

2012 年四川省遂宁市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．

1.（4 分） -3 的绝对值是（ ）

A. $\frac{1}{3}$

B. -3

C. 3

D. $-\frac{1}{3}$

2.（4 分）下面的计算正确的是（ ）

A. $3x^2 \cdot 4x^2 = 12x^2$

B. $x^3 \cdot x^5 = x^{15}$

C. $x^4 \div x = x^3$

D. $(x^5)^2 = x^7$

3.（4 分）某车间 5 名工人日加工零件数分别为 6, 10, 4, 5, 4, 则这组数据的中位数和众数分别是（ ）

A. 4, 5

B. 5, 4

C. 6, 4

D. 10, 6

4.（4 分）在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $BC = 4$, $AB = 5$, 则 $\cos B$ 的值是（ ）

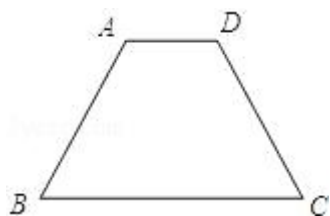
A. $\frac{4}{5}$

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

C. $\frac{3}{4}$

D. $\frac{4}{3}$

5.（4 分）如图, 已知等腰梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle B = 60^\circ$, $AD = 2$, $BC = 8$, 则此等腰梯形的周长为（ ）



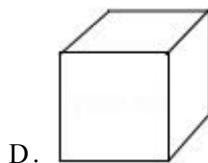
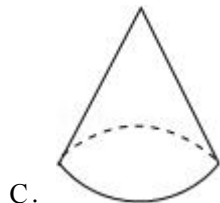
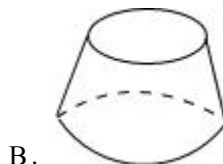
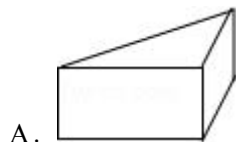
A. 19

B. 20

C. 21

D. 22

6.（4 分）下列几何体中, 正视图是等腰三角形的是（ ）



7.（4 分）若 $\odot O_1$ 、 $\odot O_2$ 的半径分别为 4 和 6, 圆心距 $O_1O_2 = 8$, 则 $\odot O_1$ 与 $\odot O_2$ 的位置关系是（ ）

- A. 内切 B. 相交 C. 外切 D. 外离

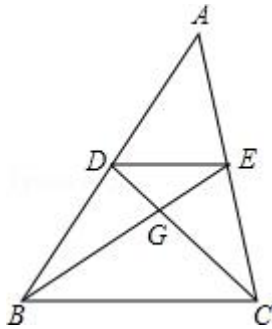
8. (4分) 若关于 x 、 y 的二元一次方程组 $\begin{cases} 3x+y=1+a \\ x+3y=3 \end{cases}$ 的解满足 $x+y < 2$, 则 a 的取值范围是 ()

- A. $a > 2$ B. $a < 2$ C. $a > 4$ D. $a < 4$

9. (4分) 对于反比例函数 $y = \frac{2}{x}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 图象经过点 $(1, -2)$
 B. 图象在二、四象限
 C. 当 $x > 0$ 时, y 随 x 的增大而增大
 D. 图象关于原点成中心对称

10. (4分) 如图, 点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心, BG 、 CG 的延长线分别交 AC 、 AB 边于点 E 、 D , 则 $\triangle DEG$ 和 $\triangle CBG$ 的面积比是 ()



- A. 1: 4 B. 1: 2 C. 1: 3 D. 2: 9

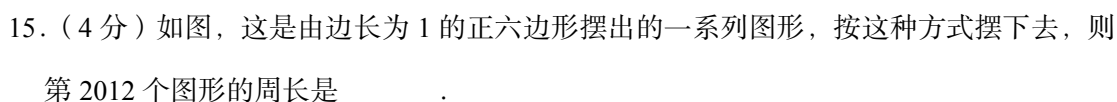
二、填空题 (本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 满分 20 分, 把答案填在题中的横线上.)

11. (4分) 据中新社北京 2011 年 12 月 8 日电: 2011 年中国粮食总产量达到 546400000 吨, 用科学记数法表示为_____吨.

12. (4分) 在平面直角坐标系中, 点 $(-3, 4)$ 关于 y 轴对称的点的坐标为_____.

13. (4分) 甲、乙、丙、丁四位同学都参加了毕业考试前的 5 次数学模拟测试, 每人这 5 次成绩的平均数都是 125 分, 方差分别是 $S_{甲}^2=0.65$, $S_{乙}^2=0.55$, $S_{丙}^2=0.50$, $S_{丁}^2=0.45$, 测试成绩最稳定的是_____.

14. (4分) 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB = AC = 6$, $BC = 4.5$, 分别以 A 、 B 为圆心, 4 为半径画弧交于两点, 过这两点的直线交 AC 于点 D , 连接 BD , 则 $\triangle BCD$ 的周长是_____.

