

2016 年湖南省常德市中考数学试卷

一、选择题（本大题 8 个小题，每小题 3 分，满分 24 分）

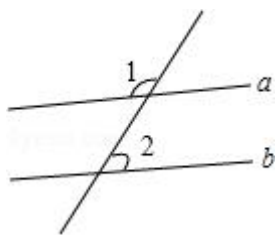
1. (3 分) 4 的平方根是 ()

- A. 2 B. -2 C. $\pm\sqrt{2}$ D. ± 2

2. (3 分) 下面实数比较大小的正确的是 ()

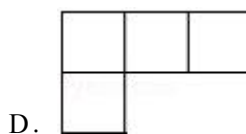
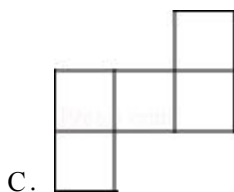
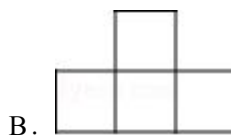
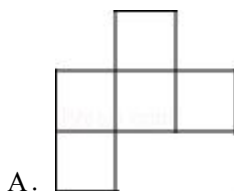
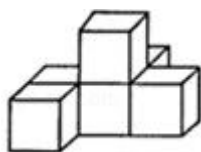
- A. $3 > 7$ B. $\sqrt{3} > \sqrt{2}$ C. $0 < -2$ D. $2^2 < 3$

3. (3 分) 如图，已知直线 $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 100^\circ$ ，则 $\angle 2$ 等于 ()



- A. 80° B. 60° C. 100° D. 70°

4. (3 分) 如图是由 6 个相同的小正方体搭成的几何体，那么这个几何体的俯视图是 ()



5. (3 分) 下列说法正确的是 ()

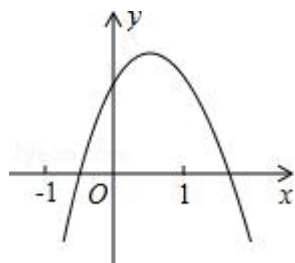
- A. 袋中有形状、大小、质地完全一样的 5 个红球和 1 个白球，从中随机抽出一个球，一定是红球
- B. 天气预报“明天降水概率 10%”，是指明天有 10% 的时间会下雨
- C. 某地发行一种福利彩票，中奖率是千分之一，那么，买这种彩票 1000 张，一定会中奖
- D. 连续掷一枚均匀硬币，若 5 次都是正面朝上，则第六次仍然可能正面朝上

6. (3分) 若 $-x^3y^a$ 与 x^by 是同类项, 则 $a+b$ 的值为 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

7. (3分) 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 下列结论: ① $b < 0$; ② $c > 0$;

③ $a+c < b$; ④ $b^2 - 4ac > 0$, 其中正确的个数是 ()



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

8. (3分) 某气象台发现: 在某段时间里, 如果早晨下雨, 那么晚上是晴天; 如果晚上下雨, 那么早晨是晴天, 已知这段时间有 9 天下了雨, 并且有 6 天晚上是晴天, 7 天早晨是晴天, 则这一段时间有 ()

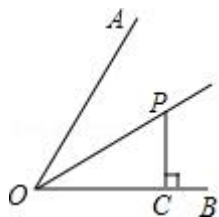
- A. 9 天 B. 11 天 C. 13 天 D. 22 天

二、填空题 (本大题 8 个小题, 每小题 3 分, 满分 24 分)

9. (3分) 使代数式 $\sqrt{2x-6}$ 有意义的 x 的取值范围是_____.

10. (3分) 计算: $a^2 \cdot a^3 =$ _____.

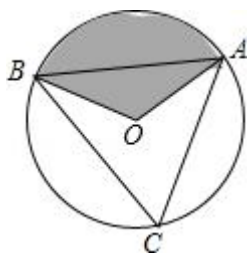
11. (3分) 如图, OP 为 $\angle AOB$ 的平分线, $PC \perp OB$ 于点 C , 且 $PC = 3$, 点 P 到 OA 的距离为_____.



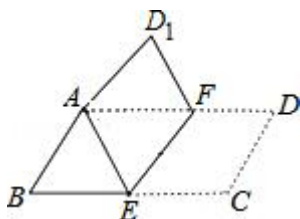
12. (3分) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象在每一个象限内 y 随 x 的增大而增大, 请写一个符合条件的反比例函数解析式_____.

13. (3分) 张朋将连续 10 天引体向上的测试成绩 (单位: 个) 记录如下: 16, 18, 18, 16, 19, 19, 18, 21, 18, 21. 则这组数据的中位数是_____.

14. (3分) 如图, $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接正三角形, $\odot O$ 的半径为 3, 则图中阴影部分的面积是_____.



15. (3分) 如图, 把平行四边形 $ABCD$ 折叠, 使点 C 与点 A 重合, 这时点 D 落在 D_1 , 折痕为 EF , 若 $\angle BAE = 55^\circ$, 则 $\angle D_1AD =$ _____.



16. (3分) 平面直角坐标系中有两点 $M(a, b)$, $N(c, d)$, 规定 $(a, b) \oplus (c, d) = (a+c, b+d)$, 则称点 $Q(a+c, b+d)$ 为 M, N 的“和点”. 若以坐标原点 O 与任意两点及它们的“和点”为顶点能构成四边形, 则称这个四边形为“和点四边形”, 现有点 $A(2, 5)$, $B(-1, 3)$, 若以 O, A, B, C 四点为顶点的四边形是“和点四边形”, 则点 C 的坐标是_____.

三、(本大题 2 个小题, 每小题 5 分, 满分 10 分)

17. (5分) 计算: $-1^4 + \sqrt{12} \sin 60^\circ + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} - (\pi - \sqrt{5})^0$.

