**东沙中学物理数字化探究仪器设备项目**

**数字化实验简述：**

数字化实验主要是基于传感器的计算机实时数据采集和基于计算机数据处理软件的计算机建模及图象分析技术。数化实验技术可将传感器和计算机组成多功能的测量系统，能快速、精确、实时地采集数据，并自动记录和分析处理，这其中就包含着一个特别重要的实验思想，就是“变量转换”，它更符合现代科学研究的实验思想。数字化实验的基本系统结构为“传感器＋数据采集器＋计算机”，以一系列传感器替代了传统的测量仪器，能够完成括力、热、声、光、电、磁、化学和生命科学等多种物理量数据的采集。系统对实验数据的采集和处理进行了改进和优化，不仅对传统实验形成了很好的兼容，也为实验的研究和开发提供了技术支持。

数字化实验优点：

1、促进学生认知：变不可见为可见，变不可能为可能。可检测微小信号、捕捉暂态信号、建立数形关系、补充传统实验空白。学生更容易理解实验规律和实验原理。

2、提高实验效率：采集高速度、数据高密度、结果高精度、呈现高可视度。实验首先实现了实验数据的采集、记录和分析同步进行，实验效率的提高使得单位时间的使用效率空前提升。在实验效率提升、实验结果优化和教学效果强化等方面显著优于传统实验，更有有助培养学生在信息技术环境下自主学习和自主探究的能力

3、师生的实验素养获得提升：教师可利用平台自由组合设计创新实验，不仅突破教学难点，激发学生学习兴趣，而且为学生提供了创新示范。在数字化环境下学习理科，学生的能力结构会发生相应的变化，读图、处理图像、误差分析等探究能力得到加强，描点绘图等繁复操作被精简。

