

2014 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）

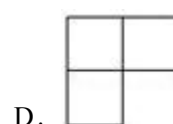
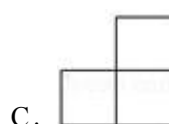
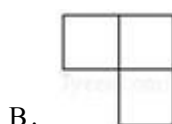
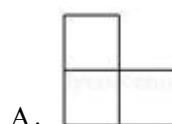
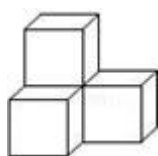
1.（5 分）下表是四个城市今年二月份某一天的平均气温：

城市	吐鲁番	乌鲁木齐	喀什	阿勒泰
气温（℃）	- 8	- 16	- 5	- 25

其中平均气温最低的城市是（ ）

- A. 阿勒泰 B. 喀什 C. 吐鲁番 D. 乌鲁木齐

2.（5 分）如图是由四个相同的小正方体组成的立体图形，它的俯视图为（ ）



3.（5 分）下列各式计算正确的是（ ）

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

4.（5 分）四边形 $ABCD$ 中，对角线 AC 与 BD 交于点 O ，下列条件不能判定这个四边形是平行四边形的是（ ）

- A. $OA=OC$, $OB=OD$ B. $AD \parallel BC$, $AB \parallel DC$
C. $AB=DC$, $AD=BC$ D. $AB \parallel DC$, $AD=BC$

5.（5 分）在一个口袋中有 4 个完全相同的小球，把它们分别标号为①，②，③，④，随机地摸出一个小球，记录后放回，再随机摸出一个小球，则两次摸出的小球的标号相同的概率是（ ）

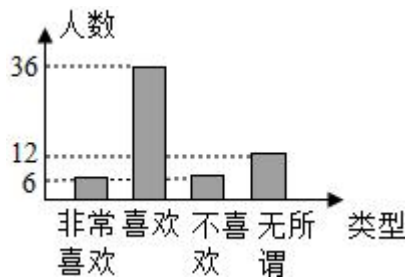
- A. $\frac{1}{16}$ B. $\frac{3}{16}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{5}{16}$

6.（5 分）对于二次函数 $y=(x-1)^2+2$ 的图象，下列说法正确的是（ ）

- A. 开口向下 B. 对称轴是 $x=-1$
C. 顶点坐标是 $(1, 2)$ D. 与 x 轴有两个交点

7.（5 分）某学校教研组对八年级 360 名学生就“分组合作学习”方式的支持程度进行了调查，随机抽取了若干名学生进行调查，并制作统计图，据此统计图估计该校八年级支持

“分组合作学习”方式的学生约为（含非常喜欢和喜欢两种情况）（ ）



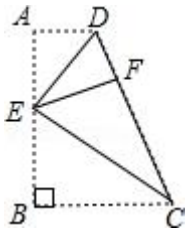
- A. 216 B. 252 C. 288 D. 324

8. (5分) “六·一”儿童节前夕，某超市用3360元购进A、B两种童装共120套，其中A型童装每套24元，B型童装每套36元. 若设购买A型童装x套，B型童装y套，依题意列方程组正确的是（ ）

A.
$$\begin{cases} x+y=120 \\ 36x+24y=3360 \end{cases}$$
 B.
$$\begin{cases} x+y=120 \\ 24x+36y=3360 \end{cases}$$

C.
$$\begin{cases} 36x+24y=120 \\ x+y=3360 \end{cases}$$
 D.
$$\begin{cases} 24x+36y=120 \\ x+y=3360 \end{cases}$$

9. (5分) 如图，四边形ABCD中， $AD \parallel BC$ ， $\angle B = 90^\circ$ ，E为AB上一点，分别以ED，EC为折痕将两个角（ $\angle A$ ， $\angle B$ ）向内折起，点A，B恰好落在CD边的点F处. 若 $AD = 3$ ， $BC = 5$ ，则EF的值是（ ）



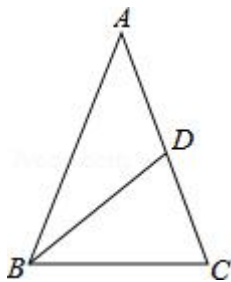
- A. $\sqrt{15}$ B. $2\sqrt{15}$ C. $\sqrt{17}$ D. $2\sqrt{17}$

二、填空题（本大题共6题，每题5分，共30分）

10. (5分) 不等式组
$$\begin{cases} \frac{2x+1}{3} > -3 \\ 1-2x > 5 \end{cases}$$
 的解集是_____.

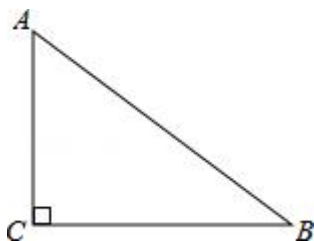
11. (5分) 若点A(1, y_1)和点B(2, y_2)在反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ 图象上，则 y_1 与 y_2 的大小关系是： y_1 _____ y_2 （填“>”、“<”或“=”）.

12. (5分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle A = 40^\circ$ ，点D在AC上， $BD = BC$ ，则 $\angle ABD$ 的度数是_____°.

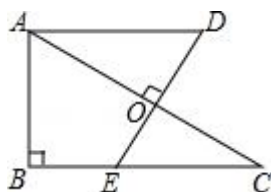


13. (5分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = 37^\circ$, $BC = 32$, 则 $AC =$ _____.

(参考数据: $\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$)



14. (5分) 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, DE 垂直平分 AC , 垂足为 O , $AD \parallel BC$, 且 $AB = 3$, $BC = 4$, 则 AD 的长为 _____.



15. (5分) 规定用符号 $[x]$ 表示一个实数的整数部分, 例如 $[3.69] = 3$. $[\sqrt{3}] = 1$, 按此规定,

$[\sqrt{13} - 1] =$ _____.

三、解答题 (一) (本大题共 4 题, 共 32 分)

16. (6分) 计算: $(-1)^3 + \sqrt{8} + (\sqrt{2} - 1)^0 - \sqrt{2}$.

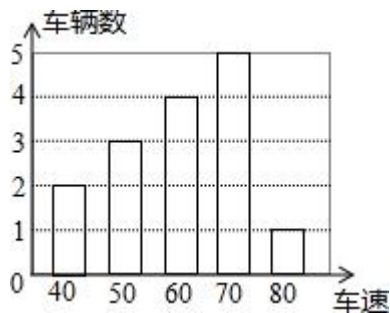
17. (8分) 解分式方程: $\frac{3}{x^2 - 9} + \frac{x}{x - 3} = 1$.

18. (8分) 如图, 是交警在一个路口统计的某个时段来往车辆的车速 (单位: 千米/时) 情况.

