

2015 年广西北海市中考数学试卷

一、选择题:

1. (3 分) (2015•北海) -2 的绝对值是 ()

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

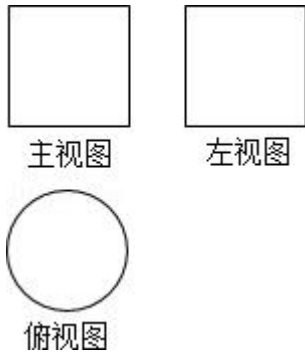
2. (3 分) (2015•北海) 计算 $2^{-1} + \frac{1}{2}$ 的结果是 ()

- A. 0 B. 1 C. 2 D. $2\frac{1}{2}$

3. (3 分) (2015•北海) 已知 $\angle A = 40^\circ$, 则它的余角为 ()

- A. 40° B. 50° C. 130° D. 140°

4. (3 分) (2015•北海) 一个几何体的三视图如图所示, 则这个几何体是 ()



- A. 圆柱 B. 圆锥 C. 球 D. 以上都不正确

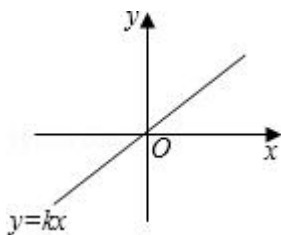
5. (3 分) (2015•北海) 某市户籍人口 1694000 人, 则该市户籍人口数据用科学记数法可表示为 ()

- A. 1.694×10^4 人 B. 1.694×10^5 人 C. 1.694×10^6 人 D. 1.694×10^7 人

6. (3 分) (2015•北海) 三角形三条中线的交点叫做三角形的 ()

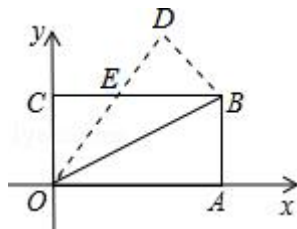
- A. 内心 B. 外心 C. 中心 D. 重心

7. (3 分) (2015•北海) 正比例函数 $y=kx$ 的图象如图所示, 则 k 的取值范围是 ()



- A. $k > 0$ B. $k < 0$ C. $k > 1$ D. $k < 1$

8. (3 分) (2015•北海) 下列运算正确的是 ()
- A. $3a+4b=12a$ B. $(ab^3)^2=ab^6$
- C. $(5a^2-ab)-(4a^2+2ab)=a^2-3ab$ D. $x^{12}\div x^6=x^2$
9. (3 分) (2015•北海) 下列命题中, 属于真命题的是 ()
- A. 各边相等的多边形是正多边形
- B. 矩形的对角线互相垂直
- C. 三角形的中位线把三角形分成面积相等的两部分
- D. 对顶角相等
10. (3 分) (2015•北海) 小强和小华两人玩“剪刀、石头、布”游戏, 随机出手一次, 则两人平局的概率为 ()
- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$
11. (3 分) (2015•北海) 下列因式分解正确的是 ()
- A. $x^2-4=(x+4)(x-4)$ B. $x^2+2x+1=x(x+2)+1$
- C. $3mx-6my=3m(x-6y)$ D. $2x+4=2(x+2)$
12. (3 分) (2015•北海) 如图, 在矩形 OABC 中, OA=8, OC=4, 沿对角线 OB 折叠后, 点 A 与点 D 重合, OD 与 BC 交于点 E, 则点 D 的坐标是 ()



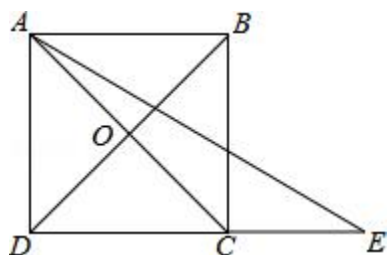
- A. (4, 8) B. (5, 8) C. $(\frac{24}{5}, \frac{32}{5})$ D. $(\frac{22}{5}, \frac{36}{5})$

二、填空题:

13. (3 分) (2015•北海) 9 的算术平方根是_____.
14. (3 分) (2015•北海) 在市委宣传部举办的以“弘扬社会主义核心价值观”为主题的演讲比赛中, 其中 10 位参赛选手的成绩如下: 9.3; 9.5; 8.9; 9.3; 9.5; 9.5; 9.7; 9.4; 9.5, 这组数据的众数是_____.

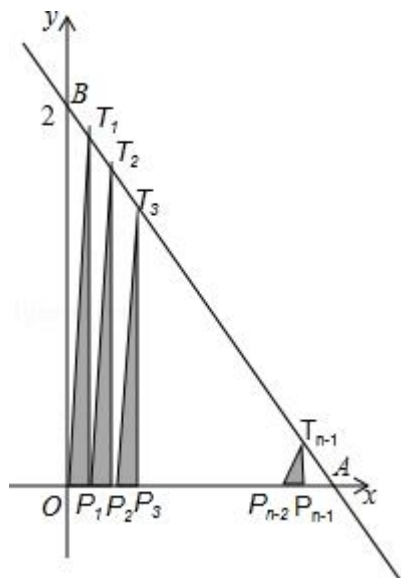
15. (3 分) (2015•北海) 已知点 $A(-\sqrt{2}, m)$ 是反比例函数 $y = \frac{8}{x}$ 图象上的一点, 则 m 的值为_____.

16. (3 分) (2015•北海) 如图, 已知正方形 $ABCD$ 的边长为 4, 对角线 AC 与 BD 相交于点 O , 点 E 在 DC 边的延长线上. 若 $\angle CAE = 15^\circ$, 则 $AE =$ _____.



17. (3 分) (2015•北海) 用一个圆心角为 120° , 半径为 6 的扇形作一个圆锥的侧面, 这个圆锥的底面圆的半径是_____.

18. (3 分) (2015•北海) 如图, 直线 $y = -2x + 2$ 与两坐标轴分别交于 A 、 B 两点, 将线段 OA 分成 n 等份, 分点分别为 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}$, 过每个分点作 x 轴的垂线分别交直线 AB 于点 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{n-1}$, 用 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n-1}$ 分别表示 $Rt\triangle T_1OP_1, Rt\triangle T_2P_1P_2, \dots, Rt\triangle T_{n-1}P_{n-2}P_{n-1}$ 的面积, 则当 $n=2015$ 时, $S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} =$ _____.

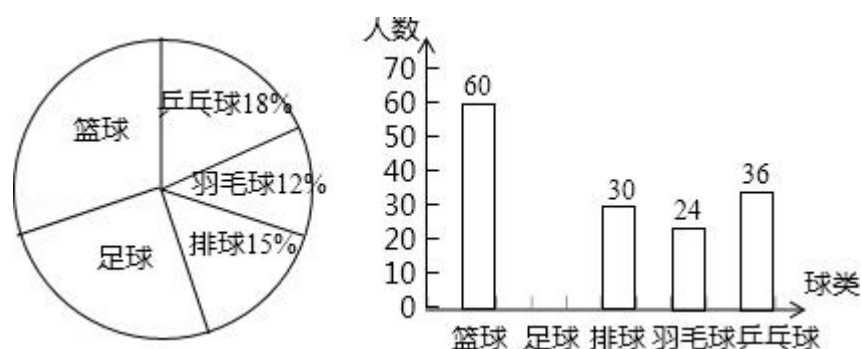


三、解答题:

19. (2015•北海) 解方程: $\frac{2}{x} = \frac{3}{x+1}$.

