



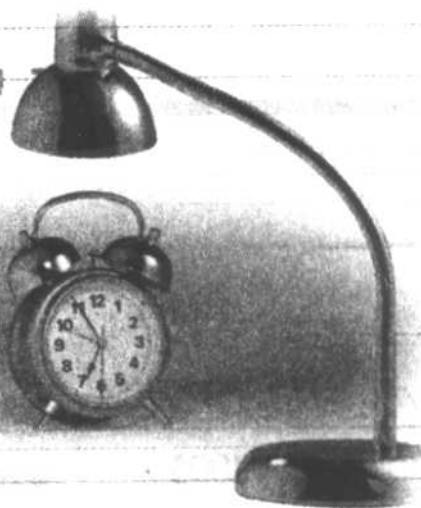
LINZHEN MOQIANG

临阵磨枪 高考物理备忘

吴梅波 李发扬 聂旺祥 徐爱梅 编著
翁钟贵 主编



湖北教育出版社

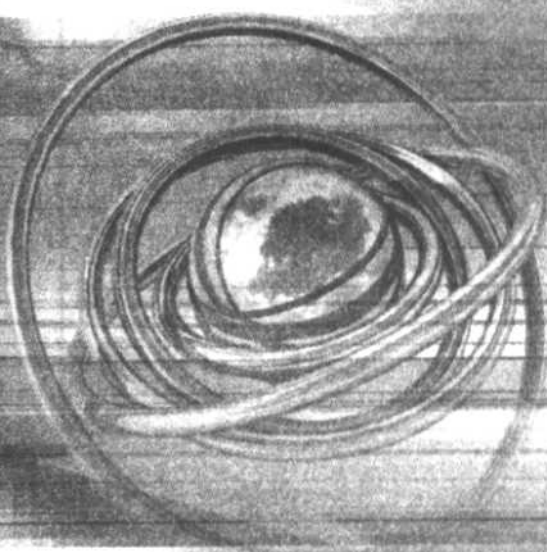


LINZHEN MOQIANG

临阵磨枪

高考物理备忘²¹

吴梅波 李发扬 聂旺祥 徐爱梅 编著
翁钟贵 主编



湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

临阵磨枪. 高考物理备忘/吴梅波, 李发扬, 聂旺祥等编著. —武汉: 湖北教育出版社, 2003

(临阵磨枪/翁钟贵主编)

ISBN 7-5351-3642-7

I. 临… II. ①吴…②李…③聂… III. 物理课—高中—升学参考资料 IV. G634.703

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 097393 号

出版: 湖北教育出版社
发行:

武汉市青年路 277 号
邮编: 430015 电话: 83619605

经销: 新华书店

印刷: 华中理工大学印刷厂

(430074·武汉市洪山区珞瑜路 1037 号)

开本: 787mm × 1092mm 1/48

5.25 印张

版次: 2004 年 1 月第 1 版

2004 年 1 月第 1 次印刷

字数: 157 千字

印数: 1—5 000

ISBN 7-5351-3642-7/G·2952

定价: 8.50 元

如印刷、装订影响阅读, 承印厂为你调换

前 言

《临阵磨枪》丛书,是依据部颁最新教材和最新高考改革方案,力邀重点中学知名教师撰写而成的精作,旨在使概念系统化,理论条理化,知识层次化,实验简明化,计算技巧化,记忆科学化。在学生考前起到“临阵磨枪,既快又光”的作用。

在编著的过程中,我们既突出各科的特点,又强调各类考试,特别是升学考试的实战性。具体说来,每册书大致由以下几部分组成:

一、“临考备忘”:将所学知识科学总结,巧妙归纳,把完整清晰的知识脉络交给学生,帮学生进行知识过滤和梳理,并教以高效的记忆方法。

二、“实战点拨”:题海无边,但仍有规律可循。我们选了一些巧而不偏的新颖典型例题,教学生如何举一反三和触类旁通。

三、“临考提示”:倾名家毕生的教学经验,通过研究高考的变化和发展,准确无误

地展示亮点、热点,教你“临门一脚”的真功。

这套丛书相当于名师考前的一次串讲,使学生不致在考前迷失在茫茫题海之中,特别适合学生考前的第二、第三轮复习。

编著这套丛书,得到郑兴国先生的大力支持和真诚帮助,在此致以衷心地谢意。协助编写的人员还有苏贤禄、喻建炎、王华香等。

由于编写时间仓促,水平有限,错漏难免,敬请读者斧正。

主编 翁钟贵

2003. 12 于武汉

目 录

第一部分 力学

I. 力	1
II. 运动	12
III. 力与运动关系	38
IV. 转化与守恒	59

第二部分 热学

I. 分子运动理论	91
II. 气体	98

第三部分 电磁学

I. 电场和磁场	106
II. 直流电路和交流电路	136
III. 电磁感应	155
IV. 机械波与电磁波	171

第四部分 光学

I. 几何光学	187
II. 物理光学	202

第五部分 原子和原子核

第六部分 综合实验

一、基本实验仪器	231
二、实验数据处理方法	234
三、测定性实验	235
四、验证性实验	237
五、研究性实验	238
六、设计性实验	239

第一部分 力 学

I. 力

【临考备忘】

一、重力

要注意“重心”确定.

