

宿州市埇桥区2016—2017学年度第二学期期中测试 九年级数学试卷

本试卷共 8 大题, 计 23 小题, 满分 150 分, 考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

得分	评卷人

一、选择题(本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 满分 40 分)

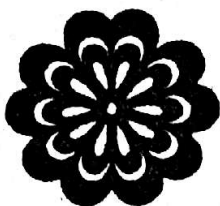
每小题都给出 A、B、C、D 四个选项, 其中只有一个是正确的, 请把正确答案的代号填在下表中。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. $-10+3$ 的结果是
A. -7 B. 7 C. -13 D. 13
2. 剪纸, 又叫刻纸, 是一种镂空艺术, 是中国汉族最古老的民间艺术之一. 它在视觉上给人以透空的感觉和艺术享受, 它较多地利用了图形的轴对称的性质. 以下几个剪纸图案是轴对称图形但不是中心对称图形的是



A



B



C



D

3. 以下计算正确的是
A. $x^8 - x^4 = x^4$ B. $(a^4)^2 = a^{16}$
C. $(a^3b^2)^3 = a^6b^5$ D. $a^6 \div a^2 = a^4$
4. 估计 $\sqrt{31}-2$ 的值
A. 在 4 和 5 之间 B. 在 3 和 4 之间 C. 在 2 和 3 之间 D. 在 1 和 2 之间
5. 某种商品原价是 100 元, 经两次降价后的价格是 90 元. 设平均每次降价的百分率为 x , 则可列方程为
A. $100(1-2x)=90$ B. $100(1+2x)=90$
C. $100(1+x)^2=90$ D. $100(1-x)^2=90$
6. 某校九年级(1)班全体学生 2015 年初中毕业体育考试的成绩统计如下表:

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

根据上表中的信息判断, 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

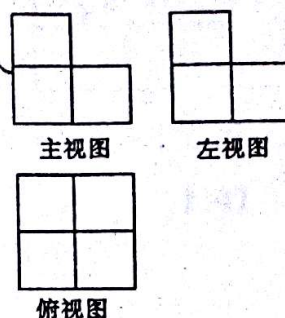


C. 该班学生这次考试成绩的中位数是 45 分

D. 该班学生这次考试成绩的平均数是 45 分

7. 由若干个相同的小正方体搭建而成的几何体的三视图如图所示, 则这个几何体共有小正方体

A. 4 个
B. 5 个
C. 6 个
D. 7 个



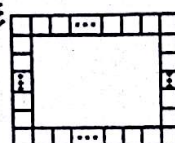
8. 如图所示的是由一个小矩形与 52 个边长为 1 的小正方形组成的大矩形, 小矩形的长与宽之比是 7:5, 若设小矩形的长为 x , 宽为 y , 则根据题意可列方程组

A. $\begin{cases} x:y=7:5, \\ 2(x+y)+4=52 \end{cases}$

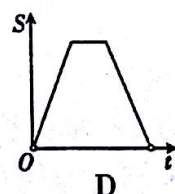
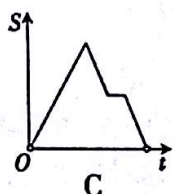
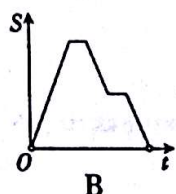
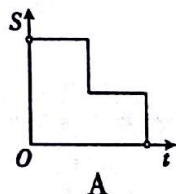
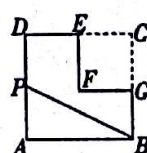
B. $\begin{cases} x:y=5:7, \\ 2(x+y)+4=52 \end{cases}$

C. $\begin{cases} x:y=5:7, \\ x+y=52 \end{cases}$

D. $\begin{cases} x:y=7:5, \\ 2(x+y)=52 \end{cases}$



9. 如图, 在边长为 2 的正方形 $ABCD$ 中剪去一个边长为 1 的小正方形 $CEFG$, 动点 P 从点 A 出发, 沿 $A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow B$ 的路线绕多边形的边匀速运动到点 B 时停止(不含点 A 和点 B), 则 $\triangle ABP$ 的面积 S 随着时间 t 变化的函数图象大致是



10. 我们把不相等的两个实数 a, b 中较大的实数 a 记作 $\max\{a, b\} = a$, 例如: $\max\{2, 3\} = 3$, $\max\{-1, -2\} = -1$, 那么关于 x 的方程 $\max\{x, 2x\} = 3x + 1$ 的解是

