



扫码查看解析

# 2021-2022学年北京市丰台区八年级（上）期末试卷

## 数 学

注：满分为100分。

一、选择题（本题共24分，每小题3分）第1-8题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

1. 钢架雪车是2022年北京冬奥会的比赛项目之一。下面这些钢架雪车运动标志是轴对称图形的是( )



2. 在物联网时代的所有芯片中，14nm芯片已成为需求的焦点。已知nm即纳米，是长度的度量单位， $1nm=1\times 10^{-9}m$ 。将14nm用科学记数法表示正确的是( )

- A.  $1.4\times 10^{-8}m$       B.  $1.4\times 10^{-9}m$       C.  $14\times 10^{-9}m$       D.  $1.4\times 10^{-10}m$

3. 下列图形中，内角和等于外角和的是( )



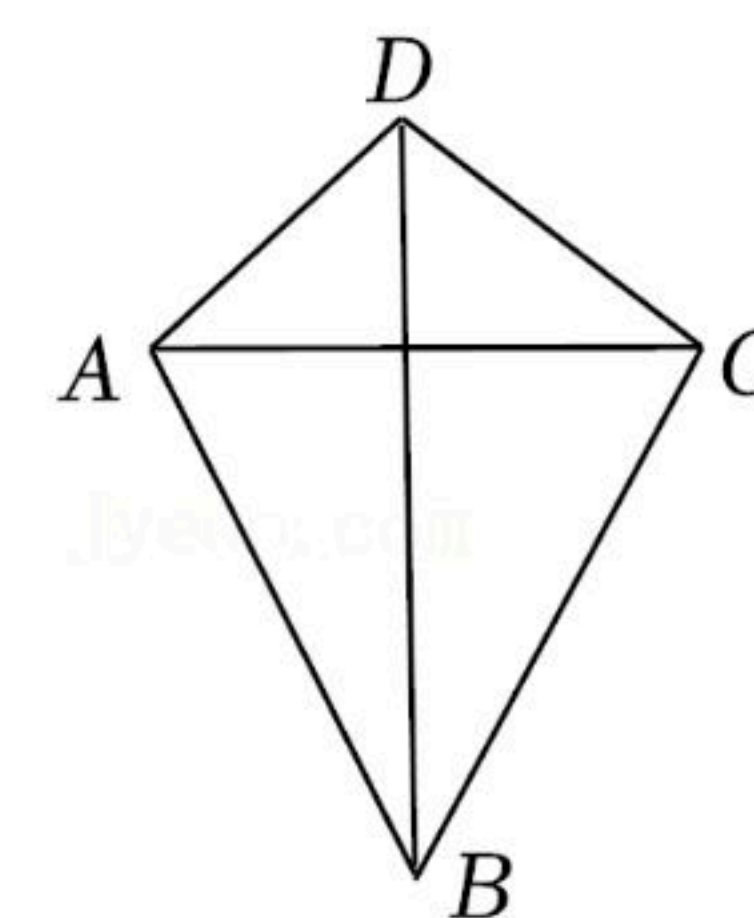
4. 下列计算正确的是( )

- A.  $a^2+a^3=a^5$       B.  $a^2\cdot a^3=a^6$       C.  $a^9\div a^3=a^3$       D.  $(-a^2)^3=-a^6$

5. 将三根木条钉成一个三角形木架，这个木架具有稳定性。解释这个现象的数学原理是( )

- A. SSS      B. SAS      C. ASA      D. AAS

6. 如图，四边形ABCD中， $AD=CD$ ， $AB=CB$ ，我们把这种两组邻边分别相等的四边形叫做“筝形”。下列关于“筝形”的结论正确的是( )

