

Hooyah 的机器魔盒

教师手册

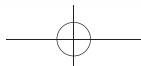
合众美华主题综合实践活动课程
ArtyBright Thematic Comprehensive Practical Activity Curriculum



ArtyBright
EDUCATION

Makeblock
Construct Your Dreams

本课程由北京合众美华教育投资有限公司和深圳市创客工场科技有限公司联合开发



Hooyah 的机器魔盒

Teacher's Guidebook

教师手册

总编：李从蓉

主编：贾瑛

学术委员会：李晶、何妮妮、龚燕江、王思锦、王博、任鹏

编辑、撰写：牛珊珊、贾飞飞、贾武俊男、王威、张园、苑晗阳、温玉兵

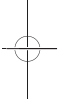
校对：肖舒畅、欧阳欣

美术设计：王蒙蒙

本教材在编辑制作过程中，参考了一些画册和网络资料，未一一说明出处，在此表示衷心的感谢。

合众美华主题综合实践活动课程
ArtyBright Thematic Comprehensive Practical Activity Curriculum

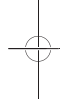
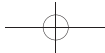
本课程由北京合众美华教育投资有限公司和深圳市创客工场科技有限公司联合开发



目录

真相只有一个	08
平衡大师的表演	20
幸运密码	35
摩天轮之眼	50
谜之音符	62
灯语者	72
炫彩八音	83
Hello, Puppy	97

哨兵	111
诡异的钢琴曲	122
太阳的秘密	134
极速前进	147
智能探测器	153
看不见的线	161
终极挑战	172



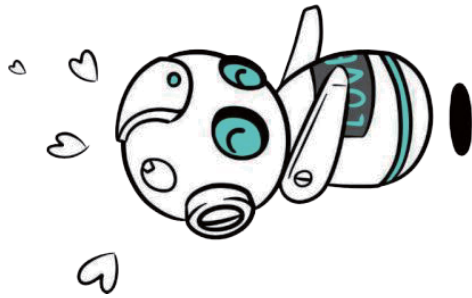
故事背景

这是一个关于勇气、信任和智慧的故事。

在2049年，高能机械技术和人工智能已开始统治地球。一个神秘的暗黑创客组织悄然成立，他们在年轻的孩子中间筛选勇士和智士入伙，并通过完成烧脑任务来疯狂测试对象，而他们真正的意图却是将这些孩子的脑潜能过度开发，来适应未来与机械AI的对抗。

在游乐场的挑战赛场上，孩子们拿到一个个挑战盒子Geekbox，但是赛后他们都离奇地失踪了。Hooyah和Bizbiz在一次不经意的设计大赛海选中，接触到了这个Geekbox。为了破解这个谜案，他们开始乔装打扮，并悄悄重新改装这个盒子。聪颖机敏的Hooyah和务实严谨的Bizbiz，就像福尔摩斯和华生一样，开始了一段未知之旅。

他们能否冲破重重关卡，解救那些少年……
同为机器人身份的他们，到底会遇到多少科学与信仰的挑战……



Hooyah

机械世界编程大师赛第一名



Bizbiz

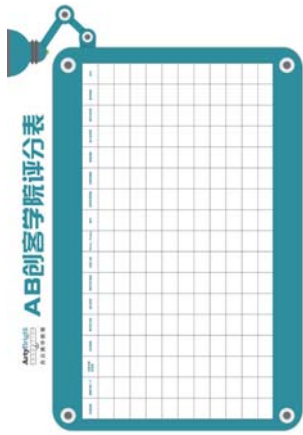
勤学好问的动手小达人

涉及学科 数学、机械、工程、计算机、物理、生物、电子、艺术、地理、天文

适用年级 4-5年级

课前准备

- 1、介绍地图、评分表、勋章及创客大赛。



- 2、展示物料箱，向学生说明物料需回收。
- 3、让学生在学生手册首页填写自己的姓名，并在本学期内完成学生手册上的任务单。
- 4、教师可根据实际情况采用轮换制选取每一组学生的组长，让各组长负责物料的领取及清点，谨防丢失。

第一课 真相只有一个

概述

本节课通过学习三角形与四边形的结构特性，让学生了解两种结构在生活中的应用。本节课分上、下两节，上节为第一部分和第二部分，下节为第三部分。

学习目标

- 1、了解三角形与四边形的结构特征。
- 2、了解三角形的稳定性与四边形的不稳定性在生活中的应用。
- 3、熟悉螺丝刀、扳手等工具的使用方法。
- 4、培养学生倾听、分享、表达及团队合作精神。

课程时间

2学时，180分钟（含正式上课前的准备工作5分钟）

第一部分 思考 + 讨论 + 决策 40 min

角色扮演 10min

让学生边看漫画边讲故事，回答学生手册上的问题。

- 1、故事中的两位主人公Hooyah和Bizbiz，各有什么特点？

Hooyah聪明伶俐，Bizbiz严谨务实，学生回答贴近即可。引导学生回答聪明伶俐的人有什么表现，严谨务实的人有什么表现。

2、让学生选择自己的身份并在组内选择自己的搭档（如果学生选择当Hooyah，请找到搭档Bizbiz；如果选择当Bizbiz，请找到搭档Hooyah），然后写下自己和其他组员的特点，并说明理由。培养学生欣赏他人的意识。

- 3、让学生设计一个小组成员卡片，将小组成员列出，教师将卡片收回并粘在各个物料箱相同位置。

故事讨论 10min

- 1、Hooyah和Bizbiz要去做什么？
- 2、他们做了哪些准备？
- 3、为拯救创客少年的行动拟定一个口号。注意口号要积极向上。
- 4、为了解救少年，Hooyah和Bizbiz面临的第一个难题是什么？

他们要想办法到达2.2米高的平台，需要避开红外线并且不能发出太大的声音。

头脑风暴 20 min

- 1、让学生分组讨论，思考什么样的方法可以到达2.2米高的平台并记录。
- 教师帮助学生分析方案的可行性。无论学生采用哪种方案，只要理由充分即可。

方案	优势	劣势	需考虑的因素
绳子	材料简单，易操作	无法固定	材质、粗细、长度
架子	使用方便	搭建时间长，耗费材料	
梯子	结构简单，易操作	不稳定	

2、引导学生在物料箱中选择工具，并尝试是否可行？

可能需要讨论的问题：

- (1) 升到2.2m的关键是什么？
- (2) 如何利用这些材料升到2.2m高的平台上呢？方案是什么？
- (3) 在搭建过程中，又碰到了什么问题？怎样解决？

