

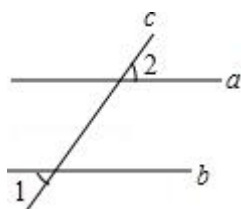
# 2016 年新疆生产建设兵团中考数学试卷

一、选择题：本大题共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

1. (5 分)  $-3$  的相反数是 ( )

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

2. (5 分) 如图，直线  $a \parallel b$ ，直线  $c$  与直线  $a, b$  相交，若  $\angle 1 = 56^\circ$ ，则  $\angle 2$  等于 ( )

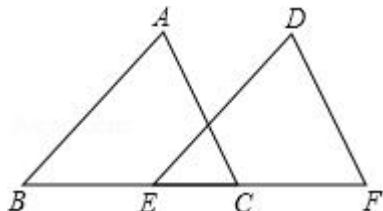


- A.  $24^\circ$                       B.  $34^\circ$                       C.  $56^\circ$                       D.  $124^\circ$

3. (5 分) 不等式组  $\begin{cases} x+1 \geq 2 \\ \frac{x}{2} \leq 1 \end{cases}$  的解集是 ( )

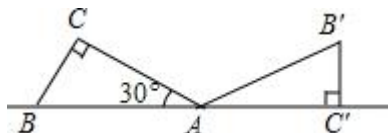
- A.  $x \leq 1$                       B.  $x \geq 2$                       C.  $1 \leq x \leq 2$                       D.  $1 < x < 2$

4. (5 分) 如图，在  $\triangle ABC$  和  $\triangle DEF$  中， $\angle B = \angle DEF$ ， $AB = DE$ ，添加下列一个条件后，仍然不能证明  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ，这个条件是 ( )



- A.  $\angle A = \angle D$                       B.  $BC = EF$                       C.  $\angle ACB = \angle F$                       D.  $AC = DF$

5. (5 分) 如图所示，将一个含  $30^\circ$  角的直角三角板  $ABC$  绕点  $A$  旋转，使得点  $B, A, C'$  在同一条直线上，则三角板  $ABC$  旋转的角度是 ( )



- A.  $60^\circ$                       B.  $90^\circ$                       C.  $120^\circ$                       D.  $150^\circ$

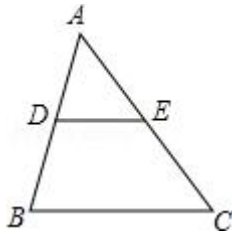
6. (5 分) 某小组同学在一周内参加家务劳动时间与人数情况如表所示：

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| 劳动时间 (小时) | 2 | 3 | 4 |
| 人数        | 3 | 2 | 1 |

下列关于“劳动时间”这组数据叙述正确的是 ( )

- A. 中位数是 2      B. 众数是 2      C. 平均数是 3      D. 方差是 0

7. (5 分) 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $D$ 、 $E$  分别是  $AB$ 、 $AC$  的中点, 下列说法中不正确的是 ( )



A.  $DE = \frac{1}{2}BC$

B.  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$

C.  $\triangle ADE \sim \triangle ABC$

D.  $S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = 1 : 2$

8. (5 分) 一元二次方程  $x^2 - 6x - 5 = 0$  配方后可变形为 ( )

A.  $(x - 3)^2 = 14$

B.  $(x - 3)^2 = 4$

C.  $(x + 3)^2 = 14$

D.  $(x + 3)^2 = 4$

9. (5 分) 已知  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  是反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 图象上的两个点, 当

$x_1 < x_2 < 0$  时,  $y_1 > y_2$ , 那么一次函数  $y = kx - k$  的图象不经过 ( )

A. 第一象限

B. 第二象限

C. 第三象限

D. 第四象限

二、填空题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分

10. (5 分) 分解因式:  $x^3 - 4x =$  \_\_\_\_\_.

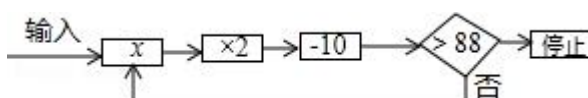
11. (5 分) 计算:  $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} =$  \_\_\_\_\_.

12. (5 分) 小球在如图所示的地板上自由滚动, 并随机停留在某块正方形的地砖上, 则它停在白色地砖上的概率是\_\_\_\_\_.



13. (5 分) 某加工厂九月份加工了 10 吨干果, 十一月份加工了 13 吨干果. 设该厂加工干果重量的月平均增长率为  $x$ , 根据题意可列方程为\_\_\_\_\_.

14. (5 分) 对一个实数  $x$  按如图所示的程序进行操作, 规定: 程序运行从“输入一个实数  $x$ ”到“结果是否大于 88?”为一次操作. 如果操作只进行一次就停止, 则  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.



15. (5 分) 如图, 下面每个图形中的四个数都是按相同的规律填写的, 根据此规律确定  $x$  的值为\_\_\_\_\_.

|   |   |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |

|   |    |
|---|----|
| 2 | 3  |
| 4 | 10 |

|   |    |
|---|----|
| 3 | 5  |
| 6 | 27 |

|   |    |
|---|----|
| 4 | 7  |
| 8 | 52 |

|     |     |
|-----|-----|
| $n$ | $m$ |
| 20  | $x$ |

### 三、解答题

16. (6分) 计算:  $(-2)^2 + |1 - \sqrt{3}| - 2\sqrt{3}\sin 60^\circ$ .

17. (8分) 某学校为绿化环境, 计划种植 600 棵树, 实际劳动中每小时植树的数量比原计划多 20%, 结果提前 2 小时完成任务, 求原计划每小时种植多少棵树?

18. (10分) 某校在民族团结宣传活动中, 采用了四种宣传形式:  $A$  唱歌,  $B$  舞蹈,  $C$  朗诵,  $D$  器乐. 全校的每名学生都选择了一种宣传形式参与了活动, 小明对同学们选用的宣传形式, 进行了随机抽样调查, 根据调查统计结果, 绘制了如图两种不完整的统计图表:

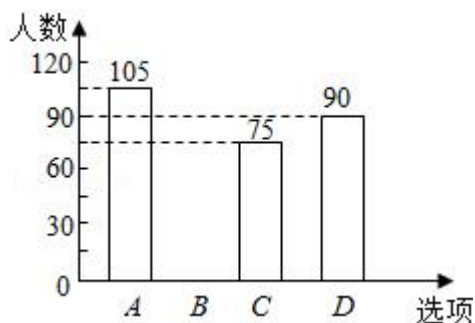
| 选项  | 方式 | 百分比 |
|-----|----|-----|
| $A$ | 唱歌 | 35% |
| $B$ | 舞蹈 | $a$ |
| $C$ | 朗诵 | 25% |
| $D$ | 器乐 | 30% |

请结合统计图表, 回答下列问题:

(1) 本次调查的学生共\_\_\_\_\_人,  $a =$ \_\_\_\_\_, 并将条形统计图补充完整;

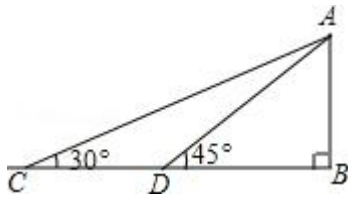
(2) 如果该校学生有 2000 人, 请你估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有多少人?

(3) 学校采用调查方式让每班在  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四种宣传形式中, 随机抽取两种进行展示, 请用树状图或列表法, 求某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率.



19. (8分) 如图, 某校数学兴趣小组为测得校园里旗杆  $AB$  的高度, 在操场的平地上选择一点  $C$ , 测得旗杆顶端  $A$  的仰角为  $30^\circ$ , 再向旗杆的方向前进 16 米, 到达点  $D$  处 ( $C$ 、 $D$ 、 $B$  三点在同一直线上), 又测得旗杆顶端  $A$  的仰角为  $45^\circ$ , 请计算旗杆  $AB$  的高度 (结果

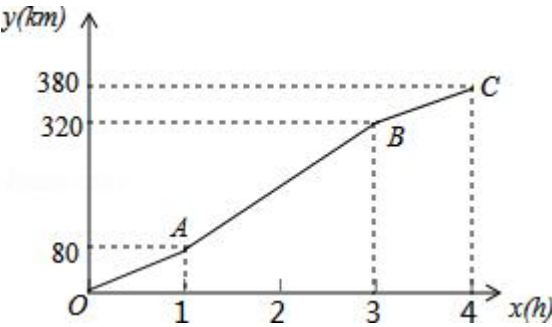
保留根号)



四、解答题

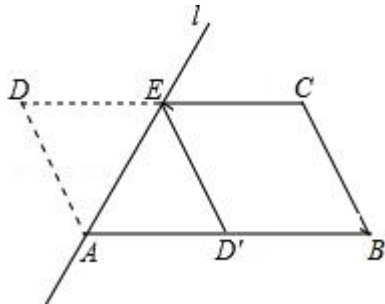
20. (10分) 暑假期间, 小刚一家乘车去离家 380 公里的某景区旅游, 他们离家的距离  $y(km)$  与汽车行驶时间  $x(h)$  之间的函数图象如图所示.

