

图形的旋转 设计说明

■ 一、教学内容解析

图形的旋转是继平移、轴对称之后的又一种图形基本变换，是义务教育阶段数学课程标准中图形变换的一个重要组成部分。它不仅为本章后续学习旋转对称图形、中心对称图形做好准备，而且也为今后学习“三角形全等”、“平行四边形”、“圆”等知识内容的学习做好铺垫，是构建学生数学知识体系的重要内容。在本节课的教学过程中，教师通过学生熟悉的生活现象，以小学已有的旋转知识为基础类比概括得出旋转的定义，又通过学生的动手操作、观察、思考与交流、几何画板验证得到了旋转的特征。体现了从具体到抽象，从感性到理性，从实践到理论，用理论指导实践，循序渐进地指导学生认识自然界和生活中具有旋转特点的事物，进而探索其性质，是培养学生思维能力、树立变化观点的良好素材。

教学重点：图形旋转的有关概念；图形旋转的基本特征的探索及简单应用；

■ 二、学生分析

学生在小学时已经初步感受了生活中的旋转现象，对图形的旋转有了一定的了解，现在进一步研究图形旋转的相关知识学生是有基础的。而且，本节课之前学生已学过轴对称、平移这两种全等变换，有了一定的变换思想，对研究图形变化的方法也有了初步的认识。七年级的学生已经具有一定的观察、抽象和分析能力，他们能由简单的物体运动中抽象出几何图形的变化，但思维的严谨性、抽象性仍相对薄弱。且旋转的运动方式与轴对称、平移不同，学生在探究图形旋转特征和应用旋转时还是会遇到一些困难。如：在应用图形旋转知识解决数学问题时不能正确找出旋转角等。

教学难点：1. 旋转角的识别；2. 图形旋转特征“对应点到旋转中心的距离相等、对应点与旋转中心连线所成的角彼此相等”的探索过程。

突破难点 1：教师在学生明确旋转三要素后，首先利用多媒体演示了从点、线到图形的旋转，让学生说出旋转三要素，并在找旋转角度时初步感受旋转角，在学生找出图形旋转过程中的对应点后，提出问题：如何找旋转角？从而化解了难点。

突破难点 2：结合教师给出的问题串，让学生分组合作，通过动手画图等操作来探索。

■ 三、教学目标

1. 类比平移的概念，理解图形的旋转概念，会找出旋转中心、旋转方向、旋转角这三要素，通过自主探索认识图形的旋转。
2. 类比于图形的平移、图形的轴对称的研究方法，自主探究出图形旋转的基本特征并学会简单应用。
3. 经历“操作——观察——猜想——验证——归纳——应用”的数学活动过程，初步体验类比、分类及化归的思想方法，进一步发展空间观念。

4. 经历对生活中旋转图形的观察、欣赏、讨论、实践操作，在动手实践、自主探索、合作交流中获得成功的体验，建立学习数学的信心，感受数学与生活的密切联系，增强数学的应用意识和学习数学的热情。

■ 四、教学策略分析

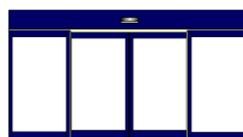
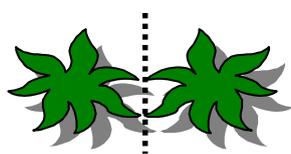
考虑到以往学生出现的“只知其然，不知其所以然”的问题，作为图形旋转的第一节课，在教学过程中，我注重引导学生经历完整的数学探索与发现过程，力图让学生了解知识的形成和应用过程，体会其中的数学意识、数学思想和方法。使学生感知数学来源于生活又应用于生活，感受到数学探索的乐趣，感受到数学知识是自然的。

