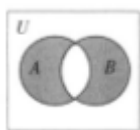


2023 北京民大附中高一 10 月月考

数 学

一、单项选择题。本题共 10 道小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。（每小题 4 分，共 40 分）

1. 设集合 $A = \{x \in \mathbb{N} \mid -2 < x < 2\}$, $B = \{-1, 0, 1, 2\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $(0, 1)$ B. $(0, 2)$ C. $\{0, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$
2. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$, 则 $\complement_U(A \cup B) =$ ()
A. U B. $\{1, 2, 4, 5\}$ C. $\{3\}$ D. \emptyset
3. 已知集合 $A = \{x \mid x+1 \geq 0\}$, 集合 $B = \{x \mid x-2 \leq 0\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{x \mid -1 \leq x \leq 2\}$ B. $\{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$ C. $\{x \mid -2 \leq x \leq 1\}$ D. $\{x \mid -2 \leq x \leq -1\}$
4. 集合 $A = \{x \mid x^2 - 3x - 4 \leq 0\}$, $B = \{x \mid 1 < x < 5\}$, 则集合 $A \cup B$ 等于 ()
A. $[-1, 5)$ B. $(-1, 5)$ C. $(1, 4]$ D. $(1, 4)$
5. 不等式 $(1-x)(2+x) > 0$ 的解集为 ()
A. $(-2, 1)$ B. $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$
C. $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$ D. $(-1, 2)$
6. 在如图所示的韦恩图中, A, B 均是非空集合, 则阴影部分表示的集合为 ()



- A. $A \cup (\complement_U B)$ B. $\complement_U(A \cup B)$
- C. $(\complement_U A) \cup (\complement_U B)$ D. $(A \cup B) \cap \complement_U(A \cap B)$
7. 设集合 $M = \{2m-1, m-3\}$, 若 $-3 \in M$, 则实数 $m =$ ()
A. 0 B. -1 C. 0 或 -1 D. 0 或 1
8. 设 $P = \{x \mid x < 4\}$, $Q = \{x \mid x^2 < 4\}$, 则 ()
A. $P \subseteq Q$ B. $Q \subseteq P$ C. $P \subseteq \complement_{\mathbb{R}} Q$ D. $Q \subseteq \complement_{\mathbb{R}} P$
9. 下列说法正确的是 ()
A. 若 $a > b$, 则 $ac^2 > bc^2$ B. 若 $a > b$, 则 $a-1 < b-2$
C. 若 $\frac{a}{c^2} > \frac{b}{c^2}$, 则 $a > b$ D. 若 $a > b$, 则 $a^2 > b^2$
10. 已知集合 $A = \{-1, 1\}$, $B = \{x+y \mid x \in A, y \in A\}$, $C = \{x-y \mid x \in A, y \in A\}$, 则 ()
A. $B = C$ B. $B \subsetneq C$ C. $B \cap C = \emptyset$ D. $B \cup C = A$

二、填空题，本题共 5 道小题（每小题 4 分，共 20 分）

11. 不等式 $\frac{1-x}{1+x} < 1$ 的解集是 _____.

12. “设 a, b, c 是任意实数, 若 $a < b$, 则 $ac < bc$ ” 是假命题, 写出一个符合题意的 c 的值为 _____.

13. 设 $a = \sqrt{7}$, $b = 3 - \sqrt{3}$, 则 a _____ b (填入 “ $>$ ” 或 “ $<$ ”).

14. 集合 $A = \{-1 \leq x \leq 1\}$, $B = \{x | x \geq a\}$, 且 $A \subseteq B$, 则实数 a 的取值范围是 _____.

15. 一个车辆制造厂引进了一条摩托车整车装配流水线, 这条流水线生产的摩托车数量 x (单位: 辆) 与创造的价值 y (单位: 元) 之间的关系为: $y = -20x^2 + 2200x$, 如果这家工厂希望在一个星期内利用这条流水线创收 60000 元以上, 请你给出一个该工厂在这周内生成的摩托车数量的建议, 使工厂能够达成这个周创收目标, 那么你的建议是 _____.

三、解答题, 本题共 4 道小题. (每小题 10 分, 共 40 分)

16. (10 分) 已知全集 $U = \mathbb{R}$, 集合 $A = \{x | \frac{x-4}{x} \leq 0\}$, $B = \{x | |x| > 2\}$.

(1) 求 $A \cap B$;

(2) 求 $(\complement_U A) \cup B$.

