

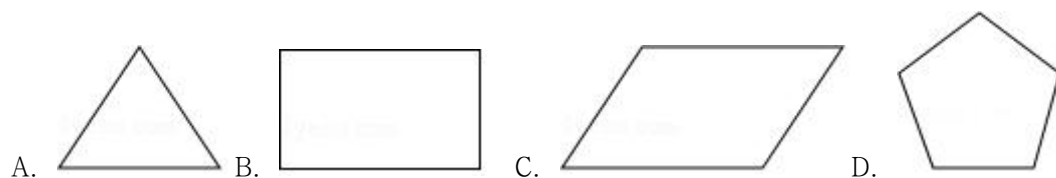
2017 年湖南省郴州市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

1. (3 分) 2017 的相反数是 ()

- A. -2017 B. 2017 C. $\frac{1}{2017}$ D. $-\frac{1}{2017}$

2. (3 分) 下列图形既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



3. (3 分) 某市今年约有 140000 人报名参加初中学业水平考试，用科学记数法表示 140000 为 ()

- A. 14×10^4 B. 14×10^3 C. 1.4×10^4 D. 1.4×10^5

4. (3 分) 下列运算正确的是 ()

- A. $(a^2)^3 = a^5$ B. $a^2 \cdot a^3 = a^5$ C. $a^{-1} = -a$ D. $(a+b)(a-b) = a^2 + b^2$

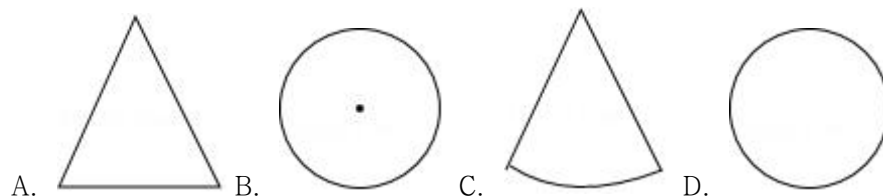
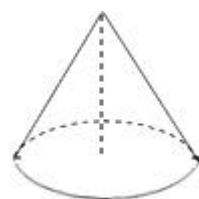
5. (3 分) 在创建“全国园林城市”期间，郴州市某中学组织共青团员去植树，其中七位同学植树的棵树分别为：3，1，1，3，2，3，2，这组数据的中位数和众数分别是 ()

- A. 3，2 B. 2，3 C. 2，2 D. 3，3

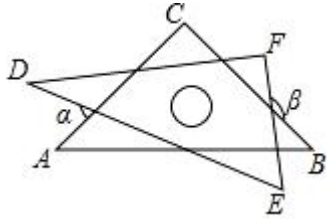
6. (3 分) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象过点 A (1, -2)，则 k 的值为 ()

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

7. (3 分) 如图所示的圆锥的主视图是 ()



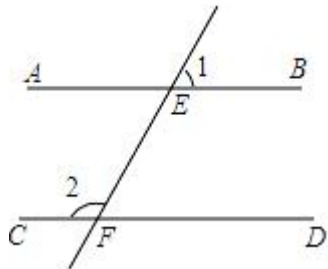
8. (3 分) 小明把一副含 45° ， 30° 的直角三角板如图摆放，其中 $\angle C = \angle F = 90^\circ$ ， $\angle A = 45^\circ$ ， $\angle D = 30^\circ$ ，则 $\angle \alpha + \angle \beta$ 等于 ()



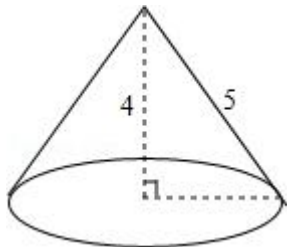
- A. 180° B. 210° C. 360° D. 270°

二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

9. (3 分) 在平面直角坐标系中，把点 A (2, 3) 向左平移一个单位得到点 A'，则点 A' 的坐标为_____.
10. (3 分) 函数 $y=\sqrt{x+1}$ 的自变量 x 的取值范围为_____.
11. (3 分) 把多项式 $3x^2 - 12$ 因式分解的结果是_____.
12. (3 分) 为从甲、乙两名射击运动员中选出一人参加市锦标赛，特统计了他们最近 10 次射击训练的成绩，其中，他们射击的平均成绩都为 8.9 环，方差分别是 $S_{\text{甲}}^2=0.8$ ， $S_{\text{乙}}^2=1.3$ ，从稳定性的角度来看_____的成绩更稳定. (填“甲”或“乙”)
13. (3 分) 如图，直线 EF 分别交 AB、CD 于点 E, F, 且 $AB \parallel CD$ ，若 $\angle 1=60^\circ$ ，则 $\angle 2=$ _____°.



14. (3 分) 已知圆锥的母线长为 5cm，高为 4cm，则该圆锥的侧面积为_____ cm^2 (结果保留 π)



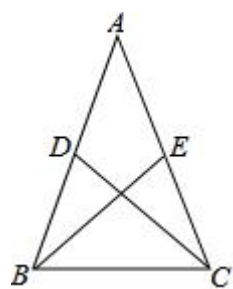
15. (3 分) 从 1、-1、0 三个数中任取两个不同的数作为点的坐标，则该点在坐标轴上的概率是_____.

16. (3分) 已知 $a_1 = -\frac{3}{2}$, $a_2 = \frac{5}{5}$, $a_3 = -\frac{7}{10}$, $a_4 = \frac{9}{17}$, $a_5 = -\frac{11}{26}$, ..., 则 $a_8 =$ _____.

三、解答题 (共 82 分)

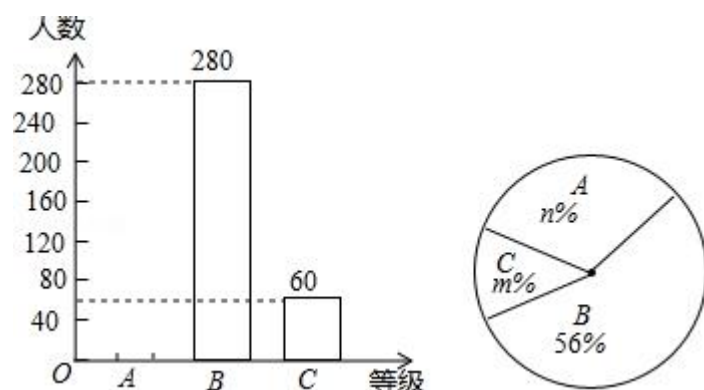
17. (6分) 计算: $2\sin 30^\circ + (\pi - 3.14)^0 + 1 - \sqrt{2} + (-1)^{2017}$.

18. (6分) 先化简, 再求值: $\frac{1}{a-3} - \frac{6}{a^2-9}$, 其中 $a=1$.