在教学过程的设计上，我通过一系列生活中的现象（如轴对称、平移和旋转）创设情景，吸引学生注意力。复习回顾轴对称和平移的内容，目的是想让学生通过类比来学习图形的旋转，从而引出新课课题。学生通过观察时针运动和一组手臂操，抽象得到旋转三要素，归纳得出旋转的概念。考虑到对初一学生而言，旋转是一个较难的知识点。因此在探究旋转的特征时，我首先唤醒学生的探究经验：类比图形的平移、轴对称研究图形的旋转，为本节课的探究奠定主色调——类比，达到了化难为易的效果。在播放旋转中心在三角形顶点上的操作视频，巩固旋转的相关概念之后，接着启发学生思维，引导学生进行联想，观察并探究旋转中心在三角形内部任意一点和三角形边上任意一点这两种情况下旋转的特征。这种由易到难、层层递进的教学方式，体现了分类讨论这一重要的数学思想方法，接着教师带领学生一起借助几何画板进行验证旋转中心在三角形外部任意一点，多媒体的直观演示，让学生顺利实现由感性认识到理性认识的过渡，从而有效地降低难度，分散难点，突破学生思维障碍，调动学生学习的积极性。最后，通过例题精析和小试牛刀，遵循由浅入深的原则，循序渐进地让学生逐步熟练应用旋转特征解决问题，从而体现数学的价值；同时，不同难度的习题可以满足不同层次学生的需要，让“不同的人在学习上得到不同的发展”。学生经历了“观察猜想——操作验证——性质运用”的数学体验过程。通过图形的旋转和点的旋转之间的互相转化，渗透了“化归”的数学思想方法。

本节课按照学生认知规律，遵循以“学生为主体，教师为主导，数学活动为主线”的指导思想，教师精心设计问题串，引导和指导学生操作，开展一系列的数学活动，即“操作→观察→猜想→验证→归纳→应用”，让学生自主参与知识的产生、发展、形成与应用的过程，把课堂真正还给学生，充分发挥学生的主体地位。

■ 五、教学过程设计

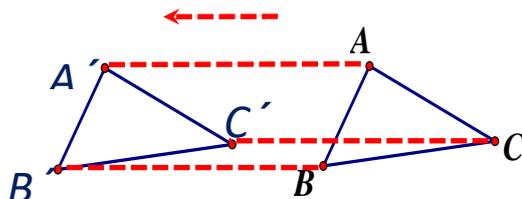
一、情境引入



问题 1: 这些现象属于图形的什么运动呢?

设计意图: 情景导入中, 借助信息技术播放一组生活中熟悉的能体现图形运动变化的画面, 让学生感知数学就在我们身边。体现了“数学来源于生活”, 激发学生学习的兴趣和求知欲, 为新课的开展创设良好的教学氛围。同时, 引导学生用数学的眼光观察生活、思考生活中的有关问题, 使得本来枯燥的教学内容变得丰富多彩、魅力无穷。

二、复习回顾



问题 2: 什么是平移运动?

问题 3: 平移运动是由什么要素来决定的?

设计意图: 通过复习平移的相关内容, 让学生通过类比平移来学习图形的旋转, 引出课题。同时也为本节课的学习奠定主色调——类比, 达到了化难为易的效果。

三、探究新知

1. 认识旋转

(一) 学生展示, 形成概念

上一节课让学生回去预习并思考两个问题:

- 1、收集生活中与旋转现象有关的例子。
- 2、类比平移运动, 探索旋转运动是由什么因素来决定的? 并说明理由。

学生展示预习成果

设计意图: 学生在小学阶段已经接触到旋转, 并且在前面已经学习了轴对称和平移这两种基本变换, 那么让学生自主去寻找这两个问题的答案并不难。并且让学生自主参与知识的产生的过程, 做到了把课堂真正还给学生, 充分发挥学生的主体地位。

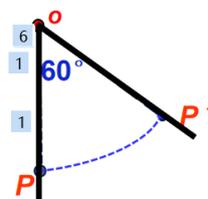
问题 4: 请同学们尝试用自己的语言归纳出旋转的定义。

设计意图: 学生在已有的小学知识基础上, 再根据发现图形的旋转是由旋转方向、旋转角度以及旋转中心所决定的。进而很容易生成图形旋转的定义。

旋转的定义: 在平面内, 将一个图形绕一个定点旋转一定角度, 这样的图形运动称为图形的旋转。

旋转三要素: 旋转中心、旋转方向和旋转角度

(二)、典型练习, 分析概念



请你描述下列运动的旋转过程

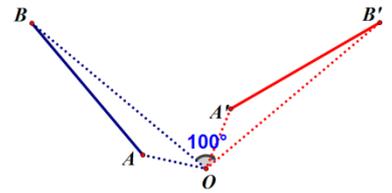
问题 1: 请同学们观察下列运动, 并利用旋转三要素描述出旋转过程, 并找出旋转角度。

1、点 A 绕_____点, 往_____方向, 转动了_____度到点 B.

