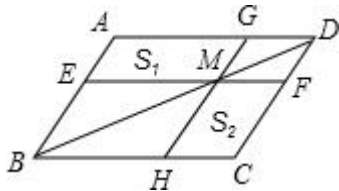


2012 年内蒙古包头市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. (3 分) 9 的算术平方根是 ()
- A. 3 B. -3 C. 81 D. -81
2. (3 分) 联合国人口基金会的报告显示，世界人口总数在 2011 年 10 月 31 日达到 70 亿，将 70 亿用科学记数法表示为 ()
- A. 7×10^9 B. 7×10^8 C. 70×10^8 D. 0.7×10^{10}
3. (3 分) 下列运算中，正确的是 ()
- A. $x^3 - x^2 = x$ B. $x^6 \div x^2 = x^3$ C. $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$ D. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$
4. (3 分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，若 $AB = 2AC$ ，则 $\sin A$ 的值是 ()
- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
5. (3 分) 下列调查中，调查方式选择正确的是 ()
- A. 为了了解 1000 个灯泡的使用寿命，选择全面调查
- B. 为了了解某公园全年的游客流量，选择抽样调查
- C. 为了了解生产的一批炮弹的杀伤半径，选择全面调查
- D. 为了了解一批袋装食品是否含有防腐剂，选择全面调查
6. (3 分) 如图，过 $\square ABCD$ 的对角线 BD 上一点 M 分别作平行四边形两边的平行线 EF 与 GH ，那么图中的 $\square AEMG$ 的面积 S_1 与 $\square HCFM$ 的面积 S_2 的大小关系是 ()
- 
- A. $S_1 > S_2$ B. $S_1 < S_2$ C. $S_1 = S_2$ D. $2S_1 = S_2$
7. (3 分) 不等式组 $\begin{cases} 5x-1 > 3(x+1) \\ \frac{1}{2}x-1 \leq 7-\frac{3}{2}x \end{cases}$ 的解集是 ()
- A. $x > 2$ B. $x \leq 4$ C. $x < 2$ 或 $x \geq 4$ D. $2 < x \leq 4$
8. (3 分) 圆锥的底面直径是 80cm ，母线长 90cm ，则它的侧面展开图的圆心角是 ()
- A. 320° B. 40° C. 160° D. 80°
9. (3 分) 随机掷一枚质地均匀的正方体骰子，骰子的六个面上分别刻有 1 到 6 的点数，掷两次骰子，掷得面朝上的点数之和是 5 的概率是 ()

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{9}$ C. $\frac{1}{18}$ D. $\frac{2}{15}$

10. (3分) 已知下列命题:

- ①若 $a \leq 0$, 则 $|a| = -a$;
 ②若 $ma^2 > na^2$, 则 $m > n$;
 ③两组对角分别相等的四边形是平行四边形;
 ④垂直于弦的直径平分弦.

其中原命题与逆命题均为真命题的个数是 ()

- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

11. (3分) 在矩形 $ABCD$ 中, 点 O 是 BC 的中点, $\angle AOD = 90^\circ$, 矩形 $ABCD$ 的周长为 $20cm$, 则 AB 的长为 ()

- A. $1cm$ B. $2cm$ C. $\frac{5}{2}cm$ D. $\frac{10}{3}cm$

12. (3分) 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - mx + 5(m - 5) = 0$ 的两个正实数根分别为 x_1, x_2 , 且 $2x_1 + x_2 = 7$, 则 m 的值是 ()

- A. 2 B. 6 C. 2 或 6 D. 7

二、填空题 (共 8 小题, 每小题 3 分, 满分 24 分)

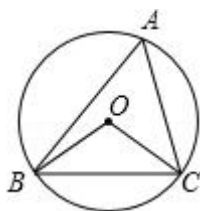
13. (3分) 计算: $\frac{1}{\sqrt{2}+1} - \sqrt{8} + (\sqrt{3}-1)^0 =$ _____.

14. (3分) 化简: $\left[\frac{a-2}{a^2+2a} - \frac{a-1}{a^2+4a+4} \right] \div \frac{a-4}{a+2} =$ _____.

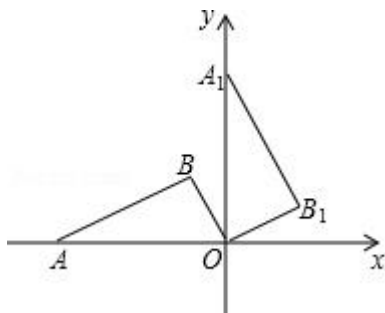
15. (3分) 某校六个绿化带小组一天植树的棵树如下: 10, 11, 12, 13, 8, x . 若这组数据的平均数是 11, 则这组数据的众数是_____.

16. (3分) 关于 x 的两个方程 $x^2 - x - 2 = 0$ 与 $\frac{1}{x+1} = \frac{2}{x+a}$ 有一个解相同, 则 $a =$ _____.

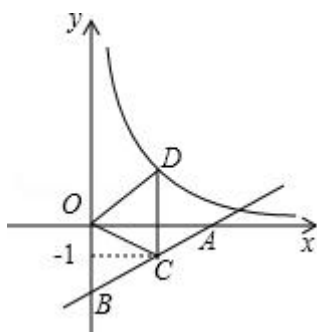
17. (3分) 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $\angle BAC = 60^\circ$, $\odot O$ 的半径为 2, 则 BC 的长为_____ (保留根号).



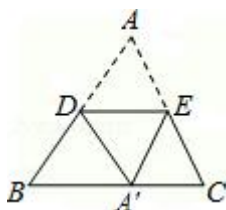
18. (3分) 如图, 在平面直角坐标系中, 点 A 在 x 轴上, $\triangle ABO$ 是直角三角形, $\angle ABO = 90^\circ$, 点 B 的坐标为 $(-1, 2)$, 将 $\triangle ABO$ 绕原点 O 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle A_1B_1O$, 则过 A_1, B 两点的直线解析式为_____.



19. (3分) 如图, 直线 $y = \frac{1}{2}x - 2$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 和点 B , 点 C 在直线 AB 上, 且点 C 的纵坐标为 -1 , 点 D 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上, CD 平行于 y 轴, $S_{\triangle OCD} = \frac{5}{2}$, 则 k 的值为_____.