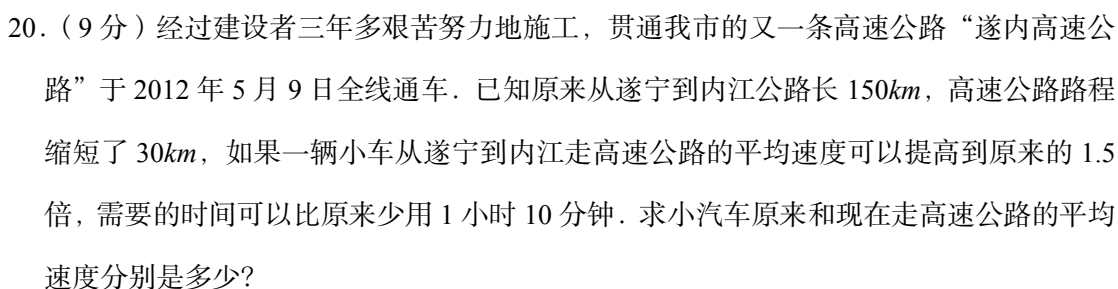


三、(本大题共 3 小题, 每小题 7 分, 共 21 分)

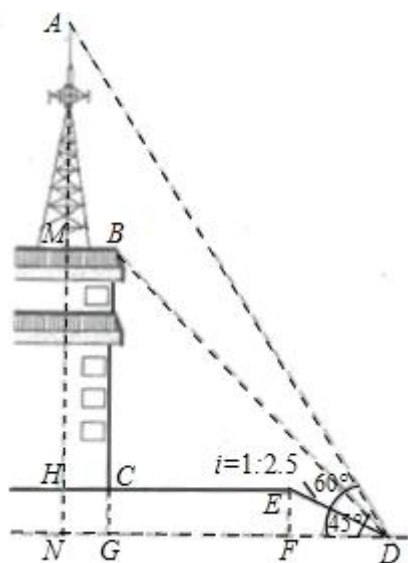
17. (7分) 先化简, 再求值: $\frac{x(x-2)}{x^2-4} \cdot \frac{x^2+4x+4}{x+2} - 2(x-1)$, 其中 $x=2-\sqrt{2}$.

四、(本大题共 3 小题, 每小题 9 分, 共 27 分)

求证: $\triangle A_1BE \cong \triangle AC_1E$.



21. (9分) 小明在数学课中学习了《解直角三角形》的内容后，双休日组织教学兴趣小组的小伙伴进行实地测量. 如图，他们在坡度是 $i = 1:2.5$ 的斜坡 DE 的 D 处，测得楼顶的移动通讯基站铁塔的顶部 A 和楼顶 B 的仰角分别是 60° 、 45° ，斜坡高 $EF = 2$ 米， $CE = 13$ 米， $CH = 2$ 米. 大家根据所学知识很快计算出了铁塔高 AM . 亲爱的同学们，相信你能计算出铁塔 AM 的高度！请你写出解答过程. (数据 $\sqrt{2} \approx 1.41$ ， $\sqrt{3} \approx 1.73$ 供选用，结果保留整数)



五、(本大题共 2 小题，每小题 10 共 20 分)

22. (10分) 我市某中学艺术节期间，向全校学生征集书画作品. 九年级美术王老师从全年级 14 个班中随机抽取了 4 个班，对征集到的作品的数量进行了分析统计，制作了如下两幅不完整的统计图.

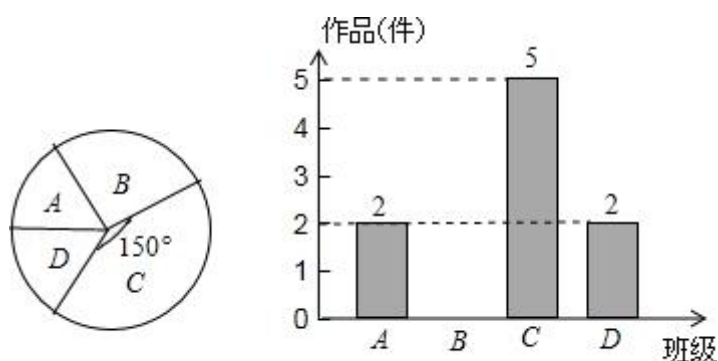


图 (1)

图 (2)

- (1) 王老师采取的调查方式是_____ (填“普查”或“抽样调查”), 王老师所调查的 4 个班征集到作品共_____件, 其中 B 班征集到作品_____件, 请把图 2 补充完整;
- (2) 王老师所调查的四个班平均每个班征集作品多少件? 请估计全年级共征集到作品多少件?

(3) 如果全年级参展作品中有 5 件获得一等奖，其中有 3 名作者是男生，2 名作者是女生．现在要在其中抽两人去参加学校总结表彰座谈会，求恰好抽中一男一女的概率．（要求写出用树状图或列表分析过程）

23. (10 分) 我市新都生活超市准备一次性购进 A 、 B 两种品牌的饮料 100 箱，此两种饮料每箱的进价和售价如下表所示．设购进 A 种饮料 x 箱，且所购进的两种饮料能全部卖出，获得的总利润为 y 元．

品牌	A	B
进价（元/箱）	65	49
售价（元/箱）	80	62

(1) 求 y 关于 x 的函数关系式；

(2) 由于资金周转原因，用于超市购进 A 、 B 两种饮料的总费用不超过 5600 元，并要求获得利润不低于 1380 元，则从两种饮料箱数上考虑，共有哪几种进货方案？（利润 = 售价 - 进价）

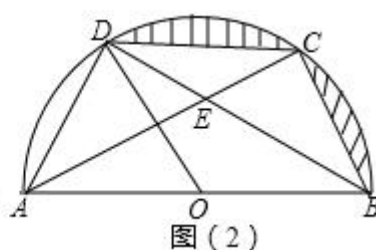
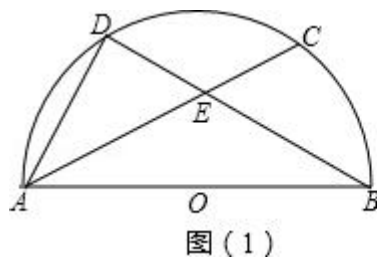
六、(本大题共 2 小题，第 24 题 10 分，第 25 题 12 分，共 22 分)

