

1986,1987全国各类成人高等学校招生考试
■ 复习丛书

自学指导
与
系列练习

物 理

张亚西 王玉茹 徐桂兰 编

原子能出版社

一九八六年、一九八七年全国各类
成人高等学校招生考试复习丛书
自学指导与系列练习

物 理

张亚西 王玉茹 徐桂兰 编

原子能出版社

内 容 简 介

本书是按照《全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》所规定的范围和要求，对各类成人高等学校招生考试复习丛中《物理》一书所涉及的基本知识和重要的物理概念，为了读者易于学懂，做了不同形式的分析和说明，特别指出了容易出错的地方。全书共分十九章，前十七章的内容包括力学、热学、电学、光学和原子物理，每章都分为两部分：一部分是自学指导，一部分是系列练习；后两章的内容是实验练习题和综合练习题。考虑到成年人工作忙而学习时间少的特点，为了他们能够在短时间内进行高效率的复习，编者根据自己多年的丰富教学经验，在各章列出了精选习题。习题答案都列在题后。

本书可供准备高考的成年人使用，也可供被考核高中文化者使用。

1986、1987 年全国各类成人
高等学校招生考试复习丛书
自学指导与系列练习

物 理

张亚西 王玉茹 徐桂兰 编

原子能出版社出版

(北京 2108 信箱)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本 787×1092 $1/32$ ·印张 6.5·字数 146 千字

1986 年 1 月北京第一版·1986 年 1 月北京第一次印刷

印数 1—91,000 统一书号：7175·715

定价：1.05 元

说 明

本套丛书是以原教育部制定的《全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》和人民教育出版社出版发行的《各类成人高等学校招生考试复习丛书》为依据编写的，共有《政治》、《语文》、《数学》、《物理》、《化学》、《历史》、《地理》七本。

本套丛书专供以自学为主的各类成人报考全国各类成人高等学校(大专)复习时使用，亦可供被考核高中文化者复习时使用。

在编写时，我们考虑到成人的特点，按照复习大纲和教材要求，在每章(节)的“自学指导”中，给出要求掌握的基础知识、难点、要点，指出复习方法和可能发生的错误；在“系列练习”中，从考试的实际出发(按照考试形式)，力求全面、系统、准确地列出各类题目，并附有答案，使考生在缺少教师辅导的条件下，能够较快、较好地掌握所学知识，取得良好的成绩。

本套丛书，由北京师范学院政教系主任冯卓然、北京特级语文教师连树声，以及李铁同志组织编写。编写者：《政治》冯卓然、苏明立、蓝难；《语文》连树声、孙梅英；《数学》周春荔、侯瑞兰、张桂芬；《物理》张亚西、王玉茹、徐桂兰；《化学》学淑英；《历史》李铁；《地理》袁志彦、许焕

林。

由于任务急，时间紧，本书难免有缺点错误，欢迎批评指正。

编 写 组

1985年8月

目 录

第一章	力 物体的平衡	1
第二章	直线运动	15
第三章	牛顿运动定律	27
第四章	曲线运动	37
第五章	功和能	49
第六章	动量	61
第七章	机械振动和机械波	72
第八章	气态方程 热和功	84
第九章	电场	96
第十章	直流电	108
第十一章	磁场	124
第十二章	电磁感应	133
第十三章	交流电	146
第十四章	电磁振荡和电磁波	152
第十五章	几何光学	156
第十六章	光的本性	173
第十七章	原子物理初步	179
第十八章	实验练习题	183
第十九章	综合练习题	188

第一章 力 物体的平衡

自学指导

一、复习重点

1. 一个法则：力的平行四边形法则。
2. 两个概念：力；力矩。
3. 三个规律：受共点力作用的物体的平衡条件；有固定转轴的物体的平衡条件；牛顿第三定律。

二、注意

1. 力的方向和力产生的条件。

① 力是矢量。表示一个力时，除说明力的大小外，还必须说明力的方向。力的方向，可用力的矢量与某一方向的夹角表示。

例。如图 1-1 所示，力 F 与水平方向的夹角为 30° ，或与竖直方向的夹角为 60° 。

② 弹力发生在相互接触并且有形变的物体之间。物体之间如果仅有接触，而没有因为挤压或拉伸而发生的形变，则没有弹力。

例。如图 1-2 所示，在墙角处放一个球，球与墙之间没有弹力。如图 1-3 所示，电梯以加速度 $a=g$ 下落，物体 A 与电梯地板间没有弹力。如图 1-4 所示，物体 A 、 B 在光滑平面上作匀速直线运动，物体 A 、 B 间没有弹力。

