**数理逻辑部分：**

1.下面不是命题的是（　　　）。

A、7能被2整除.

B、每个人都需要吃粮食.

C、无理数都是实数.

D、杨七是高个子.

答案：D

2.下面不是命题的是（　　　）。

A、中国有四大发明.

B、雪是黑色的.

C、.

D、牛是植物或是动物.

答案：C

3.下面命题中是假命题的是（　　　）。

A、不存在最大的素数.

B、2是无理数.

C、2是素数.

D、鸟会飞.

答案：B

4.下面命题中是原子命题的是（　　　）。

A、小李一边看书，一边听音乐.

B、企鹅不是鸟.

C、张三与李四在吵架.

D、比尔和格林都是大学生.

答案：C

5.设*p*:他聪明.*q*:他用功.则“他不但聪明，而且用功.”可符号化为（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：B

6.设*p*:他聪明.*q*:他用功.则“他虽聪明，但不用功.”可符号化为（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：B

7. 给定命题公式：*p*∨*(q*∧*¬r)*的成真赋值为（）。

A.无

B.全体赋值

C.010,100,101,111

D.010,100,101,110,111

答案：D

答案解析：本题可用多种方式求解。根据要回答的问题，最好是用真值表法或主析取范式法。这里采用主析取范式法，即：  
p∨(q∧¬r)⇔(p∧¬q∧¬r)∨(p∧¬q∧r)∨(p∧q∧¬r)∨(p∧q∧r)∨(¬p∧q∧¬r)  
 ⇔*m*2∨*m*4∨*m*5∨*m*6∨m7所以，成真赋值为：010、100、101、110、111，成假赋值为：000、001、011，明显公式为非重言式的可满足式。

8. 给定命题公式：*p*∨*(q*∧*¬r)*的成假赋值为（）。

A、无

B、全体赋值

C、000,001,011

D、000,010,110

答案：C

答案解析：本题可用多种方式求解。根据要回答的问题，最好是用真值表法或主析取范式法。这里采用主析取范式法，即：  
p∨(q∧¬r)⇔(p∧¬q∧¬r)∨(p∧¬q∧r)∨(p∧q∧¬r)∨(p∧q∧r)∨(¬p∧q∧¬r)  
 ⇔*m*2∨*m*4∨*m*5∨*m*6∨m7所以，成真赋值为：010、100、101、110、111，成假赋值为：000、001、011，明显公式为非重言式的可满足式。

9.下面是命题公式的成真赋值的是（　　　）。

A、110,111,100

B、110,101,011

C、所有赋值

D、无

答案：A

10. 给定命题公式：*p*∨*(q*∧*¬r)*的公式类型为（）。

A、重言式

B、矛盾式

C、可满足式

D、都不是

答案：C

答案解析：本题可用多种方式求解。根据要回答的问题，最好是用真值表法或主析取范式法。这里采用主析取范式法，即：  
p∨(q∧¬r)⇔(p∧¬q∧¬r)∨(p∧¬q∧r)∨(p∧q∧¬r)∨(p∧q∧r)∨(¬p∧q∧¬r)  
 ⇔*m*2∨*m*4∨*m*5∨*m*6∨m7所以，成真赋值为：010、100、101、110、111，成假赋值为：000、001、011，明显公式为非重言式的可满足式。

11.下列命题公式为重言式的是（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：A

12.下列命题公式为矛盾式的是（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：C

13. 给定命题公式：*¬(p*∧*q)→r*的主析取范式中含极小项的个数为（）。

A、0

B、3

C、5

D、8

答案：C

答案解析：用主析取范式求解，即：  
¬(p∧q)→r⇔(p∧q)∨r  
 ⇔(p∧q∧r)∨(p∧q∧¬r)∨(¬p∧¬q∧r)∨(¬p∧q∧r)∨(p∧¬q∧r)  
 ⇔ *m*1∨*m*3∨*m*5∨*m*6∨m7从上式可知，*¬(p*∧*q)*→*r*的主析取范式中含5个极小项，主合取范式中有23-5=3个极大项。

14．给定命题公式：*¬(p*∧*q)*→*r*的主合取范式中含极大项的个数为（）。

A、0

B、3

C、5

D、8

答案：B

答案解析：用主析取范式求解，即：  
¬(p∧q)→r⇔(p∧q)∨r  
 ⇔(p∧q∧r)∨(p∧q∧¬r)∨(¬p∧¬q∧r)∨(¬p∧q∧r)∨(p∧¬q∧r)  
 ⇔ *m*1∨*m*3∨*m*5∨*m*6∨m7从上式可知，*¬(p∧q)→r*的主析取范式中含5个极小项，主合取范式中有23-5=3个极大项。

15. 给定前提：*¬(p*∧*¬q)，¬q*∨*r，¬r*的逻辑结论（有效结论）为（）。

A、*¬q*

B、*¬p*

C、*¬p*∨*¬q*

D、*p*∧*q*

答案：B

答案解析：① ¬q∨r 前提引入  
② ¬r 前提引入  
③ ¬q ①②析取三段论  
④ ¬(p∧¬q) 前提引入  
⑤ ¬p∨q ④置换  
⑥ ¬p ③⑤析取三段论

