

中等职业学校公共基础课程辅导用书

物理

同步提升与练习

通用类

主编 华腾新思职教高考研究中心



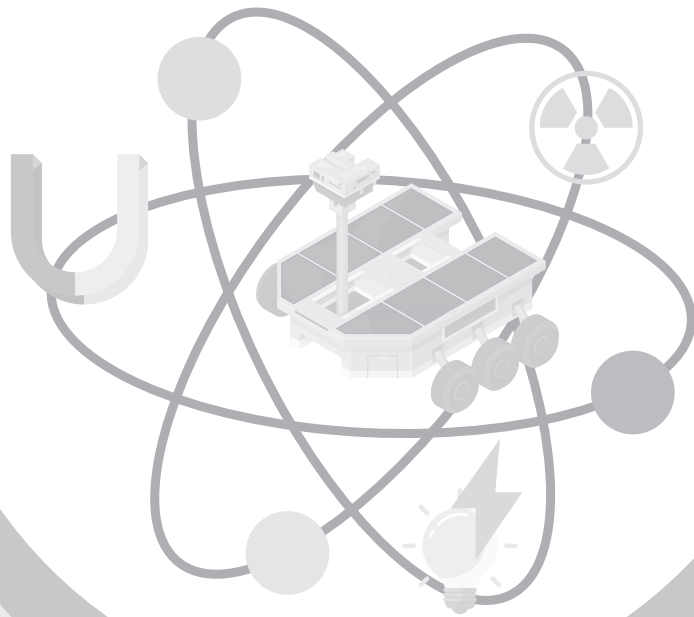
中等职业学校公共基础课程辅导用书

物 理

同步提升与练习

通用类

主编 华腾新思职教高考研究中心



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书按照中等职业学校物理科目课程标准进行编写。“知识脉络”模块对主题知识点进行了总结。“学习目标”模块参照考试大纲,使学生对知识点的掌握程度有一个初步了解。“知识填空”模块以填空的形式培养学生的阅读能力、理解能力及总结能力。“典型例题”模块对经典例题进行详细讲解,使学生能够更好地掌握教材知识。“巩固练习”模块设置基础练习题,使学生能够及时做到查缺补漏,确保当堂内容当堂清。每个主题后配有主题测试题,既能强化学生对相应主题知识之间关系的认识,又能培养学生解决综合问题的能力。

本书既可作为广大中等职业学校学生的学习用书,也可作为教师教学的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

物理同步提升与练习:通用类/华腾新思职教高考
研究中心主编. -- 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,
2025. 8. -- ISBN 978-7-5661-4907-7
I. G634. 73
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025DR8259 号

物理同步提升与练习(通用类)

WULI TONGBU TISHENG YU LIANXI (TONGYONG LEI)

选题策划 苏 莉 吴义松

责任编辑 张佳凯

封面设计 刘文东

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号

邮政编码 150001

电 话 0451-82519989

经 销 新华书店

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

开 本 880 mm×1 230 mm 1/16

印 张 10

字 数 190 千字

版 次 2025 年 8 月第 1 版

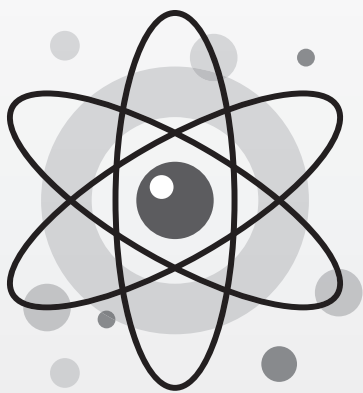
印 次 2025 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5661-4907-7

定 价 29.90 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn



前言

PREFACE

职业教育是培养技术技能人才,促进就业创业创新,推动中国制造和服务上水平的重要基础。而发展中等职业教育既是保障国家经济发展的需要,也是维护社会稳定的需要。这就要求中等职业学校必须与时俱进,不断进行教育教学改革。

本书以深化学校教育教学改革、提高课堂教学实效性为目标,以《中等职业学校物理课程标准》(2020年版)为基础,全面落实学生的主体地位,从而激发学生的自信心,挖掘学生的潜力。

本书是与中等职业学校公共基础课程教材《物理:通用类》配套的学习指导用书,主要包含以下模块。

知识脉络——对主题知识点进行了总结。

学习目标——参照考试大纲,使学生对知识点的掌握程度有一个初步了解。

知识填空——以填空的形式培养学生的阅读能力、理解能力及总结能力。

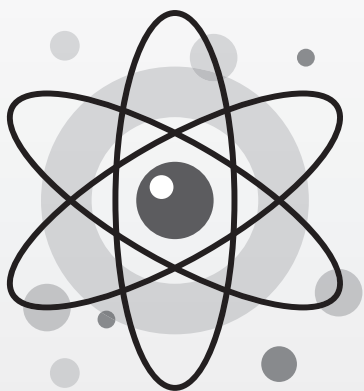
典型例题——对经典例题进行详细讲解,使学生能够更好地掌握教材知识。

巩固练习——设置基础练习题,使学生能够及时做到查缺补漏,确保当堂内容当堂清。

主题测试题——既能强化学生对相应主题知识之间关系的认识,又能培养学生解决综合问题的能力。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者提出宝贵的意见和建议。

编 者



目录

CONTENTS

主题一 运动和力 1

第一节 运动的描述	2
第二节 匀变速直线运动	5
第三节 重力 弹力 摩擦力	9
第四节 力的合成与分解	13
第五节 牛顿运动定律及其应用	16
第六节 学生实验:测量运动物体的速度和加速度	20
主题一测试题	22

主题二 功和能 31

第一节 功 功率	32
第二节 动能定理	36
第三节 机械能守恒定律及其应用	39
主题二测试题	42

主题三 热现象及能量守恒 50

第一节 分子动理论	50
第二节 能量守恒定律及其应用	54
主题三测试题	57

主题四 直流电及其应用 63

第一节 电阻定律	64
第二节 全电路欧姆定律	67
第三节 学生实验:多用表的使用	70



第四节 学生实验:探究并测量电源电动势和内阻	73
主题四测试题	75

主题五 电与磁及其应用 84

第一节 电场 电场强度	85
第二节 电势能 电势 电势差	89
第三节 磁场 磁感应强度	93
第四节 磁场对电流的作用	97
第五节 电磁感应现象	100
第六节 交流电及安全用电	102
第七节 学生实验:设计制作简易直流电动机	105
主题五测试题	107

