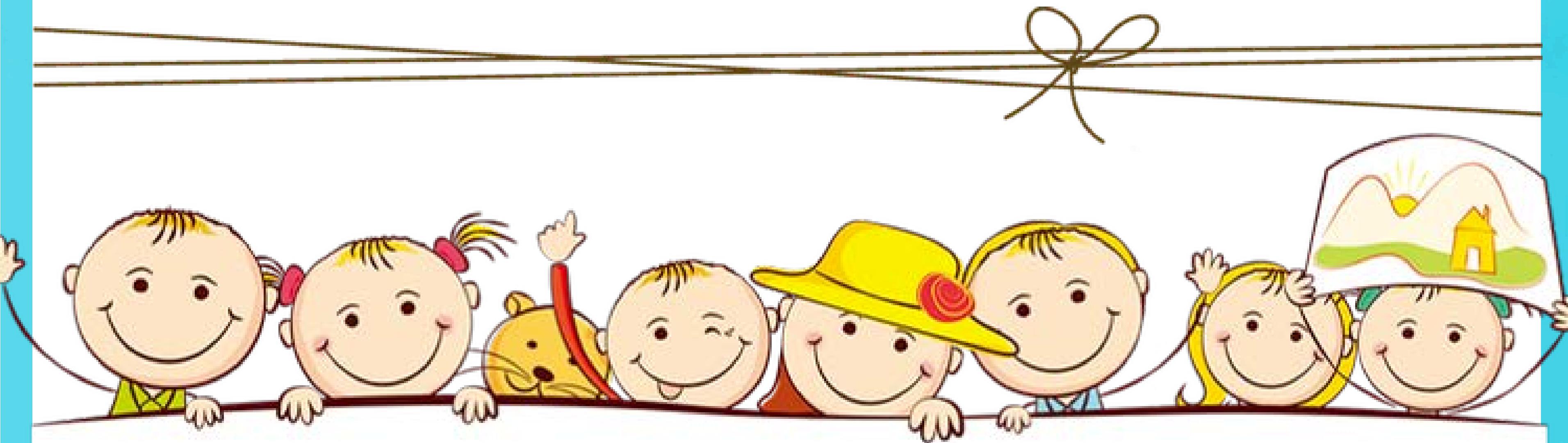
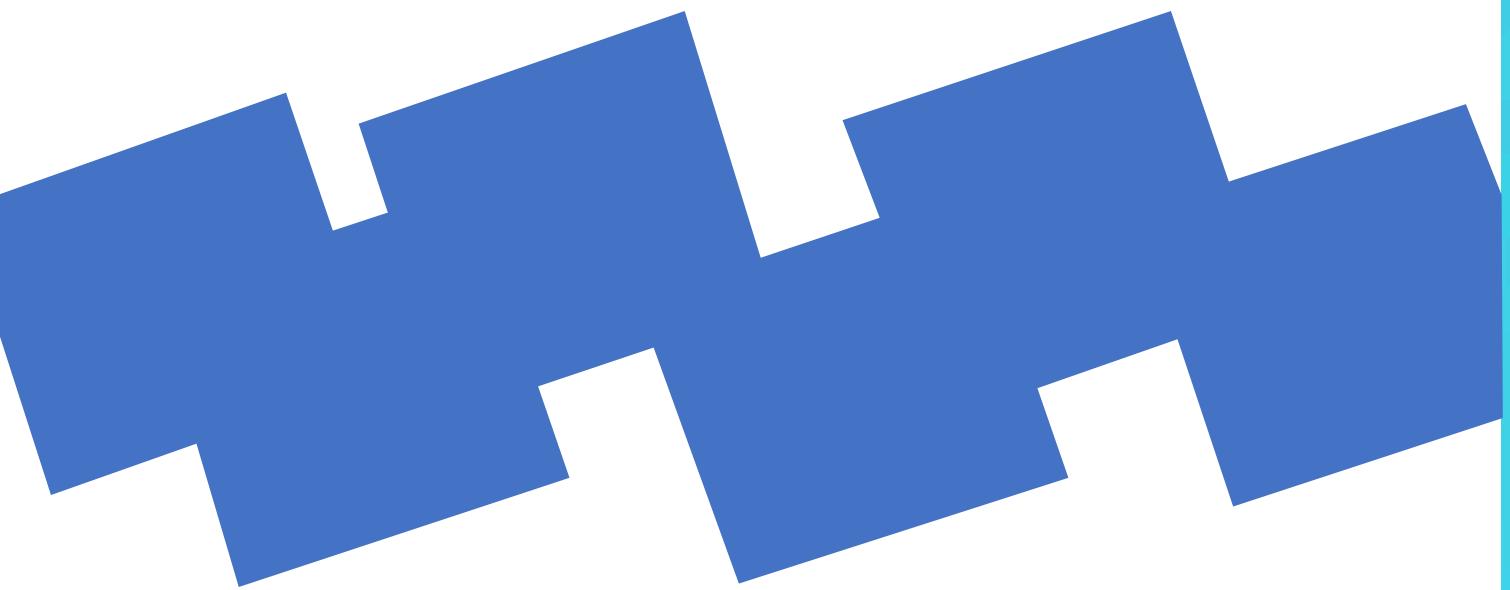


牛顿摆

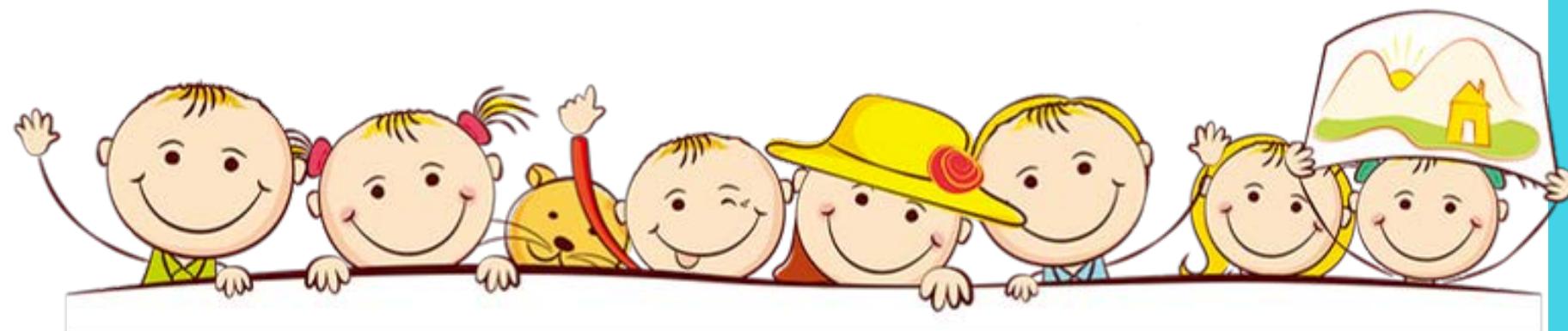




PART 01

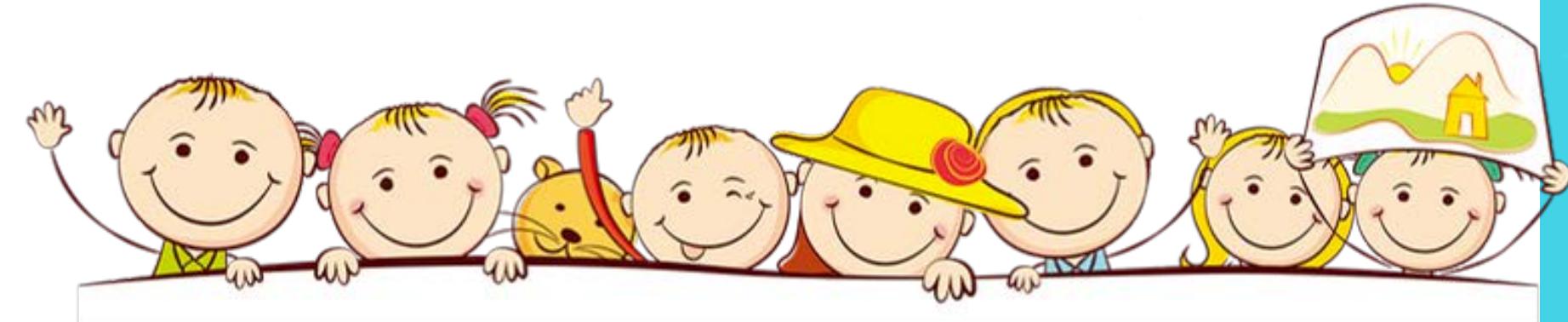
课堂导入

下图中两人在冰面互相推或者是一辆小车去撞击另一辆小车会发生什么现象?
这些现象产生的原因又是什么呢?