24. (10 分) 已知：如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， D 是弧 AC 的中点，弦 AC 与 BD 相交于点 E ， $AD = 2\sqrt{3}$ ， $DE = 2$ ．

(1) 求直径 AB 的长；

(2) 在图 2 中，连接 DO ， DC ， BC ．求证：四边形 $BCDO$ 是菱形；

(3) 求图 2 中阴影部分的面积．



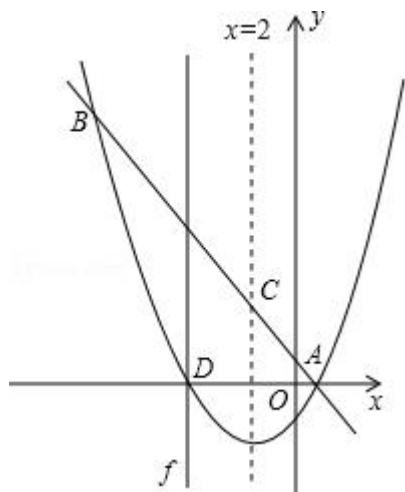
25. (12 分) 已知：如图，直线 $y = mx + n$ 与抛物线 $y = \frac{1}{3}x^2 + bx + c$ 交于点 $A(1, 0)$ 和点 B ，与抛物线的对称轴 $x = -2$ 交于点 $C(-2, 4)$ ，直线 f 过抛物线与 x 轴的另一个交点 D 且与 x 轴垂直．

(1) 求直线 $y = mx + n$ 和抛物线 $y = \frac{1}{3}x^2 + bx + c$ 的解析式；

(2) 在直线 f 上是否存在点 P ，使 $\odot P$ 与直线 $y = mx + n$ 和直线 $x = -2$ 都相切．若存在，

求出圆心 P 的坐标，若不存在，请说明理由；

(3) 在线段 AB 上有一个动点 M (不与点 A 、 B 重合)，过点 M 作 x 轴的垂线交抛物线于点 N ，当 MN 的长为多少时， $\triangle ABN$ 的面积最大，请求出这个最大面积。



2012 年四川省遂宁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 4 分，满分 40 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．

1. 【分析】根据绝对值的定义：数轴上某个数与原点的距离叫做这个数的绝对值．则 -3 的绝对值就是表示 -3 的点与原点的距离．

【解答】解： $|-3| = 3$ ，

故选：C．

【点评】此题主要考查了绝对值，关键是掌握：一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0．

2. 【分析】根据单项式的乘法、同底数幂的乘法和除法、幂的乘方等知识点进行判断．

【解答】解： A 、 $3x^2 \cdot 4x^2 = 12x^4$ ，故本选项错误；

B 、 $x^3 \cdot x^5 = x^8$ ，故本选项错误；

C 、正确；

D 、 $(x^5)^2 = x^{10}$ ，故本选项错误．

故选：C．

【点评】本题考查了单项式的乘法、同底数幂的乘法和除法、幂的乘方等多个运算性质，需同学们熟练掌握．

3. 【分析】中位数是将一组数据按照由小到大（或由大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数．本题中应是第 3 个数．

众数是指一组数据中出现次数最多的数据．4 出现 2 次．

【解答】解： $\because$ 数据由低到高排序为：4，4，5，6，10，

$\therefore$ 中位数为 5；

$\because$ 4 出现了 2 次，次数最多，

$\therefore$ 众数是 4．

故选：B．

【点评】本题为统计题，考查众数与中位数的意义，比较简单．一组数据中出现次数最多的数据叫做众数；中位数是将一组数据从小到大（或从大到小）重新排列后，最中间的那个数（最中间两个数的平均数），叫做这组数据的中位数，如果中位数的概念掌握得

不好，不把数据按要求重新排列，就会出错.

4. 【分析】根据余弦等于邻边比斜边求解.

【解答】解： $\because$ 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AB = 5$ ， $BC = 4$ ，

$$\therefore \cos B = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{5}.$$

故选：A.

【点评】本题考查锐角三角函数的概念：在直角三角形中，正弦等于对边比斜边；余弦等于邻边比斜边；正切等于对边比邻边.

5. 【分析】作 $AE \perp BC$ ， $DF \perp BC$ ，根据等腰梯形的性质求得 BE ， AB 的长，从而再根据周长公式即可求得其周长.

【解答】解：如下图，作 $AE \perp BC$ ， $DF \perp BC$ ，

$$\because AD = EF = 2, \text{ 又 } BE = CF$$

$$\therefore BE = CF = (8 - 2) \div 2 = 3$$

$$\because \angle B = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle BAE = 30^\circ,$$

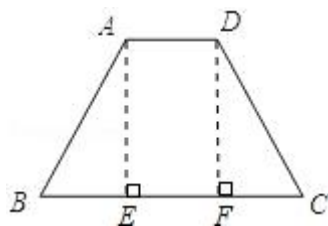
$$\therefore AB = 6$$

$\because$ 梯形 $ABCD$ 是等腰梯形

$$\therefore AB = CD = 6$$

$$\therefore \text{周长为 } 6 + 6 + 2 + 8 = 22,$$

故选：D.



【点评】等腰梯形的问题可以通过作高线转化为直角三角形的问题来解决.

6. 【分析】根据正视图是几何体从正面看所得到的图形，分别求出每个选项中几何体的正视图，即可判断.

