

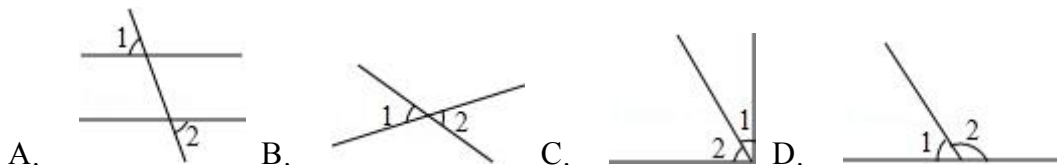
2015 年广西崇左市中考数学试卷

一、单项选择题（本大题共 12 小题；每小题 3 分，共 36 分；在每小题提供的四个选项中，只有一个是正确的）

1. （3 分）（2015•崇左）一个物体作左右方向的运动，规定向右运动 4m 记作 +4m，那么向左运动 4m 记作（ ）

- A. $-4m$ B. $4m$ C. $8m$ D. $-8m$

2. （3 分）（2015•崇左）下列各图中， $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 互为余角的是（ ）



3. （3 分）（2015•崇左）下列各组中，不是同类项的是（ ）

- A. 5^2 与 2^5 B. $-ab$ 与 ba
C. $0.2a^2b$ 与 $\frac{1}{5}a^2b$ D. a^2b^3 与 $-a^3b^2$

4. （3 分）（2015•崇左）下列计算正确的是（ ）

- A. $(-8) - 8 = 0$ B. $3 + \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$ C. $(-3b)^2 = 9b^2$ D. $a^6 \div a^2 = a^3$

5. （3 分）（2015•崇左）如图是一个正方体展开图，把展开图折叠成正方体后，

“我”字一面的相对面上的字是（ ）



- A. 的 B. 中 C. 国 D. 梦

6. （3 分）（2015•崇左）如果一个三角形的两边长分别为 2 和 5，则第三边长可能是（ ）

- A. 2 B. 3 C. 5 D. 8

7. （3 分）（2015•崇左）下列命题是假命题的是（ ）

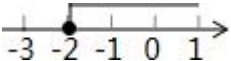
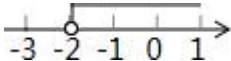
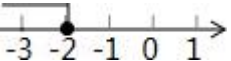
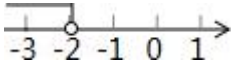
- A. 对角线互相垂直且相等的平行四边形是正方形

- B. 对角线互相垂直的矩形是正方形
 C. 对角线相等的菱形是正方形
 D. 对角线互相垂直的四边形是正方形

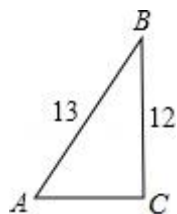
8. (3分) (2015•崇左) 甲、乙、丙、丁四位同学在三次数学测验中, 他们成绩的平均分是 $\overline{x_{甲}}=85$, $\overline{x_{乙}}=85$, $\overline{x_{丙}}=85$, $\overline{x_{丁}}=85$, 方差是 $S_{甲}^2=3.8$, $S_{乙}^2=2.3$, $S_{丙}^2=6.2$, $S_{丁}^2=5.2$, 则成绩最稳定的是 ()

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

9. (3分) (2015•崇左) 不等式 $5x \leq -10$ 的解集在数轴上表示为 ()

- A.  B. 
 C.  D. 

10. (3分) (2015•崇左) 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=13$, $BC=12$, 则下列三角函数表示正确的是 ()

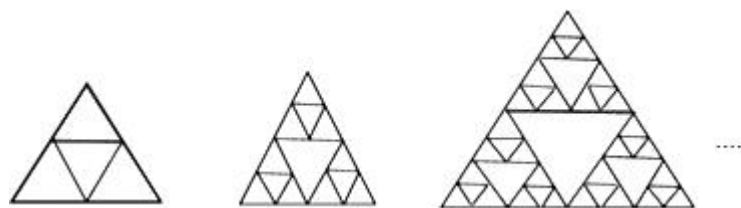


- A. $\sin A = \frac{12}{13}$ B. $\cos A = \frac{12}{13}$ C. $\tan A = \frac{5}{12}$ D. $\tan B = \frac{12}{5}$

11. (3分) (2015•崇左) 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $(2, -6)$, 则 k 的值为 ()

- A. -12 B. 12 C. -3 D. 3

12. (3分) (2015•崇左) 下列图形是将正三角形按一定规律排列, 则第4个图形中所有正三角形的个数有 ()



- A. 160 B. 161 C. 162 D. 163

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

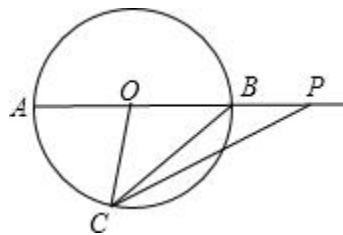
13. (3 分) (2015•崇左) 比较大小: 0 _____ -2 (填“ $>$ ”“ $<$ ”或“ $=$) .

14. (3 分) (2015•崇左) 据统计, 参加“崇左市 2015 年初中毕业升学考试”的人数用科学记数法表示为 1.47×10^4 人, 则原来的人数是_____人.

15. (3 分) (2015•崇左) 若直线 $a \parallel b$, $a \perp c$, 则直线 b _____ c .

16. (3 分) (2015•崇左) 小明同学参加“献爱心”活动, 买了 2 元一注的爱心福利彩票 5 注, 则“小明中奖”的事件为_____事件 (填“必然”或“不可能”或“随机”) .

17. (3 分) (2015•崇左) 如图, 线段 AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C 在圆上, $\angle AOC = 80^\circ$, 点 P 是线段 AB 延长线上的一动点, 连接 PC , 则 $\angle APC$ 的度数是_____度 (写出一个即可) .



18. (3 分) (2015•崇左) 4 个数 a, b, c, d 排列成 $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$, 我们称之为二阶行列式. 规定它的运算法则为: $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$. 若 $\begin{vmatrix} x+3 & x-3 \\ x-3 & x+3 \end{vmatrix} = 12$, 则

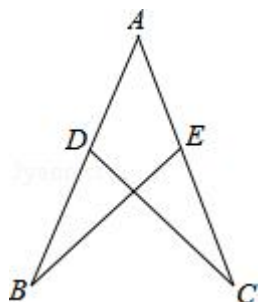
$x =$ _____.