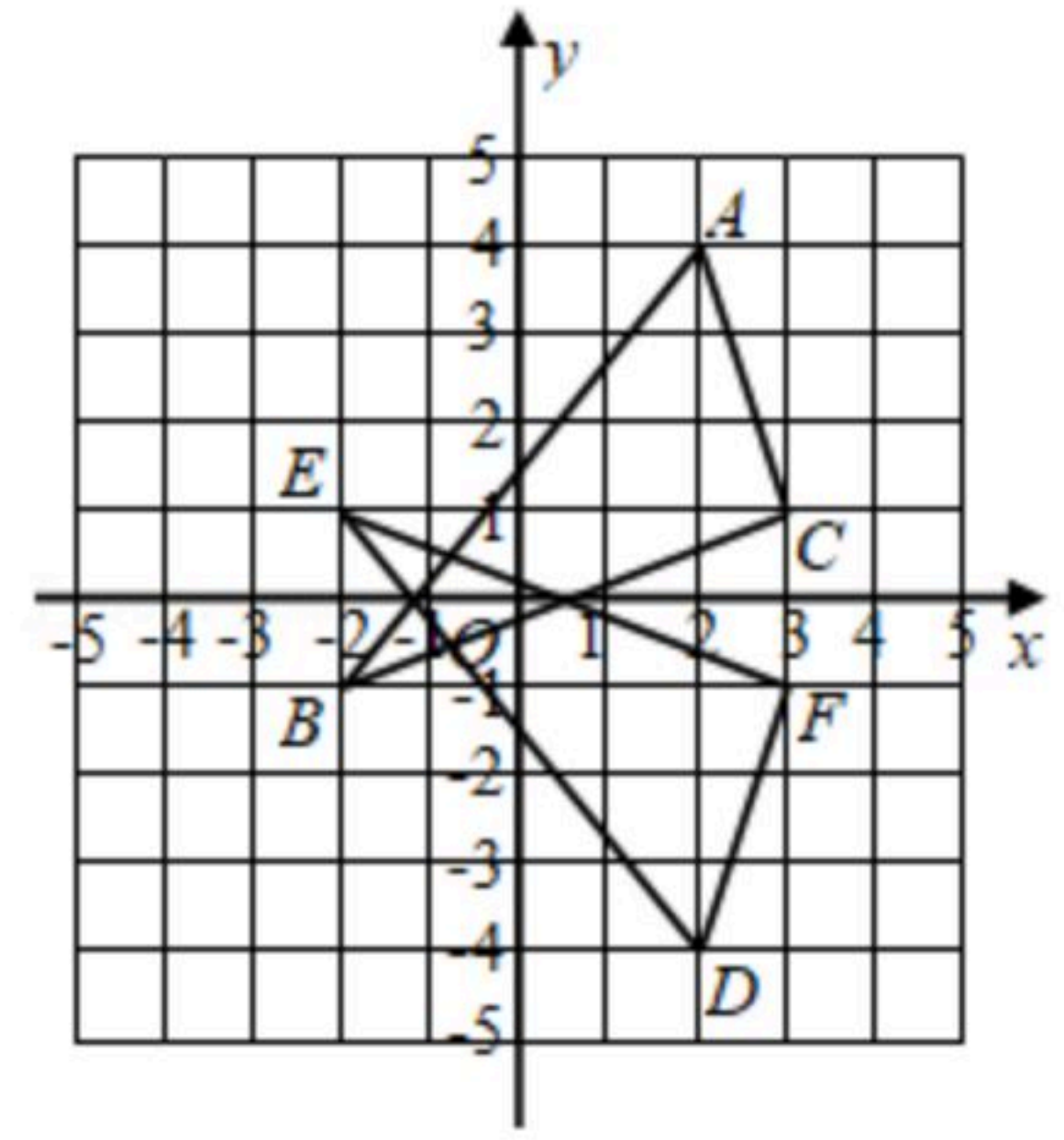


- A. 对角线AC、BD互相垂直平分  
B. 对角线BD平分 $\angle ABC$ ， $\angle ADC$   
C. 直线AC、BD是筝形的两条对称轴  
D. 筝形的面积等于对角线AC，BD的乘积



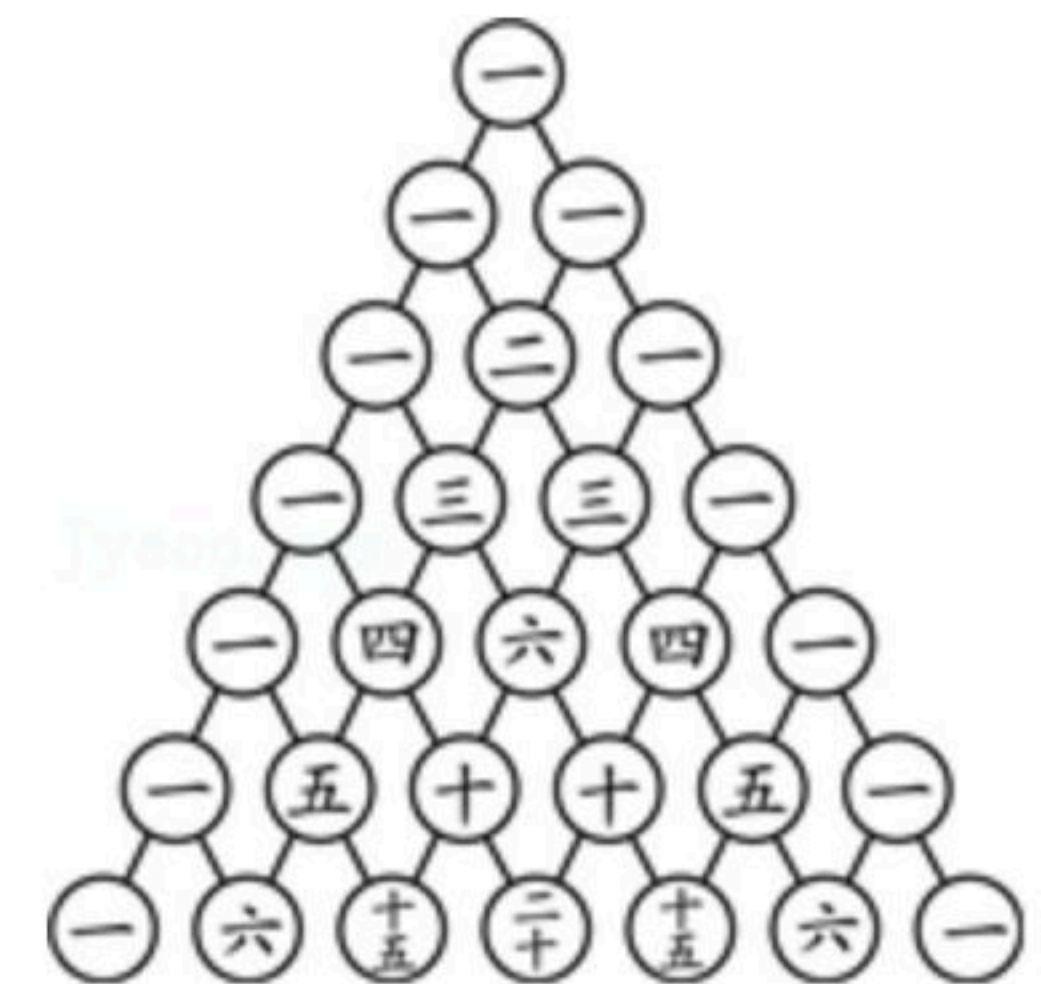
扫码查看解析

7. 如图, 在平面直角坐标系 $xOy$ 中,  $\triangle DEF$ 可以看作是 $\triangle ABC$ 经过若干次图形的变化(平移、轴对称)得到的, 下列由 $\triangle ABC$ 得到 $\triangle DEF$ 的变化过程错误的是( )