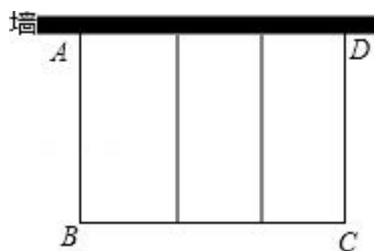
(1) 计算这些车的平均速度;

(2) 车速的众数是多少?

(3) 车速的中位数是多少?



19. (10分) 如图, 要利用一面墙(墙长为25米)建羊圈, 用100米的围栏围成总面积为400平方米的三个大小相同的矩形羊圈, 求羊圈的边长 AB , BC 各为多少米?



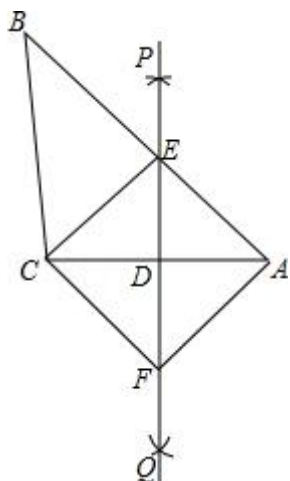
四、解答题(二)(本大题共4小题, 共43分)

20. (10分) 如图, 已知 $\triangle ABC$, 按如下步骤作图:

- ①分别以 A , C 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}AC$ 的长为半径画弧, 两弧交于 P , Q 两点;
- ②作直线 PQ , 分别交 AB , AC 于点 E , D , 连接 CE ;
- ③过 C 作 $CF \parallel AB$ 交 PQ 于点 F , 连接 AF .

(1) 求证: $\triangle AED \cong \triangle CFD$;

(2) 求证: 四边形 $AECF$ 是菱形.

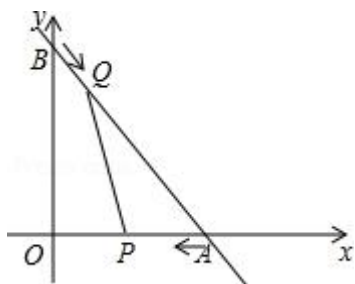


21. (10分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 F , C 是 $\odot O$ 上两点, 且 $\widehat{AF} = \widehat{FC} = \widehat{CB}$, 连接 AC , AF , 过点 C 作 $CD \perp AF$ 交 AF 延长线于点 D , 垂足为 D .

(1) 求证: CD 是 $\odot O$ 的切线;

(3) 客、货两车何时相遇?

(3) 当 t 为何值时, 以点 A, P, Q 为顶点的三角形与 $\triangle ABO$ 相似, 并直接写出此时点 Q 的坐标.



2014 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）下表是四个城市今年二月份某一天的平均气温：

城市	吐鲁番	乌鲁木齐	喀什	阿勒泰
气温（℃）	- 8	- 16	- 5	- 25

其中平均气温最低的城市是（ ）

- A. 阿勒泰 B. 喀什 C. 吐鲁番 D. 乌鲁木齐

【考点】18：有理数大小比较．

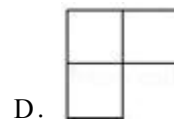
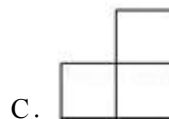
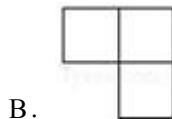
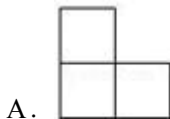
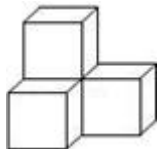
【分析】根据正数大于 0，0 大于负数，可得答案．

【解答】解：- 25 < - 16 < - 8 < - 5，

故选：A．

【点评】本题考查了有理数比较大小，负数比较大小，绝对值大的数反而小．

2.（5 分）如图是由四个相同的小正方体组成的立体图形，它的俯视图为（ ）



【考点】U2：简单组合体的三视图．

【分析】根据俯视图是从上边看得到的图形，可得答案．

【解答】解：从上边看从上边看第一层是一个小正方形，第二层是第一层正上一个小正方形，右边一个小正方形，

故选：D．

【点评】本题考查了简单组合体的三视图，俯视图是从上边看得到的图形．

3.（5 分）下列各式计算正确的是（ ）

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

【考点】35：合并同类项；46：同底数幂的乘法；47：幂的乘方与积的乘方；48：同底数幂的除法．

【分析】根据幂的乘方，底数不变指数相乘；同底数幂相除，底数不变指数相减；同底数幂相乘，底数不变指数相加，对各选项分析判断利用排除法求解．

【解答】解：A、 a^2 与 $2a^3$ 不是同类项，不能合并，故本选项错误；

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

C、 $a^6 \div a^2 = a^{6-2} = a^4$ ，故本选项错误；

D、 $a \cdot a^2 = a^{1+2} = a^3$ ，故本选项正确．

故选：D．

【点评】本题考查了同底数幂的除法，同底数幂的乘法，幂的乘方的性质，熟记性质并理清指数的变化是解题的关键．

4. (5分) 四边形 $ABCD$ 中，对角线 AC 与 BD 交于点 O ，下列条件不能判定这个四边形是平行四边形的是()

A. $OA = OC$, $OB = OD$

B. $AD \parallel BC$, $AB \parallel DC$

C. $AB = DC$, $AD = BC$

D. $AB \parallel DC$, $AD = BC$

【考点】L6: 平行四边形的判定．

【分析】根据平行四边形的判定定理求解即可求得答案，注意排除法在解选择题中的应用．

【解答】解：A、 $\because OA = OC$, $OB = OD$,

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形．故能判定这个四边形是平行四边形；

B、 $\because AD \parallel BC$, $AB \parallel DC$,

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形．故能判定这个四边形是平行四边形；

C、 $AB = DC$, $AD = BC$,

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形．故能判定这个四边形是平行四边形；

D、 $AB \parallel DC$, $AD = BC$,

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形或等腰梯形．故不能判定这个四边形是平行四边形．

故选：D．

【点评】此题考查了平行四边形的判定．此题比较简单，注意熟记定理是解此题的关键．

5. (5分) 在一个口袋中有4个完全相同的小球，把它们分别标号为①，②，③，④，随机地摸出一个小球，记录后放回，再随机摸出一个小球，则两次摸出的小球的标号相同的概率是()

A. $\frac{1}{16}$

B. $\frac{3}{16}$

C. $\frac{1}{4}$

D. $\frac{5}{16}$

【考点】X6：列表法与树状图法．

【分析】首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与两次摸出的小球的标号相同的情况，再利用概率公式即可求得答案．

【解答】解：画树状图得：



∴共有 16 种等可能的结果，两次摸出的小球的标号相同的有 4 种情况，

∴两次摸出的小球的标号相同的概率是： $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ ．

故选：C．

【点评】本题考查的是用列表法或画树状图法求概率．列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，列表法适合于两步完成的事件，树状图法适合两步或两步以上完成的事件．用到的知识点为：概率 = 所求情况数与总情况数之比．