三、解答题 (本答题共 8 小题, 满分 66 分)

19. (6 分) (2015•崇左) 计算: $(-1)^0 - 4\cos 45^\circ + |-5| + \sqrt{8}$.

20. (6 分) (2015•崇左) 化简: $\left(\frac{a^2+2a}{a} - 1\right) \div \frac{a^2-1}{2}$.

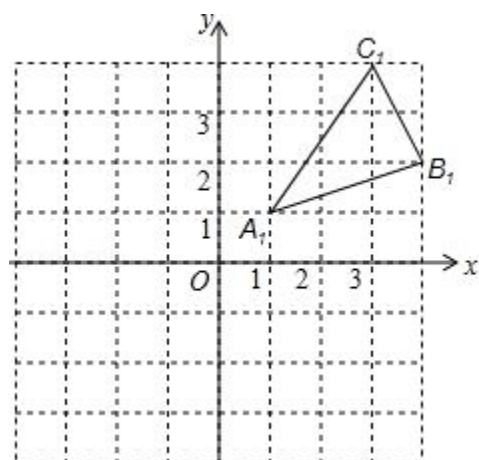
21. (6分) (2015•崇左) 如图, 点 D 在 AB 上, 点 E 在 AC 上, $AB=AC$, $AD=AE$. 求证: $BE=CD$.



22. (8分) (2015•崇左) 如图, $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位长度后得到的, 且三个顶点的坐标分别为 $A_1(1, 1)$, $B_1(4, 2)$, $C_1(3, 4)$. [来源:学

(1) 请画出 $\triangle ABC$, 并写出点 A , B , C 的坐标;

(2) 求出 $\triangle AOA_1$ 的面积.



23. (8分) (2015•崇左) 为落实国务院房地产调控政策, 使“居者有其屋”, 某市加快了廉租房的建设力度. 2013 年市政府共投资 3 亿元人民币建设了廉租房 12 万平方米, 2015 年投资 6.75 亿元人民币建设廉租房, 若在这两年内每年投资的增长率相同.

(1) 求每年市政府投资的增长率;

(2) 若这两年内的建设成本不变，问 2015 年建设了多少万平方米廉租房？

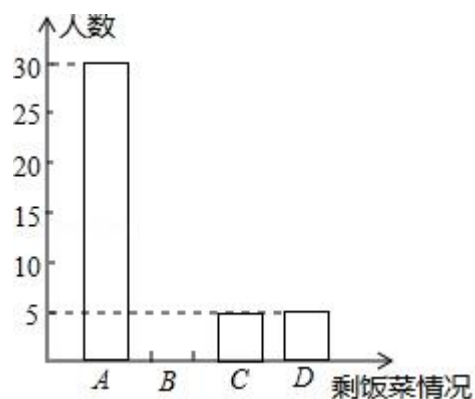
【信息梳理】

原题信息	整理后的信息
2013---2015 连续两年投资	是一元二次方程增长率问题
计算增长率	根据 $a(1+x)^2 = b$ 列方程
计算 2015 即两年后投资	2013 年投资 $(1+x)^2$

24. （10 分）（2015•崇左）自从 2012 年 12 月 4 日中央公布“八项规定”以来，我市某中学积极开展“厉行勤俭节约，反对铺张浪费”的活动．为此，校学生会在全校范围内随机抽取了若干名学生就某日晚饭浪费饭菜情况进行调查，调查内容分为四种：A. 饭和菜全部吃完；B. 有剩饭但菜吃完；C. 饭吃完但菜有剩；D. 饭和菜都有剩．学生会根据统计结果绘制了如下统计表和统计图，根据所提供的信息回答下列问题：

选项	频数	频率
A	30	M
B	n	0.2
C	5	0.1
D	5	0.1

- (1) 这次被抽查的学生有多少人？
- (2) 求表中 m，n 的值，并补全条形统计图；
- (3) 该中学有学生 2200 名，请估计这餐晚饭有剩饭的学生人数，按平均每人剩 10 克米饭计算，这餐晚饭将浪费多少千克米饭？



25. (10 分) (2015•崇左) 一块材料的形状是锐角三角形 ABC , 边 $BC=12\text{mm}$, 高 $AD=80\text{mm}$, 把它加工成正方形零件如图 1, 使正方形的一边在 BC 上, 其余两个顶点分别在 AB , AC 上.

(1) 求证: $\triangle AEF \sim \triangle ABC$;

(2) 求这个正方形零件的边长;

(3) 如果把它加工成矩形零件如图 2, 问这个矩形的最大面积是多少?

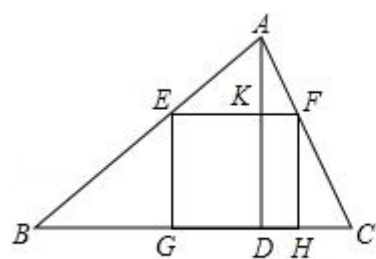


图1

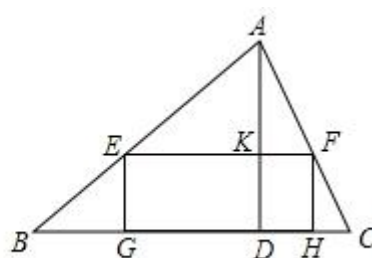


图2

26. (12 分) (2015•崇左) 如图, 在平面直角坐标系中, 点 M 的坐标是 $(5, 4)$,

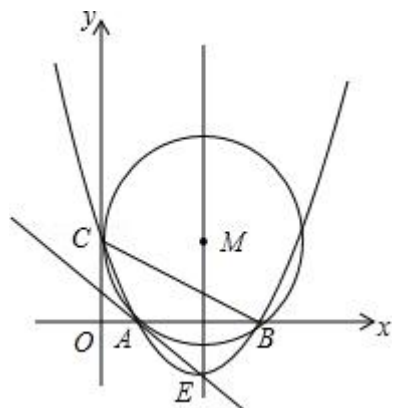
$\odot M$ 与 y 轴相切于点 C , 与 x 轴相交于 A, B 两点.

