

## 2022 年广西桂林市中考数学试卷

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分．在每小题给出的四个选项中只有一项是符合要求的，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑）

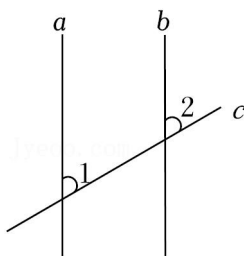
1.（3 分）在东西向的马路上，把出发点记为 0，向东与向西意义相反．若把向东走  $2km$  记做“ $+2km$ ”，那么向西走  $1km$  应记做（ ）

- A.  $-2km$       B.  $-1km$       C.  $1km$       D.  $+2km$

2.（3 分） $-3$  的绝对值是（ ）

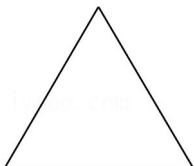
- A. 3      B.  $\frac{1}{3}$       C. 0      D.  $-3$

3.（3 分）如图，直线  $a$ ， $b$  被直线  $c$  所截，且  $a \parallel b$ ，若  $\angle 1 = 60^\circ$ ，则  $\angle 2$  的度数是（ ）

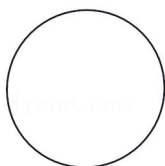


- A.  $70^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $50^\circ$       D.  $40^\circ$

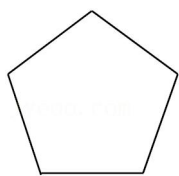
4.（3 分）下列图形中，是中心对称图形的是（ ）



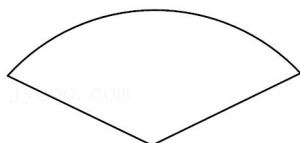
A. 等边三角形



B. 圆



C. 正五边形



D. 扇形

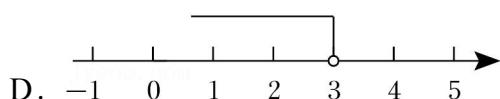
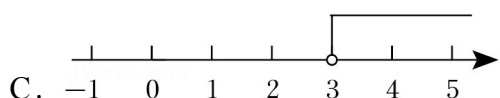
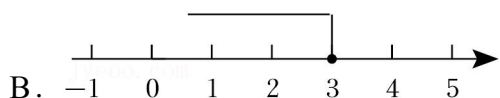
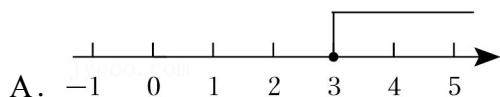
5.（3 分）下列调查中，最适合采用全面调查的是（ ）

- A. 了解全国中学生的睡眠时间  
B. 了解某河流的水质情况  
C. 调查全班同学的视力情况  
D. 了解一批灯泡的使用寿命

6. (3分) 2022年6月5日, 中华民族再探苍穹, 神舟十四号载人飞船通过长征二号F运载火箭成功升空, 并与天和核心舱顺利进行接轨. 据报道, 长征二号F运载火箭的重量大约是 $500000kg$ . 将数据 $500000$ 用科学记数法表示, 结果是( )

- A.  $5 \times 10^5$       B.  $5 \times 10^6$       C.  $0.5 \times 10^5$       D.  $0.5 \times 10^6$

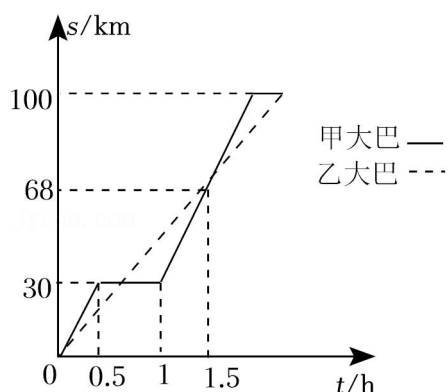
7. (3分) 把不等式 $x - 1 < 2$ 的解集在数轴上表示出来, 正确的是( )



8. (3分) 化简 $\sqrt{12}$ 的结果是( )

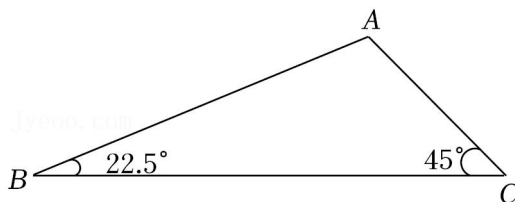
- A.  $2\sqrt{3}$       B. 3      C.  $2\sqrt{2}$       D. 2

9. (3分) 桂林作为国际旅游名城, 每年吸引着大量游客前来观光. 现有一批游客分别乘坐甲乙两辆旅游大巴同时从旅行社前往某个旅游景点. 行驶过程中甲大巴因故停留一段时间后继续驶向景点, 乙大巴全程匀速驶向景点. 两辆大巴的行程 $s(km)$ 随时间 $t(h)$ 变化的图象(全程)如图所示. 依据图中信息, 下列说法错误的是( )



- A. 甲大巴比乙大巴先到达景点  
B. 甲大巴中途停留了 $0.5h$   
C. 甲大巴停留后用 $1.5h$ 追上乙大巴  
D. 甲大巴停留前的平均速度是 $60km/h$

