

# 初中数学组卷

## 一. 解答题 (共 21 小题)

1. (2013•威海) 某单位招聘员工, 采取笔试与面试相结合的方式进行, 两项成绩的原始分均为 100 分. 前 6 名选手的得分如下:

序号	1	2	3	4	5	6
笔试成绩/分	85	92	84	90	84	80
面试成绩/分	90	88	86	90	80	85

根据规定, 笔试成绩和面试成绩分别按一定的百分比折和成综合成绩 (综合成绩的满分仍为 100 分)

- (1) 这 6 名选手笔试成绩的中位数是\_\_\_\_\_分, 众数是\_\_\_\_\_分.
- (2) 现得知 1 号选手的综合成绩为 88 分, 求笔试成绩和面试成绩个占的百分比.
- (3) 求出其余五名选手的综合成绩, 并以综合成绩排序确定前两名人选.

2. (2012•黄冈) 为了全面了解学生的学习、生活及家庭的基本情况, 加强学校、家庭的联系, 梅灿中学积极组织全体教师开展“课外访万家活动”, 王老师对所在班级的全体学生进行实地家访, 了解到每名学生家庭的相关信息, 先从中随机抽取 15 名学生家庭的年收入情况, 数据如表:

年收入 (单位: 万元)	2	2.5	3	4	5	9	13
家庭个数	1	3	5	2	2	1	1

- (1) 求这 15 名学生家庭年收入的平均数、中位数、众数;
- (2) 你认为用 (1) 中的哪个数据来代表这 15 名学生家庭年收入的一般水平较为合适? 请简要说明理由.

3. (2011•淄博) “十年树木, 百年树人”, 教师的素养关系到国家的未来. 我市某区招聘音乐教师采用笔试、专业技能测试、说课三种形式进行选拔, 这三项的成绩满分均为 100 分, 并按 2:3:5 的比例折合纳入总分, 最后, 按照成绩的排序从高到低依次录取. 该区要招聘 2 名音乐教师, 通过笔试、专业技能测试筛选出前 6 名选手进入说课环节, 这 6 名选手的各项成绩见下表:

序号	1	2	3	4	5	6
笔试成绩	66	90	86	64	65	84
专业技能测试成绩	95	92	93	80	88	92
说课成绩	85	78	86	88	94	85

- (1) 笔试成绩的极差是多少?
- (2) 写出说课成绩的中位数、众数;
- (3) 已知序号为 1, 2, 3, 4 号选手的成绩分别为 84.2 分, 84.6 分, 88.1 分, 80.8 分, 请你判断这六位选手中序号是多少的选手将被录用? 为什么?

4. (2012•镇江) 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 已知点  $A(0, 2)$ , 直线  $OP$  位于一、三象限,  $\angle AOP=45^\circ$  (如图 1), 设点  $A$  关于直线  $OP$  的对称点为  $B$ .

- (1) 写出点  $B$  的坐标;
- (2) 过原点  $O$  的直线  $l$  从  $OP$  的位置开始, 绕原点  $O$  顺时针旋转.
  - ① 如图 1, 当直线  $l$  顺时针旋转  $10^\circ$  到  $l_1$  的位置时, 点  $A$  关于直线  $l_1$  的对称点为  $C$ , 则  $\angle BOC$  的度数是\_\_\_\_\_ , 线段  $OC$  的长为\_\_\_\_\_ ;
  - ② 如图 2, 当直线  $l$  顺时针旋转  $55^\circ$  到  $l_2$  的位置时, 点  $A$  关于直线  $l_2$  的对称点为  $D$ , 则  $\angle BOD$  的度数是\_\_\_\_\_ ;
  - ③ 直线  $l$  顺时针旋转  $n^\circ$  ( $0 < n \leq 90$ ), 在这个运动过程中, 点  $A$  关于直线  $l$  的对称点所经过的路径长为\_\_\_\_\_ (用含  $n$  的代数式表示).

