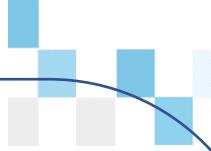




第8章 中学物理概念教学



速度教学 案例

复习旧知：初中的速度是如何描述的？

自学指导：请同学们阅读教材，了解高中速度的概念

教师：请同学们找到高中速度的定义

（板书：速度的定义、表达式、单位）

讨论：高中的速度和初中的速度有什么不同？

课堂练习：

布置作业：

第一节 物理概念的含义、特点与分类

物理概念的定义

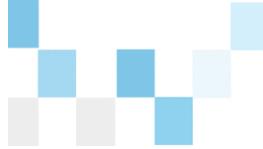
物理概念是客观事物的共同属性和本质特征在人们头脑中的反映，是观察、实验和科学思维相结合的产物。

物理概念的意义

1. 物理概念是物理学最重要的基石。
2. 掌握物理概念是物理教学成功的关键。

分析匀变速直线运动的定义：

沿着一条直线，且加速度不变的运动，称之为匀变速直线运动。



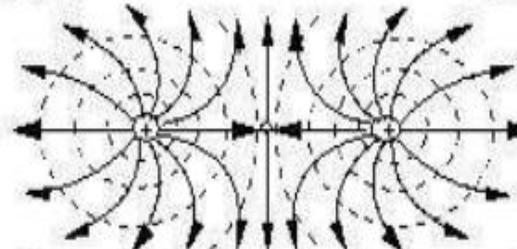
下图中罗列了哪些重要的物理概念，且：

1. 简述这些物理概念的定义。
2. 剖析这些物理概念的“**共同属性**”或“**本质特征**”。

电场

力的特性

电场力	
库仑定律	$F = K \frac{Qq}{r^2}$ (点)
	$F = q E$



电场强度	
定义式	$E = \frac{F}{q}$
	$E = K \frac{Q}{r^2}$ (点)

几何描述

电场线
 ① 从正电荷出发到负电荷(或无限远处)终止。
 ② 曲线上每一点的正切向跟该点的场强方向一致。
 ③ 其疏密(电通密度)反映场强的大小。
 ④ 电场线互不相交。

① 电势沿电场线方向降低且电势降落最快。
 ② 正电荷具有的电势能沿电场线方向随电势降落而减少，负电荷的则相反。
 ③ 电场线总垂直于等势面。

等势面
 ① 为平行平面或封闭曲面。
 ② 其疏密反映电势变化的快慢(电势陡度)
 ③ 起点终点在同一等势面上的运动电荷，电场力对它做的功为零。
 ④ 等势面互不相交。

$$E = \frac{U}{d} \text{ (匀)}$$

$$U = Ed \text{ (匀)}$$

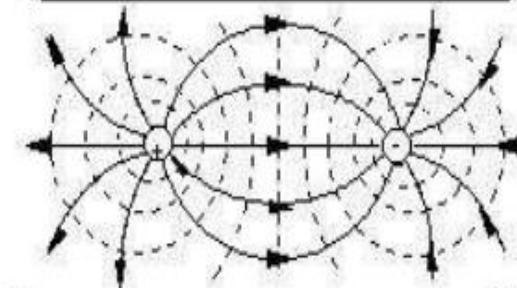
$L \cos \theta$

能的特性

电势能差

$$-\Delta \epsilon = W_{AB}$$

$\epsilon_A - \epsilon_B$



电势差

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

电势能

$$\epsilon_A = W_{AO}$$

$q U_A$

$\epsilon_B = 0$

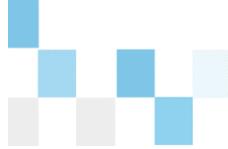
$U_B = 0$

$U_A - U_B$

$\epsilon_A - \epsilon_B$

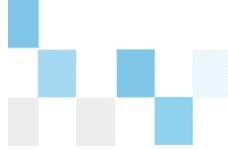
电势

$$U_A = \frac{W_{AO}}{q}$$



静电力（库仑力）：在真空中两个点电荷之间的作用力，跟它们的电荷量的乘积成正比，跟它们之间的距离的二次方成反比。作用力的方向在它们的连线上，同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。人们把这一规律称为**库仑定律**。**电荷之间的这种作用力称静电力，又叫库仑力。**

本质特征：真空中点电荷产生电场，对放入其中的其他电荷所施加的作用力。



电场强度：无论是点电荷的电场还是其他电场，在电场的不同位置，试探电荷所受的静电力与它的电荷量之比一般来说是不一样的，它反映了**电场在各点的性质**，叫作电场强度。

$$E=F/q$$

它反映了电场在各点的性质，由场源决定，与试探电荷无关。



第一层级：基石概念与工具

质点、单摆、参考系、坐标系、时间、位移、力学单位制

第二层级：运动的描述（运动学）

运动形式：匀速直线运动、匀变速直线运动、自由落体运动、曲线运动、平抛运动、匀速圆周运动

描述物理量：速度、加速度、向心加速度

第三层级：相互作用与因果（动力学）

力、重力、弹力、摩擦力、力的合成、力的分解、向心力、超重、失重

第四层级：能量与功的观点

功、能量、功率、动能、重力势能、弹性势能、电势能

第五层级：场与电磁学

电场、磁场、电场强度、电势、磁感应强度、电动势



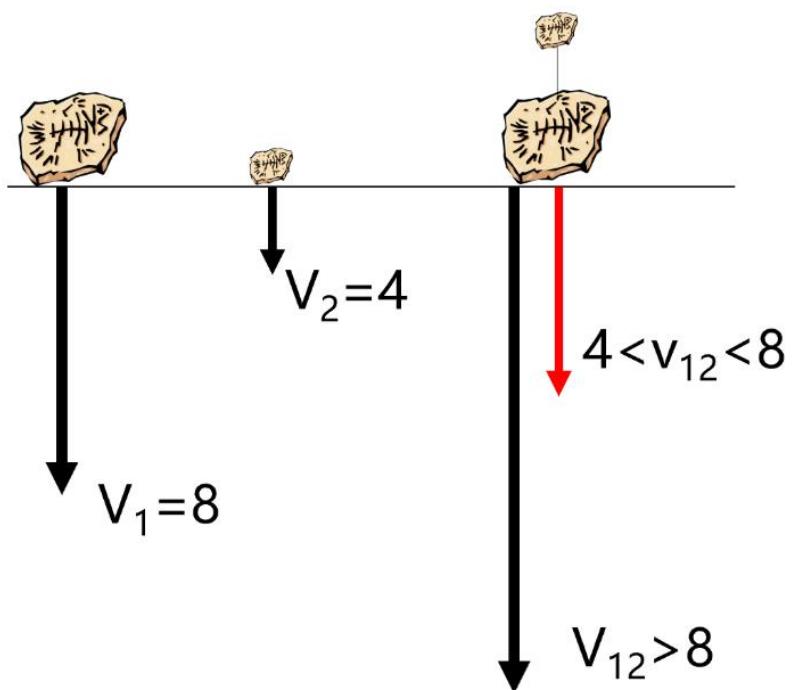
思考：物理概念有什么特点？

1. 如何形成的？
2. 定量的居多，还是定性的居多？（力、加速度）
3. 物理概念是一成不变的吗？（联系质量概念）



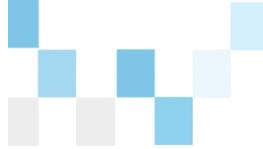
物理概念的特点

(1) 物理概念是**观察、实验和科学思维相结合的**产物。(力、自由落体运动)



