

2019 年辽宁省阜新市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 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.（3 分）-2 的绝对值是（ ）

- A. -2 B. 2 C. ± 2 D. $\frac{1}{2}$

2.（3 分）如图所示的主视图和俯视图对应的几何体（阴影所示为右）是（ ）



- A. B. C. D.

3.（3 分）商场经理调查了本商场某品牌女鞋一个月内不同尺码的销售量，如表：

尺码/码	36	37	38	39	40
数量/双	15	28	13	9	5

商场经理最关注这组数据的（ ）

- A. 众数 B. 平均数 C. 中位数 D. 方差

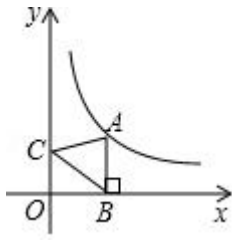
4.（3 分）不等式组 $\begin{cases} 2-x > 1 \\ 2x+4 \geq 0 \end{cases}$ 的解集，在数轴上表示正确的是（ ）

- A. B. C. D.

5.（3 分）一个不透明的袋子中有红球、白球共 20 个这些球除颜色外都相同将袋子中的球搅匀后，从中随意摸出 1 个球，记下颜色后放回，不断重复这个过程，共摸了 100 次，其中有 30 次摸到红球，由此可以估计袋子中红球的个数约为（ ）

- A. 12 B. 10 C. 8 D. 6

6.（3 分）如图，点 A 在反比例函数 $y = \frac{3}{x}$ ($x > 0$) 的图象上，过点 A 作 $AB \perp x$ 轴，垂足为点 B，点 C 在 y 轴上，则 $\triangle ABC$ 的面积为（ ）



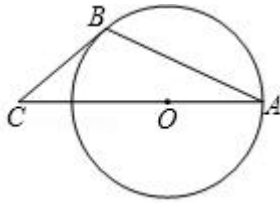
A. 3

B. 2

C. $\frac{3}{2}$

D. 1

7. (3分) 如图, CB 为 $\odot O$ 的切线, 点 B 为切点, CO 的延长线交 $\odot O$ 于点 A , 若 $\angle A = 25^\circ$, 则 $\angle C$ 的度数是 ()



A. 25°

B. 30°

C. 35°

D. 40°

8. (3分) 某种衬衫因换季打折出售, 如果按原价的六折出售, 那么每件赔本 40 元; 按原价的九折出售, 那么每件盈利 20 元, 则这种衬衫的原价是 ()

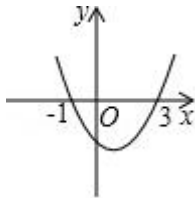
A. 160 元

B. 180 元

C. 200 元

D. 220 元

9. (3分) 如图, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象过点 $(-1, 0)$ 和点 $(3, 0)$, 则下列说法正确的是 ()



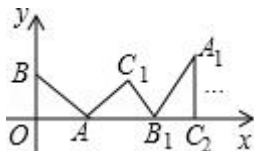
A. $bc < 0$

B. $a + b + c > 0$

C. $2a + b = 0$

D. $4ac > b^2$

10. (3分) 如图, 在平面直角坐标系中, 将 $\triangle ABO$ 沿 x 轴向右滚动到 $\triangle AB_1C_1$ 的位置, 再到 $\triangle A_1B_1C_2$ 的位置……依次进行下去, 若已知点 $A(4, 0)$, $B(0, 3)$, 则点 C_{100} 的坐标为 ()



A. $(1200, \frac{12}{5})$

B. $(600, 0)$

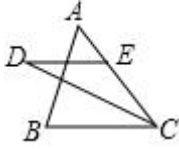
C. $(600, \frac{12}{5})$

D. $(1200, 0)$

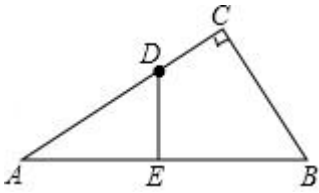
二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

11. (3分) 函数 $y = \sqrt{x-2}$ 的自变量 x 的取值范围是_____.

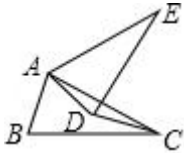
12. (3分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, CD 平分 $\angle ACB$, $DE \parallel BC$, 交 AC 于点 E . 若 $\angle AED = 50^\circ$, 则 $\angle D$ 的度数为_____.