- (1) 从小刚家到该景区乘车一共用了多少时间?
- (2) 求线段  $AB$  对应的函数解析式;
- (3) 小刚一家出发 2.5 小时时离目的地多远?



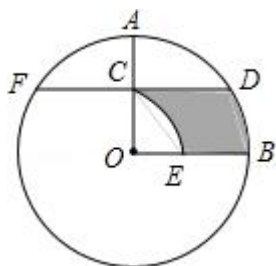
21. (10分) 如图,  $\square ABCD$  中,  $AB=2$ ,  $AD=1$ ,  $\angle ADC=60^\circ$ , 将  $\square ABCD$  沿过点  $A$  的直线  $l$  折叠, 使点  $D$  落到  $AB$  边上的点  $D'$  处, 折痕交  $CD$  边于点  $E$ .

- (1) 求证: 四边形  $BCED'$  是菱形;
- (2) 若点  $P$  是直线  $l$  上的一个动点, 请计算  $PD' + PB$  的最小值.



22. (10分) 如图, 在  $\odot O$  中, 半径  $OA \perp OB$ , 过点  $OA$  的中点  $C$  作  $FD \parallel OB$  交  $\odot O$  于  $D$ 、 $F$  两点, 且  $CD = \sqrt{3}$ , 以  $O$  为圆心,  $OC$  为半径作  $\widehat{CE}$ , 交  $OB$  于  $E$  点.

- (1) 求  $\odot O$  的半径  $OA$  的长;
- (2) 计算阴影部分的面积.

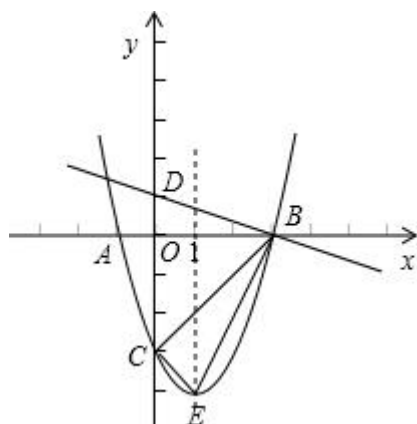


23. (13 分) 如图, 抛物线  $y = ax^2 + bx - 3$  ( $a \neq 0$ ) 的顶点为  $E$ , 该抛物线与  $x$  轴交于  $A$ 、 $B$  两点, 与  $y$  轴交于点  $C$ , 且  $BO = OC = 3AO$ , 直线  $y = -\frac{1}{3}x + 1$  与  $y$  轴交于点  $D$ .

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 证明:  $\triangle DBO \sim \triangle EBC$ ;

(3) 在抛物线的对称轴上是否存在点  $P$ , 使  $\triangle PBC$  是等腰三角形? 若存在, 请直接写出符合条件的  $P$  点坐标, 若不存在, 请说明理由.



# 2016 年新疆生产建设兵团中考数学试卷

## 参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

1. (5 分)  $-3$  的相反数是 ( )

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

【考点】14：相反数.

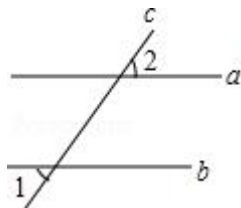
【分析】根据相反数的意义，只有符号不同的数为相反数.

【解答】解： $-3$  的相反数是 3.

故选：A.

【点评】本题考查了相反数的意义，只有符号不同的数为相反数，0 的相反数是 0.

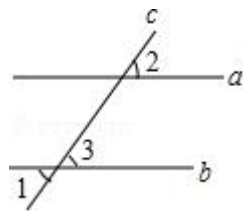
2. (5 分) 如图，直线  $a \parallel b$ ，直线  $c$  与直线  $a, b$  相交，若  $\angle 1 = 56^\circ$ ，则  $\angle 2$  等于 ( )



- A.  $24^\circ$                       B.  $34^\circ$                       C.  $56^\circ$                       D.  $124^\circ$

【考点】JA：平行线的性质.

【分析】根据对顶角相等求出  $\angle 3$ ，根据平行线的性质得出  $\angle 2 = \angle 3$ ，即可得出答案.



【解答】解：

$$\because \angle 1 = 56^\circ,$$

$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 56^\circ,$$

$$\because \text{直线 } a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 = 56^\circ,$$

故选：C.

【点评】本题考查了平行线的性质的应用，能根据平行线的性质得出  $\angle 2 = \angle 3$  是解此题的关键，注意：两直线平行，同位角相等.

3. (5分) 不等式组  $\begin{cases} x+1 \geq 2 \\ \frac{x}{2} \leq 1 \end{cases}$  的解集是 ( )

- A.  $x \leq 1$                       B.  $x \geq 2$                       C.  $1 \leq x \leq 2$                       D.  $1 < x < 2$

【考点】CB: 解一元一次不等式组.

【分析】分别解两个不等式得到  $x \geq 1$  和  $x \leq 2$ , 然后利用大小小大中间找确定不等式组的解集.

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

解①得  $x \geq 1$ ,

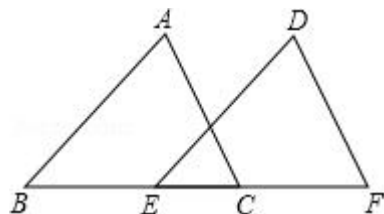
解②得  $x \leq 2$ ,

所以不等式组的解集为  $1 \leq x \leq 2$ .

故选: C.

【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.

4. (5分) 如图, 在  $\triangle ABC$  和  $\triangle DEF$  中,  $\angle B = \angle DEF$ ,  $AB = DE$ , 添加下列一个条件后, 仍然不能证明  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ , 这个条件是 ( )



- A.  $\angle A = \angle D$                       B.  $BC = EF$                       C.  $\angle ACB = \angle F$                       D.  $AC = DF$

【考点】KB: 全等三角形的判定.

【分析】根据全等三角形的判定, 利用 ASA、SAS、AAS 即可得答案.

【解答】解:  $\because \angle B = \angle DEF$ ,  $AB = DE$ ,

$\therefore$  添加  $\angle A = \angle D$ , 利用 ASA 可得  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ;

$\therefore$  添加  $BC = EF$ , 利用 SAS 可得  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ;

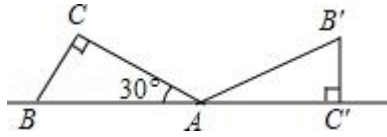
$\therefore$  添加  $\angle ACB = \angle F$ , 利用 AAS 可得  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ;

故选: D.

【点评】本题考查了全等三角形的判定, 掌握全等三角形的判定方法: SSS、ASA、SAS、

$AAS$  和  $HL$  是解题的关键.

5. (5 分) 如图所示, 将一个含  $30^\circ$  角的直角三角板  $ABC$  绕点  $A$  旋转, 使得点  $B, A, C'$  在同一条直线上, 则三角板  $ABC$  旋转的角度是 ( )



- A.  $60^\circ$       B.  $90^\circ$       C.  $120^\circ$       D.  $150^\circ$

【考点】R2: 旋转的性质.

【分析】根据旋转角的定义, 两对应边的夹角就是旋转角, 即可求解.

【解答】解: 旋转角是  $\angle CAC' = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$ .

故选: D.

【点评】本题考查的是旋转的性质, 掌握对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角是解题的关键.

6. (5 分) 某小组同学在一周内参加家务劳动时间与人数情况如表所示:

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| 劳动时间 (小时) | 2 | 3 | 4 |
| 人数        | 3 | 2 | 1 |

下列关于“劳动时间”这组数据叙述正确的是 ( )

- A. 中位数是 2      B. 众数是 2      C. 平均数是 3      D. 方差是 0

【考点】W2: 加权平均数; W4: 中位数; W5: 众数; W7: 方差.

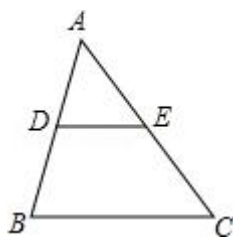
【分析】根据中位数, 众数, 平均数, 方差的计算方法, 判断即可.

【解答】解: 由题意得, 众数是 2,

故选: B.

【点评】此题是有关数据特征题, 主要考查了众数, 中位数, 平均数, 方差的计算方法, 解本题的关键是熟练掌握他们的计算方法.