19. (6分) 已知 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = \angle ACB$, 点 D, E 分别为边 AB、AC 的中点, 求证: $BE = CD$.

20. (8分) 某报社为了解市民对“社会主义核心价值观”的知晓程度，采取随机抽样的方式进行问卷调查，调查结果分为“A. 非常了解”、“B. 了解”、“C. 基本了解”三个等级，并根据调查结果绘制了如下两幅不完整的统计图.



(1) 这次调查的市民人数为_____人， $m=$ _____， $n=$ _____；

(2) 补全条形统计图；

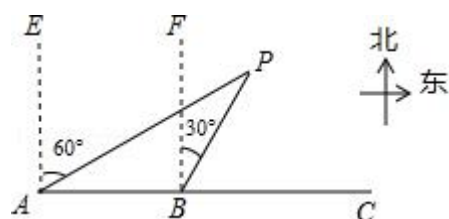
(2) 若该市约有市民 100000 人，请你根据抽样调查的结果，估计该市大约有多少人对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的程度.

21. (8分) 某工厂有甲种原料 130kg，乙种原料 144kg. 现用这两种原料生产出 A, B 两种产品共 30 件. 已知生产每件 A 产品需甲种原料 5kg，乙种原料 4kg，且每件 A 产品可获利 700 元；生产每件 B 产品需甲种原料 3kg，乙种原料 6kg，且每件 B 产品可获利 900 元. 设生产 A 产品 x 件 (产品件数为整数件)，根据以上信息解答下列问题:

(1) 生产 A, B 两种产品的方案有哪几种；

(2) 设生产这 30 件产品可获利 y 元，写出 y 关于 x 的函数解析式，写出 (1) 中利润最大的方案，并求出最大利润.

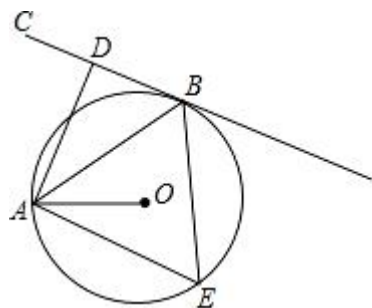
22. (8分) 如图所示, C 城市在 A 城市正东方向, 现计划在 A、C 两城市间修建一条高速公路 (即线段 AC), 经测量, 森林保护区的中心 P 在 A 城市的北偏东 60° 方向上, 在线段 AC 上距 A 城市 120km 的 B 处测得 P 在北偏东 30° 方向上, 已知森林保护区是以点 P 为圆心, 100km 为半径的圆形区域, 请问计划修建的这条高速公路是否穿越保护区, 为什么? (参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$)



23. (8分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的弦, BC 切 $\odot O$ 于点 B, $AD \perp BC$, 垂足为 D, OA 是 $\odot O$ 的半径, 且 $OA=3$.

(1) 求证: AB 平分 $\angle OAD$;

(2) 若点 E 是优弧 $\widehat{AEB}$ 上一点, 且 $\angle AEB=60^\circ$, 求扇形 OAB 的面积. (计算结果保留 π)

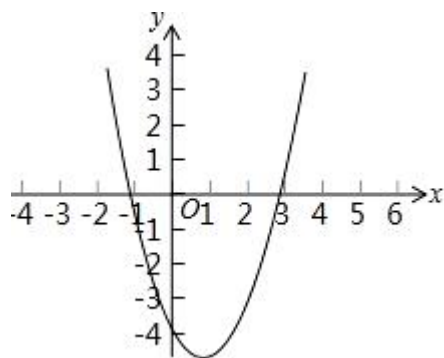


24. (10 分) 设 a 、 b 是任意两个实数, 用 $\max\{a, b\}$ 表示 a 、 b 两数中较大者, 例如: $\max\{-1, -1\} = -1$, $\max\{1, 2\} = 2$, $\max\{4, 3\} = 4$, 参照上面的材料, 解答下列问题:

(1) $\max\{5, 2\} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\max\{0, 3\} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 若 $\max\{3x+1, -x+1\} = -x+1$, 求 x 的取值范围;

(3) 求函数 $y = x^2 - 2x - 4$ 与 $y = -x + 2$ 的图象的交点坐标, 函数 $y = x^2 - 2x - 4$ 的图象如图所示, 请你在图中作出函数 $y = -x + 2$ 的图象, 并根据图象直接写出 $\max\{-x+2, x^2 - 2x - 4\}$ 的最小值.



25. (10 分) 如图, 已知抛物线 $y=ax^2+\frac{8}{5}x+c$ 与 x 轴交于 A, B 两点, 与 y 轴交于点 C, 且 A (2, 0), C (0, -4), 直线 $l: y=-\frac{1}{2}x-4$ 与 x 轴交于点 D, 点 P 是抛物线 $y=ax^2+\frac{8}{5}x+c$ 上的一动点, 过点 P 作 $PE \perp x$ 轴, 垂足为 E, 交直线 l 于点 F.

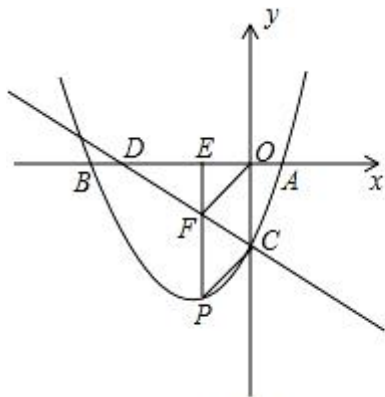


图 (1)

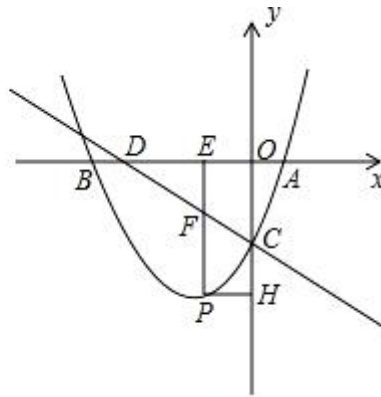


图 (2)

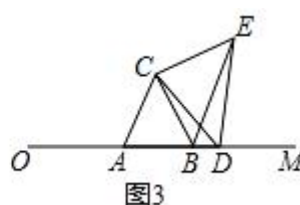
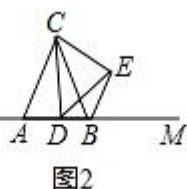
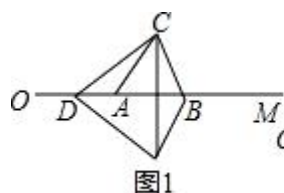
- (1) 试求该抛物线表达式;
- (2) 如图 (1), 过点 P 在第三象限, 四边形 PCOF 是平行四边形, 求 P 点的坐标;
- (3) 如图 (2), 过点 P 作 $PH \perp y$ 轴, 垂足为 H, 连接 AC.
 - ①求证: $\triangle ACD$ 是直角三角形;
 - ②试问当 P 点横坐标为何值时, 使得以点 P、C、H 为顶点的三角形与 $\triangle ACD$ 相似?