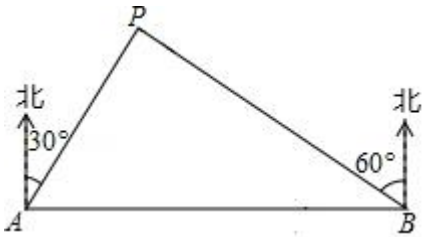
13. (3分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 点 D 是 AC 边上的一点, DE 垂直平分 AB , 垂足为点 E . 若 $AC = 8$, $BC = 6$, 则线段 DE 的长度为_____.



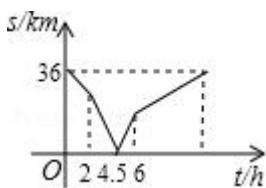
14. (3分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AC = BC$, 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 逆时针旋转 60° , 得到 $\triangle ADE$. 若 $AB = 2$, $\angle ACB = 30^\circ$, 则线段 CD 的长度为_____.



15. (3分) 如图, 一艘船以 40nmile/h 的速度由西向东航行, 航行到 A 处时, 测得灯塔 P 在船的北偏东 30° 方向上, 继续航行 $2.5h$, 到达 B 处, 测得灯塔 P 在船的北偏西 60° 方向上, 此时船到灯塔的距离为_____ nmile . (结果保留根号)



16. (3分) 甲、乙两人分别从 A , B 两地相向而行, 匀速行进甲先出发且先到达 B 地, 他们之间的距离 s (km) 与甲出发的时间 t (h) 的关系如图所示, 则乙由 B 地到 A 地用了 h .



三、解答题 (本大题共 6 小题, 共 52 分解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

17. (8分) (1) 计算: $\sqrt{8} - (\frac{1}{2})^{-1} + 4\sin 30^\circ$

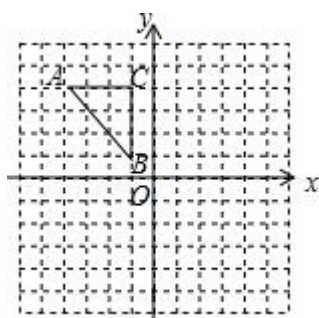
(2) 先化简, 再求值: $\frac{m^2-9}{m^2+6m+9} \div (1 - \frac{2}{m+3})$, 其中 $m = 2$.

18. (8分) 如图, $\triangle ABC$ 在平面直角坐标系中, 顶点的坐标分别为 $A(-4, 4)$, $B(-1, 1)$, $C(-1, 4)$.

(1) 画出与 $\triangle ABC$ 关于 y 轴对称的 $\triangle A_1B_1C_1$.

(2) 将 $\triangle ABC$ 绕点 B 逆时针旋转 90° , 得到 $\triangle A_2BC_2$, 画两出 $\triangle A_2BC_2$.

(3) 求线段 AB 在旋转过程中扫过的图形面积. (结果保留 π)



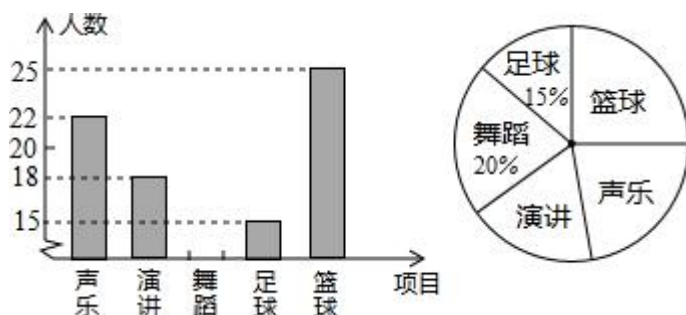
19. (8分) 为丰富学生的文体生活, 育红学校准备成立“声乐、演讲、舞蹈、足球、篮球”五个社团, 要求每个学生都参加一个社团且每人只能参加一个社团. 为了了解即将参加每个社团的大致人数, 学校对部分学生进行了抽样调查在整理调查数据的过程中, 绘制出如图所示的两幅不完整的统计图, 请你根据图中信息解答下列问题:

(1) 被抽查的学生一共有多少人?

(2) 将条形统计图补充完整.

(3) 若全校有学生 1500 人, 请你估计全校有意参加“声乐”社团的学生人数.

(4) 从被抽查的学生中随意选出 1 人, 该学生恰好选择参加“演讲”社团的概率是多少?



20. (8分) 节能又环保的油电混合动力汽车, 既可以用油做动力行驶, 也可以用电做动力行驶, 某品牌油电混合动力汽车从甲地行驶到乙地, 若完全用油做动力行驶, 则费用为 80 元; 若完全用电做动力行驶, 则费用为 30 元, 已知汽车行驶中每千米用油费用比用电

费用多 0.5 元.

