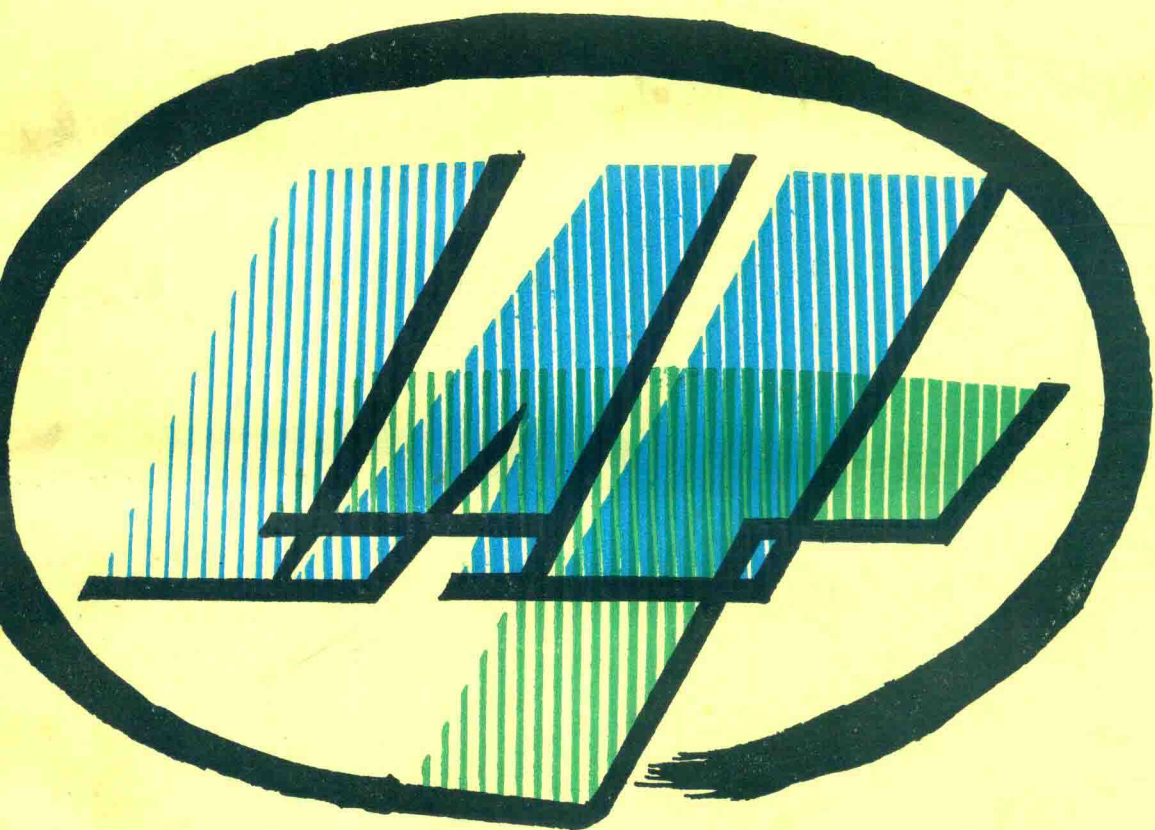


物理托福

——(一) 会考部分

上海教育学院物理系 编

华东化工学院出版社



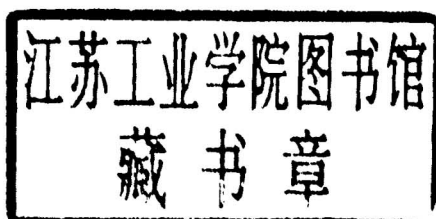
WULI
TOEFL

—— HUIKAO BUFEN

物 理 托 福

(一) 会考部分

上海教育学院物理系



华东化工学院出版社

(沪)新登字208号

责任编辑 袁明辉 徐 汎
封面设计 范乔青
责任校对 黄黎峥

物理托福——(一)会考部分

Wuli TOEFL

上海教育学院物理系 编

华东化工学院出版社出版发行

(上海市梅陇路130号)