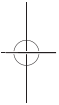
引导学生分析得出：升到2.2米平台关键是搭建出的工具要能达到2.2米的高度并且稳定。
最终方案的要点：稳定、可伸缩

3、引导学生根据讨论的方案和手中的材料进行搭建，填写学生手册上的表格。

教师展示搭建材料，同时向学生说明，在实际解决问题的过程中，材料的种类和数量是有限的，需要利用有限的材料解决问题。并就学生提出的方案进行可行性分析，之后让学生利用手中的材料进行搭建。



备注：先介绍塑料铆钉以及搭建木片的使用方法，再分发物料。



搭建完成后，让学生观察自己搭建出来的形态并总结是否满足问题的关键点。引导学生找出三角形结构和四边形结构。

向学生讲解四边形的不稳定性，并让学生思考在日常生活中我们在哪些地方运用到了四边形的不稳定性。如：家里的伸缩衣架，停车场入口的栏杆。



(可以根据手中材料搭建出四边形结构并进行拉伸，体会四边形结构的不稳定性。)

3、让学生搭建一个三角形结构并拉伸，提醒学生观察结构是否稳定，引导学生得出结论：三角形的结构稳定。让学生思考在日常生活中我们在哪些地方用到了三角形的稳定性。先让学生思考，然后通过静态图片展示并加以简单说明：自行车的骨架、塔吊的钢梁、桥梁的结构等等。

4、升降台的介绍。



在学生举例之后，向学生展示升降台图片，讲解升降台的优势及生活中升降台应用的多方面。讲解生活中的升降台用到了四边形的不稳定性，即可变形和伸缩。引导得出升降台是一种比较好的解决方案，并让学生找出升降台中的三角形和四边形结构。

第二部分 搭建 + 活动评价 45min

画出升降台的图纸 5min

让学生参考展示的升降台图片，简单画出升降台的结构。

动手制作 25min (搭建步骤参考第一课课件)

- 1、教师展示成品PPT，让每个学生模仿搭建一个升降台。
- 2、结合搭建指南介绍螺丝刀、扳手、螺丝、螺母的使用方法，提醒学生安全使用螺丝刀。
- 3、提醒学生注意螺丝、螺母的位置及朝向。



4、连接时要注意搭建木片的上下关系，其中三根在上，三根在下。

反思与改进 10min

学生可能出现的问题：

- (1) 无法正确使用工具及物料。
 - (2) 搭建木条摆放顺序错误，无法闭合。
 - (3) 螺丝固定后，长度不一致，致使升降台扭曲。
- 教师根据学生出现的问题提出建议，引导学生改进，可根据实际情况引导学生上台分享。

活动评价 5min

教师根据评分标准为学生的作品进行评分。

评分标准：

- 1、升降台搭建成功。
 - 2、升降台结构稳定。
 - 3、升降台可以实现升降功能。
- 教师按上述评价标准为每个小组的作品打分，实现一个获得一分并盖一个章。小组获得3个章后，可在地图上对应位置粘贴彩旗。

※将小组成员所有的升降台连接起来，看能否升到2.2m的高度。如果不能，思考原因是什么？

后续活动

想一想：

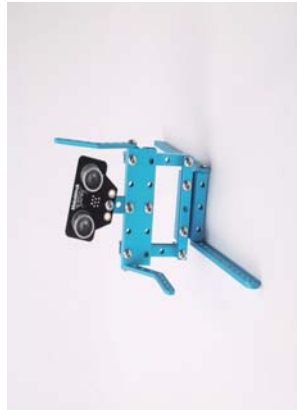
- 1、自己身边用到三角形和四边形的例子。
- 2、如何让平台实现自动升降？

第三部分 搭建 + 活动评价 + 设计提升 (搭建步骤参考搭建指南) 85 min

动手制作 25 min

Bizbiz的身体在刚才升降台上升的过程中产生了松动,快帮助他吧身体修复完成。

引导孩子先进行情景还原,制作一个属于自己的机械人偶。教师在PPT里面展示最终作品,让学生模仿制作。(提醒学生安全使用螺丝刀)



活动评价 15 min

教师引导学生发现机械人偶身体部分不稳定的原因(四边形),寻找解决办法。

问题	原因	解决办法
身体不稳定	四边形	加固定梁,形成三角形结构

设计提升 45 min

让学生根据机械人偶的尺寸,为人偶做一个外套。45min

要求:

- 1、注意美观。
- 2、禁止学生将双面胶直接粘到机械零件上。
- 3、提醒学生安全使用剪刀。

※ 思考

- 1、你能说出更多替代升降台的通过方式吗?例如热气球。(注意故事中对环境的描述是“夜色中行动”和“不能发出大的声响”)
- 2、Hooyah和Bizbiz是否忽略了什么问题?(没有寻找红外线的开关)

附录1 故事版

第一集 真相只有一个

【额外的话:“しんじつはいつもひとつ(いひです)真相只有一个”,这是江户川柯南的经典台词。迄今为止被说了851遍。】

当Hooyah毅然决定去游乐场一探究竟的时候,“工藤新一”这个名字便一直萦绕在脑海。这个平成时代家喻户晓的福尔摩斯,在高中时代就成为了私家侦探,同时也成了Hooyah心中唯一的偶像。Hooyah一直期待有这样的机会,像偶像一样去挑战和破解危机,去查明这次失踪少年的真相。在Hooyah眼中,这趟旅程就像骑士的远征。

Hooyah说跟Bizbiz同行,一点也没费工夫。多少带一个马夫,才配得上他在臂上机械世界编程大师赛第一名的勋章。Bizbiz也十分重视这次的挑战,因为对于他来讲,也许更重要的是拯救那些被绑架的孩子。“太卑鄙了,”Bizbiz心里想,“这些黑衣人为了开发更高级的人工智能,竟然用了囚禁人类的方法。”他们两个人花了一整天的时间,改装并准备了可能用到的各种工具,还有一套Makeblock的神秘机器锦囊。

