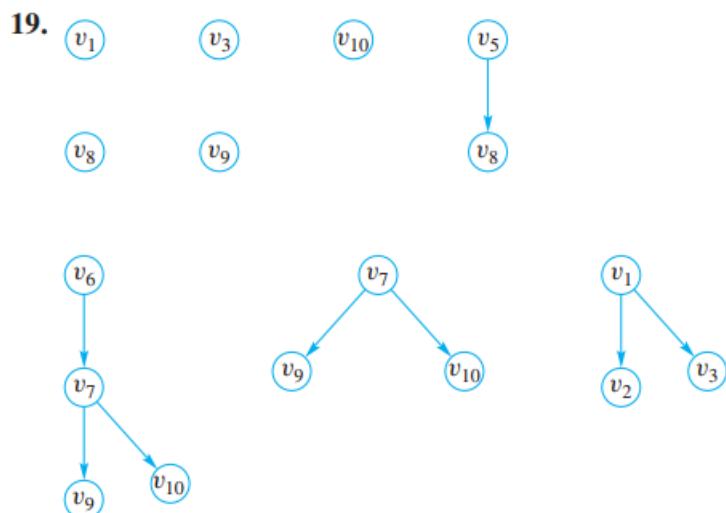


## 7.1

18. 至少添加 11 个顶点。



20. 第  $i$  层顶点数为  $2^i$ ，共  $1+2+2^2+2^3+\dots+2^n = 2^{n+1}-1$  个顶点

21. Basis step:  $n = 1$ . An  $n$ -tree of height 1 can have at most  $n$  leaves by definition.

Induction step: Use  $P(i)$ : An  $n$ -tree of height  $i$  has at most  $n^i$  leaves to show  $P(i+1)$ : An  $n$ -tree of height  $i+1$  has at most  $n^{i+1}$  leaves. The leaves of a tree  $T$  of height  $i+1$  belong to the subtrees of  $T$  whose roots are at level 1. Each of these subtrees has height at most  $i$ , and there are at most  $n$  of them. Hence the maximum number of leaves of  $T$  is  $n \cdot n^i$  or  $n^{i+1}$ .

22. 顶点数最少时，第一层 1 个，第二层  $n$  个，第三层  $n$  个，共  $1+2n$  个，若减少顶点，则不构成完全  $n$ -树

顶点数最多时，第一层 1 个，第二层  $n$  个，第三层  $n*n$  个，共  $1+n*(n+1)$  个，若增加顶点，则会超出 3 层。

所以，顶点为  $1+kn$ ，其中  $2 \leq k \leq n+1$ 。

24. 假设  $T$  是自反的，假设  $a \in A$ ，则存在  $a T a$ ，那么这棵树存在回路，这与树的定义矛盾，故  $T$  是非自反的。

29. 4. The tree of maximum height has one vertex on each level.

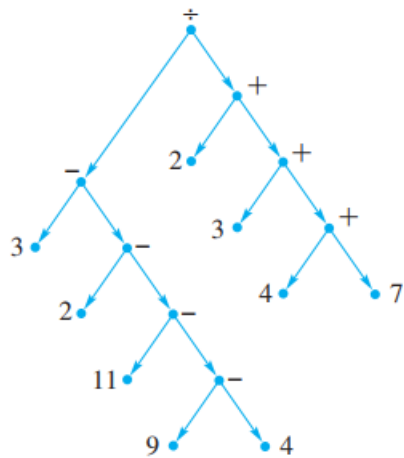
32. (1) 均衡 (2) 均衡 (3) 非均衡 (4) 非均衡

33. (a)  $2 \leq n$ . (b)  $1 \leq k \leq 7$ .

