

名誉主编

雷洁琼

三点一测丛书

重点难点提示 知识点精析

综合能力测试

与现行教材同步

高三物理

主 编
吴 万 用

名校经验的浓缩
名师心血的结晶
学生自学的点拨
应试能力的导向



科学出版社 龍門書局

三点一测丛书

高三物理

吴万用 主编

G634.7
33-3

9926547

科学出版社
龍門書局

1996

(京)新登字 306 号

三点一测丛书

高三物理

吴万用 主编

责任编辑 张邦固

科学出版社出版
龙门书局

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

北京东华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

1996 年 7 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1996 年 7 月第一次印刷 印张: 17 3/4

印数: 1—20 000 字数: 387 000

ISBN 7-80111-210-5/G · 139

定价: 16.80 元

目 录

第一单元 力 物体平衡	(1)
一、重点难点提示.....	(1)
二、知识点精析.....	(1)
三、知识点应用.....	(7)
四、综合能力测试题	(16)
五、单元测试题	(20)
六、参考答案	(30)
第二单元 直线运动	(32)
一、重点难点提示	(32)
二、知识点精析	(33)
三、知识点应用	(37)
四、综合能力测试题	(42)
五、单元测试题	(45)
六、参考答案	(53)
第三单元 牛顿运动定律	(54)
一、重点难点提示	(54)
二、知识点精析	(54)
三、知识点应用	(56)
四、综合能力测试题	(68)
五、单元测试题	(72)
六、参考答案	(82)
第四单元 曲线运动 万有引力定律	(84)

一、重点难点提示	(84)
二、知识点精析	(85)
三、知识点应用	(91)
四、综合能力测试题	(98)
五、单元测试题	(103)
六、参考答案	(112)

第五单元 机械能

一、重点难点提示	(114)
二、知识点精析	(114)
三、知识点应用	(118)
四、综合能力测试题	(126)
五、单元测试题	(131)
六、参考答案	(140)

第六单元 动量

一、重点难点提示	(142)
二、知识点精析	(142)
三、知识点应用	(148)
四、综合能力测试题	(159)
五、单元测试题	(165)
六、参考答案	(175)

第七单元 机械振动与机械波

一、重点难点提示	(177)
二、知识点精析	(178)
三、知识点应用	(185)
四、综合能力测试题	(191)
五、单元测试题	(195)
六、参考答案	(206)

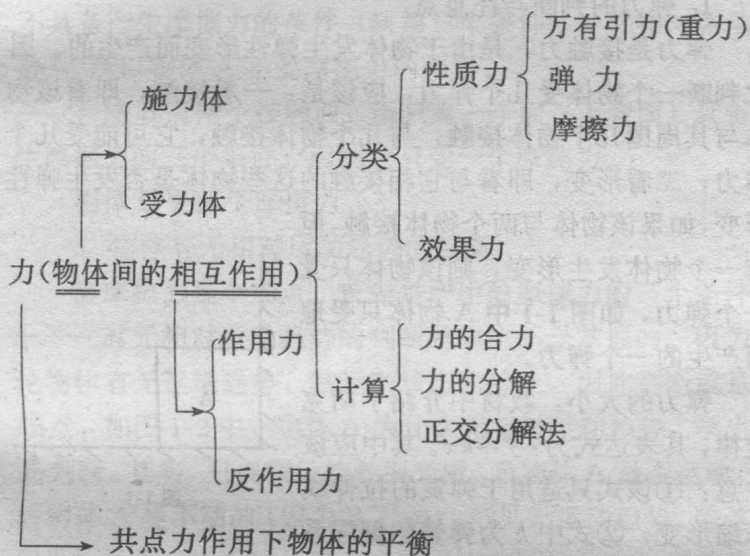
第八单元 热学 分子物理学	(207)
一、重点难点提示	(207)
二、知识点精析	(207)
三、知识点应用	(214)
四、综合能力测试题	(222)
五、单元测试题	(228)
六、参考答案	(238)
第九单元 电场	(239)
一、重点难点提示	(239)
二、知识点精析	(240)
三、知识点应用	(246)
四、综合能力测试题	(252)
五、单元测试题	(258)
六、参考答案	(268)
第十单元 恒定电流	(269)
一、重点难点提示	(269)
二、知识点精析	(270)
三、知识点应用	(276)
四、综合能力测试题	(282)
五、单元测试题	(287)
六、参考答案	(296)
第十一单元 磁场	(298)
一、重点难点提示	(298)
二、知识点精析	(298)
三、知识点应用	(302)
四、综合能力测试题	(311)
五、单元测试题	(318)

