

# 江苏省仪征中学 2018-2019 学年度高一年级数学试卷

## 一、选择题（本大题共 12 小题，共 60.0 分）

9.15

- 下面几组对象可以构成集合的是( )  
A. 视力较差的同学 B. 2013 年的中国富豪  
C. 充分接近 2 的实数的全体 D. 大于-2 小于 2 的所有非负奇数
- 下列各式中，正确的个数是( )  
① $\emptyset = \{0\}$ ; ② $\emptyset \subseteq \{0\}$ ; ③ $\emptyset \in \{0\}$ ; ④ $0 = \{0\}$ ; ⑤ $0 \in \{0\}$ ; ⑥ $\{1\} \in \{1, 2, 3\}$ ;  
⑦ $\{1, 2\} \subseteq \{1, 2, 3\}$ ; ⑧ $\{a, b\} = \{b, a\}$ .  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 设集合  $A = \{x|x^2 - 4x + 3 < 0\}$ ,  $B = \{x|2x - 3 > 0\}$ , 则  $A \cap B =$  ( )  
A.  $(-3, -\frac{3}{2})$  B.  $(-3, \frac{3}{2})$  C.  $(1, \frac{3}{2})$  D.  $(\frac{3}{2}, 3)$
- 已知集合  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{x|(x+1)(x-2) < 0, x \in \mathbb{Z}\}$ , 则  $A \cup B$  等于( )  
A.  $\{1\}$  B.  $\{1, 2\}$   
C.  $\{0, 1, 2, 3\}$  D.  $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$
- 实数集  $\mathbb{R}$ , 设集合  $P = \{x|x^2 - 4x + 3 \leq 0\}$ ,  $Q = \{x|x^2 - 4 < 0\}$ , 则  $P \cup (\mathbb{C}_{\mathbb{R}}Q) =$  ( )  
A.  $[2, 3]$  B.  $(1, 3)$   
C.  $(2, 3]$  D.  $(-\infty, -2] \cup [1, +\infty)$
- 已知集合  $A = \{(x, y)|y = x^2\}$ ,  $B = \{(x, y)|2x - y - 1 = 0\}$ , 则  $A \cap B =$  ( )  
A.  $x = 1, y = 1$  B.  $(1, 1)$  C.  $\{1, 1\}$  D.  $\{(1, 1)\}$
- 若集合  $A = \{1, x, 4\}$ ,  $B = \{1, x^2\}$ , 且  $B \subseteq A$ , 则  $x =$  ( )  
A. 2, 或-2, 或 0 B. 2, 或-2, 或 0, 或 1  
C. 2 D.  $\pm 2$
- 已知集合  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{z|z = x + y, x \in A, y \in A\}$ , 则  $B$  的子集个数为( )  
A. 3 B. 4 C. 7 D. 8
- 设集合  $A = \{x|y = \sqrt{x-1}\}$ , 集合  $B = \{x|2x - x^2 > 0\}$ , 则  $(\mathbb{C}_{\mathbb{R}}A) \cap B$  等于( )  
A.  $(0, 2)$  B.  $[1, 2)$  C.  $(0, 1)$  D.  $\emptyset$
- 若集合  $A = \{x|(k+2)x^2 + 2kx + 1 = 0\}$  有且仅有 1 个元素, 则实数  $k$  的值是( )  
A.  $\pm 2$  或 -1 B. -2 或 -1 C. 2 或 -1 D. -2
- 下列四组函数中表示同一个函数的是( )  
A.  $f(x) = |x|$  与  $g(x) = \sqrt{x^2}$   
B.  $f(x) = x^0$  与  $g(x) = 1$   
C.  $f(x) = \sqrt{x-1}\sqrt{x+1}$  与  $g(x) = \sqrt{x^2-1}$   
D.  $f(x) = \sqrt[3]{x^3}$  与  $g(x) = \sqrt{x^2}$
- 集合  $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A$  是  $S$  的一个子集, 当  $x \in A$  时, 若有  $x-1 \notin A$ , 且  $x+1 \notin A$ , 则称  $x$  为  $A$  的一个“孤立元素”, 那么  $S$  中无“孤立元素”的 4 个元素的子集  $A$  的个数是( )  
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