7. (5 分) 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $D, E$  分别是  $AB, AC$  的中点, 下列说法中不正确的是 ( )



$$A. DE = \frac{1}{2}BC$$

$$B. \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

$$C. \triangle ADE \sim \triangle ABC$$

$$D. S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = 1 : 2$$

【考点】KX：三角形中位线定理；S9：相似三角形的判定与性质.

【分析】根据中位线的性质定理得到  $DE \parallel BC$ ,  $DE = \frac{1}{2}BC$ , 再根据平行线分线段成比例

定理和相似三角形的性质即可判定.

【解答】解： $\because D$ 、 $E$  分别是  $AB$ 、 $AC$  的中点，

$$\therefore DE \parallel BC, DE = \frac{1}{2}BC,$$

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{1}{2}, \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{1}{4},$$

$\therefore A, B, C$  正确,  $D$  错误;

故选:  $D$ .

【点评】该题主要考查了平行线分线段成比例定理和相似三角形的性质即可判定; 解题的关键是正确找出对应线段, 准确列出比例式求解、计算、判断或证明.

8. (5 分) 一元二次方程  $x^2 - 6x - 5 = 0$  配方后可变形为 ( )

$$A. (x - 3)^2 = 14$$

$$B. (x - 3)^2 = 4$$

$$C. (x + 3)^2 = 14$$

$$D. (x + 3)^2 = 4$$

【考点】A6：解一元二次方程 - 配方法.

【分析】先把方程的常数项移到右边, 然后方程两边都加上  $3^2$ , 这样方程左边就为完全平方式.

【解答】解:  $x^2 - 6x - 5 = 0$ ,

$$x^2 - 6x = 5,$$

$$x^2 - 6x + 9 = 5 + 9,$$

$$(x - 3)^2 = 14,$$

故选:  $A$ .

【点评】本题考查了利用配方法解一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ ): 先把二次系数变为 1, 即方程两边除以  $a$ , 然后把常数项移到方程右边, 再把方程两边加上一项系数的一半.

9. (5 分) 已知  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  是反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 图象上的两个点, 当

$x_1 < x_2 < 0$  时,  $y_1 > y_2$ , 那么一次函数  $y = kx - k$  的图象不经过 ( )

A. 第一象限      B. 第二象限      C. 第三象限      D. 第四象限

【考点】F7: 一次函数图象与系数的关系; G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】首先根据  $x_1 < x_2 < 0$  时,  $y_1 > y_2$ , 确定反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 中  $k$  的符号,

然后再确定一次函数  $y = kx - k$  的图象所在象限.

【解答】解:  $\because$  当  $x_1 < x_2 < 0$  时,  $y_1 > y_2$ ,

$$\therefore k > 0,$$

$$\therefore -k < 0,$$

$\therefore$  一次函数  $y = kx - k$  的图象经过第一、三、四象限,

$\therefore$  不经过第二象限,

故选: B.

【点评】此题主要考查了反比例函数图象上点的坐标特征以及一次函数图象与系数的关系, 解决此题的关键是确定  $k$  的符号.

## 二、填空题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分

10. (5 分) 分解因式:  $x^3 - 4x = \underline{x(x+2)(x-2)}$ .

【考点】55: 提公因式法与公式法的综合运用.

【分析】应先提取公因式  $x$ , 再对余下的多项式利用平方差公式继续分解.

【解答】解:  $x^3 - 4x$ ,

$$= x(x^2 - 4),$$

$$= x(x+2)(x-2).$$

故答案为:  $x(x+2)(x-2)$ .

【点评】本题考查了提公因式法, 公式法分解因式, 提取公因式后利用平方差公式进行二次因式分解, 分解因式一定要彻底, 直到不能再分解为止.

11. (5 分) 计算:  $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} = \underline{\frac{5c}{2a^3}}$ .

【考点】6A: 分式的乘除法.

【分析】先约分, 再根据分式的乘除法运算的计算法则计算即可求解.

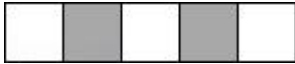
【解答】解:  $\frac{5c^2}{6ab} \cdot \frac{3b}{a^2c} = \frac{5c}{2a} \cdot \frac{1}{a^2} = \frac{5c}{2a^3}$ .

故答案为:  $\frac{5c}{2a^3}$ .

【点评】考查了分式的乘除法，规律方法总结：

①分式乘除法的运算，归根到底是乘法的运算，当分子和分母是多项式时，一般应先进行因式分解，再约分． ②整式和分式进行运算时，可以把整式看成分母为1的分式． ③做分式乘除混合运算时，要注意运算顺序，乘除法是同级运算，要严格按照由左到右的顺序进行运算，切不可打乱这个运算顺序．

12. (5分) 小球在如图所示的地板上自由滚动，并随机停留在某块正方形的地砖上，则它停在白色地砖上的概率是  $\frac{3}{5}$  .



【考点】X5：几何概率．

【分析】先求出瓷砖的总数，再求出白色瓷砖的个数，利用概率公式即可得出结论．

【解答】解：∵由图可知，共有5块瓷砖，白色的有3块，

∴它停在白色地砖上的概率 =  $\frac{3}{5}$  .

故答案为：  $\frac{3}{5}$  .

【点评】本题考查的是几何概率，熟记概率公式是解答此题的关键．

13. (5分) 某加工厂九月份加工了10吨干果，十一月份加工了13吨干果．设该厂加工干果重量的月平均增长率为 $x$ ，根据题意可列方程为  $10(1+x)^2 = 13$  .

【考点】AC：由实际问题抽象出一元二次方程．

【分析】十一月份加工量 = 九月份加工量  $\times (1 + \text{月平均增长率})^2$ ，把相关数值代入即可．

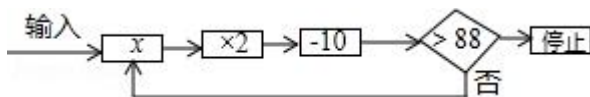
【解答】解：设该厂加工干果重量的月平均增长率为 $x$ ，

根据题意，可列方程为：  $10(1+x)^2 = 13$  ,

故答案为：  $10(1+x)^2 = 13$  .

【点评】本题主要考查了由实际问题抽象出一元二次方程，关键是掌握求平均变化率的方法．若设变化前的量为 $a$ ，变化后的量为 $b$ ，平均变化率为 $x$ ，则经过两次变化后的数量关系为  $a(1 \pm x)^2 = b$  .

14. (5分) 对一个实数 $x$ 按如图所示的程序进行操作，规定：程序运行从“输入一个实数 $x$ ”到“结果是否大于88？”为一次操作．如果操作只进行一次就停止，则 $x$ 的取值范围是  $x > 49$  .



【考点】C9：一元一次不等式的应用．

【分析】表示出第一次的输出结果，再由第三次输出结果可得不等式，解不等式求出即可．

【解答】解：第一次的结果为： $2x - 10$ ，没有输出，则

$$2x - 10 > 88,$$

$$\text{解得：} x > 49.$$

故  $x$  的取值范围是  $x > 49$ ．

故答案为： $x > 49$

【点评】本题考查了一元一次不等式的应用，解答本题的关键是读懂题意，根据结果是否可以输出，得出不等式．

15.（5分）如图，下面每个图形中的四个数都是按相同的规律填写的，根据此规律确定  $x$  的值为 370．

|   |   |   |    |   |    |   |    |     |     |
|---|---|---|----|---|----|---|----|-----|-----|
| 1 | 1 | 2 | 3  | 3 | 5  | 4 | 7  | $n$ | $m$ |
| 2 | 1 | 4 | 10 | 6 | 27 | 8 | 52 | 20  | $x$ |

【考点】37：规律型：数字的变化类．

【分析】首先观察规律，求得  $n$  与  $m$  的值，再由右下角数字第  $n$  个的规律： $2n(2n - 1) - n$ ，求得答案．

【解答】解： $\because$  左下角数字为偶数，右上角数字为奇数，

$$\therefore 2n = 20, m = 2n - 1,$$

$$\text{解得：} n = 10, m = 19,$$

$$\because \text{右下角数字：第一个：} 1 = 1 \times 2 - 1,$$

$$\text{第二个：} 10 = 3 \times 4 - 2,$$

$$\text{第三个：} 27 = 5 \times 6 - 3,$$

$$\therefore \text{第 } n \text{ 个：} 2n(2n - 1) - n,$$

$$\therefore x = 19 \times 20 - 10 = 370.$$

故答案为：370．

【点评】此题考查了数字规律性问题．注意首先求得  $n$  与  $m$  的值是关键．

### 三、解答题

16. (6分) 计算:  $(-2)^2 + |1 - \sqrt{3}| - 2\sqrt{3}\sin 60^\circ$ .

