

2012 年浙江省湖州市中考数学试卷

一、选择题（本题共有 10 小题，每题 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，请选出各题中一个最符合题意的选项，并在答题卷上将相应题次中对应字母的方框内涂黑，不选、多选、错选均不给分。

1. (3 分) -2 的绝对值等于 ()

- A. 2 B. -2 C. $\frac{1}{2}$ D. ± 2

2. (3 分) 计算 $2a - a$ ，正确的结果是 ()

- A. $-2a^3$ B. 1 C. 2 D. a

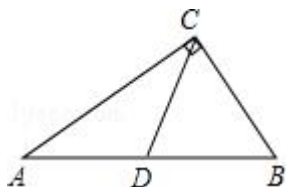
3. (3 分) 要使分式 $\frac{1}{x}$ 有意义， x 的取值范围满足 ()

- A. $x = 0$ B. $x \neq 0$ C. $x > 0$ D. $x < 0$

4. (3 分) 数据 5, 7, 8, 8, 9 的众数是 ()

- A. 5 B. 7 C. 8 D. 9、

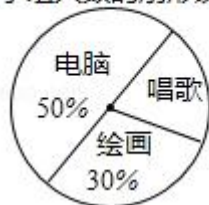
5. (3 分) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AB = 10$ ， CD 是 AB 边上的中线，则 CD 的长是 ()



- A. 20 B. 10 C. 5 D. $\frac{5}{2}$

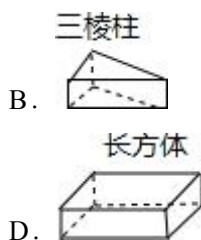
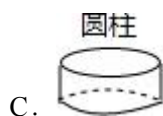
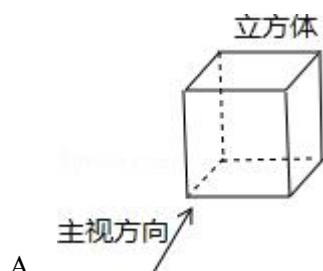
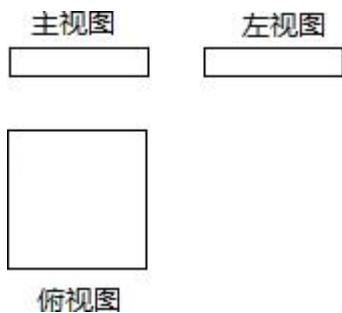
6. (3 分) 如图是七年级 (1) 班参加课外兴趣小组人数的扇形统计图，则表示唱歌兴趣小组人数的扇形的圆心角度数是 ()

七年级 (1) 班参加课外兴趣小组人数的扇形统计图



- A. 36° B. 72° C. 108° D. 180°

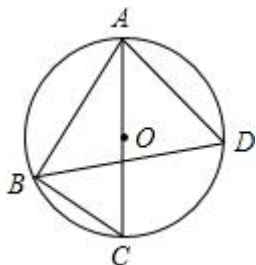
7. (3 分) 下列四个水平放置的几何体中，三视图如图所示的是 ()



8. (3分) $\triangle ABC$ 中的三条中位线围成的三角形周长是 15cm ，则 $\triangle ABC$ 的周长为 ()

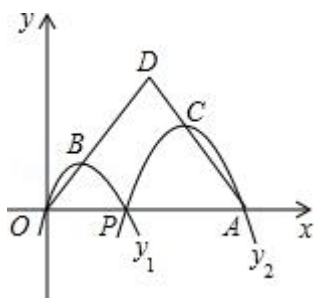
- A. 60cm B. 45cm C. 30cm D. $\frac{15}{2}\text{cm}$

9. (3分) 如图， $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接三角形， AC 是 $\odot O$ 的直径， $\angle C = 50^\circ$ ， $\angle ABC$ 的平分线 BD 交 $\odot O$ 于点 D ，则 $\angle BAD$ 的度数是 ()



- A. 45° B. 85° C. 90° D. 95°

10. (3分) 如图，已知点 $A(4, 0)$ ， O 为坐标原点， P 是线段 OA 上任意一点 (不含端点 O, A)，过 P, O 两点的二次函数 y_1 和过 P, A 两点的二次函数 y_2 的图象开口均向下，它们的顶点分别为 B, C ，射线 OB 与 AC 相交于点 D 。当 $OD = AD = 3$ 时，这两个二次函数的最大值之和等于 ()



A. $\sqrt{5}$

B. $\frac{4}{3}\sqrt{5}$

C. 3

D. 4

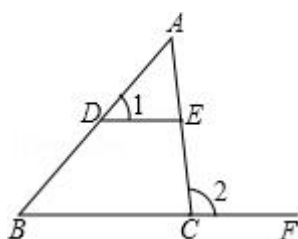
二、填空题（本题共有 6 小题，每题 4 分，共 24 分）

11.（4 分）当 $x = 1$ 时，代数式 $x+2$ 的值是_____.

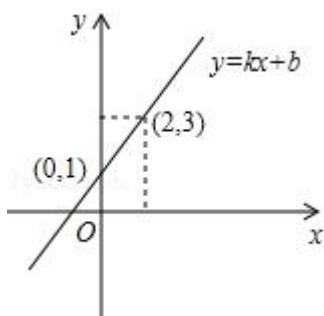
12.（4 分）因式分解： $x^2 - 36 =$ _____.