1. 重心位置由物体的质量分布和物体形状确定;
2. 质量分布均匀规则形状物体重心在几何中心;
3. 重心不是重力的实际作用点,而是重力的导致作用点,所以重心不一定在物体上,如质量分布均匀的直角拐尺,质量分布均匀的圆形铁环,它们的重心都不在物体上.

二、弹力

1. 弹力方向确定方法

- (1) 弹簧两端弹力方向与弹簧中心轴线相重合指向弹簧恢复原状方向.
- (2) 轻绳对物体弹力方向,沿绳指向绳收缩方向.
- (3) 平面与平面接触处弹力方向垂直接触面指向受力物体.
- (4) 平面与点接触处弹力方向垂直点接触处平面指向受力物体.

- (5) 平面与曲面接触处弹力方向垂直曲面处切线指向受力物体.
- (6) 曲面与点接触处弹力方向垂直曲面处切线指向受力物体.
- (7) 曲面与曲面接触处弹力方向垂直该曲面处切线指向受力物体.
- (8) 轻杆两端受到拉伸或挤压时出现拉力或压力, 方向沿细杆方向.
- (9) 非轻杆的弹力方向依具体情况利用牛顿第二定律分析.

2. 弹力大小确定方法

- (1) 弹簧的弹力大小由胡克定律来求, 其中 k 为劲度系数, 与弹簧材料、长短、粗细有关, 与外力无关.
- (2) 其他弹力的大小由牛顿第二定律来求.

如图 1-1-1, 固定在小车上的支架的斜杆与竖直杆的夹角为 θ , 在斜杆下端固定有质量为 m 的小球, 下列关于杆对球的作用力 F 的判断中, 正确的是

- A. 小车静止时, $F = mg \cos \theta$ 方向沿杆向上
- B. 小车静止时, $F = mg \cos \theta$ 方向垂直杆向上

- C. 小车向右以加速度 a 运动时, 一定是 $F = mg / \sin \theta$

- D. 小车向左以加速度 a 运动

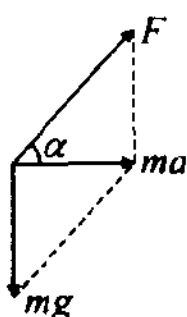


(图 1-1-1)

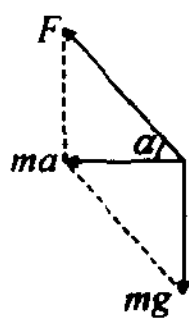
时, $F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$, 方向斜向左上方, 与竖直方向的夹角为 $\alpha = \arctg(a/g)$.

【分析与解答】当小车静止时, 小球受的合力为零, 故杆对小球的弹力方向竖直向上, 大小为 mg .

当小车向右加速运动时,小球的加速度与小车加速度相同,大小 $F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$, 方向 $\tan \alpha = g/a$. 当 $a = g/\tan \theta$ 时,杆对小球的弹力方向沿杆方向,当 $a \neq g/\tan \theta$ 杆对小球的弹力方向不沿杆方向(见图 1-1-2).



(图 1-1-2)



(图 1-1-3)

当小车向左加速运动时,杆对小球弹力大小为 $F = \sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$, 方向 $\tan \alpha = g/a$ 与水平方向成 α (见图 1-1-3).

可见杆的弹力大小及方向与物体运动情况是紧密联系在一起. 答案为 D.

三、摩擦力

1. 滑动摩擦力的方向确定: 与“相对运动”方向相反, 所谓“相对运动”就是以其中的一个物体作为参照物, 另一个物体相对它的运动. 如一长木块以 v_1 速度在光滑水平方向向右运动, 某时一物块以速度 v_2 (方向向右) ($v_2 < v_1$) 滑上长木块, 以木板为参照物, 则木块相对木板运动方向与木块速度方向相反, 所以木块受到滑动摩擦力方向与木块速度方向相同, 故滑动摩擦力方向可以与物体速度方向相同, 也可以相反.

