



数学

2022.05

学校 _____ 姓名 _____ 准考证号 _____

考生须知	1. 本试卷共 8 页，共两部分，共 28 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，将本试卷、答案卡和草稿纸一并交回。
------	--

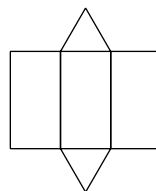
第一部分 选择题

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. 右图是某几何体的展开图，该几何体是

- (A) 圆柱 (B) 三棱柱
(C) 圆锥 (D) 三棱锥

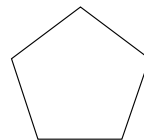


2. 为了保护和利用好京杭大运河，我国水利部门启动了京杭大运河 2022 年全线贯通补水行动，预计总补水量达 515 000 000 立方米，相当于 37 个西湖的水量。将 515 000 000 用科学记数法表示应为

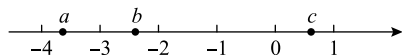
- (A) 5.15×10^8 (B) 5.15×10^9 (C) 0.515×10^9 (D) 51.5×10^7

3. 如图，正五边形的内角和为

- (A) 180° (B) 360°
(C) 540° (D) 720°



4. 实数 a, b, c 在数轴上的对应点的位置如图所示，则下列结论正确的是

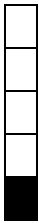


- (A) $a > b$ (B) $a + b > 0$ (C) $bc > 0$ (D) $a < -c$

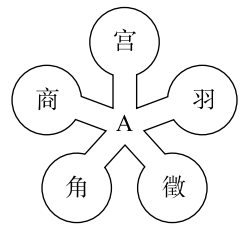
5. 已知 $m = 2$ ，则代数式 $(m - \frac{1}{m}) \cdot \frac{m}{m-1}$ 的值为

- (A) 1 (B) -1 (C) 3 (D) -3



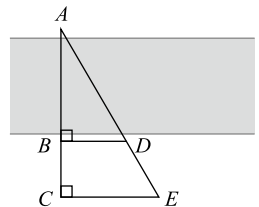


6. “宫商角徵羽”是中国古乐的五个基本音阶（相当于西乐的 1, 2, 3, 5, 6），是采用“三分损益法”通过数学方法获得. 现有一款“一起听古音”的音乐玩具，音乐小球从 A 处沿轨道进入小洞就可以发出相应的声音，且小球进入每个小洞的可能性大小相同. 现有一个音乐小球从 A 处先后两次进入小洞，先发出“商”音，再发出“羽”音的概率是



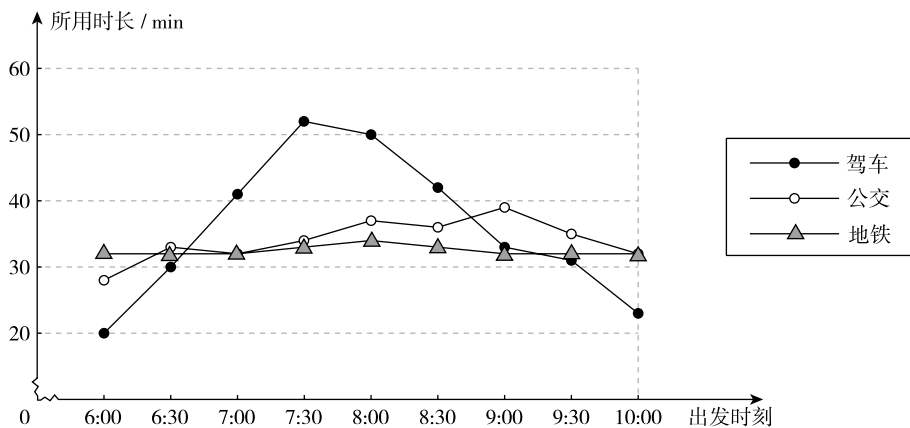
- (A) $\frac{1}{25}$ (B) $\frac{1}{10}$ (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{2}{5}$

