

2022 北京怀柔初二（上）期末

数 学

2022. 1

1. 本试卷共 6 页，共三道大题，27 道小题，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校、班级、姓名、考号。
3. 试题答案

一、选择题（本大题共 30 分，每小题 3 分）

第 1-10 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个

1. 中国剪纸是一种用剪刀或刻刀在纸上剪刻花纹，用于装点生活或配合其他民俗活动的民间艺术。2006 年 5 月 20 日，剪纸艺术遗产经国务院批准列入第一批国家级非物质文化遗产名录。2009 年 9 月 28 日至 10 月 2 日举行的联合国教科文组织保护非物质文化遗产政府间委员会第四次会议上，中国申报的中国剪纸项目入选“人类非物质文化遗产代表作名录”。下列四个剪纸图案是轴对称图形的为



- A. B. C. D.

2. 雾是由悬浮在大气中微小液滴构成的气溶胶，雾滴的直径多为 $0.000004\text{m} \sim 0.00003\text{m}$ 。其中， 0.000004 用科学记数法表示为

- A. 4×10^6 B. 4×10^7 C. 4×10^{-6} D. 4×10^{-7}

3. 下列计算正确的是

- A. $a^3 \cdot a^2 = a$ B. $a^3 \cdot a^2 = a^5$ C. $a^3 \cdot a^2 = a^6$ D. $a^3 \cdot a^2 = a^9$

4. 若分式 $\frac{3}{x-2}$ 有意义，则 x 的取值范围是

- A. $x=2$ B. $x < 2$ C. $x > 2$ D. $x \neq 2$

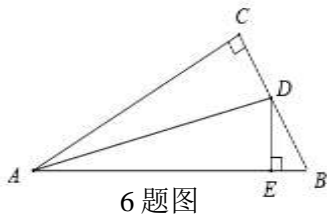
5. 下列等式中，从左到右的变形是因式分解的是

- A. $a(a-3) = a^2 - 3a$ B. $(a+3)^2 = a^2 + 6a + 9$ C. $6a^2 + 1 = a^2(6 + \frac{1}{a^2})$ D. $a^2 - 9 = (a+3)(a-3)$



6. 已知：如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ，AD平分 $\angle CAB$ 交BC于点D， $DE\perp AB$ 于点E. 若 $\angle CAB=30^\circ$ ， $AB=6$ ，则 $DE+DB$ 的值为

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5



7. 如图，是多功能扳手和各部分功能介绍的图片. 阅读功能介绍，计算图片中 $\angle\alpha$ 的度数为

- A. 60°
B. 120°
C. 135°
D. 150°



8. 小举在探究全等三角形判定方法，已知如图， $\triangle ABC$ ，他通过尺规作图、裁剪、重合的操作，证实一种判定方法. 以下是小举的操作过程：

第一步：尺规作图.

作法：

- (1)作射线 $B'M$;
- (2)以点 B 为圆心，任意长为半径画弧，分别交 BA ， BC 于点 E ， D ;
- (3)以点 B' 为圆心， BD 长为半径画弧，交 $B'M$ 于点 P ;
- (4)以点 P 为圆心， DE 长为半径画弧，在 $B'M$ 的上方交(3)中所画弧于点 Q ;
- (5)过点 Q 作射线 $B'N$;
- (6)以点 B' 为圆心， BC 长为半径画弧，交 $B'M$ 于点 C' ;
- (7)以点 B' 为圆心， BA 长为半径画弧，交 $B'N$ 于点 A' ;
- (8)连接 $A'C'$.

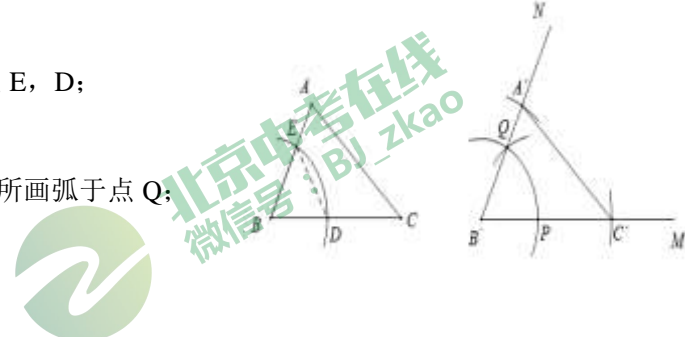
第二步：把作出的 $\triangle A'B'C'$ 剪下来，放到 $\triangle ABC$ 上.

