

龙门品牌  学子至爱

LongMen



高中物理思想方法

高中物理

学科主编 龚霞玲

本册主编 龚霞玲



龍門書局

www.Longmenbooks.com

高中数学

A-1 函数	A-7 平面向量
A-2 立体几何	A-8 数列
A-3 解析几何	A-9 不等式
A-4 算法	A-10 微积分
A-5 统计与概率	A-11 难点解读
A-6 三角函数	A-12 计数原理—随机变量

高中化学

C-1 金属及其化合物	C-5 有机化学基础
C-2 非金属及其化合物	C-6 化学实验
C-3 物质结构与性质	C-7 化学计算
C-4 化学反应原理	

高中英语

E-1 听力训练	E-4 完形填空
E-2 单项填空	E-5 阅读理解
E-3 语法	E-6 书面表达

高中历史

G-1 政治发展史	G-3 文化科技发展史
G-2 经济发展史	G-4 改革与人物

高中生物

I-1 分子与细胞	I-3 稳态与环境
I-2 遗传与进化	I-4 生物实验与探究

思想方法

J-1 高中数学思想方法	J-3 高中化学思想方法
J-2 高中物理思想方法	

高中物理

B-1 高中力学(一)	B-5 高中热学
B-2 高中力学(二)	B-6 振动波
B-3 高中电学(一)	B-7 动量 原子物理
B-4 高中电学(二)	

高中语文

D-1 语文基础知识	D-4 文言文阅读
D-2 语言表达与运用	D-5 古代诗歌与名句名篇
D-3 现代文阅读	D-6 写作

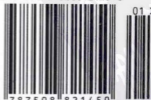
高中政治

F-1 经济生活	F-3 文化生活
F-2 政治生活	F-4 生活与哲学

高中地理

H-1 自然地理	H-3 区域地理
H-2 人文地理	H-4 地理选修综合

ISBN 978-7-5088-2145-0



9 787508 821450

定价：18.00元



高中物理

学科主编 龚霞玲

本册主编 龚霞玲

高中物理思想方法

龍 門 書 局
北 京

版权所有 侵权必究

举报电话:(010)64031958;13801093426

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题:新课标.高中物理.高中物理思想方法/龚霞玲学科
主编;龚霞玲本册主编.一修订版.一北京:龙门书局,2009
ISBN 978-7-5088-2145-0

I. 龙… II. ①龚…②龚… III. 物理课—初中—教学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 140214 号

责任编辑:马建丽 刘宁 刘婷/封面设计:耕者

龙门书局出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2009 年 9 月第 一 版 开本:A5(890 × 1240)

2011 年 8 月第十次印刷 印张:10

字数:359 000

定 价:18.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)





未名湖畔，博雅塔旁。

明媚的晨光穿透枝叶，懒散地泻落在林间小道上，花儿睁开惺忪的眼睛，欣喜地迎接薄薄的雾霭，最兴奋的是小鸟，扇动翅膀在蔚蓝的天空中叽叽喳喳地欢唱起来了。微风轻轻拂动，垂柳摇曳，舒展优美的身姿，湖面荡起阵阵涟漪，博雅塔随着柔波轻快地翩翩起舞。林间传来琅琅的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，三三两两静静地坐着，那是求索知识的学子……

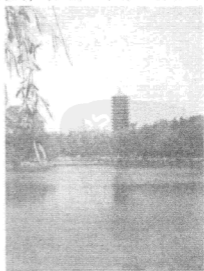
在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨也是这样的；在复旦，在交大，在南大，在武大……其实，在每一所高校里，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在过去几年时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主，还有其他优秀的学子到全国各地巡回演讲。揭开他们“状元”的光环，他们跟我们是那么的相似，同样的普通与平凡。

是什么成就了他们的“状元”梦想？

在来来往往带他们巡讲的路上，在闲来无事的聚会聊天过程中，我越来越发现，他们每个人都是一道亮丽独特的风景，都有一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的成功，是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，但学习一直平平；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了”。她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大



