

《高中名师设计与导学》丛书

总编 阎金铎

物理

PHYSICS

主编 李建森 金如湘

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理/李建森 金如湘 编. - 北京:光明日报出版社,1997.10
(中学名师设计与导学/阎金铎总编)

ISBN 7-80001-750-9

I. 高… II. 李…金… III. 物理课-高中-教学参考资料
IV. G634.203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 19067 号



光明日报出版社出版发行

(北京永安路 106 号)

邮编:100050

电话:63017788—225

新华书店北京发行所经销

保定兴华印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 1/32 开 印张 8.50 字数 25 千字

1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册

ISBN 7-80091-750-9/G·416

每册定价:9.80 元 (全套 58.80 元)

编写说明

为了进一步提高高中每一堂复习教学课的效果,力创较大的合格面与优生面,使广大师生准确地把握新大纲、课本和考纲,由光明日报出版社以及北京师范大学等单位根据国家教委颁发的最新教学大纲和实施的新教材联合组织编写了《高中名师设计与导学》丛书。

《高中物理》根据现行教学大纲、现行教材和高考考试说明,将本学科的全部知识点划分到十三章六十八课时中,每课时的课堂设计按照“知识梳理—例题评析—达标检测”三循环反馈矫正式又称“心理构键式”组织设计内容。

“知识梳理”部分指明了复习该课内容要着重掌握的概念、原理,并揭示其内在的有机联系,起引导学生学习和提纲挈领的作用。

“例题评析”部分设计出针对每课时重点知识的典型题目,并加以评析,重在引导思路,揭示解题的思维过程。

“达标检测”部分精选了一定数量的高考类型题作为练习巩固使用。

每一章后面设计了“测试与评优”习题,在设计的同时尽量覆盖本章复习的重点知识,其中适当加大了中档与较难题目的比例。

另外,在“达标检测”和“测试与评优”题后,附有较详细的参考答案,可供学生在达标与自测时使用。

除此之外,本书具有题型全、信息新、覆盖面广、方便实用、针对性强、可读性高、导向性大等特点。

本书由全国部分省、市具有丰富教学经验和较强研究能力的特级教师、高级教师以及活跃在中学物理教坛上的专家学者联合编写。值得一提的是本书得到了北京师范大学物理系中学物理教学法教研室郭玉英老师以及北京师范大学附中陈充辰老师的指导与帮助,在此一并表示感谢!

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请师生提出宝贵意见,以便在今后修订中予以改正。

编者

1997年10月

目 录

第一章 力,共点力平衡	1
第 1 课时 力	1
第 2 课时 力的合成与分解	5
第 3 课时 共点力的平衡	9
第 4 课时 “互成角度的两个共点力的合成”实验	13
第 5 课时 测试与评优	16
第二章 牛顿定律	19
第 6 课时 牛顿第一定律	19
第 7 课时 牛顿第二定律	22
第 8 课时 力和运动的关系	26
第 9 课时 “验证牛顿第二定律”实验	30
第 10 课时 测试与评优	34
第三章 物体的运动	38
第 11 课时 匀变速直线运动	38
第 12 课时 平抛运动	42
第 13 课时 匀速圆周运动	46
第 14 课时 万有引力与天体的运动	50
第 15 课时 “研究平抛物体的运动”实验	54
第 16 课时 测试与评优	58
第四章 机械能与动量	61
第 17 课时 功和机械能	61

第 18 课时	冲量和动量	65
第 19 课时	“碰撞中的动量守恒”实验	69
第 20 课时	力学解题方法	72
第 21 课时	测试与评优	76
第五章 机械振动和机械波		80
第 22 课时	简谐振动	80
第 23 课时	机械波	84
第 24 课时	“用单摆测定重力加速度”实验	88
第 25 课时	测试与评优	92
第六章 热学		95
第 26 课时	分子运动论、内能	95
第 27 课时	气态方程	98
第 28 课时	热学中图象的应用	102
第 29 课时	“验证玻意耳—马略特定律”实验	107
第 30 课时	热学解题方法	111
第 31 课时	测试与评优	116
第七章 电场		120
第 32 课时	库仑定律	120
第 33 课时	电场强度与电势	123
第 34 课时”	静电场中的导体、电容器	127
第 35 课时	“用描迹法画出电场中平面上的等势线”实验	131
第 36 课时	测试与评优	134
第八章 恒定电流		138
第 37 课时	直流三定律	138
第 38 课时	串、并联电路的特点	141

第 39 课时	电动势、全电路	145
第 40 课时	“测定金属的电阻率”实验	148
第 41 课时	“用电流表和电压表测电池的电动热和内阻”实验	152
第 42 课时	直流电的解题方法	157
第 43 课时	测试与评优	162
第九章 磁场,电磁感应		166
第 44 课时	电流生磁场	166
第 45 课时	磁场力	170
第 46 课时	带电粒子在电、磁场中的运动	174
第 47 课时	电磁感应现象	178
第 48 课时	“研究电磁感应现象”实验	182
第 49 课时	磁学解题方法	187
第 50 课时	测试与评优	195
第十章 交流电,电磁振荡电磁波		199
第 51 课时	交流电	199
第 52 课时	变压器及高压输电	203
第 53 课时	LC 振荡电路、电磁场及电磁波	207
第 54 课时	测试与评优	210
第十一章 光的反射和折射		213
第 55 课时	光的直进及反射	213
第 56 课时	光的折射	217
第 57 课时	透镜成像	222
第 58 课时	“测定凸透镜的焦距”实验	226
第 59 课时	“测定玻璃的折射率”实验	229
第 60 课时	几何光学解题方法	233

第 61 课时	测试与评优	237
第十二章	光的本性	240
第 62 课时	光的波动性	240
第 63 课时	光电效应及光子说	244
第 64 课时	用卡尺观察光的衍射现象”实验	247
第 65 课时	测试与评优	250
第十三章	原子,原子核	252
第 66 课时	原子的核式结构、能级	252
第 67 课时	核反应、核能	256
第 68 课时	测试与评优	260

第一章 力,共点力平衡

[课堂设计]

第 1 课时 力

一、知识梳理

1. 力:(1)力是物体对物体的作用。力不能脱离施力物和受力物而独立存在。(2)力的作用是相互的。施力物在对受力物施力的同时,也必定受到受力物对它施加的力的作用。(3)力是物体发生形变的唯一原因,力也是改变物体运动状态的唯一原因。(4)力是矢量。力的图示能形象,直观地反映出力的大小,方向和作用点。

2. 力学中常见的三种力:(1)重力、万有引力:①重力是由地球对物体的吸引而产生的。大小为 $G = mg$, 方向竖直向下;②万有引力是宇宙中任何两物体之间存在着的相互吸引作用,大小由 $F = G \cdot$

$\frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ 确定。(2)弹力:①弹力产生在直接接触而又发生弹性形变的物体之间;②弹力的方向总是与作用在物体上使物体发生形变的外力方向相反;③一般情况下,弹力的大小与形变的关系较复杂。只有在弹性限度内,弹簧的弹力大小 f 与形变 x 的关系比较简单,可用胡克定律表示为 $f = kx$ 。(3)摩擦力:①静摩擦力:静摩擦力是产生于相互接触,处于相对静止状态但有相对运动趋势的两个物体之间的力。静摩擦力的方向始终与接触面相切,并与相对运动趋势相反,静摩擦力的大小始终与外力相等。其最大值叫做最大静摩擦力;②滑动摩擦力:滑动摩擦力是产生于相互接触且有相对运动的两个物体间的力。滑动摩擦力的方向总是阻碍物体的相对运动的。滑动摩擦力的大小 f 跟两个物体表面间的压力的大小 N 成正比,即 $f = \mu N$ 。

3. 物体受力情况分析:对物体进行受力分析常采用“隔离法”,一般步骤是:(1)首先确定研究对象,并根据它与周围物体间相互作用情况,找出它所受到的每一个作用力。(2)分析力的次序是:先在物体的重心上画出竖直向下的重力。然后再弄清此物体与外界有几处相接触,在每一接触处根据弹力、摩擦力产生的条件判断是否存在弹力和摩擦力,画出它们的示意图。

4. 牛顿第三定律:两物体间的作用力和反作用力总是大小相等,方向相反,作用在一条直线上。数学表达式为 $F = -F'$ 。

二、例题评析

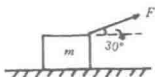


图 1—1

例 1. 如图 1—1 所示,原来一质量 $m = 3.1$ 千克的木块静止在水平桌面上,现给它施加一个水平方面成 $\theta = 30^\circ$ 角,大小 $F = 2$ 牛顿的压力,求施加拉力后木块所受的摩擦力的大小。

已知木块与水平面间的滑动摩擦系数为 $\mu = 0.1$,且假定木块与水平面之间的最大静摩擦力和滑动摩擦力相等。 g 取 10 米/秒²。

【解析】 施力后,木块是否运动,这一点题目中含而不露,解题时应首先做出判断。木块与水平面间的最大静摩擦力 $f_m = \mu N = 0.1 \times 30 = 3$ 牛顿。拉力 F 在水平方向上的分力 $F_{\parallel} = F \cos 30^\circ = 1.73$ 牛顿,因为 $F_{\parallel} < f_m$,所以,木块受力 F 作用后,仍静止不动。由平衡条件可知,木块所受的静摩擦力大小为 1.73 牛顿。

例 2. 如图 1—2 所示,一个三角形木块 a 静止在粗糙的水平面上,它上面有一木块 b 匀速下滑试分析说明:地面对 a 是否有静摩擦力作用? 若有,方向如何?

【解析】 假设地面与 a 之间没有摩擦,则 a 受 4 个力作用:重力 G_a ,地面支持力 $N_{\text{地}}$, b 对 a 的压力 N_b , b 对 a 的摩擦力 f_b ,如图 1—3 所示。 α 表示斜面的倾角。 N_b 水平向右的分力为 $N_{b\parallel} = N_b \sin \alpha = (G_b \cos \alpha) \cdot \sin \alpha$, f_b 水平向左的分力为 $f_{b\parallel} = f_b \cos \alpha = (G_b \sin \alpha) \cos \alpha$ 。显然 $N_{b\parallel}$ 和 $f_{b\parallel}$ 在水平方向上的分力等值反向,由此可知, G_a 、 $N_{\text{地}}$ 、 f_b 、 N_b 这 4 个力在水平方向上的合力为零。由力的平衡条件可知, a 与地面之间无摩擦。

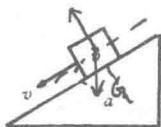


图 1—2

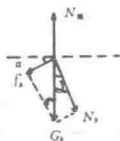


图 1—3

例 3. 一架梯子靠在光滑的竖直墙上, 下端放在水平的粗糙地面上。下面是梯子受力情况的简单描述。哪一句是正确的? 梯子受到

- A. 两个竖直的力, 一个水平的力
- B. 一个竖直的力, 两个水平的力
- C. 两个竖直的力, 两个水平的力
- D. 三个竖直的力, 两个水平的力

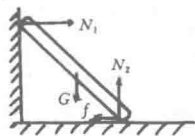


图 1—4

[解析] 对梯子进行受力情况分析。梯子受到重力 G 的作用, 作用点在重心处, 方向竖直向下; 梯子上端受有墙的弹力 N_1 的作用, 方向水平向右, 如图 1—4

所示; 梯子下端受到地面的弹力 N_2 的作用, 方向竖直向上; 由于梯子下端有向右滑动的趋势, 因此还有粗糙地面作用的静摩擦力 f , 它的方向是水平向左。根据以上的分析得出的结论是梯子共受有两个竖直的力和两个水平的力。所以此题应选 C。

例 4. 放在水平桌面上的书, 它对桌面的压力和它的重力之间的关系中, 下列说法哪些是正确的?

- A. 重力是书自身所具有的, 压力是书和桌面共同具有的力
- B. 压力和重力是一对作用力和反作用力
- C. 压力和重力是一对平衡力
- D. 压力和重力只是大小相等

[解析] 按定义, 力是物体之间的相互作用, 有力必存在相互作用的两个物体, 故备选项 A 关于“重力是书自身所具有的力”的说法是错误的。而压力应是书对桌面的作用力, 这里书是施力物体, 桌面是受力物体, 把压力说成是书和桌面共同具有的力也是不恰当的。

压力和重力大小相等, 方向相反, 并且分别作用在两个物体之上, 但是这两个力并不满足同时出现、同时消失。当书不与桌面接触时, 书就没有对桌面的压力作用, 但书所受的重力依然存在。因此, 这两个力不可能是作用力与反作用力。选项 B 不成立。

平衡力是作用于一个物体上的两个力, 故重力和书对桌面的压力不满足这一条件, 不可能为平衡力。选项 C 不成立。

三、达标检测

1. 如图 1—5, 物体 P、Q 叠放, 一起沿粗糙水平面向右做匀速直线运动, 运动中两物体始终保持相对静止。若作用在 Q 上的水平拉力为 F , 则 Q 与地面的摩擦力大小为____, P、Q 之间的摩擦力大小为____。

2. 盛水杯子和水共重 5 牛顿, 用弹簧秤提一个重 3 牛顿、体积 40 厘米³ 的物体浸没于水内, 物体静止于杯底, 如图 1—6, 若弹簧秤上示数为 1.6 牛顿(取 $g = 10$ 米/秒²)。那么, 杯底对物体的支持力是____牛顿; 杯底对水平面的压力是____牛顿。

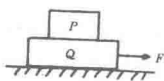


图 1—5

3. 一个弹簧秤, 原刻度均匀且准确, 因长期使用弹簧被拉坏, 现换上一只新弹簧, 不挂重物时, 示数为 2 牛, 挂 100 牛重物时, 示数为 92 牛, 且弹簧仍在弹性限度内, 则当弹簧秤示数为 47 牛时, 所挂重物实际重力为____牛。

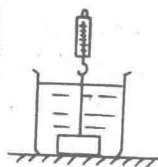


图 1—6

4. 关于摩擦力, 下述说法正确的是()

A. 没有弹力出现的地方, 一定没有摩擦力

B. 作用在物体上的摩擦力其方向一定与物体运动方向相反

C. 因为静摩擦力可能是变化的, 所以当物体所受外力发生变化时, 它所受到的静摩擦力一定也随之改变

D. 两物体间的摩擦力总是成对出现的, 它们互为作用力和反作用力

5. 如图 1—7 所示, 位于斜面上的物块 M 在沿斜面向上的力 F 作用下, 处于静止状态, 则斜面作用于物块的静摩擦力的()

A. 方向可能沿斜面向上

B. 方向可能沿斜面向下

C. 大小可能等于零

D. 大小可能等于 F

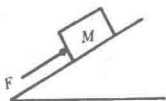


图 1—7

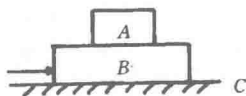


图 1—8

6. 如图 1—8 所示, C 是水平地面, A、B 是两上长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力, 物体 A 和 B 以相同的速度作匀速直线运动, 由此可知, A、B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B、C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是()

A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$

B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$

C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$

D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

[答案与提示] 1. $F, 0$ 2. 1, 6.4 3. 50 4. A、D 5. A、B、C、D 6. B、D

第2课时 力的合成与分解

一、知识梳理

1. 概念:一个力产生的效果如果和几个力共同产生的效果相同,这个力就叫那几个力的合力,那几个力就叫这个力的分力。求几个力合力的过程叫做力的合成,求一个力分力的过程叫做力的分解。力的合成和力的分解互为逆运算,它们都遵守平等四边形法则。

2. 运算方法:(1)同一直线上力的运算方法:先沿这些力所在的直线选定一个正方向。凡方向与正方向相同的力都取正值,反之取负值。这样就把这些力转化为带正负号的代数量了,它们的合成或分解也就简化成代数运算了。(2)互成角度共点力的运算方法:①作图法。先用力的图示来表示力,再根据力的平等四边形法则作图;②计算法。先根据平行四边形法则作出分力和合力的示意图,再用求解三角形的有关数学知识来求解未知力;③正交分解法:即把力沿着两个经选定的互相垂直的方向作分解,其目的是便于运用普通代数运算公式来解决矢量的运算。力的正交分解法的步骤是:先正确选定直角坐标系,然后将各个力投影到坐标轴上,并分别求 x 轴和 y 轴上各力投影的合力 $\sum F_x$ 和 $\sum F_y$,最后可由公式 $F = \sqrt{\sum F_x^2 + \sum F_y^2}$ 求出合力 F 的大小,由 $\tan\theta = \sum F_y / \sum F_x$ 确定 F 的方向(θ 为 F 与 x 轴夹角)。

3. 注意:力的合成的解是唯一的,而力的分解是不确定的,通常要根据力的实际作用效果或分析需要来分解力。

二、例题评析

例1. 如图2-1,用互成直角的细绳 OA 和 OB 悬挂一重物 G。已知 OA 长 60 厘米,OB 长 80 厘米,细绳所能承受的最大拉力为 100 牛,试求当重物 G 的重力超过多大时,绳将被拉断?

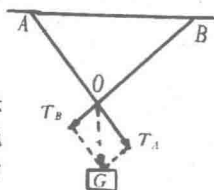


图 2-1

【解析】从力分解的角度考虑,拉绳的作用是重物重力产生的效果。沿两绳方向,运用平行四边形法则作出重力的分解图。由图可知,短绳 OA 所受的拉力 T_1 较大,先达到临界值 100 牛顿,利用三角形的知

识可知, G 、 T_A 、 T_B 三力所围成的三角形与 $\triangle AOB$ 相似, 所以, $G/T_A = AB/OB$, $G = T_A \cdot AB/OB$ 。当 $T_A = 100$ 牛顿时, $G = 100 \times (100/80) = 125$ 牛顿。即重物 G 的重力超过 125 牛顿时, OA 绳将被拉断。

例 2. 如图 2-2, 重 200 牛顿的物块, 放在水平地面上。现用 100 牛顿与平面成 30° 角的力推或拉这一物块, 若物块与地面间的摩擦系数 $\mu = 0.4$, 求在推或拉物块时, 物块所受的摩擦力各为多少?

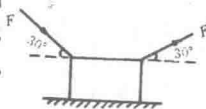


图 2-2

[解析] 在推物块时推力可分解为两个分力, 一个是竖直向下大小为 $F \sin 30^\circ$ 的对物块的压力, 另一个是沿水平方向, 大小为 $F \cos 30^\circ$ 的向前推力。在拉物块时, 拉力 F 也分解为两个分力, 一个竖直上大小为 $F \cdot \sin 30^\circ$ 的提力, 另一个是沿水平方向大小为 $F \cdot \cos 30^\circ$ 的向前拉力。在推物块时, 物块对支持面的压力是 $G + F \sin 30^\circ$, 在拉物块时, 物块对支持面的压力是 $G - F \sin 30^\circ$ 。所以物块所受的摩擦力可能有两种情况: 一是受到静摩擦力, 二是受到滑动摩擦力。

(1) 推物块时的摩擦力为:

$$f = \mu N = \mu(G + F \cdot \sin 30^\circ) = 0.4 \times (200 + 100 \times \frac{1}{2}) \\ = 100(\text{牛}) > F \cos 30^\circ = 86.6(\text{牛})$$

由于推力的水平分力比滑动摩擦力小许多, 所以物块不能运动, 一定处于静止状态, 所受的摩擦力为静摩擦力, 大小与推力的水平分力相等, 即为 86.6 牛顿, 方向与推力水平分力的方向相反。

(2) 拉物块时的摩擦力为:

$$f' = \mu N = \mu(G - F \sin 30^\circ) \\ = 0.4 \times (200 - 100 \times \frac{1}{2}) \\ = 60(\text{牛}) < 86.6(\text{牛})$$

因为拉力的水平分力比滑动摩擦力大许多, 所以物块一定会运动的, 其摩擦力为滑动摩擦力, 大小为 60 牛顿, 方向与物块相对运动的方向相反。

例 3. 如图 2-3, 用等长的细绳 OA 、 OB 悬挂一重物, 保持 OA 绳和重物的位置不变, 使 OB 绳的 B 端沿半径等于 OA 长的圆周向 C 移动。在移动过程中, 两细绳所受的拉力将如何变化?

[解析] 竖直绳对结点 O 拉力 $F = G$, 根据 F 的作用效果, 把 F 分解为沿 AO 绳斜向右下方拉绳 AO 的力 T_A 和沿 BO 绳斜向左下方拉绳 BO 的力 T_B 。问题实质是合力大小方向不变, 一分力 T_A 方向不变, 另一分力 T_B 方向变, 两分力间夹角逐渐增大, 这两分力如何变? 我们根据平行四边形法则作出图 2-4, T_A 和 T_B 、 T_A' 和 T_B' 、 T_A'' 和 T_B'' 是两分力夹角 θ 逐渐增大时力 F 的两分力。从图示中发现, 方向不变的一分力 T_A , 始终随着两分力夹角 θ 的增大而增大; 方向变化的

另一分力 T_B , 则先随 θ 增大而减小, 后随 θ 的增大而增大, 当两分力互相垂直时, 分力 T_B 取得极小值。

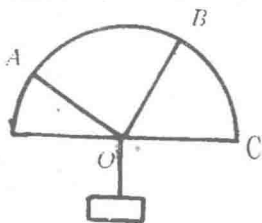


图 2-3

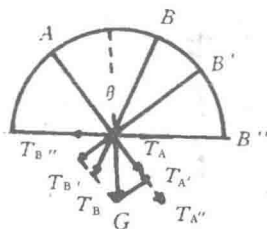


图 2-4

三、达标检测

1. 两个共点力的合力的最大值是 7 牛顿, 最小值是 1 牛顿, 则这两个力的大小是____牛顿和____牛顿; 当这两个力互相垂直时, 其合力大小为____牛顿。

2. 一把长为 L 的细绳能承受的最大拉力是 F , 现把一重力为 G 并等于 F 的重物拴在绳的中点, 两手靠拢分别握住绳的两端。然后慢慢左右对称分开, 当绳子断时, 两段绳子的端点至少相距____。

3. 如图 2-5 所示, 轻绳的一端固定在竖直墙上, 另一端系一重 10 牛的光滑金属球, 当金属球静止时, 轻绳与竖直墙壁之间的夹角为 37° , 则球对绳的拉力大小为____牛。球对竖直墙壁的压力大小为____牛。 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



图 2-5

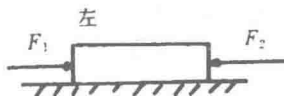


图 2-6

4. 如图 2-6, 一木块放在水平桌面上, 在水平方向共受到三个力即 F_1 、 F_2 和摩擦力作用, 木块处于静止状态, 其中 $F_1 = 10$ 牛、 $F_2 = 2$ 牛。若撤去力 F_1 , 则木块在水平方向受到的合力为()

- A. 10 牛, 方向向左 B. 6 牛, 方向向右
C. 2 牛, 方向向左 D. 零

5. 如图 2-7 所示, 电灯悬挂在两墙之间。更换细绳 OA, 使连接点 A 向上移, 但保持 O 点位置不变, 则 A 点上移时细绳 OA 的拉力()

- A. 逐渐增大 B. 逐渐减少
C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

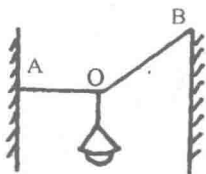


图 2-7

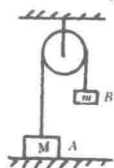


图 2-8

6. 两个物体 A 和 B, 质量分别为 M 和 m , 用跨过定滑轮的轻绳相连, A 静止于水平地面上, 如图 2-8 所示。不计摩擦, A 对绳的作用力的大小与地面对 A 的作用力的大小分别为()

- A. $mg, (M-m)g$ B. mg, Mg
C. $(M-m)g, Mg$ D. $(M+m)g, (M-m)g$

7. 水平横梁的一端插在墙壁内, 另一端装有一小滑轮 B。一轻绳的一端 C 固定于墙壁上, 另一端跨过滑轮后悬挂一质量 $m = 10$ 千克的重物, $\angle CBA = 30^\circ$, 如图 2-9 所示, 则滑轮受到绳子的作用力为()

- A. 50 牛 B. $50\sqrt{3}$ C. 100 牛 D. $100\sqrt{3}$

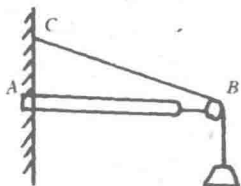


图 2-9

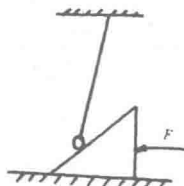


图 2-10

8. 如图 2-10, 球系在细绳一端放在光滑斜面上。用力将斜面沿水平桌面向左推移, 使小球升到斜面最高处, 那么在斜面运动过程中, 绳的拉力将()

- A. 先增大后减小 B. 先减小后增大
C. 一直增大 D. 一直减小

[答案与提示]

1. 3, 4, 5 2. $\sqrt{3}/2L$ 3. 12.5, 7.5 4. D 5. D 6. A 7. C

8. B

第3课时 共点力的平衡

一、知识梳理

1. 共点力:作用点相同或作用线交于一点的力。(一般研究同一平面内的共点力;若不在同一平面内,可将力分解到同一平面后讨论)

2. 平衡、静止与 $v=0$

①共点力平衡是指物体在共点力作用下的静止或匀速直线运动状态。

②物体静止应同时满足条件 $v=0$ 和 $a=0$ 。

仅仅满足 $v=0$ 而 $a \neq 0$ 时物体并不静止。例如:竖直上抛到最高点时;最大偏角为 θ 的单摆在最大位移处时,在这些位置它们都不是静止。

3. 共点力平衡的条件:共点力的合力 $\Sigma F=0$

说明:一般物体平衡时,必须同时满足所受合力为零和合力矩为零的条件: $\Sigma F=0$, $\Sigma M=0$ 。但共点力作用时 $\Sigma M=0$ 的条件一定自行满足,因而只需一个条件 $\Sigma F=0$ 。

推论:物体受同一平面内的三力而平衡,如果它们不平行,则必然共点。

4. 共点力平衡问题的常用解法

①三角法:用三角函数或三角形的正弦、余弦等定理求解。

②几何法:用相似三角形知识求解。

③代数法:即正交分解法。

二、例题评析

例1. 一物体受几个共点力而平衡,若撤去其中一力 F 而其它力不变,则此后物体的运动为()

- A. 一定作匀加速直线运动 B. 可能作匀减速直线运动
C. 可能作点平抛运动 D. 可能作匀速圆周运动

[解析]①若物体原来静止,此后它一定沿合力方向(F 的反方向)作初速度