

2015 年福建省宁德市中考数学试卷

一、选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分, 每小题只有一个正确选项)

1. 2015 的相反数是 ()

- A. $\frac{1}{2015}$ B. $-\frac{1}{2015}$ C. 2015 D. -2015

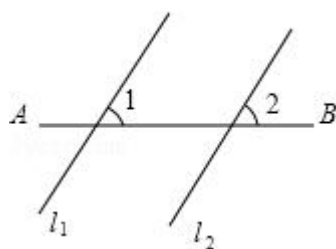
2. 2014 年我国国内生产总值约为 636000 亿元, 数字 636000 用科学记数法表示为 ()

- A. 63.6×10^4 B. 0.636×10^6 C. 6.36×10^5 D. 6.36×10^6

3. 下列计算正确的是 ()

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

4. 如图, 将直线 l_1 沿着 AB 的方向平移得到直线 l_2 , 若 $\angle 1 = 50^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ()

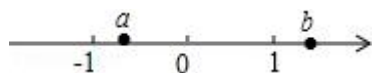


- A. 40° B. 50° C. 90° D. 130°

5. 下列事件中, 必然事件是 ()

- A. 掷一枚硬币, 正面朝上
B. 任意三条线段可以组成一个三角形
C. 投掷一枚质地均匀的骰子, 掷得的点数是奇数
D. 抛出的篮球会下落

6. 有理数 a , b 在数轴上对应点的位置如图所示, 下列各式正确的是 ()

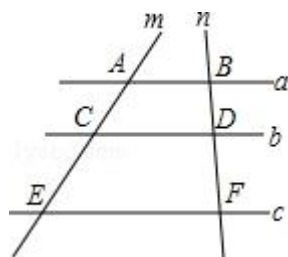


- A. $a + b < 0$ B. $a - b < 0$ C. $a \cdot b > 0$ D. $\frac{a}{b} > 0$

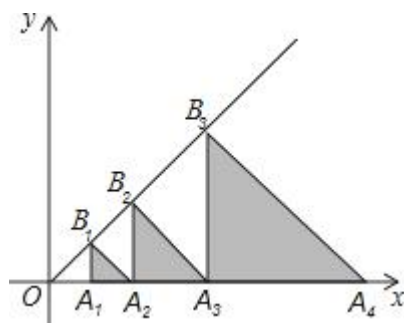
7. 一元二次方程 $2x^2 + 3x + 1 = 0$ 的根的情况是 ()

- A. 有两个不相等的实数根 B. 有两个相等的实数根
C. 没有实数根 D. 无法确定

8. 如图, 已知直线 $a \parallel b \parallel c$, 直线 m, n 与 a, b, c 分别交于点 A, C, E, B, D, F , 若 $AC=4$, $CE=6$, $BD=3$, 则 DF 的值是 ()



- A. 4 B. 4.5 C. 5 D. 5.5
9. 一个多边形的每个外角都等于 60° , 则这个多边形的边数为 ()
- A. 8 B. 7 C. 6 D. 5
10. 如图, 在平面直角坐标系中, 点 $A_1, A_2, A_3, \dots$ 都在 x 轴上, 点 $B_1, B_2, B_3, \dots$ 都在直线 $y=x$ 上, $\triangle OA_1B_1, \triangle B_1A_1A_2, \triangle B_2B_1A_2, \triangle B_2A_2A_3, \triangle B_3B_2A_3, \dots$ 都是等腰直角三角形, 且 $OA_1=1$, 则点 B_{2015} 的坐标是 ()

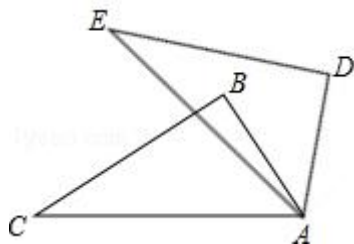


- A. $(2^{2014}, 2^{2014})$ B. $(2^{2015}, 2^{2015})$ C. $(2^{2014}, 2^{2015})$ D. $(2^{2015}, 2^{2014})$

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

11. 不等式 $2x+1 > 3$ 的解集是_____.

12. 如图, 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 按顺时针方向旋转 60° 得 $\triangle ADE$, 则 $\angle BAD=$ _____度.

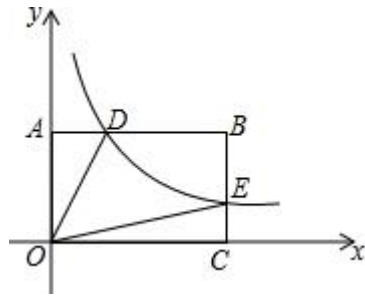


13. .一次数学测试中，某学习小组 5 人的成绩分别是 120、100、135、100、125，则他们成绩的中位数是_____.

14. .一个口袋中装有 2 个完全相同的小球，它们分别标有数字 1，2，从口袋中随机摸出一个小球记下数字后放回，摇匀后再随机摸出一个小球，则两次摸出小球的数字和为偶数的概率是_____.

15. .二次函数 $y=x^2-4x-3$ 的顶点坐标是 (_____, _____).

16. .如图，在平面直角坐标系中，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x>0$) 的图象交矩形 OABC 的边 AB 于点 D，交边 BC 于点 E，且 $BE=2EC$. 若四边形 ODBE 的面积为 6，则 $k=$ _____.

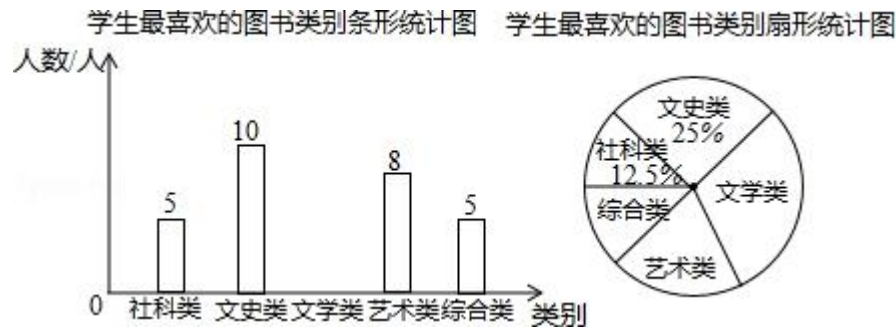


三、解答题 (本大题共 9 小题，共 86 分)

17. 计算: $|-3| - (5-\pi)^0 + \sqrt{25}$.