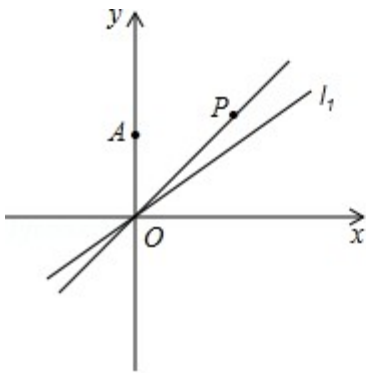


图1

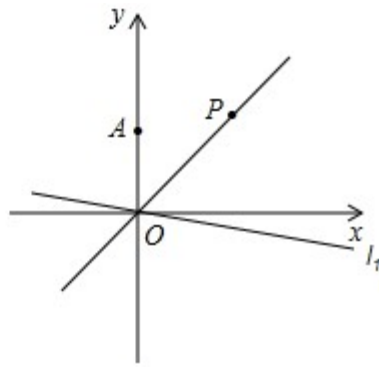


图2

5. (2012·铁岭) 已知 $\triangle ABC$ 是等边三角形.

(1) 将 $\triangle ABC$ 绕点A逆时针旋转角 $\theta$  ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ ), 得到 $\triangle ADE$ , BD和EC所在直线相交于点O.

① 如图a, 当 $\theta=20^\circ$ 时,  $\triangle ABD$ 与 $\triangle ACE$ 是否全等? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”),  $\angle BOE=$ \_\_\_\_\_度;

② 当 $\triangle ABC$ 旋转到如图b所在位置时, 求 $\angle BOE$ 的度数;

(2) 如图c, 在AB和AC上分别截取点B'和C', 使 $AB=\sqrt{3}AB'$ ,  $AC=\sqrt{3}AC'$ , 连接B'C', 将 $\triangle AB'C'$ 绕点A逆时针旋转角 ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ ), 得到 $\triangle ADE$ , BD和EC所在直线相交于点O, 请利用图c探索 $\angle BOE$ 的度数, 直接写出结果, 不必说明理由.

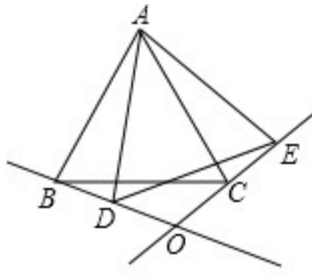


图 a

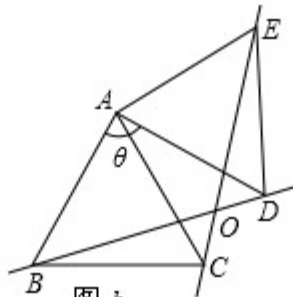


图 b

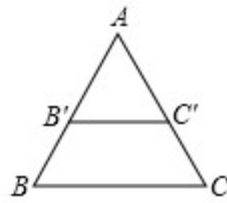
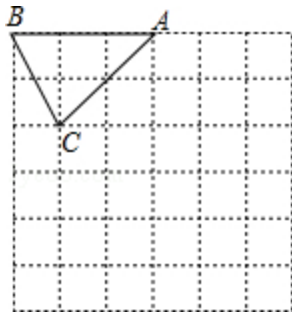


图 c

6. (2012·泰州) 如图, 在边长为1个单位长度的小正方形组成的网格中,  $\triangle ABC$ 的顶点A、B、C在小正方形的顶点上, 将 $\triangle ABC$ 向下平移4个单位、再向右平移3个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$ , 然后将 $\triangle A_1B_1C_1$ 绕点A<sub>1</sub>顺时针旋转 $90^\circ$ 得到 $\triangle A_1B_2C_2$ .

