



让学习更有趣，让考试更容易。

曲一线科学备考 **3** 系

2007 高考权威读本

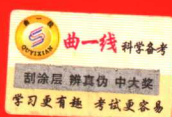
高考1号文件

GAOKAOYIHAOWENJIAN

- ✓ 1年高考
- ✓ 1年模拟
- ✓ 1年预测

物理

- 最新文件全真展示
- 最新考题全解全析
- 最新动向全面洞察
- 最新方略全面揭密
- 最新模拟等值精选
- 最新预测实战演习



首都师范大学出版社



让学习更有趣，让考试更容易。

曲一线科学备考 3 系

2007 高考权威读本

高考1号文件

物理

- 丛书主编：曲一线
- 专家顾问：徐克兴 乔家瑞 齐平昌 洪安生
刘振贵 王永惠 康振明 李秉国
王树声
- 本册主编：王从华
- 副主编：张少华 王翠英 武同国 田明文
许锦凤 周慧芳 王士新 董志国
付凤玉 王凡梅 谢杰光

首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考1号文件·物理/曲一线主编.
—北京:首都师范大学出版社,2006.6
ISBN 7-81064-556-0

I. 高... II. 曲... 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(2006)第 065232 号

高考1号文件·物理
曲一线 主编

责任编辑 胡金芳 责任设计 木头羊
责任校对 牛洪江

首都师范大学出版社出版发行
地 址 北京西三环北路 105 号
邮 编 100037
电 话 68418523(总编室) 68982468(发行部)
网 址 www.cnup.cnu.cn
E-mail cnup@mail.cnu.edu.cn
北京市通州区飞云印刷厂印刷
全国新华书店发行

版 次 2006 年 6 月第 1 版
印 次 2006 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-81064-556-0/G·389
开 本 890×1240 毫米 1/16
印 张 19
字 数 760 千
印 数 0 001—10 000 册
定 价 23.00 元

版权所有 违者必究
如有质量问题 请与出版社联系退换

高考三境界

gaokao sanjingjie

王国维在《人间词话》第二十六则谈起做学问的经验，提出了治学三境界说：“古今之成大事业大学问者，必经过三种之境界。‘昨夜西风凋碧树。独上高楼，望尽天涯路’，此第一境也。‘衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴’，此第二境也。‘众里寻他千百度，回头蓦见那人正在灯火阑珊处’，此第三境也。”

“第一境界”原出晏殊《蝶恋花》。原词为“槛菊愁烟兰泣露，罗幕轻寒，燕子双飞去。明月不谙离恨苦，斜光到晓穿朱户。昨夜西风凋碧树，独上高楼，望尽天涯路。欲寄彩笺兼尺素，山长水阔知何处”，王国维用这句话形容学海无涯，只有勇于登高远望者才能寻找自己要达到的目标。

“第二境界”两句原出柳永《凤栖梧其二》。原词为“伫倚危楼风细细。望极春愁，黯黯生天际。草色烟光残照里，无言谁会凭阑意。拟把疏狂图一醉。对酒当歌，强乐还无味。衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”，王国维用这句话比喻为了寻求真理或者研究一个问题的答案，废寝忘食、夜以继日地工作，就是累瘦了也不觉得后悔。

“第三境界”原出辛弃疾《青玉案（元夕）》。原词为“东风夜放花千树。更吹落，星如雨。宝马雕车香满路，凤箫声动，玉壶光转，一夜鱼龙舞。蛾儿雪柳黄金缕。笑语盈盈暗香去。众里寻他千百度。蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处”，王国维用这句话比喻经过长期钻研，正在难以解脱之际，突然找到了答案时的心情。

如果把高考当作一门学问的话，那么这三境界也非常匹配高考专题突破的全过程。

第一境界是认清高考，也就是“独上高楼，望尽天涯路”。

要进入高考的第一境界，必须居高临下地全面认识高考，认识考点分布，了解高考最新文件精神，望尽高考的“天涯路”。

《高考1号文件》，给你以“最新考纲的全真展示”，给你以“知识范围和能力范围的精确划定”，把你送上俯视高考、把握高考的“高楼”，让你对高考一览无余。

第二境界是走进高考，也就是“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”。

gaokao sanjingjie

如果第一境界是认识高考的话，那么第二境界就是实践高考。要求考生全身心地投入，研究高考试题，探究高考动向，记忆知识要点，培养解题能力。

《高考1号文件》设计了“最新考题”“最新动向”“最新方略”这些实用模块。“最新考题”全部分类收录2006年高考试题，所有试题都有一线名师的经典解析。“最新考题”是全国命题人智慧的集散地，是分省单独命题后必须研究的前卫信息。“最新动向”是在研究2006年高考试题的基础上，对命题规律的最新总结，对命题动态的最新洞察。“最新方略”对知识进行科学分类与全新设计，是对记忆方法、解题方法的完全归纳与最新点拨。

《高考1号文件》是指引你进入第二境界，快速提高解题应变能力快速提高学科成绩的科学通道。望你投入其中，心无旁骛，废寝忘食，刻苦攻读，“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”。一旦领悟，你就会豁然贯通，左右逢源。

第三境界是超越高考，也就是“众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处”。

达到第三境界，你就完成了由迷惘到顿悟的转化，你就完成了由感性到理性的飞跃。为帮你进入这一境界，《高考1号文件》给你提供了“最新模拟”和“最新预测”两个实战演练专题。专题内容新，角度新，既出人意料，又在情理之中。既培养你开拓思路、超前联想的思维能力，又培养你以不变应万变的适应能力。专题实战演练让你知己知彼，超越高考，超越自己。

《高考1号文件》，是诗意的凝聚，是精神的贯注，是思想的升华。他是智慧的背囊，不经意间给你自信，于无声处给你力量，超乎常理给你灵感。他浓缩了一种纯粹的高考精华，他体现了一种全新的科学备考理念。他会使你突破自身学习的情性，他会使你战胜自我封闭的困惑。他设定了科学备考的路标，他引领你由解答高考试题的必然王国轻巧地进入解答高考试题的永恒的自由王国。

Contents

目 录

专题一	受力分析、物体的平衡	(001)
专题二	直线运动	(010)
专题三	牛顿运动定律	(019)
专题四	曲线运动	(030)
专题五	万有引力定律	(039)
专题六	动量	(049)
专题七	机械能	(061)
专题八	机械振动和机械波	(076)
专题九	热学	(091)
专题十	电场	(101)
专题十一	恒定电流	(117)
专题十二	磁场	(132)
专题十三	电磁感应	(146)
专题十四	交变电流、电磁场和电磁波	(164)
专题十五	光学	(180)
专题十六	原子物理	(192)
专题十七	物理实验	(201)
	答案全解全析	(239)

