



北大成人考试系列书

2005

★ 掌握预测分析 ★ 剖析试题详尽
★ 点拨考试策略 ★ 短期复习见效

全国成人高考最新十年试题 分类解析丛书

物理

杜桂清 李岩 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国成人高考最新十年试题分类解析丛书

物 理

杜桂清 李 岩 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

全国成人高考最新十年试题分类解析丛书·物理/杜桂清,李岩编著. —北京:北京大学出版社,2005.7

ISBN 7-301-09292-X

I. 全… II. ①杜… ②李… III. 物理—成人教育:高等教育—入学考试—解题
IV. G723.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 067817 号

书 名: 全国成人高考最新十年试题分类解析丛书·物理

著作责任者: 杜桂清 李 岩 编著

责任编辑: 瞿 定

标准书号: ISBN 7-301-09292-X/G·1540

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752021

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 涿州星河印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787×1092 16 开本 15.75 印张 380 千字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 23.00 元

当前参加成人高考的考生有如下几个特点：一、年龄偏大；二、极大部分人都具有本职工作，只能靠业余时间复习迎考；三、离开学校时间比较长，过去所学的知识有不同程度的遗忘；四、集中复习时间短；五、大部分考生靠自学。根据考生这些特点，他（她）们需要一套简明扼要，一下就能切入主题，而且不需老师辅导就能看懂的复习用书。为此我们编写了这套《全国成人高考最新十年试题分类解析丛书》。此丛书包括：英语、语文、数学（文史财经类）、数学（理工农医类）、物理、化学、地理、历史共八个分册。

本丛书由北京大学附中、中国人民大学附中、北京 101 中学、北京 110 中学等学校中有多年教学经验的中学特级和高级教师精心编写而成。由于作者多年从事成人高考辅导班的教学工作，对历年成人高考有专门的研究，了解成人高考对考生知识的要求，也了解考生的需求，因此所编写的辅导书针对性强。

本丛书每一分册都包括以下内容：

一、近十年成人高考试题按知识点分类汇编，对某个知识点又按题型进行分类，并将相近的内容编在一起，使考生了解、掌握成人高考在这一部分的出题特点、难易的要求，使考生做到心中有数。

二、对近十年成人高考试题进行详解（包括填空、选择题），并有分析、点评，使考生见到解答，就能知道这类题如何去想，通过点评，起到触类旁通，举一反三的作用。

三、根据对考题分析，总结今后成人高考对这部分内容命题的趋势和要求、可能出现的题型，并指出复习策略，做到有的放矢。

四、在对某一部分内容的成人高考试题分析、详解之后，本书还配有一套针对性练习题。这是通过又一轮的强化训练，达到巩固和消化前一轮复习的成果，进一步夯实对成考知识点的理解，把握必考题型解题思想方法的脉搏。这一套题的解答部分像十年成人高考试题解答一样，解题过程详尽而简捷，使考生一看就明白，并且通过解答，对各种题型的内在本质掌握得更准确，各种解题方法更趋熟练。

本丛书具有以下特点：

一、本丛书是以近十年成人高考试题为样板来编写的，因此它定位准确，也就是说，把成人高考的考试范围、试题的特点呈现在考生面前，使考生明白成人高考到底要考哪些知识点、哪些题型，以及涉及的解题思想方法。

二、本丛书解题过程详尽，有利于自学。

三、配有同步练习题，有利于读者巩固、消化所学内容。

编者

2005 年 5 月于北京

《全国成人高考最新十年试题分类解析丛书》编委会

主 编 邓 均

副主编 杜桂清 刘春明

编 委 (按姓氏笔画为序)

许洪廉 张 兴 李 岩 周立国

唐国耀 韩 校 濮人法

春 编

京北千民日手 2003

目 录

第一部分 力 学

第一章 受力分析 共点力平衡	1
I. 十年真题	1
II. 真题详解	2
III. 针对性训练	5
IV. 训练详解	7
第二章 直线运动和牛顿运动定律	11
I. 十年真题	11
II. 真题详解	13
III. 针对性训练	20
IV. 训练详解	22
第三章 曲线运动	28
I. 十年真题	28
II. 真题详解	29
III. 针对性训练	30
IV. 训练详解	32
第四章 功 能 动量	36
I. 十年真题	36
II. 真题详解	41
III. 针对性训练	51
IV. 训练详解	54
第五章 机械振动 机械波	63
I. 十年真题	63
II. 真题详解	66
III. 针对性训练	69
IV. 训练详解	71
力学的命题趋势	74
力学的复习策略	75

