

2016 年福建省莆田市中考数学试卷

一、精心选一选：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分

1. (4 分) $-\frac{1}{2}$ 的绝对值是 ()

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

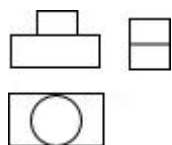
2. (4 分) 下列运算正确的是 ()

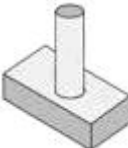
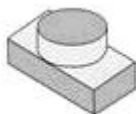
- A. $3a - a = 0$ B. $a \cdot a^2 = a^3$ C. $a^4 \div a^3 = a^2$ D. $(a^3)^2 = a^5$

3. (4 分) 一组数据 3, 3, 4, 6, 8, 9 的中位数是 ()

- A. 4 B. 5 C. 5.5 D. 6

4. (4 分) 图中三视图对应的几何体是 ()

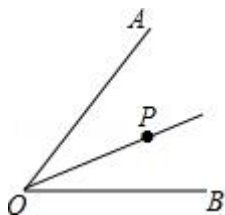


- A.  B.  C.  D. 

5. (4 分) 菱形具有而一般平行四边形不具有的性质是 ()

- A. 对边相等 B. 对角相等
C. 对角线互相平分 D. 对角线互相垂直

6. (4 分) 如图, OP 是 $\angle AOB$ 的平分线, 点 C, D 分别在角的两边 OA, OB 上, 添加下列条件, 不能判定 $\triangle POC \cong \triangle POD$ 的选项是 ()



- A. $PC \perp OA, PD \perp OB$ B. $OC = OD$
C. $\angle OPC = \angle OPD$ D. $PC = PD$

7. (4 分) 关于 x 的一元二次方程 $x^2 + ax - 1 = 0$ 的根的情况是 ()

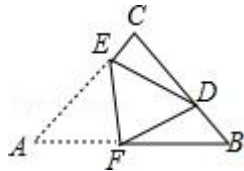
- A. 没有实数根 B. 只有一个实数根
C. 有两个相等的实数根 D. 有两个不相等的实数根

8. (4 分) 规定: 在平面内, 将一个图形绕着某一点旋转一定的角度 (小于周角) 后能和自

身重合，则称此图形为旋转对称图形．下列图形是旋转对称图形，且有一个旋转角为 60° 的是（ ）

- A. 正三角形 B. 正方形 C. 正六边形 D. 正十边形

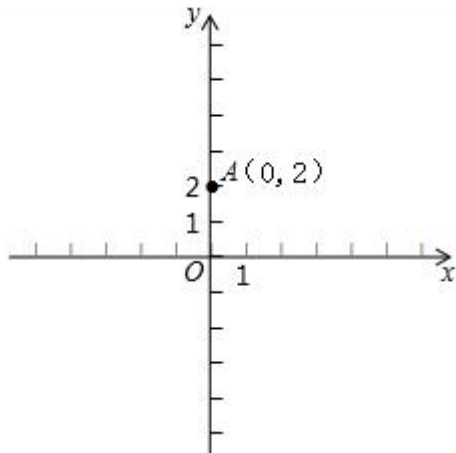
9. (4分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 4$ ，将 $\triangle ABC$ 折叠，使点 A 落在 BC 边上的点 D 处， EF 为折痕，若 $AE = 3$ ，则 $\sin \angle BFD$ 的值为（ ）



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

10. (4分) 如图，在平面直角坐标系中，点 $A(0, 2)$ ，在 x 轴上任取一点 M ，完成以下作图步骤：

- ①连接 AM ．作线段 AM 的垂直平分线 l_1 ，过点 M 作 x 轴的垂线 l_2 ，记 l_1, l_2 的交点为 P ；
②在 x 轴上多次改变点 M 的位置，用①的方法得到相应的点 P ，把这些点用平滑的曲线顺次连接起来，得到的曲线是（ ）



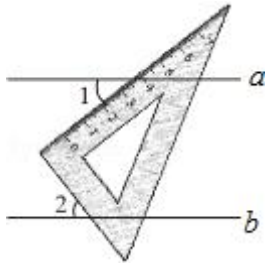
- A. 直线 B. 抛物线
C. 双曲线 D. 双曲线的一支

二、细心填一填：本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分

11. (4分) 莆田市海岸线蜿蜒曲折，长达 217000 米，用科学记数法表示 217000 为_____．

12. (4分) 在平面直角坐标系中，点 $P(-1, 2)$ 向右平移 3 个单位长度得到的点的坐标是_____．

13. (4分) 已知直线 $a \parallel b$ ，一块直角三角板如图所示放置，若 $\angle 1 = 37^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ _____．



14. (4分) 在大课间活动中, 同学们积极参加体育锻炼, 小红在全校随机抽取一部分同学就“一分钟跳绳”进行测试, 并以测试数据为样本绘制如图所示的部分频数分布直方图(从左到右依次分为六个小组, 每小组含最小值, 不含最大值)和扇形统计图, 若“一分钟跳绳”次数不低于 130 次的成绩为优秀, 全校共有 1200 名学生, 根据图中提供的信息, 估计该校学生“一分钟跳绳”成绩优秀的人数为_____人.

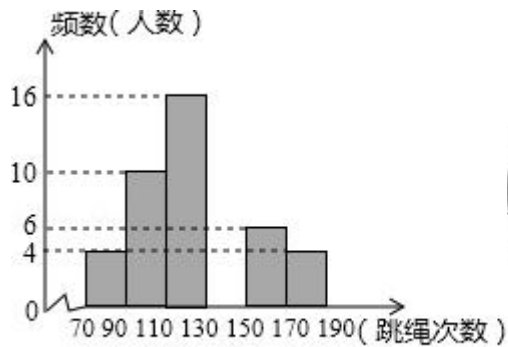
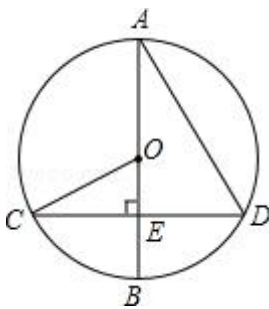


图1

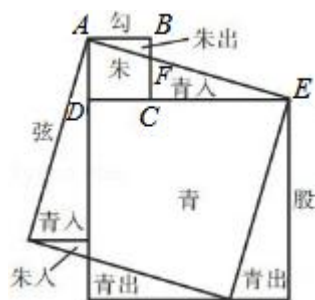


图2

15. (4分) 如图, CD 为 $\odot O$ 的弦, 直径 AB 为 4, $AB \perp CD$ 于 E , $\angle A = 30^\circ$, 则 $\widehat{BC}$ 的长为 (结果保留 π).



16. (4分) 魏朝时期, 刘徽利用下图通过“以盈补虚, 出入相补”的方法, 即“勾自乘为朱方, 股自乘为青方, 令出入相补, 各从其类”证明了勾股定理. 若图中 $BF = 1$, $CF = 2$, 则 AE 的长为_____.



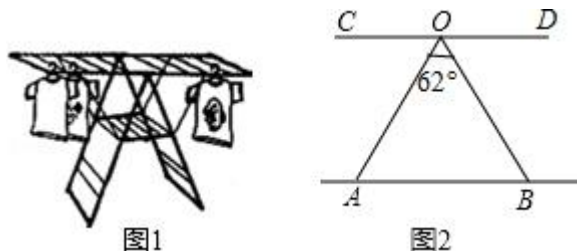
三、耐心做一张：本大题共 10 小题，共 86 分

17. (8 分) 计算： $|\sqrt{2}-3| - \sqrt{16} + (\frac{1}{3})^0$.

