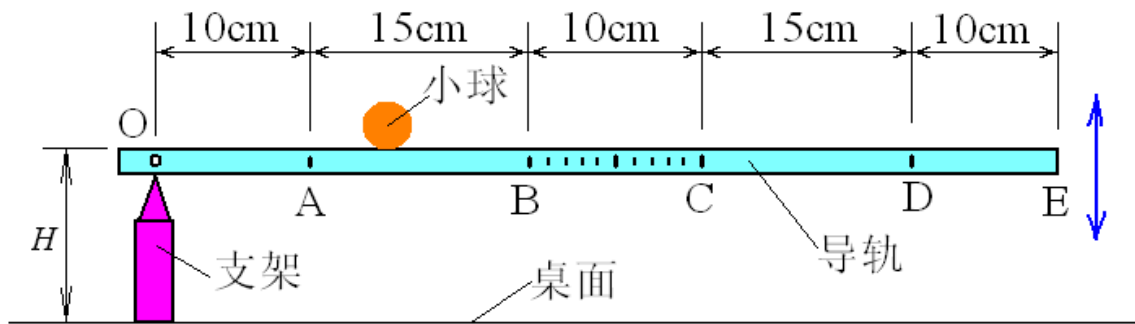


2016年东南大学大学生电子设计竞赛题

E 题：导轨与小球及其控制系统

一. 任务

设计并制作导轨与小球及其控制系统。如图所示，支架固定在桌面上并支承导轨的一端（O 点），使水平状态下导轨的高度 H 不超过 15cm；控制系统通过执行机构作用于导轨的另一端并改变 E 端的高度；导轨总长度小于 70cm，在侧面显著位置标注 A~D 点，并在 BC 段标注间距 1cm 的刻度。控制系统通过调节导轨 E 端的高度，使放置在导轨上的小球完成规定的运动过程。



二. 要求

1. 基本部分：

- (1) 通过按键调节 E 端高度，使导轨水平后，放小球在导轨 OA 段上并保持静止（此为起始状态）；
- (2) 起始状态下，按启动键，5 秒内控制小球向右滚动并越过 E 点掉下导轨；
- (3) 起始状态下，按启动键，30 秒内（时间越短越好）控制小球完成顺序进入各段的运动过程：OA 段→CD 段→AB 段→CD 段→AB 段→DE 段并保持静止，完成后声光提示；
- (4) 按要求设定好 BC 段坐标；起始状态下，按启动键，30 秒内（时间越短越好）控制小球停在坐标位置处并保持静止，完成后声光提示；
- (5) 完成基本部分(4)后，迅速拨动小球到 BC 段以外并同时开始计时，在 20 秒内（时间越短越好）控制小球停在原设定的坐标位置处并保持静止，完成后声光提示；
- (6) 完成基本部分(4)后，按一次“向左”键或“向右”键，15 秒内（时间越短越好）控制小球向左或向右移动 2cm 并保持静止，完成后声光提示。

2. 发挥部分：

- (1) 测量并显示位于 AE 段的小球与 O 点之间的距离（单位为 cm）；
- (2) 起始状态下，按启动键，5 秒内控制小球向右滚动并越过 E 点飞出导轨，使小球在桌面上的第一落点与起跳线之间的距离越远越好；
- (3) 30 秒内尽量多地重复完成以下过程：放 1 个小球在 OA 段，控制小球向右滚动并越过 E 点飞出导轨，使小球“投入”不同的“篮筐”内并得点（篮筐结构与得分规则见说明），以得点数多为优；
- (4) 其它发挥。

三、评分标准

	项 目	得 分
基本要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析（2千字左右）	20
	实际制作完成情况	80
发挥部分	完成第一项	15
	完成第二项	10
	完成第三项	15
	自由发挥	10

四、说明

1. 各项要求应在规定时间内完成，否则扣分；每项要求可有两次测试机会。
2. 导轨外形平直并具有刚性，接触小球的导轨表面平顺光滑，使小球无障碍地自由运动；导轨材质不限、截面形状不限。小球为直径 38mm~40mm 的标准乒乓球。不得将支架及其它装置直接固定在实验桌上；可采用吊顶板、复合地板或木工板做底板，底板的上表面即为“桌面”，将支架及其它装置固定在底板上。
3. 小球的坐标点以其中心点为准；小球“进入某段”是指小球单方向越过进入该段一侧的端点、整体全部进入该段内，并且不触及该段的另一侧端点；小球“保持静止”是指小球持续静止不动 3 秒以上。
4. 基本部分和发挥部分(2)中，按启动键后不得进行任何人为操作；发挥部分(1)中，先调整导轨保持水平，再将小球放在指定位置进行测量显示；发挥部分(3)中，可通过按键进行人为操作，但不得接触或移动小球、导轨、篮筐及其它装置。
5. 可以在导轨周围区域设置检测装置，但检测装置不能接触小球；当小球在导轨上运动时，只能通过改变导轨 E 点高度控制小球的运动状态，不得通过其它方式影响小球的运动状态；发挥部分(3)中，可在导轨 E 点的右侧 15cm 以内区域安装其它装置，通过非接触方式控制离开导轨后的小球的运动状态。
6. 发挥部分(2)中，起跳线为通过水平导轨 E 点在桌面上的竖直投影点并且垂直于导轨的直线，请在桌面上画起跳线，并在其右侧每隔 5cm 画一条平行线以便于测量；发挥部分(3)中，圆形篮筐的外直径 D 不大于 8cm、高度 h 不小于 9cm（可采用 270ml 一次性纸杯）并在桌面上固定；各篮筐中心点位于导轨轴线上，在距导轨 E 的垂直投影点 15cm 处放置 1#篮筐、30cm 处放置 2#篮筐、45cm 处放置 3#篮筐……，依此类推；每将 1 个小球投入 1#篮筐得 1 点、投入 2#篮筐得 2 点、投入 3#篮筐得 3 点……，依此类推。导轨及篮筐示意图如下图所示，不投的篮筐可以不安装。