13.（4 分）甲、乙两名射击运动员在一次训练中，每人各打 10 发子弹，根据命中环数求得方差分别是 $S_{\text{甲}}^2 = 0.6$ ， $S_{\text{乙}}^2 = 0.8$ ，则运动员_____的成绩比较稳定.

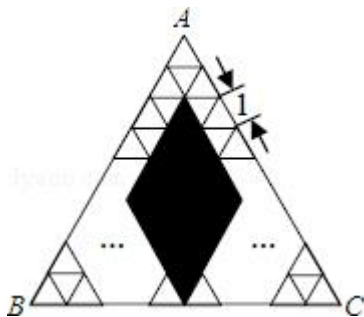
14.（4 分）如图，在 $\triangle ABC$ 中， D 、 E 分别是 AB 、 AC 上的点，点 F 在 BC 的延长线上， $DE \parallel BC$ ， $\angle A = 46^\circ$ ， $\angle 1 = 52^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ _____度.



15.（4 分）一次函数 $y = kx + b$ （ k ， b 为常数，且 $k \neq 0$ ）的图象如图所示，根据图象信息可求得关于 x 的方程 $kx + b = 0$ 的解为_____.



16.（4 分）如图，将正 $\triangle ABC$ 分割成 m 个边长为 1 的小正三角形和一个黑色菱形，这个黑色菱形可分割成 n 个边长为 1 的小三角形，若 $\frac{m}{n} = \frac{47}{25}$ ，则 $\triangle ABC$ 的边长是_____.



三、解答题（本题共有 8 小题，共 66 分）

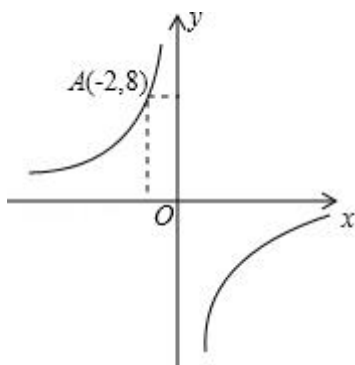
17. (6 分) 计算: $\sqrt{16} - \left(\frac{1}{2012}\right)^0 + (-2)^2 + \tan 45^\circ$.

18. (6 分) 解方程组 $\begin{cases} 2x+y=8 \\ x-y=1 \end{cases}$.

19. (6 分) 如图, 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $(-2, 8)$.

(1) 求这个反比例函数的解析式;

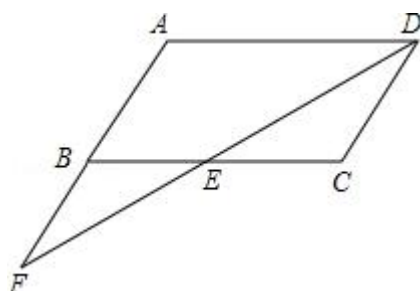
(2) 若 $(2, y_1)$, $(4, y_2)$ 是这个反比例函数图象上的两个点, 请比较 y_1 、 y_2 的大小, 并说明理由.



20. (8 分) 已知: 如图, 在 $\square ABCD$ 中, 点 F 在 AB 的延长线上, 且 $BF = AB$, 连接 FD , 交 BC 于点 E .

(1) 说明 $\triangle DCE \cong \triangle FBE$ 的理由;

(2) 若 $EC = 3$, 求 AD 的长.



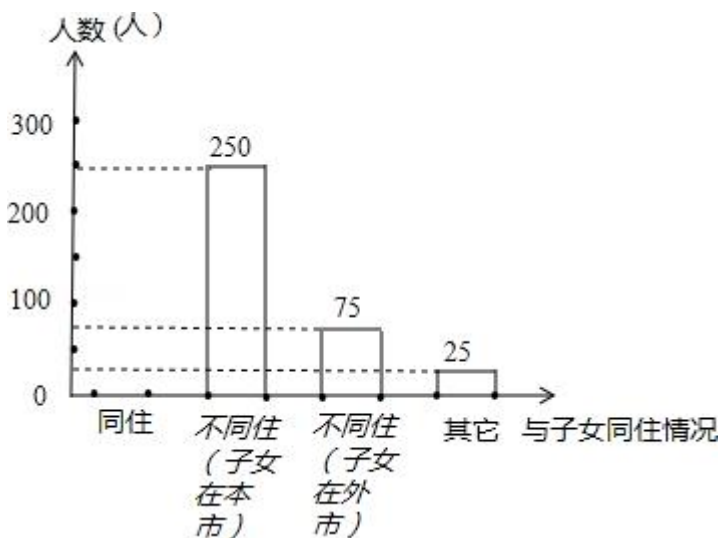
21. (8 分) 某市开展了“雷锋精神你我传承, 关爱老人从我做起”的主题活动, 随机调查了本市部分老人与子女同住情况, 根据收集到的数据, 绘制成如下统计图表 (不完整)

老人与子女同住情况百分比统计表

老人与子女 同住情况	同住	不同住 (子女在本市)	不同住 (子女在市外)	其他
	A	50%	B	5%

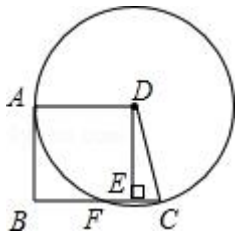
根据统计图表中的信息，解答下列问题：

- (1) 求本次调查的老人的总数及 a 、 b 的值；
- (2) 将条形统计图补充完整；(画在答卷相对应的图上)
- (3) 若该市共有老人约 15 万人，请估计该市与子女“同住”的老人总数。



