

JIANGLIAN KETANG

讲出生动 关注讲练课堂

练出精彩 重温课本细节

总主编 蒋念祖

丁翌平

主 编 徐玉太

冯小秋

讲练课堂

高一物理



东北师范大学出版社



JIANGLIAN KETANG

总主编 蒋念祖

丁翌平

讲练课堂

高一物理

主 编 徐玉太

冯小秋

东北师范大学出版社·长春

图书在版编目(CIP)数据

讲练课堂·高一物理/蒋念祖,丁翌平主编. —长春:东北师范大学出版社,2003.5

ISBN 7 - 5602 - 3371 - 6

I. 讲... II. ① 蒋... ② 丁... III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 024916 号

☐责任编辑:崔俊英 ☐封面设计:魏国强

☐责任校对:张小磊 ☐责任印制:栾喜湖

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号(130024)

销售热线:0431—5687213

传真:0431—5691969

网址:<http://www.nnup.com>

电子函件:sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

东北师范大学印刷厂印装

长春市人民大街 138 号(130024)

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

幅面尺寸:148mm×210mm 印张:7 字数:275 千

印数:0 001 — 6 000 册

定价:9.00 元

作者名单

总 主 编	蒋念祖	丁翌平		
学科主编	徐玉太	冯小秋		
本册编者	徐玉太	冯小秋	张学田	顾如鸿
	张玉波	徐 标	徐建华	顾立新
	钱军先	朱丰胜	高兴抒	张 磊
	吴少然	蔡植杨	王克亮	徐长中
	龚加志	沈月亭	黄海燕	管书霞
	彭 娅	刘金国	田永生	乔 琴
	习 辰	戴翰林		

出版说明

《讲练课堂》是一套面向广大中学生的同步类教辅丛书。整套丛书经过精心策划和专家反复论证,由全国知名中学的优秀特高级教师主持编写。其显著特点在于:

1. 立足于教材而又高于教材。

本书以人教版最新教材为蓝本,紧扣教学大纲,力图对各项知识要点进行有效的梳理,以打牢学生的知识基础。同时加强课内资源与课外资源的整合,以提高学生的解题技巧和综合能力。

2. 题型设计新颖,并具有很强的针对性。

在习题的编选上尽量不选陈题、旧题,使原创题、创新题保持较大比例,力求体现近年来教学和考试的新成果,给人以境界一新的感觉。同时根据教学大纲,就各个知识点、能力要求有针对性地设置习题,做到有的放矢。

如今名目繁多的练习册令人眼花缭乱,如何能“风景这边独好”?

如果非要找一个答案,那么我们可以十分自信地告诉您,《讲练课堂》做到了:在学生心求通而未得,口欲言而未能之时,用易学、易变通的方式,用妥帖的语言,深入浅出,使学生在思维中顿悟,在理解中提升,在运用上熟练。

尽管我们对本丛书的出版工作高度重视,作风严谨,态度认真,但疏漏之处在所难免,恳请读者不吝赐教。

《讲练课堂》编辑组

2003年5月

目 录

CONTENTS

第一章 力	1
整体感知	1
典型例析	3
能力测试	8
知识链接	10
第二章 直线运动	11
整体感知	11
典型例析	13
能力测试	24
知识链接	29
第三章 牛顿运动定律	30
整体感知	30
典型例析	32
能力测试	49
知识链接	57
第四章 物体的平衡	58
整体感知	58
典型例析	59
能力测试	64
知识链接	68
第五章 曲线运动	70
整体感知	70
典型例析	72
能力测试	80
知识链接	84
第六章 万有引力定律	87
整体感知	87
典型例析	89

能力测试	94
知识链接	96
第七章 机械能	98
整体感知	98
典型例析	99
能力测试	119
知识链接	124
第八章 动 量	125
整体感知	125
典型例析	126
能力测试	159
知识链接	168
第九章 机械振动	170
第十章 机械波	170
整体感知	170
典型例析	171
能力测试	191
知识链接	196
第十一章 分子热运动 能量守恒	198
整体感知	198
典型例析	199
能力测试	210
知识链接	213



第一章

[力]

整体感知

一、力是物体对物体的作用

1. 力的物质性. 力的作用不能离开物体而存在, 有受力物体必有施力物体. 在对物体进行受力分析时, 必须明确受力物体和施力物体.

