

2013 年四川省遂宁市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分，在每个小题给出的四个选项中，只有一个符合题目要求

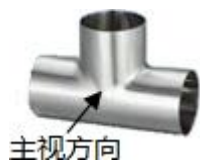
1. (4 分) -3 的相反数是 ()

- A. 3 B. -3 C. ± 3 D. $\frac{1}{3}$

2. (4 分) 下列计算错误的是 ()

- A. $-|-2| = -2$ B. $(a^2)^3 = a^5$
C. $2x^2 + 3x^2 = 5x^2$ D. $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

3. (4 分) 如图所示的是三通管的立体图，则这个几何体的俯视图是 ()



- A.  B.  C.  D. 

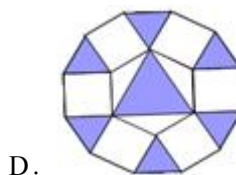
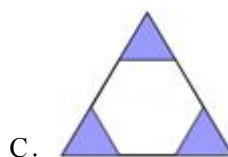
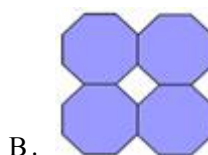
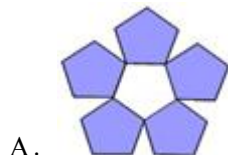
4. (4 分) 以下问题，不适合用全面调查的是 ()

- A. 了解全班同学每周体育锻炼的时间
B. 旅客上飞机前的安检
C. 学校招聘教师，对应聘人员面试
D. 了解全市中小学生每天的零花钱

5. (4 分) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $(2, -2)$ ，则 k 的值为 ()

- A. 4 B. $-\frac{1}{2}$ C. -4 D. -2

6. (4 分) 下列图案由正多边形拼成，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()

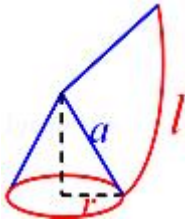


7. (4 分) 将点 $A(3, 2)$ 沿 x 轴向左平移 4 个单位长度得到点 A' ，点 A' 关于 y 轴对称

的点的坐标是 ()

- A. $(-3, 2)$ B. $(-1, 2)$ C. $(1, 2)$ D. $(1, -2)$

8. (4分) 用半径为 3cm ，圆心角是 120° 的扇形围成一个圆锥的侧面，则这个圆锥的底面半径为 ()



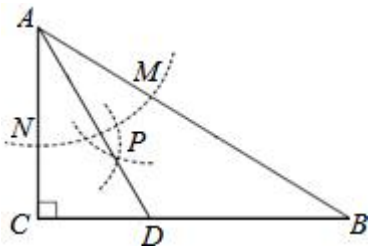
- A. $2\pi\text{cm}$ B. 1.5cm C. πcm D. 1cm

9. (4分) 一个不透明的口袋里有 4 张形状完全相同的卡片，分别写有数字 1, 2, 3, 4，口袋外有两张卡片，分别写有数字 2, 3，现随机从口袋里取出一张卡片，求这张卡片与口袋外的两张卡片上的数能构成三角形的概率是 ()

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. 1

10. (4分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle B = 30^\circ$ ，以 A 为圆心，任意长为半径画弧分别交 AB 、 AC 于点 M 和 N ，再分别以 M 、 N 为圆心，大于 $\frac{1}{2}MN$ 的长为半径画弧，两弧交于点 P ，连结 AP 并延长交 BC 于点 D ，则下列说法中正确的个数是 ()

① AD 是 $\angle BAC$ 的平分线；② $\angle ADC = 60^\circ$ ；③ 点 D 在 AB 的中垂线上；④ $S_{\triangle DAC} : S_{\triangle ABC} = 1 : 3$.

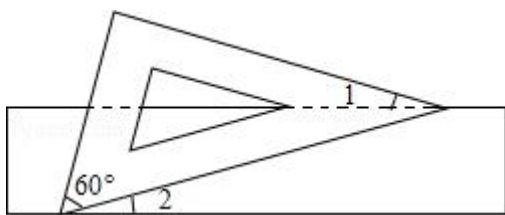


- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

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

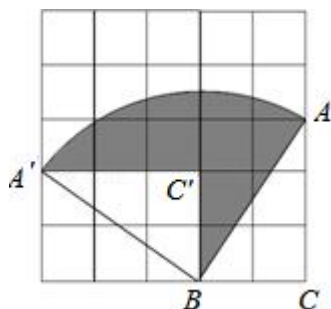
11. (4分) 我国南海海域的面积约为 3600000km^2 ，该面积用科学记数法应表示为 km^2 .

12. (4分) 如图，有一块含有 60° 角的直角三角板的两个顶点放在矩形的对边上. 如果 $\angle 1 = 18^\circ$ ，那么 $\angle 2$ 的度数是_____.