新华书店上海发行所发行

上海中行印刷厂常熟分厂印刷

开本787×1092 1/16 印张10.5 字数262千字

1992年9月第1版 1993年8月第4次印刷

印数26001—41000册

ISBN 7-5628-0271-8/Z.63

定价: 4.00元

前言

“物理托福”是一套高中物理考试丛书，共分二册，一册“会考部分”，一册“高考部分”，本书是其中的一册。“会考”是个新课题，虽说上海、云南江浙等省市已试行会考多年，但全国大多数省市要在1993年才全面推行“会考”，不少人感到新鲜、陌生、因此探索、试验是在所难免的。“高考”则是个老难题，部分考生视高考为畏途，抱着毕其功于一役的思想，终日陷于题海，奔波疲命。为此，我们组织了有经验的高级教师编写了这一丛书，按照“会考”、“高考”各自的特点，有针对性，有区别地把本书编写成两册，一册是会考册，针对新课题；一册是“高考”册，解决老难题。编写中严格参照各自的考纲，一不逾纲，贯彻会考是基础考，高考是选拔考的精神；二循规导矩，写出两考间的连续性，循序性，从会考到高考，从基础到提高。然不论是“会考”册还是“高考”册，我们都精选精编了典型的范例分析；“托福”水平测试；实战模拟综合测试这三个层次的训练题，力图使读者经过有限的然又必须的训练和测试，弄清“会考”、“高考”目标，增强分析能力，学习解题技巧，进而摆脱题山题海的困惑，把高中物理的学习提高到一个新的水平。这便是我们编写本书的良苦用心所在。

本书引用了“托福”这一名称。“托福”原意是美国英语水平测试，它的完整性，标准化，规范化已为世所公认。本书书名在“物理”名词后沿袭了“托福”一词，以期向读者表明：本书编写内容完整，根据国家教委颁布的有关大纲，按照知识点逐条一一对照撰写；在选题上严格扣纲，知道、理解、掌握三个层次，知识梯度分明，互不混淆；即使在测试题的题型选择上，我们也力求和全国高考以及先期推行会考制度省市的会考题型保持一致，进而达到题型的标准化和规范化。因此，“物理托福”即谓高中物理水平测试、它包括和表征了完整性，标准化，规范化的含意。

本书的两个分册“会考”册和“高考”册的编排格式是一致的，它们均由下列三部分组成。

第一部分是目标与范例分析，这一部分根据国家教委颁布的有关大纲，详列了会考（抑或高考）目标，并据此精选了典型的例题，从分析题意起始，示范了解题思路及技巧，还对容易解错的原因进行了讨论。范例分析之后，还附编了章节（会考册）或单元（高考册）测试题，以供读者作为第一层次的训练和测试。

第二部分是“托福”测试，它是本书的核心部分。我们按国家教委颁布的有关大纲，对各个知识点的条目分为知道、理解、掌握三个层次，对相关层次的每个知识点各配以对应的测试题，也即“知道”的条目配以一道测试题；“理解”的条目配以二道测试题；“掌握”的条目也配以三道测试题，把这些测试题集合起来，并按题型进行编排分类，形成一套知识内容完整，测试题型标准，规范的“托福”测试题。有关这类测试，会考册的题量约为330道，高考册的题量约为380道。

我们力求，读者在第一部分单元测试的基础上，再对“托福”试题作一番认真细致的自测训练，相关的考试达标有望。

第三部分是模拟综合测试、其功能是不言而喻的。

以“托福”测试为核心，由浅入深，按单元、托福、综合三个层次进行测试训练，是本书编写的特点，期望能使考生从题海战争中解脱出来，便是我们最大的欣慰。本书作者张明森、陆永刚、陈方新、曹德群衷心欢迎读者和同行批评指正。

内 容 简 介

《物理托福》是一本关于高中物理标准化考试内容的图书，由上海市教育学院物理系组织优秀教师编写，内容根据教学大纲和统编教材，符合高中学生实际，尤适合毕业班使用。全书分(一)、(二)两册出版。(一)为会考部分，内容有物理会考目标和要求；重要概念和规律；重要的研究方法；例题分析；形成性测试与评估；会考“托福”训练测试与评估等，1992年9月出版。(二)为高考部分，内容有高考目标；疑难问题和范例分析；物理知识结构；高考“托福”训练及试卷等，1992年10月出版。《物理托福》是你学习物理的好“伙伴”，是帮你取得好成绩，取得高分的必读课本。

代 理 卷 会 (一)