六、参考答案	(329)
第十二单元 电磁感应	(330)
一、重点难点提示	(330)
二、知识点精析	(330)
三、知识点应用	(334)
四、综合能力测试题	(343)
五、单元测试题	(349)
六、参考答案	(361)
第十三单元 交流电 电磁振荡与电磁波	(363)
一、重点难点提示	(363)
二、知识点精析	(363)
三、知识点应用	(369)
四、综合能力测试题	(374)
五、单元测试题	(377)
六、参考答案	(386)
第十四单元 几何光学	(388)
一、重点难点提示	(388)
二、知识点精析	(389)
三、知识点应用	(395)
四、综合能力测试题	(403)
五、单元测试题	(407)
六、参考答案	(415)
第十五单元 光的本性 原子物理	(417)
一、重点难点提示	(417)
二、知识点精析	(418)
三、知识点应用	(424)
四、综合能力测试题	(428)

五、单元测试题·····	(430)
六、参考答案·····	(437)
第十六单元 力学综合训练 ·····	(439)
一、知识网络·····	(439)
二、综合例题·····	(440)
三、力学综合练习·····	(446)
四、答案·····	(457)
第十七单元 热学综合 力热综合训练 ·····	(459)
一、综合例题·····	(459)
二、热学综合练习·····	(464)
三、答案·····	(476)
第十八单元 电学综合训练 ·····	(477)
一、知识网络·····	(477)
二、综合例题·····	(477)
三、电学综合练习·····	(486)
四、答案·····	(499)
第十九单元 学生实验 ·····	(501)
一、考查的实验·····	(501)
二、考查方向·····	(501)
三、物理实验练习·····	(503)
四、物理实验答案·····	(522)
高考模拟试题 (一) ·····	(525)
高考模拟试题 (二) ·····	(538)
高考模拟试题答案 ·····	(550)

第一单元 力 物体平衡

一、重点难点提示



二、知识点精析

本单元主要复习三个问题：

(一) 物体受力分析

受力分析是解决力学问题的关键。要正确分析出物体的受力情况，首先应该熟练掌握各种力性质的判断；其次严格遵照：场力、弹力、摩擦力这一分析程序；最后规范地把受力图画好。

力中较难掌握的是弹力和摩擦力。

1. 弹力的判断与注意点

弹力是接触力，是由于物体发生弹性形变而产生的。因此判断一个物体受几个弹力，应该是：一看接触，即看该物体与其周围几个物体接触，与几个物体接触，它可能受几个弹力；二看形变，即看与它相接触的这些物体是否发生弹性形变，如果该物体与两个物体接触，但有一个物体发生形变，则该物体只受一个弹力，如图 1-1 中 A 物体只受地面产生的一个弹力。

弹力的大小，教材中介绍了胡克定律，其表达式为： $f=kx$ 。其中应该注意：①该式只适用于弹簧的拉伸或压缩形变；②式中 k 为弹簧的倔强系数，与弹簧本身的物理条件（材料、长度、截面）有关；③式中 x 为弹簧伸长或压缩后的长与没发生形变时长之差。

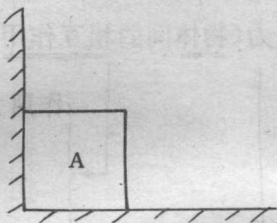


图 1-1

2. 摩擦力存在的判断

摩擦力也是接触力，其产生原因极为复杂，但产生条件是确定的：①接触面不光滑；②正压力不为零；③物体沿接触面有相对运动或有相对运动趋势。因此，判断一物体受几个摩擦力，一看接触面，即看该物体与周围物体有几个接触