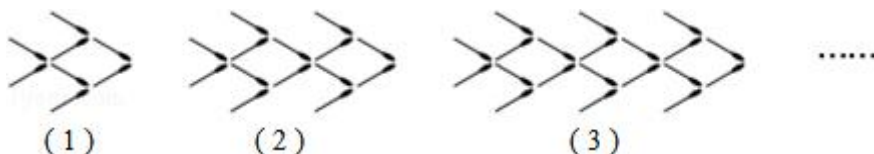
13. (4分) 一个多边形的内角和等于 1260° ，则这个多边形是_____边形.

14. (4分) 如图， $\triangle ABC$ 的三个顶点都在 5×5 的网格 (每个小正方形的边长均为 1 个单位长度) 的格点上，将 $\triangle ABC$ 绕点 B 逆时针旋转到 $\triangle A'BC'$ 的位置，且点 A' 、 C' 仍落在格点上，则图中阴影部分的面积约是_____. ($\pi \approx 3.14$, 结果精确到 0.1)



15. (4分) 为庆祝“六·一”儿童节，某幼儿园举行用火柴棒摆“金鱼”比赛. 如图所示:

按照上面的规律，摆第 (n) 图，需用火柴棒的根数为_____.

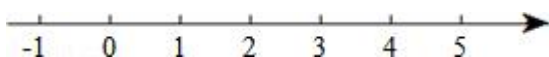


三、(本大题共 3 小题，每小题 7 分，共 21 分)

16. (7分) 计算: $|-3| + \sqrt{3} \cdot \tan 30^\circ - \sqrt[3]{8} - (2013 - \pi)^0$.

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

18. (7分) 解不等式组: $\begin{cases} 3(x+2) > x+8 \\ \frac{x}{4} \geq \frac{x-1}{3} \end{cases}$ 并把它的解集在数轴上表示出来.

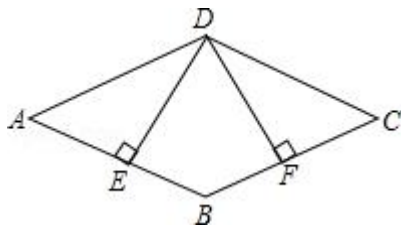


四、(本大题共 3 小题，每小题 9 分，共 27 分)

19. (9分) 如图，已知四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $DE \perp AB$ ， $DF \perp BC$ ，垂足分别是 E 、 F ，并且 $DE = DF$. 求证:

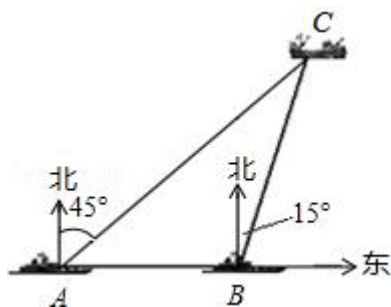
(1) $\triangle ADE \cong \triangle CDF$;

(2) 四边形 $ABCD$ 是菱形.



20. (9分) 2013年4月20日, 我省雅安市芦山县发生了里氏7.0级强烈地震. 某厂接到在规定时间内加工1500顶帐篷支援灾区人民的任务. 在加工了300顶帐篷后, 厂家把工作效率提高到原来的1.5倍, 于是提前4天完成任务, 求原来每天加工多少顶帐篷?

21. (9分) 钓鱼岛自古以来就是我国的神圣领土, 为维护国家主权和海洋权利, 我国海监和渔政部门对钓鱼岛海域实现了常态化巡航管理. 如图, 某日在我国钓鱼岛附近海域有两艘自西向东航行的海监船A、B, B船在A船的正东方向, 且两船保持20海里的距离, 某一时刻两海监船同时测得在A的东北方向, B的北偏东 15° 方向有一我国渔政执法船C, 求此时船C与船B的距离是多少. (结果保留根号)



五、(本大题2个小题, 每小题10分, 共20分)

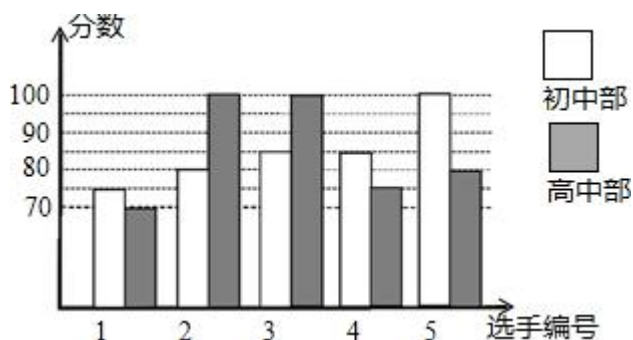
22. (10分) 我市某中学举行“中国梦·校园好声音”歌手大赛, 高、初中部根据初赛成绩, 各选出5名选手组成初中代表队和高中代表队参加学校决赛. 两个队各选出的5名选手的决赛成绩如图所示.

(1) 根据图示填写下表;

(2) 结合两队成绩的平均数和中位数, 分析哪个队的决赛成绩较好;

(3) 计算两队决赛成绩的方差并判断哪一个代表队选手成绩较为稳定.

