

海淀区九年级第二学期期末练习

数 学

2025.05

学校_____

姓名_____

准考证号_____

考
生
须
知

1. 本试卷共 8 页，共两部分，28 道题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

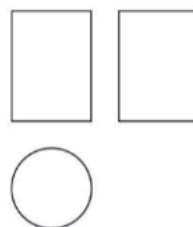
第一部分 选择题

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 右图是某几何体的三视图，该几何体是

- (A) 长方体 (B) 圆柱
(C) 三棱柱 (D) 圆锥



2. 据统计，2024 年我国全年粮食产量约为 7.07 亿吨，将 707 000 000

用科学记数法表示应为

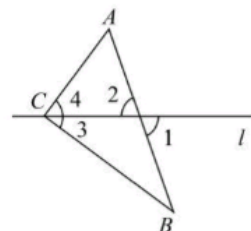
- (A) 70.7×10^8 (B) 7.07×10^9 (C) 7.07×10^8 (D) 707×10^6

3. 正 n 边形的一个外角是 60° ，则 n 的值为

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

4. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，直线 l 经过点 C ，则下列结论中一定正确的是

- (A) $\angle 1 > \angle 2$ (B) $\angle 3 = \angle 4$
(C) $\angle A + \angle B = 90^\circ$ (D) $\angle 2 = \angle 3$



5. 若 $2a^2 + 4a - 3 = 0$ ，则代数式 $a(a+4) + (a+1)(a-1)$ 的值为

- (A) 2 (B) -2 (C) 4 (D) -4

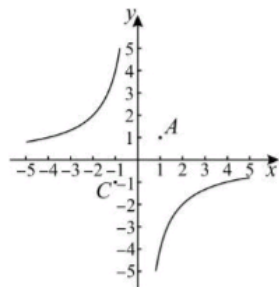
6. 若 $a+b>0$, 且 $a>b$, 则下列结论中一定正确的是

- (A) $a<0$ (B) $b>0$ (C) $ab>0$ (D) $|a|>|b|$

7. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, $A(1, 1)$, $C(-1, -1)$, 点 B, D

是反比例函数 $y = -\frac{4}{x}$ 图象上的两点. 若四边形 $ABCD$ 是菱形, 则点 B 的坐标可以为

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



8. 图 1 是有一个内角为 60° 的平行四边形透明纸片, 它的邻边的长分别为 $2m, 2n$ ($m < n$). 沿对边中点所连的虚线将其剪成四个四边形, 按图 2 的方式叠放在同一平面内. 给出下面四个结论:

- ① $\triangle ABG$ 是等边三角形;
② 四边形 $GTSH$ 为菱形;
③ 六边形 $ABCDEF$ 是轴对称图形, 不是中心对称图形;
④ 存在 m, n , 使四边形 $GTSH$ 的面积与 $\triangle ABG$ 的面积之比为 $1:2$.

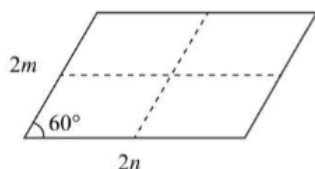


图 1

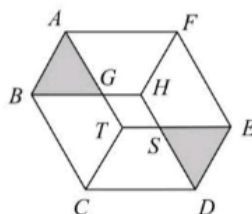


图 2

上述结论中, 所有正确结论的序号是

- (A) ①② (B) ②④ (C) ①③ (D) ①②④

第二部分 非选择题

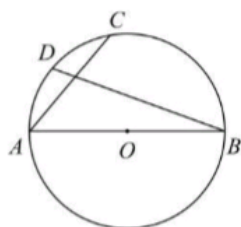
二、填空题 (共 16 分, 每题 2 分)

9. 若 $\sqrt{x-1}$ 在实数范围内有意义, 则实数 x 的取值范围是 _____.

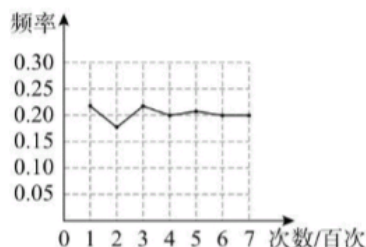
10. 写出一个比 $\sqrt{11}$ 小的正整数 _____.