26. (12 分) 如图 1, $\triangle ABC$ 是边长为 4cm 的等边三角形, 边 AB 在射线 OM 上, 且 $OA=6\text{cm}$, 点 D 从 O 点出发, 沿 OM 的方向以 1cm/s 的速度运动, 当 D 不与点 A 重合时, 将 $\triangle ACD$ 绕点 C 逆时针方向旋转 60° 得到 $\triangle BCE$, 连结 DE .

(1) 求证: $\triangle CDE$ 是等边三角形;

(2) 如图 2, 当 $6 < t < 10$ 时, $\triangle BDE$ 的周长是否存在最小值? 若存在, 求出 $\triangle BDE$ 的最小周长; 若不存在, 请说明理由;

(3) 如图 3, 当点 D 在射线 OM 上运动时, 是否存在以 D 、 E 、 B 为顶点的三角形是直角三角形? 若存在, 求出此时 t 的值; 若不存在, 请说明理由.



2017 年湖南省郴州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

1. (3 分) (2017•郴州) 2017 的相反数是 ()

- A. -2017 B. 2017 C. $\frac{1}{2017}$ D. $-\frac{1}{2017}$

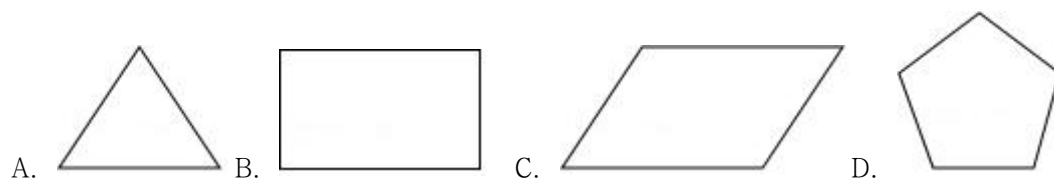
【分析】根据相反数的定义求解即可.

【解答】解：2017 的相反数是 -2017 ,

故选：A.

【点评】本题考查了相反数，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. 不要把相反数的意义与倒数的意义混淆.

2. (3 分) (2017•郴州) 下列图形既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()



【分析】根据轴对称图形和中心对称图形对各选项分析判断即可得解.

【解答】解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项错误；

B、既是轴对称图形又是中心对称图形，故本选项正确；

C、不是轴对称图形，是中心对称图形，故本选项错误；

D、是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项错误.

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，轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合，中心对称图形是要寻找对称中心，旋转 180° 度后两部分重合.

3. (3 分) (2017•郴州) 某市今年约有 140000 人报名参加初中学业水平考试，用科学记数法表示 140000 为 ()

- A. 14×10^4 B. 14×10^3 C. 1.4×10^4 D. 1.4×10^5

【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 140000 用科学记数法表示为： 1.4×10^5 .

故选 D.

【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.

4. (3 分) (2017•郴州) 下列运算正确的是 ()

- A. $(a^2)^3 = a^5$ B. $a^2 \cdot a^3 = a^5$ C. $a^{-1} = -a$ D. $(a+b)(a-b) = a^2 + b^2$

【分析】各项计算得到结果，即可作出判断.

【解答】解：A、原式= a^6 ，不符合题意；

B、原式= a^5 ，符合题意；

C、原式= $\frac{1}{a}$ ，不符合题意；

D、原式= $a^2 - b^2$ ，不符合题意，

故选 B

【点评】此题考查了整式的混合运算，以及负整数指数幂，熟练掌握运算是解本题的关键.

5. (3 分) (2017•郴州) 在创建“全国园林城市”期间，郴州市某中学组织共青团员去植树，其中七位同学植树的棵树分别为：3，1，1，3，2，3，2，这组数据的中位数和众数分别是 ()

A. 3，2 B. 2，3 C. 2，2 D. 3，3

【分析】众数是一组数据中出现次数最多的数，在这一组数据中 3 是出现次数最多的，故众数是 3；处于这组数据中间位置的那个数是 2，那么由中位数的定义可知，这组数据的中位数是 2.

【解答】解：在这一组数据中 3 是出现次数最多的，故众数是 3；处于这组数据中间位置的那个数是 2，那么由中位数的定义可知，这组数据的中位数是 2. 故选 B.

【点评】本题为统计题，考查众数与中位数的意义，解题时要细心.

6. (3 分) (2017•郴州) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象过点 A (1, -2)，则 k 的值为 ()

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

【分析】直接把点 (1, -2) 代入反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 即可得出结论.

【解答】解： $\because$ 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象过点 A (1, -2)，

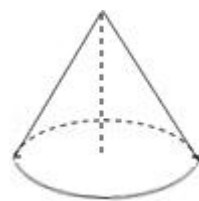
$$\therefore -2 = \frac{k}{1},$$

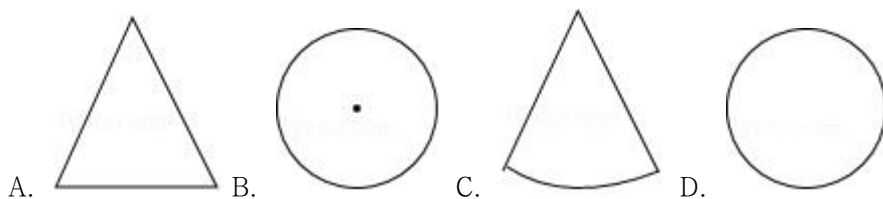
解得 $k = -2$.

故选 C.

【点评】本题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点，熟知反比例函数图象上各点的坐标一定适合此函数的解析式是解答此题的关键.

7. (3 分) (2017•郴州) 如图所示的圆锥的主视图是 ()





【分析】主视图是从正面看所得到的图形即可，可根据圆锥的特点作答.

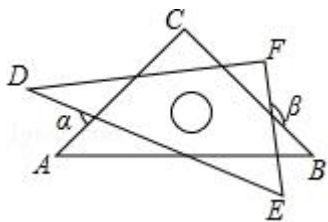
【解答】解：圆锥的主视图是等腰三角形，如图所示：



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，主视图是从物体的正面看得到的视图.

8. (3 分) (2017•郴州) 小明把一副含 45° , 30° 的直角三角板如图摆放, 其中 $\angle C = \angle F = 90^\circ$, $\angle A = 45^\circ$, $\angle D = 30^\circ$, 则 $\angle \alpha + \angle \beta$ 等于 ()



A. 180° B. 210° C. 360° D. 270°

【分析】根据三角形的外角的性质分别表示出 $\angle \alpha$ 和 $\angle \beta$, 计算即可.