20. (2015•北海) 解不等式组:
$$\begin{cases} 2x-1>1 \\ x+1>2(x-1) \end{cases}$$

21. (2015•北海) 某校为了解学生对篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球这五种球类运动的喜爱情况, 随机抽取一部分学生进行问卷调查, 统计整理并绘制了以下两幅不完整的统计图:

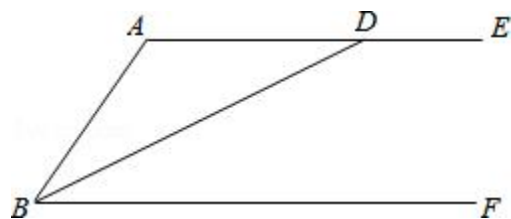


请根据以上统计图提供的信息, 解答下列问题:

- (1) 共抽取名学生进行问卷调查;
- (2) 补全条形统计图, 求出扇形统计图中“篮球”所对应的圆心角的度数;
- (3) 该校共有 2500 名学生, 请估计全校学生喜欢足球运动的人数.

22. (2015•北海) 如图, 已知 BD 平分 $\angle ABF$, 且交 AE 于点 D,

- (1) 求作: $\angle BAE$ 的平分线 AP (要求: 尺规作图, 保留作图痕迹, 不写作法);
- (2) 设 AP 交 BD 于点 O, 交 BF 于点 C, 连接 CD, 当 $AC \perp BD$ 时, 求证: 四边形 ABCD 是菱形.



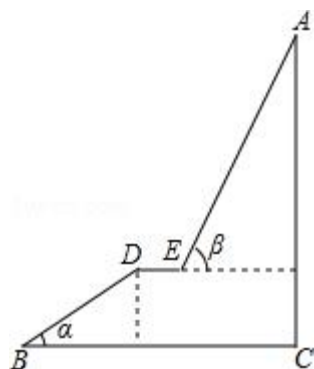
23. (2015•北海) 某市居民用电的电价实行阶梯收费, 收费标准如下表:

一户居民每月用电量 x (单位: 度)	电费价格 (单位: 元/度)
$0 < x \leq 200$	a
$200 < x \leq 400$	b
$x > 400$	0.92

(1) 已知李叔家四月份用电 286 度, 缴纳电费 178.76 元; 五月份用电 316 度, 缴纳电费 198.56 元, 请你根据以上数据, 求出表格中 a , b 的值.

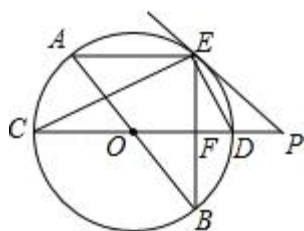
(2) 六月份是用电高峰期, 李叔计划六月份电费支出不超过 300 元, 那么李叔家六月份最多可用电多少度?

24. (2015•北海) 如图, A 为某旅游景区的最佳观景点, 游客可从 B 处乘坐缆车先到达小观景平台 DE 观景, 然后再由 E 处继续乘坐缆车到达 A 处, 返程时从 A 处乘坐升降电梯直接到达 C 处, 已知: $AC \perp BC$ 于 C , $DE \parallel BC$, $BC=110$ 米, $DE=9$ 米, $BD=60$ 米, $\alpha=32^\circ$, $\beta=68^\circ$, 求 AC 的高度. (参考数据: $\sin 32^\circ \approx 0.53$; $\cos 32^\circ \approx 0.85$; $\tan 32^\circ \approx 0.62$; $\sin 68^\circ \approx 0.93$; $\cos 68^\circ \approx 0.37$; $\tan 68^\circ \approx 2.48$)



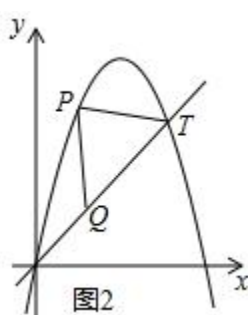
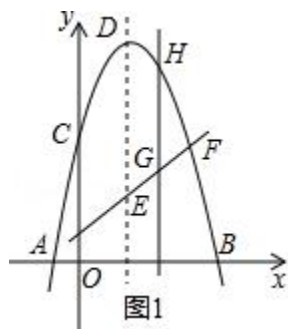
25. (2015•北海) 如图, AB、CD 为 $\odot O$ 的直径, 弦 $AE \parallel CD$, 连接 BE 交 CD 于点 F, 过点 E 作直线 EP 与 CD 的延长线交于点 P, 使 $\angle PED = \angle C$.

- (1) 求证: PE 是 $\odot O$ 的切线;
- (2) 求证: ED 平分 $\angle BEP$;
- (3) 若 $\odot O$ 的半径为 5, $CF = 2EF$, 求 PD 的长.



26. (2015•北海) 如图 1 所示, 已知抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5$ 的顶点为 D, 与 x 轴交于 A、B 两点, 与 y 轴交于 C 点, E 为对称轴上的一点, 连接 CE, 将线段 CE 绕点 E 按逆时针方向旋转 90° 后, 点 C 的对应点 C' 恰好落在 y 轴上.

- (1) 直接写出 D 点和 E 点的坐标;
- (2) 点 F 为直线 C'E 与已知抛物线的一个交点, 点 H 是抛物线上 C 与 F 之间的一个动点, 若过点 H 作直线 HG 与 y 轴平行, 且与直线 C'E 交于点 G, 设点 H 的横坐标为 m ($0 < m < 4$), 那么当 m 为何值时, $S_{\triangle HGF} : S_{\triangle BGF} = 5 : 6$?
- (3) 图 2 所示的抛物线是由 $y = -x^2 + 4x + 5$ 向右平移 1 个单位后得到的, 点 T (5, y) 在抛物线上, 点 P 是抛物线上 O 与 T 之间的任意一点, 在线段 OT 上是否存在一点 Q, 使 $\triangle PQT$ 是等腰直角三角形? 若存在, 求出点 Q 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2015 年广西北海市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题:

1. (3 分) (2015•北海) -2 的绝对值是 ()

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

考点: 绝对值.

专题: 计算题.

分析: 根据负数的绝对值等于它的相反数求解.

解答: 解: 因为 $|-2|=2$,

故选 C.

点评: 绝对值规律总结: 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. (3 分) (2015•北海) 计算 $2^{-1} + \frac{1}{2}$ 的结果是 ()

- A. 0 B. 1 C. 2 D. $2\frac{1}{2}$

考点: 实数的运算; 负整数指数幂.

专题: 计算题.

分析: 原式利用负整数指数幂法则计算, 计算即可得到结果.

解答: 解: 原式 $= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$,

故选 B

点评: 此题考查了实数的运算, 以及负整数指数幂, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

3. (3 分) (2015•北海) 已知 $\angle A = 40^\circ$, 则它的余角为 ()

- A. 40° B. 50° C. 130° D. 140°

考点: 余角和补角.

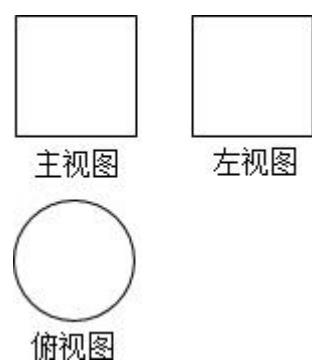
分析: 根据余角定义直接解答.

解答： 解： $\angle A$ 的余角等于 $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$.

故选： B.

点评： 本题比较容易，考查互余角的数量关系. 根据余角的定义可得 $\angle A$ 的余角等于 $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$ 度.

