

附件 2、实验中心开设的实验项目

复旦大学物理教学实验中心现有实验项目总计 370 多个。由于每学年第一学期与第二学期对学生开设的实验项目不尽相同，而且每年开设的实验项目也会有所调整，因此实际同时开设给学生进行的实验项目约 150 个左右。

“物理演示实验”实验项目目录（约 210 多个）

第一篇 力学

一、质点力学

1、运动的分解

- (1) 频闪仪观察水滴自由下落
- (2) 平抛竖落演示

2、运动的相对性

- (1) 打靶（两种）
- (2) 运动小车

3、验证牛顿三定律

- (1) 气轨上滑块运动，验证牛顿第一定律
- (2) 演示台上两质量不等异性滑块运动，验证牛顿第二定律
- (3) 演示台上两质量相等异性滑块运动，验证牛顿第三定律

- (4) 台秤上演示牛顿第三定律

4、里奥利力

- (1) 旋转圆盘上滚球
- (2) 旋转大铁球上滚小球
- (3) 模拟傅科摆
- (4) 付科摆

5、失重现象——木棒上磁环下落

6、向心力与物体转动半径、转动角速度的关系——手拉旋转小球

7、惯性离心力

- (1) 旋转圆盘上悬挂小球
- (2) 玻璃管内旋转小球

8、质心

- (1) 演示台上两滑块的运动
- (2) 双锥体爬坡

9、动量守恒、碰撞

- (1) 小球相碰
 - (a) 两质量相等小球对心弹性碰撞
 - (b) 两质量悬殊小球对心弹性碰撞
 - (c) 一组七个相同小球对心弹性碰撞

- (d) 两质量相等小球非弹性碰撞

(2) 演示台上

- (a) 两相同滑块作非接触对心弹性碰撞
- (b) 两质量悬殊滑块作非接触对心弹性碰撞
- (c) 两相同滑块作非接触弹性斜碰
- (d) 炮筒、炮弹间的动量守恒
- (e) 炮筒、炮弹、金属网间的动量守恒
- (3) 气轨——两相同滑块弹性碰撞

10、机械能守恒

- (1) 导轨上的机械能守恒
- (2) 弹簧与板的机械能守恒
- (3) 机械能守恒投影仪
- (4) 麦克斯韦滚摆

二、刚体力学

1、测角速度——用频闪仪测电扇转速

2、刚体内的科里奥利力——借形陀螺仪

3、转动定律

- (1) 转动定律仪
- (2) 斜坡上两圆柱体的滚动

4、角动量守恒

- (1) 双球式角动量守恒仪
- (2) 双盘式角动量守恒仪
- (3) 转椅、哑铃
- (4) 转椅、自行车轮
- (5) 转台、哑铃
- (6) 转台、自行车轮

5、进动、章动

- (1) 杠杆式陀螺仪
- (2) 手托自行车轮
- (3) 气垫陀螺仪

三、流体力学

1、静止液体内的压强

- (1) 静止液体内的压强与深度、方位的关系
- (2) 用针管演示大气压

2、吸虹现象——高低两容器间水的流动

3、阿基米德原理

- (1) 水瓶口乒乓球的沉浮
- (2) 烧杯中的石蜡

4、层流与湍流

- (1) 流线板
- (2) 流线管

5、粘滞流体、涡流

- (1) 玻璃管中粘滞流体的运动
- (2) 烟囱吹蜡烛、推泡沫塑料等
- (3) 水中的漩涡环

6、伯努利方程、马格努斯效应

- (1) 水流吸引乒乓球、汤匙
- (2) 漏斗中的乒乓球
- (3) 气流顶球
- (4) 水柱顶球
- (5) 流体的空吸作用

第二篇 振动、波动

一、振动

1、振动周期

- (1) 弹簧振子的周期
- (2) 单摆的周期

2、简谐振动曲线的展示——用振动合成仪展示简谐振动曲线

3、两振动间的相位关系

- (1) 两全同单摆间的相位关系
- (2) 两全同弹簧振子间的相位关系

4、受迫振动、共振、阻尼振动

- (1) 用共振摆看共振
- (2) 用受迫振动仪看受迫振动、共振及阻尼

振动

- (3) 用波动演示器看共振
- (4) 用绳耦合的两单摆
- (5) 电磁阻尼摆看阻尼振动

5、振动的合成

(1) 用振动合成仪看同方向同频率简谐振动的合成

- (2) 用振动合成仪看李萨如图形
- (3) 用激光看李萨如图形
- (4) 用振动合成仪看拍曲线
- (5) 音叉振动合成拍现象

二、波动

1、波的传播过程

- (1) 用波动箱看波的传播
- (2) 用纵波演示仪看纵波的传播
- (3) 用波动演示器看横波的传播

2、波动参数(加减振器)

