

2019 年贵州省毕节市中考数学试卷

一、选择题 (本大题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分. 每小题只有一个正确选项)

1. (3 分) (2019•黔东南州) 下列四个数中, 2019 的相反数是 ()

- A. -2019 B. $\frac{1}{2019}$ C. $-\frac{1}{2019}$ D. 2019^0

2. (3 分) (2019•黔东南州) 举世瞩目的港珠澳大桥于 2018 年 10 月 24 日正式开通营运, 它是迄今为止世界上最长的跨海大桥, 全长约 55000 米. 55000 这个数用科学记数法可表示为 ()

- A. 5.5×10^3 B. 55×10^3 C. 0.55×10^5 D. 5.5×10^4

3. (3 分) (2019•毕节市) 由下面正方体的平面展开图可知, 原正方体“中”字所在面的对面的汉字是 ()



- A. 国 B. 的 C. 中 D. 梦

4. (3 分) (2019•毕节市) 在一次爱心义卖活动中, 某中学九年级 6 个班捐献的义卖金额 (单位: 元) 分别为 800、820、930、860、820、850, 这组数据的众数和中位数分别是 ()

- A. 820, 850 B. 820, 930 C. 930, 835 D. 820, 835

5. (3 分) (2019•毕节市) 下列四个运算中, 只有一个是正确的. 这个正确运算的序号是 ()

① $3^0 + 3^{-1} = -3$; ② $\sqrt{5} - \sqrt{2} = \sqrt{3}$; ③ $(2a^2)^3 = 8a^5$; ④ $-a^8 \div a^4 = -a^4$.

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

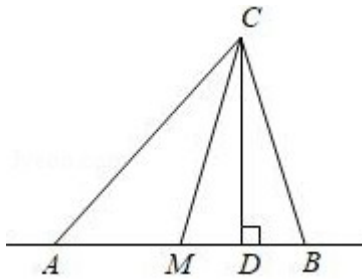
6. (3 分) (2019•黔东南州) 观察下列图案, 既是轴对称图形又是中心对称图形的共有



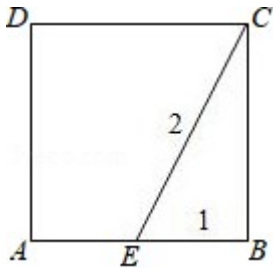
- ()
A. 4 个 B. 3 个 C. 2 个 D. 1 个

7. (3 分) (2019•毕节市) 如图, $\triangle ABC$ 中, CD 是 AB 边上的高, CM 是 AB 边上的中线,

点 C 到边 AB 所在直线的距离是 ()



- A. 线段 CA 的长度
B. 线段 CM 的长度
C. 线段 CD 的长度
D. 线段 CB 的长度
8. (3分) (2019•毕节市) 如图, 点 E 在正方形 $ABCD$ 的边 AB 上, 若 $EB=1$, $EC=2$, 那么正方形 $ABCD$ 的面积为 ()



- A. $\sqrt{3}$
B. 3
C. $\sqrt{5}$
D. 5
9. (3分) (2019•毕节市) 如果 $3ab^{2m-1}$ 与 $9ab^{m+1}$ 是同类项, 那么 m 等于 ()
- A. 2
B. 1
C. -1
D. 0
10. (3分) (2019•毕节市) 下面摆放的图案, 从第二个起, 每个都是前一个按顺时针方向旋转 90° 得到, 第 2019 个图案中箭头的指向是 ()



- A. 上方
B. 右方
C. 下方
D. 左方
11. (3分) (2019•毕节市) 已知一次函数 $y=kx+b$ (k, b 为常数, $k \neq 0$) 的图象经过一、三、四象限, 则下列结论正确的是 ()
- A. $kb > 0$
B. $kb < 0$
C. $k+b > 0$
D. $k+b < 0$
12. (3分) (2019•黔东南州) 在下列长度的三条线段中, 不能组成三角形的是 ()
- A. $2cm, 3cm, 4cm$
B. $3cm, 6cm, 76cm$
C. $2cm, 2cm, 6cm$
D. $5cm, 6cm, 7cm$
13. (3分) (2019•黔东南州) 若点 $A(-4, y_1)$ 、 $B(-2, y_2)$ 、 $C(2, y_3)$ 都在反比例

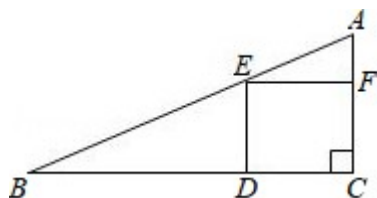
函数 $y = -\frac{1}{x}$ 的图象上, 则 y_1 、 y_2 、 y_3 的大小关系是 ()

- A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_3 > y_2 > y_1$ C. $y_2 > y_1 > y_3$ D. $y_1 > y_3 > y_2$

14. (3分) (2019•黔东南州) 平行四边形 $ABCD$ 中, AC 、 BD 是两条对角线, 现从以下四个关系① $AB=BC$; ② $AC=BD$; ③ $AC \perp BD$; ④ $AB \perp BC$ 中随机取出一个作为条件, 即可推出平行四边形 $ABCD$ 是菱形的概率为 ()

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. 1

15. (3分) (2019•毕节市) 如图, 在一块斜边长 30cm 的直角三角形木板 ($\text{Rt}\triangle ACB$) 上截取一个正方形 $CDEF$, 点 D 在边 BC 上, 点 E 在斜边 AB 上, 点 F 在边 AC 上, 若 $AF:AC=1:3$, 则这块木板截取正方形 $CDEF$ 后, 剩余部分的面积为 ()

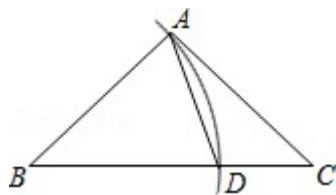


- A. 100cm^2 B. 150cm^2 C. 170cm^2 D. 200cm^2

二、填空题 (本大题 5 小题, 每题 5 分, 共 25 分)

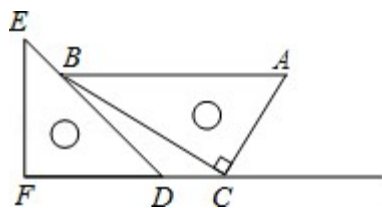
16. (5分) (2019•毕节市) 分解因式: $x^4 - 16 = \underline{\hspace{2cm}}$.

17. (5分) (2019•黔东南州) 如图, 以 $\triangle ABC$ 的顶点 B 为圆心, BA 长为半径画弧, 交 BC 边于点 D , 连接 AD . 若 $\angle B = 40^\circ$, $\angle C = 36^\circ$, 则 $\angle DAC$ 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

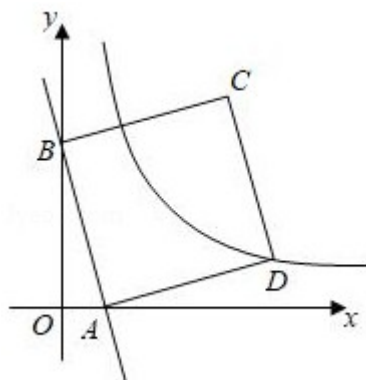


18. (5分) (2019•黔东南州) 某品牌旗舰店平日将某商品按进价提高 40% 后标价, 在某次电商购物节中, 为促销该商品, 按标价 8 折销售, 售价为 2240 元, 则这种商品的进价是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 元.

