

前 言

本书为中国政府奖学金生专用教材——《物理》（第2版）的配套练习用书，适用于来华学习相关专业的预科生，旨在促进留学生的物理知识由母语向汉语转化，并提高物理知识技能。

鉴于来华预科生多为汉语零基础水平，加之为兼顾知识的全面性和体系性，《物理》的大部分篇幅为对物理知识的讲解，语言表述相对较难，并且练习题数量相对较少，学生在实际使用中的练习强度相对较低。因此，为解决上述问题，我们特别编写了这样一本练习用书，用来整合知识体系，完善教学辅导材料。

第一，与教材大段的文字描述和讲解不同，本书将教材中的重要知识点进行简化、提炼和总结，为学生抓住复习关键点提供便利。

第二，本书从汉语学习的角度出发，从教材中提炼出学生学习需要的基础词汇与表达方式，帮助学生夯实用汉语学习物理的基础，助力学生物理知识的转化。

第三，理工科目的学习离不开练习，精讲多练一直是教学的基本要求。因此，本书编写了丰富的练习题，对教材进行拓展和补充，可以使学生得到更加全面的训练，构建完整的知识体系；同时，本书立足大纲，面向考试，着重训练学生的读题能力和解题能力，为接下来的大学课程学习做好铺垫，更加符合预科与大学教学衔接的要求。

本书中标“*”的部分为选学内容，学生可根据自身学习情况灵活学习相关内容。

综上所述，本书是一本全面、完善、针对性强的教学辅导用书，知识点清晰凝练、用语准确、练习题丰富，在预科物理教学中可以起到非常好的辅助和促进作用。

目 录

第一章	力	1
第二章	运动	23
第三章	牛顿定律	45
第四章	动量	60
第五章	机械能	75
第六章	电场	101
第七章	直流电路	127
第八章	磁场	140
第九章	电磁感应	150
第十章	机械振动和机械波	162
第十一章	热学	171
第十二章	几何光学	179

第一章 力

一、基础知识

第一节 力

1. 基础知识

- (1) 力的基本概念：力是物体与物体之间的相互作用。
- (2) 力的三要素包括：力的大小、力的方向和力的作用点。
- (3) 力的单位是牛顿，简称牛，用符号 N 表示。
- (4) 力是一个矢量。

2. 例题

- (1) 力的三要素包括_____、_____、_____。

[答案]：力的大小；力的方向；力的作用点

- (2) 力是物体与物体之间的_____，力的单位是_____，简称_____，符号是_____。

[答案]：相互作用；牛顿；牛；N

- * (3) 关于自然界的四种基本力，下列说法正确的是（ ）。

- ①万有引力是一切物体之间存在的一种力
- ②电磁相互作用力是带电体之间、磁体之间存在的一种力
- ③强相互作用力是放射现象中起作用的一种力
- ④弱相互作用力是原子核内的基本粒子之间的一种力

- A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

[答案]: A

[详解]: 万有引力: 存在于一切物体之间, 是四种基本力中最弱的力。

电磁相互作用力: 作用于原子或者分子范围内, 表现为同性相斥、异性相吸。

强相互作用力: 四种基本力中最强的力, 作用范围最短, 表现为原子核内部的力。

弱相互作用力: 常见于核反应、放射现象、质子衰变成中子。

3. 练习题

(1) 选择题

- ① 下列关于力的概念错误的是 ()。
- A. 没有物体就没有力
B. 有受力物体时, 一定有施力物体
C. 有施力物体时, 不一定有受力物体
D. 只有一个物体时, 不会有力
- * ② 力的作用是相互的, 下列现象中没有利用这一原理的是 ()。
- A. 船前行时, 要用桨向后划水
B. 人向前跑步时, 要向后下方蹬地
C. 火箭起飞时要向下方喷气
D. 头球攻门时要向球门方向用力顶球
- * ③ 小明用桨向后划水, 使船前进的力的施力物体是 ()。
- A. 船桨 B. 船 C. 小明 D. 水
- * ④ 在足球比赛中, 一前锋队员面对对方的守门员, 用脚轻轻地将球一挑, 足球在空中画过一道弧线进入球门。若不计空气阻力, 使足球在空中飞行时运动状态发生变化的施力物体是 ()。
- A. 前锋队员 B. 地球 C. 守门员 D. 足球