这套锦囊是他们的机器人课程导师Dr. A临行前给他们唯一的東西。

当Dr. A得知Hooyah和Bizbiz决定去挑战这次危险任务的时候,他没有阻止。因为机智和勇敢是机械人的高尚品行,是时候让这两位少年来一次历练了。

“记得在极度危险的时候按下这个按钮”,Dr. A指着盒子上的红色按键,仍不忘叮嘱两位少年。毕竟这是他们第一次独立出行,而且是如此危险的任务。

为了安全地潜入游乐场,Hooyah和Bizbiz选择了傍晚夜色初上的时候出发。落日余晖映出两个少年的背影,一长一短,很快影子变得很长,继而淹没在地平线之下。

暮色降临,远处游乐场的灯光透过草丛把夜照亮了。在黑夜中远远眺游乐场,已不见欢声笑语的景象,却像一座森严的古堡。

“嘿”,Hooyah转头望着跟上来上的Bizbiz说:“我们就像一对忍者。”他的心情有点紧张,想借机聊天来舒缓一下。

“嘘”,Bizbiz的表情似乎更加凝重,“关掉你的显示屏。”说话的同时,他把自己的显示屏的高度调到了最低值。Bizbiz停了下来,用右手指了指前面。

游乐场大约50多米的地方,细心的Bizbiz发现了正前方路边两侧的触动装置。Hooyah开启了夜视扫描模式,果然,前方有一个由巨大的红外扫描警戒触发器布下的阵。

第一个难题来了。

任何一个进入的生物,哪怕是一只鸟也不可能轻易通过。

“这和实验室里确实不一样”,Hooyah喃喃自语道。这位在实验室和校园竞技PK台上表现骁勇的标兵此刻也不免压力重重,背后的装备包似乎更沉重了。Hooyah有点犹豫,说:“或许,我们需要回去撤点救兵……”

话音未落,“咿当”,Bizbiz已经打开了Geekbox。

“别急,你抬头看下”,Bizbiz更像是一个实干派。顺着他的目光望去,大约在红外扫描区的正上方,有一个观景平台。这个平台延伸到了园区里面,也就是墙壁的内侧。

也许很久没有人来踏足了。墙壁的外侧被藤蔓植物围绞着,布满荆棘与杂草,使得在夜色下极难辨识。

“Wow,你是说,我们飞上去?” Hooyah略带鄙夷的说辞并没有影响到Bizbiz的判断。

“别开玩笑”，他将激光量尺放在眼前比了一下，很快得出了平台的高度为2.2m!

“你有办法？”Hooyah凑了上来。

“是的，我们需要一个装置”，Bizbiz应声点头，“不过，我需要你的帮助。咱们可以搭建一个平台来跃过红外扫描区，从顶部平台顺墙溜进去。”Bizbiz抬头用坚毅和信任的眼神对着Hooyah，“但是我们只有30分钟！”

“绰绰有余”，话音未落，Hooyah就已经开始伸展拳脚跃跃欲试。

“用这个”，Bizbiz拿起搭建条，将它递给Hooyah。他知道在校内创客挑战赛中，Hooyah获得第一名不是浪得虚名的。或许，这是今天他们唯一的机会。

夜，一如既往的静谧。

貌似，他们进展的还算顺利……

附录2 制作指南

第一课《真相只有一个》制作指南



制作清单：

螺丝刀 × 1

扳手 × 1

绳子 × 1

M4 × 70螺丝 × 5

M4 螺母 × 15

塑料铆钉 × 12

扁木片 × 12



1、将6个扁木片用6个塑料铆钉连接起来，形状如图所示，作为升降台一侧的支架。

注意事项：

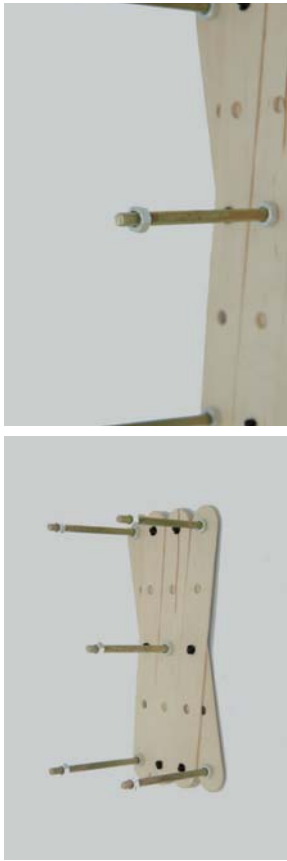
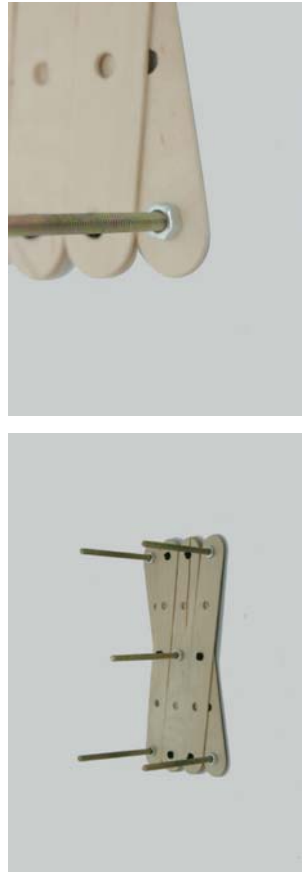
- (1) 连接时注意扁木片的上下关系，三根在上，三根在下。
- (2) 中间的孔位不使用塑料铆钉，之后将使用螺丝连接。