| **序号** | **设备名称** | **技术参数** | **单位** | **数量** | **单价** | **金额** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、教师端传感器和配套实验器材** | | |  |  |  |  |
|  | 数据采集器 | 1、与计算机USB接口通讯，无须外接电源，最大采样率80K； 2、通过USB接口供电，无需外接电源，所有端口具备防静电保护功能； 3、与传感器采用具有方向性和自锁功能的接口，支持热插拔，即插即用，传感器可以任意组合，采集分辨率12bits； 4、数据采集器通过更换有线接口或无线接口实现有线通讯和无线通讯两种数据通讯方式，通过SATA高速数据传输接口与有线接口或无线接口连接 5、数字通讯功能：数据采集器与所有传感器进行通讯均采用数字信号传输； 6、高速数据采集功能：数据采集器在有线数据通讯方式下各路通道的数据采集频率高达20KHZ。可同时连接10个声波/声级传感器测量声音的波形。 7、数据采集器在有线数据通讯方式下四路通道可以同时对信号进行数据采集，并行数据采集，互相不受影响； ★**中标后提供权威检测机构出具的检测报告复印件，且检测报告能佐证4-7条参数要求，盖原厂家公章。** ★**中标后为保证产品符合国家教材要求，制造商拥有与国家正规教育机构合作的专业数字化产品研发部门和专家，需提供研发部门和专家合作证明材料复印件，盖原厂家公章。** | 台 | 1 |  |  |
|  | 无线接口 | 模块化结构，采用无线方式接入四种相同或不同的传感器并支持四通道并行采集，全数字通道，与数据采集器接插使用。在此种工作状态下，传感器应转化为与采集器的无线通信状态。 | 个 | 1 |  |  |
|  | 传感器无线发射模块-电脑版 | 1、模块化结构 2、通过与各种传感器组合使之具备与采集器及安卓、iO终端的无线通讯功能。 3、连接接口具有防止传感器脱落，保证数据传输稳定的连接设计 4、支持热插拔连接，可充电锂电池供电。 | 个 | 4 |  |  |
|  | 传感器数据显示模块 | 与各种传感器组合使用，具备独立数据显示、数据存储、数据上传功能。1.77英寸彩屏，带BT自锁接头，支持热插拔连接，接入后自动识别传感器，实时显示、存储传感器测量数据。通过移动终端设备扫描二维码进行无线连接，可将传感器测量数据实时传输到APP。可将模块存储的测量数据导出至计算机或移动终端设备；可通过APP设置数据显示精度以及数据调零。可充锂电池供电。  外观与结构、功能要求：  1、打开数据显示模块电源开关，液晶屏幕背景灯变亮:  2 接入任一可识别传感器，屏幕会显示该传感器的实时数据和单位并且显示数据应有变化;  3 接入传感器，将数据显示模实通过配套的 USB 数据线接入计算机，数据显示模块显示“已连接计算机”字样:  4 打开8.0数据导入器专用软件，显示存储设备为最后一次接入的传感器数据存储信息:  5 点击“数据导出”按钮，存储在传感器数据显示模块中的测试数据可导入到上位机软件中，查看导入的数据为刚才接入传感器测试的数据;  ★**中标后需提供产品“外观与结构、功能”具有CMA标识检测标准的扫描件，盖原厂家公章。** | 个 | 1 |  |  |
|  | 专用充电线 | 直接连接传感器无线发射模块或显示模块进行充电，一端为usb接口另一端为micro usb接口。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 力传感器 | 测量范围：-20N~+20N；分度：0.01N；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示 | 个 | 2 |  |  |
|  | 分体式位移传感器 | 由发射器和接收器构成。发射器由电池供电，易与现有实验装置（运动小车、弹簧振子等）组合；接收器与采集器连接，测量范围：0cm ~200cm，分度：1mm。连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立彩屏数据显示三种工作方式，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示 | 套 | 1 |  |  |
|  | 光电门传感器 | 分度：2μS；用于测量挡光片（U型、I型）的挡光时间，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，可与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示 | 个 | 2 |  |  |
|  | 多量程电流传感器 | 1、测量范围：-3A~+3A；分度：0.01； 测量范围：-300mA~+300mA；分度：1mA； 测量范围：-30mA ~+30mA；分度：0.1 mA； 2、连接插口采用具有方向性和自锁功能的接口，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定 3、支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式 4、支持热插拔，自带硬件调零按钮 5、可在windows系统、安卓系统和IOS系统下进行实验演示工作方式 ★**中标后提供权威检测机构出具的检测报告复印件，盖原厂家公章。** | 个 | 1 |  |  |