2. 力的作用具有相互性.

3. 力的矢量性. 力是矢量, 既有大小, 又有方向, 服从矢量运算法则, 不能简单地进行代数相加. 两个力相等, 必须大小相等且方向相同.

4. 力的作用效果. 使物体产生形变或使物体产生加速度.

5. 力的三要素. 即力的大小、方向和作用点. 两个力如果等效, 必须满足力的三要素相同. 力的三要素可用力的图示直观地表示出来.

6. 力的分类. 力的分类方法通常按力的性质或按力的作用效果进行分类.

按力的性质分类. 有重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力、核力等.

按力的作用效果分类. 推力、拉力、压力、支持力、引力、斥力、向心力、回复力等.

二、重力

1. 物体受到的重力, 是由于地球的吸引而产生的.

(1) 重力的大小. 同一地点重力的大小与质量成正比, 即 $G = mg$.

(2) 重力的方向. 竖直向下, 除了在赤道和极地附近, 一般不通过地心.

(3) 重力的作用点. 重心是重力的等效作用点, 通常可以认为重力就作用在这一点. 物体的重心不一定在物体上. 测物体的重心, 可以用悬挂法.

三、弹力

1. 弹力的意义. 发生形变的物体, 由于有恢复原状, 对跟它接触的物体会产生力的作用. 弹力作用于使此物体发生形变的另一物体上.

弹力的判断. ① 找接触点或接触面. ② 判断接触处有无挤压, 相互接触的物体间是否存在挤压或有无弹力作用, 可利用假设法.

2. 弹力的方向. 指向形变恢复的方向.

① 线的拉力沿着线收缩趋势的方向. ② 面与面、点与面接触的弹力垂直于面 (若是曲面则垂直于接触点的公切面) 指向被支持物体.

3. 物体产生的弹力, 与其形变量有关. 对于弹性形变的弹簧产生的弹力 $F = kx$ (胡克定律). 其中 $x = |L_0 - L|$ 是相对于弹簧自由长时的压缩量或伸长量, 不是指任意两次弹簧长度的差值.



四、摩擦力

1. 摩擦力的意义

发生在两个相互接触,相互挤压而又有相对运动或有相对运动趋势的粗糙接触面之间,其效果是阻碍两物体间的相对运动.它分为滑动摩擦力与静摩擦力两种.

2. 摩擦力存在的条件

(1)① 有弹力存在 $N \neq 0$. ② 接触面粗糙 $\mu \neq 0$. ③ 有相对运动(趋势).

(2)摩擦力不一定是阻力.例如,乘客站在汽车上随车前进.当车启动时,车对人的摩擦力是人前进的动力,当刹车时,车对人的摩擦力是人运动的阻力.由此可知,摩擦力既可以对物体做正功,也可以对物体做负功,还可以不做功.

如用手握住一只量筒,将它从一个地方水平移动到另一个地方的过程中,手对量筒的摩擦力的方向始终与量筒运动的速度方向垂直,此时的摩擦力不对量筒做功.

3. 静摩擦力

(1)定义.出现在两个相对静止且有相对运动趋势的接触面之间的摩擦力.

(2)方向.与相对运动趋势方向相反.

(3)大小.① 静摩擦力在达到最大之前与接触面的性质(材料的性质)、接触面之间的正压力都无关.② 与其他力的合力以及运动状态有关.③ 接触面的性质和接触面间的压力一定的情况下,静摩擦力的大小可以变化.

如用手水平推一个放在水平地面上的桌子,手对桌子的推力逐渐增大,在桌子移动之前,摩擦力的大小是不断改变的.

(4)最大静摩擦力.① 与接触面的性质有关.② 与压力有关.③ 同一对接触面间,在压力相同的条件下,最大静摩擦力略大于滑动摩擦力.

