

北京二中日常训练题精选 高中物理

物理教研组 编

中国科学技术大学出版社

北京二中日常训练题精选

高中物理

物理教研组 编

中国科学技术大学出版社

参加本书编写教师

聂影梅 王云方 杨惟文

何尚杰 马国纲 徐 鸣

北京二中日常训练题精选

高中物理

物理教研组 编

中国科学技术大学出版社出版

安徽省合肥市金寨路 24 号

一二〇二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989 年 4 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1989 年 1 月第一次印刷 1990 年 2 月第二次印刷

印张: $10\frac{7}{8}$ 印数: 27001—50500 字数: 232000

ISBN 7-312-00105-X/O·49

定价: 3.70 元

出版前言

北京二中是具有 80 年校史的名闻全国的重点学校之一，一贯坚持教书育人的方针，不断提高教学质量，优化教学管理，取得了卓越的成绩。该校历来狠抓“双基”教学和日常训练，培养学生牢固掌握并灵活运用基础知识和基本技能的能力，使教学质量一直保持着高水平，为国家培养和输送了许多优秀人材，他们的教学经验很值得全国各地中等学校借鉴和参考。

《北京二中训练题精选》是该校在长期教学实践中加强日常训练的结晶，通过这些训练题不但巩固了“双基”教学的成果，而且极大地提高了学生理解和灵活运用基础知识的技能。训练题共计十册，初中五册，高中五册，包括语文、数学、物理、化学、外语等科。这套训练题精选有下列特点：

1. 全部训练题按照教学大纲的要求，密切配合现行统编教材的内容及其教学顺序，安排训练内容，使教学内容通过训练题而具体化，变抽象概念为实际应用，以加强学生对课本内容的理解。

2. 每章训练题包括知识复习要点和训练题两部份。前者提纲挈领地总结了本章的主要内容，后者则把所学内容变为实际训练，以加深理解。全部训练题注重系统性，由易而难，难易适当，针对性强，既可用于检验教师的教学质量，也可用于检查学生的学习效果，并适用于学生自学和自测。

3. 训练题用命题形式概括了课程的基本内容，使学生通过解训练题提高分析问题和解决问题的能力，从而牢固掌握和加深理解所学内容，并收举一反三，触类旁通之效。

4. 训练题可直接用于教学过程。有些教师可能由于找不到合适的训练题，影响了教学效果，有了这些书在手，就可以得心应手地运用，使教学工作事半功倍。

训练题精选是由二中校长直接领导，动员全校优秀教师参加讨论，精选和编写而成，是全校长期教学经验的结晶，适合于全国各地学校在教学中直接采用。教师、学生人手一册，将有助于大大提高教学质量，增强学习效果。

参加训练题精选编写工作的约 50 多位教师，他们都具有较丰富的教学实践经验，并在编写过程中多次进行修改，最后由一位或两位教师负责整理和统稿，以求完善。但由于编写时间比较仓促，加上不少教师是初步参加此项编写工作，在内容、取材和文字表达方面不足之处在所难免，恳切期望采用这套训练题精选的全国广大师生，随时提出宝贵的改进意见，以供内容更臻完善，从而为我国的中等教学工作做出微薄贡献。

目 录

第一章	力 物体的平衡	(1)
第二章	直线运动	(22)
第三章	运动和力	(41)
第四章	物体的相互作用	(64)
第五章	曲线运动 万有引力定律	(83)
第六章	机械能	(97)
第七章	机械振动和机械波	(108)
第八章	力学练习	(122)
第九章	分子运动论 热和功	(137)
第十章	固体和液体的性质	(145)
第十一章	气体的性质	(149)
第十二章	热学练习	(166)
第十三章	电场	(174)
第十四章	稳恒电流	(186)
第十五章	磁场 电磁感应	(202)
第十六章	交流电 电磁振荡和电磁波	(236)
第十七章	电学练习	(245)
第十八章	光的反射和折射	(254)
第十九章	光的本性	(274)
第二十章	原子和原子核	(282)
第二十一章	实验练习	(289)
第二十二章	综合练习	(301)

