

## 2016 年广东省茂名市中考数学试卷

### 一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

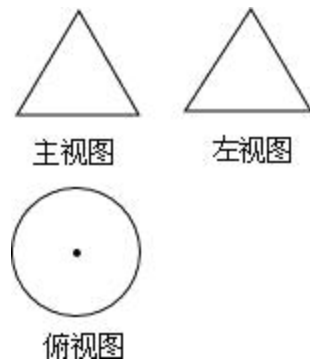
1. 2016 的相反数是（ ）

- A.  $-2016$     B.  $2016$     C.  $-\frac{1}{2016}$     D.  $\frac{1}{2016}$

2. 2015 年茂名市生产总值约 2450 亿元，将 2450 用科学记数法表示为（ ）

- A.  $0.245 \times 10^4$     B.  $2.45 \times 10^3$     C.  $24.5 \times 10^2$     D.  $2.45 \times 10^{11}$

3. 如图是某几何体的三视图，该几何体是（ ）

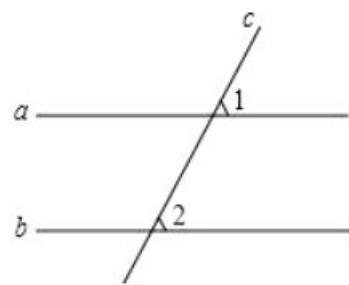


- A. 球    B. 三棱柱    C. 圆柱    D. 圆锥

4. 下列事件中，是必然事件的是（ ）

- A. 两条线段可以组成一个三角形    B. 400 人中有两个人的生日在同一天  
C. 早上的太阳从西方升起    D. 打开电视机，它正在播放动画片

5. 如图，直线  $a$ 、 $b$  被直线  $c$  所截，若  $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，那么  $\angle 2$  的度数为（ ）



- A.  $120^\circ$     B.  $90^\circ$     C.  $60^\circ$     D.  $30^\circ$

6. 下列各式计算正确的是（ ）

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

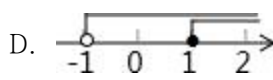
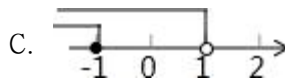
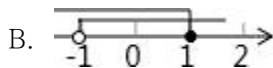
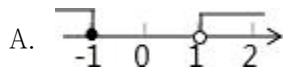
7. 下列说法正确的是（ ）

- A. 长方体的截面一定是长方形  
B. 了解一批日光灯的使用寿命适合采用的调查方式是普查

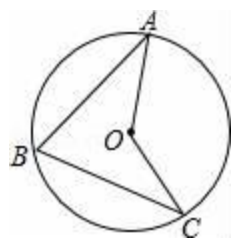
C. 一个圆形和它平移后所得的圆形全等

D. 多边形的外角和不一定都等于  $360^\circ$

8. 不等式组  $\begin{cases} x > -1 \\ x \leq 1 \end{cases}$  的解集在数轴上表示为 ( )



9. 如图, A、B、C 是  $\odot O$  上的三点,  $\angle B = 75^\circ$ , 则  $\angle AOC$  的度数是 ( )



A.  $150^\circ$  B.  $140^\circ$  C.  $130^\circ$  D.  $120^\circ$

10. 我国古代数学名著《孙子算经》中记载了一道题, 大意是: 求 100 匹马恰好拉了 100 片瓦, 已知 1 匹大马能拉 3 片瓦, 3 匹小马能拉 1 片瓦, 问有多少匹大马、多少匹小马? 若设大马有  $x$  匹, 小马有  $y$  匹, 那么可列方程组为 ( )

A. 
$$\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+3y=100 \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} x+y=100 \\ x+3y=100 \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+\frac{1}{3}y=100 \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+y=100 \end{cases}$$

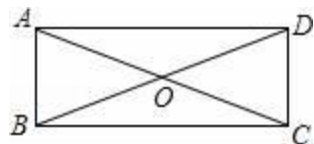
## 二、填空题 (共 5 小题, 每小题 3 分, 满分 15 分)

11. 一组数据 2、4、5、6、8 的中位数是\_\_\_\_\_.

12. 已知  $\angle A = 100^\circ$ , 那么  $\angle A$  补角为\_\_\_\_\_度.

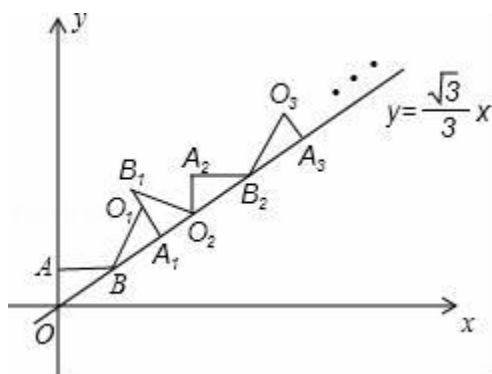
13. 因式分解:  $x^2 - 2x =$ \_\_\_\_\_.

14. 已知矩形的对角线 AC 与 BD 相交于点 O, 若  $AO = 1$ , 那么  $BD =$ \_\_\_\_\_.



15. 如图, 在平面直角坐标系中, 将  $\triangle ABO$  绕点 B 顺时针旋转到  $\triangle A_1BO_1$  的位置, 使点 A 的对应点  $A_1$  落在直线  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$  上, 再将  $\triangle A_1BO_1$  绕点  $A_1$  顺时针旋转到  $\triangle A_1B_1O_2$  的位置, 使点

$O_1$  的对应点  $O_2$  落在直线  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$  上，依次进行下去…，若点 A 的坐标是  $(0, 1)$ ，点 B 的坐标是  $(\sqrt{3}, 1)$ ，则点  $A_8$  的横坐标是\_\_\_\_\_.



### 三、解答题（共 10 小题，满分 75 分）

16. 计算：  $(-1)^{2016} + \sqrt{8} - |-\sqrt{2}| - (\pi - 3.14)^0$ .

17. 先化简，再求值：  $x(x-2) + (x+1)^2$ ，其中  $x=1$ .

18. 某同学要证明命题“平行四边形的对边相等.”是正确的，他画出了图形，并写出了如下已知和不完整的求证.

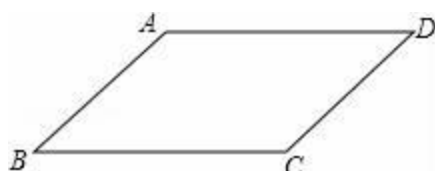
已知：如图，四边形 ABCD 是平行四边形.