(1) 求: 汽车行驶中每千米用电费用是多少元? 甲、乙两地的距离是多少千米?

(2) 若汽车从甲地到乙地采用油电混合动力行驶, 且所需费用不超过 50 元, 则至少需要用电行驶多少千米?

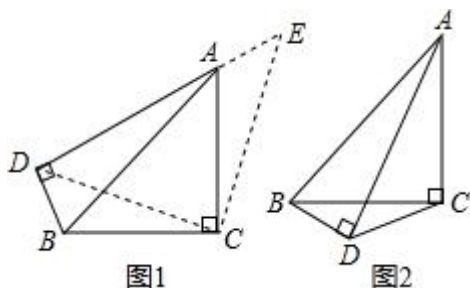
21. (10 分) 如图, 是具有公共边 AB 的两个直角三角形, 其中, $AC = BC$, $\angle ACB = \angle ADB = 90^\circ$.

(1) 如图 1, 若延长 DA 到点 E , 使 $AE = BD$, 连接 CD , CE .

①求证: $CD = CE$, $CD \perp CE$;

②求证: $AD + BD = \sqrt{2}CD$;

(2) 若 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ABD$ 位置如图 2 所示, 请直接写出线段 AD , BD , CD 的数量关系.

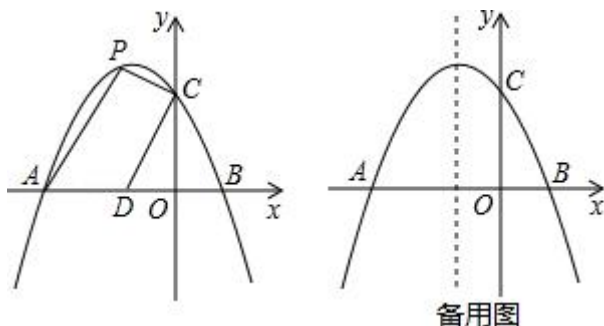


22. (10 分) 如图, 抛物线 $y = ax^2 + bx + 2$ 交 x 轴于点 $A(-3, 0)$ 和点 $B(1, 0)$, 交 y 轴于点 C .

(1) 求这个抛物线的函数表达式.

(2) 点 D 的坐标为 $(-1, 0)$, 点 P 为第二象限内抛物线上的一个动点, 求四边形 $ADCP$ 面积的最大值.

(3) 点 M 为抛物线对称轴上的点, 问: 在抛物线上是否存在点 N , 使 $\triangle MNO$ 为等腰直角三角形, 且 $\angle MNO$ 为直角? 若存在, 请直接写出点 N 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2019 年辽宁省阜新市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 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】直接利用数轴上表示某个数的点与原点的距离叫做这个数的绝对值，进而得出答案.

【解答】解：-2 的绝对值是：2.

故选：B.

【点评】此题主要考查了绝对值，正确把握绝对值的定义是解题关键.

2. 【分析】根据几何体的主视图确定 A、B、D 选项，然后根据俯视图确定 B 选项即可.

【解答】解：A、B、D 选项的主视图符合题意；

B 选项的俯视图符合题意，

综上：对应的几何体为 B 选项中的几何体.

故选：B.

【点评】考查由视图判断几何体；由俯视图得到底层正方体的个数及形状是解决本题的突破点.

3. 【分析】众数是一组数据中出现次数最多的数，可能不止一个，对这个商场的经理来说，他最关注的是数据的众数.

【解答】解：对这个商场的经理来说，最关注的是哪一型号的卖得最多，即是这组数据的众数.

故选：A.

【点评】考查了众数、平均数、中位数和方差意义，属于基础题，难度不大，只要了解各个统计量的意义就可以轻松确定本题的正确答案.

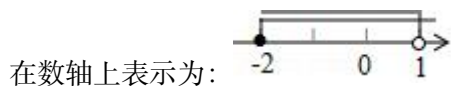
4. 【分析】分别求出各不等式的解集，再求出其公共解集即可.

【解答】解：
$$\begin{cases} 2-x > 1 & \text{①} \\ 2x+4 \geq 0 & \text{②} \end{cases}$$

解不等式①，得 $x < 1$ ；

解不等式②，得 $x \geq -2$ ；

∴ 不等式组的解集为 $-2 \leq x < 1$ ，



在数轴上表示为：

故选：A.

【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键.

5. 【分析】根据题意，可以计算出袋子中红球的个数，本题得以解决.

