

高中物理

单元过关与辅导

GAO
ZHONG
WU
LI



福建人民出版社

高中物理

单元过关与辅导

福州一中《单元过关与辅导》编写组

福建人民出版社

一九八八年·福州

高中物理单元过关与辅导

福州一中《单元过关与辅导》编写组

福建人民出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 7.125印张 156千字

1988年7月第2版

1988年7月第3次印刷

ISBN 7-211-00512-2

G·340 定价: 1.45元

出版说明

单元过关与辅导，是指导学生检查、巩固所学知识行之有效的方法。其精髓是：教师按照教学大纲的要求，将学科内容分解为若干单元，设置有目的的练习，对学生进行测验，从中发现学生在学习上的缺漏，然后进行有针对性的辅导，使学生真正掌握教材的知识。这种教学方法，在国外称为“掌握学习”，目前正风行欧、亚和拉丁美洲。据美国著名教育家布卢姆来华讲学时介绍，采用“掌握学习”的实验班学生的平均成绩，能大大高于一般班级学生的成绩。这种教学方法的效果是显著的，并受到我国教学界的好评和重视，正分别在一些非重点学校及重点学校试行和推广。

福州一中《单元过关与辅导》编写组编写的这一套各科单元过关与辅导，是他们多年教学经验的结晶。这套丛书，注意突出双基，紧扣教材；按照“单元过关”的要求，把各学科的基础知识划分为若干单元；每一单元先练习，再选答，最后给予辅导。

作为练习的题目，都是作者在多年教学中所精心设计和积累的，富有典型性、代表性。通过演练，可以收到举一反三、触类旁通的效果。

选答部分，一般题目只给出答案或提示，只有那些综合性、灵活性较强的题目才给出详细的解答。

辅导部分，有的从题目出发，“借题发挥”；有的从概念出发，联系实际加以阐发，说清本单元内容的重点与难点，让学生透彻理解和熟练掌握所学过的知识；剖析学生在学习基本概念、基本原理中容易产生的问题和出现的错误，使他们加深对基本概念、基本原理的理解与辨析；讲解与本单元练习有关的解题方法与技能，培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力。

高中《单元过关与辅导》物理科的具体编写分工如下：

第一至五单元	陈 申
--------	-----

第六、七、十六单元	朱鼎丰
-----------	-----

第九至十三单元	黄腾蛟
---------	-----

第八、十四、十五、十七单元	林应基
---------------	-----

全书完稿后由朱鼎丰对全书作最后的审校工作。

目 录

第一单元 力、物体的平衡.....	(1)
练习 (1) —— 选答 (9) —— 辅导 (11)	
第二单元 运动学.....	(17)
练习 (17) —— 选答 (25) —— 辅导 (26)	
第三单元 运动定律.....	(31)
练习 (31) —— 选答 (39) —— 辅导 (41)	
第四单元 圆周运动.....	(46)
练习 (46) —— 选答 (53) —— 辅导 (56)	
第五单元 机械能.....	(59)
练习 (59) —— 选答 (66) —— 辅导 (39)	
第六单元 动量.....	(72)
练习 (72) —— 选答 (76) —— 辅导 (79)	
第七单元 机械振动和机械波.....	(85)
练习 (85) —— 选答 (90) —— 辅导 (91)	
第八单元 气体性质、热和功.....	(95)
练习 (95) —— 选答 (101) —— 辅导 (102)	
第九单元 电场.....	(108)
练习 (108) —— 选答 (114) —— 辅导 (115)	
第十单元 稳恒电流.....	(121)
练习 (121) —— 选答 (129) —— 辅导 (131)	
第十一单元 磁场.....	(138)
练习 (138) —— 选答 (145) —— 辅导 (146)	

第十二单元 电磁感应.....(151)

练习 (151) —— 选答 (158) —— 辅导 (160)

第十三单元 交流电、电磁振荡、电子技术.....(165)

练习 (165) —— 选答 (172) —— 辅导 (173)

第十四单元 光的反射与折射.....(177)

练习 (177) —— 选答 (184) —— 辅导 (186)

第十五单元 光的本性、原子结构.....(192)

练习 (192) —— 选答 (196) —— 辅导 (197)

第十六单元 力学综合练习.....(200)

练习 (200) —— 解答 (205)

