

2016 年贵州省铜仁市中考数学试卷

一、选择题：（本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分）本题每小题均有 A、B、C、D 四个备选答案，其中只有一个是正确的．请你将正确答案的序号填涂在相应的答题卡上

1. (4 分) (2016•铜仁市) $-\frac{1}{2}$ 的相反数等于 ()

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

2. (4 分) (2016•铜仁市) 如图是我国几家银行的标志，其中即是轴对称图形又是中心对称图形的有 ()



A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

3. (4 分) (2016•铜仁市) 单项式 $\frac{\pi r^2}{2}$ 的系数是 ()

A. $\frac{1}{2}$ B. π C. 2 D. $\frac{\pi}{2}$

4. (4 分) (2016•铜仁市) 已知直线 $a \parallel b \parallel c$, a 与 b 的距离为 5cm, b 与 c 的距离为 2cm, 则 a 与 c 的距离是 ()

A. 3cm B. 7cm C. 3cm 或 7cm D. 以上都不对

5. (4 分) (2016•铜仁市) 今年，我市全面启动“精准扶贫”工作，某校为了了解九年级贫困生人数，对该校九年级 6 个班进行摸排，得到各班贫困生人数分别为 12, 12, 14, 10, 18, 16, 这组数据的众数和中位数分别是 ()

A. 12 和 10 B. 12 和 13 C. 12 和 12 D. 12 和 14

6. (4 分) (2016•铜仁市) 下列命题为真命题的是 ()

A. 有公共顶点的两个角是对顶角

B. 多项式 $x^2 - 4x$ 因式分解的结果是 $x(x^2 - 4)$

C. $a+a=a^2$

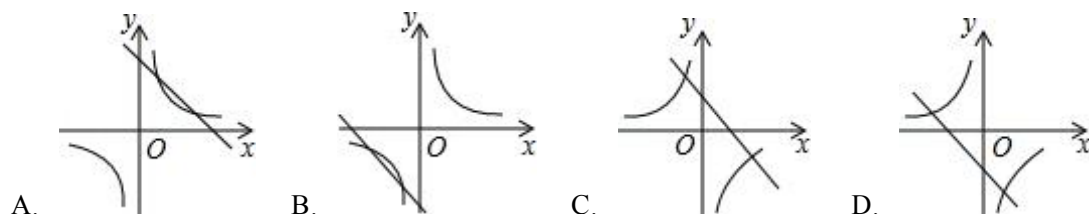
D. 一元二次方程 $x^2 - x + 2 = 0$ 无实数根

7. (4 分) (2016•铜仁市) 我国古代名著《九章算术》中有一题“今有凫起南海，七日至北海；雁起北海，九日至南海．今凫雁俱起，问何日相逢？”（凫：野鸭）设野鸭大雁与从北海和南海同时起飞，经过 x 天相遇，可列方程为 ()

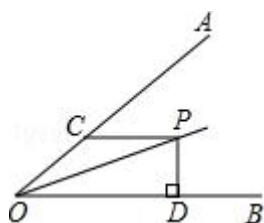
A. $(9-7)x=1$ B. $(9+7)x=1$ C. $(\frac{1}{7}-\frac{1}{9})x=1$ D. $(\frac{1}{7}+\frac{1}{9})x=1$

8. (4分) (2016•铜仁市) 如图, 在同一直角坐标系中, 函数 $y=\frac{k}{x}$ 与 $y=kx+k^2$ 的大致图象是

()

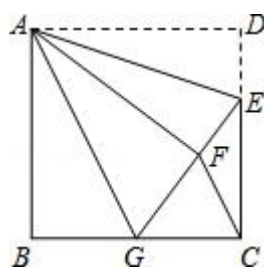


9. (4分) (2016•铜仁市) 如图, 已知 $\angle AOB=30^\circ$, P 是 $\angle AOB$ 平分线上一点, $CP \parallel OB$, 交 OA 于点 C, $PD \perp OB$, 垂足为点 D, 且 $PC=4$, 则 PD 等于 ()



A. 1 B. 2 C. 4 D. 8

10. (4分) (2016•铜仁市) 如图, 正方形 ABCD 中, $AB=6$, 点 E 在边 CD 上, 且 $CE=2DE$. 将 $\triangle ADE$ 沿 AE 对折至 $\triangle AFE$, 延长 EF 交边 BC 于点 G, 连结 AG、CF. 下列结论: ① $\triangle ABG \cong \triangle AFG$; ② $BG=GC$; ③ $EG=DE+BG$; ④ $AG \parallel CF$; ⑤ $S_{\triangle FGC}=3.6$. 其中正确结论的个数是 ()



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

二、填空题: (本大题共 8 个小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

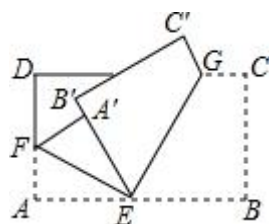
11. (4分) (2016•铜仁市) 计算: $1-\sqrt{2}=\underline{\hspace{2cm}}$.

12. (4分) (2016•铜仁市) 太和殿 (明朝称为奉天殿、黄极殿), 俗称“金銮殿”, 面积为 $2377.00m^2$, 用科学记数法表示这个数是_____.

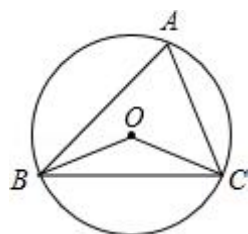
13. (4分) (2016•铜仁市) 方程 $\frac{5}{x-2} - \frac{3}{x} = 0$ 的解为_____.

14. (4分) (2016•铜仁市) 函数 $y = \frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$ 的自变量 x 取值范围是_____.

15. (4分) (2016•铜仁市) 将矩形 $ABCD$ 纸片按如图所示的方式折叠, EF , EG 为折痕, 试问 $\angle AEF + \angle BEG =$ _____.



16. (4分) (2016•铜仁市) 如图, 点 A, B, C 在 $\odot O$ 上, $\angle OBC = 18^\circ$, 则 $\angle A =$ _____.



17. (4分) (2016•铜仁市) 为全面推进“新两基”(基本普及 15 年教育及县城内义务教育基本均衡) 工作, 某县对辖区内的 80 所中小学上半年工作情况进行了专项督导考核, 成绩分别记为 A, B, C, D 四等, 绘制了扇形统计图 (如图), 则该县被考核的学校中得 A 等成绩的有_____所.



18. (4分) (2016•铜仁市) 如图是小强用铜币摆放的 4 个图案, 根据摆放图案的规律, 试猜想第 n 个图案需要_____个铜

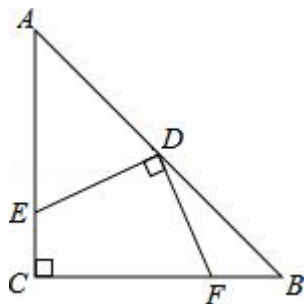


三、解答题：(本大题共 4 个小题，第 19 题每小题 5 分，第 20，21，22 题每小题 5 分，共 40 分，要有解题的主要过程)

19. (5 分) (2016•铜仁市) 计算： $(-1)^{2016} - \sqrt{9} + (\cos 60^\circ)^{-1} + (\sqrt{2016} - \sqrt{2015})^0 + 8^3 \times (-0.125)^3$.