同学们，在实际生活中还有一个类似的例子，
那就是“牛顿摆”！





牛顿摆

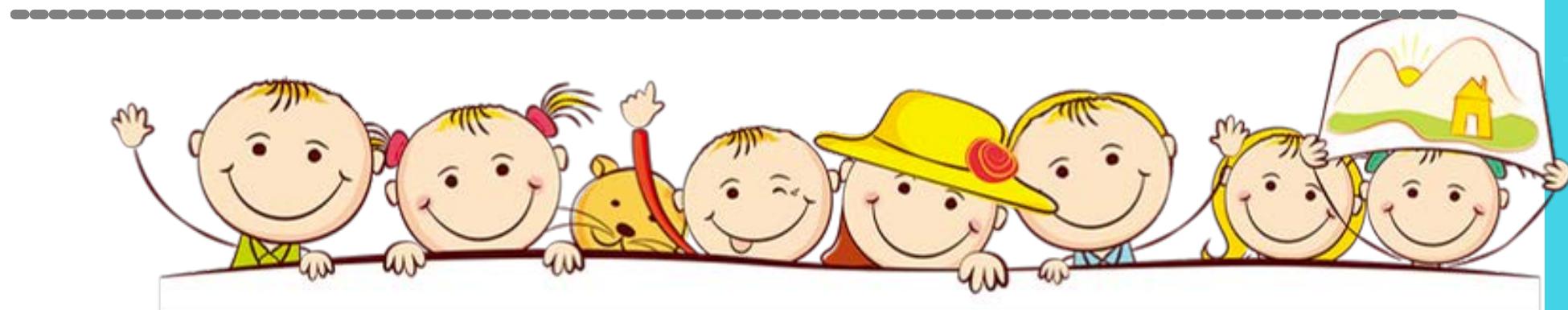


牛顿摆由五个质量相同的球体由吊绳固定，彼此紧密排列。又叫:牛顿摆球、动量守恒摆球、永动球、物理撞球、碰碰球等。

当摆动最右侧的球并在回摆时碰撞紧密排列的另外四个球，最左边的球将被弹出，并仅有最左边的球被弹出。

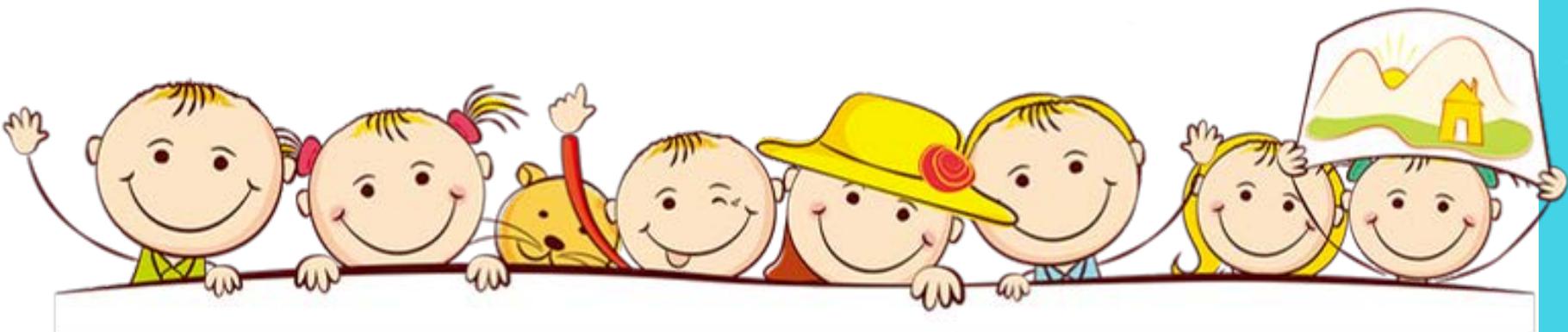
当然此过程也是可逆的，当摆动最左侧的球撞击其它球时，

最右侧的球会被弹出。当最右侧的两个球同时摆动并撞击其他球时，最左侧的两个球会被弹出。同理相反方向同样可行，并适用于更多的球，三个，四个，五个……





一起制作牛顿摆吧！



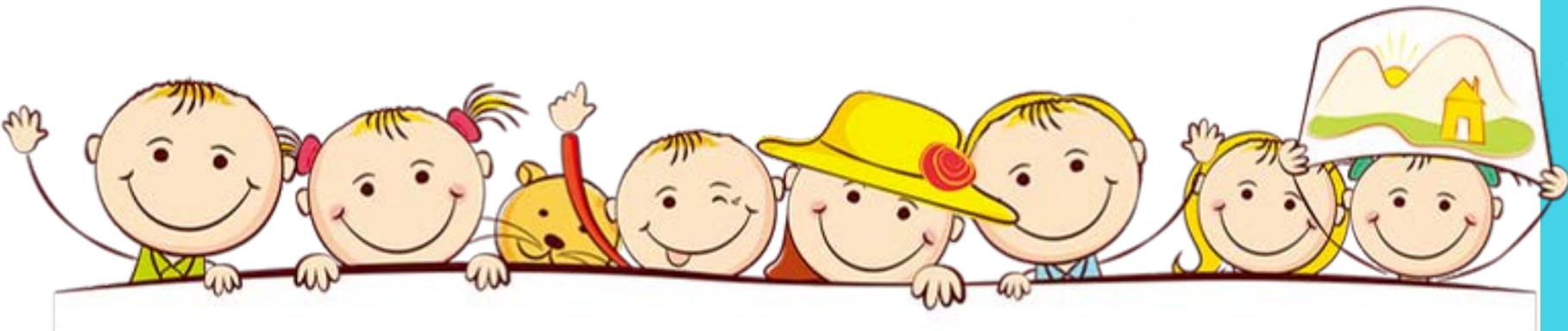