6. (5 分) 对于二次函数 $y = (x - 1)^2 + 2$ 的图象，下列说法正确的是 ()

A. 开口向下

B. 对称轴是 $x = -1$

C. 顶点坐标是 (1, 2)

D. 与 x 轴有两个交点

【考点】H3：二次函数的性质．

【分析】根据抛物线的性质由 $a = 1$ 得到图象开口向上，根据顶点式得到顶点坐标为 (1, 2)，对称轴为直线 $x = 1$ ，从而可判断抛物线与 x 轴没有公共点．

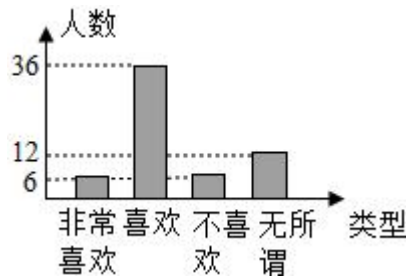
【解答】解：二次函数 $y = (x - 1)^2 + 2$ 的图象开口向上，顶点坐标为 (1, 2)，对称轴为直线 $x = 1$ ，抛物线与 x 轴没有公共点．

故选：C．

【点评】本题考查了二次函数的性质：二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的顶点式为 $y = a(x - \frac{b}{2a})^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$ ，的顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$ ，对称轴直线 $x = -\frac{b}{2a}$ ，当 $a > 0$ 时，抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向上，当 $a < 0$ 时，抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向下．

7. (5 分) 某学校教研组对八年级 360 名学生就“分组合作学习”方式的支持程度进行了调

查，随机抽取了若干名学生进行调查，并制作统计图，据此统计图估计该校八年级支持“分组合作学习”方式的学生约为（含非常喜欢和喜欢两种情况）（ ）



- A. 216 B. 252 C. 288 D. 324

【考点】V5：用样本估计总体；VC：条形统计图.

【分析】用分组合作学习所占的百分比乘以该校八年级的总人数，即可得出答案.

【解答】解：根据题意得： $360 \times \frac{6+36}{6+36+6+12} = 252$ （人），

答：该校八年级支持“分组合作学习”方式的学生约为 252 人；

故选：B.

【点评】此题考查了条形统计图和用样本估计总体，关键是根据题意求出抽查人数中分组合作学习所占的百分比.

- 8.（5 分）“六·一”儿童节前夕，某超市用 3360 元购进 A，B 两种童装共 120 套，其中 A 型童装每套 24 元，B 型童装每套 36 元. 若设购买 A 型童装 x 套，B 型童装 y 套，依题意列方程组正确的是（ ）

- A. $\begin{cases} x+y=120 \\ 36x+24y=3360 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x+y=120 \\ 24x+36y=3360 \end{cases}$
C. $\begin{cases} 36x+24y=120 \\ x+y=3360 \end{cases}$ D. $\begin{cases} 24x+36y=120 \\ x+y=3360 \end{cases}$

【考点】99：由实际问题抽象出二元一次方程组.

【分析】设购买 A 型童装 x 套，B 型童装 y 套，根据超市用 3360 元购进 A，B 两种童装共 120 套，列方程组求解.

【解答】解：设购买 A 型童装 x 套，B 型童装 y 套，

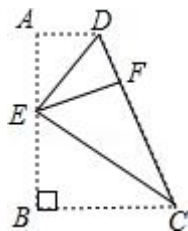
由题意得， $\begin{cases} x+y=120 \\ 24x+36y=3360 \end{cases}$.

故选：B.

【点评】本题考查了由实际问题抽象出二元一次方程组，解答本题的关键是读懂题意，设出未知数，找出合适的等量关系，列出方程.

- 9.（5 分）如图，四边形 ABCD 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle B = 90^\circ$ ，E 为 AB 上一点，分别以 ED，

EC 为折痕将两个角 ($\angle A$, $\angle B$) 向内折起, 点 A , B 恰好落在 CD 边的点 F 处. 若 $AD = 3$, $BC = 5$, 则 EF 的值是 ()



A. $\sqrt{15}$

B. $2\sqrt{15}$

C. $\sqrt{17}$

D. $2\sqrt{17}$

【考点】KQ: 勾股定理; PB: 翻折变换 (折叠问题).

【分析】先根据折叠的性质得 $EA = EF$, $BE = EF$, $DF = AD = 3$, $CF = CB = 5$, 则 $AB = 2EF$, $DC = 8$, 再作 $DH \perp BC$ 于 H , 由于 $AD \parallel BC$, $\angle B = 90^\circ$, 则可判断四边形 $ABHD$ 为矩形, 所以 $DH = AB = 2EF$, $HC = BC - BH = BC - AD = 2$, 然后在 $\text{Rt}\triangle DHC$ 中, 利用勾股定理计算出 $DH = 2\sqrt{15}$, 所以 $EF = \sqrt{15}$.

【解答】解: $\because$ 分别以 ED , EC 为折痕将两个角 ($\angle A$, $\angle B$) 向内折起, 点 A , B 恰好落在 CD 边的点 F 处,

$$\therefore EA = EF, BE = EF, DF = AD = 3, CF = CB = 5,$$

$$\therefore AB = 2EF, DC = DF + CF = 8,$$

作 $DH \perp BC$ 于 H ,

$$\because AD \parallel BC, \angle B = 90^\circ,$$

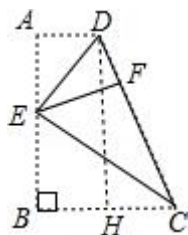
$\therefore$ 四边形 $ABHD$ 为矩形,

$$\therefore DH = AB = 2EF, HC = BC - BH = BC - AD = 5 - 3 = 2,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle DHC \text{ 中, } DH = \sqrt{DC^2 - HC^2} = 2\sqrt{15},$$

$$\therefore EF = \frac{1}{2}DH = \sqrt{15}.$$

故选: A.



【点评】本题考查了折叠的性质: 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. 也考查了勾股定理.

二、填空题（本大题共 6 题，每题 5 分，共 30 分）

10.（5 分）不等式组 $\begin{cases} \frac{2x+1}{3} > -3 \\ 1-2x > 5 \end{cases}$ 的解集是 $-5 < x < -2$.

【考点】CB：解一元一次不等式组.

【分析】先求出不等式组中每一个不等式的解集，再求出它们的公共部分就是不等式组的解集.

【解答】解： $\begin{cases} \frac{2x+1}{3} > -3 \cdots \textcircled{1} \\ 1-2x > 5 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$,

解①得： $x > -5$,

解②得： $x < -2$,

则不等式组的解集是： $-5 < x < -2$.

故答案是： $-5 < x < -2$.

【点评】本题考查的是一元一次不等式组的解，解此类题目常常要结合数轴来判断. 还可以观察不等式的解，若 $x >$ 较小的数、 $<$ 较大的数，那么解集为 x 介于两数之间.

