

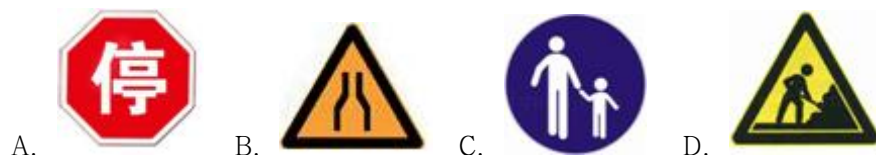
2017 年贵州省黔东南州中考数学试卷

一、选择题 (每小题 4 分, 共 40 分)

1. (4 分) -2017 的相反数是 ()

- A. -2017 B. 2017 C. $-\frac{1}{2017}$ D. $\frac{1}{2017}$

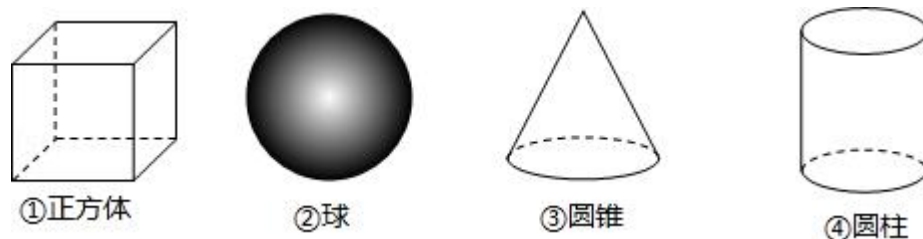
2. (4 分) 在下列四个交通标志图中, 是轴对称图形的是 ()



3. (4 分) 已知甲、乙两同学 1 分钟跳绳的平均数相同, 若甲同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{\text{甲}}^2=0.006$, 乙同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{\text{乙}}^2=0.035$, 则 ()

- A. 甲的成绩比乙的成绩更稳定
B. 乙的成绩比甲的成绩更稳定
C. 甲、乙两人的成绩一样稳定
D. 甲、乙两人的成绩稳定性不能比较

4. (4 分) 下列四个几何体中, 主视图与左视图相同的几何体有 ()



A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

5. (4 分) 下列各式正确的是 ()

- A. $(a-b)^2 = -(b-a)^2$ B. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$ C. $\frac{a^2+1}{a+1} = a+1$ D. $x^6 \div x^2 = x^3$

6. (4 分) 一个不透明的袋中共有 20 个球, 它们除颜色不同外, 其余均相同, 其中: 8 个白球, 5 个黄球, 5 个绿球, 2 个红球, 则任意摸出一个球是红球的概率是 ()

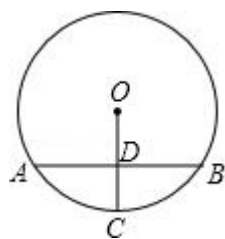
- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{4}$

7. (4 分) 四边形 ABCD 中, $AB=CD$, $AB \parallel CD$, 则下列结论中错误的是 ()

- A. $\angle A = \angle C$ B. $AD \parallel BC$
C. $\angle A = \angle B$ D. 对角线互相平分

8. (4 分) 如图, 在 $\odot O$ 中, 半径 OC 与弦 AB 垂直于点 D, 且 $AB=8$, $OC=5$, 则 CD 的长是

()



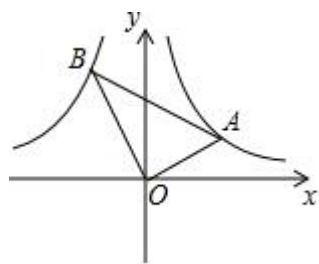
- A. 3 B. 2.5 C. 2 D. 1

9. (4分) 如图, 用相同的小正方形按照某种规律进行摆放, 则第 8 个图形中小正方形的个数是 ()



- A. 71 B. 78 C. 85 D. 89

10. (4分) 如图, 点 A 是反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ($x > 0$) 上的一个动点, 连接 OA, 过点 O 作 $OB \perp OA$, 并且使 $OB = 2OA$, 连接 AB, 当点 A 在反比例函数图象上移动时, 点 B 也在某一反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象上移动, 则 k 的值为 ()



- A. -4 B. 4 C. -2 D. 2

二、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

11. (3分) 计算: $(-\frac{1}{2})^2 =$ _____.

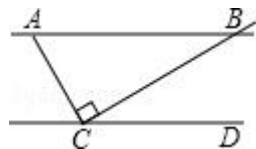
12. (3分) 人工智能 AlphaGo, 因在人机大战中大胜韩国围棋手李世石和我国选手柯洁而声名显赫, 它具有自我对弈的学习能力, 决战前已做了两千万局的训练 (等同于一个近千年的训练量) 此处“两千万”用科学记数法表示为_____ (精确到百万位).

13. (3分) 不等式组 $\begin{cases} x+2>7 \\ 2x-1\leq 8-x \end{cases}$ 的解集是_____.

14. (3分) 若一组数据 3, 4, x, 6, 8 的平均数为 5, 则这组数据的众数是_____.

15. (3分) 已知关于 x 的方程 $x^2+2x-(m-2)=0$ 没有实数根, 则 m 的取值范围是_____.

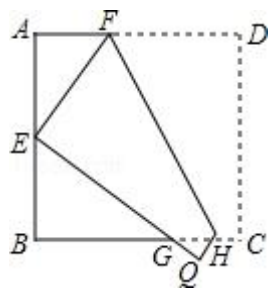
16. (3分) 如图, $AB\parallel CD$, $AC\perp BC$, $\angle BAC=65^\circ$, 则 $\angle BCD=$ _____度.



17. (3分) 函数 $y=\sqrt{x-7}$ 的自变量 x 的取值范围是_____.

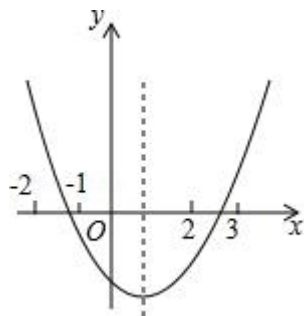
18. (3分) 已知一个等腰三角形的两边长分别为 3 和 6, 则该等腰三角形的周长是_____.

19. (3分) 如图, 将边长为 6cm 的正方形纸片 ABCD 折叠, 使点 D 落在 AB 边中点 E 处, 点 C 落在点 Q 处, 折痕为 FH, 则线段 AF 的长是_____cm.



20. (3分) 如图, 图中二次函数解析式为 $y=ax^2+bx+c$ ($a\neq 0$) 则下列命题中正确的有_____ (填序号)

① $abc > 0$; ② $b^2 < 4ac$; ③ $4a - 2b + c > 0$; ④ $2a + b > c$.



三、(本大题 12 分)

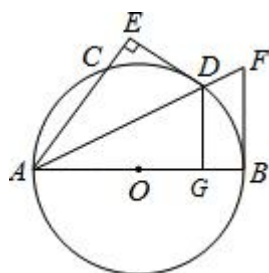
21. (12分) (1) 计算: $\sqrt{12}+|3-\sqrt{3}|-2\sin 60^\circ+(2017-\pi)^0+(\frac{1}{2})^{-2}$

(2) 解方程: $\frac{2-x}{x-3}+\frac{1}{3-x}=1$.

