

2019 年江苏省淮安市中考数学试卷

一、选择题（本大题共有 8 小题，每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）

1. (3 分) -3 的绝对值是 ()

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

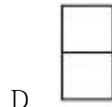
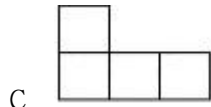
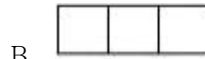
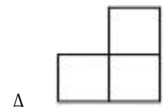
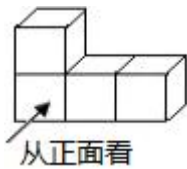
2. (3 分) 计算 $a \cdot a^2$ 的结果是 ()

- A. a^3 B. a^2 C. $3a$ D. $2a^2$

3. (3 分) 同步卫星在赤道上空大约 36000000 米处. 将 36000000 用科学记数法表示应为 ()

- A. 36×10^6 B. 0.36×10^8 C. 3.6×10^6 D. 3.6×10^7

4. (3 分) 如图是由 4 个相同的小正方体搭成的几何体，则该几何体的主视图是 ()



5. (3 分) 下列长度的 3 根小木棒不能搭成三角形的是 ()

- A. 2cm , 3cm , 4cm B. 1cm , 2cm , 3cm
C. 3cm , 4cm , 5cm D. 4cm , 5cm , 6cm

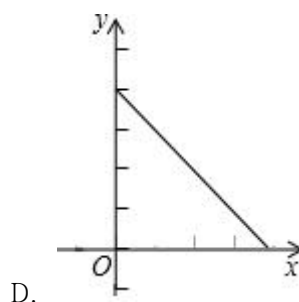
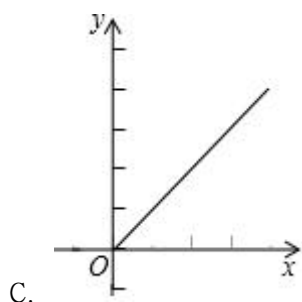
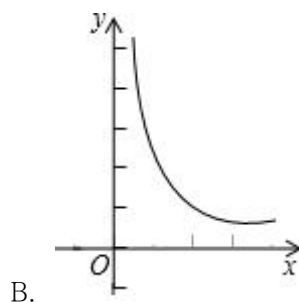
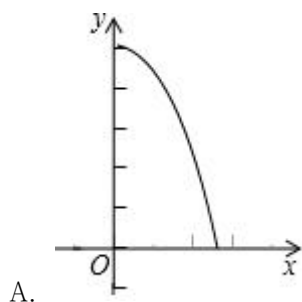
6. (3 分) 2019 年淮安市“周恩来读书节”活动主题是“阅读，遇见更美好的自己”. 为了解同学们课外阅读情况，王老师对某学习小组 10 名同学 5 月份的读书量进行了统计，结果如下（单位：本）：5, 5, 3, 6, 3, 6, 6, 5, 4, 5，则这组数据的众数是 ()

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

7. (3 分) 若关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2x - k = 0$ 有两个不相等的实数根，则 k 的取值范围是 ()

- A. $k < -1$ B. $k > -1$ C. $k < 1$ D. $k > 1$

8. (3 分) 当矩形面积一定时，下列图象中能表示它的长 y 和宽 x 之间函数关系的是 ()



二、填空题 (本大题共有 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分. 不需写出解答过程, 请把答案直接写在答题卡相应位置上)

9. (3 分) 分解因式: $1 - x^2 =$ _____.

10. (3 分) 现有一组数据 2, 7, 6, 9, 8, 则这组数据的中位数是_____.

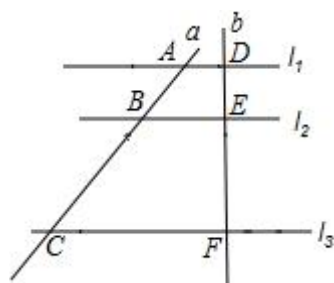
11. (3 分) 方程 $\frac{1}{x+2} = 1$ 的解是_____.

12. (3 分) 若一个多边形的内角和是 540° , 则该多边形的边数是_____.

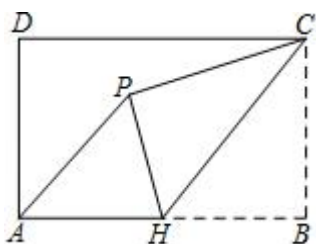
13. (3 分) 不等式组 $\begin{cases} x > 2 \\ x > -1 \end{cases}$ 的解集是_____.

14. (3 分) 若圆锥的侧面积是 15π , 母线长是 5, 则该圆锥底面圆的半径是_____.

15. (3 分) 如图, $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$, 直线 a, b 与 l_1, l_2, l_3 分别相交于点 A, B, C 和点 D, E, F . 若 $AB=3, DE=2, BC=6$, 则 $EF=$ _____.



16. (3 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB=3, BC=2$, H 是 AB 的中点, 将 $\triangle CBH$ 沿 CH 折叠, 点 B 落在矩形内点 P 处, 连接 AP , 则 $\tan \angle HAP =$ _____.



三、解答题（本大题共有 11 小题，共 102 分，请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤）

17. (10 分) 计算：

(1) $\sqrt{4} - \tan 45^\circ - (1 - \sqrt{2})^0$;

(2) $ab(3a - 2b) + 2ab^2$.

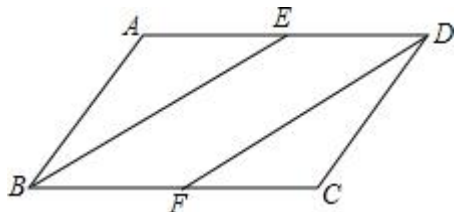
18. (8 分) 先化简，再求值： $\frac{a^2 - 4}{a} \div (1 - \frac{2}{a})$ ，其中 $a = 5$.

19. (8 分) 某公司用火车和汽车运输两批物资，具体运输情况如下表所示：

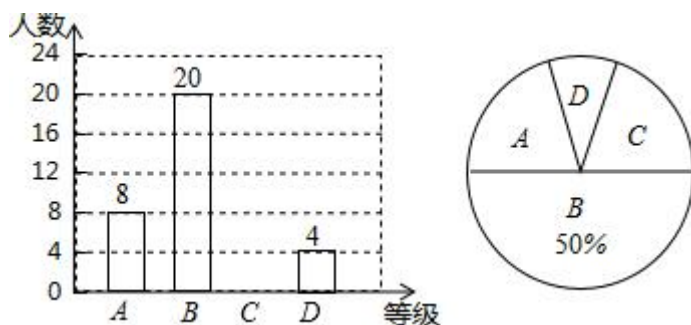
	所用火车车皮数量（节）	所用汽车数量（辆）	运输物资总量（吨）
第一批	2	5	130
第二批	4	3	218

试问每节火车车皮和每辆汽车平均各装物资多少吨？

20. (8 分) 已知：如图，在 $\square ABCD$ 中，点 E 、 F 分别是边 AD 、 BC 的中点．求证： $BE = DF$.