19. (5分) (2019•黔东南州) 三角板是我们学习数学的好帮手. 将一对直角三角板如图放置, 点 C 在 FD 的延长线上, 点 B 在 ED 上, $AB \parallel CF$, $\angle F = \angle ACB = 90^\circ$, $\angle E = 45^\circ$, $\angle A = 60^\circ$, $AC = 10$, 则 CD 的长度是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

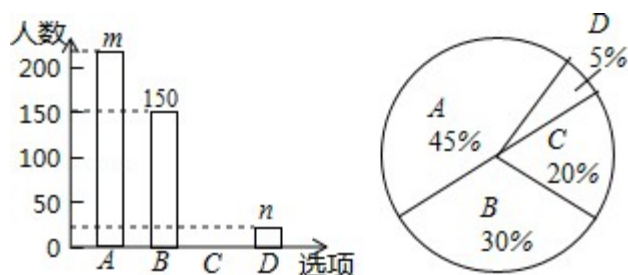


20. (5分) (2019•毕节市) 如图, 在平面直角坐标中, 一次函数 $y = -4x + 4$ 的图象与 x 轴、 y 轴分别交于 A 、 B 两点. 正方形 $ABCD$ 的顶点 C 、 D 在第一象限, 顶点 D 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上. 若正方形 $ABCD$ 向左平移 n 个单位后, 顶点 C 恰好落在反比例函数的图象上, 则 n 的值是_____.



三、解答题 (本大题 7 小题, 各题分值见题号后, 共 80 分)

21. (8分) (2019•毕节市) 计算: $|\frac{1}{2}| + (-1)^{2019} + 2^{-1} - (2 - \sqrt{2})^0 + 2\cos 45^\circ$.
22. (8分) (2019•毕节市) 解方程: $1 - \frac{x-3}{2x+2} = \frac{3x}{x+1}$.
23. (10分) (2019•黔东南州) 某地区在所有中学开展《老师, 我想对你说》心灵信箱活动, 为师生之间的沟通增设了一个书面交流的渠道. 为了解两年来活动开展的情况, 某课题组从全地区随机抽取部分中学生进行问卷调查. 对“两年来, 你通过心灵信箱给老师总共投递过封信?”这一调查项设有四个回答选项, 选项 A: 没有投过; 选项 B: 一封; 选项 C: 两封; 选项 D: 三封及以上. 根据接受问卷调查学生的回答, 统计出各选项的人数以及所占百分比, 分别绘制成如下条形统计图和扇形统计图:



- (1) 此次抽样调查了_____名学生, 条形统计图中 $m=$ _____, $n=$ _____;
- (2) 请将条形统计图补全;
- (3) 接受问卷调查的学生在活动中投出的信件总数至少有_____封;
- (4) 全地区中学生共有 110000 名, 由此次调查估算, 在此项活动中, 全地区给老师投过信件的学生约有多少名?

24. (12 分) (2019•黔东南州) 某山区不仅有美丽风光, 也有许多令人喜爱的土特产, 为实现脱贫奔小康, 某村组织村民加工包装土特产销售给游客, 以增加村民收入. 已知某种土特产每袋成本 10 元. 试销阶段每袋的销售价 x (元) 与该土特产的日销售量 y (袋) 之间的关系如表:

x (元)	15	20	30	...
y (袋)	25	20	10	...

若日销售量 y 是销售价 x 的一次函数, 试求:

- (1) 日销售量 y (袋) 与销售价 x (元) 的函数关系式;
 - (2) 假设后续销售情况与试销阶段效果相同, 要使这种土特产每日销售的利润最大, 每袋的销售价应定为多少元? 每日销售的最大利润是多少元?
25. (12 分) (2019•毕节市) 某中学数学兴趣小组在一次课外学习与探究中遇到一些新的数学符号, 他们将其中某些材料摘录如下:
- 对于三个实数 a, b, c , 用 $M\{a, b, c\}$ 表示这三个数的平均数, 用 $\min\{a, b, c\}$ 表示这

三个数中最小的数. 例如: $M\{1, 2, 9\} = \frac{1+2+9}{3} = 4$, $\min\{1, 2, -3\} = -$

3, $\min\{3, 1, 1\} = 1$. 请结合上述材料, 解决下列问题:

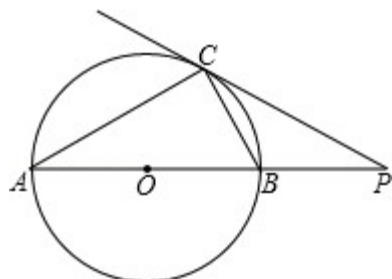
- (1) ① $M\{(-2)^2, 2^2, -2^2\} =$ _____; ② $\min\{\sin 30^\circ, \cos 60^\circ, \tan 45^\circ\} =$ _____;
 - (2) 若 $M\{-2x, x^2, 3\} = 2$, 求 x 的值;
 - (3) 若 $\min\{3-2x, 1+3x, -5\} = -5$, 求 x 的取值范围.
26. (14 分) (2019•黔东南州) 如图, 点 P 在 $\odot O$ 外, PC 是 $\odot O$ 的切线, C 为切点, 直

线 PO 与 $\odot O$ 相交于点 A 、 B 。

(1) 若 $\angle A = 30^\circ$, 求证: $PA = 3PB$;

(2) 小明发现, $\angle A$ 在一定范围内变化时, 始终有 $\angle BCP = \frac{1}{2}(90^\circ - \angle P)$ 成立. 请你

写出推理过程.



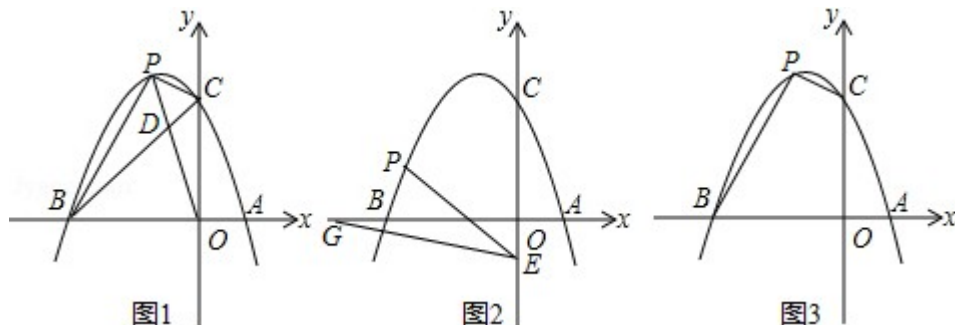
27. (16分) (2019•黔东南州) 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + 3$ 经过点 $A(1, 0)$ 和点 $B(-3, 0)$, 与 y 轴交于点 C , 点 P 为第二象限内抛物线上的动点.

(1) 抛物线的解析式为_____, 抛物线的顶点坐标为_____;

(2) 如图1, 连接 OP 交 BC 于点 D , 当 $S_{\triangle CPD} : S_{\triangle BPD} = 1 : 2$ 时, 请求出点 D 的坐标;

(3) 如图2, 点 E 的坐标为 $(0, -1)$, 点 G 为 x 轴负半轴上的一点, $\angle OGE = 15^\circ$, 连接 PE , 若 $\angle PEG = 2\angle OGE$, 请求出点 P 的坐标;

(4) 如图3, 是否存在点 P , 使四边形 $BOCP$ 的面积为8? 若存在, 请求出点 P 的坐标. 若不存在, 请说明理由.



2019 年贵州省毕节市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题 (本大题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分. 每小题只有一个正确选项)

1. (3 分) (2019•黔东南州) 下列四个数中, 2019 的相反数是 ()

- A. - 2019 B. $\frac{1}{2019}$ C. $-\frac{1}{2019}$ D. 2019^0

【考点】14: 相反数; 6E: 零指数幂.

【专题】511: 实数.

【分析】根据相反数的概念解答即可.

【解答】解: 2019 的相反数是 - 2019,

故选: A.

【点评】本题考查了相反数的意义, 一个数的相反数就是在这个数前面添上 “-” 号; 一个正数的相反数是负数, 一个负数的相反数是正数, 0 的相反数是 0.

2. (3 分) (2019•黔东南州) 举世瞩目的港珠澳大桥于 2018 年 10 月 24 日正式开通营运, 它是迄今为止世界上最长的跨海大桥, 全长约 55000 米. 55000 这个数用科学记数法可表示为 ()

- A. 5.5×10^3 B. 55×10^3 C. 0.55×10^5 D. 5.5×10^4

【考点】11: 科学记数法—表示较大的数.

【专题】511: 实数.