PART 02

实验步骤

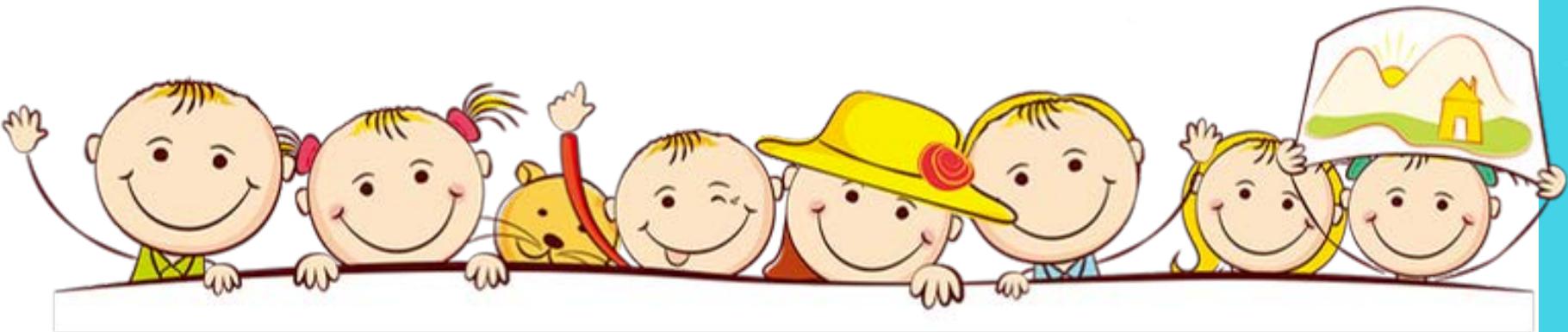


认识材料



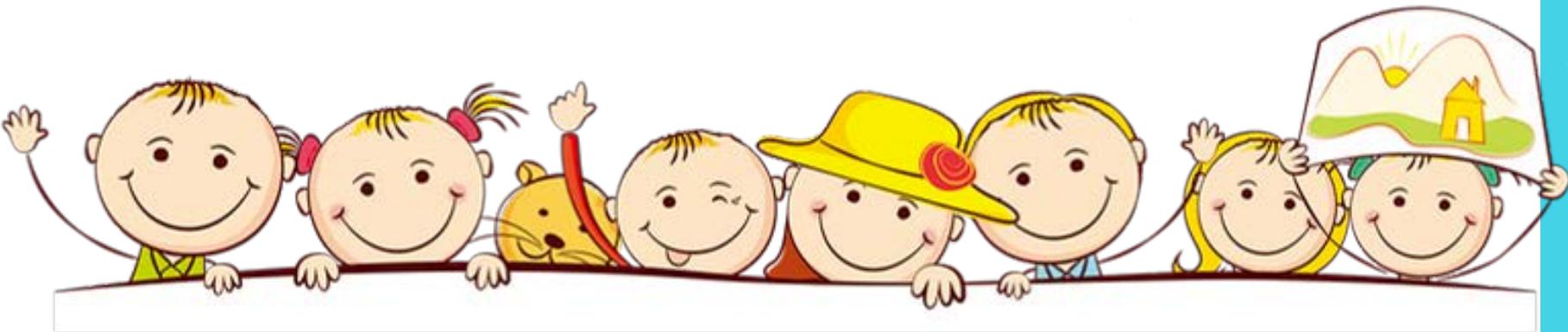
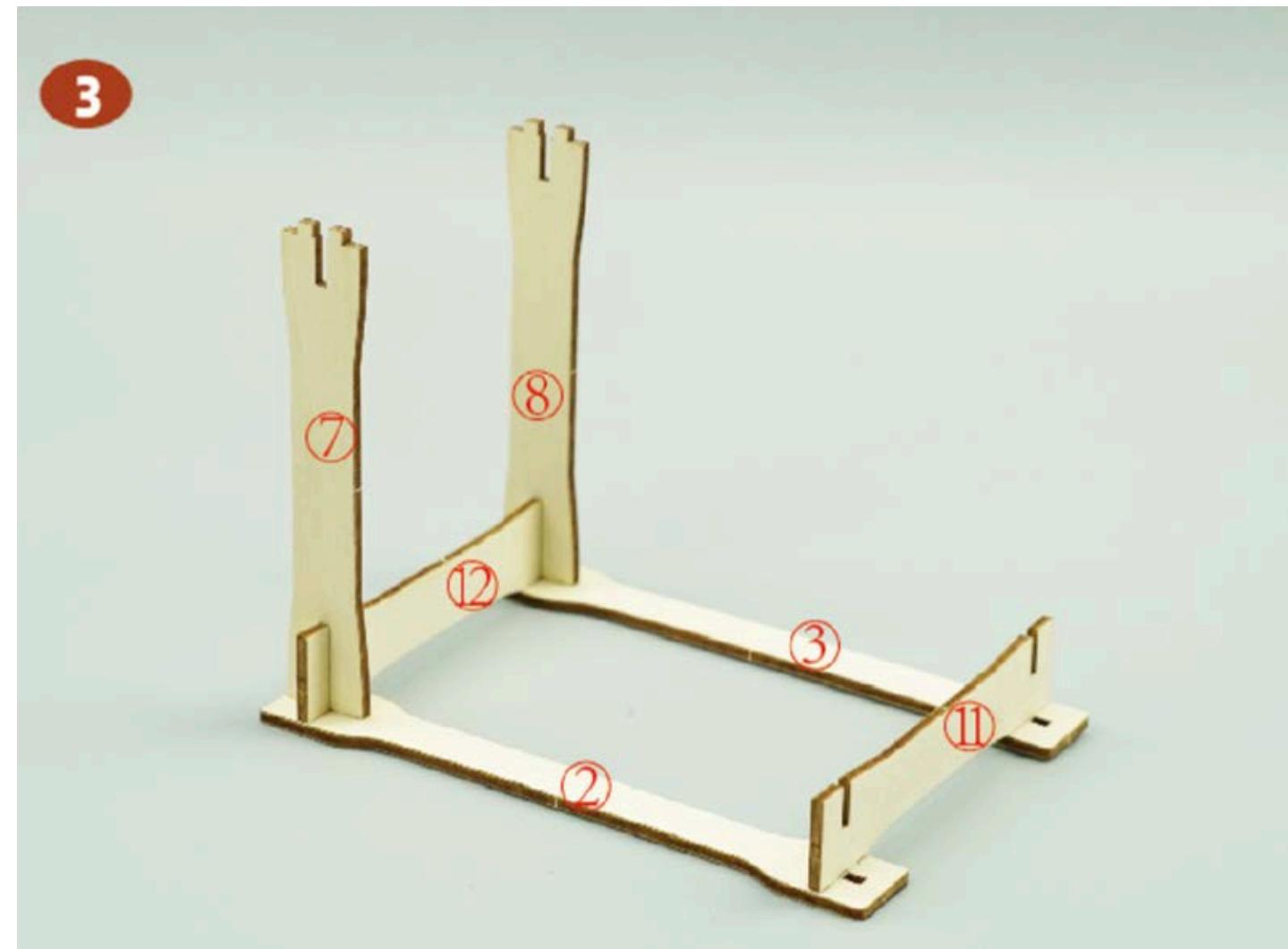


1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 0 0 0 0 0 0 0 0





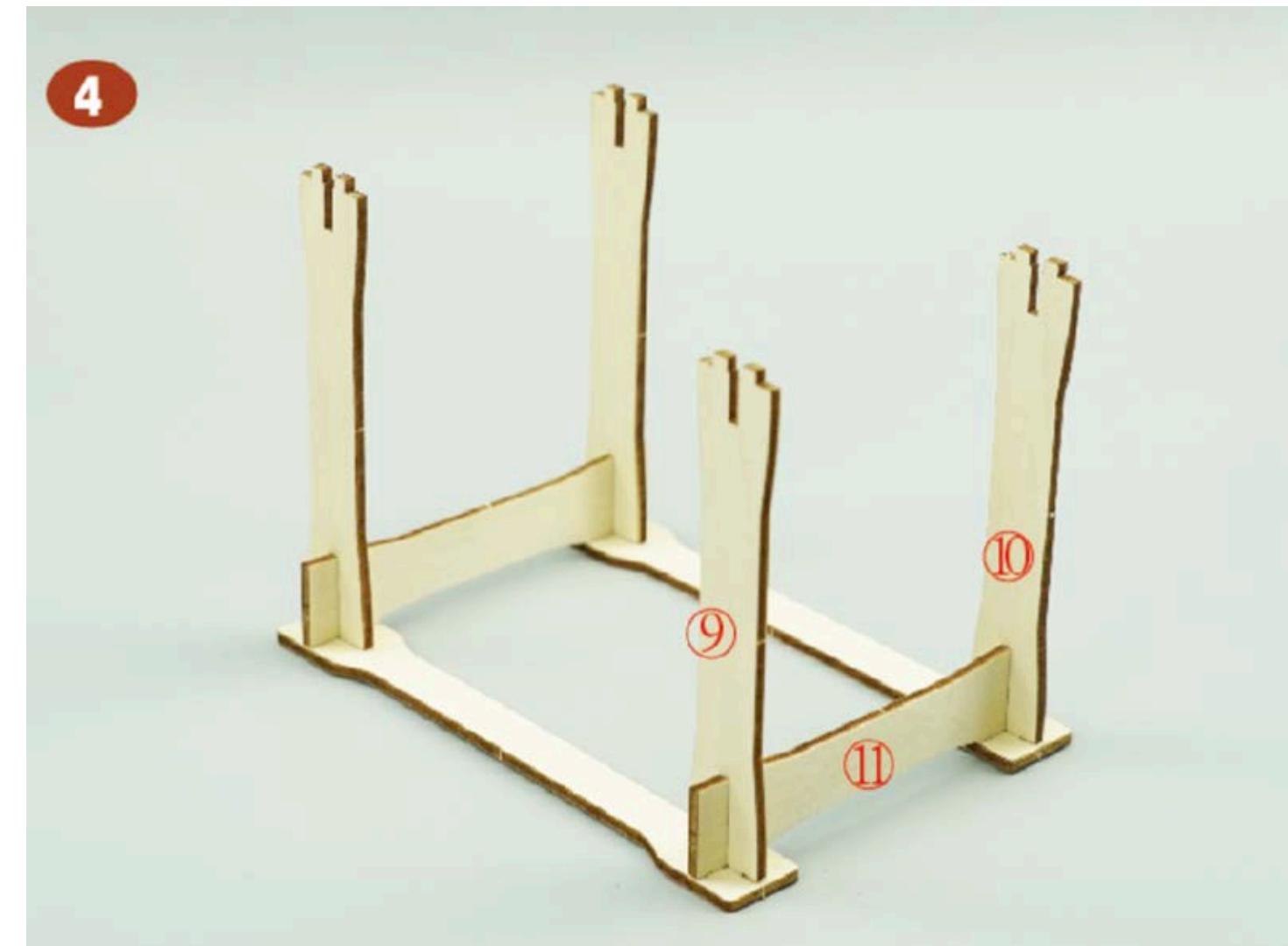
并将11号板





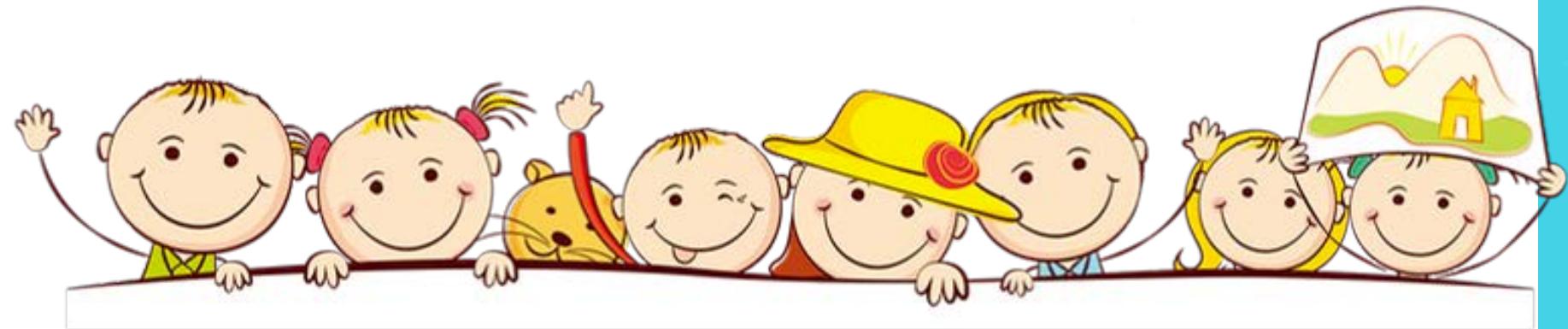
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