## 二、填空题（本大题共 4 小题，共 20.0 分）

- 若集合  $A = \{x|x^2 < 4\}$ ,  $B = \{y|y = x^2 - 2x - 1, x \in A\}$ , 则集合  $A \cup B =$ \_\_\_\_\_.
- 设集合  $A = \{x|-3 \leq x \leq 2\}$ ,  $B = \{x|2k-1 \leq x \leq 2k+1\}$ , 且  $A \supseteq B$ , 则实数  $k$  的取值范围是\_\_\_\_\_.
- 设  $A = \{x|x^2 - 8x + 15 = 0\}$ ,  $B = \{x|ax - 1 = 0\}$ , 若  $B \subseteq A$ , 则实数  $a$  组成的集合  $C =$ \_\_\_\_\_.

16. 非空集合  $G$  关于运算  $\oplus$  满足:

(1) 对任意  $a, b \in G$ , 都有  $a + b \in G$ ;

(2) 存在  $e \in G$  使得对于一切  $a \in G$  都有  $a \oplus e = e \oplus a = a$ ,

则称  $G$  是关于运算  $\oplus$  的融洽集,

现有下列集合与运算:

①  $G$  是非负整数集,  $\oplus$ : 实数的加法;

②  $G$  是偶数集,  $\oplus$ : 实数的乘法;

③  $G$  是所有二次三项式构成的集合,  $\oplus$ : 多项式的乘法;

④  $G = \{x | x = a + b\sqrt{2}, a, b \in Q\}$ ,  $\oplus$ : 实数的乘法;

其中属于融洽集的是\_\_\_\_\_ (请填写编号)

三、解答题 (本大题共 6 小题, 共 70.0 分)

17. 设  $A = \{x | -x^2 + 3x + 10 \geq 0\}$ ,  $B = \{x | m + 1 \leq x \leq 2m - 1\}$ , 若  $B \subseteq A$ .

(1) 求  $A$ ;

(2) 求实数  $m$  的取值范围.

18. 已知  $A = \{x | ax^2 + 2x + 1 = 0, a \in R\}$ .

(1) 若  $1 \in A$ , 用列举法表示  $A$ ;

(2) 当  $A$  中有且只有一个元素时, 求  $a$  的值组成的集合  $B$ .

19. 已知函数  $f(x) = \sqrt{3-x} + \frac{1}{\sqrt{x+2}}$  的定义域为集合  $A$ ,  $B = \{x | x < a\}$

(1) 求集合  $A$ ;

(2) 若  $A \subseteq B$ , 求  $a$  的取值范围.

20. 设集合  $A = \{x | x^2 + 4x = 0\}$ ,  $B = \{x | x^2 + 2(a+1)x + a^2 - 1 = 0\}$

(1) 若  $A \cup B = B$ , 求  $a$  的值.

(2) 若  $A \cap B = B$ , 求  $a$  的值组成的集合  $C$ .

---

21. 已知函数  $f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x-2}}$  的定义域为集合  $A$ , 函数  $g(x) = \sqrt{x^2 - (2a+1)x + a^2 + a}$  的

定义域为集合  $B$ .

(1) 求集合  $A$ 、 $B$ ;

(2) 若  $A \cap B = A$ , 求实数  $a$  的取值范围.

22. 已知集合  $A = \{x | x^2 - x - 2 > 0\}$ ,  $B = \{x | 2x^2 + (2k+5)x + 5k < 0\}$ .

(1) 若  $k < 0$  时, 求  $B$ ;

(2) 若  $A \cap B$  中有且仅有一个整数  $-2$ , 求实数  $k$  的取值范围.

## 答案和解析

### 【答案】

1.  $D$       2.  $D$       3.  $D$       4.  $C$       5.  $D$       6.  $D$       7.  $A$

8.  $D$       9.  $C$       10.  $A$       11.  $A$       12.  $C$

13.  $\{x|-2 \leq x < 7\}$

14.  $-1 \leq k \leq \frac{1}{2}$

15.  $\{0, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}\}C = \{0, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}\}$

16. ①④

17. 解: (1)  $A = \{x|-x^2 + 3x + 10 \geq 0\} = \{x|x^2 - 3x - 10 \leq 0\} = \{x|-2 \leq x \leq 5\}$ .

