

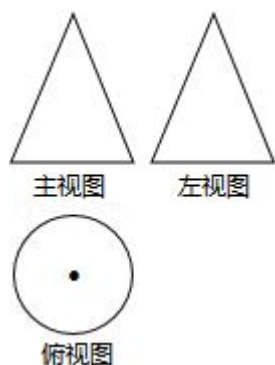
## 2017 年新疆生产建设兵团中考数学试卷

### 一、选择题（本大题共 9 题，每题 5 分，共 45 分）

1.（5 分）下列四个数中，最小的数是（ ）

- A. -1                      B. 0                      C.  $\frac{1}{2}$                       D. 3

2.（5 分）某几何体的三视图如图所示，则该几何体是（ ）



- A. 球                      B. 圆柱                      C. 三棱锥                      D. 圆锥

3.（5 分）已知分式  $\frac{x-1}{x+1}$  的值是零，那么  $x$  的值是（ ）

- A. -1                      B. 0                      C. 1                      D.  $\pm 1$

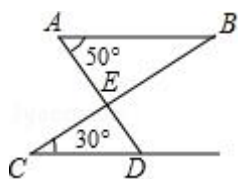
4.（5 分）下列事件中，是必然事件的是（ ）

- A. 购买一张彩票，中奖  
B. 通常温度降到  $0^{\circ}\text{C}$  以下，纯净的水结冰  
C. 明天一定是晴天  
D. 经过有交通信号灯的路口，遇到红灯

5.（5 分）下列运算正确的是（ ）

- A.  $6a - 5a = 1$                       B.  $(a^2)^3 = a^5$   
C.  $3a^2 + 2a^3 = 5a^5$                       D.  $2a \cdot 3a^2 = 6a^3$

6.（5 分）如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle A = 50^{\circ}$ ， $\angle C = 30^{\circ}$ ，则  $\angle AEC$  等于（ ）



- A.  $20^{\circ}$                       B.  $50^{\circ}$                       C.  $80^{\circ}$                       D.  $100^{\circ}$

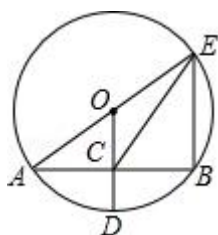
7.（5 分）已知关于  $x$  的方程  $x^2 + x - a = 0$  的一个根为 2，则另一个根是（ ）

- A. -3                      B. -2                      C. 3                      D. 6

8. (5分) 某工厂现在平均每天比原计划多生产 40 台机器, 现在生产 600 台机器所需的时间与原计划生产 480 台机器所用的时间相同, 设原计划每天生产  $x$  台机器, 根据题意, 下面列出的方程正确的是 ( )

A.  $\frac{600}{x-40} = \frac{480}{x}$                       B.  $\frac{600}{x+40} = \frac{480}{x}$   
C.  $\frac{600}{x} = \frac{480}{x+40}$                       D.  $\frac{600}{x} = \frac{480}{x-40}$

9. (5分) 如图,  $\odot O$  的半径  $OD$  垂直于弦  $AB$ , 垂足为点  $C$ , 连接  $AO$  并延长交  $\odot O$  于点  $E$ , 连接  $BE$ ,  $CE$ . 若  $AB=8$ ,  $CD=2$ , 则  $\triangle BCE$  的面积为 ( )

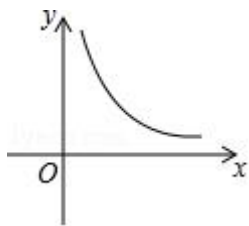


- A. 12                      B. 15                      C. 16                      D. 18

## 二、填空题 (本大题共 6 题, 每题 5 分, 共 30 分)

10. (5分) 分解因式:  $x^2 - 1 =$  \_\_\_\_\_.

11. (5分) 如图, 它是反比例函数  $y = \frac{m-5}{x}$  图象的一支, 根据图象可知常数  $m$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.



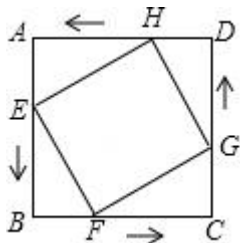
12. (5分) 某餐厅供应单价为 10 元、18 元、25 元三种价格的抓饭, 如图是该餐厅某月销售抓饭情况的扇形统计图, 根据该统计图可算得该餐厅销售抓饭的平均单价为 \_\_\_\_\_ 元.



13. (5分) 一台空调标价 2000 元, 若按 6 折销售仍可获利 20%, 则这台空调的进价是 \_\_\_\_\_ 元.

元.

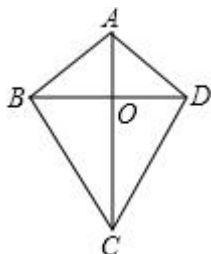
14. (5分) 如图, 在边长为  $6\text{cm}$  的正方形  $ABCD$  中, 点  $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$  分别从点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  同时出发, 均以  $1\text{cm/s}$  的速度向点  $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $A$  匀速运动, 当点  $E$  到达点  $B$  时, 四个点同时停止运动, 在运动过程中, 当运动时间为\_\_\_\_\_s 时, 四边形  $EFGH$  的面积最小, 其最小值是\_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ .



15. (5分) 如图, 在四边形  $ABCD$  中,  $AB = AD$ ,  $CB = CD$ , 对角线  $AC$ ,  $BD$  相交于点  $O$ , 下列结论中:

- ①  $\angle ABC = \angle ADC$ ;
- ②  $AC$  与  $BD$  相互平分;
- ③  $AC$ ,  $BD$  分别平分四边形  $ABCD$  的两组对角;
- ④ 四边形  $ABCD$  的面积  $S = \frac{1}{2}AC \cdot BD$ .

正确的是\_\_\_\_\_ (填写所有正确结论的序号)



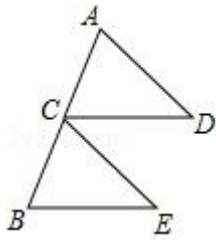
### 三、解答题 (一) (本大题共 4 题, 共 30 分)

16. (6分) 计算:  $(\frac{1}{2})^{-1} - |-\sqrt{3}| + \sqrt{12} + (1 - \pi)^0$ .

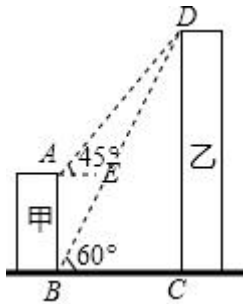
17. (6分) 解不等式组  $\begin{cases} x+1 \leq 2 \text{ ①} \\ \frac{1+2x}{3} > x-1 \text{ ②} \end{cases}$ .

18. (8分) 如图, 点  $C$  是  $AB$  的中点,  $AD = CE$ ,  $CD = BE$ .

- (1) 求证:  $\triangle ACD \cong \triangle CBE$ ;
- (2) 连接  $DE$ , 求证: 四边形  $CBED$  是平行四边形.



19. (10分) 如图，甲、乙为两座建筑物，它们之间的水平距离  $BC$  为  $30m$ ，在  $A$  点测得  $D$  点的仰角  $\angle EAD$  为  $45^\circ$ ，在  $B$  点测得  $D$  点的仰角  $\angle CBD$  为  $60^\circ$ ，求这两座建筑物的高度（结果保留根号）



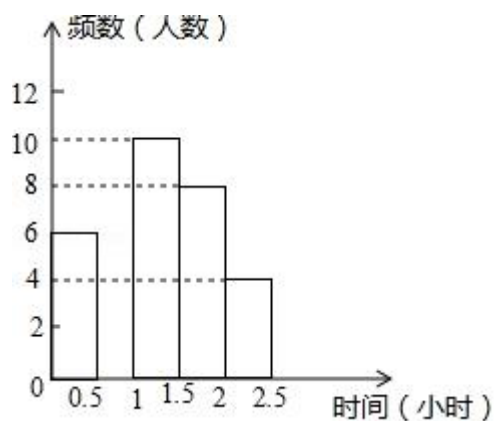
#### 四、解答题（二）（本大题共 4 题，共 45 分）

20. (10分) 阅读对学生的成长有着深远的影响，某中学为了解学生每周课余阅读的时间，在本校随机抽取了若干名学生进行调查，并依据调查结果绘制了以下不完整的统计图表．

| 组别 | 时间（小时）              | 频数（人数） | 频率   |
|----|---------------------|--------|------|
| A  | $0 \leq t \leq 0.5$ | 6      | 0.15 |
| B  | $0.5 \leq t \leq 1$ | $a$    | 0.3  |
| C  | $1 \leq t \leq 1.5$ | 10     | 0.25 |
| D  | $1.5 \leq t \leq 2$ | 8      | $b$  |
| E  | $2 \leq t \leq 2.5$ | 4      | 0.1  |
| 合计 |                     |        | 1    |

