

2016-2017 学年高一（上）期中数学试卷

一、单选题（答案填在答题表内）选择题答题表：

1. 设全集 $U=R$ ，集合 $A=\{x|x\geq 2\}$ ， $B=\{x|0\leq x<5\}$ ，则集合 $(C_U A)\cap B=$ ()

A. $\{x|0<x<2\}$ B. $\{x|0\leq x<2\}$ C. $\{x|0<x\leq 2\}$ D. $\{x|0\leq x\leq 2\}$

2. 下列说法中正确的为 ()

A. $y=f(x)$ 与 $y=f(t)$ 表示同一个函数

B. $y=f(x)$ 与 $y=f(x+1)$ 不可能是同一函数

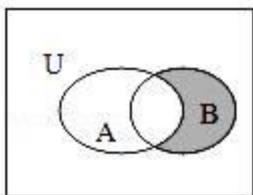
C. $f(x)=1$ 与 $f(x)=x^0$ 表示同一函数

D. 定义域和值域都相同的两个函数是同一个函数

3. 函数 $y=\sqrt{1-x}+\sqrt{x}$ 的定义域为 ()

A. $\{x|x\leq 1\}$ B. $\{x|x\geq 0\}$ C. $\{x|x\geq 1$ 或 $x\leq 0\}$ D. $\{x|0\leq x\leq 1\}$

4. 已知集合 $A=\{x|x^2-3x\geq 0\}$ ， $B=\{x|1<x\leq 3\}$ ，则如图所示阴影部分表示的集合为 ()



A. $[0, 1)$ B. $(0, 3]$ C. $(1, 3)$ D. $[1, 3]$

5. 已知集合 $A=\{0, 1, 2\}$ ， $B=\{1, m\}$ 。若 $A\cap B=B$ ，则实数 m 的值是 ()

A. 0 B. 0 或 2 C. 2 D. 0 或 1 或 2

6. 函数 $y=\frac{1}{2^x-1}$ 的值域是 ()

A. $(-\infty, -1)$ B. $(-\infty, 0)\cup(0, +\infty)$ C. $(-1, +\infty)$ D. $(-\infty, -1)\cup(0, +\infty)$

7. 已知 $0<a<1$ ， $b<-1$ ，则函数 $y=a^{x+b}$ 的图象必定不经过 ()

A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

8. 已知集合 $A=\{1, 16, 4x\}$ ， $B=\{1, x^2\}$ ，若 $B\subseteq A$ ，则 $x=$ ()

A. 0 B. -4 C. 0 或 -4 D. 0 或 ± 4

9. 函数 $y=\frac{1}{x}$ 的定义域是 ()

A. \mathbb{R} B. $\{0\}$ C. $\{x|x \in \mathbb{R}, \text{且 } x \neq 0\}$ D. $\{x|x \neq 1\}$

10. 下列说法正确的是 ()

- A. 函数值域中每一个数在定义域中一定只有一个数与之对应
- B. 函数的定义域和值域可以是空集
- C. 函数的定义域和值域一定是数集
- D. 函数的定义域和值域确定后, 函数的对应关系也就确定了

二. 填空题

11. 集合 $\{1, 2, 3\}$ 的真子集共有 _____ 个.

12. 函数 $y = 3^{2-3x^2}$ 的单调递减区间是 _____.

13. 若 $f(5^{2x-1}) = x - 2$, 则 $ff(x) = \sqrt{x-1} \cdot \sqrt{2-x}$

(2) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{2x-9}$.

四. 解答题

17. 计算

(1) $(2a \frac{2}{3} b \frac{1}{2}) (-6a \frac{1}{2} b \frac{1}{3}) \div (-3a \frac{1}{6} b \frac{5}{6})$

(2) $(\frac{1}{m^4} \frac{3}{n} \frac{8}{8})^8$.

五. 解答题

18. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4\}$, $A = \{1, 2, x^2\}$ 与 $B = \{1, 4\}$

(1) 求 $C_U B$

(2) 若 $A \cap B = B$, 求 x 的值.

