



扫码查看解析

2021-2022学年北京市101中学七年级(下)期中试卷

数学

注：满分为100分。

一、选择题(本题共30分，每小题3分)第1-10题均有四个选项，符合题意的只有一个。

1. 4的算术平方根是()

- A. ± 2
- B. $\pm \sqrt{2}$
- C. -2
- D. 2

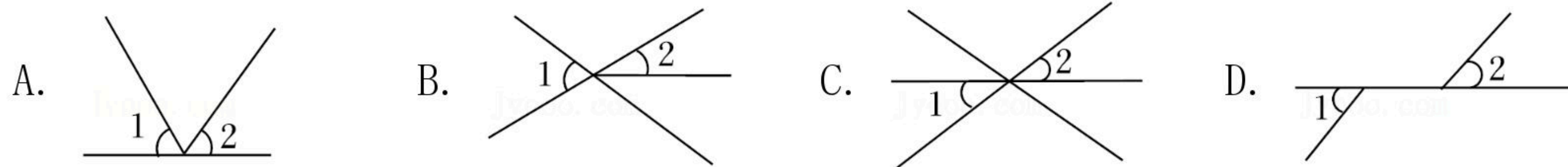
2. 在平面直角坐标系中，点 $P(3, 2)$ 在()

- A. 第一象限
- B. 第二象限
- C. 第三象限
- D. 第四象限

3. 在实数 $\sqrt{2}$, $\sqrt{9}$, 3.1415 , $\frac{23}{7}$ 中，无理数是()

- A. $\sqrt{2}$
- B. $\sqrt{9}$
- C. 3.1415
- D. $\frac{23}{7}$

4. 下面四个图形中， $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 是对顶角的是()

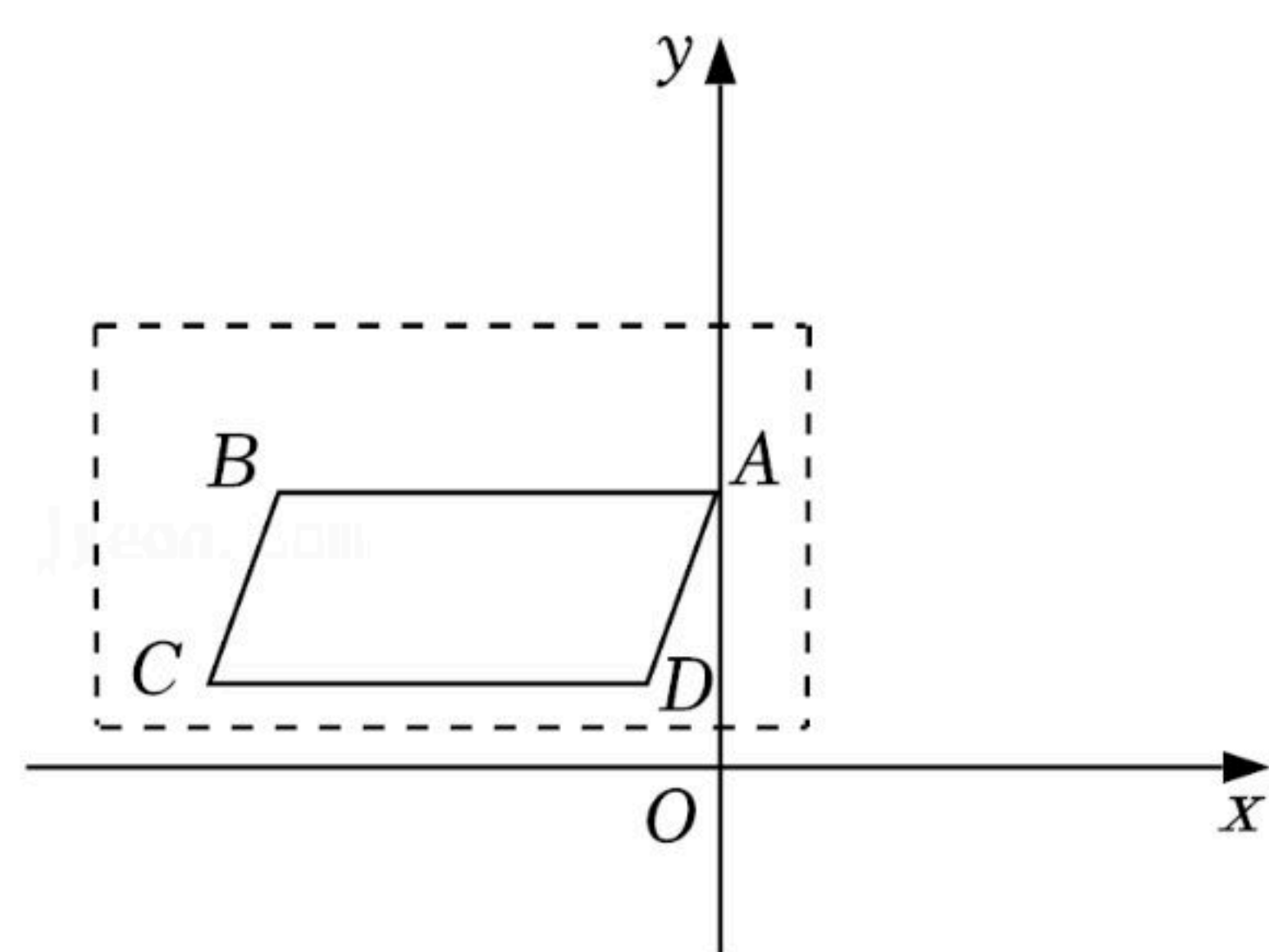


5. 在平面直角坐标系中，点 $B(2, 3)$ 到 x 轴的距离为()