4. 滑动摩擦力

(1)定义.出现在两个相对滑动接触面之间的摩擦力.

(2)大小. $f = \mu N$. (正压力 N 一般不等于物体的重力 G)

(3)方向.与物体相对运动方向相反.

5. 相对运动趋势的判断.最常用的方法是将相互接触而又相对静止的两个面理想化,如果接触面光滑,则两个物体之间相对运动的方向,就是它们相对运动趋势的方向,进而可以确定物体受到的静摩擦力的方向.

五、标量与矢量

中学阶段把物理量分成两种,即标量和矢量.

1. 标量一般只需用大小的概念,就可以描述它了.

如时间、路程、温度、功、功率、能量等.

2. 矢量必须用大小和方向两个概念才能对它正确描述.

如力、速度、加速度等.

3. 矢量与标量的根本区别在于它们的运算法则不同.标量服从代数运算法则,矢



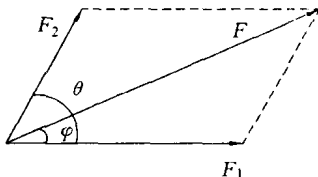
量服从平行四边形运算定则.

六、力的合成和分解

1. 力的合成符合力的平行四边形法则. 如图所示, 分力(F_1, F_2)的合力为 F , 则

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

式中 θ 为两个分力 F_1, F_2 间的夹角.



(1) 当 $\theta = 0^\circ$ 时, $F = F_1 + F_2$.

(2) 当 $\theta = 180^\circ$ 时, $F = |F_1 - F_2|$.

(3) 当 $\theta = 90^\circ$ 时, $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$.

(4) 当 $\theta = 120^\circ$ 且 $F_1 = F_2$ 时, $F = F_1 = F_2$.

(5) 当 θ 在 $0 \sim 180^\circ$ 内变化时, 若 $\theta \uparrow$, $F \downarrow$; 若 $\theta \downarrow$, $F \uparrow$.

(6) 两个力(F_1, F_2)的合力(F)的取值范围为 $|F_1 - F_2| \leq F \leq (F_1 + F_2)$.

2. 力的分解

(1) 按力的作用效果分解, 注意运算时力的分解是力的合成的逆运算.

(2) 力的正交分解法. 在处理矢量问题时, 常把问题中所涉及到的矢量分解到相互垂直的两个方向. 把不同方向的矢量分解到两个相互垂直的方向, 用简单的代数方法进行运算, 就可得出结果.

正交分解法可用于求合力, 如 $F = \sqrt{(\sum F_X X)^2 + (\sum F_Y Y)^2}$, 也可用于求分力.

(3) 选择坐标方向的原则. ① 尽可能使未知矢量不要被分解(或使尽可能少的未知量矢量被分解). ② 使尽可能多的矢量落在坐标轴上, 即尽可能多的矢量不要被分解. ③ 使未知矢量沿坐标轴的正方向. 在对物体进行受力分析之前, 必须根据问题的特点, 选择合适的研究对象. 研究对象选择恰当, 关系到问题解决的繁简程度, 甚至会影响到问题能否得到解决.



典型例析

1. 关于力的概念, 下列说法中正确的是().

- A. 一个施力物体只能有一个受力物体
- B. 一个受力物体可以有几个施力物体
- C. 力的大小相同, 作用效果并不一定相同
- D. 一个力必定与两个物体相联系

思路剖析 本题必须弄清力的概念, 才能正确作出选择. 一个力与一个受力物体和一个施力物体相联系, 但一个物体可能受到几个力的作用, 可以有几个施力物体. 力的作用效果与力的三要素有关.

解答示范 由于力的作用是相互的,一个施力物体,它对周围几个物体施加了力的作用,那么,周围就有几个物体对它也施加了力的作用,它就同时受到几个力的作用,所以 A 错,B 对.力是矢量,它有大小、方向和作用点,力的三个要素有一个不同,都可使力的作用效果不同,C 对.力既与受力物体相联系,又与施力物体相联系,所以 D 也对.正确答案是 B,C,D.

2. 下列关于重力的说法正确的是().