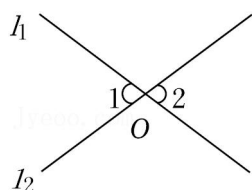
10. (3分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中,  $\angle B = 22.5^\circ$ ,  $\angle C = 45^\circ$ , 若 $AC = 2$ , 则 $\triangle ABC$ 的面积是 ( )



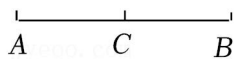
- A.  $\frac{3+\sqrt{2}}{2}$       B.  $1+\sqrt{2}$       C.  $2\sqrt{2}$       D.  $2+\sqrt{2}$

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分, 请将答案填在答题卡上)

11. (3分) 如图, 直线 $l_1$ ,  $l_2$ 相交于点 $O$ ,  $\angle 1 = 70^\circ$ , 则 $\angle 2 =$  \_\_\_\_\_  $^\circ$ .



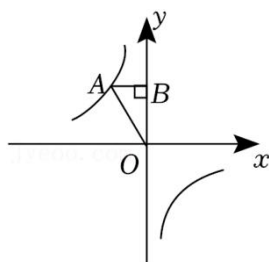
12. (3分) 如图, 点 $C$ 是线段 $AB$ 的中点, 若 $AC = 2cm$ , 则 $AB =$  \_\_\_\_\_  $cm$ .



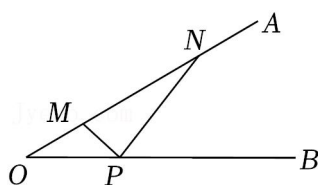
13. (3分) 因式分解:  $a^2+3a =$  \_\_\_\_\_.

14. (3分) 当重复试验次数足够多时, 可用频率来估计概率. 历史上数学家皮尔逊 (Pearson) 曾在实验中掷均匀的硬币 24000 次, 正面朝上的次数是 12012 次, 频率约为 0.5, 则掷一枚均匀的硬币, 正面朝上的概率是 \_\_\_\_\_.

15. (3分) 如图, 点 $A$ 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上, 且点 $A$ 的横坐标为 $a$  ( $a < 0$ ),  $AB \perp y$ 轴于点 $B$ , 若 $\triangle AOB$ 的面积是 3, 则 $k$ 的值是 \_\_\_\_\_.



第 15 题图



第 16 题图

16. (3分) 如图, 某雕塑 $MN$ 位于河段 $OA$ 上, 游客 $P$ 在步道上由点 $O$ 出发沿 $OB$ 方向行走. 已知 $\angle AOB = 30^\circ$ ,  $MN = 2OM = 40m$ , 当观景视角 $\angle MPN$ 最大时, 游客 $P$ 行走的距离 $OP$ 是 \_\_\_\_\_ 米.

三、解答题（本大题共 9 题，共 72 分，请将解答过程写在答题卡上）

17.（4 分）计算： $(-2) \times 0 + 5$ .

18.（6 分）计算： $\tan 45^\circ - 3^{-1}$ .

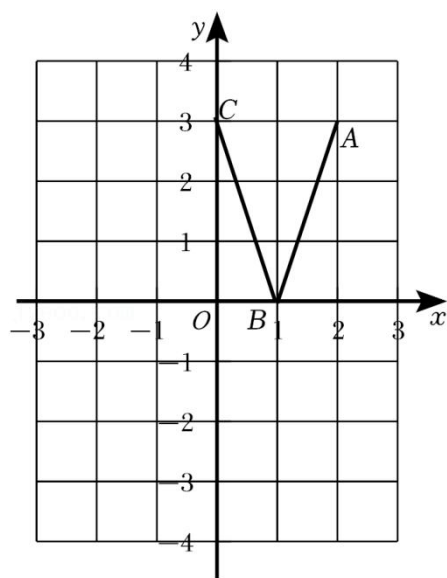
19.（6 分）解二元一次方程组：
$$\begin{cases} x-y=1 \textcircled{1} \\ x+y=3 \textcircled{2} \end{cases}$$
.

20.（8 分）如图，在平面直角坐标系中，形如英文字母“V”的图形三个端点的坐标分别是  $A(2, 3)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(0, 3)$ .

（1）画出“V”字图形向左平移 2 个单位后的图形；

（2）画出原“V”字图形关于  $x$  轴对称的图形；

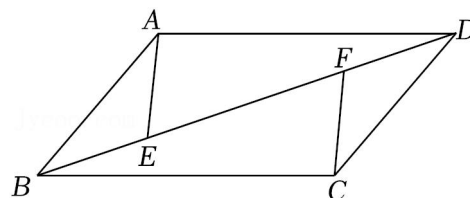
（3）所得图形与原图形结合起来，你能从中看出什么英文字母？（任意答一个即可）



21.（8 分）如图，在  $\square ABCD$  中，点  $E$  和点  $F$  是对角线  $BD$  上的两点，且  $BF = DE$ .