【解答】解：由题意可得，

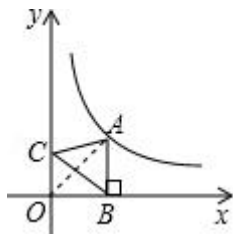
$$\text{袋子中红球的个数约为：} 20 \times \frac{30}{100} = 6,$$

故选：D.

【点评】本题考查用频率估计概率，解答本题的关键是明确题意，求出相应的红球的个数.

6. 【分析】连结 OA ，如图，利用三角形面积公式得到 $S_{\triangle OAB} = S_{\triangle CAB}$ ，再根据反比例函数的比例系数 k 的几何意义得到 $S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2}|k|$ ，便可求得结果.

【解答】解：连结 OA ，如图，



$\because AB \perp x$ 轴，

$\therefore OC \parallel AB$ ，

$\therefore S_{\triangle OAB} = S_{\triangle CAB}$ ，

而 $S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2}|k| = \frac{3}{2}$ ，

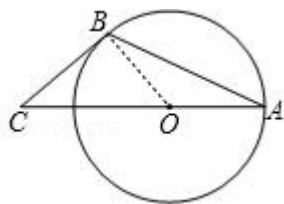
$\therefore S_{\triangle CAB} = \frac{3}{2}$ ，

故选：C.

【点评】本题考查了反比例函数的比例系数 k 的几何意义：在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象中任取一点，过这一个点向 x 轴和 y 轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值 $|k|$.

7. 【分析】连接 OB ， CB 与 $\odot O$ 相切于点 B ，得到 $\angle OBC = 90^\circ$ ，根据条件得到 $\angle COB$ 的度数，然后用三角形内角和求出 $\angle C$ 的度数即可.

【解答】解：如图：连接 OB ，



$$\because \angle A = 25^\circ,$$

$$\therefore \angle COB = 2\angle A = 2 \times 25^\circ = 50^\circ,$$

$\because BC$ 与 $\odot O$ 相切于点 B ,

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

$$\therefore \angle C = 90^\circ - \angle BOC = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ.$$

故选: D .

【点评】 本题考查的是切线的性质及三角形内角和定理, 先求出 $\angle COB$ 的度数, 然后在三角形中求出 $\angle C$ 的度数. 正确作出辅助线是解题的关键.

8. **【分析】** 设这种衬衫的原价是 x 元, 根据衬衫的成本不变, 即可得出关于 x 的一元一次方程, 解之即可得出结论.

【解答】 解: 设这种衬衫的原价是 x 元,

$$\text{依题意, 得: } 0.6x + 40 = 0.9x - 20,$$

$$\text{解得: } x = 200.$$

故选: C .

【点评】 本题考查了一元一次方程的应用, 找准等量关系, 正确列出一元一次方程是解题的关键.

9. **【分析】** 利用抛物线开口方向得到 $a > 0$, 利用对称轴在 y 轴的右侧得到 $b < 0$, 利用抛物线与 y 轴的交点在 x 轴下方得到 $c < 0$, 则可对 A 进行判断; 利用当 $x = 1$ 时, $y < 0$ 可对 B 进行判断; 利用抛物线的对称性得到抛物线的对称轴为直线 $x = -\frac{b}{2a} = 1$, 则可对 C 进行判断; 根据抛物线与 x 轴的交点个数对 D 进行判断.

【解答】 解: $\because$ 抛物线开口向上,

$$\therefore a > 0,$$

$\because$ 对称轴在 y 轴的右侧,

$\therefore a$ 和 b 异号,

$$\therefore b < 0,$$

$\because$ 抛物线与 y 轴的交点在 x 轴下方,

$$\therefore c < 0,$$

$\therefore bc > 0$, 所以 A 选项错误;

$\therefore$ 当 $x = 1$ 时, $y < 0$,

$\therefore a + b + c < 0$, 所以 B 选项错误;

$\therefore$ 抛物线经过点 $(-1, 0)$ 和点 $(3, 0)$,

$\therefore$ 抛物线的对称轴为直线 $x = 1$,

$$\text{即 } -\frac{b}{2a} = 1,$$

$\therefore 2a + b = 0$, 所以 C 选项正确;

$\therefore$ 抛物线与 x 轴有 2 个交点,

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

即 $4ac < b^2$, 所以 D 选项错误.

故选: C .

