4. 1　【解析】$\because a^2=81,\therefore a=\pm 9$.

$\because \sqrt[3]{b}=-2,\therefore b=-8$.

$\because b-a\geqslant 0,\therefore a=-9$,

$\therefore \sqrt{b-a}=\sqrt{1}=1$. 故答案为 1.

5. 2　【解析】$\because m,n$ 是有理数，且 m,n 满足等式 $2m+n+\sqrt{2}(n-2)=\sqrt{2}(\sqrt{2}+3)+21,\therefore 2m+n+\sqrt{2}(n-2)=23+3\sqrt{2}$，则 $2m+n=23,n-2=3$，解得 $n=5,m=9,\therefore \sqrt{m}+n=\sqrt{9}+5=8,\therefore \sqrt{m}+n$ 的立方根为 2.

▶思路分析　首先将已知等式整理化简，然后根据对应关系，列出等式即可求解.

6.【解】$\sqrt{16}=4,\sqrt[3]{-125}=-5$.

(1)整数集合：$\{0,\sqrt{16},\sqrt[3]{-125},\cdots\}$；

(2)分数集合：$\left\{-\frac{5}{4},3.1415926,0.1\dot{5},\cdots\right\}$；

(3)有理数集合：$\left\{0,-\frac{5}{4},\sqrt{16},3.1415926,0.1\dot{5},\sqrt[3]{-125},\cdots\right\}$；

(4)无理数集合：$\{-\sqrt[3]{7},0.130300300\,03\cdots,2\pi,\sqrt{2}-1,\cdots\}$.

7.【解】(1)当 $m=\pi$ 时，$\because 3<\pi<4,\therefore b=\pi-3$. 当 $m=\sqrt{11}$ 时，$\because 9<11<16,\therefore \sqrt{9}<\sqrt{11}<\sqrt{16},\therefore 3<\sqrt{11}<4,\therefore a=3$. 故答案为 $\pi-3$，3.

(2)当 $m=9-\sqrt{7}$ 时，$\because 4<7<9,\therefore \sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9},\therefore 2<\sqrt{7}<3,\therefore -3<-\sqrt{7}<-2,\therefore 9-3<9-\sqrt{7}<9-2$，即 $6<9-\sqrt{7}<7,\therefore a=6,b=9-\sqrt{7}-6=3-\sqrt{7},\therefore a-b=6-(3-\sqrt{7})=3+\sqrt{7}$.

▶思路分析　(2)通过估算 $\sqrt{7}$ 的大小，确定 $9-\sqrt{7}$ 的整数部分与小数部分，从而代入求值.

(3)$\because a-b=\sqrt{30}-1$，a 为整数，b 为小数，$\therefore (a-1)+(1-b)=\sqrt{30}-1,\therefore a-1$ 是 $\sqrt{30}-1$ 的整数部分，$1-b$ 是 $\sqrt{30}-1$ 的小数部分. $\because 25<30<36,\therefore \sqrt{25}<\sqrt{30}<\sqrt{36},\therefore 5<\sqrt{30}<6,\therefore 5-1<\sqrt{30}-1<6-1,\therefore 4<\sqrt{30}-1<5,\therefore a-1=4,1-b=\sqrt{30}-1-4=\sqrt{30}-5,\therefore a=5,b=6-\sqrt{30},\therefore m=a+b=5+6-\sqrt{30}=11-\sqrt{30}$. 故答案为 $11-\sqrt{30}$.

8.【解】(1)由题意得，这个魔方的棱长为 $\sqrt[3]{V}$ cm，故答案为 $\sqrt[3]{V}$.

(2)①根据(1)可知，正方体魔方的棱长为 $\sqrt[3]{V}$ cm. $\because V=64,\therefore$ 这个魔方的棱长为 $\sqrt[3]{64}=4$(cm)，故答案为 4.

②$\because$ 魔方的棱长为 4 cm，$\therefore$ 每个小立方体的棱长为 $4\div 2=2$(cm)，$\therefore$ 阴影部分正方形 $ABCD$ 的面积为 $4\times\frac{1}{2}\times 2\times 2=8(\text{cm}^2)$，$\therefore$ 正方形 $ABCD$ 的边长为 $\sqrt{8}$ cm.

③$\because$ 点 A 与数 1 重合，点 D 在点 A 的左侧，且与点 A 的距离为 $\sqrt{8}$，$\therefore$ 点 D 在数轴上表示的数为 $1-\sqrt{8}$，故答案为 $1-\sqrt{8}$.

第九章　平面直角坐标系

9.1　用坐标描述平面内点的位置

9.1.1　平面直角坐标系的概念

刷基础

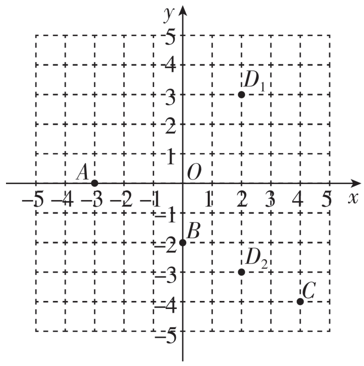
1. D　【解析】A 选项，两条数轴互相垂直，交点为原点，但没明确标注 x 轴、y 轴，不符合平面直角坐标系特征，故本选项不符合题意；B 选项，坐标系中两条数轴不垂直，不符合平面直角坐标系特征，故本选项不符合题意；C 选项，两条数轴互相垂直，每条数轴都有正方向和单位长度，但未标注出原点，不符合平面直角坐标系特征，故本选项不符合题意；D 选项，两条数轴互相垂直，交点为原点，每条数轴都有正方向和单位长度，符合平面直角坐标系特征，故本选项符合题意. 故选 D.

2.【解】(1)如图所示，$A(-3,0)$即为所求.

(2)如图所示，$B(0,-2)$即为所求.

(3)如图所示，$C(4,-4)$即为所求.

(4) 如图所示，$D_1(2,3)$ 或 $D_2(2,-3)$ 即为所求.



3. C 【解析】由题图可得点 P 在第四象限，故点 P 的坐标可能是 $(3,-2)$. 故选 C.

4. D 【解析】$\because$ 点 $A(a,b)$ 在第二象限，$\therefore a<0$，$b>0$，$\therefore -a>0$，$ab<0$，$\therefore$ 点 $B(-a,ab)$ 在第四象限. 故选 D.

5. $-\frac{2}{3}$　$\frac{1}{2}$ 【解析】$\because$ 点 $P(2x-1,3x+2)$ 是 x 轴上的点，$\therefore 3x+2=0$，解得 $x=-\frac{2}{3}$. $\because$ 点 $P(2x-1,3x+2)$ 是 y 轴上的点，$\therefore 2x-1=0$，解得 $x=\frac{1}{2}$.