【解答】解： $\angle \alpha = \angle 1 + \angle D$,

$\angle \beta = \angle 4 + \angle F$,

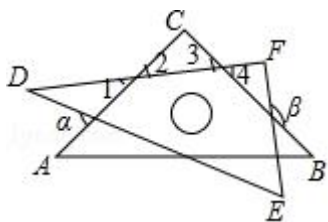
$\therefore \angle \alpha + \angle \beta = \angle 1 + \angle D + \angle 4 + \angle F$

$= \angle 2 + \angle D + \angle 3 + \angle F$

$= \angle 2 + \angle 3 + 30^\circ + 90^\circ$

$= 210^\circ$,

故选：B.



【点评】本题考查的是三角形外角的性质，掌握三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和是解题的关键.

二、填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

9. (3 分) (2017•郴州) 在平面直角坐标系中, 把点 A (2, 3) 向左平移一个单位得到点 A' ,

则点 A' 的坐标为 (1, 3).

【分析】根据向左平移横坐标减，向上平移纵坐标加求解即可.

【解答】解：∵点 A (2, 3) 向左平移 1 个单位长度，

∴点 A' 的横坐标为 $2 - 1 = 1$ ，纵坐标不变，

∴A' 的坐标为 (1, 3).

故答案为：(1, 3).

【点评】本题考查了坐标与图形变化 - 平移，平移中点的变化规律是：横坐标右移加，左移减；纵坐标上移加，下移减.

10. (3 分) (2017•郴州) 函数 $y = \sqrt{x+1}$ 的自变量 x 的取值范围为 $x \geq -1$.

【分析】根据被开方数大于等于 0 列式计算即可得解.

【解答】解：由题意得， $x+1 \geq 0$ ，

解得 $x \geq -1$.

故答案为： $x \geq -1$.

【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.

11. (3 分) (2017•郴州) 把多项式 $3x^2 - 12$ 因式分解的结果是 $3(x-2)(x+2)$.

【分析】首先提取公因式，再利用平方差公式进行二次分解即可.

【解答】解： $3x^2 - 12 = 3(x^2 - 4) = 3(x-2)(x+2)$.

故答案为： $3(x-2)(x+2)$.

【点评】此题主要考查了提公因式法与公式法的综合运用，在分解因式时首先要考虑提取公因式，再考虑运用公式法，注意分解一定要彻底.

12. (3 分) (2017•郴州) 为从甲、乙两名射击运动员中选出一人参加市锦标赛，特统计了他们最近 10 次射击训练的成绩，其中，他们射击的平均成绩都为 8.9 环，方差分别是 $S_{甲}^2 = 0.8$ ， $S_{乙}^2 = 1.3$ ，从稳定性的角度来看 甲 的成绩更稳定. (填“甲”或“乙”)

【分析】根据方差的意义即可得.

【解答】解：∵ $S_{甲}^2 = 0.8$ ， $S_{乙}^2 = 1.3$ ，

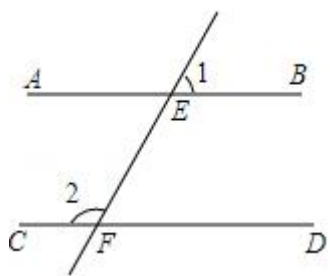
∴ $S_{甲}^2 < S_{乙}^2$ ，

∴成绩最稳定的运动员是甲，

故答案是：甲.

【点评】本题主要考查方差，熟练掌握方差的意义：方差越小，数据的密集度越高，波动幅度越小是解题的关键.

13. (3 分) (2017•郴州) 如图，直线 EF 分别交 AB、CD 于点 E、F，且 $AB \parallel CD$ ，若 $\angle 1 = 60^\circ$ ，则 $\angle 2 =$ 120 $^\circ$.



【分析】两直线平行，同位角相等，据此可得到 $\angle EFD$ ，然后根据邻补角概念即可求出 $\angle 2$ 。

【解答】解： $\because AB \parallel CD$,

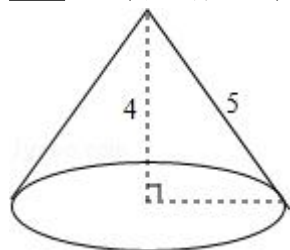
$$\therefore \angle DFE = \angle 1 = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 180^\circ - \angle DFE = 120^\circ.$$

故答案为：120.

【点评】本题主要考查了平行线的性质，解题时注意：两直线平行，同位角相等。

14. (3分) (2017•郴州) 已知圆锥的母线长为5cm，高为4cm，则该圆锥的侧面积为 15π cm^2 (结果保留 π)



【分析】首先利用勾股定理求得圆锥的底面半径，然后利用圆锥的侧面积 $=\pi \times$ 底面半径 $\times$ 母线长，把相应数值代入即可求解。

【解答】解： $\because$ 圆锥的高是4cm，母线长5cm，

$\therefore$ 勾股定理得圆锥的底面半径为3cm，

$$\therefore \text{圆锥的侧面积} = \pi \times 3 \times 5 = 15\pi \text{ cm}^2.$$

故答案为： 15π 。

【点评】本题考查圆锥侧面积公式的运用，掌握公式是关键。

15. (3分) (2017•郴州) 从1、-1、0三个数中任取两个不同的数作为点的坐标，则该点在坐标轴上的概率是 $\frac{2}{3}$ 。

【分析】列表得出所有等可能的情况数，找出刚好在坐标轴上的点个数，即可求出所求的概率。

【解答】解：列表得：

	-1	1	0
-1	- - -	(1, -1)	(0, -1)
1	(-1, 1)	- - -	(0, 1)
0	(-1, 0)	(1, 0)	- - -

所有等可能的情况有6种，其中该点刚好在坐标轴上的情况有4种，

$$\text{所以该点在坐标轴上的概率} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3},$$

故答案为: $\frac{2}{3}$.

【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. 也考查了点的坐标特征.

16. (3 分) (2017•郴州) 已知 $a_1 = -\frac{3}{2}$, $a_2 = \frac{5}{5}$, $a_3 = -\frac{7}{10}$, $a_4 = \frac{9}{17}$, $a_5 = -\frac{11}{26}$, $\dots$, 则 $a_8 = \frac{17}{65}$.

【分析】根据已给出的 5 个数即可求出 a_8 的值;

【解答】解: 由题意给出的 5 个数可知: $a_n = (-1)^n \frac{n^2+1}{n^2+1}$

当 $n=8$ 时, $a_8 = \frac{17}{65}$

故答案为: $\frac{17}{65}$

【点评】本题考查数字规律问题, 解题的关键是正确找出规律, 本题属于中等题型.