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 要看把原数变成 a 时, 小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值大于 10 时, n 是正数; 当原数的绝对值小于 1 时, n 是负数.

【解答】解: 55000 这个数用科学记数法可表示为 5.5×10^4 ,

故选: D.

【点评】此题考查了科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

3. (3 分) (2019•毕节市) 由下面正方体的平面展开图可知, 原正方体 “中” 字所在面的对面的汉字是 ()



- A. 国 B. 的 C. 中 D. 梦

【考点】I8: 专题: 正方体相对两个面上的文字.

【专题】63: 空间观念.

【分析】正方体的展开图有 11 种情况, 分析平面展开图的各种情况后再认真确定哪两个面的对面.

【解答】解: 根据正方体相对的面的特点, “中”字所在的面的对面的汉字是“的”, 故选: B.

【点评】本题考查了正方体侧面展开图, 熟记正方体侧面展开图对面和相邻的面是解题的关键.

4. (3 分) (2019•毕节市) 在一次爱心义卖活动中, 某中学九年级 6 个班捐献的义卖金额 (单位: 元) 分别为 800、820、930、860、820、850, 这组数据的众数和中位数分别是 ()

- A. 820, 850 B. 820, 930 C. 930, 835 D. 820, 835

【考点】W4: 中位数; W5: 众数.

【专题】542: 统计的应用.

【分析】根据众数和中位数的定义求解可得.

【解答】解: 将数据重新排列为 800、820、820、850、860、930,

所以这组数据的众数为 820、中位数为 $\frac{820+850}{2}=835$,

故选: D.

【点评】本题主要考查众数和中位数, 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. 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.

5. (3 分) (2019•毕节市) 下列四个运算中, 只有一个是正确的. 这个正确运算的序号是 ()

① $3^0+3^{-1}=-3$; ② $\sqrt{5}-\sqrt{2}=\sqrt{3}$; ③ $(2a^2)^3=8a^5$; ④ $-a^8\div a^4=-a^4$.

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

【考点】47: 幂的乘方与积的乘方; 48: 同底数幂的除法; 6E: 零指数幂; 6F: 负整数指数幂; 78: 二次根式的加减法.

【专题】512: 整式.

【分析】直接利用负指数幂的性质以及二次根式的加减运算法则、积的乘方运算法则、同底数幂的除法运算法则分别化简得出答案.

【解答】解: ① $3^0 + 3^{-1} = 1 + \frac{1}{3}$, 故此选项错误;

② $\sqrt{5} - \sqrt{2}$ 无法计算, 故此选项错误;

③ $(2a^2)^3 = 8a^6$, 故此选项错误;

④ $-a^8 \div a^4 = -a^4$, 正确.

故选: D.

【点评】此题主要考查了负指数幂的性质以及二次根式的加减运算、积的乘方运算、同底数幂的除法运算, 正确掌握相关运算法则是解题关键.

6. (3 分) (2019•黔东南州) 观察下列图案, 既是轴对称图形又是中心对称图形的共有



- ()
A. 4 个 B. 3 个 C. 2 个 D. 1 个

【考点】P3: 轴对称图形; R5: 中心对称图形.

【专题】558: 平移、旋转与对称.

【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

【解答】解: ①不是轴对称图形, 是中心对称图形, 故此选项错误;

②是轴对称图形, 也是中心对称图形, 故此选项正确;

③是轴对称图形, 也是中心对称图形, 故此选项正确;

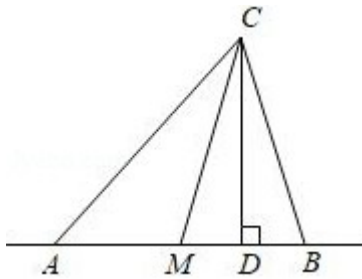
④是轴对称图形, 也是中心对称图形, 故此选项正确.

故选: B.

【点评】此题主要考查了中心对称图形与轴对称图形的概念. 轴对称图形的关键是寻找对称轴, 图形两部分折叠后可重合, 中心对称图形是要寻找对称中心, 旋转 180 度后两部分重合.

7. (3 分) (2019•毕节市) 如图, $\triangle ABC$ 中, CD 是 AB 边上的高, CM 是 AB 边上的中线,

点 C 到边 AB 所在直线的距离是 ()



- A. 线段 CA 的长度 B. 线段 CM 的长度
C. 线段 CD 的长度 D. 线段 CB 的长度

【考点】J5: 点到直线的距离.

【专题】551: 线段、角、相交线与平行线; 64: 几何直观.

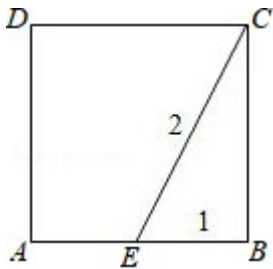
【分析】根据点 C 到边 AB 所在直线的距离是点 C 到直线 AB 的垂线段的长度可解.

【解答】解: 点 C 到边 AB 所在直线的距离是点 C 到直线 AB 的垂线段的长度, 而 CD 是点 C 到直线 AB 的垂线段,

故选: C.

【点评】本题考查的是点到直线的距离的定义, 选项中都有长度二字, 只要知道是垂线段就比较好解.

8. (3 分) (2019•毕节市) 如图, 点 E 在正方形 $ABCD$ 的边 AB 上, 若 $EB=1$, $EC=2$, 那么正方形 $ABCD$ 的面积为 ()



- A. $\sqrt{3}$ B. 3 C. $\sqrt{5}$ D. 5

【考点】KQ: 勾股定理.

【专题】556: 矩形 菱形 正方形.

【分析】先根据正方形的性质得出 $\angle B=90^\circ$, 然后在 $\text{Rt}\triangle BCE$ 中, 利用勾股定理得出 BC^2 , 即可得出正方形的面积.

【解答】解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,

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

$$\therefore BC^2 = EC^2 - EB^2 = 2^2 - 1^2 = 3,$$

$$\therefore \text{正方形 } ABCD \text{ 的面积} = BC^2 = 3.$$

故选: B.

【点评】 本题考查了勾股定理: 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. 即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 $a^2 + b^2 = c^2$. 也考查了正方形的性质.

9. (3 分) (2019•毕节市) 如果 $3ab^{2m-1}$ 与 $9ab^{m+1}$ 是同类项, 那么 m 等于 ()

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

【考点】 34: 同类项.

【专题】 512: 整式.

【分析】 根据同类项的定义得出 m 的方程解答即可.

【解答】 解: 根据题意可得: $2m - 1 = m + 1$,

解得: $m = 2$,

故选: A.

【点评】 此题考查同类项问题, 关键是根据同类项的定义得出 m 的方程.

10. (3 分) (2019•毕节市) 下面摆放的图案, 从第二个起, 每个都是前一个按顺时针方向旋转 90° 得到, 第 2019 个图案中箭头的指向是 ()



- A. 上方 B. 右方 C. 下方 D. 左方

【考点】 38: 规律型: 图形的变化类; R1: 生活中的旋转现象.

【专题】 558: 平移、旋转与对称.

【分析】 直接利用已知图案得出旋转规律进而得出答案.

【解答】 解: 如图所示: 每旋转 4 次一周, $2019 \div 4 = 504 \cdots 3$,

则第 2019 个图案中箭头的指向与第 3 个图案方向一致, 箭头的指向是下方.

故选: C.

【点评】 此题主要考查了生活中的旋转现象, 正确发现规律是解题关键.

11. (3 分) (2019•毕节市) 已知一次函数 $y = kx + b$ (k , b 为常数, $k \neq 0$) 的图象经过一、三、四象限, 则下列结论正确的是 ()

- A. $kb > 0$ B. $kb < 0$ C. $k + b > 0$ D. $k + b < 0$

【考点】F7: 一次函数图象与系数的关系.

【专题】533: 一次函数及其应用.

【分析】根据一次函数经过一、三、四象限, 可知 $k > 0$, $b < 0$, 即可求得答案;

【解答】解: $y = kx + b$ 的图象经过一、三、四象限,

$$\therefore k > 0, b < 0,$$

$$\therefore kb < 0;$$

故选: B.

