

# 2022 北京朝阳初三一模

## 数 学

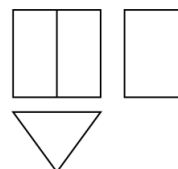
2022. 4.

考 生 须 知	<p>1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。</p> <p>2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称班级、姓名和考号。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>5. 考试结束，请将本试卷、答案卡和草稿纸一并交回。</p>
------------------	--

### 一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，其中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

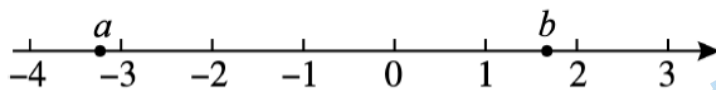


- (A) 三棱柱                      (B) 长方体  
(C) 圆锥                          (D) 圆柱

2. 2022 年 3 月 5 日，国务院总理李克强代表国务院，向十三届全国人大五次会议作政府工作报告。报告中指出过去一年是党和国家历史上具有里程碑意义的一年，“十四五”实现良好开局，我国发展又取得新的重大成就。2021 年国内生产总值达 114 万亿元，增长 8.1%。将 1140000 用科学记数法表示应为

- (A)  $0.114 \times 10^7$               (B)  $1.14 \times 10^5$               (C)  $1.14 \times 10^6$               (D)  $11.4 \times 10^4$

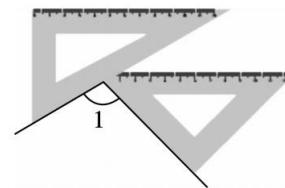
3. 实数  $a$ ,  $b$  在数轴上对应的点的位置如图所示，下列结论中正确的是



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

4. 将一副三角尺（厚度不计）如图摆放，使有刻度的两条边互相平行，则图中  $\angle 1$  的大小为

- (A)  $100^\circ$                           (B)  $105^\circ$   
(C)  $115^\circ$                           (D)  $120^\circ$



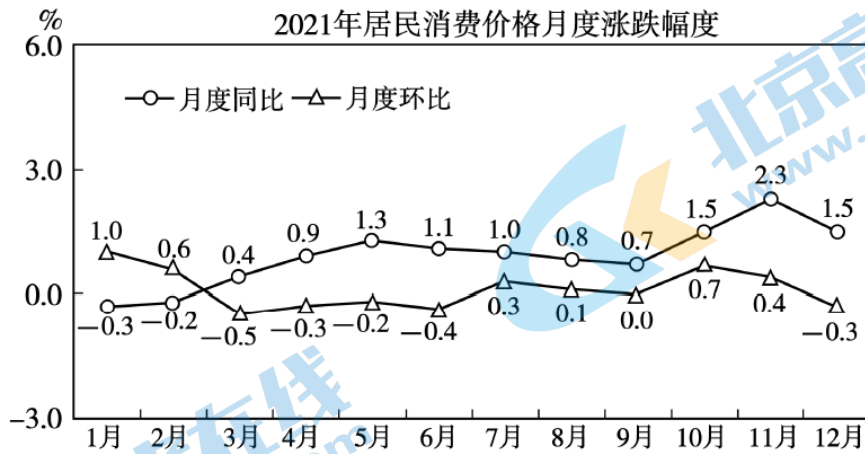
5. 下列多边形中，内角和与外角和相等的是

- (A)              (B)              (C)              (D)

6. 不透明的袋子中装有红、绿小球各一个，除颜色外无其他差别，随机摸出一个小球后，放回并摇匀，再随机摸出一个，两次摸到相同颜色的小球的概率是

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

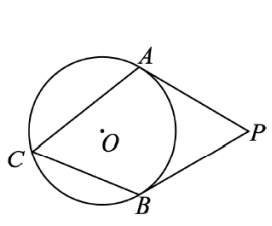
7. 下图是国家统计局公布的 2021 年居民消费价格月度涨跌幅度，月度同比和月度环比的平均数分别为  $\bar{x}_{\text{同}}$ ， $\bar{x}_{\text{环}}$ ，方差分别为  $s_{\text{同}}^2$ ， $s_{\text{环}}^2$ ，则