第三步：观察发现 $\triangle A'B'C'$ 和 $\triangle ABC$ 重合.

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.

根据小举的操作过程可知，小举是在探究

- A. 基本事实 SSS B. 基本事实 ASA C. 基本事实 SAS D. 定理 AAS



9. 2021年6月, 怀柔区政府和内蒙古自治区四子王旗政府签订了《2021年东西部协作协议》, 在乡村振兴、产业合作、消费帮扶、就业帮扶、教育和健康帮扶方面, 按计划推动工作落实.

在产业合作过程中, 怀柔区为四子王旗提供设备和技术支持. 运送设备使用大货车, 技术人员乘坐面包车. 已知怀柔区与四子王旗相距 600 千米, 若面包车的速度是大货车的 1.2 倍, 两车同时从怀柔区出发, 大货车到达四子王旗比面包车多用 $\frac{4}{3}$ 小时. 求大货车和面包车的速度. 设大货车速度为 x 千米/小时, 下面是四位同学所列的方程:

① 国国: $\frac{600}{x} = \frac{600}{1.2x} + \frac{4}{3}$; ② 佳佳: $\frac{4}{3} + \frac{600}{x} = \frac{600}{1.2x}$;
 ③ 富富: $\frac{600}{x} = \frac{600}{1.2x} - \frac{4}{3}$; ④ 强强: $\frac{600}{x} - \frac{4}{3} = \frac{600}{1.2x}$.

其中, 正确的序号是

- A. ①② B. ①③ C. ①④ D. ②③

10. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 A 的坐标为 $(0, 2)$, 点 B 的坐标为 $(2\sqrt{3}, 0)$, 点 C 在 x 轴上. 若 $\triangle ABC$ 为等腰三角形时, $\angle ABC = 30^\circ$, 则点 C 的坐标为

- A. $(-2\sqrt{3}, 0)$, $(\frac{2\sqrt{3}}{3}, 0)$, $(2\sqrt{3}-4, 0)$ B. $(-2\sqrt{3}, 0)$, $(\frac{\sqrt{3}}{3}, 0)$, $(4+2\sqrt{3}, 0)$
 C. $(-2\sqrt{3}, 0)$, $(\frac{2\sqrt{3}}{3}, 0)$, $(\frac{\sqrt{3}}{3}, 0)$ D. $(-2\sqrt{3}, 0)$, $(1, 0)$, $(4-2\sqrt{3}, 0)$

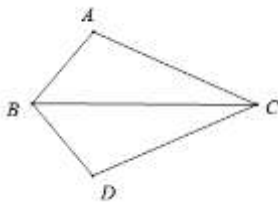
二、填空题 (本大题共 12 分, 每小题 2 分)

11. 计算: $(2ab^2)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 约分: $\frac{2x^2}{10xy} = \underline{\hspace{2cm}}$.

13. 三角形两边长分别是 4, 6, 则第三边边长 a 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

14. $-\frac{2a}{b^2} = \frac{2a}{(\quad)}$.



第 15 题图



第 16 题图

15. 已知: 如图, $AB = DB$. 只需添加一个条件即可证明 $\triangle ABC \cong \triangle DBC$. 这个条件可以是 $\underline{\hspace{2cm}}$. (写出一个即可).

16. 如图, $\angle MOP = 60^\circ$, $OM = 5$, 动点 N 从点 O 出发, 以每秒 1 个单位长度的速度沿射线 OP 运动. 设点 N 的运动时间为 t 秒, 当 $\triangle MON$ 是锐角三角形时, t 满足的条件是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、解答题 (本大题共 58 分, 第 17-24 题, 每小题 5 分, 第 25-27 题, 每小题 6 分)

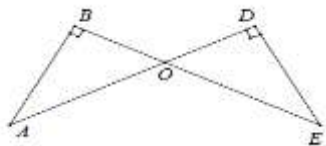
17. 计算: $(\sqrt{2})^0 - (-3)^2 + \left| -\frac{1}{9} \right| - \left(-\frac{1}{3} \right)^2$.