4. (3 分) (2015•北海) 一个几何体的三视图如图所示，则这个几何体是 ()



A. 圆柱 B. 圆锥 C. 球 D. 以上都不正确

考点： 由三视图判断几何体.

分析： 主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形.

解答： 解： 由于主视图和左视图为长方形可得此几何体为柱体，
由俯视图为圆可得为圆柱体.

故选 A.

点评： 本题考查了由三视图来判断几何体，还考查学生对三视图掌握程度和灵活运用能力，同时也体现了对空间想象能力.

5. (3 分) (2015•北海) 某市户籍人口 1694000 人，则该市户籍人口数据用科学记数法可表示为 ()

A. 1.694×10^4 人 B. 1.694×10^5 人 C. 1.694×10^6 人 D. 1.694×10^7 人

考点： 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 1694000 用科学记数法表示为： 1.694×10^6 ．

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．

6. (3 分) (2015•北海) 三角形三条中线的交点叫做三角形的 ()

A. 内心 B. 外心 C. 中心 D. 重心

考点： 三角形的重心．

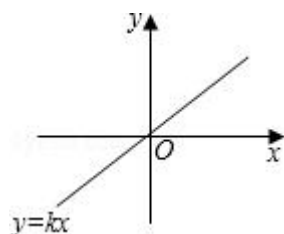
分析： 根据三角形的重心概念作出回答，结合选项得出结果．

解答： 解：三角形的重心是三角形三条中线的交点．

故选 D．

点评： 考查了三角形的重心的概念．三角形的外心是三角形的三条垂直平分线的交点；三角形的内心是三角形的三条角平分线的交点．

7. (3 分) (2015•北海) 正比例函数 $y=kx$ 的图象如图所示，则 k 的取值范围是 ()



A. $k > 0$ B. $k < 0$ C. $k > 1$ D. $k < 1$

考点： 正比例函数的性质．

分析： 根据正比例函数的性质；当 $k < 0$ 时，正比例函数 $y=kx$ 的图象在第二、四象限，可确定 k 的取值范围，再根据 k 的范围选出答案即可.

解答： 解：由图象知：

$\because$ 函数 $y=kx$ 的图象经过第一、三象限，

$\therefore k > 0$.

故选 A.

点评： 本题主要考查了正比例函数的性质，关键是熟练掌握：在直线 $y=kx$ 中，当 $k > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大，直线经过第一、三象限；当 $k < 0$ 时， y 随 x 的增大而减小，直线经过第二、四象限.

8. (3 分) (2015•北海) 下列运算正确的是 ()

A. $3a+4b=12a$ B. $(ab^3)^2=ab^6$

C. $(5a^2 - ab) - (4a^2 + 2ab) = a^2 - 3ab$ D. $x^{12} \div x^6 = x^2$

考点： 幂的乘方与积的乘方；合并同类项；去括号与添括号；同底数幂的除法.

分析： 根据同底数幂的除法的性质，整式的加减，积的乘方的性质，合并同类项的法则，对各选项分析判断后利用排除法求解.

解答： 解：A、 $3a$ 与 $4b$ 不是同类项，不能合并，故错误；

B、 $(ab^3)^2 = a^2b^6$ ，故错误；

C、正确；

D、 $x^{12} \div x^6 = x^6$ ，故错误；

故选：C.

点评： 本题考查了合并同类项，同底数幂的除法，幂的乘方，积的乘方，理清指数的变化是解题的关键.

9. (3 分) (2015•北海) 下列命题中，属于真命题的是 ()

A. 各边相等的多边形是正多边形

B. 矩形的对角线互相垂直

- C. 三角形的中位线把三角形分成面积相等的两部分
D. 对顶角相等

考点： 命题与定理.

分析： 根据正多边形的定义对 A 进行判断；根据矩形的性质对 B 进行判断；根据三角形中位线性质的性质对 C 进行判断；根据对顶角的性质对 D 进行判断.

解答： 解：A、各边相等、各角相等的多边形是正多边形，所以 A 选项错误；
B、矩形的对角线互相平分且相等，所以 B 选项错误；
C、三角形的中位线把三角形分成面积为 1：3 的两部分，所以 C 选项错误；
D、对顶角相等，所以 D 选项正确.

故选 D.

点评： 本题考查了命题与定理：判断一件事情的语句，叫做命题. 许多命题都是由题设和结论两部分组成，题设是已知事项，结论是由已知事项推出的事项，一个命题可以写成“如果...那么...”形式. 有些命题的正确性是用推理证实的，这样的真命题叫做定理.

10. (3 分) (2015•北海) 小强和小华两人玩“剪刀、石头、布”游戏，随机出手一次，则两人平局的概率为 ()

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

考点： 列表法与树状图法.

分析： 首先根据题意列出表格，然后由表格即可求得所有等可能的结果与两人平局的情况，再利用概率公式即可求得答案.

解答： 解：小强和小华玩“石头、剪刀、布”游戏，所有可能出现的结果列表如下：

小强			
小华	石头	剪刀	布
石头	(石头，石头)	(石头，剪刀)	(石头，布)

剪刀 (剪刀, 石头) (剪刀, 剪刀) (剪刀, 布)

布 (布, 石头) (布, 剪刀) (布, 布)

∴由表格可知, 共有 9 种等可能情况. 其中平局的有 3 种: (石头, 石头)、(剪刀, 剪刀)、(布, 布).

∴小明和小颖平局的概率为: $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$.

故选 B.

点评: 此题考查了列表法或树状图法求概率. 用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

11. (3 分) (2015•北海) 下列因式分解正确的是 ()

A. $x^2 - 4 = (x+4)(x-4)$ B. $x^2 + 2x + 1 = x(x+2) + 1$

C. $3mx - 6my = 3m(x - 6y)$ D. $2x + 4 = 2(x+2)$

考点: 因式分解-运用公式法; 因式分解-提公因式法.

专题: 计算题.

分析: A、原式利用平方差公式分解得到结果, 即可做出判断;

B、原式利用完全平方公式分解得到结果, 即可做出判断;

C、原式提取公因式得到结果, 即可做出判断;

D、原式提取公因式得到结果, 即可做出判断.

解答: 解: A、原式= $(x+2)(x-2)$, 错误;

B、原式= $(x+1)^2$, 错误;

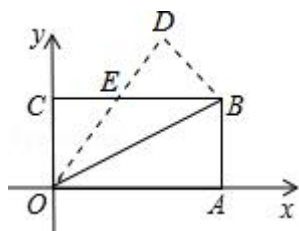
C、原式= $2m(x-2y)$, 错误;

D、原式= $2(x+2)$, 正确,

故选 D

点评: 此题考查了因式分解-运用公式法与提公因式法, 熟练掌握因式分解的方法是解本题的关键.

12. (3 分) (2015•北海) 如图, 在矩形 OABC 中, OA=8, OC=4, 沿对角线 OB 折叠后, 点 A 与点 D 重合, OD 与 BC 交于点 E, 则点 D 的坐标是 ()



- A. (4, 8) B. (5, 8) C. $(\frac{24}{5}, \frac{32}{5})$ D. $(\frac{22}{5}, \frac{36}{5})$

考点：翻折变换（折叠问题）；坐标与图形性质.

专题：计算题.