(2) ①当  $B = \emptyset$  时, 即  $2m - 1 < m + 1$ , 则  $m < 2$  时, 满足条件  $B \subseteq A$ .

②当  $B \neq \emptyset$  时, 要使  $B \subseteq A$  成立,

$$\text{则} \begin{cases} 2m - 1 \geq m + 1 \\ m + 1 \geq -2 \\ 2m - 1 \leq 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m \geq 2 \\ m \geq -3 \\ m \leq 3 \end{cases} \Rightarrow 2 \leq m \leq 3,$$

综上所述  $m \leq 3$ .

18. 解:  $A = \{x|ax^2 + 2x + 1 = 0, a \in R\}$ .

(1) 当  $1 \in A$  时, 则 1 是方程  $ax^2 + 2x + 1 = 0$  的实数根,

$\therefore a + 2 + 1 = 0$ , 解得  $a = -3$ ;

$\therefore$  方程为  $-3x^2 + 2x + 1 = 0$ ,

解得  $x = 1$  或  $x = -\frac{1}{3}$ ;

$\therefore A = \{1, -\frac{1}{3}\}$ ;

(2) 当  $a = 0$  时, 方程  $ax^2 + 2x + 1 = 0$  为  $2x + 1 = 0$ ,

解得  $x = -\frac{1}{2}$ ,  $A = \{-\frac{1}{2}\}$ ;

当  $a \neq 0$  时, 若集合  $A$  只有一个元素,

由一元二次方程  $ax^2 + 2x + 1 = 0$  有相等实根,  $\therefore$  判别式  $\Delta = 4 - 4a = 0$ ,

解得  $a = 1$ ;

综上, 当  $a = 0$  或  $a = 1$  时, 集合  $A$  只有一个元素.

所以  $a$  的值组成的集合  $B = \{0, 1\}$ .

19. 解: (1) 由题意得  $\begin{cases} 3 - x \geq 0 \\ x + 2 > 0 \end{cases}$ ,  $\therefore -2 < x \leq 3$ ,  $\therefore A = \{x|-2 < x \leq 3\}$ .

(2)  $\because B = \{x|x < a\}$ ,  $A = \{x|-2 < x \leq 3\}$ ,

又  $\because A \subseteq B$ ,

$\therefore a > 3$ ,

即  $a$  的取值范围为  $(3, +\infty)$ .

20. 解: (1)  $A = \{-4, 0\}$ ,

$\because$  若  $A \cup B = B$ , 则  $B \supseteq A = \{-4, 0\}$ ,

$\therefore 0$  和  $-4$  是方程  $x^2 + 2(a+1)x + a^2 - 1 = 0$  的两根

$\therefore 0 - 4 = -2(a+1)$ , 且  $0 \times (-4) = a^2 - 1 = 0$

解得:  $a = 1$  或  $a = -1$  (舍去).

(2) 若  $A \cap B = B$ , 则

①若  $B$  为空集, 则  $\Delta = 4(a+1)^2 - 4(a^2 - 1) = 8a + 8 < 0$ ,

则  $a < -1$ ;

②若  $B$  为单元集, 则  $\Delta = 4(a+1)^2 - 4(a^2 - 1) = 8a + 8 = 0$   
解得:  $a = -1$ , 将  $a = -1$  代入方程  $x^2 + 2(a+1)x + a^2 - 1 = 0$ ,  
得:  $x^2 = 0$ , 则  $x = 0$ , 即  $B = \{0\}$  符合要求;

③若  $B = A = \{-4, 0\}$ ,  
即  $x^2 + 2(a+1)x + a^2 - 1 = 0$  的两根分别为  $-4, 0$ ,  
则有  $a^2 - 1 = 0$  且  $2(a+1) = 4$ ,  
则  $a = 1$ .

综上所述,  $a \leq -1$  或  $a = 1$ ,  
故  $C = \{a | a \leq -1 \text{ 或 } a = 1\}$ .

