



名师解读高考
专家透析命题

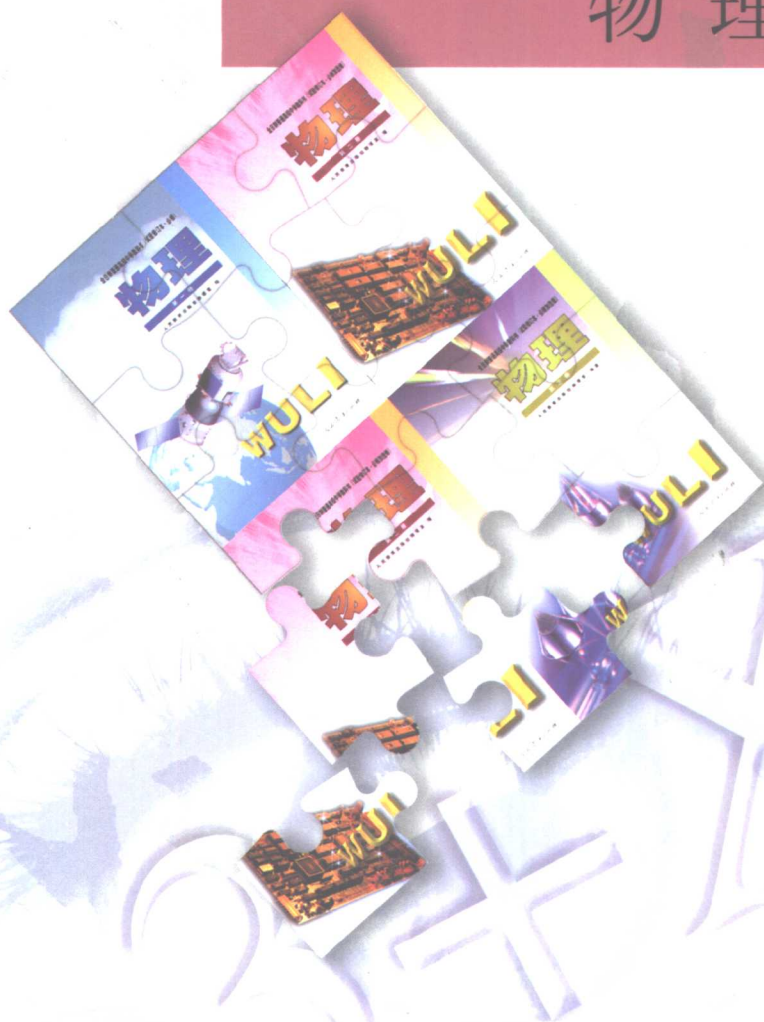
3+X 总复习系列

(双色版)

与人教版全日制普通高级中学教科书(试验修订本)配套

考点精析精练

物理

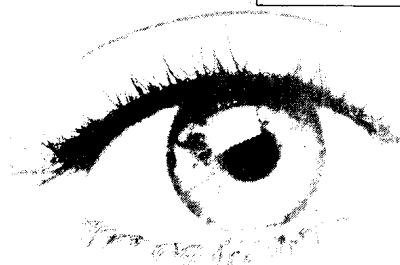


人民教育出版社 审订 延边教育出版社 出版

3+X 总复习系列

与人教版全日制普通高级中学教科书(试验修订本)配套

考点精析精练



物 理

学校_____

班级_____

姓名_____

人民教育出版社 审定 延边教育出版社 出版

- ☐ 顾 问: 顾振彪 蔡上鹤 龚亚夫
- ☐ 策 划: 崔炳贤 申敬爱
- ☐ 丛书主编: 周益新
- ☐ 本册主编: 肖增英
- ☐ 编 著: 张可明 祁永新 李彦强 张 遁
武怀俊 岳开俭 张忠有 刘文华
- ☐ 责任编辑: 黄俊葵
- ☐ 编辑统筹: 宁德伟
- ☐ 封面设计: 王 睢 于文燕
- ☐ 版式设计: 李 超

与人教版全日制普通高级中学教科书(试验修订本)配套
《考点精析精练》物 理

审 定: 人民教育出版社
出版发行: 延边教育出版社
地 址: 北京市海淀区紫竹院路 88 号紫竹花园 D 座 702
邮 编: 100087
网 址: <http://www.ybep.com>
电 话: 010-88552311 88552651
传 真: 010-88552651-11
排 版: 北京民译印刷厂
印 刷: 北京市联华印刷厂
开 本: 787×1092 16 开本
印 张: 15.75
字 数: 430 千字
版 次: 2002 年 6 月第 1 版
印 次: 2002 年 6 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 7-5437-4760-X/G·4289
定 价: (双色版) 19.00 元

