难点特训（二）和平面直角坐标系有关的压轴大题

1．在平面直角坐标系中，$D(0,-3)$，$M(4,-3)$，直角三角形 ABC 的边与 x 轴分别相交于 O、G 两点，与直线 DM 分别交于 E、F 点，$\angle ACB=90°$．

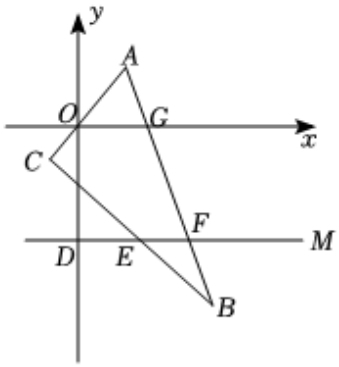


图1

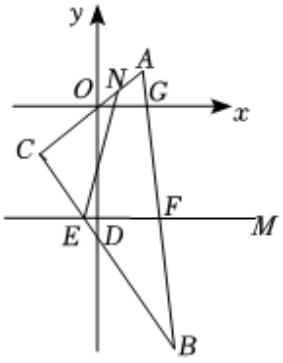


图2

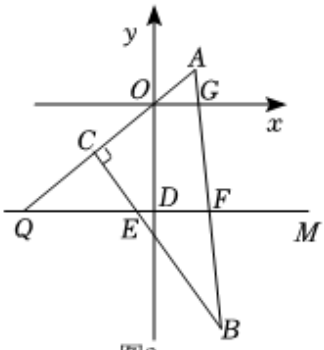


图3

(1)将直角三角形如图1位置摆放，如果 $\angle AOG=46°$，则 $\angle CEF=$_____；

(2)将直角三角形 ABC 如图2位置摆放，N 为 AC 上一点，

①若 $\angle NEC+\angle CEF=180°$，请直接写出 $\angle NEF$ 与 $\angle AOG$ 之间的等量关系：_____；

②若 $\angle NED+\angle CEF=180°$，请判断 $\angle NEF$ 与 $\angle AOG$ 之间的等量关系，并说明理由．

(3)将直角三角形 ABC 如图3位置摆放，若 $\angle GOC=140°$，延长 AC 交 DM 于点 Q，点 P 是射线 GF 上一动点，探究 $\angle POQ$，$\angle OPQ$ 与 $\angle PQF$ 的数量关系，请直接写出结论（题中的所有角都大于0°小于180°）：_____．

【答案】(1)136°

(2)① $\angle NEF=2\angle AOG$；② $\angle NEF+\angle AOG=90°$，见解析

(3) $\angle OPQ=140°-\angle POQ+\angle PQF$ 或 $140°-\angle POQ=\angle OPQ+\angle PQF$

【分析】（1）过点 C 作 $CP//DM$，可得 $CP//DM//x$ 轴，则 $\angle AOG=\angle ACP$，$\angle BCP+\angle CEF=180°$，结合 $\angle ACP+\angle BCP=90°$，可得 $\angle AOG+180°-\angle CEF=90°$，即可得出答案．

（2）①过点 C 作 $CQ//x$ 轴，可得 $CQ//EM//x$ 轴，则 $\angle AOG=\angle ACQ$，$\angle ECQ=\angle CEK$，结合已知条件与邻补角的定义可得 $\angle NEC=\angle CEK$，根据 $\angle ACQ+\angle ECQ=90°$，可得 $\angle ECQ=\angle CEK=\angle NEC=90°-\angle AOG$，结合 $\angle CEK+\angle NEC+\angle NEF=180°$，可得出答案．

②由 $CQ//EM//x$ 轴，可得 $\angle AOG=\angle ACQ$，$\angle ECQ=\angle CEK$，结合已知条件与邻补角的定义可得 $\angle NED=\angle CEK$，最后由 $\angle ACQ+\angle ECQ=90°$，可得出答案．

（3）当点 P 在 GF 上时，或当点 P 在线段 GF 的延长线上时，分别利用平行线的性质可得出答

案.

（1）

解：过点 C 作 $CP//DM$，

$\because D(0,-3)$，$M(4,-3)$，

$\therefore DM//x$ 轴，

$\therefore CP//DM//x$ 轴，

$\therefore \angle AOG=\angle ACP$，$\angle BCP+\angle CEF=180°$，

$\therefore \angle BCP=180°-\angle CEF$，

$\because \angle ACP+\angle BCP=90°$，

$\therefore \angle AOG+180°-\angle CEF=90°$，

$\because \angle AOG=46°$，

$\therefore \angle CEF=136°$.

故答案为：$136°$.