2、用剩余的扁木片和塑料铆钉制作另一个相同的支架。

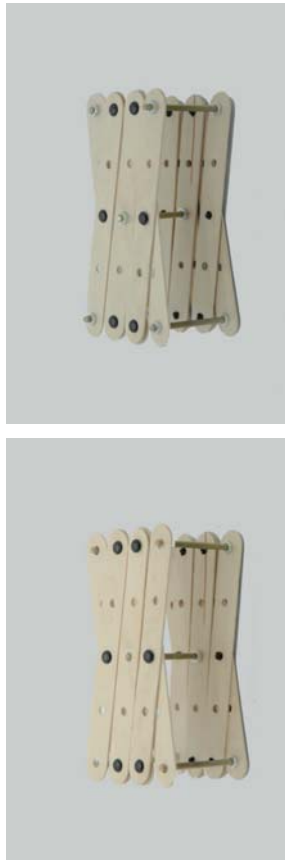


3、如图所示，任选一侧的支架，在支架上没有使用塑料铆钉的5个孔位中，按同一方向插入螺丝，并用螺母固定。

注意事项：中间孔位的螺丝不要固定太紧，否则支架无法展开。



4、在角上的四个螺丝顶端，使用螺母旋至1cm左右的位置。由于中间的螺丝上边会覆盖两个扁木片，所以要以旋至1.2cm左右的位置。

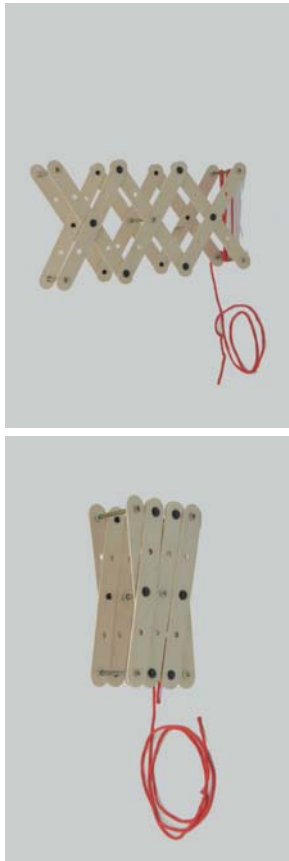


5、将另一个支架放在有螺丝的支架上，将螺丝穿过孔位，如左上图所示；并使用螺丝将其固定。如右上图所示。

注意事项：中间孔位的螺丝不要固定太紧，否则支架无法展开。



6、任选一根角上的螺丝，将绳子绑在中间，按图所示，将绳子在两个螺丝间绕一圈。



7、将完成的升降台倒过来，使有绳子的一侧在下方。拉动绳子后，升降台的形态如上图所示。此时，升降台制作完成。

【三角形的应用】

三角形是所有几何图形中最稳定的图形，因此在人们的日常生活中，三角形出现的频率也是最高的。在建筑的艺术殿堂中，很多建筑便将三角形引入其中。从外观上看，三角形有着强烈的视觉冲击效果；从结构上看，三角形的稳定性决定着它能够经受强大的外力的冲击。比如人类建筑史上的精品之作——巴台农神庙，它经受上千年历史沧桑的洗礼，仍然挺立在希腊。此外，在人们的日常生活中，很多工具的制造也和三角形有着千丝万缕的联系。比如人们很多生产工具就依照三角形来制作的。

物体结构

在2001年俄罗斯就新发明了一款三角形多用途飞机，这是一种两人乘坐的小型飞机，飞机名为“克鲁伊兹”，由超轻型复合材料制成。飞机的机身呈三角形，机翼可在飞行员控制下灵活地变换飞行角度。“克鲁伊兹”配有特技飞行、领航和发动机参数控制系统，能够完成高难度的飞行动作且操作流程简便。它既可对林场、输电线路、石油管道进行多层次空中监护，为农田喷药施肥，又能搭载游客，使其亲身感受惊险的特技飞行。它的优良性能与三角形的特性是分不开的。

生活中还有很多利用到三角形结构的物体，比如衣架……

【四边形的应用举例】

1、地砖

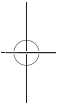
现在路、桥衔接的地方，往往铺一大片平行四边形的地砖，这样可引起过往车辆驾驶员的注意，还可以增大摩擦力。它的优点是：

- (1) 由于平行四边形相邻两个角互为补角，用它们铺地面可以既无隙缝又无重叠。
- (2) 由于平行四边形的对边相等，地面铺成后缝线整齐。

2、伸缩衣架

有一种衣架，它是用同样长的木条构成的几个相连的菱形，每个顶点处都有一个挂钩，不仅美观，而且实用。这种衣架是根据平行四边形的不稳定性设计的，它的好处是：

- (1) 利用不稳定性，可以根据实际需要改变挂钩间的距离。
- (2) 利用平行四边形对边平行且相等的原理，可以使平行木条完全靠拢，这样衣架收起来占地很少。



第二课 平衡大师的表演

概述

本节通过学习结构的稳定性和不稳定性原理、特点以及影响物体平衡的因素，认知几何规则图形和不规则图形重心的位置，了解重心的实际应用。

本课分上、下两节，上节为第一部分和第二部分，下节为第三部分和第四部分。

学习目标

- 1、了解影响稳定性的因素和重心的实际应用。
- 2、学会几何规则图形和不规则图形重心的测量方法，如：铅锤法。
- 3、通过制作不倒翁，培养学生动手能力 and 空间想象能力，提升归纳总结能力。

课程时间

2学时，180分钟

第一部分 思考 + 讨论 40 min

故事讨论 10 min

让学生边看漫画边讲故事，回答学生手册上的问题。

- 1、什么东西挡住了Hooyah和Bizbiz的去路？巨大的小丑玩偶。
- 2、Bizbiz想到的打败小丑玩偶的方法是什么？滚动撞击。
- 3、Bizbiz的攻击为什么失败了？小丑玩偶内部有一套平衡机系统。
(教师引导学生思考这个小丑玩偶像什么？不倒翁)



头脑风暴 30 min

- 1、让学生观察PPT里的图片，判断物体是否容易被推倒并在下表归纳原因。

物品名称	是否容易被推倒	原因1：底部有重物，重心低	原因2：底部有弧度
不倒翁		✓	✓
车站牌		✓	
拳击沙袋		✓	

引导孩子们总结出物体保持平衡稳定的原因：底部有重物、重心低、着力面积较大。

※延展思考：

- (1) 在生活中还有一些物体，比如摇椅、木马，它们不容易被推倒的原因是什么？
- (2) 教师引导孩子思考观察：太空中宇航员漂浮的原因是什么？人在站立时和蹲起时，哪种更容易被推倒？F1方程式赛车稳定的原因是什么？最后引导孩子讲出重心的描述性概念。