第一章 力 物体的平衡

复习要点

高中物理比初中物理要求要高多了。初中物理是从现象观察引入，初浅的了解一些物理量之间的关系。在数学应用上，要求也较低，所以在学习高中物理时，往往因为知识层次、能力要求较高，使初学者感到很困难，必须在开始学习时，就注意锻炼学习能力，改进学习方法，不断适应教材的要求。

1. 重力、弹力、摩擦力

物体受力情况分析是贯穿整个力学的一个重要课题，要能正确地分析物体受力情况，首先要对物体所受的各种力有比较全面地认识。

在分别学习三种力以后，应通过比较、分析，掌握它们的个性与共性。可以列个表比较一下。

重力、弹力、摩擦力的比较

	产生条件	大小	方向	特点
重力	地球对物体的吸引	$G = mg$	向地心	大小、方向可看成不变的
弹力	两物接触且互相挤压(支承)，发生形变时	$F = kx$	与接触面垂直	适应性力。随接触面形变程度改变大小
摩擦力	两物接触且有相对运动(或趋势)时	$f = \mu N$ (滑动摩擦)	与相对运动(或趋势)方向相反	静摩擦力：随外力而变，有最大值 滑动摩擦力：由接触面性质及正压力大小来决定

重力：随地理位置及高度的变化而变，但变化较小，一般情况，可以将它看成是不变的量，即 g 被看成是不变的量。

弹力：对弹力的认识是很重要的，由于物体具有恢复形变的特点，所以产生弹力，而形变的程度是变化的。例如，支承平面由水平位置变成斜面，弹力就会变小，方向也将随着接触面而变。又如以后我们还要讨论，当物体变速升降时，支承它的物体与它之间的弹力就会不断发生变化。将弹力这个适应性力，僵化起来，例如：有人总以为弹力等于重力，或斜面上物体所受斜面的支承力是 $mg\cos\alpha$ (α 是斜面倾角)。这是同学不理解弹力的结果。

摩擦力：静摩擦力也是适应性力，它将随着外力的加大而加大。摩擦力的方向与物体间相对运动（或趋势）方向相反。我们可以设想如果没有摩擦力，物体将会向什么方向滑去，这就是两物间相对运动的方向。相对运动的方向与物体的运动方向是两回事，要严格区别开。

2. 物体受力情况分析

掌握三种力的特点，这是正确分析物体受力情况的基础。在分析物体受力情况时，重要的是要有顺序地进行。首先是根据题意，确定研究对象，从而全面思考题目的意境，不能只就最后所问及的问题，选择研究对象、局部地回答。例如，问地板受物体的压力是多大？研究对象是地板还是物体呢？就要看题目的描述，谁是运动主体？谁是环境物。如果物体的质量、运动状况都已知，而地板呢？只是作为物体的支承物出现，即它就是环境物了。从这儿，也告诉我们，解决物理问题，要多思考，不能就局部论事。对象确定了，

先分析重力，它大小、方向都是不变的。然后检查环境，哪些物体和它接触，有物体和它接触且互相挤压（支承），则有弹力，按弹力的方向与量值的大小，分析好弹力；有物体和它接触且有相对运动（或趋势），则有摩擦力，按摩擦力的方向及量值的大小分析好摩擦力。最后再根据物体的运动状况（本章只讨论平衡状态）分析各力量值之间的关系。

在分析物体受力情况时，要严格按照作图要求，将受力图示画好。

3. 共点力物体的平衡

在处理物体受力，及物体在平衡状态的关系时，要联系实际，根据效果对力进行处理，分解或合成。

明确力是矢量，通过实验分析，可知用平行四边形法则来解决合成与分解的矢量之间的关系。要注意矢量与标量有着不同的运算法则。我们必须学会用平行四边形法则对力的合成或分解进行运算。现行教材着重要求用作图法解决合力与分力的关系。作图要直观、简单，力求精确，比例恰当，虚线实线分清。在直角三角形中，可用简单的三角函数关系进行计算，但同样要作好图示。

