



最新 五年高考试题

科学归纳命题趋势 与 应试优化设计

【2000-2004】

物理

2005年高考模拟试题尽在其中

- 五年科学归纳
科学比较近五年的所有考试内容。
- 考点趋势预测
分析得出2005年高考的考查热点重点。
- 应试优化设计
提出最优复习方案，指出高考复习最捷径。
- 五年考题精选
精选2000—2004年高考真题。
- 最新模拟试题
提供最新2005年高考模拟典型试题。

中国少年儿童出版社



最新 五年高考试题 **科学归纳命题趋势 与应试优化设计**

【2000-2004】

物理

本册主编：范廷贤

编者：汪 朔 刘长欣 刘自玉

曹明喜 张国林 石镜凯

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新五年高考试题科学归纳命题趋势与应试优化设计.
物理 / 马建民主编. ——北京:中国少年儿童出版社,
2004

ISBN 7-5007-7027-8

I. 最... II. 马... III. 物理课—高中—升学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 036584 号

ZUIXIN WUNIANGAOKAOSHITI KEXUEGUINA
MINGTIQUSHI YU YINGSHIYOUHUASHEJI

 出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

出版人: 海 飞
执行出版人: 陈海燕

作 者: 马建民
主持编辑: 石琳芝
责任校对: 郝亚峰

封面设计: 艾博斯特
版式设计: 黄豆豆
责任编辑: 刘玉珍

社 址: 北京市东四十二条 21 号
总 编 室: 010-64035735
发 行 部: 010 65016655-5343
<http://www.ccppg.com.cn>

邮政编码: 100708
传 真: 010-64012262
010 -65956688-27
E-mail: zbs@ccppg.com.cn

印刷: 山西新华印业有限公司新华印刷分公司 经销: 新华书店

开本: 787×1092 1/16

印张: 12.25

2004 年 8 月第 1 版

2004 年 8 月山西第 1 次印刷

字数: 297 千字

印数: 10,000 册

ISBN 7-5007-7027-8/G·5395

(语、数、英、物、化 5 册) 总定价: 75.00 元

图书若有印装问题, 请随时向印务部退换。

前言

本丛书以 **近五年(2000—2004)** 来的全国高考试题为依托,以高考考题的先后为顺序进行编写。考点扣得紧,知识挖得深,注重解题思路的分析和解题技巧的点拨。所选试题设计巧妙、典型,便于考生举一反三,可操作性强。

为了综合比较近五年高考试题及命题方向,为 **2005 年高考** 引出光明大道,本丛书特设如下栏目板块:

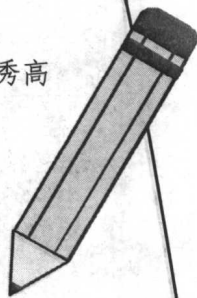
【五年科学归纳】本栏目以表格的形式,科学地比较透视出近五年来全国高考的常见题型、高考要求、考试内容及考试热点。

【考点趋势预测】通过对近五年来高考试题的科学性研究,预测未来高考改革走向,从宏观上预测考什么的问题,从而增强备考的针对性,使考生少走弯路,做到有的放矢。

【应试优化设计】本栏目帮助考生制定出切实可行的应试复习对策,主要指引如何复习的方法问题。使考生减少失误,提高复习效率,从而找到一条有效的复习途径。

【五年考题精选】本栏目全面列举了近五年来的优秀高考试题, **尤其是精选了大量 2004 年高考真题**,对每个试题进行了精当剖析,使考生不仅明确“怎样考”,同时掌握“如何答”的方法,通过真题演练从而做到心中有数。

【最新模拟试题】本栏目精选 **2005 年最新的**



前言

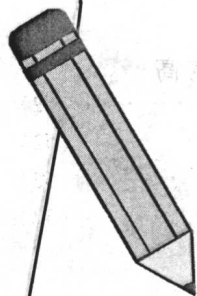
高考模拟典型试题，所选试题的难度等于或略高于高考试题。

通过本栏目的强化训练，考生可以进一步巩固基础，悟出应试真谛，使复习走向成熟，为2005年的高考指明方向。

以上板块充分体现了本书做为2005高考全复习用书的必备特点：**1. 科学性**、**2. 归纳性**、**3. 指导性**、**4. 新颖性**。

本书熔多年奋战在高考一线的名师们的心血于一炉，因此，我们相信，在您奔向高考的征途中，本书定会成为您最亲密的旅伴。

编者 姚



目 录

第一章 力 物体的平衡	(1)
五年科学归纳	(1)
考点趋势预测	(1)
应试优化设计	(2)
五年考题精选	(3)
2005 最新模拟试题	(9)
第二章 直线运动	(13)
五年科学归纳	(13)
考点趋势预测	(13)
应试优化设计	(14)
五年考题精选	(14)
2005 最新模拟试题	(19)
第三章 牛顿运动定律	(21)
五年科学归纳	(21)
考点趋势预测	(22)
应试优化设计	(23)
五年考题精选	(24)
2005 最新模拟试题	(35)
第四章 曲线运动 万有引力	(41)
五年科学归纳	(41)
考点趋势预测	(41)
应试优化设计	(42)
五年考题精选	(42)
2005 最新模拟试题	(48)
第五章 机械能	(52)
五年科学归纳	(52)
考点趋势预测	(52)
应试优化设计	(52)
五年考题精选	(53)
2005 最新模拟试题	(57)
第六章 动量	(61)
五年科学归纳	(61)
考点趋势预测	(61)
应试优化设计	(62)
五年考题精选	(62)
2005 最新模拟试题	(71)
第七章 振动和波	(75)
五年科学归纳	(75)