四、(本大题 12 分)

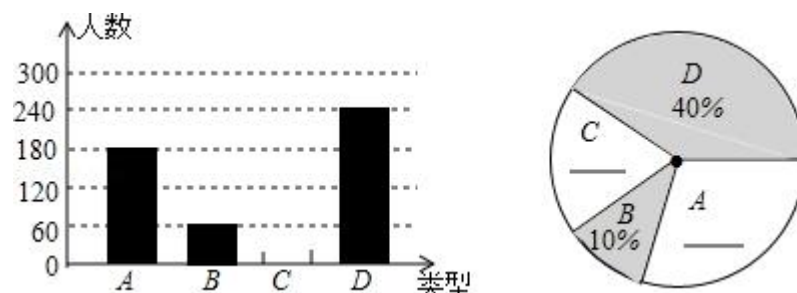
22. (12 分) 如图, 已知 AB 为 $\odot O$ 直径, D 是 $\widehat{BC}$ 的中点, $DE \perp AC$ 交 AC 的延长线于 E , $\odot O$ 的切线交 AD 的延长线于 F .

- (1) 求证: 直线 DE 与 $\odot O$ 相切;
- (2) 已知 $DG \perp AB$ 且 $DE=4$, $\odot O$ 的半径为 5, 求 $\tan \angle F$ 的值.



五、(本大题 14 分)

23. (14 分) 今年端午前夕, 某食品厂为了解市民对去年销量较好的肉馅粽、豆沙馅粽、红枣馅粽、蛋黄馅粽 (以下分别用 A、B、C、D 表示) 这四种不同口味粽子的喜爱情况, 对某小区居民进行了抽样调查, 并将调查情况绘制成图 1、图 2 两幅统计图 (尚不完整), 请根据统计图解答下列问题:

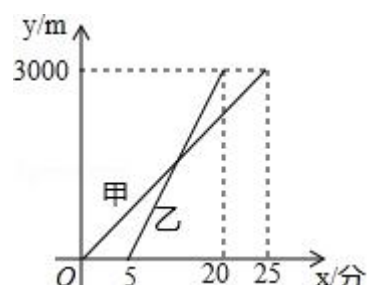


- (1) 参加抽样调查的居民有多少人?
- (2) 将两幅不完整的统计图补充完整;
- (3) 若居民区有 8000 人, 请估计爱吃 D 粽的人数.
- (4) 若有外型完全相同的 A、B、C、D 粽各一个, 煮熟后, 小韦吃了两个. 用列表或画树状图的方法, 求他第二个吃到的恰好是 C 粽的概率.

六、(本大题 14 分)

24. (14 分) 赛龙舟是端午节的主要习俗，某市甲乙两支龙舟队在端午节期间进行划龙舟比赛，从起点 A 驶向终点 B，在整个行程中，龙舟离开起点的距离 y (米) 与时间 x (分钟) 的对应关系如图所示，请结合图象解答下列问题：

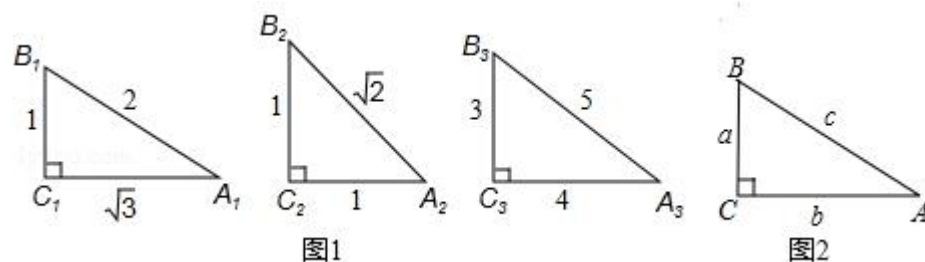
- (1) 起点 A 与终点 B 之间相距多远？
- (2) 哪支龙舟队先出发？哪支龙舟队先到达终点？
- (3) 分别求甲、乙两支龙舟队的 y 与 x 函数关系式；
- (4) 甲龙舟队出发多长时间时两支龙舟队相距 200 米？



七、(本大题 12 分)

25. (12 分) 把 $(\sin \alpha)^2$ 记作 $\sin^2 \alpha$ ，根据图 1 和图 2 完成下列各题.

- (1) $\sin^2 A_1 + \cos^2 A_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sin^2 A_2 + \cos^2 A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sin^2 A_3 + \cos^2 A_3 = \underline{\hspace{2cm}}$;
- (2) 观察上述等式猜想：在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，总有 $\sin^2 A + \cos^2 A = \underline{\hspace{2cm}}$;
- (3) 如图 2，在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中证明 (2) 题中的猜想：
- (4) 已知在 $\triangle ABC$ 中， $\angle A + \angle B = 90^\circ$ ，且 $\sin A = \frac{12}{13}$ ，求 $\cos A$.



八、(本大题 16 分)

26. (16 分) 如图 1, 抛物线 $y=ax^2+bx+\frac{7}{4}$, 经过 A (1, 0)、B (7, 0) 两点, 交 y 轴于 D 点, 以 AB 为边在 x 轴上方作等边 $\triangle ABC$.

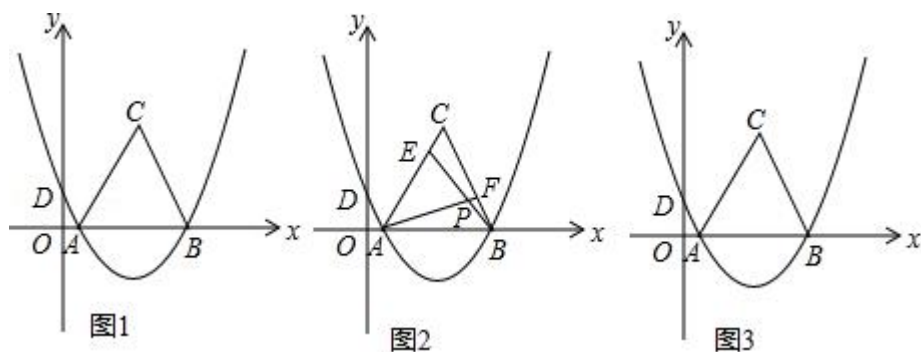
(1) 求抛物线的解析式;

(2) 在 x 轴上方的抛物线上是否存在点 M, 是 $S_{\triangle ABM}=\frac{4\sqrt{3}}{9}S_{\triangle ABC}$? 若存在, 请求出点 M 的坐标; 若不存在, 请说明理由;

(3) 如图 2, E 是线段 AC 上的动点, F 是线段 BC 上的动点, AF 与 BE 相交于点 P.

①若 $CE=BF$, 试猜想 AF 与 BE 的数量关系及 $\angle APB$ 的度数, 并说明理由;

②若 $AF=BE$, 当点 E 由 A 运动到 C 时, 请直接写出点 P 经过的路径长 (不需要写过程).



2017 年贵州省黔西南州中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题 4 分，共 40 分）

1. (4 分) (2017•黔西南州) -2017 的相反数是 ()

- A. -2017 B. 2017 C. $-\frac{1}{2017}$ D. $\frac{1}{2017}$

【考点】14: 相反数.

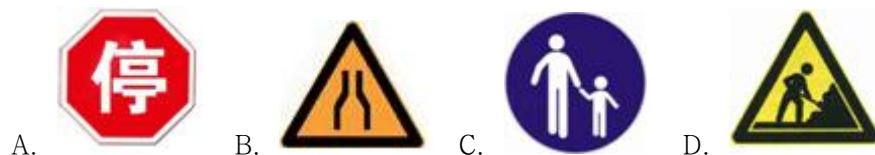
【分析】根据只有符号不同的两个数互为相反数, 可得答案.

【解答】解: -2017 的相反数是 2017 ,

故选: B.

【点评】本题考查了相反数, 在一个数的前面加上负号就是这个数的相反数.