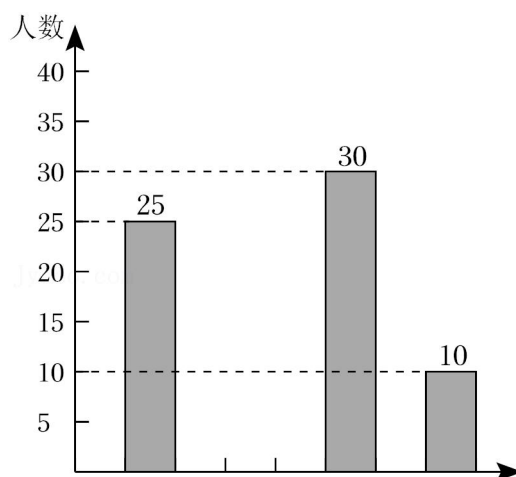
（1）求证： $BE = DF$ ；

（2）求证： $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ .



22. (9分) 某校将举办的“壮乡三月三”民族运动会中共有四个项目： $A$  跳长绳， $B$  抛绣球， $C$  拔河， $D$  跳竹竿舞. 该校学生会围绕“你最喜欢的项目是什么？”在全校学生中进行随机抽样调查（四个选项中必选且只选一项），根据调查统计结果，绘制了如下两种不完整的统计图表：

| 项目  | 内容   | 百分比 |
|-----|------|-----|
| $A$ | 跳长绳  | 25% |
| $B$ | 抛绣球  | 35% |
| $C$ | 拔河   | 30% |
| $D$ | 跳竹竿舞 | $a$ |



请结合统计图表，回答下列问题：

- (1) 填空： $a =$  \_\_\_\_\_；
- (2) 本次调查的学生总人数是多少？
- (3) 请将条形统计图补充完整；
- (4) 李红同学准备从抛绣球和跳竹竿舞两个项目中选择一项参加，但她拿不定主意，请你结合调查统计结果给她一些合理化建议进行选择.

23. (9分) 今年，某市举办了一届主题为“强国复兴有我”的中小学课本剧比赛. 某队伍为参赛需租用一批服装，经了解，在甲商店租用服装比在乙商店租用服装每套多 10 元，用 500 元在甲商店租用服装的数量与用 400 元在乙商店租用服装的数量相等.

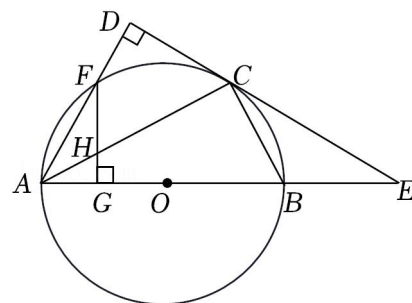
- (1) 求在甲，乙两个商店租用的服装每套各多少元？
- (2) 若租用 10 套以上服装，甲商店给以每套九折优惠. 该参赛队伍准备租用 20 套服装，请问在哪家商店租用服装的费用较少，并说明理由.

24. (10 分) 如图,  $AB$  是  $\odot O$  的直径, 点  $C$  是圆上的一点,  $CD \perp AD$  于点  $D$ ,  $AD$  交  $\odot O$  于点  $F$ , 连接  $AC$ , 若  $AC$  平分  $\angle DAB$ , 过点  $F$  作  $FG \perp AB$  于点  $G$  交  $AC$  于点  $H$ .

(1) 求证:  $CD$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 延长  $AB$  和  $DC$  交于点  $E$ , 若  $AE = 4BE$ , 求  $\cos \angle DAB$  的值;

(3) 在 (2) 的条件下, 求  $\frac{FH}{AF}$  的值.

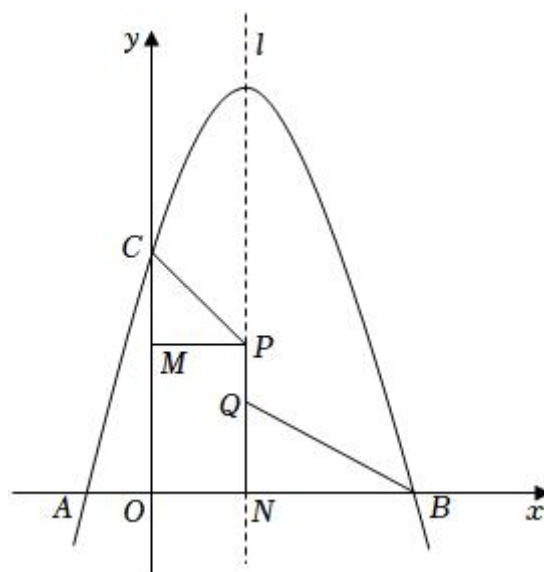


25. (12 分) 如图, 抛物线  $y = -x^2 + 3x + 4$  与  $x$  轴交于  $A, B$  两点 (点  $A$  位于点  $B$  的左侧), 与  $y$  轴交于  $C$  点, 抛物线的对称轴  $l$  与  $x$  轴交于点  $N$ , 长为 1 的线段  $PQ$  (点  $P$  位于点  $Q$  的上方) 在  $x$  轴上方的抛物线对称轴上运动.

(1) 直接写出  $A, B, C$  三点的坐标;

(2) 求  $CP + PQ + QB$  的最小值;

(3) 过点  $P$  作  $PM \perp y$  轴于点  $M$ , 当  $\triangle CPM$  和  $\triangle QBN$  相似时, 求点  $Q$  的坐标.