(1) 用波动演示器看波速相关因素(与结构有关,与振幅无关)

(2) 用波动演示器看波长与频率的关系(宽板)

(3) 用波动演示器看波长与波速的关系(宽、窄板配合用)

3、惠更斯原理——用水波仪看波的衍射

4、波的干涉、驻波

(1) 用波动演示器看波的迭加及波传播的独立性

(2) 用胶片模拟两点波源波动的干涉

(3) 用水波仪看两点波源波动的干涉

(4) 用驻波演示仪看弦上驻波和圆驻波

(5) 用纵波演示仪看驻波

(6) 铜喷洗

(7) 二维驻波——克拉尼图形的显示

5、多普勒效应——用旋转蜂鸣器演示多普勒效应

第三篇 热学

一、分子运动论

1、密度随温度变化——密度棒

2、分子的一般运动——布朗运动的演示

3、压强的微观解释——用分子运动演示仪演示压强的微观公式

4、分子速率分布统计规律

(1) 伽耳顿板

(2) 麦克斯韦分布率演示仪

(3) 玻耳兹曼分布率的演示

二、热力学

1、状态方程的演示

(1) 用分子运动演示仪演示状态方程

(2) 变脸玻璃人(等容升压)

2、张力

(1) 毛细现象

(2) 水的张力

- (a) 硬币浮在水面
- (b) 两股水流汇合
- (3) 比较水和酒精的张力
- (a) 用硬币悬浮比较
- (b) 用两股水流比较
- 3、相变——相临界点演示
- 4、热力学第二定律——热电转换演示仪
- 第四篇 电磁学**
- 一、静电场
- 1、真空中的静电场
- (1) 电荷间的作用
- (a) 用验电器验证同号电荷相斥
- (b) 用手摩擦塑料带验证同号电荷相斥
- (c) 用铅笔摩擦锦纶丝验证同号电荷相斥
- (d) 用摩擦后的有机玻璃棒与丝绸验证异号电荷相吸
- (e) 用带电棒演示同号电荷相斥、异号电荷相吸
- (f) 用验电器验证异号电荷中和
- (g) 板间乒乓球运动演示同斥、异吸、中和
- (2) 电荷间作用力的迭加——用验电器验证电荷间作用力的迭加
- (3) 电力线的分布
- a) 单个正或负点电荷的电力线分布
- b) 两同号或两异号点电荷的电力线分布
- c) 两板平行或不平行时,板间电力线的分布
- 2、起电方式
- (1) 用有机玻璃棒或塑料棒与绸布摩擦起电
- (2) 用手摩擦使塑料带张开
- (3) 用铅笔摩擦使锦纶丝起电
- (4) 起电机使物体带电
- (5) 用起电机感应验电器
- (6) 用起电盘起电
- (7) 韦氏起电机
- (8) 范氏起电机
- (9) 滴水自激感应起电
- 3、静电应用
- (1) 用手或带电棒点亮日光灯
- (2) 魔球
- 4、导体上电荷分布特点
- (1) 电荷分布在外表面

