

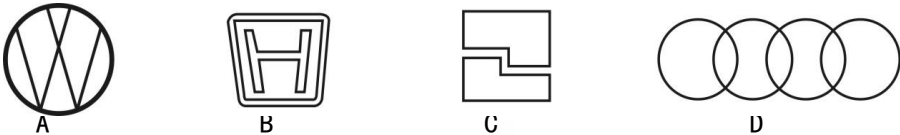
福建省中考数学试卷

(满分: 150 分 考试时间: 120 分钟)

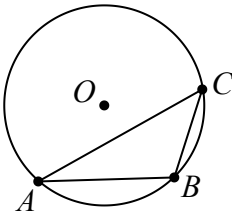
注意:
请把所有答案填涂或书写到答题卡上! 请不要错位、越界答题!
在本试题上答题无效.

一、选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分. 每小题的四个选项中, 只有一项符合题目要求.)

1. 下列各数是无理数的是
A. 0 B. $\frac{1}{3}$ C. $\sqrt{2}$ D. -3
2. 我国南海某海域探明可燃冰储量约为 19 400 000 000 立方米, 19 400 000 000 用科学记数法表示为
A. 19.4×10^9 B. 1.94×10^{10} C. 0.194×10^{10} D. 1.94×10^9
3. 下列计算不正确的是
A. $2a^3 - a^2 = a$ B. $(-a^2)^3 = -a^6$ C. $a^6 \div a^2 = a^4$ D. $2a^3 \cdot 3a^6 = 6a^9$
4. 下列汽车标志中, 既是轴对称图形又是中心对称图形的是

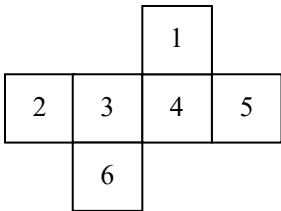


5. 下列调查适合普查的是
A. 调查 202X 年 5 月份市场上某品牌饮料的质量
B. 了解电视台某一频道的全国收视率情况
C. 环保部门调查 202X 年 5 月份黄河某段水域的水质量情况
D. 了解全班同学本周末参加社区活动的时间
6. 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $\angle C = 30^\circ$, $AB = 2$, 则 $\odot O$ 的半径为
A. $\sqrt{3}$ B. 2 C. $2\sqrt{3}$ D. 4
7. 下列事件中, 属于不可能事件的是
A. 某班 45 位同学, 其中有 2 位同学生日相同
B. 在装只有 10 个红球的布袋中摸出一球, 这球一定是红球
C. 今天是星期五, 明天就是星期日
D. 同号两个实数的积一定是正数



(第 6 题图)

8. 如图是正方体的一种展开图, 其中每个面上都有一个数字, 那么在原正方体中, 与数字 6 相对面上的数字是
A. 1 B. 3 C. 4 D. 5



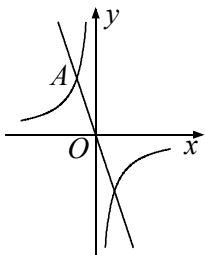
(第 8 题图)

9. 通常情况下, 若 y 是关于 x 的函数, 则 y 与 x 的函数关系式可记
 $y = \frac{1}{2}x + 3$ 记作 $f(x) = \frac{1}{2}x + 3$, 当 $x = 2$ 时,

$f(2) = \frac{1}{2} \times 2 + 3 = 4$. 下列四个函数中, 满足
 $f(a+b) = f(a) + f(b)$ 的函数是

- A. $y = \frac{\sqrt{3}}{x}$ B. $y = -2x - 6$ C. $y = 3x$

10. 如图, 函数 $y_1 = \frac{k_1}{x}$ ($k_1 \neq 0$) 与 $y_2 = k_2x$ ($k_2 \neq 0$) 的图象交于 A、B 两点, 且 $A(-1, 3)$. 若 $y_1 < y_2$, 则 x 的取值范围是

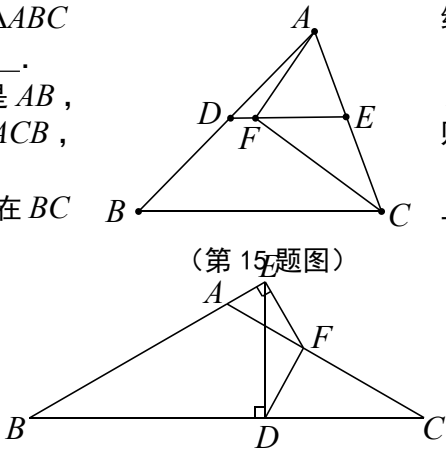


(第 10 题图)