分析：由四边形 ABCD 为矩形，利用矩形的性质得到两对边相等，再利用折叠的性质得到 $OA=OD$ ，两对角相等，利用 HL 得到直角三角形 BOC 与直角三角形 BOD 全等，利用全等三角形对应角相等及等角对等边得到 $OE=EB$ ，在直角三角形 OCE 中，设 $CE=x$ ，表示出 OE，利用勾股定理求出 x 的值，确定出 CE 与 OE 的长，进而由三角形 COE 与三角形 DEF 相似，求出 DF 与 EF 的长，即可确定出 D 坐标.

解答：解：∵矩形 ABCD 中， $OA=8$ ， $OC=4$ ，

∴ $BC=OA=8$ ， $AB=OC=4$ ，

由折叠得到 $OD=OA=BC$ ， $\angle AOB=\angle DOB$ ， $\angle ODB=\angle BAO=90^\circ$ ，

在 $Rt\triangle CBP$ 和 $Rt\triangle DOB$ 中，

$$\begin{cases} CB=DO \\ OB=BO \end{cases},$$

∴ $Rt\triangle CBP \cong Rt\triangle DOB$ (HL),

∴ $\angle CBO=\angle DOB$,

∴ $OE=EB$,

设 $CE=x$ ，则 $EB=OE=8-x$ ，

在 $Rt\triangle COE$ 中，根据勾股定理得： $(8-x)^2=x^2+4^2$ ，

解得： $x=3$ ，

∴ $CE=3$ ， $OE=5$ ， $DE=3$ ，

过 D 作 $DF \perp BC$ ，可得 $\triangle COE \sim \triangle FDE$ ，

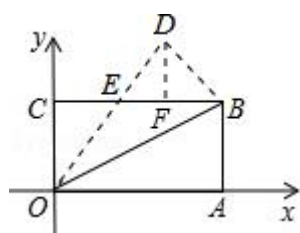
$$\therefore \frac{OC}{DF} = \frac{OE}{DE} = \frac{CE}{EF}, \text{ 即 } \frac{4}{DF} = \frac{5}{3} = \frac{3}{EF},$$

$$\text{解得: } DF = \frac{12}{5}, EF = \frac{9}{5},$$

$$\therefore DF + OC = \frac{12}{5} + 4 = \frac{32}{5}, CF = 3 + \frac{9}{5} = \frac{24}{5},$$

$$\text{则 } D \left(\frac{24}{5}, \frac{32}{5} \right),$$

故选 C.



点评： 此题考查了翻折变换（折叠问题），坐标与图形性质，全等三角形的判定与性质，勾股定理，熟练掌握折叠的性质是解本题的关键.

二、填空题:

13. (3 分) (2015•北海) 9 的算术平方根是 3.

考点： 算术平方根.

分析： 如果一个非负数 x 的平方等于 a ，那么 x 是 a 的算术平方根，根据此定义即可求出结果.

解答： 解： $\because 3^2 = 9$,

$\therefore 9$ 算术平方根为 3.

故答案为：3.

点评： 此题主要考查了算术平方根，其中算术平方根的概念易与平方根的概念混淆而导致错误.

14. (3 分) (2015•北海) 在市委宣传部举办的以“弘扬社会主义核心价值观”为主题的演讲比赛中, 其中 10 位参赛选手的成绩如下: 9.3; 9.5; 8.9; 9.3; 9.5; 9.5; 9.7; 9.4; 9.5, 这组数据的众数是 9.5.

考点: 众数.

分析: 根据众数的概念求解.

解答: 解: 这组数据中出现次数最多的数为 9.5,

即众数为 9.5.

故答案为: 9.5.

点评: 本题考查了众数的知识, 一组数据中出现次数最多的数据叫做众数.

15. (3 分) (2015•北海) 已知点 A ($-\sqrt{2}$, m) 是反比例函数 $y=\frac{8}{x}$ 图象上的一点, 则 m 的值为 $-4\sqrt{2}$.

考点: 反比例函数图象上点的坐标特征.

分析: 直接将点 A ($-\sqrt{2}$, m) 代入 $y=\frac{8}{x}$ 即可求出 a 的值.

解答: 解: $\because$ 点 A ($-\sqrt{2}$, m) 是反比例函数 $y=\frac{8}{x}$ 图象上的一点,

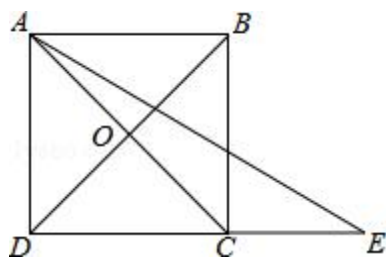
$$\therefore -\sqrt{2}m=8,$$

$$\text{解得: } m=-4\sqrt{2},$$

$$\text{故答案为: } -4\sqrt{2}.$$

点评: 本题主要考查反比例函数图象上点的坐标特征, 所有在反比例函数上的点的横纵坐标的积应等于比例系数.

16. (3 分) (2015•北海) 如图, 已知正方形 ABCD 的边长为 4, 对角线 AC 与 BD 相交于点 O, 点 E 在 DC 边的延长线上. 若 $\angle CAE=15^\circ$, 则 AE=8.



考点： 含 30 度角的直角三角形；正方形的性质.

分析： 先由正方形的性质可得 $\angle BAC=45^\circ$ ， $AB \parallel DC$ ， $\angle ADC=90^\circ$ ，由 $\angle CAE=15^\circ$ ，根据平行线的性质及角的和差得出 $\angle E=\angle BAE=\angle BAC - \angle CAE=30^\circ$ ．然后在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中，根据 30° 角所对的直角边等于斜边的一半即可得到 $AE=2AD=8$.

解答： 解： $\because$ 正方形 ABCD 的边长为 4，对角线 AC 与 BD 相交于点 O，

$\therefore \angle BAC=45^\circ$ ， $AB \parallel DC$ ， $\angle ADC=90^\circ$ ，

$\therefore \angle CAE=15^\circ$ ，

$\therefore \angle E=\angle BAE=\angle BAC - \angle CAE=45^\circ - 15^\circ=30^\circ$.

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中， $\angle ADE=90^\circ$ ， $\angle E=30^\circ$ ，

$\therefore AE=2AD=8$.

故答案为 8.

点评： 本题考查了含 30 度角的直角三角形的性质：在直角三角形中， 30° 角所对的直角边等于斜边的一半．也考查了正方形的性质，平行线的性质．求出 $\angle E=30^\circ$ 是解题的关键.

17. (3 分) (2015•北海) 用一个圆心角为 120° ，半径为 6 的扇形作一个圆锥的侧面，这个圆锥的底面圆的半径是 2.

考点： 圆锥的计算.

分析： 易得扇形的弧长，除以 2π 即为圆锥的底面半径.

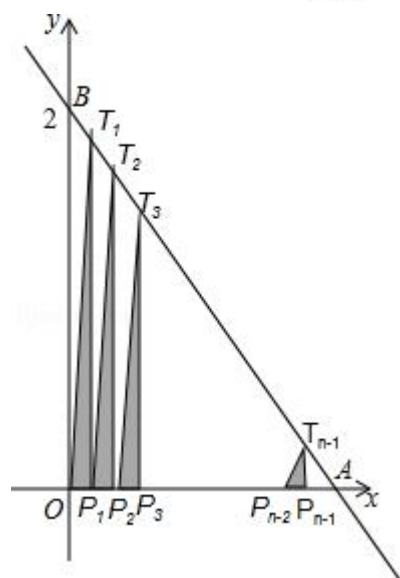
解答： 解：扇形的弧长 $=\frac{120\pi \times 6}{180}=4\pi$ ，

∴圆锥的底面半径为 $4\pi \div 2\pi = 2$.

