



CHONGCI

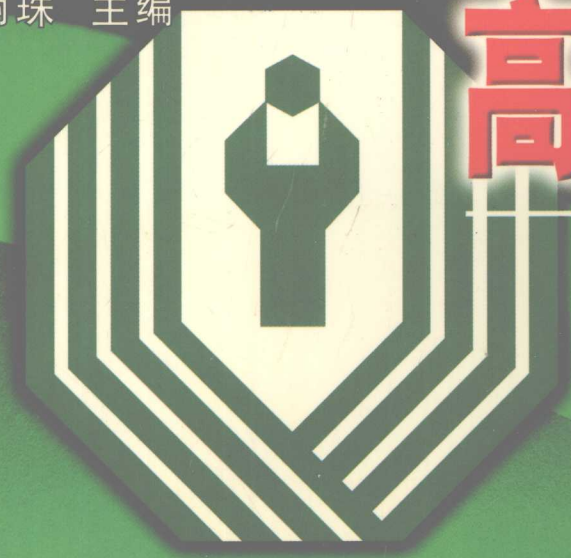
GAO KAO CHONG CI XUN LIAN

思维点拨与能力训练

孙冰梅 马丽珠 主编

高三物理

九省联考



辽宁大学出版社





2020

思维点拨与能力训练



高三物理

2020

依据教育部最新《考试说明》编写

思维点拨与能力训练

物理

高
考

本册主编：
孙冰梅 马丽珠

副主编：
周晓岩 赵爱利

编委：
杨小毛 刘骏根 刘永根
肖平习 代树林 钱 线
李国平 张彦君 陈 勇
熊春水 付仪盛 祝继根
沈凌云 蔡志才 马洪艳

冲
刺

训
练

辽宁大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高三物理思维点拨与能力训练/孙冰梅 马丽珠主编

—沈阳:辽宁大学出版社,2002.5

(思维点拨与能力训练,高考冲刺训练)

ISBN 7-5610-3885-2

I. 高… II. ①孙…②马… III. 物理课—高中—升学参考资料 IV. G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 52819 号

版权所有 翻印必究

本书封面贴有辽宁大学出版社,激光防伪标志,

凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话:(024)86851850 86832253

辽宁大学出版社出版

网址:<http://www.lnupress.com.cn>

Email:mailer@lnupress.com.cn

(如有装订质量问题,请与印刷厂家调换)

(沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码 110036)

河北省河间市印刷厂

全国各地书店发行

开本 787×1092 毫米 1/16 字数:688 千字 印张:29.5

印数:1—30000 册

2002 年 5 月第 2 版

2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑:郭 杨

封面设计:刘桂湘

责任校对:齐 月

版式设计:王俊良

ISBN 7-5610-3885-2

G·1431 定价:29.50 元

丛书简介

2003 年高考时间提前到 6 月 7、8、9 号三天，既在意料之外，又是情理之中，但毕竟使本届高三毕业生应考复习减了一个月的宝贵时间，再加之“3 + 综合”考试应对较难，给广大师生带来了一系列困难。经过长期实践，反复推敲，我们精心编写修订了这套《思维点拨与能力训练》。我们认为在备考中学习方法是关键，学习效率是灵魂，学习过程是中心，唯有此，才能取得 2003 年“3 + 综合”高考的成功。

为了配合《全日制普通高级中学教科书（试验修试本）》的推广使用，辽宁大学出版社隆重推出《思维点拨与能力训练》·高考冲刺训练，其中语文、英语、政治将在全国各省市推广使用，其它各科适用于江苏、山东、黑龙江、辽宁、安徽、河南、青海、江西、山西、天津市。

《思维点拨与能力训练》丛书，以其实用性强、内容丰富、功能齐全，具有创造性、导向性的特点，赢得了市场认可，深受广大师生喜爱。

本丛书共分高中三个年级，高一年级为“高考起步训练”，侧注重于基础知识的培养及训练，提高学生思想道德品质、文化科学知识，推行素质教育，使学生在高考的起跑线上培养学生如何灵活应变，捷足先行；高二年级为“高考加速训练”，侧注重于思维的点拨和方法的深化，对基础知识的能力测试，使学生加快复习速度，一路领先；高三年级为“高考冲刺训练”，侧重于考点的剖析和跨学科知识的渗透，使学生在高考的最后阶段，增强信心，目标明确，全力冲刺。

由于 2003 年将在全国范围内实行“3 + x”、“3 + 综合”高考制度的需求，我们依据教育部最新《考试说明》在充分研究近两年来部分省市“3 + 综合”考试成功经验的基础上对内容进行了调整，更进一步反映了教改思路“3 + x”及“3 + 综合”。“3”也要突出能力、突出应用，主要突出基础知识专题复习和同步训练，然后是考点解析及学科内综合和跨学科综合的训练，让考生在复习时节约大量的时间，增强必胜信心，目标明确，全力冲刺。

由于编写时间仓促，不足之处在所难免，欢迎广大师生在使用过程中对书中的错漏之处不吝指言，更希望提出建设性意见，以帮助我们再版时修改，使本套丛书更为完善。谢谢！

（本册配有教师用书，定价：48.00 元，如有需要者请与购书单位联系购买）

《思维点拨与能力训练》丛书编写组·物理工作室

编写说明

实行高考改革以来,高考命题始终坚持“出活题,考基础,考能力”的方向,既保持命题的相对稳定,又锐意改革与创新,注意考查学科综合能力,应用意识和创新能力。面对2003年高考提前的新形势,为了切实减轻学生的课业负担,加强和推进素质教育,注重能力的培养,体现新世纪教育要求,适应应试教育向素质教育的根本转变,我们特邀全国名校的名师和专家精心编写了《思维点拨与能力训练丛书》。

本套丛书按年级编写,共包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、地理、历史、政治九个学科。它特点鲜明、容量精当、体现教改要求,是最新推出的换代产品。

切合教学实际 本套丛书的编写以教育部2002年《考试说明》为依据,与课本相匹配;以章(单元)为序,理科同步到节,文科同步到课。在内容设置上集中体现对学生的思维进行点拨,对学生的能力进行导练,讲练结合、层层提高。所有习题均经专家们反复筛选后确定,标准化程度高,科学性强。

