

高中物理

# 新题型 精选

供教学及自学参考

国运之 主编



北京师范学院出版社

高中物理

# 新题型精选

国运之 主编

陈 光 陈培林 张景林  
职伯敏 王云芳 冯慈官 编

1991年·北京

## 内 容 简 介

本丛书是国内中学教学作业、考核命题改革探索的总结，是为教师教学方便提供的参考资料。丛书以题型为主，但在编排选题上以教学大纲为主线贯穿知识点，基本上形成了立体知识网络；突出的特点是“新”、“精”、“活”，题型在全面多样中突出“新”，知识覆盖面宽中体现“精”，在着力于能力提高中体现“活”。丛书附有提示与答案，提示富有启发性、总结概括性，一般题提示简而明，综合题提示有深度、广度，巧妙题提示有味道。

本丛书高、初中各五册，本册为高中物理分册。

## 高 中 物 理 新 题 型 精 选

国运之 主编

\*

北京师范学院出版社出版发行

(北京阜成门外花园村)

全国各地新华书店经销发行

国防工业出版社印刷厂印刷

\*

开本：787×1092 1/32 印张：10.25 字数：208千  
1990年6月北京第一版 1991年10月北京第2次印刷

印数：38,001—93,000 册

ISBN 7-81014-421-9/G·370

定价：4.20 元

## 前 言

作业、考核的命题是教学改革研究中的重要内容之一。在近十几年的教学改革探索中，老师们创造了许多与现行教材中的传统题型大不相同的新题型。这些新的习题设计对提高学生们的学习兴趣、学习效率，及各种能力起了积极的推进作用。这些新的习题设计，在客观地科学地检查教师的教学质量和学生的学习效果中起了良好的作用。

目前命题研究成果尚处于分散状态。我们在重点收集、整理北京市各重点学校的习题资料，广泛涉猎各省市重点学校习题资料并参考海外有关资料的基础上，对现有资料进行了归纳总结、去粗取精的再加工，并编辑成本丛书。我们愿把这一成果介绍给教育界的同行们，供任课教师及教研人员参考，为教育改革尽绵薄之力。

丛书编写中，我们努力体现教学大纲的教学目标，体现教学大纲的基本精神；努力为教师有效地指导学生复习巩固初中阶段、高中阶段的知识，大面积提高教学质量提供方便。

本丛书是以题型为主的，但是在编排选题上以教学大纲为主线贯穿知识点，基本上形成了立体知识网络。编写中所选题型新而且比较成熟，选题难易层次比例适当。突出特点是“新”、“精”、“活”。题型在全面多样中突出“新”字，知识覆盖面宽中体现“精”字，在着力于能力提高中体现“活”

字。

本丛书附有提示与答案，提示富有启发性、总结概括性。提示的特点是：一般题提示简而明，综合题提示有深度、广度，巧妙题提示有味道。

本丛书编写体例基本上按知识块分章，尽力符合大多数教师教学习惯，方便教师教学的需要。

本丛书编写目的在于总结经验，推动今后的作业、考核命题改革，促进现行教材上的旧题型的改造。限于时间的仓促及笔者们经验的不足，加上命题改革研究中有众多问题尚待探讨，因此书中缺点及不足之处在所难免，请教育界同行予以指正，以便本书内容的充实、提高。

编 者

1989年10月

## 目 录

|                  |             |
|------------------|-------------|
| 第一章 力 物体的平衡      | 张景林 ( 1 )   |
| 第二章 直线运动         | 张景林 ( 21 )  |
| 第三章 运动和力         | 张景林 ( 36 )  |
| 第四章 曲线运动 万有引力    | 耿伯敏 ( 54 )  |
| 第五章 功和能          | 耿伯敏 ( 69 )  |
| 第六章 动量           | 耿伯敏 ( 83 )  |
| 第七章 机械振动和机械波     | 耿伯敏 ( 98 )  |
| 力学综合测试题          | 王云芳 ( 111 ) |
| 第八章 热学           | 陈培林 ( 125 ) |
| 第九章 电场           | 国运之 ( 153 ) |
| 第十章 稳恒电流         | 冯慈官 ( 185 ) |
| 第十一章 磁场          | 冯慈官 ( 202 ) |
| 第十二章 电磁感应        | 王云芳 ( 222 ) |
| 第十三章 交流电电磁振荡和电磁波 | 冯慈官 ( 241 ) |
| 电磁学综合测试题         | 王云芳 ( 255 ) |
| 第十四章 光学          | 陈 光 ( 271 ) |
| 第十五章 原子和原子核      | 陈 光 ( 291 ) |
| 综合测试题            | 王云芳 ( 304 ) |