如印装质量有问题, 本社负责调换

前 言

为了配合人民教育出版社全日制普通高级中学教科书(试验修订本)的推广使用,以适应新教材课程改革、研究性学习、“3+X”高考模式改革和培养学生健全的聚合思维及发散思维能力,人民教育出版社、延边教育出版社组织约请了参与人教版新教材试验并对新教材及“3+X”高考改革和思维能力培养有深入研究的湖北黄冈市、北京海淀区、山西省、江苏省、广东省、浙江省等国内知名教师共同编写这套丛书。

目前市场上教辅书多而杂,大多数是教材的翻版,且从内容上讲,与新教材课程改革、研究性学习、“3+X”高考模式改革之间缺乏必要的联系。针对这种状况,我们策划了本套丛书,目的在于培养学生理性的、逻辑性的思维方式和研究、解决问题的方法,使学生在高中课程的学习中将各学科基础的、核心的、可再生的知识内容系统化,构建起学科知识体系,并掌握科学的方法和技巧,来解决学习中的思维障碍。同时,通过适当的练习,使学生了解、适应新大纲、新教材对知识范围和能力的要求。促使学生转换固有的、陈旧的思维方式,使他们拥有全面、健康、严谨、灵活的思维品质,让他们学会将社会热点、焦点问题和新科学发现、新技术的发明等问题同日常学习联系起来,使他们拥有综合的发散思维能力。

这套丛书主要有以下特点:

权威性——以国家教育部颁布的新教学大纲为纲,以人民教育出版社最新教材(试验修订本)为依据,人民教育出版社各学科编辑室指导全书编写工作并审定丛书书稿。

新颖性——丛书根据国家教育部颁布的高中各年级课时标准编写,体现了课程改革新方案、“3+X”高考模式改革和研究性学习新思路,突出新教材、新大纲中知识、能力、素质“三元合一”的教学模式和方法、实践、创新“三位一体”的教学内容,侧重学法指导。减少陈题,不选偏题,精编活题,首创新题,启迪思维方法。将国际上流行的开发学生智力的“活性动态”版式与我国教辅版式相结合,既保护了学生视力、激活了思维,又符合中学生心理年龄层次。

前瞻性——丛书突出素质教育的要求,强调培养学生创新精神和实践能力,设计了学生自己构思答案的研究性学习案例和充分挖掘学生思维潜力的潜能测试,以培养和提高学生的发散思维能力。

实用性——内容与教材紧密配套,既有教师的精辟分析和指导学生自主学习知识归纳和学法建议,又有剖析“活题”思维障碍的解题思维技巧。课后有精选精编针对性很强的知能达标训练和综合能力训练;每单元进行一次小结和能力测试;期中、期末进行阶段性测试,方便学生与人教版教材同步配套使用,可操作性极强。

科学性——丛书按学习规律和思维能力培养的规律循序渐进,突出能力升级的五步递进——知识归纳、学法建议、潜能开发、知能达标训练、综合能力训练,科学地对学生进行显能测试和潜能测试,培养和提高学生思维的敏捷性、科学性、深刻性和发散性。

这套丛书在策划、组稿、编写、审读整个过程中,得到了人民教育出版社和延边教育出版社的支持和指导,在此一并致谢。

思维是智力的核心,思维更是能力的体现。思维的表现特征是素质教育和创新教育重要的研究课题。在我国,对中学生进行科学的思维技巧训练、显能测试和潜能测试是一种新的教学尝试。尽管书中许多内容是作者长期教学实践和潜心研究的心得和成果,但仍需要不断完善,不当之处,恳请专家、读者指正。