- A. 将 $\triangle ABC$ 沿 $x$ 轴翻折得到 $\triangle DEF$
- B. 将 $\triangle ABC$ 沿直线 $y=1$ 翻折, 再向下平移2个单位得到 $\triangle DEF$
- C. 将 $\triangle ABC$ 向下平移2个单位, 再沿直线 $y=1$ 翻折得到 $\triangle DEF$
- D. 将 $\triangle ABC$ 向下平移4个单位, 再沿直线 $y=-2$ 翻折得到 $\triangle DEF$

8. “杨辉三角”(如图), 也叫“贾宪三角”, 是中国古代数学无比睿智的成就之一, 被后世广泛运用. 用“杨辉三角”可以解释



$(a+b)^n$  ( $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$ )的展开式(按 $a$ 的次数由大到小的顺序)的系数规律, 例如, 在“杨辉三角”中第3行的3个数1, 2, 1, 恰好对应着 $(a+b)^2$ 的展开式 $a^2+2ab+b^2$ 中各项的系数; 第4行的4个数1, 3, 3, 1, 恰好对应着 $(a+b)^3$ 的展开式 $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$ 中各项的系数, 等等.

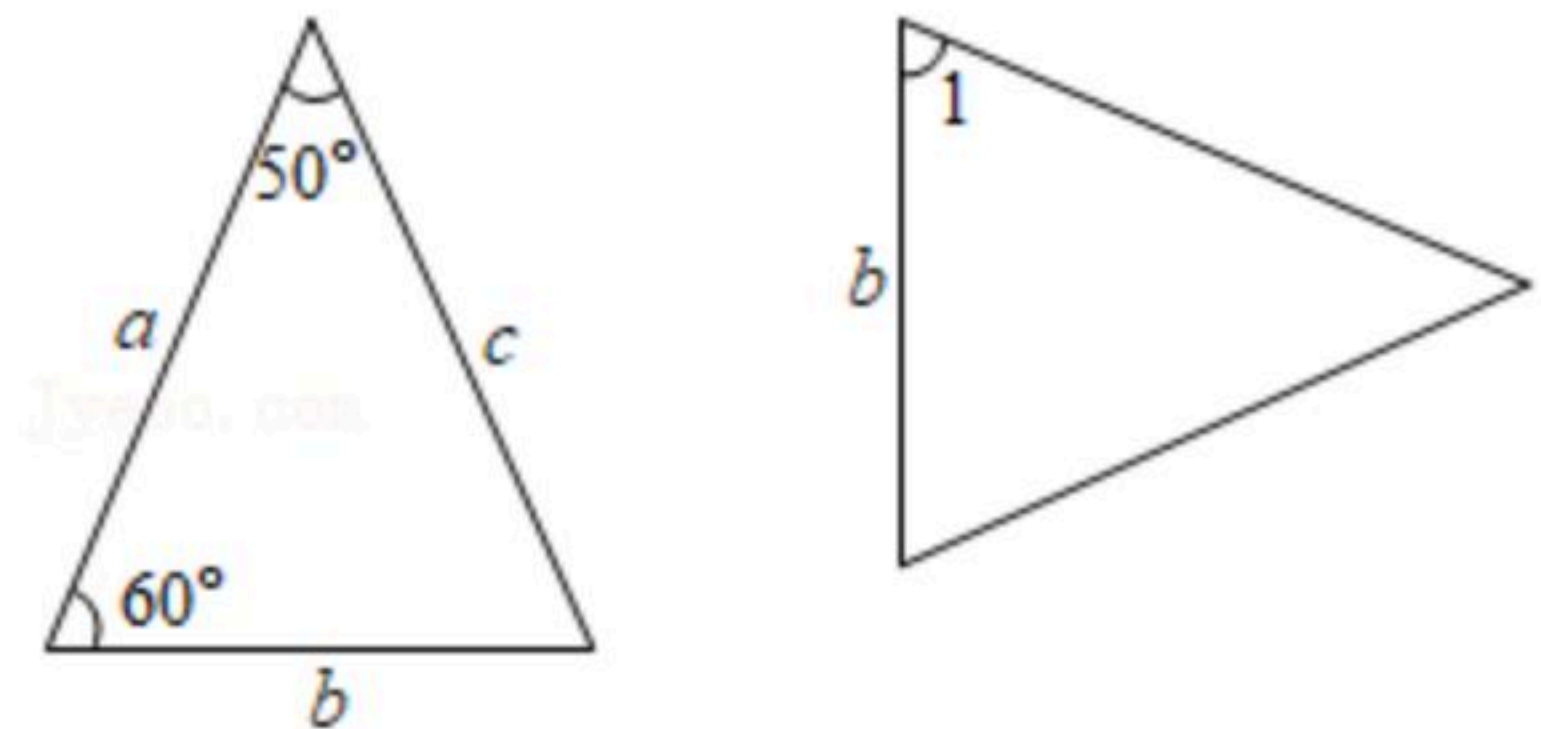
当 $n$ 是大于6的自然数时, 上述规律仍然成立, 那么 $(a-\frac{1}{a})^9$ 的展开式中 $a^7$ 的系数是( )