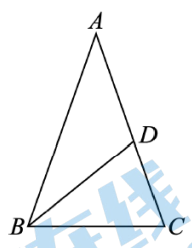
- (A)  $\bar{x}_{\text{同}} > \bar{x}_{\text{环}}, s_{\text{同}}^2 > s_{\text{环}}^2$                       (B)  $\bar{x}_{\text{同}} > \bar{x}_{\text{环}}, s_{\text{同}}^2 < s_{\text{环}}^2$   
 (C)  $\bar{x}_{\text{同}} < \bar{x}_{\text{环}}, s_{\text{同}}^2 > s_{\text{环}}^2$                       (D)  $\bar{x}_{\text{同}} < \bar{x}_{\text{环}}, s_{\text{同}}^2 < s_{\text{环}}^2$
8. 点  $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$  在反比例函数  $y = \frac{1}{2}$  的图象上，下列推断正确的是  
 (A) 若  $x_1 < x_2$ ，则  $y_1 < y_2$                       (B) 若  $x_1 < x_2$ ，则  $y_1 > y_2$   
 (C) 若  $x_1 + x_2 = 0$ ，则  $y_1 + y_2 = 0$                       (D) 存在  $x_1 = x_2$  使得  $y_1 \neq y_2$

二、填空题 (共 16 分，每题 2 分)

9. 若代数式  $\frac{1}{x-1}$  有意义，则实数  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_。  
 10. 分解因式： $2a^2 - 4ab + 2b^2 =$ \_\_\_\_\_。  
 11. 写出一个比 4 大且比 5 小的无理数：\_\_\_\_\_。  
 12. 如图， $AC, BC$  是  $\odot O$  的弦， $PA, PB$  是  $\odot O$  的切线，若  $\angle C = 60^\circ$ ，则  $\angle P =$ \_\_\_\_\_。



第 12 题图



第 13 题图



第 14 题图

13. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $AB = AC$ ，点  $D$  在  $AC$  上 (不与点  $A, C$  重合)，只需添加一个条件即可证明  $\triangle ABC$  和  $\triangle BDC$  相似，这个条件可以是\_\_\_\_\_ (写出一个即可)。  
 14. 如图，2022 年北京冬奥会上，一些可看作正六边形的“小雪花”对称地排列在主火炬周围，中间空出了 13 个“小雪花”的位置来突出主火炬。在其中 91 个“小雪花”上面写有此次参会的国家或地区的名称，此外还有几个“小雪花”上面只有中国结图案。这些只有中国结图案的“小雪花”共有\_\_\_\_\_个。  
 15. 若关于  $x$  的一元二次方程  $(a-1)x^2 + a^2x - a = 0$  有一个根是  $x = 1$ ，则  $a =$ \_\_\_\_\_。

16. 尊老敬老是中华民族的传统美德，某校文艺社团的同学准备在“五一”假期去一所敬老院进行慰问演出，他们一共准备了6个节目，全体演员中有8人需参加两个或两个以上的节目演出，情况如下表：

	演员 1	演员 2	演员 3	演员 4	演员 5	演员 6	演员 7	演员 8
节目 A	√		√		√	√		√
节目 B	√		√	√				
节目 C				√		√		√
节目 D		√			√			
节目 E		√					√	
节目 F					√		√	

从演员换装的角度考虑，每位演员不能连续参加两个节目的演出，从节目安排的角度考虑，首尾两个节目分别是 A, F，中间节目的顺序可以调换，请写出一种符合条件的节目先后顺序\_\_\_\_\_（只需按演出顺序填写中间4个节目的字母即可）。

三、解答题（共68分，第17-21题，每题5分，第22-24题，每题6分，第25题5分，第26题6分，第27，28题，每题7分）

17. 计算： $2\cos 30^\circ + |-\sqrt{3}| - (\pi - \sqrt{3})^0 - \sqrt{12}$  .

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

19. 已知  $x^2 + x - 3 = 0$ ，求代数式  $(2x + 3)(2x - 3) - x(x - 3)$  的值。

20. 已知关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 - ax + a - 1 = 0$  .

