

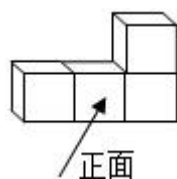
2016 年湖南省张家界市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 8 个小题，每小题 3 分，满分 24 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) (2016•张家界) -5 的倒数是 ()

- A. $-\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{5}$ C. -5 D. 5

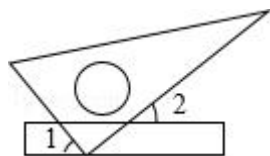
2. (3 分) (2016•张家界) 如图是由 4 个完全相同的小正方体组成的立体图形，则它的俯视图是 ()



3. (3 分) (2016•张家界) 下列运算正确的是 ()

- A. $(x-y)^2 = x^2 - y^2$ B. $x^2 \cdot x^4 = x^6$ C. $\sqrt{(-3)^2} = -3$ D. $(2x^2)^3 = 6x^6$

4. (3 分) (2016•张家界) 如图，将一块直角三角板的直角顶点放在直尺的一边上，如果 $\angle 1 = 50^\circ$ ，那么 $\angle 2$ 的度数是 ()

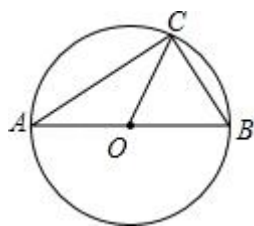


- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

5. (3 分) (2016•张家界) 在校田径运动会上，小明和其他三名选手参加 100 米预赛，赛场共设 1, 2, 3, 4 四条跑道，选手以随机抽签的方式决定各自的跑道. 若小明首先抽签，则小明抽到 1 号跑道的概率是 ()

- A. $\frac{1}{16}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

6. (3 分) (2016•张家界) 如图，AB 是 $\odot O$ 的直径，BC 是 $\odot O$ 的弦. 若 $\angle OBC = 60^\circ$ ，则 $\angle BAC$ 的度数是 ()



A. 75° B. 60° C. 45° D. 30°

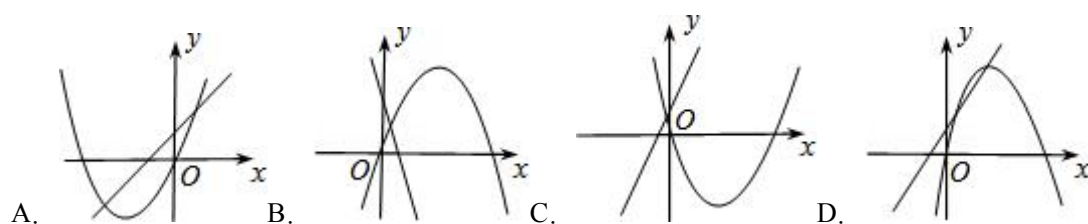
7. (3 分) (2016•张家界) 如表是我市 4 个区县今年 5 月 31 日最高气温 ($^{\circ}\text{C}$) 的统计结果:

永定区	武陵源区	慈利县	桑植县
32	32	33	30

该日最高气温的众数和中位数分别是 ()

A. 32°C , 32°C B. 32°C , 33°C C. 33°C , 33°C D. 32°C , 30°C

8. (3 分) (2016•张家界) 在同一平面直角坐标系中, 函数 $y=ax+b$ 与 $y=ax^2-bx$ 的图象可能是 ()

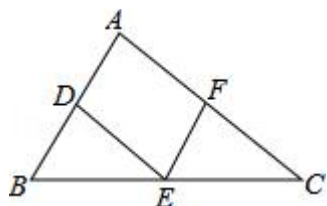


二、填空题 (本大题共 6 个小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

9. (3 分) (2016•张家界) 因式分解: $x^2-4=$ _____.

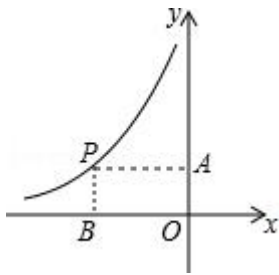
10. (3 分) (2016•张家界) 据统计, 2015 年张家界接待中外游客突破 50000000 人次, 旅游接待人次在全国同类景区和旅游目的地城市中名列前茅. 将 50000000 人用科学记数法表示为_____人.

11. (3 分) (2016•张家界) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D、E、F 分别是边 AB、BC、CA 上的中点, 且 $AB=6\text{cm}$, $AC=8\text{cm}$, 则四边形 ADEF 的周长等于_____cm.

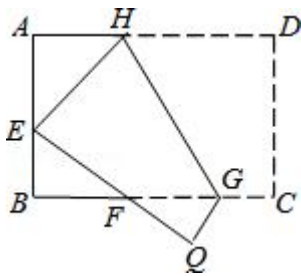


12. (3 分) (2016•张家界) 若关于 x 的一元二次方程 $x^2-2x+k=0$ 无实数根, 则实数 k 的取值范围是 $k>1$.

13. (3 分) (2016•张家界) 如图, 点 P 是反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x<0$) 图象的一点, PA 垂直于 y 轴, 垂足为点 A, PB 垂直于 x 轴, 垂足为点 B. 若矩形 PBOA 的面积为 6, 则 k 的值为_____.



14. (3分) (2016•张家界) 如图, 将矩形 $ABCD$ 沿 GH 对折, 点 C 落在 Q 处, 点 D 落在 E 处, EQ 与 BC 相交于 F . 若 $AD=8\text{cm}$, $AB=6\text{cm}$, $AE=4\text{cm}$. 则 $\triangle EBF$ 的周长是_____cm.



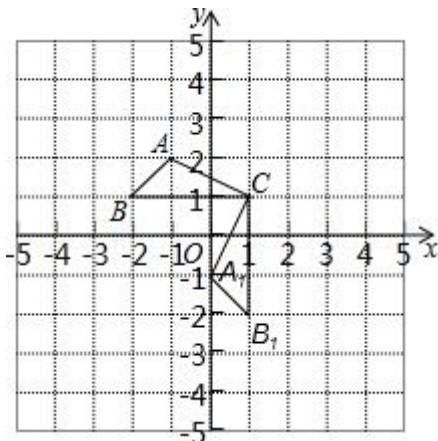
三、解答题 (本大题共 10 个小题, 满分 58 分. 请考生用黑色碳素笔在答题卡相应的题号后答题区域内作答, 必须写出运算步骤、推理过程或文字说明, 超出答题区域的作答无效.)