|  | 多量程电压传感器 | 测量范围：-20V~+20V；分度：0.01V； 测量范围：-2V~+2V；分度：0.001V； 测量范围：-0.2V~+0.2V；分度：0.1mV； 通过按钮切换量程。连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 1 |  |  |
|  | 微电流传感器 | 1、测量范围：-5μA~+5μA；分度：0.01μA 2、连接插口采用具有方向性和自锁功能的接口，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定 3、支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式 4、支持热插拔，自带硬件调零按钮 5、可在windows系统、安卓系统和IOS系统下进行实验演示 | 个 | 1 |  |  |
|  | 磁感应强度传感器【专用】 | 测量范围：-15mT~+15mT；分度：0.01 mT，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示 | 个 | 1 |  |  |
|  | 温度传感器 | 测量范围：-50℃~+200℃；分度：0.1℃；不锈钢探针，可测各种物体或溶液的温度，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示。 | 个 | 1 |  |  |
|  | 压强传感器 | 测量范围：0 kPa ~700 kPa；分度：0.1 kPa；可用于直接测量气体的绝对压强；连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，配件：20ml注射器。 提供省部级产品质量检测中心出具的检测报告 | 个 | 1 |  |  |
|  | 声波/声级 | 能测量声音的波形，研究声音的频率、周期、振幅等特征；频率测量范围：20Hz~20kHz，声级测量范围：20 dB ~120dB，分度：0.1dB支持与采集器的有线通讯、无线通讯工作方式；传感器采用BT插口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持热插拔。声波传感器需满足以下要求： （1）同时无线接入4只声波传感器，可观察到4路声音波形，同步采集无延迟 （2）测量并区分不同音色、频率、响度的波形，能够对声波进行频谱分析 （3）能在Windows平台和安卓/iOS手机上分别进行声波采集演示 | 个 | 2 |  |  |
|  | 静电计 | 测量范围：±100nC，分辨率：1nC自带液晶屏可测量带电物体的电荷量和极性，具有硬件调零的功能。输入端可连接金属小球或法拉第冰桶，以无线方式与计算机通讯。可完成静电感应、电荷守恒、等势体研究、静电屏蔽、光电效应等实验。 | 个 | 1 |  |  |
|  | 数字化软件包 | 软件包含教材通用软件、物理教材专用软件、化学专用软件、生物专用软件、传感器校准软件与数据导入软件六个部分。理化生专用软件由系列独立软件组成，每个独立软件针对某个（类）实验过程进行固化设计，具有“风格独特、界面简洁、一键OK”特点。教材通用软件为中文简体界面；接入传感器后能自动识别和运行；数字表、模拟表、示波器三种显示方式：实时显示实验数据或曲线；具备多种实验数据的分析工具；采集频率可调；数据表格、实验数据可以导出为文本格式；实验曲线可导出为图片格式。可根据教师创新想法针对性修改软件。 软件自带实验录像功能，能同时记录数据变化和实验小组操作情况并存储到计算机指定位置。 应用平台： windowsXP、windows7、windows8、windows10等 ★**中标后提供计算机软件著作权证书盖章复印件，盖原厂家公章。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 多用力学轨道 | 含1.2m黑色强化铝合金轨道1条、轨道小车2辆、弹簧2条、固定柱2只、50克配重片4片、5克配重块4只、沙桶1只、挡光片五片（20×2、40、60、80）、摩擦块1块、磁碰片2片、弹性碰圈2只、滑轮1套、磁碰座架1套、小车收纳器1套、轨道倾角调节器1套、T型支撑架1只、L型挂架2只、铝合金I型支架4只、塑料I型支架2只、策动源1套、紧固件一宗 | 套 | 1 |  |  |
|  | 智能机械能守恒实验器 | 由底座、金属刻度板（含释放装置、挡光片）、立柱、传感器电路、摆锤（为方便教学，摆锤内置光电门传感器，不接受外置）、摆杆、固定螺栓组成，直接与计算机USB口连接通讯，通过摆锤的一次运动，可获得摆锤在六个不同高度位置的速度数据，速度采集不能由角速度或转速换算而来，进一步得到动能和势能，研究机械能守恒定律。 外观与结构、功能要求： 1、铝合金底座上装有气泡水平仪，具有水平显示功能，可以利用调平螺栓根据气泡位置调整器材处于水平状态;  2 固定装置上的 USB 接ㄇ与计算机可 通过 USB 数据线建立通讯;  3 释放装置可固定及释放摆锤: 摆锤下落时不与刻度板发生触碰，落下后可以被收纳装置接收住，软件表格中显示挡光片高度依次为0.15、0.12、0.09、0.06、0.03、单位:米)  4、软件左下角显示挡光片宽度d=0.01m、物体质量m=0.03kg;  5、点击开始实验，释放摆锤后，软件可记录下摆锤通过不同高度挡光片时的速度:  6、点击数据计算，可计算出摆锤位于不同挡光片位置时的动能、势能与机械能并绘制相对应的曲线变化;  ★**中标后需提供产品“外观与结构、功能”具有CMA标识检测标准的扫描件，盖原厂家公章。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 无线向心力实验器 | 1、由三角稳固底座、金属支架、旋臂、配重杆、平衡杆、挡光臂、旋臂座、砝码、连接装置、紧固件、无线接收器构成。 ★2、旋臂内置光电门传感器、力传感器及无线发射电路，可在水平、倾向、垂直平面内自由旋转。无线接收器与计算机USB接口通讯，无需另配数据采集器与传感器，内置光电门传感器可以精确记录每次挡光时间，并通过软件计算出旋臂的角速度；可描绘水平方向时向心力与质量、角速度、运动半径的关系曲线，探究向心力与质量、角速度、角速度的平方、运动半径的关系以及在倾斜方向时向心力的变化。 3、提供省部级产品质量检测中心出具的检测报告 | 套 | 1 |  |  |
