

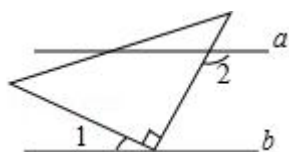
湖北省十堰市 2018 年中考数学真题试题

一、选择题(本题有 10 个小题, 每小题 3 分, 共 30 分)下面每小题给出的四个选项中, 只有一个是正确的, 请把正确选项的字母填涂在答题卡中相应的格子内。

1. (3.00 分) 在 0, -1 , 0.5 , $(-1)^2$ 四个数中, 最小的数是 ()

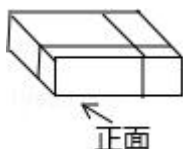
A. 0 B. -1 C. 0.5 D. $(-1)^2$

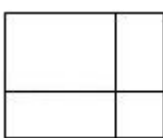
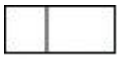
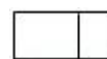
2. (3.00 分) 如图, 直线 $a \parallel b$, 将一直角三角形的直角顶点置于直线 b 上, 若 $\angle 1 = 28^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ()



A. 62° B. 108° C. 118° D. 152°

3. (3.00 分) 今年“父亲节”佳佳给父亲送了一个礼盒, 该礼盒的主视图是 ()



A.  B.  C.  D. 

4. (3.00 分) 下列计算正确的是 ()

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

5. (3.00 分) 某体育用品商店一天中卖出某种品牌的运动鞋 15 双, 其中各种尺码的鞋的销售量如表所示:

鞋的尺码/cm	23	23.5	24	24.5	25
销售量/双	1	3	3	6	2

则这 15 双鞋的尺码组成的一组数据中, 众数和中位数分别为 ()

A. 24.5, 24.5 B. 24.5, 24 C. 24, 24 D. 23.5, 24

6. (3.00 分) 菱形不具备的性质是 ()

A. 四条边都相等 B. 对角线一定相等

C. 是轴对称图形 D. 是中心对称图形

7. (3.00 分) 我国古代数学著作《九章算术》卷七有下列问题: “今有共买物, 人出八, 盈

三：人出七，不足四，问人数、物价几何？”意思是：现在有几个人共同出钱去买件物品，如果每人出 8 钱，则剩余 3 钱；如果每人出 7 钱，则差 4 钱。问有多少人，物品的价格是多少？设有 x 人，物品的价格为 y 元，可列方程（组）为（ ）

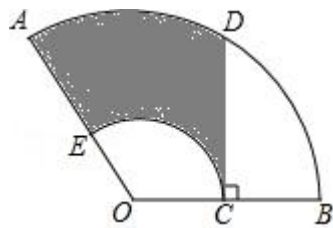
- A. $\begin{cases} 8x-3=y \\ 7x+4=y \end{cases}$ B. $\begin{cases} 8x+3=y \\ 7x-4=y \end{cases}$
 C. $\frac{x+3}{8} = \frac{x-4}{7}$ D. $\frac{y-3}{8} = \frac{y+4}{7}$

8. (3.00 分) 如图，是按一定规律排成的三角形数阵，按图中数阵的排列规律，第 9 行从左至右第 5 个数是（ ）

$$\begin{array}{ccccccc} & & 1 & & & & \\ & \sqrt{2} & & \sqrt{3} & & & \\ 2 & \sqrt{5} & & \sqrt{6} & & & \\ \sqrt{7} & 2\sqrt{2} & 3 & \sqrt{10} & & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \end{array}$$

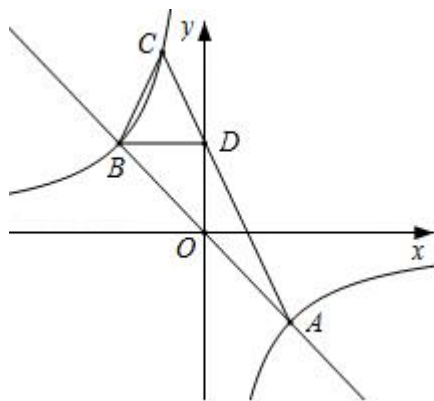
- A. $2\sqrt{10}$ B. $\sqrt{41}$ C. $5\sqrt{2}$ D. $\sqrt{51}$

9. (3.00 分) 如图，扇形 OAB 中， $\angle AOB = 100^\circ$ ， $OA = 12$ ，C 是 OB 的中点， $CD \perp OB$ 交 $\widehat{AB}$ 于点 D，以 OC 为半径的 $\widehat{CE}$ 交 OA 于点 E，则图中阴影部分的面积是（ ）



- A. $12\pi + 18\sqrt{3}$ B. $12\pi + 36\sqrt{3}$ C. $6\pi + 18\sqrt{3}$ D. $6\pi + 36\sqrt{3}$

10. (3.00 分) 如图，直线 $y = -x$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象交于 A，B 两点，过点 B 作 $BD \parallel x$ 轴，交 y 轴于点 D，直线 AD 交反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象于另一点 C，则 $\frac{CB}{CA}$ 的值为（ ）



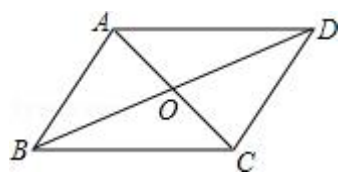
- A. 1: 3 B. 1: $2\sqrt{2}$ C. 2: 7 D. 3: 10

二、填空题（本题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

11. (3.00 分) 北京时间 6 月 5 日 21 时 07 分，中国成功将风云二号 H 气象卫星送入预定的高度 36000km 的地球同步轨道，将 36000km 用科学记数法表示为_____.

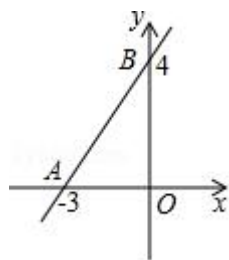
12. (3.00 分) 函数 $y=\sqrt{x-3}$ 的自变量 x 的取值范围是_____.

13. (3.00 分) 如图，已知 $\square ABCD$ 的对角线 AC, BD 交于点 O, 且 $AC=8$, $BD=10$, $AB=5$, 则 $\triangle OCD$ 的周长为_____.

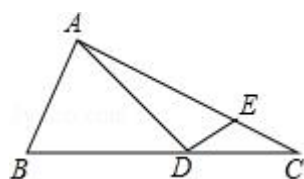


14. (3.00 分) 对于实数 a, b , 定义运算 “ $\ast$ ” 如下: $a \ast b = a^2 - ab$, 例如, $5 \ast 3 = 5^2 - 5 \times 3 = 10$. 若 $(x+1) \ast (x-2) = 6$, 则 x 的值为_____.

15. (3.00 分) 如图，直线 $y=kx+b$ 交 x 轴于点 A, 交 y 轴于点 B, 则不等式 $x(kx+b) < 0$ 的解集为_____.



16. (3.00 分) 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$, $AB=3$, $AC=6\sqrt{2}$, 点 D, E 分别是边 BC, AC 上的动点，则 $DA+DE$ 的最小值为_____.



