



第四章 运动和力的关系

6.超重和失重

自主预习 · 新知导学

合作探究 · 释疑解惑

课 堂 小 结


随 堂 练 习

课标定位

- 1.知道超重和失重现象,并理解产生超重、失重现象的条件。
- 2.能够运用牛顿运动定律分析超重和失重现象。

素养阐释

- 1.通过观察超重和失重现象,掌握分析和归纳问题的方法。
- 2.通过实验和理论分析探究超重和失重现象的过程,体会科学探究和科学思维在研究物理问题中的作用。



自主预习 · 新知导学

一、重力的测量

- 1.先测量物体做自由落体运动的加速度 g ,再用天平测量物体的质量,利用牛顿第二定律可得 $G= \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 2.利用力的平衡条件对重力进行测量。

二、超重和失重

1.超重

- (1)定义:物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力): $\underline{\hspace{2cm}}$ 物体所受重力的现象。
- (2)产生条件:物体具有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 的加速度。

2.失重

(1)定义:物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)_____物体所受重力的现象。

(2)产生条件:物体具有_____的加速度。

(3)完全失重

①定义:物体对支持物(或悬挂物)完全:_____的现象;

②产生条件:加速度 $a=g$, 方向_____。

【思考讨论】

1.判断下列说法的正误。

(1)物体处于超重状态时,一定向上运动。()

(2)只要物体向下运动,就会引起失重现象。()

(3)物体完全失重时,不受重力作用。()

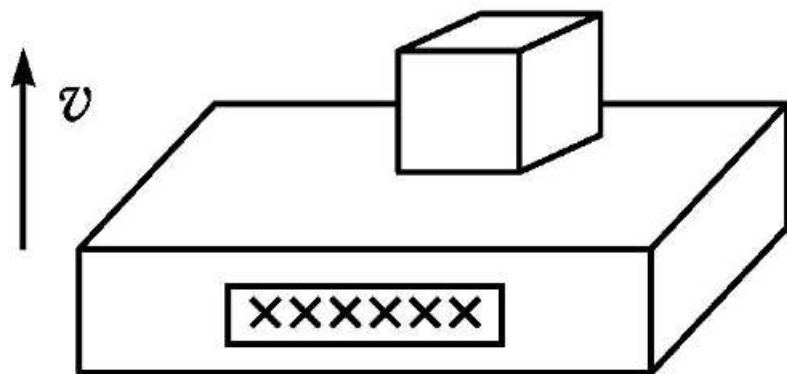
(4)超重和失重可根据物体的加速度方向判定。()

提示:(1)× (2)× (3)× (4)√


2.超重是重力增加了吗?失重是重力减小了吗?如何理解超重与失重?

提示:物体处于超重或失重状态时,重力并未发生变化,而是物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)不再等于重力。

3. 质量为 m 的物体放在台秤上,将台秤竖直向上抛出后,若空气阻力忽略不计,则台秤的示数为多少?



提示:台秤向上抛出后,物体和台秤的加速度均为重力加速度。根据牛顿第二定律可知,物体与台秤之间无相互作用力,因此台秤示数为0。



合作探究 · 释疑解惑

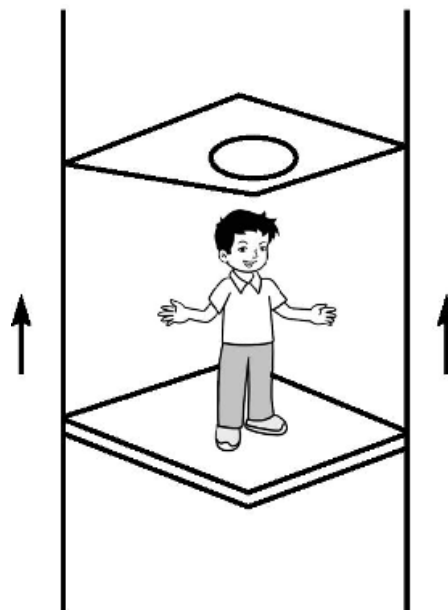
知识点一 对超重、失重的理解

问题引领

如图所示,某人正乘坐电梯向上运动。

(1)电梯启动瞬间加速度方向向哪?人受到的支持力比其重力大还是小?电梯匀速向上运动时,人受到的支持力比其重力大还是小?

(2)电梯将要到达目的地减速运动时加速度方向向哪?人受到的支持力比其重力大还是小?



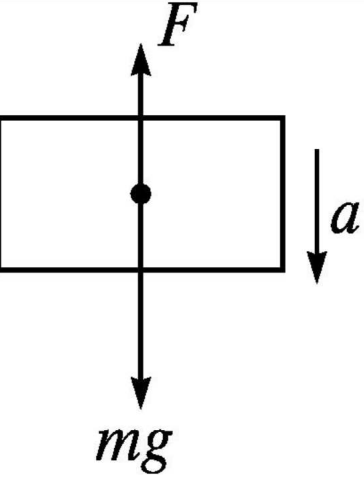
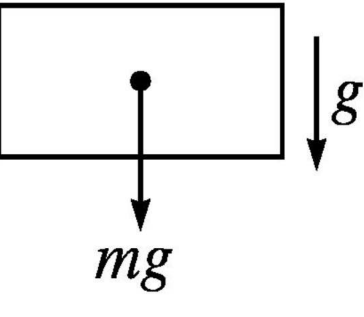
提示:(1)电梯启动瞬间加速度方向向上,人受到的合力方向向上,所以支持力大于重力;电梯匀速向上运动时,人受到的合力为零,所以支持力等于重力。

