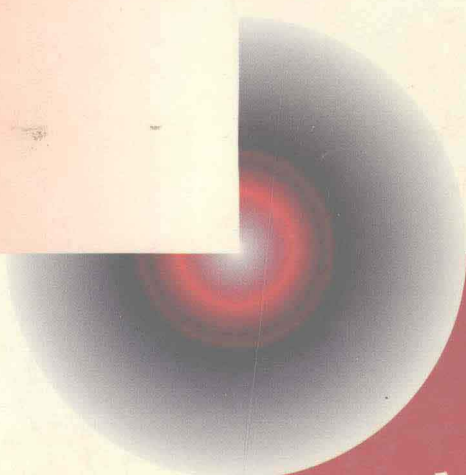




与人教社最新教材同步

特级教师 点睛丛书

周唤平 编
崔德山



高一 物理

● 紧扣知识点
● 点拨能力点
● 突破重点
● 解析难点
● 澄清疑点

大众文艺出版社

特级教师点睛丛

高一物理

周唤平 崔德山 编

大众文艺出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

高一物理/周唤平、崔德山编.
-北京:大众文艺出版社,1999.7
(特级教师点睛丛书)
ISBN 7-80094-753-X

I. 高…
II. ①周…②崔…
III. 物理课-高中-教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(99)第 24181 号

大众文艺出版社出版发行
(北京朝阳区潘家园东里 21 号)

邮编:100021

中国文联印刷厂印刷 新华书店经销

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9 字数 248 千字

1999 年 7 月北京第 1 版 1999 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 1—10000 册

定 价:9.50 元

前 言

掌握知识、提高能力、开发智力是时代对基础教育的根本要求。要达到这一要求,必须全面开展素质教育。落实素质教育要依据教学大纲、教材,充分发挥课堂主渠道的作用。中学教学本身就是素质教育的有机组成部分。开展素质教育不是要脱离教材,另搞一套,重蹈语录进课堂那样的覆辙,而是要紧密结合教材,自觉将素质教育的内容融入平时的教学之中。

《特级教师点睛丛书》的编写紧扣各科《教学大纲》和《高考考试说明》,依据新的课程计划和教学内容调整意见,是与人教社统编教材配套使用的最新课外读物,是在中学教学中落实素质教育的尝试。

丛书与教材单元同步,每个单元分为“知识点、考点分析与运用”、“重点、难点、疑点突破”、“解题方法与避错指导”、“同步能力检测”四部分。力求帮助同学们处理好在平时学习中普遍感到棘手的“课内与课外”、“知识与能力”、“单项与综合”、“学习与考试”等的关系;注意全面、系统、科学、精要地归纳总结每个单元的知识要点、疑点、难点与考点;结合学生实际,深入浅出地分析解题思路;指出学生容易发生的失误,有针对性地给予避错指津;让学生在掌握了规律和方法后,能够举一反三,从而把学生从题海中解脱出来,变被动应试式学习为主动积极地求知,全面提高自己的素质。

《特级教师点睛丛书》的编写集知识性、科学性、实用性于一体，能帮助同学们学会迅速准确地获取知识，循序渐进地改善自己的知识结构；加深对所学知识的全面理解；训练自己科学简捷地思考问题，言简意赅地解答问题的能力；提高自己对已有知识的运用能力。

为便于高三学生进行高考总复习，高考分册涵盖了高考的全部内容，并进行了深化，体例上作了适当调整，增强了高考总复习的针对性和实用性。

由于编写时间仓促，疏漏错误之处在所难免，诚请专家和广大师生批评指正。

编 者

1999 年 6 月

目 录

第一章 力	(1)
知识点、考点分析与运用	(1)
重点、难点、疑点突破	(9)
解题方法与避错指导	(17)
同步能力检测	(26)
第二章 物体的运动	(40)
知识点、考点分析与运用	(40)
重点、难点、疑点突破	(56)
解题方法与避错指导	(69)
同步能力检测	(81)
第三章 牛顿运动定律	(94)
知识点、考点分析与运用	(94)
重点、难点、疑点突破	(104)
解题方法与避错指导	(114)
同步能力检测	(126)
第一学期期中测试题	(138)
第四章 机械能	(145)
知识点、考点分析与运用	(145)
重点、难点、疑点突破	(154)
解题方法与避错指导	(167)
同步能力检测	(174)
第一学期期末测试题	(184)
第五章 机械振动和机械波	(191)
知识点、考点分析与运用	(191)
重点、难点、疑点突破	(199)