丛书主编:周益新

2002年4月

目 录



考点精析精练

第 1 章	力学中三种常见力	1
第 2 章	力的合成与分解	7
第 3 章	运动的基本概念	12
第 4 章	匀变速直线运动的规律	15
第 5 章	牛顿运动定律	20
第 6 章	牛顿运动规律的应用	25
第 7 章	共点力作用下物体的平衡	30
第 8 章	有固定转轴物体的平衡	36
第 9 章	曲线运动和平抛运动	42
第 10 章	匀速圆周运动	48
第 11 章	万有引力定律	54
第 12 章	冲量和动量 动量定理	59
第 13 章	动量守恒定律及应用	64
第 14 章	功和功率	70
第 15 章	功和能 动能 动能定理	76
第 16 章	机械能守恒定律及应用	82
第 17 章	机 械 振 动	89
第 18 章	机 械 波	95
第 19 章	分子动理论 热和功	101
第 20 章	气体实验定律	106
第 21 章	理想气体状态方程	112
第 22 章	电场中力的性质	118
第 23 章	电场中能的性质	124
第 24 章	电容 带电粒子在电场中的运动	130
第 25 章	部分电路、电功和电功率	136
第 26 章	闭合电路欧姆定律 电阻的测量	142
第 27 章	磁场的特性与描述	149
第 28 章	磁场对电流、运动电荷的作用	154
第 29 章	电磁感应现象和楞次定律	162

目 录



考点精析精练

第 30 章 法拉第电磁感应定律、自感	168
第 31 章 交变电流的产生,电感和电容	174
第 32 章 变压器、电能的输送、三相交流电	179
第 33 章 电磁场与电磁波	184
第 34 章 光的直线传播 光的反射	188
第 35 章 光的折射 全反射 棱镜	193
第 36 章 光的波动性	198
第 37 章 量子论初步	202
第 38 章 原子核	208
高考模拟试卷一	214
高考模拟试卷二	218
高考模拟试卷三	223
参 考 答 案	227

第 1 章

力学中三种常见力

知识归纳



一、力的概念

1. 力的概念

(1)力是物体对物体的作用. 力的物质性:力不能脱离物体而独立存在;力的相互性:受力物体和施力物体总是成对出现的,施力物体必然也是受力物体.(2)力的作用效果:使物体发生形变或使物体运动状态发生变化.(3)力是矢量.大小、方向、作用点是力的三要素.(4)力的单位:牛顿(N).

2. 力的分类

(1)按力的性质分,可分为重力、弹力、摩擦力;

(2)按力的效果分,可分为压力、支持力、动力、阻力、向心力、回复力等.

二、力学中三种常见力

1. 重力:由于地球对物体的吸引产生的力.大小: $G=mg$;方向:竖直向下;作用点即为物体的重心.质量均匀分布的有规则几何形状的物体的重心为其几何中心.

2. 弹力:物体由于发生弹性形变而产生的力.

弹力的方向:总是与形变的方向相反.例如:压力、支持力的方向垂直于接触面,指向被压或被支持的物体;绳的拉力方向总是沿着绳指向绳收缩的方向.

弹力的大小:一般情况下应根据物体所处的运动状态,利用平衡条件或牛顿运动定律来计算;若是弹簧,在弹性限度内可根据胡克定律来计算.

3. 摩擦力:相互接触的物体间由于发生相对运动或具有相对运动趋势而产生的力.

(1)静摩擦力:静摩擦力大小可在0与 f_m 之间变化,一般应根据物体所处的运动状态由平衡条件或牛顿运动定律来计算;静摩擦力的方向与物体相对运动趋势的方向相反.

(2)滑动摩擦力:滑动摩擦力的大小根据 $F=\mu N$ 计算;滑动摩擦力的方向与物体的相对运动方向相反.

注意:① μ 为动摩擦因数,无单位;

② N 为接触面上的正压力,不一定等于物体的重力;

③滑动摩擦力的大小只由 μN 决定,与物体的运动状态、受力情况以及接触面的面积均无关.



学法建议

1. 有接触不一定存在弹力.

接触物体间是否存在弹力,取决于是否存在形变.通常形变很小,不易判断,可采用如下办法:

• 高中物理 考点剖析精练

如图 1-1 所示,在倾角为 α 的光滑斜面上放一物体 A,挡板 B 与物体 A 相接触,试分析挡板 B 对物体 A 是否存在弹力作用.一般我们可以这样考虑,把挡板 B 抽掉,若物体 A 不动,表明挡板 B 对物体 A 无弹力作用;若物体 A 向下滑动,表明挡板 B 对物体 A 有弹力作用.

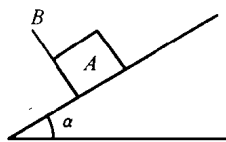


图 1-1

2. 如何正确地判断相对运动趋势?

静摩擦力的方向与物体间的相对运动趋势相反.

可假设物体间没有摩擦力作用,看物体之间如何相对运动,这样就可确定相对运动趋势的方向.



潜能开发

[例 1]如图 1-2 所示.一球放在光滑水平面 AC 上,并和光滑面 AB 接触,球静止,求球受到的弹力.