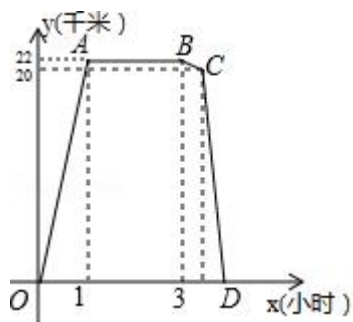
请根据图表中的信息，解答下列问题：

- 表中的  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{2cm}}$ ，中位数落在  $\underline{\hspace{2cm}}$  组，将频数分布直方图补全；
- 估计该校 2000 名学生中，每周课余阅读时间不足 0.5 小时的学生大约有多少名？
- $E$  组的 4 人中，有 1 名男生和 3 名女生，该校计划在  $E$  组学生中随机选出两人向全校同学作读书心得报告，请用画树状图或列表法求抽取的两名学生刚好是 1 名男生和 1 名女生的概率．



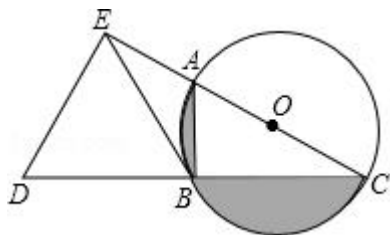
21. (10分) 某周日上午 8:00 小宇从家出发, 乘车 1 小时到达某活动中心参加实践活动. 11:00 时他在活动中心接到爸爸的电话, 因急事要求他在 12:00 前回到家, 他即刻按照来活动中心时的路线, 以 5 千米/小时的平均速度快步返回. 同时, 爸爸从家沿同一路线开车接他, 在距家 20 千米处接上了小宇, 立即保持原来的车速原路返回. 设小宇离家  $x$  (小时) 后, 到达离家  $y$  (千米) 的地方, 图中折线  $OABCD$  表示  $y$  与  $x$  之间的函数关系.

- (1) 活动中心与小宇家相距\_\_\_\_\_千米, 小宇在活动中心活动时间为\_\_\_\_\_小时, 他从活动中心返家时, 步行用了\_\_\_\_\_小时;
- (2) 求线段  $BC$  所表示的  $y$  (千米) 与  $x$  (小时) 之间的函数关系式 (不必写出  $x$  所表示的范围);
- (3) 根据上述情况 (不考虑其他因素), 请判断小宇是否能在 12:00 前回到家, 并说明理由.



22. (12分) 如图,  $AC$  为  $\odot O$  的直径,  $B$  为  $\odot O$  上一点,  $\angle ACB = 30^\circ$ , 延长  $CB$  至点  $D$ , 使得  $CB = BD$ , 过点  $D$  作  $DE \perp AC$ , 垂足  $E$  在  $CA$  的延长线上, 连接  $BE$ .

- (1) 求证:  $BE$  是  $\odot O$  的切线;
- (2) 当  $BE = 3$  时, 求图中阴影部分的面积.



23. (13分) 如图, 抛物线  $y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$  与  $x$  轴交于点  $A, B$ , 与  $y$  轴交于点  $C$ .

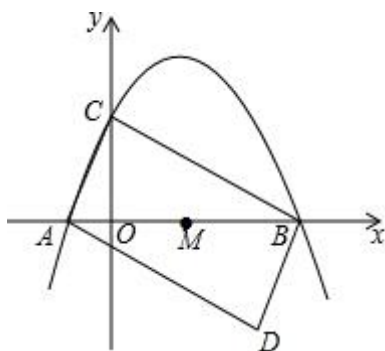
(1) 试求  $A, B, C$  的坐标;

(2) 将  $\triangle ABC$  绕  $AB$  中点  $M$  旋转  $180^\circ$ , 得到  $\triangle BAD$ .

①求点  $D$  的坐标;

②判断四边形  $ADBC$  的形状, 并说明理由;

(3) 在该抛物线对称轴上是否存在点  $P$ , 使  $\triangle BMP$  与  $\triangle BAD$  相似? 若存在, 请直接写出所有满足条件的  $P$  点的坐标; 若不存在, 请说明理由.



# 2017 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 题，每题 5 分，共 45 分）

1.（5 分）下列四个数中，最小的数是（ ）

A.  $-1$

B.  $0$

C.  $\frac{1}{2}$

D.  $3$

【考点】18：有理数大小比较.

【分析】根据有理数的大小比较方法：负数  $< 0 <$  正数，找出最小的数即可.

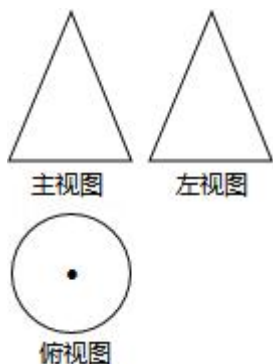
【解答】解：  $\because -1 < 0 < \frac{1}{2} < 3$ ,

$\therefore$  四个数中最小的数是  $-1$ .

故选：A.

【点评】本题考查了有理数大小比较的方法：正数都大于 0；负数都小于 0；两个负数，绝对值大的反而小. 比较有理数的大小也可以利用数轴，他们从左到右的顺序，就是从小到大的顺序.

2.（5 分）某几何体的三视图如图所示，则该几何体是（ ）



A. 球

B. 圆柱

C. 三棱锥

D. 圆锥

【考点】U3：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、B 错误；

根据俯视图是圆，三棱锥不符合要求，C 错误；

根据几何体的三视图，圆锥符合要求.

故选：D.

【点评】本题考查的是由三视图判断几何体，由三视图想象几何体的形状，首先，应分别根据主视图、俯视图和左视图想象几何体的前面、上面和左侧面的形状，然后综合起

来考虑整体形状.

3. (5分) 已知分式  $\frac{x-1}{x+1}$  的值是零, 那么  $x$  的值是 ( )

A.  $-1$                       B.  $0$                       C.  $1$                       D.  $\pm 1$

【考点】63: 分式的值为零的条件.

【分析】分式的值为0的条件是:(1)分子等于0;(2)分母不等于0.两个条件需同时具备,缺一不可.据此可以解答本题.

【解答】解: 若  $\frac{x-1}{x+1} = 0$ ,

则  $x - 1 = 0$  且  $x + 1 \neq 0$ ,

故  $x = 1$ ,

故选: C.

【点评】命题立意: 考查分式值为零的条件. 关键是要注意分母不能为零.

4. (5分) 下列事件中, 是必然事件的是 ( )

A. 购买一张彩票, 中奖  
B. 通常温度降到  $0^{\circ}\text{C}$  以下, 纯净的水结冰  
C. 明天一定是晴天  
D. 经过有交通信号灯的路口, 遇到红灯

【考点】X1: 随机事件.

【分析】根据随机事件与必然事件的定义即可求出答案.

【解答】解: (A) 购买一张彩票中奖是随机事件;

(B) 根据物理学可知  $0^{\circ}\text{C}$  以下, 纯净的水结冰是必然事件;

(C) 明天是晴天是随机事件;

(D) 经过路口遇到红灯是随机事件;

故选: B.

【点评】本题考查随机事件的定义, 解题的关键是正确理解随机事件与必然事件, 本题属于基础题型.

5. (5分) 下列运算正确的是 ( )

A.  $6a - 5a = 1$                       B.  $(a^2)^3 = a^5$   
C.  $3a^2 + 2a^3 = 5a^5$                       D.  $2a \cdot 3a^2 = 6a^3$

【考点】35: 合并同类项; 47: 幂的乘方与积的乘方; 49: 单项式乘单项式.

【分析】根据单项式乘以单项式的法则、幂的乘方法则及合并同类项的法则进行运算即可.