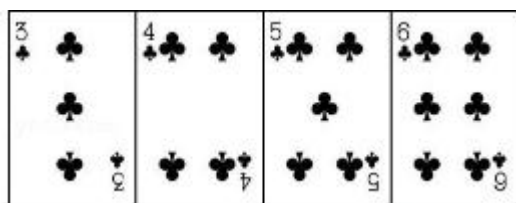
18. (8 分) 先化简，再求值： $\frac{x+2}{x-2} - \frac{x-1}{x^2-4} \div \frac{1}{x+2}$ ，其中 $x = -1$.

19. (8 分) 解不等式组：
$$\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 & \text{①} \\ \frac{1+2x}{3} > x-1 & \text{②} \end{cases}$$

20. (8 分) 小梅家的阳台上放置了一个晒衣架如图 1，图 2 是晒衣架的侧面示意图， A, B 两点立于地面，将晒衣架稳固张开，测得张角 $\angle AOB = 62^\circ$ ，立杆 $OA = OB = 140\text{cm}$ ，小梅的连衣裙穿在衣架后的总长度为 122cm ，问将这件连衣裙垂挂在晒衣架上是否会拖落到地面？请通过计算说明理由（参考数据： $\sin 59^\circ \approx 0.86$ ， $\cos 59^\circ \approx 0.52$ ， $\tan 59^\circ \approx 1.66$ ）



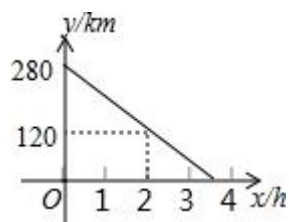
21. (8 分) 在一次数学文化课题活动中，把一副数学文化创意扑克牌中的 4 张扑克牌（如图所示）洗匀后正面向下放在桌面上，从中随机抽取 2 张牌，请你用列表或画树状图的方法，求抽取的 2 张牌的数字之和为偶数的概率.



22. (8 分) 甲车从 A 地驶往 B 地，同时乙车从 B 地驶往 A 地，两车相向而行，匀速行驶，甲车距 B 地的距离 y (km) 与行驶时间 x (h) 之间的函数关系如图所示，乙车的速度是 60km/h

(1) 求甲车的速度；

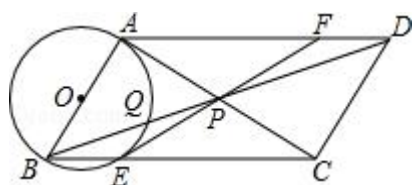
- (2) 当甲乙两车相遇后，乙车速度变为 a (km/h)，并保持匀速行驶，甲车速度保持不变，结果乙车比甲车晚 38 分钟到达终点，求 a 的值.



23. (8 分) 如图，在 $\square ABCD$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ，对角线 AC ， BD 相交于点 P ，以 AB 为直径的 $\odot O$ 分别交 BC ， BD 于点 E ， Q ，连接 EP 并延长交 AD 于点 F 。

(1) 求证： EF 是 $\odot O$ 的切线；

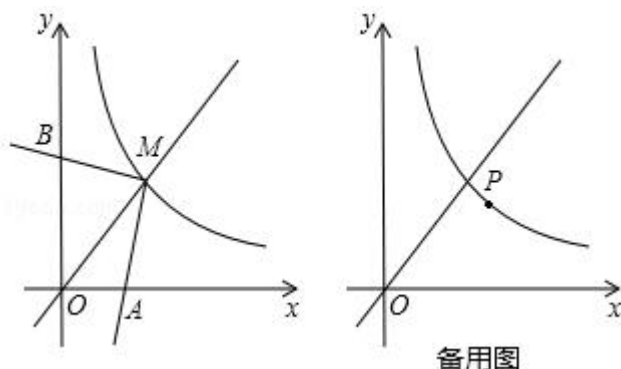
(2) 求证： $EF^2 = 4BP \cdot QP$ 。



24. (8 分) 如图，反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象与直线 $y = x$ 交于点 M ， $\angle AMB = 90^\circ$ ，其两边分别与两坐标轴的正半轴交于点 A ， B ，四边形 $OAMB$ 的面积为 6。

(1) 求 k 的值；

(2) 点 P 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象上，若点 P 的横坐标为 3， $\angle EPF = 90^\circ$ ，其两边分别与 x 轴的正半轴，直线 $y = x$ 交于点 E ， F ，问是否存在点 E ，使得 $PE = PF$ ？若存在，求出点 E 的坐标；若不存在，请说明理由。

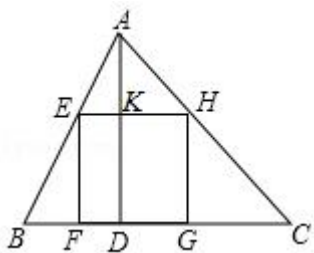


25. (10 分) 若正方形有两个相邻顶点在三角形的同一条边上，其余两个顶点分别在三角形的另两条边上，则正方形称为三角形该边上的内接正方形， $\triangle ABC$ 中，设 $BC = a$ ， $AC = b$ ， $AB = c$ ，各边上的高分别记为 h_a ， h_b ， h_c ，各边上的内接正方形的边长分别记为 x_a ， x_b ， x_c

(1) 模拟探究：如图，正方形 $EFGH$ 为 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的内接正方形，求证： $\frac{1}{a} + \frac{1}{h_a} = \frac{1}{x_a}$ ；

(2) 特殊应用：若 $\angle BAC = 90^\circ$ ， $x_b = x_c = 2$ ，求 $\frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ 的值；

(3) 拓展延伸：若 $\triangle ABC$ 为锐角三角形， $b < c$ ，请判断 x_b 与 x_c 的大小，并说明理由。



26. (12分) 如图，抛物线 $C_1: y = -\sqrt{3}x^2 + 2\sqrt{3}x$ 的顶点为 A ，与 x 轴的正半轴交于点 B 。

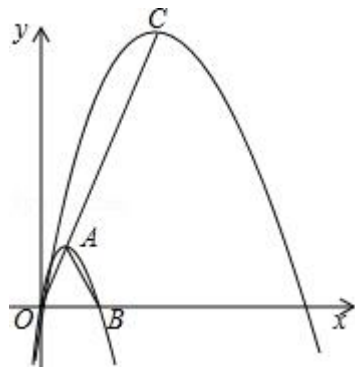
(1) 将抛物线 C_1 上的点的横坐标和纵坐标都扩大到原来的 2 倍，求变换后得到的抛物线的解析式；

(2) 将抛物线 C_1 上的点 (x, y) 变为 (kx, ky) ($|k| > 1$)，变换后得到的抛物线记作 C_2 ，

抛物线 C_2 的顶点为 C ，点 P 在抛物线 C_2 上，满足 $S_{\triangle PAC} = S_{\triangle ABC}$ ，且 $\angle ACP = 90^\circ$ 。

①当 $k > 1$ 时，求 k 的值；

②当 $k < -1$ 时，请直接写出 k 的值，不必说明理由。



2016 年福建省莆田市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、精心选一选：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分

1. (4 分) $-\frac{1}{2}$ 的绝对值是 ()

A. $\frac{1}{2}$

B. $-\frac{1}{2}$

C. 2

D. -2

【考点】15：绝对值.

【分析】根据负数的绝对值等于它的相反数解答.

【解答】解： $-\frac{1}{2}$ 的绝对值是 $\frac{1}{2}$.

故选：A.

【点评】本题考查了绝对值，一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0.

2. (4 分) 下列运算正确的是 ()

A. $3a - a = 0$

B. $a \cdot a^2 = a^3$

C. $a^4 \div a^3 = a^2$

D. $(a^3)^2 = a^5$

【考点】35：合并同类项；46：同底数幂的乘法；47：幂的乘方与积的乘方；48：同底数幂的除法.