训练方法优化 本套丛书在“能力训练”中采用阶梯跃进的方法,分为A组(基础型)和B组(提高型),由浅入深,由易到难,不但可以满足不同学生的实际需要,而且可以避免滑入题海,无功而返。这种阶梯跃进式训练,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实际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需要,本套丛书在编写过程中特别注意突出能力立意的特点,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,不但可以结合考查学生的知识能力应用水平,而且可以有效地帮助学生灵活掌握学习方法和规律。

配备教师用书 为方便广大教师的教学,本套丛书配有答案详尽的教师用书,对精彩习题或重点习题均从不同角度、不同层面上给出多种解法,供广大教师在实际教学中参阅。

丛书的编写紧跟当前的高考改革步伐,立意新、信息量大,较为充分地展示了全国重点中学,特别是师范大学附中的最新教研成果。尽管我们进行了广泛的调研,几经修订,进行了不懈的努力,书中难免会有不足之处,恳请广大读者批评指正。

《思维点拨与能力训练》编写组

目录指南

第一章 力

第一课时 力、重力、弹力	1
第二课时 摩擦力、物体受力分析	7
第三课时 力的合成与分解	12
3+X 综合试题研究	17
高考试题精选	17
第一章单元检测	19

第二章 直线运动

第一课时 描述运动的基本概念	22
第二课时 匀变速直线运动	27
第三课时 自由落体运动和竖直上抛运动	32
第四课时 运动图像、运动的追及和相遇	36
3+X 综合试题研究	40
高考试题精选	41
第二章单元检测	43

第三章 牛顿运动定律

第一课时 牛顿第一定律和牛顿第三定律	46
第二课时 牛顿第二运动定律	50
第三课时 牛顿运动定律的应用(一)	55
第四课时 牛顿运动定律的应用(二)——连接 体与超重和失重	62
3+X 综合试题研究	66
高考试题精选	67
第三章单元检测	69

第四章 物体的平衡

第一课时 共点力作用下物体的平衡	72
第二课时 力矩、有固定转动轴物体的平衡、一 般物体的平衡	79
3+X 综合试题研究	84
高考试题精选	84
第四章单元检测	86

第五章 曲线运动

第一课时 物体做曲线运动的条件、运动的合 成与分解	89
第二课时 平抛运动	94
第三课时 匀速圆周运动及向心力的应用	98
3+X 综合试题研究	105
高考试题精选	106
第五章单元检测	107

第六章 万有引力定律

第一课时 行星的运动、万有引力定律	110
第二课时 万有引力在天文学上的应用	113
3+X 综合试题研究	117

高考试题精选	118
第六章单元检测	119

第七章 动量

第一课时 动量、冲量、动量定理	122
第二课时 动量守恒定律	127
第三课时 动量守恒定律的应用	132
3+X 综合试题研究	135
高考试题精选	136
第七章单元检测	138

第八章 机械能

第一课时 功、功率	141
第二课时 动能、动能定理	147
第三课时 机械能、机械能守恒定律	152
第四课时 功能关系、能量守恒定律 摩擦力 做功与内能的转化	157
第五课时 力学问题的分析与计算	162
3+X 综合试题研究	169
高考试题精选	170
第八章单元检测	173

第九章 机械振动

第一课时 简谐运动及图像	176
第二课时 单摆、受迫振动、共振	180
高考试题精选	183
第九章单元检测	185

第十章 机械波

第一课时 描述机械波的若干概念	187
第二课时 波的图像	191
第三课时 波的反射和折射、波的衍射、干涉、 驻波、多普勒效应	196
3+X 综合试题研究	200
高考试题精选	200
第十章单元检测	203

第十一章 分子热运动 能量守恒

第一课时 分子动理论	205
第二课时 热和功 能量守恒 热力学第一 定律	209
3+X 综合试题研究	213
高考试题精选	213
第十一章单元检测	215

第十二章 固体和液体(略)

第十三章 气体

第一课时 气体的状态参量	217
第二课时 气体的等温、等容和等压变化	223

第三课时	理想气体状态方程(1)和(2).....	227	高考试题精选.....	349
第四课时	等值过程及其图像、气体实验定律的微观解释 理想气体的内能.....	232	第十七章单元检测.....	352
第五课时	怎样分析解决力、热综合题.....	236	第十八章 交变电流	
3+X 综合试题研究.....		241	第一课时 交变电流的产生和描述、电感和电容对交变电流的影响.....	356
高考试题精选.....		241	第二课时 变压器、电能的输送、三相交流电.....	362
第十三章单元检测.....		243	3+X 综合试题研究.....	367
第十四章 电场			高考试题精选.....	368
第一课时 两种电荷、电荷守恒、库仑定律、电场的力的性质.....	246		第十八章单元检测.....	369
第二课时 电场的能的性质.....	252	第十九章 电磁场和电磁波		
第三课时 静电场中的导体、电容器.....	257	第一课时 电磁振荡、电磁振荡的周期和频率.....	373	
第四课时 带电粒子在电场中的运动.....	262	第二课时 电磁场、电磁波、无线电波的发射和接收、电视、雷达.....	377	
3+X 综合试题研究.....	268	高考试题精选.....	380	
高考试题精选.....	269	第十九章单元检测.....	381	
第十四章单元检测.....	271	第二十章 光的反射和折射		
第十五章 恒定电流		第一课时 光的直线传播、光的反射.....	383	
第一课时 部分电路欧姆定律、电功和电功率、电阻定律.....	275	第二课时 光的折射、全反射、色散.....	389	
第二课时 串、并联电路、电压表和电流表.....	280	3+X 综合试题研究.....	395	
第三课时 电动势、闭合电路欧姆定律、串联电池组.....	286	高考试题精选.....	395	
第四课时 伏安法测电阻及欧姆表原理.....	292	第二十章单元检测.....	398	
3+X 综合试题研究.....	296	第二十一章 透镜成像及其应用		
高考试题精选.....	296	* (本章内容 2002 年高考考核内容不要求,但实验中涉及到测定凸透镜的焦距,故保留)		
第十五章单元检测.....	298	第一课时 透镜成像规律和成像作图.....	401	
第十六章 磁场		第二课时 透镜成像公式.....	408	
第一课时 磁场、磁场的描述、磁现象的电本质.....	301	3+X 综合试题研究.....	411	
第二课时 磁场对电流的作用力、磁电式电表原理.....	305	高考试题精选.....	411	
第三课时 磁场对运动电荷的作用、质谱仪、回旋加速器.....	311	第二十一章单元检测.....	413	
第四课时 带电粒子(或带电体)在复合场中的运动.....	317	第二十二章 光的波动性		
3+X 综合试题研究.....	323	3+X 综合试题研究.....	420	
高考试题精选.....	323	高考试题精选.....	420	
第十六章单元检测.....	325	第二十二章单元检测.....	422	
第十七章 电磁感应		第二十三章 量子论初步		
第一课时 磁通量 电磁感应现象、楞次定律.....	329	第一课时 光的粒子说、光的波粒二象性.....	424	
第二课时 法拉第电磁感应定律、自感、日光灯原理.....	335	第二课时 玻尔的原子模型、能级、物质波.....	428	
第三课时 电磁感应中的能量转化及力学问题.....	342	3+X 综合试题研究.....	431	
3+X 综合试题研究.....	348	高考试题精选.....	432	
		第二十三章单元检测.....	433	
		第二十四章 原子核		
		3+X 综合试题研究.....	439	
		高考试题精选.....	440	
		第二十四章单元检测.....	443	
		参考答案.....	445	

