

2017 年湖南省衡阳市中考数学试卷

一、选择题（本大题 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

1. (3 分) -2 的绝对值是 ()

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

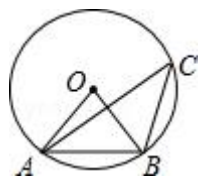
2. (3 分) 要使 $\sqrt{x-1}$ 有意义，则 x 的取值范围是 ()

- A. $x < 1$ B. $x \geq 1$ C. $x \leq -1$ D. $x < -1$

3. (3 分) 中国超级计算机神威“太湖之光”，峰值计算速度达每秒 12.5 亿亿次，为世界首台每秒超 10 亿亿次运算的计算机，用科学记数法表示 12.5 亿亿次/秒为 () 亿次/秒.

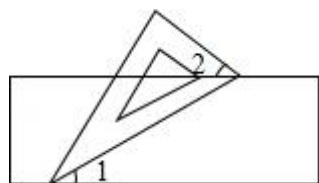
- A. 12.5×10^8 B. 12.5×10^9 C. 1.25×10^8 D. 1.25×10^9

4. (3 分) 如图，点 A、B、C 都在 $\odot O$ 上，且点 C 在弦 AB 所对的优弧上，如果 $\angle AOB = 64^\circ$ ，那么 $\angle ACB$ 的度数是 ()



- A. 26° B. 30° C. 32° D. 64°

5. (3 分) 如图，小聪把一块含有 60° 角的直角三角形板的两个顶点放在直尺的对边上，并测得 $\angle 1 = 25^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是 ()



- A. 25° B. 30° C. 35° D. 60°

6. (3 分) 下面调查方式中，合适的是 ()

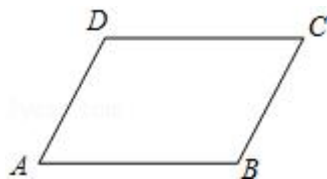
- A. 调查你所在班级同学的身高，采用抽样调查方式
B. 调查湘江的水质情况，采用抽样调查的方式
C. 调查 CCTV-5《NBA 总决赛》栏目在我市的收视率，采用普查的方式
D. 要了解全市初中学生的业余爱好，采用普查的方式

7. (3 分) 下列各式中，计算正确的是 ()

- A. $2x+3y=5xy$ B. $x^6 \div x^2 = x^3$ C. $x^2 \cdot x^3 = x^5$ D. $(-x^3)^3 = x^6$

8. (3 分) 如图，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel CD$ ，要使四边形 ABCD 是平行四边形，可添加

的条件不正确的是 ()



- A. $AB=CD$ B. $BC \parallel AD$ C. $\angle A = \angle C$ D. $BC=AD$

9. (3分) 中国“一带一路”战略给沿线国家和地区带来很大的经济效益, 沿线某地区居民2015年年收入200美元, 预计2017年年收入将达到1000美元, 设2015年到2017年该地区居民年人均收入平均增长率为 x , 可列方程为 ()

- A. $200(1+2x) = 1000$ B. $200(1+x)^2 = 1000$ C. $200(1+x^2) = 1000$ D. $200+2x=1000$

10. (3分) 下列命题是假命题的是 ()

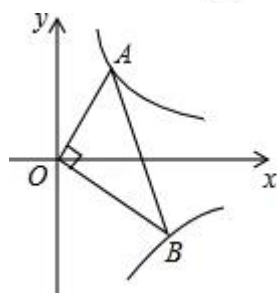
- A. 不在同一直线上的三点确定一个圆
B. 角平分线上的点到角两边的距离相等
C. 正六边形的内角和是 720°
D. 角的边越大, 角就越大

11. (3分) 菱形的两条对角线分别是12和16, 则此菱形的边长是 ()

- A. 10 B. 8 C. 6 D. 5

12. (3分) 如图, 已知点A、B分别在反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ($x > 0$), $y = -\frac{4}{x}$ ($x > 0$) 的图象上,

且 $OA \perp OB$, 则 $\frac{OB}{OA}$ 的值为 ()



- A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $\sqrt{3}$ D. 4

二、填空题 (本大题6小题, 每小题3分, 共18分)

13. (3分) -7 的相反数是_____.

14. (3分) 某班7名同学在“课间一分钟跳绳”比赛中, 成绩 (单位: 个) 分别是: 150, 182, 182, 180, 201, 175, 181, 这组数据的中位数是_____.

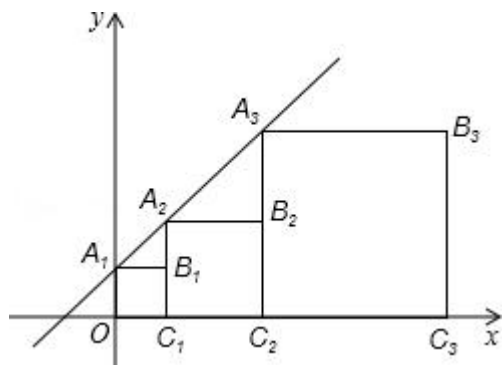
15. (3分) 化简: $\sqrt{8}-\sqrt{2}=\underline{\hspace{2cm}}$.

16. (3分) 化简: $\frac{x^2+2x+1}{x+1}-\frac{x^2+x}{x}=\underline{\hspace{2cm}}$.

17. (3分) 已知函数 $y=-(x-1)^2$ 图象上两点 $A(2, y_1)$, $B(a, y_2)$, 其中 $a>2$, 则 y_1 与 y_2 的大小关系是 y_1 $\underline{\hspace{1cm}}$ y_2 (填 “<”、“>” 或 “=”).

18. (3分) 正方形 $A_1B_1C_1O$, $A_2B_2C_2C_1$, $A_3B_3C_3C_2$, $\cdots$ 按如图所示放置, 点 A_1, A_2, A_3 和 $C_1, C_2, C_3, \cdots$ 分别在直线 $y=x+1$ 和 x 轴上, 则点

B_{2018} 的纵坐标是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

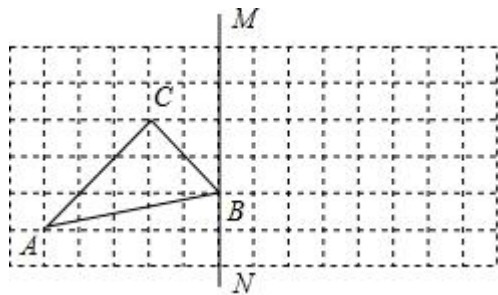


三、解答题 (本大题共 9 个小题, 满分 66 分)

19. (5分) 如图, 方格图中每个小正方形的边长为 1, 点 A、B、C 都是格点.

