



TIANMEN

天门

高考大冲刺

本套丛书由素有状元之乡美誉的天门市特级、高级教师编写

高三经典总复习用书

三维提示

简要分析高考动态，
提高备考的针对性。

务本互动

化解教材的重点、难点及疑点，
帮你走出备考误区。

考例化解

以高考典型试题为依托，
帮你号准高考脉搏。

知能整合

梳理和构建知识网络，
快速实现能力转化。

潜能自测

进行基础题与标高题的强化训练，
帮你减少临场失误，提高应考效率。

第1轮

物理 总复习

备考理念新
前沿信息多

考点扣得紧
潜能挖掘深

山西教育出版社

TIANMEN 天门

丛书主编 刘兵华

高考大冲刺

高三经典总复习用书

本册主编	周晓阳	熊木举	
本册副主编	魏在祥	石荣华	
本册编者	吴 超	江正清	黄生华
	宋河洲	石端明	李明英
	魏友春	龚长久	严茂军
	刘江荣	方 黎	

第1轮

物理

山西教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

天门高考大冲刺. 物理/刘兵华主编. —太原: 山西教育出版社, 2004. 7

ISBN 7-5440-2711-2

I. 天… II. 刘… 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 030975 号

山西教育出版社出版发行
(太原市迎泽园小区 2 号楼)
太原市天朗印务有限公司印刷 新华书店经销
2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月山西第 1 次印刷
开本: 889×1194 毫米 1/16 印张: 13.75
字数: 489 千字 印数: 1—10000 册
定价: 17.00 元

TIAN MEN

《天门高考大冲刺》丛书编委会

丛书主编

丛书副主编

丛书编委

刘兵华

马志超

钱 涛

刘兵华

熊木举

何德武

高文兵

傅新华

吴宇慧

贺文风

高文才

向旭波

熊中庭

周小阳

程中华

朱良才



应对以课改为背景的全新高考的世纪宝典

全新的课改，导演全新的教学；全新的课改，引领全新的高考。

朋友，您想应对以课改为背景的全新高考吗？您想充分地挖掘自己的应考潜能吗？您想在六月决战中雄踞榜首吗？您想捷足跨入名牌高校的大门吗？那就与《天门高考大冲刺》为友吧！

《天门高考大冲刺》这套丛书由素有“状元之乡”美誉的天门市的特级、高级教师编写。自1977年恢复高考以来，天门高考成绩在全国一直享有盛誉，著名作家秦牧曾撰文盛赞“天门上了状元榜”。这套丛书的编写者长期致力于高考备考的工作，具有丰富的教学经验。

《天门高考大冲刺》这套丛书包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、政治、历史、地理九门学科，各学科编写内容涵盖《全日制普通高级中学教学大纲》和《高考考试大纲》的全部要求。每学科分两轮编写，第一轮为基础知识复习，第二轮为专题复习与综合训练。

这套丛书的各分册按考点组成复习单元。每个单元由〔三维提示〕〔务本互动〕〔考例化解〕〔知能整合〕〔潜能自测〕五大板块构成。

〔三维提示〕下设三个栏目：

“考点提要”简明介绍考点，精要说明高考动态。从宏观上解决“考什么”的问题。与该栏目为友，可以使您明确方向，有的放矢，少走弯路，提高备考的针对性。

“教材提炼”指出教材的重点、难点、知识的生长点。瞄准难点，集中突破；对准焦点，分兵合击；找准疑点，破疑解难。与该栏目为友，可以使您弹无虚发，步步为营。

“学法提示”提示学习（复习、解题）方法，重在指导挖潜，提高效率。以本栏目为友，您将收到事半功倍之效。

〔务本互动〕以多种题型化解教材内容。从教材找点设题或设问解题，化解教材的重点、难点和学生的疑点，在温故知新、拓潜激活上做文章。以本栏目为友，您将走出备考误区，找到一条行之有效的应试途径。

〔考例化解〕以高考实例（典型试题）为依托，进行分析讲解，拓宽思路，点拨考法，指明误区。使近年的高考试题对号入座，条分缕析，精语点悟。阅读该栏目，您可以号准近年高考之脉搏，对“怎样考”做到心中有数。

〔知能整合〕以图表或精练的语言构建知识网络。与该栏目为友，可以使您系统把握该章节的知识，快速实现能力转化，消除备考死角。

〔潜能自测〕分两个训练层级：

“达标设计”含基础题、灵活题、标高题，题型全。

“跨越导练”含灵活题、标高题，题型全、材料新、导向强。

与该栏目为友，您将减少临场失误，提高解题技能，提高应考效率。

《天门高考大冲刺》，备考理念新，考点扣得紧，试题容量大，前沿信息多，知识发掘深，思维方式活，模拟方式真，练习设计巧，可操作性强，富有时代气息，是您最可信赖的朋友。

《天门高考大冲刺》，它将引领您迈上快速高效的备考之路。

《天门高考大冲刺》，它将引领您走向令人羡慕的成功之路。

朋友，您神往已久的名牌大学已经向您敞开了大门，切莫迟疑，请迅速加入“天门高考大冲刺”的行列吧！

《天门高考大冲刺》编委会

目 录

第一章 力 物体的平衡

第一节	力 重力 弹力 摩擦力	1
第二节	力的合成与分解 物体的受力分析	5
第三节	共点力作用下物体的平衡	8
第四节	实验复习	11

第二章 直线运动

第一节	运动的描述 匀速直线运动	14
第二节	匀变速直线运动 运动图像	17
第三节	匀变速直线运动规律的应用 自由落体运动	21
第四节	研究匀变速直线运动	24