18. 化简: $\frac{x-2}{x+3} \cdot \frac{x^2-9}{x^2-4x+4}$.

19. 为开展“争当书香少年”活动，小石对本校部分同学进行“最喜欢的图书类别”的问卷调查，结果统计后，绘制了如下两幅不完整的统计图：

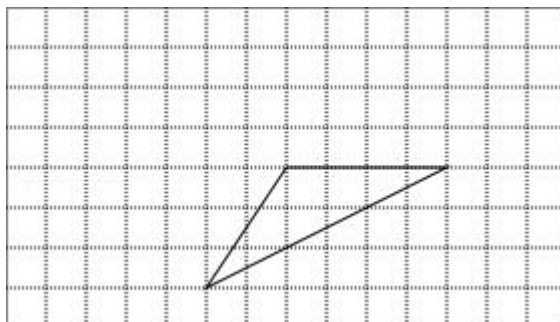


根据以上统计图提供的信息，回答下列问题：

- (1) 此次被调查的学生共_____人；
- (2) 补全条形统计图；
- (3) 扇形统计图中，艺术类部分所对应的圆心角为_____度；
- (4) 若该校有 1200 名学生，估计全校最喜欢“文史类”图书的学生有_____人.

20. 如图，在边长为 1 的小正方形网格中，三角形的三个顶点均落在格点上.

- (1) 以三角形的其中两边为边画一个平行四边形，并在顶点处标上字母 A, B, C, D;
- (2) 证明四边形 ABCD 是平行四边形.



21. 为支持亚太地区国家基础设施建设, 由中国倡议设立亚投行, 截止 2015 年 4 月 15 日, 亚投行意向创始成员国确定为 57 个, 其中意向创始成员国数亚洲是欧洲的 2 倍少 2 个, 其余洲共 5 个, 求亚洲和欧洲的意向创始成员国各有多少个?

22. 图 (1) 是一个蒙古包的图片, 这个蒙古包可以近似看成是圆锥和圆柱组成的几何体, 如图 (2) 所示.

(1) 请画出这个几何体的俯视图;

(2) 图 (3) 是这个几何体的正面示意图, 已知蒙古包的顶部离地面的高度 $EO_1=6$ 米, 圆柱部分的高 $OO_1=4$ 米, 底面圆的直径 $BC=8$ 米, 求 $\angle EAO$ 的度数 (结果精确到 0.1°).



图1

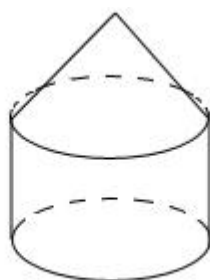


图2

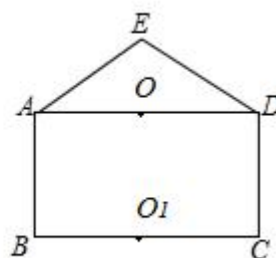
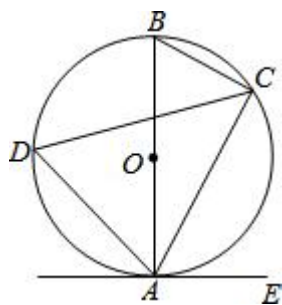


图3

23. 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C, D 在 $\odot O$ 上, 点 E 在 $\odot O$ 外, $\angle EAC = \angle B$.

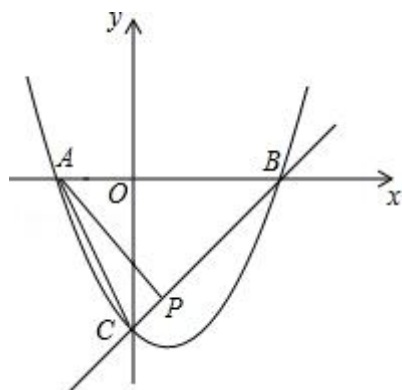
(1) 求证: 直线 AE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $\angle D = 60^\circ$, $AB = 6$ 时, 求劣弧 $\widehat{AC}$ 的长 (结果保留 π).



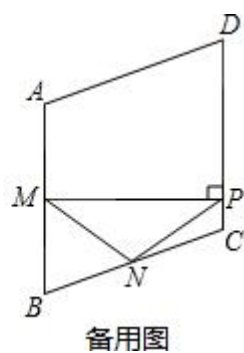
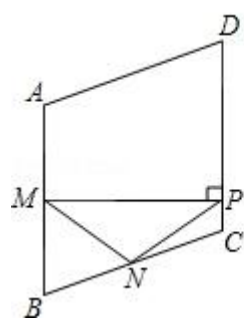
24. 已知抛物线 $y=x^2+bx+c$ 与 x 轴交于 A , B 两点, 与 y 轴交于点 C , O 是坐标原点, 点 A 的坐标是 $(-1, 0)$, 点 C 的坐标是 $(0, -3)$.

- (1) 求抛物线的函数表达式;
- (2) 求直线 BC 的函数表达式和 $\angle ABC$ 的度数;
- (3) P 为线段 BC 上一点, 连接 AC , AP , 若 $\angle ACB = \angle PAB$, 求点 P 的坐标.



25. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, M , N 分别是边 AB , BC 的中点, $MP \perp AB$ 交边 CD 于点 P , 连接 NM , NP .

- (1) 若 $\angle B = 60^\circ$, 这时点 P 与点 C 重合, 则 $\angle NMP =$ _____ 度;
- (2) 求证: $NM = NP$;
- (3) 当 $\triangle NPC$ 为等腰三角形时, 求 $\angle B$ 的度数.



2015 年福建省宁德市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分, 每小题只有一个正确选项)

1. 2015 的相反数是 ()

- A. $\frac{1}{2015}$ B. $-\frac{1}{2015}$ C. 2015 D. -2015

考点: 相反数.

分析: 根据只有符号不同的两个数互为相反数, 可得一个数的相反数.

解答: 解: 2015 的相反数是: -2015,

故选: D.