7. 如图，为了估算河的宽度，在河对岸选定一个目标点 A，在近岸取点 B, C, D, E，使得 A, B 与 C 共线，A, D 与 E 共线，且直线 AC 与河岸垂直，直线 BD, CE 均与直线 AC 垂直. 经测量，得到 BC, CE, BD 的长度，设 AB 的长为 x，则下列等式成立的是



- (A) $\frac{x}{x+BC} = \frac{BD}{CE}$ (B) $\frac{x}{BC} = \frac{BD}{CE}$
 (C) $\frac{BC}{x+BC} = \frac{BD}{CE}$ (D) $\frac{BC}{x} = \frac{BD}{CE}$

8. 从 A 地到 B 地有驾车、公交、地铁三种出行方式，为了选择适合的出行方式，对 6:00-10:00 时段这三种出行方式不同出发时刻所用时长（从 A 地到 B 地）进行调查、记录与整理，数据如图所示.



根据统计图提供的信息，下列推断合理的是

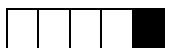
- (A) 若 8:00 出发，驾车是最快的出行方式
 (B) 地铁出行所用时长受出发时刻影响较小
 (C) 若选择公交出行且需要 30 分钟以内到达，则 7:30 之前出发均可
 (D) 同一时刻出发，不同出行方式所用时长的差最长可达 30 分钟

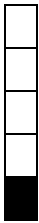


第二部分 非选择题

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. 若 $\sqrt{x-3}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是_____.

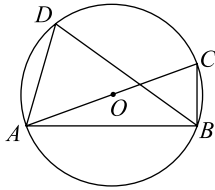




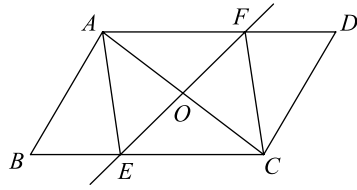
10. 方程组 $\begin{cases} x+y=4, \\ 2x-y=-1 \end{cases}$ 的解为_____.

11. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $A(3, y_1)$, $B(5, y_2)$ 在双曲线 $y = \frac{3}{x}$ 上, 则 y_1 _____ y_2 (填 “>” 或 “<”).

12. 用一个 a 的值说明 “若 a 是实数, 则 $2a$ 一定比 a 大” 是错误的, 这个值可以是_____.



第 13 题图

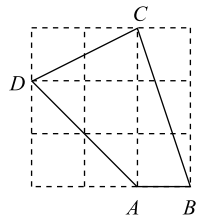


第 14 题图

13. 如图, 点 A, B, C, D 在 $\odot O$ 上, AC 是 $\odot O$ 的直径. 若 $\angle BAC = 20^\circ$, 则 $\angle D$ 的度数为_____.

14. 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, 过 AC 中点 O 的直线分别交边 BC, AD 于点 E, F , 连接 AE, CF . 只需添加一个条件即可证明四边形 $AECF$ 是菱形, 这个条件可以是_____ (写出一个即可).

15. 如图所示的网格是正方形网格, A, B, C, D 是网格线交点. 若 $AB=1$, 则四边形 $ABCD$ 的面积为_____.



第 15 题图

16. 有 A, B, C, D, E, F 六种类型的卡牌, 每位同学有三张不同类型的卡牌, 记作一个 “卡牌组合” (不考虑顺序). 将 n 位同学拥有的卡牌按类型分别统计, 得到下表:

卡牌类型	A	B	C	D	E	F
数量 (张)	4	10	3	10	1	2

根据以上信息, 可知:

① $n =$ _____;

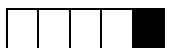
② 拥有 “卡牌组合” _____ 的人数最少 (横线上填出三张卡牌的类型).

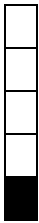
三、解答题 (共 68 分, 第 17–18 题, 每题 5 分, 第 19–20 题, 每题 6 分, 第 21–23 题, 每题 5 分, 第 24 题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27–28 题, 每题 7 分)

解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

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

18. 解不等式组: $\begin{cases} 5x-2 > 2x+4, \\ \frac{x-1}{2} > \frac{x}{3}. \end{cases}$



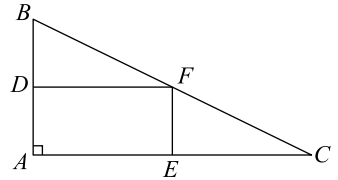


19. 关于 x 的方程 $x^2 - (2m+1)x + m^2 = 0$ 有两个不相等的实数根.