Contents

高中物理最新智力背景

小丑鞠躬·····	(001)	中国航天事业大事记(1956~2003)(一)·····	(039)
直立的人体为何不倒·····	(002)	中国航天事业大事记(1956~2003)(二)·····	(040)
为什么飞机的发展从双翼变成了单翼·····	(003)	中国航天事业大事记(1956~2003)(三)·····	(041)
破冰船为什么能够破冰·····	(004)	万有引力定律建立的时代背景·····	(042)
关羽比张飞更有力气吗·····	(005)	万有引力定律建立的科学背景·····	(043)
重心与平衡·····	(006)	太阳帆板——飞船上的发电站·····	(044)
怎样保持步行稳定·····	(007)	太空育种的原理是什么·····	(045)
物理里的长生不老(一)·····	(008)	土星光环“弹奏”宇宙旋律·····	(046)
物理里的长生不老(二)·····	(009)	黑洞最后的命运:大爆炸·····	(047)
倒啤酒的学问(一)·····	(010)	为什么星际飞船飞回地面时不会烧掉·····	(048)
倒啤酒的学问(二)·····	(011)	动量守恒定律的发现·····	(049)
倒啤酒的学问(三)·····	(012)	动量与动能(一)·····	(050)
比萨悬案(一)·····	(013)	动量与动能(二)·····	(051)
比萨悬案(二)·····	(014)	动量与动能(三)·····	(052)
比萨悬案(三)·····	(015)	动量与动能(四)·····	(053)
挑重担的人走路为什么像小跑步·····	(016)	动量与动能(五)·····	(054)
骑自行车的力学·····	(017)	动量与动能(六)·····	(055)
智能材料与“随身听”·····	(018)	动量与动能(七)·····	(056)
高三物理复习四忌·····	(019)	火箭知识(一)·····	(057)
失重和宇宙开发(一)·····	(020)	火箭知识(二)·····	(058)
失重和宇宙开发(二)·····	(021)	火箭知识(三)·····	(059)
失重和宇宙开发(三)·····	(022)	风洞·····	(060)
胡克与牛顿(一)·····	(023)	能量与物理学(一)·····	(061)
胡克与牛顿(二)·····	(024)	能量与物理学(二)·····	(062)
物理科学的起源·····	(025)	能量与物理学(三)·····	(063)
牛顿生平(一)·····	(026)	从垃圾中获得能量(一)·····	(064)
牛顿生平(二)·····	(027)	从垃圾中获得能量(二)·····	(065)
牛顿生平(三)·····	(028)	暗物质·····	(066)
牛顿生平(四)·····	(029)	风能特点(一)·····	(067)
陀螺的特性——定轴性·····	(030)	风能特点(二)·····	(068)
陀螺的特性——进动性·····	(031)	风力发电(一)·····	(069)
陀螺的特性——章动性·····	(032)	风力发电(二)·····	(070)
“神舟”五号飞船数字集纳(一)·····	(033)	太阳能·····	(071)
“神舟”五号飞船数字集纳(二)·····	(034)	地热能(一)·····	(072)
令人惊奇的反物质(一)·····	(035)	地热能(二)·····	(073)
令人惊奇的反物质(二)·····	(036)		
令人惊奇的反物质(三)·····	(037)		
令人惊奇的反物质(四)·····	(038)		

Contents

能源家族.....	(074)	卡文迪许(八)	(116)
化石燃料对环境的影响.....	(075)	前额装上小电池大脑功能会提升.....	(117)
“闹鬼”	(076)	破坏供电系统的石墨炸弹(一)	(118)
共振故事.....	(077)	破坏供电系统的石墨炸弹(二)	(119)
共鸣的故事(一)	(078)	俘获闪电令其改道.....	(120)
共鸣的故事(二)	(079)	欧姆定律的发现(一)	(121)
共鸣的故事(三)	(080)	欧姆定律的发现(二)	(122)
共鸣的故事(四)	(081)	欧姆定律的发现(三)	(123)
共鸣的故事(五)	(082)	欧姆定律的发现(四)	(124)
对于共鸣的研究(一)	(083)	承认欧姆定律的艰难过程(一)	(125)
对于共鸣的研究(二)	(084)	承认欧姆定律的艰难过程(二)	(126)
对于共鸣的研究(三)	(085)	承认欧姆定律的艰难过程(三)	(127)
次声“杀人”原理	(086)	承认欧姆定律的艰难过程(四)	(128)
气球预报海上风暴.....	(087)	承认欧姆定律的艰难过程(五)	(129)
三音石.....	(088)	承认欧姆定律的艰难过程(六)	(130)
回音壁.....	(089)	承认欧姆定律的艰难过程(七)	(131)
圜丘.....	(090)	物理学习重在分析(一)	(132)
“赴汤蹈火”的物理道理	(091)	物理学习重在分析(二)	(133)
不可能比这更冷了.....	(092)	奥斯特(一)	(134)
厨房里的热学知识(一)	(093)	奥斯特(二)	(135)
厨房里的热学知识(二)	(094)	19 世纪末海底古磁性条带之谜(一)	(136)
厨房里的热学知识(三)	(095)	19 世纪末海底古磁性条带之谜(二)	(137)
厨房里的热学知识(四)	(096)	19 世纪末海底古磁性条带之谜(三)	(138)
厨房里的热学知识(五)	(097)	质谱分析(一)	(139)
厨房里的热学知识(六)	(098)	质谱分析(二)	(140)
厨房里的热学知识(七)	(099)	加速器(一)	(141)
炸药的威力为什么会很大.....	(100)	加速器(二)	(142)
富兰克林.....	(101)	加速器(三)	(143)
摩擦起电(一)	(102)	加速器(四)	(144)
摩擦起电(二)	(103)	加速器(五)	(145)
库仑(一)	(104)	涡电流和电磁阻尼.....	(146)
库仑(二)	(105)	趋肤效应(亦称集肤效应、趋表效应)	(147)
库仑(三)	(106)	“新四大发明”——原子能	(148)
库仑(四)	(107)	“新四大发明”——半导体	(149)
库仑(五)	(108)	“新四大发明”——计算机	(150)
卡文迪许(一)	(109)	“新四大发明”——激光器	(151)
卡文迪许(二)	(110)	超级计算机能做什么.....	(152)
卡文迪许(三)	(111)	脾气暴躁、易燃易爆的纳米金属颗粒	(153)
卡文迪许(四)	(112)	材料世界中的大力士——纳米金属块体	(154)
卡文迪许(五)	(113)	五光十色的纳米氧化物材料.....	(155)
卡文迪许(六)	(114)	电磁感应的发现和场的概念的诞生.....	(156)
卡文迪许(七)	(115)	立志要当化学家的法拉第.....	(157)

Contents

尽信书不如无书·····	(158)	放射性在医疗方面的应用(四)·····	(199)
对科学的热情·····	(159)	放射性在医疗方面的应用(五)·····	(200)
毛遂自荐的法拉第·····	(160)	经典物理十大实验·····	(201)
“仆人”·····	(161)	电子干涉实验·····	(202)
决不下丝毫的疑点·····	(162)	自由落体实验·····	(203)
奥斯特的启示·····	(163)	油滴实验·····	(204)
我国微波炉的发展·····	(164)	棱镜分解太阳光·····	(205)
优秀考生的成功经验(一)·····	(165)	光干涉实验·····	(206)
优秀考生的成功经验(二)·····	(166)	卡文迪许扭矩实验·····	(207)
电子兵器·····	(167)	测量地球圆周长·····	(208)
麦克斯韦·····	(168)	加速度实验·····	(209)
麦克斯韦主要贡献(一)·····	(169)	核子发现实验·····	(210)
麦克斯韦主要贡献(二)·····	(170)	傅科钟摆实验·····	(211)
麦克斯韦主要贡献(三)·····	(171)	使用多用电表“十二忌”·····	(212)
赫兹(一)·····	(172)	“电学黑盒”的分析方法·····	(213)
赫兹(二)·····	(173)	判断黑盒内电学元件的思路·····	(214)
赫兹(三)·····	(174)	电流表内、外接法的选择·····	(215)
微波炉的原理和分类·····	(175)	滑动变阻器分压与限流接法的选择·····	(216)
电磁脉冲弹头的杀伤力·····	(176)	实验器材的选择·····	(217)
电磁脉冲炸弹·····	(177)	实验表演——有孔纸片托水·····	(218)
电磁脉冲炸弹概念·····	(178)	有趣的橡皮脸(表演)·····	(219)
电磁战场·····	(179)	19 世纪的物理实验室(一)·····	(220)
阿基米德“死光”之谜(一)·····	(180)	19 世纪的物理实验室(二)·····	(221)
阿基米德“死光”之谜(二)·····	(181)	19 世纪的物理实验室(三)·····	(222)
最新的激光计算机·····	(182)	19 世纪的物理实验室(四)·····	(223)
五颜六色哪里来·····	(183)	卡文迪许实验室(一)·····	(224)
停车为什么用红色信号·····	(184)	卡文迪许实验室(二)·····	(225)
为什么天空会呈现不同的颜色·····	(185)	卡文迪许实验室(三)·····	(226)
激光使青春重现·····	(186)	卡文迪许实验室(四)·····	(227)
彩虹与白虹(一)·····	(187)	卡文迪许实验室(五)·····	(228)
彩虹与白虹(二)·····	(188)	清华大学物理系基础物理实验室·····	(229)
彩虹与白虹(三)·····	(189)	人人都能发明创造·····	(230)
蔚蓝的天·····	(190)	核弹拥有时间·····	(231)
朝霞和晚霞·····	(191)	中子弹与氢弹·····	(232)
质子的发现·····	(192)	电磁波炸弹·····	(233)
中子的发现(一)·····	(193)	防止电磁波对人体的危害·····	(234)
中子的发现(二)·····	(194)	电磁波污染每年以 20% 的速度递增·····	(235)
何为贫铀弹·····	(195)	无线电波七种传播方式(一)·····	(236)
放射性在医疗方面的应用(一)·····	(196)	无线电波七种传播方式(二)·····	(237)
放射性在医疗方面的应用(二)·····	(197)	美兵拟脑植电磁块对抗睡魔·····	(238)
放射性在医疗方面的应用(三)·····	(198)		

