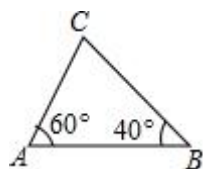


2017 年广西南宁市中考数学试卷

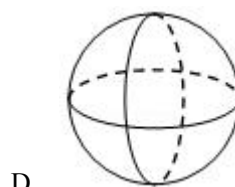
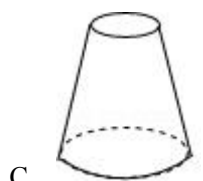
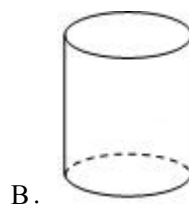
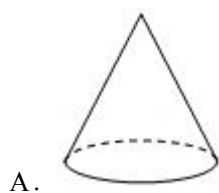
一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

1. (3 分) 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 40^\circ$ ，则 $\angle C$ 等于 ()



- A. 100° B. 80° C. 60° D. 40°

2. (3 分) 在下列几何体中，三视图都是圆的为 ()



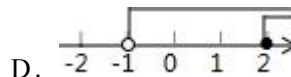
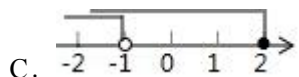
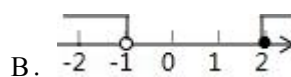
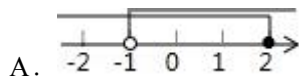
3. (3 分) 根据习近平总书记在“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上的演讲，中国将在未来 3 年向参与“一带一路”建设的发展中国家和国际组织提供 60000000000 元人民币援助，建设更多民生项目．其中数据 60000000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.6×10^{10} B. 0.6×10^{11} C. 6×10^{10} D. 6×10^{11}

4. (3 分) 下列运算正确的是 ()

- A. $-3(x-4) = -3x+12$ B. $(-3x)^2 \cdot 4x^2 = -12x^4$
C. $3x+2x^2 = 5x^3$ D. $x^6 \div x^2 = x^3$

5. (3 分) 一元一次不等式组 $\begin{cases} 2x+2 > 0 \\ x+1 \leq 3 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示为 ()



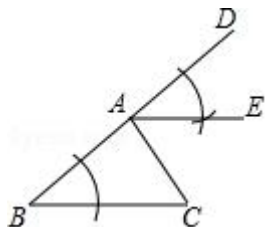
6. (3 分) 今年世界环境日，某校组织以保护环境为主题的演讲比赛，参加决赛的 6 名选手成绩（单位：分）如下：8.5，8.8，9.4，9.0，8.8，9.5，这 6 名选手成绩的众数和中位数分别是 ()

- A. 8.8 分，8.8 分 B. 9.5 分，8.9 分

C. 8.8 分, 8.9 分

D. 9.5 分, 9.0 分

7. (3 分) 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB > AC$, $\angle CAD$ 为 $\triangle ABC$ 的外角, 观察图中尺规作图的痕迹, 则下列结论错误的是 ()

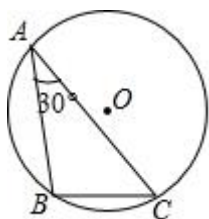


- A. $\angle DAE = \angle B$ B. $\angle EAC = \angle C$ C. $AE \parallel BC$ D. $\angle DAE = \angle EAC$

8. (3 分) 一个不透明的口袋中有四个完全相同的小球, 把它们分别标号为 1, 2, 3, 4, 随机摸出一个小球后不放回, 再随机摸出一个小球, 则两次摸出的小球标号之和等于 5 的概率为 ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

9. (3 分) 如图, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, $BC = 2$, $\angle BAC = 30^\circ$, 则劣弧 $\widehat{BC}$ 的长等于 ()

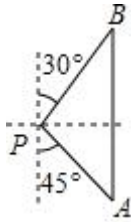


- A. $\frac{2\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{2\sqrt{3}\pi}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}\pi}{3}$

10. (3 分) 一艘轮船在静水中的最大航速为 35km/h , 它以最大航速沿江顺流航行 120km 所用时间, 与以最大航速逆流航行 90km 所用时间相等. 设江水的流速为 $v\text{km/h}$, 则可列方程为 ()

- A. $\frac{120}{v+35} = \frac{90}{v-35}$ B. $\frac{120}{35-v} = \frac{90}{35+v}$
C. $\frac{120}{v-35} = \frac{90}{v+35}$ D. $\frac{120}{35+v} = \frac{90}{35-v}$

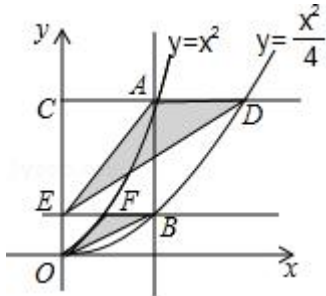
11. (3 分) 如图, 一艘海轮位于灯塔 P 的南偏东 45° 方向, 距离灯塔 60n mile 的 A 处, 它沿正北方向航行一段时间后, 到达位于灯塔 P 的北偏东 30° 方向上的 B 处, 这时, B 处与灯塔 P 的距离为 ()



- A. $60\sqrt{3}$ nmile B. $60\sqrt{2}$ nmile C. $30\sqrt{3}$ nmile D. $30\sqrt{2}$ nmile

12. (3分) 如图, 垂直于 x 轴的直线 AB 分别与抛物线 $C_1: y = x^2$ ($x \geq 0$) 和抛物线 $C_2: y = \frac{x^2}{4}$ ($x \geq 0$) 交于 A, B 两点, 过点 A 作 $CD \parallel x$ 轴分别与 y 轴和抛物线 C_2 交于点 C, D ,

过点 B 作 $EF \parallel x$ 轴分别与 y 轴和抛物线 C_1 交于点 E, F , 则 $\frac{S_{\triangle OFB}}{S_{\triangle EAD}}$ 的值为 ()



- A. $\frac{\sqrt{2}}{6}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{4}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

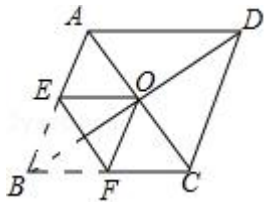
二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

13. (3分) 计算: $|-6| = \underline{\hspace{2cm}}$.

14. (3分) 红树林中学共有学生 1600 人, 为了解学生最喜欢的课外体育运动项目的情况, 学校随机抽查了 200 名学生, 其中有 85 名学生表示最喜欢的项目是跳绳, 则可估计该校学生中最喜欢的课外体育运动项目为跳绳的学生有 人.

15. (3分) 已知 $\begin{cases} x=a \\ y=b \end{cases}$ 是方程组 $\begin{cases} x-2y=0 \\ 2x+y=5 \end{cases}$ 的解, 则 $3a-b = \underline{\hspace{2cm}}$.

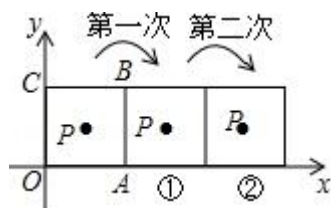
16. (3分) 如图, 菱形 $ABCD$ 的对角线相交于点 O , $AC=2$, $BD=2\sqrt{3}$, 将菱形按如图方式折叠, 使点 B 与点 O 重合, 折痕为 EF , 则五边形 $AEFCD$ 的周长为 .



17. (3分) 对于函数 $y = \frac{2}{x}$, 当函数值 $y < -1$ 时, 自变量 x 的取值范围是 .

18. (3分) 如图, 把正方形铁片 $OABC$ 置于平面直角坐标系中, 顶点 A 的坐标为 $(3, 0)$,

点 $P(1, 2)$ 在正方形铁片上，将正方形铁片绕其右下角的顶点按顺时针方向依次旋转 90° ，第一次旋转至图①位置，第二次旋转至图②位置…，则正方形铁片连续旋转 2017 次后，点 P 的坐标为_____.



三、解答题（本大题共 8 小题，共 66 分）

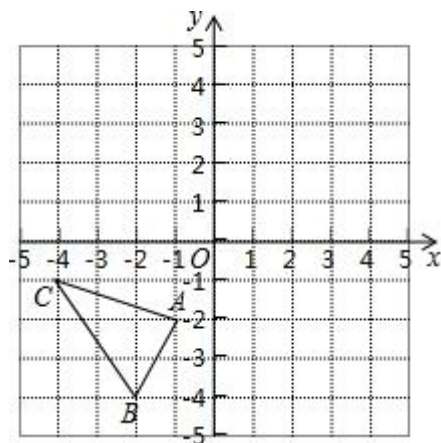
19. (6 分) 计算: $-(-2) + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ + (-1)^3$.

20. (6 分) 先化简，再求值: $1 - \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x + 1} \div \frac{x - 1}{x}$, 其中 $x = \sqrt{5} - 1$.

21. (8 分) 如图，在平面直角坐标系中， $\triangle ABC$ 的三个顶点分别为 $A(-1, -2)$, $B(-2, -4)$, $C(-4, -1)$.

(1) 把 $\triangle ABC$ 向上平移 3 个单位后得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，请画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 并写出点 B_1 的坐标；

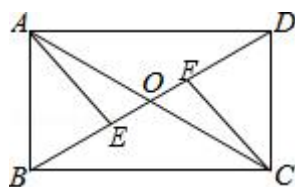
(2) 已知点 A 与点 $A_2(2, 1)$ 关于直线 l 成轴对称，请画出直线 l 及 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，并直接写出直线 l 的函数解析式.



22. (8 分) 如图，矩形 $ABCD$ 的对角线 AC , BD 相交于点 O ，点 E , F 在 BD 上， $BE = DF$.

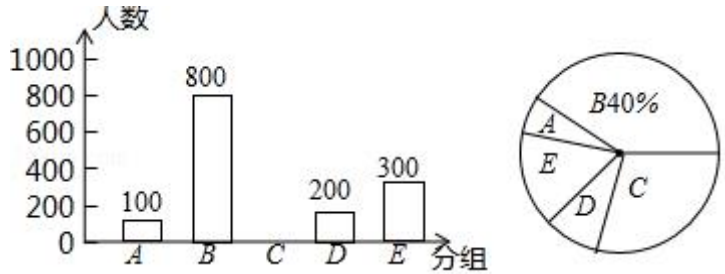
(1) 求证: $AE = CF$;

(2) 若 $AB = 6$, $\angle COD = 60^\circ$ ，求矩形 $ABCD$ 的面积.