【解答】解:  $A$ 、 $6a - 5a = a$ , 故错误;

$B$ 、 $(a^2)^3 = a^6$ , 故错误;

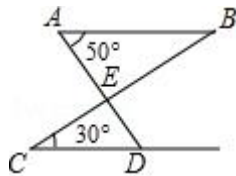
$C$ 、 $3a^2 + 2a^3$ , 不是同类项不能合并, 故错误;

$D$ 、 $2a \cdot 3a^2 = 6a^3$ , 故正确;

故选:  $D$ .

【点评】本题考查了单项式乘以单项式, 幂的乘方、合并同类项的法则的运算, 属于基础题.

6. (5分) 如图,  $AB \parallel CD$ ,  $\angle A = 50^\circ$ ,  $\angle C = 30^\circ$ , 则  $\angle AEC$  等于 ( )



A.  $20^\circ$

B.  $50^\circ$

C.  $80^\circ$

D.  $100^\circ$

【考点】JA: 平行线的性质.

【分析】先根据平行线的性质, 得到  $\angle ADC = \angle A = 50^\circ$ , 再根据三角形外角性质, 即可得到  $\angle AEC$  的度数.

【解答】解:  $\because AB \parallel CD$ ,  $\angle A = 50^\circ$ ,

$\therefore \angle ADC = \angle A = 50^\circ$ ,

$\because \angle AEC$  是  $\triangle CDE$  的外角,  $\angle C = 30^\circ$ ,

$\therefore \angle AEC = \angle C + \angle D = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$ ,

故选:  $C$ .

【点评】本题主要考查了平行线的性质, 解题时注意: 两直线平行, 内错角相等.

7. (5分) 已知关于  $x$  的方程  $x^2 + x - a = 0$  的一个根为 2, 则另一个根是 ( )

A.  $-3$

B.  $-2$

C.  $3$

D.  $6$

【考点】AB: 根与系数的关系.

【分析】设方程的另一个根为  $t$ , 利用根与系数的关系得到  $2 + t = -1$ , 然后解一元一次方程即可.

【解答】解: 设方程的另一个根为  $t$ ,

根据题意得  $2+t = -1$ ，解得  $t = -3$ ，

即方程的另一个根是  $-3$ 。

故选：A。

【点评】本题考查了根与系数的关系：若  $x_1, x_2$  是一元二次方程  $ax^2+bx+c=0$  ( $a \neq 0$ ) 的两根时， $x_1+x_2 = -\frac{b}{a}$ ， $x_1x_2 = \frac{c}{a}$ 。

8. (5 分) 某工厂现在平均每天比原计划多生产 40 台机器，现在生产 600 台机器所需的时间与原计划生产 480 台机器所用的时间相同，设原计划每天生产  $x$  台机器，根据题意，下面列出的方程正确的是 ( )

A.  $\frac{600}{x-40} = \frac{480}{x}$

B.  $\frac{600}{x+40} = \frac{480}{x}$

C.  $\frac{600}{x} = \frac{480}{x+40}$

D.  $\frac{600}{x} = \frac{480}{x-40}$

【考点】B6：由实际问题抽象出分式方程。

【分析】设原计划平均每天生产  $x$  台机器，根据题意可知现在每天生产  $(x+40)$  台机器，而现在生产 600 台所需时间和原计划生产 480 台机器所用时间相等，从而列出方程即可。

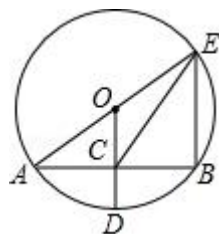
【解答】解：设原计划平均每天生产  $x$  台机器，

根据题意得， $\frac{600}{x+40} = \frac{480}{x}$ 。

故选：B。

【点评】此题主要考查了分式方程应用，利用本题中“现在平均每天比原计划多生产 40 台机器”这一个隐含条件，进而得出分式方程是解题关键。

9. (5 分) 如图， $\odot O$  的半径  $OD$  垂直于弦  $AB$ ，垂足为点  $C$ ，连接  $AO$  并延长交  $\odot O$  于点  $E$ ，连接  $BE, CE$ 。若  $AB = 8, CD = 2$ ，则  $\triangle BCE$  的面积为 ( )



A. 12

B. 15

C. 16

D. 18

【考点】M2：垂径定理；M5：圆周角定理。

【分析】先根据垂径定理求出  $AC$  的长，再设  $OA = r$ ，则  $OC = r - 2$ ，在  $\text{Rt}\triangle AOC$  中利用勾股定理求出  $r$  的值，再求出  $BE$  的长，利用三角形的面积公式即可得出结论。

【解答】解：∵⊙O的半径OD垂直于弦AB，垂足为点C，AB=8，

$$\therefore AC=BC=\frac{1}{2}AB=4.$$

设OA=r，则OC=r-2，

在Rt△AOC中，

$$\therefore AC^2+OC^2=OA^2, \text{ 即 } 4^2+(r-2)^2=r^2, \text{ 解得 } r=5,$$

$$\therefore AE=10,$$

$$\therefore BE=\sqrt{AE^2-AB^2}=\sqrt{10^2-8^2}=6,$$

$$\therefore \triangle BCE \text{ 的面积} = \frac{1}{2}BC \cdot BE = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12.$$

故选：A.

【点评】本题考查的是圆周角定理，熟知直径所对的圆周角是直角是解答此题的关键.

## 二、填空题（本大题共6题，每题5分，共30分）

10.（5分）分解因式： $x^2-1=\underline{(x+1)(x-1)}$ .

【考点】54：因式分解-运用公式法.

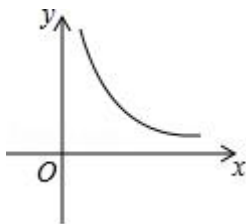
【分析】利用平方差公式分解即可求得答案.

【解答】解： $x^2-1=(x+1)(x-1)$ .

故答案为： $(x+1)(x-1)$ .

【点评】此题考查了平方差公式分解因式的知识. 题目比较简单，解题需细心.

11.（5分）如图，它是反比例函数 $y=\frac{m-5}{x}$ 图象的一支，根据图象可知常数m的取值范围是 $\underline{m>5}$ .



【考点】G4：反比例函数的性质.

【分析】根据图象可知反比例函数中 $m-5>0$ ，从而可以求得m的取值范围，本题得以解决.

【解答】解：由图象可知，

反比例函数 $y=\frac{m-5}{x}$ 图象在第一象限，

$\therefore m - 5 > 0$ , 得  $m > 5$ ,

故答案为:  $m > 5$ .

**【点评】** 本题考查反比例函数的性质, 解答本题的关键是明确反比例函数的性质, 利用数形结合的思想解答.

12. (5 分) 某餐厅供应单价为 10 元、18 元、25 元三种价格的抓饭, 如图是该餐厅某月销售抓饭情况的扇形统计图, 根据该统计图可算得该餐厅销售抓饭的平均单价为 17 元.



**【考点】** VB: 扇形统计图.

**【分析】** 根据加权平均数的计算方法, 分别用单价乘以相应的百分比, 计算即可得解;

**【解答】** 解:  $25 \times 20\% + 10 \times 30\% + 18 \times 50\% = 17$ ;

答: 该餐厅销售抓饭的平均单价为 17 元.

故答案为: 17.

**【点评】** 本题考查扇形统计图及相关计算, 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

13. (5 分) 一台空调标价 2000 元, 若按 6 折销售仍可获利 20%, 则这台空调的进价是 1000 元.

**【考点】** 8A: 一元一次方程的应用.

**【分析】** 可以设这台空调的进价是  $x$  元, 根据 标价  $\times$  6 折 - 进价 = 进价  $\times$  20% 列出方程, 求解即可.

**【解答】** 解: 设这台空调的进价为  $x$  元, 根据题意得:

$$2000 \times 0.6 - x = x \times 20\%,$$

解得:  $x = 1000$ .

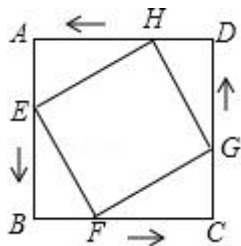
故这台空调的进价是 1000 元.

故答案为: 1000.