解题方法与避错指导·····	(205)
同步能力检测·····	(212)
第六章 分子动理论 热和功 ·····	(221)
知识点、考点分析与运用 ·····	(221)
重点、难点、疑点突破·····	(225)
解题方法与避错指导·····	(228)
同步能力检测·····	(231)
第二学期期中测试题 ·····	(235)
第七章 气体的性质 ·····	(241)
知识点、考点分析与运用 ·····	(241)
重点、难点、疑点突破·····	(245)
解题方法与避错指导·····	(249)
同步能力检测·····	(252)
第二学期期末测试题 ·····	(258)
参考答案及解题要诀 ·····	(265)

第一章 力

知识点、考点分析与运用

1. 力的概念

力是物体对物体的作用。对于力的定义要明确力有三性。力不能脱离物体而独立存在。因此,在谈到某个力时,必须明确是哪个物体对哪个物体的作用,谁是受力者,谁是施力者。如:用绳子拉小车前进,绳子是施力者;小车是受力物体;力的相互性。受力物体和施力物体成对出现;力的矢量性。力不但有大小,还有方向。另外,在研究非质点受力引起的效果时,还要考虑力的作用点。通常我们把力的大小、方向和作用点称为力的三要素。

力作用在物体上,可以改变物体的运动状态(产生加速度),也可以使物体发生形变。如:竖直下落的物体由于重力的作用而使得物体速度变化。弹簧受拉力时会伸长等。

例 1 关于力的概念,下列说法中正确的是()

- A. 一个受力物体可以找到一个以上的施力物体
- B. 物体受几个力作用时,运动状态一定发生改变
- C. 力可以从一个物体传递给另一个物体而不改变其大小
- D. 一个物体可以同时既是施力体,又是受力体

【分析与解答】 一个物体受到的力可能不只一个,因此,相应的施力体也就不只一个,因此选项 A 正确。

物体受到几个力的作用,若这些力的合力为零,则物体的运动状态将不发生改变。只有当物体所受到几个力的合力不为零时,物体的运动状态才会发生改变。因此选项 B 错误。

力并不能从一个物体传递给另一个物体,即物体并不能传递力。因此选项 C 错误。

根据物体间力的作用是相互的,可知,一个物体向另一个物体施加力,则必然会受到另一个物体对它的反作用力。因此,该物体既是施力体同时也是受力体。选项 D 正确。

正确选项:A、D。

2. 重力、万有引力

由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力。重力是使物体产生重力加速度的原因。重力的方向总是竖直向下,即垂直于水平面。物体的重心与物体所在的位置和如何设置无关,重心不一定在物体上。

物体间的相互引力称为万有引力。万有引力定律内容:任何两个质点都相互吸引,引力的方向在它们的连线上,引力的大小正比于两个质点质量的乘积,反比于它们间距离的平方。如果用 m_1 和 m_2 表示两个质点的质量,用 r 表示它们之间的距离,用 F 表示万有引力,则万有引力定律可以表示为:

$$F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

G 叫做万有引力恒量。其数值为: $G=6.67\times 10^{-11}\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ 。万有引力定律是自然界中的基本规律之一,该定律揭示了自然界中的一种基本相互作用力。引力作用是任何一个物体都具有的属性。在应用万有引力定律公式时,要注意它的适用条件是两个质点间的引力作用。即 m_1 和 m_2 是两个质点的质量,而 r 为两质点间的距离。要求 r 远远大于物体的线度。因此,对于一般的两个物体(如地面上两个物体),万有引力定律公式是不适用的。

3. 弹力

物体受外力作用发生形变,如果撤除外力,物体能恢复原样,这种形变叫弹性形变。物体的这种性质,叫做弹性。当物体发生弹性形变时,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力。

