结合大学物理课程谈谈如何提高课堂效率

翁铭华

（闽江学院物理学与电子信息工程学院　福建　福州　350108）

[摘　要]大学物理课程是普通本科院校的一门公共基础课，有些院校不论文理学科都开设这门课程。对于高中理科底子相对较好一些的学生来说，大学物理课程学习起来难度不会太大，主要是加上了微积分的应用。而对于一些高中理科底子较弱的文科生来说，上课如坐针毡，考试通宵背题，犹如一场修行。故而结合本人这些年的教学经验，提出一些提高大学物理课程课堂效率的方法，供大家参考。

[关键词]大学物理；提高；课题效率

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.1552

一堂课的课堂效率主要取决于授课内容的设计。授课教师需要站在学生的角度考虑授课内容的重点与难点。

接下来首先谈谈质点力学。这一部分的内容其实和高中有很多重复。在授课过程中，基于学生的基础，重点强调与高中物理不同以及延伸的内容。这样一来避免一些高中底子较好的同学失去兴趣，同时也让大家在学习的过程中有所侧重。例如，学生将会第一次接触到自然坐标系和变加速运动。教师在授课时可以将自然坐标系与学生熟悉的二维直角坐标系比较。相同点是：两个坐标轴正交；不同点是：直角坐标系的单位矢量方向固定，而自然坐标系的单位矢量方向随着曲线而变化。两者的不同点也是学生理解自然坐标系的难点。接着举例说明自然坐标系描述曲线运动的方便之处，尤其是描述圆周运动。学生在高中接触的都是匀加速运动，变加速分为加速度的大小改变和方向改变两个方面。在讲授过程中，可以分别举例辨析。例如运动物理受到的空气阻力与速度大小有关，以及圆周运动。再结合自然坐标系，讨论切向的加速度改变速度大小，法向加速度改变速度方向。

一堂课光是授课教师一味的讲授，效果并不理想。在授课过程中应适时的穿插与学生的互动。对于重点和难点在讲评例题之后，应停一停，让学生动手练一练，一方面可以给学生时间消化，另一方面授课教师也可以及时的了解学生的接受程度。

第二谈谈刚体定轴转动。这部分内容对绝大部分学生来说都是块硬骨头。首先从质点系的概念过渡到刚体，强调刚体和质点的区别。刚体有体积的效应，受力有内力和外力之分，受力运动的情况与力的作用点有关。尤其是受力平衡的情况，刚体和质点运动情况有所不同。质点受力平衡，力的作用点都在同一点，受力平衡下根据牛顿第一定律，质点做匀速直线运动或静止。刚体受力平衡，还需考虑力的作用点，也就是力矩是否平衡。

之后再从质点系的质量延伸至刚体的转动惯量。质量是质点惯性的量度，转动惯量是刚体转动惯性的量度。刚体的转动惯量需要详细讨论，影响转动惯量的各种因素，规则刚体如何计算转动惯量。转动惯量的计算对于学生而言也是一个难点。第一次接触到取微元法。授课教师要引导学生领会为什么需要取微元，如何取微元。让学生做一两道例题延伸的课堂练习题。讲评完课堂练习之后，可以抛出一个问题：如何求质点对于固定轴的转动惯量？回答这个问题，就需要学生很清楚的理解刚体转动惯量的来龙去脉。

接下来就是介绍描述刚体定轴转动的物理量和各种定律守恒律。在讲授这部分内容时，应注意与质点运动相比较。质点受力相当于刚体受力矩，质点的牛二定律，相当于刚体的转动定律，质点的动量守恒定律相当于刚体的角动量守恒定律等。刚体部分的典型例题需要仔细讲解。

最后谈谈机械振动与机械波。这是在大学物理中力学部分的最后一块内容，也是前几章内容的综合应用。提到简谐振动，最典型的物理模型是就水平放置的无摩擦的弹簧振子。弹簧振子学生在中学就有接触，很熟悉，所以利用这个模型引入简谐振动是最合适的。接着利用牛顿第二定律推导出简谐振动的运动方程继而求解。有了简谐振动的通解的形式，就可以讨论各种不同的简谐振动的模型，包括角简谐振子等等。给出了各种简谐振动的模型之后，就可以在课堂上让学生来总结一下什么形式的运动属于简谐振动，即简谐振动需要满足什么条件。

关于简谐振动的习题的部分，难点在于初相位的确定。首先就是对初相位的理解:一定是时间为零，位置为零处的相位。确定相位一定是用旋转矢量法。学生对于第一次接触的旋转矢量法总是理解得不够透彻导致不会用或是会用错。旋转矢量法在授课时完全可以拿出一节课的时间仔细讲授，反复练习辨析。首先明确矢量的旋转不是简谐运动，旋转矢量在横轴上的投影才是简谐运动。第二，明确矢量做的是逆时针的匀速率旋转，相位是从横轴旋转至矢量的角度大小。第三，在位移确定的情况下，如何利用速度方向定出相位。

简谐波的难点之一在于质点的振动方向与波形（能量）传播方向是不同的。在讨论简谐波时，也有一个非常经典的模型：长绳的抖动。手在一端抖动一根长绳，绳子上质元在上下振动，波形向前方传播。我们常说，质元在各自的平衡位置做简谐振动，波形沿着波的传播方向做的是匀速直线运动（平移）。在物理概念解释透彻之余，还是需要一定量的例题和习题巩固辨析。

综上所述，设计一节课，就像谱写一个乐章。内容就是跳动的音符，是构成整个乐章的主体，引入就是序曲，每一次互动就像是乐章中的小节，重点和难点需要渐强，需要反复，课堂总结有时就是那画龙点睛之笔将整个乐章升华。

参考文献：

[1]叶建柱,应向东,蔡志凌.科学本质与大学物理教育[J].高等理科教育.2005(04).

[2]朱世坤,冯笙琴,王正清.地方综合性大学物理实验教学改革研究与实践[J].大学物理.2009(10).