A. $x = \frac{1}{2}$

B. $x = -\frac{1}{2}$

C. $x = \frac{1}{3}$

D. $x = -\frac{1}{3}$

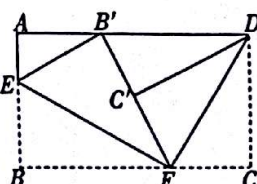
得分	评卷人

二、填空题(本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 满分 20 分)

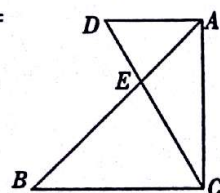
11. 我国神舟十一号载人飞船于 2016 年 10 月 17 日成功发射, 并于 2016 年 11 月 18 日成功返回地面, 其中飞船的在轨时间大约为 2 700 000 秒, 用科学记数法表示 2 700 000 是

12. 不等式组 $\begin{cases} x-3 > 2x, \\ \frac{1}{2}x < -3 \end{cases}$ 的解集是

13. 如图, 将矩形纸片的两个直角分别沿 EF 、 DF 翻折, 点 B 恰好落在 AD 边上的点 B' 处, 点 C 恰好落在边 $B'F$ 上. 若 $AE = 3$, $BE = 5$, 则 $FC =$



14. 将一副三角板按如图所示的方式摆放, 其中 $\angle CAD = \angle ACB = 90^\circ$, $\angle ACD = 30^\circ$, $\angle B = 45^\circ$, 则有以下结论: ① $AD:BC = AE:CE$; ② $\angle BEC = 70^\circ$; ③ $BC = \sqrt{3}AD$; ④ $CD:AB = 2:\sqrt{6}$, 其中正确结论的序号是 (把所有正确结论的序号都填在横线上)



得分	评卷人

三、(本大题共 2 小题,每小题 8 分,满分 16 分)

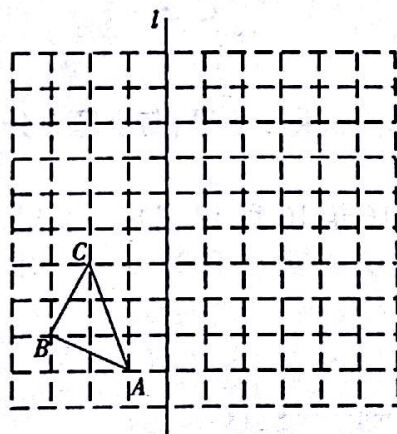
15. 化简并求值: $(\frac{a-2}{a+2} - \frac{a+2}{a-2}) \cdot (a^2-4)$, 其中 $a = -\frac{1}{4}$.

【解】

16. 如图,在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中,给出了格点 $\triangle ABC$ 和直线 l .

(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于直线 l 成轴对称的 $\triangle A_0B_0C_0$.

(2) 画出将 $\triangle A_0B_0C_0$ 向上平移 1 个单位得到的 $\triangle A_1B_1C_1$.



得分	评卷人

四、(本大题共 2 小题,每小题 8 分,满分 16 分)

17. 现有一组有规律排列的数: $1, -1, \sqrt{2}, -\sqrt{2}, \sqrt{3}, -\sqrt{3}, 1, -1, \sqrt{2}, -\sqrt{2}, \sqrt{3}, -\sqrt{3}, \dots$ 其中, $1, -1, \sqrt{2}, -\sqrt{2}, \sqrt{3}, -\sqrt{3}$ 这六个数按此规律重复出现. 问:

(1) 第 50 个数是什么数?

【解】

(2) 把从第 1 个数开始的前 2015 个数相加, 结果是多少?

【解】

(3) 从第 1 个数起, 把连续若干个数的平方加起来, 如果和为 520, 则共有多少个数的平方相加?

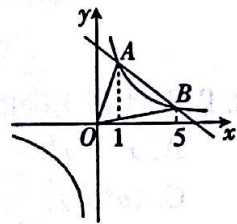
【解】

18. 如图, 直线 $y_1 = kx + b$ 与双曲线 $y_2 = \frac{m}{x}$ 交于 A, B 两点, 它们的横坐标分别为 1 和 5.

(1) 当 $m=5$ 时, ①求直线 AB 的解析式;

②连接 AO, BO , 求 $\triangle AOB$ 的面积.

【解】



(2) 当 $y_1 > y_2$ 时, 直接写出 x 的取值范围.