- (1) 求 m 的取值范围;
 (2) 当 m 取最小的整数时, 求此时的方程的根.

20. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle A = 90^\circ$, 点 D, E, F 分别为 AB, AC, BC 的中点, 连接 DF, EF .

- (1) 求证: 四边形 $AEDF$ 是矩形;
 (2) 连接 BE , 若 $AB = 2, \tan C = \frac{1}{2}$, 求 BE 的长.



21. 已知: 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC, D$ 为边 AC 上一点.

求作: 点 P , 使得点 P 在射线 BD 上, 且 $\angle APB = \angle ACB$.

作法: 如图 2,

- ①以点 A 为圆心, AB 长为半径画弧, 交 BD 的延长线于点 E , 连接 AE ;

- ②_____.

点 P 就是所求作的点.

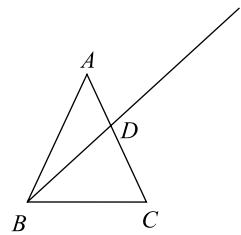


图 1

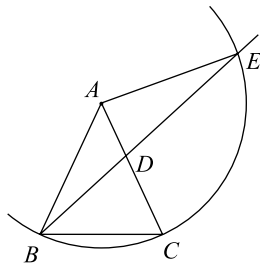


图 2

(1) 补全作法, 步骤②可为_____ (填“a”或“b”);

a: 作 $\angle BAE$ 的平分线, 交射线 BD 于点 P

b: 作 $\angle CAE$ 的平分线, 交射线 BD 于点 P

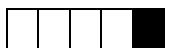
(2) 根据 (1) 中的选择, 在图 2 中使用直尺和圆规, 依作法补全图形 (保留作图痕迹);

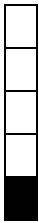
(3) 由①可知点 B, C, E 在以点 A 为圆心, AB 长为半径的圆上, 所以 $\angle CBE = \frac{1}{2} \angle CAE$.

其依据是_____.

由②可得 $\angle PAD = \frac{1}{2} \angle$ _____, 所以 $\angle PAD = \angle CBE$.

又因为 $\angle ADP = \angle BDC$, 可证 $\angle APB = \angle ACB$.





22. 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y=k(x-1)+6$ ($k > 0$) 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象的一个交点的横坐标为 1.

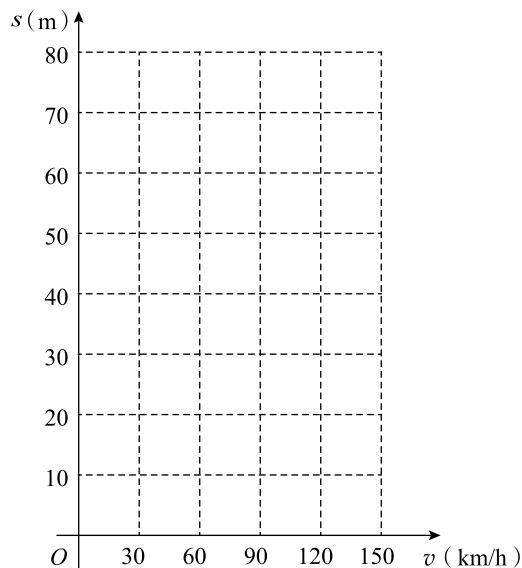
(1) 求这个反比例函数的解析式;

(2) 当 $x < -3$ 时, 对于 x 的每一个值, 反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ 的值大于一次函数 $y=k(x-1)+6$ ($k > 0$) 的值, 直接写出 k 的取值范围.