17. (10 分) 关于 x 的不等式 $x^2 - 2x + c < 0$ 的解集为 A .

(1) 当 $c = -3$ 时, 求 A ;

(2) 若 $A = \emptyset$, 求 c 的取值范围.

18. (10 分) 已知关于 x 的一元二次方程 $(a+2)x^2 + 2ax + 1 = 0$.

(1) 求实数 a 的取值范围;

(2) 若方程有两个实数根且 $x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 = 3$, 求实数 a 的值.

19. (10 分) 若集合 $A = \{x | m - 1 < x < m^2 + 1\}$, $B = \{x | x^2 < 4\}$.

(1) 当 $m = 2$ 时, 求 $A \cup B$, $A \cap B$;

(2) 若 $A \cap B = A$, 求实数 m 的取值范围.

参考答案

一、单项选择题。本题共 10 道小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。（每小题 4 分，共 40 分）

1. 【分析】进行交集的运算即可。

【解答】解：∵ $A = \{x \in \mathbb{N} | -2 < x < 2\} = \{0, 1\}$, $B = \{-1, 0, 1, 2\}$,

∴ $A \cap B = \{0, 1\}$.

故选：C.

【点评】本题考查了集合的描述法和列举法的定义，交集及其运算，考查了计算能力，属于基础题.

2. 【分析】由补集的定义求出 $\complement_U A$, $\complement_U B$, 再由交集的定义即可求解.

【解答】解：因为 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 2, 3\}$, $\complement_U A = \{4, 5\}$,

$B = \{3, 4, 5\}$, $\complement_U B = \{1, 2\}$,

故 $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) = \emptyset$.

故选：D.

【点评】本题主要考查补集及其运算，属于基础题.

3. 【分析】求出集合 A , 集合 B , 利用交集定义能求出 $A \cap B$.

【解答】解：集合 $A = \{x | x + 1 \geq 0\} = \{x | x \geq -1\}$,

集合 $B = \{x | x - 2 \leq 0\} = \{x | x \leq 2\}$,

则 $A \cap B = \{x | -1 \leq x \leq 2\}$.

故选：A.

【点评】本题考查交集定义、不等式性质等基础知识，考查运算求解能力，是基础题.

4. 【分析】由已知结合集合并集运算即可求解.

【解答】解：因为 $A = \{x | x^2 - 3x - 4 \leq 0\} = \{x | -1 \leq x \leq 4\}$, $B = \{x | 1 < x < 5\}$,

则集合 $A \cup B = [-1, 5)$.

故选：A.

【点评】本题主要考查了集合的并集运算，属于基础题.

5. 【分析】由一元二次不等式的解法直接求解即可.

【解答】解：不等式 $(1 - x)(2 + x) > 0$ 可化为 $(x - 1)(x + 2) < 0$,

解得 $-2 < x < 1$,

所以不等式 $(1 - x)(2 + x) > 0$ 的解集为 $(-2, 1)$.

故选：A.

【点评】本题考查了一元二次不等式的解法与应用问题，是基础题.

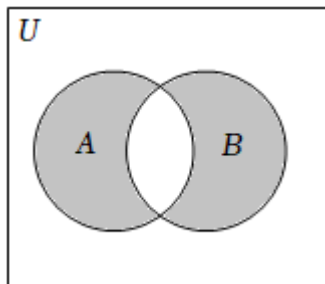
6. 【分析】利用韦恩图、交集、并集、补集的定义直接求解.

【解答】解：在如图所示的韦恩图中， A, B 均是非空集合，

则阴影部分表示的集合为：

$$(A \cup B) \cap \complement_U (A \cap B).$$

故选：D.



【点评】本题考查集合的求法，考查韦恩图、交集、并集、补集等基础知识，考查运算求解能力，是基础题。

7. 【分析】根据元素与集合的关系，分别讨论 $2m - 1 = -3$ 和 $m - 3 = -3$ 两种情况，求解 m 并检验集合的互异性，可得到答案.

【解答】解：设集合 $M = \{2m - 1, m - 3\}$,

$$\because -3 \in M, \therefore 2m - 1 = -3 \text{ 或 } m - 3 = -3,$$

当 $2m - 1 = -3$ 时, $m = -1$, 此时 $M = \{-3, -4\}$;

当 $m - 3 = -3$ 时, $m = 0$, 此时 $M = \{-3, -1\}$;

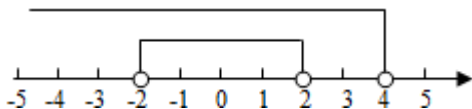
所以 $m = -1$ 或 0 .