【解答】解：A、正视图是长方形，故本选项错误；

B、正视图是梯形，故本选项错误；

C、正视图是等腰三角形，故本选项错误；

D、正视图是正方形，故本选项错误.

故选：C.

【点评】本题考查了三视图的知识，正视图即主视图，是从物体的正面看得到的视图.

7. 【分析】根据两圆位置关系与数量关系间的联系即可求解. 注意相交，则 $R - r < P < R + r$;
(P 表示圆心距, R, r 分别表示两圆的半径).

【解答】解: $\because \odot O_1, \odot O_2$ 的半径分别为 4 和 6, 圆心距 $O_1O_2 = 8$,

$$\text{又} \because 6 - 4 = 2, 6 + 4 = 10,$$

$$\therefore 6 - 4 < 8 < 6 + 4,$$

$\therefore \odot O_1$ 与 $\odot O_2$ 的位置关系是相交.

故选：B.

【点评】此题考查了圆与圆的位置关系. 注意掌握圆与圆的位置关系与数量关系间的联系是解此题的关键.

8. 【分析】将方程组中两方程相加，表示出 $x+y$ ，代入 $x+y < 2$ 中，即可求出 a 的范围.

【解答】解:
$$\begin{cases} 3x+y=1+a \text{ ①} \\ x+3y=3 \text{ ②} \end{cases},$$

$$\text{①}+\text{②} \text{ 得: } 4x+4y = a+4, \text{ 即 } x+y = \frac{a+4}{4},$$

$$\because x+y = \frac{a+4}{4} < 2,$$

$$\therefore a < 4.$$

故选：D.

【点评】此题考查了解二元一次方程组，以及解一元一次不等式，表示出 $x+y$ 是解本题的关键.

9. 【分析】根据反比例函数的性质， $k = 2 > 0$ ，函数位于一、三象限，在每一象限 y 随 x 的增大而减小，是中心对称图形，原点对称中心.

【解答】解: A、把点 $(1, -2)$ 代入反比例函数 $y = \frac{2}{x}$ ，得 $-2 = 1$ 不成立，故选项错误;

B、 $\because k = 2 > 0$ ， $\therefore$ 它的图象在第一、三象限，故选项错误;

C、当 $k > 0$ 时， y 随 x 的增大而减小，故选项错误;

D、图象关于原点成中心对称，故选项正确.

故选：D.

【点评】本题考查了反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的性质:

①当 $k > 0$ 时, 图象分别位于第一、三象限; 当 $k < 0$ 时, 图象分别位于第二、四象限.

②当 $k > 0$ 时, 在同一个象限内, y 随 x 的增大而减小; 当 $k < 0$ 时, 在同一个象限, y 随 x 的增大而增大.

③反比例函数是中心对称图形, 原点对称中心.

10. 【分析】根据点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心得出 DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线, 推出 $DE = \frac{1}{2}BC$, DE

$\parallel BC$, 求出 $\frac{DE}{BC} = \frac{1}{2}$, $\triangle DEG \sim \triangle CBG$, 根据相似三角形的面积比等于相似比的平方求出即可.

【解答】解: $\because$ 点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心,

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

$\therefore DE = \frac{1}{2}BC$, $DE \parallel BC$,

$\therefore \frac{DE}{BC} = \frac{1}{2}$, $\triangle DEG \sim \triangle CBG$,

$\therefore \frac{S_{\triangle DEG}}{S_{\triangle CBG}} = \left(\frac{DE}{BC}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1:4$.

故选: A .

【点评】本题考查了相似三角形的性质和判定, 三角形的中位线, 三角形的重心等知识点, 注意: 三角形的重心是三角形的三条中线的交点, 相似三角形的面积比等于相似比的平方.

二、填空题 (本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 满分 20 分, 把答案填在题中的横线上.)

11. 【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: $546\,400\,000 = 5.464 \times 10^8$,

故答案为: 5.464×10^8 .

【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.

12. 【分析】此类题要注意对称点与直角坐标系的结合, 根据平面直角坐标系中两个关于坐标轴成轴对称的点的坐标特点解答.

【解答】解: 点 $P(m, n)$ 关于 y 轴对称点的坐标 $P'(-m, n)$, 所以点 $P(-3, 4)$

关于 y 轴对称的点的坐标为 $(3, 4)$).

【点评】 考查平面直角坐标系点的对称性质: 关于 y 轴对称的点, 纵坐标相同, 横坐标互为相反数.

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.

【解答】 解: $\because S_{\text{甲}}^2=0.65, S_{\text{乙}}^2=0.55, S_{\text{丙}}^2=0.50, S_{\text{丁}}^2=0.45,$

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

$\therefore$ 测试成绩最稳定的是丁.

故答案为丁.

【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】** 先判定出 D 在 AB 的垂直平分线上, 再根据线段垂直平分线上的点到线段两端点的距离相等可得 $BD = AD$, 再求出 $\triangle BCD$ 的周长 $= AC + BC$, 然后代入数据进行计算即可得解.

【解答】 解: 根据作法, 点 D 在线段 AB 的垂直平分线上,

则 $BD = AD$,

则 $\triangle BCD$ 的周长 $= BD + CD + BC = AD + CD + BC = AC + BC$,

$$\because AC = 6, BC = 4.5,$$

$$\therefore \triangle BCD \text{ 的周长} = 6 + 4.5 = 10.5.$$

故答案为: 10.5.

【点评】 本题考查了线段垂直平分线的判定与性质, 熟记线段垂直平分线的性质是解题的关键.