系 理 科 学 工 学 院 出 版

并 册 出 刊 学 工 科 理 学

目 录

第一部分 会考目标分析和单元测试

第一章 力	(1)
一、本章会考目标和要求.....	(1)
二、例题分析.....	(2)
三、本章目标参照性测试和评估.....	(5)
第二章 物体的运动	(9)
一、本章会考目标和要求.....	(9)
二、例题分析.....	(10)
三、本章目标参照性测试和评估.....	(14)
第三章 牛顿运动定律	(18)
一、本章会考目标和要求.....	(18)
二、例题分析.....	(19)
三、本章目标参照性测试和评估.....	(22)
第四章 机械能	(26)
一、本章会考目标和要求.....	(26)
二、例题分析.....	(27)
三、本章目标参照性测试和评估.....	(30)
第五章 机械振动和波	(34)
一、本章会考目标和要求.....	(34)
二、例题分析.....	(35)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(38)
第六章 热学	(42)
一、本章会考目标和要求.....	(42)
二、例题分析.....	(43)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(46)
第七章 电场	(50)
一、本章会考目标和要求.....	(50)
二、例题分析.....	(50)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(54)
第八章 恒定电流	(58)
一、本章会考目标和要求.....	(58)
二、例题分析.....	(59)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(65)

第九章 磁场 电磁感应	(69)
一、本章会考目标和要求.....	(69)
二、例题分析.....	(69)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(74)
第十章 光学	(78)
一、本章会考目标和要求.....	(78)
二、例题析析.....	(79)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(82)
第十一章 原子	(86)
一、本章会考目标和要求.....	(86)
二、例题分析.....	(86)
三、本章目标参照性测试与评估.....	(89)

第二部分 物理会考“托福”训练

一、填空题.....	(93)
二、单选题.....	(101)
三、作图题.....	(117)
四、实验题.....	(120)
五、计算题.....	(123)

第三部分 会考综合测试

一、物理会考综合测试(一).....	(129)
二、物理会考综合测试(二).....	(135)
三、物理会考综合测试(三).....	(141)
四、物理会考综合测试(四).....	(147)
参考答案.....	(153)

第一部分 会考目标分析和单元测试

第一章 力

一、本章会考目标和要求

1. 力的概念

(1) 知道力是物体对物体的作用,知道力不能离开物体而存在,能正确找出施力物体和受力物体。

(2) 知道力的矢量性(力是有方向的物理量),会用弹簧秤测量力的大小,会画力的图示。

2. 重力的概念

(1) 知道重力是由地球对物体吸引而产生的,知道它的大小和方向。

(2) 知道万有引力的大小与物体质量及物体间距离的定性关系。

(3) 知道物体各部分受的重力作用可以认为集中在一点——重心。

3. 弹力的概念

(1) 知道弹力是由于物体发生形变而产生的,知道力的作用效果是使物体发生形变。

(2) 知道压力,支持力,拉力均为弹力,并能在具体问题中正确画出它们的方向。(能分清与固体和柔软物体接触时弹力的方向)

(3) 知道胡克定律的内容和运用条件。

4. 摩擦力的概念

(1) 知道静摩擦力产生的条件。在简单情况下,能从二力平衡的条件判断静摩擦力是否存在及其大小和方向。

(2) 知道静摩擦力存在最大值。

(3) 理解滑动摩擦力,并能正确判断滑动摩擦力的方向。

(4) 会应用公式 $f = \mu N$ 计算滑动摩擦力的大小(会正确计算出正压力 N),理解滑动摩擦系数 μ 的大小同接触面状况有关。

5. 合力和力的合成

(1) 能从力的作用效果理解合力、分力的概念。

(2) 知道矢量、标量的概念,知道它们有不同的运算规则。

(3) 掌握力的平行四边形法则,知道它是矢量合成的普遍法则,会用作图法求合力,应用直角三角形知识计算合力。

6. 分力和力的分解

- (1) 知道力的分解要从力的作用的实际效果出发，知道力的分解是力的合成的逆运算。
- (2) 会用作图法和平行四边形法则求分力，会用直角三角形知识计算分力。
- (3) 能利用力的合成和分解来进行简单计算。（共点力作用下的平衡）

7. 力矩概念

- (1) 理解力臂的概念，会正确找出给定力的力臂。
- (2) 知道力矩的概念，知道力矩的国际制单位是牛·米。
- (3) 知道力矩可以使物体向不同方向转动。

8. 互成角度的两个共点力的合成的实验

- (1) 知道“互成角度的两个共点力的合成”实验的装置和实验方法。
- (2) 会正确使用刻度尺和弹簧秤，会正确读取实验数据。
- (3) 能作出力图，验证力的平行四边形法则。