求证：  $AB=CD$ ，\_\_\_\_\_

(1) 补全求证部分；

(2) 请你写出证明过程.

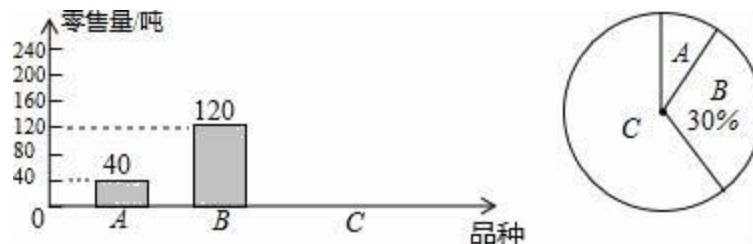
证明：\_\_\_\_\_.



19. 为了解茂名某水果批发市场荔枝的销售情况，某部门对该市场的三种荔枝品种 A、B、C 在 6 月上半月的销售进行调查统计，绘制成如下两个统计图（均不完整）。请你结合图中的信息，解答下列问题：

(1) 该市场 6 月上半月共销售这三种荔枝多少吨？

(2) 该市场某商场计划六月下半月进货 A、B、C 三种荔枝共 500 千克，根据该市场 6 月上半月的销售情况，求该商场应购进 C 品种荔枝多少千克比较合理？



20. 有四张正面分别标有数字 1, 2, 3, 4 的不透明卡片，它们除数字外其余全部相同，现将它们背面朝上洗均匀。

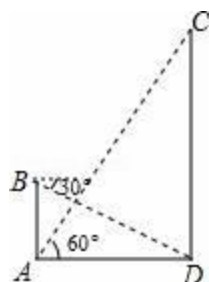
(1) 随机抽取一张卡片，求抽到数字“2”的概率；

(2) 随机抽取一张卡片，然后不放回，再随机抽取一张卡片，请用列表或画树状图的方法求出第一次抽到数字“1”且第二次抽到数字“2”的概率。

21. 如图，在数学活动课中，小敏为了测量校园内旗杆 CD 的高度，先在教学楼的底端 A 点处，观测到旗杆顶端 C 的仰角  $\angle CAD = 60^\circ$ ，然后爬到教学楼上的 B 处，观测到旗杆底端 D 的俯角是  $30^\circ$ ，已知教学楼 AB 高 4 米。

(1) 求教学楼与旗杆的水平距离 AD；（结果保留根号）

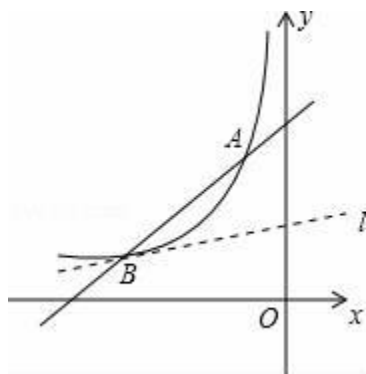
(2) 求旗杆 CD 的高度。



22. 如图, 一次函数  $y=x+b$  的图象与反比例函数  $y=\frac{k}{x}$  ( $k$  为常数,  $k \neq 0$ ) 的图象交于点  $A(-1, 4)$  和点  $B(a, 1)$ .

(1) 求反比例函数的表达式和  $a$ 、 $b$  的值;

(2) 若  $A$ 、 $O$  两点关于直线  $l$  对称, 请连接  $AO$ , 并求出直线  $l$  与线段  $AO$  的交点坐标.



23. 某书店为了迎接“读书节”制定了活动计划, 以下是活动计划书的部分信息:

| “读书节”活动计划书 |                                                                |     |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 书本类别       | A 类                                                            | B 类 |
| 进价 (单位: 元) | 18                                                             | 12  |
| 备注         | 1、用不超过 16800 元购进 A、B 两类图书共 1000 本;<br>2、A 类图书不少于 600 本;<br>... |     |

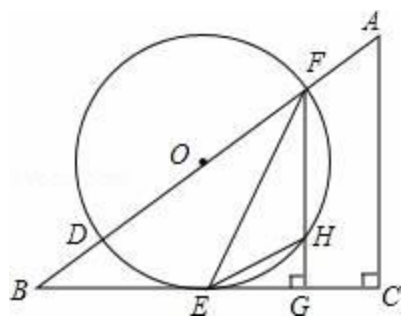
(1) 陈经理查看计划数时发现: A 类图书的标价是 B 类图书标价的 1.5 倍, 若顾客用 540 元购买的图书, 能单独购买 A 类图书的数量恰好比单独购买 B 类图书的数量少 10 本, 请求出 A、B 两类图书的标价;

(2) 经市场调查后, 陈经理发现他们高估了“读书节”对图书销售的影响, 便调整了销售方案, A 类图书每本标价降低  $a$  元 ( $0 < a < 5$ ) 销售, B 类图书价格不变, 那么书店应如何进货才能获得最大利润?

24. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ，D、F是AB边上的两点，以DF为直径的 $\odot O$ 与BC相交于点E，连接EF，过F作 $FG \perp BC$ 于点G，其中 $\angle OFE = \frac{1}{2} \angle A$ 。

(1) 求证：BC是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $\sin B = \frac{3}{5}$ ， $\odot O$ 的半径为r，求 $\triangle EHG$ 的面积（用含r的代数式表示）。

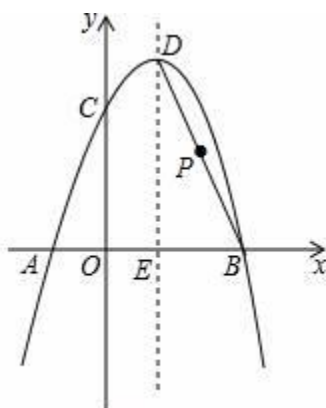
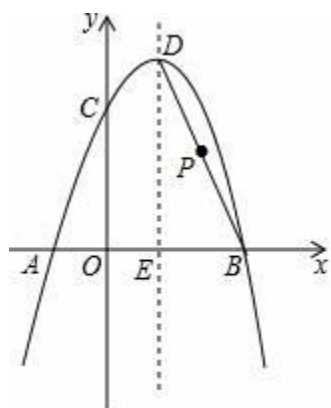


25. 如图，抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ 经过A(-1, 0)，B(3, 0)两点，且与y轴交于点C，点D是抛物线的顶点，抛物线的对称轴DE交x轴于点E，连接BD。

(1) 求经过A，B，C三点的抛物线的函数表达式；

(2) 点P是线段BD上一点，当 $PE = PC$ 时，求点P的坐标；

(3) 在(2)的条件下，过点P作 $PF \perp x$ 轴于点F，G为抛物线上一动点，M为x轴上一动点，N为直线PF上一动点，当以F、M、G为顶点的四边形是正方形时，请求出点M的坐标。



备用图

# 2016 年广东省茂名市中考数学试卷

## 参考答案与试题解析

### 一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. 2016 的相反数是（ ）

- A.  $-2016$  B.  $2016$  C.  $-\frac{1}{2016}$  D.  $\frac{1}{2016}$

【考点】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：2016 的相反数是  $-2016$ .