21. (8 分) 某企业为了解员工安全生产知识掌握情况，随机抽取了部分员工进行安全生产知识测试，测试试卷满分 100 分．测试成绩按 A 、 B 、 C 、 D 四个等级进行统计，并将统计结果绘制了如下两幅不完整的统计图．（说明：测试成绩取整数， A 级：90 分～100 分； B 级：75 分～89 分； C 级：60 分～74 分； D 级：60 分以下）



请解答下列问题:

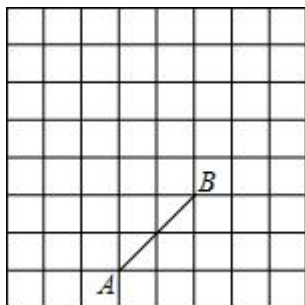
- (1) 该企业员工中参加本次安全生产知识测试共有_____人;
- (2) 补全条形统计图;
- (3) 若该企业共有员工 800 人, 试估计该企业员工中对安全生产知识的掌握能达到 A 级的人数.

22. (8 分) 在三张大小、质地均相同的卡片上各写一个数字, 分别为 5、8、8, 现将三张卡片放入一只不透明的盒子中, 搅匀后从中任意摸出一张, 记下数字后放回, 搅匀后再任意摸出一张, 记下数字.

- (1) 用树状图或列表等方法列出所有可能结果;
- (2) 求两次摸到不同数字的概率.

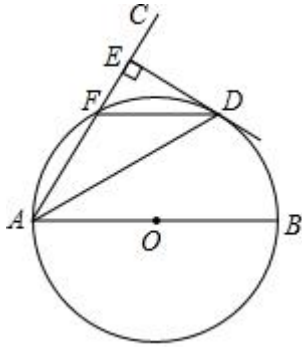
23. (8 分) 如图, 方格纸上每个小正方形的边长均为 1 个单位长度, 点 A、B 都在格点上 (两条网格线的交点叫格点).

- (1) 将线段 AB 向上平移两个单位长度, 点 A 的对应点为点 A_1 , 点 B 的对应点为点 B_1 , 请画出平移后的线段 A_1B_1 ;
- (2) 将线段 A_1B_1 绕点 A_1 按逆时针方向旋转 90° , 点 B_1 的对应点为点 B_2 , 请画出旋转后的线段 A_1B_2 ;
- (3) 连接 AB_2 、 BB_2 , 求 $\triangle ABB_2$ 的面积.



24. (10 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, AC 与 $\odot O$ 交于点 F, 弦 AD 平分 $\angle BAC$, $DE \perp AC$, 垂足为 E.

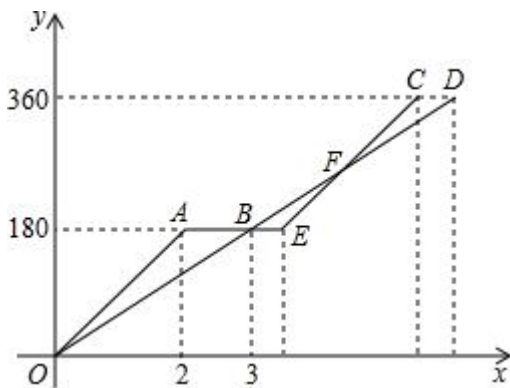
- (1) 试判断直线 DE 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由;
- (2) 若 $\odot O$ 的半径为 2, $\angle BAC = 60^\circ$, 求线段 EF 的长.



25. (10 分) 快车从甲地驶向乙地, 慢车从乙地驶向甲地, 两车同时出发并且在同一条公路上匀速行驶, 途中快车休息 1.5 小时, 慢车没有休息. 设慢车行驶的时间为 x 小时, 快车行驶的路程为 y_1 千米, 慢车行驶的路程为 y_2 千米. 如图中折线 $OAEC$ 表示 y_1 与 x 之间的函数关系, 线段 OD 表示 y_2 与 x 之间的函数关系.

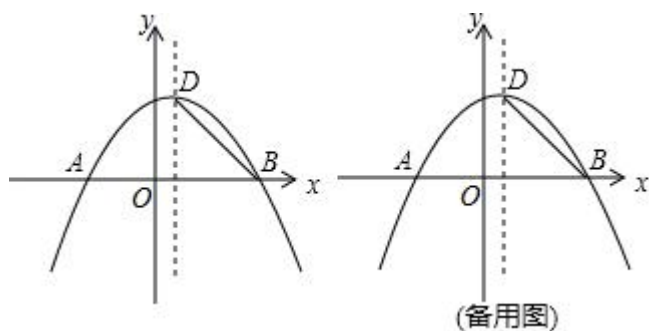
请解答下列问题:

- (1) 求快车和慢车的速度;
- (2) 求图中线段 EC 所表示的 y_1 与 x 之间的函数表达式;
- (3) 线段 OD 与线段 EC 相交于点 F , 直接写出点 F 的坐标, 并解释点 F 的实际意义.



26. (12 分) 如图, 已知二次函数的图象与 x 轴交于 A 、 B 两点, D 为顶点, 其中点 B 的坐标为 $(5, 0)$, 点 D 的坐标为 $(1, 3)$.

- (1) 求该二次函数的表达式;
- (2) 点 E 是线段 BD 上的一点, 过点 E 作 x 轴的垂线, 垂足为 F , 且 $ED = EF$, 求点 E 的坐标.
- (3) 试问在该二次函数图象上是否存在点 G , 使得 $\triangle ADG$ 的面积是 $\triangle BDG$ 的面积的 $\frac{3}{5}$? 若存在, 求出点 G 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



27. (12 分) 如图①, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=3$, $\angle BAC=100^\circ$, D 是 BC 的中点.

小明对图①进行了如下探究: 在线段 AD 上任取一点 P , 连接 PB . 将线段 PB 绕点 P 按逆时针方向旋转 80° , 点 B 的对应点是点 E , 连接 BE , 得到 $\triangle BPE$. 小明发现, 随着点 P 在线段 AD 上位置的变化, 点 E 的位置也在变化, 点 E 可能在直线 AD 的左侧, 也可能在直线 AD 上, 还可能在直线 AD 的右侧.