二、例题分析

【例1】 有一只木箱，受到的重力是500牛，放在水平的地面上，一人沿水平方向向右推木箱。求下列情况下木箱所受的摩擦力，并画出木箱的受力图。已知木箱与地面之间的滑动摩擦系数为 $\mu = 0.3$ ，木箱与地面之间的最大静摩擦力为160牛，(1) 推力 $F_1 = 100$ 牛；(2) 木箱向右匀速运动；(3) 推力 $F_3 = 200$ 牛。

【解】 (1) 因为木箱原来静止，当推力 $F_1 = 100$ 牛，小于最大静摩擦力时， $f_{\text{静}} = F_1 = 100$ 牛。

此时木箱受重力 G 、支持力 N 、推力 F_1 ，静摩擦力 $f_{\text{静}}$ ，受力图如图1-1-1所示。

(2) 木箱做匀速运动时，受到滑动摩擦力。

$$f = \mu N = \mu G = 0.3 \times 500 \text{ 牛} = 150 \text{ 牛}$$

此时木箱受重力 G ，支持力 N ，推力 F_2 ，滑动摩擦力 f ，受力图如图1-1-2所示。

(3) 因为推力 $F_3 = 200$ 牛，大于最大静摩擦力，所以木箱受滑动摩擦力 $f = 150$ 牛。

此时木箱受重力 G ，支持力 N ，推力 F_3 ，滑动摩擦力 f ，受力图如图1-1-3所示。

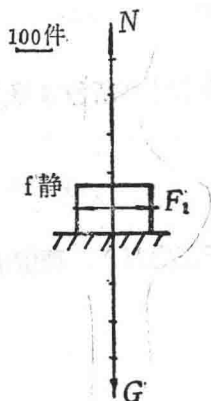


图 1-1-1

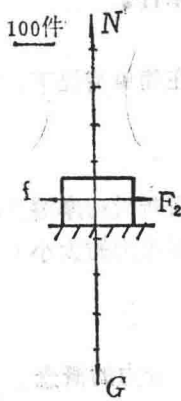


图 1-1-2

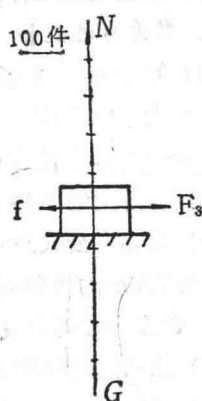


图 1-1-3

【说明】 要求木箱受到的摩擦力，首先要判断木箱是受静摩擦力还是受滑动摩擦力。判断的方法是：原来静止的木箱，如果受到的推力小于最大静摩擦力，它仍处于静止状态，此时木箱受静摩擦力作用；如果静止的木箱受到的推力大于最大静摩擦力，木箱受滑动摩擦

力作用。

【例2】如图1-1-4所示，质量 m 的物体在斜向上外力 F 的作用下，静止在竖直墙上，试分析该物体受几个力。（ F 与竖直方向的夹角为 α ）

【解】除了外力 F 外，物体必定受重力、墙对物体的弹力，这里物体是否受摩擦力作用呢？

根据物体竖直方向的受力平衡条件可知，如果物体重力大于 $F\cos\alpha$ ，则物体一定受到竖直向上的静摩擦力，物体就受四个力作用；如果物体重力等于 $F\cos\alpha$ ，则物体不受摩擦力，物体只受三个力作用；如果物体重力小于 $F\cos\alpha$ ，则物体一定受到竖直向下的静摩擦力，物体受四个力作用。

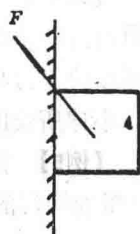


图 1-1-4

因此物体受三个力作用还是四个力作用取决于物体重力与 $F\cos\alpha$ 的大小比较。

【说明】本例虽然没有提到墙是光滑的还是粗糙的，由于物体处于静止状态，我们仍可以通过重力与 $F\cos\alpha$ 的大小比较来判断静摩擦力是否存在及其方向。

如果墙是光滑的，本例中物体重力必定等于 $F\cos\alpha$ ，反过来如果重力等于 $F\cos\alpha$ ，则墙可以是光滑的也可以是粗糙的。

如果重力不等于 $F\cos\alpha$ ，则墙必定是粗糙的，物体必定受摩擦力作用。

由此可见，光滑的接触表面一定没有摩擦力，接触表面粗糙也不一定没有摩擦力。

【例3】如图1-1-5所示， B 物所受重力为40牛， C 物所受重力为30牛， A 、 B 、 C 三物处于静止状态，求 A 物所受重力的大小。

【解】我们可以用图解法解。

如图1-1-6所示，选0.5厘米长的线段表示10牛，由于 B 、 C 物体静止，所以左、右绳拉力分别为 $T_B = 40$ 牛， $T_C = 30$ 牛，作 T_B 、 T_C 的图示，以 T_B 、 T_C 为邻边，画平行四边形。作平行四边形对角线，并标明方向，此有向线段就表示 T_B 、 T_C 的合力 T 的大小和方向。