【解】

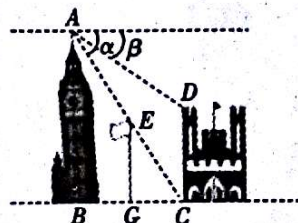


得分	评卷人

五、(本大题共 2 小题,每小题 10 分,满分 20 分)

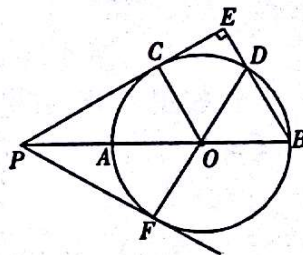
19. 如图,在两建筑物之间有一旗杆,高 15 米,从 A 点经过旗杆顶点 E 恰好看到矮建筑物的墙角 C 点,且俯角 α 为 60° ,又从 A 点测得 D 点的俯角 β 为 30° ,若旗杆底点 G 为 BC 的中点,则矮建筑物的高 CD 为多少?

【解】



20. 如图,AB 是 $\odot O$ 的直径,延长 BA 至点 P,过点 P 作 $\odot O$ 的切线 PC,切点为 C,过点 B 向 PC 的延长线作垂线 BE 交该延长线于点 E,BE 交 $\odot O$ 于点 D,已知 $PA=1, PC=\sqrt{3}OC$.
(1) 求 BE 的长.

【解】



- (2) 连接 DO, 延长 DO 交 $\odot O$ 于点 F, 连接 PF.

① 求 DE 的长;

② 求证: PF 是 $\odot O$ 的切线.

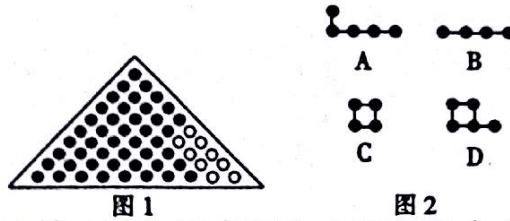
【解】



得分	评卷人

六、(本题满分 12 分)

21. 小明有一个呈等腰直角三角形的积木盒, 现在积木盒中只剩下如图 1 所示的九个空格, 图 2 是可供选择的 A、B、C、D 四块积木.



(1) 小明选择把积木 A 和 B 放入图 3, 要求积木 A 和 B 的九个小圆恰好能分别与图 3 中的九个小圆重合, 请在图 3 中画出他放入方式的示意图(温馨提醒: 积木 A 和 B 的连接小圆的小线段还是要画上哦).



图 3

(2) 现从 A、B、C、D 四块积木中任选两块, 求恰好能全部不重叠放入的概率.

【解】



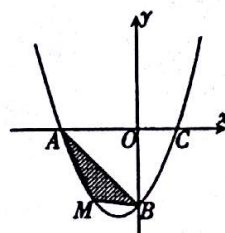
得分	评卷人

七、(本题满分 12 分)

22. 在平面直角坐标系中, 已知抛物线经过 $A(-4, 0)$, $B(0, -4)$, $C(2, 0)$ 三点.

(1) 求抛物线的解析式.

【解】



(2) 若点 M 为第三象限内抛物线上一动点, 点 M 的横坐标为 m , $\triangle AMB$ 的面积为 S , 求 S 关于 m 的函数解析式, 并求出 S 的最大值.

【解】

(3) 若点 P 是抛物线上的动点, 点 Q 是直线 $y = -x$ 上的动点, 试判断有几个位置能够使得点 P, Q, B, O 为顶点的四边形为平行四边形, 直接写出相应的点 Q 的坐标.

【解】



得分	评卷人

八、(本题满分 14 分)

23. 已知 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ADE$ 都是等腰直角三角形, $\angle ACB = \angle ADE = 90^\circ$, $AC = BC = 4$, $AD = DE$, 点 F 是 BE 的中点, 连接 DF 、 CF .

(1) 如图 1, 当点 D 在 AB 上, 且点 E 是 AC 的中点时, 求 CF 的长.

【解】

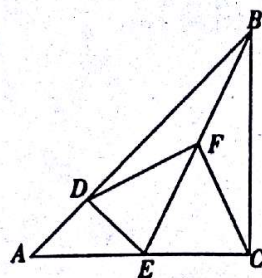


图 1

(2) 如图 1, 若点 D 落在 AB 上, 点 E 落在 AC 上, 证明: $DF \perp CF$.

【证明】

(3) 如图 2, 当 $AD \perp AC$, 且 E 点落在 AB 上时, 判断 DF 与 CF 之间的关系, 并说明理由.