- A. 9
- B. -9
- C. 36
- D. -36

## 二、填空题 (本题共16分每小题2分)

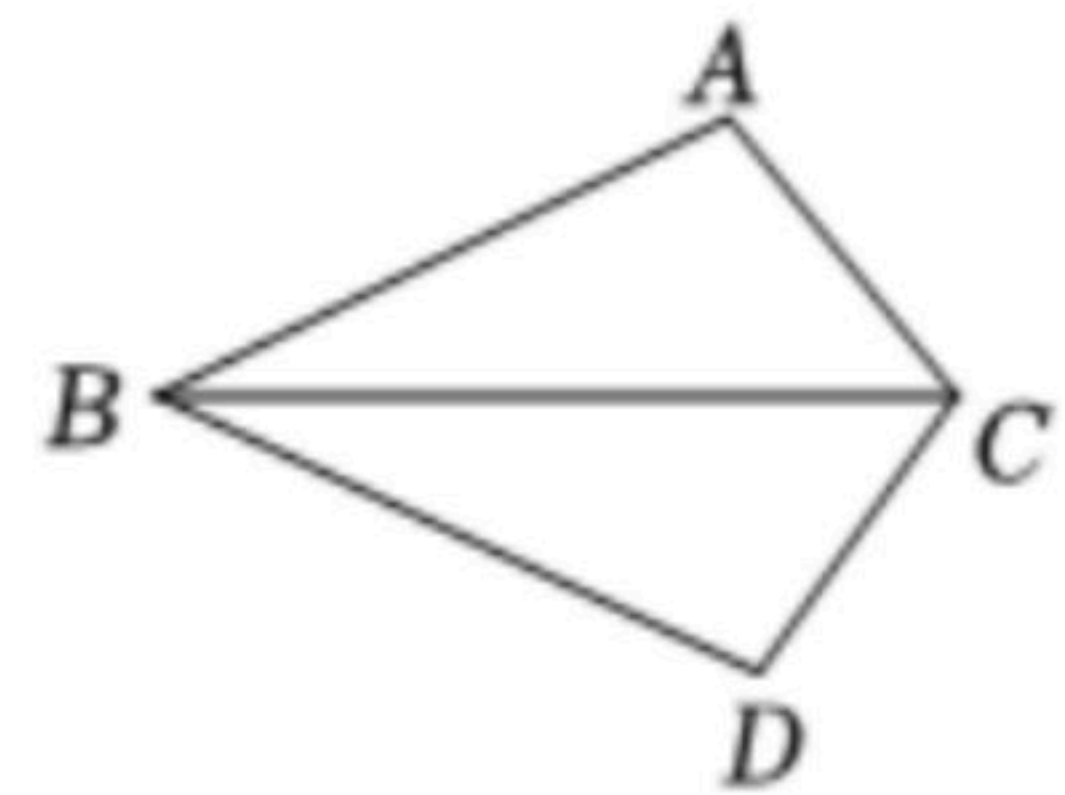
9. 若分式 $\frac{1}{x-2}$ 有意义, 则 $x$ 的取值范围为\_\_\_\_\_.

10. 如图是两个全等的三角形, 图中字母表示三角形的边长, 则 $\angle 1$ 的度数为\_\_\_\_\_.



11. 分解因式:  $3x^2-3y^2=_____$ .

12. 如图, 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DBC$ 中,  $BA=BD$ , 只需添加一个条件即可证明 $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ , 这个条件可以是\_\_\_\_\_ (写出一个即可).

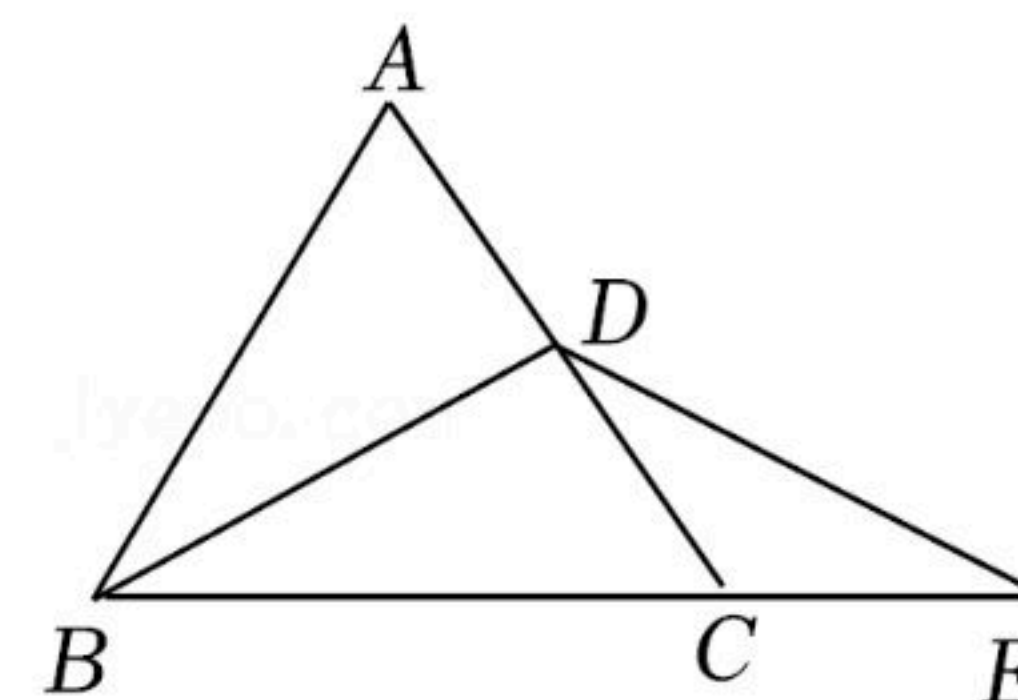


13. 等腰三角形一边长为4, 另一边长为9, 则它的周长是\_\_\_\_\_.