	平均数 (分)	中位数 (分)	众数(分)
初中部	_____	85	_____
高中部	85	_____	100



23. (10分) 四川省第十二届运动会将于2014年8月18日在我市隆重开幕, 根据大会组委会安排, 某校接受了开幕式大型团体操表演任务. 为此, 学校需要采购一批演出服装, A 、 B 两家制衣公司都愿成为这批服装的供应商. 经了解: 两家公司生产的这款演出服装的质量和单价都相同, 即男装每套120元, 女装每套100元. 经洽谈协商: A 公司给出的优惠条件是, 全部服装按单价打七折, 但校方需承担2200元的运费; B 公司的优惠条件是男女装均按每套100元打八折, 公司承担运费. 另外根据大会组委会要求, 参加演出的女生人数应是男生人数的2倍少100人, 如果设参加演出的男生有 x 人.

(1) 分别写出学校购买 A 、 B 两公司服装所付的总费用 y_1 (元) 和 y_2 (元) 与参演男生人数 x 之间的函数关系式;

(2) 问: 该学校购买哪家制衣公司的服装比较合算? 请说明理由.

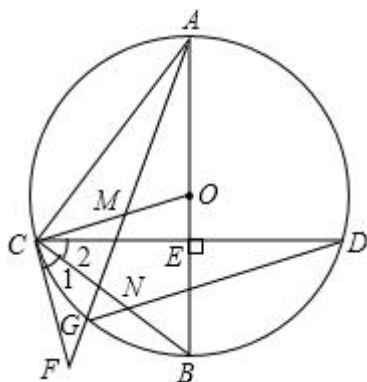
六、(本大题2个小题, 第24题10分, 第25题12分, 共22分)

24. (10分) 如图, 在 $\odot O$ 中, 直径 $AB \perp CD$, 垂足为 E , 点 M 在 OC 上, AM 的延长线交 $\odot O$ 于点 G , 交过 C 的直线于 F , $\angle 1 = \angle 2$, 连结 CB 与 DG 交于点 N .

(1) 求证: CF 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 求证: $\triangle ACM \sim \triangle DCN$;

(3) 若点 M 是 CO 的中点, $\odot O$ 的半径为4, $\cos \angle BOC = \frac{1}{4}$, 求 BN 的长.



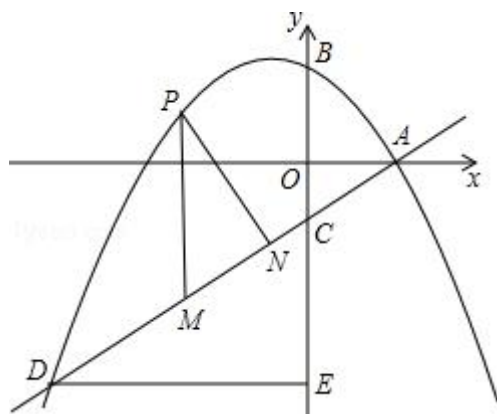
25. (12分) 如图, 抛物线 $y = -\frac{1}{4}x^2 + bx + c$ 与 x 轴交于点 $A(2, 0)$, 交 y 轴于点 $B(0, \frac{5}{2})$. 直

线 $y = kx - \frac{3}{2}$ 过点 A 与 y 轴交于点 C ，与抛物线的另一个交点是 D 。

(1) 求抛物线 $y = -\frac{1}{4}x^2 + bx + c$ 与直线 $y = kx - \frac{3}{2}$ 的解析式；

(2) 设点 P 是直线 AD 上方的抛物线上一动点 (不与点 A 、 D 重合)，过点 P 作 y 轴的平行线，交直线 AD 于点 M ，作 $DE \perp y$ 轴于点 E 。探究：是否存在这样的点 P ，使四边形 $PMEC$ 是平行四边形？若存在请求出点 P 的坐标；若不存在，请说明理由；

(3) 在 (2) 的条件下，作 $PN \perp AD$ 于点 N ，设 $\triangle PMN$ 的周长为 l ，点 P 的横坐标为 x ，求 l 与 x 的函数关系式，并求出 l 的最大值。



2013 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 个小题，每小题 4 分，共 40 分，在每个小题给出的四个选项中，只有一个符合题目要求

1. 【分析】根据相反数的概念解答即可.

【解答】解：-3 的相反数是 $-(-3) = 3$.

故选：A.

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号；一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0.

2. 【分析】A、利用绝对值的代数意义计算得到结果，即可做出判断；

B、利用幂的乘方运算法则计算得到结果，即可做出判断；

C、合并同类项得到结果，即可做出判断；

D、化为最简二次根式得到结果，即可做出判断.

【解答】解：A、 $-|-2| = -2$ ，故 A 选项正确；

B、 $(a^2)^3 = a^6$ ，故 B 选项错误；

C、 $2x^2 + 3x^2 = 5x^2$ ，故 C 选项正确；

D、 $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ ，故 D 选项正确.

故选：B.

【点评】此题考查了幂的乘方及积的乘方，绝对值，算术平方根，以及合并同类项，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

3. 【分析】俯视图是从上往下看得到的视图，结合选项进行判断即可.

