

跷跷板瞬心加速度的 3种求解方法

汇报人：

2024-01-23



目录

CONTENTS

- 引言
- 方法一：基于动力学方程求解
- 方法二：利用能量守恒定律求解
- 方法三：采用图解法求解
- 三种方法比较与适用性分析
- 总结与展望

01

인간



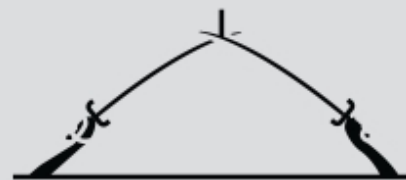


跷跷板运动简介



跷跷板是一种两人以上参与的运动项目，两端各站一人或多人，通过上下起伏的运动形式进行娱乐。

跷跷板的运动过程中，两端参与者的重力作用使得跷跷板绕中心点进行旋转运动。



当跷跷板处于平衡状态时，两端参与者的重力矩相等，使得跷跷板保持水平状态。



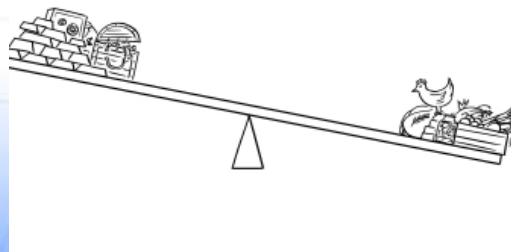
瞬心加速度概念及意义



在研究跷跷板的运动过程中，瞬心加速度是一个重要的物理量，它反映了跷跷板在某一时刻的旋转速度和方向的变化情况。



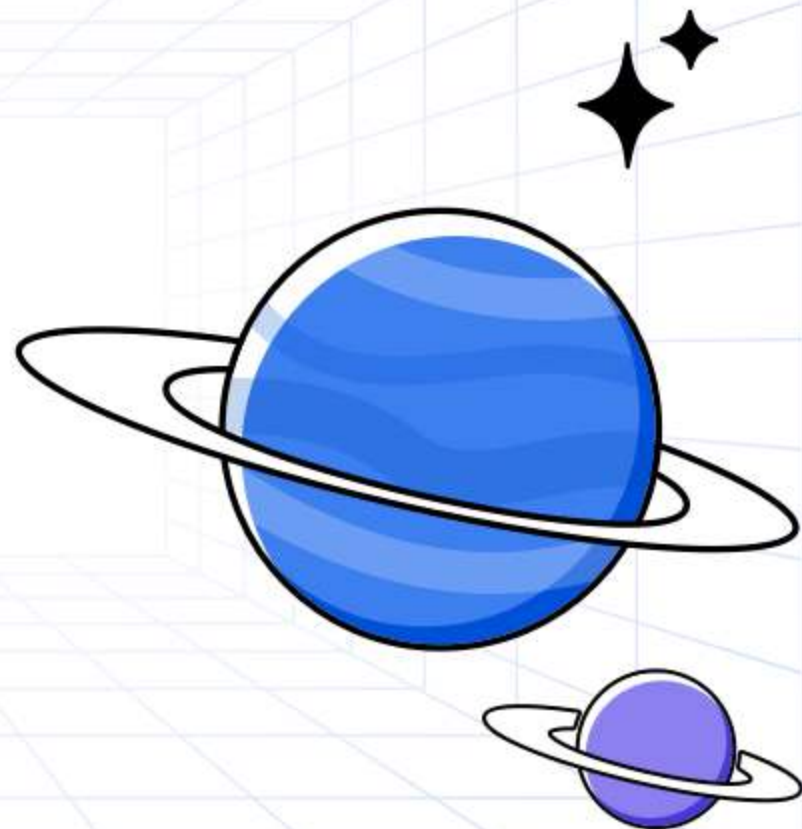
瞬心加速度是指物体在绕某点做曲线运动时，该点处的加速度矢量。



通过求解瞬心加速度，可以进一步了解跷跷板的运动特性，为参与者提供更加安全和有趣的体验。同时，瞬心加速度的求解也有助于指导跷跷板的设计和制造，提高其稳定性和安全性。