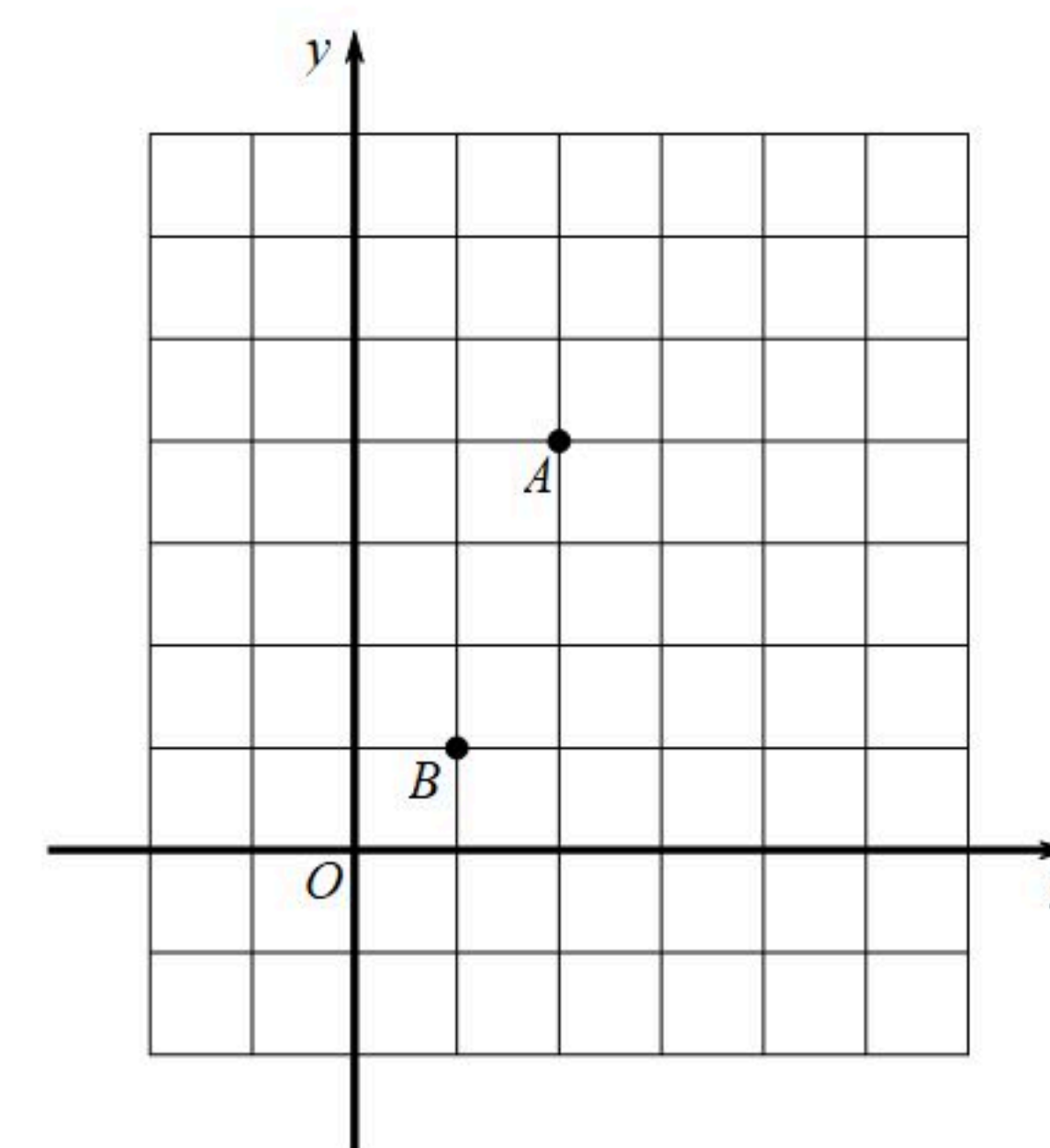
扫码查看解析

14. 如图，在等边三角形 $ABC$ 中 $AB=2$ ， $BD$ 是 $AC$ 边上的高，延长 $BC$ 至点 $E$ ，使 $CE=CD$ ，则 $BE$ 的长为\_\_\_\_\_.



15. 当 $\frac{a}{b}=\frac{1}{2}$ 时，代数式 $(\frac{a^2+b^2}{a}-2b)\cdot\frac{a+b}{a^2-b^2}$ 的值为\_\_\_\_\_.

16. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中，横、纵坐标都是整数的点叫做整点. 如图，点 $A$ 的坐标为 $(2, 4)$ ，点 $B$ 的坐标为 $(1, 1)$ ，点 $C$ 为第一象限内的整点. 若不共线的 $A, B, C$ 三点构成轴对称图形，则点 $C$ 的坐标可以是\_\_\_\_\_ (写出一个即可)，满足题意的点 $C$ 的个数为\_\_\_\_\_.



