

2011 年山东省枣庄市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1.（3 分）下列计算正确的是（ ）

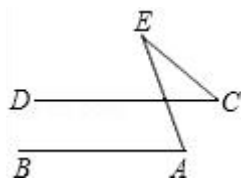
A. $a^6 \div a^2 = a^3$

B. $a^2 + a^3 = a^5$

C. $(a^2)^3 = a^6$

D. $(a+b)^2 = a^2 + b^2$

2.（3 分）如图，直线 $AB \parallel CD$ ， $\angle A = 70^\circ$ ， $\angle C = 40^\circ$ ，则 $\angle E$ 等于（ ）



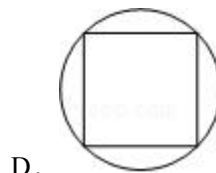
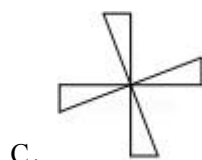
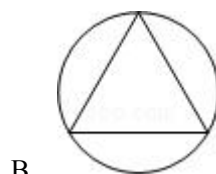
A. 30°

B. 40°

C. 60°

D. 70°

3.（3 分）下列图形，既是轴对称图形，又是中心对称图形的是（ ）



4.（3 分）在平面直角坐标系中，点 P 的坐标为 $(-2, a^2+1)$ ，则点 P 所在的象限是（ ）

A. 第一象限

B. 第二象限

C. 第三象限

D. 第四象限

5.（3 分）如图，这是一个正面为黑，反面为白的未拼完的拼木盘，给出如下四块正面为黑、反面为白的拼木，现欲拼满拼木盘并使其颜色一致，请问应选择的拼木是（ ）



6.（3 分）已知 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 是二元一次方程组 $\begin{cases} ax+by=7 \\ ax-by=1 \end{cases}$ 的解，则 $a-b$ 的值为（ ）

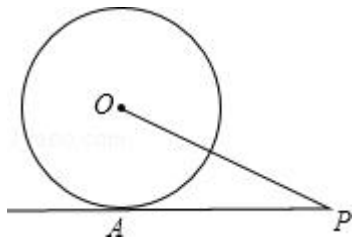
A. -1

B. 1

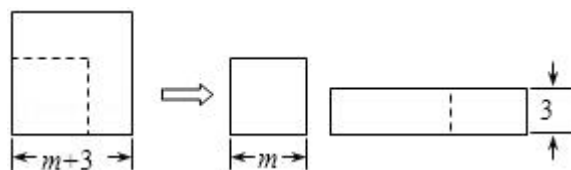
C. 2

D. 3

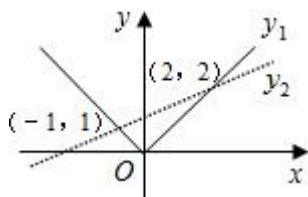
7. (3分) 如图, PA 是 $\odot O$ 的切线, 切点为 A , $PA = 2\sqrt{3}$, $\angle APO = 30^\circ$, 则 $\odot O$ 的半径为 ()



- A. 1 B. $\sqrt{3}$ C. 2 D. 4
8. (3分) 已知反比例函数 $y = \frac{1}{x}$, 下列结论中不正确的是 ()
- A. 图象经过点 $(-1, -1)$
- B. 图象在第一、三象限
- C. 当 $x > 1$ 时, $0 < y < 1$
- D. 当 $x < 0$ 时, y 随着 x 的增大而增大
9. (3分) 如图, 边长为 $(m+3)$ 的正方形纸片剪出一个边长为 m 的正方形之后, 剩余部分又剪拼成一个矩形 (不重叠无缝隙), 若拼成的矩形一边长为 3, 则另一边长是 ()

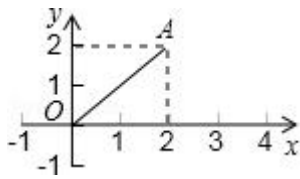


- A. $2m+3$ B. $2m+6$ C. $m+3$ D. $m+6$
10. (3分) 如图所示, 函数 $y_1 = |x|$ 和 $y_2 = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ 的图象相交于 $(-1, 1)$, $(2, 2)$ 两点. 当 $y_1 > y_2$ 时, x 的取值范围是 ()



- A. $x < -1$ B. $-1 < x < 2$ C. $x > 2$ D. $x < -1$ 或 $x > 2$
11. (3分) 在围棋盒中有 x 颗白色棋子和 y 颗黑色棋子, 从盒中随机取出一颗棋子, 取得白色棋子的概率是 $\frac{2}{5}$. 如果再往盒中放进 6 颗黑色棋子, 取得白色棋子的概率是 $\frac{1}{4}$, 则原来盒中有白色棋子 ()
- A. 8 颗 B. 6 颗 C. 4 颗 D. 2 颗
12. (3分) 如图, 点 A 的坐标是 $(2, 2)$, 若点 P 在 x 轴上, 且 $\triangle APO$ 是等腰三角形, 则

点 P 的坐标不可能是 ()

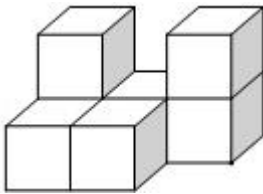


- A. $(4, 0)$ B. $(1, 0)$ C. $(-2\sqrt{2}, 0)$ D. $(2, 0)$

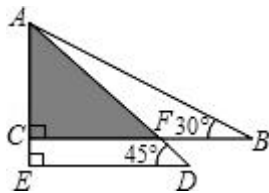
二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

13. (3 分) 若 $m^2 - n^2 = 6$, 且 $m - n = 2$, 则 $m + n =$ _____.