15. **【分析】** 根据图形特点, 把图形分成类似三角形的三条边, 然后根据周长定义写出前四个图形的周长, 从而得到规律并写出第 n 个图形的周长, 然后把 $n = 2012$ 代入进行计算即可得解.

【解答】 解: 如图, 第 1 个图形的周长是: $3 \times 2 = 6$,

第 2 个图形的周长是: $3 \times 4 = 12$,

第 3 个图形的周长是: $3 \times 6 = 18$,

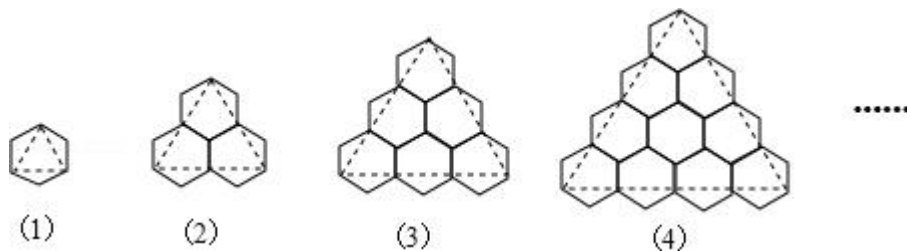
第 4 个图形的周长是: $3 \times 8 = 24$,

...

依此类推, 第 n 个图形的周长是: $3 \times 2n = 6n$,

所以, 第 2012 个图形的周长是: $6 \times 2012 = 12072$.

故答案为: 12072.



【点评】 本题是对图形变化规律的考查, 把图形类似于三角形分成三部分求和得到变化规律表达式是解题的关键.

三、(本大题共 3 小题, 每小题 7 分, 共 21 分)

16. **【分析】** 本题涉及零指数幂、负整数指数幂、特殊角的三角函数值、二次根式化简四个考点. 在计算时, 需要针对每个考点分别进行计算, 然后根据实数的运算法则求得计算结果.

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

【点评】 本题考查实数的运算能力, 解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值, 熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式等考点的运算. 注意: 负指数为正指数的倒数; 任何非 0 数的 0 次幂等于 1; 二次根式的化简是根号下不能含有分母和能开方的数.

17. **【分析】** 原式第一项第一个因式分母利用平方差公式分解因式, 第二个因式分子利用完全平方公式分解因式, 约分后去括号合并得到最简结果, 将 x 的值代入计算, 即可求出值.

【解答】 解: 原式 $= \frac{x(x-2)}{(x+2)(x-2)} \cdot \frac{(x+2)^2}{x+2} - 2x+2 = x - 2x+2 = 2 - x,$

当 $x = 2 - \sqrt{2}$ 时, 原式 $= 2 - x = 2 - (2 - \sqrt{2}) = \sqrt{2}.$

【点评】 此题考查了分式的化简求值, 分式的加减运算关键是通分, 通分的关键是找最简公分母; 分式的乘除运算关键是约分, 约分的关键是找公因式, 约分时, 分式的分子分母出现多项式, 应将多项式分解因式后再约分.

18. **【分析】** 先移项, 得 $x^2 + 4x = 2$, 再在两边同时加上 2^2 , 再利用平方法即可解出原方程.

【解答】解：移项，得 $x^2+4x=2$ ，

两边同加上 2^2 ，得 $x^2+4x+2^2=2+2^2$ ，

即 $(x+2)^2=6$ ，

利用开平方法，得 $x+2=\sqrt{6}$ 或 $x+2=-\sqrt{6}$ ，

$\therefore$ 原方程的根是 $x_1=-2+\sqrt{6}$ ， $x_2=-2-\sqrt{6}$ 。

【点评】本题主要考查了配方法解一元二次方程，解题时要注意解题步骤的准确应用，难度适中。

四、（本大题共 3 小题，每小题 9 分，共 27 分）

19. 【分析】根据等腰三角形性质得出 $\angle B = \angle C$ ， $BD = CD$ ，根据旋转的性质得出 $A_1D = AD$ ， $C_1D = CD$ ， $\angle C_1 = \angle C$ 。求出 $\angle B = \angle C_1$ ， $BD = C_1D$ ， $BA_1 = C_1A$ ，根据 AAS 证出 $\triangle A_1BE \cong \triangle AC_1E$ 即可。

【解答】证明： $\because \triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $AD \perp BC$ ，

$\therefore \angle B = \angle C$ ， $BD = CD$ ，

$\because \triangle A_1DC_1$ 是由 $\triangle ADC$ 旋转而得，

$\therefore A_1D = AD$ ， $C_1D = CD$ ， $\angle C_1 = \angle C$ 。

$\therefore \angle B = \angle C_1$ ， $BD = C_1D$ 。

$\therefore BD - A_1D = C_1D - AD$ ，即 $BA_1 = C_1A$ 。

$\because$ 在 $\triangle A_1BE$ 和 $\triangle AC_1E$ 中，

$$\begin{cases} \angle BEA_1 = \angle C_1EA \\ \angle B = \angle C_1 \\ BA_1 = C_1A \end{cases},$$

$\therefore \triangle A_1BE \cong \triangle AC_1E$ (AAS)。

【点评】本题考查了全等三角形的性质，等腰三角形的性质，旋转的性质等知识点的应用。

20. 【分析】首先设小汽车原来的平均速度为 x 千米/时，则现在走高速公路的平均速度是 $1.5x$ 千米/时，由题意可得等量关系：原来从遂宁到内江走高速公路所用的时间 - 现在从遂宁到内江走高速公路所用的时间 = 1 小时 10 分钟，根据等量关系列出方程，解方程即可。

