

三级跳

微型题库
丛书

高一
物理

根据最新教材编写

发散思维训练

综合能力立意

最新同步习题

三级层次跃进

北京考试题库研究中心
北京教育出版社

三级跳微型题库丛书

高一 物理



北京考试题库研究中心
北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

三级跳丛书·高一物理/北京考试题库研究中心编著. 北京:
北京教育出版社, 1999. 12

ISBN 7 - 5303 - 1994 - 9

I. 三… II. 北… III. 物理课 - 高中 - 教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 52651 号

三级跳丛书

高一物理

GAOYI WULI

北京考试题库研究中心

北 京 教 育 出 版 社

*

北 京 教 育 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

北京市朝阳展望印刷厂印刷

*

850 × 1168 毫米 32 开本 9 印张 165 000 字

2000 年 2 月第 1 版 2001 年 4 月第 2 版第 4 次印刷

印数 21 001 - 41 000

ISBN 7 - 5303 - 1994 - 9

C·1968 定价: 12.00 元

《三级跳丛书》

主 编 单 位：北京考试题库研究中心
北京教育出版社

语文学科主编：高石曾

数学学科主编：傅敬良

英语学科主编：李俊和（高中部分）

李 黎（初中部分）

物理学科主编：樊 福

化学学科主编：王美文

本 册 编 者：陈继蟾

李 里

万行义

黄 韬

樊 福

前 言

为了减轻学生课业负担，加强素质教育，注重能力培养，体现新世纪教育要求，适应应试教育向素质教育转轨的新形势，我们特邀北京考试题库研究中心的专家精心为大家编写了《三级跳丛书》。

这套丛书按年级编写，每年级一科一本，共包括语文、数学、英语、物理、化学五科。它特点鲜明、容量精当、适应教改要求，是最新推出的换代产品。

符合学生实际 本书的编写以教育部的最新教学大纲为依据，与课本配套；以章（单元）为序，理科同步到节，文科同步到课。在内容设置上包含例题精解和能力训练三级跳两大部分，讲练结合、层层提高。所有例题均经专家们反复筛选后确定，标准化程度高，科学性强；每道例题均安排了思路分析与讲解、说明，逐一为广大学生指明了各类题目的解题要领，重在把学习方法教给你。

训练方法先进 本书在“能力训练三级跳”中采用阶梯跃进的方法，分为能力训练一级跳、能力训练二级跳、能力训练三级跳三个层次，由浅入深、由易到难，不但可以满足不同学生的实际需要，而且可以避免滑落题海，无功而返。三级跳这一阶梯跃进训练法，既是为了适应教学

要求设定的不同标准，又是为了方便学生根据自己的能力加强主动学习的积极性。

突出能力立意 针对教育改革特别是考试改革的要求，本书在编写中特别注重突出能力立意的特点，通过“能力训练三级跳”的形式，以综合性、应用性的能力训练为主，从多角度、多侧面、多情境、多层次等不同方面展开训练，不但可以综合考查自己的知识能力应用水平，而且可以有效地帮助你灵活掌握学习方法和规律。

参考答案详细 本书的又一个特点是参考答案详细。过去学生经常发愁的是，做了题却不知究竟对不对，即便答案相符，也对解题思路一知半解，很难获得真正的收获。本书则有别于以往的教学辅导书，在参考答案上力求详尽提示，讲明步骤，准确无误，不仅要让你学会，还要帮助你会学。

为使本书能更好地为读者服务，在每本书的后面，我们均安排了意见反馈表，并特别设置了如下奖励措施：凡是发现书内差错 5 个以上的，我们将奖励下一年级同科目书一册（高三学生奖励当年《十月》杂志一册），并在此书再版时，您将作为本书特聘监督员登录在册，希望读者积极参与（注：相同差错的取前 20 名）。由于时间紧，水平有限，书中难免会有不足之处，恳请读者批评指正。

目 录

第一章 力 物体的平衡	(1)
例题精解	(1)
能力训练一级跳	(8)
能力训练二级跳	(15)
能力训练三级跳	(29)
第二章 物体的运动	(32)
例题精解	(32)
能力训练一级跳	(42)
能力训练二级跳	(48)
能力训练三级跳	(61)
第三章 牛顿运动定律	(64)
例题精解	(64)
能力训练一级跳	(74)
能力训练二级跳	(79)
能力训练三级跳	(92)
* 第四章 曲线运动 万有引力定律	(97)
例题精解	(97)
能力训练一级跳	(104)
能力训练二级跳	(112)
能力训练三级跳	(125)
第五章 机械能	(130)
例题精解	(130)

