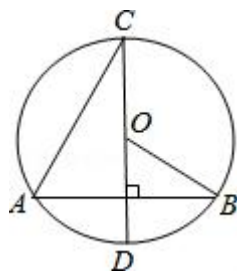


2015 年广东省珠海市中考数学试卷

一、选择题 (本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

1. (3 分) (2015•珠海) $\frac{1}{2}$ 的倒数是 ()
- A. $\frac{1}{2}$ B. $-\frac{1}{2}$ C. 2 D. -2
2. (3 分) (2015•珠海) 计算 $-3a^2 \times a^3$ 的结果为 ()
- A. $-3a^5$ B. $3a^6$ C. $-3a^6$ D. $3a^5$
3. (3 分) (2015•珠海) 一元二次方程 $x^2+x+\frac{1}{4}=0$ 的根的情况是 ()
- A. 有两个不相等的实数根 B. 有两个相等的实数根
- C. 无实数根 D. 无法确定根的情况
4. (3 分) (2015•珠海) 一次掷两枚质地均匀的硬币, 出现两枚硬币都正面朝上的概率是 ()
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{1}{4}$
5. (3 分) (2015•珠海) 如图, 在 $\odot O$ 中, 直径 CD 垂直于弦 AB , 若 $\angle C=25^\circ$, 则 $\angle BOD$ 的度数是 ()



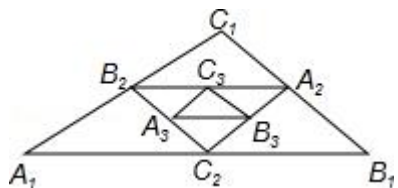
- A. 25° B. 30° C. 40° D. 50

二、填空题 (本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分)

6. (4 分) (2015•珠海) 若分式 $\frac{3}{x-5}$ 有意义, 则 x 应满足_____.
7. (4 分) (2015•珠海) 不等式组 $\begin{cases} \frac{x}{2} \geq -1 \\ 1-x > -2 \end{cases}$ 的解集是_____.
8. (4 分) (2015•珠海) 填空: $x^2+10x+\underline{\hspace{2cm}} = (x+\underline{\hspace{2cm}})^2$.

9. (4 分) (2015•珠海) 用半径为 12cm, 圆心角为 90° 的扇形纸片围成一个圆锥的侧面 (接缝忽略不计), 则该圆锥底面圆的半径为_____cm.

10. (4 分) (2015•珠海) 如图, 在 $\triangle A_1B_1C_1$ 中, 已知 $A_1B_1=7$, $B_1C_1=4$, $A_1C_1=5$, 依次连接 $\triangle A_1B_1C_1$ 三边中点, 得 $\triangle A_2B_2C_2$, 再依次连接 $\triangle A_2B_2C_2$ 的三边中点得 $\triangle A_3B_3C_3$, ..., 则 $\triangle A_5B_5C_5$ 的周长为_____.



三、解答题 (一) (共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

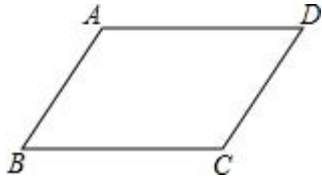
11. (6 分) (2015•珠海) 计算: $-1^2 - 2\sqrt{9} + 5^0 + |-3|$.

12. (6 分) (2015•珠海) 先化简, 再求值: $(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{x+1}) \div \frac{1}{x^2-1}$, 其中 $x=\sqrt{2}$.

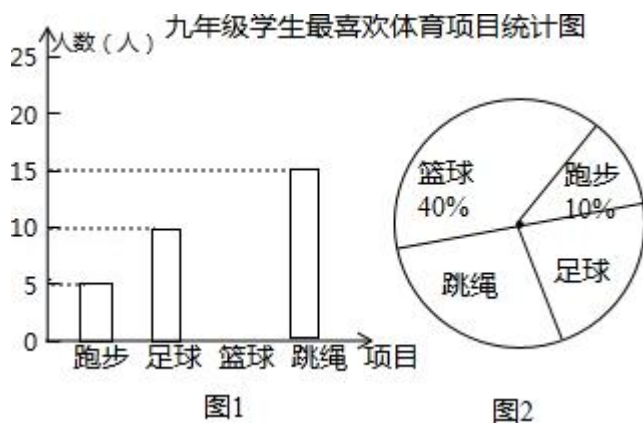
13. (6 分) (2015•珠海) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, $AB < BC$.

(1) 利用尺规作图, 在 BC 边上确定点 E, 使点 E 到边 AB, AD 的距离相等 (不写作法, 保留作图痕迹);

(2) 若 $BC=8$, $CD=5$, 则 $CE=_____$.



14. (6分) (2015•珠海) 某校体育社团在校内开展“最喜欢的体育项目 (四项选一项)”调查, 对九年级学生随机抽样, 并将收集的数据绘制成如图两幅不完整的统计图, 请结合统计图解答下列问题:



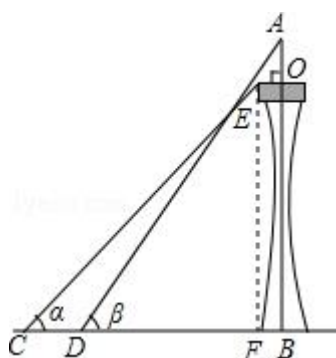
- (1) 求本次抽样人数有多少人?
- (2) 补全条形统计图;
- (3) 该校九年级共有 600 名学生, 估计九年级最喜欢跳绳项目的学生有多少人?

15. (6分) (2015•珠海) 白溪镇 2012 年有绿地面积 57.5 公顷, 该镇近几年不断增加绿地面积, 2014 年达到 82.8 公顷.

- (1) 求该镇 2012 至 2014 年绿地面积的年平均增长率;
- (2) 若年增长率保持不变, 2015 年该镇绿地面积能否达到 100 公顷?

四、解答题（二）（本大题共 4 小题，每小题 7 分，共 28 分）

16. (7 分) (2015·珠海) 如图, 某塔观光层的最外沿点 E 为蹦极项目的起跳点. 已知点 E 离塔的中轴线 AB 的距离 OE 为 10 米, 塔高 AB 为 123 米 (AB 垂直地面 BC), 在地面 C 处测得点 E 的仰角 $\alpha=45^\circ$, 从点 C 沿 CB 方向前行 40 米到达 D 点, 在 D 处测得塔尖 A 的仰角 $\beta=60^\circ$, 求点 E 离地面的高度 EF. (结果精确到 1 米, 参考数据 $\sqrt{2}\approx 1.4$, $\sqrt{3}\approx 1.7$)



17. (7 分) (2015·珠海) 已知抛物线 $y=ax^2+bx+3$ 的对称轴是直线 $x=1$.