15. (5分) (2016•张家界) 计算: $|- \sqrt{2}| + (\sqrt{3} - 1)^0 + (\frac{1}{2})^{-1} - 2\cos 45^\circ$.

16. (5分) (2016•张家界) 已知: $\triangle ABC$ 在直角坐标平面内, 三个顶点的坐标分别为 $A(-1, 2)$ 、 $B(-2, 1)$ 、 $C(1, 1)$ (正方形网格中每个小正方形的边长是 1 个单位长度).

(1) $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 绕点_____逆时针旋转_____度得到的, B_1 的坐标是_____;

(2) 求出线段 AC 旋转过程中所扫过的面积 (结果保留 π).



17. (5 分) (2016•张家界) 先化简, 后求值: $(\frac{x}{x-2} - \frac{4}{x^2-2x}) \div \frac{x+2}{x^2-x}$, 其中 x 满足 $x^2-x-2=0$.

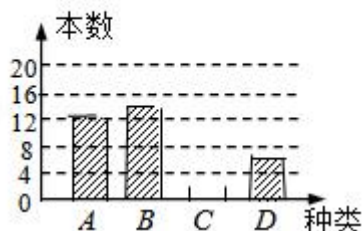
18. (5 分) (2016•张家界) 在读书月活动中, 某校号召全体师生积极捐书, 为了解所捐书籍的种类, 图书管理员对部分书籍进行了抽样调查, 根据调查数据绘制了如下不完整的统计图表. 请你根据统计图表所提供的信息回答下面问题:

某校师生捐书种类情况统计表

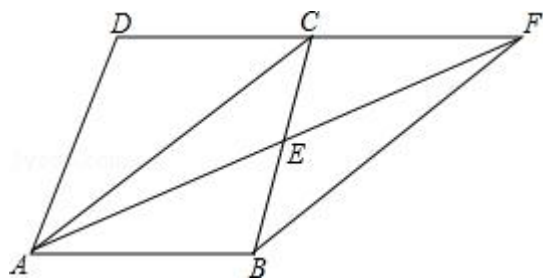
种类	频数	百分比
A. 科普类	12	n
B. 文学类	14	35%
C. 艺术类	m	20%
D. 其它类	6	15%

- (1) 统计表中的 $m=$ _____, $n=$ _____;
- (2) 补全条形统计图;
- (3) 本次活动师生共捐书 2000 本, 请估计有多少本科普类图书?

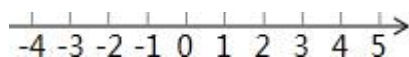
某校师生捐书种类情况条形统计图



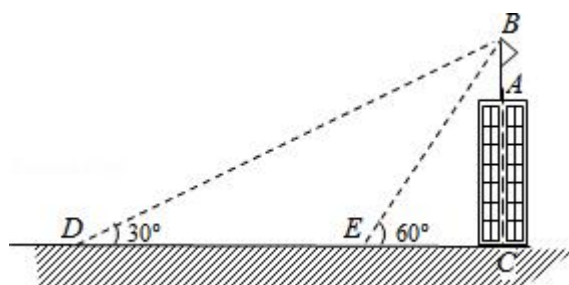
19. (5 分) (2016•张家界) 已知: 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, $AB \parallel CD$, E 是 BC 的中点, 直线 AE 交 DC 的延长线于点 F . 试判断四边形 $ABFC$ 的形状, 并证明你的结论.



20. (5 分) (2016•张家界) 求不等式组 $\begin{cases} 5x - 3 < 4x \\ 4(x+1) + 2 \geq x \end{cases}$ 的解集, 并把它们的解集在数轴上表示出来.



21. (5 分) (2016•张家界) 如图, 某建筑物 AC 顶部有一旗杆 AB , 且点 A , B , C 在同一条直线上, 小明在地面 D 处观测旗杆顶端 B 的仰角为 30° , 然后他正对建筑物的方向前进了 20 米到达地面的 E 处, 又测得旗杆顶端 B 的仰角为 60° , 已知建筑物的高度 $AC=12\text{m}$, 求旗杆 AB 的高度 (结果精确到 0.1 米). 参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sqrt{2} \approx 1.41$.

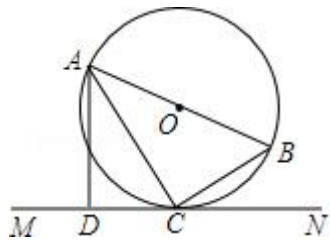


22. (5 分) (2016•张家界) 张家界到长沙的距离约为 320km, 小明开着大货车, 小华开着小轿车, 都从张家界同时去长沙, 已知小轿车的速度是大货车的 1.25 倍, 小华比小明提前 1 小时到达长沙. 试问: 大货车和小轿车的速度各是多少?

23. (8 分) (2016•张家界) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, C 是 $\odot O$ 上的一点, 直线 MN 经过点 C , 过点 A 作直线 MN 的垂线, 垂足为点 D , 且 $\angle BAC = \angle CAD$.

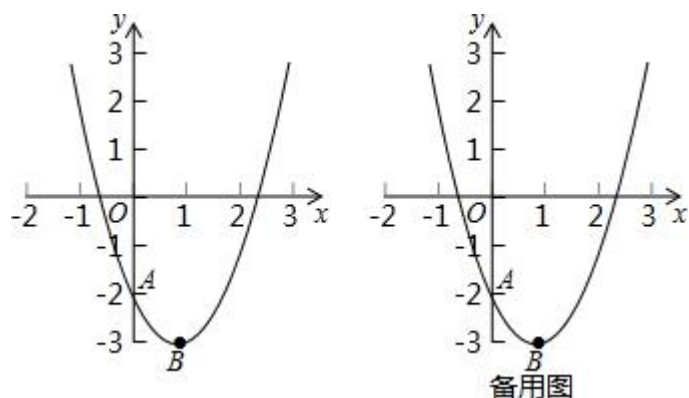
(1) 求证: 直线 MN 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $CD=3$, $\angle CAD=30^\circ$, 求 $\odot O$ 的半径.