【点评】本题考查一次函数的图象及性质; 熟练掌握函数图象及性质是解题的关键.

12. (3 分) (2019•黔东南州) 在下列长度的三条线段中, 不能组成三角形的是 ()

A. 2cm, 3cm, 4cm

B. 3cm, 6cm, 7cm

C. 2cm, 2cm, 6cm

D. 5cm, 6cm, 7cm

【考点】K6: 三角形三边关系.

【专题】552: 三角形.

【分析】根据三角形任意两边的和大于第三边, 进行分析判断.

【解答】解: A、 $2+3 > 4$, 能组成三角形;

B、 $3+6 > 7$, 能组成三角形;

C、 $2+2 < 6$, 不能组成三角形;

D、 $5+6 > 7$, 能够组成三角形.

故选: C.

【点评】本题考查了能够组成三角形三边的条件. 注意: 用两条较短的线段相加, 如果大于最长那条就能够组成三角形.

13. (3 分) (2019•黔东南州) 若点 A (-4, y_1)、B (-2, y_2)、C (2, y_3) 都在反比例

函数 $y = -\frac{1}{x}$ 的图象上, 则 y_1 、 y_2 、 y_3 的大小关系是 ()

A. $y_1 > y_2 > y_3$

B. $y_3 > y_2 > y_1$

C. $y_2 > y_1 > y_3$

D. $y_1 > y_3 > y_2$

【考点】G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【专题】534: 反比例函数及其应用.

【分析】根据反比例函数图象上点的坐标特征求出 y_1 、 y_2 、 y_3 的值, 比较后即可得出结论.

【解答】解: $\because$ 点 A (-4, y_1)、B (-2, y_2)、C (2, y_3) 都在反比例函数 $y = -\frac{1}{x}$ 的图象上,

$$\therefore y_1 = -\frac{1}{-4} = \frac{1}{4}, y_2 = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}, y_3 = -\frac{1}{2},$$

$$\text{又} \because -\frac{1}{2} < \frac{1}{4} < \frac{1}{2},$$

$$\therefore y_3 < y_1 < y_2.$$

故选: C.

【点评】 本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征, 利用反比例函数图象上点的坐标特征求出 y_1 、 y_2 、 y_3 的值是解题的关键.

14. (3分) (2019•黔东南州) 平行四边形 $ABCD$ 中, AC 、 BD 是两条对角线, 现从以下四个关系① $AB=BC$; ② $AC=BD$; ③ $AC \perp BD$; ④ $AB \perp BC$ 中随机取出一个作为条件, 即可推出平行四边形 $ABCD$ 是菱形的概率为 ()

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. 1

【考点】 L7: 平行四边形的判定与性质; L9: 菱形的判定; X4: 概率公式.

【专题】 556: 矩形 菱形 正方形.

【分析】 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. 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”).

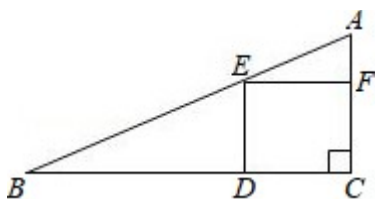
【解答】 解: 根据平行四边形的判定定理, 可推出平行四边形 $ABCD$ 是菱形的有①或③,

$$\text{概率为 } \frac{2}{4} = \frac{1}{2}.$$

故选: B.

【点评】 本题考查了菱形及概率, 熟练掌握菱形的判定定理是解题的关键.

15. (3分) (2019•毕节市) 如图, 在一块斜边长 30cm 的直角三角形木板 ($\text{Rt}\triangle ACB$) 上截取一个正方形 $CDEF$, 点 D 在边 BC 上, 点 E 在斜边 AB 上, 点 F 在边 AC 上, 若 $AF:AC=1:3$, 则这块木板截取正方形 $CDEF$ 后, 剩余部分的面积为 ()



- A. 100cm^2 B. 150cm^2 C. 170cm^2 D. 200cm^2

【考点】LE: 正方形的性质; SA: 相似三角形的应用.

【专题】55D: 图形的相似.

【分析】设 $AF=x$, 根据正方形的性质用 x 表示出 EF 、 CF , 证明 $\triangle AEF \sim \triangle ABC$, 根据相似三角形的性质求出 BC , 根据勾股定理列式求出 x , 根据三角形的面积公式、正方形的面积公式计算即可.

【解答】解: 设 $AF=x$, 则 $AC=3x$,

$\because$ 四边形 $CDEF$ 为正方形,

$\therefore EF=CF=2x$, $EF \parallel BC$,

$\therefore \triangle AEF \sim \triangle ABC$,

$$\therefore \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AC} = \frac{1}{3},$$

$\therefore BC=6x$,

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $AB^2 = AC^2 + BC^2$, 即 $30^2 = (3x)^2 + (6x)^2$,

解得, $x=2\sqrt{5}$,

$\therefore AC=6\sqrt{5}$, $BC=12\sqrt{5}$,

$\therefore$ 剩余部分的面积 $= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{5} \times 6\sqrt{5} - 4\sqrt{5} \times 4\sqrt{5} = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$,

故选: A.

【点评】本题考查的是相似三角形的应用、正方形的性质, 掌握相似三角形的判定定理和性质定理是解题的关键.

二、填空题 (本大题 5 小题, 每题 5 分, 共 25 分)

16. (5 分) (2019•毕节市) 分解因式: $x^4 - 16 = \underline{(x^2+4)(x+2)(x-2)}$.

【考点】54: 因式分解 - 运用公式法.

【专题】512: 整式.

【分析】直接利用平方差公式分解因式得出答案.

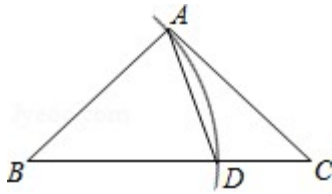
【解答】解: $x^4 - 16 = (x^2+4)(x^2-4)$

$= (x^2+4)(x+2)(x-2)$.

故答案为: $(x^2+4)(x+2)(x-2)$.

【点评】此题主要考查了公式法分解因式, 正确运用公式是解题关键.

17. (5 分) (2019•黔东南州) 如图, 以 $\triangle ABC$ 的顶点 B 为圆心, BA 长为半径画弧, 交 BC 边于点 D , 连接 AD . 若 $\angle B=40^\circ$, $\angle C=36^\circ$, 则 $\angle DAC$ 的大小为 $\underline{34^\circ}$.



【考点】KH: 等腰三角形的性质.

【专题】554: 等腰三角形与直角三角形.

【分析】根据三角形的内角和得出 $\angle BAC = 180^\circ - \angle B - \angle C = 104^\circ$, 根据等腰三角形两底角相等得出 $\angle BAD = \angle ADB = (180^\circ - \angle B) \div 2 = 70^\circ$, 进而根据角的和差得出 $\angle DAC = \angle BAC - \angle BAD = 34^\circ$.

【解答】解: $\because \angle B = 40^\circ, \angle C = 36^\circ,$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - \angle B - \angle C = 104^\circ$$

$$\because AB = AD$$

$$\therefore \angle BAD = \angle ADB = (180^\circ - \angle B) \div 2 = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle DAC = \angle BAC - \angle BAD = 34^\circ$$

故答案为: 34° .

【点评】本题考查了等腰三角形的性质, 三角形内角和定理, 掌握等边对等角是解题的关键.

18. (5 分) (2019•黔东南州) 某品牌旗舰店平日将某商品按进价提高 40% 后标价, 在某次电商购物节中, 为促销该商品, 按标价 8 折销售, 售价为 2240 元, 则这种商品的进价是 2000 元.

【考点】8A: 一元一次方程的应用.

【专题】521: 一次方程 (组) 及应用.

【分析】设这种商品的进价是 x 元, 根据提价之后打八折, 售价为 2240 元, 列方程解答即可.