**三、解答题 (本大题共60分，第17-19题每小题4分，第20-26题每小题4分，第27题7分，第28题6分)**

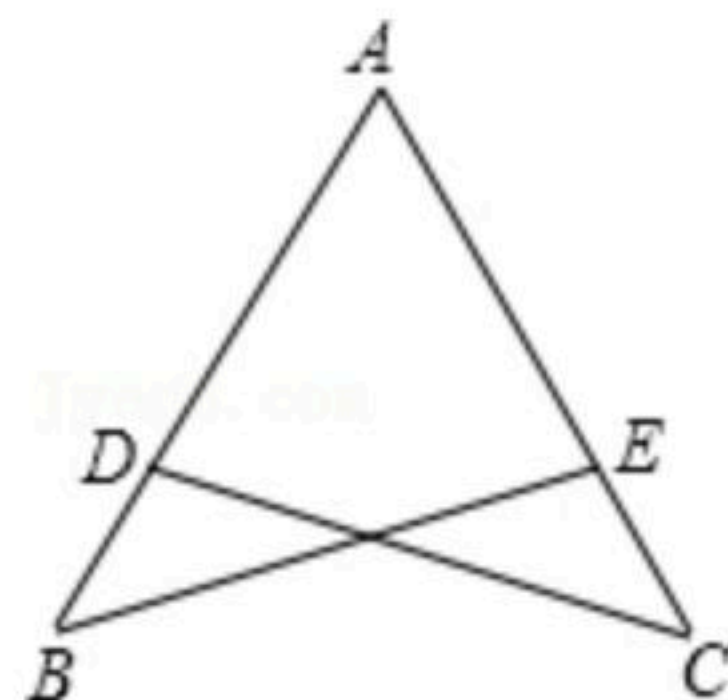
17.  $(x+2)(x-3)$

18. 计算： $\sqrt{4}+2^{-2}-(3-\pi)^0$

19. 计算： $\frac{a}{a^2-ab}-\frac{1}{a+b}$

20. 先化简，再求值： $(2x+1)^2-(2x+1)(2x-1)$ ，其中 $x=-\frac{1}{4}$ .

21. 如图，点 $D$ 在 $AB$ 上， $E$ 在 $AC$ 上， $AB=AC$ ， $\angle B=\angle C$ ，求证： $AD=AE$ .

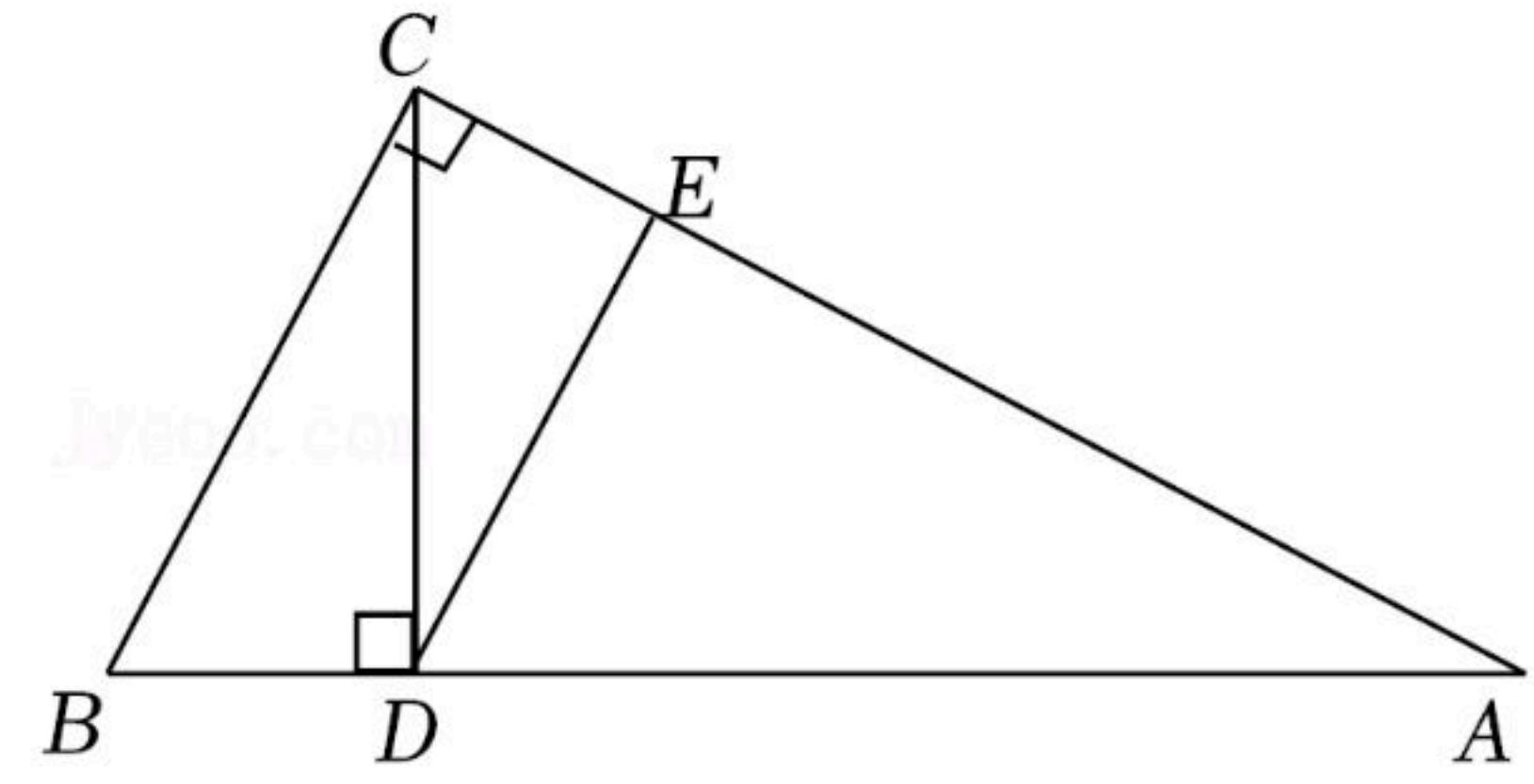




扫码查看解析

22. 解方程： $\frac{2x}{3x+3}+1=\frac{x}{x+1}$ .

23. 如图，在Rt△ABC中，∠ACB=90°，∠A=30°，CD⊥AB于点D，DE∥BC交AC于点E. 如果BD=2，求DE的长.



24. 下面是小东设计的尺规作图过程.

已知：如图，在Rt△ABC中，∠ABC=90°，

求作：点D，使点D在BC边上，且到AB和AC的距离相等.

作法：①如图，以点A为圆心，任意长为半径画弧，分别交AB，AC于点M、N；

②分别以点M，N为圆心，大于 $\frac{1}{2}MN$ 的长为半径画弧，两弧交于点P；

③画射线AP，交BC于点D.

所以点D即为所求.