20. (5 分) (2016•铜仁市) 化简 $(\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x^2-1}) \div \frac{2x}{1-x}$ ，然后选一个合适的数代入求值.

21. (10 分) (2016•铜仁市) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AC=BC$ ， $\angle C=90^\circ$ ， D 是 AB 的中点， $DE \perp DF$ ，点 E ， F 分别在 AC ， BC 上，求证： $DE=DF$.



22. (10 分) (2016•铜仁市) 在四个完全相同的小球上分别标上 1, 2, 3, 4 四个数字, 然后装入一个不透明的口袋里搅匀, 小明同学随机摸取一个小球记下标号, 然后放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号.

(1) 请你用画树状图或列表的方法分别表示小明同学摸球的所有可能出现的结果.

(2) 按照小明同学的摸球方法, 把第一次取出的小球的数字作为点 M 的横坐标, 把第二次取出的小球的数字作为点 M 的纵坐标, 试求出点 $M(x, y)$ 落在直线 $y=x$ 上的概率是多少?

23. (10 分) (2016•铜仁市) 阅读材料: 关于三角函数还有如下的公式:

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan\alpha \pm \tan\beta}{1 \pm \tan\alpha \tan\beta}$$

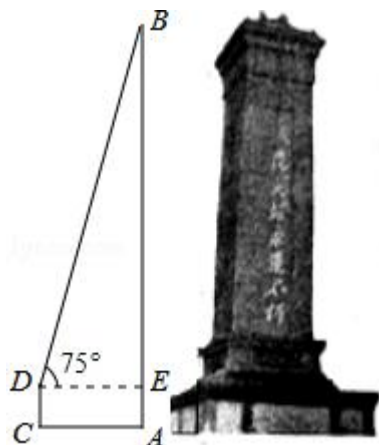
利用这些公式可以将一些不是特殊角的三角函数转化为特殊角的三角函数来求值.

$$\text{例: } \tan 75^\circ = \tan(45^\circ + 30^\circ) = \frac{\tan 45^\circ + \tan 30^\circ}{1 - \tan 45^\circ \tan 30^\circ} = \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - 1 \times \frac{\sqrt{3}}{3}} = 2 + \sqrt{3}$$

根据以上阅读材料, 请选择适当的公式解答下面问题

(1) 计算: $\sin 15^\circ$;

(2) 某校在开展爱国主义教育活动中, 来到烈士纪念碑前缅怀和纪念为国捐躯的红军战士. 李三同学想用所学知识来测量如图纪念碑的高度. 已知李三站在离纪念碑底 7 米的 C 处, 在 D 点测得纪念碑顶的仰角为 75° , DC 为 $\sqrt{3}$ 米, 请你帮助李三求出纪念碑的高度.



四、解答题(本大题满分 12 分)

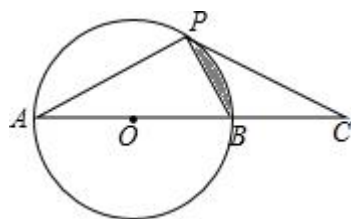
24. (12 分) (2016•铜仁市) 2016 年 3 月国际风筝节在铜仁市万山区举办, 王大伯决定销售一批风筝, 经市场调研: 蝙蝠型风筝进价每个为 10 元, 当售价每个为 12 元时, 销售量为 180 个, 若售价每提高 1 元, 销售量就会减少 10 个, 请回答以下问题:

- (1) 用表达式表示蝙蝠型风筝销售量 y (个) 与售价 x (元) 之间的函数关系 ($12 \leq x \leq 30$);
- (2) 王大伯为了让利给顾客, 并同时获得 840 元利润, 售价应定为多少?
- (3) 当售价定为多少时, 王大伯获得利润最大, 最大利润是多少?

五、解答题 (本大题满分 12 分)

25. (12 分) (2016•铜仁市) 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 P 为圆上一点, 点 C 为 AB 延长线上一点, $PA=PC$, $\angle C=30^\circ$.

- (1) 求证: CP 是 $\odot O$ 的切线.
- (2) 若 $\odot O$ 的直径为 8, 求阴影部分的面积.



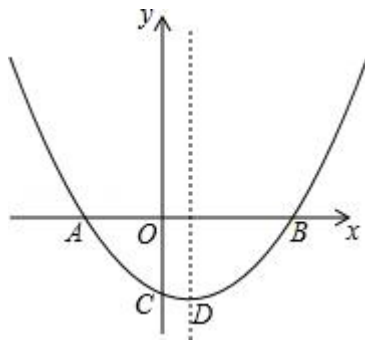
六、解答题(本大题满分 14 分)

26. (14 分) (2016•铜仁市) 如图, 抛物线 $y=ax^2+bx-1$ ($a \neq 0$) 经过 $A(-1, 0)$, $B(2, 0)$ 两点, 与 y 轴交于点 C .

(1) 求抛物线的解析式及顶点 D 的坐标;

(2) 点 P 在抛物线的对称轴上, 当 $\triangle ACP$ 的周长最小时, 求出点 P 的坐标;

(3) 点 N 在抛物线上, 点 M 在抛物线的对称轴上, 是否存在以点 N 为直角顶点的 $\text{Rt}\triangle DNM$ 与 $\text{Rt}\triangle BOC$ 相似? 若存在, 请求出所有符合条件的点 N 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2016 年贵州省铜仁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：(本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 分) 本题每小题均有 A、B、C、D 四个备选答案，其中只有一个是正确的，请你将正确答案的序号填涂在相应的答题卡上

1. (4 分) (2016•铜仁市) $-\frac{1}{2}$ 的相反数等于 ()

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

【考点】相反数.

【分析】根据只有符号不同的两个数互为相反数，可得答案.

【解答】解： $-\frac{1}{2}$ 的相反数等于 $\frac{1}{2}$,

故选：B.

【点评】本题考查了相反数，在一个数的前面加上负号就是这个数相反数.

2. (4 分) (2016•铜仁市) 如图是我国几家银行的标志，其中即是轴对称图形又是中心对称图形的有 ()



A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

【考点】中心对称图形；轴对称图形.

【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

【解答】解：中国银行标志：既是轴对称图形又是中心对称图形，符合题意；

中国工商银行标志：既是轴对称图形又是中心对称图形，符合题意；

中国人民银行标志：是轴对称图形，不是中心对称图形，不符合题意；

中国农业银行标志：是轴对称图形，不是中心对称图形，不符合题意；

中国建设银行标志：不是轴对称图形，也不是中心对称图形，不符合题意；

故选：A

【点评】此题主要考查了中心对称图形与轴对称图形的概念：如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴.