- A. 3
- B. 2
- C. -3
- D. -2

6. 在如图所示的平面直角坐标系内，画在透明胶片上的平行四边形 $ABCD$ ，点 A 的坐标是 $(0, 2)$ ，现将这张胶片平移，使点 A 落在点 $A'(3, -1)$ 处，则此平移可以是()

- A. 向右平移3个单位，再向下平移1个单位
- B. 向右平移3个单位，再向下平移3个单位
- C. 向左平移3个单位，再向下平移1个单位
- D. 向左平移3个单位，再向下平移3个单位



7. 估算 $\sqrt{15}$ 的值在()

- A. 6和7之间
- B. 5和6之间
- C. 4和5之间
- D. 3和4之间

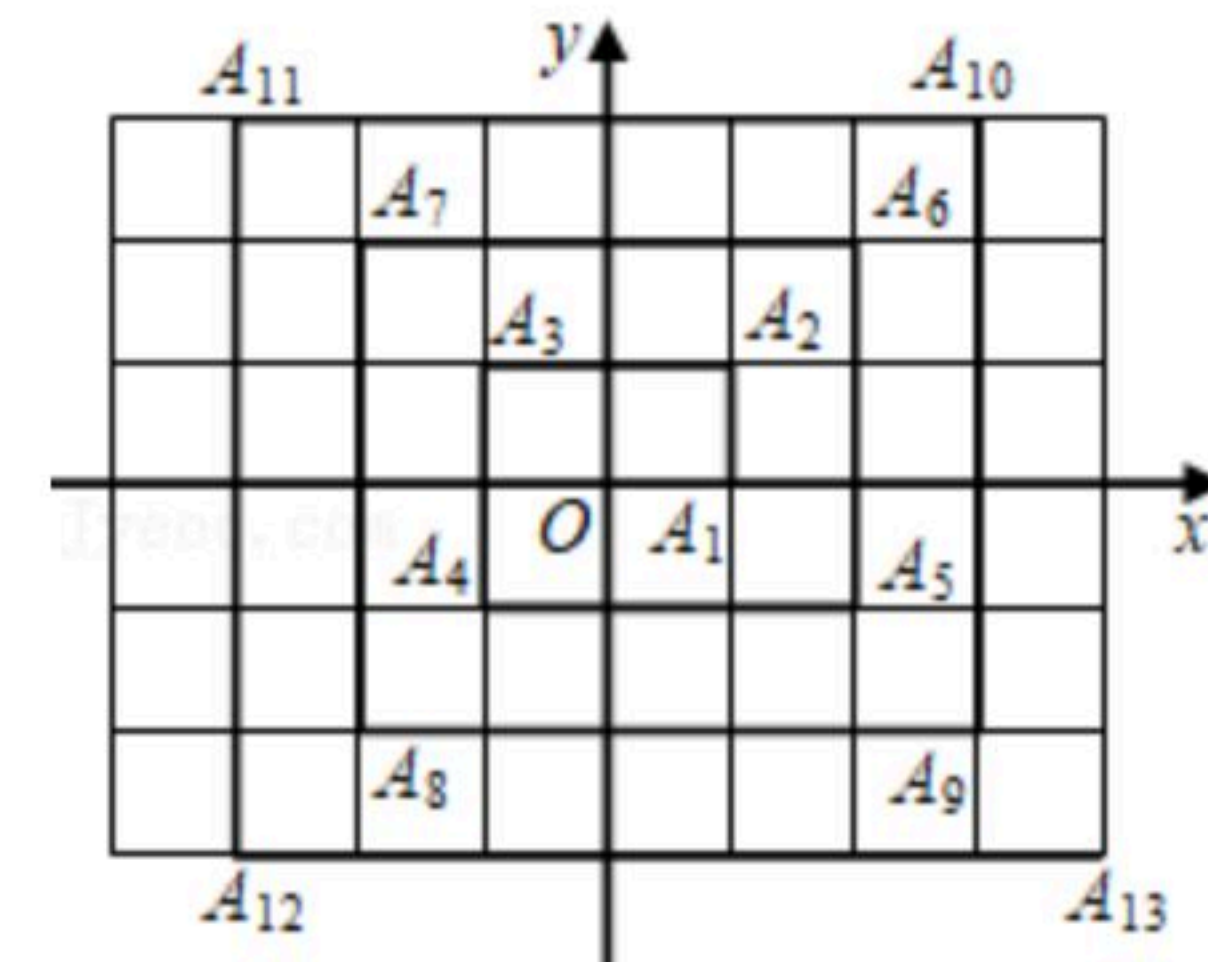
8. 已知命题：①如果 $|x|=x$ ，那么 $x>0$ ；②如果 $a^2=9$ ，那么 $a=3$ ；③等角的余角相等；④两个相等的角是对顶角。其中真命题有()

