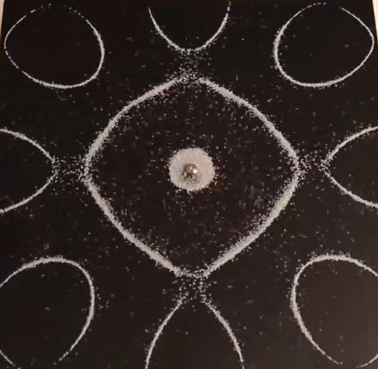
**拓展学习可选题目参考**

报名截止日期：3.20（在线报名表会在qq群里上传）

一、指定题目：

1． 在板面上铺细沙或面粉，通过连接的喇叭振动让紧挨的板面上细粉显示各种规则形状（也称为克拉尼图形），购买器材实现这一**振动可视化**物理演示实验。

克拉尼图形演示仪器的制作。需要材料：（1）一块平板（金属、塑料、泡沫或纸板，推荐是金属板）（2）振动源:用手或是喇叭（3）显示颗粒：盐、粉笔灰或是糠  
  
材料购买应事先与老师沟通。参考视频：  
<https://www.bilibili.com/video/BV1Gk4y1B7eY/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=b6014b29f3406e2530ab2688067881dc> up主：[玄-喵了个咪](https://space.bilibili.com/302537196" \t "_blank) 低成本（气球做振动平台，手机为振动源）  
P.S.也可换一种呈现方式，比如用激光展示。参考视频：  
https://www.bilibili.com/video/BV1kx411u7DK/?spm\_id\_from=333.999.0.0&vd\_source=b6014b29f3406e2530ab2688067881dc

2. 利用单片机+传感器制作一个**测量并显示电压/电流**的装置，（测量结果用外接LCD、OLED屏幕显示，或是用手机APP显示出来），成果为装置实物。单人或组队完成。  
 备注：单片机/传感器的购买以及装置实物的后续处置可事先与老师协商。

3. 利用网络摄像头和DVD光盘或三棱镜自制一个**简易光谱仪**（摄像头需连接电脑显示光谱值），参考制作视频 <https://www.zhihu.com/zvideo/1437827936887574528>

需要的材料为空白的DVD光碟（也可以是是三棱镜或光栅）、能直连电脑的网络摄像头和电脑（或者直接用手机）。

需一定动手能力，成果为装置实物。单人或组队完成。

4. 基于**Python或Matlab**编写一段代码实现**声音频谱**的显示，**单人完成**。代码可以是搜索下载或借鉴他人的，但必须注明出处，请自律！

成果为在公开平台（视频平台或微信/qq群或博客等）**展示代码以及效果**，采集的声音可显示出频谱（横坐标为频率值，纵坐标为振幅相对值）。需自己吃透代码并对代码功能作注释，便于其他人学习。

5. 设计一个方案测量声音在空气里的速度。成果需提交实验报告（PPT或word文档，记录实验设计、过程与数据、结果分析），单人或两人组队完成。

6. 借助手机或单片机+力传感器设计一个方案测量弹簧**劲度系数**（弹性系数**）**，成果需提交实物和实验报告（PPT或word文档，记录实验设计、过程与数据、结果分析），单人或两人组队完成

备注：单片机/传感器的购买以及装置实物的后续处置可事先与老师协商。

**二、自选题目**：

1. 利用相对容易获取或低成本的材料和设备，比如基于手机+APP，**设计一个便于课堂演示或居家性的物理实验**，实现某种现象的展示或物理量的测量（比如重力加速度、磁感应强度等），便于教学演示或定律的验证。

举例：基于PhyPhox测量南京地磁场的磁倾角

2. 利用成本较低的**传感器**（低于30元为宜）**以及单片机**（比如Arduino UNO R3 或 ESP32开发板）**设计一套实验方案，实现物理量的测量**（比如场强、风速、光照度等）或是某种**实验现象及其规律的再现**（比如电磁感应现象、磁悬浮现象等），便于**教学演示或定律的验证**。

举例：基于超声波传感器的声悬浮现象

备注：单片机等硬件有一定的花销，有兴趣的同学请量力而行，单片机需自己购买（ESP32或国产Arduino板相对便宜），传感器可事先与老师协商。

3. 自学**Tracker**软件（一个视频分析软件），基于一个案例（案例自选，比如平抛运动视频中物体的速度、物体的反弹高度等）**做一份学习指南**（PPT/Word或者录视频），图文并茂地介绍案例的完成过程（讲授软件的基础功能）。**单人完成**。

4. 自学GeoGebra（动态数学软件，简单易上手）、Matlab、Interactive Physics（力学模拟软件）、Python等其中任一软件，对物理教学中的某一物理现象、概念模型或是某道习题进行**动画模拟**，丰富教学素材。单人完成，提交最后的作品。

5. 针对大学物理实验课程中的某一个物理实验，提出新的设计方案或是对现有测量方法进行改进。