**【考点】** 2C: 实数的运算; 6E: 零指数幂; T5: 特殊角的三角函数值.

**【分析】** 根据实数的运算顺序, 首先计算乘方, 然后从左向右依次计算, 求出算式  $(-2)^2 + |1 - \sqrt{3}| - 2\sqrt{3}\sin 60^\circ$  的值是多少即可.

**【解答】** 解:  $(-2)^2 + |1 - \sqrt{3}| - 2\sqrt{3}\sin 60^\circ$   
 $= 4 + \sqrt{3} - 1 - 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= \sqrt{3}.$

**【点评】** (1) 此题主要考查了实数的运算, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: 在进行实数运算时, 和有理数运算一样, 要从高级到低级, 即先算乘方、开方, 再算乘除, 最后算加减, 有括号的要先算括号里面的, 同级运算要按照从左到右的顺序进行. 另外, 有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

(2) 此题还考查了零指数幂的运算, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: ①  $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ ); ②  $0^0 \neq 1$ .

(3) 此题还考查了特殊角的三角函数值, 要牢记  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的各种三角函数值.

17. (8分) 某学校为绿化环境, 计划种植 600 棵树, 实际劳动中每小时植树的数量比原计划多 20%, 结果提前 2 小时完成任务, 求原计划每小时种植多少棵树?

**【考点】** B7: 分式方程的应用.

**【分析】** 设原计划每小时种植  $x$  棵树, 则实际劳动中每小时植树的数量是  $120\%x$  棵, 根据“结果提前 2 小时完成任务”列出方程并求解.

**【解答】** 解: 设原计划每小时种植  $x$  棵树,

依题意得:  $\frac{600}{x} = \frac{600}{120\%x} + 2,$

解得  $x = 50$ .

经检验  $x = 50$  是所列方程的根, 并符合题意.

答: 原计划每小时种植 50 棵树.

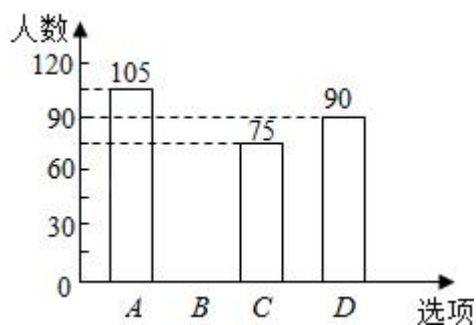
**【点评】** 本题考查了分式方程的应用. 分析题意, 找到合适的等量关系是解决问题的关键.

18. (10分) 某校在民族团结宣传活动中, 采用了四种宣传形式: A 唱歌, B 舞蹈, C 朗诵, D 器乐. 全校的每名学生都选择了一种宣传形式参与了活动, 小明对同学们选用的宣传形式, 进行了随机抽样调查, 根据调查统计结果, 绘制了如图两种不完整的统计图表:

| 选项       | 方式 | 百分比      |
|----------|----|----------|
| <i>A</i> | 唱歌 | 35%      |
| <i>B</i> | 舞蹈 | <i>a</i> |
| <i>C</i> | 朗诵 | 25%      |
| <i>D</i> | 器乐 | 30%      |

请结合统计图表，回答下列问题：

- (1) 本次调查的学生共 300 人， $a =$  10%，并将条形统计图补充完整；
- (2) 如果该校学生有 2000 人，请你估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有多少人？
- (3) 学校采用调查方式让每班在 *A*、*B*、*C*、*D* 四种宣传形式中，随机抽取两种进行展示，请用树状图或列表法，求某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率．



**【考点】** V5：用样本估计总体；VC：条形统计图；X6：列表法与树状图法．

**【分析】** (1) 根据“唱歌”的人数及其百分比可得总人数，根据各项目的百分比之和为 1 可得  $a$  的值；

(2) 用样本中“唱歌”的百分比乘以总人数可得答案；

(3) 通过列表或画树状图列出所有可能结果，再找到使该事件发生的结果数，根据概率公式计算即可．

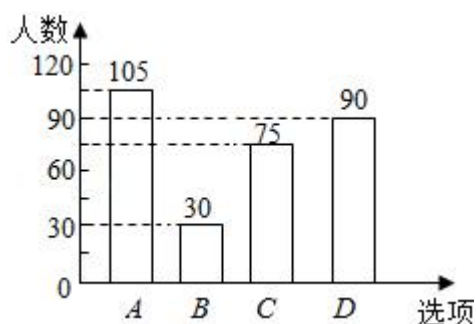
**【解答】** 解：(1)  $\because A$  类人数 105，占 35%，

$\therefore$  本次调查的学生共： $105 \div 35\% = 300$  (人)；

$a = 1 - 35\% - 25\% - 30\% = 10\%$ ；

故答案为：(1) 300，10%．

$B$  的人数： $300 \times 10\% = 30$  (人)，补全条形图如图：



(2)  $2000 \times 35\% = 700$  (人),

答: 估计该校喜欢“唱歌”这种宣传形式的学生约有 700 人;

(3) 列表如下:

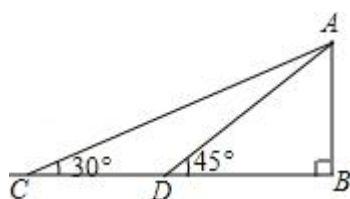
|          | <i>A</i>  | <i>B</i>  | <i>C</i>  | <i>D</i>  |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>A</i> |           | <i>AB</i> | <i>AC</i> | <i>AD</i> |
| <i>B</i> | <i>AB</i> |           | <i>BC</i> | <i>BD</i> |
| <i>C</i> | <i>AC</i> | <i>BC</i> |           | <i>CD</i> |
| <i>D</i> | <i>AD</i> | <i>BD</i> | <i>CD</i> |           |

由表格可知, 在 *A*、*B*、*C*、*D* 四种宣传形式中, 随机抽取两种进行展示共有 12 种等可能结果, 其中恰好是“唱歌”和“舞蹈”的有 2 种,

$\therefore$  某班抽到的两种形式恰好是“唱歌”和“舞蹈”的概率为  $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ .

**【点评】** 本题考查了列表法或树状图法: 通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出  $n$ , 再从中选出符合事件  $A$  或  $B$  的结果数目  $m$ , 然后根据概率公式求出事件  $A$  或  $B$  的概率. 也考查了样本估计总体和条形统计图.

19. (8 分) 如图, 某校数学兴趣小组为测得校园里旗杆  $AB$  的高度, 在操场的平地上选择一点  $C$ , 测得旗杆顶端  $A$  的仰角为  $30^\circ$ , 再向旗杆的方向前进 16 米, 到达点  $D$  处 ( $C$ 、 $D$ 、 $B$  三点在同一直线上), 又测得旗杆顶端  $A$  的仰角为  $45^\circ$ , 请计算旗杆  $AB$  的高度 (结果保留根号)



【考点】TA：解直角三角形的应用－仰角俯角问题．

【分析】根据题意可以得到  $BD$  的长度，从而可以求得  $AB$  的高度．

【解答】解：由题意可得，

$$CD = 16 \text{ 米},$$

$$\because AB = CB \cdot \tan 30^\circ, \quad AB = BD \cdot \tan 45^\circ,$$

$$\therefore CB \cdot \tan 30^\circ = BD \cdot \tan 45^\circ,$$

$$\therefore (CD + DB) \times \frac{\sqrt{3}}{3} = BD \times 1,$$

$$\text{解得 } BD = 8\sqrt{3} + 8,$$

$$\therefore AB = BD \cdot \tan 45^\circ = (8\sqrt{3} + 8) \text{ 米},$$

即旗杆  $AB$  的高度是  $(8\sqrt{3} + 8)$  米．

【点评】本题考查解直角三角形的应用－仰角俯角问题，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件．

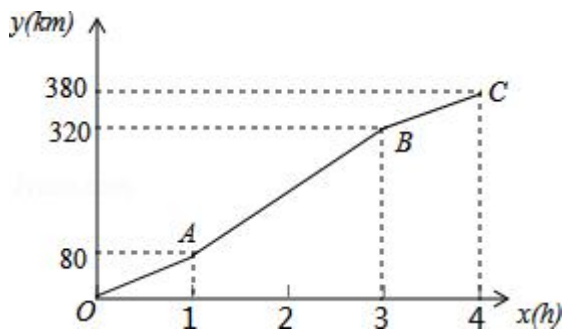
#### 四、解答题

20. (10 分) 暑假期间，小刚一家乘车去离家 380 公里的某景区旅游，他们离家的距离  $y$  (km) 与汽车行驶时间  $x$  (h) 之间的函数图象如图所示．

(1) 从小刚家到该景区乘车一共用了多少时间？

(2) 求线段  $AB$  对应的函数解析式；

(3) 小刚一家出发 2.5 小时离目的地多远？



【考点】FH：一次函数的应用．

【分析】(1) 观察图形即可得出结论；

(2) 设  $AB$  段图象的函数表达式为  $y = kx + b$ ，将  $A$ 、 $B$  两点的坐标代入，运用待定系数法即可求解；

(3) 先将  $x = 2.5$  代入  $AB$  段图象的函数表达式，求出对应的  $y$  值，进一步即可求解．

【解答】解：(1) 从小刚家到该景区乘车一共用了 4h 时间；

(2) 设  $AB$  段图象的函数表达式为  $y = kx + b$ .