- A. 重力的方向总是指向地心
- B. 重力就是地球对物体的万有引力
- C. 物体受到的重力等于物体对水平面的压力
- D. 质量相同物体的重力可能不同

思路剖析 要解答本题,首先必须清楚重力的来源及重力的特点,并据此作出正确的选择.实际上,地球的表面是一个水平面,而重力的方向竖直向下,与水平面垂直,由几何知识可知,除了在极地和赤道地区外,其他地方重力一般是不指向地心的.物体对水平面压力的大小不一定等于物体自身重力的大小,例如,如果物体受到向下的压力,则物体对水平面的压力可以大于物体的重力.

解答示范 D

3. 下列关于摩擦力的说法错误的是().

- A. 摩擦力总是阻碍物体间的相对运动
- B. 摩擦力的方向总是与物体间相对运动或相对运动趋势的方向相反
- C. 摩擦力的方向与物体运动方向总是在同一条直线上
- D. 摩擦力可以是动力也可以是阻力

思路剖析 本题首先要搞清楚摩擦力的概念、种类,还要充分了解各种摩擦力的性质、特征,只有这样,才能作出准确判断.

解答示范 C

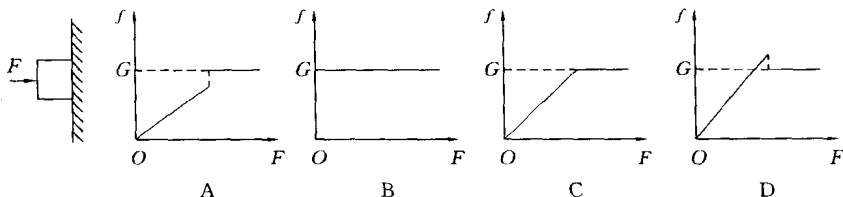
4. 一轻弹簧,上端悬在天花板上的 O 点,下端挂一质量为 500 g 的物体时,弹簧总长为 22 cm. 当在弹簧下端再挂挂 300 g 质量的物体时,弹簧总长为 25 cm. 则弹簧的原长是_____ cm,其劲度系数是_____.

思路剖析 ① 轻弹簧指不计弹簧质量. ② 系统稳定后,物体受力平衡,弹簧对物体的弹力与物体所受重力大小相等. ③ 弹簧所受弹力大小即为弹簧对物体弹力大小. ④ 两次弹簧都为伸长状态,形变量应为后来的长度减原来的长度. ⑤ 第二次弹簧受到的弹力大小应为两个物体的重力大小之和. ⑥ 注意数据代入时的单位.

解答示范 $m_1g = k(L_1 - L_0)$ ①, $(m_1 + m_2)g = k(L_2 - L_0)$ ②

解得 $L_0 = 17$ cm, $k = 100$ N/m.

5. 如图所示,一重为 G 的物体,用由零逐渐增大的力 F 将物体压在粗糙的竖直墙上,下面四幅图中,能正确表示物体所受摩擦力 f 与作用力 F 之间的函数关系的是().



思路剖析 压力较小时,物体要沿斜面下滑,摩擦力为滑动摩擦力, $f \propto N \propto F$. 当物体下滑到 $f = G$ 时,由于物体已经有了一个较大的速度,因为惯性的原因,压力继续增大,虽然摩擦力大于 G ,但物体仍然要减速下滑一段距离,直到速度减小到零,滑动摩擦力才变为静摩擦力,此后摩擦力大小等于 G ,摩擦力将不再变化. 在速度减到零的前后瞬间,摩擦力有一个突然减小的跃变.

解答示范 D

6. 两个共点力 F_1, F_2 的夹角为 90° , 其合力 R_1 为 $\sqrt{10}$ N. 如果两个力的夹角为 60° 时, 其合力 R_2 为 $\sqrt{13}$ N. 求 F_1, F_2 的大小.