18. 分解因式: $2a^2 - 8ab + 8b^2$.

19. 已知 $2a^2 + a - 6 = 0$, 求代数式 $(3a+2)(3a-2) - (5a^3 - 2a^2) \div a$ 的值.

20. 已知：如图，AD，BE 相交于点 O，AB ⊥ BE，DE ⊥ AD，垂足分别为 B，D，OA = OE.

求证：△ABO ≅ △EDO.



北京中考在线
微信号：BJ_zkao

21. 老师布置了如下尺规作图的作业：

已知：如图△ABC.

求作：△ABC 边 BC 上的高 AM.

下面是小红设计的尺规作图过程：

作法：

- ① 延长线段 BC；
- ② 以点 A 为圆心，AC 长为半径作弧交 BC 的延长线于点 D；
- ③ 分别以点 C，D 为圆心，大于 $\frac{1}{2}CD$ 的长为半径作弧，两弧在 CD 下方交于点 E；
- ④ 连接 AE，交 CD 于点 M.

所以线段 AM 就是所求作的高线.

根据小红设计的尺规作图过程和图形，完成(1)(2)两小题：

(1) 使用直尺和圆规，补全图形（保留作图痕迹）；

(2) 将该作图证明过程补充完整：

由②可得：AC = _____.

由③可得：_____ = _____.

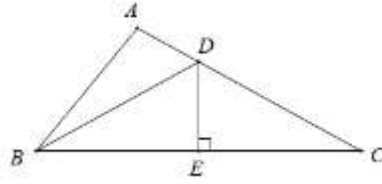
∴ _____ (_____) . (填推理的依据)

即 AM 是△ABC 边 BC 上的高线.

22. 解分式方程： $\frac{5}{x-2} - \frac{3}{x} = 0$.

23. 计算： $(\frac{x+2}{x^2-2x} - \frac{1}{x+2}) \div [(6x+4) \div x]$.

24. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, DE 垂直平分 BC , 垂足为 E , 交 AC 于点 D , 连接 BD . 若 $\angle A=100^\circ$, $\angle ABD=22^\circ$, 求 $\angle C$ 的度数.



25. 我们知道, 假分数可以化为整数与真分数的和的形式. 例如: $\frac{5}{4} = 1 + \frac{1}{4}$. 在分式中, 对于只含有一个字母的分式, 当分子的次数大于或等于分母的次数时, 称之为“假分式”; 当分子的次数小于分母的次数时, 称之为“真分式”.

例如: 像 $\frac{x+5}{x+2}$, $\frac{x^2}{x-1}$, ..., 这样的分式是假分式; 像 $\frac{3}{x-4}$, $\frac{x}{x^2-1}$, ..., 这样的分式是真分式. 类似的, 假分式

也可以化为整式与真分式的和的形式. 例如: $\frac{x+5}{x+2} = \frac{(x+2)+3}{x+2} = 1 + \frac{3}{x+2}$;

$$\frac{x^2}{x-1} = \frac{(x+1)(x-1)+1}{x-1} = x+1 + \frac{1}{x-1}$$

解决下列问题:

(1) 写出一个假分式为: _____;

(2) 将分式 $\frac{x+1}{x-3}$ 化为整式与真分式的和的形式为: _____; (直接写出结果即可)

(3) 如果分式 $\frac{x^2-x}{x-2}$ 的值为整数, 求 x 的整数值.



26. 如图, 在等边三角形 ABC 边 AC 左侧有一射线 CM , $\angle ACM = \alpha$ ($0^\circ < \alpha < 30^\circ$), 点 A 关于射线 CM 的对称点为点 E , 连接 BE 并延长交 CM 于点 N , 连接 AN , AE , CE .

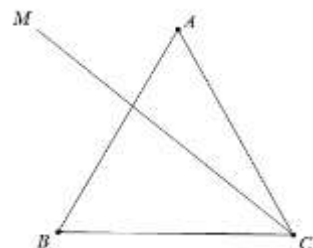
(1) 依题意补全图形;

(2) 在 α ($0^\circ < \alpha < 30^\circ$) 的变化过程中,

① 求 $\angle BEC$ 的大小 (用含 α 的代数式表示);

② $\angle ANC$ 的大小是否发生变化? 如果发生变化, 请直接写出变化的范围; 如果不发生变化, 请直接写出 $\angle ANC$ 的大小;

(3) 用等式表示线段 AN , BE , NC 之间的数量关系.



27. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $M(2, t-2)$ 与点 N 关于过点 $(0, t)$ 且垂直于 y 轴的直线对称.

(1) 当 $t=-3$ 时, 点 N 的坐标为 _____;

(2) 以 MN 为底边作等腰三角形 MNP .

① 当 $t=1$ 且直线 MP 经过原点 O 时, 点 P 坐标为 _____;

② 若 $\triangle MNP$ 上所有点到 x 轴的距离都不小于 a (a 是正实数), 则 t 的取值范围是 _____ (用含 a 的代数式表示).



2022 北京怀柔初二（上）期末数学

参考答案

一. 选择题（本大题共 30 分，每小题 3 分）

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | A | C | B | D | D | B | B | C | C | A |

二、填空题（本大题共 12 分，每小题 2 分）

11. $8a^3b^6$. 12. $\frac{x}{5y}$. 13. $2 < a < 10$.
14. $-b^2$. 15. 答案不唯一. 16. $\frac{5}{2} < t < 10$.

三、解答题（本大题共 58 分，第 17-24 题，每小题 5 分，第 25-27 题，每小题 6 分）

17. 计算： $(\sqrt{2})^0 - (-3)^{-2} + \left|-\frac{1}{9}\right| - \left(-\frac{1}{3}\right)^2$.

解：原式 = $1 - \frac{1}{9} + \frac{1}{9} - \frac{1}{9}$ 4 分

= $\frac{8}{9}$ 5 分



18. 分解因式： $2a^2 - 8ab + 8b^2$.

解：原式 = $2(a^2 - 4ab + 4b^2)$ 3 分

= $2(a-2b)^2$ 5 分

19. 已知 $2a^2 + a - 6 = 0$ ，求代数式 $(3a+2)(3a-2) - (5a^3 - 2a^2) \div a$ 的值.

解： $(3a+2)(3a-2) - (5a^3 - 2a^2) \div a$

= $9a^2 - 4 - (5a^2 - 2a)$

= $9a^2 - 4 - 5a^2 + 2a$

= $4a^2 + 2a - 4$ 3 分

∵ $2a^2 + a - 6 = 0$,

∴ $2a^2 + a = 6$ 4 分

∴ $4a^2 + 2a - 4$

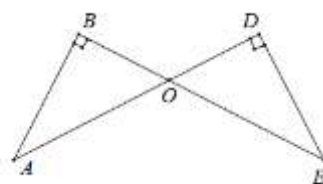
= $2(2a^2 + a) - 4$

= $2 \times 6 - 4$

= 8 5 分

20. 已知：如图，AD，BE 相交于点 O，AB ⊥ BE，DE ⊥ AD，垂足分别为 B，D，OA = OE.

求证：△ABO ≌ △EDO.



证明：∵ $AB \perp BE$, $DE \perp AD$,

∴ $\angle B = \angle D = 90^\circ$.

在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle EDO$ 中

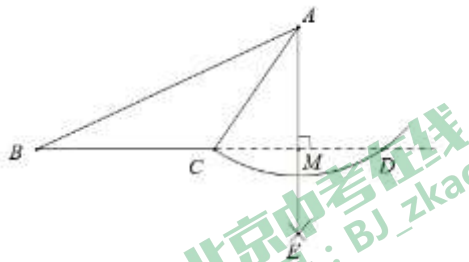
$$\begin{cases} \angle B = \angle D, \\ \angle AOB = \angle EOD, \\ OA = OE, \end{cases}$$

∴ $\triangle ABO \cong \triangle EDO$ 5分



21.

(1)如图; 2分



(2)AD, CE, DE, AE 是 CD 的垂直平分线, 与线段两个端点距离相等的点在这条线段的垂直平分线上. 5分

22. 解分式方程: $\frac{5}{x-2} - \frac{3}{x} = 0$.

解: $5x - 3(x-2) = 0$ 2分

$$5x - 3x + 6 = 0$$

$$2x + 6 = 0$$

$$x = -3. \text{ 4分}$$

经检验: $x = -3$ 是原方程的解.

∴ 原方程的解是 $x = -3$ 5分

23. 计算: $(\frac{x+2}{x^2-2x} - \frac{1}{x+2}) \div [(6x+4) \div x]$.

$$\text{解: 原式} = [(\frac{x+2}{x(x-2)} - \frac{1}{x+2})] \div \frac{6x+4}{x}$$

$$= [(\frac{(x+2)^2}{x(x-2)(x+2)} - \frac{x(x-2)}{x(x-2)(x+2)})] \div \frac{6x+4}{x}$$

$$= [(\frac{x^2+4x+4}{x(x-2)(x+2)} - \frac{x^2-2x}{x(x-2)(x+2)})] \div \frac{6x+4}{x}$$

$$= \frac{x^2+4x+4-(x^2-2x)}{x(x-2)(x+2)} \div \frac{6x+4}{x}$$

$$= \frac{x^2+4x+4-x^2+2x}{x(x-2)(x+2)} \div \frac{6x+4}{x}$$

$$= \frac{6x+4}{x(x-2)(x+2)} \times \frac{x}{6x+4}$$

$$= \frac{1}{x^2-4}. \text{ 5分}$$

24.

解:

∵ DE 垂直平分 BC,

∴ DB=DC .

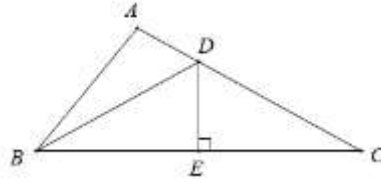
∴ ∠DBC=∠C .

∵ ∠A=100°, ∠ABD=22°.

∴ ∠BDC=∠A+∠ABD=122°.

∵ ∠DBC+∠C+∠BDC=180°,

∴ ∠C= $\frac{180^\circ - \angle BDC}{2} = 29^\circ$ 5分



25.

(1)

答案不唯一.1分

(2)

$1 + \frac{4}{x-3}$ 3分

(3)

$$\therefore \frac{x^2 - x}{x-2} = \frac{(x-2)(x+1)+2}{x-2} = x+1 + \frac{2}{x-2},$$

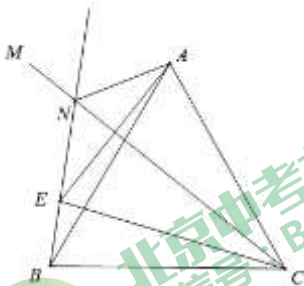
∴ x-2=±1 或 x-2=±2.

∴ x=0, 1, 3, 4.6分



26.

(1)如图:



.....1分

(2)

① ∵ 点 A 关于射线 CM 的对称点为点 E,

∴ ∠ACM=∠ECM=α, CE=AC.

∵ △ABC 是等边三角形.

∴ AB=AC=BC, ∠BAC=∠ACB=60°.

∴ CE=BC, ∠BCE=60°-2α.

∴ ∠EBC=∠BEC=60°+α.3分

② $\angle ANC$ 不发生变化. $\angle ANC=60^\circ$4分

(3) 在 NC 上取一点 Q , 使 $NQ=AN$, 连接 AQ .

$\therefore \triangle ANQ$ 是等边三角形.

$\therefore AN=AQ=NQ$, $\angle NAQ=60^\circ$.

$\therefore \angle BAN=\angle CAQ$.

$\therefore \triangle ANB \cong \triangle AQC$.

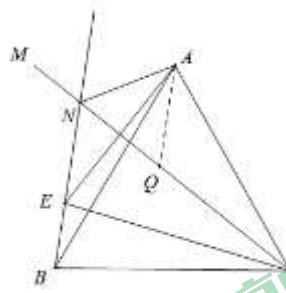
$\therefore BN=QC$.

\therefore 点 A 关于射线 CM 的对称点为点 E ,

$\therefore AN=NE=NQ$.

$\therefore NC=NQ+QC$,

$\therefore NC=NQ+NE+BE=2AN+BE$6分



27.

(1) $(2, -1)$;2分

(2) ① $(-2, 1)$;4分

② $t \geq a+2$ 或 $t \leq -a-2$ 6分



北京中考在线
微信号: BJ_zkao



北京中考在线
微信号: BJ_zkao



北京中考在线
微信号: BJ_zkao



北京中考在线
微信号: BJ_zkao