(1) 求证: $2a+b=0$;

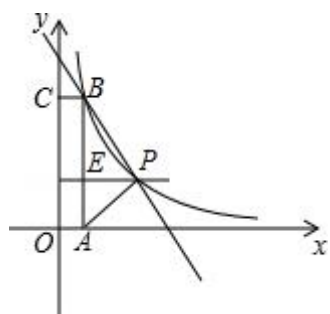
(2) 若关于 x 的方程 $ax^2+bx-8=0$ 的一个根为 4, 求方程的另一个根.

18. (7分) (2015•珠海) 如图, 在平面直角坐标系中, 矩形 OABC 的顶点 A, C 分别在 x 轴, y 轴上, 函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象过点 P (4, 3) 和矩形的顶点 B (m, n)

($0 < m < 4$).

(1) 求 k 的值;

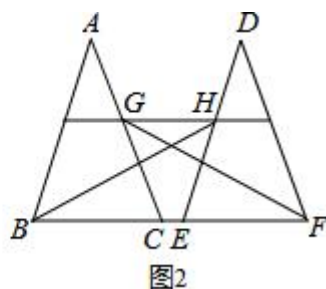
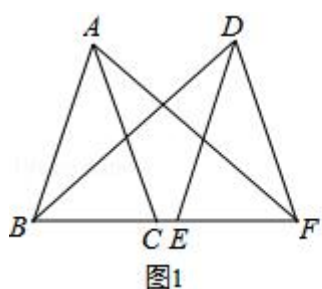
(2) 连接 PA, PB, 若 $\triangle ABP$ 的面积为 6, 求直线 BP 的解析式.



19. (7分) (2015•珠海) 已知 $\triangle ABC$, $AB=AC$, 将 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向平移得到 $\triangle DEF$.

(1) 如图 1, 连接 BD, AF, 则 BD AF (填“>”、“<”或“=”);

(2) 如图 2, M 为 AB 边上一点, 过 M 作 BC 的平行线 MN 分别交边 AC, DE, DF 于点 G, H, N, 连接 BH, GF, 求证: $BH=GF$.



五、解答题(三) (本大题共 3 小题, 每小题 9 分, 共 27 分)

20. (9分) (2015•珠海) 阅读材料: 善于思考的小军在解方程组 $\begin{cases} 2x+5y=3 \text{ ①} \\ 4x+11y=5 \text{ ②} \end{cases}$ 时,

采用了一种“整体代换”的解法:

解: 将方程②变形: $4x+10y+y=5$ 即 $2(2x+5y)+y=5$ ③

把方程①带入③得: $2 \times 3 + y = 5$, $\therefore y = -1$

把 $y = -1$ 代入①得 $x = 4$, $\therefore$ 方程组的解为 $\begin{cases} x=4 \\ y=-1 \end{cases}$.

请你解决以下问题:

(1) 模仿小军的“整体代换”法解方程组 $\begin{cases} 3x - 2y = 5 \text{ ①} \\ 9x - 4y = 19 \text{ ②} \end{cases}$

(2) 已知 x, y 满足方程组 $\begin{cases} 3x^2 - 2xy + 12y^2 = 47 \text{ ①} \\ 2x^2 + xy + 8y^2 = 36 \text{ ②} \end{cases}$.

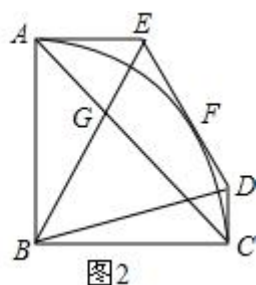
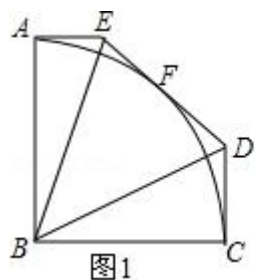
(i) 求 $x^2 + 4y^2$ 的值;

(ii) 求 $\frac{1}{x} + \frac{1}{2y}$ 的值.

21. (9分) (2015•珠海) 五边形 $ABCDE$ 中, $\angle EAB = \angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$, $AB = BC$, 且满足以点 B 为圆心, AB 长为半径的圆弧 AC 与边 DE 相切于点 F , 连接 BE , BD .

(1) 如图 1, 求 $\angle EBD$ 的度数;

(2) 如图 2, 连接 AC , 分别与 BE , BD 相交于点 G , H , 若 $AB = 1$, $\angle DBC = 15^\circ$, 求 $AG \cdot HC$ 的值.



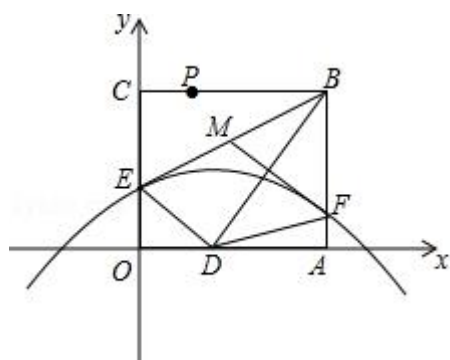
22. (9分) (2015•珠海) 如图, 折叠矩形 $OABC$ 的一边 BC , 使点 C 落在 OA 边的点 D 处, 已知折痕 $BE = 5\sqrt{5}$, 且 $\frac{OD}{OE} = \frac{4}{3}$, 以 O 为原点, OA 所在的直线为 x 轴

建立如图所示的平面直角坐标系，抛物线 $l: y = -\frac{1}{16}x^2 + \frac{1}{2}x + c$ 经过点 E，且与 AB 边相交于点 F.

(1) 求证: $\triangle ABD \sim \triangle ODE$;

(2) 若 M 是 BE 的中点，连接 MF，求证: $MF \perp BD$;

(3) P 是线段 BC 上一点，点 Q 在抛物线 l 上，且始终满足 $PD \perp DQ$ ，在点 P 运动过程中，能否使得 $PD = DQ$? 若能，求出所有符合条件的 Q 点坐标；若不能，请说明理由.



2015 年广东省珠海市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. (3 分) (2015•珠海) $\frac{1}{2}$ 的倒数是 ()

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

【考点】倒数.

【分析】根据倒数的定义求解.