## 2022 年广西桂林市中考数学试卷

### 参考答案与试题解析

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分．在每小题给出的四个选项中只有一项是符合要求的，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑）

1. 【考点】正数和负数.

【分析】在一对具有相反意义的量中，先规定其中一个为正，则另一个就用负表示.

【解答】解：若把向东走  $2km$  记做 “ $+2km$ ”，那么向西走  $1km$  应记做  $-1km$ .

故选：B.

【点评】本题主要考查正数与负数，理解正数与负数的意义是解题的关键.

2. 【考点】绝对值.

【分析】利用绝对值的意义解答即可.

【解答】解： $-3$  的绝对值是  $3$ .

故选：A.

【点评】本题主要考查了绝对值的意义，正确利用绝对值的意义是解题的关键.

3. 【考点】平行线的性质.

【分析】根据平行线的性质可以得到  $\angle 1 = \angle 2$ ，然后根据  $\angle 1$  的度数，即可得到  $\angle 2$  的度数.

【解答】解： $\because a \parallel b$ ,

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

$$\because \angle 1 = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 60^\circ,$$

故选：B.

【点评】本题考查平行线的性质，解答本题的关键是明确两直线平行，同位角相等.

4. 【考点】中心对称图形.

【分析】根据中心对称图形的定义进行判断，即可得出答案. 把一个图形绕某一点旋转  $180^\circ$ ，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，这个点叫做对称中心.

【解答】解：选项 A、C、D 均不能找到这样的点，使图形绕某一点旋转  $180$  度后和原图形完全重合，所以不是中心对称图形，

选项 B 能找到这样的点，使图形绕某一点旋转  $180$  度后和原图形完全重合，所以是中

心对称图形，

故选：B.

【点评】本题考查中心对称图形的概念：在同一平面内，如果把一个图形绕某一点旋转  $180^\circ$ ，旋转后的图形能和原图形完全重合，那么这个图形就叫做中心对称图形.

5. 【考点】全面调查与抽样调查.

【分析】根据普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似解答.

【解答】解：A. 了解全国中学生的睡眠时间，适合进行抽样调查，故本选项不合题意；

B. 了解某河流的水质情况，适合进行抽样调查，故本选项不合题意；

C. 调查全班同学的视力情况，适合进行全面调查，故本选项符合题意；

D. 了解一批灯泡的使用寿命，适合进行抽样调查，故本选项不合题意；

故选：C.

【点评】本题考查的是抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

6. 【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  $\geq 10$  时， $n$  是正整数；当原数的绝对值  $< 1$  时， $n$  是负整数.

【解答】解：数据 500000 用科学记数法表示为  $5 \times 10^5$ .

故选：A.

【点评】此题考查科学记数法的表示方法，表示时关键要正确确定  $a$  的值以及  $n$  的值.

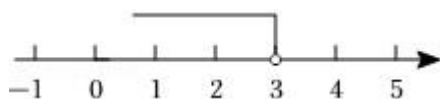
7. 【考点】解一元一次不等式；在数轴上表示不等式的解集.

【分析】先移项，合并同类项，把不等式的解集在数轴上表示出来即可.

【解答】解：移项得， $x < 1+2$ ，

得， $x < 3$ .

在数轴上表示为：



故选：D.

【点评】本题考查了解一元一次不等式，解不等式的基本步骤是关键，尤其需要注意不等式两边都乘以或除以同一个负数，不等号方向要改变.

8. 【考点】算术平方根.

【分析】将被开方数 12 写成平方数 4 与 3 的乘积，再将 4 开出来为 2，易知化简结果为  $2\sqrt{3}$ .

【解答】解： $\sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = \sqrt{2^2 \times 3} = 2\sqrt{3}$ ,

故选：A.

【点评】本题考查了二次根式的化简，关键在于被开方数要写成平方数乘积的形式再进行化简.

9. 【考点】一次函数的应用.

【分析】根据函数图象中的数据，可以判断各个选项中的结论是否成立，从而可以解答本题.

【解答】解：由图象可得，

甲大巴比乙大巴先到达景点，故选项 A 正确，不符合题意；

甲大巴中途停留了  $1 - 0.5 = 0.5$  (h)，故选项 B 正确，不符合题意；

甲大巴停留后用  $1.5 - 1 = 0.5h$  追上乙大巴，故选项 C 错误，符合题意；

甲大巴停留前的平均速度是  $30 \div 0.5 = 60$  (km/h)，故选项 D 正确，不符合题意；

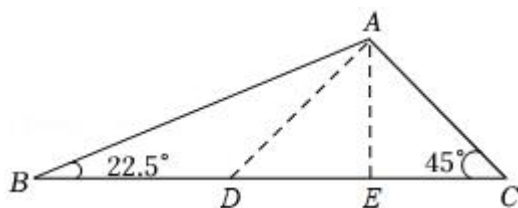
故选：C.

【点评】本题考查一次函数的应用，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合的思想解答.

10. 【考点】三角形的面积；等腰三角形的判定与性质.