【分析】分别根据合并同类项、同底数幂的乘除法和幂的乘方分别计算即可得出答案.

【解答】解：

A、 $3a - 2a = a$ ，故 A 不正确；

B、 $a \cdot a^2 = a^3$ ，故 B 正确；

C、 $a^4 \div a^3 = a$ ，故 C 不正确；

D、 $(a^3)^2 = a^6$ ，故 D 不正确；

故选：B.

【点评】本题主要考查幂的运算，掌握同底数幂的运用性质是解题的关键.

3. (4 分) 一组数据 3, 3, 4, 6, 8, 9 的中位数是 ()

A. 4

B. 5

C. 5.5

D. 6

【考点】W4：中位数.

【专题】54：统计与概率.

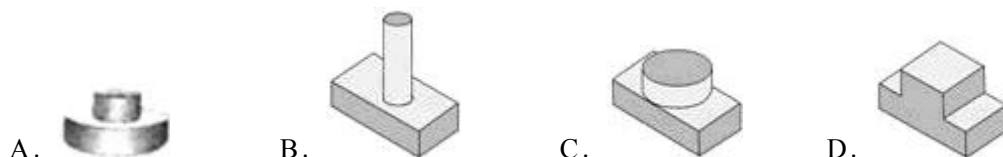
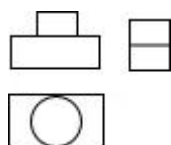
【分析】根据题目中的数据，可以求得这组数据的中位数.

【解答】解：数据 3，3，4，6，8，9 的中位数是： $\frac{4+6}{2}=5$ ，

故选：B.

【点评】本题考查中位数，解题的关键是明确中位数的定义，可以将一组数据按照从小到大的顺序排列，找出这组数据的中位数.

4. (4 分) 图中三视图对应的几何体是 ()



【考点】U3：由三视图判断几何体.

【分析】由主视图和左视图可得此几何体为柱体，根据俯视图可判断出此上面是圆柱体，由此即可得出结论.

【解答】解：由主视图可以推出这个几何体是上下两个大小不同柱体，
从主视图推出这两个柱体的宽度相同，
从俯视图推出上面是圆柱体，直径等于下面柱体的宽.
由此可以判断对应的几何体是 C.

故选：C.

【点评】不同考查三视图，用到的知识点为：由主视图和左视图可得几何体是柱体，锥体还是球体，由俯视图可确定几何体的具体形状.

5. (4 分) 菱形具有而一般平行四边形不具有的性质是 ()

- | | |
|------------|------------|
| A. 对边相等 | B. 对角相等 |
| C. 对角线互相平分 | D. 对角线互相垂直 |

【考点】L5：平行四边形的性质；L8：菱形的性质.

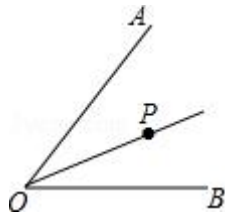
【分析】由菱形的性质可得：菱形的对角线互相平分且垂直；而平行四边形的对角线互相平分；则可求得答案.

【解答】解： $\because$ 菱形具有的性质：对边相等，对角相等，对角线互相平分，对角线互相垂直；
平行四边形具有的性质：对边相等，对角相等，对角线互相平分；
 $\therefore$ 菱形具有而一般平行四边形不具有的性质是：对角线互相垂直.

故选：D.

【点评】此题考查了菱形的性质以及平行四边形的性质. 注意菱形的对角线互相平分且垂直.

6. (4分) 如图, OP 是 $\angle AOB$ 的平分线, 点 C, D 分别在角的两边 OA, OB 上, 添加下列条件, 不能判定 $\triangle POC \cong \triangle POD$ 的选项是 ()



- A. $PC \perp OA, PD \perp OB$ B. $OC = OD$
C. $\angle OPC = \angle OPD$ D. $PC = PD$

【考点】KB: 全等三角形的判定; KF: 角平分线的性质.

【分析】要得到 $\triangle POC \cong \triangle POD$, 现有的条件为有一对角相等, 一条公共边, 缺少角, 或者是边, 根据全等三角形的判定定理即可得到结论. 于是答案可得.

【解答】解: A. $PC \perp OA, PD \perp OB$ 得出 $\angle PCO = \angle PDO = 90^\circ$, 根据 AAS 判定定理成立,
B. $OC = OD$, 根据 SAS 判定定理成立,
C. $\angle OPC = \angle OPD$, 根据 ASA 判定定理成立,
D. $PC = PD$, 根据 SSA 无判定定理不成立,

故选: D.

【点评】本题考查了角平分线的定义, 全等三角形的判定, 熟记全等三角形的判定定理是解题的关键.

7. (4分) 关于 x 的一元二次方程 $x^2 + ax - 1 = 0$ 的根的情况是 ()

- A. 没有实数根 B. 只有一个实数根
C. 有两个相等的实数根 D. 有两个不相等的实数根

【考点】AA: 根的判别式.

【分析】先计算判别式的值, 然后非负数的性质和判别式的意义判断方程根的情况.

【解答】解: $\because \Delta = a^2 + 4 > 0$,

$\therefore$ 方程有两个不相等的两个实数根.

故选: D.

【点评】本题考查了根的判别式: 一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 的根与 $\Delta = b^2 - 4ac$ 有如下关系: 当 $\Delta > 0$ 时, 方程有两个不相等的两个实数根; 当 $\Delta = 0$ 时, 方程有两个相

等的两个实数根；当 $\Delta < 0$ 时，方程无实数根．

8. (4分) 规定：在平面内，将一个图形绕着某一点旋转一定的角度（小于周角）后能和自身重合，则称此图形为旋转对称图形．下列图形是旋转对称图形，且有一个旋转角为 60° 的是（ ）

A. 正三角形 B. 正方形 C. 正六边形 D. 正十边形

【考点】R3：旋转对称图形．

【分析】分别求出各旋转对称图形的最小旋转角，继而可作出判断．

【解答】解：A、正三角形的最小旋转角是 120° ，故此选项错误；

B、正方形的旋转角度是 90° ，故此选项错误；

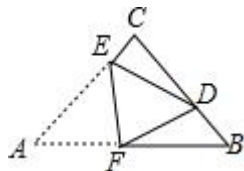
C、正六边形的最小旋转角是 60° ，故此选项正确；

D、正十角形的最小旋转角是 36° ，故此选项错误；

故选：C．

【点评】本题考查了旋转对称图形的知识，解答本题的关键是掌握旋转角度的定义，求出旋转角．

9. (4分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 4$ ，将 $\triangle ABC$ 折叠，使点A落在BC边上的点D处，EF为折痕，若 $AE = 3$ ，则 $\sin \angle BFD$ 的值为（ ）



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

【考点】KW：等腰直角三角形；PB：翻折变换（折叠问题）；T1：锐角三角函数的定义．

【分析】由题意得： $\triangle AEF \cong \triangle DEF$ ，故 $\angle EDF = \angle A$ ；由三角形的内角和定理及平角的知识问题即可解决．

【解答】解： $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 4$ ，

$\therefore \angle A = \angle B$ ，

由折叠的性质得到： $\triangle AEF \cong \triangle DEF$ ，

$\therefore \angle EDF = \angle A$ ，

$\therefore \angle EDF = \angle B$ ，

$\therefore \angle CDE + \angle BDF + \angle EDF = \angle BFD + \angle BDF + \angle B = 180^\circ$ ，

$$\therefore \angle CDE = \angle BFD.$$

$$\text{又} \because AE = DE = 3,$$

$$\therefore CE = 4 - 3 = 1,$$

$$\therefore \text{在直角} \triangle ECD \text{ 中, } \sin \angle CDE = \frac{CE}{ED} = \frac{1}{3},$$

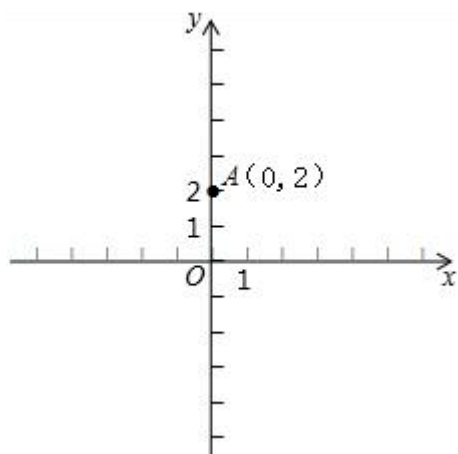
$$\therefore \sin \angle BFD = \frac{1}{3}.$$

故选：A.