(1) 在网格中画出 $\triangle A_1B_1C_1$ 和 $\triangle A_1B_2C_2$ ;

(2) 计算线段AC在变换到 $A_1C_2$ 的过程中扫过区域的面积 (重叠部分不重复计算)

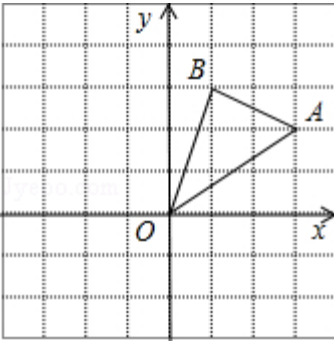


7. (2012·梅州) 如图, 在边长为1的正方形组成的网格中,  $\triangle AOB$ 的顶点均在格点上, 点A、B的坐标分别是A (3, 2)、B (1, 3).  $\triangle AOB$ 绕点O逆时针旋转 $90^\circ$ 后得到 $\triangle A_1OB_1$ . (直接填写答案)

(1) 点A关于点O中心对称的点的坐标为\_\_\_\_\_;

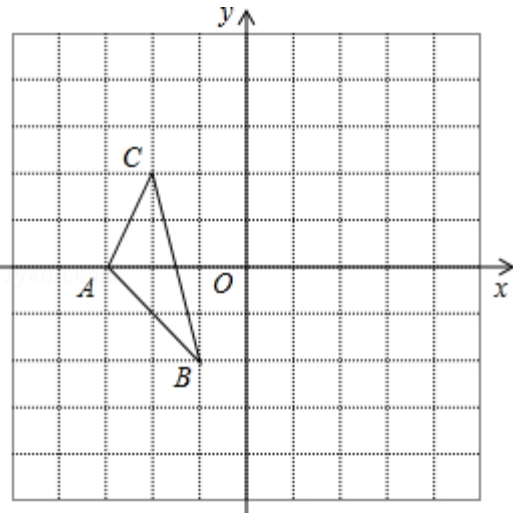
(2) 点A<sub>1</sub>的坐标为\_\_\_\_\_;

(3) 在旋转过程中, 点B经过的路径为弧BB<sub>1</sub>, 那么弧BB<sub>1</sub>的长为\_\_\_\_\_.



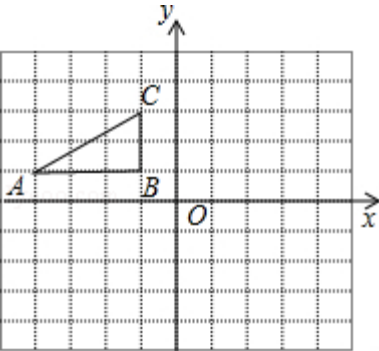
8. (2012·眉山) 如图，图中的小方格都是边长为1的正方形， $\triangle ABC$ 的顶点坐标分别为  $A(-3, 0)$ ， $B(-1, -2)$ ， $C(-2, 2)$ 。

- (1) 请在图中画出 $\triangle ABC$ 绕B点顺时针旋转 $180^\circ$ 后的图形；
- (2) 请直接写出以A、B、C为顶点的平行四边形的第四个顶点D的坐标。



9. (2012·六盘水) 如图，方格纸中的每个小方格都是边长为1个单位的正方形。Rt $\triangle ABC$ 的顶点均在格点上，建立平面直角坐标系后，点A的坐标为 $(-4, 1)$ ，点B的坐标为 $(-1, 1)$ 。

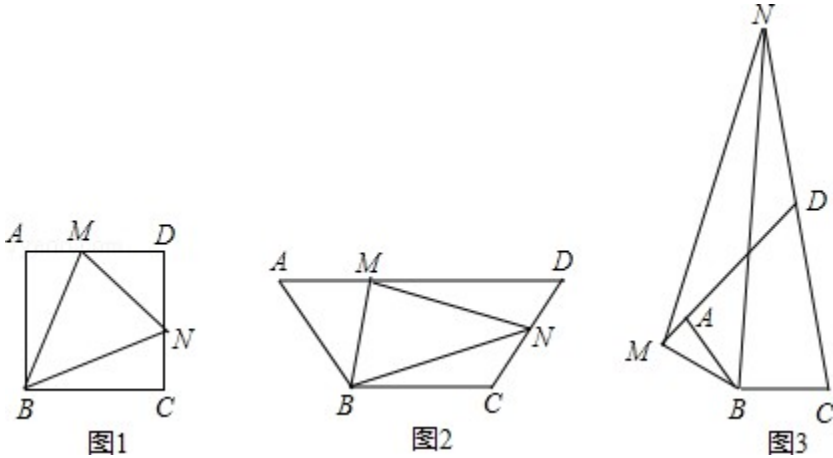
- (1) 先将Rt $\triangle ABC$ 向右平移5个单位，再向下平移1个单位后得到Rt $\triangle A_1B_1C_1$ 。试在图中画出图形Rt $\triangle A_1B_1C_1$ ，并写出 $A_1$ 的坐标；
- (2) 将Rt $\triangle A_1B_1C_1$ 绕点 $A_1$ 顺时针旋转 $90^\circ$ 后得到Rt $\triangle A_2B_2C_2$ ，试在图中画出图形Rt $\triangle A_2B_2C_2$ 。并计算Rt $\triangle A_1B_1C_1$ 在上述旋转过程中 $C_1$ 所经过的路程。