2、让学生尝试寻找尺子的重心并总结出规律。

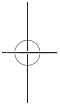
引导学生总结：形状规则且质量分布均匀物体的几何中心就是它的重心。

实验方法：将尺子放到手指上看它们能否在一根手指上保持平衡。如果能，那么与手指接触的点就是尺子的重心。

- 3、教师向学生演示寻找不规则卡纸的重心的方法并让学生动手操作。

先准备不规则卡纸、绳子和笔。

在绳子的底端拴上一支笔作为配重，在绳子中间打一个结，接着在卡纸的边缘某处打一个小洞，将绳子的顶端穿过卡纸上的洞，让绳子的结卡在洞上，然后拎起绳子的顶端，让卡纸和绳子自然下垂，将绳子的线描下来。用同样的方法作另一条线，两线交点即其重心。将手指顶在重心上可让卡纸保持平衡。（铅锤法）



第二部分 搭建+活动评价 50min

动手制作 40min

教师参考课件中不倒翁的制作步骤，向学生详细讲解并指导学生完成不倒翁的制作。



活动评价 10min

观察与讨论

- (1) 让学生将不倒翁放在桌子上，观察会不会倒。
- (2) 引导学生发现自己制作的不倒翁有什么不完善的地方并思考改进方法。

不完善的地方	产生原因	改进方法
不能直立	螺母的位置放歪了	调整螺母位置
圆锥部分不指向正上方	圆锥部分剪裁有偏差	重新剪裁

第三部分 设计+动手提升+活动评价 90min

设计 10min

让学生将平衡鸟的结构画在学生手册上。

动手制作 70min

教师展示PPT中平衡鸟的搭建步骤，提醒学生要注意关键步骤的提示，并指导学生完成平衡鸟的制作。

让学生查看他的搭档制作的平衡鸟是否能够保持平衡。如果不能，引导学生思考，并帮助别人分析原因。10min

问题	解决方案	是否可行
平衡鸟不能站立在支架上	平衡鸟中间的竹签底端没有高于其他两边竹签底端，配重不足	
平衡鸟不能直立	两边竹签底部的配重分配不均匀	
平衡鸟散架	超轻粘土没有完全晾干	

活动评价 10min

教师根据评分标准为学生的作品进行评分。

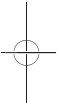
评分标准：

- 1、学生自己的平衡鸟搭建成功。
- 2、学生搭建的平衡鸟直立支架上。
- 3、学生所在小组组员均成功完成上述两项。（鼓励学生互帮互助）

教师按上述评价标准为每个小组的作品打分，实现一个获得一分并盖一个章。小组获得3个章后，可在地图对应位置粘贴彩旗。

※ 思考

Hooyah和Bizbiz是如何打败玩偶的？



附录 1 故事板

第二集 平衡大师的表演

【编外的话：早在属于母系社会的西安半坡村遗址中，曾发掘到一种提水壶。这种水壶装水时，就会往一边倾斜，而在装满水后会自动立起来，这对于打水非常方便。这些原理让人着迷，引得无数人为之前仆后继，而隐藏在不倒翁里面的算术命题不只有一个。】

“Hooyah，重心降低”，Bizbiz一手拿着遥控器，一边不忘叮嘱Hooyah。两人都呈半蹲的姿势，在他们刚刚搭建好的升降台上稳稳升高。

Hooyah和Bizbiz显得并不是很轻松。即使两个人在机械物理技能方面非常出色，但在这夜深人静的环境中只身探险，大脑里的弦一刻也不能松懈的。

他们屏住呼吸，心中计算着还有1.5m, 1.3m, 1m, 0.9m, 0.7m, 0.5m……

“咣”，两个人从升降台上下来时，尽量把落地的脚步声儿压到最低，生怕激活其他开关。

还好，一切安全，并没有什么其他特别的动静。此景不免让他们想起在学校见过的那只叫“卡尔”的声控警报狗：声音超过30分贝就会向你汪汪扑来。

Hooyah和Bizbiz走的每一步，都像是在悬崖之间的钢丝上。启动了陀螺仪平衡系统和磁悬浮系统的Hooyah比靠着橡胶胎驱动了的Bizbiz轻松许多。趁着月光望去，偌大的平台似乎通向的不是游乐场，而是一个吞食怪兽大张的嘴巴，这不得不让人感到毛骨悚然。

看着前方未知的道路，Hooyah忽然有些担心，脸上的表情有了微妙的变化。

这次出行Hooyah和Bizbiz都没有携带武器系统。

“怕什么呢，咱们的准备还算充足”，Bizbiz指了指背后的装备包，虽然声音很低，但还是稍稍鼓舞了Hooyah。在平时的模拟实战训练中，似乎Hooyah的心理和抗压课程的分值一直是唯一拖他后腿的部分。

“没错，我们还有Dr.A给的Makeblock的神秘机器锦囊。”Hooyah应声，继续抖擞精神前行。

不多时，Hooyah和Bizbiz利用升降台到达了平台。

Bizbiz环视了一下四周，发现正前方有一条小路。小路两侧是刚挖好的1米多深的沟渠，宽度仅够一个人勉强通过。

那是通往游乐场中心舞台广场唯一的一条小路，他们决定去看看有没有什么玄机。

“等等”，Bizbiz警觉起来，“会不会有什么……”

话到嘴边刚说一半，在小路的一侧，“呼”的一下缓缓升起了一个巨大的充气玩偶。

这个充气玩偶甚至大过绿巨人，像一层黑色迷雾笼罩着这个区域。

瞬时，小路两旁的地灯一个个地亮了起来，直达舞台区的位置。灯带未端，就是充气玩偶升起的地方。伴着地灯陆续发出的微弱灯光，巨大充气玩偶的“面容”终于显露了出来。

“哇”Hooyah和Bizbiz紧拥在一起，他们被这个场景吓坏了。那是一张红白相间的小丑的脸，猩红的嘴唇在黄光的映衬下显得格外狰狞可怕。

“伙计，你看到了么”，Hooyah抬头指着面前的巨大的“怪兽”，“它居然自己漂浮到了道路中央。”

