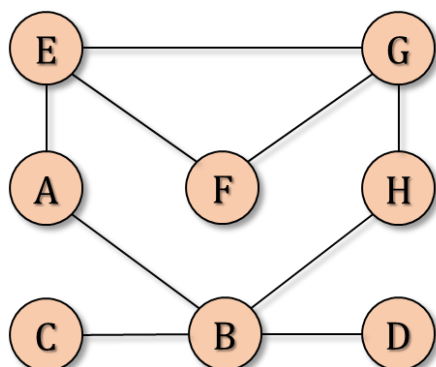
2 クラン

 $B - E - F - H$  $A - B - C - D - G$  $B - C - E - F - G$ 

2 クラン

 $A - C - D - E - F$  $A - E - F - G - H$

練習問題7：練習問題5のグラフにおいて，2クラブを1つ挙げなさい。



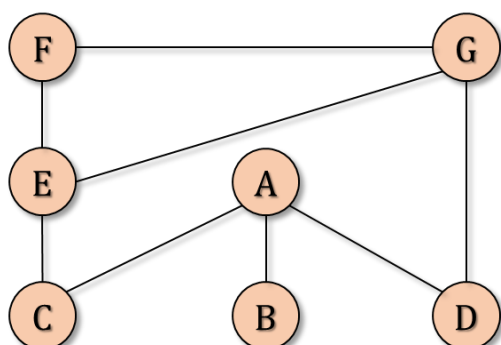
2クラブ

A - B - C - D - H

E - G - A - B - H

F - E - G - A

F - E - G - H



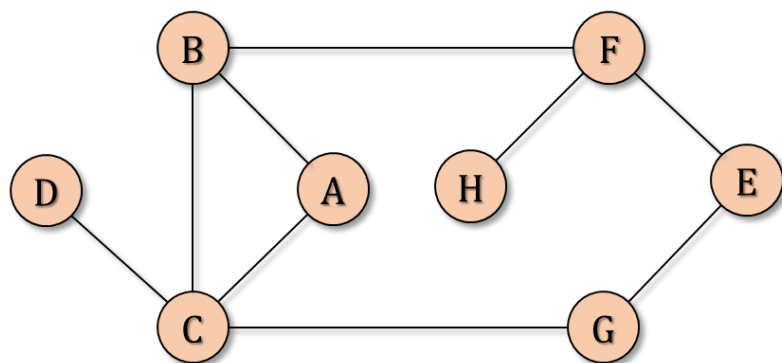
2クラブ

A - B - C - D

A - C - D - E - G

F - E - G - C

F - E - G - D



2クラブ

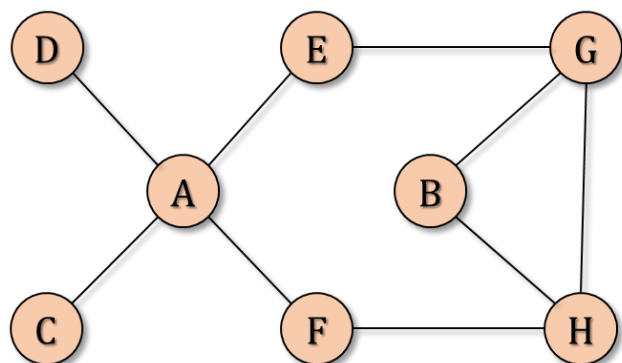
B - E - F - H

A - B - C - D - G

B - C - E - F - G

A - B - C - F

A - B - C - G



2クラブ

A - C - D - E - F

A - E - F - G - H

B - E - F - G

B - E - F - H