由于 A 物静止，所以 T 的大小等于 A 物所受重力，量出 T 的长短为2.5厘米，所以 A 物所受重力大小为：

$$\frac{2.5}{0.5} \times 10 \text{ 牛} = 50 \text{ 牛}$$

【说明】我们也可以用计算法解，根据勾股定理：

$$G_A = T = \sqrt{T_B^2 + T_C^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} \text{ 牛} = 50 \text{ 牛}。$$

【例4】图1-1-7中，斜面倾角为 30° ，小球所受重力为30牛，在竖直挡板 AB 作用下，小球静止在斜面上，求小球对挡板和斜面的压力。

【解】如图1-1-8所示，沿垂直于斜面和垂直于挡板的方向把重力 G 分解为 G_1 和 G_2 ，则 G_1 和 G_2 在数值上分别等于小球对斜面和挡板的压力，由图可知：

$$G_1 = \frac{G}{\cos 30^\circ} = \frac{30}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ 牛} = 34.6 \text{ 牛}$$

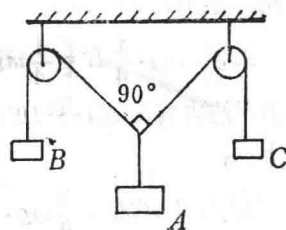


图 1-1-5

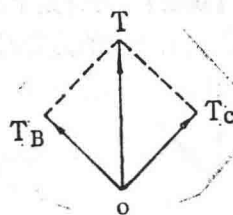


图 1-1-6

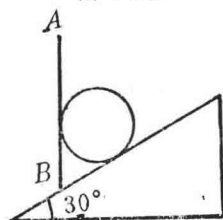


图 1-1-7

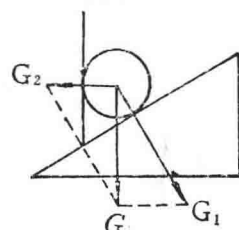


图 1-1-8

$$G_2 = G \cdot \tan 30^\circ = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 牛} = 17.3 \text{ 牛}。$$

【说明】 小球放在斜面上，受到竖直向下的重力作用，但它并不竖直下落，而是一面压紧斜面，一面压紧挡板，因此我们把 G 按垂直于斜面和垂直于挡板方向分解，这样，小球对斜面的压力与小球所受的重力 G 在垂直于斜面方向上的分力 G_1 大小相等，小球对挡板的压力与小球所受的重力 G 在垂直于挡板方向上的分力 G_2 大小相等。

【例5】 如图1-1-9所示， AB 是一根质量为 m ，长度为 L ，粗细均匀的铁棍， A 端用绳悬挂，三角架支在 C 点，铁棍水平放置， $BC = \frac{1}{4}L$ 。 AB 重力对 C 点的力矩大小为多少？现测

得绳子的拉力为 $\frac{5}{9}mg$ ，拉力 F 对 C 点的力矩大小为多少？

($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

【解】 AB 重心离 B 端 $\frac{L}{2}$ ，离 C 端 $\frac{1}{4}L$ ，所以重力的力臂为 $\frac{1}{4}L$ ，重力对 C 点的力矩大小为：

$$M_G = mg \cdot \frac{1}{4}L = \frac{1}{4}mgL$$

拉力 F 的力臂为图1-1-10所示的 CD ，所以拉力 F 对 C 点的力矩大小为：

$$M_F = F \cdot CD = \frac{5}{9}mg \cdot \frac{3}{4}L \sin 37^\circ = \frac{1}{4}mgL。$$

