



别伤心，
同学们会
帮助我们
回家的！



如何在不用手触碰的情况下让“小鱼们”重回“大海”？



如何在不用手触碰的情况下让“小鱼”跳回“大海”？



匀速下落



如何在不用手触碰的情况下让“小鱼”跳回“大海”？



加速下落

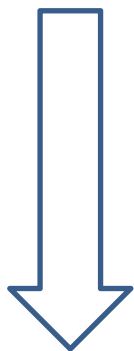


感受书对手的压力如何变化？



突然向
上运动

——压力变大



突然向
下运动

——压力变小

超重和失重

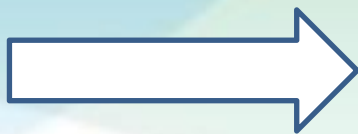


在体重计上迅速站起的实验



超重：物体对支持物的**压力 N** （或对悬挂物的**拉力 F** ）**大于**物体所受**重力**的现象。

在体重计上迅速下蹲的实验



失重：物体对支持物的**压力 N** （或悬挂物的**拉力 F** ）**小于**物体所受**重力**的现象。

超重



产生超重和失重的 条件?



or

失重

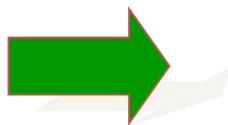
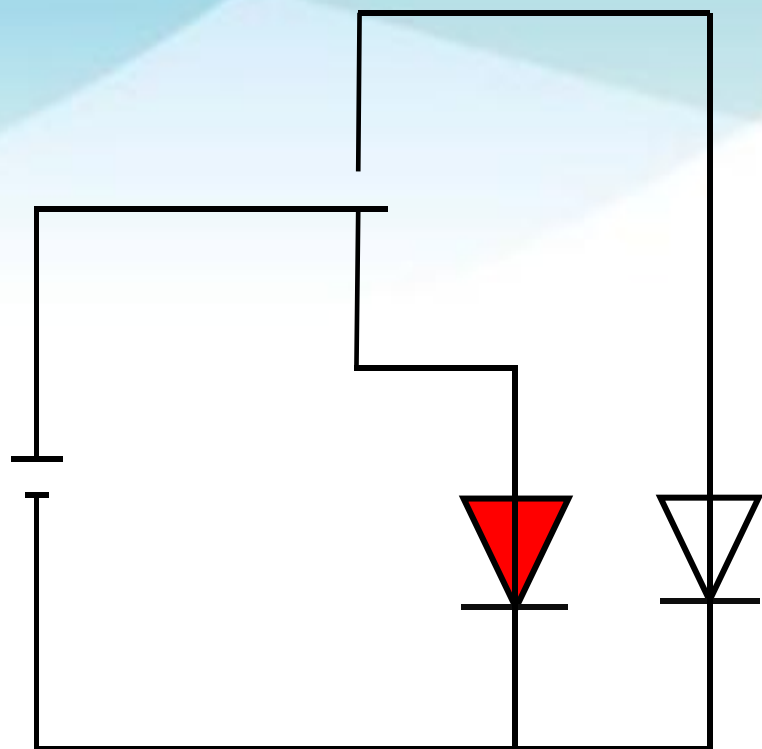


速度方向?

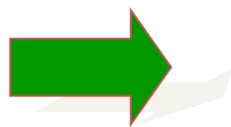
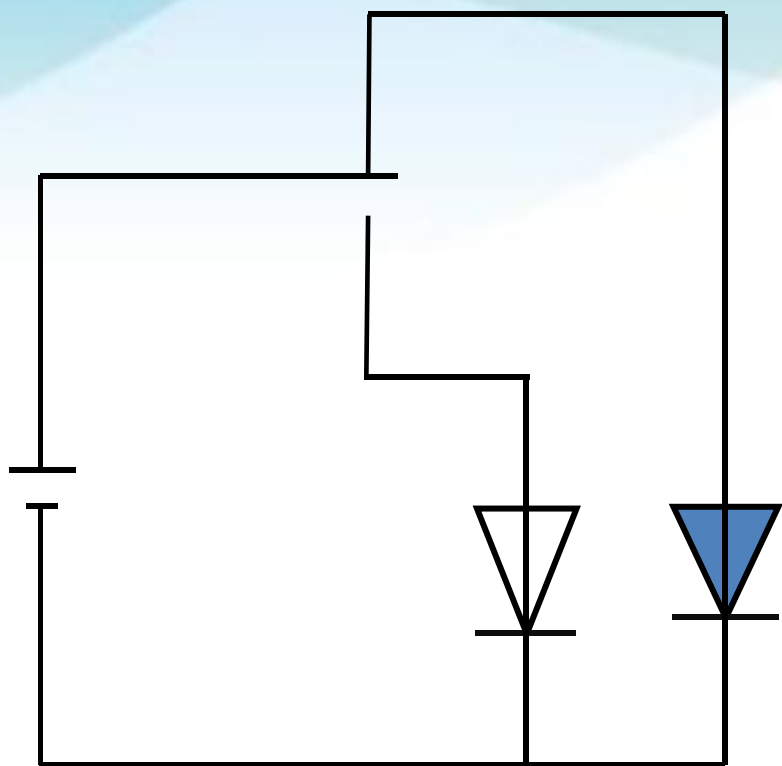
加速度
方向?



超重现象产生的电路图



失重现象产生的电路图



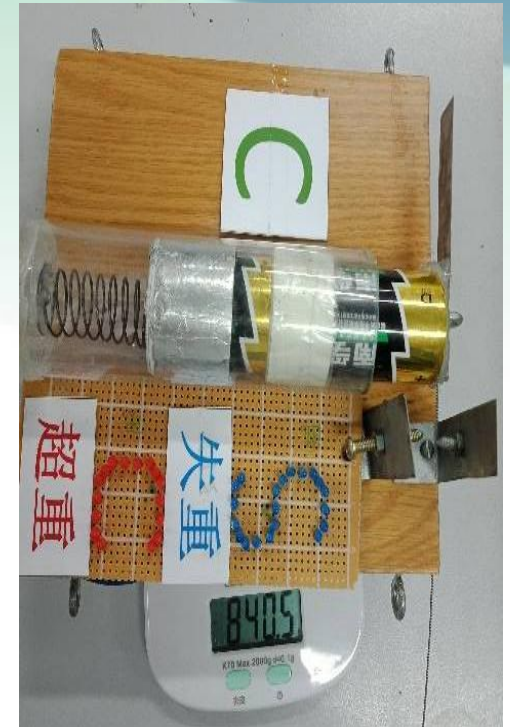
A B C三个物体的质量:



$$m_A = 0.44 \text{ kg}$$

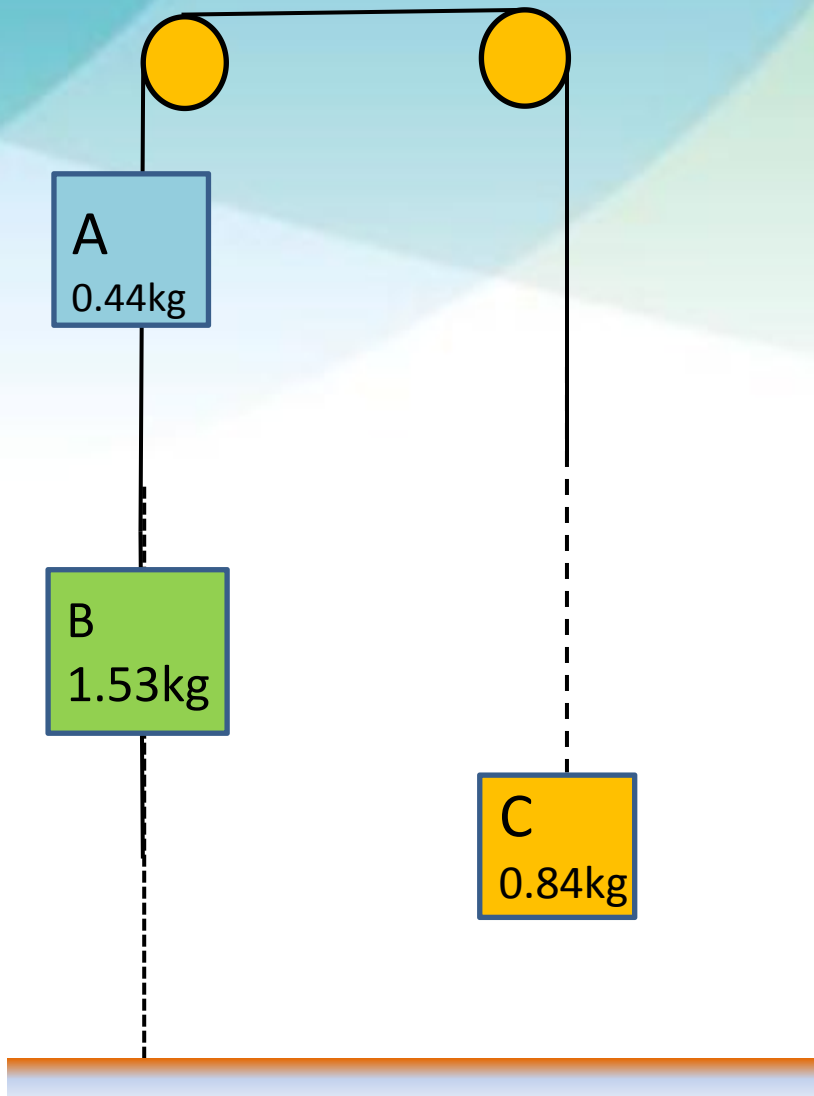


$$m_B = 1.53 \text{ kg}$$



$$m_C = 0.84 \text{ kg}$$

实验1：加速上升和减速上升



$$m_A + m_B > m_C$$

C加速上升

$$m_A < m_C$$

C减速上升

实验1：加速上升和减速上升



实验1：加速上升和减速上升



运动情况	发光情况	产生的现象
加速上升	红灯亮	超重

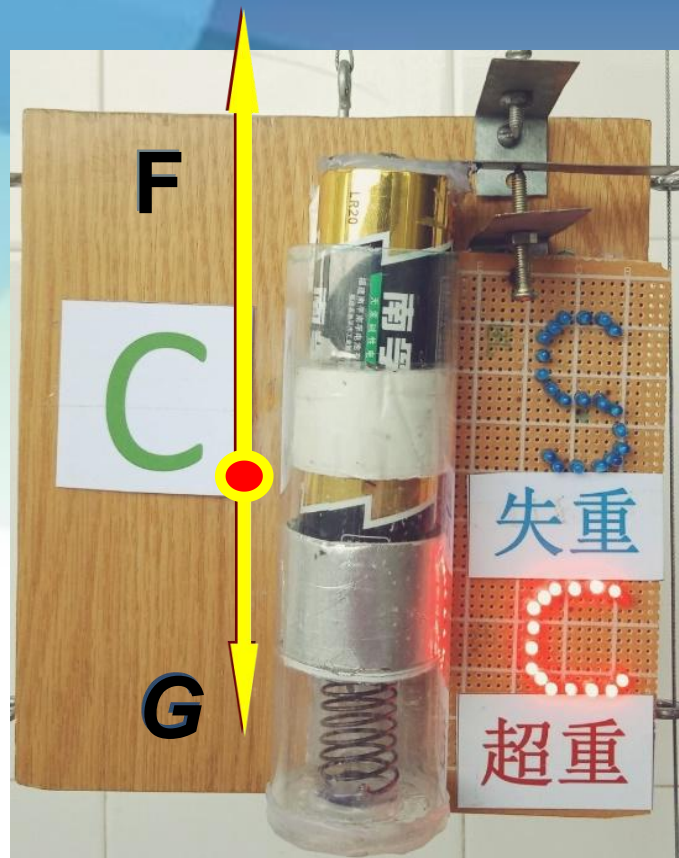
运动情况	发光情况	产生的现象
减速上升	蓝灯亮	失重

加速上升

$$F=(m_A+m_B)g=19.7\text{N}$$

$$G=m_cg=8.4\text{N}$$

v



运动情况

v 方向

a 方向

拉力与重力的关系

现象

加速上升

向上

向上

$F > G$

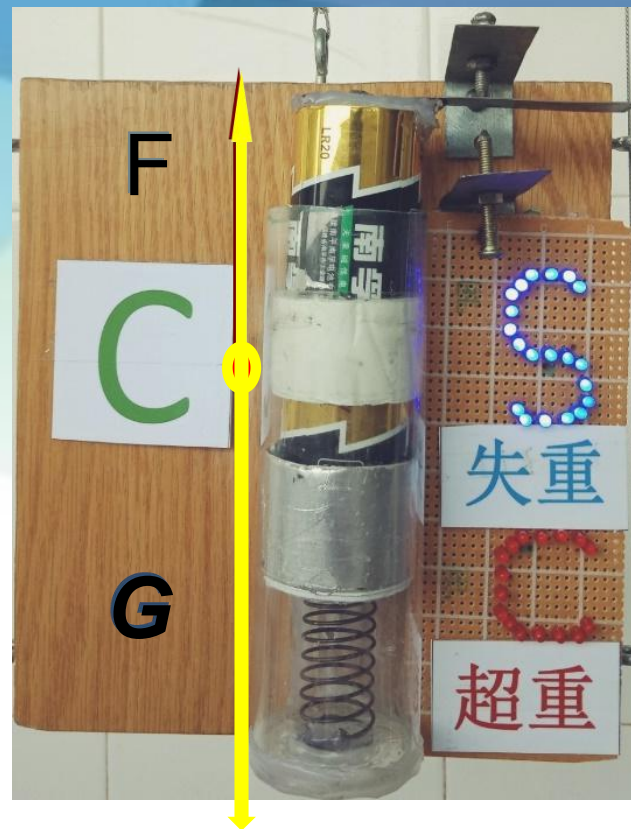
超重

减速上升

$$F = m_A g = 4.4 \text{ N}$$

$$G = m_C g = 8.4 \text{ N}$$

v



运动情况	v 方向	a 方向	拉力与重力的关系	现象
减速上升	向上	向下	$F < G$	失重

实验1：加速上升和减速上升

对比分析

运动情况	v 方向	a 方向	现象
加速上升	向上	向 上	超重
减速上升	向上	向 下	失重

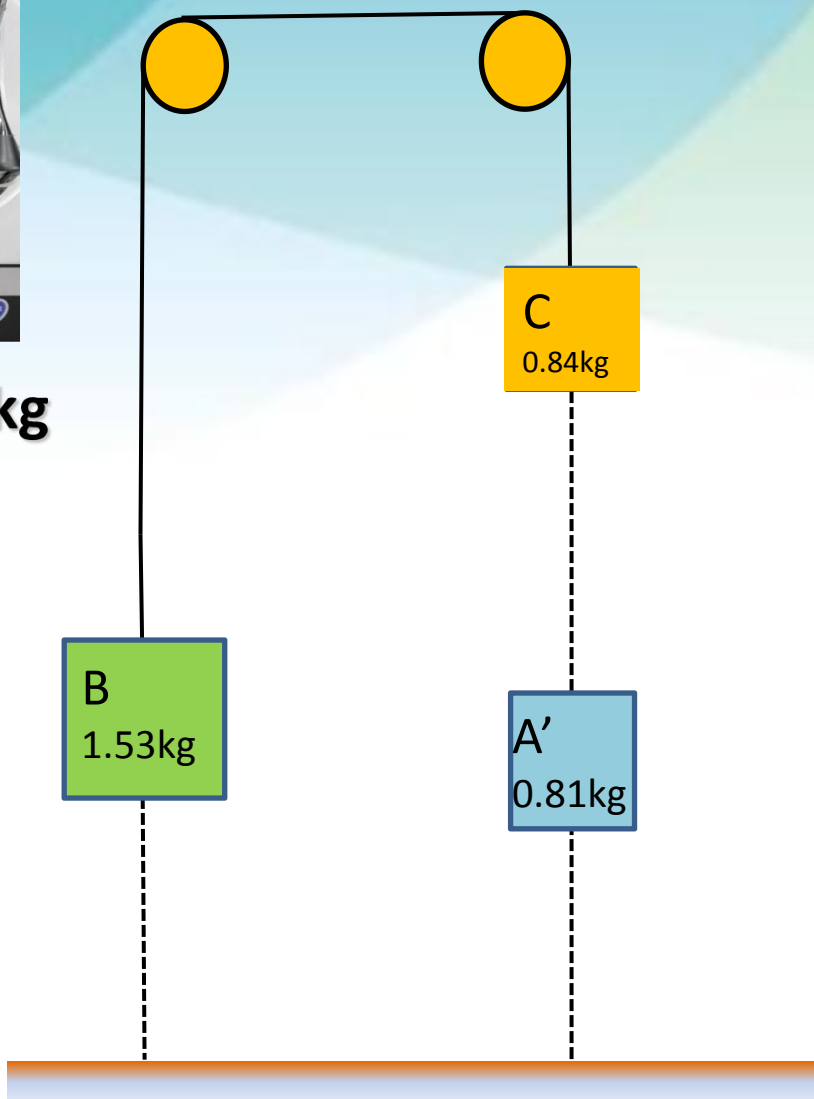
