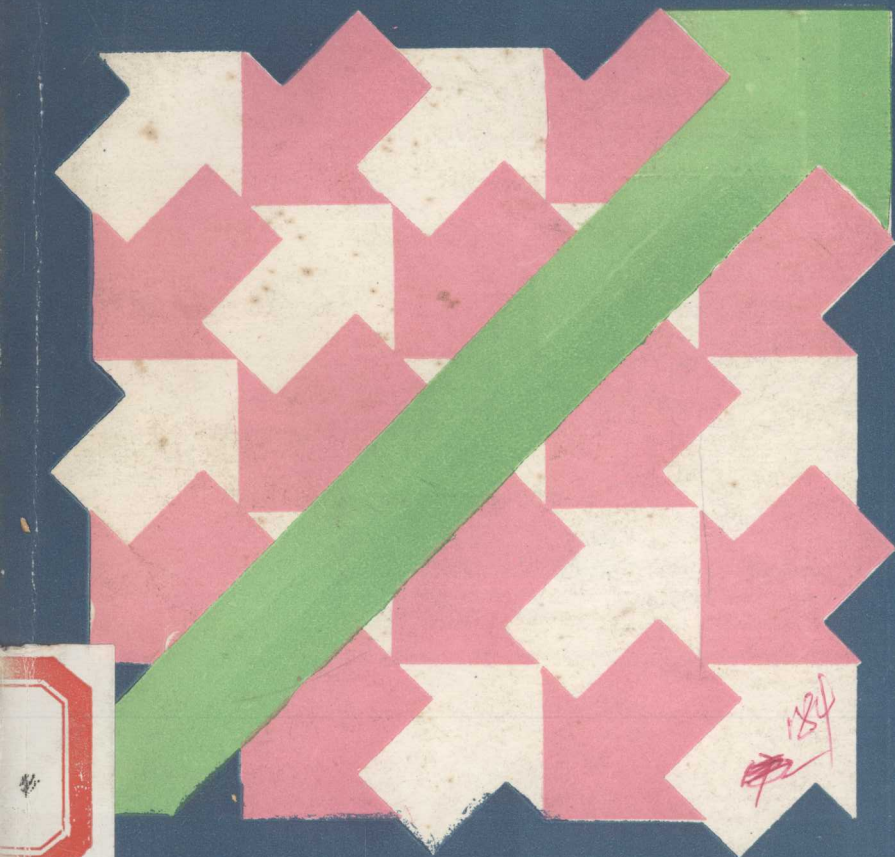


高中应试导航

物理

刘晓昭 主编



北京师范大学出版社

G633.74

02

高中应试导航

物理

刘晓昭 主编

1-3

北京师范大学出版社

(京) 新登字160号

高中应试导航

物 理

刘 晓 昭 主 编

*

北京师范大学出版社出版发行

全 国 新 华 书 店 经 销

秦皇岛市卢龙印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.75 字数: 248千

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN 7-303-01935-9/G · 1245

定价: 5.90元

前 言

为了帮助广大师生更好地把握教材的难点、重点、疑点，全面复习各学科基础知识，并通过科学的训练完成知识迁移，从而形成能力，充分做好会考、高考的准备，我们组织编写了这套丛书。

丛书的编写宗旨是：以教材大纲为指导，以新修订的高中教材为依据，遵循学生的思维能力，立足于发展智力，体现出各种教学改革的最新成果。

丛书体例设计合理：每章均设有“知与能目标要求”、“检测试题选萃”、和“解题思路与技巧”三部分。此外，还有综合训练题及参考答案，以便师生通过检测活动，较为科学、合理地评价学习效果。

“知与能目标要求”将大纲要求具体化，提供各章节的知识点、能力点，使师生在教与学的活动中有“的”放“矢”复习备考时心中有“数”。

“检测试题选萃”部分编选了相应的训练题。试题内容覆盖面广，系统性综合性强，既有一定的思维难度，又有一定的思维广度，题型灵活多样，利于学生平时学习和满足备考需要。

“解题思路与技巧”则重在解题和学习思路、方法的指导，力求帮助学生掌握学习规律，做到知其然，又知其所以然。总之，这三部分内容既有联系，又自成体系，较好地概括了学习过程。

本丛书特邀北京四中、清华附中、景山学校、北师大二附中、昌平一中、西城教研中心、西城教育学院部分有经验的特级、高级教师参加编写，对高中各科教与学都将有较好的指导作用。