【解答】解: 设这种商品的进价是 x 元,

$$\text{由题意得, } (1+40\%)x \times 0.8 = 2240.$$

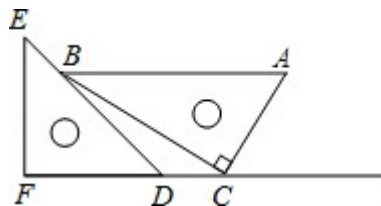
$$\text{解得: } x = 2000,$$

故答案为 2000

【点评】本题考查了一元一次方程的应用, 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, 列方程解答.

19. (5 分) (2019•黔东南州) 三角板是我们学习数学的好帮手. 将一对直角三角板如图

放置, 点 C 在 FD 的延长线上, 点 B 在 ED 上, $AB \parallel CF$, $\angle F = \angle ACB = 90^\circ$, $\angle E = 45^\circ$, $\angle A = 60^\circ$, $AC = 10$, 则 CD 的长度是 $15 - 5\sqrt{3}$.



【考点】KO: 含 30° 角的直角三角形; KQ: 勾股定理.

【专题】55E: 解直角三角形及其应用.

【分析】过点 B 作 $BM \perp FD$ 于点 M , 根据题意可求出 BC 的长度, 然后在 $\triangle EFD$ 中可求出 $\angle EDF = 45^\circ$, 进而可得出答案.

【解答】解: 过点 B 作 $BM \perp FD$ 于点 M ,

在 $\triangle ACB$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle A = 60^\circ$, $AC = 10$,

$$\therefore \angle ABC = 30^\circ, BC = 10 \times \tan 60^\circ = 10\sqrt{3},$$

$\because AB \parallel CF$,

$$\therefore BM = BC \times \sin 30^\circ = 10\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 5\sqrt{3},$$

$$CM = BC \times \cos 30^\circ = 15,$$

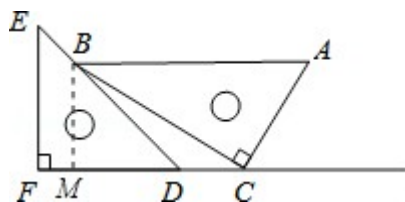
在 $\triangle EFD$ 中, $\angle F = 90^\circ$, $\angle E = 45^\circ$,

$$\therefore \angle EDF = 45^\circ,$$

$$\therefore MD = BM = 5\sqrt{3},$$

$$\therefore CD = CM - MD = 15 - 5\sqrt{3}.$$

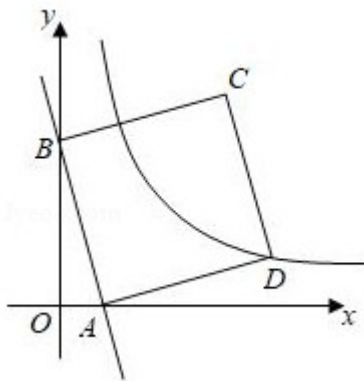
故答案是: $15 - 5\sqrt{3}$.



【点评】本题考查了解直角三角形的性质及平行线的性质, 难度较大, 解答此类题目的关键根据题意建立三角形利用所学的三角函数的关系进行解答.

20. (5分) (2019•毕节市) 如图, 在平面直角坐标中, 一次函数 $y = -4x + 4$ 的图象与 x 轴、 y 轴分别交于 A 、 B 两点. 正方形 $ABCD$ 的顶点 C 、 D 在第一象限, 顶点 D 在反比例函

数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上. 若正方形 $ABCD$ 向左平移 n 个单位后, 顶点 C 恰好落在反比例函数的图象上, 则 n 的值是 3.



【考点】F8: 一次函数图象上点的坐标特征; G4: 反比例函数的性质; G6: 反比例函数图象上点的坐标特征; LE: 正方形的性质; Q3: 坐标与图形变化 - 平移.

【专题】534: 反比例函数及其应用.

【分析】过点 D 作 $DE \perp x$ 轴, 过点 C 作 $CF \perp y$ 轴, 可证 $\triangle ABO \cong \triangle DAE$ (AAS), $\triangle CBF \cong \triangle BAO$ (AAS), 则可求 $D(5, 1)$, $C(4, 5)$,

确定函数解析式 $y = \frac{5}{x}$, C 向左移动 n 个单位后为 $(4 - n, 5)$, 进而求 n 的值;

【解答】解: 过点 D 作 $DE \perp x$ 轴, 过点 C 作 $CF \perp y$ 轴,

$$\because AB \perp AD,$$

$$\therefore \angle BAO = \angle DAE,$$

$$\because AB = AD, \angle BOA = \angle DEA,$$

$$\therefore \triangle ABO \cong \triangle DAE \text{ (AAS)},$$

$$\therefore AE = BO, DE = OA,$$

$$\text{易求 } A(1, 0), B(0, 4),$$

$$\therefore D(5, 1),$$

$$\because \text{顶点 } D \text{ 在反比例函数 } y = \frac{k}{x} \text{ 上},$$

$$\therefore k = 5,$$

$$\therefore y = \frac{5}{x},$$

$$\text{易证 } \triangle CBF \cong \triangle BAO \text{ (AAS)},$$

$$\therefore CF=4, BF=1,$$

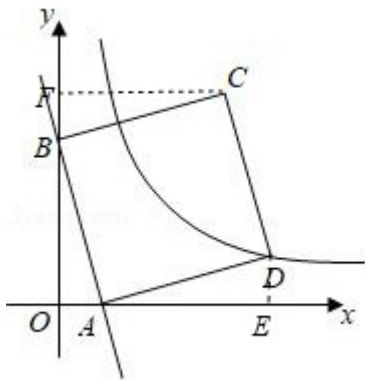
$$\therefore C(4, 5),$$

$\therefore C$ 向左移动 n 个单位后为 $(4-n, 5)$,

$$\therefore 5(4-n)=5,$$

$$\therefore n=3,$$

故答案为 3;



【点评】 本题考查反比例函数的图象及性质，正方形的性质；熟练掌握反比例函数解析式的求法，灵活运用正方形的性质是解题的关键。

三、解答题（本大题 7 小题，各题分值见题号后，共 80 分）

21. (8 分) (2019•毕节市) 计算: $|- \frac{1}{2}| + (-1)^{2019} + 2^{-1} - (2 - \sqrt{2})^0 + 2\cos 45^\circ$.

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

【专题】 11: 计算题; 511: 实数.

【分析】 直接利用零指数幂的性质、负指数幂的性质以及绝对值的性质、特殊角的三角函数值分别化简得出答案.

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

【点评】 此题主要考查了实数运算, 正确化简各数是解题关键.

22. (8 分) (2019•毕节市) 解方程: $1 - \frac{x-3}{2x+2} = \frac{3x}{x+1}$.

【考点】 B3: 解分式方程.

【分析】 观察可得最简公分母是 $2(x+1)$, 方程两边乘最简公分母, 可以把分式方程转化为整式方程求解.

【解答】解：去分母得，

$$2x+2-(x-3)=6x,$$

$$\therefore x+5=6x,$$

解得， $x=1$

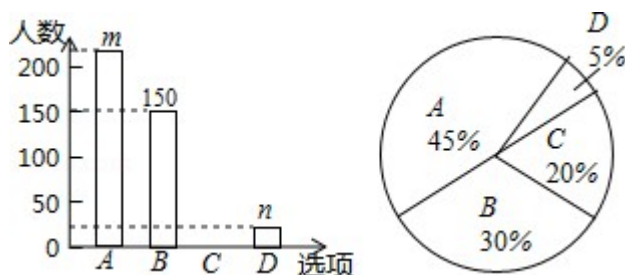
经检验： $x=1$ 是原方程的解.

【点评】本题考查了分式方程的解法.

(1) 解分式方程的基本思想是“转化思想”，把分式方程转化为整式方程求解.

(2) 解分式方程一定要注意要验根.