故答案为：2.

点评：考查了扇形的弧长公式；圆的周长公式；用到的知识点为：圆锥的弧长等于底面周长.

18. (3 分) (2015•北海) 如图，直线 $y = -2x + 2$ 与两坐标轴分别交于 A、B 两点，将线段 OA 分成 n 等份，分点分别为 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}$ ，过每个分点作 x 轴的垂线分别交直线 AB 于点 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{n-1}$ ，用 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n-1}$ 分别表示 $Rt\triangle T_1OP_1, Rt\triangle T_2P_1P_2, \dots, Rt\triangle T_{n-1}P_{n-2}P_{n-1}$ 的面积，则当 $n=2015$ 时， $S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} = \frac{1007}{2015}$.



考点：一次函数图象上点的坐标特征.

专题：规律型.

分析：根据图象上点的坐标性质得出点 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{n-1}$ 各点纵坐标，进而利用三角形的面积得出 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n-1}$ ，进而得出答案.

解答：解：∵ $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}$ 是 x 轴上的点，且 $OP_1 = P_1P_2 = P_2P_3 = \dots = P_{n-2}P_{n-1} = \frac{1}{n}$,

分别过点 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{n-2}, p_{n-1}$ 作 x 轴的垂线交直线 $y = -2x + 2$ 于点 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{n-1}$,

$\therefore T_1$ 的横坐标为: $\frac{1}{n}$, 纵坐标为: $2 - \frac{2}{n}$,

$$\therefore S_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{n} \left(2 - \frac{2}{n} \right) = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{1}{n} \right)$$

同理可得: T_2 的横坐标为: $\frac{2}{n}$, 纵坐标为: $2 - \frac{4}{n}$,

$$\therefore S_2 = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{2}{n} \right),$$

T_3 的横坐标为: $\frac{3}{n}$, 纵坐标为: $2 - \frac{6}{n}$,

$$S_3 = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{3}{n} \right)$$

...

$$S_{n-1} = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{n-1}{n} \right)$$

$$\therefore S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} = \frac{1}{n} \left[n-1 - \frac{1}{2} (n-1) \right] = \frac{1}{2} \times \frac{1}{n} (n-1) = \frac{n-1}{2n},$$

$\therefore n=2015$,

$$\therefore S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{2014} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2015} \times 2014 = \frac{1007}{2015}.$$

故答案为: $\frac{1007}{2015}$.

点评: 此题考查了一次函数函数图象上点的坐标特点, 先根据题意得出 T 点纵坐标变化规律进而得出 S 的变化规律, 得出图形面积变化规律是解题关键.

三、解答题:

19. (2015•北海) 解方程: $\frac{2}{x} = \frac{3}{x+1}$.

考点: 解分式方程.

专题: 计算题.

分析: 观察可得最简公分母是 $x(x+1)$, 方程两边乘最简公分母, 可以把分式方程转化为整式方程求解.

解答: 解: 方程的两边同乘 $x(x+1)$,

$$\text{得: } 2(x+1) = 3x,$$

解得: $x=2$,

检验：把 $x=2$ 代入 $x(x+1) \neq 0$,

$\therefore$ 原方程的解为： $x=2$.

点评：（1）解分式方程的基本思想是“转化思想”，把分式方程转化为整式方程求解.

（2）解分式方程一定要注意要验根.

20. (2015•北海) 解不等式组：
$$\begin{cases} 2x-1 > 1 \\ x+1 > 2(x-1) \end{cases}.$$

考点：解一元一次不等式组.

专题：计算题.

分析：先分别解两个不等式得到 $x > 1$ 和 $x < 3$ ，然后根据大小小大中间找确定不等式组的解集.

解答：解：
$$\begin{cases} 2x-1 > 1 \text{ ①} \\ x+1 > 2(x-1) \text{ ②} \end{cases},$$

解①得 $x > 1$,

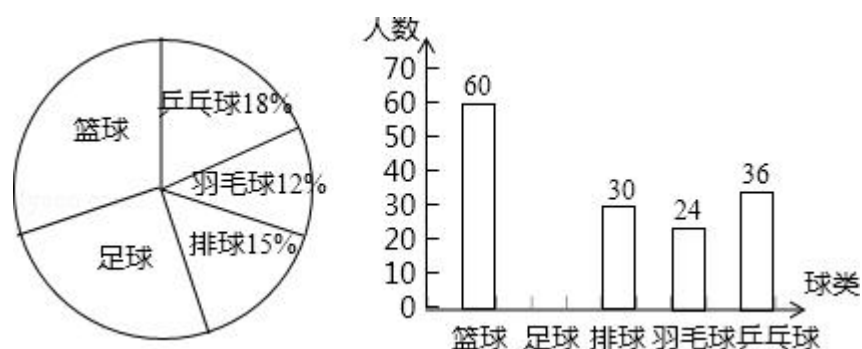
解②得 $x < 3$,

所以不等式组的解集为 $1 < x < 3$.

点评：本题考查了解一元一次不等式组：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. 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.

21. (2015•北海) 某校为了解学生对篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球这五种球类运动的喜爱情况，随机抽取一部分学生进行问卷调查，统计整理并绘制了以

下两幅不完整的统计图：



请根据以上统计图提供的信息，解答下列问题：

- (1) 共抽取名学生进行问卷调查；
- (2) 补全条形统计图，求出扇形统计图中“篮球”所对应的圆心角的度数；
- (3) 该校共有 2500 名学生，请估计全校学生喜欢足球运动的人数.

考点： 条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图.

分析： (1) 用排球的人数÷排球所占的百分比，即可求出抽取学生的人数；

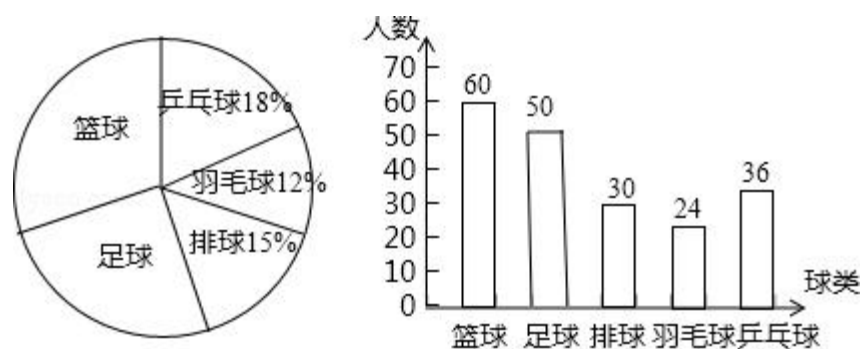
(2) 足球人数=学生总人数－篮球的人数－排球人数－羽毛球人数－乒乓球人数，即可补全条形统计图；

(3) 计算足球的百分比，根据样本估计总体，即可解答.

解答： 解：(1) $30 \div 15\% = 200$ (人).

答：共抽取 200 名学生进行问卷调查；

(2) 足球的人数为： $200 - 60 - 30 - 24 - 36 = 50$ (人)，如图所示：



(3) $2500 \times \frac{50}{200} = 625$ (人).

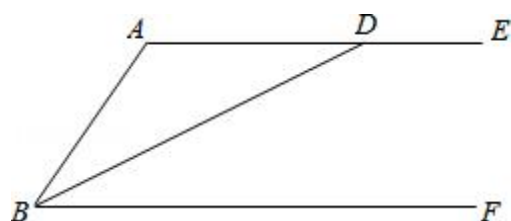
答：全校学生喜欢足球运动的人数为 625 人.