在同一平面内，如果把一个图形绕某一点旋转 180 度，旋转后的图形能和原图形完全重合，那么这个图形就叫做中心对称图形. 这个旋转点，就叫做中心对称点.

3. (4 分) (2016•铜仁市) 单项式 $\frac{\pi r^2}{2}$ 的系数是 ()

A. $\frac{1}{2}$ B. π C. 2 D. $\frac{\pi}{2}$

【考点】单项式.

【分析】直接利用单项式中的数字因数叫做单项式的系数，进而得出答案.

【解答】解：单项式 $\frac{\pi r^2}{2}$ 的系数是： $\frac{\pi}{2}$.

故选：D.

【点评】此题主要考查了单项式的定义，正确把握单项式系数的定义是解题关键.

4. (4分) (2016•铜仁市) 已知直线 $a \parallel b \parallel c$, a 与 b 的距离为 5cm, b 与 c 的距离为 2cm, 则 a 与 c 的距离是 ()

A. 3cm B. 7cm C. 3cm 或 7cm D. 以上都不对

【考点】平行线之间的距离.

【分析】分①直线 c 在直线 a 、 b 外, ②直线 c 在直线 a 、 b 之间两种情况讨论求解.

【解答】解：如图, ①直线 c 在 a 、 b 外时,

$\therefore a$ 与 b 的距离为 5cm, b 与 c 的距离为 2cm,

$\therefore a$ 与 c 的距离为 $5+2=7$ cm,

②直线 c 在直线 a 、 b 之间时,

$\therefore a$ 与 b 的距离为 5cm, b 与 c 的距离为 2cm,

$\therefore a$ 与 c 的距离为 $5-2=3$ cm,

综上所述, a 与 c 的距离为 3cm 或 7cm.

故选：C.

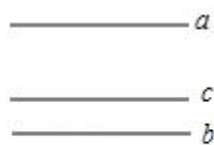


图2

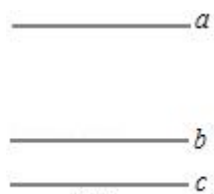


图1

【点评】本题考查的是平行线之间的距离, 从一条平行线上的任意一点到另一条直线作垂线, 垂线段的长度叫两条平行线之间的距离.

5. (4分) (2016•铜仁市) 今年, 我市全面启动“精准扶贫”工作, 某校为了了解九年级贫困生人数, 对该校九年级 6 个班进行摸排, 得到各班贫困生人数分别为 12, 12, 14, 10, 18, 16, 这组数据的众数和中位数分别是 ()

A. 12 和 10 B. 12 和 13 C. 12 和 12 D. 12 和 14

【考点】众数; 中位数.

【分析】依据众数和中位数的定义解答即可.

【解答】解： $\therefore 12$ 出现的次数最多,

$\therefore$ 众数为 12.

将这组数据按照从小到大的顺序排列：10、12、12、14、16、18.

$$\text{中位数} = \frac{12+14}{2} = 13.$$

故选：B.

【点评】本题主要考查的是众数和中位数的定义，掌握众数和中位数的定义是解题的关键.

6. (4分) (2016•铜仁市) 下列命题为真命题的是 ()

- A. 有公共顶点的两个角是对顶角
- B. 多项式 $x^2 - 4x$ 因式分解的结果是 $x(x^2 - 4)$
- C. $a+a=a^2$
- D. 一元二次方程 $x^2 - x + 2 = 0$ 无实数根

【考点】命题与定理.

【分析】分别利用对顶角的定义以及分解因式、合并同类项法则、根的判别式分析得出得出答案.

【解答】解：A、有公共顶点的两个角不一定是对顶角，故此选项错误；

B、多项式 $x^2 - 4x$ 因式分解的结果是 $x(x+2)(x-2)$ ，故此选项错误；

C、 $a+a=2a$ ，故此选项错误；

D、一元二次方程 $x^2 - x + 2 = 0$ ， $b^2 - 4ac = -7 < 0$ ，故此方程无实数根，正确.

故选：D.

【点评】此题主要考查了命题与定理，正确把握相关定义是解题关键.

7. (4分) (2016•铜仁市) 我国古代名著《九章算术》中有一题“今有凫起南海，七日至北海；雁起北海，九日至南海. 今凫雁俱起，问何日相逢？”(凫：野鸭) 设野鸭大雁与从北海和南海同时起飞，经过 x 天相遇，可列方程为 ()

- A. $(9-7)x=1$
- B. $(9+7)x=1$
- C. $(\frac{1}{7} - \frac{1}{9})x=1$
- D. $(\frac{1}{7} + \frac{1}{9})x=1$

【考点】由实际问题抽象出一元一次方程.

【分析】直接根据题意得出野鸭和大雁的飞行速度，进而利用它们相向而行何时相逢进而得出等式.

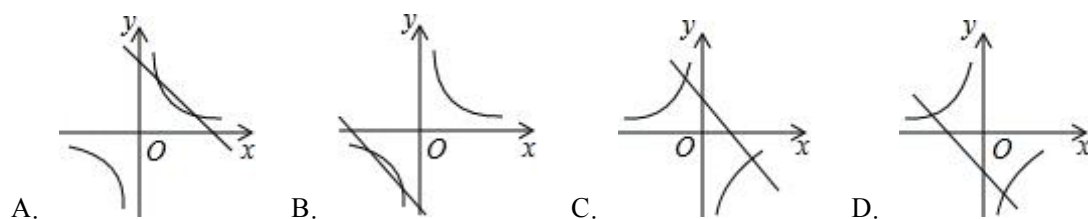
【解答】解：设野鸭大雁与从北海和南海同时起飞，经过 x 天相遇，可列方程为：

$$(\frac{1}{7} + \frac{1}{9})x = 1.$$

故选：D.

【点评】此题主要考查了由实际问题抽象出一元一次方程，正确表示出每天飞行的距离是解题关键.

8. (4分) (2016•铜仁市) 如图，在同一直角坐标系中，函数 $y = \frac{k}{x}$ 与 $y = kx + k^2$ 的大致图象是 ()



【考点】反比例函数的图象；一次函数的图象；一次函数图象与系数的关系；反比例函数的性质.

【分析】根据反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 与一次函数 $y=kx+k^2$ 中系数 k 的符号进行分类讨论即可.

【解答】解: $\because$ 函数 $y=\frac{k}{x}$ 与 $y=kx+k^2$ 的系数 k 相同, $k^2>0$,

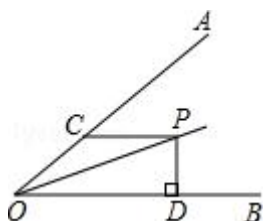
$\therefore$ 当 $k>0$ 时, 直线经过一二三象限, 双曲线分布在一三象限, 与各选项不符;

当 $k<0$ 时, 直线经过一二四象限, 双曲线分布在二四象限, 与 C 选项符合,

故选 (C).