请你帮助小明继续探究, 并解答下列问题:

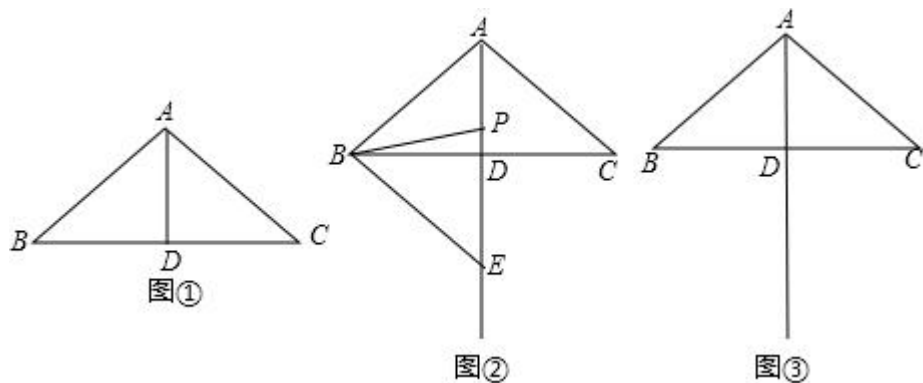
(1) 当点 E 在直线 AD 上时, 如图②所示.

① $\angle BEP = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$;

② 连接 CE , 直线 CE 与直线 AB 的位置关系是 .

(2) 请在图③中画出 $\triangle BPE$, 使点 E 在直线 AD 的右侧, 连接 CE . 试判断直线 CE 与直线 AB 的位置关系, 并说明理由.

(3) 当点 P 在线段 AD 上运动时, 求 AE 的最小值.



2019 年江苏省淮安市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共有 8 小题，每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）

1. (3 分) -3 的绝对值是 ()

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

【分析】利用绝对值的定义求解即可.

【解答】解: -3 的绝对值是 3 .

故选: D.

【点评】本题主要考查了绝对值, 解题的关键是熟记绝对值的定义.

2. (3 分) 计算 $a \cdot a^2$ 的结果是 ()

- A. a^3 B. a^2 C. $3a$ D. $2a^2$

【分析】根据同底数幂的乘法, 底数不变指数相加, 可得答案.

【解答】解: 原式 $= a^{1+2} = a^3$.

故选: A.

【点评】本题考查了同底数幂的乘法, 注意底数不变指数相加.

3. (3 分) 同步卫星在赤道上空大约 36000000 米处. 将 36000000 用科学记数法表示应为 ()

- A. 36×10^6 B. 0.36×10^8 C. 3.6×10^6 D. 3.6×10^7

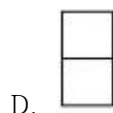
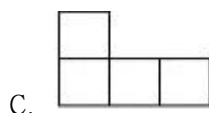
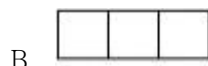
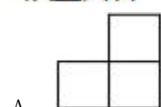
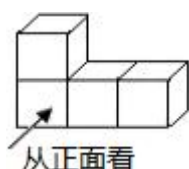
【分析】科学记数法就是将一个数字表示成 $(a \times 10$ 的 n 次幂的形式), 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 表示整数, 即从左边第一位开始, 在首位非零的后面加上小数点, 再乘以 10 的 n 次幂.

【解答】解: $36\,000\,000 = 3.6 \times 10^7$,

故选: D.

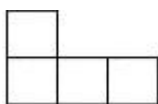
【点评】此题考查了对科学记数法的理解和运用和单位的换算. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

4. (3 分) 如图是由 4 个相同的小正方体搭成的几何体, 则该几何体的主视图是 ()



【分析】从正面看到的图叫做主视图，从左面看到的图叫做左视图，从上面看到的图叫做俯视图。根据图中正方体摆放的位置判定则可。

【解答】解：从正面看，下面一行是横放3个正方体，上面一行是一个正方体。如图所示：



故选：C.

【点评】本题考查了三种视图中的主视图，视图中每一个闭合的线框都表示物体上的一个平面，而相连的两个闭合线框常不在一个平面上。

5. (3分) 下列长度的3根小木棒不能搭成三角形的是 ()

A. 2cm, 3cm, 4cm

B. 1cm, 2cm, 3cm

C. 3cm, 4cm, 5cm

D. 4cm, 5cm, 6cm

【分析】看哪个选项中两条较小的边的和大于最大的边即可。

【解答】解：A、 $2+3>4$ ，能构成三角形，不合题意；

B、 $1+2=3$ ，不能构成三角形，符合题意；

C、 $4+3>5$ ，能构成三角形，不合题意；

D、 $4+5>6$ ，能构成三角形，不合题意。

故选：B.

【点评】此题考查了三角形三边关系，看能否组成三角形的简便方法：看较小的两个数的和能否大于第三个数。

6. (3分) 2019年淮安市“周恩来读书节”活动主题是“阅读，遇见更美好的自己”。为了解同学们课外阅读情况，王老师对某学习小组10名同学5月份的读书量进行了统计，结果如下(单位：本)：5, 5, 3, 6, 3, 6, 6, 5, 4, 5，则这组数据的众数是 ()

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

【分析】众数指一组数据中出现次数最多的数据，根据众数的定义就可以求解.

【解答】解：在这一组数据中，5 是出现的次数最多，故这组数据的众数是 5.

故选：C.

【点评】本题主要考查众数的意义. 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.

7. (3 分) 若关于 x 的一元二次方程 $x^2+2x-k=0$ 有两个不相等的实数根，则 k 的取值范围是 ()

A. $k < -1$ B. $k > -1$ C. $k < 1$ D. $k > 1$

【分析】直接利用根的判别式进而得出 k 的取值范围.

【解答】解：∵ 关于 x 的一元二次方程 $x^2+2x-k=0$ 有两个不相等的实数根，

$$\therefore b^2 - 4ac = 4 - 4 \times 1 \times (-k)$$

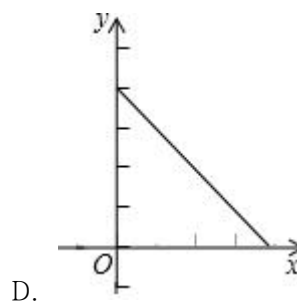
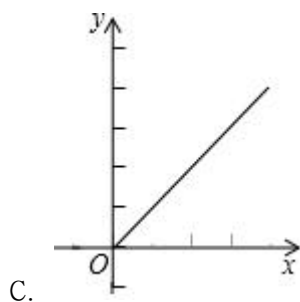
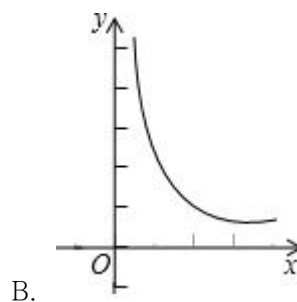
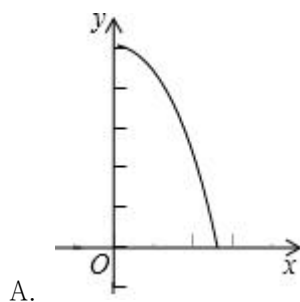
$$= 4 + 4k > 0,$$

$$\therefore k > -1.$$

故选：B.

【点评】此题主要考查了根的判别式，正确记忆公式是解题关键.