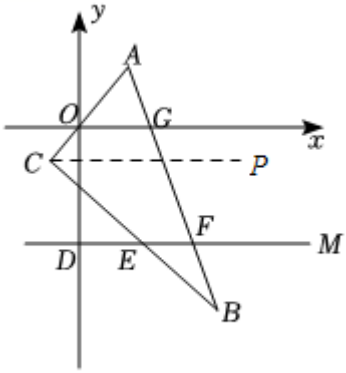


图1

（2）

解：①过点 C 作 $CQ//x$ 轴，

$\therefore CQ//EM//x$ 轴，

$\therefore \angle AOG=\angle ACQ$，$\angle ECQ=\angle CEK$，

$\because \angle NEC+\angle CEF=180°$，$\angle CEK+\angle CEF=180°$，

$\therefore \angle NEC=\angle CEK$，

$\because \angle ACQ+\angle ECQ=90°$，

$\therefore \angle ECQ=\angle CEK=\angle NEC=90°-\angle ACQ=90°-\angle AOG$，

$\because \angle CEK+\angle NEC+\angle NEF=180°$，

$\therefore 2(90°-\angle AOG)+\angle NEF=180°$，

整理得 $\angle NEF=2\angle AOG$.

故答案为： $\angle NEF=2\angle AOG$.

②$\angle NEF+\angle AOG=90°$.

理由如下：

$\because CQ//EM//x$ 轴，

$\therefore \angle AOG=\angle ACQ$ ， $\angle ECQ=\angle CEK$ ，

$\because \angle NED+\angle CEF=180°$ ， $\angle CEK+\angle CEF=180°$ ，

$\therefore \angle NED=\angle CEK$ ，

$\because \angle ACQ+\angle ECQ=90°$ ，

$\therefore \angle AOG+\angle NEF=90°$.

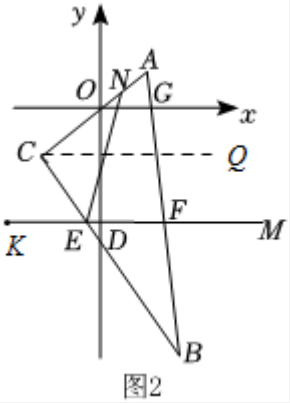


图2

（3）

解：当点 P 在 GF 上时，过点 P 作 $PH//OG$ ，

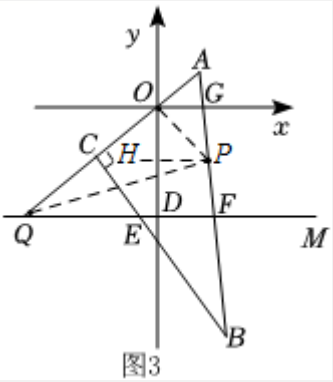


图3

$\therefore PH//OG//DM$ ，

$\therefore \angle GOP=\angle OPH$ ， $\angle PQF=\angle HPQ$ ，

$\therefore \angle OPQ=\angle GOP+\angle PQF$ ，

$\therefore \angle OPQ=140°-\angle POQ+\angle PQF$.

当点 P 在线段 GF 的延长线上时，

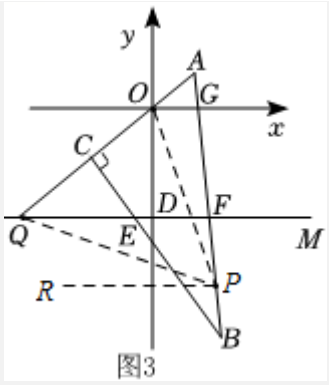


图3

$\therefore PR//OG//DM$，

$\therefore \angle GOP=\angle OPR$，$\angle PQF=\angle QPR$，

$\because \angle OPR=\angle OPQ+\angle QPR$，

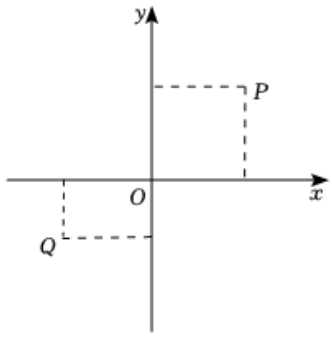
$\therefore \angle GOP=\angle OPQ+\angle PQF$，

$\therefore 140°-\angle POQ=\angle OPQ+\angle PQF$．

故答案为：$\angle OPQ=140°-\angle POQ+\angle PQF$ 或$140°-\angle POQ=\angle OPQ+\angle PQF$．

【点睛】本题考查平行线的判定与性质、角的计算及坐标与图形，能够添加恰当的辅助线是解答本题的关键．

2．在平面直角坐标系xOy中，对于P，Q两点给出如下定义：$|P|$表示点P到x、y轴的距离中的最大值，$|Q|$表示点Q到x、y轴的距离中的最大值，若$|P|=|Q|$，则称P，Q两点为“等距点”．例如：如图中的$P(3,3)$，$Q(-3,-2)$两点，有$|P|=|Q|=3$，所以P、Q两点为“等距点”．



(1)已知点A的坐标为$(-3,1)$，

①则点A到x、y轴的距离中的最大值$|A|=$_____；

②在点$E(0,3)$，$F(3,-3)$，$G(2,-5)$中，为点A的“等距点”的是_____；

③点B的坐标为$B(m,m+6)$，且A，B两点为“等距点”，则点B的坐标为_____；

(2)若$T_1(-1,-k-3)$，$T_2(4,4k-3)$且$|4k-3|\le 4$，两点为“等距点”，求k的值.

【答案】(1)①3；②E，F；③$(-3,3)$

(2)1

【分析】（1）①找到x、y轴距离最大为3的点即可；

②先分析出直线上的点到x、y轴距离中有3的点，再根据“等距点”概念进行解答即可；

（2）根据“等距点”概念对$4k-3$分类讨论， 进行解答即可.