24. (10 分) (2016•张家界) 已知抛物线 $y=a(x-1)^2-3$ ($a \neq 0$) 的图象与 y 轴交于点 $A(0, -2)$, 顶点为 B .

- (1) 试确定 a 的值, 并写出 B 点的坐标;
- (2) 若一次函数的图象经过 A 、 B 两点, 试写出一一次函数的解析式;
- (3) 试在 x 轴上求一点 P , 使得 $\triangle PAB$ 的周长取最小值;
- (4) 若将抛物线平移 m ($m \neq 0$) 个单位, 所得新抛物线的顶点记作 C , 与原抛物线的交点记作 D , 问: 点 O 、 C 、 D 能否在同一条直线上? 若能, 请求出 m 的值; 若不能, 请说明理由.



2016 年湖南省张家界市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 8 个小题，每小题 3 分，满分 24 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) (2016•张家界) -5 的倒数是 ()

A. $-\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{5}$ C. -5 D. 5

【分析】根据倒数的定义进行解答即可.

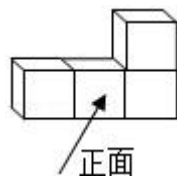
【解答】解： $\because (-5) \times (-\frac{1}{5}) = 1$,

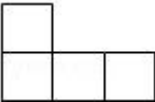
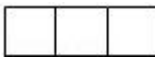
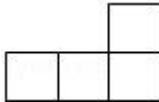
$\therefore -5$ 的倒数是 $-\frac{1}{5}$.

故选：A.

【点评】本题考查的是倒数的定义，即乘积是 1 的两数互为倒数.

2. (3 分) (2016•张家界) 如图是由 4 个完全相同的小正方体组成的立体图形，则它的俯视图是 ()



A.  B.  C.  D. 

【分析】直接从上往下看，看到平面图形就是俯视图，选择正确选项即可.

【解答】解：根据题意，从上面看原图形可得到 .

故选 C.

【点评】本题主要考查了简单组合体的三视图的知识，俯视图是从上往下看得到的平面图形.

3. (3 分) (2016•张家界) 下列运算正确的是 ()

A. $(x-y)^2 = x^2 - y^2$ B. $x^2 \cdot x^4 = x^6$ C. $\sqrt{(-3)^2} = -3$ D. $(2x^2)^3 = 6x^6$

【分析】计算出各个选项中式子的正确结果，即可得到哪个选项是正确的.

【解答】解： $\because (x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$ ，故选项 A 错误；

$\because x^2 \cdot x^4 = x^6$ ，故选项 B 正确；

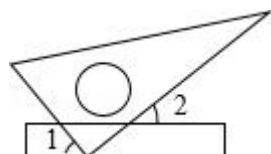
$\because \sqrt{(-3)^2} = 3$ ，故选项 C 错误；

$\because (2x^2)^3 = 8x^6$ ，故选项 D 错误；

故选 B.

【点评】本体考查完全平方差公式、同底数幂的乘法、算术平方根、积的乘方，解题的关键是明确它们各自的计算方法.

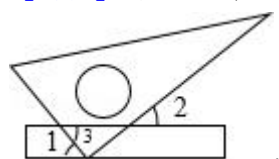
4. (3分) (2016•张家界) 如图，将一块直角三角板的直角顶点放在直尺的一边上. 如果 $\angle 1=50^\circ$ ，那么 $\angle 2$ 的度数是 ()



- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

【分析】由两直线平行，同位角相等，可求得 $\angle 3$ 的度数，然后求得 $\angle 2$ 的度数.

【解答】解：如图，



$$\because \angle 1=50^\circ,$$

$$\therefore \angle 3=\angle 1=50^\circ,$$

$$\therefore \angle 2=90^\circ-50^\circ=40^\circ.$$

故选 B.

【点评】此题考查了平行线的性质. 注意两直线平行，同位角相等定理的应用是解此题的关键.

5. (3分) (2016•张家界) 在校田径运动会上，小明和其他三名选手参加 100 米预赛，赛场共设 1, 2, 3, 4 四条跑道，选手以随机抽签的方式决定各自的跑道. 若小明首先抽签，则小明抽到 1 号跑道的概率是 ()

- A. $\frac{1}{16}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

【分析】根据概率=所求情况数与总情况数之比.

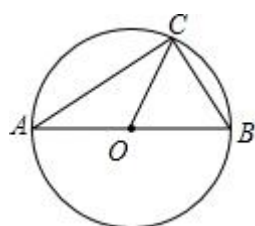
【解答】解：小明选择跑道有 4 种结果，抽到跑道 1 只有一种结果，

小明抽到 1 号跑道的概率是 $\frac{1}{4}$,

故选：B.

【点评】本题考查了概率的知识. 用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比.

6. (3分) (2016•张家界) 如图，AB 是 $\odot O$ 的直径，BC 是 $\odot O$ 的弦. 若 $\angle OBC=60^\circ$ ，则 $\angle BAC$ 的度数是 ()



- A. 75° B. 60° C. 45° D. 30°

【分析】根据 AB 是 $\odot O$ 的直径可得出 $\angle ACB=90^\circ$ ，再根据三角形内角和为 180° 以及 $\angle OBC=60^\circ$ ，即可求出 $\angle BAC$ 的度数.

【解答】解： $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径，
 $\therefore \angle ACB=90^\circ$ ，
 又 $\because \angle OBC=60^\circ$ ，
 $\therefore \angle BAC=180^\circ - \angle ACB - \angle ABC=30^\circ$.

故选 D.

【点评】本题考查了圆周角定理以及角的计算，解题的关键是找出 $\angle ACB=90^\circ$. 本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，找出直径所对的圆周角为 90° 是关键.

7. (3 分) (2016•张家界) 如表是我市 4 个区县今年 5 月 31 日最高气温 ($^\circ\text{C}$) 的统计结果:

永定区	武陵源区	慈利县	桑植县
32	32	33	30

该日最高气温的众数和中位数分别是 ()

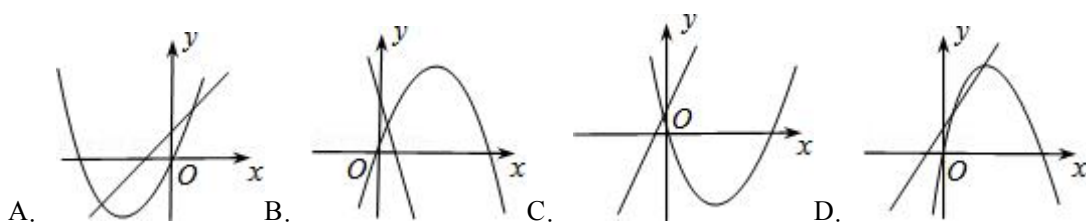
A. 32°C , 32°C B. 32°C , 33°C C. 33°C , 33°C D. 32°C , 30°C

【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，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.