23. (10分) (2019•黔东南州) 某地区在所有中学开展《老师，我想对你说》心灵信箱活动，为师生之间的沟通增设了一个书面交流的渠道. 为了解两年来活动开展的情况，某课题组从全地区随机抽取部分中学生进行问卷调查. 对“两年来，你通过心灵信箱给老师总共投递过封信？”这一调查项设有四个回答选项，选项A：没有投过；选项B：一封；选项C：两；选项D：三封及以上. 根据接受问卷调查学生的回答，统计出各选项的人数以及所占百分比，分别绘制成如下条形统计图和扇形统计图：



- (1) 此次抽样调查了 500 名学生，条形统计图中 $m = \underline{225}$ ， $n = \underline{25}$ ；
- (2) 请将条形统计图补全；
- (3) 接受问卷调查的学生在活动中投出的信件总数至少有 425 封；
- (4) 全地区中学生共有 110000 名，由此次调查估算，在此项活动中，全地区给老师投过信件的学生约有多少名？

【考点】V2：全面调查与抽样调查；V5：用样本估计总体；VB：扇形统计图；VC：条形统计图.

【专题】542：统计的应用.

【分析】(1) 由B选项人数及其所占百分比求得总人数，再用总人数乘以对应百分比可得 m 、 n 的值；

(2) 先求出C选项的人数，继而可补全图形；

(3) 各选项次数乘以对应人数, 再求和即可得;

(4) 利用样本估计总体思想求解可得.

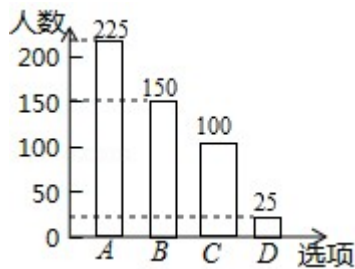
【解答】解: (1) 此次调查的总人数为 $150 \div 30\% = 500$ (人),

则 $m = 500 \times 45\% = 225$, $n = 500 \times 5\% = 25$,

故答案为: 500, 225, 25;

(2) C 选项人数为 $500 \times 20\% = 100$ (人),

补全图形如下:



(3) $1 \times 150 + 2 \times 100 + 3 \times 25 = 425$,

答: 接受问卷调查的学生在活动中投出的信件总数至少有 425 封,

故答案为: 425;

(4) 由此次调查估算, 在此项活动中, 全地区给老师投过信件的学生约有 $110000 \times (1 - 45\%) = 60500$ (名).

【点评】本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用, 读懂统计图, 从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据; 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

24. (12 分) (2019•黔东南州) 某山区不仅有美丽风光, 也有许多令人喜爱的土特产, 为实现脱贫奔小康, 某村组织村民加工包装土特产销售给游客, 以增加村民收入. 已知某种土特产每袋成本 10 元. 试销阶段每袋的销售价 x (元) 与该土特产的日销售量 y (袋) 之间的关系如表:

x (元)	15	20	30	...
y (袋)	25	20	10	...

若日销售量 y 是销售价 x 的一次函数, 试求:

(1) 日销售量 y (袋) 与销售价 x (元) 的函数关系式;

(2) 假设后续销售情况与试销阶段效果相同, 要使这种土特产每日销售的利润最大, 每袋的销售价应定为多少元? 每日销售的最大利润是多少元?

【考点】HE: 二次函数的应用.

【专题】124: 销售问题; 33: 函数思想; 536: 二次函数的应用.

【分析】(1) 根据表格中的数据, 利用待定系数法, 求出日销售量 y (袋) 与销售价 x (元) 的函数关系式即可

(2) 利用每件利润 $\times$ 总销量=总利润, 进而求出二次函数最值即可.

【解答】解:

(1) 依题意, 根据表格的数据, 设日销售量 y (袋) 与销售价 x (元) 的函数关系式为 $y=kx+b$ 得

$$\begin{cases} 25=15k+b \\ 20=20k+b \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} k=-1 \\ b=40 \end{cases}$$

故日销售量 y (袋) 与销售价 x (元) 的函数关系式为: $y=-x+40$

(2) 依题意, 设利润为 w 元, 得

$$w=(x-10)(-x+40)=-x^2+50x+400$$

$$\text{整理得 } w=-(x-25)^2+225$$

$$\because -1 < 0$$

$\therefore$ 当 $x=25$ 时, w 取得最大值, 最大值为 225

故要使这种土特产每日销售的利润最大, 每袋的销售价应定为 25 元, 每日销售的最大利润是 225 元.

【点评】本题考查了二次函数的性质在实际生活中的应用, 根据每天的利润=一件的利润 $\times$ 销售件数, 建立函数关系式, 此题为数学建模题, 借助二次函数解决实际问题.

25. (12分) (2019•毕节市) 某中学数学兴趣小组在一次课外学习与探究中遇到一些新的数学符号, 他们将其中某些材料摘录如下:

对于三个实数 a, b, c , 用 $M\{a, b, c\}$ 表示这三个数的平均数, 用 $\min\{a, b, c\}$ 表示这

三个数中最小的数. 例如: $M\{1, 2, 9\} = \frac{1+2+9}{3} = 4$, $\min\{1, 2, -3\} = -3$, $\min\{3, 1, 1\} = 1$. 请结合上述材料, 解决下列问题:

$$(1) \textcircled{1} M\{(-2)^2, 2^2, -2^2\} = \frac{4}{3}; \textcircled{2} \min\{\sin 30^\circ, \cos 60^\circ, \tan 45^\circ\} = \frac{1}{2};$$

(2) 若 $M\{-2x, x^2, 3\} = 2$, 求 x 的值;

(3) 若 $\min\{3-2x, 1+3x, -5\} = -5$, 求 x 的取值范围.

【考点】CB: 解一元一次不等式组; T5: 特殊角的三角函数值; W1: 算术平均数.

【专题】524: 一元一次不等式(组)及应用; 541: 数据的收集与整理.

【分析】(1) ①根据平均数的定义计算即可. ②求出三个数中的最小的数即可.

(2) 构建方程即可解决问题.

(3) 根据不等式解决问题即可.

【解答】解: (1) ① $M\{(-2)^2, 2^2, -2^2\} = \frac{(-2)^2 + 2^2 - 2^2}{3} = \frac{4}{3}$;

② $\min\{\sin 30^\circ, \cos 60^\circ, \tan 45^\circ\} = \frac{1}{2}$;

故答案为: $\frac{4}{3}$; $\frac{1}{2}$;

(2) $\because M\{-2x, x^2, 3\} = 2$,

$$\therefore \frac{-2x + x^2 + 3}{3} = 2,$$

解得 $x = -1$ 或 3 ;

(3) $\because \min\{3-2x, 1+3x, -5\} = -5$,

$$\therefore \begin{cases} 3-2x \geq -5 \\ 1+3x \geq -5 \end{cases},$$

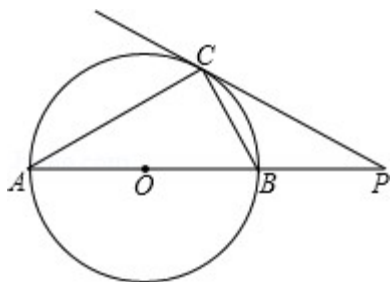
解得 $-2 \leq x \leq 4$.

【点评】本题考查不等式组, 平均数, 最小值等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 学会用转化的思想思考问题, 属于中考常考题型.

26. (14分) (2019•黔东南州) 如图, 点 P 在 $\odot O$ 外, PC 是 $\odot O$ 的切线, C 为切点, 直线 PO 与 $\odot O$ 相交于点 A 、 B .

(1) 若 $\angle A = 30^\circ$, 求证: $PA = 3PB$;

(2) 小明发现, $\angle A$ 在一定范围内变化时, 始终有 $\angle BCP = \frac{1}{2}(90^\circ - \angle P)$ 成立. 请你写出推理过程.



【考点】MC：切线的性质.

【专题】559：圆的有关概念及性质；55A：与圆有关的位置关系.