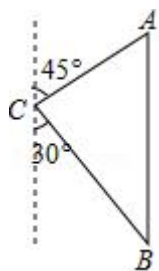
三、解答题（本题有 9 个小题，共 72 分）

17. (5.00 分) 计算: $1 - \sqrt{3} - 2^{-1} + \sqrt{12}$

18. (6.00 分) 化简: $\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a^2+a} \div \frac{a^2-1}{a^2+2a+1}$

19. (7.00 分) 如图，一艘海轮位于灯塔 C 的北偏东 45° 方向，距离灯塔 100 海里的 A 处，

它沿正南方向航行一段时间后，到达位于灯塔 C 的南偏东 30° 方向上的 B 处，求此时船距灯塔的距离（参考数据： $\sqrt{2} \approx 1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$ ，结果取整数）.

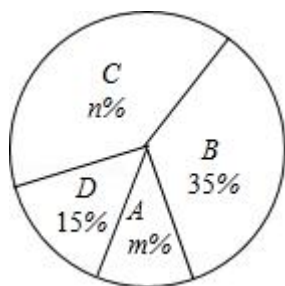


20. (9.00 分) 今年 5 月份，我市某中学开展争做“五好小公民”征文比赛活动，赛后随机抽取了部分参赛学生的成绩，按得分划分为 A, B, C, D 四个等级，并绘制了如下不完整的频数分布表和扇形统计图：

等级	成绩 (s)	频数 (人数)
A	$90 < s \leq 100$	4
B	$80 < s \leq 90$	x
C	$70 < s \leq 80$	16
D	$s \leq 70$	6

根据以上信息，解答下列问题：

- (1) 表中的 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 扇形统计图中 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ，C 等级对应的扇形的圆心角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 度；
- (3) 该校准备从上述获得 A 等级的四名学生中选取两人做为学校“五好小公民”志愿者，已知这四人中有两名男生（用 a_1, a_2 表示）和两名女生（用 b_1, b_2 表示），请用列表或画树状图的方法求恰好选取的是 a_1 和 b_1 的概率.



21. (7.00 分) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2k - 1)x + k^2 + k - 1 = 0$ 有实数根.

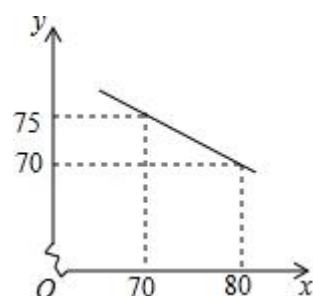
- (1) 求 k 的取值范围；
- (2) 若此方程的两实数根 x_1, x_2 满足 $x_1^2 + x_2^2 = 11$ ，求 k 的值.

22. (8.00 分) 为早日实现脱贫奔小康的宏伟目标，我市结合本地丰富的山水资源，大力发

展旅游业，王家庄在当地政府的支持下，办起了民宿合作社，专门接待游客，合作社共有 80 间客房。根据合作社提供的房间单价 x （元）和游客居住房间数 y （间）的信息，乐乐绘制出 y 与 x 的函数图象如图所示：

(1) 求 y 与 x 之间的函数关系式；

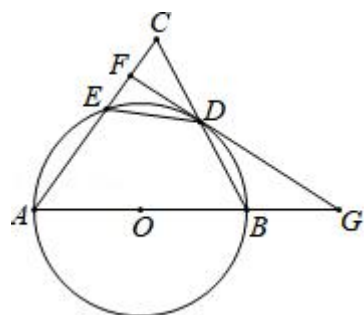
(2) 合作社规定每个房间价格不低于 60 元且不超过 150 元，对于游客所居住的每个房间，合作社每天需支出 20 元的各种费用，房价定为多少时，合作社每天获利最大？最大利润是多少？



23. (8.00 分) 如图， $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，以 AB 为直径的 $\odot O$ 交 BC 于点 D ，交 AC 于点 E ，过点 D 作 $FG \perp AC$ 于点 F ，交 AB 的延长线于点 G 。

(1) 求证： FG 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $\tan C=2$ ，求 $\frac{GB}{GA}$ 的值。

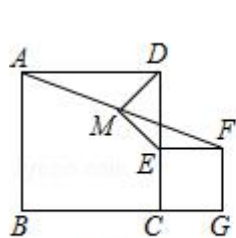


24. (10.00 分) 已知正方形 $ABCD$ 与正方形 $CEFG$ ， M 是 AF 的中点，连接 DM ， EM 。

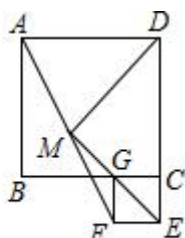
(1) 如图 1，点 E 在 CD 上，点 G 在 BC 的延长线上，请判断 DM ， EM 的数量关系与位置关系，并直接写出结论；

(2) 如图 2，点 E 在 DC 的延长线上，点 G 在 BC 上，(1) 中结论是否仍然成立？请证明你的结论；

(3) 将图 1 中的正方形 $CEFG$ 绕点 C 旋转，使 D ， E ， F 三点在一条直线上，若 $AB=13$ ， $CE=5$ ，请画出图形，并直接写出 MF 的长。



(图1)



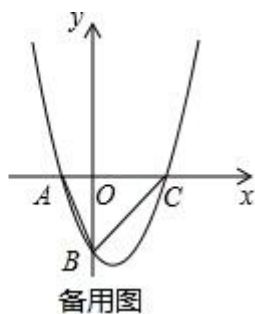
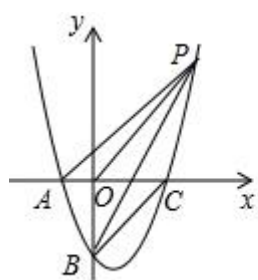
(图2)

25. (12.00 分) 已知抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 经过点 A (-2, 0), B (0, -4) 与 x 轴交于另一点 C, 连接 BC.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 如图, P 是第一象限内抛物线上一点, 且 $S_{\triangle PBO} = S_{\triangle PBC}$, 求证: $AP \parallel BC$;

(3) 在抛物线上是否存在点 D, 直线 BD 交 x 轴于点 E, 使 $\triangle ABE$ 与以 A, B, C, E 中的三点为顶点的三角形相似 (不重合)? 若存在, 请求出点 D 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



备用图

参考答案与试题解析

一、选择题(本题有 10 个小题, 每小题 3 分, 共 30 分)下面每小题给出的四个选项中, 只有一个正确的, 请把正确选项的字母填涂在答题卡中相应的格子内。

1. (3.00 分) 在 0, -1 , 0.5 , $(-1)^2$ 四个数中, 最小的数是 ()

A. 0 B. -1 C. 0.5 D. $(-1)^2$

【分析】有理数大小比较的法则: ①正数都大于 0; ②负数都小于 0; ③正数大于一切负数; ④两个负数, 绝对值大的其值反而小, 据此判断即可.

【解答】解: 根据有理数比较大小的方法, 可得

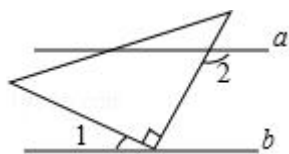
$$-1 < 0 < 0.5 < (-1)^2,$$

$\therefore$ 在 0, -1 , 0.5 , $(-1)^2$ 四个数中, 最小的数是 -1 .

故选: B.

【点评】此题主要考查了有理数大小比较的方法, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: ①正数都大于 0; ②负数都小于 0; ③正数大于一切负数; ④两个负数, 绝对值大的其值反而小.