考点趋势预测	(75)
应试优化设计	(75)
五年考题精选	(76)
2005 最新模拟试题	(81)
第八章 热学	(84)
五年科学归纳	(84)
考点趋势预测	(85)
应试优化设计	(86)
五年考题精选	(87)
2005 最新模拟试题	(95)
第九章 电场	(98)
五年科学归纳	(98)
考点趋势预测	(98)
应试优化设计	(99)
五年考题精选	(99)
2005 最新模拟试题	(106)
第十章 恒定电流	(110)
五年科学归纳	(110)
考点趋势预测	(111)
应试优化设计	(111)
五年考题精选	(111)
2005 最新模拟试题	(119)
第十一章 磁场	(123)
五年科学归纳	(123)
考点趋势预测	(123)
应试优化设计	(124)
五年考题精选	(125)
2005 最新模拟试题	(131)
第十二章 电磁感应	(135)
五年科学归纳	(135)
考点趋势预测	(135)
应试优化设计	(136)
五年考题精选	(137)
2005 最新模拟试题	(142)
第十三章 交流电 电磁波	(147)
五年科学归纳	(147)
考点趋势预测	(147)
应试优化设计	(147)
五年考题精选	(148)
2005 最新模拟试题	(151)
第十四章 光学	(154)
五年科学归纳	(154)

考点趋势预测	(155)
应试优化设计	(155)
五年考题精选	(156)
2005 最新模拟试题	(167)
第十五章 原子和原子核	(170)
五年科学归纳	(170)
考点趋势预测	(171)
应试优化设计	(171)
五年考题精选	(172)
2005 最新模拟试题	(181)
参考答案与提示	(184)

第一章 力 物体的平衡



五年科学归纳

时间	题源	题型	分值	考查内容	高考要求
2004 年	广东·物理·7	选择	6	物体的平衡 力的合成和分解	Ⅱ
	全国Ⅱ·理综·18	选择	6	胡克定律	Ⅱ
	天津·理综·17	选择	6	力的合成	Ⅱ
2003 年	全国·文理综合·36	选择	6	物体的平衡 力的合成和分解	Ⅱ Ⅱ
	全国·理综·19	选择	6	物体的平衡 力的合成和分解	Ⅱ Ⅱ
2002 年	江苏·文理综合·28	选择	6	物体的平衡 静摩擦力	Ⅱ Ⅰ
	全国·物理·2	选择	4	物体的平衡 弹簧的弹力	Ⅱ Ⅱ
	上海·春季·综合·36	填空	4	力的分解	Ⅱ
2001 年	全国·物理·12	填空	5	物体的平衡 力的合成和分解	Ⅱ Ⅱ
	安徽·春季·物理·1	选择	4	物体的平衡 胡克定律	Ⅱ Ⅱ
	江苏·理综·18	选择	6	物体的平衡 胡克定律	Ⅱ Ⅱ
2000 年	广东·物理·3	选择	4	物体的平衡 胡克定律	Ⅱ Ⅱ
	安徽·春季·物理·15	填空	4	物体的平衡	Ⅱ



考点趋势预测

近几年的高考试题在本章涉及了 10 多个题

目,所涉及的内容以物体的平衡和摩擦力较多,涉及的题型多以选择题、填空题的形式出现。

力学中的三种常见的力:重力、弹力、摩擦力,尤其是摩擦力,是历年高考的必考内容。由于摩擦力尤其是静摩擦力随物体的相对运动趋势

发生变化,在分析中非常容易发生失误,故是一部分内容学习的难点.

本章内容,单独考查的比例不是太大,主要有以下两种命题趋势:

1. 学科内综合

在近几年高考中,这一部分更多的是考查与其他部分(如牛顿定律、动量、功和能、气体的压强、电磁学等)的综合,考查得更细致、更全面.高考提出考查学生多种能力,特别是学生的创新能力,用已知知识解决未知知识的能力.

2. 与其他学科、生产生活实际相结合

随着“3+X”高考改革的全面展开和逐步深化,本章知识与其他学科的交叉、综合应特别引起注意.这一部分的题目常常以中学所学各科知识为载体或背景材料,将多学科知识、多个知识点交叉、综合渗透的一种新型题.它是以能力立意为主,创设一些新颖的情景,联系生产生活实际,追击科学前沿,考查学生利用已学知识分析解决问题的能力,从而培养学生的创新意识.

本章内容多与数学、生物、建筑、体育及航空、航天等学科相联系,如人体骨骼、肌肉结构有关的力学原理,建筑物的受力平衡,体育运动中的举重、杂技等受力分析,以及航天器在做不同运动过程中的受力问题等.这些在近几年的高考中已得到充分印证.但理综试题中为考查理论联系实际能力所设置的情景、选择的材料基本上符合学生的能力水平,能够很好地反映学生的能力.这就要求同学们把所学的力学知识与身边的事例相结合,以各科知识为基础,从眼花缭乱的背景材料中,抽象出理想模型,正确运用受力分析、物体平衡的有关知识来解决问题,并向知识的“宽”与“综”方面发展.