- (1) 求证：该方程总有两个实数根；
- (2) 若该方程的两个实数根都是整数，且其中一个根是另一个根的2倍，求  $a$  的值。

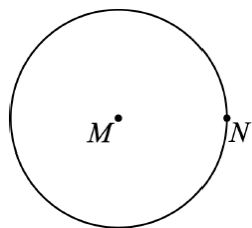
21. 中国古代数学家李子金在《几何易简集》中记载了圆内接正三角形的一种作法：“以半径为度，任用圆界一点为心，作两圆相交，又移一心，以交线为界，再作一交圆，其三线相交处为一角，其两线相交处为两角，直线界之亦得所求”。

由记载可得作法如下：

- ①作  $\odot M$ ，在  $\odot M$  上取一点  $N$ ，以点  $N$  为圆心， $MN$  为半径作  $\odot N$ ，两圆相交于  $A, B$  两点，连接  $AB$ ；
- ②以点  $B$  为圆心， $AB$  为半径作  $\odot B$ ，与  $\odot M$  相交于点  $C$ ，与  $\odot N$  相交于点  $D$ ；
- ③连接  $AC, AD, BC, BD$  .

$\triangle ABC$ ， $\triangle ABD$  都是圆内接正三角形。

- (1) 使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；



(2) 完成下面的证明.

证明: 连接  $AM, AN, MN, BM$ .

$$\because MA = MN = NA,$$

$\therefore \triangle AMN$  为 ① .

$$\therefore \angle AMN = 60^\circ.$$

同理可得,  $\angle BMN = 60^\circ$ .

$$\therefore \angle AMB = 120^\circ.$$

$\therefore \angle ACB = 60^\circ$  ( ② ) ( 填推理的依据 ).

$$\because BA = BC,$$

$\therefore \triangle ABC$  是等边三角形.

$$\because BA = BC,$$

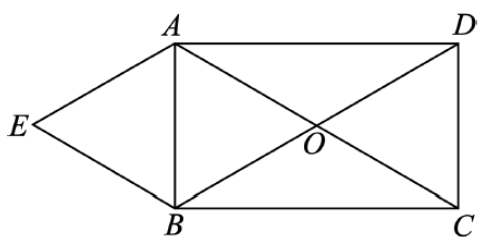
$\therefore \triangle ABC$  是等边三角形.

同理可得,  $\triangle ABD$  是等边三角形.

22. 如图, 在矩形  $ABCD$  中,  $AC, BD$  相交于点  $O$ ,  $AE \parallel BD$ ,  $BE \parallel AC$ .

(1) 求证: 四边形  $AEBO$  是菱形;

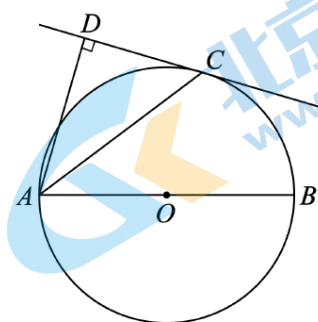
(2) 若  $AB = OB = 2$ , 求四边形  $AEBO$  的面积.



23. 如图,  $AB$  为  $\odot O$  的直径,  $C$  为  $\odot O$  上一点,  $AD$  和过点  $C$  的切线互相垂直, 垂足为  $D$ .

(1) 求证:  $AC$  平分  $\angle DAB$ ;

(2) 若  $\cos \angle CAD = \frac{4}{5}$ ,  $AB = 5$ , 求  $CD$  的长.

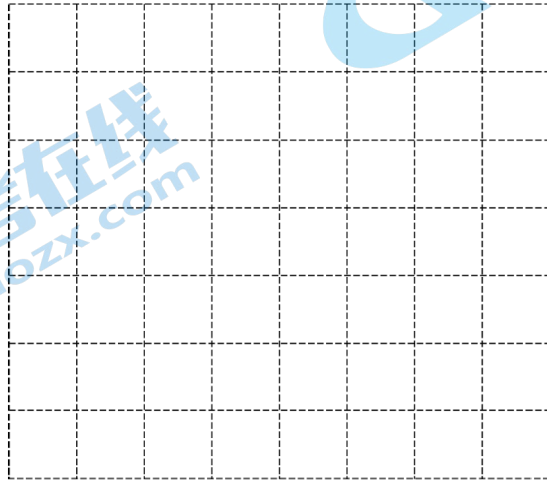


24. 某公园在人工湖里建造一道喷泉拱门，工人在垂直于湖面的立柱上安装喷头，从喷头喷出的水柱的形状可以看作是抛物线的一部分. 安装后，通过测量获得如下数据，喷头高出湖面 3 米，在距立柱水平距离为  $d$  米的地点，水柱距离湖面高度为  $h$  米.

