



高中生

基础知识手册

GAO ZHONG SHENG
JI CHU ZHI SHI SHOU CE



物理

丛书主编 王新源

WU LI

精华版

CLASSIC
SELECTION

吉林人民出版社

高中生 基础知识手册

GAO ZHONG SHENG
JI CHU ZHI SHI SHOU CE

物理

WULI

主编 王新源

精华版

CLASSIC
SELECTION

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

高中生基础知识手册·物理

丛书主编 王新源

责任编辑 王 平

封面设计:大 印

责任校对 崔 凯

版式设计:文武工作室

出 版 者 吉林人民出版社

(长春市人民大街 4646 号 邮编:130021)

发 行 者 吉林人民出版社

电 话:0431 - 5395846 5395844

印 刷 者 长春市永恒印务有限公司

开 本 787 × 960 1/16

印 张 15

字 数 392 千字

版 次 2003 年 5 月第 1 版

印 次 2003 年 5 月第 1 次印刷

印 数 5000 册

标准书号 ISBN7—206—04202—3/G·1318

定 价 15.00 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

编 委 会

丛书主编	王新源					
本册主编	闫立群	张学军				
编 委	陈连成	常大坤	曲 艺	吴轶兵	孙宇泽	
	迟学礼	董 佳	徐 峰	王海娜	于继业	
	李兆君	宋德才	刘 宇	韩志强	李卓文	
	崔 昆	李 敏	李 莹	张秋红	王淑珍	
	武 鹤	李国玲	孙宝军			

前 言

随着国家教育部加大了推进高考试题改革的步伐和力度,原有的教学方法与教学辅导用书已不能满足广大师生的学习要求,故本社组织各地资深教研员与著名特级教师联袂编写了这部《高中生基础知识手册》丛书,以期更好地体现最新高考动态和方向。此套丛书将高中各年级和高考的各科知识分类整合,并设计了专项突破训练,可使学生改变死读书本机械积累的积习,通过对知识体系的巧妙归纳和应试技巧的恰切点拨,培养学生创新思维能力和高考实战技巧。

本套丛书是编者精心归纳、苦心构思的结晶,完美周全的训练体系是其区别于其他同类教辅图书最大的特征。本套丛书知识体系分为四大版块:

高考知识点

用精炼的语言概括出高中各年级常考的知识要点,使学生一目了然,便于整体认知。

应试技法

针对“高考知识点”,用精要的语言点拨出具有实战性的方法和技巧,使学生受到点悟和启发,达到举一反三,触类旁通之目的。

名题面对面

列举历届高考的经典名题,并运用“应试技法”中的技巧和方法予以精解,让应试理论更好地落实到学习实践中去。

专项突破训练

设置大量专项习题供学生练习,使学生将前面所学的理论及技巧用于实践,便于知识巩固,进行针对性训练。

本套丛书以精要独到的体例,全面丰富的内容,实用广泛的适应性,体现了有步骤、有指导、有训练的严谨优化的备考方略。只要学生认真领会全书脉络、循序渐进,将各科知识化整为零,轻松备考,定能从中得到启迪,打开智慧之门,在应考中胸有成竹,马到成功!

编 者

目 录

第 1 章	力 物体的平衡	1
第 2 章	直线运动	13
第 3 章	牛顿运动定律	23
第 4 章	万有引力	38
第 5 章	动量 动量守恒定律	61
第 6 章	机械能	76
第 7 章	机械振动和机械波	90
第 8 章	分子动理论 热和功	103
第 9 章	气体的性质	113
第 10 章	电 场	130
第 11 章	稳恒电流	143
第 12 章	磁 场	159
第 13 章	电磁感应	171
第 14 章	交变电流、电磁振荡和电磁波	184
第 15 章	光的反射和折射	193
第 16 章	光的本性	204
第 17 章	原子和原子核	211
第 18 章	物理实验	221

第1章 力 物体的平衡



常考知识点

(一)力的概念

力是物体间的相互作用,是物体产生加速度和发生形变的原因.

(二)力学中常见的三种力

■1. 重力

重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的吸引力.重力的大小: $G = mg$.重力的方向:竖直向下.重力的作用点是重心.需要注意的是重力的大小并不一定等于万有引力的大小,物体的重心不一定在物体上,重力的大小不随运动的状态改变.

■2. 弹力

弹力的产生条件是物体相互接触并且产生弹性形变.弹力的方向:绳的弹力沿绳的收缩方向.弹簧弹力的大小: $F = kx$.需要注意的是:弹力产生的条件使得判断弹力是否存在比较复杂,有时要用到牛顿运动定律判断.