- (a) 法拉第圆桶 (两种)
- (b) 法拉第笼 (两种)
- (2) 面密度与曲率半径的关系
- (a) 验电幡带电
- (b) 球形、枕形、卵形、凸凹形布电器带电
- (c) 尖端带电与球体带电的比较
- 5、尖端放电
- (1) 尖端使金属板带电
- (2) 电风吹蜡
- (3) 电风车
- (4) 圆桶旋转
- (5) 瓶内金属薄片放电
- 6、静电屏蔽——法拉第笼 (两种)
- 7、静电除尘
- 8、介质
- (1) 人体带电吸引小物体
- (2) 静电植绒原理
- (3) 压电效应
- 9、电容器
- (1) 电容器样品箱
- (2) 对平板电容器的研究
- (a) 电量和板间电势差的关系
- (b) 电容值和板间距离、板的有效面积、板间介质的关系
- (3) 电容器储能
- (a) 电容器点亮小电珠
- (b) 电容器充放电
- (c) 电容器火花放电
- 10、子在电场中的运动
- (1) 阴极射线管中的电子
- (2) 阴极射线电子的机械效应
- 二、直流电
- 1、导体中形成电流的条件
- 2、热电偶
- 三、稳恒磁场
- 1、基本磁现象——磁铁演示同极相斥、异极相吸
- 2、磁感应强度的方向——用小磁针演示磁感应强度的方向
- 3、电流的磁效应
- (1) 磁铁对载流线圈的作用

- (2) 电磁铁对载流线圈的作用
- 4、各种磁场分布及磁感应线分布
 - (1) 各种磁极
 - (a) 单个磁极
 - (b) 两个同极性磁极
 - (c) 两个不同极性磁极
 - (d) 条形磁铁
 - (e) 马蹄形磁铁
 - (f) 条形磁铁磁感应线分布演示器
 - (g) 马蹄形磁铁磁感应线分布演示器
 - (2) 各种载流导线
 - (a) 通电直导线
 - (b) 单匝圆线圈
 - (c) 直螺线管
 - (d) 螺绕环
- 5、安培力
 - (1) 导轨上演示安培力（两种）
 - (2) 两平行铝箔间的作用力
 - (3) 两载流线圈间的作用力
 - (4) 直流电动机
- 6、洛仑兹力
 - (1) 液体洛仑兹力
 - (2) 阴极射线管中电子的运动
 - (3) 洛仑兹力演示器
- 7、磁介质
 - (1) 铁磁质
 - (2) 电磁铁
 - (3) 磁滞回线
 - (4) 巴克豪森效应
 - (5) 居里点（热磁轮）
 - (6) 加热磁介质演示居里点
- 四、电磁感应
 - 1、电磁感应现象
 - (1) 载流线圈通电和断电时的现象
 - (2) 载流线圈与闭合线圈间相对运动（加或不加铁芯）
 - (3) 永磁铁与闭合线圈间相对运动
 - (4) 闭合线圈切割磁力线
 - (5) 电磁感应演示板
 - 2、楞次定律
 - (1) 磁铁作用于铝环

- (2) 通电瞬间线圈对铝环的作用
- (3) 磁阻力管
- 3、涡流
 - (1) 跳环
 - (2) 空中点灯
 - (3) 水中点灯
 - (4) 化蜡
 - (5) 阻尼摆
 - (6) 电磁刹车
 - (7) 涡电流的磁效应
 - (8) 斜坡上的滑块
- 4、发电机
 - (1) 交直流发电机
 - (2) 属笼式异步电机
 - (3) 平板式异步电机
- 5、自感、互感
 - (1) 自感板
 - (2) 通断电自感现象
 - (3) 互感通讯
- 五、交流电
 - 1、提高功率因数
 - 2、RLC 电路
 - (1) RLC 串联电路
 - (2) RLC 并联电路
 - 3、变压器初级线圈电流与负载大小的关系
 - 4、单相旋转磁场
 - 5、三相电流旋转磁场
- 六、电磁波
 - 1、电磁波演示仪
 - 2、电谐振演示仪
 - 3、辐射球
- 第五篇 光学**
 - 一、基本仪器的认识
 - 1、凸透镜、凹透镜、费涅尔透镜、三棱镜
 - 2、反射光栅、透射光栅
 - 二、几何光学
 - 1、瑞利散射
 - 2、水波聚焦
 - 3、凸透镜聚焦
 - 三、薄膜干涉
 - 1、洗涤剂薄膜的干涉

- 2、牛顿环干涉
- 四、光的衍射
 - 1、单丝灯的衍射（光学 4 桌面，12 伏）
 - 2、单缝衍射、圆孔衍射（光学桌上）
 - 3、双缝衍射、三缝及多缝衍射（光学车上）
 - 4、一维光栅衍射
 - 5、二维光栅衍射
- 五、全息照相——彩虹全息片
- 六、光在各向异性介质中的传播
 - 1、方解石
 - (1) 方解石模型
 - (2) 方解石晶体双折射得到 O 光和 e 光
 - (3) 由方解石晶体看双折射现象
 - 2、尼克尔棱镜——尼克尔棱镜模型