11.（5 分）若点 $A(1, y_1)$ 和点 $B(2, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ 图象上，则 y_1 与 y_2 的大小关系是： $y_1 > y_2$ （填“ $>$ ”、“ $<$ ”或“ $=$ ”）.

【考点】G6：反比例函数图象上点的坐标特征.

【分析】直接把点 $A(1, y_1)$ 和点 $B(2, y_2)$ 代入反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ，求出点 y_1, y_2 的值，再比较出其大小即可.

【解答】解： $\because$ 点 $A(1, y_1)$ 和点 $B(2, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象上，

$$\therefore y_1 = \frac{1}{1} = 1, y_2 = \frac{1}{2},$$

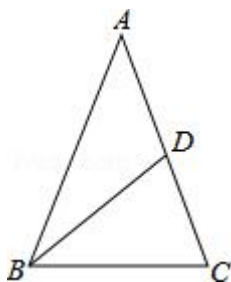
$$\therefore 1 > \frac{1}{2},$$

$$\therefore y_1 > y_2.$$

故答案为： $>$.

【点评】本题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点，熟知反比例函数图象上各点的坐标一定适合此函数的解析式是解答此题的关键.

12.（5 分）如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle A = 40^\circ$ ，点 D 在 AC 上， $BD = BC$ ，则 $\angle ABD$ 的度数是 30° .



【考点】KH：等腰三角形的性质．

【分析】根据等腰三角形两底角相等求出 $\angle ABC = \angle C$ ，再求出 $\angle CBD$ ，然后根据 $\angle ABD = \angle ABC - \angle CBD$ 代入数据计算即可得解．

【解答】解： $\because AB = AC$ ， $\angle A = 40^\circ$ ，

$$\therefore \angle ABC = \angle C = \frac{1}{2} (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ，$$

$$\because BD = BC，$$

$$\therefore \angle CBD = 180^\circ - 70^\circ \times 2 = 40^\circ，$$

$$\therefore \angle ABD = \angle ABC - \angle CBD$$

$$= 70^\circ - 40^\circ$$

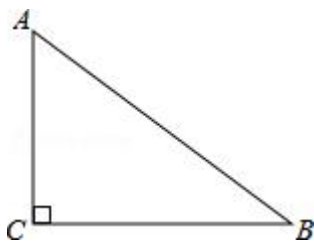
$$= 30^\circ．$$

故答案为：30．

【点评】本题考查了等腰三角形两底角相等的性质，三角形的内角和定理，熟记性质并准确识图是解题的关键．

13.（5分）如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle B = 37^\circ$ ， $BC = 32$ ，则 $AC = \underline{24}$ ．

（参考数据： $\sin 37^\circ \approx 0.60$ ， $\cos 37^\circ \approx 0.80$ ， $\tan 37^\circ \approx 0.75$ ）



【考点】T7：解直角三角形．

【分析】根据正切的定义得到 $\tan B = \frac{AC}{BC}$ ，然后把 $\tan 37^\circ \approx 0.75$ 和 $BC = 32$ 代入计算即可．

【解答】解：在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，

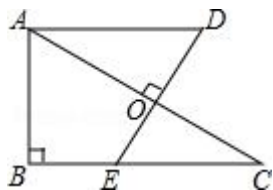
$$\text{所以 } \tan B = \frac{AC}{BC}， \text{即 } \tan 37^\circ = \frac{AC}{32}，$$

所以 $AC = 32 \cdot \tan 37^\circ = 32 \times 0.75 = 24$.

故答案为: 24.

【点评】本题考查了解直角三角形: 在直角三角形中, 由已知元素求未知元素的过程就是解直角三角形.

14. (5分) 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, DE 垂直平分 AC , 垂足为 O , $AD \parallel BC$, 且 $AB = 3$, $BC = 4$, 则 AD 的长为 $\frac{25}{8}$.



【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; KQ: 勾股定理.

【分析】先根据勾股定理求出 AC 的长, 再根据 DE 垂直平分 AC 得出 OA 的长, 根据相似三角形的判定定理得出 $\triangle AOD \sim \triangle CBA$, 由相似三角形的对应边成比例即可得出结论.

【解答】解: $\because \text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, $AB = 3$, $BC = 4$,

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

$\because DE$ 垂直平分 AC , 垂足为 O ,

$$\therefore OA = \frac{1}{2}AC = \frac{5}{2}, \quad \angle AOD = \angle B = 90^\circ,$$

$\because AD \parallel BC$,

$$\therefore \angle A = \angle C,$$

$$\therefore \triangle AOD \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{OA}{BC}, \quad \text{即} \quad \frac{AD}{5} = \frac{2.5}{4}, \quad \text{解得} \quad AD = \frac{25}{8}.$$

故答案为: $\frac{25}{8}$.

【点评】本题考查的是勾股定理及相似三角形的判定与性质, 熟知在任何一个直角三角形中, 两条直角边长的平方之和一定等于斜边长的平方是解答此题的关键.

15. (5分) 规定用符号 $[x]$ 表示一个实数的整数部分, 例如 $[3.69] = 3$. $[\sqrt{3}] = 1$, 按此规定, $[\sqrt{13} - 1] = \underline{2}$.

【考点】2B: 估算无理数的大小.

【分析】先求出 $(\sqrt{13} - 1)$ 的范围, 再根据范围求出即可.

【解答】解：∵ $9 < 13 < 16$,

$$\therefore 3 < \sqrt{13} < 4,$$

$$\therefore 2 < \sqrt{13} - 1 < 3,$$

$$\therefore [\sqrt{13} - 1] = 2.$$

故答案是：2.

【点评】本题主要考查了无理数的估算，解题关键是确定无理数的整数部分即可解决问题.

三、解答题（一）（本大题共4题，共32分）

16.（6分）计算： $(-1)^3 + \sqrt{8} + (\sqrt{2} - 1)^0 - \sqrt{2}$.

【考点】2C：实数的运算；6E：零指数幂.

【分析】先根据数的乘方法则与开方法则、0指数幂的运算法则计算出各数，再根据实数混合运算的法则进行计算即可.

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

【点评】本题考查的是实数的运算，熟知数的乘方法则与开方法则、0指数幂的运算法则是解答此题的关键.

17.（8分）解分式方程： $\frac{3}{x^2-9} + \frac{x}{x-3} = 1$.

【考点】B3：解分式方程.

【分析】根据解分式方程的一般步骤，可得分式方程的解.

【解答】解：方程两边都乘以 $(x+3)(x-3)$ ，得

$$3+x(x+3) = x^2 - 9$$

$$3+x^2+3x = x^2 - 9$$

$$\text{解得 } x = -4$$

检验：把 $x = -4$ 代入 $(x+3)(x-3) \neq 0$,

∴ $x = -4$ 是原分式方程的解.