16. 给定前提：*(p*∧*q)* →r*，¬r*∨*s，¬s*的逻辑结论（有效结论）为（）。

A.*¬q*

B.*¬p*

C.*¬p*∨*¬q*

D.*p*∧*q*

答案：C

答案解析：① ¬r∨s 前提引入  
② ¬s 前提引入  
③ ¬r ①②析取三段论  
④ (p∧q) →r 前提引入  
⑤ ¬（p∧q） ③④拒取式  
⑥ ¬p∨¬q ④析取三段论

17.设B是不含变元x的公式，谓词公式等价于（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：A

18.设B是不含变元x的公式，谓词公式等价于（　　　）。

A、

B、

C、

D、

答案：B

19. 以下（　　　）不是给定公式：∃*xF*(*y,x*) →∀*yG*(*y*)的前束范式。

A、∀*x*∀*z*(F(*y*,*x*)→G(*z*))

B、∀*x*∀*z*(¬F(*y*,*x*)∨G(*z*))

C、∀*x*∃*z*(F(*x*,*y*)→G(x,*z*))

D、∀*z*∀*x* (¬F(*y*,*x*)∨G(*z*))

答案：C

20. 以下（　　　）是给定公式：∀*x*(*F*(*x,y*) →∀*yG*(x,*y*))的前束范式。

A、∀*x*∀*z*(F(*x*,*z*)→G(*x,z*))

B、∀*x*∀*y*(¬F(*x*,*y*)∨G(*x,y*))

C、∀*x*∀*z*(F(*x*,*y*)→G(x,*z*))

D、∀*y*∀*x* (¬F(*x*,*y*)∨G(*x,z*))

答案：C

**二：集合论**

1. 设**F**表示一年级大学生的集合，**S**表示二年级大学生的集合，**M**表示数学专业学生的集合，**R**表示计算机专业学生的集合，**T**表示听离散数学课学生的集合，**G**表示星期一晚上听音乐会的学生的集合，**H**表示星期一晚上很晚睡觉的学生的集合。

“所有计算机专业二年级的学生在听离散数学课”所对应的集合表达式是（）。

A、S∪R⊂T

B、S∩R⊂T

C、S∪R⊆T

D、S∩R⊆T

答案：D

1. 设**F**表示一年级大学生的集合，**S**表示二年级大学生的集合，**M**表示数学专业学生的集合，**R**表示计算机专业学生的集合，**T**表示听离散数学课学生的集合，**G**表示星期一晚上听音乐会的学生的集合，**H**表示星期一晚上很晚睡觉的学生的集合。

“这些且只有这些听离散数学课的学生或者星期一晚上去听音乐会的学生在星期一晚上很晚才睡觉”所对应的集合表达式是（）。

A、H=T∪G

B、H⊆T∪G

C、H⊂T∪G

D、H⊇T∪G

答案：A

1. 设**F**表示一年级大学生的集合，**S**表示二年级大学生的集合，**M**表示数学专业学生的集合，**R**表示计算机专业学生的集合，**T**表示听离散数学课学生的集合，**G**表示星期一晚上听音乐会的学生的集合，**H**表示星期一晚上很晚睡觉的学生的集合。

“听离散数学课的学生都没听星期一晚上的音乐会”所对应的集合表达式是（）。

A、T∪G=∅

B、T∩G=∅

C、T∪G≠∅

D、T∩G≠∅

答案：B

1. 设**F**表示一年级大学生的集合，**S**表示二年级大学生的集合，**M**表示数学专业学生的集合，**R**表示计算机专业学生的集合，**T**表示听离散数学课学生的集合，**G**表示星期一晚上听音乐会的学生的集合，**H**表示星期一晚上很晚睡觉的学生的集合。

“听音乐会的只有大学一、二年级的学生”所对应的集合表达式是（）。

A、F∪S⊆G

B、F∩S⊆G

C、G=F∪S

D、G=F∩S

答案：C

1. 设**F**表示一年级大学生的集合，**S**表示二年级大学生的集合，**M**表示数学专业学生的集合，**R**表示计算机专业学生的集合，**T**表示听离散数学课学生的集合，**G**表示星期一晚上听音乐会的学生的集合，**H**表示星期一晚上很晚睡觉的学生的集合。

“除去数学专业和计算机专业以外的二年级学生都去听音乐会”所对应的集合表达式是（）。

A、S-(R∪M)⊆G

B、S-(R∪M)⊂G

C、G⊆S-(R∪M)

D、G⊂S-(R∪M)