【点评】本题主要考查了反比例函数与一次函数的图象, 解决问题的关键是掌握反比例函数的性质以及一次函数图象与系数的关系.

9. (4 分) (2016•铜仁市) 如图, 已知 $\angle AOB=30^\circ$, P 是 $\angle AOB$ 平分线上一点, $CP\parallel OB$, 交 OA 于点 C , $PD\perp OB$, 垂足为点 D , 且 $PC=4$, 则 PD 等于 ()



A. 1 B. 2 C. 4 D. 8

【考点】角平分线的性质; 平行线的性质.

【分析】作 $PE\perp OA$ 于 E , 如图, 先利用平行线的性质得 $\angle ECP=\angle AOB=30^\circ$, 则 $PE=\frac{1}{2}PC=2$,

然后根据角平分线的性质得到 PD 的长.

【解答】解: 作 $PE\perp OA$ 于 E , 如图,

$\because CP\parallel OB$,

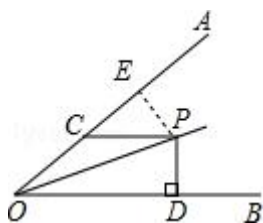
$\therefore \angle ECP=\angle AOB=30^\circ$,

在 $Rt\triangle EPC$ 中, $PE=\frac{1}{2}PC=\frac{1}{2}\times 4=2$,

$\because P$ 是 $\angle AOB$ 平分线上一点, $PE\perp OA$, $PD\perp OB$,

$\therefore PD=PE=2$.

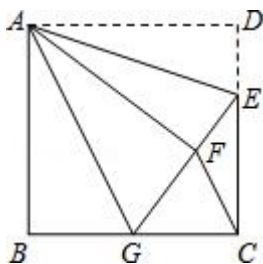
故选 B.



【点评】本题考查了角平分线的性质: 角的平分线上的点到角的两边的距离相等. 解决本题的关键是把求 P 点到 OB 的距离转化为点 P 到 OA 的距离.

10. (4 分) (2016•铜仁市) 如图, 正方形 $ABCD$ 中, $AB=6$, 点 E 在边 CD 上, 且 $CE=2DE$. 将 $\triangle ADE$ 沿 AE 对折至 $\triangle AFE$, 延长 EF 交边 BC 于点 G , 连结 AG 、 CF . 下列结论: ① $\triangle ABG$

$\cong \triangle AFG$; ② $BG=GC$; ③ $EG=DE+BG$; ④ $AG \parallel CF$; ⑤ $S_{\triangle FGC}=3.6$. 其中正确结论的个数是 ()



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

【考点】翻折变换 (折叠问题); 全等三角形的判定与性质; 正方形的性质.

【分析】先计算出 $DE=2$, $EC=4$, 再根据折叠的性质 $AF=AD=6$, $EF=ED=2$, $\angle AFE=\angle D=90^\circ$, $\angle FAE=\angle DAE$, 然后根据“HL”可证明 $\text{Rt}\triangle ABG \cong \text{Rt}\triangle AFG$, 则 $GB=GF$, $\angle BAG=\angle FAG$, 所以 $\angle GAE=\frac{1}{2}\angle BAD=45^\circ$; $GE=GF+EF=BG+DE$; 设 $BG=x$, 则 $GF=x$, $CG=BC-BG=6-x$, 在 $\text{Rt}\triangle CGE$ 中, 根据勾股定理得 $(6-x)^2+4^2=(x+2)^2$, 解得 $x=3$, 则 $BG=CG=3$, 则点 G 为 BC 的中点; 同时得到 $GF=GC$, 根据等腰三角形的性质得 $\angle GFC=\angle GCF$, 再由 $\text{Rt}\triangle ABG \cong \text{Rt}\triangle AFG$ 得到 $\angle AGB=\angle AGF$, 然后根据三角形外角性质得 $\angle BGF=\angle GFC+\angle GCF$, 易得 $\angle AGB=\angle GCF$, 根据平行线的判定方法得到 $CF \parallel AG$; 过 F 作 $FH \perp DC$, 则 $\triangle EFH \sim \triangle EGC$, $\triangle EFH \sim \triangle EGC$, 由相似比为 $\frac{2}{5}$, 可计算 $S_{\triangle FGC}$.

【解答】解: $\because$ 正方形 $ABCD$ 的边长为 6, $CE=2DE$,
 $\therefore DE=2$, $EC=4$,
 $\therefore$ 把 $\triangle ADE$ 沿 AE 折叠使 $\triangle ADE$ 落在 $\triangle AFE$ 的位置,
 $\therefore AF=AD=6$, $EF=ED=2$, $\angle AFE=\angle D=90^\circ$, $\angle FAE=\angle DAE$,
 在 $\text{Rt}\triangle ABG$ 和 $\text{Rt}\triangle AFG$ 中

$$\begin{cases} AB=AF \\ AG=AG \end{cases}$$

$\therefore \text{Rt}\triangle ABG \cong \text{Rt}\triangle AFG$ (HL),

$\therefore GB=GF$, $\angle BAG=\angle FAG$,

$\therefore \angle GAE=\angle FAE+\angle FAG=\frac{1}{2}\angle BAD=45^\circ$, 所以①正确;

设 $BG=x$, 则 $GF=x$, $CG=BC-BG=6-x$,

在 $\text{Rt}\triangle CGE$ 中, $GE=x+2$, $EC=4$, $CG=6-x$,

$$\therefore CG^2+CE^2=GE^2,$$

$$\therefore (6-x)^2+4^2=(x+2)^2, \text{ 解得 } x=3,$$

$$\therefore BG=3, CG=6-3=3$$

$\therefore BG=CG$, 所以②正确;

$\therefore EF=ED$, $GB=GF$,

$\therefore GE=GF+EF=BG+DE$, 所以③正确;

$\therefore GF=GC$,

$\therefore \angle GFC=\angle GCF$,

又 $\because \text{Rt}\triangle ABG \cong \text{Rt}\triangle AFG$,

$\therefore \angle AGB=\angle AGF$,

而 $\angle BGF = \angle GFC + \angle GCF$,
 $\therefore \angle AGB + \angle AGF = \angle GFC + \angle GCF$,
 $\therefore \angle AGB = \angle GCF$,
 $\therefore CF \parallel AG$, 所以④正确;

过 F 作 $FH \perp DC$

$\therefore BC \perp DH$,
 $\therefore FH \parallel GC$,
 $\therefore \triangle EFH \sim \triangle EGC$,
 $\therefore \frac{EH}{GC} = \frac{EF}{EG}$,

$EF = DE = 2$, $GF = 3$,

$\therefore EG = 5$,

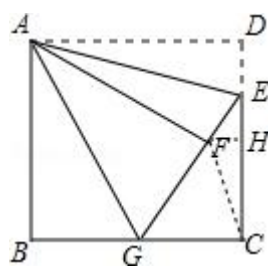
$\therefore \triangle EFH \sim \triangle EGC$,

$\therefore$ 相似比为: $\frac{EH}{GC} = \frac{EF}{EG} = \frac{2}{5}$,

$\therefore S_{\triangle FGC} = S_{\triangle GCE} - S_{\triangle FEC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 4 \times \left(\frac{2}{5} \times 3\right) = \frac{18}{5} = 3.6$, 所以⑤正确.