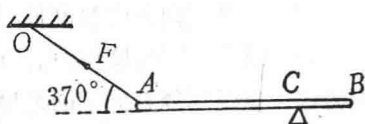


图 1-1-9

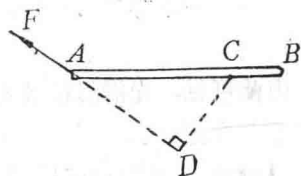


图 1-1-10

【说明】 力臂是个比较容易出错的概念，常见把转轴到力的作用点的距离当作力臂，因此在找某个力的力臂时最好能作图，先把力的作用线用虚线表示出来，再从代表转动轴的点向力的作用线作垂线，垂线的长度就是该力的力臂。若力的作用线通过转轴，则力臂为零。

三、本章目标参照性测试和评估

(一) 填空题 将正确答案填写在下列各题横线上空白处, 不要写出计算过程。(本题满分32分, 每小题4分)

1. 质量为1千克的物体A通过细绳吊在手下, 对A施力的物体是_____。受15牛竖直向上的力作用后, 物体和绳被抛入空中, 物体在空中受作用力的大小是_____。

2. 如图1-1-11所示, 木块重20牛。受100牛水平力作用而静止, 木块和墙的摩擦系数为0.27, 则木块受摩擦力的大小是_____, 其方向是_____。

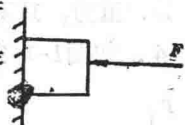


图 1-1-11

3. 对物体的重心, 我们可以认为是物体各部分受到的重力都集中于一点。这个点就是重力的作用点, 质量分布均匀的物体, 重心位置只与_____有关。质量分布不均匀的物体, 重心的位置只与_____有关。

4. 要使物重为400牛的桌子从原地移动, 最小必须用200牛的水平推力。若桌子从原地移动以后, 为了使它继续做匀速运动, 只要用160牛的水平推力就行了。则桌子与地面间的摩擦系数为_____。若用100牛的水平推力推桌子, 这时静摩擦力为_____。

5. 如图1-1-12所示, 在直角支架上挂有质量为M的重物, 其中受到拉伸的杆是_____杆。受到挤压的杆是_____杆。

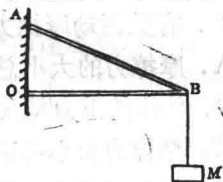


图 1-1-12

6. 如图1-1-13所示, 木杆能绕轴O转动, 若分别被施拉力 F_1 , F_2 , F_3 , 均能使木杆静止在与竖直线成 30° 角的位置, 则拉力最小的是_____, 拉力最大的是_____。

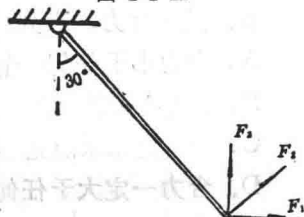


图 1-1-13

7. 在做“两个共点力的合成”实验中, 应用细绳使两测力计互成角度, 拉橡皮带, 使结点到某一位置O处, 要记下_____和_____。

8. 力的合成和分解都是按照_____法则进行的, 在力的分解中, 要想得到确定的答案, 需要知道_____。

(二) 单选题 以下各题所给的答案中只有一个是正确的, 将正确答案前的字母填写在括号内。(本题满分为32分, 每小题4分)

1. 下列关于力的说法中错误的是 []

- A. 力可使物体发生形变;
- B. 力是物体与物体的相互作用;
- C. 力不能离开物体独立存在;
- D. 作用在同一物体上的两个力大小、方向相同, 产生的效果也相同。

2. 如图1-1-14所示, 物体在水平力F作用下靠在竖直墙上静止不动, 则下列说法中正确的是 []

- A. F 与物体对墙的正压力相平衡;
- B. 墙对物体的摩擦力与重力平衡;

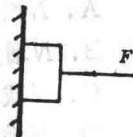


图 1-1-14

C. F 越大, 墙对物体的摩擦力也越大;

D. 摩擦力与物体的重力无关。

3. 重为 G 的均匀木棒, 靠在光滑的圆球上, 另一端搁在地上静止不动, 如图 1-1-15 所示, 则棒的受力情况是 []

A. 重力, 球对它的弹力;

B. 重力, 球和地面对它的弹力;

C. 重力, 球对它的弹力, 地球对它的弹力和摩擦力;

D. 重力, 球对它的弹力, 地球对它的摩擦力。

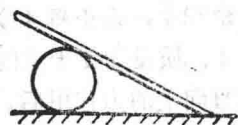
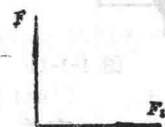


图 1-1-15

4. 如图 1-1-16 所示, F_1 是 F 的一个分力, 则它的另一个分力应该是图中的 []