$d$ (米)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
$h$ (米)	3.75	4.00	3.75	3.00	1.75	0

请解决以下问题：

(1) 在网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接；



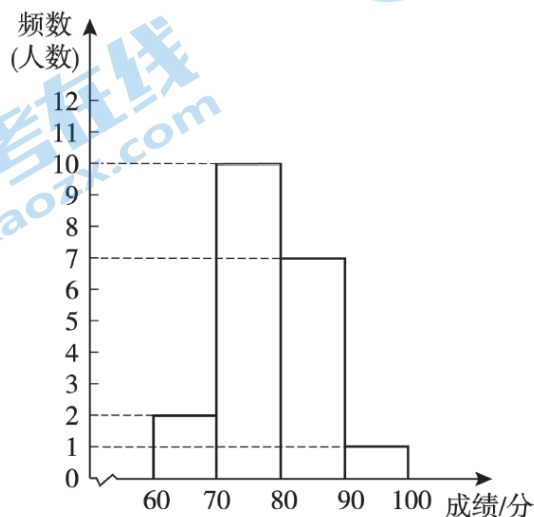
(2) 结合表中所给数据或所画图象，直接写出水柱最高点距离湖面的高度；

(3) 求  $h$  关于  $d$  的函数表达式；

(4) 公园希望游船能从喷泉拱门下穿过，已知游船的宽度约为 2 米，游船的平顶棚到湖面的高度约为 1 米，从安全的角度考虑，要求游船到立柱的水平距离不小于 1 米，顶棚到水柱的竖直距离也不小于 1 米. 工人想只通过调整喷头距离湖面的高度（不考虑其他因素）就能满足上述要求，请通过计算说明应如何调整.

25. 某校初三年级有两个校区，其中甲校区有 200 名学生，乙校区有 300 名学生，两个校区所有学生都参加了一次环保知识竞赛，为了解两个校区学生的答题情况，进行了抽样调查，从甲、乙两个校区各随机抽取 20 名学生，对他们本次环保知识竞赛的成绩（百分制）进行了整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.

$a$ . 甲校区成绩的频数分布直方图如下（数据分成 4 组： $60 \leq x < 70$ ， $70 \leq x < 80$ ， $80 \leq x < 90$ ， $90 \leq x \leq 100$ ）：



b. 甲校区成绩在  $70 \leq x < 80$  这一组的是:

74 74 75 77 77 77 77 78 79 79

c. 甲、乙两校区成绩的平均数、中位数如下:

	平均数	中位数
甲校区	79.5	$m$
乙校区	77	81.5

根据以上信息, 回答下列问题:

(1) 写出表中  $m$  的值;

(2) 两个校区分别对本次抽取的学生的成绩进行等级赋分, 超过本校区的平均分就可以赋予等级 A, 判断在本次抽取的学生中哪个校区赋予等级 A 的学生更多, 并说明理由;

(3) 估计该校初三年级所有学生本次环保知识竞赛的平均分为\_\_\_\_\_ (直接写出结果).

26. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 点  $(-2, 0), (-1, y_1), (1, y_2), (2, y_3)$  在抛物线  $y = x^2 + bx + c$  上.

(1) 若  $y_1 = y_2$ , 求  $y_3$  的值;

(2) 若  $y_2 < y_1 < y_3$ , 求  $y_3$  的取值范围.

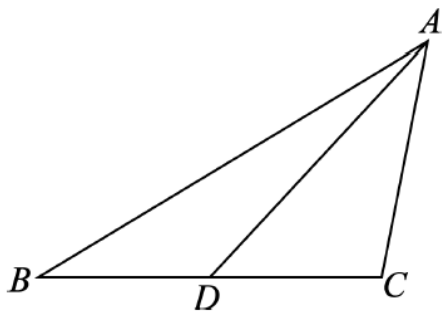
27. 在  $\triangle ABC$  中,  $D$  是  $BC$  的中点, 且  $\angle BAD \neq 90^\circ$ , 将线段  $AB$  沿  $AD$  所在直线翻折, 得到线段  $AB'$ , 作  $CE \parallel AB$  交直线  $AB'$  于点  $E$ .