秋 田

目 录

第一章	力 物体的平衡	(1)
第二章	运动学	(22)
第三章	运动定律 万有引力定律	(44)
第四章	机械能	(66)
第五章	动量	(91)
第六章	振动和波	(113)
第七章	分子运动论 热和功	(133)
第八章	固体、液体和气体的性质	(144)
第九章	静电场	(164)
第十章	稳恒电流	(188)
第十一章	磁场 电磁感应	(214)
第十二章	交流电 电磁波 电子技术	(239)
第十三章	几何光学	(258)
第十四章	光的本性	(281)
第十五章	原子和原子核	(293)
第十六章	物理实验	(309)
高考模拟试题		(337)
参考答案		(349)

第一章 力 物体的平衡

知与能目标要求

本章是力学的基础知识，中心问题是力的概念和受力物体的平衡问题。

1. 力的概念

力是物体对物体的作用，力是不能脱离物体而存在的。两物体间的相互作用力总是等值、反向并分别作用在两个物体上。力的作用效果是使受力物体的运动状态发生变化和使受力物体产生形变。

力是矢量。力的大小、方向、作用点是力的三要素。力的合成与分解遵守平行四边形法则。

2. 力学中常见的几种力

(1) 重力是由于地球的吸引而使物体受到的力。可以认为重力的作用点在物体的重心上。重力的大小 $G = mg$ ，方向竖直向下。

(2) 弹力的产生条件是相互接触的物体间必须有弹性形变。弹力作用在物体接触处，其方向与作用在物体上使它发生形变的合外力方向相反。

弹簧的弹力在弹性限度内遵从胡克定律： $F = kx$ 。 k 为弹簧的倔强系数，其数值表示弹簧伸长（压缩）单位长度产生的弹力的大小。

(3) 摩擦力是相互接触的物体做相对运动或有相对运

动趋势时产生的。它的方向沿接触面的切线方向。跟物体相对运动的方向相反。

发生在两个相对静止的但有相对运动趋势的物体之间的摩擦力叫做静摩擦力。静摩擦力有最大值——最大静摩擦力，用 f_m 表示。静摩擦力由不等式 $0 \leq f \leq f_m$ 所限定。静摩擦力 f 在达到最大值 f_m 之前，总是跟外力大小相等，方向相反。

滑动摩擦力 $f = \mu N$ 。式中 N 是两物体间的正压力，方向总垂直于接触面。 μ 为滑动摩擦系数。

3. 力的合成与分解

力的合成遵守平行四边形法则，如图 1-1 所示。 F_1 和 F_2 二力的合力为 F 。 F 的大小为：

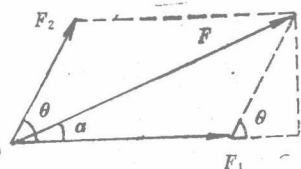


图 1-1

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

F 的方向为：

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{F_2\sin\theta}{F_1 + F_2\cos\theta}$$

力的分解是力的合成的逆过程，也遵守平行四边形法则。

4. 物体的受力分析

受力分析的方法是隔离法，然后根据力产生的条件按重力、弹力、摩擦力的顺序依次分析出物体所受的全部外力。若物体处在电、磁场中，还应考虑电场力和磁场力。其中弹力、摩擦力是被动分析力，有时需从物体运动状态分析，这部分内容请见第三章。

5. 两种平衡的条件

(1) 共点力作用下物体的平衡

在共点力作用下物体的平衡状态是指匀速直线运动状态和保持静止状态。当物体平衡时，应满足合力为零的条件，即：

$$\Sigma F = 0.$$

(2) 有固定转轴的物体的平衡

有固定转轴的物体的平衡状态是指静止状态或匀速转动状态。当有固定转动轴的物体平衡时，应满足合力矩为零的条件。即： $\Sigma M = 0$

力矩是矢量，在中学阶段，一般以逆时针方向和顺时针方向表示力矩的方向。

6. 应注意的问题

(1) 正确地分析弹力

①首先应注意弹力是否存在。当物体的接触面上与其它物体有相互挤压时，发生了弹性形变，才会有弹力产生。特别应注意的是，有相互接触并不一定有弹力。这一点从正面分析即判断物体有无形变是不易得到正确结论的。分析时往往是从物体的平衡状态所应满足的条件出发，反向推证。