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的相反数.

2. 2014 年我国国内生产总值约为 636000 亿元, 数字 636000 用科学记数法表示为 ()

- A. 63.6×10^4 B. 0.636×10^6 C. 6.36×10^5 D. 6.36×10^6

考点: 科学记数法—表示较大的数.

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 636000 亿用科学记数法表示为: 6.36×10^5 亿元.

故选: C.

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.

3. 下列计算正确的是 ()

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

考点: 同底数幂的除法; 合并同类项; 同底数幂的乘法; 幂的乘方与积的乘方.

分析: 直接利用同底数幂的乘法运算法则和幂的乘方运算以及同底数幂的除法运算法则分别计算得出即可.

解答： 解：A、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，正确；

B、 $a^2 + a^3$ 无法计算，故此选项错误；

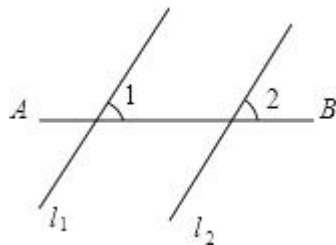
C、 $(a^3)^2 = a^6$ ，故此选项错误；

D、 $a^3 \div a^2 = a$ ，故此选项错误.

故选：A.

点评： 此题主要考查了同底数幂的乘法运算和幂的乘方运算以及同底数幂的除法运算等知识，正确掌握运算法则是解题关键.

4. 如图，将直线 l_1 沿着 AB 的方向平移得到直线 l_2 ，若 $\angle 1 = 50^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是 ()



A. 40° B. 50° C. 90° D. 130°

考点： 平移的性质；平行线的性质.

分析： 根据平移的性质得出 $l_1 \parallel l_2$ ，进而得出 $\angle 2$ 的度数.

解答： 解： $\because$ 将直线 l_1 沿着 AB 的方向平移得到直线 l_2 ,

$\therefore l_1 \parallel l_2$,

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

$\therefore \angle 2$ 的度数是 50° .

故选：B.

点评： 此题主要考查了平移的性质以及平行线的性质，根据已知得出 $l_1 \parallel l_2$ 是解题关键.

5. 下列事件中，必然事件是 ()

A. 掷一枚硬币，正面朝上

B. 任意三条线段可以组成一个三角形

C. 投掷一枚质地均匀的骰子，掷得的点数是奇数

D. 抛出的篮球会下落

考点： 随机事件.

分析： 必然事件是指一定会发生的事件.

解答： 解： A、掷一枚硬币，正面朝上，是随机事件，故 A 错误；

B、在同一条直线上的三条线段不能组成三角形，故 B 错误；

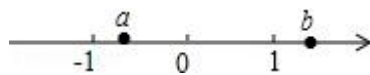
C、投掷一枚质地均匀的骰子，掷得的点数是奇数，是随机事件，故 C 错误；

D、抛出的篮球会下落是必然事件.

故选： D.

点评： 本题主要考查的是必然事件和随机事件，掌握随机事件和必然事件的概念是解题的关键.

6. 有理数 a , b 在数轴上对应点的位置如图所示，下列各式正确的是 ()



A. $a+b < 0$

B. $a-b < 0$

C. $a \cdot b > 0$

D. $\frac{a}{b} > 0$

考点： 数轴.

分析： 根据 a , b 两数在数轴的位置依次判断所给选项的正误即可.

解答： 解： $\because -1 < a < 0$, $b > 1$,

$\therefore$ A、 $a+b > 0$, 故错误，不符合题意；

B、 $a-b < 0$, 正确，符合题意；

C、 $a \cdot b < 0$, 错误，不符合题意；

D、 $\frac{a}{b} < 0$, 错误，不符合题意；

故选 B.

点评： 考查数轴的相关知识；用到的知识点为：数轴上左边的数比右边的数小；异号两数相加，取绝对值较大的加数的符号.

7. 一元二次方程 $2x^2+3x+1=0$ 的根的情况是 ()

A. 有两个不相等的实数根

B. 有两个相等的实数根

C. 没有实数根

D. 无法确定

考点： 根的判别式.

分析：先求出 Δ 的值，再判断出其符号即可.

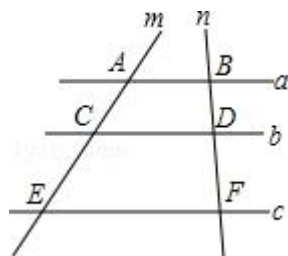
解答：解： $\because \Delta = 3^2 - 4 \times 2 \times 1 = 1 > 0$,

$\therefore$ 方程有两个不相等的实数根.

故选 B.

点评：本题考查的是根的判别式，熟知一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与 Δ 的关系是解答此题的关键.

8. 如图，已知直线 $a \parallel b \parallel c$ ，直线 m, n 与 a, b, c 分别交于点 A, C, E, B, D, F ，若 $AC=4$ ， $CE=6$ ， $BD=3$ ，则 DF 的值是 ()



A. 4

B. 4.5

C. 5

D. 5.5

考点：平行线分线段成比例.

分析：直接根据平行线分线段成比例定理即可得出结论.

解答：解： $\because$ 直线 $a \parallel b \parallel c$ ， $AC=4$ ， $CE=6$ ， $BD=3$ ，

$\therefore \frac{AC}{CE} = \frac{BD}{DF}$ ，即 $\frac{4}{6} = \frac{3}{DF}$ ，解得 $DF=4.5$.

故选 B.

点评：本题考查的是平行线分线段成比例定理，熟知三条平行线截两条直线，所得的对应线段成比例是解答此题的关键.

9. 一个多边形的每个外角都等于 60° ，则这个多边形的边数为 ()

A. 8

B. 7

C. 6

D. 5

考点：多边形内角与外角.

分析：根据多边形的边数等于 360° 除以每一个外角的度数列式计算即可得解.

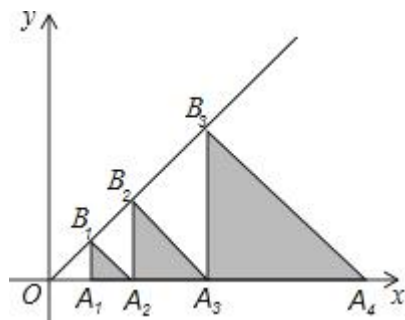
解答：解： $360^\circ \div 60^\circ = 6$.