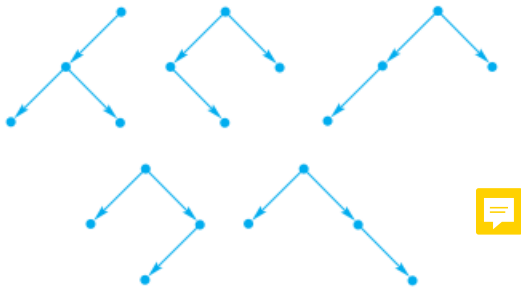
34.  $4 \leq n$

7.2

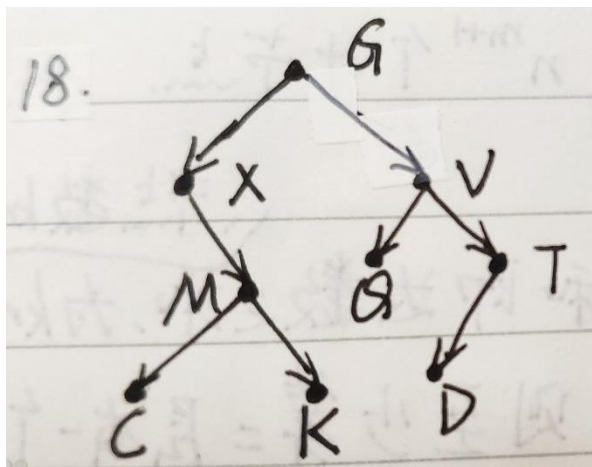
7.



13.



18.



25. (a) CAR. (b) SEAR. (c) RACE. (d) SCAR.

中文版为 CER

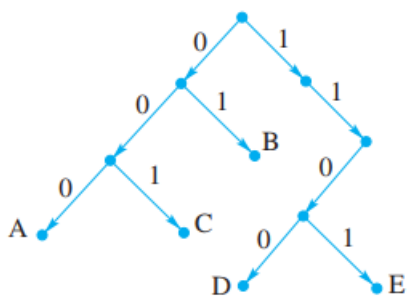
26. (a) 11111011100

(b) 110010

(c) 1011110

(d) 1111101100

27.



## 7.3

10. ZWMADQESCNTFKLJGRMT

15. AZMWSDEQTCLKNFTMGJR

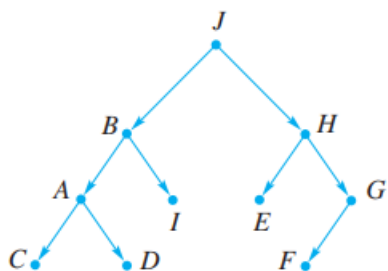
19. 4

20.  $-2/7$

21.  $15/16$

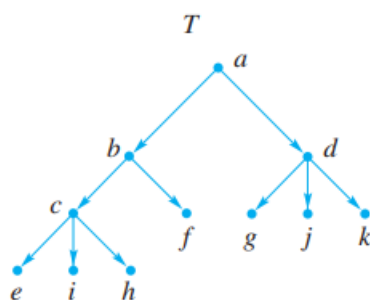
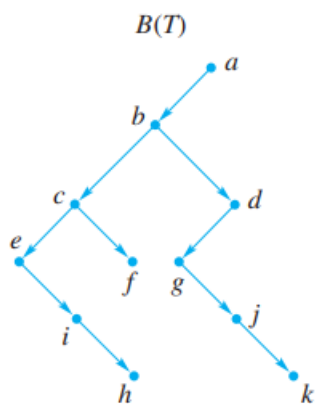
22.  $153/32$

25.

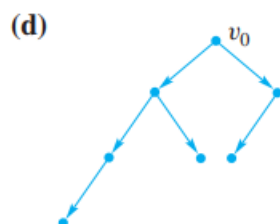
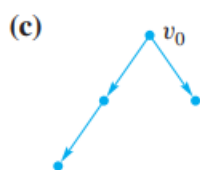


其他答案也可

33.