8. (3 分) 当矩形面积一定时，下列图象中能表示它的长 y 和宽 x 之间函数关系的是 ()



【分析】根据题意得到 $xy = \text{矩形面积 (定值)}$ ，故 y 与 x 之间的函数图象为反比例函数，且根据 x 、 y 实际意义 x 、 y 应 > 0 ，其图象在第一象限；于是得出结论.

【解答】解：∵根据题意 $xy = \text{矩形面积}$ （定值），

∴ y 是 x 的反比例函数，($x > 0, y > 0$)。

故选：B。

【点评】本题考查了反比例函数的应用，现实生活中存在大量成反比例函数的两个变量，解答该类问题的关键是确定两个变量之间的函数关系，然后利用实际意义确定其所在的象限。

二、填空题（本大题共有 8 小题，每小题 3 分，共 24 分.不需写出解答过程，请把答案直接写在答题卡相应位置上）

9. (3 分) 分解因式： $1 - x^2 = \underline{(1+x)(1-x)}$ 。

【分析】分解因式 $1 - x^2$ 中，可知是 2 项式，没有公因式，用平方差公式分解即可。

【解答】解： $1 - x^2 = (1+x)(1-x)$ 。

故答案为： $(1+x)(1-x)$ 。

【点评】本题考查了因式分解—运用公式法，熟练掌握平方差公式的结构特点是解题的关键。

10. (3 分) 现有一组数据 2, 7, 6, 9, 8，则这组数据的中位数是 7。

【分析】直接利用中位数的求法得出答案。

【解答】解：数据 2, 7, 6, 9, 8，从小到大排列为：2, 6, 7, 8, 9，

故这组数据的中位数是：7。

故答案为：7。

【点评】此题主要考查了中位数，正确把握中位数的定义是解题关键。

11. (3 分) 方程 $\frac{1}{x+2} = 1$ 的解是 $x = -1$ 。

【分析】方程两边都乘以最简公分母，转化成一元一次方程进行解答便可。

【解答】解：方程两边都乘以 $(x+2)$ ，得 $1 = x+2$ ，

解得， $x = -1$ ，

经检验， $x = -1$ 是原方程的解，

故答案为： $x = -1$ 。

【点评】本题主要考查了解分式方程，是基础题，关键是熟记分式方程的解法和一般步骤。

12. (3 分) 若一个多边形的内角和是 540° ，则该多边形的边数是 5。

【分析】 n 边形的内角和公式为 $(n-2) \cdot 180^\circ$ ，由此列方程求 n .

【解答】解：设这个多边形的边数是 n ,

则 $(n-2) \cdot 180^\circ = 540^\circ$,

解得 $n=5$,

故答案为：5.

【点评】本题考查了多边形外角与内角. 此题比较简单，只要结合多边形的内角和公式来寻求等量关系，构建方程即可求解.

13. (3分) 不等式组 $\begin{cases} x > 2 \\ x > -1 \end{cases}$ 的解集是 $x > 2$.

【分析】根据“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到.”这个规律求出不等式组的解集便可.

【解答】解：根据“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到.”得原不等式组的解集为： $x > 2$.

故答案为： $x > 2$.

【点评】本题考查了解一元一次不等式组，能根据不等式的解集找出不等式组的解集是解此题的关键.

14. (3分) 若圆锥的侧面积是 15π ，母线长是 5，则该圆锥底面圆的半径是 3 .

【分析】设该圆锥底面圆的半径是为 r ，利用圆锥的侧面展开图为一扇形，这个扇形的弧长等于圆锥底面的周长，扇形的半径等于圆锥的母线长和扇形面积公式得到 $\frac{1}{2} \times 2\pi \times r \times 5 = 15\pi$ ，然后解关于 r 的方程即可.

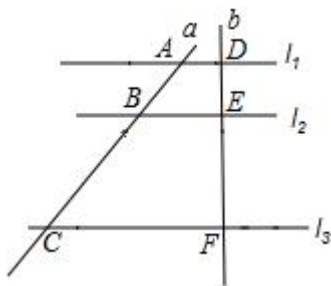
【解答】解：设该圆锥底面圆的半径是为 r ，
根据题意得 $\frac{1}{2} \times 2\pi \times r \times 5 = 15\pi$ ，解得 $r=3$.

即该圆锥底面圆的半径是 3.

故答案为 3.

【点评】本题考查了圆锥的计算：圆锥的侧面展开图为一扇形，这个扇形的弧长等于圆锥底面的周长，扇形的半径等于圆锥的母线长.

15. (3分) 如图， $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，直线 a 、 b 与 l_1 、 l_2 、 l_3 分别相交于点 A 、 B 、 C 和点 D 、 E 、 F . 若 $AB=3$ ， $DE=2$ ， $BC=6$ ，则 $EF=4$.



【分析】根据 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，由平行线分线段成比例定理得到成比例线段，代入已知数据计算即可得到答案.

【解答】解： $\because l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$,

$$\therefore \frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF},$$

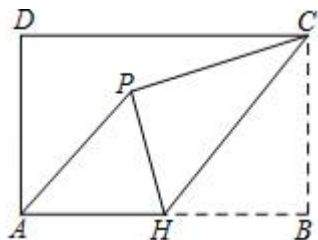
又 $AB=3$, $DE=2$, $BC=6$,

$$\therefore EF=4,$$

故答案为：4.

【点评】本题考查平行线分线段成比例定理，掌握定理的内容、找准对应关系是解题的关键.

16. (3分) 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AB=3$, $BC=2$, H 是 AB 的中点，将 $\triangle CBH$ 沿 CH 折叠，点 B 落在矩形内点 P 处，连接 AP ，则 $\tan \angle HAP = \frac{4}{3}$.



【分析】连接 PB ，交 CH 于 E ，依据轴对称的性质以及三角形内角和定理，即可得到 CH 垂直平分 BP ， $\angle APB=90^\circ$ ，即可得到 $AP \parallel HE$ ，进而得出 $\angle BAP = \angle BHE$ ，依据 $\text{Rt}\triangle BCH$ 中， $\tan \angle BHC = \frac{BC}{BH} = \frac{4}{3}$ ，即可得出 $\tan \angle HAP = \frac{4}{3}$.

【解答】解：如图，连接 PB ，交 CH 于 E ，

由折叠可得， CH 垂直平分 BP ， $BH=PH$ ，

又 $\because H$ 为 AB 的中点，

$$\therefore AH=BH,$$

$$\therefore AH=PH=BH,$$

$$\therefore \angle HAP = \angle HPA, \angle HBP = \angle HPB,$$

又 $\because \angle HAP + \angle HPA + \angle HBP + \angle HPB = 180^\circ$,

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

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

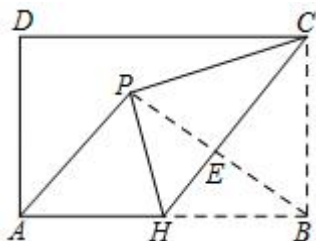
$\therefore AP \parallel HE$,

$\therefore \angle BAP = \angle BHE$,

又 $\because$ Rt $\triangle BCH$ 中, $\tan \angle BHC = \frac{BC}{BH} = \frac{4}{3}$,

$\therefore \tan \angle HAP = \frac{4}{3}$,

故答案为: $\frac{4}{3}$.