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．

22. (2015•北海) 如图，已知 BD 平分 $\angle ABF$ ，且交 AE 于点 D ，

(1) 求作： $\angle BAE$ 的平分线 AP (要求：尺规作图，保留作图痕迹，不写作法)；

(2) 设 AP 交 BD 于点 O ，交 BF 于点 C ，连接 CD ，当 $AC \perp BD$ 时，求证：四边形 $ABCD$ 是菱形．

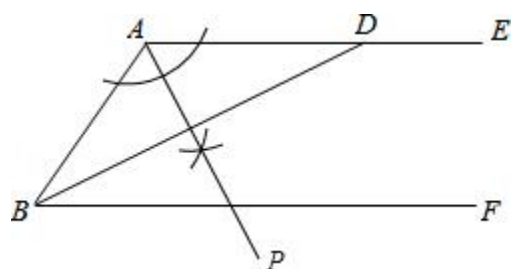


考点： 菱形的判定；作图—基本作图．

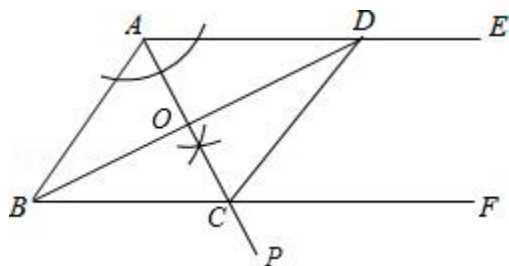
分析： (1) 根据角平分线的作法作出 $\angle BAE$ 的平分线 AP 即可；

(2) 根据 ASA 证明 $\triangle ABO \cong \triangle CBO$ ，得出 $AO = CO$ ， $AB = CB$ ，再根据 ASA 证明 $\triangle ABO \cong \triangle ADO$ ，得出 $BO = DO$ ．由对角线互相平分的四边形是平行四边形及有一组邻边相等的平行四边形是菱形即可证明四边形 $ABCD$ 是菱形．

解答： (1) 解：如图所示：



(2) 证明：如图：



在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle CBO$ 中,

$$\begin{cases} \angle ABO = \angle CBO \\ OB = OB \\ \angle AOB = \angle COB = 90^\circ \end{cases},$$

$\therefore \triangle ABO \cong \triangle CBO$ (ASA),

$\therefore AO = CO, AB = CB.$

在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle ADO$ 中,

$$\begin{cases} \angle OAB = \angle OAD \\ OA = OA \\ \angle AOB = \angle AOD = 90^\circ \end{cases},$$

$\therefore \triangle ABO \cong \triangle ADO$ (ASA),

$\therefore BO = DO.$

$\therefore AO = CO, BO = DO,$

$\therefore$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$\therefore AB = CB,$

$\therefore$ 平行四边形 ABCD 是菱形.

点评: 此题主要考查了角平分线的作法以及菱形的判定和全等三角形的判定与性质, 熟练掌握菱形的判定是解题关键.

23. (2015•北海) 某市居民用电的电价实行阶梯收费, 收费标准如下表:

一户居民每月用电量 x (单位: 度) 电费价格 (单位: 元/度)

$0 < x \leq 200$ a

$200 < x \leq 400$ b

$x > 400$ 0.92

(1) 已知李叔家四月份用电 286 度, 缴纳电费 178.76 元; 五月份用电 316 度, 缴纳电费 198.56 元, 请你根据以上数据, 求出表格中 a, b 的值.

(2) 六月份是用电高峰期, 李叔计划六月份电费支出不超过 300 元, 那么李叔家六月份最多可用电多少度?

考点: 一元一次不等式的应用; 二元一次方程组的应用.

分析: (1) 根据题意即可得到方程组:
$$\begin{cases} 200a + (286 - 200)b = 178.76 \\ 200a + (316 - 200)b = 198.56 \end{cases}$$
, 然后

解此方程组即可求得答案;

(2) 根据题意即可得到不等式: $200 \times 0.61 + 200 \times 0.66 + 0.92(x - 400) \leq 300$, 解此不等式即可求得答案.

解答: 解: (1) 根据题意得:
$$\begin{cases} 200a + (286 - 200)b = 178.76 \\ 200a + (316 - 200)b = 198.56 \end{cases}$$
,

解得:
$$\begin{cases} a = 0.61 \\ b = 0.66 \end{cases}$$
.

(2) 设李叔家六月份最多可用电 x 度,

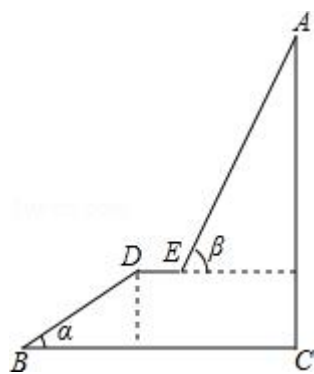
根据题意得: $200 \times 0.61 + 200 \times 0.66 + 0.92(x - 400) \leq 300$,

解得: $x \leq 450$.

答: 李叔家六月份最多可用电 450 度.

点评: 此题考查了一元一次方程组与一元一次不等式的应用. 注意根据题意得到等量关系是关键.

24. (2015•北海) 如图, A 为某旅游景区的最佳观景点, 游客可从 B 处乘坐缆车先到达小观景平台 DE 观景, 然后再由 E 处继续乘坐缆车到达 A 处, 返程时从 A 处乘坐升降电梯直接到达 C 处, 已知: $AC \perp BC$ 于 C, $DE \parallel BC$, $BC = 110$ 米, $DE = 9$ 米, $BD = 60$ 米, $\alpha = 32^\circ$, $\beta = 68^\circ$, 求 AC 的高度. (参考数据: $\sin 32^\circ \approx 0.53$; $\cos 32^\circ \approx 0.85$; $\tan 32^\circ \approx 0.62$; $\sin 68^\circ \approx 0.93$; $\cos 68^\circ \approx 0.37$; $\tan 68^\circ \approx 2.48$)



考点：解直角三角形的应用-坡度坡角问题.

分析：根据已知和余弦的概念求出 DF 的长，得到 CG 的长，根据正切的概念求出 AG 的长，求和得到答案.

解答：解：∵ $\cos \angle DBF = \frac{BF}{BD}$,

$$\therefore BF = 60 \times 0.85 = 51,$$

$$FH = DE = 9,$$

$$\therefore EG = HC = 110 - 51 - 9 = 50,$$

$$\therefore \tan \angle AEG = \frac{AG}{EG},$$

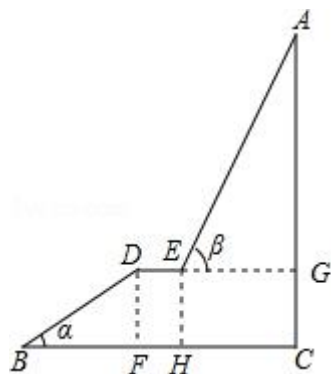
$$\therefore AG = 50 \times 2.48 = 124,$$

$$\therefore \sin \angle DBF = \frac{DF}{BD},$$

$$\therefore DF = 60 \times 0.53 = 31.8,$$

$$\therefore CG = 31.8,$$

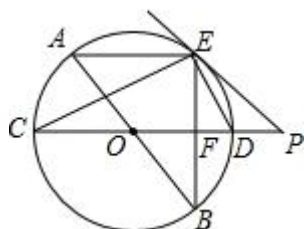
$$\therefore AC = AG + CG = 124 + 31.8 = 155.8.$$



点评： 本题考查的是解直角三角形的应用，掌握锐角三角函数的概念和坡角的概念是解题的关键，解答时注意：正确作出辅助线构造直角三角形准确运用锐角三角函数的概念列出算式.