主题六 光现象及其应用 117

第一节 光的折射和全反射	117
第二节 光的全反射现象的应用	120
第三节 学生实验:设计制作简易潜望镜	123
主题六测试题	125

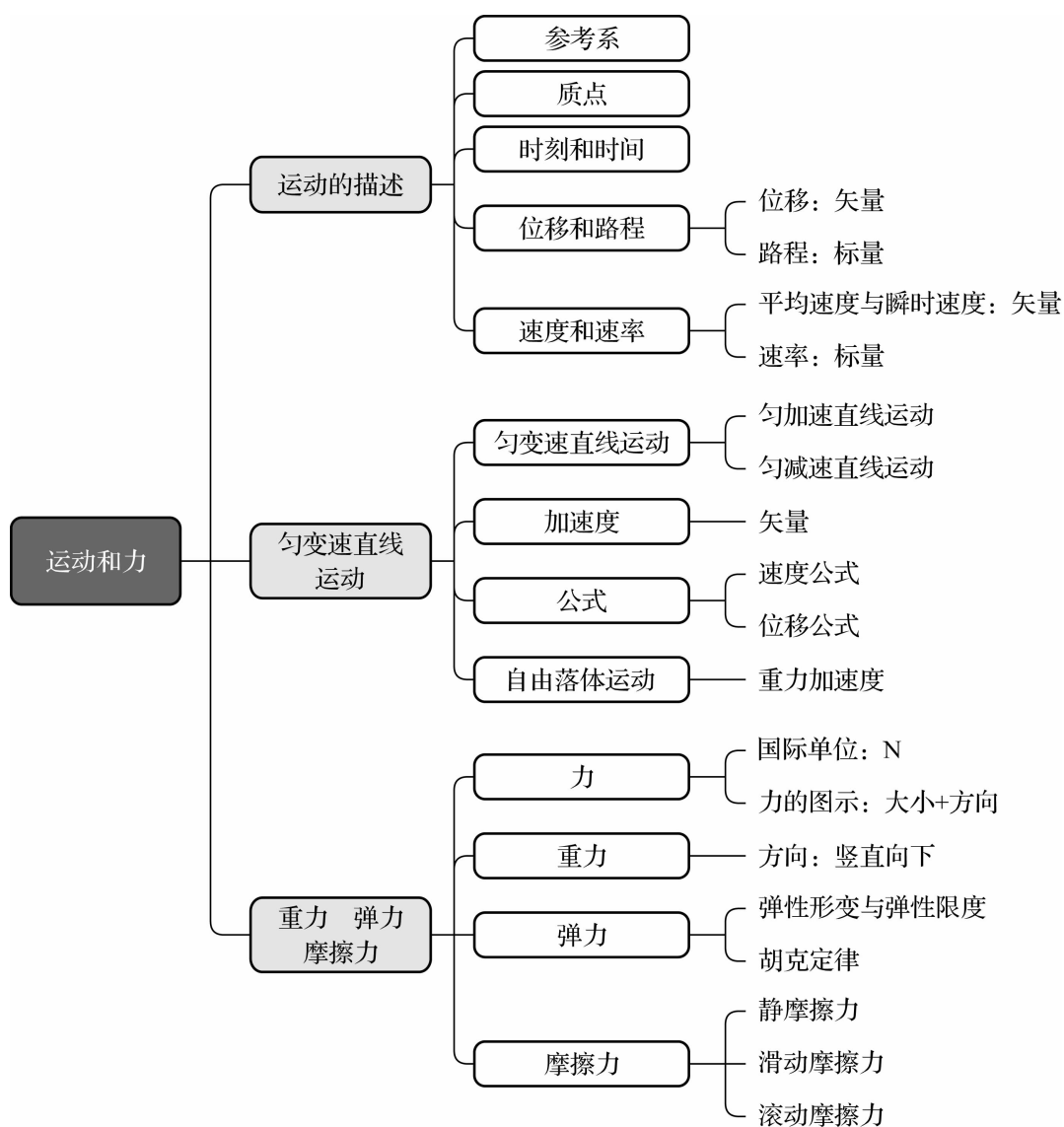
主题七 核能及其应用 131

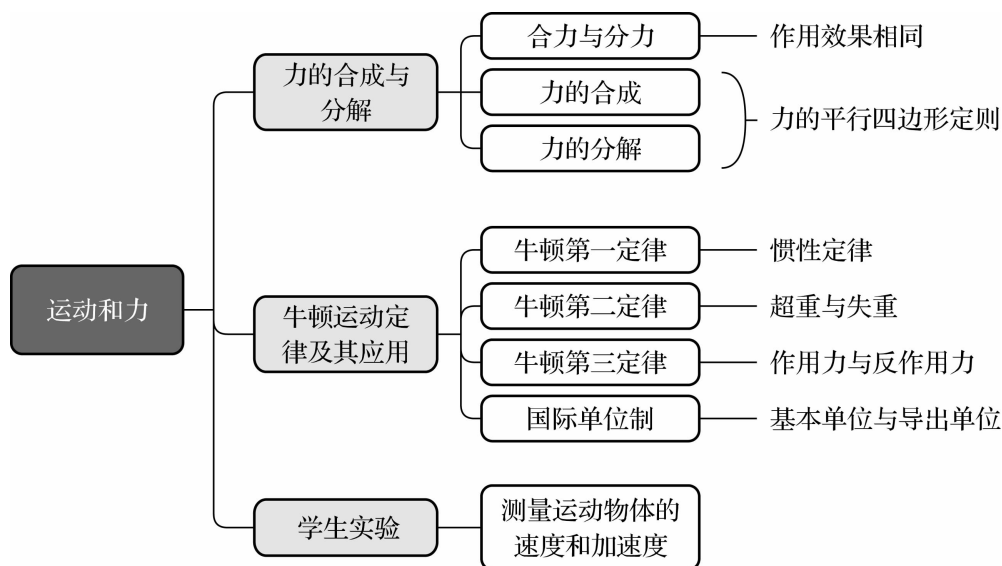
第一节 原子结构 原子核的组成	131
第二节 核能 核技术	134
主题七测试题	136

主题一

运动和力

知识脉络





第一节 运动的描述



学习目标

- (1)通过对运动概念的学习,知道宇宙间的万物都在不断地运动着,理解运动的相对性。
- (2)经历质点模型的建构过程,了解质点的概念,知道质点是一种理想化的物理模型,体会模型建构的思维方式,认识物理模型在探索自然规律中的作用。
- (3)学习时间和时刻、路程和位移、速率和速度(平均速度、瞬时速度)、标量和矢量等概念,理解它们的区别。
- (4)能通过实验测量运动物体的速度,体会数学方法在物理研究中的重要作用。



知识填空

1. 宇宙中的物体都是相对运动的,在描述物体的运动状态时,要选择一个物体或系统作为参考。这些被选择作参考的物体或系统,称为_____。
2. 在物理学中,用来代替物体的有质量的点,叫作_____。
3. 在跑步比赛中,运动员必须在发令枪声响起后才能起跑。枪声响起的瞬间就是一个_____。起跑时刻与撞线时刻之间的间隔,就是_____。
4. 如果用数学中的数轴来表示时间,那么这个数轴就称为时间轴。在时间轴上可以用



_____来表示时刻,用_____来表示时间。

5. 在物理学中,_____表示质点的位置变化,用几何学中的有向线段来表示。有向线段的长度表示_____,有向线段的方向表示_____。在物理学中,把既有大小又有方向的物理量称为_____。

6. 在物理学中,_____表示质点运动轨迹的长度。_____只有大小,没有方向。在物理学中,只有大小而没有方向的物理量称为_____。

7. 在物理学中,将物体的位移 s 与发生这个位移所用时间 t 的比值称为物体的_____,用 v 表示。它是_____量,不但有大小,而且有方向。

8. 表示物体在某段时间(或位移)内运动平均快慢程度的物理量称为_____。

9. 在物理学中,把运动物体经过某一位置(或某一时刻)的速度称为_____。

10. _____的大小称为速率,速率是_____量。

(答案在本节末尾)



典型例题

1. 下列物理量中是矢量的是()。

- A. 位移 B. 质量 C. 时间 D. 路程

【答案】 A

【解析】 位移既有大小又有方向,是矢量;质量、时间、路程都是只有大小没有方向的物理量,都是标量。

2. 下列体育比赛项目中,可以把运动员看作质点的是()。

- A. 万米长跑 B. 跳台跳水 C. 自由体操 D. 花样滑冰

【答案】 A

【解析】 在万米长跑比赛中,运动员的身形、大小可以忽略不计,可以把运动员看作质点。而在跳台跳水、自由体操、花样滑冰比赛中,运动员的身形、大小不能忽略不计,不能把运动员看作质点。

3. 如图 1-1-1 所示,某人沿着半径为 R 的圆形轨道从 A 点运动半圈到达 B 点时,他的位移大小等于()。

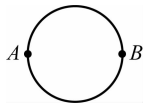


图 1-1-1

- A. 0 B. R C. $2R$ D. πR

【答案】 C

【解析】 位移是有向线段,这个人沿着半径为 R 的圆形轨道从 A 点运动半圈到达 B 点时,



他的位移大小等于圆的直径,即为 $2R$ 。



巩固练习

一、选择题

1. 在下列情况中,后面的物体可以被看成质点的是()。
 - A. 研究列车全部通过桥所需的时间——列车
 - B. 研究“天宫一号”绕地球飞行——“天宫一号”
 - C. 研究地球昼夜交替——地球
 - D. 研究原子核的结构——原子核
2. 2021年6月17日9时22分,“神舟十二号”载人飞船发射升空,并进入周期约为90 min的预定轨道,在6月17日15时54分,采用自主快速交会对接模式完成与天和核心舱的交会对接。对此,下列说法中正确的是()。
 - A. “9时22分”表示时刻,“90 min”表示时间
 - B. “神舟十二号”绕地球飞行一周的位移和路程都为零
 - C. 在“神舟十二号”与天和核心舱对接的过程中,可以把“神舟十二号”看成质点
 - D. “神舟十二号”在绕地球飞行一周的过程中,每一时刻的瞬时速度都不为零,平均速度也不为零
3. 从同一地点开始,甲同学向东走了15 m,乙同学向西走了15 m,则下列说法中正确的是()。
 - A. 甲、乙两位同学的位移相等
 - B. 甲同学的位移大,乙同学的位移小
 - C. 甲、乙两位同学的位移方向不同,不能比较大小
 - D. 甲、乙两位同学的位移大小相等
4. 下列速度中,属于平均速度的是()。
 - A. 火车以70 km/h的速度经过某段路
 - B. 子弹以600 m/s的速度从枪口射出
 - C. 汽车速度计指示的速度为40 km/h
 - D. 某路口的汽车速度路标上写着15 km/h

二、填空题

1. 研究一列火车经过全长1 670 m的武汉长江大桥的运动问题时,由于火车的长度约占大桥长度的 $\frac{1}{4}$,因此_____ (填“能”或“不能”)把火车简化为质点。
2. 我们常说上午第一节课在8时上课,在8时45分下课。这里的“8时”和“8时45分”指的是_____ (填“时刻”或“时间”);第一节课用了45 min,指的是_____ (填“时刻”或“时间”)。



3. 运动员把铁饼扔出 70 m 远,这里的“70 m”指的是铁饼的_____ (填“位移”或“路程”)。

4. 一位同学先向北走了 400 m,又向东走了 300 m,则整个过程中他的位移大小是_____ m,他的路程是_____ m。

三、计算题

一个人骑自行车从斜坡上冲下,他在第 1 s 内的位移是 1 m,在第 2 s 内的位移是 3 m,在第 3 s 内的位移是 5 m,那么他在前 2 s 内、后 2 s 内及全部 3 s 内的平均速度各是多少?

知识填空答案

1. 参考系
2. 质点
3. 时刻 时间
4. 点 线段
5. 位移 位移的大小 位移的方向 矢量
6. 路程 路程 标量
7. 速度 矢
8. 平均速度
9. 瞬时速度
10. 速度 标

第二节 匀变速直线运动



学习目标

1. 知道变速直线运动是一种理想化的过程模型。
2. 知道加速度的概念,理解加速度的物理含义,并能进行简单的计算。
3. 能通过实验测量匀变速直线运动物体的加速度。
4. 能用公式、图像描述变速直线运动,理解变速直线运动的规律,能运用其解决简单的问题。
5. 能通过实验了解自由落体运动规律,并能运用其解决生活中简单的实际问题。



知识填空

1. 如果在相等的时间内,物体沿直线运动的位移不相等,这种运动称为_____直线运动。
2. 做变速直线运动的物体,如果在任意相等的时间内,速度的变化量都相等,这种运动称为_____直线运动。
3. 建立一个平面直角坐标系,用纵轴表示速度,横轴表示时间,将匀变速直线运动每一时刻的速度作为一个点画出,这样绘制的用于描述速度与时间关系的图像,称为_____图像(_____图像)。
4. 可利用分类法将匀变速直线运动分为_____直线运动和_____直线运动两种。
5. 在一个匀变速直线运动中,质点速度的变化量跟发生这一变化所用时间的比值是一个常量。在物理学中,将该比值定义为_____,用_____表示,在国际单位制中,其单位是_____。
6. 由速度公式_____可得 $t = \frac{v_t - v_0}{a}$,代入位移公式_____,得_____。
7. 物体在只有重力的作用下从静止开始下落的运动,称为_____运动。
8. 在同一地点,一切物体自由下落的加速度都相同,这个加速度称为_____,通常用 g 来表示。计算中,通常把 g 取值为_____ m/s^2 。在粗略计算时,也可把 g 取值为_____ m/s^2 。

(答案在本节末尾)



典型例题

1. 如图 1-2-1 所示,将羽毛和金属片放入有空气的玻璃管,将玻璃管倒立过来,观察羽毛和金属片下落的快慢,则下列说法中,正确的是()。

- A. 未抽出管内空气时,羽毛比金属片下落快
- B. 未抽出管内空气时,羽毛和金属片下落得一样快
- C. 抽出管内空气后,羽毛比金属片下落快
- D. 抽出管内空气后,羽毛和金属片下落得一样快