这个巨大的小丑扭动着身躯“堵”在道路中央，挥动着两侧的充气手臂，长长的随风摆动，像是两条条动的胶带。

“嘿！小家伙们”，小丑居然说话了。

他们鼓起勇气悄声走近，刚想从小丑身边绕过去，就被这个声音吓得浑身哆嗦。

“现在可不是游乐场开放时间。”

Hooyah和Bizbiz循着声音的方向望去，却找不到说话的人。

“我……我们”，Hooyah紧张到声音有些颤抖，他已经想到下一秒他们就会被抓到，然后丢进无人问津的小黑屋子里。

说时迟，那时快，一道白色的光芒“咻”的一下划亮道路，径直地奔向小丑玩偶的腹底部。

那是Bizbiz的攻击形态，他缩成一个金属球，以最快的速度撞击面前这个充满气体的“怪兽”。这次冲击，预计产生2048牛顿的作用力。夜晚的游乐场已不再安全，眼前的这个“怪兽”极有可能就是那个神秘黑衣人组织的前哨。

Bizbiz不想再表现得友好，也放弃了试探，开始勇敢地攻击眼前这个巨大的“怪兽”。他预想着这次攻击可以将小丑撞倒至路两侧的沟渠之中。

不过这次对抗很快分出了胜负。

巨大的小丑玩偶并没有被这次撞击打倒，相反却在几次左摇右晃之后，稳稳地立在路中央。

虽然没有直接推倒它，但却给机械神童Hooyah争取了足够的时间来寻找面前对手的弱点。

Hooyah也通过夜视透视镜洞察了真相。

透过Hooyah的眼睛，可以看到面前这个巨大的充气玩偶，实则内部是一套完美的平衡机系统。这个系统使它能保持足够稳定的同时，还能大范围地侵占道路面积。

打败它，仅有一个办法。



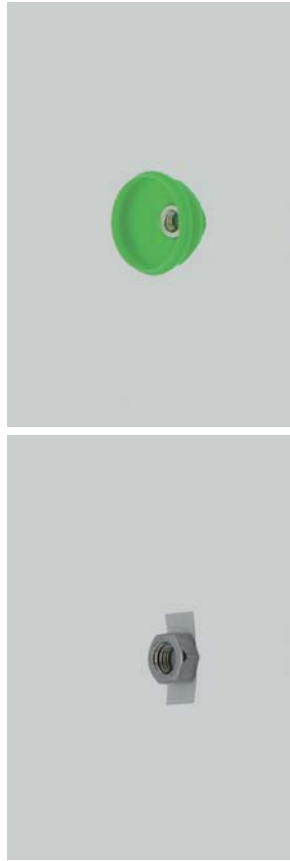
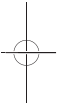
附录2 制作指南

第二课 《平衡大师的表演》——不倒翁

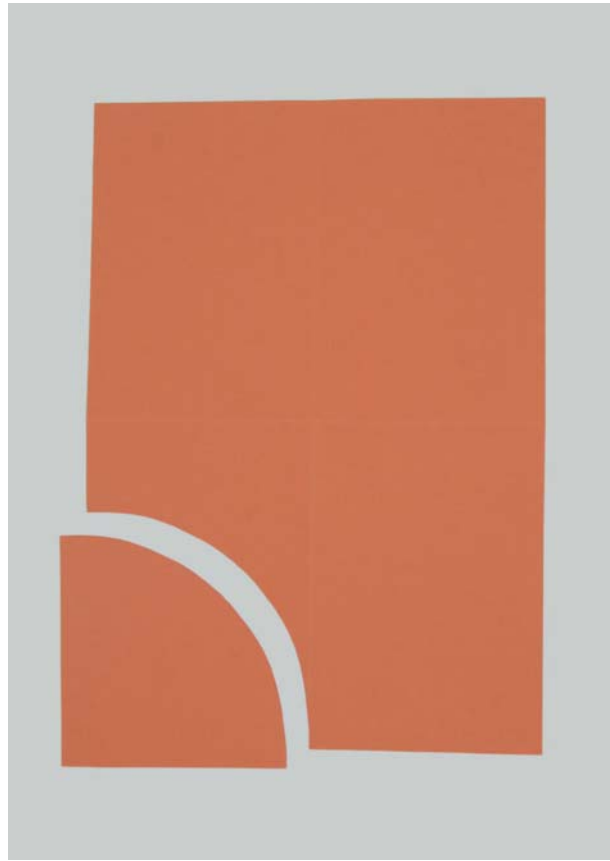


制作清单:

- 剪刀 × 1
- 双面胶 × 1
- 塑料半球 × 1
- 螺母 × 1
- 彩色卡纸 × 1

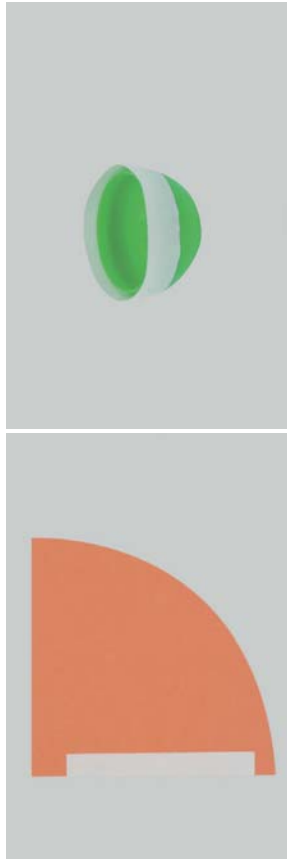


- 1、将一段双面胶贴在螺母的一侧，如图所示；将螺母固定在塑料半球的中央，如图所示。
注意事项：固定螺母时，尽量将螺母放在中央位置，并保持水平。

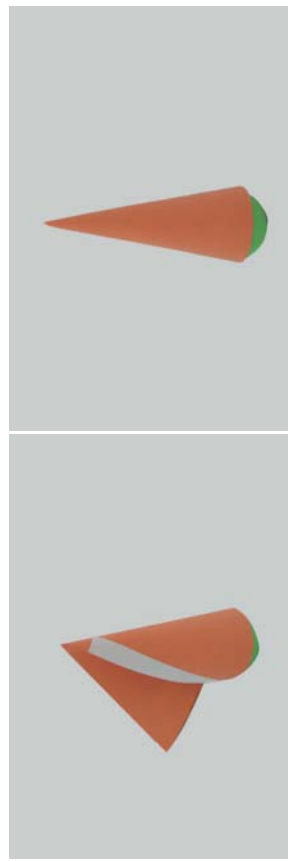


- 2、用剪刀将彩色卡纸剪下一个四分之一圆，半径不要超过彩色卡纸短边的一半。

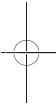




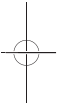
3、在四分之一圆的边缘贴上一段双面胶，如图所示；在塑料半球的边缘贴上一圈双面胶，如图所示。