第二部分 热 学

第一章 分子的动理论	78
I. 十年真题	78

II. 真题详解	78
III. 针对性训练	79
IV. 训练详解	80
第二章 热和功	83
I. 十年真题	83
II. 真题详解	83
III. 针对性训练	84
IV. 训练详解	85
第三章 气体的体积、压强、温度之间的关系	88
I. 十年真题	88
II. 真题详解	91
III. 针对性训练	94
IV. 训练详解	96
热学的命题趋势	100
热学的复习策略	101

第三部分 电 磁 学

第一章 电场	103
I. 十年真题	103
II. 真题详解	107
III. 针对性训练	112
IV. 训练详解	119
第二章 恒定电流	128
I. 十年真题	128
II. 真题详解	131
III. 针对性训练	138
IV. 训练详解	142
第三章 磁场	152
I. 十年真题	152
II. 真题详解	156
III. 针对性训练	161
IV. 训练详解	164
第四章 电磁感应 交变电流	169
I. 十年真题	169
II. 真题详解	170
III. 针对性训练	171
IV. 训练详解	173
电磁学命题趋势	178

电磁学的复习策略	179
----------	-----

第四部分 光 学

第一章 几何光学	183
I. 十年真题	183
II. 真题详解	185
III. 针对性训练	187
IV. 训练详解	191
第二章 光的本质	197
I. 十年真题	197
II. 真题详解	198
III. 针对性训练	200
IV. 训练详解	202
光学的命题趋势	206
光学的复习策略	207

第五部分 原子物理

第一章 原子的核式结构	209
I. 十年真题	209
II. 真题详解	210
III. 针对性训练	211
IV. 训练详解	212
第二章 氢原子的能级结构	214
I. 十年真题	214
II. 真题详解	215
III. 针对性训练	217
IV. 训练详解	217
第三章 天然放射性现象 核反应方程	219
I. 十年真题	219
II. 真题详解	220
III. 针对性训练	221
IV. 训练详解	223
原子物理的命题趋势	226
原子物理的复习策略	227

第六部分 物理实验

学 考 合 格 四 章

I. 十年真题	229
II. 真题详解	230
III. 针对性训练	232
IV. 训练详解	235
物理实验的命题趋势	241
物理实验部分的复习策略	242

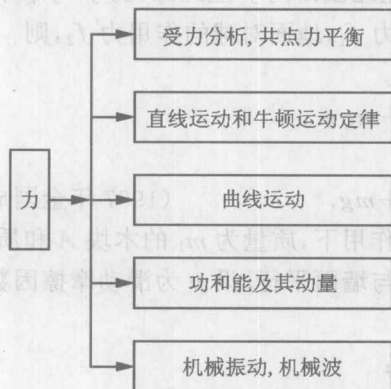
1991	第二章
1991	I
1991	II
2000	III
2002	VI
2002	第二章
2002	第二章

里 考 考 考 考 考

2002	第一章
2002	I
2010	II
2011	III
2012	VI
2014	第二章
2014	I
2015	II
2015	III
2015	VI
2015	第三章
2015	I
2020	II
2021	III
2022	VI
2022	第二章
2022	第二章

第一部分 力学

力学部分的基本知识点:



第一章 受力分析 共点力平衡

I. 十年真题

一、选择题: 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的. 把所选项前的字母填在题后括号内.