一个合力，要将其分解成两个分力，必须联系实际效果，进行分解，否则，将失去分解的意义。

高中教材中，物体的平衡，以受三个力为主，与初中以二力平衡为主不一样。三力使物体平衡，就出现了合成、分解的方法运用，使三力变成一对对的平衡力，必须多加练习，熟练掌握。

4. 有固定转轴物体的平衡

注意我们只研究有固定转轴的物体，其所受力都是作用线在与轴垂直的平面内。对“轴”的受力情况，我们也不分析，因为凡通过轴的力，都不影响物体的转动效果。这样问题就只是在研究，如何使有固定转轴的物体转动平衡了。

关于力臂的概念，通过一定量的实例练习掌握它，不能出错，这并不是很深奥的，只要我们从定义上、效果上弄清楚，就不应该出错。

当一个问题受几个力矩作用时，考虑它的平衡问题时，要判断这个力矩的转动效果，也可以用假设只有这一个力矩；它将使物体如何转动，来判断它是什么方向的转矩。

在作图分析有固定转轴物体平衡问题时，我们画出一个垂直于轴的平面图，轴就成了垂直纸面的一个点。问题也就更加简单明了了。

练习 (一)

(练习时间为 45 分钟，满分 100 分)

一、选择题 (每小题 5 分，共 30 分)

1. 图 1-1 表示重量相同的镜框按 4 种不同方式挂起。悬绳中的张力分别是 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 。那么，张力的大小应该是

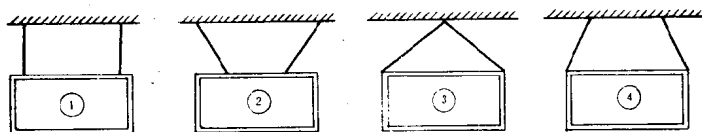


图 1-1

- A T_1 最小, T_2 最大;
- B T_3 最大, T_4 最小;
- C T_1 最小, T_3 最大;
- D T_3 最小, T_2 最大。

答[]

2. 光滑小球放在斜面上, 用挡板 p 使球保持静止。挡板 p 按图 1-2 中的 4 种方式放置。那么, 挡板 p 受到小球给的压力为 N , 其大小应该是

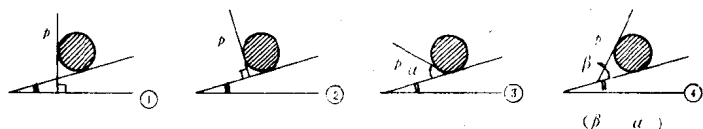


图 1-2

- A 图①中 N 最大, 图②中 N 最小;
- B 图①中 N 最小, 图③中 N 最大;
- C 图③中 N 最大, 图④中 N 最小;
- D 图②中 N 最小, 图④中 N 最大。

答[]

3. 图 1-3 中, 小球用细绳悬起, 挂靠在光滑竖直的墙面上。如果把悬绳 AB 加长, 那末, 悬绳中的张力 T 和墙面受的压力 N 的大小变化应是

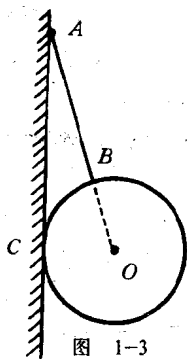


图 1-3

- A T 变大, N 变小;
- B T 变小, N 变大;
- C T 和 N 都变小;
- D T 和 N 都变大。

答[]

4. 有三个共点力, 其大小为 3 牛、4 牛、5 牛。那么, 这三个共点力的合力不可能是

- A 0 牛; B 1 牛;
- C 3 牛; D 13 牛。

答[]

5. 教科书放在光滑水平的桌面上。教科书的重力为 G , 桌面受到的压力为 F 。那么, G 和 F 之间的关系是

- A 作用力和反作用力的关系;
- B 平衡力的关系;
- C 重力 G 就是压力 F ;
- D 以上三种说法都不对。

答[]

6. 质量相同的甲和乙叠放在水平桌面丙上 (如图 1-4)。用力 F 拉乙, 使物体甲和乙一起匀速运动, 此时, 假设甲与乙之间的摩擦力为 f_1 , 乙与丙之间的摩擦力为 f_2 。则 f_1 和 f_2 的大小为