25. (2015•北海) 如图，AB、CD 为 $\odot O$ 的直径，弦 $AE \parallel CD$ ，连接 BE 交 CD 于点 F，过点 E 作直线 EP 与 CD 的延长线交于点 P，使 $\angle PED = \angle C$.

- (1) 求证：PE 是 $\odot O$ 的切线；
- (2) 求证：ED 平分 $\angle BEP$ ；
- (3) 若 $\odot O$ 的半径为 5， $CF = 2EF$ ，求 PD 的长.



考点： 切线的判定.

分析： (1) 如图，连接 OE. 欲证明 PE 是 $\odot O$ 的切线，只需推知 $OE \perp PE$ 即可；

(2) 由圆周角定理得到 $\angle AEB = \angle CED = 90^\circ$ ，根据“同角的余角相等”推知 $\angle 3 = \angle 4$ ，结合已知条件证得结论；

(3) 设 $EF = x$ ，则 $CF = 2x$ ，在 $RT\triangle OEF$ 中，根据勾股定理得出 $5^2 = x^2 + (2x - 5)^2$ ，求得 $EF = 4$ ，进而求得 $BE = 8$ ， $CF = 8$ ，在 $RT\triangle AEB$ 中，根据勾股定理求得 $AE = 6$ ，然后根据 $\triangle AEB \sim \triangle EFP$ ，得出 $\frac{PF}{8} = \frac{4}{6}$ ，求得 $PF = \frac{16}{3}$ ，即可求得 PD 的长.

解答： (1) 证明：如图，连接 OE.

$\because$ CD 是圆 O 的直径，

$\therefore \angle CED = 90^\circ$.

$\because OC = OE$,

$$\therefore \angle 1 = \angle 2.$$

$$\text{又} \because \angle PED = \angle C, \text{ 即 } \angle PED = \angle 1,$$

$$\therefore \angle PED = \angle 2,$$

$$\therefore \angle PED + \angle OED = \angle 2 + \angle OED = 90^\circ, \text{ 即 } \angle OEP = 90^\circ,$$

$$\therefore OE \perp EP,$$

$$\text{又} \because \text{点 } E \text{ 在圆上},$$

$$\therefore PE \text{ 是 } \odot O \text{ 的切线};$$

$$(2) \text{ 证明: } \because AB、CD \text{ 为 } \odot O \text{ 的直径},$$

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

$$\therefore \angle 3 = \angle 4 \text{ (同角的余角相等)}.$$

$$\text{又} \because \angle PED = \angle 1,$$

$$\therefore \angle PED = \angle 4,$$

$$\text{即 } ED \text{ 平分 } \angle BEP;$$

$$(3) \text{ 解: 设 } EF = x, \text{ 则 } CF = 2x,$$

$$\because \odot O \text{ 的半径为 } 5,$$

$$\therefore OF = 2x - 5,$$

$$\text{在 } RT\triangle OEF \text{ 中, } OE^2 = OF^2 + EF^2, \text{ 即 } 5^2 = x^2 + (2x - 5)^2,$$

$$\text{解得 } x = 4,$$

$$\therefore EF = 4,$$

$$\therefore BE = 2EF = 8, \quad CF = 2EF = 8,$$

$$\therefore DF = CD - CF = 10 - 8 = 2,$$

$\because AB$ 为 $\odot O$ 的直径,

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

$\because AB = 10, BE = 8$,

$\therefore AE = 6$,

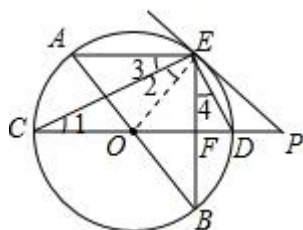
$\because \angle BEP = \angle A, \angle EFP = \angle AEB = 90^\circ$,

$\therefore \triangle AEB \sim \triangle EFP$,

$\therefore \frac{PF}{BE} = \frac{EF}{AE}$, 即 $\frac{PF}{8} = \frac{4}{6}$,

$\therefore PF = \frac{16}{3}$,

$\therefore PD = PF - DF = \frac{16}{3} - 2 = \frac{10}{3}$.



点评: 本题考查了切线的判定和性质, 圆周角定理的应用, 勾股定理的应用, 三角形相似的判定和性质, 熟练掌握性质定理是解题的关键.

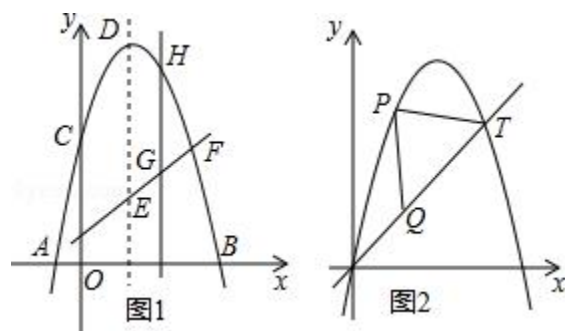
26. (2015•北海) 如图 1 所示, 已知抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5$ 的顶点为 D, 与 x 轴交于 A、B 两点, 与 y 轴交于 C 点, E 为对称轴上的一点, 连接 CE, 将线段 CE 绕点 E 按逆时针方向旋转 90° 后, 点 C 的对应点 C' 恰好落在 y 轴上.

(1) 直接写出 D 点和 E 点的坐标;

(2) 点 F 为直线 C'E 与已知抛物线的一个交点, 点 H 是抛物线上 C 与 F 之间的一个动点, 若过点 H 作直线 HG 与 y 轴平行, 且与直线 C'E 交于点 G, 设点 H 的横坐标为 m ($0 < m < 4$), 那么当 m 为何值时, $S_{\triangle HGF} : S_{\triangle BGF} = 5 : 6$?

(3) 图 2 所示的抛物线是由 $y = -x^2 + 4x + 5$ 向右平移 1 个单位后得到的, 点 T (5, y) 在抛物线上, 点 P 是抛物线上 O 与 T 之间的任意一点, 在线段 OT 上是否存在

在一点 Q，使 $\triangle PQT$ 是等腰直角三角形？若存在，求出点 Q 的坐标；若不存在，请说明理由.



考点： 二次函数综合题.

分析： (1) 首先根据抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5$ 的顶点为 D，求出点 D 的坐标是多少即可；然后设点 E 的坐标是 $(2, m)$ ，点 C' 的坐标是 $(0, n)$ ，根据 $\triangle CEC'$ 是等腰直角三角形，求出 E 点的坐标是多少即可.

(2) 令抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5$ 的 $y=0$ 得： $x^2 - 4x - 5=0$ 可求得 A、B 的坐标，然后再根据 $S_{\triangle HGF} : S_{\triangle BGF} = 5 : 6$ ，得到： $\frac{HM}{BN} = \frac{5}{6}$ ，然后再证明 $\triangle HGM \sim \triangle ABN$ ， $\frac{HG}{AB} = \frac{HM}{BN}$ ，从而可证得 $\frac{HG}{AB} = \frac{5}{6}$ ，所以 $HG=5$ ，设点 H $(m, -m^2 + 4m + 5)$ ，G $(m, m+1)$ ，最后根据 $HG=5$ ，列出关于 m 的方程求解即可；

(3) 分别根据 $\angle P$ 、 $\angle Q$ 、 $\angle T$ 为直角画出图形，然后利用等腰直角三角形的性质和一次函数的图象的性质求得点 Q 的坐标即可.