产生弹力必须满足两个条件:即物体间要直接接触和物体发生弹性形变(挤压或拉伸)。弹力是接触力,但并不是所有相互接触的物体间都存在弹力,必须是既接触又发生弹性形变时,才有弹力。弹力与形变同时存在,同时消失。

弹力的方向:弹力是由于物体发生弹性形变而产生的。因此,弹力的方向总是跟物体形变的方向相反。一个物体的平面与另一个物体的平面接触产生弹力时(如两物块接触,物体放在桌面或斜面上),弹力方向垂直于接触面。一个点与球面接触产生弹力时,弹力的方向通过该点且垂直于切面,即沿半径方向。(凹面时指向球心,凸面时指向背离球心的方向)。一个点与一个平面接触产生弹力时(如一个球放在斜面上),弹力方向通过该点而垂直于接触面。绳子的拉力沿绳子的收缩方向。

弹力的大小:弹力的大小是由物体形变的程度所决定的。在弹性限度内,弹簧的弹力 f 和弹簧伸长(或缩短)的长度 x 成正比,这就是胡克定律,它的数学表达式为:

$$f=kx$$

其中 k 是弹簧的劲度系数,它反映了弹簧的力学特性,与运动状态,所处的位置无关。它的物理意义是使弹簧发生单位长度形变时的弹力,在国际单位制中 k 的单位是 N/m 。

例 1 下列关于力的说法中,正确的是()

- A. 只有物体直接接触时才会有力的作用
- B. 粉笔盒放在水平桌面上,受到向上的弹力,这是由于桌面发生微小形变而产生的
- C. 飞机在上升过程中受到向上的作用力,这个力是没有施力体的
- D. 一个物体的重力大小是永远不变的

【分析与解答】 物体受到的重力,其施力体是地球,但物体不与地球直接接触也可受到重力(如抛向空中的铅球)。因此选项 A 是错误的。

根据弹力产生的条件,物体受到的弹力是由于物体发生形变而产生。因此选项 B 正确。

根据力的概念,只要发生力的作用,必然存在施力体和受力体。没有施力体的力是不存在的。选项 C 错误。

重力是由于地球的吸引而产生的。物体受到重力大小与物体所

处的位置有关。因此,一个物体受到重力大小会因物体所处的位置不同而发生变化。选项 D 错误。

正确选项 B。

例 2 处于静止状态的物体,所受弹力正确的示意图是图的 1-1 所示的()

判断弹力的方法:
已接触且发生弹性形变
有运动趋势
状态有无变化

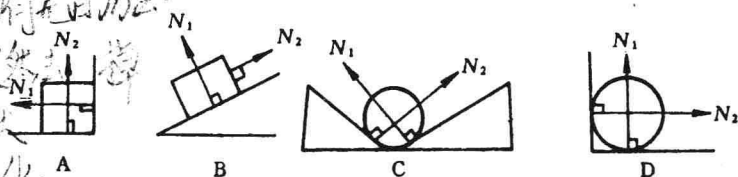


图 1-1

【分析与解答】 由于物体处于静止状态,因此物体所受的合力为零。在 A 图与 D 图中的物体虽然与墙壁接触,但由于与墙壁之间没有相互挤压,墙壁没有发生形变,所以物体不会受到墙壁给它的弹力。事实上,如果墙壁给物体施加弹力的作用,则物体的运动状态将发生改变,这与物体处于静止状态相矛盾,因此物体不会受到墙壁施加的作用力。

在 B 图中,物体只与斜面接触,因此只能受到斜面给物体的弹力 N_1 ,方向垂直于接触面。不可能再受到弹力 N_2 。

在 C 图中,物体与两个斜面接触,且相互挤压,因此受到两个斜面所给的弹力 N_1 和 N_2 ,方向垂直于斜面向上。

正确选项 C。

4. 摩擦力

当一个物体在另一个物体表面上滑动或有滑动趋势时,在两个物体的接触面上会产生阻碍物体间相对滑动或阻碍物体间相对滑动趋势的力,这种力叫摩擦力。

物体在滑动中受到的摩擦力,叫做滑动摩擦力。实验证明,滑动摩擦力 f 与两个物体之间的正压力 N 成正比,即:

$$f = \mu N \quad (\text{摩擦定律})$$

μ 叫做动摩擦因数,它的大小由两个物体的材料和表面情况决定。

当物体间有滑动趋势但未滑动时,物体受到的摩擦力叫做静摩擦力。在正压力不变的情况下,静摩擦力能够在零与一个最大值之间变化,静摩擦力的最大值叫做最大静摩擦力。

产生摩擦力必须满足三个条件:①物体表面粗糙;②物体间相互接触且发生形变(相互挤压);③物体间有相对滑动的趋势(产生静摩擦力)或发生相对滑动(产生滑动摩擦力)。摩擦力是一种接触力。有摩擦力时必有弹力,有弹力时不一定有摩擦力。