根据小东设计的尺规作图过程：

(1)使用直尺和圆规，补全图形(保留作图痕迹)；

(2)完成下面的证明.

证明：过点D作DE⊥AC于点E，连接MP，NP.

在△AMP与△ANP中，

∵AM=AN，MP=NP，AP=AP，

∴△AMP≌△ANP(SSS).

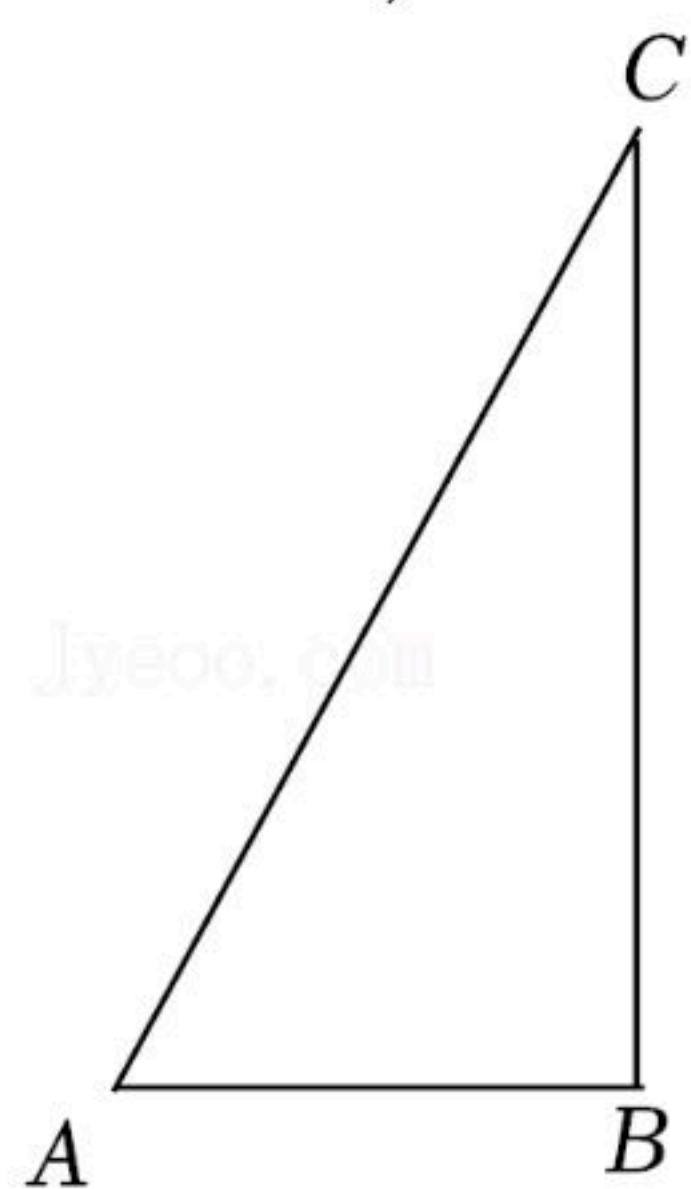
∴∠\_\_\_\_\_ = ∠\_\_\_\_\_.

∵∠ABC=90°，

∴DB⊥AB.

又∵DE⊥AC，

∴DB=DE(\_\_\_\_\_) (填推理的依据)



25. 北京市以2022年冬奥会和冬残奥会为契机，大力提升城市服务保障能力。在水定河沿

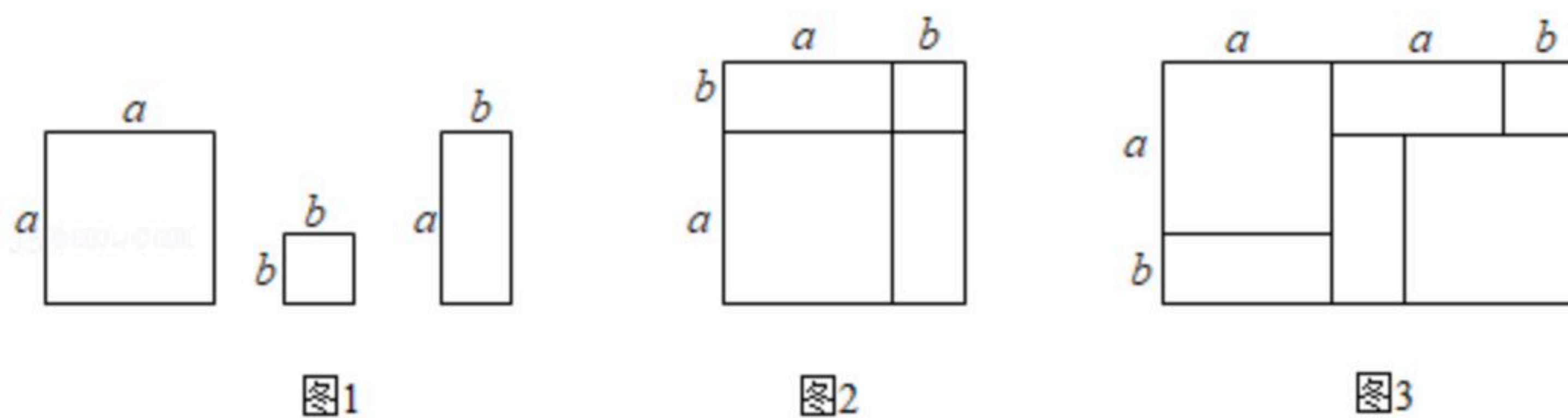


扫码查看解析

岸，紧邻北京冬奥组委和首钢滑雪大跳台建成冬奥公园。冬奥公园最大的亮点是拥有一条长42km的全封闭马拉松跑道。马拉松线路设计很有创意，分为智慧跑、公园跑、滨水跑和堤上跑。小明先进行了2km智慧跑，接着进行了4km堤上跑，一共用时40分钟。已知小明进行堤上跑的平均速度是他进行智慧跑的平均速度的1.5倍，求小明进行智慧跑，堤上跑的平均速度各是多少。