# 第一章 力 物体的平衡

## 一、教学目标

1. 知道本章基本概念的定义方法和国际制单位。例如：力、力矩、力臂、力的合成和分解、力的平衡等。记住力的三要素和图示法及一些基本计算公式，例如： $G=mg$ ， $F=-kx$ 、 $M=FL$ 。知道本章基本规律和法则的内容。例如：平行四边形法则、物体在共点力作用下的平衡条件、有固定转轴物体的平衡条件等。了解矢量和标量的区别。

2. 理解力的概念。力是物体间的相互作用、力的作用效果是改变物体的运动状态和使物体发生形变。理解重力、弹力、摩擦力的性质和产生条件，重力是由于地球吸引而产生的，弹力和摩擦力是被动力、是由相互作用的物体的性质和运动状态决定的。会判断弹力和摩擦力的方向。理解平衡的概念。

2. 能熟练地应用力的分析方法对物体进行受力分析。知道隔离法，会画物体受力图。会根据在共点力作用下物体的平衡条件和有转动轴物体平衡条件进行有关计算。会用平行四边形法则，进行力的合成和分解。

## 二、练习 题

### 选择

1. 如图 1-1 所示, 斜面上的小盒刚好能沿着斜面匀速下滑, 然后向盒中均匀加入一些砂子, 则:

A. 斜面对小盒的支持力增大;

B. 斜面对小盒的摩擦力增大;

C. 小盒所受的外力的合力增大;

D. 小盒将加速下滑.

[     ]

2. 把已知力分解为两个分力  $F_1$  和  $F$ , 若  $F_1$  与  $F$  如图 1-2 所示, 则已知力的矢量图应是图 1-3 中的哪一个?

[     ]

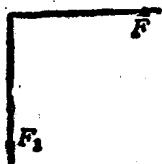


图1-2

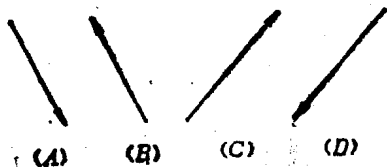


图1-3

3. 几个共点力作用在同一个物体上使物体处于平衡状态, 当其中一个力  $F_1$  停止作用时, 物体将:

A. 改变运动状态, 所受合力方向与  $F_1$  相同;

B. 改变运动状态, 所受合力方向与  $F_1$  相反;

C. 保持原来的运动状态;

D. 无法确定.

[     ]

4. 水平桌面上放着一个重为  $G$  的均匀立方体 (图 1-4 所示). 为了使立方体的  $D$  点离开桌面, 可以在立方体上再一个力, 这个力的最小值是

A.  $\frac{\sqrt{2}}{4}G$ ;

B.  $\frac{\sqrt{6}}{6}G$ ;

C.  $\frac{1}{2}G$ ;

D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}G$ .

[     ]

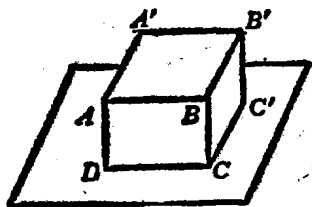


图1-4

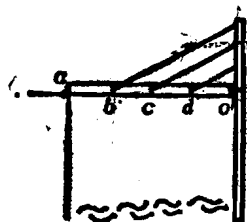


图1-5

5. 如图1-5所示, 单臂斜拉桥的均匀桥板  $ao$  的重力为  $G$ , 三根平行钢索与桥成  $30^\circ$  角, 系点间的距离  $ab=bc=cd=do$ . 若每根钢索受力相同, 则每根钢索受力大小为 ( $a$  点桥墩支承力不计):

A.  $G$ ;

B.  $\sqrt{3}G/6$ ;

C.  $G/3$ ;

D.  $2G/3$ .

[     ]

6. 物体  $m$  静止在粗糙的斜面上, 如图 1-6. 现在用水平的外力  $F$  推物体  $m$ , 当力  $F$  由零稍许增大一些时, 则:

- A. 物体 $m$ 受到的静摩擦力减小;
- B. 物体 $m$ 受到的合外力不变;
- C. 斜面所受到的压力增大;
- D.  $m$ 对斜面的静摩擦力增大.