(1) 如图, 若  $AB > AC$ ,

①依题意补全图形;

②用等式表示线段  $AB, AE, CE$  之间的数量关系, 并证明;

(2) 若  $AB < AC$ , 上述结论是否仍然成立? 若成立, 简述理由; 若不成立, 直接用等式表示线段  $AB, AE, CE$  之间新的数量关系 (不需证明).



28. 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 对于直线  $l: y = kx + b$ , 给出如下定义: 若直线  $l$  与某个圆相交, 则两个交点之间的距离称为直线  $l$  关于该圆的“圆截距”.

(1) 如图 1,  $\odot O$  的半径为 1, 当  $k = 1, b = 1$  时, 直接写出直线  $l$  关于  $\odot O$  的“圆截距”;

(2) 点  $M$  的坐标为  $(1, 0)$ ,

①如图 2, 若  $\odot M$  的半径为 1, 当  $b = 1$  时, 直线  $l$  关于  $\odot M$  的“圆截距”小于  $\frac{4}{5}\sqrt{5}$ , 求  $k$  的取值范围;

②如图3，若 $\odot M$ 的半径为2，当 $k$ 的取值在实数范围内变化时，直线 $l$ 关于 $\odot M$ 的“圆截距”的最小值2，直接写出 $b$ 的值.

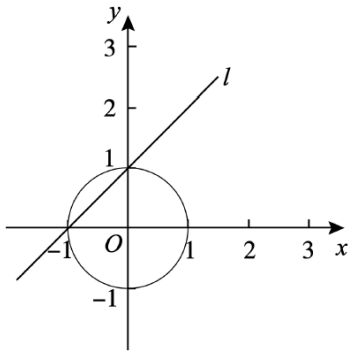


图1

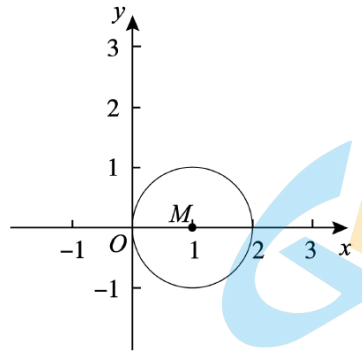


图2

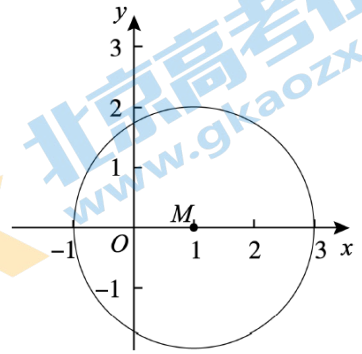


图3

## 参考答案

### 一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	D	B	B	C	A	C

### 二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

题号	9	10	11	12
答案	$x \neq 1$	$2(a-b)^2$	答案不唯一，如 $\sqrt{17}$	60
题号	13	14	15	16
答案	答案不唯一，如 $BC = BD$	5	-1	EBDC 或 ECDB

### 三、解答题（共 68 分，第 17-21 题，每题 5 分，第 22-24 题，每题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27,28 题，每题 7 分）

17. 解：原式  $= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} - 1 - 2\sqrt{3}$       4 分

18. 解：原不等式组为 
$$\begin{cases} x - 3(x - 2) \geq 4 & \text{①} \\ x - 1 < \frac{1 + 2x}{3} & \text{②} \end{cases}$$

解不等式①得， $x \leq 1$ .      2 分

解不等式②得， $x < 4$ .      4 分

$\therefore$  原不等式组的解集为  $x \leq 1$ .      5 分

19. 解：  $(2x+3)(2x-3) - x(x-3)$

$= 4x^2 - 9 - x^2 + 3x$ ,      4 分

$= 3x^2 + 3x - 9$ .      3 分

$\therefore x^2 + x - 3 = 0$ .

$\therefore 3x^2 + 3x - 9 = 0$       5 分

$\therefore$  原式  $= 0$

20. (1) 证明：依题意，得  $\Delta = (-a)^2 - 4(a-1) = (a-2)^2$       2 分

$\therefore (a-2)^2 \geq 0$ ,

$\therefore \Delta \geq 0$ .