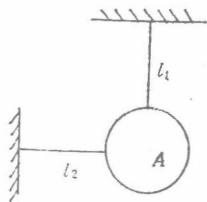


图 1-2

例 如图1-2所示物体A

处于静止状态。在分析A的受力时就应注意到，绳 l_1 为竖直状态， l_1 上的弹力与A的重力在一条直线上，这两个力可以使A处于平衡状态。所以A虽与 l_2 有接触。但是不受 l_2 的

力。若 l_2 对 A 有作用力 A 就不平衡了。

②弹力的大小只有弹簧的弹力可以从公式 $F = kx$ 求得。其它情况下弹力都要根据物体的运动状态，由力的平衡、力矩的平衡、牛顿第二定律等规律推出，弹力是被动分析力。

③弹力的方向与弹性形变的方向相反。在具体问题中，接触面上的弹力如支持力、压力等垂直于接触面，而绳上的弹力沿绳。

对杆上的弹力，如果杆上只有两点受力的作用（包括杆的重力）时，称为二力杆。此时杆的作用力是沿杆方向的。但杆上有三个点或更多的点受力作用时，称为多力杆，此时杆的作用力不一定沿杆的方向。

（2）怎样判断静摩擦力的方向

相互接触的物体有相对运动趋势时，物体间产生静摩擦力，与相对运动趋势的方向相反。在另一些情况中，物体的相对运动趋势就不太好判断。如图1-3中所示的情况中，（1） A 、 B 叠放，水平力作用于 B ，使 A 与 B 一起在水平桌面上向右匀速运动。（2）中， A 随传送带向右加速运动。 A 是否有相对运动趋势？ A 是否受静摩擦力？是什么方向的？

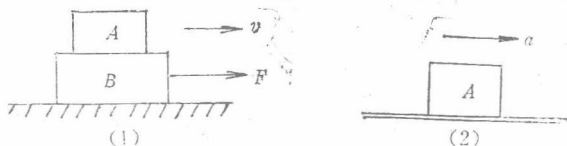


图 1-3

在分析这些问题时，应紧紧抓住物体当时所处的状态。在（1）中， A 水平方向上只可能受到 B 的静摩擦力。 A 为平衡状态，根据平衡条件，此时 B 对 A 无静摩擦力，否则 A 就不可能平衡。（2）中， A 正加速运动，在水平方向上，能为其提供加速度的只可能是传送带对 A 的向右的静摩擦力， A 有向左的运动趋势。以上的分析中包含着这样一个意思：若假设去掉静摩擦力，物体的运动状态不会发生变化，那么物体就没有相对运动趋势；若假设去掉了静摩擦力，物体的运动状态发生了变化，那么物体就一定有相对运动趋势。

（3）力分解的唯一性

把一个力分解成两个力，可以有无数的方法。但在解决问题过程中，力的分解是为一定目的而进行的，不能随心所欲。分解力的目的是在相同作用效果的前提下用分力替换合力，每个分力都应该有各自的效果，如形变效果、加速效果。

检测试题选萃

一、选择题

1. 如图1-4所示，质量为 m 的木块在质量为 M 的长木板上滑行，长木板与水平地面间摩擦系数为 μ_1 ，木块与木板间摩擦系数为 μ_2 ，已知长木板处于静止状态，那么此时长木板受到的地面摩擦力大小为：

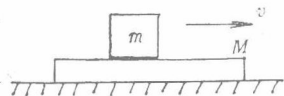


图 1-4

- A. $\mu_2 mg$; B. $\mu_1 Mg$; C. $\mu_1 (m+M)g$;
D. $\mu_1 Mg + \mu_2 mg$;

2. 如图1-5所示, 物体甲在水平外力 F 作用下沿倾角为 θ 的光滑斜面匀速上升, 若物体质量为 m , 那么水平外力 F 的大小为:

- A. $mg \sin \theta$; B. $mg \cos \theta$;
C. $mg \tan \theta$; D. $mg \cot \theta$.