结论：

- 1、物体具有**向上**的加速度，产生**超重**现象。
- 2、物体具有**向下**的加速度，产生**失重**现象。

实验2：加速下降和减速下降



$m_{A'} = 0.81\text{kg}$



$$m_C + m_{A'} > m_B$$

C加速下降

$$m_C < m_B$$

C减速下降

实验2：加速下降和减速下降



实验2：加速下降和减速下降



运动情况	发光情况	产生的现象
加速下降	蓝灯亮	失重

运动情况	发光情况	产生的现象
减速下降	红灯亮	超重

超重和失重与加速度方向的关系？

加速下降

$F = m_B g = 15.3\text{N}$

$G = (m_C + m_{A'})g = 16.5\text{N}$



运动情况	v方向	a方向	拉力与重力的关系	现象
加速下降				

加速下降

$F = m_B g = 15.3\text{N}$

$G = (m_C + m_{A'})g = 16.5\text{N}$



运动情况	v方向	a方向	拉力与重力的关系	现象
加速下降				

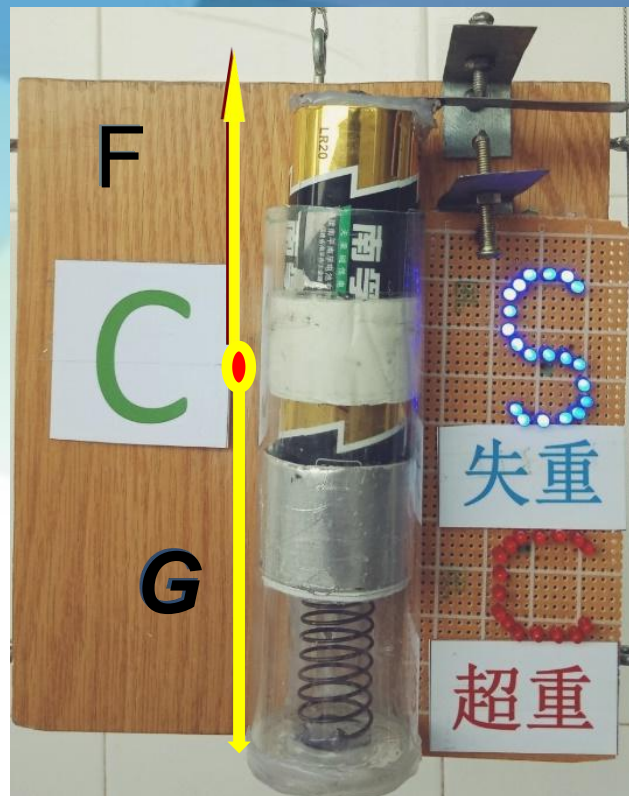


加速下降

$$F = m_B g = 15.3 \text{ N}$$

$$G = (m_C + m_{A'}) g = 16.5 \text{ N}$$

v



a

运动情况

v 方向

a 方向

拉力与重力的关系

现象

加速下降

向下

向下

$F < G$