（1）

解：① 点$A(-3,1)$到x、y轴的距离中最大值为$|A|=3$，

故答案为：3；

②$\because E(0,3)$，$F(3,-3)$，$G(2,-5)$，

$\therefore |E|=3$，$|F|=3$，$|G|=5$，

$\because$点$A(-3,1)$到x、y轴的距离中最大值为3，即$|A|=3$，

$\therefore$与点A的“等距点”的是E，F，

故答案为：E，F.

③当点B坐标中到x、y轴距离其中至少有一个为3的点有$(3,9)$、$(-3,3)$、$(-9,-3)$，这些点中与A符合“等距点”的是$(-3,3)$.

故答案为：$(-3,3)$；

（2）

解：$T_1(-1,-k-3)$，$T_2(4,4k-3)$两点为“等距点”，

当$|4k-3|\le 4$时，

则$-4\le 4k-3\le 4$，即$-\frac{1}{4}\le k\le \frac{7}{4}$，

$\therefore 4=-k-3$或$-4=-k-3$，

解得$k=-7$(舍去)或$k=1$.

根据“等距点”的定义知，$k=1$符合题意.

即k的值是1.

【点睛】本题考查了平面直角坐标系的知识，此题属于阅读理解类型题目，读懂“等距点”的定义是

解题的关键.

3．如图，以直角三角形 AOC 的直角顶点 O 为原点，以 OC、OA 所在直线为 x 轴和 y 轴建立平面直角坐标系，点 A（0，a），C（b，0）满足 $\sqrt{a-2b}+|b-2|=0$，D 为线段 AC 的中点．在平面直角坐标系中，以任意两点 P（x_1，y_1）、Q（x_2，y_2）为端点的线段中点坐标为（$\frac{x_1+x_2}{2}$，$\frac{y_1+y_2}{2}$）.

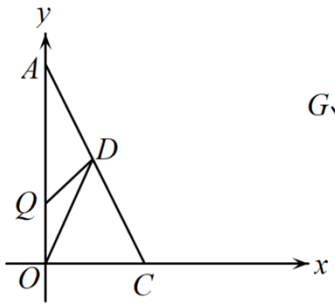


图1

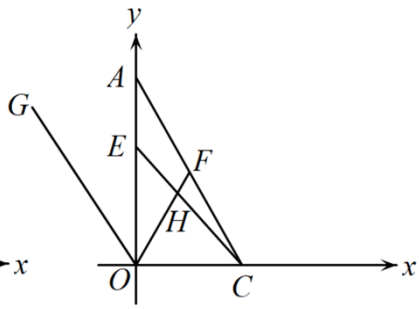


图2

（1）则 A 点的坐标为_____；点 C 的坐标为_____，D 点的坐标为_____.

（2）已知坐标轴上有两动点 P、Q 同时出发，P 点从 C 点出发沿 x 轴负方向以 1 个单位长度每秒的速度匀速移动，Q 点从 O 点出发以 2 个单位长度每秒的速度沿 y 轴正方向移动，点 Q 到达 A 点整个运动随之结束．设运动时间为 t（$t>0$）秒．问：是否存在这样的 t，使 $S_{\triangle}ODP=S_{\triangle}ODQ$，若存在，请求出 t 的值；若不存在，请说明理由.

（3）点 F 是线段 AC 上一点，满足$\angle FOC=\angle FCO$，点 G 是第二象限中一点，连 OG，使得$\angle AOG=\angle AOF$．点 E 是线段 OA 上一动点，连 CE 交 OF 于点 H，当点 E 在线段 OA 上运动的过程中，请确定$\angle OHC$，$\angle ACE$ 和$\angle OEC$ 的数量关系，并说明理由.

【答案】（1）$A(0,4)$，$C(2,0)$，$D(1,2)$；（2）存在，$t=1$；（3）$\angle OHC+\angle ACE=2\angle OEC$

【分析】（1）根据绝对值和算术平方根的非负性，求得 a，b 的值，得出点 A，C 的坐标，再运用中点公式求出点 D 的坐标；

（2）根据题意可得 $CP=t$，$OP=2-t$，$OQ=2t$，$AQ=4-2t$，再根据 $S\triangle ODP=S\triangle ODQ$，列方程求解即可；

（3）过点 H 作 $HP\parallel AC$ 交 x 轴于点 P，先证明 $OG\parallel AC$，再根据角的和差关系以及平行线性质，得出$\angle PHO=\angle GOF=\angle 1+\angle 2$，$\angle OHC=\angle OHP+\angle PHC=\angle GOF+\angle 4=\angle 1+\angle 2+\angle 4$，最后代入可得 $\angle OHC+\angle ACE=2\angle OEC$.