22. (10 分) 已知，如图，在梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $DA = DC$ ，以点 D 为圆心， DA 长为半径的 $\odot D$ 与 AB 相切于 A ，与 BC 交于点 F ，过点 D 作 $DE \perp BC$ ，垂足为 E 。

- (1) 求证：四边形 $ABED$ 为矩形；
- (2) 若 $AB = 4$ ， $\frac{AD}{BC} = \frac{3}{4}$ ，求 CF 的长。



23. (10 分) 为进一步建设秀美、宜居的生态环境，某村欲购买甲、乙、丙三种树美化村庄，已知甲、乙丙三种树的价格之比为 2：2：3，甲种树每棵 200 元，现计划用 210000 元资金，购买这三种树共 1000 棵。

- (1) 求乙、丙两种树每棵各多少元？

(2) 若购买甲种树的棵树是乙种树的 2 倍, 恰好用完计划资金, 求这三种树各能购买多少棵?

(3) 若又增加了 10120 元的购树款, 在购买总棵树不变的前提下, 求丙种树最多可以购买多少棵?

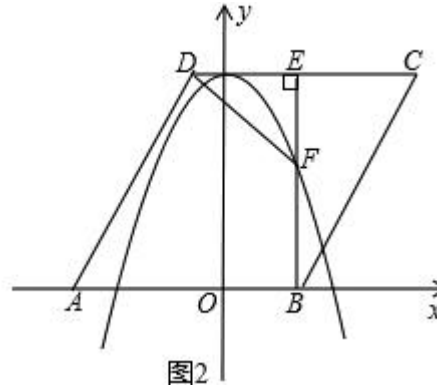
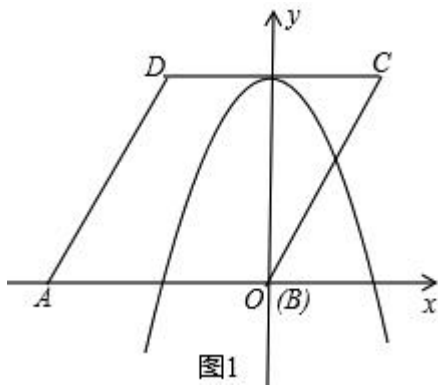
24. (12 分) 如图 1, 已知菱形 $ABCD$ 的边长为 $2\sqrt{3}$, 点 A 在 x 轴负半轴上, 点 B 在坐标原点, 点 D 的坐标为 $(-\sqrt{3}, 3)$, 抛物线 $y = ax^2 + b$ ($a \neq 0$) 经过 AB 、 CD 两边的中点.

(1) 求这条抛物线的函数解析式;

(2) 将菱形 $ABCD$ 以每秒 1 个单位长度的速度沿 x 轴正方向匀速平移 (如图 2), 过点 B 作 $BE \perp CD$ 于点 E , 交抛物线于点 F , 连接 DF 、 AF . 设菱形 $ABCD$ 平移的时间为 t 秒 ($0 < t < \sqrt{3}$)

① 是否存在这样的 t , 使 $\triangle ADF$ 与 $\triangle DEF$ 相似? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由;

② 连接 FC , 以点 F 为旋转中心, 将 $\triangle FEC$ 按顺时针方向旋转 180° , 得 $\triangle FE'C'$, 当 $\triangle FE'C'$ 落在 x 轴与抛物线在 x 轴上方的部分围成的图形中 (包括边界) 时, 求 t 的取值范围. (写出答案即可)



2012 年浙江省湖州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本题共有 10 小题，每题 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，请选出各题中一个最符合题意的选项，并在答题卷上将相应题次中对应字母的方框内涂黑，不选、多选、错选均不给分。

1. 【分析】根据绝对值的性质，当 a 是正有理数时， a 的绝对值是它本身 a ；即可解答．

【解答】解：根据绝对值的性质，

$$|-2| = 2.$$

故选：A.

【点评】本题考查了绝对值的性质，①当 a 是正有理数时， a 的绝对值是它本身 a ；②当 a 是负有理数时， a 的绝对值是它的相反数 $-a$ ；③当 a 是零时， a 的绝对值是零．

2. 【分析】根据合并同类项的法则：把同类项的系数相加，所得结果作为系数，字母和字母的指数不变，进行运算即可．

【解答】解： $2a - a = a$ ．

故选：D.

【点评】此题考查了同类项的合并，属于基础题，关键是掌握合并同类项的法则．

3. 【分析】根据分母不等于 0，列式即可得解．

【解答】解：根据题意得， $x \neq 0$ ．

故选：B.

【点评】本题考查了分式有意义的条件，从以下三个方面透彻理解分式的概念：

（1）分式无意义 $\Leftrightarrow$ 分母为零；

（2）分式有意义 $\Leftrightarrow$ 分母不为零；

（3）分式值为零 $\Leftrightarrow$ 分子为零且分母不为零．

4. 【分析】根据众数是一组数据中出现次数最多的数据解答即可．

【解答】解：数据 5、7、8、8、9 中 8 出现了 2 次，且次数最多，

所以众数是 8．

故选：C.

【点评】本题考查了众数的定义，熟记定义是解题的关键，需要注意，众数有时候可以不止一个．

5. 【分析】由直角三角形的性质知：斜边上的中线等于斜边的一半，即可求出 CD 的长.