|  | 高灵敏线圈 | 高灵敏度、无源、塑壳封装、带屏蔽，与微电流传感器配合，可测得切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度 | 套 | 1 |  |  |
|  | 智能力盘 | ★由两只一体式力/倾角传感器、精密力盘、挂臂、固定装置组成，与铁架台、数据采集器配合使用。可同时测量两个方向的分力大小与角度值，完成动态条件下力的分解实验 | 套 | 1 |  |  |
|  | 匀强磁场螺线管 | 可接学生电源，塑壳封装，产生匀强磁场 | 套 | 1 |  |  |
|  | 多向转接头 | 零件,双向交叉，孔内径适应于标准铁架台 | 套 | 1 |  |  |
|  | 电学实验板 | 包含半波整流与滤波，全波整流与滤波，复杂电路分析， RC、RL 移相，伏安法测电池的电动势和内阻，补偿法测量电池电动势，分压与限流电路，伏安法测电阻、测电阻丝电阻率，二极管特性曲线，三极管特性曲线，三极管放大电路，恒压源、恒流源、双稳态电路、多谐振荡、电容充放电及串并联、振荡电路、自感现象、描绘小灯泡的伏安特性曲线、与门电路、或门电路、非门电路、电感等实验板，可完成几十例中学电学实验 | 套 | 1 |  |  |
|  | 摩擦力实验器 | 由轨道、摩擦台底座、多种摩擦块、电机组成，与力传感器配合使用，可实现摩擦物体做匀速直线运动 | 套 | 1 |  |  |
|  | 法拉第电磁感应实验器(动生E=nBLV) | 由底座、活动线圈、磁铁、光电门传感器组成，通过内置传感器测量数据，直接与计算机USB口通讯；可完成在磁感强度不变的条件下，动生电动势与运动速度的关系实验。挡光杆宽度：6mm±0.2mm，线框能卡在两条金属支架中间竖槽内 | 套 | 1 |  |  |
|  | 光电计时测距实验器 | 含1.2m专用轨道1条、光电计时测距装置2台、无线接收器2套，USB Hub一套、弹簧2条、固定柱2只、5克配重块4只、50克配重块2块、100克配重块2块、沙桶1只、滑轮1套、磁碰座架1只、轨道倾角调节器1套、T型支撑架1只、L型挂架1只、I型支架1只、策动源1套、紧固件一宗、充电器1套。无线接收器直接与计算机USB口通讯，通过无线通讯的方式接收光电计时测距装置的信号，并在专用软件上显示出测量数据或图线；  外观和功能要求：  1、按下小车电源开关打开电源,将无线接收器连接至计算机并与小车配对。此时无线接收器与小车上的蓝色配对指示灯应常亮。校准软件应该识别为位移传感器。将小车放置在专用轨道上，左右推动小车，软件显示的位移数据随之变化，  将小车后端（π系统小车调零，开关按键一端)处于数码标尺0cm 刻度线上，保持小车不动轻按调零按键，则软件显示数值应变为0.00cm。  2、数据调零后，用手拖动小车前进(标尺刻度增大方向),使小车在轨道上运动100cm的距离，软件显示的数据应在100±0.5cm范围内。  3、将两辆小车放置在轨道上，使两辆小车在轨道上车头相对碰撞，两辆小车应该能够弹开；车尾相对碰撞，两小车应该能够粘合在一起。  4、将两辆小车同向放置在轨道上，打开π系统V1.0专用软件中的“弹性碰撞与非弹性碰撞”实验条日，点击“开始实验”按钮，用手同时来回拖动两辆小车，软件中应同步显示两条速度曲线。  ★**中标后需提供含产品图片外观的检测报告，外观检测、功能符合技术条件要求的检测报告，盖原厂家公章。** ★**中标后提供样品并演示。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 法拉第电磁感应实验器 | (感生E=n△Φ/△t）  由底座、主线圈、次线圈、电动势测量传输系统组成；直接与计算机USB口连接通讯，与智能电源、磁感应强度传感器配合使用，探究感生电动势与磁感强度的变化率关系底座内置电压传感器，底座能够固定I型支架。主线圈匝数：三线200匝±2匝、副线圈匝数：单线200匝±2匝 | 套 | 1 |  |  |
|  | 智能电源 | 分为手动模式和智能模式输出。 手动模式输出：直流输出：1.5V~10V连续可调。 智能模式输出：可分别调节单周期的梯形波、单周期三角波及多周期三角波三种模式输出，波形上升与下降斜率分别可调。是法拉第电磁感应定律实验器的必备模块，二者组合使用，可完成研究磁通量的变化率与感生电动势的关系实验。 自带彩色显示屏，显示输出电压的变化图像，配套专用导线。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 电磁定位板 | ★1、通过感应发射器产生的磁场对发射器进行二维平面内的定位，采用电磁定位原理（图像、超声、红外方式无效），定位准确、采集频率高，不受外部环境干扰。可完成平抛运动、自由落体、斜抛等研究二维平面内运动规律的实验。 