(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于直线 BM 对称的 $\triangle A_1B_1C_1$;

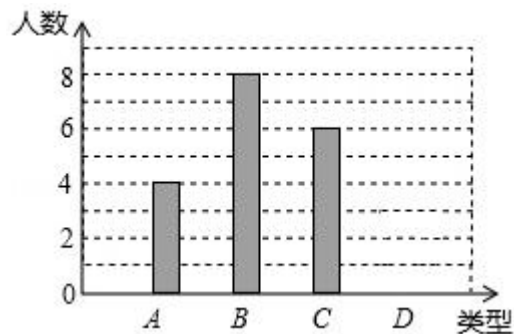
(2) 写出 AA_1 的长度.



20. (5分) 某校 300 名学生参加植树活动, 要求每人植树 2-5 棵, 活动结束后随机抽查了 20 名学生每人的植树量, 并分为四类: A 类 2 棵、B 类 3 棵、C 类 4 棵、D 类 5 棵, 将各类的人数绘制成不完整的条形统计图 (如图所示), 回答下列问题:

(1) D 类学生有多少人?

(2) 估计这 300 名学生共植树多少棵?



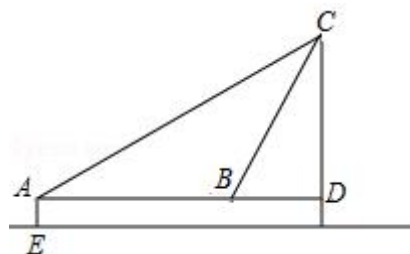
21. (6分) 解不等式组: $\begin{cases} 2x-4 \leq 0 \\ \frac{3-x}{2} < x \end{cases}$, 并把解集在数轴上表示出来.

22. (6分) 为弘扬中华优秀传统文化, 黔南州近期举办了中小学生“国学经典大赛”. 比赛项目为: A. 唐诗; B. 宋词; C. 论语; D. 三字经. 比赛形式分“单人组”和“双人组”.

(1) 小丽参加“单人组”, 她从中随机抽取一个比赛项目, 恰好抽中“三字经”的概率是多少?

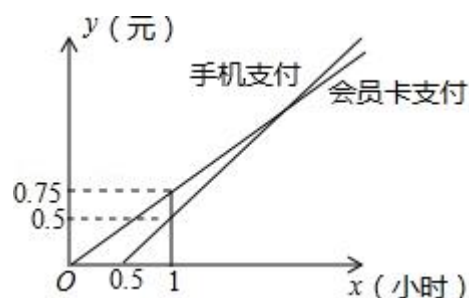
(2) 小红和小明组成一个小组参加“双人组”比赛, 比赛规则是: 同一小组的两名队员的比赛项目不能相同, 且每人只能随机抽取一次, 则恰好小红抽中“唐诗”且小明抽中“宋词”的概率是多少? 请用画树状图或列表的方法进行说明.

23. (6分) 衡阳市城市标志来雁塔坐落在衡阳市雁峰公园内, 如图, 为了测量来雁塔的高度, 在E处用高为1.5米的测角仪AE, 测得塔顶C的仰角为 30° , 再向塔身前进10.4米, 又测得塔顶C的仰角为 60° , 求来雁塔的高度. (结果精确到0.1米)



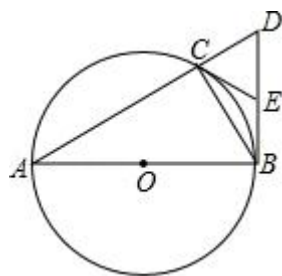
24. (8分) 为响应绿色出行号召, 越来越多市民选择租用共享单车出行, 已知某共享单车公司为市民提供了手机支付和会员卡支付两种支付方式, 如图描述了两种方式应支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 之间的函数关系, 根据图象回答下列问题:

- (1) 求手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 的函数关系式;
- (2) 李老师经常骑行共享单车, 请根据不同的骑行时间帮他确定选择哪种支付方式比较合算.



25. (8分) 如图, 已知 $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, AB 为 $\odot O$ 的直径, $BD \perp AB$, 交 AC 的延长线于点 D .

- (1) E 为 BD 的中点, 连结 CE , 求证: CE 是 $\odot O$ 的切线;
- (2) 若 $AC=3CD$, 求 $\angle A$ 的大小.



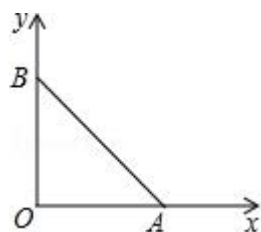
26. (10 分) 如图, $\triangle AOB$ 的顶点 A、B 分别在 x 轴, y 轴上, $\angle BAO=45^\circ$, 且 $\triangle AOB$ 的面积为 8.

(1) 直接写出 A、B 两点的坐标;

(2) 过点 A、B 的抛物线 G 与 x 轴的另一个交点为点 C.

①若 $\triangle ABC$ 是以 BC 为腰的等腰三角形, 求此时抛物线的解析式;

②将抛物线 G 向下平移 4 个单位后, 恰好与直线 AB 只有一个交点 N, 求点 N 的坐标.

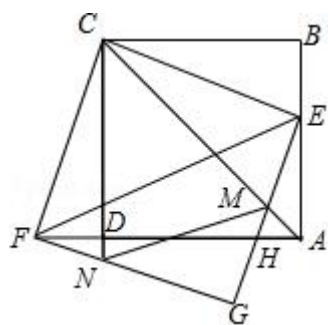


27. (12 分) 如图, 正方形 ABCD 的边长为 1, 点 E 为边 AB 上一动点, 连结 CE 并将其绕点 C 顺时针旋转 90° 得到 CF, 连结 DF, 以 CE、CF 为邻边作矩形 CFGE, GE 与 AD、AC 分别交于点 H、M, GF 交 CD 延长线于点 N.

(1) 证明: 点 A、D、F 在同一条直线上;

(2) 随着点 E 的移动, 线段 DH 是否有最小值? 若有, 求出最小值; 若没有, 请说明理由;

(3) 连结 EF、MN, 当 $MN \parallel EF$ 时, 求 AE 的长.



2017 年湖南省衡阳市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

1. (3 分) -2 的绝对值是 ()

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

【分析】根据负数的绝对值等于它的相反数解答.

【解答】解: -2 的绝对值是 2,

即 $|-2|=2$.

故选: A.

945509668(QQ)整理制作 提供全套中考真题、专题

【点评】本题考查了绝对值的性质: 正数的绝对值是它本身; 负数的绝对值是它的相反数; 0 的绝对值是 0.