23. (8 分) 为调查广西北部湾四市市民上班时最常用的交通工具的情况，随机抽取了四市

部分市民进行调查，要求被调查者从“A：自行车，B：电动车，C：公交车，D：家庭汽车，E：其他”五个选项中选择最常用的一项，将所有调查结果整理后绘制成如下不完整的条形统计图和扇形统计图，请结合统计图回答下列问题：



(1) 在这次调查中，一共调查了_____名市民，扇形统计图中，C组对应的扇形圆心角是_____°；

(2) 请补全条形统计图；

(3) 若甲、乙两人上班时从A、B、C、D四种交通工具中随机选择一种，则甲、乙两人恰好选择同一种交通工具上班的概率是多少？请用画树状图或列表法求解。

24. (10分) 为响应国家全民阅读的号召，某社区鼓励居民到社区阅览室借阅读书，并统计每年的借阅人数和图书借阅总量（单位：本）。该阅览室在2014年图书借阅总量是7500本，2016年图书借阅总量是10800本。

(1) 求该社区的图书借阅总量从2014年至2016年的年平均增长率；

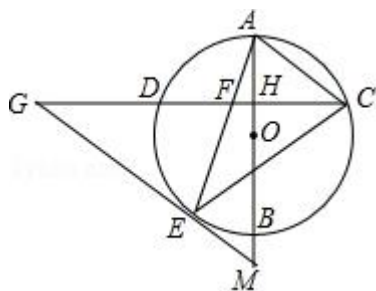
(2) 已知2016年该社区居民借阅图书人数有1350人，预计2017年达到1440人。如果2016年至2017年图书借阅总量的增长率不低于2014年至2016年的年平均增长率，那么2017年的人均借阅量比2016年增长 $a\%$ ，求 a 的值至少是多少？

25. (10分) 如图，AB是⊙O的直径，弦CD⊥AB，垂足为H，连结AC，过BD上一点E作EG//AC交CD的延长线于点G，连结AE交CD于点F，且EG=FG，连结CE。

(1) 求证：△ECF~△GCE；

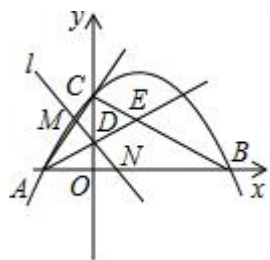
(2) 求证：EG是⊙O的切线；

(3) 延长AB交GE的延长线于点M，若 $\tan G = \frac{3}{4}$ ， $AH = 3\sqrt{3}$ ，求EM的值。



26. (10分) 如图, 已知抛物线 $y = ax^2 - 2\sqrt{3}ax - 9a$ 与坐标轴交于 A, B, C 三点, 其中 $C(0, 3)$, $\angle BAC$ 的平分线 AE 交 y 轴于点 D , 交 BC 于点 E , 过点 D 的直线 l 与射线 AC , AB 分别交于点 M, N .

- (1) 直接写出 a 的值、点 A 的坐标及抛物线的对称轴;
- (2) 点 P 为抛物线的对称轴上一动点, 若 $\triangle PAD$ 为等腰三角形, 求出点 P 的坐标;
- (3) 证明: 当直线 l 绕点 D 旋转时, $\frac{1}{AM} + \frac{1}{AN}$ 均为定值, 并求出该定值.

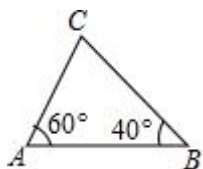


2017 年广西南宁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

1. （3 分）如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 40^\circ$ ，则 $\angle C$ 等于（ ）



- A. 100° B. 80° C. 60° D. 40°

【考点】K7：三角形内角和定理.

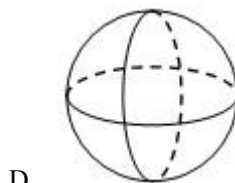
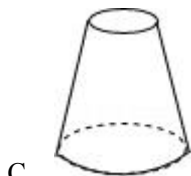
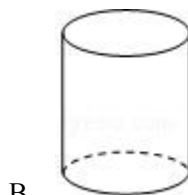
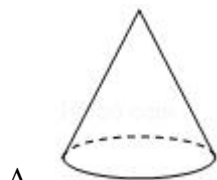
【分析】根据三角形内角和定理计算即可.

【解答】解：由三角形内角和定理得， $\angle C = 180^\circ - \angle A - \angle B = 80^\circ$ ，

故选：B.

【点评】本题考查的是三角形内角和定理的应用，掌握三角形内角和等于 180° 是解题的关键.

2. （3 分）在下列几何体中，三视图都是圆的为（ ）



【考点】U1：简单几何体的三视图.

【分析】根据常见几何体的三视图，可得答案.

【解答】解：A 圆锥的主视图是三角形，左视图是三角形，俯视图是圆，故 A 不符合题意；

B、圆柱的主视图是矩形，左视图是矩形，俯视图是圆，故 B 不符合题意；

C、圆锥的主视图是梯形，左视图是梯形，俯视图是同心圆，故 C 不符合题意；

D、球的三视图都是圆，故 D 符合题意；

故选：D.

【点评】 本题考查了常见几何体的三视图，熟记常见几何体的三视图是解题关键.

3. (3分) 根据习近平总书记在“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上的演讲，中国将在未来3年向参与“一带一路”建设的发展中国家和国际组织提供60000000000元人民币援助，建设更多民生项目. 其中数据60000000000用科学记数法表示为()

A. 0.6×10^{10} B. 0.6×10^{11} C. 6×10^{10} D. 6×10^{11}

【考点】 1I: 科学记数法—表示较大的数.

【分析】 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 ≥ 1 时， n 是非负数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【解答】 解：将60000000000用科学记数法表示为： 6×10^{10} .

故选：C.

【点评】 此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

4. (3分) 下列运算正确的是()

A. $-3(x-4) = -3x+12$ B. $(-3x)^2 \cdot 4x^2 = -12x^4$
C. $3x+2x^2 = 5x^3$ D. $x^6 \div x^2 = x^3$

【考点】 4I: 整式的混合运算.

【分析】 根据各个选项中的式子可以计算出正确的结果，从而可以解答本题.

【解答】 解： $\because -3(x-4) = -3x+12$ ，故选项A正确，

$\because (-3x)^2 \cdot 4x^2 = 9x^2 \cdot 4x^2 = 36x^4$ ，故选项B错误，

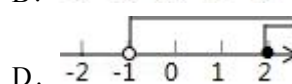
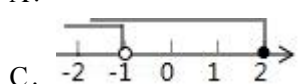
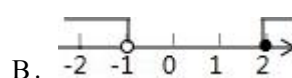
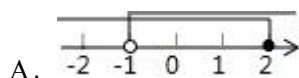
$\because 3x+2x^2$ 不能合并，故选项C错误，

$\because x^6 \div x^2 = x^4$ ，故选项D错误，

故选：A.

【点评】 本题考查整式的混合运算，解答本题的关键是明确整式的混合运算的计算方法.

5. (3分) 一元一次不等式组 $\begin{cases} 2x+2 > 0 \\ x+1 \leq 3 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示为()



【考点】 C4: 在数轴上表示不等式的解集；CB: 解一元一次不等式组.

【分析】 根据不等式解集的表示方法即可判断.

【解答】解：
$$\begin{cases} 2x+2>0 \text{ ①} \\ x+1\leq 3 \text{ ②} \end{cases}$$

解不等式①得： $x > -1$ ，

解不等式②得： $x \leq 2$ ，

$\therefore$ 不等式组的解集是 $-1 < x \leq 2$ ，

表示在数轴上，如图所示：



故选：A.

【点评】此题考查了解一元一次不等式，解一元一次不等式组的应用，解此题的关键是求出不等式组的解集.

6. (3分) 今年世界环境日，某校组织以保护环境为主题的演讲比赛，参加决赛的6名选手成绩(单位：分)如下：8.5, 8.8, 9.4, 9.0, 8.8, 9.5，这6名选手成绩的众数和中位数分别是()

A. 8.8分, 8.8分

B. 9.5分, 8.9分

C. 8.8分, 8.9分

D. 9.5分, 9.0分

【考点】W4：中位数；W5：众数.

【分析】分别根据众数的定义及中位数的定义求解即可.

【解答】解：由题中的数据可知，8.8出现的次数最多，所以众数为8.8；

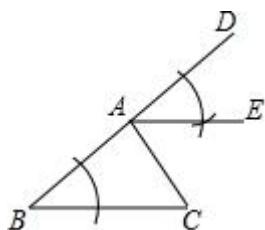
从小到大排列：8.5, 8.8, 8.8, 9.0, 9.4, 9.5，

故可得中位数是 $\frac{8.8+9.0}{2} = 8.9$.

故选：C.

【点评】此题考查了中位数及众数的定义，属于基础题，注意掌握众数及中位数的定义及求解方法.