应试优化设计

对物体的受力分析,是求解力学问题的基础和关键,而正确理解力的概念是能够进行受力分析的基础.无论是对力的概念的正确理解,还是对物体进行正确的受力分析,都是对考生理解能力、推理能力、分析综合能力等物理学科要求的诸项能力进行考核的很好的出题点.在备考复习时,应注意以下几个方面的问题:

1. 受力分析

对物体进行受力分析的方法,一般有两种:一是从力的概念出发,根据力产生的条件,判断是否有力的作用及力的方向等.根据施力物体与受力物体是否接触,可以把力分为场力和接触力.重力、电场力、磁场力、分子力都属场力,这些力产生时,物体无需接触,受力物体只要处在场中,就会受到场力的作用.弹力和摩擦力属于接触力,存在条件是物体间必须接触,摩擦力的产生还要求存在正压力.可以根据物体与外界有几个接触,判断可能存在的弹力和摩擦力的个数.分析受力时,可以先分析场力,以免漏掉;再分析直接接触而产生的力,可以利用假设法从可能存在的力中判断真正存在的力.另一种是根据物体的运动状态来判断物体的受力情况,如物体处于静止或匀速直线运动状态,物体应当受力平衡.我们可以根据共点力平衡的知识,由已知力,求出未知力.

另外我们还应注意力是物体间的相互作用,只要有力的作用,必然有两个或两个以上相互作用的物体;有作用力,必须存在着反作用力.我们在对多个物体组成的系统进行受力分析时,不要忘记分析已知力的反作用力.

2. 三种基本性质力的分析

地球附近的物体,都受到重力的作用,方向竖直向下.力的概念是贯穿力学乃至整个物理学的重要概念,其中重力的概念在《万有引力定律》一章还将进一步深化.

静摩擦力具有多变性,它的大小、方向、存在与否都会随其他力发生变化.因此分析静摩擦力,应学会抓住物体的相对运动趋势,通过假设“有”或假设“没有”的假设推理思维方法,将可能出现的运动情况与实际情况对比,确定静摩擦力的有无和方向,而其大小则要根据物体的受力平衡或根据牛顿定律来计算.滑动摩擦力的重点主要在公式 $F = \mu F_N$ 的应用上,尤其是要正确理解 F_N 的含义,防止将 F_N 与重力混为一谈.

分析弹力的重点是方向的判断.掌握各种常见弹力,如拉力、压力、支持力,特别是绳的拉力和轻杆的弹力.绳的拉力沿着绳子收缩的方向,一根完整的轻绳上,拉力处处相等;用铰链固定的轻杆,处于平衡状态时,所受合力沿着杆的方

向;固定的杆受力较复杂,杆中弹力的方向要具体问题具体分析;关于弹簧的弹力大小,遵从胡克定律,要求定量分析.近几年高考试题虽然没有直接考查胡克定律,但对弹簧产生弹力的大小跟形变成正比的定性分析,在动量、能量等知识单元中均有较多出现.因此对胡克定律的考查,不见得是代公式求数值,更多的则是从物理现象、物理过程上进行定性分析,这更能体现学生对知识的理解以及应用知识解决问题的能力,更能体现物理学的思想和方法.

3. 力的合成与分解

力的合成与分解遵从的是矢量的平行四边形法则,这一知识点无论在静力学还是在动力学的应用中都占有非常重要的地位,高考中往往将其与一些数学方法,如几何法、图像法、函数法等结合在一起使用,旨在全面考查学生的综合能力以及用数学手段解决物理问题的能力.三角形法则可以由平行四边形法则导出,在实际问题中,三角形法则更容易把握各力变化的趋势.

4. 物体的平衡

共点力作用下物体的平衡,是高中物理中重要的问题.物体的平衡在物理学中有着广泛的应用:在静力学中有单体平衡、双体平衡;在气体压强的计算中,带电粒子在电场、磁场中的运动等,都需要用到物体平衡的知识,这在高考中直接出现或间接出现的几率非常大.

解决平衡问题的基础是对物体进行受力分析.对物体受力分析时不仅需要分析出三种性质的力是否存在,还要认识它们各自的特点及其在物体的运动中所起到的作用.主要的方法有正交分解法.对较简单的问题,也可以用力的合成分解的方法.

正交分解法的主要依据是,如果物体处于平衡状态,则所受合外力为零,把所有力在两个相互垂直的方向上分解后,在这两个方向上的合力都为零,从而获得两个独立方程.正交分解法的优点是避免了多个互成角度的力的矢量合成,分解后只需处理一条直线上的力的合成问题.

关于力矩和力矩的平衡问题,上海试题仍作要求.2000年、2001年、2003年春都有考题,特别是2001年上海试卷的压轴题,占分高,该题对力矩平衡提出了更高要求,上海考生应高度重视.

而对全国考生来说,2002年、2003年的理综说明已将力矩平衡问题删去,这一点已经在当年的试卷中得到证实.在2004年的理综《考试大纲》中同样不做要求,考生应注意这些信息,加强备考的针对性.



五年考题精选

一、选择题

1. (2004·广东·物理·7)用三根轻绳将质量为 m 的物块悬挂在空中如图 1-1 所示. 已知 ac 和 bc 与竖直方向的夹角分别为 30° 和 60° , 则 ac 绳和 bc 绳中的拉力分别为 ()

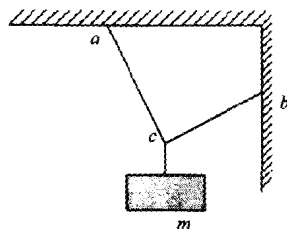


图 1-1

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg, \frac{1}{2}mg$ B. $\frac{1}{2}mg, \frac{\sqrt{3}}{2}mg$
C. $\frac{\sqrt{3}}{4}mg, \frac{1}{2}mg$ D. $\frac{1}{2}mg, \frac{\sqrt{3}}{4}mg$

【命题思路】本题考查的是共点力作用下物体的平衡条件的应用,解答该题的关键是正确画出受力分析图.