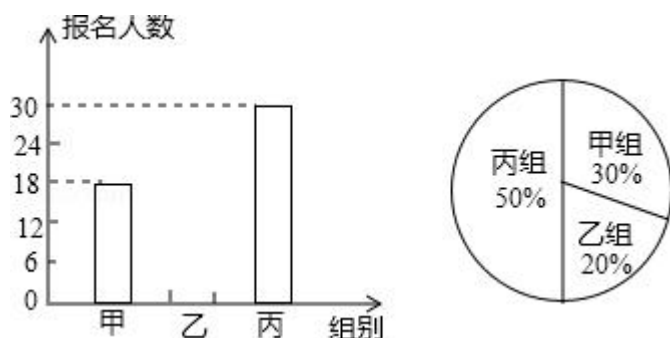


20. (3分) 如图, 将 $\triangle ABC$ 纸片的一角沿 DE 向下翻折, 使点 A 落在 BC 边上的 A' 点处, 且 $DE \parallel BC$, 下列结论:
- ① $\angle AED = \angle C$; ② $\frac{A'D}{DB} = \frac{A'E}{EC}$; ③ $BC = 2DE$; ④ $S_{\text{四边形} ADA'E} = S_{\triangle DBA'} + S_{\triangle EA'C}$.
- 其中正确结论的个数是_____个.



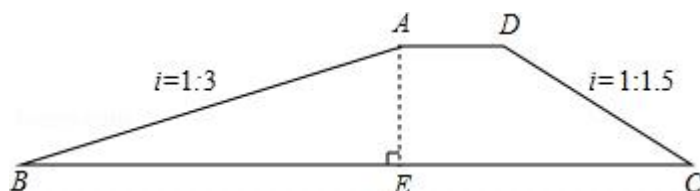
三、解答题 (共 6 小题, 满分 60 分)

21. (8分) 某年级组织学生参加夏令营活动, 本次夏令营活动分为甲、乙、丙三组进行. 如图条形统计图和扇形统计图反映了学生参加夏令营活动的报名情况, 请你根据图中的信息回答下列问题:
- (1) 该年级报名参加本次活动的总人数为_____人, 报名参加乙组的人数为_____人;
- (2) 补全条形统计图中乙组的空缺部分;
- (3) 根据实际情况, 需从甲组抽调部分学生到丙组, 使丙组人数是甲组人数的 3 倍, 应从甲组抽调多少名学生到丙组?



22. (8分) 如图, 拦水坝的横断面为梯形 $ABCD$, 坝顶宽 $AD = 5$ 米, 斜坡 AB 的坡度 $i = 1:3$ (指坡面的铅直高度 AE 与水平宽度 BE 的比), 斜坡 DC 的坡度 $i = 1:1.5$, 已知该拦水坝的高为 6 米.

- (1) 求斜坡 AB 的长;
 (2) 求拦水坝的横断面梯形 $ABCD$ 的周长.
 (注意: 本题中的计算过程和结果均保留根号)

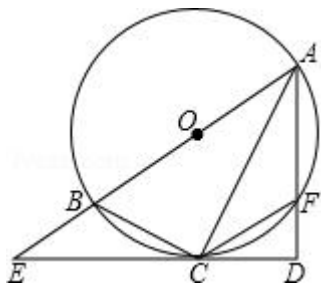


23. (10分) 某商场用 36000 元购进甲、乙两种商品, 销售完后共获利 6000 元. 其中甲种商品每件进价 120 元, 售价 138 元; 乙种商品每件进价 100 元, 售价 120 元.

- (1) 该商场购进甲、乙两种商品各多少件?
 (2) 商场第二次以原进价购进甲、乙两种商品, 购进乙种商品的件数不变, 而购进甲种商品的件数是第一次的 2 倍, 甲种商品按原售价出售, 而乙种商品打折销售. 若两种商品销售完毕, 要使第二次经营活动获利不少于 8160 元, 乙种商品最低售价为每件多少元?

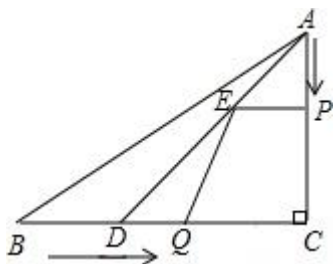
24. (10分) 如图, 已知 AB 为 $\odot O$ 的直径, 过 $\odot O$ 上的点 C 的切线交 AB 的延长线于点 E , $AD \perp EC$ 于点 D 且交 $\odot O$ 于点 F , 连接 BC , CF , AC .

- (1) 求证: $BC = CF$;
 (2) 若 $AD = 6$, $DE = 8$, 求 BE 的长;
 (3) 求证: $AF + 2DF = AB$.



25. (12分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 4\text{cm}$, $BC = 5\text{cm}$, 点 D 在 BC 上, 且 $CD = 3\text{cm}$, 现有两个动点 P, Q 分别从点 A 和点 B 同时出发, 其中点 P 以 1 厘米/秒的速度沿 AC 向终点 C 运动; 点 Q 以 1.25 厘米/秒的速度沿 BC 向终点 C 运动. 过点 P 作 $PE \parallel BC$ 交 AD 于点 E , 连接 EQ . 设动点运动时间为 t 秒 ($t > 0$).

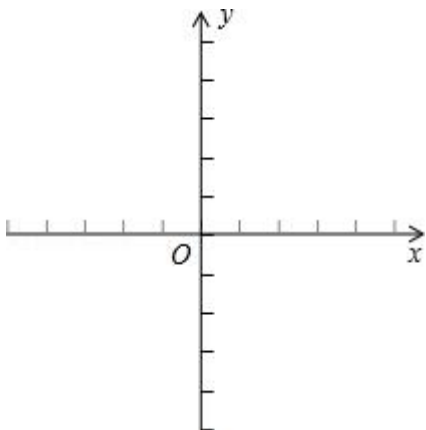
- (1) 连接 DP , 经过 1 秒后, 四边形 $EQDP$ 能够成为平行四边形吗? 请说明理由;
- (2) 连接 PQ , 在运动过程中, 不论 t 取何值时, 总有线段 PQ 与线段 AB 平行. 为什么?
- (3) 当 t 为何值时, $\triangle EDQ$ 为直角三角形.



26. (12分) 已知直线 $y = 2x + 4$ 与 x 轴、 y 轴分别交于 A, D 两点, 抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 + bx + c$

经过点 A, D , 点 B 是抛物线与 x 轴的另一个交点.