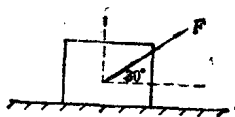


图 1-1

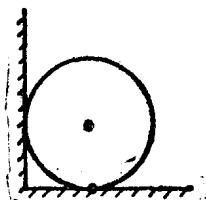


图 1-2

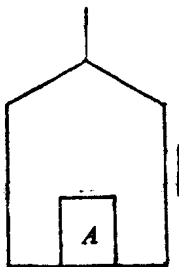


图 1-3

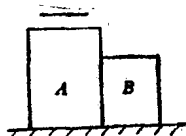


图 1-4

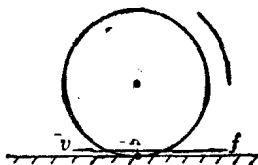


图 1-5

(矢量 f 与 v 应为过 A 点沿地面)

③ 静摩擦力的方向与相对运动的趋势方向相反，并不一定与运动方向相反。

例。如图 1-5 所示，车轮沿地面滚动时，所受的静摩擦力的方向与车轮的前进方向相同。原因是，当车轮滚动向前时，车轮上 A 点与地面接触处有向后运动的趋势。所以，车轮受到与运动趋势方向相反的静摩擦力，其方向与车轮的前进方向相同。

2. 分析物体受力情况 主要根据力的概念，结合物体所处的环境及物体的运动状态来进行，一般顺序是：① 分析重力。② 分析在与其接触的物体之间是否有弹力。③ 分析其是否还受其他外力的作用，如机器的牵引力或人的推力或拉力等。④ 根据物体的运动状态确定其是否受摩擦力作

用。

例. 分析下面各图中物体 A 的受力情况。

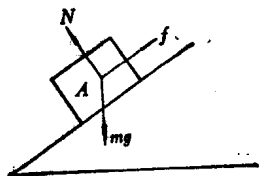


图 1-6

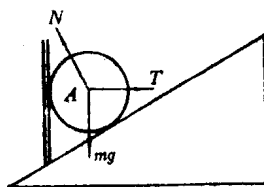


图 1-7

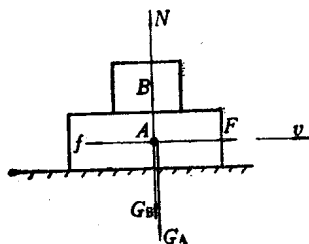


图 1-8

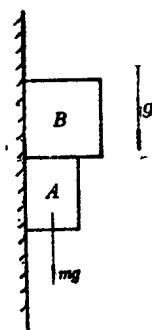


图 1-9

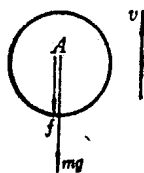


图 1-10

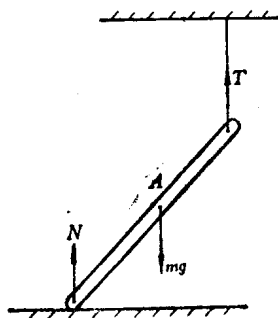


图 1-11

3. 如何求共点力的合力。

① 两个共点力的合力，可用平行四边形法则，先作图，再用三角或几何知识去计算。

② 力的个数较多时，先把各力分解在直角坐标系上，然后再求每个坐标轴上的力的代数和。

例 1. 重 100 牛顿的铁棒，放在与水平方向的夹角分别为 30° 和 60° 的两块平板构成的料架上，求铁棒对料架两平板的压力。

解：铁棒为平衡物体，共受三个力：重力 G ，弹力 N_1 ， N_2 。根据平行四边形法则作图 1-12，根据图形求两个分力：

$$N_1 = G \cos 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 86.5 (\text{牛顿})$$

$$N_2 = G \sin 30^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50 (\text{牛顿})$$