1. 小球 O 挨着光滑竖直面 AB 静止在光滑水平面 BC 上, 如图 1-1 所示. 用 G 表示小球所受的重力, N_1 和 N_2 分别表示竖直面和水平面对小球的弹力, 则在下图所示的小球受力图中, 正确的是: ()

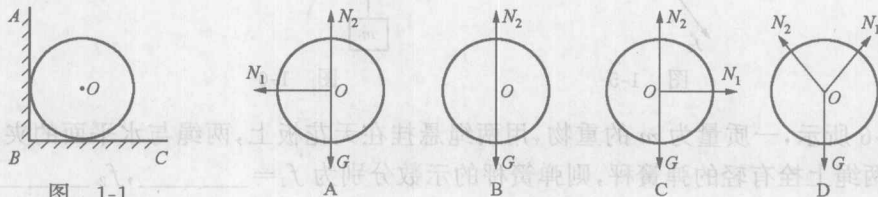


图 1-1

(1996 年全国成人高考)

2. 物体 M 悬挂在细绳上, 细绳跨过定滑轮, 另一端系一物体 m , 物体 m 在水平地面上的位置 1 处保持静止, 如图 1-2 所示. 现将物体 m 移至位置 2, 仍保持静止. 则由位置 1 移至位置 2 时, 则

- A. 物体 m 所受绳的拉力改变, 所受地面的摩擦力不变;
 B. 物体 m 所受绳的拉力不变, 所受地面的摩擦力减小;
 C. 物体 m 所受绳的拉力改变, 所受地面的支持力减小;
 D. 物体 m 所受绳的拉力不变, 所受地面的支持力不变.

(1996 年全国成人高考)

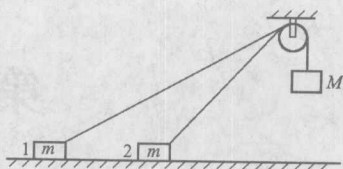


图 1-2

3. 一个质量为 m 的球位于水平光滑地面和竖直光滑墙面的交界处, 图 1-3 为过球心的竖直截面, 在此截面内 f 压此球, 力 f 与水平方向成 θ 角, 设此时墙面对球的作用力 f_1 , 地面对球的作用力 f_2 , 则 ()

- A. $f_1 = f \cos \theta, f_2 = f \sin \theta$;
 B. $f_1 = f \cos \theta, f_2 = f \sin \theta + mg$;
 C. $f_1 = f \sin \theta, f_2 = f \cos \theta$;
 D. $f_1 = f \sin \theta, f_2 = f \cos \theta + mg$.

(1997 年全国成人高考)

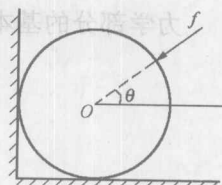


图 1-3

4. 如图 1-4 所示, 在水平力 F 作用下, 质量为 m_1 的木块 A 和质量为 m_2 的木块 B 静止靠在竖直的墙面上, 两木块接触面与墙面平行. 设 μ 为滑动摩擦因数, 则 A 受到 B 的摩擦力为 ()

- A. 大小等于 μF , 方向向下;
 B. 大小等于 μF , 方向向上;
 C. 大小等于 $m_2 g$, 方向向上;
 D. 大小等于 $m_2 g$, 方向向下.

(2000 年全国成人高考)

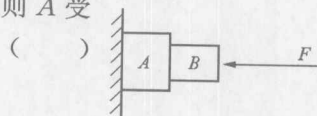


图 1-4

二、填空题: 请把正确答案填在题中横线上.

1. 如图 1-5 所示, 一物体受两个力 f_1 和 f_2 作用, 已知 $f_1 = f_2 = f$, 两力夹角为 120° . 今欲加一力 f_3 使该物体保持平衡, 则 f_3 的大小等于 _____, f_3 与 f_1 和 f_2 之间的夹角分别为 _____ 和 _____.

(1995 年全国成人高考)

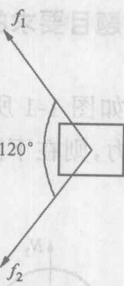


图 1-5

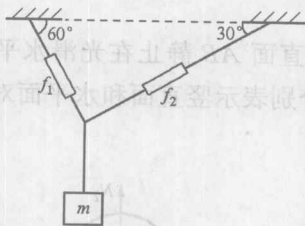


图 1-6

2. 如图 1-6 所示, 一质量为 m 的重物, 用两绳悬挂在天花板上, 两绳与水平面的夹角分为 60° 和 30° 两绳上拴有轻的弹簧秤, 则弹簧秤的示数分别为 $f_1 =$ _____, $f_2 =$ _____.