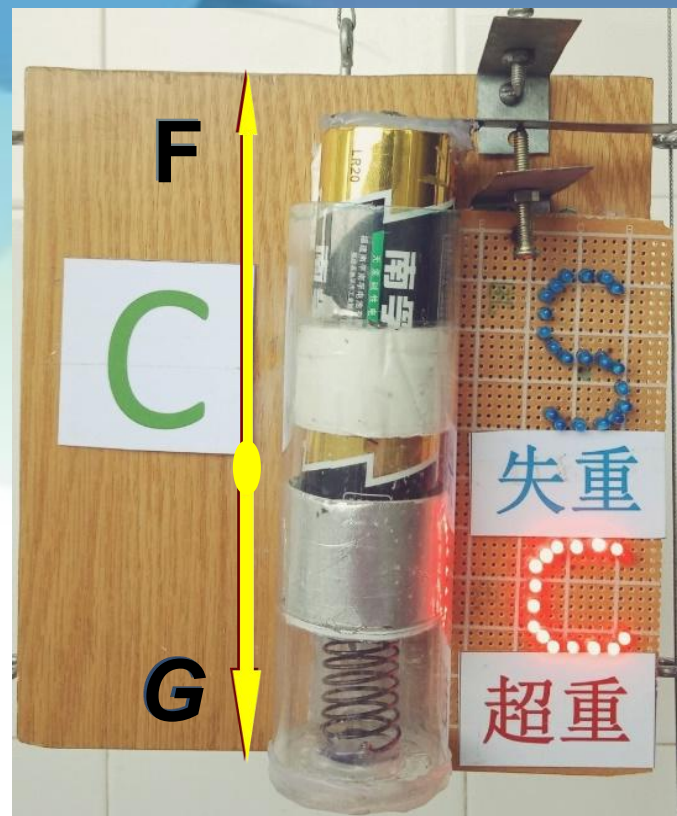
失重

减速下降

$$F = m_B g = 15.3\text{N}$$

$$G = m_C g = 8.4\text{N}$$

v



运动情况	v 方向	a 方向	拉力与重力的关系	现象
减速下降	向下	向上	$F > G$	超重

实验2：加速下降和减速下降

对比分析

运动情况	v 方向	a 方向	现象
加速下降	向下	向下 	失重
减速下降	向下	向上 	超重

结论：

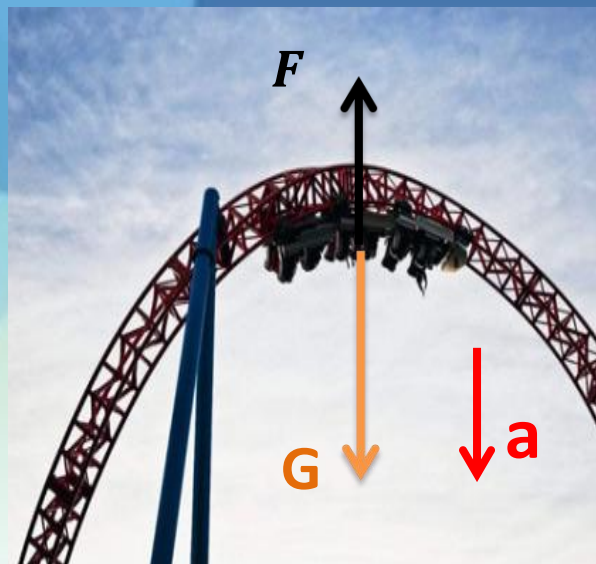
- 1、物体具有**向上**的加速度，产生**超重**现象。
- 2、物体具有**向下**的加速度，产生**失重**现象。

	超重	失重	
现象	$F > G$ (或 $N > G$)	$F < G$ (或 $N < G$)	
判断依据			
理论分析			
受力分析			



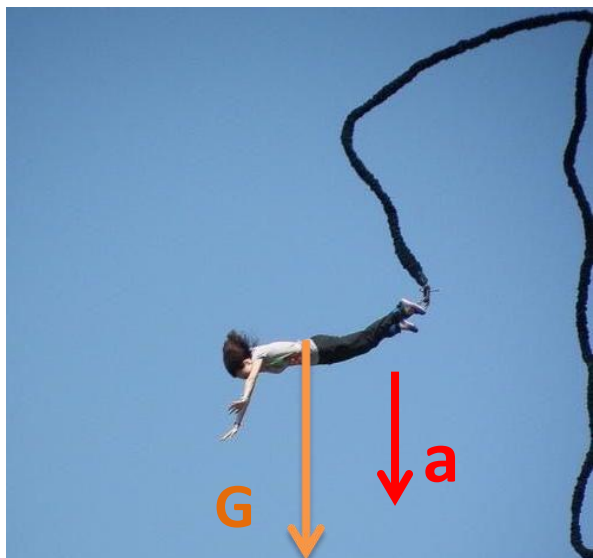
花样飞行

$$F - G = M \frac{V^2}{R} \quad F > G$$



过山车

$$G - F = M \frac{V^2}{R} \quad F < G$$



蹦极

$$G = Mg = Ma$$

A.超重

B.失重

C.完全失重

加速下落



加速度 ($a \downarrow$) 向下 失重现象

手托着书

突然向上运动



超重
($a \uparrow$)

——压力变大

突然向下运动



失重
($a \downarrow$)