【解答】解: $\because \frac{1}{2} \times 2 = 1$,

$\therefore \frac{1}{2}$ 的倒数是 2.

故选 C.

【点评】倒数的定义: 若两个数的乘积是 1, 我们就称这两个数互为倒数

2. (3 分) (2015•珠海) 计算 $-3a^2 \times a^3$ 的结果为 ()

- A. $-3a^5$ B. $3a^6$ C. $-3a^6$ D. $3a^5$

【考点】单项式乘单项式.

【分析】利用单项式相乘的运算性质计算即可得到答案.

【解答】解: $-3a^2 \times a^3 = -3a^{2+3} = -3a^5$,

故选 A.

【点评】本题考查了单项式的乘法, 属于基础题, 比较简单, 熟记单项式的乘法的法则是解题的关键.

3. (3 分) (2015•珠海) 一元二次方程 $x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$ 的根的情况是 ()

- A. 有两个不相等的实数根 B. 有两个相等的实数根
C. 无实数根 D. 无法确定根的情况

【考点】根的判别式.

【分析】求出 Δ 的值即可判断.

【解答】解：一元二次方程 $x^2+x+\frac{1}{4}=0$ 中，

$$\therefore \Delta = 1 - 4 \times 1 \times \frac{1}{4} = 0,$$

$\therefore$ 原方程由两个相等的实数根.

故选 B.

点评:

本题考查了根的判别式，一元二次方程根的情况与判别式 Δ 的关系:

(1) $\Delta > 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个不相等的实数根;

(2) $\Delta = 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个相等的实数根;

(3) $\Delta < 0 \Leftrightarrow$ 方程没有实数根.

4. (3 分) (2015•珠海) 一次掷两枚质地均匀的硬币，出现两枚硬币都正面朝上的概率是 ()

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

【考点】列表法与树状图法. .

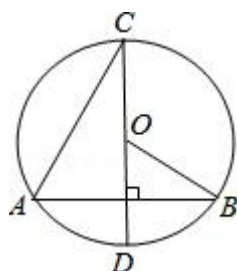
【分析】先列举出同时掷两枚质地均匀的硬币一次所有四种等可能的结果，然后根据概率的概念即可得到两枚硬币都是正面朝上的概率.

【解答】解：同时掷两枚质地均匀的硬币一次，
共有正正、反反、正反、反正四种等可能的结果，
两枚硬币都是正面朝上的占一种，
所以两枚硬币都是正面朝上的概率 $= \frac{1}{4}$.

故选 D.

【点评】本题考查了用列表法与树状图法求概率的方法：先利用列表法与树状图法表示所有等可能的结果 n ，然后找出某事件出现的结果数 m ，最后计算 $P = \frac{m}{n}$.

5. (3分) (2015•珠海) 如图, 在 $\odot O$ 中, 直径 CD 垂直于弦 AB , 若 $\angle C=25^\circ$, 则 $\angle BOD$ 的度数是 ()



- A. 25° B. 30° C. 40° D. 50°

【考点】 圆周角定理; 垂径定理. .

【分析】 由“等弧所对的圆周角是所对的圆心角的一半”推知 $\angle DOB=2\angle C$, 得到答案.

【解答】 解: $\because$ 在 $\odot O$ 中, 直径 CD 垂直于弦 AB ,

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

$$\therefore \angle DOB=2\angle C=50^\circ.$$

故选: D.

【点评】 本题考查了圆周角定理、垂径定理. 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.

二、填空题 (本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分)

6. (4分) (2015•珠海) 若分式 $\frac{3}{x-5}$ 有意义, 则 x 应满足 $x \neq 5$.

【考点】 分式有意义的条件. .

【分析】 根据分式的分母不为零分式有意义, 可得答案.

【解答】 解: 要使分式 $\frac{3}{x-5}$ 有意义, 得

$$x-5 \neq 0,$$

$$\text{解得 } x \neq 5,$$

故答案为: $x \neq 5$.

【点评】 本题考查了分式有意义的条件，分式的分母不为零分式有意义

7. (4 分) (2015•珠海) 不等式组 $\begin{cases} \frac{x}{2} \geq -1 \\ 1-x > -2 \end{cases}$ 的解集是 $-2 \leq x < 3$.

【考点】 解一元一次不等式组. .

【分析】 首先分别计算出两个不等式的解集，再根据大小小大中间找确定不等式组的解集.

【解答】 解: $\begin{cases} \frac{x}{2} \geq -1 \text{ ①} \\ 1-x > -2 \text{ ②} \end{cases}$,

由①得: $x \geq -2$,

由②得: $x < 3$,

不等式组的解集为: $-2 \leq x < 3$,

故答案为: $-2 \leq x < 3$.

【点评】 此题主要考查了解一元一次不等式组，关键是掌握解集的规律：同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到.

8. (4 分) (2015•珠海) 填空: $x^2+10x+25 = (x+5)^2$.

【考点】 完全平方式. .

【分析】 完全平方公式: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, 从公式上可知.

【解答】 解: $\because 10x = 2 \times 5x$,

$$\therefore x^2 + 10x + 5^2 = (x+5)^2.$$

故答案是: 25; 5.

【点评】 本题考查了完全平方公式，两数的平方和，再加上或减去它们积的 2 倍，就构成了一个完全平方式. 要求熟悉完全平方公式，并利用其特点解题

9. (4分) (2015•珠海) 用半径为 12cm, 圆心角为 90° 的扇形纸片围成一个圆锥的侧面 (接缝忽略不计), 则该圆锥底面圆的半径为 3 cm.

【考点】圆锥的计算.

【分析】根据扇形的弧长等于圆锥的底面周长, 利用扇形的弧长公式即可求得圆锥的底面周长, 然后根据圆的周长公式即可求解.

【解答】解: 圆锥的底面周长是: $\frac{90\pi \times 12}{180} = 6\pi$.

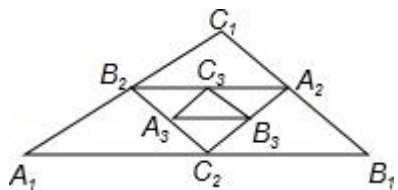
设圆锥底面圆的半径是 r , 则 $2\pi r = 6\pi$.

解得: $r = 3$.

故答案是: 3.

【点评】本题考查了圆锥的计算, 正确理解圆锥的侧面展开图与原来的扇形之间的关系是解决本题的关键, 理解圆锥的母线长是扇形的半径, 圆锥的底面圆周长是扇形的弧长.