故正确的有①②③④⑤,

故选: D.



【点评】 本题考查了折叠的性质: 折叠是一种对称变换, 它属于轴对称, 折叠前后图形的形状和大小不变, 位置变化, 对应边和对应角相等. 也考查了三角形全等的判定与性质、勾股定理和正方形的性质.

二、填空题: (本大题共 8 个小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

11. (4 分) (2016•铜仁市) 计算: $1 - \sqrt{2} =$ _____.

【考点】 绝对值.

【分析】 根据一个负实数的绝对值等于它的相反数求解即可.

【解答】 解: $1 - \sqrt{2} = \sqrt{2}$.

故答案为: $\sqrt{2}$.

【点评】 本题考查了实数绝对值的定义: 一个正实数的绝对值是它本身, 一个负实数的绝对值是它的相反数, 0 的绝对值是 0.

12. (4 分) (2016•铜仁市) 太和殿 (明朝称为奉天殿、黄极殿), 俗称“金銮殿”, 面积为 2377.00m^2 , 用科学记数法表示这个数是_____.

【考点】 科学记数法—表示较大的数.

【分析】 分析: 科学记数法表示数, 就是把一个数写成 $a \times 10^n$ 形式, 其中 a 为整数, 且 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数.

【解答】解：2377.00=2.377×10³

故答案为：2.377×10³m²

【点评】本题考查科学记数法的记法，正确理解科学表示方法是正确求解的关键.

13. (4分) (2016•铜仁市) 方程 $\frac{5}{x-2}-\frac{3}{x}=0$ 的解为_____.

【考点】解分式方程.

【分析】依据解分式方程的步骤：①去分母；②求出整式方程的解；③检验；④得出结论.

【解答】解：去分母，得：5x-3(x-2)=0,

整理，得：2x+6=0,

解得：x=-3,

经检验：x=-3是原分式方程的解，

故答案为：x=-3.

【点评】本题主要考查解分式方程能力，熟练掌握解分式方程的步骤是关键.

14. (4分) (2016•铜仁市) 函数 $y=\frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$ 的自变量x取值范围是_____.

【考点】函数自变量的取值范围；分式有意义的条件；二次根式有意义的条件.

【分析】本题主要考查自变量的取值范围，函数关系中主要有二次根式和分式两部分，根据

二次根式的意义，被开方数x-1≥0；根据分式有意义的条件，x-3≠0，则函数 $y=\frac{\sqrt{x-1}}{x-3}$

的自变量x取值范围就可以求出.

【解答】解：根据题意得：
$$\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ x-3 \neq 0 \end{cases}$$

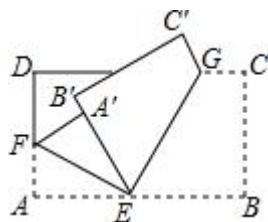
解得x≥1，且x≠3，

即：自变量x取值范围是x≥1，且x≠3.

【点评】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，被开方数为非负数.

15. (4分) (2016•铜仁市) 将矩形ABCD纸片按如图所示的方式折叠，EF，EG为折痕，试问∠AEF+∠BEG=_____.



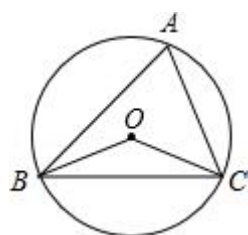
【考点】翻折变换（折叠问题）；矩形的性质.

【分析】根据翻折的定义可以得到各角之间的关系，从而可以得到 $\angle AEF + \angle BEG$ 的度数，从而可以解答本题.

【解答】解：由题意可得，
 $\angle AEF = \angle FEA'$ ， $\angle BEG = \angle GEA'$ ，
 $\therefore \angle AEF + \angle FEA' + \angle BEG + \angle GEA' = 180^\circ$ ，
 $\therefore \angle AEF + \angle BEG = 90^\circ$ ，
 故答案为： 90° .

【点评】本题考查翻折变换、矩形的性质，解题的关键是明确题意，找出所求问题需要的条件.

16. (4分) (2016•铜仁市) 如图，点A, B, C在 $\odot O$ 上， $\angle OBC = 18^\circ$ ，则 $\angle A =$ _____.



【考点】圆周角定理.

【分析】由 $OB = OC$ ，利用等边对等角得到一对角相等，进而求出 $\angle BOC$ 的度数，再利用圆周角定理求出 $\angle A$ 的度数即可.

【解答】解： $\because OB = OC$ ， $\angle OBC = 18^\circ$ ，
 $\therefore \angle OBC = \angle OCB = 18^\circ$ ，
 $\therefore \angle BOC = 144^\circ$ ，

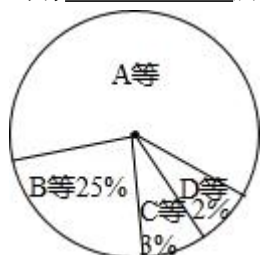
$\therefore \angle A$ 与 $\angle BOC$ 都对 $\widehat{BC}$ ，

$\therefore \angle A = 72^\circ$ ，

故答案为： 72°

【点评】此题考查了圆周角定理，以及等腰三角形的性质，熟练掌握圆周角定理是解本题的关键.

17. (4分) (2016•铜仁市) 为全面推进“新两基”（基本普及15年教育及县城内义务教育基本均衡）工作，某县对辖区内的80所中小学上半年工作情况进行了专项督导考核，成绩分别记为A, B, C, D四等，绘制了扇形统计图（如图），则该县被考核的学校中得A等成绩的有_____所.



【考点】扇形统计图.

【分析】用总学校数 $\times$ A等的百分比即可.

【解答】解： $80 \times (1 - 25\% - 3\% - 2\%) = 56$ （所）；
 故答案为：56.

【点评】 本题主要考查了扇形统计图，解题的关键是从扇形统计图得出正确的数据.

18. (4 分) (2016•铜仁市) 如图是小强用铜币摆放的 4 个图案，根据摆放图案的规律，试猜想第 n 个图案需要_____个铜



【考点】 规律型：图形的变化类.

【分析】 找出相邻两个图形铜币的数目的差，从而可发现其中的规律，于是可求得问题的答案.

【解答】 解： $n=1$ 时，铜币个数 $=1+1=2$;

当 $n=2$ 时，铜币个数 $=1+2+2=4$;

当 $n=3$ 时，铜币个数 $=1+2+2+3=7$;

当 $n=4$ 时，铜币个数 $=1+2+2+3+4=11$;

...