□ + L



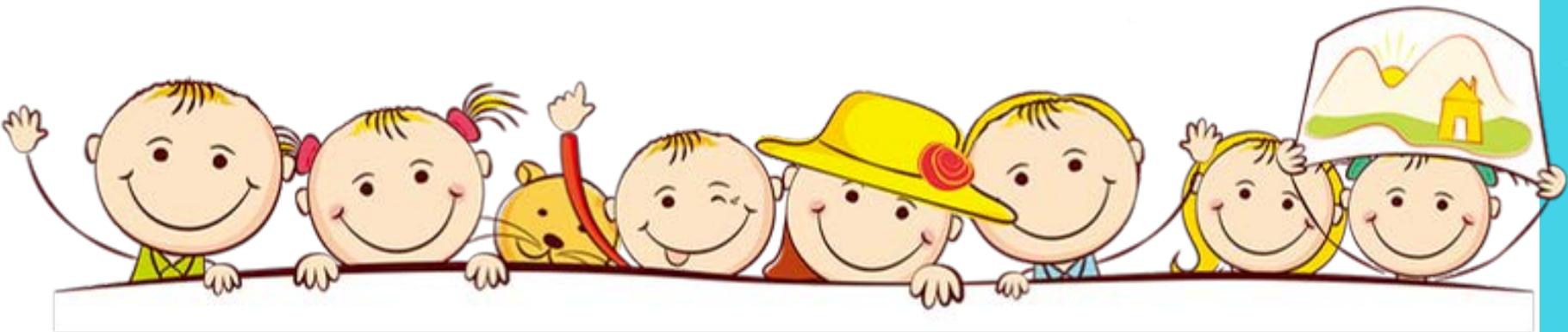
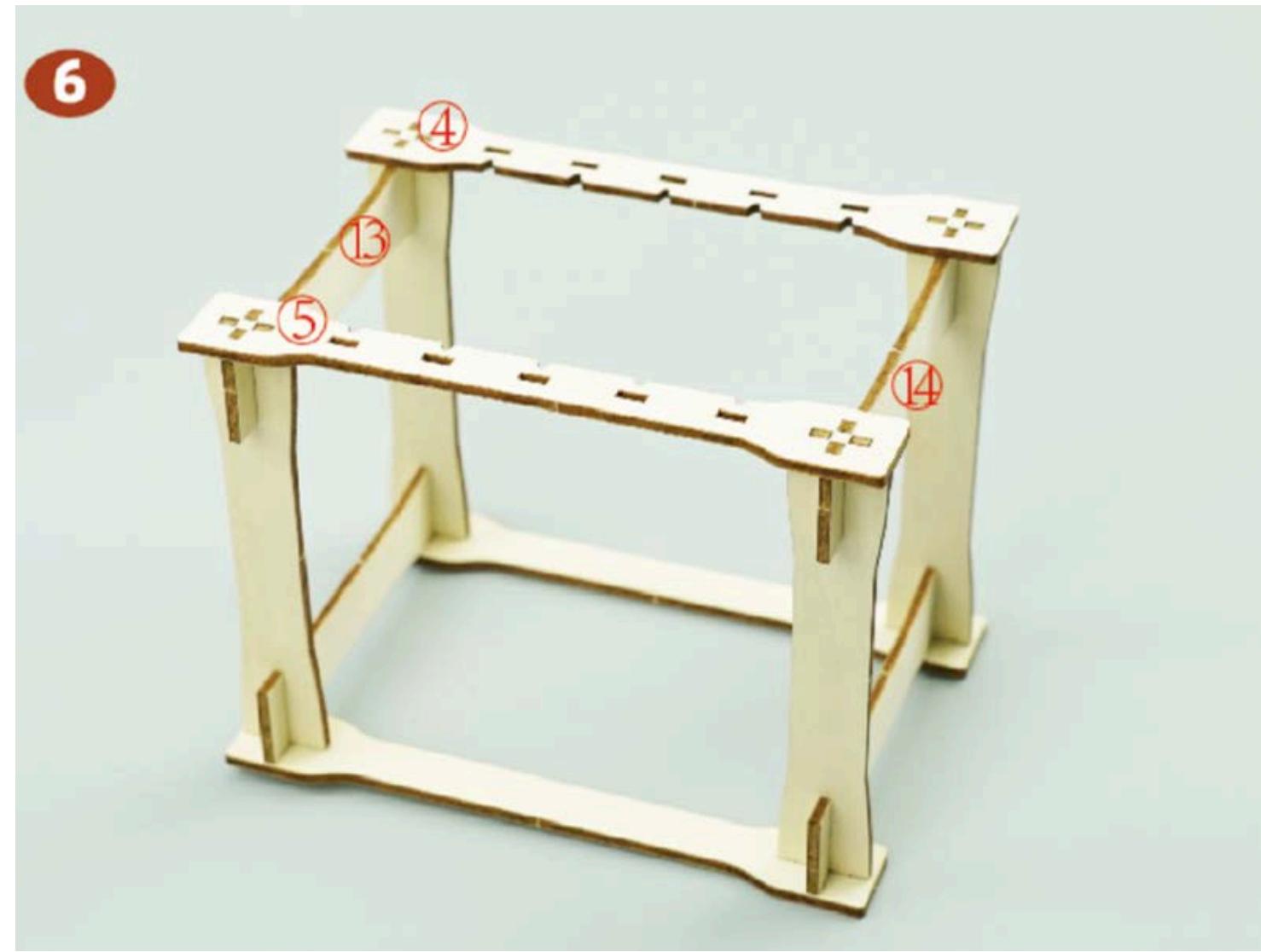


