

高考复习指导丛书

物理

张迺河 袁枚柏 主编



海洋出版社

04
1230-2

高 考 复 习 指 导 丛 书

又五裴

按

思 吳

... 張

自妹袁

物理

物

理

文京上

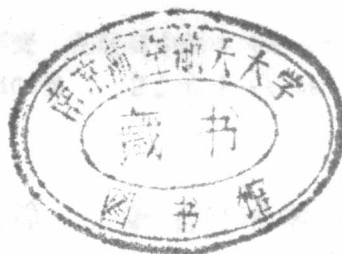
光景耐

郑王李

国书

张 范

主编 张迺河 袁枚柏



一九九四年一月十四日



30726259

海 洋 出 版 社

726259

高考复习指导丛书编委会

主编： 王美俊 周福明

编委： 吴 思 赵德岳 裴正义
朱东名 张迺河 袁枚柏
洪 心 莫中庆 丁克文
李玉欣 黄保东 杨晨光
张 杨 田建治 张作国

主编 副主编 编委



高考复习指导丛书（物理）

※

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 天桥印刷厂印刷

开本： 16 印张： 13 字数： 260千字

1992年12月第一版 1992年12月第一次印刷

印数： 1—8000

※

ISBN 7-5027-3023-O/G·850 定价5.00元

前 言

《高考复习指导》丛书，是专为参加高考的学生编写的，同时也适用于高中会考和中学生的日常学习，它包括政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理、英语、生物九个分册。本丛书的编写内容紧扣各门课的教材和大纲，内容精炼，重点突出，在吸收了其他辅导材料优点的基础上，又写出了自己的特点，具有很强的针对性和实用性。本丛书的编著者大都是工作在教学第一线，具有丰富的教学经验和多年指导高中毕业班学生学习的特级教师和高级教师。本丛书的编写宗旨是帮助参加高考的学生牢固地掌握所学知识，提高综合运用和灵活运用知识的能力，帮助中学生达到理想的目标。

本丛书主要有以下几方面内容：

- 1、基础知识。这一部分讲述了基本原理，突出了重点和难点。
 - 2、能力的培养。在这部分中有针对性地提出问题、分析问题和解决问题，对重点内容，重点问题采用多种形式进行分析、提问和解答，特别注重实用性。
 - 3、综合模拟训练和解题方法指导。
 - 4、附近年高考试题及答案。
- 欢迎广大中学生积极订阅。

目 录

第一篇 力学	(1)
第一单元 静力学	(1)
一、知识要点	(1)
二、解题指导	(2)
三、能力培养实练	(6)
第二单元 直线运动	(12)
一、知识要点	(12)
二、解题指导	(15)
三、能力培养实练	(20)
第三单元 运动定律 动量	(24)
一、知识要点	(24)
二、解题指导	(27)
三、能力培养实练	(34)
第四单元 曲线运动 万有引力	(44)
一、知识要点	(44)
二、解题指导	(47)
三、能力培养实练	(49)
第五单元 机械能	(55)
一、知识要点	(55)
二、解题指导	(58)
三、能力培养实练	(63)
第六单元 机械振动和机械波	(69)
一、知识要点	(69)
二、解题指导	(72)
三、能力培养实练	(75)
第二篇 热学	(79)
一、知识要点	(79)
二、解题指导	(83)
三、能力培养实练	(90)
第三篇 电学	(100)
第一单元 电场	(100)
一、知识要点	(100)
二、解题指导	(103)
三、能力培养实练	(108)

第二单元 稳恒电流	(115)
一、知识要点	(115)
二、解题指导	(118)
三、能力培养实练	(123)
第三单元 磁场	(130)
一、知识要点	(130)
二、解题指导	(132)
三、能力培养实练	(136)
第四单元 电磁感应	(141)
一、知识要点	(141)
二、解题指导	(143)
三、能力培养实练	(147)
第五单元 交流电 电磁波 电子技术	(154)
一、知识要点	(154)
二、解题指导	(156)
三、能力培养实练	(159)
第四篇 光学	(162)
第一单元 几何光学	(162)
一、知识要点	(162)
二、解题指导	(166)
三、能力培养实练	(168)
第二单元 物理光学	(174)
一、知识要点	(174)
二、解题指导	(176)
三、能力培养实练	(176)
第五篇 原子物理学	(179)
一、知识要点	(179)
二、解题指导	(180)
三、能力培训实练	(182)
模拟试题	(184)
答案和提示	(189)
(00)	
(001)	
(001)	
(001)	
(001)	
(001)	
(001)	

第一篇 力学

第一单元 力 物体的平衡

一、知识要点

1、力

力是物体对物体的作用，一个物体受到力的作用，一定有另一物体对它施加这种作用，这种作用将引起物体的形变或运动状态的变化。

力是矢量，力的大小、方向、作用点是力的三个要素。

2、力学中常见的三种力

重力：由于地球对物体的吸引而产生的，大小等于 mg ，方向竖直向下，重力对物体的作用点叫做重心。重心不一定在物体上。

弹力：互相接触的两个物体由于形变而产生的力，大小由物体形变的大小来决定，弹力的方向与接触面垂直，与引起物体形变的外力方向相反。在弹性限度内有胡克定律 $f=kx$ ， k 为倔强系数，它与弹簧的材料、直径、单位长度的匝数和长度有关。