【解答】解：设小汽车原来的平均速度为 x 千米/时，则现在走高速公路的平均速度是 $1.5x$ 千米/时，

根据题意，得 $\frac{150}{x} - \frac{150-30}{1.5x} = 1\frac{1}{6}$ ，

解这个方程，得 $x = 60$ 。

经检验 $x = 60$ 是所列方程的解，这时 $1.5x = 1.5 \times 60 = 90$ 且符合题意。

答：小汽车原来的平均速度是 60 千米/时，走高速公路的平均速度是 90 千米/时。

【点评】 此题主要考查了分式方程的应用，关键是首先弄清题意，找出题目中的等量关系，设出未知数列出方程，此题用到的公式是：行驶时间 = 路程 ÷ 速度。

21. **【分析】** 先根据斜坡的坡度是 $i = 1 : 2.5$ ， $EF = 2$ ，求出 FD 的长，再根据 $CE = 13$ ， $CE = GF$ ，求出 GD 的长，在 $\text{Rt}\triangle DBG$ 和 $\text{Rt}\triangle DAN$ 中，根据 $\angle GDB = 45^\circ$ 和 $\angle NAD = 60^\circ$ ，分别求出 $BG = GD$ 和 ND 的长，从而得出 $AN = ND \cdot \tan 60^\circ$ ，最后再根据 $AM = AN - MN = AN - BG$ ，即可得出答案。

【解答】 解：∵ 斜坡的坡度是 $i = \frac{EF}{FD} = \frac{1}{2.5}$ ， $EF = 2$ ，

$$\therefore FD = 2.5EF = 2.5 \times 2 = 5,$$

$$\because CE = 13, CE = GF,$$

$$\therefore GD = GF + FD = CE + FD = 13 + 5 = 18,$$

在 $\text{Rt}\triangle DBG$ 中， $\angle GDB = 45^\circ$ ，

$$\therefore BG = GD = 18,$$

在 $\text{Rt}\triangle DAN$ 中， $\angle NDA = 60^\circ$ ，

$$\therefore ND = NG + GD = CH + GD = 2 + 18 = 20,$$

$$AN = ND \cdot \tan 60^\circ = 20 \times \sqrt{3} = 20\sqrt{3},$$

$$\therefore AM = AN - MN = AN - BG = 20\sqrt{3} - 18 \approx 17 \text{ (米)}.$$

答：铁塔高 AM 约 17 米。

【点评】 此题考查了解直角三角形的应用，要掌握坡度、仰角、俯角的定义，关键是能借助仰角和俯角构造直角三角形，并解直角三角形。

五、(本大题共 2 小题，每小题 10 共 20 分)

22. **【分析】** (1) 根据只抽取了 4 个班可知是抽样调查，根据 C 在扇形图中的角度求出所占的份数，再根据 C 的人数是 5，列式进行计算即可求出作品的件数，然后减去 A 、 C 、 D 的件数即为 B 的件数；

(2) 求出平均每一个班的作品件数，然后乘以班级数 14，计算即可得解；

(3) 画出树状图或列出图表，再根据概率公式列式进行计算即可得解。

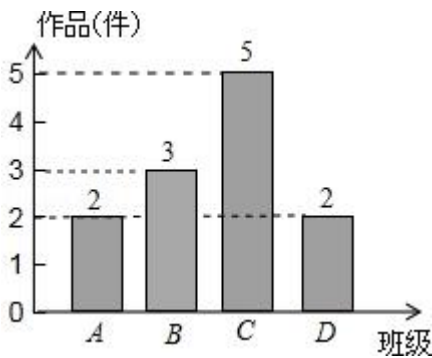
【解答】解：（1）抽样调查，

所调查的 4 个班征集到作品数为： $5 \div \frac{150^{\circ}}{360^{\circ}} = 12$ 件，

B 作品的件数为： $12 - 2 - 5 - 2 = 3$ 件，

故答案为：抽样调查；12；3；

把图 2 补充完整如下：



（2）王老师所调查的四个班平均每个班征集作品 $\overline{x} = 12 \div 4 = 3$ （件），

所以，估计全年级征集到参展作品： $3 \times 14 = 42$ （件）；

（3）画树状图如下：



列表如下：

	男1	男2	男3	女1	女2
男1	——	男1 男2	男1 男3	男1 女1	男1 女2
男2	男2 男1	——	男2 男3	男2 女1	男2 女2
男3	男3 男1	男3 男2	——	男3 女1	男3 女2
女1	女1 男1	女1 男2	女1 男3	——	女1 女2
女2	女2 男1	女2 男2	女2 男3	女2 女1	——

共有 20 种机会均等的结果，其中一男一女占 12 种，

所以, $P(\text{一男一女}) = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$,

即恰好抽中一男一女的概率是 $\frac{3}{5}$.

【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.

23. **【分析】** (1) 设购进 A 种饮料 x 箱, 则购进 B 种饮料 $(100 - x)$ 箱, 根据利润等于每箱的利润 $\times$ 箱数就可以得出结论;

(2) 根据题意可以表示出总费用为: $65x + 49(100 - x) \leq 5600$, 由利润得: $2x + 1300 \geq 1380$. 由这两个不等式构成不等式组求出其解就可以了.

【解答】 解: (1) 由题意得:

$$y \text{ 与 } x \text{ 函数关系式是: } y = (80 - 65)x + (62 - 49)(100 - x) \\ = 2x + 1300,$$

即 $y = 2x + 1300$.

