

2016 年山东省淄博市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 4 分，满分 48 分）

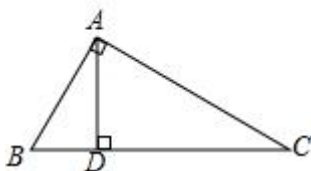
1. (4 分) (2016•淄博) 人类的遗传物质是 DNA，DNA 是一个很长的链，最短的 22 号染色体与长达 300000000 个核苷酸，300000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 3×10^7 B. 30×10^4 C. 0.3×10^7 D. 0.3×10^8

2. (4 分) (2016•淄博) 计算 $|-8| - (-\frac{1}{2})^0$ 的值是 ()

- A. -7 B. 7 C. $7\frac{1}{2}$ D. 9

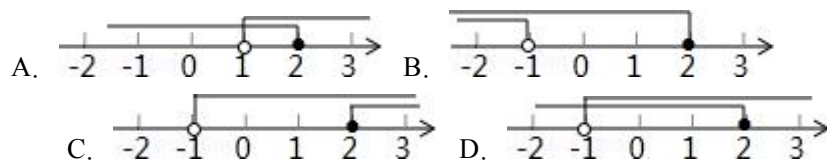
3. (4 分) (2016•淄博) 如图， $AB \perp AC$ ， $AD \perp BC$ ，垂足分别为 A，D，则图中能表示点到



直线距离的线段共有 ()

- A. 2 条 B. 3 条 C. 4 条 D. 5 条

4. (4 分) (2016•淄博) 关于 x 的不等式组 $\begin{cases} -x < 1 \\ x - 2 \leq 0 \end{cases}$ ，其解集在数轴上表示正确的是 ()



5. (4 分) (2016•淄博) 下列特征量不能反映一组数据集中趋势的是 ()

- A. 众数 B. 中位数 C. 方差 D. 平均数

6. (4 分) (2016•淄博) 张老师买了一辆启辰 R50X 汽车，为了掌握车的油耗情况，在连续两次加油时做了如下工作：

(1) 把油箱加满油；

(2) 记录了两次加油时的累计里程（注：“累计里程”指汽车从出厂开始累计行驶的路程），以下是张老师连续两次加油时的记录：

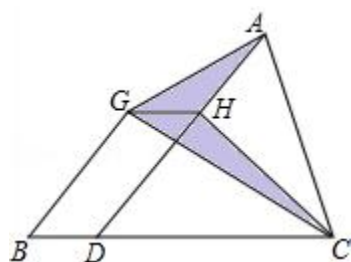
加油时间	加油量（升）	加油时的累计里程（千米）
2016 年 4 月 28 日	18	6200
2016 年 5 月 16 日	30	6600

则在这段时间内，该车每 100 千米平均耗油量为 ()

- A. 3 升 B. 5 升 C. 7.5 升 D. 9 升

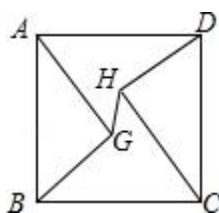
7. (4 分) (2016•淄博) 如图， $\triangle ABC$ 的面积为 16，点 D 是 BC 边上一点，且 $BD = \frac{1}{4}BC$ ，

点 G 是 AB 上一点，点 H 在 $\triangle ABC$ 内部，且四边形 BDHG 是平行四边形，则图中阴影部分的面积是 ()



A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

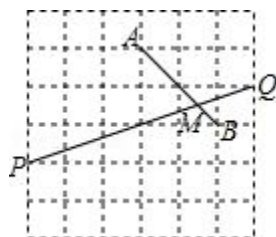
8. (4分) (2016•淄博) 如图, 正方形 ABCD 的边长为 10, $AG=CH=8$, $BG=DH=6$, 连接



GH, 则线段 GH 的长为 ()

A. $\frac{8\sqrt{3}}{5}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $\frac{14}{5}$ D. $10-5\sqrt{2}$

9. (4分) (2016•淄博) 如图是由边长相同的小正方形组成的网格, A, B, P, Q 四点均在正方形网格的格点上, 线段 AB, PQ 相交于点 M, 则图中 $\angle QMB$ 的正切值是 ()



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

10. (4分) (2016•淄博) 小明用计算器计算 $(a+b)c$ 的值, 其按键顺序和计算器显示结果如表:

按键顺序	显示结果
$a + b \times c =$	21
$b + a \times c =$	39

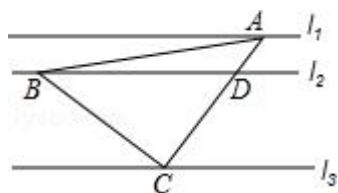
这时他才明白计算器是先做乘法再做加法的, 于是他依次按键:



从而得到了正确结果, 已知 a 是 b 的 3 倍, 则正确的结果是 ()

A. 24 B. 39 C. 48 D. 96

11. (4分) (2016•淄博) 如图, 直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$, 一等腰直角三角形 ABC 的三个顶点 A, B, C 分别在 l_1 , l_2 , l_3 上, $\angle ACB=90^\circ$, AC 交 l_2 于点 D, 已知 l_1 与 l_2 的距离为 1, l_2 与 l_3 的距离为 3, 则 $\frac{AB}{BD}$ 的值为 ()



- A. $\frac{4\sqrt{2}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{34}}{5}$ C. $\frac{5\sqrt{2}}{8}$ D. $\frac{20\sqrt{2}}{23}$

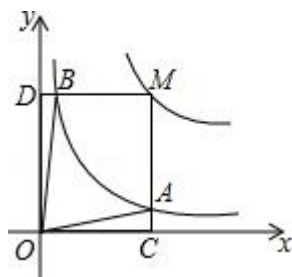
12. (4分) (2016•淄博) 反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ ($a > 0$, a 为常数) 和 $y = \frac{2}{x}$ 在第一象限内的图象如图

所示, 点 M 在 $y = \frac{a}{x}$ 的图象上, $MC \perp x$ 轴于点 C , 交 $y = \frac{2}{x}$ 的图象于点 A ; $MD \perp y$ 轴于点 D ,

交 $y = \frac{2}{x}$ 的图象于点 B , 当点 M 在 $y = \frac{a}{x}$ 的图象上运动时, 以下结论:

- ① $S_{\triangle ODB} = S_{\triangle OCA}$;
② 四边形 $OAMB$ 的面积不变;
③ 当点 A 是 MC 的中点时, 则点 B 是 MD 的中点.

其中正确结论的个数是 ()

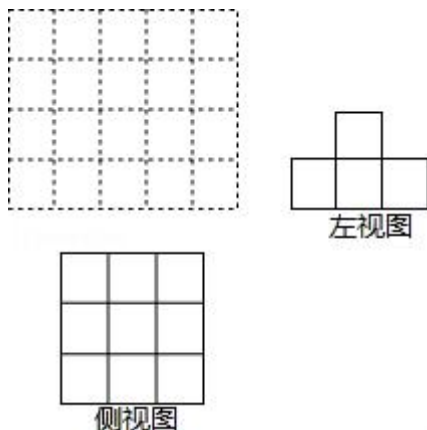


- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

二、填空题 (共 5 小题, 每小题 5 分, 满分 25 分)

13. (5分) (2016•淄博) 计算 $\frac{1-4a^2}{2a+1}$ 的结果是_____.

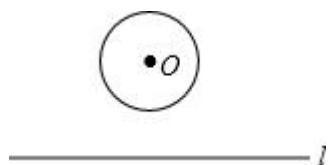
14. (5分) (2016•淄博) 由一些相同的小正方体搭成的几何体的左视图和俯视图如图所示, 请在网格中涂出一种该几何体的主视图, 且使该主视图是轴对称图形.



15. (5分) (2016•淄博) 若 $x = 3 - \sqrt{2}$, 则代数式 $x^2 - 6x + 9$ 的值为_____.

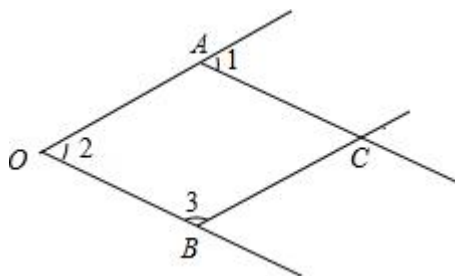
16. (5分) (2016•淄博) 某快递公司的分拣工小王和小李, 在分拣同一类物件时, 小王分拣 60 个物件所用的时间与小李分拣 45 个物件所用的时间相同. 已知小王每小时比小李多分拣 8 个物件, 设小李每小时分拣 x 个物件, 根据题意列出的方程是_____.

17. (5分) (2016•淄博) 如图, $\odot O$ 的半径为 2, 圆心 O 到直线 l 的距离为 4, 有一内角为 60° 的菱形, 当菱形的一边在直线 l 上, 另有两边所在的直线恰好与 $\odot O$ 相切, 此时菱形的边长为_____.



三、解答题 (共 7 小题, 满分 52 分)

18. (5分) (2016•淄博) 如图, 一个由 4 条线段构成的“鱼”形图案, 其中 $\angle 1=50^\circ$, $\angle 2=50^\circ$, $\angle 3=130^\circ$, 找出图中的平行线, 并说明理由.