高考

1

号文件

专题一

受力分析、物体的平衡

最新文件



文件内容

内 容	要求	说明
11. 力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态改变的原因. 力是矢量. 力的合成与分解	II	1. 在地球表面附近,可以认为重力近似等于万有引力
12. 万有引力定律. 重力. 重心	II	
13. 形变和弹力. 胡克定律	II	
14. 静摩擦. 最大静摩擦力	I	2. 不要求知道静摩擦因数
15. 滑动摩擦. 滑动摩擦定律	II	
24. 共点力作用下物体的平衡	II	



文件解读

知道力是物体之间的相互作用,能在具体问题中找出施力物体和受力物体;知道力既有大小又有方向,能在具体问题中画出力的图示或力的示意图;初步了解力的分类方法;知道力

的名称可按力的作用效果命名,也可按力的性质命名.

知道重力是由于地球对物体的吸引而产生的;掌握重力的方向和大小;知道重力大小的测量方法;掌握重心的位置与哪些因素有关;会确定质量分布均匀且形状规则的物体的重心位置.

了解形变的概念和形变的种类;知道弹力是物体发生弹性形变时产生的,能在具体问题中正确判断弹力的有无;知道压力、支持力、拉力都是弹力,能在具体问题中正确画出它们的方向;知道形变越大,弹力越大.

知道滑动摩擦力产生的条件,会正确判断滑动摩擦力的方向,会用公式 $F = \mu F_N$ 计算滑动摩擦力的大小;知道动摩擦因数 μ 的大小是由接触面的材料、粗糙程度决定的;知道静摩擦力产生的条件,会正确判断静摩擦力的有无及静摩擦力的方向;知道静摩擦力存在最大值;知道静摩擦力在不超过最大值的情况下,大小、方向均可随机变化;知道静摩擦力不一定是阻力.

知道什么是共点力作用下物体的平衡状态;知道共点力作用下物体的平衡条件;知道力的平衡及其特点;学会应用平衡条件对物体进行受力分析;学会用整体法和隔离法解决三力平衡和多力平衡问题.

最新考题

一、选择题

1. ('06 全国 II, 15 题 6 分) 如图 1-1, 位于水平桌面上的物块 P, 由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连, 从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的. 已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是 μ , 两物块的质量都是 m , 滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都不计, 若用一水平向右的力 F 拉 P 使它做匀速运动, 则 F 的大小为

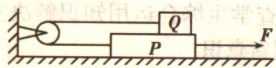


图 1-1

- A. $4\mu mg$ B. $3\mu mg$ C. $2\mu mg$ D. μmg
2. ('06 北京理综, 19 题 6 分) 木块 A、B 分别重 50 N 和 60 N, 它们与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.25. 夹在 A、B 之

间的轻弹簧被压缩了 2 cm, 弹簧的劲度系数为 400 N/m. 系统置于水平地面上静止不动. 现用 $F = 1$ N 的水平拉力作用在木块 B 上, 如图 1-2 所示. 力 F 作用后

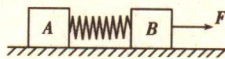


图 1-2

- A. 木块 A 所受摩擦力大小是 12.5 N
- B. 木块 A 所受摩擦力大小是 11.5 N
- C. 木块 B 所受摩擦力大小是 9 N
- D. 木块 B 所受摩擦力大小是 7 N
3. ('06 广东物理, 1 题 4 分) 下列对运动的认识不正确的是 ()
- A. 亚里士多德认为物体的自然状态是静止的, 只有当它受到力的作用才会运动

最新智力背景

小丑鞠躬 马戏团的演出开始了.

小丑穿着一双很长的大皮鞋, 像鸭子一样, 一摆一晃地走上场来. 小丑鞠躬, 上身并没有躬下, 而是整个身子笔直地向前倾斜, 就像一块木板朝前倒似的. 身子眼看就要栽倒了, 观众为他捏一把汗. 就在这时, 意外的事情发生了: 小丑却挺着身子又站立起来了, 好像有根绳子从身后把他拉起来一样. 大家一边称赞小丑的高超表演技术, 一边又思考小丑为什么不会栽倒呢? 不管怎么说, 再高超的技术也不能违反科学啊!

原来, 小丑并没有违反科学, 他是利用物理学才变得像一个不倒翁一样倒不下去. 小丑不栽倒, 主要是靠鞋子长. 鞋子长, 支撑面也扩大了. 只要身子重心的铅垂线在支撑面以内, 身子倾斜一些, 也不会栽倒的.

- B. 伽利略认为力不是维持物体速度的原因
 C. 牛顿认为力的真正效应总是改变物体的速度,而不仅仅是使之运动
 D. 伽利略根据理想实验推论出,如果没有摩擦,在水平面上的物体,一旦具有某一个速度,将保持这个速度继续运动下去
4. ('06 上海春季,17 题 3 分)与装有实心轮胎的自行车相比,19 世纪末发明的装有充气轮胎的自行车骑行更快捷舒适,主要原因是充气轮胎 ()
- A. 质量较小 B. 与地面的摩擦力较小
 C. 材料较好 D. 更有弹性

二、非选择题

5. ('06 上海春季,41 题 3 分)地理上将滑动面以上的滑动岩土体称为滑坡体,滑动面以下为倾斜的山坡.假设滑动面坡度大约为 30° ,请在下侧方框中画出表示滑坡体与山坡关系的简单力学模型示意图,并确定影响滑坡的主要因素是_____和_____.

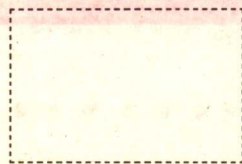


图 1-3

最新动向

命题规律

近几年高考考点分布

考试年份	试卷类型	题号	知识点	能力	分值	题型
2006	全国 II	15	摩擦力、平衡	理解推理	6	选择题
2006	北京理综	19	胡克定律、摩擦力	理解推理	6	选择题
2006	广东物理	1	运动的认识	理解	4	选择题
2006	上海春季	41	摩擦力、受力分析	理解分析	4	填空题
2006	上海春季	17	摩擦力因素	理解推理	4	选择题
2005	天津理综	15	平衡状态下的受力分析	理解分析推理	6	选择题
2005	辽宁综合	36	受力平衡	理解分析推理	6	选择题
2004	广东、广西	7	共点力、平衡	理解分析综合推理	4	选择题
2003	全国理综	19	弹力、平衡	理解推理	6	选择题
2003	全国(辽宁综合)	36	重力、弹力、平衡	理解分析综合推理	6	选择题
2002	全国高考(天津理综)	18	力矩平衡	理解推理	6	选择题

近几年的高考试题中本专题知识百分之百出现,大部分情况是与其他知识综合出题,本专题单独出题以摩擦力、力的平衡为主,题型为选择题、填空题,难度适中.2006 年高考题,仍然突出本专题知识的基础性,单独命题也在该年高考中出现,如广东物理的第 1 题.