12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100





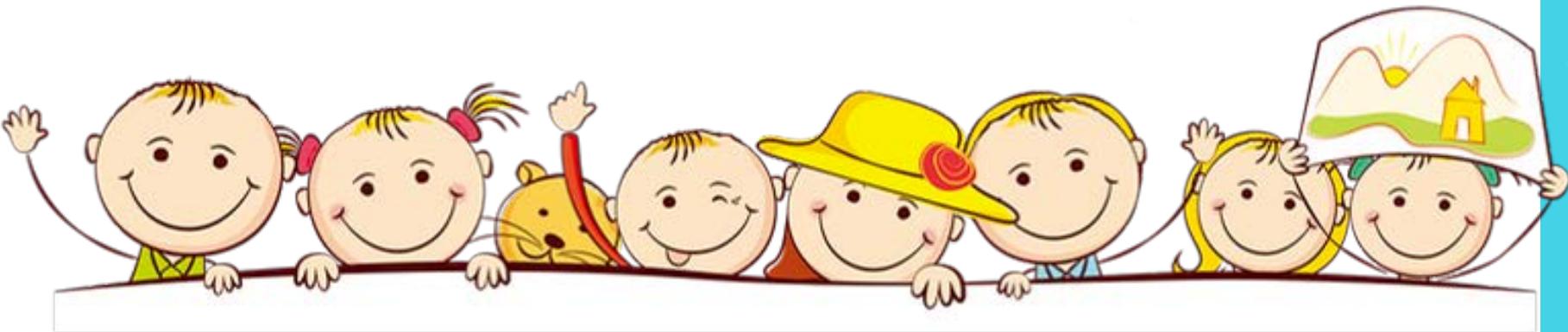
12 13 14 15 16





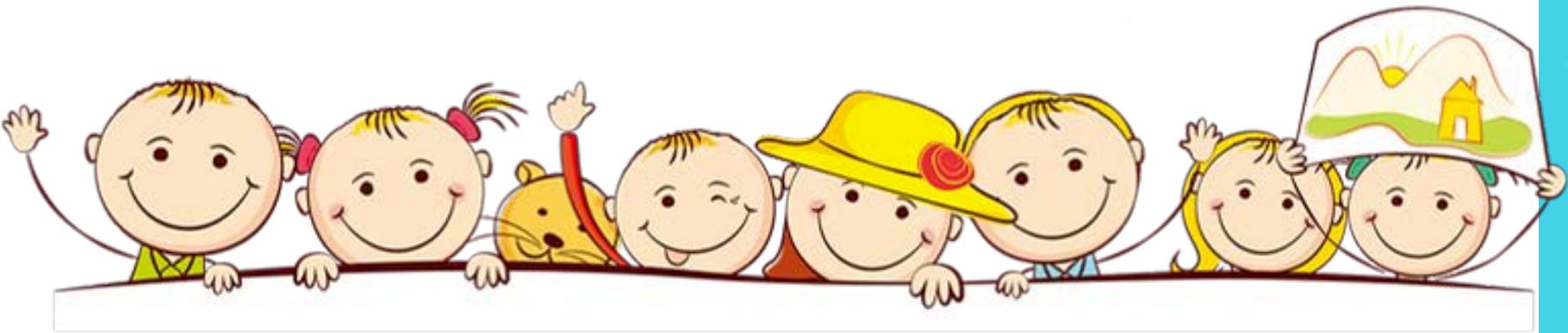
לען יתנתקו מהתבוננות ותנו למדוד

44





号板并

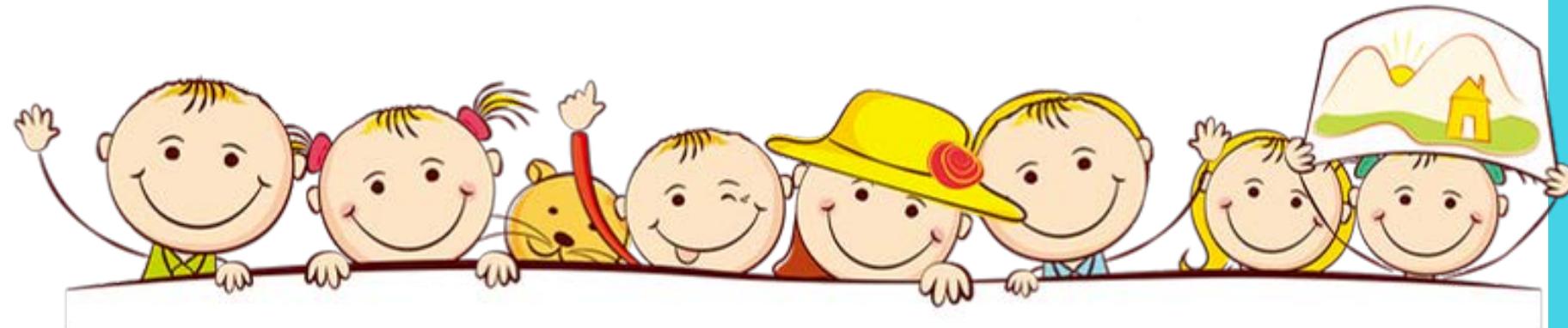




PART 03

科学小知识

这些物体靠什么工作或运动?



你们知道什么是能量吗？



超级能量团



能量的定义：

能使物体工作或运动的本领，叫做能量。

虽然你看不见它，却能感觉到它。只要有移动、发热、冷却、生长、发光或发声等现象，其中就有能量在起作用。



能量的多样性

对应于不同的运动形式，能的形式也是多种多的；
运动的物体具有的能量叫动能；机械能对应机械运动，内能对应大量微观粒子的热运动....
我们知道能量的形式机械能、内能、电能、太阳能、化学能、生物能、原子能等。



动能



内能

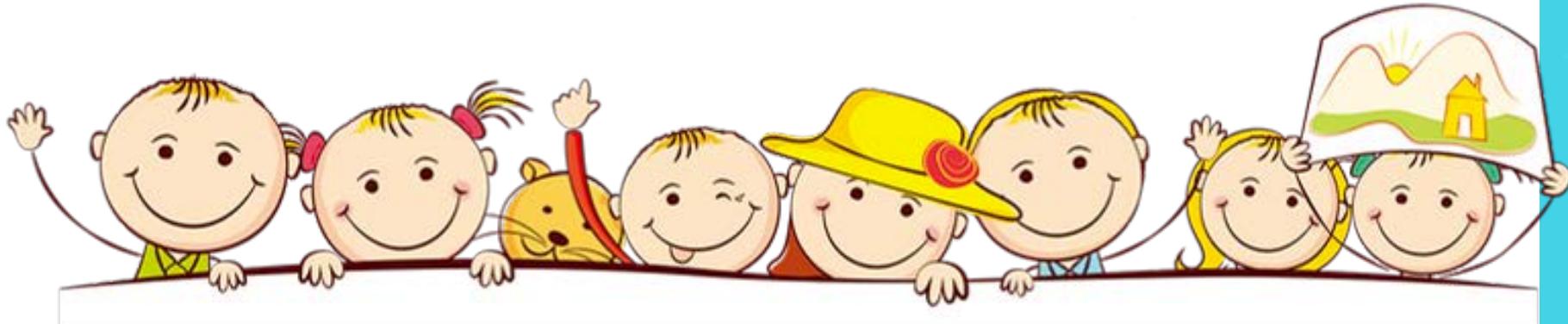


电能



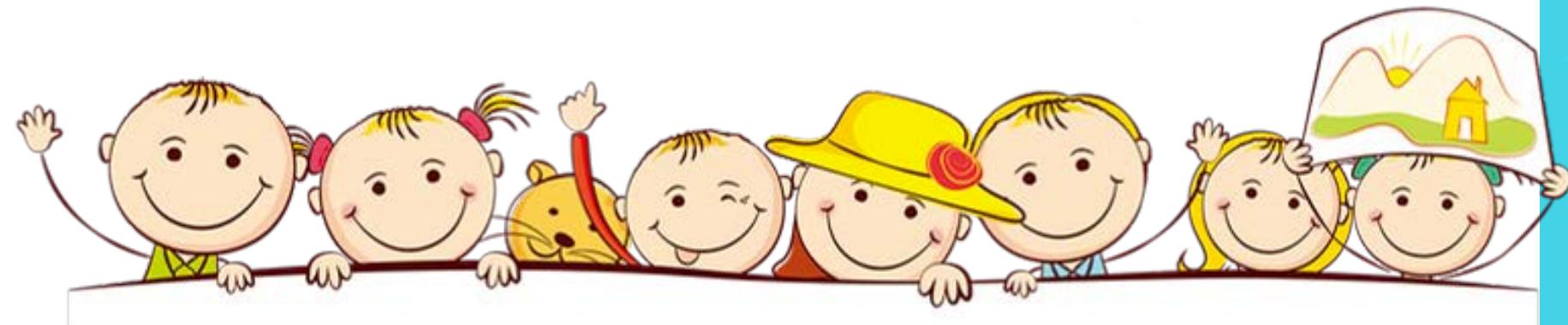
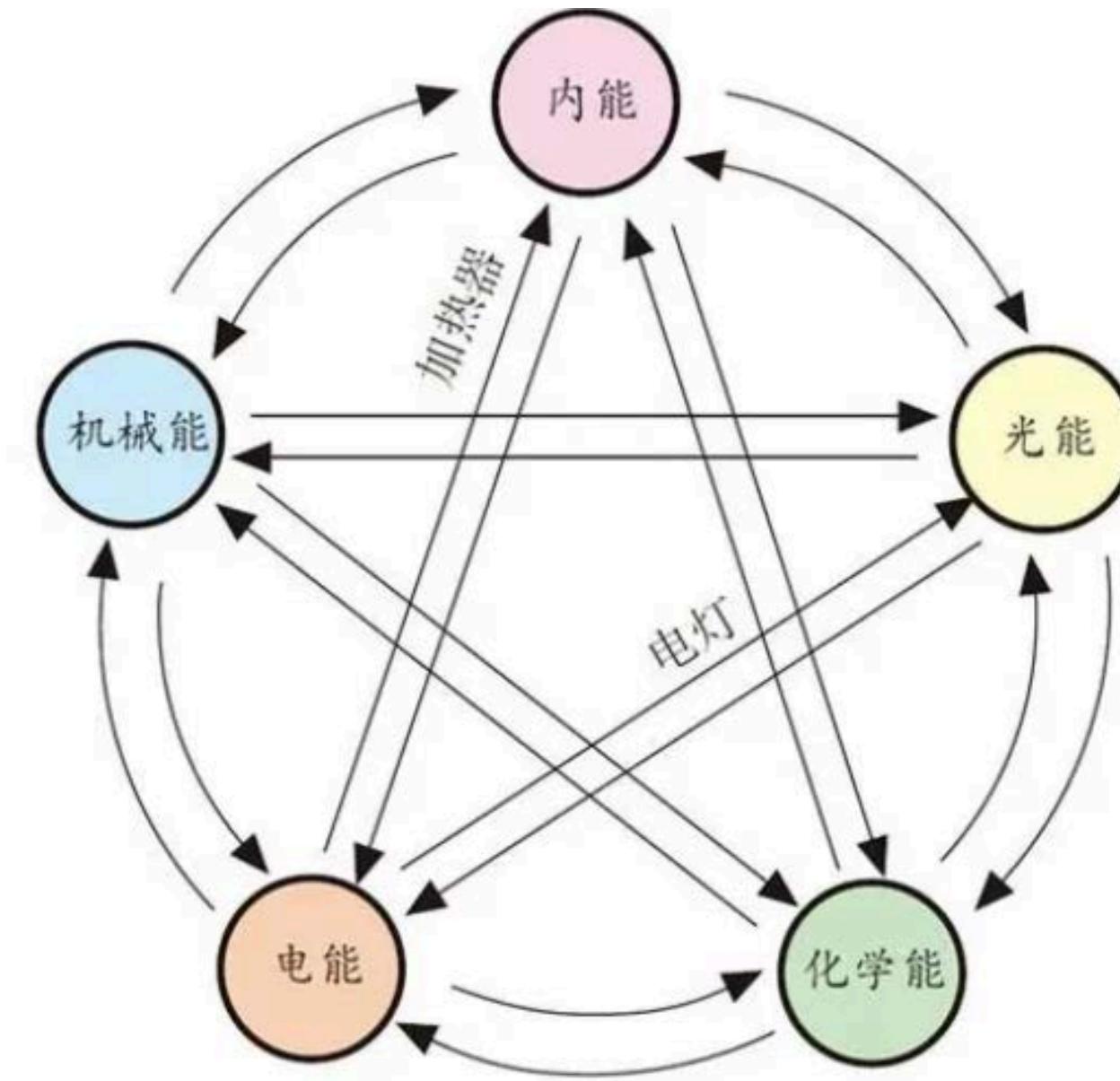


