

WULI

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

物理

主 审 刘炳升
主 编 李小萍

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

WILLI

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

物理

主 审 刘炳升
主 编 李小萍
副主编 周 静 谢智娟
编 者 (以姓氏笔画为序)
李小萍 陈正新
邵 敏 周 静
鲁 旸 谢智娟

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理 / 李小萍主编. —南京: 江苏科学技术出版社,
2006. 8

全国高职高专护理专业教材

ISBN 7-5345-5013-0

I. 物... II. 李... III. 物理学—高等学校: 技术
学校—教材 IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 075433 号

全国高职高专护理专业教材

物 理

主 编 李小萍

责任编辑 徐祝平

责任校对 苏 科

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.jsjpub.com>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 14.5

字 数 350 000

版 次 2006 年 8 月第 1 版

印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5013-0/R·979

定 价 18.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

全国高职高专护理专业教材 建设委员会

主任委员 姜锡梅 黎 雪

副主任委员 袁建平 孙宁生 周兴安 丁 鹏

委 员 (以姓氏笔画为序)

马国华 王光文 王胜发 左玉梅

孙丽芳 杨厚谊 陈宜刚 宋利华

张瑞云 金安娜 赵强翔 施建民

姜渭强 高三度 崔 林 傅永红

全国高职高专护理专业教材 编审委员会

名誉主任委员 沈 宁

主任委员 吕俊峰

副主任委员 马如娅 孙小娅 傅永红

委 员 (以姓氏笔画为序)

于有江 华危持 吉传旺 苏金林

李卫星 李惠玲 陈湘玉 沈建新

张日新 张绮霞 周亚林 季苏醒

贾亚平 顾则娟 海 波 徐祝平

常唐喜 黄跃进 程 钊 蔡克难

瞿光耀

序 言

进入 21 世纪,护理工作发展面临着机遇和挑战.随着社会经济的发展和人民群众生活和文化水平的不断提高,人民群众的健康需求和期望不断增长,促使护理服务向高质量、多元化和人性化方向发展;医学模式的转变丰富了护理工作的内涵,促使护理工作要从生物、心理和社会的整体观念出发,满足人民群众身心健康的护理需求;随着临床医学技术水平的提高,护理工作的技术含量大大提高了,这对护士的专业知识、技术水平和能力提出了新的要求;疾病谱的变化和人口老龄化问题对护理工作提出新的要求;在经济全球化的进程中,护理领域的国际化交流与合作日益扩大,对我国护理教育、护士队伍建设和护理服务模式产生了深远影响.

毋庸讳言,我国的护理教育还存在着一些值得研究和有待解决的问题.长期以来,卫生部一直关心护理教育的改革.上世纪 90 年代,我国部分省区先后试办五年制护理高等职业教育.实践证明,这种学制有其独特的优势,是我国护理高等职业教育的重要形式之一.

根据生源现状和护理工作发展要求构建科学的人才培养方案是护理教育必须重点研究解决的课题.五年制护理高等职业教育起步较早、办学效果显著的江苏省开展课程改革实验研究并在 2005 年获得卫生部科研立项.此次编写出版的系列教材正是这一研究成果的集中体现.课题组经过广泛社会调研论证,邀请临床专家全程参与,对护理岗位进行调查与分析,确定五年制高职护理专业培养目标、课程设置和课程目标,形成了具有一定特色的护理人才培养方案,并组织一线护理专家和骨干教师共同确定课程标准,编写系列教材.

该套教材较好地体现了以就业为导向、以市场需求为宗旨,贯彻以人为本的理念,立足培养护理专业学生的全面职业素质的指导思想.公共文化课在强调素质教育的同时,依据针对性和适用性的原则,按照专业培养目标要求和学生自身发展的需要,合理设置知识传授和能力培养模块;医学基础课在保证“必须、够用”的前提下,服从专业课程的需要,与专业课程对接;专业课教材彻底改变以往重医轻护、以病症为中心的编写模式,立足护理专业的自身特点,以临床要求和生命周期为轴线组织教学内容,加强个性化的培养,加强人文教育和专业教育的有机结合.