(2) 填空题

- ①用手拍桌子，桌子受到手施加给它的力，同时手也感到痛，这是因为手受到了_____给的作用力。大量的事实表明，物体间力的作用是_____的。
- ②力是物体与物体之间的_____，力的单位是_____，简称_____，符号是_____。
- ③力具有_____（填“矢量性”或“标量性”）。
- ④力的_____、_____和_____共同决定了力的作用效果。

(3) 做图题

- ①如图 1 所示，用 50 N 沿与水平方向成 30° 的力斜向上拉小车，画出拉力的示意图。

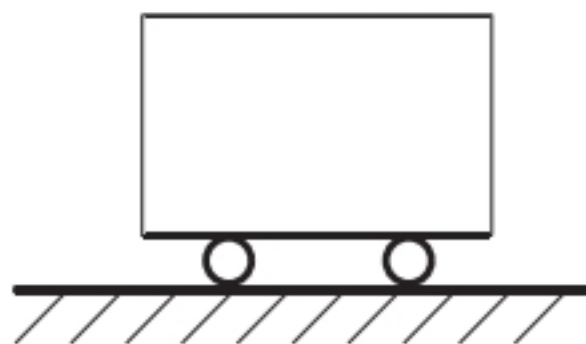


图 1

- ②如图 2 所示，水平地面上放置的物体，在 $F = 4\text{ N}$ 的水平向右的拉力作用下向右运动，物体同时受到 3 N 的阻力，画出物体在水平方向受的力的示意图。

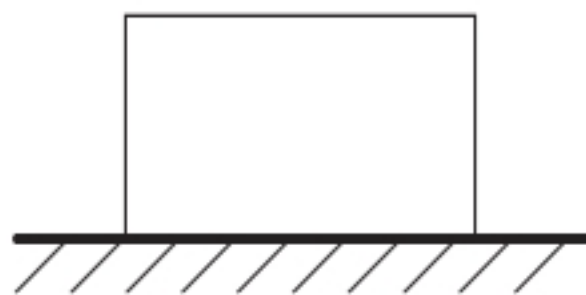


图 2

第二节 常见的各种力

1. 基础知识

- (1) 重力：重力是由于地球对物体的吸引而使物体受到的力。
- (2) 重心：重心就是重力的作用点。
- (3) 弹力产生的条件有两个：接触和发生弹性形变。
- (4) 滑动摩擦力：相互接触的两个物体，一个物体在另一个物体表面相对滑动时受到的阻碍它相对滑动的力。
- (5) 重力公式： $G = mg$ 。这里 G 是物体的重力， m 是物体的质量， g 是重力加速度。
- (6) 胡克定律：在一定弹性限度内，弹簧的弹力的大小 f 和弹簧的形变量 x 成正比，即 $f = kx$ 。这里， f 是弹簧弹力， k 是弹簧的劲度系数， x 是弹簧的形变量。
- (7) 滑动摩擦力公式：滑动摩擦力 f 的大小与物体相互之间的正压力 f_N 成正比，关系式表达为： $f = \mu f_N$ 。这里， f 是滑动摩擦力， μ 为动摩擦因数， f_N 是正压力。
- (8) 物体受力有相对运动趋势，但并未发生相对滑动时，产生的摩擦叫作静摩擦，静摩擦力的最大值就是最大静摩擦力 f_{\max} ， $0 \leq f_{\text{静}} \leq f_{\max}$ 。

2. 例题

- (1) 地球上的一切物体都受重力作用，重力的施力物体是_____，重力的受力物体是_____。重力的方向是_____，重力 G 与物体的质量 m 的关系是_____。

[答案]：地球；一切物体；竖直向下； $G = mg$

- (2) 下列关于力的说法正确的是 ()。
 - A. 力能离开施力物体和受力物体而独立存在
 - B. 力不能离开施力物体，但可以离开受力物体

- C. 受力物体同时也是施力物体，施力物体同时也是受力物体
D. 力一定有受力物体，但不一定有施力物体

[答案]: C

[详解]: 力的物质性决定了任一个力必和两个物体相联系, 两个物体间力的作用总是相互且同时发生的。

- (3) 在世界壮汉大赛上有拉汽车前进的一项比赛, 如图是某壮汉正通过绳索拉汽车运动, 此时汽车所受拉力的施力物体和受力物体分别是 ()。



- A. 壮汉、汽车 B. 壮汉、绳索
C. 绳索、汽车 D. 汽车、绳索

[答案]: C

[详解]: 要研究的对象是汽车, 直接对汽车产生拉力的是绳索而不是壮汉, 汽车所受拉力是绳索和汽车之间的相互作用, 故其施力物体是绳索, 受力物体是汽车。

- (4) 下列关于弹力产生的说法正确的是 ()。
- A. 只要两物体相接触就一定产生弹力
B. 只要两物体相互吸引就一定产生弹力
C. 只要物体发生形变就一定有弹力产生
D. 只有发生弹性形变的物体才会对与它接触的物体产生弹力作用