摩擦力：相互接触的两物体间有弹力存在，接触面粗糙，并有相对运动或相对运动的趋势时，在接触面上便出现了阻碍相对运动或相对运动趋势的摩擦力。

(1) 静摩擦力产生于相互接触、相对静止、但有相对运动趋势的两物体之间，静摩擦力的大小要根据物体的平衡情况或运动情况来定，而且随外力而变化，并有一个最大值。

(2) 滑动摩擦力，产生于相互接触且有相对运动的两个物体之间，滑动摩擦力的大小跟两个物体接触面上的正压力成正比， $f=\mu\cdot N$ 滑动摩擦力的方向，沿接触面的切线方向，并且与相对运动的方向相反。

摩擦力阻碍相对运动的发生，但在任何情况下都阻碍物体的运动，认为摩擦力的方向总和运动方向相反是错误的，摩擦力的大小与物体的运动快慢及物体接触面积的大小无关。

3、共点力的合成与分解

力的合成与分解，是便于分析研究问题的一种方法，实际上并不存在等效替换后的合力或分力相对应的施力物体，力的合成与分解只是力所产生的效果的替代，并没有改变原有的力对物体的作用效果，试图通过力的合成与分解去寻求作用在物体上的新力的想法是错误的。

平行四边形法则：以两个有向线段为邻边作平行四边形，两个邻边及它的对角线可以表示合力、分力的大小和方向之间的关系。

力的分解不能是任意的，是按能产生的实际效果的可能来进行的，不能脱离客观存在的可能性单凭主观臆造物理现象和过程，力能进行分解的条件有下述三种：(1) 已知一个分力的大小和方向；(2) 已知两个分力的方向；(3) 已知两个分力的大小。

力的合成不是把它们的数值直接加在一起，认为合力一定大于分力或至少大于其中一个

分力的想法是错误的,实际上合力可以比两个分力都小,也可能比两个分力都大。

4、物体的受力分析

能正确的对物体进行受力分析,作出物体的受力图,是研究力学问题的关键,分析力时要明确力是物体间的相互作用,没有别的物体对它作用就没有力。为此,应当先明确研究对象,再考虑它与周围物体的关系及运动状态,首先分析重力,其次分析弹力,最后分析摩擦力,若是处在电场或磁场中的研究对象带电或通有电流,还应考虑电场力和磁场力。

5、共点力的平衡条件

因为力的作用点可以沿着力的作用线平移而不改变力的作用效果,所以若物体同时受几个力的作用,当它们的作用线延伸相交于一点时也叫做共点力。

在共点力作用下物体平动的平衡条件是,物体所受的合外力等于零。 $\Sigma F = 0$ 。如果几个共点力同时作用在物体上,物体仍保持静止或匀速直线运动状态,我们就说物体此时处于平衡状态。

6、有固定转动轴物体的平衡

外力对物体转动产生的效果,不仅与力的大小有关,而且还与力的作用线到转动轴的距离有关。具有固定转动轴的物体的平衡条件是力矩的代数和等于零。 $\Sigma M = 0$ 此时物体或是处于静止状态,或是处于匀速转动状态。

对于有固定转动轴的物体,它是无法作平动的,但是它可以绕轴转动,如果正、负力矩互相抵消则物体处于平衡状态。

二、解题指导

例1、用倾角为 θ 的传送带匀速斜向下传递质量为 m 的物体,物体跟传送带间没有滑动,试分析物体受力情况。

解:选质量为 m 的物体为研究对象,然后进行受力分析,首先分析重力大小为 mg ,方向竖直向下。重力作用在物体上将产生两个效果,一是压紧传送带斜面,二是使物体产生沿传送带斜面向下滑动的趋势,根据作用效果把重力分解为两个分力,平行于斜面的分力 $G \cdot \sin\theta$,垂直于斜面的分力 $G \cdot \cos\theta$ 。

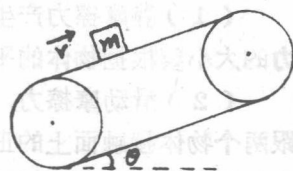


图1-1 A

既然物体与斜面接触不发生弹性形变,一定存在弹力 N ,方向沿垂直于斜面的方向,由于物体在垂直于斜面方向上不发生运动,所以垂直于斜面的两个力互相平衡,大小相等。 $N = G \cdot \cos\theta$ 注意 $G \cdot \cos\theta$ 不是物体与斜面间的弹力,弹力是斜面对物体的支持力 N 和物体对斜面的压力 N' 。

先假定传送带斜面是光滑的,那么物体在 $mg \sin\theta$ 的作用下将下滑,这与事实不符,所以物体与传送带斜面间一定存在摩擦力,又由于物体与传送带相对静止无相对运动,故为静摩擦力。物体做匀速运动说明沿传送带斜面受力平衡,摩擦力 $f = mg \cdot \sin\theta$ 方向沿斜面向下, $mg \sin\theta$ 不是摩擦力而是重力的另一个分力,斜面对物体的摩擦力为 f ,物体对斜面的摩擦力为 f' 。物体受力分析如图1-1 B所示。

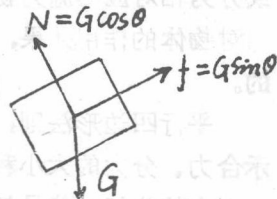


图1-1 B

例2、将甲、乙两物体一起叠放在水平的地面下,如图1-2所示,用水平力 F 拉甲未能拉动,而甲、乙仍保持静止,问乙是否受到静摩擦力?若用此力改拉乙,仍未拉动,问甲

是否受到静摩擦力？

分析：甲受到向右的拉力 F 仍静止，说明乙对甲有向左的静摩擦力 f 与 F 平衡，对甲物体，在水平方向下 $F - f = 0$ 根据牛顿第三定律 $f' = -f$ ， f' 为甲对乙向右的静摩擦力，乙静止，它必然受到地面对它向左的静摩擦力 $f_{地}$ ，且 $f_{地} = f'$ 。