■3. 摩擦力

(1)静摩擦力

发生在相互接触、挤压又有相对运动趋势的不光滑接触面之间.方向与相对运动趋势相反.大小要由受力分析和牛顿运动定律来确定.

(2)滑动摩擦力

发生在相互接触、挤压又有相对运动的不光滑接触面之间,方向与相对运动方向相反.大小: $F = \mu F_N$.

在计算摩擦力时要注意先确定是静摩擦力还是滑动摩擦力,以便使用不同的方法求解.

(三)力的合成与分解

共点力的合成与分解采用平行四边形法定则.在一个题目中应根据所给条件灵活选用合成法或是分解法,力的分解又有两种方式:根据力的作用效果分解和正交分解,具体使用则要根据题目决定.

平行四边形法则是矢量合成与分解的普遍方法,它不只出现在力的合成与分解中,涉及矢量的计算时,也会用到这种方法.

(四)物体的平衡

■1. 共点力:一个物体同时受几个力的作用,如果这几个力都作用于物体的同一点,或它们的作用线交于同一点,这几个力叫共点力.

■2. 力矩:力和力臂的乘积 $M = FL$.

■3. 平衡状态:物体处于静止或匀速直线运动的状态叫平衡状态.

■4. 平衡条件:共点力作用下物体的平衡条件,合力等于零.有固定转轴物体的平衡条件,合力矩等于零.



应试技法

在学习中应逐渐掌握和体会受力分析的方法,掌握图解的方法以及各种分析方法的综合运用.复习本章应重点从以下几方面展开:

■1. 对物体进行正确的受力分析,是解决力学问题的关键.而正确理解力的概念是能够进行正确的受力分析的基础,无论是对力的概念的正确理解,还是对物体进行正确的受力分析,均是对学生理解能力、推理能力、分析综合能力等进行考核的很好的出题点,应注意这部分知识的掌握.

■2. 对物体进行受力分析,一般有两种途径:一是从力的概念出发,根据力产生的条件,判断是否有力的作用及力的方向等;另一种是根据物体的运动状态来判断物体的受力情况.力是物体间的相互作用,只要有力的作用,必然有两个或两个以上相互作用的物体;有作用力,必须存在着反作用力.力又分场力和接触力,从宏观上对力进行这种分类,对受力分析会方便些.分析受力时,可以先分析场力,以免漏掉;再分析直接接触而产生的力,同时对分析出的每个力,都必须找出其来源——施力物体.

■3. 常见的三种力中,较难分析的是摩擦力.滑动摩擦力的大小可由摩擦定律 $f = \mu F_N$ 求出,对正压力 F_N 很多学生易产生误解,应通过列举多种情况.如:在平面上滑动的物体,沿斜面滑动的物体,沿竖直墙下滑的物体,沿竖直圆轨道内侧做圆周运动的物体等,分析这些物体所受的正压力,体会正压力与物体所处的状态有关,建立起正确认识.静摩擦力的分析较滑动摩擦力更为困难些,其原因是静摩擦力的大小在一定数值范围内变化,其方向与相对运动趋势的方向相反,而相对运动的趋势必然通过物体所受其他外力作用的状况或物体的运动状态来判定.因此分析静摩擦力,从物体的状态和牛顿运动定律来进行,更为方便容易些.也就是从物体的受力情况分析物体的运动状态,或者从物体的运动情况去分析物体的受力,这是动力学的基本思路,也是对“力是改变物体运动状态的原因”这句话的深刻理解.“力是产生和维持物体运动的原因”这个错误认识,严重地阻碍学生建立正确的力的概念,经常以不同形式干扰学生正确进行受力分析.因此,通过若干具体实例的分析、练习,让学生建立起正确的力的概念,是正确、熟练地进行受力分析的保证.

■4. 物体的平衡问题是涉及力的概念、受力分析、力的合成与分解、列方程运算等多方面物理知识和能力的综合性问题.

★解决物体的平衡问题:

- (1) 首先要正确选择研究对象;
- (2) 是对其进行正确的受力分析;
- (3) 要能熟练地进行力的运算,即利用平行四边形定则或者正交分解法进行力的合成和分解.在处理此类问题时,要注意方法的选择,如整体法、隔离法、图象法、比例法等.