10. (4分) (2015•珠海) 如图, 在 $\triangle A_1B_1C_1$ 中, 已知 $A_1B_1 = 7$, $B_1C_1 = 4$, $A_1C_1 = 5$, 依次连接 $\triangle A_1B_1C_1$ 三边中点, 得 $\triangle A_2B_2C_2$, 再依次连接 $\triangle A_2B_2C_2$ 的三边中点得 $\triangle A_3B_3C_3$, ..., 则 $\triangle A_5B_5C_5$ 的周长为 1.



【考点】三角形中位线定理.

专题:

规律型.

【分析】由三角形的中位线定理得: A_2B_2 、 B_2C_2 、 C_2A_2 分别等于 A_1B_1 、 B_1C_1 、 C_1A_1 的一半, 所以 $\triangle A_2B_2C_2$ 的周长等于 $\triangle A_1B_1C_1$ 的周长的一半, 以此类推可求出 $\triangle A_5B_5C_5$ 的周长为 $\triangle A_1B_1C_1$ 的周长的 $\frac{1}{2^4}$.

【解答】解: $\because A_2B_2$ 、 B_2C_2 、 C_2A_2 分别等于 A_1B_1 、 B_1C_1 、 C_1A_1 的一半,

∴以此类推：△A₅B₅C₅的周长为△A₁B₁C₁的周长的 $\frac{1}{2^4}$ ，

∴则△A₅B₅C₅的周长为 (7+4+5) ÷16=1.

故答案为：1

【点评】 本题主要考查了三角形的中位线定理，关键是根据三角形的中位线定理得：A₂B₂、B₂C₂、C₂A₂分别等于 A₁B₁、B₁C₁、C₁A₁ 的一半，所以△A₂B₂C₂的周长等于△A₁B₁C₁的周长的一半.

三、解答题（一）（共5小题，每小题6分，共30分）

11. (6分) (2015•珠海) 计算： $-1^2 - 2\sqrt{9} + 5^0 + |-3|$.

【考点】 实数的运算；零指数幂. .

专题：

计算题.

【分析】 原式第一项利用乘方的意义化简，第二项利用算术平方根定义计算，第三项利用零指数幂法则计算，最后一项利用绝对值的代数意义化简，计算即可得到结果.

【解答】 解：原式 = $-1 - 2 \times 3 + 1 + 3 = -1 - 6 + 1 + 3 = -3$.

【点评】 此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

12. (6分) (2015•珠海) 先化简，再求值： $(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{x+1}) \div \frac{1}{x^2-1}$ ，其中 $x = \sqrt{2}$.

【考点】 分式的化简求值. .

【分析】 先根据分式混合运算的法则把原式进行化简，再把 x 的值代入进行计算即可.

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

$$=x^2+1,$$

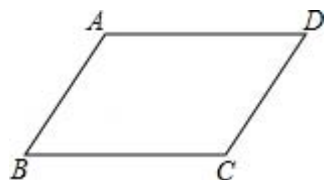
当 $x=\sqrt{2}$ 时, 原式 $= (\sqrt{2})^2+1=3$.

【点评】 本题考查的是分式的化简求值, 熟知分式混合运算的法则是解答此题的关键

13. (6 分) (2015•珠海) 如图, 在平行四边形 ABCD 中, $AB < BC$.

(1) 利用尺规作图, 在 BC 边上确定点 E, 使点 E 到边 AB, AD 的距离相等 (不写作法, 保留作图痕迹);

(2) 若 $BC=8$, $CD=5$, 则 $CE=$ 3.

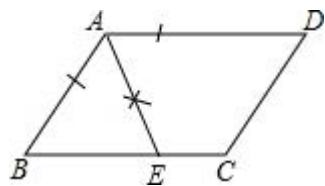


【考点】 作图—复杂作图; 平行四边形的性质.

【分析】 (1) 根据角平分线上的点到角的两边距离相等知作出 $\angle A$ 的平分线即可;

(2) 根据平行四边形的性质可知 $AB=CD=5$, $AD \parallel BC$, 再根据角平分线的性质和平行线的性质得到 $\angle BAE = \angle BEA$, 再根据等腰三角形的性质和线段的和差关系即可求解.

【解答】 解: (1) 如图所示: E 点即为所求.



(2) $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$$\therefore AB=CD=5, \quad AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle DAE = \angle AEB,$$

$\because$ AE 是 $\angle A$ 的平分线,

$$\therefore \angle DAE = \angle BAE,$$

$$\therefore \angle BAE = \angle BEA,$$

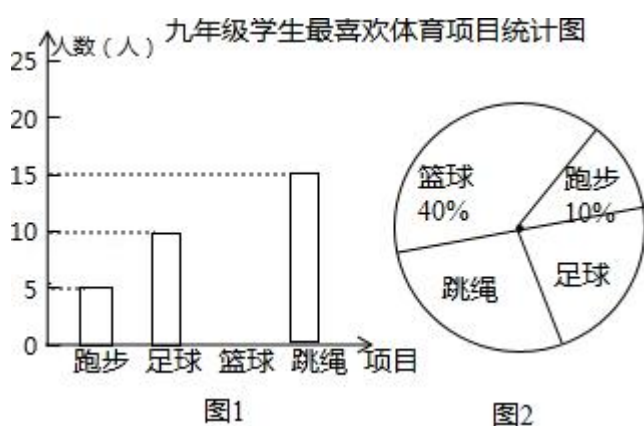
$$\therefore BE = BA = 5,$$

$$\therefore CE = BC - BE = 3.$$

故答案为：3.

【点评】考查了作图—复杂作图，关键是作一个角的角平分线，同时考查了平行四边形的性质，角平分线的性质，平行线的性质和等腰三角形的性质的知识点.

14. (6分) (2015•珠海) 某校体育社团在校内开展“最喜欢的体育项目（四项选一项）”调查，对九年级学生随机抽样，并将收集的数据绘制成如图两幅不完整的统计图，请结合统计图解答下列问题：



(1) 求本次抽样人数有多少人？

(2) 补全条形统计图；

(3) 该校九年级共有 600 名学生，估计九年级最喜欢跳绳项目的学生有多少人？

【考点】条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图.