19. (5分) (2016•淄博) 解方程: $x^2+4x-1=0$.

20. (8分) (2016•淄博) 下面是淄博市 2016 年 4 月份的天气情况统计表:

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
天气	多云	阴	多云	晴	多云	阴	晴	晴	晴	多云	多云	多云	晴	晴	雨

日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
天气	雨	多云	多云	多云	多云	晴	多云	多云	晴	多云	多云	多云	晴	晴	晴

(1) 请完成下面的汇总表:

天气	晴	多云	阴	雨
天数	_____	_____	_____	_____

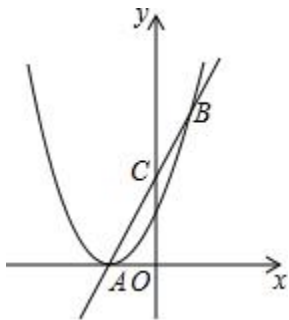
(2) 根据汇总表绘制条形图;

(3) 在该月中任取一天, 计算该天多云的概率.

21. (8分) (2016•淄博) 如图, 抛物线 $y=ax^2+2ax+1$ 与 x 轴仅有一个公共点 A , 经过点 A 的直线交该抛物线于点 B , 交 y 轴于点 C , 且点 C 是线段 AB 的中点.

(1) 求这条抛物线对应的函数解析式;

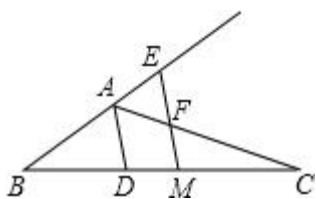
(2) 求直线 AB 对应的函数解析式.



22. (8分) (2016•淄博) 如图, 已知 $\triangle ABC$, AD 平分 $\angle BAC$ 交 BC 于点 D , BC 的中点为 M , $ME \parallel AD$, 交 BA 的延长线于点 E , 交 AC 于点 F .

(1) 求证: $AE=AF$;

(2) 求证: $BE=\frac{1}{2}(AB+AC)$.



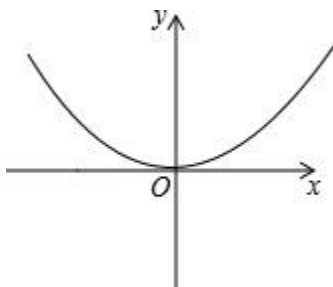
23. (9分) (2016•淄博) 已知, 点 M 是二次函数 $y=ax^2$ ($a>0$) 图象上的一点, 点 F 的坐标为 $(0, \frac{1}{4a})$, 直角坐标系中的坐标原点 O 与点 M , F 在同一个圆上, 圆心 Q 的纵坐标为

$\frac{1}{8}$.

(1) 求 a 的值;

(2) 当 O , Q , M 三点在同一条直线上时, 求点 M 和点 Q 的坐标;

(3) 当点 M 在第一象限时, 过点 M 作 $MN \perp x$ 轴, 垂足为点 N , 求证: $MF=MN+OF$.

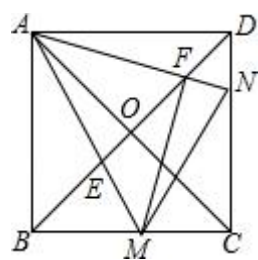


24. (9分) (2016•淄博) 如图, 正方形 $ABCD$ 的对角线相交于点 O , 点 M , N 分别是边 BC , CD 上的动点 (不与点 B , C , D 重合), AM , AN 分别交 BD 于点 E , F , 且 $\angle MAN$ 始终保持 45° 不变.

(1) 求证: $\frac{AF}{AM}=\frac{\sqrt{2}}{2}$;

(2) 求证: $AF \perp FM$;

(3) 请探索: 在 $\angle MAN$ 的旋转过程中, 当 $\angle BAM$ 等于多少度时, $\angle FMN=\angle BAM$? 写出你的探索结论, 并加以证明.



2016 年山东省淄博市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 4 分，满分 48 分）

1. (4 分) (2016•淄博) 人类的遗传物质是 DNA，DNA 是一个很长的链，最短的 22 号染色体与长达 300000000 个核苷酸，300000000 用科学记数法表示为 ()

A. 3×10^7 B. 30×10^4 C. 0.3×10^7 D. 0.3×10^8

【考点】科学记数法—表示较大的数.

【分析】先确定出 a 和 n 的值，然后再用科学计数法的性质表示即可.

【解答】解：300000000 = 3×10^8 .

故选：A.

【点评】本题主要考查的是科学计数法，熟练掌握用科学计数法表示较大数的方法是解题的关键.

2. (4 分) (2016•淄博) 计算 $-8 - (-\frac{1}{2})^0$ 的值是 ()

A. -7 B. 7 C. $7\frac{1}{2}$ D. 9

【考点】零指数幂.

【分析】先依据绝对值和零指数幂的性质计算，然后再依据有理数的减法法则计算即可.

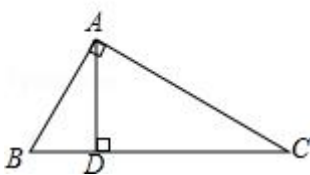
【解答】解：原式 = $-8 - 1$

= -9.

故选：B.

【点评】本题主要考查的是零指数幂的性质、绝对值的化简，熟练掌握相关法则是解题的关键.

3. (4 分) (2016•淄博) 如图， $AB \perp AC$ ， $AD \perp BC$ ，垂足分别为 A，D，则图中能表示点到



直线距离的线段共有 ()

A. 2 条 B. 3 条 C. 4 条 D. 5 条

【考点】点到直线的距离.

【分析】直接利用点到直线的距离的定义分析得出答案.

【解答】解：如图所示：线段 AB 是点 B 到 AC 的距离，

线段 CA 是点 C 到 AB 的距离，

线段 AD 是点 A 到 BC 的距离，

线段 BD 是点 B 到 AD 的距离，

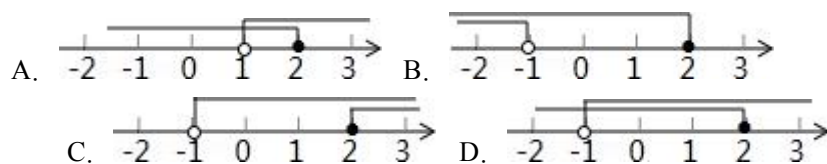
线段 CD 是点 C 到 AD 的距离，

故图中能表示点到直线距离的线段共有 5 条.

故选：D.

【点评】此题主要考查了点到直线的距离，正确把握定义是解题关键.

4. (4分) (2016•淄博) 关于 x 的不等式组 $\begin{cases} -x < 1 \\ x - 2 \leq 0 \end{cases}$ ，其解集在数轴上表示正确的是 ()



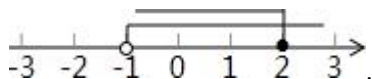
【考点】解一元一次不等式组；在数轴上表示不等式的解集.

【分析】分别求出各不等式的解集，再在数轴上表示出来即可.

【解答】解： $\begin{cases} -x < 1 \text{ ①} \\ x - 2 \leq 0 \text{ ②} \end{cases}$ ，由①得， $x > -1$ ，由②得， $x \leq 2$ ，

故不等式组的解集为： $-1 < x \leq 2$.

在数轴上表示为：



故选 D.

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，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.

5. (4分) (2016•淄博) 下列特征量不能反映一组数据集中趋势的是 ()

A. 众数 B. 中位数 C. 方差 D. 平均数

【考点】统计量的选择；方差.

【分析】根据中位数、众数、平均数和方差的意义进行判断.

【解答】解：数据的平均数、众数、中位数是描述一组数据集中趋势的特征量，极差、方差是衡量一组数据偏离其平均数的大小（即波动大小）的特征数.

故选 C.

【点评】本题考查了统计量的选择：此在实际应用中应根据具体问题情景进行具体分析，选用适当的量度刻画数据的波动情况，一般来说，只有在两组数据的平均数相等或比较接近时，才用极差、方差或标准差来比较两组数据的波动大小.

6. (4分) (2016•淄博) 张老师买了一辆启辰 R50X 汽车，为了掌握车的油耗情况，在连续两次加油时做了如下工作：

(1) 把油箱加满油；

(2) 记录了两次加油时的累计里程（注：“累计里程”指汽车从出厂开始累计行驶的路程），以下是张老师连续两次加油时的记录：

加油时间	加油量（升）	加油时的累计里程（千米）
2016 年 4 月 28 日	18	6200
2016 年 5 月 16 日	30	6600

则在这段时间内，该车每 100 千米平均耗油量为 ()

A. 3 升 B. 5 升 C. 7.5 升 D. 9 升

【考点】算术平均数.

【分析】根据图表得出总的耗油量以及行驶的总路程, 进而求出平均油耗.

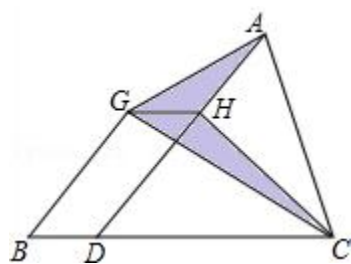
【解答】解: 由题意可得: $400 \div 30 = 7.5$ (升).