第 n 个图案，铜币个数 $=1+2+3+4+\dots+n=\frac{1}{2}n(n+1)$.

故答案为： $\frac{1}{2}n(n+1)$.

【点评】 本题主要考查的是图形的变化规律，找出其中的规律是解题的关键.

三、解答题：(本大题共 4 个小题，第 19 题每小题 5 分，第 20，21，22 题每小题 5 分，共 40 分，要有解题的主要过程)

19. (5 分) (2016•铜仁市) 计算： $(-1)^{2016} - \sqrt{9} + (\cos 60^\circ)^{-1} + (\sqrt{2016} - \sqrt{2015})^0 + 8^3 \times (-0.125)^3$.

【考点】 实数的运算；零指数幂；负整数指数幂；特殊角的三角函数值.

【分析】 根据有理数的乘方法则、零次幂的性质、特殊角的三角函数值计算即可.

【解答】 解： 原式 $=1 - 3 + 2 + 1 - 1$

$=0$.

【点评】 本题考查的是实数的运算，掌握有理数的乘方法则、零次幂的性质、特殊角的三角函数值是解题的关键.

20. (5 分) (2016•铜仁市) 化简 $(\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x^2-1}) \div \frac{2x}{1-x}$ ，然后选一个合适的数代入求值.

【考点】 分式的化简求值.

【分析】 先把括号内通分，再把除法运算化为乘法运算，然后约分得到原式 $= -\frac{1}{2x+2}$ ，再

根据分式有意义的条件把 $x=10$ 代入计算即可.

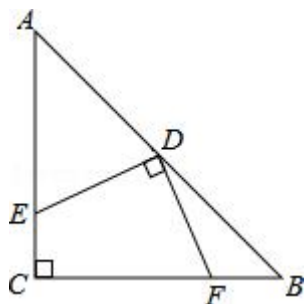
【解答】 解： 原式 $= \frac{x-1+1}{(x+1)(x-1)} \cdot \frac{-(x-1)}{2x}$

$$= -\frac{1}{2x+2},$$

$$\text{当 } x=10 \text{ 时, 原式} = -\frac{1}{2 \times 10 + 2} = -\frac{1}{22}.$$

【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．

21. (10 分) (2016•铜仁市) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AC=BC$ ， $\angle C=90^\circ$ ， D 是 AB 的中点， $DE \perp DF$ ，点 E ， F 分别在 AC ， BC 上，求证： $DE=DF$ ．



【考点】全等三角形的判定与性质；等腰直角三角形．

【分析】连接 CD ，构建全等三角形，证明 $\triangle ECD \cong \triangle FBD$ 即可．

【解答】解：连接 CD ，

$\because \angle C=90^\circ$ ， D 是 AB 的中点，

$$\therefore CD = \frac{1}{2}AB = BD,$$

$\because AC=BC$ ，

$\therefore CD \perp AB$ ， $\angle ACD = \angle B = 45^\circ$ ，

$\therefore \angle CDE + \angle BDF = 90^\circ$ ，

$\because DE \perp DF$ ，

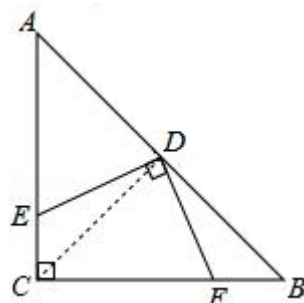
$\therefore \angle EDF = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle EDC + \angle CDF = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle EDC = \angle BDF$ ，

$\therefore \triangle ECD \cong \triangle FBD$ ，

$\therefore DE=DF$ ．



【点评】本题考查了等腰直角三角形和全等三角形的性质和判定，运用了直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半，以及等腰三角形三线合一的性质，同时要熟知等腰直角三角形的特殊性：如两个锐角都是 45° ；在全等三角形的证明中，常运用同角的余角相等来证明角相等．

22. (10 分) (2016•铜仁市) 在四个完全相同的小球上分别标上 1, 2, 3, 4 四个数字, 然后装入一个不透明的口袋里搅匀, 小明同学随机摸取一个小球记下标号, 然后放回, 再随机摸取一个小球, 记下标号.

(1) 请你用画树状图或列表的方法分别表示小明同学摸球的所有可能出现的结果.

(2) 按照小明同学的摸球方法, 把第一次取出的小球的数字作为点 M 的横坐标, 把第二次取出的小球的数字作为点 M 的纵坐标, 试求出点 M (x, y) 落在直线 $y=x$ 上的概率是多少?

【考点】列表法与树状图法; 一次函数图象上点的坐标特征.

【分析】(1) 首先根据题意画出树状图, 然后由树状图得出所有可能的结果, 注意是放回实验还是不放回实验;

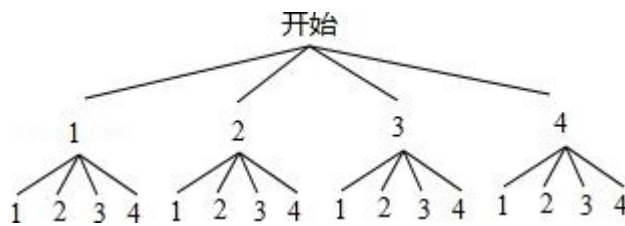
(2) 由表格求得所有等可能的结果与数字 x、y 满足 $y=x$ 的情况, 再利用概率公式求解即可求得答案.

【解答】解: (1)

列表得:

	1	2	3	4
1	(1, 1)	(2, 1)	(3, 1)	(4, 1)
2	(1, 2)	(2, 2)	(3, 2)	(4, 2)
3	(1, 3)	(2, 3)	(3, 3)	(4, 3)
4	(1, 4)	(2, 4)	(3, 4)	(4, 4)

画树状图得:



则小明共有 16 种等可能的结果;

(2) 由 (1) 中的表格知, 共有 16 个结果, 每种结果出现的可能性都相同, 其中满足条件的点有 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4) 落在直线 $y=x$ 上;

$\therefore$ 点 P (x, y) 落在直线 $y=x$ 上的概率是 $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$.