根据牛顿第三定律可知棒对两平板的压力分别为： $N_1' = N_1 = 86.5$ 牛顿， $N_2' = N_2 = 50$ 牛顿。

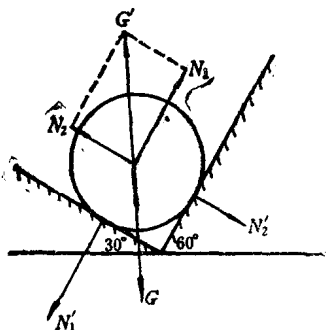


图 1-12

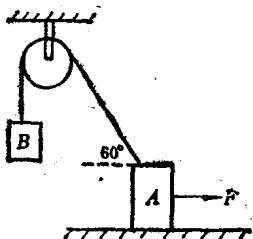


图 1-13

例 2. 如图 1-13 所示，物体 A 处于静止状态。物体 A

重 10 牛顿, 物体 B 重 10 牛顿, 外力 F 为 4 牛顿, 求物体 A 受到的摩擦力和桌面对它的支持力。

解: A 为要研究的平衡物体, 其受力情况如图 1-14 所示。由图可知 A 受重力 G , 支持力 N , 绳拉力 T , 外力 F 。

将绳的拉力分解, 水平方向上的分力为 $T\cos 60^\circ = 10 \times \frac{1}{2} =$

5 (牛顿)。因其大于 F , 物体 A 在水平方向有向左运动的趋势, 因此, 物体 A 必受一个静摩擦力 f , 方向向右。据此列出两个方程:

$$\text{水平方向} \quad F + f - T \cdot \cos 60^\circ = 0$$

$$\text{竖直方向} \quad N + T \sin 60^\circ - G = 0$$

$$\text{解得} \quad f = 1 \text{ 牛顿}, \quad N = 1.34 \text{ 牛顿}$$

4. 解决有固定转轴的物体的平衡问题时要正确找出各力的力臂, 力臂是从固定转轴到力作用线的垂直距离, 不是固定转轴到力作用点的距离; 要注意力矩的正、负。考虑某一个力的力矩是正的还是负的 (即逆时针还是顺时针) 时, 可假设其他力都不存在, 只有这一力作用, 由它使物体按顺时针方向还是逆时针方向转动而定。最后根据有固定转轴的物体的平衡条件列出方程, 求解未知量。有固定转轴物体的平衡条件为所有正力矩之和等于所有负力矩之和 (或力矩代数和为零)。

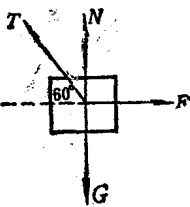


图 1-14

例 1. 如图 1-15 所示, AB 为一根重 40 牛顿的均匀杆, 可绕 A 端在竖直平面内转动。将一根绳水平地系于杆的 C 点, 使杆静止在与竖直方向成 30° 角的位置上。 CB 长等于杆

长的 $\frac{1}{3}$ 。若在 B 端悬挂一重 60 牛顿的物体，求水平绳对杆的拉力。

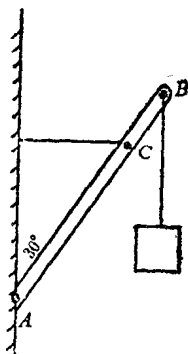


图 1-15

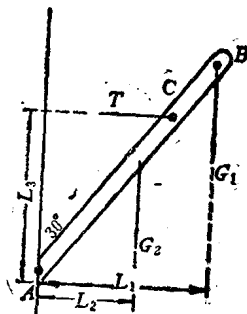


图 1-16

解：杆 AB 为研究对象，它受三个力 G_1 , G_2 , T , A 点为转轴，如图 1-16 所示。 G_1 , G_2 , T 三个力的力臂分别为 L_1 , L_2 , L_3 ： $L_1 = AB \sin 30^\circ$, $L_2 = \frac{1}{2} AB \sin 30^\circ$, $L_3 = \frac{2}{3} AB \cos 30^\circ$