6. B 【解析】直角坐标系中两个点的横坐标相同且不为零，则说明这两点到 y 轴的距离相等，且在 y 轴的同一侧，所以过这两点的直线平行于 y 轴. 故选 B.

刷有所得 两点的横坐标相同，则到 y 轴的距离相等，过这两点的直线平行于 y 轴.

7. $(15,3)$ 【解析】$\because M,N$ 的坐标分别为 $(3,9)$，$(12,9)$，$\therefore MN\parallel x$ 轴，$MN=12-3=9$. $\because BN\perp MN$，$\therefore BN\parallel y$ 轴. $\because AB=\frac{1}{2}BN=\frac{1}{3}MN=3$，$\therefore BN=6$. $\because AB\parallel MN$，$\therefore AB\parallel x$ 轴，$\therefore A(12+3,9-6)$，即 $A(15,3)$.

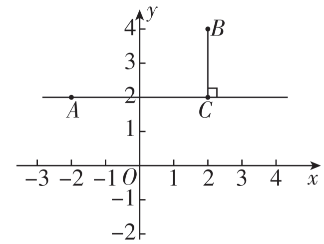
刷易错

8. C 【解析】$\because$ 点 $Q(-2+a,2a-7)$ 到两坐标轴的距离相等，$\therefore |-2+a|=|2a-7|$，$\therefore -2+a=2a-7$ 或 $-2+a=-(2a-7)$，解得 $a=5$ 或 $a=3$，$\therefore$ 点 Q 的坐标为 $(3,3)$ 或 $(1,-1)$. 故选 C.

易错警示 根据点到坐标轴的距离求点的坐标时，注意不要漏解. 点到坐标轴的距离等于该点的横坐标或纵坐标的绝对值，符合条件的点可能有多个，注意按照题目要求回答全面.

刷提升

1. D 【解析】如图所示，当 BC 与 AC 垂直时，线段 BC 的长度最小，此时 $C(2,2)$，故选 D.



2. D 【解析】$\because a-4<a-2$ 恒成立，$\therefore$ 点 P 的横坐标一定小于点 P 的纵坐标. 又 $\because$ 在第一、二、三象限内总有点满足横坐标小于纵坐标，但是在第四象限内点的横坐标一定大于纵坐标，$\therefore$ 点 $P(a-4,a-2)$ 一定不在第四象限. 故选 D.

关键点拨 根据题意，得出奇数格点与偶数格点的坐标规律是解题的关键.

3. A 【解析】由题意易得各格点坐标为 $A_1(1,0)$，$A_2(-1,-2)$，$A_3(2,1)$，$A_4(-2,-3)$，$A_5(3,2)$，$A_6(-3,-4)$，$A_7(4,3)$，…，根据规律，可知奇数格点坐标为 $A_{2m+1}(m+1,m)$（m 为自然数）；偶数格点坐标为 $A_{2k+2}(-k-1,-k-2)$（k 为自然数）. $\because$ 点 A_n 的纵坐标为 $-2\ 023$，$\therefore A_n$ 为偶数格点，$\therefore -2\ 023=-k-2$，解得 $k=2\ 021$，$\therefore n=2k+2=2\ 021\times2+2=4\ 044$. 故选 A.

4. -1 【解析】$\because m^2=16$，$|n|=5$，$\therefore m=\pm4$，$n=\pm5$. $\because A(m,n)$ 在第四象限，$\therefore m>0$，$n<0$，$\therefore m=4$，$n=-5$，$\therefore m+n=4+(-5)=-1$.

5. 8 或 2 【解析】由题可知 $2|a-5|=6$，$\therefore |a-5|=3$. ①当 $a-5=3$ 时，$a=8$；②当 $a-5=-3$ 时，$a=2$，$\therefore a$ 的值是 8 或 2.

6. 【解】(1) $\because$ 点 M 的坐标为 $(2-t,2t)$，将点 M 到 x 轴的距离记作 d_1，到 y 轴的距离记作 d_2，$\therefore d_1=|2t|$，$d_2=|2-t|$. $\because t=3$，$\therefore d_1=|2t|=|2\times3|=6$，$d_2=|2-t|=|2-3|=1$，$\therefore d_1+d_2=6+1=7$. 故答案为 7.

(2) $\because t<0$，$\therefore 2-t>0$，$2t<0$，$\therefore d_1=|2t|=-2t$，$d_2=|2-t|=2-t$. $\because d_1=d_2$，$\therefore -2t=2-t$，$\therefore t=-2$，$\therefore 2-t=2-(-2)=4$，$2t=2\times(-2)=-4$，$\therefore M(4,-4)$.

(3) $\because$ 点 M 在第二象限，$\therefore 2-t<0$，$2t>0$，$\therefore d_1=|2t|=2t$，$d_2=|2-t|=t-2$. $\because md_1-5d_2=10$，$\therefore m\times2t-5(t-2)=10$，整理得 $(2m-5)t=0$. $\because 2t>0$，$\therefore t>0$，$\therefore 2m-5=0$，解得 $m=\frac{5}{2}$.

刷素养

7.【解】(1)∵ $A(2,3)$，$B(-3,1)$，∴ $d_{AB}=|2-(-3)|+|3-1|=5+2=7$. 设点 $M(m,0)$，∴ $d_{MA}=|2-m|+|3-0|=4$，∴ $|2-m|=1$，∴ $2-m=\pm1$，∴ $m=1$ 或 3，∴ 点 M 的坐标为(1,0)或(3,0). 故答案为 7；(1,0)或(3,0).

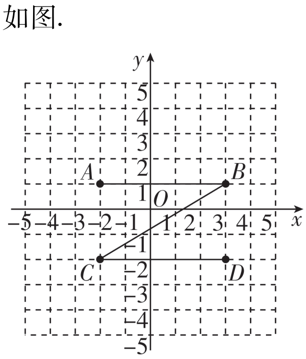
(2)设点 D 的坐标为(x,y). ∵ $A(2,3)$，$B(-3,1)$，$C(3,0)$，∴ $d_{DA}+d_{DB}+d_{DC}=|x-2|+|y-3|+|x+3|+|y-1|+|x-3|+|y-0|=|x-2|+|x+3|+|x-3|+|y-3|+|y-1|+|y|$. 由绝对值的几何意义可知$|x-2|+|x+3|+|x-3|$表示 x 对应的点分别与 2，-3，3 对应的点的距离之和，$|y-3|+|y-1|+|y|$表示 y 对应的点分别与 3，1，0 对应的点的距离之和，∴ 当 $x=2$，$y=1$ 时，其距离之和最小，即 $d_{DA}+d_{DB}+d_{DC}$ 最小，∴ D 点坐标为(2,1). 故答案为(2,1).