2. (3.00 分) 如图, 直线 $a \parallel b$, 将一直角三角形的直角顶点置于直线 b 上, 若 $\angle 1 = 28^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ()

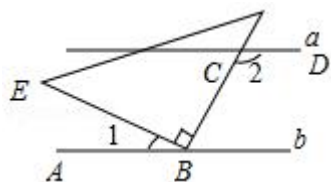


A. 62° B. 108° C. 118° D. 152°

【分析】依据 $AB \parallel CD$, 即可得出 $\angle 2 = \angle ABC = \angle 1 + \angle CBE$.

【解答】解: 如图, $\because AB \parallel CD$,

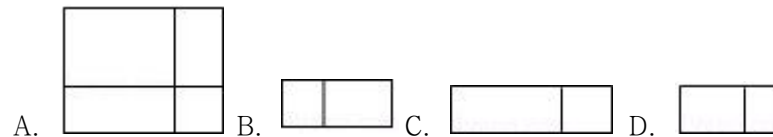
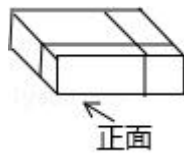
$$\therefore \angle 2 = \angle ABC = \angle 1 + \angle CBE = 28^\circ + 90^\circ = 118^\circ,$$



故选: C.

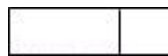
【点评】本题主要考查了平行线的性质, 解题时注意: 两直线平行, 内错角相等.

3. (3.00 分) 今年“父亲节”佳佳给父亲送了一个礼盒，该礼盒的主视图是 ()



【分析】找出从几何体的正面看所得到的图形即可.

【解答】解：由图可得，该礼盒的主视图是左边一个矩形，右面一个小正方形，



故选：C.

【点评】此题主要考查了简单几何体的三视图，画简单组合体的三视图要循序渐进，通过仔细观察和想象.

4. (3.00 分) 下列计算正确的是 ()

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

【分析】根据整式的运算法则即可求出答案.

【解答】解：(A) 原式 $=2x+3y$ ，故 A 错误；

(B) 原式 $=-8x^6$ ，故 B 错误；

(C) 原式 $=-3y^3$ ，故 C 错误；

故选：D.

【点评】本题考查整式的运算法则，解题的关键是熟练运用整式的运算法则，本题属于基础题型.

5. (3.00 分) 某体育用品商店一天中卖出某种品牌的运动鞋 15 双，其中各种尺码的鞋的销售量如表所示：

鞋的尺码/cm	23	23.5	24	24.5	25
销售量/双	1	3	3	6	2

则这 15 双鞋的尺码组成的一组数据中，众数和中位数分别为 ()

A. 24.5, 24.5 B. 24.5, 24 C. 24, 24 D. 23.5, 24

【分析】利用众数和中位数的定义求解.

【解答】解：这组数据中，众数为 24.5，中位数为 24.5.

故选：A.

【点评】本题考查了众数：一组数据中出现次数最多的数据叫做众数. 也考查了中位数.

6. (3.00 分) 菱形不具备的性质是 ()

A. 四条边都相等 B. 对角线一定相等

C. 是轴对称图形 D. 是中心对称图形

【分析】根据菱形的性质即可判断;

【解答】解：菱形的四条边相等，是轴对称图形，也是中心对称图形，对角线垂直不一定相等，

故选：B.

【点评】本题考查菱形的性质，解题的关键是熟练掌握菱形的性质，属于中考基础题.

7. (3.00 分) 我国古代数学著作《九章算术》卷七有下列问题：“今有共买物，人出八，盈三；人出七，不足四，问人数、物价几何？”意思是：现有几个人共同出钱去买件物品，如果每人出 8 钱，则剩余 3 钱；如果每人出 7 钱，则差 4 钱. 问有多少人，物品的价格是多少？设有 x 人，物品的价格为 y 元，可列方程（组）为 ()

A. $\begin{cases} 8x-3=y \\ 7x+4=y \end{cases}$ B. $\begin{cases} 8x+3=y \\ 7x-4=y \end{cases}$

C. $\frac{x+3}{8}=\frac{x-4}{7}$ D. $\frac{y-3}{8}=\frac{y+4}{7}$

【分析】设有 x 人，物品的价格为 y 元，根据所花总钱数不变列出方程即可.

【解答】解：设有 x 人，物品的价格为 y 元，

根据题意，可列方程： $\begin{cases} 8x-3=y \\ 7x+4=y \end{cases}$,

故选：A.

【点评】本题考查了由实际问题抽象出二元一次方程的应用，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.

8. (3.00 分) 如图，是按一定规律排成的三角形数阵，按图中数阵的排列规律，第 9 行从左至右第 5 个数是 ()

$$\begin{array}{c}
 1 \\
 \sqrt{2} \quad \sqrt{3} \\
 2 \quad \sqrt{5} \quad \sqrt{6} \\
 \sqrt{7} \quad 2\sqrt{2} \quad 3 \quad \sqrt{10} \\
 \dots \quad \dots \quad \dots
 \end{array}$$

A. $2\sqrt{10}$ B. $\sqrt{41}$ C. $5\sqrt{2}$ D. $\sqrt{51}$

【分析】由图形可知，第 n 行最后一个数为 $\sqrt{1+2+3+\dots+n} = \sqrt{\frac{n(n+1)}{2}}$ ，据此可得答案.

【解答】解：由图形可知，第 n 行最后一个数为 $\sqrt{1+2+3+\dots+n} = \sqrt{\frac{n(n+1)}{2}}$ ，

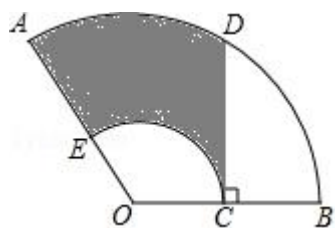
$\therefore$ 第 8 行最后一个数为 $\sqrt{\frac{8 \times 9}{2}} = \sqrt{36} = 6$ ，

则第 9 行从左至右第 5 个数是 $\sqrt{36+5} = \sqrt{41}$ ，

故选：B.

【点评】本题主要考查数字的变化类，解题的关键是根据题意得出第 n 行最后一个数为 $\sqrt{\frac{n(n+1)}{2}}$.

9. (3.00 分) 如图，扇形 OAB 中， $\angle AOB = 100^\circ$ ， $OA = 12$ ，C 是 OB 的中点， $CD \perp OB$ 交 $\widehat{AB}$ 于点 D，以 OC 为半径的 $\widehat{CE}$ 交 OA 于点 E，则图中阴影部分的面积是 ()



A. $12\pi + 18\sqrt{3}$ B. $12\pi + 36\sqrt{3}$ C. $6\pi + 18\sqrt{3}$ D. $6\pi + 36\sqrt{3}$

【分析】连接 OD、AD，根据点 C 为 OA 的中点可得 $\angle CDO = 30^\circ$ ，继而可得 $\triangle ADO$ 为等边三角形，求出扇形 AOD 的面积，最后用扇形 AOB 的面积减去扇形 COE 的面积，再减去 $S_{\text{空白 ADC}}$ 即可求出阴影部分的面积.