故选：A.

【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. 2015 年茂名市生产总值约 2450 亿元，将 2450 用科学记数法表示为（ ）

- A.  $0.245 \times 10^4$  B.  $2.45 \times 10^3$  C.  $24.5 \times 10^2$  D.  $2.45 \times 10^{11}$

【考点】科学记数法—表示较大的数.

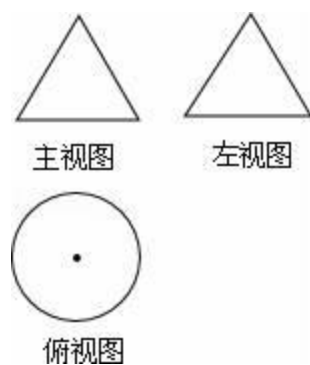
【分析】科学记数法的表示形式为  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数. 确定  $n$  的值时，要看把原数变成  $a$  时，小数点移动了多少位， $n$  的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值  $> 1$  时， $n$  是正数；当原数的绝对值  $< 1$  时， $n$  是负数.

【解答】解： $2450 = 2.45 \times 10^3$ ,

故选 B.

【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.

3. 如图是某几何体的三视图，该几何体是（ ）



A. 球 B. 三棱柱 C. 圆柱 D. 圆锥

【考点】由三视图判断几何体.

【分析】根据几何体的三视图，对各个选项进行分析，用排除法得到答案.

【解答】解：根据主视图是三角形，圆柱和球不符合要求，A、C 错误；

根据俯视图是圆，三棱柱不符合要求，A 错误；

根据几何体的三视图，圆锥符合要求.

故选：D.

【点评】本题考查的是几何体的三视图，掌握主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形是解题的关键.

4. 下列事件中，是必然事件的是（ ）

A. 两条线段可以组成一个三角形

B. 400 人中有两个人的生日在同一天

C. 早上的太阳从西方升起

D. 打开电视机，它正在播放动画片

【考点】随机事件.

【分析】根据必然事件指在一定条件下，一定发生的事件，可得答案.

【解答】解：A、两条线段可以组成一个三角形是不可能事件，故 A 错误；

B、400 人中有两个人的生日在同一天是必然事件，故 B 正确；

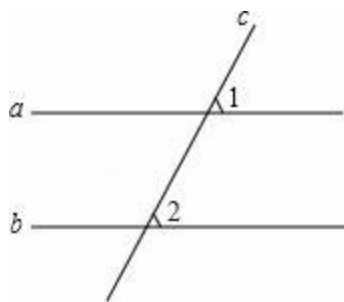
C、早上的太阳从西方升起是不可能事件，故 C 错误；

D、打开电视机，它正在播放动画片是随机事件，故 D 错误；

故选：B.

【点评】本题考查了随机事件，解决本题需要正确理解必然事件、不可能事件、随机事件的概念. 必然事件指在一定条件下，一定发生的事件. 不可能事件是指在一定条件下，一定不发生的事件，不确定事件即随机事件是指在一定条件下，可能发生也可能不发生的事件.

5. 如图，直线  $a$ 、 $b$  被直线  $c$  所截，若  $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，那么  $\angle 2$  的度数为（ ）



A.  $120^\circ$  B.  $90^\circ$  C.  $60^\circ$  D.  $30^\circ$

**【考点】** 平行线的性质.

**【分析】** 利用两直线平行, 同位角相等就可求出.

**【解答】** 解:  $\because$  直线被直线  $a$ 、 $b$  被直线  $c$  所截, 且  $a \parallel b$ ,  $\angle 1 = 48^\circ$

$\therefore \angle 2 = 48^\circ$ .

故选 C.

**【点评】** 本题考查了平行线的性质, 应用的知识为两直线平行, 同位角相等.

6. 下列各式计算正确的是 ( )

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

**【考点】** 同底数幂的除法; 合并同类项; 同底数幂的乘法; 幂的乘方与积的乘方.

**【分析】** 根据同底数幂相乘, 底数不变指数相加; 幂的乘方, 底数不变指数相乘; 合并同类项法则; 同底数幂相除, 底数不变指数相减对各选项分析判断即可得解.

**【解答】** 解: A、 $a^2 \cdot a^3 = a^{2+3} = a^5$ , 故本选项错误;

B、 $(a^2)^3 = a^{2 \times 3} = a^6$ , 故本选项错误;

C、 $a^2 + 3a^2 = 4a^2$ , 故本选项错误;

D、 $a^4 \div a^2 = a^{4-2} = a^2$ , 故本选项正确.

故选 D.

**【点评】** 本题考查合并同类项、同底数幂的乘法、幂的乘方、同底数幂的除法, 熟练掌握运算性质和法则是解题的关键.

7. 下列说法正确的是 ( )

A. 长方体的截面一定是长方形

B. 了解一批日光灯的使用寿命适合采用的调查方式是普查

C. 一个圆形和它平移后所得的圆形全等

D. 多边形的外角和不一定都等于  $360^\circ$

【考点】多边形内角与外角；截一个几何体；平移的性质；全面调查与抽样调查.

【专题】多边形与平行四边形.

【分析】A、长方体的截面不一定是长方形，错误；

B、调查日光灯的使用寿命适合抽样调查，错误；

C、利用平移的性质判断即可；

D、多边形的外角和是确定的，错误.

【解答】解：A、长方体的截面不一定是长方形，错误；

B、了解一批日光灯的使用寿命适合采用的调查方式是抽样调查，错误；

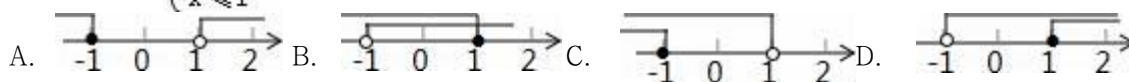
C、一个圆形和它平移后所得的圆形全等，正确；

D、多边形的外角和为  $360^\circ$ ，错误，

故选 C

【点评】此题考查了多边形内角与外角，截一个几何体，平移的性质，以及全面调查与抽样调查，弄清各自的定义及性质是解本题的关键.