该套高职高专护理系列教材适用于以招收初中毕业生为起点的五年制高职护理专业,其他层次的护理专业也可选用,还可作为在职护理人员继续教育的选用教材.

如何编好高职高专护理专业教材,仍处在探索阶段.我们殷切希望广大护理教育工作者积极参与护理教育教学改革,以促进我国护理教育不断发展.

刘永华

P R E F A C E

前 言

物理是高等职业教育护理专业的一门文化基础课。编写组根据五年制高职护理专业教材建设“遵循培养目标,紧扣课程标准,适应读者对象,贯穿护理理念,突出能力培养,融入人文教育,反映学科前沿,体现创新特色”的具体要求,组织教材内容。在编写过程中,力求做到科学性、新颖性、趣味性和发展性相结合;既考虑到物理在高职护理专业中的基础地位,又充分体现物理在提高高职护理学生全面文化素养方面的重要作用。本教材在满足五年制高职护理专业物理教学的同时,也可供五年制高职检验、药学、康复等各专业和卫生类中专各专业使用。

教材的编写力求做到以下几点:

1. 突出适用性和专业特色 针对卫生类高职的需求,从学生的职业发展需要出发设计和把握课程内容,不拘泥于物理内容的完整性、系统性,力求让学生在学习物理的实践中获得情感和态度的体验、思维和能力的训练。

2. 体现与学生认知能力相适应的原则 针对初中毕业生的特点,本教材注意与全日制义务教育初中物理课程标准的衔接,去除了烦琐的推导和论证,有些部分变定量为定性,以利于学生建立学习信心。

3. 充分发挥教学对象的形象思维优势 适当增加实物照片、图解、漫画、插图和图表,从而增加教材的可读性,并充分利用图形帮助求解问题。

4. 紧密结合生活实际和护理专业 广泛列举与生活、医学临床及护理专业相关的案例,让学生通过亲身体验,运用所学的知识解决一些实际问题,使学生感觉到物理就在身边,既实用又有趣,从而激发学生学习物理的兴趣。

本书特邀中国教育学会物理专业委员会副理事长、教育部基础教育司科学课程标准研制核心组成员、博士生导师、南京师范大学物理系刘炳升教授担任主审,科学性、先进性、权威性得到了充分的保证,在此向刘教授表示深深的敬意!本书的编写,还得到了编者所在院校及有关专家的大力支持,一并表示衷心感谢!

限于编者水平,疏漏和错误在所难免,恳请广大师生批评指正,以便不断修改,更臻完善。

编 者

目 录

$$M=Fr$$

$$E_k=\frac{1}{2}mv^2$$

$$T=\frac{1}{f}$$

$$F=ma$$

第1章 变速直线运动

第一节 描述运动的一些概念	1
一、质点和参照系	1
二、标量和矢量	2
三、路程和位移	3
四、时刻和时间	5
第二节 变速直线运动的速度	6
一、变速直线运动	6
二、平均速度	7
三、瞬时速度	7
第三节 匀变速直线运动的加速度	9
一、匀变速直线运动	9
二、匀变速直线运动的加速度	10
第四节 匀变速直线运动规律	11
一、匀速直线运动的速度图像	11
二、匀变速直线运动的速度图像	12
三、匀变速直线运动的公式	13
四、自由落体运动	17

第2章 牛顿运动定律

第一节 力	24
一、力	24
二、重力、弹力、摩擦力	26
三、共点力的合成与分解	30
第二节 牛顿第一定律	35
一、牛顿第一定律	35

二、惯性	36
三、共点力的平衡	36
第三节 牛顿第三定律	39
第四节 牛顿第二定律	40
一、牛顿第二定律	40
二、牛顿定律的应用	41

第3章 功 和 能

第一节 功	47
一、功的概念	47
二、正功和负功	48
三、合力做功	49
第二节 动能和势能	51
一、动能	51
二、重力势能	52
第三节 机械能守恒定律	54
一、机械能	54
二、机械能守恒定律	54