能力训练一级跳	(144)
能力训练二级跳	(152)
能力训练三级跳	(168)
* 第六章 动量 动量守恒	(173)
例题精解	(173)
能力训练一级跳	(177)
能力训练二级跳	(180)
能力训练三级跳	(188)
第七章 机械振动 机械波	(190)
例题精解	(190)
能力训练一级跳	(198)
能力训练二级跳	(205)
能力训练三级跳	(221)
第八章 分子动理论 热和功	(225)
例题精解	(225)
能力训练一级跳	(228)
能力训练二级跳	(231)
能力训练三级跳	(239)
第九章 气体的性质	(241)
例题精解	(241)
能力训练一级跳	(248)
能力训练二级跳	(253)
能力训练三级跳	(262)
参考答案	(265)

第一章

力 物体的平衡

例题精解

例 1 如图 1-1 所示, 一个重为 G 的物体, 放在水平地面上处于静止状态, 则下列说法中正确的应是 ()

A. 地面对物体的支持力和物体的重力相同

B. 地面对物体的支持力跟物体的重力大小相等

C. 地面对物体的支持力就是物体的重力

D. 以上说法均不正确

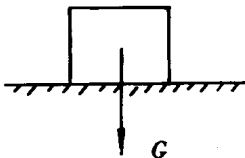


图 1-1

分析 物体受两个力的作用, 一是重力 G , 二是地面对物体的支持力 N . 物体在这两个力作用下处于平衡状态. 根据二力平衡条件可知, 地面对物体的支持力 N 跟物体所受的重力大小相等. 由此可知选项 B 中的说法是正确的.

力是矢量, 两个力相同, 必须大小相等, 方向相同. 地面对物体的支持力的方向和物体所受的重力方向是相反的, 它们只是大小相等, 因此不能说地面对物体的支持力跟物体的重力相同, 所以选项 A 中的说法是不正确的.

地面对物体的支持力的施力物体是地面, 力的性质属于弹力;

物体所受的重力的施力物体是地球，力的性质属于引力，所以地面对物体的支持力和物体的重力是属于性质不同的两个力，不能说地面对物体的支持力就是物体的重力。由此可知选项 C 中的说法是不正确的。

解 根据上述分析可知，本题四个选项中，只有选项 B 是正确的。

说明 本题属概念性选择题，应用所学习的有关物理概念可直接判断是非。通过这类题的练习，可以加深对物理概念和规律的理解。

例 2 一根弹簧下端挂重 100 N 的物体，静止时弹簧长度为 15 cm。若挂重 160 N 的物体时，弹簧长度为 18 cm（设弹簧形变为弹性形变），求：

（1）弹簧的原长。

（2）弹簧的劲度系数。

分析 取弹簧所挂的物体为研究对象。物体受两个力作用，一是物体的重力，二是弹簧发生弹性形变对物体的弹力（拉力）。物体在两个力共同作用下处于平衡状态。根据二力平衡条件和胡克定律，便可求得本题的解答。

解 设弹簧原长为 L_0 ，劲度系数为 k 。当弹簧下端所挂物体重为 $G_1 = 100$ N 时，根据二力平衡条件可知，此时物体受到的弹力大小应为：

$$F_1 = G_1 = 100 \text{ N} \cdots \cdots ①$$

根据胡克定律有：

$$F_1 = k(L_1 - L_0) \cdots \cdots ②$$

$$\text{由①、②得 } k(L_1 - L_0) = 100 \cdots \cdots ③$$

同理，当弹簧下端所挂物体重 $G_2 = 160$ N 时，有：

$$k(L_2 - L_0) = 160 \cdots \cdots ④$$

$$\textcircled{3} \div \textcircled{4} \text{ 得 } \frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0} = \frac{100}{160} \quad \text{即}$$

$$16(L_1 - L_0) = 10(L_2 - L_0)$$

$$16(15 - L_0) = 10(18 - L_0)$$

$$\text{解得 } L_0 = 10 \text{ cm}$$

将 $L_0 = 10 \text{ cm}$ 代入 $\textcircled{3}$ 式解得

$$k = 2.0 \times 10^3 \text{ N/m}$$

说明 通过解答本题，进一步加深对胡克定律及公式 $f = kx$ 的理解。首先公式适用的条件：弹簧在弹性限度内发生拉伸和压缩形变。公式中 k 是弹簧的劲度系数，由公式可知 $k = f/x$ ，即 k 在数值上等于弹簧每伸长（或缩短）单位长度时所产生的弹力大小， k 的单位是 N/m 。式中 x 是弹簧的伸长量或缩短量，它是跟弹簧原长相比较。当弹簧伸长时， $x = L$ （弹簧现长） $- L_0$ （弹簧的原长），表示弹簧相对原长伸长的长度。当弹簧被压缩时， $x = L_0$ （原长） $- L$ （现长），表示弹簧和原长相比较缩短的长度。