故选: C.

【点评】此题主要考查了算术平均数, 正确从图表中获取正确信息是解题关键.

7. (4分) (2016•淄博) 如图, $\triangle ABC$ 的面积为 16, 点 D 是 BC 边上一点, 且 $BD = \frac{1}{4}BC$,

点 G 是 AB 上一点, 点 H 在 $\triangle ABC$ 内部, 且四边形 BDHG 是平行四边形, 则图中阴影部分的面积是 ()



A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

【考点】三角形的面积.

【分析】设 $\triangle ABC$ 底边 BC 上的高为 h, $\triangle AGH$ 底边 GH 上的高为 h_1 , $\triangle CGH$ 底边 GH 上的高为 h_2 , 根据图形可知 $h = h_1 + h_2$. 利用三角形的面积公式结合平行四边形的性质即可得出

$S_{\text{阴影}} = \frac{1}{4}S_{\triangle ABC}$, 由此即可得出结论.

【解答】解: 设 $\triangle ABC$ 底边 BC 上的高为 h, $\triangle AGH$ 底边 GH 上的高为 h_1 , $\triangle CGH$ 底边 GH 上的高为 h_2 ,

则有 $h = h_1 + h_2$.

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}BC \cdot h = 16,$$

$$S_{\text{阴影}} = S_{\triangle AGH} + S_{\triangle CGH} = \frac{1}{2}GH \cdot h_1 + \frac{1}{2}GH \cdot h_2 = \frac{1}{2}GH \cdot (h_1 + h_2) = \frac{1}{2}GH \cdot h.$$

$\because$ 四边形 BDHG 是平行四边形, 且 $BD = \frac{1}{4}BC$,

$$\therefore GH = BD = \frac{1}{4}BC,$$

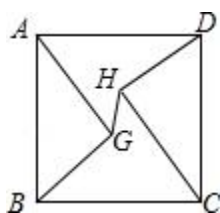
$$\therefore S_{\text{阴影}} = \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2}BC \cdot h \right) = \frac{1}{4}S_{\triangle ABC} = 4.$$

故选 B.

【点评】本题考查了三角形的面积公式以及平行四边形的性质, 解题的关键是找出 $S_{\text{阴影}}$

$= \frac{1}{4}S_{\triangle ABC}$. 本题属于基础题, 难度不大, 解决该题型题目时, 根据三角形的面积公式找出阴影部分的面积与 $\triangle ABC$ 的面积之间的关系是关键.

8. (4分) (2016•淄博) 如图, 正方形 ABCD 的边长为 10, AG=CH=8, BG=DH=6, 连接



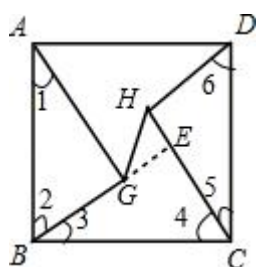
GH, 则线段 GH 的长为 ()

- A. $\frac{8\sqrt{3}}{5}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $\frac{14}{5}$ D. $10 - 5\sqrt{2}$

【考点】勾股定理.

【分析】延长 BG 交 CH 于点 E, 根据正方形的性质证明 $\triangle ABG \cong \triangle CDH \cong \triangle BCE$, 可得 $GE=BE-BG=2$ 、 $HE=CH-CE=2$ 、 $\angle HEG=90^\circ$, 由勾股定理可得 GH 的长.

【解答】解: 如图, 延长 BG 交 CH 于点 E,



在 $\triangle ABG$ 和 $\triangle CDH$ 中,

$$\begin{cases} AB=CD=10 \\ AG=CH=8 \\ BG=DH=6 \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABG \cong \triangle CDH$ (SSS),

$$AG^2 + BG^2 = AB^2,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 5, \angle 2 = \angle 6, \angle AGB = \angle CHD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ, \angle 5 + \angle 6 = 90^\circ,$$

$$\text{又} \because \angle 2 + \angle 3 = 90^\circ, \angle 4 + \angle 5 = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 3 = \angle 5, \angle 2 = \angle 4 = \angle 6,$$

在 $\triangle ABG$ 和 $\triangle BCE$ 中,

$$\begin{cases} \angle 1 = \angle 3 \\ AB=BC \\ \angle 2 = \angle 4 \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABG \cong \triangle BCE$ (ASA),

$$\therefore BE=AG=8, CE=BG=6, \angle BEC = \angle AGB = 90^\circ,$$

$$\therefore GE=BE-BG=8-6=2,$$

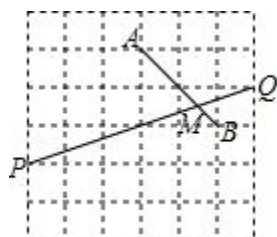
同理可得 $HE=2$,

$$\text{在 } \text{RT}\triangle GHE \text{ 中, } GH = \sqrt{GE^2 + HE^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}.$$

故选: B.

【点评】本题主要考查正方形的性质、全等三角形的判定与性质、勾股定理及其逆定理的综合运用, 通过证三角形全等得出 $\triangle GHE$ 为等腰直角三角形是解题的关键.

9. (4分) (2016•淄博) 如图是由边长相同的小正方形组成的网格, A, B, P, Q 四点均在正方形网格的格点上, 线段 AB, PQ 相交于点 M, 则图中 $\angle QMB$ 的正切值是 ()



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

【考点】相似三角形的性质；勾股定理的应用.

【专题】网格型.

【分析】根据题意得出 $\triangle PAM \sim \triangle QBM$, 进而结合勾股定理得出 $AP=3\sqrt{2}$, $BQ=\sqrt{2}$, $AB=2\sqrt{2}$, 进而求出答案.

【解答】解: 连接 AP, QB,

由网格可得: $\angle PAB = \angle QBA = 90^\circ$,

又 $\because \angle AMP = \angle BMQ$,

$\therefore \triangle PAM \sim \triangle QBM$,

$$\therefore \frac{PA}{QB} = \frac{AM}{BM},$$

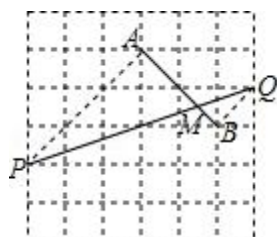
$$\because AP=3\sqrt{2}, BQ=\sqrt{2}, AB=2\sqrt{2},$$

$$\therefore \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{AM}{2\sqrt{2} - AM},$$

$$\text{解得: } AM = \frac{3\sqrt{2}}{2},$$

$$\therefore \tan \angle QMB = \tan \angle PMA = \frac{PA}{AM} = \frac{3\sqrt{2}}{\frac{3\sqrt{2}}{2}} = 2.$$

故选: D.



【点评】此题主要考查了勾股定理以及相似三角形的判定与性质以及锐角三角函数关系, 正确得出 $\triangle PAM \sim \triangle QBM$ 是解题关键.

10. (4分) (2016•淄博) 小明用计算器计算 $(a+b) \cdot c$ 的值, 其按键顺序和计算器显示结果如表:

按键顺序	显示结果
a $+$ b $\times$ c $=$	21
b $+$ a $\times$ c $=$	39

这时他才明白计算器是先做乘法再做加法的，于是他依次按键：



从而得到了正确结果，已知 a 是 b 的 3 倍，则正确的结果是 ()

A. 24 B. 39 C. 48 D. 96

【考点】计算器—基础知识.

【专题】操作型.

【分析】根据题意得出关于 a , b , c 的方程组，进而解出 a , b , c 的值，进而得出答案.

【解答】解：由题意可得：

$$\begin{cases} a+b+c=21 \\ b+ac=39 \\ a=3b \end{cases}$$

则
$$\begin{cases} 3b+b+c=21 \\ b+3bc=39 \end{cases}$$

解得：

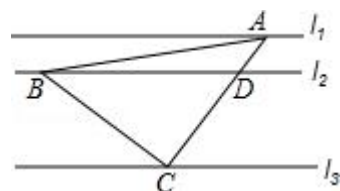
$$\begin{cases} a=9 \\ b=3 \\ c=4 \end{cases}$$

故 $(9+3) \times 4 = 48$.

故选：C.

【点评】此题主要考查了计算器的应用以及方程组的解法，正确得出关于 a , b , c 的等式是解题关键.

11. (4 分) (2016•淄博) 如图，直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，一等腰直角三角形 ABC 的三个顶点 A , B , C 分别在 l_1 , l_2 , l_3 上， $\angle ACB=90^\circ$ ， AC 交 l_2 于点 D ，已知 l_1 与 l_2 的距离为 1， l_2 与 l_3 的距离为 3，则 $\frac{AB}{BD}$ 的值为 ()



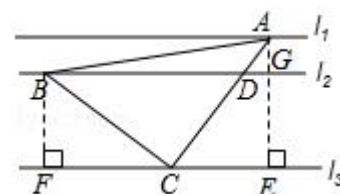
A. $\frac{4\sqrt{2}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{34}}{5}$ C. $\frac{5\sqrt{2}}{8}$ D. $\frac{20\sqrt{2}}{23}$

【考点】平行线分线段成比例.

【专题】线段、角、相交线与平行线.