【点评】 本题考查了二次函数图象与系数的关系: 对于二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), 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; 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. 常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点个数: 抛物线与 y 轴交于 $(0, c)$. 抛物线与 x 轴交点个数由 Δ 决定: $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 2 个交点; $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 1 个交点; $\Delta = b^2 - 4ac < 0$ 时, 抛物线与 x 轴没有交点.

10. **【分析】** 根据三角形的滚动, 可得出: 每滚动 3 次为一个周期, 点 $C_1, C_3, C_5, \dots$ 在第一象限, 点 $C_2, C_4, C_6, \dots$ 在 x 轴上, 由点 A, B 的坐标利用勾股定理可求出 AB 的长, 进而可得出点 C_2 的横坐标, 同理可得出点 C_4, C_6 的横坐标, 根据点的横坐标的变化可找出变化规律“点 C_{2n} 的横坐标为 $2n \times 6$ (n 为正整数)”, 再代入 $2n = 100$ 即可求出结论.

【解答】 解: 根据题意, 可知: 每滚动 3 次为一个周期, 点 $C_1, C_3, C_5, \dots$ 在第一象限, 点 $C_2, C_4, C_6, \dots$ 在 x 轴上.

$$\therefore A(4, 0), B(0, 3),$$

$$\therefore OA = 4, OB = 3,$$

$$\therefore AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = 5,$$

$$\therefore \text{点 } C_2 \text{ 的横坐标为 } 4 + 5 + 3 = 12 = 2 \times 6,$$

同理,可得出:点 C_4 的横坐标为 4×6 , 点 C_6 的横坐标为 6×6 , $\dots$,

$\therefore$ 点 C_{2n} 的横坐标为 $2n \times 6$ (n 为正整数),

$\therefore$ 点 C_{100} 的横坐标为 $100 \times 6 = 600$,

$\therefore$ 点 C_{100} 的坐标为 $(600, 0)$.

故选: B .

【点评】 本题考查了规律型: 点的坐标, 根据点的坐标的变化找出变化规律是解题的关键.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

11. **【分析】** 根据被开方数大于等于 0 列式计算即可得解.

【解答】 解: 根据题意得, $x - 2 \geq 0$,

解得 $x \geq 2$.

故答案为: $x \geq 2$.

【点评】 本题考查了函数自变量的范围, 一般从三个方面考虑:

(1) 当函数表达式是整式时, 自变量可取全体实数;

(2) 当函数表达式是分式时, 考虑分式的分母不能为 0;

(3) 当函数表达式是二次根式时, 被开方数非负数.

12. **【分析】** 根据平行线的性质求得 $\angle ACB$ 度数, 然后根据角平分线的定义求得 $\angle DCB$ 的度数, 然后利用两直线平行, 内错角相等即可求解.

【解答】 解: $\because DE \parallel BC$, $\angle AED = 50^\circ$,

$\therefore \angle ACB = \angle AED = 50^\circ$,

$\because CD$ 平分 $\angle ACB$,

$\therefore \angle BCD = \frac{1}{2} \angle ACB = 25^\circ$,

$\because DE \parallel BC$,

$\therefore \angle D = \angle BCD = 25^\circ$,

故答案为: 25° .

【点评】 本题重点考查了平行线的性质及角平分线的定义, 是一道较为简单的题目.

13. **【分析】** 先求出 AE 长, 根据相似三角形的判定得出 $\triangle AED \sim \triangle ACB$, 得出比例式 $\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$,

代入求出 DE 长即可.

【解答】 解: $\because \angle C = 90^\circ$, $AC = 8$, $BC = 6$,

$$\therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10,$$

$\because DE$ 垂直平分 AB ,

$$\therefore \angle DEA = 90^\circ, \quad AE = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2} \times 10 = 5,$$

$$\therefore \angle DEA = \angle C,$$

又 $\because \angle A = \angle A$,

$$\therefore \triangle AED \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC},$$

$$\text{即 } \frac{5}{8} = \frac{DE}{6}$$

$$\therefore DE = \frac{15}{4}.$$

故答案为: $\frac{15}{4}$.

【点评】 本题考查了勾股定理, 线段的垂直平分线的性质, 相似三角形的性质和判定的应用, 能推出 $\triangle AED \sim \triangle ACB$ 是解此题的关键.

14. **【分析】** 连接 CE , 如图, 利用旋转的性质得到 $AD = AB = 2$, $AE = AC$, $\angle CAE = 60^\circ$, $\angle AED = \angle ACB = 30^\circ$, 则可判断 $\triangle ACE$ 为等边三角形, 从而得到 $\angle AEC = 60^\circ$, 再判断 DE 平分 $\angle AEC$, 根据等腰三角形的性质得到 DE 垂直平分 AC , 于是根据线段垂直平分线的性质得 $DC = DA = 2$.

