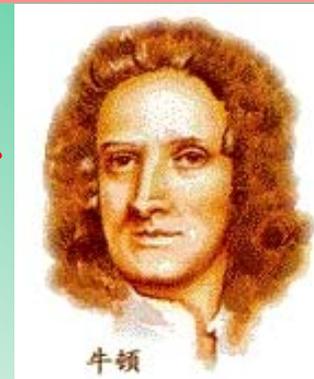




人教版必修1 第四章 牛顿运动定律



用牛顿运动定律解决问题（二） ——超重与失重

洛阳市第一高级中学 李胜伟



教法学法

情景创设 + 实验探究 + 启发诱导 + 类比推理

本节课以“力”为主线，以“加速度”为突破点，以“牛顿运动定律”为手段。把重难点问题编织成一系列问题串，通过多种方法组织教学，引导学生层层思考、步步深入理解超重、失重的条件和本质。



教学流程



引入新课，认识超重现象



实验：探究超重的条件和规律



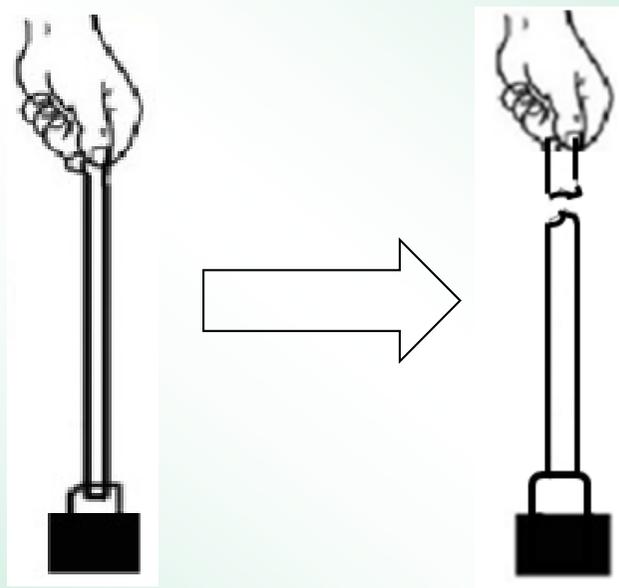
理论分析：超重的条件和规律



类比学习失重与完全失重



结合实际，综合应用



问题：为什么突然上提重物时纸带会断裂？是物体重力变大了吗？



物体重力没有变化，**拉力**大于重力。

超重概念

物体对悬挂物的**拉力**或对支持物的**压力**大于物体所受重力的现象。

返回



教学流程



引入新课，认识超重现象



实验：探究超重的条件和规律