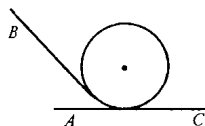


图 1-2

思路分析

此题可采用假设法来判断物体与接触面之间是否有相互挤压.

[解答]先假设 AB 面不存在,此时球仍保持静止不动,说明 AB 与球之间无弹力;再假设 AC 面不存在,此时小球在重力作用下向下运动,故 AC 面与小球有相互挤压的作用,小球受 AC 面的弹力方向向上与小球的重力平衡,故 $N=G$.

此题中,小球与 AC 面之间的作用比较明显,而分析球与 AB 之间是否存在相互挤压和形变比较困难,所以,亦可先假设球与 AB 之间有弹力存在,如图 1-3 所示,可知此球在水平方向上所受合力不为零,必向右运动而离开 AB 面,与题给静止状态不符,说明此球与 AB 面之间虽接触,但不存在弹力.

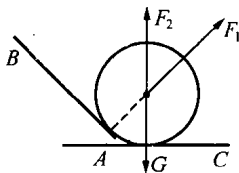


图 1-3

[例 2]如图 1-4 所示, A、B 是两个相同的弹簧,原长都是 $L_0=10\text{cm}$,劲度系数 $k=500\text{ N/m}$,若悬挂的两个物体质量均为 m ,现测得两个弹簧的总长为 26 cm ,则 $m = \underline{\hspace{2cm}}$. (g 取 10m/s^2)

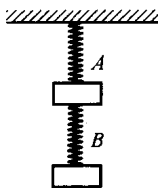


图 1-4

思维诊断

两个相互接触的物体之间不一定存在弹力的作用.如果产生弹力,两物体还应相互挤压发生弹性形变,此类问题可采用假设法进行判断.一般思路是:先假设接触面上有弹力,看假设结果是否符合物体的运动状态.

思维诊断

应用胡克定律公式时,应注意:

(1) 各量的单位要统一.特别是 k 与 x 的单位要对应.

(2) 公式中 x 系指弹簧的形变量,而不是弹簧的长度.

思路分析

首先以最下面的物体为研究对象,然后再以整体为研究对象,分别列出平衡方程.

[解答]设 A、B 两弹簧分别伸长 x_A 、 x_B ,由胡克定律得:

$$kx_B = m_B g = mg$$

$$kx_A = (m_A + m_B)g = 2mg$$

$$\therefore k(x_A + x_B) = 3mg$$

$$m = \frac{k(x_A + x_B)}{3g} = 1 \text{ kg}.$$

[例 3]如图 1-5 所示,小车上固定着一根弯成 α 角的曲杆,杆的另一端固定一个质量为 m 的球,试分析下列情况下杆对球的弹力的大小和方向:①小车静止;②小车以加速度 a 水平向右运动.

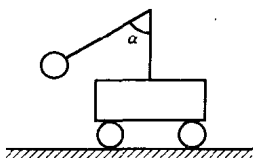


图 1-5

思路分析

紧紧把握小球的运动状态,分析小球所受的全部外力,再列牛顿第二运动定律方程.

[解答]①根据物体的平衡条件可知,杆对球产生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 ,根据牛顿第二定律有

$$F \sin \theta = ma$$

$$F \cos \theta = mg$$

$$\text{解得: } F = m \sqrt{g^2 + a^2}$$

$$\tan \theta = a/g$$

由此可见,弹力的方向与小车运动的加速度的大小有关,并不一定沿杆的方向.

思维诊断

此题中,杆对球的弹力方向并不沿杆,事实上,只有当 $a = g \tan \alpha$ 时,杆对小球的弹力才沿杆的方向,所以在分析物体与杆固定连接或用轴连接时,物体受弹力方向应根据平衡条件或牛顿第二定律求解.

[例 4]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,如图 1-6 所示, A、B 间的动摩擦因数为 μ ,施加一水平力 F 于 A. 计算下列情况下 A 对 B 的摩擦力的大小:①当 A、B 一起作匀速运动时.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 1/5 伸长到 A 的外面时.

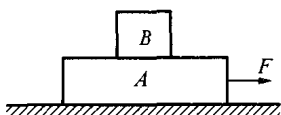


图 1-6

思维诊断

在计算摩擦力大小时,应首先明确是静摩擦力还是滑动摩擦力.对于滑动摩擦力,可直接应用滑动摩擦定律求解.要特别注意正压力的求解以及滑动摩擦力的大小与接触面积和相对运动速

思路分析

根据物体的运动状态,先判明物体是否受摩擦力,再判明物体是受静摩擦力还是滑动摩擦力.