- 3、偏振光
 - (1) 偏振片的起偏、检偏、马吕斯定律
 - (2) 偏振筒
 - (3) 偏振光干涉仪
 - (4) 旋光色散

- 七、光通讯
 - 1、模拟光纤通讯
 - 2、光纤通讯
 - 3、光通讯

第六篇 近代

- 1、光谱管
- 2、太阳能电池风车
- 3、辐射球

“自学物理实验”实验项目目录（共 40 个）

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 吹币入杯 2. 铜喷洗 3. 表面张力趣味实验 4. 蜡烛熄灭后水面升高原因的实验探究 5. 一维驻波 6. 基本电工安装 7. 水与电的系列实验 8. 尖端放电与静电电动机 9. “温差电效应”制冰 10. 磁悬浮 11. 自制无线电发射台 12. 压电陶瓷 13. 单相旋转磁场 14. 频闪法测定电扇的转速 15. 海市蜃楼 16. 小魔术：“变色”水 17. 奇妙的圆孔与圆盘衍射 18. 用钢尺测量激光的波长 19. 光通信 20. 激光监测 21. 光的干涉与衍射及偏振实验 22. 人的发音频率和脉搏频率的测量 | <ul style="list-style-type: none"> 23. 光源闪烁揭秘 24. 用电解槽通过示波器显示单摆振动 25. 受迫阻尼振动 26. 水滴自由下落时的重力加速度的测量 27. 声波测距 28. “汽车”行驶速度的测量——声多普勒效应的应用 29. 平面上超声波的反射 30. 在磁场中运动的导体产生的电动势的测量 31. 白光分解的实验 32. 热空气发动机（热泵或致冷机） 33. 角动量守恒——计算机在物理实验中的应用 34. “旋光效应”测糖溶液的浓度 35. 红外检测 36. “五彩缤纷”的液晶显示 37. 用激光测量水波振动频率及传播速度 38. 涡流现象及其应用 39. 系列（趣味）小实验 40. 数码照相在物理实验中的应用 |
|--|--|

“普通物理实验”实验项目目录（共 61 个）

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. 照相胶片密度的测定 | 33. 方波电信号的傅里叶分析 |
| 2. 气垫导轨实验 | 34. 非线性电路振荡周期的分岔与混沌实验 |
| 3. 伸长法测钢丝杨氏模量 | 35. 铈化钕磁电阻传感器的磁阻特性测量及应用 |
| 4. 霍尔位置传感器的定标和弯曲法测杨氏模量 | 36. 眼镜片焦距的测量 |
| 5. 用扭摆法测定物体转动惯量 | 37. 牛顿环 |
| 6. 用霍尔开关测量弹簧的劲度系数 | 38. 分光计的调节和应用 |
| 7. 弦线上波的传播规律 | 39. 用菲涅耳双棱镜测量光的波长 |
| 8. 声速的测量 | 40. 迈克耳孙干涉仪 |
| 9. 液体的表面张力系数测量 | 41. 衍射光栅 |
| 10. 落球法测量液体粘滞系数 | 42. 光偏振现象的研究 |
| 11. 热敏电阻器的电阻温度特性测量 | 43. 光电效应 |
| 12. 集成电路温度传感器的特性测量及应用 | 44. 全息照相 |
| 13. 冰的熔解热的测量 | 45. 声光效应实验 |
| 14. 混合法测量液体比汽化热 | 46. 液晶光阀 |
| 15. 液氮比汽化热的测量 | 47. 光镊子实验 |
| 16. 冷却法测量金属比热容 | 48. 电工实验——简单配电板的安装和检测 |
| 17. 不良导体导热系数的测量 | 49. 电表的改装与校准 |
| 18. 用压力传感器和温度传感器测气体的绝热指数 | 50. 高真空镀膜 |
| 19. 低真空的获得和气体普适常数的测定 | 51. 计算机实测物理实验 |
| 20. 用稳恒电流场模拟静电场 | 52. 用计算机实测技术研究冷却规律 |
| 21. 静电泄漏规律的研究 | 53. 用计算机实测技术研究声波与拍 |
| 22. 直流电桥 | 54. 用计算机实测技术研究弹簧振子的振动 |
| 23. 交流电桥 | 55. 用计算机实测技术研究单摆 |
| 24. 示波器使用 | 56. 用计算机实测技术研究点光源的光照度与距离的关系 |
| 25. RC 和 RL 电路的瞬态过程 | 57. 量子论实验——原子能量量子化的观察与测量 |
| 26. RC 和 RL 电路的稳态过程 | 58. 相对论实验——相对论中动能与动量关系的验证 |
| 27. RLC 电路的串联谐振 | 59. 核磁共振实验 |
| 28. 半导体 PN 结的物理特性及弱电流测量 | 60. X 光实验——X 光透视与食盐晶体的结构分析 |
| 29. 用霍尔传感器测量螺线管磁场 | 61. 金工技术 |
| 30. 圆线圈和亥姆霍兹线圈的磁场 | |
| 31. 用磁阻传感器测量地磁场 | |
| 32. 霍尔传感器测量铁磁材料的磁滞回线和磁化曲线 | |