【详解】解：（1）$\because \sqrt{a-2b}+|b-2|=0$，

$\therefore a-2b=0$，$b-2=0$，

$\therefore a=4$，$b=2$，

$\therefore A(0,4)$，$C(2,0)$，

设 $D(x,y)$，

$\because D$ 为线段 AC 的中点．

$\therefore x=\dfrac{0+2}{2}=1$，$y=\dfrac{4+0}{2}=2$，

$\therefore D(1,2)$，

故答案为：$A(0,4)$，$C(2,0)$，$D(1,2)$；

（2）存在，$t=1$．

由条件可知：点 P 从点 C 运动到点 O 需要时间为 2 秒，点 Q 从点 O 运动到点 A 需要时间 2 秒，

$\therefore 0<t\text{,, }2$，点 Q 在线段 AO 上，

$\therefore CP=t$，$OP=2-t$，$OQ=2t$，$AQ=4-2t$，

$\therefore S_{\triangle ODP}=\dfrac{1}{2}OP\cdot y_D=\dfrac{1}{2}(2-t)\times 2=2-t$，

$S_{\triangle ODQ}=\dfrac{1}{2}OQ\cdot x_D=\dfrac{1}{2}\times 2t\times 1=t$，

$\because S_{\triangle ODP}=S_{\triangle ODQ}$，

$\therefore 2-t=t$，

$\therefore t=1$．

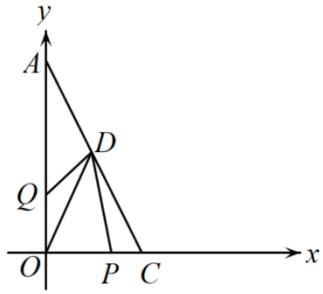


图1

（3）如图 2，$\because \angle 2+\angle 3=90°$，$\angle 1=\angle 2$，$\angle 3=\angle FCO$，

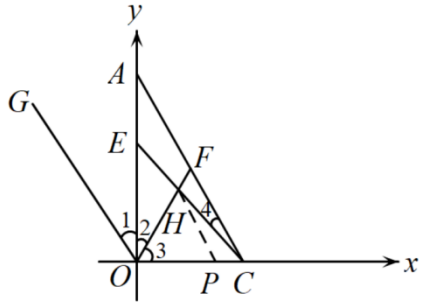


图2

$\therefore \angle GOC+\angle ACO=180°$，

$\therefore OG//AC$，

$\therefore \angle 1=\angle CAO$，

$\therefore \angle OEC=\angle CAO+\angle 4=\angle 1+\angle 4$，

如图，过点 H 作 $HP\parallel AC$ 交 x 轴于点 P，

则 $\angle 4=\angle PHC$，$PH\parallel OG$，

$\therefore \angle PHO=\angle GOF=\angle 1+\angle 2$，

$\therefore \angle OHC=\angle OHP+\angle PHC=\angle GOF+\angle 4=\angle 1+\angle 2+\angle 4$，

$\therefore \angle OHC+\angle ACE=\angle 1+\angle 2+\angle 4+\angle 4=2(\angle 1+\angle 4)=2\angle OEC$．

【点睛】本题考查了平行线的性质，三角形面积，非负数的性质，中点坐标公式等，是一道三角形综合题，解题关键是学会添加辅助线，运用转化的思想思考问题．

4．如图 1，在平面直角坐标系中，A（3，0）是 x 轴正半轴上一点，C 是第四象限一点，$CB\perp y$ 轴，交 y 轴负半轴于 B（0，－4），S 四边形 $AOBC=16$

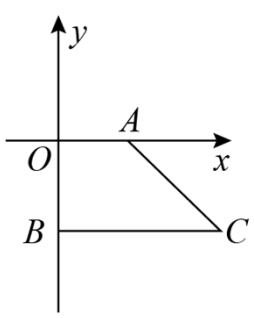


图1

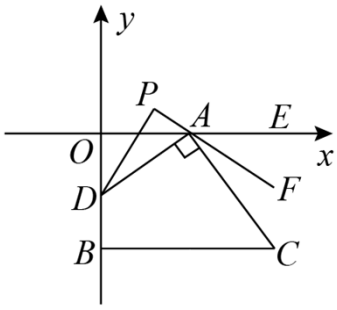


图2

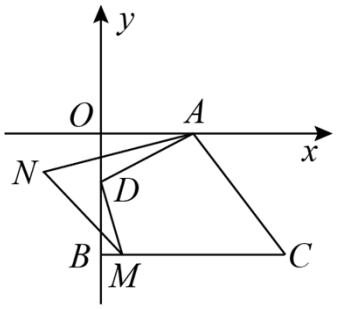


图3

(1)求 C 点坐标；

(2)如图 2，设 D 为线段 OB 上一动点，当 $AD\perp AC$ 时，$\angle ODA$ 的角平分线与 $\angle CAE$ 的角平分线的反向延长线交于点 P，求 $\angle APD$ 的度数；

(3)如图 3，当 D 点在线段 OB 上运动时，作 $DM\perp AD$ 交 BC 于 M 点，$\angle BMD$、$\angle DAO$ 的平分线交于 N 点，则 D 点在运动过程中，$\angle N$ 的大小是否变化？若不变，求出其值，若变化，说明理由．

【答案】(1) $C(5,-4)$

(2) $90°$

(3)不变化，$45°$

【分析】（1）由点 A，B 的坐标求出 OA 和 OB 的长，根据梯形面积公式，从而求得 BC 的长，进而求得点 C 坐标；

（2）可设 $\angle ADP=\angle ODP=\alpha$，从而表示出 $\angle ADO$，$\angle OAD$，$\angle CAE$，进而表示出 $\angle FAE$，$\angle PAO$，进而根据三角形内角和定理得出结果；

（3）连接 ND，并延长至 R，根据三角形内角和定理推论，可得出 $\angle ADM=\angle NAD+\angle DMN+\angle ANM$，根据三角形内角和定理推出 $\angle OAD+\angle BMD=90°$，进而得出 $\angle DMN+\angle NAD=45°$，再根据三角形内角和求得结果.