【分析】先作出 $BF \perp l_3$, $AE \perp l_3$ ，再判断 $\triangle ACE \cong \triangle CBF$ ，求出 $CE=BF=3$, $CF=AE=4$ ，然后由 $l_2 \parallel l_3$ ，求出 DG ，即可.

【解答】解：如图，作 $BF \perp l_3$, $AE \perp l_3$,



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

$\therefore \angle BCF + \angle ACE = 90^\circ$,

$$\begin{aligned}
&\because \angle BCF + \angle CFB = 90^\circ, \\
&\therefore \angle ACE = \angle CBF, \\
&\text{在 } \triangle ACE \text{ 和 } \triangle CBF \text{ 中,} \\
&\begin{cases} \angle BFC = \angle CEA \\ \angle CBF = \angle ACE, \\ BC = AC \end{cases} \\
&\therefore \triangle ACE \cong \triangle CBF, \\
&\therefore CE = BF = 3, CF = AE = 4, \\
&\because l_1 \text{ 与 } l_2 \text{ 的距离为 } 1, l_2 \text{ 与 } l_3 \text{ 的距离为 } 3, \\
&\therefore AG = 1, BG = EF = CF + CE = 7 \\
&\therefore AB = \sqrt{BG^2 + AG^2} = 5\sqrt{2}, \\
&\because l_2 \parallel l_3, \\
&\therefore \frac{DG}{CE} = \frac{AG}{AE} = \frac{1}{4} \\
&\therefore DG = \frac{1}{4}CE = \frac{3}{4}, \\
&\therefore BD = BG - DG = 7 - \frac{3}{4} = \frac{25}{4}, \\
&\therefore \frac{AB}{BD} = \frac{5\sqrt{2}}{\frac{25}{4}} = \frac{4\sqrt{2}}{5}.
\end{aligned}$$

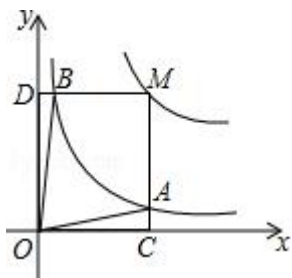
故选 A.

【点评】此题是平行线分线段成比例试题，主要考查了全等三角形的性质和判定，平行线分线段成比例定理，勾股定理，解本题的关键是构造全等三角形.

12. (4 分) (2016•淄博) 反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ ($a > 0$, a 为常数) 和 $y = \frac{2}{x}$ 在第一象限内的图象如图所示, 点 M 在 $y = \frac{a}{x}$ 的图象上, $MC \perp x$ 轴于点 C, 交 $y = \frac{2}{x}$ 的图象于点 A; $MD \perp y$ 轴于点 D, 交 $y = \frac{2}{x}$ 的图象于点 B, 当点 M 在 $y = \frac{a}{x}$ 的图象上运动时, 以下结论:

- ① $S_{\triangle ODB} = S_{\triangle OCA}$;
- ② 四边形 OAMB 的面积不变;
- ③ 当点 A 是 MC 的中点时, 则点 B 是 MD 的中点.

其中正确结论的个数是 ()



- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

【考点】反比例函数的图象；反比例函数的性质.

【专题】反比例函数及其应用.

【分析】①由反比例系数的几何意义可得答案；

②由四边形 OAMB 的面积=矩形 OCMD 面积 - (三角形 ODB 面积+面积三角形 OCA)，解答可知；

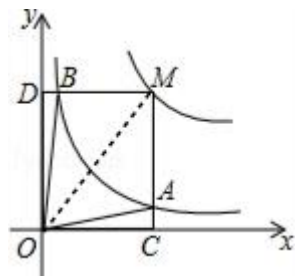
③连接 OM，点 A 是 MC 的中点可得 $\triangle OAM$ 和 $\triangle OAC$ 的面积相等，根据 $\triangle ODM$ 的面积 = $\triangle OCM$ 的面积、 $\triangle ODB$ 与 $\triangle OCA$ 的面积相等解答可得.

【解答】解：①由于 A、B 在同一反比例函数 $y = \frac{2}{x}$ 图象上，则 $\triangle ODB$ 与 $\triangle OCA$ 的面积相等，

都为 $\frac{1}{2} \times 2 = 1$ ，正确；

②由于矩形 OCMD、三角形 ODB、三角形 OCA 为定值，则四边形 MAOB 的面积不会发生变化，正确；

③连接 OM，点 A 是 MC 的中点，



则 $\triangle OAM$ 和 $\triangle OAC$ 的面积相等，

$\therefore \triangle ODM$ 的面积 = $\triangle OCM$ 的面积 = $\frac{a}{2}$ ， $\triangle ODB$ 与 $\triangle OCA$ 的面积相等，

$\therefore \triangle OBM$ 与 $\triangle OAM$ 的面积相等，

$\therefore \triangle OBD$ 和 $\triangle OBM$ 面积相等，

$\therefore$ 点 B 一定是 MD 的中点. 正确；

故选：D.

【点评】本题考查了反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 中 k 的几何意义，即过双曲线上任意一点引 x

轴、y 轴垂线，所得矩形面积为 $|k|$ ，是经常考查的一个知识点；这里体现了数形结合的思想，做此类题一定要正确理解 k 的几何意义.

二、填空题 (共 5 小题，每小题 5 分，满分 25 分)

13. (5 分) (2016•淄博) 计算 $\frac{1-4a^2}{2a+1}$ 的结果是 $1-2a$.

【考点】约分.

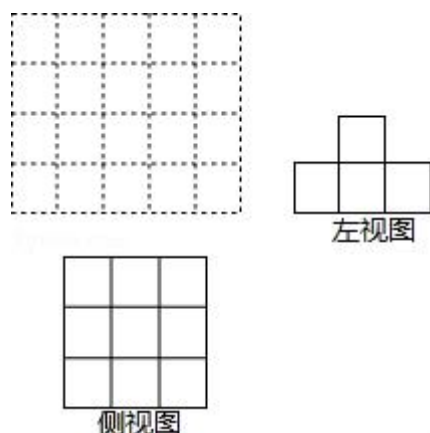
【分析】分子是多项式 $1-4a^2$ ，将其分解为 $(1-2a)(1+2a)$ ，然后再约分即可化简.

【解答】解：原式 = $\frac{(1-2a)(1+2a)}{2a+1}$

$= 1-2a$.

【点评】本题考查分式的约分，若分子和分母有多项式，先将其因式分解，然后将相同的因式约去即可.

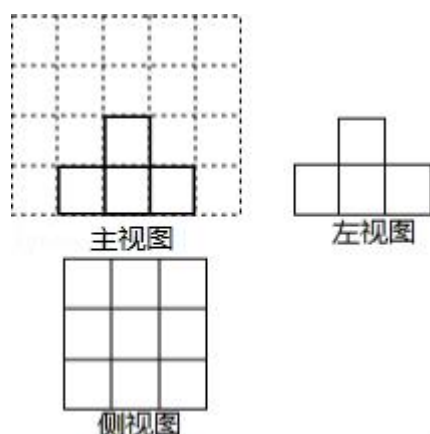
14. (5分) (2016•淄博) 由一些相同的小正方体搭成的几何体的左视图和俯视图如图所示, 请在网格中涂出一种该几何体的主视图, 且使该主视图是轴对称图形.



【考点】作图-三视图; 轴对称图形; 由三视图判断几何体.

【分析】根据俯视图和左视图可知, 该几何体共两层, 底层有 9 个正方体, 上层中间一行有正方体, 若使主视图为轴对称图形可使中间一行、中间一列有一个小正方体即可.

【解答】解: 如图所示,



【点评】本题主要考查三视图还原几何体及轴对称图形, 解题的关键是根据俯视图和左视图抽象出几何体的大概轮廓.

15. (5分) (2016•淄博) 若 $x=3-\sqrt{2}$, 则代数式 x^2-6x+9 的值为 2.

【考点】代数式求值.

【分析】根据完全平方公式, 代数式求值, 可得答案.

【解答】解: $x^2-6x+9=(x-3)^2$,

当 $x=3-\sqrt{2}$ 时, 原式 $=(3-\sqrt{2}-3)^2=2$,

故答案为: 2.

【点评】本题考查了代数式求值, 利用完全平方公式是解题关键.

16. (5分) (2016•淄博) 某快递公司的分拣工小王和小李, 在分拣同一类物件时, 小王分拣 60 个物件所用的时间与小李分拣 45 个物件所用的时间相同. 已知小王每小时比小李多分拣 8 个物件, 设小李每小时分拣 x 个物件, 根据题意列出的方程是 $\frac{60}{x+8}=\frac{45}{x}$.

【考点】由实际问题抽象出分式方程.

【分析】先求得小王每小时分拣的件数, 然后根据小王分拣 60 个物件所用的时间与小李分拣 45 个物件所用的时间相同列方程即可.

【解答】解: 小李每小时分拣 x 个物件, 则小王每小时分拣 $(x+8)$ 个物件.

根据题意得: $\frac{60}{x+8} = \frac{45}{x}$.

故答案为: $\frac{60}{x+8} = \frac{45}{x}$.

【点评】本题主要考查的是分式方程的应用, 根据找出题目的相等关系是解题的关键.