答案：A

6.设*S*={∅,{1},{1,2}}，则有（）∈*S*。

A、1

B、2

C、{∅}

D、{1}

答案：D

7.设*S*={∅,{1},{1,2}}，则有（）⊆*S*。

A、{1}

B、{1,2}

C、∅

D、{∅,1,2}

答案：C

8. 设*S*={∅,{1},{1,2}}，则𝑷(*S*)有（）个元素。

A、3

B、4

C、8

D、9

答案：C

9. 设*S*={∅,{1},{1,2}}，则|S|=（）。

A、3

B、4

C、8

D、9

答案：A

10.设*S*={∅,{1},{1,2}}，则（）既是*S*的元素，又是*S*的子集。

A、{1}

B、{1,2}

C、∅

D、{∅}

答案：C

11.设*S*={1,2}，*R*是*S*上得二元关系，且*xRy*。如果*R*=*Is*，则（）。

A、*x*,*y*可任意选择1或2

B、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=2

C、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=1

D、*x*=*y*=1；*x*=*y*=2

答案：D

12.设*S*={1,2}，*R*是*S*上得二元关系，且*xRy*。如果*R*是数的小于或等于关系，则（）。

A、*x*,*y*可任意选择1或2

B、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=2

C、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=1

D、*x*=*y*=1；*x*=*y*=2

答案：B

13. 设*S*={1,2}，*R*是*S*上得二元关系，且*xRy*。如果*R*=*Es*，则（）。

A、*x*,*y*可任意选择1或2

B、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=2

C、*x*=1,*y*=1或2；*x*=*y*=1

D、*x*=*y*=1；*x*=*y*=2

答案：A

14. 设S={1,2,3,4}，R为S上的关系，其关系矩阵是，则R的关系表达式是（）。

A、{<1,1>,<1,2>,<1,4>,<4,1>,<4,3>}

B、{<1,1>,<1,4>,<2,1>,<3,4>,<4,1>}

C、{<1,1>,<2,1>,<4,1>,<3,1>,<4,1>}

D、{<1,1>,<2,1>,<1,4>,<3,4>,<4,1>}

答案：B

15.设S={1,2,3,4}，R为S上的关系，其关系矩阵是，则domR和ranR是（）。

A、{1,2,3,4}和{1,4}

B、{1,2,4}和{1,2,3,4}

C、{1,2,3,4}和{2,3}

D、{1,2,4}和{2,3}

答案：A

16. 设S={1,2,3,4}，R为S上的关系，其关系矩阵是，则R◦R中有（）个有序对。

A、4

B、5

C、7

D、9

答案：C

17. 设S={1,2,3,4}，R为S上的关系，其关系矩阵是，则R-1的关系图中有（）个环。

A、1

B、2

C、3

D、4

答案：A

18.设关系R对应的关系矩阵M(R)=，则该关系具有哪些性质（　　　）。

A、自反性、对称性、传递性

B、自反性、反对称性

C、自反性、对称性

D、自反性、反对称性、传递性

答案：A

19.设集合A={1,2,3}，A上关系**R**=**{**<1,1>,<1,2> ,<3,1>,<3,2>**}**，则该关系具有（　　　）性质。

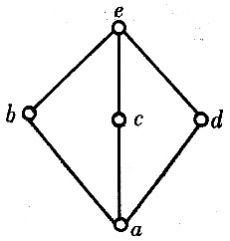
A、反自反性、对称性、传递性

B、反自反性、反对称性

C、反对称性、传递性

D、自反性、反对称性、传递性

答案：C



20.右图是A的一个偏序集的哈斯图，则A的最大元是（　　　）。

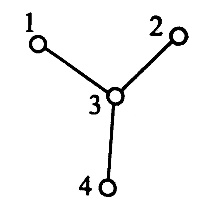
A、

B、

C、

D、

答案：C

21.右图是A的一个偏序集的哈斯图，则以下说法错误的是（　　　）。

A、4是最小元 B、1、2是最大元

C、A没有上界 D、4是下界

答案：B

22. 已知**R、Z、N**分别表示实数、整数、和自然数集，函数*f*1:**R→R**,*f*(*x*)=2*x*和函数*f*2:**Z→N**,*f*(*x*)=|*x*|的性质分别为（）。

A、都是单射

B、都是满射

C、*f*1满射不单射，*f*2单射不满射

D、*f*1单射不满射，*f*2满射不单射

答案：D

23.已知**R**、**N**分别表示实数和自然数集，函数:**R**→**R**,和函数:**N**→**N**,的性质分别为（　　　）。

A、都是单射

B、都是满射

C、***f*1**满射不单射，***f*2**单射不满射

D、***f*1**不单射不满射，***f*2**单射不满射

答案：D

24.已知**R**、**N**分别表示实数和自然数集，函数:**R**→**R**,和函数:**N**→**N**,的性质分别为（　　　）。

A、都是单射

B、都是满射

C、满射不单射，单射不满射

D、不单射不满射，不单射不满射

答案：A

25.集合***T***=**{***x*|*x*是单词“**BASEBALL**”中的字母**}**的基数是（　　　）。

A、5

B、6

C、7

D、8

答案：A

26.集合C=***P***(A),A={1,3,7,11}，集合**C**的基数为（　　　）。

A、4

B、8

C、16

D、64

答案：C

**图论：**

1. 设*n*阶图*G*中有*m*条边，每个顶点的度数不是*k*就是*k*+1，若*G*中有*Nk*个*k*度顶点和*Nk+1*个*k*+1度顶点，则*Nk*为（）。