（1）

解：由题意得：$OA=3$，$OB=4$，

由 $S_{四边形AOBC}=16$ 得，

$\frac{1}{2}(OA+BC)\cdot OB=16$，

$\therefore (3+BC)\times 4=32$，

$\therefore BC=5$，

$\therefore C(5,-4)$；

（2）

解：设 $\angle ADP=\angle ODP=\alpha$，

$\because \angle AOD=90°$，

$\therefore \angle OAD=90°-\angle ADO=90°-2\alpha$，

$\because \angle DAC=90°$，

$\therefore \angle CAE=90°-\angle OAD=2\alpha$，

$\because AF$ 平分 $\angle CAE$，

$\therefore \angle EAF=\frac{1}{2}\angle CAE=\alpha$，

$\therefore \angle PAO=\angle EAF=\alpha$，

在 ΔAPD 中，

$\angle APD=180°-(\angle ADP+\angle PAD)$

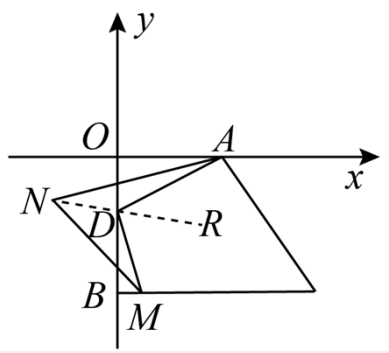
$=180°-\left(\alpha+\angle OAD+\angle PAO\right)$

$=180°-(\alpha+90°-2\alpha+\alpha)$

$=90°$；

（3）

解：如图，



D 点在运动过程中，$\angle N$ 的大小不变化，理由如下：

连接 ND，并延长至 R，

$\because \angle ADR$ 是 ΔADN 的外角，

$\therefore \angle ADR = \angle AND + \angle NAD$，

同理可得，

$\angle RDM = \angle DNM + \angle DMN$，

$\therefore \angle ADR + \angle RDM = \angle AND + \angle NAD + \angle DNM + \angle DMN$，

即 $\angle ADM = \angle NAD + \angle DMN + \angle ANM$，

$\because CB \perp y$ 轴，$DM \perp AD$，

$\therefore \angle MBD = 90°$，$\angle ADM = 90°$，

$\therefore \angle BDM + \angle BMD = 90°$，$\angle BDM + \angle ADO = 90°$，

$\therefore \angle ADO = \angle BDM$，

$\because \angle AOD = 90°$，

$\therefore \angle OAD + \angle ADO = 90°$，

$\therefore \angle OAD + \angle BMD = 90°$

$\because AN$ 平分 $\angle OAD$，NM 平分 $\angle BMD$；

$\therefore \angle DMN = \frac{1}{2}\angle BMD$，$\angle NAD = \frac{1}{2}\angle OAD$，

$\therefore \angle DMN + \angle NAD = \frac{1}{2}(\angle BMD + \angle OAD) = 45°$，

$\because \angle ADM = \angle NAD + \angle DMN + \angle ANM$，

$\therefore 90° = 45° + \angle ANM$，

$\therefore \angle ANM = 45°$，

即原 $\angle N = 45°$.

【点睛】本题考查了平面直角坐标系中点的坐标和线段长之间关系，角平分线的定义，三角形内角和定理及其推论等知识，解决问题的关键是熟练掌握相关基础知识.

5．在平面直角坐标系中，点 A（2，5），$AB\perp x$ 轴于点 B，$AC\perp y$ 轴于点 C.

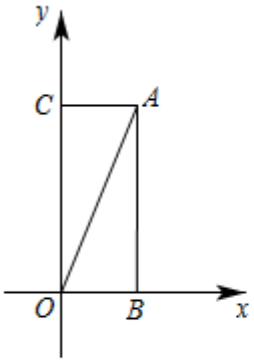
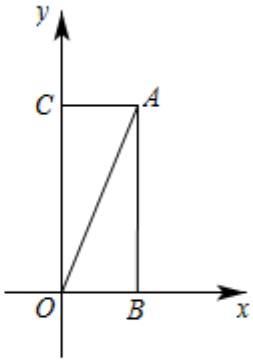


图1



备用图

(1)直接写出点 B，C 的坐标；

(2)平移线段 OA 到 DE，点 O，A 的对应点分别为 D，E.

①若点 E 在 y 轴上，且点 D 到直线 AB，AC 的距离相等，求点 E 的坐标；

②若点 E 在 x 轴上，直线 OD，AB 相交于点 G，且 $\frac{OG}{DG}=\frac{1}{2}$，请画图并求点 E 的坐标.