7. (3分) 如图， $\triangle ABC$ 中， $AB > AC$ ， $\angle CAD$ 为 $\triangle ABC$ 的外角，观察图中尺规作图的痕迹，则下列结论错误的是()



- A. $\angle DAE = \angle B$ B. $\angle EAC = \angle C$ C. $AE \parallel BC$ D. $\angle DAE = \angle EAC$

【考点】JB：平行线的判定与性质；K8：三角形的外角性质；N3：作图—复杂作图．

【分析】根据图中尺规作图的痕迹，可得 $\angle DAE = \angle B$ ，进而判定 $AE \parallel BC$ ，再根据平行线的性质即可得出结论．

【解答】解：根据图中尺规作图的痕迹，可得 $\angle DAE = \angle B$ ，故 A 选项正确，

$\therefore AE \parallel BC$ ，故 C 选项正确，

$\therefore \angle EAC = \angle C$ ，故 B 选项正确，

$\because AB > AC$ ，

$\therefore \angle C > \angle B$ ，

$\therefore \angle CAE > \angle DAE$ ，故 D 选项错误，

故选：D．

【点评】本题主要考查了复杂作图，平行线的判定与性质以及三角形外角性质的运用，

解题时注意：同位角相等，两直线平行；两直线平行，内错角相等．

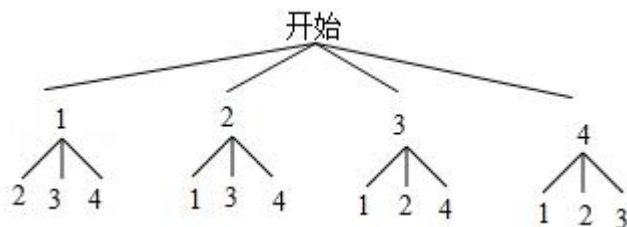
8. (3 分) 一个不透明的口袋中有四个完全相同的小球，把它们分别标号为 1, 2, 3, 4，随机摸出一个小球后不放回，再随机摸出一个小球，则两次摸出的小球标号之和等于 5 的概率为 ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

【考点】X6：列表法与树状图法．

【分析】首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与两次摸出的小球标号之和等于 5 的情况，再利用概率公式求解即可求得答案．

【解答】解：画树状图得：



$\therefore$ 共有 12 种等可能的结果，两次摸出的小球标号之和等于 5 的有 4 种情况，

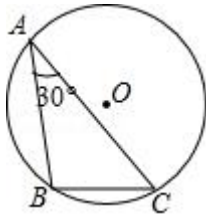
$\therefore$ 两次摸出的小球标号之和等于 5 的概率是： $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ ．

故选：C．

【点评】此题考查了列表法或树状图法求概率．当有两个元素时，可用树形图列举，也

可以列表列举．解题时注意：概率 = 所求情况数与总情况数之比．

9. (3分) 如图, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, $BC = 2$, $\angle BAC = 30^\circ$, 则劣弧 $\widehat{BC}$ 的长等于 ()



- A. $\frac{2\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{2\sqrt{3}\pi}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}\pi}{3}$

【考点】M5：圆周角定理；MN：弧长的计算．

【分析】连接 OB 、 OC ，利用圆周角定理求得 $\angle BOC = 60^\circ$ ，然后利用弧长公式 $l = \frac{n\pi r}{180}$

来计算劣弧 $\widehat{BC}$ 的长．

【解答】解：如图，连接 OB 、 OC ，

$$\because \angle BAC = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle BOC = 2\angle BAC = 60^\circ,$$

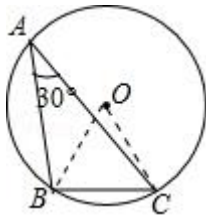
又 $OB = OC$,

$\therefore \triangle OBC$ 是等边三角形，

$$\therefore BC = OB = OC = 2,$$

$$\therefore \text{劣弧 } \widehat{BC} \text{ 的长为: } \frac{60\pi \times 2}{180} = \frac{2\pi}{3}.$$

故选：A．



【点评】本题考查了圆周角定理，弧长的计算以及等边三角形的判定与性质．根据圆周角定理得到 $\angle BOC = 60^\circ$ 是解题的关键所在．

10. (3分) 一艘轮船在静水中的最大航速为 35km/h ，它以最大航速沿江顺流航行 120km 所用时间，与以最大航速逆流航行 90km 所用时间相等．设江水的流速为 $v\text{km/h}$ ，则可列方程为 ()

$$A. \frac{120}{v+35} = \frac{90}{v-35}$$

$$B. \frac{120}{35-v} = \frac{90}{35+v}$$

$$C. \frac{120}{v-35} = \frac{90}{v+35}$$

$$D. \frac{120}{35+v} = \frac{90}{35-v}$$

【考点】B6：由实际问题抽象出分式方程.

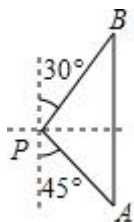
【分析】根据题意可得顺水速度为 $(35+v) \text{ km/h}$ ，逆水速度为 $(35-v) \text{ km/h}$ ，根据题意可得等量关系：以最大航速沿江顺流航行 120 km 所用时间，与以最大航速逆流航行 90 km 所用时间相等，根据等量关系列出方程即可.

【解答】解：设江水的流速为 $v \text{ km/h}$ ，根据题意得：
$$\frac{120}{35+v} = \frac{90}{35-v},$$

故选：D.

【点评】此题主要考查了由实际问题抽象出分式方程，关键是正确理解题意，表示出顺水和逆水行驶速度，找出题目中等量关系，然后列出方程.

11. (3分) 如图，一艘海轮位于灯塔 P 的南偏东 45° 方向，距离灯塔 60 nmile 的 A 处，它沿正北方向航行一段时间后，到达位于灯塔 P 的北偏东 30° 方向上的 B 处，这时， B 处与灯塔 P 的距离为 ()



- A. $60\sqrt{3} \text{ nmile}$ B. $60\sqrt{2} \text{ nmile}$ C. $30\sqrt{3} \text{ nmile}$ D. $30\sqrt{2} \text{ nmile}$

【考点】KU：勾股定理的应用；TB：解直角三角形的应用 - 方向角问题.

【分析】如图作 $PE \perp AB$ 于 E . 在 $\text{Rt}\triangle PAE$ 中，求出 PE ，在 $\text{Rt}\triangle PBE$ 中，根据 $PB = 2PE$ 即可解决问题.

【解答】解：如图作 $PE \perp AB$ 于 E .

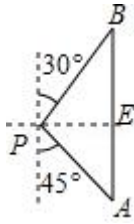
在 $\text{Rt}\triangle PAE$ 中， $\because \angle PAE = 45^\circ$ ， $PA = 60 \text{ nmile}$,

$$\therefore PE = AE = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 60 = 30\sqrt{2} \text{ nmile},$$

在 $\text{Rt}\triangle PBE$ 中， $\because \angle B = 30^\circ$,

$$\therefore PB = 2PE = 60\sqrt{2} \text{ nmile},$$

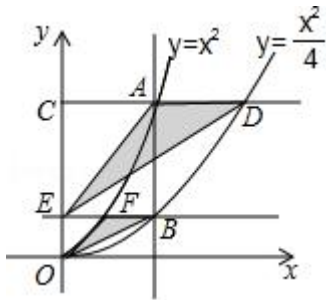
故选：B.



【点评】 本题考查方向角、直角三角形、锐角三角函数的有关知识．解一般三角形的问题一般可以转化为解直角三角形的问题，解决的方法就是作高线．

12. (3 分) 如图，垂直于 x 轴的直线 AB 分别与抛物线 $C_1: y = x^2 (x \geq 0)$ 和抛物线 $C_2: y = \frac{x^2}{4} (x \geq 0)$ 交于 A, B 两点，过点 A 作 $CD \parallel x$ 轴分别与 y 轴和抛物线 C_2 交于点 C, D ，

过点 B 作 $EF \parallel x$ 轴分别与 y 轴和抛物线 C_1 交于点 E, F ，则 $\frac{S_{\triangle OFB}}{S_{\triangle EAD}}$ 的值为 ()



- A. $\frac{\sqrt{2}}{6}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{4}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

【考点】 H5：二次函数图象上点的坐标特征．

【分析】 可以设 A, B 横坐标为 a ，易求得点 E, F, D 的坐标，即可求得 OE, CE, AD, BF 的长度，即可解题．

【解答】 解：设点 A, B 横坐标为 a ，则点 A 纵坐标为 a^2 ，点 B 的纵坐标为 $\frac{a^2}{4}$ ，

$\because BE \parallel x$ 轴，

$\therefore$ 点 F 纵坐标为 $\frac{a^2}{4}$ ，

$\because$ 点 F 是抛物线 $y = x^2$ 上的点，

$\therefore$ 点 F 横坐标为 $x = \sqrt{y} = \frac{1}{2}a$ ，

$\because CD \parallel x$ 轴， $\therefore$ 点 D 纵坐标为 a^2 ，

$\because$ 点 D 是抛物线 $y = \frac{x^2}{4}$ 上的点，

$\therefore$ 点 D 横坐标为 $x = \sqrt{4y} = 2a$ ，

$$\therefore AD = a, BF = \frac{1}{2}a, CE = \frac{3}{4}a^2, OE = \frac{1}{4}a^2,$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle OFB}}{S_{\triangle EAD}} = \frac{\frac{1}{2}BF \cdot OE}{\frac{1}{2}AD \cdot CE} = \frac{1}{8} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{6}.$$

故选：D.

【点评】 本题考查了抛物线上点的计算，考查了三角形面积的计算，本题中求得点 E 、 F 、 D 的坐标是解题的关键.

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

13. (3 分) 计算： $|-6| = \underline{6}$.

【考点】 15: 绝对值.

【分析】 根据绝对值的化简，由 $-6 < 0$ ，可得 $|-6| = -(-6) = 6$ ，即得答案.

【解答】 解： $-6 < 0$,

则 $|-6| = -(-6) = 6$,

故答案为 6.

【点评】 本题考查绝对值的化简求值，即 $|a| = \begin{cases} a(a \geq 0) \\ -a(a < 0) \end{cases}$.

14. (3 分) 红树林中学共有学生 1600 人，为了解学生最喜欢的课外体育运动项目的情况，学校随机抽查了 200 名学生，其中有 85 名学生表示最喜欢的项目是跳绳，则可估计该校学生中最喜欢的课外体育运动项目为跳绳的学生有 680 人.

【考点】 V5: 用样本估计总体.

【分析】 用样本中最喜欢的项目是跳绳的人数所占比例乘以全校总人数即可得.

【解答】 解：由于样本中最喜欢的项目是跳绳的人数所占比例为 $\frac{85}{200}$,

$\therefore$ 估计该校学生中最喜欢的课外体育运动项目为跳绳的学生有 $1600 \times \frac{85}{200} = 680$,

故答案为：680.

【点评】 本题主要考查样本估计总体，掌握总体中所占比值与样本中的所占比值近似相等是解题的关键.

15. (3 分) 已知 $\begin{cases} x=a \\ y=b \end{cases}$ 是方程组 $\begin{cases} x-2y=0 \\ 2x+y=5 \end{cases}$ 的解，则 $3a-b = \underline{5}$.

【考点】 97: 二元一次方程组的解.

【分析】 首先把方程组的解代入方程组，即可得到一个关于 a 、 b 的方程组，①+②即可

求得代数式的值.

【解答】解: $\because \begin{cases} x=a \\ y=b \end{cases}$ 是方程组 $\begin{cases} x-2y=0 \\ 2x+y=5 \end{cases}$ 的解,

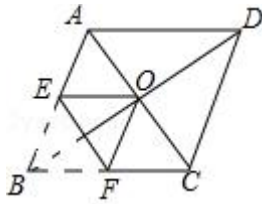
$$\therefore \begin{cases} a-2b=0 \textcircled{1} \\ 2a+b=5 \textcircled{2} \end{cases},$$

①+②得, $3a-b=5$,

故答案为: 5.