10. (2012·鸡西) 如图1，在正方形ABCD中，点M、N分别在AD、CD上，若 $\angle MBN=45^\circ$ ，易证 $MN=AM+CN$

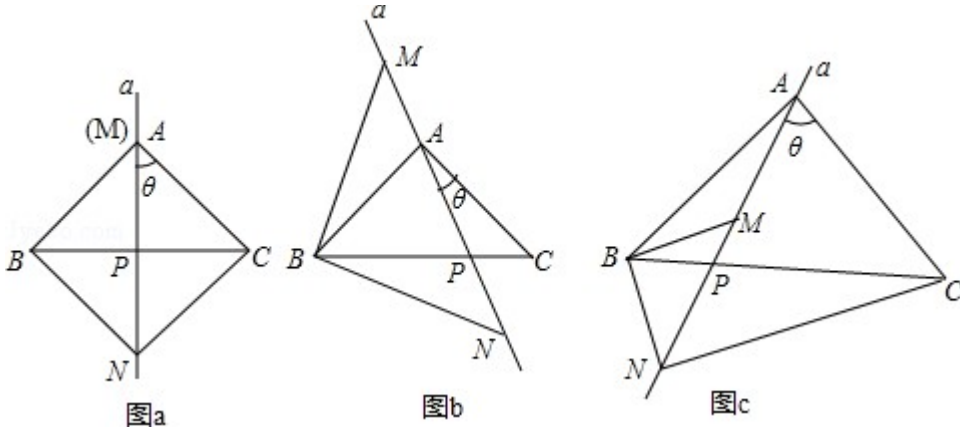
- (1) 如图2，在梯形ABCD中， $BC \parallel AD$ ， $AB=BC=CD$ ，点M、N分别在AD、CD上，若 $\angle MBN=\frac{1}{2}\angle ABC$ ，试探究线段MN、AM、CN有怎样的数量关系？请写出猜想，并给予证明。

(2) 如图3, 在四边形ABCD中,  $AB=BC$ ,  $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ , 点M、N分别在DA、CD的延长线上, 若  $\angle MBN = \frac{1}{2} \angle ABC$ , 试探究线段MN、AM、CN又有怎样的数量关系? 请直接写出猜想, 不需证明.



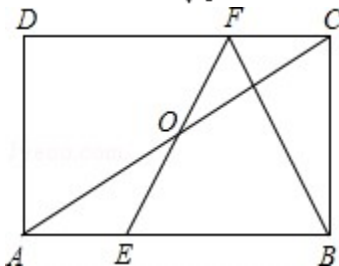
11. (2012•本溪) 已知, 在 $\triangle ABC$ 中,  $AB=AC$ . 过A点的直线a从与边AC重合的位置开始绕点A按顺时针方向旋转角 $\theta$ , 直线a交BC边于点P (点P不与点B、点C重合),  $\triangle BMN$ 的边MN始终在直线a上 (点M在点N的上方), 且 $BM=BN$ , 连接CN.

