

2016 年贵州省安顺市中考数学试卷

一、选择题。（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. -2016 的倒数是（ ）

A. 2016 B. -2016 C. $\frac{1}{2016}$ D. $-\frac{1}{2016}$

2. 下列计算正确的是（ ）

A. $a^2 \cdot a^3 = a^6$ B. $2a + 3b = 5ab$ C. $a^8 \div a^2 = a^6$ D. $(a^2b)^2 = a^4b$

3. 中国倡导的“一带一路”建设将促进我国与世界各国的互利合作，根据规划，“一带一路”地区覆盖总人口约为 4400000000 人，这个数用科学记数法表示为（ ）

A. 44×10^8 B. 4.4×10^9 C. 4.4×10^8 D. 4.4×10^{10}

4. 如图是一个正方体展开图，把展开图折叠成正方体后，“我”字一面的相对面上的字是（ ）



A. 的 B. 中 C. 国 D. 梦

5. 已知实数 x, y 满足 $|x - 4| + \sqrt{y - 8} = 0$ ，则以 x, y 的值为两边长的等腰三角形的周长是（ ）

A. 20 或 16 B. 20

C. 16 D. 以上答案均不对

6. 某校九年级（1）班全体学生 2016 年初中毕业体育考试的成绩统计如表：

成绩（分）	35	39	42	44	45	48	50
人数（人）	2	5	6	6	8	7	6

根据表中的信息判断，下列结论中错误的是（ ）

A. 该班一共有 40 名同学

B. 该班学生这次考试成绩的众数是 45 分

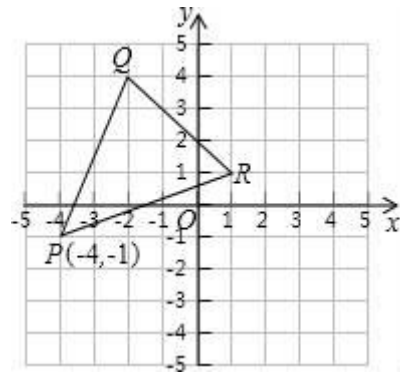
C. 该班学生这次考试成绩的中位数是 45 分

D. 该班学生这次考试成绩的平均数是 45 分

7. 已知命题“关于 x 的一元二次方程 $x^2+bx+1=0$, 必有实数解”是假命题, 则在下列选项中, b 的值可以是 ()

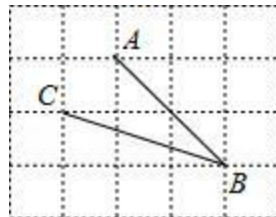
- A. $b=-3$ B. $b=-2$ C. $b=-1$ D. $b=2$

8. 如图, 将 $\triangle PQR$ 向右平移 2 个单位长度, 再向下平移 3 个单位长度, 则顶点 P 平移后的坐标是 ()



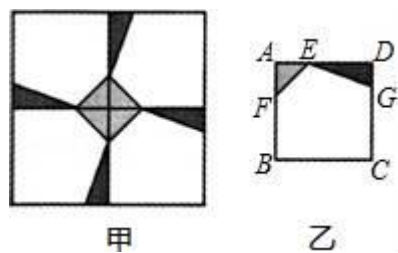
- A. $(-2, -4)$ B. $(-2, 4)$ C. $(2, -3)$ D. $(-1, -3)$

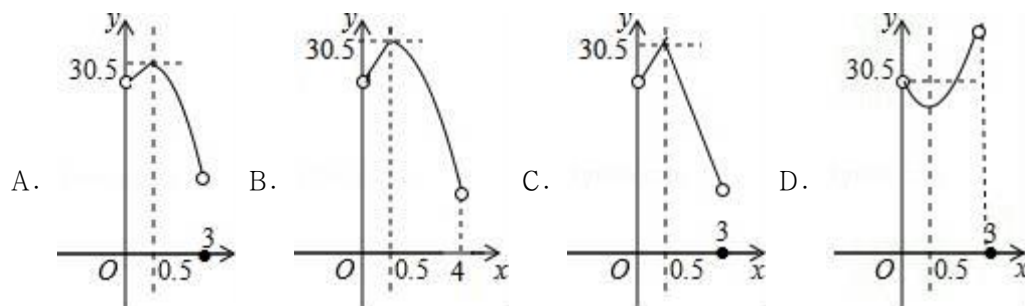
9. 如图, 在网格中, 小正方形的边长均为 1, 点 A, B, C 都在格点上, 则 $\angle ABC$ 的正切值是 ()



- A. 2 B. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ D. $\frac{1}{2}$

10. 某校校园内有一个大正方形花坛, 如图甲所示, 它由四个边长为 3 米的小正方形组成, 且每个小正方形的种植方案相同. 其中的一个小正方形 $ABCD$ 如图乙所示, $DG=1$ 米, $AE=AF=x$ 米, 在五边形 $EFBCG$ 区域上种植花卉, 则大正方形花坛种植花卉的面积 y 与 x 的函数图象大致是 ()



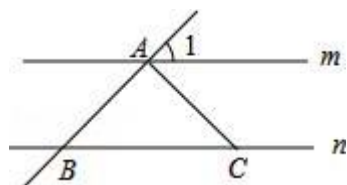


二、填空题. (本大题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

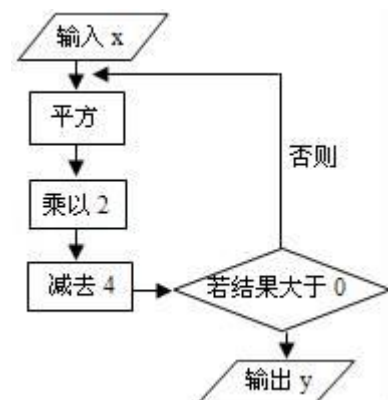
11. 把多项式 $9a^3 - ab^2$ 分解因式的结果是_____.

12. 在函数 $y = \frac{\sqrt{1-x}}{x+2}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____.

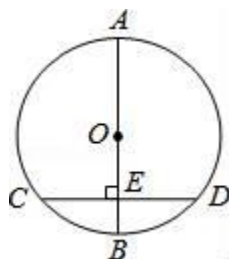
13. 如图, 直线 $m \parallel n$, $\triangle ABC$ 为等腰直角三角形, $\angle BAC = 90^\circ$, 则 $\angle 1 =$ _____度.



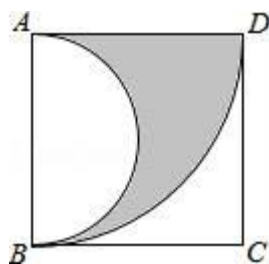
14. 根据如图所示的程序计算, 若输入 x 的值为 1, 则输出 y 的值为_____.



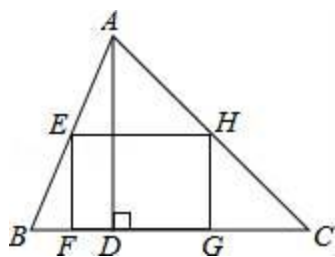
15. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , 若 $AB = 8$, $CD = 6$, 则 $BE =$ _____.