实验：伽利略通过著名的“斜面实验”来“冲淡重力”，并运用推理（科学思维）指出，如果忽略空气阻力，轻重物体的下落速度是一样的。后来的真空管实验证明了这一推论。

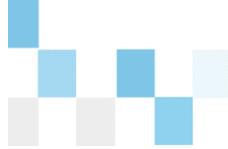
科学思维：伽利略创造了“将实验、逻辑推理和数学分析相结合”的研究方法。



物理概念的特点

(2) 大量的物理概念具有**定量**的性质。

物理概念的精确性。它们大多有明确的数学定义和测量方法，可以进行精确的计算和预测。

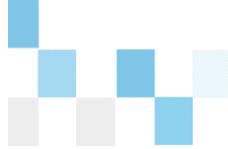


物理概念的特点

(3) 物理概念是不断发展变化的。

牛顿时代：质量是“物质的量”，是物体惯性大小和引力大小的量度，且是绝对不变的。

爱因斯坦狭义相对论：质量与运动速度有关，会随速度增大而增加。



物理概念的特点

(4) 物理概念的内在联系。

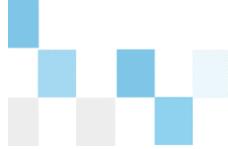
说明了物理概念的系统性。它们不是孤立存在的，而是通过物理定律和理论相互关联，构成一个严密的知识网络。

$$F = ma$$

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

揭示了“功”与“能”关系

- 功是能量转化的量度。
- 合力做功的过程，就是其他形式的能（如化学能、势能）与物体动能相互转化的过程。



第二节 物理概念的教学要求

基本物理概念，是指物理学中**最基础、最核心**的概念。它们在物理学发展过程中贡献最大、反复出现在许多定律中、经常运用、而且最有生命力。

重点物理概念。由于教学层次的不同，在中学物理教学中总是选取**构成学科核心素养内容**的一些基本概念和关系概念作为教学的重点，这就是重点物理概念。

中学物理概念知识图谱

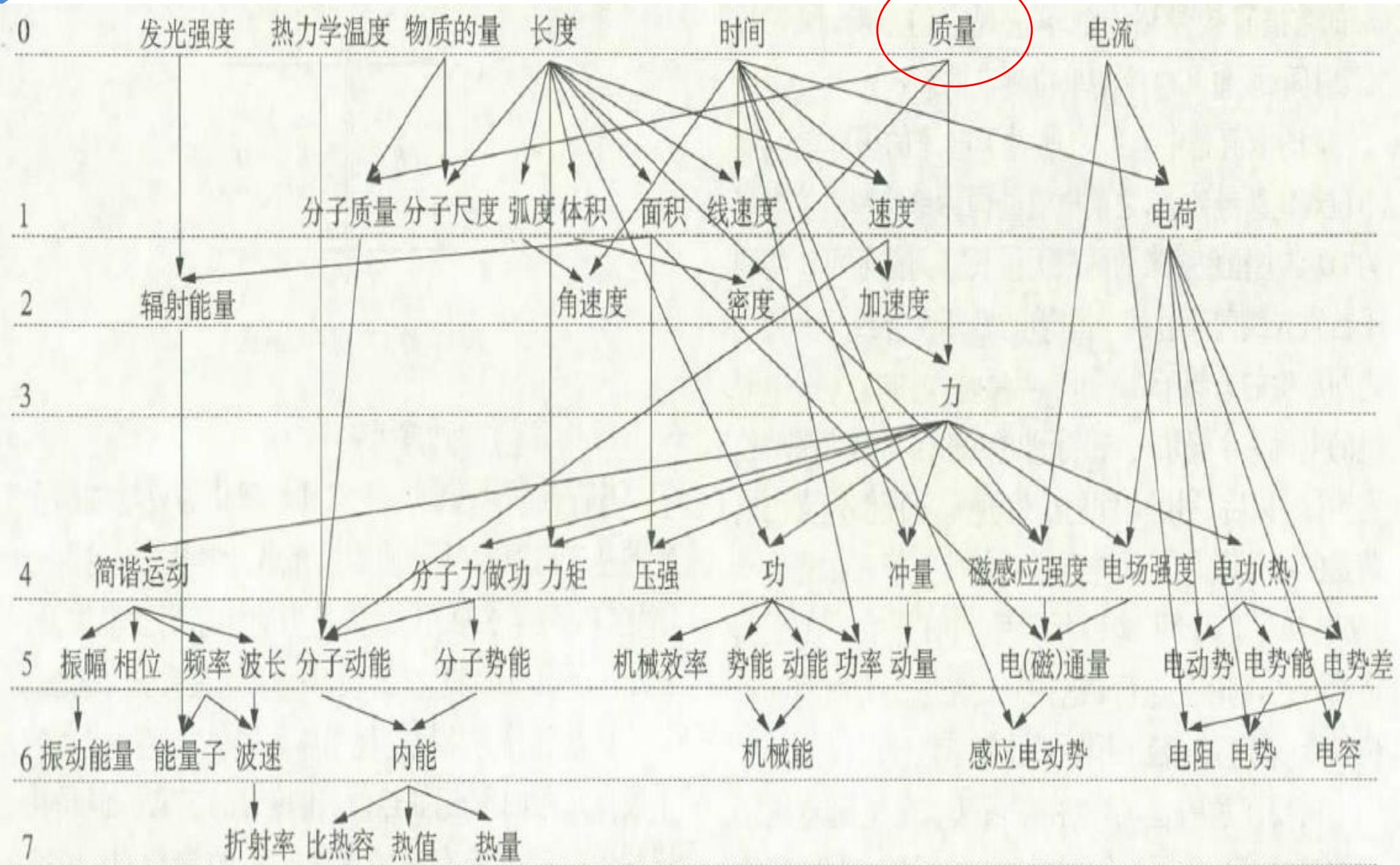
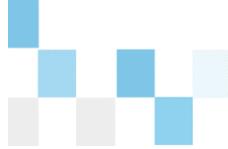