- A. $-1 < x < 0$ B. $x < -1$ 或 $0 < x < 1$
C. $-1 < x < 1$ D. $-1 < x < 0$ 或 $x > 1$

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

11. 一元一次不等式 $3x + 2 > 0$ 的解集是_____.
12. 两个不透明的袋子, 一个装有两个球 (1 个黄球, 1 个红球), 另一个装有 3 个球 (1 个白球, 一个红球, 一个绿球), 小球除颜色外, 其余完全相同. 现从两个袋子中各随机摸出 1 个球, 两球颜色恰好相同的概率是_____.
13. 若代数式 $3x^2 - 4x - 2$ 的值为 0, 则 $x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{3} =$ _____.
14. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 13, BC = 5$, 若将 $\triangle ABC$ 旋转一周得到圆锥, 则该圆锥的侧面积 $S =$ _____.
15. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 60^\circ$, 点 D、E 分别是 AB, 在线段 DE 上, 连结 AF、CF. 若 CF 恰好平分 $\angle ACB$, 为_____.
16. 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB = AC = 2$, $\angle B = 30^\circ$, 点 D 在 BC 上, 过点 D 作 $DE \perp BC$, 交 BA 或其延长线于点 E, 过点 E 作 AC 或其延长线于点 F, 连接 DF. 若 $BD =$ _____.



(第 15 题图)

(第 16 题图)

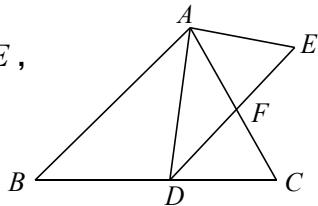
三、解答题 (本大题共 9 小题, 共 92 分)

17. (本题满分 6 分)
计算: $\sqrt[3]{8} + |-2| + (-1)^{2015} - (\frac{1}{5})^0 + \sqrt{2} \cos 45^\circ$.

18. (本题满分 6 分)
化简: $(a+b)(a-b) + 2(a^2 + b^2)$.

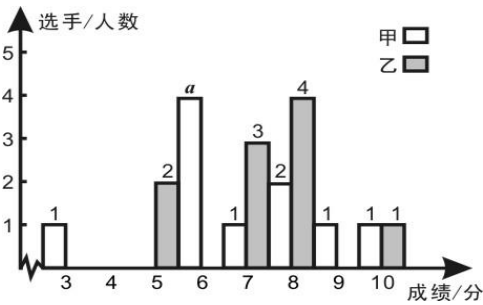
19. (本题满分 8 分)
解方程: $\frac{x}{x+2} = 1 - \frac{3x}{2x+4}$.

20. (本题满分 10 分)
如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 是 BC 上的点, $\angle DAC = \angle ADE$, AC 交 DE 于点 F, 且 $AC = DE$.
(1) 求证: $\angle E = \angle C$;
(2) 判断四边形 ABDE 与三角形 ABC 的面积是否相等, 并说明理由.



(第 20 题图)

21. (本题满分 11 分)
某县为选派一个代表队 (10 名选手) 参加市举办的纪念胜利 70 周年知识竞赛, 现有甲、乙两支球队 (各 10 名选手) 参加县里预选, 预选时选手得分满分为 10 分, 且选手得分均为整数, 成绩达 6 分及以上为合格, 9 分或 10 分为优秀. 各队选手成绩分布的条形统计图和成绩统计分析表如下:



成绩分布条形图

(第 21 题图)

(1) 请依据图表中的数据, 求出条形图中 a 的值;

队别 \ 成绩	平均分	中位数	方差	合格率 %	优秀率 %
	甲队	6.7	m	3.41	90
乙队	7.3	7.25	2.03	80	10

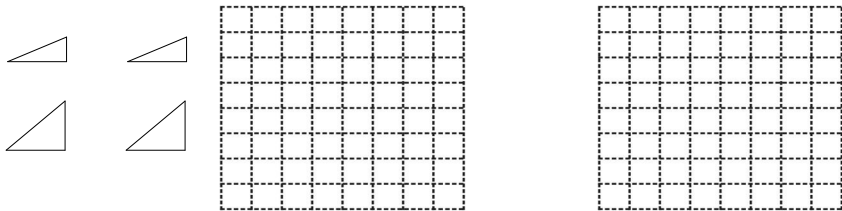
成绩统计分析表

- (2) 写出表中 m 、 n 的值；
- (3) 有人说甲队的合格率、优秀率均高于乙队，所以应选派甲队参加市赛，但也有人认为乙队成绩比甲队好。请给出两条支持乙队代表县里参加市赛的理由。