- (1) 求这条抛物线的解析式及点 B 的坐标;
- (2) 设点 M 是直线 AD 上一点, 且 $S_{\triangle AOM} : S_{\triangle OMD} = 1 : 3$, 求点 M 的坐标;
- (3) 如果点 $C(2, y)$ 在这条抛物线上, 在 y 轴的正半轴上是否存在点 P , 使 $\triangle BCP$ 为等腰三角形? 若存在, 请求出点 P 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2012 年内蒙古包头市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. 【分析】根据算术平方根的定义：一个非负数的正的平方根，即为这个数的算术平方根．所以结果必须为正数，由此即可求出 9 的算术平方根．

【解答】解：∵ $3^2 = 9$,

∴ 9 的算术平方根是 3．

故选：A．

【点评】此题主要考查了算术平方根的定义，易错点正确区别算术平方根与平方根的定义．

2. 【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 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

【解答】解：70 亿 $= 7\,000\,000\,000 = 7 \times 10^9$ ．

故选：A．

【点评】此题考查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. 【分析】根据合并同类项法则对 A 进行判断；根据同底数幂的除法法则对 B 进行判断；根据同类二次根式的定义对 C 进行判断；根据二次根式的乘法法则对 D 进行判断．

【解答】解：A、 x^3 与 x^2 不是同类项，不能合并，所以 A 选项错误；

B、 $x^6 \div x^2 = x^4$ ，所以 B 选项错误；

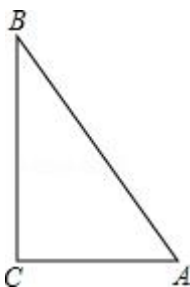
C、 $\sqrt{2}$ 与 $\sqrt{5}$ 不是同类二次根式，不能合并，所以 C 选项错误；

D、 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{6}$ ，所以 D 选项正确．

故选：D．

【点评】本题考查了二次根式的乘法： $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ ($a \geq 0, b \geq 0$)．也考查了合并同类项、同底数幂的除法以及二次根式的加减法．

4. 【分析】在 $RT\triangle ABC$ 中，根据 $AB = 2AC$ ，可得出 $\angle B = 30^\circ$ ， $\angle A = 60^\circ$ ，从而可得出 $\sin A$ 的值．



【解答】解：C

$\because \angle C = 90^\circ$, $AB = 2AC$,

$\therefore \angle B = 30^\circ$, $\angle A = 60^\circ$,

故可得 $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

故选：C.

【点评】此题考查了特殊角的三角函数值及直角三角形中， 30° 角所对直角边等于斜边一半，属于基础题，这是需要我们熟练记忆的内容.

5. 【分析】由普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似.

【解答】解：A、C、D、了解 1000 个灯泡的使用寿命，了解生产的一批炮弹的杀伤半径，了解一批袋装食品是否含有防腐剂，都是具有破坏性的调查，无法进行普查，故不适于全面调查.

B、了解某公园全年的游客流量，工作量大，时间长，故需要用抽样调查.

故选：B.

【点评】本题考查了抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大时，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

6. 【分析】根据平行四边形的性质和判定得出平行四边形 $GBEP$ 、 $GPFD$ ，证 $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ ，得出 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CDB$ 的面积相等；同理得出 $\triangle BEM$ 和 $\triangle MHB$ 的面积相等， $\triangle GMD$ 和 $\triangle FDM$ 的面积相等，相减即可求出答案.

【解答】解： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $EF \parallel BC$ ， $HG \parallel AB$ ，

$\therefore AD = BC$ ， $AB = CD$ ， $AB \parallel GH \parallel CD$ ， $AD \parallel EF \parallel BC$ ，

$\therefore$ 四边形 $HBEM$ 、 $GMFD$ 是平行四边形，

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CDB$ 中；

$$\because \begin{cases} AB=CD \\ BD=DB, \\ DA=CB \end{cases}$$

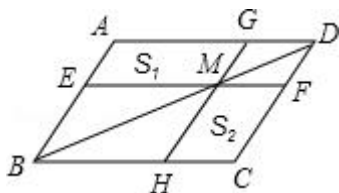
$\therefore \triangle ABD \cong \triangle CDB$ (SSS),

即 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CDB$ 的面积相等;

同理 $\triangle BEM$ 和 $\triangle MHB$ 的面积相等, $\triangle GMD$ 和 $\triangle FDM$ 的面积相等,

故四边形 $AEMG$ 和四边形 $HCFM$ 的面积相等, 即 $S_1 = S_2$.

故选: C.



【点评】 本题考查了平行四边形的性质和判定, 全等三角形的性质和判定的应用, 解此题的关键是求出 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CDB$ 的面积相等, $\triangle BEP$ 和 $\triangle PGB$ 的面积相等, $\triangle HPD$ 和 $\triangle FDP$ 的面积相等, 注意: 如果两三角形全等, 那么这两个三角形的面积相等

7. **【分析】** 根据不等式的性质求出每个不等式的解集, 根据找不等式组解集的规律找出不等式组的解集即可.

【解答】 解:
$$\begin{cases} 5x-1 > 3(x+1) \text{ ①} \\ \frac{1}{2}x-1 \leq 7-\frac{3}{2}x \text{ ②} \end{cases}$$

由①得: $x > 2$,

由②得: $x \leq 4$.

故不等式组的解集为 $2 < x \leq 4$.

故选: D.

【点评】 本题考查了不等式的性质、解一元一次不等式(组)等知识点, 关键是能根据不等式的解集找出不等式组的解集, 题目比较好, 难度适中.

8. **【分析】** 根据圆锥的底面直径求得圆锥的侧面展开扇形的弧长, 再利用公式求得圆锥的侧面展开扇形的面积, 再利用扇形的另一种面积的计算方法求得圆锥的侧面展开图的圆心角即可.

【解答】 解: $\because$ 圆锥的底面直径是 $80cm$,

$\therefore$ 圆锥的侧面展开扇形的弧长为: $\pi d = 80\pi$,

$\therefore$ 母线长 $90cm$,

∴圆锥的侧面展开扇形的面积为： $\frac{1}{2}lr = \frac{1}{2} \times 80\pi \times 90 = 3600\pi$,

$$\therefore \frac{n\pi \times 90^2}{360} = 3600\pi,$$

解得： $n = 160$.

故选：C.