(2) 根据题意, 得:

$$\begin{cases} 2x + 1300 \geq 1380 \\ 65x + 49(100 - x) \leq 5600 \end{cases},$$

解这个不等式组, 得 $40 \leq x \leq 43\frac{3}{4}$.

它的整数解是 $x = 40, 41, 42, 43$.

则该超市购进 A 、 B 两种品牌饮料, 共有 4 种进货方案, 分别是:

方案 1: 购进 A 品牌饮料 40 箱, B 品牌饮料 60 箱;

方案 2: 购进 A 品牌饮料 41 箱, B 品牌饮料 59 箱;

方案 3: 购进 A 品牌饮料 42 箱, B 品牌饮料 58 箱;

方案 4: 购进 A 品牌饮料 43 箱, B 品牌饮料 57 箱.

【点评】 本题考查了运用利润 = 售价 - 进价来确定一次函数的解析式的运用, 列一元一次不等式组解实际问题的运用, 在解答时求出一次函数的解析式是关键.

六、(本大题共 2 小题, 第 24 题 10 分, 第 25 题 12 分, 共 22 分)

24. **【分析】** (1) 证 $\triangle ADE \sim \triangle BDA$, 推出 $\frac{AD}{BD} = \frac{DE}{AD}$, 求出 BD , 根据勾股定理求出 AB 即可;

(2) 求出 $AB = 2AD$, 求出 $AB = 2BC$, 推出 $OB = OD = BC = CD$, 根据菱形的判定推出即可;

(3) 求出 $\angle DOB$ ，求出菱形 $BCDO$ 和扇形 DOB 的面积，即可求出答案．

【解答】解：(1) $\because D$ 是弧 AC 的中点，

$$\therefore \angle DAC = \angle B,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle BDA,$$

$$\therefore \triangle ADE \sim \triangle BDA,$$

$$\therefore \frac{AD}{BD} = \frac{DE}{AD},$$

$$\therefore BD = \frac{AD^2}{DE} = \frac{(2\sqrt{3})^2}{2} = 6,$$

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径，

$$\therefore \angle ADB = 90^\circ.$$

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中，由勾股定理，得 $AB = \sqrt{BD^2 + AD^2} = \sqrt{36 + 12} = 4\sqrt{3}$.

$$(2) \because \text{在 } \text{Rt}\triangle ABD \text{ 中, } AB = 4\sqrt{3}, AD = 2\sqrt{3},$$

$$\therefore AB = 2AD,$$

$$\therefore \angle ABD = 30^\circ, \angle DAB = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle ABD = \angle DAC = \angle CAB = 30^\circ,$$

$$\therefore CD = BC,$$

$$\because \text{在 } \text{Rt}\triangle ABC \text{ 中, } \angle CAB = 30^\circ,$$

$$\therefore AB = 2BC,$$

$$\therefore OB = OD = BC = CD,$$

$\therefore$ 四边形 $BCDO$ 是菱形．

(3) 连接 OC ，

$$\because OD = OB, \angle DBA = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle ODB = \angle OBD = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle DOB = 120^\circ,$$

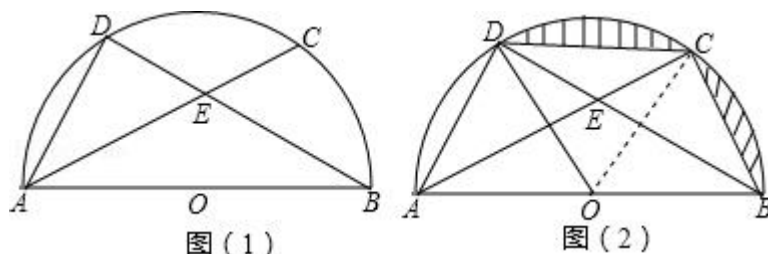
$\because$ 四边形 $BCDO$ 是菱形，

$$\therefore BD \perp OC,$$

$$\therefore \text{菱形 } BCDO \text{ 的面积是 } S = \frac{1}{2}BD \times OC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3},$$

$$\therefore \text{扇形 } BCD \text{ 的面积是 } S' = \frac{120 \times \pi \times (2\sqrt{3})^2}{360} = 4\pi,$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S' - S = 4\pi - 6\sqrt{3}.$$



【点评】 本题综合考查了相似三角形的性质和判定，扇形的面积，菱形的性质和判定，含 30 度角的直角三角形的性质，圆心角、弧、弦之间的关系，勾股定理，圆周角定理等知识点的应用，有一定的难度.

25. **【分析】** (1) 利用待定系数法可以求出直线 $y = mx + n$ 的解析式；在解二次函数的解析式时，可由其对称轴方程求出 b 的值，再代入 A 点的坐标可以求出 c 的值.

(2) 此题需要从图形入手，显然在直线 AB 的上下方各有一个符合条件的 P 点，那么可以将图形进行简化（如解答部分的图示），在简化的图形中， $\triangle P_1E_1F \cong \triangle PEF$ 且 $\triangle PEF \sim \triangle ADF$ ；圆的半径可由直线 f 和直线 $x = -2$ 的距离得出（即 PE 、 P_1E_1 的长）， AD 、 FD 的长不难得到，那么由相似三角形即可求出 PF 的长，进而能求出 PD 、 P_1D 的长，由此求出圆心的坐标.