【解答】 解: 连接 CE , 如图,

$\because \triangle ABC$ 绕点 A 逆时针旋转 60° , 得到 $\triangle ADE$,

$$\therefore AD = AB = 2, \quad AE = AC, \quad \angle CAE = 60^\circ, \quad \angle AED = \angle ACB = 30^\circ,$$

$\therefore \triangle ACE$ 为等边三角形,

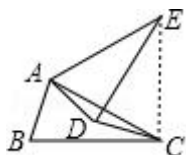
$$\therefore \angle AEC = 60^\circ,$$

$\therefore DE$ 平分 $\angle AEC$,

$\therefore DE$ 垂直平分 AC ,

$$\therefore DC = DA = 2.$$

故答案为 2.



【点评】 本题考查了旋转的性质：对应点到旋转中心的距离相等；对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角；旋转前、后的图形全等．也考查了等边三角形的判定与性质．

15. 【分析】 利用三角形内角和定理可求出 $\angle P = 90^\circ$ ，在 $\text{Rt}\triangle PAB$ 中，通过解直角三角形可求出 PB 的长，此题得解．

【解答】 解：根据题意，得： $\angle PAB = 60^\circ$ ， $\angle PBA = 30^\circ$ ， $AB = 2.5 \times 40 = 100$ (nmile)，
 $\therefore \angle P = 180^\circ - \angle PAB - \angle PBA = 180^\circ - 60^\circ - 30^\circ = 90^\circ$ ．

在 $\text{Rt}\triangle PAB$ 中， $PB = AB \cdot \sin \angle PAB = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 50\sqrt{3}$ (nmile)．

故答案为： $50\sqrt{3}$ ．

【点评】 本题考查了解直角三角形的应用 - 方向角问题，通过解直角三角形求出 PB 的长是解题的关键．

16. 【分析】 根据函数图象中的数据可以求得甲的速度和乙的速度，从而可以求得乙由 B 地到 A 地所用的时间．

【解答】 解：由图可得，

甲的速度为： $36 \div 6 = 6$ (km/h)，

则乙的速度为： $\frac{36-6 \times 4.5}{4.5-2} = 3.6$ (km/h)，

则乙由 B 地到 A 地用时： $36 \div 3.6 = 10$ (h)，

故答案为： 10．

【点评】 本题考查一次函数的应用，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合的思想解答．

三、解答题 (本大题共 6 小题，共 52 分解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

17. 【分析】 (1) 先化简二次根式、计算负整数指数幂、代入三角函数值，再计算乘法，最后计算加减可得；

(2) 先根据分式的混合运算顺序和运算法则化简原式，再将 m 的值代入计算可得．

【解答】 解：(1) 原式 $= 2\sqrt{2} - 2 + 4 \times \frac{1}{2}$
 $= 2\sqrt{2} - 2 + 2$
 $= 2\sqrt{2}$ ；

(2) 原式 $= \frac{(m+3)(m-3)}{(m+3)^2} \div \left(\frac{m+3}{m+3} - \frac{2}{m+3} \right)$

$$= \frac{m-3}{m+3} \cdot \frac{m+3}{m+1}$$

$$= \frac{m-3}{m+1},$$

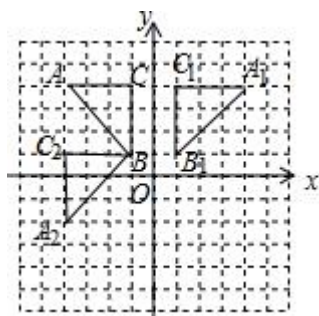
当 $m = 2$ 时, 原式 $= \frac{2-3}{2+1} = -\frac{1}{3}$.

【点评】 本题主要考查分式的化简求值, 解题的关键是掌握分式的混合运算顺序和运算法则.

18. **【分析】** (1) 根据关于 y 轴对称的点的坐标特征写出 A_1 、 B_1 、 C_1 的坐标, 然后描点即可;
 (2) 利用网格特点和旋转的性质画出 A 、 C 的对应点 A_2 、 C_2 即可;
 (3) 线段 AB 在旋转过程中扫过的图形为扇形, 然后根据扇形面积公式计算即可.

【解答】 解: (1) 如图, $\triangle A_1B_1C_1$ 为所作;

(2) 如图, $\triangle A_2BC_2$ 为所作;



(3) $AB = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$.