8. 不等式组  $\begin{cases} x > -1 \\ x \leq 1 \end{cases}$  的解集在数轴上表示为 ( )



【考点】解一元一次不等式组；在数轴上表示不等式的解集.

【分析】分别求出各选项的解集，并做出判断.

【解答】解：不等式组  $\begin{cases} x > -1 \\ x \leq 1 \end{cases}$  的解集为  $-1 < x \leq 1$ ,

A: 数轴表示解集为无解，故选项 A 错误；

B: 数轴表示解集为  $-1 < x \leq 1$ ，故选项 B 正确；

C: 数轴表示解集为  $x \leq -1$ ，故选项 C 错误；

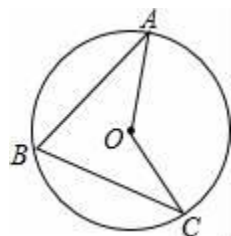
D: 数轴表示解集为  $x \geq 1$ ，故选项 D 错误；

故选 B

【点评】本题考查了利用数轴表示不等式的解集，用数轴表示不等式的解集时，要注意“两定”：一是定界点，一般在数轴上只标出原点和界点即可. 定边界点时要注意，点是实心还是空心；二是定方向.

是空心，若边界点含于解集为实心点，不含于解集即为空心点；二是定方向，定方向的原则是：“小于向左，大于向右”。

9. 如图，A、B、C 是 $\odot O$ 上的三点， $\angle B=75^\circ$ ，则 $\angle AOC$ 的度数是（ ）



- A.  $150^\circ$  B.  $140^\circ$  C.  $130^\circ$  D.  $120^\circ$

**【考点】**圆周角定理.

**【分析】**直接根据圆周角定理即可得出结论.

**【解答】**解： $\because$  A、B、C 是 $\odot O$ 上的三点， $\angle B=75^\circ$ ，

$\therefore \angle AOC=2\angle B=150^\circ$ .

故选 A.

**【点评】**本题考查的是圆周角定理，熟知在同圆或等圆中，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是解答此题的关键.

10. 我国古代数学名著《孙子算经》中记载了一道题，大意是：求 100 匹马恰好拉了 100 片瓦，已知 1 匹大马能拉 3 片瓦，3 匹小马能拉 1 片瓦，问有多少匹大马、多少匹小马？若设大马有  $x$  匹，小马有  $y$  匹，那么可列方程组为（ ）

- A.  $\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+3y=100 \end{cases}$  B.  $\begin{cases} x+y=100 \\ x+3y=100 \end{cases}$   
C.  $\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+\frac{1}{3}y=100 \end{cases}$  D.  $\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+y=100 \end{cases}$

**【考点】**由实际问题抽象出二元一次方程组.

**【分析】**设有  $x$  匹大马， $y$  匹小马，根据 100 匹马恰好拉了 100 片瓦，已知一匹大马能拉 3 片瓦，3 匹小马能拉 1 片瓦，列方程组即可.

**【解答】**解：设有  $x$  匹大马， $y$  匹小马，根据题意得

$$\begin{cases} x+y=100 \\ 3x+\frac{1}{3}y=100 \end{cases}$$

故选 C

【点评】 本题考查了二元一次方程组的应用，解题关键是弄清题意，合适的等量关系，列出方程组.

## 二、填空题 (共 5 小题, 每小题 3 分, 满分 15 分)

11. 一组数据 2、4、5、6、8 的中位数是 5.

【考点】 中位数.

【分析】 找中位数要把数据按从小到大的顺序排列，位于最中间的一个数（或两个数的平均数）为中位数.

【解答】 解：先对这组数据按从小到大的顺序重新排序：2、4、5、6、8.

位于最中间的数是 5,

所以这组数的中位数是 5.

故答案为：5.

【点评】 本题属于基础题，考查了确定一组数据的中位数的能力. 注意找中位数的时候一定要先排好顺序，然后再根据奇数和偶数个来确定中位数，如果数据有奇数个，则正中间的数字即为所求，如果是偶数个则找中间两位数的平均数.

12. 已知  $\angle A=100^\circ$ ，那么  $\angle A$  补角为 80 度.

【考点】 余角和补角.

【专题】 计算题；实数.

【分析】 根据两个角之和为  $180^\circ$  时，两角互补求出所求角度数即可.

【解答】 解：如果  $\angle A=100^\circ$ ，那么  $\angle A$  补角为  $80^\circ$ ，

故答案为：80

【点评】 此题考查了余角和补角，熟练掌握补角的定义是解本题的关键.

13. 因式分解：  $x^2 - 2x = \underline{x(x-2)}$ .

【考点】 因式分解-提公因式法.

【专题】 计算题.

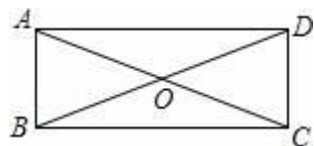
【分析】 原式提取  $x$  即可得到结果.

【解答】 解：原式  $= x(x-2)$ ，

故答案为:  $x(x-2)$

【点评】此题考查了因式分解-提公因式法, 熟练掌握提取公因式的方法是解本题的关键.

14. 已知矩形的对角线 AC 与 BD 相交于点 O, 若  $AO=1$ , 那么  $BD=$  2.



【考点】矩形的性质.

【分析】根据矩形的性质: 矩形的对角线互相平分且相等, 求解即可.

【解答】解: 在矩形 ABCD 中,

$\because$  角线 AC 与 BD 相交于点 O,  $AO=1$ ,

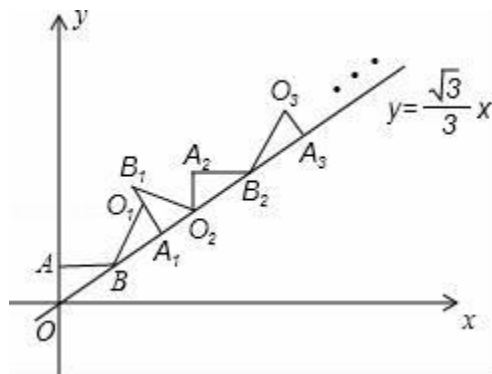
$\therefore AO=CO=BO=DO=1$ ,

$\therefore BD=2$ .