第十七单元 电学综合练习.....(210)

练习 (210) —— 解答 (218)

第一单元 力、物体的平衡

一、练习

1. 填空题:

(1) 一个质量为 m 的物体放在长为 L 、高为 h 的斜面上时静止不动, 这时它对斜面的压力等于_____, 它对斜面的摩擦力大小等于_____, 摩擦力的方向是_____。

(2) 一木块恰好能沿着倾角为 37° 的斜面匀速下滑, 则木块与斜面的摩擦系数 $\mu =$ _____。若把该斜面的倾角增大到 53° , 要使木块能沿着斜面匀速上升, 则沿着斜面向上推木块的力应是木块重量的_____倍。 ($\sin 37^\circ = 0.6$)

(3) OB 是有固定转轴 O 的轻质细杆, 长 $\sqrt{2}$ 米, AB 是两端固定的轻质细弹簧, 竖墙 A 、 O 两点的距离为1米, 在 B 点上挂一个质量为 m 的砝码, AB 恰成水平 (如图 1-1 (a))

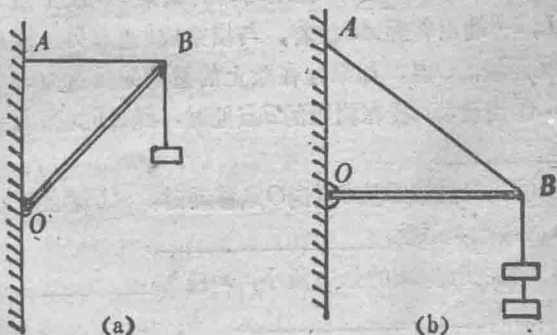


图 1-1

所示), 此时细弹簧的张力 T_1 为_____。若在 B 点挂质量为 $2m$ 的砝码, 则杆 OB 恰成水平(如图1—1(b)所示), 此时弹簧的弹力 T_2 为_____。这根弹簧原长为_____米。

(4) 如图1—2所示, 均匀木棒的质量为 m , 放在水平桌面上, 棒与桌面之间的摩擦系数为 μ , 在棒的右端施一水平推力 F , 当棒的 $\frac{1}{4}$ 离开桌面时, 棒所受到的摩擦力大小为_____。

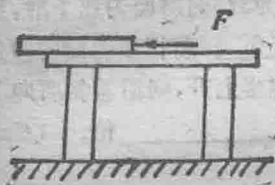


图 1—2

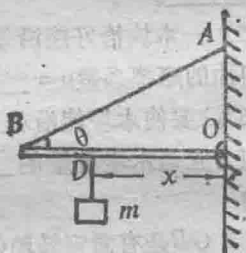


图 1—3

(5) 如图1—3, 粗细均匀的横梁 OB 的质量为 M , 长为 L , 一端用轻绳 AB 拉着, 与横梁成 θ 角, 另一端通过铰链装在竖墙的 O 点, 如果挂在梁上的重物的质量为 m , 则:

①当重物 m 挂在横梁的 B 点处时, 绳 AB 的张力为_____。

②当悬挂点 D 从 B 点向 O 点移动时, AB 绳的张力 T 与位置 x 的函数关系为_____。

③要使绳 AB 的张力最小, x 应为_____, 此时绳的张力为_____。

2. 选择题: (有一个或几个正确答案)

(1) 如图 1—4, K_1 、 K_2 两根弹簧的倔强系数均为 k , 球 A 和 B 的重量均为 G , 弹簧的质量不计, 则有 ()。



图 1—4

- ① K_1 、 K_2 两根弹簧的长度相等;
- ② K_1 、 K_2 两根弹簧的伸长量相等;
- ③ K_1 弹簧的伸长量是 K_2 弹簧伸长量的二倍;

④ 两根弹簧的伸长量之和等于 $\frac{2G}{k}$;

⑤ 两根弹簧的伸长量之和等于 $\frac{3G}{k}$ 。

(2) 如图 1—5, 用细绳通过滑轮牵引物体 m , 使 m 在

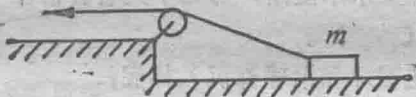


图 1—5

水平地面上作匀速运动, 则下列叙述中正确的是 ()。

- ① 绳子的拉力保持不变;
- ② 物体 m 所受摩擦力不变;
- ③ 物体 m 所受摩擦力逐渐变小;
- ④ 物体 m 对地面的压力保持不变;
- ⑤ 物体 m 对地面的压力逐渐变小。

(3) 将物体 A 放在倾角为 θ 的斜面上, 在斜面倾角由 0° 逐渐增大的过程中, 物体 A 对斜面的压力 N 和斜面对物体 A 的摩擦力 f 的变化情况是 ()。

- ① N 增大, f 增大;
- ② N 减小, f 减小;

- ③ N, f 都不变; ④ N 减小, f 不变;
 ⑤ N 减小, f 变大; ⑥ N 减小, f 先变大、再变小。

(4) 天平的两臂不相等, 将待测物体放在天平右盘称时, 物体质量为 m_1 , 放在左盘称时, 物体质量为 m_2 , 那么这物体的实际质量是 ()。

- ① m_1 ; ② m_2 ; ③ $\frac{m_1 + m_2}{2}$; ④ $\sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2}{2}}$;
 ⑤ $\sqrt{m_1 m_2}$; ⑥ $\frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$; ⑦ $\frac{m_1 - m_2}{2}$ 。

(5) 在一天平的两盘中各放一只烧杯, 杯中盛有适量的水, 这时天平保持平衡。将质量相等的铜球和铝球各用一根轻而细的线拴住, 然后分别放入两只烧杯中, 并使它们全部浸入水中, 如果水不溢出, 那么下列各种情况中会破坏天平的平衡的是 ()。

- ① 放手使铜球和铝球都沉入杯底;
 ② 两手分别提着两细线, 使两球都不接触杯底;
 ③ 把两线分别挂在天平的挂钩上, 使两球都不接触杯底;
 ④ 使铜球沉入杯底, 而把拴铝球的线拴在天平的挂钩上。

(6) 如图1—6所示, 将物体 A 静置于光滑的水平面上, 用一水平恒力 F 作用于物体 A 上, 现要使物体 A 沿 AB 方向作加速运动 (AB 在水平面上), 那么必须同时再加一个力 F' 于 A 上, 这个力 F' 的最小值是 ()。

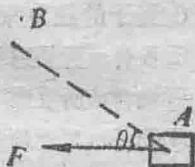


图 1—6

- ① F ; ② $F \sin \theta$; ③ $F \tan \theta$;
 ④ $F \cos \theta$; ⑤ $F \cot \theta$; ⑥ 无法确定。

(7) 如图1—7所示, 均匀杆的质量为 m , 上端可绕 O 轴

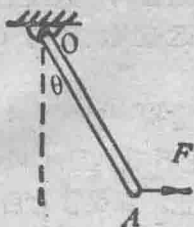


图 1-7

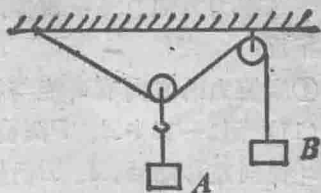


图 1-8

自由转动，今在下端 A 用一水平拉力 F 将杆缓慢提起，力 F 对 O 的力矩 M 和拉力 F 的变化是（ ）。

- ① F 变大， M 变小； ② F 变小， M 变大；
- ③ F 变大， M 变大； ④ F 、 M 均不变；
- ⑤ F 变小， M 变小。

(8) 图1-8中的滑轮和细绳的质量和摩擦均不计，物体 A 的质量大于 B 的质量，若开始时人用手托住 A 和 B ，使它们静止；则突然将手移去后， A 的运动情况可能是（ ）。

- ①静止不动； ②加速向下运动；
- ③匀加速向上运动； ④匀速运动。

(9) 如图1-9所示，物体 m 、 M 叠放在水平桌面上。用水平力 F 拉 M ，使 m 随 M 一起向右匀速运

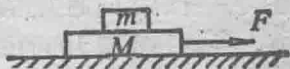


图 1-9

动时，有（ ）；当水平力 F 拉 m ，使 m 和 M 一起向右匀速运动时，有（ ）。

- ① m 对 M 的摩擦力向右； ② m 对 M 的摩擦力向左；
- ③ m 、 M 间的摩擦力为零； ④条件不足，无法确定。

(10) 下列关于摩擦力的各说法中正确的是（ ）。

- ①摩擦力总是阻碍物体间的相对运动；

- ②摩擦力的方向与物体运动方向总是在同一直线上；
 ③摩擦力方向总是与物体间的相对运动的方向（或趋势）相反；
 ④摩擦力的方向有可能与物体运动方向一致。

(11) 图1—10中 A 、 B 两物体均静止不动，且 $m_A < m_B$ ，若将 B 稍向左移动后， A 、 B 仍能保持静止，那么移动后与移动前相比较有（ ）。

- ①滑轮对轮轴的压力增大； ②绳子的张力没有变化；
 ③ B 对地面的压力增大； ④ B 对地面的摩擦力增大。

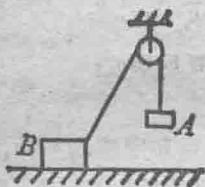


图 1—10

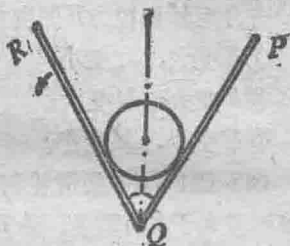


图 1—11

(12) 两块光滑的木板 PQ 和 RQ 可绕 Q 轴转动，今将两板放在与竖直线之间的夹角都是 30° 的位置上（如图1—11所示），并将一质量为 m 的圆球放在两板之间，若使 PQ 板保持不动，使 RQ 板与竖直线的夹角不断增大，则（ ）。

- ①球对 RQ 板的压力越来越大；
 ②球对 RQ 板的压力越来越小；
 ③球对 RQ 板的压力先变大，后变小；
 ④球对 RQ 板的压力先变小，后变大。

(13) 图1—12中，如果绳子 OA 缩短一小段，则绳子和电线上张力的变化情况是（ ）。

- ①绳子 OA 的张力增大； ②绳子 OA 的张力减小；
③电线 OB 上的张力减小； ④电线 OC 上的张力减小。

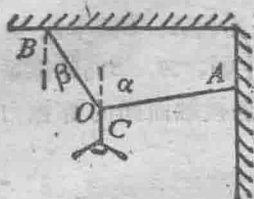


图 1-12

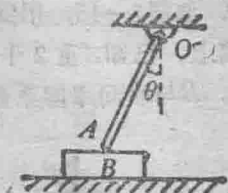


图 1-13

(14) 如图1-13, 质量为 m 的匀质棒 OA 的一端用铰链固定着, 另一端靠在木块 B 上; 棒与竖直方向的夹角为 θ , 棒与木块之间的摩擦系数为 μ 。假设木块与光滑的水平面间无摩擦, 则下列关于棒对木块的压力的说法中正确的是 ()。

- ①木块静止时比木块向右运动时小;
②木块静止时比木块向左运动时小;
③木块向右运动时比向左运动时小;
④无论木块静止还是运动, 棒对木块压力都相同。

3. 实验题:

(1) 测定尼龙丝的抗断拉力的实验如图1-14所示, 把20牛顿的重物挂在一段尼龙丝的中点 C , 将尼龙丝的 A 端固定在墙上, 用手拉着 B 端, 并沿水平方向逐渐移动 B 端。已知当尼龙丝刚被拉断时 A 、 B 两点的距离为40厘米

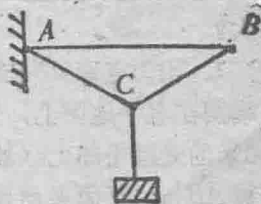


图 1-14

米, C 点到 AB 的距离为15厘米, 求此尼龙丝的抗断拉力。

(2) 如何用一把米尺测定木块和木板之间的滑动摩擦系数?

4. 如图1—15, 用20牛顿的水平力将 A 、 B 两木块叠压在竖墙上, 已知 A 重2牛顿, B 重4牛顿, A 、 B 间摩擦系数为0.2, B 与墙间摩擦系数为0.4, 求各接触面间的摩擦力。

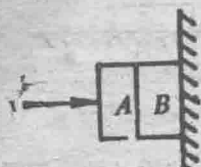


图 1—15

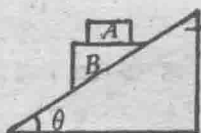


图 1—16

5. 如图1—16所示, 质量分别为 m_A 和 m_B 的两物块 A 、 B 叠放在倾角为 θ 的斜面, 并沿斜面一起匀速下滑,

(1) 画出物块 A 和 B 的受力图, 写出各力的名称。

(2) 求出各力大小的表达式。

6. 如图1—17所示的装置中滑轮与绳子的质量不计, 摩擦力也不计, 已知人质量为 m_1 , 平板的质量为 m_2 , 若要使人和板一起匀速上升, 问人对绳子的拉力和人对板的压力各多大?