【点评】 本题考查了圆锥的有关计算，解决此类题目的关键是明确圆锥的侧面展开扇形与圆锥的关系.

9. **【分析】** 首先根据题意列出表格，然后由表格求得所有等可能的结果与掷得面朝上的点数之和是 5 的情况，再利用概率公式求解即可求得答案.

【解答】 解：列表得：

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

∴共有 36 种等可能的结果，掷得面朝上的点数之和是 5 的有 4 种情况，

$$\therefore \text{掷得面朝上的点数之和是 5 的概率是：} \frac{4}{36} = \frac{1}{9}.$$

故选：B.

【点评】 此题考查的是用列表法或树状图法求概率. 注意画树状图法与列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，列表法适合于两步完成的事件；树状图法适合两步或两步以上完成的事件；注意概率 = 所求情况数与总情况数之比.

10. **【分析】** 先对每一命题进行判断，再写出每一命题的逆命题，然后判断出真假，即可得出原命题与逆命题均为真命题的个数.

【解答】 解：①若 $a \leq 0$ ，则 $|a| = -a$ 是真命题，逆命题为若 $|a| = -a$ ，则 $a \leq 0$ 是真命题，

②若 $ma^2 > na^2$ ，则 $m > n$ 是真命题，逆命题为若 $m > n$ ，则 $ma^2 > na^2$ 是假命题，

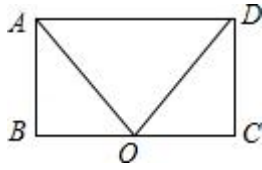
③两组对角分别相等的四边形是平行四边形是真命题，逆命题为平行四边形的两组对角分别相等是真命题，

④垂直于弦的直径平分弦是真命题，逆命题为平分弦的直径垂直于弦是假命题，
所以原命题与逆命题均为真命题的个数是 2 个。

故选：B.

【点评】本题考查了命题与定理；主要考查命题的真假判断，正确的命题叫真命题，错误的命题叫做假命题，关键是要熟悉有关的性质定理。

11. 【分析】根据矩形性质求出 $AB = CD$ ， $\angle B = \angle C$ ，可证 $\triangle ABO \cong \triangle DCO$ ，求出 $\angle AOB = \angle DOC = 45^\circ$ ，求出 $AB = OB$ ，即可求出答案。



【解答】

解： $\because O$ 是 BC 中点，

$$\therefore OB = OC,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

$$\therefore AB = DC, \angle B = \angle C = 90^\circ,$$

在 $\triangle ABO$ 和 $\triangle DCO$ 中

$$\therefore \begin{cases} OB=OC \\ \angle B=\angle C, \\ AB=CD \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ABO \cong \triangle DCO \text{ (SAS)},$$

$$\therefore \angle AOB = \angle DOC,$$

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

$$\therefore \angle AOB = \angle DOC = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle BAO = 45^\circ = \angle AOB,$$

$$\therefore AB = OB,$$

$\because$ 矩形 $ABCD$ 的周长是 20cm ，

$$\therefore 2(AB + BC) = 20\text{cm},$$

$$AB + BC = 10\text{cm},$$

$$\therefore AB = \frac{10}{3}\text{cm}.$$

故选：D.

【点评】本题考查了矩形性质、全等三角形的性质和判定，等腰直角三角形性质的应用，关键是求出 $AB = OB$ ，题目比较好，难度适中。

12. 【分析】根据一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与系数的关系和两根都为正根得到 $x_1+x_2=m>0$, $x_1 \cdot x_2=5(m-5)>0$, 则 $m>5$, 由 $2x_1+x_2=7$ 得到 $m+x_1=7$, 即 $x_1=7-m$, $x_2=2m-7$, 于是有 $(7-m)(2m-7)=5(m-5)$, 然后解方程得到满足条件的 m 的值.

【解答】解: 根据题意得 $x_1+x_2=m>0$, $x_1 \cdot x_2=5(m-5)>0$,
则 $m>5$,

$$\because 2x_1+x_2=7,$$

$$\therefore m+x_1=7, \text{ 即 } x_1=7-m,$$

$$\therefore x_2=2m-7,$$

$$\therefore (7-m)(2m-7)=5(m-5),$$

$$\text{整理得 } m^2-8m+12=0,$$

$$(m-2)(m-6)=0,$$

$$\text{解得 } m_1=2, m_2=6,$$

$$\because m>5,$$

$$\therefore m=6.$$

故选: B.

【点评】本题考查了一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与系数的关系: 若方程两根分别为 x_1, x_2 , 则 $x_1+x_2=-\frac{b}{a}$, $x_1 \cdot x_2=\frac{c}{a}$. 也考查了一元二次方程的解法.

二、填空题 (共 8 小题, 每小题 3 分, 满分 24 分)

13. 【分析】分别进行分母有理化、二次根式的化简及零指数幂的运算, 然后合并即可得出答案.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解: 原式} &= \sqrt{2} - 1 - 2\sqrt{2} + 1 \\ &= -\sqrt{2}. \end{aligned}$$

故答案为: $-\sqrt{2}$.

【点评】此题考查了二次根式的加减运算, 属于基础题, 解答本题的关键是掌握二次根式的化简、分母有理化及零指数幂的运算法则.

14. 【分析】先将括号里面的分式的分子分母分解因式, 再通分进行分式加减计算后, 最后进行分式的除法计算就可以得出结论.

【解答】解：原式 = $\left[\frac{a-2}{a(a+2)} - \frac{a-1}{(a+2)^2} \right] \times \frac{a+2}{a-4}$

$$= \left[\frac{a^2-4}{a(a+2)^2} - \frac{a^2-a}{a(a+2)^2} \right] \times \frac{a+2}{a-4}$$

$$= \frac{a-4}{a(a+2)^2} \times \frac{a+2}{a-4}$$

$$= \frac{1}{a^2+2a}.$$

故答案为： $\frac{1}{a^2+2a}$.

【点评】本题考查了因式分解的运用，异分母分式的加减法则和分式除法计算．解答中注意符号的确定．

15. 【分析】首先根据平均数的定义求得 x 的值，然后利用众数的定义求得答案即可．

【解答】解：∵ 数据 10, 11, 12, 13, 8, x 的平均数是 11,

$$\therefore x = 6 \times 11 - (10+11+12+13+8) = 12,$$

∵ 数据 12 出现的次数最多,

∴ 众数为 12.

故答案为 12.