**【点评】** 本题考查了一元一次方程的应用, 解题的关键是要明确 6 折及利润率的含义.

14. (5 分) 如图, 在边长为  $6\text{cm}$  的正方形  $ABCD$  中, 点  $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$  分别从点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  同时出发, 均以  $1\text{cm/s}$  的速度向点  $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $A$  匀速运动, 当点  $E$  到达点  $B$  时, 四个

点同时停止运动，在运动过程中，当运动时间为 3 s 时，四边形  $EFGH$  的面积最小，其最小值是 18  $cm^2$ 。



【考点】H7：二次函数的最值；LE：正方形的性质。

【分析】设运动时间为  $t$  ( $0 \leq t \leq 6$ )，则  $AE = t$ ， $AH = 6 - t$ ，由四边形  $EFGH$  的面积 = 正方形  $ABCD$  的面积 - 4 个  $\triangle AEH$  的面积，即可得出  $S_{\text{四边形} EFGH}$  关于  $t$  的函数关系式，配方后即可得出结论。

【解答】解：设运动时间为  $t$  ( $0 \leq t \leq 6$ )，则  $AE = t$ ， $AH = 6 - t$ ，

根据题意得： $S_{\text{四边形} EFGH} = S_{\text{正方形} ABCD} - 4S_{\triangle AEH} = 6 \times 6 - 4 \times \frac{1}{2}t(6 - t) = 2t^2 - 12t + 36 = 2$

$(t - 3)^2 + 18$ ，

$\therefore$  当  $t = 3$  时，四边形  $EFGH$  的面积取最小值，最小值为 18。

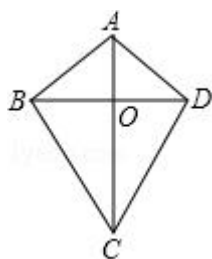
故答案为：3；18

【点评】本题考查了二次函数的最值、三角形以及正方形的面积，通过分割图形求面积法找出  $S_{\text{四边形} EFGH}$  关于  $t$  的函数关系式是解题的关键。

15. (5 分) 如图，在四边形  $ABCD$  中， $AB = AD$ ， $CB = CD$ ，对角线  $AC$ ， $BD$  相交于点  $O$ ，下列结论中：

- ①  $\angle ABC = \angle ADC$ ；
- ②  $AC$  与  $BD$  相互平分；
- ③  $AC$ ， $BD$  分别平分四边形  $ABCD$  的两组对角；
- ④ 四边形  $ABCD$  的面积  $S = \frac{1}{2}AC \cdot BD$ 。

正确的是 ①④ (填写所有正确结论的序号)



【考点】KD：全等三角形的判定与性质；KG：线段垂直平分线的性质．

【分析】①证明 $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ ，可作判断；

②③由于 $AB$ 与 $BC$ 不一定相等，则可知此两个选项不一定正确；

④根据面积和求四边形的面积即可．

【解答】解：①在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADC$ 中，

$$\therefore \begin{cases} AB=AD \\ BC=CD, \\ AC=AC \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle ADC$  (SSS),

$\therefore \angle ABC = \angle ADC$ ,

故①结论正确；

② $\because \triangle ABC \cong \triangle ADC$ ,

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

$\because AB = AD$ ,

$\therefore OB = OD, AC \perp BD$ ,

而 $AB$ 与 $BC$ 不一定相等，所以 $AO$ 与 $OC$ 不一定相等，

故②结论不正确；

③由②可知： $AC$ 平分四边形 $ABCD$ 的 $\angle BAD$ 、 $\angle BCD$ ，

而 $AB$ 与 $BC$ 不一定相等，所以 $BD$ 不一定平分四边形 $ABCD$ 的对角；

故③结论不正确；

④ $\because AC \perp BD$ ,

$\therefore$  四边形 $ABCD$ 的面积 $S = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2}BD \cdot AO + \frac{1}{2}BD \cdot CO = \frac{1}{2}BD \cdot (AO + CO) = \frac{1}{2}AC \cdot BD$ .

故④结论正确；

所以正确的有：①④；

故答案为：①④．

【点评】本题考查了全等三角形的判定和性质、等腰三角形的性质，掌握全等三角形的判定方法是解题的关键，结论①可以利用等边对等角，由等量加等量和相等来解决．

### 三、解答题（一）（本大题共4题，共30分）

16.（6分）计算： $(\frac{1}{2})^{-1} - |-\sqrt{3}| + \sqrt{12} + (1-\pi)^0$ .

【考点】2C：实数的运算；6E：零指数幂；6F：负整数指数幂.

【分析】根据负整数指数幂，去绝对值，二次根式的化简以及零指数幂的计算法则计算.

【解答】解：原式  $= 2 - \sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 1 = 3 + \sqrt{3}$ .

【点评】本题综合考查了零指数幂，负整数指数幂，实数的运算，属于基础题，掌握运算法则即可解题.

17. (6分) 解不等式组 
$$\begin{cases} x+1 \leq 2 \text{ ①} \\ \frac{1+2x}{3} > x-1 \text{ ②} \end{cases}$$

【考点】CB：解一元一次不等式组.

【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小无解了确定不等式组的解集.

【解答】解：解不等式①，得：  $x \leq 1$ ,

解不等式②，得：  $x < 4$ ,

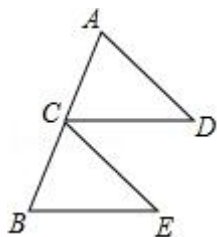
则不等式组的解集为  $x \leq 1$ .

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，正确求出每一个不等式解集是基础，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键.

18. (8分) 如图，点  $C$  是  $AB$  的中点， $AD = CE$ ， $CD = BE$ .

(1) 求证：  $\triangle ACD \cong \triangle CBE$ ;

(2) 连接  $DE$ ，求证：四边形  $CBED$  是平行四边形.



【考点】KD：全等三角形的判定与性质；L6：平行四边形的判定.

【分析】(1) 由  $SSS$  证明  $\triangle ADC \cong \triangle CEB$  即可;

(2) 由全等三角形的性质得出  $\angle ACD = \angle CBE$ ，证出  $CD \parallel BE$ ，即可得出结论.

【解答】(1) 证明：  $\because$  点  $C$  是  $AB$  的中点，

$$\therefore AC = BC; \text{ 在 } \triangle ADC \text{ 与 } \triangle CEB \text{ 中, } \begin{cases} AD = CE \\ CD = BE \\ AC = BC \end{cases},$$

$\therefore \triangle ADC \cong \triangle CEB$  ( $SSS$ ),

(2) 证明：连接  $DE$ ，如图所示：

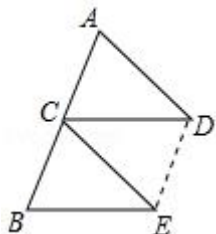
$$\because \triangle ADC \cong \triangle CEB,$$

$$\therefore \angle ACD = \angle CBE,$$

$$\therefore CD \parallel BE,$$

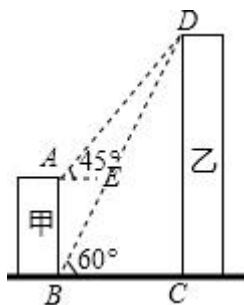
$$\text{又} \because CD = BE,$$

$\therefore$  四边形  $CBED$  是平行四边形.