14. (3 分) 如图是由若干个大小相同的小正方体堆砌而成的几何体, 那么其三种视图中面积最小的是_____.

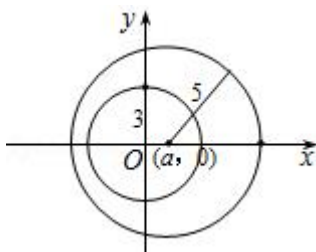


15. (3 分) 将一副三角尺如图所示叠放在一起, 若 $AB = 14\text{cm}$, 则阴影部分的面积是 cm^2 .



16. (3 分) 对于任意不相等的两个实数 a 、 b , 定义运算 $\ast$ 如下: $a \ast b = \frac{\sqrt{a+b}}{a-b}$, 如 $3 \ast 2 = \frac{\sqrt{3+2}}{3-2} = \sqrt{5}$. 那么 $8 \ast 12 =$ _____.

17. (3 分) 如图, 小圆的圆心在原点, 半径为 3, 大圆的圆心坐标为 $(a, 0)$ 半径为 5. 如果两圆内含, 那么 a 的取值范围是_____.



18. (3 分) 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 上部分点的横坐标 x , 纵坐标 y 的对应值如表:

x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
-----	----------	----	----	---	---	---	----------

y	$\cdots$	0	4	6	6	4	$\cdots$
-----	----------	---	---	---	---	---	----------

从表可知，下列说法中正确的是_____。（填写序号）

①抛物线与 x 轴的一个交点为 $(3, 0)$;

②函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的最大值为 6;

③抛物线的对称轴是直线 $x = \frac{1}{2}$;

④在对称轴左侧， y 随 x 增大而增大.

三、解答题（共 7 小题，满分 0 分）

19. 先化简，后求值： $(1 + \frac{1}{x-2}) \div \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 4}$ ，其中 $x = -5$.

20. 某生态示范园要对 1 号、2 号、3 号、4 号四个品种共 500 株果树幼苗进行成活实验，从中选出成活率高的品种进行推广，通过实验得知，3 号果树幼苗成活率为 89.6%，把实验数据绘制成下列两幅统计图（部分信息未给出）

500 株幼苗中各品种幼苗数所占百分比统计图



图 1

各品种幼苗成活数统计图

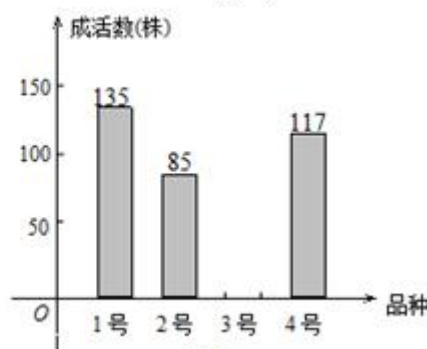


图 2

(1) 实验所用的 2 号果树幼苗的数量是_____株;

(2) 请求出 3 号果树幼苗的成活数，并把图 2 的统计图补充完整;

(3) 你认为应选哪一种品种进行推广？请通过计算说明理由.

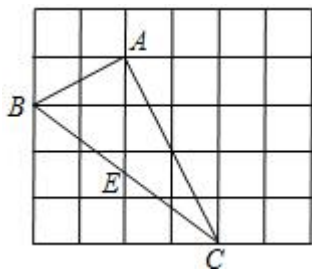
21. 如图，在边长为 1 的小正方形组成的网格中， $\triangle ABC$ 的三个顶点均在格点上，请按要求完成下列各题:

(1) 画线段 $AD \parallel BC$ 且使 $AD = BC$ ，连接 CD ;

(2) 线段 AC 的长为_____， CD 的长为_____， AD 的长为_____;

(3) $\triangle ACD$ 为_____三角形，四边形 $ABCD$ 的面积为_____;

(4) 若 E 为 BC 中点，则 $\tan \angle CAE$ 的值是_____.

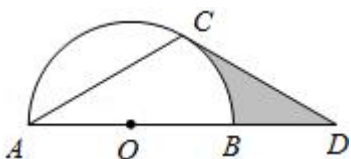


22. 某中学为落实市教育局提出的“全员育人，创办特色学校”的会议精神，决心打造“书香校园”，计划用不超过 1900 本科技类书籍和 1620 本人文类书籍，组建中、小型两类图书角共 30 个．已知组建一个中型图书角需科技类书籍 80 本，人文类书籍 50 本；组建一个小型图书角需科技类书籍 30 本，人文类书籍 60 本．

- (1) 符合题意的组建方案有几种？请你帮学校设计出来；
- (2) 若组建一个中型图书角的费用是 860 元，组建一个小型图书角的费用是 570 元，试说明 (1) 中哪种方案费用最低，最低费用是多少元？

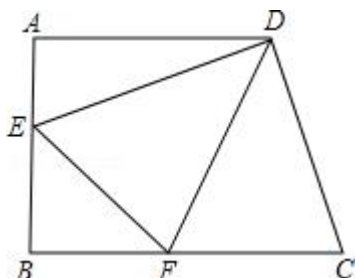
23. 如图，点 D 在 $\odot O$ 的直径 AB 的延长线上，点 C 在 $\odot O$ 上， $AC = CD$ ， $\angle ACD = 120^\circ$ ．