【解】

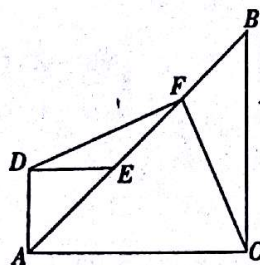


图 2

(4) 在(3)的条件下, 若 $AD = 2$, 求 CF 的长.

【解】



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

11. 2.7×10^6 12. $x < -6$

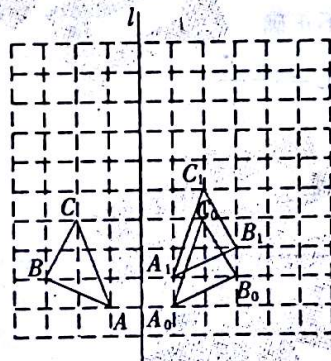
13. 4 提示:由 $AE=3, BE=5$, 得 $DC=8, B'E=5, \therefore AB'=4$. \therefore 又可证 $B'E \parallel CD, \therefore \tan \angle AB'E = \tan \angle B'DC'$,
 $\therefore \frac{AE}{B'A} = \frac{B'C'}{DC'}$, 即 $\frac{3}{4} = \frac{B'C'}{8}, \therefore B'C'=6, \therefore B'D=10, \therefore AD=BC=14$. 设 $CF=C'F=x, \therefore B'F=6+x=BF$
 $=14-x$, 解得 $x=4, \therefore CF=4$.

14. ③④

15. 解:原式 $= (a-2)^2 - (a+2)^2$
 $= a^2 - 4a + 4 - a^2 - 4a - 4$
 $= -8a$.

当 $x = -\frac{1}{4}$ 时, $-8a = -8 \times (-\frac{1}{4}) = 2$.

16. 解: (1) 如图, $\triangle A_0 B_0 C_0$ 即为所求.
 (2) 如图, $\triangle A_1 B_1 C_1$ 即为所求.



17. 解: (1) $\because 50 \div 6 = 8 \dots 2$,
 \therefore 第 50 个数是 -1 .

(2) $\because 2015 \div 6 = 335 \dots 5, 1 + (-1) + \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) + \sqrt{3} = \sqrt{3}$,
 \therefore 从第 1 个数开始的前 2015 个数的和是 $\sqrt{3}$.

(3) $\because 1^2 + (-1)^2 + (\sqrt{2})^2 + (-\sqrt{2})^2 + (\sqrt{3})^2 + (-\sqrt{3})^2 = 12$,
 $520 \div 12 = 43 \dots 4$, 且 $1^2 + (-1)^2 + (\sqrt{2})^2 = 4$,
 $\therefore 43 \times 6 + 3 = 261$, 即共有 261 个数的平方相加.

18. 解: (1) ① $\because y_2 = \frac{5}{x}$, 点 B 的横坐标是 5, \therefore 点 B 的纵坐标是 1, $\therefore B(5, 1)$.

\because 点 A 的横坐标为 1, \therefore 点 A 的纵坐标为 5, $\therefore A(1, 5)$.

$$\therefore \begin{cases} k+b=5, \\ 5k+b=1, \end{cases} \therefore \begin{cases} k=-1, \\ b=6, \end{cases}$$

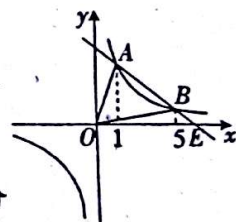
$\therefore y_1 = -x + 6$.

② 令 $y_1 = 0$, 则 $x = 6$, 设 AB 与 x 轴交于 E 点, $\therefore E(6, 0)$.

$$\therefore S_{\triangle AOB} = S_{\triangle AOE} - S_{\triangle BOE} = \frac{1}{2} \times 6 \times 5 - \frac{1}{2} \times 6 \times 1 = 15 - 3 = 12.$$

(2) $1 < x < 5$ 或 $x < 0$.

19. 解: 依题意有 $GE \parallel AB \parallel CD, \alpha = 60^\circ, \beta = 30^\circ, \therefore G$ 为 BC 的中点, $\therefore BC = 2GC, \therefore GE = 15$ 米, $\therefore AB = 2GE = 30$ 米.



如图,延长 CD 交水平线于 F 点,可知四边形 $ABCF$ 为矩形, $\therefore AF=BC$.

$\because AF \parallel BC, \therefore \angle ACB = \alpha = 60^\circ$.