【点评】本题考查了平均数及众数的定义，解题的关键是首先根据平均数是 11 求得 x 的值，然后根据众数的定义求得众数即可．

16. 【分析】首先解出一元二次方程 $x^2 - x - 2 = 0$ 的解，根据两个方程 $x^2 - x - 2 = 0$ 与 $\frac{1}{x+1} = \frac{2}{x+a}$ 解相同，把 x 的值代入第二个方程中，解出 a 即可．

【解答】解： $x^2 - x - 2 = 0$,

$$(x-2)(x+1) = 0,$$

$$x-2=0 \text{ 或 } x+1=0,$$

$$x_1 = 2, x_2 = -1,$$

$$\therefore x+1 \neq 0,$$

$$\therefore x \neq -1,$$

$$\text{把 } x=2 \text{ 代入 } \frac{1}{x+1} = \frac{2}{x+a} \text{ 中得: } \frac{1}{3} = \frac{2}{2+a},$$

$$\text{解得: } a=4,$$

故答案为：4.

【点评】此题主要考查了解一元二次方程，以及解分式方程，关键是正确确定 x 的值，注意分式方程要注意分母有意义，还要检验.

17. 【分析】首先过点 O 作 $OD \perp BC$ 于 D ，由垂径定理可得 $BC = 2BD$ ，又由圆周角定理，可求得 $\angle BOC$ 的度数，然后根据等腰三角形的性质，求得 $\angle OBC$ 的度数，利用余弦函数，即可求得答案.

【解答】解：过点 O 作 $OD \perp BC$ 于 D ，

则 $BC = 2BD$ ，

$\because \triangle ABC$ 内接于 $\odot O$ ， $\angle BAC = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle BOC = 2\angle A = 120^\circ$ ，

$\because OB = OC$ ，

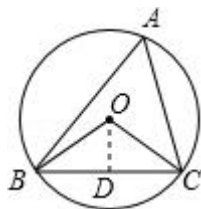
$\therefore \angle OBC = \angle OCB = \frac{180^\circ - \angle BOC}{2} = 30^\circ$ ，

$\because \odot O$ 的半径为 2，

$\therefore BD = OB \cdot \cos \angle OBC = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$ ，

$\therefore BC = 2\sqrt{3}$.

故答案为： $2\sqrt{3}$.



【点评】此题考查了圆周角定理、垂径定理、等腰三角形的性质以及三角函数等知识. 此题难度不大，注意掌握辅助线的作法，注意数形结合思想的应用.

18. 【分析】过点 B 作 $BC \perp x$ 轴于点 C ，根据相似三角形对应边成比例求出 AC 的长度，然后求出 OA 的长度，从而得到点 A 的坐标，再根据旋转变换的性质求出点 A_1 的坐标，然后利用待定系数法求一次函数解析式解答即可.

【解答】解：如图，过点 B 作 $BC \perp x$ 轴于点 C ，

$\because$ 点 B 的坐标为 $(-1, 2)$ ，

$\therefore OC = 1$ ， $BC = 2$ ，

$\because \angle ABO = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle BAC + \angle AOB = 90^\circ$ ，

又 $\because \angle BAC + \angle ABC = 90^\circ$,

$\therefore \angle AOB = \angle ABC$,

$\therefore \text{Rt}\triangle ABC \sim \text{Rt}\triangle BOC$,

$$\therefore \frac{AC}{BC} = \frac{BC}{OC},$$

$$\text{即 } \frac{AC}{2} = \frac{2}{1},$$

解得 $AC = 4$,

$\therefore OA = OC + AC = 1 + 4 = 5$,

$\therefore$ 点 $A(-5, 0)$,

根据旋转变换的性质, 点 $A_1(0, 5)$,

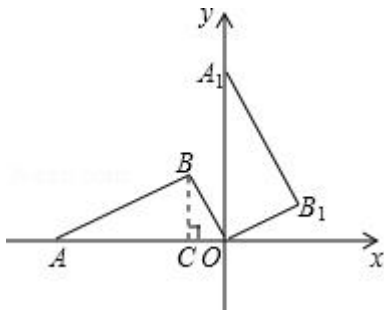
设过 A_1, B 两点的直线解析式为 $y = kx + b$,

$$\text{则 } \begin{cases} -k + b = 2 \\ b = 5 \end{cases},$$

$$\text{解得 } \begin{cases} k = 3 \\ b = 5 \end{cases}.$$

所以过 A_1, B 两点的直线解析式为 $y = 3x + 5$.

故答案为: $y = 3x + 5$.



【点评】 本题考查了待定系数法求一次函数解析式, 旋转变换的性质, 作辅助线构造出相似三角形, 利用相似三角形对应边成比例求出 AC 的长度, 然后得到点 A 的坐标是解题的关键.

19. **【分析】** 把 $x = 2$ 代入 $y = \frac{1}{2}x - 2$ 求出 C 的纵坐标, 得出 $OM = 2$, $CM = 1$, 根据 $CD \parallel y$ 轴得出 D 的横坐标是 2, 根据三角形的面积求出 CD 的值, 求出 MD , 得出 D 的纵坐标, 把 D 的坐标代入反比例函数的解析式求出 k 即可.

【解答】 解: $\because$ 点 C 在直线 AB 上, 即在直线 $y = \frac{1}{2}x - 2$ 上, 点 C 的纵坐标为 -1 ,

$$\therefore \text{代入得: } -1 = \frac{1}{2}x - 2,$$

解得， $x=2$ ，即 $C(2, -1)$ ，

$$\therefore OM=2,$$

$$\because CD \parallel y \text{ 轴}, S_{\triangle OCD} = \frac{5}{2},$$

$$\therefore \frac{1}{2}CD \times OM = \frac{5}{2},$$

$$\therefore CD = \frac{5}{2},$$

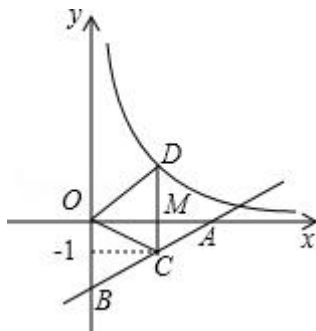
$$\therefore MD = \frac{5}{2} - 1 = \frac{3}{2},$$

即 D 的坐标是 $(2, \frac{3}{2})$ ，

$\because D$ 在双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 上，

$$\therefore \text{代入得: } k = 2 \times \frac{3}{2} = 3.$$

故答案为：3.