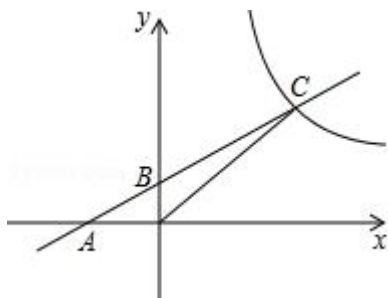
18. (5分) 解不等式组, 并把解集在数轴上表示出来.

$$\begin{cases} 2x+1 \geq 0 \\ \frac{x+5}{3} - \frac{x}{2} > 1 \end{cases}$$

四、(本大题 2 个小题, 每小题 6 分, 满分 12 分)

19. (6分) 先化简, 再求值: $\left(\frac{x^2+x}{x^2-1} - \frac{1}{1-x}\right) \div \left(\frac{x^2+3x}{x-1} - 1\right)$, 其中 $x=2$.

20. (6分) 如图, 直线 AB 与坐标轴分别交于 $A(-2, 0)$, $B(0, 1)$ 两点, 与反比例函数的图象在第一象限交于点 $C(4, n)$, 求一次函数和反比例函数的解析式.



五、(本大题 2 个小题，每小题 7 分，满分 14 分)

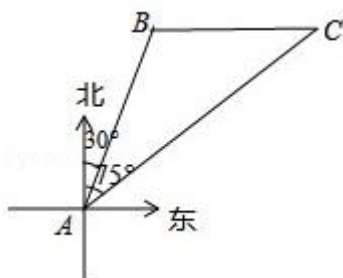
21. (7 分) 某服装店用 4500 元购进一批衬衫，很快售完，服装店老板又用 2100 元购进第二批该款式的衬衫，进货量是第一次的一半，但进价每件比第一批降低了 10 元.

(1) 这两次各购进这种衬衫多少件?

(2) 若第一批衬衫的售价是 200 元/件，老板想让这两批衬衫售完后的总利润不低于 1950 元，则第二批衬衫每件至少要售多少元?

22. (7 分) 南海是我国的南大门，如图所示，某天我国一艘海监执法船在南海海域正在进行常态化巡航，在 A 处测得北偏东 30° 方向上，距离为 20 海里的 B 处有一艘不明身份的船只正在向正东方向航行，便迅速沿北偏东 75° 的方向前往监视巡查，经过一段时间后，在 C 处成功拦截不明船只，问我海监执法船在前往监视巡查的过程中行驶了多少海里 (最后结果保留整数)?

(参考数据: $\cos 75^\circ = 0.2588$, $\sin 75^\circ = 0.9659$, $\tan 75^\circ = 3.732$, $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{2} = 1.414$)



六、(本大题 2 个小题，每小题 8 分，满分 16 分)

23. (8 分) 今年元月，国内一家网络诈骗举报平台发布了《2015 年网络诈骗趋势研究报告》，根据报告提供的数据绘制了如下的两幅统计图:

(1) 该平台 2015 年共收到网络诈骗举报多少例?

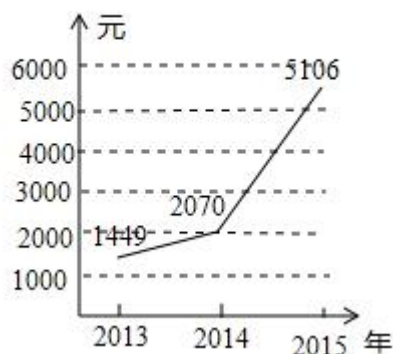
(2) 2015 年通过该平台举报的诈骗总金额大约是多少亿元? (保留三个有效数字)

(3) 2015 年每例诈骗的损失年增长率是多少?

(4) 为提高学生的防患意识，现准备从甲、乙、丙、丁四人中随机抽取两人作为受骗演练对象，请用树状图或列表法求恰好选中甲、乙两人的概率是多少?

2013-2015年网络诈骗举报数量统计图

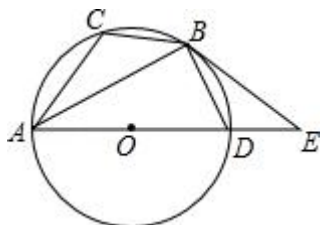
2013-2015年网络诈骗每例平均损失统计图



24. (8分) 如图, 已知 $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, AD 是 $\odot O$ 的直径, 且 $BD = BC$, 延长 AD 到 E , 且有 $\angle EBD = \angle CAB$.

(1) 求证: BE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $BC = \sqrt{3}$, $AC = 5$, 求圆的直径 AD 及切线 BE 的长.



七、(本大题2个小题, 每小题10分, 满分20分)

25. (10分) 已知四边形 $ABCD$ 中, $AB = AD$, $AB \perp AD$, 连接 AC , 过点 A 作 $AE \perp AC$, 且使 $AE = AC$, 连接 BE , 过 A 作 $AH \perp CD$ 于 H 交 BE 于 F .

(1) 如图1, 当 E 在 CD 的延长线上时, 求证: ① $\triangle ABC \cong \triangle ADE$; ② $BF = EF$;

(2) 如图2, 当 E 不在 CD 的延长线上时, $BF = EF$ 还成立吗? 请证明你的结论.