故这个多边形是六边形.

故选 C.

点评： 本题考查了多边形的内角与外角，熟练掌握多边形的外角和、多边形的每一个外角的度数、多边形的边数三者之间的关系是解题的关键.

10. 如图，在平面直角坐标系中，点 $A_1, A_2, A_3 \dots$ 都在 x 轴上，点 $B_1, B_2, B_3 \dots$ 都在直线 $y=x$ 上， $\triangle OA_1B_1, \triangle B_1A_1A_2, \triangle B_2B_1A_2, \triangle B_2A_2A_3, \triangle B_3B_2A_3 \dots$ 都是等腰直角三角形，且 $OA_1=1$ ，则点 B_{2015} 的坐标是 ()



- A. $(2^{2014}, 2^{2014})$ B. $(2^{2015}, 2^{2015})$ C. $(2^{2014}, 2^{2015})$ D. $(2^{2015}, 2^{2014})$

考点： 一次函数图象上点的坐标特征；等腰直角三角形.

专题： 规律型.

分析： 根据 $OA_1=1$ ，可得点 A_1 的坐标为 $(1, 0)$ ，然后根据 $\triangle OA_1B_1, \triangle B_1A_1A_2, \triangle B_2B_1A_2, \triangle B_2A_2A_3, \triangle B_3B_2A_3 \dots$ 都是等腰直角三角形，求出 $A_1A_2, B_1A_2, A_2A_3, B_2A_3 \dots$ 的长度，然后找出规律，求出点 B_{2015} 的坐标.

解答： 解： $\because OA_1=1$,

$\therefore$ 点 A_1 的坐标为 $(1, 0)$,

$\because \triangle OA_1B_1$ 是等腰直角三角形,

$\therefore A_1B_1=1$,

$\therefore B_1(1, 1)$,

$\because \triangle B_1A_1A_2$ 是等腰直角三角形,

$\therefore A_1A_2=1, B_1A_2=\sqrt{2}$,

$\because \triangle B_2B_1A_2$ 为等腰直角三角形,

$$\therefore A_2A_3=2,$$

$$\therefore B_2 (2, 2),$$

同理可得, $B_3 (2^2, 2^2)$, $B_4 (2^3, 2^3)$, ... $B_n (2^{n-1}, 2^{n-1})$,

$\therefore$ 点 B_{2015} 的坐标是 $(2^{2014}, 2^{2014})$.

故选 A.

点评: 本题考查了一次函数图象上点的坐标特征: 一次函数 $y=kx+b$, ($k \neq 0$, 且 k, b 为常数) 的图象是一条直线, 直线上任意一点的坐标都满足函数关系式 $y=kx+b$. 也考查了等腰直角三角形的性质.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

11. 不等式 $2x+1 > 3$ 的解集是 $x > 1$.

考点: 解一元一次不等式.

分析: 先移项, 再合并同类项, 把 x 的系数化为 1 即可.

解答: 解: 移项得, $2x > 3 - 1$,

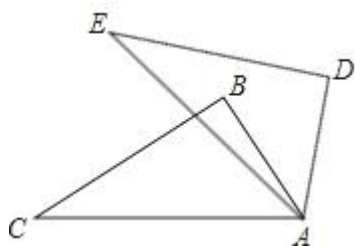
合并同类项得, $2x > 2$,

把 x 的系数化为 1 得, $x > 1$.

故答案为: $x > 1$.

点评: 本题考查的是在解一元一次不等式, 熟知解一元一次不等式的基本步骤是解答此题的关键.

12. 如图, 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 按顺时针方向旋转 60° 得 $\triangle ADE$, 则 $\angle BAD =$ 60 度.



考点: 旋转的性质.

分析： 根据旋转的性质：对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角，依此即可求解.

解答： 解： $\because$ 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 按顺时针方向旋转 60° 得 $\triangle ADE$,

$\therefore \angle BAD = 60^\circ$ 度.

故答案为：60.

点评： 本题考查了旋转的性质，主要利用了旋转角的确定，熟记旋转变换只改变图形的位置不改变图形的形状与大小是解题的关键.

13. 一次数学测试中，某学习小组 5 人的成绩分别是 120、100、135、100、125，则他们成绩的中位数是 120 .

考点： 中位数.

分析： 根据中位数的定义：将一组数据从小到大依次排列，把中间数据（或中间两数据的平均数）叫做中位数，进行求解即可.

解答： 解：按大小顺序排列为：100，100，120，125，135，中间一个数为 120，这组数据的中位数为 120，故答案为 120.

点评： 本题考查了中位数，注意找中位数的时候一定要先排好顺序，然后再根据奇数和偶数个来确定中位数.

14. 一个口袋中装有 2 个完全相同的小球，它们分别标有数字 1，2，从口袋中随机摸出一个小球记下数字后放回，摇匀后再随机摸出一个小球，则两次摸出小球的数字和为偶数的概率是 $\frac{1}{2}$.

考点： 列表法与树状图法.

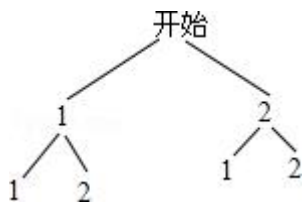
分析： 首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得两次摸出小球的数字和为偶数的情况，再利用概率公式即可求得答案.

解答： 解：如图所示，

$\therefore$ 共有 4 种结果，两次摸出小球的数字和为偶数的有 2 次，

∴两次摸出小球的数字和为偶数的概率= $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$.

故答案为: $\frac{1}{2}$.



点评: 此题考查了列表法或树状图法求概率. 用到的知识点为: 概率=所求情况数与总情况数之比.

15. 二次函数 $y=x^2-4x-3$ 的顶点坐标是 (2 , -7).

考点: 二次函数的性质.

分析: 先把 $y=x^2-4x-3$ 进行配方得到抛物线的顶点式 $y=(x-2)^2-7$, 根据二次函数的性质即可得到其顶点坐标.