2. (3 分) 要使 $\sqrt{x-1}$ 有意义, 则 x 的取值范围是 ()

- A. $x < 1$ B. $x \geq 1$ C. $x \leq -1$ D. $x < -1$

【分析】二次根式的被开方数 $x-1 \geq 0$.

【解答】解: 依题意得: $x-1 \geq 0$.

解得 $x \geq 1$.

故选: B.

【点评】考查了二次根式的意义和性质. 概念: 式子 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 叫二次根式. 性质: 二次根式中的被开方数必须是非负数, 否则二次根式无意义.

3. (3 分) 中国超级计算机神威“太湖之光”, 峰值计算速度达每秒 12.5 亿亿次, 为世界首台每秒超 10 亿亿次运算的计算机, 用科学记数法表示 12.5 亿亿次/秒为 () 亿次/秒.

- A. 12.5×10^8 B. 12.5×10^9 C. 1.25×10^8 D. 1.25×10^9

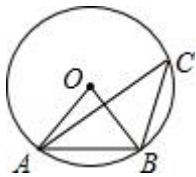
【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 要看把原数变成 a 时, 小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时, n 是正数; 当原数的绝对值 < 1 时, n 是负数.

【解答】解：将 12.5 亿用科学记数法表示为： 1.25×10^9 .

故选 D.

【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. (3 分) 如图，点 A、B、C 都在 $\odot O$ 上，且点 C 在弦 AB 所对的优弧上，如果 $\angle AOB = 64^\circ$ ，那么 $\angle ACB$ 的度数是 ()



A. 26° B. 30° C. 32° D. 64°

【分析】根据圆周角定理可得 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$ ，即可求出 $\angle ACB$ 的度数.

【解答】解： $\because \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$,

而 $\angle AOB = 64^\circ$,

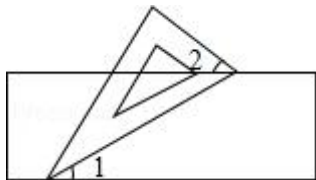
$$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ.$$

即 $\angle ACB$ 的度数是 32° .

故选 C.

【点评】本题考查了圆周角定理. 在同圆或等圆中，同弧和等弧所对的圆周角相等，一条弧所对的圆周角是它所对的圆心角的一半.

5. (3 分) 如图，小聪把一块含有 60° 角的直角三角形板的两个顶点放在直尺的对边上，并测得 $\angle 1 = 25^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是 ()



A. 25° B. 30° C. 35° D. 60°

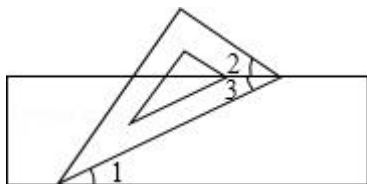
【分析】先根据两直线平行，内错角相等求出 $\angle 3$ ，再根据直角三角形的性质用 $\angle 2 = 60^\circ - \angle 3$ 代入数据进行计算即可得解.

【解答】解： $\because$ 直尺的两边互相平行， $\angle 1 = 25^\circ$,

$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 25^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 60^\circ - \angle 3 = 60^\circ - 25^\circ = 35^\circ.$$

故选 C.



【点评】 本题考查了平行线的性质，三角板的知识，熟记平行线的性质是解题的关键.

6. (3分) 下面调查方式中，合适的是 ()

- A. 调查你所在班级同学的身高，采用抽样调查方式
- B. 调查湘江的水质情况，采用抽样调查的方式
- C. 调查 CCTV - 5《NBA 总决赛》栏目在我市的收视率，采用普查的方式
- D. 要了解全市初中学生的业余爱好，采用普查的方式

【分析】 根据普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似判断即可.

【解答】 解：A、调查你所在班级同学的身高，采用普查，故 A 不符合题意；

B、调查湘江的水质情况，采用抽样调查的方式，故 B 符合题意；

C、调查 CCTV - 5《NBA 总决赛》栏目在我市的收视率，采用抽样调查，故 C 不符合题意；

D、要了解全市初中学生的业余爱好，采用抽样调查，故 D 不符合题意；

故选：B.

【点评】 本题考查的是抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

7. (3分) 下列各式中，计算正确的是 ()

- A. $2x+3y=5xy$
- B. $x^6 \div x^2 = x^3$
- C. $x^2 \cdot x^3 = x^5$
- D. $(-x^3)^3 = x^6$

【分析】 根据同底数幂的除法，底数不变指数相减；合并同类项，系数相加字母和字母的指数不变；同底数幂的乘法，底数不变指数相加；幂的乘方，底数不变指数相乘，对各选项计算后利用排除法求解.

【解答】解：A、由于 $2x$ 和 $3y$ 不是同类项，不能合并，故本选项错误；

B、由于 $x^6 \div x^2 = x^4 \neq x^3$ ，故本选项错误；

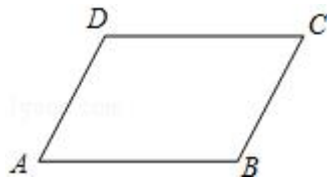
C、由于 $x^2 \cdot x^3 = x^{2+3} = x^5$ ，故本选项正确；

D、由于 $(-x^3)^3 = -x^9 \neq x^6$ ，故本选项错误.

故选 C.

【点评】本题考查同底数幂的除法，合并同类项，同底数幂的乘法，幂的乘方很容易混淆，一定要记准法则才能做题.

8. (3 分) 如图，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel CD$ ，要使四边形 ABCD 是平行四边形，可添加的条件不正确的是 ()



A. $AB=CD$ B. $BC \parallel AD$ C. $\angle A = \angle C$ D. $BC=AD$

【分析】根据平行四边形的判定方法，逐项判断即可.

【解答】解： $\because AB \parallel CD$,

$\therefore$ 当 $AB=CD$ 时，由一组对边平行且相等的四边形为平行四边形可知该条件正确；

当 $BC=AD$ 时，该四边形可能为等腰梯形，故该条件不正确；

当 $\angle A = \angle C$ 时，可求得 $\angle B = \angle D$ ，由两组对角分别相等的四边形为平行四边形可知该条件正确；

当 $BC \parallel AD$ 时，由两组对边分别的四边形为平行四边形可知该条件正确；

故选 D.

【点评】本题主要考查平行四边形的判定，掌握平行四边形的判定方法是解题的关键.

9. (3 分) 中国“一带一路”战略给沿线国家和地区带来很大的经济效益，沿线某地区居民 2015 年年收入 200 美元，预计 2017 年年收入将达到 1000 美元，设 2015 年到 2017 年该地区居民年人均收入平均增长率为 x ，可列方程为 ()

A. $200(1+2x) = 1000$ B. $200(1+x)^2 = 1000$ C. $200(1+x^2) = 1000$ D. $200+2x=1000$

【分析】是关于增长率问题，一般用增长后的量=增长前的量 $\times$ (1+增长率)，如果设 2015

年到 2017 年该地区居民年人均收入平均增长率为 x ，那么根据题意可用 x 表示 2017 地区居民年人均收入，然后根据已知可以得出方程.