★受力分析的基本思路:

- (1) 受力分析的顺序:先找重力,再找接触力(弹力、摩擦力),最后分析其他力(电磁力、浮力等).
- (2) 受力分析的三个判断依据:
 - ① 从力的概念判断,寻找对应的施力物;
 - ② 从力的性质判断,寻找产生的原因;
 - ③ 从力的效果判断,寻找是否产生形变或改变运动状态(是静止,匀速运动还是有加速度).

(3) 受力分析的方法

① 隔离法和整体法

将研究对象与周围物体分隔或将相对位置不变的物体系作为一个整体来分析。

② 假设法

在未知某力是否存在时,可先对其做出存在或不存在的假设,然后再就该力存在与不存在对物体运动状态是否产生影响来判断该力是否存在。



名题面对面

例 1 如图 1-1 所示,在一粗糙水平面上有两个质量分别为 m_1 、 m_2 的木块 1 和 2,中间用一原长为 l 、劲度系数为 K 的轻弹簧连结起来,木块与地面间的动摩擦因数为 μ 。现用一水平力向右拉木块 2,当两木块一起匀速运动时两木块之间的距离是 ()



图 1-1

- A. $l + \frac{\mu}{K} m_1 g$ B. $l + \frac{\mu}{K} (m_1 + m_2) g$
C. $l + \frac{\mu}{K} m_2 g$ D. $l + \frac{\mu}{K} \left(\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g \right)$

【得分点与失分点】 对木块 m_1 , 水平方向受滑动摩擦力 F_f 、弹簧弹力 F 的作用匀速运动, 两力平衡, 由 $F_f = \mu F_N$, $F_N = m_1 g$, 即 $F = \mu m_1 g$; 由胡克定律 $F = Kx$; 所以 $\mu m_1 g = Kx$
则有 $x = \mu m_1 g / K$

故两木块间距离为 $l + x = l + \frac{\mu m_1 g}{K}$ 。

答案: A

例 2 水平横梁的一端 A 插在墙壁内, 另一端装有一小滑轮 B。一轻绳的一端 C 固定于墙壁上, 另一端跨过滑轮后悬挂一质量 $m = 10\text{kg}$ 的重物, $\angle CBA = 30^\circ$, 如图 1-2 所示, 则滑轮受到绳子的作用力为 () (g 取 10m/s^2)

- A. 50N B. $50\sqrt{3}\text{N}$ C. 100N D. $100\sqrt{3}\text{N}$

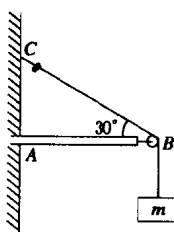


图 1-2

【得分点与失分点】 由于滑轮光滑, 同一根绳张力处处相等, 且互成 120° 的两力大小相等, 则合力与每个分力等大, 物体重 100N, 则绳对滑轮压力为 100N。

答案: C

例 3 有一个直角支架 AOB , AO 水平放置, 表面粗糙, OB 竖直向下, 表面光滑, AO 上套有小环 P , OB 上套有个小环 Q , 两环质量均为 m , 两环间由一根质量可忽略、不可伸长的细绳相连, 并在某一位置平衡 (如图 1-3 所示).

现将 P 环向左移一小段距离, 两环再次达到平衡, 那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较, AO 杆对 P 环的支持力 N 和细绳上的拉力 T 的变化情况是

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

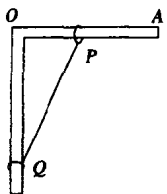


图 1-3

【得分点与失分点】分析 Q 环受力, Q 环受绳的拉力 T , 重力 mg 和杆 OB 对它的正压力 N' 如图 1-4 所示, 将 T 沿水平竖直方向分解

$$T_y = T \cos i = mg$$

$$T = \frac{mg}{\cos i}$$

当 i 角由于 P 环左移而减小时, T 变小. 把 P 、 Q 看成一个整体, OA 杆对 P 环的支持力 $N = m_P g + m_Q g$, 故不变.

答案: B

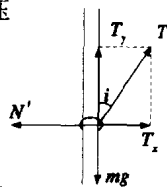


图 1-4

例 4 如图 1-5 所示, A 、 B 、 C 三物体重均为 50N , 叠放在水平地面上, B 受到水平向右拉力 $F_1 = 20\text{N}$ 作用, C 受到水平向左拉力 $F_2 = 30\text{N}$ 作用, 三木块均静止, 求各个接触面间静摩擦力的大小?

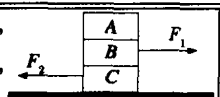


图 1-5

【得分点与失分点】对 A 来说, A 与 B 有一个接触面, 若 B 对 A 有摩擦力作用, A 在水平方向上只受一个力作用不可能静止, 故 A 、 B 间无摩擦力 $f = 0$.