【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题、一次函数、反比例函数的图象上点的坐标特征、三角形的面积等知识点，通过做此题培养了学生的计算能力和理解能力，题目具有一定的代表性，是一道比较好的题目．

20. **【分析】** 由折叠的性质可得： $AD = A'D$ ， $AE = A'E$ ， $DE \parallel BC$ ，易得 DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线，由平行线的性质可得① $\angle AED = \angle C$ 与；② $\frac{A'D}{DB} = \frac{A'E}{EC}$ ；由三角形中位线的性质，可得③ $BC = 2DE$ ；由相似三角形的性质，易证得 $S_{\text{四边形} ADA'E} = S_{\triangle DBA'} + S_{\triangle EA'C}$ ．

【解答】 解：由折叠的性质可得： $AD = A'D$ ， $AE = A'E$ ，

$$\because DE \parallel BC,$$

$$\therefore \angle AED = \angle C,$$

故①正确；

$$\because DE \parallel BC,$$

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC},$$

$$\therefore \frac{A'D}{DB} = \frac{A'E}{EC},$$

故②正确；

$$\because AD = A'D, AE = A'E, DE \parallel BC,$$

$\therefore DE$ 是 $\triangle ABC$ 的中位线，

$$\therefore BC = 2DE,$$

故③正确；

$$\because DE \parallel BC,$$

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC,$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DE}{BC}\right)^2 = \frac{1}{4},$$

$$\therefore S_{\triangle ADE} = S_{\triangle A'DE} = \frac{1}{4}S_{\triangle ABC},$$

$$\therefore S_{\text{四边形} ADA'E} = S_{\triangle DBA'} + S_{\triangle EA'C} = \frac{1}{2}S_{\triangle ABC}.$$

故④正确.

故答案为：4.

【点评】此题考查了折叠的性质、相似三角形的判定与性质、三角形中位线的性质以及平行线的性质. 此题难度适中，注意掌握折叠前后图形的对应关系，注意数形结合思想的应用.

三、解答题（共 6 小题，满分 60 分）

21. **【分析】**（1）根据甲组有 18 人，所占的比例是 30%，即可求得总数，总数乘以所占的比例即可求得这一组的人数；

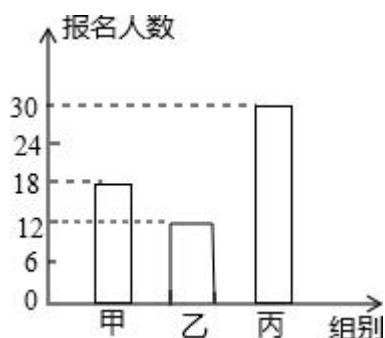
（2）根据乙组的人数即可补全条形统计图中乙组的空缺部分；

（3）设应从甲组调 x 名学生到丙组，根据丙组人数是甲组人数的 3 倍，即可列方程求解.

【解答】解：（1） $18 \div 30\% = 60$ （人），

乙组的人数： $60 \times 20\% = 12$ （人）；

（2）



(3) 设应从甲组调 x 名学生到丙组, 可得方程: $30+x=3(18-x)$,

解得: $x=6$.

答: 应从甲组调 6 名学生到丙组.

【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

22. **【分析】** (1) 根据坡度的定义得出 BE 的长, 进而利用勾股定理得出 AB 的长;

(2) 利用矩形性质以及坡度定义分别求出 CD , CF , EF 的长, 进而求出梯形 $ABCD$ 的周长即可.

【解答】 解: (1) $\because \frac{AE}{BE} = i = \frac{1}{3}$, $AE = 6$,

$$\therefore BE = 3AE = 18,$$

在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 中, 根据勾股定理得:

$$AB = \sqrt{AE^2 + BE^2} = 6\sqrt{10},$$

答: 斜坡 AB 的长为 $6\sqrt{10}m$;

(2) 过点 D 作 $DF \perp BC$ 于 F ,

可得四边形 $AEFD$ 是矩形,

故 $EF = AD$, $\because AD = 5$, $\therefore EF = 5$,

$$\because \frac{DF}{CF} = i = \frac{2}{3},$$

$$DF = AE = 6,$$

$$\therefore CF = \frac{3}{2}DF = 9,$$

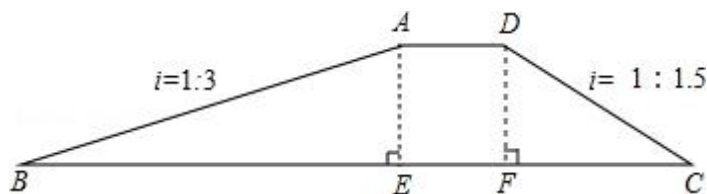
$$\therefore BC = BE + EF + CF = 18 + 5 + 9 = 32,$$

在 $\text{Rt}\triangle DCF$ 中, 根据勾股定理得:

$$DC = \sqrt{DF^2 + CF^2} = 3\sqrt{13},$$

$$\therefore \text{梯形 } ABCD \text{ 的周长为: } AB + BC + CD + DA = 6\sqrt{10} + 32 + 3\sqrt{13} + 5 = 37 + 6\sqrt{10} + 3\sqrt{13},$$

答：拦水坝的横断面梯形 $ABCD$ 的周长为 $(37 + 6\sqrt{10} + 3\sqrt{13}) m$.



【点评】此题主要考查了坡度的定义以及勾股定理的应用，根据已知坡度定义得出 BE ， FC 的长是解题关键.

23. 【分析】(1) 题中有两个等量关系：购买 A 种商品进价 + 购买 B 种商品进价 = 36000，出售甲种商品利润 + 出售乙种商品利润 = 6000，由此可以列出二元一次方程组解决问题.

(2) 根据不等关系：出售甲种商品利润 + 出售乙种商品利润 ≥ 8160 ，可以列出一元一次不等式解决问题.

【解答】解：(1) 设商场购进甲种商品 x 件，乙种商品 y 件，根据题意得：

$$\begin{cases} 120x + 100y = 36000 \\ (138 - 120)x + (120 - 100)y = 6000 \end{cases},$$

解得： $\begin{cases} x = 200 \\ y = 120 \end{cases}.$

答：该商场购进甲种商品 200 件，乙种商品 120 件.