三、解答题 (共 82 分)

17. (6 分) (2017•郴州) 计算: $2\sin 30^\circ + (\pi - 3.14)^0 + 1 - \sqrt{2} + (-1)^{2017}$.

【分析】原式利用特殊角的三角函数值, 零指数幂法则, 绝对值的代数意义, 以及乘方的意义计算即可得到结果.

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

【点评】此题考查了实数的运算, 零指数幂, 以及特殊角的三角函数值, 熟练掌握运算法则是解本题的关键.

18. (6 分) (2017•郴州) 先化简, 再求值: $\frac{1}{a-3} - \frac{6}{a^2-9}$, 其中 $a=1$.

【分析】先根据异分母分式的加法法则化简原式, 再将 a 的值代入即可得.

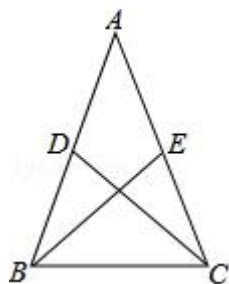
【解答】解: 原式 $= \frac{a+3}{(a+3)(a-3)} - \frac{6}{(a+3)(a-3)}$
 $= \frac{a-3}{(a+3)(a-3)}$
 $= \frac{1}{a+3}$,

当 $a=1$ 时,

原式 $= \frac{1}{1+3} = \frac{1}{4}$.

【点评】本题主要考查分式的化简求值, 熟练掌握分式的混合运算顺序和法则是解题的关键.

19. (6 分) (2017•郴州) 已知 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = \angle ACB$, 点 D , E 分别为边 AB , AC 的中点, 求证: $BE = CD$.



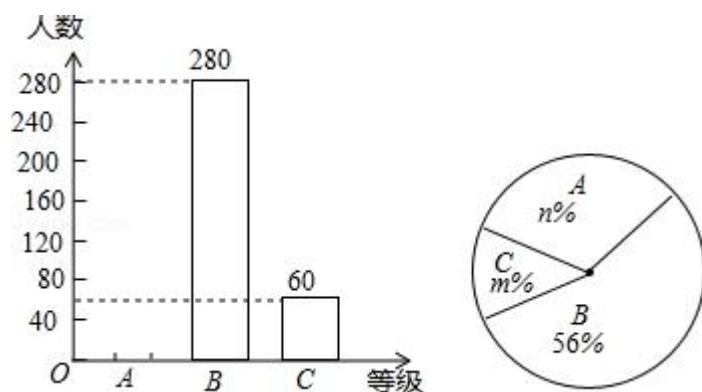
【分析】由 $\angle ABC = \angle ACB$ 可得 $AB = AC$ ，又点D、E分别是AB、AC的中点，得到 $AD = AE$ ，通过 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ，即可得到结果.

【解答】证明： $\because \angle ABC = \angle ACB$ ，
 $\therefore AB = AC$ ，
 $\because$ 点D、E分别是AB、AC的中点.
 $\therefore AD = AE$ ，
 在 $\triangle ABE$ 与 $\triangle ACD$ 中，

$$\begin{cases} AD = AE \\ \angle A = \angle A, \\ AC = AB \end{cases}$$
 $\therefore \triangle ABE \cong \triangle ACD$ ，
 $\therefore BE = CD$.

【点评】本题考查了等腰三角形的性质，全等三角形的判定与性质，熟记定理是解题的关键.

20. (8分) (2017•郴州) 某报社为了解市民对“社会主义核心价值观”的知晓程度，采取随机抽样的方式进行问卷调查，调查结果分为“A. 非常了解”、“B. 了解”、“C. 基本了解”三个等级，并根据调查结果绘制了如下两幅不完整的统计图.



(1) 这次调查的市民人数为 500 人， $m = \underline{12}$ ， $n = \underline{32}$ ；

(2) 补全条形统计图；

(2) 若该市约有市民 100000 人，请你根据抽样调查的结果，估计该市大约有多少人对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的程度.

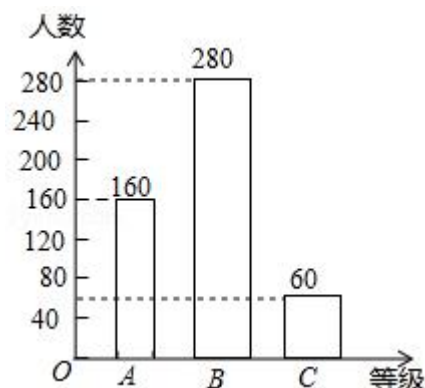
【分析】(1) 根据项目B的人数以及百分比，即可得到这次调查的市民人数，据此可得项目A、C的百分比；

(2) 根据对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的人数为： $32\% \times 500 = 160$ ，补全条形统计图；

(3) 根据全市总人数乘以A项目所占百分比，即可得到该市对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的程度的人数.

【解答】解：(1) $280 \div 56\% = 500$ 人， $60 \div 500 = 12\%$ ， $1 - 56\% - 12\% = 32\%$ ，
故答案为：500，12，32；

(2) 对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的人数为： $32\% \times 500 = 160$ ，
补全条形统计图如下：



(3) $100000 \times 32\% = 32000$ (人)，

答：该市大约有 32000 人对“社会主义核心价值观”达到“A. 非常了解”的程度.

【点评】本题主要考查了条形统计图以及扇形统计图的运用，解题时注意：从条形图可以很容易看出数据的大小，便于比较. 从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系.

21. (8 分) (2017•郴州) 某工厂有甲种原料 130kg，乙种原料 144kg. 现用这两种原料生产出 A，B 两种产品共 30 件. 已知生产每件 A 产品需甲种原料 5kg，乙种原料 4kg，且每件 A 产品可获利 700 元；生产每件 B 产品需甲种原料 3kg，乙种原料 6kg，且每件 B 产品可获利 900 元. 设生产 A 产品 x 件 (产品件数为整数件)，根据以上信息解答下列问题：

(1) 生产 A，B 两种产品的方案有哪几种；

(2) 设生产这 30 件产品可获利 y 元，写出 y 关于 x 的函数解析式，写出 (1) 中利润最大的方案，并求出最大利润.

【分析】(1) 根据两种产品所需要的甲、乙两种原料列出不等式组，然后求解即可；

(2) 根据总利润等于两种产品的利润之和列式整理，然后根据一次函数的增减性求出最大利润即可.

