

理论力学中容易混淆的概念的教学

欧可宗, 岳华英, 伍迪, 袁前胜

(西昌学院, 四川 西昌 615000)

【摘要】本文根据自己多年的教学经验, 提出在工科的理论力学教学中应十分重视概念的教学, 特别是在一些容易混淆的概念上, 应加大教学的力度。本文以力系简化、力系平衡、牵连速度、力矩等为例, 说明在这些概念的教学, 应如何剖析其差异, 探究其联系, 最终设法使学生加深对概念的理解。使他们牢固掌握所学的概念和分析问题的方法, 避免出现不该出现的错误。

【关键词】概念; 力系简化; 牵连速度; 力矩

【中图分类号】O31-42 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)03-0148-02

1 在教学中注意力系向一点简化和力系简化的最后结果的概念的教学

学生在学习力系的简化时, 常常出现的错误的地方是: 他们容易混淆力系向一点简化和简化的最后结果这两个概念, 往往把力系向一点简化当成力系简化的最后结果。例如: 在考试中问到平面力系简化最后出现的三种情况是什么时, 学生的回答往往是: (1) $F_R' \neq 0, M_O \neq 0$; (2) $F_R' \neq 0, M_O = 0$; (3) $F_R' = 0, M_O \neq 0$; (4) $F_R' = 0, M_O = 0$ 。而正确的答案应该是: (1) 得一合力; (2) 得一合力偶; (3) 力系平衡。之所以出现这样的错误, 就是由于混淆了上述两个概念, 把力系简化的最后结果当成是力系向某一点简化了。因此教师在讲授力系的简化时, 务必要把这两个概念讲授清楚, 说明力系向某一点简化只是力系简化过程中的中途驿站, 力系简化的最后结果还要根据在向某点简化时主矢 F_R' 和主矩 M_O 的四种配置情况来决定, 当 $F_R' \neq 0, M_O \neq 0$ 时, 还需要把力(主矢)和力偶(主矩)再使用力的平移定理简化为一个力。在教学中, 要多次重复提到这两种简化的区别。不只是泛泛的讲解, 还要用诸如上面谈到的一些实例拿来对学生提问, 再通过分析学生回答的正误, 找出其错误的原因, 才能最终加深学生对这些概念的理解。

2 在教学中重视汇交力系和任意力系平衡条件的差异的教学

学生在学习力系的平衡时, 往往受中学物理教学中力系平衡条件先入为主的影响而发生错误。中学物理教学中所学的力系平衡条件, 仅限于解决共点力系, 但由于并未述及其它力系的平衡条件, 所以学生往往以为它就是一般力系(任意力系)的平衡条件。在理论力学力系平衡条件的教学中, 虽然开列出了各种力系的平衡条件, 但若不经特别强调或在练习中不经过一番挫折, 学生照样对各种力系所开列出来的平衡条件熟视无睹, 以至错误频现。例如: 学生认为只要刚体所受的各个力所组成的力多边形自行封闭, 则刚体就处于平衡状态, 即使这些力的作用线并不汇交于一点。问题的根源在于学生把非汇交力系与汇交力系的平衡条件混为一谈, 或者是学生虽然知道两种力系的平衡条件并不相同, 但由于印象不深, 一遇具体问题, 便又糊涂起来。因此在教学中除了讲明各种力系的平衡条件外, 还应说明这些条件所针对的问题的本质, 要说明移动可以是不平衡, 转动同样是不平衡。各力组成的力多边形封闭只能使主矢为零 ($F_R' = \sum F = 0$), 只能保证刚体不移动, 并不能保证刚体不转动。要通过对各种力系平衡条件本质的分析, 去加深学生对这些平衡条件的理解。对各种平衡的概念除了反复比较外, 为巩固学生学习的成果, 课堂上的提问也是必要的, 教师要在课堂上提出一些典型的平衡与不平衡的例子让学生回答, 通过对学生错误答案的分析, 来加深学生对这些问题的理解。

收稿日期: 2006-06-27

作者简介: 欧可宗(1945-), 男, 副教授, 主要从事物理学和工程力学的教学和研究

3 力对点之矩与力对轴之矩的概念的区别和联系的教学

在讲授力对点之矩的概念时,讲授的顺序一般是先讲授平面力系中力对点之矩,在此基础上讲授空间力系中力对点之矩矢。这里,重要的是要讲清:(1)空间力系中引入力对点之矩矢的必要性,举例说明空间力系中各力对矩心所构成的力矩平面不共面时,各力对点之矩产生的效果还与力矩平面的方位有关。说明在空间力系中,力对点之矩取决于三要素:一是力矩的大小;二是力矩平面在空间的方位;三是在力矩平面内,力使物体绕矩心的转向,要表示出这三要素必须要用矢量来表示,要引入力对点之矩矢这样的概念。(2)说明力对点之矩矢这个矢量恰可用力的作用点的位置矢量与力的矢积来表示。(3)得出力对点之矩矢的解析表达式。(4)推出汇交力系合力矩定理。在讲授力对轴之矩时,先以推门为例给出力对轴之矩的定义,说明与轴平行的力或与轴相交的力均对轴没有力矩。接着讲授力对轴之矩的解析表达式,然后得出力对点之矩与力对通过该点的轴之矩的关系。

我的做法是,在上述两个问题都讲授清楚后,还需要强调做以下的事情:

(1)在平面力系中力对O点之矩与力对过O点与平面垂直的轴的矩是一回事。

(2)由上行(1)所述,很容易得出力对点之矩的合理矩定理同样适合于力对轴之矩。

(3)由上所述,容易归纳出在计算力对轴之矩时的实用方法为:一、在计算力对直角坐标系中x、y、z轴的矩时,可将力沿三个方向分解,利用力对轴之矩的合力矩定理求力对轴之矩。二、在计算力对与x、y、z以外的任意方位的轴的矩时,一般把力分解为与轴平行的力和与轴垂直的力,只须计算与轴垂直的力对轴之矩即可。三、在计算与轴垂直的力对轴之矩时,只须将力乘以力与轴间的距离即可。

在讲授力矩时,后面这三点总结十分重要,它们不但对学生在计算力对轴之矩时非常有用,而且有助于学生加深理解力对点之矩和力对轴之矩的概念,使他们进一步明确力对点之矩与力对轴之矩的区别与联系。

4 在点的复合运动中注意牵连运动和牵连速度概念的教学

在讲授运动学中“点的复合运动”时,牵连运动和牵连速度都是重要的概念。对于牵连运动,学生是容易理解的,它就是动参考系(即动坐标系)的运动。对于牵连速度,学生往往顺势理解为它就是动参考系的速度,实际上牵连速度指的是动点受动参考系的牵动而具有的速度,是动点的牵连速度,因而讲清动参考系怎样牵动动点是问题的关键。动点只有通过动参考系接触才会受到动参考系的牵动,因此某时刻动参考系上与动点相重合的点的速度,就是动参考系牵动动点的速度,也就是动点的牵连速度。在讲清动点的牵连速度的基础上,动参考系作平动和动参考系作转动时,动点的牵连速度的求法就迎刃而解了。前者因为参考系上各点的速度都相同,自然动点的牵连速度就是动参考系的速度了,后者因为参考系上各点的速度并不相同,故动点的牵连速度就只能是动参考系上和动点相接触的点的速度了。这个速度因动点各个时刻在动参考系上的位置不同而不同,即使动参考系作匀速转动,在各个不同的时刻其速度也是不同的。

在讲授动点的牵连速度时,切忌抬出动点的牵连速度的定义,而不讲清其实质。这样学生往往弄不清楚:(1)牵连运动和牵连速度所指的对象并不相同;(2)动点的牵连速度与动参考系的牵连运动是存在着密切关系的,这种关系就表现为动参考系牵动动点的关系。因此反复讲清动点的牵连速度的实质及其与牵连运动的关系,是本章讲授的关键。

参考文献:

- [1]重庆建筑大学. 理论力学(第三版)[M]. 高等教育出版社,1999.
- [2]单辉祖. 工程力学[M]. 高等教育出版社,2004.
- [3]哈尔滨工业大学理论力学教研组. 理论力学(第六版)[M]. 高等教育出版社,2002.
- [4]清华大学理论力学教研组. 理论力学(第四版)[M]. 高等教育出版社,1994.

The Teaching of Concept Witch Easy Mix up in Theoretical Mechanics

(下转 156 页)

调每个人的力量,注重每个人的作用。充分运用多元化和人性化的管理方法,建立一个图书馆中每一个图书馆员都能够施展才华的激励机制,创造有利于人的知识、能力及智力的培养和提高的环境,营造出和谐、积极向上的文化氛围,从而使图书馆员工工作的主动性、创造性得以充分发挥,展示出网络环境下一个图书馆的精神风貌及先进的文化理念,使文化建设人格化、典型化。

4.5.2 人才结构动态化。图书馆为了在未来信息时代,能最大限度地实现自身价值,取得相应的社会地

位,必然要加大人才队伍建设的力度,优化人才结构。而这种结构不是一成不变的,是处于真正流动状态之中的。这里主要有两层含义:一是从人才结构的专业类型组成而言,应根据形势的发展和需要随时调整;二是从机构的人员组成而言,按双向选择的原则,能者上,庸者下,始终使图书馆各工作岗位属于那些最有利于工作发展的和最具竞争力的人才。对影响工作职能发挥的人员,采取培训、调整岗位等办法予以分流。通过这种良性动态循环,最终使图书馆工作成为对人才有吸引力,并能人尽其才的职业之一。

参考文献:

- [1] 韦文辉. 用文化唤醒心灵——浅议图书馆文化建设[J]. 山东图书馆季刊, 2004, (3).
- [2] 杨学泉, 汤黎光. 论图书馆文化的建设与发展[J]. 图书馆论坛, 2003, (6).
- [3] 刘军. 关于图书馆文化建设的若干思考[J]. 科技情报开发与经济, 2006, (9).
- [4] 王乃红. 高校图书馆文化建设刍议[J]. 图书馆学刊, 2006, (1).

Modern Library Cultural Reconstruction

LIU Ling, YU Su - xia

(Xichang institute library, Xichang Sichuan 615022)

Abstract: This paper elaborates the modern library culture Connotation and characteristics, discusses the modern library Cultural reconstruction necessity and the method.

Key words: Library; Culture reconstruction

(责任编辑:张荣萍)

(上接 149 页)

OU Ke - zong, YUE Hua - ying, WU Di, YUAN Qian - sheng

(Xichang College, Xichang Sichuan 615000)

Abstract: This paper points out we should pay attention to the teaching of concept on the basis teaching experience, and points out we should pay special attention to these concept which easy mix up we should reinforced power. With the reduction of fore system, implicate velocity, moment as example we explain teaching of concept. For these concept we emphasize their contact and distinguish. Through these efforts the students understand these concept better, they avoid unnecessary mistake.

Key words: Concept; Reduction of fore system; Implicate velocity; Moment

(责任编辑:张荣萍)