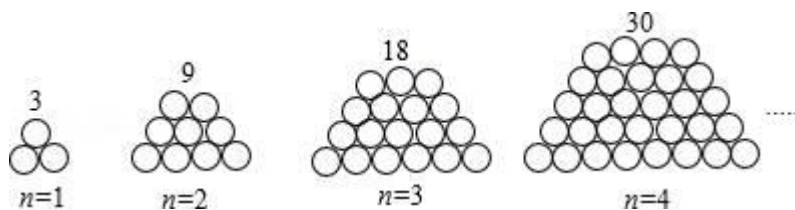
16. 如图, 在边长为 4 的正方形 $ABCD$ 中, 先以点 A 为圆心, AD 的长为半径画弧, 再以 AB 边的中点为圆心, AB 长的一半为半径画弧, 则阴影部分面积是_____ (结果保留 π).



17. 如图, 矩形 EFGH 内接于 $\triangle ABC$, 且边 FG 落在 BC 上, 若 $AD \perp BC$, $BC=3$, $AD=2$, $EF=\frac{2}{3}EH$, 那么 EH 的长为_____.



18. 观察下列砌钢管的横截面图:



- 则第 n 个图的钢管数是_____ (用含 n 的式子表示)

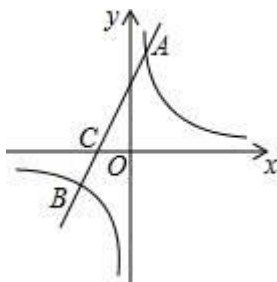
三、解答题. (本大题共 8 小题, 共 88 分)

19. 计算: $\cos 60^\circ - 2^{-1} + \sqrt{(-2)^2} - (\pi - 3)^0$.

20. 先化简, 再求值: $(1 - \frac{1}{x+1}) \div \frac{x-2}{x+1}$, 从 $-1, 2, 3$ 中选择一个适当的数作为 x 值代入.

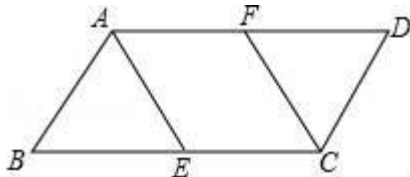
21. 如图，在平面直角坐标系中，一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象交于 A、B 两点，与 x 轴交于 C 点，点 A 的坐标为 $(n, 6)$ ，点 C 的坐标为 $(-2, 0)$ ，且 $\tan \angle ACO=2$.

- (1) 求该反比例函数和一次函数的解析式；
- (2) 求点 B 的坐标.



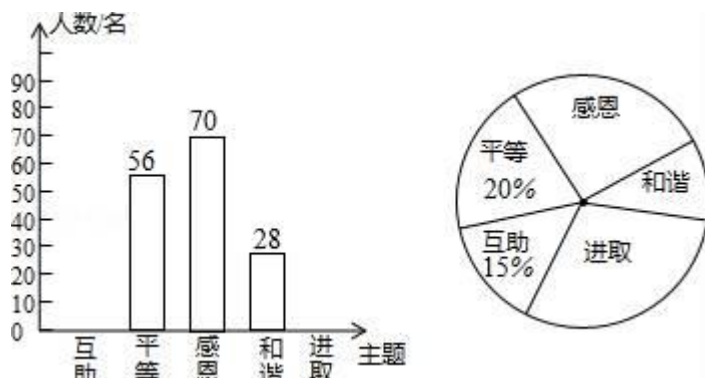
22. 如图，在 $\square ABCD$ 中， $BC=2AB=4$ ，点 E、F 分别是 BC、AD 的中点.

- (1) 求证： $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ ；
- (2) 当四边形 AECF 为菱形时，求出该菱形的面积.



23. 某校住校生宿舍有大小两种寝室若干间，据统计该校高一年级男生 740 人，使用了 55 间大寝室和 50 间小寝室，正好住满；女生 730 人，使用了大寝室 50 间和小寝室 55 间，也正好住满. 求该校的大小寝室每间各住多少人？

24. 某校开展了“互助、平等、感恩、和谐、进取”主题班会活动，活动后，就活动的 5 个主题进行了抽样调查（每位同学只选最关注的一个），根据调查结果绘制了两幅不完整的统计图．根据图中提供的信息，解答下列问题：

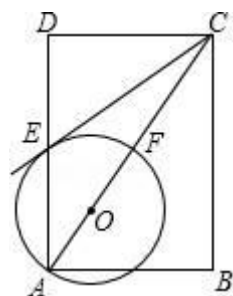


- (1) 这次调查的学生共有多少名？
- (2) 请将条形统计图补充完整，并在扇形统计图中计算出“进取”所对应的圆心角的度数．
- (3) 如果要在这 5 个主题中任选两个进行调查，根据 (2) 中调查结果，用树状图或列表法，求恰好选到学生关注最多的两个主题的概率（将互助、平等、感恩、和谐、进取依次记为 A、B、C、D、E）．

25. 如图，在矩形 ABCD 中，点 O 在对角线 AC 上，以 OA 的长为半径的圆 O 与 AD、AC 分别交于点 E、F，且 $\angle ACB = \angle DCE$ ．

- (1) 判断直线 CE 与 $\odot O$ 的位置关系，并证明你的结论；

- (2) 若 $\tan \angle ACB = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ， $BC = 2$ ，求 $\odot O$ 的半径．

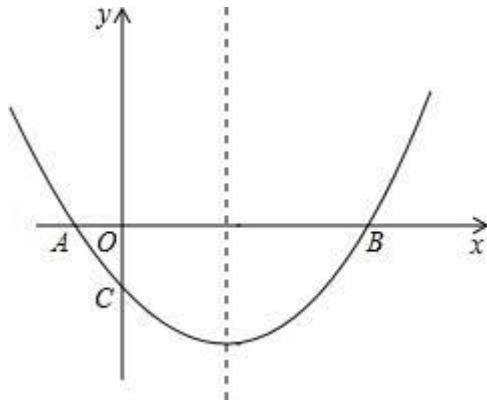


26. 如图，抛物线经过 $A(-1, 0)$, $B(5, 0)$, $C(0, -\frac{5}{2})$ 三点.