(3)设点 P 的坐标为(a,b)($a\neq0$ 且 $a\neq2$，$b\neq0$ 且 $b\neq3$). ∵ $A(2,3)$，$O(0,0)$，$d_{OA}+d_{OP}=d_{PA}$，∴ $|2-0|+|3-0|+|a-0|+|b-0|=|a-2|+|b-3|$，化简得 $5+|a|+|b|=|a-2|+|b-3|$，∴ $5+|a|-|a-2|=|b-3|-|b|$. 由绝对值的几何意义可知，a 对应的点至 0 对应的点的距离与 a 对应的点至 2 对应的点的距离之差，比 b 对应的点至 3 对应的点的距离与 b 对应的点至 0 对应的点的距离之差小 5，∴ 满足的条件有 $a<0$，$b=0$ 或 $b<0$，$a=0$ 或 $a<0$，$b<0$，∴ 符合条件的点 P 所在的位置为 x 轴负半轴或 y 轴负半轴或第三象限.

9.1.2　用坐标描述简单几何图形

刷基础

1.【解】描点如图.

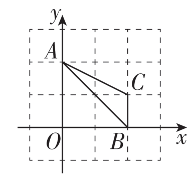


(1)$AB/\!/CD$，$AB=CD$. 理由如下：因为 $A(-2,1)$，$B(3,1)$，$C(-2,-2)$，$D(3,-2)$，所以 $AB/\!/x$ 轴，$CD/\!/x$ 轴，$AB=5$，$CD=5$，所以 $AB/\!/CD$，$AB=CD$.

(2)顺次连接 A,B,C,D 四点组成的图形像字母“Z”.

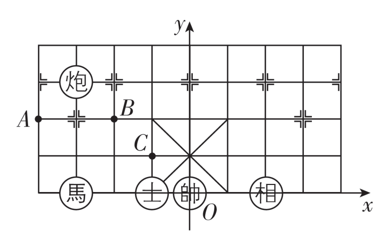
关键点拨◀ 根据已知点的坐标建立平面直角坐标系，即可确定 C 点的坐标.

2. <u>D</u>　【解析】如图所示，根据 A,B 两点坐标建立平面直角坐标系，则点 C 的坐标为(2,1). 故选 D.



3. <u>D</u>　【解析】以甲为坐标原点，乙的位置是(4,3)，则以乙为坐标原点，甲的位置是(-4,-3)；以丙为坐标原点，乙的位置是(-3,-4)，则以乙为坐标原点，丙的位置是(3,4). 故选 D.

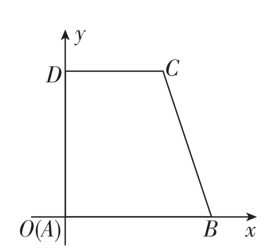
4. <u>(-4,2)或(-2,2)或(-1,1)</u>　【解析】根据题意建立如图所示坐标系，㊐馬下一步可能走到的位置的坐标为 $A(-4,2)$，$B(-2,2)$，$C(-1,1)$. 故答案为(-4,2)或(-2,2)或(-1,1).



思路分析◀ 设点 P 的坐标为$(m,0)$. 根据题意可列方程，求出 m 的值，即可得出答案.

5.【解】设点 P 的坐标为$(m,0)$. ∵ 三角形 PAO 的面积等于 3，∴ $\frac{1}{2}\times|m|\times3=3$，解得 $m=2$ 或-2，∴ 点 P 的坐标为(2,0)或(-2,0).

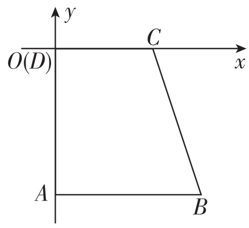
6.【解】(1)直角坐标系如图(1)所示. ∵ 四边形 $ABCD$ 是直角梯形，$CD=4$，$AD=AB=6$，∴ 点 $A(0,0)$，点 $B(6,0)$，点 $C(4,6)$，点 $D(0,6)$.



图(1)

(2)如图(2)，以点 D 为坐标原点，DC 所在的直线为 x 轴，AD 所在的直线为 y 轴建立平面直角坐标系，此时点 $A(0,-6)$，点 $B(6,-6)$，

点 $C(4,0)$，点 $D(0,0)$.（答案不唯一）



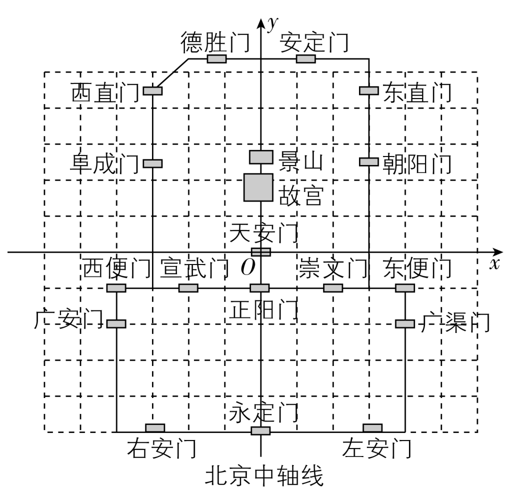
图(2)

9.2 坐标方法的简单应用

9.2.1 用坐标表示地理位置

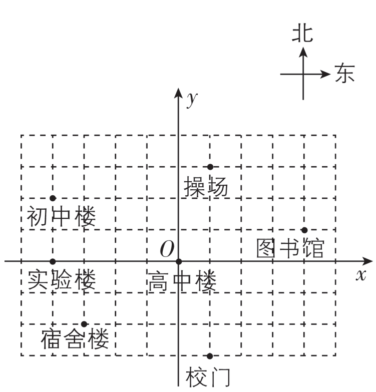
刷基础

1. D 【解析】根据题意建立如图所示的平面直角坐标系，∴ 表示正阳门的点的坐标为 $(0,-1)$，表示永定门的点的坐标为 $(0,-5)$，表示广渠门的点的坐标为 $(4,-2)$，表示西直门的点的坐标为 $(-3,4.5)$，∴ 选项 A、B、C 不符合题意，选项 D 符合题意. 故选 D.



2.【解】(1) ∵ 初中楼的坐标是 $(-4,2)$，实验楼的坐标是 $(-4,0)$，∴ 坐标原点应为高中楼所在位置，故答案为高中楼.

(2) 此平面直角坐标系如图所示.



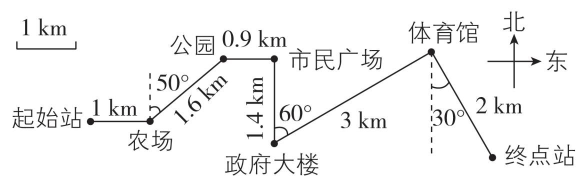
(3) 由图可知，校门在第四象限，图书馆的坐标为 $(4,1)$，操场的坐标为 $(1,3)$，故答案为四，$(4,1)$，$(1,3)$.

(4) 宿舍楼的位置如图所示.

3.【解】(1) 107 路公交车从起始站出发，向正东方向行驶 1 km 到达农场，再向北偏东 50° 方向行驶 1.6 km 到达公园. 故答案为正东，1，北，东 50，1.6.