【分析】如图，过点 A 作  $AD \perp AC$  于 A，交 BC 于 D，过点 A 作  $AE \perp BC$  于 E，先证明  $\triangle ADC$  是等腰直角三角形，得  $AD = AC = 2$ ， $\angle ADC = 45^\circ$ ， $CD = \sqrt{2}AC = 2\sqrt{2}$ ，再证明  $AD = BD$ ，计算 AE 和 BC 的长，根据三角形的面积公式可解答.

【解答】解：如图，过点 A 作  $AD \perp AC$  于 A，交 BC 于 D，过点 A 作  $AE \perp BC$  于 E，



$\therefore \angle C = 45^\circ$ ，

$\therefore \triangle ADC$  是等腰直角三角形,  
 $\therefore AD = AC = 2$ ,  $\angle ADC = 45^\circ$ ,  $CD = \sqrt{2}AC = 2\sqrt{2}$ ,  
 $\because \angle ADC = \angle B + \angle BAD$ ,  $\angle B = 22.5^\circ$ ,  
 $\therefore \angle DAB = 22.5^\circ$ ,  
 $\therefore \angle B = \angle DAB$ ,  
 $\therefore AD = BD = 2$ ,  
 $\because AD = AC$ ,  $AE \perp CD$ ,  
 $\therefore DE = CE$ ,  
 $\therefore AE = \frac{1}{2}CD = \sqrt{2}$ ,  
 $\therefore \triangle ABC$  的面积  $= \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AE = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times (2 + 2\sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2}$ .

故选: D.

【点评】 本题考查的是勾股定理, 等腰直角三角形的性质, 三角形的面积, 熟知掌握等腰三角形的性质是解本题的关键.

## 二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分, 请将答案填在答题卡上)

11. 【考点】 对顶角、邻补角.

【分析】 根据对顶角的性质解答即可.

【解答】 解:  $\because \angle 1$  和  $\angle 2$  是一对顶角,

$$\therefore \angle 2 = \angle 1 = 70^\circ.$$

故答案为: 70.

【点评】 本题主要考查了对顶角, 熟练掌握对顶角相等是解答本题的关键.

12. 【考点】 两点间的距离.

【分析】 根据中点的定义可得  $AB = 2AC = 4cm$ .

【解答】 解: 根据中点的定义可得:  $AB = 2AC = 2 \times 2 = 4cm$ ,

故答案为: 4.

【点评】 本题主要考查中点的定义, 熟知中点的定义是解题关键.

13. 【考点】 因式分解 - 提公因式法.

【分析】 直接提取公因式  $a$ , 进而得出答案.

【解答】 解:  $a^2 + 3a = a(a + 3)$ .

故答案为:  $a(a + 3)$ .

【点评】此题主要考查了提取公因式法分解因式，正确提取公因式是解题关键.

14. 【考点】利用频率估计概率；数学常识.

【分析】根据大量重复试验中事件发生的频率可以表示概率解答即可.

【解答】解：当重复试验次数足够多时，频率逐渐稳定在 0.5 左右，

$\therefore$  掷一枚均匀的硬币，正面朝上的概率是 0.5.

故答案为：0.5.

【点评】本题主要考查了用频率估计概率，熟练掌握大量重复试验中事件发生的频率可以表示概率是解答本题的关键.

15. 【考点】反比例函数系数  $k$  的几何意义；反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】根据题意和反比例函数的性质，可以得到  $k$  的值.

【解答】解：设点  $A$  的坐标为  $(a, \frac{k}{a})$ ,

$\because \triangle AOB$  的面积是 3,

$$\therefore \frac{-a \cdot \frac{k}{a}}{2} = 3,$$

解得  $k = -6$ ,

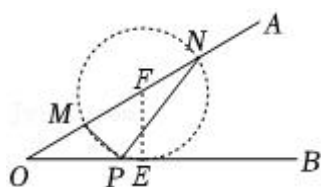
故答案为：-6.

【点评】本题考查反比例函数系数  $k$  的几何意义、反比例函数图象上点的坐标特征，解答本题的关键是找出  $k$  与三角形面积的关系.

16. 【考点】解直角三角形的应用；勾股定理；切线的性质.

【分析】先证  $OB$  是  $\odot F$  的切线，切点为  $E$ ，当点  $P$  与点  $E$  重合时，观景视角  $\angle MPN$  最大，由直角三角形的性质可求解.

【解答】解：如图，取  $MN$  的中点  $F$ ，过点  $F$  作  $FE \perp OB$  于  $E$ ，以直径  $MN$  作  $\odot F$ ,



$\because MN = 2OM = 40m$ ，点  $F$  是  $MN$  的中点，

$\therefore MF = FN = 20m$ ， $OF = 40m$ ，

$\because \angle AOB = 30^\circ$ ， $EF \perp OB$ ，

$$\therefore EF = 20m, OE = \sqrt{3}EF = 20\sqrt{3}m,$$

$$\therefore EF = MF,$$

又  $\because EF \perp OB$ ,

$\therefore OB$  是  $\odot F$  的切线, 切点为  $E$ ,

$\therefore$  当点  $P$  与点  $E$  重合时, 观景视角  $\angle MPN$  最大,

此时  $OP = 20\sqrt{3}m$ ,

故答案为:  $20\sqrt{3}$ .