对 B 来说, B 受到水平向右 $F_1 = 20\text{N}$ 的拉力作用, A 与 B 无摩擦力; B 状态为静止, 则 C 必须给 B 水平向左的静摩擦力作用, 且 $f_{CB} = F_1 = 20\text{N}$.

对 C 来说, B 对 C 有水平向右的力 $f_{BC} = 20\text{N}$, C 受到水平向左的拉力 $F_2 = 30\text{N}$, C 相对地面有向左运动的趋势, 所以 C 还受到地面对它的摩擦力 $f_c = 10\text{N}$.

例 5 如图 1-6 所示, 质量为 m 的光滑球, 置于竖直墙和倾斜木板 ab 之间, 木板的质量不计, a 端固定在墙壁的转轴上, b 端受一竖直向上的力 F 作用, 今保持 F 的方向不变, 而让 b 端缓慢下降至木板水平, 在这一过程中, 下列说法正确的是

- ()
- A. F 变大, 其力矩不变 B. F 变大, 其力矩也变大
C. F 不变, 其力矩也不变 B. F 变小, 其力矩也变小

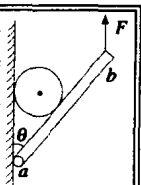


图 1-6

【得分点与失分点】分别以球和板为研究对象, 其受力分析如图 1-7 (a)、(b) 所示.

小球受重力 mg , 板的支持力 N , 墙的支持力 N_1 三个力作用, 小球在三力作用下处于平衡, 由物体的平衡条件知 $N = mg / \sin \theta$

木板受竖直方向的力 F 和小球对木板的压力 N' 作用 ($N' = N$). 设墙与板的夹角为 θ , 球的半径为 R , N' 的作用点到转轴 a 的距离为 x , 板的长度为 l , 由定轴转动平衡条件有:

$$M_F = Fl\sin\theta = N'x$$

由图 (b) 中的几何关系知

$$x = R \cdot \cot \frac{\theta}{2}$$

由以上三式有

$$M_F = \frac{mgR}{\sin\theta} \cdot \cot \frac{\theta}{2} = mgR \frac{1}{\sin\theta} \cdot \frac{\sin\theta}{1 - \cos\theta} = \frac{mgR}{1 - \cos\theta}$$

当 θ 增大时, M_F 减小.

又 $M_F = Fl\sin\theta$, 所以 θ 增大时, F 减小.

答案: D

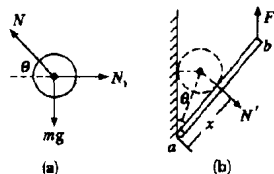


图 1-7



专项突破训练

A 组

一、选择题

1. 下列关于物体受静摩擦力作用的叙述中, 正确的是 ()

- A. 静摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
- B. 静摩擦力的方向不可能与物体的运动方向相同
- C. 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向垂直
- D. 静止物体所受摩擦力一定为零

2. A、B、C 三物块质量分别为 M 、 m 、 m_0 , 作如图 1-8 所示的联结, 绳不可伸长, 且绳长和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计. 若 B 随 A 一起沿水平桌面做匀速运动, 则可以断定 ()

- A. 物块 A 与桌面之间有摩擦力, 大小为 m_0g
- B. 物块 A 与 B 之间有摩擦力, 大小为 m_0g
- C. 桌面对 A, B 对 A, 都有摩擦力, 两者方向相同, 合力为 m_0g
- D. 桌面对 A, B 对 A, 都有摩擦力, 两者方向相反, 合力为 m_0g

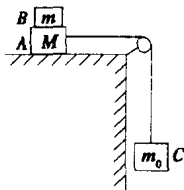


图 1-8

3. 如图 1-9 所示, 质量为 m 的物体放在倾角为 θ 的斜面上, 它跟斜面的动摩擦因数为 μ , 在水平恒定的推力 F 作用下, 物体沿斜面匀速向上运动时, 物体所受摩擦力大小等于 ()

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

4. 物块 A_1 、 A_2 、 B_1 和 B_2 的质量均为 m , A_1 、 A_2 用刚性轻杆连接, B_1 、 B_2 用轻质弹簧连接, 两个弹簧都放在水平的支托物上, 处于平衡状态, 如图 1-10 所示, 今突然迅速地撤去支托物, 让物块下落. 在除去支托物的瞬间, A_1 、 A_2 受到的合力分别为 f_1 和 f_2 , B_1 、 B_2 受到的合力分别为 F_1 和 F_2 , 则 ()