- (1) 求证： CD 是 $\odot O$ 的切线；
- (2) 若 $\odot O$ 的半径为 2，求图中阴影部分的面积．



24. 如图，直角梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle A = 90^\circ$ ， $AB = AD = 6$ ， $DE \perp DC$ 交 AB 于 E ， DF 平分 $\angle EDC$ 交 BC 于 F ，连接 EF ．

- (1) 证明： $EF = CF$ ；
- (2) 当 $\tan \angle ADE = \frac{1}{3}$ 时，求 EF 的长．

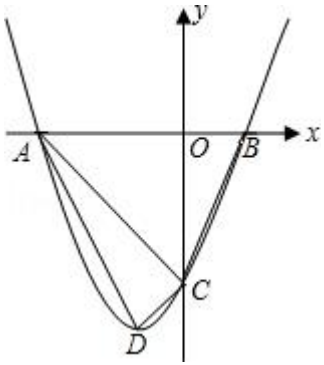


25. 如图，在平面直角坐标系 xoy 中，抛物线 $y = x^2$ 向左平移 1 个单位，再向下平移 4 个单位，得到抛物线 $y = (x - h)^2 + k$ ，所得抛物线与 x 轴交于 A 、 B 两点（点 A 在点 B 的左边），与 y 轴交于点 C ，顶点为 D ．

(1) 求 h 、 k 的值；

(2) 判断 $\triangle ACD$ 的形状，并说明理由；

(3) 在线段 AC 上是否存在点 M ，使 $\triangle AOM$ 与 $\triangle ABC$ 相似？若存在，求出点 M 的坐标；若不存在，说明理由．



2011 年山东省枣庄市中考数学试卷

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】根据同底数幂的除法，底数不变，指数想减；幂的乘方，底数不变指数相乘；完全平方公式，对各选项分析判断后利用排除法求解．

【解答】解：A、应为 $a^6 \div a^2 = a^4$ ，故本选项错误；

B、 a^2 与 a^3 ，不是同类项不能合并，故本选项错误；

C、 $(a^2)^3 = a^6$ ，正确；

D、应为 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ，故本选项错误；

故选：C．

【点评】主要考查同底数幂的除法，幂的乘方的性质，完全平方公式，熟练掌握各种运算的法则是解题的关键．

2. 【分析】先根据两直线平行，同位角相等求出 $\angle 1$ ，再利用三角形的外角等于和它不相邻的两个内角的和即可求出 $\angle E$ 的度数．

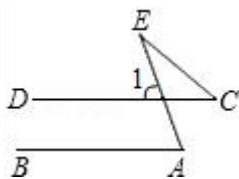
【解答】解：如图， $\because AB \parallel CD$ ， $\angle A = 70^\circ$ ，

$$\therefore \angle 1 = \angle A = 70^\circ，$$

$$\because \angle 1 = \angle C + \angle E，\angle C = 40^\circ，$$

$$\therefore \angle E = \angle 1 - \angle C = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ．$$

故选：A．



【点评】本题考查的是平行线的性质及三角形外角的性质，熟知两直线平行，同位角相等是解答此题的关键．

3. 【分析】根据中心对称图形的定义旋转 180° 后能够与原图形完全重合即是中心对称图形，以及轴对称图形的定义即可判断出．

【解答】解：A、 $\because$ 此图形旋转 180° 后不能与原图形重合， $\therefore$ 此图形不是中心对称图形，也不是轴对称图形，故此选项错误；

B、 $\because$ 此图形旋转 180° 后不能与原图形重合， $\therefore$ 此图形不是中心对称图形，是轴对称图

形，故此选项错误；

C、此图形旋转 180° 后能与原图形重合，此图形是中心对称图形，不是轴对称图形，故此选项错误；

D、 $\because$ 此图形旋转 180° 后能与原图形重合， $\therefore$ 此图形是中心对称图形，也是轴对称图形，故此选项正确．

故选：D．

【点评】 此题主要考查了中心对称图形与轴对称的定义，根据定义得出图形形状是解决问题的关键．

4. **【分析】** 先判断出点 P 的纵坐标的符号，再根据各象限内点的符号特征判断点 P 所在象限即可．

【解答】 解： $\because a^2$ 为非负数，

$\therefore a^2+1$ 为正数，

$\therefore$ 点 P 的符号为 $(-, +)$

$\therefore$ 点 P 在第二象限．

故选：B．

【点评】 本题考查了象限内的点的符号特点，注意 a^2 加任意一个正数，结果恒为正数．牢记点在各象限内坐标的符号特征是正确解答此类题目的关键．

5. **【分析】** 将所给的拼木分别尝试拼接或由拼木盘观察，直接选出拼木．

【解答】 解：A、C 和 D 旋转之后都不能与图形拼满，B 旋转 180° 后可得出与图形相同的形状，故选 B．

【点评】 本题难度一般，主要考查的是旋转的性质．

【链接】 ①对应点到旋转中心的距离相等；②对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角；③旋转前、后的图形全等．

6. **【分析】** 根据二元一次方程组的解的定义，将 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 代入原方程组，分别求得 a 、 b 的值，然后再来求 $a-b$ 的值．

【解答】 解： $\because$ 已知 $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$ 是二元一次方程组 $\begin{cases} ax+by=7 \\ ax-by=1 \end{cases}$ 的解，

$$\therefore \begin{cases} 2a+b=7, & \text{①} \\ 2a-b=1, & \text{②} \end{cases}$$

由①+②，得 $a=2$ ，

由① - ②, 得 $b = 3$,

$$\therefore a - b = -1;$$

故选: A .