(2002 年全国成人高考)

II. 真题详解

一、选择题

1. 答案: B.

分析 小球静止,所以小球在水平和竖直方向所受的合力为了零.

在竖直方向,小球受到重力 G 的作用,方向竖直向下.假设没有水平面,小球在重力作用下一定下落,因此水平面对物体有垂直于水平面指向小球的力 N_2 .

在水平方向上,假设没有竖直的墙面,则小球不会运动,因此,竖直的墙面对小球没有挤压,即小球不受竖直墙面给小球的弹力 N_1 .

解 小球只受到 G ,方向竖直向下;水平面给小球的弹力 N_2 ,方向垂直于接触面指向小球.

点评 本题关键是判断 N_1 的有无.判断相互接触物体是否存在弹力可以通过

(1) 判物体间是否存在挤压产生形变,这种方法适用于形变明显情况,如弹簧;

(2) 如果物体间存在微小形变,不易判断,这时可用假设法进行判定,即假设接触的两物体没有弹力,看它们是否符合题意(如静止),如果符合,说明不存在弹力,反之存在弹力.

2. 答案: B.

分析 对物体 m 进行受力分析:在竖直方向上受到 G ,方向竖直向下;水平面给物体的弹力 N ,方向垂直于水平面指向物体 m ;绳子给物体 m 的拉力 T ,大小等于 Mg ,方向沿着绳子收缩的方向;由于物体处于静止状态,因此还受到水平面给物体的摩擦力,与物体相对运动的方向相反,即水平向左.

解 (1) 如图 1-7 物体受到的 $G=mg$,拉力 $T=Mg$,摩擦力 f ,弹力 N .

(2) 沿水平和竖直方向建立正交直角坐标系,将不在 x 和 y 轴上的力投影到 x 轴和 y 轴上.

(3) 因为 m 处于静止状态,则 m 在 x 和 y 方向均满足平衡条件,即 x 和 y 方向的合力为零.有

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } T \cos \theta = f, \\ y \text{ 方向: } N + T \sin \theta = G. \end{cases}$$

将 $T=Mg$, $G=mg$,代入上式可得

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } f = Mg \cos \theta, \\ y \text{ 方向: } N = mg - Mg \sin \theta. \end{cases}$$

物体由位置 1 移到 2, θ 增大, $\cos \theta$ 减小, $\sin \theta$ 增大,则据上式可知 f 减小, N 减小.而 T 恒等于 Mg .

点评 此题考察物体在共点力下的平衡问题,处理这样的问题一般遵从以下步骤:

(1) 根据物体的状态对物体进行受力分析.

(2) 建立坐标系.通常选共点力的作用点为坐标原点,坐标轴方向的选择则应根据实际问题来确定,原则是使坐标轴与尽可能多的力重合,即是使需要向两坐标轴投影分解的力尽可能少.在处理静力学问题时,通常是选用水平方向和竖直方向上的直角坐标.当然在其他方向较为简便时,也可选用.

(3) 分别将各个力投影到坐标轴上.分别求 x 轴和 y 轴上各力的投影合力 $F_{x\text{合力}}$ 和 $F_{y\text{合力}}$,其中: $F_{x\text{合力}} = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots$; $F_{y\text{合力}} = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots$ (式中的 F_{1x} 和 F_{1y} 是 F_1 分别在 x 和 y 轴上的两个分量.其余类推).

(4) 根据各方向的平衡方程,求解出所需的物理量.

3. 答案: B.

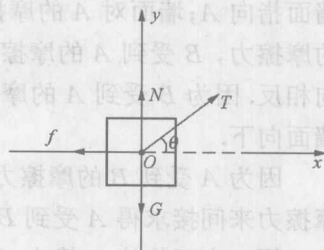


图 1-7

分析 对物体 m 进行受力分析: 在竖直方向上受到 G , 方向竖直向下; 地面给物体的弹力 f_2 , 方向垂直于地面指向物体 m ; 压力 f , 方向是沿着压力的方向指向圆心; 由于物体处于静止状态, 物体还受到墙面给物体的弹力 f_1 , 方向垂直于墙面指向物体 m 的圆心.