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 在抛物线的对称轴上有一点 P , 使 $PA+PC$ 的值最小, 求点 P 的坐标;

(3) 点 M 为 x 轴上一动点, 在抛物线上是否存在一点 N , 使以 A, C, M, N 四点构成的四边形为平行四边形? 若存在, 求点 N 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2016 年贵州省安顺市中考数学试卷

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）

1. -2016 的倒数是（ ）

- A. 2016 B. -2016 C. $\frac{1}{2016}$ D. $-\frac{1}{2016}$

【分析】直接利用倒数的定义分析得出答案．

【解答】解： -2016 的倒数是 $-\frac{1}{2016}$ ．

故选 D．

【点评】此题主要考查了倒数的定义，正确把握互为倒数之间关系是解题关键．

2. 下列计算正确的是（ ）

- A. $a^2 \cdot a^3 = a^6$ B. $2a + 3b = 5ab$ C. $a^8 \div a^2 = a^6$ D. $(a^2b)^2 = a^4b$

【分析】A、利用同底数幂的乘法法则计算得到结果，即可做出判断；

B、原式不能合并，错误；

C、原式利用同底数幂的除法法则计算得到结果，即可做出判断；

D、原式利用积的乘方及幂的乘方运算法则计算得到结果，即可做出判断．

【解答】解：A、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，本选项错误；

B、 $2a + 3b$ 不能合并，本选项错误；

C、 $a^8 \div a^2 = a^6$ ，本选项正确；

D、 $(a^2b)^2 = a^4b^2$ ，本选项错误．

故选 C．

【点评】此题考查了同底数幂的除法，合并同类项，幂的乘方与积的乘方，熟练掌握运算法则是解本题的关键．

3. 中国倡导的“一带一路”建设将促进我国与世界各国的互利合作，根据规划，“一带一路”地区覆盖总人口约为 4400000000 人，这个数用科学记数法表示为（ ）

- A. 44×10^8 B. 4.4×10^9 C. 4.4×10^8 D. 4.4×10^{10}

【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： $4\,400\,000\,000 = 4.4 \times 10^9$ ，

故选：B．

【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. 如图是一个正方体展开图，把展开图折叠成正方体后，“我”字一面的相对面上的字是（ ）

我			
们	的	中	国
		梦	

A. 的 B. 中 C. 国 D. 梦

【分析】 正方体的表面展开图，相对的面之间一定相隔一个正方形，根据这一特点作答．

【解答】 解：正方体的表面展开图，相对的面之间一定相隔一个正方形，

“们”与“中”是相对面，

“我”与“梦”是相对面，

“的”与“国”是相对面．

故选：D．

【点评】 本题主要考查了正方体相对两个面上的文字，注意正方体的空间图形，从相对面入手，分析及解答问题．

5. 已知实数 x, y 满足 $|x-4| + \sqrt{y-8} = 0$ ，则以 x, y 的值为两边长的等腰三角形的周长是 ()

A. 20 或 16 B. 20

C. 16 D. 以上答案均不对

【分析】 根据非负数的意义列出关于 x, y 的方程并求出 x, y 的值，再根据 x 是腰长和底边长两种情况讨论求解．

【解答】 解：根据题意得

$$\begin{cases} x-4=0 \\ y-8=0 \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=4 \\ y=8 \end{cases},$$

(1) 若 4 是腰长，则三角形的三边长为：4、4、8，不能组成三角形；

(2) 若 4 是底边长，则三角形的三边长为：4、8、8，能组成三角形，周长为 $4+8+8=20$ ．

故选 B．

【点评】 本题考查了等腰三角形的性质、非负数的性质及三角形三边关系；解题主要利用了非负数的性质，分情况讨论求解时要注意利用三角形的三边关系对三边能否组成三角形做出判断．根据题意列出方程是正确解答本题的关键．

6. 某校九年级 (1) 班全体学生 2016 年初中毕业体育考试的成绩统计如表：

成绩 (分)	35	39	42	44	45	48	50
人数 (人)	2	5	6	6	8	7	6

根据表中的信息判断，下列结论中错误的是 ()

A. 该班一共有 40 名同学

B. 该班学生这次考试成绩的众数是 45 分

C. 该班学生这次考试成绩的中位数是 45 分

D. 该班学生这次考试成绩的平均数是 45 分

【分析】 结合表格根据众数、平均数、中位数的概念求解.

【解答】 解: 该班人数为: $2+5+6+6+8+7+6=40$,

得 45 分的人数最多, 众数为 45,

第 20 和 21 名同学的成绩的平均值为中位数, 中位数为: $\frac{45+45}{2}=45$,

平均数为: $\frac{35 \times 2 + 39 \times 5 + 42 \times 6 + 44 \times 6 + 45 \times 8 + 48 \times 7 + 50 \times 6}{40} = 44.425$.

故错误的为 D.

故选 D.

【点评】 本题考查了众数、平均数、中位数的知识, 掌握各知识点的概念是解答本题的关键.

7. 已知命题“关于 x 的一元二次方程 $x^2+bx+1=0$, 必有实数解”是假命题, 则在下列选项中, b 的值可以是 ()

A. $b=-3$ B. $b=-2$ C. $b=-1$ D. $b=2$

【分析】 根据判别式的意义, 当 $b=-1$ 时 $\Delta < 0$, 从而可判断原命题为是假命题.

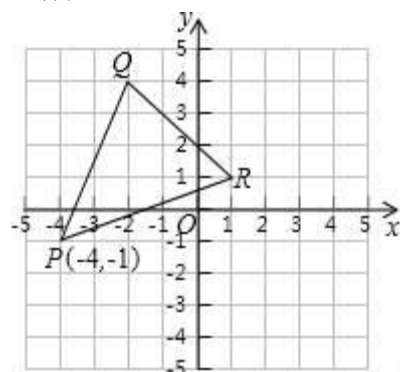
【解答】 解: $\Delta = b^2 - 4$, 当 $b=-1$ 时, $\Delta < 0$, 方程没有实数解,

所以 b 取 -1 可作为判断命题“关于 x 的一元二次方程 $x^2+bx+1=0$, 必有实数解”是假命题的反例.

故选 C.

【点评】 本题考查了命题与定理: 判断一件事情的语句, 叫做命题. 许多命题都是由题设和结论两部分组成, 题设是已知事项, 结论是由已知事项推出的事项, 一个命题可以写成“如果…那么…”形式. 有些命题的正确性是用推理证实的, 这样的真命题叫做定理. 任何一个命题非真即假. 要说明一个命题的正确性, 一般需要推理、论证, 而判断一个命题是假命题, 只需举出一个反例即可.

8. 如图, 将 $\triangle PQR$ 向右平移 2 个单位长度, 再向下平移 3 个单位长度, 则顶点 P 平移后的坐标是 ()



A. $(-2, -4)$ B. $(-2, 4)$ C. $(2, -3)$ D. $(-1, -3)$

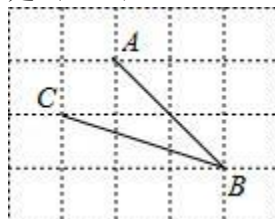
【分析】 直接利用平移中点的变化规律求解即可.

【解答】 解: 由题意可知此题规律是 $(x+2, y-3)$, 照此规律计算可知顶点 $P(-4, -1)$ 平移后的坐标是 $(-2, -4)$.

故选 A.

【点评】 本题考查了图形的平移变换, 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.

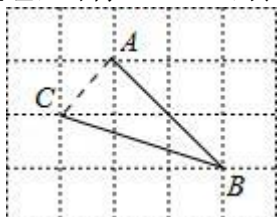
9. 如图，在网格中，小正方形的边长均为 1，点 A, B, C 都在格点上，则 $\angle ABC$ 的正切值是 ()



- A. 2 B. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ D. $\frac{1}{2}$

【分析】根据勾股定理，可得 AC、AB 的长，根据正切函数的定义，可得答案.