$\because A(1, 80), B(3, 320)$  在  $AB$  上,

$$\therefore \begin{cases} k+b=80 \\ 3k+b=320 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k=120 \\ b=-40 \end{cases}.$$

$$\therefore y = 120x - 40 \quad (1 \leq x \leq 3);$$

(3) 当  $x = 2.5$  时,  $y = 120 \times 2.5 - 40 = 260$ ,

$$380 - 260 = 120 \text{ (km)}.$$

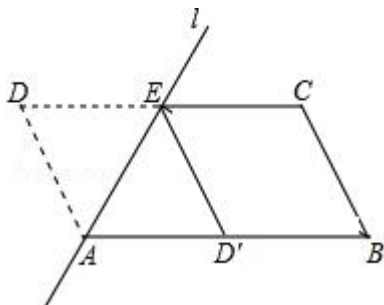
故小刚一家出发 2.5 小时时离目的地 120km.

**【点评】** 本题考查了一次函数的应用及一次函数解析式的确定, 解题的关键是通过仔细观察图象, 从中整理出解题时所需的相关信息, 本题较简单.

21. (10 分) 如图,  $\square ABCD$  中,  $AB = 2$ ,  $AD = 1$ ,  $\angle ADC = 60^\circ$ , 将  $\square ABCD$  沿过点  $A$  的直线  $l$  折叠, 使点  $D$  落到  $AB$  边上的点  $D'$  处, 折痕交  $CD$  边于点  $E$ .

(1) 求证: 四边形  $BCED'$  是菱形;

(2) 若点  $P$  是直线  $l$  上的一个动点, 请计算  $PD' + PB$  的最小值.



**【考点】** L5: 平行四边形的性质; L9: 菱形的判定; PA: 轴对称 - 最短路线问题; PB: 翻折变换 (折叠问题).

**【分析】** (1) 利用翻折变换的性质以及平行线的性质得出  $\angle DAE = \angle EAD' = \angle DEA = \angle D'EA$ , 进而利用平行四边形的判定方法得出四边形  $DAD'E$  是平行四边形, 进而求出四边形  $BCED'$  是平行四边形, 根据折叠的性质得到  $AD = AD'$ , 然后又菱形的判定定理即可得到结论;

(2) 由四边形  $DAD'E$  是平行四边形, 得到  $\square DAD'E$  是菱形, 推出  $D$  与  $D'$  关于  $AE$  对称, 连接  $BD$  交  $AE$  于  $P$ , 则  $BD$  的长即为  $PD' + PB$  的最小值, 过  $D$  作  $DG \perp BA$  于  $G$ ,

解直角三角形得到  $AG = \frac{1}{2}$ ,  $DG = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 根据勾股定理即可得到结论.

**【解答】**证明: (1)  $\because$  将  $\square ABCD$  沿过点  $A$  的直线  $l$  折叠, 使点  $D$  落到  $AB$  边上的点  $D'$  处,

$$\therefore \angle DAE = \angle D'AE, \angle DEA = \angle D'EA, \angle D = \angle AD'E,$$

$$\because DE \parallel AD',$$

$$\therefore \angle DEA = \angle EAD',$$

$$\therefore \angle DAE = \angle EAD' = \angle DEA = \angle D'EA,$$

$$\therefore \angle DAD' = \angle DED',$$

$\therefore$  四边形  $DAD'E$  是平行四边形,

$$\therefore DE = AD',$$

$\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形,

$$\therefore AB = DC, AB \parallel DC,$$

$$\therefore CE = D'B, CE \parallel D'B,$$

$\therefore$  四边形  $BCED'$  是平行四边形;

$$\because AD = AD',$$

$$\because AB = 2, AD = 1,$$

$$\therefore AD = AD' = BD' = CE = BC = 1,$$

$\therefore \square BCED'$  是菱形,

(2)  $\because$  四边形  $DAD'E$  是菱形,

$\therefore D$  与  $D'$  关于  $AE$  对称,

连接  $BD$  交  $AE$  于  $P$ , 则  $BD$  的长即为  $PD' + PB$  的最小值,

过  $D$  作  $DG \perp BA$  于  $G$ ,

$$\because CD \parallel AB,$$

$$\therefore \angle DAG = \angle CDA = 60^\circ,$$

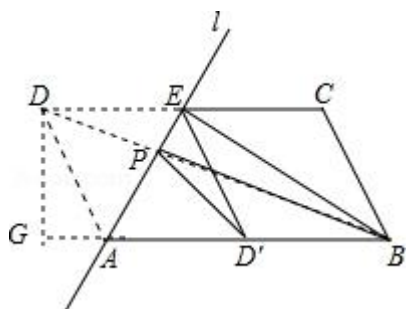
$$\because AD = 1,$$

$$\therefore AG = \frac{1}{2}, DG = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore BG = \frac{5}{2},$$

$$\therefore BD = \sqrt{DG^2 + BG^2} = \sqrt{7},$$

$$\therefore PD' + PB \text{ 的最小值为 } \sqrt{7}.$$

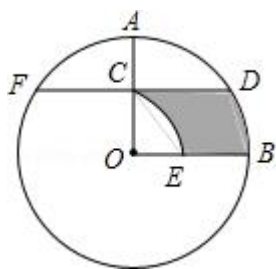


**【点评】** 本题考查了平行四边形的性质，最短距离问题，勾股定理，菱形的判定和性质，正确的作出辅助线是解题的关键．

22. (10分) 如图，在 $\odot O$ 中，半径 $OA \perp OB$ ，过点 $OA$ 的中点 $C$ 作 $FD \parallel OB$ 交 $\odot O$ 于 $D$ 、 $F$ 两点，且 $CD = \sqrt{3}$ ，以 $O$ 为圆心， $OC$ 为半径作 $\widehat{CE}$ ，交 $OB$ 于 $E$ 点．

(1) 求 $\odot O$ 的半径 $OA$ 的长；

(2) 计算阴影部分的面积．

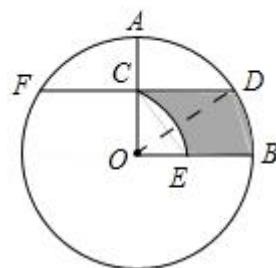


**【考点】** M2：垂径定理；MO：扇形面积的计算．

**【分析】** (1) 首先证明 $OA \perp DF$ ，由 $OD = 2CO$ 推出 $\angle CDO = 30^\circ$ ，设 $OC = x$ ，则 $OD = 2x$ ，利用勾股定理即可解决问题．

(2) 根据 $S_{\text{阴}} = S_{\triangle CDO} + S_{\text{扇形} OBD} - S_{\text{扇形} OCE}$ 计算即可．

**【解答】** 解：(1) 连接 $OD$ ，



$\because OA \perp OB$ ,

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

$$\because CD \parallel OB,$$

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

在  $RT\triangle OCD$  中,  $\because C$  是  $AO$  中点,  $CD = \sqrt{3}$ ,

$$\therefore OD = 2CO, \text{ 设 } OC = x,$$

$$\therefore x^2 + (\sqrt{3})^2 = (2x)^2,$$

$$\therefore x = 1,$$

$$\therefore OD = 2,$$

$\therefore \odot O$  的半径为 2.

$$(2) \because \sin \angle CDO = \frac{CO}{OD} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \angle CDO = 30^\circ,$$

$$\because FD \parallel OB,$$

$$\therefore \angle DOB = \angle ODC = 30^\circ,$$

$$\begin{aligned} \therefore S_{\text{阴}} &= S_{\triangle CDO} + S_{\text{扇形 } OBD} - S_{\text{扇形 } OCE} \\ &= \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} + \frac{30\pi \times 2^2}{360} - \frac{90\pi \times 1^2}{360} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{12}. \end{aligned}$$

**【点评】** 本题考查扇形面积、垂径定理、勾股定理、有一个角是 30 度的直角三角形的性质等知识, 解题的关键是学会利用分割法求面积. 学会把求不规则图形面积转化为求规则图形面积, 属于中考常考题型.

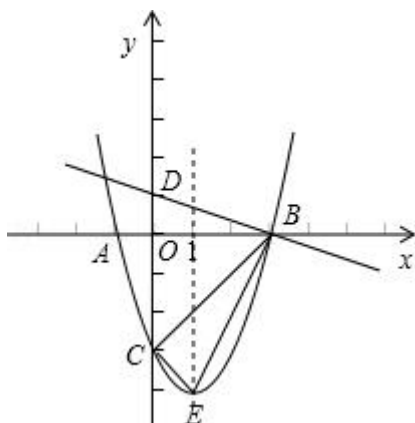
23. (13 分) 如图, 抛物线  $y = ax^2 + bx - 3$  ( $a \neq 0$ ) 的顶点为  $E$ , 该抛物线与  $x$  轴交于  $A$ 、 $B$

两点, 与  $y$  轴交于点  $C$ , 且  $BO = OC = 3AO$ , 直线  $y = -\frac{1}{3}x + 1$  与  $y$  轴交于点  $D$ .