A、2*m*-*nk*

B、*nk-*2*m*

C、*n*(*k*+1)-2*m*

D、2*m*-*n*(*k*+1)

答案：C

2. 设*n*阶图*G*中有*m*条边，每个顶点的度数不是*k*就是*k*+1，若*G*中有*Nk*个*k*度顶点和*Nk+1*个*k*+1度顶点，则*Nk+1*为（）。

A、2*m*-*nk*

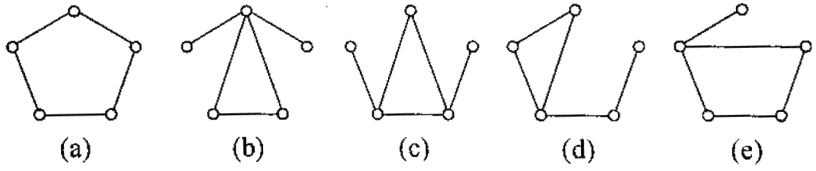
B、*nk*-2*m*

C、*n*(*k*+1)-2*m*

D、2*m*-*n*(*k*+1)

答案：A

3. 在下面五个图中，（）是自补图。



A、(a),(b)

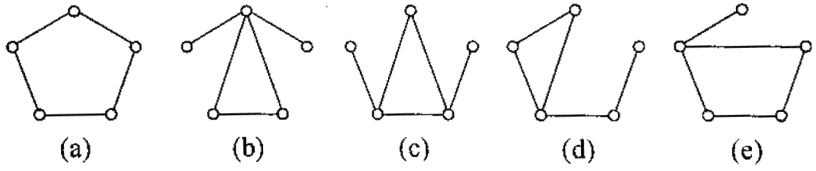
B、(c),(d)

C、(a),(c)

D、(b),(e)

答案：C

4. 在下面五个图中，（）不是自补图。



A、(a),(b),(e)

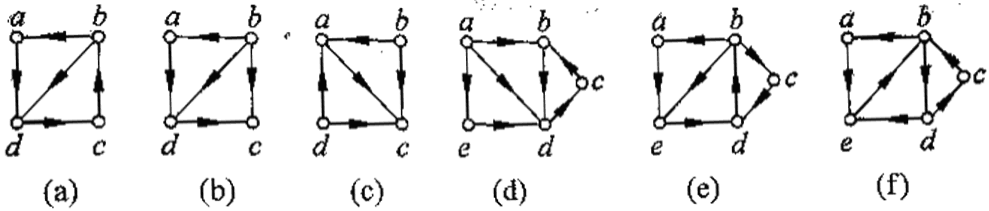
B、(c),(d),(e)

C、(a),(c),(e)

D、(b),(d),(e)

答案：D

1. 在下面六个图中，（）是强连通图。



A、(a),(b),(c)

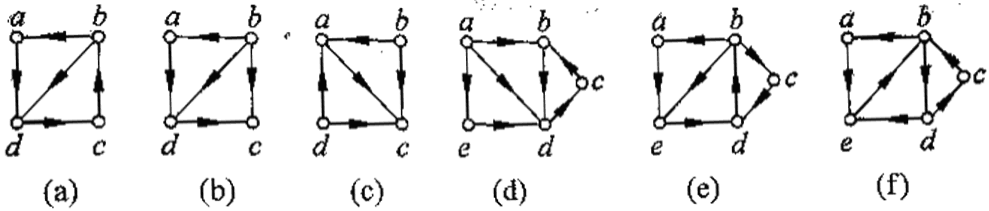
B、(d),(e),(f)

C、(a),(b),(d),(e),(f)

D、(a),(e),(f)

答案：D

1. 在下面六个图中，（）是弱连通图。



A、(a),(b),(c)

B、(d),(e),(f)

C、(a),(b),(d),(e),(f)

D、(a),(e),(f)

答案：C

7.下列数组中，能构成无向图的顶点度数的数组是（　　　）。

A、(1,1,2,3)

B、(2,2,2,2)

C、(3,2,3,4,5)

D、(0,1,3,3)

答案：B

8.下列序列中，可以构成无向简单图的顶点度数的序列是（　　　）。

A、(1,1,3,3,3)

B、(1,1,2,2,2)

C、(1,1,2,2,3)

D、(1,3,4,4,5)

答案：B

9.一棵树有4个3度结点，3个2度结点，其他的都是1度结点，那么这棵树的结点数是（　　　）.