- A. 1个
- B. 2个
- C. 3个
- D. 4个



扫码查看解析

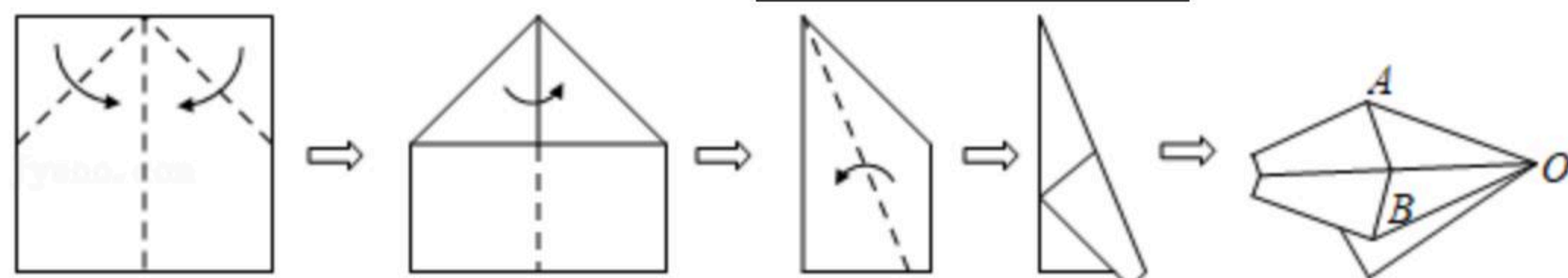
9. 如图, $A_1(1, 0)$, $A_2(1, 1)$, $A_3(-1, 1)$, $A_4(-1, -1)$, $A_5(2, -1)$, \dots 按此规律, 点 A_{2022} 的坐标为()
- A. $(505, 505)$ B. $(506, -505)$ C. $(506, 506)$
D. $(-506, 506)$



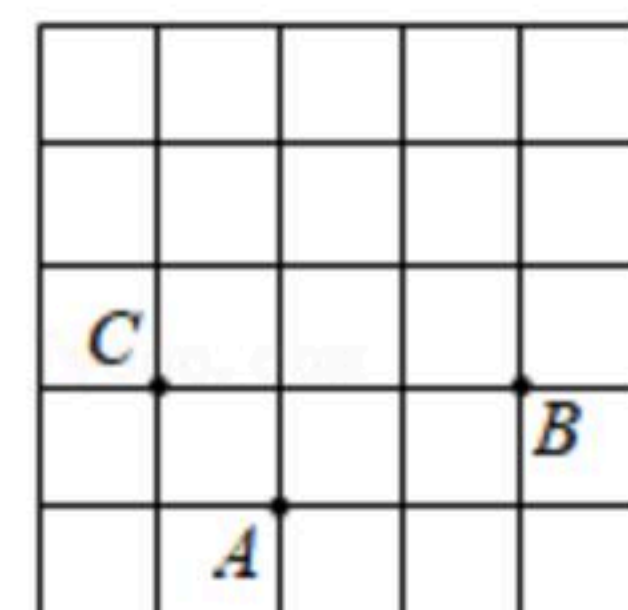
10. 在数轴上有三个互不重合的点 A, B, C , 它们代表的实数分别为 a, b, c , 下列结论中:
- ①若 $abc > 0$, 则 A, B, C 三点中, 至少有一个点在原点右侧;
②若 $a+b+c=0$, 则 A, B, C 三点中, 至少有一个点在原点右侧;
③若 $a+c=2b$, 则点 B 为线段 AC 的中点;
④ O 为坐标原点且 A, B, C 均不与 O 重合, 若 $OB-OC=AB-AC$, 则 $bc > 0$.
- 所有正确结论的序号是()
- A. ①② B. ③④ C. ①②③ D. ①②③④

二、填空题 (本题共15分, 11-16每小题2分, 17题3分)

11. $-\sqrt{3}$ 的相反数是 _____, 绝对值是 _____.
12. 已知 $(x-1)^2 + \sqrt{y} = 0$, 则 $x =$ _____, $y =$ _____.
13. 比较大小: $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ _____ 0.5 .
14. 把“内错角相等, 两直线平行”改写成“如果...那么...”的形式 _____
_____.
15. 如图, 已知线段 AB 上有两点 C, D , 且 $AC:CD:DB=2:3:4$, E, F 分别为 AC, DB 的中点, $EF=2.4cm$, 则 $AB =$ _____ cm .
16. 小明将一张正方形纸片按如图所示顺序折叠成纸飞机, 当机翼展开在同一平面时(机翼间无缝隙), $\angle AOB$ 的度数是 _____.



17. 已知整点(横纵坐标都是整数) P 在平面直角坐标系内做“跳马运动”(即中国象棋“日”字型跳跃). 例如: 如图, 从点 A 做一次“跳马运动”, 可以到点 B , 但是到达不了点 C . 设 P_0 做一次跳马运动到点 P_1 , 做第二次跳马运动到点 P_2 , 做第三次跳马运动到点 P_3 , \dots , 如此依次进行.





扫码查看解析

(1)若 $P_0(1, 0)$, 则 P_1 可能是下列的点_____.

$D(-1, 2)$; $E(-2, 0)$; $F(0, 2)$.

(2)已知点 $P_0(4, 2)$, $P_2(1, 3)$, 则点 P_1 的所有可能坐标为_____.

三、解答题(本题共55分, 第18, 19每小题各6分, 20, 21, 22, 23, 26每小题6分, 第24, 25题, 每小题6分, 第27题6分, 28题7分)

18. 计算:

(1) $\sqrt{16} + \sqrt[3]{-27}$;