19. 函数 $f(x) = ax^2 + 2ax + 1$ 在区间 $[-3, 2]$ 上有最大值 4, 求实数 a 的值.

20. 已知集合 $A = \{x | -6 \leq x \leq 4\}$, 集合 $B = \{x | a - 1 \leq x \leq 2a + 3\}$.

(1) 当 $a = 0$ 时, 判断集合 A 与集合 B 的关系;

(2) 若 $B \subseteq A$, 求实数 a 的取值范围.

2016-2017 学年高一（上）期中数学试卷

参考答案与试题解析

一、单选题（答案填在答题表内）选择题答题表：

1. 设全集 $U=R$ ，集合 $A=\{x|x\geq 2\}$ ， $B=\{x|0\leq x<5\}$ ，则集合 $(C_U A)\cap B=(\quad)$

A. $\{x|0<x<2\}$ B. $\{x|0\leq x<2\}$ C. $\{x|0<x\leq 2\}$ D. $\{x|0\leq x\leq 2\}$

【分析】根据全集 $U=R$ ，集合 $A=\{x|x\geq 2\}$ ，易知 $C_U A=\{x|x<2\}$ 再根据交集定义即可求解

【解答】解： \because 全集 $U=R$ ，集合 $A=\{x|x\geq 2\}$

$$\therefore C_U A=\{x|x<2\}$$

$$\because B=\{x|0\leq x<5\}$$

$$\therefore (C_U A)\cap B=\{x|0\leq x<2\}$$

故选 B

【点评】本题考查了补集、交集及其运算，属于基础题.

2. 下列说法中正确的为 (\quad)

A. $y=f(x)$ 与 $y=f(t)$ 表示同一个函数

B. $y=f(x)$ 与 $y=f(x+1)$ 不可能是同一函数

C. $f(x)=1$ 与 $f(x)=x^0$ 表示同一函数

D. 定义域和值域都相同的两个函数是同一个函数

【分析】根据两个函数的定义域相同，对应法则也相同，即可判断它们是同一函数.

【解答】解：对于 A，函数 $y=f(x)$ 与 $y=f(t)$ 的定义域相同，对应关系也相同，它们表示同一个函数，所以 A 正确；

对于 B，函数 $y=f(x)$ 与 $y=f(x+1)$ ，

如 $y=f(x)=1$ ， $y=f(x+1)=1$ ，定义域都是 R ，值域也相同，

它们表示同一函数，所以 B 错误；

对于 C，函数 $y=f(x)=1(x\in R)$ 与 $y=f(x)=x^0=1(x\neq 0)$ 的定义域不同，

不是同一个函数，所以 C 错误；

对于 D，定义域和值域都相同的两个函数不一定是同一函数，如正弦函数和余弦函数，它们不是同一个函数，所以 D 错误。

故选：A.

【点评】 本题考查判断两个函数是否为同一函数的应用问题，是基础题.

3. 函数 $y = \sqrt{1-x} + \sqrt{x}$ 的定义域为 ()

- A. $\{x|x \leq 1\}$ B. $\{x|x \geq 0\}$ C. $\{x|x \geq 1 \text{ 或 } x \leq 0\}$ D. $\{x|0 \leq x \leq 1\}$

【分析】 保证两个根式都有意义的自变量 x 的集合为函数的定义域.

【解答】 解：要使原函数有意义，则需 $\begin{cases} 1-x \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases}$,

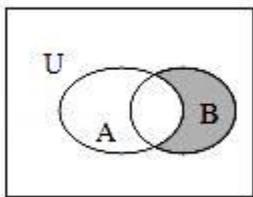
解得 $0 \leq x \leq 1$,

所以，原函数定义域为 $[0, 1]$.

故选：D.

【点评】 本题考查了函数定义域的求法，求解函数的定义域，是求使的构成函数解析式的各个部分都有意义的自变量 x 的取值集合.