若用 F 改拉乙时，假设甲、乙两物体间存在静摩擦力，则乙将受到甲对它的向左的静摩擦力 f ，而甲将受到向右的静摩擦力 f' ，在水平方向上分析甲物体的受力，因不存在其它物体的作用，故没有力与 f' 平衡，这样甲物体就要在 f' 的作用下发生运动，这和题目的已知条件矛盾，所以甲没有受到乙对它的静摩擦力。力 F 未拉动乙物体是因为地面给乙一个向左的静摩擦力， $f_{地} = F$ 与之平衡的结果。

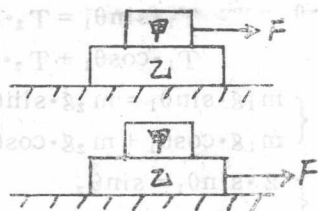


图 1-2 A

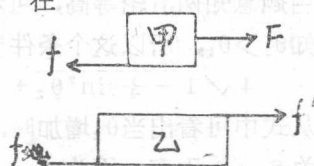


图 1-2 B

例 3、如图 1-3 所示，质量为 m 的光滑圆球置于墙壁 MN 和倾斜木板 AB 之间，木板的质量忽略不计，A 端

固定于墙壁的转动轴上，B 端由一竖直向上的力支承着。今保持该力的方向不变而让 B 端缓慢下降至 AB 成水平，在此过程中分析力 F 及其力矩的变化？

分析：选球为研究对象作受力分析，重力 mg ；木板对球的支持力 N_1 ，方向垂直于木板；墙壁对球的压力 N_2 ，方向与墙壁垂直；B 端缓慢下降，对这一过程进行动态分析，知在过程变化的每一位置小球都处于平衡状态，这属于动态平衡问题，解决这一类问题的关键是通过受力分析找出在变化过程中某些不变的因素，然后绘出按一定规律变化的平行四

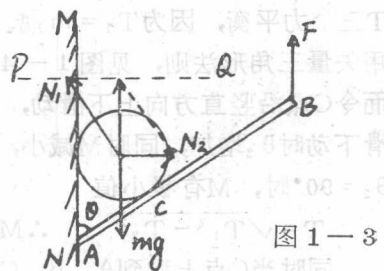


图 1-3

边形， $N_1 = mg / \sin\theta$ ， $N_2 = mg / \tan\theta$ ，由图分析知不管 N_1 、 N_2 如何变化， N_1 和 N_2 的合力与重力 mg 大小相等，方向相反。墙壁对小球的压力 N_2 的方向始终不变，由此推出平行四边形的一对水平取向的平行边的方向也是不变的，这样在木板放平的过程中，弹力 N_1 的有向线段的端点必在水平线 PQ 上的向右移动，显然这表示 N_1 减小，既然向右移动说明 N_2 也在减小。

B 端缓慢下降，小球下落时如滑动与木板的接触点 C 向 A 端移动，选木板为研究对象，A 为转动轴，力 F 将使木板逆时针转动， $N'_1 = -N_1$ ， N'_1 将使木板顺时针转动，视为平衡态，有

$$N'_1 \cdot AC = F \cdot AB \cdot \sin\theta$$

随 B 端的下降， N'_1 和 AC 均变小， F 的力矩也变小，由于 $AB \cdot \sin\theta$ 在变化过程中不断增大，所以 F 将变小。

例 4、一条轻绳跨过同一高度上的两个轻定滑轮，两端分别拴上质量 $m_1 = 4$ 千克和 $m_2 = 2$ 千克的物体，如图 1-4 A 所示，在定滑轮之间的一段绳上悬挂第三个物体 M。试问这个物体的质量小于何值时，三个物体就不可能保持平衡（不考虑滑轮的大小和摩擦力）

解：解法一

设 T_1 、 T_2 和 T 分别为三条绳上的张力，且 T_1 、 T_2 与竖直方向的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 ，选节点 O 为研究对象，由共点力的平衡条件，运用正支分解法得：

$$T_1 \cdot \sin \theta_1 = T_2 \cdot \sin \theta_2$$

$$T_1 \cdot \cos \theta_1 + T_2 \cdot \cos \theta_2 = T$$

$$\begin{cases} m_1 g \cdot \sin \theta_1 = m_2 g \cdot \sin \theta_2 \\ m_1 g \cdot \cos \theta_1 + m_2 g \cdot \cos \theta_2 = Mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \cdot \sin \theta_1 = \sin \theta_2 \\ 4 \cdot \cos \theta_1 + 2 \cdot \cos \theta_2 = M \end{cases}$$

由题意知两滑轮等高，可看出 θ_1 与 θ_2 必小于 90° ，从上式知 $\theta_2 > \theta_1$ ，所以这个条件要求 $\theta_2 < 90^\circ$ ，两式联立消去 θ_1 得

$$4\sqrt{1 - \frac{1}{4}\sin^2 \theta_2} + 2\cos \theta_2 = M$$

从式中可看出当 θ_2 增加时， $\sin \theta_2$ 增加， $\cos \theta_2$ 减小， M 随之减小，若 $\theta_2 = 90^\circ$ 时 M 的最小值为 $2\sqrt{3}$ 千克，因为 m_1 、 m_2 为定值随节点 O 下降， M 的质量增加才能保持新的平衡状态，如果绳足够长， M 的下降远大于两定滑轮间的距离时， θ_2 接近于 0° ， M 的质量近乎等于 $(m_1 + m_2) = 6$ 千克