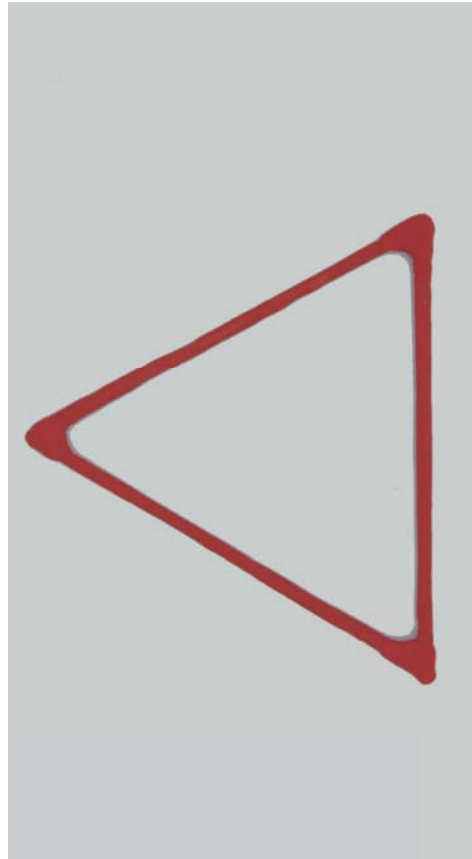
4、如图所示，撕开双面胶，将彩色卡纸卷成圆锥形，并固定在塑料半球上。



制作清单：
筷子 × 6
竹签 × 4
超轻粘土 × 1



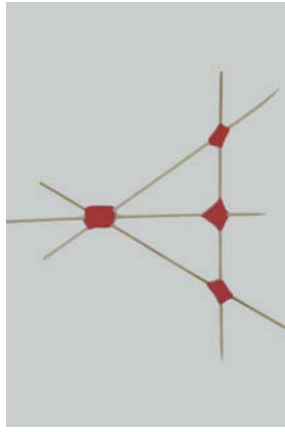
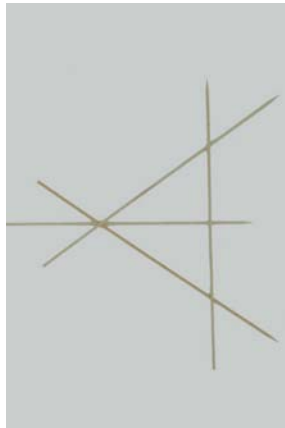
1、将6根筷子用超轻粘土包裹起来，如图所示。