4. 已知集合 $A = \{x|x^2 - 3x \geq 0\}$ ， $B = \{x|1 < x \leq 3\}$ ，则如图所示阴影部分表示的集合为 ()



- A. $[0, 1)$ B. $(0, 3]$ C. $(1, 3)$ D. $[1, 3]$

【分析】 根据 Venn 图得到阴影部分对应的集合为 $B \cap (C_U A)$ 。根据集合的基本运算关系进行求解.

【解答】 解： $A = \{x|x^2 - 3x \geq 0\} = \{x|x \geq 3 \text{ 或 } x \leq 0\}$ ，

图中阴影部分所表示的集合为 $B \cap (C_U A)$ 。

则 $C_U A = \{x|0 < x < 3\}$ ，

则 $B \cap (C_U A) = \{x|1 < x < 3\} = (1, 3)$ ，

故选：C.

【点评】 本题主要考查集合的基本运算，利用 Venn 图表示集合关系是解决本题的关键.

5. 已知集合 $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{1, m\}$. 若 $A \cap B = B$, 则实数 m 的值是 ()
A. 0 B. 0 或 2 C. 2 D. 0 或 1 或 2

【分析】 由 $A \cap B = B$, 得 $B \subseteq A$, 然后利用子集的概念求得 m 的值.

【解答】 解: $\because A \cap B = B, \therefore B \subseteq A$.

当 $m=0$ 时, $B = \{1, 0\}$, 满足 $B \subseteq A$.

当 $m=2$ 时, $B = \{1, 2\}$, 满足 $B \subseteq A$.

$\therefore m=0$ 或 $m=2$.

\therefore 实数 m 的值为 0 或 2.

故选: B.

【点评】 本题考查了交集及其运算, 考查了子集的概念, 是基础题.

6. 函数 $y = \frac{1}{2^x - 1}$ 的值域是 ()

A. $(-\infty, -1)$ B. $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ C. $(-1, +\infty)$ D. $(-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$

【分析】 根据 $2^x > 0$, 则 $2^x - 1 > -1$ 且不等于 0, 用观察分析法求值域即可.

【解答】 解: $\because 2^x > 0, \therefore 2^x - 1 > -1$

$\therefore \frac{1}{2^x - 1} < -1$ 或 $\frac{1}{2^x - 1} > 0$

$\therefore y \in (-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$

故选: D

【点评】 本题考查函数的值域问题, 属基本题型、基本方法的考查.

7. 已知 $0 < a < 1$, $b < -1$, 则函数 $y = a^x + b$ 的图象必定不经过 ()

A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

【分析】 先考查 $y = a^x$ 的图象特征, $f(x) = a^x + b$ 的图象可看成把 $y = a^x$ 的图象向下平移 $-b$ ($-b > 1$) 个单位得到的, 即可得到 $f(x) = a^x + b$ 的图象特征.

【解答】 解: $\because 0 < a < 1, b < -1,$

$\therefore y=a^x$ 的图象过第一、第二象限，且是单调减函数，经过 $(0, 1)$ ，
 $f(x)=a^{x+b}$ 的图象可看成把 $y=a^x$ 的图象向下平移 $-b$ ($-b>1$) 个单位得到的，
故函数 $f(x)=a^{x+b}$ 的图象
经过第二、第三、第四象限，不经过第一象限，
故选：A.

【点评】 本题考查函数图象的变换，指数函数的图象特征，体现了转化的数学思想.

8. 已知集合 $A=\{1, 16, 4x\}$ ， $B=\{1, x^2\}$ ，若 $B\subseteq A$ ，则 $x=(\quad)$
A. 0 B. -4 C. 0 或 -4 D. 0 或 ± 4

【分析】 根据集合的包含关系与集合元素的互异性进行判断.

【解答】 解： $\because A=\{1, 16, 4x\}$ ， $B=\{1, x^2\}$ ，若 $B\subseteq A$ ，则 $x^2=16$ 或 $x^2=4x$ ，则 $x=-4, 0, 4$.

又当 $x=4$ 时， $4x=16$ ，A 集合出现重复元素，因此 $x=0$ 或 -4 .

故答案选：C.