年三十的晚上还学习到深夜三点？你们又有谁发烧烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈地努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多优秀的学子，他们也都有自己的故事，酸甜苦辣，很真实，很精彩。我有幸跟他们朝夕相处，默默观察，用心感受，他们的自信，他们的执着，他们的勤奋刻苦，尤其是他们的“学而得其法”所透露出来的睿智更让人拍案叫绝，他们人人都有一套行之有效的学习方法，花同样的时间和精力他们可以更加快速高效。我一直在想：如果当年我也知道他们的这些方法，或许我也能考上清华或北大吧？

多年以来，我一直觉得我们的高考把简单的事情搞复杂了，学生们浪费了大量的时间和精力却收效甚微；多年以来，我们也一直在研究如何将一套优良的学习方法内化到图书中，让同学们在不知不觉中轻松、快速地获取高分。这就是出版《龙门专题》的原因了。

一本好书可以改变一个人的命运！名校，是每一个学子悠远的梦想和真实的渴望。

《龙门专题》走向名校的阶梯！

总策划 《龙门专题》策划组

2010 年 8 月



《龙门专题》 状元榜

赵永胜 2007年山西省文科状元

中国人民大学财政金融学院

星座：射手座

喜欢的运动：爬山 乒乓球

喜欢的书：伟人传记，如《毛泽东传》

人生格言：生命不息，奋斗不止

学习方法、技巧：兴趣第一，带着乐趣反复翻阅教科书，从最基本的知识入手，打牢“地基”，从基础知识中演绎难题，争取举一反三，融会贯通。合理安排时间，持之以恒，坚信“天道酬勤，勤能补拙”。



卢毅 2006年浙江省理科状元

北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：跑步 滑板

喜欢的书：《卡尔维诺文集》

人生格言：做自己

学习方法、技巧：注重知识点的系统性，将每门学科的知识点作一个系统地梳理，无论是预习还是复习，这样便可在课上学习时有的放矢，课后复习时查漏补缺。坚持锻炼，劳逸结合。



武睿颖 2005年河北省文科状元

北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：游泳 网球

喜欢的书：A Thousand Splendid Stars

人生格言：赢得时间，赢得生命

学习方法、技巧：勤奋是中学学习的不二法门；同时要掌握良好的学习方法，如制定学习目标、计划，定期总结公式、解题思路等，这样能事半功倍。最后要培养良好的心态，平和积极地面对学习中的得失。



刘诗泽 2005年黑龙江省理科状元

北京大学元培学院

星座：金牛座

喜欢的运动：篮球 台球 排球

喜欢的书：《三国演义》

人生格言：战斗到最后一滴血

学习方法、技巧：多读书，多做题，多总结。看淡眼前成绩，注重长期积累。坚持锻炼，劳逸结合。



邱汛 2005年四川省文科状元

北京大学

星座：处女座

喜欢的运动：篮球 乒乓球

喜欢的书：《哈利·波特》

人生格言：非淡泊无以明志，
非宁静无以致远

学习方法、技巧：1. 要保持一颗平常心来面对考试、繁重的学习任务和激烈的竞争。2. 学会从各种测验考试中总结经验、教训，而不要仅仅局限于分数。3. 学会计划每一天的学习任务，安排每一天的学习时间。4. 坚持锻炼，劳逸结合。



林叶 2005年江苏省文科状元

北京大学

星座：水瓶座

喜欢的运动：跑步 台球 放风筝

喜欢的书：《黑眼睛》《笑面人》

人生格言：不经省察的生活不值得过

学习方法、技巧：学习分两类，一类和理想真正有关，另一类只是不得不过的门槛。不要总因为喜好就偏爱其中的一个，它不仅是必须的，而且你也许会发现，它本来也值得你热爱和认真对待。你自己的学习方法别人永远无法替代，它也是你生活的一部分，完善它，就像完善你自己。