**【点评】** 该题主要考查了平行四边形的判定、平行线的判定、全等三角形的判定与性质；熟练掌握平行四边形的判定，证明三角形全等是解决问题的关键．

19. (10 分) 如图，甲、乙为两座建筑物，它们之间的水平距离  $BC$  为  $30m$ ，在  $A$  点测得  $D$  点的仰角  $\angle EAD$  为  $45^\circ$ ，在  $B$  点测得  $D$  点的仰角  $\angle CBD$  为  $60^\circ$ ，求这两座建筑物的高度（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】** 在  $\text{Rt}\triangle BCD$  中可求得  $CD$  的长，即求得乙的高度，过  $A$  作  $AF \perp CD$  于点  $F$ ，在  $\text{Rt}\triangle ADF$  中可求得  $DF$ ，则可求得  $CF$  的长，即可求得甲的高度．

**【解答】** 解：

如图，过  $A$  作  $AF \perp CD$  于点  $F$ ，

在  $\text{Rt}\triangle BCD$  中， $\angle DBC = 60^\circ$ ， $BC = 30m$ ，

$$\therefore \frac{CD}{BC} = \tan \angle DBC,$$

$$\therefore CD = BC \cdot \tan 60^\circ = 30\sqrt{3}m,$$

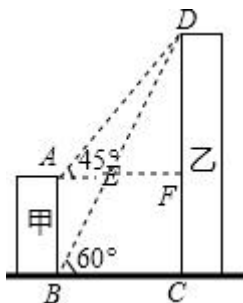
$$\therefore \text{乙建筑物的高度为 } 30\sqrt{3}m;$$

在  $\text{Rt}\triangle AFD$  中， $\angle DAF = 45^\circ$ ，

$$\therefore DF = AF = BC = 30m,$$

$$\therefore AB = CF = CD - DF = (30\sqrt{3} - 30)m,$$

$$\therefore \text{甲建筑物的高度为 } (30\sqrt{3} - 30)m.$$



【点评】 本题主要考查角直角三角形的应用，构造直角三角形，利用特殊角求得相应线段的长是解题的关键．

#### 四、解答题（二）（本大题共 4 题，共 45 分）

20.（10 分）阅读对学生的成长有着深远的影响，某中学为了解学生每周课余阅读的时间，在本校随机抽取了若干名学生进行调查，并依据调查结果绘制了以下不完整的统计图表．

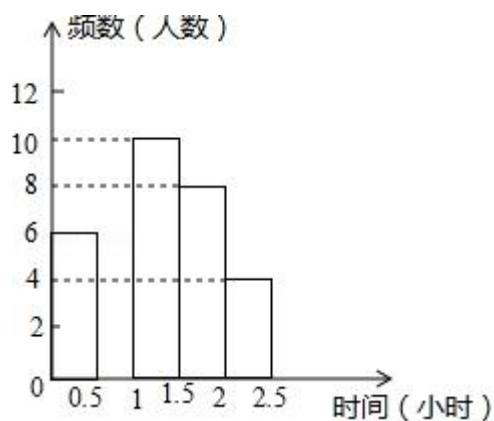
| 组别 | 时间（小时）              | 频数（人数） | 频率   |
|----|---------------------|--------|------|
| A  | $0 \leq t \leq 0.5$ | 6      | 0.15 |
| B  | $0.5 \leq t \leq 1$ | $a$    | 0.3  |
| C  | $1 \leq t \leq 1.5$ | 10     | 0.25 |
| D  | $1.5 \leq t \leq 2$ | 8      | $b$  |
| E  | $2 \leq t \leq 2.5$ | 4      | 0.1  |
| 合计 |                     |        | 1    |

请根据图表中的信息，解答下列问题：

（1）表中的  $a = \underline{12}$ ， $b = \underline{0.2}$ ，中位数落在  $\underline{1 \leq t \leq 1.5}$  组，将频数分布直方图补全；

（2）估计该校 2000 名学生中，每周课余阅读时间不足 0.5 小时的学生大约有多少名？

（3）E 组的 4 人中，有 1 名男生和 3 名女生，该校计划在 E 组学生中随机选出两人向全校同学作读书心得报告，请用画树状图或列表法求抽取的两名学生刚好是 1 名男生和 1 名女生的概率．



【考点】V5：用样本估计总体；V7：频数（率）分布表；V8：频数（率）分布直方图；

W4：中位数；X6：列表法与树状图法．

【分析】（1）先求得抽取的学生数，再根据频率计算频数，根据频数计算频率；

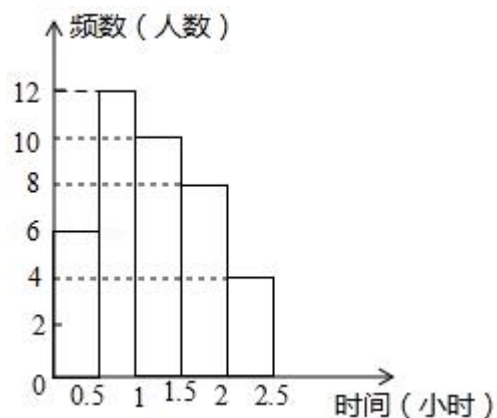
（2）根据每周课余阅读时间不足 0.5 小时的学生的频率，估计该校 2000 名学生中，每周课余阅读时间不足 0.5 小时的学生数即可；

（3）通过画树状图，根据概率的计算公式，即可得到抽取的两名学生刚好是 1 名男生和 1 名女生的概率．

【解答】解：（1） $\because$  抽取的学生数为  $6 \div 0.15 = 40$  人，

$\therefore a = 0.3 \times 40 = 12$  人， $b = 8 \div 40 = 0.2$ ，

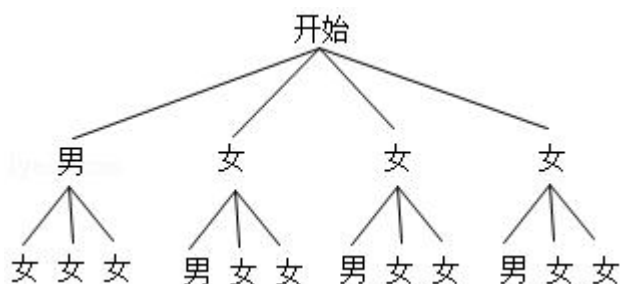
频数分布直方图如下：



故答案为：12，0.2， $1 \leq t \leq 1.5$ ；

（2）该校 2000 名学生中，每周课余阅读时间不足 0.5 小时的学生大约有： $0.15 \times 2000 = 300$  人；

（3）树状图如图所示：



总共有 12 种等可能的结果，其中刚好是 1 名男生和 1 名女生的结果有 6 种，

$\therefore$  抽取的两名学生刚好是 1 名男生和 1 名女生的概率  $= \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ .

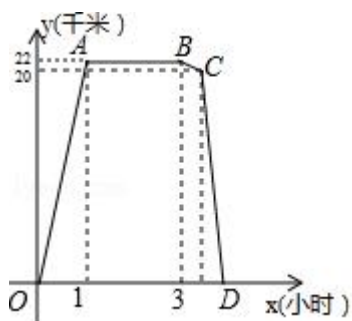
**【点评】** 本题主要考查了树状图法或列表法求概率，以及频数分布直方图的运用，解题时注意：当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举．一般来说，用样本去估计总体时，样本越具有代表性、容量越大，这时对总体的估计也就越精确．

21. (10 分) 某周日上午 8:00 小宇从家出发，乘车 1 小时到达某活动中心参加实践活动. 11:00 时他在活动中心接到爸爸的电话，因急事要求他在 12:00 前回到家，他即刻按照来活动中心时的路线，以 5 千米/小时的平均速度快步返回. 同时，爸爸从家沿同一路线开车接他，在距家 20 千米处接上了小宇，立即保持原来的车速原路返回. 设小宇离家  $x$  (小时) 后，到达离家  $y$  (千米) 的地方，图中折线  $OABCD$  表示  $y$  与  $x$  之间的函数关系.

(1) 活动中心与小宇家相距 22 千米，小宇在活动中心活动时间为 2 小时，他从活动中心返家时，步行用了 0.4 小时；

(2) 求线段  $BC$  所表示的  $y$  (千米) 与  $x$  (小时) 之间的函数关系式 (不必写出  $x$  所表示的范围)；

(3) 根据上述情况 (不考虑其他因素)，请判断小宇是否能在 12:00 前回到家，并说明理由.



**【考点】** FH：一次函数的应用.

**【分析】** (1) 根据点  $A$ 、 $B$  坐标结合时间 = 路程  $\div$  速度，即可得出结论；

(2) 根据离家距离 = 22 - 速度  $\times$  时间，即可得出  $y$  与  $x$  之间的函数关系式；

(3) 由小宇步行的时间等于爸爸开车接到小宇的时间结合往返时间相同, 即可求出小宇从活动中心返家所用时间, 将其与 1 比较后即可得出结论.

**【解答】**解: (1)  $\because$  点  $A$  的坐标为  $(1, 22)$ , 点  $B$  的坐标为  $(3, 22)$ ,  
 $\therefore$  活动中心与小宇家相距 22 千米, 小宇在活动中心活动时间为  $3 - 1 = 2$  小时.  
 $(22 - 20) \div 5 = 0.4$  (小时).

故答案为: 22; 2; 0.4.

(2) 根据题意得:  $y = 22 - 5(x - 3) = -5x + 37$ .

