

与现行各版本**新课标**教材配套使用

全面权威
易查易记

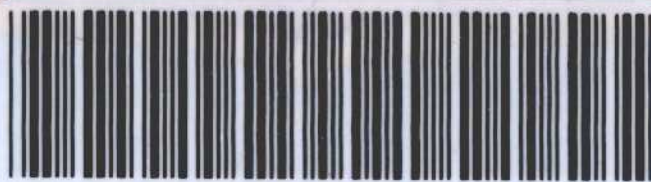
· 修订版 ·

考点 随身册

高中

物理·化学·生物

丛书主编 / 胡晓春 徐立



YZLI0890146090

科学总结规律方法

全新构建学科体系

轻松掌握重点难点



天津教育出版社
TIANJIN EDUCATION PRESS

与现行各版本**新课标**教材配套使用

修订版

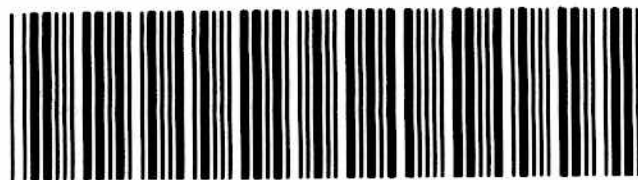
考点

随身册

高中

物理·化学·生物

丛书主编 / 胡晓春 徐立



YZLI0890146090



天津教育出版社
TIANJIN EDUCATION PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

考点随身册. 高中物理、化学、生物 / 胡晓春, 徐立主编. -- 2 版 (修订版). -- 天津: 天津教育出版社, 2011. 5

ISBN 978-7-5309-6449-1

I. ①考… II. ①胡… ②徐… III. ①中学物理课—高中—教学参考资料②中学化学课—高中—教学参考资料③生物课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 082391 号

考点随身册 高中物理·化学·生物 (修订版)

出 版 人 胡振泰

作 者 胡晓春 徐 立

选题策划 霍文丽

责任编辑 霍文丽

整体设计 张丽丽

出版发行 天津教育出版社

天津市和平区西康路 35 号 邮政编码 300051

<http://www.tjeph.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 天津泰宇印务有限公司

版 次 2011 年 5 月第 2 版

印 次 2011 年 5 月第 6 次印刷

规 格 32 开 (787×960 毫米)

字 数 425 千字

印 张 16.125

插 页 3

定 价 29.00 元

“考点随身册”丛书面世已经五年多了，由于本套丛书全面、准确、新颖地融合了中学各学科基础知识的方方面面，具有较强的实用性和针对性，具有极高的资料性与工具性，因此收到了较好的市场反映，得到了广大师生朋友的认可。“考点随身册”可供平时学习使用，亦可供考前复习参考，是一套不可多得的中学基础知识必备工具书。

本次修订，在继续保持原丛书风貌的同时，充分体现《课程标准》和有关《考试说明》的各项要求，并根据“教育部全国中小学教材审定委员会”审定过的最新教材的内容对原丛书做删改和补充；对一些分册的编排结构和表格做调整，使之更具科学性、系统性和时代特色。在保证丛书知识覆盖面全的基础上，特别突出了“少而精、简而明”的特点，以方便使用者学习和掌握。

物理

目 录

力 学

力	5
直线运动	10
牛顿运动定律	16
物体的平衡	22
曲线运动	24
万有引力定律	32
机械能	36
动量	45
机械振动	52
机械波	57
相对论	60

热 学

分子热运动 能量守恒	63
气体	73

电 学

静电场	78
恒定电流	94
磁场	104
电磁感应	116
交变电流 电磁场 电磁波	121

光 学

光的传播	127
光的波动性	133

近代物理初步

量子论初步	139
原子核	145

物理实验

中学阶段要求正确使用的仪器	152
长度的测量	154
验证力的平行四边形定则	155
练习使用打点计时器	156
研究匀变速直线运动	157
研究平抛物体的运动	158
验证机械能守恒定律	158
验证动量守恒定律	160
用单摆测定重力加速度	162
验证玻—玛定律	162
用油膜法估测分子的大小	164
用描迹法画出电场中平面上的等势线	164
测定金属丝的电阻率	166
描绘小灯泡的伏安特性曲线	167
研究闭合电路欧姆定律	169
测定电源电动势和内电阻	170
用多用电表探测黑箱内电学元件	172
练习使用示波器	174
把电流表改装为电压表	174
传感器的简单应用	175
测定玻璃的折射率	176
测量凸透镜的焦距	177
用双缝干涉测光的波长	178