【点评】本题主要考查了方程组的解的定义, 求得 $3a-b$ 的值是解题的关键.

16. (3分) 如图, 菱形 $ABCD$ 的对角线相交于点 O , $AC=2$, $BD=2\sqrt{3}$, 将菱形按如图方式折叠, 使点 B 与点 O 重合, 折痕为 EF , 则五边形 $AEFCD$ 的周长为 7.



【考点】L8: 菱形的性质; PB: 翻折变换 (折叠问题).

【分析】根据菱形的性质得到 $\angle ABO = \angle CBO$, $AC \perp BD$, 得到 $\angle ABC = 60^\circ$, 由折叠的性质得到 $EF \perp BO$, $OE = BE$, $\angle BEF = \angle OEF$, 推出 $\triangle BEF$ 是等边三角形, 得到 $\angle BEF = 60^\circ$, 得到 $\triangle AEO$ 是等边三角形, 推出 EF 是 $\triangle ABC$ 的中位线, 求得 $EF = \frac{1}{2}AC = 1$,

$AE = OE = 1$, 同理 $CF = OF = 1$, 于是得到结论.

【解答】解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形, $AC=2$, $BD=2\sqrt{3}$,

$$\therefore \angle ABO = \angle CBO, AC \perp BD,$$

$$\therefore AO = 1, BO = \sqrt{3},$$

$$\therefore \tan \angle ABO = \frac{AO}{BO} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \angle ABO = 30^\circ, AB = 2,$$

$$\therefore \angle ABC = 60^\circ,$$

由折叠的性质得, $EF \perp BO$, $OE = BE$, $\angle BEF = \angle OEF$,

$$\therefore BE = BF, EF \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle BEF \text{ 是等边三角形,}$$

$$\therefore \angle BEF = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle OEF = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle AEO = 60^\circ,$$

$\therefore \triangle AEO$ 是等边三角形,

$\therefore AE = OE$,

$\therefore BE = AE$,

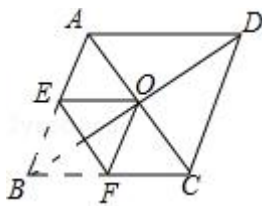
$\therefore EF$ 是 $\triangle ABC$ 的中位线,

$\therefore EF = \frac{1}{2}AC = 1, AE = OE = 1$,

同理 $CF = OF = 1$,

$\therefore$ 五边形 $AEFCD$ 的周长为 $= 1+1+1+2+2 = 7$.

故答案为: 7.



【点评】 本题考查了翻折变换 - 折叠问题, 菱形的性质, 等边三角形的判定和性质, 解直角三角形, 正确的识别图形是解题的关键.

17. (3 分) 对于函数 $y = \frac{2}{x}$, 当函数值 $y < -1$ 时, 自变量 x 的取值范围是 $-2 < x < 0$.

【考点】 G4: 反比例函数的性质.

【分析】 先求出 $y = -1$ 时 x 的值, 再由反比例函数的性质即可得出结论.

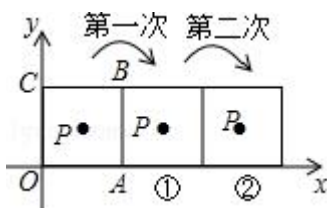
【解答】 解: $\because$ 当 $y = -1$ 时, $x = -2$,

$\therefore$ 当函数值 $y < -1$ 时, $-2 < x < 0$.

故答案为: $-2 < x < 0$.

【点评】 本题考查的是反比例函数的性质, 熟知反比例函数的增减性是解答此题的关键.

18. (3 分) 如图, 把正方形铁片 $OABC$ 置于平面直角坐标系中, 顶点 A 的坐标为 $(3, 0)$, 点 $P(1, 2)$ 在正方形铁片上, 将正方形铁片绕其右下角的顶点按顺时针方向依次旋转 90° , 第一次旋转至图①位置, 第二次旋转至图②位置..., 则正方形铁片连续旋转 2017 次后, 点 P 的坐标为 $(6053, 2)$.



【考点】 D2: 规律型: 点的坐标; R7: 坐标与图形变化 - 旋转.

【分析】首先求出 $P_1 \sim P_5$ 的坐标，探究规律后，利用规律解决问题.

【解答】解：第一次 $P_1(5, 2)$,

第二次 $P_2(8, 1)$,

第三次 $P_3(10, 1)$,

第四次 $P_4(13, 2)$,

第五次 $P_5(17, 2)$,

...

发现点 P 的位置 4 次一个循环，

$\because 2017 \div 4 = 504 \text{ 余 } 1$,

P_{2017} 的纵坐标与 P_1 相同为 2，横坐标为 $5 + 12 \times 504 = 6053$,

$\therefore P_{2017}(6053, 2)$,

故答案为 $(6053, 2)$.

【点评】本题考查坐标与图形的变化、规律型：点的坐标等知识，解题的关键是学会从特殊到一般的探究规律的方法，属于中考常考题型.

三、解答题（本大题共 8 小题，共 66 分）

19. (6 分) 计算： $-(-2) + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ + (-1)^3$.

【考点】2C：实数的运算；T5：特殊角的三角函数值.

【分析】首先利用二次根式的性质以及特殊角的三角函数值分别化简得出答案.

【解答】解：原式 $= 2 + 2\sqrt{2} - 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$
 $= 1 + \sqrt{2}$.

【点评】此题主要考查了实数运算，正确化简各数是解题关键.

20. (6 分) 先化简，再求值： $1 - \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x + 1} \div \frac{x - 1}{x}$ ，其中 $x = \sqrt{5} - 1$.

【考点】6D：分式的化简求值.

【分析】根据分式的除法和减法可以化简题目中的式子，然后将 x 的值代入化简后的式子即可解答本题.

【解答】解： $1 - \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x + 1} \div \frac{x - 1}{x}$
 $= 1 - \frac{(x + 1)(x - 1)}{(x + 1)^2} \cdot \frac{x}{x - 1}$

$$= 1 - \frac{x}{x+1}$$

$$= \frac{x+1-x}{x+1}$$

$$= \frac{1}{x+1},$$

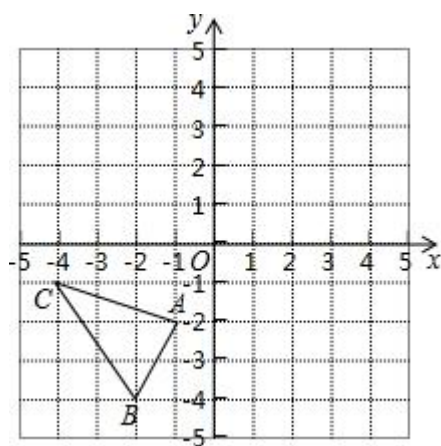
$$\text{当 } x = \sqrt{5} - 1 \text{ 时, 原式} = \frac{1}{\sqrt{5}-1+1} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}.$$

【点评】 本题考查分式的化简求值，解答本题的关键是明确分式化简求值的方法．

21. (8 分) 如图，在平面直角坐标系中， $\triangle ABC$ 的三个顶点分别为 $A(-1, -2)$ ， $B(-2, -4)$ ， $C(-4, -1)$ ．

(1) 把 $\triangle ABC$ 向上平移 3 个单位后得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，请画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 并写出点 B_1 的坐标；

(2) 已知点 A 与点 $A_2(2, 1)$ 关于直线 l 成轴对称，请画出直线 l 及 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，并直接写出直线 l 的函数解析式．



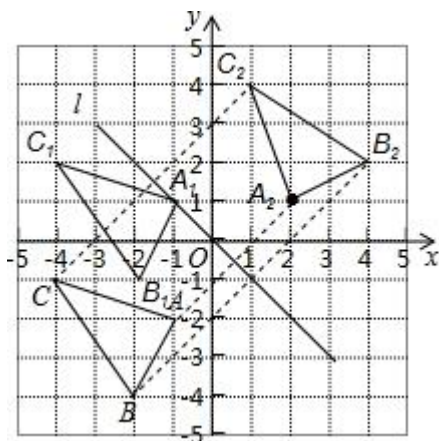
【考点】 FA：待定系数法求一次函数解析式；P7：作图 - 轴对称变换；Q4：作图 - 平移变换．

【分析】 (1) 根据图形平移的性质画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 并写出点 B_1 的坐标即可；

(2) 连接 AA_2 ，作线段 AA_2 的垂直平分线 l ，再作 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称的 $\triangle A_2B_2C_2$ 即可．

【解答】 解：(1) 如图， $\triangle A_1B_1C_1$ 即为所求， $B_1(-2, -1)$ ；

(2) 如图， $\triangle A_2B_2C_2$ 即为所求，直线 l 的函数解析式为 $y = -x$ ．

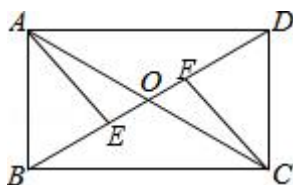


【点评】 本题考查的是作图 - 轴对称变换，熟知轴对称的性质是解答此题的关键．

22. (8 分) 如图，矩形 $ABCD$ 的对角线 AC , BD 相交于点 O ，点 E , F 在 BD 上， $BE = DF$ ．

(1) 求证： $AE = CF$ ；

(2) 若 $AB = 6$ ， $\angle COD = 60^\circ$ ，求矩形 $ABCD$ 的面积．



【考点】 KD：全等三角形的判定与性质；LB：矩形的性质．

【分析】 (1) 由矩形的性质得出 $OA = OC$ ， $OB = OD$ ， $AC = BD$ ， $\angle ABC = 90^\circ$ ，证出 $OE = OF$ ，由 SAS 证明 $\triangle AOE \cong \triangle COF$ ，即可得出 $AE = CF$ ；

(2) 证出 $\triangle AOB$ 是等边三角形，得出 $OA = AB = 6$ ， $AC = 2OA = 12$ ，在 $Rt\triangle ABC$ 中，由勾股定理求出 $BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = 6\sqrt{3}$ ，即可得出矩形 $ABCD$ 的面积．