26. 在“整式的乘法与因式分解”这一章的学习过程中，我们常采用构造几何图形的方法对代数式的变形加以说明。例如，利用图1中边长分别为 $a$ ， $b$ 的正方形，以及长为 $a$ ，宽为 $b$ 的长方形卡片若干张拼成图2(卡片间不重叠、无缝隙)，可以用来解释完全平方公式：

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$



请你解答下面的问题：

(1)利用图1中的三种卡片若干张拼成图3，可以解释等式：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_；

(2)利用图1中的三种卡片若干张拼出一个面积为 $2a^2+5ab+2b^2$ 的长方形，请你分析这个长方形的长和宽。

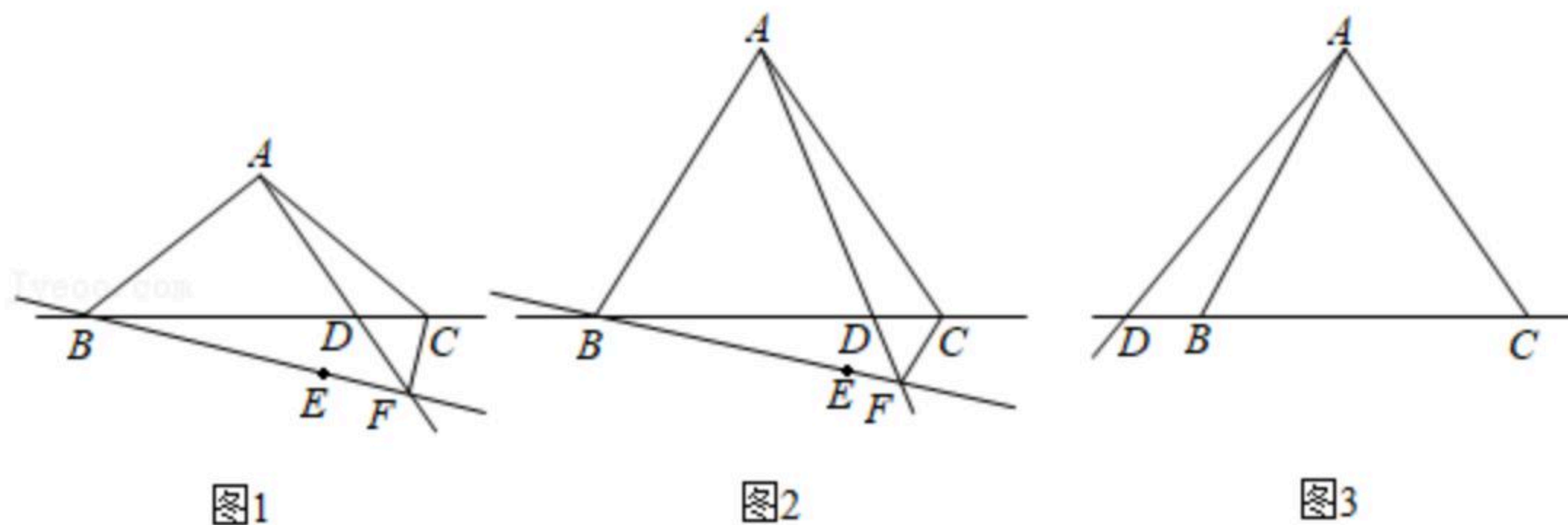
27. 在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ， $\angle ABC=\alpha$ ，点 $D$ 是直线 $BC$ 上一点，点 $C$ 关于射线 $AD$ 的对称点为点 $E$ 。作直线 $BE$ 交射线 $AD$ 于点 $F$ 。连接 $CF$ 。

(1)如图1，点 $D$ 在线段 $BC$ 上，补全图形，求 $\angle AFB$ 的大小(用含 $\alpha$ 的代数式表示)；

(2)如果 $\angle \alpha = 60^\circ$ ，

①如图2，当点 $D$ 在线段 $BC$ 上时，用等式表示线段 $AF$ ， $BF$ ， $CF$ 之间的数量关系，并证明；

②如图3，当点 $D$ 在线段 $CB$ 的延长线上时，直接写出线段 $AF$ 、 $BF$ 、 $CF$ 之间的数量关系。





扫码查看解析

28. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 作直线 $l$ 垂直 $x$ 轴于点 $P(a, 0)$ , 已知点 $A(1, 1)$ , 点 $B(1, 5)$ , 以 $AB$ 为斜边作等腰直角三角形 $ABC$ , 点 $C$ 在第一象限 $\triangle ABC$ 关于直线 $l$ 对称的图形是 $\triangle A'B'C'$ . 给出如下定义: 如果点 $M$ 在 $\triangle A'B'C'$ 的内部或边上, 那么称点 $M$ 是 $\triangle ABC$ 关于直线 $l$ 的“称心点”.

(1) 当 $a=0$ 时, 在点 $D(-\frac{3}{2}, 3)$ ,  $E(-2, 2)$ ,  $F(-3, 4)$

中,  $\triangle ABC$ 关于直线 $l$ 的“称心点”是 \_\_\_\_\_ ;

(2) 当 $\triangle ABC$ 的边上只有1个点是 $\triangle ABC$ 关于直线 $l$ 的“称心点”时, 直接写出 $a$ 的值;

(3) 点 $H$ 是 $\triangle ABC$ 关于直线 $l$ 的“称心点”, 且总有 $\triangle HBC$ 的面积大于 $\triangle ABC$ 的面积, 求 $a$ 的取值范围.