【答案】D

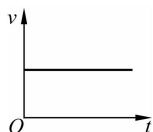
【解析】未抽出管内空气时,羽毛受到的空气阻力影响较大,金属片比羽毛下落快,A、B 两项说法错误。抽出管内空气后,羽毛和金属片均只受重力作用,加速度均为重力加速度,羽毛和金属片下落得一样快,C 项说法错误,D 项说法正确。



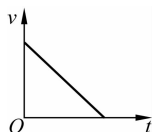
图 1-2-1



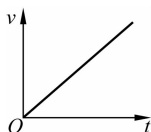
2. 动车组列车进站过程可视为匀减速直线运动, 下列 $v-t$ 图像中能正确反映列车匀减速直线运动规律的是()。



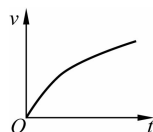
A



B



C



D

【答案】B

【解析】A 项中, 速度不随时间变化, 图像表示匀速直线运动; B 项中, 速度随时间均匀减小, 图像表示匀减速直线运动; C 项中, 速度随时间均匀增大, 图像表示匀加速直线运动; D 项中, 图像斜率在变化, 即加速度在变, 不是匀变速运动。



巩固练习

一、选择题

1. 下列说法中正确的是()。

- A. 物体有加速度, 速度就增加
- B. 物体的速度变化越快, 加速度就越大
- C. 物体的速度变化量 Δv 越大, 加速度就越大
- D. 物体的加速度等于零, 则物体一定静止

2. 关于加速度的方向, 下列说法中正确的是()。

- A. 一定与速度方向一致
- B. 一定与速度变化的方向一致
- C. 一定与位移方向一致
- D. 一定与位移变化的方向一致

3. 若汽车的加速度方向与初速度方向一致, 当加速度减小时, 下列说法中正确的是()。

- A. 汽车的速度也减小
- B. 汽车的速度一定增大
- C. 汽车的速度可能不变
- D. 当加速度减小到零时, 汽车静止

4. 下面所说的物体运动情况中, 不可能出现的是()。

- A. 物体在某时刻的运动速度很大, 而加速度为零
- B. 物体在某时刻的运动速度很小, 而加速度很大
- C. 运动的物体在某时刻的速度为零, 而其加速度不为零

D. 做变速直线运动的物体, 其加速度方向与运动方向相同, 当加速度减小时, 它的速度也减小

5. (多选) 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度的大小为 4 m/s , 1 s 后速度的大小变为 10 m/s , 在这 1 s 内该物体的()。

- A. 位移的大小可能小于 4 m
- B. 位移的大小可能大于 10 m
- C. 加速度的大小可能小于 4 m/s^2
- D. 加速度的大小可能大于 10 m/s^2



6. (多选)图 1-2-2 为一物体做直线运动的 $v-t$ 图像,根据图像做出的以下判断中,正确的是()。

- A. 物体始终沿正方向运动
- B. 物体先沿负方向运动,在 $t=2\text{ s}$ 后开始沿正方向运动
- C. 在 $t=2\text{ s}$ 前物体位于出发点负方向上,在 $t=2\text{ s}$ 后物体位于出发点正方向上
- D. 当 $t=2\text{ s}$ 时,物体距出发点最远

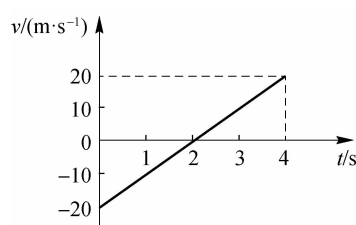


图 1-2-2

二、填空题

1. 一物体做匀加速直线运动,位移方程为 $s = (5t + 2t^2)\text{ m}$,则该物体运动的初速度为 _____ m/s ,加速度为 _____ m/s^2 ,3 s 内的位移大小是 _____ m 。
2. 物体做匀变速直线运动,已知在第 3 s 内的位移是 4.5 m,在第 10 s 内的位移是 11.5 m,则物体的初速度为 _____ m/s ,加速度为 _____ m/s^2 。

三、计算题

1. 一只足球以 10 m/s 的速度沿正西方向运动,运动员飞起一脚,该足球改为以 15 m/s 的速度向正东方向运动,运动员与足球的作用时间为 0.1 s ,求足球获得的加速度的大小和方向。

2. “爆炸性”的加速度往往是跑车的卖点。已知一辆跑车由静止加速至 100 km/h 只需 4.2 s 。

(1)求该跑车在 4.2 s 内的平均加速度。

(2)假设一辆普通私家车的平均加速度为 3 m/s^2 ,则其需要多长时间才能由静止加速至 100 km/h ?



知识填空答案

1. 变速
2. 匀变速
3. 速度-时间 $v-t$
4. 匀加速 匀减速
5. 加速度 a m/s^2
6. $v_t = v_0 + at$ $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $v_t^2 - v_0^2 = 2as$
7. 自由落体
8. 重力加速度 9.8 10

第三节 重力 弹力 摩擦力



学习目标

1. 了解重力的概念,知道重力的方向特点,了解重力是物体与地球之间相互作用的结果。
2. 了解弹力的概念及其产生条件;能通过实验了解胡克定律及其公式,并能利用其制作简单仪器。
3. 知道静摩擦力和滑动摩擦力的概念;能通过实验了解静摩擦力和滑动摩擦力的方向特点,知道静摩擦力大小的变化特点;能运用公式计算滑动摩擦力的大小。



知识填空

1. 力是物体间的相互作用。力的大小可以用_____测量出来。在国际单位制中,力的单位是_____。
2. 力是_____量,力的作用效果不仅与力的_____、_____有关,还与力作用在物体上的_____有关。
3. 在物理学中,使用数学上的有向线段来表示一个抽象的力。线段是按一定标度画出的,它的长短表示力的_____,它的箭头指向表示力的_____,箭尾表示力的_____。这种表示力的方法,称为力的图示。力的示意图只画出力的_____和_____。



4. 英国物理学家牛顿发现,宇宙中所有的物体之间都具有相互吸引的力的作用,这种力称为_____。

5. 在物理学中,通常把地球表面附近的物体由于地球的吸引而受到的力称为重力,用_____表示。物体所受重力与物体质量的关系是_____。重力的方向总是_____的,并可认为是作用在物体的_____上。

6. 发生形变后的物体由于要恢复原状,对与它接触的物体产生力的作用,这种力称为_____。物体在发生形变后,如果撤去作用力能够恢复原状,这种形变称为_____。如果形变过大,超过一定的限度,撤去作用力后,物体不能完全恢复原来的形状,这个限度称为_____。

7. 1676年,英国物理学家胡克发现,在弹性限度内,弹簧发生形变时,弹力的大小 F 与弹簧伸长(或缩短)的长度 x 成_____比,即_____。这个规律称为_____。

8. 压力和支持力都是_____力,压力和支持力的方向都垂直于物体的_____。拉力也是一种_____力,物体受到绳的拉力 F ,方向总是_____绳,指向绳_____的方向。

9. 两个相互接触的物体,当它们发生_____或具有_____时,就会在它们的接触面上产生阻碍它们相对运动的力,这种力称为摩擦力,常用_____表示。

10. 一个物体与另一个物体保持_____时所受到的摩擦力,称为静摩擦力。静摩擦力的大小总是随外力的增大而_____,方向与物体相对运动趋势的方向_____。静摩擦力有一个最大限度,这个限度称为_____。当外力大于_____时,原来相对静止的物体才会滑动。

11. 当一个物体在另一个物体表面滑动时,总会受到另一个物体对它产生的_____它运动的力,这种力称为滑动摩擦力。滑动摩擦力比最大静摩擦力略_____,方向总是_____接触面,并且跟物体的相对运动方向_____。滑动摩擦力 F_f 的大小与相对运动速度的大小_____,与接触面间的正压力 F_N 的大小_____,可表示为: $F_f = \mu F_N$ 。式中, μ 是比例常数,称为_____。它的数值与接触面的_____及_____等因素有关。

12. 滚动摩擦力是一个物体在另一个物体表面上_____时产生的摩擦力。当压力相同时,滚动摩擦力比滑动摩擦力_____。

(答案在本节末尾)



典型例题

1. 一个木箱在水平地面上滑动。木箱的质量为 2 kg ,与地面的动摩擦因数为 0.5 。取重力



加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。则地面对木箱的摩擦力大小为()。

- A. 0 B. 1 N C. 10 N D. 20 N

【答案】C

【解析】木箱在水平地面上滑动,地面对木箱的摩擦力大小为

$$F_f = \mu F_N = \mu mg = 0.5 \times 2 \times 10 = 10\text{ N}$$

2. 旅客持二代身份证检票进站。身份证放在倾斜的识别感应区并处于静止状态,则身份证所受的静摩擦力方向为()。

- A. 水平向右 B. 竖直向上 C. 沿斜面向上 D. 沿斜面向下

【答案】C

【解析】身份证有沿斜面向下运动的趋势。根据静摩擦力的方向与物体相对运动趋势的方向相反,可知,身份证所受的静摩擦力方向沿斜面向上。



巩固练习

一、选择题

1. 下述关于力的说法中,正确的是()。

- A. 如果一个物体是受力物体,那么它同时也是施力物体
B. 只有直接接触的物体间才有力的作用
C. 力可以离开物体而独立存在
D. 施力物体只能给其他物体施加力,本身不受力

2. 下列关于重力和重心的说法中,正确的是()。

- A. 物体受到的重力是由于地球对物体的吸引而产生的
B. 物体只有落向地面时,才受到重力的作用
C. 物体的重心一定在物体上
D. 重心就是物体上最重的一点

3. 关于弹力,下列说法中正确的是()。

- A. 物体只要相互接触就有弹力作用
B. 物体只要发生了形变就有弹力作用
C. 弹力产生在直接接触而又发生弹性形变的两物体之间
D. 弹力的大小与物体受到的重力成正比