2. (4 分) (2017•黔西南州) 在下列四个交通标志图中, 是轴对称图形的是 ()



【考点】P3: 轴对称图形.

【分析】根据轴对称图形的定义解答.

【解答】解: “如果一个图形沿一条直线折叠, 直线两旁的部分能够互相重合, 这个图形叫做轴对称图形”, 符合这一要求的只有 B.

故选 B.

【点评】本题考查了轴对称图形的定义, 要知道“如果一个图形沿一条直线折叠, 直线两旁的部分能够互相重合, 这个图形叫做轴对称图形”.

3. (4 分) (2017•黔西南州) 已知甲、乙两同学 1 分钟跳绳的平均数相同, 若甲同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{甲}^2=0.006$, 乙同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{乙}^2=0.035$, 则 ()

- A. 甲的成绩比乙的成绩更稳定
B. 乙的成绩比甲的成绩更稳定
C. 甲、乙两人的成绩一样稳定
D. 甲、乙两人的成绩稳定性不能比较

【考点】W7: 方差; W1: 算术平均数.

【分析】方差是反映一组数据的波动大小的一个量. 方差越大, 则平均值的离散程度越大, 稳定性也越小; 反之, 则它与其平均值的离散程度越小, 稳定性越好.

【解答】解: $\because$ 甲、乙两同学 1 分钟跳绳的平均数相同, 若甲同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{甲}^2=0.006$, 乙同学 1 分钟跳绳成绩的方差 $S_{乙}^2=0.035$,

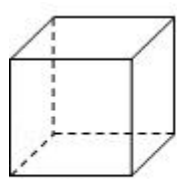
$$\therefore S_{甲}^2 < S_{乙}^2 = 0.035,$$

$\therefore$ 甲的成绩比乙的成绩更稳定.

故选 A.

【点评】本题考查方差、算术平均数等知识, 解题的关键是理解方差的意义, 记住方差越小稳定性越好.

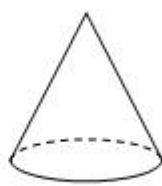
4. (4分) (2017•黔西南州) 下列四个几何体中, 主视图与左视图相同的几何体有 ()



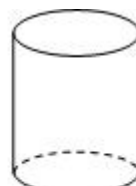
①正方体



②球



③圆锥



④圆柱

A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

【考点】U1: 简单几何体的三视图.

【分析】主视图、左视图是分别从物体正面、左面看, 所得到的图形. 分别分析四种几何体的主视图与左视图, 即可求解.

【解答】解: ①正方体的主视图与左视图都是正方形;

②球的主视图与左视图都是圆;

③圆锥主视图与左视图都是三角形;

④圆柱的主视图和左视图都是长方形;

故选: D.

【点评】本题考查了简单几何体的三视图, 掌握定义是关键. 注意所有的看到的棱都应表现在三视图中.

5. (4分) (2017•黔西南州) 下列各式正确的是 ()

A. $(a-b)^2 = -(b-a)^2$ B. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$ C. $\frac{a^2+1}{a+1} = a+1$ D. $x^6 \div x^2 = x^3$

【考点】4C: 完全平方公式; 48: 同底数幂的除法; 66: 约分; 6F: 负整数指数幂.

【分析】根据完全平方公式、负整数指数幂、同底数幂的除法, 即可解答.

【解答】解: A、 $(a-b)^2 = (b-a)^2$, 故错误;

B、正确;

C、 $\frac{a^2+1}{a+1}$ 不能再化简, 故错误;

D、 $x^6 \div x^2 = x^4$, 故错误;

故选: B.

【点评】本题考查了完全平方公式、负整数指数幂、同底数幂的除法, 解决本题的关键是熟记完全平方公式、负整数指数幂、同底数幂的除法的法则.

6. (4分) (2017•黔西南州) 一个不透明的袋中共有 20 个球, 它们除颜色不同外, 其余均相同, 其中: 8 个白球, 5 个黄球, 5 个绿球, 2 个红球, 则任意摸出一个球是红球的概率是 ()

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{4}$

【考点】X4: 概率公式.

【分析】让红球的个数除以球的总数即为摸到红球的概率.

【解答】解: $\because$ 20 个球中红球有 2 个,

$\therefore$ 任意摸出一个球是红球的概率是 $\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$.

故选: B.

【点评】 本题考查的是随机事件概率的求法. 如果一个事件有 n 种可能, 而且这些事件的可能性相同, 其中事件 A 出现 m 种结果, 那么事件 A 的概率 $P(A) = \frac{m}{n}$.

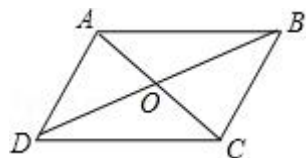
7. (4 分) (2017•黔西南州) 四边形 $ABCD$ 中, $AB=CD$, $AB \parallel CD$, 则下列结论中错误的是 ()

- A. $\angle A = \angle C$ B. $AD \parallel BC$
C. $\angle A = \angle B$ D. 对角线互相平分

【考点】 KD: 全等三角形的判定与性质; L7: 平行四边形的判定与性质.

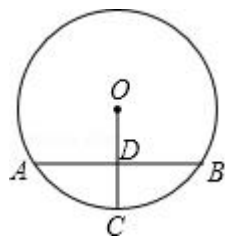
【分析】 由 $AB=CD$, $AB \parallel CD$, 推出四边形 $ABCD$ 是平行四边形, 推出 $\angle DAB = \angle DCB$, $AD \parallel BC$, $OA=OC$, $OB=OD$, 由此即可判断.

【解答】 解: 如图, $\because AB=CD$, $AB \parallel CD$,
 $\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,
 $\therefore \angle DAB = \angle DCB$, $AD \parallel BC$, $OA=OC$, $OB=OD$,
 $\therefore$ 选项 A、B、D 正确,
故选 C



【点评】 本题考查平行四边形的判定和性质, 解题的关键是灵活运用所学知识解决问题, 属于中考常考题型.

8. (4 分) (2017•黔西南州) 如图, 在 $\odot O$ 中, 半径 OC 与弦 AB 垂直于点 D , 且 $AB=8$, $OC=5$, 则 CD 的长是 ()



- A. 3 B. 2.5 C. 2 D. 1

【考点】 M2: 垂径定理.

【分析】 根据垂径定理以及勾股定理即可求答案.

【解答】 解: 连接 OA ,

设 $CD=x$,

$\because OA=OC=5$,

$\therefore OD=5-x$,

$\because OC \perp AB$,

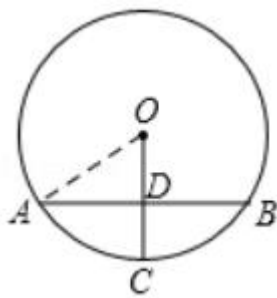
$\therefore$ 由垂径定理可知: $AD=4$,

由勾股定理可知: $5^2 = 4^2 + (5-x)^2$

$\therefore x=2$,

$\therefore CD=2$,

故选 (C)



【点评】 本题考查垂径定理，解题的关键是熟练运用垂径定理以及勾股定理，本题属于基础题型.

9. (4 分) (2017•黔西南州) 如图，用相同的小正方形按照某种规律进行摆放，则第 8 个图形中小正方形的个数是 ()



A. 71 B. 78 C. 85 D. 89

【考点】 38: 规律型: 图形的变化类.

【分析】 观察图形可知，第 1 个图形共有小正方形的个数为 $2 \times 2 + 1$ ；第 2 个图形共有小正方形的个数为 $3 \times 3 + 2$ ；第 3 个图形共有小正方形的个数为 $4 \times 4 + 3$ ； $\dots$ ；则第 n 个图形共有小正方形的个数为 $(n+1)^2 + n$ ，进而得出答案.