解答: 解: ∵ $y=x^2-4x-3$

$$=x^2-4x+4-7$$

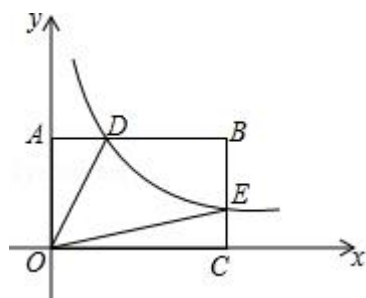
$$=(x-2)^2-7,$$

∴二次函数 $y=x^2-4x-3$ 的顶点坐标为 (2, -7).

故答案为 (2, -7).

点评: 本题主要考查二次函数的顶点坐标, 掌握二次函数的顶点式是解题的关键.

16. 如图, 在平面直角坐标系中, 反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x>0$) 的图象交矩形 OABC 的边 AB 于点 D, 交边 BC 于点 E, 且 $BE=2EC$. 若四边形 ODBE 的面积为 6, 则 $k=$ 3.



考点：反比例函数系数 k 的几何意义.

分析：连接 OB ，由矩形的性质和已知条件得出 $\triangle OBD$ 的面积 $= \triangle OBE$ 的面积 $= \frac{1}{2}$ 四边形 $ODBE$ 的面积 $= 3$ ，在求出 $\triangle OCE$ 的面积，即可得出 k 的值.

解答：解：连接 OB ，如图所示：

$\because$ 四边形 $OACB$ 是矩形，

$\therefore \angle OAD = \angle OCE = \angle DBE = 90^\circ$ ， $\triangle OAB$ 的面积 $= \triangle OBC$ 的面积，

$\because D, E$ 在反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象上，

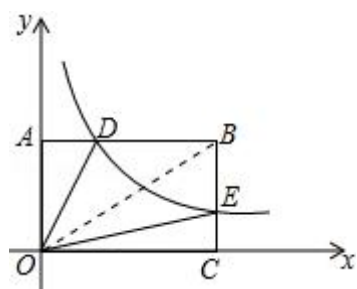
$\therefore \triangle OAD$ 的面积 $= \triangle OCB$ 的面积，

$\therefore \triangle OBD$ 的面积 $= \triangle OBE$ 的面积 $= \frac{1}{2}$ 四边形 $ODBE$ 的面积 $= 3$ ，

$\because BE = 2EC$ ， $\therefore \triangle OCE$ 的面积 $= \frac{1}{2} \triangle OBE$ 的面积 $= \frac{3}{2}$ ，

$\therefore k = 3$ ；

故答案为：3.



点评：本题考查了矩形的性质、三角形面积的计算、反比例函数的图象与解析式的求法；熟练掌握矩形的性质和反比例函数解析式的求法是解决问题的关键.

三、解答题（本大题共 9 小题，共 86 分）

17. 计算: $|-3| - (5 - \pi)^0 + \sqrt{25}$.

考点: 实数的运算; 零指数幂.

分析: 先根据绝对值, 零指数幂, 二次根式的性质求出每一部分的值, 再代入求出即可.

解答: 解: 原式 $= 3 - 1 + 5$
 $= 7$.

点评: 本题考查了绝对值, 零指数幂, 二次根式的性质的应用, 能求出每一部分的值是解此题的关键, 难度适中.

18. 化简: $\frac{x-2}{x+3} \cdot \frac{x^2-9}{x^2-4x+4}$.

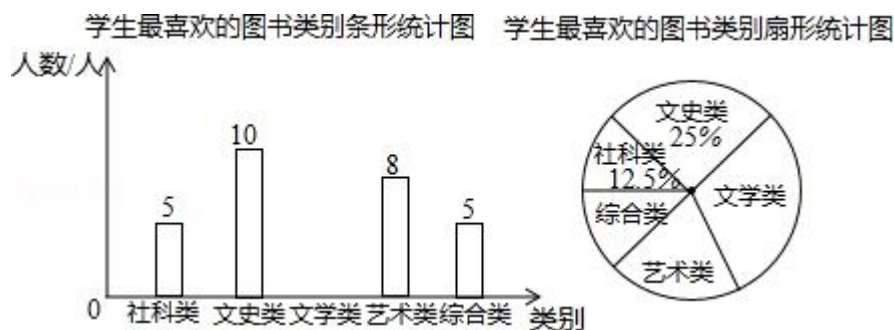
考点: 分式的乘除法.

分析: 先把分子分母分解因式, 进一步约分计算得出答案即可.

解答: 解: 原式 $= \frac{x-2}{x+3} \cdot \frac{(x+3)(x-3)}{(x-2)^2}$
 $= \frac{x-3}{x-2}$.

点评: 此题考查分式的乘除法, 把分子分母因式分解约分是解决问题的关键.

19. 为开展“争当书香少年”活动, 小石对本校部分同学进行“最喜欢的图书类别”的问卷调查, 结果统计后, 绘制了如下两幅不完整的统计图:



根据以上统计图提供的信息, 回答下列问题:

(1) 此次被调查的学生共 40 人;

- (2) 补全条形统计图；
- (3) 扇形统计图中，艺术类部分所对应的圆心角为 72 度；
- (4) 若该校有 1200 名学生，估计全校最喜欢“文史类”图书的学生有 300 人.

考点： 条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图.

分析： (1) 根据条形图可知喜欢“社科类”的有 5 人，根据在扇形图中占 12.5% 可得出调查学生数；

(2) 根据条形图可知喜欢“文学类”的有 12 人，即可补全条形统计图；

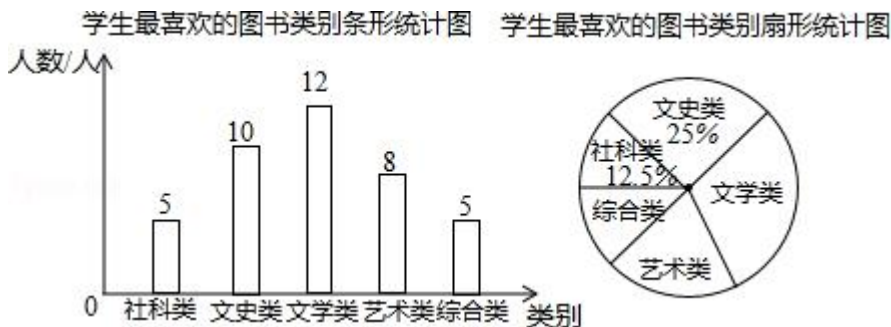
(3) 计算出喜欢“艺术类”的人数，根据总人数可求出它在扇形图中所占比例；

(4) 用该年级的总人数乘以“文史类”的学生所占比例，即可求出喜欢的学生人数.