[解答] ① 因 A、B 向右匀速运动, B 物体受到的合外力为零,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,此时不能用滑动摩擦力公式 $f = \mu N$ 来计算. 用牛顿第二定律对 B 物体分析有: $F_{\text{合}} = ma$ 得 $f = ma$.

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

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

度无关;对于静摩擦,在没达到最大静摩擦的情况下,其数值与正压力无关,可在 $0 \sim f_m$ 之间按需要取值. 求其大小时应根据物体的实际状态运用平衡条件、牛顿第二定律求解.

显能测试



- 关于力的概念,正确的是 ()
 - 力是物体与物体之间的接触
 - 一个物体施的力不一定作用于别的物体上
 - 一个物体受了几个力,他就一定同时对别的物体施了几个力
 - 物体相互作用时,总是先施力后受力
- 关于重心的说法,正确的是 ()
 - 重心就是物体内部最重的一点
 - 物体的重心不一定在物体上
 - 任何有规则形状的物体,他的重心一定在其几何中心
 - 均匀木球的重心在球心,挖去球心部分后,木球就没有重心了
- 以下关于滑动摩擦力的说法正确的是 ()
 - 滑动摩擦力的方向总是与物体的运动方向相反
 - 滑动摩擦力总是阻碍物体的运动
 - 滑动摩擦力的方向总是与物体相对运动方向相反
 - 滑动摩擦力总是成对产生的,两个互相接触的物体在运动时,如果有摩擦力,他们一定受到的是滑动摩擦力的作用
- 关于静摩擦力的说法,下列正确的有 ()
 - 静摩擦力的方向总是与物体的相对运动趋势方向相反
 - 静摩擦力的方向总是与物体的运动方向相反
 - 静摩擦力的大小可以用公式 $f = \mu N$ 直接计算
 - 正压力越大,静摩擦力就越大
- 运动员用双手握住竹竿匀速攀上和匀速下滑,他所受的摩擦力分别是 f_1 和 f_2 ,那么 ()
 - f_1 向下, f_2 向上, 且 $f_1 = f_2$
 - f_1 向下, f_2 向上, 且 $f_1 > f_2$
 - f_1 向上, f_2 向上, 且 $f_1 = f_2$
 - f_1 向上, f_2 向下, 且 $f_1 = f_2$
- 如图 1-7 所示,在 $\mu = 0.1$ 的水平面上向右运动的物体,质量为 20kg . 在运动过程中,还受到一个水

平向左的大小为 10N 的拉力的作用,则物体受到的滑动摩擦力为($g=10\text{ m/s}^2$)

()

A. 10N ,向右

B. 10N ,向左

C. 20N ,向右

D. 20N ,向左



图 1-7

7. 如图 1-8 所示,物体 A、B、C 叠放在水平地面上,用水平力 $F_1=5\text{N}$, $F_2=8\text{N}$ 分别作用在 B、C 上,三个物体仍保持静止状态,那么 A 与 B、B 与 C、C 与地面的静摩擦力的大小分别为

()

A. 5N , 0N , 8N

B. 0N , 5N , 8N

C. 0N , 5N , 3N

D. 0N , 0N , 3N

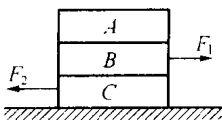


图 1-8

8. 如图 1-9 所示,一根劲度系数为 k 的轻质弹簧 a ,竖直放在桌面上,上面静止压一质量为 m 的物体处于静止状态,另一根劲度系数为 $2k$ 的轻质弹簧 b ,竖直固定在物体的上表面,现将弹簧 b 上端 A 缓慢上提,直到弹簧 a 承受的压力减为上提前的 $1/n$,则 A 端应上提的距离为_____.