——压力变小

单摆运动演示

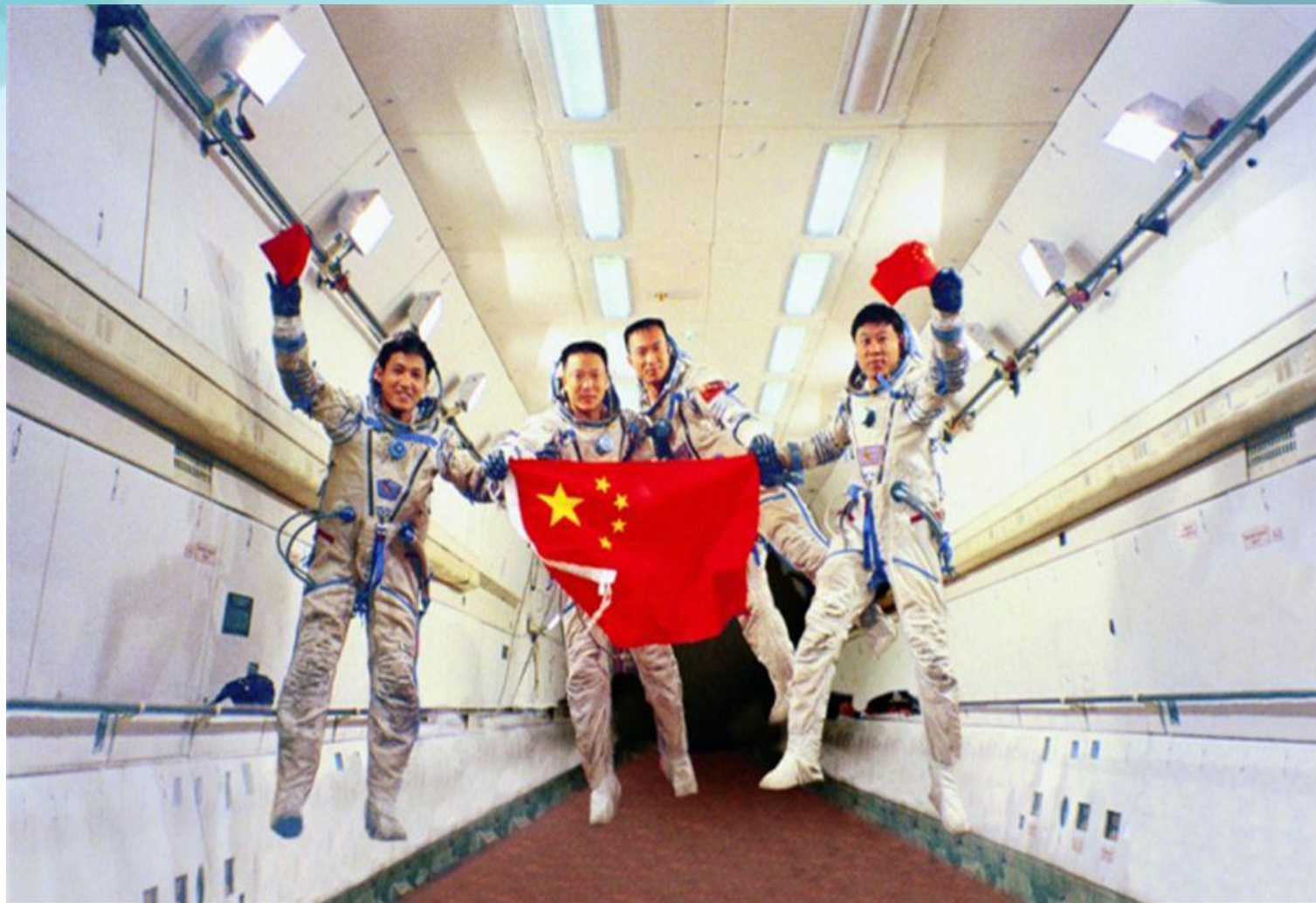
手持摄像机拍摄图像



嗨格式录屏大师
<http://www.higeshi.com/>

航空航天事业中经常会遇到超重失重现象带来的问题。飞行员和宇航员克服超重失重带来的身体不适的情况下依然开展相关的科学探索研究，这种不畏艰难困苦的精神值得我们学习。

我国航天航空事业还需要注入青年的血液，使我们的航天航空事业后继有人，蓬勃发展。



课后作业

- 例4、(多选)下列有关超重与失重的说法正确的是 ()
 - A.体操运动员双手握住单杠吊在空中静止不动时处于失重状态
 - B.蹦床运动员在空中上升和下降过程中都处于失重状态
 - C.举重运动员在举起杠铃后静止不动的那段时间内处于超重状态
 - D.不论是超重、失重或是完全失重，物体所受的重力都没有发生改变