解法二

选节点 O 为研究对象，根据共点力的平衡条件，绳子张力 T_1 、 T_2 和 T 三个力平衡，因为 $T_1 = m_1 g$ 、 $T_2 = m_2 g$ 已确定， $T = Mg$ 可以改变，应用矢量三角形法则，见图1-4B，显然保持 A 点及 AB 、 BC 的长度不变，而令 C 点沿竖直方向上下滑动，即可得到各种情况下的 M 的数值， C 点向下滑动时 θ_2 增加，同时 M 减小，由于滑轮等高， θ_2 不可能 $\geq 90^\circ$ ，当 $\theta_2 = 90^\circ$ 时， M 有极小值

$$T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} \quad \therefore M = \sqrt{m_1^2 - m_2^2} = 2\sqrt{3} \text{ 千克}$$

同时当 C 点上移到 A 、 B 、 C 成一直线时， M 有最大值 $M = 6$ 千克。

例5、图1-5为天平原理的示意图， AB 为天平的横梁，质量为 M ，横梁的两端和中央各有一刀口 A 、 B 、 O 同时这三点在一条直线上，且有 $AO = BO = L$ ，两边的挂架及盘的质量相等，当横梁处在水平位置时，其重心 G 在中央刀口的正下方， C 到 O 的距离为 h ，此时指针竖直向下，设只在右盘中加 Δm 的微小砝码，最后横梁在某一倾斜位置达到平衡。求：指针与竖直方向的倾斜角 θ 。

解：

取天平横梁为研究对象，受重力 Mg ，左边托盘的作用力 T_1 ，右边托盘的作用力 T_2 ，中央刀口处的支持力 N 。选中央刀口处的 O 点为转动轴，根据平衡条件 $\sum M_O = 0$

$$\therefore T_2 \cdot L \cdot \cos \theta = T_1 \cdot L \cdot \cos \theta + Mg \cdot h \cdot \sin \theta$$

$$\text{依题意知 } T_2 - T_1 = \Delta mg$$

$$\Delta mg \cdot L \cdot \cos \theta = Mg \cdot h \cdot \sin \theta$$

$$\tan \theta = \frac{\Delta mL}{M \cdot h}$$

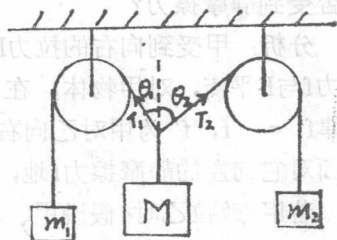


图1-4 A



图1-4 B

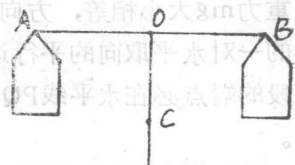


图1-5

对于一定的微小质量砝码 Δm ，横梁越轻，重心越高，即 M 和 b 都小，天平的灵敏度越高，显然灵敏度越高天平越精密，所以常常选用轻质材料做横梁，提高重心的高度做成精密天平。

例6、在同一平面内，有三个互成 120° 角的共点力，知 $F_1 = 20$ 牛， $F_2 = 40$ 牛， $F_3 = 60$ 牛，求这三个力的合力。

解：求两个以上的共点力的合力，可以用平行四边形法则求出来，方法是先求出任意两个力的合力，再求出这个合力与第三个力的合力，这一方法要重复两次用到平行四边形法则，较为麻烦，若根据“三个互成 120° 角的相等的力的合力为零。”的性质可将上述的解法简化。

把互成 120° 角的三个力 F_1 、 F_2 、 F_3 在各自方向上减去 F_1 ，其结果是不会改变合力的大小和方向，这一方法就可把原来求三个共点力的合力的问题简化为求 $F_1 - F_2 = 20$ 牛， $F_3 - F_1 = 40$ 牛，两个互成 120° 角的共点力的合力。用表示 $(F_2 - F_1)$ 和 $(F_3 - F_1)$ 两个力的有向线段作邻边，作平行四边形，它的对角线就表示合力 F 的大小和方向。

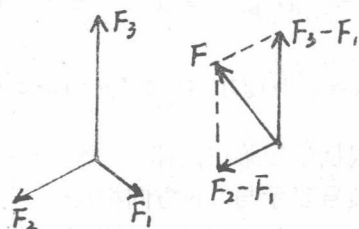


图 1—6

例7、如图1—7所示，用绳子AC系住水平位置的轻杆的端点C，轻杆的另一端B固定在墙上，组成一个简单的悬挂重物的支架。若绳与杆的夹角为 30° ，今在杆的C端悬挂一重为 $G = 20$ 牛顿的物体，求悬绳AC所受的拉力？

解：解法一

重物 G 通过绳子使支架上的C点受到一个向下的作用力 F ， $F = G$ ，运用力的分解把拉力 F 沿AC和CB的方向分解

$$\therefore F_1 = \frac{G}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{\frac{1}{2}} \text{牛} = 40 \text{牛}$$