37. (a)  $v_0$

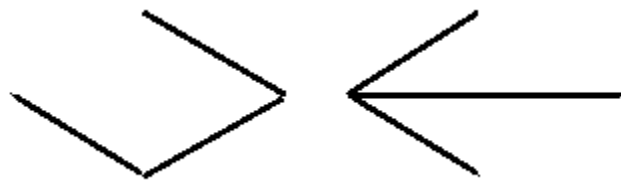


38. 不是，例如下面的树是均衡 2-树，但不是 AVL 树

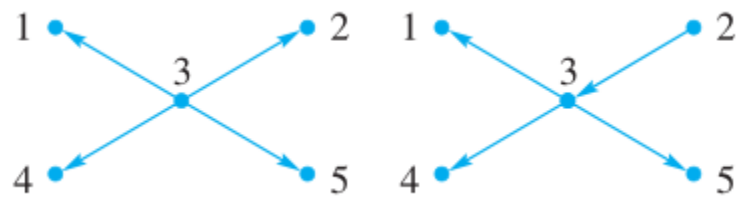


7.4

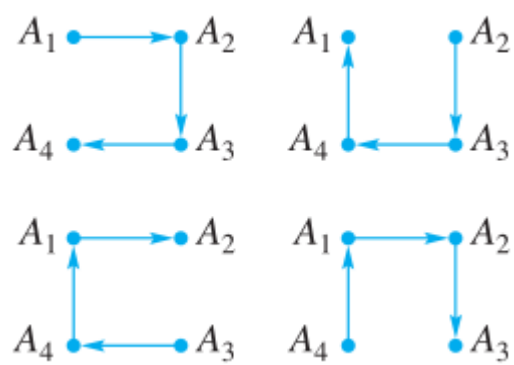
16 2 种



17



19

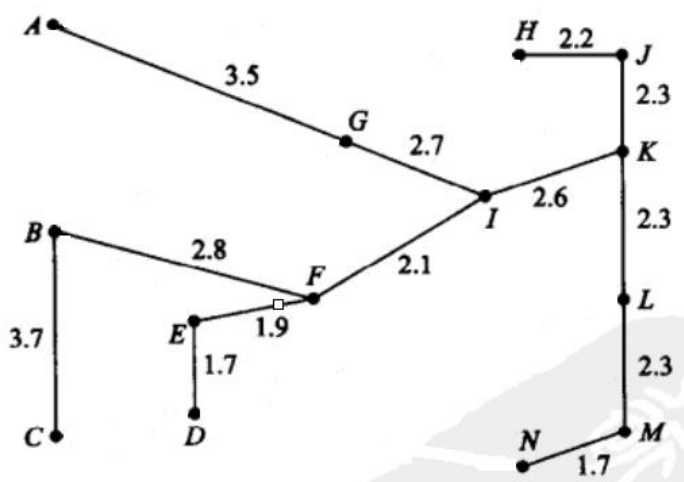


21 5

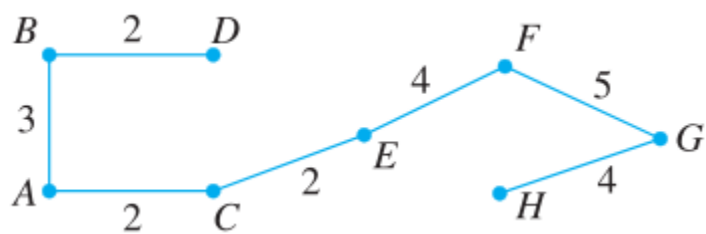
26 由定理 2(b),从  $R$  中去掉无向边直到再去掉无向边将导致关系不连通为止, 所得结果即为  $R$  的无向生成树。

7.5

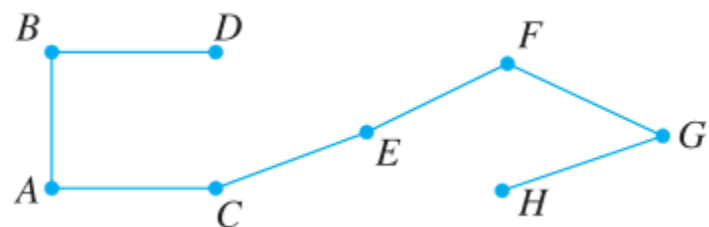
6



9



11



14

设  $R$  是  $n$  个顶点的对称连通关系。 $S=\{e_1, e_2, \dots, e_k\}$  是  $R$  的加权边的集合。所选边为  $e_m$ 。

步骤 1: 设  $E=\{e_m\}$ , 用  $S-\{e_m\}$  取代  $S$

步骤 2: 在  $S$  中选择最小权的边  $e_i$ , 并且不与  $E$  中的元素形成回路。用  $E \cup \{e_i\}$  代替  $E$ , 并用  $S-\{e_i\}$  代替  $S$ 。

步骤 3: 重复步骤指导  $|E|=n-1$ 。

18

设  $R$  是  $n$  个顶点的对称连通关系。 $S=\{e_1, e_2, \dots, e_k\}$  是  $R$  的加权边的集合。

步骤 1: 在  $S$  中选择最大权的边  $e_1$ , 设  $E=\{e_1\}$ , 用  $S-\{e_1\}$  取代  $S$

步骤 2: 在  $S$  中选择最大权的边  $e_i$ , 并且不与  $E$  中的元素形成回路。用  $E \cup \{e_i\}$  代替  $E$ , 并用  $S-\{e_i\}$  代替  $S$ 。

步骤 3: 重复步骤指导  $|E|=n-1$ 。

23

If each edge has a distinct weight, there will be a unique maximal spanning tree since only one choice can be made at each step.