【解题思路】设 ac 绳和 bc 绳对物块的拉力分别为 F_1 、 F_2 , 根据共点力作用下物体的平衡条件, F_1 、 F_2 的合力应与重力 mg 等大反向, 可直接采用合成法求得, $F_1 = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$, $F_2 = mg \cos 60^\circ = \frac{1}{2}mg$. 也可采用正交分解法, 把 F_1 、 F_2 沿水平方向和竖直方向正交分解, 有 $F_1 \cos 30^\circ + F_2 \cos 60^\circ = mg$, $F_1 \sin 30^\circ - F_2 \sin 60^\circ = 0$, 可得 $F_1 = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$, $F_2 = mg \cos 60^\circ = \frac{1}{2}mg$. 故选项 A 正确.

2. (2004·理综·全国 II·18) 如图 1-2 所示, 四个完全相同的弹簧都处于水平位置, 它们

的右端受到大小皆为 F 的拉力作用,而左端的情况各不相同:①中弹簧的左端固定在墙上,②中弹簧的左端受大小力也为 F 的拉力作用,③中弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动,④中弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动.若认为弹簧的质量都为零,以 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有

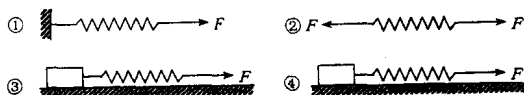


图 1-2

A. $l_2 > l_1$ B. $l_4 > l_3$ C. $l_1 > l_3$ D. $l_2 = l_4$

【命题思路】本题考查弹力的产生和牛顿第三定律.

【解题思路】由于弹簧受到的拉力都是 F ,产生的形变量都应相等.故选项 D 正确.

3. (2004·天津·理综·17) 中子内有一个电荷量为 $+\frac{2}{3}e$ 的上夸克和两个电荷量为 $-\frac{1}{3}e$ 的下夸克,一简单模型是三个夸克都在半径为 r 的同一圆周上,如图 1-3 所示.图 1-4 所给出的四幅图中,能正确表示出各夸克所受静电作用力的是

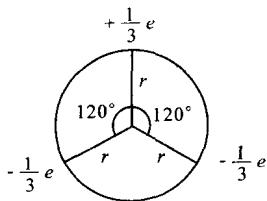


图 1-3

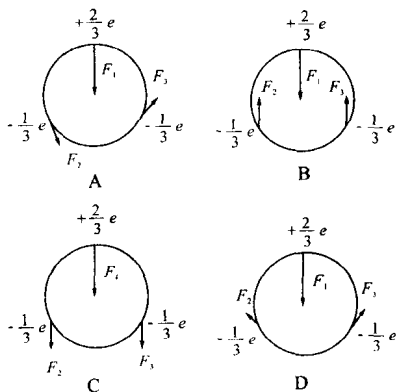


图 1-4

【命题思路】本题以夸克模型为背景,考查了库仑定律及力的合成等知识,是学科内的综合.题中虽未要求给出定量结果,但要正确判断各夸克所受静电力的方向,必须清楚它所受各力的方向和大小关系,这是解答该题的切入点.

【解题思路】根据三微观粒子的位置关系及库仑定律,易判断上夸克的方向均是正确的.两个下夸克受力情况具有对称性,可排除 A 选项. F_1 、 F_2 、 F_3 均系中子内部作用力,对外作用效果相互抵消,可判断 C 选项错误.对其中一个下夸克受力分析如图 1-5 所示,由库仑定律可知, $F_{12} = 2F_{32}$,由平行四边形定则可判断 F_2 和 F_{32} 的夹角应为 90° .故选项 D 正确.

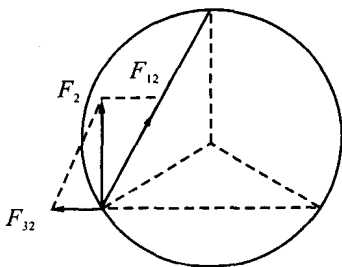


图 1-5

4. (2003·全国理综·19) 如图 1-6 所示,一个半球形的碗放在桌面上,碗口水平, O 点为其球心,碗的内表面及碗口是光滑的.一根细线跨在碗口上,线的两端分别系有质量为 m_1 和 m_2 的小球,当它们处于平衡状态时,质量为 m_1 的小球与 O 点的连线与水平线的夹角为 $\alpha = 60^\circ$.两小球的质量比 $\frac{m_2}{m_1}$ 为

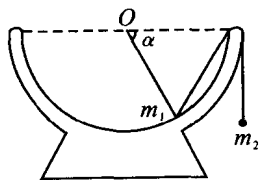


图 1-6

A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

【命题思路】这题涉及到两个物体的平衡问题,是静力学中的重点内容,也是各类考试的重点.虽然,平时类似的题目做过不少,然而要从实

质上能够准确地分析同类问题,关键是要把握物体的受力分析情况,而受力分析过程中要考虑到每个物体是否都满足平衡条件.

【解题思路】根据题图分析,质量为 m_1 的小球受到重力、碗对它的弹力和绳子对它的拉力而处于平衡状态,如图 1-7 所示. 而质量为 m_2 的小球受到重力和绳子的拉力而平衡.