- (1) 当 $\angle BAC = \angle MBN = 90^\circ$ 时,  
 ① 如图a, 当 $\theta = 45^\circ$ 时,  $\angle ANC$ 的度数为\_\_\_\_\_;  
 ② 如图b, 当 $\theta \neq 45^\circ$ 时, ①中的结论是否发生变化? 说明理由;  
 (2) 如图c, 当 $\angle BAC = \angle MBN \neq 90^\circ$ 时, 请直接写出 $\angle ANC$ 与 $\angle BAC$ 之间的数量关系, 不必证明.



12. (2013•重庆) 如图, 在矩形ABCD中, E、F分别是边AB、CD上的点,  $AE=CF$ , 连接EF、BF, EF与对角线AC交于点O, 且 $BE=BF$ ,  $\angle BEF = 2\angle BAC$ .

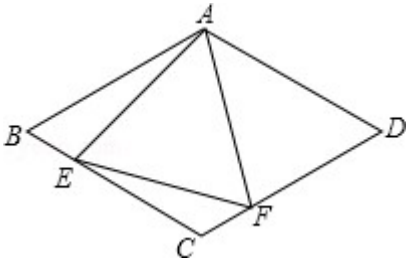
- (1) 求证:  $OE=OF$ ;  
 (2) 若 $BC=2\sqrt{3}$ , 求AB的长.



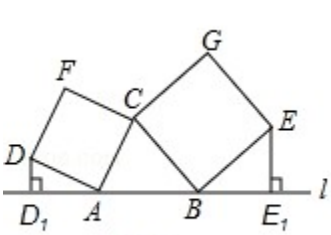
13. (2012•自贡) 如图所示, 在菱形ABCD中,  $AB=4$ ,  $\angle BAD=120^\circ$ ,  $\triangle AEF$ 为正三角形, 点E、F分别在菱形的边BC、CD上滑动, 且E、F不与B、C、D重合.

- (1) 证明不论E、F在BC、CD上如何滑动, 总有 $BE=CF$ ;

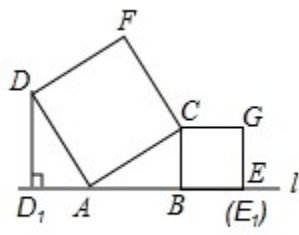
(2) 当点 E、F 在 BC、CD 上滑动时，分别探讨四边形 AECF 和  $\triangle CEF$  的面积是否发生变化？如果不变，求出这个定值；如果变化，求出最大（或最小）值。



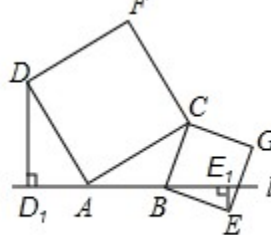
14. (2012·盐城) 如图①所示，已知 A、B 为直线  $l$  上两点，点 C 为直线  $l$  上方一动点，连接 AC、BC，分别以 AC、BC 为边向  $\triangle ABC$  外作正方形 CADF 和正方形 CBEG，过点 D 作  $DD_1 \perp l$  于点  $D_1$ ，过点 E 作  $EE_1 \perp l$  于点  $E_1$ 。



图①



图②

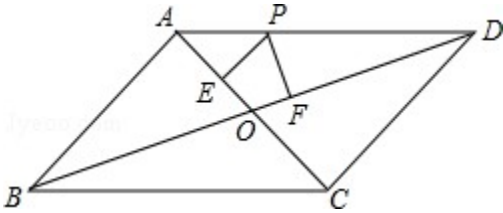


图③

- (1) 如图②，当点 E 恰好在直线  $l$  上时（此时  $E_1$  与 E 重合），试说明  $DD_1 = AB$ ；
- (2) 在图①中，当 D、E 两点都在直线  $l$  的上方时，试探求三条线段  $DD_1$ 、 $EE_1$ 、 $AB$  之间的数量关系，并说明理由；
- (3) 如图③，当点 E 在直线  $l$  的下方时，请直接写出三条线段  $DD_1$ 、 $EE_1$ 、 $AB$  之间的数量关系。（不需要证明）

15. (2012·厦门) 已知平行四边形 ABCD，对角线 AC 和 BD 相交于点 O，点 P 在边 AD 上，过点 P 作  $PE \perp AC$ ， $PF \perp BD$ ，垂足分别为 E、F， $PE = PF$ 。