【点评】 主要考查了翻折变换的性质及其应用问题；解题的关键是灵活运用全等三角形的性质、三角形的内角和定理等知识来解决问题.

10. (4 分) 如图，在平面直角坐标系中，点 $A(0, 2)$ ，在 x 轴上任取一点 M ，完成以下作图步骤：

- ①连接 AM ，作线段 AM 的垂直平分线 l_1 ，过点 M 作 x 轴的垂线 l_2 ，记 l_1, l_2 的交点为 P ；
- ②在 x 轴上多次改变点 M 的位置，用①的方法得到相应的点 P ，把这些点用平滑的曲线顺次连接起来，得到的曲线是 ()



- | | |
|--------|-----------|
| A. 直线 | B. 抛物线 |
| C. 双曲线 | D. 双曲线的一支 |

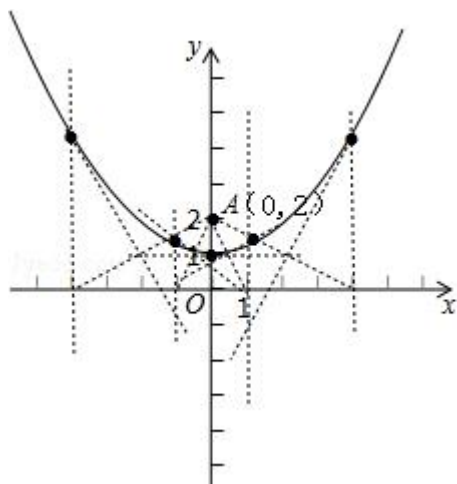
【考点】 H5：二次函数图象上点的坐标特征；KG：线段垂直平分线的性质；N2：作图—基本作图.

【分析】 按照给定的作图步骤作图，根据图形中曲线的特征即可得出该曲线为抛物线.

【解答】 解：根据作图步骤作图，如图所示.

由此即可得出该曲线为抛物线.

故选：B.



【点评】本题考查了二次函数图象上点的坐标特征、线段的垂直平分线的性质以及基本作图，解题的关键是按照给定的作图步骤完成作图．本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，熟悉各曲线的图形是关键．

二、细心填一填：本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分

11. (4 分) 莆田市海岸线蜿蜒曲折，长达 217000 米，用科学记数法表示 217000 为 2.17×10^5 .

【考点】 11: 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 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

【解答】解：将 217000 用科学记数法表示为： $217000 = 2.17 \times 10^5$.

故答案为： 2.17×10^5 .

【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．

12. (4 分) 在平面直角坐标系中，点 $P(-1, 2)$ 向右平移 3 个单位长度得到的点的坐标是 $(2, 2)$.

【考点】 Q3: 坐标与图形变化 - 平移.

【分析】将点 P 的横坐标加 3，纵坐标不变即可求解．

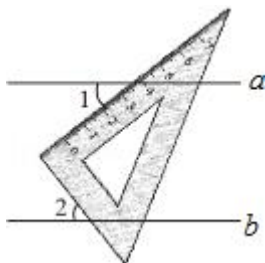
【解答】解：点 $P(-1, 2)$ 向右平移 3 个单位长度得到的点的坐标是 $(-1+3, 2)$ ，即 $(2, 2)$.

故答案为 $(2, 2)$.

【点评】此题主要考查了坐标与图形的变化，关键是掌握横坐标，右移加，左移减；纵坐标，

上移加，下移减.

13. (4分) 已知直线 $a \parallel b$ ，一块直角三角板如图所示放置，若 $\angle 1 = 37^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ 53° .



【考点】JA：平行线的性质.

【分析】首先作平行线，然后根据平行线的性质可得到 $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$ ，据此求出 $\angle 2$ 的度数.

【解答】解：作直线 $AB \parallel a$,

$$\because a \parallel b$$

$$\therefore AB \parallel a \parallel b,$$

$$\because AB \parallel a,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 3,$$

$$\because AB \parallel b,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 4,$$

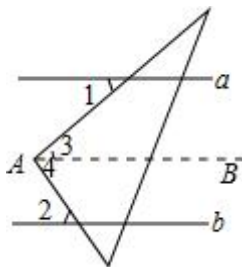
$$\because \angle 3 + \angle 4 = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ,$$

$$\because \angle 1 = 37^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ,$$

故答案为 53° .



【点评】本题考查了平行线的性质，构成直线 $AB \parallel a$ 是解题的关键，熟练掌握两直线平行，内错角相等.

14. (4分) 在大课间活动中, 同学们积极参加体育锻炼, 小红在全校随机抽取一部分同学就“一分钟跳绳”进行测试, 并以测试数据为样本绘制如图所示的部分频数分布直方图(从左到右依次分为六个小组, 每小组含最小值, 不含最大值)和扇形统计图, 若“一分钟跳绳”次数不低于130次的成绩为优秀, 全校共有1200名学生, 根据图中提供的信息, 估计该校学生“一分钟跳绳”成绩优秀的人数为 480 人.

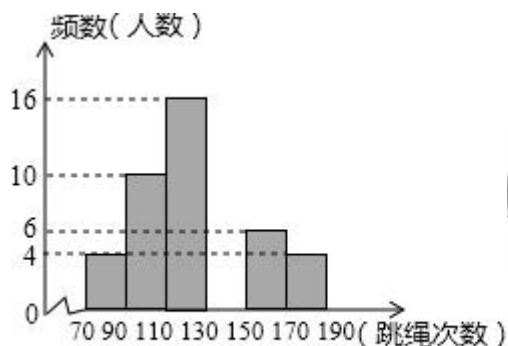


图1

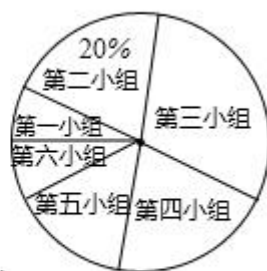


图2

【考点】 V5: 用样本估计总体; V8: 频数(率)分布直方图; VB: 扇形统计图.

【分析】 首先由第二小组有10人, 占20%, 可求得总人数, 再根据各小组频数之和等于数据总数求得第四小组的人数, 利用总人数260乘以样本中“一分钟跳绳”成绩为优秀的人数所占的比例即可求解.

【解答】 解: 总人数是: $10 \div 20\% = 50$ (人),

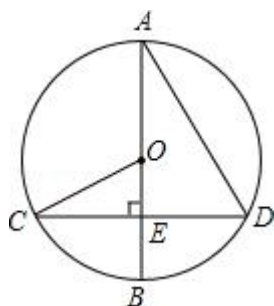
第四小组的人数是: $50 - 4 - 10 - 16 - 6 - 4 = 10$,

所以该校九年级女生“一分钟跳绳”成绩为优秀的人数是: $\frac{10+6+4}{50} \times 1200 = 480$,

故答案为: 480.