田禾 2005年北京市理科状元

北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：羽毛球

喜欢的书：历史类书籍

人生格言：认真、坚持

学习方法、技巧：认真听讲，勤于思考，作阶段性总结，及时调整学习计划，坚持阅读课外书和新闻，一以贯之，学不偏废。



朱师达 2005年湖北省理科状元

北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：足球 篮球 游泳

喜欢的书：《追风筝的人》《史记》

人生格言：有梦想就有可能，有希望
就不要放弃

学习方法、技巧：1. 知识系统化、结构化是掌握知识的有用技巧和重要体现。2. 知其然还要知其所以然，记忆才更牢固。3. 整体把握兴趣和强弱科的平衡。4. 正确认识自己的弱点，集中力量克服它。



编 委 会

学科主编：龚霞玲

编委会成员：邢新山 郑 帆 徐 辉

黄干生 方红梅 杨影梅

周春风 岑 栋

新
知
学
社
PDG

Contents

目录

高中物理思想方法总述	(1)
第一讲 跟踪分析法	(3)
1.1 受力分析	(3)
1.2 牛顿运动定律与运动过程关系的分析	(14)
第二讲 图象法	(34)
2.1 力与运动的图象法	(34)
2.2 能量与动量部分的图象法	(54)
2.3 振动及波动部分图象法	(73)
2.4 电场部分图象法	(93)
2.5 电磁感应部分图象法	(114)
第三讲 整体法与隔离法	(130)
3.1 平衡态中的整体法与隔离法	(130)
3.2 牛顿运动定律中的整体法与隔离法	(137)
3.3 能量与动量中的整体法与隔离法	(148)
第四讲 临界条件	(175)
4.1 牛顿运动定律和运动学中的临界条件	(175)
4.2 动量与能量中的临界条件	(193)
4.3 带电体在电场和磁场中运动的临界条件	(207)
第五讲 物理模型	(254)
5.1 力学中的建模	(254)
5.2 电学中的建模	(265)
第六讲 极限法、量纲法	(292)



高中物理思想方法总述

物理学科研究的是物体(大到天体,小到粒子)的运动状态及其变化的原因,我们学习物理的过程就是由抽象的、定性的了解,到应用数学进行定量研究,这才有了人们所说的数理不分家,从某种意义上讲,物理就是将数学赋予了具体的含义。

研究物理的思想方法中最重要的方法是观察、分析、归纳、总结。物体运动状态的变化与变化的原因之间存在着千丝万缕的联系,学习物理学是培养学生观察、分析、归纳、总结……诸能力的一个重要途径。

数学是定量研究的重要工具,巧妙地运用数学知识来处理物理问题能达到事半功倍的效果,应用数学的技巧或一些特殊的方法,也是处理物理问题的一种重要途径。如图象法、极值法……

物理虽然与数学有千丝万缕的联系,但是物理学却有着自己的规律,对应这些规律、特征又有一些处理问题的技巧,如对称性、等效性,临界状态,量纲、物理模型等,使得在处理物理问题时相对数学又有一些特殊性。

对于物理问题,有的可以从各个不同的角度进行思考,但并不影响结果,有的问题所涉及的方法可能有几个,这并不奇怪,本书所选用的例题中就有互相渗透的情况。从某种角度来讲,“极限法”与“临界条件”之间就没有一个明显的界线,但它们确有一定的区别,极限法是当一个物理量趋于一个极限值时(这个极限值可能是无穷小,也可能是无穷大,还可能是趋近某一个具体值),另一个物理量将趋于一个定值;而临界条件则是一个物理量在逐渐变化的过程,由量变而到质变的过程中的转折点。求解某些问题时,有时说是“极限法”,有时说是“临界条件”,区别就不是那么明确,但必须注意到它们的共同点就是寻找这个特殊的值。有些试题求解的途径是唯一的,但在很多情况下,用特殊的方法可以帮助理解题意(极限法、图象法在这方面的作用非常突出)、寻找特殊的解题视角、提高解题效率。

本书目录的编排是根据应用的多少先后排列,最基础、最重要的、最常规的跟踪分析法是贯穿整个物理学习的全过程,将其放在首位。最能体现观察能力、分析能力和应用数学能力的图象法排在第二。整体法与隔离法排在第三。高考中重点考查能力的临界条件放在第四。而特殊的方法,如极值法和量纲式则放在本书的最后。

对于每种方法的编写,按教材的顺序进行,特别是比较重要的方法,更是按教材内容的顺序进行,便于读者使用。每节后面设有高考思想篇,由于高考命题是对教材的整体考查,所涉及的知识就不是按教材的顺序,但由于方法是一致的,所以,高考思想篇需要的知识就比较全面些,可能读者在看到这部分内容时需要学习了相关的知识后才能有所



体会.