23. 由于惯性的作用, 行驶中的汽车在刹车后还要继续向前滑行一段距离才能停止, 这段距离称为“刹车距离”. 某公司设计了一款新型汽车, 现在对它的刹车性能 (车速不超过 150 km/h) 进行测试, 测得数据如下表:

车速 v (km/h)	0	30	60	90	120	150
刹车距离 s (m)	0	7.8	19.2	34.2	52.8	75

(1) 以车速 v 为横坐标, 刹车距离 s 为纵坐标, 在坐标系中描出表中各组数值所对应的点, 并用平滑曲线连接这些点;



(2) 由图表中的信息可知:

①该型汽车车速越大, 刹车距离越_____ (填“大”或“小”);

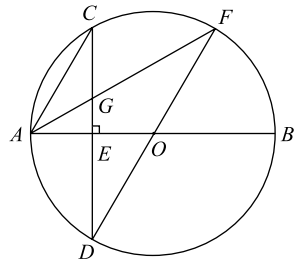
②若该型汽车某次测试的刹车距离为 40 m, 估计该车的速度约为_____ km/h;

(3) 若该路段实际行车的最高限速为 120 km/h, 要求该型汽车的安全车距要大于最高限速时刹车距离的 3 倍, 则安全车距应超过_____ m.





24. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, CD 为弦, $CD \perp AB$ 于点 E , 连接 DO 并延长交 $\odot O$ 于点 F , 连接 AF 交 CD 于点 G , $CG = AG$, 连接 AC .



- (1) 求证: $AC \parallel DF$;
 (2) 若 $AB = 12$, 求 AC 和 GD 的长.

25. 某校计划更换校服款式. 为调研学生对 A, B 两款校服的满意度, 随机抽取了 20 名同学试穿两款校服, 对舒适性、性价比和时尚性进行评分 (满分均为 20 分), 并按照 1:1:1 的比计算综合评分. 将数据 (评分) 进行整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.

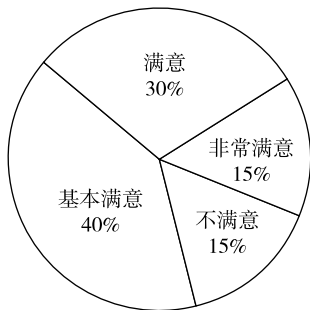
a. A, B 两款校服各项评分的平均数 (精确到 0.1) 如下:

款式	舒适性评分平均数	性价比评分平均数	时尚性评分平均数	综合评分平均数
A	19.5	19.6	10.2	
B	19.2	18.5	10.4	16.0

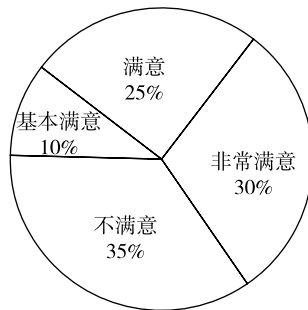
b. 不同评分对应的满意度如下表:

评分	$0 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$10 \leq x < 15$	$15 \leq x \leq 20$
满意度	不满意	基本满意	满意	非常满意

c. A, B 两款校服时尚性满意度人数分布统计图如下:



A 校服



B 校服

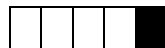


d. B 校服时尚性评分在 $10 \leq x < 15$ 这一组的是:

10 11 12 12 14

根据以上信息, 回答下列问题:

- (1) 在此次调研中,
 ① A 校服综合评分平均数是否达到“非常满意”: _____ (填“是”或“否”);
 ② A 校服时尚性满意度达到“非常满意”的人数为 _____;
 (2) 在此次调研中, B 校服时尚性评分的中位数为 _____;
 (3) 在此次调研中, 记 A 校服时尚性评分高于其平均数的人数为 m , B 校服时尚性评分高于其平均数的人数为 n . 比较 m, n 的大小, 并说明理由.





26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $(m-2, y_1), (m, y_2), (2-m, y_3)$ 在抛物线 $y=x^2-2ax+1$ 上, 其中 $m \neq 1$ 且 $m \neq 2$.