【解答】解： $\because$ 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AB = 10$ ， CD 是 AB 边上的中线，

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

故选：C.

【点评】本题考查了直角三角形斜边上的中线的性质，在直角三角形中，斜边上的中线等于斜边的一半。（即直角三角形的外心位于斜边的中点）.

6. 【分析】根据扇形统计图整个圆的面积表示总数（单位 1），然后结合图形即可得出唱歌兴趣小组人数所占的百分比，也可求出圆心角的度数.

【解答】解：唱歌所占百分数为： $1 - 50\% - 30\% = 20\%$ ，

唱歌兴趣小组人数的扇形的圆心角度数为： $360^\circ \times 20\% = 72^\circ$.

故选：B.

【点评】此题考查了扇形统计图，解答本题的关键是熟练扇形统计图的特点，用整个圆的面积表示总数（单位 1），用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数.

7. 【分析】根据主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形，即可得出答案.

【解答】解：从主视图、左视图、俯视图可以看出这个几何体的正面、左面、底面是长方形，

所以这个几何体是长方体；

故选：D.

【点评】本题考查了由三视图判断几何体. 关键是根据三视图和空间想象得出从物体正面、左面和上面看，所得到的图形.

8. 【分析】根据三角形的中位线平行且等于底边的一半，又相似三角形的周长的比等于相似比，问题可求.

【解答】解： $\because \triangle ABC$ 三条中位线围成的三角形与 $\triangle ABC$ 相似，

$$\therefore \text{相似比是 } \frac{1}{2},$$

$\therefore \triangle ABC$ 中的三条中位线围成的三角形周长是 15cm ，

$\therefore \triangle ABC$ 的周长为 30cm ，

故选：C.

【点评】本题主要考查三角形的中位线定理. 要熟记相似三角形的周长比、高、中线的

比等于相似比，面积比等于相似比的平方.

9. 【分析】根据圆周角定理以及推论和角平分线的定义可分别求出 $\angle BAC$ 和 $\angle CAD$ 的度数，进而求出 $\angle BAD$ 的度数.

【解答】解： $\because AC$ 是 $\odot O$ 的直径，

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

$$\because \angle C = 50^\circ,$$

$$\therefore \angle BAC = 40^\circ,$$

$\because \angle ABC$ 的平分线 BD 交 $\odot O$ 于点 D ,

$$\therefore \angle ABD = \angle DBC = 45^\circ,$$

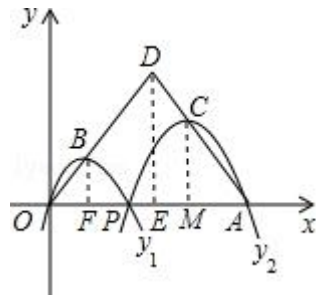
$$\therefore \angle CAD = \angle DBC = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = 40^\circ + 45^\circ = 85^\circ,$$

故选：B.

【点评】本题考查的是圆周角定理，即在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，直径所对的圆周角是直角.

10. 【分析】过 B 作 $BF \perp OA$ 于 F ，过 D 作 $DE \perp OA$ 于 E ，过 C 作 $CM \perp OA$ 于 M ，则 $BF+CM$ 是这两个二次函数的最大值之和， $BF \parallel DE \parallel CM$ ，求出 $AE = OE = 2$ ， $DE = \sqrt{5}$ ，设 $P(2x, 0)$ ，根据二次函数的对称性得出 $OF = PF = x$ ，推出 $\triangle OBF \sim \triangle ODE$ ， $\triangle ACM \sim \triangle ADE$ ，得出 $\frac{BF}{DE} = \frac{OF}{OE}$ ， $\frac{CM}{DE} = \frac{AM}{AE}$ ，代入求出 BF 和 CM ，相加即可求出答案.



【解答】解：

过 B 作 $BF \perp OA$ 于 F ，过 D 作 $DE \perp OA$ 于 E ，过 C 作 $CM \perp OA$ 于 M ，

$$\because BF \perp OA, DE \perp OA, CM \perp OA,$$

$$\therefore BF \parallel DE \parallel CM,$$

$$\because OD = AD = 3, DE \perp OA,$$

$$\therefore OE = EA = \frac{1}{2}OA = 2,$$

由勾股定理得： $DE = \sqrt{5}$,

设 $P(2x, 0)$ ，根据二次函数的对称性得出 $OF = PF = x$ ，

$\because BF \parallel DE \parallel CM$ ，

$\therefore \triangle OBF \sim \triangle ODE$ ， $\triangle ACM \sim \triangle ADE$ ，

$$\therefore \frac{BF}{DE} = \frac{OF}{OE}, \frac{CM}{DE} = \frac{AM}{AE},$$

$$\because AM = PM = \frac{1}{2}(OA - OP) = \frac{1}{2}(4 - 2x) = 2 - x,$$

$$\text{即 } \frac{BF}{\sqrt{5}} = \frac{x}{2}, \frac{CM}{\sqrt{5}} = \frac{2-x}{2},$$

$$\text{解得: } BF = \frac{\sqrt{5}}{2}x, CM = \sqrt{5} - \frac{\sqrt{5}}{2}x,$$

$$\therefore BF + CM = \sqrt{5}.$$

故选：A.

【点评】 本题考查了二次函数的最值，勾股定理，等腰三角形性质，相似三角形的性质和判定的应用，主要考查学生运用性质和定理进行推理和计算的能力，题目比较好，但是有一定的难度.