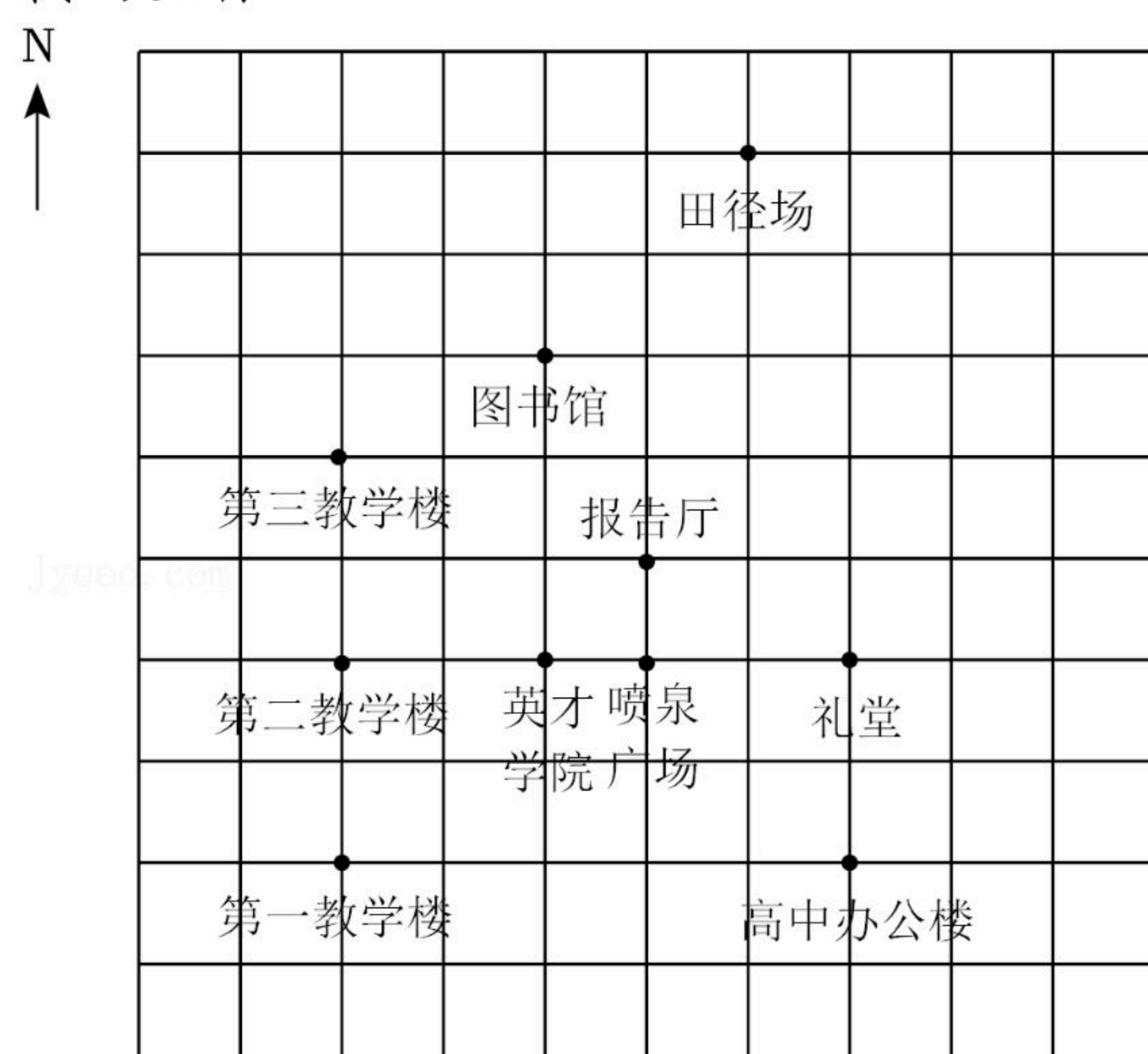
(2) $2(\sqrt{3}+1) + |\sqrt{3}-2|$.

19. 求出下列等式中 x 的值:

(1) $5x^2=35$;

(2) $\frac{x^3}{8}+2=3$.

20. 如图是一零一校园内一些地点的分布示意图, 在图中, 分别以正东、正北方向为 x 轴、 y 轴的正方向建立平面直角坐标系. 当表示礼堂的点的坐标为 $(2, 0)$, 表示第三教学楼的点的坐标为 $(-3, 2)$ 时, 在图中画出平面直角坐标系, 并写出田径场、图书馆和第一教学楼的坐标.



21. 如图, 在方格纸中有一条线段 AB 和一格点 P , 仅用直尺完成下列问题:

(1)过点 P 画直线 $l \parallel AB$;

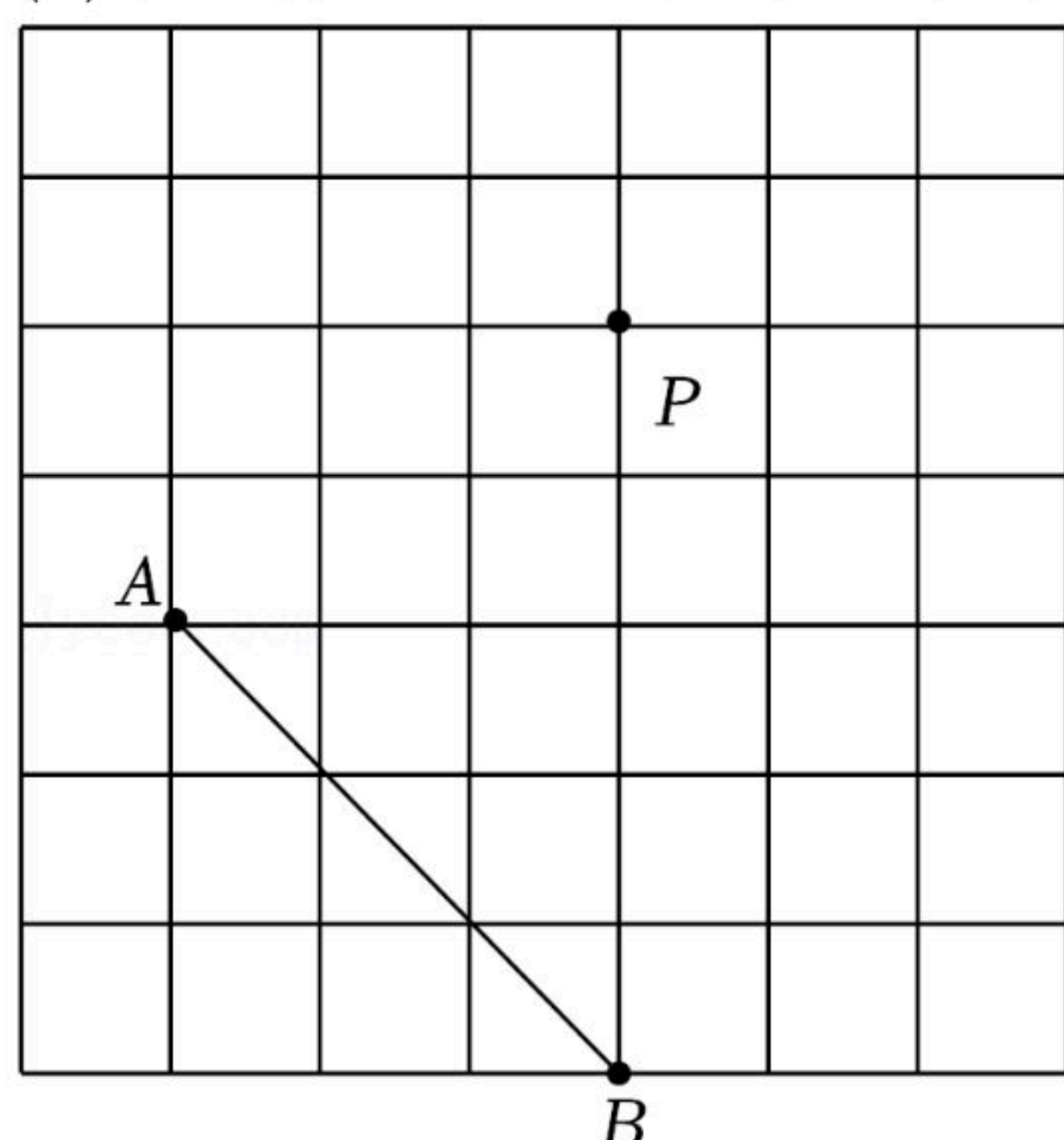
(2)在方格纸中, 有不同于点 P 的格点 M , 使 $\triangle ABM$ 的面积等于 $\triangle ABP$ 的面积, 格点 M 共有