【解答】解：如图，连接 OD，AD，

$\because$ 点 C 为 OA 的中点，

$$\therefore OC = \frac{1}{2}OA = \frac{1}{2}OD,$$

$\because CD \perp OA$ ，

$$\therefore \angle CDO = 30^\circ, \quad \angle DOC = 60^\circ,$$

∴ △ADO 为等边三角形, OD=OA=12, OC=CA=6,

∴ CD=, $6\sqrt{3}$,

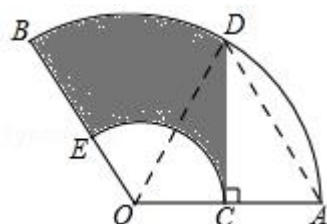
$$\therefore S_{\text{扇形 AOD}} = \frac{60 \cdot \pi \cdot 12^2}{360} = 24\pi,$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形 AOB}} - S_{\text{扇形 COE}} - (S_{\text{扇形 AOD}} - S_{\triangle COD})$$

$$= \frac{100 \cdot \pi \cdot 12^2}{360} - \frac{100 \cdot \pi \cdot 6^2}{360} - (24\pi - \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3})$$

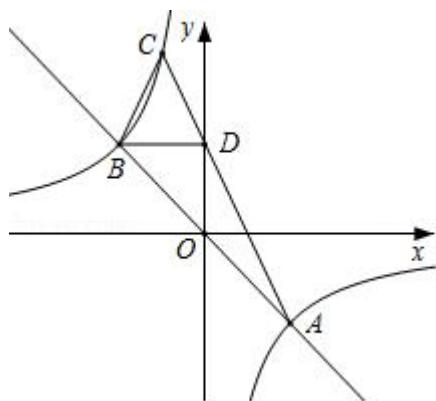
$$= 18\sqrt{3} + 6\pi.$$

故选: C.



【点评】 本题考查了扇形的面积计算, 解答本题的关键是掌握扇形的面积公式: $S = \frac{n\pi r^2}{360}$.

10. (3.00 分) 如图, 直线 $y = -x$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象交于 A, B 两点, 过点 B 作 $BD \parallel x$ 轴, 交 y 轴于点 D, 直线 AD 交反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象于另一点 C, 则 $\frac{CB}{CA}$ 的值为 ()



A. 1: 3 B. 1: $2\sqrt{2}$ C. 2: 7 D. 3: 10

【分析】 联立直线 AB 与反比例函数解析式成方程组, 通过解方程组可求出点 A、B 的坐标, 由 $BD \parallel x$ 轴可得出点 D 的坐标, 由点 A、D 的坐标利用待定系数法可求出直线 AD 的解析式, 联立直线 AD 与反比例函数解析式成方程组, 通过解方程组可求出点 C 的坐标, 再结合两点间的距离公式即可求出 $\frac{CB}{CA}$ 的值.

【解答】解：联立直线 AB 及反比例函数解析式成方程组，
$$\begin{cases} y=-x \\ y=\frac{k}{x} \end{cases}$$

解得：
$$\begin{cases} x_1=-\sqrt{-k} \\ y_1=\sqrt{-k} \end{cases}, \begin{cases} x_2=\sqrt{-k} \\ y_2=-\sqrt{-k} \end{cases}$$

∴点 B 的坐标为 $(-\sqrt{-k}, \sqrt{-k})$ ，点 A 的坐标为 $(\sqrt{-k}, -\sqrt{-k})$ 。

∵BD//x 轴，

∴点 D 的坐标为 $(0, \sqrt{-k})$ 。

设直线 AD 的解析式为 $y=mx+n$ ，

将 A $(\sqrt{-k}, -\sqrt{-k})$ 、D $(0, \sqrt{-k})$ 代入 $y=mx+n$ ，

$$\begin{cases} \sqrt{-k}m+n=-\sqrt{-k} \\ n=\sqrt{-k} \end{cases}, \text{解得: } \begin{cases} m=-2 \\ n=\sqrt{-k} \end{cases}$$

∴直线 AD 的解析式为 $y=-2+\sqrt{-k}$ 。

联立直线 AD 及反比例函数解析式成方程组，
$$\begin{cases} y=-2x+\sqrt{-k} \\ y=\frac{k}{x} \end{cases},$$

解得：
$$\begin{cases} x_1=-\frac{\sqrt{-k}}{2} \\ y_1=2\sqrt{-k} \end{cases}, \begin{cases} x_2=\sqrt{-k} \\ y_2=-\sqrt{-k} \end{cases}$$

∴点 C 的坐标为 $(-\frac{\sqrt{-k}}{2}, 2\sqrt{-k})$ 。

$$\therefore \frac{CB}{CA} = \frac{\sqrt{[-\sqrt{-k}-(-\frac{\sqrt{-k}}{2})]^2 + (\sqrt{-k}-2\sqrt{-k})^2}}{\sqrt{[\sqrt{-k}-(-\frac{\sqrt{-k}}{2})]^2 + (-\sqrt{-k}-2\sqrt{-k})^2}} = \frac{1}{3}.$$

故选：A。

【点评】本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题、两点间的距离公式以及待定系数法求一次函数解析式，联立直线与反比例函数解析式成方程组，通过解方程组求出点 A、B、C 的坐标是解题的关键。

二、填空题（本题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

11. (3.00 分) 北京时间 6 月 5 日 21 时 07 分，中国成功将风云二号 H 气象卫星送入预定的高度 36000km 的地球同步轨道，将 36000km 用科学记数法表示为 $3.6 \times 10^4 \text{km}$ 。

【分析】用科学记数法表示较大的数时，一般形式为 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ，n 为整数，

据此判断即可.

【解答】解: $36000\text{km}=3.6 \times 10^4\text{km}$.

故答案为: $3.6 \times 10^4\text{km}$.

【点评】此题主要考查了用科学记数法表示较大的数, 一般形式为 $a \times 10^n$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, 确定 a 与 n 的值是解题的关键.

12. (3.00 分) 函数 $y=\sqrt{x-3}$ 的自变量 x 的取值范围是 $x \geq 3$.

【分析】根据被开方数非负列式求解即可.

【解答】解: 根据题意得, $x-3 \geq 0$,

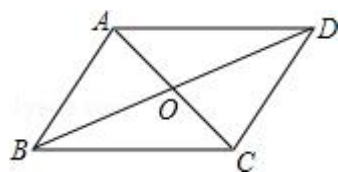
解得 $x \geq 3$.

故答案为: $x \geq 3$.

【点评】本题考查了函数自变量的范围, 一般从三个方面考虑:

- (1) 当函数表达式是整式时, 自变量可取全体实数;
- (2) 当函数表达式是分式时, 考虑分式的分母不能为 0;
- (3) 当函数表达式是二次根式时, 被开方数非负.

13. (3.00 分) 如图, 已知 $\square ABCD$ 的对角线 AC , BD 交于点 O , 且 $AC=8$, $BD=10$, $AB=5$, 则 $\triangle OCD$ 的周长为 14.



【分析】根据平行四边形的性质即可解决问题;

【解答】解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AB=CD=5$, $OA=OC=4$, $OB=OD=5$,

$\therefore \triangle OCD$ 的周长 $=5+4+5=14$,

故答案为 14.

【点评】本题考查平行四边形的性质、三角形的周长等知识, 解题的关键是熟练掌握平行四边形的性质, 属于中考基础题.