4. 下列说法中,正确的是()。

- A. 物体对接触面的压力就是物体的重力 B. 重力的方向总是和接触面垂直
C. 两物体相互接触不一定产生弹力 D. 对物体而言,摩擦力一定是阻力

5. 体育课上,甲同学和乙同学进行徒手爬杆比赛,两人都匀速向上爬,但甲同学比乙同学徒手爬杆速度要快。若两人的质量都为 m ,且他们与杆之间的滑动摩擦因数都是 μ ,则下列说



法中正确的是()。

- A. 甲同学受到的杆的摩擦力大于他受到的重力
- B. 乙同学对杆的摩擦力小于他受到的重力
- C. 他们受到的摩擦力为滑动摩擦力,其大小为 $F_f = \mu mg$
- D. 他们受到的摩擦力与他们自身重力的大小相等、方向相反

6. (多选)如图 1-3-1 所示,一置于水平桌面上的木块处于静止状态,它在水平方向上共受到三个力(F_1 、 F_2 和摩擦力)的作用,其中 $F_1 = 10\text{ N}$, $F_2 = 2\text{ N}$ 。若撤去 F_1 ,则下列说法中正确的是()。



图 1-3-1

- A. 木块受到滑动摩擦力作用
- B. 木块受到静摩擦力作用
- C. 木块所受合力为 2 N ,方向向左
- D. 木块所受合力为零

二、填空题

1. 2023 年 10 月,“嫦娥五号”月壤样品面向国际开放申请,欢迎各国科学家共同研究。与在月球表面相比,月壤被带到地球后,重力_____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

2. 某质量为 800 kg 新能源汽车在平直路面上紧急刹车,沿路面滑行。若轮胎与路面间的动摩擦因数为 0.7 , g 取 10 m/s^2 ,则其所受地面摩擦力大小为_____ N 。

3. 北方冬季降雪后,道路湿滑易引发交通事故,许多汽车都换上了冬季轮胎,减少车轮打滑现象的发生,达到安全行驶的目的。这种做法主要改变的物理量是_____。

三、计算题

1. 用 100 N 的力拉一根弹簧,弹簧伸长 25 cm 。如果用 60 N 的力拉这根弹簧,它会伸长多少?

2. 将一个重 40 N 的物体放在水平桌面上,分别用 5 N 、 10 N 的水平力拉它,都没有把它拉动。当水平拉力增加到 12.5 N 时,物体刚好开始运动。当物体沿桌面匀速滑动时测得的水平拉力为 12 N ,求物体所受的最大静摩擦力及物体与桌面间的动摩擦因数。



知识填空答案

1. 测力计 N(牛)
2. 矢 大小 方向 作用点
3. 大小 方向 作用点 作用点 方向
4. 万有引力
5. G $G=mg$ 竖直向下 重心
6. 弹力 弹性形变 弹性限度
7. 正 $F=kx$ 胡克定律
8. 弹 接触面 弹 沿着 收缩
9. 相对运动 相对运动的趋势 F_f
10. 相对静止 增大 相反 最大静摩擦力 最大静摩擦力
11. 阻碍 小 沿着 相反 无关 成正比 动摩擦因数 材料 粗糙程度
12. 滚动 小很多

第四节 力的合成与分解



学习目标

1. 了解合力、分力的概念,体会等效方法的应用。
2. 能通过实验了解力的平行四边形定则;能运用作图法进行力的合成与分解,能进行简单的计算。
3. 能举出生产、生活中力的合成与分解的实例,并能应用其解决简单的实际问题。



知识填空

1. 如果有一个力的作用效果与几个力的作用效果相同,就把这一个力称为那几个力的_____,几个力都称为_____。
2. 求几个分力的合力,称为_____。
3. 两个互成角度的力合成时,遵循这样的定则:以表示这两个力的线段为_____,画出_____,它的_____就表示合力的大小和方向,这就是力的平行四边形定则。平行四边形定则是_____量合成法则。
4. 合力与分力之间的大小关系可以归纳出如下规律:_____。



知识填空答案

1. 合力 分力
2. 力的合成
3. 邻边 平行四边形 对角线 矢
4. $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$
5. 分解
6. 平行四边形

第五节 牛顿运动定律及其应用



学习目标

1. 能通过实验加深对牛顿第一定律的理解,知道质量是物体惯性大小的量度,并能解释生活中有关的惯性现象。
2. 能通过实验了解加速度与物体所受合外力、物体质量的关系,理解牛顿第二定律。
3. 能运用牛顿第一定律进行简单计算,能用其解释生产、生活中的有关现象。
4. 能通过实验理解牛顿第三定律;能区别相互作用力与平衡力,并能用其分析生产、生活中的有关问题。
5. 了解国际单位制中力学的基本物理量和基本单位。



知识填空

1. 一切物体总保持_____或_____状态,直到有外力迫使它改变这种状态为止,这就是牛顿第一定律。物体总保持原来运动状态的性质称为_____,因此,牛顿第一定律又称_____定律。
2. _____是使物体产生加速度的原因。
3. _____是物体惯性大小的量度。
4. 物体的加速度与所受的合外力成_____比,与物体的质量成_____比,加速度的方向跟合外力的方向_____,这就是牛顿第二定律。通过选择合适的单位,牛顿第二定律可用数学公式表示为_____。





5. 在吊车向上加速吊起货物时, 缆绳对货物的拉力超过货物的重力, 这种现象称为_____。与此相反, 当吊车向下加速放下货物时, 缆绳对货物的拉力将小于货物的重力, 这种现象称为_____。

6. 两个物体之间的作用力和反作用力总是大小_____, 方向_____, 作用在同一条直线上。这就是牛顿第三定律。

7. 作用力和反作用力总是成对出现, 同时_____, 同时_____。

8. 作用力和反作用力总是分别作用在两个物体上, 各自产生各自的作用效果, 不能_____, 不能_____。

9. 1971 年, 第 14 届国际计量大会上表决通过了以七个基本量为基础的国际单位制, 规定了七个基本单位, 分别是长度单位_____, 时间单位_____, 质量单位_____, 电流单位_____, 热力学温度单位_____, 物质的量单位 mol(摩尔)、发光强度单位 cd(坎)。

10. 由基本单位导出的单位称为_____单位。

(答案在本节末尾)



典型例题

1. 下列关于惯性的说法, 正确的是()。

- A. 火车起动时速度变化缓慢是因为火车静止时惯性大
- B. 战斗机投入战斗时必须抛掉副油箱, 是为了减小惯性, 保证其运动的灵活性
- C. 绕地球运转的宇宙飞船内的物体处于失重状态, 因而不存在惯性
- D. 同时快速抛出乒乓球和网球, 乒乓球的运动距离短, 是因为乒乓球的惯性大

【答案】 B

【解析】 物体的质量是物体惯性大小的量度。物体的惯性是物体的固有属性, 只与质量有关, 与物体的运动状态无关。

2. 人在沼泽地行走时容易下陷, 下陷时()。

- A. 人对沼泽地地面的压力大于沼泽地地面对人的支持力
- B. 人对沼泽地地面的压力等于沼泽地地面对人的支持力
- C. 人对沼泽地地面的压力小于沼泽地地面对人的支持力
- D. 无法确定

【答案】 B

【解析】 人对沼泽地地面的压力与沼泽地地面对人的支持力是一对作用力和反作用力, 大小应相等, 与其他因素无关。



巩固练习

一、选择题

1. 一辆汽车在路面情况相同的公路上沿直线行驶。下面关于车速、惯性、质量的讨论中,正确的是()。

- A. 车速越大,它的惯性越大
B. 质量越大,它的惯性越大
C. 车速越大,它的惯性越小
D. 质量越大,它的惯性越小

2. 如图 1-5-1 所示,一物体在水平方向恒力 F 的作用下,在水平面上沿 F 的方向做匀速直线运动,则物体所受滑动摩擦力的大小()。

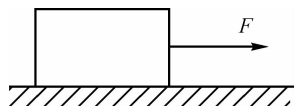


图 1-5-1

- A. 一定大于 F
B. 一定小于 F
C. 一定等于 F
D. 有可能大于 F ,也有可能小于 F

3. 下列说法中不正确的是()。

A. 物体在不受外力作用的情况下,保持原有运动状态不变的性质叫作惯性,故牛顿第一定律又叫惯性定律

B. 牛顿第一定律仅适用于宏观物体,只可用于解决物体的低速运动问题

C. 牛顿第一定律是牛顿第二定律在物体的加速度为零条件下的特例

D. 伽利略根据理想实验推出,如果没有摩擦,在水平面上的物体一旦具有某一速度,将保持这个速度继续运动下去

4. 下列说法中正确的是()。

- A. 物体所受的合外力越小,物体的速度越小
B. 物体所受的合外力为零,物体的速度必为零
C. 运动物体的加速度方向必定和所受合外力的方向相同
D. 运动物体的速度方向一定和所受合外力的方向相同

5. 若做直线运动的某物体所受合外力为一恒力,则下列说法中正确的是()。

- A. 物体一定做匀加速直线运动
B. 物体一定做匀减速直线运动
C. 物体一定做匀变速直线运动
D. 物体一定做匀速直线运动

6. 如图 1-5-2 所示,用细绳把小球悬挂起来,当小球静止时,下列说法中正确的是()。

- A. 小球受到的重力和细绳对小球的拉力是一对作用力和反作用力
B. 小球受到的重力和小球对细绳的拉力是一对作用力和反作用力
C. 小球受到的重力和细绳对小球的拉力是一对平衡力

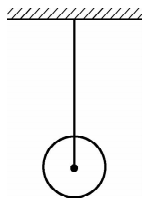


图 1-5-2



D. 小球受到的重力和小球对细绳的拉力是一对平衡力

7. (多选)关于作用力和反作用力,下列说法中正确的是()。

A. 物体间发生力的作用时,先有作用力,然后产生反作用力

B. 作用力与反作用力大小相等、方向相反

C. 作用力与反作用力的合力为零

D. 作用力与反作用力的性质相同

二、填空题

1. 质量为 0.3 kg 的物体在 0.6 N 的力的作用下产生的加速度为 _____ m/s^2 。

2. 在光滑的桌面上,对一个物体在水平方向上施加 10 N 的力能产生 2 m/s^2 的加速度,若要使该物体产生 5 m/s^2 的加速度,则对它的作用力应是 _____ N 。

3. 在相同的力的作用下,甲实验小车产生的加速度为 2 m/s^2 ,乙实验小车产生的加速度为 6 m/s^2 ,甲实验小车的质量是乙实验小车的 _____ 倍。

4. 用弹簧秤在水平桌面上匀速拉动一物体,弹簧秤的读数是 3 N ;当以 2 m/s^2 的加速度使物体做匀加速直线运动时,弹簧秤的读数是 5 N ,则物体的质量是 _____ kg 。

三、计算题

1. 一辆卡车空载和满载时的质量分别为 $4.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 和 $1.2 \times 10^4 \text{ kg}$,若使空载车产生加速度为 $a_1 = 0.3 \text{ m/s}^2$ 的作用力 F ,则 F 可使满载车产生多大的加速度?