解答： 解：(1) $\because$ 抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5 = -(x-2)^2 + 9$

$\therefore$ D 点的坐标是 $(2, 9)$ ；

$\because$ E 为对称轴上的一点，

$\therefore$ 点 E 的横坐标是： $-\frac{4}{-2}=2$ ，

设点 E 的坐标是 $(2, m)$ ，点 C' 的坐标是 $(0, n)$ ，

$\because$ 将线段 CE 绕点 E 按逆时针方向旋转 90° 后，点 C 的对应点 C' 恰好落在 y 轴上，

$\therefore \triangle CEC'$ 是等腰直角三角形，

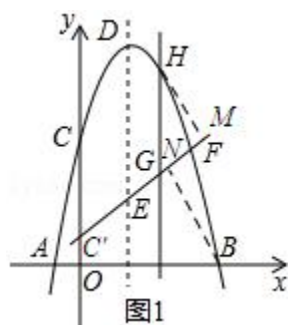
$$\therefore \begin{cases} (5-n)^2 = 2[(m-5)^2 + (2-0)^2] \\ (m-5)^2 + 2^2 = (m-n)^2 + 2^2 \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} m=3 \\ n=1 \end{cases} \text{或} \begin{cases} m=7 \\ n=9 \end{cases} \text{ (舍去),}$$

$\therefore$ 点 E 的坐标是 (2, 3), 点 C' 的坐标是 (0, 1).

综上, 可得 D 点的坐标是 (2, 9), 点 E 的坐标是 (2, 3).

(2) 如图 1 所示:



令抛物线 $y = -x^2 + 4x + 5$ 的 $y=0$ 得: $x^2 - 4x - 5 = 0$,

解得: $x_1 = -1$, $x_2 = 5$,

所以点 A (-1, 0), B (5, 0).

设直线 C'E 的解析式是 $y = kx + b$, 将 E (2, 3), C' (0, 1), 代入得 $\begin{cases} b=1 \\ 2k+b=3 \end{cases}$,

$$\text{解得: } \begin{cases} k=1 \\ b=1 \end{cases},$$

$\therefore$ 直线 C'E 的解析式为 $y = x + 1$,

将 $y = x + 1$ 与 $y = -x^2 + 4x + 5$, 联立得: $\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x^2 + 4x + 5 \end{cases}$,

$$\text{解得: } \begin{cases} x_1 = 4 \\ y_1 = 5 \end{cases}, \begin{cases} x_2 = -1 \\ y_2 = 0 \end{cases},$$

$\therefore$ 点 F 得坐标为 (4, 5), 点 A (-1, 0) 在直线 C'E 上.

$\therefore$ 直线 C'E 的解析式为 $y = x + 1$,

$\therefore \angle FAB = 45^\circ$.

过点 B、H 分别作 $BN \perp AF$ 、 $HM \perp AF$, 垂足分别为 N、M.

$\therefore \angle HMN = 90^\circ$, $\angle ADN = 90^\circ$.

又 $\because \angle NAD = \angle HNM = 45^\circ$.

$\therefore \triangle HGM \sim \triangle ABN$

$$\therefore \frac{HG}{AB} = \frac{HM}{BN},$$

$\because S_{\triangle HGF} : S_{\triangle BGF} = 5 : 6,$

$$\therefore \frac{HM}{BN} = \frac{5}{6}.$$

$$\therefore \frac{HG}{AB} = \frac{5}{6}, \text{ 即 } \frac{HG}{6} = \frac{5}{6},$$

$\therefore HG = 5.$

设点 H 的横坐标为 m, 则点 H 的纵坐标为 $-m^2 + 4m + 5$, 则点 G 的坐标为 (m, m+1),

$$\therefore -m^2 + 4m + 5 - (m+1) = 5.$$

$$\text{解得: } m_1 = \frac{3+\sqrt{5}}{2}, m_2 = \frac{3-\sqrt{5}}{2}.$$

(3) 由平移的规律可知: 平移后抛物线的解析式为 $y = -(x-1)^2 + 4(x-1) + 5 = -x^2 + 6x$.

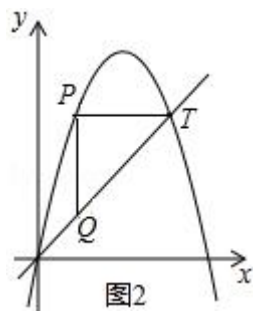
将 $x=5$ 代入 $y = -x^2 + 6x$ 得: $y=5$,

$\therefore$ 点 T 的坐标为 (5, 5).

设直线 OT 的解析式为 $y=kx$, 将 $x=5, y=5$ 代入得: $k=1$,

$\therefore$ 直线 OT 的解析式为 $y=x$,

①如图 2 所示: 当 $PT \parallel x$ 轴时, $\triangle PTQ$ 为等腰直角三角形,



将 $y=5$ 代入抛物线 $y = -x^2 + 6x$ 得: $x^2 - 6x + 5 = 0$,

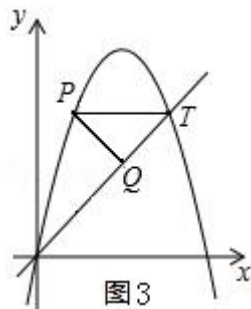
解得: $x_1 = 1, x_2 = 5$.

∴点 P 的坐标为 (1, 5).

将 $x=1$ 代入 $y=x$ 得: $y=1$,

∴点 Q 的坐标为 (1, 1).

②如图 3 所示:



由①可知: 点 P 的坐标为 (1, 5).

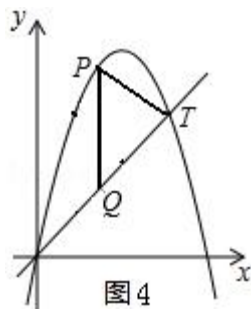
∵ $\triangle PTQ$ 为等腰直角三角形,

∴点 Q 的横坐标为 3,

将 $x=3$ 代入 $y=x$ 得: $y=3$,

∴点 Q 得坐标为 (3, 3).

③如图 4 所示:



设直线 PT 解析式为 $y=kx+b$,

∵直线 $PT \perp QT$,

∴ $k=-1$.

将 $k=-1$, $x=5$, $y=5$ 代入 $y=kx+b$ 得: $b=10$,

∴直线 PT 的解析式为 $y=-x+10$.

将 $y = -x + 10$ 与 $y = -x^2 + 6x$ 联立得: $x_1 = 2, x_2 = 5$

∴点 P 的横坐标为 2.

将 $x = 2$ 代入 $y = x$ 得, $y = 2$,

∴点 Q 的坐标为 (2, 2).

综上所述: 点 Q 的坐标为 (1, 1) 或 (3, 3) 或 (2, 2).

点评: 本题主要考查的是二次函数的综合应用, 明确 $\triangle HGF$ 和 $\triangle BGF$ 的面积比等于 HG 和 AB 的边长比是解题的关键, 同时解答本题主要应用了分类讨论的思想需要同学们分别根据 $\angle P$ 、 $\angle Q$ 、 $\angle T$ 为直角进行分类计算.