【解答】解：如图：



由勾股定理，得

$$AC = \sqrt{2}, AB = 2\sqrt{2}, BC = \sqrt{10},$$

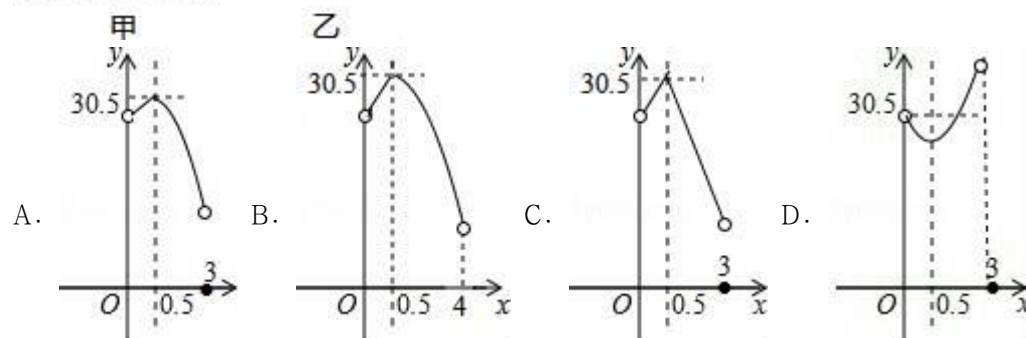
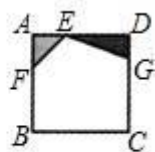
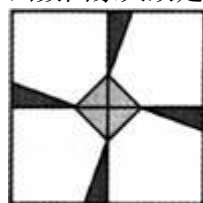
$\therefore \triangle ABC$ 为直角三角形，

$$\therefore \tan \angle B = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{2},$$

故选：D.

【点评】本题考查了锐角三角函数的定义，先求出 AC、AB 的长，再求正切函数.

10. 某校校园内有一个大正方形花坛，如图甲所示，它由四个边长为 3 米的小正方形组成，且每个小正方形的种植方案相同. 其中的一个小正方形 ABCD 如图乙所示， $DG = 1$ 米， $AE = AF = x$ 米，在五边形 EFBCG 区域上种植花卉，则大正方形花坛种植花卉的面积 y 与 x 的函数图象大致是 ()



【分析】先求出 $\triangle AEF$ 和 $\triangle DEG$ 的面积，然后可得到五边形EFBCG的面积，继而可得 y 与 x 的函数关系式。

【解答】解： $S_{\triangle AEF} = \frac{1}{2}AE \times AF = \frac{1}{2}x^2$ ， $S_{\triangle DEG} = \frac{1}{2}DG \times DE = \frac{1}{2} \times 1 \times (3-x) = \frac{3-x}{2}$ ，

$$S_{\text{五边形EFBCG}} = S_{\text{正方形ABCD}} - S_{\triangle AEF} - S_{\triangle DEG} = 9 - \frac{1}{2}x^2 - \frac{3-x}{2} = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{15}{2}，$$

$$\text{则 } y = 4 \times \left(-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{15}{2} \right) = -2x^2 + 2x + 30，$$

$$\because AE < AD，$$

$$\therefore x < 3，$$

$$\text{综上可得：} y = -2x^2 + 2x + 30 \quad (0 < x < 3)。$$

故选：A

【点评】本题考查了动点问题的函数图象，解答本题的关键是求出 y 与 x 的函数关系式，对于有些题目可以不用求出函数关系式，根据走势或者特殊点的值进行判断。

二、填空题。（本大题共8小题，每小题4分，共32分）

11. 把多项式 $9a^3 - ab^2$ 分解因式的结果是 $a(3a+b)(3a-b)$ 。

【分析】首先提取公因式 $9a$ ，进而利用平方差公式法分解因式得出即可。

【解答】解： $9a^3 - ab^2$

$$= a(9a^2 - b^2)$$

$$= a(3a+b)(3a-b)。$$

故答案为： $a(3a+b)(3a-b)$ 。

【点评】本题考查了提公因式法与公式法分解因式，要求灵活使用各种方法对多项式进行因式分解，一般来说，如果可以先提取公因式的要先提取公因式，再考虑运用公式法分解。

12. 在函数 $y = \frac{\sqrt{1-x}}{x+2}$ 中，自变量 x 的取值范围是 $x \leq 1$ 且 $x \neq -2$ 。

【分析】根据二次根式的性质和分式的意义，被开方数大于等于0，分母不等于0，就可以求解。

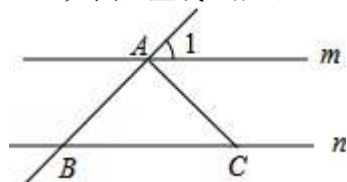
【解答】解：根据二次根式有意义，分式有意义得： $1-x \geq 0$ 且 $x+2 \neq 0$ ，

$$\text{解得：} x \leq 1 \text{ 且 } x \neq -2。$$

故答案为： $x \leq 1$ 且 $x \neq -2$ 。

【点评】本题考查的知识点为：分式有意义，分母不为0；二次根式的被开方数是非负数。

13. 如图，直线 $m \parallel n$ ， $\triangle ABC$ 为等腰直角三角形， $\angle BAC = 90^\circ$ ，则 $\angle 1 =$ 45度。



【分析】先根据等腰直角三角形的性质求出 $\angle ABC$ 的度数，再由平行线的性质即可得出结论。

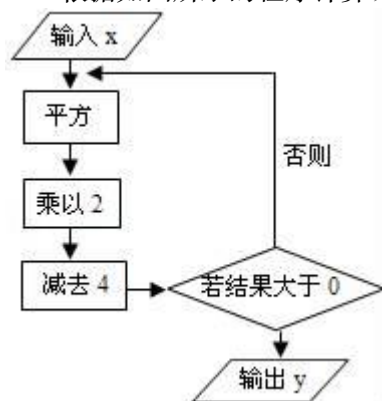
【解答】解： $\because \triangle ABC$ 为等腰直角三角形， $\angle BAC = 90^\circ$ ，

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

$\therefore m \parallel n$,
 $\therefore \angle 1 = 45^\circ$;
 故答案为: 45.

【点评】此题考查了等腰直角三角形和平行线的性质，用到的知识点是：两直线平行，同位角相等和等腰直角三角形的性质；关键是求出 $\angle ABC$ 的度数.

14. 根据如图所示的程序计算，若输入 x 的值为 1，则输出 y 的值为 4.



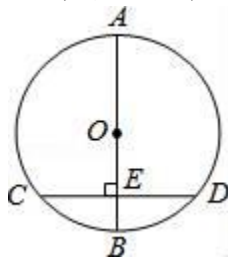
【分析】观察图形我们可以得出 x 和 y 的关系式为: $y = 2x^2 - 4$, 因此将 x 的值代入就可以计算出 y 的值. 如果计算的结果 < 0 则需要把结果再次代入关系式求值, 直到算出的值 > 0 为止, 即可得出 y 的值.