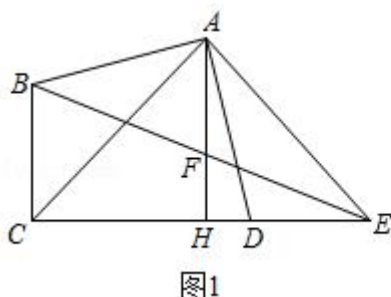


图1

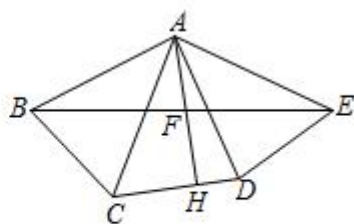


图2

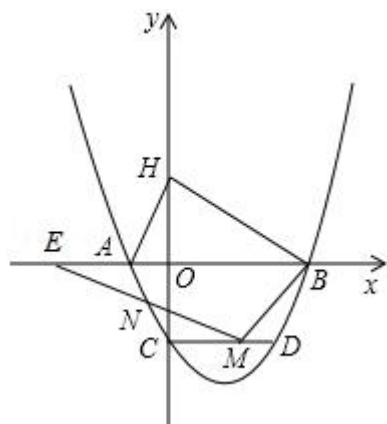
26. (10分) 如图, 已知抛物线与 x 轴交于 $A(-1, 0)$, $B(4, 0)$, 与 y 轴交于 $C(0, -2)$.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) H 是 C 关于 x 轴的对称点, P 是抛物线上的一点, 当 $\triangle PBH$ 与 $\triangle AOC$ 相似时, 求符合条件的 P 点的坐标 (求出两点即可);

(3) 过点 C 作 $CD \parallel AB$, CD 交抛物线于点 D , 点 M 是线段 CD 上的一动点, 作直线

MN 与线段 AC 交于点 N ，与 x 轴交于点 E ，且 $\angle BME = \angle BDC$ ，当 CN 的值最大时，求点 E 的坐标。



2016 年湖南省常德市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题 8 个小题，每小题 3 分，满分 24 分）

1. 【分析】直接利用平方根的定义分析得出答案.

【解答】解：4 的平方根是： $\pm\sqrt{4} = \pm 2$.

故选：D.

【点评】此题主要考查了平方根的定义，正确掌握相关定义是解题关键.

2. 【分析】根据实数比较大小的法则对各选项进行逐一分析即可.

【解答】解：A、 $3 < 7$ ，故本选项错误；

B、 $\because \sqrt{3} \approx 1.7, \sqrt{2} \approx 1.4, \therefore \sqrt{3} > \sqrt{2}$ ，故本选项正确；

C、 $0 > -2$ ，故本选项错误；

D、 $2^2 > 3$ ，故本选项错误.

故选：B.

【点评】本题考查的是实数的大小比较，熟知实数比较大小的法则是解答此题的关键.

3. 【分析】先根据对顶角相等求出 $\angle 3$ ，再根据两直线平行，同旁内角互补列式计算即可得解.

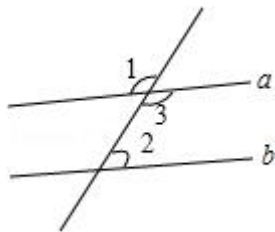
【解答】解：如图， $\because \angle 1$ 与 $\angle 3$ 是对顶角，

$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 100^\circ,$$

$$\because a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 2 = 180^\circ - \angle 3 = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ.$$

故选：A.



【点评】本题考查了平行线的性质，对顶角相等的性质，是基础题，熟记性质是解题的关键.

4. 【分析】找到从上面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在俯视图中.

【解答】解：从上面看易得上面第一层中间有 1 个正方形，第二层有 3 个正方形. 下面

一层左边有 1 个正方形,

故选: A.

【点评】本题考查了三视图的知识, 俯视图是从物体的上面看得到的视图.

5. 【分析】根据概率的意义对各选项进行逐一分析即可.

【解答】解: A、袋中有形状、大小、质地完全一样的 5 个红球和 1 个白球, 从中随机抽出一个球, 一定是红球的概率是 $\frac{5}{6}$, 故本选项错误;

B、天气预报“明天降水概率 10%”, 是指明天有 10% 的概率会下雨, 故本选项错误;

C、某地发行一种福利彩票, 中奖率是千分之一, 那么, 买这种彩票 1000 张, 可能会中奖, 故本选项错误;

D、连续掷一枚均匀硬币, 若 5 次都是正面朝上, 则第六次仍然可能正面朝上, 故本选项正确.

故选: D.

【点评】本题考查的是概率的意义, 熟知一般地, 在大量重复实验中, 如果事件 A 发生的频率 mn 会稳定在某个常数 p 附近, 那么这个常数 p 就叫做事件 A 的概率是解答此题的关键.

6. 【分析】根据同类项中相同字母的指数相同的概念求解.

【解答】解: $\because -x^3y^a$ 与 x^by 是同类项,

$$\therefore a = 1, b = 3,$$

$$\text{则 } a+b = 1+3 = 4.$$

故选: C.

【点评】本题考查了同类项的知识, 解答本题的关键是掌握同类项中相同字母指数相同的概念.

7. 【分析】由二次函数的开口方向, 对称轴 $0 < x < 1$, 以及二次函数与 y 的交点在 x 轴的上方, 与 x 轴有两个交点等条件来判断各结论的正误即可.

【解答】解: $\because$ 二次函数的开口向下, 与 y 轴的交点在 y 轴的正半轴,

$$\therefore a < 0, c > 0, \text{ 故②正确;}$$

$$\because 0 < -\frac{b}{2a} < 1,$$

$$\therefore b > 0, \text{ 故①错误;}$$

$$\text{当 } x = -1 \text{ 时, } y = a - b + c < 0,$$

$\therefore a+c < b$, 故③正确;

$\because$ 二次函数与 x 轴有两个交点,

$\therefore \Delta = b^2 - 4ac > 0$, 故④正确

正确的有 3 个,

故选: C.