(3) 小宇从活动中心返家所用时间为:  $0.4 + 0.4 = 0.8$  (小时),

$\because 0.8 < 1$ ,

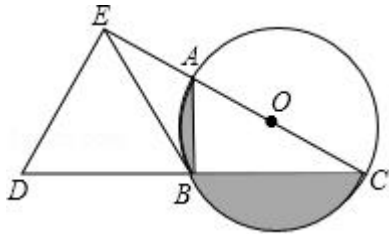
$\therefore$  小宇 12:00 前能到家.

**【点评】** 本题考查了一次函数的应用, 解题的关键是: (1) 根据数量关系列式计算; (2) 根据离家距离 = 22 - 速度  $\times$  时间, 找出  $y$  与  $x$  之间的函数关系式; (3) 由爸爸开车的速度不变, 求出小宇从活动中心返家所用时间.

22. (12 分) 如图,  $AC$  为  $\odot O$  的直径,  $B$  为  $\odot O$  上一点,  $\angle ACB = 30^\circ$ , 延长  $CB$  至点  $D$ , 使得  $CB = BD$ , 过点  $D$  作  $DE \perp AC$ , 垂足  $E$  在  $CA$  的延长线上, 连接  $BE$ .

(1) 求证:  $BE$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 当  $BE = 3$  时, 求图中阴影部分的面积.



**【考点】** ME: 切线的判定与性质; MO: 扇形面积的计算.

**【分析】** (1) 连接  $BO$ , 根据  $\triangle OBC$  和  $\triangle BCE$  都是等腰三角形, 即可得到  $\angle BEC = \angle OBC = \angle OCB = 30^\circ$ , 再根据三角形内角和即可得到  $\angle EBO = 90^\circ$ , 进而得出  $BE$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中, 根据  $\angle ACB = 30^\circ$ ,  $BC = 3$ , 即可得到半圆的面积以及  $\text{Rt}\triangle ABC$  的面积, 进而得到阴影部分的面积.

**【解答】** 解: (1) 如图所示, 连接  $BO$ ,

$\because \angle ACB = 30^\circ$ ,

$\therefore \angle OBC = \angle OCB = 30^\circ$ ,

$\because DE \perp AC, CB = BD,$

$\therefore \text{Rt}\triangle DCE$  中,  $BE = \frac{1}{2}CD = BC,$

$\therefore \angle BEC = \angle BCE = 30^\circ,$

$\therefore \triangle BCE$  中,  $\angle EBC = 180^\circ - \angle BEC - \angle BCE = 120^\circ,$

$\therefore \angle EBO = \angle EBC - \angle OBC = 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ,$

$\therefore BE$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 当  $BE = 3$  时,  $BC = 3,$

$\because AC$  为  $\odot O$  的直径,

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

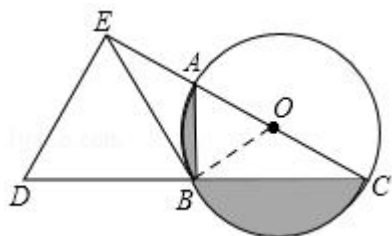
又  $\because \angle ACB = 30^\circ,$

$\therefore AB = \tan 30^\circ \times BC = \sqrt{3},$

$\therefore AC = 2AB = 2\sqrt{3}, AO = \sqrt{3},$

$\therefore$  阴影部分的面积 = 半圆的面积 -  $\text{Rt}\triangle ABC$  的面积 =  $\frac{1}{2}\pi \times AO^2 - \frac{1}{2}AB \times BC = \frac{1}{2}\pi \times 3 -$

$\frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 3 = \frac{3}{2}\pi - \frac{3}{2}\sqrt{3}.$



**【点评】** 本题主要考查了切线的判定以及扇形面积的计算, 解题时注意: 经过半径的外端且垂直于这条半径的直线是圆的切线.

23. (13 分) 如图, 抛物线  $y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$  与  $x$  轴交于点  $A, B$ , 与  $y$  轴交于点  $C$ .

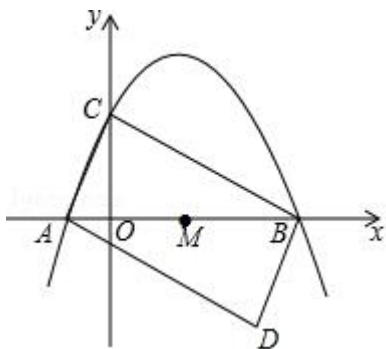
(1) 试求  $A, B, C$  的坐标;

(2) 将  $\triangle ABC$  绕  $AB$  中点  $M$  旋转  $180^\circ$ , 得到  $\triangle BAD$ .

①求点  $D$  的坐标;

②判断四边形  $ADBC$  的形状, 并说明理由;

(3) 在该抛物线对称轴上是否存在点  $P$ , 使  $\triangle BMP$  与  $\triangle BAD$  相似? 若存在, 请直接写出所有满足条件的  $P$  点的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【考点】HF：二次函数综合题．

【分析】（1）直接利用  $y=0$ ， $x=0$  分别得出  $A$ ， $B$ ， $C$  的坐标；

（2）①利用旋转的性质结合三角形各边长得出  $D$  点坐标；

②利用平行四边形的判定方法结合勾股定理的逆定理得出四边形  $ADBC$  的形状；

（3）直接利用相似三角形的判定与性质结合三角形各边长进而得出答案．

【解答】解：（1）当  $y=0$  时， $0 = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$ ，

解得： $x_1 = -1$ ， $x_2 = 4$ ，

则  $A(-1, 0)$ ， $B(4, 0)$ ，

当  $x=0$  时， $y=2$ ，

故  $C(0, 2)$ ；

（2）①过点  $D$  作  $DE \perp x$  轴于点  $E$ ，

$\because$  将  $\triangle ABC$  绕  $AB$  中点  $M$  旋转  $180^\circ$ ，得到  $\triangle BAD$ ，

$\therefore DE = 2$ ， $AO = BE = 1$ ， $OM = ME = 1.5$ ，

$\therefore D(3, -2)$ ；

② $\because$  将  $\triangle ABC$  绕  $AB$  中点  $M$  旋转  $180^\circ$ ，得到  $\triangle BAD$ ，

$\therefore AC = BD$ ， $AD = BC$ ，

$\therefore$  四边形  $ADBC$  是平行四边形，

$\because AC = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ ， $BC = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}$ ，

$AB = 5$ ，

$\therefore AC^2 + BC^2 = AB^2$ ，

$\therefore \triangle ACB$  是直角三角形，

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

$\therefore$  四边形  $ADBC$  是矩形;

(3) 由题意可得:  $BD = \sqrt{5}$ ,  $AD = 2\sqrt{5}$ ,

$$\text{则 } \frac{BD}{AD} = \frac{1}{2},$$

当  $\triangle BMP \sim \triangle ADB$  时,

$$\frac{PM}{BM} = \frac{BD}{AD} = \frac{1}{2},$$

可得:  $BM = 2.5$ ,

则  $PM = 1.25$ ,

故  $P(1.5, 1.25)$ ,

当  $\triangle BMP_1 \sim \triangle ABD$  时,

$P_1(1.5, -1.25)$ ,

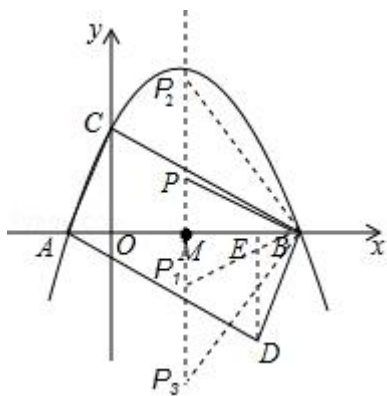
当  $\triangle BMP_2 \sim \triangle BDA$  时,

可得:  $P_2(1.5, 5)$ ,

当  $\triangle BMP_3 \sim \triangle BDA$  时,

可得:  $P_3(1.5, -5)$ ,

综上所述: 点  $P$  的坐标为:  $(1.5, 1.25)$ ,  $(1.5, -1.25)$ ,  $(1.5, 5)$ ,  $(1.5, -5)$ .