图 8 中学物理完整的物理量演化分级图



物理概念的教学要求

- 一、了解学生的前概念**
- 二、明确建立物理概念的事实依据和研究方法**
- 三、理解物理概念的内涵、某些外延**
- 四、了解概念与相关概念的区别和联系**
- 五、学会运用概念**



一、了解学生的前概念

(一) 什么是前概念

前概念是指学生在正式学习有关的物理知识之前，头脑中已存在着一定的原有认识和该认识赖以形成的思维方式，前概念在很大程度上决定着学生对新知识的理解。

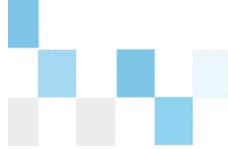
前概念有什么特点？



一、了解学生的前概念

案例1：

1. 关于物体下落的前概念：重的物体比轻的物体下落的快。
2. 关于物体浮力的前概念：木块放在水里受到浮力，不规则的铁块放在水里不受浮力。



案例2：老师，加速度多大？

《物理教师》2007年第9期上刊登的一篇文章中有这样一段描述：

前年国庆，我的第一届毕业生聚会，因我曾经是他们高中阶段的班主任，同时任教他们的物理课，故被他们邀请到场，……他们都大学毕业三年了，有的高中毕业后就未曾谋面。一朝相聚，不免要回忆高中阶段的一些学习片段，一位医科大学毕业的学生顺手拿起桌上的一个苹果向空中抛去，然后用手接住，笑着对我说，老师，**加速度多大？**

旁边一大帮同学笑嘻嘻地抢着回答：

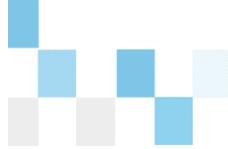
你是指抛上去还是落下来的过程？（一个女孩，也是医科大学毕业的）

上升加速度朝上，下降时加速度朝下。（军事指挥院校的毕业生干脆利索地回答）

上升过程中速度都没增加，哪有加速度？下降才有加速度吧？（师范大学毕业的，不是学物理专业）

最高点苹果都停下来了，肯定没有加速度。（竟然是一个重点大学理工科毕业生的回答）

- 
1. 这个教学故事说明了什么？
 2. 为什么会出现这种情况？



一、了解学生的前概念

（二）前概念的特点

1. 广泛性：广泛存在于学习者头脑中，不同学科、地区、层次。
2. 顽固性：较难改变
3. 迁移性：对新知识结构的建立具有重要影响
4. 共存性：学习科学概念后，前概念仍会产生作用
5. 情境性：往往与某些特定的情境相联系



一、了解学生的前概念

(三) 如何了解学生的前概念

在参阅相关研究成果的基础上，通过**前测**和**访谈**等方式了解学生的前概念。

二、明确建立物理概念的事实依据和研究方法

(一) 明确物理概念**意义**的建构

物理概念的意义建构，是学习者在特定的物理问题情境中，因自身认知结构（前概念）与目标概念之间出现“知识鸿沟”而触发的、旨在解决这一认知不确定性的系列主动的、个人化的认知与实践活动。

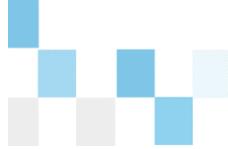
这个过程的核心，是学习者从信息的被动接受者转变为意义的主动建构者，最终在其头脑中形成对该物理概念的、可与科学共同体对话的、稳固的个人化理解。

二、明确建立物理概念的事实依据和研究方法

(二) 明确建立概念的事实依据

1. 事实依据

日常生活中观察到的物理现象、典型的各种事例
和必要的实验。



2. 根据事实依据建立概念的过程

呈现具体的事例，产生足够感性认识

引导科学的抽象，逐步建立物理概念

3. 明确研究方法

常用科学方法：观察、实验、数学法、逻辑思维（比较与分类、分析与综合、类比、归纳与演绎）、理想化方法、直觉、灵感、科学想象。

中学阶段建立物理概念的方法分类:

1. 物理概念是科学抽象的结果

(1) 分析概括一类事物的共同本质特征(本质属性)
分析、比较、综合、概括、抽象出事物共同的本质特征。
(导体与绝缘体)

(2) 把物质、运动的某种属性隔离出来，得到表征物质或运动的某种性质的物理量

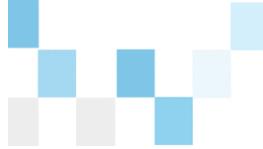
密度、速度、加速度、比热容、电阻、**电场强度**、磁感应强度等等。

这种类型的抽象，是用两个(或几个)物理量的比值来定义的物理量。



(3) 用理想化方法进行科学抽象

质点、刚体、理想气体、检验电荷、纯电阻等等，是**把研究对象本身理想化**；
无摩擦的表面、绝热容器等等，是**把物体所处的条件理想化**。



2. 物理学中的概念组成一个体系

抓住新旧概念的逻辑关系展开

(1) 推导法

(2) 类比法

类别水压引入电压、类比重力势能引入电势能



三、理解物理概念的内涵、某些外延

1. 概念的内涵：指概念所反映的物理现象、物理过程所特有的**本质属性**。

注意：概念的表达方式与本质属性区别

概念的表达方式：**文字表达、数学表达（定义式和决定式）、图像**

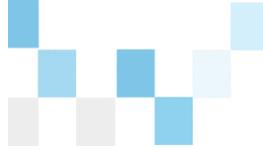
概念的本质属性：

加速度：速度矢量随时间的变化率



2、了解物理概念的外延

指具有概念所反映的本质属性的对象，通常说的概念的适用条件和范围，它说明概念反映的是哪些对象。

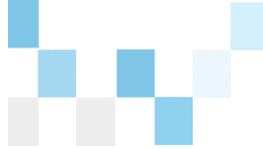


四、了解概念与相关概念的区别和联系

比较：相同点、不同点和联系。

例如：速度概念（高中、初中的比较）

五、学会运用概念

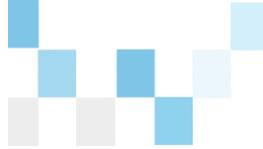


第三节 物理概念的教学过程

阶段一：创设学习情境，引入物理概念

阶段二：运用科学思维，建立物理概念

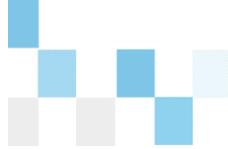
阶段三：解决具体问题，运用物理概念



阶段一：创设学习情境，引入物理概念

(一) 引入物理概念常用的方法

(二) 物理概念的引入应注意的问题



概念引入的定义

引入是指在新的教学内容或教学活动的开始，教师引导学生进入学习状态的方式。

在物理教学中，教师常常会給学生创设一个适应教学要求，借以引导学生发现问题、思考问题、探索事物本质属性的物理环境。

概念引入的意义

1. 能把教学目标转化为学生的学习目标，激起学生的学习兴趣和求知欲望。
2. 使学生产生感性认识。



方法1：运用实验，引入概念

● 1. 概述

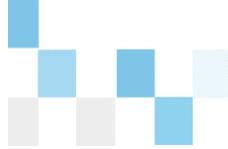
- 作用：激发学生强烈的求知欲；为学生提供建立概念所需的感性材料。
- 种类：运用实验引入新概念，包括教师演示实验和学生边学边实验两种形式。