$\angle POP' = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$, $\angle POP'$ 就是旋转角。

2、线段 AB 绕_____点, 往_____方向, 转动了_____度到线段 A' B' 。

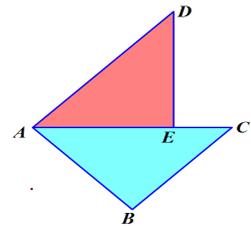
请找出旋转角: _____



3、 $\triangle ABC$ 绕_____点, 往_____方向, 转动了 \angle _____的度数到

$\triangle A' B' C'$

请找出旋转角: _____



(三) 相关概念

同轴对称和平移一样, 旋转前后, 能够重合的点、边和角, 分别成为对应点、对应边和对应角。如点 B 和点 E, 边 AB 和边 AE, $\angle BAC$ 和 $\angle EAD$

对应点: _____

对应边: _____

对应角: _____

设计意图: 通过类比, 学生很容易找到对应点、对应边和对应角, 以及对应边、对应角的数量关系。化未知为已知, 达到化归的思想。

问题: 如何找旋转角?

旋转角的定义: 一组对应点和旋转中心连线的夹角就叫做旋转角。

设计意图: 在明确对应点后, 引出旋转角的概念, 让学生掌握找旋转角的方法, 突破了难点。

设计意图: 通过典型小练习, 加深学生对图形的旋转概念的理解, 学生在描述图形旋转时, 势必会说清楚旋转三要素。从点、线段再到图形的旋转, 让学生感知到点组成了线段, 线段组成了图形。并且每个练习都让学生找出旋转角, 把难点分散。

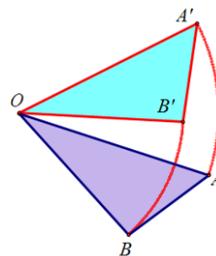
2. 探索图形旋转的特征

探究一: 观看操作视频, 并回答问题:

一、操作方法与步骤:

(1) 在白纸上画一个任意三角形 $\triangle AOB$, 并剪下来。

(2) 将 $\triangle AOB$ 放在另一张白纸上, 画出三角形现在的位置, 用图钉固定一个端点 O 点, 将 $\triangle AOB$ 沿逆时针方向旋转任意角度。



(3) 在纸上画出旋转后的三角形 $\triangle A'OB'$ 。

设计意图：遵循学生的认知规律，通过动态展示图形变化的过程，降低抽象思维坡度，让学生从感性到理性加深对图形的旋转的理解。

问题 1：旋转中心除了在三角形的顶点上，还可能分布在什么位置？

探究二：分组讨论、合作交流

(一) 请你仿照刚才老师的操作，利用手里的三角形、白纸、直尺、三角板、量角器、大头钉，分组进行如下操作：

1、当旋转中心在三角形内部（或者三角形外部、三角形边上）任意一点时，分别画出旋转之前和旋转之后的三角形，记为 $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$

(二) 根据你所画的图形，完成以下问题：

问题 1：观察旋转过程，并回答旋转中心、旋转方向、旋转角度分别是什么？

旋转中心：_____

旋转方向：_____

旋转角：（请用量角器进行度量）_____

问题 2：请同学们利用量角器分别测量 $\angle AOA'$ ， $\angle BOB'$ ， $\angle COC'$ 的度数，你发现了什么？

问题 3：旋转角和对应点、旋转中心有什么关系？

问题 3： $\triangle ABC$ 在旋转的过程中，哪些发生了改变？哪些没有发生改变？

问题 4： $\triangle ABC$ 的边 AB 的中点 D 的对应点在哪里？

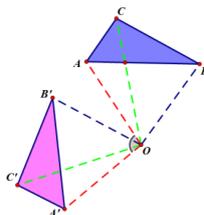
结论：图形上的每个点都绕着_____都按相同的方式转动相同的角度。

问题 5：除了对应边，你还发现了哪些相等的线段？

结论：每一组对应点与旋转中心的距离相等。

设计意图：根据教师提出探究问题，引导学生进行思考，并以学习小组为单位。本活动旨在引导学生体会旋转前后图形的位置发生了变化，大小没有发生变化。学生通过实验探究，经历了观察、画图、测量、思考并交流等过程，既体验到了知识生成的快乐，又通过层层递进的问题设计，感悟到了特殊到一般的数学研究方法，引导学生度量后进行比较。鼓励学生尝试用语言表达图形旋转后，对应点到旋转中心距离相等，两组对应点分别与旋转中心连线所成的角相等这个旋转性质。