【点评】 此题主要考查了二次函数的图象与系数的关系, 要熟练掌握, 解答此题的关键是要明确: ①二次项系数 a 决定抛物线的开口方向和大小: 当 $a > 0$ 时, 抛物线向上开口; 当 $a < 0$ 时, 抛物线向下开口; ②一次项系数 b 和二次项系数 a 共同决定对称轴的位置: 当 a 与 b 同号时 (即 $ab > 0$), 对称轴在 y 轴左; 当 a 与 b 异号时 (即 $ab < 0$), 对称轴在 y 轴右. (简称: 左同右异) ③常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点. 抛物线与 y 轴交于 $(0, c)$.

8. **【分析】** 解法一: 根据题意设有 x 天早晨下雨, 这一段时间有 y 天; 有 9 天下雨, 即早上下雨或晚上下雨都可称之为当天下雨, ①总天数 - 早晨下雨 = 早晨晴天; ②总天数 - 晚上下雨 = 晚上晴天; 列方程组解出即可.

解法二: 列三元一次方程组, 解出即可.

【解答】 解: 解法一: 设有 x 天早晨下雨, 这一段时间有 y 天,

根据题意得:
$$\begin{cases} y-x=7 & \text{①} \\ y-(9-x)=6 & \text{②} \end{cases}$$

①+②得: $2y = 22$

$y = 11$

所以一共有 11 天,

解法二: 设一共有 x 天, 早晨下雨的有 y 天, 晚上下雨的有 z 天,

根据题意得:
$$\begin{cases} y+z=9 \\ x-z=6, \\ x-y=7 \end{cases}$$

解得:
$$\begin{cases} x=11 \\ y=4 \\ z=5 \end{cases}$$

所以一共有 11 天,

故选: B.

早	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雨	雨	雨	雨
晚	雨	雨	雨	雨	雨	晴	晴	晴	晴	晴	晴

【点评】本题以天气为背景，考查了学生生活实际问题，恰当准确设未知数是本题的关键；根据生活实际可知，早晨和晚上要么下雨，要么晴天；本题也可以用算术方法求解：

$$(9+6+7) \div 2 = 11.$$

二、填空题（本大题 8 个小题，每小题 3 分，满分 24 分）

9. 【分析】根据二次根式有意义的条件：被开方数为非负数求解即可.

【解答】解： $\because$ 代数式 $\sqrt{2x-6}$ 有意义，

$$\therefore 2x - 6 \geq 0,$$

解得： $x \geq 3$.

故答案为： $x \geq 3$.

【点评】本题考查了二次根式有意义的条件，解答本题的关键是掌握被开方数为非负数.

10. 【分析】根据同底数的幂的乘法，底数不变，指数相加，计算即可.

【解答】解： $a^2 \cdot a^3 = a^{2+3} = a^5$.

故答案为： a^5 .

【点评】熟练掌握同底数的幂的乘法的运算法则是解题的关键.

11. 【分析】过 P 作 $PD \perp OA$ 于 D ，根据角平分线上的点到角的两边的距离相等可得 $PD = PC$ ，从而得解.

【解答】解：如图，过 P 作 $PD \perp OA$ 于 D ，

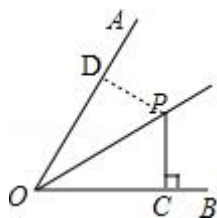
$\because OP$ 为 $\angle AOB$ 的平分线， $PC \perp OB$ ，

$$\therefore PD = PC,$$

$$\because PC = 3,$$

$$\therefore PD = 3.$$

故答案为：3.



【点评】本题考查了角平分线上的点到角的两边的距离相等的性质，熟记性质是解题的关键.

12. 【分析】由反比例函数的图象在每一个象限内 y 随 x 的增大而增大，结合反比例函数的性质即可得出 $k < 0$ ，随便写出一个小于 0 的 k 值即可得出结论.

【解答】解：∵反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象在每一个象限内 y 随 x 的增大而增大，

∴ $k < 0$.

故答案为： $y = -\frac{1}{x}$.

【点评】本题考查了反比例函数的性质，解题的关键是找出 $k < 0$. 本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，根据反比例函数的单调性结合反比例函数的性质得出 k 的取值范围是关键.

13. 【分析】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.

【解答】解：先对这组数据按从小到大的顺序重新排序：16，16，18，18，18，18，19，19，21，21.

位于最中间的两个数都是 18，

所以这组数据的中位数是 18.

故答案为：18.

【点评】本题属于基础题，考查了确定一组数据的中位数的能力. 注意找中位数的时候一定要先排好顺序，然后再根据奇数和偶数个来确定中位数，如果数据有奇数个，则正中间的数即为所求，如果是偶数个则找中间两位数的平均数.

14. 【分析】根据等边三角形性质及圆周角定理可得扇形对应的圆心角度数，再根据扇形面积公式计算可得.

【解答】解：∵ $\triangle ABC$ 是等边三角形，

∴ $\angle C = 60^\circ$ ，

根据圆周角定理可得 $\angle AOB = 2\angle C = 120^\circ$ ，

∴ 阴影部分的面积是 $\frac{120\pi \cdot 3^2}{360} = 3\pi$ ，

故答案为： 3π .

【点评】本题主要考查扇形面积的计算和圆周角定理，根据等边三角形性质和圆周角定理求得圆心角度数是解题的关键.

15. 【分析】由平行四边形的性质和折叠的性质得出 $\angle D_1AE = \angle BAD$ ，得出 $\angle D_1AD = \angle BAE = 55^\circ$ 即可.

【解答】解：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $\angle BAD = \angle C$ ，

由折叠的性质得： $\angle D_1AE = \angle C$,

$$\therefore \angle D_1AE = \angle BAD,$$

$$\therefore \angle D_1AD = \angle BAE = 55^\circ ;$$

故答案为： 55° .

【点评】 本题考查了平行四边形的性质、折叠的性质；由平行四边形和折叠的性质得出 $\angle D_1AE = \angle BAD$ 是解决问题的关键.