(2) 107 路公交车由市民广场向正南方向行驶 1.4 km 到达政府大楼，再向北偏东 60° 方向行驶 3 km 到达体育馆. 故答案为正南，1.4，北，东 60，3.

(3) 终点站位置如图所示.



4.【解】(1) 根据点 N 在平面内的位置记为 $N(6,30°)$ 可知 $ON=6$，$\angle XON=30°$. 故答案为 6，30°.

(2) ∵ $A(4,30°)$，$B(3,210°)$，

∴ $OA=4$，$OB=3$，$\angle AOX=30°$，$\angle BOX=360°-210°=150°$，∴ $\angle AOB=180°$，

∴ A,O,B 三点共线，∴ $AB=4+3=7$，

即 A,B 两点间的距离为 7.

> **思路分析** (2) 根据相应的角的度数判断出 A,O,B 三点共线，从而得出 AB 的长为 $4+3=7$.

9.2.2 用坐标表示平移

课时 1 点在坐标系中的平移

刷基础

1. A 【解析】将点 $A(-2,1)$ 向右平移 4 个单位长度后得到的点的坐标是 $(-2+4,1)$，即 $(2,1)$，在第一象限，故选 A.

2. A 【解析】由题意得，将点 $(-3,2)$ 先向右平移 4 个单位长度得 $(1,2)$，再把 $(1,2)$ 向下平移 2 个单位长度得 $(1,0)$，故点 A 的坐标为 $(1,0)$. 故选 A.

> **关键点拨** 注意逆向思考，方向改变，距离不变.

3. 右 4 下 5 【解析】点 $A'(2,-2)$ 可以由点 $A(-2,3)$ 先向右平移 4 个单位长度，再向下平移 5 个单位长度得到.

4. $(5,-3)$ 【解析】∵ 点 $A(2m-7,3-m)$，∴ 将

点 A 沿水平方向向左平移 5 个单位长度后的点的坐标为 $(2m-12,3-m)$. ∵ 点 $(2m-12,3-m)$ 在 y 轴上, ∴ $2m-12=0$, 解得 $m=6$, ∴ $2m-7=5$, $3-m=-3$, ∴ A 点的坐标为 $(5,-3)$.

5.【解】(1)因为点 P 的纵坐标为 -3, 所以 $1-a=-3$, 解得 $a=4$.

(2)由 $a=4$ 得 $2a-12=2\times4-12=-4$, 所以点 $P(-4,-3)$. 因为点 $Q(x,y)$ 位于第二象限且是由点 P 向上平移一定单位长度得到的, 所以 $y>0$, $x=-4$. 取 $y=1$, 得点 Q 的坐标为 $(-4,1)$(答案不唯一).

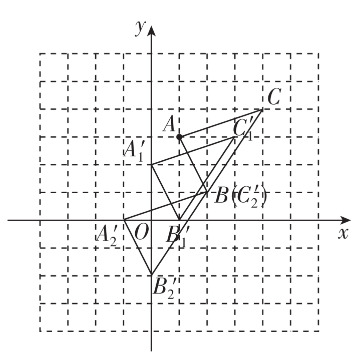
6. B 【解析】因为线段 $A'B'$ 由线段 AB 平移得到, 且 $A(0,2)$, $B(1,0)$, $A'(1,a)$, $B'(b,1)$, 所以 $1-0=b-1$, $a-2=1-0$, 所以 $b=2$, $a=3$, 所以 $a+b=5$. 故选 B.

7. $(1,3)$ 【解析】∵ 点 $A(-3,4)$ 的对应点是 $A_1(2,5)$, ∴ 点 A 向右平移 5 个单位长度, 再向上平移 1 个单位长度至 A_1. ∵ 三角形 $A_1B_1C_1$ 由三角形 ABC 平移得到, ∴ 点 $B(-4,2)$ 的对应点 B_1 的坐标是 $(1,3)$. 故答案为 $(1,3)$.

思路分析 根据点 A 和点 A_1 的坐标得出平移的方向和距离, 即可求出点 B 的对应点 B_1 的坐标.

8.【解】(1)建立平面直角坐标系并画出三角形 ABC 如图所示.

(2)平移后的三角形 $A_1'B_1'C_1'$ 和三角形 $A_2'B_2'C_2'$ 如图所示. 由图可知点 C 的对应点 C' 的坐标为 $(3,3)$ 或 $(2,1)$.



(3) $P'(a-1,b-1)$ 或 $(a-2,b-3)$. 根据(2)知, 三角形 ABC 的平移方式有两种, 即先向下平移 1 个单位长度, 再向左平移 1 个单位长度或者先向下平移 3 个单位长度, 再向左平移 2 个单位长度, 故 $P'(a-1,b-1)$ 或 $(a-2,b-3)$.

刷提升

1. C 【解析】∵ 点 $P(m+2,m)$ 向左平移 3 个单位长度后的对应点的坐标为 $(m-1,m)$, 且点 P 的对应点恰好在 y 轴上, ∴ $m-1=0$, ∴ $m=1$, ∴ 点 B 的坐标是 $(0,1)$, ∴ 点 B_1 的坐标是 $(-3,1)$. 故选 C.

关键点拨 根据在 y 轴上的点的横坐标为 0 求出 m 是解题的关键.

2. C 【解析】由题意可知, 将点 $A(-1,0)$ 向上平移 1 个单位长度得到 $A_1(-1,1)$, 再向右平移 3 个单位长度得到 $A_2(2,1)$, 再向下平移 5 个单位长度得到 $A_3(2,-4)$, 再向左平移 7 个单位长度得到 $A_4(-5,-4)$, 再向上平移 9 个单位长度得到 $A_5(-5,5)$, …, ∴ 点 A 平移时每 4 次为一个周期. ∵ $102\div4=25\cdots\cdots2$, ∴ 点 A_{102} 的坐标符合点 A_{4n+2} 的坐标规律. ∵ $A_2(2,1)$, $A_6(6,5)$, $A_{10}(10,9)$, …, 以此类推, ∴ $A_{4n+2}(4n+2,4n+1)$, ∴ 点 A_{102} 的坐标是 $(102,101)$. 故选 C.

思路分析 根据题意易知, 点 A_{102} 的坐标符合点 A_{4n+2} 的坐标规律, 分别求出 A_2, A_6, A_{10}, … 的坐标, 找出规律, 进而求解即可.