在 $Rt\triangle ACB$ 中, $BC = \frac{AB}{\tan \alpha} = \frac{AB}{\sqrt{3}} = \frac{30}{\sqrt{3}} = 10\sqrt{3}$,

$\therefore AF = 10\sqrt{3}$ 6 分

在 $Rt\triangle AFD$ 中, $DF = AF \cdot \tan \beta = 10\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 10$,

$\therefore CD = CF - DF = AB - DF = 30 - 10 = 20$.

答:矮建筑物的高 CD 为 20 米. 10 分

20. 解:(1) 设 $\odot O$ 的半径是 r , 则 $OP = PA + r = 1 + r, OC = r, PC = \sqrt{3}r$.

$\because PC$ 是 $\odot O$ 的切线, $\therefore \angle PCO = 90^\circ, \therefore$ 在 $Rt\triangle PCO$ 中, $PC^2 + OC^2 = OP^2$, 即 $(\sqrt{3}r)^2 + r^2 = (1+r)^2$,

解得 $r = 1$ 或 $r = -\frac{1}{3}$ (舍去负值). 2 分

在 $Rt\triangle PCO$ 中, $\cos \angle POC = \frac{OC}{OP} = \frac{1}{2}, \therefore \angle POC = 60^\circ$.

$\because \angle PCO = 90^\circ, BE \perp PE, \therefore \angle PCO = \angle E$, 又 $\because \angle CPO = \angle EPB, \therefore \triangle OPC \sim \triangle BPE$,

$\therefore \angle EBO = \angle POC = 60^\circ, \frac{OC}{BE} = \frac{OP}{BP} = \frac{2}{3}$,

$\therefore BE = \frac{3}{2}OC = \frac{3}{2}$ 5 分

(方法不唯一,亦可用三角函数求解)

(2) ① 在 $\triangle OBD$ 中, $\because OB = OD, \angle DBO = 60^\circ, \therefore \triangle OBD$ 是等边三角形, $\therefore BD = OB = 1$,

$\therefore DE = BE - BD = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$ 7 分

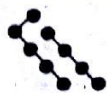
② 证明:由①知 $\triangle OBD$ 是等边三角形, $\therefore \angle BOD = 60^\circ$.

$\because \angle POF = \angle BOD = 60^\circ, \angle POC = 60^\circ, \therefore \angle POF = \angle POC$.

在 $\triangle OPC$ 和 $\triangle OPF$ 中, $\begin{cases} OC = OF, \\ \angle POC = \angle POF, \\ OP = OP, \end{cases}$

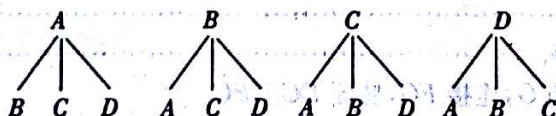
$\therefore \triangle OPC \cong \triangle OPF, \therefore \angle OFP = \angle OCP = 90^\circ, \therefore PF$ 是 $\odot O$ 的切线. 10 分

21. 解:(1) 如图.



(2) 4 分

第一块



第二块

从中任选两块可能的情况有 12 种,其中恰好能全部不重叠放入的情况有 4 种,故恰好能全部不重叠放入的概率为 $\frac{1}{3}$ 12 分

22. 解:(1) 设此抛物线的函数解析式为 $y = ax^2 + bx - 4 (a \neq 0)$.

将 $A(-4, 0), C(2, 0)$ 两点代入函数解析式得 $\begin{cases} 16a - 4b - 4 = 0, \\ 4a + 2b - 4 = 0, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} a = \frac{1}{2}, \\ b = 1, \end{cases}$

\therefore 此函数解析式为 $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 4$ 3 分

(2) $\because M$ 点的横坐标为 m , 且点 M 在这条抛物线上,

$\therefore M$ 点的坐标为 $(m, \frac{1}{2}m^2 + m - 4)$,



$$\begin{aligned} \therefore S &= S_{\triangle AOM} + S_{\triangle OBM} - S_{\triangle AOB} \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times \left(-\frac{1}{2}m^2 - m + 4\right) + \frac{1}{2} \times 4 \times (-m) - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \\ &= -m^2 - 2m + 8 - 2m - 8 \\ &= -m^2 - 4m, \because \text{点 } M \text{ 在第三象限的抛物线上}, \therefore -4 < m < 0. \end{aligned}$$

$$\therefore S = -m^2 - 4m = -(m+2)^2 + 4, \text{ 且 } -4 < m < 0,$$

\therefore 当 $m = -2$ 时, S 有最大值, 且最大值为 $S = -4 + 8 = 4$.