【点评】 本题考查集合中子集的概念与集合中元素的互异性

9. 函数 $y=\frac{1}{x}$ 的定义域是 (\quad)

A. \mathbb{R} B. $\{0\}$ C. $\{x|x\in\mathbb{R}, \text{且 } x\neq 0\}$ D. $\{x|x\neq 1\}$

【分析】 直接由分式的分母不为 0 得答案.

【解答】 解：要使函数 $y=\frac{1}{x}$ 有意义，则 $x\neq 0$.

\therefore 函数 $y=\frac{1}{x}$ 的定义域是 $\{x|x\in\mathbb{R}, \text{且 } x\neq 0\}$.

故选：C.

【点评】 本题考查函数的定义域及其求法，是基础题.

10. 下列说法正确的是 (\quad)

- A. 函数值域中每一个数在定义域中一定只有一个数与之对应
- B. 函数的定义域和值域可以是空集

C. 函数的定义域和值域一定是数集

D. 函数的定义域和值域确定后，函数的对应关系也就确定了

【分析】利用函数的定义知：要求定义域中的元素在值域中有唯一的元素与之对应，定义域、值域是非空的，函数的定义域和值域相同的两个函数，不一定是同一函数，从而判定结论的真假.

【解答】解：由函数的定义：设 A, B 是非空数集，若存在法则 f ：对于 A 中的每一个 x 都有 B 中唯一确定的 y 与之对应，称 $f: A \rightarrow B$ 的函数.

函数的值域中的每一个数可以有定义域中多个的自变量与其对应所以 B, C 错， A 正确.

函数的定义域和值域相同的两个函数，不一定是同一函数，故函数的对应关系也就不确定，故 D 错.

故选：A

【点评】本题主要考查函数的定义；函数的三要素：定义域、值域、对应法则，同时考查了分析问题的能力，属于易错题

二. 填空题

11. 集合 $\{1, 2, 3\}$ 的真子集共有 7 个.

【分析】集合 $\{1, 2, 3\}$ 的真子集是指属于集合的部分，包括空集.

【解答】解：集合 $\{1, 2, 3\}$ 的真子集有：

$\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$ 共 7 个.

故答案为：7

【点评】本题考查集合的真子集个数问题，对于集合 M 的真子集问题一般来说，若 M 中有 n 个元素，则集合 M 的真子集共有 $(2^n - 1)$ 个

12. 函数 $y=3^{2-3x^2}$ 的单调递减区间是 $(0, +\infty)$.

【分析】原函数可看作由 $y=3^t, t=2-3x^2$ 复合得到，复合函数单调性判断规则，原函数在定义域上的单调递减区间即为函数 $t=2-3x^2$ 的单调递减区间，根据二次函数图象与性质可求.

【解答】解：由题意，函数 $y=3^{2-3x^2}$ 的是一个复合函数，定义域为 R

外层函数是 $y=3^t$ ，内层函数是 $t=2-3x^2$

由于外层函数 $y=3^t$ 是增函数，内层函数 $t=x^2+2x$ 在 $(-\infty, 0)$ 上是增函数，在 $(0, +\infty)$ 上是减函数

故复合函数 $y=3^{2-3x^2}$ 的单调递减区间是： $(0, +\infty)$

故答案为： $(0, +\infty)$

注： $[0, +\infty)$ 也可.

【点评】 本题考查指数函数有关的复合函数的单调性，求解此类题，首先求出函数定义域，再研究出外层函数，内层函数的单调性，再由复合函数的单调性的判断规则得出复合函数的单调性，求出单调区间，此类题规律固定，同类题都用此方法解题即可

13. 若 $f(5^{2x-1})=x-2$ ，则 $f=\frac{1}{2}\log_5^{5t}-2$ ，把 $t=125$ 代入 $f(t)$ 的解析式化简可得结果.

【解答】 解： $\because f(5^{2x-1})=x-2$,

令 $5^{2x-1}=t$ ，则 $x=\frac{1}{2}\log_5^{5t}$,

$\therefore f(t)=\frac{1}{2}\log_5^{5t}-2$,

则 f 二次函数 $y=-3x^2+mx+m+1$ 的图象与 x 轴没有交点，则 m 的取值范围是 $\{m \mid -6-2\sqrt{6}<m<-6+2\sqrt{6}\}$.