【解答】 (1) 证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

$\therefore OA = OC$ ， $OB = OD$ ， $AC = BD$ ， $\angle ABC = 90^\circ$ ，

$\because BE = DF$ ，

$\therefore OE = OF$ ，

在 $\triangle AOE$ 和 $\triangle COF$ 中，
$$\begin{cases} OA=OC \\ \angle AOE=\angle COF \\ OE=OF \end{cases}$$
，

$\therefore \triangle AOE \cong \triangle COF (SAS)$ ，

$\therefore AE = CF$ ；

(2) 解： $\because OA = OC$ ， $OB = OD$ ， $AC = BD$ ，

$\therefore OA = OB$ ，

$$\because \angle AOB = \angle COD = 60^\circ,$$

$\therefore \triangle AOB$ 是等边三角形,

$$\therefore OA = AB = 6,$$

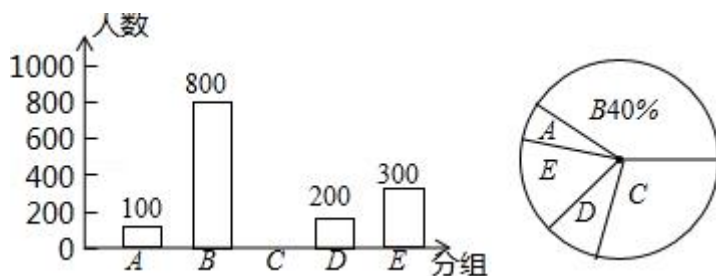
$$\therefore AC = 2OA = 12,$$

$$\text{在 Rt}\triangle ABC \text{ 中, } BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = 6\sqrt{3},$$

$$\therefore \text{矩形 } ABCD \text{ 的面积} = AB \cdot BC = 6 \times 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}.$$

【点评】 本题考查了矩形的性质、全等三角形的判定与性质、等边三角形的判定与性质、勾股定理；熟练掌握矩形的性质，证明三角形全等和求出 BC 是解决问题的关键。

23. (8分) 为调查广西北部湾四市市民上班时最常用的交通工具的情况，随机抽取了四市部分市民进行调查，要求被调查者从“A：自行车，B：电动车，C：公交车，D：家庭汽车，E：其他”五个选项中选择最常用的一项，将所有调查结果整理后绘制成如下不完整的条形统计图和扇形统计图，请结合统计图回答下列问题：



(1) 在这次调查中，一共调查了 2000 名市民，扇形统计图中，C 组对应的扇形圆心角是 108°；

(2) 请补全条形统计图；

(3) 若甲、乙两人上班时从 A、B、C、D 四种交通工具中随机选择一种，则甲、乙两人恰好选择同一种交通工具上班的概率是多少？请用画树状图或列表法求解。

【考点】 VB：扇形统计图；VC：条形统计图；X6：列表法与树状图法。

【分析】 (1) 根据 B 组的人数以及百分比，即可得到被调查的人数，进而得出 C 组的人数，再根据扇形圆心角的度数 = 部分占总体的百分比 $\times 360^\circ$ 进行计算即可；

(2) 根据 C 组的人数，补全条形统计图；

(3) 根据甲、乙两人上班时从 A、B、C、D 四种交通工具中随机选择一种画树状图或列表，即可运用概率公式得到甲、乙两人恰好选择同一种交通工具上班的概率。

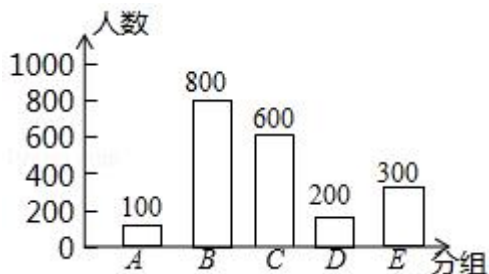
【解答】 解：(1) 被调查的人数为： $800 \div 40\% = 2000$ (人)，

C 组的人数为： $2000 - 100 - 800 - 200 - 300 = 600$ (人)，

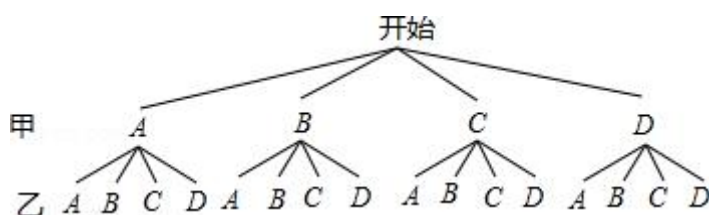
$\therefore C$ 组对应的扇形圆心角度数为： $\frac{600}{2000} \times 360^\circ = 108^\circ$ ，

故答案为：2000，108；

(2) 条形统计图如下：



(3) 画树状图得：



$\therefore$ 共有 16 种等可能的结果，甲、乙两人选择同一种交通工具的有 4 种情况，

$\therefore$ 甲、乙两人选择同一种交通工具上班的概率为： $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ 。

【点评】 此题考查了条形统计图、扇形统计图和概率公式的运用，解题的关键是仔细观察统计图并从中整理出进一步解题的有关信息，条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据；扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小。

24. (10 分) 为响应国家全民阅读的号召，某社区鼓励居民到社区阅览室借阅读书，并统计每年的借阅人数和图书借阅总量（单位：本）。该阅览室在 2014 年图书借阅总量是 7500 本，2016 年图书借阅总量是 10800 本。

(1) 求该社区的图书借阅总量从 2014 年至 2016 年的年平均增长率；

(2) 已知 2016 年该社区居民借阅图书人数有 1350 人，预计 2017 年达到 1440 人。如果 2016 年至 2017 年图书借阅总量的增长率不低于 2014 年至 2016 年的年平均增长率，那么 2017 年的人均借阅量比 2016 年增长 $a\%$ ，求 a 的值至少是多少？

【考点】 AD：一元二次方程的应用；C9：一元一次不等式的应用。

【分析】 (1) 经过两次增长，求年平均增长率的问题，应该明确原来的基数，增长后的结果。设这两年的年平均增长率为 x ，则经过两次增长以后图书馆有书 $7500(1+x)^2$ 本，即可列方程求解；

(2) 先求出 2017 年图书借阅总量的最小值，再求出 2016 年的人均借阅量，2017 年的人

均借阅量，进一步求得 a 的值至少是多少.

【解答】解：(1) 设该社区的图书借阅总量从 2014 年至 2016 年的年平均增长率为 x ，根据题意得

$$7500(1+x)^2 = 10800,$$

$$\text{即 } (1+x)^2 = 1.44,$$

$$\text{解得：} x_1 = 0.2, x_2 = -2.2 \text{ (舍去)}$$

答：该社区的图书借阅总量从 2014 年至 2016 年的年平均增长率为 20%；

$$(2) 10800 \times (1+0.2) = 12960 \text{ (本)}$$

$$10800 \div 1350 = 8 \text{ (本)}$$

$$12960 \div 1440 = 9 \text{ (本)}$$

$$(9 - 8) \div 8 \times 100\% = 12.5\%.$$

故 a 的值至少是 12.5.

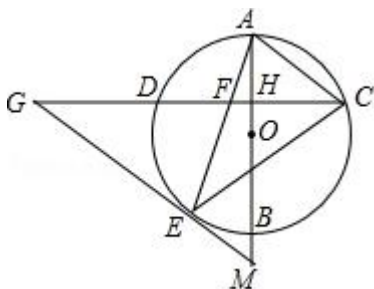
【点评】 本题考查了列一元二次方程解实际问题的运用，一元二次方程的解法的运用，增长率问题的数量关系的运用，解答时根据增长率问题的数量关系建立方程是关键.

25. (10 分) 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，弦 $CD \perp AB$ ，垂足为 H ，连结 AC ，过 $\widehat{BD}$ 上一点 E 作 $EG \parallel AC$ 交 CD 的延长线于点 G ，连结 AE 交 CD 于点 F ，且 $EG = FG$ ，连结 CE .

(1) 求证： $\triangle ECF \sim \triangle GCE$ ；

(2) 求证： EG 是 $\odot O$ 的切线；

(3) 延长 AB 交 GE 的延长线于点 M ，若 $\tan G = \frac{3}{4}$ ， $AH = 3\sqrt{3}$ ，求 EM 的值.



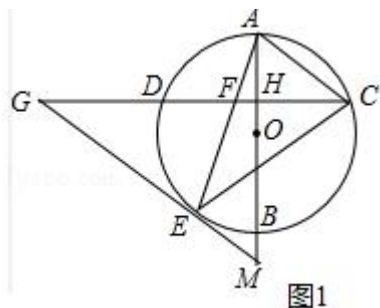
【考点】 MR：圆的综合题.

【分析】 (1) 由 $AC \parallel EG$ ，推出 $\angle G = \angle ACG$ ，由 $AB \perp CD$ 推出 $\widehat{AD} = \widehat{AC}$ ，推出 $\angle CEF = \angle ACD$ ，推出 $\angle G = \angle CEF$ ，由此即可证明；

(2) 欲证明 EG 是 $\odot O$ 的切线只要证明 $EG \perp OE$ 即可；

(3) 连接 OC . 设 $\odot O$ 的半径为 r . 在 $\text{Rt}\triangle OCH$ 中, 利用勾股定理求出 r , 证明 $\triangle AHC \sim \triangle MEO$, 可得 $\frac{AH}{EM} = \frac{HC}{OE}$, 由此即可解决问题;

【解答】(1) 证明: 如图 1 中,



$$\because AC \parallel EG,$$

$$\therefore \angle G = \angle ACG,$$

$$\because AB \perp CD,$$

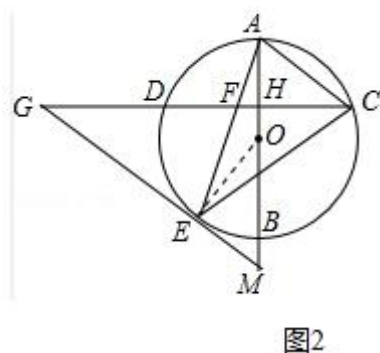
$$\therefore \widehat{AD} = \widehat{AC},$$

$$\therefore \angle CEF = \angle ACD,$$

$$\therefore \angle G = \angle CEF, \because \angle ECF = \angle ECG,$$

$$\therefore \triangle ECF \sim \triangle GCE.$$

(2) 证明: 如图 2 中, 连接 OE ,



$$\because GF = GE,$$

$$\therefore \angle GFE = \angle GEF = \angle AFH,$$

$$\because OA = OE,$$

$$\therefore \angle OAE = \angle OEA,$$

$$\because \angle AFH + \angle FAH = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle GEF + \angle AEO = 90^\circ,$$

$\therefore \angle GEO = 90^\circ$,
 $\therefore GE \perp OE$,
 $\therefore EG$ 是 $\odot O$ 的切线.