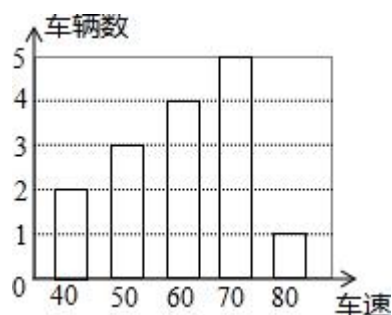
【点评】本题考查了解分式方程，先求出整式方程的解，检验后判定分式方程解的情况.

18.（8分）如图，是交警在一个路口统计的某个时段来往车辆的车速（单位：千米/时）情况.

（1）计算这些车的平均速度；

(2) 车速的众数是多少?

(3) 车速的中位数是多少?



【考点】 VC: 条形统计图; W2: 加权平均数; W4: 中位数; W5: 众数.

【分析】 (1) 根据平均数的计算公式列式计算即可;

(2) 根据众数的定义即一组数据中出现次数最多的数, 即可得出答案;

(3) 根据中位数的定义即可得出答案.

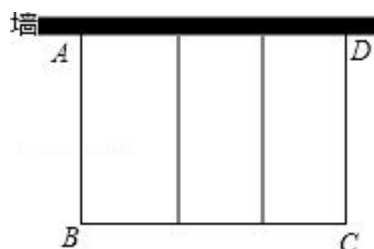
【解答】 解: (1) 这些车的平均速度是: $(40 \times 2 + 50 \times 3 + 60 \times 4 + 70 \times 5 + 80 \times 1) \div 15 = 60$
(千米/时);

(2) 70 千米/时出现的次数最多, 则这些车的车速的众数 70 千米/时;

(3) 共有 15 个, 最中间的数是第 8 个数, 则中位数是 60 千米/时.

【点评】 此题考查了频数 (率) 分布直方图, 中位数、众数和平均数, 掌握中位数、众数和平均数的计算公式是解本题的关键.

19. (10 分) 如图, 要利用一面墙 (墙长为 25 米) 建羊圈, 用 100 米的围栏围成总面积为 400 平方米的三个大小相同的矩形羊圈, 求羊圈的边长 AB , BC 各为多少米?



【考点】 AD: 一元二次方程的应用.

【分析】 设 AB 的长度为 x 米, 则 BC 的长度为 $(100 - 4x)$ 米; 然后根据矩形的面积公式列出方程.

【解答】 解: 设 AB 的长度为 x 米, 则 BC 的长度为 $(100 - 4x)$ 米.

根据题意得 $(100 - 4x)x = 400$,

解得 $x_1 = 20$, $x_2 = 5$.

则 $100 - 4x = 20$ 或 $100 - 4x = 80$.

$\because 80 > 25$,

$\therefore x_2 = 5$ 舍去.

即 $AB = 20$, $BC = 20$.

答: 羊圈的边长 AB , BC 分别是 20 米、20 米.

【点评】 本题考查了一元二次方程的应用. 解题关键是要读懂题目的意思, 根据题目给出的条件, 找出合适的等量关系, 列出方程, 再求解.

四、解答题(二)(本大题共 4 小题, 共 43 分)

20. (10 分) 如图, 已知 $\triangle ABC$, 按如下步骤作图:

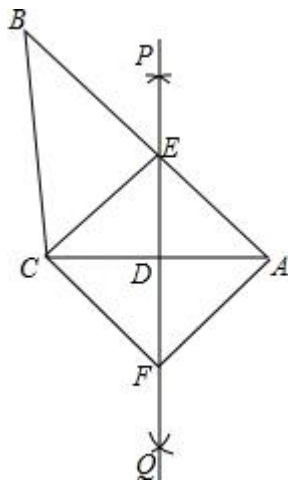
①分别以 A , C 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}AC$ 的长为半径画弧, 两弧交于 P , Q 两点;

②作直线 PQ , 分别交 AB , AC 于点 E , D , 连接 CE ;

③过 C 作 $CF \parallel AB$ 交 PQ 于点 F , 连接 AF .

(1) 求证: $\triangle AED \cong \triangle CFD$;

(2) 求证: 四边形 $AECF$ 是菱形.



【考点】 KD: 全等三角形的判定与性质; L9: 菱形的判定.

【分析】 (1) 由作图知: PQ 为线段 AC 的垂直平分线, 从而得到 $AE = CE$, $AD = CD$, 然后根据 $CF \parallel AB$ 得到 $\angle EAC = \angle FCA$, $\angle CFD = \angle AED$, 利用 ASA 证得两三角形全等即可;

(2) 根据全等得到 $AE = CF$, 然后根据 EF 为线段 AC 的垂直平分线, 得到 $EC = EA$, FC

$= FA$ ，从而得到 $EC = EA = FC = FA$ ，利用四边相等的四边形是菱形判定四边形 $AECF$ 为菱形。

【解答】解：（1）由作图知： PQ 为线段 AC 的垂直平分线，

$$\therefore AE = CE, AD = CD,$$

$$\because CF \parallel AB$$

$$\therefore \angle EAC = \angle FCA, \angle CFD = \angle AED,$$

在 $\triangle AED$ 与 $\triangle CFD$ 中，

$$\begin{cases} \angle EAC = \angle FCA \\ AD = CD \\ \angle CFD = \angle AED \end{cases},$$

$$\therefore \triangle AED \cong \triangle CFD;$$

$$(2) \because \triangle AED \cong \triangle CFD,$$

$$\therefore AE = CF,$$

$\because EF$ 为线段 AC 的垂直平分线，

$$\therefore EC = EA, FC = FA,$$

$$\therefore EC = EA = FC = FA,$$

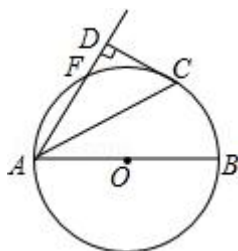
$\therefore$ 四边形 $AECF$ 为菱形。

【点评】本题考查了菱形的判定、全等的判定与性质及基本作图，解题的关键是了解通过作图能得到直线的垂直平分线。

21. (10 分) 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，点 F, C 是 $\odot O$ 上两点，且 $\widehat{AF} = \widehat{FC} = \widehat{CB}$ ，连接 AC ， AF ，过点 C 作 $CD \perp AF$ 交 AF 延长线于点 D ，垂足为 D 。

(1) 求证： CD 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $CD = 2\sqrt{3}$ ，求 $\odot O$ 的半径。



【考点】K6：三角形三边关系；M5：圆周角定理；MD：切线的判定。

【分析】（1）连结 OC ，由 $\widehat{FC} = \widehat{CB}$ ，根据圆周角定理得 $\angle FAC = \angle BAC$ ，而 $\angle OAC = \angle$