3. 5 【解析】∵ $AB/\!/CD/\!/x$ 轴, $BC/\!/DE/\!/y$ 轴, $AB=CD=4$, $BC=DE=3$, ∴ $OE=4+4=8$, $OA=3+3=6$, ∴ $B(4,6)$, $C(4,3)$, $D(8,3)$.
①当 $0<t\leqslant4$ 时, P 点在线段 AB 上, P 到 x 轴的距离为 6, 此时 Q 点在线段 OE 上, $OQ\leqslant4$, ∴ 没有符合题意的情况. ②当 $4<t\leqslant7$ 时, P 点在线段 BC 上, P 到 x 轴的距离为 $10-t$, 此时 Q 点在线段 OE 上, Q 到 y 轴的距离为 t. 当 P 到 x 轴的距离等于 Q 到 y 轴的距离时, $10-t=t$, 解得 $t=5$. ③当 $7<t\leqslant8$ 时, P 点在线段 CD 上, P 到 x 轴的距离为 3, 此时 Q 点在线段 OE 上. 当 P 到 x 轴的距离等于 Q 到 y 轴的距离时, $t=3$, 不符合题意. ④当 $8<t\leqslant11$ 时, P 点在线段 CD 上, P 到 x 轴的距离为 3, 此时 Q 点在线段 DE 上, Q 到 y 轴的距离为 8, 不符合题意. 综上, $t=5$.

关键点拨 结合题图进行分类讨论, 依次建立距离相等时的方程即可求得时间.

刷素养

4.【解】(1)∵ 点 A, B 分别在原点两侧, 且 A, B 两点间的距离等于 6 个单位长度, $A(2m-6,0)$, $B(4,0)$, ∴ $4-(2m-6)=6$, 解得 $m=2$. 故答案为 2.

(2)存在.

∵ $AB=6$, $C(-1,2)$, ∴ 三角形 ABC 的面积为 $\frac{1}{2}AB\times2=\frac{1}{2}\times6\times2=6$. ∵ 三角形 COP 的面积是

三角形 ABC 面积的$\frac{1}{3}$，∴ 三角形 COP 的面积为2. ∵ 点 P 在 x 轴上，∴ 设 $P(a,0)$，∴ $OP=|a|$，∴ 三角形 COP 的面积为$\frac{1}{2}OP\times2=\frac{1}{2}\times|a|\times2=2$，∴ $a=\pm2$，∴ 点 P 的坐标为$(-2,0)$或$(2,0)$.

(3)设经过 b 秒长方形 $GOBF$ 与长方形 $AECD$ 的重叠面积为1，点 D,A,O,B 的对应点分别为 D',A',O',B'. 由题意可得，$D'(-1+2b,0)$，$A'(-2+2b,0)$，$O'(b,0)$，$B'(4+b,0)$. ①当长方形 $GOBF$ 与长方形 $AECD$ 的重叠部分在长方形 $GOBF$ 左侧时，易知重叠部分的小长方形的长与宽分别为 $2,\frac{1}{2}$，∴ $-1+2b-b=0.5$，∴ $b=1.5$，∴ 点 M 运动了 1.5 秒. ∵ $1.5\times1=1.5<2$，∴ M 在 AE 上. ∵ $A'(1,0)$，∴ $M(1,1.5)$.

②当长方形 $GOBF$ 与长方形 $AECD$ 的重叠部分在长方形 $GOBF$ 右侧时，易知重叠部分的小长方形的长与宽分别为 $2,\frac{1}{2}$，

∴ $4+b-(-2+2b)=0.5$，∴ $b=5.5$，∴ 点 M 运动了 5.5 秒，∴ $5.5\times1=5.5$. ∵ $AE+EC+CD=5<5.5$，$AE+EC+CD+AD=6>5.5$，

∴ 点 M 在 AD 上. ∵ $5.5-5=0.5$，$D'(10,0)$，∴ $M(9.5,0)$.

综上，点 M 的坐标为$(1,1.5)$或$(9.5,0)$.

课时 2　由点的坐标变化判断图形的平移过程

刷基础

1. B 【解析】将三角形各点的纵坐标都减去5，横坐标保持不变，所得图形与原图形相比向下平移了5个单位长度，故选 B.

2.【解】(1)由所给图形可知，点 B 的坐标为$(2,1)$，点 B'的坐标为$(-1,-2)$，则三角形 $A'B'C'$ 是由三角形 ABC 向左平移3个单位长度，向下平移3个单位长度得到的.

(2)由(1)中的平移方式可得 $a+1-3=2a-7$，$2b-5-3=4+b$，解得 $a=5$，$b=12$.

关键点拨

(2)根据三角形 ABC 的面积求出三角形 COP 的面积是解题的关键.

思路分析

(2)根据平移得到点 A' 和 B'的坐标.

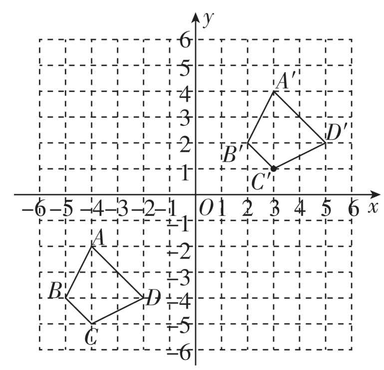
①根据 y 轴上点的坐标特征求出 n 的值，然后利用三角形的面积公式计算求解.

②先判断出点 A' 在点 C 右侧，再根据三角形的面积求出 n 的值，然后根据角的度数得到点 A' 的横、纵坐标相等或互为相反数，即可求出 m 的值.

(3)$\angle CBC'=\angle B'C'O+90°$. 由平移可知，$BC/\!/B'C'$，所以 $\angle CBC'=\angle B'C'B$. 因为 $B(2,1)$，$C'(0,1)$，所以 $BC'/\!/x$ 轴，所以 $BC'\perp y$ 轴，所以 $\angle BC'O=90°$，所以 $\angle B'C'B=\angle B'C'O+\angle BC'O=\angle B'C'O+90°$，所以 $\angle CBC'=\angle B'C'O+90°$.

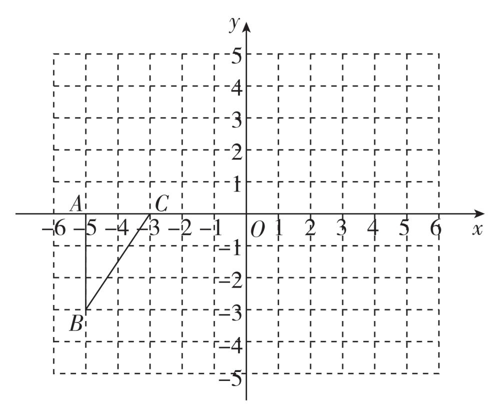
3.【解】(1)根据 P 和 P'的坐标关系可知，四边形 $A'B'C'D'$是由四边形 $ABCD$ 向右平移7个单位长度，向上平移6个单位长度得到的. 故答案为 7，6.

(2)如图，四边形 $A'B'C'D'$即为所求.



4.【解】(1)∵ 点 A 在 x 轴上，∴ $m+1=0$，解得 $m=-1$，∴ $A(-5,0)$，$B(-5,-3)$，$C(-3,0)$.

三角形 ABC 如图所示.



(2)点 A 平移后点 A'的坐标为$(-5+n,m+1+n)$，点 B 平移后点 B'的坐标为$(-5+n,m-2+n)$.