2. 一个质量为 4.9 kg 的静止在水平面上的物体受到 9.8 N 的水平拉力,如果没有受到任何阻力,求该物体经过 2.0 s 后的速度。

**知识填空答案**

1. 静止 匀速直线运动 惯性 惯性
2. 力
3. 质量
4. 正 反 相同 $F_{\text{合}} = ma$
5. 超重 失重
6. 相等 相反
7. 产生 消失
8. 平衡 抵消
9. m(米) s(秒) kg(千克) A(安) K(开)
10. 导出

第六节 学生实验:测量运动物体的速度和加速度**学习目标**

1. 练习使用打点计时器(或气垫导轨、位移传感器等)测量物体运动的平均速度、瞬时速度和加速度。
2. 能通过本实验养成细心观察、规范操作、主动探索的学习习惯,增强对实验过程和结果进行分析、判断、交流与反思的能力。

**知识填空**

1. 实验仪器与材料包括气垫导轨、气泵、____、____、____、____、垫片、直尺等。
2. 实验原理:通过让滑块在倾斜的气垫导轨上做____运动,利用____分别测量出挡光片经过两个光电门时的挡光时间 Δt_1 和 Δt_2 ,再结合____和____,计算出滑块的瞬时速度和加速度。

(答案在本节末尾)

**典型例题**

(多选)为测定气垫导轨上滑块的加速度,滑块上安装了宽度为 2.0 cm 的挡光片。滑块在牵引力作用下做匀加速直线运动,先后通过两个光电门,配套的数字计时器记录了挡光片通过



第一个光电门的时间为 0.40 s,通过第二个光电门的时间为 0.10 s,挡光片从开始挡住第一个光电门到开始挡住第二个光电门的时间为 5.00 s。下列说法中正确的是()。

- A. 滑块通过第一个光电门的速度为 0.1 m/s
- B. 滑块通过第二个光电门的速度为 0.2 m/s
- C. 滑块的加速度为 0.03 m/s²
- D. 滑块的加速度为 0.05 m/s²

【答案】BC

【解析】滑块通过第一个光电门的速度为

$$v_1 = \frac{l}{\Delta t_1} = \frac{2.0 \times 10^{-2}}{0.40} = 0.05 \text{ m/s}$$

滑块通过第二个光电门的速度为

$$v_2 = \frac{l}{\Delta t_2} = \frac{2.0 \times 10^{-2}}{0.10} = 0.2 \text{ m/s}$$

滑块的加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{0.2 - 0.05}{5.00} = 0.03 \text{ m/s}^2$$



巩固练习

一、选择题

1. 如图 1-6-1 所示,用光电计时装置可以测出气垫导轨上滑块的瞬时速度。已知固定在滑块上的挡光片的宽度为 3.0 cm,挡光片经过光电门的挡光时间为 0.11 s,则滑块经过光电门位置时的速度大小为()。

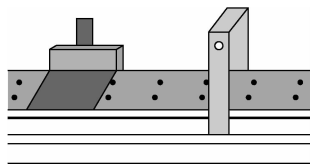


图 1-6-1

- A. 3.7 m/s
- B. 2.7 m/s
- C. 0.37 m/s
- D. 0.27 m/s

2. 气垫导轨上的滑块经过光电门时,其上的挡光片将光挡住,电子计时器可自动记录挡光时间 Δt 。测得挡光片的宽度为 Δx ,用 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 近似代表滑块通过光电门时的瞬时速度。为使 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 更接近瞬时速度,正确的措施是()。

- A. 换用宽度更小的挡光片
- B. 提高挡光片宽度的测量精确度
- C. 使滑块的释放点更靠近光电门
- D. 换用宽度更大的挡光片

二、实验探究题

某同学利用光电门研究物体运动的加速度,实验装置如图 1-6-2(a) 所示。



1. 他利用米尺测量出两光电门之间的距离,如图 1-6-2(b)所示,则米尺的读数 s 为 _____ cm。
2. 他组装好实验器材后,将滑块由静止释放,滑块在钩码的牵引下沿长木板做加速运动,经测量可知滑块通过 A、B 两光电门时,挡光片的挡光时间分别为 $\Delta t_1 = 2.50 \times 10^{-2}$ s、 $\Delta t_2 = 1.250 \times 10^{-2}$ s,从光电门 A 到 B 的时间是 2 s。已知挡光片的宽度为 $d = 0.5$ cm,由以上可求得滑块经过光电门 A 时的速度为 _____ m/s,经过光电门 B 时的速度为 _____ m/s,滑块做匀加速直线运动时的加速度大小为 _____ m/s^2 。

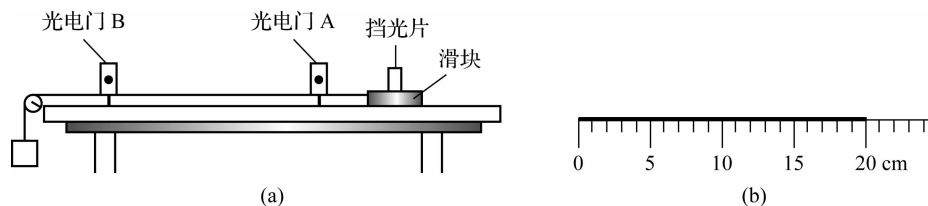


图 1-6-2

知识填空答案

1. 光电门 数字计时器 挡光片 滑块
2. 匀加速直线 数字计时器 挡光片的宽度 l 两个光电门之间的距离 s

主题一测试题

一、选择题

1. 汽艇以 $v_1 = 4$ m/s 的速度沿垂直于河岸的方向匀速向对岸行驶,河水流速 $v_2 = 3$ m/s,如图 1-7-1 所示,则汽艇过河的实际速度 v 的大小为()。

- A. 3 m/s
B. 4 m/s
C. 5 m/s
D. 7 m/s

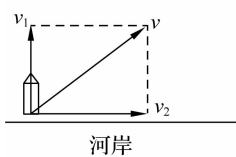


图 1-7-1

2. 下列问题中,能把研究对象看成质点的是()。

- A. 研究跳水运动员的入水动作时
B. 研究书桌能否通过房间的门时
C. 研究从雄安到北京的高铁经过某一路标的时间时
D. 研究神舟飞船绕地球飞行一周的时间时

3. 2023 年 3 月 17 日,我国在西昌卫星发射中心成功发射“高分十三号”02 星。若该卫星绕地球做匀速圆周运动,轨道半径为 r ,在它转过半周的过程中,下列关于通过的路程和位移大小的说法中,正确的是()。

- A. 路程为 πr B. 路程为 $2r$ C. 位移大小为 $2\pi r$ D. 位移大小为 πr



4. 一质点沿直线运动的 $x-t$ 图像如图 1-7-2 所示, 下列关于质点的说法中, 正确的是()。

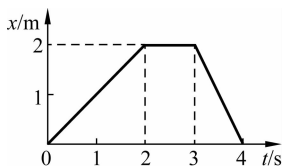


图 1-7-2

- A. 1.0 s 时速度大小为 1 m/s
B. 2.5 s 时速度大小为 2 m/s
C. 1.0 s 与 3.5 s 时运动方向相同
D. 0~4.0 s 内位移大小为 5 m

5. 国产大型客机 C919 滑行 2 250 m 的距离时, 可达到起飞速度 75 m/s。该过程可视为初速度为 0 的匀加速直线运动, 则该过程所用的时间为()。

- A. 10 s
B. 20 s
C. 30 s
D. 60 s

6. 在某旅游景点, 小明同学乘坐观光热气球由地面竖直升空, 到达某一高度后热气球处于悬停状态。下列说法中正确的是()。

- A. 当热气球向上减速运动时, 小明处于超重状态
B. 当热气球向上匀速运动时, 小明处于失重状态
C. 当热气球向上加速运动时, 小明处于超重状态
D. 当热气球悬停时, 小明处于失重状态

7. 汽车在平直公路上做匀速直线运动的速度为 12 m/s, 某时刻汽车开始刹车做匀减速直线运动, 加速度大小为 6 m/s^2 。从开始刹车到停下来, 该汽车运动的距离为()。

- A. 6 m
B. 12 m
C. 18 m
D. 24 m

8. 如图 1-7-3 所示, 质量为 10 kg 的物体以初速度 v 沿水平地面向右运动, 受到水平向左、大小为 25 N 的拉力 F 的作用。物体与地面间的动摩擦因数为 0.10, g 取 10 m/s^2 。物体在向右运动的过程中, 受到的滑动摩擦力大小为()。

- A. 10 N
B. 15 N
C. 25 N
D. 35 N

9. 如图 1-7-4 所示, 甲、乙两物体叠放在光滑的水平地面上, 甲的上表面水平, 甲、乙两物体的质量分别为 2 kg、1 kg。在水平向右的恒力 F 的作用下, 两物体一起向右做匀加速直线运动, F 的大小为 9 N, 则乙受到的摩擦力大小为()。

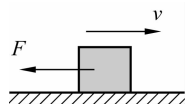


图 1-7-3

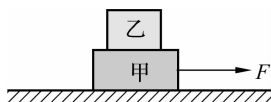


图 1-7-4

- A. 0
B. 3 N
C. 6 N
D. 9 N



10. 如图 1-7-5 所示,轻质弹簧下端固定在水平地面上,一小球从弹簧正上方某处由静止开始自由下落,接触并压缩弹簧,弹簧始终在弹性限度内,小球从接触弹簧开始到抵达最低点的过程中()。