第三章 牛顿运动定律

第一节	牛顿运动定律	28
第二节	牛顿运动定律的应用	32
第三节	力学单位制 超重和失重	36

第四章 曲线运动

万有引力定律

第一节	运动的合成与分解 平抛运动	40
第二节	匀速圆周运动及向心力公式	43
第三节	万有引力定律 人造地球卫星	47
第四节	研究平抛物体的运动	50

第五章 动量 动量守恒

第一节	动量 冲量 动量定理	53
第二节	动量守恒定律及其应用	56
第三节	研究碰撞中的动量守恒	60

第六章 机械能

第一节	功和功率 动能定理	64
第二节	机械能 机械能守恒定律	68
第三节	动量知识和机械能知识的应用	72
第四节	验证机械能守恒定律	76

第七章 机械振动和机械波

第一节	机械振动	79
第二节	机械波及其特征	83
第三节	用单摆测定重力加速度	86

第八章 热学

第一节	分子动理论 热和功 气体	89
第二节	用油膜法估测分子的大小	93

第九章 电场

第一节	电场的力的性质	95
第二节	电场的能的性质	98
第三节	电容器 带电粒子在匀强电场 中的运动	101

第四节 用描迹法画出电场中
平面上的等势线

105

第十章 恒定电流

- 第一节 部分电路的欧姆定律
电功和电功率
第二节 闭合电路的欧姆定律
第三节 伏安法测电阻
第四节 实验复习

108

112

116

122

第十一章 磁场

- 第一节 磁场 磁感应强度
第二节 磁场对电流的作用力
第三节 磁场对运动电荷的作用

129

132

136

第十二章 电磁感应

- 第一节 电磁感应现象 楞次定律
第二节 法拉第电磁感应定律
第三节 电磁感应中的能量转化及
力学问题

142

146

150

第十三章 交变电流

电磁场和电磁波

- 第一节 交变电流 电磁场和电磁波
第二节 变压器 电能的输送

155

159

第十四章 光的反射和折射

- 第一节 光的直线传播 光的反射 163
第二节 光的折射 全反射 色散 166
第三节 测定玻璃的折射率 170

第十五章 光的本性

量子论初步

- 第一节 光的波动性 光谱及光谱分析 173
第二节 光的粒子性 物质波 176
第三节 用双缝干涉测光的波长 179

第十六章 原子物理

- 第一节 原子的结构 能级 182
第二节 原子核 核能 185

参考答案

195

附录一：2003 年上海高考物理试题 205

附录二：2003 年普通高等学校招生全国统一
考试（新课程卷）物理（江苏卷） 209



第一章



力 物体的平衡

第一节 力 重力 弹力 摩擦力



三维提示

► **考点提要** 正确理解力及三种常见性质的力的概念,会判断弹力、摩擦力的方向,熟练掌握胡克定律及滑动摩擦定律。三种常见的力,尤其是摩擦力是历年高考的必考内容。

► **教材提炼** 本节课重点是力的概念的理解以及弹力、摩擦力的判断和运用。难点是弹力和摩擦力的有无判断及摩擦力的

方向判断。

► **学法提示** 本节课复习重在从相互性、矢量性、产生原因三个方面理解力及三种常见性质力的概念,在分析弹力、摩擦力的有无及方向时会用“假设法”。



务本互动

1. 力是_____,力不能离开_____而独立存在,在国际单位制中,力的单位是_____,符号用_____表示,力的测量工具是_____。

2. 关于重心的说法中,正确的是 ()

- A. 重心是物体所受重力的作用点
- B. 重心是物体上最重的一点
- C. 重心的位置一定在物体上
- D. 形状规则的物体的重心一定在它的几何中心

3. 下列说法中,正确的是 ()

- A. 木块放在桌面上受到向上的支持力,这是由于木块发生微小形变而产生的
- B. 用一根细竹竿拨动水中的木头,木头受到竹竿的推力,这是由于木头发生形变而产生的
- C. 绳对物体的拉力方向总是竖直向上
- D. 挂在电线下面的电灯受到向上的拉力,是由于电线产生微小形变而产生的

4. 下列各组力中,全部以效果命名的是 ()

- A. 弹力、阻力、动力
- B. 重力、弹力、摩擦力
- C. 浮力、拉力、斥力
- D. 磁力、阻力、拉力

5. 关于静摩擦力,下列说法中正确的是 ()

- A. 两个相对静止的物体之间可能有摩擦力的作用
- B. 静摩擦力的方向总是与物体的相对运动趋势方向相反
- C. 当认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力时,可用 $f = \mu N$ 计算静摩擦力
- D. 静摩擦力的大小与接触面的性质及正压力有关

6. 关于滑动摩擦力,下列说法正确的是 ()

- A. 滑动摩擦力总是与物体的运动方向相反
- B. 滑动摩擦力总是阻碍物体间的相对运动
- C. 只有运动的物体才受到滑动摩擦力
- D. 滑动摩擦力总是跟物体的重力成正比

考例化解

● **例 1** 重 20N 的木块静止在水平桌面上, 桌面对木块的支持力为_____, 方向_____, 该力的施力物体为_____, 该力产生的原因是_____。画出该力的图示。

● **精析** 本例考查二力平衡及力的概念。由二力平衡可得出支持力的大小。分析某力的施力物体和受力物体, 关键是分析该力是“哪一个对谁的力”, “对”前面的物体是施力物体, “对”后面的物体是受力物体。分析弹力产生的原因, 应明确弹力是施力物体发生形变后产生的; 画力的图示, 应注意力的方向及箭尾的位置, 箭尾可画在作用点上或者受力物体上。

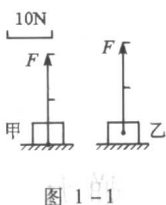


图 1-1

● **答案** 20N 竖直向上 桌面 因为桌面发生形变 力的图示如图 1-1 甲或乙

● **点拨** 本例易错的是弹力产生的原因不明确, 施力物体和受力物体混淆不清。另外, 画力的图示时, 作用点易画在桌子上。

● **例 2** 画出如图 1-2 所示各图中静止时 A 物所受弹力示意图。

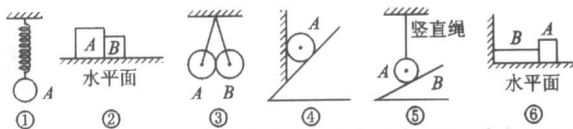


图 1-2

● **精析** 分析弹力的有无可用假设法。假设去掉接触面 (或剪断悬绳), 分析物体是否保持原来的状态。若仍保持原状态, 说明该接触面 (或悬绳) 无弹力, 如图 2、5 中移走 B, 图 6 中剪断 B 绳, A 物仍保持原状态, 说明这几个图中 A 虽与 B 直接接触, 但 B 对 A 无弹力; 若 A 不能保持原状态, 说明接触面 (或悬绳) 有弹力。分析弹力的方向, 可根据形变的方向及支持力 (或压力) 垂直于接触面指向被支持 (或被压) 的物体去判断 (弹力的方向总是与形变的方向相反)。

● **答案** 如图 1-3 所示。

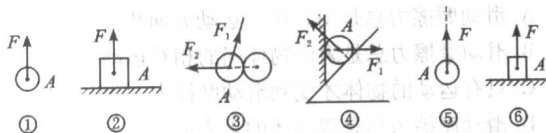


图 1-3

● **点拨** 本例易错之处有以下几种情况: a. ②⑤⑥中多画出 B 对 A 的弹力; b. ③④中只画出一个弹力及两弹力的方向不明; c. ①中 A 球所受弹力误画成 A 球对弹簧的拉

力。出现系列错误的原因是对弹力产生的条件及弹力的方向不清楚, 研究对象不明确。

● **例 3** 重 500N 的长方体

木块静止在水平地面上, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 木块与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 现用水平力 F 向右推木块, 如图 1-4 所示, 问:

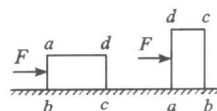


图 1-4

(1) $F_1 = 80\text{N}$ 时, 木块所受摩擦力大小为_____N, 方向为_____。

(2) $F_2 = 150\text{N}$ 时, 地面所受摩擦力大小为_____N, 方向为_____。

(3) 将物体立放起来后, 仍用 150N 力推木块, 则木块所受摩擦力将_____。(填“变大”“变小”或“不变”)