(2)减速运动时,因速度方向向上,故加速度方向向下,即人受到的合力方向向下,支持力小于重力。

归纳提升

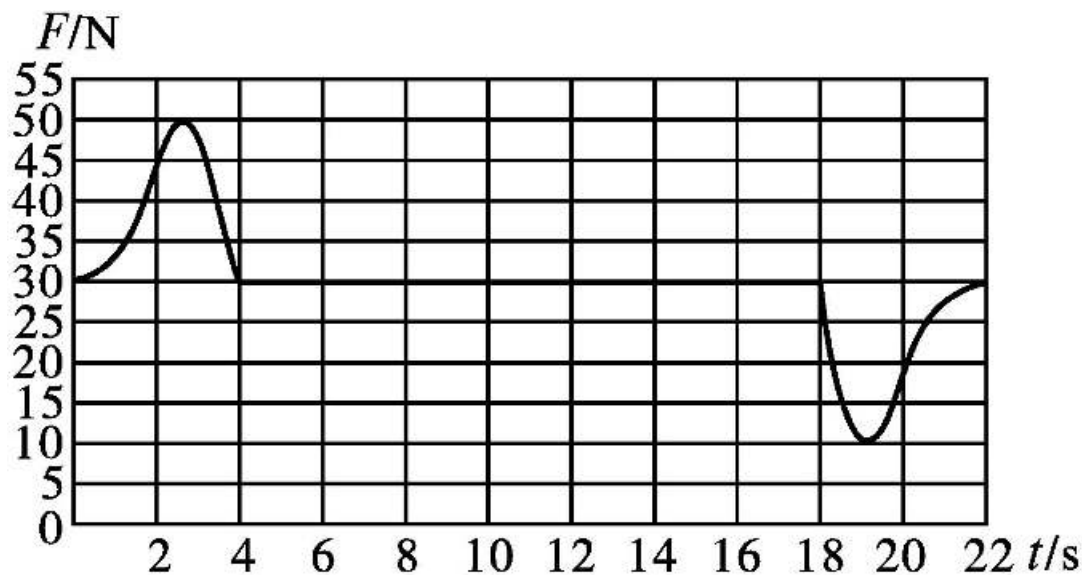
超重、失重的比较

特征状态	加速度	运动情况	受力示意图
平衡	$a=0$	静止或匀速直线运动	
超重	向上	向上加速或向下减速	

特征状态	加速度	运动情况	受力示意图
失重	向下	向下加速或向上减速	
完全失重	$a=g$	自由落体运动,抛体运动	

典型例题

【例题1】 在电梯中,把一重物置于台秤上,台秤与力传感器相连,当电梯从静止起加速上升,然后又匀速运动一段时间,最后停止运动时,传感器的荧屏上显示出其受的压力与时间的关系图像如图所示。试由此图回答问题:(g 取 10 m/s^2)



(1)该物体的重力是多少?电梯在超重和失重时物体的重力是否变化?

(2)电梯在超重和失重时的最大加速度分别是多大?

答案:(1)30 N 不变 (2)6.67 m/s² 6.67 m/s²

解析:(1)根据题意,4~18 s内物体随电梯一起匀速运动,由平衡条件及牛顿第三定律知,台秤受的压力和物体的重力大小相等,即 $G=30\text{ N}$;根据超重和失重的本质得物体的重力不变。

(2)超重时,台秤对物体的支持力最大为 50 N ,由牛顿第二定律得 $a_1 = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{50-30}{3}\text{ m/s}^2 = 6.67\text{ m/s}^2$,方向竖直向上。

失重时,台秤对物体的支持力最小为 10 N ,由牛顿第二定律得 $a_2 = \frac{F_{\text{合}}'}{m} = \frac{30-10}{3}\text{ m/s}^2 = 6.67\text{ m/s}^2$,方向竖直向下。

科学思维

1. 发生超重或失重现象只取决于加速度的方向,与物体运动的速度大小、方向均无关。

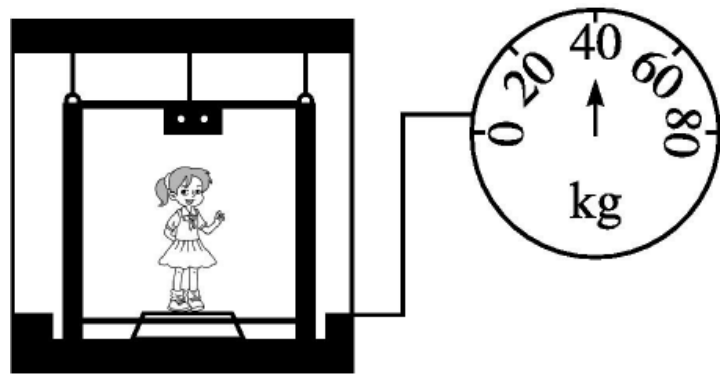
2. 超重和失重的几种不同运动形式

超重:加速度向上 加速向上运动
 减速向下运动

失重:加速度向下 加速向下运动
 减速向上运动

3.完全失重状态的说明:在完全失重的状态下,平时一切由重力产生的物理现象都将完全消失,比如物体对支持物的压力消失、摆钟停止摆动、浸在水中的物体不再受浮力、液体柱不再产生向下的压强等;靠重力才能使用的仪器将失效,不能再使用(如天平、水银气压计等)。

【变式训练1】 在升降电梯内的地面上放一体重计,电梯静止时,晓敏同学站在体重计上,体重计示数为50 kg,电梯运动过程中,某一段时间内晓敏同学发现体重计示数如图所示,在这段时间内,下列说法正确的是()



- A. 因为体重计示数变小了,所以晓敏同学所受的重力变小了
- B. 晓敏对体重计的压力小于体重计对晓敏的支持力
- C. 电梯一定在竖直向下运动
- D. 电梯的加速度大小为 $\frac{g}{5}$,方向一定竖直向下

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/808007074010007001>