【解答】解：在这一组数据中 32 是出现次数最多的，故众数是 32；
 处于这组数据中间位置的数是 32、32，那么由中位数的定义可知，这组数据的中位数是 32.
 故选 A.

【点评】本题为统计题，考查众数与中位数的意义，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.

8. (3 分) (2016•张家界) 在同一平面直角坐标系中，函数 $y=ax+b$ 与 $y=ax^2-bx$ 的图象可能是 ()



【分析】首先根据图形中给出的一次函数图象确定 a 、 b 的符号，进而运用二次函数的性质判断图形中给出的二次函数的图象是否符合题意，根据选项逐一讨论解析，即可解决问题.

【解答】解：A、对于直线 $y=ax+b$ 来说，由图象可以判断， $a>0$ ， $b>0$ ；而对于抛物线 $y=ax^2-bx$ 来说，对称轴 $x=\frac{b}{2a}>0$ ，应在 y 轴的右侧，故不合题意，图形错误；
 B、对于直线 $y=ax+b$ 来说，由图象可以判断， $a<0$ ， $b>0$ ；而对于抛物线 $y=ax^2+bx$ 来说，对称轴 $x=\frac{b}{2a}<0$ ，应在 y 轴的左侧，故不合题意，图形错误；
 C、对于直线 $y=ax+b$ 来说，由图象可以判断， $a>0$ ， $b>0$ ；而对于抛物线 $y=ax^2+bx$ 来说，图象开口向上，对称轴 $x=\frac{b}{2a}>0$ ，应在 y 轴的右侧，故符合题意；

D、对于直线 $y=ax+b$ 来说，由图象可以判断， $a>0$ ， $b>0$ ；而对于抛物线 $y=ax^2+bx$ 来说，图象开口向下， $a<0$ ，故不合题意，图形错误；

故选：C.

【点评】此主要考查了一次函数、二次函数图象的性质及其应用问题；解题的方法是首先根据其中一次函数图象确定 a 、 b 的符号，进而判断另一个函数的图象是否符合题意；解题的关键是灵活运用一次函数、二次函数图象的性质来分析、判断、解答.

二、填空题（本大题共 6 个小题，每小题 3 分，满分 18 分）

9. (3 分) (2016•张家界) 因式分解： $x^2-4=$ $(x+2)(x-2)$.

【分析】直接利用平方差公式分解因式得出答案.

【解答】解： $x^2-4=(x+2)(x-2)$.

故答案为： $(x+2)(x-2)$.

【点评】此题主要考查了公式法分解因式，正确应用平方差公式是解题关键.

10. (3 分) (2016•张家界) 据统计，2015 年张家界接待中外游客突破 50000000 人次，旅游接待人次在全国同类景区和旅游目的地城市中名列前茅. 将 50000000 人用科学记数法表示为 5×10^7 人.

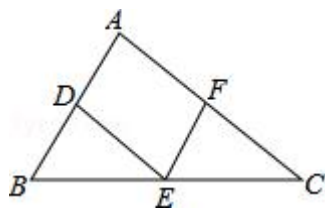
【分析】科学记数法的表示形式为 $a\times 10^n$ 的形式，其中 $1\leq|a|<10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 >1 时， n 是正数；当原数的绝对值 <1 时， n 是负数.

【解答】解：将 50000000 用科学记数法表示为： 5×10^7 .

故答案为： 5×10^7 .

【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.

11. (3 分) (2016•张家界) 如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D、E、F 分别是边 AB、BC、CA 上的中点，且 $AB=6\text{cm}$ ， $AC=8\text{cm}$ ，则四边形 ADEF 的周长等于 14 cm.



【分析】首先证明四边形 ADEF 是平行四边形，根据三角形中位线定理求出 DE、EF 即可解决问题.

【解答】解： $\because BD=AD$ ， $BE=EC$ ，

$$\therefore DE=\frac{1}{2}AC=4\text{cm}, DE\parallel AC,$$

$$\because CF=FA, CE=BE,$$

$$\therefore EF=\frac{1}{2}AB=3\text{cm}, EF\parallel AB,$$

$\therefore$ 四边形 ADEF 是平行四边形，

$$\therefore \text{四边形 ADEF 的周长}=2(DE+EF)=14\text{cm}.$$

故答案为 14.

【点评】本题考查三角形中位线定理、平行四边形的判定和性质等知识，解题的关键是出现中点想到三角形中位线定理，记住三角形中位线平行于第三边且等于第三边的一半，属于中考常考题型.

12. (3 分) (2016•张家界) 若关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 2x + k = 0$ 无实数根，则实数 k 的取值范围是 $k > 1$.

【分析】根据一元二次方程无实数根的条件 $\Delta < 0$ 求出 k 的范围.

【解答】解：∵ 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 2x + k = 0$ 无实数根，

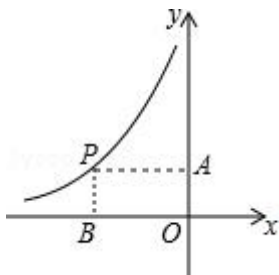
$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \times 1 \times k < 0,$$

$$\therefore k > 1,$$

故答案为 $k > 1$.

【点评】此题是根的判别式，主要考查了根的判别式， $\Delta > 0$ ，一元二次方程有两个不相等的实数根， $\Delta = 0$ ，一元二次方程由两个相等的实数根， $\Delta < 0$ ，一元二次方程无实数根.

13. (3 分) (2016•张家界) 如图，点 P 是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 图象的一点， PA 垂直于 y 轴，垂足为点 A ， PB 垂直于 x 轴，垂足为点 B . 若矩形 $PBOA$ 的面积为 6，则 k 的值为 -6.