【分析】 根据二次函数图象与 x 轴交点个数，与对应方程根的个数之间的关系，我们根据二次函数 $y=-3x^2+mx+m+1$ 的图象与 x 轴没有交点，易得到对应方程无实根，即 $\Delta < 0$ ，由此构造一个关于 m 的不等式，解不等式即可得到 m 的取值范围.

【解答】 解：若二次函数 $y=-3x^2+mx+m+1$ 的图象与 x 轴没有交点，

则方程 $-3x^2+mx+m+1=0$ 没有实根

则 $\Delta=m^2+12(m+1)<0$

即 $m^2+12m+12<0$

解得 $-6-2\sqrt{6}<m<-6+2\sqrt{6}$

故答案为： $\{m \mid -6-2\sqrt{6}<m<-6+2\sqrt{6}\}$

【点评】 本题考查的知识点是二次函数零点与二次方程根之间的关系，其中根据三个二次之间的关系，将函数图象与 x 轴没有交点，转化为对应方程无实根，并由此构造一个关于 m 的不等式，是解答本题的关键。

15. 函数 $y = \frac{(x+1)^0}{\sqrt{3-2x}}$ 的定义域是 $\{x | x < \frac{3}{2}, \text{ 且 } x \neq -1\}$.

【分析】 使 $y = (x+1)^0$ 有意义，则要求 $x+1 \neq 0$ ；使 $y = \frac{1}{\sqrt{3-2x}}$ 有意义，则必须 $3-2x > 0$ ，据以上分析即可得出答案。

【解答】 解： $\because \begin{cases} x+1 \neq 0 \\ 3-2x > 0 \end{cases}$ ，解之得 $x < \frac{3}{2}$ ，且 $x \neq -1$.

\therefore 函数 $y = \frac{(x+1)^0}{\sqrt{3-2x}}$ 的定义域是 $\{x | x < \frac{3}{2}, \text{ 且 } x \neq -1\}$.

故答案是 $\{x | x < \frac{3}{2}, \text{ 且 } x \neq -1\}$.

【点评】 本题考查了函数的定义域，知道函数 $y = x^0$ 、 $y = \frac{1}{x}$ 、 $y = \sqrt{x}$ 的定义域是解决此问题的关键。

三. 求下列函数的定义域

16. 求下列函数的定义域

(1) $f(x) = \sqrt{x-1} \cdot \sqrt{2-x}$

(2) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{2x-9}$.

【分析】 (1) 由根式内部的代数式大于等于 0 联立不等式组求解；

(2) 由根式内部的代数式大于等于 0，分式的分母不为 0 联立不等式组求解。

【解答】 解：(1) 由 $\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ 2-x \geq 0 \end{cases}$ ，解得 $1 \leq x \leq 2$.

\therefore 函数 $f(x) = \sqrt{x-1} \cdot \sqrt{2-x}$ 的定义域为 $[1, 2]$ ；

(2) 由 $\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ 2x-9 \neq 0 \end{cases}$ ，解得 $x \geq 1$ 且 $x \neq \frac{9}{2}$.

\therefore 函数 $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{2x-9}$ 的定义域为 $\{x | x \geq 1 \text{ 且 } x \neq \frac{9}{2}\}$.

【点评】 本题考查函数的定义域及其求法，是基础的计算题。

四. 解答题

17. 计算

$$(1) \left(2a \frac{2}{3}b \frac{1}{2}\right) \left(-6a \frac{1}{2}b \frac{1}{3}\right) \div \left(-3a \frac{1}{6}b \frac{5}{6}\right)$$

$$(2) \left(\frac{1}{m^4}n \frac{3}{8}\right) 8.$$

【分析】利用有理数性质、运算法则直接求解.