16. **【分析】** 以 O, A, B, C 四点为顶点的四边形是“和点四边形”，分 3 种情况讨论：① C 为点 A, B 的“和点”；② B 为 A, C 的“和点”；③ A 为 B, C 的“和点”，再根据点 A, B 的坐标求得点 C 的坐标.

【解答】 解： $\because$ 以 O, A, B, C 四点为顶点的四边形是“和点四边形”，

① 当 C 为 A, B 的“和点”时， C 点的坐标为 $(2-1, 5+3)$ ，即 $C(1, 8)$ ；

② 当 B 为 A, C 的“和点”时，设 C 点的坐标为 (x_1, y_1) ，

$$\text{则} \begin{cases} -1=2+x_1 \\ 3=5+y_1 \end{cases}, \text{解得 } C(-3, -2);$$

③ 当 A 为 B, C 的“和点”时，设 C 点的坐标为 (x_2, y_2) ，

$$\text{则} \begin{cases} 2=-1+x_2 \\ 5=3+y_2 \end{cases}, \text{解得 } C(3, 2);$$

$\therefore$ 点 C 的坐标为 $(1, 8)$ 或 $(-3, -2)$ 或 $(3, 2)$.

故答案为： $(1, 8)$ 或 $(-3, -2)$ 或 $(3, 2)$.

【点评】 本题主要考查了点的坐标，解决问题的关键是掌握“和点”的定义和“和点四边形”的定义. 坐标平面内的点与有序实数对是一一对应的关系.

三、(本大题 2 个小题，每小题 5 分，满分 10 分)

17. **【分析】** 根据实数的运算顺序，首先计算乘方、开方和乘法，然后从左向右依次计算，

求出算式 $-1^4 + \sqrt{12} \sin 60^\circ + (\frac{1}{2})^{-2} - (\pi - \sqrt{5})^0$ 的值是多少即可.

$$\text{【解答】解：} -1^4 + \sqrt{12} \sin 60^\circ + (\frac{1}{2})^{-2} - (\pi - \sqrt{5})^0$$

$$= -1 + 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 4 - 1$$

$$= -1 + 3 + 3$$

$$= 5$$

【点评】 (1) 此题主要考查了实数的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：在
第 12 页 (共 23 页)

进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行．另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用．

(2) 此题还考查了零指数幂的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：① $a^0 = 1$ ($a \neq 0$)；② $0^0 \neq 1$ ．

(3) 此题还考查了特殊角的三角函数值，要牢记 30° 、 45° 、 60° 角的各种三角函数值．

(4) 此题还考查了负整数指数幂的运算，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：① $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$ ($a \neq 0$, p 为正整数)；②计算负整数指数幂时，一定要根据负整数指数幂的意义计算；③当底数是分数时，只要把分子、分母颠倒，负指数就可变为正指数．

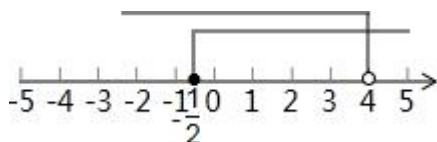
18. 【分析】分别求出不等式组中两不等式的解集，找出解集的公共部分确定出不等式组的解集，表示在数轴上即可．

【解答】解：
$$\begin{cases} 2x+1 \geq 0 & \text{①} \\ \frac{x+5}{3} - \frac{x}{2} > 1 & \text{②} \end{cases}$$

由①得： $x \geq -\frac{1}{2}$ ，

由②得： $x < 4$ ，

$\therefore$ 不等式组的解集为 $-\frac{1}{2} \leq x < 4$ ，



【点评】此题考查了解一元一次不等式组，以及在数轴上表示不等式的解集，熟练掌握运算法则是解本题的关键．

四、(本大题 2 个小题，每小题 6 分，满分 12 分)

19. 【分析】先算括号里面的，再算除法，最后把 x 的值代入进行计算即可．

【解答】解：原式 $= \left[\frac{x(x+1)}{(x+1)(x-1)} + \frac{1}{x-1} \right] \div \left[\frac{x^2+3x}{x-1} - \frac{x-1}{x-1} \right]$

$$= \frac{x+1}{x-1} \div \frac{x^2+3x-x+1}{x-1}$$

$$= \frac{x+1}{x-1} \div \frac{x^2+2x+1}{x-1}$$

$$= \frac{x+1}{x-1} \cdot \frac{x-1}{(x+1)^2}$$

$$= \frac{1}{x+1},$$

$$\text{当 } x=2 \text{ 时, 原式} = \frac{1}{2+1} = \frac{1}{3}.$$

【点评】本题考查的是分式的化简求值，在解答此类问题时要注意把分式化为最简形式，再代入求值.

20. 【分析】设一次函数的解析式为 $y=kx+b$ ，把 $A(-2, 0)$ ， $B(0, 1)$ 代入得出方程组，解方程组即可；求出点 C 的坐标，设反比例函数的解析式为 $y=\frac{m}{x}$ ，把 $C(4, 3)$ 代入 $y=\frac{m}{x}$ 求出 m 即可.

【解答】解：设一次函数的解析式为 $y=kx+b$ ，

$$\text{把 } A(-2, 0), B(0, 1) \text{ 代入得: } \begin{cases} -2k+b=0 \\ b=1 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k=\frac{1}{2} \\ b=1 \end{cases},$$

$$\therefore \text{一次函数的解析式为 } y=\frac{1}{2}x+1;$$

$$\text{设反比例函数的解析式为 } y=\frac{m}{x},$$

$$\text{把 } C(4, n) \text{ 代入得: } n=3,$$

$$\therefore C(4, 3),$$

$$\text{把 } C(4, 3) \text{ 代入 } y=\frac{m}{x} \text{ 得: } m=3 \times 4=12,$$

$$\therefore \text{反比例函数的解析式为 } y=\frac{12}{x}.$$

【点评】本题考查了用待定系数法求出函数的解析式，一次函数和反比例函数的交点问题，函数的图象的应用，主要考查学生的观察图形的能力和计算能力.