思路剖析 如图所示, 分力 (F_1, F_2) 的合力为 F ,

$$\text{则 } F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta} \quad \text{①}$$

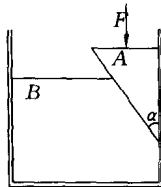
当 F_1, F_2 的夹角为 90° 时, R_1 为以 F_1, F_2 为直角边的直角三角形的斜边. 当两个力的夹角为 60° 时, 其合力 R_2 与 F_1, F_2 的关系可用上面的①式确定.

解答示范 $F_1^2 + F_2^2 = 10 \quad \text{①}$

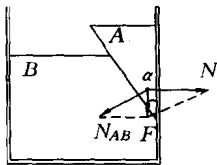
$$F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 60^\circ = 13 \quad \text{②}$$

解①②两式得 $F_1 = 1$ N, $F_2 = 3$ N 或 $F_1 = 3$ N, $F_2 = 1$ N.

7. 如图甲所示, 物块 B 放在容器中, 斜劈 A 置于容器和物块 B 之间, 斜劈的倾角为 α , 一切摩擦不计. 在斜劈 A 的上方加一竖直向下的压力 F , 这时由于压力 F 的作用, 斜劈 A 对物块 B 的作用力增加了_____.



甲

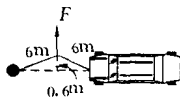


乙

思路剖析 压力 F 的作用产生了两个效果, 一个是增加了对 B 物体的挤压, 一个是增加了对右侧壁的挤压, 所以应将力 F 分解到垂直于斜面的方向和垂直于右侧壁的方向.

解答示范 对 F 进行分解如图乙所示, $N_{AB} = \frac{F}{\sin\alpha}$.

8. 为了把陷在泥坑里的汽车拉出来, 司机用一条结实的绳子把汽车拴在一棵大树上, 开始时相距 12 m, 然后在绳的中点用 400 N 的力 F , 沿与绳垂直的方向拉绳, 结果中点被拉动 60 cm (如图所示). 假设绳子的伸长可以不计, 求汽车受到的拉力.

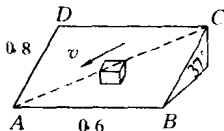


思路剖析 本题可选结点为研究对象, 对结点进行受力分析, 用正交分解法求解. 本题的特点是已知长度关系, 所以也可通过寻找相似三角形, 利用对应边成比例解答本题.

解答示范 对 F 的作用点进行受力分析, 绳上张力的合力大小等于 F .

由题图可知 $\frac{F}{T} = \frac{1.2}{6}$, $T = 5F = 5 \times 400 \text{ N} = 2000 \text{ N}$.

9. 如图所示, 矩形斜面水平边的长度为 0.6 m, 倾斜边的长度为 0.8 m, 斜面倾角为 37° . 一与斜面动摩擦因数为 $\mu = 0.6$ 的小物体重 25 N, 在一与斜面平行的力 F 的作用下, 沿对角线 AC 匀速下滑, 求推力 F .



思路剖析 本题首先要作好物体的受力分析图. 摩擦力方向的确定是本题的关键, 摩擦力的方向总是与物体相对运动的方向相反的, 物体的推力是沿斜面的, 搞清沿斜面方向物体的受力情况, 问题就可以解决了.

解答示范 $\tan\beta = \frac{CD}{AD} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$, $\therefore \beta = 37^\circ$

$$F_1 \cos\beta = mg \sin 37^\circ \cos\beta = 25 \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} = 12 \text{ N}$$

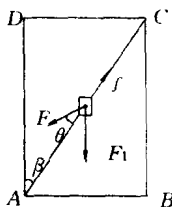
$$f = \mu mg \cos 37^\circ = 0.6 \times 25 \times \frac{4}{5} = 12 \text{ N}$$

所以 $F \cos\theta = 0$, $\theta = 90^\circ$

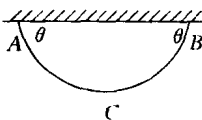
$$F \sin\theta = F_1 \sin\beta = mg \sin 37^\circ \sin\beta$$

$$F = \frac{mg \sin 37^\circ \sin\beta}{\sin\theta} = \frac{25 \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5}}{1} = 9 \text{ N}$$

方向与 AC 垂直, 且斜向 D 侧.