【答案】(1)B（2，0），C（0，5）；

(2)①（0，6）或（0，14）；②图见解析，（0，0）或（8，0）.

【分析】（1）根据点 A 的坐标，可得结论；

（2）①分情况判断出点 D 的坐标，利用平移变换的性质可得对应的点 E 的坐标；

③分两种情形，分别画出图形，先求出点 D 的坐标，进而求解即可.

（1）

解：∵A（2，5），$AB\perp x$ 轴于点 B，$AC\perp y$ 轴于点 C，

∴B（2，0），C（0，5）；

（2）

①如图 1 中，当点 D 在 AC 的下方时.

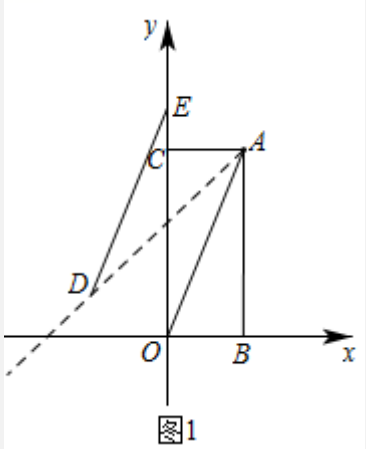


图1

∵点 E 在 y 轴上，点 D 到 AB，AC 的距离相等，

∴D（−2，1），

∵点 D 向右平移 2 个单位，向上平移 5 个单位到点 E，

∴E（0，6）；

如图 1−1 中，当点 D 在 AC 的上方时，同理可得 D（−2，9），此时 E（0，14），

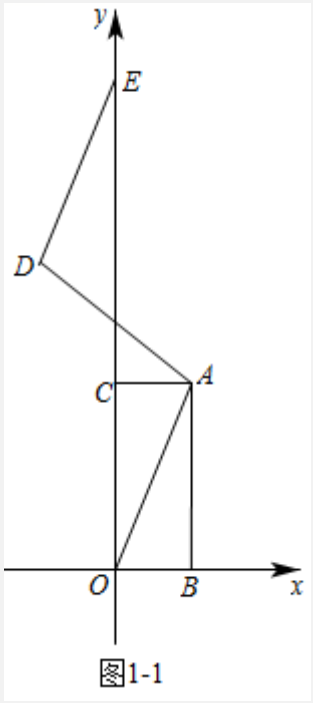


图1-1

综上所述，满足条件的点 E 的坐标为（0，6）或（0，14）；

②如图 2 中，

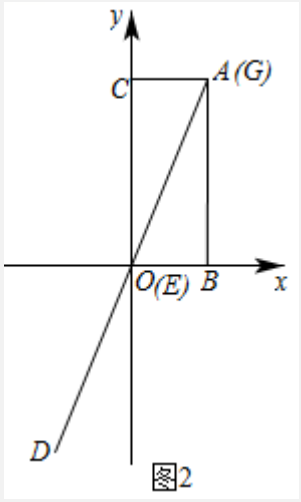


图2

∵$\frac{OG}{DG}=\frac{1}{2}$，

∴$OG=OD$，

∵点 G 的横坐标为 2，

∴点 D 的横坐标为−2，

∵点 D 向右平移 2 个单位，向上平移 5 个单位到点 E，

∴E（0，0）；

如图 3 中，过点 D 作 $DH \perp OE$ 于点 H.

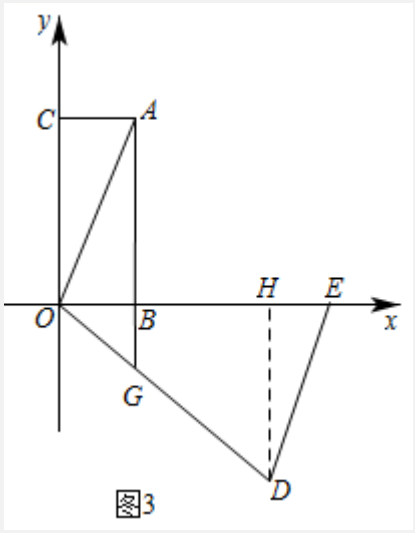


图3

∵$GB \parallel DH$，

∴BH：OB＝DG：OG＝2，

∵OB＝2，

∴BH＝4，

∴D（6，−5），

∵点 D 向右平移 2 个单位，向上平移 5 个单位到点 E，

∴E（8，0），

综上所述，满足条件的点 E 的坐标为（0，0）或（8，0）.

【点睛】本题考查坐标与图形变化−平移，解题的关键是理解题意，熟练掌握平移变换的性质，属于中考常考题型.

6. 如图 1，在平面直角坐标系中，A（a，0），C（b，2），且满足$|a+2|+\sqrt{b-2}=0$，过点 C 作 $CB \perp x$ 轴于 B.