故答案为: 2.

【点评】本题考查了矩形的性质, 解答本题的关键是掌握矩形的对角线互相平分且相等的性质.

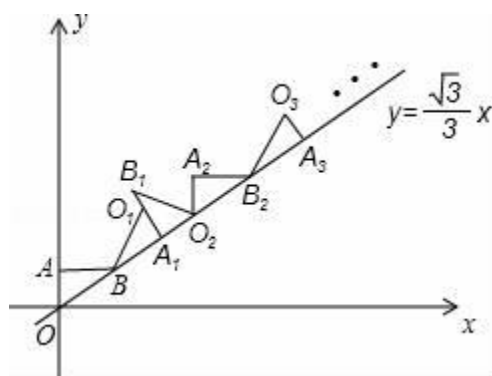
15. 如图, 在平面直角坐标系中, 将  $\triangle ABO$  绕点 B 顺时针旋转到  $\triangle A_1BO_1$  的位置, 使点 A 的对应点  $A_1$  落在直线  $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$  上, 再将  $\triangle A_1BO_1$  绕点  $A_1$  顺时针旋转到  $\triangle A_1B_1O_2$  的位置, 使点  $O_1$  的对应点  $O_2$  落在直线  $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$  上, 依次进行下去..., 若点 A 的坐标是  $(0, 1)$ , 点 B 的坐标是  $(\sqrt{3}, 1)$ , 则点  $A_8$  的横坐标是  $6\sqrt{3}+6$ .



【考点】坐标与图形变化-旋转; 一次函数图象与几何变换.

【分析】先求出点  $A_2, A_4, A_6 \dots$  的横坐标, 探究规律即可解决问题.

故答案为  $6\sqrt{3}+6$ .



【专题】 计算题; 整式.

【分析】原式利用单项式乘以多项式，完全平方公式化简，去括号合并得到最简结果，把  $x$  的值代入计算即可求出值.

【解答】解：原式  $=x^2 - 2x + x^2 + 2x + 1 = 2x^2 + 1$ ,

当  $x=1$  时，原式  $=2+1=3$ .

【点评】此题考查了整式的混合运算 - 化简求值，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

18. 某同学要证明命题“平行四边形的对边相等.”是正确的，他画出了图形，并写出了如下已知和不完整的求证.

已知：如图，四边形  $ABCD$  是平行四边形.

求证： $AB=CD$ ， $BC=DA$

(1) 补全求证部分；

(2) 请你写出证明过程.

证明： $\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形，

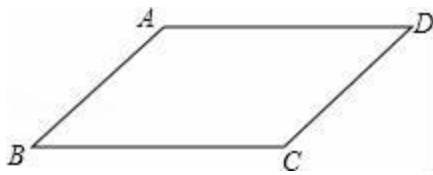
$\therefore AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ，

$\therefore \angle BAC = \angle DCA$ ， $\angle BCA = \angle DAC$ ，

在  $\triangle ABC$  和  $\triangle CDA$  中，
$$\begin{cases} \angle BAC = \angle DCA \\ AC = CA \\ \angle BCA = \angle DAC \end{cases}$$
，

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle CDA$  (ASA)，

$\therefore AB=CD$ ， $BC=DA$ 。



【考点】平行四边形的性质.

【分析】(1) 根据题意容易得出结论；

(2) 连接  $AC$ ，与平行四边形的性质得出  $AB \parallel CD$ ， $AD \parallel BC$ ，证出  $\angle BAC = \angle DCA$ ， $\angle BCA = \angle DAC$ ，由 ASA 证明  $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ ，得出对应边相等即可.

【解答】(1) 已知：如图，四边形  $ABCD$  是平行四边形.

求证： $AB=CD$ ， $BC=DA$ ；

故答案为： $BC=DA$ ；

(2) 证明：连接  $AC$ ，如图所示：

∵ 四边形 ABCD 是平行四边形,

∴  $AB \parallel CD$ ,  $AD \parallel BC$ ,

∴  $\angle BAC = \angle DCA$ ,  $\angle BCA = \angle DAC$ ,

在  $\triangle ABC$  和  $\triangle CDA$  中,  $\begin{cases} \angle BAC = \angle DCA \\ AC = CA \\ \angle BCA = \angle DAC \end{cases}$ ,

∴  $\triangle ABC \cong \triangle CDA$  (ASA),

∴  $AB = CD$ ,  $BC = DA$ ;

故答案为:

∵ 四边形 ABCD 是平行四边形,

∴  $AB \parallel CD$ ,  $AD \parallel BC$ ,

∴  $\angle BAC = \angle DCA$ ,  $\angle BCA = \angle DAC$ ,

在  $\triangle ABC$  和  $\triangle CDA$  中,  $\begin{cases} \angle BAC = \angle DCA \\ AC = CA \\ \angle BCA = \angle DAC \end{cases}$ ,

∴  $\triangle ABC \cong \triangle CDA$  (ASA),

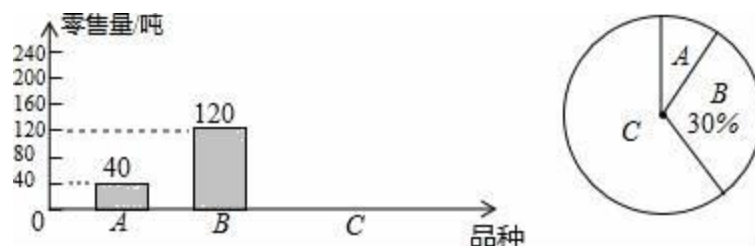
∴  $AB = CD$ ,  $BC = DA$ .

**【点评】** 本题考查了平行四边形的性质、全等三角形的判定与性质; 熟练掌握平行四边形对边平行的性质, 证明三角形全等是解决问题的关键.

19. 为了解茂名某水果批发市场荔枝的销售情况, 某部门对该市场的三种荔枝品种 A、B、C 在 6 月上半月的销售进行调查统计, 绘制成如下两个统计图 (均不完整). 请你结合图中的信息, 解答下列问题:

(1) 该市场 6 月上半月共销售这三种荔枝多少吨?

(2) 该市场某商场计划六月下半月进货 A、B、C 三种荔枝共 500 千克, 根据该市场 6 月上半月的销售情况, 求该商场应购进 C 品种荔枝多少千克比较合理?



**【考点】** 条形统计图; 用样本估计总体; 扇形统计图.

**【分析】** (1) 根据 B 品种有 120 吨, 占 30% 即可求得调查的这三种荔枝的总吨数;

(2) 总数量 500 乘以 C 品种荔枝的吨数所占的百分比即可求解.

**【解答】**解: (1)  $120 \div 30\% = 400$  (吨).

答: 该市场 6 月上半月共销售这三种荔枝 400 吨;

$$(2) 500 \times \frac{400 - 40 - 120}{400} = 300 \text{ (千克)}.$$

答: 该商场应购进 C 品种荔枝 300 千克比较合理.

**【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.

20. 有四张正面分别标有数字 1, 2, 3, 4 的不透明卡片, 它们除数字外其余全部相同, 现将它们背面朝上洗均匀.

(1) 随机抽取一张卡片, 求抽到数字“2”的概率;

(2) 随机抽取一张卡片, 然后不放回, 再随机抽取一张卡片, 请用列表或画树状图的方法求出第一次抽到数字“1”且第二次抽到数字“2”的概率.

**【考点】** 列表法与树状图法.

**【分析】** (1) 根据概率公式直接解答;

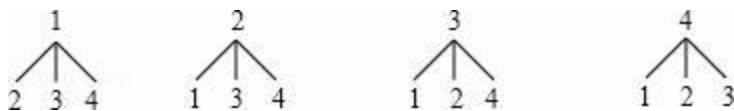
(2) 列出树状图, 找到所有可能的结果, 再找到第一次抽到数字“1”且第二次抽到数字“2”的数目, 即可求出其概率.

**【解答】** 解:

(1)  $\because$  四张正面分别标有数字 1, 2, 3, 4 的不透明卡片,

$\therefore$  随机抽取一张卡片, 求抽到数字“2”的概率  $= \frac{1}{4}$ ;

(2) 列树状图为:



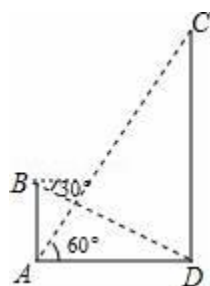
由树形图可知: 第一次抽到数字“1”且第二次抽到数字“2”的概率  $= \frac{1}{12}$ .

**【点评】** 此题考查的是用列表法或树状图法求概率. 列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果, 适合于两步完成的事件; 树状图法适合两步或两步以上完成的事件; 解题时要注意此题是放回实验还是不放回实验. 用到的知识点为: 概率 = 所求情况数与总情况数之比.

21. 如图，在数学活动课中，小敏为了测量校园内旗杆 CD 的高度，先在教学楼的底端 A 点处，观测到旗杆顶端 C 的仰角  $\angle CAD=60^\circ$ ，然后爬到教学楼上的 B 处，观测到旗杆底端 D 的俯角是  $30^\circ$ ，已知教学楼 AB 高 4 米.

(1) 求教学楼与旗杆的水平距离 AD；（结果保留根号）

(2) 求旗杆 CD 的高度.



**【考点】**解直角三角形的应用-仰角俯角问题.

**【分析】** (1) 根据题意得出  $\angle ADB=30^\circ$ ，进而利用锐角三角函数关系得出 AD 的长；

(2) 利用 (1) 中所求，结合  $CD=AD \cdot \tan 60^\circ$  求出答案.

**【解答】** 解： (1)  $\because$  教学楼 B 点处观测到旗杆底端 D 的俯角是  $30^\circ$ ，

$\therefore \angle ADB=30^\circ$ ，

在  $\text{Rt}\triangle ABD$  中， $\angle BAD=90^\circ$ ， $\angle ADB=30^\circ$ ， $AB=4\text{m}$ ，

$$\therefore AD = \frac{AB}{\tan \angle ADB} = \frac{4}{\tan 30^\circ} = 4\sqrt{3} \text{ (m)},$$

答：教学楼与旗杆的水平距离是  $4\sqrt{3}\text{m}$ ；

(2)  $\because$  在  $\text{Rt}\triangle ACD$  中， $\angle ADC=90^\circ$ ， $\angle CAD=60^\circ$ ， $AD=4\sqrt{3}\text{m}$ ，

$$\therefore CD = AD \cdot \tan 60^\circ = 4\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12 \text{ (m)},$$

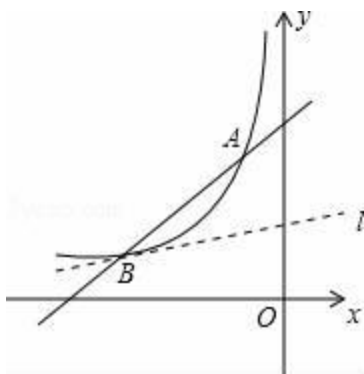
答：旗杆 CD 的高度是 12m.

**【点评】** 此题主要考查了解直角三角的应用，正确应用锐角三角函数关系是解题关键.

22. 如图，一次函数  $y=x+b$  的图象与反比例函数  $y=\frac{k}{x}$  ( $k$  为常数， $k \neq 0$ ) 的图象交于点 A (-1, 4) 和点 B (a, 1).

(1) 求反比例函数的表达式和 a、b 的值；

(2) 若 A、O 两点关于直线 l 对称，请连接 AO，并求出直线 l 与线段 AO 的交点坐标.



**【考点】**反比例函数与一次函数的交点问题；解二元一次方程组；待定系数法求一次函数解析式.

**【分析】** (1) 由点 A 的坐标结合反比例函数图象上点的坐标特征，即可求出 k 值，从而得出反比例函数解析式；再将点 A、B 坐标分别代入一次函数  $y=x+b$  中得出关于 a、b 的二元一次方程组，解方程组即可得出结论；

(2) 连接 AO，设线段 AO 与直线 l 相交于点 M. 由 A、O 两点关于直线 l 对称，可得出点 M 为线段 AO 的中点，再结合点 A、O 的坐标即可得出结论.

**【解答】** 解： (1)  $\because$  点 A  $(-1, 4)$  在反比例函数  $y=\frac{k}{x}$  (k 为常数， $k \neq 0$ ) 的图象上，

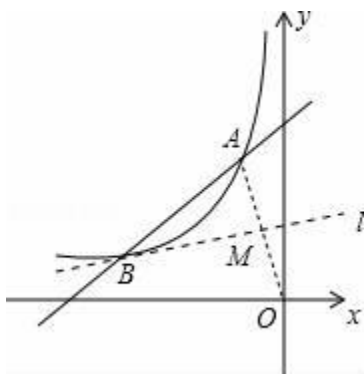
$$\therefore k = -1 \times 4 = -4,$$

$$\therefore \text{反比例函数解析式为 } y = -\frac{4}{x}.$$

把点 A  $(-1, 4)$ 、B  $(a, 1)$  分别代入  $y=x+b$  中，

$$\text{得: } \begin{cases} 4 = -1 + b \\ 1 = a + b \end{cases}, \text{ 解得: } \begin{cases} a = -4 \\ b = 5 \end{cases}.$$

(2) 连接 AO，设线段 AO 与直线 l 相交于点 M，如图所示.



$\because$  A、O 两点关于直线 l 对称，

$\therefore$  点 M 为线段 OA 的中点，

$\because$  点 A  $(-1, 4)$ 、O  $(0, 0)$ ，

∴点 M 的坐标为  $(-\frac{1}{2}, 2)$  .

∴直线 l 与线段 AO 的交点坐标为  $(-\frac{1}{2}, 2)$  .

**【点评】** 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题、待定系数法求函数解析式、解二元一次方程组以及中点坐标公式，解题的关键是：（1）由点的坐标利用待定系数法求函数系数；（2）得出点 M 为线段 AO 的中点. 本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，巧妙的利用了中点坐标公式降低了难度.

23. 某书店为了迎接“读书节”制定了活动计划，以下是活动计划书的部分信息：

| “读书节”活动计划书 |                                                                |     |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 书本类别       | A 类                                                            | B 类 |
| 进价（单位：元）   | 18                                                             | 12  |
| 备注         | 1、用不超过 16800 元购进 A、B 两类图书共 1000 本；<br>2、A 类图书不少于 600 本；<br>... |     |

（1）陈经理查看计划数时发现：A 类图书的标价是 B 类图书标价的 1.5 倍，若顾客用 540 元购买的图书，能单独购买 A 类图书的数量恰好比单独购买 B 类图书的数量少 10 本，请求出 A、B 两类图书的标价；

（2）经市场调查后，陈经理发现他们高估了“读书节”对图书销售的影响，便调整了销售方案，A 类图书每本标价降低 a 元  $(0 < a < 5)$  销售，B 类图书价格不变，那么书店应如何进货才能获得最大利润？

**【考点】** 一次函数的应用；分式方程的应用；一元一次不等式组的应用.

**【分析】** （1）先设 B 类图书的标价为 x 元，则由题意可知 A 类图书的标价为 1.5x，然后根据题意列出方程，求解即可.

（2）先设购进 A 类图书 t 本，总利润为 w 元，则购进 B 类图书为  $(1000 - t)$  本，根据题目中所给的信息列出不等式组，求出 t 的取值范围，然后根据总利润  $w = \text{总售价} - \text{总成本}$ ，求出最佳的进货方案.

**【解答】** 解：（1）设 B 类图书的标价为 x 元，则 A 类图书的标价为 1.5x 元，  
根据题意可得  $\frac{540}{x} - 10 = \frac{540}{1.5x}$ ，

化简得:  $540 - 10x = 360$ ,

解得:  $x = 18$ ,

经检验:  $x = 18$  是原分式方程的解, 且符合题意,

则 A 类图书的标价为:  $1.5x = 1.5 \times 18 = 27$  (元),

答: A 类图书的标价为 27 元, B 类图书的标价为 18 元;

(2) 设购进 A 类图书  $t$  本, 总利润为  $w$  元, A 类图书的标价为  $(27 - a)$  元 ( $0 < a < 5$ ),

由题意得, 
$$\begin{cases} 18t + 12(1000 - t) \leq 16800 \\ t \geq 600 \end{cases},$$

解得:  $600 \leq t \leq 800$ ,

则总利润  $w = (27 - a - 18)t + (18 - 12)(1000 - t)$

$= (9 - a)t + 6(1000 - t)$

$= 6000 + (3 - a)t$ ,

故当  $0 < a < 3$  时,  $3 - a > 0$ ,  $t = 800$  时, 总利润最大;

当  $3 \leq a < 5$  时,  $3 - a < 0$ ,  $t = 600$  时, 总利润最大;

答: 当 A 类图书每本降价少于 3 元时, A 类图书购进 800 本, B 类图书购进 200 本时, 利润最大; 当 A 类图书每本降价大于等于 3 元, 小于 5 元时, A 类图书购进 600 本, B 类图书购进 400 本时, 利润最大.

**【点评】** 本题考查了一次函数的应用, 涉及了分式方程的应用、一元一次不等式组的应用、一次函数的最值问题, 解答本题的关键在于读懂题意, 设出未知数, 找出合适的等量关系, 列出方程和不等式组求解.

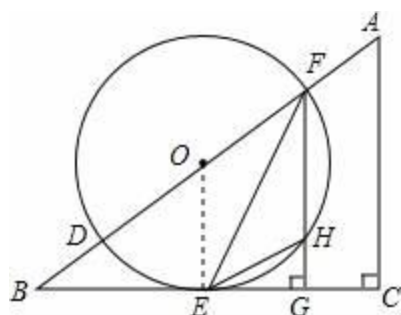
24. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ$ , D、F 是 AB 边上的两点, 以 DF 为直径的  $\odot O$  与 BC 相交于点 E, 连接 EF, 过 F 作  $FG \perp BC$  于点 G, 其中  $\angle OFE = \frac{1}{2} \angle A$ .

(1) 求证: BC 是  $\odot O$  的切线;

(2) 若  $\sin B = \frac{3}{5}$ ,  $\odot O$  的半径为  $r$ , 求  $\triangle EHG$  的面积 (用含  $r$  的代数式表示).



$$\begin{aligned}
&\therefore OB = \frac{5}{3}r, \quad BE = \frac{4}{3}r, \\
&\therefore BF = OB + OF = \frac{8}{3}r, \\
&\therefore FG = BF \cdot \sin B = \frac{8}{5}r, \\
&\therefore BG = \sqrt{BF^2 - FG^2} = \frac{32}{15}r, \\
&\therefore EG = BG - BE = \frac{4}{5}r, \\
&\therefore S_{\triangle FGE} = \frac{1}{2}EG \cdot FG = \frac{16}{25}r^2, \quad EG : FG = 1 : 2, \\
&\therefore BC \text{ 是切线}, \\
&\therefore \angle GEH = \angle EFG, \\
&\therefore \angle EGH = \angle FGE, \\
&\therefore \triangle EGH \sim \triangle FGE, \\
&\therefore \frac{S_{\triangle EGH}}{S_{\triangle FGE}} = \left(\frac{EG}{FG}\right)^2 = \frac{1}{4}, \\
&\therefore S_{\triangle EHG} = \frac{1}{4}S_{\triangle FGE} = \frac{4}{25}r^2.
\end{aligned}$$

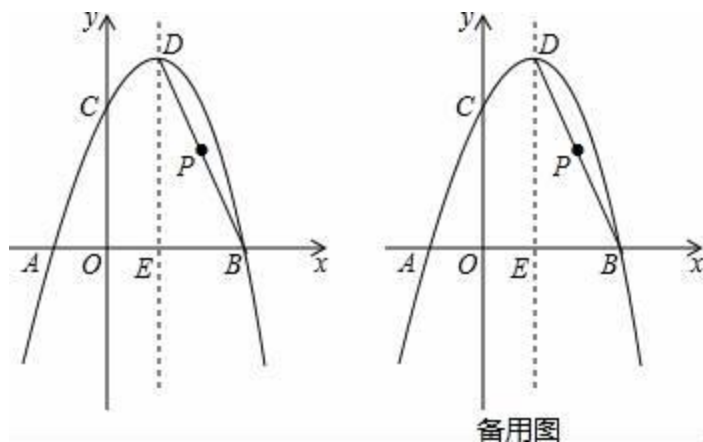


**【点评】** 此题考查了切线的判定、相似三角形的判定与性质以及三角函数等知识. 注意准确作出辅助线是解此题的关键.

25. 如图, 抛物线  $y = -x^2 + bx + c$  经过  $A(-1, 0)$ ,  $B(3, 0)$  两点, 且与  $y$  轴交于点  $C$ , 点  $D$  是抛物线的顶点, 抛物线的对称轴  $DE$  交  $x$  轴于点  $E$ , 连接  $BD$ .

- (1) 求经过  $A$ ,  $B$ ,  $C$  三点的抛物线的函数表达式;
- (2) 点  $P$  是线段  $BD$  上一点, 当  $PE = PC$  时, 求点  $P$  的坐标;

(3) 在 (2) 的条件下, 过点 P 作  $PF \perp x$  轴于点 F, G 为抛物线上一动点, M 为 x 轴上一动点, N 为直线 PF 上一动点, 当以 F、M、G 为顶点的四边形是正方形时, 请求出点 M 的坐标.



**【考点】** 二次函数综合题.

**【分析】** (1) 利用待定系数法求出过 A, B, C 三点的抛物线的函数表达式;

(2) 连接 PC、PE, 利用公式求出顶点 D 的坐标, 利用待定系数法求出直线 BD 的解析式, 设出点 P 的坐标为  $(x, -2x+6)$ , 利用勾股定理表示出  $PC^2$  和  $PE^2$ , 根据题意列出方程, 解方程求出 x 的值, 计算求出点 P 的坐标;

(3) 设点 M 的坐标为  $(a, 0)$ , 表示出点 G 的坐标, 根据正方形的性质列出方程, 解方程即可.

**【解答】** 解: (1)  $\because$  抛物线  $y = -x^2 + bx + c$  经过 A  $(-1, 0)$ , B  $(3, 0)$  两点,

$$\therefore \begin{cases} -1 - b + c = 0 \\ -9 + 3b + c = 0 \end{cases}$$

$$\text{解得, } \begin{cases} b = 2 \\ c = 3 \end{cases}$$

$\therefore$  经过 A, B, C 三点的抛物线的函数表达式为  $y = -x^2 + 2x + 3$ ;

(2) 如图 1, 连接 PC、PE,

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{2}{2 \times (-1)} = 1,$$

当  $x=1$  时,  $y=4$ ,

$\therefore$  点 D 的坐标为  $(1, 4)$ ,

设直线 BD 的解析式为:  $y = mx + n$ ,

$$\text{则 } \begin{cases} m + n = 4 \\ 3m + n = 0 \end{cases}$$

解得,  $\begin{cases} m=-2 \\ n=6 \end{cases}$ ,

∴ 直线 BD 的解析式为  $y = -2x + 6$ ,

设点 P 的坐标为  $(x, -2x + 6)$ ,

则  $PC^2 = x^2 + (3 + 2x - 6)^2$ ,  $PE^2 = (x - 1)^2 + (-2x + 6)^2$ ,

∵  $PC = PE$ ,

∴  $x^2 + (3 + 2x - 6)^2 = (x - 1)^2 + (-2x + 6)^2$ ,

解得,  $x = 2$ ,

则  $y = -2 \times 2 + 6 = 2$ ,

∴ 点 P 的坐标为  $(2, 2)$ ;

(3) 设点 M 的坐标为  $(a, 0)$ , 则点 G 的坐标为  $(a, -a^2 + 2a + 3)$ ,

∵ 以 F、M、G 为顶点的四边形是正方形,

∴  $FM = MG$ , 即  $|2 - a| = |-a^2 + 2a + 3|$ ,

当  $2 - a = -a^2 + 2a + 3$  时,

整理得,  $a^2 - 3a - 1 = 0$ ,

解得,  $a = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$ ,

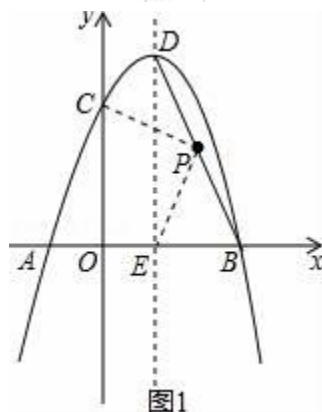
当  $2 - a = -(-a^2 + 2a + 3)$  时,

整理得,  $a^2 - a - 5 = 0$ ,

解得,  $a = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{2}$ ,

∴ 当以 F、M、G 为顶点的四边形是正方形时, 点 M 的坐标为  $(\frac{3 + \sqrt{13}}{2}, 0)$ ,  $(\frac{3 - \sqrt{13}}{2}, 0)$ ,

$(\frac{1 + \sqrt{21}}{2}, 0)$ ,  $(\frac{1 - \sqrt{21}}{2}, 0)$ .



【点评】 本题考查的是二次函数的图象和性质、待定系数法求函数解析式以及正方形的性质，掌握二次函数的图象和性质、灵活运用待定系数法是解题的关键.