OCA ，则 $\angle FAC = \angle OCA$ ，可判断 $OC \parallel AF$ ，由于 $CD \perp AF$ ，所以 $OC \perp CD$ ，然后根据切线的判定定理得到 CD 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 连结 BC ，由 AB 为直径得 $\angle ACB = 90^\circ$ ，由 $\widehat{AF} = \widehat{FC} = \widehat{CB}$ 得 $\angle BOC = 60^\circ$ ，则 $\angle BAC = 30^\circ$ ，所以 $\angle DAC = 30^\circ$ ，在 $\text{Rt}\triangle ADC$ 中，利用含 30° 度的直角三角形三边的关系得 $AC = 2CD = 4\sqrt{3}$ ，在 $\text{Rt}\triangle ACB$ 中，利用含 30° 度的直角三角形三边的关系得 $BC = \frac{\sqrt{3}}{3}AC = 4$ ， $AB = 2BC = 8$ ，所以 $\odot O$ 的半径为 4。

【解答】(1) 证明：连结 OC ，如图，

$$\because \widehat{FC} = \widehat{BC},$$

$$\therefore \angle FAC = \angle BAC,$$

$$\because OA = OC,$$

$$\therefore \angle OAC = \angle OCA,$$

$$\therefore \angle FAC = \angle OCA,$$

$$\therefore OC \parallel AF,$$

$$\because CD \perp AF,$$

$$\therefore OC \perp CD,$$

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

(2) 解：连结 BC ，如图，

$$\because AB \text{ 为直径},$$

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

$$\because \widehat{AF} = \widehat{FC} = \widehat{CB},$$

$$\therefore \angle BOC = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ,$$

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

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

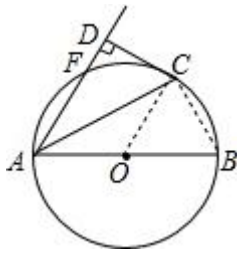
$$\text{在 } \text{Rt}\triangle ADC \text{ 中}, CD = 2\sqrt{3},$$

$$\therefore AC = 2CD = 4\sqrt{3},$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle ACB \text{ 中}, BC = \frac{\sqrt{3}}{3}AC = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 4\sqrt{3} = 4,$$

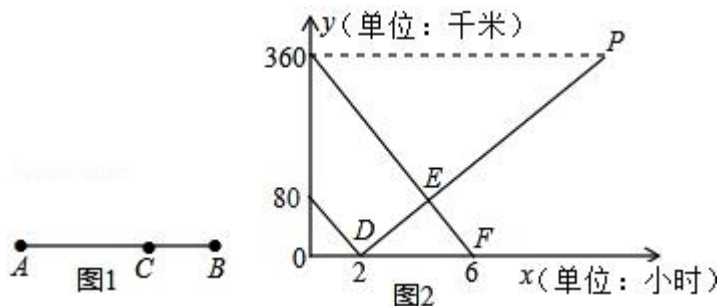
$$\therefore AB = 2BC = 8,$$

$\therefore \odot O$ 的半径为 4.



【点评】 本题考查了切线的判定定理：经过半径的外端且垂直于这条半径的直线是圆的切线．也考查了圆周角定理和含 30° 的直角三角形三边的关系．

22. (11 分) 如图 1 所示，在 A, B 两地之间有汽车站 C 站，客车由 A 地驶往 C 站，货车由 B 地驶往 A 地．两车同时出发，匀速行驶．图 2 是客车、货车离 C 站的路程 y_1, y_2 (千米) 与行驶时间 x (小时) 之间的函数关系图象．



- (1) 填空： A, B 两地相距 440 千米；
- (2) 求两小时后，货车离 C 站的路程 y_2 与行驶时间 x 之间的函数关系式；
- (3) 客、货两车何时相遇？

【考点】 FH：一次函数的应用．

【分析】 (1) 由题意可知： B, C 之间的距离为 80 千米， A, C 之间的距离为 360 千米，所以 A, B 两地相距 $360+80=440$ 千米；

(2) 根据货车两小时到达 C 站，求得货车的速度，进一步求得到达 A 站的时间，进一步设 y_2 与行驶时间 x 之间的函数关系式可以设 x 小时到达 C 站，列出关系式，代入点求得函数解析式即可；

(3) 两函数的图象相交，说明两辆车相遇，求得 y_1 的函数解析式，与 (2) 中的函数解析式联立方程，解决问题．

【解答】 解：(1) 填空： A, B 两地相距： $360+80=440$ 千米；

(2) 由图可知货车的速度为 $80 \div 2 = 40$ 千米/小时，

货车到达 A 地一共需要 $2+360 \div 40 = 11$ 小时,

设 $y_2 = kx + b$, 代入点 $(2, 0)$ 、 $(11, 360)$ 得

$$\begin{cases} 2k+b=0 \\ 11k+b=360 \end{cases},$$

解得 $\begin{cases} k=40 \\ b=-80 \end{cases},$

所以 $y_2 = 40x - 80$ ($x \geq 2$);

(3) 设 $y_1 = mx + n$, 代入点 $(6, 0)$ 、 $(0, 360)$ 得

$$\begin{cases} 6m+n=0 \\ n=360 \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} m=-60 \\ n=360 \end{cases},$$

所以 $y_1 = -60x + 360$

由 $y_1 = y_2$ 得, $40x - 80 = -60x + 360$

解得 $x = 4.4$

答: 客、货两车经过 4.4 小时相遇.

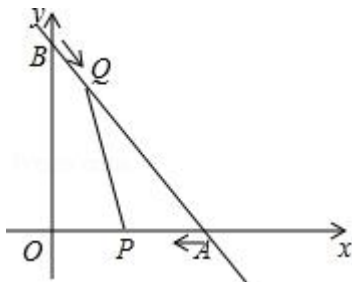
【点评】 本题考查了一次函数的应用及一元一次方程的应用, 解题的关键是根据题意结合图象说出其图象表示的实际意义, 这样便于理解题意及正确的解题.

23. (12 分) 如图, 直线 $y = -\frac{4}{3}x + 8$ 与 x 轴交于 A 点, 与 y 轴交于 B 点, 动点 P 从 A 点出发, 以每秒 2 个单位的速度沿 AO 方向向点 O 匀速运动, 同时动点 Q 从 B 点出发, 以每秒 1 个单位的速度沿 BA 方向向点 A 匀速运动, 当一个点停止运动, 另一个点也随之停止运动, 连接 PQ , 设运动时间为 t (s) ($0 < t \leq 3$).

(1) 写出 A, B 两点的坐标;

(2) 设 $\triangle AQP$ 的面积为 S , 试求出 S 与 t 之间的函数关系式; 并求出当 t 为何值时, $\triangle AQP$ 的面积最大?

(3) 当 t 为何值时, 以点 A, P, Q 为顶点的三角形与 $\triangle ABO$ 相似, 并直接写出此时点 Q 的坐标.



【考点】 F1: 一次函数综合题.