解法二

选节点C为研究对象，受拉力 $F = G$ 、水平杆的支持力 F_2' ，悬绳AC的拉力 F_1' ，根据共点力的平衡条件， $F_1' \cdot \sin 30^\circ = G$ ， $\therefore F_1' = 40$ 牛

根据牛顿第三定律 $F_1 = -F_1' = -40$ 牛

负号说明 F_1 与 F_1' 方向相反。

解法三

以细杆为研究对象，选B点为转动轴

根据力矩平衡条件

$$F_1' \cdot BC \cdot \sin 30^\circ = G \cdot BC \quad \text{得 } F_1' = 40 \text{牛}$$

根据牛顿第三定律 $F_1 = -F_1' = -40$ 牛。

例8、如图1—8所示，光滑斜面上放置一重为20牛顿的物体，斜面的倾角为 30° ，在

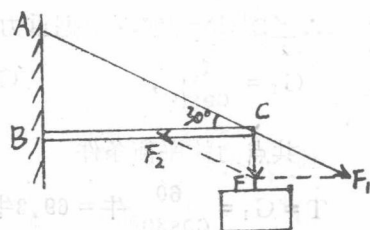


图 1—7

水平推力 F 的作用下静止于斜面上。求水平推力和物体对斜面的压力的大小？

解：由于斜面光滑，物体受重力 mg ，斜面的支持力 N 和水平推力 F ，根据共点力的平衡条件，利用直角坐标得：

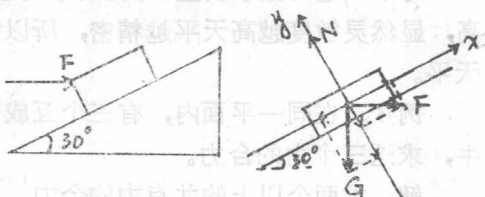


图 1—8

$$F \cdot \cos 30^\circ - mg \cdot \sin 30^\circ = 0$$

$$N - F \cdot \sin 30^\circ - mg \cdot \cos 30^\circ = 0$$

$$F = mg \cdot \tan 30^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 牛} = 11.5 \text{ 牛}$$

$$N = mg \cdot \tan 30^\circ \sin 30^\circ + mg \cdot \cos 30^\circ = \left(20 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} + 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \text{ 牛} = 23.1 \text{ 牛}$$

根据牛顿第三定律 $N' = -N = -23.1 \text{ 牛}$

负号表示与 N 的方向相反。

例 9、如图所示，用绳系于光滑墙上一球体，半径 $r = 6$ 厘米，球重 $G = 60$ 牛顿，绳长为 6 厘米，求绳上的张力和球对墙的压力。



图 1—9

解：选重球为研究对象，受重力 G ，墙的支持力 N ，绳对球的拉力

T 。

$$AO = (6 + 6) \text{ 厘米} = 12 \text{ 厘米}, BO = 6 \text{ 厘米}$$

$\therefore \angle OAB = 30^\circ$ ，根据重力的作用效果分解为

$$G_1 = \frac{G}{\cos \theta},$$

$$G_2 = G \cdot \tan \theta.$$

由共点力的平衡条件

$$T = G_1 = \frac{60}{\cos 30^\circ} \text{ 牛} = 69.3 \text{ 牛}$$

$$N = G_2 = 60 \cdot \tan 30^\circ \text{ 牛} = 34.6 \text{ 牛}$$

由牛顿第三定律 $T' = -T$, $N' = -N$

$$\therefore T' = -69.3 \text{ 牛}, N' = -34.6 \text{ 牛}$$

负号说明分别与 T 、 N 方向相反。

三、能力培养实练

(一) 单选题

1、下列哪些说法是正确的？

(A) 用手竖直握住一个瓶子，此时瓶子所受重力一定是与手所受的最大静摩擦力相平衡。

(B) 静止的水平桌面上放一本书，则桌对书支持力的平衡力是书对桌面的压力。

(C) 因为你站在地面上完全不动，所以你和地面之间的相互作用力是一对大小相等、方向相反的平衡力。

(D) 物体A静止在物体B上，虽然A的质量是B的质量的100倍，但是A作用于B的力并不大于B作用于A的力。

2、板AO可绕轴自由转动，它的上端A紧靠在竖直墙上，如图 1—10所示。在重物B由板的上端开始沿板匀速下滑过程中，墙对板的支持力将

- (A) 逐渐变大
 (B) 逐渐变小
 (C) 先变小后变大
 (D) 先变大后变小

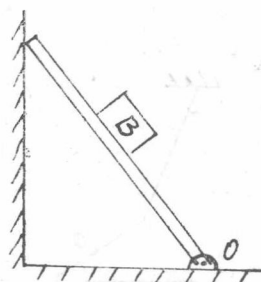


图 1—10

3、如图 1—11 所示，两物体静止在倾角为 30° 的斜面上，其中 A 球用竖直的光滑板挡住，若两物体对斜面的压力相等，则它们的重量之比 $G_A : G_B$ 为