22. (本题满分 12 分)

有如图所示的直角边分别为 1, 2 和 2, 2 的直角三角形各 2 个。

- (1) 请你利用这 4 个三角形，分别在 8×8 的网格纸上拼成 2 个周长不等的平行四边形；
- (2) 利用这样的 4 个三角形，你最多可以拼成多少个周长不等的平行四边形，其中最大的周长是多少 (本小题只要求直接写出结果)。



(第 22 题图)

23. (本题满分 12 分)

某通讯公司推出了 A、B 两种不同上网计费方式如下表：

项目	月租费 (元)	限流量 (MB)	超流量计费 (元/MB)
计费方式			
A	5	30	0.5
B	10	70	1

设一个月内移动电话的流量为 t MB ($t \geq 0$)，根据要求回答下列问题。

- (1) 用含 t 的式子填写下表：

流量	$t \leq 30$	$30 < t \leq 70$	$t > 70$
计费方式			
A 种计费 (元)	5		
B 种计费 (元)	1.0	10	

- (2) 当 t 为何值时，两种计费方式的费用相等；
- (3) 当 $50 < t < 100$ 时，你认为选择哪种计费方式更省钱，并说明理由。

24. (本题满分 13 分)

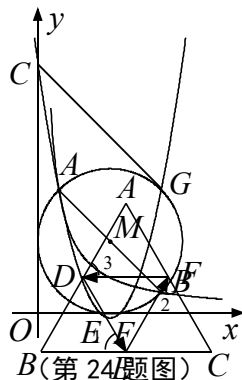
如图，已知点 $A(n, 6)$ ， $B(6, m)$ 在双曲线 $y = \frac{6}{x}$ 的图象上，以 AB 与 x 轴交于点 $E(3, 0)$ 和点 F ，抛物线 $y = ax^2 + bx + 12$ ($a \neq 0$) 的图象 F 。

- (1) 填空： $n = \underline{\hspace{1cm}}$ ， $m = \underline{\hspace{1cm}}$ ；
- (2) 求抛物线的解析式；
- (3) 设抛物线与 y 轴交于点 C ，与 $\odot M$ 的另一交点为 G ，连结直线 CG 与 $\odot M$ 相切。

25. (本题满分 14 分)

我们在初中物理已经学了光的反射定律：①入射光线、反射光线、个平面上；②入射光线、反射光线分居于法线两侧；③入射角等于反射角。请利用这一定律及初中数学知识解决以下问题：

- (1) 如图 1，在等边 $\triangle ABC$ 中，点 D 、 E 、 F 分别是其三边的中点，由点 D 出发，经 $DE \rightarrow EF \rightarrow FD$ 反射回到 D 点，则图 1 中 $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \underline{\hspace{1cm}}$ ；

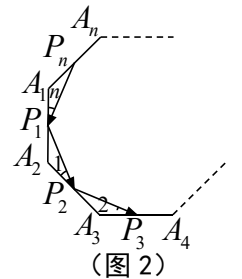


(图 1)

为直径的 $\odot M$

经过点 A 、 E 、

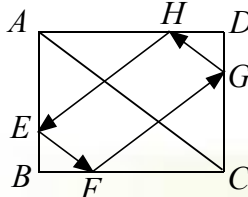
CG ，试证明



(图 2)

法线都在同一角。请你利用

点，一条光线



(图 3)

- (2) 如图 2，在正 n 边形 $A_1A_2A_3 \dots A_n$ 中，点 P_1 、 P_2 、 $P_3 \dots P_n$ 分别是正 n 边形各边上的中点，一条光线从 P_1 点出发，经点 P_2 、 $P_3 \dots P_n$ 反射回到点 P_1 ，则图 2 中 $\angle A_2P_2P_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ (用含 n 的代数式表示)；

- (3) 如图 3，在矩形 $ABCD$ ，若 $AB = 3$ ， $BC = 4$ ，点 E 是 AB 上的动点 (不与 A 、 B 重合)，一条光线从点 E 出发，入射光线 EF 与对角线 AC 平行，经 BC 、 CD 、 AD 上的点 F 、 G 、 H 反射回到 E 点，得四边形 $EFGH$ 。