A、

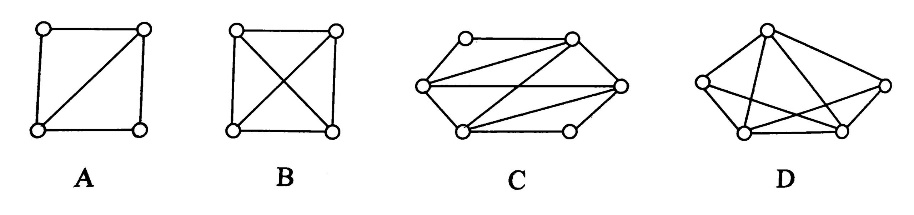
B、

C、

D、

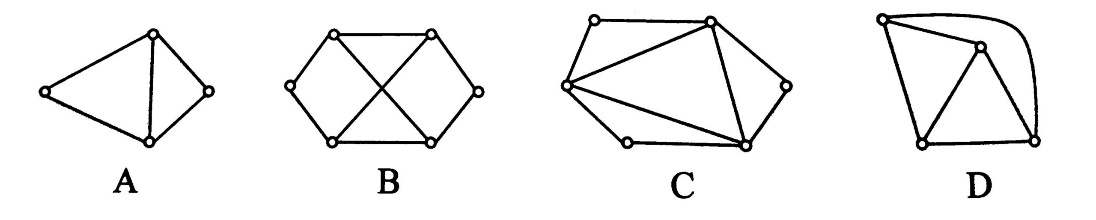
答案：D

10.下面不可以一笔画出的图是（　　　）。



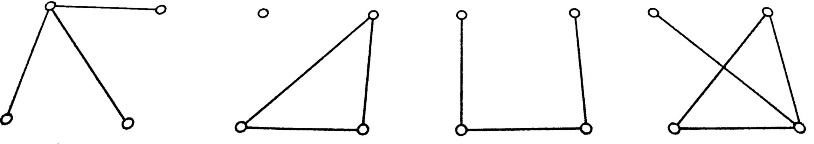
答案：B

11.下面既是欧拉图又是哈密顿图的是（　　　）。



答案：C

12.下列选项中为自补图的是（　　　）。



答案：C

**二、数理逻辑：**

1.命题的判断结果称为命题的\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：真值

2.由简单陈述句构成的命题称为\_\_\_\_命题或\_\_\_\_命题。

答案：简单；原子

3.由简单命题通过联结词联结而成的命题，称为\_\_\_\_命题。

答案：复合

4.规定p∨q为\_\_\_\_\_\_当且仅当p与q同时为假。

答案：假

5.规定p∧q为\_\_\_\_当且仅当p与q同时为真。

答案：真

6.规定p→q为\_\_\_\_\_当且仅当p为真，q为假。

答案：假

7.由有限个简单合取式的析取构成的命题公式称为\_\_\_\_\_\_范式。

答案：析取

8.由有限个简单析取式的合取构成的命题公式称为\_\_\_\_\_\_范式。

答案：合取

9.将结论的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_作为附加前提引入并推出矛盾式的证明方法称作归谬法。

答案：否定式

10.设*p*为任意公式，*q*为重言式，则*p*∨*q*的类型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：重言式

11.设*p*为任意公式，*q*为矛盾式，则*p*⋀q的类型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：矛盾式

**二、集合论**

1．空集是唯一存在的，且是任何集合的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：子集

2．不含任何元素的集合称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：空集

3．若∀*x*(*x*∈*A*→<x,x>∈*R*)，则称*R*在*A*上是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的。

答案：自反

4．若∀*x*(*x*∈*A*→<*x*,*x*>∉*R*)，则称*R*在*A*上是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的。

答案：非自反

5．若∀*x*∀*y*(*x*,*y*∈*A*∧<*x*,*y*>∈R→<*y*,*x*>∈*R*)，则称*R*为*A*上\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_关系。

答案：对称

6．若∀*x*∀*y*(*x*,*y*∈*A*∧<*x*,*y*>∈*R*∧<*y*,*x*>∈*R*→*x*=*y*)，则称*R*为*A*上\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_关系。

答案：反对称

7．若∀*x*∀*y*∀*z*(*x*,*y*,*z*∈*A*∧<*x*,*y*>∈*R*∧<*y*,*z*>∈*R*→<*x*,*z*>∈*R*)，则称*R*为*A*上\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_关系。

答案：传递

8．*R*在*A*上自反当且仅当\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：*IA*⊆*R*

9．*R*在*A*上反自反当且仅当\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：*R*∩*IA*⊆∅

10．*R*在*A*上对称当且仅当\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：*R=R-1*

11．*R*在*A*上反对称当且仅当\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：*R*∩*R-1*⊆ *IA*

12．*R*在*A*上传递当且仅当\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：*R*◦*R-1*⊆*IA*

13.设**A**={1,2,3},则**A**的幂集***P***(**A**)=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：

14.设A={1,2,3},则A的幂集元素个数**|***P*(A)**|**=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：8

15.化简集合表达式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：

16.化简集合表达式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：A

17.设**R**=**{**<a,2>,<b,a>,<a,1>,<2,1>,<1,1>**}**,则

**R-1**=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：

18.设A={1,*a*},B={2,*b*}A×B=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：

**三、图论**

1．只有顶点没有边的图称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：零图

2．只有一个顶点的零图称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：平凡图

3. 任何图中所有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的度数之和等于边数的2倍。

答案：顶点

4. 任何有向图中所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：边数

5.设有向简单图D的度数序列为2,2,3,3，入度序列为0,0,2,3，则出度序列为：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：2,2,1,0