故选：C.

【点评】本题主要考查元素与集合的关系，考查运算求解能力，属于基础题.

8. 【分析】此题只要求出 $x^2 < 4$ 的解集 $\{x | -2 < x < 2\}$ ，画数轴即可求出.

【解答】解： $P = \{x | x < 4\}$ ， $Q = \{x | x^2 < 4\} = \{x | -2 < x < 2\}$ ，如图所示，



可知 $Q \subseteq P$,

故选：B.

【点评】此题需要学生熟练掌握子集、真子集和补集的概念，主要考查了集合的基本运算，属容易题.

9. 【分析】根据不等式的性质可判断 A , B , C ; 举反例可判断 D .

【解答】解：对于 A ，当 $c = 0$ 时，则 $a > b$ 时， $ac^2 = bc^2$ ， A 错误；

对于 B ，若 $a > b$ ，则 $a - 1 > b - 1 > b - 2$ ， B 错误；

对于 C ，若 $\frac{a}{c^2} > \frac{b}{c^2}$ ，则 $c \neq 0$ ，即 $c^2 > 0$ ，故 $a > b$ ， C 正确；

对于 D ，若 $a > b$ ，不妨取若 $a = -1 > b = -2$ ，则 $a^2 < b^2$ ， D 错误.

故选：C.

【点评】本题主要考查不等式的基本性质及特值法的应用，属于基础题.

10. 【分析】利用列表法求集合 A 、 B ，进而结合集合间的关系和运算逐项分析判断.

【解答】解：集合 $A = \{-1, 1\}$ ， $B = \{x + y | x \in A, y \in A\} = \{-2, 0, 2\}$,

$$C = \{x - y | x \in A, y \in A\} = \{-2, 0, 2\},$$

故 $B = C$.

故选: A .

【点评】本题主要考查集合的运算, 属于基础题.

二、填空题, 本题共 5 道小题 (每小题 4 分, 共 20 分)

11. 【分析】将分式不等式转化成整式不等式即可.

$$\text{【解答】解: } \because \frac{1-x}{1+x} < 1, \therefore \frac{1-x}{1+x} - 1 = \frac{1-x-1-x}{1+x} = \frac{-2x}{1+x} < 0,$$

$$\therefore x(x+1) > 0, \therefore x > 0 \text{ 或 } x < -1,$$

则不等式 $\frac{1-x}{1+x} < 1$ 的解集是 $(-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$.

故答案为: $(-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$.

【点评】本题考查分式不等式, 属于基础题.

12. 【分析】直接利用不等式的性质求出结果.

【解答】解: 设 a, b, c 是任意实数, 若 $a < b$, 则 $ac < bc$ 是假命题, 当 $c = -2, -1, 0$ 时, 满足条件; (答案不唯一).

故答案为: $-2, -1, 0$ (答案不唯一).

【点评】本题考查的知识要点: 不等式的性质, 主要考查学生的理解能力和计算能力, 属于基础题.

13. 【分析】由已知利用比较法即可比较大小.

$$\text{【解答】解: 因为 } (\sqrt{7} + \sqrt{3})^2 = 10 + 2\sqrt{21} > 9,$$

$$\text{所以 } \sqrt{7} + \sqrt{3} > 3,$$

$$\text{所以 } \sqrt{7} > 3 - \sqrt{3}.$$

故答案为: $>$.

【点评】本题主要考查了比较法在不等式大小比较中的应用, 属于基础题.

14. 【分析】根据 $A \subseteq B$, 画出数轴可得出答案.

$$\text{【解答】解: 因为集合 } A = \{-1 \leq x \leq 1\}, B = \{x | x \geq a\}, \text{ 且 } A \subseteq B,$$

所以 $a \leq -1$.

故答案为: $(-\infty, -1]$.

【点评】本题主要考查集合的运算, 属于基础题.

15. 【分析】根据已知条件, 推得 $-20x^2 + 2200x > 60000$, 解出 x 的取值范围, 再结合 x 为正整数, 即可求解.

$$\text{【解答】解: 由题意可知, } -20x^2 + 2200x > 60000, \text{ 化简整理可得, } x^2 - 110x + 3000 < 0, \text{ 解得 } 50 < x < 60,$$

$\because x$ 为正整数,

\therefore 使工厂能够达成这个周创收目标, 那么我的建议是该工厂在这周内生成的摩托车数量为 51 到 59 辆.