【分析】(1) 根据喜欢跑步的人数是 5，所占的百分比是 10%，即可求得总人数；

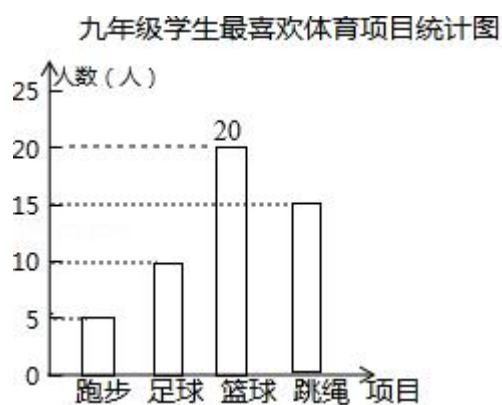
(2) 根据百分比的意义喜欢篮球的人数，作图即可；

(3) 利用总人数乘以对应的百分比即可求解.

【解答】解：(1) 本次抽样的人数： $5 \div 10\% = 50$ (人)；

(2) 喜欢篮球的人数： $50 \times 40\% = 20$ (人)，

如图所示：



(3) 九年级最喜欢跳绳项目的学生有 $600 \times \frac{15}{50} = 180$ (人).

【点评】 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用，读懂统计图，从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 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.

15. (6 分) (2015•珠海) 白溪镇 2012 年有绿地面积 57.5 公顷，该镇近几年不断增加绿地面积，2014 年达到 82.8 公顷.

(1) 求该镇 2012 至 2014 年绿地面积的年平均增长率；

(2) 若年增长率保持不变，2015 年该镇绿地面积能否达到 100 公顷？

【考点】 一元二次方程的应用.

专题：

增长率问题.

【分析】 (1) 设每绿地面积的年平均增长率为 x ，就可以表示出 2014 年的绿地面积，根据 2014 年的绿地面积达到 82.8 公顷建立方程求出 x 的值即可；

(2) 根据 (1) 求出的年增长率就可以求出结论.

【解答】 解：(1) 设绿地面积的年平均增长率为 x ，根据意，得 $57.5 (1+x)^2 = 82.8$

解得： $x_1 = 0.2$ ， $x_2 = -2.2$ (不合题意，舍去)

答：增长率为 20%；

(2) 由题意，得

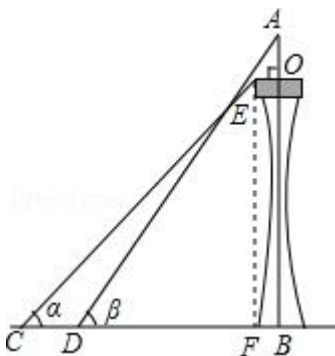
$82.8 (1+0.2) = 99.36$ 万元

答：2015 年该镇绿地面积不能达到 100 公顷.

【点评】 本题考查了增长率问题的数量关系的运用，运用增长率的数量关系建立一元二次方程的运用，一元二次方程的解法的运用，解答时求出平均增长率是关键.

四、解答题（二）（本大题共 4 小题，每小题 7 分，共 28 分）

16. (7 分) (2015•珠海) 如图，某塔观光层的最外沿点 E 为蹦极项目的起跳点. 已知点 E 离塔的中轴线 AB 的距离 OE 为 10 米，塔高 AB 为 123 米 (AB 垂直地面 BC)，在地面 C 处测得点 E 的仰角 $\alpha=45^\circ$ ，从点 C 沿 CB 方向前行 40 米到达 D 点，在 D 处测得塔尖 A 的仰角 $\beta=60^\circ$ ，求点 E 离地面的高度 EF. (结果精确到 1 米，参考数据 $\sqrt{2}\approx 1.4$ ， $\sqrt{3}\approx 1.7$)



【考点】 解直角三角形的应用-仰角俯角问题. .

【分析】 在直角 $\triangle ABD$ 中，利用三角函数求得 BD 的长，则 CF 的长即可求得，然后在直角 $\triangle CEF$ 中，利用三角函数求得 EF 的长.

【解答】 解：在直角 $\triangle ABD$ 中， $BD = \frac{AB}{\tan \beta} = \frac{123}{\tan 60^\circ} = 41\sqrt{3}$ (米)，

则 $DF = BD - OE = 41\sqrt{3} - 10$ (米)，

$CF = DF + CD = 41\sqrt{3} - 10 + 40 = 41\sqrt{3} + 30$ (米)，

则在直角 $\triangle CEF$ 中， $EF = CF \cdot \tan \alpha = 41\sqrt{3} + 30 \approx 41 \times 1.7 + 30 \approx 99.7 \approx 100$ (米).

答：点 E 离地面的高度 EF 是 100 米.

【点评】 本题考查仰角的定义，要求学生能借助仰角构造直角三角形并解直角三角形.

17. (7分) (2015•珠海) 已知抛物线 $y=ax^2+bx+3$ 的对称轴是直线 $x=1$.

(1) 求证: $2a+b=0$;

(2) 若关于 x 的方程 $ax^2+bx-8=0$ 的一个根为 4, 求方程的另一个根.

【考点】 二次函数的性质; 二次函数图象与系数的关系; 抛物线与 x 轴的交点.

【分析】 (1) 直接利用对称轴公式代入求出即可;

(2) 根据 (1) 中所求, 再将 $x=4$ 代入方程求出 a , b 的值, 进而解方程得出即可.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 对称轴是直线 $x=1=-\frac{b}{2a}$,

$$\therefore 2a+b=0;$$

(2) 解: $\because ax^2+bx-8=0$ 的一个根为 4,

$$\therefore 16a+4b-8=0,$$

$$\because 2a+b=0,$$

$$\therefore b=-2a,$$

$$\therefore 16a-8a-8=0,$$

解得: $a=1$, 则 $b=-2$,

$$\therefore ax^2+bx-8=0 \text{ 为: } x^2-2x-8=0,$$

$$\text{则 } (x-4)(x+2)=0,$$

解得: $x_1=4$, $x_2=-2$,

故方程的另一个根为: -2 .

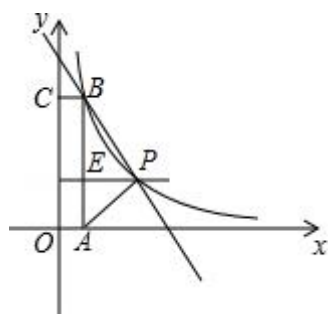
【点评】 此题主要考查了二次函数的性质以及一元二次方程的解法等知识, 得出 a , b 的值是解题关键.

18. (7分) (2015•珠海) 如图, 在平面直角坐标系中, 矩形 OABC 的顶点 A, C 分别在 x 轴, y 轴上, 函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象过点 P (4, 3) 和矩形的顶点 B (m, n)

($0 < m < 4$).