不管什么方法,应用时总是要涉及物理学科的知识,离开了物理学科的基本知识和规律就谈不上在解题中应用什么方法,方法论是需要一定的基础,这就是扎实的物理学知识及其基本功,不要寄希望通过方法的学习而达到对物理学习一蹴而就的效果.所以,从另一个角度来看,对物理学有着深厚功底的人对解答物理问题就不需要什么方法了,他能根据具体情况选取合适的解答途径,这是大师级的“无招胜有招”的境界,也就是“书越读越厚,书越读越薄”的道理.不过这“无招胜有招”的境界一定是从有招有式中过渡来的,这中间当然也免不了经过艰苦的探索、归纳和总结.



试读结束：需要全本请在线购买：



第一讲 跟踪分析法

一个物理过程,或者某一状态,都有对应的条件,由条件确定过程或由过程确定物体对应的条件.一般来说,物体的运动状态是由初始运动条件和受力情况决定的,这种相互依存的关系是我们分析问题的走向.那么,跟踪物体的运动状态变化,可以分析其受力情况,或跟踪受力情况,可以分析其运动状态的变化.跟踪分析方法是高中物理学习中最重要、最常用的方法.

跟踪分析法贯穿物理学习的全过程,特别是对于单个物体的多个运动过程,在过程分析中一定要遵循力与运动关系亦步亦趋地逐步分析(这种方法在今后物理学习中占有主导地位),而对于多个物体相接触时,就需要逐个分析.

1.1

受力分析

受力分析的能力是高中物理学习中必须具备的最基本也是最重要的能力,这种能力的培养贯穿了高中物理学习的全过程.

受力分析的程序是:首先是场力,也就是非接触性的力,如重力、电场力、磁场力等.当题设条件中有轻杆、轻绳、轻环……只要在实体的前面加上“轻”,就意味着重力忽略不计;再一种情况就是明确指出某物体的重力不计.其次分析接触性的力,如弹力、摩擦力等,要分析相互接触物体之间有没有相对运动或相对运动的趋势.

由物体的受力情况和运动状态来研究力的大小和方向,是力学部分学习的重点和难点.

在受力分析中,力的个数不能错,一旦力的个数错,也就意味着以后所做的解答全是无用功.正确的受力分析是高中物理学习中必须具备最重要、最基本的能力.

鉴于这是本书的第一节,所以,所选内容是高中物理最前面的内容,受力分析侧重于平衡态的受力分析.这种分析的模式会渗透在本书后面的每个章节.



解题方法指导

[例1] 氦气球下系一重为 G 的物体 P ,在空中做匀速直线运动,如不计空气阻力和风力的影响,物体中心恰能沿 MN 方向(如图1-1-1中箭头指向)斜向上升,图1-1-1中 OO' 为竖直方向,则在图1-1-1中气球和物体 P 所处的情况正确的是()

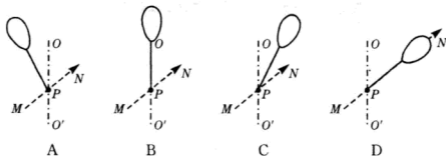


图 1-1-1

[分析] 物体 P 仅受重力和绳子的拉力而做匀速直线运动,这两个力一定是一对平衡力,重力的方向竖直向下,绳子的拉力一定竖直向上,绳子产生的弹力总是与直绳相切,绳子是竖直的方向。

[答案] B

[要点] 本题扣住气球做匀速直线运动,受到的两个力一定是平衡力进行判断。

[例 2] 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 静止在水平地面上,如图 1-1-2 所示,所有接触都是光滑的, A 对绳的作用力 F_A 与地面对 A 的作用力 N_A 的大小分别是 ()