(1) 则点 A, B, C 的坐标分别是 A (_____, _____), B (_____, _____), C (_____, _____);

(2) 设经过 A, B 两点的抛物线解析式为 $y = \frac{1}{4}(x - 5)^2 + k$, 它的顶点为 F , 求

证: 直线 FA 与 $\odot M$ 相切;

(3) 在抛物线的对称轴上, 是否存在点 P , 且点 P 在 x 轴的上方, 使 $\triangle PBC$ 是等腰三角形? 如果存在, 请求出点 P 的坐标; 如果不存在, 请说明理由.



2015 年广西崇左市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题（本大题共 12 小题；每小题 3 分，共 36 分；在每小题提供的四个选项中，只有一个是正确的）

1. （3 分）（2015•崇左）一个物体作左右方向的运动，规定向右运动 4m 记作 +4m，那么向左运动 4m 记作（ ）

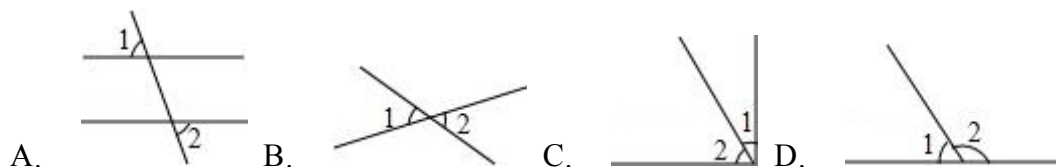
A. -4m B. 4m C. 8m D. -8m

【答案】A

【解析】根据用正负数表示两种具有相反意义的量的方法，可得：向右运动记作 +4m，，则向左运动 4m，记为 -4m.

【考点】此题主要考查了用正负数表示两种具有相反意义的量，解答此题的关键是要明确：具有相反意义的量都是互相依存的两个量，它包含两个要素，一是它们的意义相反，二是它们都是数量.

2. （3 分）（2015•崇左）下列各图中， $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 互为余角的是（ ）



【答案】C

【解析】

选项	逐项分析	正误
A	两角没有数量关系	×
B	两角相等	×
C	两角互余	✓
D	两角互补	×

【点评】常用的判断两角关系的方法根据：平行线性质、对顶角、互余互补及其性质，三角形外角性质等.

3. (3分) (2015•崇左) 下列各组中, 不是同类项的是 ()

- A. 5^2 与 2^5 B. $-ab$ 与 ba
C. $0.2a^2b$ 与 $\frac{1}{5}a^2b$ D. a^2b^3 与 $-a^3b^2$

【答案】D

【解析】数字都是同类项, 故 A 不符合题意; D 选项中两单项式所含字母相同, 但相同字母系数不同, 故不是同类项, 故 D 符合题意.

【考点】解答本题的关键是掌握同类项定义中的两个“相同”: 所含字母相同, 相同字母的指数相同.

4. (3分) (2015•崇左) 下列计算正确的是 ()

- A. $(-8) - 8 = 0$ B. $3 + \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$ C. $(-3b)^2 = 9b^2$ D. $a^6 \div a^2 = a^3$

【答案】C

【解析】

选项	逐项分析	正误
A	$-8-8=-16$	×
B	$3+\sqrt{3}$ 不能合并	×
C	$(-3b)^2=9b^2$	✓
D	$a^6 \div a^2 = a^{6-2} = a^4$	×

【点评】①有理数减法要转化为加法来计算, 遵循先定和的符号再确定和的绝对值的运算顺序; ②只有同类二次根式才能合并; ③常用的幂的运算①同底数幂的乘法法则: 同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加, 即 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ (m 、 n 为整数); ②同底数幂的除法法则: 同底数幂相除, 底数不变, 指数相减, 即 $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ($a \neq 0$, m 、 n 为整数, $m > n$); ③幂的乘方法则: 幂的乘方, 底数不变, 指数相乘, 即 $(a^m)^n = a^{mn}$ (m 、 n 为整数); ④积的乘方法则: 把积的

每一个因式分别乘方，再把所有的幂相乘。即 $(ab)^n = a^n b^n$ （ n 为整数）。

5. （3分）（2015•崇左）如图是一个正方体展开图，把展开图折叠成正方体后，“我”字一面的相对面上的字是（ ）



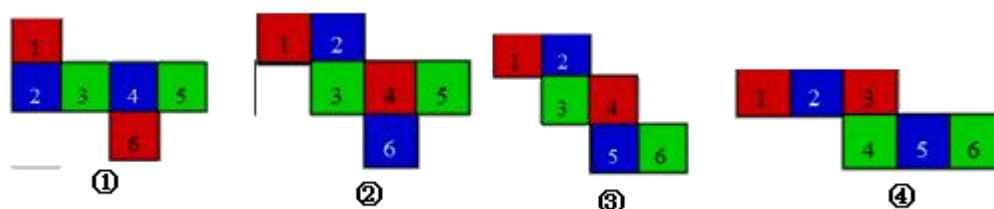
A. 的 B. 中 C. 国 D. 梦

【答案】D

【解析】我对梦，们对中，的对国。

【点评】正方体展开图对面确定方法

“一四一”型展开图①：同层中有连续的四个正方形，所以优先利用“同层隔一面”寻找对面，“2”和“4”隔一面“3”是对面，“3”和“5”隔一面“4”是对面，剩下的“1”和“6”是对面；



“二三一”型展开图②：图中含有同层连续三个正方形，利用“同层隔一面”找到“3

”和“5”是对面，剩下的利用“异层隔两面”找到“1”和“4”隔着“2”、“3”是对面，剩下的“2”和“6”是对面；

“二二二”型展开图③：图中不存在同层连续三个或四个正方形的情况，利用“异层隔两面”的方法找到“1”和“4”隔着“2”、“3”是对面，“2”和“5”隔着“3”、“4”是对面，剩下的“3”和“6”是对面；

三三”型展开图④： 图中含有同层连续的三个正方形，利用“同层隔一面”的方法，找到“1”和“3”是对面，“4”和“6”是对面，剩下的“2”和“5”是对面.

6. （3分）（2015•崇左）如果一个三角形的两边长分别为2和5，则第三边长可能是（ ）
- A. 2 B. 3 C. 5 D. 8

【答案】C

【解析】这个三角形的第三边 $5-2 < a < 5+2$ ，即 $3 < a < 7$ ，只有C符合题意.

【点评】已知三角形的两条边长，求第三边，根据“三角形两边之和大于第三边”和“三角形两边之差小于第三边”，可得“三角形的第三边大于两边之差且小于两边之和”，从而先求出第三边的范围，然后作出选择.