【解答】解：所给图形的俯视图是 A 选项所给的图形.

故选：A.

【点评】本题考查了简单组合体的三视图，解答本题的关键是掌握俯视图是从上往下看得到的视图.

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

【解答】解：A、了解全班同学每周体育锻炼的时间，数量不大，宜用全面调查，故 A 选项错误；

B、旅客上飞机前的安检，意义重大，宜用全面调查，故 B 选项错误；

C、学校招聘教师，对应聘人员面试必须全面调查，故 C 选项错误；

D、了解全市中小学生每天的零花钱，工作量大，且普查的意义不大，不适合全面调查，故 D 选项正确．

故选：D．

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

5. **【分析】** 把点 $(2, -2)$ 代入已知函数解析式，通过方程即可求得 k 的值．

【解答】 解：∵ 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $(2, -2)$ ，

$$\therefore k = xy = 2 \times (-2) = -4.$$

故选：C．

【点评】 本题主要考查反比例函数图象上点的坐标特征，所有在反比例函数上的点的横纵坐标的积应等于比例系数．

6. **【分析】** 根据轴对称图形与中心对称图形的概念结合各图形的特点求解．

【解答】 解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，故 A 选项不符合题意；

B、是轴对称图形，也是中心对称图形，故 B 选项符合题意；

C、是轴对称图形，不是中心对称图形，故 C 选项不符合题意；

D、是轴对称图形，不是中心对称图形，故 D 选项不符合题意．

故选：B．

【点评】 本题考查了中心对称图形与轴对称图形的概念．判断轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分沿对称轴折叠后可重合；判断中心对称图形是要寻找对称中心，图形旋转 180 度后与原图形重合．

7. **【分析】** 先利用平移中点的变化规律求出点 A' 的坐标，再根据关于 y 轴对称的点的坐标特征即可求解．

【解答】 解：∵ 将点 $A(3, 2)$ 沿 x 轴向左平移 4 个单位长度得到点 A' ，

$$\therefore \text{点 } A' \text{ 的坐标为 } (-1, 2),$$

$$\therefore \text{点 } A' \text{ 关于 } y \text{ 轴对称的点的坐标是 } (1, 2).$$

故选：C.

【点评】本题考查坐标与图形变化 - 平移及对称的性质；用到的知识点为：两点关于 y 轴对称，纵坐标不变，横坐标互为相反数；左右平移只改变点的横坐标，右加左减.

8. 【分析】把的扇形的弧长等于圆锥底面周长作为相等关系，列方程求解.

【解答】解：设此圆锥的底面半径为 r ,

根据圆锥的侧面展开图扇形的弧长等于圆锥底面周长可得，

$$2\pi r = \frac{120\pi \times 3}{180},$$

解得： $r = 1\text{cm}$.

故选：D.

【点评】主要考查了圆锥侧面展开扇形与底面圆之间的关系，圆锥的侧面展开图是一个扇形，此扇形的弧长等于圆锥底面周长，扇形的半径等于圆锥的母线长.

9. 【分析】先通过列表展示所有 4 种等可能的结果数，利用三角形三边的关系得到其中三个数能构成三角形的有 2, 2, 3; 3, 2, 3; 4, 2, 3 共三种可能，然后根据概率的定义计算即可.

【解答】解：列表如下：

	1	2	3	4
2, 3	1, 2, 3	2, 2, 3	3, 2, 3	4, 2, 3

共有 4 种等可能的结果数，其中三个数能构成三角形的有 2, 2, 3; 3, 2, 3; 4, 2, 3.

所以这张卡片与口袋外的两张卡片上的数能构成三角形的概率 = $\frac{3}{4}$.

故选：C.

【点评】本题考查了列表法与树状图法：先通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果数 n ，再找出其中某事件所占有的结果数 m ，然后根据概率的定义计算这个事件的概率 = $\frac{m}{n}$. 也考查了三角形三边的关系.

10. 【分析】①根据作图的过程可以判定 AD 是 $\angle BAC$ 的角平分线；

②利用角平分线的定义可以推知 $\angle CAD = 30^\circ$ ，则由直角三角形的性质来求 $\angle ADC$ 的度数；

③利用等角对等边可以证得 $\triangle ADB$ 的等腰三角形，由等腰三角形的“三线合一”的性质可以证明点 D 在 AB 的中垂线上；

④利用 30 度角所对的直角边是斜边的一半、三角形的面积计算公式来求两个三角形的面积之比.

【解答】解：①根据作图的过程可知， AD 是 $\angle BAC$ 的平分线.

故①正确；

②如图， $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle B = 30^\circ$ ，

$$\therefore \angle CAB = 60^\circ.$$

又 $\because AD$ 是 $\angle BAC$ 的平分线，

$$\therefore \angle 1 = \angle 2 = \frac{1}{2} \angle CAB = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle 3 = 90^\circ - \angle 2 = 60^\circ, \text{ 即 } \angle ADC = 60^\circ.$$

故②正确；

③ $\because \angle 1 = \angle B = 30^\circ$ ，

$$\therefore AD = BD,$$

$\therefore$ 点 D 在 AB 的中垂线上.