【分析】(1) 由 PC 为圆 O 的切线, 利用弦切角等于夹弧所对的圆周角得到 $\angle BCP = \angle A$, 由 $\angle A$ 的度数求出 $\angle BCP$ 的度数, 进而确定出 $\angle P$ 的度数, 再由 $PB = BC$, $AB = 2BC$, 等量代换确定出 PB 与 PA 的关系即可;

(2) 由三角形内角和定理及圆周角定理即可确定出两角的关系.

【解答】解: (1) $\because AB$ 是直径

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

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

$$\therefore AB = 2BC$$

$\because PC$ 是 $\odot O$ 切线

$$\therefore \angle BCP = \angle A = 30^\circ,$$

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

$$\therefore PB = BC, BC = \frac{1}{2}AB,$$

$$\therefore PA = 3PB$$

(2) $\because$ 点 P 在 $\odot O$ 外, PC 是 $\odot O$ 的切线, C 为切点, 直线 PO 与 $\odot O$ 相交于点 A 、 B ,

$$\therefore \angle BCP = \angle A,$$

$$\because \angle A + \angle P + \angle ACB + \angle BCP = 180^\circ, \text{ 且 } \angle ACB = 90^\circ,$$

$$\therefore 2\angle BCP = 180^\circ - \angle P,$$

$$\therefore \angle BCP = \frac{1}{2}(90^\circ - \angle P)$$

【点评】本题考查了切线的性质, 内角和定理, 圆周角定理, 以及含 30° 直角三角形的性质, 熟练掌握性质及定理是解本题的关键.

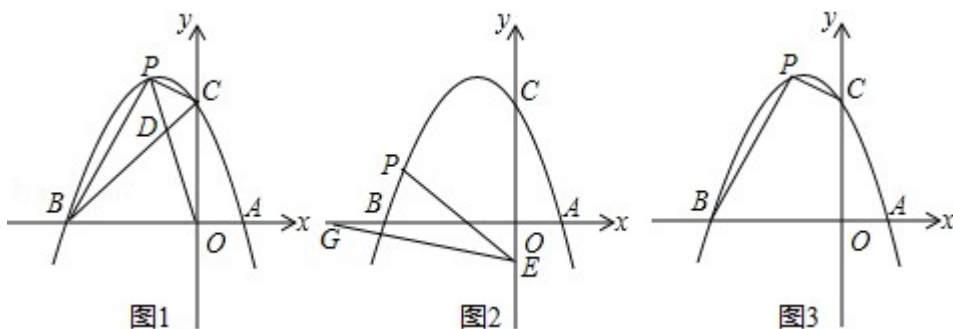
27. (16分) (2019•黔东南州) 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + 3$ 经过点 $A(1, 0)$ 和点 $B(-3, 0)$, 与 y 轴交于点 C , 点 P 为第二象限内抛物线上的动点.

(1) 抛物线的解析式为 $y = -x^2 - 2x + 3$, 抛物线的顶点坐标为 $(-1, 4)$;

(2) 如图 1, 连接 OP 交 BC 于点 D , 当 $S_{\triangle CPD} : S_{\triangle BPD} = 1 : 2$ 时, 请求出点 D 的坐标;

(3) 如图 2, 点 E 的坐标为 $(0, -1)$, 点 G 为 x 轴负半轴上的一点, $\angle OGE = 15^\circ$, 连接 PE , 若 $\angle PEG = 2\angle OGE$, 请求出点 P 的坐标;

(4) 如图 3, 是否存在点 P , 使四边形 $BOCP$ 的面积为 8? 若存在, 请求出点 P 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【考点】HF: 二次函数综合题.

【专题】16: 压轴题; 31: 数形结合; 45: 判别式法.

【分析】(1) 函数的表达式为: $y = a(x-1)(x+3) = a(x^2+2x-3)$, 即可求解;

(2) $S_{\triangle CPD} : S_{\triangle BPD} = 1 : 2$, 则 $BD = \frac{2}{3}BC = \frac{2}{3} \times 3\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$, 即可求解;

(3) $\angle OGE = 15^\circ$, $\angle PEG = 2\angle OGE = 30^\circ$, 则 $\angle OHE = 45^\circ$, 故 $OH = OE = 1$, 即可求解;

(4) 利用 $S_{\text{四边形 } BOCP} = S_{\triangle OBC} + S_{\triangle PBC} = 8$, 即可求解.

【解答】解: (1) 函数的表达式为: $y = a(x-1)(x+3) = a(x^2+2x-3)$,

即: $-3a = 3$, 解得: $a = -1$,

故抛物线的表达式为: $y = -x^2 - 2x + 3 \cdots \textcircled{1}$,

顶点坐标为 $(-1, 4)$;

(2) $\because OB = OC$,

$\therefore \angle CBO = 45^\circ$,

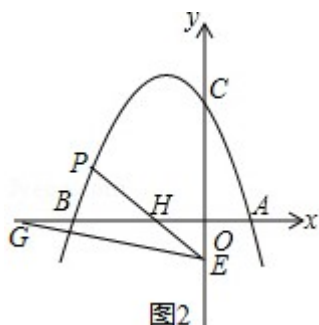
$\because S_{\triangle CPD} : S_{\triangle BPD} = 1 : 2$,

$\therefore BD = \frac{2}{3}BC = \frac{2}{3} \times 3\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$,

$y_D = BD \sin \angle CBO = 2$,

则点 $D(-1, 2)$;

(3) 如图2, 设直线 PE 交 x 轴于点 H ,



$$\because \angle OGE = 15^\circ, \angle PEG = 2\angle OGE = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle OHE = 45^\circ,$$

$$\therefore OH = OE = 1,$$

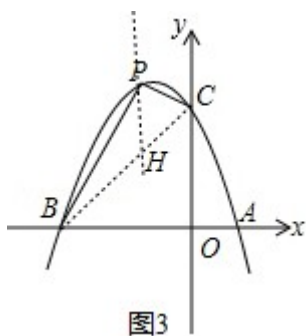
则直线 HE 的表达式为: $y = -x - 1 \cdots \textcircled{2}$,

$$\text{联立} \textcircled{1} \textcircled{2} \text{并解得: } x = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2} \text{ (舍去正值),}$$

$$\text{故点 } P \left(\frac{-1 - \sqrt{17}}{2}, \frac{\sqrt{17} - 1}{2} \right);$$

(4) 不存在, 理由:

连接 BC , 过点 P 作 y 轴的平行线交 BC 于点 H ,



直线 BC 的表达式为: $y = x + 3$,

设点 $P(x, -x^2 - 2x + 3)$, 点 $H(x, x + 3)$,

$$\text{则 } S_{\text{四边形 } BOC P} = S_{\triangle OBC} + S_{\triangle PBC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 + \frac{1}{2} (-x^2 - 2x + 3 - x - 3) \times 3 = 8,$$

$$\text{整理得: } 3x^2 + 9x + 7 = 0,$$

解得: $\Delta < 0$, 故方程无解,

则不存在满足条件的点 P .

【点评】 本题考查的是二次函数综合运用, 涉及到一次函数、一元二次方程应用、图象的面积计算等, 难度不大.

考点卡片

1. 相反数

(1) 相反数的概念: 只有符号不同的两个数叫做互为相反数.

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

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

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

2. 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. 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.

第 27 页 (共 39 页)

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. 同类项

(1) 定义: 所含字母相同, 并且相同字母的指数也相同, 这样的项叫做同类项.

同类项中所含字母可以看成是数字、单项式、多项式等.

(2) 注意事项:

① 一是所含字母相同, 二是相同字母的指数也相同, 两者缺一不可;

② 同类项与系数的大小无关;

③ 同类项与它们所含的字母顺序无关;

④ 所有常数项都是同类项.

5. 规律型: 图形的变化类

图形的变化类的规律题

首先应找出图形哪些部分发生了变化, 是按照什么规律变化的, 通过分析找到各部分的变化规律后直接利用规律求解. 探寻规律要认真观察、仔细思考, 善用联想来解决这类问题.

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, 也可以多项式, 但必须明确底数是什么, 指数是什么.

8. 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.

9. 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: $0^0 \neq 1$.