【解答】解：(1) $\left(2a \frac{2}{3}b \frac{1}{2}\right) \left(-6a \frac{1}{2}b \frac{1}{3}\right) \div \left(-3a \frac{1}{6}b \frac{5}{6}\right)$
 $=4 \frac{2}{a^3} + \frac{1}{2} \frac{1}{6} \frac{1}{b^2} + \frac{1}{3} \frac{5}{6}$
 $=4a.$

$$(2) \left(\frac{1}{m^4}n \frac{3}{8}\right) 8 = m^2n^{-3}.$$

【点评】本题考查有理数化简求值，是基础题，解题时要认真审题，注意有理数性质、运算法则的合理运用.

五. 解答题

18. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4\}$, $A = \{1, 2, x^2\}$ 与 $B = \{1, 4\}$

(1) 求 $C_U B$

(2) 若 $A \cap B = B$, 求 x 的值.

【分析】(1) 根据补集的定义进行求解即可.

(2) 根据集合的交集关系转化为集合关系进行求解.

【解答】解：(1) $\because U = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 4\}$

$$\therefore C_U B = \{2, 3\}$$

(2) 若 $A \cap B = B$, 则 $B \subseteq A$,

$$\because A = \{1, 2, x^2\} \text{ 与 } B = \{1, 4\},$$

$$\therefore x^2 = 4, \text{ 即 } x = \pm 2.$$

【点评】本题主要考查集合的基本运算，根据补集的定义以及集合关系进行转化是解决本题的关键.

19. 函数 $f(x) = ax^2 + 2ax + 1$ 在区间 $[-3, 2]$ 上有最大值 4, 求实数 a 的值.

【分析】先从解析式中得到对称轴，然后分开口向上和向下两种情况判定函数值

在何时取最大值，并根据最大值为 4，即可求出对应的实数 a 的值.

【解答】解： $f(x)$ 的对称轴方程为 $x = -1$ ，顶点坐标为，显然其顶点横坐标在区间 $[-3, 2]$ 内.

(1) 若 $a < 0$ ，则函数图象开口向下，

当 $x = -1$ 时，函数取得最大值 4，即 $f(-1) = a - 2a + 1 = 4$ ，解得 $a = -3$.

(2) 若 $a > 0$ ，函数图象开口向上，

当 $x = 2$ 时，函数取得最大值 4，即 $f(2) = 4a + 4a + 1 = 4$ ，解得 $a = \frac{3}{8}$.

综上所述， $a = -3$ 或 $a = \frac{3}{8}$.

【点评】本题考查了二次函数的图象和性质，体现了分类讨论的数学思想，属于中档题.

20. 已知集合 $A = \{x \mid -6 \leq x \leq 4\}$ ，集合 $B = \{x \mid a - 1 \leq x \leq 2a + 3\}$.

(1) 当 $a = 0$ 时，判断集合 A 与集合 B 的关系；

(2) 若 $B \subseteq A$ ，求实数 a 的取值范围.

【分析】(1) 当 $a = 0$ 时， $B = \{x \mid -1 \leq x \leq 3\}$ ，即可判断集合 A 与集合 B 的关系；

(2) 若 $B \subseteq A$ ，可得 $a - 1 > 2a + 3$ 或 $\begin{cases} a - 1 \leq 2a + 3 \\ a - 1 \geq -6 \\ 2a + 3 \leq 4 \end{cases}$ ，即可求实数 a 的取值范围.

【解答】解：(1) 当 $a = 0$ 时， $B = \{x \mid -1 \leq x \leq 3\}$.

$\because A = \{x \mid -6 \leq x \leq 4\}$,

$\therefore B \subseteq A$;

(2) $\because B \subseteq A$,

$\therefore B = \emptyset$, $a - 1 > 2a + 3$;

或 $B \neq \emptyset$, $\begin{cases} a - 1 \leq 2a + 3 \\ a - 1 \geq -6 \\ 2a + 3 \leq 4 \end{cases}$,

$\therefore a \leq \frac{1}{2}$.

【点评】此题是个中档题. 考查集合的包含关系判断及应用，以及不等式的解法，体现了分类讨论的思想，同时也考查学生灵活应用知识分析、解决问题的能力.

2017年7月12日