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 证明:  $\triangle DBO \sim \triangle EBC$ ;

(3) 在抛物线的对称轴上是否存在点  $P$ , 使  $\triangle PBC$  是等腰三角形? 若存在, 请直接写出符合条件的  $P$  点坐标, 若不存在, 请说明理由.



【考点】HF：二次函数综合题．

【分析】（1）先求出点  $C$  的坐标，在由  $BO = OC = 3AO$ ，确定出点  $B$ ， $A$  的坐标，最后用待定系数法求出抛物线解析式；

（2）先求出点  $A$ ， $B$ ， $C$ ， $D$ ， $E$  的坐标，从而求出  $BC = 3\sqrt{2}$ ， $BE = 2\sqrt{5}$ ， $CE = \sqrt{2}$ ， $OD = 1$ ， $OB = 3$ ， $BD = \sqrt{10}$ ，求出比值，得到  $\frac{CE}{OD} = \frac{BC}{OB} = \frac{BE}{BD}$  得出结论；

（3）设出点  $P$  的坐标，表示出  $PB$ ， $PC$ ，求出  $BC$ ，分三种情况计算即可．

【解答】解：（1） $\because$  抛物线  $y = ax^2 + bx - 3$ ，

$$\therefore c = -3,$$

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

$$\therefore OC = 3,$$

$$\because BO = OC = 3AO,$$

$$\therefore BO = 3, AO = 1,$$

$$\therefore B(3, 0), A(-1, 0),$$

$\because$  该抛物线与  $x$  轴交于  $A$ 、 $B$  两点，

$$\therefore \begin{cases} 9a+3b-3=0 \\ a-b-3=0 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} a=1 \\ b=-2 \end{cases},$$

$$\therefore \text{抛物线解析式为 } y = x^2 - 2x - 3,$$

$$(2) \text{ 由 (1) 知, 抛物线解析式为 } y = x^2 - 2x - 3 = (x-1)^2 - 4,$$

$$\therefore E(1, -4),$$

$$\therefore B(3, 0), A(-1, 0), C(0, -3),$$

$$\therefore BC = 3\sqrt{2}, BE = 2\sqrt{5}, CE = \sqrt{2},$$

∵ 直线  $y = -\frac{1}{3}x + 1$  与  $y$  轴交于点  $D$ ,

$$\therefore D(0, 1),$$

$$\therefore B(3, 0),$$

$$\therefore OD = 1, OB = 3, BD = \sqrt{10},$$

$$\therefore \frac{CE}{OD} = \sqrt{2}, \frac{BC}{OB} = \sqrt{2}, \frac{BE}{BD} = \sqrt{2},$$

$$\therefore \frac{CE}{OD} = \frac{BC}{OB} = \frac{BE}{BD},$$

$$\therefore \triangle BCE \sim \triangle BDO,$$

(3) 存在,

理由: 设  $P(1, m)$ ,

$$\therefore B(3, 0), C(0, -3),$$

$$\therefore BC = 3\sqrt{2}, PB = \sqrt{m^2 + 4}, PC = \sqrt{(m+3)^2 + 1},$$

∵  $\triangle PBC$  是等腰三角形,

① 当  $PB = PC$  时,

$$\therefore \sqrt{m^2 + 4} = \sqrt{(m+3)^2 + 1},$$

$$\therefore m = -1,$$

$$\therefore P(1, -1),$$

② 当  $PB = BC$  时,

$$\therefore 3\sqrt{2} = \sqrt{m^2 + 4},$$

$$\therefore m = \pm\sqrt{14},$$

$$\therefore P(1, \sqrt{14}) \text{ 或 } P(1, -\sqrt{14}),$$

③ 当  $PC = BC$  时,

$$\therefore 3\sqrt{2} = \sqrt{(m+3)^2 + 1},$$

$$\therefore m = -3 \pm \sqrt{17},$$

$$\therefore P(1, -3 + \sqrt{17}) \text{ 或 } P(1, -3 - \sqrt{17}),$$

∴ 符合条件的  $P$  点坐标为  $P(1, -1)$  或  $P(1, \sqrt{14})$  或  $P(1, -\sqrt{14})$  或  $P(1, -3 + \sqrt{17})$  或  $P(1, -3 - \sqrt{17})$

**【点评】** 此题是二次函数综合题, 主要考查了点的坐标的确定方法, 两点间的距离公式,

待定系数法，等腰三角形的性质，相似三角形的判定，解本题的关键是判断 $\triangle BCE \sim \triangle BDO$ ．难点是分类．

# 考点卡片

## 1. 相反数

(1) 相反数的概念：只有符号不同的两个数叫做互为相反数.

(2) 相反数的意义：掌握相反数是成对出现的，不能单独存在，从数轴上看，除 0 外，互为相反数的两个数，它们分别在原点两旁且到原点距离相等.

(3) 多重符号的化简：与“+”个数无关，有奇数个“-”号结果为负，有偶数个“-”号，结果为正.

(4) 规律方法总结：求一个数的相反数的方法就是在这个数的前边添加“-”，如  $a$  的相反数是  $-a$ ， $m+n$  的相反数是  $-(m+n)$ ，这时  $m+n$  是一个整体，在整体前面添负号时，要用小括号.

## 2. 实数的运算

(1) 实数的运算和在有理数范围内一样，值得一提的是，实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算，又可以进行开方运算，其中正实数可以开平方.

(2) 在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行.

另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

【规律方法】实数运算的“三个关键”

1. 运算法则：乘方和开方运算、幂的运算、指数（特别是负整数指数，0 指数）运算、根式运算、特殊三角函数值的计算以及绝对值的化简等.

2. 运算顺序：先乘方，再乘除，后加减，有括号的先算括号里面的，在同一级运算中要从左到右依次运算，无论何种运算，都要注意先定符号后运算.

3. 运算律的使用：使用运算律可以简化运算，提高运算速度和准确度.

## 3. 规律型：数字的变化类

探究题是近几年中考命题的亮点，尤其是与数列有关的命题更是层出不穷，形式多样，它要求在已有知识的基础上去探究，观察思考发现规律.

(1) 探寻数列规律：认真观察、仔细思考，善用联想是解决这类问题的方法.

(2) 利用方程解决问题：当问题中有多个未知数时，可先设出其中一个为  $x$ ，再利用它们之间的关系，设出其他未知数，然后列方程.

#### 4. 提公因式法与公式法的综合运用

提公因式法与公式法的综合运用.

#### 5. 分式的乘除法

(1) 分式的乘法法则: 分式乘分式, 用分子的积作积的分子, 分母的积作积的分母.

(2) 分式的除法法则: 分式除以分式, 把除式的分子、分母颠倒位置后, 与被除式相乘.

(3) 分式的乘方法则: 把分子、分母分别乘方.

(4) 分式的乘、除、乘方混合运算. 运算顺序应先把各个分式进行乘方运算, 再进行分式的乘除运算, 即“先乘方, 再乘除”.

(5) 规律方法总结:

①分式乘除法的运算, 归根到底是乘法的运算, 当分子和分母是多项式时, 一般应先进行因式分解, 再约分.

②整式和分式进行运算时, 可以把整式看成分母为 1 的分式.

③做分式乘除混合运算时, 要注意运算顺序, 乘除法是同级运算, 要严格按照由左到右的顺序进行运算, 切不可打乱这个运算顺序.

#### 6. 零指数幂

零指数幂:  $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ )

由  $a^m \div a^m = 1$ ,  $a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0$  可推出  $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ )

注意:  $0^0 \neq 1$ .

#### 7. 解一元二次方程-配方法

(1) 将一元二次方程配成  $(x+m)^2 = n$  的形式, 再利用直接开平方法求解, 这种解一元二次方程的方法叫配方法.

(2) 用配方法解一元二次方程的步骤:

①把原方程化为  $ax^2+bx+c=0$  ( $a \neq 0$ ) 的形式;

②方程两边同除以二次项系数, 使二次项系数为 1, 并把常数项移到方程右边;

③方程两边同时加上一次项系数一半的平方;

④把左边配成一个完全平方式, 右边化为一个常数;

⑤如果右边是非负数, 就可以进一步通过直接开平方法来求出它的解, 如果右边是一个负数, 则判定此方程无实数解.