11. 计算: $\frac{x}{x^2+2x+1} \cdot \left(1 + \frac{1}{x}\right) =$ _____.

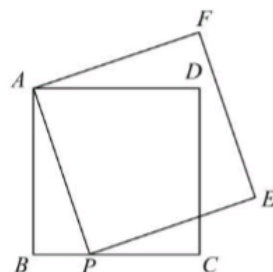
12. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $A(-3, y_1)$, $B(2, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上. 若 $y_1 < y_2$, 则 k 的值可以为 _____ (写出一个即可).
13. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, 点 C 在 $\odot O$ 上, 点 D 为 $\widehat{AC}$ 的中点, 连接 AC , BD . 若 $\angle ABD = 20^\circ$, 则 $\angle BAC =$ _____ $^\circ$.



第 13 题图



第 14 题图



第 15 题图

14. 不透明袋子中有 1 个黑球, 2 个红球, 3 个白球和 4 个黄球, 这些球除颜色外无其他差别. 从中随机摸出一个球, 放回并摇匀后重复操作, 某一颜色的球出现的频率如图所示, 则此球的颜色最有可能是 _____.
15. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 3, 点 P 在 BC 上, 连接 AP , 以 AP 为边作正方形 $APEF$, 点 B 与点 E 在直线 AP 异侧. 若正方形 $APEF$ 的面积为 10, 则点 C 到 PE 的距离为 _____.
16. 某生态农场有三项任务需要完成, 如下表:

任务	每轮任务耗时 (小时)	需完成轮数	每轮需要工人数
A. 有机肥料运输	1.5	2	3
B. 智能系统调试	2	1	1
C. 温室环境监测	0.8	3	2

不同类型任务切换需 0.2 小时准备时间, 相同任务的不同轮次可以同时进行, 且每轮任务一旦开始不能中途停止. 农场现有 3 名工人, 请回答下列问题:

- (1) 若需要先完成 A 任务, 再完成剩余的两项任务, 请判断: 这 3 名工人 _____ (填“能”或“不能”) 在 5.2 小时内完成全部三项任务;
- (2) 为了加快完成任务, 现增加 2 名工人, 则这 5 名工人完成全部三项任务的最短用时为 _____ 小时.

三、解答题（共 68 分，第 17-20 题每题 5 分，第 21 题 6 分，第 22-23 题每题 5 分，第 24-26 题每题 6 分，第 27-28 题每题 7 分）

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

17. 计算： $\sqrt{12} - 2\sin 60^\circ + |\sqrt{3} - 2| + (\frac{1}{2})^{-1}$.

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 2+x \geq 4(x-1), \\ x+1 < \frac{2x-1}{3}. \end{cases}$$

19. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2x - m = 0$ 有两个不相等的实数根.

(1) 求 m 的取值范围;

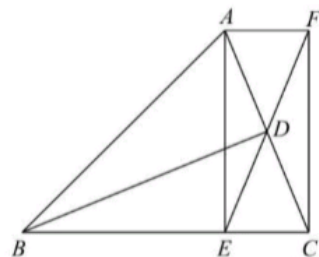
(2) 若 $x=1$ 是一元二次方程 $x^2 + 2x - m = 0$ 的解, 求该方程的另一个解.

20. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=BC$, $BD \perp AC$ 于点 D , 点 E 在 BC 上, 过点 A 作 BC 的平行线交 ED 的延长线于点 F , 连接 AE , CF .

(1) 求证: 四边形 $AECF$ 是平行四边形;

(2) 若点 E 在线段 AB 的垂直平分线上, 且 $AF^2 + BE^2 = AC^2$,

求证: 四边形 $AECF$ 是矩形.