【分析】 (1) 分别令 $y = 0$, $x = 0$ 求解即可得到点 A, B 的坐标;

(2) 利用勾股定理列式求出 AB ，然后表示出 AP 、 AQ ，再利用 $\angle OAB$ 的正弦求出点 Q 到 AP 的距离，然后利用三角形的面积列式整理即可得解；

(3) 根据相似三角形对应角相等，分 $\angle APQ = 90^\circ$ 和 $\angle AQP = 90^\circ$ 两种情况，利用 $\angle OAB$ 的余弦列式计算即可得解．

【解答】解：(1) 令 $y = 0$ ，则 $-\frac{4}{3}x + 8 = 0$ ，

解得 $x = 6$ ，

$x = 0$ 时， $y = y = 8$ ，

$\therefore OA = 6$ ， $OB = 8$ ，

$\therefore$ 点 $A(6, 0)$ ， $B(0, 8)$ ；

(2) 在 $Rt\triangle AOB$ 中，由勾股定理得， $AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ ，

$\therefore$ 点 P 的速度是每秒 2 个单位，点 Q 的速度是每秒 1 个单位，

$\therefore AP = 2t$ ，

$AQ = AB - BQ = 10 - t$ ，

$\therefore$ 点 Q 到 AP 的距离为 $AQ \cdot \sin \angle OAB = (10 - t) \times \frac{8}{10} = \frac{4}{5}(10 - t)$ ，

$\therefore \triangle AQP$ 的面积 $S = \frac{1}{2} \times 2t \times \frac{4}{5}(10 - t) = -\frac{4}{5}(t^2 - 10t) = -\frac{4}{5}(t - 5)^2 + 20$ ，

$\therefore -\frac{4}{5} < 0$ ， $0 < t \leq 3$ ，

$\therefore$ 当 $t = 3$ 时， $\triangle AQP$ 的面积最大， $S_{\text{最大}} = -\frac{4}{5}(3 - 5)^2 + 20 = \frac{84}{5}$ ；

(3) 若 $\angle APQ = 90^\circ$ ，则 $\cos \angle OAB = \frac{AP}{AQ}$ ，

$\therefore \frac{2t}{10-t} = \frac{6}{10}$ ，

解得 $t = \frac{30}{13}$ ，

若 $\angle AQP = 90^\circ$ ，则 $\cos \angle OAB = \frac{AQ}{AP}$ ，

$\therefore \frac{10-t}{2t} = \frac{6}{10}$ ，

解得 $t = \frac{50}{11}$ ，

$\therefore 0 < t \leq 3$ ，

$\therefore t$ 的值为 $\frac{30}{13}$,

此时, $OP = 6 - 2 \times \frac{30}{13} = \frac{18}{13}$,

$PQ = AP \cdot \tan \angle OAB = (2 \times \frac{30}{13}) \times \frac{8}{6} = \frac{80}{13}$,

$\therefore$ 点 Q 的坐标为 $(\frac{18}{13}, \frac{80}{13})$,

综上所述, $t = \frac{30}{13}$ 秒时, 以点 A, P, Q 为顶点的三角形与 $\triangle ABO$ 相似, 此时点 Q 的坐标

为 $(\frac{18}{13}, \frac{80}{13})$.

【点评】 本题是一次函数综合题型, 主要利用了一次函数与坐标轴的交点的求法, 三角形的面积, 二次函数的最值问题, 相似三角形对应角相等的性质, 锐角三角函数, (2) 要注意根据 t 的取值范围求三角形的面积的最大值, (3) 难点在于要分情况讨论.

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. 估算无理数的大小

估算无理数大小要用逼近法。

思维方法：用有理数逼近无理数，求无理数的近似值。

3. 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.

4. 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.

5. 同底数幂的乘法

(1) 同底数幂的乘法法则：同底数幂相乘，底数不变，指数相加.

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

(2) 推广： $a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$ (m, n, p 都是正整数)

在应用同底数幂的乘法法则时，应注意：①底数必须相同，如 2^3 与 2^5 , $(a^2b^2)^3$ 与 $(a^2b^2)^4$, $(x-y)^2$ 与 $(x-y)^3$ 等；② a 可以是单项式，也可以是多项式；③按照运算性质，只有相乘时才是底数不变，指数相加.

(3) 概括整合：同底数幂的乘法，是学习整式乘除运算的基础，是学好整式运算的关键. 在运用时要抓住“同底数”这一关键点，同时注意，有的底数可能并不相同，这时可以适当变形为同底数幂.

6. 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。

7. 同底数幂的除法

同底数幂的除法法则：底数不变，指数相减。

$$a^m \div a^n = a^{m-n} \quad (a \neq 0, m, n \text{ 是正整数}, m > n)$$

①底数 $a \neq 0$ ，因为 0 不能做除数；

②单独的一个字母，其指数是 1，而不是 0；

③应用同底数幂除法的法则时，底数 a 可是单项式，也可以是多项式，但必须明确底数是什么，指数是什么。

8. 零指数幂

$$\text{零指数幂: } a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

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

注意： $0^0 \neq 1$ 。

9. 由实际问题抽象出二元一次方程组

(1) 由实际问题列方程组是把“未知”转化为“已知”的重要方法，它的关键是把已知量和未知量联系起来，找出题目中的相等关系。

(2) 一般来说，有几个未知量就必须列出几个方程，所列方程必须满足：①方程两边表示的是同类量；②同类量的单位要统一；③方程两边的数值要相符。

(3) 找等量关系是列方程组的关键和难点，有如下规律和方法：

①确定应用题的类型，按其一般规律方法找等量关系。②将问题中给出的条件按意思分割成两个方面，有“；”时一般“；”前后各一层，分别找出两个等量关系。③借助表格提供信息的，按横向或纵向去分别找等量关系。④图形问题，分析图形的长、宽，从中找等量关系。

10. 一元二次方程的应用

1、列方程解决实际问题的步骤是：审清题意设未知数，列出方程，解所列方程求所列方程的解，检验和作答。

2、列一元二次方程解应用题中常见问题：

(1) 数字问题: 个位数为 a , 十位数是 b , 则这个两位数表示为 $10b+a$.

(2) 增长率问题: 增长率 = 增长数量/原数量 $\times 100\%$. 如: 若原数是 a , 每次增长的百分率为 x , 则第一次增长后为 $a(1+x)$; 第二次增长后为 $a(1+x)^2$, 即 原数 $\times (1+\text{增长百分率})^2 = \text{后来数}$.

(3) 形积问题: ①利用勾股定理列一元二次方程, 求三角形、矩形的边长. ②利用三角形、矩形、菱形、梯形和圆的面积, 以及柱体体积公式建立等量关系列一元二次方程. ③利用相似三角形的对应比例关系, 列比例式, 通过两内项之积等于两外项之积, 得到一元二次方程.