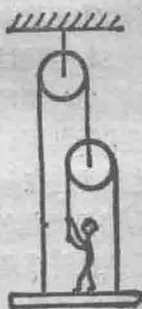


图 1—17

7. 均匀直棒 AB 长0.6米, 重20牛顿, B 端搁在水平地面上, 另一边搁在半径为0.3米的光滑半球上 (如图1—18所示)。若棒 AB 与水平面夹角为 37° , 求地面对棒的摩擦力和棒对地面的压力。



图 1—18

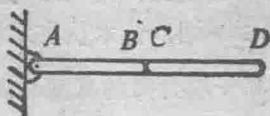


图 1—19

*8. 如图1—19所示, 有两根质量各为 m 、长各为 l 的均匀细棒 AB 和 CD , A 端与墙壁相连, B 端和 C 端用一小合页连结起来(合页的大小与重量均不计), 棒能在各自的竖直平面(如图的纸平面)内转动。今在竖直方向加一个力, 使两根棒均成为水平状态, 那么:

(1) 在竖直方向上所加的力的作用点离 D 多少距离? 此力的大小是多少?

(2) 棒的 A 端受到墙的作用力的大小是多少? 沿什么方向?

二、选 答

1. (1) $mg \frac{\sqrt{L^2 - h^2}}{L}$, $mg \frac{h}{L}$, 沿斜面向下; (2) 0.75, 1.25; (3) mg , $2\sqrt{3}mg$, $\frac{6 + \sqrt{3}}{11}$; (4) μmg ;
(5) ① $\frac{1}{2\sin\theta} (2m + M)g$, ② $T = \frac{Mg}{2\sin\theta} + \frac{mg}{l\sin\theta} x$, ③ 0, $\frac{Mg}{2\sin\theta}$ 。

2. (1) ③⑤; (2) ③⑤; (3) ⑥; (4) ⑤; (5) ②; (6) ②; (7) ③; (8) ①②; (9) ③, ①; (10) ①③④;

(11)②③④; (12)④; (13)①③; (14)②。

3. (1) 12.5牛; (2) 提示: 将木块放在木板上, 逐渐提起木板一端, 让木块在木板上匀速下滑, 再用米尺测出木板长 L 和一端升高的高度 h , 即可求得 $\mu = \tan\theta = \frac{h}{\sqrt{L^2 - h^2}}$ 。

4. B 对 A 的摩擦力为2牛、向上; A 对 B 的摩擦力为2牛、向下; 墙对 B 的摩擦力为6牛、向上。

$$6. \frac{1}{4}(m_1 + m_2)g, \frac{1}{4}(3m_1 - m_2)g.$$

7. 7.2牛, 水平向右; 10.4牛, 竖直向下。

8 解: 先考虑棒 AB , 因为均匀棒的重心在中心 O , 所以棒水平地支持着时, 在 A 端和 B 端应该作用以 $T_A = T_B = \frac{1}{2}mg$ 的向上的力 (如图1—20)。因此在棒 CD 上, 有 $T_C = \frac{1}{2}mg$ 的向下力作用在 C 端。已知在 CD 棒重力 mg 作用于 O' , 这时, 如果在离 D 端距离 x 的位置施一向上的力 F , 以 C 为转轴使 CD 平衡, 则有:

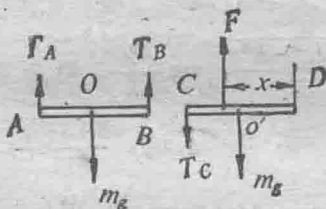


图 1—20

$$F \cdot (l - x) = mg \cdot \frac{l}{2}, \text{ 且 } F = T_C + mg = \frac{3}{2}mg,$$

$$\therefore x = \frac{2}{3}l.$$