(A)

(B)

(C)

(D)

图 1-1-16

5. 有关滑动摩擦力概念的正确说法是 []

A. 摩擦力的大小总是等于摩擦系数和正压力的乘积。它的方向必定和运动方向相反;

B. 物体的重力越大, 它受到的摩擦力也一定越大;

C. 摩擦力大小与正压力成正比, 它的方向总是阻碍物体间相对运动;

D. 滑动摩擦力一定小于静摩擦力。

6. 关于合力, 下列说法中错误的是 []

A. 合力小于任何一个分力是可能的;

B. 合力有可能是几个力的代数和;

C. 一个力如果能完全代替其它几个力的作用效果, 则这个力就是其它几个力的合力;

D. 合力一定大于任何一个分力。

7. 如图 1-1-17 所示, 物体 A、B 各重 10 牛, 各个接触面间 $\mu = 0.3$, 当 $F = 1$ 牛时, 地面对 B, B 对 A 的摩擦力的分别是 []

A. $f_B = 6$ 牛, $f_A = 3$ 牛;

B. $f_B = 1$ 牛, $f_A = 1$ 牛;

C. $f_B = 0$, $f_A = 1$ 牛;

D. $f_B = 0$, $f_A = 2$ 牛;

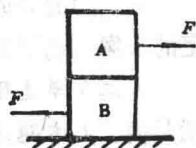


图 1-1-17

8. 如图 1-1-18 所示, 在水平推力下的作用下使物体 A 向右运动的过程中, 物体 B 匀速上升。如果设 A 对地面的压力为 N , A 所受的摩擦力为 f , 绳子对 A 的拉力为 T , 那么在运动过程中, N 、 f 、 T 的变化情况正确的是 []

A. N 增大, f 增大, T 增大;

B. N 增大, f 增大, T 不变;

C. N 减小, f 减小, T 减小;

D. N 增大, f 减小, T 不变。

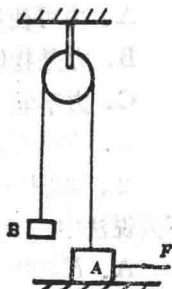


图 1-1-18

(三) 计算题 (本题满分36分)

1. 如图1-1-19所示, 物体静止不动, 这时两个弹簧秤的读数均为 5 牛, 物重为10牛, 试求, 物体与水平面之间的弹力和摩擦力各为多少?

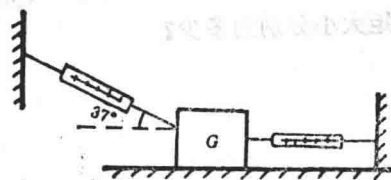


图 1-1-19

2. 静止在粗糙斜面上的物体, 用一弹簧秤沿斜面向上拉物体作匀速运动时, 弹簧秤示数为11牛, 如沿斜面向下拉物体作匀速运动, 弹簧秤系数为 1 牛, 设物体与斜面间的滑动摩擦系数为0.5, 试求:

- (1) 物体所受摩擦力的大小;
- (2) 物体的重力;
- (3) 斜面的倾角。

3. 图1-1-20中, AB 是一根长1.2米的均匀杆, 能绕轴 O 在竖直面内转动。当杆与水平方向成 60° 角时, 有大小均为2牛四个力 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 分别作用于 A 、 B 、 C 、 D 四点, $AC=CO=OD=DB$, F_1 、 F_3 与杆垂直, F_2 、 F_4 竖直向下, 求这四个力对 O 点的力矩大小分别为多少?

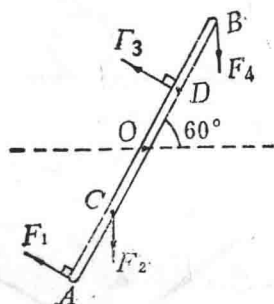


图 1-1-20

第二章 物体的运动

一、本章会考目标和要求

1. 机械运动的概念

- (1) 知道什么是机械运动。
- (2) 知道什么是参照物, 知道要描述物体的运动需要选定参照物, 理解运动和静止的相对性。
- (3) 知道平动和转动是两种最基本的机械运动。

2. 质点、位移的概念

- (1) 知道质点是用来代替实际物体的有质量的点, 是一种理想化的物理模型。
- (2) 知道在什么情况下可以把研究对象看作质点, 什么情况下不能看作质点。
- (3) 知道位移是表示质点位置变化的物理量, 是矢量。
- (4) 能区别位移和路程。