#### 8. 由实际问题抽象出一元二次方程

在解决实际问题时, 要全面、系统地审查问题的已知和未知, 以及它们之间的数量关系, 找

出并全面表示问题的相等关系, 设出未知数, 用方程表示出已知量与未知量之间的等量关系, 即列出一元二次方程.

## 9. 分式方程的应用

1、列分式方程解应用题的一般步骤: 设、列、解、验、答.

必须严格按照这 5 步进行做题, 规范解题步骤, 另外还要注意完整性: 如设和答叙述要完整, 要写出单位等.

2、要掌握常见问题中的基本关系, 如行程问题:  $\text{速度} = \frac{\text{路程}}{\text{时间}}$ ; 工作量问题:  $\text{工作效率} = \frac{\text{工作量}}{\text{工作时间}}$  等等.

列分式方程解应用题一定要审清题意, 找相等关系是着眼点, 要学会分析题意, 提高理解能力.

## 10. 一元一次不等式的应用

(1) 由实际问题中的不等关系列出不等式, 建立解决问题的数学模型, 通过解不等式可以得到实际问题的答案.

(2) 列不等式解应用题需要以“至少”、“最多”、“不超过”、“不低于”等词来体现问题中的不等关系. 因此, 建立不等式要善于从“关键词”中挖掘其内涵.

(3) 列一元一次不等式解决实际问题的方法和步骤:

①弄清题中数量关系, 用字母表示未知数.

②根据题中的不等关系列出不等式.

③解不等式, 求出解集.

④写出符合题意的解.

## 11. 解一元一次不等式组

(1) 一元一次不等式组的解集: 几个一元一次不等式的解集的公共部分, 叫做由它们所组成的不等式组的解集.

(2) 解不等式组: 求不等式组的解集的过程叫解不等式组.

(3) 一元一次不等式组的解法: 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.

方法与步骤: ①求不等式组中每个不等式的解集; ②利用数轴求公共部分.

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.

## 12. 一次函数图象与系数的关系

由于  $y = kx + b$  与  $y$  轴交于  $(0, b)$ , 当  $b > 0$  时,  $(0, b)$  在  $y$  轴的正半轴上, 直线与  $y$  轴交于正半轴; 当  $b < 0$  时,  $(0, b)$  在  $y$  轴的负半轴, 直线与  $y$  轴交于负半轴.

①  $k > 0, b > 0 \Leftrightarrow y = kx + b$  的图象在一、二、三象限;

②  $k > 0, b < 0 \Leftrightarrow y = kx + b$  的图象在一、三、四象限;

③  $k < 0, b > 0 \Leftrightarrow y = kx + b$  的图象在一、二、四象限;

④  $k < 0, b < 0 \Leftrightarrow y = kx + b$  的图象在二、三、四象限.

### 13. 一次函数的应用

#### 1、分段函数问题

分段函数是在不同区间有不同对应方式的函数, 要特别注意自变量取值范围的划分, 既要科学合理, 又要符合实际.

#### 2、函数的多变量问题

解决含有多变量问题时, 可以分析这些变量的关系, 选取其中一个变量作为自变量, 然后根据问题的条件寻求可以反映实际问题的函数.

#### 3、概括整合

(1) 简单的一次函数问题: ①建立函数模型的方法; ②分段函数思想的应用.

(2) 理清题意是采用分段函数解决问题的关键.

### 14. 反比例函数图象上点的坐标特征

反比例函数  $y = k/x$  ( $k$  为常数,  $k \neq 0$ ) 的图象是双曲线,

①图象上的点  $(x, y)$  的横纵坐标的积是定值  $k$ , 即  $xy = k$ ;

②双曲线是关于原点对称的, 两个分支上的点也是关于原点对称;

③在  $y = k/x$  图象中任取一点, 过这一个点向  $x$  轴和  $y$  轴分别作垂线, 与坐标轴围成的矩形的面积是定值  $|k|$ .

### 15. 二次函数综合题

#### (1) 二次函数图象与其他函数图象相结合问题

解决此类问题时, 先根据给定的函数或函数图象判断出系数的符号, 然后判断新的函数关系式中系数的符号, 再根据系数与图象的位置关系判断出图象特征, 则符合所有特征的图象即为正确选项.

#### (2) 二次函数与方程、几何知识的综合应用

将函数知识与方程、几何知识有机地结合在一起. 这类试题一般难度较大. 解这类问题关键是善于将函数问题转化为方程问题, 善于利用几何图形的有关性质、定理和二次函数的知识,

并注意挖掘题目中的一些隐含条件.

### (3) 二次函数在实际生活中的应用题

从实际问题中分析变量之间的关系, 建立二次函数模型. 关键在于观察、分析、创建, 建立直角坐标系下的二次函数图象, 然后数形结合解决问题, 需要注意的是自变量及函数的取值范围要使实际问题有意义.

## 16. 平行线的性质

### 1、平行线性质定理

定理 1: 两条平行线被第三条直线所截, 同位角相等. 简单说成: 两直线平行, 同位角相等.

定理 2: 两条平行线被地三条直线所截, 同旁内角互补.. 简单说成: 两直线平行, 同旁内角互补.

定理 3: 两条平行线被第三条直线所截, 内错角相等. 简单说成: 两直线平行, 内错角相等.

### 2、两条平行线之间的距离处处相等.

## 17. 全等三角形的判定

(1) 判定定理 1:  $SSS$  -- 三条边分别对应相等的两个三角形全等.

(2) 判定定理 2:  $SAS$  -- 两边及其夹角分别对应相等的两个三角形全等.

(3) 判定定理 3:  $ASA$  -- 两角及其夹边分别对应相等的两个三角形全等.

(4) 判定定理 4:  $AAS$  -- 两角及其中一个角的对边对应相等的两个三角形全等.

(5) 判定定理 5:  $HL$  -- 斜边与直角边对应相等的两个直角三角形全等.

方法指引: 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.

## 18. 三角形中位线定理

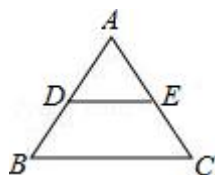
(1) 三角形中位线定理:

三角形的中位线平行于第三边, 并且等于第三边的一半.

(2) 几何语言:

如图,  $\because$  点  $D$ 、 $E$  分别是  $AB$ 、 $AC$  的中点

$$\therefore DE \parallel BC, DE = \frac{1}{2}BC.$$



## 19. 平行四边形的性质

(1) 平行四边形的概念：有两组对边分别平行的四边形叫做平行四边形.

(2) 平行四边形的性质：

①边：平行四边形的对边相等.

②角：平行四边形的对角相等.

③对角线：平行四边形的对角线互相平分.

(3) 平行线间的距离处处相等.

(4) 平行四边形的面积：

①平行四边形的面积等于它的底和这个底上的高的积.

②同底（等底）同高（等高）的平行四边形面积相等.

## 20. 菱形的判定

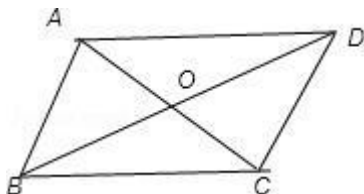
①菱形定义：一组邻边相等的平行四边形是菱形（平行四边形+一组邻边相等=菱形）;

②四条边都相等的四边形是菱形.

几何语言： $\because AB = BC = CD = DA \therefore$  四边形  $ABCD$  是菱形;

③对角线互相垂直的平行四边形是菱形（或“对角线互相垂直平分的四边形是菱形”）.

几何语言： $\because AC \perp BD$ , 四边形  $ABCD$  是平行四边形  $\therefore$  平行四边形  $ABCD$  是菱形



## 21. 垂径定理

(1) 垂径定理

垂直于弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧.

(2) 垂径定理的推论

推论 1：平分弦（不是直径）的直径垂直于弦，并且平分弦所对的两条弧.

推论 2：弦的垂直平分线经过圆心，并且平分弦所对的两条弧.