解 (1) 对物体进行受力分析, 如图 1-8 所示: 物体受到的 $G=mg$, 墙面给物体的弹力 f_1 和地面给物体的弹力 f_2 , 压力 f .

(2) 沿水平和竖直方向建立正交直角坐标系, 将不在 x 和 y 轴上的力投影到 x 轴和 y 轴上.

(3) 因为 m 处于静止状态, 则 m 在 x 和 y 方向均满足平衡条件, 即 x 和 y 方向的合力为零.

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } f_1 = f \cos \theta, \\ y \text{ 方向: } f_2 = f \sin \theta + mg. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } f_1 = f \cos \theta, \\ y \text{ 方向: } f_2 = f \sin \theta + mg. \end{cases}$$

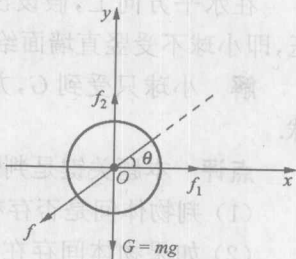


图 1-8

点评 本题仍然是讨论共点力平衡的问题, 要熟练处理这类题目的解题方法.

4. 答案: D.

分析 对 B 进行受力分析可知: B 物体受到重力, 方向竖直向下; B 受到 A 的摩擦力, 与 B 相对运动的方向相反, 即平行于墙面向上;

对 A 物体进行受力分析可知: A 物体受到重力, 方向竖直向下; 墙面给 A 的弹力, 垂直于墙面指向 A ; 墙面对 A 的摩擦力, 与 A 相对运动的方向相反, 即平行于墙面向上; A 还受到 B 的摩擦力, B 受到 A 的摩擦力和 A 受到 B 的摩擦力是一对作用力与反作用力, 大小相等, 方向相反. 因为 B 受到 A 的摩擦力, 方向平行于墙面向上, 所以 A 受到 B 的摩擦力方向平行于墙面向下.

因为 A 受到 B 的摩擦力的方向不容易确定, 而 B 的受力情况简单, 因此通过求 A 对 B 的摩擦力来间接求得 A 受到 B 的摩擦力是一种简单的方法.

解 由于物体 B 静止, 受力分析如图 1-9 所示, 所受到的合力为零, 因此

$$f_{A \rightarrow B} = m_2 g, \quad \text{方向与重力的方向相反, 即竖直向上.}$$

因为 B 受到 A 的摩擦力和 A 受到 B 的摩擦力是一对作用力与反作用力, 大小相等, 方向相反. 有

$$f_{A \rightarrow B} = f_{B \rightarrow A} = m_2 g, \quad \text{方向竖直向下.}$$

点评 在处理共点力的平衡问题时, 要注意选择合适的研究对象, 这将使计算过程简化.

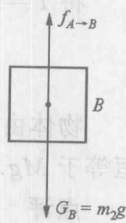


图 1-9

二、填空题

1. 答案: f , 120 N , 120 N .

分析 力的合成和分解要遵从平行四边形法则: 两个互成角度的共点力的合力, 可以用表示这两个力的线段作邻边的平行四边形, 平行四边形的对角线就表示合力的大小和方向.

物体处于平衡, 则物体所受到的合外力为零.

解 利用平行四边形法则将 f_1, f_2 合成, 如图 1-10 所示.

因为 $f_1 = f_2$ 夹角为 120° , 所以此平行四边形为菱形, $f = f_1 = f_2$, f 与 f_1 和 f_2 的夹角各为 60° .

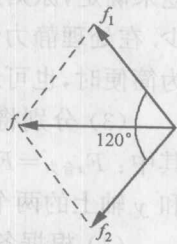


图 1-10

欲加一力 f_3 使该物体保持平衡,则所加的力应与 f 大小相等,方向相反,因此 f_3 的大小等于 f ,与 f_1 和 f_2 夹角各为 120° .

点评 会用平行四边形法则来求解合力,理解物体处于平衡的物理意义是处理此类问题的关键.

2. 答案: $\frac{\sqrt{3}}{2}mg, \frac{mg}{2}$.

分析 如图 1-11(a),对 O 点进行受力分析后, O 点受到 3 个力. 质量为 m 的重物给 O 点的拉力,方向竖直向下; f_1 和 f_2 的示数就是悬挂重物时,两绳子给 O 点的拉力.

