

北 京 化 工 大 学

《力学（I）》教学大纲

一、课程基本信息

课程代码 (已开设 课程填 写)	PHY11700E								
总学时	80	学分		理论学 时	76	实验学 时	4	上机学 时	0
课程中文 名称	力学（I）								
课程英文 名称	Mechanics（I）								
适用专业	巴黎居里工程师学院								
开课学期	<input checked="" type="checkbox"/> 春季学期 <input type="checkbox"/> 秋季学期 <input type="checkbox"/> 小学期								
预修课程 (名称)	《科技法语（I）》、《科技法语（II）》、《高等数学》、《电学（I）》								
并修课程 (名称)	/								
课程简介	<p>力学（I）是巴黎居里工程师学院预科阶段基础课、必修课，介绍了经典力学的基本定律，包括牛顿运动三定律，动量、能量和角动量三个守恒定律，惯性系和非惯性系，一维势能曲线的运用，带电粒子在点磁场中的运动，质心运动定理，刚体定轴转动等。本课程的基本概念、理论和方法，具有较强的逻辑性、抽象性和广泛的实用性，通过本课程的学习，使学生掌握力学的基本概念、基本理论、基本规律，并能应用这些知识解决具体问题，为后续力学（II）和力学（III）的学习打好基础。</p>								
建议教材	/								
参 考 书	Physique - PCSI, 1re année, David Augier, Christophe More, Tec et Doc - Lavoisier, 05/06/2013, ISBN13 : 978-2-7430-1510-7								

二、课程教育目标

工程师预科阶段的目标是掌握扎实的理论知识基础和实践技能，学生个体基于这些基础知识以及个人能力向相关方向进行知识和能力的拓展。这对于学生在工程师阶段以及未来的职业生涯中扩展他们的知识，为工程师阶段不同的专业方向做准备。

物理课程将对学生团队协作能力的训练，比如在理论和实验学习中处理复杂问题时通过小组合作的形式完成作业。所有预科物理课程，包括《力学（I）》，将主要培养学生以下方面的能力：

- 提出方案：发现、分析、转换或简化问题、测试实例、制定假说、识别某些特征或类比；
- 建立模型：将现实生活中的问题转化为科学语言，将模型与现实进行比较，验证模型并对其进行评估；
- 表达形式：选择最佳框架来解决问题或表示物理对象，从一个表示形式切换到另一个表达式；
- 推理和判断：构造归纳或演绎推理，证明，确认或归谬；
- 计算，使用符号语言：使用包含符号的表达式，构建复杂计算步骤，编程计算，计算结果调控；
- 口头或书面交流：理解科学文本，写出清晰准确的解决方案。

力学（I）是巴黎居里工程师学院预科阶段基础课、必修课，本课程的基本概念、理论和方法，具有较强的逻辑性、抽象性和广泛的实用性。通过本课程的学习，使学生掌握力学的基本概念、基本理论、基本规律，并能应用这些知识解决具体问题，为后续力学（II）和力学（III）的学习打好基础。培养学生认真严肃的工作作风和创新精神、思维能力、分析和解决实际问题能力。

三、理论教学内容与要求

本课程主要采用线上授课的形式进行讲授。教师在教学过程中要认真备课，找到适合中国学生的授课方法，并认真辅导答疑。

本课程需要讲授课时 76 学时。主要教学内容如下：

1. 机械振动（8 课时）

（a）简谐振动

- 振子与简谐振子的概念
- 弹簧振子模型
- 胡克定律
- 根据牛顿第二定律列描述运动规律的方程
- 求解运动方程

- 弹簧振子的相图
- 弹簧振子的能量
- (b) 阻尼弹簧振子
 - 粘滞阻力模型
 - 带阻尼弹簧振子运动规律模型
 - 求解运动方程
 - 弹簧振子的相图
 - 弹簧振子的能量
- (c) 弹簧振子的受迫振动
 - 弹簧振子受迫运动规律模型
 - 求解运动方程
 - 共振

2. 质点运动学 （10 课时）

- (a) 研究框架
 - 质点
 - 时间、空间上的规定
 - 参考系
- (b) 向量运算规则
- (c) 坐标系
 - 笛卡尔坐标系
 - 柱坐标系
 - 球坐标系
- (d) 质点的运动学描述
 - 位移

- 速度
- 加速度
- (e) 特殊运动
- 直线运动
- 匀加速运动
- 圆周运动

3. 质点动力学 (8 课时)

- (a) 牛顿第一定律与惯性参考系
- (b) 牛顿第二定律
- (c) 常见的力
 - 力的基本类型
 - 万有引力
 - 弹力
 - 摩擦力
 - 浮力
 - 阻力

- (d) 牛顿第三定律

4. 功和能 (10 课时)

- (a) 功与功率
- (b) 质点动能定理
- (c) 势能
- (d) 机械能定理
- (e) 一维势能曲线的应用

5. 带电粒子的运动 (8 课时)

- (a) 库伦作用
- (b) 洛伦兹力
- (c) 带电粒子在静电场中的运动
- (d) 带电粒子在恒磁场中的运动

6. 角动量定理（12 课时）

(a) 力矩

- 力矩的定义
- 相对于固定点的力矩
- 相对于固定轴的力矩
- 力臂

(b) 角动量

- 角动量的定义
- 相对于固定点的角动量
- 相对于固定轴的角动量
- 力臂

(c) 角动量定理

- 相对于固定点的角动量定理
- 相对于固定轴的角动量定理
- 角动量守恒定律

7. 有心运动（10 课时）

(a) 有心力

(b) 有心力作用下的运动的基本性质

(c) 有心力为保守力

(d) 天体运动-开普勒定律

(e) 圆周运动的研究

8. 刚体力学（10 课时）

(a) 研究框架

(b) 质点系的角动量定理

(c) 刚体对固定轴的角动量定理

(d) 刚体的能量

四、实践教学内容与要求

实验内容：运用小球在液体中的下落运动规律分析求得液体的粘滞系数（4 课时）

实验要求：1. 要求学生理解实验方法与实验目的

2. 要求学生具备基本的实验操作能力

3. 要求学生熟练掌握 LatisPro 对小球运动过程的视频进行分析、数据提取和计算

五、作业

本课程有针对每章内容的习题，学生课后在规定时间内独立完成后上交，任课教师下发标准答案，并针对重点难点集中讲解。

六、考核方式

考核方式为平时线上学习指标完成情况和线上作业完成情况、期中考试成绩、期末考试成绩相结合的形式，目的在于考察学生的自主学习能力和对理论知识的掌握情况。

七、成绩评定

课程满分成绩 100 分，成绩比例为：平时线上学习情况和作业完成情况成绩 30%+期中考试 20%+期末成绩 50%。

八、执笔人

李文静