【点评】此题考查了二元一次方程组的解法. 二元一次方程组的解法有两种: 代入法和加减法, 不管哪种方法, 目的都是“消元”.

7. 【分析】连接 OA , 根据切线的性质得到直角三角形, 在直角三角形中求出半径的长.

【解答】解: 如图: 连接 OA ,

$\because PA$ 是 $\odot O$ 的切线, 切点为 A ,

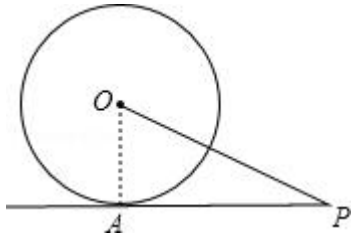
$$\therefore OA \perp PA$$

在直角 $\triangle OAP$ 中,

$$PA = 2\sqrt{3}, \angle APO = 30^\circ,$$

$$\therefore OA = PA \times \tan \angle P = 2.$$

故选: C .



【点评】本题考查的是切线的性质, 利用切线的性质得到直角三角形, 求出线段的长.

8. 【分析】根据反比例函数的性质, 利用排除法求解.

【解答】解: A 、 $x = -1$, $y = \frac{1}{-1} = -1$, $\therefore$ 图象经过点 $(-1, -1)$, 正确;

B 、 $\because k = 1 > 0$, $\therefore$ 图象在第一、三象限, 正确;

C 、 $\because k = 1 > 0$, $\therefore$ 图象在第一象限内 y 随 x 的增大而减小, $\therefore$ 当 $x > 1$ 时, $0 < y < 1$, 正确;

D 、应为当 $x < 0$ 时, y 随着 x 的增大而减小, 错误.

故选: D .

【点评】本题主要考查反比例函数的性质, 当 $k > 0$ 时, 函数图象在第一、三象限, 在每个象限内, y 的值随 x 的值的增大而减小.

9. 【分析】由于边长为 $(m+3)$ 的正方形纸片剪出一个边长为 m 的正方形之后, 剩余部分又剪拼成一个矩形 (不重叠无缝隙), 那么根据正方形的面积剩余部分的面积可以求出, 而

矩形一边长为 3，利用矩形的面积公式即可求出另一边长.

【解答】解：依题意得剩余部分为

$$(m+3)^2 - m^2 = m^2 + 6m + 9 - m^2 = 6m + 9,$$

而拼成的矩形一边长为 3，

$$\therefore \text{另一边长是 } (6m+9) \div 3 = 2m+3.$$

故选：A.

【点评】本题主要考查了多项式除以单项式，解题关键是熟悉除法法则.

10. **【分析】**首先由已知得出 $y_1 = x$ 或 $y_1 = -x$ 又相交于 $(-1, 1)$, $(2, 2)$ 两点，根据 $y_1 > y_2$ 列出不等式求出 x 的取值范围.

【解答】解：当 $x \geq 0$ 时， $y_1 = x$ ，又 $y_2 = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ ，

$\therefore$ 两直线的交点为 $(2, 2)$ ，

$\therefore$ 当 $x < 0$ 时， $y_1 = -x$ ，又 $y_2 = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ ，

$\therefore$ 两直线的交点为 $(-1, 1)$ ，

由图象可知：当 $y_1 > y_2$ 时 x 的取值范围为： $x < -1$ 或 $x > 2$.

故选：D.

【点评】此题考查的是两条直线相交问题，关键要由已知列出不等式，注意象限和符号.

11. **【分析】**由从盒中随机取出一颗棋子，取得白色棋子的概率是 $\frac{2}{5}$ ，可得方程 $\frac{x}{x+y} = \frac{2}{5}$ ，
又由再往盒中放进 6 颗黑色棋子，取得白色棋子的概率是 $\frac{1}{4}$ ，可得方程 $\frac{x}{x+y+6} = \frac{1}{4}$ ，联立即可求得 x 的值.

【解答】解：设原来盒中有白棋 x 颗，黑棋 y 颗.

$\therefore$ 取得白色棋子的概率是 $\frac{2}{5}$ ，

$$\therefore \frac{x}{x+y} = \frac{2}{5},$$

$\therefore$ 再往盒中放进 6 颗黑色棋子，取得白色棋子的概率是 $\frac{1}{4}$ ，

$$\therefore \frac{x}{x+y+6} = \frac{1}{4},$$

$$\text{联立方程组} \begin{cases} \frac{x}{x+y} = \frac{2}{5} \\ \frac{x}{x+y+6} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

解得 $x = 4, y = 6$.

经检验, $x = 4, y = 6$ 是原方程组的解.

$\therefore$ 原来盒中有白色棋子 4 颗.

故选: C.

【点评】 此题考查了概率公式的应用. 用到的知识点为: 概率 = 所求情况数与总情况数之比. 注意方程思想的应用是解此题的关键.

12. **【分析】** 本题可先根据两点的距离公式求出 OA 的长, 再根据选项的 P 点的坐标分别代入, 求出 OP 、 AP 的长, 根据三角形的判别公式化简即可得出 P 点坐标的不可能值.