21. 为了解新能源汽车的能耗情况, 某测评公司推出了“真实路况能耗挑战”测试. 测试路线由市区道路和高速道路两部分组成. 如果挑战结束后车辆的百公里平均能耗不高于 17 kWh, 则视为挑战成功. 一款新能源汽车在测试路线的市区道路中百公里平均能耗为 15 kWh, 在高速道路中百公里平均能耗为 20 kWh, 此次测试的总能耗为 32 kWh. 若本次测试道路中市区道路的长度是高速道路长度的 4 倍, 请通过计算判断该车是否能挑战成功.

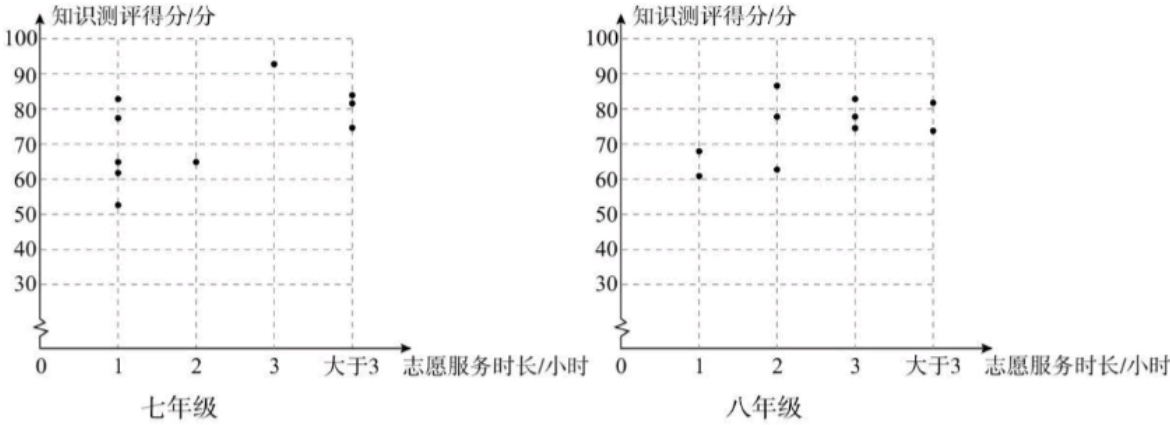
22. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $(2, 3)$ 在函数 $y=kx+1$ ($k \neq 0$) 的图象上.

(1) 求 k 的值;

(2) 当 $n < x < 2$ 时, 对于 x 的每一个值, 函数 $y=kx+1$ ($k \neq 0$) 的函数值都大于 $y=-2x$ 的函数值, 且小于 $y=-2x+b$ 的函数值, 直接写出 n 的最小值和 b 的取值范围.

23. 某校开展“争做文化代言人，我是北京小使者”系列活动，号召同学们走出校园了解北京文化，积极参与志愿服务. 该校从七、八两个年级中各随机抽取 10 名学生进行知识测评，并统计了这些学生每周志愿服务时长. 下面给出了该活动的部分信息.

a. 七、八两个年级各 10 名学生每周志愿服务时长与知识测评得分情况统计图：



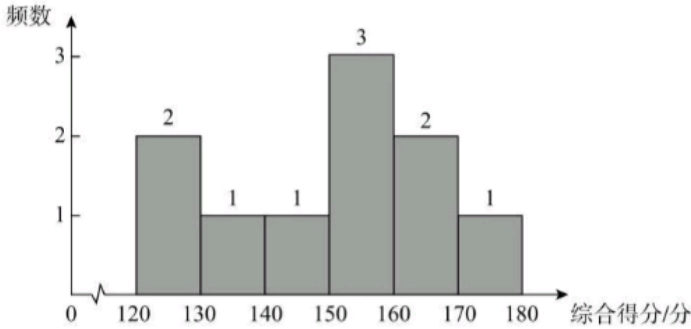
b. 学生每周志愿服务时长与志愿服务得分对应表：

每周志愿服务时长 / 小时	1	2	3	大于 3
志愿服务得分 / 分	60	70	80	90

c. 每名学生的知识测评得分和志愿服务得分相加得到综合得分，综合得分不低于 160 分的学生可获得“北京小使者”奖章.