摩擦力的方向,总是阻碍物体间的相对滑动(或相对滑动趋势),沿接触面的切线方向。需要注意的是不管是静摩擦力还是滑动摩擦力都不一定是阻力。

例 1 如图 1-2 所示, C 是水平地面, A 、 B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力,物块 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知,物块 A 、 B 间的动摩擦因数 μ_1 和物块 B 与地面 C 间的动摩擦因数 μ_2 有可能是()

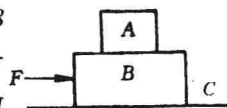


图 1-2

A. $\mu_1=0; \mu_2=0$

B. $\mu_1=0; \mu_2 \neq 0$

C. $\mu_1 \neq 0; \mu_2=0$

D. $\mu_1 \neq 0; \mu_2 \neq 0$

(1994 年高考试题)

【分析与解答】 物块 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动,即 A 、 B 间没有相对滑动,因此 A 、 B 间没有滑动摩擦力。即 A 所受到滑动摩擦力 $f_A=0$ 。据此判断 A 、 B 间的动摩擦因数有可能为零(也有可能不为零)。物块 B 在水平地面做匀速直线运动,由于 A 、 B 间不存在摩擦力,则 B 必然受到水平地面给 B 的方向与 F 反向的摩擦力作用,因此 B 与 C 之间的动摩擦因数 μ_2 一定不为零。

正确选项 B、D。

5. 力的合成与分解

几个力作用在某一物体上,若这些力的作用线相交于一点,则这

些力称之为共点力。下面讨论的力的合成与分解都是指共点力的合成与分解。

力的合成与分解：如果一个力作用在物体上，它产生的效果跟几个力共同作用的效果相同，这个力就叫做那几个力的合力，而那几个力就叫做这一个力的分力。求几个已知力的合力叫做力的合成。求一个已知力的分力叫做力的分解。

力的合成与力的分解都遵守平行四边形法则。如图 1-3 所示， F_1 和 F_2 的合力为 F ，根据余弦定理， F 的大小为：

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

合力 F 的方向为：

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{F_1\sin\theta}{F_2 + F_1\cos\theta}$$

当 $\theta=0^\circ$ 时， $F=F_1+F_2$

当 $\theta=180^\circ$ 时， $F=|F_1-F_2|$

一般在给定 F_1 和 F_2 大小的条件下， F

的取值范围是 $|F_1-F_2| \leq F \leq F_1+F_2$ 。

力的分解：力的分解是力的合成的逆运算。但有一个原则，就是必须根据力产生的实际效果来确定两个分力的方向和大小。例如：在斜面上的物体受到的重力，一方面产生使斜面发生形变的效果，另一方面又产生使物体有沿斜面下滑或下滑趋势的效果。如果没有其它条件限制，一个力可以分解为无数对大小、方向不同的分力。一般说对于下面两种情况力的分解是唯一确定的。

(1) 已知合力和两个分力的方向。

(2) 已知合力和一个分力的大小和方向。

以上所说的几种情况要根据力所产生的实际效果来具体确定。要注意合力与分力的关系是等效替代的关系，双方互为逆运算。

例 1 两根长度相等的轻绳，下端悬挂一质量为 m 的物体，上端分别固定在天花板上的 M 、 N 两点， M 、 N 两点间的距离为 s ，如图 1-4 所示，已知两绳所能承受的最大拉力均为 T ，则每根绳的长度不得短于_____。

(1993 年高考试题)