(3) 解: 如图 3 中, 连接 OC . 设 $\odot O$ 的半径为 r .

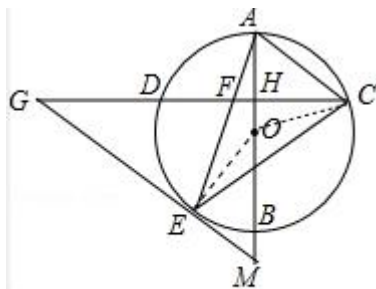


图3

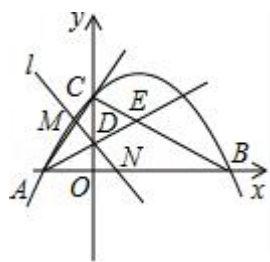
$$\begin{aligned}
 &\text{在 Rt}\triangle AHC \text{ 中, } \tan \angle ACH = \tan \angle G = \frac{AH}{HC} = \frac{3}{4}, \\
 &\therefore AH = 3\sqrt{3}, \\
 &\therefore HC = 4\sqrt{3}, \\
 &\text{在 Rt}\triangle HOC \text{ 中, } \because OC = r, OH = r - 3\sqrt{3}, HC = 4\sqrt{3}, \\
 &\therefore (r - 3\sqrt{3})^2 + (4\sqrt{3})^2 = r^2, \\
 &\therefore r = \frac{25\sqrt{3}}{6}, \\
 &\because GM \parallel AC, \\
 &\therefore \angle CAH = \angle M, \because \angle OEM = \angle AHC, \\
 &\therefore \triangle AHC \sim \triangle MEO, \\
 &\therefore \frac{AH}{EM} = \frac{HC}{OE}, \\
 &\therefore \frac{3\sqrt{3}}{EM} = \frac{4\sqrt{3}}{\frac{25\sqrt{3}}{6}}, \\
 &\therefore EM = \frac{25\sqrt{3}}{8}.
 \end{aligned}$$

【点评】 本题考查圆综合题、垂径定理、相似三角形的判定和性质、锐角三角函数、勾股定理等知识, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 灵活运用所学知识解决问题, 正确寻找相似三角形, 构建方程解决问题吗, 属于中考压轴题.

26. (10 分) 如图, 已知抛物线 $y = ax^2 - 2\sqrt{3}ax - 9a$ 与坐标轴交于 A, B, C 三点, 其中 C

$(0, 3)$, $\angle BAC$ 的平分线 AE 交 y 轴于点 D , 交 BC 于点 E , 过点 D 的直线 l 与射线 AC , AB 分别交于点 M , N .

- (1) 直接写出 a 的值、点 A 的坐标及抛物线的对称轴;
- (2) 点 P 为抛物线的对称轴上一动点, 若 $\triangle PAD$ 为等腰三角形, 求出点 P 的坐标;
- (3) 证明: 当直线 l 绕点 D 旋转时, $\frac{1}{AM} + \frac{1}{AN}$ 均为定值, 并求出该定值.



【考点】 HF: 二次函数综合题.

【分析】 (1) 由点 C 的坐标为 $(0, 3)$, 可知 $-9a = 3$, 故此可求得 a 的值, 然后令 $y = 0$ 得到关于 x 的方程, 解关于 x 的方程可得到点 A 和点 B 的坐标, 最后利用抛物线的对称性可确定出抛物线的对称轴;

(2) 利用特殊锐角三角函数值可求得 $\angle CAO = 60^\circ$, 依据 AE 为 $\angle BAC$ 的角平分线可求得 $\angle DAO = 30^\circ$, 然后利用特殊锐角三角函数值可求得 $OD = 1$, 则可得到点 D 的坐标. 设点 P 的坐标为 $(\sqrt{3}, a)$. 依据两点的距离公式可求得 AD 、 AP 、 DP 的长, 然后分为 $AD = PA$ 、 $AD = DP$ 、 $AP = DP$ 三种情况列方程求解即可;

(3) 设直线 MN 的解析式为 $y = kx + 1$, 接下来求得点 M 和点 N 的横坐标, 于是可得到 AN 的长, 然后利用特殊锐角三角函数值可求得 AM 的长, 最后将 AM 和 AN 的长代入化简即可.

【解答】 解: (1) $\because C(0, 3)$.

$$\therefore -9a = 3, \text{ 解得: } a = -\frac{1}{3}.$$

$$\text{令 } y = 0 \text{ 得: } ax^2 - 2\sqrt{3}ax - 9a = 0,$$

$$\because a \neq 0,$$

$$\therefore x^2 - 2\sqrt{3}x - 9 = 0, \text{ 解得: } x = -\sqrt{3} \text{ 或 } x = 3\sqrt{3}.$$

$$\therefore \text{点 } A \text{ 的坐标为 } (-\sqrt{3}, 0), B(3\sqrt{3}, 0).$$

$$\therefore \text{抛物线的对称轴为 } x = \sqrt{3}.$$

$$(2) \because OA = \sqrt{3}, OC = 3,$$

$$\therefore \tan \angle CAO = \sqrt{3},$$

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

$\because AE$ 为 $\angle BAC$ 的平分线,

$$\therefore \angle DAO = 30^\circ.$$

$$\therefore DO = \frac{\sqrt{3}}{3}AO = 1.$$

$\therefore$ 点 D 的坐标为 $(0, 1)$

设点 P 的坐标为 $(\sqrt{3}, a)$.

依据两点间的距离公式可知: $AD^2 = 4$, $AP^2 = 12 + a^2$, $DP^2 = 3 + (a - 1)^2$.

当 $AD = PA$ 时, $4 = 12 + a^2$, 方程无解.

当 $AD = DP$ 时, $4 = 3 + (a - 1)^2$, 解得 $a = 0$ 或 $a = 2$ (舍去),

$\therefore$ 点 P 的坐标为 $(\sqrt{3}, 0)$.

当 $AP = DP$ 时, $12 + a^2 = 3 + (a - 1)^2$, 解得 $a = -4$.

$\therefore$ 点 P 的坐标为 $(\sqrt{3}, -4)$.

综上所述, 点 P 的坐标为 $(\sqrt{3}, 0)$ 或 $(\sqrt{3}, -4)$.

(3) 设直线 AC 的解析式为 $y = mx + 3$, 将点 A 的坐标代入得: $-\sqrt{3}m + 3 = 0$, 解得: $m = \sqrt{3}$,

$\therefore$ 直线 AC 的解析式为 $y = \sqrt{3}x + 3$.

设直线 MN 的解析式为 $y = kx + 1$.

把 $y = 0$ 代入 $y = kx + 1$ 得: $kx + 1 = 0$, 解得: $x = -\frac{1}{k}$,

$\therefore$ 点 N 的坐标为 $(-\frac{1}{k}, 0)$.

$$\therefore AN = -\frac{1}{k} + \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}k - 1}{k}.$$

将 $y = \sqrt{3}x + 3$ 与 $y = kx + 1$ 联立解得: $x = \frac{2}{k - \sqrt{3}}$.

$\therefore$ 点 M 的横坐标为 $\frac{2}{k - \sqrt{3}}$.

过点 M 作 $MG \perp x$ 轴, 垂足为 G . 则 $AG = \frac{2}{k - \sqrt{3}} + \sqrt{3}$.

考点卡片

1. 绝对值

(1) 概念：数轴上某个数与原点的距离叫做这个数的绝对值.

①互为相反数的两个数绝对值相等；

②绝对值等于一个正数的数有两个，绝对值等于 0 的数有一个，没有绝对值等于负数的数.

③有理数的绝对值都是非负数.

(2) 如果用字母 a 表示有理数，则数 a 绝对值要由字母 a 本身的取值来确定：

①当 a 是正有理数时， a 的绝对值是它本身 a ；

②当 a 是负有理数时， a 的绝对值是它的相反数 $-a$ ；

③当 a 是零时， a 的绝对值是零.

即 $|a| = \begin{cases} a & (a > 0) \\ 0 & (a = 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$

2. 科学记数法—表示较大的数

(1) 科学记数法：把一个大于 10 的数记成 $a \times 10^n$ 的形式，其中 a 是整数数位只有一位的数， n 是正整数，这种记数法叫做科学记数法.【科学记数法形式： $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 为正整数.】

(2) 规律方法总结：

①科学记数法中 a 的要求和 10 的指数 n 的表示规律为关键，由于 10 的指数比原来的整数位数少 1；按此规律，先数一下原数的整数位数，即可求出 10 的指数 n 。

②记数法要求是大于 10 的数可用科学记数法表示，实质上绝对值大于 10 的负数同样可用此法表示，只是前面多一个负号。

3. 实数的运算

(1) 实数的运算和在有理数范围内一样，值得一提的是，实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算，又可以进行开方运算，其中正实数可以开平方。

(2) 在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行。

另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用。

【规律方法】实数运算的“三个关键”

1. 运算法则：乘方和开方运算、幂的运算、指数（特别是负整数指数，0 指数）运算、根

式运算、特殊三角函数值的计算以及绝对值的化简等.

2. 运算顺序: 先乘方, 再乘除, 后加减, 有括号的先算括号里面的, 在同一级运算中要从左到右依次运算, 无论何种运算, 都要注意先定符号后运算.

3. 运算律的使用: 使用运算律可以简化运算, 提高运算速度和准确度.

4. 整式的混合运算

(1) 有乘方、乘除的混合运算中, 要按照先乘方后乘除的顺序运算, 其运算顺序和有理数的混合运算顺序相似.

(2) “整体”思想在整式运算中较为常见, 适时采用整体思想可使问题简单化, 并且迅速地解决相关问题, 此时应注意被看做整体的代数式通常要用括号括起来.

5. 分式的化简求值

先把分式化简后, 再把分式中未知数对应的值代入求出分式的值.

在化简的过程中要注意运算顺序和分式的化简. 化简的最后结果分子、分母要进行约分, 注意运算的结果要化成最简分式或整式.

【规律方法】分式化简求值时需注意的问题

1. 化简求值, 一般是先化简为最简分式或整式, 再代入求值. 化简时不能跨度太大, 而缺少必要的步骤, 代入求值的模式一般为“当...时, 原式 = ...”.