因此对 O 点受力分析后,利用平衡条件就可以求解出 f_1 和 f_2 的示数.

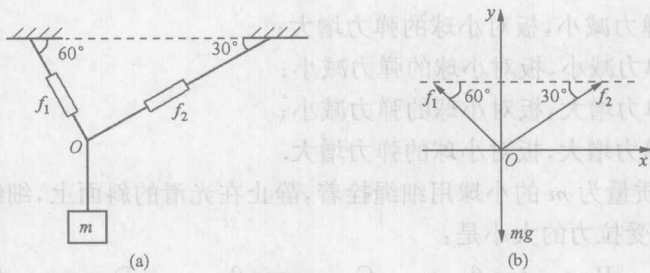


图 1-11

解 对 O 点进行受力分析,如图 1-11(b)所示建立直角坐标系.

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } f_1 \cos 60^\circ = f_2 \cos 30^\circ, \\ y \text{ 方向: } f_1 \sin 60^\circ + f_2 \sin 30^\circ = mg, \end{cases}$$

解得

$$f_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}mg, \quad f_2 = \frac{mg}{2}.$$

点评 选择合适的研究对象,对物体进行正确的受力分析,掌握共点力平衡下如何列平衡方程是解决此题的关键.

III. 针对性训练

一、选择题. 在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的. 把所选项前的字母填在题后括号内.

1. 小球挨着光滑竖直面,静止在光滑水平面上,如图 1-12 所示. 用 G 表示小球所受的重力, N_1 和 N_2 分别表示竖直面和水平面对小球的弹力,则在下图所示的小球受力图中,正确的是

()

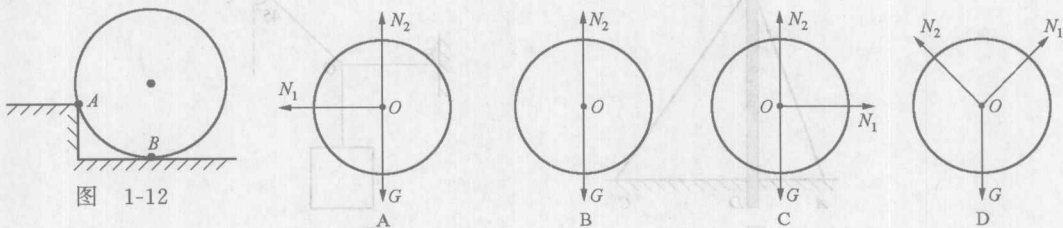


图 1-12

2. 如图 1-13 所示,绳子竖直悬挂小球,球与光滑的斜面接触,则小球受到的力是 ()
 A. 重力、绳的拉力; B. 重力、绳的拉力、斜面的弹力;

C. 重力、斜面的弹力; D. 绳的拉力、斜面的弹力.

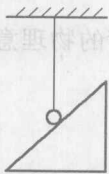


图 1-13

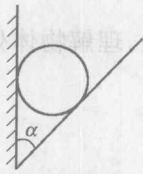


图 1-14

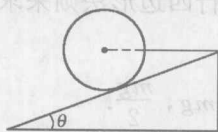


图 1-15

3. 如图 1-14 所示, 一个光滑的小球, 放在光滑的墙壁和木板之间, 当板与墙之间的夹角 α 增大时: ()
- A. 墙对小球的弹力减小, 板对小球的弹力增大;
B. 墙对小球的弹力减小, 板对小球的弹力减小;
C. 墙对小球的弹力增大, 板对小球的弹力减小;
D. 墙对小球的弹力增大, 板对小球的弹力增大.
4. 如图 1-15 所示, 质量为 m 的小球用细绳拴着, 静止在光滑的斜面上, 细绳保持水平, 斜面的倾角为 θ . 细绳所受拉力的大小是: ()
- A. $mg \sec \theta$; B. $mg \tan \theta$; C. $mg \cos \theta$; D. $mg \csc \theta$.
5. 电灯的重力 $G=10\text{ N}$, 电灯位于 O , 灯上拉有两绳, AO 绳与顶板间夹角为 45° , BO 绳水平, 则 AO 绳所受的拉力 F_1 和 BO 绳所受的拉力 F_2 大小为: ()
- A. $10\text{ N}, 10\text{ N}$; B. $10\text{ N}, 10\sqrt{2}\text{ N}$;
C. $10\sqrt{2}\text{ N}, 10\sqrt{2}\text{ N}$; D. $10\sqrt{2}\text{ N}, 10\text{ N}$.
6. 如图 1-16 所示, 质量为 m 的物体在与水平方向成 θ 角的恒力 F 作用下, 沿天花板做匀速直线运动, 物体与天花板间动摩擦因数为 μ , 则物体受到的摩擦大小为: ()
- A. $F \sin \theta$; B. $F \cos \theta$;
C. $\mu(F \sin \theta - mg)$; D. $\mu(mg + F \sin \theta)$.