2. 滑动摩擦力要注意以下几点

静止物体也可以受到滑动摩擦力, 如物体在地面

上滑动,运动物体受到滑动摩擦力,静止的地面也受到滑动摩擦力.

滑动摩擦力也可以作为阻力,也可以作为动力,还可以和物体运动方向不在同一条直线上,那就是说滑动摩擦力方向与物体运动方向不存在必然的联系,但只与相对运动方向相反.

3. 滑动摩擦力大小确定由 $f = \mu N$ 决定, N 为物体对接触面的正压力.
4. 静摩擦力大小和方向

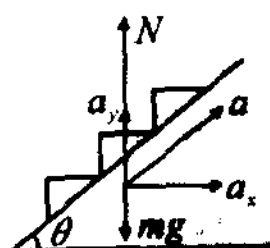
静摩擦力大小和方向应依物体运动情况和受力特点,利用牛顿第二定律分析求之.

如图 1-1-4,人站在自动扶梯上,随扶梯以加速度 a 一起沿扶梯向上运动,分析人受到的摩擦力大小及方向.

【分析与解答】将加速度 a 分解

$$\begin{cases} a_x = a \cos \theta \\ a_y = a \sin \theta \end{cases}$$

利用牛顿第二定律知人受到静摩



(图 1-1-4)

擦力方向向右,大小为 $ma \cos \theta$.

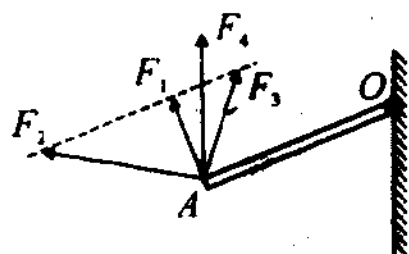
静摩擦力不仅发生在静止物体之间,也可以发生在运动物体之间.

四、力臂和力矩

1. 力臂为力的作用线到支点或转轴的距离,有一些同学往往把转轴到力的作用点的距离作为力臂这是错误的.
2. 计算力臂先画力的作用线,再过支点作力的作用线的垂线.
3. 力的作用线过转轴则力臂为零.

4. 物体发生转动,不是因为受到力的作用,而是受到力矩作用,当力臂为零时,无论用多大的力,物体都不会发生转动.
5. 力矩的计算除了用定义法之外,还可以将力分解为两个方向,一个方向过转轴,另一个方向垂直过转轴的直线,然后利用力矩的定义求.

如图 1-1-5,直杆 OA 可绕 O 轴转动,杆端 A 点分别受到力 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 的作用,已知力的作用线跟 OA 杆在同一竖直面内,且三个力的矢量末端在与 OA 平行的虚



(图 1-1-5)

线上,它们对 O 轴的力矩分别为 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 ,则这四个力矩大小的关系是()

- A. $M_4 > M_1 > M_2 > M_1$
- B. $M_1 > M_2 > M_3 > M_4$
- C. $M_4 > M_3 = M_2 = M_1$
- D. 以上都不对

【分析与解答】此题如果直接利用定义求则无法解决,如果将 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 四个力分解,其中的一个分力通过转轴,另一个分力垂直杆,则通过转轴的力臂为零,此对应的力矩为零,那么这四个力的力矩就等于这四个力垂直杆的分力的力矩,垂直杆的分力的力臂一定,而四个力垂直杆的分力最大的为 F_4 ,其余三个分力相等,故答案为 C.

五、物体受力分析

受力分析是解决物理问题的基础,是学生学习力学最难之处.

1. 物体受力分析方法

- (1) 确定研究对象.
- (2) 按顺序分析力,先画重力,然后画弹力、摩擦力,最后画其他力.
- (3) 画好受力图.

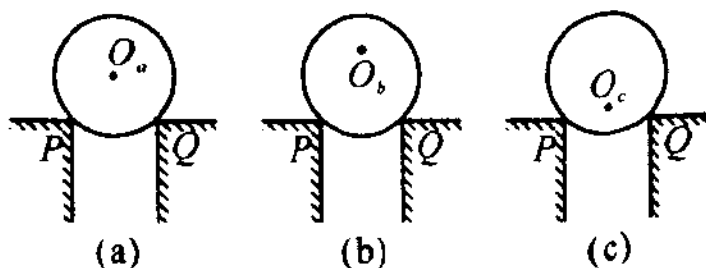
2. 物体受力分析要注意以下问题

- (1) 不能随意添加力,每一个力必须明确施力物体是谁,无施力物体的力是不存在的.
- (2) 不要将某力反作用力画到该物体上.
- (3) 考虑合力就不能考虑分力. 如斜面上物体受到重力,就不能同时说物体还受到沿斜面方向的下滑力和垂直斜面方向的压力.