10. 一根质量为 m 的匀质绳, 两端悬于水平天花板上的 A, B 两点, 平衡时绳端切线与水平天花板间的夹角为 θ , 求绳上最低点 C 处的张力的大小.



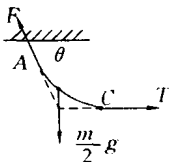
思路剖析 ① 取绳子 ACB 作为研究对象是否可以? ② 取 C 点作为研究对象是否可以? ③ 通过学生讨论得出, 为使 C 点处的张力得以体现, 应以一半绳子如 AC 作为研究对象才行. ④ 在受力分析过程后, 说明此半根绳子受力为共点力.

解答示范 要求 C 点张力, 以 ACB 为整体不能让张力表现出来, 必须以一半绳为研究对象, 其受力分析如图.

$$\text{则 } F \sin \theta - \frac{1}{2} mg = 0 \quad ①$$

$$F \cos \theta - T = 0 \quad ②$$

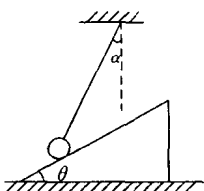
$$\therefore T = \frac{1}{2} mg \cot \theta.$$



11. 如图所示, 小球被轻质细绳系住, 斜吊着放在光滑斜面上. 设小球质量 $m = 1 \text{ kg}$, 斜面倾角 θ 为 30° , 悬线与竖直方向夹角 α 也为 30° , 光滑斜面质量 $m_0 = 3 \text{ kg}$, 斜面置于粗糙水平面上. 求:

(1) 悬绳对小球的拉力和斜面对小球支持力大小.

(2) 为使整个系统静止不动, 楔形斜面体和水平面间的摩擦力至少是多大?



思路剖析 (1) 中所求各力都与小球有关, 所以以小球为研究对象, 对小球进行受力分析, 由平衡条件, 可解得结果. (2) 中摩擦力在水平方向, 在 (1) 中已求得悬绳拉力的情况下, 以系统为研究对象, 列出水平方向平衡方程, 即可解得结果.

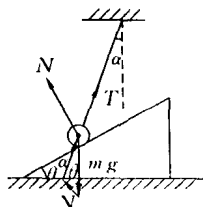
解答示范 受力分析如右图所示. 由图可知

$$(1) \frac{G}{\sin[\pi - (\theta + \alpha)]} = \frac{T}{\sin \theta} = \frac{N}{\sin \alpha}$$

$$\therefore T = \frac{mg \sin \theta}{\sin(\alpha + \theta)} = 5.78 \text{ N}, \therefore N = \frac{mg \sin \theta}{\sin(\alpha + \theta)} = 5.78 \text{ N}.$$

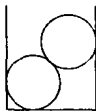
(2) 对小球和斜面体系统整体, 水平方向有 $T \sin \alpha = f$

$$f = \frac{mg \sin \theta \sin \alpha}{\sin(\alpha + \theta)} = 2.89 \text{ N}.$$



12. 有一个半径可变的空心钢筒放置在水平地面上, 其内壁光滑, 将两个重量均为 G , 半径为 r 且表面光滑的匀质球放在其中, 如图所示. 保持半径满足 $2r > R > r$, 若减小钢筒半径 R , 下列说法正确的是 ().

- A. 两球间的弹力减小 B. 球对钢筒的压力减小
C. 球对筒底的压力增大 D. 两球间的压力增大



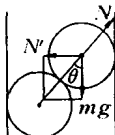
思路剖析 减小钢筒半径, 就是两球心的连心线与水平方向的夹角减小, 选择这个角作为自变量, 求出各力随角改变的函数关系式就能得到本题的结果. 以两球为整体可知, 筒底所受压力等于两球的重力, 用隔离法可求出其余各力的表达式.

解答示范 如图, 当筒半径 R 减小即 θ 减小.

$$\text{筒对球的压力 } N' = mg \tan \theta \quad ①$$

$$\text{球与球间的弹力 } N = \frac{mg}{\cos \theta} \quad ②$$

当 R 减小, 即 θ 减小时, 两力都减小, $\therefore$ 选 A, B.