①∵ 点 A'在 y 轴上，∴ $-5+n=0$，解得 $n=5$.

$S_{三角形A'B'C}=\frac{1}{2}\times(m+1+n-m+2-n)\times3=\frac{9}{2}$.

②∵ $\angle COA'=135°$，∴ 点 A'在点 C 的右侧.

$\because S_{三角形A'B'C}=\frac{1}{2}\times(m+1+n-m+2-n)\times[-5+n-(-3)]=9$，$\therefore n=8$，$\therefore$ 点 A' 的坐标为 $(3,m+9)$. $\because \angle COA'=135°$，$\therefore$ 点 A' 的坐标为 $(3,3)$ 或 $(3,-3)$，$\therefore m+9=3$ 或 $m+9=-3$，解得 $m=-6$ 或 $m=-12$.

大招专题 2 利用点的坐标规律探究问题

刷难关

大招解读｜循环规律

1. 先写出前几次的变化结果.
2. 确定循环周期.
3. 所求总数除以循环周期，得到余数.
4. 余数是几即对应第几次的结果.

1. C 【解析】动点 P 的运动规律可以看作每运动 4 次为一个循环，每个循环向左移动 4 个单位. 点 P 的横坐标为运动次数的相反数，纵坐标每 4 次一循环，依次是 1，0，2，0. 因为 $2\ 023=505\times4+3$，所以经过第 2 023 次运动后，动点 P 的横坐标为 $-2\ 023$，纵坐标为 2，即 $P(-2\ 023,2)$，故选 C.

2. C 【解析】半径为 1 个单位长度的圆的一半的长度为 $\frac{1}{2}\times2\pi\times1=\pi$. 因为点 P 从原点 O 出发，沿这条曲线向右运动，速度为每秒 $\frac{\pi}{2}$ 个单位长度，所以点 P 每秒走圆的 $\frac{1}{4}$. 当点 P 运动时间为 1 秒时，点 P 的坐标为 $(1,1)$，当点 P 运动时间为 2 秒时，点 P 的坐标为 $(2,0)$，当点 P 运动时间为 3 秒时，点 P 的坐标为 $(3,-1)$，当点 P 运动时间为 4 秒时，点 P 的坐标为 $(4,0)$，当点 P 运动时间为 5 秒时，点 P 的坐标为 $(5,1)$，当点 P 运动时间为 6 秒时，点 P 的坐标为 $(6,0)$，…. 因为 $2\ 021\div4=505\cdots\cdots1$，所以点 P 的坐标是 $(2\ 021,1)$，故选 C.

3. C 【解析】因为 A_1 的坐标为 $(2,4)$，所以 $A_2(-3,3)$，$A_3(-2,-2)$，$A_4(3,-1)$，$A_5(2,4)$，…，依次类推，可知每 4 个点为一个循环组依次循环. 因为 $2\ 022\div4=505\cdots\cdots2$，所以点 $A_{2\ 022}$ 的坐标与 A_2 的坐标相同，为 $(-3,3)$. 故选 C.

思路分析

根据“伴随点”的定义依次求出各点的坐标，发现每 4 个点为一个循环组依次循环，用 2 022 除以 4，根据商和余数的情况确定点 $A_{2\ 022}$ 的坐标即可.

大招解读｜横、纵坐标的变化规律

1. 标出序列号 n.
2. 公因式法：把每个数分成最小公因数相乘，然后再找规律，看是不是与 n^2，n^3，或 2^n，3^n，或 $2n$，$3n$ 有关.
3. 有的可对每个数同时减去第一位数，成为从第二个数开始的新数列，然后用方法 1，2 找出每位数与位置的关系，再在找出的规律上加上第一个数，恢复到原数.
4. 有的可对每个数同时加上，或乘，或除以第一个数，成为新数列，然后再找出规律，并恢复到原数.
5. 有的可对每个数同时加上，或减去，或乘，或除以同一个数（一般为 1，2，3，…），成为新数列，然后再找出规律，并恢复到原数.
6. 分析并判断能否把一个数列的奇数位置与偶数位置分开成为两个数列，再分别找规律.

关键点拨

通过观察可知右下标是（除 A_1 外）数字 4 的倍数的点在第三象限，4 的倍数余 1 的点在第四象限，4 的倍数余 2 的点在第一象限，4 的倍数余 3 的点在第二象限.

4. B 【解析】每一象限的点的特点：

第一象限	$A_2(1,1)$，$2=4\times0+2$；$A_6(2,2)$，$6=4\times1+2$；$A_{10}(3,3)$，$10=4\times2+2$；…；$A_{4n+2}(n+1,n+1)$
第二象限	$A_3(-1,1)$，$3=4\times0+3$；$A_7(-2,2)$，$7=4\times1+3$；…；$A_{4n+3}(-n-1,n+1)$
第三象限	$A_4(-1,-1)$，$4=4\times1$；$A_8(-2,-2)$，$8=4\times2$；…；$A_{4n}(-n,-n)$
第四象限	$A_5(2,-1)$，$5=4\times1+1$；$A_9(3,-2)$，$9=4\times2+1$；…；$A_{4n+1}(n+1,-n)$

$15=4\times3+3$，则 A_{15} 在第二象限，根据规律可得点 A_{15} 的坐标是 $(-4,4)$.

5. A 【解析】

第一步	$(0,1)$,纵坐标是 1 的点共 1 个;$(0,2)$,$(1,2)$,纵坐标是 2 的点共 2 个;$(1,3)$,$(0,3)$,$(-1,3)$,纵坐标是 3 的点共 3 个,…,依次类推,纵坐标是 n 的点共有 n 个. 从第 2 个点开始,纵坐标是奇数的点中,每行最左边点的横坐标为 $\frac{-(n-1)}{2}$;纵坐标是偶数的点中,每行最右边点的横坐标为 $\frac{n}{2}$
第二步	纵坐标是 1 到纵坐标是 n 的点共有 $1+2+3+\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ 个
第三步	当 $n=13$ 时,$\frac{13\times(13+1)}{2}=91$,当 $n=14$ 时,$\frac{14\times(14+1)}{2}=105$,所以 $n=14$
第四步	由上可知第 100 个点的纵坐标为 14,根据 $n=14$ 这一行的规律:共有 14 个点,从左到右的点中,最右边点的横坐标为 $\frac{n}{2}$,即 $14\div2=7$,所以第 105 个点的坐标为 $(7,14)$,第 104 个点的坐标为 $(6,14)$,第 103 个点的坐标为 $(5,14)$,第 102 个点的坐标为 $(4,14)$,第 101 个点的坐标为 $(3,14)$,第 100 个点的坐标为 $(2,14)$

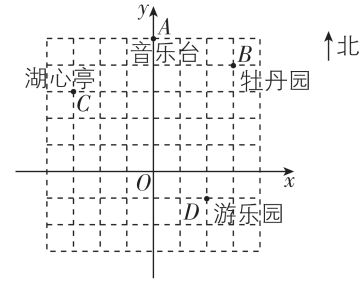
6. A 【解析】点 A_1 的横坐标为 $1=2^1-1$,点 A_2 的横坐标为 $3=2^2-1$,点 A_3 的横坐标为 $7=2^3-1$,点 A_4 的横坐标为 $15=2^4-1$,…,按这个规律平移得到点 A_n 的横坐标为 2^n-1,∴ 点 $A_{2\,025}$ 的横坐标为 $2^{2\,025}-1$,故选 A.