2. 代入求值时, 有直接代入法, 整体代入法等常用方法. 解题时可根据题目的具体条件选择合适的方法. 当未知数的值没有明确给出时, 所选取的未知数的值必须使原式中的各分式都有意义, 且除数不能为 0.

6. 二元一次方程组的解

(1) 定义: 一般地, 二元一次方程组的两个方程的公共解, 叫做二元一次方程组的解.

(2) 一般情况下二元一次方程组的解是唯一的. 数学概念是数学的基础与出发点, 当遇到有关二元一次方程组的解的问题时, 要回到定义中去, 通常采用代入法, 即将解代入原方程组, 这种方法主要用在求方程中的字母系数.

7. 一元二次方程的应用

1、列方程解决实际问题的步骤是: 审清题意设未知数, 列出方程, 解所列方程求所列方程的解, 检验和作答.

2、列一元二次方程解应用题中常见问题:

(1) 数字问题: 个位数为 a , 十位数是 b , 则这个两位数表示为 $10b+a$.

(2) 增长率问题: 增长率 = 增长数量/原数量 $\times 100\%$. 如: 若原数是 a , 每次增长的百分率

为 x ，则第一次增长后为 $a(1+x)$ ；第二次增长后为 $a(1+x)^2$ ，即 原数 $\times (1+\text{增长百分率})^2 = \text{后来数}$ 。

(3) 形积问题：①利用勾股定理列一元二次方程，求三角形、矩形的边长。②利用三角形、矩形、菱形、梯形和圆的面积，以及柱体体积公式建立等量关系列一元二次方程。③利用相似三角形的对应比例关系，列比例式，通过两内项之积等于两外项之积，得到一元二次方程。

(4) 运动点问题：物体运动将会沿着一条路线或形成一条痕迹，运行的路线与其他条件会构成直角三角形，可运用直角三角形的性质列方程求解。

【规律方法】列一元二次方程解应用题的“六字诀”

1. 审：理解题意，明确未知量、已知量以及它们之间的数量关系。
2. 设：根据题意，可以直接设未知数，也可以间接设未知数。
3. 列：根据题中的等量关系，用含所设未知数的代数式表示其他未知量，从而列出方程。
4. 解：准确求出方程的解。
5. 验：检验所求出的根是否符合所列方程和实际问题。
6. 答：写出答案。

8. 由实际问题抽象出分式方程

由实际问题抽象出分式方程的关键是分析题意找出相等关系。

(1) 在确定相等关系时，一是要理解一些常用的数量关系和一些基本做法，如行程问题中的相遇问题和追击问题，最重要的是相遇的时间相等、追击的时间相等。

(2) 列分式方程解应用题要多思、细想、深思，寻求多种解法思路。

9. 在数轴上表示不等式的解集

用数轴表示不等式的解集时，要注意“两定”：

一是定界点，一般在数轴上只标出原点和界点即可。定边界点时要注意，点是实心还是空心，若边界点含于解集为实心点，不含于解集即为空心点；

二是定方向，定方向的原则是：“小于向左，大于向右”。

【规律方法】不等式解集的验证方法

某不等式求得的解集为 $x > a$ ，其验证方法可以先将 a 代入原不等式，则两边相等，其次在 $x > a$ 的范围内取一个数代入原不等式，则原不等式成立。

10. 一元一次不等式的应用

(1) 由实际问题中的不等关系列出不等式，建立解决问题的数学模型，通过解不等式可以得到实际问题的答案。

(2) 列不等式解应用题需要以“至少”、“最多”、“不超过”、“不低于”等词来体现问题中的不等关系. 因此, 建立不等式要善于从“关键词”中挖掘其内涵.

(3) 列一元一次不等式解决实际问题的方法和步骤:

①弄清题中数量关系, 用字母表示未知数.

②根据题中的不等关系列出不等式.

③解不等式, 求出解集.

④写出符合题意的解.

11. 解一元一次不等式组

(1) 一元一次不等式组的解集: 几个一元一次不等式的解集的公共部分, 叫做由它们所组成的不等式组的解集.

(2) 解不等式组: 求不等式组的解集的过程叫解不等式组.

(3) 一元一次不等式组的解法: 解一元一次不等式组时, 一般先求出其中各不等式的解集, 再求出这些解集的公共部分, 利用数轴可以直观地表示不等式组的解集.

方法与步骤: ①求不等式组中每个不等式的解集; ②利用数轴求公共部分.

解集的规律: 同大取大; 同小取小; 大小小大中间找; 大大小小找不到.

12. 规律型: 点的坐标

规律型: 点的坐标.

13. 待定系数法求一次函数解析式

待定系数法求一次函数解析式一般步骤是:

(1) 先设出函数的一般形式, 如求一次函数的解析式时, 先设 $y = kx + b$;

(2) 将自变量 x 的值及与它对应的函数值 y 的值代入所设的解析式, 得到关于待定系数的方程或方程组;

(3) 解方程或方程组, 求出待定系数的值, 进而写出函数解析式.

注意: 求正比例函数, 只要一对 x, y 的值就可以, 因为它只有一个待定系数; 而求一次函数 $y = kx + b$, 则需要两组 x, y 的值.

14. 反比例函数的性质

反比例函数的性质

(1) 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象是双曲线;

(2) 当 $k > 0$, 双曲线的两支分别位于第一、第三象限, 在每一象限内 y 随 x 的增大而减小;

(3) 当 $k < 0$, 双曲线的两支分别位于第二、第四象限, 在每一象限内 y 随 x 的增大而增大.

注意: 反比例函数的图象与坐标轴没有交点.

15. 二次函数图象上点的坐标特征

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象是抛物线, 顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$.

① 抛物线是关于对称轴 $x = -\frac{b}{2a}$ 成轴对称, 所以抛物线上的点关于对称轴对称, 且都满足函数关系式. 顶点是抛物线的最高点或最低点.

② 抛物线与 y 轴交点的纵坐标是函数解析中的 c 值.

③ 抛物线与 x 轴的两个交点关于对称轴对称, 设两个交点分别是 $(x_1, 0)$, $(x_2, 0)$, 则其对称轴为 $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$.

16. 二次函数综合题

(1) 二次函数图象与其他函数图象相结合问题

解决此类问题时, 先根据给定的函数或函数图象判断出系数的符号, 然后判断新的函数关系式中系数的符号, 再根据系数与图象的位置关系判断出图象特征, 则符合所有特征的图象即为正确选项.

(2) 二次函数与方程、几何知识的综合应用

将函数知识与方程、几何知识有机地结合在一起. 这类试题一般难度较大. 解这类问题关键是善于将函数问题转化为方程问题, 善于利用几何图形的有关性质、定理和二次函数的知识, 并注意挖掘题目中的一些隐含条件.

(3) 二次函数在实际生活中的应用题

从实际问题中分析变量之间的关系, 建立二次函数模型. 关键在于观察、分析、创建, 建立直角坐标系下的二次函数图象, 然后数形结合解决问题, 需要注意的是自变量及函数的取值范围要使实际问题有意义.

17. 平行线的判定与性质

(1) 平行线的判定是由角的数量关系判断两直线的位置关系. 平行线的性质是由平行关系来寻找角的数量关系.

(2) 应用平行线的判定和性质定理时, 一定要弄清题设和结论, 切莫混淆.

(3) 平行线的判定与性质的联系与区别

区别: 性质由形到数, 用于推导角的关系并计算; 判定由数到形, 用于判定两直线平行.

联系: 性质与判定的已知和结论正好相反, 都是角的关系与平行线相关.

(4) 辅助线规律, 经常作出两平行线平行的直线或作出联系两直线的截线, 构造出三类角.

18. 三角形内角和定理

(1) 三角形内角的概念: 三角形内角是三角形三边的夹角. 每个三角形都有三个内角, 且每个内角均大于 0° 且小于 180° .

(2) 三角形内角和定理: 三角形内角和是 180° .

(3) 三角形内角和定理的证明

证明方法, 不唯一, 但其思路都是设法将三角形的三个内角移到一起, 组合成一个平角. 在转化中借助平行线.

(4) 三角形内角和定理的应用

主要用在求三角形中角的度数. ①直接根据两已知角求第三个角; ②依据三角形中角的关系, 用代数方法求三个角; ③在直角三角形中, 已知一锐角可利用两锐角互余求另一锐角.

19. 三角形的外角性质

(1) 三角形外角的定义: 三角形的一边与另一边的延长线组成的角, 叫做三角形的外角. 三角形共有六个外角, 其中有公共顶点的两个相等, 因此共有三对.

(2) 三角形的外角性质:

①三角形的外角和为 360° .

②三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和.

③三角形的一个外角大于和它不相邻的任何一个内角.

(3) 若研究的角比较多, 要设法利用三角形的外角性质②将它们转化到一个三角形中去.

(4) 探究角度之间的不等关系, 多用外角的性质③, 先从最大角开始, 观察它是哪个三角形的外角.

20. 全等三角形的判定与性质

(1) 全等三角形的判定是结合全等三角形的性质证明线段和角相等的重要工具. 在判定三角形全等时, 关键是选择恰当的判定条件.

(2) 在应用全等三角形的判定时, 要注意三角形间的公共边和公共角, 必要时添加适当辅助线构造三角形.

21. 勾股定理的应用

(1) 在不规则的几何图形中, 通常添加辅助线得到直角三角形.

(2) 在应用勾股定理解决实际问题时勾股定理与方程的结合是解决实际问题常用的方法, 关键是从题中抽象出勾股定理这一数学模型, 画出准确的示意图. 领会数形结合的思想的应

用.

(3) 常见的类型: ①勾股定理在几何中的应用: 利用勾股定理求几何图形的面积和有关线段的长度.

②由勾股定理演变的结论: 分别以一个直角三角形的三边为边长向外作正多边形, 以斜边为边长的多边形的面积等于以直角边为边长的多边形的面积和.

③勾股定理在实际问题中的应用: 运用勾股定理的数学模型解决现实世界的实际问题.

④勾股定理在数轴上表示无理数的应用: 利用勾股定理把一个无理数表示成直角边是两个正整数的直角三角形的斜边.

22. 菱形的性质

(1) 菱形的定义: 有一组邻边相等的平行四边形叫做菱形.