- A. $f_1 = 0$, $f_2 = 2mg$, $F_1 = 0$, $F_2 = 2mg$
- B. $f_1 = mg$, $f_2 = mg$, $F_1 = 0$, $F_2 = 2mg$
- C. $f_1 = 0$, $f_2 = 2mg$, $F_1 = mg$, $F_2 = mg$
- D. $f_1 = mg$, $f_2 = mg$, $F_1 = mg$, $F_2 = mg$

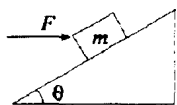


图 1-9

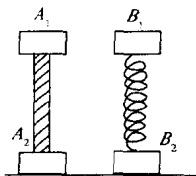


图 1-10

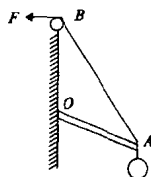


图 1-11

5. 如图 1-11 所示, 轻杆 OA 可绕 O 轴在竖直平面内自由转动, A 端挂一重物, 另用一轻绳通过滑轮系住 A 端, 当用轻绳缓慢地把重物拉高的过程中 ()

- A. 杆受到作用力大小不变
B. F 拉力变小
C. F 拉力先变大后变小
D. OA 杆受到的力一直变大

6. 如图 1-12 所示, 质量为 m 的物体放在粗糙水平地面上, 在一个与水平成 θ 角的力 F 作用下保持静止状态. 欲使物体所受到的摩擦力减小为原来的一半, 可采用的方法是 ()

- A. 物体与地面间的摩擦因数减为原来的一半
B. 使物体的质量减半
C. 把力 F 的大小减为原来的一半
D. 把 θ 角减为原来的一半

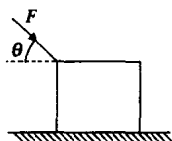


图 1-12

7. 如图 1-13 所示, 用力 F 使 A 、 B 压在竖直的墙上, 增大 F , 则 ()

- A. 墙对 A 的摩擦力增大
B. B 对 A 的摩擦力增大
C. 墙对 A 的摩擦力不变
D. B 对 A 的摩擦力不变

8. 一根匀质木棒一端固定于转轴 O , 另一端用方向保持不变的水平力 F 缓缓拉起, 如图 1-14 所示, 在拉起过程中力 F 的大小及其力矩 M 的变化情况为 ()

- A. F 变小, M 变大
B. F 变大, M 变小
C. F 变小, M 变小
D. F 变大, M 变大

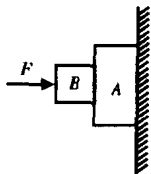


图 1-13

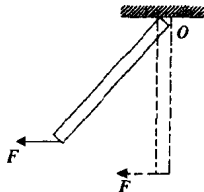


图 1-14

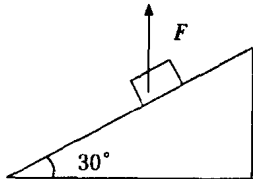


图 1-15

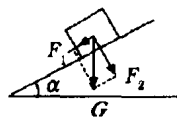


图 1-16

9. 如图 1-15 所示, 一个质量为 $m = 2.0\text{kg}$ 的物体, 放在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上且静止. 若用竖直向上的力 $F = 5\text{N}$ 提物体, 物体仍静止 ($g = 10\text{m/s}^2$), 则下述说法中正确的是 ()

- A. 斜面受的压强减为 5N
B. 斜面受的压强减少量小于 5N
C. 物体受的摩擦力减少 2.5N
D. 物体受的摩擦力减少量小于 2.5N

10. 如图 1-16 所示, 物体静止在斜面上, 重力 G 沿垂直于斜面方向和平行于斜面方向分解为 F_1 和 F_2 . 如果使斜面倾角 α 缓慢增大, 物体仍处于静止状态. 在这个过程中 ()

- A. 物体对斜面的压力减小, 所以静摩擦力也减小
- B. 重力 G 的分力 F_2 逐渐减小, F_1 逐渐增大
- C. F_1 与斜面对物体的支持力是一对作用力和反作用力
- D. 作用在物体上的静摩擦力始终与 F_1 相平衡

11. 如图 1-17 所示, 物体 a , b 和 c 叠放在水平桌面上, 水平力 $F_b = 5\text{N}$ 、 $F_c = 10\text{N}$ 分别作用于物体 b 、 c 上, a 、 b 和 c 仍保持静止. 以 f_1 、 f_2 、 f_3 分别表示 a 与 b 、 b 与 c 、 c 与桌面间的静摩擦力的大小, 则 ()