【解答】 解：第 1 个图形共有小正方形的个数为 $2 \times 2 + 1$ ；

第 2 个图形共有小正方形的个数为 $3 \times 3 + 2$ ；

第 3 个图形共有小正方形的个数为 $4 \times 4 + 3$ ；

$\dots$ ；

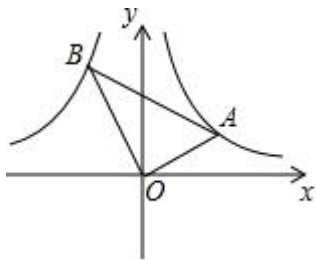
则第 n 个图形共有小正方形的个数为 $(n+1)^2 + n$ ，

所以第 8 个图形共有小正方形的个数为： $9 \times 9 + 8 = 89$.

故选 D.

【点评】 本题考查了规律型: 图形的变化类，解决这类问题首先要从简单图形入手，抓住随着“编号”或“序号”增加时，后一个图形与前一个图形相比，在数量上增加（或倍数）情况的变化，找出数量上的变化规律，从而推出一般性的结论.

10. (4 分) (2017•黔西南州) 如图，点 A 是反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ($x > 0$) 上的一个动点，连接 OA，过点 O 作 $OB \perp OA$ ，并且使 $OB = 2OA$ ，连接 AB，当点 A 在反比例函数图象上移动时，点 B 也在某一反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象上移动，则 k 的值为 ()



A. -4 B. 4 C. -2 D. 2

【考点】G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】过 A 作 $AC \perp x$ 轴于点 C, 过 B 作 $BD \perp x$ 轴于点 D, 可设 $A(x, \frac{1}{x})$, 由条件证得 $\triangle AOC \sim \triangle OBD$, 从而可表示出 B 点坐标, 则可求得关于 k 的方程, 可求得 k 的值.

【解答】解:

$\because$ 点 A 是反比例函数 $y = \frac{1}{x} (x > 0)$ 上的一个动点,

$\therefore$ 可设 $A(x, \frac{1}{x})$,

$\therefore OC = x, AC = \frac{1}{x}$,

$\because OB \perp OA$,

$\therefore \angle BOD + \angle AOC = \angle AOC + \angle OAC = 90^\circ$,

$\therefore \angle BOD = \angle OAC$, 且 $\angle BDO = \angle ACO$,

$\therefore \triangle AOC \sim \triangle OBD$,

$\therefore OB = 2OA$,

$\therefore \frac{AC}{OD} = \frac{OC}{BD} = \frac{AO}{BO} = \frac{1}{2}$,

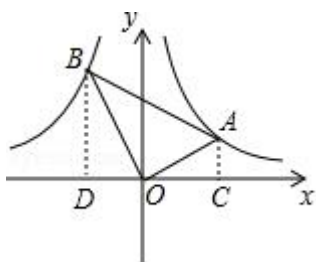
$\therefore OD = 2AC = \frac{2}{x}, BD = 2OC = 2x$,

$\therefore B(-\frac{2}{x}, 2x)$,

$\because$ 点 B 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象上,

$\therefore k = -\frac{2}{x} \cdot 2x = -4$,

故选 A.



【点评】本题主要考查反比例函数图象上点的坐标特征, 利用条件构造三角形相似, 用 A 点坐标表示出 B 点坐标是解题的关键.

二、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

11. (3 分) (2017•黔西南州) 计算: $(-\frac{1}{2})^2 = \underline{-\frac{1}{4}}$.

【考点】1E: 有理数的乘方.

【分析】本题考查有理数的乘方运算, $(-\frac{1}{2})^2$ 表示 2 个 $(-\frac{1}{2})$ 的乘积.

【解答】解: $(-\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$.

故答案为: $\frac{1}{4}$.

【点评】乘方是乘法的特例, 乘方的运算可以利用乘法的运算来进行. 负数的奇数次幂是负数, 负数的偶数次幂是正数.

12. (3 分) (2017•黔西南州) 人工智能 AlphaGo, 因在人机大战中大胜韩国围棋手李世石和我国选手柯洁而声名显赫, 它具有自我对弈的学习能力, 决战前已做了两千万局的训练 (等同于一个近千年的训练量) 此处“两千万”用科学记数法表示为 $\underline{2.0 \times 10^7}$ (精确到百万位).

【考点】1L: 科学记数法与有效数字.

【分析】近似数精确到哪一位, 应当看末位数字实际在哪一位.

【解答】解: “两千万”精确到百万位, 用科学记数法表示为 2.0×10^7 ,

故答案为: 2.0×10^7 .

【点评】本题考查的是科学记数法的应用, 掌握科学记数法的计数规律, 理解近似数精确到哪一位, 应当看末位数字实际在哪一位是解题的关键.

13. (3 分) (2017•黔西南州) 不等式组 $\begin{cases} x + 2 > 1 \\ 2x - 1 \leq 8 - x \end{cases}$ 的解集是 $\underline{-1 < x \leq 3}$.

【考点】CB: 解一元一次不等式组.

【分析】先求出不等式组中每一个不等式的解集, 再求出它们的公共部分即可求解.

【解答】解: $\begin{cases} x + 2 > 1 \text{ ①} \\ 2x - 1 \leq 8 - x \text{ ②} \end{cases}$

解不等式①得 $x > -1$,

解不等式②得 $x \leq 3$.

故不等式组的解集为 $-1 < x \leq 3$.

故答案为: $-1 < x \leq 3$.

【点评】考查了解一元一次不等式组, 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.

14. (3 分) (2017•黔西南州) 若一组数据 3, 4, x, 6, 8 的平均数为 5, 则这组数据的众数是 $\underline{4}$.

【考点】W5: 众数; W1: 算术平均数.

【分析】先根据平均数的计算方法求出 x, 然后根据众数的定义求解.

【解答】解：根据题意得 $(3+4+x+6+8) = 5 \times 5$ ，
解得 $x=4$ ，
则这组数据为 3，4，4，6，8 的平均数为 5，
所以这组数据的众数是 4。
故答案为 4。

【点评】本题考查了众数：一组数据中出现次数最多的数据叫做众数。也考查了平均数的定义。

15. (3 分) (2017•黔西南州) 已知关于 x 的方程 $x^2+2x-(m-2)=0$ 没有实数根，则 m 的取值范围是 $m < 1$ 。

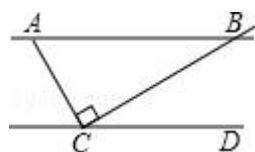
【考点】AA：根的判别式。

【分析】由方程没有实数根结合根的判别式，即可得出 $\Delta = 4m - 4 < 0$ ，解之即可得出 m 的取值范围。

【解答】解： $\because$ 关于 x 的方程 $x^2+2x-(m-2)=0$ 没有实数根，
 $\therefore \Delta = 2^2 + 4(m-2) = 4m - 4 < 0$ ，
解得： $m < 1$ 。
故答案为： $m < 1$ 。

【点评】本题考查了根的判别式，牢记“当 $\Delta < 0$ 时，方程无实数根”是解题的关键。

16. (3 分) (2017•黔西南州) 如图， $AB \parallel CD$ ， $AC \perp BC$ ， $\angle BAC = 65^\circ$ ，则 $\angle BCD =$ 25 度。