(1) 求 k 的值;

(2) 连接 PA, PB, 若 $\triangle ABP$ 的面积为 6, 求直线 BP 的解析式.



【考点】 反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】 (1) 把 P (4, 3) 代入 $y=\frac{k}{x}$, 即可求出 k 的值;

(2) 由函数 $y=\frac{12}{x}$ 的图象过点 B (m, n), 得出 $mn=12$. 根据 $\triangle ABP$ 的面积为 6 列出方程 $\frac{1}{2}n(4-m)=6$, 将 $mn=12$ 代入, 化简得 $4n-12=12$, 解方程求出 $n=6$, 再求出 $m=2$, 那么点 B (2, 6). 设直线 BP 的解析式为 $y=ax+b$, 将 B (2, 6), P (4, 3) 代入, 利用待定系数法即可求出直线 BP 的解析式.

【解答】 解: (1) $\because$ 函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象过点 P (4, 3),

$$\therefore k=4 \times 3=12;$$

(2) $\because$ 函数 $y=\frac{12}{x}$ 的图象过点 B (m, n),

$$\therefore mn=12.$$

$\because \triangle ABP$ 的面积为 6, P (4, 3), $0 < m < 4$,

$$\therefore \frac{1}{2}n(4-m)=6,$$

$$\therefore 4n-12=12,$$

解得 $n=6$,

$$\therefore m=2,$$

$$\therefore \text{点 } B(2, 6).$$

设直线 BP 的解析式为 $y=ax+b$,

$$\because B(2, 6), P(4, 3),$$

$$\therefore \begin{cases} 2a+b=6 \\ 4a+b=3 \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} a=-\frac{3}{2} \\ b=9 \end{cases},$$

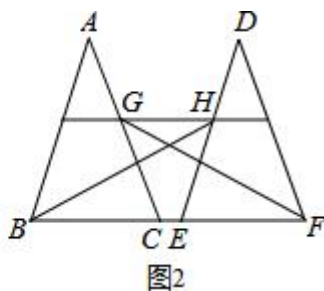
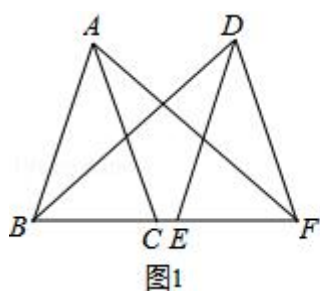
$$\therefore \text{直线 BP 的解析式为 } y=-\frac{3}{2}x+9.$$

【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，反比例函数图象上点的坐标特征，待定系数法求一次函数与反比例函数的解析式，三角形的面积，正确求出 B 点坐标是解题的关键.

19. (7 分) (2015•珠海) 已知 $\triangle ABC$, $AB=AC$, 将 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向平移得到 $\triangle DEF$.

(1) 如图 1, 连接 BD, AF, 则 BD = AF (填“>”、“<”或“=”);

(2) 如图 2, M 为 AB 边上一点, 过 M 作 BC 的平行线 MN 分别交边 AC, DE, DF 于点 G, H, N, 连接 BH, GF, 求证: $BH=GF$.



【考点】 全等三角形的判定与性质; 等腰三角形的性质; 平移的性质. .

【分析】 (1) 根据等腰三角形的性质, 可得 $\angle ABC$ 与 $\angle ACB$ 的关系, 根据平移的性质, 可得 AC 与 DF 的关系, 根据全等三角形的判定与性质, 可得答案;

(2) 根据相似三角形的判定与性质, 可得 GM 与 HN 的关系, BM 与 FN 的关系, 根据全等三角形的判定与性质, 可得答案.

【解答】 (1) 解: 由 $AB=AC$,

得 $\angle ABC = \angle ACB$.

由 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向平移得到 $\triangle DEF$,

得 $DF = AC$, $\angle DFE = \angle ACB$.

在 $\triangle ABF$ 和 $\triangle DBF$ 中,

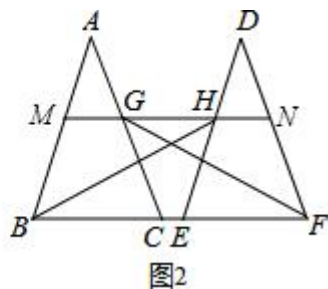
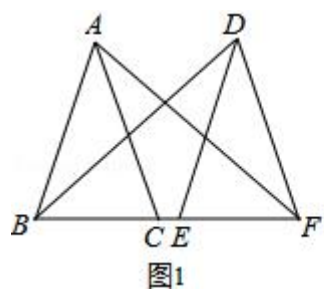
$$\begin{cases} AB = DF \\ \angle ABF = \angle DFB, \\ BF = FB \end{cases}$$

$\triangle ABF \cong \triangle DBF$ (SAS),

$BD = AF$,

故答案为: $BD = AF$;

(2) 证明: 如图:



$MN \parallel BF$,

$\triangle AMG \sim \triangle ABC$, $\triangle DHN \sim \triangle DEF$,

$$\frac{MG}{BC} = \frac{AM}{AB}, \quad \frac{HN}{EF} = \frac{DN}{DF},$$

$\therefore MG = HN$, $MB = NF$.

在 $\triangle BMH$ 和 $\triangle FNG$ 中,

$$\begin{cases} BM = FN \\ \angle BMH = \angle FNG, \\ MH = NG \end{cases}$$

$\triangle BMH \cong \triangle FNG$ (SAS),

$\therefore BH = FG$.

【点评】 本题考查了全等三角形的判定与性质, 利用了平移的性质, 相似三角形的判定与性质, 全等三角形的判定与性质.

五、解答题(三) (本大题共 3 小题, 每小题 9 分, 共 27 分)

20. (9 分) (2015•珠海) 阅读材料: 善于思考的小军在解方程组 $\begin{cases} 2x+5y=3 \text{ ①} \\ 4x+11y=5 \text{ ②} \end{cases}$ 时,

采用了一种“整体代换”的解法:

解: 将方程②变形: $4x+10y+y=5$ 即 $2(2x+5y)+y=5$ ③

把方程①带入③得: $2 \times 3 + y = 5$, $\therefore y = -1$

把 $y = -1$ 代入①得 $x = 4$, $\therefore$ 方程组的解为 $\begin{cases} x=4 \\ y=-1 \end{cases}$.