第4章 周期运动与波

第一节 匀速圆周运动	59
一、匀速圆周运动	59
二、匀速圆周运动的周期和频率	60
第二节 简谐振动	62
一、简谐振动	62
二、振幅、周期和频率	63
三、共振	63
第三节 机械波	64
一、机械波	64
二、横波和纵波	66
三、波长、频率和波速的关系	66
第四节 声波、次声波和超声波	67
一、声波	67
二、乐音和噪音	67
三、次声波	68
四、超声波	68

第 5 章 液体的流动和表面现象

第一节 液体的流动	74
一、正压和负压	74
二、虹吸现象和洗胃器	75
三、连续性原理	76
四、液体流速与压强的关系	77
五、液体的黏滞性	78
六、血液的流动和血压计	79
第二节 液体的表面现象	81
一、表面张力	81
二、弯曲液面的附加压强	83
三、浸润现象和不浸润现象	84
四、毛细现象和气体栓塞	85
第三节 湿度	87
一、饱和汽与饱和汽压	87
二、空气的湿度	88
三、干湿泡湿度计	89

第 6 章 静 电 场

第一节 真空中的库仑定律	95
一、电荷守恒定律	95
二、真空中的库仑定律	96
第二节 电场 电场强度	98
一、电场	98
二、电场强度	98
三、电场线	99
第三节 电势 电势差	101
一、电势能	101
二、电场力做功	101
三、电势	102
四、电势差	103
第四节 等势面	106
一、等势面	106
二、电场线与等势面的关系	107

第7章 直流电

第一节 欧姆定律 电功率	111
一、欧姆定律	111
二、电功率	113
第二节 闭合电路欧姆定律	115
一、电源电动势	115
二、闭合电路欧姆定律	116
三、路端电压跟负载的关系	116
四、闭合电路中的功率	117
第三节 电池组	120
一、串联电池组	120
二、并联电池组	121

第8章 电磁现象和交流电

第一节 磁场及磁感应强度	126
一、磁场	126
二、磁感线	127
三、磁感应强度	128
四、磁通量	129
第二节 电流的磁效应	131
一、电流的磁效应	131
二、右手螺旋定则	132
第三节 安培力	134
一、安培力的大小	134
二、安培力的方向	135
第四节 电磁感应现象	137
一、电磁感应现象	137
二、电磁感应的条件	137
三、感应电流的方向	138
第五节 感应电动势	141
一、磁通量变化时的感应电动势	141
二、导体切割磁感线运动时的感应电动势	143
第六节 交流电	145
一、交流电的产生和图像	145
二、交流电的周期和频率	146

$$M = Fr$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$F = ma$$

三、交流电的有效值和最大值	146
---------------	-----

第9章 几何光学和光学仪器

第一节 折射定律	154
一、光的折射	154
二、折射定律	155
三、折射率	155
第二节 全反射 临界角	158
一、全反射现象	158
二、临界角的计算	159
三、全反射的应用	160
第三节 透镜 透镜成像作图	161
一、透镜	161
二、透镜成像作图法	163
第四节 透镜成像公式	166
一、透镜成像公式	166
二、像的放大率	166
第五节 常用的光学仪器	170
一、眼球、眼镜	170
二、放大镜	173
三、显微镜	175

第10章 近代物理在医学上的应用

第一节 物理光学常识	180
一、光的干涉和衍射	180
二、光的偏振	182
第二节 激光及其在医学上的应用	185
第三节 X射线及其在医学上的应用	186
一、X射线的特性	187
二、X射线的强度和硬度	187
三、X射线在医学上的应用	188
四、X射线的防护	189
第四节 核医学基础知识	189

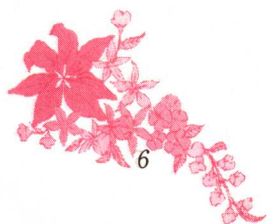


实验指导

实验概述	192
实验一 长度的测量	193
实验二 验证力的平行四边形法则	195
实验三 测量空气的湿度	196
实验四 测定液体的黏滞系数	197
实验五 伏安法测量电阻	198
实验六 测量电源的电动势和内电阻	200
实验七 万用表的使用	203
实验八 电磁感应规律	206
实验九 折射率的测量	207
实验十 测定凸透镜焦距研究凸透镜成像规律	208
实验十一 示波器的使用	210