力学

【力】

力 重力 弹力 摩擦力

 **力**:是物体之间的相互作用.

1.力的性质:

①物质性:力是不能脱离物体而独立存在的,每一个力都对应着两个物体,即施力物体和受力物体;(这一点在受力分析时要特别注意)

②相互性:力的作用是相互的,施力物体同时也是受力物体;

③矢量性(方向性):力既有大小又有方向,是矢量.

2.力的作用效果:

①使物体产生形变;

②使物体的运动状态发生改变.

3.力的分类:

①按力的性质分:重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力、核力等;

②按力的效果分:压力、支持力、动力、阻力、向心力、回复力等.

 **重力**:由于地球对物体的吸引而使物体受到的力.

1.大小: $G=mg$ ($g=9.8 \text{ m/s}^2$,含义是质量为1 kg的物体受到的重力是9.8 N)

重力的大小与物体的运动情况无关,在超重、失重、完全失重的情况下,重力仍是那么大.

2.方向:竖直向下(或垂直水平面向下).

3.重心:重力的作用点.

物体的重心位置由物体质量分布和形状决定,质量分布均匀、形状规则的物体重心在几何中心上,物体的重心不

一定在此物体上.

弹力:产生弹性形变的物体,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力.

定义中两次提到“物体”,它们所指不同,第一个“物体”为施力物体,第二个“物体”是受力物体,某一弹力就是因为施力物体发生弹性形变而给受力物体施加的力.

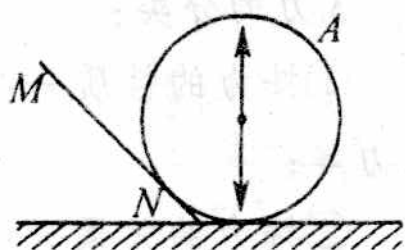
1.弹力的产生条件:

- ①两物体相互接触;
- ②挤压发生弹性形变.

2.弹力有无的判断方法:

对于形变较明显的情况,由形变情况直接判断,对于形变不明显的情况可用“假设法”来判断:先假设研究对象与接触平面间存在弹力作用,分析物体受到弹力作用时所呈现的运动与给定的运动是否矛盾,若不矛盾则弹力存在.

例如右图所示,静止在光滑水平面上的均匀圆球A紧靠着挡板MN,这时圆球只受到重力 G 与水平面对它的支持力 N 的作用,求与挡板MN虽然接触但没有弹力,因为如果MN对球有向右的弹力,则球会向右加速而不会静止.



3.弹力的方向:

压力、支持力的方向总是垂直接触面指向被压或被支持的物体;绳上的拉力沿着绳并指向绳收缩的方向.

4.弹力的大小:

对于弹性形变的物体产生的弹力, $F=kx$ (胡克定律),其中 x 是相对于自由状态时的压缩量或伸长量.

摩擦力:相互接触且挤压的物体间发生相对运动或有相对运动趋势时,在接触面处产生的阻碍物体间相对运动或相对运动趋势的力.它分为静摩擦力和动摩擦力两种.

总是起着阻碍相对运动的作用,并不等于总是阻碍运动.如:将一无初速度的物体放在正匀速运转的传送带上,传送带对物体的摩擦力的方向与传送带的运动的方向一致,摩擦力对物体起着动力的作用,对物体做正功.

1.产生条件:

- ①接触面粗糙;
- ②物体接触面间有弹力;
- ③有相对运动或相对运动的趋势.

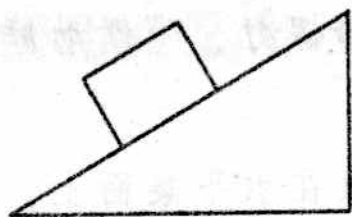
2.方向:跟接触面相切且与物体相对运动或相对运动的趋势相反.

3.判断静摩擦力的方法:(有三种)

①根据“摩擦力与物体相对运动的趋势方向相反”直接来判断,这是最基本的方法.

此法关键是先假设接触面光滑,确定两物体的相对运动趋势的方向,从而确定静摩擦力的方向.