2、性能参数： （1）定位范围：50\*30cm （2）发射器定位偏差： ±1mm （3）采样频率：0-200Hz （4）采用航空铝型材，高强度铝材框架式架构便于安装、结实耐用，面板采用高透明度亚克力材料方便观察，内置高集成度电磁感应基板可精确捕捉发射器轨迹，配以高弹性硅胶板作为缓冲装置用以回收发射器。 ★该产品需满足以下教学要求： （1）发射器自带Micro usb接口，可充电，直径小于3cm。 （2）抛出装置可以设定水平、垂直、向上向下倾斜等抛出方式，抛出装置可竖直、水平自由定位。 （3）演示斜拋运动，并计算加速度 ★**中标后提供电子产品检测或测评中心出具的检测报告复印件，盖原厂家公章。** ★**中标后提供有效期内的中国教育装备行业协会推荐证书复印件，盖原厂家公章。** ★**中标后提供样品并演示。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 光学套件 | 由激光光源、托架、单缝、双缝、偏振片组成，安装在铁架台上，与相对光照度分布传感器配合使用，用于测量光的单缝衍射、双缝干涉分布图像 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-单摆实验器 | 由单摆固定杆、刚性摆锤（含转轴、长度可调碳纤维摆杆、信号源夹、配重块）、刻度盘、紧固件构成，与电磁定位板、信号源配合使用，可用于探究单摆周期与摆长的关系、测量当地重力加速度等实验。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-机械能守恒实验器 | 由支架总成（含60mm立杆、支架、角槽连接件）、摆杆（含转轴、T型连接杆、碳纤维杆、信号源夹）及紧固件构成，配备安装工具（含2.5mm内六角扳手1只，1.5mm内六角扳手1只）。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“机械能守恒定律”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹，并给出这段运动区域内信号源动能、重力势能和机械能的变化图线。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-离心轨道实验器 | 由轨道总成（含多功能支架、释放器、底部支架、轨道）、固定支架、回收筐及紧固件构成，有气泡水平仪，可根据气泡位置调整水平状态。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“离心轨道”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-阻尼振动实验器 | 由振动装置（含振动条、信号源仓、信号源仓盖）、支架限位器及紧固件构成。与电磁定位板、信号源配合使用，可进行“阻尼振动”实验，系统自动记录信号源的运动轨迹。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-运动的合成实验器 | 由轨道架（包含左连接块、线桩、水平轨道、刻度盘、右连接块、牵引线固定器、信号源固定座、竖直轨道、滑轮）、塑胶手拧螺栓、T型螺母、手拧螺栓、手拧螺母、绑线扣、拉环、牵引线构成与电磁定位板、信号源配合使用，可进行运动的合成实验。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-自由落体实验器 | 由手动释放器、信号源保护夹、缓冲筐及紧固件构成。与电磁定位板、信号源及软件配合使用，在定位范围578mm×330mm中，满足定位精度≤1mm的要求，在二维坐标系中能够以50Hz或100Hz精准定位物体自由下落过程中的轨迹点，同时以表格形式记录下落过程中轨迹点的坐标，能够绘制“s-t图线”以及“v-t图线”，并自动计算出物体下落的“加速度”值，从而揭示了自由落体运动的规律，支持实验数据的导出、导入、实验结果的保存等。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 魔板-凹凸桥实验器 | 由桥形支架、滚轮、条形锁紧装置、USB Type-C数据线构成，是魔板系统的拓展实验装置之一，与魔板配合使用，可用于探究物体运动过程中受力与所处位置之间的关系，能够定量展示物体在凹桥、凸桥上的超重、失重状态，可以测量轨道任意位置的受力情况。**满足此功能要求，并提供功能截图；**  ★**中标后提供样品并演示。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 力传感器附件 | 由称重组件（含托盘、底座）和压力实验组件（含尖头顶针、平头顶针）构成，与力传感器配合使用。其中，称重组件用于测量物体的质量，压力实验组件用于测量物体的表面压力。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 等势线描绘仪 | 由智能定位板、导电纸（耗材）、测量笔、负极连线、正电极柱、负电极柱、电极定位助手、强磁铁、条形电极、环形电极、USB Type-C数据线构成。电压测量范围：-20V~+20V；分度：0.01V。与等势线描绘专用软件配套使用，可完成等量异种点电荷电场、匀强电场、点电荷电场中的等势线描绘等实验。  1、等式线描绘仪软件—等量异种两个点电荷电场中的等势线软件，按照等势线分布的规律，选取电压相近的点，短按信号笔上按键，可以在软件中记录下此点，并显示此点的电压值，每次测量一组电压相近的点，都要点击等势线描绘按钮，进行曲线拟合，然后再次点击软件上开始记录按钮，进行下一组电压相近点数据的选取、记录、拟合。**满足此功能要求，并提供功能截图；** 2、打开等式线描绘仪软件—匀强电场中的等势线软件，按照匀强电场中的等势线分布的规律，选取电压相近的点，短按信号笔上按键，可以在软件中记录下此点，并显示此点的电压值，每次测量一组电压相近的点，都要点击等势线描绘按钮，进行曲线拟合。**满足此功能要求，并提供功能截图；** 3、打开等式线描绘仪软件—点电荷电场中的等势线软件，按照点电荷电场中的等势线分布的规律，选取电压相近的点，短按信号笔上按键，可以在软件中记录下此点，并显示此点的电压值，每次测量一组电压相近的点。**满足此功能要求，并提供功能截图；**  ★**中标后提供样品并演示。** | 套 | 1 |  |  |