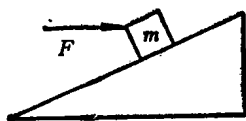


图1-6

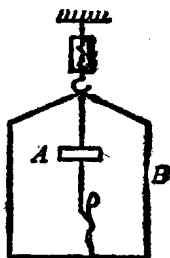


图1-7

7. 如图 1-7 所示, 在弹簧秤下挂一重物  $A$  及吊篮  $B$ , 一个人站在吊篮中, 当人对重物  $A$  施以一个竖直向下的 100 牛顿的拉力时, 弹簧秤的读数将:

- A. 比不拉时增加 100 牛;
- B. 比不拉时减少 100 牛;
- C. 不变化;
- D. 不能确定.

8. 铁制横梁  $OB$  的一端用绳  $AB$  拉着, 另一端安装在轴  $O$  上,  $OB$  梁始终保持水平. 如图 1-8(a) 所示. 现将挂在它上面的重物  $G$  向轴  $O$  缓慢移动, 则下面图 1-8(b) 中哪幅图能正确表示绳  $AB$  上的张力  $F$  与重物悬挂的位置  $x$  的函数关系:

9. 关于力及其现象, 下列说法中正确的是:

- A. 放在水平桌面上的物体, 它对桌面的压力在性质上

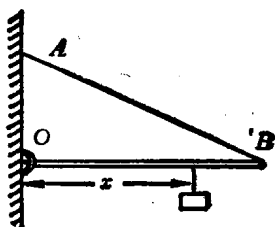


图1-8(a)

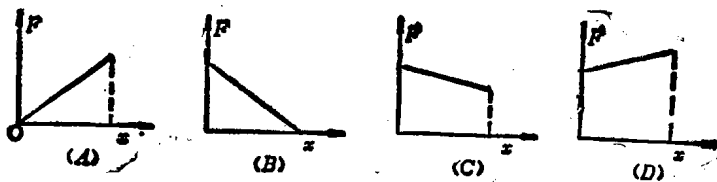


图1-8(b)

就是重力，

B. 放在斜面上的物体，沿斜面向下作匀速运动，它受到重力、斜面对它的支持力、斜面对它的滑动摩擦力和下滑力的作用；

C. 两手在同一水平线上握着橡皮筋的两端，在橡皮筋的中间挂一重物，当两手间的水平距离减少时，橡皮筋的长度将减少；

D. 锤头松动的时候，把锤柄末端竖直地向地面撞击时，锤头将受到一个向下的作用力使锤头套紧锤柄。〔 〕

10. 两根细绳AO和BO，其一端均系在一根圆弧形的铁

棍  $L$  上，另一端共系一重为  $G$  的物体，如图 1-9 所示。当固定  $A$  点，保持  $AO$  与竖直方向的夹角  $\alpha$  不变时，移动  $B$  点，使  $\theta$  角由很小逐渐增大，那么  $AO$  绳中的张力  $T_1$  和  $BO$  绳中的张力  $T_2$  的变化情况是：

- A.  $T_1$  增大， $T_2$  先增大后减小；
- B.  $T_1$  增大， $T_2$  先减小后增大；
- C.  $T_1$  和  $T_2$  都增大；
- D.  $T_1$  减小， $T_2$  增大。

[ ]

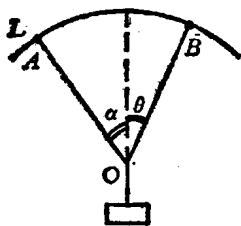


图1-9

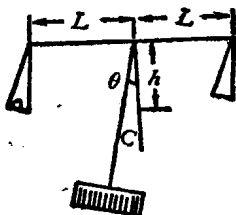


图1-10

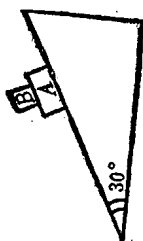


图1-11

### 填空

11. 把一个质量很小的物体放在臂长为  $L$  的等臂天平上秤量时，指针倾斜一角度  $\theta$ ，横梁和指针的重为  $G$ ，它们的重心在指针上离支点下方  $h$  处，如图 1-10 所示，那么要使指针回到零点，应在空盘上加的砝码重为\_\_\_\_\_。

12. 如图 1-11 所示， $AB$  两物体迭放在与水平成  $30^\circ$  角的斜面上， $A$  与  $B$  之间的最大静摩擦系数为  $\mu_0$ 。若用力沿着斜面方向推着  $A$  匀速上升，则当  $\mu_0$  为\_\_\_\_\_时，物体  $B$  与物体  $A$  保持相对静止。当  $\mu_0$  为\_\_\_\_\_时，物体  $B$  与物体  $A$  有相对运动。