面，有几个接触面就可能受几个摩擦力；二看“条件”，即看在接触面上是否具有产生摩擦力的条件。如图 1-2 所示，A、B、C 三个物体叠落在一起，置于平面上。在外力 F 作用下，三个物体均没动。各物体所受摩擦力情况是

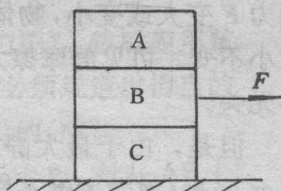


图 1-2

物体 A 虽然有一个接触面，但不具备产生摩擦力的条件（缺第三个条件——无相对运动趋势），所以物体 A 不受摩擦力的作用。

物体 B 有两个接触面，但只有一个面（下表面）具备产生摩擦力的三个条件。因此它只受一个摩擦力。

物体 C 受两个摩擦力。

3. 物体有无相对运动趋势的判断

静摩擦力是个难点。首先是产生静摩擦力的三个条件之一——有无相对运动趋势的判断是学生不易掌握的。因为无论物体有无运动趋势，其运动状态均静止，因此判断就是一难点。如图 1-2 中，物体 A 为什么无相对运动趋势，学生不易判断。其实，只要假设接触面光滑，看物体 A 是否运动，显然物体 A 是不动的（因为 B 不动），可见无运动趋势。除这种假设接触面光滑看物体是否运动，来判断物体有无运动趋势外，还可用反证法判断。即假设有静摩擦力，如物体 A 若受静摩擦力必然方向向右，则物体 A 必将运动。而题中物体 A 静止不动，故物体 A 不受静摩擦力。

4. 静摩擦力的大小与正压力大小无关

这一重要结论也是难于理解的。如图 1-3 中物体 A 所受

静摩擦力大小等于该物体的重力大小。无论力 F 变大或变小, 物体 A 所受静摩擦力大小不变。可见静摩擦力大小与正压力大小无关。

但是, 由于最大静摩擦力计算式为: $f_m = \mu \cdot N$ (教学大纲不要求介绍), 因此最大静摩擦力大小与正压力大小有关。这点应该注意。

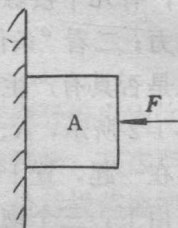


图 1-3

5. 摩擦力的方向判断

摩擦力方向: ①摩擦力方向沿着接触面的切线方向; ②摩擦力方向与该物体相对运动 (或相对趋势) 方向相反。这里的“相对”二字是指相对于相互作用的物体而言, 而并非指相对地面, 另外与相对运动或相对运动趋势方向相反, 不能推广为摩擦力方向与合外力方向相反, 这一点也应该注意。

例如, 物体 A 质量为 $m=2$ 千克, 放在物体 B 上面, B 质量为 $M=8$ 千克。开始物体 B 以速度 $v=10$ 米/秒向右运动, 而物体 A 相对地静止。今给物体 B 一个水平向左的力 $F=2$ 牛, 已知 B 和

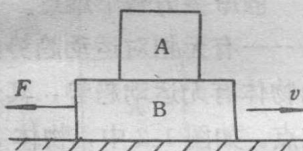


图 1-4

平面间摩擦系数 $\mu=0.2$, 如图 1-4 所示, 则: 物体 A 所受摩擦力方向向右 (相对物体 B), 而不是向左 (相对地面)。物体 B 受物体 A 的摩擦力方向向左 (相对物体 A), 受地面的摩擦力方向向左 (相对地面), 而不是向右 (与 F 方向相反)。

(二) 力的计算

物体受力情况清楚之后, 便是力的计算问题。其一求合

力；其二求分力。无论求合力还是求分力，均应用“平行四边形法则”。

首先应用“平行四边形法则”画出“力图”，然后应用数学知识计算（当然也可直接用作图法，但必须规定出恰当的“标度”）。这里着重讨论实际问题中一个力的分解。

例如，如图 1-5 所示，重物的质量为 5 千克，斜杆 AB 长为 1.5 米，BC 长 2.0 米，AC 间距离为 1.0 米，求杆 AB 和 BC 所受的力。