∴该方程总有两个实数根。

3分

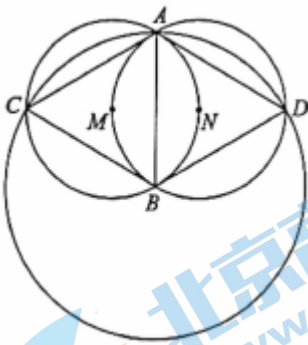
(2) 解：解方程，得名  $x_1 = 1, x_2 = a - 1$  . 4分

∴该方程的两个实数根都是整数，且其中一个根是另一个根的2倍，

∴  $a - 1 = 2$

∴  $a = 3$  . 5分

21. 解：(1) 补全的图形如图所示：



3分

(2) 等边三角形：

4分

一条弧所对的圆周角等于它所对的圆心角的一半。

5分

22. (1) 证明：∵  $AE \parallel BD, BE \parallel AC$  ,

∴ 四边形  $AEBO$  是平行四边形，

1分

∵ 四边形  $ABCD$  是矩形，

∴  $OA = OB = OC = OD$  .

2分

∴ 四边形  $AEBO$  是菱形

3分

(2) 解：连接  $OE$  , 交  $AB$  于点  $H$  .

∵ 四边形  $AEBO$  是菱形，

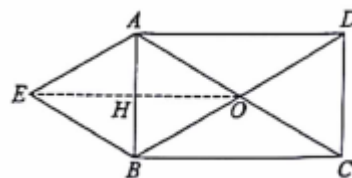
∴  $OE$  与  $AB$  互相垂直平分。 4分

∴  $AB = OB = 2$  ,

∴  $BH = 1, OH = \sqrt{3}$  . 5分

∴  $OE = 2\sqrt{3}$  .

∴ 四边形  $AEBO$  的面积  $= \frac{1}{2} AB \cdot OE = 2\sqrt{3}$  . 6分



23. (1) 证明：如图 1，连接  $OC$

∵  $CD$  是  $\odot O$  的切线，

$\therefore \angle OCD = 90^\circ$ . 1分

$\therefore \angle DCA + \angle ACO = 90^\circ$ .

$\therefore AD \perp CD$ ,

$\therefore \angle DCA + \angle DAC = 90^\circ$ .

$\therefore \angle ACO = \angle DAC$ . 2分

$\therefore OA = OC$ ,

$\therefore \angle ACO = \angle OAC$ .

$\therefore \angle DAC = \angle OAC$ .

$\therefore AC$  平分  $\angle DAB$ . 3分

(2) 解: 如图2, 连接  $BC$ .

$\therefore AB$  为  $\odot O$  的直径,

$\therefore \angle ACB = 90^\circ$ . 4分

由(1)可知  $\cos \angle CAB = \cos \angle CAD = \frac{4}{5}$ .

$\therefore AB = 5$ ,

$\therefore AC = 4$ . 5分

$\therefore$  在  $Rt\triangle ACD$  中,  $AD = AC \cdot \cos \angle CAD = \frac{16}{5}$ .