解答： 解：(1) $5 \div 12.5\% = 40$ (人)

答：此次被调查的学生共 40 人；

(2) $40 - 5 - 10 - 8 - 5 = 12$ (人)



(3) $8 \div 40 = 20\%$

$360^\circ \times 20\% = 72^\circ$

答：扇形统计图中，艺术类部分所对应的圆心角为 72 度；

(4) $1200 \times \frac{10}{40} = 300$ (人)

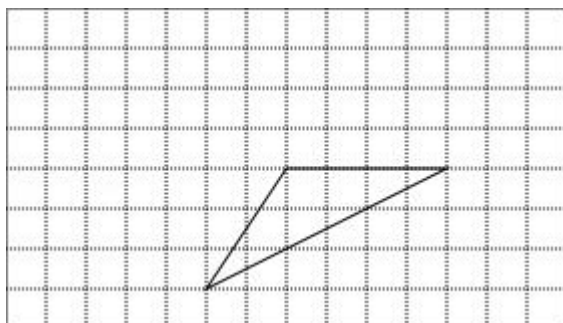
答：若该校有 1200 名学生，估计全校最喜欢“文史类”图书的学生有 300 人.

点评： 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用. 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. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据；扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

20. 如图，在边长为 1 的小正方形网格中，三角形的三个顶点均落在格点上.

(1) 以三角形的其中两边为边画一个平行四边形，并在顶点处标上字母 A, B, C, D;

(2) 证明四边形 ABCD 是平行四边形.



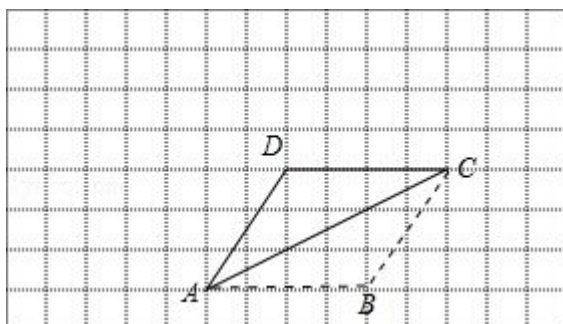
考点： 平行四边形的判定；勾股定理.

专题： 作图题.

分析： (1) 过 A 点作 $AB \parallel CD$ ，切 $AB=CD$ ，即可得到平行四边形 ABCD，如图；

(2) 根据一组对边平行且相等的四边形是平行四边形进行证明.

解答： (1) 解：如图，四边形 ABCD 为平行四边形；



(2) 证明： $\because AB=CD$ ， $AB \parallel CD$ ，

$\therefore$ 四边形 ABCD 为平行四边形.

点评： 本题考查了平行四边形的判定：两组对边分别平行的四边形是平行四边形；两组对边分别相等的四边形是平行四边形；一组对边平行且相等的四边形是平行四边形；两组对角分别相等的四边形是平行四边形；对角线互相平分的四边形是平行四边形.

21. 为支持亚太地区国家基础设施建设, 由中国倡议设立亚投行, 截止 2015 年 4 月 15 日, 亚投行意向创始成员国确定为 57 个, 其中意向创始成员国数亚洲是欧洲的 2 倍少 2 个, 其余洲共 5 个, 求亚洲和欧洲的意向创始成员国各有多少个?

考点: 一元一次方程的应用.

分析: 设欧洲的意向创始成员国有 x 个, 亚洲的意向创始成员国有 $2x - 2$ 个, 根据题意得出方程 $2x - 2 + x + 5 = 57$, 解得即可.

解答: 解: 设欧洲的意向创始成员国有 x 个, 亚洲的意向创始成员国有 $2x - 2$ 个,

根据题意得: $2x - 2 + x + 5 = 57$,

解得: $x = 18$,

$\therefore 2x - 2 = 34$,

答: 亚洲和欧洲的意向创始成员国各有 34 个和 18 个.

点评: 本题考查了一元一次方程的应用, 根据题意找准相等关系是解题的关键.

22. 图 (1) 是一个蒙古包的图片, 这个蒙古包可以近似看成是圆锥和圆柱组成的几何体, 如图 (2) 所示.

(1) 请画出这个几何体的俯视图;

(2) 图 (3) 是这个几何体的正面示意图, 已知蒙古包的顶部离地面的高度 $EO_1 = 6$ 米, 圆柱部分的高 $OO_1 = 4$ 米, 底面圆的直径 $BC = 8$ 米, 求 $\angle EAO$ 的度数 (结果精确到 0.1°).



图1

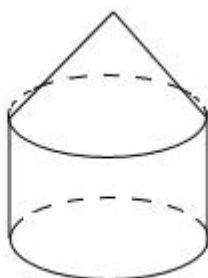


图2

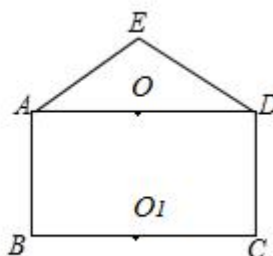


图3

考点: 圆锥的计算; 圆柱的计算; 作图-三视图.

专题： 计算题.

分析： （1）根据图 2，画出俯视图即可；

（2）连接 EO_1 ，如图所示，由 $EO_1 - OO_1$ 求出 EO 的长，由 $BC=AD$ ， O 为 AD 中点，求出 OA 的长，在直角三角形 AOE 中，利用锐角三角函数定义求出 $\tan \angle EAO$ 的值，即可确定出 $\angle EAO$ 的度数.