故③正确；

④ $\because$ 如图，在直角 $\triangle ACD$ 中， $\angle 2 = 30^\circ$ ，

$$\therefore CD = \frac{1}{2}AD,$$

$$\therefore BC = CD + BD = \frac{1}{2}AD + AD = \frac{3}{2}AD, \quad S_{\triangle DAC} = \frac{1}{2}AC \cdot CD = \frac{1}{4}AC \cdot AD.$$

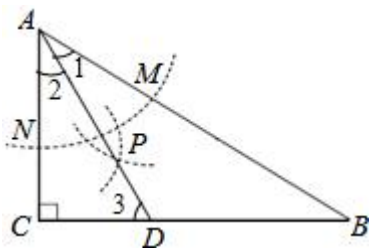
$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}AC \cdot BC = \frac{1}{2}AC \cdot \frac{3}{2}AD = \frac{3}{4}AC \cdot AD,$$

$$\therefore S_{\triangle DAC} : S_{\triangle ABC} = \frac{1}{4}AC \cdot AD : \frac{3}{4}AC \cdot AD = 1 : 3.$$

故④正确.

综上所述，正确的结论是：①②③④，共有 4 个.

故选：D.



【点评】 本题考查了角平分线的性质、线段垂直平分线的性质以及作图 - 基本作图. 解题时, 需要熟悉等腰三角形的判定与性质.

二、填空题: 本大题共 5 个小题, 每小题共 4 分, 共 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: 将 3600000 用科学记数法表示为 3.6×10^6 .

故答案为 3.6×10^6 .

【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】 根据三角形内角和定理可得 $\angle 1 + \angle 3 = 30^\circ$, 则 $\angle 3 = 30^\circ - 18^\circ = 12^\circ$, 由于 $AB \parallel CD$, 然后根据平行线的性质即可得到 $\angle 2 = \angle 3 = 12^\circ$.

【解答】 解: 如图,

$$\because \angle 1 + \angle 3 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ,$$

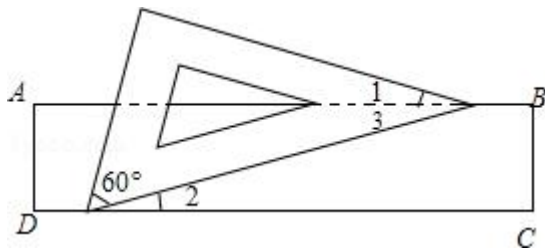
$$\text{而 } \angle 1 = 18^\circ,$$

$$\therefore \angle 3 = 30^\circ - 18^\circ = 12^\circ,$$

$$\because AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 = 12^\circ.$$

故答案为 12° .



【点评】 本题考查了平行线的性质: 两直线平行, 内错角相等. 也考查了三角形内角和定理.

13. 【分析】 这个多边形的内角和是 1260° . n 边形的内角和是 $(n - 2) \cdot 180^\circ$, 如果已知

多边形的内角和，就可以得到一个关于边数的方程，解方程就可以求出多边形的边数.

【解答】解：根据题意，得

$$(n-2) \cdot 180 = 1260,$$

解得 $n = 9$.

【点评】已知多边形的内角和求边数，可以转化为方程的问题来解决.

14. 【分析】扇形 BAB' 的面积减去 $\triangle BB'C'$ 的面积即可得出阴影部分的面积.

【解答】解：由题意可得， $AB = BA' = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$ ， $\angle ABA' = 90^\circ$ ，

$$S_{\text{扇形} BAA'} = \frac{90\pi \times (\sqrt{13})^2}{360} = \frac{13\pi}{4}, \quad S_{\triangle BA'C'} = \frac{1}{2}BC' \times B'C' = 3,$$

$$\text{则 } S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形} BAA'} - S_{\triangle BA'C'} = \frac{13\pi}{4} - 3 \approx 7.2.$$

故答案为：7.2.

【点评】本题考查了扇形的面积计算，解答本题的关键是求出扇形的半径，及阴影部分面积的表达式.

15. 【分析】观察不难发现，后一个图形比前一个图形多 6 根火柴棒，然后根据此规律写出第 n 个图形的火柴棒的根数即可.

【解答】方法一：

解：第 1 个图形有 8 根火柴棒，

第 2 个图形有 14 根火柴棒，

第 3 个图形有 20 根火柴棒，

...

第 n 个图形有 $6n+2$ 根火柴棒.

故答案为： $6n+2$.