附录

附录一 五年制高职护理专业《物理》课程标准	213
附录二 常用物理常数	220
附录三 十进制数的倍数和分数的词头名称和国际代号	221
附录四 希腊字母表	221



第1章 变速直线运动

目的与要求

了解：质点、参照物、路程、时刻、时间、变速直线运动、自由落体运动等概念

理解：位移、标量和矢量、平均速度与瞬时速度、匀变速直线运动、加速度

掌握：匀变速直线运动公式、速度-时间图像

应用：速度-时间图像、匀变速直线运动规律

在我们的周围随处可见物体的运动，如车船的运行、机器的运转、大气和河水的流动、地球的转动等。在我们的体内也不断进行着心脏的跳动、血液的循环流动等。宇宙中的一切，大到天体，小到分子原子，都处在永恒的运动中。

物体运动的形式多种多样，最简单的就是物体的位置随时间的变化。这种物体位置随时间的变化称为机械运动，简称运动。本章只是涉及机械运动的基础。通过本章的学习，同学们能具备一些初步的变速直线运动知识，并解决一些最常见的匀变速直线运动的问题。

第一节 描述运动的一些概念

一 质点和参照系

物体都具有大小和形状，在运动中物体上各点的位置变化不一定相同，所以要详细描述物体的运动，并不容易。为了分析物体的运动，只能突出主要矛盾，忽略次要矛盾，从而引入了“质点”概念。

质点 忽略物体的大小和形状，把它看作具有物体全部质量的点。

同学们一定看过足球比赛。当你全神贯注于足球射门是否成功时，并不会介意它的直径是多少；同样，当你分析火车从上海开往北京的情况时，也不会去关心火车究竟有多长。因为这些情况下，足球及火车的大小和形状已经无关紧要，完全可以用一个移动的点来代表。事实上，在分析物体的运动过程中，许多时候我们不得不有意识地这么做：忽略物体的大小和形状，把它看作具有物

体全部质量的点. 质点是一种理想化的模型, 借助于这个模型, 许多物体的运动就变得格外简单, 许多无法解决的问题也能迎刃而解.

需要指出的是物体是否可以看作质点, 并非取决于物体本身的具体大小, 而是看该物体在某个具体的运动中的位置, 大小形状是否可以忽略. 即使是常人眼中的庞然大物——地球(直径约 1.3×10^4 km), 在讨论它绕太阳公转时, 照样可以看作作为一个质点. 因为地球的直径比起地球到太阳之间的距离(1.5×10^8 km)已经小到可以忽略不计了. 就是比地球大得多的太阳本身也可看作作为一个质点(图 1-1), 本章随后所讨论的物体则大多可以看作质点. 所以在以后的叙述中也时常用“质点”表示“物体”.



图 1-1 日出

太阳看上去仅足球大小

参照物 被选作参考的假定不动的物体.

同学们是否有过这样的经历: 坐在车上, 突然看见车外的树木房屋在向后退, 才发现原来是自己所坐的车开动了. 这是把自己所坐的车作为不动的物体来加以比较, 才产生的“错觉”. 如果我们站在路边观察, 就能立刻发现车子的开动. 这是在将车与地面加以比较的结果. 如图 1-2, 可见选择不同的物体作为参考会得出不同的结论. 所以, 在讨论物体的运动之前, 必须另外选定合适的物体作为参考, 这个被选定的假定不动的物体就称为参照物(也称参考系). 一般不做特殊说明则往往选取地球为参照物.



A. 人在开动的车内感觉树木后退



B. 人在树旁感觉车向前开动

图 1-2 参照物的作用

二 标量和矢量

到目前为止我们已经知道了许多物理量, 如长度、质量、力、密度、速度等. 根据这些物理量所具有的性质, 可以分为二类: 标量和矢量. 不同类型的量具有不同的特点和运算方法. 因此, 有必要搞清楚何为标量, 何为矢量, 标量与矢量的不同特点和运算方法.

标量 仅有大小就能确定的物理量.