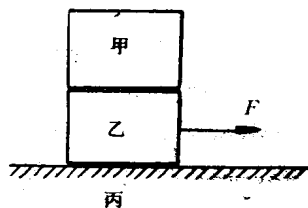


图 1-4

- A $f_1=0, f_2=F$;
- B $f_1=F, f_2=F$;
- C $f_1=\frac{1}{2}F, f_2=\frac{1}{2}F$;
- D $f_1=\frac{1}{2}F, f_2=F$ 。

答[]

二、填空题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 圆盘套在轴上, 竖直放置 (图 1-5), 作用在圆盘上的力有: G_1 为 4 牛, G_2 为 2 牛, G_3 为 1 牛和弹簧秤的拉力 F 。圆盘上各同心圆环线之间的间隔是均匀的。圆盘在力的作用下保持静止状态。则弹簧秤读出的拉力 F 应是 _____ 牛。

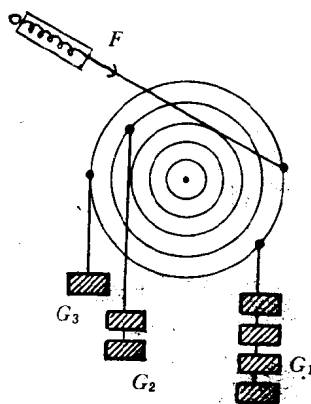


图 1-5

2. 图 1-6 表示皮带传动, 主动轮的转向为顺时针。由图中可分析得出: 跟主动轮

边缘相接触的皮带 A 处，所受静摩擦力的方向是 _____；跟从动轮边缘相接触的皮带 B 处，所受静摩擦力的方向是 _____。

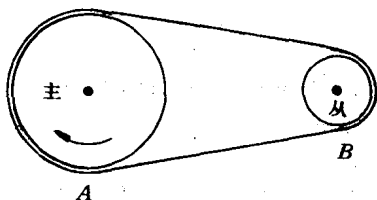


图 1-6

3. 图 1-7 中，连接物体 A 和 B 的细绳的质量以及细绳与定滑轮间摩擦均忽略不计。物体 A 的质量为 M ，物体 B 的质量为 m ，桌面 C 为水平。连接 A 的细绳跟水平夹角为 θ 。现在物体 A 保持静止状态。则物体 A 对桌面的正压力 $N =$ _____；物体 A 受到桌面 C 的摩擦力 $f =$ _____。

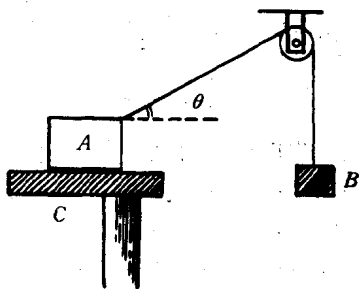


图 1-7

4. 长方形木箱的高度为 $b = 0.80$ 米，宽度为 $a = 0.60$ 米。其重心在正中央 O 处。为了要使木箱翻转 90° ，翻转时不让它打滑，便在木箱的右下角处用钉子挡住（如图 1-8 所示）。已知木箱重 1000 牛。将它翻倒时一开始所用的推力 F 至少要 _____ 牛， F 的方向是 _____。

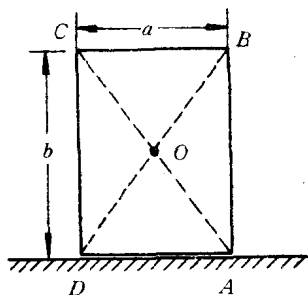


图 1-8

三、作图题 (每小题 7 分, 共 14 分)

1. 质量为 M 的物体 A 和质量为 m 的物体 B 叠放在斜面 C 上, AB 均处于静止状态。用力的图示法画出物体 A 所受的诸力。

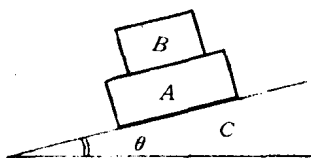


图 1-9

2. 质点 P 受在力 F_1 、 F_2 和 F_3 的作用下沿 OO' 方向作匀速直线运动。已知力 F_1 和 F_2 如图 1-10 所示。试在图中画出力 F_3 的大小和方向。