- ①求 $\tan \angle AEH$ 的值；
- ②问：四边形 $EFGH$ 的周长是否为定值，若是，请求出该值；若不是，请说明理由。

数学试题参考答案

说明：评分最小单位为 1 分，若学生解答与本参考答案不同，参照给分。

一、选择题（本大题共 10 题，每题 4 分，共 40 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	A	D	D	B	C	A	C	B

二、填空题（本大题共 6 题，每题 3 分，共 18 分。注：答案不正确、不完整均不给分）

11. $x > -\frac{2}{3}$ 12. $\frac{1}{6}$ 13. 2 14. 65π 15. 60° 16. $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

三、解答题（本大题共 8 题，共 89 分）

17. （6 分）解：原式 $= 2 + 2 - 1 - 1 + 1$ 5 分
 $= 3$ 6 分

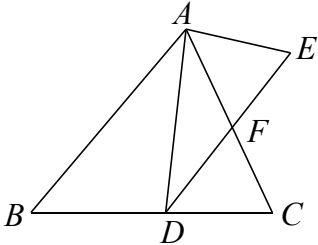
18. （6 分）解：原式 $= a^2 - b^2 + 2a^2 + 2b^2$ 4 分
 $= 3a^2 + b^2$ 6 分

19. （8 分）解：方程两边同时乘以 $2(x+2)$ ，得
 $2x = 2(x+2) - 3x$ 4 分
 $x = \frac{4}{3}$ 7 分
经检验： $x = \frac{4}{3}$ 是原方程的解。 8 分

20. （10 分）

解：（1）证明： $\because AD = DA, \angle DAC = \angle ADE, DE = AC$
 $\therefore \triangle ADC \cong \triangle DAE$ 4 分
 $\therefore \angle E = \angle C$ 5 分

（2）相等。 6 分
理由如下：
由（1）得 $\triangle ADC \cong \triangle DAE$
 $\therefore S_{\triangle ADC} = S_{\triangle DAE}$ 7 分
 $\therefore S_{\text{四边形}ABDE} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADE} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADC} = S_{\triangle ABC}$ 10 分
注：若用 $S_{\text{四边形}ABDE} = S_{\text{四边形}ABDF} + S_{\triangle AEF}$ ，并证明 $\triangle AEF \cong \triangle DCF$ 也行，参照给分。



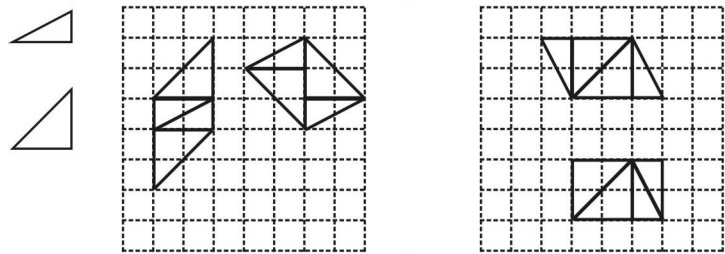
（第 20 题图）

21. （11 分）

解：（1） $a = 4$ 3 分
（2） $m = 6.5$ 5 分
 $n = 20\%$ 7 分
（3）乙队总分 73 分，甲队总分 6.7 分，乙队总分比甲队高；乙队的中位数为 7.25，甲队的中位数为 6.5，说明乙队成绩比较高的人数较多；乙队方差较小，各队员实力较均衡。
（只需写出其中两条即可，写出一条给 2 分） 11 分

22. （12 分）

（1）



（第 22 题图）

..... 6 分

注：只需画出两个图形即可，画对一个给 3 分。

（2）4 个，最大的周长为 $6 + 4\sqrt{2}$ （答对一个给 3 分） 12 分

23. （12 分）

解：（1）

流量	$t \leq 30$	$30 < t \leq 70$	$t > 70$
计费方式			
A 种计费（元）		$0.5t - 10$	$0.5t - 10$
B 种计费（元）			$t - 60$

（答对一个给 1 分） 3 分

（2）当 $30 < t \leq 70$ 时
 $0.5t - 10 = 10$
解得 $t = 40$ 5 分
当 $t > 70$ 时
 $0.5t - 10 = t - 60$
解得 $t = 100$
 $\therefore$ 当 $t = 40$ MB 或 $t = 100$ MB 时，两种计费方式费用相等； 7 分