理论分析：超重的条件和规律



类比学习失重与完全失重



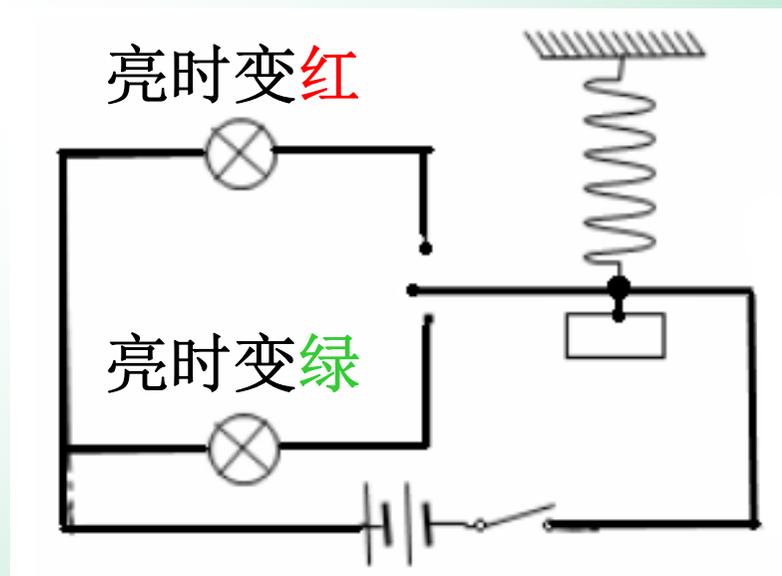
结合实际，综合应用



超重失重演示仪



电路图





探究1：拉力变大的条件





探究1：拉力变大条件

运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯				
拉力变化				



向上加速



探究1：拉力变大条件

运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯	下灯			
拉力变化	变大			



向下加速



再看一遍慢镜头

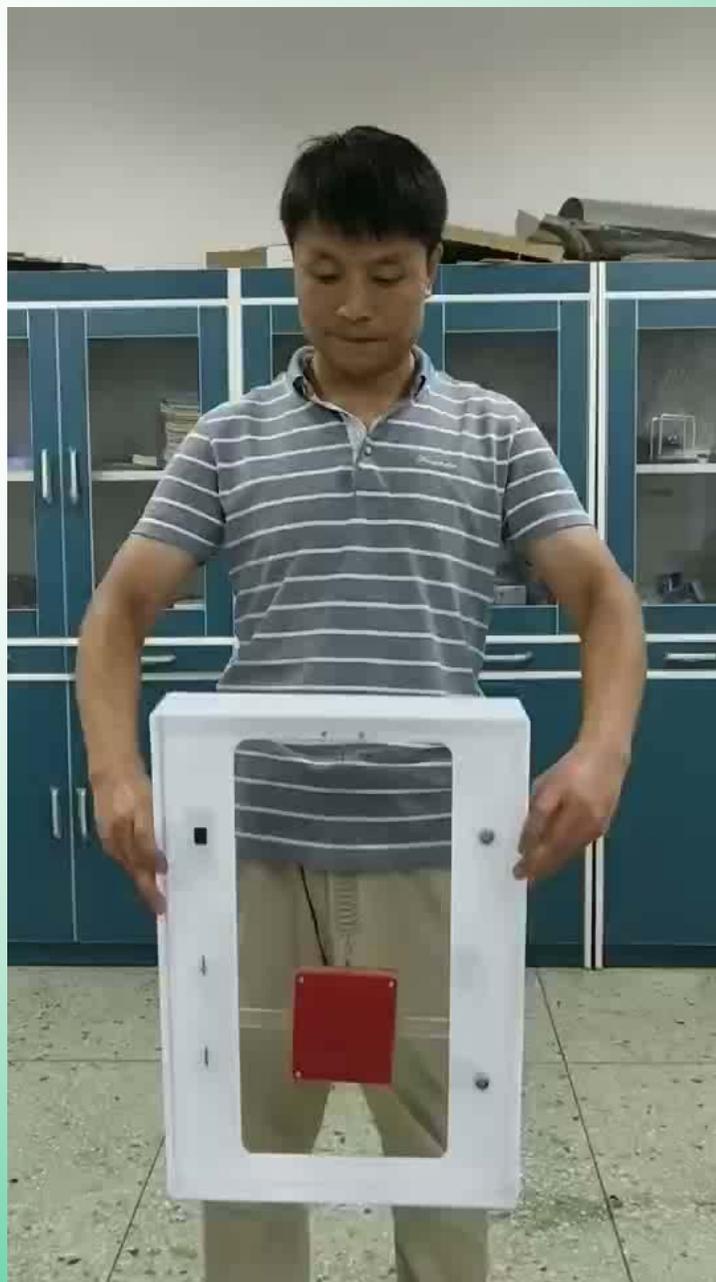


向下加速



探究1：拉力变大条件

运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯	下灯	上灯		
拉力变化	变大	变小		

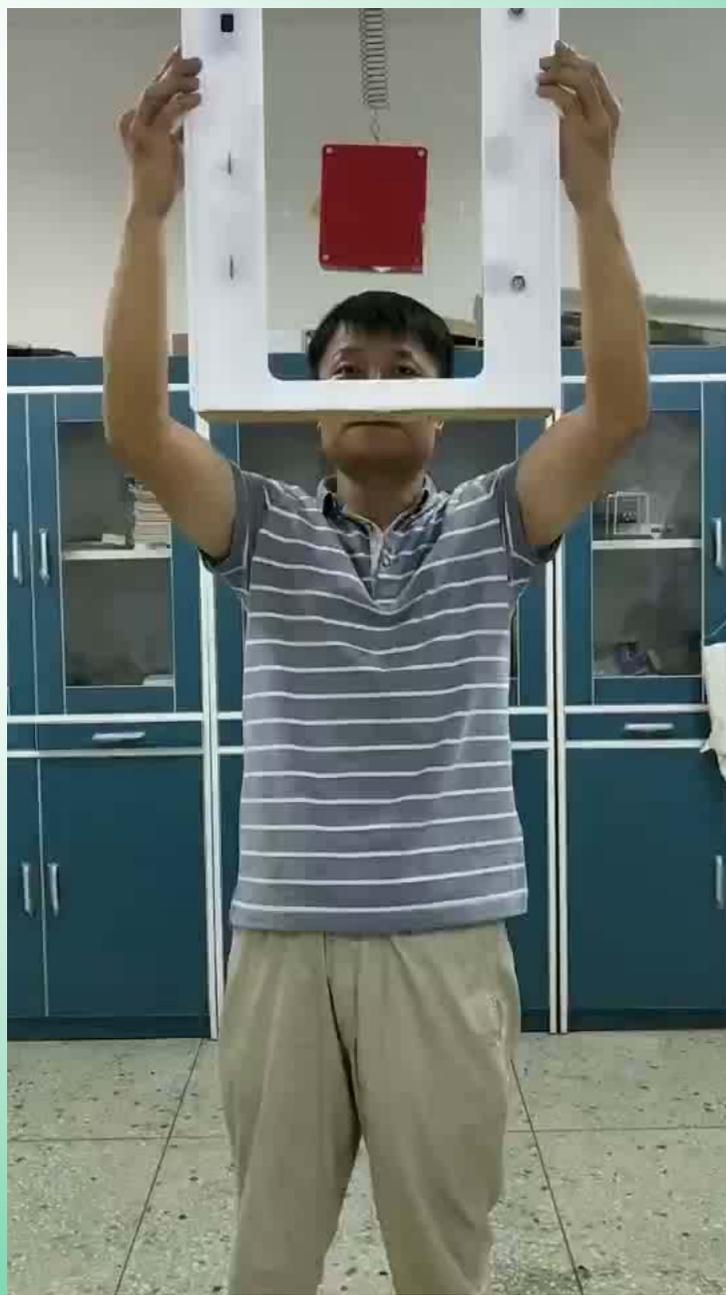


向上減速



探究1：拉力变大条件

运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯	下灯	上灯	上灯	
拉力变化	变大	变小	变小	



向下減速



探究1：拉力变大条件

运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯	下灯	上灯	上灯	下灯
拉力变化	变大	变小	变小	变大



实验结论：

拉力变大的条件：有向上的加速度，与运动方向无关。

问题：有向上的加速度纸带就会断裂吗？



探究2：加速度对拉力大小的影响

加速度增大

加速度减小



加速度影响



探究2：加速度对拉力大小的影响 (加速度向上时)

加速度增大

加速度减小

拉力增大

拉力减少



实验结论：

拉力大小与加速度有关。

加速度向上时，加速度增大，拉力增大。

返回



教学流程



引入新课，认识超重现象



实验：探究超重的条件和规律



理论分析：超重的条件和规律



类比学习失重与完全失重



结合实际，综合应用



理论分析:

对物体进行受力分析:

当重物静止或匀速上升

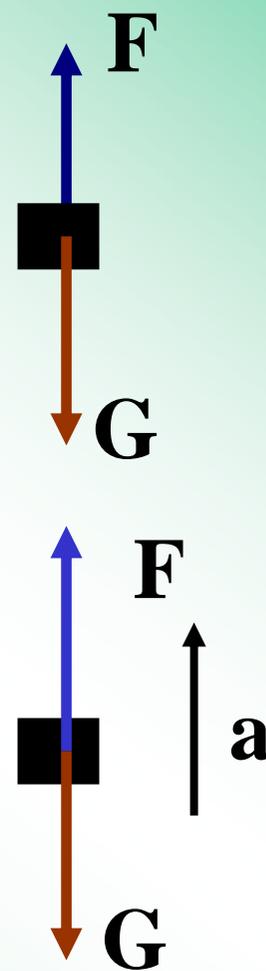
此时 $F=G$

当重物加速上升时

由牛顿第二定律: $F-G=ma$

故此时: $F>G$

由牛顿第三定律: F 等于重物带的拉力





产生超重的条件：

物体有向上的加速度

超重的本质：

拉力（或压力）大于重力，重力不变

返回



教学流程



引入新课，认识超重现象



实验：探究超重的条件和规律



理论分析：超重的条件和规律



类比学习失重与完全失重



结合实际，综合应用



运动	向上加速	向下加速	向上减速	向下减速
亮灯	下灯	上灯	上灯	下灯
拉力变化	变大	变小	变小	变大

失重概念：

物体对悬挂物的**拉力**或支持物的**压力**对小于物体所受重力的现象。



做一做：分别在测力计做下蹲运动，体会并观察数据的变化。





根据刚才的实验引导学生类比超重的
分析方法探究

➤ 失重的条件：

物体有向下的加速度

➤ 失重的规律：

1. 本质：重力没有变，拉力（或压力）

小于重力

2. 拉力（或压力）满足： $mg-F=ma$



思考

实验：将一个瓶子下方钻两个小孔，使小孔对着两位同学，装上水，不盖瓶盖，在两同学之间释放，水会洒到同学身上吗？





水瓶自由落体



再看一遍慢镜头



水瓶自由落体



完全失重：

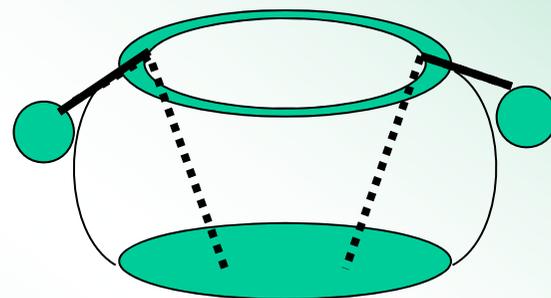
物体对悬挂物的拉力（或对支持物的压力）**等于零**的情况称为完全失重，就**好像**物体没有受到重力一样。

引导学生推理完全失重的条件： **$a=g$**



想一想：在完全失重条件下，天平还能称出物体的质量吗？水银气压计还能测出气压吗？

做一做：如何“请君入瓮”？



返回



教学流程



引入新课，认识超重现象



实验：探究超重的条件和规律



理论分析：超重的条件和规律



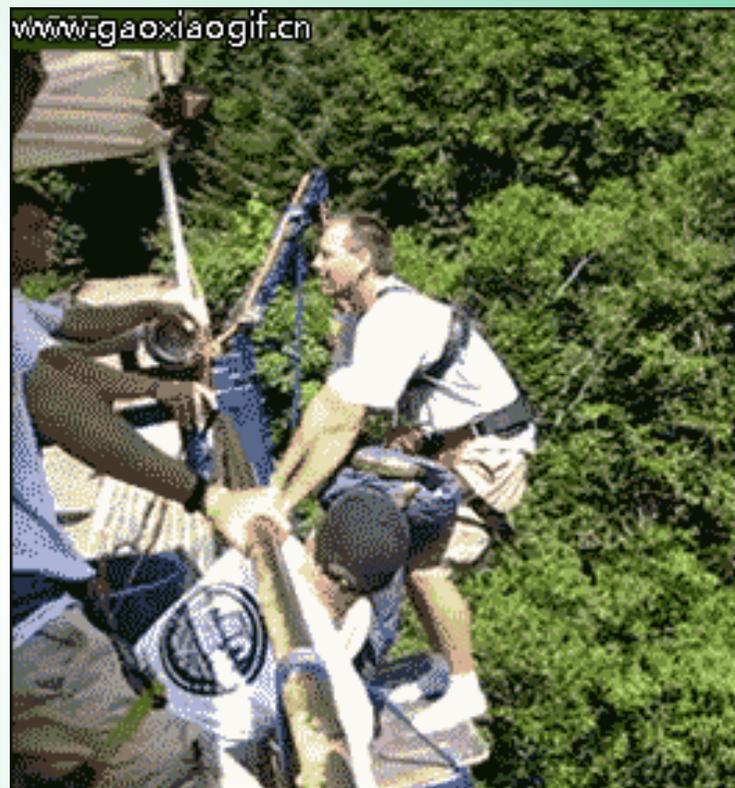
类比学习失重与完全失重



结合实际，综合应用



生活中有很多超失重的例子，请各列举几个。



【思考】运动中哪些物理过程发生了超重，哪些发生了失重？



课堂练习

1. 升降机地板上放一个台秤，托盘中放一质量为 1kg 的物体，当秤的读数为 1.2kg 时，升降机的运动可能是()

A. 加速上升 B. 加速下降 C. 减速上升 D. 减速下降

2. 把两本书逐页交叉叠放水平拉开很费力，但在加速下落过程中，可能会比较轻松拉开？试解释其中的原理。



课堂小结

学生总结

超重与失重

超重：拉力 $>$ 重力。条件：有向上的加速度

失重：拉力 $<$ 重力。条件：有向下的加速度

在失重条件下， $a = g$ ，完全失重。

1. 超失重的判定与速度方向无关，本质上重力不变

2. 本节用的方法有：观察法，实验法，类比法，分析法等

大亚湾核电站：何卜/世/何上/世/世



板书设计

用牛顿运动定律解决问题（二）

——超重和失重

1. 超重：拉力（或压力）大于重力 条件：物体加速度向上
2. 失重：拉力（或压力）小于重力 条件：物体加速度向下
3. 完全失重：拉力（或压力）为零 条件：物体加速度向下且 $a=g$
4. 实质：物体实际重力不变，拉力（或压力）与重力不相等



謝謝大家