- A. $f_1 = 5\text{N}$, $f_2 = 0$, $f_3 = 5\text{N}$
- B. $f_1 = 5\text{N}$, $f_2 = 5\text{N}$, $f_3 = 0$
- C. $f_1 = 0$, $f_2 = 5\text{N}$, $f_3 = 5\text{N}$
- D. $f_1 = 0$, $f_2 = 10\text{N}$, $f_3 = 5\text{N}$

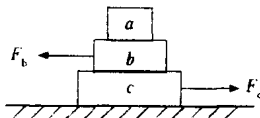


图 1-17

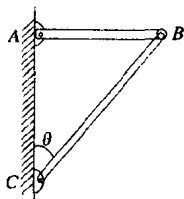


图 1-18

12. 如图 1-18 所示, AC 为竖直墙面, AB 为均匀横梁, 其重量为 G , 处于水平位置. BC 为支撑横梁的轻杆, 它与竖直方向成 θ 角, A 、 B 、 C 三处均用铰链连接. 轻杆所受的力为 ()

- A. $G\cos\theta$
- B. $\frac{G}{2}\cos\theta$
- C. $G/\cos\theta$
- D. $G/2\cos\theta$

二、填空题

13. 如图 1-19 所示, 保持 O 点位置及 AO 绳方向不变. 将 BO 绳由水平转到竖直位置的过程中, AO 绳中张力最大为_____, 最小为_____, BO 绳中张力最大为_____, 最小为_____.

14. 如图 1-20 所示, 与水平面成 θ 角的皮带传送机, 把质量为 m 的物体以速度 v 匀速向上传送. 皮带作用于物体的摩擦力大小等于_____, 支持力大小等于_____; 这两个力的合力大小等于_____, 物体所受外力的合力等于_____.

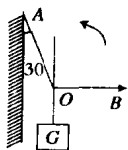


图 1-19

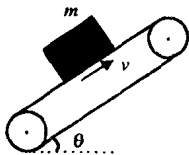


图 1-20

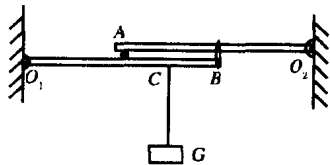


图 1-21

15. 如图 1-21 所示, 质量不计的杆 O_1B 和 O_2A , 长度均为 l , O_1 和 O_2 为光滑固定转轴, A 处有一凸起物搁在 O_1B 的中点, B 处用绳系在 O_2A 的中点, 此时两根短杆组合成一根长杆. 今在 O_1B 杆有 C 点 (C 为 AB 的中点) 悬挂一重量为 G 的物体. 则 A 处受到的支承力大小为_____, B 处绳的拉力大小为_____.

16. 一个质量为 m 的物体放在水平地面上, 当施一与水平方向成 θ 角的恒力 F 作用时, 如图 1-22 所示, 物体沿水平面向右匀速运动, 则物体受到的摩擦力为_____, 物体受到的重力, 地面的摩

擦力, 地面的支持力的合力为_____.

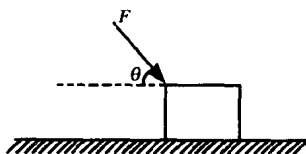


图 1-22

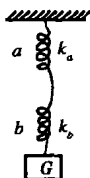


图 1-23

17. 如图 1-23 所示, a 、 b 为两根相连的轻质弹簧, 它们的劲度系数分别为 $k_a = 1 \times 10^3 \text{ N/m}$, $k_b = 2 \times 10^3 \text{ N/m}$, 原长分别为 $l_a = 6 \text{ cm}$, $l_b = 4 \text{ cm}$. 在下端挂一物体 G , 物体受到的重力为 10 N , 平衡时弹簧 a 的长度变为_____, b 的长度变为_____.

三、计算题

18. 如图 1-24 所示, 一自行车上连接脚踏板的连杆长 R_1 . 由脚踏板带动半径为 r_1 的大齿盘, 通过链条与半径为 r_2 的后轮齿盘连接, 带动半径为 R_2 的后轮转动.

(1) 设自行车在水平路面上匀速行进时, 受到的平均阻力为 f , 人蹬脚踏板的平均作用力为 F , 链条中的张力为 T , 地面对后轮的静摩擦力为 f_1 . 通过观察, 问传动系统中有几个转动轴? 分别写出对应的力矩平衡表达式;

(2) 设 $R_1 = 20 \text{ cm}$, $R_2 = 33 \text{ cm}$, 踏脚大齿盘与后轮齿盘的齿数分别为 48 和 24. 计算人蹬脚踏板的平均作用力与平均阻力之比;

(3) 自行车传动系统可简化为一个等效杠杆. 以 R_1 为一力臂, 在右框中画出这一杠杆示意图, 标出支点、力臂尺寸和作用力方向.