● 2. 说明

● 应使学生对概念所涉及的物理现象和物理过程获得生动、鲜明的感性认识，进而从实验现象的特征出发，引入物理概念。

● 3. 案例

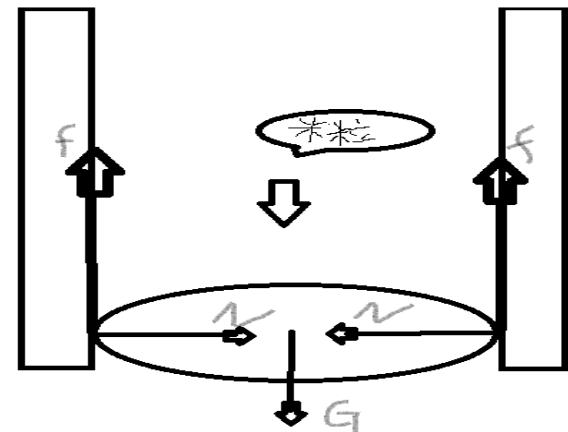


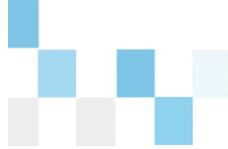
案例 筷子提米

在高中学习摩擦力时，演示“**筷子提米**”的实验：将浸过水的大米盛放在小塑料杯中，插入一根竹筷，用力将大米压实，手握筷子可以将大米和杯子一同提起。



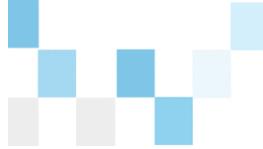
面对这种意想不到的现象，学生会产生**浓厚的学习兴趣**，教师及时引导学生对杯子和米作整体受力分析，由此切入摩擦力的教学，同时为静摩擦力的学习埋下伏笔。



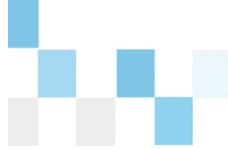


● 4. 教学要求

- 设计的实验不仅要新奇、生动、有趣、引人入胜，而且呈现的实验现象要与将要学习的概念有密切联系，能反映事物的本质特征。
- 要引导学生把注意力集中到被研究的对象和现象上来，注意观察它的变化及其产生条件，以便从中发现它的共同属性。
- 要由实验现象启发学生思考，鼓励学生提出问题，通过汇总学生的问题切入到新概念的学习上来。



作业分析



组1：

- ①演示实验一：将一张硬纸片放在玻璃杯上，并在上面放上鸡蛋，再将纸片弹出去的瞬间，观察现象。
- ②演示实验二：将棋子落在一起，用尺子迅速打出下面的棋子，上面的棋子到底会怎么样？

【提问】根据观察到的现象，让学生思考：

- (1) 弹飞纸片的时候，鸡蛋为什么没有飞出，而是落进杯子？
- (2) 为什么打出最下面的棋子，其他的几个棋子能够保持原来的状态？

思考：这是一个较为新颖的案例，但是，演示实验的“机关”不够巧妙，如何改造？

组1：①演示实验一：将一张硬纸片放在玻璃杯上，并在上面放上鸡蛋，再将纸片弹出去的瞬间，观察现象。提问：为什么打出最下面的棋子，其他的几个棋子能够保持原来的状态？

改进后：

实验一：将一张硬纸片放在玻璃杯上，并在上面放上鸡蛋。请同学**预测**一下：将纸片弹出去，纸片上的鸡蛋的运动状态是怎样的？请给出预测的理由。接着教师演示实验，学生**观察**现象：弹飞纸片的时候，鸡蛋没有飞出，而是落进杯子。教师引导学生**解释**：弹飞纸片的时候，鸡蛋为什么没有飞出，而是落进杯子？

改进后的优点是什么？

探究性实验

1. 激发学习动机和主动参与

原实验：学生是被动的观察者；改进后：学生是主动的参与者。

2. 暴露并纠正前概念（迷思概念）

原实验：直接展示正确现象，可能无法撼动学生内心深处的错误想法，他们可能只是记住了“惯性”这个名词，但并未真正理解。

改进后：让学生暴露自己的前概念（通过预测和理由）。当实验结果与他们的预测相悖时，会产生强烈的认知冲突。这个冲突是概念转变最强大的驱动力。

3. 培养科学探究的思维方法

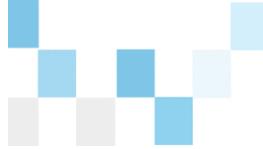
原实验：只培养了“观察”和“解释”的能力。

改进后：完整地培养了“提出问题 -> 做出假设 -> 实验验证 -> 分析结论”的科学探究能力。

4. 提升课堂互动和教学效果

原实验：可能是教师一个人的“表演”。

改进后：课堂充满了猜想、讨论、惊讶和恍然大悟。这种情感体验和思维碰撞能极大地提升课堂氛围，使知识点的记忆更加深刻。



②演示实验二：将棋子落在一起，用尺子迅速打出下面的棋子，上面的棋子到底会怎么样？提问为什么打出最下面的棋子，其他的几个棋子能够保持原来的状态？

预测-观察-解释



引导性提问链（帮助学生组织思路）：

一、“在尺子击中棋子之前，所有的棋子处于什么状态？”
（静止状态）

二、“牛顿第一定律（惯性定律）告诉我们，物体有保持原有运动状态的性质。原来静止的物体会怎样？”（倾向于保持静止）

三、上面的棋子受到什么力的作用？与下面棋子间的摩擦力，但因为击打的速度非常快，作用时间极短，这个摩擦力还来不及让上面的棋子获得明显的水平速度，击打就已经结束了。

“所以，在击打发生的那个瞬间，上面的棋子由于惯性，倾向于保持原来的静止状态。当最下面的棋子被移走后，失去了支撑，它们唯一的运动就是在重力作用下垂直下落。”