第一章 力

【本章高考要求】

内 容	要求	说明
力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态变化的原因,力是矢量,力的合成和分解.	B	不 要 求 知 道 静 摩 擦 因 数.
重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的引力而产生的,重心.	B	
形变和弹力,胡克定律.	B	
静摩擦,最大静摩擦力.	A	
滑动摩擦,滑动摩擦定律.	B	

【高考命题趋势分析】

在历届高考中本章考查的题型大多为单选题和多选题,偶而会出现填空题和实验题.尽管如此,我们也丝毫不能降低对静力学内容的重视程度.因为,静力学不仅是力学的基础.而且它所包含的物理概念和物理研究方法仍是学习物理学的基础内容,历届高考试题中的力学、光学、电磁学综合题很多都包含有静力学知识的事实就说明了这一点.

静力学试题主要考查学生对力的概念的认识,对受力分析的掌握程度,对力的合成与分解的理解,侧重考查学生在综合分析的基础上,灵活选择研究对象的能力和分清物理因素、运用空间想象能力,建立物理模型的能力.

近年来,全国高考物理试题坚持在考查知识的同时,注意考查能力的命题思想,加强对能力和素质的考核,尤其是1999、2000两年物理高考试题,特别是2001年高考物理试题,多选用人们生活、生产和现代科技中的实际问题做为试题的素材、使试题更贴近生活,反映时代特征,体现了理论联系实际、学以致用原则.

第一课时 力、重力、弹力

【知识点回顾】

(一)力的概念:

力是____间的____作用.

1. 注意要点:①一些不接触的物体也能产生力;②任一个力都有受力者和施力者,力不能离开物体而存在;③力的作用效果:使物体发生形变或物体运动状态改变;④力的单位:国际单位制单位是____,符号为____;⑤力的测量工具是____.

2. 力的三要素分别为____、____和____.

3. 力的图示:在图中必须明确:①作用点;②大小;③方向;④大小标度

4. 力的分类:

①根据力的性质命名的力有____、____、____.

②根据力的作用效果命名的力有____、____、____.

(二)重力

1. 重力的定义:重力是由于地球对____而产生的.

2. 重力大小: $G=$ _____.

3. 重力方向:_____。

4. 作用点:_____,质量分布均匀、外形有规则物体的重心在物体的_____中心,一些物体的重心在物体_____,也有些物体的重心在物体_____。

5. 测量物体重力时,要注意使物体处于_____状态。

(三)弹力

1. 定义:物体由于_____形变,对跟它接触的物体产生的力。

2. 产生条件:a、物体相互接触;b、物体间相互_____。

3. 方向:和物体形变方向_____或和使物体发生形变的外力方向_____。压力和支持力的方向:垂直接触面指向被_____和被_____的物体,绳子拉力的方向,沿着绳子指向绳的收缩方向。

4. 弹簧的弹力:遵守胡克定律,定律条件是弹簧发生_____形变;定律的结论是弹力的大小 F 跟弹簧伸长(或缩短)的长度 x 成_____比。公式写成_____,其中 k 为弹簧的劲度系数,取决于弹簧的材料、粗细、长度。

【难点导析与易错点辨析】

(一)对重力的认识

重力不一定等于万有引力,因为地球的引力除产生重力外,还产生使物体随地球自转的向心力,但计算时一般可取 $mg = GMm/r^2$ 。重力的大小与物体的运动情况无关,在超重、失重、完全失重的情况下,重力仍是那么大。

(二)弹力方向的确定

根据弹力产生的方式不同,弹力的方向有下列几种情况:

①弹簧两端的弹力方向,与弹簧的中心轴线重合,指向弹簧原长方向。(图 1-1-1①)

②轻绳对物体的弹力方向,沿着绳子,背离所系的物体,指向绳子收缩方向。(图 1-1-1②)

③面与面接触时的弹力方向,垂直于接触面,指向受力物体(图 1-1-1③)

④点与面接触时的弹力方向,过接触点垂直接触面或接触面的切面(曲线接触时),指向受力物体(图 1-1-1④)

⑤球与面接触时的弹力方向,在接触点与球心的连线上,指向受力物体。(图 1-1-1⑤)