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

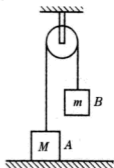


图 1-1-2

[分析] 物 A 静止在水平地面上, B 也一定处于静止, B 受到绳子拉力与 B 的重力是一对平衡力,轻绳的拉力处处相等, A 对绳的作用力 $F_A = mg$;反过来,绳对 A 向上的拉力大小为 mg , A 受到三个力的作用:竖直向下的重力 Mg ,绳竖直向上的拉力 mg ,地面竖直向上的支持力 N_A ,向上的力与向下的力大小相等,有 $N_A + mg = Mg, N_A = (M-m)g$ 。

[答案] A

[要点] 本题扣住 B 只受到一对平衡力的作用,绳子的作用力不变,再分析 A 的受力情况.一般来说,在受力分析过程中,受力个数少的物体先分析,受力个数多的物体后分析,这是受力分析中所需要遵循的重要顺序。



例3 如图 1-1-3 所示,质量为 M 的圆环用轻绳吊在天花板上,环上有两个质量均为 m 的小环自大环顶部开始分别向两边滑下,当两个小环下落至与大环圆心等高时,小环受到的摩擦力为 f ,此时绳对大环的拉力大小为 ()

- A. $(M+m)g$ B. $(M+2m)g$ C. $Mg+f$ D. $Mg+2f$

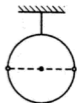


图 1-1-3

分析 两小环受到的摩擦力方向向上,大环受到小环对它的摩擦力 f 向下,还受到向下的重力 Mg 和绳的拉力 F ,由于大环静止,它受到向上的合力的大小等于向下的合力的大小,即 $F=Mg+2f$.

答案 D

要点 大环受到的第一个力是重力,第二个力是绳对它竖直向上的拉力.小环在大环上向下滑动受到向上的滑动摩擦力,由于力的作用是相互的,大环受到小环对它向下的滑动摩擦力,根据大环处于静止状态,所以,大环在竖直方向上受到向下的力之和等于向上的力之和.本题中的小环运动状态是非平衡态.

例4 如图 1-1-4 所示,表面粗糙的固定斜面顶端安有滑轮,两物块 P 、 Q 用轻绳连接并跨过滑轮(不计滑轮的质量和摩擦), P 悬于空中, Q 在斜面上,处于静止状态.当用水平向左的恒力推 Q 时, P 、 Q 仍静止不动,则 ()

- A. Q 受到的摩擦力一定变小
B. Q 受到的摩擦力一定变大
C. 轻绳上拉力一定变小
D. 轻绳上拉力一定不变

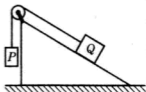


图 1-1-4

分析 P 悬于空中一直静止,说明轻绳拉力大小等于 P 的重力,保持不变;设斜面的倾角为 θ ,当 $m_P g = m_Q g \sin\theta$, Q 与斜面之间没有摩擦力,当加一水平向左的恒力,使 Q 有沿斜面向上的运动趋势,受到的摩擦力将由零增大;当 $m_P g < m_Q g \sin\theta$, Q 受到沿斜面向上的摩擦力,当 Q 受到向左的恒力时, Q 可能受到沿斜面向上减小的摩擦力,也可能不受摩擦力,也可能受沿斜面向下的摩擦力,而大小变化不确定;当 $m_P g > m_Q g \sin\theta$, Q 受到沿斜面向下的摩擦力,当 Q 受到向左的恒力时, Q 受到沿斜面向下的摩擦力增大.

答案 D

要点 以 Q 的重力平行于斜面的分量与 P 的重力大小相等为临界条件进行判断,这样不会漏掉其他两种情况.