方法二：

当 $n = 1$ 时， $s = 8$ ，当 $n = 2$ 时， $s = 14$ ，当 $n = 3$ 时， $s = 20$ ，

经观察，此数列为 一阶等差，

$\therefore$ 设 $s = kn + b$ ，

$$\begin{cases} k+b=8 \\ 2k+b=14 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} k=6 \\ b=2 \end{cases},$$

$$\therefore s = 6n + 2.$$

【点评】 本题是对图形变化规律的考查，查出前三个图形的火柴棒的根数，并观察后一个图形比前一个图形多 6 根火柴棒是解题的关键。

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、绝对值、特殊角的三角函数值、立方根等考点，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。

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

【点评】 本题考查实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型，解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值，熟练掌握零指数幂、绝对值、特殊角的三角函数值、立方根等考点的运算。

17. **【分析】** 先根据分式混合运算的法则把原式进行化简，再把 a 的值代入进行计算即可。

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：原式} &= \frac{2}{a-1} + \frac{(a-2)^2}{(a+1)(a-1)} \cdot \frac{a+1}{a-2} \\ &= \frac{2}{a-1} + \frac{a-2}{a-1} \\ &= \frac{a}{a-1}, \\ \text{当 } a = 1 + \sqrt{2} \text{ 时, 原式} &= \frac{1 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2} - 1} = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + 2}{2}. \end{aligned}$$

【点评】 本题考查的是分式的化简求值，在解答此类题目时要注意通分及约分的灵活运用。

18. **【分析】** 分别解两个不等式得到 $x > 1$ 和 $x \leq -4$ ，然后根据大于小的小于大的取中间确定不等式组的解集，最后用数轴表示解集。

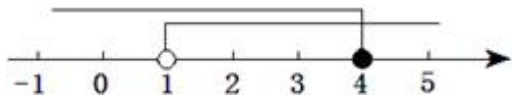
$$\text{【解答】解：} \begin{cases} 3(x+2) > x+8 \text{ ①} \\ \frac{x}{4} \geq \frac{x-1}{3} \text{ ②} \end{cases},$$

由①得： $x > 1$

由②得： $x \leq 4$

所以这个不等式的解集是 $1 < x \leq 4$,

用数轴表示为



【点评】 本题考查了解一元一次不等式组：求解出两个不等式的解集，然后按照“同大取大，同小取小，大于小的小于大的取中间，小于小的大于大的无解”确定不等式组的解集．也考查了用数轴表示不等式的解集．

四、（本大题共 3 小题，每小题 9 分，共 27 分）

19. 【分析】（1）首先根据平行四边形的性质得出 $\angle A = \angle C$ ，进而利用全等三角形的判定得出即可；

（2）根据菱形的判定得出即可．

【解答】解：（1） $\because DE \perp AB, DF \perp BC$

$$\therefore \angle AED = \angle CFD = 90^\circ,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形

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

$\because$ 在 $\triangle AED$ 和 $\triangle CFD$ 中

$$\begin{cases} \angle AED = \angle CFD \\ \angle A = \angle C \\ DE = DF \end{cases}$$

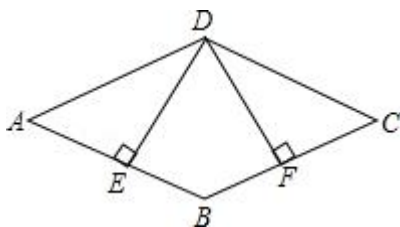
$$\therefore \triangle AED \cong \triangle CFD (AAS);$$

$$(2) \because \triangle AED \cong \triangle CFD,$$

$$\therefore AD = CD,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore$ 平行四边形 $ABCD$ 是菱形．



【点评】 此题主要考查了菱形的性质和全等三角形的判定等知识，根据已知得出 $\angle A = \angle C$ 是解题关键．

20. 【分析】 设该厂原来每天生产 x 顶帐篷，提高效率后每天生产 $1.5x$ 顶帐篷，根据原来的时间比实际多 4 天建立方程求出其解即可．

【解答】解：设该厂原来每天生产 x 顶帐篷，提高效率后每天生产 $1.5x$ 顶帐篷，据题意得：

$$\frac{1500}{x} - \left(\frac{300}{x} + \frac{1500-300}{1.5x} \right) = 4,$$

解得： $x = 100$.

经检验， $x = 100$ 是原分式方程的解.

答：该厂原来每天生产 100 顶帐篷.

【点评】本题考查了列分式方程解实际问题的运用，分式方程的解法的运用，解答时根据生产过程中前后的时间关系建立方程是关键.

21. 【分析】首先过点 B 作 $BD \perp AC$ 于 D ，由题意可知， $\angle BAC = 45^\circ$ ， $\angle ABC = 90^\circ + 15^\circ = 105^\circ$ ，则可求得 $\angle ACB$ 的度数，然后利用三角函数的知识求解即可求得答案.

【解答】解：过点 B 作 $BD \perp AC$ 于 D .

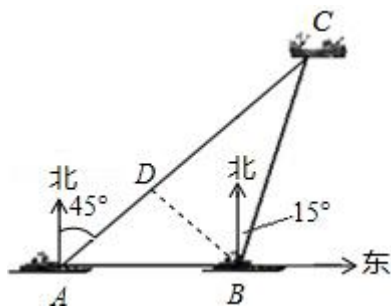
由题意可知， $\angle BAC = 45^\circ$ ， $\angle ABC = 90^\circ + 15^\circ = 105^\circ$ ，

$\therefore \angle ACB = 180^\circ - \angle BAC - \angle ABC = 30^\circ$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中， $BD = AB \cdot \sin \angle BAD = 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2}$ (海里)，

在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中， $BC = \frac{BD}{\sin \angle BCD} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 20\sqrt{2}$ (海里).