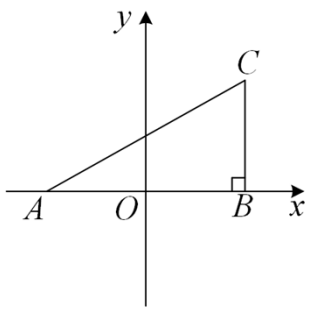


图 1

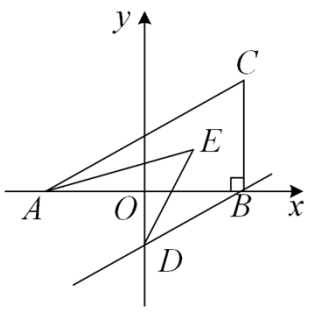


图 2

(1)求△ABC 的面积；

(2)如图 2，过点 B 作 BD // CA 交 y 轴于 D，且 AE，DE 分别平分∠CAB 与∠BDO，求∠AED 的度数；

(3)如图 1，在 y 轴上是否存在点 P，使得△ACP 和△ABC 的面积相等？若存在，求出点 P 坐标；若不存在，请说明理由．

【答案】(1)4

(2)∠AED =45°

(3)存在，P（0，-1）或（0，3）

【分析】（1）根据非负数的性质易得 a=-2，b=2，然后根据三角形面积公式计算；

（2）过 E 作 EF // AC，根据平行线性质得 BD // AC // EF，且∠3=$\frac{1}{2}$∠CAB=∠1，∠4=$\frac{1}{2}$∠ODB=∠2，所以∠AED=∠1+∠2=$\frac{1}{2}$（∠CAB+∠ODB）；然后把∠CAB+∠ODB=∠5+∠6=90° 代入计算即可；

（3）分类讨论：设 P（0，t），当 P 在 y 轴正半轴上时，过 P 作 MN // x 轴，AN // y 轴，BM // y 轴，利用 $S_{△}APC$=$S_{梯形}MNAC$-$S_{△}ANP$-$S_{△}CMP$=4 可得到关于 t 的方程，再解方程求出 t；当 P 在 y 轴负半轴上时，运用同样方法可计算出 t.

（1）

解：∵$|a+2|+\sqrt{b-2}=0$，

∴a+2=0，b-2=0，

∴a=-2，b=2，

∵CB⊥AB

∴A（-2，0），B（2，0），C（2，2），

∴△ABC 的面积=$\frac{1}{2}$×2×4=4；

（2）

解：∵CB // y 轴，BD // AC，

∴∠CAB=∠5，∠ODB=∠6，∠CAB+∠ODB=∠5+∠6=90°，

过 E 作 EF // AC，如图①，

∵BD // AC，

∴BD // AC // EF，

∵AE，DE 分别平分∠CAB，∠ODB，

∴∠3=$\frac{1}{2}$∠CAB=∠1，∠4=$\frac{1}{2}$∠ODB=∠2，

∴∠AED=∠1+∠2=$\frac{1}{2}$（∠CAB+∠ODB）=45°；

（3）

解：①当 P 在 y 轴正半轴上时，如图②，

设 P（0，t），

过 P 作 MN∥x 轴，AN∥y 轴，BM∥y 轴，

∵$S_{△}APC$=$S_{梯形}MNAC$-$S_{△}ANP$-$S_{△}CMP$=4，

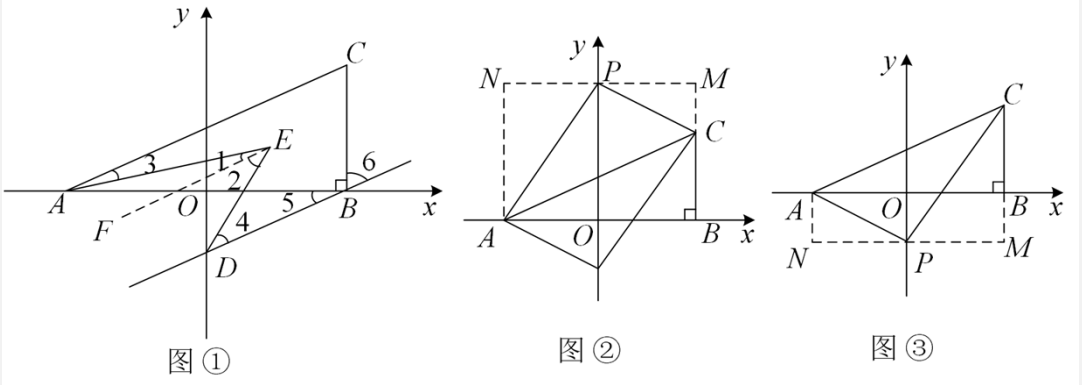
∴$\frac{4(t-2+t)}{2}$-t-（t-2）=4，解得 t=3，

②当 P 在 y 轴负半轴上时，如图③

∵$S_{△}APC$=$S_{梯形}MNAC$-$S_{△}ANP$-$S_{△}CMP$=4

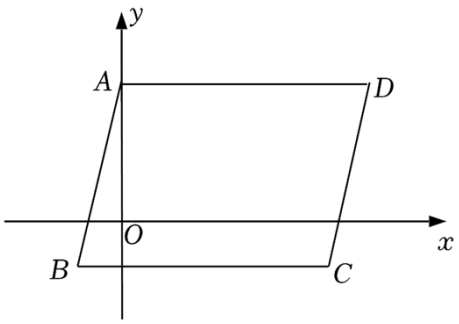
∴$\frac{4(t-2+t)}{2}$+t-（2-t）=4，解得 t=-1，

∴P（0，-1）或（0，3）.