答: $m = -2$ 时 S 有最大值 4. 8 分

(3) $(-4, 4)$ 或 $(-2+2\sqrt{5}, 2-2\sqrt{5})$ 或 $(-2-2\sqrt{5}, 2+2\sqrt{5})$ 或 $(4, -4)$ 12 分

提示: 设 $P(x, \frac{1}{2}x^2 + x - 4)$.

当该平行四边形是以 OB 为边时, 根据平行四边形的性质知 $PQ \parallel OB$, 且 $PQ = OB$,

\therefore 点 Q 的横坐标等于点 P 的横坐标.

又 \therefore 直线的解析式为 $y = -x$,

$\therefore Q(x, -x)$.

由 $PQ = OB$, 得 $|-x - (\frac{1}{2}x^2 + x - 4)| = 4, \therefore |x + \frac{1}{2}x^2 + x - 4| = 4,$

$$\therefore x + \frac{1}{2}x^2 + x - 4 = -4 \text{ 或 } x + \frac{1}{2}x^2 + x - 4 = 4,$$

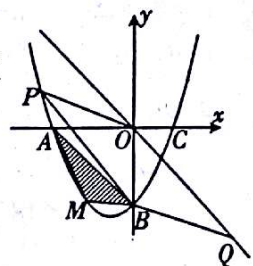
解得 $x = 0, -4, -2 \pm 2\sqrt{5}$.

$x = 0$ 不合题意, 舍去.

如图, 当 BO 为对角线时, 知 A 与 P 应该重合, $OP = 4$, 由四边形 $PBQO$ 是平行四边形, 得 $BQ = OP = 4$,

\therefore 点 Q 的横坐标为 4, 代入 $y = -x$ 中, 得 $y = -4, \therefore Q(4, -4)$.

由此可得点 Q 的坐标为 $(-4, 4)$ 或 $(-2+2\sqrt{5}, 2-2\sqrt{5})$ 或 $(-2-2\sqrt{5}, 2+2\sqrt{5})$ 或 $(4, -4)$.



23. 解: (1) $\because AC = BC = 4, E$ 为 AC 的中点, $\therefore EC = 2$.

在 $Rt\triangle BCE$ 中, $BE^2 = BC^2 + EC^2 = 20, \therefore BE = 2\sqrt{5}$.

$\because CF$ 是 $Rt\triangle BCE$ 斜边上的中线, $\therefore CF = \frac{BE}{2} = \sqrt{5}$ 3 分

(2) 证明: $\because AC = BC, \angle ACB = 90^\circ, \therefore \angle ABC = 45^\circ$.

在 $Rt\triangle BCE$ 中, F 是 BE 的中点, $\therefore CF = BF = FE, \therefore \angle CBF = \angle BCF$,

$\therefore \angle CFE = \angle CBF + \angle BCF = 2\angle CBF$.

同理, $\angle DFE = 2\angle DBF$.

$\therefore \angle CFD = \angle CFE + \angle EFD = 2\angle CBF + 2\angle DBF = 2\angle ABC = 90^\circ$,

$\therefore DF \perp CF$ 7 分

(3) DF 与 CF 垂直且相等. 8 分

如图, 延长 DE 交 BC 于点 G , 连接 FG , 易证 $DG \perp BC$.

$\because \angle DEA = 45^\circ, \therefore \angle BEG = 45^\circ, \angle DEF = 135^\circ$. 又 $\because \angle B = 45^\circ, \therefore BG = EG$.

$\because F$ 是 BE 的中点, $\therefore FG = FE, FG \perp BE, \angle EGF = 45^\circ, \therefore \angle FGC = \angle EGF + \angle EGC = 135^\circ, \therefore \angle DEF = \angle CGF$.

又 $\because \angle ADE = 90^\circ, \angle ACB = 90^\circ, DG \perp BC, \therefore$ 四边形 $ADGC$ 是矩形,

$\therefore AD = GC, \therefore DE = GC$,

$\therefore \triangle DEF \cong \triangle CGF, \therefore \angle DFE = \angle CFG, DF = CF$.

$\because \angle CFG + \angle CFE = \angle GFE = 90^\circ$,

$\therefore \angle DFE + \angle CFE = 90^\circ, \therefore CF \perp DF, \therefore DF$ 与 CF 垂直且相等. 11 分

(4) 连接 $CD, \because AD = 2, AC = 4$, 根据勾股定理可知 $CD = 2\sqrt{5}$,

而根据(3)可知, $\triangle CDF$ 是等腰直角三角形, $\therefore CF = CD \div \sqrt{2} = \sqrt{10}$ 14 分