请你解决以下问题:

(1) 模仿小军的“整体代换”法解方程组 $\begin{cases} 3x-2y=5 \text{ ①} \\ 9x-4y=19 \text{ ②} \end{cases}$

(2) 已知 x, y 满足方程组 $\begin{cases} 3x^2-2xy+12y^2=47 \text{ ①} \\ 2x^2+xy+8y^2=36 \text{ ②} \end{cases}$.

(i) 求 x^2+4y^2 的值;

(ii) 求 $\frac{1}{x} + \frac{1}{2y}$ 的值.

【考点】 解二元一次方程组.

专题:

阅读型; 整体思想.

【分析】 (1) 模仿小军的“整体代换”法, 求出方程组的解即可;

(2) 方程组整理后, 模仿小军的“整体代换”法, 求出所求式子的值即可.

【解答】 解: (1) 把方程②变形: $3(3x-2y)+2y=19$ ③,

把①代入③得: $15+2y=19$, 即 $y=2$,

把 $y=2$ 代入①得: $x=3$,

则方程组的解为 $\begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$;

(2) (i) 由①得: $3(x^2+4y^2)=47+2xy$, 即 $x^2+4y^2=\frac{47+2xy}{3}$ ③,

把③代入②得: $2 \times \frac{47+2xy}{3} = 36 - xy$,

解得: $xy=2$,

则 $x^2+4y^2=17$;

(ii) $\because x^2+4y^2=17$,

$\therefore (x+2y)^2 = x^2+4y^2+4xy = 17+8=25$,

$\therefore x+2y=5$ 或 $x+2y=-5$,

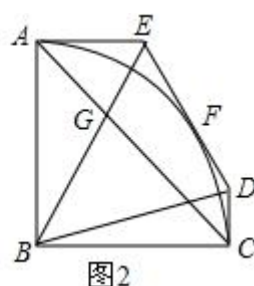
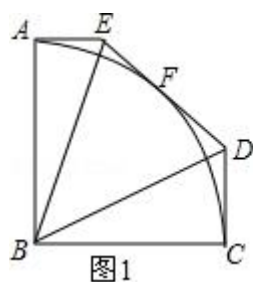
则 $\frac{1}{x} + \frac{1}{2y} = \frac{x+2y}{2xy} = \pm \frac{5}{4}$.

【点评】 此题考查了解二元一次方程组, 弄清阅读材料中的“整体代入”方法是解本题的关键.

21. (9分) (2015·珠海) 五边形 $ABCDE$ 中, $\angle EAB = \angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$, $AB=BC$, 且满足以点 B 为圆心, AB 长为半径的圆弧 AC 与边 DE 相切于点 F , 连接 BE , BD .

(1) 如图 1, 求 $\angle EBD$ 的度数;

(2) 如图 2, 连接 AC , 分别与 BE , BD 相交于点 G , H , 若 $AB=1$, $\angle DBC=15^\circ$, 求 $AG \cdot HC$ 的值.



【考点】 切线的性质; 相似三角形的判定与性质.

【分析】 (1) 如图 1, 连接 BF , 由 DE 与 $\odot B$ 相切于点 F , 得到 $BF \perp DE$, 通过 $Rt\triangle BAE \cong Rt\triangle BEF$, 得到 $\angle 1 = \angle 2$, 同理 $\angle 3 = \angle 4$, 于是结论可得;

(2) 如图 2, 连接 BF 并延长交 CD 的延长线于 P, 由 $\triangle ABE \cong \triangle PBC$, 得到 $PB=BE=\frac{2\sqrt{3}}{3}$, 求出 $PF=\frac{2\sqrt{3}}{3}-1$, 通过 $\triangle AEG \sim \triangle CHD$, 列比例式即可得到结果.

【解答】解: (1) 如图 1, 连接 BF,

$\because DE$ 与 $\odot B$ 相切于点 F,

$\therefore BF \perp DE$,

在 $Rt\triangle BAE$ 与 $Rt\triangle BEF$ 中, $\begin{cases} BA=BF \\ BE=BE \end{cases}$,

$\therefore Rt\triangle BAE \cong Rt\triangle BEF$,

$\therefore \angle 1 = \angle 2$,

同理 $\angle 3 = \angle 4$,

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

$\therefore \angle 2 + \angle 3 = 45^\circ$,

即 $\angle EBD = 45^\circ$;

(2) 如图 2, 连接 BF 并延长交 CD 的延长线于 P,

$\because \angle 4 = 15^\circ$,

由 (1) 知, $\angle 3 = \angle 4 = 15^\circ$,

$\therefore \angle 1 = \angle 2 = 30^\circ$, $\angle PBC = 30^\circ$,

$\because \angle EAB = \angle PCB = 90^\circ$, $AB = 1$,

$\therefore AE = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $BE = \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

在 $\triangle ABE$ 与 $\triangle PBC$ 中, $\begin{cases} \angle 1 = \angle PBC \\ AB = BC \\ \angle BAE = \angle BCP \end{cases}$,

$\therefore \triangle ABE \cong \triangle PBC$,

$\therefore PB = BE = \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

$$\therefore PF = \frac{2\sqrt{3}}{3} - 1,$$

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

$$\therefore DF = 2 - \sqrt{3},$$

$$\therefore CD = DF = 2 - \sqrt{3},$$

$$\because \angle EAG = \angle DCH = 45^\circ,$$

$$\angle AGE = \angle BDC = 75^\circ,$$

$$\therefore \triangle AEG \sim \triangle CHD,$$

$$\therefore \frac{AG}{CD} = \frac{AE}{CH},$$

$$\therefore AG \cdot CH = CD \cdot AE,$$

$$\therefore AG \cdot CH = CD \cdot AE = (2 - \sqrt{3}) \cdot \frac{\sqrt{3} - 2\sqrt{3} - 3}{3}.$$

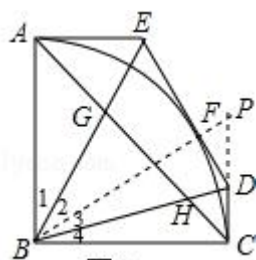


图2

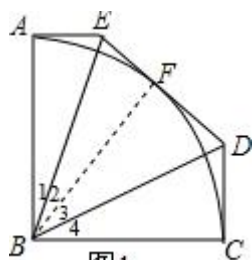


图1

【点评】 本题考查了切线的性质，全等三角形的判定和性质，相似三角形的判定和性质，画出辅助线构造全等三角形是解题的关键.