[例5] 如图 1-1-5 所示,有 6 个相同的物块放在水平面上,每个物块的重力为 $G=10\text{N}$,每个物块与水平面的最大静摩擦力为 1.4N ,现用 $F=6\text{N}$ 的水平力推物块 1,下列判断正确的是 ()

- A. 物块 1 受 4 个力的作用
 B. 物块 5 受 4 个力的作用
 C. 每个物块受到的摩擦力都是 1N
 D. 物块 6 不受摩擦力



图 1-1-5

[分析] 6 个相同物块与地面间的最大静摩擦力为 $f_{\text{max总}}=1.4 \times 6\text{N}=8.4\text{N} > F=6\text{N}$,物系处于静止状态.物系与地面间的静摩擦力为 $f_{\text{总}}=6\text{N}$.



图 1-1-6

以物块 1 为研究对象,其受力如图 1-1-6 所示,在竖直方向上,受到的重力 G 与水平面的支持力 N 是一对平衡力.水平方向上受到水平推力 F 作用,物块 1 有向右运动趋势,由于 $F=6\text{N} > f_{\text{max}}=1.4\text{N}$,物块 1 挤压物体 2,物块 1 与物块 2 之间有弹力,物块 1 受到物块 2 的弹力 F_{21} ,由图和物块 1 的平衡条件可知 $F_{21}=F-f_{\text{max}}=4.6\text{N}$,所以,物块 1 受到 5 个力的作用.

物系中受到摩擦力的物块有 $n = \frac{F}{f_{\text{max}}} = \frac{6}{1.4} = 4.28$,取 $n > 4$,即 $n=5$.即第 5 个物块受到的静摩擦力 $f_5 = F - 4f_{\text{max}} = 0.4\text{N} < f_{\text{max}} = 1.4\text{N}$.显然物块 5 与物块 6 之间没有挤压,也就没有弹力,物块 6 水平方向不受力,只受到竖直方向的重力和水平面的支持力.而物块 5 受到物块 4 对它的弹力和水平面对它的静摩擦力而平衡,物块 5 在竖直方向受到 2 个力,物块 5 受 4 个力的作用.

1~4 号物块受到的静摩擦力均为最大静摩擦力,物块 5 受到的静摩擦力为 0.4N ,物块 6 不受摩擦力.

[答案] BD

[评析] 首先确定物系处于静止状态,再分析物块 1 处于静止状态受力情况.在这里首先要明确一点,物块 1 受到推力先克服最大静摩擦力后再挤压物块 2,而不是先挤压 2 再克服最大静摩擦力,以后的每两个物块之间都是这种情况.因为物块 1 要挤压物块 2 就必须有向物块 2 运动的趋势.

本题分析时先整体,后个体,实际上就是整体法与隔离法联合应用.

确定受静摩擦力物块的个数是用推力除以每个物块受到的最大静摩擦力,是整数,即整数对应的物块均受最大静摩擦力,是小数,则整体部分物块受到的静摩擦力是最大静摩擦力,而小数对应的部分不能四舍五入,进位取整数,其对应的物块受到的静摩擦力不是最大静摩擦力.



跟踪训练

1. 如图 1-1-7 所示, 一个重为 G_2 的人站在重为 G_1 的木箱里, 他用力 F 向上推木箱, 则下列说法中正确的是 ()

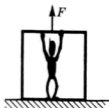


图 1-1-7

- 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. 木箱对地板的压力大小为 $(G_2 + G_1 - F)$
 D. 木箱对地板的压力大小为 $(G_2 + G_1)$

2. 如图 1-1-8 所示, 两根相同的轻弹簧 S_1 、 S_2 , 劲度系数均为 $k = 4 \times 10^2 \text{ N/m}$, 悬挂的重物质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 和 $m_2 = 4 \text{ kg}$, 若不计弹簧质量, 取 $g = 10 \text{ N/kg}$, 则平衡时弹簧 S_1 、 S_2 伸长量分别为 ()

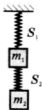


图 1-1-8

- A. 5 cm, 10 cm
 B. 10 cm, 5 cm
 C. 15 cm, 10 cm
 D. 10 cm, 15 cm

3. 甲、乙、丙三个相同的物体放在同一水平面上, 它们分别受到如图 1-1-9 所示外力作用后, 均在水平面上运动, 若它们与水平面间动摩擦因数相同, 它们受到的摩擦力 ()