【解答】解: 依据题中的计算程序列出算式: $1^2 \times 2 - 4$.
 由于 $1^2 \times 2 - 4 = -2$, $-2 < 0$,
 $\therefore$ 应该按照计算程序继续计算, $(-2)^2 \times 2 - 4 = 4$,
 $\therefore y = 4$.

故答案为: 4.

【点评】解答本题的关键就是弄清楚题图给出的计算程序.
 由于代入 1 计算出 y 的值是 -2 , 但 $-2 < 0$ 不是要输出 y 的值, 这是本题易出错的地方, 还应将 $x = -2$ 代入 $y = 2x^2 - 4$ 继续计算.

15. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , 若 $AB = 8$, $CD = 6$, 则 $BE = \underline{4 - \sqrt{7}}$.



【分析】连接 OC , 根据垂径定理得出 $CE = ED = \frac{1}{2}CD = 3$, 然后在 $Rt\triangle OEC$ 中由勾股定理求出 OE 的长度, 最后由 $BE = OB - OE$, 即可求出 BE 的长度.

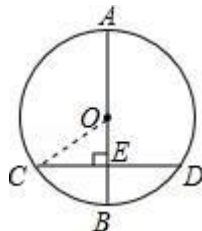
【解答】解: 如图, 连接 OC .
 $\because$ 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , $CD = 6$,
 $\therefore CE = ED = \frac{1}{2}CD = 3$.

∴ 在 Rt△OEC 中, $\angle OEC=90^\circ$, $CE=3$, $OC=4$,

$$\therefore OE = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7},$$

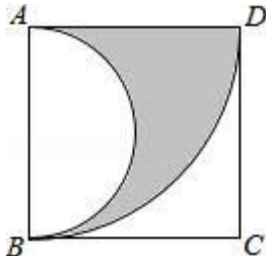
$$\therefore BE = OB - OE = 4 - \sqrt{7}.$$

故答案为 $4 - \sqrt{7}$.



【点评】 本题主要考查了垂径定理, 勾股定理等知识, 关键在于熟练的运用垂径定理得出 CE、ED 的长度.

16. 如图, 在边长为 4 的正方形 ABCD 中, 先以点 A 为圆心, AD 的长为半径画弧, 再以 AB 边的中点为圆心, AB 长的一半为半径画弧, 则阴影部分面积是 2π (结果保留 π).



【分析】 根据题意有 $S_{\text{阴影部分}} = S_{\text{扇形 BAD}} - S_{\text{半圆 BA}}$, 然后根据扇形的面积公式: $S = \frac{n\pi R^2}{360}$ 和圆的面积公式分别计算扇形和半圆的面积即可.

【解答】 解: 根据题意得, $S_{\text{阴影部分}} = S_{\text{扇形 BAD}} - S_{\text{半圆 BA}}$,

$$\therefore S_{\text{扇形 BAD}} = \frac{90\pi \cdot 4^2}{360} = 4\pi,$$

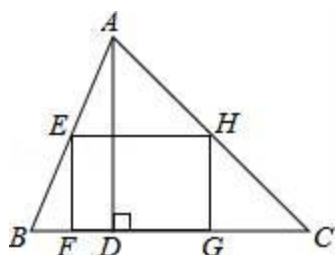
$$S_{\text{半圆 BA}} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 2^2 = 2\pi,$$

$$\therefore S_{\text{阴影部分}} = 4\pi - 2\pi = 2\pi.$$

故答案为 2π .

【点评】 此题考查了扇形的面积公式: $S = \frac{n\pi R^2}{360}$ (其中 n 为扇形的圆心角的度数, R 为圆的半径), 或 $S = \frac{1}{2}lR$, l 为扇形的弧长, R 为半径.

17. 如图, 矩形 EFGH 内接于 $\triangle ABC$, 且边 FG 落在 BC 上, 若 $AD \perp BC$, $BC=3$, $AD=2$, $EF = \frac{2}{3}EH$, 那么 EH 的长为 $\frac{3}{2}$.



【分析】设 $EH=3x$ ，表示出 EF ，由 $AD-EF$ 表示出三角形 AEH 的边 EH 上的高，根据三角形 AEH 与三角形 ABC 相似，利用相似三角形对应边上的高之比等于相似比求出 x 的值，即为 EH 的长．

【解答】解：如图所示：

$\because$ 四边形 $EFGH$ 是矩形，

$\therefore EH \parallel BC$ ，

$\therefore \triangle AEH \sim \triangle ABC$ ，

$\therefore AM \perp EH$ ， $AD \perp BC$ ，

$$\therefore \frac{AM}{AD} = \frac{EH}{BC},$$

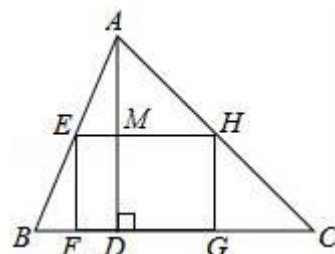
设 $EH=3x$ ，则有 $EF=2x$ ， $AM=AD-EF=2-2x$ ，

$$\therefore \frac{2-2x}{2} = \frac{3x}{3},$$

解得： $x=\frac{1}{2}$ ，

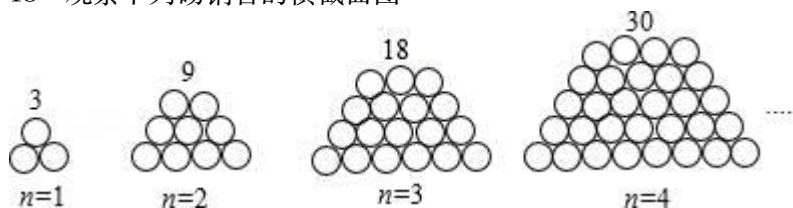
则 $EH=\frac{3}{2}$ ．

故答案为： $\frac{3}{2}$ ．



【点评】此题考查了相似三角形的判定与性质，以及矩形的性质，熟练掌握相似三角形的判定与性质是解本题的关键．

18. 观察下列砌钢管的横截面图：



则第 n 个图的钢管数是 $\frac{3}{2}n^2 + \frac{3}{2}n$ （用含 n 的式子表示）

【分析】本题可依次解出 $n=1, 2, 3, \dots$ ，钢管的个数，再根据规律以此类推，可得出第 n 堆的钢管个数。

【解答】解：第一个图中钢管数为 $1+2=3$ ；

第二个图中钢管数为 $2+3+4=9$ ；

第三个图中钢管数为 $3+4+5+6=18$ ；

第四个图中钢管数为 $4+5+6+7+8=30$ ，

依此类推，第 n 个图中钢管数为 $n + (n+1) + (n+2) + \dots + 2n = (2n+n) \times \frac{n}{2} = \frac{2n+n}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}n^2 + \frac{3}{2}n$ ，

故答案为： $\frac{3}{2}n^2 + \frac{3}{2}n$ 。

【点评】本题是一道找规律的题目，这类题型在中考中经常出现，对于找规律的题目首先应找出哪些部分发生了变化，是按照什么规律变化的。

三、解答题。（本大题共 8 小题，共 88 分）

19. 计算： $\cos 60^\circ - 2^{-1} + \sqrt{(-2)^2} - (\pi - 3)^0$ 。

【分析】原式第一项利用特殊角的三角函数值计算，第二项利用负整数指数幂法则计算，第三项利用二次根式性质化简，最后一项利用零指数幂法则计算即可得到结果。

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

$= 1$ 。

【点评】此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键。

20. 先化简，再求值： $(1 - \frac{1}{x+1}) \div \frac{x-2}{x+1}$ ，从 $-1, 2, 3$ 中选择一个适当的数作为 x 值代入。

【分析】先根据分式混合运算的法则把原式进行化简，再选取合适的 x 的值代入进行计算即可。

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

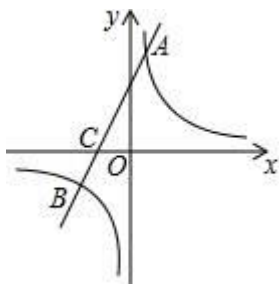
当 $x=3$ 时，原式 $= \frac{3}{3-2} = 3$ 。

【点评】本题考查的是分式的化简求值，熟知分式混合运算的法则是解答此题的关键。

21. 如图，在平面直角坐标系中，一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 的图象交于 A、B 两点，与 x 轴交于 C 点，点 A 的坐标为 $(n, 6)$ ，点 C 的坐标为 $(-2, 0)$ ，且 $\tan \angle ACO = 2$ 。

(1) 求该反比例函数和一次函数的解析式；

(2) 求点 B 的坐标。



【分析】 (1) 先过点 A 作 $AD \perp x$ 轴, 根据 $\tan \angle ACO=2$, 求得点 A 的坐标, 进而根据待定系数法计算两个函数解析式; (2) 先联立两个函数解析式, 再通过解方程求得交点 B 的坐标即可.

【解答】 解: (1) 过点 A 作 $AD \perp x$ 轴, 垂足为 D

由 A (n, 6), C (-2, 0) 可得,

$OD=n$, $AD=6$, $CO=2$

$\therefore \tan \angle ACO=2$

$\therefore \frac{AD}{CD}=2$, 即 $\frac{6}{2+n}=2$

$\therefore n=1$

$\therefore A(1, 6)$

将 A (1, 6) 代入反比例函数, 得 $m=1 \times 6=6$

$\therefore$ 反比例函数的解析式为 $y=\frac{6}{x}$

将 A (1, 6), C (-2, 0) 代入一次函数 $y=kx+b$, 可得

$$\begin{cases} 6=k+b \\ 0=-2k+b \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} k=2 \\ b=4 \end{cases}$$

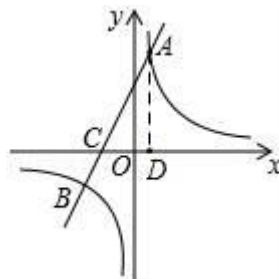
$\therefore$ 一次函数的解析式为 $y=2x+4$

$$(2) \text{ 由 } \begin{cases} y=2x+4 \\ y=\frac{6}{x} \end{cases} \text{ 可得, } 2x+4=\frac{6}{x}$$

解得 $x_1=1$, $x_2=-3$

$\therefore$ 当 $x=-3$ 时, $y=-2$

$\therefore$ 点 B 坐标为 (-3, -2)

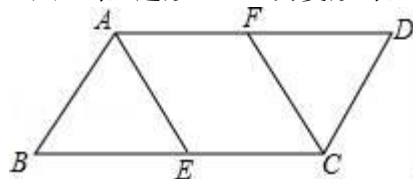


【点评】 本题主要考查了反比例函数与一次函数的交点问题, 解决问题的关键是掌握待定系数法求函数解析式. 求反比例函数与一次函数的交点坐标时, 把两个函数关系式联立成方程组求解, 若方程组有解, 则两者有交点, 若方程组无解, 则两者无交点.

22. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $BC=2AB=4$, 点 E、F 分别是 BC、AD 的中点.

(1) 求证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$;

(2) 当四边形 AECF 为菱形时, 求出该菱形的面积.



【分析】 第(1)问要证明三角形全等, 由平行四边形的性质, 很容易用 SAS 证全等.

第(2)要求菱形的面积, 在第(1)问的基础上很快知道 $\triangle ABE$ 为等边三角形. 这样菱形的高就可求了, 用面积公式可求得.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 在 $\square ABCD$ 中, $AB=CD$,

$\therefore BC=AD$, $\angle ABC=\angle CDA$.

又 $\because BE=EC=\frac{1}{2}BC$, $AF=DF=\frac{1}{2}AD$,

$\therefore BE=DF$.

$\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF$.

(2) 解: $\because$ 四边形 AECF 为菱形时,

$\therefore AE=EC$.

又 $\because$ 点 E 是边 BC 的中点,

$\therefore BE=EC$, 即 $BE=AE$.

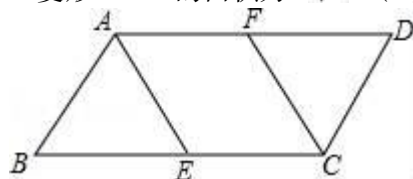
又 $BC=2AB=4$,

$\therefore AB=\frac{1}{2}BC=BE$,

$\therefore AB=BE=AE$, 即 $\triangle ABE$ 为等边三角形, (6分)

$\square ABCD$ 的 BC 边上的高为 $2 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3}$, (7分)

$\therefore$ 菱形 AECF 的面积为 $2\sqrt{3}$. (8分)



【点评】 考查了全等三角形, 四边形的知识以及逻辑推理能力.

(1) 用 SAS 证全等;

(2) 若四边形 AECF 为菱形, 则 $AE=EC=BE=AB$, 所以 $\triangle ABE$ 为等边三角形.

23. 某校住校生宿舍有大小两种寝室若干间, 据统计该校高一年级男生 740 人, 使用了 55 间大寝室和 50 间小寝室, 正好住满; 女生 730 人, 使用了大寝室 50 间和小寝室 55 间, 也正好住满. 求该校的大小寝室每间各住多少人?

【分析】 首先设该校的大寝室每间住 x 人, 小寝室每间住 y 人, 根据关键语句“高一年级男生 740 人, 使用了 55 间大寝室和 50 间小寝室, 正好住满; 女生 730 人, 使用了大寝室 50 间和小寝室 55 间, 也正好住满”列出方程组即可.