解答： 解：（1）画出俯视图，如图所示：



（2）连接 EO_1 ，如图所示：



图1

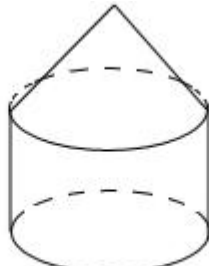


图2

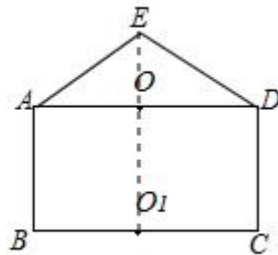


图3

$\because EO_1=6$ 米, $OO_1=4$ 米,

$\therefore EO=EO_1 - OO_1=6 - 4=2$ 米,

$\because AD=BC=8$ 米,

$\therefore OA=OD=4$ 米,

在 $Rt\triangle AOE$ 中, $\tan \angle EAO = \frac{EO}{OA} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$,

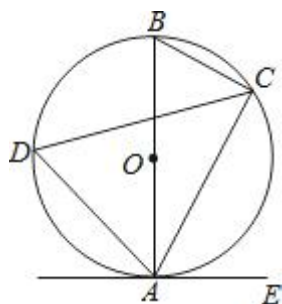
则 $\angle EAO \approx 26.6^\circ$.

点评： 此题考查了圆锥的计算，圆柱的计算，以及作图 - 三视图，俯视图即为几何体从上方看的视图.

23. 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C, D 在 $\odot O$ 上, 点 E 在 $\odot O$ 外, $\angle EAC = \angle B$.

(1) 求证: 直线 AE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $\angle D=60^\circ$, $AB=6$ 时, 求劣弧 $\widehat{AC}$ 的长 (结果保留 π).



考点: 切线的判定; 弧长的计算.

分析: (1) 根据圆周角定理可得 $\angle ACB=90^\circ$, 进而可得 $\angle CBA+\angle CAB=90^\circ$,

由 $\angle EAC=\angle B$ 可得 $\angle CAE+\angle BAC=90^\circ$, 从而可得直线 AE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 连接 CO, 计算出 AO 长, 再利用圆周角定理可得 $\angle AOC$ 的度数, 然后利用弧长公式可得答案.

解答: 解: (1) $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

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

$$\therefore \angle CBA+\angle CAB=90^\circ,$$

$$\because \angle EAC=\angle B,$$

$$\therefore \angle CAE+\angle BAC=90^\circ,$$

即 $BA \perp AE$.

$\therefore AE$ 是 $\odot O$ 的切线.

(2) 连接 CO,

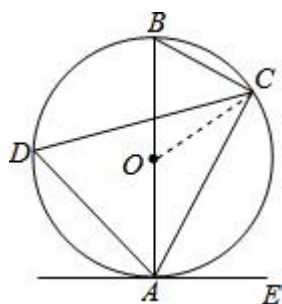
$$\because AB=6,$$

$$\therefore AO=3,$$

$$\because \angle D=60^\circ,$$

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

$$\therefore \widehat{AC} = \frac{120 \cdot \pi \cdot 3}{180} = 2\pi.$$



点评： 此题主要考查了切线的判定和弧长计算，关键是掌握切线的判定定理：

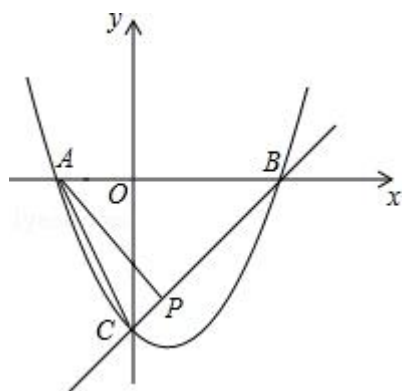
经过半径的外端且垂直于这条半径的直线是圆的切线．弧长公式： $l = \frac{n\pi R}{180}$ (弧长为 l ，圆心角度数为 n ，圆的半径为 R)．

24. 已知抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 与 x 轴交于 A ， B 两点，与 y 轴交于点 C ， O 是坐标原点，点 A 的坐标是 $(-1, 0)$ ，点 C 的坐标是 $(0, -3)$ ．

(1) 求抛物线的函数表达式；

(2) 求直线 BC 的函数表达式和 $\angle ABC$ 的度数；

(3) P 为线段 BC 上一点，连接 AC ， AP ，若 $\angle ACB = \angle PAB$ ，求点 P 的坐标．



考点： 二次函数综合题．

分析： (1) 直接将 A ， C 点坐标代入抛物线解析式求出即可；

(2) 首先求出 B 点坐标，进而利用待定系数法求出直线 BC 的解析式，进而利用 CO ， BO 的长求出 $\angle ABC$ 的度数；

(3) 利用 $\angle ACB = \angle PAB$, 结合相似三角形的判定与性质得出 BP 的长, 进而得出 P 点坐标.

解答: 解: (1) 将点 A 的坐标 $(-1, 0)$, 点 C 的坐标 $(0, -3)$ 代入抛物线解析式得:

$$\begin{cases} 1 - b + c = 0 \\ c = -3 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} b = -2 \\ c = -3 \end{cases},$$

故抛物线解析式为: $y = x^2 - 2x - 3$;

(2) 由 (1) 得: $0 = x^2 - 2x - 3$,

解得: $x_1 = -1$, $x_2 = 3$, 故 B 点坐标为: $(3, 0)$,

设直线 BC 的解析式为: $y = kx + d$,

$$\text{则 } \begin{cases} d = -3 \\ 3k + d = 0 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k = 1 \\ d = -3 \end{cases},$$

故直线 BC 的解析式为: $y = x - 3$,

$\therefore B(3, 0)$, $C(0, -3)$,

$\therefore BO = OC = 3$,

$\therefore \angle ABC = 45^\circ$;