(4) 运动点问题: 物体运动将会沿着一条路线或形成一条痕迹, 运行的路线与其他条件会构成直角三角形, 可运用直角三角形的性质列方程求解.

【规律方法】列一元二次方程解应用题的“六字诀”

1. 审: 理解题意, 明确未知量、已知量以及它们之间的数量关系.
2. 设: 根据题意, 可以直接设未知数, 也可以间接设未知数.
3. 列: 根据题中的等量关系, 用含所设未知数的代数式表示其他未知量, 从而列出方程.
4. 解: 准确求出方程的解.
5. 验: 检验所求出的根是否符合所列方程和实际问题.
6. 答: 写出答案.

11. 解分式方程

(1) 解分式方程的步骤: ①去分母; ②求出整式方程的解; ③检验; ④得出结论.

(2) 解分式方程时, 去分母后所得整式方程的解有可能使原方程中的分母为 0, 所以应如下检验:

①将整式方程的解代入最简公分母, 如果最简公分母的值不为 0, 则整式方程的解是原分式方程的解.

②将整式方程的解代入最简公分母, 如果最简公分母的值为 0, 则整式方程的解不是原分式方程的解.

所以解分式方程时, 一定要检验.

12. 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.

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. 一次函数综合题

(1) 一次函数与几何图形的面积问题

首先要根据题意画出草图，结合图形分析其中的几何图形，再求出面积.

(2) 一次函数的优化问题

通常一次函数的最值问题首先由不等式找到 x 的取值范围，进而利用一次函数的增减性在前面范围内的前提下求出最值.

(3) 用函数图象解决实际问题

从已知函数图象中获取信息，求出函数值、函数表达式，并解答相应的问题.

15. 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 $|k|$.

16. 二次函数的性质

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$, 对称轴直线 $x = -\frac{b}{2a}$,

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象具有如下性质:

①当 $a > 0$ 时, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向上, $x < -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而减小;

$x > -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而增大; $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最小值 $\frac{4ac - b^2}{4a}$, 即顶点是抛物线的最低点.

②当 $a < 0$ 时, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向下, $x < -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而增大;

$x > -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而减小; $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最大值 $\frac{4ac - b^2}{4a}$, 即顶点是抛物线的最高点.

③抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象可由抛物线 $y = ax^2$ 的图象向右或向左平移 $|\frac{b}{2a}|$ 个单位, 再向上或向下平移 $|\frac{4ac - b^2}{4a}|$ 个单位得到的.

17. 三角形三边关系

(1) 三角形三边关系定理: 三角形两边之和大于第三边.

(2) 在运用三角形三边关系判定三条线段能否构成三角形时并不一定要列出三个不等式, 只要两条较短的线段长度之和大于第三条线段的长度即可判定这三条线段能构成一个三角形.

(3) 三角形的两边差小于第三边.

(4) 在涉及三角形的边长或周长的计算时, 注意最后要用三边关系去检验, 这是一个隐藏的定时炸弹, 容易忽略.

18. 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.

19. 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直线. _____ 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.

20. 等腰三角形的性质

(1) 等腰三角形的概念

有两条边相等的三角形叫做等腰三角形.

(2) 等腰三角形的性质

①等腰三角形的两腰相等

②等腰三角形的两个底角相等.【简称：等边对等角】

③等腰三角形的顶角平分线、底边上的中线、底边上的高相互重合.【三线合一】

(3) 在①等腰；②底边上的高；③底边上的中线；④顶角平分线. 以上四个元素中，从中任意取出两个元素当条件，就可以得到另外两个元素为结论.

21. 勾股定理

(1) 勾股定理：在任何一个直角三角形中，两条直角边长的平方之和一定等于斜边长的平方.

如果直角三角形的两条直角边长分别是 a , b , 斜边长为 c , 那么 $a^2+b^2=c^2$.

(2) 勾股定理应用的前提条件是在直角三角形中.

(3) 勾股定理公式 $a^2+b^2=c^2$ 的变形有: $a=\sqrt{c^2-b^2}$, $b=\sqrt{c^2-a^2}$ 及 $c=\sqrt{a^2+b^2}$.

(4) 由于 $a^2+b^2=c^2 > a^2$, 所以 $c > a$, 同理 $c > b$, 即直角三角形的斜边大于该直角三角形中的每一条直角边.

22. 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.

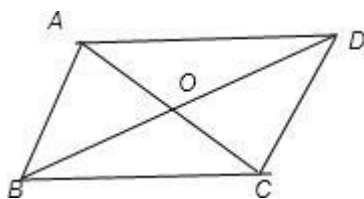
(3) 一组对边平行且相等的四边形是平行四边形.

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.

23. 菱形的判定

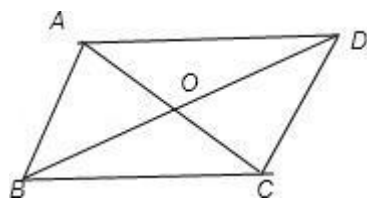
①菱形定义：一组邻边相等的平行四边形是菱形（平行四边形+一组邻边相等 = 菱形）；

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



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° 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圆周角和圆周角的转化可利用其“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

（1）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.

（2）在应用判定定理时注意：

①切线必须满足两个条件： a 、经过半径的外端； b 、垂直于这条半径，否则就不是圆的切线.

②切线的判定定理实际上是从“圆心到直线的距离等于半径时，直线和圆相切”这个结论直

接得出来的.

③在判定一条直线为圆的切线时,当已知条件中未明确指出直线和圆是否有公共点时,常过圆心作该直线的垂线段,证明该线段的长等于半径,可简单的说成“无交点,作垂线段,证半径”;当已知条件中明确指出直线与圆有公共点时,常连接过该公共点的半径,证明该半径垂直于这条直线,可简单的说成“有交点,作半径,证垂直”.

26. 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.

27. 解直角三角形

(1)解直角三角形的定义

在直角三角形中,由已知元素求未知元素的过程就是解直角三角形.

(2)解直角三角形要用到的关系

①锐角直角的关系: $\angle A + \angle B = 90^\circ$;

②三边之间的关系: $a^2 + b^2 = c^2$;

③边角之间的关系:

$\sin A = \angle A$ 的对边斜边 $= \frac{a}{c}$, $\cos A = \angle A$ 的邻边斜边 $= \frac{b}{c}$, $\tan A = \angle A$ 的对边 $\angle A$ 的邻边 $= \frac{a}{b}$.

(a, b, c 分别是 $\angle A, \angle B, \angle C$ 的对边)

28. 简单组合体的三视图

(1)画简单组合体的三视图要循序渐进,通过仔细观察和想象,再画它的三视图.

(2)视图中每一个闭合的线框都表示物体上的一个平面,而相连的两个闭合线框常不在一个平面上.

(3)画物体的三视图的口诀为:

主、俯:长对正;

主、左：高平齐；

俯、左：宽相等。

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. 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.