厨房中的物理---张燕老师的校本课程

1. 教学思路

我们认真观察生活中的纸飞机、气球、滑翔翼等可以飞行的物体，发现他们有着不同的特点。我们将其进行简单分类，并利用物理知识解释这些现象，让学生从生活走向物理，将问题形象化。

二、教学目标

  1. 认真观察生活中的纸飞机、气球、滑翔翼等物体，体会这些物理知识在生活中的实际应用。

  2. 在生活中发现并提出物理问题，尝试运用物理知识与规律分析并解决现实生活中的问题。

  3. 体会物理学科与生活的紧密联系，产生浓厚的学科兴趣。

三、教学过程

<一>、导入新课

飞行器(flight vehicle)是由人类制造、能飞离地面、在空间飞行并由人来控制的在大气层内或大气层外空间（太空）飞行的器械飞行物。在大气层内飞行的称为航空器，在太空飞行的成为航天器。

<二>、讲授新课

可以飞行的物体中隐藏了很多的物理知识，让我们一起来探究吧，从分类上来说，简单分成三大类，与伯努利方程有关的现象，与牛顿第三定律有关的现象，与浮力有关的现象。

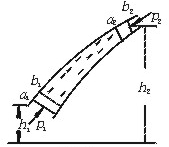
1. **与伯努利方程有关的现象。**

如图所示，经过很短的时间Δｔ，这段流体的左端S１由a1移到b1，右端Ｓ2由a2移到b2，两端移动的距离为Δｌ1和Δl2，左端流入的流体体积为ΔV1＝Ｓ1Δｌ1，右端流出的体积为ΔＶ2＝Ｓ2Δl2．

∴ΔV1＝ΔV2＝ΔV(因为理想流体是不可压缩的)

左端的力对流体做的功为

Ｗ1＝F1Δl1   W1=p1S1Δl1=p1ΔV



F1＝p1·S1＝p

作用于右端的力F2＝p2S，它对流体做负功(因为右边对这段流体的作用力向左，而这段流体的位移向右)，所做的功为：

Ｗ2＝－Ｆ2Δl2＝－p2Ｓ2Δl2＝－p2ΔＶ

∴两侧外力对研究液体所做的功为：

W＝Ｗ1＋Ｗ2＝（p1－p2）ΔV．

又因为我们研究的是理想流体的定常流动，流体的密度ρ和各点的流速v没有改变，所以研究对象(a1到a2之间的流体)的动能和重力势能都没有改变．这样，机械能的改变就等于流出的那部分流体的机械能减去流入的那部分流体的机械能．

∴Ｅ2－Ｅ1＝ρ(-)ΔV＋ρg（ｈ2－h1）ΔV

又理想流体没有粘滞性，流体在流动中机械能不会转化为内能

∴Ｗ＝Ｅ2－Ｅ1

∴（p1－p2）ΔV＝ρ(-)）ΔＶ+ρｇ（ｈ2－h1）ΔV

整理后得：p1+

又a1和a2是在流体中任取的，所以上式可表述为：p+＝恒量，这就是伯努利方程．

(5)当流体水平流动时，或者高度的影响不显著时，伯努利方程可表达为

p+＝常量

(6)学生叙述上式的含义：

在流体的流动中，压强跟流速有关，流速v大的地方压强p小，流速v小的地方压强p大．

**二、与牛顿第三定律有关的现象**

  牛顿第三运动定律的常见表述是：相互作用的两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。该定律是由 [艾萨克·牛顿](http://baike.sogou.com/v237839.htm" \t "http://baike.sogou.com/_blank)在1687年于《[自然哲学的数学原理](http://baike.sogou.com/v403341.htm" \t "http://baike.sogou.com/_blank)》一书中提出的。牛顿第三运动定律和第一、第二定律共同组成了 [牛顿运动定律](http://baike.sogou.com/v405929.htm" \t "http://baike.sogou.com/_blank)，阐述了经典 力学中基本的运动规律。