超重和失重



说课流程

1

教材分析

2

学情分析

3

教学目标

4

教学重难点

5

教学方法

6

教学过程

7

板书设计



教材分析

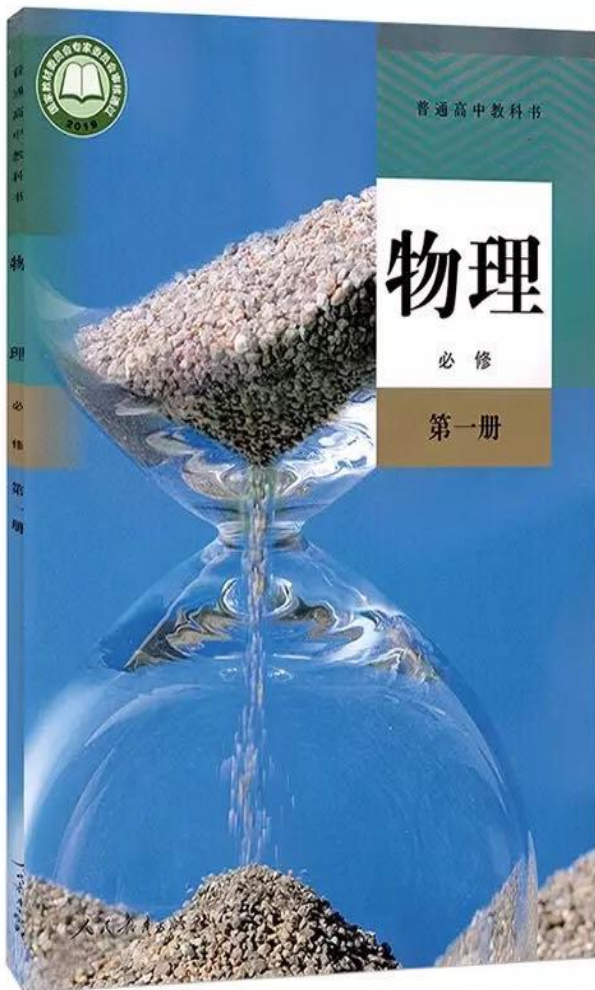
第四章 运动和力的关系

1. 牛顿第一定律
2. 实验：探究加速度与力、质量的关系
3. 牛顿第二定律
4. 力学单位制
5. 牛顿运动定律的应用
6. 超重和失重

更深入

更本质

应用



学情分析

知识基础

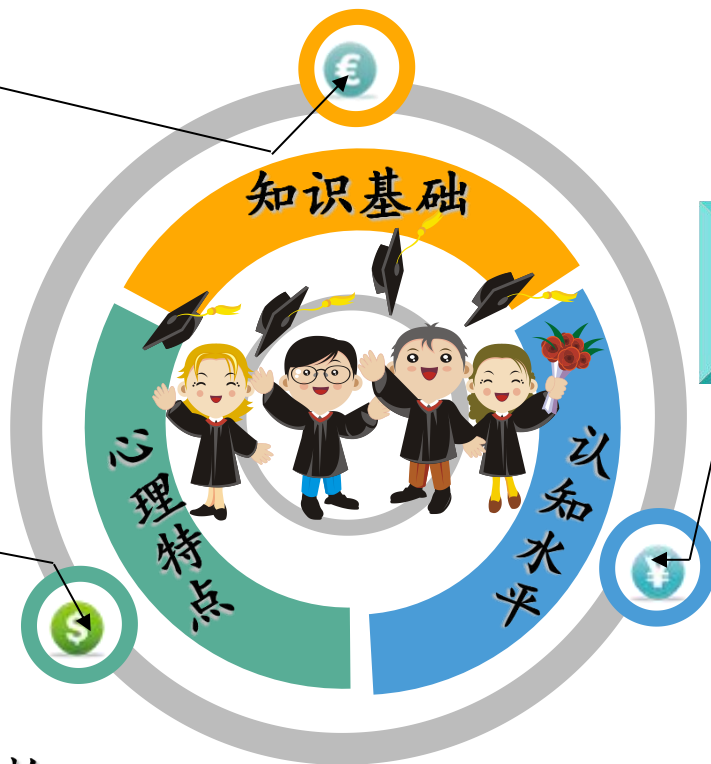
- 受力分析
- 牛顿三大定律

心理特点

- 好奇心强
- 乐于接受新事物

认知水平

- 感性思维向理性思维过渡



教学目标

知识与技能

- 1、知道什么是超重和失重。
- 2、理解产生超重与失重的条件。
- 3、掌握运用牛顿运动定律定量分析超重与失重现象。

过程与方法

- 1、通过实验探究的过程，观察并体验超重和失重现象。
- 2、学习科学探究方法，进一步学习运用牛顿运动定律解决实际问题的方法。

情感态度与价值观

- 1、将物理知识与生活现象紧密联系，让学生学会观察生活，知道物理就在身边。
- 2、通过运用牛顿运动定律解释生活中超重与失重现象，让学生认识到掌握物理规律是有价值的。

教学目标

科学核心素养

- 1、**物理观念**：建构超重和失重的物理观念，了解超重和失重的原因，超重和失重与运动方向、加速度方向关系。
- 2、**科学思维**：学会对实际情景“建模”，用科学的方法解决实际问题。培养学生分析、思考、解决问题能力和交流、合作能力。
- 3、**科学探究**：经历探究产生超重和失重现象原因的过程，学习科学探究的方法，进一步学会应用牛顿运动定律解决实际问题的方法。
- 4、**科学态度与责任**：体验学以致用乐趣，感受物理与生活、社会与科学技术的相关性。

教学重难点



- 1、超重和失重概念的建立；
- 2、运用牛顿运动定律分析产生超重和失重的条件。



- 1、理解超重与失重的概念
- 2、理解产生超重与失重的条件。

教学方法



讲授法

实验法

启发法

观察法

穿插课堂练习

讨论法

教学过程

课后思考
巩固知识

突出重点

突破难点

蔚蓝的大海是小鱼的家乡，两条小鱼迷路了，如何在不用手触碰的情况下让“小鱼”跳回“大海”？



创设情景

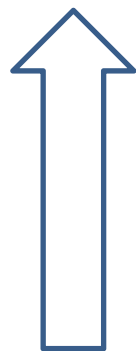
概念建立

实验探究

总结归纳

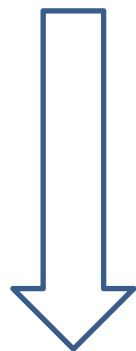
应用拓展

课后思考



突然向
上运动

——压力变大



突然向
下运动

——压力变小

感受书对手的压力如何变化？

创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考

超重和失重



创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考



迅速向上站起



超重：物体对支持物的**压力 N** （或物体所受的**拉力 F** ）**大于**物体所受**重力**的现象。



类比

失重：物体对支持物的**压力 N** （或物体所受的**拉力 F** ）**小于**物体所受**重力**的现象。

产生超重和失重的条件？



or



速度方向？

加速度方向？

创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考

超重与失重演示仪



创设情景

概念建立

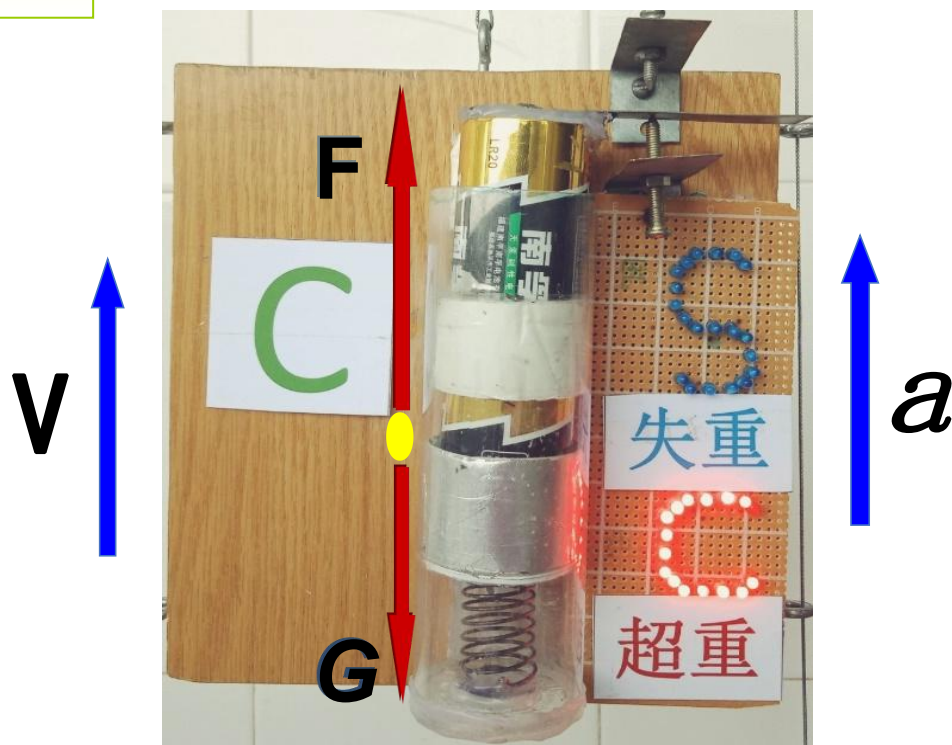
实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考