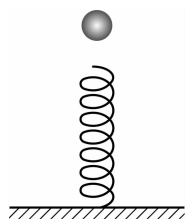


图 1-7-5

- A. 刚接触弹簧时速度最大
- B. 加速度先增大后减小
- C. 速度最大时所受合力为 0
- D. 加速度方向始终竖直向上

11. 关于物体的惯性,下列说法中正确的是()。

- A. 液体没有惯性
- B. 静止的物体没有惯性
- C. 有质量的物体都有惯性
- D. 速度越大的物体惯性越大

12. 将两个质量不同的小球从同一高度同时静止释放,落至同一水平地面,不计空气阻力,则()。

- A. 轻的小球先落地
- B. 重的小球先落地
- C. 两个小球同时落地
- D. 密度小的小球先落地

13. 一个物体做曲线运动,该物体的速度()。

- A. 方向一定不变
- B. 方向一定变化
- C. 大小一定不变
- D. 大小一定变化

14. 如图 1-7-6 所示,一根轻弹簧的上端固定,下端挂上一个重为 G 的物块,静止时弹簧的伸长量为 x ,弹簧未超出弹性限度。该弹簧的劲度系数为()。

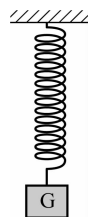


图 1-7-6

- A. xG
- B. $2xG$
- C. $\frac{G}{x}$
- D. $\frac{x}{G}$

15. 木块静止在水平桌面上,木块对桌面压力的反作用力是()。

- A. 木块受到的重力
- B. 桌面受到的重力
- C. 桌面对木块的支持力
- D. 地面对桌子的支持力

16. 关于重力,下列说法中正确的是()。

- A. 重力没有施力物体
- B. 在空中飞行的物体不受到重力作用
- C. 重力的方向总是垂直于接触面向下的
- D. 同一物体在地球各处所受重力大小不一定相等



17. 表 1-7-1 所示的力 F 的方向表示正确的是()。

表 1-7-1

选项	受力说明	图示
A	斜面对物体的支持力 F	
B	轻绳对物体的拉力 F	
C	拉伸状态下的弹簧对物体的作用力 F	
D	水平面对物体的支持力 F	

18. 一只小鸟落在了树枝上,树枝发生了弯曲,小鸟处于静止状态,下列说法中正确的是()。

- A. 树枝发生了弯曲,是因为小鸟对树枝的压力大于树枝对小鸟的支持力
- B. 小鸟起飞瞬间,翅膀对空气的作用力大于空气对翅膀的作用力
- C. 树枝对小鸟弹力的方向斜向上偏右
- D. 树枝对小鸟的支持力是由树枝发生形变产生的

19. 如图 1-7-7 所示,木块沿竖直墙下落,木块的受力情况是()。

- A. 只受重力
- B. 受到重力和弹力
- C. 受到重力、弹力和摩擦力
- D. 受不受摩擦力取决于接触面是否光滑

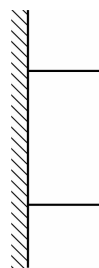


图 1-7-7

20. 某公园在冬季设置了“雪圈滑雪”游乐项目。游客坐在雪圈上从倾斜滑道的顶端由静止开始下滑,然后在水平滑道上继续滑行一段距离后停止运动。倾斜滑道可视为斜面,水平滑道可视为水平面,侧视图如图 1-7-8 所示。不计空气阻力。沿倾斜滑道向下运动的过程中,游客和雪圈的速度()。

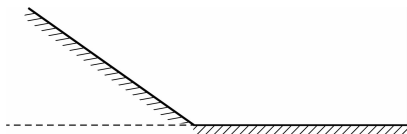


图 1-7-8

- A. 逐渐增大
- B. 逐渐减小
- C. 保持不变
- D. 先增大后减小



21. (多选)一滑块沿光滑斜面滑下,现增大斜面的倾角,再让滑块沿该斜面下滑。则增大斜面倾角后, ()。

- A. 滑块对斜面的压力增大
B. 滑块对斜面的压力减小
C. 滑块运动的加速度增大
D. 滑块运动的加速度减小

22. (多选)如图 1-7-9 所示,水平向右做直线运动的火车车厢内,悬挂小球的细线向左偏离一定角度,小球相对车厢静止。下列说法中正确的是 ()。

- A. 火车做匀速直线运动
B. 火车做匀加速直线运动
C. 若火车刹车,小球将向左偏转
D. 若火车刹车,小球将向右偏转

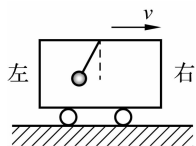


图 1-7-9

23. (多选)如图 1-7-10 所示,光滑水平地面上甲、乙两物体通过水平轻绳连接,两物体在水平向右的恒力 F 的作用下做匀加速直线运动。已知物体甲的质量为 3 kg ,物体乙的质量为 2 kg , F 大小为 10 N 。下列说法中正确的是 ()。

- A. 轻绳拉力的大小为 4 N
B. 轻绳拉力的大小为 6 N
C. 物体甲的加速度大小为 1 m/s^2
D. 物体甲的加速度大小为 2 m/s^2

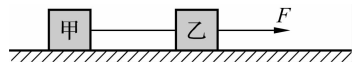


图 1-7-10

24. (多选)如图 1-7-11 所示,把光滑斜面上物体的重力 mg 分解为 F_1 、 F_2 两个力,下列说法中正确的是 ()

- A. F_1 是斜面作用在物体上使物体下滑的力, F_2 是物体对斜面的压力
B. 物体实际上只受到 mg 、 F_N 两个力作用
C. F_N 和 F_2 是作用力和反作用力
D. 力 F_N 、 F_1 、 F_2 三个力的作用效果和 mg 与 F_N 两个力的作用效果

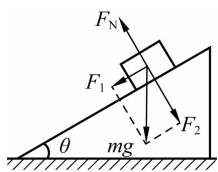


图 1-7-11

25. (多选)静止在水平地面上的物体受到斜向上拉力 F 的作用,拉力 F 大小为 2 N ,方向与水平方向的夹角为 30° ,将 F 沿水平方向和竖直方向分解为 F_1 、 F_2 ,则分力 F_1 和 F_2 的大小分别为 ()。

- A. $F_1 = 1\text{ N}$
B. $F_1 = \sqrt{3}\text{ N}$
C. $F_2 = 1\text{ N}$
D. $F_2 = \sqrt{3}\text{ N}$

二、填空题

1. 一轻质弹簧竖直悬挂,弹簧长度为 14.00 cm 。在弹簧下端挂一质量为 0.2 kg 的钩码,静止时弹簧长度为 26.50 cm ,弹簧弹力未超过弹性限度,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则该弹簧的劲度系数为 _____ N/m 。



2. 使用两条不同的轻质弹簧 a 和 b , 得到弹力与弹簧长度的图像如图 1-7-12 所示, 可知 a 的原长_____ (填“大于”“小于”或“等于”) b 的原长, a 的劲度系数_____ (填“大于”“小于”或“等于”) b 的劲度系数。

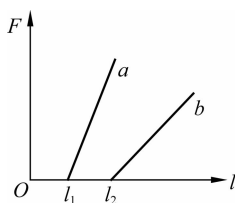


图 1-7-12

3. 在水平面上滑行的 A、B 两物体与水平面间的动摩擦因数相等, A、B 对水平面的压力大小之比为 3 : 1, 则 A、B 受到的滑动摩擦力大小之比为_____。

4. 质量 $m=10\text{ kg}$ 的物体静止在水平地面上, 在水平恒力的作用下做匀加速直线运动, 其 $v-t$ 图像如图 1-7-13 所示, 物体的加速度大小为_____ m/s^2 , 6 s 内位移的大小为_____ m, 已知物体和水平地面之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, 则物体受到的滑动摩擦力大小为_____ N。

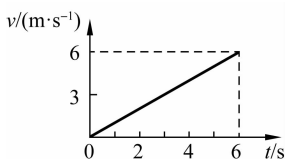


图 1-7-13

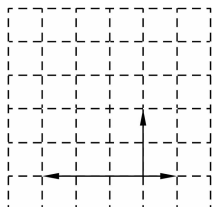


图 1-7-14

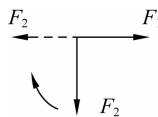


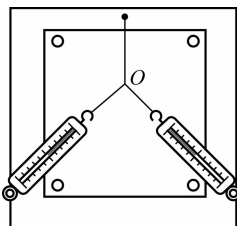
图 1-7-15

5. 某物体同时受到同一平面内的三个共点力作用, 如图 1-7-14 所示, 坐标纸中每格边长表示 1 N 大小的力, 该物体所受的合外力大小为_____ N。

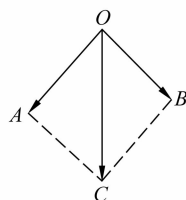
6. 如图 1-7-15 所示, 现有两个相互垂直的大小相等的共点力 F_1 、 F_2 作用于同一点。现保持 F_1 不变, 只将 F_2 的方向沿顺时针方向绕作用点转动 90° , 则在此过程中 F_1 、 F_2 的合力大小_____ (填“逐渐变大”“逐渐变小”或“保持不变”)。

三、实验探究题

1. 某实验小组做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验, 他们实验时的部分操作过程如下: 用两个弹簧测力计共同将橡皮筋的结点拉到 O 点, 此时两个弹簧测力计的拉力分别为 F_1 、 F_2 , 如图 1-7-16(a) 所示; 之后只用一个弹簧测力计将橡皮筋的结点拉到 O 点, 弹簧测力计的拉力为 F' , 由力的图示法用有向线段 OA 、 OB 、 OC 分别表示力 F_1 、 F_2 、 F' , 连接 AC 、 BC , 如图 1-7-16(b) 所示。



(a)



(b)