常见的标量有质量、体积、温度、时间等. 这些都是同学们非常熟悉的物理量, 只要给出大小, 它们就完全确定了. 有的标量会有正负之分, 对于带有符号的标量, 不能随意丢弃符号. 因为不同符号的两个标量是完全不等的两个量. 例如: 10°C 和 -10°C , 这两个温度之间要相差 20°C (图 1-3). 标量运算就是同学们非常熟悉的代数运算.



图 1-3 标量的符号意义

矢量 既有大小又有方向的物理量。

常见的矢量有力、速度等。由于它们不但有大小而且有方向，所以确定一个矢量就必须同时确定它的大小和方向。或者说，只有当某个矢量的大小和方向都确定了，这个矢量才真正得以确定。矢量可以用有方向的线段来表示。线段的长短与矢量的大小成正比（可以通过比例的调节而调整），线段的方向则与该矢量的方向相同。由于矢量有方向，矢量运算时不仅要考虑大小的作用，还要考虑方向的影响（图 1-4）。因此，矢量运算常常要借助于作图，才能得出正确的结论。



图 1-4 矢量的方向作用

三 路程和位移

在讨论物体运动的过程中，常常要涉及路程和位移这两个概念，两者既有联系又有区别。只有真正搞清楚这两个概念，才能清楚两者的联系和区别。

路程 运动物体所经过的路径长度。

某人从上海到北京，可以选择不同的交通线路和交通工具。显然，利用不同的方式就势必沿着不同的路径，形成不同的运动轨迹，路程也就各不相同（图 1-5A）。但无论利用何种方式都能得到同一个结果：此人原来在上海，现在到了北京。北京在上海的西北偏北方向，直线距离为 1 080 km（图 1-5B）。不论交通线路如何，此人位置的变动是相同的。于是，人们引入一个新的物理量——“位移”来描述这些不同情况下的共同结果。

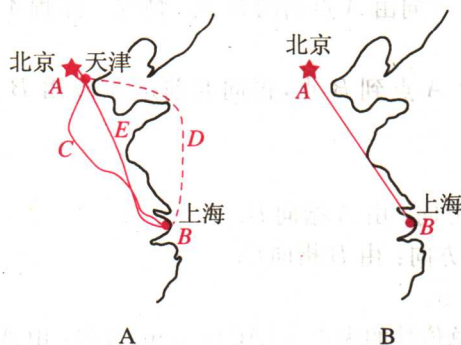


图 1-5 位移的作用



位移 位移是表示物体位置变动的矢量. 位移的大小: 起点与终点间的距离; 位移的方向: 由起点指向终点. 位移的直观表示: 连接起点与终点的有向线段. 如图 1-6 所示.

由此可见, 只要运动物体的起点和终点确定, 物体的位移也就随之确定, 位移与运动物体所经过的路径(即运动轨迹)无关.

位移和路程的关系: 当物体沿直线运动且方向不变时, 位移的大小就等于路程. 位移和路程是两个不同的物理量. 位移为矢量, 它仅仅与运动物体的起点和终点的位置有关, 而与所经过的路径无关; 路程是标量, 它取决于运动物体所经过的路径. 但是, 当物体的运动方向保持不变时, 位移的大小就等于路程. 正因为如此, 当研究物体沿某一方向的直线运动时, 人们常常用路程取代位移的大小.

例 1 已知 B 点在 A 点的右侧距 A 点 4 m 处. 某物体沿三条不同的路径从 A 点运动到 B 点:

- (1) 沿直线从 A 到 B; (2) 沿着半个圆周从 A 点运动到 B 点; (3) 先竖直向下运动 3 m 到达 C 点, 再斜向右上运动 5 m 到达 B 点(图 1-7). 求三种情况下的位移和路程.

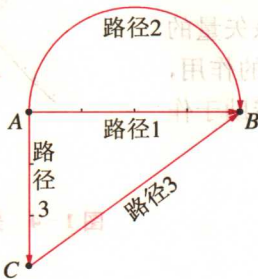


图 1-7 不同路径的位移矢量图

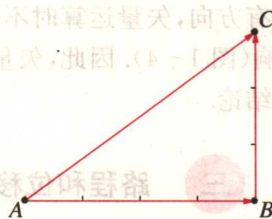


图 1-8 总位移的矢量求解图

解: 因为三种情况有着共同的起点 A 和终点 B, 所以位移相同. 即: 位移的大小同为 4 m(A、B 两点间的距离), 位移的方向由 A 点指向 B 点. 如图 1-7 中有向线段 AB 所示.