“设计性研究性物理实验”实验项目目录（共 41 个）

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. 集成温度传感器的特性测量与应用 | 11. 频闪法测量频率的探索 |
| 2. 热学量的电学测量 | 12. “风洞”实验 |
| 3. 非线性电路的混沌现象 | 13. 用多种方法测量水滴自由下落时的重力加速度 |
| 4. 低温半导体材料的特性测量 | 14. 用可闻（听）声波测声速 |
| 5. 激光测温的自动化 | 15. 三个探讨性实验 |
| 6. 薄膜折射率的高精度测量 | 16. 用激光显示李萨如图形 |
| 7. 表面磁光克尔效应与磁二次谐波 | 17. 电磁感应与磁悬浮力 |
| 8. “碰撞打靶”实验中能量损失的分析 | 18. 奇妙的红汞水——散射光研究 |
| 9. 测量音叉的固有频率 | 19. 重力加速度的测量 |
| 10. 频率的测定和烧杯打击乐的形成 | |

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 20. 磁阻尼系数和动摩擦系数的测量 21. 霍尔传感器与杨氏模量的测量 22. 液体表面张力系数的测量 23. 激光光电传感器在落球法测量液体粘滞系数中的应用 24. 计算机测量实验——用双通道温度传感器研究冷却规律 25. 弱电信号测量——用集成运算放大器组装万用电表 26. 计算机测量实验——用霍尔传感器研究磁场 27. 铈化钢磁电阻传感器的磁阻特性测量及应用 28. 集成 I/V 变换器与除法器在光学实验中的应用 | <ul style="list-style-type: none"> 29. 望远镜与显微镜的组装 30. 偏振光反射率与入射角的关系及折射率的测定 31. 双棱镜干涉的深入研究 32. 太阳能电池基本特性的测量 33. 液晶光阀实验研究 34. 迈克耳孙干涉仪的深入研究 35. 光学薄膜的制备与特性研究 36. 用 CVD 方法制备金刚石膜 37. 磁控溅射制备立方氮化硼薄膜 38. 全息照相研究 39. X 射线系列实验 40. 光镊子的组装、测试和应用 41. 隧道显微镜的应用和样品分析 |
|--|--|

“近代物理实验”实验项目目录（共 18 个）

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 光泵磁共振 2. 原子力显微镜实验 3. 脉冲核磁共振法 4. 拉第效应实验。 5. 光纤通讯 6. 光电效应及其在光通讯中的应用 7. 微机控制步进电机和扫描光学图像 8. 射频超导量子干涉器及弱磁场检测 9. 微机控制温度及温度传感器特性参数测量 | <ul style="list-style-type: none"> 10. 电视显微油滴法测量基本电荷量 11. 塞曼效应 12. 夫兰克—赫兹效应 13. 扫描隧道显微镜 14. 约瑟夫逊效应 15. 核粒子探测 16. 喇曼效应 17. 激光输出特性及固体荧光光谱 18. X 射线衍射 |
|--|---|