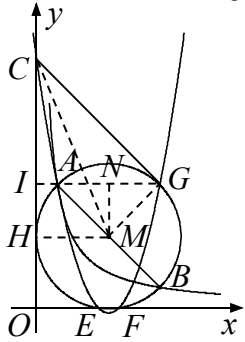
（3）当 $50 < t < 70$ 时
A 种计费方式费用范围：15 元 $< 0.5t - 10 < 25$ 元
B 种计费方式费用还是 10 元，
 $\therefore$ B 计费省钱。 9 分
当 $70 < t < 100$ 时
由 $0.5t - 10 > t - 60$ ，
得 $t < 100$ ，
 $\therefore$ B 种计费方式更省钱。 11 分
综上所述，当 $50 < t < 100$ 时，B 种计费更省钱。 12 分

24. （13 分）

解：（1） $n = \underline{1}$ ， $m = \underline{1}$ ；（填对 1 个给 1 分） 2 分

（2）依题意，把 $A(1,6), E(3,0)$ 代入 $y = ax^2 + bx + 12$ 中，
得 $\begin{cases} a + b + 12 = 6 \\ 9a + 3b + 12 = 0 \end{cases}$ 4 分
解得 $\begin{cases} a = 1 \\ b = -7 \end{cases}$ 5 分
 $\therefore$ 抛物线的解析式为： $y = x^2 - 7x + 12$ 6 分

（3）法一：由（2）有抛物线解析式为 $y = x^2 - 7x + 12$ ，
令 $x = 0$ ，则 $y = 12$
 $\therefore C(0,12)$ 7 分
 $\therefore A(1,6), B(6,1)$
 $\therefore M(\frac{7}{2}, \frac{7}{2})$ 8 分
 $\therefore$ 点 A、G 关于抛物线的对称轴 $x = \frac{7}{2}$ 对称
 $\therefore G(6,6)$ 9 分



（第 24 题图）

连结 CM, MG, AG ，延长 GA 交 y 轴于点 I ，过 M 点作 $MN \perp AG$ 于 N ，过 M 点作 y 轴的垂线，交 y 轴于 H 点，根据勾股定理可求得：

$CM^2 = MH^2 + CH^2 = 3.5^2 + 8.5^2 = 85$
 $CG^2 = GI^2 + CI^2 = 6^2 + 6^2 = 72$
 $MG^2 = MN^2 + NG^2 = 2.5^2 + 2.5^2 = 13$ 12 分
 $\therefore CG^2 + MG^2 = CM^2$
 $\therefore \triangle CMG$ 是直角三角形，且 $MG \perp CG$
 $\therefore$ 直线 CG 与 $\odot M$ 相切. 13 分

法二：过 A 作 y 轴的平行线交 x 轴于 A_1 ，过 B 作 x 轴平行线，交 AA_1 于 P 点，过 M 作 $MN \perp x$ 轴交 EF 于点 N ，过 G 作 $GH \perp y$ 轴，交 y 轴于点 H ，连结 ME 。在直角三角形 APB 中， $AP = 5, BP = 5$ ，

$\therefore AB = 5\sqrt{2} \therefore MA = MB = r = \frac{5\sqrt{2}}{2}$ 7 分

又 $\because MN \perp EF \therefore MN$ 平分 EF

$\therefore MN$ 既是抛物线的对称轴又是圆的对称轴，

由抛物线方程 $y = x^2 - 7x + 12$ 得对称轴方程 $x = \frac{7}{2}$ ，令 $x = 0$ 得 $y = 12$

$\therefore C(0,12)$ 8 分

在 $Rt\triangle MEN$ 中， $MN = \sqrt{ME^2 - EN^2} = \frac{7}{2}$

$\therefore M(\frac{7}{2}, \frac{7}{2})$ 9 分

又 G 与 A 关于 MN 对称，

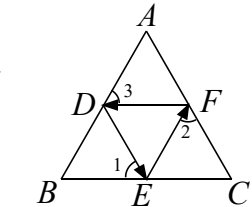
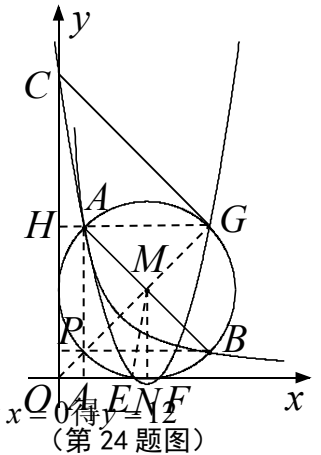
$\therefore G(6,6)$ 10 分