17. (5 分) (2016•淄博) 如图, $\odot O$ 的半径为 2, 圆心 O 到直线 l 的距离为 4, 有一内角为 60° 的菱形, 当菱形的一边在直线 l 上, 另有两边所在的直线恰好与 $\odot O$ 相切, 此时菱形的边长为 $4\sqrt{3}$.



【考点】切线的性质; 菱形的性质.

【分析】过点 O 作直线 l 的垂线, 交 AD 于 E , 交 BC 于 F , 作 AG 直线 l 于 G , 根据题意求出 EF 的长, 得到 AG 的长, 根据正弦的概念计算即可.

【解答】解: 过点 O 作直线 l 的垂线, 交 AD 于 E , 交 BC 于 F , 作 AG 直线 l 于 G ,

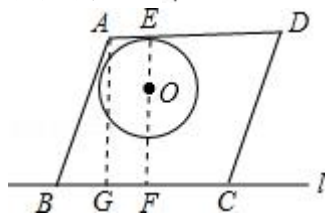
由题意得, $EF=2+4=6$,

$\therefore$ 四边形 $AGFE$ 为矩形,

$\therefore AG=EF=6$,

在 $Rt\triangle ABG$ 中, $AB = \frac{AG}{\sin \angle B} = \frac{6}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4\sqrt{3}$.

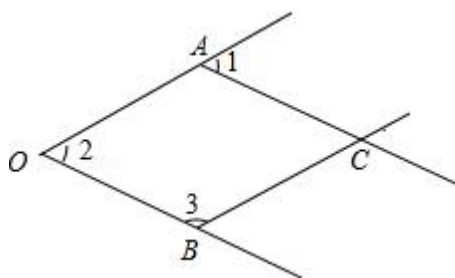
故答案为: $4\sqrt{3}$.



【点评】本题考查的是切线的性质和菱形的性质, 根据题意正确画出图形、灵活运用解直角三角形的知识是解题的关键.

三、解答题 (共 7 小题, 满分 52 分)

18. (5 分) (2016•淄博) 如图, 一个由 4 条线段构成的“鱼”形图案, 其中 $\angle 1=50^\circ$, $\angle 2=50^\circ$, $\angle 3=130^\circ$, 找出图中的平行线, 并说明理由.



【考点】平行线的判定.

【分析】根据同位角相等，两直线平行证明 $OB \parallel AC$ ，根据同旁内角互补，两直线平行证明 $OA \parallel BC$.

【解答】解： $OA \parallel BC$ ， $OB \parallel AC$.

$$\because \angle 1 = 50^\circ, \angle 2 = 50^\circ,$$

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

$$\therefore OB \parallel AC,$$

$$\because \angle 2 = 50^\circ, \angle 3 = 130^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ,$$

$$\therefore OA \parallel BC.$$

【点评】本题考查的是平行线的判定，掌握平行线的判定定理：同位角相等，两直线平行；内错角相等，两直线平行；同旁内角互补，两直线平行是解题的关键.

19. (5 分) (2016•淄博) 解方程： $x^2 + 4x - 1 = 0$.

【考点】解一元二次方程-配方法.

【分析】首先进行移项，得到 $x^2 + 4x = 1$ ，方程左右两边同时加上 4，则方程左边就是完全平方方式，右边是常数的形式，再利用直接开平方法即可求解.

【解答】解： $\because x^2 + 4x - 1 = 0$

$$\therefore x^2 + 4x = 1$$

$$\therefore x^2 + 4x + 4 = 1 + 4$$

$$\therefore (x + 2)^2 = 5$$

$$\therefore x = -2 \pm \sqrt{5}$$

$$\therefore x_1 = -2 + \sqrt{5}, x_2 = -2 - \sqrt{5}.$$

【点评】配方法的一般步骤：

(1) 把常数项移到等号的右边；

(2) 把二次项的系数化为 1；

(3) 等式两边同时加上一半项系数一半的平方.

选择用配方法解一元二次方程时，最好使方程的二次项的系数为 1，一次项的系数是 2 的倍数.

20. (8 分) (2016•淄博) 下面是淄博市 2016 年 4 月份的天气情况统计表：

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
天气	多云	阴	多云	晴	多云	阴	晴	晴	晴	多云	多云	多云	晴	晴	雨

日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
天气	雨	多云	多云	多云	多云	晴	多云	多云	晴	多云	多云	多云	晴	晴	晴

(1) 请完成下面的汇总表：

天气	晴	多云	阴	雨
天数	11	15	2	2

(2) 根据汇总表绘制条形图；

(3) 在该月中任取一天，计算该天多云的概率.

【考点】条形统计图；概率公式.

【分析】(1) 由天气情况统计表可得晴、多云、阴、雨的天数；

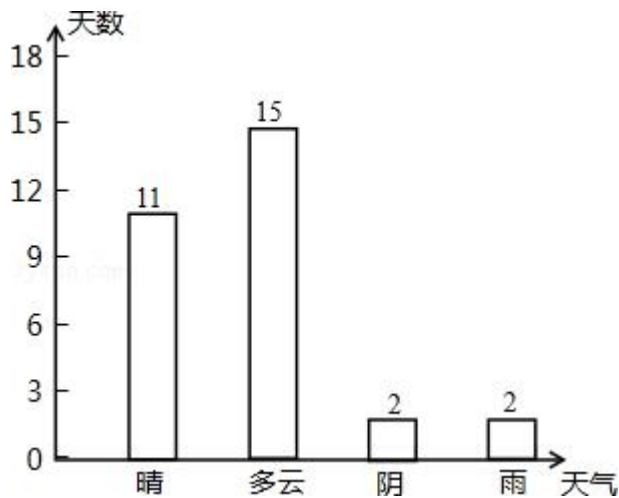
(2) 以天气为横轴、天数为纵轴，各种天气的天数为长方形的高，绘制四个长方形即可；

(3) 根据概率公式计算可得.

【解答】解：(1) 由 4 月份的天气情况统计表可知，晴天共 11 天，多云 15 天，阴 2 天，雨 2 天；完成汇总表如下：

天气	晴	多云	阴	雨
天数	11	15	2	2

(2) 条形图如图：



(3) 在该月中任取一天，共有 30 种等可能结果，其中多云的结果由 15 种，

$\therefore$ 该天多云的概率为 $\frac{15}{30} = \frac{1}{2}$.

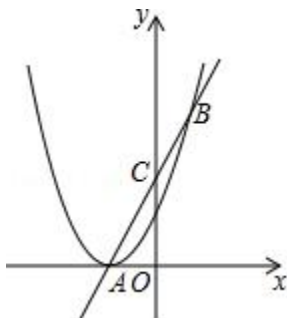
故答案为：(1) 11、15、2、2.

【点评】本题主要考查条形图的绘制与概率的计算，条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据，确定每个项目的具体数目并绘制相应长方形是关键.

21. (8 分) (2016•淄博) 如图，抛物线 $y=ax^2+2ax+1$ 与 x 轴仅有一个公共点 A，经过点 A 的直线交该抛物线于点 B，交 y 轴于点 C，且点 C 是线段 AB 的中点.

(1) 求这条抛物线对应的函数解析式；

(2) 求直线 AB 对应的函数解析式.



【考点】 抛物线与 x 轴的交点；待定系数法求一次函数解析式；待定系数法求二次函数解析式.

【专题】 计算题.

【分析】 (1) 利用 $\Delta=b^2-4ac=0$ 时, 抛物线与 x 轴有 1 个交点得到 $4a^2-4a=0$, 然后解关于 a 的方程求出 a , 即可得到抛物线解析式;

(2) 利用点 C 是线段 AB 的中点可判断点 A 与点 B 的横坐标互为相反数, 则可以利用抛物线解析式确定 B 点坐标, 然后利用待定系数法求直线 AB 的解析式.

【解答】 解: (1) $\because$ 抛物线 $y=ax^2+2ax+1$ 与 x 轴仅有一个公共点 A ,

$\therefore \Delta=4a^2-4a=0$, 解得 $a_1=0$ (舍去), $a_2=1$,

$\therefore$ 抛物线解析式为 $y=x^2+2x+1$;

(2) $\because y=(x+1)^2$,

$\therefore$ 顶点 A 的坐标为 $(-1, 0)$,

$\because$ 点 C 是线段 AB 的中点,

即点 A 与点 B 关于 C 点对称,

$\therefore B$ 点的横坐标为 1,

当 $x=1$ 时, $y=x^2+2x+1=1+2+1=4$, 则 $B(1, 4)$,

设直线 AB 的解析式为 $y=kx+b$,

把 $A(-1, 0)$, $B(1, 4)$ 代入得 $\begin{cases} -k+b=0 \\ k+b=4 \end{cases}$, 解得 $\begin{cases} k=2 \\ b=2 \end{cases}$,

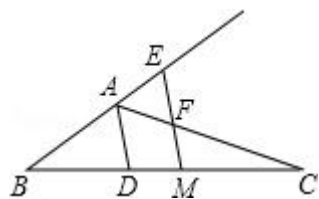
$\therefore$ 直线 AB 的解析式为 $y=2x+2$.