五、(本大题 2 个小题，每小题 7 分，满分 14 分)

21. 【分析】(1) 设第一批衬衫每件进价是 x 元，则第二批每件进价是 $(x-10)$ 元，再根据等量关系：第二批进的件数 $=\frac{1}{2} \times$ 第一批进的件数可得方程；

(2) 设第二批衬衫每件售价 y 元，由利润 = 售价 - 进价，根据这两批衬衫售完后的总利润不低于 1950 元，可列不等式求解.

【解答】解：(1) 设第一批衬衫每件进价是 x 元，则第二批每件进价是 $(x-10)$ 元，根据题意可得：
$$\frac{4500}{x} \times \frac{1}{2} = \frac{2100}{x-10},$$

解得： $x = 150$ ，

经检验 $x = 150$ 是原方程的解，

第一批衬衫每件进价是 150 元，第二批每件进价是 140 元，

$$\frac{4500}{150} = 30 \text{ (件)}, \frac{2100}{140} = 15 \text{ (件)},$$

答：第一批衬衫进了 30 件，第二批进了 15 件；

(2) 设第二批衬衫每件售价 y 元，根据题意可得：

$$30 \times (200 - 150) + 15(y - 140) \geq 1950,$$

解得： $y \geq 170$ ，

答：第二批衬衫每件至少要售 170 元．

【点评】 本题考查分式方程、一元一次不等式的应用，关键是数量作为等量关系列出方程，根据利润作为不等关系列出不等式求解．

22. **【分析】** 过 B 作 $BD \perp AC$ ，在直角三角形 ABD 中，利用勾股定理求出 BD 与 AD 的长，在直角三角形 BCD 中，求出 CD 的长，由 $AD + DC$ 求出 AC 的长即可．

【解答】 解：过 B 作 $BD \perp AC$ ，

$$\because \angle BAC = 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ,$$

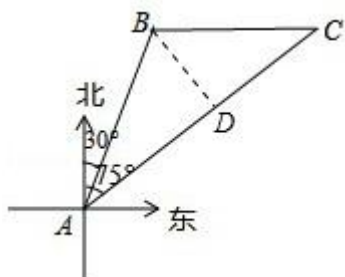
$$\therefore \text{在 Rt}\triangle ABD \text{ 中}, \angle BAD = \angle ABD = 45^\circ, \angle ADB = 90^\circ,$$

$$\text{由勾股定理得: } BD = AD = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 20 = 10\sqrt{2} \text{ (海里)},$$

$$\text{在 Rt}\triangle BCD \text{ 中}, \angle C = 15^\circ, \angle CBD = 75^\circ,$$

$$\therefore \tan \angle CBD = \frac{CD}{BD}, \text{ 即 } CD = 10\sqrt{2} \times 3.732 = 52.77048,$$

则 $AC = AD + DC = 10\sqrt{2} + 10\sqrt{2} \times 3.732 = 66.91048 \approx 67$ (海里)，即我海监执法船在前往监视巡查的过程中行驶了 67 海里．



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

六、(本大题 2 个小题，每小题 8 分，满分 16 分)

23. 【分析】(1) 利用条形统计图求解；

(2) 利用 2015 年每例诈骗的损失乘以 2015 年收到网络诈骗举报的数量即可；

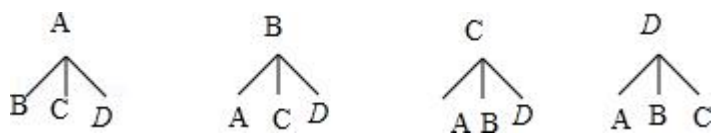
(3) 用 2015 年每例诈骗的损失减去 2014 年每例诈骗的损失，然后用其差除以 2014 年每例诈骗的损失即可；(4) 画树状图（用 A 、 B 、 C 、 D 分别表示甲乙丙丁）展示所有 12 种等可能的结果数，再找出选中甲、乙两人的结果数，然后根据概率公式求解．

【解答】解：(1) 该平台 2015 年共收到网络诈骗举报 24886 例；

(2) 2015 年通过该平台举报的诈骗总金额大约是 $24886 \times 5.106 \approx 1.27$ 亿元；

(3) 2015 年每例诈骗的损失年增长率 = $(5106 - 2070) \div 2070 = 147\%$ ；

(4) 画树状图为：（用 A 、 B 、 C 、 D 分别表示甲乙丙丁）



共有 12 种等可能的结果数，其中选中甲、乙两人的结果数为 2，

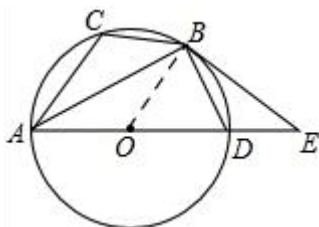
所以恰好选中甲、乙两人的概率 = $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ ．

【点评】本题考查了列表法与树状图法：通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率．也考查了统计图．

24. 【分析】(1) 先根据等弦所对的劣弧相等，再结合 $\angle EBD = \angle CAB$ 从而得到 $\angle BAD = \angle EBD$ ，最后用直径所对的圆周角为直角即可；