实验器材：空瓶子 细绳 纽扣

实验步骤：将纽扣用细绳拴在瓶盖上，放进瓶中，将瓶子向右推时，纽扣向左摆动，将瓶子向左推时，纽扣向右摆动。

预测-观察-解释



改进后：

实验器材：空瓶子 细绳 纽扣

实验步骤：将纽扣用细绳拴在瓶盖上，放进瓶中。

请同学们**预测**一下：推动瓶子在水平方向向右运动时，纽扣如何运动？请说明你的理由。实验操作，

学生**观察**：推动瓶子在水平方向向右运动，纽扣向左摆动。引导学生**解释**：为什么推动瓶子在水平方向向右运动，纽扣向左摆动？为什么推动瓶子在水平方向向左运动，纽扣向右摆动？

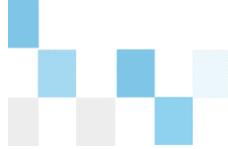


教师:同学们, 老师今天有一团棉花, 一个铁球, 如果把它们同时且从同一高度上静止下落, 那你们猜谁会先落下呢? 为什么呢?

同学们:应该是小铁球先下落, 因为小铁球重一点。

老师:老师引入这是一个自由落体运动, 物体受重力作用, 就此引入自由落体运动, 解释先后落下的原因。

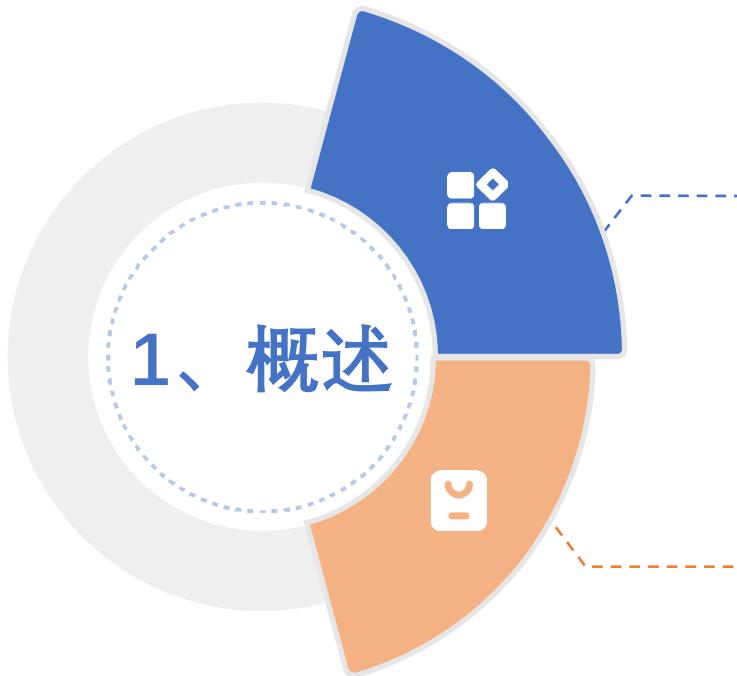
改进后:



实验一：用重的橡皮和和轻的纸片同时下落发现重的橡皮下落的快。

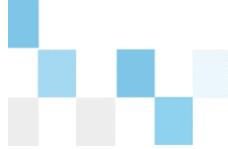
实验二：两张相同材质的纸一张大的一张小的，显然小的轻一些，让小的制片团成纸球，让他们同时下落，发现轻的物体比重的物体下落的快。

方法2：由生活经验引入新概念



物理学知识源于生活，服务于生活，是一门与学生生活密切联系的学科。学生在日常生活中，观察和经历了许多物理现象和应用物理知识的事例，恰当地应用学生已有的生活经验，能创设良好的学习物理概念的环境。

教师可以**列举与所学物理概念有关的生活现象，引导学生分析，找出他们的共性，从而提出新概念。**



案例 引入“摩擦力”的教学片段

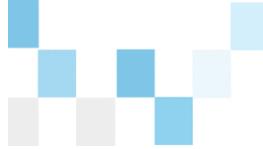
初中学习摩擦力时，教师可以引导学生回顾熟知的生活现象：

空手很难抓起泥鳅，戴上手套就变得轻而易举了；

要抓住滑动的鱼，**必须增加手对鱼的压力**；

汽车陷入连泥带水的坑里，**垫上草垫**就可以解决

难题；



2. 意义

恰当地从生产生活中选取一些生动形象的实例导入新概念，不仅可以激发学生学习的兴趣，而且有助于学生**具体生动地理解物理概念所反映的事物的本质属性**，形成正确的概念。

由生活经验引入新概念有助于培养学生善于观察、勤于思考、乐于分析的良好思维品质和习惯。



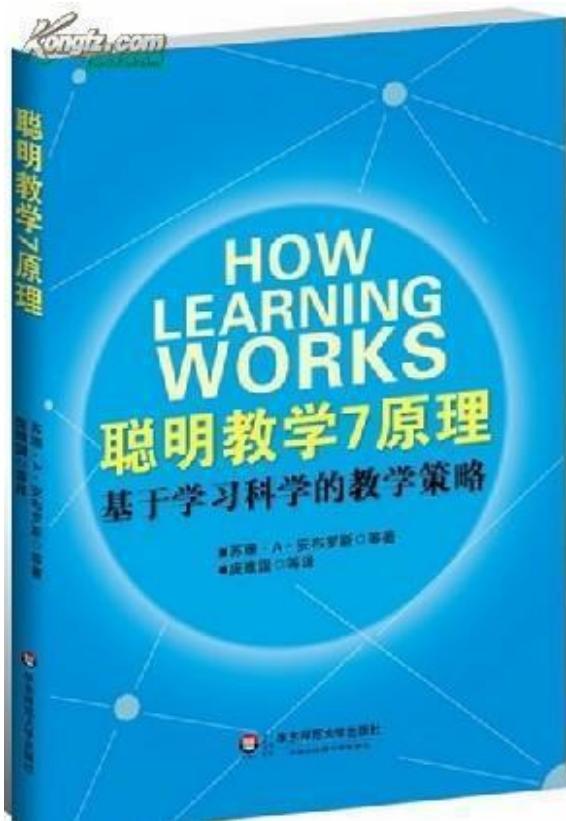
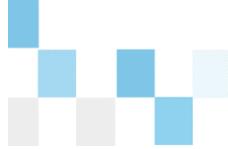
教学要求：

- ①描述生活现象时语言要简练生动，通俗易懂，贴近学生，给学生一种亲切感；
- ②所举的事例必须是**学生熟知的**，否则会使学生感到不可捉摸；
- ③列举的事例要恰当、典型，**与将要学习的新概念有密切联系**，易于学生发现这一概念所反映的事物的本质属性。