【解答】 解: 点 A 的坐标是 $(2, 2)$,

根据勾股定理: 则 $OA = 2\sqrt{2}$,

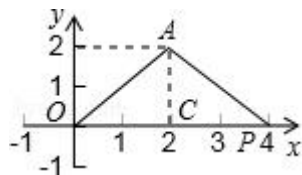
若点 P 的坐标是 $(4, 0)$, 则 $OP = 4$, 过 A 作 $AC \perp X$ 轴于 C ,

在直角 $\triangle ACP$ 中利用勾股定理, 就可以求出 $AP = 2\sqrt{2}$, $\therefore AP = OA$,

同理可以判断 $(1, 0)$, $(-2\sqrt{2}, 0)$, $(2, 0)$ 是否能构成等腰三角形,

经检验点 P 的坐标不可能是 $(1, 0)$.

故选: B.



【点评】 此题主要考查了坐标与图形的性质, 等腰三角形的判定, 关键是掌握等腰三角形的判定: 有两边相等的三角形是等腰三角形, 再分情况讨论.

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

13. **【分析】** 将 $m^2 - n^2$ 按平方差公式展开, 再将 $m - n$ 的值整体代入, 即可求出 $m+n$ 的值.

【解答】 解: $m^2 - n^2 = (m+n)(m-n) = (m+n) \times 2 = 6$,

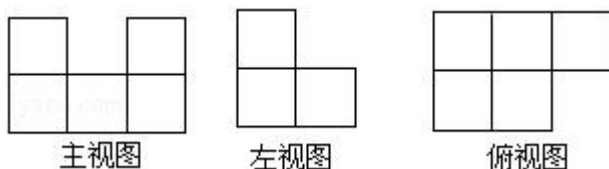
故 $m+n = 3$.

故答案为: 3.

【点评】 本题考查了平方差公式, 比较简单, 关键是要熟悉平方差公式 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$.

14. **【分析】** 如图可知该几何体的正视图由 5 个小正方形组成, 左视图是由 3 个小正方形组成, 俯视图是由 5 个小正方形组成, 易得解.

【解答】 解: 如图, 该几何体正视图是由 5 个小正方形组成,



左视图是由 3 个小正方形组成，
俯视图是由 5 个小正方形组成，
故三种视图面积最小的是左视图。
故答案为：左视图。

【点评】 本题考查的是三视图的知识以及学生对该知识点的巩固，难度属简单。解题关键是找到三种视图的正方形的个数。

15. **【分析】** 由于 $BC \parallel DE$ ，那么 $\triangle ACF$ 也是等腰直角三角形，欲求其面积，必须先求出直角边 AC 的长； $\text{Rt}\triangle ABC$ 中，已知斜边 AB 及 $\angle B$ 的度数，易求得 AC 的长，进而可根据三角形面积的计算方法求出阴影部分的面积。

【解答】 解： $\because \angle B = 30^\circ$ ， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AB = 14\text{cm}$ ，
 $\therefore AC = 7\text{cm}$ 。

由题意可知 $BC \parallel ED$ ，

$\therefore \angle AFC = \angle ADE = 45^\circ$ ，

$\therefore AC = CF = 7\text{cm}$ 。

故 $S_{\triangle ACF} = \frac{1}{2} \times 7 \times 7 = \frac{49}{2} (\text{cm}^2)$ 。

故答案为： $\frac{49}{2}$ 。

【点评】 发现 $\triangle ACF$ 是等腰直角三角形，并能根据直角三角形的性质求出直角边 AC 的长，是解答此题的关键。

16. **【分析】** 根据所给的式子求出 $8 \ast 12$ 的值即可。

【解答】 解： $\because a \ast b = \frac{\sqrt{a+b}}{a-b}$ ，

$\therefore 8 \ast 12 = \frac{\sqrt{8+12}}{8-12} = \frac{2\sqrt{5}}{-4} = -\frac{\sqrt{5}}{2}$ 。

故答案为： $-\frac{\sqrt{5}}{2}$ 。

【点评】 本题考查的是算术平方根，根据题意得出 $8 \ast 12 = \frac{\sqrt{8+12}}{8-12}$ 是解答此题的关键。

17. **【分析】** 已知两圆圆心的坐标 $(0, 0)$ ， $(a, 0)$ ，圆心距为 $|a - 0| = |a|$ ，两圆内含时，圆心距 $< 5 - 3$ 。

【解答】解：根据两圆圆心坐标可知，圆心距 $= |a - 0| = |a|$ ，

因为，两圆内含时，圆心距 $< 5 - 3$ ，

即 $|a| < 2$ ，解得 $-2 < a < 2$ 。

【点评】当两圆圆心同在 x 轴上时，圆心距等于两点横坐标差的绝对值。

18. 【分析】根据表中数据和抛物线的对称性，可得到抛物线的开口向下，当 $x = 3$ 时， $y = 0$ ，即抛物线与 x 轴的交点为 $(-2, 0)$ 和 $(3, 0)$ ；因此可得抛物线的对称轴是直线 $x = 3 - \frac{5}{2} = \frac{1}{2}$ ，再根据抛物线的性质即可进行判断。

【解答】解：根据图表，当 $x = -2$ ， $y = 0$ ，根据抛物线的对称性，当 $x = 3$ 时， $y = 0$ ，即抛物线与 x 轴的交点为 $(-2, 0)$ 和 $(3, 0)$ ；