【点评】 本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力; 利用统计图获取信息时, 必须认真观察、分析、研究统计图, 才能作出正确的判断和解决问题.

15. (4分) 如图, CD 为 $\odot O$ 的弦, 直径 AB 为4, $AB \perp CD$ 于 E , $\angle A = 30^\circ$, 则 $\widehat{BC}$ 的长为 $\frac{2}{3}\pi$ (结果保留 π).



【考点】M2：垂径定理；MN：弧长的计算．

【分析】连接 AC ，由垂径定理的 $CE = DE$ ，根据线段垂直平分线的性质得到 $AC = AD$ ，由等腰三角形的性质得到 $\angle CAB = \angle DAB = 30^\circ$ ，由圆周角定理得到 $\angle COB = 60^\circ$ ，根据弧长的计算公式即可得到结论．

【解答】解：连接 AC ，

$\because CD$ 为 $\odot O$ 的弦， AB 是 $\odot O$ 的直径，

$\therefore CE = DE$ ，

$\therefore AB \perp CD$ ，

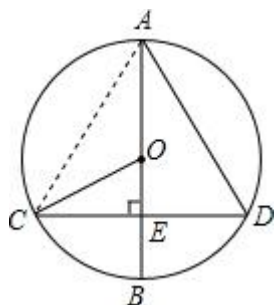
$\therefore AC = AD$ ，

$\therefore \angle CAB = \angle DAB = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle COB = 60^\circ$ ，

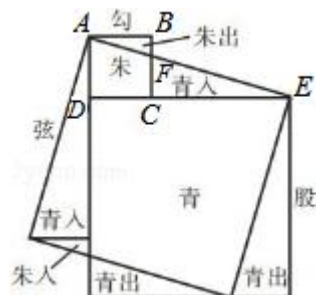
$\therefore \widehat{BC}$ 的长 $= \frac{60^\circ \times \pi \times 2}{180^\circ} = \frac{2}{3}\pi$ ，

故答案为： $\frac{2}{3}\pi$ ．



【点评】本题考查的是垂径定理，线段的垂直平分线的判定，等腰三角形的性质，熟练掌握垂径定理是解答此题的关键．

- 16.（4分）魏朝时期，刘徽利用下图通过“以盈补虚，出入相补”的方法，即“勾自乘为朱方，股自乘为青方，令出入相补，各从其类”证明了勾股定理．若图中 $BF = 1$ ， $CF = 2$ ，则 AE 的长为 $3\sqrt{10}$ ．



【考点】KR：勾股定理的证明．

【专题】14：证明题；554：等腰三角形与直角三角形．

【分析】由 $BF+CF$ 求出 BC 的长，即为正方形 $ABCD$ 的边长，由 AB 与 CE 平行，得比例求出 CE 的长，由 $DC+CE$ 求出 DE 的长，在直角三角形 ADE 中，利用勾股定理求出 AE 的长即可．

【解答】解：∵ $BF = 1$ ， $CF = 2$ ，

$$\therefore BC = BF + CF = 1 + 2 = 3,$$

$$\therefore AB \parallel EC,$$

$$\therefore \frac{AB}{CE} = \frac{BF}{CF}, \text{ 即 } \frac{3}{CE} = \frac{1}{2},$$

解得： $CE = 6$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中， $AD = 3$ ， $DE = DC + CE = 3 + 6 = 9$ ，

根据勾股定理得： $AE = \sqrt{3^2 + 9^2} = 3\sqrt{10}$ ，

故答案为： $3\sqrt{10}$

【点评】此题考查了勾股定理的证明，以及相似三角形的判定与性质，熟练掌握勾股定理是解本题的关键．

三、耐心做一张：本大题共 10 小题，共 86 分

17. (8 分) 计算： $|\sqrt{2} - 3| - \sqrt{16} + (\frac{1}{3})^0$ ．

【考点】2C：实数的运算；6E：零指数幂．

【专题】11：计算题．

【分析】根据绝对值、算术平方根和零指数幂的意义计算．

【解答】解：原式 $= 3 - \sqrt{2} - 4 + 1$

$$= -\sqrt{2}.$$

【点评】本题考查了绝对值的运算：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．注意零指数幂的意义．

18. (8 分) 先化简，再求值： $\frac{x+2}{x-2} - \frac{x-1}{x^2-4} \div \frac{1}{x+2}$ ，其中 $x = -1$ ．

【考点】6D：分式的化简求值．

【专题】11：计算题．

【分析】先把 $x^2 - 4$ 分解因式和除法运算化为乘法运算，再约分后进行同分母的减法运算得到原式 $= \frac{3}{x-2}$ ，然后把 x 的值代入计算即可．

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

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

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

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

当 $x = -1$ 时，原式 $= \frac{3}{-1-2} = -1$ ．

【点评】本题考查了分式的化简求值：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．

19. (8分) 解不等式组：
$$\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 & \text{①} \\ \frac{1+2x}{3} > x-1 & \text{②} \end{cases}$$

【考点】CB：解一元一次不等式组．

【分析】先解不等式组中的每一个不等式，再求出它们的公共解即可．

【解答】解：
$$\begin{cases} x-3(x-2) \geq 4 & \text{①} \\ \frac{1+2x}{3} > x-1 & \text{②} \end{cases}$$

由①得 $x \leq 1$ ；

由②得 $x < 4$ ；

所以原不等式组的解集为： $x \leq 1$ ．

【点评】考查了一元一次不等式解集的求法，其简便求法就是用口诀求解．求不等式组解集的口诀：同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）．

20. (8分) 小梅家的阳台上放置了一个晒衣架如图 1，图 2 是晒衣架的侧面示意图， A ， B 两点立于地面，将晒衣架稳固张开，测得张角 $\angle AOB = 62^\circ$ ，立杆 $OA = OB = 140\text{cm}$ ，小梅的连衣裙穿在衣架后的总长度为 122cm ，问将这件连衣裙垂挂在晒衣架上是否会拖落到地面？请通过计算说明理由（参考数据： $\sin 59^\circ \approx 0.86$ ， $\cos 59^\circ \approx 0.52$ ， $\tan 59^\circ \approx 1.66$ ）

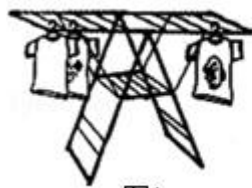


图1

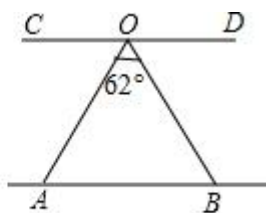


图2

【考点】T8：解直角三角形的应用．

【分析】过点 O 作 $OE \perp AB$ ，根据等腰三角形的性质求得 $\angle OAB$ ，再在 $\text{Rt}\triangle AEO$ 中，利用三角函数 $\sin \angle OAB = \frac{OE}{OA}$ ，求得 OE ，即可作出判断．

【解答】证明：过点 O 作 $OE \perp AB$ 于点 E ，

$$\because OA = OB, \angle AOB = 62^\circ,$$

$$\therefore \angle OAB = \angle OBA = 59^\circ,$$

在 $\text{Rt}\triangle AEO$ 中， $OE = OA \cdot \sin \angle OAB$

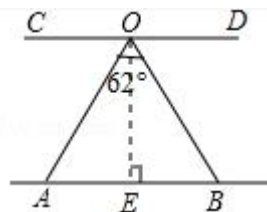
$$= 140 \times \sin 59^\circ$$

$$\approx 140 \times 0.86$$

$$= 120.4,$$

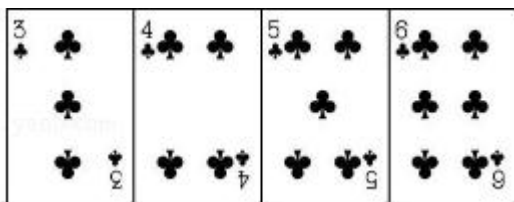
$$\because 120.4 < 122,$$

$\therefore$ 这件连衣裙垂挂在晒衣架上会拖落到地面．



【点评】本题考查了解直角三角形的应用，解题的关键是构造直角三角形和三角函数的定义的综合运用．

21.（8分）在一次数学文化课题活动中，把一副数学文化创意扑克牌中的4张扑克牌（如图示）洗匀后正面向下放在桌面上，从中随机抽取2张牌，请你用列表或画树状图的方法，求抽取的2张牌的数字之和为偶数的概率．



【考点】X6：列表法与树状图法．

【专题】543：概率及其应用．

【分析】列出得出所有等可能的情况数，找出抽取 2 张牌的数字之和为偶数的情况数，即可求出所求的概率．

【解答】解：列表如下：

	3	4	5	6
3	-- --	(4, 3)	(5, 3)	(6, 3)
4	(3, 4)	-- --	(5, 4)	(6, 4)
5	(3, 5)	(4, 5)	-- --	(6, 5)
6	(3, 6)	(4, 6)	(5, 6)	-- --

所有等可能的情况数有 12 种，抽取 2 张牌的数字之和为偶数的有 4 种，

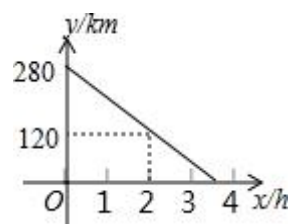
$$\text{则 } P = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}.$$

【点评】此题考查了列表法与树状图法，概率 = 所求情况数与总情况数之比．

22. (8 分) 甲车从 A 地驶往 B 地，同时乙车从 B 地驶往 A 地，两车相向而行，匀速行驶，甲车距 B 地的距离 y (km) 与行驶时间 x (h) 之间的函数关系如图所示，乙车的速度是 60km/h

(1) 求甲车的速度；

(2) 当甲乙两车相遇后，乙车速度变为 a (km/h)，并保持匀速行驶，甲车速度保持不变，结果乙车比甲车晚 38 分钟到达终点，求 a 的值．



【考点】B7：分式方程的应用；E6：函数的图象．

【专题】52：方程与不等式．

【分析】(1) 根据函数图象可知甲 2 小时行驶的路程是 $(280 - 120)$ km，从而可以求得甲的速度；

(2) 根据第 (1) 问中的甲的速度和甲乙两车相遇后，乙车速度变为 a (km/h)，并保持匀速行驶，甲车速度保持不变，结果乙车比甲车晚 38 分钟到达终点，可以列出分式方程，从而可以求得 a 的值．

【解答】解：（1）由图象可得，

$$\text{甲车的速度为：} \frac{280-120}{2} = 80 \text{ km/h},$$

即甲车的速度是 80 km/h ；

$$\text{（2）相遇时间为：} \frac{280}{80+60} = 2h,$$

$$\text{由题意可得，} \frac{60 \times 2}{80} + \frac{38}{60} = \frac{80 \times 2}{a},$$

解得， $a = 75$ ，

经检验， $a = 75$ 是原分式方程的解，

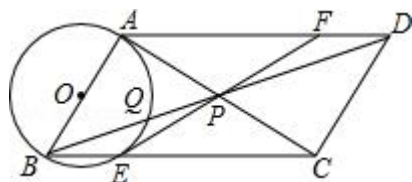
即 a 的值是 75 。

【点评】本题考查分式方程的应用、函数图象，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件，利用数形结合的思想解答问题。

23.（8分）如图，在 $\square ABCD$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ，对角线 AC ， BD 相交于点 P ，以 AB 为直径的 $\odot O$ 分别交 BC ， BD 于点 E ， Q ，连接 EP 并延长交 AD 于点 F 。

（1）求证： EF 是 $\odot O$ 的切线；

（2）求证： $EF^2 = 4BP \cdot QP$ 。



【考点】L5：平行四边形的性质；MD：切线的判定；S9：相似三角形的判定与性质。

【专题】14：证明题。

【分析】（1）连接 OE ， AE ，由 AB 是 $\odot O$ 的直径，得到 $\angle AEB = \angle AEC = 90^\circ$ ，根据四边形 $ABCD$ 是平行四边形，得到 $PA = PC$ 推出 $\angle OEP = \angle OAC = 90^\circ$ ，根据切线的判定定理即可得到结论；（2）由 AB 是 $\odot O$ 的直径，得到 $\angle AQB = 90^\circ$ 根据相似三角形的性质得到 $\therefore PA^2 = PB \cdot PQ$ ，根据全等三角形的性质得到 $PF = PE$ ，求得 $PA = PE = \frac{1}{2}EF$ ，等量代换即可得到结论。

【解答】证明：（1）连接 OE ， AE ，

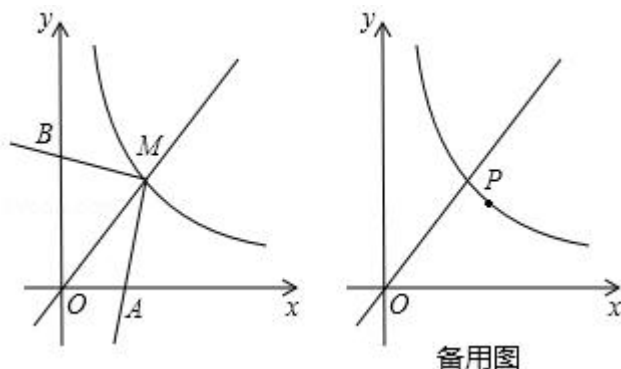
$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径，

$$\therefore \angle AEB = \angle AEC = 90^\circ,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

(2) 点 P 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象上, 若点 P 的横坐标为 3, $\angle EPF = 90^\circ$, 其

两边分别与 x 轴的正半轴, 直线 $y = x$ 交于点 E, F , 问是否存在点 E , 使得 $PE = PF$? 若存在, 求出点 E 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【考点】 G8: 反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】 (1) 过点 M 作 $MC \perp x$ 轴于点 C , $MD \perp y$ 轴于点 D , 根据 AAS 证明 $\triangle AMC \cong \triangle BMD$,

那么 $S_{\text{四边形 } OCMD} = S_{\text{四边形 } OAMB} = 6$, 根据反比例函数比例系数 k 的几何意义得出 $k = 6$;

(2) 先根据反比例函数图象上点的坐标特征求得点 P 的坐标为 $(3, 2)$. 再分两种情况进行讨论: ①如图 2, 过点 P 作 $PG \perp x$ 轴于点 G , 过点 F 作 $FH \perp PG$ 于点 H , 交 y 轴于点 K . 根据 AAS 证明 $\triangle PGE \cong \triangle FHP$, 进而求出 E 点坐标; ②如图 3, 同理求出 E 点坐标.

【解答】 解: (1) 如图 1, 过点 M 作 $MC \perp x$ 轴于点 C , $MD \perp y$ 轴于点 D ,

则 $\angle MCA = \angle MDB = 90^\circ$, $\angle AMC = \angle BMD$, $MC = MD$,

$\therefore \triangle AMC \cong \triangle BMD$,

$\therefore S_{\text{四边形 } OCMD} = S_{\text{四边形 } OAMB} = 6$,

$\therefore k = 6$;

(2) 存在点 E , 使得 $PE = PF$.

由题意, 得点 P 的坐标为 $(3, 2)$.

①如图 2, 过点 P 作 $PG \perp x$ 轴于点 G , 过点 F 作 $FH \perp PG$ 于点 H , 交 y 轴于点 K .

$\because \angle PGE = \angle FHP = 90^\circ$, $\angle EPG = \angle PFH$, $PE = PF$,

$\therefore \triangle PGE \cong \triangle FHP$,

$\therefore PG = FH = 2$, $FK = OK = 3 - 2 = 1$, $GE = HP = 2 - 1 = 1$,

$\therefore OE = OG + GE = 3 + 1 = 4$,

$\therefore E(4, 0)$;

②如图3，过点 P 作 $PG \perp x$ 轴于点 G ，过点 F 作 $FH \perp PG$ 于点 H ，交 y 轴于点 K 。

$$\because \angle PGE = \angle FHP = 90^\circ, \angle EPG = \angle PFH, PE = PF,$$

$$\therefore \triangle PGE \cong \triangle FHP,$$

$$\therefore PG = FH = 2, FK = OK = 3 + 2 = 5, GE = HP = 5 - 2 = 3,$$

$$\therefore OE = OG + GE = 3 + 3 = 6,$$

$$\therefore E(6, 0).$$

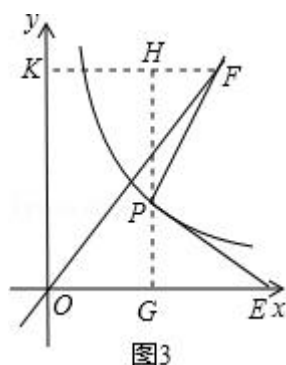


图3

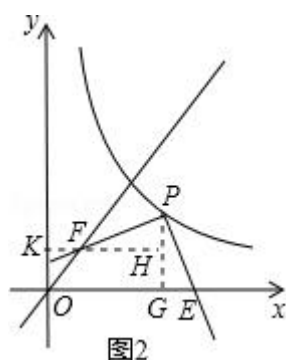


图2

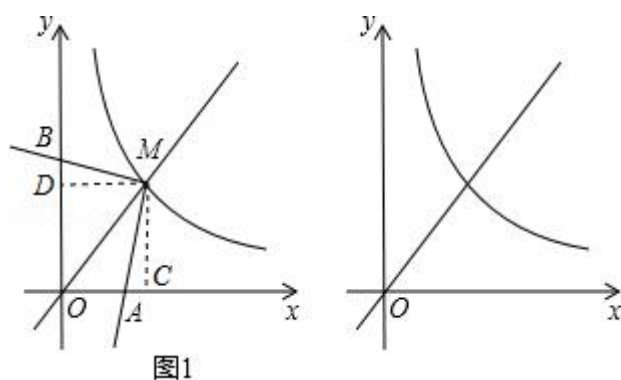


图1

【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，全等三角形的判定与性质，反比例函数比例系数 k 的几何意义，反比例函数图象上点的坐标特征，有一定难度．利用数形结合与分类讨论是解题的关键．

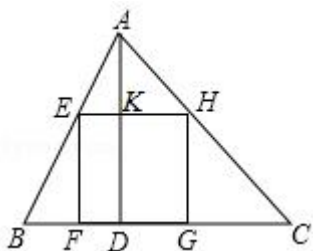
25. (10 分) 若正方形有两个相邻顶点在三角形的同一条边上，其余两个顶点分别在三角形的另两条边上，则正方形称为三角形该边上的内接正方形， $\triangle ABC$ 中，设 $BC = a$ ， $AC = b$ ， $AB = c$ ，各边上的高分别记为 h_a ， h_b ， h_c ，各边上的内接正方形的边长分别记为 x_a ，

x_b, x_c

(1) 模拟探究：如图，正方形 $EFGH$ 为 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的内接正方形，求证： $\frac{1}{a} + \frac{1}{h_a} = \frac{1}{x_a}$;

(2) 特殊应用：若 $\angle BAC = 90^\circ$ ， $x_b = x_c = 2$ ，求 $\frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ 的值；

(3) 拓展延伸：若 $\triangle ABC$ 为锐角三角形， $b < c$ ，请判断 x_b 与 x_c 的大小，并说明理由。



【考点】 KY：三角形综合题；S9：相似三角形的判定与性质．

【分析】 (1) 先根据 $EH \parallel FG$ ，判定 $\triangle AEH \sim \triangle ABC$ ，再根据相似三角形对应边成比例，列

出比例式变形即可得到 $\frac{1}{a} + \frac{1}{h_a} = \frac{1}{x_a}$ ；

(2) 先根据 (1) 中的结论得出 $\frac{1}{b} + \frac{1}{h_b} = \frac{1}{x_b}$ ，再将 $h_b = c$ 和 $x_b = 2$ 代入变形，即可求得 $\frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ 的值；

(3) 先根据 (1) 中的结论得出 $\frac{1}{b} + \frac{1}{h_b} = \frac{1}{x_b}$ 和 $\frac{1}{c} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{x_c}$ ，变形得出 $x_b = \frac{bh_b}{b+h_b}$ ，

$x_c = \frac{ch_c}{c+h_c}$ ，再根据 $\triangle ABC$ 得到 $bh_b = ch_c$ ， $h_b = c \sin A$ ， $h_c = b \sin A$ ，最后代入代数式 $\frac{1}{x_b} - \frac{1}{x_c}$

进行变形推导，即可得出 x_b 与 x_c 的大小关系．

【解答】 解：∵ 正方形 $EFGH$ 中， $EH \parallel FG$ ，

∴ $\triangle AEH \sim \triangle ABC$ ，

∵ $AD \perp BC$ ，

∴ $\frac{EH}{BC} = \frac{AK}{AD}$ ，即 $\frac{x_a}{a} = \frac{h_a - x_a}{h_a}$ ，

∴ $\frac{1}{a} + \frac{1}{h_a} = \frac{1}{x_a}$ ；

$$(2) \text{ 由 (1) 得: } \frac{1}{b} + \frac{1}{h_b} = \frac{1}{x_b},$$

$$\because \angle A = 90^\circ,$$

$$\therefore h_b = c,$$

$$\text{又} \because x_b = 2,$$

$$\therefore \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{1}{2};$$

$$(3) x_b > x_c.$$

$$\text{证明: 由 (1) 得: } \frac{1}{b} + \frac{1}{h_b} = \frac{1}{x_b}, \quad \frac{1}{c} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{x_c},$$

$$\therefore x_b = \frac{bh_b}{b+h_b}, \quad x_c = \frac{ch_c}{c+h_c},$$

$$\because S = \frac{1}{2}bh_b = \frac{1}{2}ch_c,$$

$$\therefore 2S = bh_b = ch_c,$$

$$\text{又} \because h_b = c\sin A, \quad h_c = b\sin A,$$

$$\therefore \frac{1}{x_b} - \frac{1}{x_c} = \frac{b+h_b-(c+h_c)}{2S}$$

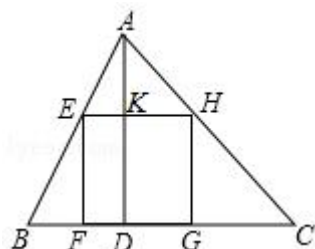
$$= \frac{b+c\sin A-(c+b\sin A)}{2S}$$

$$= \frac{(b-c)(1-\sin A)}{2S},$$

$$\because b < c, \quad \sin A < 1,$$

$$\therefore \frac{(b-c)(1-\sin A)}{2S} < 0, \quad \text{即} \quad \frac{1}{x_b} - \frac{1}{x_c} < 0,$$

$$\therefore x_b > x_c.$$



【点评】 本题主要考查了三角形的综合运用，难度较大，解决问题的关键是掌握相似三角形的判定与性质．解题时注意，当三角形的高出现时，可以考虑相似三角形的对应高之比等于相似比；其中第（2）个问题也可以运用相似三角形的性质进行计算求解．此外，特

殊应用和拓展延伸部分的解答都运用了模拟探究中的结论.