【点评】 本题考查的是翻折变换的性质和矩形的性质，掌握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是解题的关键.

三、解答题 (本大题共有 11 小题，共 102 分，请在答题卡指定区域内作答，解答时应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

17. (10 分) 计算:

(1) $\sqrt{4} - \tan 45^\circ - (1 - \sqrt{2})^0$;

(2) $ab(3a - 2b) + 2ab^2$.

【分析】 (1) 直接利用二次根式的性质和特殊角的三角函数值、负指数幂的性质分别化简得出答案;

(2) 直接利用单项式乘以多项式运算法则进而计算得出答案.

【解答】 解: (1) $\sqrt{4} - \tan 45^\circ - (1 - \sqrt{2})^0$
 $= 2 - 1 - 1$
 $= 0$;

(2) $ab(3a - 2b) + 2ab^2$
 $= 3a^2b - 2ab^2 + 2ab^2$

$$= 3a^2b.$$

【点评】此题主要考查了单项式乘以多项式和实数运算，正确掌握相关运算法则是解题关键.

18. (8分) 先化简，再求值： $\frac{a^2-4}{a} \div (1 - \frac{2}{a})$ ，其中 $a=5$.

【分析】根据分式的混合运算法则把原式化简，代入计算即可.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：} & \frac{a^2-4}{a} \div (1 - \frac{2}{a}) \\ &= \frac{a^2-4}{a} \div (\frac{a}{a} - \frac{2}{a}) \\ &= \frac{(a+2)(a-2)}{a} \cdot \frac{a}{a-2} \\ &= a+2, \end{aligned}$$

当 $a=5$ 时，原式 $= 5+2=7$.

【点评】本题考查的是分式的化简求值，掌握分式的混合运算法则是解题的关键.

19. (8分) 某公司用火车和汽车运输两批物资，具体运输情况如下表所示：

	所用火车车皮数量 (节)	所用汽车数量 (辆)	运输物资总量 (吨)
第一批	2	5	130
第二批	4	3	218

试问每节火车车皮和每辆汽车平均各装物资多少吨？

【分析】设每节火车车皮装物资 x 吨，每辆汽车装物资 y 吨，根据题意，得 $\begin{cases} 2x+5y=130 \\ 4x+3y=218 \end{cases}$,

求解即可；

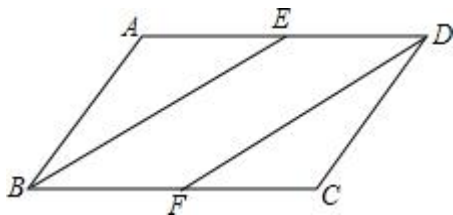
【解答】解：设每节火车车皮装物资 x 吨，每辆汽车装物资 y 吨，

$$\begin{aligned} \text{根据题意，得} & \begin{cases} 2x+5y=130 \\ 4x+3y=218 \end{cases} \\ \therefore & \begin{cases} x=50 \\ y=6 \end{cases}, \end{aligned}$$

$\therefore$ 每节火车车皮装物资 50 吨，每辆汽车装物资 6 吨；

【点评】本题考查二元一次方程组的应用；能够根据题意列出准确的方程组，并用加减消元法解方程组是关键.

20. (8分) 已知：如图，在 $\square ABCD$ 中，点 E 、 F 分别是边 AD 、 BC 的中点. 求证： $BE=DF$.



【分析】由四边形 $ABCD$ 是平行四边形，可得 $AD \parallel BC$ ， $AD = BC$ ，又由点 E 、 F 分别是 $\square ABCD$ 边 AD 、 BC 的中点，可得 $DE = BF$ ，继而证得四边形 $BFDE$ 是平行四边形，即可证得结论.

【解答】证明： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$$\therefore AD \parallel BC, AD = BC,$$

$\because$ 点 E 、 F 分别是 $\square ABCD$ 边 AD 、 BC 的中点，

$$\therefore DE = \frac{1}{2}AD, BF = \frac{1}{2}BC,$$

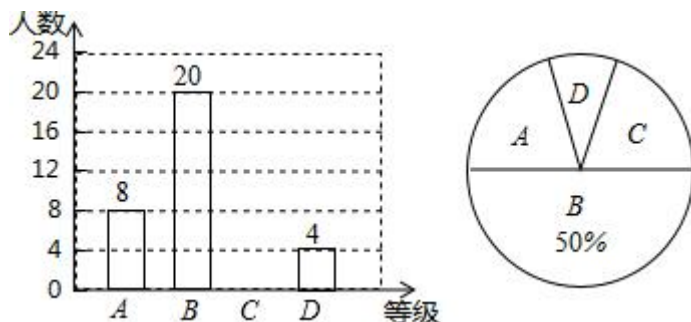
$$\therefore DE = BF,$$

$\therefore$ 四边形 $BFDE$ 是平行四边形，

$$\therefore BE = DF.$$

【点评】此题考查了平行四边形的判定与性质. 此题难度不大，注意掌握数形结合思想的应用.

21. (8 分) 某企业为了解员工安全生产知识掌握情况，随机抽取了部分员工进行安全生产知识测试，测试试卷满分 100 分. 测试成绩按 A 、 B 、 C 、 D 四个等级进行统计，并将统计结果绘制了如下两幅不完整的统计图. (说明：测试成绩取整数， A 级：90 分 ~ 100 分； B 级：75 分 ~ 89 分； C 级：60 分 ~ 74 分； D 级：60 分以下)



请解答下列问题：

- (1) 该企业员工中参加本次安全生产知识测试共有 40 人；
- (2) 补全条形统计图；
- (3) 若该企业共有员工 800 人，试估计该企业员工中对安全生产知识的掌握能达到 A 级的人数.