$\therefore$ 抛物线的对称轴是直线 $x = 3 - \frac{5}{2} = \frac{1}{2}$ ，

根据表中数据得到抛物线的开口向下，

$\therefore$ 当 $x = \frac{1}{2}$ 时，函数有最大值，而不是 $x = 0$ ，或 1 对应的函数值 6 ，

并且在直线 $x = \frac{1}{2}$ 的左侧， y 随 x 增大而增大。

所以①③④正确，②错。

故答案为：①③④。

【点评】本题考查了抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的性质：抛物线是轴对称图形，它与 x 轴的两个交点是对称点，对称轴与抛物线的交点为抛物线的顶点； $a < 0$ 时，函数有最大值，在对称轴左侧， y 随 x 增大而增大。

三、解答题（共 7 小题，满分 0 分）

19. 【分析】先计算括号里的，再把分子分母分解因式，然后约分即可。

【解答】解： $(1 + \frac{1}{x-2}) \div \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 4}$

$$= \frac{x-2+1}{x-2} \div \frac{(x-1)^2}{(x+2)(x-2)} \quad (3 \text{ 分})$$
$$= \frac{x-1}{x-2} \times \frac{(x+2)(x-2)}{(x-1)^2} \quad (4 \text{ 分})$$
$$= \frac{x+2}{x-1}, \quad (5 \text{ 分})$$

当 $x = -5$ 时，原式 $= \frac{x+2}{x-1} = \frac{-5+2}{-5-1} = \frac{1}{2}$ 。（7分）

【点评】注意做这类题一定要先化简再求值。

20. 【分析】(1) 根据扇形统计图求得 2 号所占的百分比, 再进一步计算其株数;

(2) 根据扇形统计图求得 3 号幼苗的株数, 再根据其成活率是 89.6%, 进行计算其成活数, 再进一步补全条形统计图;

(3) 通过计算每一种的成活率, 进行比较其大小.

【解答】解: (1) $500 \times (1 - 25\% \times 2 - 30\%) = 100$ (株);

(2) $500 \times 25\% \times 89.6\% = 112$ (株),

补全统计图如图;

(3) 1 号果树幼苗成活率为: $\frac{135}{150} \times 100\% = 90\%$,

2 号果树幼苗成活率为 $\frac{85}{100} \times 100\% = 85\%$,

4 号果树幼苗成活率为 $\frac{117}{125} \times 100\% = 93.6\%$,

$\therefore 93.6\% > 90\% > 89.6\% > 85\%$,

$\therefore$ 应选择 4 号品种进行推广.

各品种幼苗成活数统计图

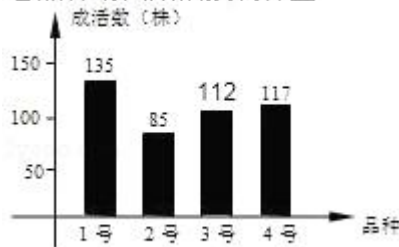


图 2

【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. 【分析】(1) 根据题意, 画出 $AD \parallel BC$ 且使 $AD = BC$, 连接 CD ;

(2) 在网格中利用直角三角形, 先求 AC^2 , CD^2 , AD^2 的值, 再求出 AC 的长, CD 的长, AD 的长;

(3) 利用勾股定理的逆定理判断直角三角形, 再求出四边形 $ABCD$ 的面积;

(4) 把问题转化到 $Rt\triangle ACF$ 中, 利用三角函数的定义解题.

【解答】解：（1）如图；

（2）由图象可知 $AC^2 = 2^2 + 4^2 = 20$, $CD^2 = 1^2 + 2^2 = 5$, $AD^2 = 3^2 + 4^2 = 25$,

$\therefore AC = 2\sqrt{5}$, $CD = \sqrt{5}$, $AD = 5$;

故答案为: $2\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, 5;

（3） $\because AD^2 = CD^2 + AC^2$, $\therefore \triangle ACD$ 是直角三角形.

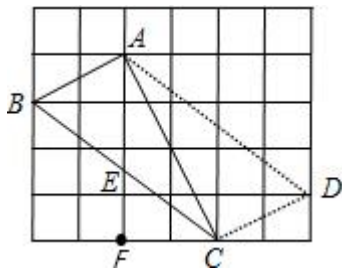
四边形 $ABCD$ 的面积为 $2 \times (2\sqrt{5} \times \sqrt{5} \div 2) = 10$;

故答案为: 直角, 10;

（4）由图象可知 $CF = 2$, $AF = 4$,

$\therefore \tan \angle CAE = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.

故答案为: $\frac{1}{2}$.



【点评】本题考查了勾股定理及其逆定理的运用, 锐角三角函数的定义, 关键是运用网格表示线段的长度.

22. 【分析】（1）设组建中型图书角 x 个、小型两类图书角 $(30 - x)$ 个, 由于组建中、小型两类图书角共 30 个, 已知组建一个中型图书角需科技类书籍 80 本, 人文类书籍 50 本; 组建一个小型图书角需科技类书籍 30 本, 人文类书籍 60 本. 若组建一个中型图书角的费用是 860 本, 组建一个小型图书角的费用是 570 本, 因此可以列出不等式组

$$\begin{cases} 80x + 30(30 - x) \leq 1900 \\ 50x + 60(30 - x) \leq 1620 \end{cases}, \text{解不等式组然后去整数即可求解.}$$

（2）根据（1）求出的数, 分别计算出每种方案的费用即可.