【解答】解：设 2015 年到 2017 年该地区居民年人均收入平均增长率为 x ，
那么根据题意得 2017 年年收入为： $200(1+x)^2$ ，
列出方程为： $200(1+x)^2=1000$.

故选：B.

【点评】考查了由实际问题抽象出一元二次方程，平均增长率问题，一般形式为 $a(1+x)^2=b$ ， a 为起始时间的有关数量， b 为终止时间的有关数量.

10. (3 分) 下列命题是假命题的是 ()

- A. 不在同一直线上的三点确定一个圆
- B. 角平分线上的点到角两边的距离相等
- C. 正六边形的内角和是 720°
- D. 角的边越大，角就越大

【分析】分析是否为真命题，需要分别分析各题设是否能推出结论，从而利用排除法得出答案.

【解答】解：A、不在同一直线上的三点确定一个圆，真命题；
B、角平分线上的点到角两边的距离相等，真命题；
C、正六边形的内角和是 720° ，真命题；
D、角的边越大，角就越大是假命题，因为角的大小与边的长短无关.
故选 D.

【点评】主要考查命题的真假判断，正确的命题叫真命题，错误的命题叫做假命题. 判断命题的真假关键是要熟悉课本中的性质定理.

11. (3 分) 菱形的两条对角线分别是 12 和 16，则此菱形的边长是 ()

- A. 10
- B. 8
- C. 6
- D. 5

【分析】首先根据题意画出图形，然后由菱形的两条对角线的长分别为 12cm 和 16cm，求得 OA 与 OB，再由勾股定理即可求得菱形的边长.

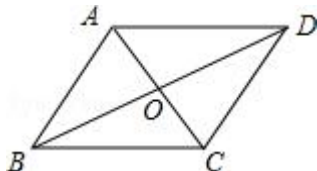
【解答】解：如图，
 $\because$ 菱形 ABCD 中，AC=12，BD=16，

$$\therefore OA = \frac{1}{2}AC = 6, \quad OB = \frac{1}{2}BD = 8, \quad AC \perp BD,$$

$$\therefore AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = 10.$$

即菱形的边长是 10.

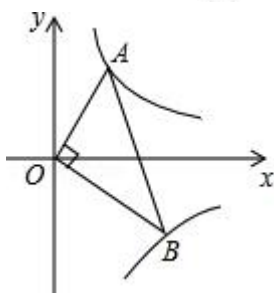
故选 A.



【点评】 此题考查了菱形的性质以及勾股定理. 掌握菱形的对角线互相平分且垂直是解题的关键.

12. (3 分) 如图, 已知点 A、B 分别在反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ ($x > 0$), $y = -\frac{4}{x}$ ($x > 0$) 的图象上,

且 $OA \perp OB$, 则 $\frac{OB}{OA}$ 的值为 ()



A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $\sqrt{3}$ D. 4

【分析】 过点 A 作 $AM \perp y$ 轴于点 M, 过点 B 作 $BN \perp y$ 轴于点 N, 利用相似三角形的判定定理得出 $\triangle AOM \sim \triangle OBN$, 再由反比例函数系数 k 的几何意义得出 $S_{\triangle AOM} : S_{\triangle BON} = 1 : 4$, 进而可得出结论.

【解答】 解: 过点 A 作 $AM \perp y$ 轴于点 M, 过点 B 作 $BN \perp y$ 轴于点 N,

$$\therefore \angle AMO = \angle BNO = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle AOM + \angle OAM = 90^\circ,$$

$$\because OA \perp OB,$$

$$\therefore \angle AOM + \angle BON = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle OAM = \angle BON,$$

$$\therefore \triangle AOM \sim \triangle OBN,$$

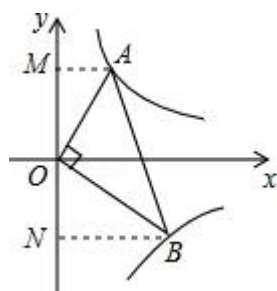
∵点 A, B 分别在反比例函数 $y=\frac{1}{x}$ ($x>0$), $y=-\frac{4}{x}$ ($x>0$) 的图象上,

∴ $S_{\triangle AOM}$: $S_{\triangle BON}=1$: 4,

∴AO: BO=1: 2,

∴OB: OA=2.

故选 B.



【点评】 本题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点, 熟知反比例函数系数 k 的几何意义是解答此题的关键.

二、填空题 (本大题 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

13. (3 分) -7 的相反数是 7.

【分析】 根据相反数的定义作答.

【解答】 解: -7 的相反数是 7.

【点评】 主要考查相反数的定义: 只有符号相反的两个数互为相反数.

14. (3 分) 某班 7 名同学在“课间一分钟跳绳”比赛中, 成绩 (单位: 个) 分别是: 150, 182, 182, 180, 201, 175, 181, 这组数据的中位数是 181.

【分析】 先把这组数据按从小到大的顺序排列, 再求出中间数即可.

【解答】 解: 将这组数据按从小到大的顺序排列为: 150, 175, 180, 181, 182, 182, 201, 处于中间位置的数是 181,

那么由中位数的定义可知, 这组数据的中位数是 181.

故答案为 181.

【点评】 本题为统计题, 考查中位数的意义. 中位数是将一组数据从小到大 (或从大到小) 重新排列后, 最中间的那个数 (或最中间两个数的平均数), 叫做这组数据的中位数. 如果中位数的概念掌握得不好, 不把数据按要求重新排列, 就会出错.

15. (3分) 化简: $\sqrt{8}-\sqrt{2}=\underline{\sqrt{2}}$.

【分析】先把各根式化为最简二次根式, 再根据二次根式的减法进行计算即可.

【解答】解: 原式 $=2\sqrt{2}-\sqrt{2}$
 $=\sqrt{2}$.

故答案为: $\sqrt{2}$.

【点评】本题考查的是二次根式的加减法, 熟知二次根式相加减, 先把各个二次根式化成最简二次根式, 再把被开方数相同的二次根式进行合并, 合并方法为系数相加减, 根式不变是解答此题的关键.

16. (3分) 化简: $\frac{x^2+2x+1}{x+1}-\frac{x^2+x}{x}=\underline{0}$.

【分析】利用完全平方公式和提取公因式法对 $\frac{x^2+2x+1}{x+1}$ 、 $\frac{x^2+x}{x}$ 的分子分别进行因式分解, 然后通过约分进行化简, 最后计算减法即可.