$\therefore CD = \frac{12}{5}$ . 6分

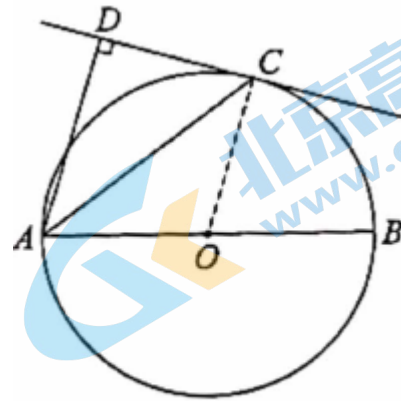


图 1

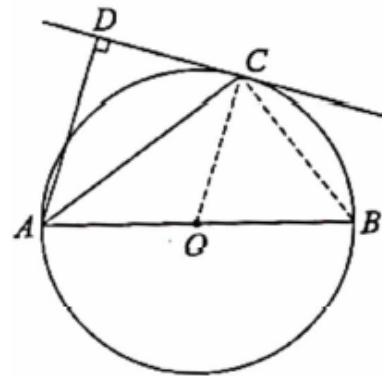
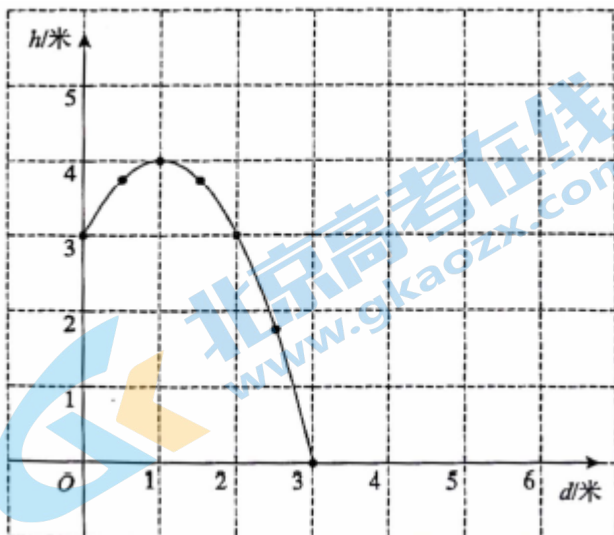


图 2

24. 解: (1) 坐标系及图象如图所示。



2分

(2) 4; 3分

(3) 设  $h$  关于  $d$  的函数表达式为  $h = a(d-1)^2 + 4$ , 4分

把 (3,0) 代入, 解得  $a = -1$ .

$\therefore h = -(d-1)^2 + 4 (0 \leq d \leq 3)$ . 5分

(4)  $\because$  只调整喷头距离湖面的高度,

$\therefore$  喷泉水柱的形状不变, 对称轴位置不变

$\therefore$  可设调整后抛物线的函数表达式为  $h = -d^2 + 2d + c$ .

由题意可知, 当游船到立柱的水平距离和水柱到游船顶棚的竖直距离的最小值都恰好为 1 米时, 抛物线经过点 (3,2)

把 (3,2) 代入  $h = -d^2 + 2d + c$ , 解得  $c = 5$ .

$\therefore$  将喷头向上移动至少 2 米就能满足要求 6分

25. 解: (1) 78.5. 2分

(2) 在本次抽取的学生中乙校区赋予等级 A 的学生更多; 理由为: 甲校区的平均分为 79.5 分, 从统计图可以知道超过这一分数的学生有 8 名, 也就是在本次抽取的学生中甲校区有 8 人赋予等级 A, 乙校区的平均分为 77 分, 低于中位数 81.5 分, 说明在本次抽取的学生中至少有 10 人可以赋予等级 A, 所以在本次抽取的学生中乙校区赋予等级 A 的学生更多. 4分

(3) 78. 5分

26. 解: (1)  $\because y_1 = y_2$ ,

$\therefore$  抛物线对称轴为  $y$  轴. 1分

$\because (-2, 0), (2, y_3)$  关于  $y$  轴对称,

$\therefore y_3 = 0$ . 2分

(2) 把  $(-2, 0)$  代入  $y = x^2 + bx + c$ , 得  $0 = 4 - 2b + c$ .

$\therefore c = 2b - 4$ . 3分

把  $(2, y_3)$  代入  $y = x^2 + bx + c$ , 得  $y_3 = 4 + 2b + c = 4b$ .

由题意可知抛物线开口向上且经过点  $(-2, 0)$ , 对称轴为  $x = \frac{b}{2}$ . 4分

$\because y_2 < y_1$

$\therefore -\frac{b}{2} > 0$ . 5分

$\therefore y_1 < y_3$

$$\therefore -\frac{b}{2} < \frac{1}{2}$$

综上,  $-1 < b < 0$ .

$$\therefore -4 < 4b < 0.$$

即  $-4 < y_3 < 0$ .

6分

27. (1) ①补全图形如图1所示。

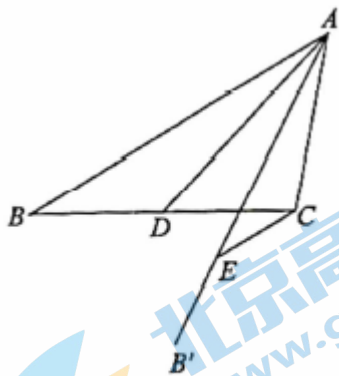


图1

1分

$$\textcircled{2} AB = AE + CE.$$

2分

证明: 如图2, 延长  $AD, CE$  相交于点  $F$

$$\because AB \parallel CE,$$

$$\therefore \angle B = \angle DCF, \angle BAD = \angle F. \quad 3分$$

$\because D$  是  $BC$  的中点,

$$\therefore BD = CD.$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle FCD. \quad 4分$$