6.经过图中每条边一次且仅一次并且行遍图中所有顶点的回路（通路），称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_回路（通路）。

答案：欧拉

7.经过图中每个顶点一次且仅一次的回路（通路），称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_回路（通路）。

答案：哈密顿

8.无向图*G*有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_回路当且仅当*G*连通且无奇度顶点。

答案：欧拉

9.无向图*G*有欧拉通路，但无欧拉回路，当且仅当*G*连通且恰好有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_奇度顶点。

答案：两个

10.设*G*为*n*(*n*⩾3)阶无向简单图，如*G*中任何一对不相邻的顶点度数之和都大于或等于*n*-1，则*G*中有哈密顿\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：通路

11.设*G*为*n*(*n*⩾3)阶无向简单图，如*G*中任何一对不相邻的顶点度数之和都大于或等于*n*，则*G*中有哈密顿\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：回路

12.设无向树*T*有3个3度、2个2度顶点，其余顶点都是树叶，则*T*有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_树叶。

答案：5

13.设无向树*T*有7片树叶，其余顶点的度数均为3，则T中3度顶点为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个。

答案：5

14.一个n阶完全图的中边的数目为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

答案：

组合数学和代数系统：

1.下列数集关于普通的加法与乘法构成的代数系统，其中不是域的是（　　　）。

A、有理数集合

B、实数集合

C、复数集合

D、整数集合

答案：D

2.在代数系统中，整环和域的关系（　　　）。

A、整环一定是域

B、域不一定是整环

C、域一定是整环

D、域一定不是整环

答案：C

3.6只鸽子飞回5个鸽舍，至少有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_只鸽子要飞进同一个鸽舍里。

答案：2

4.一个小组13个人，其中至少有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_人是同一个月出生的。

答案：2

5.在367个人中至少有 个人有相同的生日。

答案：2

6.一个大学有38个不同的时间段来安排课程，如果有677门不同的课程，那么需要多少个不同的教室?

答案：18

1、构造下面的推理证明。

（1）前提：*p*→(*q*→*s*)，*q*，*p*∨¬*r*

结论：*r*→*s*

（2）前提：(*p*∧*q*)→*r*，¬*r*∨*s*，¬*s*，p

结论：¬*q*

证：

（1）附加前提证明法。

①r 附加前提引入

②*p*∨¬*r* 前提引入

③p ①②析取三段论

④*p*→(*q*→*s*) 前提引入

⑤*q*→*s* ③④假言推理

⑥*q* 前提引入

⑦s ⑤⑥假言推理

（2）用归谬法

①*q* 结论的否定式引入

②¬*r*∨*s* 前提引入

③¬*s*  前提引入

④¬*r*  ②③析取三段论

⑤(*p*∧*q*)→*r* 前提引入

⑥¬(*p*∧*q*) ④⑤拒取式

⑦¬*p*∨¬*q* ⑥置换

⑧*p* 前提引入

⑨¬*q* ⑦⑧析取三段论

⑩*q*∧¬*q* ①⑨合取

2、75个学生去书店买语文、数学、英语课外书，每种书每个学生至多买一本。已知20个学生每人买3本书，55学生每人至少买2本书。设每本书的价格都是10元，所有的学生总共花费1400元。

（1）那么恰好买2本书的学生有多少个？

（2）至少买2本书的学生花费多少元钱？

（3）买一本书的有多少个学生？

（4）至少买一本书的有多少个学生？

（5）没买书的有多少个学生？

答：设只买1本书、2本书、3本书的学生集合分别是Sa、Sb、Sc。明显它们之间两两不相交。由题意可知：

|Sc|=20，|Sb∪Sc|=55，Sb∩Sc=∅

所以：|Sb|=|Sb∪Sc|-|Sc|=55-20=35.

所以：10(|Sa|+2|Sb|+3|Sc|)=1400. ⇒|Sa|=10.

所以，没有买书的人为：75-20-35-10=10人。

因此：(1)35个人；(2)20⨯3⨯10+35⨯2⨯10=1300元；(3)10人；(4)65人；(5)10人。

3、设|A|=3，|𝑷(B)|=64，|𝑷(A∪B)|=256。求|B|、|A∩B|、|A-B|、|A⊕B|。

答：|𝑷(B)|=64⇒|B|=6；|𝑷(A∪B)|=256⇒|A∪B|=8；

带入包含排斥原理得：8=3+6-|A∩B|⇒|A∩B|=1；

|A-B|=|A|-|A∩B|=2；|A⊕B|=|A-B|+|B-A|=2+5=7.