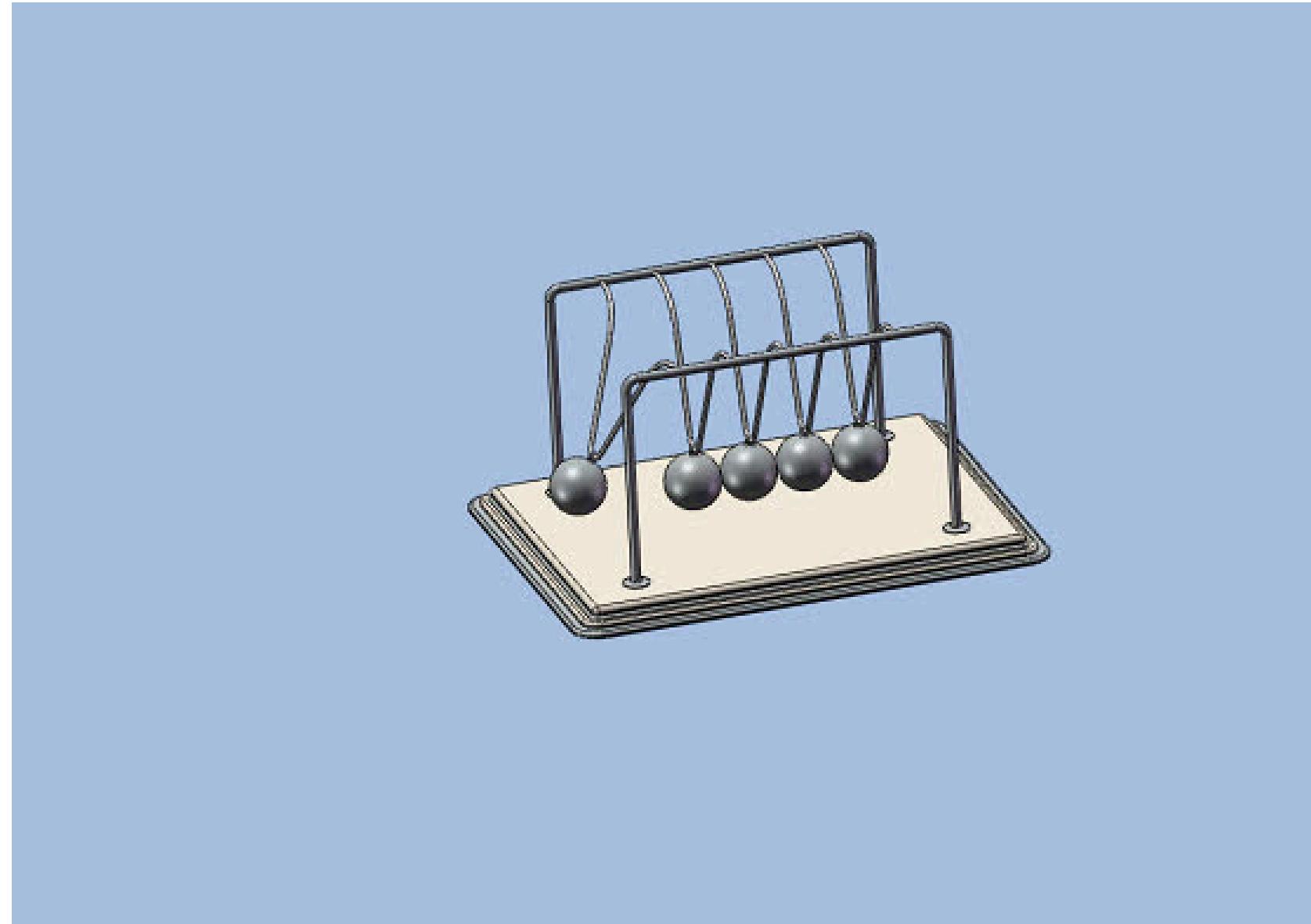
同学们，能量会消失吗？



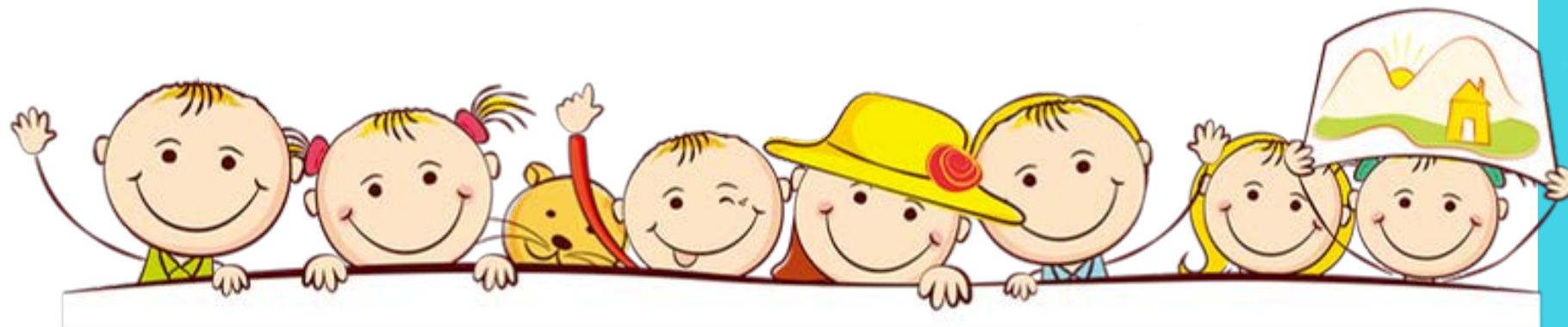
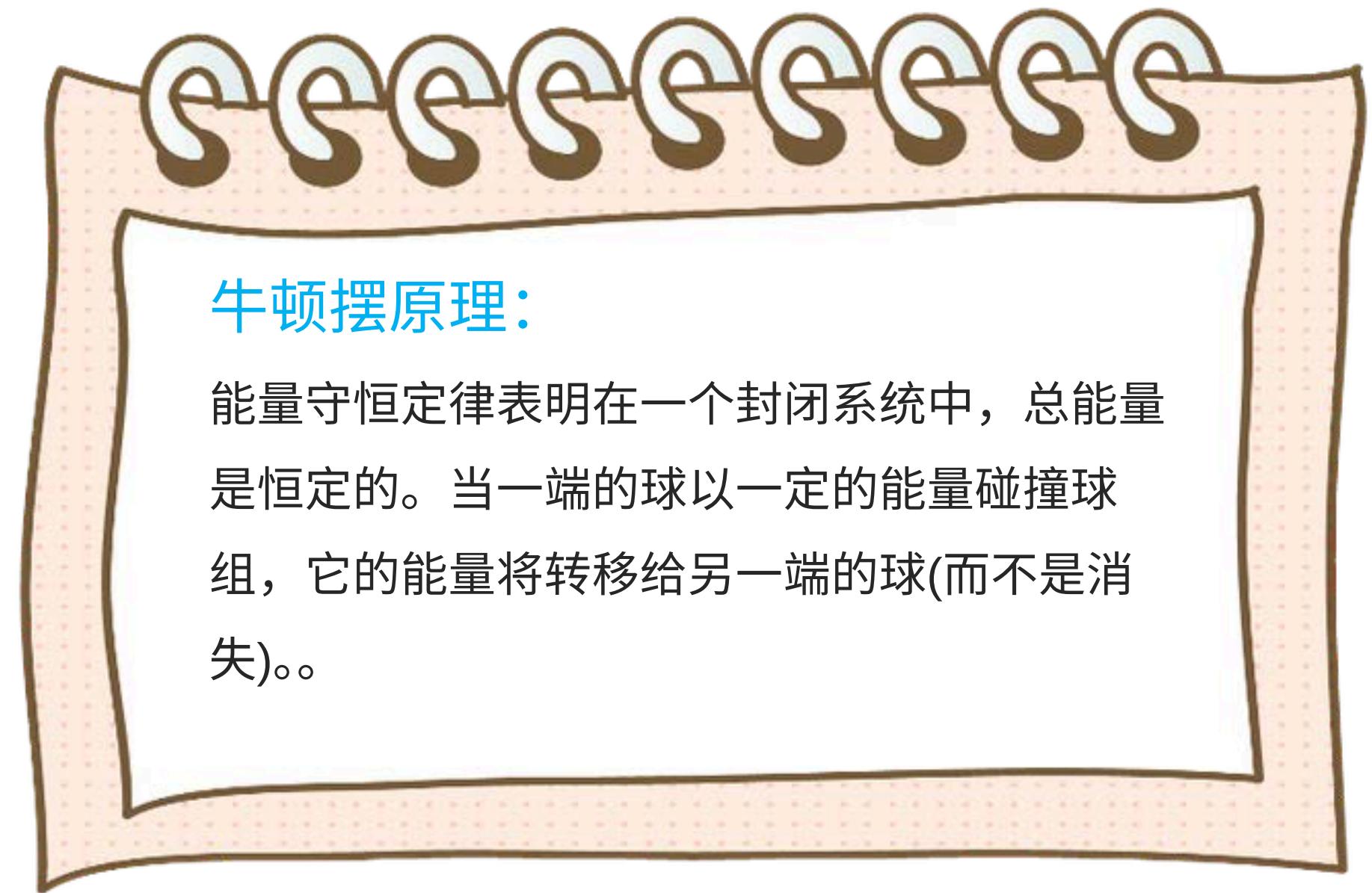
能量守恒定律