根据以上信息，回答下列问题：

- 在两个年级分别抽取的 10 名学生中，记七、八年级学生每周志愿服务时长的中位数分别为 m_1 , m_2 ，则 m_1 _____ m_2 ，记七、八年级学生知识测评得分的方差分别为 s_1^2 , s_2^2 ，则 s_1^2 _____ s_2^2 (填“>”“<”或“=”)；
- 某年级所抽取的 10 名学生的综合得分频数分布直方图如下 (数据分 6 组：第 1 组 $120 \leq x < 130$ ，第 2 组 $130 \leq x < 140$ ，第 3 组 $140 \leq x < 150$ ，第 4 组 $150 \leq x < 160$ ，第 5 组 $160 \leq x < 170$ ，第 6 组 $170 \leq x < 180$)：

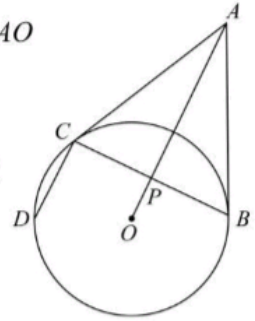


- 该频数分布直方图反映的是 _____ (填“七”或“八”) 年级的学生得分情况；
- 该年级知识测评得分最高的学生其综合得分位于第 _____ 组；
- 该校七年级有 120 名学生，八年级有 100 名学生. 若所有学生都参与了系列活动，则估计两个年级可获得“北京小使者”奖章的学生总人数为 _____ .

24. 如图, AB, AC 为 $\odot O$ 的切线, B, C 为切点, BC 与 AO 交于点 P , $CD \parallel AO$ 交 $\odot O$ 于点 D .

(1) 求证: $\angle BCD = 90^\circ$;

(2) 连接 AD 交 BC 于点 E . 若 $\tan \angle OAB = \frac{1}{2}$, $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{5}$, 求 DE 的长.



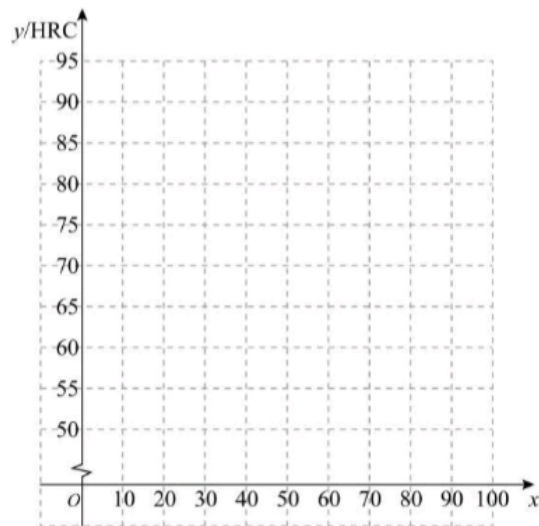
25. 某科技社团正在研发一款智能巡检机器人, 用于校园内自动巡检与数据采集. 该机器人机械手臂的手腕部分为合金材质. 第一实验小组承担了研制这种合金材料的任务, 他们利用金属 A 和 C 制作出了合金 M, 利用金属 B 和 C 制作出了合金 N. 在制作过程中, 质量损失忽略不计, 两种合金的硬度均与其所含金属 C 的质量百分比有关. 当合金中所含金属 C 的质量百分比为 $x\%$ 时, 同学们分别记录了在一定实验条件下合金 M 的硬度 y_1 (单位: HRC) 和合金 N 的硬度 y_2 (单位: HRC), 部分数据如下表:

x	10	20	30	40	50	60	70	80	90
合金 M 的硬度 y_1 /HRC	55	60	65		75	80	85	90	95
合金 N 的硬度 y_2 /HRC	62	68	72	74	75	73	71	66	59

根据数据可以发现, y_1 与 x 之间近似满足一次函数的关系, 也可以用函数刻画 y_2 与 x 之间的关系.

(1) 补全表格;

(2) 在给出的平面直角坐标系中, 画出这两个函数的图象;



- (3) 第一实验小组准备了 70 g 金属 C, 全部用于制作 100 g 合金 M 和 100 g 合金 N, 根据以上数据与函数图象, 解决下列问题:

- ① 两种合金中金属 C 的质量均为 35 g, 则合金 N 与合金 M 的硬度差约为 _____ HRC (结果保留整数);
- ② 经研究发现, 在此实验条件下, 温度每升高 1°C , 合金 N 的硬度会下降 0.2 HRC. 若将制作好的合金 N 的温度提高 10°C , 可使得两种合金的硬度相同, 则合金 N 中的金属 C 的质量约为 _____ g (结果保留整数).

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, $P(x_1, y_1)$, $Q(x_2, y_2)$ 是抛物线 $y = x^2 - 2ax + 2$ 上的两点.

(1) 当 $x_1 = 4$, $y_1 = 2$ 时, 求 a 的值;

(2) 若对于 $x_2 = x_1 + a$, $1 < x_1 < 3$, 都有 $y_1 > y_2$, 求 a 的取值范围.

27. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle A = \alpha$, D 为 AC 上一点, 将线段 DC 绕点 D 顺时针旋转 2α , 得到线段 DE .

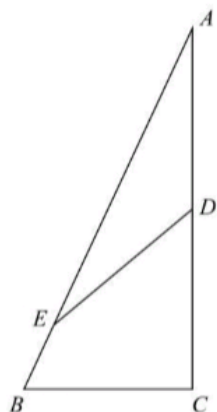


图 1

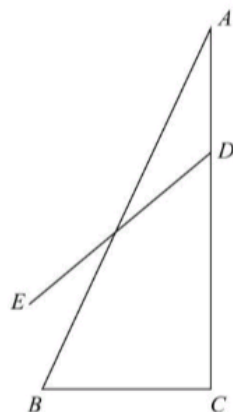


图 2

(1) 如图 1, 若点 E 在线段 AB 上, 求证: $AD = DC$;

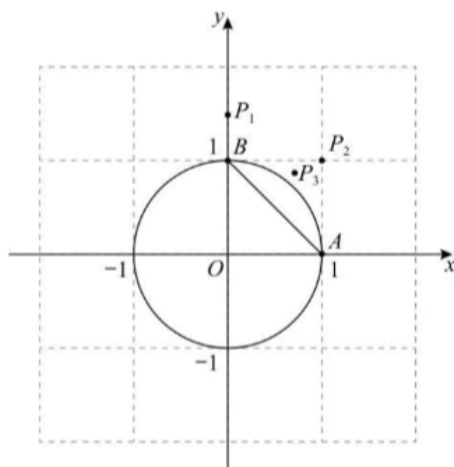
(2) 如图 2, 若 $AD < DC$, 点 A 关于点 D 的对称点为点 F , 连接 EF , BE .

① 依题意补全图 2;

② 直接写出 $\angle BEF$ 的大小, 并证明.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于 $\odot P$ 的弦 AB (非直径) 和圆外一点 Q , 给出如下定义: 若弦 AB 所对的劣弧上存在两点 M, N (可与 A, B 重合), 使直线 QM, QN 与 $\odot P$ 相切, 则称点 Q 是 $\odot P$ 关于 AB 的“切弧点”.

(1) 如图, $\odot O$ 的半径为 1, 点 $A(1, 0), B(0, 1)$.



① 在点 $P_1(0, \frac{3}{2})$, $P_2(1, 1)$, $P_3(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ 中, $\odot O$ 关于 AB 的“切弧点”是_____;

② 直线 l 经过点 $(0, 2)$, 且与 y 轴垂直, 点 C 在 $\odot O$ 上. 若直线 l 上存在 $\odot O$ 关于 AC 的“切弧点”, 记点 C 的横坐标为 m , 直接写出 m 的取值范围;

(2) 已知点 $D(-1, 0), E(0, \sqrt{3})$. 若存在半径为 $\sqrt{3}$ 的 $\odot T$, 使得对于 $\triangle ODE$ 上任意一点 S , 都存在 $\odot T$ 的长为 t 的弦 FG , 满足点 S 是 $\odot T$ 关于 FG 的“切弧点”, 直接写出 t 的取值范围.