二、填空题（本题共有 6 小题，每题 4 分，共 24 分）

11. **【分析】** 把 $x = 1$ 直接代入代数式 $x+2$ 中求值即可.

【解答】 解：当 $x = 1$ 时，

$$x+2 = 1+2 = 3,$$

故答案为：3.

【点评】 本题考查了代数式求值. 明确运算顺序是关键.

12. **【分析】** 直接用平方差公式分解. 平方差公式： $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$.

【解答】 解： $x^2 - 36 = (x+6)(x-6)$.

【点评】 本题主要考查利用平方差公式分解因式，熟记公式结构是解题的关键.

13. **【分析】** 根据方差的意义可作出判断. 方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定，即可求出答案.

【解答】 解： $\because S_{\text{甲}}^2 = 0.6, S_{\text{乙}}^2 = 0.8,$

$$\therefore S_{\text{甲}}^2 < S_{\text{乙}}^2,$$

甲的方差小于乙的方差，

$\therefore$ 甲的成绩比较稳定.

故答案为：甲．

【点评】本题考查方差的意义．方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定．

14. 【分析】先根据三角形的外角性质求出 $\angle DEC$ 的度数，再根据平行线的性质得出结论即可．

【解答】解： $\because \angle DEC$ 是 $\triangle ADE$ 的外角， $\angle A = 46^\circ$ ， $\angle 1 = 52^\circ$ ，

$$\therefore \angle DEC = \angle A + \angle 1 = 46^\circ + 52^\circ = 98^\circ，$$

$$\because DE \parallel BC，$$

$$\therefore \angle 2 = \angle DEC = 98^\circ．$$

故答案为：98．

【点评】本题考查的是平行线的性质及三角形的外角性质，用到的知识点为：两直线平行，内错角相等．

15. 【分析】先根据一次函数 $y = kx + b$ 过 $(2, 3)$ ， $(0, 1)$ 点，求出一次函数的解析式，再求出一次函数 $y = x + 1$ 的图象与 x 轴的交点坐标，即可求出答案．

【解答】解： $\because$ 一次函数 $y = kx + b$ 过 $(2, 3)$ ， $(0, 1)$ 点，

$$\therefore \begin{cases} 3 = 2k + b \\ 1 = b \end{cases}，$$

$$\text{解得：} \begin{cases} k = 1 \\ b = 1 \end{cases}，$$

一次函数的解析式为： $y = x + 1$ ，

$\because$ 一次函数 $y = x + 1$ 的图象与 x 轴交于 $(-1, 0)$ 点，

$\therefore$ 关于 x 的方程 $kx + b = 0$ 的解为 $x = -1$ ．

故答案为： $x = -1$ ．

【点评】本题考查了一次函数与一元一次方程，关键是根据函数的图象求出一次函数的图象与 x 轴的交点坐标，再利用交点坐标与方程的关系求方程的解．

16. 【分析】设正 $\triangle ABC$ 的边长为 x ，根据等边三角形的高为边长的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍，求出正 $\triangle ABC$ 的面积，再根据菱形的性质结合图形表示出菱形的两对角线，然后根据菱形的面积等于两对角线乘积的一半表示出菱形的面积，然后根据所分成的小正三角形的个数的比等于面积的比列式计算即可得解．

【解答】解：设正 $\triangle ABC$ 的边长为 x ，则高为 $\frac{\sqrt{3}}{2}x$ ，

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2,$$

$\therefore$ 所分成的都是正三角形，

$$\therefore \text{结合图形可得黑色菱形的较长的对角线为 } \frac{\sqrt{3}}{2}x - \sqrt{3}, \text{ 较短的对角线为 } \left(\frac{\sqrt{3}}{2}x - \sqrt{3}\right) \frac{\sqrt{3}}{3} \\ = \frac{1}{2}x - 1,$$

$$\therefore \text{黑色菱形的面积} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}x - \sqrt{3}\right) \left(\frac{1}{2}x - 1\right) = \frac{\sqrt{3}}{8}(x-2)^2,$$

$$\therefore \frac{m}{n} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 - \frac{\sqrt{3}}{8}(x-2)^2}{\frac{\sqrt{3}}{8}(x-2)^2} = \frac{47}{25},$$

整理得， $11x^2 - 144x + 144 = 0$ ，

$$\text{解得 } x_1 = \frac{12}{11} \text{ (不符合题意, 舍去), } x_2 = 12,$$

所以， $\triangle ABC$ 的边长是12.

故答案为：12.

【点评】本题考查了菱形的性质，等边三角形的性质，熟练掌握有一个角等于 60° 的菱形的两条对角线的关系是解题的关键，本题难点在于根据三角形的面积与菱形的面积列出方程.

三、解答题（本题共有8小题，共66分）

17. 【分析】分别进行二次根式的化简、零指数幂，然后代入 $\tan 45^\circ = 1$ ，进行运算即可.

【解答】解：原式 $= 4 - 1 + 4 + 1 = 8$.

【点评】此题考查了实数的运算，解答本题关键是掌握零指数幂的运算，二次根式的化简，属于基础题.

18. 【分析】①+②消去未知数 y 求 x 的值，再把 $x=3$ 代入②，求未知数 y 的值.

$$\text{【解答】解：} \begin{cases} 2x+y=8 & \text{①} \\ x-y=1 & \text{②} \end{cases}$$

①+②得 $3x=9$ ，解得 $x=3$ ，

把 $x=3$ 代入②，得 $3-y=1$ ，解得 $y=2$ ，

$$\therefore \text{原方程组的解是 } \begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}.$$

【点评】本题考查了解二元一次方程组. 熟练掌握加减消元法的解题步骤是关键.