**三、与浮力知识有关的现象**

十八世纪，法国造纸商蒙戈菲尔兄弟因受碎纸屑在火炉中不断升起的启发，用纸袋聚热气作实验，使纸袋能够随着气流不断上升。1783年6月4日，蒙戈菲尔兄弟在里昂安诺内广场做公开表演，一个圆周为110英尺的模拟气球升起，这个气球用糊纸的布制成，布的接缝用扣子扣住。兄弟俩用稻草和木材在气球下面点火，气球慢慢升了起来，飘然飞行了1.5英里。乘坐蒙戈菲尔兄弟制造的气球的第一批乘客是一只公鸡、一只山羊还有一只丑小鸭。同年9月19日，在巴黎凡尔赛宫前，蒙戈菲尔兄弟为国王、王后、宫廷大臣及13万巴黎市民进行 了热气球的升空表演。11月21日下午，蒙戈菲尔兄弟又在巴黎穆埃特堡进行了世界上第一次载人空中航行，热气球飞行了二十五分钟，在飞越半个巴黎之后降落在意大利广场附近。这次飞行比莱特兄弟的飞机飞行整整早了120年。

整个热气球受到内部气体的重力，球皮重力，空气浮力。热气球内部的气体温度高，密度比外面的空气小，内部的气体密度小所以重力小，内部气体的重力与球皮重力之和小于空气浮力，就会上升。

飞艇是一种轻于空气的航空器，它与气球的最大的区别在于具有推进和控制飞行状态的装置。艇体气囊内充以密度比空气小的浮升气体（氢气或氦气），借以产生浮力使飞艇升空。1783年，法国的蒙格菲尔兄弟和J•A•C•查理分别完成了热气球和氢气球的发明，并成功地进行了载人飞行。为了解决气球飞行无法控制，只能随风飘飞的问题，法国军官梅斯尼埃于二年就设计了可控制飞行的飞艇。梅斯尼飞艇的原理和形状等与今天的软式飞艇大至相同，但由于当时缺少相应的动力装置，这一设想未能实现。世界上第一艘飞艇是法国工程师H•吉法尔于1852年发明的。橄榄型的飞艇长44米，直径12米，在软式气囊下有一三角型风帆用来操纵飞行方向，在吊篮内装有一台仅3马力的蒸汽发动机驱动一副3叶螺旋桨。1852年9月24日，吉法尔从巴黎马戏场起飞，以大约8公里的时速飞行到28公里外的德拉普。此后内燃机的问世，使飞艇有了重量更轻、效率更高、也更安全的动力装置。

1890年，德国陆军中将F•齐伯林伯爵一退役就研制新型飞艇的工作。他使用铝材作飞艇的骨架使气囊始终保持一定的形状，气囊内还有许多个分隔的小气囊，这使飞艇的安全性有了提高。1900年7月2日，第一艘齐伯林式飞艇LZ—1号进行了首次飞行。飞艇呈雪茄形，长128米，直径11.7米，装有2台16马力的内燃发动机，还装有方向舵和升降舵。这是世界上第一艘硬式飞艇。

第一次世界大战前后是飞艇发展较快的时期，英国和法国使用小型软式飞艇执行反潜巡逻任务。德国则建立了齐析林飞艇队，用于海上巡逻、远程轰炸和空运等军事活动。飞艇体积大、速度低、不灵活、易受攻击，同时由于飞机性能的不断提高，因而军用飞艇逐渐被飞机所取代。但飞艇的商业飞行仍有发展。1929年德国制成的大型飞艇 “兴登堡”号，长245米，直径超过41米，总重206吨，曾10次往返飞行于美国和德国之间，运送旅客1000多人。后来，英、美多艘大型飞艇大都相继失事，此后飞艇的发展陷于停滞状态。

70年代以来，由于科学技术的进步，飞艇改用安全的氦气，其发展又呈活跃。采用多种新技术的新型飞艇被 用于空中摄影摄像、巡逻等方面，洛杉矶、汉城和巴塞罗那奥运会和北京亚运会都可在会场上空看见它的身影。

<三>、观看相关科普类视频

视频一：气球能否悬停在空中 视频二：气球能够让光盘实现漂移

<四>、学生讨论

学生针对视频内容进行讨论，并展示飞机机翼的制作方法，学生可自行课下完成并进行简单实验。

<五>、总结反思

本节内容提升了学生对科普现象的认识和相关知识的应用，有助于开拓思维。