方法3：从复习旧知识引入新概念

新概念往往与已学过的概念、规律间存在着有机的联系，抓住**新旧知识间的联系**，从已有知识出发，通过逻辑展开，把新概念自然地引出来，也可以创设学习新概念的良好的物理环境。



原理1：学生已有的知识会促进或阻碍其学习。

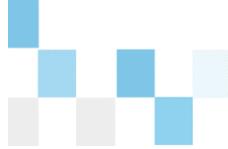
原理2：学生组织知识的方式会影响其学习和运用知识的方式。

原理3：学生的动机激发、引导和维持他们的学习活动。

原理4：要达到精熟的水平，学生首先需要掌握成分技能，然后练习整合这些技能，并且知道何时运用所学的技能。

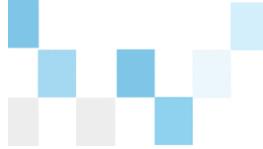
原理1：学生已有的知识会促进或阻碍其学习。

- ❖ 所谓已有知识，就是我们常说的“前概念”。
- ❖ 学生在进入课堂学习之前，脑海中不是一张白纸，已经储存了与将要学习的知识相关的一系列“前概念”。
- ❖ 这些已有知识有的和我们将要学习的知识是一致的，如果能够激活这些“前概念”，会促进新知识的学习；有的与将要学习的知识是矛盾的，会阻碍新知识的学习。



原理1：学生已有的知识会促进或阻碍其学习。

- ❖ 新课程特别强调教学情境的创设，其目的就是通过创设情境，激活学生头脑中的已有知识，为新知识的学习做好铺垫。
- ❖ 教学最希望出现的理想情况是，**学生将新知识建立在牢固和准确的已有知识之上**，在已有知识和新知识之间形成联结，从而帮助他们建构更加复杂和牢固的知识结构。



原理1：学生已有的知识会促进或阻碍其学习。

- ❖ 学生的已有知识没有在学习过程中被激活，往往不利于新知识的整合。如果教师善于引导学生发挥已有知识的固着作用，新知识将会被“粘”得更牢，更容易组合到学生的知识体系中。



案例

加速度

速度-速度变化-速度变化的快慢-加速度

教学要求

复习旧知识引入新概念，应注意不是简单重复旧知识，而是通过温故，**启发引导学生寻找新旧知识间的联系和传承关系**，利用逻辑推理的方法，把学生的思维引向新的知识层次，从而达到引入新概念的目的。

只有**抓住新旧知识的联系**引入新知识，才能使知识系统连贯，便于学生理解、掌握和不断深化所学知识，同时也有利于发展学生的逻辑思维能力。

方法4：利用物理学史资料引入新概念

在物理教学中渗透物理学史教育，可以开阔学生的视野，让学生了解科学家研究问题的思路和方法，学习他们的科学态度和科学精神，扩大学生的视野，启发学生科学思维，掌握科学研究方法。

科学家的轶闻趣事、重大发现的来龙去脉等史料

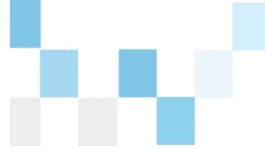
案例 利用物理学史设疑激趣引入新概念的实例

马德堡半球实验——大气压强

光的干涉概念——首先介绍托马斯·杨在历史上第一次解决相干光源的问题，成功地做出光的干涉实验的史料。

引入电磁感应概念教学时，——法拉第及其在物理学上的杰出贡献等事迹。

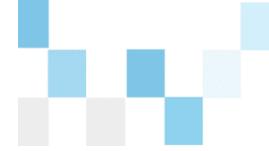
教学要求



利用物理学史资料引入新概念

1. **语言要简练生动，富有启发性，既要让学生感到有趣，又要能启迪学生的思维，提出步步深入的问题。**
2. **切不可轻描淡写地介绍物理学史料，尔后直接提出要学习的新概念，这样会使教学拘泥于形式，而不能充分发挥物理学史的教育功能。**

教学要求



利用物理学史资料引入新概念

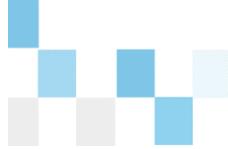
3. 教师应该在讲述史料的基础上，对其中所涉及的物理现象、物理过程**引导学生分析、猜想，在学生发表自己的看法时，抓住学生的疑惑点，切入新概念的学习。**



方法5：利用类比法引入新概念

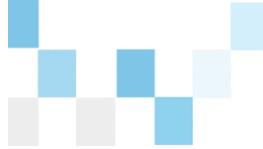
➤ 使用条件

以类比事物为“桥”，从形象思维顺利过渡到抽象思维，从而深刻理解新概念。



【案例】利用类比法引入新概念的实例

- 问题1：电势能、磁感应强度是如何引入的？
 - 与重力势能类比，引入电势能的概念；
 - 与电场强度概念的建立方法类比，引入磁感应强度的概念；
- 问题2：如何引入电流、电压的概念？
 - 将电流类比于水流，建立电流概念；
 - 将电压类比于水压，建立电压概念；



阶段一：创设学习情境，引入物理概念

物理概念的引入，常见的方法有哪些？

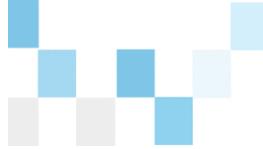
从实验引入

从复习旧知识引入

由生活经验引入

利用物理学史引入

利用类比法引入



阶段一：创设学习情境，引入物理概念

（一）引入物理概念常用的方法

（二）物理概念的引入应注意的问题



1.合理选择概念引入的方法

引入概念只采用一种方法吗？

加速度

引入具体的概念究竟选用什么方法，或用几种方法结合，需要教师根据学生认知结构中的相应知识状况和新概念的特点，采取灵活多样的方法。

2. 在概念的引入过程中引导学生提出问题

注重引导学生分析实验现象、生活现象，或思考物理学史资料、相关知识等，从中发现问题，进而提炼出要解决的问题，而不能将概念的导入变成多种现象或材料的堆砌。

3.合理运用现代信息技术辅助物理概念的引入

提供直观形象、生动具体的物理现象，增强学生的感性认识，以便启发学生思考，进而引发问题。

合理运用现代信息技术对图、文、声、动画、视频等多种媒体信息进行综合处理，为学生创设具有“疑”“趣”等特征的，有利于学生发现问题、提出问题的良好学习情境。

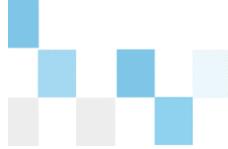


4.合理取材，准确把握教学节奏

引入只是新课教学的“引子”