【分析】(1) 用 B 级人数除以它所占的百分比得到调查的总人数；

(2) 计算出 C 级人数，然后补全条形统计图；

(3) 用 800 乘以样本中 A 级人数所占的百分比即可。

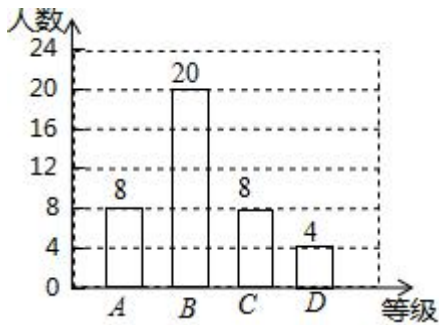
【解答】解：(1) $20 \div 50\% = 40$ ，

所以该企业员工中参加本次安全生产知识测试共有 40 人；

故答案为 40；

(2) C 等级的人数为 $40 - 8 - 20 - 4 = 8$ (人)，

补全条形统计图为：



(3) $800 \times \frac{8}{40} = 160$ ，

所以估计该企业员工中对安全生产知识的掌握能达到 A 级的人数为 160 人。

【点评】本题考查了条形统计图：条形统计图是用线段长度表示数据，根据数量的多少画成长短不同的矩形直条，然后按顺序把这些直条排列起来。从条形图可以很容易看出数据的大小，便于比较。也考查了扇形统计图。

22. (8 分) 在三张大小、质地均相同的卡片上各写一个数字，分别为 5、8、8，现将三张卡片放入一只不透明的盒子中，搅匀后从中任意摸出一张，记下数字后放回，搅匀后再任意摸出一张，记下数字。

(1) 用树状图或列表等方法列出所有可能结果；

(2) 求两次摸到不同数字的概率。

【分析】(1) 画出树状图即可；

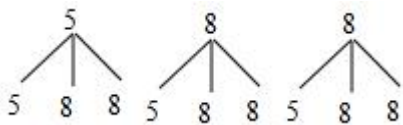
(2) 共有 9 种等可能的结果，两次摸到不同数字的结果有 4 个，由概率公式即可得出结果。

【解答】解：(1) 画树状图如图所示：

所有结果为：(5, 5)，(5, 8)，(5, 8)，(8, 5)，(8, 8)，(8, 8)，(8, 5)，(8, 8)，(8, 8)；

(2) 共有 9 种等可能的结果，两次摸到不同数字的结果有 4 个，

$\therefore$ 两次摸到不同数字的概率为 $\frac{4}{9}$.



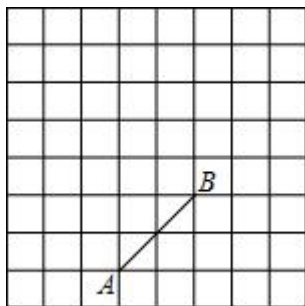
【点评】 本题考查了树状图法求概率以及概率公式；由题意画出树状图是解题的关键.

23. (8 分) 如图，方格纸上每个小正方形的边长均为 1 个单位长度，点 A 、 B 都在格点上（两条网格线的交点叫格点）.

(1) 将线段 AB 向上平移两个单位长度，点 A 的对应点为点 A_1 ，点 B 的对应点为点 B_1 ，请画出平移后的线段 A_1B_1 ；

(2) 将线段 A_1B_1 绕点 A_1 按逆时针方向旋转 90° ，点 B_1 的对应点为点 B_2 ，请画出旋转后的线段 A_1B_2 ；

(3) 连接 AB_2 、 BB_2 ，求 $\triangle ABB_2$ 的面积.



【分析】 (1) 根据网格结构找出点 A_1 、 B_1 的位置，然后顺次连接即可；

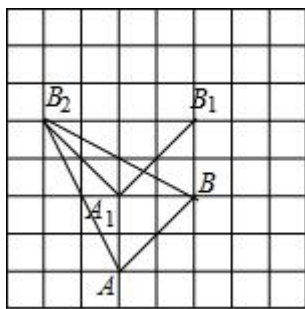
(2) 根据网格结构找出点 B_2 的位置，然后连接即可；

(3) 利用正方形的面积减去三个三角形的面积，列式计算即可得解.

【解答】 解：(1) 线段 A_1B_1 如图所示；

(2) 线段 A_1B_2 如图所示；

$$(3) S_{\triangle ABB_2} = 4 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 6.$$

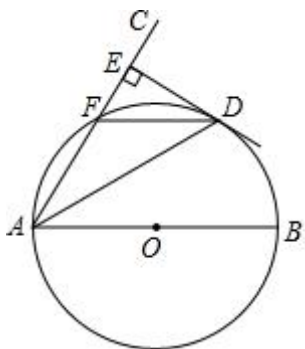


【点评】 本题考查了平移变换和旋转变换作图，熟练掌握网格结构准确找出对应点的位置是解题的关键.

24. (10分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, AC 与 $\odot O$ 交于点 F , 弦 AD 平分 $\angle BAC$, $DE \perp AC$, 垂足为 E .

(1) 试判断直线 DE 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由;

(2) 若 $\odot O$ 的半径为 2, $\angle BAC = 60^\circ$, 求线段 EF 的长.



【分析】 (1) 欲证明 DE 是 $\odot O$ 的切线, 只要证明 $\angle ODE = 90^\circ$ 即可;

(2) 过 O 作 $OG \perp AF$ 于 G , 得到 $AF = 2AG$, 根据直角三角形的性质得到 $AG = \frac{1}{2}OA = 1$, 得到 $AF = 2$, 推出四边形 $AODF$ 是菱形, 得到 $DF \parallel OA$, $DF = OA = 2$, 于是得到结论.

【解答】 解: (1) 直线 DE 与 $\odot O$ 相切,

连结 OD .

$\because AD$ 平分 $\angle BAC$,

$\therefore \angle OAD = \angle CAD$,

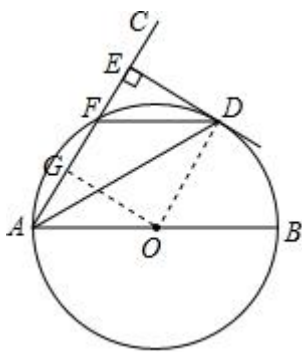
$\because OA = OD$,

$\therefore \angle OAD = \angle ODA$,

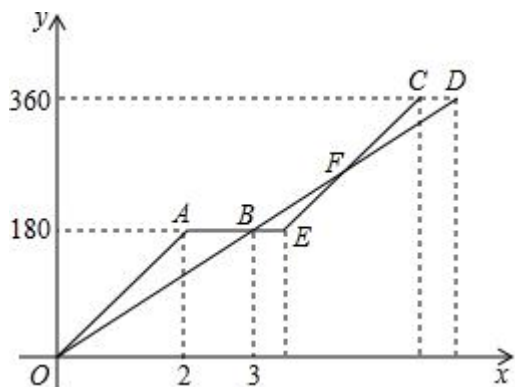
$\therefore \angle ODA = \angle CAD$,

$\therefore OD \parallel AC$,

$\because DE \perp AC$, 即 $\angle AED = 90^\circ$,

$$\therefore EF = \frac{1}{2}DF = 1.$$


(3) 线段 OD 与线段 EC 相交于点 F , 直接写出点 F 的坐标, 并解释点 F 的实际意义.



【分析】 (1) 根据函数图象中的数据可以求得快车和慢车的速度；

(2) 根据函数图象中的数据可以求得点 E 和点 C 的坐标，从而可以求得 y_1 与 x 之间的函数表达式；

(3) 根据图象可知，点 F 表示的是快车与慢车行驶的路程相等，从而以求得点 F 的坐标，并写出点 F 的实际意义.