能量既不会消灭，也不会创生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，而在转化和转移过程中，能量的总量保持不变。



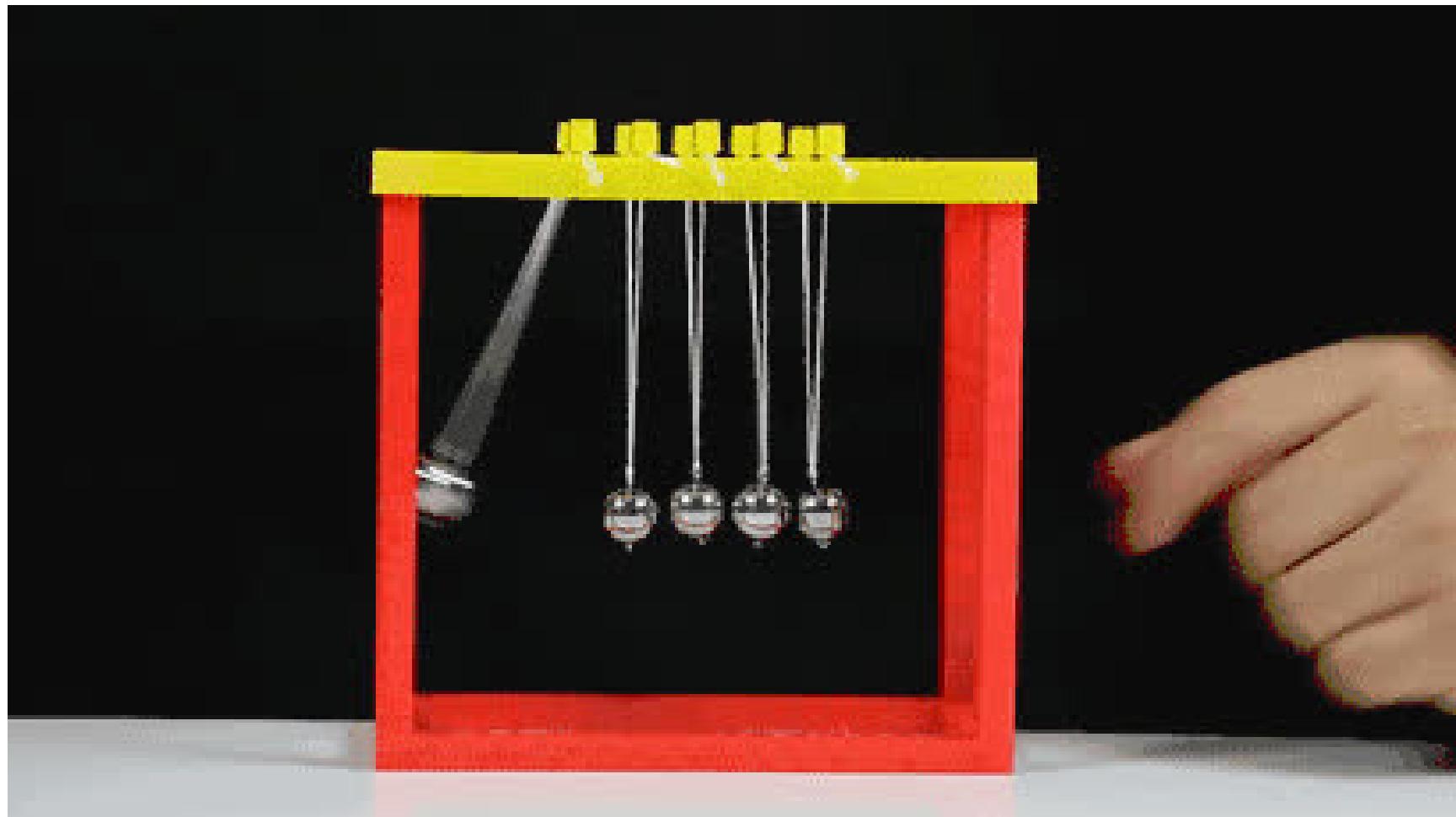


牛顿摆

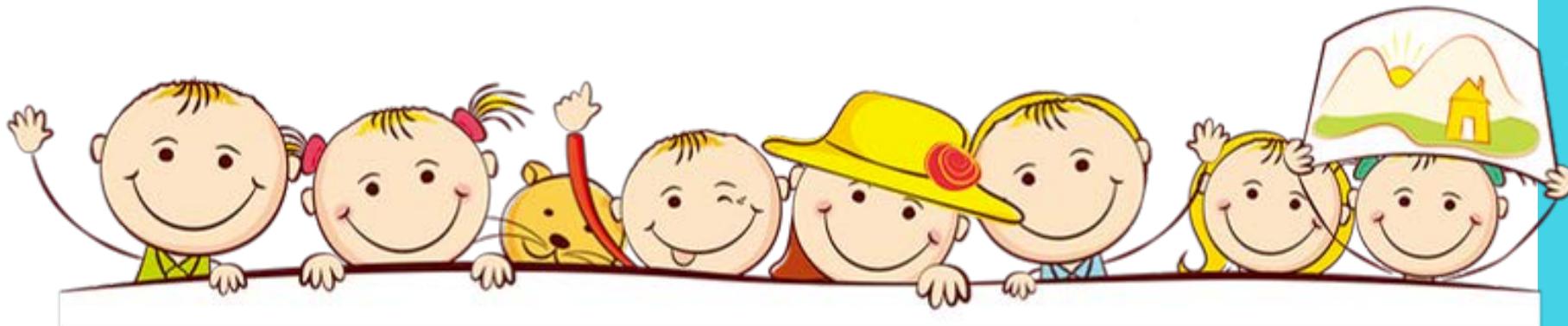


eeeeeeeeee

但是牛顿摆要想实现永动，必须要在理想状态下，也就是空气中没有摩擦力，这样才会永远不停下来。现实环境中是无法实现永动的。

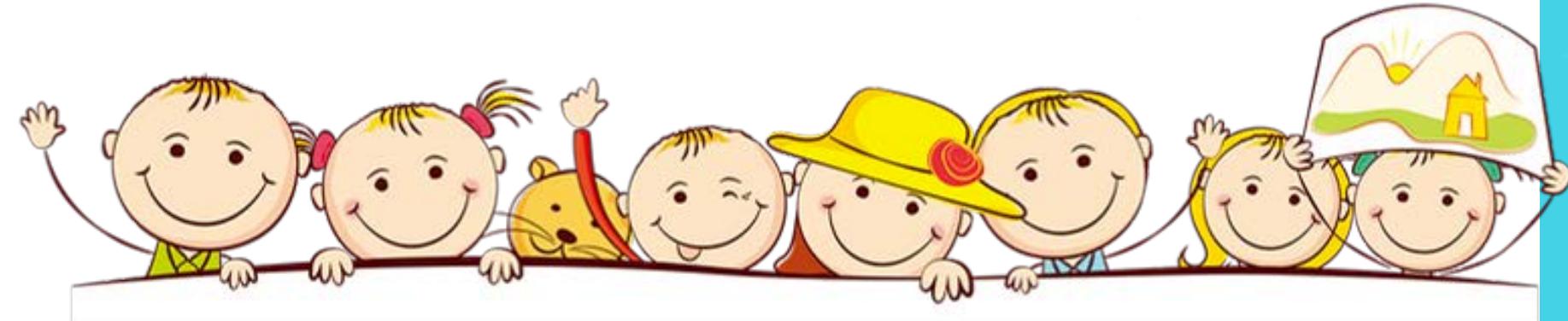


真实环境中的牛顿摆





能量与能量之间可以相互转化，