$\therefore M(\frac{7}{2}, \frac{7}{2}), G(6,6)$ 均在直线 $y = x$ 上，

$\therefore OG = CG = 6\sqrt{2}$ ，而 $OC = 12$ 11 分

$\therefore OG^2 + CG^2 = OC^2 \therefore OG \perp CG$ ，即 $MG \perp CG$ 12 分

$\therefore CG$ 与 $\odot M$ 相切. 13 分



25. (14 分)

解：(1) $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ ； 2 分

(2) $\angle A_2 P_2 P_1 = (\frac{180}{n})^\circ$ 5 分

(3) 法一：①连结 AC ，交 EH, FG 于点 J, K

$\because EF \parallel AC$

$\therefore \angle BEF = \angle BAC$

由入射角等于反射角的结论得 $\angle BEF = \angle AEH$

$\therefore \angle AEH = \angle BAC$

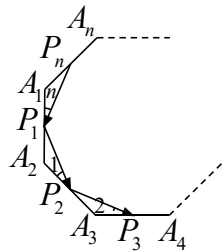
$\therefore \tan \angle AEH = \tan \angle BAC = \frac{4}{3}$ 9 分

② $\because \angle AEH = \angle BAC$

$\therefore AJ = EJ$

$\because \angle AEH + \angle AHE = 90^\circ$

$\angle EAC + \angle ACB = 90^\circ$



$\angle AEH = \angle EAC$

$\therefore \angle AHE = \angle ACB$

又 $\because AD \parallel BC$

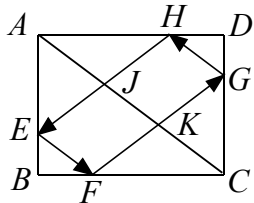
$\therefore \angle ACB = \angle CAD$

$\therefore \angle CAD = \angle AHE$

$\therefore AJ = HJ$

同理 $FK = KC, GK = KC, EF = JK, HG = JK$

$\therefore L_{EFGH} = HE + EF + FG + GH = 2AJ + 2KC + 2JK = 2AC = 10$ 为定值



..... 13 分

法二：①如图，依题意 $\angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 4, \angle 5 = \angle 6, \angle 7 = \angle 8$ 6 分

$\because EF \parallel AC$

$\therefore \angle 1 = \angle ACB, \angle 8 = \angle BAC$

$\therefore \angle 7 = \angle BAC$ 即 $\angle AEH = \angle BAC$ 8 分

$\therefore \tan \angle AEH = \tan \angle BAC = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{3}$ 9 分

② $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形

$\therefore \angle CAD = \angle ACB$

又 $\because EF \parallel AC$

$\therefore \angle 1 = \angle ACB$

$\therefore \angle 1 = \angle CAD$

而 $\angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 4$ ，且 $\angle 2 + \angle 3 = 90^\circ$

$\therefore \angle 1 + \angle 4 = 90^\circ$

又 $\angle 4 + \angle 5 = 90^\circ$

$\therefore \angle 5 = \angle 1$ 10 分

$\therefore \angle 5 = \angle CAD$

$\therefore GH \parallel AC$

$\therefore EF \parallel GH$ 11 分

在 $Rt\triangle EBF$ ， $Rt\triangle FCG$ 和 $Rt\triangle GDH$ 中，

设 $BE = 3x$ ，则 $BF = 4x, EF = 5x$ ，

$\therefore FC = 4 - 4x, CG = \frac{3}{4}CF = 3 - 3x$

$\therefore DG = 3 - CG = 3x$

$\therefore BE = DG = 3x$

又 $\because \angle 5 = \angle 1$

$\therefore \triangle EBF \cong \triangle GDH$

$\therefore EF = GH$ 12 分

又 $\because FG = \sqrt{(3 - 3x)^2 + (4 - 4x)^2} = 5 - 5x$ 13 分

$\therefore$ 四边形 $EFGH$ 的周长为 $2(EF + FG) = 2(5x + 5 - 5x) = 10$

所以四边形 $EFGH$ 的周长为定值 10. 14 分

注：证明四边形 $EFGH$ 是平行四边形也可用两组对边分别平行.