加速上升



运动状态	v 方向	a 方向	拉力与重力的关系	现象
加速上升	向上	向上	$F > G$	超重

创设情景

概念建立

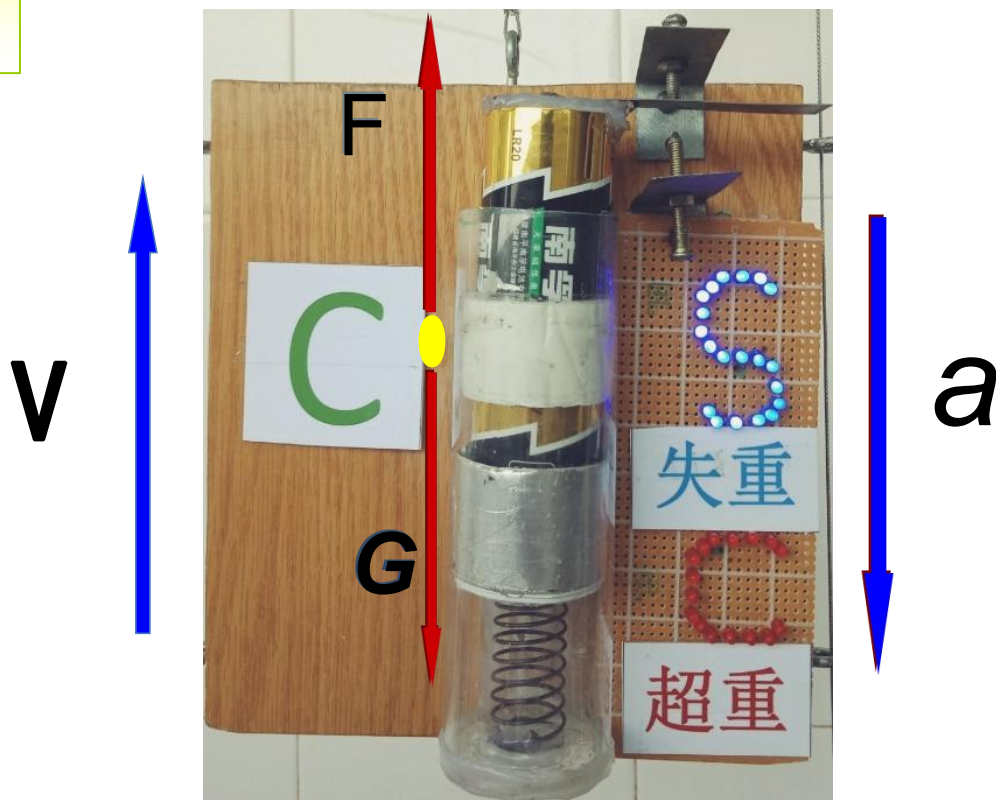
实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考

减速上升



运动状态

v方向

a方向

拉力与重力的关系

现象

减速上升

向上

向下

$F < G$

失重

创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

应用拓展

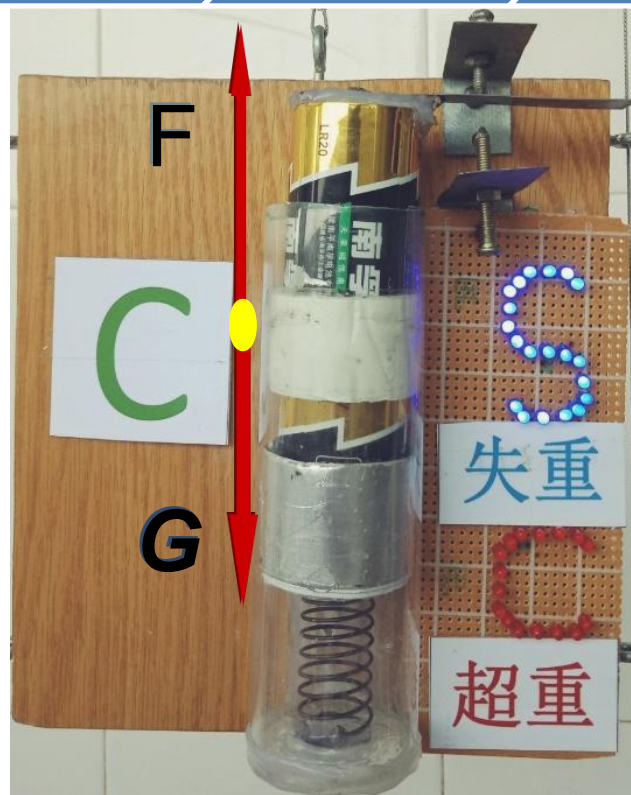
课后思考

加速下降

$$F = m_B g = 15.3 \text{ N}$$

$$G = (m_C + m_{A'}) g = 16.5 \text{ N}$$

v



运动情况

v 方向

a 方向

拉力与重力的关系

现象

加速下降

向下

向下

$F < G$

失重

创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

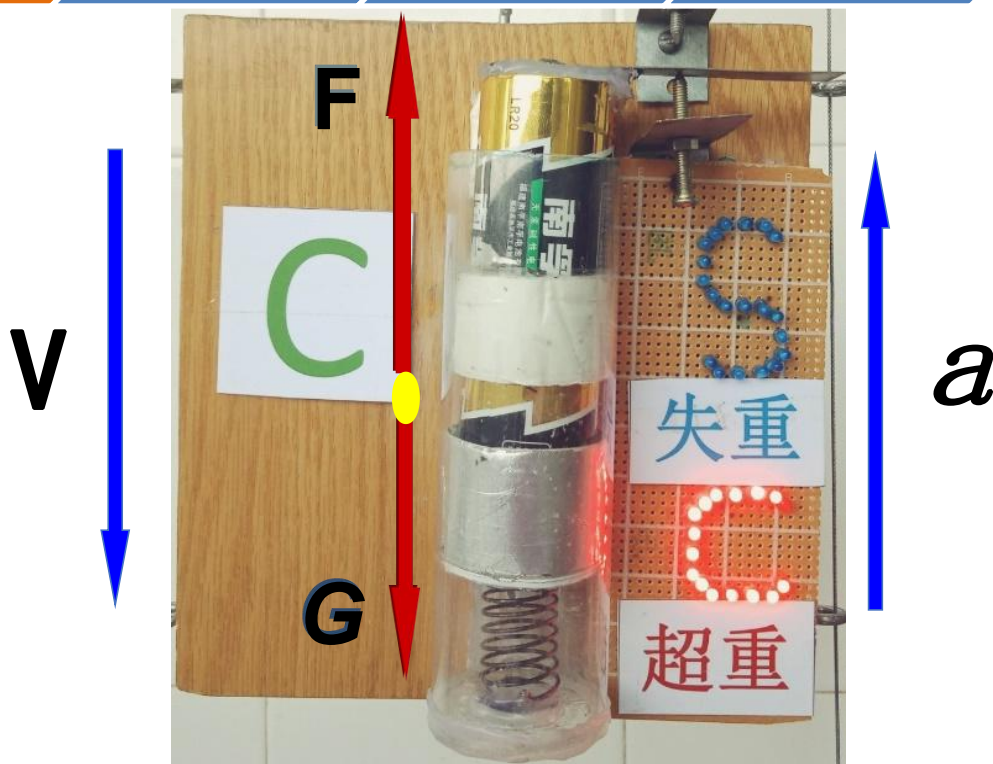
应用拓展

课后思考

减速下降

$$F = m_B g = 15.3 \text{ N}$$

$$G = m_C g = 8.4 \text{ N}$$



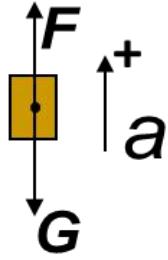
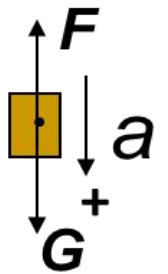
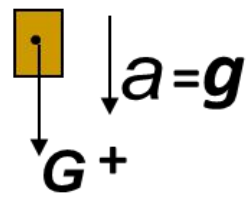
运动情况	v 方向	a 方向	拉力与重力的关系	现象
减速下降	向下	向上	$F > G$	超重