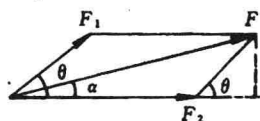


图 1-3

【分析与解答】 根据题意,物体处于静止状态,两根轻绳的长度相等,由对称性可以判断两根绳子中的拉力是相等的。选连接点 O 为研究对象,受力分析如图 1-5 所示,两根绳子拉力的合力一定等于物体的重力 mg 。即:

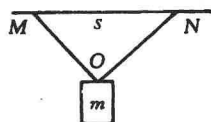


图 1-4

$$2T\cos\theta = mg$$

由图 1-4 根据三角函数关系解:

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{l^2 - \frac{s^2}{4}}}{l}$$

解得每根绳子的长度 l 不得短于:

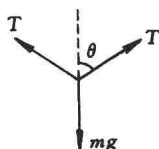


图 1-5

$$\frac{T s}{\sqrt{4T^2 - m^2 g^2}}$$

【说明】 如果得到 $2T \cdot \cos\theta = mg$ 后,由 $\sin\theta = \frac{s/2}{l}$ 得到:

$T\sin 2\theta = mgs/2l$, 利用 $\sin 2\theta \leq 1$, 得出: $l \geq \frac{mgs}{2T}$ 这与本结果并不矛盾,说明绳长 l 应用时满足这两个不等式,亦即 l 应取这两个互相不等式中较大者。

正交分解法:把力沿两个互相垂直的方向分解叫做力的正交分解法。其主要目的是便于应用有关公式进行计算。

正交分解法是一种很有用的方法,通过正交分解法可以把复杂的矢量运算转化为简单的代数运算。在物体受到三个或三个以上的共点力作用时,不论是物体处于平衡状态还是加速度都可以用正交分解法求合力、分力以及有关的物理量。

正交分解法的步骤:

1. 以力的作用点为原点建立直角坐标系,标出 x 轴和 y 轴。如果这时物体处于平衡状态,则两坐标轴的方向可根据方便自己选择。如果受力不平衡而产生加速度,则 x 轴(或 y 轴)一定要和加速度方向重合(这样可以避免再分解加速度而造成解题的困难)。

2. 将与坐标成某一角度的力分解为沿 x 轴方向和 y 轴方向的

两个分力,并在图上标明,用符号 F_x 和 F_y 表示。

3. 列出横坐标上所有各分力的合力方程和纵坐标上所有各分力的合力方程,求解。

例 2 图 1-6(甲)中重物的质量为 m ,轻细线 AO 和 BO 的 A 、 B 端是固定的。平衡时 AO 是水平的, BO 与水平面的夹角为 θ 。 AO 的拉力 F_1 和 BO 的拉力 F_2 的大小是()

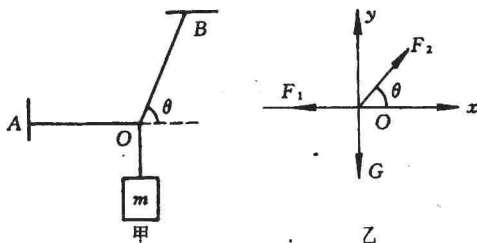


图 1-6

A. $F_1 = mg \cos \theta$

B. $F_1 = mg \tan \theta$

C. $F_2 = mg \sin \theta$

D. $F_2 = mg / \sin \theta$

(1997 年高考试题)

【分析与解答】 选 O 点为研究对象,由于物体处于静止状态,所以作用在 O 点的合力为零, O 点的受力如图 1-6(乙)所示。

沿水平方向和竖直方向建立坐标如图 1-6(乙)所示。

在竖直方向有:

$$F_2 \sin \theta = mg \quad (1)$$

在水平方向有:

$$F_2 \cos \theta = F_1 \quad (2)$$

由(1)式得:

$$F_2 = mg / \sin \theta$$

将 F_2 代入(2)式得:

$$\frac{mg}{\sin \theta} \cos \theta = F_1 \quad \text{得: } F_1 = mg \tan \theta$$

正确选项:B、D。

6. 力矩

力矩是描述物体转动时引入的物理量。力矩的大小等于力和力臂的乘积。

力矩是表示物体转动效果的物理量。力臂的大小是指从转动轴到力的作用线的距离。

力矩的效果是使物体顺时针转动或逆时针转动。当力矩一定时,若力的作用线与力臂垂直时,作用力最小。由于力臂是描述物体转动的物理量,因此一个物体处于转动平衡时,使物体顺时针转动的力矩一定等于使其逆时针转动的力矩。即: $M_{顺}=M_{逆}$ 。