|  | 光学实验系统-高中版 | 由长度1.2米轨道、可调光源座、光缝座、光屏座、相对光照度分布传感器、单缝、双缝、USB数据线构成。可完成高中物理中光的干涉、衍射实验。 | 套 | 1 |  |  |
|  | 附件 | 有线模式配套：含USB通讯线1条、传感器线4条、转接器4只、技术资料等 | 套 | 1 |  |  |
|  | 铝合金箱 | 传感器铝合金实验箱 | 套 | 1 |  |  |
| 二、学生端传感器和配套实验器材 | | |  |  |  |  |
|  | 数据采集器 | 1、模块化结构 2、与计算机USB接口通讯，无须外接电源；全数字通道，每个数据通道最大采样速率可达20KHz，带有静电防护 3、连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定 4、可根据实验教学需要，选择接插有线接口或无线接收实现与传感器通讯；支持有线/无线状态下的四通道并行采集，支持热插拔连接。 | 台 | 9 |  |  |
|  | 电流传感器 | 测量范围：-2A~+2A；分度：0.01A，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 9 |  |  |
|  | 电压传感器 | 测量范围：-20V~+20V；分度：0.01V，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 9 |  |  |
|  | 微电流传感器 | 测量范围：-1μA~+1μA；分度：0.01μA，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 9 |  |  |
|  | 磁感应强度传感器 | 测量范围：-15mT~+15mT；分度：0.01 mT，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 9 |  |  |
|  | 力传感器 | 测量范围：-20N~+20N；分度：0.01N；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值），手柄式结构，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和彩屏独立数据显示三种工作方式，支持热插拔，自带硬件调零按钮，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 18 |  |  |
|  | 分体式位移传感器 | 由发射器和接收器构成。发射器由电池供电，易与现有实验装置（运动小车、弹簧振子等）组合；接收器与采集器连接，测量范围：0cm ~200cm，分度：1mm。连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，支持与采集器的有线通讯、无线通讯和独立彩屏数据显示三种工作方式，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下进行实验演示 | 套 | 9 |  |  |
|  | 光电门传感器 | 分度：2μS；用于测量挡光片（U型、I型）的挡光时间，连接插口采用BT接口，具有方向性和自锁功能，可以防止传感器脱落保证数据传输稳定，可与无线传输模块自由组合，支持热插拔，可在windows系统、安卓和iOS系统下分别进行实验演示。 | 个 | 9 |  |  |
|  | 多用力学轨道 | 含1.2m黑色强化铝合金轨道1条、轨道小车2辆、弹簧2条、固定柱2只、50克配重片4片、5克配重块4只、沙桶1只、挡光片五片（20×2、40、60、80）、摩擦块1块、磁碰片2片、弹性碰圈2只、滑轮1套、磁碰座架1套、小车收纳器1套、轨道倾角调节器1套、T型支撑架1只、L型挂架2只、铝合金I型支架4只、塑料I型支架2只、策动源1套、紧固件一宗 | 套 | 9 |  |  |
|  | 高灵敏线圈 | 高灵敏度、无源、塑壳封装、带屏蔽，与微电流传感器配合，可测得切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度 | 套 | 9 |  |  |
|  | 匀强磁场螺线管 | 可接学生电源，塑壳封装，产生匀强磁场 | 套 | 9 |  |  |
|  | 附件 | 有线模式配套：含USB通讯线1条、传感器线4条、转接器4只、技术资料等 | 套 | 9 |  |  |
|  | 铝合金箱 | 传感器铝合金实验箱 | 套 | 9 |  |  |
| **三、数据采集终端** | | |  |  |  |  |
| 1 | 数据采集终端 | 不小于10寸， WIFI 6GB+128GB，含平板套 | 套 | 9 |  |  |