4、设*S*={a,b,c,d}，*R*1、*R*2为S上的关系，*R*1={<a,a>,<a,b>,<b,d>}，*R*2={<a,d>,<b,c>,<b,d>,<c,b>}，求*R*1◦*R*2、*R*2◦*R*1、*R*12、*R*23。

答案：计算过程略。（解题应有计算过程）

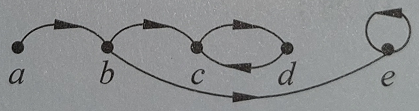
*R*1◦*R*2={<c,d>}

*R*2◦*R*1={<a,b>,<a,c>}

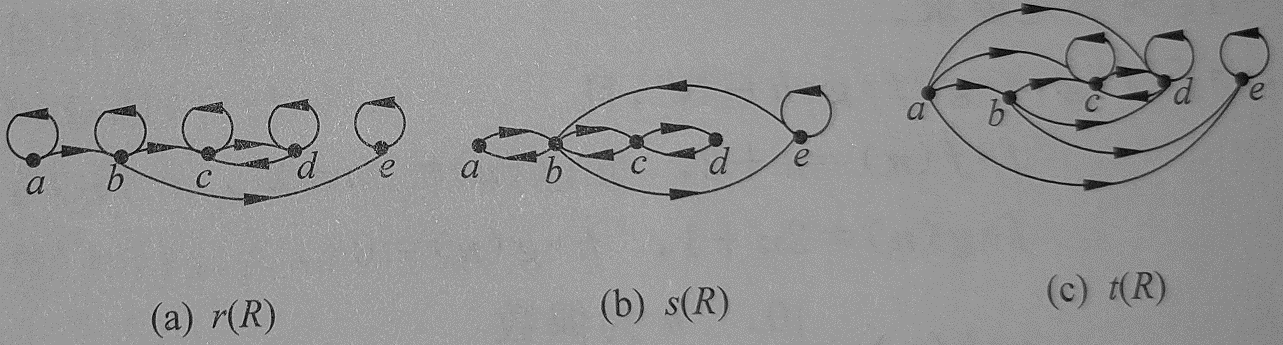
*R*12={<a,a>,<a,b>,<a,d>}

*R*23={<b,c>,<c,b>,<b,d>}

5、设R的关系图如下所示，试给出r(R)、s(R)、t(R)的关系图。



答案：



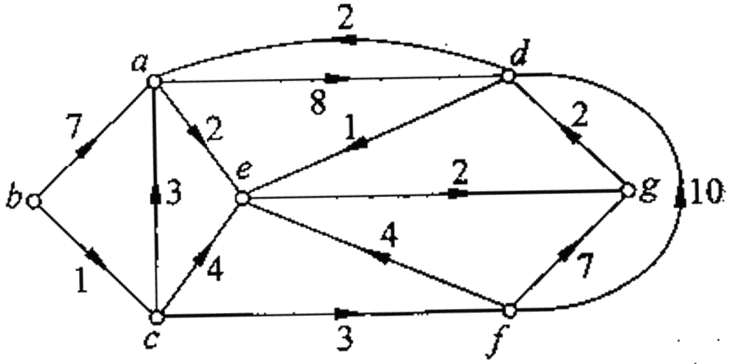
6、设*D*是4阶有向简单图，度数序列为3,3,3,3。它的入度序列（或出度序列）能为1,1,1,1吗？

答案：*D*的入度序列不可能为1,1,1,1；否则，必有出度序列为2,2,2,2，于是，入度之和等于4，出度之和等于8，两者不相等，这违背握手定理。类似地，1,1,1,1也不能为*D*的出度序列。

7、设(*d*1,*d*2,…,*d*n)为一正整数序列，*d*1,*d*2,…,*d*n互不相同，此序列能构成*n*阶无向简单图的度数序列吗？为什么？

答案：不能。*n*阶无向简单图的最大度*Δ*⩽*n*-1。而*n*个彼此不同的正整数中，至少有一个大于或等于*n*，因而*n*个数不能构成无向简单图的度数序列。

8、用Dijkstra算法求下图中从b到其余各顶点的最短路径和距离。



答案：计算过程用下表列出：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t* | *a* | *b* | *c* | *d* | *e* | *f* | *g* |
| 1 | (+∞, λ) | (0, λ)\* | (+∞, λ) | (+∞, λ) | (+∞, λ) | (+∞, λ) | (+∞, λ) |
| 2 | (7,*b*) |  | (1,b)\* | (+∞, λ) | (+∞, λ) | (+∞, λ) | (+∞, λ) |
| 3 | (4,*c*)\* |  |  | (+∞, λ) | (5,*c*) | (4,*c*) | (+∞, λ) |
| 4 |  |  |  | (12,*a*) | (5,*c*) | (4,*c*)\* | (+∞, λ) |
| 5 |  |  |  | (12,*a*) | (5,*c*)\* |  | (11,*f*) |
| 6 |  |  |  | (12,*a*) |  |  | (7,*e*)\* |
| 7 |  |  |  | (9,*g*)\* |  |  |  |