命题动向

1. 本专题是力学的基础知识,介绍的方法也是整个物理学常用的方法,力是贯穿整个物理学的重要概念,对物体进行受力分析是解决力学问题的基础和关键,力的合成和分解所遵循的法则——平行四边形定则,也是矢量都遵循的普遍法则.

2. 本专题内容在近 5 年高考中的重现率是 100%. 弹力、摩

擦力、力的合成与分解,是近几年高考的热点,特别是弹力,近几年既直接考查胡克定律,又有对弹簧产生弹力大小与形变量成正比的定性分析.以往的教学和考试,太注重定量的计算,在突出能力考核的高考改革中,更应该注重定性的分析、未知量的估算,这才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.本专题知识内容多与牛顿定律、功和能、电磁学等知识结合起来考查,它以能力立意为主,创设一些新颖的情景,考查学生利用已学知识分析解决问题的能力,考查学生综合运用知识解决实际问题的能力,从而培养学生的创新意识.

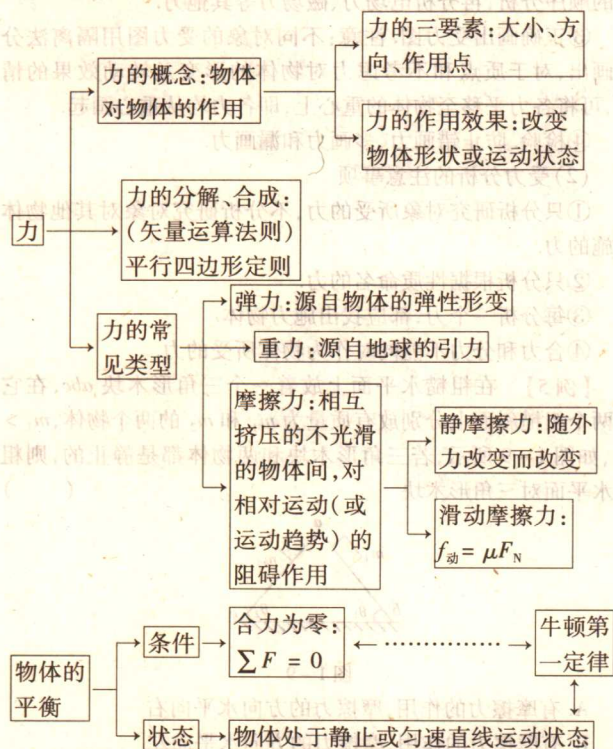
3. 预计今后高考,本专题内容仍是考查的热点,且与其他知识综合以及联系现代生产、生活、科技的题将增加.

最新智力背景

直立的人体为何不倒 直立的人体是一个倒置的复摆,是典型的不稳定平衡.若不加控制,很容易失去平衡摔倒.人在站立时,一旦感觉到重心有向一侧偏移的趋势,就会立刻控制足底支撑力的作用点向同一侧移动,同时向另一侧做弯腰动作以维持平衡.将这种协调动作作为约束条件,可以分析出,人体维持不稳定平衡的平衡状态,靠的是转移脚在地面上支撑点的位置.由于重心水平运动的动力来自足底的静摩擦,因此受到地面能够提供的最大静摩擦力的限制,为保证控制作用有效,站立过程中重心的地面投影不得超出以支撑足为中心的一个椭圆域,域的大小与地面摩擦系数成正比.在光滑的冰面上人容易摔倒因为这个椭圆域缩小到接近于零的原因.

最新方略

记忆方略



复习是将过去分散学习的知识进行归纳、整理,使它们系统化、条理化,从而能提纲挈领掌握全章的知识,并进一步巩固全章的重点知识以及提高所形成的能力。复习时应理清上述知识脉络,认真研究典型例题,掌握分析问题的方法,从而纠正错误认识,弥补知识缺欠。

解题方略

【例1】 如图1-4所示,静止的小球M分别与一个或两个平面接触,设各接触面光滑,则M受下边平面弹力的是

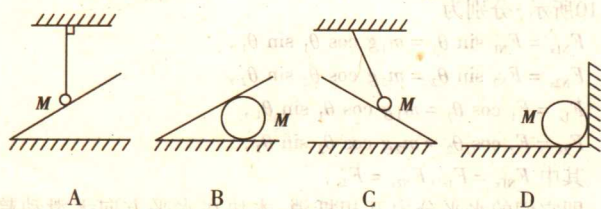


图1-4

【解析】 A选项中若斜面对小球有弹力,则必垂直于斜面

向上,此时小球受三个力的作用且合力不为零,不能处于平衡状态。而题中小球又处于平衡状态,因此只有斜面对小球无弹力,小球所受的合力才能为零。同理可得,B、C、D中下边平面对小球有弹力,故B、C、D选项正确。

【答案】 BCD

【方法总结】 本题应用了“假设法”分析物体间的弹力。

欲分析一物体的某一接触处是否有弹力作用,可先假设没有所接触的物体,看看被研究的物体有怎样的运动趋势:

(1)若被研究的物体倒向原接触物的一边,则两者之间有挤压的弹力,它们之间的弹力方向必与接触面(或接触点的切面)垂直,且指向受力物体的内部。

(2)若被研究的物体倒向远离接触物的一边,则两者之间只可能产生拉伸的弹力。倘若仅是物体与细绳连接,它们之间的弹力方向必定沿绳指向各自的外部。

(3)若被研究的物体仍不动,则两者之间无弹力。

【例2】 在如图1-5甲所示装置中分析AB、AC杆对A点弹力的方向,不计AB、AC的重力。

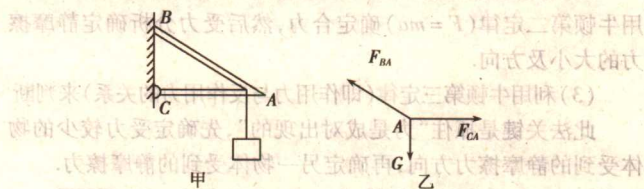


图1-5

【解析】 用绳替换AB,原装置状态不变,说明AB对A施加的是拉力;用绳替换AC,原状态不能维持,说明AC对A施加的是支持力。

【答案】 如图1-5乙所示。

【方法总结】 本例题应用“替换法”分析物体间的弹力。

用细绳替换装置中的杆,看能不能维持原来的力学状态,如果能维持,则说明这个杆提供的是拉力,否则,提供的是支持力。

【例3】 如图1-6所示,物体A、B在力F作用下一起以相同速度沿F方向匀速运动,关于物体A所受的摩擦力,下列说法正确的是

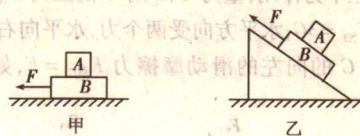


图1-6

- 甲、乙两图中A均受摩擦力,且方向均与F相同
- 甲、乙两图中A均受摩擦力,且方向均与F相反
- 甲、乙两图中A物体均不受摩擦力
- 甲图中A不受摩擦力,乙图中A受摩擦力,方向和F

最新智力背景

为什么飞机的发展从双翼变成了单翼 如果打开一本世界航空年鉴,你会发现,在六七十年里,飞机从双翼变成了单翼。这是为什么呢?因为飞机的机翼,是用来产生升力的。飞机在空中,不会像一块石头那样掉下来,全靠机翼的升力来平衡它的重量。机翼能不能产生足够的升力呢?这就要看飞机的飞行速度和机翼的平面面积。飞行速度越大、机翼面积越大,所产生的升力就越大。早期的飞机,由于没有好的发动机,结构材料也很粗糙,飞机的飞行速度不快,只有尽量加大机翼的面积来取得足够的升力,这样双翼机、三翼机就产生了。由于航空发动机的逐步改进,航空结构材料的改良,飞机速度有了很大提高,因此不需要很大的机翼面积就能产生足够的升力,所以现代的飞机差不多都已经改成了单翼机。

相同

【解析】 用“假设法”分析:甲图中,假设A受摩擦力,与A做匀速运动在水平方向受力为零不符,所以A不受摩擦力;乙图中,假设A不受摩擦力,A将相对B沿斜面向下运动,因而A受沿F方向的摩擦力,正确答案应选D.