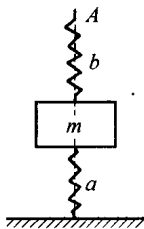


图 1-9

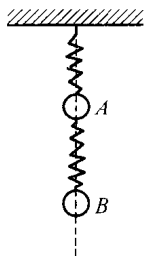


图 1-10

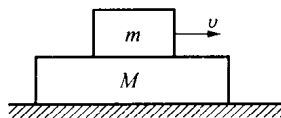


图 1-11

9. 如图 1-10 所示, A、B 两弹簧劲度系数均为 k , 两球质量均为 m , 不计弹簧的质量, 两球静止, 则两弹簧的伸长长度之和为_____.
10. 一个水平放置的弹簧, 在左右两端各用 10N 的水平力沿弹簧的径向向相反的方向拉弹簧, 若弹簧的劲度系数为 100 N/m , 则弹簧的伸长量为_____; 若将此弹簧的一端固定, 在另一端用 20 N 的力拉, 弹簧的伸长量为_____.
11. 如图 1-11 所示, 质量为 m 的木块在水平桌面上的木板上滑行, 木板的质量为 M , 处于静止状态. 已知木块与木板之间、木板与桌面间的动摩擦因数均为 μ , 则木板受到桌面的静摩擦力的大小等于_____.
12. 重 500N 物体放在水平地面上, 物体与地面间的动摩擦因数为 0.3 . 当用 180N 的水平力推物体时, 物体所受的摩擦力大小为_____N; 当用 100N 的水平力推物体时, 物体所受的摩擦力大小为_____N.

潜能测试



13. 如图 1-12 所示, 两木块的质量分别是 m_1 和 m_2 , 两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 , 上面木块压在上方的弹簧上(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, 在这个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. $m_2 g/k_2$
14. 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 静止于水平地面上, 如图 1-13 所示. 不计摩擦, A 对绳的作用力大小与地面对 A 的作用力的大小分别为 ()

• 高中物理 考点解析精练

A. $mg, (M-m)g$

C. $(M-m)g, Mg$

B. mg, Mg

D. $(M+m)g, (M-m)g$

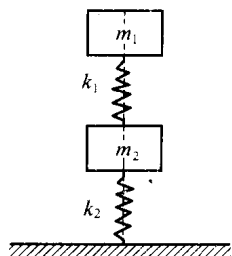


图 1-12

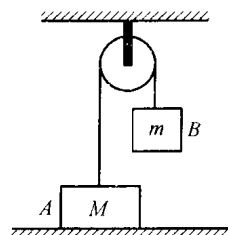


图 1-13

15. 质量为 m 的物体 A 放在质量为 M 的物体 B 上, B 与弹簧相连, 它们一起在光滑的水平面上做简谐运动. 如图 1-14 所示, 振动过程中 A、B 间无相对运动. 设弹簧间的劲度系数为 k , 当物体离开平衡位置的位移大小为 x 时, A、B 间摩擦力的大小等于 ()

A. 0

B. kx

C. $(m/M)kx$

D. $mkx/(M+m)$

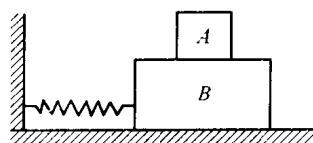


图 1-14

第 2 章

力的合成与分解

知识归纳



一、物体受力分析

如何分析物体的受力情况呢?

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. 研究的对象可以是一个物体,也可以是由几个物体组成的系统.

2. 把研究的对象从周围的物体中隔离出来,只考虑周围物体对研究对象施加的力,而不考虑研究对象对周围物体的反作用力. 为防止出现漏力的现象,要养成按顺序分析物体受力的好习惯,一般应先画出重力;然后环绕物体一周,看对象跟周围物体有几个接触点(面),若有挤压,则画出弹力,若有相对运动或有相对运动趋势,则画出滑动摩擦力或静摩擦力;最后再分析其他场力(电场力、磁场力).

3. 每分析一个力,都要考虑它的施力物体是谁,没有施力物体的力是不存在的,避免出现多力的现象.

二、力的合成与分解

力的合成与分解都遵循平行四边形定则,合力与分力是等效替代的关系.

1. 力的合成

共点的两个大小不变的力(F_1 、 F_2)的合力($F_{\text{合}}$)的大小,与它们的夹角(θ)有关; θ 越大,合力越小, θ 越小,合力越大. 合力可能比分力大,也可能比分力小,还可能大小相等. F_1 与 F_2 同向时合力最大, F_1 与 F_2 反向时合力最小,合力的取值范围是:

$$|F_1 - F_2| \leq F_{\text{合}} \leq |F_1 + F_2|$$

2. 力的分解

(1)分解某个力时,要根据这个力产生的实际效果进行分解.

(2)有确定解的几种常见情况:

①已知合力和两个分力的方向,求两个分力的大小(有一组解);

②已知合力和一个分力的大小和方向,求另一个分力的大小和方向(有一组解);

③已知合力、一个分力 F_1 的大小与另一个分力 F_2 的方向,求 F_1 的方向和 F_2 的大小(有无解、一组解或两组解).



