



真正高考

精选典题 专家评析 闪电式提高

各个击破

圆100万学子清华北大梦!!

【审订】全国著名特高级教师

【主编】金 诚

打造学科 **状元**

物理 · 基础与理论

安徽人民出版社

真正高考

精选典题 专家评析 闪电式提高

各个击破

圆100万学子清华北大梦!!

主 编: 金 诚

本册主编: 姚爱玲 张正义

编 者: 李红霞 季开明 吴明麟

林 卓 周道明 张志毅

物理·基础与理论

安徽人民出版社

责任编辑：王世超 周子瑞

装帧设计：秦 超

图书在版编目(CIP)数据

真正高考·各个击破·物理：普通高考专题解读/金诚主编.

—合肥：安徽人民出版社，2006

ISBN 7-212-02832-0

I. 真… II. 金… 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(2006)第 031006 号

真正高考·各个击破·物理·基础与理论

金 诚 主 编

出版发行：安徽人民出版社

地 址：合肥市金寨路 381 号九州大厦 邮编：230063

经 销：新华书店

制 版：合肥市中旭制版有限责任公司

印 刷：合肥杏花印务有限公司

开 本：880×1230 1/32 印张：34 字数：110 万

版 次：2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

标准书号：ISBN 7-212-02832-0

定 价：40.00 元（共 4 册）

印 数：00001—15000

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

前言

《真正高考》系列丛书之《物理》，按照国家最新考试大纲和最新教学大纲的要求编写，为便于教师指导、便于学生复习，均酌情按照知识的系统性编排。

《物理》套书共分为四册

第一册《力学》

第二册《物理》

第三册《电磁学》

第四册《基础与理论》

栏目设置：

△高考要求：依据最新国家考试说明对每一章提出高考的具体要求，使学生明确每个知识点应达到的水平。

△典题精选：以近几年高考试题为范例，尽量覆盖知识点和解题技巧与方法，对试题进行详尽解析，以明确考点要求，展现命题意向，渗透高考意识，增强教学复习的目标性、实效性。

△章末过关精练：编写少而精、新而优的题目，对本章相关知识的掌握进行检测，便于查缺补漏，点点过关，步步为营。

△答案与解析：对解题思路、解题方法进行详尽的阐述，注重对问题的点拨和解决问题后的点评，使学生能够举一反三、触类旁通，提高其能力。

本书既适合高三学生专项强化使用，亦可适用于高中同步学习的强化及提高，是一本实用性很强的备考助学用书，由于我们水平有限，尽管做了很大的努力，但难免有疏漏不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

《真正高考》丛书编委会

语文	冷 凝	高 远	郭 颖	刘 方	夏 风	严 君	叶之冕	刘 笑	李秀兰
	张文娟	张国权	陈小燕	王文斌	王伟成	石志成	林 丹	黄志强	何中伟
	刘春祥	刘 燕	刘 笑	仁宋波	冯常贵	董春辉	高 洋	蒋文东	刘伯敏
	常中华	郑岩宏	陈正道	江萱滋	史松华	金 明	李秀清	彭海霞	刘 艳
数学	贺顺炳	汪小祥	方向前	崔北成	张劲松	邵乃军	王学亮	刘国权	刘忠义
	陈孝明	胡立清	赵小林	赵开宇	魏文涛	杜效琳	张 炜	张中德	康 轩
	林雪芬	黄成宇	文 华	杨广英	郭文海	郭小亮	杜艳秋	赵书岩	贾 亮
	于立人	张玉玲	傅永波	王潼章	江海洋	周志勇	孙正文	谢立行	高欣欣
	李玉强	崔文海	文 霞	孙道琦	杨伯章				
英语	陈效俊	郎明传	周正虎	滕兴会	周 艳	高青年	孙 风	王 颖	沈小杰
	汪六一	张 蕊	乔现会	高长才	周素梅	冯田宇	朱永琪	张 松	雪 梅
	刘文婷	程 艳	关 君	魏君雪	蒋 瑜	钟雪静	吴旭生	高立新	傅晓敏
	韩 雪	何正伟	马莉珍	冯国章	杨永波	屠国宝	陶佳君	孟淑芬	张京京
	曹雪静	林丹妮	刘利敏	吴会群	郑玉琴	谢巧婷	夏伯章	丁立华	
物理	钟传波	姚爱玲	孔荣富	宋翠珍	吴明麟	张正义	陈东盛	代京生	胡文海
	刘 红	季开明	崔秀清	郑秋生	吴对江	谢嘉利	张志毅	周道明	林 卓
	李 岩	赵治勇	李尚军	李红霞	于莉莉	张雪梅	罗艳宏	孙 涛	
化学	胡 诚	马 东	曹 强	杨 斌	洪 敏	徐善于	林海洋	孙志庆	陈正果
	朱伯川	张洪祥	张 磊	葛明青	戚洪亮	袁湘辉	孙立华	杨同喜	朱德江
	沈成伟	孟海洋	陶 亮	王立析	丁汝东	关少祥			
生物	韦宏军	杨光银	蔡文华	朱小平	罗一多	曹丽敏	卢 旺	刘培仁	孙 平
	张伯春	谢荣祥	李获初	高鸿章					
政治	汪 澜	张立新	吴德平	李鉴文	张文祥	邢东方	钱汝东	倪文强	杨国光
	宋志毅	赵小刚	王巧露	李海洋	黄鹏飞				
历史	徐汉平	高 峰	洪小阳	刘和清	浦家文	武吉华	裘卫东	刘 铎	曹 斌
	张晶晶	孙文芳	严瑞雪	杜永康	赵文蔚	汪晓明	傅立刚	高玉荣	谢凤兰
	耿雪艳	李文欣	张微微						
地理	刘永利	关 雪	周德刚	李文瑜	王书强	杨升宇	张振祥	郭 川	孙自强
	吴 倩	夏瑞雪	江维亮						

Contents

目 录

第 1 章 力, 物体的平衡

- 专题一 力·常见的三种力 (001)
- 专题二 力的合成与分解 (003)
- 专题三 共点力的平衡及其应用 (004)

第 2 章 直线运动

- 专题四 运动学基本概念 (015)
- 专题五 运动规律及图象 (015)
- 专题六 自由落体、竖直上抛运动 (020)

第 3 章 牛顿运动定律

- 专题七 牛顿运动定律 (029)
- 专题八 牛顿运动定律的应用 (032)

第 4 章 曲线运动, 万有引力定律

- 专题九 运动的合成与分解, 平抛运动 (050)
- 专题十 圆周运动 (054)
- 专题十一 万有引力定律及其在天文学上的应用 (056)

第 5 章 动量及动量守恒定律

- 专题十二 冲量、动量及动量定理 (072)
- 专题十三 动量守恒定律及其应用 (074)

第 6 章 机械能

- 专题十四 功和功率 (083)
- 专题十五 动能定理、机械能守恒定律 (086)
- 专题十六 动量与能量 (089)

第 7 章 机械振动与机械波

- 专题十七 机械振动 (096)
- 专题十八 机械波 (099)

第 8 章 热学

- 专题十九 分子动理论 (110)
- 专题二十 内能、能量守恒 (112)
- 专题二十一 气体 (114)

Contents

目 录

第九章 电场

- 专题二十二 库仑定律、电场强度 (127)
- 专题二十三 电势能、电势差、静电屏蔽 (129)
- 专题二十四 电容、带电粒子在电场中的运动 (132)

第十章 恒定电流

- 专题二十五 部分电路、电功和电功率 (149)
- 专题二十六 闭合电路、电阻的测量 (152)

第十一章 磁场

- 专题二十七 磁场及其对电流的作用 (169)
- 专题二十八 带电粒子在磁场及复合场中的运动 (170)

第十二章 电磁感应

- 专题二十九 电磁感应现象、楞次定律 (183)
- 专题三十 法拉第电磁感应定律、自感 (184)

第十三章 交变电流、变压器电磁振荡和电磁波

- 专题三十一 交变电流的产生及描述 (198)
- 专题三十二 变压器、远距离输电 (200)
- 专题三十三 电磁场及电磁波 (202)

第十四章 光学

- 专题三十四 光的直线传播及光的反射 (210)
- 专题三十五 光的折射、全反射和色散 (213)
- 专题三十六 光的波粒二象性 (215)

第十五章 原子与原子核

- 专题三十七 原子与能级 (234)
- 专题三十八 原子核与核能 (237)



第一章 力、物体的平衡

高考要求

内 容	能力层级	要 求
1. 力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态改变的原因	Ⅱ	理解力的概念
2. 力是矢量,力的合成与分解	Ⅱ	能熟练运用力的合成和分解解决实际问题,熟练运用公式
3. 重力、重心	Ⅱ	会判断方向,熟练运用公式,理解重心的概念
4. 形变、弹力、胡克定律	Ⅱ	会判断弹力的方向,熟练运用公式
5. 静摩擦力、最大静摩擦力	I	会判断有无、方向和大小
6. 滑动摩擦、滑动摩擦定律	Ⅱ	会判断方向、熟练运用公式
7. 共点力作用下物体的平衡	Ⅱ	掌握共点力作用下物体的平衡及应用平衡条件解决实际问题

【说明】1. 在地球表面附近,可以认为重力近似等于万有引力.

2. 不要求知道静摩擦因数.

专题一 力 常见的三种力

典题精选

例 1 如图 1-1 所示,弹性轻绳的一端固定在 O 点,另一端拴一个物体. 物体静止在水平面上,并对水平面有压力. B 处有一根光滑杆且与 OA 垂直, OB 为弹性绳的自然长度. 现在用水平力使物体沿水平面运动到 C 处. 这一过程中,物体所受水平面的摩擦力的大小 ()

A. 先变大后变小

B. 先变小后变大

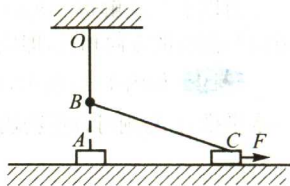


图 1-1



C. 保持不变

D. 条件不够, 无法判断

解析 设物体运动到某位置弹性绳与竖直方向夹角为 α , 即弹性绳对物体弹力的方向与竖直方向夹角为 α , 相应的伸长量为 x , 则 $F_{\text{弹}} = kx$, $F_f = \mu F_N = \mu(mg - F_{\text{弹}} \cos \alpha) = \mu(mg - kx \cos \alpha) = \mu(mg - kx_{AB})$, 式中 x_{AB} 表示 AB 方向上的伸长量, 是定值, 故选 C.

例 2 如图 1-2 所示, C 是水平地面, A、B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 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. 由此可见, 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 ()

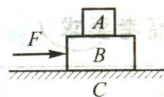


图 1-2

- A. $\mu_1 = 0 \quad \mu_2 = 0$ B. $\mu_1 = 0 \quad \mu_2 \neq 0$ C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$ D. 无法判断

解析 从分析物块 A 的受力情况入手, 物块 A 做水平匀速直线运动, 所受合外力应为零. 竖直方向受力平衡, 而在水平方向上不可能受静摩擦力作用, 否则物块 A 将不随 B 物块做匀速直线运动. 本题要求判断动摩擦因数, 动摩擦因数 μ_1 为零与否都可以使静摩擦力为零. 物块 B 竖直方向上受力平衡, 水平方向上受力平衡必有一个与 F 等大反向的滑动摩擦力存在, 可见 $\mu_2 \neq 0$. 故选 B.

例 3 两重叠在一起的滑块, 置于固定的倾角为 θ 的斜面上, 如图 1-3 所示, 滑块 A、B 的质量分别为 m_1 、 m_2 , A 与斜面间的动摩擦因数为 μ_1 , B 与 A 的动摩擦因数为 μ_2 , 已知两滑块从斜面由静止以相同的加速度滑下, 滑块 B 受到摩擦力为 ()

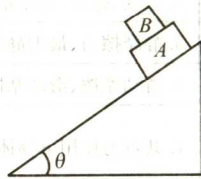


图 1-3

- A. 等于零 B. 方向沿斜面向上
C. 大小等于 $\mu_1 m_2 g \cos \theta$ D. 大小等于 $\mu_2 m_2 g \cos \theta$

解析 对 A、B 整体, 受力如图 1-4(a) 所示, 在沿斜面方向由牛顿第二定律有 $(m_1 + m_2) g \sin \theta - f = (m_2 + m_1) a$.

且滑动摩擦力 $F_f = \mu_1 (m_2 + m_1) g \cos \theta$,

假设 B 受的摩擦力 F_{fB} , 方向沿斜面向下, B 的受力如图 1-4(b), 在沿斜面方向上有 $m_2 g \sin \theta + F_{fB} = m_2 a$,

由以上三式解得 $F_{fB} = -\mu_1 m_2 g \cos \theta$, 负号表示 F_{fB} 方向与假设的方向相反, 即应沿斜面向上, 故本题答案为 B 和 C.

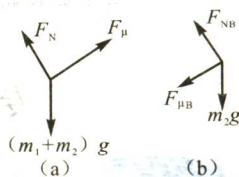


图 1-4

例 4 如图 1-5 所示, 倾角为 θ 的斜面上有一物块处于静止状态, 今对物块施一水平推力 F , 则可以使物块作匀速直线运动, 则物块与斜面间的动摩擦因数 μ 为 ()

- A. $\tan \theta$ B. $\cot \theta$ C. $\frac{F \sin \theta}{mg \cos \theta}$ D. $\frac{\sqrt{F^2 + (mg \sin \theta)^2}}{mg \cos \theta}$



对物块受力分析:物块受到重力、推力、支持力和摩擦力四个力作用.将重力分解为平行于斜面的分力 $mg\sin\theta$ 和垂直于斜面的分力 $mg\cos\theta$.当物块作匀速运动时,在平行于斜面方向上,力 F 、 $mg\sin\theta$ 和 F_f 处于平衡状态, F 与 $mg\sin\theta$ 是互相垂直的. $\therefore F_f = \sqrt{F^2 + (mg\sin\theta)^2}$, $F_f = \mu F_N$, $F_N = mg\cos\theta$

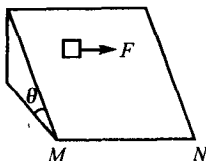


图 1-5

解得 $\mu = \frac{\sqrt{F^2 + (mg\sin\theta)^2}}{mg\cos\theta}$. 故选 D.

专题二 力的合成与分解

典题精选

如图 1-6 所示,质量为 m 的物体放在水平放置的钢板 C 上,与钢板的动摩擦因数为 μ .由于受固定光滑导槽 AB 的控制,物体只能沿水平导槽运动.现使钢板以速度 v_1 向右运动,同时用力 F 沿导槽的方向拉动物体,使物体以速度 v_2 沿导槽运动,导槽方向与 v_1 方向垂直,则 F 的大小为 ()

- A. 大于 μmg B. 小于 μmg
C. 等于 μmg D. 无法确定

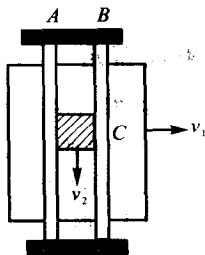


图 1-6

物体 m 相对钢板的运动速度 v 的方向如图 1-7 所示,滑动摩擦力 f 的方向相反,由平衡条件可知水平方向 $F = f\cos\theta = \mu mg\cos\theta < \mu mg$. 故正确选项为 B.

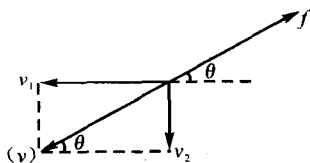


图 1-7

如图 1-8 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 ()

- A. 90° B. 60° C. 45° D. 30°

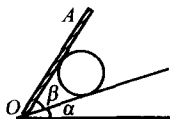


图 1-8

方法一 球所受重力 G 产生的效果有两个:对斜面产生了压力 F_1 ,对挡板产生了压力 F_2 .根据重力产生的效果分解,如图 1-9 所示.当挡板与斜面的夹角 β 由图示位置变化时, F_1 大小改变,但方向不变,始终与斜面垂



直; F_2 的大小、方向均改变, 如图 1-9 中画出的一系列表示变化的 F_2 . 由图可以看出, 当 F_2 与 F_1 垂直即 $\beta=90^\circ$ 时, 挡板 AO 受压力最小, 最小压力 $F_{2\min}=mgsin\alpha$. 选 A 正确.

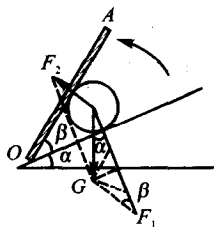


图 1-9

方法二, 用解析法分析力矢量三角形, 根据正弦定理有

$$\frac{F_2}{\sin\alpha} = \frac{mg}{\sin\beta}, \text{ 所以 } F_2 = \frac{mgsin\alpha}{\sin\beta}.$$

$\therefore mgsin\alpha$ 是定值, F_2 随 $\sin\beta$ 变化而变化当 $\beta < 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow \sin\beta \uparrow \rightarrow F_2 \downarrow$

当 $\beta > 90^\circ$ 时, $\beta \uparrow \rightarrow \sin\beta \downarrow \rightarrow F_2 \uparrow$

当 $\beta = 90^\circ$ 时, F_2 有最小值 $F_{2\min} = mgsin\alpha$. 故选 A.

专题三 共点力的平衡及其应用



如右图 1-10, 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为 $\alpha=60^\circ$. 两小球的质量比 $\frac{m_2}{m_1}$ 为 ()

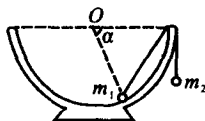


图 1-10

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

质量为 m_1 的小球受力情况: 重力 m_1g , 方向向下; 碗对小球的支持力 N , 方向沿半径方向斜向上; 绳对小球拉力 T , 沿绳子方向斜向上. 运用分解法或合成法处理三力平衡, 并考虑 $T=m_2g$, 得 $\frac{m_2}{m_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 选项 A 正确.

如图 1-11(a) 所示, 轻绳的 A 端绕过固定在天花板上的小滑轮, 握在站

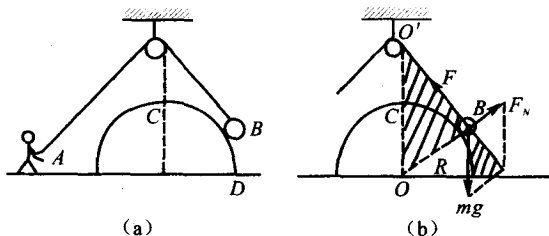


图 1-11



在地上的人手中, B 端系一重为 G 的小球, 小球靠在固定的光滑半球的侧面上, 人将小球缓缓沿球面从 D 点拉至顶点 C 的过程中, 下列判断正确的是: ①人的拉力逐渐变大; ②球面对球的支持力逐渐变小; ③人的拉力逐渐变小; ④球面对球的支持力大小不变 ()

- A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②③

小球被拉到任意位置时, 受力如图 1-11(b). 由力的三角形和几何三角形相似得: $\frac{mg}{OO'} = \frac{F_N}{R} = \frac{F}{O'B}$, $\therefore F_N = \frac{R}{OO'} \cdot mg$, $F = \frac{O'B}{OO'} \cdot mg$

在缓缓拉起过程中, OO' 、 R 不变, 故 F_N 不变, 而 $O'B$ 变小, 故 F 变小, 故选 B 项.

第一章章末过关精练

如图 1-14(a) 所示, 长直木板的上表面的一端放有一铁块, 木板由水平位置缓慢向上转动, (即木块与水平面的夹角 α 增大), 另一端不动, 则铁块受到的摩擦力 F 随时间变化图象可能正确的是图 1-14(b) 中的哪一个 (设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等). ()

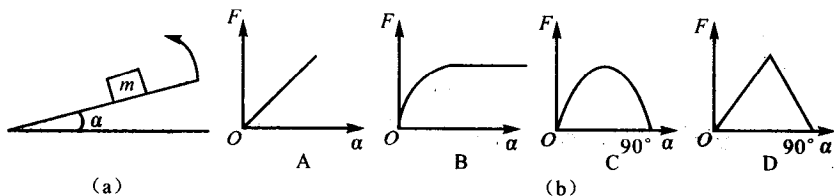


图 1-14

如图 1-15 所示, 是两个共点力合力 F 的大小与这两个共点力之间的夹角 θ 的关系图象, 则这两个力的大小分别是 ()

- A. 1 N, 4 N B. 2 N, 3 N
C. 1 N, 5 N D. 2 N, 4 N

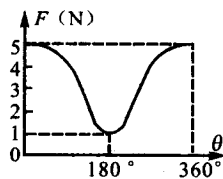


图 1-15

如图 1-16 质量为 M 的凹形槽块沿斜面匀速下滑, 现将质量为 m 的砝码以与凹形槽块相同的速度放入槽中, 下列说法中正确的是 ()

- A. M 和 m 一起加速下滑
B. M 和 m 一起减速下滑
C. M 和 m 仍一起匀速下滑
D. M 和 m 开始加速一小段时间, 最后仍匀速下滑

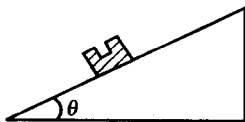


图 1-16

完全相同的两直角三角形滑块 A 、 B 按如图 1-17 方式放置, A 、 B 间光滑, A 与



桌面间动摩擦因数为 μ 。现将 B 上作用一个水平推力 F , 恰好使 A 、 B 一起在桌面上匀速运动, 且 A 、 B 保持相对静止。则 A 与桌面的动摩擦因数 μ 与斜面倾角 θ 的关系为 ()

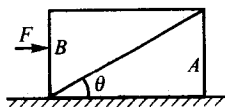


图 1-17

- A. $\mu = \tan\theta$ B. $\mu = \frac{1}{2} \tan\theta$
C. $\mu = 2 \tan\theta$ D. μ 与 θ 无关

如图 1-18 所示, 质量分别为 m 和 M 的两物体 P 和 Q 叠放在倾角为 θ 的斜面上, P 、 Q 之间的动摩擦因数为 μ_1 , Q 与斜面间的动摩擦因数为 μ_2 。当它们从静止开始沿斜面滑下时, 两物体始终保持相对静止, 则物体 P 受到的摩擦力大小为 ()

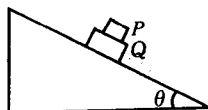
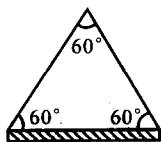


图 1-18

- A. 0 B. $\mu_1 mg \cos\theta$
C. $\mu_2 mg \cos\theta$ D. $(\mu_1 + \mu_2) mg \cos\theta$

一根粗细均匀的匀质棒按不同的对称方式悬挂于线下, 如图 1-19 所示, 则图中哪一种悬挂方式能使线的张力最小 ()



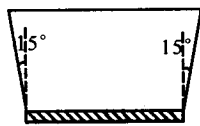
A



B



C



D

图 1-19

如图 1-20 所示, 质量为 M 的木块中间有一竖直的槽, 槽内夹有一个质量为 m 的木块, 用一竖直向上的力 F 拉 m , 使 m 在槽内匀速上升, m 和槽接触的两个面受到的摩擦力均为 f , 在 m 上升时, M 始终静止, 在此过程中, M 对地面压力的大小有下列说法: ① $Mg - F$; ② $Mg + mg - F$; ③ $Mg + mg - 2f$; ④ $Mg - 2f$, 其中正确的是 ()

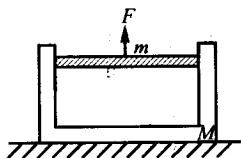


图 1-20

- A. ③ B. ①④ C. ②④ D. ①③

如图 1-21 所示, 跨过定滑轮的一端固定在地面上, 另一端受到水平拉力 $F = 200 \text{ N}$, 绳拉紧后与水平地面间夹角为 60° , 则绳子对定滑轮的作用力大小为 ()

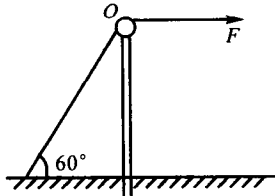


图 1-21

- A. 400 N B. $200\sqrt{3} \text{ N}$
C. $100\sqrt{3} \text{ N}$ D. 200 N



- 作用于 O 点的三力平衡, 设其中一力大小为 F_1 , 沿 y 轴正方向, 力 F_2 大小未知, 与 x 轴负方向夹角为 θ , 如图 1-22 所示. 下列关于第三个力 F_3 的判断中正确的是 ()

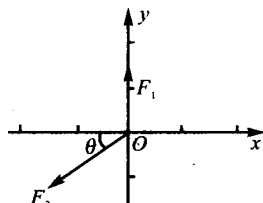


图 1-22

- 如图 1-23 所示, 三个物体悬挂处于静止状态, 定滑轮与细绳间的摩擦力可以忽略不计, 已知 $\alpha > \beta$, 则可判断出三个物体质量的关系是 ()

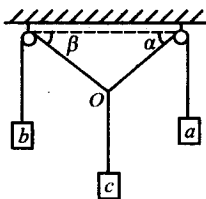


图 1-23

- 台秤上放一个重 40 N 的盛水的杯子, 有一重物挂在弹簧秤上, 在空气中弹簧秤读数为 20 N , 当重物浸在水中时, 弹簧秤的读数是 12 N , 如图 1-24 所示, 这时台秤的读数应为 ()

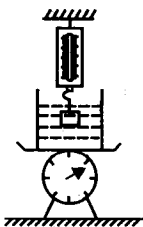


图 1-24

- 如图 1-25 所示, 质量为 m 的物体在与水平面成 θ 角的斜向上推力作用下, 沿水平天花板匀速运动. 若物体与天花板间的动摩擦因数为 μ , 则物体受到的滑动摩擦力大小为 ()

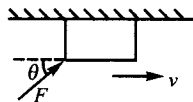


图 1-25

- 如图 1-26, 一木块放在水平桌面上, 水平方向共受三个力 F_1 、 F_2 和摩擦力作用, 处于静止状态. 其中 $F_1 = 10\text{ N}$ 、 $F_2 = 2\text{ N}$. 若撤去力 F_1 , 则木块在水平方向受到合力为 ()



图 1-26

- 一夫人与一小孩分别在河的两岸, 沿河岸拉一小船前进, 大人的拉力为 $F_1 = 400\text{ N}$. 方向如图 1-27 所示, 要使船在河流中平行河岸行驶, 则小孩的拉力最小值及其方向为 ()

- A. 200 N , 垂直河岸 B. $200\sqrt{3}\text{ N}$, 垂直河岸



C. 400 N, 平行河岸 D. 200 N, 平行河岸

测定患者的血沉在医学上有助于医生对病情作出判断, 设血液是由红血球和血浆组成的悬浮液, 将此悬浮液放进竖直放置的血沉管内, 红血球会在血浆中匀速下沉, 其下沉速率称为血沉. 某人的血沉 v 的数值大小约为 10 mm/h , 如果把红血球近似看作半径为 R 的小球, 且认为它在血浆中下沉时所受的粘滞阻力为 $f=6\pi R\eta v$, 在室温下, $\eta \approx 1.8 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$. 已知血浆的密度 $\rho_0 \approx 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 红血球的密度 $\rho \approx 1.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 试由以上数据估算出此人的红血球半径的大小为 ()

A. $3.0 \times 10^{-6} \text{ m}$ B. $4.0 \times 10^{-5} \text{ m}$ C. $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}$ D. $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}$

如图 1-28 所示, 质量分别为 m_1 和 m_2 的两物体用轻绳 ABC 连接, 跨过光滑的定滑轮而处于平衡状态, 下述说法中正确的是 ()

- A. 若使 m_1 增大一点, 在新的位置不能平衡
B. 若使 m_1 增大一点, 不会出现新的平衡位置
C. 若使 m_2 增大一点, 在某一新位置仍能平衡
D. 若使 m_2 增大一点, 不会出现新的平衡位置

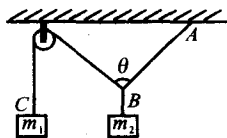


图 1-28

三个相同的支座上分别搁着三个质量和直径都相等的光滑圆球 a 、 b 、 c , 支点 P 、 Q 在同一水平面上, a 的重心位于球心, b 、 c 的重心位于球心的正上方和正下方, 如图 1-29 所示, 三球皆静止, 支点 P 对 a 球的弹力为 F_{N_a} , 对 b 球和 c 球的弹力分别为 F_{N_b} 和 F_{N_c} , 则 ()

- A. $F_{N_a} = F_{N_b} = F_{N_c}$ B. $F_{N_b} > F_{N_a} > F_{N_c}$
C. $F_{N_b} < F_{N_a} < F_{N_c}$ D. $F_{N_a} > F_{N_b} = F_{N_c}$

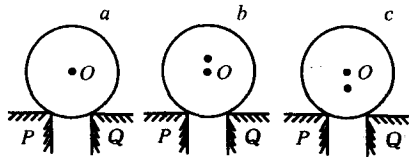


图 1-29

如图 1-30 所示, 两条黑白毛巾交替折叠地放在桌面, 黑毛巾的中部用线与墙壁连接, 白毛巾的中部用线拉住, 两线均呈水平. 现将黑白毛巾分离开, 若每条毛巾的质量均为 m , 毛巾之间及其跟桌面间动摩擦因数均为 μ , 则将白毛巾匀速地从黑毛巾中拉出, 需加的水平力 F 大小为 ()

- A. $2\mu mg$ B. $4\mu mg$

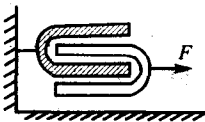


图 1-30

C. $5\mu mg$ D. $2.5\mu mg$

如图 1-31 所示, a 、 b 、 c 为三个物块, M 、 N 为两个轻质弹簧, R 为跨过光滑定滑轮的轻绳, 它们连接如图并处于平衡状态 ()

- A. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于压缩状态
 B. 有可能 N 处于压缩状态而 M 处于拉伸状态
 C. 有可能 N 处于不伸不缩状态而 M 处于拉伸状态
 D. 有可能 N 处于拉伸状态而 M 处于不伸不缩状态

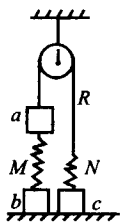


图 1-31

某压榨机的结构如图 1-32 所示, 其中 B 为固定铰链, C 为滑块,

通过滑轮可沿光滑壁移动, D 为被压榨的物体. 在铰链 A 处施加一垂直于壁的压力为 F , 当 O 移动到 B 和 C 的距离都是 100 cm 时, 求: 物体 D 所受的压力等于多少? ()

两个半球壳拼成的球形容器内部已抽成真空, 球形容器的半径为 R , 大气压强为 p , 为使两个半球壳沿如图 1-33 所示的箭头方向互相分离, 应施加的力 F 至少为 ()

- A. $4\pi R^2 p_0$ B. $2\pi R^2 p_0$
 C. $\pi R^2 p_0$ D. $\frac{1}{2}\pi R^2 p_0$

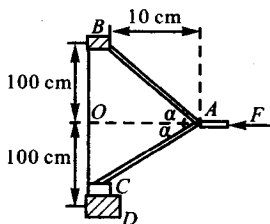


图 1-32

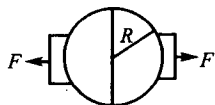


图 1-33

气缸内的可燃性气体点燃后膨胀, 对活塞的推力 $F =$

1100 N , 连杆 AB 与竖直方向间的夹角为 $\alpha = 30^\circ$. 如图 1-34 所示.

这时活塞对连杆 AB 的推力 F_1 为 ()

- A. 1270 N B. 2000 N
 C. 2500 N D. 3000 N

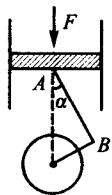


图 1-34

如图 1-35 所示, 不计重力的带有光滑滑轮的细杆 OB , 可绕 O 点在竖直平面内自由转动, 跨过滑轮的细绳吊一重物 P , 另一端拴在墙壁 A 点上处于平衡, 绳拉力为 F , 杆受到的压力为 F_N , 杆与竖直方向夹角为 θ , 若 A 点沿墙上移, 当 OB 杆重新平衡时, 则 ()

- A. F 变大 B. θ 变大
 C. F_N 变小 D. F 变小

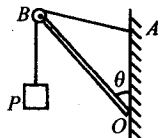


图 1-35

第一章章末过关精练参考答案

C. 解析: 铁块先受静摩擦力 $f_1 = mgs\sin\alpha$. 随 α 角增大而增大,

且按正弦规律增大. 当 α 增大到一定程度时, 铁块下滑, 变为滑

动摩擦且其大小为 $f_2 = \mu N = \mu mg\cos\alpha$, 随 α 角增大而余弦关系减小. 也可用排





除法来解。

■ B. 解析: 当夹角 θ 为 0° 时, 两力 $F_1 F_2$ 的合力为 $F_1 + F_2$, 由图知为 5 N, 即 $F_1 + F_2 = 5$ N, 同理, $\theta = 180^\circ$ 时, $F_1 - F_2 = 1$ N, 解得选项 B 正确。

■ C. 解析: 不少同学可能会选 A 或 B, 选 A 的可能是片面地认为凹形槽块中放入了砝码后重力的下滑力变大而没有考虑到同时也加大了正压力, 导致摩擦力也增大。选 B 的可能是只注意到正压力加大导致摩擦力增大的影响。事实上, 凹形槽块中放入砝码前, 下滑力与摩擦力平衡, 即 $Mg \sin \theta = \mu Mg \cos \theta$; 当凹形槽中放入砝码后, 下滑力 $(M+m)g \sin \theta$ 与摩擦力 $\mu(M+m)g \cos \theta$ 仍平衡, 即 $(M+m)g \sin \theta = \mu(M+m)g \cos \theta$, 所以凹形槽块运动状态不变。

■ B. 解析: 对 A、B 整体而言: $F = f_A = \mu \cdot 2mg$ ① 对 B 受力分析, 如右图 1-1: B 受三个力作用: 重力 G , 推力 F , A 对 B 弹力 N_{AB} , 三个力使 B 处于平衡状态, 则 F 与 G 合力 $F_{\text{合}}$ 必与 N_{AB} 等大, 反向, 则 $F = G \cdot \tan \theta = mg \tan \theta$ ②

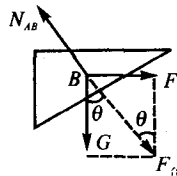


图 1-1

由①②得: $\mu = \frac{1}{2} \tan \theta$. 选 B.

■ 当物体 P 和 Q 一起沿斜面加速下滑时, 由牛顿第二定律可得

其加速度为 $a = g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta$, 又因为 P 和 Q 相对静止, 所以 P 和 Q 之间的摩擦力为静摩擦力, 不能用公式 $f = \mu N$ 求解。再对物体 P 运用牛顿第二定律可得 $mg \sin \theta - f = ma$, 则 $f = \mu_2 mg \cos \theta$. 即选项 C 正确。

■ D. 解析: 方法一: 以棒的一端悬点为支点, 重力的力矩一定, 由杠杆平衡知, 棒另一端上悬绳张力在其力臂最大时最小。A、B、C、D 中只有 D 中绳上张力的力臂最大。

方法二: 棒两端悬绳上张力的夹角越大, 其合力越小。四选项中, 只有 D 中两悬绳夹角最小, 其合力最大。提起同一重物时, 绳子的张力最小。

答案选 D.

■ C. 解析: 以 m, M 为整体受力分析得: $N_{\text{支}} + F = (M+m)g$, $\therefore N_{\text{支}} = Mg + mg - F$. 以 m 为分析对象则: $mg + 2f = F$. 以 M 为分析对象则: $N_{\text{支}} + 2f = Mg$. 由上可知: ②④正确。故选 C.

■ D. 解析: 对滑轮处分析得, 两拉力 F , 与轮的弹力 N . 由于平衡, 两 F 的合力等于轮的弹力 N , 即 $F_{\text{合}} = N$. 同一绳张力相等, 即两个 200 N 的张力的合力, 在两个夹角 $\beta = 120^\circ$ 时仍为 200 N. 故选 D. 如图 1-2.

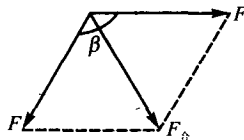


图 1-2

注: 此处杆是插入地中, 区别于铰链情况。此处弹力不沿杆的方向。

■ 由共点力的平衡条件可知, F_3 与 F_1 和 F_2 的合力等值、反向, 所以 F_3 的范围应