● **精析** 分析摩擦力, 首先应明确是什么摩擦, 若是静摩擦, 只能根据平衡或运动规律求解; 若是滑动摩擦, 可根据滑动摩擦定律及运动规律求解。对于摩擦力方向的判断, 应明确对象, 即谁受到的摩擦力; 同时, 应判断出研究对象相对于接触物的运动方向 (即相对运动方向), 根据摩擦力的方向总是与相对运动方向或相对运动趋势方向相反去判断。

● **解** 物体运动时, 所受滑动摩擦力 $F = \mu F_N = 0.2 \times 500\text{N} = 100\text{N}$ 。依题意可知, 最大静摩擦力 $F_m = 100\text{N}$ 。

(1) 当 $F_1 = 80\text{N}$ 时, 因 $F_1 < F_m$, 故物体没有滑动, 物体所受摩擦力为静摩擦力, 由二力平衡可知, 摩擦力大小为 80N, 方向水平向左;

(2) 当 $F_2 = 150\text{N}$ 时, 因 $F_2 > F_m$, 故物体发生滑动, 所受摩擦力为滑动摩擦力, 大小为 100N, 地面所受摩擦力方向水平向右;

(3) 将物块立放后, 摩擦力仍为 100N, 即不变。

● **点拨** 本例易错之处是没有区分摩擦力的种类以及地面所受摩擦力方向判断出错, 第 1 问误将摩擦力大小算成 100N。对于第 3 问, 误将摩擦力的结果看做变小, 没有明确滑动摩擦力与接触面积无关这一关系。

● **例 4** 图 1-5 所示的为皮带运输机的示意图, A 为传送带上的货物, 则 ()



图 1-5

- 若货物 A 随带一起无相对滑动地向上匀速运动, 则 A 受到沿斜面向上的摩擦力
- 若货物 A 随带一起无相对滑动地向下匀速运动, 则 A 受到沿斜面向下的摩擦力
- 若货物 A 和传送带都静止, 则 A 不受摩擦力
- 若货物 A 和传送带都静止, 则 A 对传送带有沿斜面向下的摩擦力



● **精析** 因摩擦力的方向与物体的相对运动方向或相对运动趋势方向相反,故分析摩擦力方向应先分析物体相对接触面的相对运动或相对运动趋势方向.本例中,货物随带一起匀速运动或静止,货物相对于皮带都有沿斜面向下滑的趋势,故A所受摩擦力方向向上,皮带所受摩擦力方向向下.

● **答案** A、D

● **点拨** 本例容易错选B及漏选D,错误原因是不能分析出物A有沿皮带下滑的趋势,将皮带所受摩擦力误认为A所受摩擦力.本例也可以从平衡的角度直接分析出A所受摩擦力沿皮带向上.

● **例5** 如图1-6甲所示,劲度系数为 k_2 的轻质弹簧竖直放在桌面上,上面压一质量为 m 的物块,另一根劲度系数为 k_1 的轻弹簧竖直放在物块上面,其下端与物块上表面连接在一起,要想使物块在静止时,下面弹簧承受物重的 $\frac{2}{3}$,应将上面弹簧的上端A竖直向上提高的距离是多少?

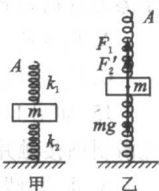


图 1-6

● **精析** 对物块 m ,末态时受力如图乙所示,其中 F'_2 表示下面弹簧对它的弹力, F_1 表示上面弹簧对它的拉力,要求A点上移的距离,必须求出 m 上升的距离及 k_1 的伸长量.

● **解** 设弹簧 k_2 初始压缩量为 Δx_2 ,末态压缩量为 $\Delta x_2'$, k_1 末态伸长量为 Δx_1 ,A上升距离为 d .

$$\text{依题意有 } k_2 \Delta x_2 = mg \quad ①$$

$$k_2 \Delta x_2' = \frac{2}{3} mg \quad ②$$

$$k_1 \Delta x_1 = \frac{1}{3} mg \quad ③$$

$$\text{而 } d = \Delta x_2 - \Delta x_2' + \Delta x_1 \quad ④$$

$$\text{联立解得 } d = \frac{mg(k_1 + k_2)}{3k_1 k_2}$$

● **点拨** 本例容易出现错误的有下面两种情况:第一,不理解题中“下面弹簧承受物重的 $\frac{2}{3}$ ”的含义,没有考虑此时,上面弹簧对物体有向上的拉力;第二,不能分析出弹簧的长度变化量与A点上升的距离间的关系.

知能整合

1. 力的概念:力是物体间的相互作用.任何一个力都离不开两个物体.任何一个物体受力时,它既是受力物体,又是施力物体.

2. 力的三要素:力的大小、方向和作用点.力是矢量.

3. 力的作用效果:产生形变或运动状态变化.

4. 力的分类:

①重力: $G = mg$,方向竖直向下.它不一定等于地球吸引力.

②弹力:产生于直接接触、相互挤压的物体间.其方向可根据弹力产生的原因(即施力物体发生形变后施加的)去判断.弹簧的弹力可由 $F = kx$ 计算.

③摩擦力:产生于直接接触、相互挤压、接触面粗糙,有相对运动(或相对运动趋势)的物体间.总是阻碍物体的相对运动(或相对运动趋势),而不是阻碍物体的运动. $F = \mu F_N$ 只能计算滑动摩擦力,千万不能用此式计算静摩擦力.

潜能自测

► 达标设计

1. 关于力的概念,下列哪些说法是正确的 ()

- A. 力是使物体产生形变和改变运动状态的原因
- B. 一个力必定联系着两个物体,其中每个物体既是受力物体又是施力物体
- C. 只要两个力的大小相同,它们产生的效果一定相同
- D. 两个物体相互作用,其相互作用力可以是不同性质的力

2. 关于弹力,下列说法正确的是 ()

- ① 压力是物体对支持物的弹力
- ② 放在桌上的皮球受到的弹力是由于皮球发生形变之后产生的
- ③ 支持力不一定垂直于支持面

④ 绳的拉力是弹力,其方向沿着绳子指向绳子收缩的方向

- A. ①② B. ②④ C. ①④ D. ③④

3. 下面关于摩擦力的说法,正确的是 ()

- A. 只有物体在运动时才受到摩擦力
- B. 摩擦力的方向与运动的方向相反
- C. 摩擦力的方向跟相对运动的方向或相对运动的趋势方向相反
- D. 摩擦力跟物体的重力成正比

4. 关于由滑动摩擦力公式推出的 $\mu = \frac{F}{F_N}$,下面说法正确的是 ()

- A. 动摩擦因数 μ 与摩擦力 F 成正比, F 越小, μ 越大

- B. 动摩擦因数 μ 与正压力 F_N 成反比, F_N 越小, μ 越小
C. μ 与 F 成正比, 与 F_N 成反比
D. μ 的大小由两物体接触面的情况及其材料决定

5. 如图 1-7 所示, 水平地面上的木箱, 在水平向右的恒力 $F_1 = 100\text{N}$ 和水平向左的恒力 $F_2 = 20\text{N}$ 作用下静止不动, 这时木箱受到地面的静摩擦力方向 _____, 大小为 _____ N, 若撤去 F_1 , 这时木箱在水平方向上受到的合力为 _____.