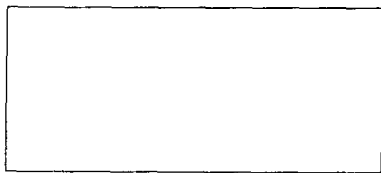


图 1-24

B 组

一、选择题

1. 如图 1-25 所示, 两木块的质量分别为 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 (但不拴接), 整个系统处于平衡状态. 现缓慢向上提上面的木块, 直到它刚离开上面弹簧, 在这过程中下面木块移动的距离为

- A. $\frac{m_1 g}{k_1}$ B. $\frac{m_2 g}{k_1}$ C. $\frac{m_1 g}{k_2}$ D. $\frac{m_2 g}{k_2}$

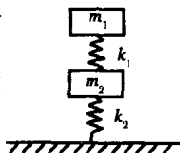


图 1-25

2. 如图 1-26 所示, 在 $\mu = 0.1$ 的水平面上向右运动的物体, 质量为 20 kg . 在运动过程中, 还受到一个水平向左的大小为 10 N 的拉力 F 的作用, 则物体受到的滑动摩擦力为 ($g = 10 \text{ N/kg}$)

()

- A. 10N, 向右 B. 10N, 向左
C. 20N, 向右 D. 20N, 向左

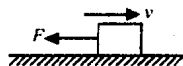


图 1-26

3. 铁路通过大江大河时, 要架设横跨大桥. 大桥两侧建有很长引桥的目的是

- A. 减少列车的摩擦力 B. 减少列车对桥面压力
C. 减少列车阻力 D. 使桥梁造型美观

4. 船上载有许多钢材, 此时甲板离水面的高度为 h . 如果把这些钢材都放在水中并用绳挂于船下, 那么船的甲板离水面的高度 h 将

- A. 不变 B. 减小 C. 增大 D. 不能判断

5. 如图 1-27 所示, 为农村小水库大坝的几种设计方案图 (俯视图), 若从安全牢固的角度考虑, 该选择哪一种方案 ()

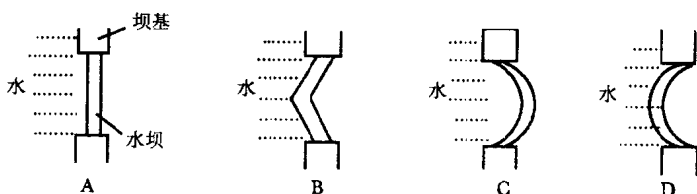


图 1-27

6. 建筑工人要将建筑材料运到高处, 常在楼顶装置一个定滑轮, 用绳 AB 通过滑轮将建筑材料提到某一高处, 为了防止建筑材料与墙壁相碰, 站在地面上的工人还另外用绳子 CD 拉住材料, 使它与竖直墙面保持一定的距离 l , 如图 1-28 所示. 若不计两根绳子的重力, 在建筑材料提起的过程中, 绳 AB 和 CD 的拉力 T_1 和 T_2 的大小变化情况是

- A. T_1 增大, T_2 增大 10 B. T_1 增大, T_2 不变
C. T_1 增大, T_2 减小 D. T_1 减小, T_2 减小

7. 如图 1-29 是一种手控制动器, a 是一个转动着的轮子, b 是摩擦制动片, c 是杠杆, O 是其固定转动轴, 手在 A 点施加一个作用力 F , b 将压紧轮子, 使轮子制动. 若使轮子制动所需的力矩是一定的, 则下列说法正确的是

- A. 轮 a 逆时针转动时, 所需的力 F 较小
B. 轮 a 顺时针转动时, 所需的力 F 较小
C. 无论 a 逆时针还是顺时针转动, 所需的力 F 相同
D. 无法比较 F 的大小