故答案为: 该工厂在这周内生成的摩托车数量为 51 到 59 辆.

【点评】本题主要考查函数的实际应用, 考查转化能力, 属于中档题.

三、解答题，本题共4道小题。（每小题10分，共40分）

16. 【分析】（1）解出集合 A 、 B ，利用交集的定义可求得集合 $A \cap B$ ；

（2）利用补集和并集的定义可求得集合 $(\complement_U A) \cup B$ 。

【解答】解：（1）因为集合 $A = \{x \mid \frac{x-4}{x} \leq 0\} = \{x \mid 0 < x \leq 4\}$ ， $B = \{x \mid |x| > 2\} = \{x \mid x < -2 \text{ 或 } x > 2\}$ ，

因此 $A \cap B = \{x \mid 2 < x \leq 4\}$ ；

（2）因为全集 $U = \mathbb{R}$ ，

由（1）可得 $\complement_U A = \{x \mid x \leq 0 \text{ 或 } x > 4\}$ ，

因此 $(\complement_U A) \cup B = \{x \mid x \leq 0 \text{ 或 } x > 2\}$ 。

【点评】本题主要考查集合的运算，属于基础题。

17. 【分析】（1）由题意得 $x^2 - 2x - 3 < 0$ ，求解即可得出答案；

（2）题意转化为方程 $x^2 - 2x + c = 0$ 无实数根，利用根的判别式，即可得出答案。

【解答】解：（1）当 $c = -3$ 时， $x^2 - 2x - 3 < 0$ ，即 $(x-3)(x+1) < 0$ ，解得 $x \in (-1, 3)$ ，

$\therefore A = (-1, 3)$ ；

（2）题意转化为方程 $x^2 - 2x + c = 0$ 无实数根，即 $\Delta \leq 0$ ，即 $\Delta = 4 - 4c \leq 0$ ，解得 $c \geq 1$ ，

$\therefore c$ 的取值范围为 $[1, +\infty)$ 。

【点评】本题考查一元二次不等式的解法，考查转化思想，考查逻辑推理能力和运算能力，属于基础题。

18. 【分析】（1）由题意，根据一元二次方程的定义，求出 a 的范围。

（2）由题意，利用韦达定理，计算求得实数 a 的值。

【解答】解：（1） \because 关于 x 的一元二次方程为 $(a+2)x^2 + 2ax + 1 = 0$ ，

$\therefore a+2 \neq 0$ ，求得 $a \neq -2$ 。

故实数 a 的取值范围为 $\{a \mid a \neq -2\}$ 。

（2）若关于 x 的一元二次方程 $(a+2)x^2 + 2ax + 1 = 0$ 有两个实数根，

且 $x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 = (x_1 + x_2)^2 - x_1 \cdot x_2 = 3$ ，

则 $\Delta = (2a)^2 - 4(a+2) \geq 0$ ，且 $\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{2a}{a+2} \\ x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{a+2} \end{cases}$ 。

解得 $a \geq 2$ 或 $a \leq -1$ ，且 $\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{2a}{a+2} \\ x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{a+2} \end{cases}$ 。

故有 $(-\frac{2a}{a+2})^2 - \frac{1}{a+2} = 3$ ，化简可得 $(a-14)(a+1) = 0$ ，

求得 $a = 14$ 或 $a = -1$ 。

【点评】本题主要考查一元二次方程的定义和解法，韦达定理的应用，属于基础题。

19. 【分析】（1）解一元二次不等式求集合 B ，应用集合交并运算即可求解；

(2) 由题设有 $A \subseteq B$, 再列不等式组求参数范围.

【解答】解: (1) 由 $m=2$, 则 $A=\{x|1<x<5\}$, 而 $B=\{x|x^2<4\}=\{x|-2<x<2\}$,

所以 $A \cup B = \{x|-2<x<5\}$, $A \cap B = \{x|1<x<2\}$;

(2) 由 $A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B$, 而 $B = \{x|-2<x<2\}$,

若 $m-1 \geq m^2+1 \Rightarrow m^2-m+2 = (m-\frac{1}{2})^2 + \frac{7}{4} \leq 0$, 显然不成立, 即 $A \neq \emptyset$,

所以 $\begin{cases} m-1 \geq -2 \\ m^2+1 \leq 2 \end{cases} \Rightarrow -1 \leq m \leq 1$,

故 m 的取值范围为 $[-1, 1]$.

【点评】本题主要考查了集合的并集及交集运算, 还考查了集合包含关系的应用, 属于基础题.

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