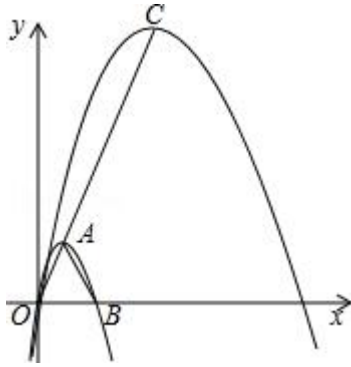
26. (12分) 如图, 抛物线 $C_1: y = -\sqrt{3}x^2 + 2\sqrt{3}x$ 的顶点为 A , 与 x 轴的正半轴交于点 B .

(1) 将抛物线 C_1 上的点的横坐标和纵坐标都扩大到原来的 2 倍, 求变换后得到的抛物线的解析式;

(2) 将抛物线 C_1 上的点 (x, y) 变为 (kx, ky) ($|k| > 1$), 变换后得到的抛物线记作 C_2 , 抛物线 C_2 的顶点为 C , 点 P 在抛物线 C_2 上, 满足 $S_{\triangle PAC} = S_{\triangle ABC}$, 且 $\angle ACP = 90^\circ$.

①当 $k > 1$ 时, 求 k 的值;

②当 $k < -1$ 时, 请直接写出 k 的值, 不必说明理由.



【考点】 HF: 二次函数综合题.

【分析】 (1) 由抛物线 C_1 解析式求出 A 、 B 及原点坐标, 将三点坐标都扩大到原来的 2 倍, 待定系数求解可得;

(2) ①如图 1 中, 当 $k > 1$ 时, 与 (1) 同理可得抛物线 C_2 的解析式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{k}x^2 + 2\sqrt{3}x$

及顶点 C 的坐标, 根据 $S_{\triangle PAC} = S_{\triangle ABC}$ 知 $BP \parallel AC$, 继而可得 $\triangle ABO$ 是边长为 2 的正三角形, 四边形 $CEBP$ 是矩形, 表示出点 P 的坐标, 将其代入到抛物线 C_2 解析式可求得 k 的值;

②如图 2 中, 当 $k < -1$ 时, 作 $\triangle ABO$ 关于 y 轴对称的 $\triangle A'B'O$, $OE' \perp A'B'$, 同理可得四边形 $CEBP$ 是矩形, 先求出抛物线 C_2 解析式, 表示出点 P 的坐标, 将其代入到抛物线 C_2 解析式可求得 k 的值;

【解答】 解: (1) $\because y = -\sqrt{3}x^2 + 2\sqrt{3}x = -\sqrt{3}(x-1)^2 + \sqrt{3}$,

$\therefore$ 抛物线 C_1 经过原点 O , 点 $A(1, \sqrt{3})$ 和点 $B(2, 0)$ 三点,

$\therefore$ 变换后的抛物线经过原点 O , $(2, 2\sqrt{3})$ 和 $(4, 0)$ 三点,

$\therefore$ 变换后抛物线的解析式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x^2 + 2\sqrt{3}x$;

(2) ①如图 1 中, 当 $k > 1$ 时,

$\because$ 抛物线 C_2 经过原点 O , $(k, \sqrt{3}k)$, $(2k, 0)$ 三点,

$\therefore$ 抛物线 C_2 的解析式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{k}x^2 + 2\sqrt{3}x$,

$\therefore O$ 、 A 、 C 三点共线, 且顶点 C 为 $(k, \sqrt{3}k)$,

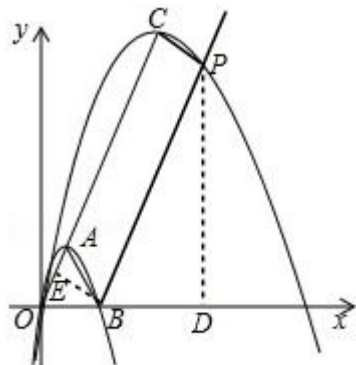


图1

如图, $\because S_{\triangle PAC} = S_{\triangle ABC}$,

$\therefore BP \parallel AC$,

过点 P 作 $PD \perp x$ 轴于 D , 过点 B 作 $BE \perp AO$ 于 E ,

由题意知 $\triangle ABO$ 是边长为 2 的正三角形, 四边形 $CEBP$ 是矩形,

$\therefore OE = 1$, $CE = BP = 2k - 1$,

$\because \angle PBD = 60^\circ$,

$\therefore BD = k - \frac{1}{2}$, $PD = \frac{\sqrt{3}}{2}(2k - 1)$,

$\therefore P(k + \frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}(2k - 1))$,

$\therefore \frac{\sqrt{3}}{2}(2k - 1) = -\frac{\sqrt{3}}{k}(k + \frac{3}{2})^2 + 2\sqrt{3}(k + \frac{3}{2})$,

解得: $k = \frac{9}{2}$;

②如图 2 中, 当 $k < -1$ 时,

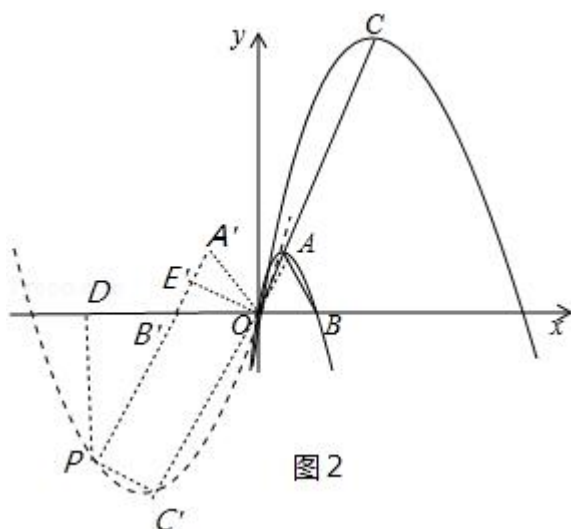


图 2

$\because$ 抛物线 C_2 经过原点 O , $(k, \sqrt{3}k)$, $(2k, 0)$ 三点,

$\therefore$ 抛物线 C_2 的解析式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{k}x^2 + 2\sqrt{3}x$,

$\therefore O, A, C'$ 三点共线, 且顶点 C' 为 $(k, \sqrt{3}k)$,

作 $\triangle ABO$ 关于 y 轴对称的 $\triangle A'B'O$, $OE' \perp A'B'$,

$\therefore S_{\triangle PAC'} = S_{\triangle ABC} = S_{\triangle AC'B'}$,

$\therefore A'P \parallel AC'$, 由题意四边形 $PC'OE'$ 是矩形,

$\therefore PE' = OC' = -2k$, $B'E' = 1$, $PB' = -2k - 1$,

在 $\text{Rt}\triangle PDB'$ 中, $\because \angle PDB' = 90^\circ$, $\angle PB'D = \angle A'B'O = 60^\circ$,

$\therefore DB' = \frac{1}{2}PB' = \frac{-2k-1}{2}$, $DP = \frac{\sqrt{3}}{2}(-2k-1)$,

$\therefore$ 点 P 坐标 $[\frac{2k-3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}(2k+1)]$,

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

$\therefore k = -\frac{9}{2}$.

【点评】 本题主要考查待定系数求函数解析式及二次函数的性质、解直角三角形等知识点, 根据题意表示出点 P 的坐标是解题的关键, 学会添加辅助线构造特殊四边形解决问题, 属于中考压轴题.