[答案]: D

[详解]: 根据弹力的产生条件, 接触和弹性形变缺一不可。A、C都只是弹力产生条件的一个方面, 而 B 中的“相互吸引”, 只能证明有力存在, 但不一定是弹力, 故选 D。

- (5) 计算题: 一根轻质弹簧, 当受到一个大小为 16 N 的拉力作用时, 该弹簧的伸长量是 4 cm。该弹簧的劲度系数是多大?

[详解]: 由胡克定律 $f = kx$ 可知, $k = \frac{f}{x}$ 。

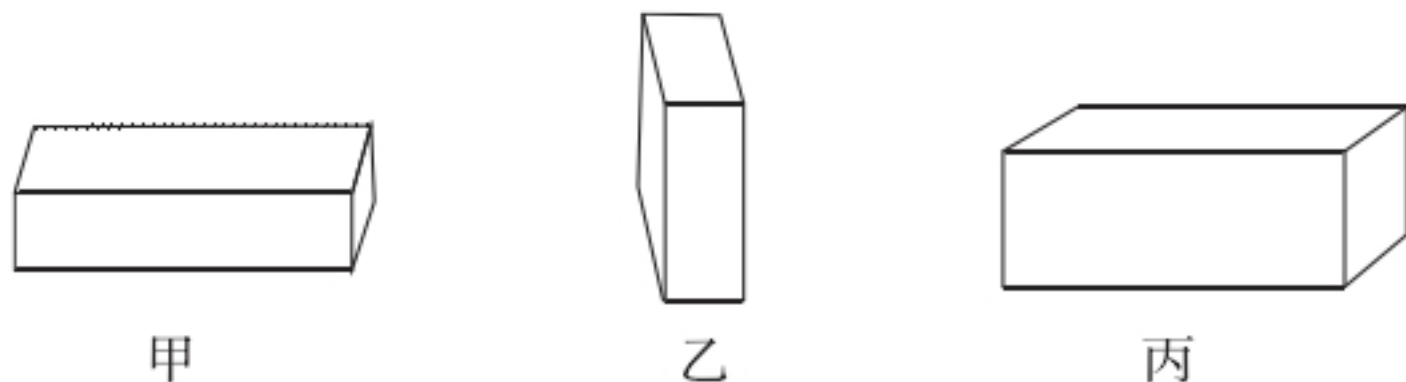
$$4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$$

$$k = \frac{f}{x} = 16 \div 0.04 = 400 \text{ N/m}$$

- (6) 计算题：求放在水平桌面上的质量为 $m = 0.05 \text{ kg}$ 的墨水瓶受到的重力大小及方向。（ g 取 10 N/kg ）

[详解]：由重力公式 $G = mg$ 可知， $G = mg = 0.05 \times 10 = 0.5 \text{ N}$ 。重力的方向始终是竖直向下的。

- (7) 一物体置于粗糙水平地面上，按图中所示不同的放法，在水平力 F 的作用下运动。设地面与物体各接触面的动摩擦因数相等，则该物体受到的摩擦力的大小关系是（ ）。



- A. $F_{f甲} > F_{f乙} > F_{f丙}$ B. $F_{f乙} > F_{f甲} > F_{f丙}$
 C. $F_{f丙} > F_{f乙} > F_{f甲}$ D. $F_{f甲} = F_{f乙} = F_{f丙}$