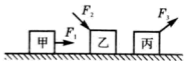


图 1-1-9

- A. $F_{f甲} > F_{f乙} > F_{f丙}$
 B. $F_{f甲} < F_{f乙} < F_{f丙}$
 C. $F_{f甲} = F_{f乙} = F_{f丙}$
 D. $F_{f乙} > F_{f甲} > F_{f丙}$

4. 如图 1-1-10 所示, 在粗糙的水平面上放一三角形木板 a , 若物体 b 在 a 的斜面上匀速下滑, 则 ()

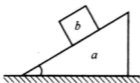


图 1-1-10



图 1-1-11

- A. a 保持静止, 而且没有相对水平面运动的趋势
 B. a 保持静止, 但是有相对水平面向左运动的趋势
 C. a 保持静止, 但是有相对水平面向右运动的趋势
 D. 因条件不足, 无法对 a 的运动状态作出判断

5. 如图 1-1-11 所示, 一木块放在水平面上, 在水方向上共受到三个力的作用, 即 $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 2 \text{ N}$ 和摩擦力作用, 木块处于静止状态. 则以下说法正确的是 ()

- A. F_1 、 F_2 和摩擦力三个力的合力为零



- B. 若撤去 F_1 , 则木块在水平方向受到的合力仍为零
 C. 若撤去 F_1 , 则木块在水平方向受到的合力为 10N, 方向向左
 D. 若撤去 F_2 , 则木块在水平方向受到的合力不可能为零

答案与提示

1. AD(求人 对木箱底的压力, 以人为研究对象, 人受到的重力 G_2 和木箱顶部对他向下的压力大小为 F , 木箱对他向上的支持力大小等于人受到向下的力之和 $G_2 + F$, 即人对木箱底的压力大小为 $G_2 + F$, 求木箱对地板的压力大小, 以木箱和人为研究对象, 他们受到的重力为 $G_2 + G_1$, 地面对木箱支持力与他们受到的重力是一对平衡力, 木箱对地板的压力大小为 $G_2 + G_1$)

2. C(以物块 m_2 为研究对象, 它受到弹簧 S_2 的弹力与其重力是一对平衡力, 即 $k\Delta l_2 = m_2 g$, $\Delta l_2 = \frac{m_2 g}{k} = 10\text{cm}$, 将物块 m_1 、 m_2 作为一个整体进行分析, 它们受到弹簧 S_1 形变产生的弹力与重力是一对平衡力, $k\Delta l_1 = (m_2 + m_1)g$, $\Delta l_1 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 15\text{cm}$)

3. D(物体与地面间的弹力大小排列顺序为 $N_Z > N_{甲} > N_{丙}$, 滑动摩擦力 $f = \mu N$, 在 μ 相同的条件下, $F_{fZ} > F_{f甲} > F_{f丙}$)

4. A(系统处于平衡态, 在水平方向上没有外力, 没有相对水平面运动的趋势. 本题还可以应用隔离法对 b 、 a 分别作受力分析进行判断)

5. ABC(木块处于静止状态, 水平方向合力为零, 由此可知, 木块与水平面间的静摩擦力 $f_s = F_1 - F_2 = 8\text{N}$. 若撤去 F_1 , 木块需要 2N 静摩擦力与 F_2 平衡, 这个静摩擦力小于 8N, 是可能的; 若撤去 F_2 , 木块需要 10N 静摩擦力与 F_1 平衡, 由于不知木块与水平面间最大静摩擦力的大小, 木块在水平方向受到的合力可能为零, 也可能不为零)

高考思想篇

考点直击

年份	题源及类型	考点
2009	浙江理综 T14 选择 6 分、山东理综 T16 选择 6 分、天津理综 T1 选择 6 分	重力、弹力、摩擦力及物体的平衡条件的应用
2008	天津理综 T19 选择 6 分、海南理综卷 T9 选择 6 分、山东理综 T16 选择 6 分、四川灾区卷 T21 选择 6 分	
2007	上海卷 T10 选择 5 分、海南卷 T3 选择 6 分	