三种不同路径下的路程分别为:

$$(1) s_1 = |AB| = 4(\text{m});$$

$$(2) s_2 = \widehat{AB} = \frac{2\pi R}{2} = 6.28(\text{m});$$

$$(3) s_3 = |AC| + |CB| = 3 + 5 = 8(\text{m})$$

答: 三种情况的位移均为 4 m, 方向由 A 点指向 B 点. 情况一路程 4 m; 情况二路程 6.28 m; 情况三路程 8 m.

例 2 某物先向东前进 4 m 由 A 点到 B 点, 再向北前进 3 m 由 B 点到 C 点. 求: (1) 总路程;

(2) 总位移.

解: 按比例作图(图 1-8).

第一次位移大小: $|AB|$, 方向: 由 A 指向 B.

第二次位移大小: $|BC|$, 方向: 由 B 指向 C.

$$(1) s_{\text{总}} = |AB| + |BC| = 7 \text{ m}.$$

(2) 根据位移的定义得: 总位移的大小 $= |AC| = 5 \text{ m}$; 方向: 由 A 指向 C(图 1-8)(AC 的长度也可通过三角形的求解而准确地计算).

答:总路程为7 m,总位移为5 m,方向由A指向C.

上例中,总位移的求解法是一种矢量相加的处理方法.尽管我们还没有学习矢量加法,但是利用位移的定义和图形的帮助照样可以求解.从该例可看出两个矢量求和不能轻易把它们的数值相加.

四 时刻和时间

在求解分析物体运动的过程中,会涉及时刻、时间这两个概念,为了对物体的运动作进一步分析,必须要搞清楚这两个概念.

时刻 钟表上的任一读数或时间轴上的任一点.

时间 两时刻之差或时间轴上的一段“距离”.

“时间”这个词在我们生活中随时都能遇到.在物理学中,它代表一个重要物理量.在生活习惯语中,时刻和时间这两个概念常被混淆.例如,有人问:“飞机什么时间起飞?”又问:“飞机从上海到北京飞行多少时间?”在这两句话中“时间”的涵义是完全不同的.前一句话中的“时间”,指的是物理学中“时刻”概念,表示飞机起飞那一瞬间钟表上的读数.而后一句话中的“时间”,指的是物理学中“时间”概念,表示飞机从上海起飞那一瞬间钟表的读数与飞机连续飞行到达北京机场着陆那一瞬间钟表读数之间的差值.

事实上,说明某一事件或分析物体运动时,常常要区分时间和时刻这两个概念.为了讨论问题的方便,人们常常把与某一时间对应的两个时刻区分为初时刻和末时刻.当给出初时刻和时间后,则可推算出末时刻,反之亦然;另外,知道了两个时刻,也就知道了与这两个时刻所对应的时间.

知识链接

时间轴の利用

借助于时间轴,可以看出:第一秒、第二秒、第三秒等都是时间,且都相等(为一秒).

因为它们是时间轴上的一段“距离”,分别代表第一个一秒、第二个一秒和第三个一秒;时间轴上的一个点,从不同的观察角度可以有不同的称呼.如图1-9,时间轴上的A点:

既可以称为第一秒末(针对A点前一秒时间而言),也可以称为第二秒初(针对A点后一秒时间而言),同时还可

称为一秒末(针对总时间而言).同样,B点:既可以称为第二秒末(针对B点前一秒时间而言),也可以称为第三秒初(针对B点后一秒时间而言),同时还可称为二秒末(针对O至B点的总时间2秒而言).依次类推.

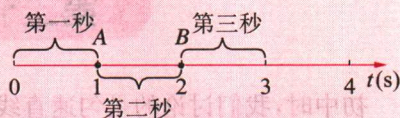


图1-9 时间轴

练习

1. 下列情况中可视为质点的有

- A. 研究一端固定并可绕该端转动的木杆时(木杆)
- B. 研究月球绕地球运动时(月球)