13. 如图1-12, 一质量为  $m$  的金属圆环套在竖直杆上并沿杆向下滑动, 环与杆之间的滑动摩擦系数为  $\mu$ , 当在环上施加一水平向北的力  $F_1$  时, 环与杆之间的滑动摩擦力为\_\_\_\_, 当在环上施加一水平向东的力  $F_2$  时, 环与杆之间的滑动摩擦力为\_\_\_\_, 若  $F_1$  和  $F_2$  同时施加到环上, 环与杆之间的滑动摩擦力为\_\_\_\_。

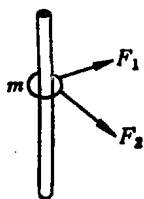


图1-12

14. 作用在一个物体上的两个共点力的合力大小随两力之间的角度变化关系如图1-13所示, 则这两个力的大小分别是\_\_\_\_牛和\_\_\_\_牛。

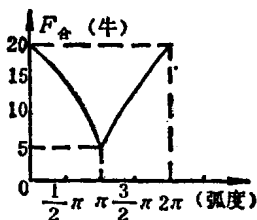


图1-13

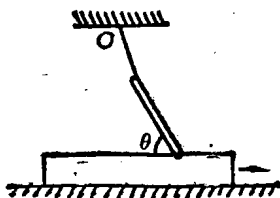


图1-14

15. 如图1-14所示, 重力为  $G$  的均匀木棒的上端用绳子系于  $O$  点, 棒的下端搁在一块水平设置的木板上, 若棒与木板之间的滑动摩擦系数为  $\mu$ , 则将木板向右匀速抽出时, 棒对木板的压力为\_\_\_\_。

16. 如图1-15所示, 在光滑的固定横杆上穿着小球和弹簧, 两个小球分别连接在弹簧的两端, 弹簧的倔强系数为

1000 牛顿/米。自由长度为40厘米，现用细绳AOB把两个小球连结起来，并在其中点O用竖直向上的拉力提住。若整个装置处于平衡时，弹簧的长度变为30厘米，两球的质量比为  $m_A:m_B=2:1$ ， $\angle AOB=60^\circ$ ，则此时弹簧对小球A的弹力大小为\_\_\_\_牛顿，对小球B的弹力大小为\_\_\_\_牛顿，拉力F的大小为\_\_\_\_牛顿。

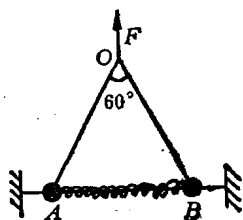


图1-15

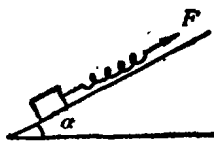


图1-16

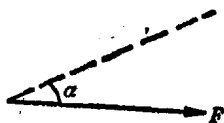


图1-17

17. 质量为  $m$  的物体，放在倾角为  $\alpha$  的斜面上，用一弹簧拉着它。如图1-16所示。弹簧的质量略去不计。其倔强系数为  $k$ 。若最大静摩擦力为  $f_s$ ，滑动摩擦系数为  $\mu$ ，物体开始向上运动时，弹簧的伸长量是\_\_\_\_，物体沿斜面匀速上滑时，弹簧的伸长量是\_\_\_\_，增大  $\alpha$  角后，物体能够沿斜面匀速下滑时，弹簧的伸长量是\_\_\_\_。

### 填图

18. 把一个力  $F$  分解，要求一个分力方向与  $F$  方向成  $\alpha$  角 ( $\alpha < 90^\circ$ )，另一个分力具有最小值。请在图1-17上把这两个分力画出来，并标出两个分力的大小。

19. 把图1-18中五种不同形式的支架中重物对支架结点的拉力  $F$  分解成支架两个杆受到的力，画出力的平行四边形。

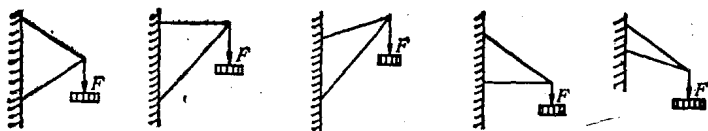


图1-18

### 实验

20. 在研究有固定转动轴物体平衡条件的实验中:

(1) 实验前为什么要使力矩盘平面在竖直平面里? 怎样才算调好?

(2) 怎样尽快检查力矩盘的重心是否在转轴处? 若不在如何调整?

(3) 为什么在实验中要用一个弹簧秤, 而不全用砝码?