例 3 如图 1-2 所示，用水平恒力 F 将一重为 10 N 的木块紧压在竖直墙上，木块与墙壁之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，若使木块沿竖直方向匀速下滑，那么水平恒力 F 大小是多少？

分析 木块水平方向受有推力 F 和墙壁对木块的支持力 N ；竖直方向受有重力 G ，方向竖直向下，滑动摩擦力 f ，方向竖直向上。

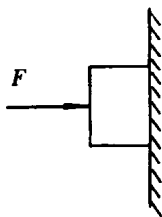


图 1-2

木块处于平衡状态，在水平方向和竖直方向分别根据二力平衡条件列出平衡方程，便可求得本题的解答。

解 木块的受力示意图如图 1-3 所示。根据二力平衡条件可知，

$$\text{水平方向：} N = F \cdots \cdots \textcircled{1}$$

竖直方向: $G = f \cdots \cdots ②$

根据牛顿第三定律, 木块对竖直墙的压力 $N' = N$.

木块所受到的滑动摩擦力为

$$f = \mu N' = \mu N \cdots \cdots ③$$

由①、②、③解得水平恒力大小为:

$$F = G / \mu = \frac{10}{0.2} \text{ N} = 50 \text{ N}$$

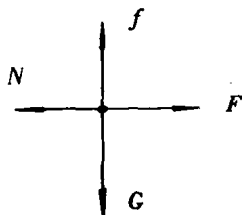


图 1-3

说明 从本例题可看出, 木块所受重力

$G = 10 \text{ N}$, 方向竖直向下; 木块对竖直墙壁的压力 $N' = N = F = 50 \text{ N}$, 方向垂直墙壁水平向右. 本例题中木块对墙壁的压力 N' 和木块的重力的大小和方向均不相同, 而且它们的施力物体也不相同. 所以物体对支持面的压力与物体的重力可以无直接关系.

例 4 共点力 $F_1 = 10 \text{ N}$ 、 $F_2 = 15 \text{ N}$ 、 $F_3 = 20 \text{ N}$. 它们的合力的最大值是_____, 合力的最小值是_____.

分析 根据力的合成法则可知, 当各力方向相同时, 三个力的合力取最大值.

三个力的合力最小值的分析和计算比较复杂. 根据两个共点力合成, 合力取值范围为 $|F_1 - F_2| \leq F \leq (F_1 + F_2)$ 可知, 在三个力中若其中一个力在另两个分力的合力取值范围内, 则三个力的合力可以为零, 即此时三个力的合力最小值为零.

解 (1) 三个共点力合力的最大值为:

$$\begin{aligned} F_{\max} &= F_1 + F_2 + F_3 = 10 \text{ N} + 15 \text{ N} + 20 \text{ N} \\ &= 45 \text{ N} \end{aligned}$$

(2) F_1 与 F_2 的合力取值范围为:

$$\begin{aligned} |F_1 - F_2| &\leq F_{1,2} \leq (F_1 + F_2) \\ |(10 - 15) \text{ N}| &\leq F_{1,2} \leq (10 \text{ N} + 15 \text{ N}) \end{aligned}$$

$$5 \text{ N} \leq F_{1,2} \leq 25 \text{ N}$$

$F_3 = 20 \text{ N}$, 在 $F_{1,2}$ 的取值范围内, 若 $F_{1,2} = F_3 = 20 \text{ N}$, 方向与 F_3 相反, 则三个共点的合力为零, 即三个力合力最小值为:

$$F_{\min} = 0 \text{ N}$$

说明 (1) 本题在三个分力大小一定, 而方向不一定的情况下, 它们的合力大小随三个力方向改变而改变, 其中存在一个最大值和一个最小值. 若已知的三个分力大小一定, 力的方向也是确定的, 则三个力的合力大小为一定值.