- (A) 1 : 1
 (B) $\sqrt{3} : 1$
 (C) 3 : 4
 (D) 4 : 3

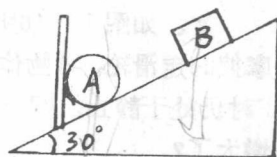


图 1—11

4、如图 1—12，用两根细绳吊着一重物，绳子 OA 与天花板的夹角始终是 60° ，手拉绳子 OB，当两绳之间的夹角是多大时，手的拉力最小？

- (A) 30° (B) 60°
 (C) 90° (D) 120°

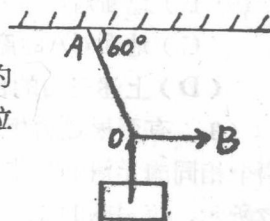


图 1—12

5、如图 1—13，质量为一千克的物体 A 静置于水平桌面上，若 A 与桌面间的最大静摩擦力是 A 的重量的 0.2 倍，弹簧原长 10 厘米，倔强系数为 100 牛/米。若 A 保持静止，图中弹簧的长度 L 的范围应该是 (g 取 10 米/秒^2)

- (A) 8—10 厘米 (B) 10—12 厘米
 (C) 8—12 厘米 (D) 12 厘米

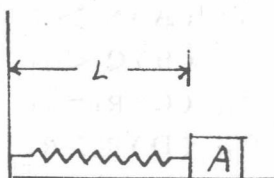


图 1—13

6、如图 1—14，重杆 OA 的 O 端用铰链固定在墙上，为了使 OA 保持水平，由长为 L 的轻杆 BC 来支撑。改变支撑点的位置，使杆 BC 所受压力最小，则 OB 的长度应是

- (A) $L/2$ (B) $\sqrt{2}L/2$
 (C) $\sqrt{3}L/2$ (D) L

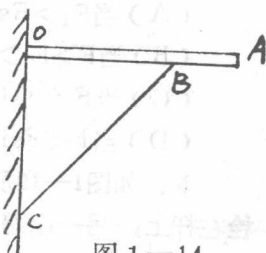


图 1—14

(二) 多选题

1、一直棒重心在 O 点，一端放于光滑的水平地面上，另一端用轻绳悬挂，保持静止。图 1—15 四，放置方式哪些是不可能的？

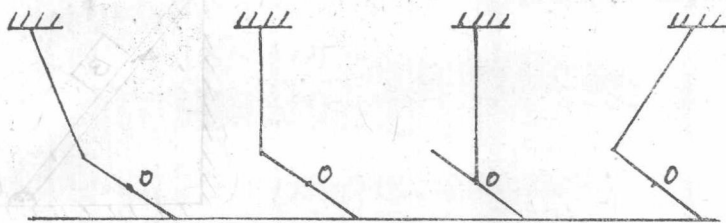


图 1—15

2、如图 1—16 所示，A、B 两物体用轻绳相连后，跨过无摩擦的定滑轮。A 物体先在 Q 位置时静止，现将 A 移到另一位置 P 时仍处于静止。问当 A 由 Q 移到 P 后作用于 A 物体上的力哪些是增大了？

- (A) 绳子对 A 的拉力
- (B) 地面对 A 的弹力
- (C) 地面对 A 的摩擦力
- (D) 上述三力的合力

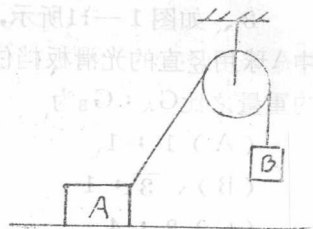


图 1—16

3、有两根重力相同、长短不同的玻璃棒，搁在两个相同的光滑的杯中，杯底的直径相同，如图 1—17 所示。每根棒的上下端都受到三个力的作用。下列哪些关系是正确的？

- (A) $N_1 > N_2$
- (B) $Q_1 < Q_2$
- (C) $R_1 = R_2$
- (D) $R_1 > R_2$

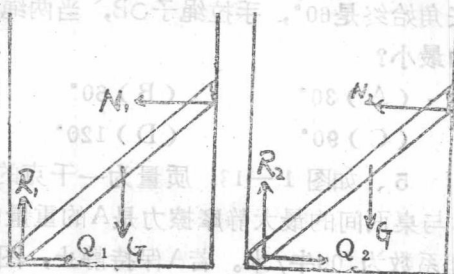


图 1—17

4、将力 F 分解成 F_1 、 F_2 两个分力。如已知 F_1 的大小及 F_2 与 F 之间的夹角 θ ，且 θ 为锐角，如图 1—18 所示。则

- (A) 当 $F_1 > F \sin \theta$ 时，有两个解
- (B) 当 $F > F_1 > F \sin \theta$ 时，有两个解
- (C) 当 $F = F \sin \theta$ 时，有唯一的解
- (D) 当 $F < F \sin \theta$ 时，无解



图 1—18

5、如图 1—19 所示，PR 为一杆垂直于地面，绳的一端栓在杆上，另一端跨过一定滑轮悬挂一垂物 B，PQ 为一牵绳，若滑轮的摩擦和绳子的质量忽略不计，当情况发生变化时，下列哪几句话正确？

- (A) 当重物 B 重力增加时，PQ 的张力增加
- (B) 当重物 B 重力增加时，PQ 杆受到的地面弹力也增加

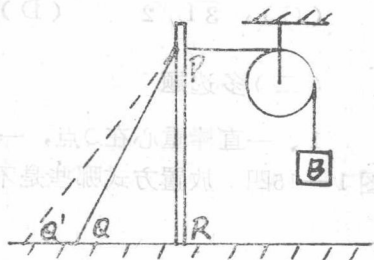


图 1—19

(C) 当绳子的下端固定点Q向外移至Q'时(适当放长PQ的长度, PR仍垂直地面), PQ绳上张力减小

(D) 当牵绳下端固定点Q向外移至Q'时(适当放长PQ的长度, PR仍垂直于地面), PQ绳受到的地面弹力也增加

6、在研究两个共点力合成的实验中, 得到如图1-20所示的合力F与两分力夹角 θ 的关系图象。

以下说法中正确的是:

- (A) 此合力大小的变化范围是 $1\text{N} \leq F \leq 7\text{N}$
- (B) 此合力大小的变化范围是 $1\text{N} \leq F \leq 5\text{N}$
- (C) 两分力大小分别是 1 N 和 4 N
- (D) 两分力大小分别是 3 N 和 4 N

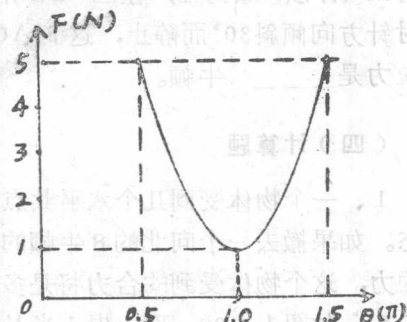


图 1-20

(三) 填空题

1、一个20千克的物体放在长10米, 高6米的斜面上静止不动, 则物体受到的摩擦力是_____牛顿, 物体对斜面的压力是_____牛顿, 物体受到的合力是_____牛顿。

2、一均匀木板AB, 长为12米, 重200牛顿。距A端3米处有一固定转动轴O, 另一端B以绳悬挂, 使板呈水平状态, 绳与板的夹角为 30° 。如图1-21。如果绳能承受的最大拉力为200牛顿, 欲使一重600牛顿的人能在该板上安全行走, 其范围应是_____。(填离A端的距离)

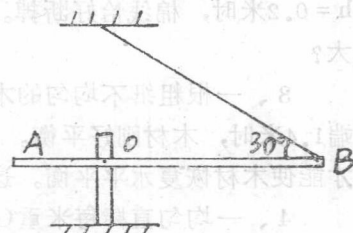


图 1-21

3、重量为G的重物悬挂在水平放置的轻杆BC的端点C, C端并用细绳拉住。B端用铰链与墙相连接, 如图1-22所示。随着拉绳与杆之间的夹角 α 逐渐从零增大到 $\pi/2$, 在保持杆水平的条件下, 各力的变化情况是: 绳中拉力F将_____, 轻杆所受的压力将_____。

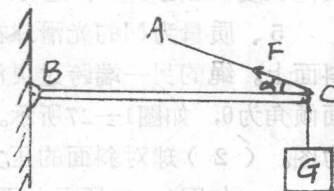


图 1-22

4、质量为6千克的物体放在水平面上, 今用 $F_1 = 20\sqrt{2}$ 牛顿、方向与水平成 45° 角和 $F_2 = 40$ 牛顿、方向与水平成 30° 角的二力去提它, 但它仍静止不动, 如图1-23。物体除受 F_1 、 F_2 外, 受的其他力还有_____, 它们的大小分别是_____。(g取 10米/秒^2)

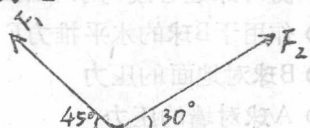


图 1-23

5、质量为 m_1 和 m_2 的两物体分别系在细绳的两端, 绳跨过光滑斜面顶端的定滑轮使AB段恰成水平。如图1-24。若 $m_1 = 50\text{克}$, $m_2 = \sqrt{3}m_1$ 时, 物体组处于静止状态。那么, 斜面的倾角 α 应等于_____, m_2 对斜面的压力等于_____牛。

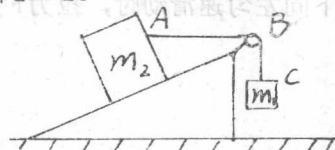


图 1-24

6、如图1—25所示的三角支架ABC中，长为L的均匀横杆重100牛，在离B点 $4L/5$ 处悬吊一个重为50牛的重物，测出细绳AC上的拉力是150牛，现将MN杆以N点为轴，在 $\triangle ABC$ 所在平面内沿顺时针方向倾斜 30° 而静止，这时AC绳对MN杆的拉力是_____牛顿。

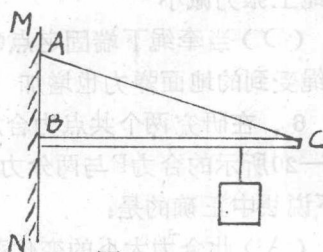


图 1—25

(四) 计算题

1、一个物体受到几个水平共点力的作用而处于平衡状态。如果撤去一个向北的8牛顿的力和一个向东的6牛顿的力，这个物体受到的合力将是多大？方向如何？

2、如图1—26，取一根1米长的棉线，在其中点挂一个200克的砝码。用手提住线的两端，在一个水平面上逐渐分开时，砝码就逐渐升高。在砝码距两手水平面的高度为 $h=0.2$ 米时，棉线恰好断掉。问棉线能承受的最大张力是多大？

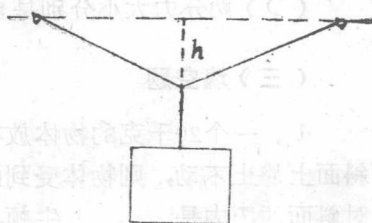


图 1—26

3、一根粗细不均匀的木材全长4米，在支点在距离粗端1.4米时，木材刚好平衡。如果在细端挂上80牛的重物，支点就必须向细端移动0.40米，才能使木材恢复水平平衡。这根木材的重量是多少？