**【点评】** 本题考查了解直角三角形的应用, 切线的判定, 直角三角形的性质, 证明  $OB$  是  $\odot F$  的切线是解题的关键.

### 三、解答题 (本大题共 9 题, 共 72 分, 请将解答过程写在答题卡上)

17. **【考点】** 有理数的混合运算.

**【分析】** 根据有理数的混合运算顺序, 先计算乘法, 再计算加法即可.

**【解答】** 解:  $(-2) \times 0 + 5$

$$= 0 + 5$$

$$= 5.$$

**【点评】** 本题考查了有理数的混合运算, 掌握相关运算法则是解答本题的关键.

18. **【考点】** 实数的运算; 负整数指数幂; 特殊角的三角函数值.

**【分析】** 根据特殊角的三角函数值、负整数指数幂的计算方法分别化简, 再计算即可.

**【解答】** 解: 原式  $= 1 - \frac{1}{3}$

$$= \frac{2}{3}.$$

**【点评】** 本题考查实数的运算, 掌握特殊角的三角函数值和负整数指数幂的计算方法是解题关键.

19. **【考点】** 解二元一次方程组.

**【分析】** 利用加减消元法可解答.

**【解答】** 解: ①+②得:  $2x = 4$ ,

$$\therefore x = 2,$$

把  $x = 2$  代入①得:  $2 - y = 1$ ,

$$\therefore y = 1,$$

∴原方程组的解为： $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ .

**【点评】** 本题考查二元一次方程组的解法，熟练掌握加减消元法解二元一次方程组是解题的关键.

20. **【考点】** 作图 - 轴对称变换；作图 - 平移变换.

**【分析】** (1) 根据要求直接平移即可；

(2) 在第四象限画出关于  $x$  轴对称的图形；

(3) 观察图形可得结论.

**【解答】** 解：(1) 如图 1，

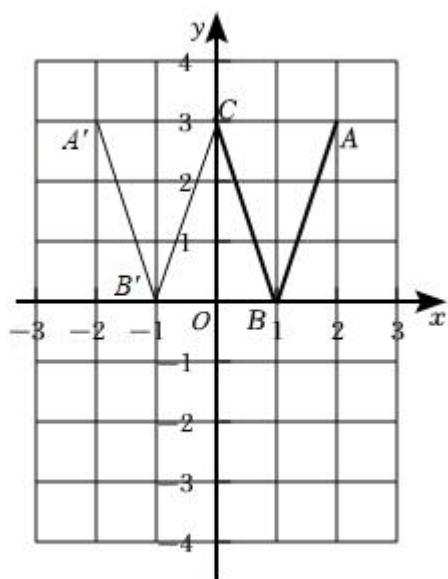


图1

(2) 如图 2，

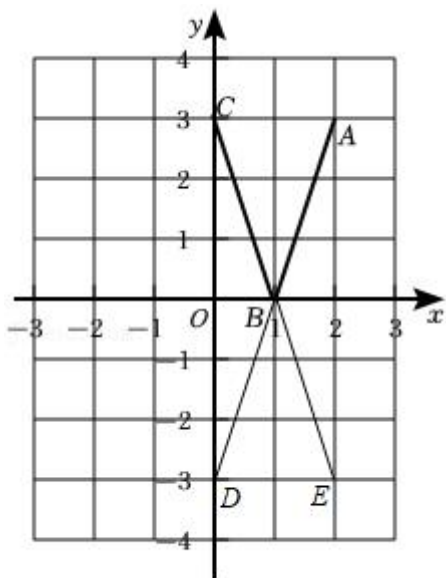


图2

(3) 图 1 是  $W$ , 图 2 是  $X$ .

**【点评】** 本题考查了轴对称的性质和平移, 解题关键是牢固掌握关于坐标轴对称的点的坐标的特征并能灵活运用.

21. **【考点】** 平行四边形的性质; 全等三角形的判定.

**【分析】** (1) 根据  $BF - EF = DE - EF$  证得结论;

(2) 利用全等三角形的判定定理  $SAS$  证得结论.

**【解答】** 证明: (1)  $\because BF = DE, BF - EF = DE - EF,$

$\therefore BE = DF;$

(2)  $\because$  四边形  $ABCD$  为平行四边形,

$\therefore AB = CD,$  且  $AB \parallel CD,$

$\therefore \angle ABE = \angle CDF,$

在  $\triangle ABE$  和  $\triangle CDF$  中,

$$\begin{cases} AB=CD \\ \angle ABE=\angle CDF \\ BE=DF \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF (SAS).$

**【点评】** 本题综合考查全等三角形的判定和平行四边形的有关知识. 全等三角形的 5 种判定方法中, 选用哪一种方法, 取决于题目中的已知条件, 若已知两边对应相等, 则找它们的夹角或第三边; 若已知两角对应相等, 则必须再找一组对边对应相等, 且要是两角的夹边, 若已知一边一角, 则找另一组角, 或找这个角的另一组对应邻边.

22. 【考点】条形统计图；调查收集数据的过程与方法；统计表.