三个力的力矩分别为：

$$M_1 = G_1 L_1 = G_1 AB \sin 30^\circ, \quad \text{顺时针方向}$$

$$M_2 = G_2 L_2 = G_2 \frac{1}{2} AB \sin 30^\circ, \quad \text{顺时针方向}$$

$$M_3 = T L_3 = T \frac{2}{3} AB \cos 30^\circ, \quad \text{逆时针方向}$$

根据有固定转动轴的物体的平衡条件，即力矩之和为零，
 $M_1 + M_2 = M_3$

$$G_1 AB \sin 30^\circ + G_2 \frac{1}{2} AB \sin 30^\circ = T \frac{2}{3} AB \cos 30^\circ$$

$$\text{解出 } T = \frac{G_1 AB \sin 30^\circ + G_2 \frac{1}{2} AB \sin 30^\circ}{\frac{2}{3} AB \cos 30^\circ}$$

≈ 69.3 牛顿

系 列 练 习

一、选择答案

1. 关于两个大小一定的力的合力，以下 4 种说法中哪个是正确的？

- ① 合力总大于每一个分力。
- ② 合力至少比其中的一个分力大。
- ③ 合力的大小随两个分力的夹角的增大而增大。
- ④ 合力的大小介于二分力之和与二分力之差的绝对值之间。

[答案：④]

2. 如图 1-17 所示，一根长 L 、易断的均匀细绳，其两端固定在天花板上的 A 、 B 两点，在细绳距 B 端 $\frac{1}{3}$ 处 (C 点) 挂上砝码。以下结论中哪些是正确的？

- ① 增加砝码重量， BC 段先断。
- ② 增加砝码重量， AC 段先断。
- ③ 将 A 端固定点向左移，绳子易断。
- ④ 将 A 端固定点向右移，绳子易断。

[答案：①，③]

3. 物体受到三个共点力的作用，这三个力的大小在哪

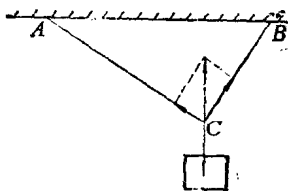


图 1-17

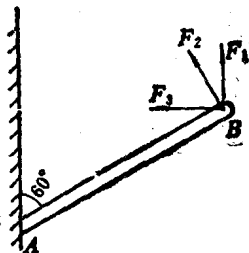


图 1-18

几种情况时，有可能使物体处于平衡？

- ① $F_1=3$ 牛顿， $F_2=4$ 牛顿， $F_3=6$ 牛顿
- ② $F_1=1$ 牛顿， $F_2=2$ 牛顿， $F_3=4$ 牛顿
- ③ $F_1=2$ 牛顿， $F_2=4$ 牛顿， $F_3=6$ 牛顿
- ④ $F_1=5$ 牛顿， $F_2=5$ 牛顿， $F_3=1$ 牛顿

[答案：①，③，④]

4. 几个共点力作用在一个质点上，使质点处于平衡。

当其中一个力 F_1 停止作用时，质点将：

- ① 改变运动状态，所受合力的方向与 F_1 的相反；
- ② 改变运动状态，所受合力的方向与 F_1 相同；
- ③ 保持原来运动状态。

[答案：①]

5. 如图 1-18 所示，杆 AB 可绕 A 端在竖直面内转动，若使杆 AB 静止在与竖直方向成 60° 的位置上，在杆的 B 端有三种施力方式： F_1 竖直向上， F_2 与杆垂直， F_3 沿水平方向。这三个力和三个力矩中最大者是

- ① 力 F_1 最大， F_1 的力矩最大；
- ② 力 F_3 最大， F_3 的力矩最大；
- ③ 力 F_3 最大，三个力矩一样大；

④ 三个力一样大, F_2 的力矩最大。

[答案: ③]

6. 重量为 10 牛顿的物体, 静止放于倾角为 30° 的斜面上, 物体和斜面间最大静摩擦力为 6 牛顿。现沿斜面向上对物体施一力, 刚好把物体推动。该力的大小应是: ① 6 牛顿; ② 16 牛顿; ③ 11 牛顿; ④ 5 牛顿。

[答案: ③]

7. 有两个重量相同的物体, 分别静止放在两个倾角不同的斜面上。下面 4 种说法中哪一种是正确的?