起集中注意、激发兴趣、建立联系、导入
正课作用

不能占用时间过长，不能喧宾夺主！！！



阶段二：引导学生运用科学思维，形成物理概念

教学要求：明确建立概念的事实依据和研究方法

呈现具体的事例



产生足够感性认识



运用科学思维

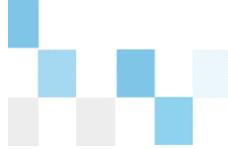


建立物理概念



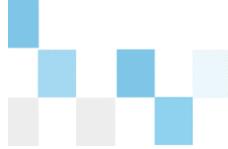
阶段三：选择具体问题，运用物理概念

在运用概念分析和解决实际问题的过程中，巩固和深化概念。



在概念教学的引入阶段，通过**演示实验**为学生呈现出乎意料的物理现象，或提出一个学生利用已有知识无法解决的问题，让学生带着疑问进入概念的学习。

在概念学习结束时，让学生自己尝试**用所学的新概念来解决课的开端留下的悬念**。



一、解决概念引入的问题（首尾呼应）

【案例】“摩擦力”概念教学

“筷子提米”实验，引入静摩擦力的学习。

为什么一根筷子能将米和瓶子一起提起？

在实验中为什么要使用浸泡过的大米？



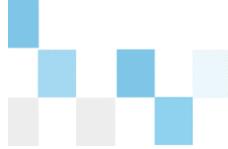


二、运用概念解释某些常见现象

当汽车突然刹车时，乘客会向前冲；（牛顿第一定律）

把筷子插入水中，筷子看起来像是折断了；（光的折射）

用吸管喝饮料，注射器抽取、注射药液中的物理原理。
（大气压强）



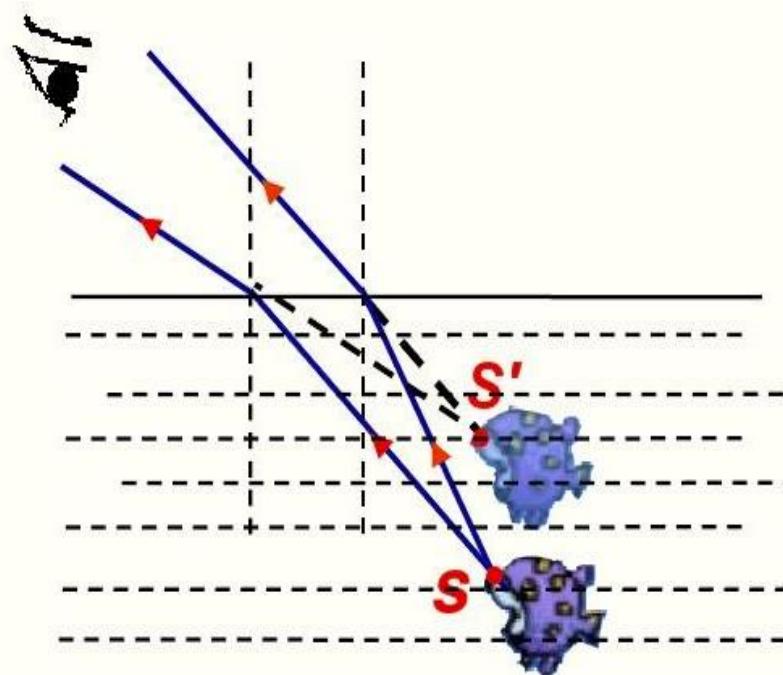
三、运用概念解决实际问题

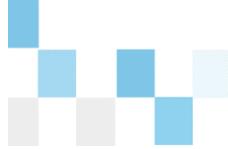
学习了“惯性”和
“摩擦”后，问学生：
如果锤头从木把上脱落，用什么办法把锤
头装牢？



2. 有经验的渔民怎样才能叉到鱼？

有经验的渔民在叉鱼时，要向看到的鱼的下方投叉，才能叉到鱼。





四、运用概念解决相关物理习题

- 针对学生理解概念时存在的**薄弱点**，选择**典型恰当的习题**，能够帮助学生纠正错误的前概念。

错误的认识：摩擦力总是阻碍物体的运动。



问题一：

(1) 已知熊猫的重力为 G 。当熊猫匀速下滑时，摩擦力的方向向哪？大小多大？

“平衡”

问题二： ?