【分析】(1) 用 1 分别减去 A、C、D 类的百分比即可得到 a 的值；

(2) 用 A 类学生数除以它所占的百分比即可得到总人数；

(3) 用 35% 乘以总人数得到 B 类人数，再补全条形统计图画树状图；

(4) 根据选择两个项目的人数得出答案.

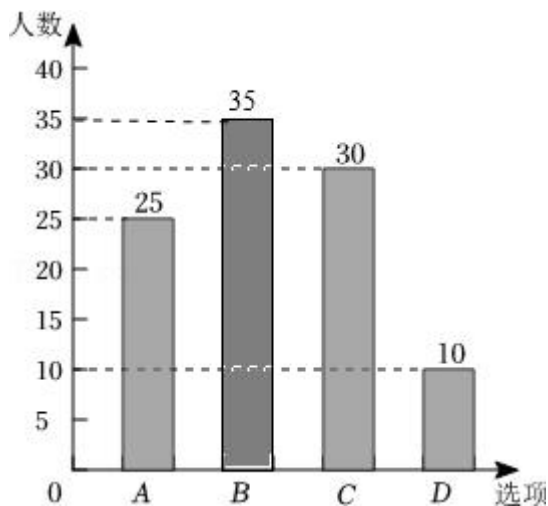
【解答】解：(1)  $a = 1 - 35\% - 25\% - 30\% = 10\%$ ,

故答案为：10%；

(2)  $25 \div 25\% = 100$  (人),

答：本次调查的学生总人数是 100 人；

(3) B 类学生人数： $100 \times 35\% = 35$ ,



(4) 建议选择跳竹竿舞，因为选择跳竹竿舞的人数比较少，得名次的可能性大.

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

23. 【考点】分式方程的应用.

【分析】(1) 设乙商店租用服装每套  $x$  元，则甲商店租用服装每套  $(x+10)$  元，由题意列

$\frac{500}{x+10} = \frac{400}{x}$ ，解分式方程并检验即可得出答案；

(2) 分别计算甲、乙商店的费用，比较即可得出答案.

【解答】解：(1) 设乙商店租用服装每套  $x$  元，则甲商店租用服装每套  $(x+10)$  元，

由题意可得： $\frac{500}{x+10} = \frac{400}{x}$ ,

解得： $x = 40$ ,

经检验， $x = 40$  是该分式方程的解，并符合题意，



$\therefore OC \perp CD$ ,

$\because OC$  是  $\odot O$  的半径,

$\therefore CD$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 解:  $\because AE = 4BE$ ,  $OA = OB$ ,

设  $BE = x$ , 则  $AB = 3x$ ,

$\therefore OC = OB = 1.5x$ ,

$\because AD \parallel OC$ ,

$\therefore \angle COE = \angle DAB$ ,

$\therefore \cos \angle DAB = \cos \angle COE = \frac{OC}{OE} = \frac{1.5x}{2.5x} = \frac{3}{5}$ ;

(3) 解: 由 (2) 知:  $OE = 2.5x$ ,  $OC = 1.5x$ ,

$\therefore EC = \sqrt{OE^2 - OC^2} = \sqrt{(2.5x)^2 - (1.5x)^2} = 2x$ ,

$\because FG \perp AB$ ,

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

$\therefore \angle AFG + \angle FAG = 90^\circ$ ,

$\because \angle COE + \angle E = 90^\circ$ ,  $\angle COE = \angle DAB$ ,

$\therefore \angle E = \angle AFH$ ,

$\because \angle FAH = \angle CAE$ ,

$\therefore \triangle AHF \sim \triangle ACE$ ,

$\therefore \frac{FH}{AF} = \frac{CE}{AE} = \frac{2x}{4x} = \frac{1}{2}$ .

**【点评】** 此题考查了和圆有关的综合性题目, 用到的知识点有: 平行线的判定和性质, 三角形相似的性质和判定, 切线的判定, 三角函数定义以及等腰三角形的判定与性质等知识. 掌握切线的判定和相似三角形的性质和判定是解本题的关键, 此题难度适中, 是一道不错的中考题目.

25. **【考点】** 二次函数综合题.

**【分析】** (1) 由  $y = -x^2 + 3x + 4$  可得  $A(-1, 0)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(0, 4)$ ;

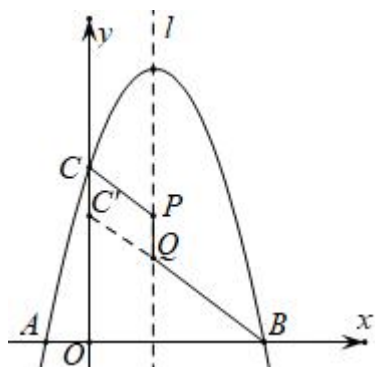
(2) 将  $C(0, 4)$  向下平移至  $C'$ , 使  $CC' = PQ$ , 连接  $BC'$  交抛物线的对称轴  $l$  于  $Q$ , 可知四边形  $CC'QP$  是平行四边形, 及得  $CP + PQ + BQ = C'Q + PQ + BQ = BC' + PQ$ , 而  $B, Q, C'$  共线, 故此时  $CP + PQ + BQ$  最小, 最小值为  $BC' + PQ$  的值, 由勾股定理可得  $BC' = 5$ , 即得  $CP + PQ + BQ$