21. 解: (1)  $\frac{x+1}{x-2} \geq 0 \Rightarrow x > 2$  或  $x \leq -1$ ,

$x^2 - (2a+1)x + a^2 + a \geq 0 \Rightarrow x \geq a+1$  或  $x \leq a$ ,  
 $\therefore A = (-\infty, -1] \cup (2, +\infty)$ ,  $B = (-\infty, a] \cup [a+1, +\infty)$ ,

(2)  $A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B \Rightarrow \begin{cases} a \geq -1 \\ a+1 \leq 2 \end{cases} \Rightarrow -1 \leq a \leq 1$ .

22. 解: (1)  $\because k < 0$ ,

$\therefore B = \{x | 2x^2 + (2k+5)x + 5k < 0\} = \{x | (2x+5)(x+k) < 0\}$ .

$= \{x | -\frac{5}{2} < x < -k\}$ .

(2) 集合  $A = \{x | x^2 - x - 2 > 0\} = \{x | x < -1 \text{ 或 } x > 2\}$ ,  
 $B = \{x | 2x^2 + (2k+5)x + 5k < 0\} = \{x | (2x+5)(x+k) < 0\}$ .

当  $-\frac{5}{2} > -k$ , 即  $k > \frac{5}{2}$  时,  $B = \{x | -k < x < -\frac{5}{2}\}$ ,  $A \cap B$  中没有整数  $-2$ , 不满足条件;

当  $k = \frac{5}{2}$  时,  $B = \emptyset$ , 不满足条件;

当  $k < \frac{5}{2}$  时,  $-\frac{5}{2} < -k$ ,  $B = \{x | -\frac{5}{2} < x < -k\}$ ,

要使  $A \cap B = \{-2\}$ , 则  $-2 < -k \leq 3$ , 解得  $-3 \leq k < 2$ ,  
 $\therefore A \cap B$  中有且仅有一个整数  $-2$ , 实数  $k$  的取值范围是  $[-3, 2)$ .

### 【解析】

#### 1. 【分析】

根据集合元素所具有的性质逐项判断即可. 本题考查集合的定义、集合元素的性质, 属基础题, 理解相关概念是解决问题的关键.

#### 【解答】

解: 集合的元素具有“确定性”、“互异性”、“无序性”,  
选项  $A$ 、 $B$ 、 $C$  均不满足“确定性”, 故排除  $A$ 、 $B$ 、 $C$ .  
故选  $D$ .

#### 2. 【分析】

根据集合的相关定义逐个判断.

本题考查了元素与集合的关系, 集合与集合的关系, 要注意区分各种符号的含义, 属于基础题.

#### 【解答】

解:  $\emptyset$  表示空集, 没有元素,  $\{0\}$  有一个元素,  $\therefore \emptyset \neq \{0\}$ , 故①错误;

$\therefore$  空集是任何集合的子集, 故②正确;

$\emptyset$  和  $\{0\}$  都表示集合, 故③错误;

$0$  表示元素,  $\{0\}$  表示集合, 故④错误, ⑤正确;

$\{1\}$ ,  $\{1, 2, 3\}$  都表示集合, 故⑥错误;

$\{1, 2\}$  中的元素都是  $\{1, 2, 3\}$  中的元素, 故⑦正确;

由于集合的元素具有无序性，故⑧正确.

综上，②⑤⑦⑧正确，

故选 D.

### 3. 【分析】

本题考查的知识点是集合的交集及其运算，难度不大，属于基础题.解不等式求出集合 A, B, 结合交集的定义，可得答案.

【解答】

解：∵集合  $A = \{x|x^2 - 4x + 3 < 0\} = (1, 3)$ ,

$B = \{x|2x - 3 > 0\} = (\frac{3}{2}, +\infty)$ ,

∴  $A \cap B = (\frac{3}{2}, 3)$ ,

故选 D.

### 4. 【分析】

本题考查并集的求法，是基础题，解题时要认真审题，注意并集定义的合理运用.

先求出集合 A, B, 由此利用并集的定义能求出  $A \cup B$  的值.

【解答】

解：∵集合  $A = \{1, 2, 3\}$ ,

$B = \{x|(x+1)(x-2) < 0, x \in \mathbb{Z}\} = \{0, 1\}$ ,

∴  $A \cup B = \{0, 1, 2, 3\}$ .

故选 C.