【答案】 D

【方法总结】 本例题主要考查了判定静摩擦力的方法.相对运动趋势不如相对运动直观,具有很强的隐蔽性,所以静摩擦力的方向判断较困难.为此常用以下几种方法判断:

(1)“假设法”和“反推法”

假设法:即先假定没有摩擦力(即光滑)时,看相对静止的物体间能否发生相对运动.若能,则有静摩擦力,方向与相对运动方向相反;若不能,则没有静摩擦力,换句话说,静摩擦力的存在是为了使两物体相对静止,若没有它,两物体也相对静止,就说明没有静摩擦力.

反推法:是从研究物体表现出的运动状态这个结果反推出它必须具有的条件,分析组成条件的相关因素中摩擦力所起的作用,就容易判断摩擦力的方向了.

(2)根据物体的运动状态,用牛顿第二定律来判断

此法关键是先判明物体的运动状态(即加速度方向),再利用牛顿第二定律($F=ma$)确定合力,然后受力分析确定静摩擦力的大小及方向.

(3)利用牛顿第三定律(即作用力与反作用力的关系)来判断

此法关键是抓住“力是成对出现的”,先确定受力较少的物体受到的静摩擦力方向,再确定另一物体受到的静摩擦力.

【例4】 如图1-7所示,A、B、C三木块叠放在水平桌面上,对B木块施加一水平向右的恒力F,三木块共同向右匀速运动,已知三木块的重力都是G,分别对三木块进行受力分析.

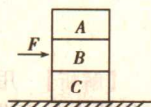


图1-7

【解析】 先从受力情况最简单的A开始分析,A受力平衡,竖直方向受向下的重力 G 、B对A的支持力 $F_{N1}=G$;水平方向不受力,如图1-8甲所示.然后依次向下分析,B木块也受力平衡,竖直方向受三个力作用,重力 G 、A对B的压力 $F_{N1}'=G$ 、C对B的支持力 $F_{N2}=2G$;水平方向受两个力,向右的恒力 F 和C对B的静摩擦力 $F_{CB}=F$,如图1-8乙所示.C木块同样受力平衡,竖直方向受三个力作用,重力 G 、B对C的压力 $F_{N2}'=2G$ 、桌面对C的支持力 $F_{N3}=3G$;水平方向受两个力,水平向右的静摩擦力 $F_{BC}=F$,桌面对C的向左的滑动摩擦力 $F_{fC}=F$,如图1-8丙所示.

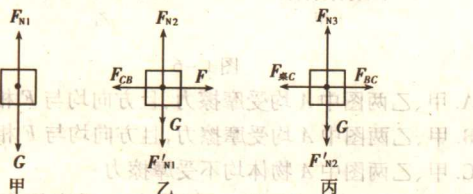


图1-8

【方法总结】 解决力学问题时,经常要对物体进行受力分析,受力分析方法如下:

(1)物体受力分析的一般思路

①明确研究对象,研究对象可以是质点、结点、物体、物体系.

②按顺序分析物体所受的力.一般可先按重力、弹力、摩擦力的顺序分析,再分析电场力、磁场力等其他力.

③正确画出受力图.注意:不同对象的受力图用隔离法分别画出,对于质点和不考虑力对物体的形变及转动效果的情况,可将各力平移至物体的重心上,即各力均从重心画起.

④检验.防止错画力、多画力和漏画力.

(2)受力分析的注意事项

①只分析研究对象所受的力,不分析研究对象对其他物体所施的力.

②只分析根据性质命名的力.

③每分析一个力,都应找出施力物体.

④合力和分力不能同时作为物体所受的力.

【例5】 在粗糙水平面上放着一个三角形木块abc,在它的两个粗糙斜面上分别放有质量为 m_1 和 m_2 的两个物体, $m_1 > m_2$,如图1-9所示,若三角形木块和两物体都是静止的,则粗糙水平面对三角形木块

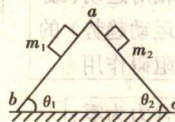


图1-9

A. 有摩擦力的作用,摩擦力的方向水平向右

B. 有摩擦力的作用,摩擦力的方向水平向左

C. 有摩擦力的作用,但摩擦力的方向不能确定,因 m_1 、 m_2 、 θ_1 、 θ_2 的数值均未给出

D. 以上结论都不对

【解析】 **解法一(隔离法):**把三角形木块隔离出来,它的两个斜面上分别受到两木块对它的压力 F_{N1} 、 F_{N2} ,摩擦力 F_1 、 F_2 .由两木块的平衡条件知,这四个力的大小分别为

$$F_{N1} = m_1 g \cos \theta_1$$

$$F_{N2} = m_2 g \cos \theta_2$$

$$F_1 = m_1 g \sin \theta_1$$

$$F_2 = m_2 g \sin \theta_2$$

它们的水平分力的大小(如图

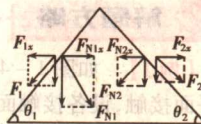


图1-10

1-10所示)分别为

$$F_{N1x} = F_{N1} \sin \theta_1 = m_1 g \cos \theta_1 \sin \theta_1,$$

$$F_{N2x} = F_{N2} \sin \theta_2 = m_2 g \cos \theta_2 \sin \theta_2,$$

$$F_{1x} = F_1 \cos \theta_1 = m_1 g \cos \theta_1 \sin \theta_1,$$

$$F_{2x} = F_2 \cos \theta_2 = m_2 g \cos \theta_2 \sin \theta_2,$$

$$\text{其中 } F_{N1x} = F_{1x}, F_{N2x} = F_{2x},$$

即它们的水平分力互相抵消,木块在水平方向无滑动趋势,因此不受地面的摩擦力作用.

解法二(整体法):由于三角形木块和斜面上的两物体都静

最新智力背景

破冰船为什么能够破冰 破冰船的船体结构特别坚实,船壳钢板比一般船舶厚得多;船身短、吃水深、马力大、航速高;船头呈折线型,头部底线与水平线成 $20 \sim 35$ 度角,便于船头“爬”到冰面上;船头、船尾和船腹两侧,都备有很大的水舱.破冰船遇到冰层时,把翘起的船头爬上冰面,靠船头部分的重量把冰压碎.如果冰层较坚固,破冰船往往要后退一段距离,然后开足马力猛冲过去,一次不行,就反复冲,直到把冰层冲破.遇到更厚的冰层冲不开时,破冰船就开动马力很大的水泵,把船尾的水舱灌满,船头自然会抬高.这时,将船身稍向前进,使船头搁在厚冰层上,接着把船尾的水舱抽空,同时把船头的水舱灌满,冰层就会被压碎.这样,破冰船就慢慢地不断前进,在冰上开出一条水道.

止,可以把它们看成一个整体,如图1-11所示,竖直方向受到重力 $(m_1+m_2+M)g$ 和支持力 F_N 作用处于平衡状态,水平方向无任何滑动趋势,因此不受地面的摩擦力作用。

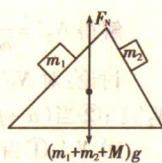


图1-11

【答案】 D

【方法总结】 本题利用了“隔离法”和“整体法”两种解题方法。

(1) 隔离法:为了弄清系统(连接体)内某个物体的受力和运动情况,一般可采用“隔离法”。运用“隔离法”解题的基本步骤是:

- ①明确研究对象或过程、状态;
- ②将某个研究对象或某段运动过程、某个状态从全过程中隔离出来;
- ③画出某状态下的受力图或运动过程示意图;
- ④选用适当的物理规律列方程求解。

(2) 整体法:当只涉及研究系统而不涉及系统内部某些物体的受力和运动时,一般可采用“整体法”。运用“整体法”解题的基本步骤是:

- ①明确研究的系统或运动的全过程;
- ②画出系统整体的受力图或运动全过程的示意图;
- ③选用适当的物理规律列方程求解。

“隔离法”和“整体法”常常需交叉运用,从而优化解题思路和方法,使解题简便明快。

【例6】 光滑半球面上的小球被一通过定滑轮的力 F 由底端缓慢拉到顶端的过程中(小球和定滑轮大小可忽略),试分析绳的拉力 F 及半球面对小球的支持力 F_N 的变化情况(如图1-12所示)。

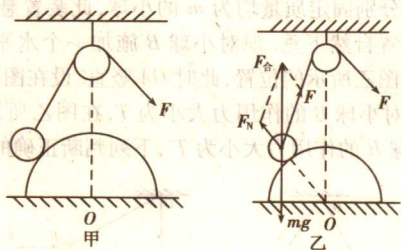


图1-12

【解析】 如图所示,作出小球的受力示意图,注意弹力 F_N 总与球面垂直,从图中可得到相似三角形。

设球体半径为 R ,定滑轮到球面的距离为 h ,小球至定滑轮的绳长为 L ,据三角形相似得:

$$\frac{F}{L} = \frac{mg}{h+R}, \quad \frac{F_N}{R} = \frac{mg}{h+R}$$

$$\text{由上两式得绳中张力 } F = mg \frac{L}{h+R}$$

$$\text{球面弹力 } F_N = mg \frac{R}{h+R}$$

由于拉动过程中 h, R 不变, L 变小,

故 F 减小, F_N 不变。

【方法总结】 本题应用了数学当中的相似三角形知识。

如果在对力利用平行四边形定则(或三角形定则)运算的过程中,力三角形与几何三角形相似,则可根据相似三角形对应边成比例等性质求解。

【例7】 如图1-13甲所示,相距4 m的两根竖直柱子上拴一根长5 m的细绳,小滑轮及绳的质量和摩擦均不计,滑轮下吊一重180 N的重物,绳中张力多大?

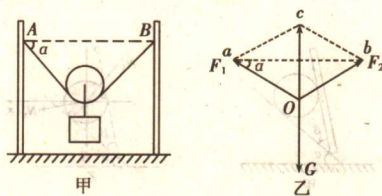


图1-13

【解析】 选小滑轮为研究对象,受力分析如图1-11乙所示,由平衡条件可知, F_1, F_2 的合力与 G 大小相等、方向相反。由对称性可知,平行四边形 $Obca$ 为菱形,可将菱形分成四个相同的直角三角形,则有 $F_1 = F_2 = \frac{G}{2 \sin \alpha}$ 。

$$\text{又 } \sin \alpha = \frac{\sqrt{2.5^2 - 2^2}}{2.5} = \frac{3}{5}, \text{ 故}$$

$$F_1 = F_2 = \frac{180 \times 5}{2 \times 3} \text{ N} = 150 \text{ N}.$$

【方法总结】 将菱形转化为直角三角形

如果两分力大小相等,则以这两分力为邻边所作的平行四边形是一个菱形,而菱形的两条对角线相互垂直,可将菱形分成四个相同的直角三角形,于是菱形转化成直角三角形。

【例8】 如图1-14甲所示,重量为 G 的物体 A ,用与竖直线成 α 角的力 F 推着靠在竖直的动摩擦因数为 μ 的墙壁上,若物体恰好能沿墙壁匀速下滑,求推力 F 的大小。

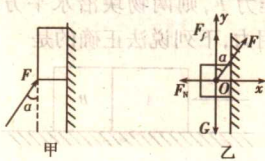


图1-14

【解析】 对物体受力分析如图1-14乙所示,沿水平方向、竖直方向建立坐标轴,物体匀速下滑,处于平衡状态。 x 方向: $F \sin \alpha = F_N$; y 方向: $F \cos \alpha + F_f = G$; 又 $F_f = \mu F_N$ 。由以上三式得推力 $F = \frac{G}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ 。

【方法总结】 正交分解法

共点力作用下物体的平衡条件($F=0$)是矢量方程,求合力需要应用平行四边形定则,比较麻烦;通常用正交分解法把矢量运算转化为标量运算。正交分解法解决问题的基本思路是:

①选取研究对象:处于平衡状态的物体;

最新智力背景

关羽比张飞更有力气吗 民间关于三国时期的故事很多。话说刘备、关羽、张飞“桃园三结义”之后,张飞对自己排在第三位总感到不服气。有一天,兄弟三人饮酒聚会,张飞喝了不少酒,趁着酒劲提出要同关羽比力气,想出这口气。

他提出:谁能把自己提起来,谁的力气就大。说罢,他用双手紧抓自己的头发,使劲向上提。尽管他使出了最大的力气,憋得满脸黑紫,甚至把头发都拔掉了一大把,结果还是不能使自己离开地面。最后便只好气呼呼地坐到自己的椅子上去了。

关羽观察到张飞的失败,沉思了一会儿,找来一根绳子,把绳子的一端拴在自己腰上,另一端跨过一个树杈,双手使劲向下拉,结果身体慢慢离开了地面。关羽获胜了。

②对研究对象进行受力分析,画受力图;

③建立直角坐标系;

④根据 $F_x = 0$ 和 $F_y = 0$ 列方程;

⑤解方程,求出结果,必要时还应进行讨论.

【例9】如图1-15甲所示,一个重为 G 的均匀球放在光滑斜面上,斜面倾角为 α ,在斜面上有一光滑、不计厚度的木板挡住球,使之处于静止状态.今使挡板与斜面的夹角 β 缓慢增大,在此过程中,球对挡板的压力 N_1 和球对斜面的压力 N_2 大小将

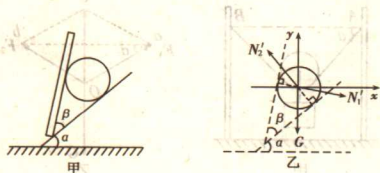


图1-15

- A. N_1 减小, N_2 增大
B. N_1 增大, N_2 减小
C. N_1 增大, N_2 先减小后增大
D. N_1 先减小后增大, N_2 减小

【解析】(1)解析法:选球为研究对象,球受三个力作用,即重力 G 、斜面的支持力 N_2' 、挡板的压力 N_1' ,如图1-15乙所示.由平衡条件得

$$N_1' \cos(90^\circ - \alpha - \beta) - N_2' \sin \alpha = 0,$$

$$N_2' \cos \alpha - N_1' \sin(90^\circ - \alpha - \beta) - G = 0.$$

最新模拟

一、选择题

1. ('06北京崇文4月,19题6分)质量为 $2m$ 的物体 A 和质量为 m 的物块 B 相互接触放在水平面上,如图1-17所示.若对 A 施加水平推力 F ,则两物块沿水平方向做加速运动.关于 A 对 B 的作用力,下列说法正确的是

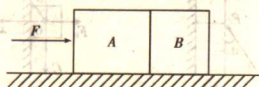


图1-17

- A. 若水平面光滑,物块 A 对 B 的作用力大小为 F
B. 若水平面光滑,物块 A 对 B 的作用力大小为 $\frac{2}{3}F$
C. 若物块 A 与地面无摩擦, B 与地面的动摩擦因数为 μ ,则物块 A 对 B 的作用力大小为 μmg
D. 若物块 A 与地面无摩擦, B 与地面的动摩擦因数为 μ ,则物块 A 对 B 的作用力大小为 $\frac{F + 2\mu mg}{3}$

2. ('06北京朝阳4月,18题6分)如图1-18甲所示,装置中 OA 、 OB 是两根轻绳, AB 是轻杆,它们构成一个正三角形.在

$$\text{解得 } N_2' = \frac{G}{\cos \alpha - \sin \alpha \cdot \cot(\alpha + \beta)}, N_1' = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} G.$$

讨论:对 N_2' :①当 $(\alpha + \beta) < 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow \cot(\alpha + \beta) \downarrow \rightarrow N_2' \downarrow$;②当 $(\alpha + \beta) > 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow |\cot(\alpha + \beta)| \downarrow \rightarrow N_2' \downarrow$.

对 N_1' :①当 $\beta < 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow \sin \beta \uparrow \rightarrow N_1' \downarrow$;②当 $\beta > 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow \sin \beta \downarrow \rightarrow N_1' \uparrow$.

综上所述,球对斜面的压力 N_2' 随 β 增大而减小;球对挡板的压力 N_1' 在 $\beta < 90^\circ$ 时,随 β 增大而减小;在 $\beta > 90^\circ$ 时,随 β 增大而增大;当 $\beta = 90^\circ$ 时,球对挡板的压力最小.故 D 选项正确.

(2)图示法:选球为研究对象,球受重力 G 、斜面支持力 N_2' 、挡板支持力 N_1' .因球始终处于平衡状态,故三个力的合力始终为零,三个力构成封闭的矢量三角形.当挡板逆时针转动时, N_1' 的方向也逆时针转动,作出如图1-16所示的动态矢量三角形,由图可见, N_2' 随 β 增大而始终减小, N_1' 先减小后增大.故 D 选项正确.



图1-16

【方法总结】动态平衡问题图解分析法:

所谓动态平衡问题是指通过控制某些物理量,使物体的状态发生缓慢变化,而在这个过程中物体又始终处于一系列的平衡状态,利用图解法解决此类问题的基本方法是:对研究对象在状态变化过程中的若干状态进行受力分析,依据某一参量的变化,在同一图中做出物体在若干状态下的平衡受力图(力的平行四边形),再由动态的力四边形各边长度变化及角度变化确定力的大小及方向的变化情况.

- A 、 B 两处分别固定质量均为 m 的小球,此装置悬挂在 O 点,开始时装置自然下垂.现对小球 B 施加一个水平力 F ,使装置静止在图乙所示的位置,此时 OA 竖直.设在图甲所示的状态下 OB 对小球 B 的作用力大小为 T ,在图乙所示的状态下 OB 对小球 B 的作用力大小为 T' ,下列判断正确的是

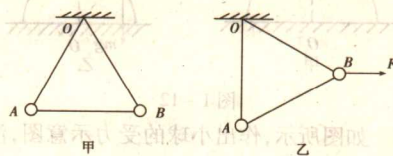


图1-18

- A. $T' = 2T$
B. $T' > 2T$
C. $T' < 2T$
D. 条件不足,无法比较 T 和 T' 的大小关系
3. ('06乐山调研5月,14题6分)如图1-19所示, a 、 b 是两个位于固定斜面上的正方体物块,它们的质量相等. F 是沿水平方向作用于 a 上的外力.已知 a 、 b 的接触面以及 a 、 b 与斜面的接触面都是光滑的.则

最新智力背景

重心与平衡 我国先秦时期就有了一种叫做“欹器”或“宥坐之器”的器物,当注水于这种器物时,“虚则欹,中则正,满则覆”.欹器的制造一直流传到隋唐以后.隋代,耿询就曾制造和进献欹器.唐代,马待封制造了盛酒的欹器.李皋也制造过,“皋尝自创意为欹器,以案木上出五觚,下锐圆,为孟形,所容二斗.少则水弱,多则强,中则水器力均,虽动摇,乃不覆云”.这里以盛水多少表现出的水的重力的强弱来描述其底锐圆的欹器盛水后的状态.“少则水弱”,即水少其重力不足以倾覆器物;“多则强”,即水多其重力强大以致倾覆器物;“中则水器力均”,即欹器盛水适中时,水的重力与器物本身保持平衡.

- A. a 、 b 一定沿斜面向上运动
 B. a 对 b 的作用力沿水平方向
 C. a 、 b 对斜面的正压力相等
 D. a 、 b 加速运动时, a 受到的合力沿水平方向的分力等于 b 受到的合力沿水平方向的分力



图 1-19

4. ('06 湖北八市 4 月, 14 题 6 分) 如图 1-20 所示的“L”形支架放在竖直平面内, 两环 P 、 Q 用轻质无弹性细绳相连, 分别套在光滑的竖直部分 OM 和粗糙程度均匀的水平部分 ON 上, 在用水平向右的拉力 F 缓慢拉动 Q 环的过程中, 则有

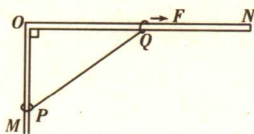


图 1-20

- ()
 A. 细绳的弹力 T 变小
 B. Q 环所受的摩擦力 F_f 变小
 C. 拉力 F 变大
 D. Q 环对支架的压力 F_N 变大
5. ('06 东北三校 4 月, 15 题 6 分) 如图 1-21 所示, 不可伸长的轻绳一端固定于墙上 O 点, 拉力 F 通过一轻质定滑轮和轻质动滑轮作用于绳另一端, 则重物 m 在力 F 作用下缓慢上升的过程中, 拉力 F 的变化为 (不计一切摩擦)

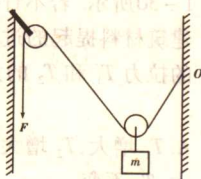


图 1-21

- ()
 A. 变大
 B. 变小
 C. 不变
 D. 无法确定
6. ('06 北京宣武质检 4 月, 16 题 6 分) 如图 1-22 所示, 质量为 M 的小车放在光滑的水平地面上, 右面靠墙, 小车的上表面是一个光滑的斜面, 斜面的倾角为 α , 设当地的重力加速度为 g . 那么, 当有一个质量为 m 的物体在这个斜面上自由下滑时, 小车对右侧墙壁的压力大小是

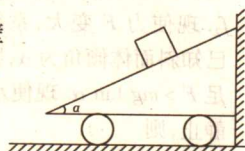


图 1-22

- ()
 A. $mg \sin \alpha \cos \alpha$
 B. $\frac{M}{m+M} mg \sin \alpha \cos \alpha$
 C. $mg \tan \alpha$
 D. $\frac{M}{m+M} mg \tan \alpha$
7. ('06 保定, 16 题 6 分) 质量为 M 的光滑圆槽放在光滑水平面上, 一水平恒力 F 作用在其上促使质量为 m 的小球静止在圆槽上, 如图 1-23 所示, 则:

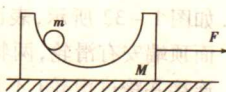


图 1-23

- A. 小球对圆槽的压力为 $\frac{MF}{m+M}$
 B. 小球对圆槽的压力为 $\frac{mF}{m+M}$
 C. 水平恒力 F 变大后, 如果小球仍静止在圆槽上, 小球对圆槽的压力增加

- D. 水平恒力 F 变大后, 如果小球仍静止在圆槽上, 小球对圆槽的压力减小

8. ('06 济宁 5 月, 15 题 6 分) 如图 1-24 所示, 两个相同的可视为质点的小球 A 和 B , 质量均为 m . 用长度相同的两根细线把 A 、 B 两球悬挂在水平天花板上的同一点 O , 并用长度相同的细线连接 A 、 B 两个小球, 然后用一水平方向的力 F 作用在小球 A 上, 此时三根线均处于伸直状态, 且 OB 细线恰好处于竖直方向, 两小球均处于静止状态, 则力 F 的大小为

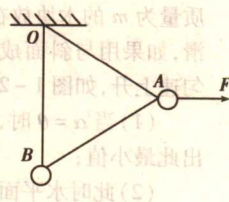


图 1-24

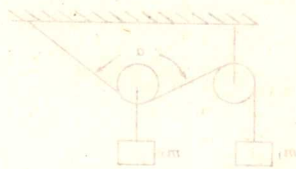
- ()
 A. 0
 B. mg
 C. $\sqrt{3}mg/3$
 D. $\sqrt{3}mg$

二、非选择题

9. ('06 广州 4 月, 13 题 13 分) 如图 1-25 所示, 一根轻绳上端固定在 O 点, 下端拴一个重为 G 的钢球 A , O 点到球心距离为 l , 开始时球悬垂静止. 现对球施加一个方向始终水平向右的力 F , 使球缓慢偏移, 移动过程的每一时刻, 都可认为球处于平衡状态. F 从开始至增大到 $2G$ 过程中:

图 1-25

- (1) 求轻绳张力 T 的大小范围;
 (2) 画出轻绳张力 T 与 $\frac{1}{\cos \theta}$ 的关系图象 (θ 为轻绳与竖直方向的夹角).



最新智力背景

怎样保持步行稳定

人的步行是特别复杂的运动. 由于是单足支撑, 重心在地面上的投影经常越出足底与地面的接触面, 不能像爬虫缓慢爬行那样随时满足静平衡条件. 因此人的步行稳定性是一个动态过程, 主要依靠足底摩擦力来保证, 向前踏地时摩擦力朝后、向后蹬地时摩擦力朝前的客观规律恰好满足稳定性的要求. 在地面上围绕支撑足也可作出幅度与摩擦系数成正比的椭圆域. 重心的地面投影必须保持在域内才能保证实现稳定步行. 要使步行能连续进行, 左、右足的椭圆域必须连通. 因此跨步的距离必须受到限制, 地面愈粗糙容许的步距愈大. 田径运动员穿上钉子鞋就能大步奔跑, 因为鞋底与地面的摩擦明显增强了.

10. ('06 济宁 5 月, 14 题 14 分) 质量为 M 的木楔倾角为 θ , 在水平面上保持静止, 当将一质量为 m 的木块放在斜面上时正好匀速下滑, 如果用与斜面成 α 角的力 F 拉着木块匀速上升, 如图 1-26 所示.

图 1-26

- (1) 当 $\alpha = \theta$ 时, 拉力 F 有最小值, 并求出此最小值;
(2) 此时水平面对木楔的摩擦力是多大?

11. ('06 泰安 5 月, 18 题 15 分) 如图 1-27 所示, 质量为 m 的小球置于固定圆环的中心 O , 两等长细绳一端拴着此球, 另一端分别系于环上 A, B 两点, 绳 OA 与竖直方向夹角为 θ , 绳 OB 水平, 当绳 OB 的 B 端沿逆时针缓缓移动至 C 的过程中, 绳 OB 在何处张力最小, 最小值多大?

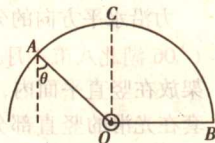


图 1-27

最新预测

一、选择题

1. 关于摩擦力, 下面几种说法中正确的是 ()
A. 摩擦力的方向总是与运动的方向相反
B. 滑动摩擦力总是与重力成正比
C. 静摩擦力随外力的增大而增大, 并有一个最大值
D. 摩擦力一定是阻力
2. 两光滑平板 MO, NO 构成一具有固定夹角 $\theta_0 = 75^\circ$ 的 V 形槽, 一球置于槽内, 用 θ 表示 NO 板与水平面之间的夹角, 如图 1-28 所示. 若球对板 NO 压力的大小正好等于球所受重力的大小, 则下列 θ 值中哪个是正确的 ()
A. 15° B. 30°
C. 45° D. 60°
3. 如图 1-29 所示, 绳子质量、滑轮质量和摩擦都可忽略, 两物体质量分别为 m_1, m_2 , 都处于静止状态, 下列一定正确的是 ()

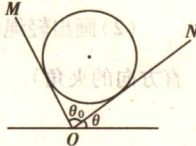


图 1-28

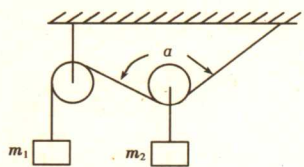


图 1-29

- A. $m_1 > \frac{1}{2}m_2$ B. $m_1 = \frac{1}{2}m_2$
C. $m_1 < \frac{1}{2}m_2$ D. $m_2 = m_1$
4. 建筑工人要将建筑材料运送到高处, 常在楼顶装置一个定滑轮 (图中未画出), 用绳 AC 通过滑轮将建筑材料提到某一高处. 为了防止材料与墙壁相碰, 站在地面上的工人还另外用绳 CD 拉住材料, 使它与竖直墙面保持一定的距离 L , 如图

1-30 所示. 若不计两根绳的重力, 在建筑材料提起的过程中, 绳 AC 和 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

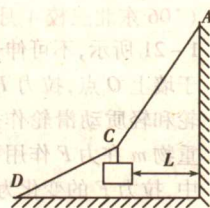


图 1-30

5. 如图 1-31 所示, 斜面体 P 放在水平面上, 物体 Q 放在斜面上, Q 受一水平作用力 F , Q 和 P 都静止, 这时 P 和 Q 间的静摩擦力和水平面对 P 的摩擦力分别为 f_1, f_2 . 现使力 F 变大, 系统仍静止, 已知斜面体倾角为 α , 物体 Q 的质量为 m , 水平力 F 大小满足 $F > mg \tan \alpha$. 现使水平推力 F 逐渐增大, 但 P, Q 仍保持静止, 则 ()

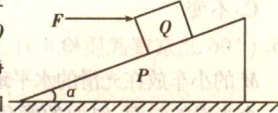


图 1-31

- A. f_1, f_2 都变大
B. f_1 变大, f_2 不一定变大
C. f_2 变大, f_1 不一定变大
D. f_1, f_2 都不一定变大
6. 如图 1-32 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 放在斜面上, 均处于静止状态. 当用水平向左的恒力推 Q 时, P, Q 仍静止不动, 则 ()

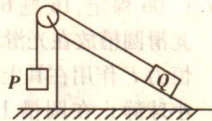


图 1-32

- 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

最新智力背景

物理里的长生不老 (一) 多少年来, 人们一直在寻找一股神奇的泉水, 据说喝了这种泉水, 人可以长生不老, 永葆青春. 但是, 无论是至高无上的皇帝还是修炼有术的道士, 都没有实现这一愿望. 到了科学日渐发达的 19 世纪, 希望似乎已经破灭了.

20 世纪, 这个秘密却意外地在相对论中被发现了. 它与吃、喝以及呼吸完全没有关系, 通向青春之泉的路就是快速行走. 爱因斯坦认为, 这种行走的速度要接近光的速度! 为了说明其中的奥秘, 他讲了这样一个故事: 在未来的某一个时间, 有一对 20 岁的双生子, 参与了一项宇宙航行计划. 双生子中的一人乘宇宙飞船到非常遥远的地方去旅行, 并以每秒 29 万公里的速度飞行; 另一人留在基地进行观察.