**【点评】** 此题主要考查了二次函数的综合以及相似三角形的判定与性质等知识, 正确分类讨论是解题关键.

# 考点卡片

## 1. 有理数大小比较

### (1) 有理数的大小比较

比较有理数的大小可以利用数轴，他们从右到左的顺序，即从大到小的顺序（在数轴上表示的两个有理数，右边的数总比左边的数大）；也可以利用数的性质比较异号两数及0的大小，利用绝对值比较两个负数的大小。

### (2) 有理数大小比较的法则：

- ①正数都大于0；
- ②负数都小于0；
- ③正数大于一切负数；
- ④两个负数，绝对值大的其值反而小。

【规律方法】有理数大小比较的三种方法

1. 法则比较：正数都大于0，负数都小于0，正数大于一切负数。两个负数比较大小，绝对值大的反而小。

2. 数轴比较：在数轴上右边的点表示的数大于左边的点表示的数。

3. 作差比较：

若  $a - b > 0$ ，则  $a > b$ ；

若  $a - b < 0$ ，则  $a < b$ ；

若  $a - b = 0$ ，则  $a = b$ 。

## 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. 合并同类项

(1) 定义：把多项式中同类项合成一项，叫做合并同类项.

(2) 合并同类项的法则：把同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变.

(3) 合并同类项时要注意以下三点：

①要掌握同类项的概念，会辨别同类项，并准确地掌握判断同类项的两条标准：带有相同系数的代数项；字母和字母指数；

②明确合并同类项的含义是把多项式中的同类项合并成一项，经过合并同类项，式的项数会减少，达到化简多项式的目的；

③“合并”是指同类项的系数的相加，并把得到的结果作为新的系数，要保持同类项的字母和字母的指数不变.

### 4. 幂的乘方与积的乘方

(1) 幂的乘方法则：底数不变，指数相乘.

$$(a^m)^n = a^{mn} \quad (m, n \text{ 是正整数})$$

注意：①幂的乘方的底数指的是幂的底数；②性质中“指数相乘”指的是幂的指数与乘方的指数相乘，这里注意与同底数幂的乘法中“指数相加”的区别.

(2) 积的乘方法则：把每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘.

$$(ab)^n = a^n b^n \quad (n \text{ 是正整数})$$

注意：①因式是三个或三个以上积的乘方，法则仍适用；②运用时数字因数的乘方应根据乘方的意义，计算出最后的结果.

### 5. 单项式乘单项式

运算性质：单项式与单项式相乘，把他们的系数，相同字母分别相乘，对于只在一个单项式里含有的字母，则连同它的指数作为积的一个因式.

注意：①在计算时，应先进行符号运算，积的系数等于各因式系数的积；②注意按顺序运算；

③不要丢掉只在一个单项式里含有的字母因式；④此性质对于多个单项式相乘仍然成立.

### 6. 因式分解-运用公式法

1、如果把乘法公式反过来，就可以把某些多项式分解因式，这种方法叫公式法.

平方差公式:  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ ;

完全平方公式:  $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$ ;

## 2、概括整合:

①能够运用平方差公式分解因式的多项式必须是二项式, 两项都能写成平方的形式, 且符号相反.

②能运用完全平方公式分解因式的多项式必须是三项式, 其中有两项能写成两个数(或式)的平方和的形式, 另一项是这两个数(或式)的积的2倍.

3、要注意公式的综合应用, 分解到每一个因式都不能再分解为止.

## 7. 分式的值为零的条件

分式值为零的条件是分子等于零且分母不等于零.

注意: “分母不为零”这个条件不能少.

## 8. 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:  $0^0 \neq 1$ .

## 9. 负整数指数幂

负整数指数幂:  $a^{-p} = \frac{1}{a^p} (a \neq 0, p \text{ 为正整数})$

注意: ①  $a \neq 0$ ;

②计算负整数指数幂时, 一定要根据负整数指数幂的意义计算, 避免出现  $(-3)^{-2} = (-3) \times (-2)$  的错误.

③当底数是分数时, 只要把分子、分母颠倒, 负指数就可变为正指数.

④在混合运算中, 始终要注意运算的顺序.

## 10. 一元一次方程的应用

(一) 一元一次方程解应用题的类型有:

(1) 探索规律型问题;

(2) 数字问题;

(3) 销售问题 (利润 = 售价 - 进价, 利润率 =  $\frac{\text{利润}}{\text{进价}} \times 100\%$ ); (4) 工程问题 (①工作量 =

人均效率  $\times$  人数  $\times$  时间; ②如果一件工作分几个阶段完成, 那么各阶段的工作量的和 = 工作总量);

(5) 行程问题 (路程 = 速度  $\times$  时间);

(6) 等值变换问题;

(7) 和, 差, 倍, 分问题;

(8) 分配问题;

(9) 比赛积分问题;

(10) 水流航行问题 (顺水速度 = 静水速度 + 水流速度; 逆水速度 = 静水速度 - 水流速度).

(二) 利用方程解决实际问题的基本思路如下: 首先审题找出题中的未知量和所有的已知量, 直接设要求的未知量或间接设一关键的未知量为  $x$ , 然后用含  $x$  的式子表示相关的量, 找出之间的相等关系列方程、求解、作答, 即设、列、解、答.

列一元一次方程解应用题的五个步骤

1. 审: 仔细审题, 确定已知量和未知量, 找出它们之间的等量关系.
2. 设: 设未知数 ( $x$ ), 根据实际情况, 可设直接未知数 (问什么设什么), 也可设间接未知数.
3. 列: 根据等量关系列出方程.
4. 解: 解方程, 求得未知数的值.
5. 答: 检验未知数的值是否正确, 是否符合题意, 完整地写出答句.

## 11. 根与系数的关系

(1) 若二次项系数为 1, 常用以下关系:  $x_1, x_2$  是方程  $x^2+px+q=0$  的两根时,  $x_1+x_2 = -p$ ,  $x_1x_2 = q$ , 反过来可得  $p = -(x_1+x_2)$ ,  $q = x_1x_2$ , 前者是已知系数确定根的相关问题, 后者是已知两根确定方程中未知系数.

(2) 若二次项系数不为 1, 则常用以下关系:  $x_1, x_2$  是一元二次方程  $ax^2+bx+c=0$  ( $a \neq 0$ ) 的两根时,  $x_1+x_2 = -\frac{b}{a}$ ,  $x_1x_2 = \frac{c}{a}$ , 反过来也成立, 即  $\frac{b}{a} = -(x_1+x_2)$ ,  $\frac{c}{a} = x_1x_2$ .

(3) 常用根与系数的关系解决以下问题:

- ①不解方程, 判断两个数是不是一元二次方程的两个根.
- ②已知方程及方程的一个根, 求另一个根及未知数.
- ③不解方程求关于根的式子的值, 如求,  $x_1^2+x_2^2$  等等.
- ④判断两根的符号.
- ⑤求作新方程.
- ⑥由给出的两根满足的条件, 确定字母的取值. 这类问题比较综合, 解题时除了利用根与系数的关系, 同时还要考虑  $a \neq 0$ ,  $\Delta \geq 0$  这两个前提条件.

## 12. 由实际问题抽象出分式方程

由实际问题抽象出分式方程的关键是分析题意找出相等关系.

(1) 在确定相等关系时，一是要理解一些常用的数量关系和一些基本做法，如行程问题中的相遇问题和追击问题，最重要的是相遇的时间相等、追击的时间相等。

(2) 列分式方程解应用题要多思、细想、深思，寻求多种解法思路。

### 13. 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。

### 14. 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。

### 15. 反比例函数的性质

反比例函数的性质

(1) 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 的图象是双曲线；

(2) 当  $k > 0$ ，双曲线的两支分别位于第一、第三象限，在每一象限内  $y$  随  $x$  的增大而减小；

(3) 当  $k < 0$ ，双曲线的两支分别位于第二、第四象限，在每一象限内  $y$  随  $x$  的增大而增大。

注意：反比例函数的图象与坐标轴没有交点。

### 16. 二次函数的最值

(1) 当  $a > 0$  时，抛物线在对称轴左侧， $y$  随  $x$  的增大而减少；在对称轴右侧， $y$  随  $x$  的增

大而增大，因为图象有最低点，所以函数有最小值，当  $x = -\frac{b}{2a}$  时， $y = \frac{4ac-b^2}{4a}$ 。

(2) 当  $a < 0$  时，抛物线在对称轴左侧， $y$  随  $x$  的增大而增大；在对称轴右侧， $y$  随  $x$  的增大而减少，因为图象有最高点，所以函数有最大值，当  $x = -\frac{b}{2a}$  时， $y = \frac{4ac-b^2}{4a}$ 。

(3) 确定一个二次函数的最值，首先看自变量的取值范围，当自变量取全体实数时，其最值为抛物线顶点坐标的纵坐标；当自变量取某个范围时，要分别求出顶点和函数端点处的函数值，比较这些函数值，从而获得最值。

## 17. 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。

## 18. 平行线的性质

1、平行线性质的定理

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。

## 19. 全等三角形的判定与性质

(1) 全等三角形的判定是结合全等三角形的性质证明线段和角相等的重要工具. 在判定三角形全等时, 关键是选择恰当的判定条件.