【分析】根据矩形 $PBOA$ 的面积为 6，得出 $|k| = 6$ ，再根据反比例函数的图象得出 $k < 0$ ，从而求出 k 的值.

【解答】解：∵ 矩形 $PBOA$ 的面积为 6，

$$\therefore |k| = 6,$$

∵ 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 的图象过第二象限，

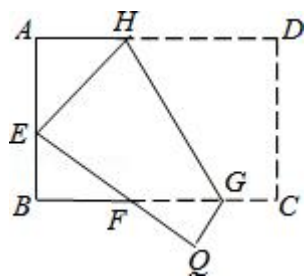
$$\therefore k < 0,$$

$$\therefore k = -6;$$

故答案为：-6.

【点评】本题主要考查了反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 中 k 的几何意义，用到的知识点是过双曲线上任意一点引 x 轴、 y 轴垂线，所得矩形面积为 $|k|$ ，注意 k 的取值范围.

14. (3 分) (2016•张家界) 如图，将矩形 $ABCD$ 沿 GH 对折，点 C 落在 Q 处，点 D 落在 E 处， EQ 与 BC 相交于 F . 若 $AD = 8\text{cm}$ ， $AB = 6\text{cm}$ ， $AE = 4\text{cm}$. 则 $\triangle EBF$ 的周长是 8 cm .



【分析】设 $AH=a$ ，则 $DH=AD-AH=8-a$ ，通过勾股定理即可求出 a 值，再根据同角的余角互补可得出 $\angle BFE=\angle AEH$ ，从而得出 $\triangle EBF \sim \triangle HAE$ ，根据相似三角形的周长比等于对应比即可求出结论。

【解答】解：设 $AH=a$ ，则 $DH=AD-AH=8-a$ ，
在 $Rt\triangle AEH$ 中， $\angle EAH=90^\circ$ ， $AE=4$ ， $AH=a$ ， $EH=DH=8-a$ ，
 $\therefore EH^2=AE^2+AH^2$ ，即 $(8-a)^2=4^2+a^2$ ，
解得： $a=3$ 。

$\because \angle BFE+\angle BEF=90^\circ$ ， $\angle BEF+\angle AEH=90^\circ$ ，
 $\therefore \angle BFE=\angle AEH$ 。
又 $\because \angle EAH=\angle FBE=90^\circ$ ，
 $\therefore \triangle EBF \sim \triangle HAE$ ，

$$\therefore \frac{C_{\triangle EBF}}{C_{\triangle HAE}} = \frac{BE}{AH} = \frac{AB-AE}{AH} = \frac{2}{3}.$$

$\because C_{\triangle HAE}=AE+EH+AH=AE+AD=12$ ，

$$\therefore C_{\triangle EBF} = \frac{2}{3} C_{\triangle HAE} = 8.$$

故答案为：8。

【点评】本题考查了翻折变换、矩形的性质、勾股定理以及相似三角形的判定及性质，解题的关键是找出 $\triangle EBF \sim \triangle HAE$ 。本题属于中档题，难度不大，解决该题型题目时，通过勾股定理求出三角形的边长，再根据相似三角形的性质找出周长间的比例是关键。

三、解答题（本大题共 10 个小题，满分 58 分。请考生用黑色碳素笔在答题卡相应的题号后答题区域内作答，必须写出运算步骤、推理过程或文字说明，超出答题区域的作答无效。）

15. (5 分) (2016·张家界) 计算： $|- \sqrt{2}| + (\sqrt{3}-1)^0 + (\frac{1}{2})^{-1} - 2\cos 45^\circ$ 。

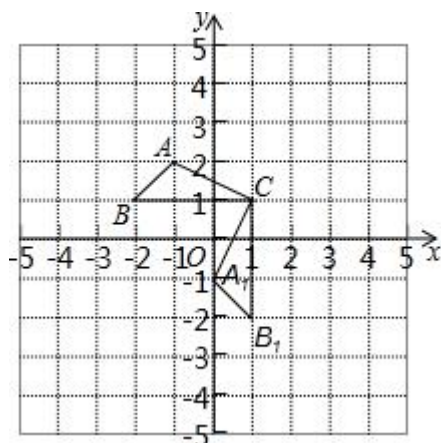
【分析】首先计算绝对值、零次幂、负整数指数幂、特殊角的三角函数值，然后再计算乘法，最后计算加减即可。

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

【点评】此题主要考查了实数的运算，解决此类题目的关键是熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算。

16. (5 分) (2016·张家界) 已知： $\triangle ABC$ 在直角坐标平面内，三个顶点的坐标分别为 $A(-1, 2)$ 、 $B(-2, 1)$ 、 $C(1, 1)$ （正方形网格中每个小正方形的边长是 1 个单位长度）。

- (1) $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 绕点 C 逆时针旋转 90 度得到的, B_1 的坐标是 (1, -2);
 (2) 求出线段 AC 旋转过程中所扫过的面积 (结果保留 π).



【分析】 (1) 利用旋转的性质得出 $\triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle ABC$ 的关系, 进而得出答案;
 (2) 利用扇形面积求法得出答案.

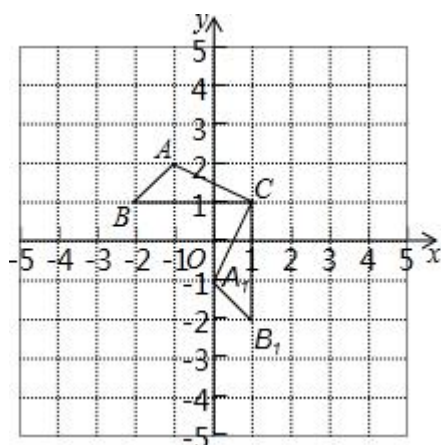
【解答】 解: (1) $\triangle A_1B_1C_1$ 是 $\triangle ABC$ 绕点 C 逆时针旋转 90 度得到的,
 B_1 的坐标是: (1, -2),
 故答案为: C, 90, (1, -2);

(2) 线段 AC 旋转过程中所扫过的面积为以点 C 为圆心, AC 为半径的扇形的面积.

$$\because AC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5},$$

$$\therefore \text{面积为: } \frac{90^\circ \times \pi \times (\sqrt{5})^2}{360^\circ} = \frac{5\pi}{4},$$

即线段 AC 旋转过程中所扫过的面积为 $\frac{5\pi}{4}$.