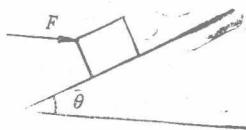


图 1-5

3. 用 OA 、 OB 两绳悬挂一重物, 使 OA 绳保持水平, 如图1-6中实线所示, 此时两绳上的张力分别为 T_1 和 T_2 . 现将 OA 绳剪短, 并将固定端由 A 处移至 A' 处, 如图中虚线所示. 此时两绳上的张力分别为 T_1' 和 T_2' , 则

A. $T_1' < T_1$, $T_2' < T_2$;

B. $T_1' < T_1$, $T_2' > T_2$;

C. $T_1' > T_1$, $T_2' < T_2$; D. $T_1' > T_1$, $T_2' > T_2$. []

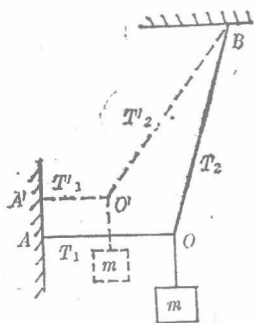


图 1-6

4. 如图1-7所示, 用一水平力 F 把甲、乙两物体挤在竖直的墙上, 处于静止状态, 则:

A. 乙物体对甲物体的静摩擦力的方向一定向上;

B. F 增大时, A 和墙之间的

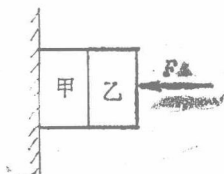


图 1-7

静摩擦力增大；

C. 若乙的重力大于甲的重力，则乙受到的静摩擦力大于墙对甲的静摩擦力；D. 甲受到的摩擦力的合力不为零。

[]

5. 如图1-8所示，均匀杆 AB 可绕位于中点的水平轴 O 转动，物体 C 的质量为 m_C ，物体 D 的质量为 m_D ，绳 $O'C$ 沿着水平方向。若系统处于静止状态，则：

A. $m_C > m_D$ ；B. $m_C = m_D$ ；C. $m_C < m_D$ ；D. 绳 AC 的拉力大于 BD 的拉力。

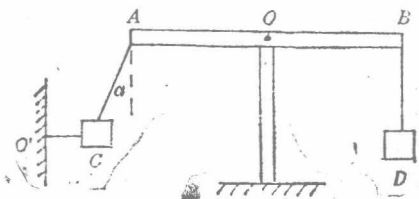


图 1-8

6. 下列说法中正确的是：

A. 如果一个物体受到摩擦力的作用，它同时也一定受弹力的作用。

B. 用两根绳子系住一个重物，则每根绳子的拉力一定小于物体的重力。

C. 作用在同一物体上的几个力互相平衡，如果其中一个力发生变化，不管这个力变大或变小，它们的合力一定变大。

D. 前进中的汽车，前后车轮所受地面摩擦力的方向都是向后的。

[]

7. 支杆 BC 的下端以灵活转动的转轴与墙相联结，另一

端装有小滑轮.系住重物的绳,绕过滑轮固定在墙上A点,整个系统处于平衡.杆BC、滑轮和绳的质量、摩擦力都可略去不计.绳的拉力为 T ,杆受的压为 N .在把A点稍稍下移使系统重新平衡的过程中,如图1-9所示.

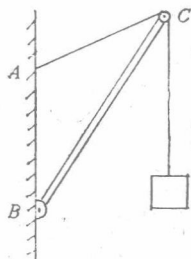


图 1-9

- A. T 和 N 都增大;
- B. T 减小, N 增大;
- C. T 不变, N 增大;
- D. T 和 N 都减小.

[]

8. 如图1-10所示, 质量为 M 的木块中间有一个竖直的槽, 槽内夹有一个质量为 m 的木块, 用一竖直向上的力 F 拉 m , 使 m 在槽内匀速上升, m 和槽接触的两个面受到的摩擦力均为 f , 在 m 上升时, M 始终静止, 此过程中, M 对地面的压力大小为:

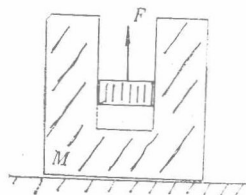


图 1-10

- A. $Mg - F$; B. $Mg + mg - F$;
- C. $Mg - 2f$; D. $Mg + mg - 2f$.

[]

9. 物体A放在长木板上, 开始时长木板放在水平地面上, 如图1-11所示, 现用手缓慢地抬起木板的一端, 在抬起木板一端的过程中, 物体A所受摩擦力的变化情况是:

A. 在 A 开始滑动前，摩擦力随 α 的增大而增大； A 开始滑动后，摩擦力随 α 的增大而减小。

B. 在 A 开始滑动前，摩擦力随 α 的增大而减小， A 开始滑动后，摩擦力随 α 的增大而增大。

C. 在 A 开始滑动前，摩擦力随 α 的增大而增大， A 开始滑动后，摩擦力随 α 的增大不变。

D. 在 A 开始滑动前， α 角增大过程中摩擦力不变， A 开始滑动后，摩擦力随 α 的增大而减小。 []

10. 关于物体的重心，下列说法中正确的是：

A. 重心就是物体上最重的那一点。

B. 任何形状规则的物体它的几何中心与重心重合。

C. 重心是重力的作用点，所以重心必在物体上，不能在物体外。

D. 重心是物体各部分所受重力的合力的作用点。 []

11. 如图1-12所示，质量为 m 的物体原来静止在斜面上，现用一水平力推物体，物体 m 仍处于静止状态，则以下判断正确的是：

A. m 所受斜面的支持力增大；

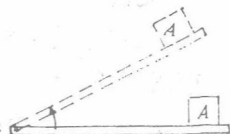


图 1-11

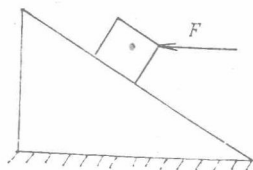


图 1-12

B. m 所受斜面的摩擦力可能减小;

C. m 所受的合外力增大;

D. m 所受斜面的摩擦力可能为零.

[]

12. 如图1-13所示, 细绳 AB 两端分别固定在墙上, 在 C 点系住重物 P , 处于平衡时, AC 保持水平, BC 与水平成 30° 角. 已知细绳最大只能承受200牛拉力, 则:

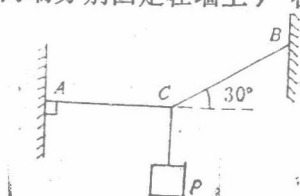


图 1-13

A. C 点悬挂的重物最大不能超过100牛;

B. C 点悬挂的重物最大不能超过400牛.

C. 如果重物再略增大, BC 段先断裂;

D. 如果重物再略增大, AC 段先断裂.

[]

13. 如图1-14所示, 测力计、绳子与滑轮质量不计, 摩擦力不计. 物体 A 重4牛, 物体 B 重1牛, 以下说法中正确的是:

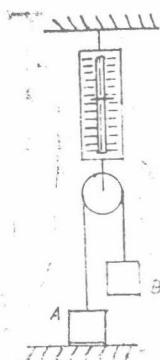


图 1-14

A. 物体 A 受到合外力是3牛; B. 地面对 A 的支持力是3牛; C. 测力计示数为2牛; D. 测力计示数为3牛. []

14. 如图1-15所示, A 、 B 为固定的两个竖直杆. 物

体 C 用挂钩挂在绳上, 挂钩可在绳上无摩擦地自由滑动. C 静止时, 绳上的张力为 T_1 . 现将 B 杆的绳结向上移动一些,

C重新平衡静止后，绳上的张力为 T_2 ，那么：

A. $T_2 = T_1$ ； B. $T_2 > T_1$ ； C. $T_2 < T_1$ ； D. 无法确定 T_1 和 T_2 哪个更大。〔 〕

15. 下列各组共点的三个力可能平衡的有：

A. 3牛，4牛，8牛； B. 3牛，5牛，1牛；

C. 4牛，7牛，8牛； D. 7牛，9牛，16牛。〔 〕

二、填空题（计算时 g 取10米/秒²）

1. 一轻质弹簧原长为10厘米，甲乙两人同时用力100牛分别在两端拉弹簧，弹簧长度变为12厘米，若将弹簧一端固定在墙上，由甲一人用200牛的力拉弹簧，则此弹簧长度为____厘米。弹簧倔强系数为____牛/米。

2. 如图1-16所示，A、B、C三个物体叠放在水平地面上，B和C各受大小均为5牛的水平拉力 F_1 和 F_2 ，三个物体都保持静止，则A、B间的摩擦力为____牛，B、C间的摩擦力为____牛，C和地面间的摩擦力为____牛。

3. 如图1-17所示，人的质量为60千克，物体 m 的质量

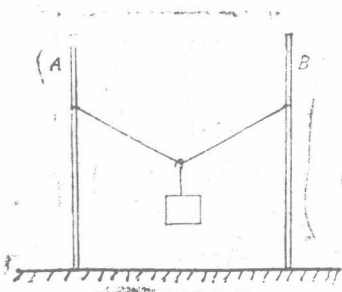


图 1-15

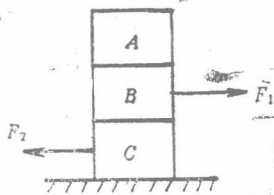


图 1-16

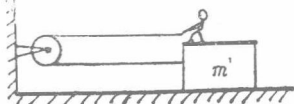


图 1-17