【解答】解: $\frac{x^2+2x+1}{x+1}-\frac{x^2+x}{x}$
 $=\frac{(x+1)^2}{x+1}-\frac{x(x+1)}{x}$
 $=x+1-x-1$
 $=0$.

故答案是: 0.

【点评】本题考查了分式的加减法. 解题时, 需要熟练掌握因式分解的方法.

17. (3分) 已知函数 $y=-(x-1)^2$ 图象上两点A(2, y_1), B(a , y_2), 其中 $a>2$, 则 y_1 与 y_2 的大小关系是 y_1 > y_2 (填“<”、“>”或“=”).

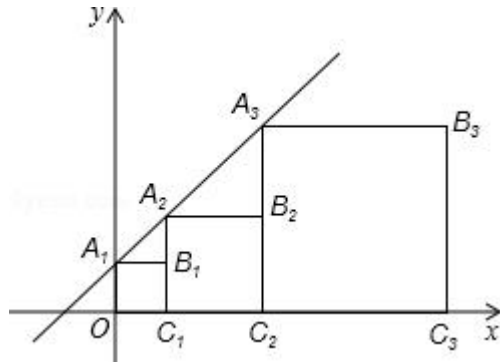
【分析】先根据函数的解析式得出函数的对称轴是直线 $x=1$, 开口向下, 再进行比较即可.

【解答】解: $\because$ 函数 $y=-(x-1)^2$,
 $\therefore$ 函数的对称轴是直线 $x=1$, 开口向下,
 $\therefore$ 函数图象上两点A(2, y_1), B(a , y_2), $a>2$,
 $\therefore y_1>y_2$,
故答案为: >.

【点评】本题考查了二次函数图象上点的坐标特征, 能熟记二次函数的图象和性质内容是解

此题的关键.

18. (3 分) 正方形 $A_1B_1C_1O$, $A_2B_2C_2C_1$, $A_3B_3C_3C_2$, $\cdots$ 按如图所示放置, 点 A_1 , A_2 , A_3 和 C_1 , C_2 , C_3 , $\cdots$ 分别在直线 $y=x+1$ 和 x 轴上, 则点 B_{2018} 的纵坐标是 2^{2017} .



【分析】 根据一次函数图象上点的坐标特征结合正方形的性质即可得出点 B_1 、 B_2 、 B_3 、 $\cdots$ 的坐标, 根据点坐标的变化找出点 B_n 的坐标, 依此即可得出结论.

【解答】 解: 当 $x=0$ 时, $y=x+1=1$,
 $\therefore$ 点 A_1 的坐标为 $(0, 1)$.
 $\because A_1B_1C_1O$ 为正方形,
 $\therefore$ 点 C_1 的坐标为 $(1, 0)$, 点 B_1 的坐标为 $(1, 1)$.
同理, 可得: $B_2 (3, 2)$, $B_3 (7, 4)$, $B_4 (15, 8)$,
 $\therefore$ 点 B_n 的坐标为 $(2^n - 1, 2^{n-1})$,
 $\therefore$ 点 B_{2018} 的坐标为 $(2^{2018} - 1, 2^{2017})$.
故答案为: 2^{2017} .

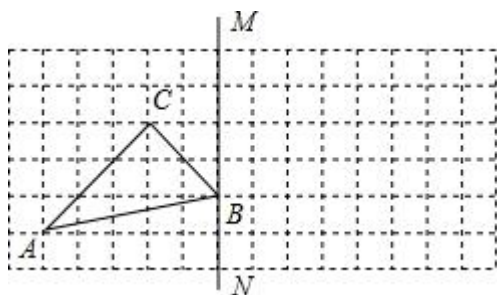
【点评】 本题考查了一次函数图象上点的坐标特征、正方形的性质以及规律型中点的坐标, 根据点坐标的变化找出变化规律“点 B_n 的坐标为 $(2^n - 1, 2^{n-1})$ ”是解题的关键.

三、解答题 (本大题共 9 个小题, 满分 66 分)

19. (5 分) 如图, 方格图中每个小正方形的边长为 1, 点 A 、 B 、 C 都是格点.

(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于直线 BM 对称的 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 写出 AA_1 的长度.

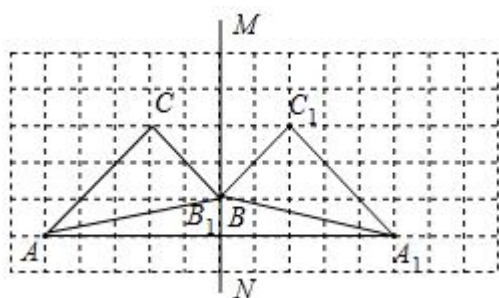


【分析】(1) 先作出 $\triangle ABC$ 各顶点关于直线 BM 对称的点，再画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 即可；

(2) 根据图形中 A ， A_1 的位置，即可得到 AA_1 的长度.

【解答】解：(1) 如图所示， $\triangle A_1B_1C_1$ 即为所求；

(2) 由图可得， $AA_1=10$.

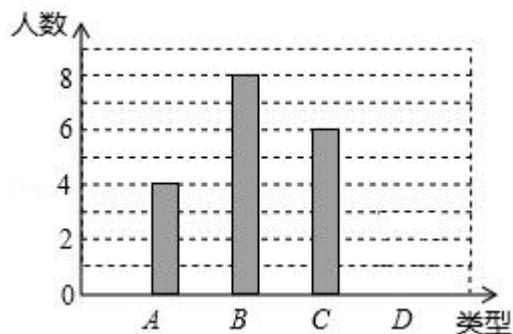


【点评】本题主要考查了利用轴对称变换进行作图，解题时注意：几何图形都可看做是有点组成，我们在画一个图形的轴对称图形时，也是先从确定一些特殊的对称点开始.

20. (5分) 某校 300 名学生参加植树活动，要求每人植树 2-5 棵，活动结束后随机抽查了 20 名学生每人的植树量，并分为四类：A 类 2 棵、B 类 3 棵、C 类 4 棵、D 类 5 棵，将各类的人数绘制成不完整的条形统计图 (如图所示)，回答下列问题：

(1) D 类学生有多少人？

(2) 估计这 300 名学生共植树多少棵？



【分析】(1) 根据条形统计图中的数据进行计算即可得到 D 类学生数量；

(2) 先求得调查的 20 人的植树量的平均数，再乘以总人数 300 即可.

【解答】解：(1) 由图可得，D类学生有 $20 - 4 - 8 - 6 = 2$ (人)；

(2) $(4 \times 2 + 8 \times 3 + 6 \times 4 + 2 \times 5) \div 20 = 3.3$,

$\therefore$ 这 300 名学生共植树 $3.3 \times 300 = 990$ (棵).