学法建议

共点的三个力,如果任意两个力的合力的最小值小于或等于第三个力,合力的最大值大于或等于第三个力,那么这三个力的合力可以等于零.

例如：一个物体受到同一平面上的三个共点力的作用，其大小为下列几组数值，合力可能等于 8N 的是那一组？

- A. 3N 8N 7N B. 2N 4N 15N C. 1N 2N 4N D. 10N 20N 15N

这道题首先求出各组力的合力范围，即求出合力的最大值与最小值，然后看 8N 是否包含在其范围之内。当三个力在同一条直线上并且方向相同时，它们的合力等于三力之和，具有最大值；当任意两力之差小于（或等于）第三力、任意两力之和大于第三力时，有最小值为零。否则，当他们在同一条直线上时，并且其中较大的力与另外两个较小的力的方向相反时，代数和具有最小值，大小等于它们的代数和。

根据以上分析，A 组的三个力的合力的最大值等于 18N，又 3、8、7 三个数值满足任意两力之和大于第三力，任意两力之差小于第三力，故合力最小力的值可为零，由于合力的范围在 0 到 18N 之间，所以选项 A 时正确的。B 组中的三个力的合力的最大值为 21N，最小值是 9N，所以合力的取值范围在 9N 到 21N 之间，选项 B 不正确。C 组中合力的最大值 7N，最小值 1N，合力的取值范围在 1N 到 7N 之间，故选项 C 不正确。D 组中合力的最大值为 45N，最小值可以是零。因此选项 D 正确。故该题正确答案选 A、D。



潜能开发

[例 1] 将一个力分解为两个力，合力与分力的关系是 ()

- A. 合力大小一定等于两个分力大小之和
B. 合力大小一定大于每一个分力大小
C. 合力大小一定小于每一个分力的大小
D. 合力大小有可能比两个分力都大，也可能比两个分力都小，还可能比一个分力大，比另一个分力小

思路分析

由于两个分力 F_1 、 F_2 的合力的取值范围是 $|F_1 - F_2| \leq F_{\text{合}} \leq |F_1 + F_2|$ ，可见合力不一定大于分力，即合力既可能大于（或等于）任一个分力，也可能小于任一个分力，其大小依赖于两分力之间的夹角。

[答案] D

[例 2] 两个共点力同向时合力为 A，反向时合力为 B，当两力垂直时，合力大小为 ()

- A. $\sqrt{A^2 + B^2}$ B. $\sqrt{\frac{A^2 + B^2}{2}}$
C. $\sqrt{A + B}$ D. $\sqrt{\frac{A + B}{2}}$

思路分析

根据题意可知： $F_1 + F_2 = A$ $F_1 - F_2 = B$

思维诊断

合力与分力的关系符合平行四边形定则，故不能简单地认为合力一定大于分力，而应根据其具体关系画图求解。

思维诊断

两力如果在一条直线上时，利用代数和进行求解，如果两力之间有夹角，只能利用平行四边形定则求解。

解得: $F = \frac{1}{2}(A+B)$ $F_2 = \frac{1}{2}(A-B)$

当两力垂直时合力为

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \\ = \sqrt{\left(\frac{A+B}{2}\right)^2 + \left(\frac{A-B}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{A^2 + B^2}{2}}$$

[答案]B

[例3]如图2-1所示,两完全相同的小球在挡板作用下静止在倾角为 θ 的光滑斜面上,求甲、乙两种情况下小球对斜面的压力之比。

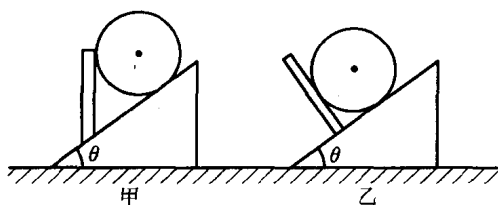


图 2-1

思路分析

两种情况下球受到的重力产生的效果都是压紧挡板和使球压紧斜面,但挡板放法不一样重力分解不同。

[解答] 重力的分解如图2-2甲、乙所示,可知球对斜面的压力

$$N_{\text{甲}} = G_2 = \frac{G}{\cos\theta},$$

$$N_{\text{乙}} = G_2' = G \cdot \cos\theta,$$

$$\text{即 } N_{\text{甲}} : N_{\text{乙}} = 1 : \cos^2\theta.$$

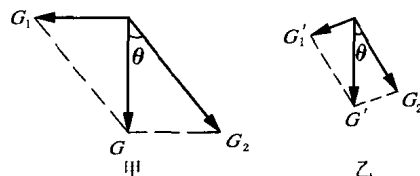


图 2-2

[例4]固定在水平面上的光滑半球,半径为 R ,球心 O 的正上方固定一个小定滑轮,细线一端拴一小球,置于半球面上的 A 点,另一端绕过定滑轮,如图2-3所示,现缓慢地将小球从 A 点拉到 B 点,则此过程中,小球对半球的压力大小 N 、细线的拉力大小 T 的变化情况是 ()