$$\therefore AB = CF.$$

$\because$  将线段  $AB$  沿  $AD$  所在直线翻折得到线段  $AB'$ ,

$$\therefore \angle BAD = \angle B'AD.$$

$$\therefore \angle B'AD = \angle F.$$

$$\therefore EF = AE. \quad 5分$$

$$\therefore CF = CE + EF,$$

$$\therefore AB = AE + CE.$$

$$(2) AE = AB + CE \text{ 或 } CE = AB + AE.$$

7分

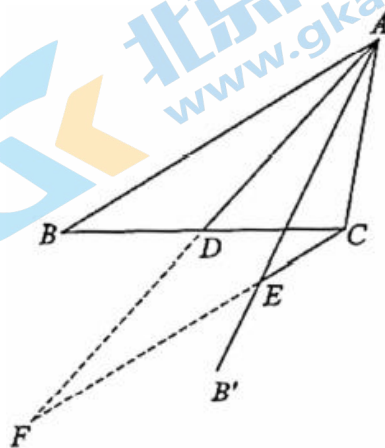


图2

28. 解: (1)  $\sqrt{2}$ .

2分

(2) ①如图 1, 当直线  $l$  经过点  $A(0,1), B(2,0)$  时,  $k = -\frac{1}{2}$  3分

可知  $OA = 1, OB = 2, \angle AOB = 90^\circ$ .

$$\therefore AB = \sqrt{5}.$$

$$\therefore \cos \angle ABO = \frac{2}{5}\sqrt{5}$$

设  $AB$  与  $\odot M$  的另一个交点为  $C$ , 连接  $OC$ , 可知  $\angle OCB = 90^\circ$ .

$$\therefore BC = OB \cdot \cos \angle ABO = \frac{4}{5}\sqrt{5}.$$

即此时直线  $l$  关于  $\odot M$  的“圆截距”为  $\frac{4}{5}\sqrt{5}$ .

结合图形可知  $-\frac{1}{2} < k < 0$  4分

如图 2, 当直线  $l$  经过点  $(0,1), (1,-1)$  时,  $k = -2$ .

由对称性可得, 此时直线  $l$  关于  $\odot M$  的“圆截距”为  $\frac{4}{5}\sqrt{5}$

结合图形可知  $k < -2$  5分

综上, 当  $-\frac{1}{2} < k < 0$  或  $k < -2$  时直线  $l$  关于  $\odot M$  的“圆截距”小于  $\frac{4}{5}\sqrt{5}$ .

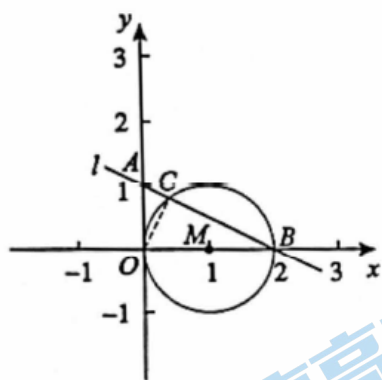


图 1

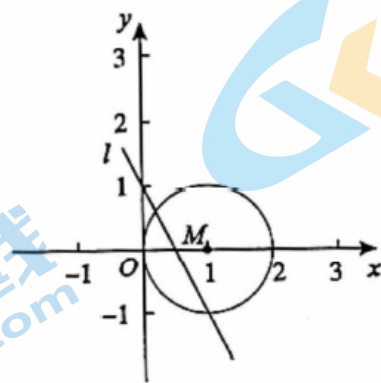


图 2

②  $b = \pm\sqrt{2}$ .

7分

## 2022 北京各区初三一模试题下载

北京高考资讯公众号整理【**2022 北京各区初三一模试题&答案**】，持续为大家进行分享。

想要下载练习各区各科试题答案，可以扫描下方二维码，进入试题答案汇总下载高清电子版文件。

扫描二维码进入试题答案汇总  
下载电子版试题



还有更多**一模成绩、排名**等信息，考后持续分享  
记得关注我们的公众号【**北京高考资讯 ( ID : bjgkzx )**】！



微信搜一搜

北京高考资讯