【点评】 此题主要考查了扇形面积求法以及旋转变换, 正确得出旋转角是解题关键.

17. (5 分) (2016•张家界) 先化简, 后求值: $(\frac{x}{x-2} - \frac{4}{x^2-2x}) \div \frac{x+2}{x^2-x}$, 其中 x 满足

$$x^2 - x - 2 = 0.$$

【分析】先把括号内通分，再把分子分母因式分解和除法运算化为乘法运算，接着约分得到原式 $=x+1$ ，然后利用因式分解法解 $x^2-x-2=0$ ，再利用分式有意义的条件把满足题意的 x 的值代入计算即可.

【解答】解：原式 $=\frac{x^2-4}{x(x-2)}\cdot\frac{x(x-1)}{x+2}$
 $=\frac{(x+2)(x-2)}{x(x-2)}\cdot\frac{x(x-1)}{x+2}$
 $=x-1,$

解方程 $x^2-x-2=0$ ，得 $x_1=-1$ ， $x_2=2$ ，

当 $x=2$ 时，原分式无意义，

所以当 $x=-1$ 时，原式 $=-1-1=-2$.

【点评】本题考查了分式的化简求值：先把分式化简后，再把分式中未知数对应的值代入求出分式的值. 在化简的过程中要注意运算顺序和分式的化简. 化简的最后结果分子、分母要进行约分，注意运算的结果要化成最简分式或整式. 注意分式有意义的条件.

18. (5分) (2016•张家界) 在读书月活动中，某校号召全体师生积极捐书，为了解所捐书籍的种类，图书管理员对部分书籍进行了抽样调查，根据调查数据绘制了如下不完整的统计图表. 请你根据统计图表所提供的信息回答下面问题：

某校师生捐书种类情况统计表

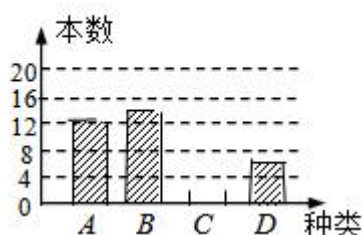
种类	频数	百分比
A. 科普类	12	n
B. 文学类	14	35%
C. 艺术类	m	20%
D. 其它类	6	15%

(1) 统计表中的 $m=8$ ， $n=30\%$ ；

(2) 补全条形统计图；

(3) 本次活动师生共捐书 2000 本，请估计有多少本科普类图书？

某校师生捐书种类情况条形统计图



【分析】(1) 根据频率之和为 1 可得 n 的值，再根据科普类书籍的数量和百分比求得总数，由频数之和等于总数可得 m 的值；

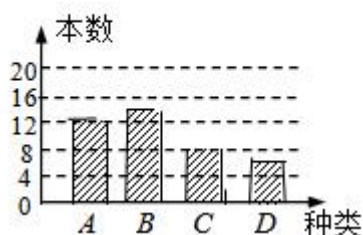
(2) 由(1)中 m 的值即可补全条形图；

(3) 用样本中科普类书籍的百分比乘以总数可得答案.

【解答】解：(1) $n=1-35\%-20\%-15\%=30\%$ ，
 $\therefore$ 此次抽样的书本总数为 $12\div30\%=40$ (本)，
 $\therefore m=40-12-14-6=8$ ，
 故答案为：8，30%.

(2) 补全条形图如图:

某校师生捐书种类情况条形统计图

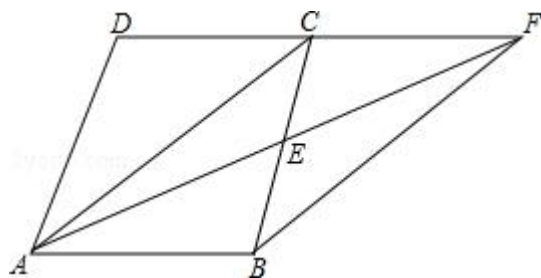


(3) $2000 \times 30\% = 600$ (本)

答: 估计有 600 本科普类图书.

【点评】 本题考查的是条形统计图和频数分布表, 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, 熟练掌握频数之和等于总数、频率之和等于 1 是解题的关键.

19. (5 分) (2016•张家界) 已知: 如图, 在四边形 ABCD 中, $AB \parallel CD$, E 是 BC 的中点, 直线 AE 交 DC 的延长线于点 F. 试判断四边形 ABFC 的形状, 并证明你的结论.



【分析】 利用平行线的性质得出 $\angle BAE = \angle CFE$, 由 AAS 得出 $\triangle ABE \cong \triangle FCE$, 得出对应边相等 $AE = EF$, 再利用平行四边形的判定得出即可.

【解答】 解: 四边形 ABFC 是平行四边形; 理由如下:

$\because AB \parallel CD$,

$\therefore \angle BAE = \angle CFE$,

$\because E$ 是 BC 的中点,

$\therefore BE = CE$,

在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle FCE$ 中,
$$\begin{cases} \angle BAE = \angle CFE \\ \angle AEB = \angle FEC \\ BE = CE \end{cases},$$

$\therefore \triangle ABE \cong \triangle FCE$ (AAS);

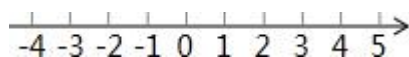
$\therefore AE = EF$,

又 $\because BE = CE$

$\therefore$ 四边形 ABFC 是平行四边形.

【点评】 此题主要考查了平行四边形的判定、全等三角形的判定与性质等知识; 熟练掌握平行四边形的判定方法, 证明三角形全等是解决问题的关键.

20. (5 分) (2016•张家界) 求不等式组 $\begin{cases} 5x - 3 < 4x \\ 4(x+1) + 2 \geq x \end{cases}$ 的解集, 并把它们的解集在数轴上表示出来.



【分析】首先分别解不等式进而得出不等式组的解集，再数轴上表示出解集即可.

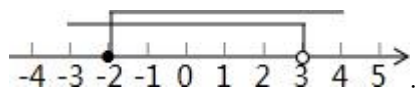
【解答】解：
$$\begin{cases} 5x - 3 < 4x & ① \\ 4(x+1) + 2 \geq x & ② \end{cases}$$

解不等式①得： $x < 3$,

解不等式②得： $x \geq -2$,

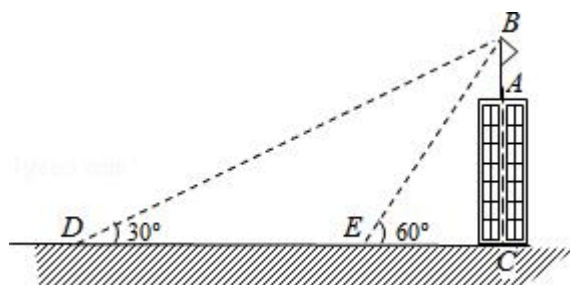
则不等式组的解集是： $-2 \leq x < 3$.

解集在数轴上表示如下：



【点评】此题主要考查了解一元一次不等式组以及在数轴上表示出不等式的解集，正确解出不等式是解题关键.

21. (5 分) (2016•张家界) 如图，某建筑物 AC 顶部有一旗杆 AB，且点 A, B, C 在同一条直线上，小明在地面 D 处观测旗杆顶端 B 的仰角为 30° ，然后他正对建筑物的方向前进了 20 米到达地面的 E 处，又测得旗杆顶端 B 的仰角为 60° ，已知建筑物的高度 $AC=12\text{m}$ ，求旗杆 AB 的高度 (结果精确到 0.1 米). 参考数据： $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sqrt{2} \approx 1.41$.



【分析】首先根据三角形外角的性质可得 $\angle DBE = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ ，根据等角对等边可得 $BE = DE$ ，然后在 $\text{Rt}\triangle BEC$ 中，根据三角形函数可得 $BC = BE \cdot \sin 60^\circ$ ，进而可得 BC 长，然后可得 AB 的长.

【解答】解： $\because \angle BEC = 60^\circ$, $\angle BDE = 30^\circ$,
 $\therefore \angle DBE = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$,
 $\therefore BE = DE = 20$,
在 $\text{Rt}\triangle BEC$ 中,

$$BC = BE \cdot \sin 60^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \approx 17.3 \text{ (米)},$$

$$\therefore AB = BC - AC = 17.3 - 12 = 5.3 \text{ (米)},$$

答：旗杆 AB 的高度为 5.3 米.

【点评】此题主要考查了解直角三角形的应用，关键是证明 $BE = DE$ ，掌握三角形函数定义.

22. (5 分) (2016•张家界) 张家界到长沙的距离约为 320km，小明开着大货车，小华开着小轿车，都从张家界同时去长沙，已知小轿车的速度是大货车的 1.25 倍，小华比小明提前 1 小时到达长沙. 试问：大货车和小轿车的速度各是多少？

【分析】设大货车的速度是 x 千米/时，则小轿车的速度是 1.25x/时，根据时间关系列出方程，解方程即可.

【解答】解：设大货车的速度是 x 千米/时，则小轿车的速度是 1.25x/时，

由题意, 得 $\frac{320}{x} - \frac{320}{1.25x} = 1$,

解得: $x=64$;

经检验, $x=64$ 是原方程的解, 且符合题意,

则 $1.25x=1.25 \times 64=80$;

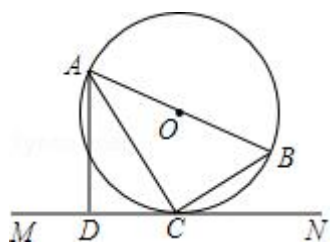
答: 大货车的速度是 64 千米/时, 小轿车的速度是 80 千米/时.

【点评】 本题考查了分式方程分应用、分式方程的解法; 根据时间关系列出方程是解决问题的关键.

23. (8 分) (2016·张家界) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, C 是 $\odot O$ 上的一点, 直线 MN 经过点 C , 过点 A 作直线 MN 的垂线, 垂足为点 D , 且 $\angle BAC = \angle CAD$.

(1) 求证: 直线 MN 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $CD=3$, $\angle CAD=30^\circ$, 求 $\odot O$ 的半径.



【分析】 (1) 连接 OC , 推出 $AD \parallel OC$, 推出 $OC \perp MN$, 根据切线的判定推出即可;

(2) 求出 AD 、 AC 长, 证 $\triangle ADC \sim \triangle ACB$, 得出比例式, 代入求出 AB 长即可.

【解答】 (1) 证明: 连接 OC ,

因为 $OA=OC$,

所以 $\angle BAC = \angle ACO$.

因为 AC 平分 $\angle BAD$,

所以 $\angle BAC = \angle CAD$,

故 $\angle ACO = \angle CAD$.

所以 $OC \parallel AD$,

又已知 $AD \perp MN$,

所以 $OC \perp MN$,

所以, 直线 MN 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 解: 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, 则 $\angle ACB=90^\circ$,

又 $AD \perp MN$,

则 $\angle ADC=90^\circ$.

因为 $CD=3$, $\angle CAD=30^\circ$,

所以 $AD=3\sqrt{3}$, $AB=6$

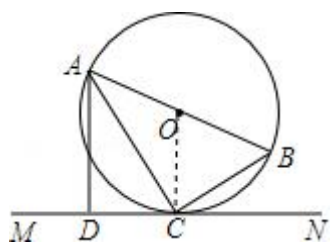
在 $Rt\triangle ABC$ 和 $Rt\triangle ACD$ 中, $\angle BAC = \angle CAD$,

所以 $Rt\triangle ABC \sim Rt\triangle ACD$,

则 $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$,

则 $AB=4\sqrt{3}$,

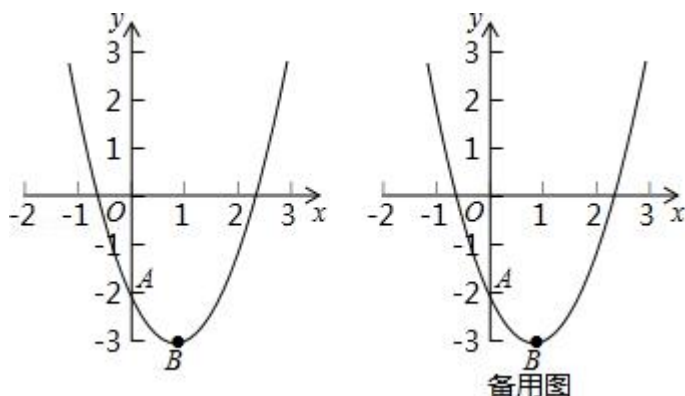
所以 $\odot O$ 的半径为 $2\sqrt{3}$.