10. 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.

11. 二次根式的加减法

(1) 法则: 二次根式相加减, 先把各个二次根式化成最简二次根式, 再把被开方数相同的二次根式进行合并, 合并方法为系数相加减, 根式不变.

(2) 步骤:

① 如果有括号, 根据去括号法则去掉括号.

② 把不是最简二次根式的二次根式进行化简.

③ 合并被开方数相同的二次根式.

(3) 合并被开方数相同的二次根式的方法:

二次根式化成最简二次根式, 如果被开方数相同则可以进行合并. 合并时, 只合并根式外

的因式, 即系数相加减, 被开方数和根指数不变.

12. 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 × 人数 × 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 × 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.

13. 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不为 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.

14. 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.

15. 一次函数图象与系数的关系

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

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

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

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

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

16. 一次函数图象上点的坐标特征

一次函数 $y=kx+b$, ($k \neq 0$, 且 k, b 为常数) 的图象是一条直线. 它与 x 轴的交点坐标是

$(-\frac{b}{k}, 0)$; 与 y 轴的交点坐标是 $(0, b)$.

直线上任意一点的坐标都满足函数关系式 $y=kx+b$.

17. 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.

18. 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 $|k|$.

19. 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.

20. 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.

21. 专题: 正方体相对两个面上的文字

(1) 对于此类问题一般方法是用纸按图的样子折叠后可以解决, 或是在对展开图理解的基础上直接想象.

(2) 从实物出发, 结合具体的问题, 辨析几何体的展开图, 通过结合立体图形与平面图形的转化, 建立空间观念, 是解决此类问题的关键.

(3) 正方体的展开图有 11 种情况, 分析平面展开图的各种情况后再认真确定哪两个面的对面.

22. 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.

23. 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.

24. 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成条件, 就可以得到另外两个元素为结论.

25. 含 30 度角的直角三角形

(1) 含 30 度角的直角三角形的性质:

在直角三角形中, 30° 角所对的直角边等于斜边的一半.

(2) 此结论是由等边三角形的性质推出, 体现了直角三角形的性质, 它在解直角三角形的相关问题中常用来求边的长度和角的度数.

(3) 注意: ①该性质是直角三角形中含有特殊度数的角 (30°) 的特殊定理, 非直角三角形或一般直角三角形不能应用;

②应用时, 要注意找准 30° 的角所对的直角边, 点明斜边.

26. 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.

27. 平行四边形的判定与性质

平行四边形的判定与性质的作用

平行四边形对应边相等, 对应角相等, 对角线互相平分及它的判定, 是我们证明直线的平行、线段相等、角相等的重要方法, 若要证明两直线平行和两线段相等、两角相等, 可考虑将要证的直线、线段、角、分别置于一个四边形的对边或对角的位置上, 通过证明四边形是平行四边形达到上述目的.

运用定义, 也可以判定某个图形是平行四边形, 这是常用的方法, 不要忘记平行四边形的定义, 有时用定义判定比用其他判定定理还简单.

凡是可以用平行四边形知识证明的问题, 不要再回到用三角形全等证明, 应直接运用平行四边形的性质和判定去解决问题.

28. 菱形的判定

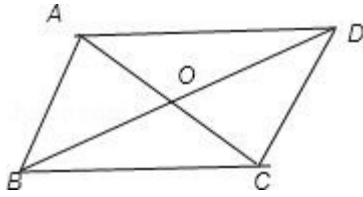
① 菱形定义: 一组邻边相等的平行四边形是菱形 (平行四边形+一组邻边相等=菱形);

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



29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 坐标与图形变化-平移

(1) 平移变换与坐标变化

① 向右平移 a 个单位, 坐标 $P(x, y) \Rightarrow P(x+a, y)$

① 向左平移 a 个单位, 坐标 $P(x, y) \Rightarrow P(x-a, y)$

① 向上平移 b 个单位, 坐标 $P(x, y) \Rightarrow P(x, y+b)$

① 向下平移 b 个单位, 坐标 $P(x, y) \Rightarrow P(x, y-b)$

(2) 在平面直角坐标系内, 把一个图形各个点的横坐标都加上 (或减去) 一个整数 a , 相应的新图形就是把原图形向右 (或向左) 平移 a 个单位长度; 如果把它各个点的纵坐标都加 (或减去) 一个整数 a , 相应的新图形就是把原图形向上 (或向下) 平移 a 个单位长度.

(即: 横坐标, 右移加, 左移减; 纵坐标, 上移加, 下移减.)

33. 生活中的旋转现象

(1) 旋转的定义: 在平面内, 把一个图形绕着某一个点 O 旋转一个角度的图形变换叫做旋转. 点 O 叫做旋转中心, 转动的角叫做旋转角, 如果图形上的点 P 经过旋转变为点 P' , 那么这两个点叫做对应点.

(2) 注意:

① 旋转是围绕一点旋转一定的角度的图形变换, 因而旋转一定有旋转中心和旋转角, 且旋转前后图形能够重合, 这时判断旋转的关键.

② 旋转中心是点而不是线, 旋转必须指出旋转方向.

③ 旋转的范围是平面内的旋转, 否则有可能旋转成立体图形, 因而要注意此点.

34. 中心对称图形

(1) 定义

把一个图形绕某一点旋转 180° , 如果旋转后的图形能够与原来的图形重合, 那么这个图形就叫做中心对称图形, 这个点叫做对称中心.

注意: 中心对称图形和中心对称不同, 中心对称是两个图形之间的关系, 而中心对称图形是指一个图形自身的特点, 这点应注意区分, 它们性质相同, 应用方法相同.

(2) 常见的中心对称图形

平行四边形、圆形、正方形、长方形等等.

35. 相似三角形的应用

(1) 利用影长测量物体的高度. ① 测量原理: 测量不能到达顶部的物体的高度, 通常利

用相似三角形的性质即相似三角形的对应边的比相等和“在同一时刻物高与影长的比相等”的原理解决. ②测量方法: 在同一时刻测量出参照物和被测量物体的影长来, 再计算出被测量物的长度.

(2) 利用相似测量河的宽度 (测量距离). ①测量原理: 测量不能直接到达的两点间的距离, 常常构造“A”型或“X”型相似图, 三点应在一条直线上. 必须保证在一条直线上, 为了使问题简便, 尽量构造直角三角形. ②测量方法: 通过测量便于测量的线段, 利用三角形相似, 对应边成比例可求出河的宽度.

(3) 借助标杆或直尺测量物体的高度. 利用杆或直尺测量物体的高度就是利用杆或直尺的高 (长) 作为三角形的边, 利用视点和盲区的知识构建相似三角形, 用相似三角形对应边的比相等的性质求物体的高度.

36. 特殊角的三角函数值

(1) 特指 30° 、 45° 、 60° 角的各种三角函数值.

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3};$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \tan 45^\circ = 1;$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3};$$

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

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

37. 全面调查与抽样调查

1、统计调查的方法有全面调查 (即普查) 和抽样调查.

2、全面调查与抽样调查的优缺点: ①全面调查收集的到数据全面、准确, 但一般花费多、耗时长, 而且某些调查不宜用全面调查. ②抽样调查具有花费少、省时的特点, 但抽取的样本是否具有代表性, 直接关系到对总体估计的准确程度.

3、如何选择调查方法要根据具体情况而定. 一般来讲: 通过普查可以直接得到较为全面、可靠的信息, 但花费的时间较长, 耗费大, 且一些调查项目并不适合普查. 其一, 调查者能力有限, 不能进行普查. 如: 个体调查者无法对全国中小学生身高情况进行普查. 其二调查过程带有破坏性. 如: 调查一批灯泡的使用寿命就只能采取抽样调查, 而不能将整批

灯泡全部用于实验. 其三, 有些被调查的对象无法进行普查. 如: 某一天, 全国人均讲话的次数, 便无法进行普查.

38. 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.

39. 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.

40. 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.

41. 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.

42. 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.

43. 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.

44. 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) $P(\text{不可能事件}) = 0$.