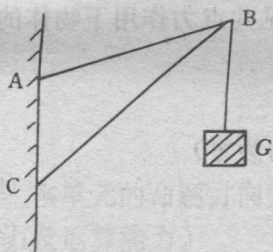


图 1-5

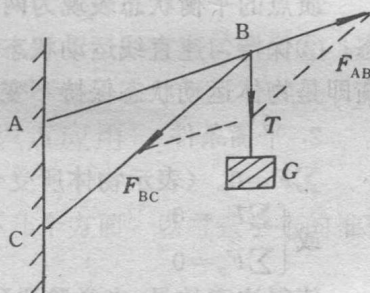


图 1-6

解：绳子拉力的分力即是 AB 杆和 BC 杆所受的力，其“力图”如图 1-6 所示。

根据几何学知识：

$$\triangle ABC \sim \triangle BCT$$

$$\therefore \frac{F_{BC}}{G} = \frac{BC}{AC}$$

$$F_{BC} = 2.0 \times 50 = 100 \text{ (牛)}$$

$$\text{同理：} \frac{F_{AB}}{G} = \frac{AB}{AC}$$

$$F_{AB} = 1.5 \times 50 = 75 \text{ (牛)}$$

从上面解的过程，可知实际问题中一个力分解步骤为：

(1) 根据力的作用效果（产生形变或改变质点运动状态）确

定分解方向；(2) 应用平行四边形法则确定力的分解“力图”；(3) 应用数学知识计算。

(三) 物体的平衡 (静力学)

关于物体的平衡,主要研究共点力作用下物体的平衡,即物体可视为质点的情况。而一般物体的平衡(刚体平衡)不研究。

1. 什么是质点平衡 (状态)

质点的平衡状态表现为两种情况(现象): ①保持静止状态; ②保持匀速直线运动状态。可见共点力作用下物体的平衡即是物体运动状态保持不变。

2. 平衡条件

$\Sigma F=0$ 。(表示物体所受合外力为零)

$$\text{或} \begin{cases} \Sigma F_x=0 & \text{①} \\ \Sigma F_y=0 & \text{②} \end{cases}$$

值得注意的是,中学阶段研究的共点力均为平面力系,因此有时尽管几个力作用点不同,但经过变换也可转化为共点力情况。然而这样显然是复杂的。如果用正交分解法,则应用分量式处理即可简化。

若三个力作用下物体平衡,如图 1-7 甲所示,根据求合力的三角形法可知,三个力的图示必然围成一个闭合三角形,如图 1-7 乙所示。

可见:

$$\frac{T}{\sin\alpha} = \frac{T_B}{\sin\beta} = \frac{T_A}{\sin\gamma}$$

此种情况,如应用分量式求解也是很麻烦的。

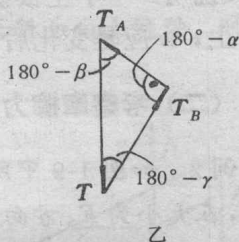
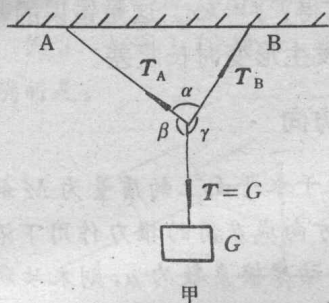


图 1-7

三、知识点应用

本单元的命题方向为以下几个方面，以考查学生的推理能力及运算能力。

(一) 考察“弹力”的大小

例 1 如图 1-8 所示，物块与一轻质弹簧相连，置于水平面上，将物块拉至 A 点时释放物块恰好能静止不动，物块所受摩擦力为 f 。今用一力 F 将物块再拉长 x 至 B 点时，若弹簧倔强系数为 k ，此时弹簧的弹力多大？