14. (3.00 分) 对于实数 a , b , 定义运算 “ $\ast$ ” 如下: $a \ast b = a^2 - ab$, 例如, $5 \ast 3 = 5^2 - 5 \times 3 = 10$. 若

$(x+1) \times (x-2) = 6$, 则 x 的值为 1.

【分析】根据题意列出方程，解方程即可.

【解答】解：由题意得， $(x+1)^2 - (x+1)(x-2) = 6$,

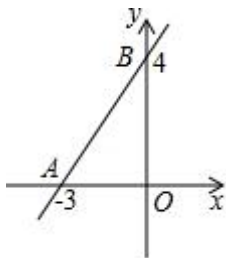
整理得， $3x+3=6$,

解得， $x=1$,

故答案为：1.

【点评】本题考查的是一元二次方程的解法，根据题意正确得到方程是解题的关键.

15. (3.00 分) 如图，直线 $y=kx+b$ 交 x 轴于点 A ，交 y 轴于点 B ，则不等式 $x(kx+b) < 0$ 的解集为 $-3 < x < 0$.



【分析】先把不等式 $x(kx+b) < 0$ 化为 $\begin{cases} x > 0 \\ kx+b < 0 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x < 0 \\ kx+b > 0 \end{cases}$ ，然后利用函数图象分别

解两个不等式组.

【解答】解：不等式 $x(kx+b) < 0$ 化为 $\begin{cases} x > 0 \\ kx+b < 0 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x < 0 \\ kx+b > 0 \end{cases}$.

利用函数图象得为 $\begin{cases} x > 0 \\ kx+b < 0 \end{cases}$ 无解， $\begin{cases} x < 0 \\ kx+b > 0 \end{cases}$ 的解集为 $-3 < x < 0$,

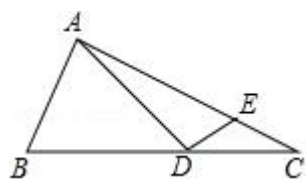
所以不等式 $x(kx+b) < 0$ 的解集为 $-3 < x < 0$.

故答案为 $-3 < x < 0$.

【点评】本题考查了一次函数与一元一次不等式：从函数的角度看，就是寻求使一次函数 $y=kx+b$ 的值大于（或小于）0 的自变量 x 的取值范围；从函数图象的角度看，就是确定直线 $y=kx+b$ 在 x 轴上（或下）方部分所有的点的横坐标所构成的集合.

16. (3.00 分) 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AB=3$ ， $AC=6\sqrt{2}$ ，点 D ， E 分别是边 BC ，

AC 上的动点，则 DA+DE 的最小值为 $\frac{16}{3}$.



【分析】 如图，作 A 关于 BC 的对称点 A'，连接 AA'，交 BC 于 F，过 A' 作 A'E ⊥ AC 于 E，交 BC 于 D，则 AD=A'D，此时 AD+DE 的值最小，就是 A'E 的长，根据相似三角形对应边的比可得结论.

【解答】 解：作 A 关于 BC 的对称点 A'，连接 AA'，交 BC 于 F，过 A' 作 A'E ⊥ AC 于 E，交 BC 于 D，则 AD=A'D，此时 AD+DE 的值最小，就是 A'E 的长；

Rt△ABC 中，∠BAC=90°，AB=3，AC=6√2.

$$\therefore BC = \sqrt{3^2 + (6\sqrt{2})^2} = 9,$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC = \frac{1}{2} BC \cdot AF,$$

$$\therefore 3 \times 6\sqrt{2} = 9AF,$$

$$AF = 2\sqrt{2}.$$

$$\therefore AA' = 2AF = 4\sqrt{2},$$

$$\because \angle A'FD = \angle DEC = 90^\circ, \quad \angle A'DF = \angle CDE,$$

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

$$\because \angle AEA' = \angle BAC = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle AEA' \sim \triangle BAC,$$

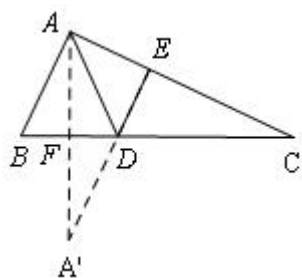
$$\therefore \frac{AA'}{A'E} = \frac{BC}{AC},$$

$$\therefore \frac{4\sqrt{2}}{A'E} = \frac{9}{6\sqrt{2}},$$

$$\therefore A'E = \frac{16}{3},$$

即 AD+DE 的最小值是 $\frac{16}{3}$;

故答案为: $\frac{16}{3}$.



【点评】 本题考查轴对称 – 最短问题、三角形相似的性质和判定、两点之间线段最短、垂线段最短等知识，解题的关键是灵活运用轴对称以及垂线段最短解决最短问题，属于中考选择题中的压轴题.

三、解答题（本题有 9 个小题，共 72 分）

17. (5.00 分) 计算: $1 - \sqrt{3} - 2^{-1} + \sqrt{12}$

【分析】 原式利用绝对值的代数意义，负整数指数幂法则，以及二次根式性质计算即可求出值.

【解答】 解: 原式 $= \sqrt{3} - \frac{1}{2} + 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3} - \frac{1}{2}$.

【点评】 此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

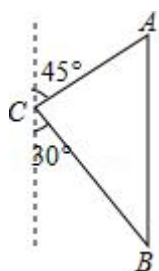
18. (6.00 分) 化简: $\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a^2+a} \div \frac{a^2-1}{a^2+2a+1}$

【分析】 原式利用除法法则变形，约分后通分并利用同分母分式的减法法则计算即可求出值.

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

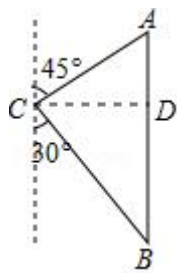
【点评】 此题考查了分式的混合运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

19. (7.00 分) 如图，一艘海轮位于灯塔 C 的北偏东 45° 方向，距离灯塔 100 海里的 A 处，它沿正南方向航行一段时间后，到达位于灯塔 C 的南偏东 30° 方向上的 B 处，求此时船距灯塔的距离（参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.414$, $\sqrt{3} \approx 1.732$, 结果取整数）.



【分析】过 C 作 CD 垂直于 AB，根据题意求出 AD 与 BD 的长，由 AD+DB 求出 AB 的长即可.

【解答】解：过 C 作 $CD \perp AB$ ，
 在 $Rt\triangle ACD$ 中， $\angle A = 45^\circ$ ，
 $\therefore \triangle ACD$ 为等腰直角三角形，
 $\therefore AD = CD = \frac{\sqrt{2}}{2}AC = 50\sqrt{2}$ 海里，
 在 $Rt\triangle BCD$ 中， $\angle B = 30^\circ$ ，
 $\therefore BC = 2CD = 100\sqrt{2}$ 海里，
 根据勾股定理得： $BD = 50\sqrt{6}$ 海里，
 则 $AB = AD + BD = 50\sqrt{2} + 50\sqrt{6} \approx 193$ 海里，
 则此时船锯灯塔的距离为 193 海里.



【点评】此题考查了解直角三角形－方向角问题，熟练掌握各自的性质是解本题的关键.