【点评】本题考查的是用列表法或画树状图法求概率. 注意区分放回与不放回实验, 列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果, 用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

23. (10 分) (2016•铜仁市) 阅读材料: 关于三角函数还有如下的公式:

$$\sin (\alpha \pm \beta)=\sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\tan (\alpha \pm \beta)=\frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \pm \tan \alpha \tan \beta}$$

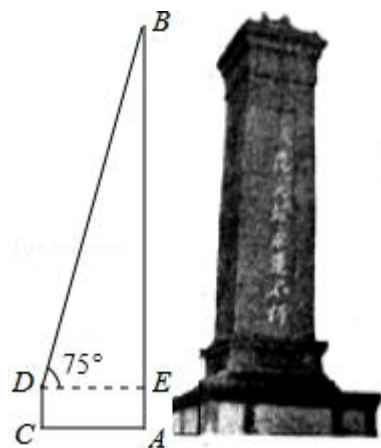
利用这些公式可以将一些不是特殊角的三角函数转化为特殊角的三角函数来求值.

$$\text{例: } \tan 75^\circ = \tan (45^\circ + 30^\circ) = \frac{\tan 45^\circ + \tan 30^\circ}{1 - \tan 45^\circ \tan 30^\circ} = \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - 1 \times \frac{\sqrt{3}}{3}} = 2 + \sqrt{3}$$

根据以上阅读材料，请选择适当的公式解答下面问题

(1) 计算: $\sin 15^\circ$;

(2) 某校在开展爱国主义教育活动中，来到烈士纪念碑前缅怀和纪念为国捐躯的红军战士。李三同学想用所学知识来测量如图纪念碑的高度。已知李三站在离纪念碑底 7 米的 C 处，在 D 点测得纪念碑顶的仰角为 75° ，DC 为 $\sqrt{3}$ 米，请你帮助李三求出纪念碑的高度。



【考点】解直角三角形的应用-仰角俯角问题.

【分析】(1) 把 15° 化为 $45^\circ - 30^\circ$ 以后，再利用公式 $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$ 计算，即可求出 $\sin 15^\circ$ 的值；

(2) 先根据锐角三角函数的定义求出 BE 的长，再根据 $AB = AE + BE$ 即可得出结论.

【解答】解: (1) $\sin 15^\circ = \sin(45^\circ - 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

(2) 在 $\text{Rt}\triangle BDE$ 中, $\because \angle BED = 90^\circ$, $\angle BDE = 75^\circ$, $DE = AC = 7$ 米,

$\therefore BE = DE \cdot \tan \angle BDE = DE \cdot \tan 75^\circ$.

$\therefore \tan 75^\circ = 2 + \sqrt{3}$,

$\therefore BE = 7(2 + \sqrt{3}) = 14 + 7\sqrt{3}$,

$\therefore AB = AE + BE = \sqrt{3} + 14 + 7\sqrt{3} = 14 + 8\sqrt{3}$ (米).

答: 纪念碑的高度为 $(14 + 8\sqrt{3})$ 米.

【点评】本题考查了: (1) 特殊角的三角函数值的应用, 属于新题型, 解题的关键是根据题目中所给信息结合特殊角的三角函数值来求解. (2) 解直角三角形的应用 - 仰角俯角问题, 先根据锐角三角函数的定义得出 BE 的长是解题的关键.

四、解答题(本大题满分 12 分)

24. (12 分) (2016•铜仁市) 2016 年 3 月国际风筝节在铜仁市万山区举办, 王大伯决定销售一批风筝, 经市场调研: 蝙蝠型风筝进价每个为 10 元, 当售价每个为 12 元时, 销售量为 180 个, 若售价每提高 1 元, 销售量就会减少 10 个, 请回答以下问题:

(1) 用表达式表示蝙蝠型风筝销售量 y (个) 与售价 x (元) 之间的函数关系 ($12 \leq x \leq 30$);

(2) 王大伯为了让利给顾客, 并同时获得 840 元利润, 售价应定为多少?

(3) 当售价定为多少时, 王大伯获得利润最大, 最大利润是多少?

【考点】二次函数的应用; 一元二次方程的应用.

【分析】(1) 设蝙蝠型风筝售价为 x 元时, 销售量为 y 个, 根据“当售价每个为 12 元时, 销售量为 180 个, 若售价每提高 1 元, 销售量就会减少 10 个”, 即可得出 y 关于 x 的函数关系式;

(2) 设王大伯获得的利润为 W , 根据“总利润=单个利润 $\times$ 销售量”, 即可得出 W 关于 x 的函数关系式, 代入 $W=840$ 求出 x 的值, 由此即可得出结论;

(3) 利用配方法将 W 关于 x 的函数关系式变形为 $W=-10(x-20)^2+1000$, 根据二次函数的性质即可解决最值问题.

【解答】解: (1) 设蝙蝠型风筝售价为 x 元时, 销售量为 y 个, 根据题意可知: $y=180-10(x-12)=-10x+300$ ($12\leq x\leq 30$).

(2) 设王大伯获得的利润为 W , 则 $W=(x-10)y=-10x^2+400x-3000$, 令 $W=840$, 则 $-10x^2+400x-3000=840$,

解得: $x_1=16$, $x_2=24$,

答: 王大伯为了让利给顾客, 并同时获得 840 元利润, 售价应定为 16 元.

(3) $\because W=-10x^2+400x-3000=-10(x-20)^2+1000$,

$\therefore a=-10<0$,

$\therefore$ 当 $x=20$ 时, W 取最大值, 最大值为 1000.

答: 当售价定为 20 元时, 王大伯获得利润最大, 最大利润是 1000 元.

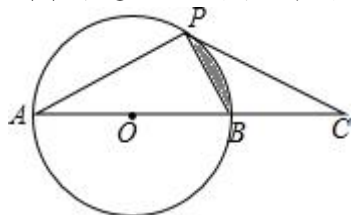
【点评】本题考查了二次函数的应用, 解题的关键是: (1) 根据数量关系找出 y 关于 x 的函数关系式; (2) 根据数量关系找出 W 关于 x 的函数关系式; (3) 利用二次函数的性质解决最值问题. 本题属于中档题, 难度不大, 解决该题型题目时, 根据数量关系找出函数的关系式是关键.

五、解答题 (本大题满分 12 分)

25. (12 分) (2016·铜仁市) 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 P 为圆上一点, 点 C 为 AB 延长线上一点, $PA=PC$, $\angle C=30^\circ$.

(1) 求证: CP 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 若 $\odot O$ 的直径为 8, 求阴影部分的面积.



【考点】切线的判定; 扇形面积的计算.

【分析】(1) 连接 OP , 由等腰三角形的性质得出 $\angle C=\angle OPA=30^\circ$, $\angle APC=120^\circ$, 求出 $\angle OPC=90^\circ$ 即可;

(2) 证明 $\triangle OBP$ 是等边三角形, 阴影部分的面积=扇形 OBP 的面积- $\triangle OBP$ 的面积, 即可得出结果.

【解答】(1) 证明: 连接 OP , 如图所示:

$\because PA=PC$, $\angle C=30^\circ$,

$\therefore \angle A=\angle C=30^\circ$,

$\therefore \angle APC=120^\circ$,

$\because OA=OP$,

$\therefore \angle OPA = \angle A = 30^\circ$,
 $\therefore \angle OPC = 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ$,
 即 $OP \perp CP$,

$\therefore CP$ 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 解: $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

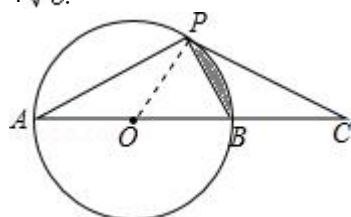
$\therefore \angle APB = 90^\circ$,

$\therefore \angle OBP = 90^\circ - \angle A = 60^\circ$,

$\because OP = OB = 4$,

$\therefore \triangle OBP$ 是等边三角形,

$\therefore$ 阴影部分的面积 = 扇形 OBP 的面积 - $\triangle OBP$ 的面积 = $\frac{60\pi \cdot 4^2}{360} - \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} = \frac{8}{3}\pi - 4\sqrt{3}$.