21. 图 1-19 所示的是共点力合成实验的记录。当  $F_1$  和  $F_2$  同时作用在橡皮条上时, 橡皮条的末端被拉到位置  $O$ ,  $F$  单独作用在橡皮条上时, 橡皮条的末端也被拉到位置  $O$ 。  $F_1$  沿  $OA$  方向, 大小为 1.8 牛,  $F_2$  沿  $OB$  方向, 大小为 2.5 牛,  $F$  沿  $OC$  方向大小为 3 牛。验证一下这个实验是否准确。

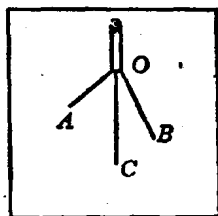


图1-19

若不准确, 实验的误差可能出现在哪里?

### 计算

22. 如图 1-20 所示, 绳  $CO$  与竖直方向成  $30^\circ$  角,  $O$  为一定滑轮, 物体  $A$  与  $B$  用跨过定滑轮的细绳相连, 已知  $B$  受到的重力为 100 牛顿, 地面对  $B$  的支持力为 80 牛顿。试

求：(1) 物体  $A$  受的重力；(2) 物体  $B$  与地面间的摩擦力；  
(3) 绳  $CO$  的拉力。

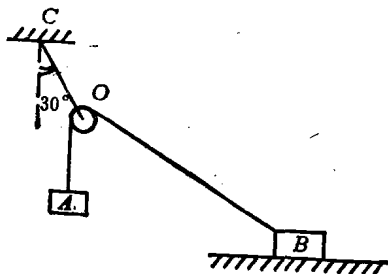


图1-20

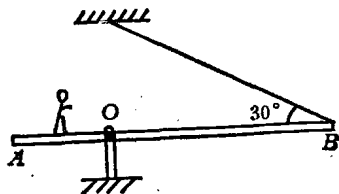


图1-21

23. 一均匀木板长为 12 米，重 200 牛顿，距  $A$  端 3 米处有一固定转动轴  $O$ 。另一端  $B$  用轻绳悬挂使板呈水平状态。绳与板的夹角为  $30^\circ$ ，如图 1-21 所示。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，求人走的范围。

24. 一根重 40 牛顿的均匀直棒  $AB$  的  $A$  端与光滑的竖直墙面接触， $B$  端用一细绳拴上，绳的另一端固定在墙上  $C$  点，棒与墙成  $45^\circ$  角并处于平衡状态。如图 1-22 所示。若棒长 2 米，问：

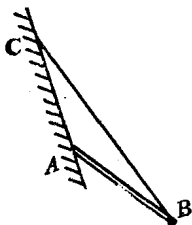


图1-22

- (1)  $AC$  间的距离为多少？
- (2)  $BC$  上的张力多大？

### 三、目标测试题 (50 分钟, 共 100 分)

#### 1. 填空 (每小题 6 分, 共 30 分)

(1) 如图 1-23 所示,  $O$  为物体的重心,  $OA$  和  $OB$  为两根细绳 (质量不计),  $OA$  在竖直方向,  $OB$  在水平方向, 它们都通过重心. 若物体处于静止状态, 则物体受到的力有 \_\_\_\_\_, 这些力的施力物体分别是 \_\_\_\_\_.

(2) 图 1-24 为一个力矩盘平衡时的情况. 图中各同心圆的半径依次为最小圆周半径的 2 倍、3 倍、4 倍……. 转轴穿过圆心. 所悬挂的砝码每个重 100 克力, 那么弹簧秤的读数应为 \_\_\_\_\_ 克力.

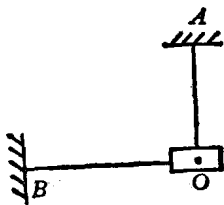


图 1-23

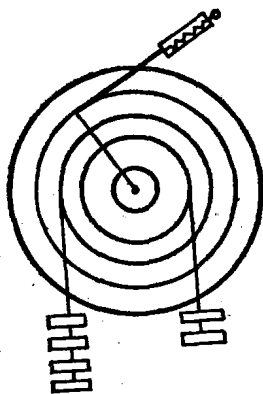


图 1-24

(3) 在水平桌面上有三个物体  $A$ 、 $B$ 、 $C$  叠放在一起. 在水平拉力  $F$  的作用下以共同的速度  $v$  在桌面上匀速滑动, 如图 1-25 所示. 那么在匀速滑动的过程中, 物体  $B$  作用于物体  $A$  的摩擦力的大小为 \_\_\_\_\_. 物体  $B$  作用于物体  $C$  的摩擦力的大小为 \_\_\_\_\_.