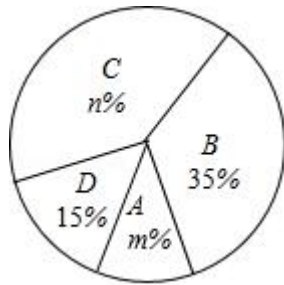
20. (9.00 分) 今年 5 月份，我市某中学开展争做“五好小公民”征文比赛活动，赛后随机抽取了部分参赛学生的成绩，按得分划分为 A，B，C，D 四个等级，并绘制了如下不完整的频数分布表和扇形统计图：

等级	成绩 (s)	频数 (人数)
A	$90 < s \leq 100$	4
B	$80 < s \leq 90$	x
C	$70 < s \leq 80$	16
D	$s \leq 70$	6

根据以上信息，解答下列问题：

- 表中的 $x = \underline{14}$ ；
- 扇形统计图中 $m = \underline{10}$ ， $n = \underline{40}$ ，C 等级对应的扇形的圆心角为 $\underline{144}$ 度；

(3) 该校准备从上述获得 A 等级的四名学生中选取两人做为学校“五好小公民”志愿者，已知这四人中有两名男生（用 a_1, a_2 表示）和两名女生（用 b_1, b_2 表示），请用列表或画树状图的方法求恰好选取的是 a_1 和 b_1 的概率.



【分析】(1) 根据 D 组人数及其所占百分比可得总人数，用总人数减去其他三组人数即可得出 x 的值；

(2) 用 A、C 人数分别除以总人数求得 A、C 的百分比即可得 m、n 的值，再用 360° 乘以 C 等级百分比可得其度数；

(3) 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恰好选取的是 a_1 和 b_1 的情况，再利用概率公式即可求得答案.

【解答】解：(1) $\because$ 被调查的学生总人数为 $6 \div 15\% = 40$ 人，
 $\therefore x = 40 - (4 + 16 + 6) = 14$ ，
 故答案为：14；

(2) $\therefore m\% = \frac{4}{40} \times 100\% = 10\%$ ， $n\% = \frac{16}{40} \times 100\% = 40\%$ ，
 $\therefore m = 10, n = 40$ ，

C 等级对应的扇形的圆心角为 $360^\circ \times 40\% = 144^\circ$ ，

故答案为：10、40、144；

(3) 列表如下：

	a_1	a_2	b_1	b_2
a_1		a_2, a_1	b_1, a_1	b_2, a_1
a_2	a_1, a_2		b_1, a_2	b_2, a_2

b ₁	a ₁ , b ₁	a ₂ , b ₁		b ₂ , b ₁
1				
b ₂	a ₁ , b ₂	a ₂ , b ₂	b ₁ , b ₂	
2				

由表可知共有 12 种等可能结果，其中恰好选取的是 a_1 和 b_1 的有 2 种结果，

∴ 恰好选取的是 a_1 和 b_1 的概率为 $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

【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.

21. (7.00 分) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2k - 1)x + k^2 + k - 1 = 0$ 有实数根.

(1) 求 k 的取值范围；

(2) 若此方程的两实数根 x_1, x_2 满足 $x_1^2 + x_2^2 = 11$, 求 k 的值.

【分析】 (1) 根据方程有实数根得出 $\Delta = [-(2k - 1)]^2 - 4 \times 1 \times (k^2 + k - 1) = -8k + 5 \geq 0$, 解之可得.

(2) 利用根与系数的关系可用 k 表示出 $x_1 + x_2$ 和 $x_1 x_2$ 的值, 根据条件可得到关于 k 的方程, 可求得 k 的值, 注意利用根的判别式进行取舍.

【解答】 解: (1) ∵ 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2k - 1)x + k^2 + k - 1 = 0$ 有实数根,
 ∴ $\Delta \geq 0$, 即 $[-(2k - 1)]^2 - 4 \times 1 \times (k^2 + k - 1) = -8k + 5 \geq 0$,
 解得 $k \leq \frac{5}{8}$.

(2) 由根与系数的关系可得 $x_1 + x_2 = 2k - 1$, $x_1 x_2 = k^2 + k - 1$,
 ∴ $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 = (2k - 1)^2 - 2(k^2 + k - 1) = 2k^2 - 6k + 3$,
 ∵ $x_1^2 + x_2^2 = 11$,
 ∴ $2k^2 - 6k + 3 = 11$, 解得 $k = 4$, 或 $k = -1$,
 ∵ $k \leq \frac{5}{8}$,
 ∴ $k = 4$ (舍去),
 ∴ $k = -1$.

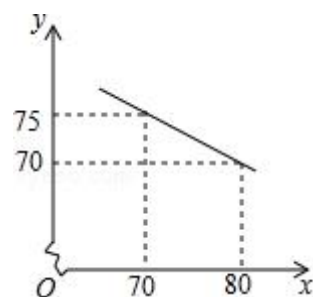
【点评】 此题主要考查了根与系数的关系, 将根与系数的关系与代数式变形相结合解题是一

种经常使用的解题方法.

22. (8.00 分) 为早日实现脱贫奔小康的宏伟目标, 我市结合本地丰富的山水资源, 大力发展旅游业, 王家庄在当地政府的支持下, 办起了民宿合作社, 专门接待游客, 合作社共有 80 间客房. 根据合作社提供的房间单价 x (元) 和游客居住房间数 y (间) 的信息, 乐乐绘制出 y 与 x 的函数图象如图所示:

(1) 求 y 与 x 之间的函数关系式;

(2) 合作社规定每个房间价格不低于 60 元且不超过 150 元, 对于游客所居住的每个房间, 合作社每天需支出 20 元的各种费用, 房价定为多少时, 合作社每天获利最大? 最大利润是多少?



【分析】 (1) 根据题意和函数图象中的数据可以求得相应的函数解析式;

(2) 根据题意可以得到利润与 x 之间的函数解析式, 从而可以求得最大利润.

【解答】 解: (1) 设 y 与 x 之间的函数关系式为 $y=kx+b$,

$$\begin{cases} 70k+b=75 \\ 80k+b=70 \end{cases}, \text{ 得 } \begin{cases} k=-0.5 \\ b=110 \end{cases},$$

即 y 与 x 之间的函数关系式是 $y=-0.5x+110$;

(2) 设合作社每天获得的利润为 w 元,

$$w=x(-0.5x+110)-20(-0.5x+110)=-0.5x^2+120x-2200=-0.5(x-120)^2+5000,$$

$$\because 60 \leq x \leq 150,$$

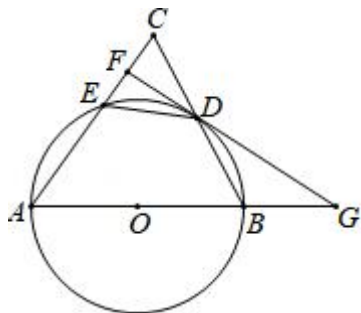
$\therefore$ 当 $x=120$ 时, w 取得最大值, 此时 $w=5000$,

答: 房价定为 120 元时, 合作社每天获利最大, 最大利润是 5000 元.

【点评】 本题考查二次函数的应用, 解答本题的关键是明确题意, 找出所求问题需要的条件, 利用二次函数的性质解答.

23. (8.00 分) 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, 以 AB 为直径的 $\odot O$ 交 BC 于点 D , 交 AC 于点 E , 过点 D 作 $FG \perp AC$ 于点 F , 交 AB 的延长线于点 G .