【点评】 本题考查了抛物线与 x 轴的交点: 对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$), $\Delta=b^2-4ac$ 决定抛物线与 x 轴的交点个数: $\Delta=b^2-4ac > 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 2 个交点; $\Delta=b^2-4ac=0$ 时, 抛物线与 x 轴有 1 个交点; $\Delta=b^2-4ac < 0$ 时, 抛物线与 x 轴没有交点. 也考查了利用待定系数法求函数解析式.

22. (8 分) (2016•淄博) 如图, 已知 $\triangle ABC$, AD 平分 $\angle BAC$ 交 BC 于点 D , BC 的中点为 M , $ME \parallel AD$, 交 BA 的延长线于点 E , 交 AC 于点 F .

(1) 求证: $AE=AF$;

(2) 求证: $BE=\frac{1}{2}(AB+AC)$.



【考点】 三角形中位线定理; 等腰三角形的判定与性质.

【专题】 证明题.

【分析】 (1) 欲证明 $AE=AF$, 只要证明 $\angle AEF=\angle AFE$ 即可.

(2) 作 $CG \parallel EM$, 交 BA 的延长线于 G , 先证明 $AC=AG$, 再证明 $BE=EG$ 即可解决问题.

【解答】 证明: (1) $\because DA$ 平分 $\angle BAC$,

$\therefore \angle BAD=\angle CAD$,

$\because AD \parallel EM$,

$\therefore \angle BAD=\angle AEF$, $\angle CAD=\angle AFE$,

$\therefore \angle AEF=\angle AFE$,

$$\therefore AE=AF.$$

(2) 作 $CG \parallel EM$, 交 BA 的延长线于 G .

$\because EF \parallel CG$,

$$\therefore \angle G = \angle AEF, \quad \angle ACG = \angle AFE,$$

$$\because \angle AEF = \angle AFE,$$

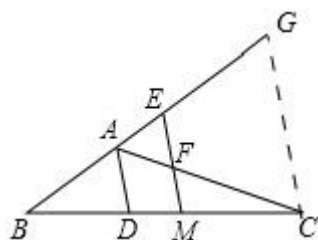
$$\therefore \angle G = \angle ACG,$$

$$\therefore AG = AC,$$

$\because BM = CM, EM \parallel CG$,

$$\therefore BE = EG,$$

$$\therefore BE = \frac{1}{2}BG = \frac{1}{2}(BA + AG) = \frac{1}{2}(AB + AC).$$



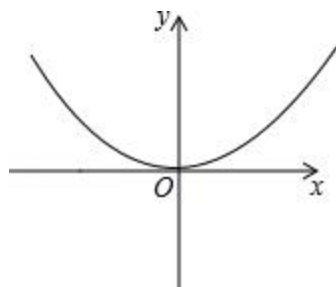
【点评】 本题考查三角形中位线定理、角平分线的性质、等腰三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是添加辅助线, 构造等腰三角形, 以及三角形中位线, 属于中考常考题型.

23. (9分) (2016•淄博) 已知, 点 M 是二次函数 $y = ax^2$ ($a > 0$) 图象上的一点, 点 F 的坐标为 $(0, \frac{1}{4a})$, 直角坐标系中的坐标原点 O 与点 M, F 在同一个圆上, 圆心 Q 的纵坐标为 $\frac{1}{8}$.

(1) 求 a 的值;

(2) 当 O, Q, M 三点在同一条直线上时, 求点 M 和点 Q 的坐标;

(3) 当点 M 在第一象限时, 过点 M 作 $MN \perp x$ 轴, 垂足为点 N , 求证: $MF = MN + OF$.



【考点】 二次函数的应用.

【分析】 (1) 设 $Q(m, \frac{1}{8})$, $F(0, \frac{1}{4a})$, 根据 $QO = QF$ 列出方程即可解决问题.

(2) 设 $M(t, t^2)$, $Q(m, \frac{1}{8})$, 根据 $K_{OM} = K_{OQ}$, 求出 t, m 的关系, 根据 $QO = QM$ 列出方程即可解决问题.

(3) 设 $M(n, n^2)$ ($n > 0$), 则 $N(n, 0)$, $F(0, \frac{1}{4})$, 利用勾股定理求出 MF 即可解决问题.

【解答】解：(1) $\because$ 圆心 O 的纵坐标为 $\frac{1}{8}$,

$$\therefore \text{设 } Q(m, \frac{1}{8}), F(0, \frac{1}{4a}),$$

$$\because QO=QF,$$

$$\therefore m^2 + (\frac{1}{8})^2 = m^2 + (\frac{1}{8} - \frac{1}{4a})^2,$$

$$\therefore a=1,$$

$$\therefore \text{抛物线为 } y=x^2.$$

$$(2) \because M \text{ 在抛物线上, 设 } M(t, t^2), Q(m, \frac{1}{8}),$$

$\because O, Q, M$ 在同一直线上,

$$\therefore K_{OM}=K_{OQ},$$

$$\therefore \frac{t^2 - \frac{1}{8}}{t} = \frac{\frac{1}{8}}{m},$$

$$\therefore m = \frac{1}{8t},$$

$$\because QO=QM,$$

$$\therefore m^2 + (\frac{1}{8})^2 = (m-t)^2 = (\frac{1}{8} - t^2)^2,$$

$$\text{整理得到: } -\frac{1}{4}t^2 + t^4 + t^2 - 2mt = 0,$$

$$\therefore 4t^4 + 3t^2 - 1 = 0,$$

$$\therefore (t^2+1)(4t^2-1) = 0,$$

$$\therefore t_1 = \frac{1}{2}, t_2 = -\frac{1}{2},$$

$$\text{当 } t_1 = \frac{1}{2} \text{ 时, } m_1 = \frac{1}{4},$$

$$\text{当 } t_2 = -\frac{1}{2} \text{ 时, } m_2 = -\frac{1}{4}.$$

$$\therefore M_1(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}), Q_1(\frac{1}{4}, \frac{1}{8}), M_2(-\frac{1}{2}, \frac{1}{4}), Q_2(-\frac{1}{4}, \frac{1}{8}).$$

$$(3) \text{ 设 } M(n, n^2) (n > 0),$$

$$\therefore N(n, 0), F(0, \frac{1}{4}),$$

$$\therefore MF = \sqrt{n^2 - (n^2 - \frac{1}{4})^2} = \sqrt{(n^2 + \frac{1}{4})^2} = n^2 + \frac{1}{4}, MN + OF = n^2 + \frac{1}{4},$$

$$\therefore MF = MN + OF.$$

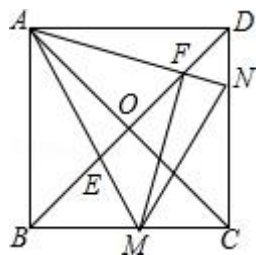
【点评】本题考查二次函数的应用、三点共线的条件、勾股定理等知识，解题的关键是设参数解决问题，把问题转化为方程解决，属于中考常考题型.

24. (9分) (2016·淄博) 如图, 正方形 ABCD 的对角线相交于点 O, 点 M, N 分别是边 BC, CD 上的动点 (不与点 B, C, D 重合), AM, AN 分别交 BD 于点 E, F, 且 $\angle MAN$ 始终保持 45° 不变.

(1) 求证: $\frac{AF}{AM} = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

(2) 求证: $AF \perp FM$;

(3) 请探索: 在 $\angle MAN$ 的旋转过程中, 当 $\angle BAM$ 等于多少度时, $\angle FMN = \angle BAM$? 写出你的探索结论, 并加以证明.



【考点】四边形综合题; 四点共圆.

【分析】(1) 先证明 A、B、M、F 四点共圆, 根据圆内接四边形对角互补即可证明 $\angle AFM = 90^\circ$, 根据等腰直角三角形性质即可解决问题.

(2) 由 (1) 的结论即可证明.

(3) 由: A、B、M、F 四点共圆, 推出 $\angle BAM = \angle EFM$, 因为 $\angle BAM = \angle FMN$, 所以 $\angle EFM = \angle FMN$, 推出 $MN \parallel BD$, 得到 $\frac{CM}{CB} = \frac{CN}{CD}$, 推出 $BM = DN$, 再证明 $\triangle ABM \cong \triangle ADN$ 即可解决问题.