推论 3：平分弦所对一条弧的直径，垂直平分弦，并且平分弦所对的另一条弧。

## 22. 扇形面积的计算

(1) 圆面积公式： $S = \pi r^2$

(2) 扇形：由组成圆心角的两条半径和圆心角所对的弧所围成的图形叫做扇形。

(3) 扇形面积计算公式：设圆心角是  $n^\circ$ ，圆的半径为  $R$  的扇形面积为  $S$ ，则

$$S_{\text{扇形}} = \frac{n}{360} \pi R^2 \text{ 或 } S_{\text{扇形}} = \frac{1}{2} l R \text{ (其中 } l \text{ 为扇形的弧长)}$$

(4) 求阴影面积常用的方法：

① 直接用公式法；

② 和差法；

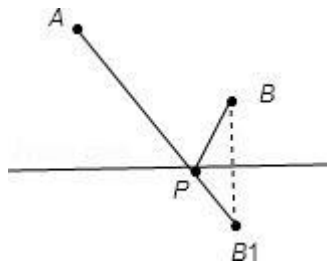
③ 割补法。

(5) 求阴影面积的主要思路是将不规则图形面积转化为规则图形的面积。

## 23. 轴对称-最短路线问题

### 1、最短路线问题

在直线  $L$  上的同侧有两个点  $A$ 、 $B$ ，在直线  $L$  上有到  $A$ 、 $B$  的距离之和最短的点存在，可以通过轴对称来确定，即作出其中一点关于直线  $L$  的对称点，对称点与另一点的连线与直线  $L$  的交点就是所要找的点。



2、凡是涉及最短距离的问题，一般要考虑线段的性质定理，结合本节所学轴对称变换来解决，多数情况要作点关于某直线的对称点。

## 24. 翻折变换（折叠问题）

1、翻折变换（折叠问题）实质上就是轴对称变换。

2、折叠的性质：折叠是一种对称变换，它属于轴对称，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等。

3、在解决实际问题时，对于折叠较为复杂的问题可以实际操作图形的折叠，这样便于找到图形间的关系。

首先清楚折叠和轴对称能够提供给我们隐含的并且可利用的条件。解题时，我们常常设要求

的线段长为  $x$ ，然后根据折叠和轴对称的性质用含  $x$  的代数式表示其他线段的长度，选择适当的直角三角形，运用勾股定理列出方程求出答案．我们运用方程解决时，应认真审题，设出正确的未知数．

## 25. 旋转的性质

(1) 旋转的性质：

\_\_\_\_ ①对应点到旋转中心的距离相等．\_\_\_\_ ②对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角．\_\_\_\_ ③旋转前、后的图形全等．\_\_\_\_ (2) 旋转三要素：①旋转中心； ②旋转方向； ③旋转角度．\_\_\_\_ 注意：三要素中只要任意改变一个，图形就会不一样．

## 26. 相似三角形的判定与性质

(1) 相似三角形相似多边形的特殊情形，它沿袭相似多边形的定义，从对应边的比相等和对应角相等两方面下定义；反过来，两个三角形相似也有对应角相等，对应边的比相等．

(2) 三角形相似的判定一直是中考考查的热点之一，在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形；或依据基本图形对图形进行分解、组合；或作辅助线构造相似三角形，判定三角形相似的方法有事可单独使用，有时需要综合运用，无论是单独使用还是综合运用，都要具备应有的条件方可．

## 27. 特殊角的三角函数值

(1) 特指  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  角的各种三角函数值．

$$\begin{aligned}\sin 30^\circ &= \frac{1}{2}; & \cos 30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; & \tan 30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{3}; \\ \sin 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2}; & \cos 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2}; & \tan 45^\circ &= 1; \\ \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; & \cos 60^\circ &= \frac{1}{2}; & \tan 60^\circ &= \sqrt{3};\end{aligned}$$

(2) 应用中要熟记特殊角的三角函数值，一是按值的变化规律去记，正弦逐渐增大，余弦逐渐减小，正切逐渐增大；二是按特殊直角三角形中各边特殊值规律去记．

(3) 特殊角的三角函数值应用广泛，一是它可以当作数进行运算，二是具有三角函数的特点，在解直角三角形中应用较多．

## 28. 解直角三角形的应用-仰角俯角问题

(1) 概念：仰角是向上看的视线与水平线的夹角；俯角是向下看的视线与水平线的夹角．

(2) 解决此类问题要了解角之间的关系，找到与已知和未知相关联的直角三角形，当图形中没有直角三角形时，要通过作高或垂线构造直角三角形，另当问题以一个实际问题的形式

给出时，要善于读懂题意，把实际问题划归为直角三角形中边角关系问题加以解决。

## 29. 用样本估计总体

用样本估计总体是统计的基本思想。

1、用样本的频率分布估计总体分布：

从一个总体得到一个包含大量数据的样本，我们很难从一个个数字中直接看出样本所包含的信息。这时，我们用频率分布直方图来表示相应样本的频率分布，从而去估计总体的分布情况。

2、用样本的数字特征估计总体的数字特征（主要数据有众数、中位数、平均数、标准差与方差）。

一般来说，用样本去估计总体时，样本越具有代表性、容量越大，这时对总体的估计也就越精确。

## 30. 条形统计图

（1）定义：条形统计图是用线段长度表示数据，根据数量的多少画成长短不同的矩形直条，然后按顺序把这些直条排列起来。

（2）特点：从条形图可以很容易看出数据的大小，便于比较。

（3）制作条形图的一般步骤：

①根据图纸的大小，画出两条互相垂直的射线。

②在水平射线上，适当分配条形的位置，确定直条的宽度和间隔。

③在与水平射线垂直的射线上，根据数据大小的具体情况，确定单位长度表示多少。

④按照数据大小，画出长短不同的直条，并注明数量。

## 31. 加权平均数

（1）加权平均数：若  $n$  个数  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  的权分别是  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ，则  $x_1w_1+x_2w_2+\dots+x_nw_n$  叫做这  $n$  个数的加权平均数。

（2）权的表现形式，一种是比的形式，如 4: 3: 2，另一种是百分比的形式，如创新占 50%，综合知识占 30%，语言占 20%，权的大小直接影响结果。

（3）数据的权能够反映数据的相对“重要程度”，要突出某个数据，只需要给它较大的“权”，权的差异对结果会产生直接的影响。

（4）对于一组不同权重的数据，加权平均数更能反映数据的真实信息。

## 32. 中位数

（1）中位数：

将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数。

如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数。

（2）中位数代表了这组数据值大小的“中点”，不易受极端值影响，但不能充分利用所有数据的信息。

（3）中位数仅与数据的排列位置有关，某些数据的移动对中位数没有影响，中位数可能出现在所给数据中也可能不在所给的数据中出现，当一组数据中的个别数据变动较大时，可用中位数描述其趋势。

### 33. 众数

（1）一组数据中出现次数最多的数据叫做众数。

（2）求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据。

（3）众数不易受数据中极端值的影响。众数也是数据的一种代表数，反映了一组数据的集中程度，众数可作为描述一组数据集中趋势的量。

### 34. 方差

（1）方差：一组数据中各数据与它们的平均数的差的平方的平均数，叫做这组数据的方差。

（2）用“先平均，再求差，然后平方，最后再平均”得到的结果表示一组数据偏离平均值的情况，这个结果叫方差，通常用  $s^2$  来表示，计算公式是：

$$s^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_n - \bar{x})^2] \quad (\text{可简单记忆为“方差等于差方的平均数”})$$

（3）方差是反映一组数据的波动大小的一个量。方差越大，则平均值的离散程度越大，稳定性也越小；反之，则它与其平均值的离散程度越小，稳定性越好。

### 35. 几何概率

所谓几何概型的概率问题，是指具有下列特征的一些随机现象的概率问题：设在空间上有一区域  $G$ ，又区域  $g$  包含在区域  $G$  内（如图），而区域  $G$  与  $g$  都是可以度量的（可求面积），现随机地向  $G$  内投掷一点  $M$ ，假设点  $M$  必落在  $G$  中，且点  $M$  落在区域  $G$  的任何部分区域  $g$  内的概率只与  $g$  的度量（长度、面积、体积等）成正比，而与  $g$  的位置和形状无关。具有这种性质的随机试验（掷点），称为几何概型。关于几何概型的随机事件“向区域  $G$  中任意投掷一个点  $M$ ，点  $M$  落在  $G$  内的部分区域  $g$ ”的概率  $P$  定义为： $g$  的度量与  $G$  的度量之比，即  $P = \frac{g \text{ 的测度}}{G \text{ 的测度}}$

简单来说：求概率时，已知和未知与几何有关的就是几何概率。计算方法是长度比，面积比，

体积比等.

### 36. 列表法与树状图法

(1) 当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时, 我们常用列表的方式, 列出所有可能的结果, 再求出概率.

(2) 列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出  $n$ , 再从中选出符合事件  $A$  或  $B$  的结果数目  $m$ , 求出概率.

(3) 列举法 (树形图法) 求概率的关键在于列举出所有可能的结果, 列表法是一种, 但当一个事件涉及三个或更多元素时, 为不重不漏地列出所有可能的结果, 通常采用树形图.

(4) 树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合, 依次列出, 象树的枝丫形式, 最末端的枝丫个数就是总的可能的结果  $n$ .

(5) 当有两个元素时, 可用树形图列举, 也可以列表列举.