扫码查看解析

个；

(3)在线段AB上找一点N, 使得AN+PN+BN距离和最小.



22. 若实数 $a+9$ 的一个平方根是 -5 , $2b-a$ 的立方根是 -2 , 求 $\sqrt{a}+\sqrt{b}$.

23. 完成下面的证明过程:

已知: 如图, $\angle D=120^\circ$, $\angle EFD=60^\circ$, $\angle 1=\angle 2$, 求证: $\angle 3=\angle B$.

证明: $\because \angle D=120^\circ$, $\angle EFD=60^\circ$ (已知)

$\therefore \angle D+\angle EFD=180^\circ$

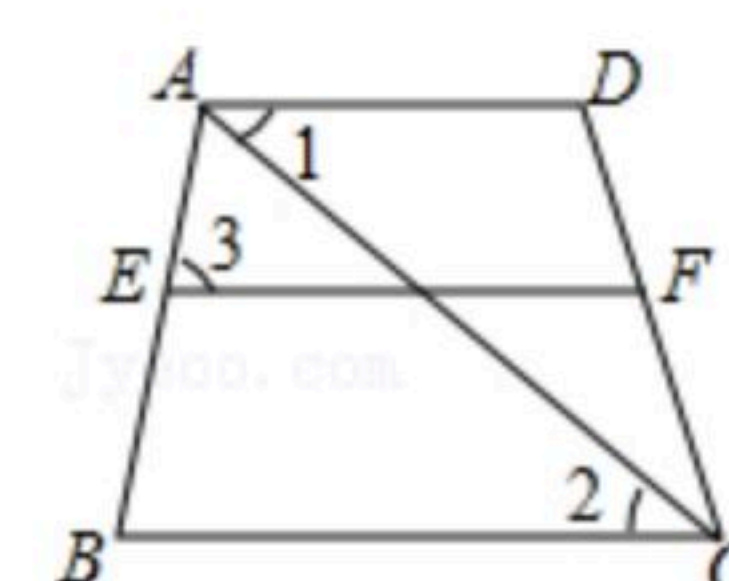
$\therefore AD \parallel EF$ (_____)

又 $\because \angle 1=\angle 2$ (已知)

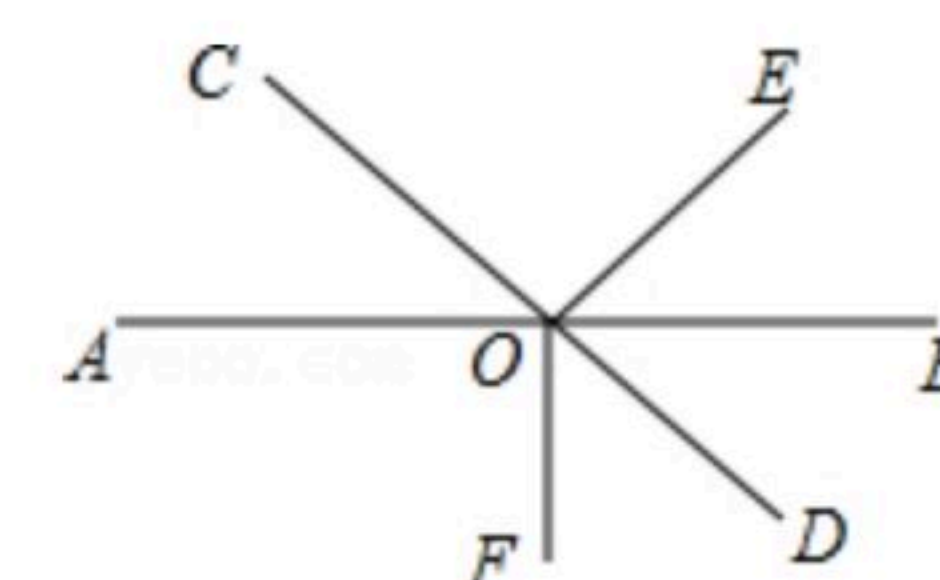
\therefore _____ $\parallel BC$ (内错角相等, 两直线平行)