【考点】JA：平行线的性质；K7：三角形内角和定理。

【分析】要求 $\angle BCD$ 的度数，只需根据平行线的性质求得 $\angle B$ 的度数。显然根据三角形的内角和定理就可求解。

【解答】解： $\because$ 在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 65^\circ$ ，
 $\therefore \angle ABC = 90^\circ - \angle BAC = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ 。
 $\because AB \parallel CD$ ， $\angle BCD = \angle ABC = 25^\circ$ 。

【点评】本题考查了平行线性质的应用，锻炼了学生对所学知识的应用能力。

17. (3 分) (2017•黔西南州) 函数 $y = \sqrt{x-1}$ 的自变量 x 的取值范围是 $x \geq 1$ 。

【考点】E4：函数自变量的取值范围。

【分析】根据被开方数大于等于 0 列式计算即可得解。

【解答】解：根据题意得， $x-1 \geq 0$ ，
解得 $x \geq 1$ 。
故答案为 $x \geq 1$ 。

【点评】本题考查函数自变量的取值范围，知识点为：二次根式的被开方数是非负数。

18. (3 分) (2017•黔西南州) 已知一个等腰三角形的两边长分别为 3 和 6，则该等腰三角形的周长是 15。

【考点】KH：等腰三角形的性质；K6：三角形三边关系。

【分析】分腰为 3 和腰为 6 两种情况考虑，先根据三角形的三边关系确定三角形是否存在，再根据三角形的周长公式求值即可.

【解答】解：当腰为 3 时， $3+3=6$,

$\therefore 3、3、6$ 不能组成三角形；

当腰为 6 时， $3+6=9>6$,

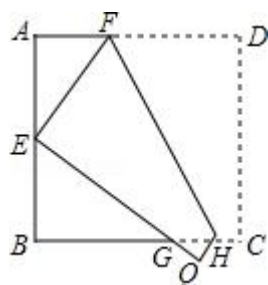
$\therefore 3、6、6$ 能组成三角形，

该三角形的周长为 $=3+6+6=15$.

故答案为：15.

【点评】本题考查了等腰三角形的性质以及三角形三边关系，由三角形三边关系确定三角形的三条边长为解题的关键.

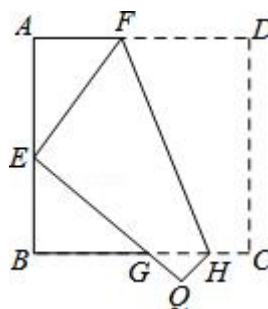
19. (3 分) (2017•黔西南州) 如图，将边长为 6cm 的正方形纸片 ABCD 折叠，使点 D 落在 AB 边中点 E 处，点 C 落在点 Q 处，折痕为 FH，则线段 AF 的长是 $\frac{9}{4}$ cm.



【考点】PB：翻折变换（折叠问题）；LE：正方形的性质.

【分析】设 $EF=FD=x$ ，在 $RT\triangle AEF$ 中利用勾股定理即可解决问题.

【解答】解：如图：



$\because$ 四边形 ABCD 是正方形，

$\therefore AB=BC=CD=AD=6$,

$\because AE=EB=3$ ， $EF=FD$ ，设 $EF=DF=x$ ，则 $AF=6-x$ ，

在 $RT\triangle AEF$ 中， $\therefore AE^2+AF^2=EF^2$ ，

$\therefore 3^2+(6-x)^2=x^2$ ，

$\therefore x=\frac{15}{4}$ ，

$\therefore AF=6-\frac{15}{4}=\frac{9}{4}$ cm，

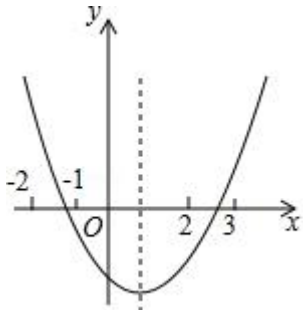
故答案为 $\frac{9}{4}$.

【点评】本题考查翻折变换、正方形的性质、勾股定理等知识，解题的关键是设未知数利用

勾股定理列出方程解决问题，属于中考常考题型.

20. (3分) (2017•黔西南州) 如图，图中二次函数解析式为 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 则下列命题中正确的有 ①③④ (填序号)

① $abc > 0$; ② $b^2 < 4ac$; ③ $4a - 2b + c > 0$; ④ $2a + b > c$.



【考点】H4: 二次函数图象与系数的关系; O1: 命题与定理.

【分析】①由抛物线的开口向上、对称轴在 y 轴右侧、抛物线与 y 轴交于 y 轴负半轴，即可得出 $a > 0$ 、 $b < 0$ 、 $c < 0$ ，进而可得出 $abc > 0$ ，①正确；②由抛物线与 x 轴有两个不同的交点，可得出 $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ ， $b^2 > 4ac$ ，②错误；③由当 $x = -2$ 时 $y > 0$ ，可得出 $4a - 2b + c > 0$ ，③正确；④由抛物线对称轴的大致范围，可得出 $-2a < b < 0$ ，结合 $a > 0$ 、 $c < 0$ 可得出 $2a + b > 0 > c$ ，④正确. 综上所述即可得出结论.

【解答】解：① $\because$ 抛物线开口向上，抛物线的对称轴在 y 轴右侧，抛物线与 y 轴交于 y 轴负半轴，

$$\therefore a > 0, \quad -\frac{b}{2a} > 0, \quad c < 0,$$

$$\therefore b < 0, \quad abc > 0, \quad \text{①正确};$$

② $\because$ 抛物线与 x 轴有两个不同交点，

$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac > 0, \quad b^2 > 4ac, \quad \text{②错误};$$

③当 $x = -2$ 时， $y = 4a - 2b + c > 0$ ，③正确；

$$\text{④} \because 0 < -\frac{b}{2a} < 1,$$

$$\therefore -2a < b < 0,$$

$$\therefore 2a + b > 0 > c, \quad \text{④正确}.$$

故答案为：①③④.

【点评】本题考查了二次函数图象与系数的关系以及命题与定理，观察函数图象，逐一分析四条结论的正误是解题的关键.

三、(本大题 12 分)

21. (12分) (2017•黔西南州) (1) 计算： $\sqrt{12} + 3 - \sqrt{3} - 2\sin 60^\circ + (2017 - \pi)^0 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$

(2) 解方程： $\frac{2-x}{x-3} + \frac{1}{3-x} = 1$.

【考点】B3: 解分式方程; 2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂; 6F: 负整数指数幂; T5: 特殊角的三角函数值.

【分析】(1) 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；

(2) 解分式方程的步骤: ①去分母; ②求出整式方程的解; ③检验; ④得出结论.

【解答】解: (1) $\sqrt{12}+3-\sqrt{3}-2\sin 60^{\circ}+(2017-\pi)^0+(\frac{1}{2})^{-2}$

$$=2\sqrt{3}+3-\sqrt{3}-2\times\frac{\sqrt{3}}{2}+1+\frac{1}{(\frac{1}{2})^2}$$

$$=2\sqrt{3}+3-\sqrt{3}-\sqrt{3}+1+4$$

$$=8;$$

$$(2) \frac{2-x}{x-3}+\frac{1}{3-x}=1$$

$$\text{整理得}\frac{2-x}{x-3}-\frac{1}{x-3}=1$$

$$\frac{2-x-1}{x-3}=1$$

$$1-x=x-3$$

$$\text{解得 } x=2$$

经检验: $x=2$ 是分式方程的解.