19. 【分析】(1) 把经过的点的坐标代入解析式进行计算即可得解；

(2) 根据反比例函数图象的性质，在每一个象限内，函数值 y 随 x 的增大而增大解答．

【解答】解：(1) 把 $(-2, 8)$ 代入 $y = \frac{k}{x}$ ，得 $8 = \frac{k}{-2}$ ，

解得： $k = -16$ ，所以 $y = -\frac{16}{x}$ ；

(2) $y_1 < y_2$ ．

理由： $\because k = -16 < 0$ ，

$\therefore$ 在每一个象限内，函数值 y 随 x 的增大而增大，

$\because$ 点 $(2, y_1)$ ， $(4, y_2)$ 都在第四象限，且 $2 < 4$ ，

$\therefore y_1 < y_2$ ．

【点评】本题考查了待定系数法求反比例函数解析式，反比例函数图象的增减性，是中学阶段的重点，需熟练掌握．

20. 【分析】(1) 由四边形 $ABCD$ 是平行四边形，根据平行四边形的对边平行且相等，即可得 $AB = DC$ ， $AB \parallel DC$ ，继而可求得 $\angle CDE = \angle F$ ，又由 $BF = AB$ ，即可利用 AAS ，判定 $\triangle DCE \cong \triangle FBE$ ；

(2) 由 (1)，可得 $BE = EC$ ，即可求得 BC 的长，又由平行四边形的对边相等，即可求得 AD 的长．

【解答】(1) 证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore AB = DC$ ， $AB \parallel DC$ ，

$\therefore \angle CDE = \angle F$ ，

又 $\because BF = AB$ ，

$\therefore DC = FB$ ，

在 $\triangle DCE$ 和 $\triangle FBE$ 中，

$$\because \begin{cases} \angle CDE = \angle F \\ \angle CED = \angle BEF \\ DC = FB \end{cases}$$

$\therefore \triangle DCE \cong \triangle FBE$ (AAS)

(2) 解： $\because \triangle DCE \cong \triangle FBE$ ，

$\therefore EB = EC$ ，

$$\because EC = 3,$$

$$\therefore BC = 2EB = 6,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AD = BC,$$

$$\therefore AD = 6.$$

【点评】 此题考查了平行四边形的性质与全等三角形的判定与性质. 此题难度适中, 注意数形结合思想的应用.

21. **【分析】** (1) 有统计图表中的信息可知: 其他所占的比例为 5%, 又人数为 25 人, 所以可以求出总人数, 进而求出 a 和 b 的值;

(2) 有 (1) 的数据可将条形统计图补充完整;

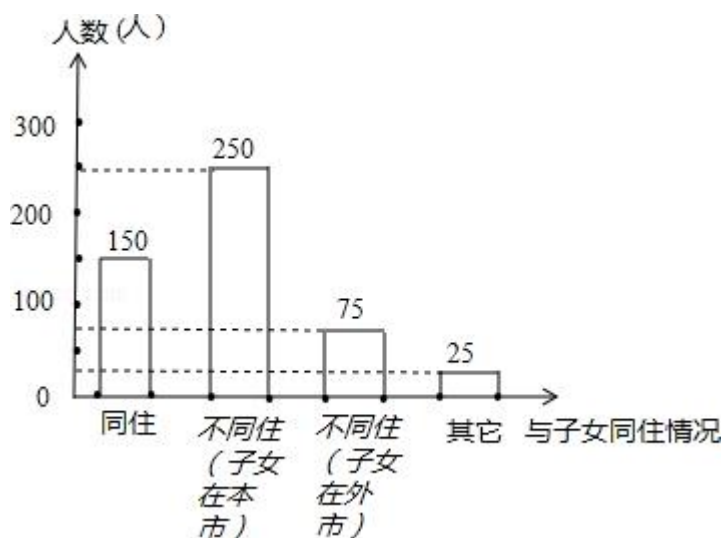
(3) 用该老人的总数 15 万人乘以与子女“同住”所占的比例 30% 即为估计值.

【解答】 解: (1) 老人总数为 $250 \div 50\% = 500$ (人),

$$b = \frac{75}{500} \times 100\% = 15\%,$$

$$a = 1 - 50\% - 15\% - 5\% = 30\%,$$

(2) 如图:



(3) 该市与子女“同住”的老人的总数约为 $15 \times 30\% = 4.5$ (万人).

【点评】 本题考查了条形统计图、用样本估计总数的知识, 解题的关键是从统计图中整理出进一步解题的信息.