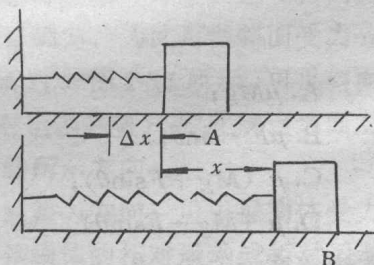


图 1-8

解： $f_B = k \cdot (x + \Delta x)$ ①

$f = k \cdot \Delta x$ ②

$\therefore f_B = kx + k \cdot \Delta x$

$$=kx+f$$

〔说明〕 学生极易直接求得： $f=kx$ 。这是错误的。错在 x 上， x 应是变化后长与没发生形变时长之差。

(二) 考察摩擦力大小和方向

例2 如图 1-9 甲所示，位于水平面上的质量为 M 的小木块，在大小为 F 、方向与水平方向成 θ 角的推力作用下沿地面运动，若木块与地面之间的滑动摩擦系数为 μ ，则木块所受的滑动摩擦力为

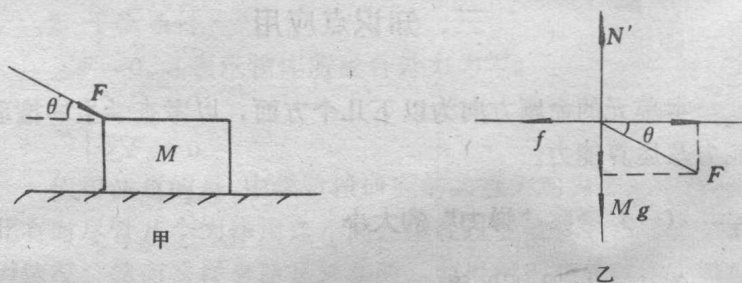


图 1-9

- A. μMg ;
- B. $\mu F \cdot \sin\theta$;
- C. $\mu (Mg + F\sin\theta)$;
- D. $\mu (Mg - F\sin\theta)$ 。

答案：C。

〔说明〕 此题正确答案为 C。但是一些学生极易选 A，极个别的人选 B。因此，在讲滑动摩擦力时，一定要讲清楚摩擦力大小等于滑动摩擦系数乘以“正压力”大小。而正压力大小不一定等于该物体的重力大小，但总是与支持力大小相等。

而支持力大小一般通过计算求得。如此题中的支持力由图 1-9 乙中可得出： $N' = Mg + F \sin \theta$ 。

例 3 如图 1-10 所示，滑块 A 沿斜面向上运动。则下面正确的是：

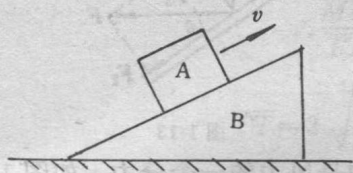


图 1-10

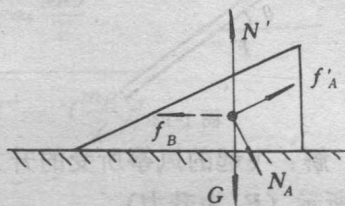


图 1-11

- A. 滑块 A 受 B 的摩擦力方向沿斜面向下；
- B. 滑块 A 受 B 的摩擦力方向沿斜面向上；
- C. 斜面 B 受 A 的摩擦力方向沿斜面向下；
- D. 斜面受地面的摩擦力方向向左。

答案：A、D。

〔说明〕 该题是考查摩擦力方向的判断，其中斜面受地面的摩擦力方向判断较难。只要将斜面相对地面运动方向判断出来，则所受摩擦力方向即可确定。为此可做斜面受力分析（地面对斜面摩擦力暂不分析），如图 1-11 所示。可见斜面将向右相对运动（或有向右相对运动趋势），因此确定地面对斜面摩擦力方向向左（图中虚线所示方向）。

从题中可悟出：判断某一摩擦力方向；可根据物体受力情况（除此摩擦力外）判断出该物体的相对运动或相对运动趋势方向，于是摩擦力方向即可确定。

（三）考查解决力的合成与分解的能力

例 1 放风筝时，风筝面与水平方向成 θ 角，风由水平方