7. （3分）（2015•崇左）下列命题是假命题的是（ ）
- A. 对角线互相垂直且相等的平行四边形是正方形
- B. 对角线互相垂直的矩形是正方形
- C. 对角线相等的菱形是正方形
- D. 对角线互相垂直的四边形是正方形

【答案】D

【解析】

选项	逐项分析	正误
A	对角线互相垂直的平行四边形是菱形，对角线互相相等的平行四边形是矩形，对角线即垂直又相等的平行四边形是正方形	√
B	对角线互相垂直的矩形是正方形	√
C	对角线互相相等的矩形是正方形	√
D	对角线即垂直又相等的四边形不一定是平行四边形，故不是正	×

	方形	
--	----	--

【点评】从对角线的角度来判断特殊平行四边形，首先要保证是平行四边形，即要保证对角线互相平分，在此基础上再添加对角线相等或垂直.

8. (3分) (2015•崇左) 甲、乙、丙、丁四位同学在三次数学测验中，他们成绩的平均分是 $\overline{x_{甲}}=85$, $\overline{x_{乙}}=85$, $\overline{x_{丙}}=85$, $\overline{x_{丁}}=85$, 方差是 $S_{甲}^2=3.8$, $S_{乙}^2=2.3$, $S_{丙}^2=6.2$, $S_{丁}^2=5.2$, 则成绩最稳定的是 ()

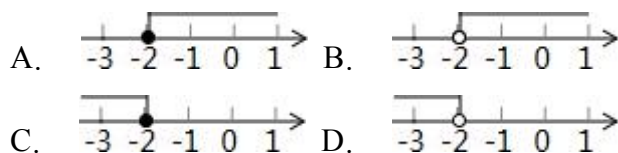
A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【答案】 B

【解析】方差越小, 说明成绩越稳定, 乙的方差最小, 所以乙最稳定.[来源:学科网]

【点评】方差反映的是一组数据的波动程度, 方差越大波动越大, 方差越小, 波动越小, 反之也成立.

9. (3分) (2015•崇左) 不等式 $5x \leq -10$ 的解集在数轴上表示为 ()

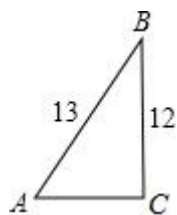


【答案】 C

【解析】解不等式得 $x \leq -2$, 在数轴上表示时, 起点是-2, 方向向左, 用实点.

【点评】在数轴上表示不等式的解集时, 要注意“界点”和“方向”, 大于向右画, 小于向左画, 含等于号的画成实心点, 不含等于号的要画成空心圆圈

10. (3分) (2015•崇左) 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AB=13$, $BC=12$, 则下列三角函数表示正确的是 ()



- A. $\sin A = \frac{12}{13}$ B. $\cos A = \frac{12}{13}$ C. $\tan A = \frac{5}{12}$ D. $\tan B = \frac{12}{5}$

【答案】 A

【解析】 $AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = 5$. $\sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{12}{13}$, 故 A 正确; $\cos A = \frac{AC}{AB} = \frac{5}{13}$, 故 B 错误; $\tan A = \frac{BC}{AC} = \frac{12}{5}$, 故 C 错误; $\tan B = \frac{AC}{BC} = \frac{5}{12}$, 故 D 错误.

【点评】 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 则 $\sin A = \frac{\angle A \text{ 的对边}}{\text{斜边}}$, $\cos A = \frac{\angle A \text{ 的邻边}}{\text{斜边}}$,

$\tan A = \frac{\angle A \text{ 的对边}}{\angle A \text{ 的邻边}}$. 求直角三角形中某锐角的三角函数值, 常常利用勾股定理求

出有关边长来解决.

11. (3 分) (2015•崇左) 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $(2, -6)$, 则 k 的值为 ()

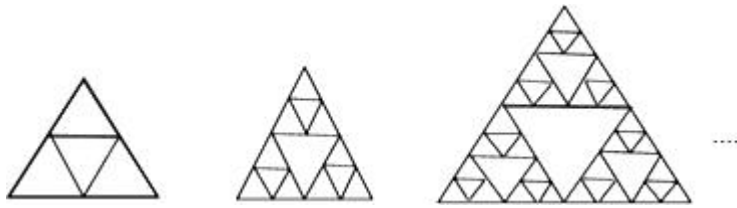
- A. -12 B. 12 C. -3 D. 3

【答案】 A

【解析】 把 $(2, -6)$ 代入 $y = \frac{k}{x}$ 得, $-6 = \frac{k}{2}$, 所以 $k = -12$.

【点评】 ①由于在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 中, 只有一个待定系数, 因此只需要一对对应值或图像上的一个点的坐标, 即可求出 k 的值, 从而确定其解析式. ②反比例函数图像上点的纵横坐标的积都等于 k.

12. (3 分) (2015•崇左) 下列图形是将正三角形按一定规律排列, 则第 4 个图形中所有正三角形的个数有 ()



A. 160 B. 161 C. 162 D. 163

【答案】B

【解析】第一个图形中三角形个数 $1+4$,

第二个图形中三角形个数 $1+4+3 \times 4$,

第三个图形中三角形个数 $1+4+3 \times 4+9 \times 4$,

.....

第 n 个图形中三角形个数 $1+4+3 \times 4+9 \times 4+\cdots+3^{n-1} \times 4$,

$\therefore$ 第四个图形中三角形个数为 $1+4+3 \times 4+9 \times 4+\cdots+3^{4-1} \times$

$4=1+4+12+36+108=161$.

【点评】规律探索性问题是指在一定条件下，探索发现有关数学对象所具有的规律性或不变性的问题，它往往给出了一组变化了的数、式子、图形或条件，要求通过阅读、观察、分析、猜想来探索规律。它体现了“特殊到一般”的数学思想方法，考察了学生的分析、解决问题能力，观察、联想、归纳能力，以及探究能力和创新能力。

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

13. （3 分）（2015•崇左）比较大小： 0 _____ -2 （填“>”“<”或“=”）。

【答案】>

【解析】负数都小于 0，故 $0 > -2$.[来源:学科网]

【点评】有理数大小比较的一般方法：①正数都大于 0，负数都小于 0，正数大于一切负数，两个负数绝对值大的反而小；②在数轴上表示的数，右边的总比左边的大。

14. (3分) (2015•崇左) 据统计, 参加“崇左市 2015 年初中毕业升学考试”的人数用科学记数法表示为 1.47×10^4 人, 则原来的人数是_____人.