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

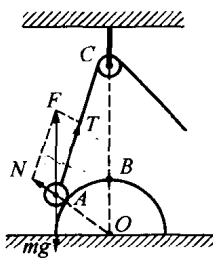


图 2-3

思维诊断

力的作用效果是进行力的分解的重要依据,根据作用效果先判断分力的方向,再用平行四边形定则求解。

思维诊断

在解题时,应灵活选取解题方法,在受力的个数比较少,使用力的三角形解法往往更加快捷。

思路分析

小球的受力情况分析如图 2-3 所示,因小球缓慢运动,所以小球受力的合力为零,做出 N 与 T 的合力 F ,则 $F=mg$,由图中可见,平行四边形的一半,即由 F 、 T 、 N 组成的矢量三角形与 $\triangle ABC$ 相似,所以有

$$\frac{N}{R} = \frac{mg}{OC} = \frac{T}{AC},$$

$$\therefore N = \frac{R}{OC}mg, T = \frac{AC}{OC}mg.$$

拉动过程中, AC 变小, OC 与 R 不变,所以 N 不变, T 变小.

[答案]C

显能测试



- 作用在同一物体上的两个力, $F_1=5\text{N}$, $F_2=4\text{N}$, 它们的合力不可能是 ()
A. 9N B. 5N C. 2N D. 10N
- 将一个力 F 分解为两个不为零的分力, 下列哪些分解方法是不可能的 ()
A. 一个分力垂直于 F B. 两个分力都与 F 在一条直线上
C. 一个分力的大小与 F 的大小相等 D. 一个分力与 F 相同
- 如图 2-4 所示, 水平地面上斜放着一块木板 AB , 在 AB 斜面上放一个木块, 设木块对斜面压力为 N , 木块所受重力沿斜面的分力为 F , 若使斜面的 B 端逐渐放低时, 将会产生下述那种结果 ()
A. N 增大, F 增大 B. N 增大, F 减小
C. N 减小, F 增大 D. N 减小, F 减小
- 在图 2-5 中, AO 、 BO 、 CO 是三条完全相同的细绳, 并将钢梁水平吊起, 若钢梁足够重时, 绳 AO 先断, 则 ()
A. $\theta=120^\circ$ B. $\theta>120^\circ$
C. $\theta<120^\circ$ D. 不论 θ 为何值, AO 总是先断
- 一物体在斜向上的力 F 的作用下, 沿水平面向左匀速运动, 物体受力 F 与地面它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
- 如图 2-6 所示, 物体静止于光滑水平面 M 上, 力 F 作用于物体 O 点, 现要使物体沿着 OO' 方向作加速运动 (F 和 OO' 都在 M 平面内). 那么, 必须同时再加一个力 F' , 这个力的最小值是 ()
A. $F\cos\theta$ B. $F\sin\theta$
C. $F\tan\theta$ D. $F\cot\theta$
- 有三个共点力, 它们分别是 4N、5N、8N, 则它们的合力的最小值为 _____ N, 最大值为 _____ N.
- 一个物体受到几个共点力的作用, 处于平衡状态. 若其他力不变, 只将其中的一个大小等于 F_1 的力保持大小不变而改变它的方向, 则物体受到的合力大小的变化范围是 _____; 若要使它受的合力大小等于 $\sqrt{3}F_1$, 则 F_1 的方向要旋转 _____ 度.

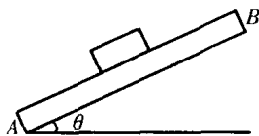


图 2-4

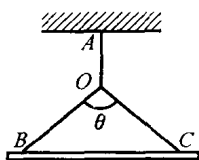


图 2-5

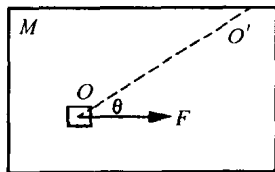


图 2-6