$\therefore EF \parallel BC$ (_____)

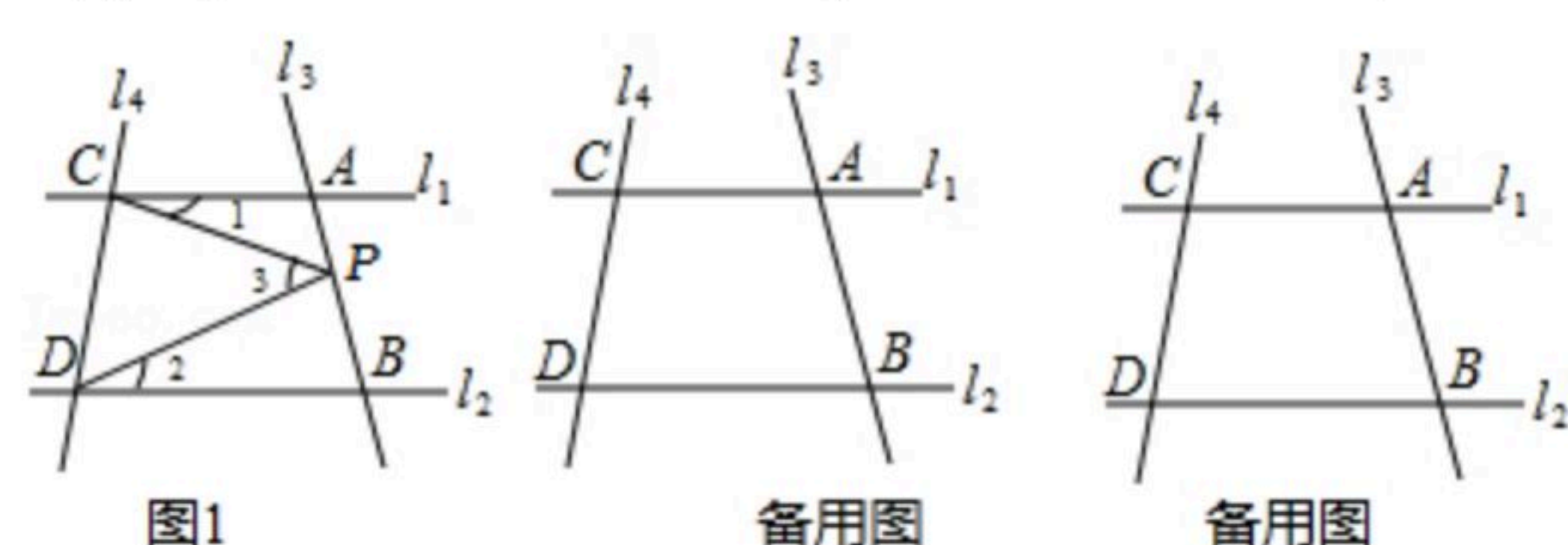
$\therefore \angle 3=\angle B$ (_____)



24. 如图, 直线AB和CD相交于点O, OD平分 $\angle BOF$, $OE \perp CD$ 于点O, $\angle AOC=40^\circ$, 求 $\angle EOF$ 的度数.



25. 如图①, 已知直线 $l_1 \parallel l_2$, 且 l_3 和 l_1 , l_2 分别相交于A, B两点, l_4 和 l_1 , l_2 分别相交于C, D两点, 记 $\angle ACP=\angle 1$, $\angle BDP=\angle 2$, $\angle CPD=\angle 3$, 点P在线段AB上.



(1)用等式表示 $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ 之间的等量关系, 并证明;

(2)如果点P在直线 l_3 上且在A, B两点外侧运动时, 其他条件不变, 试探究 $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$



扫码查看解析

之间的等量关系(点P和A, B两点不重合), 直接写出结论.

26. 材料1: 两数和的完全平方公式: 两个数的和的平方, 等于它们的平方和, 加上它们的积的2倍, 即 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$, 比如 $(x+6)^2=x^2+2\cdot x\cdot 6+6^2=x^2+12x+36$.

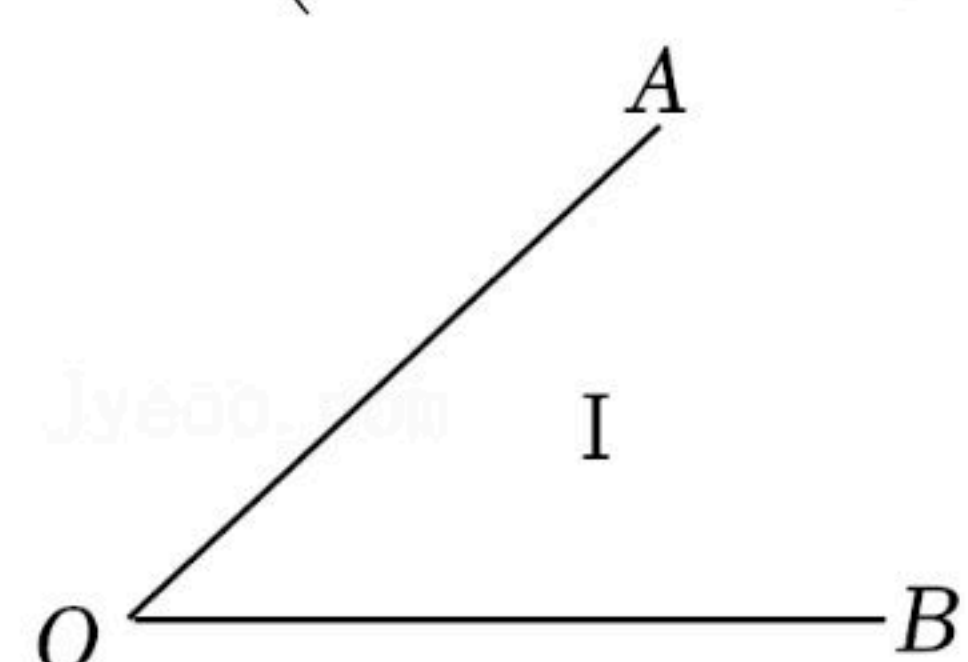
材料2: 学习了无理数后, 某数学兴趣小组开展了一次探究活动: 估算 $\sqrt{13}$ 的近似值. 小明的方法:

$\because \sqrt{9} < \sqrt{13} < \sqrt{16}$, 设 $\sqrt{13}=3+k(0 < k < 1)$, $\therefore (\sqrt{13})^2=(3+k)^2$,
 $\therefore 13=9+6k+k^2$, $\therefore 13 \approx 9+6k$, 解得 $k \approx \frac{4}{6}$, $\therefore \sqrt{13} \approx 3 + \frac{4}{6} \approx 3.67$.

(1) 请你结合材料1和材料2, 估算 $\sqrt{37}$ 的值(写过程, 结果保留两位小数).

(2) 请结合上述具体实例, 概括出估算 \sqrt{m} 的公式: 已知非负整数 a, b, m , 若 $a < \sqrt{m} < a+1$, 且 $m=a^2+b$, 则 $\sqrt{m} \approx$ _____ . (用含 a, b 的代数式表示)

27. 我们学习过角的定义, 有公共顶点的两条射线组成的图形叫做角. 如图所示, 我们把区域I(不包括射线OM和射线OA)叫做角的内部.



对于一个角 $\alpha(0^\circ < \alpha < 180^\circ$ 且 $\alpha \neq 90^\circ)$, 定义它的“内补角”满足以下两个条件:

- ①大小是 $180^\circ - \alpha$; ②与这个角有一条公共边且与这个角的内部有公共部分.

定义它的“内余角”满足以下两个条件:

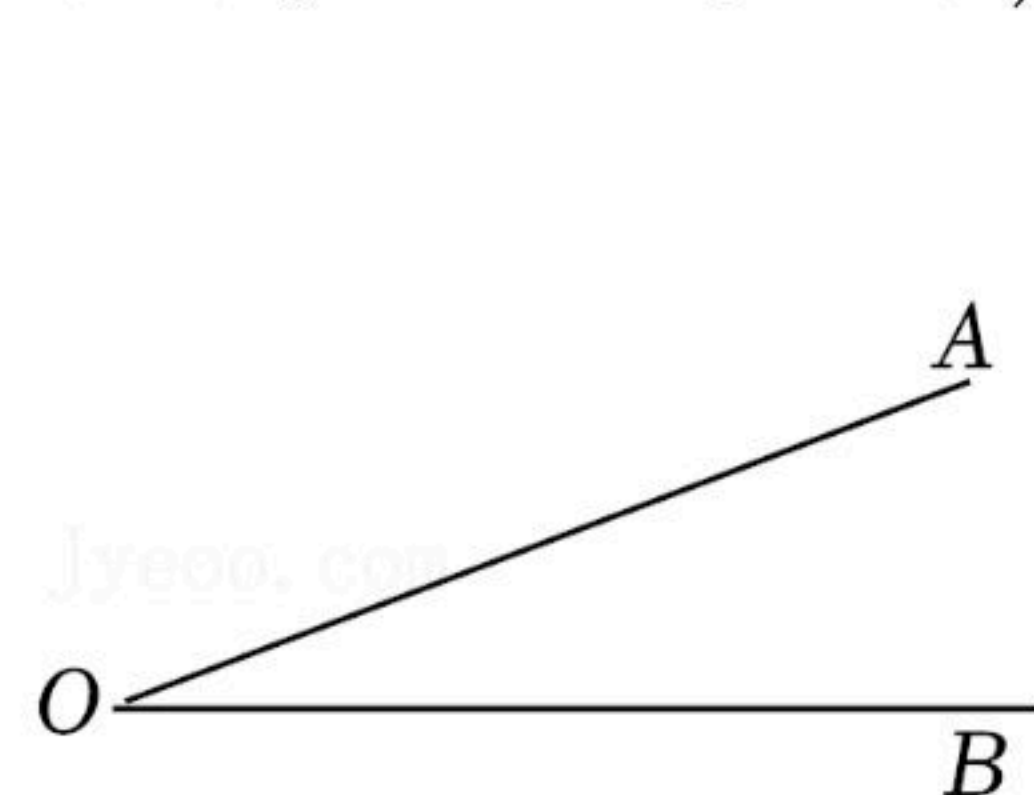
- ①大小是 $|90^\circ - \alpha|$; ②与这个角有一条公共边且与这个角的内部有公共部分.