【实战点拨】

【例 1】三个相同的支座上分别搁着三个质量和直径都相等的光滑圆球 a 、 b 、 c , 支点 P 、 Q 在同一水平面上, a 球的重心 O_a 位于球心, b 球和 c 球的重心 O_b 、 O_c 分别位于球心的正上方和球心的正下方, 如图 1-1-6, 三个球均处于平衡状态, 支点 P 对 a 球的弹力为 N_a , 对 b 球和 c 球的弹力分别为 N_b 、 N_c , 则()

- A. $N_a = N_b = N_c$ B. $N_b > N_a > N_c$
C. $N_b < N_a < N_c$ D. $N_a > N_b = N_c$



(图 1-1-6)

【分析与解答】本题要考查弹力方向, 三种情况下,

相同光滑球及支座之间只存在弹力,且支座支持力方向与圆球面垂直.如图,三个球的重心均在同一竖直直线上,其合力大小等于小球的重力,故三种情况下支持力大小相同,与球的重心位置的高低无关,故选 A.

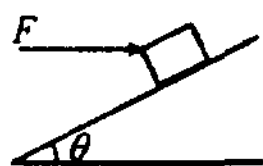
【例 2】如图 1-1-7,物体在水平推力 F 的作用下静止在斜面上,若减小水平推力 F ,而物体仍保持静止,则物体所受的支持力 N 和静摩擦力 f 将()

A. N 和 f 都减小

B. N 减小, f 增大

C. N 增大, f 减小

D. N 减小, f 可能增大也可能减小



(图 1-1-7)

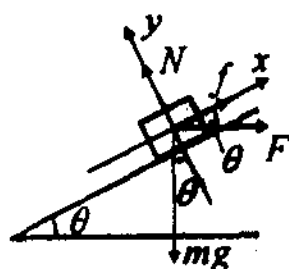
【分析与解答】本题考察静摩擦力的分析,当物体处于静止时,由于不知道 F 与 mg 的大小关系,所以分析物体的静摩擦力需要讨论:

① 当物体受到静摩擦力沿斜面向上时,如图 1-1-8,则

$$F \cos \theta + f = mg \sin \theta,$$

$$N = F \sin \theta + mg \cos \theta.$$

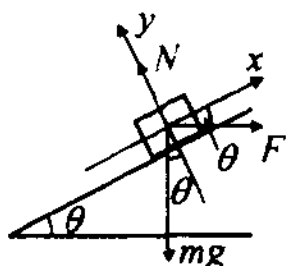
当 F 减小时, N 减小 f 增大. (图 1-1-8)



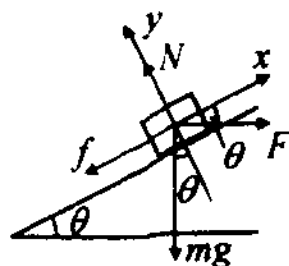
② 当物体受到的静摩擦力为零时,如图 1-1-9,则

$$F \cos \theta = mg \sin \theta, N = F \sin \theta + mg \cos \theta.$$

当 F 减小时,则 f 增大(由零变化到某值), N 减小.



(图 1-1-9)



(图 1-1-10)

③ 当物体受到的静摩擦力沿斜面向下时,如图

1-1-10.

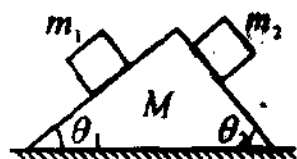
则 $F\cos\theta = mg\sin\theta + f$, $N = F\sin\theta + mg\cos\theta$.

当 F 减小时, f 减小, N 减小.

综上所述, 答案为 D.

【例 3】如图 1-1-11, 在粗糙的水平面上, 有一个质量为 M 的三角形木块, 在它的两个粗糙斜面上, 分别放置质量为 m_1 和 m_2 的两个小木块, 已知 $m_1 > m_2$, $\theta_1 < \theta_2$. 且三个木块都是静止的, 则粗糙水平面对三角形木块()

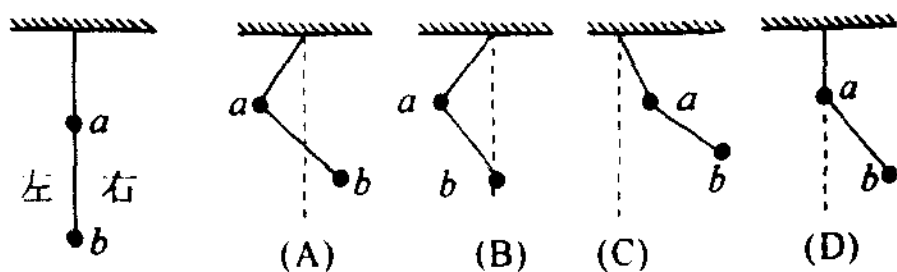
- A. 有摩擦力, 方向水平向左
- B. 有摩擦力, 方向水平向右
- C. 有摩擦力, 但方向不能定
- D. 不存在摩擦力的作用