问题二：如果这只熊猫正抱着竹竿匀速向上爬，此时它受到的摩擦力方向向哪？大小多大？

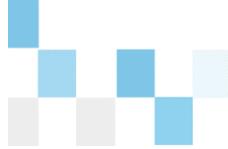
引入认知冲突——摩擦力的方向可以与运动方向相同



关于概念教学，我们的认识：

➤ 概念教学过程

- 创设情境，引入概念
- 思维加工，形成概念
- 运用概念，解决问题



第四节 概念教学的准备与案例

前面的讨论，我们关注“师生在课堂上如何引入、形成、运用概念”我们没有讨论：
教师在课前，如何准备概念教学？

思路：以终为始

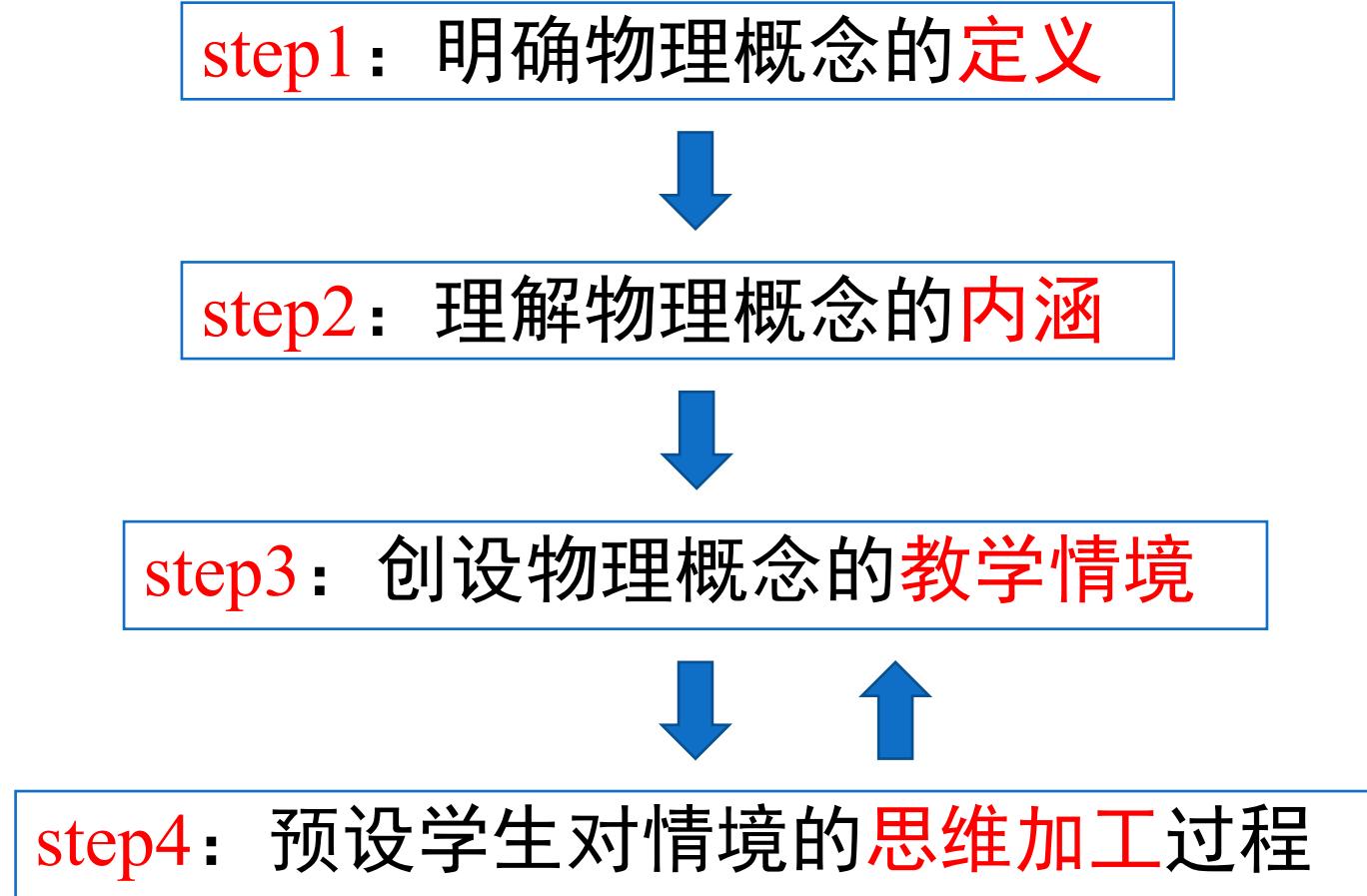


图1 以终为始：教师概念教学准备的思路（简洁版）



教师概念教学准备的思路：

从找到概念的定义入手，到理解其内涵，再到教学情境创设，最后是预设学生的思维加工过程。

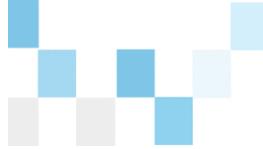


加速度的概念教学

问题1：加速度概念的定义是什么？

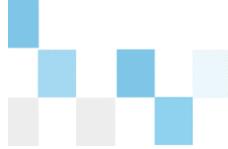
1. 通读教材内容（教材分析，尤其是教学内容分析）。
2. 找到加速度的定义。

加速度的定义：物理学中把速度的变化量与发生这一变化所用时间之比，叫做加速度。



问题2：加速度概念的内涵是什么？

1. 描述物体速度变化的快慢；
2. 大小是速度的变化量与发生这一变化所用时间之比；
3. 方向与速度变化量方向一致

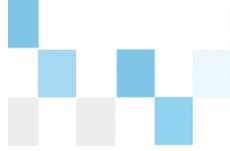


问题3：应该创设怎样的内隐着加速度本质特征的教学情境，帮助学生揭示其内涵，进而建立速度的概念？

交通工具1、2：时间相同、速度变化量不同。

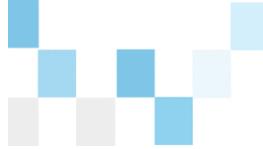
交通工具1、3：速度变化量相同、时间不同。

交通工具3、4：速度变化量不同、时间不同。



问题4：在加速度教学情境中，学生如何进行思维加工，才能揭示其内涵？

科学方法：比较、类比、分析、综合。



弹力概念教学？

问题1：弹力概念的定义是什么？

1. 通读教材内容（教材分析，尤其是教学内容分析）。
2. 找到弹力的定义。

弹力的定义：发生形变的物体，要恢复原状，对与它接触的物体会产生力的作用，这种力叫作弹力（elastic force）。



问题2：弹力概念的内涵是什么？

1. 概念的定义与其内涵可能会不一致。
2. 弹力的定义与其内涵基本是一致的。

弹力的内涵是：是一种接触力；产生形变；要恢复原状；物体相互接触。



问题3：应该创设怎样的**弹力教学情境**，帮助学生揭示其内涵，进而建立弹力的概念？

情境1：**相互接触**。手与弓、书与桌子等

情境2：产生形变（包括微小形变）。拉开的弓、书放在桌上等

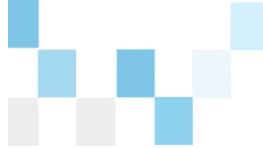
情境3：有恢复原状的趋势。松开手、拿走书



问题4：在弹力教学情境中，学生如何进行思维加工，才能揭示其内涵？

科学方法1：比较、分类。**科学方法2：****分析、综合。**

科学方法3：**抽象、概括。**



设计能够揭示“电场强度”概念的“本质特征”的片段教学活动。

问题1：电场的性质可以从哪些已经学过的知识来入手研究？

方法：回顾库仑定律的内容。

回答：电场明显的特征之一就是对放入其中的电荷具有作用力，因此我们可以从静电力知识来入手。



问题2：场源电荷为 Q_1 , 同一试探电荷所受的静电力与其位置有怎样的定性关系？

方法：实验



证据1：带电小球挂在离金属球最近的P₁时，其偏离竖直方向的角度最大。

证据2：带电小球挂在离金属球区较远的P₂时，其偏离竖直方向的角度较小。

证据3：带电小球挂在离金属球区较远的P₃时，其偏离竖直方向的角度最小。

结论1：同一个带电小球，离场源电荷的距离不同所受的静电力大小也不同。

结论2：同一个带电小球，离场源电荷的距离越大，其所受的静电力越小；离场源电荷的距离越小，其所受的静电力越大。

问题3：场源电荷为 Q_1 , 在同一位置, 试探电荷所受静电力与其带电量有什么定量的关系呢?

方法：实验

证据1: 电荷量为 q_0 受到的静电力为 F 。

证据2: 电荷量为 $2q_0$ 受到的静电力为 $2F$ 。

结论1: 在同一位置, 电荷所受的静电力大小随电荷量均匀变化。

结论2: 在同一位置, 试探电荷受到的静电力与其所带的电量的比值都相同。



问题4: 场源电荷为 Q_2 , 重复以上两个实验探究。

方法: 类比密度概念的建立。

推论1: 试探电荷在电场中某个位置所受的力与其所带的电荷量成正比, 其比值是一个定值; 但是比值与前者不同。

推论2: 比值反映了电场的性质。