【解答】 解: (1) 设该校的大寝室每间住 x 人, 小寝室每间住 y 人, 由题意得:

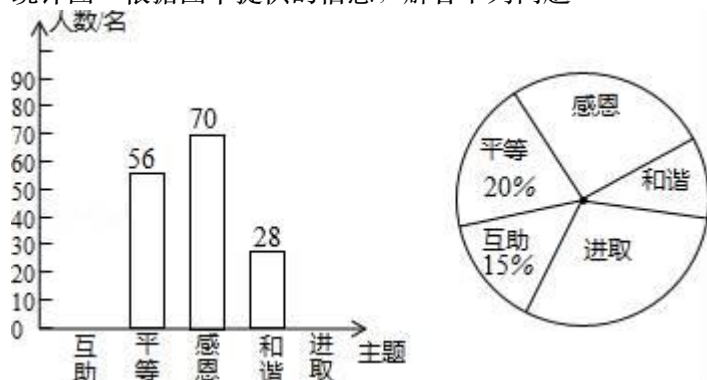
$$\begin{cases} 55x+50y=740 \\ 50x+55y=730 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} x=8 \\ y=6 \end{cases}.$$

答：该校的大寝室每间住 8 人，小寝室每间住 6 人。

【点评】 此题主要考查了二元一次方程组的应用，关键是正确理解题意，抓住题目中的关键语句，列出方程组。

24. 某校开展了“互助、平等、感恩、和谐、进取”主题班会活动，活动后，就活动的 5 个主题进行了抽样调查（每位同学只选最关注的一个），根据调查结果绘制了两幅不完整的统计图。根据图中提供的信息，解答下列问题：



(1) 这次调查的学生共有多少名？

(2) 请将条形统计图补充完整，并在扇形统计图中计算出“进取”所对应的圆心角的度数。

(3) 如果要在 5 个主题中任选两个进行调查，根据 (2) 中调查结果，用树状图或列表法，求恰好选到学生关注最多的两个主题的概率（将互助、平等、感恩、和谐、进取依次记为 A、B、C、D、E）。

【分析】 (1) 根据“平等”的人数除以占的百分比得到调查的学生总数即可；

(2) 求出“互助”与“进取”的学生数，补全条形统计图，求出“进取”占的圆心角度数即可；

(3) 列表或画树状图得出所有等可能的情况数，找出恰好选到“C”与“E”的情况数，即可求出所求的概率。

【解答】 解：(1) $56 \div 20\% = 280$ （名），

答：这次调查的学生共有 280 名；

(2) $280 \times 15\% = 42$ （名）， $280 - 42 - 56 - 28 - 70 = 84$ （名），

补全条形统计图，如图所示，

根据题意得： $84 \div 280 = 30\%$ ， $360^\circ \times 30\% = 108^\circ$ ，

答：“进取”所对应的圆心角是 108° ；

(3) 由 (2) 中调查结果知：学生关注最多的两个主题为“进取”和“感恩”用列表法为：

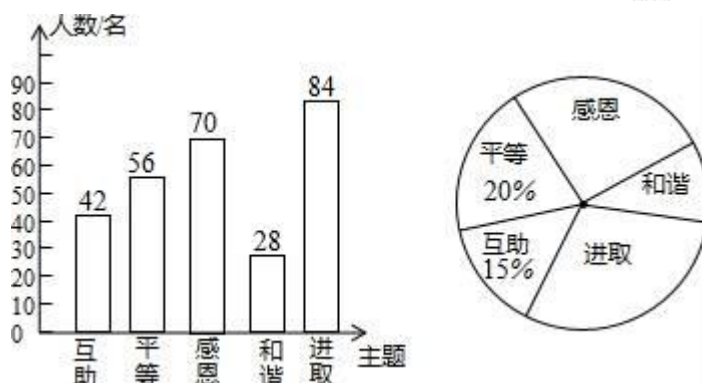
	A	B	C	D	E
A		(A, B)	(A, C)	(A, D)	(A, E)
B	(B, A)		(B, C)	(B, D)	(B, E)
C	(C, A)	(C, B)		(C, D)	(C, E)
D	(D, A)	(D, B)	(D, C)		(D, E)
E	(E, A)	(E, B)	(E, C)	(E, D)	

用树状图为：



共 20 种情况，恰好选到“C”和“E”有 2 种，

∴ 恰好选到“进取”和“感恩”两个主题的概率是 $\frac{1}{10}$ 。

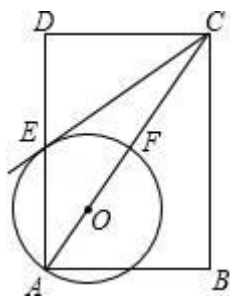


【点评】 此题考查了列表法与树状图法，扇形统计图，以及条形统计图，熟练掌握运算法则是解本题的关键。

25. 如图，在矩形 ABCD 中，点 O 在对角线 AC 上，以 OA 的长为半径的圆 O 与 AD、AC 分别交于点 E、F，且 $\angle ACB = \angle DCE$ 。

(1) 判断直线 CE 与 $\odot O$ 的位置关系，并证明你的结论；

(2) 若 $\tan \angle ACB = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，BC=2，求 $\odot O$ 的半径。



【分析】 (1) 连接 OE. 欲证直线 CE 与 $\odot O$ 相切，只需证明 $\angle CEO = 90^\circ$ ，即 $OE \perp CE$ 即可；

(2) 在直角三角形 ABC 中，根据三角函数的定义可以求得 $AB = \sqrt{2}$ ，然后根据勾股定理求得 $AC = \sqrt{6}$ ，同理知 $DE = 1$ ；

方法一、在 $Rt\triangle COE$ 中，利用勾股定理可以求得 $CO^2 = OE^2 + CE^2$ ，即 $(\sqrt{6} - r)^2 = r^2 + 3$ ，从而易得 r 的值；

方法二、过点 O 作 $OM \perp AE$ 于点 M，在 $Rt\triangle AMO$ 中，根据三角函数的定义可以求得 r 的值。

【解答】 解：(1) 直线 CE 与 $\odot O$ 相切. … (1 分)

理由如下：

∵ 四边形 ABCD 是矩形，

∴ $BC \parallel AD$ ， $\angle ACB = \angle DAC$ ；

又 ∵ $\angle ACB = \angle DCE$ ，

$\therefore \angle DAC = \angle DCE$;
 连接 OE, 则 $\angle DAC = \angle AEO = \angle DCE$;
 $\therefore \angle DCE + \angle DEC = 90^\circ$
 $\therefore \angle AEO + \angle DEC = 90^\circ$
 $\therefore \angle OEC = 90^\circ$, 即 $OE \perp CE$.
 又 OE 是 $\odot O$ 的半径,
 $\therefore$ 直线 CE 与 $\odot O$ 相切. $\cdots$ (5 分)

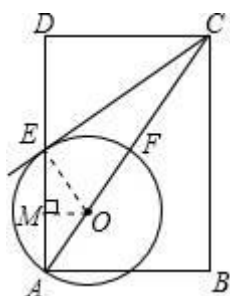
(2) $\therefore \tan \angle ACB = \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $BC = 2$,
 $\therefore AB = BC \cdot \tan \angle ACB = \sqrt{2}$,
 $\therefore AC = \sqrt{6}$;
 又 $\therefore \angle ACB = \angle DCE$,
 $\therefore \tan \angle DCE = \tan \angle ACB = \frac{\sqrt{2}}{2}$,
 $\therefore DE = DC \cdot \tan \angle DCE = 1$;
 方法一: 在 $Rt\triangle CDE$ 中, $CE = \sqrt{CD^2 + DE^2} = \sqrt{3}$,