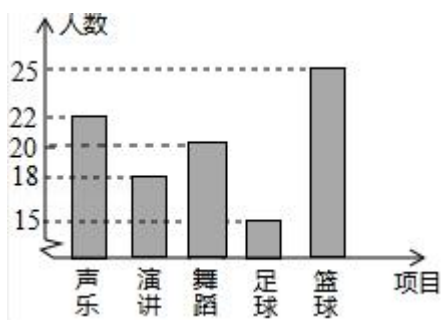
所以线段 AB 在旋转过程中扫过的图形面积 $= \frac{90 \cdot \pi \cdot (3\sqrt{2})^2}{360} = \frac{9}{2}\pi$.

【点评】 本题考查了作图 - 旋转变换: 根据旋转的性质可知, 对应角都相等都等于旋转角, 对应线段也相等, 由此可以通过作相等的角, 在角的边上截取相等的线段的方法, 找到对应点, 顺次连接得出旋转后的图形. 也考查了扇形面积公式.

19. **【分析】** (1) 用足球的人数除以所占的百分比即可得出被抽查的学生数;
 (2) 用总人数乘以舞蹈人数所占的百分比求出舞蹈的人数, 从而补全统计图;
 (3) 用全校的总人数乘以参加“声乐”社团的学生人数所占的百分比即可;
 (4) 用参加“演讲”社团的人数除以总人数即可得出答案.

【解答】 解: (1) 被抽查的学生数是: $15 \div 15\% = 100$ (人);

(2) 舞蹈人数有 $100 \times 20\% = 20$ (人), 补图如下:



(3) 根据题意得： $1500 \times \frac{22}{100} = 330$ (人)，

答：估计全校有意参加“声乐”社团的学生人数有 330 人；

(4) 该学生恰好选择参加“演讲”社团的概率是： $\frac{18}{100} = \frac{9}{50}$.

【点评】 本题考查条形统计图、用样本估计总体、扇形统计图，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件、利用数形结合的思想解答问题.

20. **【分析】** (1) 根据从甲地行驶到乙地的路程相等列出分式方程解答即可；

(2) 根据所需费用不超过 50 元列出不等式解答即可.

【解答】 解：(1) 设汽车行驶中每千米用电费用是 x 元，则每千米用油费用为 $(x+0.5)$ 元，

$$\text{可得：} \frac{80}{x+0.5} = \frac{30}{x},$$

解得： $x = 0.3$,

经检验 $x = 0.3$ 是原方程的解，

$\therefore$ 汽车行驶中每千米用电费用是 0.3 元，甲、乙两地的距离是 $30 \div 0.3 = 100$ 千米；

(2) 汽车行驶中每千米用油费用为 $0.3+0.5 = 0.8$ 元，

设汽车用电行驶 y km，

可得： $0.3y + 0.8(100 - y) \leq 50$,

解得： $y \geq 60$,

所以至少需要用电行驶 60 千米.

【点评】 本题考查了分式方程的应用以及一元一次不等式的应用，解题的关键是：(1) 找准等量关系，正确列出分式方程；(2) 根据各数量间的关系，正确列出一元一次不等式.

21. 【分析】(1) ①根据四边形的内角和得到 $\angle DAC + \angle DBC = 180^\circ$ ，推出 $\angle DBC = \angle EAC$ ，根据全等三角形的性质得到 $CD = CE$ ， $\angle BCD = \angle ACE$ ，求得 $\angle DCE = 90^\circ$ ，根据垂直的定义得到结论；

②由已知条件得到 $\triangle CDE$ 是等腰直角三角形，求得 $DE = \sqrt{2}CD$ ，根据线段的和差即可得到结论；

(2) 如图 2，在 AD 上截取 $AE = BD$ ，连接 CE ，根据等腰直角三角形的性质得到 $\angle BAC = \angle ABC = 45^\circ$ ，求得 $\angle CBD = \angle CAE$ ，根据全等三角形的性质得到 $CD = CE$ ， $\angle BCD = \angle ACE$ ，求得 $\angle DCE = 90^\circ$ ，根据线段的和差即可得到结论。

【解答】(1) 证明：①在四边形 $ADBC$ 中， $\angle DAC + \angle DBC + \angle ADB + \angle ACB = 360^\circ$ ，

$$\because \angle ADB + \angle ACB = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle DAC + \angle DBC = 180^\circ,$$

$$\because \angle EAC + \angle DAC = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle DBC = \angle EAC,$$

$$\because BD = AE, BC = AC,$$

$$\therefore \triangle BCD \cong \triangle ACE \text{ (SAS)},$$

$$\therefore CD = CE, \angle BCD = \angle ACE,$$

$$\because \angle BCD + \angle DCA = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ACE + \angle DCA = 90^\circ,$$