(3) 过点 P 作 $PD \perp x$ 轴于点 D,

$\therefore \angle ACB = \angle PAB$, $\angle ABC = \angle PBA$,

$\therefore \triangle ABP \sim \triangle CBA$,

$$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{BP}{AB},$$

$\therefore BO = OC = 3$,

$\therefore BC = 3\sqrt{2}$,

$$\because A(-1, 0), B(3, 0),$$

$$\therefore AB=4,$$

$$\therefore \frac{4}{3\sqrt{2}} = \frac{BP}{4},$$

$$\text{解得: } BP = \frac{8\sqrt{2}}{3},$$

由题意可得: $PD \parallel OC$,

则 $\triangle BDP \sim \triangle BOC$,

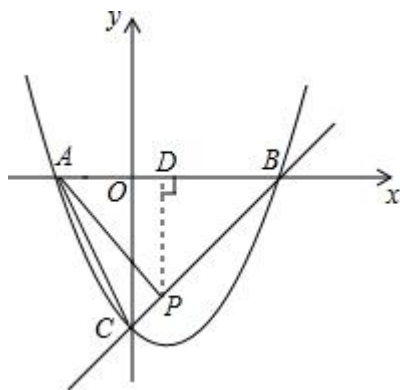
$$\text{故 } \frac{PB}{BC} = \frac{DP}{CO} = \frac{BD}{BO},$$

$$\text{则 } \frac{\frac{8\sqrt{2}}{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{DP}{3} = \frac{BD}{3},$$

$$\text{解得: } DP = BD = \frac{8}{3},$$

$$\therefore DO = \frac{1}{3},$$

$$\text{则 } P\left(\frac{1}{3}, -\frac{8}{3}\right).$$



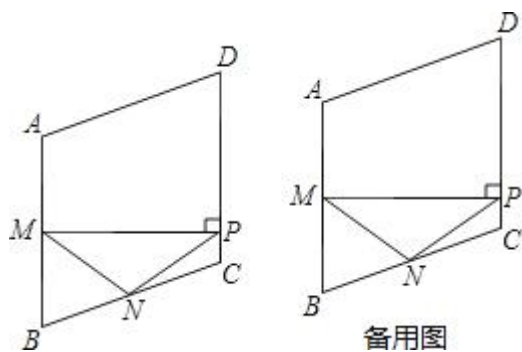
点评: 此题主要考查了相似三角形的判定与性质以及待定系数法求一次函数和二次函数解析式等知识, 熟练应用相似三角形的判定方法得出 $\triangle ABP \sim \triangle CBA$ 是解题关键.

25. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, M , N 分别是边 AB , BC 的中点, $MP \perp AB$ 交边 CD 于点 P , 连接 NM , NP .

(1) 若 $\angle B = 60^\circ$, 这时点 P 与点 C 重合, 则 $\angle NMP = \underline{30}$ 度;

(2) 求证: $NM=NP$;

(3) 当 $\triangle NPC$ 为等腰三角形时, 求 $\angle B$ 的度数.



考点: 四边形综合题.

分析: (1) 根据直角三角形的中线等于斜边上的一半, 即可得解;

(2) 延长 MN 交 DC 的延长线于点 E , 证明 $\triangle MNB \cong \triangle ENC$, 进而得解;

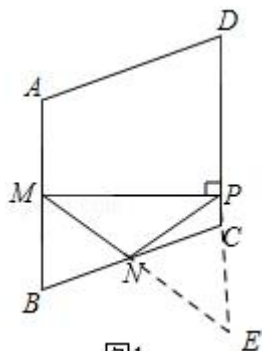
(3) NC 和 PN 不可能相等, 所以只需分 $PN=PC$ 和 $PC=NC$ 两种情况进行讨论即可.

解答: 解: (1) $\because MP \perp AB$ 交边 CD 于点 P , $\angle B=60^\circ$, 点 P 与点 C 重合,

$\therefore \angle NPM=30^\circ$, $\angle BMP=90^\circ$,

$\because N$ 是 BC 的中点, $\therefore MN=PN$,

$\therefore \angle NMP=\angle NPM=30^\circ$;



(2)

图1

如图 1, 延长 MN 交 DC 的延长线于点 E ,

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形, $\therefore AB \parallel DC$,

$\therefore \angle BMN=\angle E$,

$\because$ 点 N 是线段 BC 的中点, $\therefore BN=CN$,

在 $\triangle MNB$ 和 $\triangle ENC$ 中,

$$\begin{cases} \angle BMN = \angle E \\ \angle MNB = \angle ENC, \\ BN = CN \end{cases}$$

$\therefore \triangle MNB \cong \triangle ENC$,

$\therefore MN=EN$,

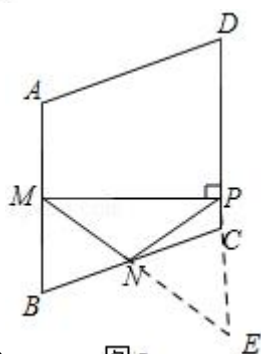
即点 N 是线段 ME 的中点,

$\because MP \perp AB$ 交边 CD 于点 P,

$\therefore MP \perp DE$,

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

$\therefore PN=MN=\frac{1}{2}ME$;



(3) 如图 2 图 2

$\because$ 四边形 ABCD 是菱形, $\therefore AB=BC$,

又 M, N 分别是边 AB, BC 的中点,

$\therefore MB=NB$,

$\therefore \angle BMN = \angle BNM$,

由 (2) 知: $\triangle MNB \cong \triangle ENC$,

$\therefore \angle BMN = \angle BNM = \angle E = \angle NCE$,

又 $\because PN=MN=NE$,

$\therefore \angle NPE = \angle E$,

设 $\angle BMN = \angle BNM = \angle E = \angle NCE = \angle NPE = x^\circ$,

则 $\angle NCP = 2x^\circ$, $\angle NPC = x^\circ$,

①若 $PN = PC$, 则 $\angle PNC = \angle NCP = 2x^\circ$,

在 $\triangle PNC$ 中, $2x + 2x + x = 180$,

解得: $x = 36$,

$\therefore \angle B = \angle PNC + \angle NPC = 2x^\circ + x^\circ = 36^\circ \times 3 = 108^\circ$,

②若 $PC = NC$, 则 $\angle PNC = \angle NPC = x^\circ$,

在 $\triangle PNC$ 中, $2x + x + x = 180$,

解得: $x = 45$,

$\therefore \angle B = \angle PNC + \angle NPC = x^\circ + x^\circ = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$.

点评: 本题主要考查了菱形的性质, 以及直角三角形的性质, 正确作出辅助线是解题的关键, 有很强的综合性, 要注意对等腰三角形进行分类讨论, 注意认真总结.