【解答】 解：(1) 快车的速度为： $180 \div 2 = 90$ 千米/小时，

慢车的速度为： $180 \div 3 = 60$ 千米/小时，

答：快车的速度为 90 千米/小时，慢车的速度为 60 千米/小时；

(2) 由题意可得，

点 E 的横坐标为： $2 + 1.5 = 3.5$ ，

则点 E 的坐标为 $(3.5, 180)$ ，

快车从点 E 到点 C 用的时间为： $(360 - 180) \div 90 = 2$ (小时)，

则点 C 的坐标为 $(5.5, 360)$ ，

设线段 EC 所表示的 y_1 与 x 之间的函数表达式是 $y_1 = kx + b$ ，

$$\begin{cases} 3.5k + b = 180 \\ 5.5k + b = 360 \end{cases}, \text{ 得 } \begin{cases} k = 90 \\ b = -135 \end{cases},$$

即线段 EC 所表示的 y_1 与 x 之间的函数表达式是 $y_1 = 90x - 135$ ；

(3) 设点 F 的横坐标为 a ，

则 $60a = 90a - 135$ ，

解得， $a = 4.5$ ，

则 $60a = 270$ ，

即点 F 的坐标为 $(4.5, 270)$ ，点 F 代表的实际意义是在 4.5 小时时，甲车与乙车行驶的路程相等.

【点评】 本题考查一次函数的应用，解答本题的关键是明确题意，利用一次函数的性质

和数形结合的思想解答.

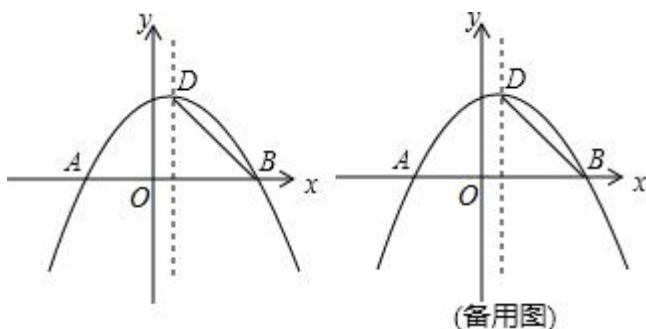
26. (12分) 如图, 已知二次函数的图象与 x 轴交于 A 、 B 两点, D 为顶点, 其中点 B 的坐标为 $(5, 0)$, 点 D 的坐标为 $(1, 3)$.

(1) 求该二次函数的表达式;

(2) 点 E 是线段 BD 上的一点, 过点 E 作 x 轴的垂线, 垂足为 F , 且 $ED = EF$, 求点 E 的坐标.

(3) 试问在该二次函数图象上是否存在点 G , 使得 $\triangle ADG$ 的面积是 $\triangle BDG$ 的面积的 $\frac{3}{5}$?

若存在, 求出点 G 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



【分析】 (1) 依题意, 利用二次函数的顶点式即可求

(2) 可通过点 B , 点 D 求出线段 BD 所在的直线关系式, 点 E 在线段 BD 上, 即可设点 E 的坐标, 利用点与点的关系公式, 通过 $EF = ED$ 即可求

(3) 先求线段 AD 所在的直线解析式, 求利用点到直线的公式 $d = \frac{Ax+By+C}{\sqrt{A^2+B^2}}$, 即可求 $\triangle$

ADG 与 $\triangle BDG$ 的高, 利用三角形面积公式即可求.

【解答】 解:

(1) 依题意, 设二次函数的解析式为 $y = a(x-1)^2 + 3$

将点 B 代入得 $0 = a(5-1)^2 + 3$, 得 $a = -\frac{3}{16}$

$\therefore$ 二次函数的表达式为: $y = -\frac{3}{16}(x-1)^2 + 3$

(2) 依题意, 点 $B(5, 0)$, 点 $D(1, 3)$, 设直线 BD 的解析式为 $y = kx + b$

$$\text{代入得} \begin{cases} 0 = 5k + b \\ 3 = k + b \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} k = -\frac{3}{4} \\ b = \frac{15}{4} \end{cases}$$

$\therefore$ 线段 BD 所在的直线为 $y = -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4}$,

设点 E 的坐标为: $(x, -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4})$

$$\therefore ED^2 = (x-1)^2 + (-\frac{3}{4}x + \frac{15}{4} - 3)^2$$

$$EF = (-\frac{3}{4}x + \frac{15}{4})^2$$

$$\therefore ED = EF$$

$$\therefore (x-1)^2 + (-\frac{3}{4}x + \frac{15}{4} - 3)^2 = (-\frac{3}{4}x + \frac{15}{4})^2$$

$$\text{整理得 } 2x^2 + 5x - 25 = 0$$

$$\text{解得 } x_1 = \frac{5}{2}, x_2 = -5 \text{ (舍去)}$$

$$\text{故点 } E \text{ 的纵坐标为 } y = -\frac{3}{4} \times \frac{5}{2} + \frac{15}{4} = \frac{15}{8}$$

$$\therefore \text{点 } E \text{ 的坐标为 } (\frac{5}{2}, \frac{15}{8})$$

(3) 存在点 G ,

设点 G 的坐标为 (x, t)

$\therefore$ 点 B 的坐标为 $(5, 0)$, 对称轴 $x = 1$

$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(-3, 0)$

$\therefore$ 设 AD 所在的直线解析式为 $y = kx + b$

$$\text{代入得 } \begin{cases} 0 = -3k + b \\ 3 = k + b \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} k = \frac{3}{4} \\ b = \frac{9}{4} \end{cases}$$

$$\therefore \text{直线 } AD \text{ 的解析式为 } y = \frac{3}{4}x + \frac{9}{4}$$

$\therefore AD$ 的距离为 5

$$\text{点 } G \text{ 到 } AD \text{ 的距离为: } d_1 = \frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{3x - 4t + 9}{5}$$

$$\text{由 (2) 知直线 } BD \text{ 的解析式为: } y = -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4},$$

$\therefore BD$ 的距离为 5

$$\therefore \text{同理得点 } G \text{ 至 } BD \text{ 的距离为: } d_2 = \frac{Ax + By + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{3x + 4t + 15}{5}$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle ADG}}{S_{\triangle BDG}} = \frac{AD \cdot d_1 \cdot \frac{1}{2}}{BD \cdot d_2 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{3x-4t+9}{3x+4t+15} = \frac{3}{5}$$

整理得 $5x - 32t + 90 = 0$

$\therefore$ 点 G 在二次函数上,

$$\therefore t = -\frac{3}{16}(x-1)^2 + 3$$

$$\text{代入得 } 5x - 32[-\frac{3}{16}(x-1)^2 + 3] + 90 = 0$$

$$\text{整理得 } 6x^2 - 7x = 0 \Rightarrow x(6x-7) = 0$$

$$\text{解得 } x_1 = 0, x_2 = \frac{7}{6}$$

此时点 G 的坐标为 $(0, \frac{45}{16})$ 或 $(\frac{7}{6}, \frac{575}{192})$

【点评】 主要考查了二次函数的解析式的求法和与几何图形结合的综合能力的培养. 要会利用数形结合的思想把代数 and 几何图形结合起来, 利用点的坐标的意义表示线段的长度, 从而求出线段之间的关系.