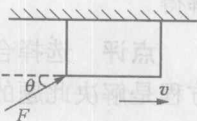


图 1-16

二、填空题: 请把正确答案填在题中横线上.

1. 两根钢丝绳 AB 和 BC 将一根电线杆 DB 垂直固定在地面上, 且它们在一个平面内, 如图 1-17 所示, 设 $AD=5\text{ m}$, $DC=9\text{ m}$, $DB=12\text{ m}$. 为使电线杆不发生倾斜, 两根绳上拉力的比值应是_____.

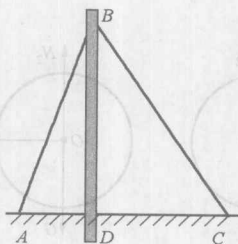


图 1-17

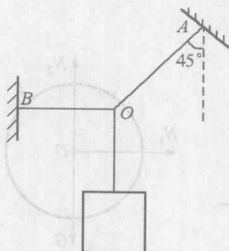


图 1-18

2. 细绳能承受的最大拉力为 100 N , AO 绳与竖直方向成 45° , BO 绳水平如图 1-18 所示. 要使 AO, BO 均不被拉断, O 点挂的重物的重力不能超过_____.

3. 将一根长方均匀木料放在水平桌面上,木料的质量为 m ,长度为 $3l$,木料与桌面间的动摩擦因数为 μ . 用一水平推力 F 匀速推木料,当木料经过图 1-19 所示的位置时,桌面对木料的滑动摩擦力等于_____.
4. 如图 1-20 所示,用力 F 把质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的物体压在竖直的墙壁上. 当 $F=100\text{ N}$ 时,物体静止不动,这时,墙壁所受的正压力等于_____N,物体所受的摩擦力是_____N;当 $F=40\text{ N}$ 时,物体恰好开始匀速下落,则物体与墙壁间的摩擦因数是_____.

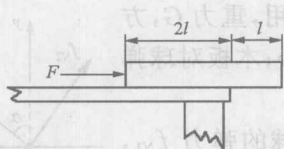


图 1-19

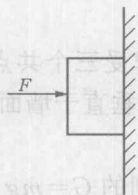


图 1-20

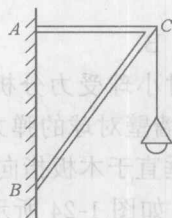


图 1-21

5. 如图 1-21 所示,两根轻杆 AC 、 BC 用绞链固定在墙上构成一个直角三角形框架,在 C 处挂一盏吊灯. 已知 $AC=1.2\text{ m}$, $BC=2\text{ m}$,吊灯重 200 N . AC 所受的拉力是_____N, BC 所受的压力是_____N.

三、计算题: 解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案,而未写出主要演算过程的,不能得分.

1. 质量 $m=5\text{ kg}$ 的物体,置于一粗糙的斜面上,倾角 $\theta=30^\circ$,用一平行于斜面的大小为 30 N 的力 F 推物体,使物体沿斜面向上匀速运动,斜面体质量 $M=10\text{ kg}$,且始终静止. 如图 1-22 所示,取 $g=10\text{ m/s}^2$,求地面对斜面的摩擦力大小及支持力大小.