[答案]：D

[详解]：由滑动摩擦力公式 $f = \mu f_N$ 可知，摩擦力大小与动摩擦因数和正压力大小有关，与接触面积无关。

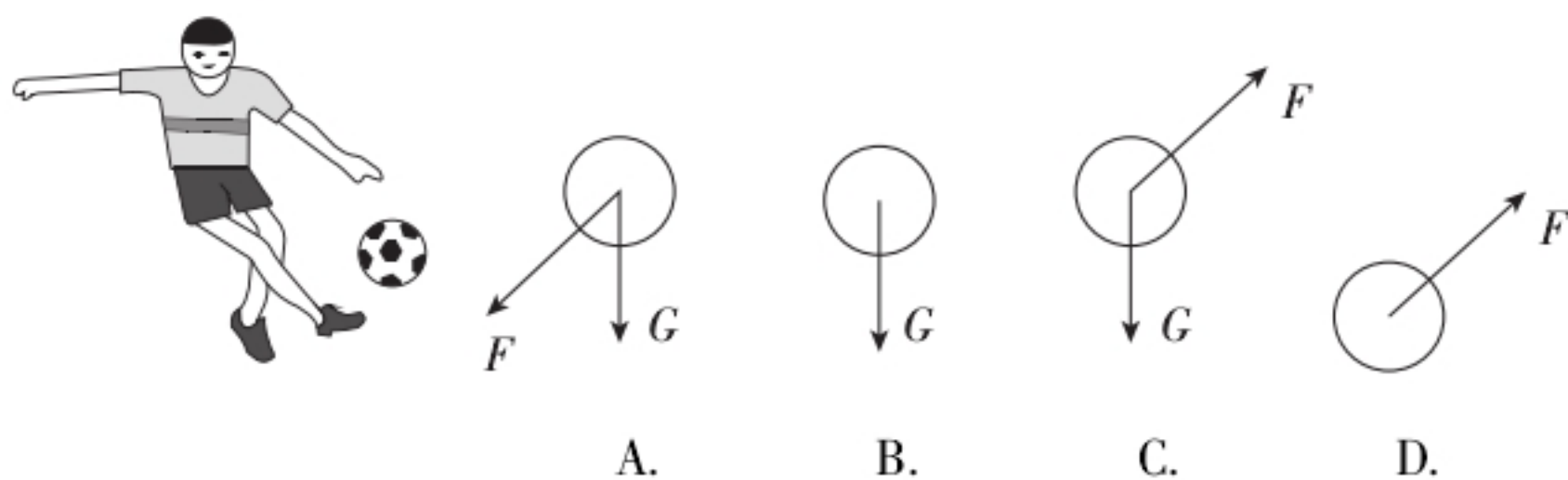
3. 练习题

重力

(1) 选择题

- ① 下列关于重力的说法正确的是（ ）。
- A. 重力的方向是垂直向下的
 B. 只有与地面接触的物体才受到重力的作用
 C. 重力的方向是竖直向下的
 D. 苹果下落过程中速度越来越快是由于苹果受到的重力越来越大

- ②如果没有重力，下列说法不正确的是（ ）。
- A. 河水不再流动，再也看不见大瀑布
 B. 人一跳起来就离开地面，再也回不来
 C. 杯里的水将倒不进口里
 D. 物体将失去质量
- ③足球运动员把足球踢向空中，若不计空气阻力，则表示足球在空中飞行的受力图正确的是（ G 表示重力， F 表示脚对球的作用力）（ ）。



- ④下列关于重力的说法正确的是（ ）。
- A. 向上抛出的篮球在上升过程中没有受到重力的作用
 B. 汽车在坡路上向下行驶，受到的重力是垂直于坡面的
 C. 物体的重心一定在物体上
 D. 地面附近的物体在没有支持物的时候，要向地面降落，这是由于物体受到重力的作用

(2) 填空题

- ①一个质量为 60 kg 的宇航员在地球上受到的重力是_____ N ，当他飞到月球上时，他的质量为_____ kg ，所受的重力_____（填“变大”“变小”或“不变”）。
- ②物体在月球上受到的重力约为在地球上所受重力的 $\frac{1}{6}$ ，将 12 kg 的物体放在月球上，其质量是_____ kg ；一个在地球能举起 100 kg 杠铃的运动员，在月球上能举起_____ kg 的物体。

- ③一个质量为 0.2 kg 的苹果从树上落下，这是由于苹果受到_____的作用，这个力的施力物体是_____，受力物体是_____。这个力的大小为_____ N ，方向是_____。（ g 取 10 N/kg ）
- ④俗话说：“人往高处走，水往低处流。”在这句话中，“水往低处流”是因为水受到_____的缘故。

(3) 计算题

- ①有一质量是 300 g 的瓶子，瓶内装有重 4.5 N 的水，求：（ g 取 10 N/kg ）
- 瓶和水的总质量。
 - 瓶和水的总重力。
- ②一个孩子的质量为 4000 g ，则他受到的重力是多少？重力加速度的方向是？

弹力、摩擦力

(1) 选择题

- ①下列几种测量工具中，用来测量力的大小的工具是（ ）。
- | | |
|--------|----------|
| A. 刻度尺 | B. 弹簧测力计 |
| C. 天平 | D. 温度计 |