生活中有哪些例子呢？



能量转化



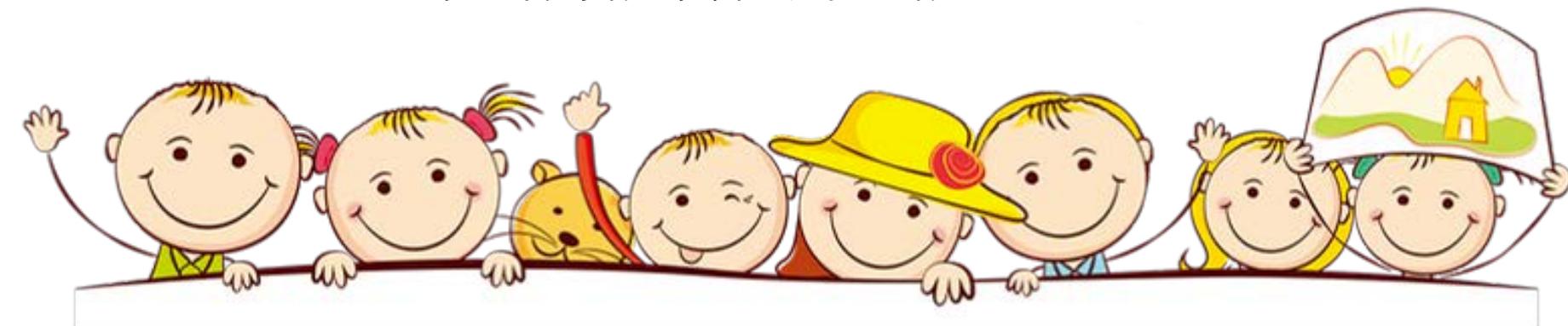
太阳能发电

太阳能转化为电能



水力发电

水的势能转化为电能



能量转化



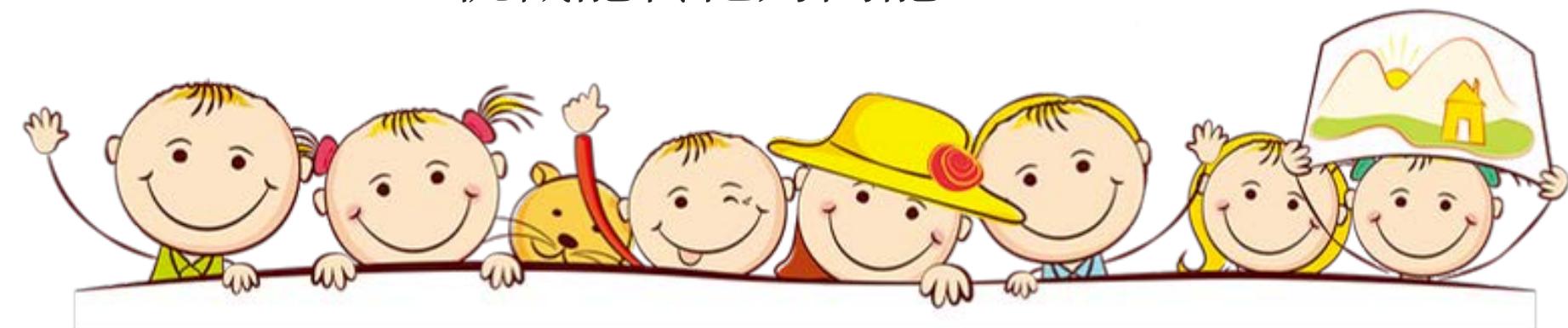
煤气做饭

化学能转化为内能



摩擦生热

机械能转化为内能

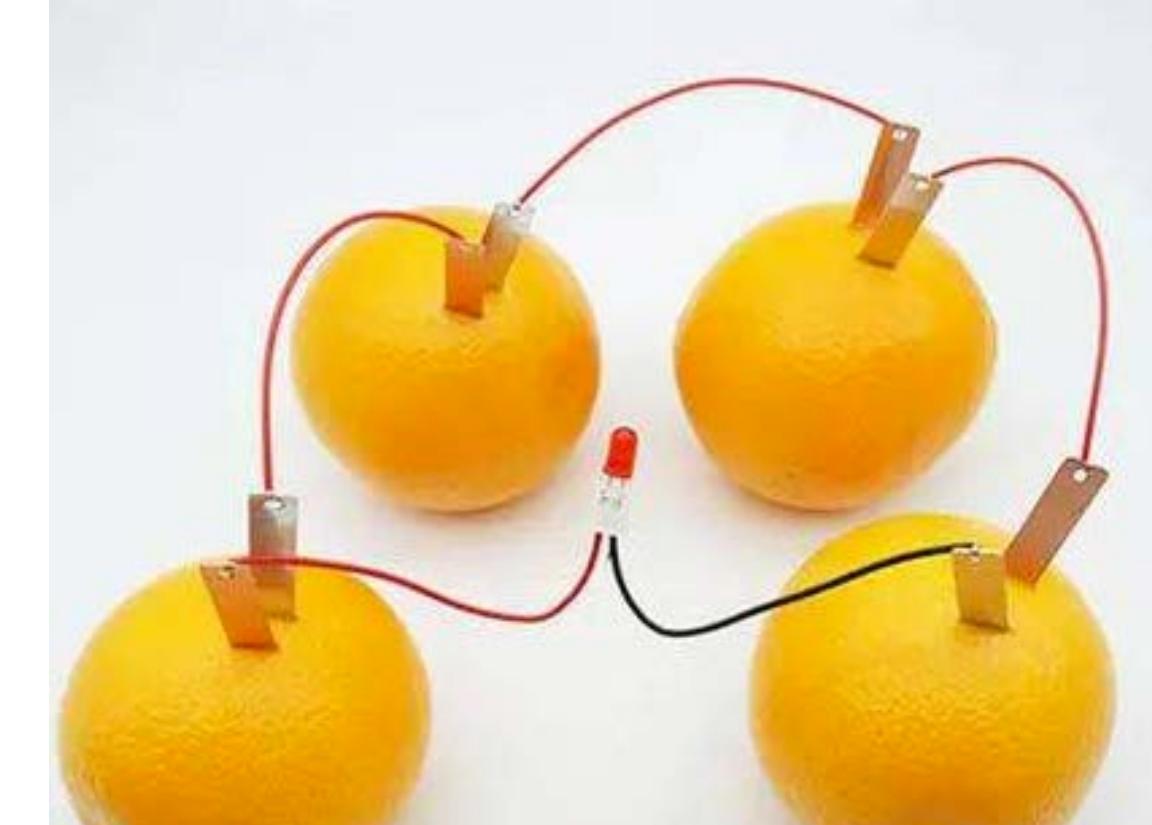


能量转化



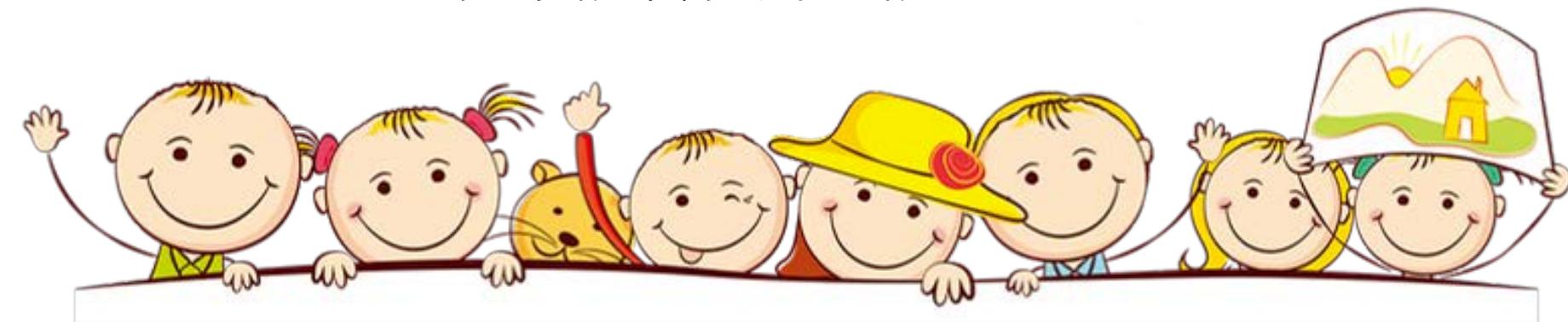
内燃机车

内能转化为机械能



水果发电

化学能转化为电能



感谢观看