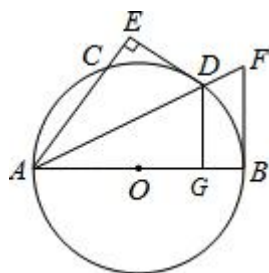
【点评】本题主要考查了实数的运算以及解分式方程, 解题时注意: 实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算, 又可以进行开方运算, 其中正实数可以开平方. 解分式方程时, 一定要检验.

四、(本大题 12 分)

22. (12 分) (2017•黔西南州) 如图, 已知 AB 为 $\odot O$ 直径, D 是 $\widehat{BC}$ 的中点, $DE \perp AC$ 交 AC 的延长线于 E, $\odot O$ 的切线交 AD 的延长线于 F.

(1) 求证: 直线 DE 与 $\odot O$ 相切;

(2) 已知 $DG \perp AB$ 且 $DE=4$, $\odot O$ 的半径为 5, 求 $\tan \angle F$ 的值.



【考点】ME: 切线的判定与性质; M2: 垂径定理; T7: 解直角三角形.

【分析】(1) 连接 BC、OD, 由 D 是弧 BC 的中点, 可知: $OD \perp BC$; 由 OB 为 $\odot O$ 的直径, 可得: $BC \perp AC$, 根据 $DE \perp AC$, 可证 $OD \perp DE$, 从而可证 DE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 直接利用勾股定理得出 GO 的长, 再利用锐角三角函数关系得出 $\tan \angle F$ 的值.

【解答】(1) 证明: 连接 OD, BC,

$\because$ D 是弧 BC 的中点,

$\therefore OD$ 垂直平分 BC,

$\because AB$ 为 $\odot O$ 的直径,

$\therefore AC \perp BC$,

$\therefore OD \parallel AE$.

$\because DE \perp AC$,
 $\therefore OD \perp DE$,
 $\because OD$ 为 $\odot O$ 的半径,
 $\therefore DE$ 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 解: $\because D$ 是弧 BC 的中点,

$$\therefore \widehat{DC} = \widehat{DB},$$

$$\therefore \angle EAD = \angle BAD,$$

$$\because DE \perp AC, DG \perp AB \text{ 且 } DE = 4,$$

$$\therefore DE = DG = 4,$$

$$\because DO = 5,$$

$$\therefore GO = 3,$$

$$\therefore AG = 8,$$

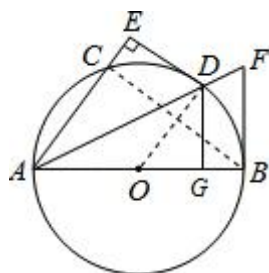
$$\therefore \tan \angle ADG = \frac{8}{4} = 2,$$

$$\because BF \text{ 是 } \odot O \text{ 的切线},$$

$$\therefore \angle ABF = 90^\circ,$$

$$\therefore DG \parallel BF,$$

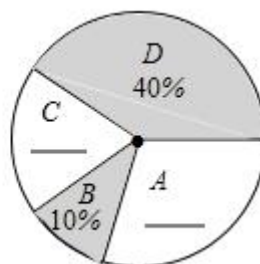
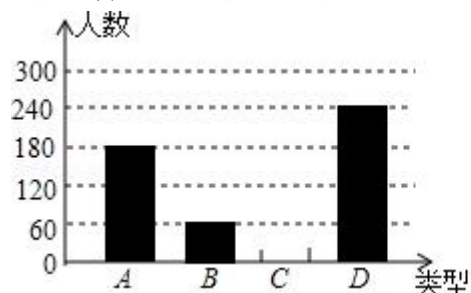
$$\therefore \tan \angle F = \tan \angle ADG = 2.$$



【点评】 此题主要考查了切线的判定与性质以及勾股定理等知识, 正确得出 AG , DG 的长是解题关键.

五、(本大题 14 分)

23. (14 分) (2017·黔西南州) 今年端午前夕, 某食品厂为了解市民对去年销量较好的肉馅粽、豆沙馅粽、红枣馅粽、蛋黄馅粽 (以下分别用 A 、 B 、 C 、 D 表示) 这四种不同口味粽子的喜爱情况, 对某小区居民进行了抽样调查, 并将调查情况绘制成图 1、图 2 两幅统计图 (尚不完整), 请根据统计图解答下列问题:



- (1) 参加抽样调查的居民有多少人?
- (2) 将两幅不完整的统计图补充完整;

(3) 若居民区有 8000 人，请估计爱吃 D 粽的人数.

(4) 若有外型完全相同的 A、B、C、D 粽各一个，煮熟后，小韦吃了两个. 用列表或画树状图的方法，求他第二个吃到的恰好是 C 粽的概率.

【考点】 X6: 列表法与树状图法; V5: 用样本估计总体; VB: 扇形统计图; VC: 条形统计图.

【分析】 (1) 根据条形统计图中的数据求出调查的居民人数即可;

(2) 根据总人数减去爱吃 A、B、D 三种粽子的人数可得爱吃 C 的人数，然后再根据人数计算出百分比即可;

(3) 求出 D 占的百分比，乘以 8000 即可得到结果;

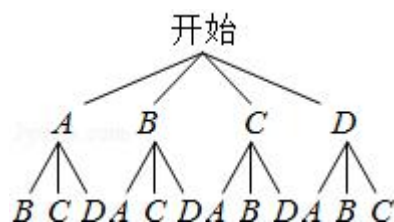
(4) 画树状图得出所有等可能的情况数，找出他第二个吃到的恰好是 C 粽的情况数，即可求出所求的概率.

【解答】 解: (1) 根据题意得: $180+60+120+240=600$ (人);

(2) 如图所示;

(3) 根据题意得: $40\% \times 8000=3200$ (人);

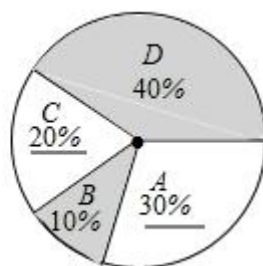
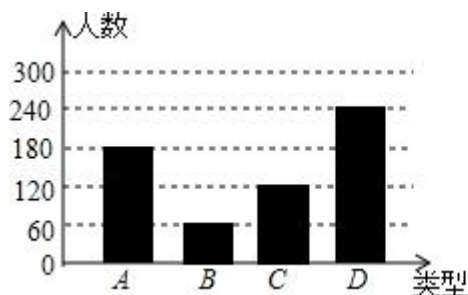
(4) 如图,



得到所有等可能的情况有 12 种，其中第二个吃到的恰好是 C 粽的情况有 3 种，

$$\text{则 } P(\text{C 粽}) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

答: 他第二个吃到的恰好是 C 粽的概率是 $\frac{1}{4}$.



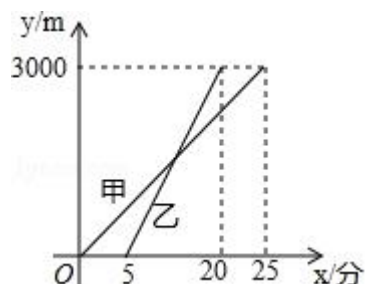
【点评】 此题考查了列表法与树状图法，用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

六、(本大题 14 分)

24. (14 分) (2017•黔西南州) 赛龙舟是端午节的主要习俗，某市甲乙两支龙舟队在端午节期间进行划龙舟比赛，从起点 A 驶向终点 B，在整个行程中，龙舟离开起点的距离 y (米) 与时间 x (分钟) 的对应关系如图所示，请结合图象解答下列问题:

(1) 起点 A 与终点 B 之间相距多远?

- (2) 哪支龙舟队先出发？哪支龙舟队先到达终点？
 (3) 分别求甲、乙两支龙舟队的 y 与 x 函数关系式；
 (4) 甲龙舟队出发多长时间时两支龙舟队相距 200 米？



【考点】FH：一次函数的应用.