【点评】本题考查的是条形统计图的运用，读懂统计图，从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. 一般来说，用样本去估计总体时，样本越具有代表性、容量越大，这时对总体的估计也就越精确.

21. (6 分) 解不等式组： $\begin{cases} 2x-4 \leq 0 \\ \frac{3-x}{2} < x \end{cases}$ ，并把解集在数轴上表示出来.

【分析】分别求出各不等式的解集，再求出其公共解集即可.

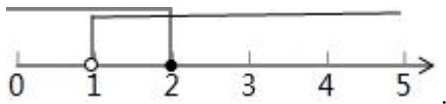
【解答】解： $\begin{cases} 2x-4 \leq 0 \text{ ①} \\ \frac{3-x}{2} < x \text{ ②} \end{cases}$,

解不等式①，得 $x \leq 2$.

解不等式②，得 $x > 1$,

故不等式组的解集为 $1 < x \leq 2$,

在数轴上表示为：



【点评】本题考查的是解一元一次不等式组，熟知“同大取大；同小取小；大小小大中间找；大大小小找不到”的原则是解答此题的关键.

22. (6 分) 为弘扬中华优秀传统文化，黔南州近期举办了中小学生“国学经典大赛”. 比赛项目为：A. 唐诗；B. 宋词；C. 论语；D. 三字经. 比赛形式分“单人组”和“双人组”.

(1) 小丽参加“单人组”，她从中随机抽取一个比赛项目，恰好抽中“三字经”的概率是多少？

(2) 小红和小明组成一个小组参加“双人组”比赛，比赛规则是：同一小组的两名队员的比赛项目不能相同，且每人只能随机抽取一次，则恰好小红抽中“唐诗”且小明抽中“宋词”的概率是多少？请用画树状图或列表的方法进行说明.

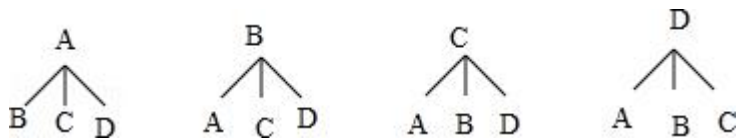
【分析】(1) 直接利用概率公式求解；

(2) 先画树状图展示所有 12 种等可能的结果数，再找出恰好小红抽中“唐诗”且小明抽中

“宋词”的结果数，然后根据概率公式求解.

【解答】解：(1) 她从中随机抽取一个比赛项目，恰好抽中“三字经”的概率 $=\frac{1}{4}$;

(2) 画树状图为：

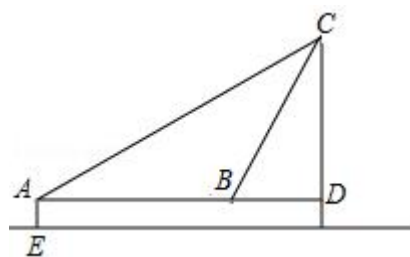


共有 12 种等可能的结果数，其中恰好小红抽中“唐诗”且小明抽中“宋词”的结果数为 1，

所以恰好小红抽中“唐诗”且小明抽中“宋词”的概率 $=\frac{1}{12}$.

【点评】本题考查了列表法与树状图法：通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率.

23. (6 分) 衡阳市城市标志来雁塔坐落在衡阳市雁峰公园内，如图，为了测量来雁塔的高度，在 E 处用高为 1.5 米的测角仪 AE ，测得塔顶 C 的仰角为 30° ，再向塔身前进 10.4 米，又测得塔顶 C 的仰角为 60° ，求来雁塔的高度. (结果精确到 0.1 米)



【分析】首先证明 $AB=BC=10.4$ ，在 $Rt\triangle BCD$ 中，求出 CD 即可解决问题.

【解答】解：如图，由题意 $\angle CAB=30^\circ$ ， $\angle CBD=60^\circ$ ， $DF=AE=1.5$ 米

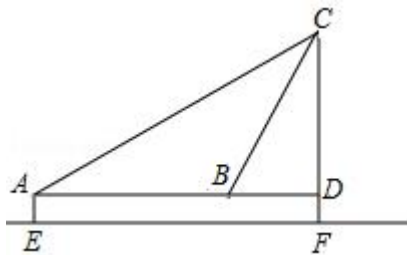
$$\because \angle CBD=\angle CAB+\angle ACB,$$

$$\therefore \angle ACB=\angle CAB=30^\circ,$$

$$\therefore AB=BC=10.4 \text{ 米},$$

$$\text{在 } Rt\triangle CBD \text{ 中, } CD=BC \cdot \sin 60^\circ = 10.4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 8.9 \text{ 米},$$

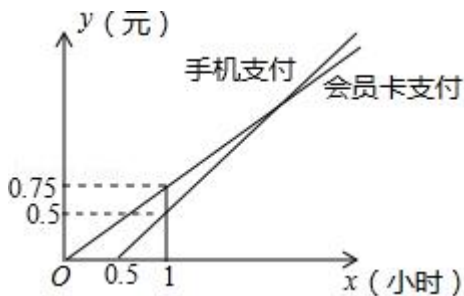
$$\therefore \text{来雁塔的高度} = CD + DF = 8.9 + 1.5 = 10.4 \text{ 米}.$$



【点评】 本题考查的是解直角三角形的应用 – 仰角俯角问题，掌握仰角俯角的概念、熟记锐角三角函数的定义是解题的关键.

24. (8 分) 为响应绿色出行号召，越来越多市民选择租用共享单车出行，已知某共享单车公司为市民提供了手机支付和会员卡支付两种支付方式，如图描述了两种方式应支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 之间的函数关系，根据图象回答下列问题:

- (1) 求手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 的函数关系式;
- (2) 李老师经常骑行共享单车，请根据不同的骑行时间帮他确定选择哪种支付方式比较合算.



【分析】 (1) 根据题意和函数图象可以分别求出手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 各段对应的函数解析式;

(2) 根据题意可以求得会员卡支付对应的函数解析式，再根据函数图象即可解答本题.