答：此时船 C 与船 B 的距离是 $20\sqrt{2}$ 海里.



【点评】此题考查了方向角问题. 此题难度适中，注意能借助于方向角构造直角三角形，并利用解直角三角形的知识求解是解此题的关键.

五、(本大题 2 个小题，每小题 10 分，共 20 分)

22. 【分析】(1) 根据成绩表加以计算可补全统计表. 根据平均数、众数、中位数的统计意义回答；

(2) 根据平均数和中位数的统计意义分析得出即可；

(3) 分别求出初中、高中部的方差即可.

【解答】解：（1）填表：初中平均数为： $\frac{1}{5}(75+80+85+85+100)=85$ （分），

众数 85（分）；高中部中位数 80（分）。

（2）初中部成绩好些。因为两个队的平均数都相同，初中部的中位数高，所以在平均数相同的情况下中位数高的初中部成绩好些。

（3） $\therefore s_1^2 = \frac{1}{5}[(75-85)^2 + (80-85)^2 + (85-85)^2 + (85-85)^2 + (100-85)^2] = 70$,

$s_2^2 = \frac{1}{5}[(70-85)^2 + (100-85)^2 + (100-85)^2 + (75-85)^2 + (80-85)^2] = 160$.

$\therefore s_1^2 < s_2^2$ ，因此，初中代表队选手成绩较为稳定。

【点评】此题主要考查了平均数、众数、中位数、方差的统计意义。找中位数要把数据按从小到大的顺序排列，位于最中间的一个数或两个数的平均数为中位数；众数是一组数据中出现次数最多的数据，注意众数可以不止一个；平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数。

23. **【分析】**（1）根据总费用 = 男生的人数 $\times$ 男生每套的价格 + 女生的人数 $\times$ 女生每套的价格就可以分别表示出 y_1 （元）和 y_2 （元）与男生人数 x 之间的函数关系式；

（2）根据条件可以知道购买服装的费用受 x 的变化而变化，分情况讨论，当 $y_1 > y_2$ 时，当 $y_1 = y_2$ 时，当 $y_1 < y_2$ 时，求出 x 的范围就可以求出结论。

【解答】解：（1）总费用 y_1 （元）和 y_2 （元）与参演男生人数 x 之间的函数关系式分别是：

$$y_1 = 0.7[120x + 100(2x - 100)] + 2200 = 224x - 4800,$$

$$y_2 = 0.8[100(3x - 100)] = 240x - 8000 \quad (x \geq 50);$$

（2）由题意，得

当 $y_1 > y_2$ 时，即 $224x - 4800 > 240x - 8000$ ，解得： $x < 200$

当 $y_1 = y_2$ 时，即 $224x - 4800 = 240x - 8000$ ，解得： $x = 200$

当 $y_1 < y_2$ 时，即 $224x - 4800 < 240x - 8000$ ，解得： $x > 200$

答：当参演男生少于 200 人时，购买 B 公司的服装比较合算；

当参演男生等于 200 人时，购买两家公司的服装总费用相同，可任一家公司购买；

当参演男生多于 200 人时，购买 A 公司的服装比较合算．

【点评】 本题考查了根据条件求一次函数的解析式的运用，运用不等式求设计方案的运用，解答本题时根据数量关系求出解析式是关键，建立不等式计算优惠方案是难点．

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

24. 【分析】（1）根据切线的判定定理得出 $\angle 1 + \angle BCO = 90^\circ$ ，即可得出答案；

（2）利用已知得出 $\angle 3 = \angle 2$ ， $\angle 4 = \angle D$ ，再利用相似三角形的判定方法得出即可；

（3）根据已知得出 OE 的长，进而利用勾股定理得出 EC ， AC ， BC 的长，即可得出 CD ，利用（2）中相似三角形的性质得出 NB 的长即可．

【解答】（1）证明： $\because \triangle BCO$ 中， $BO = CO$ ，

$$\therefore \angle B = \angle BCO,$$

在 $\text{Rt}\triangle BCE$ 中， $\angle 2 + \angle B = 90^\circ$ ，

$$\text{又} \because \angle 1 = \angle 2,$$

$$\therefore \angle 1 + \angle BCO = 90^\circ,$$

$$\text{即} \angle FCO = 90^\circ,$$

$\therefore CF$ 是 $\odot O$ 的切线；

（2）证明： $\because AB$ 是 $\odot O$ 直径，

$$\therefore \angle ACB = \angle FCO = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ACB - \angle BCO = \angle FCO - \angle BCO,$$

$$\text{即} \angle 3 = \angle 1,$$

$$\therefore \angle 3 = \angle 2,$$

$$\because \angle 4 = \angle D,$$

$$\therefore \triangle ACM \sim \triangle DCN;$$

（3）解： $\because \odot O$ 的半径为 4，即 $AO = CO = BO = 4$ ，

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle COE \text{ 中，} \cos \angle BOC = \frac{1}{4},$$