【解答】解：(1) 根据题意得：
$$\begin{cases} 5x + 3(30 - x) \leq 130 \\ 4x + 6(30 - x) \leq 144 \end{cases}$$

解得 $18 \leq x \leq 20$ ，

$\because x$ 是正整数，

$\therefore x = 18, 19, 20$ ，

共有三种方案：

方案一：A 产品 18 件，B 产品 12 件，

方案二：A 产品 19 件，B 产品 11 件，

方案三：A 产品 20 件，B 产品 10 件；

(2) 根据题意得： $y = 700x + 900(30 - x) = -200x + 27000$ ，

$\because -200 < 0$ ，

$\therefore y$ 随 x 的增大而减小，

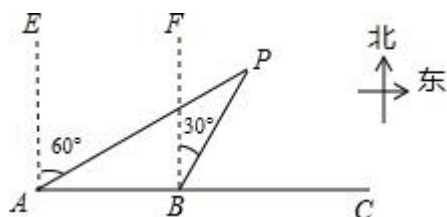
$\therefore x = 18$ 时， y 有最大值，

$$y_{\text{最大}} = -200 \times 18 + 27000 = 23400 \text{ 元}.$$

答：利润最大的方案是方案一：A 产品 18 件，B 产品 12 件，最大利润为 23400 元.

【点评】本题考查了一次函数的应用，一元一次不等式组的应用，读懂题目信息，准确找出题中的等量关系和不等量关系是解题的关键.

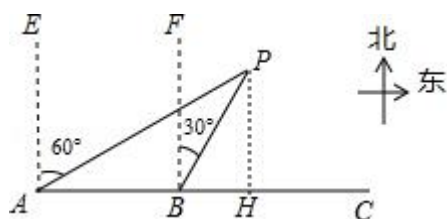
22. (8 分) (2017•郴州) 如图所示，C 城市在 A 城市正东方向，现计划在 A、C 两城市间修建一条高速公路（即线段 AC），经测量，森林保护区的中心 P 在 A 城市的北偏东 60° 方向上，在线段 AC 上距 A 城市 120km 的 B 处测得 P 在北偏东 30° 方向上，已知森林保护区是以点 P 为圆心，100km 为半径的圆形区域，请问计划修建的这条高速公路是否穿越保护区，为什么？（参考数据： $\sqrt{3} \approx 1.73$ ）



【分析】作 $PH \perp AC$ 于 H. 求出 PH 与 100 比较即可解决问题.

【解答】解：结论：不会. 理由如下：

作 $PH \perp AC$ 于 H.



由题意可知： $\angle EAP = 60^\circ$ ， $\angle FBP = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle PAB = 30^\circ$ ， $\angle PBH = 60^\circ$ ，

$\because \angle PBH = \angle PAB + \angle APB$ ，

$\therefore \angle BAP = \angle BPA = 30^\circ$ ，

$\therefore BA = BP = 120$ ，

在 $\text{Rt} \triangle PBH$ 中， $\sin \angle PBH = \frac{PH}{PB}$ ，

$$\therefore PH = PB \cdot \sin 60^\circ = 120 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 103.80,$$

$\because 103.80 > 100$ ，

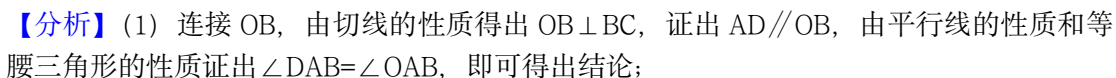
$\therefore$ 这条高速公路不会穿越保护区.

【点评】本题考查解直角三角形、等腰三角形的判定和性质、勾股定理的应用等知识，解题的关键是灵活运用所学知识解决问题，学会添加常用辅助线，构造直角三角形解决问题.

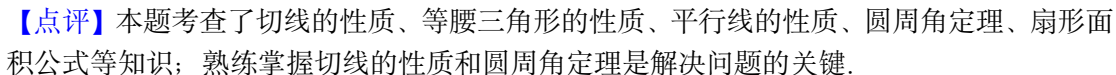
23. (8 分) (2017•郴州) 如图，AB 是 $\odot O$ 的弦，BC 切 $\odot O$ 于点 B， $AD \perp BC$ ，垂足为 D，OA 是 $\odot O$ 的半径，且 $OA = 3$.

(1) 求证：AB 平分 $\angle OAD$ ；

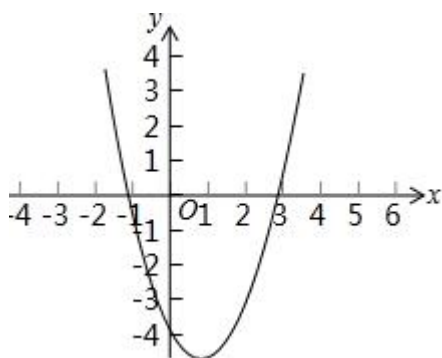
(2) 若点 E 是优弧 $\widehat{AEB}$ 上一点，且 $\angle AEB = 60^\circ$ ，求扇形 OAB 的面积. (计算结果保留 π)



【解答】 (1) 证明: 连接 OB , 如图所示:

 $\therefore AB$ 平分 $\angle OAD$;
$$\therefore \text{扇形 OAB 的面积} = \frac{120\pi \times 3^2}{360} = 3\pi.$$


(3) 求函数 $y=x^2-2x-4$ 与 $y=-x+2$ 的图象的交点坐标, 函数 $y=x^2-2x-4$ 的图象如图所示, 请在图中作出函数 $y=-x+2$ 的图象, 并根据图象直接写出 $\max\{-x+2, x^2-2x-4\}$ 的最小值.



【分析】(1) 根据 $\max\{a, b\}$ 表示 a, b 两数中较大者，即可求出结论；

(2) 根据 $\max\{3x+1, -x+1\} = -x+1$ ，即可得出关于 x 的一元一次不等式，解之即可得出结论；

(3) 联立两函数解析式成方程组，解之即可求出交点坐标，画出直线 $y = -x+2$ 的图象，观察图形，即可得出 $\max\{-x+2, x^2-2x-4\}$ 的最小值。

【解答】解：(1) $\max\{5, 2\} = 5$ ， $\max\{0, 3\} = 3$ 。

故答案为：5；3。

(2) $\because \max\{3x+1, -x+1\} = -x+1$ ，

$\therefore 3x+1 \leq -x+1$ ，

解得： $x \leq 0$ 。

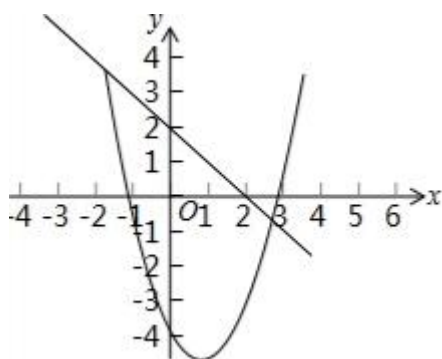
(3) 联立两函数解析式成方程组，

$$\begin{cases} y = x^2 - 2x - 4 \\ y = -x + 2 \end{cases}, \text{ 解得: } \begin{cases} x_1 = -2 \\ y_1 = 4 \end{cases}, \begin{cases} x_2 = 3 \\ y_2 = -1 \end{cases},$$