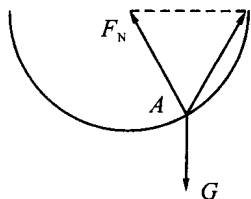


图 1-7

取 m_2 球为研究对象,设其受到细线的拉力为 F ,因其处于静止状态,则有

$$F = m_2 g \quad (1)$$

因碗口光滑,故 m_1 球受到细线拉力的大小也为 $m_2 g$. 再取 m_1 球为研究对象,其在三个共点力作用下处于平衡状态:弹力 F_N 沿半径指向圆心,细线拉力 $F = m_2 g$,重力 $G = m_1 g$.

由平衡条件可得:

$$F_N \cos 30^\circ + F \cos 30^\circ = m_1 g \quad (2)$$

$$F_N \sin 30^\circ = F \sin 30^\circ \quad (3)$$

由①②③式得:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

故选项 A 正确.

5. (2003 · 全国 · 文理综合 · 36) 如图 1-8 所示,一质量为 M 的楔形木块放在水平桌面上,它的顶角为 90° ,两底角分别为 α 和 β ; a 、 b 为两个位于斜面上质量均为 m 的小木块. 已知所有接触面都是光滑的. 现发现 a 、 b 沿斜面下滑,而楔形木块静止不动,这时楔形木块对水平桌面的压力等于 ()

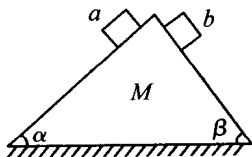


图 1-8

$$A. Mg + mg$$

$$B. Mg + 2mg$$

$$C. Mg + mg(\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$D. Mg + mg(\cos \alpha + \cos \beta)$$

【命题思路】本题涉及物体的平衡和力的合成与分解等知识点. 对此类问题的分析,无论是运用整体法还是隔离法分析,关键当然是物体的受力分析,虽然题目中涉及的物体多了点,但只要仔细分析,注意不要丢三落四,一般是不会出现错误的.

【解题思路】根据题意,对楔形木块和在其上的两块小木块分别进行受力分析,由于楔形木块静止不动,可以列出相应的受力之间的关系式,从中找出楔形木块受到小木块的压力,最后求出地面所受压力.

a 对 M 的压力为 $mg \cos \alpha$,方向垂直于斜面,竖直方向分量为 $mg \cos^2 \alpha$, b 对 M 的压力为 $mg \cos \beta$,竖直方向的分量为 $mg \cos^2 \beta$.

对 M ,在竖直方向上,有

$$N = Mg + mg \cos^2 \alpha + mg \cos^2 \beta$$

$$\because \alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\therefore N = Mg + mg$$

故选项 A 正确

方法二:选取整体为研究对象,因 a 、 b 均沿斜面加速下滑,故整体失重. a 、 b 下滑的加速度分别为

$$\alpha_A = g \sin \alpha$$

$$\alpha_B = g \sin \beta$$

在竖直方向上的分加速度分别为

$$\alpha'_A = \alpha_A \sin \alpha = g \sin^2 \alpha$$

$$\alpha'_B = \alpha_B \sin \beta = g \sin^2 \beta$$

对整体,应用牛顿第二定律,有

$$Mg + 2mg - N = m\alpha'_A + m\alpha'_B = mg(\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta)$$

$$\because \alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\therefore \sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = \sin^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1$$

$$\therefore N = Mg + mg$$

故选项 A 正确.

6. (2002 · 江苏 · 文理综合 · 28) 如图 1-9 所示,物体 a 、 b 和 c 叠放在水平桌面上,水平力为 $F_b = 5 \text{ N}$ 、 $F_c = 10 \text{ N}$,分别作用于物体 b 、 c 上, a 、 b 和 c 仍保持静止. 以 F_1 、 F_2 、 F_3 分别表示 a 与

b 、 b 与 c 、 c 与桌面间的静摩擦力的大小,则 ()

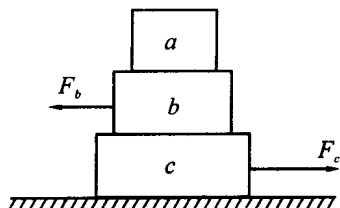


图 1-9

- A. $F_1 = 5 \text{ N}, F_2 = 0, F_3 = 5 \text{ N}$
 B. $F_1 = 5 \text{ N}, F_2 = 5 \text{ N}, F_3 = 0$
 C. $F_1 = 0, F_2 = 5 \text{ N}, F_3 = 5 \text{ N}$
 D. $F_1 = 0, F_2 = 10 \text{ N}, F_3 = 5 \text{ N}$

【命题思路】本题考查的知识点是物体的平衡和静摩擦力,考查的技能是整体法和隔离法在受力分析中的应用。整个系统由三个物体组成,可按照先整体后隔离的方法,依次分析外部对系统的力和系统内物体间的静摩擦力。

【解题思路】采取先整体后隔离的方法。以 a 、 b 、 c 为整体,在水平方向上受2个外力,且 a 、 b 、 c 整体保持静止,所以地面给整体向左5 N的静摩擦力。再以 a 、 b 为一整体,受 F 这个外力且整体静止,所以 c 给整体向右5 N的静摩擦力。再以 a 为研究对象,因为水平方向上不受外力,所以 a 不受静摩擦力。