$$\therefore OE = CO \cdot \cos \angle BOC = 4 \times \frac{1}{4} = 1,$$

由此可得： $BE = 3$ ， $AE = 5$ ，由勾股定理可得：

$$\text{解得} \begin{cases} b = -\frac{3}{4} \\ c = \frac{5}{2} \end{cases}.$$

$$\therefore \text{抛物线的解析式是 } y = -\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{5}{2},$$

$$\therefore \text{直线 } y = kx - \frac{3}{2} \text{ 经过点 } A(2, 0)$$

$$\therefore 2k - \frac{3}{2} = 0,$$

$$\text{解得: } k = \frac{3}{4},$$

$$\therefore \text{直线的解析式是 } y = \frac{3}{4}x - \frac{3}{2},$$

$$(2) \text{ 设 } P \text{ 的坐标是 } (x, -\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{5}{2}), \text{ 则 } M \text{ 的坐标是 } (x, \frac{3}{4}x - \frac{3}{2})$$

$$\therefore PM = (-\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{5}{2}) - (\frac{3}{4}x - \frac{3}{2}) = -\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + 4,$$

$$\text{解方程 } \begin{cases} y = -\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{5}{2} \\ y = \frac{3}{4}x - \frac{3}{2} \end{cases} \text{ 得: } \begin{cases} x = -8 \\ y = -7\frac{1}{2} \end{cases}, \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases},$$

$$\therefore \text{点 } D \text{ 在第三象限, 则点 } D \text{ 的坐标是 } (-8, -7\frac{1}{2}), \text{ 由 } y = \frac{3}{4}x - \frac{3}{2} \text{ 得点 } C \text{ 的坐标是 } (0,$$

$$-\frac{3}{2}),$$

$$\therefore CE = -\frac{3}{2} - (-7\frac{1}{2}) = 6,$$

$$\text{由于 } PM \parallel y \text{ 轴, 要使四边形 } PMEC \text{ 是平行四边形, 必有 } PM = CE, \text{ 即 } -\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + 4 = 6$$

$$\text{解这个方程得: } x_1 = -2, x_2 = -4,$$

$$\text{符合 } -8 < x < 2,$$

$$\text{当 } x = -2 \text{ 时, } y = -\frac{1}{4} \times (-2)^2 - \frac{3}{4} \times (-2) + \frac{5}{2} = 3,$$

$$\text{当 } x = -4 \text{ 时, } y = -\frac{1}{4} \times (-4)^2 - \frac{3}{4} \times (-4) + \frac{5}{2} = \frac{3}{2},$$

因此, 直线 AD 上方的抛物线上存在这样的点 P , 使四边形 $PMEC$ 是平行四边形, 点 P 的坐标是 $(-2, 3)$ 和 $(-4, \frac{3}{2})$;

(3) 在 $\text{Rt}\triangle CDE$ 中, $DE = 8$, $CE = 6$ 由勾股定理得: $DC = \sqrt{8^2 + 6^2}$

$\therefore \triangle CDE$ 的周长是 24,

$\because PM \parallel y$ 轴,

$\therefore \angle PMN = \angle DCE$,

$\therefore \angle PNM = \angle DEC$,

$\therefore \triangle PMN \sim \triangle CDE$,

$$\therefore \frac{\triangle PMN \text{ 的周长}}{\triangle CDE \text{ 的周长}} = \frac{PM}{DC}, \text{ 即 } \frac{1}{24} = \frac{-\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + 4}{10},$$

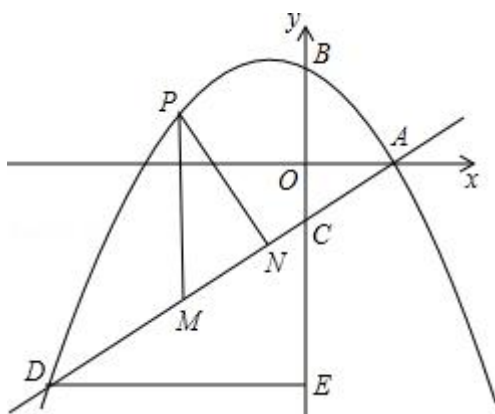
化简整理得: l 与 x 的函数关系式是: $l = -\frac{3}{5}x^2 - \frac{18}{5}x + \frac{48}{5}$,

$$l = -\frac{3}{5}x^2 - \frac{18}{5}x + \frac{48}{5} = -\frac{3}{5}(x+3)^2 + 15,$$

$$\because -\frac{3}{5} < 0,$$

$\therefore l$ 有最大值,

当 $x = -3$ 时, l 的最大值是 15.



【点评】 此题主要考查了二次函数的最值求法以及待定系数法求二次函数解析式和函数交点求法以及平行四边形的性质等知识, 利用数形结合得出 $PM = CE$ 进而得出等式是解题关键.