- (1) 直接写出该抛物线的对称轴的表达式 (用含 a 的式子表示);
- (2) 当 $m=0$ 时, 若 $y_1=y_3$, 比较 y_1 与 y_2 的大小关系, 并说明理由;
- (3) 若存在大于 1 的实数 m , 使 $y_1 > y_2 > y_3$, 求 a 的取值范围.



27. 已知 $AB=BC$, $\angle ABC=90^\circ$, 直线 l 是过点 B 的一条动直线 (不与直线 AB, BC 重合), 分别过点 A, C 作直线 l 的垂线, 垂足为 D, E .

(1) 如图 1, 当 $45^\circ < \angle ABD < 90^\circ$ 时,

① 求证: $CE+DE=AD$;

② 连接 AE , 过点 D 作 $DH \perp AE$ 于 H , 过点 A 作 $AF \parallel BC$ 交 DH 的延长线于点 F . 依题意补全图形, 用等式表示线段 DF, BE, DE 的数量关系, 并证明;

(2) 在直线 l 运动的过程中, 若 DE 的最大值为 3, 直接写出 AB 的长.

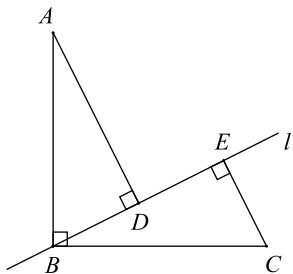
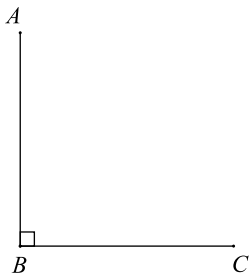


图1



备用图



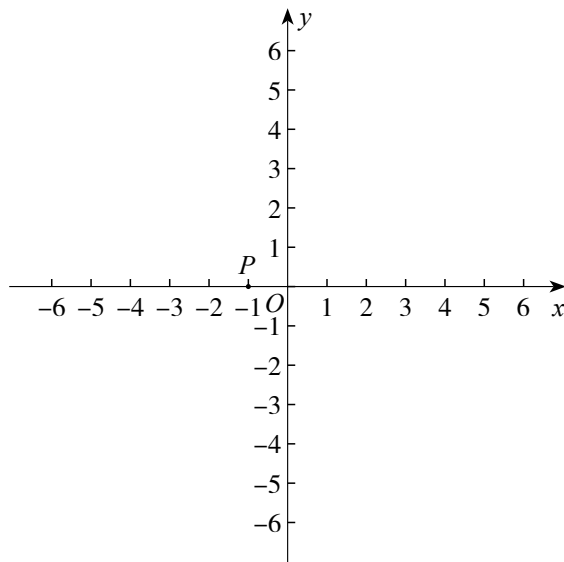


28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于线段 MN , 直线 l 和图形 W 给出如下定义: 线段 MN 关于直线 l 的对称线段为 $M'N'$ (M' , N' 分别是 M , N 的对应点). 若 MN 与 $M'N'$ 均在图形 W 内部 (包括边界), 则称图形 W 为线段 MN 关于直线 l 的“对称封闭图形”.

(1) 如图, 点 $P(-1, 0)$.

①已知图形 W_1 : 半径为 1 的 $\odot O$, W_2 : 以线段 PO 为边的等边三角形, W_3 : 以 O 为中心且边长为 2 的正方形, 在 W_1, W_2, W_3 中, 线段 PO 关于 y 轴的“对称封闭图形”是 _____ ;

②以 O 为中心的正方形 $ABCD$ 的边长为 4, 各边与坐标轴平行. 若正方形 $ABCD$ 是线段 PO 关于直线 $y=x+b$ 的“对称封闭图形”, 求 b 的取值范围;



(2) 线段 MN 在由第四象限、原点、 x 轴正半轴以及 y 轴负半轴组成的区域内, 且 MN 的长度为 2. 若存在点 $Q(a-2\sqrt{2}, a+2\sqrt{2})$, 使得对于任意过点 Q 的直线 l , 有线段 MN , 满足半径为 r 的 $\odot O$ 是该线段关于 l 的“对称封闭图形”, 直接写出 r 的取值范围.