故选项 C 正确。

7. (2002·全国·物理·2)如图 1-10 所示, a 、 b 、 c 为三个物块, M 、 N 为两个轻质弹簧, R 为跨过光滑定滑轮的轻绳,它们连接如图并处于平衡状态,则正确的说法是 ()

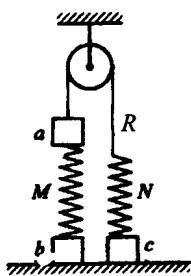


图 1-10

- A. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于压缩状态
 B. 有可能 N 处于压缩状态而 M 处于拉伸状态
 C. 有可能 N 处于不伸不缩状态而 M 处于拉伸状态
 D. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于不伸不缩状态

【命题思路】力和物体的平衡是物理学中的重要内容,这部分知识在建筑学等各方面有广泛的应用。本题考查学生共点力平衡以及弹簧弹力等相关知识,但并不是像通常那样要考生列方程求解,而是要考生判断弹簧所处状态的可能性。这里要考查的是从受力的角度分析题中装置特点的能力,以及推理能力。

【解题思路】首先要把握题意看清楚,特别是装置结构;然后根据四个选项所描述的状态确定其相应的受力情况。若 N 处于拉伸状态,则 N 通过轻绳对 a 物块有向上的拉力,如果此拉力大于 a 物块的重力,则 M 处于拉伸状态;如果此拉力小于 a 物块的重力,则 M 处于压缩状态;如果此拉力等于 a 物块的重力,则 M 处于不伸不缩状态。故 A、D 选项正确。若 N 处于不伸不缩状态,轻绳对 a 物块没有拉力,则 M 处于压缩状态,故 C 选项错。因为 R 为轻绳,轻绳特点只能提供处处等大的拉力或力为零,不能提供推力,所以 N 不可能处于压缩状态,故 B 选项错。

故选项 A、D 正确

8. (2001·江苏·理综·18)如图 1-11 所示,在一粗糙水平面上有两个质量分别为 m_1 和 m_2 的木块 1 和 2,中间用一原长为 l 、劲度系数为 k 的轻弹簧连结起来,木块与地面间的动摩擦因数为 μ 。现用一水平力向右拉木块 2,当两木块一起匀速运动时,两木块之间的距离是 ()

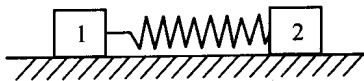


图 1-11

- A. $l + \frac{\mu}{k} m_1 g$ B. $l + \frac{\mu}{k} (m_1 + m_2) g$
 C. $l + \frac{\mu}{k} m_2 g$ D. $l + \frac{\mu}{k} \left(\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \right) g$

【命题思路】本题主要考查考生是否能正确理解弹簧拉力(或推力)与弹簧伸长量(或压缩量)之间的关系。

【解题思路】两木块间的距离显然就是弹簧的长度,也就是弹簧的原长加上其伸长量,而伸长量与弹簧的拉力有关。由题给条件(匀速运动即受力平衡)可求得拉力,从而可求伸长量。

求解本题有多种方法,最简单的做法是考虑

m_1 做匀速运动时受力平衡. 设 x 表示弹簧的伸长量, 立刻可得出 $kx = \mu m_1 g$. 所以木块 1、2 之间的距离应为 $l + x = l + \frac{\mu m_1 g}{k}$, 即选项 A 正确.

若不去求解, 只由四个选项也可以进行判断, 设木块 2 的质量 $m_2 \rightarrow 0$, 则外力相当于直接加在弹簧右端, 要使 m_1 匀速运动, 则弹簧必然伸长, 因此木块 1、2 间的距离应大于 l . 所以, 选项 C 和 D 都是错误的 ($m_2 \rightarrow 0$ 时, 距离 $\rightarrow l$). 再设想 $m_1 \rightarrow 0$ 时, 则弹簧将保持原长, 可见选项 B 也是错误的. 因此已知四个选项中有一个是正确的, 所以只能是选项 A. 如果不知道有没有正确的选项, 那只能按正常的办法求解.

9. (2001 · 安徽春季 · 物理 · 1) 如图 1-12 所示, 两根相同的轻弹簧 S_1 、 S_2 , 劲度系数皆为 $k = 4 \times 10^2 \text{ N/m}$. 悬挂的重物的质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 和 $m_2 = 4 \text{ kg}$. 若不计弹簧质量, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则平衡时弹簧 S_1 、 S_2 的伸长量分别为 ()

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

【命题思路】 本题考查考生对轻弹簧的受力情况、力的平衡条件及胡克定律的理解.

【解题思路】 这是一道较为简单的题目. 根据轻弹簧的受力特点, 采取先整体后隔离的方法. 先以 m_1 、 S_2 、 m_2 整体为研究对象, 由平衡条件, 有

$$kx_1 = (m_1 + m_2)g$$

$$\text{代入数据可得 } x_1 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 15 \text{ cm}$$

再以 m_2 为研究对象, 有

$$kx_2 = m_2 g$$

$$\text{所以, } x_2 = \frac{m_2 g}{k} = 10 \text{ cm}$$

故选项 C 正确.