【解答】 解: (1) 当 $0 \leq x < 0.5$ 时, $y=0$,

当 $x \geq 0.5$ 时, 设手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 的函数关系式是 $y=kx+b$,

$$\begin{cases} 0.5k+b=0 \\ 1 \times k+b=0.5 \end{cases}, \text{ 解得, } \begin{cases} k=1 \\ b=-0.5 \end{cases},$$

即当 $x \geq 0.5$ 时, 手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 的函数关系式是 $y=x-0.5$,

由上可得, 手机支付金额 y (元) 与骑行时间 x (时) 的函数关系式是

$$y = \begin{cases} 0 & (0 \leq x < 0.5) \\ x-0.5 & (x \geq 0.5) \end{cases};$$

(2) 设会员卡支付对应的函数解析式为 $y=ax$,

则 $0.75=a \times 1$, 得 $a=0.75$,

即会员卡支付对应的函数解析式为 $y=0.75x$,

令 $0.75x=x-0.5$, 得 $x=2$,

由图象可知, 当 $x>2$ 时, 会员卡支付便宜,

答: 当 $0<x<2$ 时, 李老师选择手机支付比较合算,

当 $x=2$ 时, 李老师选择两种支付一样,

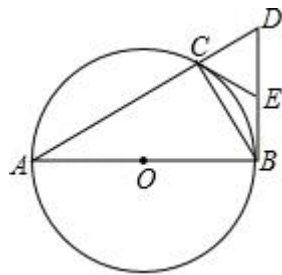
当 $x>2$ 时, 李老师选择会员卡支付比较合算.

【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, 求出相应的函数解析式, 利用数形结合思想和一次函数的性质解答, 这是一道典型的方案选择问题.

25. (8分) 如图, 已知 $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, AB 为 $\odot O$ 的直径, $BD \perp AB$, 交 AC 的延长线于点 D .

(1) E 为 BD 的中点, 连结 CE , 求证: CE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $AC=3CD$, 求 $\angle A$ 的大小.



【分析】 (1) 连接 OC , 根据等腰三角形的性质得到 $\angle A = \angle 1$, 根据三角形的中位线的性质得到 $OE \parallel AD$, 得到 $\angle 2 = \angle 3$, 根据全等三角形的性质得到 $\angle OCE = \angle ABD = 90^\circ$, 于是得到 CE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 由 AB 为 $\odot O$ 的直径, 得到 $BC \perp AD$, 根据相似三角形的性质得到 $BC^2 = AC \cdot CD$, 得到 $\tan \angle A = \frac{BC}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 于是得到结论.

【解答】 解: (1) 连接 OC ,

$$\therefore OA = OC,$$

$$\therefore \angle A = \angle 1,$$

$$\therefore AO = OB, E \text{ 为 } BD \text{ 的中点},$$

$$\therefore OE \parallel AD,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 3, \angle A = \angle 2,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3,$$

$$\text{在 } \triangle COE \text{ 与 } \triangle BOE \text{ 中, } \begin{cases} OC=OB \\ \angle 2=\angle 3, \\ OE=OE \end{cases}$$

$$\therefore \triangle COE \cong \triangle BOE,$$

$$\therefore \angle OCE = \angle ABD = 90^\circ,$$

$\therefore CE$ 是 $\odot O$ 的切线;

(2) $\because AB$ 为 $\odot O$ 的直径,

$$\therefore BC \perp AD,$$

$$\therefore AB \perp BD,$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle BDC,$$

$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{CD}{BC},$$

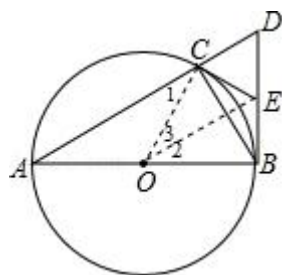
$$\therefore BC^2 = AC \cdot CD,$$

$$\therefore AC = 3CD,$$

$$\therefore BC^2 = \frac{1}{3}AC^2,$$

$$\therefore \tan \angle A = \frac{BC}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \angle A = 30^\circ.$$



【点评】 本题考查了切线的判定和性质，相似三角形的判定和性质，全等三角形的判定和性质，三角形中位线的性质，三角函数的定义，正确的作出辅助线是解题的关键.

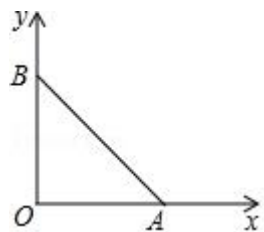
26. (10 分) 如图, $\triangle AOB$ 的顶点 A、B 分别在 x 轴, y 轴上, $\angle BAO = 45^\circ$, 且 $\triangle AOB$ 的面积为 8.

(1) 直接写出 A、B 两点的坐标;

(2) 过点 A、B 的抛物线 G 与 x 轴的另一个交点为点 C.

①若 $\triangle ABC$ 是以 BC 为腰的等腰三角形，求此时抛物线的解析式；

②将抛物线 G 向下平移4个单位后，恰好与直线 AB 只有一个交点 N ，求点 N 的坐标.



【分析】 (1) 首先证明 $OA=OB$ ，利用三角形的面积公式，列出方程即可求出 OA 、 OB ，由此即可解决问题；

(2) ①首先确定 A 、 B 、 C 的坐标，再利用的待定系数法即可解决问题；

②抛物线 G 向下平移4个单位后，经过原点 $(0, 0)$ 和 $(4, -4)$ ，设抛物线的解析式为 $y=mx^2+nx$ ，把 $(4, -4)$ 代入得到 $n=-1-4m$ ，可得抛物线的解析式为 $y=mx^2+(-1-4m)x$ ，由

$$\begin{cases} y=-x+4 \\ y=mx^2+(-1-4m)x \end{cases}, \text{消去 } y \text{ 得到 } mx^2-4mx-4=0, \text{由题意 } \Delta=0, \text{可得 } 16m^2+16m=0, \text{求出}$$

m 的值即可解决问题.

【解答】 解：(1) 在 $Rt\triangle AOB$ 中， $\therefore \angle BAO=45^\circ$ ，

$$\therefore AO=BO,$$

$$\therefore \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB=8,$$

$$\therefore OA=OB=4,$$

$$\therefore A(4, 0), B(0, 4).$$

(2) ①当等 C 在点 A 的左侧时，易知 $C(-4, 0)$ ， $B(0, 4)$ ， $A(4, 0)$ ，

顶点为 $B(0, 4)$ ，时抛物线解析式为 $y=ax^2+4$ ， $(4, 0)$ 代入得到 $a=-\frac{1}{4}$ ，

$$\therefore \text{抛物线的解析式为 } y=-\frac{1}{4}x^2+4.$$

当点 C 在点 A 的右侧时， $\triangle ABC$ 是以 BC 为腰的等腰三角形，这个显然不可能，此种情形不存在，

综上所述，抛物线的解析式为 $y=-\frac{1}{4}x^2+4$.