### 5. 【分析】

解不等式求得集合 P、Q, 再根据补集与并集的定义计算即可.

本题考查了解不等式与集合的运算问题，是基础题.

【解答】

解：实数集 R, 集合  $P = \{x|x^2 - 4x + 3 \leq 0\} = \{x|1 \leq x \leq 3\}$ ,

$Q = \{x|x^2 - 4 < 0\} = \{x|-2 < x < 2\}$ ,

∴  $\complement_R Q = \{x|x \leq -2 \text{ 或 } x \geq 2\}$ ,

∴  $P \cup (\complement_R Q) = \{x|x \leq -2 \text{ 或 } x \geq 1\} = (-\infty, -2] \cup [1, +\infty)$ .

故选：D.

### 6. 【分析】

联立 A 与 B 中两方程组成方程组，求出方程组的解即可确定出两集合的交集.此题考查了交集及其运算，熟练掌握交集的定义是解本题的关键.

【解答】

解：联立得：
$$\begin{cases} y = x^2 \\ 2x - y - 1 = 0 \end{cases}$$

消去 y 得： $2x - 1 = x^2$ ，即  $(x - 1)^2 = 0$ ，

解得： $x = 1, y = 1$ ，

则  $A \cap B = \{(1, 1)\}$ ，

故选 D.

### 7. 【分析】

由  $B \subseteq A$ ，可得  $x^2 = x$ ，或  $x^2 = 4, x \neq 1$ ，解出即可判断出结论.本题考查了集合的运算性质、方程的解法，考查了分类讨论方法、推理能力与计算能力，属于基础题.

【解答】

解：∵集合  $A = \{1, x, 4\}$ ， $B = \{1, x^2\}$ ，且  $B \subseteq A$ ，

∴  $x^2 = x$ ，或  $x^2 = 4, x \neq 1$ ，

解得  $x = 0, \pm 2$ .

故选：A.

#### 8. 【分析】

本题考察了集合的子集个数问题，若集合有  $n$  个元素，其子集有  $2^n$  个，先求出集合  $B$  中的元素，从而求出其子集的个数。

解：由题意可知，

$$\text{集合 } B = \{z | z = x + y, x \in A, y \in A\} = \{0, 1, 2\},$$

则  $B$  的子集个数为：  $2^3 = 8$  个，

故选：  $D$ 。

#### 9. 【分析】

本题考查了集合的化简与运算问题，是基础题目。

化简集合  $A$  和  $B$ ，根据补集与交集的定义写出  $(\complement_R A) \cap B$  即可。

【解答】

$$\text{解：集合 } A = \{x | y = \sqrt{x-1}\} = \{x | x-1 \geq 0\} = \{x | x \geq 1\},$$

$$\text{集合 } B = \{x | 2x - x^2 > 0\} = \{x | x(x-2) < 0\} = \{x | 0 < x < 2\},$$

$$\text{则 } \complement_R A = \{x | x < 1\},$$

$$\therefore (\complement_R A) \cap B = \{x | 0 < x < 1\} = (0, 1).$$

故选  $C$ 。

#### 10. 【分析】

本题考查了集合中元素的个数问题及方程的解集有且仅有一个元素的判断，属于基础题。讨论  $k = -2$  与  $k \neq -2$ ，从而求实数  $k$  的值。

【解答】

解：①当  $k+2=0$ ，即  $k=-2$  时， $x=\frac{1}{4}$ ， $A=\{\frac{1}{4}\}$  符合题意；

②当  $k+2 \neq 0$ ，即  $k \neq -2$  时，关于  $x$  的方程  $(k+2)x^2 + 2kx + 1 = 0$  只有一个根，

$$\text{则 } \Delta = 4k^2 - 4(k+2) = 0,$$

解得  $k=2$  或  $k=-1$ 。

综上所述， $k$  的值是  $\pm 2$  或  $-1$ 。

故选  $A$ 。

#### 11. 【分析】

本题考查了判断两个函数是否为同一函数的应用问题，是基础题目。根据两个函数的定义域相同，对应关系也相同，即可判断它们是同一函数。

【解答】

解：对于  $A$ ， $f(x) = |x|$ ，定义域是  $R$ ， $g(x) = \sqrt{x^2} = |x|$ ，定义域是  $R$ ，定义域相同，对应关系也相同，是同一函数；