4、一均匀直棒每米重G牛顿，其左端支住，距左端 L_0 处挂一重为 G_0 牛顿的物体，在其右端用竖直向上的力F拾住直棒。若想用力F最小，则直棒的最佳长度L应是多少？这时F多大？

5、质量为M的光滑球在竖直挡板和细绳等作用下，静止在斜面上。绳的另一端跨过灵活的滑轮悬挂着质量为m的物体，斜面倾角为 θ ，如图1—27所示。(1)分析球共受几个力？画出受力图。(2)球对斜面的压力是多大？

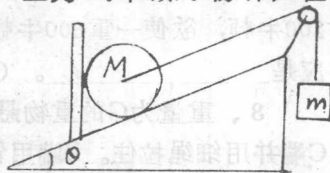


图 1—27

6、如图1—28所示，两重力均为200牛顿的光滑球靠在墙角，二球平衡时球连心线与水平地面成 60° 夹角。试求

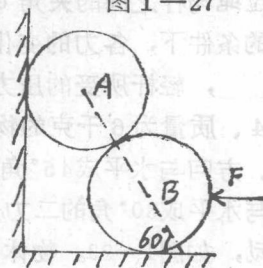


图 1—28

(1) 作用于B球的水平推力F

(2) B球对地面的压力

(3) A球对墙的压力

7、如图1—29所示，A重8牛顿，B重16牛顿，A、B之间以及B、地之间的滑动摩擦系数都是0.25。当B在水平拉力作用下向左匀速滑动时，拉力F多大？

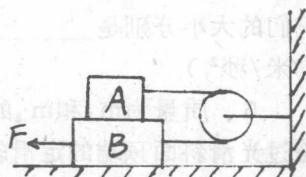


图 1—29

8、均匀杆 L_1 的一端用铰链固定在A点,均匀杆 L_2 的一端用同样的方法固定在C点, L_2 的另一端把 L_1 支起,接触位置为 L_1 的自由端B,放手后两杆静止。如图1—30所示。 L_1 重10牛顿, L_2 重5牛顿,求杆 L_1 的B端受杆 L_2 的作用力。

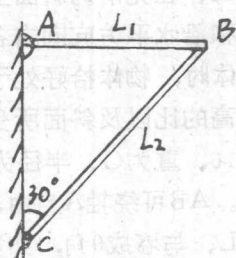


图 1—30

9、一质量分布均匀、截面均匀,细而长的物质棒AB,其质量为 m 。A端用细绳悬在天花板上,B端无阻碍地斜向浸在静水池中,当它稳定静止时,浸没的棒的部分长度是全长的 $3/5$ 。求:

(1) 物质棒的密度

(2) 细绳的张力

10、如图1—31,均匀杆AB长3米,与竖直方向夹角为 60° ,重100牛顿,可绕A点转动,在C点用水平绳固定,AC长2米,在B端挂一个不计质量的滑轮。M、N二物体用通过滑轮的绳相连,M重100牛顿,N重200牛顿,求:

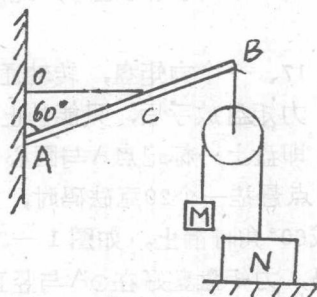


图 1—31

(1) B处受到绳的拉力

(2) OC绳中的张力

11、长1米的均匀直杆AB重10牛顿,用细绳AO、BO悬挂起来。为使直杆保持水平,杆上挂一重20牛顿的物体G,如图1—32所示。求:

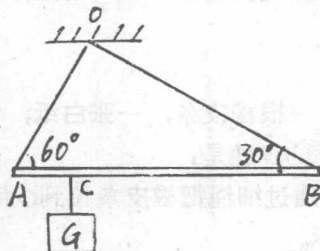


图 1—32

(1) 重物应挂在何处才使杆保持水平?

(2) 细绳AO、BO拉力各是多少?

12、一光滑钢球重为 G ,半径为 R ,放在水平地面并靠墙。现用厚 h ($h < R$) 的木块塞在球的左下边,若用力 F 水平推木块,刚好把球从地面顶起,如图1—33所示,各接触处摩擦不计,求 F 。

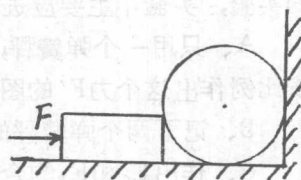


图 1—33

13、如图1—34, $G = 50$ 牛顿,用5牛顿的水平力 F 推木块恰能使其维持匀速下滑。若要使物体匀速上滑,需要多大的水平推力?

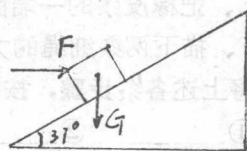


图 1—34

14、把质量为 M 的楔形体放在粗糙的水平面上,楔形体的斜面是光滑的,跟水平面成 30° 倾角,如图1—35所示。用一根轻细绳吊一个质量为 m 的小球,放在斜面上,细绳和斜面间交角 30° 。求:

(1) 当楔形体不动时,绳上张力多大?

(2) 为使整个系统静止不动,楔形体和水平面间静摩擦系数应为多少?

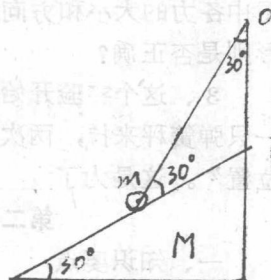


图 1—35