【解答】解:（1）设组建中型图书角 x 个, 则组建小型图书角为 $(30 - x)$ 个.

由题意, 得 $\begin{cases} 80x + 30(30 - x) \leq 1900 \\ 50x + 60(30 - x) \leq 1620 \end{cases}$,

$$\text{化简得} \begin{cases} 50x \leq 1000 \\ 10x \geq 180 \end{cases},$$

解这个不等式组，得 $18 \leq x \leq 20$.

由于 x 只能取整数， $\therefore x$ 的取值是 18, 19, 20.

当 $x = 18$ 时， $30 - x = 12$ ；当 $x = 19$ 时， $30 - x = 11$ ；当 $x = 20$ 时， $30 - x = 10$.

故有三种组建方案：

方案一，中型图书角 18 个，小型图书角 12 个；

方案二，中型图书角 19 个，小型图书角 11 个；

方案三，中型图书角 20 个，小型图书角 10 个.

(2) 方案一的费用是： $860 \times 18 + 570 \times 12 = 22320$ (元)；

方案二的费用是： $860 \times 19 + 570 \times 11 = 22610$ (元)；

方案三的费用是： $860 \times 20 + 570 \times 10 = 22900$ (元).

故方案一费用最低，最低费用是 22320 元.

【点评】 此题主要考查了一元一次不等式组在实际生活中的应用，解题的关键是首先正确理解题意，然后根据题目的数量关系列出不等式组解决问题，同时也利用了一次函数.

23. **【分析】** (1) 连接 OC . 只需证明 $\angle OCD = 90^\circ$. 根据等腰三角形的性质即可证明；

(2) 阴影部分的面积即为直角三角形 OCD 的面积减去扇形 COB 的面积.

【解答】 (1) 证明：连接 OC .

$$\because AC = CD, \angle ACD = 120^\circ,$$

$$\therefore \angle A = \angle D = 30^\circ.$$

$$\because OA = OC,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle A = 30^\circ.$$

$$\therefore \angle OCD = 180^\circ - \angle A - \angle D - \angle 2 = 90^\circ. \text{ 即 } OC \perp CD,$$

$\therefore CD$ 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 解： $\because \angle A = 30^\circ$,

$$\therefore \angle 1 = 2\angle A = 60^\circ.$$

$$\therefore S_{\text{扇形} BOC} = \frac{60\pi \times 2^2}{360} = \frac{2\pi}{3}.$$

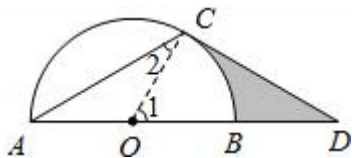
在 $\text{Rt}\triangle OCD$ 中，

$$\therefore \frac{CD}{OC} = \tan 60^\circ,$$

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

$$\therefore S_{\text{Rt}\triangle OCD} = \frac{1}{2}OC \times CD = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}.$$

$$\therefore \text{图中阴影部分的面积为: } 2\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}.$$



【点评】 此题综合考查了等腰三角形的性质、切线的判定方法、扇形的面积计算方法.

24. **【分析】** (1) 过 D 作 $DG \perp BC$ 于 G , 由已知可得四边形 $ABGD$ 为正方形, 然后利用正方形的性质和已知条件证明 $\triangle ADE \cong \triangle GDC$, 接着利用全等三角形的性质证明 $\triangle EDF \cong \triangle CDF$,

(2) 由 $\tan \angle ADE = \frac{1}{3}$ 根据已知条件可以求出 $AE = GC = 2$. 设 $EF = x$, 则 $BF = 8 - CF =$

$8 - x$, $BE = 4$. 在 $\text{Rt}\triangle BEF$ 中根据勾股定理即可求出 x , 也就求出了 EF .

【解答】 (1) 证明: 过 D 作 $DG \perp BC$ 于 G .

由已知可得四边形 $ABGD$ 为正方形,

$$\therefore DE \perp DC.$$

$$\therefore \angle ADE + \angle EDG = 90^\circ = \angle GDC + \angle EDG,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle GDC.$$

$$\text{又} \because \angle A = \angle DGC \text{ 且 } AD = GD,$$

$$\therefore \triangle ADE \cong \triangle GDC,$$

$$\therefore DE = DC \text{ 且 } AE = GC.$$

在 $\triangle EDF$ 和 $\triangle CDF$ 中

$$\begin{cases} DE = DC \\ \angle EDF = \angle CDF, \\ DF = DF \end{cases}$$

$$\therefore \triangle EDF \cong \triangle CDF,$$

$$\therefore EF = CF;$$

$$(2) \text{ 解: } \because \tan \angle ADE = \frac{AE}{AD} = \frac{1}{3},$$

$$\therefore AE = GC = 2.$$

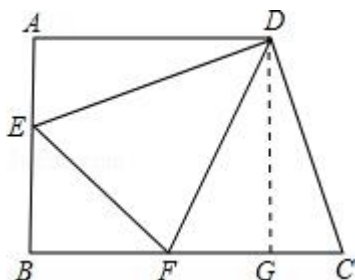
$$\therefore BC = 8,$$

$$BE = 4, \text{ 设 } CF = x, \text{ 则 } BF = 8 - CF = 8 - x,$$

$$\text{在 Rt}\triangle BEF \text{ 中, 由勾股定理得: } x^2 = (8 - x)^2 + 4^2,$$

$$\text{解得 } x = 5,$$

$$\text{即 } EF = 5.$$



【点评】本题考查梯形、正方形、直角三角形的相关知识. 解决此类题要懂得用梯形的常用辅助线, 把梯形分割为矩形和直角三角形, 从而由矩形和直角三角形的性质来求解.