27. (12 分) 如图①, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=3$, $\angle BAC=100^\circ$, D 是 BC 的中点.

小明对图①进行了如下探究: 在线段 AD 上任取一点 P , 连接 PB . 将线段 PB 绕点 P 按逆时针方向旋转 80° , 点 B 的对应点是点 E , 连接 BE , 得到 $\triangle BPE$. 小明发现, 随着点 P 在线段 AD 上位置的变化, 点 E 的位置也在变化, 点 E 可能在直线 AD 的左侧, 也可能在直线 AD 上, 还可能在直线 AD 的右侧.

请你帮助小明继续探究, 并解答下列问题:

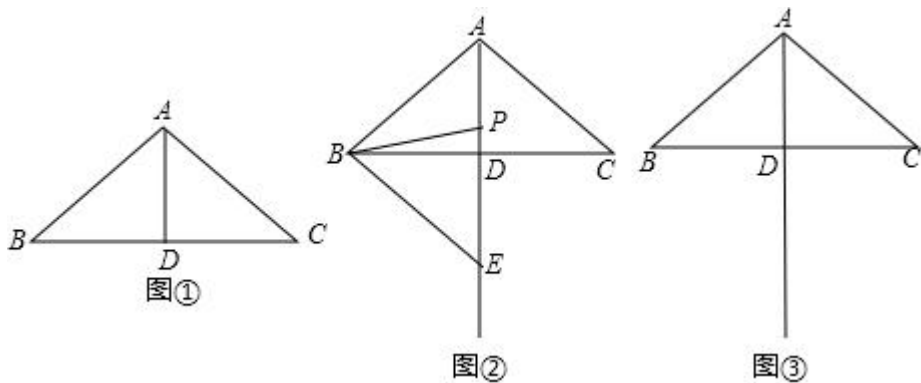
(1) 当点 E 在直线 AD 上时, 如图②所示.

$$\textcircled{1} \angle BEP = \underline{50}^\circ;$$

$$\textcircled{2} \text{ 连接 } CE, \text{ 直线 } CE \text{ 与直线 } AB \text{ 的位置关系是 } \underline{EC \parallel AB}.$$

(2) 请在图③中画出 $\triangle BPE$, 使点 E 在直线 AD 的右侧, 连接 CE . 试判断直线 CE 与直线 AB 的位置关系, 并说明理由.

(3) 当点 P 在线段 AD 上运动时, 求 AE 的最小值.

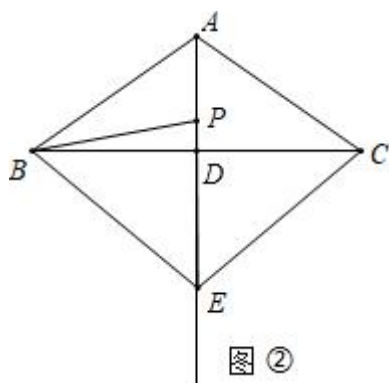


【分析】(1) ①利用等腰三角形的性质即可解决问题. ②证明 $\angle ABC = 40^\circ$, $\angle ECB = 40^\circ$, 推出 $\angle ABC = \angle ECB$ 即可.

(2) 如图③中, 以 P 为圆心, PB 为半径作 $\odot P$. 利用圆周角定理证明 $\angle BCE = \frac{1}{2} \angle BPE = 40^\circ$ 即可解决问题.

(3) 因为点 E 在射线 CE 上运动, 点 P 在线段 AD 上运动, 所以当点 P 运动到与点 A 重合时, AE 的值最小, 此时 AE 的最小值 $= AB = 3$.

【解答】解: (1) ①如图②中,



$$\because \angle BPE = 80^\circ, PB = PE,$$

$$\therefore \angle PEB = \angle PBE = 50^\circ,$$

②结论: $AB \parallel EC$.

理由: $\because AB = AC, BD = DC,$

$$\therefore AD \perp BC,$$

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

$$\therefore \angle EBD = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ,$$

$\therefore AE$ 垂直平分线段 BC ,

$$\therefore EB = EC,$$

$$\therefore \angle ECB = \angle EBC = 40^\circ,$$

$$\because AB = AC, \angle BAC = 100^\circ,$$

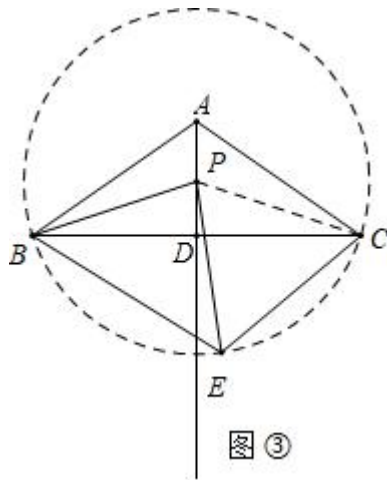
$$\therefore \angle ABC = \angle ACB = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle ECB,$$

$$\therefore AB \parallel EC.$$

故答案为 50, $AB \parallel EC$.

(2) 如图③中, 以 P 为圆心, PB 为半径作 $\odot P$.



$$\because AD \text{ 垂直平分线段 } BC,$$

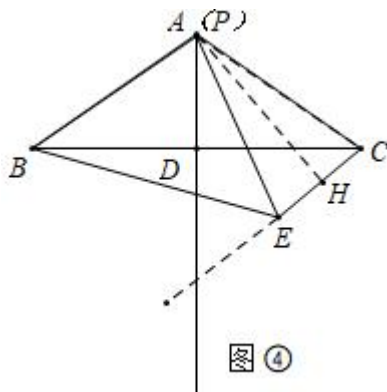
$$\therefore PB = PC,$$

$$\therefore \angle BCE = \frac{1}{2} \angle BPE = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle ABC = 40^\circ,$$

$$\therefore AB \parallel EC.$$

(3) 如图④中, 作 $AH \perp CE$ 于 H ,



∵ 点 E 在射线 CE 上运动, 点 P 在线段 AD 上运动,

∴ 当点 P 运动到与点 A 重合时, AE 的值最小, 此时 AE 的最小值 $= AB = 3$.

【点评】 本题属于几何变换综合题, 考查了等腰三角形的性质, 平行线的判定, 圆周角定理等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 灵活运用所学知识解决问题, 学会利用辅助圆解决问题, 属于中考压轴题.

会员升级服务第一拨 · 清北季



神马, 有清华北大学霸方法论课; 还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路;

衡水名校试卷悄悄的上线了;

扫qq领取官网不首发课程, 很多人我没告诉他啊!

会员qq专享等你来撩.....