10. (2000 · 广东 · 物理 · 3) 如图 1-13 所示, S_1 和 S_2 表示劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的两根轻质弹簧, $k_1 > k_2$; a 和 b 表示质量分别为 m_a 和 m_b

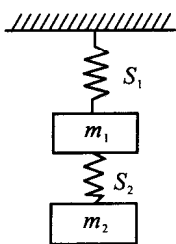


图 1-12

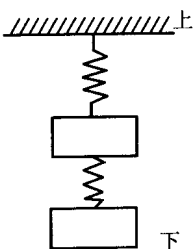


图 1-13

的两个小物块, $m_a > m_b$. 将弹簧与物块按图示方式悬挂起来, 现要求两根弹簧的总长度最大, 则应使 ()

- A. S_1 在上, a 在上
B. S_1 在上, b 在上
C. S_2 在上, a 在上
D. S_2 在上, b 在上

【命题思路】 这是一道关于弹簧的静力平衡题目. 这道题如果针对已确定的四个选项分别列方程求解, 然后进行比较, 错的人不一定很多; 但如果只是定性分析不比较, 可能错的人会较多. 一个是不能很快地抓住要领, 另一个是误记为 k 越大越容易拉. 本题是考查考生对胡克定律的理解程度.

【解题思路】 对本题或者老老实实列许多方程求解, 然后进行比较; 或者是进行定性分析比较, 这时要想到上面弹簧的伸长量与 a 、 b 的位置无关, 所以当然选易拉的 (即 k 小的) 弹簧放在上面, 再想到上面的物体对上面的弹簧的伸长量不起作用, 所以当然选质量小的物体在上面.

平衡时, 物块 a 和物块 b 因受重力共同拉伸上面的弹簧, 上面弹簧所受的拉力大小等于 $(m_a + m_b)g$. 下面的弹簧所受的拉力大小等于下面物块的重力, 由于 $m_a > m_b$, 故要使下面弹簧伸长量较大, 应使物块 a 在下、物块 b 在上. 选项 A、C 错误.

若 S_1 在上、 S_2 在下, 选两物块和上面弹簧为研究对象, 设 S_1 的形变量为 x_1 , 根据平衡条件有

$$k_1 x_1 = (m_a + m_b)g \quad (1)$$

取下面物块 a 和弹簧 S_2 为研究对象, 设 S_2 形变量为 x_2 , 则有

$$k_2 x_2 = m_a g \quad (2)$$

由①②两式解出 x_1 、 x_2 , 则两根弹簧总形变量 Δx 为

$$\Delta x = x_1 + x_2 = \frac{(m_a + m_b)g}{k_1} + \frac{m_a g}{k_2} = \frac{m_a g(k_1 + k_2) + k_2 m_b g}{k_1 k_2} \quad (3)$$

若 S_2 在上、 S_1 在下, 设 S_2 的形变量为 x'_1 , S_1 的形变量为 x'_2 , 同理, 有

$$k_2 x'_1 = (m_a + m_b)g \quad (4)$$

$$k_1 x'_2 = m_a g \quad (5)$$

由④⑤两式解出 x'_1, x'_2 , 则两根弹簧总形变量 $\Delta x'$ 为

$$\Delta x' = x'_1 + x'_2 = \frac{(m_a + m_b)g}{k_2} + \frac{m_a g}{k_1} = \frac{m_a g(k_1 + k_2) + k_1 m_b g}{k_1 k_2} \quad ⑥$$

比较③式和⑥式有 $\Delta x' > \Delta x$

故 S_2 在上时两弹簧总长度最大, 选项 D 正确。

二、填空题

1. (2000·安徽春季·物理·15) 1999年11月20日, 我国发射了“神舟号”载人飞船, 次日载人舱着陆, 实验获得成功。载人舱在将要着陆之前, 由于空气阻力作用有一段匀速下落过程, 若空气阻力与速度的平方成正比, 比例系数为 k , 载人舱的质量为 m , 则此过程中载人舱的速度为_____。

【命题思路】 此题考查的是将物理基本规律与现代科技结合起来, 体现了注重理论联系实际获取知识的能力以及表达能力, 这类试题成为公后命题的一种趋势。

【解题思路】 这是一道与我国现代航空航天科技发展相联系的题目, 但题目本身并不复杂、高深。飞船匀速下落, 所以有 $f = mg$, 由题中的条件得 $f = kv^2$, 两式结合, 易得 $v = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ 。

2. (2001·全国·物理·12) 如图 1-14 所示, 质量为 m 、横截面为直角三角形的物块 ABC , $\angle ABC = \alpha$, AB 边靠在竖直墙面上, F 是垂直于斜面 BC 的推力, 现物块静止不动, 则摩擦力的大小为_____。

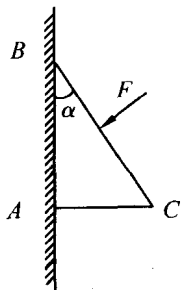


图 1-14

【命题思路】 这是一道静力学题目, 考查考生是否能正确分析力和正确列出力的平衡关系式, 以及静摩擦力的有关知识。滑动摩擦力的大小可以用公式 $f = \mu N$ 来计算, 其中 N 为正压力。而静摩擦力的大小没有定值, 它会随着外力的变化而变化, 通常要用平衡法去求解, 而解决共点力平衡的问题, 正交分解法是最基本的方法, 适用面较广。选定一个正交坐标系, 把各个力都分解到两个正交坐标

轴上, 然后根据平衡条件列出合力为零的方程, 再据方程求解即可。若物体受同一平面内三个互不平行的力作用而平衡时, 也可用三角形法, 将这三个力首尾相接, 构成一个封闭三角形求解。此题情景突破以往水平面上放置斜面, 要求学生能够迁移运用所学知识解决新情景中的问题。