【答案】 14700

【解析】 把 1.47 的小数点向右移动 4 位, 即 $1.47 \times 10^4 = 14700$.

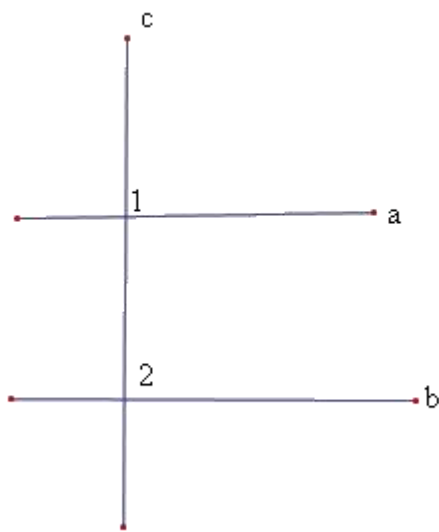
【点评】 把科学记数法表示的数 $a \times 10^n$ 还原为原数, 若 $n > 0$, 则把 a 的小数点右移 n 位,

若 $n < 0$, 则把 a 的小数点左移 n 位.

15. (3分) (2015•崇左) 若直线 $a \parallel b$, $a \perp c$, 则直线 b _____ c .

【答案】 垂直

【解析】 如图, 因为 $a \parallel b$, $a \perp c$, 所以 $\angle 2 = \angle 1 = 90^\circ$, 所以 $b \perp c$.



【点评】: ①垂直于同一条直线的两条直线平行。平行于同一条直线的两条直线平行.②两直线位置关系的考查, 结论一般是平行或垂直.

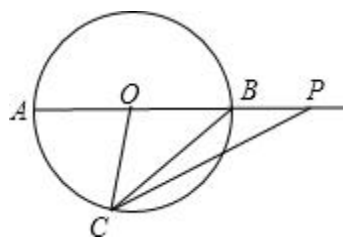
16. (3分) (2015•崇左) 小明同学参加“献爱心”活动, 买了2元一注的爱心福利彩票5注, 则“小明中奖”的事件为_____事件 (填“必然”或“不可能”或“随机”).

【答案】随机

【解析】小明可能中奖, 也可能不中奖, 故中奖是随机事件.

【点评】一定发生的是必然事件, 一定不发生的事件是不可能事件, 可能发生也可能不发生的是随机事件

17. (3分) (2015•崇左) 如图, 线段AB是 $\odot O$ 的直径, 点C在圆上, $\angle AOC=80^\circ$, 点P是线段AB延长线上的一动点, 连接PC, 则 $\angle APC$ 的度数是_____度 (写出一个即可).



【答案】如 30° 只要小于 40° 度即可.

【解析】 $\angle OBC = \frac{1}{2} \angle AOC = 40^\circ$, $\angle OBC > \angle APC$, 故 $\angle APC < 40^\circ$.

【考点】(1)在同圆或等圆中圆周角的度数等于同弧或等弧所对的圆心角的一半.(2)三角形的外角大于不相邻的一个内角.

18. (3分) (2015•崇左) 4个数a, b, c, d排列成 $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$, 我们称之为二阶行列式. 规定它的运算法则为: $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$. 若 $\begin{vmatrix} x+3 & x-3 \\ x-3 & x+3 \end{vmatrix} = 12$, 则

$x =$ _____.

【答案】1

【解析】 $\left| \begin{array}{cc} x+3 & x-3 \\ x-3 & x+3 \end{array} \right| = 12$, 即 $(x+3)^2 - (x-3)^2 = 12$, $12x = 12$, $x = 1$.

【点评】 对于新定义的题, 首先要看懂运算的法则, 把新定义问题转化为常规的数学问题来解决. 本题新定义的实质是将四个整式交叉相乘再求差, 运用完全平方公式, 去括号、合并同类项法则等进行化简, 最后转化为解方程确定结果.

三、解答题 (本答题共 8 小题, 满分 66 分)

19. (6 分) (2015•崇左) 计算: $(-1)^0 - 4\cos 45^\circ + |-5| + \sqrt{8}$.

【分析】 将特殊角的三角函数值代入计算 $2\cos 45^\circ$, 根据负数的绝对值等于它的相反数化简 $|-5|$, 根据二次根式的化简方法进行 $\sqrt{8}$ 的化简, 由 0 指数幂意义进行 $(-1)^0$ 的计算, 最后合并.

【解答】 $(-1)^0 - 4\cos 45^\circ + |-5| + \sqrt{8} = 1 - 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} + 5 + 2\sqrt{2} = 6$.

【步骤】 实数混合运算的顺序: 先算乘方和开方, 再算乘除, 最后算加减. 如果遇到括号, 则先进行括号里的运算. 当然, 计算时, 还要根据具体的算式, 确定恰当的运算顺序求得正确的计算结果.

20. (6 分) (2015•崇左) 化简: $(\frac{a^2+2a}{a} - 1) \div \frac{a^2-1}{2}$.

【分析】 先确定分式的运算顺序: 先算小括号内的, 再进行除法运算. 再根据分式的运算法则分步进行计算. 其中用通分的方法计算出小括号中的式, 将除法转化为乘法后计算除法算式, 最后约分进行约分化简.

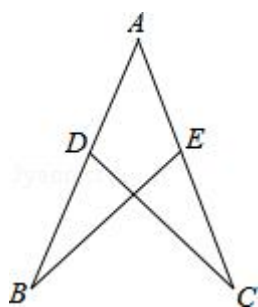
【解答】
$$\begin{aligned} & \left(\frac{a^2+2a}{a} - 1 \right) \div \frac{a^2-1}{2} \\ &= \frac{a^2+2a-a}{a} \times \frac{2}{a^2-1} \\ &= \frac{a^2+a}{a} \times \frac{2}{(a+1)(a-1)} \end{aligned}$$

$$= \frac{a(a+1)}{a} \times \frac{2}{(a+1)(a-1)}$$

$$= \frac{2}{a-1}$$

【点评】 (1) 分式的混合运算，先乘方，再乘除，然后加减，有括号的先算括号里面的. (2) 分式的化简过程中，分式的分子或分母能分解因式的要先分解因式，分式的除法都要转化为分式的乘法，再进行约分把分式化为最简分式或整式.

21. (6分) (2015•崇左) 如图, 点 D 在 AB 上, 点 E 在 AC 上, $AB=AC$, $AD=AE$. 求证: $BE=CD$.



【分析】 根据两边及其夹角对应相等可以判断 $\triangle ADE \cong \triangle AEB$, 再由全等三角形对应边相等可说明结论.

证明: 在 $\triangle ADE$ 和 $\triangle AEB$ 中,

$$\begin{cases} AB = AC \\ \angle A = \angle A, \\ AD = AE \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ADE \cong \triangle AEB,$$

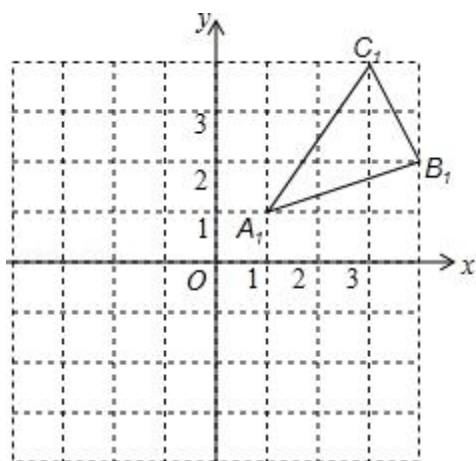
$$\therefore BE=CD.$$

【点评】 证明两条线段相等，一般分两种情况：若两线段在同一三角形内，可考虑通过等角对等边来说明，若两线段不在同一三角形内，可以考虑通过这两条线段所在的两个三角形全等来说明.

22. (8分) (2015•崇左) 如图, $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位长度后得到的, 且三个顶点的坐标分别为 $A_1(1, 1)$, $B_1(4, 2)$, $C_1(3, 4)$. [来源:学

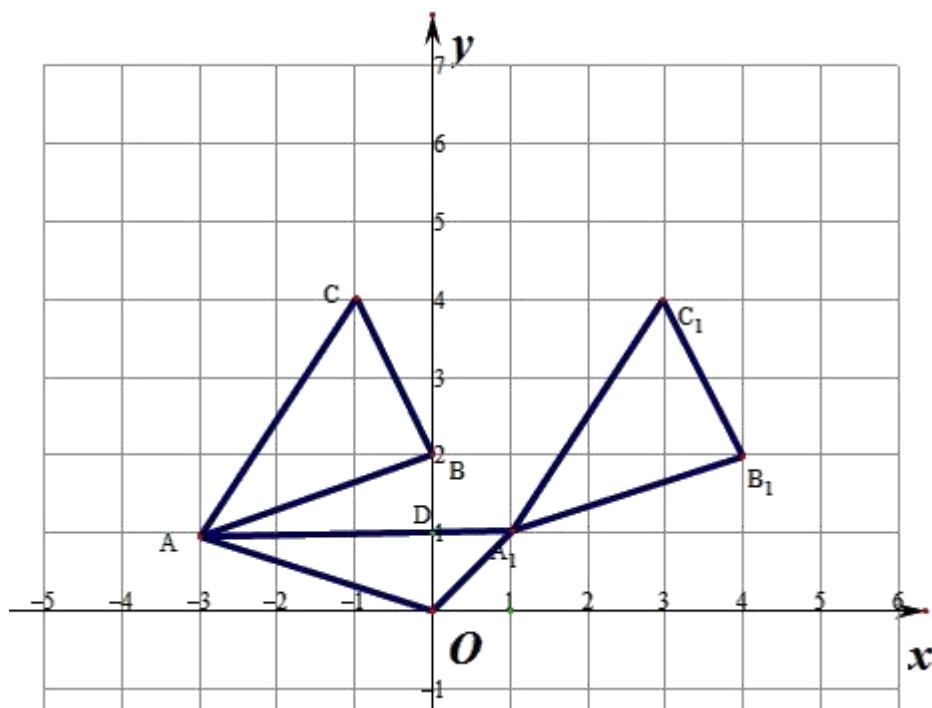
(1) 请画出 $\triangle ABC$, 并写出点 A , B , C 的坐标;

(2) 求出 $\triangle AOA_1$ 的面积.



【分析】 (1) $\triangle A_1B_1C_1$ 是由 $\triangle ABC$ 向右平移 4 个单位得到的, 故将 $\triangle A_1B_1C_1$ 向左平移 4 个单位既是 $\triangle ABC$. (2) 由平移性质知, A_1A 平行于 x 轴, 且等于平移距离 4, $\triangle A_1OA$ 边 A_1OA 上的高可点 A_1 的坐标确定.

【解答】 (1) 如图:



(2) $A_1A=4$, $OD=1$, $\therefore S_{\triangle A_1OA} = \frac{1}{2} A_1A \times CD = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2$.

【点评】 ①坐标系内点的坐标平移规律：横坐标增减右左移，纵坐标增减上下移.图形平移实质是点的平移.②坐标系内计算三角形面积，底和高都应该是平行于（或重合）坐标轴的线段.

23. （8分）（2015•崇左）为落实国务院房地产调控政策，使“居者有其屋”，某市加快了廉租房的建设力度. 2013年市政府共投资3亿元人民币建设了廉租房12万平方米，2015年投资6.75亿元人民币建设廉租房，若在这两年内每年投资的增长率相同.

(1) 求每年市政府投资的增长率；

(2) 若这两年内建设成本不变，问2015年建设了多少万平方米廉租房？

【信息梳理】

原题信息	整理后的信息
2013---2015 连续两年投资	是一元二次方程增长率问题
计算增长率	根据 $a(1+x)^2 = b$ 列方程
计算 2015 即两年后投资	2013 年投资 $(1+x)^2$

【解答】 (1) 设投资平均增长率为 x ，根据题意得

$$3(1+x)^2 = 6.75$$

解得 $x_1=0.5, x_2=-2.5$ (不符合题意舍去)

答：政府投资平均增长率为 50%;

$$(2) 12(1+0.5)^2 = 18 \text{ (万平方米)}$$

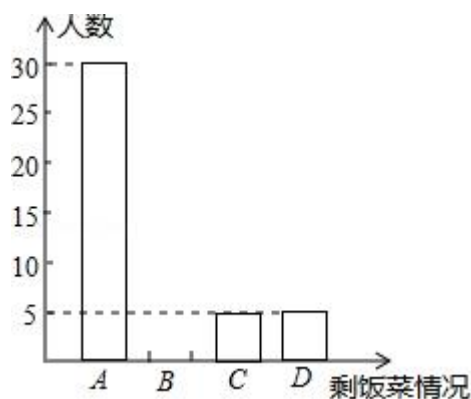
答：2015 年建设了 18 万平方米廉租房.

【考点】 连续增长问题，如果起始量为 a ，平均增长率为 x ，变化后的量为 b ，则增长一次后的量为 $a+ax = a(1+x)$ ；再增长一次后的量为： $a(1+x) + a(1+x)x = a(1+x)^2$ ，故经过两次增长率相同的连续增长有公式： $b = a(1+x)^2$. 连续递减问题公式， $b = a(1-x)^2$.

24. (10 分) (2015•崇左) 自从 2012 年 12 月 4 日中央公布“八项规定”以来，我市某中学积极开展“厉行勤俭节约，反对铺张浪费”的活动. 为此，校学生会在全校范围内随机抽取了若干名学生就某日晚饭浪费饭菜情况进行调查，调查内容分为四种：A. 饭和菜全部吃完；B. 有剩饭但菜吃完；C. 饭吃完但菜有剩；D. 饭和菜都有剩. 学生会根据统计结果绘制了如下统计表和统计图，根据所提供的信息回答下列问题：

选项	频数	频率
A	30	M
B	n	0.2
C	5	0.1
D	5	0.1

- (1) 这次被抽查的学生有多少人？
- (2) 求表中 m , n 的值，并补全条形统计图；
- (3) 该中学有学生 2200 名，请估计这餐晚饭有剩饭的学生人数，按平均每人剩 10 克米饭计算，这餐晚饭将浪费多少千克米饭？

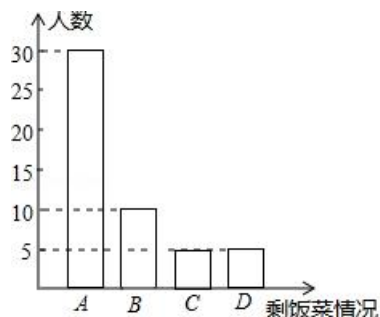


【分析】 (1) 根据 C 组或 D 组的频数和频率的商，可以确定抽查的学生人数；

(2) 根据频率 = $\frac{\text{频数}}{\text{总数}}$ ，可以确定 m, n 的值； (3) 用 2200 乘以 B、D 两组的频率和即是有剩饭的人数，再乘以平均每人剩饭量即浪费的总数量。

【解答】 (1) $5 \div 0.1 = 50$ (人)，即被抽查的学生有 50 人； (2) $m = \frac{30}{50} = 0.6$,

$n = 50 \times 0.2 = 10$;



(3) $2200 \times \frac{10+5}{50} \times 10 \text{ 克} = 6600 \text{ 克} = 6 \text{ 千克}$.

【点评】 ①统计图表问题，一般涉及公式频率 = 频数 ÷ 样本容量，一般根据某组的频数和频率首先计算样本容量，在此基础上再计算其他各部分的容量、频率或频数. ②根据样本的频率可用以估计总体的频率.

25. (10 分) (2015•崇左) 一块材料的形状是锐角三角形 ABC，边 BC=12mm，高 AD=80mm，把它加工成正方形零件如图 1，使正方形的一边在 BC 上，其余两个顶点分别在 AB，AC 上.

(1) 求证: $\triangle AEF \sim \triangle ABC$;

(2) 求这个正方形零件的边长;

(3) 如果把它加工成矩形零件如图 2, 问这个矩形的最大面积是多少?

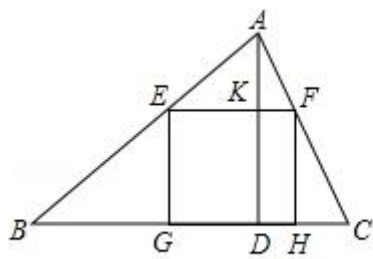


图1

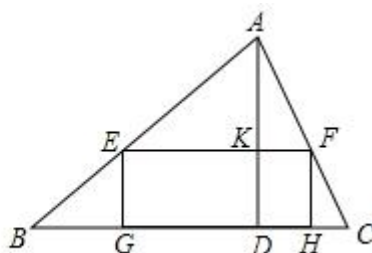


图2

【分析】 (1) 根据正方形的对边平行得到 $BC \parallel EF$, 利用“平行于三角形的一边的直线截其他两边或其他两边的延长线, 得到的三角形与原三角形相似”判定即可. (2) 设 $EG=EF=x$, 用 x 表示 AK , 根据 $\triangle AEF \sim \triangle ABC$ 列比例式 $\frac{EF}{BC} = \frac{AK}{AD}$ 可计算正方形边长. (3) 设 $EG=KD=x$, 根据 $\triangle AEF \sim \triangle ABC$ 用 x 表示 EF , 根据矩形面积公式可以写出矩形面积关于 x 的二次函数, 根据二次函数求出矩形的最大值.

【解答】 (1) : (1) $\because$ 四边形 $EFGH$ 为正方形,

$\therefore BC \parallel EF$,

$\therefore \triangle AEF \sim \triangle ABC$;

(2) 设边长为 x mm,

$\because$ 矩形为正方形,

$\therefore EF \parallel BC$, $EG \parallel AD$,

(2) 设 $EG=EF=x$, 则 $ND=x$, $AN=80-x$,

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

$$\therefore \frac{EF}{BC} = \frac{AN}{AD},$$

$$\text{即 } \frac{x}{120} = \frac{80-x}{80},$$

解得 $x=48$.

答: 若这个矩形是正方形, 那么边长是 48mm.

(3) 设 $EG=KD=x$, 则 $AK=80-x$.

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

$$\therefore \frac{EF}{BC} = \frac{AK}{BC},$$

$$\text{即 } \frac{EF}{120} = \frac{80-x}{80},$$

$$\therefore EF = 80 - \frac{3}{2}x,$$

$$\therefore \text{矩形面积 } S = x(120 - \frac{3}{2}x) = -\frac{3}{2}x^2 + 120x = -\frac{3}{2}(x-40)^2 + 2400,$$

故当 $x=40$ 时, 此时矩形的面积最大, 最大面积为 2400mm^2 .