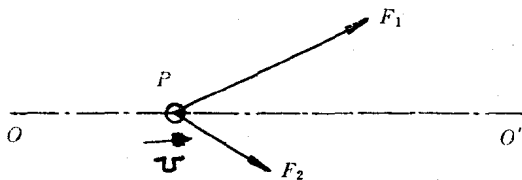


图 1-10

四、计算题。(每小题 18 分, 共 36 分)

1. 物体 AB 是粗细均匀的金属杆。它是由两种密度不同的材料组成的。已知 A 段的密度 ρ_1 与 B 段的密度 ρ_2 之

比为 2 : 3。A 和 B 的重力都是 15 牛，A 段的长度是 30 厘米。求：(1) 如果将支点设置在 AB 段相结合的部分 O 处 (见图 1-11)，金属杆 AB 能保持水平状态吗？为什么？(2) 为了要使 AB 呈水平状态，应当在 A 端至少加多大的力 F？F 的方向如何？

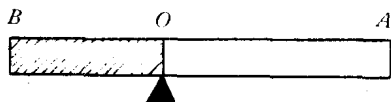


图 1-11

2. 质量为 m 的物体放在水平桌面上。物体跟桌面间的摩擦系数 $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 。为了使物体沿桌面做匀速直线运动，施于物体的拉力 F 至少要多力？拉力 F 的方向如何？

练习 (一) 答案

一、选择题

1. [C]。 2. [D]。 3. [C]。 4. [D]。 5. [D]。
6. [A]。

二、填空题

1. $\frac{5}{3} = 1.7$ 牛。
2. 切向向左；切向向右。
3. $Mg - mgsin\theta$ ； $mgcos\theta$ (注意：这里是静摩擦力，不能用 $f = N \cdot \mu$ 计算)。
4. 300 牛；推力 F 垂直于对角线 AC 。

三、作图题

1. (见图 1-12) 物体 A 的重力 G_1 , 物体 B 给 A 的压力 N_2 , 物体 B 给 A 的静摩擦力 f_2 , 斜面 C 给 A 的弹力 N_1 , 斜面 C 给 A 的静摩擦力 f_1 。共 5 个力。

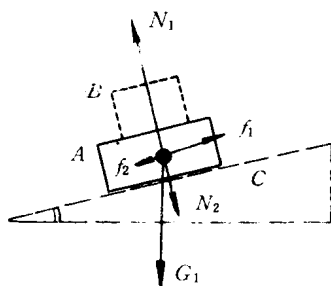


图 1-12

2. (见图 1-13) 作力 F_1 和 F_2 的合力 F_3' , 则第三个力 F_3 大小等于 F_3' , 方向与 F_3' 相反。质点 P 受到三个力作用, 总的合力为零, 故质点 P 将沿 OO' 做匀速直线运动。

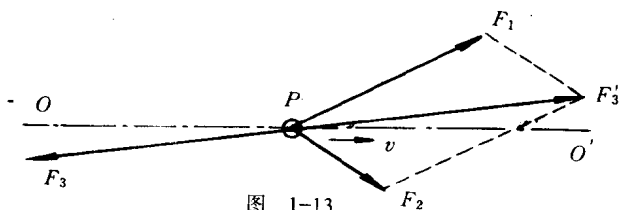


图 1-13

四、计算题

1. (1) 根据 $mg = \rho \cdot LS \cdot g$ 可得 $\rho_1 L_1 = \rho_2 L_2$, 故

$L_2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} L_1 = 20$ (厘米)。由

于 $mg \cdot \frac{L_1}{2} \neq mg \cdot \frac{L_2}{2}$, 所

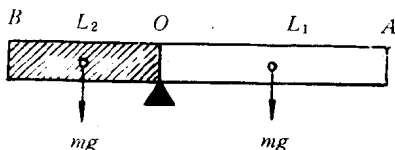


图 1-14

以支点设在 O 处时杆不能呈水平状态。(2) 为了使杆呈水平, 应在 A 端加一个竖直向上的力 F (见图 1-14)。 F 的大小为