【解答】(1) 证明: $\because$ 四边形 ABCD 是正方形,

$$\therefore \angle ABD = \angle CBD = 45^\circ, \quad \angle ABC = 90^\circ,$$

$$\because \angle MAN = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle MAF = \angle MBE,$$

$$\therefore A、B、M、F \text{ 四点共圆},$$

$$\therefore \angle ABM + \angle AFM = 180^\circ,$$

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

$$\therefore \angle FAM = \angle FMA = 45^\circ,$$

$$\therefore AM = \sqrt{2}AF,$$

$$\therefore \frac{AF}{AM} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

(2) 由 (1) 可知 $\angle AFM = 90^\circ$,

$$\therefore AF \perp FM.$$

(3) 结论: $\angle BAM = 22.5^\circ$ 时, $\angle FMN = \angle BAM$

理由: $\because$ A、B、M、F 四点共圆,

$$\therefore \angle BAM = \angle EFM,$$

$$\because \angle BAM = \angle FMN,$$

$$\therefore \angle EFM = \angle FMN,$$

$$\therefore MN \parallel BD,$$

$$\therefore \frac{CM}{CB} = \frac{CN}{CD}, \quad \because CB = DC,$$

$$\therefore CM = CN,$$

$\therefore MB=DN$,

在 $\triangle ABM$ 和 $\triangle ADN$ 中,

$$\begin{cases} AB=AD \\ \angle ABM=\angle ADN=90^\circ \\ BM=DN \end{cases},$$

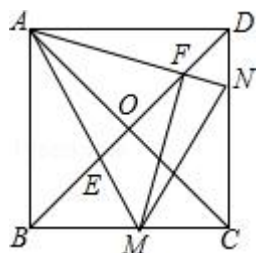
$\therefore \triangle ABM \cong \triangle ADN$,

$\therefore \angle BAM = \angle DAN$,

$\because \angle MAN = 45^\circ$,

$\therefore \angle BAM + \angle DAN = 45^\circ$,

$\therefore \angle BAM = 22.5^\circ$.



【点评】 本题考查四边形综合题、等腰直角三角形性质、四点共圆、全等三角形的判定和性质等知识，解题的关键是利用四点共圆的性质解决问题，题目有点难，用到四点共圆.

参与本试卷答题和审题的老师有：梁宝华；sd2011；CJX；gsls；曹先生；三界无我；星月相随；神龙杉；2300680618；1286697702；lanyan；zcx；弯弯的小河（排名不分先后）

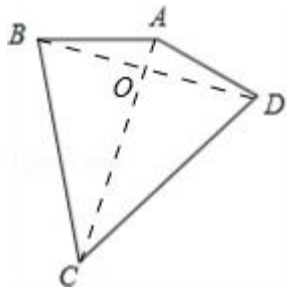
菁优网

2016年6月23日

考点卡片

1. 四点共圆

- 1、将四点连成一个四边形，若对角互补，那么这四点共圆.
- 2、连接对角线，若这个四边形的一边同侧的两个顶角相等，那么这四点共圆.
(以上 2 点简记为“同侧相等，异侧互补”)
- 3、基本方法：找一点到已知四点距离相等.
- 4、由“对角互补”可以推出“同侧角相等”；反过来，由“同侧角相等”也可以推出“对角互补”.



- 5、
若四边形 ABCD 中有， $OA \times OC = OB \times OD$ ，那么 A、B、C、D 四点共圆.

2. 科学记数法—表示较大的数

(1) 科学记数法：把一个大于 10 的数记成 $a \times 10^n$ 的形式，其中 a 是整数数位只有一位的数， n 是正整数，这种记数法叫做科学记数法. 【科学记数法形式： $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 为正整数.】

(2) 规律方法总结：

- ①科学记数法中 a 的要求和 10 的指数 n 的表示规律为关键，由于 10 的指数比原来的整数位数少 1；按此规律，先数一下原数的整数位数，即可求出 10 的指数 n .
- ②记数法要求是大于 10 的数可用科学记数法表示，实质上绝对值大于 10 的负数同样可用此法表示，只是前面多一个负号.

3. 计算器—基础知识

- (1) 计算器的面板是由键盘和显示器组成.
 - (2) 开机键和关机键各是 AC/ON，OFF，在使用计算器时要按 AC/ON 键，停止使用时要按 OFF 键.
 - (3) 显示器是用来显示计算时输入的数据和计算结果的装置. 键上的功能是第一功能，直接输入，下面对应的是第二功能，需要切换成才能使用.
 - (4) 开方运算按用到乘方运算键 x^2 的第二功能键 $\sqrt{\quad}$ 和 $\sqrt[n]{\quad}$ 的第二功能键 $\sqrt[n]{\quad}$.
 - (5) 对于开平方运算的按键顺序是：2ndfx²被开方数 ENTER.
 - (6) 对于开立方运算的按键顺序是：32ndf $\sqrt[3]{\quad}$ 被开方数 ENTER.
 - (7) 部分标准型具备数字存储功能，它包括四个按键：MRC、M-、M+、MU. 键入数字后，按 M+ 将数字读入内存，此后无论进行多少步运算，只要按一次 MRC 即可读取先前存储的数字，按下 M- 则把该数字从内存中删除，或者按二次 MRC.
- 注意：由于计算器的类型不一样操作方式也不尽相同，可以参考说明书进行操作.

4. 代数式求值

(1) 代数式的：用数值代替代数式里的字母，计算后所得的结果叫做代数式的值.

(2) 代数式的求值：求代数式的值可以直接代入、计算. 如果给出的代数式可以化简，要先化简再求值.

题型简单总结以下三种：

- ①已知条件不化简，所给代数式化简；
- ②已知条件化简，所给代数式不化简；
- ③已知条件和所给代数式都要化简.

5. 约分

(1) 约分的定义：约去分式的分子与分母的公因式，不改变分式的值，这样的分式变形叫做分式的约分.

(2) 确定公因式要分为系数、字母、字母的指数来分别确定.

①分式约分的结果可能是最简分式，也可能是整式.

②当分子与分母含有负号时，一般把负号提到分式本身的前面.

③约分时，分子与分母都必须是乘积式，如果是多项式的，必须先分解因式.

(3) 规律方法总结：有约分的概念可知，要首先将分子、分母转化为乘积的形式，再找出分子、分母的最大公因式并约去，注意不要忽视数字系数的约分.

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.

9. 在数轴上表示不等式的解集

用数轴表示不等式的解集时，要注意“两定”：

一是定界点，一般在数轴上只标出原点和界点即可。定边界点时要注意，点是实心还是空心，若边界点含于解集为实心点，不含于解集即为空心点；

二是定方向，定方向的原则是：“小于向左，大于向右”。

【规律方法】不等式解集的验证方法

某不等式求得的解集为 $x > a$ ，其验证方法可以先将 a 代入原不等式，则两边相等，其次在 $x > a$ 的范围内取一个数代入原不等式，则原不等式成立。

10. 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。

11. 待定系数法求一次函数解析式

待定系数法求一次函数解析式一般步骤是：

(1) 先设出函数的一般形式，如求一次函数的解析式时，先设 $y=kx+b$ ；

(2) 将自变量 x 的值及与它对应的函数值 y 的值代入所设的解析式，得到关于待定系数的方程或方程组；

(3) 解方程或方程组，求出待定系数的值，进而写出函数解析式。

注意：求正比例函数，只要一对 x, y 的值就可以，因为它只有一个待定系数；而求一次函数 $y=kx+b$ ，则需要两组 x, y 的值。

12. 反比例函数的图象

用描点法画反比例函数的图象，步骤：列表——描点——连线。

(1) 列表取值时， $x \neq 0$ ，因为 $x=0$ 函数无意义，为了使描出的点具有代表性，可以以“0”为中心，向两边对称式取值，即正、负数各一半，且互为相反数，这样也便于求 y 值。

(2) 由于函数图象的特征还不清楚，所以要尽量多取一些数值，多描一些点，这样便于连线，使画出的图象更精确。

(3) 连线时要用平滑的曲线按照自变量从小到大的顺序连接，切忌画成折线。

(4) 由于 $x \neq 0, k \neq 0$ ，所以 $y \neq 0$ ，函数图象永远不会与 x 轴、 y 轴相交，只是无限靠近两坐标轴。

13. 反比例函数的性质

反比例函数的性质

(1) 反比例函数 $y=kx$ ($k \neq 0$) 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。

14. 待定系数法求二次函数解析式

(1) 二次函数的解析式有三种常见形式：

①一般式: $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$); ②顶点式: $y=a(x-h)^2+k$ (a, h, k 是常数, $a \neq 0$), 其中 (h, k) 为顶点坐标; ③交点式: $y=a(x-x_1)(x-x_2)$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$);

(2) 用待定系数法求二次函数的解析式.

在利用待定系数法求二次函数关系式时, 要根据题目给定的条件, 选择恰当的方法设出关系式, 从而代入数值求解. 一般地, 当已知抛物线上三点时, 常选择一般式, 用待定系数法列三元一次方程组来求解; 当已知抛物线的顶点或对称轴时, 常设其解析式为顶点式来求解; 当已知抛物线与 x 轴有两个交点时, 可选择设其解析式为交点式来求解.

15. 抛物线与 x 轴的交点

求二次函数 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 与 x 轴的交点坐标, 令 $y=0$, 即 $ax^2+bx+c=0$, 解关于 x 的一元二次方程即可求得交点横坐标.

(1) 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 的交点与一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 根之间的关系.

$\Delta=b^2-4ac$ 决定抛物线与 x 轴的交点个数.

$\Delta=b^2-4ac > 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 2 个交点;

$\Delta=b^2-4ac=0$ 时, 抛物线与 x 轴有 1 个交点;

$\Delta=b^2-4ac < 0$ 时, 抛物线与 x 轴没有交点.

(2) 二次函数的交点式: $y=a(x-x_1)(x-x_2)$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$), 可直接得到抛物线与 x 轴的交点坐标 $(x_1, 0)$, $(x_2, 0)$.