(2) 设乙种商品每件售价 z 元，根据题意，得

$$120(z - 100) + 2 \times 200 \times (138 - 120) \geq 8160,$$

解得： $z \geq 108$.

答：乙种商品最低售价为每件 108 元.

【点评】本题属于商品销售中的利润问题，对于此类问题，隐含着一个等量关系：利润 = 售价 - 进价.

24. 【分析】(1) 根据切线的性质首先得出 $CO \perp ED$ ，再利用平行线的判定得出 $CO \parallel AD$ ，进而利用圆周角、圆心角定理得出 $BC = CF$ ；

(2) 首先求出 $\triangle EOC \sim \triangle EAD$ ，进而得出 r 的长，即可求出 BE 的长；

(3) 利用全等三角形的判定得出 $\text{Rt}\triangle AGC \cong \text{Rt}\triangle ADC$ ，进而得出 $\text{Rt}\triangle CGB \cong \text{Rt}\triangle CDF$ ，即可求出 $AD + DF = AB$ 得出答案即可.

【解答】(1) 证明：如图，连接 OC ，

$\because ED$ 切 $\odot O$ 于点 C ，

$\therefore CO \perp ED$ ，

$\because AD \perp EC$ ，

$\therefore CO \parallel AD$ ，

$\therefore \angle OCA = \angle CAD$ ，

$\because \angle OCA = \angle OAC$ ，

$\therefore \angle OAC = \angle CAD$ ，

$\therefore \widehat{BC} = \widehat{CF}$ ，

$\therefore BC = CF$ ；

(2) 解：在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中，

$\because AD = 6$ ， $DE = 8$ ，

根据勾股定理得 $AE = 10$ ，

$\because CO \parallel AD$ ，

$\therefore \triangle EOC \sim \triangle EAD$ ，

$$\therefore \frac{EO}{EA} = \frac{OC}{AD}，$$

设 $\odot O$ 的半径为 r ，

$\therefore OE = 10 - r$ ，

$$\therefore \frac{10-r}{10} = \frac{r}{6}，$$

$$\therefore r = \frac{15}{4}，$$

$$\therefore BE = 10 - 2r = \frac{5}{2}；$$

(3) 证明：过 C 作 $CG \perp AB$ 于 G ，

$\because \angle OAC = \angle CAD$ ， $AD \perp EC$ ，

$\therefore CG = CD$ ，

在 $\text{Rt}\triangle AGC$ 和 $\text{Rt}\triangle ADC$ 中，

【解答】解：（1）能，

如图 1， $\because$ 点 P 以 1 厘米/秒的速度沿 AC 向终点 C 运动，点 Q 以 1.25 厘米/秒的速度沿 BC 向终点 C 运动， $t = 1$ 秒，

$$\therefore AP = 1 \text{ 厘米}, BQ = 1.25 \text{ 厘米},$$

$$\because AC = 4 \text{ cm}, BC = 5 \text{ cm}, \text{ 点 } D \text{ 在 } BC \text{ 上}, CD = 3 \text{ cm},$$

$$\therefore PC = AC - AP = 4 - 1 = 3 \text{ (厘米)}, QD = BC - BQ - CD = 5 - 1.25 - 3 = 0.75 \text{ (厘米)},$$

$$\because PE \parallel BC,$$

$$\therefore \triangle APE \sim \triangle ACD,$$

$$\therefore \frac{AP}{AC} = \frac{PE}{CD}, \frac{1}{4} = \frac{PE}{3}, \text{ 解得 } PE = 0.75,$$

$$\because PE \parallel BC, PE = QD,$$

$\therefore$ 四边形 $EQDP$ 是平行四边形；

（2）如图 2， $\because$ 点 P 以 1 厘米/秒的速度沿 AC 向终点 C 运动，点 Q 以 1.25 厘米/秒的速度沿 BC 向终点 C 运动，

$$\therefore PC = AC - AP = 4 - t, QC = BC - BQ = 5 - 1.25t,$$

$$\therefore \frac{PC}{AC} = \frac{4-t}{4} = 1 - \frac{t}{4}, \frac{CQ}{BC} = \frac{5-1.25t}{5} = 1 - \frac{t}{4},$$

$$\therefore \frac{PC}{AC} = \frac{CQ}{BC},$$

$$\text{又 } \because \angle C = \angle C,$$

$$\therefore \triangle CPQ \sim \triangle CAB,$$

$$\therefore \angle CPQ = \angle CAB,$$

$$\therefore PQ \parallel AB;$$

（3）分两种情况讨论：

①如图 3，当 $\angle EQD = 90^\circ$ 时，显然有 $EQ = PC = 4 - t$ ，

$$\text{又 } \because EQ \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle EDQ \sim \triangle ADC$$

$$\therefore \frac{EQ}{AC} = \frac{DQ}{DC},$$

$$\because BC = 5 \text{ 厘米}, CD = 3 \text{ 厘米},$$

$$\therefore BD = 2 \text{ 厘米},$$

$$\therefore DQ = 1.25t - 2,$$

$$\therefore \frac{4-t}{4} = \frac{1.25t-2}{3}, \text{ 解得 } t = 2.5 \text{ (秒)};$$

②如图 4, 当 $\angle QED = 90^\circ$ 时, 作 $EM \perp BC$ 于 M , $CN \perp AD$ 于 N , 则四边形 $EMCP$ 是矩形, $EM = PC = 4 - t$,

在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中,

$$\therefore AC = 4 \text{ 厘米}, CD = 3 \text{ 厘米},$$

$$\therefore AD = \sqrt{AC^2 + CD^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5,$$

$$\therefore CN = \frac{AC \cdot CD}{AD} = \frac{12}{5},$$

$$\therefore \angle CDA = \angle EDQ, \angle QED = \angle C = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle EDQ \sim \triangle CDA,$$

$$\therefore \frac{DQ}{AD} = \frac{EQ}{AC} = \frac{EM}{CN}, \frac{1.25t-2}{5} = \frac{5(4-t)}{12}, \text{ 解得 } t = 3.1 \text{ (秒)}.$$

综上所述, 当 $t = 2.5$ 秒或 $t = 3.1$ 秒时, $\triangle EDQ$ 为直角三角形.