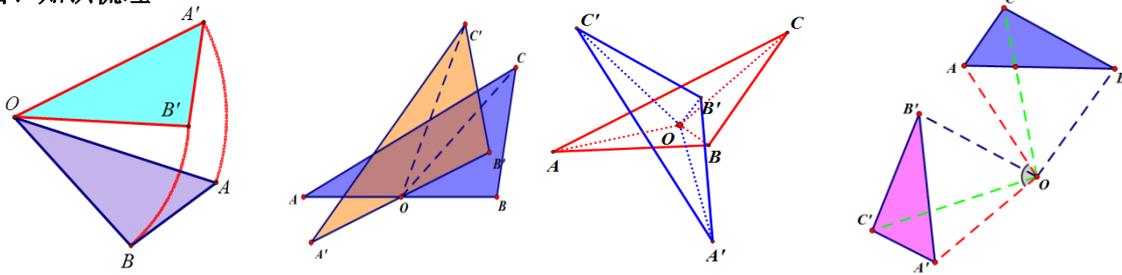
几何画板进行验证（旋转中心在图形外一点）：



设计意图：多媒体的直观演示，让学生顺利实现由感性认识到理性认识的过渡，从而有效地降低难度，分

散难点，突破学生思维障碍，调动学生学习的积极性。

四、知识梳理



旋转的特征：

- 1、对应边相等，对应角相等, 图形的形状与大小不变；
 - 2、图形上每一点都绕着旋转中心，按照相同方向旋转了相等的度数；
- 对应点到旋转中心距离相等.

设计意图：帮助学生养成及时总结归纳的习惯。

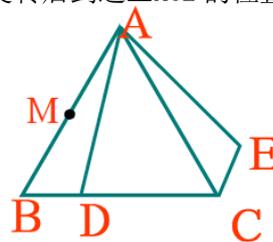
五、例题精析

例题 1：如图， $\triangle ABC$ 是等边三角形，D 是 BC 上一点， $\triangle ABD$ 经过旋转后到达 $\triangle ACE$ 的位置.

- (1) 旋转中心是哪一点？
- (2) 旋转角是多少度？
- (3) 经过旋转，AB 的中点 M 旋转到了什么位置？

问题 1： $\angle DAE$ 的度数是多少？为什么？

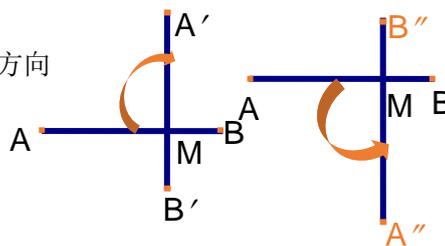
问题 2：你能利用旋转的特征来进行解释吗？



例题 2：如图所示，

- (1) 点 M 是线段 AB 上一点，将线段 AB 绕着点 M 顺时针方向旋转 90° ，旋转后的线段与原线段位置有何关系？
- (2) 将线段 AB 绕着点 M，逆时针方向旋转 90° 呢？

这是垂直的本质：线段旋转 90 度后与原来的线段互相垂直。



设计意图：借助例题，一方面检测学生对知识的掌握情况，另一方面让学生体验成功的喜悦，增强自信。

六、知识小结



设计意图：传统的小结方式不形象，也不容易直观地发现知识内容间的关系。思维导图则不然，它是教师对知识理解过程的可视化，学生既能直观地看到概念，又能了解到教师的思维过程。一节课的总结不单能体现一节课的知识，还要让学生明确本节课运用了哪些数学思想方法来解决，培养了学生的核心素养。

七、作业布置

1. 课本 P121 练习 2
2. 同步练习册 10.3.1 (一)
3. 预习 P122—124

设计意图：除了巩固本节课的内容以外，还要让学生养成预习的习惯。

八、板书设计

图形的旋转

- 一、 旋转的定义
- 二、 旋转的三要素
- 三、 旋转的特征

目标检测

一、选择题

1. 下列运动属于旋转的是()
 A. 篮球的滚动 B. 钟表的钟摆的摆动
 C. 气球升空的运动 D. 一个图形沿某直线对折的过程
2. 如图 1，四边形 $AOBC$ 绕点 O 旋转到四边形 $DOEF$ 的位置，则旋转后点 C 的对应点是()
 A. 点 O B. 点 E C. 点 D D. 点 F