重点、难点、疑点突破

1. 摩擦力

摩擦力的知识是本章的难点。对于摩擦力,在理解时应注意:

(1)摩擦力可能是阻力,也可能是动力。由于摩擦力是阻碍物体之间的相对运动或相对运动趋势,容易造成一种误解,即摩擦力总是起阻力的作用。实际上摩擦力产生于两个物体的接触面之间,这种阻碍作用也只是发生在

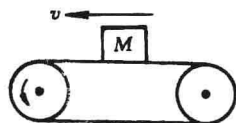


图 1-7

两个物体之间,阻碍的是两个物体相对运动或阻碍相对运动趋势。如果相对地面来说,摩擦力可能是阻力,也可能起到动力的作用。例如,皮带传递物体,见图 1-7。传送带传送物体 M ,在传送带刚启动的瞬间,皮带相对物体 M 有向左的运动趋势, M 相对皮带运动趋势向右。则 M 受到的摩擦力方向向左。这个力使物体 M 改变运动状态,起到了动力的作用。皮带受到 M 施加的摩擦力,方向向右,这个力阻碍皮带相对运动,是阻力。

(2)滑动摩擦力与静摩擦力的区别。滑动摩擦力和静摩擦力有以下的区别。一是产生的条件不同。滑动摩擦力产生于两个相互接触且相对运动的物体之间;静摩擦力产生于两个相互接触且有相对运动的趋势的物体之间;二是它们产生的效果不同。滑动摩擦力阻碍物

体之间的相对运动快慢；静摩擦力阻碍物体之间相对运动的趋势，三是滑动摩擦力与静摩擦力方向判断不同。滑动摩擦力的方向与物体相对运动方向相反，静摩擦力的方向跟物体的相对运动趋势方向相反。四是它们的大小不同。滑动摩擦力大小跟正压力成正比，即 $f = \mu N$ ；静摩擦力大小在零与最大静摩擦力之间，根据平衡条件等规律确定其具体数值。

(3) 静摩擦力大小和方向的判断

判断是否存在静摩擦力和静摩擦力的方向，可以根据物体之间有没有相对运动的趋势作出判断，这时可以根据物体所处的状态来判断。如图 1-8 所示，物体 A 受到一水平力 F 处于静止状态。由于 A 处于平衡状态，因此物体 A 所受的合力为零。水平方向物体 A 受到力 F 与墙壁给 A 的支持力 N (二力平衡)，在竖直方向 A 受到重力，因此必有一个竖直向上的力与重力平衡，而这个力只能是墙壁给 A 的静摩擦力。由此可知，A 受到的静摩擦力的方向竖直向上。

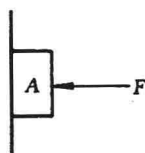


图 1-8

例 1 A、B、C 三块质量分别为 M 、 m 和 m_0 的物体按如图 1-9 所示连接，绳子不可伸长，且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均不计，若 B 随 A 一起沿水平桌面做匀速运动，则可以判定 ()

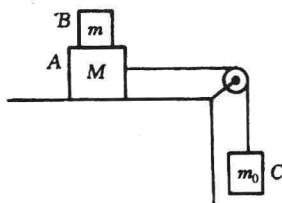


图 1-9

- A. 物块 A 与桌面之间有摩擦力，大小为 $m_0 g$
- B. 物块 A 与 B 之间有摩擦力，大小为 $m_0 g$
- C. 桌面对 A、B 对 A 都有摩擦力，两者方向相同，合力为 $m_0 g$
- D. 桌面对 A、B 对 A 都有摩擦力，两者方向相反，合力为 $m_0 g$

【分析与解答】 三个物体通过叠放和细绳组合在一起，要分析它们之间的摩擦力情况可采用隔离法分别对物体进行受力分析。

对于物体 C，受力分析如图 1-10(a) 所示，因物体做匀速运动，则有 $T = m_0 g$ 。