【点评】 本题考查的是切线的判定、等腰三角形的性质、圆周角定理、等边三角形的判定与性质、扇形面积公式等知识; 熟练掌握切线的判定. 证明三角形是等边三角形是解决问题 (2) 的关键.

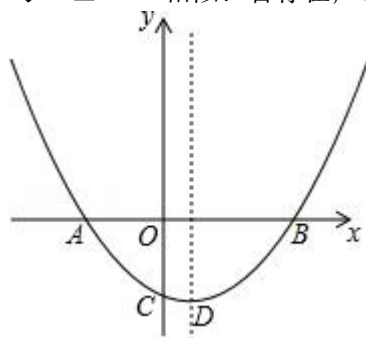
六、解答题(本大题满分 14 分)

26. (14 分) (2016·铜仁市) 如图, 抛物线 $y = ax^2 + bx - 1$ ($a \neq 0$) 经过 $A(-1, 0)$, $B(2, 0)$ 两点, 与 y 轴交于点 C .

(1) 求抛物线的解析式及顶点 D 的坐标;

(2) 点 P 在抛物线的对称轴上, 当 $\triangle ACP$ 的周长最小时, 求出点 P 的坐标;

(3) 点 N 在抛物线上, 点 M 在抛物线的对称轴上, 是否存在以点 N 为直角顶点的 $\text{Rt}\triangle DNM$ 与 $\text{Rt}\triangle BOC$ 相似? 若存在, 请求出所有符合条件的点 N 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 利用待定系数法求出抛物线解析式;

(2) 确定出当 $\triangle ACP$ 的周长最小时, 点 P 就是 BC 和对称轴的交点, 利用两点间的距离公式计算即可;

(3) 作出辅助线, 利用 $\tan \angle MDN = 2$ 或 $\frac{1}{2}$, 建立关于点 N 的横坐标的方程, 求出即可.

【解答】 解: (1) $\because$ 抛物线 $y = ax^2 + bx - 1$ ($a \neq 0$) 经过 $A(-1, 0)$, $B(2, 0)$ 两点,

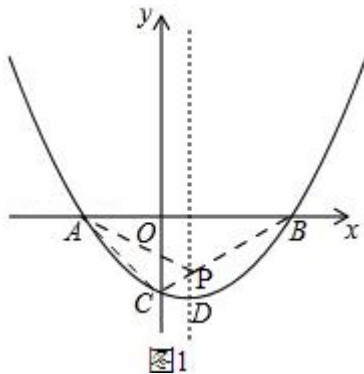
$$\therefore \begin{cases} a-b-1=0 \\ 4a+2b-1=0 \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} a=\frac{1}{2} \\ b=-\frac{1}{2} \end{cases},$$

$$\therefore \text{抛物线解析式为 } y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-1=\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{9}{8},$$

$$\therefore \text{抛物线的顶点坐标为 } \left(\frac{1}{2}, -\frac{9}{8}\right),$$

(2) 如图 1,



连接 BC 与抛物线对称轴的交点就是点 P, 连接 AC, AP,

$\because$ 点 A, B 关于抛物线对称轴对称,

$\therefore PA=PB$,

$\because B(2, 0), C(0, -1)$,

$\therefore$ 直线 BC 解析式为 $y=\frac{1}{2}x-1$,

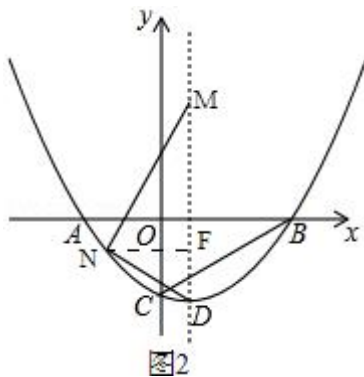
$\because$ 点 P 在抛物线对称轴上,

$\therefore$ 点 P 的横坐标为 $\frac{1}{2}$,

$\therefore$ 点 P 的纵坐标为 $-\frac{3}{4}$,

$\therefore P\left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}\right)$,

(3) 如图 2,



过点作 $NF \perp DM$,

$$\because B(2, 0), C(0, -1),$$

$$\therefore OB=2, OC=1,$$

$$\therefore \tan \angle OBC = \frac{OC}{OB} = \frac{1}{2}, \quad \tan \angle OCB = \frac{OB}{OA} = 2,$$

$$\text{设点 } N(m, \frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m - 1),$$

$$\therefore FN = |m - \frac{1}{2}|, \quad FD = |\frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m - 1 + \frac{9}{8}| = |\frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m + \frac{1}{8}|,$$

$\therefore \text{Rt} \triangle DNM$ 与 $\text{Rt} \triangle BOC$ 相似,

$$\therefore \angle MDN = \angle OBC, \text{ 或 } \angle MDN = \angle OCB,$$

①当 $\angle MDN = \angle OBC$ 时,

$$\therefore \tan \angle MDN = \frac{FN}{FD} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \frac{|m - \frac{1}{2}|}{|\frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m + \frac{1}{8}|} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore m = \frac{1}{2} \text{ (舍)} \text{ 或 } m = \frac{9}{2} \text{ 或 } m = -\frac{7}{2},$$

$$\therefore N(\frac{9}{2}, \frac{55}{8}) \text{ 或 } (-\frac{7}{2}, \frac{55}{8}),$$

②当 $\angle MDN = \angle OCB$ 时,

$$\therefore \tan \angle MDN = \frac{FN}{FD} = 2,$$

$$\therefore \frac{|m - \frac{1}{2}|}{|\frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m + \frac{1}{8}|} = 2,$$

$$\therefore m = \frac{1}{2} \text{ (舍)} \text{ 或 } m = \frac{3}{2} \text{ 或 } m = -\frac{1}{2},$$

$$\therefore N(\frac{3}{2}, -\frac{5}{8}) \text{ 或 } (-\frac{1}{2}, -\frac{5}{8});$$

$$\therefore \text{符合条件的点 } N \text{ 的坐标 } (\frac{9}{2}, \frac{55}{8}) \text{ 或 } (-\frac{7}{2}, \frac{55}{8}) \text{ 或 } (\frac{3}{2}, -\frac{5}{8}) \text{ 或 } (-\frac{1}{2}, -\frac{5}{8}).$$

【点评】 此题是二次函数综合题，主要考查了待定系数法，抛物线的对称性，三角函数，三角形周长的计算，绝对值方程，过点 N 作抛物线对称轴的垂线是解本题的关键也是难点。