图 1-7

6. 质量为 m 的物体 A 置于斜面体上, 并被挡板 B 挡住, 如图 1-8 所示. 下列判断正确的是 ()

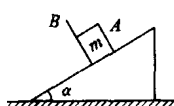


图 1-8

- A. 若斜面体光滑, 则 A 、 B 之间一定存在弹力
B. 若斜面体光滑, 则 A 、 B 间一定不存在弹力
C. 若斜面体粗糙, 则 A 、 B 间一定不存在弹力
D. 若斜面体粗糙, 则 A 、 B 间一定存在弹力

7. 质量为 m 的物体, 放在质量为 M 的斜面体上, 斜面体放在水平粗糙的地面上, m 和 M 均处于静止状态 (图 1-9), 当在物体 m 上施加一个水平力 F , 且 F 由零逐渐增大到 F_m 的过程中, m 和 M 都保持静止状态, 在此过程中, 下列判断哪些是正确的 ()

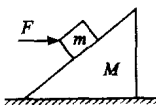


图 1-9

- A. 斜面体对 m 的支持力逐渐增大
B. 物体 m 受到的摩擦力逐渐增大
C. 地面受到的压力逐渐增大
D. 地面对斜面体的摩擦力由 0 逐渐增大到 F_m

► 跨越导练

8. 一物体沿倾角为 θ 的光滑斜面由底端匀速向上运动, 则物体的受力情况是 ()

- A. 只受重力作用
B. 受重力、弹力、摩擦力作用
C. 受重力、弹力、下滑力作用
D. 受重力、弹力、牵引力作用

9. 用手握住瓶子, 使瓶子在竖直方向静止, 如果握力加倍, 则手对瓶子的摩擦力 ()

- A. 加倍
B. 保持不变
C. 方向由向下变成向上
D. 方向由向上变成向下

10. 如图 1-10 所示, 甲、乙两物体叠放在水平面上, 用水平力 F 拉物体乙, 它们仍保持静止状态, 甲、乙间接触面也为水平, 则乙物体受力的个数为 ()

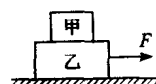


图 1-10

- A. 3 个
B. 4 个
C. 5 个
D. 6 个

11. 关于弹力, 下列说法正确的是 ()

- A. 两个相互接触的物体必产生弹力
B. 弹簧的弹力总是与其长度成正比
C. 在弹性限度内弹簧的弹力总是与其伸长量成正比
D. 两物体间存在摩擦力但不一定存在弹力

12. 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

13. 如图 1-11, 重为 20N 的物体在动摩擦因数为 0.1 的水平面上向左运动, 受到大小为 10N 、方向向右的水平力 F 的作用, 则物体所受摩擦力的大小和方向是 ()

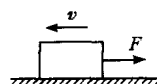


图 1-11

- A. 2N , 向左
B. 2N , 向右
C. 10N , 向左
D. 12N , 向右

14. 运动员握住竹竿匀速上攀和匀速下滑时, 他受到的摩擦力分别为 F_1 、 F_2 , 则 ()

- A. $F_1 > F_2$
B. $F_1 < F_2$
C. F_1 与 F_2 大小相等
D. F_1 向下, F_2 向上

15. 如图 1-12, 细线呈竖直状态, 小球和光滑斜面接触并静止, 则小球受到 ()

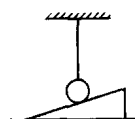


图 1-12

- A. 重力、线的拉力
B. 重力、线的拉力、斜面的弹力
C. 重力、斜面的弹力
D. 重力、线的拉力、斜面的弹力和摩擦力

16. 甲、乙两物体叠放在水平面上, 现给上面的甲物体施加一个水平向右的力 F , 使它们一起向右匀速运动, 则甲对乙的摩擦力 F_1 和水平面对乙的摩擦力 F_2 , 分别是 ()

- A. $F_1 = 0$, $F_2 = F$, 方向向左
B. $F_1 = F$, 方向向左; $F_2 = F$, 方向向右
C. $F_1 = F$, 方向向右; $F_2 = F$, 方向向左
D. $F_1 = F$, 方向向左; $F_2 = F$, 方向向左

17. 一根弹簧的伸长 (ΔL) 和所受的外力 (F) 之间的关系如图 1-13 所示, 试就图线回答:

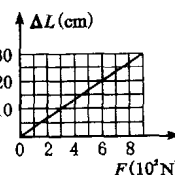


图 1-13

(1) 若弹簧原长 L_0 为 50cm , 要使弹簧伸长到 60cm , 需要多大的拉力?

(2) 如果用 900N 的拉力时 (仍在弹性限度内), 弹簧长度变为多少?

18. 水平地面上放一个重为 200N 的铁块, 铁块与地面间的最大静摩擦力大小为 85N , 铁块与地面间的动摩擦因数为 0.4 . 一个人用沿着水平方向的力推原静止的铁块, 试求下列各种情况下铁块所受的摩擦力大小:

- (1) 推力为 50N 时;
(2) 推力为 83N 时;
(3) 推力为 100N 时.



第二节 力的合成与分解 物体的受力分析



三维提示

► **考点提要** 理解力是矢量,了解力的合成与分解,掌握平行四边形定则,会分析物体受力.

► **教材提炼** 本节课重点是平行四边形定则及物体的受力分析,难点是合力与分力的关系及受力分析,其中,如何将力分解是学好本节知识的突破口.

► **学法提示** 从“等效性”角度理解合力与分力的关系是学

好力的合成与分解的关键.对矢量运算,必须用平行四边形定则.对于力的分解,必须依据力产生的效果.有关物体的受力分析,应明确研究对象,按重力、弹力、摩擦力等顺序分析实际受力.灵活运用正交分解法及力的图解法,可巧解有关力的合成与分解的问题.



务本互动

1. 合力、分力、力的合成:一个力,如果它产生的_____跟几个力共同产生的_____相同,这个力就叫做那几个力的合力.求几个力的_____叫做力的合成.

2. 共点力:几个力如果都作用在物体的_____,或者它们的作用线相交于_____,这几个力叫做共点力.

3. 力的平行四边形定则:求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为_____作_____,_____就表示合力的大小和方向,这就是力的平行四边形定则.

4. 矢量和标量:_____的物理量叫矢量,_____的物理量叫标量.