【点评】 (1) 相似三角形对应高的比等于相似比; (2) 根据相似三角形性质列比例式求解未知数是列方程一种重要根据; (3) 最值问题一般都是通过把未知量用二次函数表达, 转化为二次函数最值来解答.

26. (12 分) (2015•崇左) 如图, 在平面直角坐标系中, 点 M 的坐标是 (5, 4),

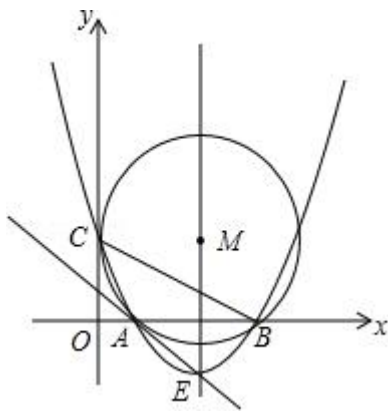
$\odot M$ 与 y 轴相切于点 C, 与 x 轴相交于 A, B 两点.

(1) 则点 A, B, C 的坐标分别是 A (_____, _____), B (_____, _____), C (_____, _____);

(2) 设经过 A, B 两点的抛物线解析式为 $y = \frac{1}{4}(x-5)^2 + k$, 它的顶点为 F, 求

证: 直线 FA 与 $\odot M$ 相切;

(3) 在抛物线的对称轴上, 是否存在点 P, 且点 P 在 x 轴的上方, 使 $\triangle PBC$ 是等腰三角形? 如果存在, 请求出点 P 的坐标; 如果不存在, 请说明理由.



【分析】 (1) 连接 MC ，则 MC 垂直于 y 轴， $MA=MC=5$ ， $MD=4$ ，由勾股定理可计算 AD 和 DB ； (2) 把 A 、或 B 或 C 的坐标代入 $y=\frac{1}{4}(x-5)^2+k$ ，确定二次函数表达式 $y=\frac{1}{4}(x-5)^2-\frac{9}{4}$ ，连接 MA ，根据勾股定理计算 AF ，由勾股定理逆定理判断 $MA \perp AF$ ，从而说明 FA 是切线； (3) 设 $P(x, 4)$ ，当 C 为顶点时，在 $Rt\triangle CMP_1$ 中用 x 表示 CP_1 ，根据 $P_1C^2=BC^2$ 列方程求解；当 B 为顶点时，在 $Rt\triangle BDP_2$ 中用 x 表示 CP_2 ，根据 $P_2B^2=BC^2$ 列方程求解；当 P 是顶点时，易知 P 和 M 重合.

【解答】 (1) 连接 MC ，则 MC 垂直于 y 轴， $MA=MC=5$ ， $MD=4$ ，
在 $Rt\triangle AMD$ 中， $AD=\sqrt{AM^2-MD^2}=3$ ，
同理在 $Rt\triangle BMD$ 中， $BD=3$ ，

$\therefore A(2, 0)$ ， $B(8, 0)$ ， $C(0, 4)$ ；

(2) 把 $A(2, 0)$ 代入 $y=\frac{1}{4}(x-5)^2+k$ ，

解得 $k=-\frac{9}{4}$ ，

$\therefore y=\frac{1}{4}(x-5)^2-\frac{9}{4}$ ，

$\therefore F(5, -\frac{9}{4})$.

连接 MA ，则 $MF=4+\frac{9}{4}=\frac{25}{4}$ ， $AF=\sqrt{AD^2+FD^2}=\frac{15}{4}$ ，

$$\therefore FA^2 + AD^2 = MF^2 = \frac{625}{16},$$

$$\therefore MA \perp AF,$$

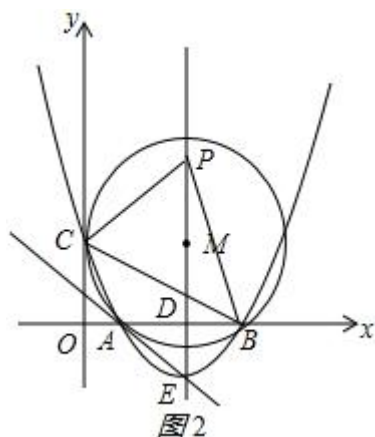
$\therefore FA$ 与 $\odot M$ 相切;

(3) 设 $P(x, 4)$, $BC^2 = 80$. 当 C 为顶点时, 在 $Rt\triangle CMP_1$ 中, $CP_1^2 = 25 + (x-4)^2$, $\therefore 25 + (x-4)^2 = 80$, $x = 4 \pm \sqrt{55}$, 点 P 在 x 轴上方, 故 $x = 4 + \sqrt{55}$, 所以 $(4 + \sqrt{55}, 4)$; 当 B 为顶点时, 在 $Rt\triangle BDP_2$ 中, $CP_2^2 = 9 + (x-4)^2$, $\therefore 9 + (x-4)^2 = 80$, $x = 4 \pm \sqrt{71}$, 点 P 在 x 轴上方, 故 $x = 4 + \sqrt{71}$, 所以 $(4 + \sqrt{71}, 4)$; 当 P 是顶点时, P 和 M 重合, $P_3(5, 4)$.

用 x 表示 CP_2 , 根据 $P_2B = BC$ 列方程求解; 当 P 是顶点时,

綜上当 $P(4 + \sqrt{55}, 4)$ 、 $(4 + \sqrt{71}, 4)$ 或 $(5, 4)$ 时 $\triangle PBC$ 是等腰三角形.

用 x 表示 CP_1 , 根据 $P_1C = BC$ 列方程求解; 当 B 为顶点时, 在 $Rt\triangle BDP_2$ 中用 x 表示 CP_2 , 根据 $P_2B = BC$ 列方程求解; 当 P 是顶点时, 易知 P 和 M 重合.



【点评】①求点的坐标, 就是计算和坐标有关的线段, 即计算该点作和坐标轴垂线段, 注意线段长度和坐标转化时符号的变化; ②运用切线的性质来进行计算或论证, 常通过作辅助线连接圆心和切点, 利用垂直构造直角三角形、矩形解决有关问题. 证明切线的方法: 连半径, 证垂直, 即要证明一条直线是圆的切线,

可证明这条直线经过半径外端且垂直与这条半径.