$\therefore$ 交点坐标为 $(-2, 4)$ 和 $(3, -1)$ 。

画出直线 $y = -x+2$ ，如图所示，

观察函数图象可知：当 $x=3$ 时， $\max\{-x+2, x^2-2x-4\}$ 取最小值 -1 。



【点评】本题考查了二次函数的最值、一次函数的图象、一次函数的性质以及二次函数的图象，解题的关键是：(1) 读懂题意，弄清 $\max$ 的意思；(2) 根据 $\max\{3x+1, -x+1\} = -x+1$ ，找出关于 x 的一元一次不等式；(3) 联立两函数解析式成方程组，通过解方程组求出交点坐标。

25. (10 分) (2017•郴州) 如图，已知抛物线 $y = ax^2 + \frac{8}{5}x + c$ 与 x 轴交于 A, B 两点，与 y 轴交于 D, C ，且 $A(2, 0)$ ， $C(0, -4)$ ，直线 $l: y = -\frac{1}{2}x - 4$ 与 x 轴交于点 D ，点 P 是抛物线

$y=ax^2+\frac{8}{5}x+c$ 上的一动点，过点 P 作 $PE \perp x$ 轴，垂足为 E，交直线 l 于点 F.

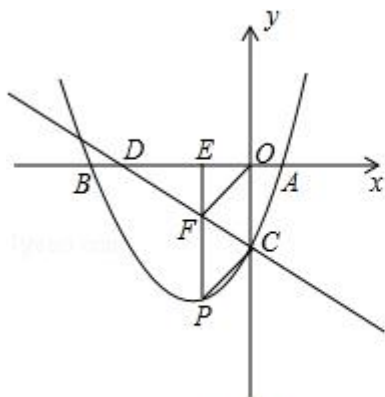


图 (1)

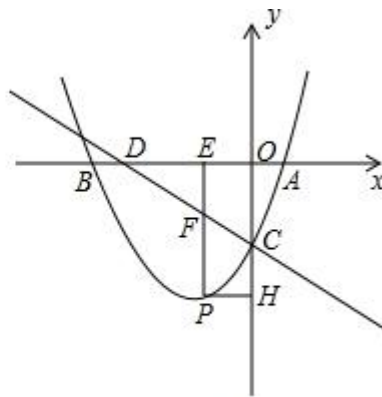


图 (2)

(1) 试求该抛物线表达式;

(2) 如图 (1), 过点 P 在第三象限, 四边形 PCOF 是平行四边形, 求 P 点的坐标;

(3) 如图 (2), 过点 P 作 $PH \perp y$ 轴, 垂足为 H, 连接 AC.

①求证: $\triangle ACD$ 是直角三角形;

②试问当 P 点横坐标为何值时, 使得以点 P、C、H 为顶点的三角形与 $\triangle ACD$ 相似?

【分析】 (1) 将点 A 和点 C 的坐标代入抛物线的解析式可得到关于 a、c 的方程组, 然后解方程组求得 a、c 的值即可;

(2) 设 $P(m, \frac{1}{5}m^2 + \frac{8}{5}m - 4)$, 则 $F(m, -\frac{1}{2}m - 4)$, 则 $PF = -\frac{1}{5}m^2 - \frac{21}{10}m$, 当 $PF = OC$ 时, 四边形 PCOF 是平行四边形, 然后依据 $PF = OC$ 列方程求解即可;

(3) ①先求得点 D 的坐标, 然后再求得 AC、DC、AD 的长, 最后依据勾股定理的逆定理求解即可; ②分为 $\triangle ACD \sim \triangle CHP$ 、 $\triangle ACD \sim \triangle PHC$ 两种情况, 然后依据相似三角形对应成比例列方程求解即可

【解答】 解: (1) 由题意得:
$$\begin{cases} 4a + \frac{8}{5} \times 2 + c = 0 \\ c = -4 \end{cases}, \text{ 解得: } \begin{cases} a = \frac{1}{5} \\ c = -4 \end{cases}$$

$\therefore$ 抛物线的表达式为 $y = \frac{1}{5}x^2 + \frac{8}{5}x - 4$.

(2) 设 $P(m, \frac{1}{5}m^2 + \frac{8}{5}m - 4)$, 则 $F(m, -\frac{1}{2}m - 4)$.

$\therefore PF = (-\frac{1}{2}m - 4) - (\frac{1}{5}m^2 + \frac{8}{5}m - 4) = -\frac{1}{5}m^2 - \frac{21}{10}m$.

$\because PE \perp x$ 轴,

$\therefore PF \parallel OC$.

$\therefore PF = OC$ 时, 四边形 PCOF 是平行四边形.

$\therefore -\frac{1}{5}m^2 - \frac{21}{10}m = 4$, 解得: $m = -\frac{5}{2}$ 或 $m = -8$.

当 $m = -\frac{5}{2}$ 时, $\frac{1}{5}m^2 + \frac{8}{5}m - 4 = -\frac{27}{4}$,

当 $m = -8$ 时, $\frac{1}{5}m^2 + \frac{8}{5}m - 4 = -4$.

∴点P的坐标为 $(-\frac{5}{2}, -\frac{27}{4})$ 或 $(-8, -4)$.

(3) ①证明: 把 $y=0$ 代入 $y=-\frac{1}{2}x-4$ 得: $-\frac{1}{2}x-4=0$, 解得: $x=-8$.

∴D $(-8, 0)$.

∴OD=8.

∵A $(2, 0)$, C $(0, -4)$,

∴AD=2 - (-8) =10.

由两点间的距离公式可知: $AC^2=2^2+4^2=20$, $DC^2=8^2+4^2=80$, $AD^2=100$,

∴ $AC^2+CD^2=AD^2$.

∴ $\triangle ACD$ 是直角三角形, 且 $\angle ACD=90^\circ$.

②由①得 $\angle ACD=90^\circ$.

当 $\triangle ACD \sim \triangle CHP$ 时, $\frac{AC}{CD} = \frac{CH}{HP}$, 即 $\frac{2\sqrt{5}}{4\sqrt{5}} = \frac{-\frac{1}{5}n^2 - \frac{8}{5}n}{-n}$ 或 $\frac{2\sqrt{5}}{4\sqrt{5}} = \frac{\frac{1}{5}n^2 + \frac{8}{5}n}{-n}$,

解得: $n=0$ (舍去) 或 $n=-5.5$ 或 $n=-10.5$.