3. 匀速直线运动

- (1) 知道速度是描述物体运动快慢和方向的物理量, 是矢量。速度的方向与位移的方向相同。
- (2) 知道用位移与时间的比值定义速度。
- (3) 掌握匀速直线运动的速度、位移和时间的关系公式 ($S = vt$), 并能用其来解答有关问题。

4. 平均速度、即时速度和加速度的概念

- (1) 知道平均速度是粗略描述变速运动快慢的物理量, 理解平均速度的定义, 知道某段位移内的平均速度是指该段位移和通过该段位移所用的时间之比 ($\bar{v} = \frac{S}{t}$), 因而在不同的时间内或不同的位移上的平均速度一般是不同的。

- (2) 会用平均速度公式解答有关的问题。

- (3) 知道即时速度是物体在某一时刻的速度, 是精确描述变速运动快慢和方向的物理量。

- (4) 知道即时速度与平均速度的区别。

- (5) 知道加速度 a 是描述速度 v 变化快慢的物理量, a 是矢量。当作直线加速运动时 a 与 v 方向相同。若作直线减速运动时 a 与 v 方向相反。

- (6) 理解加速度的定义, 会用公式 $a = \frac{v_1 - v_0}{t}$ 解决有关的问题。

- (7) 知道加速度大小与速度大小及速度变化大小的区别, 以及加速度方向与速度方向的区别。

5. 匀变速直线运动公式

- (1) 知道什么是匀变速直线运动。

(2) 掌握匀变速直线运动速度公式 $v_t = v_0 + at$, 位移公式 $S = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, 以及公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2aS$ 。并能用来解决有关问题(包括自由落体, 不讨论有往复运动的情况)。

(3) 能识别匀变速直线运动的速度图象及其物理意义。

6. 曲线运动的概念

(1) 知道质点做曲线运动时, 它在某一点的瞬时速度的方向就是在曲线上该点的切线方向。

(2) 知道曲线运动是一种变速运动。

(3) 知道什么是匀速圆周运动, 知道什么是线速度, 会用线速度公式 $v = \frac{S}{t}$ 解答匀速圆周运动中的简单问题。

(4) 知道什么是匀速圆周运动的角速度, 知道它的单位是弧度/秒, 会用它的公式 $\omega = \frac{\varphi}{t}$ 解答有关的简单问题。

(5) 知道匀速圆周运动中周期的概念。

7. “练习使用打点计时器”和“测定匀变速直线运动的加速度”实验。

(1) 会使用“打点计时器”。

(2) 会利用纸带判别物体是否作匀变速直线运动。

(3) 会正确选取实验数据, 测定匀变速直线运动的加速度。

二、例题分析

【例1】一物体作初速为零的匀加速直线运动, 试回答下列各问题:

(1) 它在1秒末、2秒末、…… t 秒末的即时速度之比为_____。

(2) 它在1秒内、2秒内、…… t 秒内的位移之比为_____。

(3) 它在第一秒内、第二秒内、……第 t 秒内的位移之比为_____。

(4) 它在第一秒内、第二秒内、……第 t 秒内的平均速度之比为_____。

(5) 它通过第一个1米、第2个1米、……第 n 个1米时所用的时间之比为_____。

【解】(1) $v_t = at$, 由于 a 不变, 则 $v_t \propto t$ 因而得到

$$v_1 : v_2 : \dots : v_t = 1 : 2 : \dots : t$$

(2) 因作初速为零($v_0 = 0$)的匀加速直线运动(a 的大小、方向均不变), 那么位移和时间的关系为 $S_t = \frac{1}{2} at^2$ 。

由于 $\left(\frac{1}{2}a\right)$ 为常数, 则 $S_t \propto t^2$

因而得到 $S_1 : S_2 : \dots : S_t = 1^2 : 2^2 : \dots : t^2$ 。

(3) 同理在第 t 秒内的位移即为 t 秒内位移与 $(t-1)$ 秒内位移之差即 $S'_t = S_t - (S_{t-1}) = \frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} a(t-1)^2 = \frac{1}{2} a[t^2 - (t-1)^2] = \frac{1}{2} a(2t-1)$, 由此可知

$$S'_t \propto (2t-1)$$

因而得到 $S'_1 : S'_2 : \dots : S'_t = 1 : 3 : \dots : (2t-1)$ 。