例 判断静止在斜面上的物体所受到的静摩擦力的方向.



解析 假设斜面光滑,物体将要沿斜面滑下,物体受到与之运动趋势相反的沿斜面向上的静摩擦力.

②用平衡条件来判断:有些物体间的相对运动不明显,如物体处于平衡状态,则可由平衡条件判断.

③根据物体的运动状态,用牛顿第二定律来判断.

此法关键是先判断物体的运动状态(即加速度方向),再利用牛顿第二定律确定合力的方向,由受力分析决定静摩擦力的方向.

例 一圆盘绕一通过圆盘中心 O 且垂直于盘面的竖直轴转动,在圆盘上放置一物体,当圆盘匀速转动时,物体随圆盘一起运动,分析物体受到摩擦力的方向.

解析 物体的运动状态是匀速圆周运动, 根据匀速圆周运动的条件可知, 物体在水平方向的合力应指向圆心, 而物体在水平方向只受到静摩擦力的作用, 因此静摩擦力必指向圆心.

4. 摩擦力大小的计算:

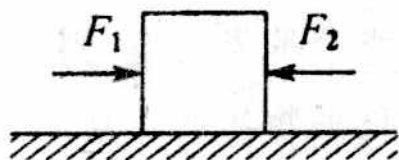
①若是滑动摩擦力, 可用 $f = \mu N$ 来计算. 公式中 N 指两接触面的正压力并不总是等于物体的重力.

②若是静摩擦力, 则不可用 $f = \mu N$ 来计算. 静摩擦力的大小随着使物体产生相对运动趋势的外力的变化而变化, 静摩擦力 F 在零和最大静摩擦力 $F_{\max}$ 之间变化, 即 $0 \leq F \leq F_{\max}$, 求静摩擦力只能根据物体所处的状态(平衡或加速), 由平衡条件或牛顿第二定律求解.

不能绝对地说静止的物体受到的摩擦力必是静摩擦力, 运动的物体受到的摩擦力必是滑动摩擦力; 静摩擦力是保持相对静止的两物体之间的摩擦力, 受静摩擦力作用的物体不一定静止; 滑动摩擦力是具有相对滑动的两个物体间的摩擦力, 受滑动摩擦力作用的两个物体不一定都滑动.

例 一木块放在水平桌面上, 在水平方向共受到三个力即 F_1 、 F_2 和摩擦力的作用, 木块处于静止状态, 其中 $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 2 \text{ N}$, 若撤去 F_1 , 木块在水平方向受到的合力为().

- A. 10 N , 方向向左
- B. 6 N , 方向向右
- C. 2 N , 方向向左
- D. 零



解析 物体最初处于平衡状态, 说明物体与地面间的最大静摩擦力 $F_{\max} \geq 8 \text{ N}$. 撤去力 F_1 后, 推力 F_2 没有超过物体与地面间的最大静摩擦力, 物体仍保持静止状态, 所受到的静摩擦力与 F_2 大小相等、方向相反, 木块在水平方向合力为零.

答案: D.

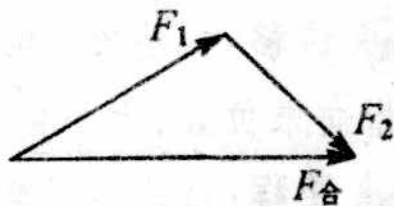
 **注意:** 静摩擦力是个变量,其大小、方向都与物体所受的外力的情况有关,故在分析中凡涉及静摩擦力时,应特别注意,切忌把静摩擦力当成恒力处理。

力的合成和分解

 **合力、分力、合成、分解:** 如果 F 的作用效果跟 F_1 、 F_2 共同作用的效果相同,则 F 叫 F_1 、 F_2 的合力, F_1 、 F_2 叫 F 的分力. 已知分力求合力叫力的合成,已知合力求分力叫力的分解。

 **合力与分力是等效替代的关系:**

力的合成与分解是互为逆运算的过程,都遵循平行四边形定则,计算时首先要根据题目要求,按照力的平行四边形定则作出力的合成和分解的图示,再根据数学知识解三角形求解合力和分力. 主要要求解直角三角形问题. 对于简单的斜三角形问题,可利用正弦定理、余弦定理或相似三角形的知识求解,也可以运用矢量三角形定则求解力的合成和分解. 在求两个互成角度的共点力 F_1 、 F_2 的合力时,把 F_1 、 F_2 首尾相接地画出来,把 F_1 、 F_2 的另外两端接起来,连线就表示合力 F 的大小和方向,如右上图。