⑥球与球接触时的弹力方向,垂直于过接触面

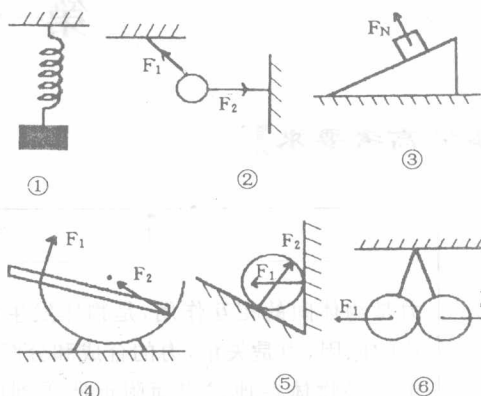


图 1-1-1

的公切面,指向受力物体。(图 1-1-1⑥)

(三)力不能由一个物体转移到另一个物体:

如图 1-1-2 所示,在粗糙的水平面上放着相接触的物体 AB,如用 10N 的水平力 F 推 A, A、B 保持相对静止,沿着力 F 的方向一起做匀速直线运动, A 对 B 的作用力是不是 10N 呢?

图 1-1-2

由 A 做匀速直线运动可知, B 对 A 的弹力等于力 F 减去地面对 A 的摩擦力,即 A 给 B 的弹力小于 F 。

所以,力不能由一个物体传给另一个物体,物理学中研究的各种力都有它自己产生的条件,各种力的方向和大小也是由这种力的规律决定的。

(四)把物体的重力与支持面所受压力当作一对因果关系,认为弹力是由物体的重力造成的。

在一水平面上放一物体,物体所受的重力和物体对水平面的压力大小相等,有的同学就错误认为:“压力总等于重力”或“压力就是重力”。其实压力和重力是两个不同的力,首先是力的性质不同,压力属弹力性质的力,重力是由于地球对物体吸引而产生的力,属引力性质的力。其次是它们的受力物体和施力物体均不相同。对于重力,受力物体是物体,施力物体是地球;对于压力,受力物体是水平面,施力物体是物体。再有就是放在斜面上的物体所受的重力和对斜面的压力不仅大小不等,方向也不相同。

【解题方法指导】

(一)如何分析物体间的弹力方向:

互相接触的物体,当互相挤压或拉伸产生

形变时,则在接触处产生弹力;若仅是接触,而不互相挤压或拉伸,则无弹力,下面谈谈分析的方法。

方法1:“假设法”分析物体间的弹力

【例1】 下列图1—1—3中,静止的小球A分别与两个物体(或面)接触,设各接触面光滑,则A受到两个弹力的的是:

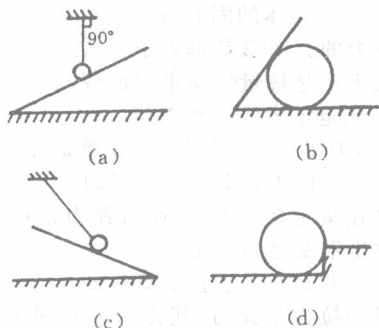


图1—1—3

【解析】 弹力产生的条件是物体间直接接触并发生弹性形变,但通常形变很小,不易判断。一般可采用:先假设相互接触的物体间存在弹力,然后根据物体受力情况推断可能的运动状态,若与题设条件相符,则假设成立。反之亦然。如题中的A、B、D三种情况下,若受两个弹力,则小球不能保持静止状态,与题意不符。所以正确答案只能是C。

方法2:根据物体的运动状态,利用平衡条件或牛顿运动定律判断:

【例2】 如图1—1—4所示,小车上固定一个质量为 m 的球,试分析下列情况下杆对球的弹力方向:①小车静止,②小车以加速度 a 水平向右运动。

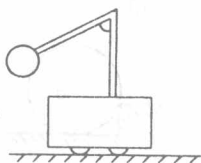


图1—1—4

【解析】 ①根据物体平衡条件可知,杆对球的弹力方向竖直向上,且大小等于球的重力 mg 。

②选小球为研究对象,假设小球所受弹力方向与竖直方向的夹角为 θ (图1—1—5)根据牛顿第二定律有

$$F \sin \theta = ma$$

$$F \cos \theta = mg$$

两式相除得

$$\tan \theta = \frac{a}{g}, \text{由此可见,弹力 } F \text{ 的方向与加速度 } a \text{ 的大小有关,并不一定沿杆的方向。}$$

图1—1—5

(二)如何计算弹力的大小:弹力的计算一般分为两类:一类是根据已知条件求物体间的压力和拉力,方法是用平衡条件或动力学规律;另一类是由胡克定律计算弹簧问题。

【例3】 如图1—1—6, A、B两个物块的重力分别是 $G_A=3\text{N}$, $G_B=4\text{N}$, 弹簧的重力不计,整个装置沿竖直方向处于静止状态,这时弹簧的弹力 $F=2\text{N}$,则天花板受到的拉力和地板受到的压力,有可能是()

- A. 1N 和 6N
- B. 5N 和 6N
- C. 1N 和 2N
- D. 5N 和 2N

【解析】 弹簧的弹力为2N,有两种可能情形:一、弹簧处于拉伸状态;二、弹簧处于压缩状态,因此对应的解应有两组。

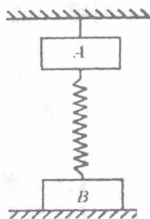


图1—1—6

一、当弹簧处于拉伸状态时,由A、B受力均平衡可知答案D正确。二、若弹簧处于压缩状态,同理可知答案A正确。本题应选A和D。

【题后小结】 当弹簧本身的特点决定了弹簧处于拉伸和压缩时都能产生弹力,若无特殊指明,应考虑两种情况。此题易漏选A或D,另外此题也考查了学习的横向发散。

【创新能力培养】

胡克定律与函数图像的综合问题

【例4】 一大弹簧内套一根小弹簧,大弹簧比小弹簧长0.2m,它们的一端平齐并固定,另一端自由,如图1—1—7(甲)

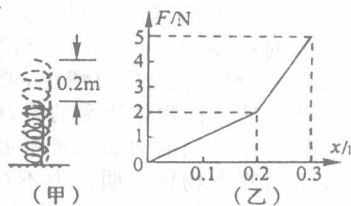


图1—1—7

所示,当压缩此组合弹簧时,测得力与压缩距离之间的关系图线如图(乙)所示,求大弹簧劲度系数 k_1 和小弹簧劲度系数 k_2 。

【解析】 由图(乙)知,当 $F=2\text{N}$ 时,弹簧压缩0.2m,这正是大弹簧高出小弹簧的长度,即2N的外力全部用来压缩大弹簧,从中不难求出 k_1 。继续增大压力,大小弹簧同时压缩,且压缩量相同,它们的弹力之和与外力平衡。

$$\text{解 外力为 } 2\text{N 时: } k_1 = \frac{F}{\Delta L_1} = \frac{2}{0.2} = 10\text{N/m}$$

当外力由2N增至5N时,弹簧组压缩量 $\Delta L_2 = 0.3 - 0.2 = 0.1\text{m}$ 。

$$\text{因为 } F_1 + F_2 = \Delta F, \text{ 即 } k_1 \Delta L_2 + k_2 \Delta L_2 = 5 -$$

2. 代入已知数:

$$10 \times 0.1 + k_2 \times 0.1 = 3$$

所以 $k_2 = 20 \text{ N/m}$

【题后小结】善于识图和理顺题设物理过程是解答本题的关键. 容易失误的地方是认为组合弹簧受力 5N 或每个弹簧受力都是 3N.

【易错题错解剖析】

【例 5】沿光滑斜面下滑的物体所受的力下列哪种说法正确()

- A. 重力和斜面的支持力
- B. 重力、下滑力和斜面的支持力
- C. 重力、正压力和斜面的支持力
- D. 重力、正压力、下滑力和斜面的支持力

【正确解答】A

【错解】

错解 1 应选 B, 理由是因为物体沿斜面下滑必然受到下滑力. 出现错误的原因犯了重复分析物体受力的情况, 下滑力是重力沿斜面方向上的一个分力.

错解 2 应选 B. 错解的原因是将施力物体和受力物体混为一谈, 正压力是物体对斜面的作用力, 该力的施力物体是沿斜面下滑的物体, 受力物体是斜面, 该力的反作用力是斜面对物体的支持力.

【错解剖析】在分析物体受力情况时, 应首先确定研究对象, 并把研究对象从周围的物体中隔离出来, 按先分析场力, 然后根据它与周围的物体的接触情况分析弹力和摩擦力的顺序分析物体的受力情况, 要防止两种错误, 一是重复分析物体所受的力, 如错解 1. 二要注意凡物体受到的力必须能够找到施力物体, 如找不到施力物体说明该力不存在. ③分清施力物体和受力物体, 不能把物体所施的力认为是受到的力.

步步高训练题自测

时间 60 分钟 得分: _____

基础训练自测

1. (4 分) 关于力的概念, 下列哪些说法是正确的 ()
 - A. 力是使物体产生形变和改变运动状态的原因
 - B. 一个力必定联系着两个物体, 其中每个物

体既是受力物体又是施力物体

- C. 只要两个力的大小相同, 它们产生的效果一定相同
 - D. 两个物体相互作用, 其相互作用力可以是不同性质的力
2. (4 分) 下面有关重力的说法, 正确的是 ()

- A. 重力是物体的固有属性
 - B. 重力的方向总是垂直于支持面
 - C. 天平不是称量物体重力的仪器
 - D. 千克是重力的一种单位
3. (4 分) 关于弹力, 下列说法正确的是:
- ① 压力是物体对支持物的弹力
 - ② 放在桌上的皮球受到的弹力是由于皮球发生形变之后产生的
 - ③ 支持力不一定垂直于支持面
 - ④ 绳的拉力是弹力, 其方向沿着绳子指向绳子收缩的方向

- A. ①②
- B. ②④
- C. ①④
- D. ③④

4. (5 分) 原长 16cm 的弹簧(轻质), 当甲、乙二人同时用 100N 的力由两端反向拉时, 弹簧长度为 18cm, 若将弹簧一端固定在墙上, 另一端由甲一人用 200N 的力拉, 这时弹簧长度为 _____ cm, 此弹簧的劲度系数为 _____ N/m.

5. (4 分) 画出图 1-1-8 中各静止物体受到的弹力, 除 C 图中的地面外, 其他各接触面均光滑.

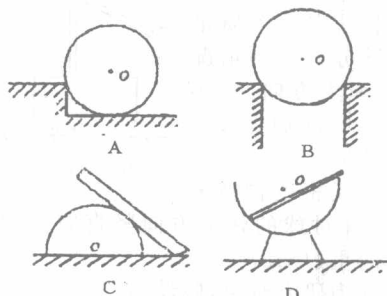


图 1-1-8

能力训练自测

6. (5分)如图1-1-9所示,A、B两弹簧的劲度系数均为 $k(\text{N/m})$,两球重均为 $G(\text{N})$,弹簧质量可不计,两弹簧的伸长长度之和为()

A. $2(G/k)\text{m}$
B. $(G/k)\text{m}$
C. $3(G/k)\text{m}$
D. $(G/2k)\text{m}$

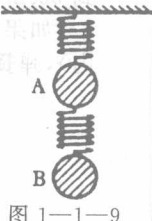


图1-1-9

7. (5分)如图1-1-10所示,滑轮本身的质量可忽略不计,滑轮轴 O 安在一根轻木杆 B 上,一根轻绳 AC 绕过滑轮, A 端固定在墙上,且绳保持水平, C 端下面挂一个重物, BO 与竖直方向夹角 $\theta=45^\circ$,系统保持平衡,若保持滑轮的位置不变,改变 θ 的大小,则滑轮受到木杆的弹力大小变化情况是()

图1-1-10

A. 只有角 θ 变小,弹力才变大
B. 只有角 θ 变大,弹力才变大
C. 不论角 θ 变大或变小,弹力都变大
D. 不论角 θ 变大或变小,弹力都不变

8. (5分)如图1-1-11所示, a 、 b 为两根相连的轻质弹簧,它们的劲度系数分别为 $k_a=1\times 10^3\text{N/m}$, $k_b=2\times 10^3\text{N/m}$,原长分别为 $l_a=6\text{cm}$, $l_b=4\text{cm}$.在下端挂一物体 G ,物体受到的重力为 10N ,平衡时()

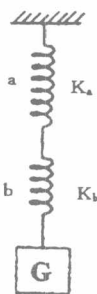


图1-1-11

A. 弹簧 a 下端受的拉力为 4N , b 下端受的拉力为 6N
B. 弹簧 a 下端受的拉力为 10N , b 下端受的拉力为 10N
C. 弹簧 a 的长度变为 7cm , b 的长度变为 4.5cm
D. 弹簧 a 的长度变为 6.4cm , b 的长度变为 4.3cm

(广东省高考题)

9. (5分)木箱重 G_1 ,人重 G_2 ,人站在木箱里用力 F 向上推木箱,如图

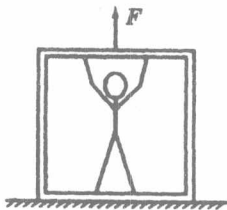


图1-1-12

1-1-12所示,则有

()

A. 人对木箱底的压力大小为 (G_2+F)
B. 人对木箱底的压力大小为 (G_2-F)
C. 木箱对地面的压力大小为 (G_1+G_2-F)
D. 木箱对地面的压力大小为 (G_1+G_2)

10. (5分)把一盘放在地上的长为 l 的匀质链向上刚好拉直时,它的重心升高了_____.

如图1-1-13所示,一个边长为 l 的匀质立方体,绕 bc 棱翻到使对角面 $AbcD$ 处于竖直面时,其重心位置升高了_____.

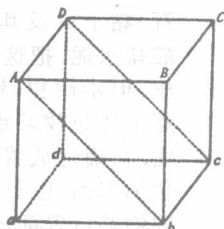


图1-1-13

11. (5分)一个弹簧秤,由于更换弹簧,不能直接在原来准确的均匀刻度上读数,经测试,不挂重物时,示数为 2N ;挂 100N 的重物时,示数为 92N (弹簧仍在弹性限度内);那么当读数为 20N 时,所挂物体的实际重力为_____N.

12. (10分)如图1-1-14所示,弹簧 C 与物体 A 、 B 固接在一起,弹簧 D 的下端与物体 B 固接在一起,上端为自由端,若 C 、 D 弹簧的劲度系数分别为 k_1 、 k_2 , A 、 B 物体的重量分别为 G_A 、 G_B .现将 D 的上端缓慢向上提,当上提距离达到多少时, A 物体开始离开水平面?

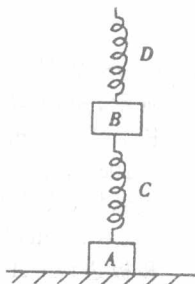


图1-1-14

创新题型

(13、14 题为联系实际题, 15 题为物理、数学综合题)

13. (5 分) 水泥是一种重要的建筑材料, 以石灰石、黏土以及其他辅助原料烧制而成的硅酸盐水泥. 把这种水泥用在建筑上, 坚固耐压, 但不耐拉, 钢筋耐压也耐拉, 通常在混凝土建筑物须承受张力的部位用钢筋来加固. 正确地放置钢筋的位置, 可以使建筑物更加牢固, 图 1—1—15 中, 楼板和阳台的加固钢筋位置都正确的是 ()

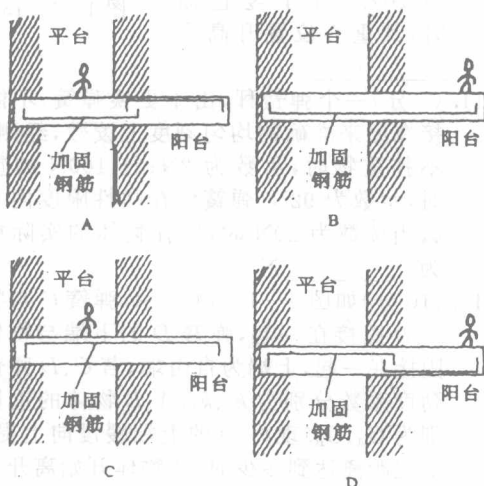


图 1—1—15

14. (8 分) 如图 1—1—16 所示, 矩形均匀薄板长 $AC=60\text{cm}$, 宽 $CD=10\text{cm}$, 在 B 点以细线悬挂, 板处于平衡, $AB=35\text{cm}$, 则悬线和板边缘 CA 的夹角 α 为多少?

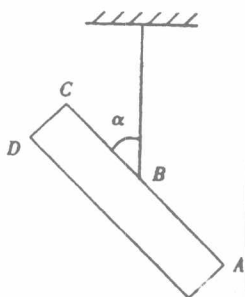


图 1—1—16

15. (10 分) 一根弹簧的伸长 (ΔL) 和所受的外力 (F) 之间的关系如图 1—1—17 所示, 试就图线回答:

(1) 若弹簧原长 L_0 为 50cm , 要使弹簧伸长到 60cm , 需要多大的拉力?

(2) 如果用 900N 的拉力时 (仍在弹性限度内), 弹簧长度变为多少?

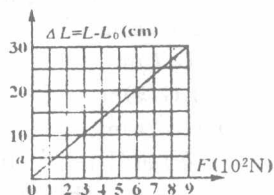


图 1—1—17

第二课时 摩擦力、物体受力分析

【知识点回顾】

(一)摩擦力

1. 定义: 相互接触的两物体, 如果有相对运动或相对运动趋势时, 两物体的接触面就产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力, 这种力叫_____. 当两物体相对静止而有相对运动的趋势时的摩擦力称为_____摩擦力, 当物体间发生相对运动时的摩擦力称为_____摩擦力.

2. 滑动摩擦力: a. 产生条件: 两物体接触面压紧, 且发生相对_____; b. 方向: 和相对运动方向_____; c. 大小 $F_f =$ _____; d. μ 称为动摩擦因数, 和两物体的_____及_____有关.

3. 静摩擦力: a. 产生条件: 两物体接触面压紧, 且有相对运动的_____; b. 方向: 和相对运动趋势方向_____; c. 大小: 跟沿接触面切线方向的外力大小有关(一般应用二力平衡的条件判断); d. 范围: $0 \sim$ 最大静摩擦力 F_m (一般情况下可以近似认为 $F_m = F_{f\max}$)

4. 物体的受力分析法(一般方法)

①先确定_____; ②把研究对象隔离出来; ③分析顺序: a. _____ b. _____ c. _____ d. 其它力.(结合二力平衡条件进行判定)

【难点导析与易错点辨析】

(一)关于相对运动和相对运动趋势的理解:

要准确地判断摩擦力的方向, 关键在于对物体间“相对运动方向”或“相对运动趋势方向”的判断. 相对运动是指相互接触的两物体, 其中的一个物体为参照考察另一个物体相对于它所做的运动. 而“相对运动趋势”是指如果没有摩擦力存在, 两物体将要做相对运动, 因为有了摩擦力的存在, 这个运动被阻止, 这种“要动”而“没有动”的情况就叫相对运动趋势. 要判断物体间相对运动趋势方向, 可以先假定物体间没有摩擦, 以另一物体为参照物, 然后判断这一物体相对于另一物体的“运动方向”, 这个“运动方向”就是这一物体对另一物体具有的相对运动趋势方向.

(二)因为摩擦力总是阻碍物体的相对运

动, 因此有的同学认为摩擦力与物体运动方向相反, 只能作为运动的阻力而不能作为推动物体的动力. 其实不然, 在许多情况下, 摩擦力的方向与物体的运动方向相同, 可以作为动力, 如人在地面上向行走, 人受到的摩擦力是向前的.

(三)受力分析时应注意的问题

1. 添加力

其主要表现为: (1)研究对象不明确, 把施力物体所受的力画到了受力物体上. (2)把合力和分力同时计入或把效果力计入物体的受力中. (3)无中生有, 如认为抛出的石块受到向前的推力.

2. 遗漏力

其主要表现为: (1)弹力分析不全. 如分析叠放在水平面上的静止物体受力时, 常将叠放在下面的物体所受的竖直向下的弹力遗漏. (2)静摩擦力被忽视, 如置于水平传送带上随传送带一起做变速运动的物体, 没有考虑其所受的静摩擦力.

3. 错判力

其主要表现为(1)错判力的方向, 如认为直杆受到的弹力一定沿杆的方向. (2)错判力的性质, 如认为重物对悬挂它的细绳的拉力就是该重物的重力.

【解题方法指导】

判断静摩擦力方向的方法:(有三种)

(一)如何确定静摩擦力方向

1. 根据“摩擦力与物体相对运动的趋势方向相反”来判断. 此法关键是先利用“假设法”判出物体相对运动趋势的方向, 即先假定没有摩擦力存在(即光滑)时, 看两物体会发生怎样的相对运动.

【例 1】在图 1—2—1 中, A 物块受到摩擦力的是:

- A. A 沿粗糙的竖直墙面滑下.
- B. A 沿光滑的斜面向上运动.
- C. A 随 B 一起向右匀速运动.
- D. A 在斜面上静止不动.

【解析】摩擦力产生的条件是: (1)物体间有弹力; (2)接触面不光滑; (3)物体间有相对运动或相对运动趋势, 三个条件缺一不可. 根据条件判断法可知道, 在图 1—2—1(a)中不满足条件(1), 图(b)中不满足条件(2), 在图(c)中不满足条件(3). 正确选项 D.

【题后小结】如何判断物体间有无相对运动趋势及其方向? 一般通过对物体运动状态的

分析,用假设分析的方法,可以判定摩擦力是否存在及其方向.如上题中的第C种情况,同学们可自行判断.

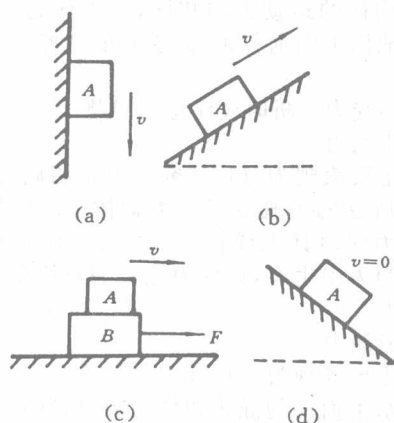


图 1-2-1

2. 根据物体的运动状态,用牛二定律或平衡条件来判断.此法关键是先判明物体的运动状态(即加速度方向),再利用牛二定律($F=ma$)确定合力的方向,然后受力分析决定静摩擦力的方向.例如例 1-2-1 中的(c)图的 AB 均做匀速运动, A 所受合力必为零,故 B 对 A 无摩擦力.

3. 利用牛顿第三定律来判断:此法关键是抓住“摩擦力是成对出现的”,先确定受力较少的物体受到摩擦力方向,再确定另一物体受到的摩擦力方向.例 1 图(d)中由于斜边对 A 的摩擦力方向向上,故 A 对斜面的摩擦力方向向下.

(二)如何计算摩擦力的大小

在研究摩擦力大小之前,必须先分析物体的运动状态,判明发生的是滑动摩擦,还是静摩擦.

1. 若是滑动摩擦,可用 $F=\mu F_N$ 来计算,公式中 N 指两接触面的压力,并不总是等于物体重力.

2. 若是静摩擦,则不能用 $F=\mu F_N$ 来计算,只能根据物体所处的状态(平衡加速),由平衡条件或牛顿定律求解.

【例 2】 在粗糙的水平面上放一物体 A, A 上再放一质量为 m 的物体 B. A、B 间的动摩擦因数为 μ (如图 1-2-2), 施一水平力 F 于 A, 计算下列情况下 A 对 B 的摩擦力的大小: ①当 A、B 一起做匀速运动时;

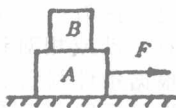


图 1-2-2

- ②当 A、B 一起以加速度 a 向右匀加速运动时;
- ③当力 F 足够大而使 A、B 发生相对滑动时;
- ④当 A、B 发生相对滑动,且 B 物体的 $\frac{1}{5}$ 长伸到 A 的外面时.

【解析】 ①因 A、B 向右匀速运动,因此对 B 物体来说合力为零,所以 B 物体受到的摩擦力为零.

②因 A、B 无相对滑动,所以 B 受到的摩擦力是静摩擦力,这种情况下不能用滑动摩擦力公式 $f=\mu F_N$ 来计算,对 B 物体用牛顿第二定律有: $f=ma$;

③因 A、B 发生相对滑动, B 受到的摩擦力是滑动摩擦力,所以 $F_f=\mu F_N=\mu mg$.

④因滑动摩擦力大小与物体间的接触面积大小无关,所以 $F_f=\mu mg$.

【创新能力培养】

(物理、数学综合题)

【例 3】 如图 1-2-3 所示,将两本书 A 和 B 逐面交叉地叠放在一起,置于水平桌面上,设每页书的质量为 5g, 每本书均为 200 页,纸与纸之间的动摩擦因数为 0.3. 若书 A 固定不动,今用水平向右的力 F 把书 B 抽出,试问 F 的值至少为多大?

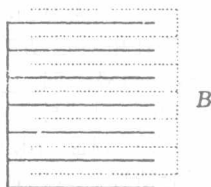


图 1-2-3

今用水平向右的力 F 把书 B 抽出,试问 F 的值至少为多大?

【解析】 本题为物理、数学综合题,

主要考查应用数学工具解决实际问题的能力,设抽出每一页书的水平力依为 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$, 它们分别等于该页书上、下两面所受到的摩擦力.

对第 1 页: $F_1=\mu_0 mg$;

对第 2 页: $F_2=\mu_0 \cdot 2mg + \mu_0 \cdot 3mg = (2+3)\mu_0 mg$;

对第 3 页: $F_3=\mu_0 \cdot 4mg + \mu_0 \cdot 5mg = (4+5)\mu_0 mg$;

.....

对第 n 页: $F_n=[(2n-2)+(2n-1)]\mu_0 mg$;

所以 $F \geq [1+2+3+\dots+(2n-2)+(2n-1)]\mu_0 mg$

$=\frac{1}{2}(2n-1) \cdot 2n\mu_0 mg = 1197(\text{N})$.

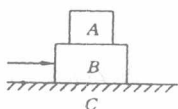
归纳法在高中物理解题中经常用到,因此要提高运用数学工具解决物理问题的能力.

答案 当 F 大于 1197N 时,能把 B 书拉出.

【易错题错解剖析】

【例4】如图1—2—4所示， C 是水平地面， A 、 B 是两个长方形物块， F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力，物体 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动，由此可见， A 、 B 间的动摩擦因数 μ_1 和 B 、 C 间的动摩擦因数 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. $\mu_1\neq 0$ $\mu_2\neq 0$



【正确解答】从分析物块 图1—2—4

A 的受力情况入手，物块 A 做水平匀速直线运动，所受合外力应为零，竖直方向受力平衡，而在水平方向上不可能受静摩擦力作用，否则物块 A 将不随 B 物块做匀速直线运动，本题要求判断动摩擦因数，动摩擦因数 μ_1 为零与否都可以使静摩擦力为零，物块 B 竖直方向受力平衡，水平方向受力平衡必有一个与 F 等大反方向的滑动摩擦力存在，可见 $\mu_2\neq 0$ 。

【错解剖析】误以为 A 、 B 间静摩擦力为零， A 、 B 间动摩擦因数就为零时，会漏选D；若认为 A 、 B 一起做匀速直线运动，是 B 带动的， A 、 B 间有摩擦力，且动摩擦因数 μ_1 不为零，而能分析出 $\mu_2\neq 0$ ，会漏选B；若不能确认 B 、 C 间有滑动摩擦力存在，则可能选A项或C项。

步步高训练题自测

时间 60 分钟 得分: _____

基础训练自测

- (4分)下列关于物体受摩擦力作用的叙述中，正确的是 ()
 - 摩擦力总是阻碍物体的运动
 - 摩擦力的方向与物体运动方向总是在一条直线上
 - 摩擦力方向有时与物体运动方向相同
 - 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向垂直
- (4分)关于摩擦力和弹力的关系，下列说法正确的是 ()
 - 物体间有弹力时一定有摩擦力

- 物体间有弹力时不一定有摩擦力
- 物体间有摩擦力时一定有弹力
- 物体间有摩擦力时不一定有弹力

3. (4分)如图1—2—5所示，甲、乙、丙三个物体

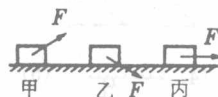


图1—2—5

质量相同，与地面间的动摩擦因数相同，受到三个大小相同的作用力 F ，它们受到的摩擦力的大小关系是 ()

A. 三者相同

B. 乙最大

C. 丙最大

D. 已知条件不够，无法判断

4. (4分)如图1—2—6所示，拉力 F 使叠放在一起的 A 、 B 两物体以共同速度沿 F 方向做匀速直线运动，则 ()

A. 甲、乙图中 A 物体均受静摩擦力作用，方向与 F 方向相同

B. 甲、乙图中 A 物体均受静摩擦力作用，方向与 F 方向相反

C. 甲、乙图中 A 物体均不受静摩擦力作用

D. 甲图中 A 物体不受静摩擦力作用，乙图中 A 物体受静摩擦力作用，方向与 F 方向相同

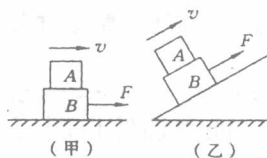


图1—2—6

5. (4分)当担心如图1—2—7所示手中的瓶子掉下去时，总是努力把它握得更紧一些，这样做的最终目的是 ()

- 增大手对瓶子的压力
- 增大手对瓶子的摩擦力
- 增大手对瓶子的最大静摩擦力
- 增大瓶子所受的合外力



图1—2—7

6. (4分)画出图1—2—8中各种情况下静止物体 A 的受力示意图(小球均光滑)