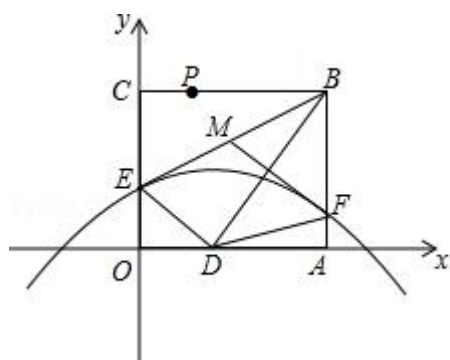
22. (9分) (2015•珠海) 如图，折叠矩形 OABC 的一边 BC，使点 C 落在 OA 边的点 D 处，已知折痕 $BE = 5\sqrt{5}$ ，且 $\frac{OD}{OE} = \frac{4}{3}$ ，以 O 为原点，OA 所在的直线为 x 轴

建立如图所示的平面直角坐标系，抛物线 $l: y = -\frac{1}{16}x^2 + \frac{1}{2}x + c$ 经过点 E，且与 AB 边相交于点 F.

(1) 求证: $\triangle ABD \sim \triangle ODE$;

(2) 若 M 是 BE 的中点，连接 MF，求证: $MF \perp BD$;

(3) P 是线段 BC 上一点，点 Q 在抛物线 l 上，且始终满足 $PD \perp DQ$ ，在点 P 运动过程中，能否使得 $PD = DQ$? 若能，求出所有符合条件的 Q 点坐标；若不能，请说明理由.



【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 由折叠和矩形的性质可知 $\angle EDB = \angle BCE = 90^\circ$ ，可证得

$\angle EDO = \angle DBA$ ，可证明 $\triangle ABD \sim \triangle ODE$;

(2) 由条件可求得 OD、OE 的长，可求得抛物线解析式，结合 (1) 由相似三角形的性质可求得 DA、AB，可求得 F 点坐标，可得到 $BF = DF$ ，又由直角三角形的性质可得 $MD = MB$ ，可证得 MF 为线段 BD 的垂直平分线，可证得结论；

(3) 过 D 作 x 轴的垂线交 BC 于点 G，设抛物线与 x 轴的两个交点分别为 M、N，可求得 $DM = DN = DG$ ，可知点 M、N 为满足条件的点 Q，可求得 Q 点坐标.

【解答】 (1) 证明:

$\because$ 四边形 ABCO 为矩形，且由折叠的性质可知 $\triangle BCE \cong \triangle BDE$,

$\therefore \angle BDE = \angle BCE = 90^\circ$,

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

$\therefore \angle EDO + \angle BDA = \angle BDA + \angle DAB = 90^\circ$,

$\therefore \angle EDO = \angle DBA$, 且 $\angle EOD = \angle BAD = 90^\circ$,

$\therefore \triangle ABD \sim \triangle ODE$;

(2) 证明:

$$\therefore \frac{OD}{OE} = \frac{4}{3},$$

$\therefore$ 设 $OD=4x$, $OE=3x$, 则 $DE=5x$,

$\therefore CE=DE=5x$,

$\therefore AB=OC=CE+OE=8x$,

又 $\because \triangle ABD \sim \triangle ODE$,

$$\therefore \frac{DA}{AB} = \frac{OE}{OD} = \frac{3}{4},$$

$\therefore DA=6x$,

$\therefore BC=OA=10x$,

在 $Rt\triangle BCE$ 中, 由勾股定理可得 $BE^2=BC^2+CE^2$, 即 $(5\sqrt{5})^2 = (10x)^2 + (5x)^2$, 解得 $x=1$,

$\therefore OE=3$, $OD=4$, $DA=6$, $AB=8$, $OA=10$,

$\therefore$ 抛物线解析式为 $y = -\frac{1}{16}x^2 + \frac{1}{2}x + 3$,

当 $x=10$ 时, 代入可得 $y=\frac{7}{4}$,

$$\therefore AF=\frac{7}{4}, \quad BF=AB - AF=8 - \frac{7}{4}=\frac{25}{4},$$

在 $Rt\triangle AFD$ 中, 由勾股定理可得 $DF=\sqrt{AF^2+AD^2}=\sqrt{(\frac{7}{4})^2+6^2}=\frac{25}{4}$,

$\therefore BF=DF$,

又 M 为 $Rt\triangle BDE$ 斜边上的中点,

$\therefore MD=MB$,

$\therefore MF$ 为线段 BD 的垂直平分线,

$\therefore MF \perp BD$;

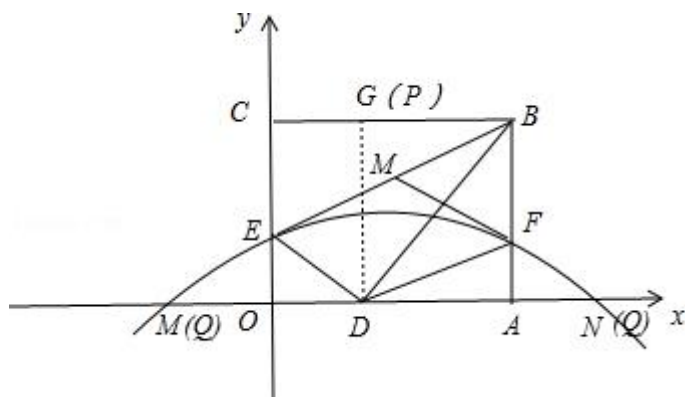
(3) 解:

由 (2) 可知抛物线解析式为 $y = -\frac{1}{16}x^2 + \frac{1}{2}x + 3$, 设抛物线与 x 轴的两个交点为 M 、 N .

令 $y=0$, 可得 $0=-\frac{1}{16}x^2+\frac{1}{2}x+3$, 解得 $x=-4$ 或 $x=12$,

$$\therefore M (-4, 0), N (12, 0),$$

过 D 作 $DG \perp BC$ 于点 G, 如图所示,



则 $DG=DM=DN=8$,

∴点 M、N 即为满足条件的 Q 点,

∴存在满足条件的 Q 点, 其坐标为 $(-4, 0)$ 或 $(12, 0)$.

【点评】 本题主要考查二次函数的综合应用，涉及矩形的性质、折叠的性质、相似三角形的判定和性质、垂直平分线的判定和抛物线与坐标轴的交点等知识. 在

(1) 中利用折叠的性质得到 $\angle EDB = 90^\circ$ 是解题的关键, 在 (2) 中, 求得 E、F 的坐标, 求得相应线段的长是解题的关键, 在 (3) 中确定出 Q 点的位置是解题的关键. 本题考查知识点较多, 综合性很强, 难度适中.