把一个已知力分解为两个互成角度的分力时,如果没有条件限制,可以分解为无数对分力,所以要得到确定的答案,就必须给出一些附加条件,附加条件是:①已知两个分力方向;②已知一个分力的大小及方向. 在实际问题中,要根据力产生的实际作用效果或处理问题的方便来决定如何分解。

 **正交分解法:** 即把力沿着两个已经选定的互相垂直方向作分解,目的是便于运用代数运算来解决矢量运算,特别是物体受多个力作用时,把物体受到的各力都分解到互

相垂直的两个方向上去,然后分别求各个方向上力的代数和,这样就可把复杂的矢量运算转化为互相垂直方向的简单的代数运算.多个共点力的合成的简易方法是力的正交分解法.这是为了力的合成而进行的分解,是将矢量运算转化为同一直线上的代数运算,其做法是:①将合力向选定的互相垂直的两个坐标 x 、 y 轴方向进行分解;②对每一个坐标轴上的力运用代数和运算,确定在每一个轴上合力的大小和方向;③再将两个轴上的合力进行运算.

【直线运动】

直线运动的概念及图象

位移:描述质点位置改变的物理量,是矢量,方向由初位置指向末位置,大小则是从初位置到末位置的直线距离.

路程:物体运动轨迹的长度,是标量.

位移、路程的联系和区别:位移是矢量,路程是标量,只有在物体做单方向直线运动时路程才等于位移.

平均速度:在变速直线运动中,运动物体的位移和所用时间的比值.反映做直线变速运动的物体在某段时间内运动的快慢,是对变速直线运动的粗略描述.计算公式: $1.\bar{v}=\frac{s}{t}$

(适用于所有运动) $2.\bar{v}=\frac{v_0+v_t}{2}$ (只适用于匀变速直线运动).

例 汽车沿直线行驶,从甲地到乙地保持速度 v_1 ,从乙地再行驶同样的距离到丙地保持速度 v_2 ,则汽车从甲地到丙地的平均速度是多少?

解析 一般变速运动的平均速度必须按照定义 $\bar{v}=\frac{s}{t}$ 计算,本题设甲乙两地距离为 s ,则:

$$\bar{v}=\frac{2s}{t_1+t_2}=\frac{2s}{\frac{s}{v_1}+\frac{s}{v_2}}=\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$$

总结:此题不能用公式 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 求平均速度, 因为此公式

仅仅适用于匀变速直线运动, 因此熟记每个公式的适用条件是非常重要的.

瞬时速度: 对应于某一时刻(或位置)的速度.

速率: 速度的大小, 只有大小没有方向, 是标量.

速度的变化量: $\Delta v = v_t - v_0$, 描述速度变化的大小和方向, 是矢量. 当 Δv 和 v_0 同向时速度增大, 反之速度减小.

加速度: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 又叫速度的变化率(或速度变化的快慢), 描述速度变化的快慢和变化的方向, 是矢量. 当 a 与 v 同向时, v 增大; 当 a 与 v 反向时, v 减少; 当 a 与 v 垂直时(如匀速圆周运动), v 只是方向发生变化而大小不变.

瞬时速度、速度变化量、加速度三个参量的区别: 三个量之间没有必然联系, 某时刻速度值大, 此时加速度值未必大; 加速度值大, 对应时间未必长而造成速度改变量未必大.

例 下列所描述的运动中, 可能的是().

- A. 速度变化很大, 加速度很小
- B. 速度很大, 加速度为零
- C. 速度变化很小, 加速度很大
- D. 速度越来越大, 加速度越来越小
- E. 速度变化越来越快, 加速度却越来越小
- F. 速度变化方向为正, 加速度为负

解析 由 $\Delta v = a\Delta t$ 可知, 尽管 a 很小, 只要 Δt 足够大, Δv 就可以很大, A 选项正确.

由于速度变化很小, 即使加速度很大, 速度变化可以很小, C 选项正确.

若 a 、 v 同向, 即使加速度越来越小(表示速度增加得慢了), 但速度却还是增加的, 故 D 选项正确.