02

方法一：基于动力学方程求解

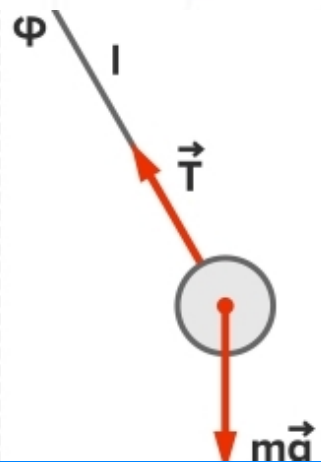
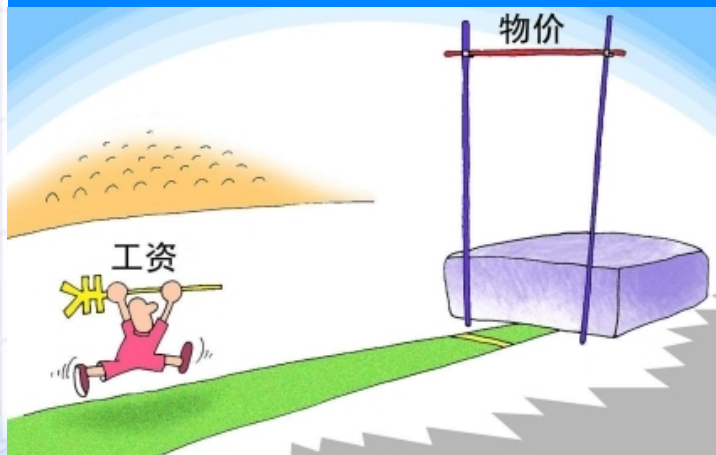




建立动力学模型

确定研究对象

将跷跷板简化为刚体，忽略其变形和内部摩擦。

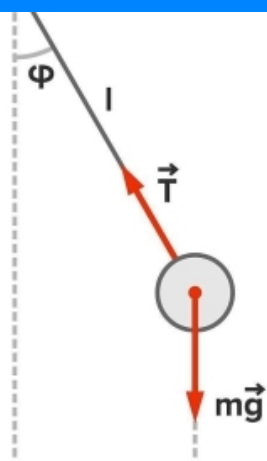


分析受力情况

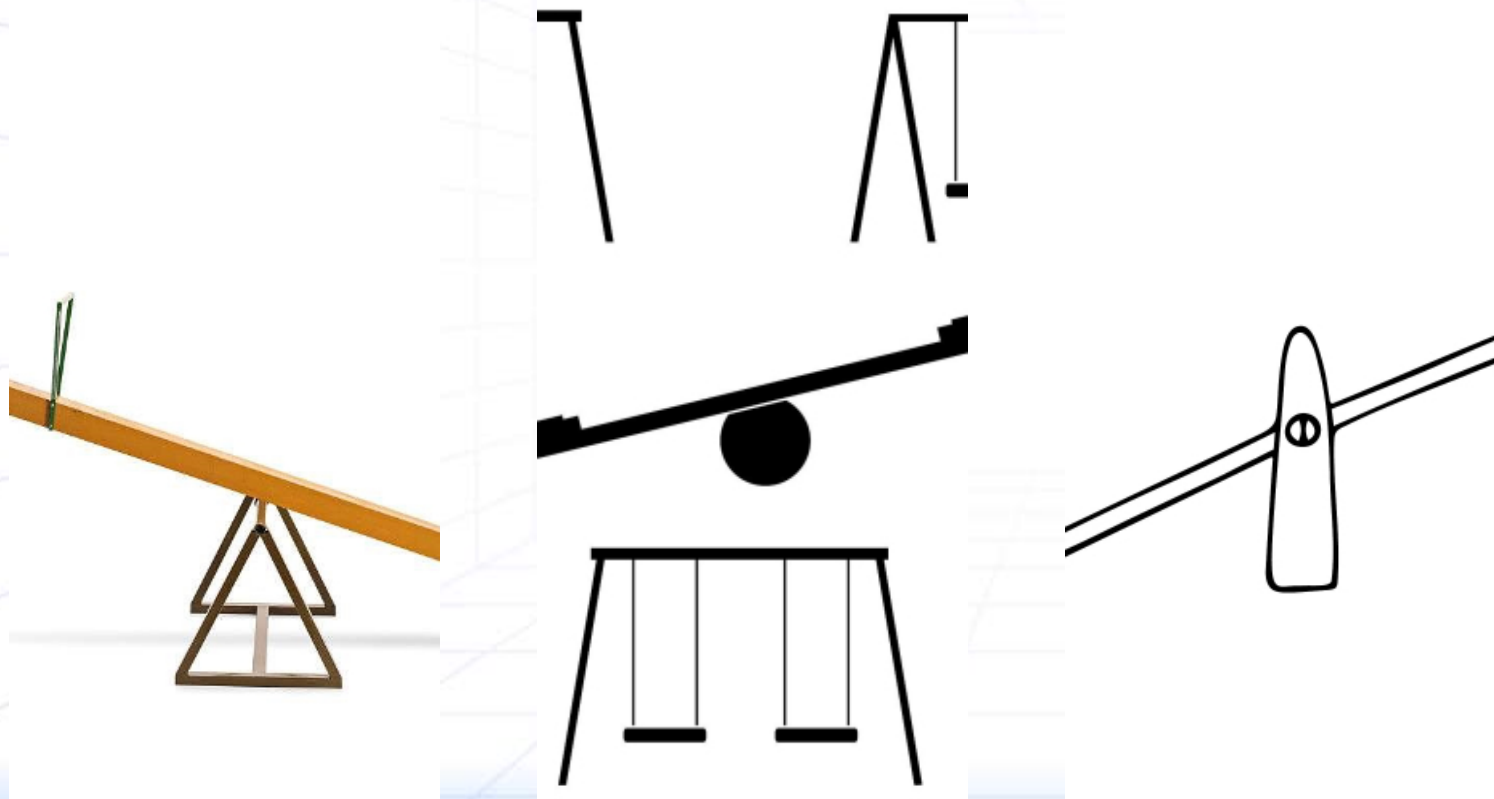
考虑重力、支持力和约束力对跷跷板的作用。

选择坐标系

以跷跷板的固定点为原点，建立平面直角坐标系。



列出动力学方程



01

根据牛顿第二定律，列出跷跷板在水平和竖直方向的动力学方程。



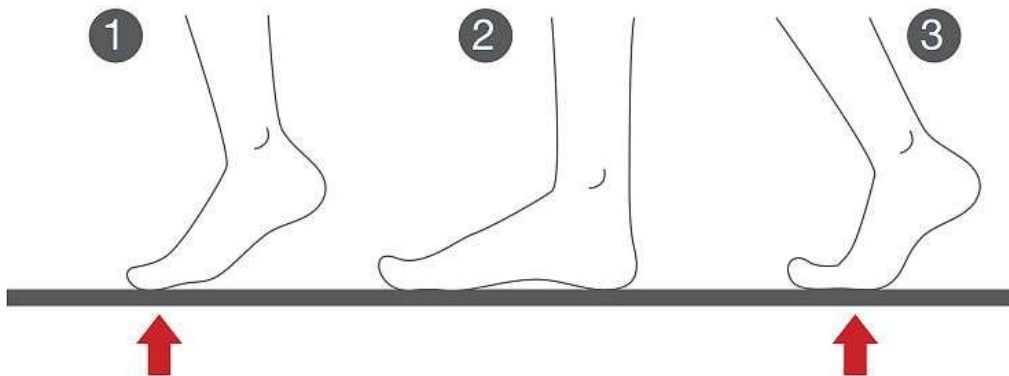
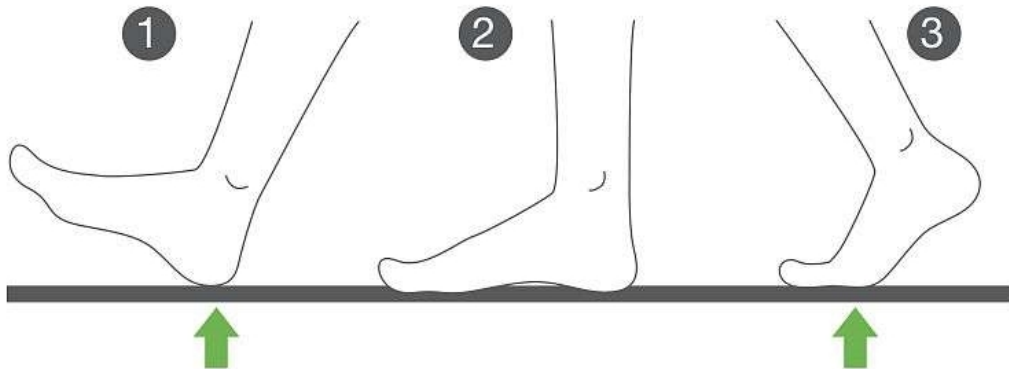
02

考虑转动效应，列出关于跷跷板转动的动力学方程。

求解瞬心加速度

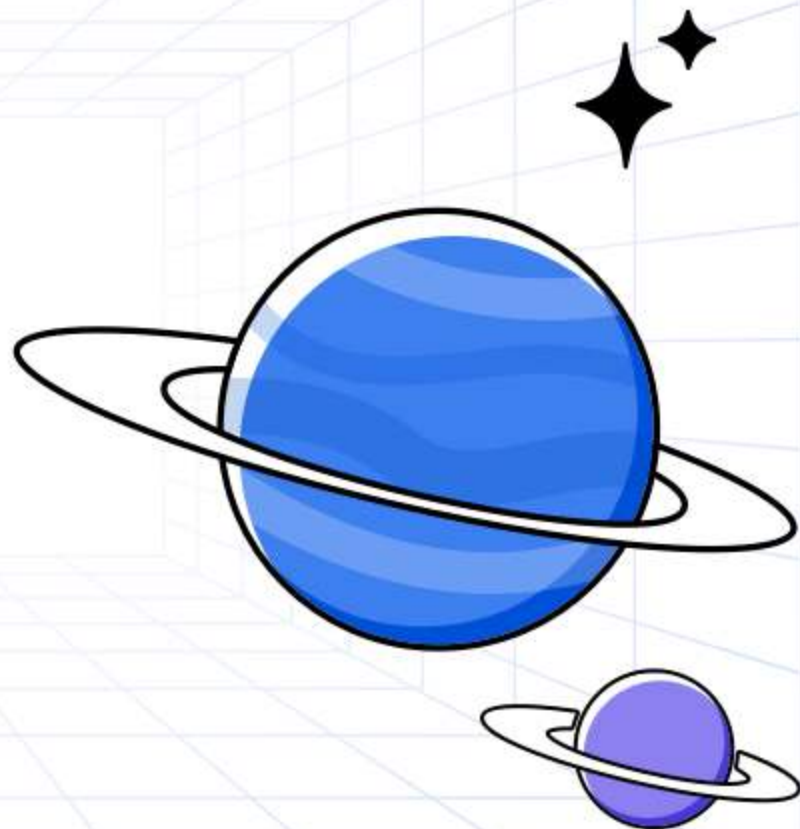
通过解动力学方程组，求得跷跷板在瞬心处的加速度表达式。

根据初始条件和边界条件，确定加速度的具体数值。



03

方法二：利用能量 守恒定律求解





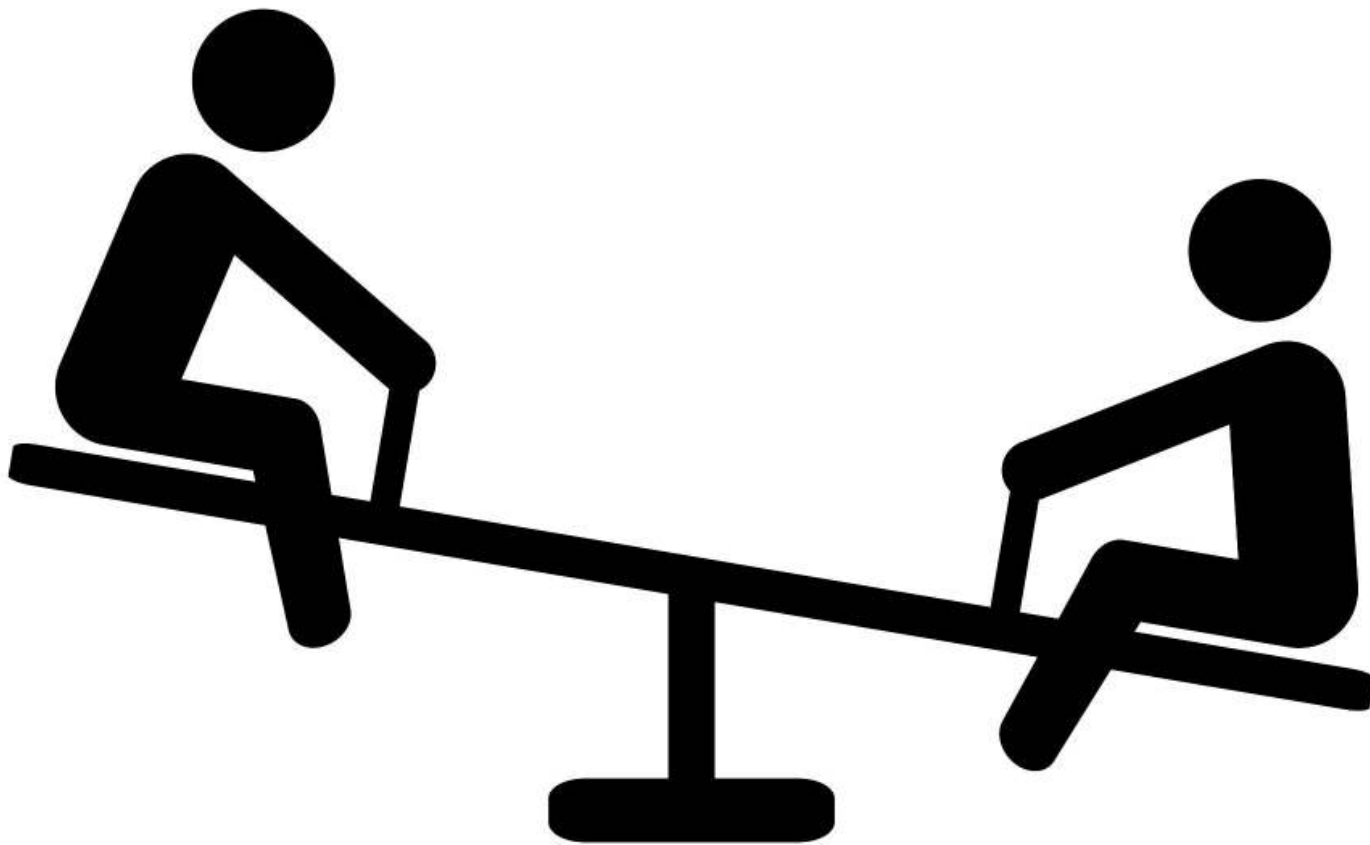
分析系统能量变化

识别系统的动能和势能

在跷跷板运动中，动能与跷跷板的速度和质量有关，而势能则与跷跷板的位置和重力有关。