图 1-7-16



根据上述信息,回答下列问题。

(1)此实验中采用的科学方法是_____。

(2)关于此实验,下列说法中正确的是_____。

A. 只用一个弹簧测力计拉橡皮筋时,结点可以不拉到 O 点

B. F_1 和 F_2 的大小之和一定等于 F'

C. 实验时 F_1 和 F_2 必须相互垂直

D. 该小组由图乙猜想四边形 $OACB$ 为平行四边形

(3)根据该实验得出的结论,互成 90° 角、大小分别为 3 N 和 4 N 的两个力的合力大小是_____ N 。

2. 某同学利用如图 1-7-17(a) 装置做“探究弹力和弹簧伸长量的关系”实验。

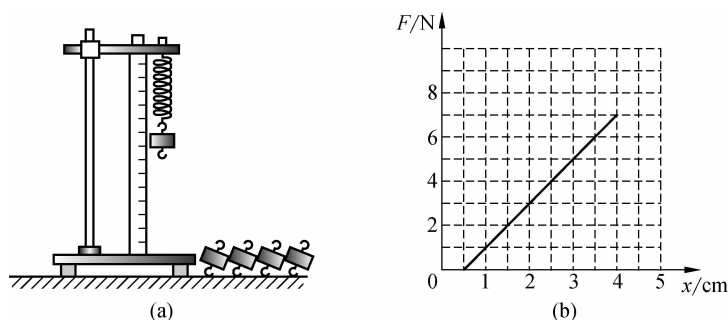


图 1-7-17

(1)在安装刻度尺时,必须使刻度尺保持_____状态。

(2)图 1-7-17(b) 是弹簧弹力大小 F 与弹簧伸长量 x 的 $F-x$ 图像,由图可求出弹簧的劲度系数为_____ N/m ,图像不过坐标原点的原因是_____。

3. 某同学用气垫导轨做探究加速度与力关系的实验。装置如图 1-7-18 所示。该同学在气垫导轨上安装了两个光电门:光电门 1、光电门 2,在滑块上固定了一个遮光条,用绕过气垫导轨左端的定滑轮的细线一端连接在滑块上,另一端与力传感器相连(力传感器可测得细线上的拉力大小),力传感器下方悬挂钩码。滑块与遮光条的总质量为 M 。

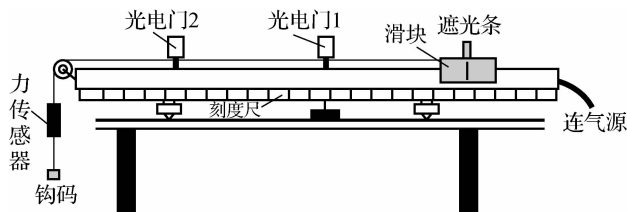


图 1-7-18

(1)关于实验的要点,下列说法正确的是_____。

A. 将气垫导轨的右端适当垫高,以平衡摩擦力

B. 调节定滑轮的高度,使连接滑块的细线与气垫导轨平行



C. 钩码的质量必须远小于滑块与遮光条的总质量

D. 两光电门间的距离应适当大些

(2) 按实验要求调节好装置, 接通气源, 让滑块从光电门 1 右侧气垫导轨上某一位置由静止释放。与两光电门相连的光电计时器, 记录遮光条通过光电门 1、2 的挡光的时间分别为 t_1 、 t_2 , 若测得遮光条的宽度为 d , 要计算滑块运动的加速度, 还需要测量的物理量是 _____ (写出物理量的名称); 若该物理量用 x 表示, 则由测得的物理量求得滑块的加速度 $a =$ _____ (用测得的物理量表示)。

四、计算题

1. 如图 1-7-19 所示, 质量分别为 1.0 kg 和 2.0 kg 的物块 A 和 B, 用一个劲度系数未知的轻质弹簧连接叠放在一起, 最初系统处于静止状态, 此时轻质弹簧被压缩 10 cm , 现在用力缓慢拉 A 直到 B 刚好离开地面, g 取 10 m/s^2 求:

(1) 轻质弹簧的劲度系数;

(2) B 将要离开地面时, A 相对初始位置被提升的高度。

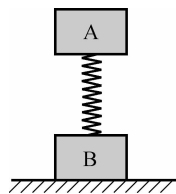


图 1-7-19

2. 民航客机一般都有紧急出口, 发生意外情况的飞机紧急着陆后, 打开紧急出口, 狭长的气囊会自动充气, 生成一个连接出口与地面的斜面, 人员可沿斜面滑行到地上。一质量为 65 kg 的人由静止从该斜面顶端自由滑下, 下滑时所受的阻力大小为 260 N , 沿斜面滑行 9.0 m 到达斜面底端。已知斜面与水平地面的夹角为 37° , 人下滑时的运动视为匀变速直线运动, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

(1) 人沿斜面滑行时的加速度大小;

(2) 人滑至斜面底端时的速度大小。



3. 一列质量为 $1\,000\text{ t}$ 的列车,其机车牵引力为 $3.5 \times 10^5\text{ N}$,运动中所受阻力为车重的 0.01 倍。列车由静止开始做匀加速直线运动,速度变为 180 km/h 需多少时间? ($g=10\text{ m/s}^2$)

4. 如图 1-7-20 所示,轻质弹簧上端拴一质量为 m 的小球,平衡时弹簧的压缩量为 x 。小球沿竖直方向上下振动,当其运动到最低点时,弹簧的压缩量为 $2x$,求此时小球的加速度和弹簧对地面的压力。

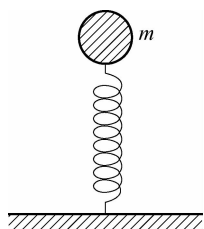


图 1-7-20

物理同步提升与练习(通用类)

参考答案及解析

目 录

主题一 运动和力	1	电动势和内阻	9
第一节 运动的描述	1	主题四测试题	9
第二节 匀变速直线运动	1	主题五 电与磁及其应用	10
第三节 重力 弹力 摩擦力	1	第一节 电场 电场强度	10
第四节 力的合成与分解	2	第二节 电势能 电势 电势差	10
第五节 牛顿运动定律及其应用	2	第三节 磁场 磁感应强度	10
第六节 学生实验:测量运动物体的 速度和加速度	2	第四节 磁场对电流的作用	11
主题一测试题	2	第五节 电磁感应现象	11
主题二 功和能	4	第六节 交流电及安全用电	11
第一节 功 功率	4	第七节 学生实验:设计制作简易 直流电动机	11
第二节 动能定理	5	主题五测试题	11
第三节 机械能守恒定律及其应用	5	主题六 光现象及其应用	12
主题二测试题	5	第一节 光的折射和全反射	12
主题三 热现象及能量守恒	7	第二节 光的全反射现象的应用	13
第一节 分子动理论	7	第三节 学生实验:设计制作简易 潜望镜	13
第二节 能量守恒定律及其应用	7	主题六测试题	13
主题三测试题	7	主题七 核能及其应用	14
主题四 直流电及其应用	8	第一节 原子结构 原子核的组成	14
第一节 电阻定律	8	第二节 核能 核技术	14
第二节 全电路欧姆定律	8	主题七测试题	14
第三节 学生实验:多用表的使用	9		
第四节 学生实验:探究并测量电源			

主题一 运动和力

第一节 运动的描述

一、选择题

1. B 2. A 3. D 4. A

二、填空题

1. 不能 2. 时刻 时间 3. 位移 4. 500 700

三、计算题

【参考答案】

根据平均速度的公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 可知, 这个人在前 2 s 内的平均速度为 $\bar{v}_1 = \frac{1+3}{2} = 2 \text{ m/s}$, 在后 2 s 内的平均速度为 $\bar{v}_2 = \frac{3+5}{2} = 4 \text{ m/s}$, 在全部 3 s 内的平均速度为 $\bar{v}_3 = \frac{1+3+5}{3} = 3 \text{ m/s}$ 。

第二节 匀变速直线运动

一、选择题

1. B 2. B 3. B 4. D

5. AD 【解析】(1)若物体在 1 s 初和 1 s 末时的速度同向, 则物体在这 1 s 内的平均速度为

$\bar{v} = \frac{v_t + v_0}{2} = \frac{10+4}{2} = 7 \text{ m/s}$ 。物体在这 1 s 内的位移和加速度分别为

$$s = vt = 7 \times 1 = 7 \text{ m}, a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10-4}{1} = 6 \text{ m/s}^2。$$

- (2)若物体在 1 s 初和 1 s 末时的速度反向, 则物体在这 1 s 内的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{v_t + v_0}{2} = \frac{10+(-4)}{2} = 3 \text{ m/s}。$$

物体在这 1 s 内的位移和加速度分别为

$$s = vt = 3 \times 1 = 3 \text{ m}, a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10-(-4)}{1} = 14 \text{ m/s}^2。$$

因此, A、D 两项说法正确。

6. BD 【解析】由题中图可知, 物体在 0~2 s 内沿负方向做匀减速直线运动, 在 2~4 s 内沿正方向做匀加速直线运动, 故 A 项说法错误, B 项说法正确; 物体在前 4 s 内的总位移为零, 即物体在 $t=4 \text{ s}$ 时回到

原出发点, 故在 0~4 s 内物体位于出发点负方向上, 故 C 项说法错误; 当 $t=2 \text{ s}$ 时, 物体速度开始反向, 距出发点最远, 故 D 项说法正确。

二、填空题

1. 5 4 33

2. 2 1 提示: 第 3 s 内的位移是指从 $t=2 \text{ s}$ 到 $t=3 \text{ s}$ 的位移, 第 10 s 内的位移是指从 $t=9 \text{ s}$ 到 $t=10 \text{ s}$ 的位移。

三、计算题

1. 【参考答案】

若规定正西方向为正方向, 则足球的初速度为 $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 末速度为 $v_t = -15 \text{ m/s}$ 。根据加速度的定义式 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$, 可得足球的加速度为 $a = \frac{-15-10}{0.1} = -250 \text{ m/s}^2$ 。即足球获得的加速度的大小为 250 m/s^2 , 方向向东。

2. 【参考答案】

跑车的加速度计算:

- (1)由题意知, 该跑车在 4.2 s 末速度的大小为

$$v_t = 100 \text{ km/h} = \frac{100}{3.6} \text{ m/s} \approx 27.78 \text{ m/s},$$

则该跑车在 4.2 s 内平均加速度的大小为

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{27.78-0}{4.2} \approx 6.61 \text{ m/s}^2。$$