【分析】(1) 根据函数图象即可得出起点 A 与终点 B 之间的距离；

(2) 根据函数图象即可得出甲龙舟队先出发，乙龙舟队先到达终点；

(3) 设甲龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=kx$ ，把 $(25, 3000)$ 代入，可得甲龙舟队的 y 与 x 函数关系式；设乙龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=ax+b$ ，把 $(5, 0)$ ， $(20, 3000)$ 代入，可得乙龙舟队的 y 与 x 函数关系式；

(4) 分四种情况进行讨论，根据两支龙舟队相距 200 米分别列方程求解即可.

【解答】解：(1) 由图可得，起点 A 与终点 B 之间相距 3000 米；

(2) 由图可得，甲龙舟队先出发，乙龙舟队先到达终点；

(3) 设甲龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=kx$ ，

把 $(25, 3000)$ 代入，可得 $3000=25k$ ，

解得 $k=120$ ，

$\therefore$ 甲龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=120x$ ($0 \leq x \leq 25$)，

设乙龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=ax+b$ ，

把 $(5, 0)$ ， $(20, 3000)$ 代入，可得

$$\begin{cases} 0 = 5a + b \\ 3000 = 20a + b \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} a = 200 \\ b = -1000 \end{cases}$$

$\therefore$ 乙龙舟队的 y 与 x 函数关系式为 $y=200x-1000$ ($5 \leq x \leq 20$)；

(4) 令 $120x=200x-1000$ ，可得 $x=12.5$ ，

即当 $x=12.5$ 时，两龙舟队相遇，

当 $x < 5$ 时，令 $120x=200$ ，则 $x=\frac{5}{3}$ (符合题意)；

当 $5 \leq x < 12.5$ 时，令 $120x - (200x - 1000) = 200$ ，则 $x=10$ (符合题意)；

当 $12.5 < x \leq 20$ 时，令 $200x - 1000 - 120x = 200$ ，则 $x=15$ (符合题意)；

当 $20 < x \leq 25$ 时，令 $3000 - 120x = 200$ ，则 $x=\frac{70}{3}$ (符合题意)；

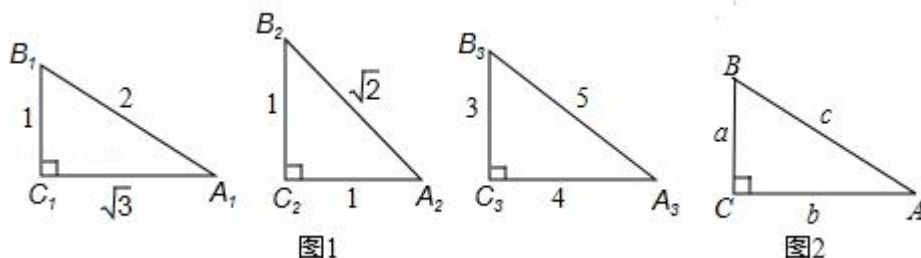
综上所述，甲龙舟队出发 $\frac{5}{3}$ 或 10 或 15 或 $\frac{70}{3}$ 分钟时，两支龙舟队相距 200 米

【点评】本题主要考查了一次函数的应用，解决问题的关键是掌握待定系数法求函数解析式的方法，解题时注意数形结合思想以及分类思想的运用.

七、(本大题 12 分)

25. (12 分) (2017•黔西南州) 把 $(\sin \alpha)^2$ 记作 $\sin^2 \alpha$, 根据图 1 和图 2 完成下列各题.

- (1) $\sin^2 A_1 + \cos^2 A_1 = \underline{1}$, $\sin^2 A_2 + \cos^2 A_2 = \underline{1}$, $\sin^2 A_3 + \cos^2 A_3 = \underline{1}$;
- (2) 观察上述等式猜想: 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 总有 $\sin^2 A + \cos^2 A = \underline{1}$;
- (3) 如图 2, 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中证明 (2) 题中的猜想:
- (4) 已知在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A + \angle B = 90^\circ$, 且 $\sin A = \frac{12}{13}$, 求 $\cos A$.



【考点】 T7: 解直角三角形.

【分析】 (1) 根据正弦函数和余弦函数的定义分别计算可得;

(2) 由 (1) 中的结论可猜想 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$;

(3) 由 $\sin A = \frac{a}{c}$, $\cos A = \frac{b}{c}$ 且 $a^2 + b^2 = c^2$ 知 $\sin^2 A + \cos^2 A = \left(\frac{a}{c}\right)^2 + \left(\frac{b}{c}\right)^2 = \frac{a^2 + b^2}{c^2} = \frac{c^2}{c^2} = 1$;

(4) 根据直角三角形中 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ 知 $\left(\frac{12}{13}\right)^2 + \cos^2 A = 1$, 据此可得答案.

【解答】 解: (1) $\sin^2 A_1 + \cos^2 A_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$,

$$\sin^2 A_2 + \cos^2 A_2 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1,$$

$$\sin^2 A_3 + \cos^2 A_3 = \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{9}{25} + \frac{16}{25} = 1,$$

故答案为: 1、1、1;

(2) 观察上述等式猜想: 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 总有 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$,
故答案为: 1;

(3) 在图 2 中, $\because \sin A = \frac{a}{c}$, $\cos A = \frac{b}{c}$, 且 $a^2 + b^2 = c^2$,

$$\text{则 } \sin^2 A + \cos^2 A = \left(\frac{a}{c}\right)^2 + \left(\frac{b}{c}\right)^2 = \frac{a^2}{c^2} + \frac{b^2}{c^2} = \frac{a^2 + b^2}{c^2} = \frac{c^2}{c^2} = 1,$$

即 $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$;

(4) 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A + \angle B = 90^\circ$,
 $\therefore \angle C = 90^\circ$,
 $\therefore \sin^2 A + \cos^2 A = 1$,
 $\therefore \left(\frac{12}{13}\right)^2 + \cos^2 A = 1$,

解得: $\cos A = \frac{5}{13}$ 或 $\cos A = -\frac{5}{13}$ (舍),

$$\therefore \cos A = \frac{5}{13}$$

【点评】 本题主要考查解直角三角形，熟练掌握正弦函数和余弦函数的定义是解题的关键.

八、(本大题 16 分)

26. (16 分) (2017•黔西南州) 如图 1, 抛物线 $y=ax^2+bx+\frac{7}{4}$, 经过 A (1, 0)、B (7, 0) 两点, 交 y 轴于 D 点, 以 AB 为边在 x 轴上方作等边 $\triangle ABC$.

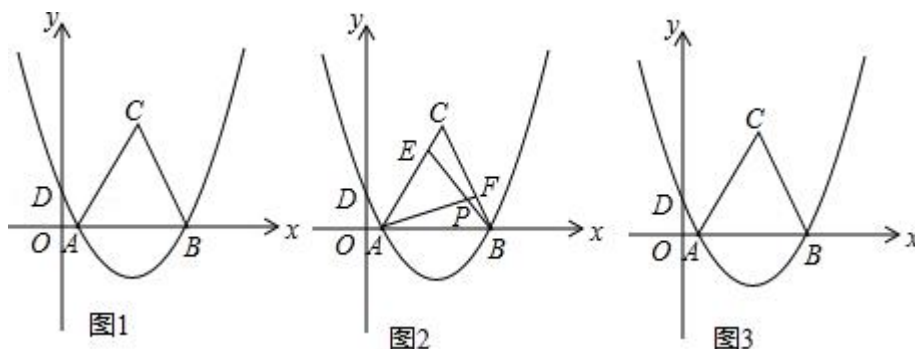
(1) 求抛物线的解析式;

(2) 在 x 轴上方的抛物线上是否存在点 M, 是 $S_{\triangle ABM} = \frac{4\sqrt{3}}{9} S_{\triangle ABC}$? 若存在, 请求出点 M 的坐标; 若不存在, 请说明理由;

(3) 如图 2, E 是线段 AC 上的动点, F 是线段 BC 上的动点, AF 与 BE 相交于点 P.