(2) 若 $\tan C=2$, 求 $\frac{GB}{GA}$ 的值.



(2) 由 $\triangle GDB \sim \triangle GAD$, 设 $BG=a$. 可得 $\frac{BD}{AD} = \frac{BG}{GD} = \frac{DG}{GA} = \frac{1}{2}$, 推出 $DG=2a$, $AG=4a$, 由此即可解决问题;

$\therefore FG$ 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 解: $\because \tan C = \frac{AD}{CD} = 2$, $BD = CD$,

21

$\because \angle GDB + \angle ODB = 90^\circ$, $\angle ADO + \angle ODB = 90^\circ$,

$\because OA = OD$,

$\therefore \angle OAD = \angle ODA$,

$\therefore \angle GDB = \angle GAD$,

$\because \angle G = \angle G$,

$\therefore \triangle GDB \sim \triangle GAD$, 设 $BG = a$.

$$\therefore \frac{BD}{AD} = \frac{BG}{GD} = \frac{DG}{GA} = \frac{1}{2},$$

$\therefore DG = 2a$, $AG = 4a$,

$\therefore BG : GA = 1 : 4$.

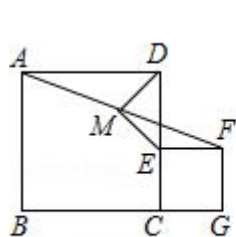
【点评】 本题考查相似三角形的判定和性质、等腰三角形的性质、三角形中位线定理、圆周角定理、切线的判定等知识，解题的关键是学会添加常用辅助线，构造三角形中位线或相似三角形解决问题，属于中考常考题型.

24. (10.00 分) 已知正方形 ABCD 与正方形 CEFG, M 是 AF 的中点, 连接 DM, EM.

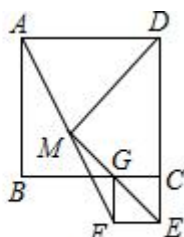
(1) 如图 1, 点 E 在 CD 上, 点 G 在 BC 的延长线上, 请判断 DM, EM 的数量关系与位置关系, 并直接写出结论;

(2) 如图 2, 点 E 在 DC 的延长线上, 点 G 在 BC 上, (1) 中结论是否仍然成立? 请证明你的结论;

(3) 将图 1 中的正方形 CEFG 绕点 C 旋转, 使 D, E, F 三点在一条直线上, 若 $AB = 13$, $CE = 5$, 请画出图形, 并直接写出 MF 的长.



(图1)



(图2)

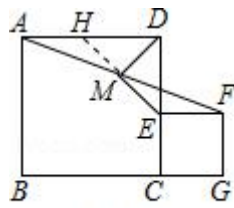
【分析】 (1) 结论: $DM \perp EM$, $DM = EM$. 只要证明 $\triangle AMH \cong \triangle FME$, 推出 $MH = ME$, $AH = EF = EC$, 推出 $DH = DE$, 因为 $\angle EDH = 90^\circ$, 可得 $DM \perp EM$, $DM = ME$;

(2) 结论不变, 证明方法类似;

(3) 分两种情形画出图形, 理由勾股定理以及等腰直角三角形的性质解决问题即可;

【解答】 解: (1) 结论: $DM \perp EM$, $DM = EM$.

理由：如图 1 中，延长 EM 交 AD 于 H.



(图1)

$\because$ 四边形 ABCD 是正方形，四边形 EFGC 是正方形，

$\therefore \angle ADE = \angle DEF = 90^\circ$ ， $AD = CD$ ，

$\therefore AD \parallel EF$ ，

$\therefore \angle MAH = \angle MFE$ ，

$\because AM = MF$ ， $\angle AMH = \angle FME$ ，

$\therefore \triangle AMH \cong \triangle FME$ ，

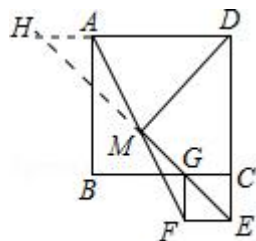
$\therefore MH = ME$ ， $AH = EF = EC$ ，

$\therefore DH = DE$ ，

$\because \angle EDH = 90^\circ$ ，

$\therefore DM \perp EM$ ， $DM = ME$.

(2) 如图 2 中，结论不变. $DM \perp EM$ ， $DM = EM$.



(图2)

理由：如图 2 中，延长 EM 交 DA 的延长线于 H.

$\because$ 四边形 ABCD 是正方形，四边形 EFGC 是正方形，

$\therefore \angle ADE = \angle DEF = 90^\circ$ ， $AD = CD$ ，

$\therefore AD \parallel EF$ ，

$\therefore \angle MAH = \angle MFE$ ，

$\because AM = MF$ ， $\angle AMH = \angle FME$ ，

$\therefore \triangle AMH \cong \triangle FME$ ，

$\therefore MH = ME$ ， $AH = EF = EC$ ，

$$\therefore DM \perp EM, \quad DM=ME.$$

图 3

$$\therefore MR \perp DE, \quad MR = \frac{1}{2}DE = 6, \quad DR = RE = 6,$$

图4

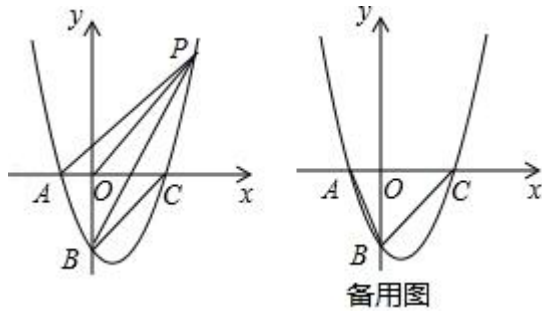
故满足条件的 MF 的值为 $\sqrt{37}$ 或 $\sqrt{157}$.

25. (12.00 分) 已知抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 经过点 A (-2, 0), B (0, -4) 与 x 轴交于另一点 C, 连接 BC.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 如图, P 是第一象限内抛物线上一点, 且 $S_{\triangle PBO} = S_{\triangle PBC}$, 求证: $AP \parallel BC$;

(3) 在抛物线上是否存在点 D, 直线 BD 交 x 轴于点 E, 使 $\triangle ABE$ 与以 A, B, C, E 中的三点为顶点的三角形相似 (不重合)? 若存在, 请求出点 D 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【分析】(1) 利用待定系数法求抛物线的解析式;

(2) 令 $y=0$ 求抛物线与 x 轴的交点 C 的坐标, 作 $\triangle POB$ 和 $\triangle PBC$ 的高线, 根据面积相等可得 $OE=CF$, 证明 $\triangle OEG \cong \triangle CFG$, 则 $OG=CG=2$, 根据三角函数列式可得 P 的坐标, 利用待定系数法求一次函数 AP 和 BC 的解析式, k 相等则两直线平行;

(3) 先利用概率的知识分析 A, B, C, E 中的三点为顶点的三角形, 有两个三角形与 $\triangle ABE$ 有可能相似, 即 $\triangle ABC$ 和 $\triangle BCE$,

①当 $\triangle ABE$ 与以 A, B, C 中的三点为顶点的三角形相似, 如图 2, 根据存在公共角 $\angle BAE = \angle BAC$, 可得 $\triangle ABE \sim \triangle ACB$, 列比例式可得 E 的坐标, 利用待定系数法求直线 BE 的解析式, 与抛物线列方程组可得交点 D 的坐标;

②当 $\triangle ABE$ 与以 B, C, E 中的三点为顶点的三角形相似, 如图 3, 同理可得结论.