(2) 利用三角形的中位线先求出 OF ，再用平行线分线段成比例定理求出半径 R ，最后根据相似求出 BE 即可．

【解答】解：如图，



连接 OB ， $\because BD = BC$ ，

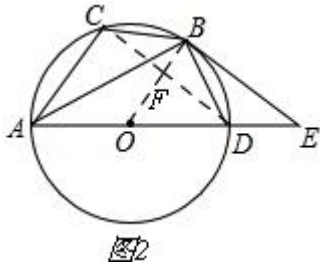
$\therefore \angle CAB = \angle BAD$ ，

$\because \angle EBD = \angle CAB$ ，

$\therefore \angle BAD = \angle EBD$ ，

$\because AD$ 是 $\odot O$ 的直径,
 $\therefore \angle ABD = 90^\circ$, $OA = BO$,
 $\therefore \angle BAD = \angle ABO$,
 $\therefore \angle EBD = \angle ABO$,
 $\therefore \angle OBE = \angle EBD + \angle OBD = \angle ABD + \angle OBD = \angle ABD = 90^\circ$,
 $\therefore$ 点 B 在 $\odot O$ 上,
 $\therefore BE$ 是 $\odot O$ 的切线,

(2) 如图 2,



设圆的半径为 R , 连接 CD ,
 $\because AD$ 为 $\odot O$ 的直径,
 $\therefore \angle ACD = 90^\circ$,
 $\because BC = BD$,
 $\therefore OB \perp CD$,
 $\therefore OB \parallel AC$,
 $\because OA = OD$,
 $\therefore OF = \frac{1}{2}AC = \frac{5}{2}$,
 $\because$ 四边形 $ACBD$ 是圆内接四边形,
 $\therefore \angle BDE = \angle ACB$,
 $\because \angle DBE = \angle ACB$,
 $\therefore \triangle DBE \sim \triangle CAB$,
 $\therefore \frac{DB}{AC} = \frac{DE}{BC}$,
 $\therefore \frac{\sqrt{3}}{5} = \frac{DE}{\sqrt{3}}$,

$$\therefore DE = \frac{3}{5},$$

$$\because \angle OBE = \angle OFD = 90^\circ,$$

$$\therefore DF \parallel BE,$$

$$\therefore \frac{OF}{OB} = \frac{OD}{OE} = \frac{DF}{BE},$$

$$\therefore \frac{\frac{5}{2}}{R} = \frac{R}{R + \frac{3}{5}},$$

$$\because R > 0,$$

$$\therefore R = 3,$$

$$\therefore AD = 2R = 6,$$

$$\text{在 Rt}\triangle ODF \text{ 中, } OF = \frac{5}{2}, OD = R = 3,$$

$$\therefore DF = \sqrt{OD^2 - OF^2} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

$$\therefore \frac{OF}{OB} = \frac{DF}{BE},$$

$$\therefore BE = \frac{OB \cdot DF}{OF} = \frac{3 \times \frac{\sqrt{11}}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{3\sqrt{11}}{5}$$

【点评】此题是切线的判定，主要考查了圆周角的性质，切线的判定，平行线分线段成比例定理，相似三角形的判定和相似，圆内接四边形的性质，解本题的关键是作出辅助线.

七、(本大题 2 个小题，每小题 10 分，满分 20 分)

25. 【分析】(1) ①利用 SAS 证全等；

②易证得：BC//FH 和 CH=HE，根据平行线分线段成比例定理得 BF=EF，也可由三角形中位线定理的推论得出结论.

(2) 作辅助线构建平行线和全等三角形，首先证明 $\triangle MAE \cong \triangle DAC$ ，得 $AD=AM$ ，根据等量代换得 $AB=AM$ ，根据②同理得出结论.

【解答】证明：(1) ①如图 1，

$$\because AB \perp AD, AE \perp AC,$$

$$\therefore \angle BAD = 90^\circ, \angle CAE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 2,$$

在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 中,

$$\therefore \begin{cases} AB=AD \\ \angle 1=\angle 2, \\ AC=AE \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle ADE$ (SAS);

②如图 1,

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle ADE$,

$\therefore \angle AEC = \angle 3$,

在 $\text{Rt}\triangle ACE$ 中, $\angle ACE + \angle AEC = 90^\circ$,

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

$\therefore AH \perp CD$, $AE = AC$,

$\therefore CH = HE$,

$\therefore \angle AHE = \angle BCE = 90^\circ$,

$\therefore BC \parallel FH$,

$$\therefore \frac{BF}{FE} = \frac{CH}{HE} = 1,$$

$\therefore BF = EF$;

(2) 结论仍然成立, 理由是:

如图 2 所示, 过 E 作 $MN \parallel AH$, 交 BA 、 CD 延长线于 M 、 N ,

$\therefore \angle CAE = 90^\circ$, $\angle BAD = 90^\circ$,

$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$, $\angle 1 + \angle CAD = 90^\circ$,

$\therefore \angle 2 = \angle CAD$,

$\therefore MN \parallel AH$,

$\therefore \angle 3 = \angle HAE$,

$\therefore \angle ACH + \angle CAH = 90^\circ$, $\angle CAH + \angle HAE = 90^\circ$,