22. **【分析】** (1) 根据 $AD \parallel BC$ 和 AB 切圆 D 于 A , 求出 $\angle DAB = \angle ADE = \angle DEB = 90^\circ$, 即

可推出结论；

(2) 根据矩形的性质求出 $AB = DE = 4$ ，根据垂径定理求出 $CF = 2CE$ ，设 $AD = 3k$ ，则 $BC = 4k$ ， $BE = 3k$ ， $EC = k$ ， $DC = AD = 3k$ ，在 $\triangle DEC$ 中由勾股定理得出一个关于 k 的方程，求出 k 的值，即可求出答案．

【解答】(1) 证明： $\because \odot D$ 与 AB 相切于点 A ，

$$\therefore AB \perp AD,$$

$$\because AD \parallel BC, DE \perp BC,$$

$$\therefore DE \perp AD,$$

$$\therefore \angle DAB = \angle ADE = \angle DEB = 90^\circ,$$

$\therefore$ 四边形 $ABED$ 为矩形．

(2) 解： $\because$ 四边形 $ABED$ 为矩形，

$$\therefore DE = AB = 4,$$

$$\because DC = DA,$$

$\therefore$ 点 C 在 $\odot D$ 上，

$$\because D \text{ 为圆心}, DE \perp BC,$$

$$\therefore CF = 2EC,$$

$$\therefore \frac{AD}{BC} = \frac{3}{4}, \text{ 设 } AD = 3k (k > 0) \text{ 则 } BC = 4k,$$

$$\therefore BE = 3k,$$

$$EC = BC - BE = 4k - 3k = k,$$

$$DC = AD = 3k,$$

$$\text{由勾股定理得 } DE^2 + EC^2 = DC^2,$$

$$\text{即 } 4^2 + k^2 = (3k)^2,$$

$$\therefore k^2 = 2,$$

$$\because k > 0,$$

$$\therefore k = \sqrt{2},$$

$$\therefore CF = 2EC = 2\sqrt{2}.$$

【点评】本题考查了勾股定理，切线的判定和性质，矩形的判定，垂径定理等知识点的应用，通过做此题培养了学生的推理能力和计算能力，用的数学思想是方程思想，题目

具有一定的代表性，是一道比较好的题目．

23. 【分析】（1）利用已知甲、乙丙三种树的价格之比为 2：2：3，甲种树每棵 200 元，即可求出乙、丙两种树每棵钱数；

（2）假设购买乙种树 x 棵，则购买甲种树 $2x$ 棵，丙种树 $(1000 - 3x)$ 棵，利用（1）中所求树木价格以及现计划用 210000 元资金购买这三种树共 1000 棵，得出等式方程，求出即可；

（3）假设购买丙种树 y 棵，则甲、乙两种树共 $(1000 - y)$ 棵，根据题意得： $200(1000 - y) + 300y \leq 210000 + 10120$ ，求出即可．

【解答】解：（1）已知甲、乙丙三种树的价格之比为 2：2：3，甲种树每棵 200 元，则乙种树每棵 200 元，

丙种树每棵 $\frac{3}{2} \times 200 = 300$ （元）；

（2）设购买乙种树 x 棵，则购买甲种树 $2x$ 棵，丙种树 $(1000 - 3x)$ 棵．

根据题意：

$$200 \times 2x + 200x + 300(1000 - 3x) = 210000,$$

解得 $x = 300$

$$\therefore 2x = 600, 1000 - 3x = 100,$$

答：能购买甲种树 600 棵，乙种树 300 棵，丙种树 100 棵；

（3）设购买丙种树 y 棵，则甲、乙两种树共 $(1000 - y)$ 棵，

根据题意得：

$$200(1000 - y) + 300y \leq 210000 + 10120,$$

解得： $y \leq 201.2$ ，

$\because y$ 为正整数，

$\therefore y$ 最大取 201．

答：丙种树最多可以购买 201 棵．

【点评】本题考查一元一次不等式组的应用，将现实生活中的事件与数学思想联系起来，读懂题列出不等式关系式即可求解．本题难点是（3）中总钱数变化，购买总棵树不变的情况下得出不等式方程．

24. 【分析】(1) 根据已知条件求出 AB 和 CD 的中点坐标, 然后利用待定系数法求该二次函数的解析式;

(2) 本问是难点所在, 需要认真全面地分析解答:

①如图 2 所示, $\triangle ADF$ 与 $\triangle DEF$ 相似, 包括三种情况, 需要分类讨论:

(I) 若 $\angle ADF = 90^\circ$ 时, $\triangle ADF \sim \triangle DEF$, 求此时 t 的值;

(II) 若 $\angle DFA = 90^\circ$ 时, $\triangle DEF \sim \triangle FBA$, 利用相似三角形的对应边成比例可以求得相应的 t 的值;

(III) $\angle DAF \neq 90^\circ$, 此时 t 不存在;

②如图 3 所示, 画出旋转后的图形, 认真分析满足题意要求时, 需要具备什么样的限制条件, 然后根据限制条件列出不等式, 求出 t 的取值范围. 确定限制条件是解题的关键.

【解答】解: (1) 由题意得 AB 的中点坐标为 $(-\sqrt{3}, 0)$, CD 的中点坐标为 $(0, 3)$, 分别代入 $y = ax^2 + b$ 得

$$\begin{cases} (-\sqrt{3})^2 a + b = 0, \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\text{解得, } \begin{cases} a = -1, \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\therefore y = -x^2 + 3.$$

(2) ①如图 2 所示, 在 $\text{Rt}\triangle BCE$ 中, $\angle BEC = 90^\circ$, $BE = 3$, $BC = 2\sqrt{3}$

$$\therefore \sin C = \frac{BE}{BC} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \therefore \angle C = 60^\circ, \angle CBE = 30^\circ$$

$$\therefore EC = \frac{1}{2}BC = \sqrt{3}, DE = \sqrt{3}$$

又 $\because AD \parallel BC, \therefore \angle ADC + \angle C = 180^\circ$

$$\therefore \angle ADC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

要使 $\triangle ADF$ 与 $\triangle DEF$ 相似, 则 $\triangle ADF$ 中必有一个角为直角.