对于  $B$ ， $f(x) = x^0$ ，定义域是  $\{x | x \neq 0\}$ ， $g(x) = 1$  的定义域为  $R$ ，定义域不同，不是同一函数；

对于  $C$ ， $f(x) = \sqrt{x-1} \cdot \sqrt{x+1}$ ，定义域是  $\{x | x \geq 1\}$ ， $g(x) = \sqrt{x^2-1}$  的定义域为  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ ，定义域不同，不是同一函数；

对于  $D$ ， $f(x) = \sqrt[3]{x^3} = x$ ， $g(x) = \sqrt{x^2} = |x|$ ，对应关系不同，不是同一函数。

故选：  $A$ 。

#### 12. 【分析】

本题考查的知识点是元素与集合关系的判断，我们要根据定义列出满足条件列出所有不含“孤立元”的集合，及所有四元集的个数，进而求出不含“孤立元”的集合个数。

由  $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ，结合  $x \in A$  时，若有  $x-1 \notin A$ ，且  $x+1 \notin A$ ，则称  $x$  为  $A$  的一个“孤立元素”，我们用列举法列出满足条件的所有集合，即可得到答案。

【解答】

解：  $\because S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ，

其中不含“孤立元”的集合 4 个元素必须是：

共有 $\{0,1,2,3\}, \{1,2,3,4\}, \{2,3,4,5\}, \{0,1,4,5\}, \{1,2,4,5\}, \{0,1,3,4\}$ 共6个,

那么 $S$ 中无“孤立元素”的4个元素的子集 $A$ 的个数是6个.

故选C.

### 13. 【分析】

本题考查了解不等式与求函数的值域问题,也考查了集合的运算问题,是基础题.

解不等式求得集合 $A$ ,求函数的值域得集合 $B$ ,根据并集的定义求出 $A \cup B$ .

【解答】

解:集合 $A = \{x|x^2 < 4\} = \{x|-2 < x < 2\}$ ,

$B = \{y|y = x^2 - 2x - 1, x \in A\} = \{y|y = (x-1)^2 - 2, x \in A\} = \{y|-2 \leq x < 7\}$ ,

则集合 $A \cup B = \{x|-2 \leq x < 7\}$ .

故答案为 $\{x|-2 \leq x < 7\}$ .

### 14. 【分析】

本题考查集合的关系问题,

由集合的包含关系, $B$ 中所有元素都在 $A$ 中,

结合数轴得到关于 $k$ 的不等式组 $\begin{cases} 2k-1 \geq -3 \\ 2k+1 \leq 2 \end{cases}$ ,解出即可.

【解答】

解:由题意 $B \neq \emptyset$ ,因为 $A \supseteq B$ ,所以 $\begin{cases} 2k-1 \geq -3 \\ 2k+1 \leq 2 \end{cases}$ ,

解得 $-1 \leq k \leq \frac{1}{2}$

故答案为 $-1 \leq k \leq \frac{1}{2}$ .

### 15. 【分析】

本题的关键是由 $A = \{x|x^2 - 8x + 15 = 0\}$ 求出 $A$ 的元素,再由 $B = \{x|ax - 1 = 0\}$ ,若 $B \subseteq A$ ,求出 $a$ 值,注意空集的情况.本题主要考查集合的相等等基本运算,属于基础题.要正确判断两个集合间的关系,必须对集合的相关概念有深刻的理解,善于抓住代表元素,认清集合的特征.

【解答】

解: $\because A = \{x|x^2 - 8x + 15 = 0\}$ ,

$\therefore A = \{3,5\}$ .

又 $\because B = \{x|ax - 1 = 0\}$ ,

$\therefore$  ① $B = \emptyset$ 时, $a = 0$ ,显然 $B \subseteq A$ ;

② $B \neq \emptyset$ 时, $B = \{\frac{1}{a}\}$ ,由于 $B \subseteq A$ ,

$\therefore \frac{1}{a} = 3$ 或 $5$ ,

综上 $C = \{0, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}\}$ .

故答案为 $\{0, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}\}$ .