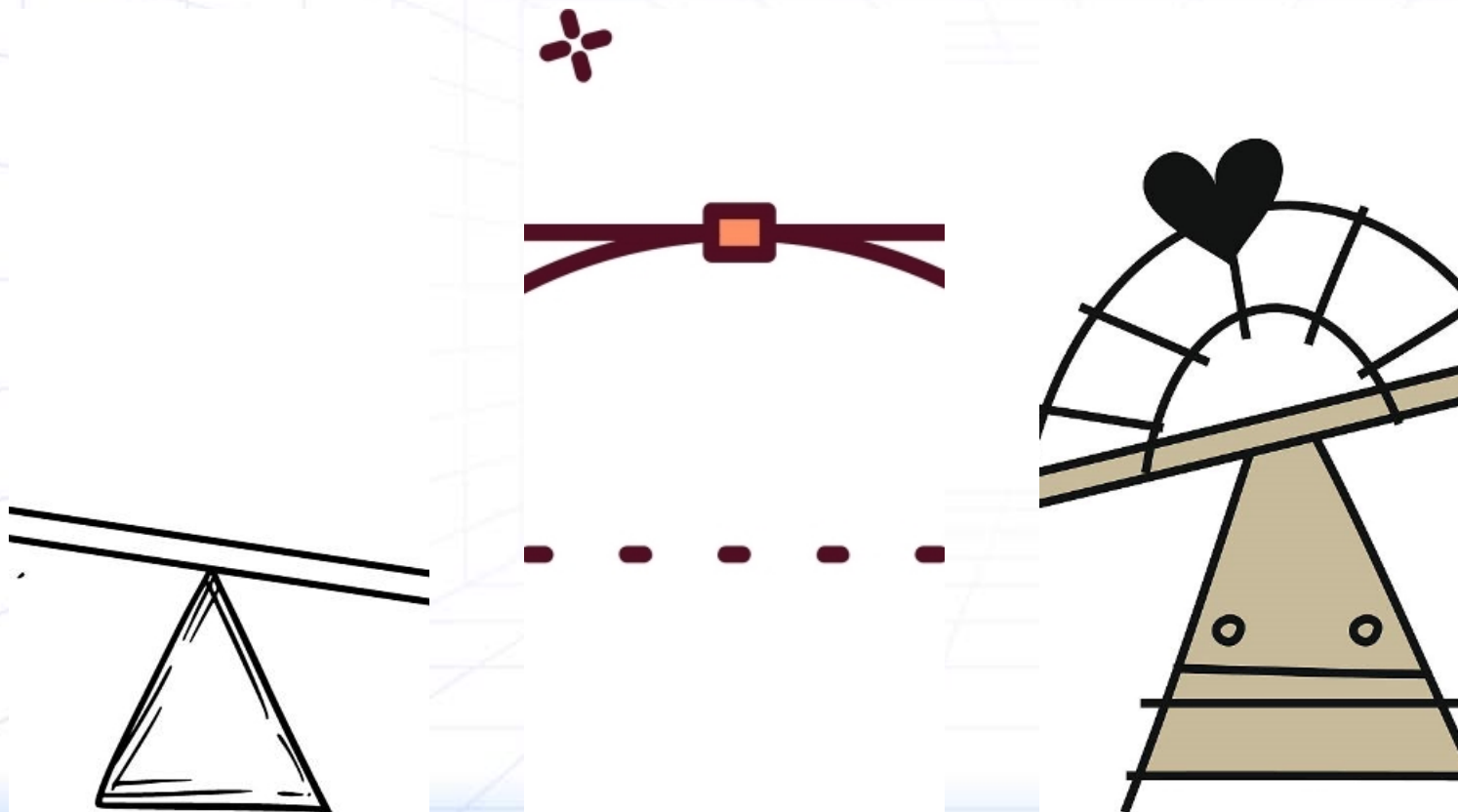
分析能量转换过程

当跷跷板一端下降时，其势能减少，动能增加；反之亦然。在瞬心处，动能和势能之和保持不变。





应用能量守恒定律



建立能量守恒方程

根据能量守恒定律，系统在任意时刻的总能量等于初始时刻的总能量。因此，可以建立关于瞬心加速度的能量守恒方程。



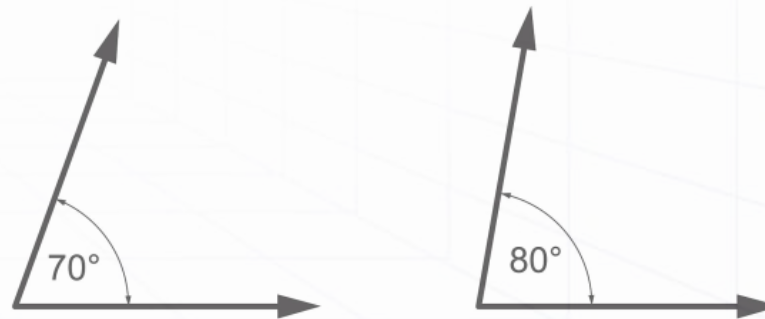
引入相关物理量

在方程中，需要引入跷跷板的质量、长度、角度以及重力加速度等物理量。

求解瞬心加速度

解方程求解加速度

通过解能量守恒方程，可以得到瞬心加速度的表达式。这个表达式通常包含跷跷板的物理参数以及运动状态变量。



讨论解的合理性

根据实际情况，对求得的瞬心加速度进行合理性讨论。例如，当跷跷板处于平衡状态时，瞬心加速度应为零。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/137042124146006121>