

数 学

学校_____ 姓名_____ 班级_____ 考号_____

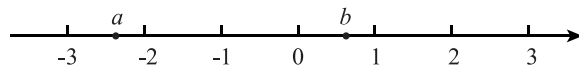
考生
须知

1. 本试卷共 7 页,共三道大题,28 道小题。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、班级、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,选择题用 2B 铅笔作答,其他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。

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。

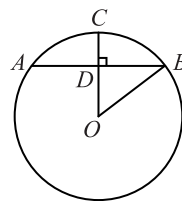
1. “冰立方”是北京 2022 年冬奥会场馆之一,它的外层膜的展开面积约为 260 000 平方米,将 260 000 用科学记数法表示应为
A. 0.26×10^6 B. 26×10^4 C. 2.6×10^6 D. 2.6×10^5
2. 下列运算正确的是
A. $a^2 \cdot a^3 = a^5$ B. $(ab^2)^3 = ab^6$ C. $a^2 + a^3 = a^5$ D. $a^2 \div a^3 = a$
3. 若 $\angle \alpha = 40^\circ$,则 $\angle \alpha$ 的补角的度数是
A. 40° B. 50° C. 130° D. 140°
4. 若一个多边形的内角和等于 720° ,则这个多边形的边数是
A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
5. 实数 a, b 在数轴上的对应点的位置如图所示,下列结论中正确的是



- A. $a < -3$ B. $|a| < |b|$ C. $a + b < 0$ D. $b < a$
6. 掷一枚质地均匀的正方体骰子,骰子的六个面上分别刻有 1 到 6 的点数,掷得面朝上的点数为偶数的概率为
A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

7. 如图, AB 为 $\odot O$ 的弦, 半径 $OC \perp AB$ 于点 D , 若 $AB=8$, $CD=2$, 则 OB 的长是

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6



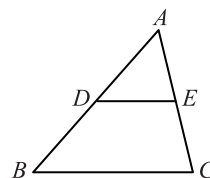
8. 某市煤气公司要在地下修建一个容积为 10^4 立方米的圆柱形煤气储存室. 记储存室的底面半径为 r 米, 高为 h 米, 底面积为 S 平方米, 当 h, r 在一定范围内变化时, S 随 h, r 的变化而变化, 则 S 与 h, S 与 r 满足的函数关系分别是
- A. 一次函数关系, 二次函数关系 B. 反比例函数关系, 二次函数关系
- C. 一次函数关系, 反比例函数关系 D. 反比例函数关系, 一次函数关系

二、填空题(共 16 分, 每题 2 分)

9. 在函数 $y = \frac{1}{x-1}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____.

10. 分解因式: $mx^2 - my^2 =$ _____.

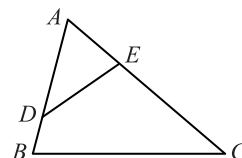
11. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, D, E 分别是 AB, AC 的中点, 若 $DE=2\text{cm}$, 则 $BC =$ _____ cm .



12. 不等式组 $\begin{cases} x-3 < 0, \\ 2-x < 1 \end{cases}$ 的解集是_____.

13. 已知 72° 的圆心角所对的弧长为 $2\pi \text{ cm}$, 则此弧所在圆的半径是_____ cm .

14. 如图, $\triangle ABC$ 中, D, E 分别是 AB, AC 边上一点, 连接 DE . 请你添加一个条件, 使 $\triangle AED \sim \triangle ABC$, 则你添加的这一个条件可以是_____ (写出一个即可).



15. 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = kx + 1$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $(2, 3)$, 则 k 的值为_____.

16. 某游泳馆为吸引顾客, 推出了不同的购买游泳票的方式. 游泳票在使用有效期内, 支持一个人在一天内不限次数的进入到游泳馆进行游泳. 游泳票包括一日票、三日票、五日票及七日票共四种类型, 价格如下表:

类型	一日票	三日票	五日票	七日票
单价(元/张)	50	130	200	270

某人想连续 6 天不限次数的进入到游泳馆游泳, 若决定从以上四种类型中购买游泳票, 则总费用最低为_____元.

三、解答题(共 68 分,第 17-19 题,每题 5 分,第 20 题 4 分,第 21-23 题,每题 6 分,第 24 题 5 分,第 25-26 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: $2\sin 30^\circ + \sqrt{8} + |-5| - (\frac{1}{2})^{-1}$.

18. 解分式方程: $\frac{3}{2x-4} - \frac{x}{x-2} = \frac{1}{2}$.

19. 已知 $x^2 - 2x - 1 = 0$, 求 $(x+1)(x-1) + 2x(x-3)$ 的值.

20. 下面是小云设计的“利用等腰三角形和它底边的中点作菱形”的尺规作图过程.

已知:如图,在 $\triangle ABC$ 中, $BA = BC$, D 是 AC 的中点.

求作:四边形 $ABCE$, 使得四边形 $ABCE$ 为菱形.

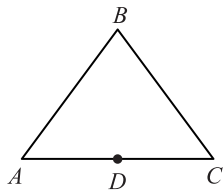
作法:①作射线 BD ;

②以点 D 为圆心, BD 长为半径作弧, 交射线 BD 于点 E ;

③连接 AE , CE , 则四边形 $ABCE$ 为菱形.

根据小云设计的尺规作图过程.

(1) 使用直尺和圆规, 补全图形; (保留作图痕迹)



(2) 完成下面的证明.

证明: \because 点 D 为 AC 的中点,

$$\therefore AD = CD.$$

$$\text{又} \because DE = BD,$$

\therefore 四边形 $ABCE$ 为平行四边形(____)(填推理的依据).

$$\because BA = BC,$$

$\therefore \square ABCE$ 为菱形(____)(填推理的依据).

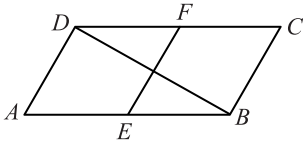
21. 已知关于 x 的方程 $x^2 - 2mx + m^2 - 9 = 0$.

(1) 求证:此方程有两个不相等的实数根;

(2) 设此方程的两个根分别为 x_1, x_2 , 若 $x_1 + x_2 = 6$, 求 m 的值.

22. 如图,在平行四边形 $ABCD$ 中,点 E, F 分别是 AB, CD 上的点, $CF = BE$.

- (1) 求证: 四边形 $AEFD$ 是平行四边形;
 (2) 若 $\angle A = 60^\circ, AD = 2, AB = 4$, 求 BD 的长.

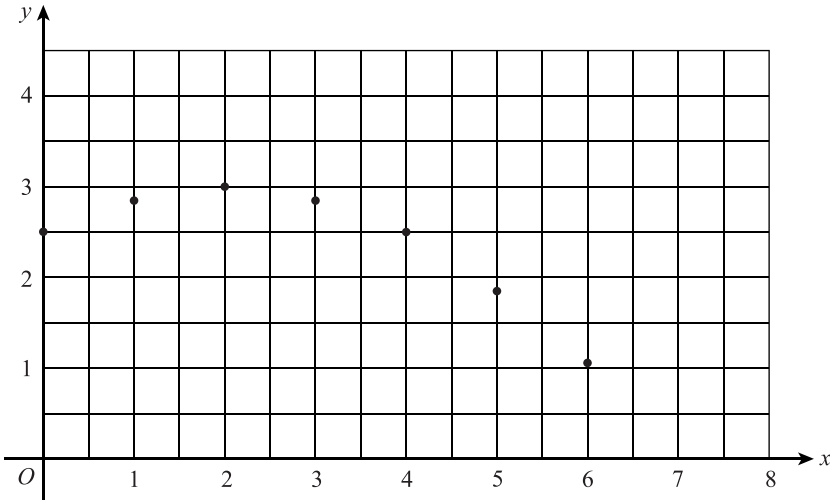


23. 某景观公园内人工湖里有一组喷泉,水柱从垂直于湖面的喷水枪喷出,水柱落于湖面的路径形状是一条曲线. 现有一个垂直于湖面的喷水枪,在距喷水枪水平距离为 x 米处,水柱距离湖面高度为 y 米. 经测量得到如下数据:

x (米)	0	1	2	3	4	5	6	...
y (米)	2.50	2.88	3.00	2.87	2.50	1.88	1.01	...

请解决以下问题:

- (1) 如下图,在平面直角坐标系 xOy 中,描出了上表中 y 与 x 各对对应值为坐标的点. 请根据描出的点,画出这条曲线;

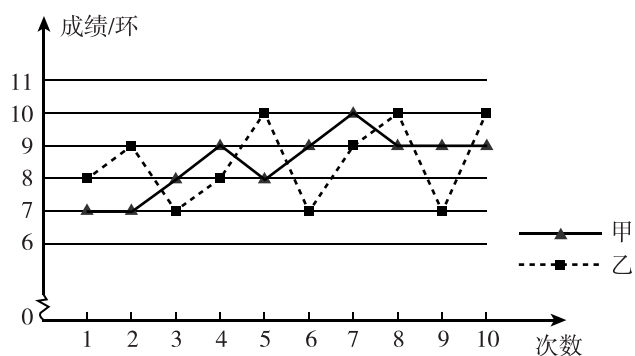


(2) 结合所画曲线回答:

- ① 水柱的最高点距离湖面约 _____ 米;
 ② 水柱在湖面上的落点距喷水枪的水平距离约为 _____ 米;

(3) 若一条游船宽 3 米,顶棚到湖面的高度 2 米,为了保证游客有良好的观光体验,游船需从喷泉水柱下通过,如果不计其他因素,根据图象判断 _____ (填“能”或“不能”)避免游船被喷泉喷到.

24. 如图是甲、乙两射击运动员的 10 次射击训练成绩的折线统计图.



观察折线统计图回答:

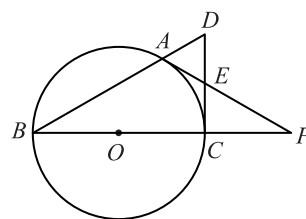
(1) 甲的中位数是_____;

(2) 10 次射击成绩的方差 $S_{\text{甲}}^2$ _____ $S_{\text{乙}}^2$ (填“>”, “=”或“<”), 这表明_____ (用简明的文字语言表述).

25. 如图, A 是 $\odot O$ 上一点, BC 是 $\odot O$ 的直径, BA 的延长线与 $\odot O$ 的切线 CD 相交于点 D , E 为 CD 的中点, AE 的延长线与 BC 的延长线交于点 P .

(1) 求证: AP 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $OC = CP$, $AB = 2\sqrt{3}$, 求 CD 的长.



26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知关于 x 的二次函数 $y = x^2 - 2ax + 6$.

(1) 若此二次函数图象的对称轴为 $x = 1$.

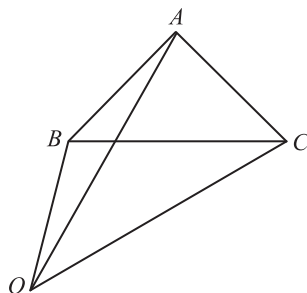
①求此二次函数的解析式;

②当 $x \neq 1$ 时, 函数值 y ____ 5 (填“>”, “<”, “ \geq ”或“ \leq ”);

(2) 若 $a < -2$, 当 $-2 \leq x \leq 2$ 时, 函数值都大于 a , 求 a 的取值范围.

27. 已知: 如图, $OB = BA$, $\angle OBA = 150^\circ$, 线段 BA 绕点 A 逆时针旋转 90° 得到线段 AC . 连接 BC, OA, OC , 过点 O 作 $OD \perp AC$ 于点 D .

(1) 依题意补全图形;



(2) 求 $\angle DOC$ 的度数.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 1, 已知点 A , 过点 A 作直线 MN . 对于点 A 和直线 MN , 给出如下定义: 若将直线 MN 绕点 A 顺时针旋转, 直线 MN 与 $\odot O$ 有两个交点时, 则称 MN 是 $\odot O$ 的“双关联直线”, 与 $\odot O$ 有一个交点 P 时, 则称 MN 是 $\odot O$ 的“单关联直线”, AP 是 $\odot O$ 的“单关联线段”.

(1) 如图 1, $A(0, 4)$, 当 MN 与 y 轴重合时, 设

MN 与 $\odot O$ 交于 C, D 两点. 则 MN 是 $\odot O$

的“_____关联直线”(填“双”或“单”);

$\frac{AC}{AD}$ 的值为_____;

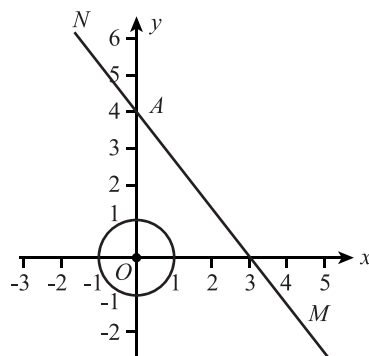


图 1

(2) 如图 2, 点 A 为直线 $y = -3x + 4$ 上一动点, AP 是 $\odot O$ 的“单关联线段”.

①求 OA 的最小值;

②直接写出 $\triangle APO$ 面积的最小值.

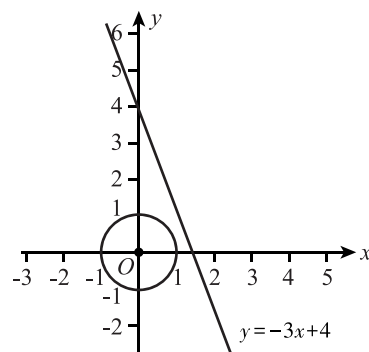


图 2