速度 v 与加速度 a 之间没有直接对应的关系, 故 B 选项正确.

速度变化快慢是指加速度,故E选项错误.

速度变化量的方向与加速度方向相同,故F选项错误.

答案:ABCD

位移—时间图象:

1.以横轴表示时间,以纵轴表示位移,质点位移随时间变化的图象叫位移—时间图象.

2.物理意义:反映质点位移随时间变化的规律.

3.匀速直线运动的位移—时间图象是倾斜的直线,直线的倾斜程度(斜率)反映物体做匀速直线运动的快慢(速度),斜率越大速度越大,如图1所示.

4.变速直线运动的位移—时间图象是曲线,如图2所示.

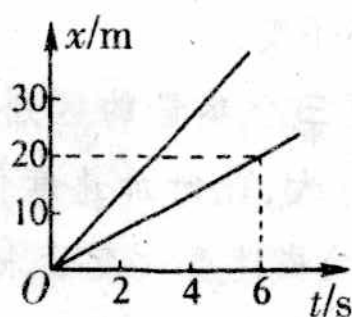


图1

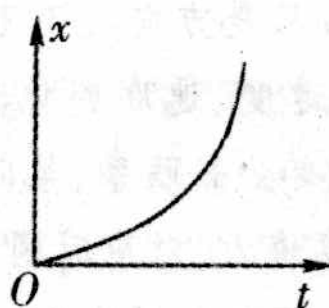


图2

速度—时间图象:

1.以横轴表示时间,以纵轴表示速度,质点速度随时间变化的图象叫速度—时间图象.

2.匀速直线运动的速度图象是与横轴平行的直线,因为匀速直线运动的速度 v 不随时间变化,如图3所示.

3.匀变速直线运动的速度图象是一条倾斜的直线,如图4所示.

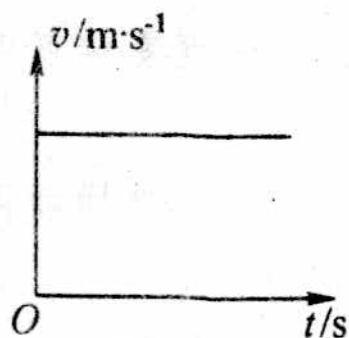


图3

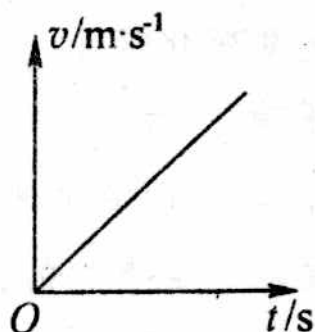


图4

4.速度图象的物理意义:

- ①能反映任何一时刻的速度;
- ②图象的倾斜程度(斜率)反映速度变化的快慢,即加速度;
- ③图象与横轴 t 所围成的面积表示物体发生的位移,时间轴以上的面积表示质点沿正方向的位移,时间轴以下的面积表示质点沿负方向的位移.

匀变速直线运动规律及其应用

基本公式:

$$\begin{cases} v=v_0+at \\ x=v_0t+\frac{at^2}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{导出}} v^2-v_0^2=2ax$$

说明:1.以上公式涉及 v_0, v, x, a, t 五个物理量,对于一段时间内的直线运动,只要已知三个量就可以求出另外两个未知量而且每个未知量都已有一个公式直接求出,而不必解联立的方程组.

2.当 a 与 v_0 反向时,以上公式包括正方向减速和反方向加速两种情况的规律,应用时一般取 v_0 的方向为正方向,与此方向相反的其他矢量的数值要带上负号代入运算.

匀变速直线运动的推导公式:

1.任意两个连续相等的时间间隔 T 内,位移之差 Δx 是一个恒量,即 $\Delta x=aT^2$.

2.在一段时间内,中间时刻的瞬时速度,等于这段时间的平均速度 $v_{\frac{t}{2}}$,即: $v_{\frac{t}{2}}=v=\frac{v_0+v}{2}$.

在一段时间内,所对应位移中点的速度 $v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\frac{v_0^2+v^2}{2}}$.

3.对于 $v_0=0$ 的匀变速直线运动:

① nT 时刻物体速度比为 $v_1:v_2:\cdots:v_n=1:2:\cdots:n$.

②物体在第1、2、3、 $\cdots$ ns内的位移之比为: