



依据国家教育部最新考试大纲编写

学生用书

新思路

高考总复习·一轮用书

物理

朱发荣 主编



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

学生用书

新思路

高考总复习·一轮用书

物 理

主 编：朱发荣

编 委：排名不分先后

朱志勇 孙 鹏 赵茹芳

王小川 韩树幅



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

图书在版编目(CIP)数据

新思路·物理/朱发荣主编. —北京:北京邮电大学出版社,2004

ISBN 7-5635-0901-1

I. 新... II. 朱... 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 042493 号

书 名 新思路·物理
主 编 朱发荣
责任编辑 周 堃 陈 欣
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876
经 销 各地新华书店
印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司
开 本 850 mm × 1 168 mm 1/16
印 张 15
字 数 530 千字
版 次 2004 年第 1 版 2006 年 3 月修订 2006 年 3 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 7-5635-0901-1/O · 81
定 价 20.25 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

电话:(010)62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

Http://www. buptpress. com

版权所有

翻版必究

读者反馈表

为了继续优化本公司的图书质量和加强与广大读者的沟通交流,让我们的图书更好地为您的学习提供指导,我们随书附录反馈表,希望您能认真填写以下资料,以便我们能够更好的完成对本书的修订,感谢您的参与。

1. 您在使用本书过程中,认为本书具有哪些优点或缺点,优点划“√”,缺点划“×”。

- | | | | |
|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| A. 学习方法新颖 | ☐ | G. 印刷质量达标 | ☐ |
| B. 紧扣大纲要求 | ☐ | H. 编写者有权威 | ☐ |
| C. 封面设计醒目 | ☐ | I. 出版社有名望 | ☐ |
| D. 版式设计合理 | ☐ | J. 出版时间及时 | ☐ |
| E. 内容全面详细 | ☐ | K. 公司宣传到位 | ☐ |
| F. 图书质量过硬 | ☐ | L. 其他 | ☐ |

2. 您是通过何种渠道购买本书的,请在右边划“√”。

- | | | | |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| A. 学校订购 | ☐ | D. 书店推荐 | ☐ |
| B. 老师推荐 | ☐ | E. 自己购买 | ☐ |
| C. 同学介绍 | ☐ | F. 其他 | ☐ |

1. 您的个人资料:

学校: _____ 年级: _____ 姓名: _____

电话: _____ E-mail: _____ 邮编: _____

地址: _____

2. 您在使用本书之前,最希望从本书中得到哪方面的知识?

3. 您还读过哪个出版社的同类书籍,与本书相比有何特色?

4. 您在使用本书之后满意程度如何? 请您提出对本书中肯的建议:



北京众创亿图书有限公司

联系电话:(010)82551166

电子邮件:zcybook@zcybook.com

邮寄地址:北京市中关村邮局 041 信箱

办公地址:北京市海淀区万柳东路 25 号

邮 编:100080

促膝小语(代前言)

——写给高考备战的莘莘学子

同学们,当您满怀热切地翻开这套丛书时,相信大家的心情一定是焦灼而又充满期盼的。谓之焦灼,只因高考在即,心绪定为紧张;谓之期盼,则因新书在手,心潮定为澎湃。是啊!高考,在中国作为掌握个人命运的罗盘,揪动着多少教师和家长的心,令多少考生食不甘味夜不安寝……清代学人王国维在《人间词话》中侃侃谈及:古今成大事业、大学问者,必经过三种之境界,其一为“昨夜西风凋碧树。独上高楼,望尽天涯路”;其二为“衣带渐宽终不悔,为伊消得人憔悴”;其三为“众里寻他千百度,蓦然回首,那人却在灯火阑珊处”。上述三阙诗词的出处笔者自不必多言,想必同学们早已谙熟于心。此番化词入境,新意顿生,可谓妙趣。然先生之言,贵在点悟。实际上,“三境”道出的是探索学问的三个必经之途:从对理想的执著追求到辛勤跋涉的过程再到渐入佳境的欢欣。说到这里,我们相信同学们也一定会深有感触的,只不过大家尚处于前二阶段,至于末一阶段,则有待同学们在金秋九月领悟它的妙处!

古之治学之人推崇“业精于勤,荒于嬉;行成于思,毁于随”,此言虽为老生常谈,但同学们定须遵循。学业说到底是一个循序渐进、日积月累的过程,只能是一分耕耘,一分收获,靠的是脚踏实地埋头苦干。笔者曾和某博士生谈及成功的捷径,这位经济学博士说道:“成功无捷径,苦学+巧学=成功”。多么朴实无华的回答,然又是多么的睿智深刻!我们深信同学们一定能从这个故事中领悟到更为深远的东西,同时,我们也虔诚地祝愿同学们百尺竿头,更进一步!

“工欲善其事,必先利其器。”本丛书囊括了高中阶段的九门课程,其体例、特点在丛书内容中均有体现,此处不再赘述。诸位参与编审的同仁一致坚信同学们若能系统扎实地领悟书中的精华,定能在知识的掌握、积累、运用等方面达到质的飞跃。同时,本编辑部几经斟酌,决定用“促膝小语”来替代“编写说明”,可谓用心良苦矣!



“促膝”是期望与同学们倾心交谈,坦言心得;“小语”则是因篇幅短小,体裁所囿而言之。笔者曾在图书市场浏览过相关教辅图书的介绍材料,真可谓是百花齐放,万象峥嵘,然此“小语”有的只是朴素的思想,平实的笔调,权以之抛砖引玉吧!

“年年岁岁花相似,岁岁年年人不同。”今年,我们继续组织北大附中、北师大二附中以及各名校长期致力于高中教学、高考研究的专家、教师,依据最新考试大纲和最新考试说明编写了这套《新思路 高考总复习·一轮用书》。

本书容最新高考之资讯,集名家之心得。其独特之处在于:“高瞻远瞩、考学并重、思路新颖、授人以渔”。主要从基础知识、活跃思维、提高能力三方面入手,给同学们精到、精辟、精彩的指导。“复习指导”、“解题新思路”、“临场新技巧”、“基础能力训练”、“综合创新演练”、“单元综合检测”等栏目,为本书中的经典。希望同学们慧眼识珠,藉以攀登理想的峰巅!

最后,本套丛书在编写过程中承蒙有关领导、老师的大力支持,如:江中根老师、魏安龙老师、姜景老师、刘茂森老师、张树春老师等,在此谨表谢意。同时因我们水平所限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请广大读者不吝指正。

《新思路》丛书编辑部



目 录

第一章 力、重力、弹力、摩擦力

第一单元	力、重力、弹力、摩擦力	1
第二单元	物体的受力分析	5
第三单元	力的合成与分解	7

第二章 直线运动

第一单元	运动学的基本量与匀速直线运动	11
第二单元	匀变速直线运动的规律	14
第三单元	位移图和速度图	17

第三章 牛顿运动定律

第一单元	牛顿第一定律和牛顿第三定律	21
第二单元	牛顿第二定律	23
第三单元	超重和失重	27

第四章 物体的平衡

第一单元	共点力作用下物体的平衡	31
* 第二单元	有固定转轴物体的平衡	35

第五章 曲线运动

第一单元	曲线运动的合成和分解	38
第二单元	平抛运动	42
第三单元	圆周运动	46

第六章 万有引力定律

第一单元	行星的运动、万有引力定律	52
第二单元	万有引力定律在天文学上的应用、人造地球卫星	55



目 录

第七章 动 量

第一单元	动量定理	61
第二单元	动量守恒定律及其应用	65

第八章 机械能

第一单元	功和功率	71
第二单元	动能、动能定理	75
第三单元	重力势能、机械能守恒定律	79

第九章 机械振动

第一单元	简谐运动及其图像	85
第二单元	单摆、受迫振动、共振	89

第十章 机械波

第一单元	机械波的形成及其描述	94
第二单元	波的图像 波的特征	97

第十一章 分子动理论 热和功 气体

第一单元	分子动理论	104
第二单元	物体的内能、热力学定律	107
第三单元	气体	110

第十二章 电 场

第一单元	电荷守恒 电场力的性质	114
第二单元	电场的能的性质	118
第三单元	电容器、带电粒子在电场中的运动	124



目 录

第十三章 电 路

第一单元	部分电路欧姆定律 电功和电功率	131
第二单元	电动势、闭合电路欧姆定律	136
第三单元	电阻的测量	141

第十四章 磁 场

第一单元	磁场、磁感应强度、安培力	145
第二单元	磁场对运动电荷的作用力	150
第三单元	带电粒子在复合场中的运动	156

第十五章 电磁感应

第一单元	磁通量、楞次定律	163
第二单元	法拉第电磁感应定律、自感	169

第十六章 交变电流、电磁场和电磁波

第一单元	交变电流	176
第二单元	电磁场和电磁波	181

第十七章 光 学

第一单元	光的反射、平面镜	184
第二单元	光的折射、全反射、棱镜	186
第三单元	光的波动性	189

第十八章 量子论初步

第一单元	光电效应、光的波粒二象性	193
第二单元	玻尔原子模型、能级	196



目 录

第十九章 原子核

第一单元	原子核式结构、天然放射现象	198
第二单元	核反应、核能	201

第二十章 学生实验

实验一	长度的测量	204
实验二	验证力的平行四边形	205
实验三	探究弹力和弹簧伸长的关系	206
实验四	研究匀变速直线运动	206
实验五	研究平抛物体的运动	207
实验六	验证动量守恒定律	208
实验七	验证机械能守恒定律	209
实验八	用单摆测定重力加速度	210
实验九	用油膜法估测分子的大小	211
实验十	练习使用示波器	211
实验十一	描绘小灯泡的伏安特性曲线	212
实验十二	测定金属的电阻率(同时练习使用螺旋测微器)	213
实验十三	把电流表改装成电压表	214
实验十四	用多用电表探索黑箱内的电学元件	215
实验十五	用电流表和电压表测电源的电动势和内电阻	216
实验十六	传感器的简单应用	217
实验十七	测定玻璃的折射率	218
实验十八	用双缝干涉测光的波长	218
实验十九	用描迹法画出电场中平面上的等势线	219
参考答案		221



第一章 力、重力、弹力、摩擦力

第一单元 力、重力、弹力、摩擦力



复习指导

◆考点精析

知 识 点	要求程度
1. 力是物体间的相互作用，是使物体发生形变和物体运动状态变化的原因，力是矢量	B
2. 重力是物体在地球表面由于受地球的吸引而产生的力	B
3. 形变和弹力，胡克定律	B
4. 静摩擦力和最大静摩擦力	A
5. 滑动摩擦力、动摩擦因数、滑动摩擦定律	B

说明：不要求知道静摩擦因数。

◆知识精要

1. 力的概念

力是物体对物体的相互作用，力不能脱离物体而独立存在；力的作用效果是使物体发生形变或使物体运动状态发生变化；力是矢量，大小、方向、作用点是力的三要素；力的单位是牛顿(N)。

2. 力的分类

按力的性质(产生原因)分，可分为重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力、核力等；按力的作用效果分，可分为压力、支持力、升力、阻力、动力、向心力、回复力等。

3. 三种常见的力

(1)重力：由于地球对物体的吸引而使物体受到的力；大小为 $G = mg$ ，方向为竖直向下，作用点为物体的重心。

(2)弹力：直接接触的物体间由于发生弹性形变而产生的力；

弹力方向的确定：压力、支持力方向总是垂直于支持面，指向被压或被支持的物体；绳的拉力的方向总是沿着绳子指向绳收缩的方向。

弹力大小的确定：弹簧在弹性限度内遵从胡克定律 $F = kx$ ；其它情况一般应根据物体运动状态，利用平衡条件或牛顿定律求解；同一个弹簧或同一根绳子两端对物体的拉力相等。

(3)摩擦力：相互接触的物体间发生相对运动或有相对运动的趋势时，在接触面产生的阻碍物体间相对运动的

力。

静摩擦力：静摩擦力的大小可在 0 与 f_m 之间变化，一般应根据物体的运动状态由平衡条件或牛顿定律来计算，方向与物体间相对运动趋势的方向相反。

滑动摩擦力：大小为 $f = \mu N$ ， μ 为动摩擦因数，决定于接触面材料和平整程度， N 为正压力；方向与物体间相对运动的方向相反。

◆备考应对

1. 重力是由于地面附近的物体受到地球的万有引力而产生的，但并不等同于地球的引力，主要是因为地球自转的影响，重力的方向只强调是竖直向下，并不能理解为指向地心。

2. 弹力产生的条件是“接触且有形变”，若物体间虽然接触但无拉伸或挤压，则并无弹力产生，但很多情况下由于形变一般很小，难于观察，因而判断弹力是否存在常需要用“拆除法”。

3. 静摩擦力大小、方向确定既是本单元的重点，也是难点，判断物体间有无静摩擦力及确定静摩擦力方向时常用的方法是“假设法”，或根据物体的运动状态判断。

4. 滑动摩擦力阻碍的是物体间的相对运动，并不总是物体的运动，它可能是阻力，也可能是动力。



解题新思路

【例 1】(1999 年全国高考)如图 1-1-1 所示，两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ，两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，上面木块压在上面的弹簧上(但不拴接)，整个系统处于平衡状态，现缓慢向上提上面的木块，直到它刚离开上面的弹簧，在这过程中下面木块移动的距离为()

- A. $m_1 g/k_1$ B. $m_2 g/k_1$
C. $m_1 g/k_2$ D. $m_2 g/k_2$

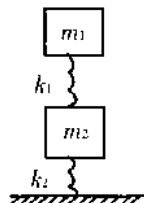


图 1-1-1

【解析】缓慢地向上提上面的木块过程中，下面的弹簧所受的压力逐渐减小，当上面的木块离开上面的弹簧时，下面的弹簧受压力减小值为 $m_1 g$ ，所以下面弹簧的伸长量 $x = m_1 g/k_2$ 即为下面木块移动的距离，因而正确选项为 C。

【答案】C

◆误区点拨

许多考生错选 D，是由于没有认真进行分析，凭印象觉

得既然问的是在缓缓上提木块1直到它刚离开弹簧1的过程中,木块2向上移动的距离,那么木块2向上移动的距离应该等于 $m_2 g/k_2$.

◆临场技巧

其实只要分析出在这个过程中,压在弹簧2上的重力是由 $(m_1 + m_2)g$ 减为 $m_2 g$,即减小了 $m_1 g$. 根据胡克定律立刻就可断定弹簧2的长度增长了 $m_1 g/k_2$.

【例2】(1998年全国高考)二段不可伸长的细绳OA、OB、OC能承受的最大拉力相同,它们共同悬挂一重物,如图1-1-2所示,其中OB是水平的,A端、B端固定,若逐渐增加C端所挂物体的质量,则最先断的绳()

- A. 必定是OA B. 必定是OB
C. 必定是OC D. 可能是OB,也可能是OC

【解析】选取结点O为研究对象,受力如图1-1-3,由于 F_{OB} 和 F_{OA} 的合力与 F_{OC} 等大反向,由图可知,三力中 F_{OA} 为最大,所以当增加悬挂物体的重力时,必定是OA绳先被拉断.

【答案】A

◆临场技巧

物体受三力作用而平衡时,三力必可组成一个封闭三角形,如图1-1-4,由图可知 F_{OA} 为最大,故立即可断定OA先断.

【例3】有一个直角支架AOB, AO水平放置,表面粗糙,OB竖直向下,表面光滑,AO上套有小环P,OB上套有小环Q,两环质量均为 m ,两环间由一根质量可忽略、不可伸长的细绳相连,并在某一位置平衡,如图1-1-5. 现将P环向左移一小段距离,两环再次达到平衡,那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较,AO杆对P环的支持力 N 和细绳上的拉力 T 的变化情况是()

- A. N 不变, T 变大 B. N 不变, T 变小
C. N 变大, T 变大 D. N 变大, T 变小

【解析】同例1一样,此题目也是一道对多物体的构成的系统进行受力分析的问题,而且是动态平衡问题,高考中出现的平衡问题多为此类题目,此题目与上例不同之处是,例1中受力是一维的,而此题目中受力是二维的,需要运用“平行四边形法则”和“正交分解法”来解决.

两环的受力情况如图1-1-6所示,对两环构成的整体,由平衡条件有: $N = 2mg$,它不随两环位置的变化而变化.

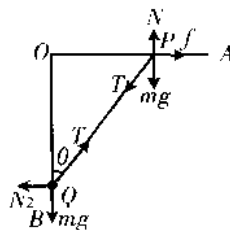


图1-1-6

对环Q,由正交分解法,在竖直方向上有:

$$T \cos \theta = mg$$

$T = mg / \cos \theta$,当P环向左移动时, θ 角减小 $\cos \theta$ 增大,所以绳的拉力 T 减小. 或对环Q,用平行四边形法则,无论绳的方向如何变化 T 和 N_2 的合力不变(总与重力 mg 大小相等,方向相反),作平行四边形如图1-1-7所示,可很直观地看到 T 的变化情况.

【答案】B

【例4】(2001年全国理科综合能力测试)如图1-1-8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

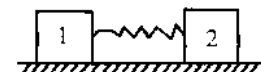


图1-1-8

1和2,中间用一原长为 l ,劲度系数为 k 的轻弹簧连接起来. 木块与地面间的滑动摩擦因数为 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()

- 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. $l + \frac{\mu}{k} (\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}) g$

【解析】此题为一道综合性题目,考查了“胡克定律、摩擦力、物体的平衡条件”等知识,同时考查了“受力分析、连接体问题的分析”等基本方法,在近几年高考特别是实行“3+x”考试以来,由于强调知识的综合运用,因此单独分析摩擦力的题目很少,往往是与其他知识综合起来考查.

正确地对待物体进行受力分析,是处理此类题目的关键,把系统弹簧弹力归为内力,水平方向所受外力有拉力 F 和水平面给的两个摩擦力 $\mu m_1 g$ 和 $\mu m_2 g$,如图1-1-9所示,由于两木块一起匀速运动,由物体的平衡条件有:

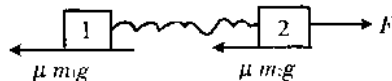


图1-1-9

$$F = \mu (m_1 + m_2) g$$

①

对物体1,受两个水平力,如图1-1-10所示,由平衡条件:

$$\mu m_1 g = T = kx$$

$x = \mu m_1 g / k$ 为弹簧的伸长量,显然两物块之距离为

$$l + x = l + \frac{\mu}{k} m_1 g$$

对木块 2, 受三个水平力, 如图 1-1-11 所示, 由物体的平衡条件:

$$F = T + \mu m_2 g \quad (2)$$

由①、②两式联立, 得 $T = \mu m_1 g$, 同样设 $x = \mu m_1 g / k$, 两物块

间距为 $l + \frac{\mu}{k} m_1 g$

显然只要对各物体做出正确的受力分析, 不论选哪个物体为研究对象, 都能顺利地得出正确结论。

【答案】A

◆误区点拨

本题一定要将物体受外力作用的方向及两木块一起作匀速运动这两个条件弄清楚, 以免造成判断, 分析错误。

◆临场技巧

本题用隔离法, 分析木块 1 的受力平衡来得简单。



基础能力训练

1. 如图 1-1-12 所示, 由于摩擦力 f 的作用, A 静止在粗糙水平面上, 地面对 A 的支持力为 N . 若将 A 稍向右移动一点, 系统仍保持静止, 则下列说法正确的是 ()

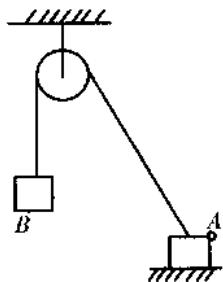


图 1-1-12

- A. f, N 都增大 B. f, N 都减小
C. f 增大, N 减小 D. f 减小, N 增大

2. 用两根绳系住一重物, 如图 1-1-13. 绳 OA 与天花板夹角 θ 不变, 当用手拉住绳 OB, 使绳 OB 由水平转向竖直过程中, OB 绳所受的拉力将 ()

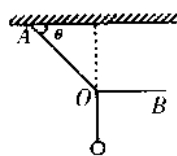


图 1-1-13

- A. 始终减小
B. 先减小后增大
C. 始终增大
D. 先增大后减小

3. 如图 1-1-14 所示, 质量为 m 的质点, 与三根相同的螺旋形轻弹簧相连, 静止时, 相邻两弹簧间的夹角均为 120° . 已知弹簧 a、b 对质点的作用力均为 F , 则弹簧 c 对质点的作用力的大小可能为 ()

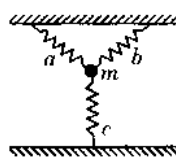


图 1-1-14

- A. F B. $F + mg$
C. $F - mg$ D. $mg - F$

4. 在“互成角度的两个力的合成”实验中, 橡皮条的一端固定在 P 点, 另一端被 A、B 两只弹簧秤水平拉至 O 点, F_1, F_2 分别表示 A、B 两只弹簧秤的读数, 如图 1-1-15 所示, 使弹簧秤 B 从图示位置开始顺时针缓慢转动, 在这过程中保持 O 点位置和弹簧秤

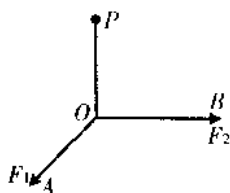


图 1-1-15

A 的拉伸方向不变, 则在整个过程中两弹簧的读数 F_1, F_2 的变化是 ()

- A. F_1 减小, F_2 减小
B. F_1 减小, F_2 增大
C. F_1 减小, F_2 先增大后减小
D. F_1 减小, F_2 先减小后增大

5. 质量为 m 的物体放在水平面上, 在大小相等、互相垂直的水平力 F_1 与 F_2 的作用下从静止开始沿水平面运动, 如图 1-1-16 所示. 若物体与水平面间的动摩擦因数为 μ , 则物体 ()

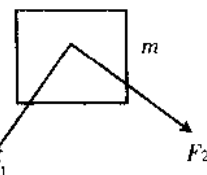


图 1-1-16

- A. 在 F_1 的反方向上受到 $f_1 = \mu mg$ 的摩擦力
B. 在 F_2 的反方向上受到 $f_2 = \mu mg$ 的摩擦力
C. 在 F_1, F_2 合力的方向上受到 $f = \sqrt{2} \mu mg$ 的摩擦力
D. 在 F_1, F_2 合力的反方向上受到 $f = \mu mg$ 的摩擦力

6. 如图 1-1-17 所示, 重为 6N 的木块静止在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上, 若用平行于斜面沿水平方向大小等于 4N 的力推木块, 木块能保持静止, 则木块所受的静摩擦力大小等于 ()

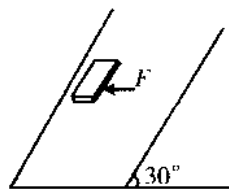


图 1-1-17

- A. 4N B. 3N
C. 5N D. 6N

7. 如图 1-1-18 所示, 一木块放在水平桌面上, 在水平方向受到向左的力 $F_1 = 7\text{N}$ 和向右力 $F_2 = 2\text{N}$ 作用, 而处于静止状态, 如图所示, 则 ()

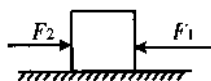


图 1-1-18

- A. 若撤去 F_1 , 物体所受合力为零

- B. 若撤去 F_1 , 物体所受合力可能为 7N
 C. 若撤去 F_2 , 物体所受摩擦力一定为 7N
 D. 若保持 F_1, F_2 大小不变, 而方向相反, 则物体发生运动

8. A, B, C 三物块质量分别为 M, m, m_0 , 作如图 1-1-19 所示的连结. 绳子不可伸长, 且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计. 若 B 随 A 一起沿水平桌面做匀加速直线运动, 已知 AB 间的动摩擦因数为 μ_1 , 物体 A 与桌面间的动摩擦因数为 μ_2 , 则可以断定()

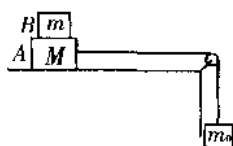


图 1-1-19

- A. 物块 A 受桌面的摩擦力大小为 m_0g , 方向向左
 B. 物块 A 与 B 之间无摩擦力
 C. A 受桌面的摩擦力大小为 $\mu_2(M+m)g$, 方向向左
 D. A 受 B 的摩擦力大小为 $\mu_1 mg$, 方向向左

9. 如图 1-1-20 所示, C 是水平地面, A, B 是两个长方形物块, F 是作用于物块 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, 由此可知, 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()

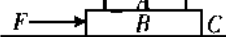


图 1-1-20

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$ B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
 C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$ D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

10. 如图 1-1-21 所示的情况中, 物体 A 都受有静摩擦力的作用, 其中物体 A 所受静摩擦力的方向与它对地的速度相反是选项中的()

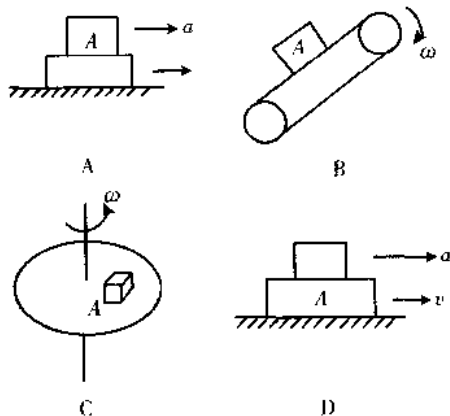


图 1-1-21

11. 两根长度相等的轻绳, 下端悬挂一质量为 m 的物体, 上端分别固定在水平天花板上的 M, N 点, M, N 两点间的距离为 s , 如图 1-1-22 所示. 已知两绳所能经受的最大拉力均为 T , 则每根绳的长度不得短于

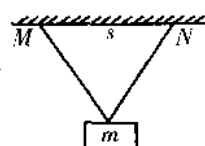


图 1-1-22

12. 在图 1-1-23 中长为 5m 的细绳的两端分别系于竖立在地面上相距为 4m 的两杆的顶端 A, B 上. 绳上挂一个光滑的轻质挂钩, 其下连着一个重为 12N 的物体, 平衡时, 绳中的张力 $T =$ N .

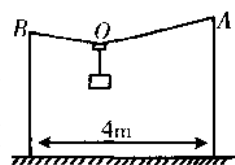


图 1-1-23



综合创新演练

1. 如图 1-1-24 所示, 有黑白两条毛巾交替折叠放在地面上, 白毛巾的中间用绳与墙壁连结着, 黑毛巾的中部用绳将它拉住, 欲将其分离开来.

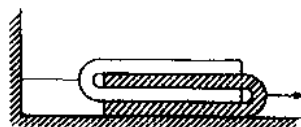


图 1-1-24

若每条毛巾质量均为 m , 毛巾之间及其与地面之间的动摩擦因数为 μ , 问: 将黑毛巾匀速拉出需加多大的水平力? 如果有 $2n$ 条毛巾交替折叠放置着, 要将 n 条黑毛巾一起匀速拉出, 要多大的力?

2. 光滑竖直挡板把滑块挡在以 v_0 速度匀速运动的传送带上, 挡板平面垂直于带的运动方向, 滑块与传送带间的动摩擦因数为 μ , 若要用一水平力 F 沿挡板方向推动滑块以 0.2m/s 的速度运动, 如图 1-1-25 所示, 试求力 F 的大小. 已知滑块质量为 5kg , $v_0 = 1\text{m/s}$, $\mu = 0.4$.

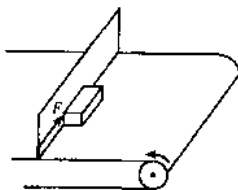


图 1-1-25

3. 长直木板的上表面一端放有一铁块, 木板由水平位置绕另一端缓慢向上转动 (即木板与水平面的夹角 α 变大), 在图 1-1-26 中画出铁块受到的摩擦力 f 随角度 α 的变化曲线 (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力且 $\mu < 1$).



图 1-1-26

4. 如图 1-1-27 所示, 小圆环重 G , 固定的大环半径为 R , 轻弹簧原长为 L ($L < 2R$), 其劲度系数为 k , 接触光滑, 求小环静止时, 弹簧与竖直方向的夹角.

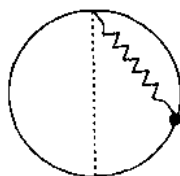


图 1-1-27

第二单元 物体的受力分析



◆ 考点精析

对物体进行受力分析是解决力学问题的基本功,因此是学好物理的基础,是高考必考的内容。

◆ 知识精要

对物体进行受力分析是解决力学问题的基础,是研究力学问题的重要方法。受力分析的程序是:

1. 根据题意选取研究对象。选取研究对象的原则是要使对问题的研究尽量简便,研究对象可以是单个物体或物体的某一部分,也可以是由几个物体组成的系统。

2. 把研究对象从周围的物体中隔离出来。为防止漏掉某个力,要养成按一般步骤分析的好习惯。一般应先分析重力;然后环绕物体一周,找出跟研究对象接触的物体,并逐个分析这些物体对研究对象的弹力和摩擦力;最后再分析其它力,如气体压力、电场力、磁场力等。

3. 每分析一个力,都要想一想它的施力物体是谁,这样可以避免分析出某些不存在的力,如竖直上抛的物体并不受向上的推力;熄火后的机车靠惯性滑行并不受“冲力”;沿斜面下滑的物体是由于重力才加速而不是“下滑力”,这些错误对于初学者来说是生活中积累的错误经验,在学物理的过程中要注意纠正,以便形成正确的认识。

4. 画完受力图后要进行定性检验,看一看根据你画的受力图,物体能否处于题目中所给的运动状态,进行初步的验证。如物体做匀速直线运动应处于平衡;做圆周运动则需向心力等。

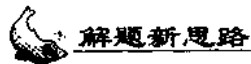
◆ 备考应对

对物体受力分析时应注意以下几点:

(1) 不要把研究对象受的力与它对其他物体的作用力相混淆。

(2) 对于作用在物体上的每一个力,都必须明确它的来源,不能无中生有。

(3) 分析的是物体受到哪些“性质力”,不要把“效果力”和“性质力”混淆重复分析。如物体在竖直平面内做匀速圆周运动时在最高点受两个力(重力和拉力),面不是三个力(重力、拉力、向心力)。



【例1】如图1-2-1所示,一个小球被一根竖直细绳悬挂并紧靠在光滑斜面上,小球受力的个数为()

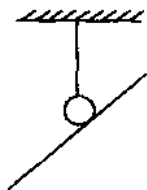


图 1-2-1

- A. 1 个 B. 2 个
C. 3 个 D. 4 个

【解析】选小球为研究对象,受力情况如图1-2-2 重力 G 竖直向下,细绳的弹力沿细绳的收缩方向竖直向上,共2个力作用,选B。

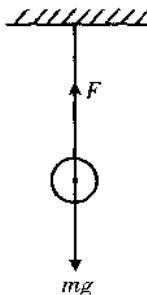


图 1-2-2

【答案】B

◆ 误区点拨

小球虽然紧靠光滑斜面,但并不受到斜面的弹力作用,弹力的产生有两个必要条件:①相互接触②发生弹性形变。本例中是第②条不具备。

◆ 临场技巧

可以假设小球受到斜面对它的弹力作用,这样小球的受力情况就变成图1-2-3,物体受力将无法平衡或者说物体将会偏离竖直方向与题意不符。

【例2】用一个水平力推放在斜面上的物体而使物体在斜面上保持静止,物体受力的个数最少为()

- A. 1 个 B. 2 个
C. 3 个 D. 4 个

【解析】选取物体的研究对象,物体受重力 G ,水平推力 F 作用已经确定。问题是斜面对物体的作用,可以有弹力和摩擦力,题中问的是物体受力个数的最少值,可以是物体所受重力 G 与推力 F 的合力刚好跟斜面垂直,这样物体就只受三个力作用,如图1-2-4 所示。



图 1-2-3

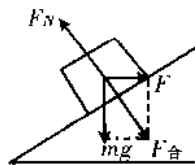


图 1-2-4

【答案】C

◆误区点拨

力是矢量,两分力的方向已经确定,其合力的大小和方向也会因2个分力的大小不同而改变.在合力变化的过程中,可能就会出现某一特殊情况使力的个数发生变化,哪怕斜面是粗糙的,只要推力 F 与 mg 的大小满足一定关系($F = mg \tan \theta$, θ 为斜面与水平方向的夹角),摩擦力可以为零.



基础能力训练

1. 如图 1-2-5 所示,矩形物体 A 和 B 叠放在水平面上并在一个水平力的作用下由静止开始运动,此过程中, A 物体受力的个数为()

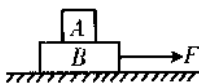


图 1-2-5

- A. 1 个 B. 2 个
C. 3 个 D. 4 个

2. 如图 1-2-6 所示, A、B 两物体叠放在水平面上处于静止状态, B 物体受到地面的摩擦力的方向为()

- A. 向右
B. 向左
C. 可能向右也可能向左
D. 以上都不对

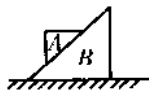


图 1-2-6

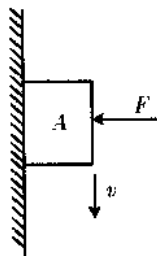


图 1-2-7

3. 如图 1-2-7 所示,以水平力 F 压物体 A,这时 A 沿竖直墙壁匀速下滑,若物体 A 与墙面间的动摩擦因数为 μ , A 物体的质量为 m ,那么 A 物体与墙面间的滑动摩擦力大小等于()

- A. μmg B. mg
C. F D. μF

4. 运动员用双手握住竖立的竹竿匀速攀上和匀速下滑,他所受的摩擦接力分别是 F_1 和 F_2 那么()

- A. F_1 向下, F_2 向上,且 $F_1 = F_2$

- B. F_1 向下, F_2 向上,且 $F_1 > F_2$
C. F_2 向上, F_1 向下,且 $F_1 = F_2$
D. F_1 向上, F_2 向上,且 $F_1 = F_2$

5. 用两根绳子吊起一重物,使重物保持静止,逐渐增大两绳之间的夹角,则两绳对重物拉力的合力变化情况是()

- A. 不变 B. 减小
C. 增大 D. 可能增大,也可能减小

6. 如图 1-2-8 所示,在水平桌面上叠放着木块 P 和 Q,水平力 F 推动两个木块做匀速运动. 下列说法正确的是()

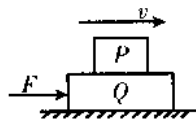


图 1-2-8

- A. P 受 3 个力, Q 受 3 个力
B. P 受 3 个力, Q 受 4 个力
C. P 受 2 个力, Q 受 5 个力
D. P 受 4 个力, Q 受 6 个力

7. 一物体在斜向上的力 F 的作用下,沿水平面向左匀速运动,物体所受力 F 与地面对它的摩擦力的合力方向为()

- A. 竖直向上 B. 竖直向下
C. 向上偏左 D. 不能确定

8. 吊在室内天花板上的电扇,所受重力为 G ; 通电后电扇水平转动起来,杆对电扇的拉力大小为 T , 则()

- A. $T = G$
B. $T > G$
C. $T < G$
D. 因转动方向不知, T 的大小无法判断

9. 如图 1-2-9, 小车 M 在恒力 F 作用下,沿水平地面做直线运动,由此可判断()

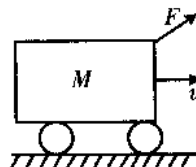


图 1-2-9

- A. 若地面光滑,则小车一定受三个力作用
B. 若地面粗糙,则小车可能受三个力作用
C. 若小车做匀速运动,则小车一定受四个力作用
D. 若小车做加速运动,则小车可能受三个力作用

10. 如图 1-2-10 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 垂直于斜面 BC 的推力,现物块静止不动,则摩擦力的大小为

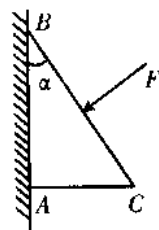


图 1-2-10

11. 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应为