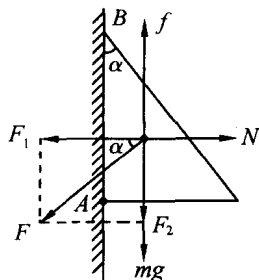


图 1-15

【解题思路】 由于题干中已明确说明, 紧压在竖直墙面的楔形木块在力 F 作用下处于静止平衡状态。只要考生掌握物体的受力分析, 就不难求解本题。如图 1-15 所示, 楔形木块受到的外力有: 重力, 大小为 mg , 方向竖直向下; 作用于木块的压力, 大小为 F , 方向垂直指向斜面 BC ; 墙作用于木块的支持力, 大小 N 待求, 方向垂直指向直角边 AB 面; 墙作用于木块的静摩擦力, 大小 f 待求, 方向沿竖直方向设为向上。

根据题干中的说明, 楔形木块处于静止平衡状态, 于是由平衡条件得:

在竖直方向有

$$f - mg - F \sin \alpha = 0 \quad ①$$

在水平方向有

$$N - F \cos \alpha = 0 \quad ②$$

由①②式解得

墙作用于木块的静摩擦力 $f = mg + F \sin \alpha$

支持力 $N = F \cos \alpha$

3. (2002·上海春季·综合·36) 轻轨“明珠线”的建成, 缓解了徐家汇地区交通拥挤状况。请在图 1-16 上画出拱形梁在 A 点的受力示意图。这种拱形桥的优点是_____。

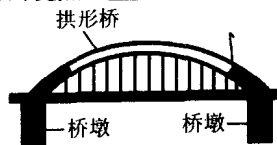


图 1-16

【命题思路】此题是一典型的应用型试题,考查考生应用所学知识定性分析实际问题的能力.

【解题思路】依据力的分解的原理,拱形桥在A处所受力的方向应为切向.这种桥梁的优点是,梁身所受的力通过切向传递,最终将力传递给桥墩,同时形成较大的跨度空间.

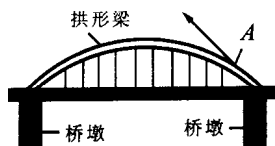


图 1-17

答案:A点的受力如图1-17所示;跨度大.



最新模拟试题

一、本题共10小题.在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项是正确的,有的小题有多个选项正确.

1. 可伸长的轻细线AO和BO下端系一个物体P,细线长 $AO > BO$,A、B两个端点在同一水平线上,开始时两线刚好绷直,如图1-18所示.细线AO和BO的拉力设为 F_A 和 F_B ,保持端点A、B在同一水平线上,使A、B逐渐远离的过程中,关于细线的拉力 F_A 和 F_B 的大小随AB间距离变化的情况是 ()

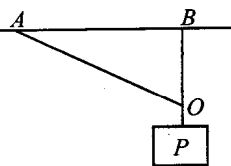


图 1-18

- A. F_A 随距离增大而一直增大
- B. F_A 随距离增大而一直减小
- C. F_B 随距离增大而一直增大
- D. F_B 随距离增大而一直减小

2. 建筑工人要将建筑材料运送到高处.常常在楼顶装置一个定滑轮(图中未画出),用绳AB通过定滑轮将建筑材料提到某一高处,为了防止建筑材料与墙壁顶碰,站在地面上的工人还另外用绳CD拉住材料,使它与竖直墙壁保持一定的距离

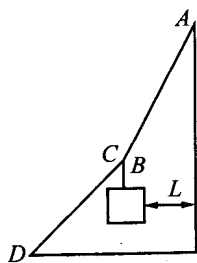


图 1-19

L,如图1-19.若不计绳的重力,在将建筑材料提起的过程中,绳AB和绳CD的拉力 T_1 和 T_2 的大小变化情况是 ()

- A. T_1 增大, T_2 增大
- B. T_1 增大, T_2 不变
- C. T_1 增大, T_2 减小
- D. T_1 减小, T_2 减小

3. 如图1-20所示,传送带向右上方匀速运动,石块从漏斗里竖直掉落到传送带上,然后随传送带向上运动.下述说法中基本正确的是 ()

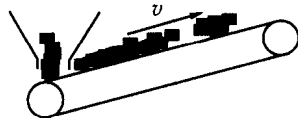


图 1-20

- A. 石块落到传送带上可能先做加速运动后做匀速运动
- B. 石块在传送带上一直受到向右上方的摩擦力作用
- C. 石块在传送带上一直受到向左下方的摩擦力作用
- D. 开始时石块受到向右上方的摩擦力后来不受摩擦力

4. 如图1-21所示,用光滑的粗铁丝做成一直角三角形,BC边水平,AC边竖直, $\angle ABC = \beta$.AB及AC两边上分别套有用细线相连的铜环(其长度小于BC边长),当它们静止时,细线跟AB所成的角 θ 的大小为 ()

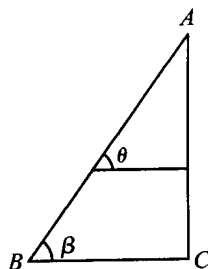


图 1-21

- A. $\theta = \beta$
- B. $\theta = \frac{\pi}{2}$
- C. $\theta < \beta$
- D. $\beta < \theta < \frac{\pi}{2}$

5. 如图1-22所示,跳伞运动员打开伞后经过一段时间,将在空中保持匀速降落.已知运动员和他身上装备的总重量为 G_1 ,圆顶形降落伞面的重量为 G_2 ,有8条相同的拉线,一端与飞行员相连(拉线重量不计),另一端均匀分布在伞的边缘上(图中没有把拉线都画出来),每根拉线和