【解答】解: (1) 把点 A (-2, 0), B (0, -4) 代入抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 中得:

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

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

(2) 当 $y=0$ 时, $\frac{1}{2}x^2 - x - 4=0$,

解得: $x = -2$ 或 4 ,

$\therefore C (4, 0)$,

如图 1, 过 O 作 $OE \perp BP$ 于 E, 过 C 作 $CF \perp BP$ 于 F, 设 PB 交 x 轴于 G,

$\because S_{\triangle PBO} = S_{\triangle PBC}$,

$$\therefore \frac{1}{2}PB \cdot OE = \frac{1}{2}PB \cdot CF,$$

$$\therefore OE = CF,$$

易得 $\triangle OEG \cong \triangle CFG$,

$$\therefore OG = CG = 2,$$

设 $P(x, \frac{1}{2}x^2 - x - 4)$, 过 P 作 $PM \perp y$ 轴于 M ,

$$\tan \angle PBM = \frac{PM}{BM} = \frac{OG}{OB} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore BM = 2PM,$$

$$\therefore 4 + \frac{1}{2}x^2 - x - 4 = 2x,$$

$$x^2 - 6x = 0,$$

$$x_1 = 0 \text{ (舍)}, x_2 = 6,$$

$$\therefore P(6, 8),$$

易得 AP 的解析式为: $y = x + 2$,

BC 的解析式为: $y = x - 4$,

$$\therefore AP \parallel BC;$$

(3) 以 A, B, C, E 中的三点为顶点的三角形有 $\triangle ABC$ 、 $\triangle ABE$ 、 $\triangle ACE$ 、 $\triangle BCE$, 四种, 其中 $\triangle ABE$ 重合, 不符合条件, $\triangle ACE$ 不能构成三角形,

$\therefore$ 当 $\triangle ABE$ 与以 A, B, C, E 中的三点为顶点的三角形相似, 存在两个三角形: $\triangle ABC$ 和 $\triangle BCE$,

① 当 $\triangle ABE$ 与以 A, B, C 中的三点为顶点的三角形相似, 如图 2,

$$\therefore \angle BAE = \angle BAC, \angle ABE \neq \angle ABC,$$

$$\therefore \angle ABE = \angle ACB = 45^\circ,$$

$$\therefore \triangle ABE \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AB},$$

$$\therefore \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{AE}{2\sqrt{5}},$$

$$\therefore AE = \frac{10}{3},$$

$$\therefore E\left(\frac{10}{3}, 0\right),$$

$$\therefore B(0, -4),$$

易得 BE: $y = \frac{6}{5}x - 4$.

则 $\frac{1}{2}x^2 - x - 4 = \frac{6}{5}x - 4$,

$x_1 = 0$ (舍), $x_2 = \frac{22}{5}$,

$\therefore D(\frac{22}{5}, \frac{32}{5})$;

②当 $\triangle ABE$ 与以 B, C, E 中的三点为顶点的三角形相似, 如图 3,

$\because \angle BEA = \angle BEC$,

$\therefore$ 当 $\angle ABE = \angle BCE$ 时, $\triangle ABE \sim \triangle BCE$,

$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{BE}{CE} = \frac{2\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}$,

设 $BE = 2\sqrt{5}m$, $CE = 4\sqrt{2}m$,

Rt $\triangle BOE$ 中, 由勾股定理得: $BE^2 = OE^2 + OB^2$,

$\therefore 4^2 + (4\sqrt{2}m - 4)^2 = (2\sqrt{5}m)^2$,

$3m^2 - 8\sqrt{2}m + 8 = 0$,

$(m - 2\sqrt{2})(3m - 2\sqrt{2}) = 0$,

$m_1 = 2\sqrt{2}$, $m_2 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$,

$\therefore OE = 4\sqrt{2}m - 4 = 12$ 或 $\frac{4}{3}$,

$\because OE = \frac{4}{3} < 2$, $\angle AEB$ 是钝角, 此时 $\triangle ABE$ 与以 B, C, E 中的三点为顶点的三角形不相似,

如图 4,

$\therefore E(-12, 0)$;

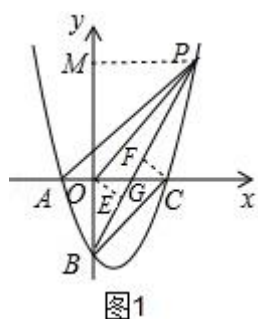
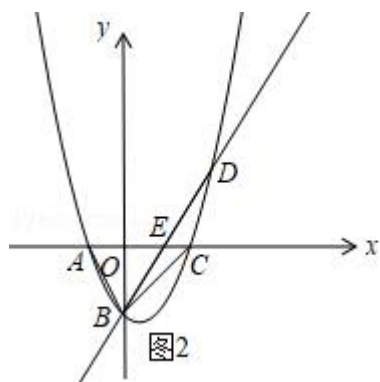
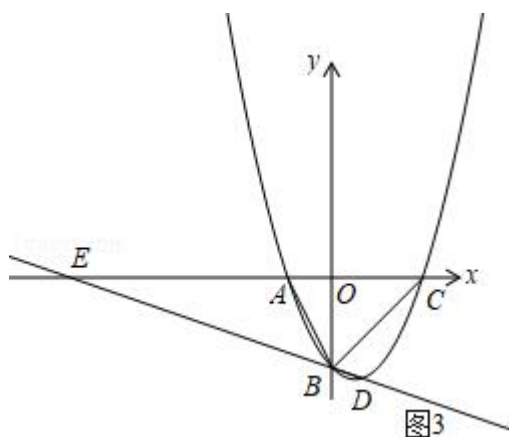
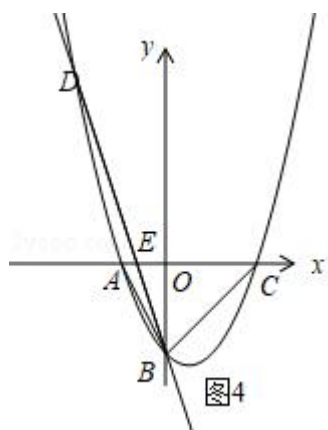
同理得 BE 的解析式为: $y = -\frac{1}{3}x - 4$,

$-\frac{1}{3}x - 4 = \frac{1}{2}x^2 - x - 4$,

$x = \frac{4}{3}$ 或 0 (舍)

$\therefore D(\frac{4}{3}, -\frac{40}{9})$;

综上, 点 D 的坐标为 $(\frac{22}{5}, \frac{32}{5})$ 或 $(\frac{4}{3}, -\frac{40}{9})$.



【点评】 本题主要考查的是二次函数的综合应用，解答本题主要应用了待定系数法求二次函数的解析式、一次函数的解析式、相似三角形的性质和判定、一元二次方程、三角形面积以及勾股定理，第3问有难度，确定三角形与 $\triangle ABE$ 相似并画出图形是关键.