$\therefore \angle ACH = \angle HAE$,

$\therefore \angle 3 = \angle ACH$,

在 $\triangle MAE$ 和 $\triangle DAC$ 中,

$$\begin{cases} \angle 2 = \angle CAD \\ AE = AC \\ \angle 3 = \angle ACH \end{cases}$$

$$\therefore \triangle MAE \cong \triangle DAC \text{ (ASA)},$$

$$\therefore AM = AD,$$

$$\because AB = AD,$$

$$\therefore AB = AM,$$

$$\because AF \parallel ME,$$

$$\therefore \frac{BF}{EF} = \frac{AB}{AM} = 1,$$

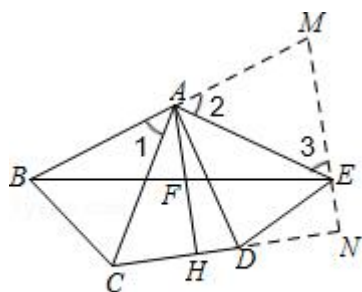
$$\therefore BF = EF.$$


图2

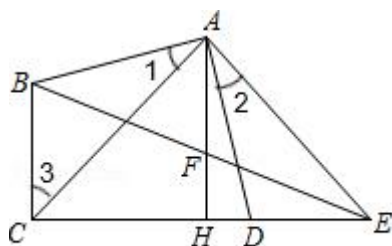


图1

【点评】 本题考查了全等三角形的性质和判定，平行线分线段成比例的性质，本题的关键是能正确找出全等三角形；在几何图形中证明线段相等或已知线段相等的一般思路是：

①证明相等线段所在的三角形全等；②利用相等线段的比值为1证相等．

26. **【分析】** (1) 设抛物线的解析式为 $y = a(x+1)(x-4)$ ，然后将 $(0, -2)$ 代入解析式即可求出 a 的值；

(2) 当 $\triangle PBH$ 与 $\triangle AOC$ 相似时， $\triangle PBH$ 是直角三角形，由 $\frac{OH}{OA} = \frac{OB}{OH}$ 可知 $\angle AHB = 90^\circ$ ，所以求出直线 AH 的解析式后，联立一次函数与二次函数的解析式后即可求出 P 的坐标；

(3) 设 M 的坐标为 $(m, 0)$ ，由 $\angle BME = \angle BDC$ 可知 $\angle EMC = \angle MBD$ ，所以 $\triangle NCM \sim \triangle MDB$ ，利用对应边的比相等即可得出 CN 与 m 的函数关系式，利用二次函数的性质即

可求出 $m = \frac{3}{2}$ 时, CN 有最大值, 然后再证明 $\triangle EMB \sim \triangle BDM$, 即可求出 E 的坐标.

【解答】解: (1) $\because$ 抛物线与 x 轴交于 $A(-1, 0)$, $B(4, 0)$,

$\therefore$ 设抛物线的解析式为: $y = a(x+1)(x-4)$,

把 $(0, -2)$ 代入 $y = a(x+1)(x-4)$,

$$\therefore a = \frac{1}{2},$$

$\therefore$ 抛物线的解析式为: $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x - 2$;

(2) 当 $\triangle PBH$ 与 $\triangle AOC$ 相似时,

$\therefore \triangle AOC$ 是直角三角形,

$\therefore \triangle PBH$ 也是直角三角形,

由题意知: $H(0, 2)$,

$$\therefore OH = 2,$$

$\because A(-1, 0)$, $B(4, 0)$,

$$\therefore OA = 1, OB = 4,$$

$$\therefore AH = \sqrt{5}, BH = 2\sqrt{5},$$

$$\therefore AH^2 + BH^2 = AB^2,$$

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

且 $\angle ACO = \angle AHO = \angle HBA$,

$$\therefore \triangle AOC \sim \triangle AHB,$$

$\therefore A(-1, 0)$ 符合要求,

取 AB 中点 G , 则 $G(\frac{3}{2}, 0)$,

连接 HG 并延长至 F 使 $GF = HG$, 连接 AF ,

则四边形 $AFBH$ 为矩形,

$$\therefore \angle HBD = 90^\circ, \angle BHG = \angle GBH = \angle AHO = \angle ACO,$$

且 F 点坐标为 $(3, -2)$,

将 $F(3, -2)$ 代入 $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x - 2$ 得, F 在抛物线上,

$\therefore$ 点 $(3, -2)$ 符合要求,

所以符合要求的 P 点的坐标为 $(-1, 0)$ 和 $(3, -2)$.

(3) 过点 M 作 $MF \perp x$ 轴于点 F ,

设点 E 的坐标为 $(n, 0)$, M 的坐标为 $(m, -2)$,

$$\because \angle BME = \angle BDC,$$

$$\therefore \angle EMC + \angle BME = \angle BDC + \angle MBD,$$

$$\therefore \angle EMC = \angle MBD,$$

$$\because CD \parallel x \text{ 轴},$$

$$\therefore D \text{ 的纵坐标为 } -2,$$

$$\text{令 } y = -2 \text{ 代入 } y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x - 2,$$

$$\therefore x = 0 \text{ 或 } x = 3,$$

$$\therefore D(3, -2),$$

$$\because B(4, 0),$$

$$\therefore \text{由勾股定理可求得: } BD = \sqrt{5},$$

$$\because M(m, -2),$$

$$\therefore MD = 3 - m, \quad CM = m \quad (0 \leq m \leq 3)$$

$$\therefore \text{由抛物线的对称性可知: } \angle NCM = \angle BDC,$$

$$\therefore \triangle NCM \sim \triangle MDB,$$

$$\therefore \frac{CN}{MD} = \frac{CM}{BD},$$

$$\therefore \frac{CN}{3-m} = \frac{m}{\sqrt{5}},$$

$$\therefore CN = \frac{\sqrt{5}}{5}(m^2 - 3m) = -\frac{\sqrt{5}}{5}\left(m - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9\sqrt{5}}{20},$$

$$\therefore \text{当 } m = \frac{3}{2} \text{ 时, } CN \text{ 可取得最大值,}$$

$$\therefore \text{此时 } M \text{ 的坐标为 } \left(\frac{3}{2}, -2\right),$$

$$\therefore MF = 2, \quad BF = \frac{5}{2}, \quad MD = \frac{3}{2}$$

$$\therefore \text{由勾股定理可求得: } MB = \frac{\sqrt{41}}{2},$$

$$\because E(n, 0),$$

$$\therefore EB = 4 - n,$$

$$\because CD \parallel x \text{ 轴},$$