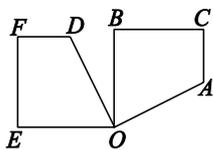


图 1

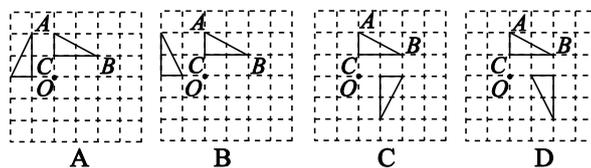


图 2

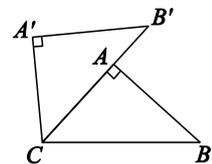


图 3

3. 如图 2，在正方形网格中有 $\triangle ABC$ ， $\triangle ABC$ 绕点 O 按逆时针方向旋转 90° 后的图案应该是 ()
4. 如图 3，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=90^\circ$.将 $\text{Rt}\triangle ABC$ 绕点 C 按逆时针方向旋转 48° 得到 $\text{Rt}\triangle A'B'$ ，点 A 在边 $B'C$ 上，则 $\angle B'$ 的度数为()
 A. 42° B. 48° C. 52° D. 58°
5. 如图 4， P 是等腰直角三角形 ABC 内的一点，若将 $\triangle PBC$ 绕点 B 逆时针旋转得到 $\triangle P'BA$ ，则 $\angle PBP'$ 的度数是()

- A. 45° B. 60° C. 90° D. 120°

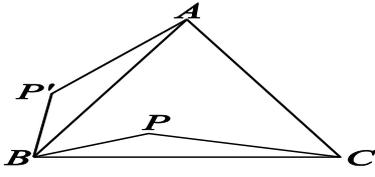


图 4

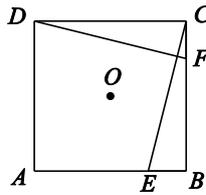


图 5

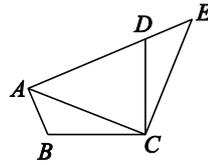


图 6

6. 如图 5, E, F 分别是正方形 $ABCD$ 的边 AB, BC 上的点, 且 $BE=CF$, 连结 CE, DF , 将 $\triangle DCF$ 绕着正方形的中心 O 按顺时针方向旋转到 $\triangle CBE$ 的位置, 则旋转角度为()

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

7. (2018 丽水) 如图 6, 将 $\triangle ABC$ 绕点 C 顺时针旋转 90° 得到 $\triangle EDC$. 若点 A, D, E 在同一条直线上, $\angle ACB=20^\circ$, 则 $\angle ADC$ 的度数是()

- A. 55° B. 60° C. 65° D. 70°

二、填空题

8. 旋转不改变图形的_____和_____.

9. 如图 7 所示, 图形①经过_____变换得到图形②; 图形②经过_____变换得到图形③; 图形③经过_____变换得到图形④.(填“平移”“旋转”或“轴对称”)

10. 如图 8, $\triangle ABC$ 沿顺时针方向旋转一个角度后得到 $\triangle AED$, 且 $\angle BAD=120^\circ$, 则旋转中心为_____, 旋转角度为_____.

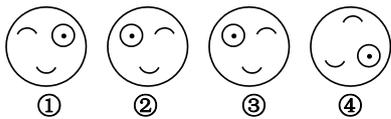


图 7

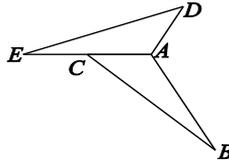


图 8

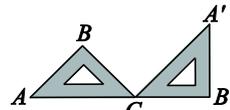


图 9

11. 如图 9, 一块等腰直角三角尺 ABC 在水平桌面上绕点 C 按顺时针方向旋转到 $\triangle A'B'C$ 的位置, 使 A, C, B' 三点共线, 那么旋转角度为_____.

三、解答题

12. 如图 10, 在正方形 $ABCD$ 中, $\triangle ADE$ 按顺时针方向旋转后与 $\triangle ABF$ 重合.

- (1) 旋转中心是点_____, 旋转了_____度;
 (2) 如果 $CF=8, CE=4$, 求四边形 $AFCE$ 的面积.

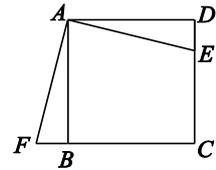


图 10