**商务条款：**

▲一、本询价单内容均为实质性条款，标记有“★”更为关键技术参数，必须满足或优于，不允许出现负偏离，否则作无效投标处理。

二、供应商报价品牌产品必须严格按照参数要求执行，否则视为恶意报价，上报采购监管部门，作为无效响应；拟中标供应商未按采购人指定技术参数执行的按虚假应标处理，延误采购进展耽误教学使用，情节严重者上报上级财政部门处理，追究其相关责任。

▲三、供应商中标后2个工作日内提供满足技术参数要求的样品及产品检测报告及证明文件复印件送至采购单位审查，供应商提供的各种证明材料必须真实，如明知不满足询价文件要求进行恶意报价竞争的，将根据《政采云平台电子卖场权益维护及纠纷处理规则》的规定报财政部门接入政府采购黑名单。为保证产品质量及满足教学需求，具体要求为：

1、供应商中标后2个工作日内提供询价文件中要求的所投品牌产品检测报告及证明文件复印件，加盖制造商公章。

2、供应商中标后2个工作日内需提供样品及演示，如不符合询价文件技术参数要求的，作无效报价处理：

（1）提供“光电计时测距实验器”及所需配套传感器样品，满足招标参数要求，并进行产品演示。

（2）提供“电磁定位板”及所需配套传感器样品，满足招标参数要求，并进行产品演示。

（3）提供“魔板-凹凸桥实验器”及所需配套传感器样品，满足招标参数要求，并进行产品演示。

（4）提供“等势线描绘仪”及所需配套传感器样品，满足招标参数要求，并进行产品演示。

3、为方便教学使用，物理实验室需与学校已有精准教学系统数据互通，精准教学系统有专门模块呈现物理实验室数据，并进行产品演示。

四、此项目中的报价包括产品及其搬运、安装、调试、人工、税金等一切费用，采购方后期无需承担任何相关费用。

五、付款方式：货到并安装调试完成，经甲方最终验收合格后7个工作日内支付合同总金额的100%。