(1) 如图①, 已知 $\angle AOB=20^\circ$, 利用直尺和量角器, 通过计算和测量, 作出 $\angle AOB$ 的所有的内补角;

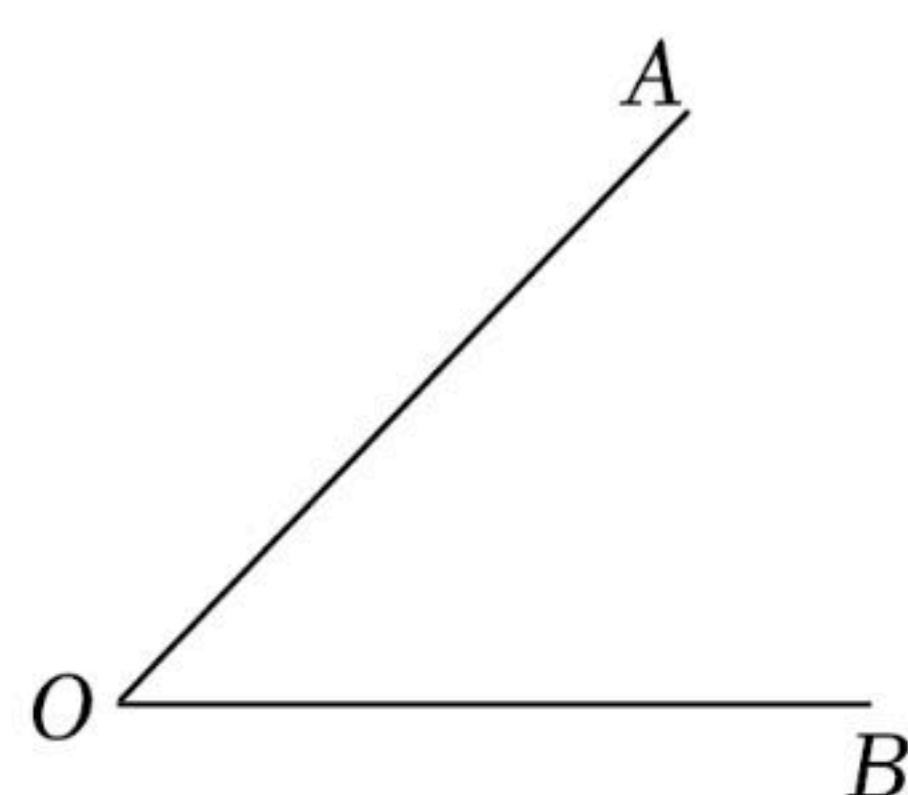
(2) 设 $\angle AOB=\alpha$, 射线OM平分 $\angle AOB$ 的内补角, 射线ON平分 $\angle AOB$ 的内余角,

①当 $\alpha=45^\circ$ 时, 如图②, 计算 $\angle MON$ 的大小为 _____ ; (直接写答案)

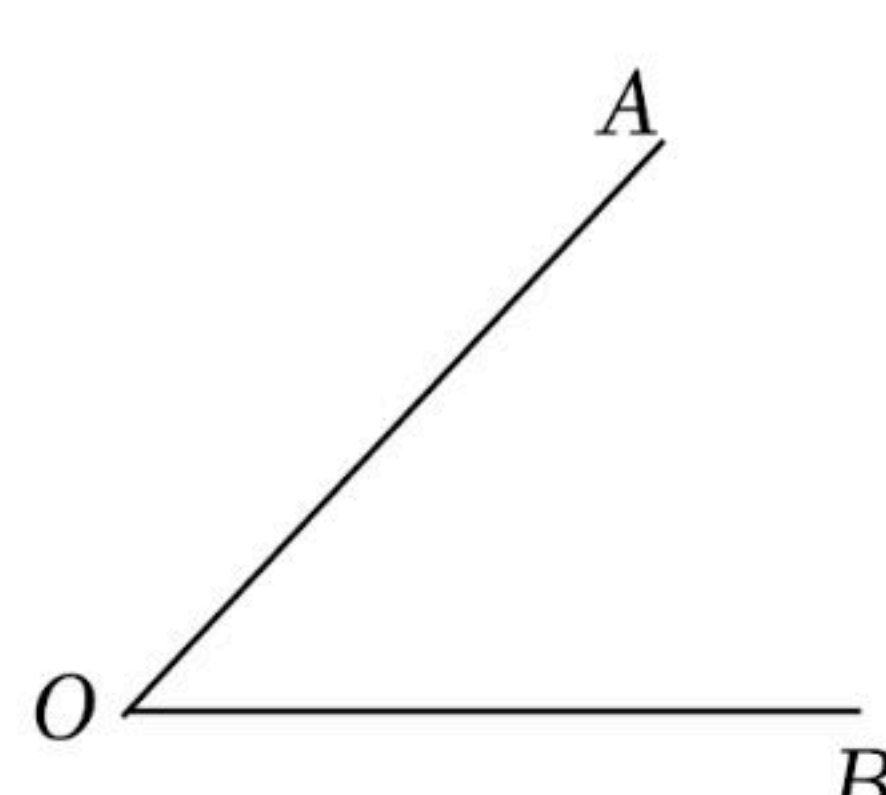
②当 $90^\circ < \alpha < 135^\circ$ 时, $\angle MON$ 大小为 _____ . (用含 α 的代数式表示, 直接写答案)



图①



图②



备用图



扫码查看解析

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于给定的两点 P, Q , 若存在点 M , 使得 $\triangle MPQ$ (\triangle 表示三角形)面积等于1(即 $S_{\triangle MPQ}=1$), 则称点 M 为线段 PQ 的“单位面积点”.

解答下列问题:

如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 P 的坐标为 $(2, 0)$.

(1)在点 $A(-1, 1), B(-1, 2), C(2, -4)$ 中, 线段 OP 的“单位面积点”是_____;

(2)已知点 $D(0, 3), E(0, 4)$, 将线段 OP 沿 y 轴方向向上平移 $t(t>0)$ 个单位长度, 使得线段 DE 上存在线段 OP 的“单位面积点”, 求 t 的取值范围;

(3)已知点 $F(2, 2)$, 点 M 在第一象限且 M 的纵坐标是3, 点 M, N 是线段 PF 的两个“单位面积点”, 若 $S_{\triangle OMN}=3S_{\triangle PFN}$, 且 $MN \parallel PF$, 直接写出点 N 的坐标.