### 16. 【分析】

本题考查了对新定义“融洽集”理解能力,及对有关知识的掌握情况.关键是看所给的数集是否满足“融洽集”的两个条件.

逐一验证几个选项是否分别满足“融洽集”的两个条件,若两个条件都满足,是“融洽集”,有一个不满足,则不是“融洽集”.

【解答】

解：①对于任意非负整数  $a, b$  知道： $a + b$  仍为非负整数，所以  $a \oplus b \in G$ ；取  $e = 0$ ，及任意非负整数  $a$ ，则  $a + 0 = 0 + a = a$ ，因此  $G$  对于  $\oplus$  为整数的加法运算来说是“融洽集”；

②对于任意偶数  $a, b$  知道： $a + b$  仍为偶数，故有  $a + b \in G$ ；但是不存在  $e \in G$ ，使对一切  $a \in G$  都有  $a \oplus e = e \oplus a = a$ ，故②的  $G$  不是“融洽集”。

③对于  $G = \{\text{二次三项式}\}$ ，若  $a, b \in G$  时， $a, b$  的两个同类项系数，则其积不再为二次三项式，故  $G$  不是和谐集，故③不正确；

④  $G = \{x | x = a + b\sqrt{2}, a, b \in Q\}$ ，设  $x_1 = a + b\sqrt{2}$ ， $x_2 = c + d\sqrt{2}$ ，则  $x_1 + x_2 = (a + c) + (b + d)\sqrt{2}$ ，属于集合  $G$ ，

取  $e = 1$ ， $a \times 1 = 1 \times a = a$ ，因此  $G$  对于  $\oplus$  实数的乘法运算来说是“融洽集”，故④中的  $G$  是“融洽集”。

故答案为①④。

17. 本题主要考查集合的基本运算，以及利用集合关系求参数问题，比较基础。

(1) 根据不等式的解法求  $A$ ；

(2) 根据  $B \subseteq A$  建立条件，即可求实数  $m$  的取值范围。

18. 本题考查了元素与集合的应用问题，解题时容易漏掉  $a \neq 0$  的情况，要根据情况进行讨论。

(1)  $1 \in A$  时，方程  $ax^2 + 2x + 1 = 0$  的实数根为 1，由此求出  $a$  的值以及对应方程的实数根即可；

(2) 讨论  $a = 0$  和  $a \neq 0$  时，方程  $ax^2 + 2x + 1 = 0$  有一个实数根即可。

19. 本题考查了函数的定义域以及由集合间的关系求参数范围。

(1) 被开方数大于等于 0，分式的分母不为 0，可求出集合  $A$ 。

(2) 由  $A$  是  $B$  的子集，可解出实数  $a$  的取值范围。

20. 本小题主要考查子集与交集、并集运算的转换、一元二次方程的解等基础知识，考查分类讨论思想、方程思想，属于中档题。

(1) 先化简集合  $A$ ，再由  $A \cup B = B$  知  $A$  是  $B$  的子集，由此求得  $a$  的值；

(2) 由  $A \cap B = B$ ，知  $B$  是  $A$  的子集，对集合  $B$  进行分类讨论：①若  $B$  为空集，②若  $B$  为单元集，③若  $B = A = \{-4, 0\}$ ，由此求得  $a$  的值即可。

21. 本题主要考查集合的自交并的运算，属于基础题。

(1) 分别解得集合  $A, B$  即可；

(2) 根据  $A \cap B = A$ ，得出  $A \subseteq B$ ，借助数轴解得即可。

22. 本题考查集合的求法，考查满足条件的实数的取值范围的求法，是中档题，解题时要认真审题，注意分类讨论思想的合理运用。

(1)  $B = \{x | 2x^2 + (2k + 5)x + 5k < 0\} = \{x | (2x + 5)(x + k) < 0\}$ 。由  $k < 0$ ，能求出结果。

(2) 集合  $A = \{x | x < -1 \text{ 或 } x > 2\}$ ， $B = \{x | (2x + 5)(x + k) < 0\}$ 。由  $-\frac{5}{2}$  与  $-k$  的大小关系进行分类讨论，能求出  $A \cap B$  中有且仅有一个整数  $-2$ ，实数  $k$  的取值范围。