16. 二次函数的应用

(1) 利用二次函数解决利润问题

在商品经营活动中, 经常会遇到求最大利润, 最大销量等问题. 解此类题的关键是通过题意, 确定出二次函数的解析式, 然后确定其最大值, 实际问题中自变量 x 的取值要使实际问题有意义, 因此在求二次函数的最值时, 一定要注意自变量 x 的取值范围.

(2) 几何图形中的最值问题

几何图形中的二次函数问题常见的有: 几何图形中面积的最值, 用料的最佳方案以及动态几何中的最值的讨论.

(3) 构建二次函数模型解决实际问题

利用二次函数解决抛物线形的隧道、大桥和拱门等实际问题时, 要恰当地把这些实际问题中的数据落实到平面直角坐标系中的抛物线上, 从而确定抛物线的解析式, 通过解析式可解决一些测量问题或其他问题.

17. 点到直线的距离

(1) 点到直线的距离: 直线外一点到直线的垂线段的长度, 叫做点到直线的距离.

(2) 点到直线的距离是一个长度, 而不是一个图形, 也就是垂线段的长度, 而不是垂线段. 它只能量出或求出, 而不能说画出, 画出的是垂线段这个图形.

18. 平行线的判定

(1) 定理 1: 两条直线被第三条所截, 如果同位角相等, 那么这两条直线平行. 简单说成: 同位角相等, 两直线平行.

(2) 定理 2: 两条直线被第三条所截, 如果内错角相等, 那么这两条直线平行. 简单说成: 内错角相等, 两直线平行.

(3) 定理 3: 两条直线被第三条所截, 如果同旁内角互补, 那么这两条直线平行. 简单说成: 同旁内角互补, 两直线平行.

(4) 定理 4: 两条直线都和第三条直线平行, 那么这两条直线平行.

(5) 定理 5: 在同一平面内, 如果两条直线同时垂直于同一条直线, 那么这两条直线平行.

19. 三角形的面积

(1) 三角形的面积等于底边长与高线乘积的一半, 即 $S_{\triangle} = \frac{1}{2} \times \text{底} \times \text{高}$.

(2) 三角形的中线将三角形分成面积相等的两部分.

20. 等腰三角形的判定与性质

1、等腰三角形提供了好多相等的线段和相等的角, 判定三角形是等腰三角形是证明线段相等、角相等的重要手段.

2、在等腰三角形有关问题中, 会遇到一些添加辅助线的问题, 其顶角平分线、底边上的高、底边上的中线是常见的辅助线, 虽然“三线合一”, 但添加辅助线时, 有时作哪条线都可以, 有时不同的做法引起解决问题的复杂程度不同, 需要具体问题具体分析.

3、等腰三角形性质问题都可以利用三角形全等来解决, 但要注意纠正不顾条件, 一概依赖全等三角形的思维定势, 凡可以直接利用等腰三角形的问题, 应当优先选择简便方法来解决.

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: $a = c^2 - b^2$, $b = c^2 - a^2$ 及 $c = a^2 + b^2$.

(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. 勾股定理的应用

(1) 在不规则的几何图形中, 通常添加辅助线得到直角三角形.

(2) 在应用勾股定理解决实际问题时勾股定理与方程的结合是解决实际问题常用的方法, 关键是从题中抽象出勾股定理这一数学模型, 画出准确的示意图. 领会数形结合的思想的应用.

(3) 常见的类型: ①勾股定理在几何中的应用: 利用勾股定理求几何图形的面积和有关线段的长度.

②由勾股定理演变的结论: 分别以一个直角三角形的三边为边长向外作正多边形, 以斜边为边长的多边形的面积等于以直角边为边长的多边形的面积和.

③勾股定理在实际问题中的应用: 运用勾股定理的数学模型解决现实世界的实际问题.

④勾股定理在数轴上表示无理数的应用: 利用勾股定理把一个无理数表示成直角边是两个正整数的直角三角形的斜边.

23. 三角形中位线定理

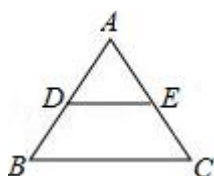
(1) 三角形中位线定理:

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

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



24. 菱形的性质

(1) 菱形的定义: 有一组邻边相等的平行四边形叫做菱形.

(2) 菱形的性质

①菱形具有平行四边形的一切性质;

②菱形的四条边都相等;

③菱形的两条对角线互相垂直, 并且每一条对角线平分一组对角;

④菱形是轴对称图形, 它有 2 条对称轴, 分别是两条对角线所在直线.

(3) 菱形的面积计算

①利用平行四边形的面积公式.

②菱形面积 $= \frac{1}{2}ab$. (a、b 是两条对角线的长度)

25. 四边形综合题

四边形综合题.

26. 切线的性质

(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) 切线的性质可总结如下:

如果一条直线符合下列三个条件中的任意两个, 那么它一定满足第三个条件, 这三个条件是:

①直线过圆心; ②直线过切点; ③直线与圆的切线垂直.

(3) 切线性质的运用

由定理可知, 若出现圆的切线, 必连过切点的半径, 构造定理图, 得出垂直关系. 简记作: 见切点, 连半径, 见垂直.

27. 轴对称图形

(1) 轴对称图形的概念:

如果一个图形沿一条直线折叠, 直线两旁的部分能够互相重合, 这个图形叫做轴对称图形, 这条直线叫做对称轴, 这时, 我们也可以说这个图形关于这条直线 (成轴) 对称.

(2) 轴对称图形是针对一个图形而言的, 是一种具有特殊性质图形, 被一条直线分割成的两部分沿着对称轴折叠时, 互相重合; 轴对称图形的对称轴可以是一条, 也可以是多条甚至无数条.

(3) 常见的轴对称图形:

等腰三角形，矩形，正方形，等腰梯形，圆等等.

28. 平行线分线段成比例

(1) 定理 1: 三条平行线截两条直线，所得的对应线段成比例.

推论: 平行于三角形一边的直线截其他两边 (或两边的延长线)，所得的对应线段成比例.

(2) 定理 2: 如果一条直线截三角形的两边 (或两边的延长线) 所得的对应线段成比例，那么这条直线平行于三角形的第三边.

(3) 定理 3: 平行于三角形的一边，并且和其他两边 (或两边的延长线) 相交的直线，所截得的三角形的三边与原三角形的三边对应成比例.

29. 相似三角形的性质

相似三角形的定义: 如果两个三角形的对应边的比相等，对应角相等，那么这两个三角形相似.

(1) 相似三角形的对应角相等，对应边的比相等.

(2) 相似三角形 (多边形) 的周长的比等于相似比;

相似三角形的对应线段 (对应中线、对应角平分线、对应边上的高) 的比也等于相似比.

(3) 相似三角形的面积的比等于相似比的平方.

由三角形的面积公式和相似三角形对应线段的比等于相似比可以推出相似三角形面积的比等于相似比的平方.

30. 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.

31. 作图-三视图

(1) 画立体图形的三视图要循序渐进，不妨从熟悉的图形出发，对于一般的立体图要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.

(4) 具体画法及步骤:

①确定主视图位置，画出主视图; ②在主视图的正下方画出俯视图，注意与主视图“长对正”;

③在主视图的正右方画出左视图，注意与主视图“高平齐”、与俯视图“宽相等”.

要注意几何体看得见部分的轮廓线画成实线，被其他部分遮挡而看不见的部分的轮廓线化成虚线.

32. 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。

33. 算术平均数

(1) 平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数。它是反映数据集中趋势的一项指标。

(2) 算术平均数：对于 n 个数 $x_1, x_2, \dots, x_n$ ，则 $\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$ 就叫做这 n 个数的算术平均数。

(3) 算术平均数是加权平均数的一种特殊情况，加权平均数包含算术平均数，当加权平均数中的权相等时，就是算术平均数。

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：

$s^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]$ (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. 统计量的选择

(1) 一般而言，一组数据的极差、方差或标准差越小，这组数据就越稳定。但这并不是绝对的，有时多数数据相对集中，整体波动水平较小，但个别数据的偏离仍可能极大地影响极差、方差或标准差的值。从而导致这些量度数值较大，因此在实际应用中应根据具体问题情景进行具体分析，选用适当的量度刻画数据的波动情况，一般来说，只有在两组数据的平均数相等或比较接近时，才用极差、方差或标准差来比较两组数据的波动大小。

(2) 平均数、众数、中位数和极差、方差在描述数据时的区别：①数据的平均数、众数、中位数是描述一组数据集中趋势的特征量，极差、方差是衡量一组数据偏离其平均数的大小（即波动大小）的特征数，描述了数据的离散程度。②极差和方差的不同点：极差表示一组数据波动范围的大小，一组数据极差越大，则它的波动范围越大；方差和标准差反映了一组数据与其平均值的离散程度的大小，方差（或标准差）越大，数据的离散程度越大，稳定性越小；反之，则离散程度越小，稳定性越好。

36. 概率公式

(1) 随机事件 A 的概率 $P(A) = \frac{\text{事件 } A \text{ 可能出现的结果数}}{\text{所有可能出现的结果数}}$ 。

(2) $P(\text{必然事件}) = 1$ 。

(3) $P(\text{不可能事件}) = 0$ 。