②抛物线 G 向下平移4个单位后，经过原点 $(0, 0)$ 和 $(4, -4)$ ，

设抛物线的解析式为 $y=mx^2+nx$ ，把 $(4, -4)$ 代入得到 $n=-1-4m$ ，

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=mx^2+(-1-4m)x$ ，

$$\text{由} \begin{cases} y=-x+4 \\ y=mx^2+(-1-4m)x \end{cases}, \text{消去 } y \text{ 得到 } mx^2-4mx-4=0,$$

由题意 $\Delta=0$ ， $\therefore 16m^2+16m=0$ ，

$\therefore m \neq 0$ ，

$\therefore m=-1$ ，

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=-x^2+3x$ ，

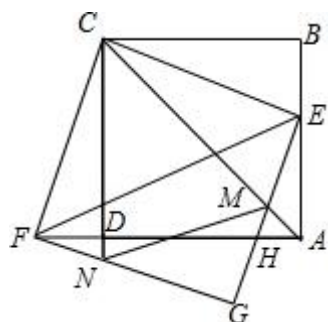
$$\text{由} \begin{cases} y=-x+4 \\ y=-x^2+3x \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} x=2 \\ y=2 \end{cases},$$

$\therefore N(2, 2)$ 。

【点评】 本题考查抛物线与 x 轴的交点、等腰三角形的性质、待定系数法、一元二次方程的判别式等知识，解题的关键是学会用转化的思想思考问题，属于中考常考题型。

27. (12 分) 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 1，点 E 为边 AB 上一动点，连结 CE 并将其绕点 C 顺时针旋转 90° 得到 CF ，连结 DF ，以 CE 、 CF 为邻边作矩形 $CFGE$ ， GE 与 AD 、 AC 分别交于点 H 、 M ， GF 交 CD 延长线于点 N 。

- (1) 证明：点 A 、 D 、 F 在同一条直线上；
- (2) 随着点 E 的移动，线段 DH 是否有最小值？若有，求出最小值；若没有，请说明理由；
- (3) 连结 EF 、 MN ，当 $MN \parallel EF$ 时，求 AE 的长。



【分析】 (1) 由 $\triangle DCF \cong \triangle BCE$ ，可得 $\angle CDF = \angle B = 90^\circ$ ，即可推出 $\angle CDF + \angle CDA = 180^\circ$ ，由此即可证明。

(2) 有最小值。设 $AE=x$ ， $DH=y$ ，则 $AH=1-y$ ， $BE=1-x$ ，由 $\triangle ECB \sim \triangle HEA$ ，推出 $\frac{BC}{AE} = \frac{BE}{AH}$ ，

可得 $\frac{1}{x} = \frac{1-x}{1-y}$, 推出 $y = x^2 - x + 1 = (x - \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}$, 由 $a=1 > 0$, y 有最小值, 最小值为 $\frac{3}{4}$.

(3) 只要证明 $\triangle CFN \cong \triangle CEM$, 推出 $\angle FCN = \angle ECM$, 由 $\angle MCN = 45^\circ$, 可得 $\angle FCN = \angle ECM = \angle BCE = 22.5^\circ$, 在 BC 上取一点 G , 使得 $GC = GE$, 则 $\triangle BGE$ 是等腰直角三角形, 设 $BE = BG = a$, 则 $GC = GE = \sqrt{2}a$, 可得 $a + \sqrt{2}a = 1$, 求出 a 即可解决问题;

【解答】 (1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,

$\therefore CD = CB$, $\angle BCD = \angle B = \angle ADC = 90^\circ$,

$\because CE = CF$, $\angle ECF = 90^\circ$,

$\therefore \angle ECF = \angle DCB$,

$\therefore \angle DCF = \angle BCE$,

$\therefore \triangle DCF \cong \triangle BCE$,

$\therefore \angle CDF = \angle B = 90^\circ$,

$\therefore \angle CDF + \angle CDA = 180^\circ$,

$\therefore$ 点 A 、 D 、 F 在同一条直线上.

(2) 解: 有最小值.

理由: 设 $AE = x$, $DH = y$, 则 $AH = 1 - y$, $BE = 1 - x$,

$\because$ 四边形 $CFGE$ 是矩形,

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

$\therefore \angle CEB + \angle AEH = 90^\circ$

$\angle CEB + \angle ECB = 90^\circ$,

$\therefore \angle ECB = \angle AEH$,

$\because \angle B = \angle EAH = 90^\circ$,

$\therefore \triangle ECB \sim \triangle HEA$,

$\therefore \frac{BC}{AE} = \frac{BE}{AH}$,

$\therefore \frac{1}{x} = \frac{1-x}{1-y}$,

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

$\because a = 1 > 0$,

$\therefore y$ 有最小值, 最小值为 $\frac{3}{4}$.

$\therefore$ DH 的最小值为 $\frac{3}{4}$.

(3) 解: $\because$ 四边形 CFGE 是矩形, $CF=CE$,

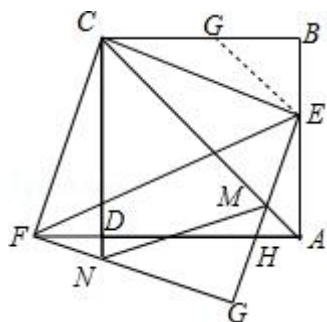
$\therefore$ 四边形 CFGE 是正方形,

$$\therefore GF=GE, \quad \angle GFE=\angle GEF=45^{\circ},$$

$\therefore \text{NM} \parallel \text{EF},$

$$\therefore \angle GNM = \angle GFE, \quad \angle GMN = \angle GEF,$$
$$\therefore \angle \text{GMN} = \angle \text{GNM},$$
$$\therefore \text{GN} = \text{GM},$$
$$\therefore \text{FN} = \text{EM},$$
$$\because CF=CE, \quad \angle CFN=\angle CEM,$$
$$\therefore \Delta \text{CFN} \cong \Delta \text{CEM}.$$
$$\therefore \angle FCN = \angle ECM, \quad \therefore \angle MCN = 45^\circ,$$
$$\therefore \angle FCN = \angle ECM = \angle BCE = 22.5^\circ,$$

在 BC 上取一点 G, 使得 $GC=GE$, 则 $\triangle BGE$ 是等腰直角三角形, 设 $BE=BG=a$, 则 $GC=GE=\sqrt{2}a$,

$$\therefore a + \sqrt{2}a = 1,$$
$$\therefore a = \sqrt{2} - 1,$$
$$\therefore AE = AB - BE = 1 - (\sqrt{2} - 1) = 2 - \sqrt{2}.$$


【点评】本题考查四边形综合题、正方形的性质、等腰直角三角形的性质、全等三角形的判定和性质、相似三角形的判定和性质、勾股定理等知识，解题的关键是灵活应用所学知识解决问题，学会构建二次函数解决最值问题，学会用方程的思想思考问题，属于中考压轴题.