- (1) 如图，若  $PE = \sqrt{3}$ ， $EO = 1$ ，求  $\angle EPF$  的度数；
- (2) 若点 P 是 AD 的中点，点 F 是 DO 的中点， $BF = BC + 3\sqrt{2} - 4$ ，求 BC 的长。

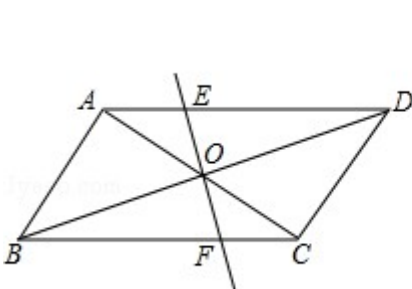


16. (2012·威海) (1) 如图①， $\square ABCD$  的对角线 AC，BD 交于点 O，直线 EF 过点 O，分别交 AD，BC 于点 E，F。

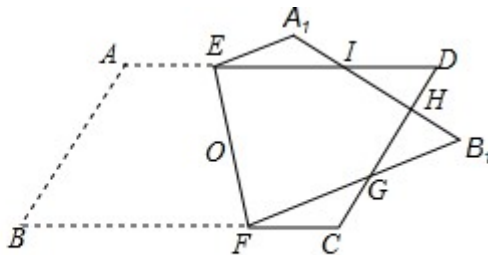
求证： $AE = CF$ 。

(2) 如图②，将  $\square ABCD$ （纸片）沿过对角线交点 O 的直线 EF 折叠，点 A 落在点  $A_1$  处，点 B 落在点  $B_1$  处，设  $FB_1$  交 CD 于点 G， $A_1B_1$  分别交 CD，DE 于点 H，I。

求证： $EI = FG$ 。

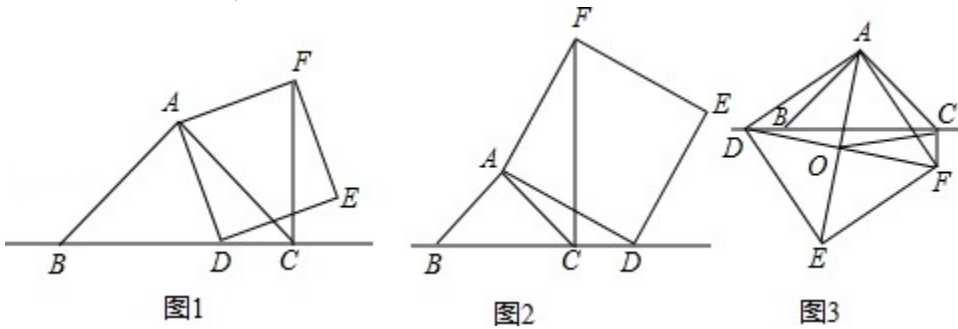


图①



图②

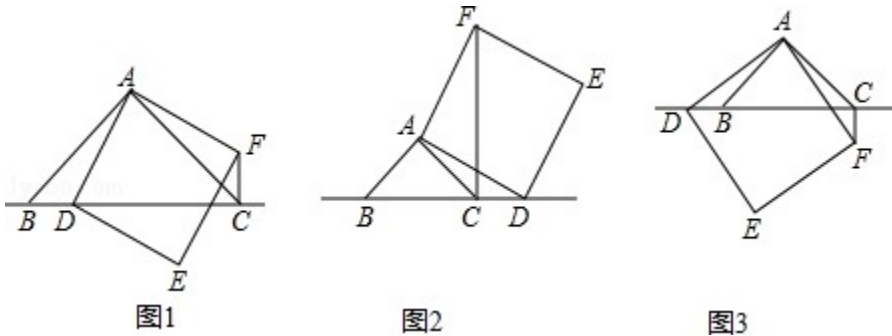
17. (2012•锦州) 已知：在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AB=AC$ ，点D为直线BC上一动点（点D不与B、C重合）．以AD为边作正方形ADEF，连接CF．