当 $\triangle ACD \sim \triangle PHC$ 时, $\frac{AC}{CD} = \frac{PH}{CH}$, 即 $\frac{2\sqrt{5}}{4\sqrt{5}} = \frac{-n}{-\frac{1}{5}n^2 - \frac{8}{5}n}$ 或 $\frac{2\sqrt{5}}{4\sqrt{5}} = \frac{-n}{\frac{1}{5}n^2 + \frac{8}{5}n}$.

解得: $n=0$ (舍去) 或 $n=2$ 或 $n=-18$.

综上所述, 点P的横坐标为 -5.5 或 -10.5 或 2 或 -18 时, 使得以点P、C、H为顶点的三角形与 $\triangle ACD$ 相似.

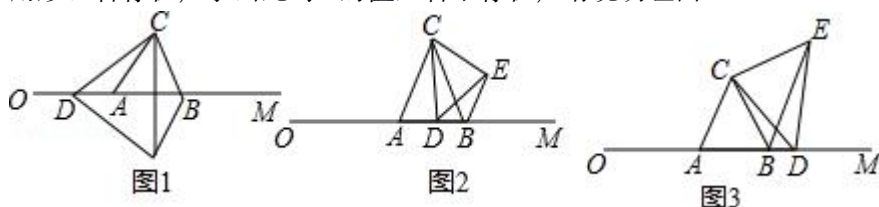
【点评】 本题主要考查的是二次函数的综合应用, 解答本题主要应用了待定系数法求二次函数的解析式、平行四边形的性质、勾股定理的逆定理、相似三角形的性质, 依据平行线的对边相等列出关于m的方程是解答问题(2)的关键, 利用相似三角形的性质列出关于n的方程是解答问题(3)的关键.

26. (12分) (2017•郴州) 如图1, $\triangle ABC$ 是边长为4cm的等边三角形, 边AB在射线OM上, 且OA=6cm, 点D从O点出发, 沿OM的方向以1cm/s的速度运动, 当D不与点A重合时, 将 $\triangle ACD$ 绕点C逆时针方向旋转 60° 得到 $\triangle BCE$, 连结DE.

(1) 求证: $\triangle CDE$ 是等边三角形;

(2) 如图2, 当 $6 < t < 10$ 时, $\triangle BDE$ 的周长是否存在最小值? 若存在, 求出 $\triangle BDE$ 的最小周长; 若不存在, 请说明理由;

(3) 如图3, 当点D在射线OM上运动时, 是否存在以D、E、B为顶点的三角形是直角三角形? 若存在, 求出此时t的值; 若不存在, 请说明理由.



【分析】 (1) 由旋转的性质得到 $\angle DCE=60^\circ$, $DC=EC$, 即可得到结论;

(2) 当 $6 < t < 10$ 时, 由旋转的性质得到 $BE=AD$, 于是得到 $C_{\triangle DBE}=BE+DB+DE=AB+DE=4+DE$, 根据等边三角形的性质得到 $DE=CD$, 由垂线段最短得到当 $CD \perp AB$ 时, $\triangle BDE$ 的周长最小, 于是得到结论;

(3) 存在, ①当点 D 与点 B 重合时, D, B, E 不能构成三角形, ②当 $0 \leq t < 6$ 时, 由旋转的性质得到 $\angle ABE = 60^\circ$, $\angle BDE < 60^\circ$, 求得 $\angle BED = 90^\circ$, 根据等边三角形的性质得到 $\angle DEB = 60^\circ$, 求得 $\angle CEB = 30^\circ$, 求得 $OD = OA - DA = 6 - 4 = 2$, 于是得到 $t = 2 \div 1 = 2s$; ③当 $6 < t < 10s$ 时, 此时不存在; ④当 $t > 10s$ 时, 由旋转的性质得到 $\angle DBE = 60^\circ$, 求得 $\angle BDE > 60^\circ$, 于是得到 $t = 14 \div 1 = 14s$.

【解答】解: (1) 证明: $\therefore$ 将 $\triangle ACD$ 绕点 C 逆时针方向旋转 60° 得到 $\triangle BCE$,

$\therefore \angle DCE = 60^\circ$, $DC = EC$,

$\therefore \triangle CDE$ 是等边三角形;

(2) 存在, 当 $6 < t < 10$ 时,

由旋转的性质得, $BE = AD$,

$\therefore C_{\triangle DBE} = BE + DB + DE = AB + DE = 4 + DE$,

由 (1) 知, $\triangle CDE$ 是等边三角形,

$\therefore DE = CD$,

$\therefore C_{\triangle DBE} = CD + 4$,

由垂线段最短可知, 当 $CD \perp AB$ 时, $\triangle BDE$ 的周长最小,

此时, $CD = 2\sqrt{3} \text{cm}$,

$\therefore \triangle BDE$ 的最小周长 $= CD + 4 = 2\sqrt{3} + 4$;

(3) 存在, ① $\therefore$ 当点 D 与点 B 重合时, D, B, E 不能构成三角形,

$\therefore$ 当点 D 与点 B 重合时, 不符合题意,

②当 $0 \leq t < 6$ 时, 由旋转可知, $\angle ABE = 60^\circ$, $\angle BDE < 60^\circ$,

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

由 (1) 可知, $\triangle CDE$ 是等边三角形,

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

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

$\therefore \angle CEB = \angle CDA$,

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

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

$\therefore \angle ACD = \angle ADC = 30^\circ$,

$\therefore DA = CA = 4$,

$\therefore OD = OA - DA = 6 - 4 = 2$,

$\therefore t = 2 \div 1 = 2s$;

③当 $6 < t < 10s$ 时, 由 $\angle DBE = 120^\circ > 90^\circ$,

$\therefore$ 此时不存在;

④当 $t > 10s$ 时, 由旋转的性质可知, $\angle DBE = 60^\circ$,

又由 (1) 知 $\angle CDE = 60^\circ$,

$\therefore \angle BDE = \angle CDE + \angle BDC = 60^\circ + \angle BDC$,

而 $\angle BDC > 0^\circ$,

$\therefore \angle BDE > 60^\circ$,

$\therefore$ 只能 $\angle BDE = 90^\circ$,

从而 $\angle BCD = 30^\circ$,

$\therefore BD = BC = 4$,

$\therefore OD = 14 \text{cm}$,

$\therefore t = 14 \div 1 = 14s$,

综上所述: 当 $t = 2$ 或 $14s$ 时, 以 D、E、B 为顶点的三角形是直角三角形.

【点评】 本题考查了旋转的性质，等边三角形的判定和性质，三角形周长的计算，直角三角形的判定，熟练掌握旋转的性质是解题的关键.