(图 1-1-11)

【分析与解答】物体受力分析要注意对象选择, 对象选择适当则问题解决较为简单, 选择不当问题解决较复杂. 尤其涉及到多个物体时, 对象选择可以用整体法, 也可以用隔离法, 此题如果以 m_1 、 m_2 、斜面三个物体一个个分析受力, 则较为复杂, 如果把三者作为一个整体分析, 则较为简单, 由此选 D.

【例 4】用软质细线把两个质量未知的小球悬挂起来, 如图 1-1-12. 现对 a 球持续施一向左偏下 30° 的恒力, 而对 b 球持续施一向右偏上 30° 的同样大小的恒力. 最后平衡, 表示两球平衡状态的图可能是()



(图 1-1-12)

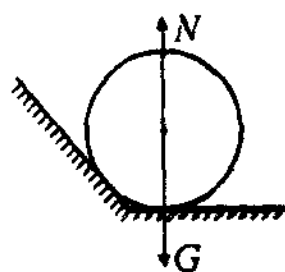
【分析与解答】此题在分析物体受力时涉及到选择对象,同样如果以 a 、 b 分别为对象分析受力,则 A、B、C、D 四个图都可能正确,如果以 a 、 b 作为一个整体,则只有 D 正确,其余 A、B、C 三个图合外力不为零.

正确答案:D.

【临考提示】

一、知识应用规律小结

1. 分析力的顺序:先重力,后弹力、摩擦力,最后其他力.
2. 根据物体运动情况判断力,在分析受力时,有些力看起来存在,但结合物体运动情况分析,它就不存在.如图 1-1-13,物体处于静止状态,则挡板对小球无弹力,这时物体只受到两个力作用,这就说明物体与挡板接触,无形变.
3. 根据物体运动遵循规律鉴别力,这主要是利用牛顿第二定律判断力的方向和计算力的大小.



(图 1-1-13)

二、常用解题方法技巧

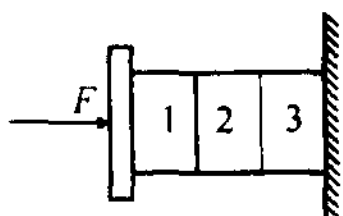
1. 整体法和隔离法运用

当涉及到多个物体,且多个物体运动情况相同时,当要求系统的外力时常常采用整体法求解较为方便,当要求多个物体之间相互作用力时,常常采用隔离法,隔离法和整体法在分析力,求解力的大小时相互交叉使用.

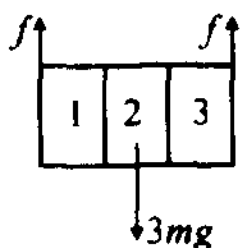
【例 5】在竖直墙壁和木板之间有三块完全相同的砖块,以水平压力 F 压紧木板使砖静止,如图 1-1-14,若每块砖质量为 m ,问:

- ① 第二块砖对第三块砖的摩擦力多大?
- ② 若右边再增加一块砖,则第二块砖对第三块砖的摩擦力多大?

【分析与解答】① 先以三块砖整体为对象,如图 1-1-15,由平衡条件知: $2f = 3mg, \therefore f = \frac{3}{2}mg$.



(图 1-1-14)



(图 1-1-15)

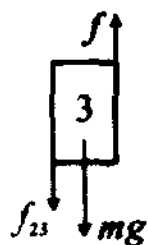
再以第三块砖为研究对象,由平衡条件知

$$f = f_{23} + mg, \therefore f_{23} = \frac{1}{2}mg.$$

- ② 以四块砖整体为对象,

同理知 $f = 2mg$.

以第三块砖为对象,则 $f_{23} = mg$.



2. 假设法

此种方法判断静摩擦力的方向及受力分析时,确定某个力是否存在较为方便.

【例 6】在粗糙水平面上放一物体 A, A 上再放一个质量为 m 的物体 B, A、B 间动摩擦因数为 μ , 如图 1-1-16, 若施一水平力 F 作用于 A 上, 试计算下列情况中 A、B 的摩擦力的大小和方向.

- ① A 和 B 一起匀速运动;
- ② A 和 B 一起以加速度 a 水平向左匀加速运动;