结论：

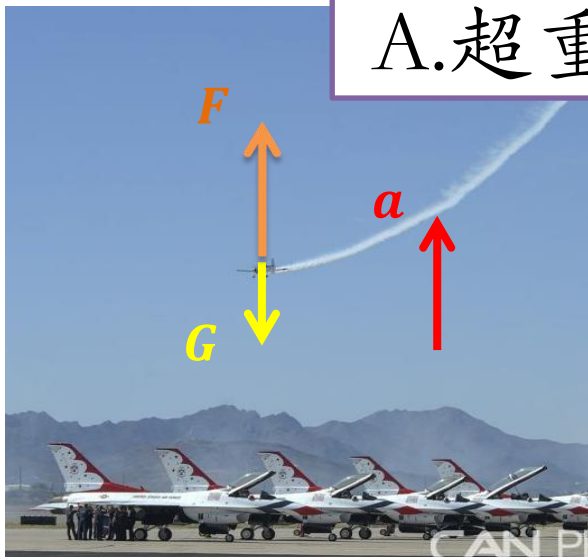
产生超重和失重的条件？

加速度方向决定

- 1、物体具有**向上**的加速度，产生**超重**现象。
- 2、物体具有**向下**的加速度，产生**失重**现象。

	超重	失重	完全失重
现象	$F > G$ (或 $N > G$)	$F < G$ (或 $N < G$)	$F = 0$ (或 $N = 0$)
判断依据	a 竖直向上	a 竖直向下	$a = g$ 竖直向下
理论分析	$F - G = ma$ $F = G + ma$ $F > G$	$G - F = ma$ $F = G - ma$ $F < G$	$G - F = ma$ $F = G - ma = 0$ $F = 0$
受力分析			

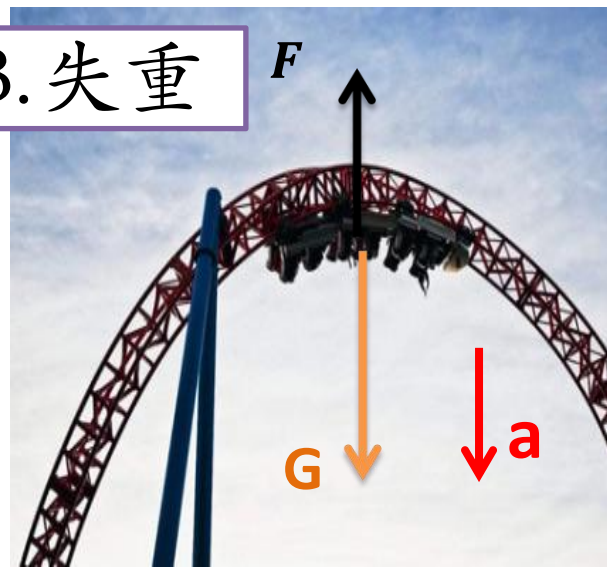
A. 超重



花样飞行

$$F - G = M \frac{V^2}{R} \quad F > G$$

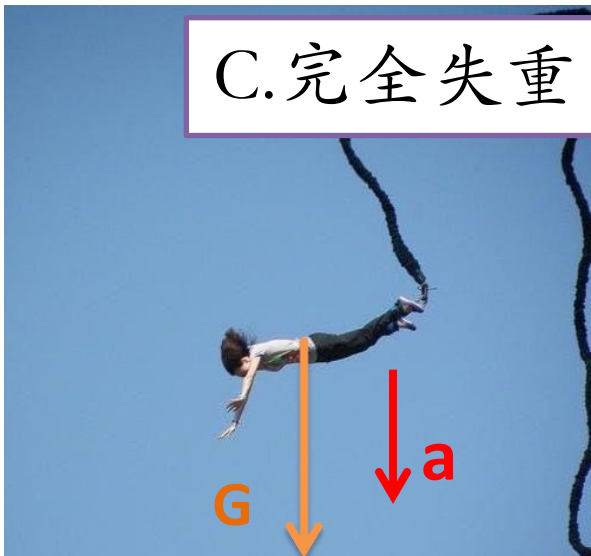
B. 失重



过山车

$$G - F = M \frac{V^2}{R} \quad F < G$$

C. 完全失重



蹦极

$$G = Mg = Ma$$

小鱼回家

如何在不用手触碰的情况下让“小鱼”跳回“大海”？



加速下落



加速度 ($a \downarrow$) 失重现象

手托着书

突然向上运动



超重
($a \uparrow$)

——压力变大

突然向下运动



失重
($a \downarrow$)

——压力变小

创设情景

概念建立

实验探究

总结归纳

应用拓展

课后思考

CCTV 13

新闻

直播



地面演示



太空演示



- 例4、(多选)下列有关超重与失重的说法正确的是 ()
- A.体操运动员双手握住单杠吊在空中静止不动时处于失重状态
- B.蹦床运动员在空中上升和下降过程中都处于失重状态
- C.举重运动员在举起杠铃后静止不动的那段时间内处于超重状态
- D.不论是超重、失重或是完全失重,物体所受的重力都没有发生改变

板书设计

重点

§4.6 超重和失重

一：超重

- 1.定义：物体对支持物的压力 N （或物体所受的拉力 F ）大于物体所受重力的现象。
- 2.运动状态：加速向上、减速向下
- 3.产生条件：物体具有向上的加速度。

二：失重

- 1.定义：物体对支持物的压力 N （或物体所受的拉力 F ）小于物体所受重力的现象。
- 2.运动状态：加速向下、减速向上
- 3.产生条件：物体具有向下的加速度。

三：完全失重

- 1.定义：物体对支持物的压力 N （或物体所受的拉力 F ）为零的状态
- 2.运动状态：无阻力的抛体运动
- 3.产生条件：加速度大小为 g ，方向竖直向下。



Thank You !