(3) 点 B 的坐标不难求出，根据直线 AB 和抛物线的解析式，可以先用一个未知数表达出点 M 、 N 的坐标，以 MN 为底， A 、 B 点的横坐标差的绝对值为高（也可将 $\triangle ABN$ 分成两个三角形来分析），即可得到关于 $\triangle ABN$ 的面积和未知数的函数解析式，根据函数的性质求解即可.

【解答】 解：(1) 将 $A(1, 0)$ 、 $C(-2, 4)$ 代入直线 $y = mx + n$ 得：

$$\begin{cases} m+n=0 \\ -2m+n=4 \end{cases},$$

$$\text{解得：} \begin{cases} m=-\frac{4}{3} \\ n=\frac{4}{3} \end{cases},$$

$$\text{故直线解析式为：} y = -\frac{4}{3}x + \frac{4}{3}.$$

将 $A(1, 0)$ 代入抛物线 $y = \frac{1}{3}x^2 + bx + c$ 及对称轴为直线 $x = -2$ 得:

$$\begin{cases} -\frac{b}{2 \times \frac{1}{3}} = -2 \\ \frac{1}{3} + b + c = 0 \end{cases},$$

解得: $\begin{cases} b = \frac{4}{3} \\ c = -\frac{5}{3} \end{cases},$

故抛物线解析式为: $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{5}{3}.$

(2) 存在.

如图 1, 图形简化为图 2

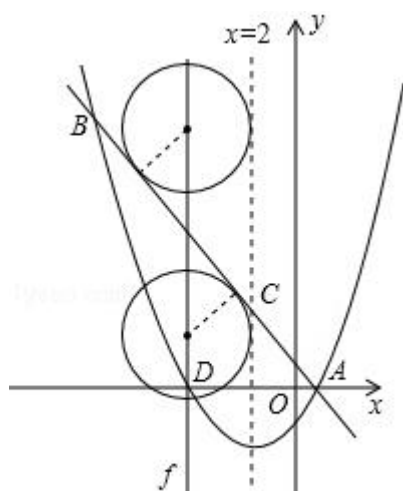


图1

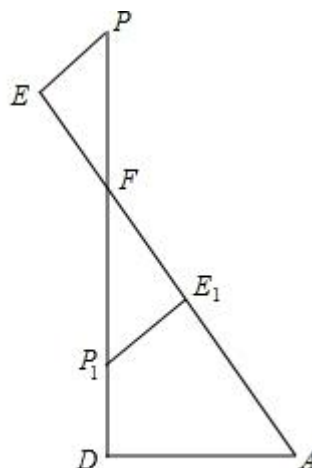


图2

直线 f 解析式: $x = -5$, 故圆半径 $R = 3$, 且 $F(-5, 8)$.

易得 $\triangle PEF \sim \triangle ADF$, $\triangle P_1E_1F \cong \triangle PEF$, 其中 $PE = P_1E_1 = R = 3$, $AD = 6$, $FD = 8$, $P_1F = PF$.

在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中, 由勾股定理得: $AF = 10$, 由 $\frac{AD}{PE} = \frac{AF}{PF}$ 得: $PF = 5$.

$\therefore PD = 13$, $P_1D = 3$.

$\therefore P(-5, 13)$ 、 $P_1(-5, 3)$.

综上可得存在点 P 的坐标为 $(-5, 13)$ 或 $(-5, 3)$.

(3) 如图 3:

联立直线与抛物线解析式得：
$$\begin{cases} y = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{5}{3} \\ y = -\frac{4}{3}x + \frac{4}{3} \end{cases},$$

解得交点 B 的坐标： $(-9, \frac{40}{3})$.

设点 $M(q, -\frac{4}{3}q + \frac{4}{3})$, $N(q, \frac{1}{3}q^2 + \frac{4}{3}q - \frac{5}{3})$,

所以：
$$MN = (-\frac{4}{3}q + \frac{4}{3}) - (\frac{1}{3}q^2 + \frac{4}{3}q - \frac{5}{3}) = -\frac{1}{3}q^2 - \frac{8}{3}q + 3 = -\frac{1}{3}(q+4)^2 + \frac{25}{3}.$$

$$S_{\triangle ABN} = S_{\triangle AMN} + S_{\triangle BMN} = \frac{1}{2}MN \cdot AF + \frac{1}{2}MN \cdot BE = \frac{1}{2}MN (AF + BE) = 5MN = -\frac{5}{3}(q+4)^2 + \frac{125}{3}.$$

当 $q = -4$ 时， $S_{\triangle ABN}$ 有最大值 $\frac{125}{3}$ ；此时：
$$MN = \frac{25}{3}.$$

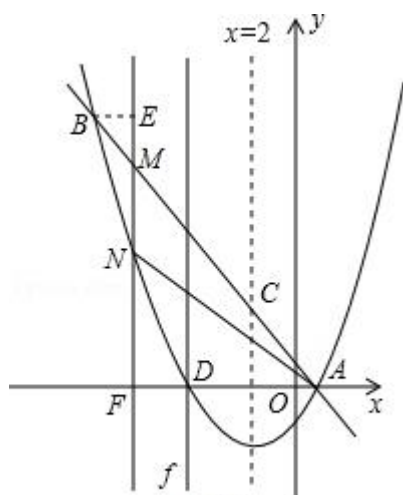


图3

【点评】 此题考查了函数解析式的确定、直线和圆的位置关系、相似三角形以及全等三角形的应用、三角形面积的求法等重要知识点；(2) 题中，对图形进行简化能使得繁杂的题目更加直观；最后一题是二次函数综合题中考查频率比较大的一种类型题，需要牢固掌握。