① 放在倾角较大的斜面上的物体, 所受静摩擦力及斜面的支持力都较大。

② 放在倾角较小的斜面上的物体, 所受静摩擦力及斜面的支持力都较大。

③ 放在倾角较大的斜面上的物体, 所受静摩擦力较大而斜面对它的支持力较小。

④ 放在倾角较小的斜面上的物体, 所受静摩擦力较大, 斜面对它的支持力较小。

[答案: ③]

8. 以下说法中哪一种对?

① 地球上的物体只在静止时才受重力。

② 同一物体, 当它向上运动时受的重力小, 向下运动时受的重力大。

③ 同一物体, 不论是静止或者运动, 所受重力都一样。

[答案: ③]

9. 下面说法中哪些不对?

① 运动物体受到的摩擦力的方向一定和物体运动方向相反。

② 在地面上滑动的物体受到的摩擦力的方向一定和滑动方向相反。

③ 靠静摩擦力传动的物体,其运动方向一定和它受到的静摩擦力的方向相反。

④ 靠静摩擦力传动的物体,其运动方向一定和它受到的静摩擦力的方向相同。 [答案: ①, ③]

二、计算题

1. 如图 1-19 ①所示,在三角架的 B 处悬挂一定滑轮,人用它匀速提起重量 G_1 为 300 牛顿的物体,人的体重 G_2 为 500 牛顿。求人 对地面的压力,斜杆 BC 和横梁 AB 所受的力的大小和方向。

解: 根据平衡条件,对物体, $T = G_1$, 所以

$$T = 300 \text{ 牛顿, 方向向上。}$$

对人, $N + T = G_2$, 所以

$$N = G_2 - T = 500 - 300 = 200 \text{ (牛顿)}$$

根据牛顿第三定律,人对地面的压力 $N' = N = 200$ 牛
顿

对定滑轮, $Q = 2T = 600$ 牛顿

对三角架 B 点,根据其受力图

$$F_1 = \frac{Q}{\cos 30^\circ} = \frac{600}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 629 \text{ (牛顿)}$$

$$F_2 = Q \tan 30^\circ = 600 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = 346 \text{ (牛顿)}$$

根据牛顿第三定律,杆 AB 受拉力 $F_2' = F_2 = 340$ 牛顿
杆 BC 受压力 $F_1' = F_1 = 629$ 牛顿,

F_1' , F_2' 方向如图 1-19 ⑥所示。

2. 如图 1-20 所示,车轮重为 G , 半径为 R 。要使其越

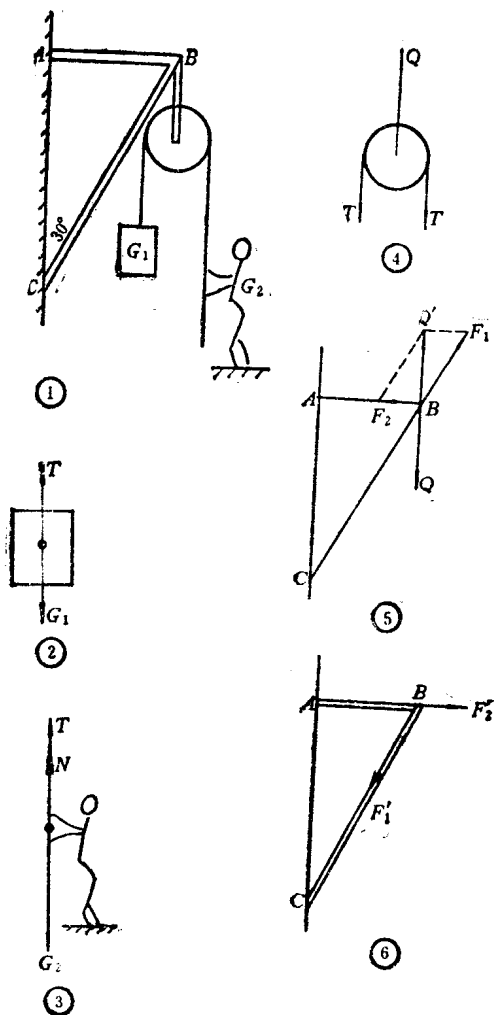


图 1-19