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

$$\therefore CD \perp CE;$$

$$\text{②} \because CD = CE, CD \perp CE,$$

$$\therefore \triangle CDE \text{ 是等腰直角三角形},$$

$$\therefore DE = \sqrt{2}CD,$$

$$\because DE = AD + AE, AE = BD,$$

$$\therefore DE = AD + BD,$$

$$\therefore AD + BD = \sqrt{2}CD;$$

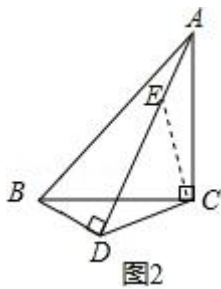
$$(2) \text{ 解: } AD - BD = \sqrt{2}CD;$$

理由：如图 2，在 AD 上截取 $AE = BD$ ，连接 CE ，

$$\because AC = BC, \angle ACB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BAC = \angle ABC = 45^\circ,$$

$\because \angle ADB = 90^\circ$,
 $\therefore \angle CBD = 90^\circ - \angle BAD - \angle ABC = 90^\circ - \angle BAD - 45^\circ = 45^\circ - \angle BAD$,
 $\because \angle CAE = \angle BAC - \angle BAD = 45^\circ - \angle BAD$,
 $\therefore \angle CBD = \angle CAE$, $\because BD = AE$, $BC = AC$,
 $\therefore \triangle CBD \cong \triangle CAE$ (SAS) ,
 $\therefore CD = CE$, $\angle BCD = \angle ACE$,
 $\because \angle ACE + \angle BCE = \angle ACB = 90^\circ$,
 $\therefore \angle BCD + \angle BCE = 90^\circ$,
 即 $\angle DCE = 90^\circ$,
 $\therefore DE = \sqrt{CD^2 + CE^2} = \sqrt{2CD^2} = \sqrt{2}CD$,
 $\because DE = AD - AE = AD - BD$,
 $\therefore AD - BD = \sqrt{2}CD$.



【点评】 本题考查了等腰直角三角形的判定和性质，全等三角形的判定和性质，勾股定理，正确的作出辅助线是解题的关键．

22. **【分析】** (1) 抛物线的表达式为: $y = a(x+3)(x-1) = a(x^2+2x-3) = ax^2+2ax-3a$,
 即 $-3a = 2$, 即可求解;

(2) $S_{\text{四边形}ADCP} = S_{\triangle APO} + S_{\triangle CPO} - S_{\triangle ODC}$, 即可求解;

(3) 分点 N 在 x 轴上方、点 N 在 x 轴下方两种情况，分别求解．

【解答】 解: (1) 抛物线的表达式为: $y = a(x+3)(x-1) = a(x^2+2x-3) = ax^2+2ax-3a$,

即 $-3a = 2$, 解得: $a = -\frac{2}{3}$,

故抛物线的表达式为: $y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 2$,

则点 $N_1 (\frac{-7+\sqrt{73}}{4}, \frac{-3+\sqrt{73}}{4})$;

N_2 的情况 ($\triangle M_2N_2O$):

同理可得: 点 $N_2 (\frac{-1-\sqrt{73}}{4}, \frac{-3+\sqrt{73}}{4})$;

②当点 N 在 x 轴下方时, 点 N 的位置为 N_3 、 N_4 ,

同理可得: 点 N_3 、 N_4 的坐标分别为: $(\frac{-1+\sqrt{73}}{4}, \frac{-3-\sqrt{73}}{4})$ 、 $(\frac{-7-\sqrt{73}}{4}, \frac{-3-\sqrt{73}}{4})$.

综上, 点 N 的坐标为: $(\frac{-7+\sqrt{73}}{4}, \frac{-3+\sqrt{73}}{4})$ 或 $(\frac{-1-\sqrt{73}}{4}, \frac{-3+\sqrt{73}}{4})$ 或 $(\frac{-1+\sqrt{73}}{4}, \frac{-3-\sqrt{73}}{4})$ 或 $(\frac{-7-\sqrt{73}}{4}, \frac{-3-\sqrt{73}}{4})$.

【点评】 本题考查的是二次函数综合运用, 涉及三角形全等、等腰直角三角形的性质、图形的面积计算等, 其中 (3), 要注意分类求解, 避免遗漏.