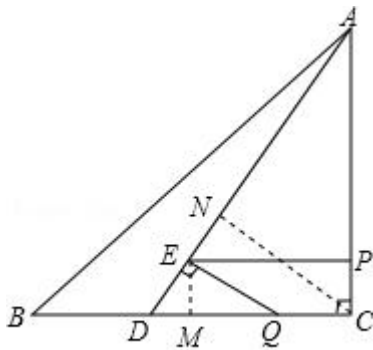


图4

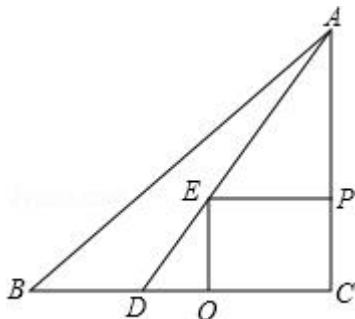


图3

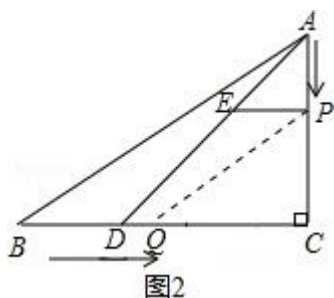


图2

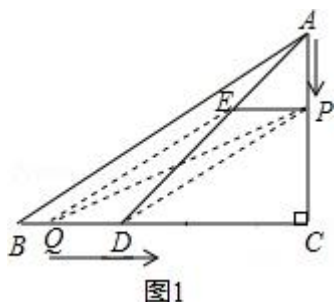


图1

【点评】 本题考查的是相似三角形综合题，涉及到相似三角形的判定与性质、平行四边形的判定定理及直角三角形的性质，难度较大。

26. **【分析】** (1) 首先由已知的直线解析式确定点 A 、 D 的坐标，再利用待定系数法可求出抛物线的解析式，在抛物线的解析式中，令 $y=0$ ，即可求出点 B 的坐标。

(2) $\triangle AOM$ 、 $\triangle OMD$ 中，它们的高都可视为点 O 到直线 AD 的距离，所以它们的面积比可转化为底边的比，即 $AM:MD=1:3$ ，显然 $MD>AM$ ，所以只需考虑点 M 在线段 AD 上以及点 M 在线段 DA 的延长线上这两种情况，可过点 M 作 x 轴的垂线，通过构建相似三角形来求出点 M 的坐标。

(3) 先求出点 C 的坐标，在知道了点 C 、 B 的坐标后，设出点 P 的坐标，然后表示出 $\triangle BCP$ 的三边长，分① $CP=BP$ 、② $CP=BC$ 、③ $BP=BC$ 三种情况，列等式求出点 P 的坐标，需要注意的是要利用点 P 在 y 轴正半轴上，将不合题意的解舍掉。

【解答】 解：(1) 令 $y=0$ ，则 $2x+4=0$ ，

解得 $x=-2$ ，

令 $x=0$ ，则 $y=4$ ，

所以，点 $A(-2, 0)$ 、 $D(0, 4)$ ；

代入抛物线 $y=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 中，得：

$$\begin{cases} -\frac{1}{2} \times 4 - 2b + c = 0 \\ c = 4 \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} b = 1 \\ c = 4 \end{cases}$$

$\therefore$ 抛物线的解析式： $y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 4$ ；

令 $y=0$, 得: $0 = -\frac{1}{2}x^2+x+4$, 解得 $x_1 = -2$ 、 $x_2 = 4$

$\therefore$ 点 $B(4, 0)$.

(2) $\because S_{\triangle AOM} : S_{\triangle OMD} = 1 : 3$, $\therefore AM : MD = 1 : 3$;

过点 M 作 $MN \perp x$ 轴于 N , 如右图;

① 当点 M 在线段 AD 上时, $AM : AD = 1 : 4$;

$\because MN \parallel OD$, $\therefore \triangle AMN \sim \triangle ADO$

$\therefore MN = \frac{1}{4}OD = 1$ 、 $AN = \frac{1}{4}OA = \frac{1}{2}$ 、 $ON = OA - AN = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$;

$\therefore M(-\frac{3}{2}, 1)$;

② 当点 M 在线段 DA 的延长线上时, $AM : AD = 1 : 2$;

$\because MN \parallel OD$, $\therefore \triangle AMN \sim \triangle ADO$

$\therefore MN = \frac{1}{2}OD = 2$ 、 $AN = \frac{1}{2}OA = 1$ 、 $ON = OA + AN = 3$;

$\therefore M(-3, -2)$;

综上, 符合条件的点 M 有两个, 坐标为: $(-\frac{3}{2}, 1)$ 、 $(-3, -2)$.

(3) 当 $x=2$ 时, $y = -\frac{1}{2}x^2+x+4 = 4$, $\therefore$ 点 $C(2, 4)$;

设点 P 的坐标为 $(0, m)$ ($m > 0$), 则有:

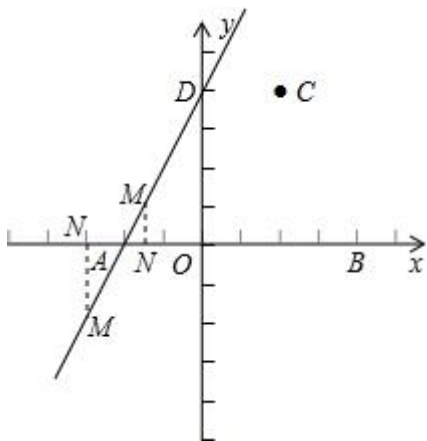
$CP^2 = m^2 - 8m + 20$ 、 $BP^2 = m^2 + 16$ 、 $BC^2 = 20$;

① 当 $CP = BP$ 时, $m^2 - 8m + 20 = m^2 + 16$, 解得 $m = \frac{1}{2}$;

② 当 $CP = BC$ 时, $m^2 - 8m + 20 = 20$, 解得 $m_1 = 0$ (舍)、 $m_2 = 8$ (舍去) (此时三点在一条直线上, 不能围成三角形);

③ 当 $BP = BC$ 时, $m^2 + 16 = 20$, 解得 $m_1 = -2$ (舍)、 $m_2 = 2$;

综上, 存在符合条件的点 P , 坐标为 $(0, \frac{1}{2})$ 或 $(0, 2)$.



【点评】此题主要考查的是函数解析式的确定、三角形面积的解法、相似三角形以及等腰三角形的判定和性质等重要知识；后两题涉及的情况较多，都要进行分类讨论，以免出现漏解的情况．最后一题还要注意点 P 的位置，这是容易出错的地方．