思路分析 根据平移方式先求得 A_1,A_2,A_3,A_4 的横坐标,找到规律即可求得 A_n 的横坐标,进而可得 $A_{2\,025}$ 的横坐标.

数学活动

刷活动

1.【解】(1)建立的平面直角坐标系如图所示.



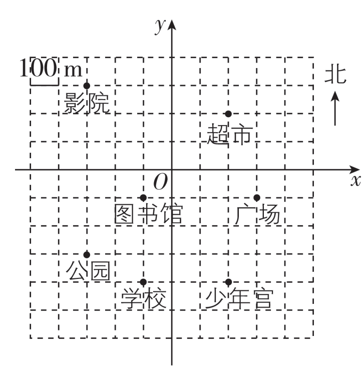
景点 A,B,C 的坐标分别为 $A(0,5)$,$B(3,4)$,$C(-3,3)$.

(2)由图可知,位于原点西北方向的是湖心亭.

(3)设 $E(a,b)$. ∵ 公园想在现有图形的第三象限网格线的交点上修建一个新的景点 E,且满足到横轴的距离是到纵轴的距离的 2 倍,∴ $-4\leqslant a<0$,$-3\leqslant b<0$,$|b|=2|a|$,∴ $E(-1,-2)$.

思路分析 根据第三象限的点的特征,并结合到横轴的距离是到纵轴的距离的 2 倍,即可求解.

2.【解】(1)建立的平面直角坐标系如图所示.

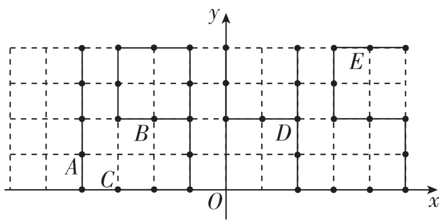


(2)学校的坐标为$(-100,-400)$,少年宫的坐标为$(200,-400)$.

(3)根据题意,得超市的坐标是$(200,200)$,少年宫的坐标是$(200,-400)$,故两地距离为 $200-(-400)=600(\mathrm{m})$.

(4)同意. 理由:∵ 超市的坐标是$(200,200)$,图书馆的坐标是$(-100,-100)$,公园的坐标是$(-300,-300)$,∴ 都在第一、三象限的角平分线上,∴ 公园、图书馆、超市在同一条直线上. 图书馆在公园的东北方向上,且距离约为 280 m.

3.【解】任务一:建立平面直角坐标系如图所示.



同学 C,D,E 所在位置的坐标分别为 $C(-3,0)$，$D(2,2)$，$E(4,4)$.

任务二：需要站立的同学有 12 位，位置坐标分别为 $(-6,4)$，$(-5,4)$，$(-5,2)$，$(-6,2)$，$(-6,1)$，$(-6,0)$，$(-5,0)$，$(-3,1)$，$(1,4)$，$(0,1)$，$(1,0)$，$(0,0)$；需要蹲下的同学有 4 位，位置坐标分别为 $(-4,1)$，$(-2,2)$，$(0,3)$，$(2,1)$.

全章综合训练

刷中考

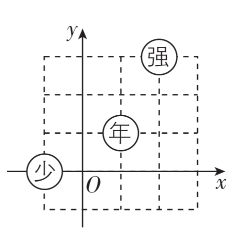
1. C 【解析】由题意可得点 Q 的坐标为 $(3,2)$. 故选 C.

2. 四 【解析】$\because (a-2)^2+|b+3|=0$，$\therefore a-2=0$，$b+3=0$，$\therefore a=2$，$b=-3$，$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(2,-3)$，$\therefore$ 点 A 在第四象限. 故答案为四.

3. B 【解析】$\because$ 点 A 的坐标为 $(3,0)$，点 B 的坐标为 $(2,-2)$，将线段 AB 平移得到线段 CD，点 A 的对应点 C 的坐标为 $(3,5)$，$\therefore$ 点 A 向上平移 5 个单位长度得到点 C，$\therefore$ 点 B 向上平移 5 个单位长度得到点 D，$\therefore$ 点 D 的坐标为 $(2,-2+5)$，即 $(2,3)$. 故选 B.

4. B 【解析】由题可知 $3+m=-1$，$5+n=2$，解得 $m=-4$，$n=-3$. 故选 B.

5. B 【解析】$\because$ “少”“年”的坐标分别为 $(-1,0)$，$(1,1)$，$\therefore$ 建立平面直角坐标系如下：



$\therefore$ “强”的坐标为 $(2,3)$. 故选 B.

6. $(2,1)$（答案不唯一） 【解析】$\because A(1,0)$，$B(3,0)$，$\therefore AB=2$. $\because$ 三角形 ABC 的面积为 1，$\therefore \frac{1}{2}AB\times|y_C|=1$，$\therefore |y_C|=1$，$\therefore y_C=\pm1$，$\therefore$ 点 C 的坐标可以是 $(2,1)$，故答案为 $(2,1)$（答案不唯一）.

7. B 【解析】A 种瓷砖的位置为 $(1,2)$，$(1,4)$，$(1,6)$，…，$(2,1)$，$(2,3)$，$(2,5)$，…，B 种瓷砖的位置为 $(1,1)$，$(1,3)$，$(1,5)$，…，$(2,2)$，$(2,4)$，$(2,6)$，…，由此可得，A 种瓷砖的位置规律为（奇数，偶数）或（偶数，奇数），B 种瓷砖的位置规律为（奇数，奇数），（偶数，偶数），$\therefore$（2 024，2 025）位置是 A 种瓷砖，故 A 不符合题意；（2 025，2 025）位置是 B 种瓷砖，故 B 符合题意；（2 026，2 026）位置是 B 种瓷砖，故 C 不符合题意；（2 025，2 026）位置是 A 种瓷砖，故 D 不符合题意. 故选 B.

思路分析：根据新定义依次计算出各点的坐标，然后找出规律，最后应用规律求解即可.

8. $(2,1)$ 【解析】点 $(1,4)$ 经过 1 次运算后得到点 $(1\times3+1,4\div2)$，即 $(4,2)$；经过 2 次运算后得到点 $(4\div2,2\div2)$，即 $(2,1)$；经过 3 次运算后得到点 $(2\div2,1\times3+1)$，即 $(1,4)$，…，发现规律：每运算 3 次为一循环.