(2) 在应用全等三角形的判定时, 要注意三角形间的公共边和公共角, 必要时添加适当辅助线构造三角形.

## 20. 线段垂直平分线的性质

(1) 定义: 经过某一条线段的中点, 并且垂直于这条线段的直线, 叫做这条线段的垂直平分线(中垂线)垂直平分线, 简称“中垂线”.

(2) 性质: ①垂直平分线垂直且平分其所在线段. \_\_\_\_ ②垂直平分线上任意一点, 到线段两端点的距离相等. \_\_\_\_ ③三角形三条边的垂直平分线相交于一点, 该点叫外心, 并且这一点到三个顶点的距离相等.

## 21. 平行四边形的判定

(1) 两组对边分别平行的四边形是平行四边形. 符号语言:  $\because AB \parallel DC, AD \parallel BC \therefore$  四边形  $ABCD$  是平行四边形.

(2) 两组对边分别相等的四边形是平行四边形. 符号语言:  $\because AB = DC, AD = BC \therefore$  四边形  $ABCD$  是平行四边形.

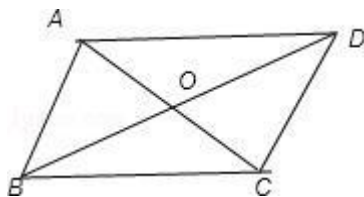
(3) 一组对边平行且相等的四边形是平行四边形.

符号语言:  $\because AB \parallel DC, AB = DC \therefore$  四边形  $ABCD$  是平行四边形.

(4) 两组对角分别相等的四边形是平行四边形.

符号语言:  $\because \angle ABC = \angle ADC, \angle DAB = \angle DCB \therefore$  四边形  $ABCD$  是平行四边形.

(5) 对角线互相平分的四边形是平行四边形. 符号语言:  $\because OA = OC, OB = OD \therefore$  四边形



$ABCD$  是平行四边形.

## 22. 正方形的性质

(1) 正方形的定义: 有一组邻边相等并且有一个角是直角的平行四边形叫做正方形.

(2) 正方形的性质

①正方形的四条边都相等, 四个角都是直角;

②正方形的两条对角线相等, 互相垂直平分, 并且每条对角线平分一组对角;

③正方形具有四边形、平行四边形、矩形、菱形的一切性质.

④两条对角线将正方形分成四个全等的等腰直角三角形，同时，正方形又是轴对称图形，有四条对称轴.

### 23. 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.

### 24. 圆周角定理

(1) 圆周角的定义: 顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角.

注意: 圆周角必须满足两个条件: ①顶点在圆上. ②角的两条边都与圆相交，二者缺一不可.

(2) 圆周角定理: 在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半.

推论: 半圆（或直径）所对的圆周角是直角， $90^\circ$  的圆周角所对的弦是直径.

(3) 在解圆的有关问题时，常常需要添加辅助线，构成直径所对的圆周角，这种基本技能技巧一定要掌握.

(4) 注意: ①圆周角和圆心角的转化可通过作圆的半径构造等腰三角形. 利用等腰三角形的顶点和底角的关系进行转化. ②圆周角和圆心角的转化可利用其“桥梁”——圆心角转化. ③定理成立的条件是“同一条弧所对的”两种角，在运用定理时不要忽略了这个条件，把不同弧所对的圆周角与圆心角错当成同一条弧所对的圆周角和圆心角.

### 25. 切线的判定与性质

#### (1) 切线的性质

①圆的切线垂直于经过切点的半径.

②经过圆心且垂直于切线的直线必经过切点.

③经过切点且垂直于切线的直线必经过圆心.

(2) 切线的判定定理: 经过半径的外端且垂直于这条半径的直线是圆的切线.

(3) 常见的辅助线的:

①判定切线时“连圆心和直线与圆的公共点”或“过圆心作这条直线的垂线”;

②有切线时，常常“遇到切点连圆心得半径”.

## 26. 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.

## 27. 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.

## 28. 由三视图判断几何体

(1) 由三视图想象几何体的形状, 首先, 应分别根据主视图、俯视图和左视图想象几何体的前面、上面和左侧面的形状, 然后综合起来考虑整体形状.

(2) 由物体的三视图想象几何体的形状是有一定难度的, 可以从以下途径进行分析:

①根据主视图、俯视图和左视图想象几何体的前面、上面和左侧面的形状, 以及几何体的长、宽、高;

②从实线和虚线想象几何体看得见部分和看不见部分的轮廓线;

③熟记一些简单的几何体的三视图对复杂几何体的想象会有帮助;

④利用由三视图画几何体与有几何体画三视图的互逆过程, 反复练习, 不断总结方法.

## 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. 频数（率）分布表

1、在统计数据时，经常把数据按照不同的范围分成几个组，分成的组的个数称为组数，每一组两个端点的差称为组距，称这样画出的统计图表为频数分布表.

2、列频率分布表的步骤：

（1）计算极差，即计算最大值与最小值的差.

（2）决定组距与组数（组数与样本容量有关，一般来说样本容量越大，分组就越多，样本容量不超过 100 时，按数据的多少，常分成 5 ~ 12 组）.

（3）将数据分组.

（4）列频率分布表.

### 31. 频数（率）分布直方图

画频率分布直方图的步骤：

（1）计算极差，即计算最大值与最小值的差.（2）决定组距与组数（组数与样本容量有关，一般来说样本容量越大，分组就越多，样本容量不超过 100 时，按数据的多少，常分成 5 ~ 12 组）.（3）确定分点，将数据分组.（4）列频率分布表.（5）绘制频率分布直方图.

注：①频率分布表列出的是在各个不同区间内取值的频率，频率分布直方图是用小长方形面积的大小来表示在各个区间内取值的频率.直角坐标系中的纵轴表示频率与组距的比值，即小长方形面积 = 组距 × 频数组距 = 频率.②各组频率的和等于 1，即所有长方形面积的和等于 1.③频率分布表在数量表示上比较确切，但不够直观、形象，不利于分析数据分布的总体态势.④从频率分布直方图可以清楚地看出数据分布的总体态势，但是从直方图本身得不出原始的数据内容.

### 32. 扇形统计图

（1）扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数.通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系.用整个圆的面积表示总数（单位 1），用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数.

（2）扇形图的特点：从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系.

### (3) 制作扇形图的步骤

- ①根据有关数据先算出各部分在总体中所占的百分数，再算出各部分圆心角的度数，公式是各部分扇形圆心角的度数 = 部分占总体的百分比  $\times 360^\circ$  . \_\_\_\_ ②按比例取适当半径画一个圆；按扇形圆心角的度数用量角器在圆内量出各个扇形的圆心角的度数；
- ④在各扇形内写上相应的名称及百分数，并用不同的标记把各扇形区分开来.

### 33. 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.

### 34. 随机事件

#### (1) 确定事件

事先能肯定它一定会发生的事件称为必然事件，事先能肯定它一定不会发生的事件称为不可能事件，必然事件和不可能事件都是确定的.

#### (2) 随机事件

在一定条件下，可能发生也可能不发生的事件，称为随机事件.

(3) 事件分为确定事件和不确定事件（随机事件），确定事件又分为必然事件和不可能事件，其中，

- ①必然事件发生的概率为 1，即  $P(\text{必然事件}) = 1$ ；
- ②不可能事件发生的概率为 0，即  $P(\text{不可能事件}) = 0$ ；
- ③如果  $A$  为不确定事件（随机事件），那么  $0 < P(A) < 1$ .

### 35. 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.