最小值为 6;

(3) 由在  $y = -x^2 + 3x + 4$  得抛物线对称轴为直线  $x = -\frac{3}{-2} = \frac{3}{2}$ , 设  $Q(\frac{3}{2}, t)$ , 则  $Q(\frac{3}{2}, t+1)$ ,  $M(0, t+1)$ ,  $N(\frac{3}{2}, 0)$ , 知  $BN = \frac{5}{2}$ ,  $QN = t$ ,  $PM = \frac{3}{2}$ ,  $CM = |t-3|$ , ①当  $\frac{CM}{QN} = \frac{PM}{BN}$  时,  $\frac{|t-3|}{t} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{5}{2}}$ , 可解得  $Q(\frac{3}{2}, \frac{15}{2})$  或  $(\frac{3}{2}, \frac{15}{8})$ ; ②当  $\frac{CM}{BN} = \frac{PM}{QN}$  时,  $\frac{|t-3|}{\frac{5}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{t}$ , 得  $Q(\frac{3}{2}, \frac{3+2\sqrt{6}}{2})$ .

【解答】解: (1) 在  $y = -x^2 + 3x + 4$  中, 令  $x = 0$  得  $y = 4$ , 令  $y = 0$  得  $x = -1$  或  $x = 4$ ,  
 $\therefore A(-1, 0)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(0, 4)$ ;

(2) 将  $C(0, 4)$  向下平移至  $C'$ , 使  $CC' = PQ$ , 连接  $BC'$  交抛物线的对称轴  $l$  于  $Q$ , 如图:



$\because CC' = PQ$ ,  $CC' \parallel PQ$ ,

$\therefore$  四边形  $CC'QP$  是平行四边形,

$\therefore CP = C'Q$ ,

$\therefore CP + PQ + BQ = C'Q + PQ + BQ = BC' + PQ$ ,

$\because B, Q, C'$  共线,

$\therefore$  此时  $CP + PQ + BQ$  最小, 最小值为  $BC' + PQ$  的值,

$\because C(0, 4)$ ,  $CC' = PQ = 1$ ,

$\therefore C'(0, 3)$ ,

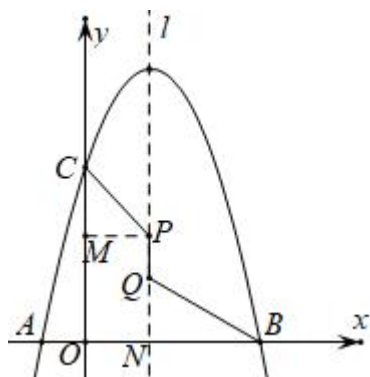
$\because B(4, 0)$ ,

$\therefore BC' = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ ,

$\therefore BC' + PQ = 5 + 1 = 6$ ,

$\therefore CP + PQ + BQ$  最小值为 6;

(3) 如图:



由在  $y = -x^2 + 3x + 4$  得抛物线对称轴为直线  $x = -\frac{3}{-2} = \frac{3}{2}$ ,

设  $Q(\frac{3}{2}, t)$ , 则  $Q(\frac{3}{2}, t+1)$ ,  $M(0, t+1)$ ,  $N(\frac{3}{2}, 0)$ ,

$\therefore B(4, 0)$ ,  $C(0, 4)$ ;

$\therefore BN = \frac{5}{2}$ ,  $QN = t$ ,  $PM = \frac{3}{2}$ ,  $CM = |t - 3|$ ,

$\therefore \angle CMP = \angle QNB = 90^\circ$ ,

$\therefore \triangle CPM$  和  $\triangle QNB$  相似, 只需  $\frac{CM}{QN} = \frac{PM}{BN}$  或  $\frac{CM}{BN} = \frac{PM}{QN}$ ,

$$\textcircled{1} \text{ 当 } \frac{CM}{QN} = \frac{PM}{BN} \text{ 时, } \frac{|t-3|}{t} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{5}{2}},$$

解得  $t = \frac{15}{2}$  或  $t = \frac{15}{8}$ ,

$\therefore Q(\frac{3}{2}, \frac{15}{2})$  或  $(\frac{3}{2}, \frac{15}{8})$ ;

$$\textcircled{2} \text{ 当 } \frac{CM}{BN} = \frac{PM}{QN} \text{ 时, } \frac{|t-3|}{\frac{5}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{t},$$

解得  $t = \frac{3+2\sqrt{6}}{2}$  或  $t = \frac{3-2\sqrt{6}}{2}$  (舍去),

$\therefore Q(\frac{3}{2}, \frac{3+2\sqrt{6}}{2})$ ,

综上所述,  $Q$  的坐标是  $(\frac{3}{2}, \frac{15}{2})$  或  $(\frac{3}{2}, \frac{15}{8})$  或  $(\frac{3}{2}, \frac{3+2\sqrt{6}}{2})$ .

**【点评】** 本题考查二次函数综合应用, 涉及二次函数图象上点坐标的特征, 线段和的最小值, 相似三角形的性质及应用等, 解题的关键是分类讨论思想的应用.