(2) 若三力中一个力在另两个力合力的取值范围以外, 如 $F_3 < |F_1 - F_2|$ 或 $F_3 > (F_1 + F_2)$ 时, 三个力合力不可能为零, 此时三个力的最小值出现在两个力的合力最大值与另一个力反向时.

例 5 如图 1-4 所示, 在与水平地面成 θ 角的拉力 F 作用下, 质量为 m 的物块沿地面向右匀速直线运动. 试求物块与地面间的动摩擦因数, 以及地面对物块的支持力.

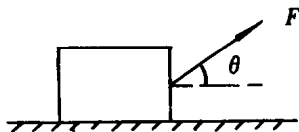


图 1-4

分析 物块受有重力 mg 、拉力 F 、地面的支持力 N 和滑动摩擦力 f , 其受力示意图如图 1-5 所示.

拉力 F 的作用效果, 一是将物块水平向右拉动, 使物体沿水平方向做匀速直线运动. 二是将物块向上提, 减轻物块对地面的压力. 根据拉力 F 的作用效果, 将 F 正交分解为水平分力和竖直分力, 如图 1-5 所示, 两个分力大小分别为:

$$F_x = F \cos \theta, \quad F_y = F \sin \theta.$$

物块在四个共点力作用下处于平衡状

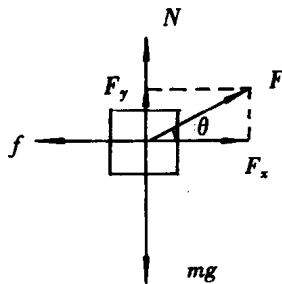


图 1-5

态, 根据物块平衡条件, 列出平衡方程, 便可求得本题的解答.

解 根据物体平衡条件, 竖直方向有:

$$N + F \sin \theta - mg = 0 \cdots \cdots ①$$

水平方向有:

$$F \cos \theta - f = 0 \cdots \cdots ②$$

根据滑动摩擦力计算公式:

$$f = \mu N'$$

又因物块对地面压力 N' 与地面对物块支持力 N 大小相等, 即 $N' = N$, 所以有

$$f = \mu N' = \mu N \cdots \cdots ③$$

由①、②、③式解得

地面对物块支持力为:

$$N = mg - F \sin \theta$$

地面对物块的动摩擦因数为:

$$\mu = \frac{f}{N} = \frac{F \cdot \cos \theta}{mg - F \sin \theta}$$

说明 力的分解, 要根据力的实际作用效果将一个力分解为两个分力.

例 6 如图 1-6 所示, 用两根轻绳 OA、OB 悬挂重物 G, 使其处于静止状态. 保持绳 OA 与竖直方向的夹角 α 不变, 在绳 OB 与竖直方向的夹角 β 从小于 $(90^\circ - \alpha)$ 逐渐增大到 90° 的过程中, 两条绳 OA、OB 的拉力 T_1 、 T_2 的变化情况为 ()

A. T_1 逐渐增大, T_2 逐渐减小

B. T_1 逐渐减小, T_2 逐渐增大

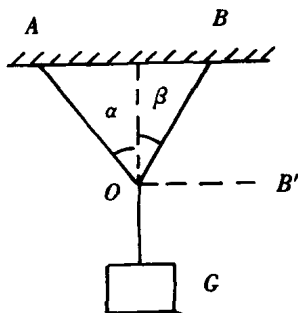


图 1-6

C. T_1 逐渐增大, T_2 先减小后增大

D. T_1 先增大后减小, T_2 逐渐减小

分析 取三段绳子的结点 O 为研究对象. 结点 O 受三段绳子的拉力 T_1 、 T_2 和 T_3 的作用而处于平衡状态, 如图 1-7 所示. 根据共点力平衡条件可知, 三个拉力在水平方向 (x 方向) 和竖直方向 (y 方向) 的合外力均为零, 由此可求得 T_1 、 T_2 , 根据 T_1 、 T_2 的表达式便可分析在 β 角增大的过程中 T_1 、 T_2 的变化情况.