$\because 2\ 024\div3=674\cdots\cdots2$，$\therefore$ 点 $(1,4)$ 经过 2 024 次运算后得到点 $(2,1)$，故答案为 $(2,1)$.

刷章测

1. B 【解析】

A	某电影院 1 号厅 6 排 7 座能确定具体位置，不符合题意
B	千灯湖公园北偏东 40 度不能确定具体位置，符合题意
C	劳动西路 428 号能确定具体位置，不符合题意
D	北纬 28 度，东经 112 度能确定具体位置，不符合题意

思路分析：先分别得出四个选项中平移后四个点的坐标，再根据关于 y 轴对称的点的坐标特征：横坐标互为相反数，纵坐标相等依次判断即可.

2. B 【解析】平移点 A 到 $(4,3)$，则平移后四个点的坐标分别为 $(-3,3)$，$(-2,3)$，$(2,3)$，$(4,3)$，y 轴两侧的灯笼不对称，故 A 不符合题意；平移点 B 到 $(4,3)$，则平移后四个点的坐标分别为 $(-4,3)$，$(-2,3)$，$(2,3)$，$(4,3)$，y 轴两侧的灯笼对称，故 B 符合题意；平移点 C 到 $(4,3)$，则平移后四个点的坐标分别为

$(-4,3),(-3,3),(2,3),(4,3)$，$y$ 轴两侧的灯笼不对称，故 C 不符合题意；平移点 C 到 $(3,3)$，则平移后四个点的坐标分别为 $(-4,3),(-3,3),(2,3),(3,3)$，$y$ 轴两侧的灯笼不对称，故 D 不符合题意. 故选 B.

3. B 【解析】$\because a+b>0,ab>0,\therefore a>0,b>0$. A 选项，$(a,b)$ 在第一象限，小手盖住的点在第二象限，故此选项不符合题意；B 选项，$(-a,b)$ 在第二象限，小手盖住的点在第二象限，故此选项符合题意；C 选项，$(-a,-b)$ 在第三象限，小手盖住的点在第二象限，故此选项不符合题意；D 选项，$(a,-b)$ 在第四象限，小手盖住的点在第二象限，故此选项不符合题意. 故选 B.

4. A 【解析】当 $m>0$ 时，可看作点 P 向右平移 m 个单位，向下平移 $2m$ 个单位得到点 Q，在平面直角坐标系中，点 A 可看作由点 P 向右平移 1 个单位，向下平移 2 个单位得到的，此时 $m=1$，符合平移关系. 当 $m<0$ 时，可看作点 P 向左平移 $-m$ 个单位，向上平移 $-2m$ 个单位得到点 Q，在平面直角坐标系中，没有符合平移关系的点. 故点 $Q(a+m,a-2m)(m\neq0)$ 在网格中的位置可能是点 A，故选 A.

5. D 【解析】

A	P,B,A 在一条直线上，当 $m=-5$ 时，$A(-5,0),B(-7,0),P(-9,0)$，则 $AB=PB=2$，所以点 B 是线段 AP 的中点	正确
B	$BP=(2m+3)-(2m+1)=2$，即无论 m 取何值，BP 都为定值	正确
C	$AB=\lvert m+3\rvert,PQ=\lvert m\rvert$，当 $AB=PQ$ 时，$\lvert m+3\rvert=\lvert m\rvert$，即 $m+3=\pm m$，所以 $m=-\frac{3}{2}$	正确
D	$AB=\lvert m+3\rvert,PQ=\lvert m\rvert$，当 $AB=2PQ$ 时，$\lvert m+3\rvert=2\lvert m\rvert$，即 $m+3=\pm2m$，所以 $m=3$ 或 -1，所以 m 有 2 个值	错误

思路分析 根据 $A(a,b)$ 到 x 轴的距离为 5，到 y 轴的距离是 6，以及 $a<b$，确定 a,b 的值，注意不要漏解.

关键点拨 分 $m>0$ 和 $m<0$ 两种情况讨论，利用平移的性质求解即可.

6. $(-6,5)$ 或 $(-6,-5)$ 【解析】由题意得 $\lvert b\rvert=5,\lvert a\rvert=6,\therefore a=\pm6,b=\pm5.\because a<b,\therefore a=-6,b=\pm5,\therefore$ 点 A 的坐标为 $(-6,5)$ 或 $(-6,-5)$. 故答案为 $(-6,5)$ 或 $(-6,-5)$.

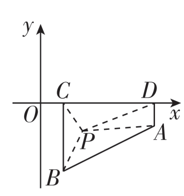
7. $(5,1)$ $(2\ 023,1)$ 【解析】由题意可得 $P_1(1,1),P_2(2,0),P_3(2,0),P_4(3,1),P_5(5,1),P_6(6,0),P_7(6,0),P_8(7,1),\cdots$，所以 $P_{4n}(4n-1,1)$. 因为 $2\ 024=506\times4$，所以 $P_{2\ 024}(2\ 023,1)$，故答案为 $(5,1),(2\ 023,1)$.

8.【解】(1)$\because \sqrt{a-5}+\lvert b+3\rvert=0,\therefore a-5=0,b+3=0,\therefore a=5,b=-3,\therefore A(5,-1),B(1,-3)$.

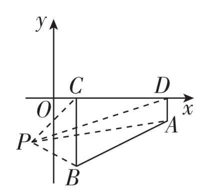
(2)存在. $\because A(5,-1),B(1,-3),\therefore AD=1,BC=3,CD=4.\because$ 三角形 PAD 与三角形 PBC 的面积相等，$\therefore \frac{1}{2}\times3\times\lvert m-1\rvert=\frac{1}{2}\times1\times\lvert m-5\rvert$，$\therefore m=-1$ 或 $m=2$. 如图(1)，当 $m=2$ 时，$S_{三角形PAD}=S_{三角形BCP}=\frac{1}{2}\times3\times\lvert2-1\rvert=\frac{3}{2}$.

$\because S_{四边形ABCD}=\frac{1}{2}\times(1+3)\times4=8$，三角形 PCD 与三角形 PAB 的面积相等，$\therefore S_{三角形PCD}=S_{三角形PAB}=\frac{5}{2},\therefore \frac{1}{2}\times4\times(-n)=\frac{5}{2},\therefore n=-\frac{5}{4}$，

$\therefore P\left(2,-\frac{5}{4}\right)$.



图(1)



图(2)

当 $m=-1$ 时，如图(2)，则 $S_{三角形PAD}=S_{三角形BCP}=\frac{1}{2}\times3\times\lvert-1-1\rvert=3.\because S_{四边形ABCD}=\frac{1}{2}\times(1+3)\times4=8$，三角形 PCD 与三角形 PAB 的面积相等，$\therefore 2\times\frac{1}{2}\times4\times(-n)=8+3-3,\therefore n=-2$，

$\therefore P(-1,-2)$.

综上所述，点 P 的坐标为 $\left(2,-\frac{5}{4}\right)$ 或 $(-1,-2)$.