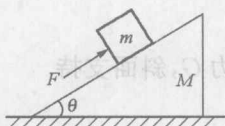


图 1-22

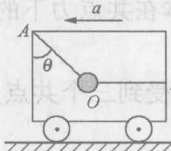


图 1-23

2. 小车在水平面上以加速度 a 向左做匀加速直线运动,车厢内用 OA 、 OB 两细绳系住一个质量为 m 的物体, OA 与竖直方向夹角 θ , OB 是水平的,如图 1-23 求两绳的拉力各是多少?

IV. 训练详解

一、选择题

1. 答案: B.

分析 在图 1-12 中与球接触的有两点 A 和 B ,因此小球所受到的弹力只能来自这两点,但是有接触并不一定就产生弹力,还必须要挤压才产生弹力.

假设没有水平面,小球在重力作用下一定掉下来,因此 B 点受弹力且方向垂直于 B 点的切面指向圆心;对 A 点来说,假设没有这个台阶,小球不会在水平面上运动,因此 A 点没有弹性形变,亦即 A 点不受弹力.

解 小球只受到 G ,方向竖直向下;水平面给小球的弹力 N_2 ,方向垂直于接触面指向小

球.

点评 用“假设法”判断物体的受力情况在对物体进行受力分析时经常运用,要善于用这种方法来分析.

2. 答案: A.

分析 假设斜面不存在,则小球仍然保持静止状态,因此小球不受到斜面的作用.

解 小球只受到 G , 方向竖直向下; 绳子给小球的拉力, 方向是沿着绳子指向绳子收缩的方向.

3. 答案: B.

分析 对小球受力分析可知, 小球受三个共点力的作用, 重力 G , 方向竖直向下, 墙壁对球的弹力 f_{N1} , 方向垂直于墙面指向球心; 木板对球弹力 f_{N2} , 方向垂直于木板指向球.

解 (1) 如图 1-24 所示, 物体受到的 $G=mg$, 墙壁对球的弹力 f_{N1} , 木板对球弹力 f_{N2} .

(2) 沿水平和竖直方向建立正交直角坐标系, 将不在 x 和 y 轴上的力投影到 x 轴和 y 轴上.

图 1-24

(3) 因为 m 处于静止状态, 则 m 在 x 和 y 方向均满足平衡条件, 即 x 和 y 方向的合力为零, 有

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } f_{N1} = f_{N2} \cos \alpha, \\ y \text{ 方向: } f_{N2} \sin \alpha = G, \end{cases}$$

解得 $f_{N2} = \frac{G}{\sin \alpha}$, $f_{N1} = G \cot \alpha$.

因此, 当 α 增大时, f_{N1}, f_{N2} 均减小.

点评 此题考察物体在共点力下的平衡问题.

4. 答案: B.

解 如图 1-25, 小球受到三个共点力的作用: 重力 G , 斜面支持力 F_N , 绳子拉力 F_T . 有

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } F_T - F_N \sin \theta = 0, \\ y \text{ 方向: } F_N \cos \theta - G = 0, \end{cases}$$

代入数值: $F_T = G \tan \theta = mg \tan \theta$.

点评 此题考察物体在共点力下的平衡问题.

5. 答案: D.

解 如图 1-26, 灯泡受到 3 个力, 重力 G , 还有 OA 绳子对灯的拉力 F'_1 , 以及 OB 绳子对灯的拉力 F'_2 . 有

$$\begin{cases} x \text{ 方向: } F'_2 = F'_1 \cos \theta, \\ y \text{ 方向: } F'_1 \sin \theta = G. \end{cases}$$

代入数值: $F_1 = G / \sin \theta = 10 \sqrt{2} \text{ N}$, $F_2 = G \cot \theta = 10 \text{ N}$.

6. 答案: B.

分析 匀速直线运动物体处于平衡状态, 受力分析如图 1-27:

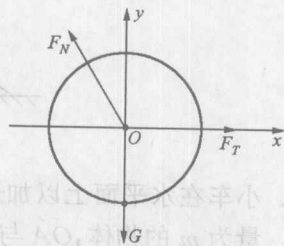


图 1-25

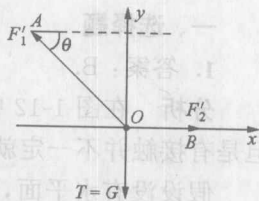


图 1-26