25. 【分析】(1) 根据“左加右减, 上加下减”的平移规律即可得到 h 、 k 的值;

(2) 根据(1)题所得的抛物线的解析式, 即可得到 A 、 C 、 D 的坐标, 进而可求出 AC 、 AD 、 CD 的长, 然后再判断 $\triangle ACD$ 的形状;

(3) 易求得 B 点的坐标, 即可得到 AB 、 AC 、 OA 的长; $\triangle AOM$ 和 $\triangle ABC$ 中, 已知的相等角是 $\angle OAM = \angle BAC$, 若两三角形相似, 可考虑两种情况:

① $\angle AOM = \angle ABC$, 此时 $OM \parallel BC$, $\triangle AOM \sim \triangle ABC$; ② $\angle AOM = \angle ACB$, 此时 $\triangle AOM \sim \triangle ACB$;

根据上述两种情况所得到的不同比例线段即可求出 AM 的长, 进而可根据 $\angle BAC$ 的度数求出 M 点的横、纵坐标, 即可得到 M 点的坐标.

【解答】解: (1) $\because y = x^2$ 的顶点坐标为 $(0, 0)$,

$$\therefore y = (x - h)^2 + k \text{ 的顶点坐标 } D(-1, -4),$$

$$\therefore h = -1, k = -4 \quad (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由 (1) 得 } y = (x + 1)^2 - 4$$

当 $y = 0$ 时,

$$(x + 1)^2 - 4 = 0$$

$$x_1 = -3, x_2 = 1$$

$\therefore A(-3, 0), B(1, 0)$ (1分)

当 $x=0$ 时, $y=(x+1)^2-4=(0+1)^2-4=-3$

$\therefore C$ 点坐标为 $(0, -3)$

又 $\because$ 顶点坐标 $D(-1, -4)$ (1分)

作出抛物线的对称轴 $x=-1$ 交 x 轴于点 E

作 $DF \perp y$ 轴于点 F

在 $\text{Rt}\triangle AED$ 中, $AD^2=2^2+4^2=20$

在 $\text{Rt}\triangle AOC$ 中, $AC^2=3^2+3^2=18$

在 $\text{Rt}\triangle CFD$ 中, $CD^2=1^2+1^2=2$

$\therefore AC^2+CD^2=AD^2$

$\therefore \triangle ACD$ 是直角三角形;

(3) 存在. 由 (2) 知, $OA=3, OC=3$, 则 $\triangle AOC$ 为等腰直角三角形, $\angle BAC=45^\circ$;

连接 OM , 过 M 点作 $MG \perp AB$ 于点 G ,

$$AC=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$$

①若 $\triangle AOM \sim \triangle ABC$, 则 $\frac{AO}{AB}=\frac{AM}{AC}$,

$$\text{即 } \frac{3}{4}=\frac{AM}{3\sqrt{2}}, AM=\frac{3 \times 3\sqrt{2}}{4}=\frac{9\sqrt{2}}{4}$$

$\because MG \perp AB$

$$\therefore AG^2+MG^2=AM^2$$

$$\therefore AG=MG=\sqrt{\frac{(\frac{9\sqrt{2}}{4})^2}{2}}=\sqrt{\frac{81}{16}}=\frac{9}{4}$$

$$OG=AO-AG=3-\frac{9}{4}=\frac{3}{4}$$

$\therefore M$ 点在第三象限

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

②若 $\triangle AOM \sim \triangle ACB$, 则 $\frac{AO}{AC}=\frac{AM}{AB}$,

$$\text{即 } \frac{3}{3\sqrt{2}}=\frac{AM}{4}, AM=\frac{3 \times 4}{3\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$$

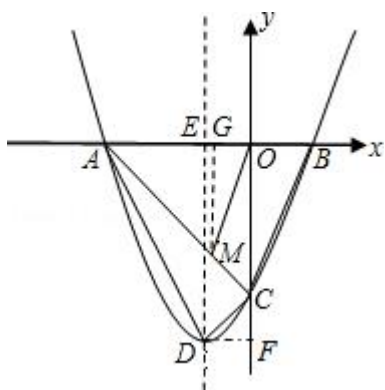
$$\therefore AG=MG=\sqrt{\frac{AM^2}{2}}=\sqrt{\frac{(2\sqrt{2})^2}{2}}=2$$

$$OG = AO - AG = 3 - 2 = 1$$

$\therefore M$ 点在第三象限

$$\therefore M(-1, -2).$$

综上①、②所述，存在点 M 使 $\triangle AOM$ 与 $\triangle ABC$ 相似，且这样的点有两个，其坐标分别为 $(-\frac{3}{4}, -\frac{9}{4})$, $(-1, -2)$.



【点评】 此题考查了二次函数图象的平移、直角三角形的判定、勾股定理以及相似三角形的判定和性质；需注意的是（3）题在不确定相似三角形的对应边和对应角的情况下要分类讨论，以免漏解．