(2) 菱形的性质

①菱形具有平行四边形的一切性质;

②菱形的四条边都相等;

③菱形的两条对角线互相垂直, 并且每一条对角线平分一组对角;

④菱形是轴对称图形, 它有 2 条对称轴, 分别是两条对角线所在直线.

(3) 菱形的面积计算

①利用平行四边形的面积公式.

②菱形面积 $= \frac{1}{2}ab$. (a 、 b 是两条对角线的长度)

23. 矩形的性质

(1) 矩形的定义: 有一个角是直角的平行四边形是矩形.

(2) 矩形的性质

①平行四边形的性质矩形都具有;

②角: 矩形的四个角都是直角;

③边: 邻边垂直;

④对角线: 矩形的对角线相等;

⑤矩形是轴对称图形, 又是中心对称图形. 它有 2 条对称轴, 分别是每组对边中点连线所在的直线; 对称中心是两条对角线的交点.

(3) 由矩形的性质, 可以得到直角三角形的一个重要性质, 直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半.

24. 圆周角定理

(1) 圆周角的定义：顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角.

注意：圆周角必须满足两个条件：①顶点在圆上. ②角的两条边都与圆相交，二者缺一不可.

(2) 圆周角定理：在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半.

推论：半圆（或直径）所对的圆周角是直角， 90° 的圆周角所对的弦是直径.

(3) 在解圆的有关问题时，常常需要添加辅助线，构成直径所对的圆周角，这种基本技能技巧一定要掌握.

(4) 注意：①圆周角和圆心角的转化可通过作圆的半径构造等腰三角形. 利用等腰三角形的顶点和底角的关系进行转化. ②圆周角和圆周角的转化可利用其“桥梁”——圆心角转化. ③定理成立的条件是“同一条弧所对的”两种角，在运用定理时不要忽略了这个条件，把不同弧所对的圆周角与圆心角错当成同一条弧所对的圆周角和圆心角.

25. 弧长的计算

(1) 圆周长公式： $C = 2\pi R$

(2) 弧长公式： $l = \frac{n\pi R}{180}$ （弧长为 l ，圆心角度数为 n ，圆的半径为 R ）

①在弧长的计算公式中， n 是表示 1° 的圆心角的倍数， n 和 180 都不要带单位.

②若圆心角的单位不全是度，则需要先化为度后再计算弧长.

③题设未标明精确度的，可以将弧长用 π 表示.

④正确区分弧、弧的度数、弧长三个概念，度数相等的弧，弧长不一定相等，弧长相等的弧不一定是等弧，只有在同圆或等圆中，才有等弧的概念，才是三者的统一.

26. 圆的综合题

圆的综合题.

27. 作图—复杂作图

复杂作图是在五种基本作图的基础上进行作图，一般是结合了几何图形的性质和基本作图方法.

解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质，结合几何图形的基本性质把复杂作图拆解成基本作图，逐步操作.

28. 作图-轴对称变换

几何图形都可看做是由点组成，我们在画一个图形的轴对称图形时，也是先从确定一些特殊

的对称点开始的，一般的方法是：

- ①由已知点出发向所给直线作垂线，并确定垂足；
- ②直线的另一侧，以垂足为一端点，作一条线段使之等于已知点和垂足之间的线段的长，得到线段的另一端点，即为对称点；
- ③连接这些对称点，就得到原图形的轴对称图形。

29. 翻折变换（折叠问题）

- 1、翻折变换（折叠问题）实质上就是轴对称变换。
- 2、折叠的性质：折叠是一种对称变换，它属于轴对称，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等。
- 3、在解决实际问题时，对于折叠较为复杂的问题可以实际操作图形的折叠，这样便于找到图形间的关系。

首先清楚折叠和轴对称能够提供给我们隐含的并且可利用的条件。解题时，我们常常设要求的线段长为 x ，然后根据折叠和轴对称的性质用含 x 的代数式表示其他线段的长度，选择适当的直角三角形，运用勾股定理列出方程求出答案。我们运用方程解决时，应认真审题，设出正确的未知数。

30. 作图-平移变换

- （1）确定平移后图形的基本要素有两个：平移方向、平移距离。
- （2）作图时要先找到图形的关键点，分别把这几个关键点按照平移的方向和距离确定对应点后，再顺次连接对应点即可得到平移后的图形。

31. 坐标与图形变化-旋转

- （1）关于原点对称的点的坐标

$$P(x, y) \Rightarrow P(-x, -y)$$

- （2）旋转图形的坐标

图形或点旋转之后要结合旋转的角度和图形的特殊性质来求出旋转后的点的坐标。常见的是旋转特殊角度如： 30° ， 45° ， 60° ， 90° ， 180° 。

32. 特殊角的三角函数值

- （1）特指 30° 、 45° 、 60° 角的各种三角函数值。

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3};$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \tan 45^\circ = 1;$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3};$$

(2) 应用中要熟记特殊角的三角函数值，一是按值的变化规律去记，正弦逐渐增大，余弦逐渐减小，正切逐渐增大；二是按特殊直角三角形中各边特殊值规律去记。

(3) 特殊角的三角函数值应用广泛，一是它可以当作数进行运算，二是具有三角函数的特点，在解直角三角形中应用较多。

33. 解直角三角形的应用-方向角问题

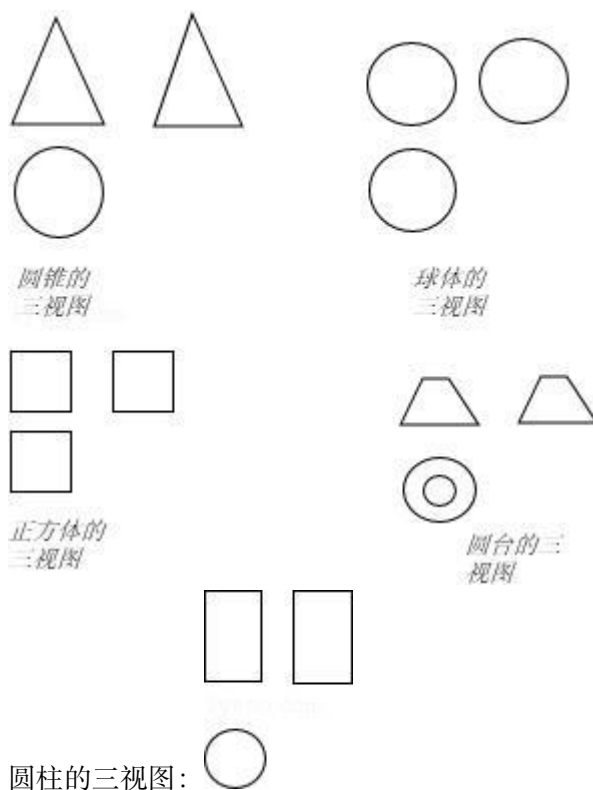
(1) 在辨别方向角问题中：一般是以第一个方向为始边向另一个方向旋转相应度数。

(2) 在解决有关方向角的问题中，一般要根据题意理清图形中各角的关系，有时所给的方向角并不一定在直角三角形中，需要用到两直线平行内错角相等或一个角的余角等知识转化为所需要的角。

34. 简单几何体的三视图

(1) 画物体的主视图的口诀为：主、俯：长对正；主、左：高平齐；俯、左：宽相等。

(2) 常见的几何体的三视图：



35. 用样本估计总体

用样本估计总体是统计的基本思想。

1、用样本的频率分布估计总体分布：

从一个总体得到一个包含大量数据的样本，我们很难从一个个数字中直接看出样本所包含的

信息. 这时, 我们用频率分布直方图来表示相应样本的频率分布, 从而去估计总体的分布情况.

2、用样本的数字特征估计总体的数字特征 (主要数据有众数、中位数、平均数、标准差与方差).

一般来说, 用样本去估计总体时, 样本越具有代表性、容量越大, 这时对总体的估计也就越精确.

36. 扇形统计图

(1) 扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数. 通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系. 用整个圆的面积表示总数 (单位 1), 用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数.

(2) 扇形图的特点: 从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系.

(3) 制作扇形图的步骤

①根据有关数据先算出各部分在总体中所占的百分数, 再算出各部分圆心角的度数, 公式是各部分扇形圆心角的度数 = 部分占总体的百分比 $\times 360^\circ$. ____ ②按比例取适当半径画一个圆; 按扇形圆心角的度数用量角器在圆内量出各个扇形的圆心角的度数;

④在各扇形内写上相应的名称及百分数, 并用不同的标记把各扇形区分开来.

37. 条形统计图

(1) 定义: 条形统计图是用线段长度表示数据, 根据数量的多少画成长短不同的矩形直条, 然后按顺序把这些直条排列起来.

(2) 特点: 从条形图可以很容易看出数据的大小, 便于比较.

(3) 制作条形图的一般步骤:

①根据图纸的大小, 画出两条互相垂直的射线.

②在水平射线上, 适当分配条形的位置, 确定直条的宽度和间隔.

③在与水平射线垂直的射线上, 根据数据大小的具体情况, 确定单位长度表示多少.

④按照数据大小, 画出长短不同的直条, 并注明数量.

38. 中位数

(1) 中位数:

将一组数据按照从小到大 (或从大到小) 的顺序排列, 如果数据的个数是奇数, 则处于中间位置的数就是这组数据的中位数.

如果这组数据的个数是偶数, 则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数.

(2) 中位数代表了这组数据值大小的“中点”，不易受极端值影响，但不能充分利用所有数据的信息.

(3) 中位数仅与数据的排列位置有关，某些数据的移动对中位数没有影响，中位数可能出现在所给数据中也可能不在所给的数据中出现，当一组数据中的个别数据变动较大时，可用中位数描述其趋势.

39. 众数

(1) 一组数据中出现次数最多的数据叫做众数.

(2) 求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据.

(3) 众数不易受数据中极端值的影响. 众数也是数据的一种代表数，反映了一组数据的集中程度，众数可作为描述一组数据集中趋势的量..

40. 列表法与树状图法

(1) 当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时，我们常用列表的方式，列出所有可能的结果，再求出概率.

(2) 列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，求出概率.

(3) 列举法（树形图法）求概率的关键在于列举出所有可能的结果，列表法是一种，但当一事件涉及三个或更多元素时，为不重不漏地列出所有可能的结果，通常采用树形图.

(4) 树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合，依次列出，象树的枝丫形式，最末端的枝丫个数就是总的可能的结果 n .

(5) 当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举.