连接 OE, 设 $\odot O$ 的半径为 r , 则在 $Rt\triangle COE$ 中, $CO^2 = OE^2 + CE^2$, 即 $(\sqrt{6} - r)^2 = r^2 + 3$

解得: $r = \frac{\sqrt{6}}{4}$

方法二: $AE = AD - DE = 1$, 过点 O 作 $OM \perp AE$ 于点 M, 则 $AM = \frac{1}{2}AE = \frac{1}{2}$

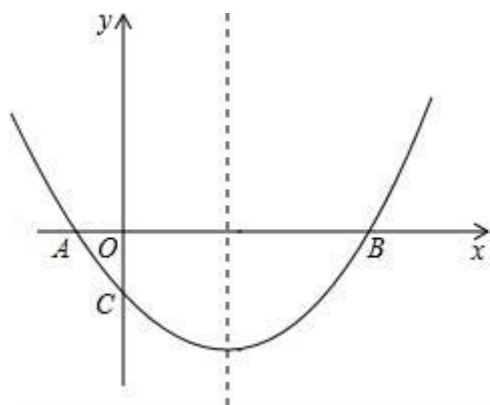
在 $Rt\triangle AMO$ 中, $OA = \frac{AM}{\cos \angle EAO} = \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{\sqrt{6}}{4} \cdots$ (9 分)



【点评】 本题考查了圆的综合题: 圆的切线垂直于过切点的半径; 利用勾股定理计算线段的长.

26. 如图, 抛物线经过 $A(-1, 0)$, $B(5, 0)$, $C(0, -\frac{5}{2})$ 三点.

- (1) 求抛物线的解析式;
- (2) 在抛物线的对称轴上有一点 P, 使 $PA + PC$ 的值最小, 求点 P 的坐标;
- (3) 点 M 为 x 轴上一动点, 在抛物线上是否存在一点 N, 使以 A, C, M, N 四点构成的四边形为平行四边形? 若存在, 求点 N 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【分析】(1) 设抛物线的解析式为 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$)，再把 $A(-1, 0)$ ， $B(5, 0)$ ， $C(0, -\frac{5}{2})$ 三点代入求出 a 、 b 、 c 的值即可；

(2) 因为点 A 关于对称轴对称的点 B 的坐标为 $(5, 0)$ ，连接 BC 交对称轴直线于点 P ，求出 P 点坐标即可；

(3) 分点 N 在 x 轴下方或上方两种情况进行讨论.

【解答】解：(1) 设抛物线的解析式为 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$)，
 $\because A(-1, 0)$ ， $B(5, 0)$ ， $C(0, -\frac{5}{2})$ 三点在抛物线上，

$$\therefore \begin{cases} a-b+c=0 \\ 25a+5b+c=0 \\ c=-\frac{5}{2} \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} a=\frac{1}{2} \\ b=-2 \\ c=-\frac{5}{2} \end{cases}.$$

$\therefore$ 抛物线的解析式为： $y=\frac{1}{2}x^2-2x-\frac{5}{2}$ ；

(2) $\because$ 抛物线的解析式为： $y=\frac{1}{2}x^2-2x-\frac{5}{2}$ ，

$\therefore$ 其对称轴为直线 $x=-\frac{b}{2a}=-\frac{-2}{2 \times \frac{1}{2}}=2$ ，

连接 BC ，如图 1 所示，

$\because B(5, 0)$ ， $C(0, -\frac{5}{2})$ ，

$\therefore$ 设直线 BC 的解析式为 $y=kx+b$ ($k \neq 0$)，

$$\therefore \begin{cases} 5k+b=0 \\ b=-\frac{5}{2} \end{cases},$$

$$\text{解得} \begin{cases} k = \frac{1}{2} \\ b = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

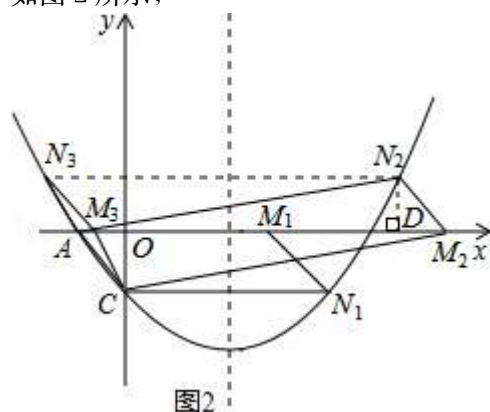
∴ 直线 BC 的解析式为 $y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$,

当 $x=2$ 时, $y = 1 - \frac{5}{2} = -\frac{3}{2}$,

∴ $P(2, -\frac{3}{2})$;

(3) 存在.

如图 2 所示,



①当点 N 在 x 轴下方时,

∵ 抛物线的对称轴为直线 $x=2$, $C(0, -\frac{5}{2})$,

∴ $N_1(4, -\frac{5}{2})$;

②当点 N 在 x 轴上方时,

如图, 过点 N_2 作 $N_2D \perp x$ 轴于点 D,

在 $\triangle AN_2D$ 与 $\triangle M_2CO$ 中,

$$\begin{cases} \angle N_2AD = \angle CM_2O \\ AN_2 = CM_2 \\ \angle AN_2D = \angle M_2CO \end{cases}$$

∴ $\triangle AN_2D \cong \triangle M_2CO$ (ASA),

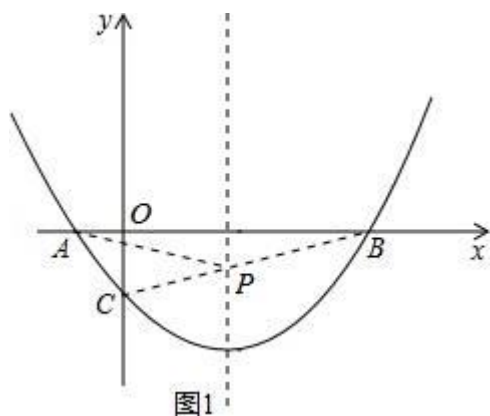
∴ $N_2D = OC = \frac{5}{2}$, 即 N_2 点的纵坐标为 $\frac{5}{2}$.

$$\therefore \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{5}{2} = \frac{5}{2},$$

解得 $x = 2 + \sqrt{14}$ 或 $x = 2 - \sqrt{14}$,

∴ $N_2(2 + \sqrt{14}, \frac{5}{2})$, $N_3(2 - \sqrt{14}, \frac{5}{2})$.

综上所述，符合条件的点 N 的坐标为 $(4, -\frac{5}{2})$ ， $(2+\sqrt{14}, \frac{5}{2})$ 或 $(2-\sqrt{14}, \frac{5}{2})$ 。



【点评】 本题考查的是二次函数综合题，涉及到用待定系数法求一次函数与二次函数的解析式、平行四边形的判定与性质、全等三角形等知识，在解答（3）时要注意进行分类讨论。