5. 关于合力与分力,下列说法正确的是 ()

- A. 合力的大小一定大于每个分力的大小
- B. 合力的大小至少大于其中的一个分力的大小
- C. 合力的大小可以比两个分力都大,也可以比两个分力都小

D. 合力不可能与其中的一个分力相等

6. 两个大小相等的共点力 F_1 、 F_2 ,当它们间的夹角为 90° 时合力大小为 20N ;则当它们间夹角为 120° 时,合力的大小为 ()

- A. 40N B. $10\sqrt{2}\text{N}$ C. $20\sqrt{2}\text{N}$ D. $10\sqrt{3}\text{N}$

7. 如图 1-14 所示,力 F 分解为 F_1 、 F_2 两个分力,则下列说法正确的是 ()

- A. F_1 、 F_2 的合力就是 F
- B. 由 F 求 F_1 或 F_2 叫做力的分解
- C. 由 F_1 、 F_2 求 F 叫做力的合成
- D. 力的合成和分解都遵循平行四边形定则

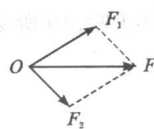


图 1-14

8. 同时作用在某物体上的两个力,大小分别是 8N 和 12N ,则它们合力的大小可能是 ()

- A. 1N B. 2N C. 10N D. 22N



考例化解

● **例 1** 两人各用一根绳子拉车,每人施加拉力 500N ,两根绳子夹角为 60° ,用作图法和计算法求两人拉力的合力.

● **精析** 根据平行四边形定则求解.

● **解** 作图法 先取 3mm 长线段代表 100N , O 点表示小车,作出平行四边形如图 1-15 甲所示,量出对角线长为 26mm ,故合力大小为 $F = \frac{26}{3} \times 100\text{N} \approx 867\text{N}$.

计算法 本例作出的平行四边形是菱形,如图 1-15 乙所示,直角三角形 OAD 中, OD 表示合力的一半, $\angle AOD =$

30° ,由直角三角形知识得 $F = 2F_1 \cos 30^\circ = 2 \times 500 \times 0.866\text{N} = 866\text{N}$.

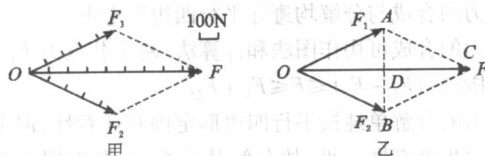


图 1-15

● **点拨** 作图法和计算法是求合力的两种基本方法.作图法求合力必须规范,否则误差较大;用计算法求合力,只能求可归结为解特殊三角形的合力问题.

● **例 2** 如图 1-16 所示, 小球重 $G = 100\text{N}$, 细绳与墙的夹角 $\alpha = 30^\circ$, 求小球对细绳的拉力和对墙面的压力分别为多少?

● **精析** 根据力产生的效果将力分解是求分力的关键.

● **解** 根据小球重力产生的效果将重力按细绳方向和垂直于墙面方向分解, 如图 1-16 所示.

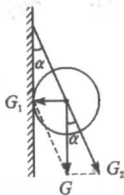


图 1-16

由三角形知识有 $G_1 = G \tan \alpha$, $G_2 = G / \cos \alpha$

$$\therefore G_1 = G \tan 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \text{N} \approx 57.7 \text{N}$$

$$G_2 = G / \cos 30^\circ = \frac{100}{\cos 30^\circ} \text{N} \approx 115.5 \text{N}$$

故小球对细绳的拉力为 115.5N.

对墙面的压力为 57.7N.

● **点拨** 把重力沿绳的延长线方向及垂直于墙方向分解, 学生易理解, 但有些学生对分力 G_2 大于合力 G , 总难以理解. 这主要是他们是按标量运算法则来考虑问题的缘故. 矢量的运算由平行四边形定则, 分力可以大于、小于、等于合力.

● **例 3** 如图 1-17 甲所示, 质量为 m 的球放在倾角为 α 的光滑斜面上, 试分析挡板 AO 与斜面间的倾角 β 多大时, AO 所受压力最小?

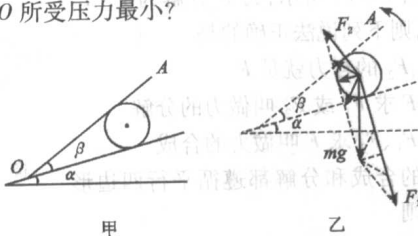


图 1-17

● **精析** 虽然题目是求挡板所受压力, 但若直接以挡板为研究对象, 因挡板所受力均为未知, 将无法得出结论.

知能整合

- 力的合成与分解均遵守平行四边形定则.
- 力的合成可用作图法和计算法. 两个共点力 F_1 、 F_2 的合力范围是: $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$.
- 力的分解单纯按平行四边形定则有任意性, 但考虑力的作用效果则有惟一性. 故分解某个力时, 要根据该力产生

若将球所受重力分解, 可求出球对挡板的压力.

● **解** 以球为研究对象, 球所受重力 mg 产生的效果有两个: 对挡板产生压力 F_{N2} , 其大小等于 F_2 , 对斜面产生压力 F_{N1} , 其大小等于 F_1 , 如图乙. 当挡板与斜面的夹角 β , 由图示位置变化时, F_1 (F_{N1}) 大小改变, 但方向不变, 始终垂直斜面; F_2 (F_{N2}) 的大小、方向均变化, 是先减小, 后增大. 当 F_1 和 F_2 垂直时, 即 $\beta = 90^\circ$ 时, 挡板 OA 所受压力最小 $F_{2\min} = mg \sin \alpha$.

● **点拨** 求解本例时, 有的学生采用正交分解法, 由于涉及两个角 α 、 β , 求解非常麻烦, 又费时, 甚至由于计算量大而出现错误. 对于定性分析力的变化情况及求极值问题, 选用图解法可方便求解.

● **例 4** 如图 1-18 所示, 在粗糙水平面上, 物 B 叠放在物 A 上, 水平力 F 作用在物体 A 上, A 和 B 相对静止一起向右匀速运动, 试分析物块 A 、 B 的受力情况.

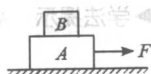


图 1-18

● **精析** 根据重力、弹力、摩擦力的概念及产生条件, 结合匀速直线运动状态应满足的条件分析受力情况.

● **解** 隔离物块 B : 物块

B 受到重力 G_B 和 A 对它的支持力 F_B 两个力作用. 因 A 和 B 一起匀速运动, 没有相对运动趋势, 故不受静摩擦力作用, 受力如图 1-19 甲所示.

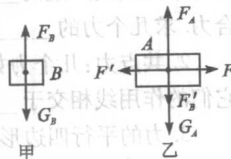


图 1-19

隔离物块 A : A 受重力 G_A , 地面对它的支持力 F_A , B 对它的压力 F_B' , 因 A 相对地滑动, 且与地面相互挤压, 故受向左的滑动摩擦力 F' . 另外还受向右的外力 F 作用, 受力如图 1-19 乙所示.