①若 $CE=BF$, 试猜想 AF 与 BE 的数量关系及 $\angle APB$ 的度数, 并说明理由;

②若 $AF=BE$, 当点 E 由 A 运动到 C 时, 请直接写出点 P 经过的路径长 (不需要写过程).



【考点】 HF: 二次函数综合题.

【分析】 (1) 将点 A (1, 0), B (7, 0) 代入抛物线的解析式得到关于 a、b 方程组, 解关于 a、b 的方程组求得 a、b 的值即可;

(2) 过点 C 作 $CK \perp x$ 轴, 垂足为 K. 依据等边三角形的性质可求得 $CK=3\sqrt{3}$, 然后依据三角形的面积公式结合已知条件可求得 $S_{\triangle ABM}$ 的面积, 设 $M(a, \frac{1}{4}a^2 - 2a + \frac{7}{4})$, 然后依据三角形的面积公式可得到关于 a 的方程, 从而可得到点 M 的坐标;

(3) ①首先证明 $\triangle BEC \cong \triangle AFB$, 依据全等三角形的性质可知: $AF=BE$, $\angle CBE = \angle BAF$, 然后通过等量代换可得到 $\angle FAB + \angle ABP = \angle ABP + \angle CBE = \angle ABC = 60^\circ$, 最后依据三角形的内角和定理可求得 $\angle APB$;

②当 $AE \neq BF$ 时, 由①可知点 P 在以 AB 为直径的圆上, 过点 M 作 $ME \perp AB$, 垂足为 E. 先求得 $\odot M$ 的半径, 然后依据弧长公式可求得点 P 运动的路径; 当 $AE=BF$ 时, 点 P 在 AB 的垂直平分线上时, 过点 C 作 $CK \perp AB$, 则点 P 运动的路径 $= CK$ 的长.

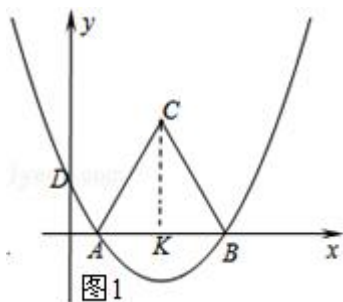
【解答】 解: (1) 将点 A (1, 0), B (7, 0) 代入抛物线的解析式得:
$$\begin{cases} 49a + 7b + \frac{7}{4} = 0 \\ a + b + \frac{7}{4} = 0 \end{cases}$$

解得: $a = \frac{1}{4}$, $b = -2$.

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y = \frac{1}{4}x^2 - 2x + \frac{7}{4}$

(2) 存在点 M, 使得 $S_{\triangle ABM} = \frac{4\sqrt{3}}{9} S_{\triangle ABC}$.

理由: 如图所示: 过点 C 作 $CK \perp x$ 轴, 垂足为 K.



$\because \triangle ABC$ 为等边三角形,

$\therefore AB=BC=AC=6, \angle ACB=60^\circ$.

$\because CK \perp AB$,

$\therefore KA=BK=3, \angle ACK=30^\circ$.

$\therefore CK=3\sqrt{3}$.

$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CK = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9\sqrt{3}$.

$\therefore S_{\triangle ABM} = \frac{4\sqrt{3}}{9} \times 9\sqrt{3} = 12$.

设 M $(a, \frac{1}{4}a^2 - 2a + \frac{7}{4})$.

$\therefore \frac{1}{2} AB \cdot |y| = 12$, 即 $\frac{1}{2} \times 6 \times (\frac{1}{4}a^2 - 2a + \frac{7}{4}) = 12$,

解得: $a_1=9, a_2=-1$.

$\therefore$ 点 M 的坐标为 $(9, 4)$ 或 $(-1, 4)$.

(3) ①结论: $AF=BE, \angle APB=120^\circ$.

$\because \triangle ABC$ 为等边三角形,

$\therefore BC=AB, \angle C=\angle ABF$.

$\therefore$ 在 $\triangle BEC$ 和 $\triangle AFB$ 中 $\begin{cases} BC = AB \\ \angle C = \angle ABF, \\ CE = BF \end{cases}$

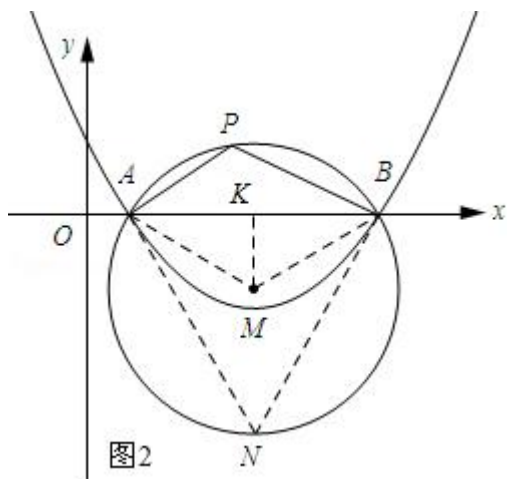
$\therefore \triangle BEC \cong \triangle AFB$.

$\therefore AF=BE, \angle CBE=\angle BAF$.

$\therefore \angle FAB+\angle ABP=\angle ABP+\angle CBE=\angle ABC=60^\circ$.

$\therefore \angle APB=180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$.

②当 $AE \neq BF$ 时, 由①可知点 P 在以 M 为圆心, 在以 AB 为弦的圆上, 过点 M 作 $MK \perp AB$, 垂足为 k.



$$\because \angle APB = 120^\circ,$$

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

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

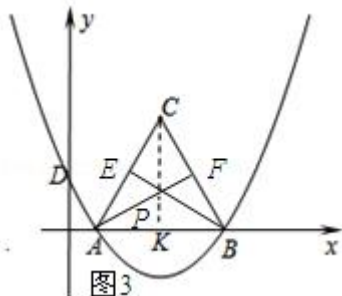
又 $\because MK \perp AB$, 垂足为 K,

$$\therefore AK = BK = 3, \angle AMK = 60^\circ.$$

$$\therefore AK = 2\sqrt{3}.$$

$$\therefore \text{点 P 运动的路径} = \frac{120 \cdot \pi \times 2\sqrt{3}}{180} = \frac{4\sqrt{3}\pi}{3}.$$

当 $AE = BF$ 时, 点 P 在 AB 的垂直平分线上时, 如图所示: 过点 C 作 $CK \perp AB$, 则点 P 运动的路径 = CK 的长.



$$\therefore AC = 6, \angle CAK = 60^\circ,$$

$$\therefore KC = 3\sqrt{3}.$$

$$\therefore \text{点 P 运动的路径为 } 3\sqrt{3}.$$

综上所述, 点 P 运动的路径为 $3\sqrt{3}$ 或 $\frac{4\sqrt{3}\pi}{3}$.

【点评】 本题主要考查的是二次函数的综合应用, 解答本题主要应用了待定系数法求二次函数的解析式、等边三角形的性质、全等三角形的性质和判定、扇形的弧长公式, 判断出点 P 运动的轨迹生成的图形的形状是解题的关键.