【点评】本题考查了切线的判定，等腰三角形的判定和性质，平行线性质，相似三角形的性质和判定的应用，主要考查学生运用定理进行推理和计算的能力.

24. (10 分) (2016•张家界) 已知抛物线 $y=a(x-1)^2-3$ ($a \neq 0$) 的图象与 y 轴交于点 $A(0, -2)$ ，顶点为 B .

- (1) 试确定 a 的值，并写出 B 点的坐标；
- (2) 若一次函数的图象经过 A 、 B 两点，试写出一函数的解析式；
- (3) 试在 x 轴上求一点 P ，使得 $\triangle PAB$ 的周长取最小值；
- (4) 若将抛物线平移 m ($m \neq 0$) 个单位，所得新抛物线的顶点记作 C ，与原抛物线的交点记作 D ，问：点 O 、 C 、 D 能否在同一条直线上？若能，请求出 m 的值；若不能，请说明理由.



- 【分析】(1) 把 $A(0, -2)$ 代入 $y=a(x-1)^2-3$ 即可得到结论；
- (2) 设一次函数的解析式为 $y=kx+b$ 将 A 、 B 两点的坐标代入解析式解方程组即可得到结论；
- (3) 连接 EB 交 x 轴于点 P ，则 P 点即为所求，求出过 E 、 B 点的一次函数解析式为 $y=-5x+2$ ，即可得到结论；
- (4) 如图 2，设抛物线向右平移 m (若 $m > 0$ 表示向右平移，若 $m < 0$ 表示向左平移) 个单位，得到新的抛物线的顶点 $C(1+m, -3)$ ，解方程组得到两抛物线的交点 D

$(1+\frac{m}{2}, \frac{m^2}{4}-3)$ ，解一元二次方程得到 $m=2$ 或 $m=-3$ ，即可得到结论.

【解答】解：(1) 把 $A(0, -2)$ 代入 $y=a(x-1)^2-3$ 得 $-2=a(0-1)^2-3$ ，解得： $a=1$ ，
 $\therefore$ 顶点为 B ，
 $\therefore B(1, -3)$ ；

(2) 设一次函数的解析式为 $y=kx+b$

将 A 、 B 两点的坐标代入解析式求得： $\begin{cases} -2=b \\ -3=k+b \end{cases}$ ，

$\therefore k=-1$ ， $b=-2$ ，

∴ 写出一次函数的解析式为 $y = -x - 2$;

(3) A 点关于 x 轴的对称点记作 E, 则 E (0, 2),
如图 1, 连接 EB 交 x 轴于点 P, 则 P 点即为所求,

理由: 在 $\triangle PAB$ 中, AB 为定值,

只需 PA+PB 取最小值即可,

而 PA=PE, 从而只需 PE+PB 取最小值即可,

∵ 两点之间线段最短,

∴ $PE+PB \leq EB$,

∴ E、P、B 三点在同一条直线上时, 取得最小值.

由于过 E、B 点的一次函数解析式为 $y = -5x + 2$,

当 $y=0$ 时, $x = \frac{2}{5}$,

∴ P $(\frac{2}{5}, 0)$;

(4) 如图 2, 设抛物线向右平移 m (若 $m > 0$ 表示向右平移, 若 $m < 0$ 表示向左平移) 个单位,

则所得新的抛物线的顶点 C $(1+m, -3)$,

∴ 新抛物线解析式为 $y = (x - 1 - m)^2 - 3$

$$\text{解} \begin{cases} y = (x - 1 - m)^2 - 3 \\ y = (x - 1)^2 - 3 \end{cases} \text{得} \begin{cases} x = 1 + \frac{m}{2} \\ y = \frac{m^2}{4} - 3 \end{cases},$$

∴ 两抛物线的交点 D $(1 + \frac{m}{2}, \frac{m^2}{4} - 3)$,

∴ 经过 O、C 的一次函数解析式是 $y = -\frac{3}{1+m}x$, 若 O、C、D 在同一直线上,

则有 $\frac{m^2}{4} - 3 = -\frac{3}{1+m}(1 + \frac{m}{2})$,

化简整理得 $m^3 + m^2 - 6m = 0$,

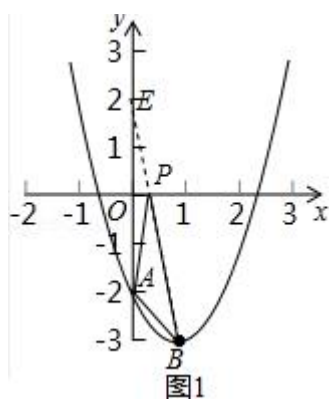
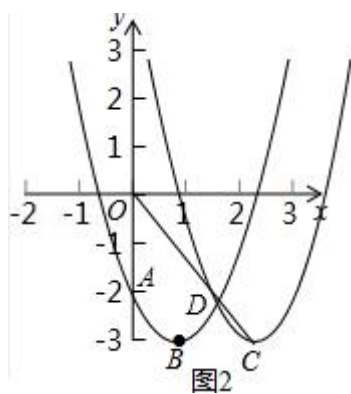
∵ $m \neq 0$,

∴ $m^2 + m - 6 = 0$, 解得: $m = 2$ 或 $m = -3$,

∴ O、C、D 三点能够在同一直线上,

此时 $m = 2$ 或 $m = -3$.

即抛物线向右平移 2 个单位, 或者向左平移 3 个单位, 均满足题目要求.



【点评】 本题考查了待定系数法求函数的解析式，二次函数的性质，平移的性质，解一元二次方程，轴对称 - 最短距离问题，熟练掌握二次函数的性质是解题的关键.

参与本试卷答题和审题的老师有: ZJX; 733599; zgm666; sjzx; 2300680618; 曹先生; HLing; sd2011; nhx600; 星月相随; lantin; gsls; 三界无我; wdzyszmsy@126.com; HJJ; 王学峰 (排名不分先后)

菁优网

2016 年 7 月 8 日