能力测试

1. 下列说法中正确的是().

- A. 有规则形状的物体,重心在它的几何中心
- B. 通常重心在物体上的位置与物体放置无关
- C. 重力就是地球对物体的万有引力
- D. 同一物体在赤道上与在极地重力一样

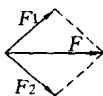
2. 下列有关弹力的叙述正确的是().

- A. 有接触就有弹力
- B. 物体产生的弹力方向与其形变方向相同
- C. 弹簧产生的弹力与弹簧的形变量成正比
- D. 弹簧产生的弹力与弹簧长度的改变量成正比

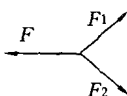
3. 下列关于力的说法正确的是().

- A. $g = 9.8 \text{ N/kg}$ 表示质量是 1 kg 的物体受到的重力是 9.8 N
- B. 力学中常见的力有重力、弹力、摩擦力
- C. 拉力、支持力、压力、动力是按力的性质分类的
- D. 重力、弹力、摩擦力是按力的性质分类的

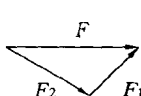
4. 如图所示, F_1, F_2 为两个分力, F 为其合力, 图中正确的合力矢量图是().



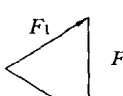
A



B



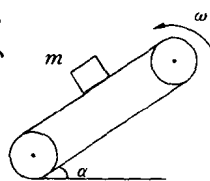
C



D

5. 如图所示, 皮带平面可看作一个与水平方向夹角为 α 的斜面, 皮带足够长并做逆时针方向的匀速转动, 将一质量为 m 的小物块轻轻放在斜面上后, 物块受到的摩擦力().

- A. 一直沿斜面向下
- B. 一直沿斜面向上
- C. 可能先沿斜面向下后沿斜面向上
- D. 可能先沿斜面向下后来无摩擦力



6. 质量为 0.5 kg 的物块, 放在倾角为 37° 的斜面上恰能匀速下滑, 若将此斜面的倾角减小为 30° , 则物块所受摩擦力的大小为_____.

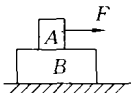
7. 质量为 1.0 kg 的物体放在倾角为 37° 的斜面上恰能匀速下滑, 若此斜面的倾角变为 30° , 则物体受到的摩擦力的大小为_____.

8. 如图所示, A 和 B 一起叠放在水平面上, 水平力 F 拉着 A 在 B 上以 2 m/s 的速度做匀速运动, B 相对水平面以 1 m/s 速度也做匀速运动, 那么, 地面对 B 的摩擦力的大

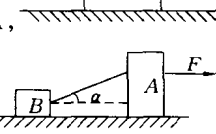
小为_____；地面与 B 的动摩擦因数比 A, B 之间的动摩擦因数_____。

9. 两个共点力的合力的大小在 a 和 b 之间, 当这两个共点力的方向相互垂直时, 其合力的大小为_____。

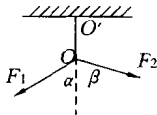
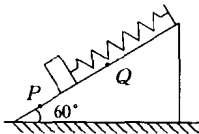
10. 如图所示, 水平面上叠放着 A, B 两个物体, A 和 B 的接触面水平. 在物体 A 上施加一竖直向下的压力 F , 这时 A 受到_____个力的作用, B 受到_____个力的作用。



11. 如图所示, 在水平面上放着 A, B 两物块, 质量分别为 m_0, m , 它们与地面的动摩擦因数分别是 μ_A, μ_B . 今用一细线连接 A, B , 线与水平方向成 α 角, 在 A 物体上加一水平拉力 F , 使它们做匀速直线运动. 当 $\mu_A = \mu_B$ 时, α 增大, 则 F 将_____；当 $\mu_A < \mu_B$ 时, α 减小, 则 F 将_____ (填“变大”、“变小”、或“不变”)

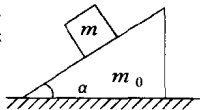


12. 如左下图所示, 在倾角为 60° 的斜面上放一个质量为 1 kg 的物体, 用劲度系数为 100 N/m 的弹簧平行于斜面吊住. 此物体在斜面上的 P, Q 两点间任何位置都能处于静止状态, 若物体与斜面间的最大静摩擦力为 7 N , 则 P, Q 间的长度是多大?