- (1) 如图1，当点D在线段BC上时，求证：①  $BD \perp CF$ ．②  $CF=BC - CD$ ．  
 (2) 如图2，当点D在线段BC的延长线上时，其它条件不变，请直接写出CF、BC、CD三条线段之间的关系；  
 (3) 如图3，当点D在线段BC的反向延长线上时，且点A、F分别在直线BC的两侧，其它条件不变：①请直接写出CF、BC、CD三条线段之间的关系．②若连接正方形对角线AE、DF，交点为O，连接OC，探究 $\triangle AOC$ 的形状，并说明理由．

18. (2012•黑龙江) 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$ ， $AB=AC$ ，若点D在线段BC上，以AD为边长作正方形ADEF，如图1，易证： $\angle AFC=\angle ACB+\angle DAC$ ；

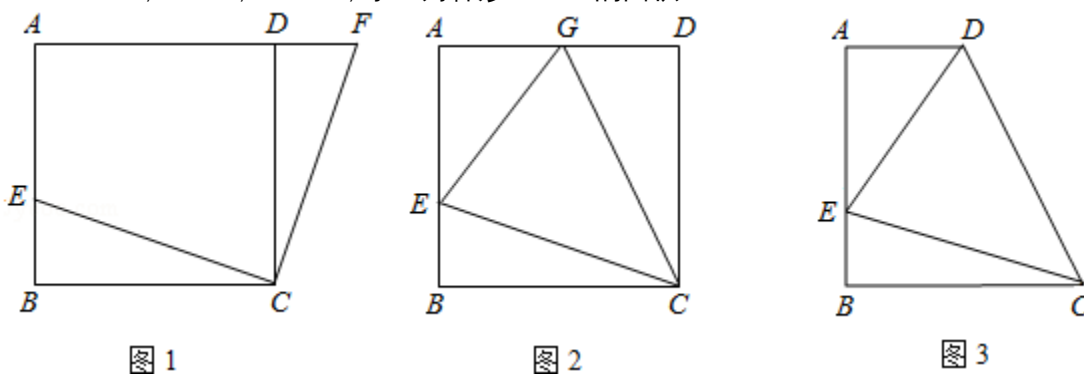
- (1) 若点D在BC延长线上，其他条件不变，写出 $\angle AFC$ 、 $\angle ACB$ 、 $\angle DAC$ 的关系，并结合图2给出证明；  
 (2) 若点D在CB延长线上，其他条件不变，直接写出 $\angle AFC$ 、 $\angle ACB$ 、 $\angle DAC$ 的关系式．



19. (2012•东营) (1) 如图1，在正方形ABCD中，E是AB上一点，F是AD延长线上一点，且 $DF=BE$ ．求证： $CE=CF$ ；

(2) 如图2，在正方形ABCD中，E是AB上一点，G是AD上一点，如果 $\angle GCE=45^\circ$ ，请你利用(1)的结论证明： $GE=BE+GD$ ．

(3) 运用(1) (2)解答中所积累的经验 and 知识，完成下题：  
 如图3，在直角梯形ABCD中， $AD \parallel BC$  ( $BC > AD$ )， $\angle B=90^\circ$ ， $AB=BC$ ，E是AB上一点，且 $\angle DCE=45^\circ$ ， $BE=4$ ， $DE=10$ ，求直角梯形ABCD的面积．



20. (2013•乐山) 已知关于x的一元二次方程 $x^2 - (2k+1)x + k^2+k=0$ ．

- (1) 求证：方程有两个不相等的实数根；

(2) 若 $\triangle ABC$ 的两边  $AB$ ,  $AC$  的长是这个方程的两个实数根. 第三边  $BC$  的长为  $5$ , 当 $\triangle ABC$  是等腰三角形时, 求  $k$  的值.

21. (2012•南充) 关于  $x$  的一元二次方程  $x^2+3x+m-1=0$  的两个实数根分别为  $x_1, x_2$ .

(1) 求  $m$  的取值范围;

(2) 若  $2(x_1+x_2) + x_1x_2+10=0$ , 求  $m$  的值.