- (2)所需时间为 $t = \frac{v_t - v_0}{a} = \frac{27.78-0}{6.61} = 4.2 \text{ s}$ 。

第三节 重力 弹力 摩擦力

一、选择题

1. A 2. A 3. C 4. C

5. D 【解析】爬杆时, 他们在竖直方向上都受到两个力的作用, 一个是杆的摩擦力, 另一个是他们自身的重力。因为两人匀速向上爬, 所以他们受到的这两个力彼此平衡, 即这两个力的大小相等、方向相反。他们对杆的摩擦力与他们受到的摩擦力是作用力与反作用力的关系, 故 A、B 两项说法错误, D 项说法正确; 两人在爬杆过程中, 两手与杆接触, 手与杆之间保持相对静止状态, 摩擦力为静摩擦力, 故 C 项说法错误。

6. BD 【解析】对木块进行受力分析, 可知其最大静摩擦力不会小于 8 N, 即 $10-2=8 \text{ N}$ 。若撤去 F_1 , 则木块受到的力 $F_2=2 \text{ N}$ 小于其最大静摩擦力, 故木块仍会静止不动, 由此可知 B、D 两项说法正确。

二、填空题

1. 变大 2. 5 600 3. 动摩擦因数

三、计算题

1. 【参考答案】

设弹簧的劲度系数为 k , 根据题意可知

$$k = \frac{F_1}{x_1} = \frac{100}{0.25} = 400 \text{ N/m}.$$

当用 60 N 的力拉这根弹簧时, 它伸长的长度为

$$x_2 = \frac{F_2}{k} = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ m},$$

即它会伸长 15 cm。

2. 【参考答案】

(1) 当水平拉力增加到 12.5 N 时, 物体刚好开始运动, 可知物体所受的最大静摩擦力为 12.5 N。

(2) 当物体沿桌面匀速滑动时, 其受到的支持力与重力大小相等、方向相反, 即 $F_N = G = 40 \text{ N}$ 。此时物体受到的摩擦力为滑动摩擦力, 且与拉力大小相等、方向相反, 即 $F_f = 12 \text{ N}$ 。所以有 $\mu = \frac{F_f}{F_N} = \frac{12}{40} = 0.3$ 。

第四节 力的合成与分解

一、选择题

1. D 2. B 3. B 4. C 5. C 6. C

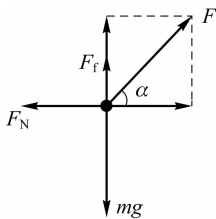
二、填空题

1. 50 60° 2. 5 45 15

三、计算题

【参考答案】

对物体进行受力分析, 如下图所示。



水平方向: $F \cos \alpha = F_N$ 。

竖直方向: $mg = F \sin \alpha + F_f$ 。

又 $F_f = \mu F_N$, 故可解得 $F = \frac{mg}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ 。

第五节 牛顿运动定律及其应用

一、选择题

1. B 2. C 3. C

4. C 【解析】力是产生加速度的原因, 力越小, 加速度越小, 速度变化越慢, 与速度大小没有必然联系, 故 A、B、D 三项说法错误。

5. C 6. C

7. BD 【解析】作用力与反作用力总是同时产生、同时变化、同时消失的, 无先后之分, 故 A 项说法错误。作用力与反作用力分别作用在两个物体上, 既不能合成, 也不能抵消, 分别作用在各自的物体上产生各自的作用效果, 故 C 项说法错误。

二、填空题

1. 2 2. 25 3. 3 4. 1

三、计算题

1. 【参考答案】

由牛顿第二定律 $F = ma$ 可得 $F = m_1 a_1 = m_2 a_2$, 解得

$$a_2 = \frac{m_1 a_1}{m_2} = \frac{4.0 \times 10^3 \times 0.3}{1.2 \times 10^4} = 0.1 \text{ m/s}^2,$$

即作用力 F 可使满载车产生的加速度大小为 0.1 m/s^2 。

2. 【参考答案】

由牛顿第二定律 $F = ma$ 得 $a = \frac{F}{m} = \frac{9.8}{4.9} = 2.0 \text{ m/s}^2$ 。

由运动学公式 $v_t = at$ 可知, 经过 2.0 s 后, 物体的速度为 $v_t = at = 2.0 \times 2.0 = 4.0 \text{ m/s}$ 。

第六节 学生实验: 测量运动物体的速度和加速度

一、选择题

1. D 【解析】滑块经过光电门时的速度为 $v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{3.0 \times 10^{-2}}{0.11} \approx 0.27 \text{ m/s}$ 。

2. A 【解析】利用光电门计算速度时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 是平均速度, 而真实的速度为位移中点的速度, 所以存在误差, 可以通过减小挡光片的宽度来降低误差。

二、实验探究题

1. 20.0 2. 0.2 0.4 0.1

主题一测试题

一、选择题

1. C 2. D 3. A
4. A 【解析】 $x-t$ 图像的斜率表示速度, 可得 1.0 s 时

- 速度大小为 $v_1 = \frac{x_1}{t_1} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}$ 。2~3 s 的斜率为零,表示速度大小为零,即 2.5 s 时速度大小为 0。由此可知,A 项说法正确,B 项说法错误。 $x-t$ 图像斜率的正负表示速度的方向,若 1.0 s 时运动方向为正向,则 3.5 s 时运动方向为负向,两个时刻的运动方向相反,C 项说法错误。 $x-t$ 图像的纵坐标表示位置,纵坐标之差可以得出位移,有 0~4.0 s 内位移大小为 0 m,D 项说法错误。
5. D
6. C 【解析】当热气球向上减速运动时,加速度方向向下,小明处于失重状态,A 项说法错误。当热气球向上匀速运动或悬停时,加速度均为 0,小明处于平衡状态,B、D 两项说法错误。当热气球向上加速运动时,加速度方向向上,小明处于超重状态,C 项说法正确。
7. B 【解析】 $s = \frac{v^2}{2a} = \frac{12^2}{2 \times 6} = 12 \text{ m}$ 。
8. A 【解析】 $F_f = \mu mg = 0.10 \times 10 \times 10 = 10 \text{ N}$ 。
9. B
10. C 【解析】该运动过程分为三个阶段。(1)弹簧弹力 $F < \text{重力 } mg$ 。小球刚接触弹簧瞬间具有向下的速度,开始压缩弹簧,小球受到向上的弹力和向下的重力,合力向下。弹力 $F = kx$,逐渐增大。根据牛顿第二定律 $mg - F = ma$,可知, $a = \frac{mg - F}{m}$,加速度逐渐减小,方向竖直向下,与速度方向相同,此时小球做加速运动。(2)弹簧弹力 $F = \text{重力 } mg$ 。此时,小球所受的合力变为 0,加速度变为 0,速度达到最大。(3)弹簧弹力 $F > \text{重力 } mg$ 。此时小球所受的合力向上,即 $F - mg = ma$ 。在该阶段,加速度逐渐增大,方向竖直向上,与速度方向相反,小球开始做减速运动。因此,小球的速度先增大后减小;当弹力与重力大小相等时,即所受合力为 0 时,小球的速度最大;加速度先减小后增大,加速度方向先竖直向下后竖直向上。
11. C 12. C
13. B 【解析】做曲线运动的物体,其速度的方向一定改变,但大小可能不变,如匀速圆周运动。
14. C 15. C 16. D 17. B
18. D 【解析】小鸟对树枝的压力和树枝对小鸟的支持力以及翅膀对空气的作用力和空气对翅膀的作用力均为作用力与反作用力的关系,两种对应的力均是等值反向,故 A、B 两项说法错误;树枝对小鸟

弹力与小鸟受到的重力是平衡的,则弹力的方向为竖直向上,故 C 项说法错误。

19. A 【解析】重力方向竖直向下,墙面也是竖直的,因此,木块与墙之间并没有相互作用力,当木块沿墙竖直下落时,只受重力,没有弹力和摩擦力。
20. A 【解析】在斜坡上下滑时,由牛顿第二定律可知 $mg \sin \theta - F_f = ma$ 。而 $F_f = \mu F_N = \mu mg \cos \theta$,联立两式得 $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$,可知加速度为一个大于 0 的定值。根据 $v = at$ 可知,速度逐渐增大。
21. BC 【解析】垂直斜面方向上,滑块对斜面的压力 $F_N = mg \cos \theta$;沿着斜面方向上, $ma = mg \sin \theta$,则 $a = g \sin \theta$ 。若增大斜面倾角,则滑块对斜面的压力 F_N 减小,加速度 a 增大。
22. BD
23. BD 【解析】根据牛顿第二定律可得 $F = (m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}})a$,则 $a = \frac{F}{(m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}})} = \frac{10}{3+2} = 2 \text{ m/s}^2$ 。对于物体甲有 $F_T = m_{\text{甲}} a = 3 \times 2 = 6 \text{ N}$ 。
24. BD 【解析】 F_1 、 F_2 两个力是重力的分力,不是物体实际受到的力。力的合力与分力对物体的作用效果相同。由此可知,B、D 两项说法正确。

25. BC

二、填空题

1. 16
2. 小于 大于 提示: $F-l$ 图像的斜率表示劲度系数,横截距表示弹簧的原长。
3. 3 : 1
4. 1 18 20
5. $2\sqrt{2}$
6. 逐渐变小

三、实验探究题

1. (1)等效替代法 (2)D (3)5
2. (1)竖直 (2)200 弹簧有自重
3. (1)BD (2)两光电门间的距离 $\frac{d^2}{2x} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$

四、计算题

1.【参考答案】

(1)设系统静止时弹簧的压缩量为 x ,对于 A 有

$$kx_1 = m_A g \text{ 即 } k = \frac{m_A g}{x_1} = \frac{1.0 \times 10}{0.1} = 100 \text{ N/m}.$$

(2)B 刚要离开地面时,B 所受到的支持力为零,弹簧处于伸长状态,设弹簧伸长量为 x_2 ,对于 B 有

$$kx_2 = m_B g \text{ 即 } x_2 = \frac{m_B g}{k} = \frac{2.0 \times 10}{100} = 0.2 \text{ m}.$$

物理

同步提升与练习

通用类



ISBN 978-7-5661-4907-7



9 787566 149077 >

定价: 29.90元

选题策划: 苏 莉 吴义松
责任编辑: 张佳凯
封面设计: 刘东东