13. 如右上图在做“验证力的平行四边形法则”的实验中, 橡皮筋固定于 O' 点, 两弹簧测力计上的拉力分别为 F_1, F_2 时, 节点拉至 O 点, F_1 与 OO' 的夹角为 α , F_2 与 OO' 的夹角为 β , 如果保持 O 点的位置不变, 在 α 不变, β 减小时, F_1, F_2 分别是如何变化的?

14. 质量为 m 的小物体放在斜面上, 恰好沿倾角为 α 的斜面匀速下滑, 而质量为 m_0 的斜面始终与水平地面保持静止如图所示. 求: 物体下滑过程中

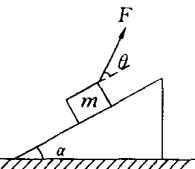


(1) 小物体对斜面体的压力和摩擦力。

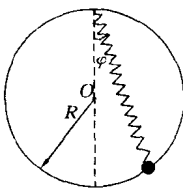
(2) 地面对斜面体的摩擦力的大小和方向。

(3) 如果在小物体上加一个竖直向下的恒力, 试说明小物体速度是否会发生变化, 地面对斜面的摩擦力是多大?

15. 重为 G 的物块恰好能在倾角 α 为 30° 的斜面上匀速下滑, 如图所示. 若在物块上施加一力 F , 使其匀速沿斜面上滑, 为使该力取最小值, 求该力的值应是多大, 力与斜面间的夹角 θ 应为多大, 并求此条件下斜面弹力 N 及摩擦力 f 的值。



16. 如图所示,一个重为 G 的小环套在竖直放置的,半径为 R 的光滑大圆环上.一个劲度系数为 k ,自由长为 L ($L < 2R$) 的轻质弹簧,其一端与小环相连,另一端固定在大环的最高点.求小环处于平衡时,弹簧与竖直方向的夹角 φ .



17. 一物体放在水平地面上,物体与地面间的动摩擦因数为 $\frac{3}{4}$,用力 F 拉物块,使物块匀速前进,当 F 的方向与水平面夹角为多大时最省力?

参考答案

1. B 2. C 3. ABD 4. AC 5. C 6. 2.5 N 7. 5 N 8. F 小 9. $\frac{1}{2}\sqrt{2(a^2+b^2)}$
 10. 3 3 11. 不变 变大 12. 14 cm 13. F_1 减小 F_2 先减小后增大
 14. (1) $mg\cos\alpha$ $mg\sin\alpha$ (2) 0 (3) 不会 0 15. 当 $\theta = \alpha = 30^\circ$ 时, $F = F_{\min} = \frac{\sqrt{3}}{2}G$
 此时 $f = f_{\min} = F_{\min}\cos\theta - G\sin\alpha = \frac{G}{4}$, $N_{\min} = \frac{f_{\min}}{\mu} = \frac{\sqrt{3}}{4}G$. 16. $\varphi = \cos^{-1}\frac{kL}{2(kR-G)}$.
 17. 37°

知识链接

弹簧的串联和并联问题

劲度系数分别为 k_1, k_2 的两根轻质弹簧串联,当弹簧系统受到拉力为 F 时,每根弹簧伸长量分别为 Δx_1 和 Δx_2 ,而系统的总伸长量为 $\Delta x_1 + \Delta x_2$,则

对每根弹簧而言 $F = k_1\Delta x_1, F = k_2\Delta x_2$,

对弹簧系统而言 $F = k_{\#}(\Delta x_1 + \Delta x_2)$,

串联后的两根弹簧系统的劲度系数

$$k_{\#} = \frac{F}{(\Delta x_1 + \Delta x_2)} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}, \text{劲度系数变小.}$$

n 根完全相同的弹簧并联使用,同理可以证明 $k_{\#} = nk$.