(I) 若 $\angle ADF = 90^\circ$

$$\angle EDF = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$

在 $\text{Rt}\triangle DEF$ 中, $DE = \sqrt{3}$, 求得 $EF = 1$, $DF = 2$.

$$\text{又} \because E(t, 3), F(t, -t^2 + 3), \therefore EF = 3 - (-t^2 + 3) = t^2$$

$$\therefore t^2 = 1, \because t > 0, \therefore t = 1$$

$$\text{此时 } \frac{AD}{DE} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2, \quad \frac{DF}{EF} = \frac{2}{1} = 2,$$

$$\therefore \frac{AD}{DE} = \frac{DF}{EF},$$

$$\text{又 } \because \angle ADF = \angle DEF$$

$$\therefore \triangle ADF \sim \triangle DEF$$

$$(II) \text{ 若 } \angle DFA = 90^\circ,$$

$$\text{可证得 } \triangle DEF \sim \triangle FBA, \text{ 则 } \frac{DE}{FB} = \frac{EF}{BA}$$

$$\text{设 } EF = m, \text{ 则 } FB = 3 - m$$

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{3-m} = \frac{m}{2\sqrt{3}}, \text{ 即 } m^2 - 3m + 6 = 0, \text{ 此方程无实数根.}$$

$$\therefore \text{此时 } t \text{ 不存在;}$$

$$(III) \text{ 由题意得, } \angle DAF < \angle DAB = 60^\circ$$

$$\therefore \angle DAF \neq 90^\circ, \text{ 此时 } t \text{ 不存在.}$$

综上所述, 存在 $t = 1$, 使 $\triangle ADF$ 与 $\triangle DEF$ 相似;

②如图3所示, 依题意作出旋转后的三角形 $\triangle FE'C'$, 过 C' 作 $MN \perp x$ 轴, 分别交抛物线、 x 轴于点 M 、点 N .

观察图形可知, 欲使 $\triangle FE'C'$ 落在指定区域内, 必须满足: $EE' \leq BE$ 且 $MN \geq C'N$.

$$\because F(t, 3 - t^2), \therefore EF = 3 - (3 - t^2) = t^2, \therefore EE' = 2EF = 2t^2,$$

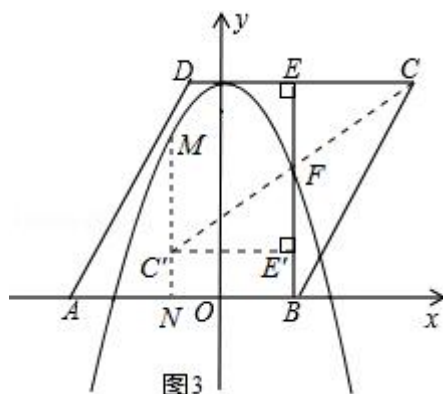
$$\text{由 } EE' \leq BE, \text{ 得 } 2t^2 \leq 3, \text{ 解得 } t \leq \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

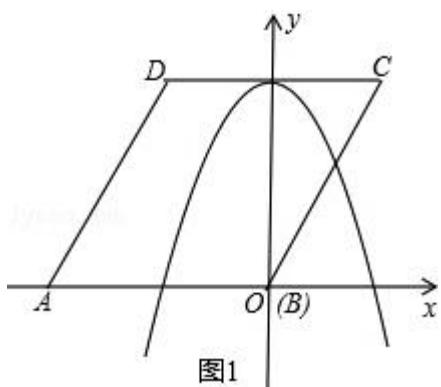
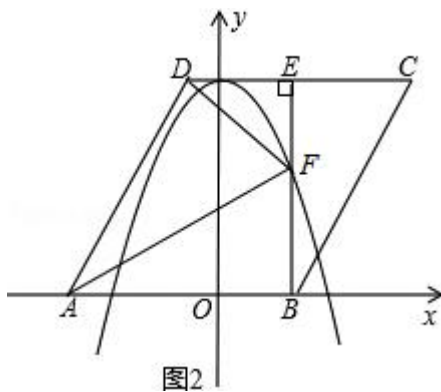
$$\because C'E' = CE = \sqrt{3}, \therefore C' \text{ 点的横坐标为 } t - \sqrt{3},$$

$$\therefore MN = 3 - (t - \sqrt{3})^2, \text{ 又 } C'N = BE' = BE - EE' = 3 - 2t^2,$$

$$\text{由 } MN \geq C'N, \text{ 得 } 3 - (t - \sqrt{3})^2 \geq 3 - 2t^2, \text{ 解得 } t \geq \sqrt{6} - \sqrt{3} \text{ 或 } t \leq -\sqrt{6} - 3 \text{ (舍).}$$

$$\therefore t \text{ 的取值范围为: } \sqrt{6} - \sqrt{3} \leq t \leq \frac{\sqrt{6}}{2}.$$





【点评】本题是动线型中考压轴题，综合考查了二次函数的图象与性质、待定系数法、几何变换（平移与旋转）、菱形的性质、相似三角形的判定与性质等重要知识点，难度较大，对考生能力要求很高．本题难点在于第（2）问，（2）①中，需要结合 $\triangle ADF$ 与 $\triangle DEF$ 相似的三种情况，分别进行讨论，避免漏解；（2）②中，确定“限制条件”是解题关键．