B点到其余各点的最短路径及距离如下：

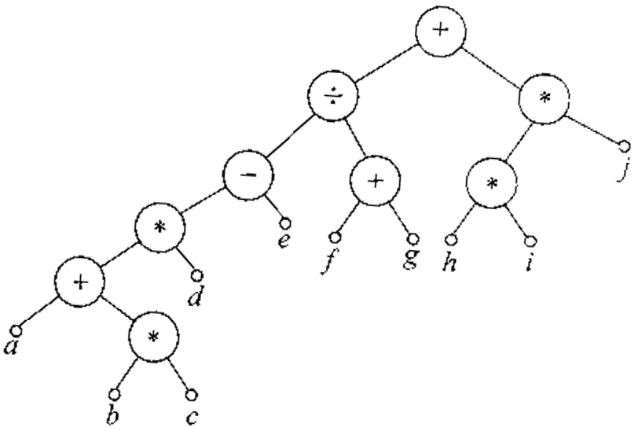
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *b🡪a* | *b🡪c* | *b🡪d* | *b🡪e* | *b🡪f* | *b🡪g* |
| 最短路径： | *bca* | *bc* | *bcegd* | *bce* | *bcf* | *bceg* |
| 距离： | 4 | 1 | 9 | 5 | 4 | 7 |

分析：

1、Dijkstra算法仅适用所有边的权非负的情况；

2、带\*号的为永久标号，永久标号中第一个分量给出*b*到该点的距离，第二分量用于回溯找最短路径。例如，*e*的永久标号为（5,*c*），得到*d*(*b*,*e*)=5和*b*到*e*的最短路径上的前一个顶点是*c*。在查*c*的永久标号是(1,*b*)，得知*c*的前一个顶点是*b*。于是*b*到*e*的最短路径为*bce*。

9、如下图所示，给出的二叉树表达一个算式。



（1）给出这个算式的表达式；

（2）给出算式的波兰符号表达式；

（3）给出算式的逆波兰符号表达式；

答案：

（1）用中序遍历访问这棵树，得到：(((*a*+(*b*∗*c*)) ∗*d*−*e*)÷(*f*+*g*))+((*h*∗*i*) ∗*j*)

省去一些括号，得到算式的表达式：((*a*+*b*∗*c*) ∗*d*−*e*)÷(*f*+*g*)+*h*∗*i*∗*j*

（2）用前序遍历法访问这棵树并删去所有的圆括号，得到算式的波兰符号表达式：

+÷−∗+*a*∗*bcde*+*fg*∗∗*hij*

（3）用后序遍历法访问这棵树并删去所有的圆括号，得到算式的逆波兰符号表达式：

*abc*∗+*d*∗*e*−*fg*+÷*hi*∗*j*∗+

**定理7.2** **设*F*, *G*, *H*是任意的关系, 则**

**(1)** **(*F***°***G*)**°***H* = *F***°**(*G***°***H*)**

**(2)** **(*F***°***G*)***−***1 = *G****−***1**°***F****−***1**

**证 (1) 任取<*x*,*y*>,**

**<*x*,*y*>∈(*F*°*G*)°*H***

**⇔ ∃*t* (<*x*,*t*>∈*F*°*G*∧<*t*,*y*>∈*H*)**

**⇔ ∃*t* ( ∃*s* (<*x*,*s*>∈*F*∧<*s*,*t*>∈*G*)∧<*t*,*y*>∈*H*)   
 ⇔ ∃*t* ∃*s* (<*x*,*s*>∈*F*∧<*s*,*t*>∈*G*∧<*t*,*y*>∈*H*)  
 ⇔ ∃*s* (<*x*,*s*>∈*F*∧∃*t* (<*s*,*t*>∈*G*∧<*t*,*y*>∈*H*))  
 ⇔ ∃*s* (<*x*,*s*>∈*F*∧<*s*,*y*>∈*G*°*H*)  
 ⇔ <*x*,*y*>∈*F*°(*G*°*H*)**

**所以 (*F*°*G*)°*H* = *F*°(*G*°*H*)**

**(2) 任取<*x*,*y*>,   
 <*x*,*y*>∈(*F***°***G*)***−***1** ⇔ **<*y*,*x*>∈*F***°***G*** ⇔∃***t* (<*y*,*t*>∈*F*∧<*t*,*x>*∈*G*)** ⇔∃***t* (<*x*,*t*>∈*G****−***1∧<*t*,*y*>∈*F****−***1)** ⇔ **<*x*,*y*>∈*G****−***1** °***F****−***1  
所以 (*F*** ° ***G*)***−***1 = *G****−***1** °***F****−***1**

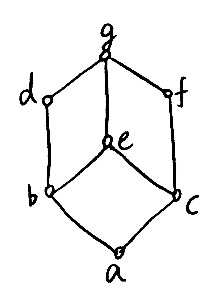
10. 设G是n阶n+1条边的无向图，证明G中存在顶点v，使得

证明：反证法

假设图G有n个顶点，n+1条边，且G中每个顶点的度数都小于等于2，由握手定理可知，

2(n+1)=2n+2

而2n+2是个矛盾式，所以假设不成立，原命题成立.

11.设图G如图所示，证明：图G不是哈密顿图.

证明：取,

则且

即从图中删除，得4个连通分支。

因为，所以图G不是哈密顿图.