【点睛】本题考查了平行线的判定与性质、非负数的性质、坐标与图形性质，掌握平行线的性质与判定.

7．在平面直角坐标系中，点 $A(0,a),B(b,b)$ 的坐标满足：$|a-3|+(b+1)^2=0$，将线段 AB 向右平移到 DC 的位置（点 A 与 D 对应，点 B 与 C 对应）.



(1)求点 A、B 的坐标；

(2)①若原点 O 恰好在线段 CD 上，则四边形 $ABCD$ 的面积=_____；

②$S_{\triangle AOB}$、$S_{\triangle COD}$分别表示三角形AOB、三角形COD的面积，若$S_{\triangle AOA}+S_{\triangle COD}=10$，则$AD$长为_____；

(3)点$P(m,n)$是四边形$ABCD$所在平面内一点，且三角形ABP的面积为4，求m，n之间的数量关系.

【答案】(1)$A(0,3),B(-1,-1)$

(2)①3；②5

(3)$4m-n=5$或$4m-n=-11$

【分析】（1）根据$A(0,a)$，$B(b,b)$满足：$|a-3|+(b+1)^2=0$，即可求A、B两点的坐标；

（2）①根据Y$ABCD$的面积$=2\times\Delta AOB$的面积，可得结论；

②如图2，作辅助线，根据$S_{\Delta AOB}+S_{\Delta COD}=10$，列式可得$AD$的长；

（3）分两种情况：①点P在AB的右侧，②点P在AB的左侧，根据三角形的面积列等式可得结论.

【详解】（1）解：$\because|a-3|+(b+1)^2=0$，

$\therefore a-3=0$，$b+1=0$，

$\therefore a=3$，$b=-1$，

$\therefore A$、B两点的坐标为：$(0,3)$，$(-1,-1)$；

（2）解：①如图1，连接OB，

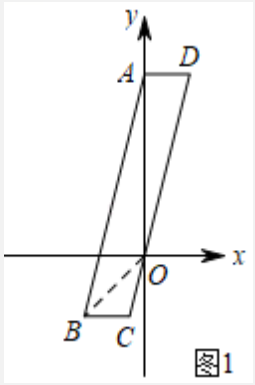


图1

$\because$四边形$ABCD$是平行四边形，

$\therefore S_{\square ABCD}=2S_{\Delta AOB}=2\times\frac{1}{2}\times3\times1=3$；

故答案为：3；

②如图2，过点O作$EF//AB$，连接AF，OB，OC，OD，DF，

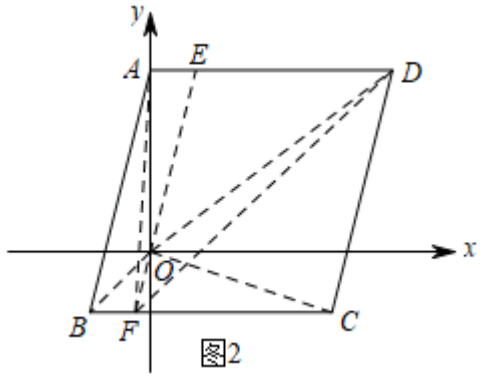


图2

$\because AB//CD$，

$\therefore AB//EF//CD$，

$\therefore S_{\Delta AOB}=S_{\Delta AFB}$，$S_{\Delta COD}=S_{\Delta CFD}$，$S_{\Delta ADF}=\frac{1}{2}S_{\square ABCD}$，

$\therefore S_{\Delta AOB}+S_{\Delta COD}=S_{\Delta AFB}+S_{\Delta CFD}=S_{\square ABCD}-S_{\Delta AFD}=\frac{1}{2}S_{\square ABCD}=10$，

$\therefore S_{\square ABCD}=20$，

$\therefore 4AD=20$，

$\therefore AD=5$；

故答案为：5；

（3）解：分两种情况：

①当点P在AB的右侧时，如图3，过点P作$MN\perp AD$于M，交BC于N，

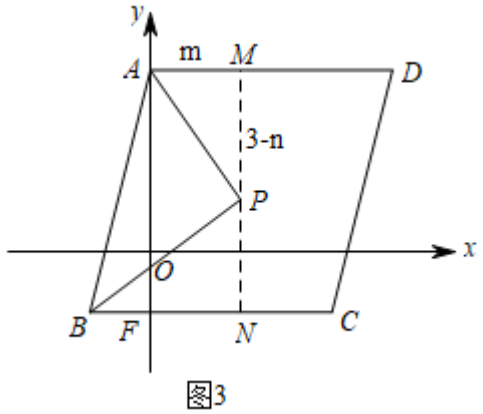


图3

$\because$ AD//BC，

$\therefore \angle AMP=\angle PNC=90°$，

$\because S_{\Delta ABP}=4$，

$\therefore \frac{1}{2}(m+m+1)\times 4-\frac{1}{2}m(3-n)-\frac{1}{2}(n+1)(m+1)=4$，

$\therefore 8m+4-3m+mn-mn-n-m-1=8$，

$\therefore 4m-n=5$；

同理，当点P在AB的左侧时，$4m-n=-11$.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/168046023110006112