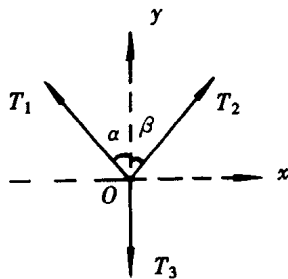


图 1-7

解 根据共点力平衡条件, 结点 O 在水平方向有:

$$T_2 \sin \beta - T_1 \sin \alpha = 0 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

竖直方向有:

$$T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \beta - T_3 = 0$$

$$\because T_3 = G$$

$$\therefore T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \beta - G = 0 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

由①、②解得

$$T_1 = \frac{G}{\cos \alpha + \sin \alpha \cot \beta}$$

$$T_2 = \frac{G \sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)}$$

当 β 增大时, $\cot \beta$ 减小, 则 T_1 逐渐增大.

在 β 从小于 $(90^\circ - \alpha)$ 逐渐增大到 90° 过程中, $\sin (\alpha + \beta)$ 先增大到 1, 而后又逐渐减小, 所以 T_2 先减小后增大.

由上述计算结果和分析可知, 本题四个选项中只有选项 C 是正确的.

说明 本题是选择题, 不要求计算过程, 只要能作出正确的选

择即可。本题如用图解法作定性的分析和判断，能迅速地得出正确结论。具体作法如下：

以结点 O 为研究对象，当 β 角从小于 $(90^\circ - \alpha)$ 逐渐增大到 90° 的过程中，结点 O 始终保持平衡状态，根据三个共点力平衡的特点， T_1 、 T_2 的合力 R 与 $T_3 = G$ 大小相等、方向相反保持不变。作出力 T_1 、 T_2 的平行四边形，如图 1-8 所示。对角线表示 T_1 、 T_2 的合力 R ，其大小、方向保持不变。当 β 角从小于 $(90^\circ - \alpha)$ 逐渐增大到 90° 的过程中，力的平行四边形变化情况如图 1-8 所示，从图中定性可以看出 T_1 是逐渐变大的， T_2 先是变小，而后逐渐增大。由此可以判断出选项 C 是正确的。

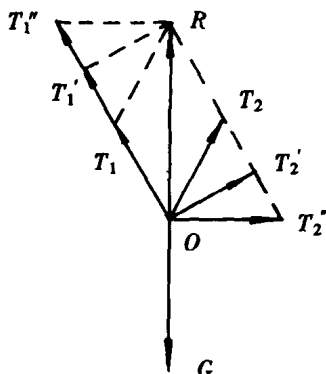


图 1-8

能力训练一级跳

一、选择题

- 力的单位有 N 和 kg (力)，这两个单位之间关系应是 ()
 - $1 \text{ N} = 1 \text{ kg (力)}$
 - $1 \text{ N} = 9.8 \text{ kg (力)}$
 - $1 \text{ kg (力)} \approx 9.8 \text{ N}$
 - 以上均不正确
- 关于力的概念，下列哪几种说法是正确的 ()
 - 力是改变物体运动状态的原因
 - 运动物体在速度的方向上必有力的作用
 - 一个力必定与两个物体或同一物体两个不同部分相联系
 - 力的大小相同，作用效果并不一定相同

3. 下列说法中正确的应是 ()
- A. 质量为 1 kg 的物体受到的重力是 9.8 N
 - B. 物体所受的重力跟它的质量成正比
 - C. $1 \text{ kg} = 9.8 \text{ N}$
 - D. 使用公式 $G = mg$ 计算重力时, 质量的单位一定要用 kg, 计算出的重力的单位才是“牛”
4. 关于压力, 下列说法中正确的应是 ()
- A. 压力的方向总是竖直向下的
 - B. 压力大小总是等于物体所受的重力
 - C. 压力的方向总是垂直于物体相互接触的表面
 - D. 压力的方向有时垂直于物体相接触的表面, 有时不垂直接触面
5. 下列说法中正确的应是 ()
- A. 摩擦力的方向总和物体的运动方向相反
 - B. 摩擦力在物体运动中总是阻力
 - C. 相互接触的物体之间有弹力, 则物体间一定有摩擦力
 - D. 滑动摩擦力总是比最大静摩擦力小
6. 关于弹力, 下列几种说法中正确的应是 ()
- A. 物体发生弹性形变是产生弹力的必要条件
 - B. 两物体只要相互接触就会产生弹力
 - C. 弹簧的弹力总是与弹簧的伸长量成正比, 而不需要其他任何条件
 - D. 物体之间存在滑动摩擦力, 则物体之间必定存在有弹力作用
7. 关于摩擦力下列说法中正确的是 ()
- A. 只有相互接触的物体之间才有可能产生摩擦力
 - B. 滑动摩擦力的大小与两个因素有关: 一是物体间的动摩擦因数, 二是物体受到的重力大小