2、将三根筷子摆成一个正三角形，用超轻粘土连接，作为底座，如图所示。



3、把剩余的三根筷子和底座用超轻粘土连接，形成一个正四面体，如图所示。

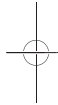


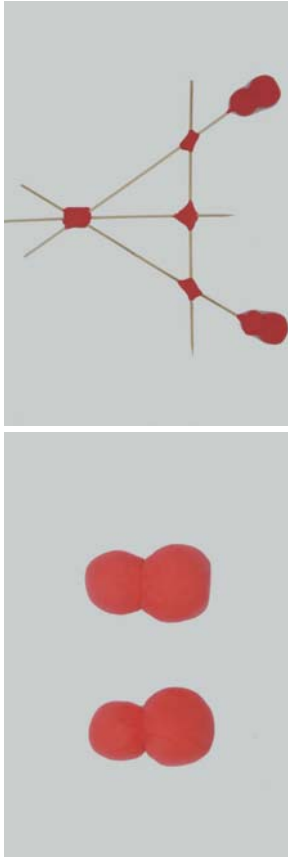
4、将竹签摆成上图所示形状，用超轻粘土固定交叉处，如图所示。

注意事项：

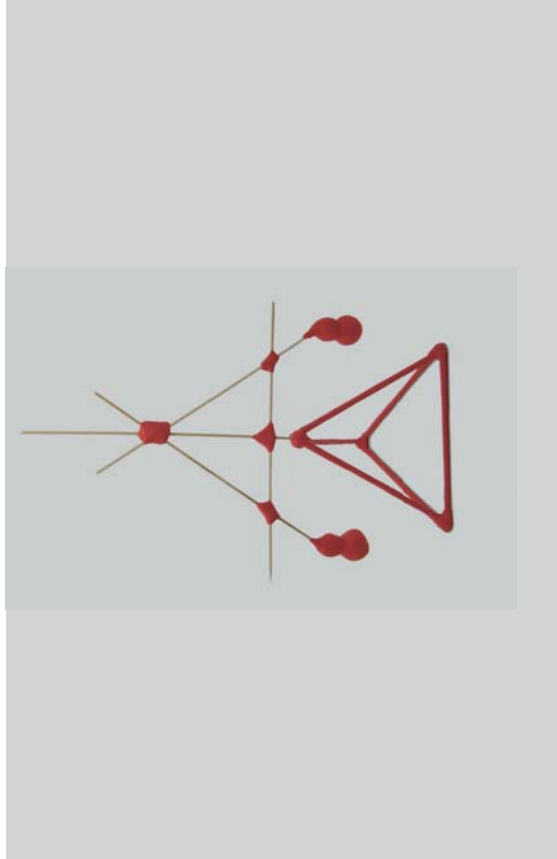
(1) 中间的竹签尖端朝下。

(2) 以横放的竹签为参照，中间的竹签下端留短一些，两边的竹签下端要留长一些，有助于降低重心。

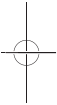




5. 使用超轻粘土制作两个配重物，如图所示，形状不限，尽可能重量一致；将配重物固定在两边的竹竿下端。



6. 待超轻粘土干燥后，将平衡鸟放在支架上检验平衡，如上图所示。如果左右不平衡，可以调整配重物。如果前后不平衡，需考虑重新制作。



附录3 补充资料

【不倒翁】

不倒翁是一种历史悠久的玩具，根据历史记载，它是由唐代的“捕醉仙”转化而来，“捕醉仙”当时又叫“劝酒胡”、“酒胡子”，是古代人们劝酒的一种工具。用木头刻成人形，上部细，下部粗。饮酒时，人们围桌而坐，把“捕醉仙”放在一只盘子里置于桌子中间，由年长者开始用手捻转，使之呈旋转状，当它停下来时，手指向谁谁就饮酒，然后由谁接着捻转，如此往复，直到尽兴为止。

【埃及金字塔】

埃及金字塔是古埃及法老（即国王）和王后的陵墓。埃及金字塔始建于公元前2600年以前，共有七十多座，大部分位于开罗西南部的吉萨高原的沙漠中，是世界公认的“古代世界八大奇迹”之一。塔内有甬道、石阶、墓室、木乃伊也就是法老的尸体等。

【重心在生活中的应用】

重力和重心与人类的生活有着密切的关系，许多的交通工具、机械设备的设计和研制中，重心位置的设计都是十分重要的。它的高低、左右、前后，对机械、车船、飞行器的稳度，能量损失等方面都有着至关重要的影响。

1、西安小雁塔

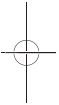
有1300年历史的西安小雁塔，历经几十次地震而不倒，史载大地震曾使其3次开裂又3次复合，尤其是1556年的一次地震将其由56米的完整高度震为43米的现存高度，但是至今其塔身不倾斜，让人惊奇。原因何在？

西安市文物保护考古所研究员张全民说，勘探发现，小雁塔地基为台阶形地基，“四周浅、中间深、四周呈台阶形向塔心逐层加深是小雁塔神奇而独特的地基形制，在其他古代塔基和建筑下很少发现。”张全民认为，小雁塔千年不倒的原因是多方面的，但宽广坚实的台阶形地基应该是其中一个重要依据。上轻下重的物体因重心低而更加稳定。



2、尖底陶瓶

重心的位置与物体的形状、质量的分布有关。在对重力的本质还未认识清楚之前，古代对重心就有了比较复杂的应用。我国西安半坡出土了一件距今约5000年的尖底陶瓶，它就是应用重心的典型例子。如下图所示，这种陶瓶口小腹大底尖，有两耳在瓶腰偏下的位置。如果用两根绳子系住两耳吊起瓶子，空瓶时，瓶体略微倾斜，灌水至瓶的容积60%~70%后，瓶体直立，装满水时，就自然倾覆。尖底陶瓶的重心位置不变，但随着



着装水体积的变化，整体的重心在不断变化。古代智慧的劳动人民就是利用这一点从高处汲水的。



3、竞技体育

跳高中“背越式”跳高优于“跨越式”跳高，就是利用了这一点。运动员的重心在身体之外，很可能低于横杆，这样，在跳过相同高度的横杆时，“背越式”跳高比“跨越式”跳高相比，重心升高要低一些，对运动员来说更容易做到。

另外，在柔道中的主要目标就是把对方摔倒，要达到这个目标，单靠蛮力不足以取胜，善于应用物理原理，尤其是重心、力矩的知识，可以把体重较大的对手摔倒，这对取胜起着决定性的作用。比如，破坏对手的平衡状态，诱使其重心的铅垂线离开双脚的范围，使对手受的重力产生倾倒的力矩，就是一个重要的技巧。

格斗比赛的时候，重心低就不易被击倒。

羽毛球比赛的前场平抽球时身体需要放低重心，否则容易下网。

4、荡秋千

同学们还记得怎样荡秋千吗？如何让秋千越荡越高呢？当秋千摆至靠近最低点之前，身体应迅速直立把重心提高。人在此时重心将上移，系统的重力势能增加。通过荡秋千的人自己与绳子的内力做功将自己的化学能转换为系统的机械能。系统的机械能增加，就会摆至比之前一次较高的位置。以后重复上面的动作，荡秋千的人就可以将自身的化学能一次又一次地转化为秋千的机械能，这样秋千当然就越荡越高了。

5、其他方面

货车的重心低，转弯的时候不容易侧翻。

爬山走下坡是要放低重心，增加身体的稳定性。



第二课 幸运密码

概述

本课程旨在让学生认识电机并了解其在现实生活中的应用，熟悉并掌握编程软件的使用方法，激发学生的探究兴趣。

学习目标

- 1、使学生了解电机及其在现实生活中的应用。
- 2、学习编程软件的使用方法，锻炼学生严谨的逻辑思维。
- 3、通过外形设计，培养学生设计思维和想象力。
- 4、锻炼学生的动手能力和团队合作能力。

课程时间

1学时，90分钟

第一部分：思考 + 讨论 25min

故事讨论 5min

让学生边看漫画边讲故事，回答学生手册上的问题。

- 1、他们发现了什么信息？各有什么特点？在框中画出这两段密码。
- 2、引导孩子根据摩斯密码表将第一段完整符号破译出来。答案是：摩天轮。
- 3、引导学生思考如何让风车转起来，回答合理即可。

头脑风暴 20min

- 1、教师展示课件中的图片，让学生寻找共性。

名称	用途	共性
电风扇	降温	需要通电，可以转动
洗衣机	清洗衣服	
电动自行车	交通工具	

- 2、引导学生思考这些物品靠电机转动。

让学生归纳出：电机通电之后就能转动。如果归纳不出来，教师直接告诉学生。

- 3、让学生想一想，家里哪些地方用到了电机。

例如：榨汁机、抽油烟机、扫地机器人、吹风机、电动打蛋器、空调压缩机、电脑散热风扇。
(教师可讲解电机的基本应用，详细资料参考附录)