● **点拨** 有人认为物块 B 除受重力 G_B 和支持力 F_B 作用外, 还受到物块 A 对它的水平向右的静摩擦力作用. 这是常犯的错误. 错误的原因在于不理解 A 和 B 一起匀速运动时, A 与 B 之间无相对运动趋势, 故没有静摩擦力作用. 出现这样错误是由于他们形成了运动要力来维持的错误思维.

的实际效果进行分解.

4. 分析物体受力时, 应该是分析物体实际上受到的力, 不能将实际力的合力或者是实际力的分力误认为是物体的受力.

5. 分析物体受力时, 应明确对象, 按一定的顺序分析.

势能自测

► 达标设计

1. 如图 1-20 所示, 两个共点力 F_1 、 F_2 的大小一定, 夹角 θ 是变化的, 合力为 F . 在 θ 角从 0° 逐渐增大到 180° 的过程中, 合力 F 的大小变化情况为 ()

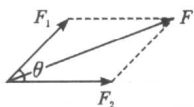


图 1-20

- A. 从最小逐渐增加到最大
B. 从最大逐渐减小到零
C. 从最大逐渐减小到最小
D. 先增大后减小

2. 两个大小和方向都确定的共点力, 其合力的 ()

- A. 大小和方向都确定
B. 大小确定, 方向不确定
C. 大小不确定, 方向确定
D. 大小和方向都不确定

3. 有三个力: $F_1 = 2\text{N}$, $F_2 = 5\text{N}$, $F_3 = 8\text{N}$, 则 ()

- A. F_2 和 F_3 可能是 F_1 的两个分力
B. F_1 和 F_2 可能是 F_3 的两个分力
C. F_1 和 F_3 可能是 F_2 的两个分力
D. 上述结果都不对

4. 在已知的一个力的分解中, 下列情况下具有惟一解的是 ()

- ① 已知两个分力的方向, 并且不在同一直线上
② 已知一个分力的大小和方向
③ 已知一个分力的大小和另一个分力的方向
④ 已知两个分力的大小

- A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①④

5. 放在光滑斜面上的木块实际受到的力有 ()

- A. 重力和支持力
B. 重力、支持力、下滑力和垂直斜面向下的力
C. 重力、支持力和下滑力
D. 支持力、下滑力和垂直斜面向下的力

6. 有一个力 $F = 50\text{N}$, 把它分解为两个互相垂直的力, 其中一个分力大小为 40N , 则另一个分力的大小为 _____.

7. 如图 1-21 所示, 竖直放置的轻弹簧一端固定在地面上, 另一端与斜面体 P 连接, P 与斜放的固定挡板 MN 接触且处于静止状态, 则斜面体 P 此刻所受到的外力个数有可能为 ()

- ① 2 个 ② 3 个 ③ 4 个 ④ 5 个

- A. ①② B. ①③ C. ②④ D. ①④

► 跨越导练

8. 如图 1-22 所示, 在倾角为 α 的斜面上, 放一质量为 m 的光滑小球, 小球被竖直的木板挡住, 则球对斜面的压力为 ()

- A. $mg\cos\alpha$ B. $mg\tan\alpha$

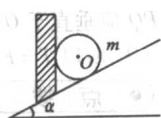


图 1-22

C. $mg/\cos\alpha$

D. mg

9. 如图 1-23 所示, 细绳 MO 与 NO 所能承受的最大拉力相同, 长度 $MO > NO$, 则在不断增加重物 G 的重力过程中 (绳 OC 不会断) ()

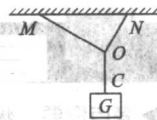


图 1-23

A. ON 绳先被拉断

B. OM 绳先被拉断

C. ON 绳和 OM 绳同时被拉断

D. 因无具体数据, 故无法判断哪条绳先被拉断

10. 如图 1-24 所示是一表面光滑, 所受重力可不计的尖劈 ($AC = BC$, $\angle ACB = \theta$) 插在缝间, 并施以竖直向下的力 F , 则劈对左、右接触点的压力大小分别是 _____.

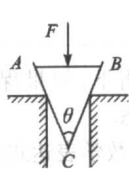


图 1-24

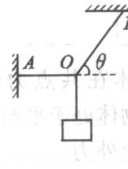


图 1-25

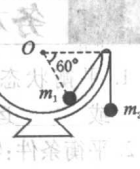


图 1-26

11. 在图 1-25 中, 重物的质量为 m , 轻细绳 AO 和 BO 的 A 、 B 两端是固定的, 平衡时 AO 是水平的, BO 与水平方向的夹角为 θ , 则 AO 的拉力 F_1 和 BO 的拉力 F_2 的大小是 ()

A. $F_1 = mg\cos\theta$

B. $F_1 = mg/\tan\theta$

C. $F_2 = mg\sin\theta$

D. $F_2 = mg/\sin\theta$

12. 如图 1-26 所示, 一个半球形的碗放在桌面上, 碗口水平, O 点为其球心, 碗的内表面及碗口是光滑的. 一根细线跨在碗口上, 线的两端分别系有质量为 m_1 和 m_2 的小球. 当它们处于平衡状态时, 质量为 m_1 的小球与 O 点的连线与水平线的夹角 $\alpha = 60^\circ$, 则两球的质量比 $\frac{m_2}{m_1}$ 为多少?

13. 两个共点力 F_1 和 F_2 的大小不变, 它们的合力 F 与两力 F_1 、 F_2 之间夹角 θ 的关系如图 1-27 所示, 则合力 F 大小的变化范围是多少?

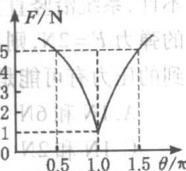


图 1-27

第三节 共点力作用下物体的平衡



三维提示

► **考点提要** 物体的平衡状态是高中物理重点研究的典型模型,其特点是应用性强.历年高考试题说明,结合平衡问题考查弹力的变化以及摩擦力的分析是高考命题的一个重要内容.

► **教材提炼** 本节课重点是明确共点力及共点力作用下物体的平衡条件,难点是平衡状态的分析以及平衡类问题的应



务本互动

1. 平衡状态:一个物体在共点力作用下,如果保持_____或_____运动,则该物体处于平衡状态.

2. 平衡条件:物体所受合外力_____,其数学表达式为:

$F_{\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\begin{cases} F_{x\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}} \\ F_{y\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}} \end{cases}$, 其中 $F_{x\text{合}}$ 为物体在 x 轴方向上所受的合外力, $F_{y\text{合}}$ 为物体在 y 轴方向上所受的合外力.

3. 力的平衡:作用在物体上的几个力的合力为零,这种情形叫做力的平衡.

若物体受到两个力的作用处于平衡状态,则这两个力_____.



考例化解

● **例 1** 如图 1-28 所示, A 、 B 两物块的重量分别为 $G_A = 3\text{N}$, $G_B = 4\text{N}$, 弹簧的质量不计, 系统沿竖直方向处于静止状态, 这时弹簧的弹力 $F = 2\text{N}$, 则天花板受到的拉力和地面受到的压力有可能是

- A. 1N 和 6N B. 5N 和 6N
C. 1N 和 2N D. 5N 和 2N

● **精析** 对于弹簧弹力, 应分析清楚弹簧所处的状态(即是压缩还是被拉伸), 本例没有告诉弹簧的状态, 故应加以讨论.

● **解** 若弹簧处于拉伸状态, 由 A 的平衡可知: $T = G_A + F = 5\text{N}$, 由 B 的平衡可知: $F_N + F = G_B$, 故 $F_N = 2\text{N}$;

若弹簧处于压缩状态, 则同理有: $T + F = G_A$, $F_N = G_B + F$, 解得 $T = 1\text{N}$, $F_N = 6\text{N}$, 故正确选项为 A、D.

● **点拨** 本例易错的是漏选 A, 认为弹簧的弹力只是拉力. 另外, 本例若作为填空题, 部分学生认为地面所受压

用.

► **学法提示** 确定研究对象、分析清楚研究对象的受力情况, 是求解平衡问题的关键. 灵活选择解题方法(如图解法, 正交分解法、三角函数法、代数法等)是解题的突破口. 在应用正交分解法时, 注意应使物体所受的外力能尽可能多的分布在直角坐标系的两个轴上.

若物体受到三个共点力的作用处于平衡状态, 则其中任意两个力的合力与第三个力_____.

4. 一个物体处于平衡状态, 下列论述中正确的是()

- A. 该物体一定处于静止
B. 如果该物体受到力的作用, 则它所受力的合力等于零
C. 该物体可能有很大的速度
D. 该物体一定不受力

5. 作用在同一物体上的三个力, 其大小分别为 5N、8N、7N, 则它们合力的最大值为_____; 最小值为_____.

力等于 $(G_A + G_B)$, 错误原因是以 A 、 B 作为整体研究时, 没有考虑绳有拉力.

● **例 2** 如图 1-29 所示, 两光滑硬杆 OA 和 OB 夹角为 θ , 在两杆上各套有一轻质球 P 、 Q , 两球之间用橡皮筋相连, 现用恒力 F 沿 OB 杆向右拉 Q 球, 则当两球静止时橡皮筋上的拉力为_____.

图 1-29

● **精析** 因 OA 、 OB 杆光滑, 不计球重力, 所以当两球静止时, 由平衡可知 P 球所受橡皮筋拉力与杆对球的弹力平衡, 不难得出稳定时 $PQ \perp OA$, 从而由 Q 球平衡可求出橡皮筋拉力与恒力 F 的关系.

● **解** 当系统平衡时, 由 P 球平衡可知橡皮筋 PQ 应垂直于 OA , 即 $\angle OQP = 90^\circ - \theta$, 由 Q 球平衡可知: $T \sin \theta = F$, 所以 $T = F / \sin \theta$, 故正确答案为 $F / \sin \theta$.

● **点拨** 本例考查分析思维能力, 许多学生因不知平衡时橡皮筋与杆的夹角关系而无法求出结果, 而部分学生

不理解题中轻质球的含义考虑重力后,无法列式求解.

● 例 3 如图 1-30 甲所示

示,物体质量为 m ,靠在粗糙的竖直墙上,物体与墙之间的动摩擦因数为 μ ,若要使物体沿着墙匀速运动,则外力 F 的大小可以是 ()

- A. $mg/\sin\alpha$
B. $mg/(\cos\alpha - \mu\sin\alpha)$
C. $mg/(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$
D. $mg/(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$

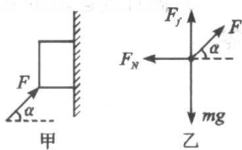


图 1-30

● 精析 本例不知物块的运动方向,应分析讨论.

用正交分解法列式求解.

● 解 当物体沿墙向下运动时,分析物体受力如图 1-30 乙所示,把 F 向竖直和水平方向正交分解.

水平方向 $F\cos\alpha = F_N$

其中, $F_f = \mu F_N = \mu F\cos\alpha$

$mg = F\sin\alpha + \mu F\cos\alpha$

求得 $F = \frac{mg}{\sin\alpha + \mu\cos\alpha}$

同理,当物体沿墙向上运动时,所受摩擦力方向向下.

竖直方向 $mg + \mu F\cos\alpha = F\sin\alpha$

解得 $F = \frac{mg}{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}$

选项 C、D 正确.

● 点拨 解答本例时,容易出现错选 A 及漏选 D.

错误原因是没有对物体受力分析,误认为 F 向上的分力等于重力. 另外,没有讨论物体向下运动的情况.

● 例 4 光滑半球面上的小球被一通过定滑轮的细绳的拉力 F 由 A 点缓慢拉到顶端的过程中,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(图 1-31 甲).

- A. F_N 变小 B. F_N 不变
C. F 变小 D. F 不变

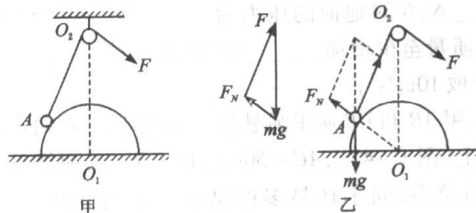


图 1-31

● 精析 根据共点力的平衡条件和相似三角形知识求解本例比直接用正交分解法简捷明了.

● 解 对小球受力分析如图 1-31 乙所示,因缓慢运动,所以小球受合力为 0,则由 mg 、 F 、 F_N 构成一个闭合的力的矢量三角形. 从图中几何关系可知,力的矢量三角形与 $\triangle AO_1O_2$ 相似,所以

$$\frac{F_N}{R} = \frac{F}{AO_2} = \frac{mg}{O_1O_2}$$

$$\text{故 } F_N = \frac{mgR}{O_1O_2}, \quad F = \frac{AO_2}{O_1O_2}mg$$

又因为拉动过程中 O_1O_2 不变, R 不变, AO_2 变小,所以 F 变小, F_N 不变.

故正确选项为 B、C.

● 点拨 本例直接用正交分解法因计算量大而无法解出结果. 另外,部分学生易误选 A 或 D. 其原因是忽视了绳子拉力及球面支持力的方向都在改变这一事实,而套用了只有一个力方向变化的结论.

● 例 5 如图

1-32 甲所示,长为 5m 的细绳,两端分别系于竖立在地面上相距为 4m 的两杆的顶端 A、B,绳上挂一个光滑的轻质挂钩,其下连一个重为 12N 的物体,平衡时,绳中的张力 $T =$.

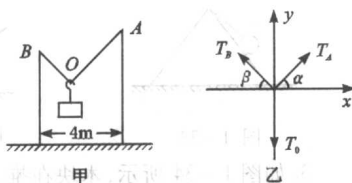


图 1-32

● 精析 因为挂钩光滑,可将挂钩当做滑轮处理,两绳的张力相等. 可由共点力平衡条件求解.

● 解 以挂钩为研究对象,受两绳 OA 、 OB 的拉力 T_A 、 T_B 以及下面重物对它的拉力 T_0 三力作用,其中 $T_0 = mg$, 受力如图 1-32 乙所示,设 OA 、 OB 与水平方向夹角分别为 α 、 β , 由平衡有:

$$T_A \cos\alpha = T_B \cos\beta \quad ①$$

$$T_A \sin\alpha + T_B \sin\beta = mg \quad ②$$

$$\text{又} \because T_A = T_B \quad ③$$

$$\text{由数学知识可得 } \cos\alpha = \frac{4}{5} \quad ④$$

$$\text{联立解得 } T_A = T_B = 10\text{N}$$

即绳的张力为 10N.

● 点拨 本例易错的是不知 $T_A = T_B$, 且两绳与水平方向夹角相等不能推出,从而,计算不出 T 的值.

知能整合

1. 平衡状态包括物体静止和匀速直线运动,也可以说是加速度为零的状态. 应注意有些情况物体瞬间速度为零,但不属于平衡状态.

2. 共点力作用下物体的平衡条件是合外力为零,即 $\Sigma F = 0$.

3. 平衡条件的推论: 当物体平衡时, 其中某个力必定与余下的其他力的合力等值反向.

4. 三力汇交原理: 物体在三个共面的力作用下平衡时,

三力要么平行, 要么共点.

5. 做直线运动的物体, 垂直于运动方向满足合外力为零.

潜能自测

► 达标设计

1. 物体受三个力作用, 下列各组力可能使物体处于平衡状态的是 ()

- A. 3N, 6N, 10N B. 3N, 6N, 8N
C. 5N, 4N, 9N D. 5N, 3N, 7N

2. 一只球挂在三角形木块的左侧面 (图 1-33), 球与木块均能保持静止, 则 ()

- A. 地面对木块的摩擦力向左
B. 地面对木块的摩擦力向右
C. 地面对木块无摩擦力
D. 若地面光滑, 挂上球后木块一定滑动

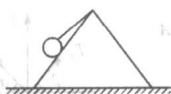


图 1-33

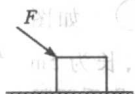


图 1-34

3. 如图 1-34 所示, 木块在推力 F 作用下, 向右匀速直线运动. 下列说法正确的是 ()

- A. 物体不一定受摩擦力
B. 物体所受摩擦力与推力的合力一定为零
C. 物体所受摩擦力与推力的合力的方向一定向下
D. 物体所受摩擦力与推力的合力的方向一定水平向右

4. 将球用细线悬挂于竖直光滑墙壁上 (图 1-35), 设线的拉力为 T , 墙对球的弹力为 F , 当增加线长以后, T 和 F 的变化情况应是 ()

- A. T 变小, F 不变 B. T 不变, F 不变
C. T 不变, F 先变大后变小 D. T 变小, F 变小

5. 如图 1-36, AO 、 BO 、 CO 是完全相同的三条绳子, 将一根均匀的钢梁吊起. 当钢梁足够重时, 结果 AO 先断, 则 α 角可能 ()

- A. $\alpha > 120^\circ$ B. $\alpha = 120^\circ$ C. $\alpha = 150^\circ$ D. $\alpha = 100^\circ$



图 1-35

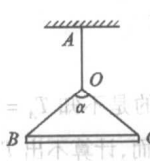


图 1-36

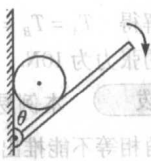


图 1-37

6. 如图 1-37 所示, 一个均匀光滑的小球, 放在竖直墙壁和斜木板之间, 当 θ 角缓慢增大时 ($\theta < 90^\circ$), 则 ()

- A. 墙壁受到的压力减小 B. 墙壁受到的压力增大
C. 木板受到的压力减小 D. 木板受到的压力增大

7. 氢气球重 10N, 空气对它的浮力为 16N, 用绳拴住氢气

球, 由于受水平风力作用, 绳子与竖直方向成 30° 角, 则绳子的拉力是 _____ N, 水平风力的大小是 _____ N.

8. OA 、 OB 是两根相同材料制成的轻绳, 图 1-38 中 $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 60^\circ$. 若物块 C 的质量是 10kg, 则 OA 、 OB 中的张力大小分别是 _____ N 和 _____ N. (g 取 10m/s^2)

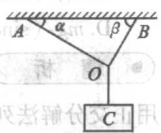


图 1-38

► 跨越导练

9. 如图 1-39 所示, $m_A > m_B$, 设地面对 A 的支持力为 F_1 , 绳子对 A 的拉力为 F_2 , 地面对 A 的摩擦力为 F_3 . 若有水平方向力 F 拉 A 使 B 匀速上升, 则 ()

- A. F_1 增大, F_3 减小, F_2 增大
B. F_1 增大, F_3 增大, F_2 不变
C. F_1 减小, F_3 增大, F_2 增大
D. F_1 减小, F_3 减小, F_2 不变

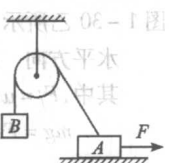


图 1-39

10. 斜面体 M 放在水平面上, 物体 m 放在斜面上, m 受到一个如图 1-40 所示的水平向右的力 F , m 和 M 始终保持静止, 这时 m 受到的摩擦力大小为 F_1 , M 受到水平面的摩擦力大小为 F_2 , 当 F 变大时, 则 ()

- A. F_1 变大, F_2 不一定变大
B. F_2 变大, F_1 不一定变大
C. F_1 与 F_2 都不一定变大
D. F_1 与 F_2 都一定变大

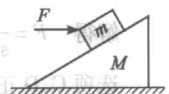


图 1-40

11. 如图 1-41 所示, A 和 B 的质量分别为 4kg 和 10kg, B 与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$, 滑轮摩擦及绳重不计, 整个装置处于平衡状态, 此时地面对 B 的摩擦力大小为 _____ N, B 对地面的压力为 _____ N, 当 A 的质量至少增加 _____ kg 时, B 开始滑动 (g 取 10m/s^2).

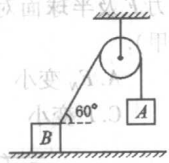


图 1-41

12. 用 AB 和 CB 两根绳悬挂一小环, A 、 C 两点在同一水平面上 (图 1-42), $AC = 50\text{cm}$, $AB = 30\text{cm}$, 两绳最多能承受 4N 的拉力, 问小环最多能悬挂多重的物体 ($\angle ABC = 90^\circ$)?

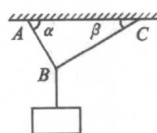


图 1-42

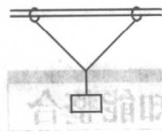


图 1-43

13. 如图 1-43 所示, 总长为 l 的轻绳两端各系一个重为