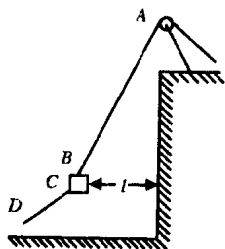


图 1-28

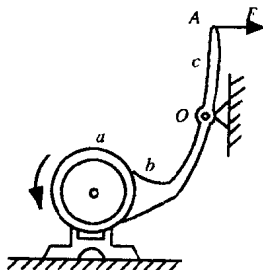


图 1-29

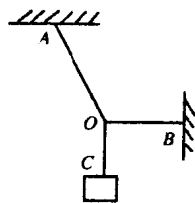


图 1-30

8. 三段不可伸长的细绳 OA 、 OB 、 OC 能承受的最大拉力相同. 它们共同悬挂一重物, 如图 1-30 所示, 其中 OB 是水平的, A 端、 B 端固定, 若逐渐增加 C 端所挂物体的质量, 则最先断的绳 ()

- A. 必定是 OA B. 必定是 OB C. 必定是 OC D. 可能是 OB , 也可能是 OC

9. 如图 1-31 所示, 人的质量为 M , 物体的质量为 m , 且 $M > m$, 不计滑轮摩擦, 如果人拉着绳向右跨出一步后, 人和物体仍保持静止, 则下列说法正确的有 ()

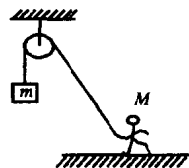


图 1-31

- A. 地面对人的摩擦力减小 B. 地面对人的摩擦力增加
C. 人对地面的压力增大 D. 人对地面的压力减小

10. 虽然混凝土便宜且坚固耐压, 但不耐拉, 而钢筋耐压也耐拉, 所以通常在混凝土建筑物须承受张力的部位则用钢筋来加固. 如图 1-32 中, 楼板和阳台的加固钢筋位置都正确的是 ()

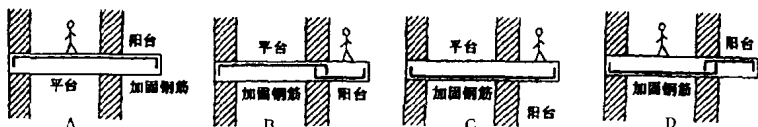


图 1-32

11. 建筑工人在施工时, 根据需要要用均匀金属棒变成图 1-33 所示的形状, a 为光滑转轴, 现用力作用于弯棒 abc , 使 ab 段呈水平状态, 要使力 F 最小, 则 F 的作用点和方向应为 ()

- A. 作用于 b 点, 沿 bc 方向竖直向上
B. 作用于 c 点, 水平向右
C. 作用于 c 点, 水平向左
D. 作用于 c 点, 垂直于 ac 连线方向斜向上

12. 建筑工人用砖夹夹住四块质量均为 m 的砖见图 1-34 所示, 使砖静止不动, 设各接触面间动摩擦因数均为 μ , 则第 2 块砖对第 3 块砖的摩擦力大小为 ()

- A. 0 B. mg C. μF D. $2mg$

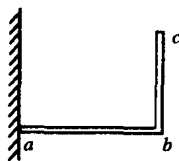


图 1-33

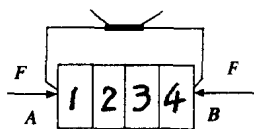


图 1-34

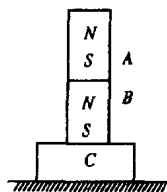


图 1-35

二、填空题

13. 重量都是 G 的 A 、 B 两条形磁铁, 按图 1-35 所示的方式放在水平板 C 上, 静止时 B 对 A 的弹力为 F_1 , C 对 B 的弹力为 F_2 , 则 $F_2 =$ _____.

14. 我国古代有一种饮酒的祭器叫做欹器, 它类似于“半坡人”使用的一种尖底陶罐, 如图 1-36 所示. 这种器具的特点是, 器内盛酒过多就立即自动倾倒过来, 称为“满则覆”, 直到流完后才会自动复原. 其工作原理是_____.

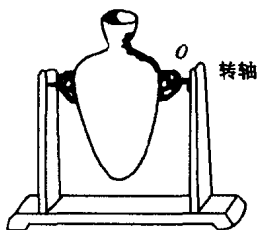


图 1-36

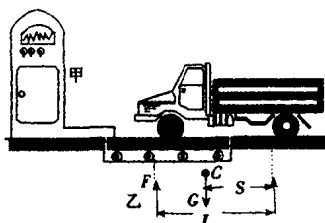


图 1-37

15. 一辆汽车重 $1.2 \times 10^4 \text{ N}$, 使它的前轮压在地秤上 (如图 1-37 所示), 测得结果为 $6.7 \times 10^3 \text{ N}$, 汽车前后轮之间的距离是 2.7 m . 则汽车重心的位置 (即求前轮或后轮与地面接触点到重力作用线的距离) 是_____.

16. 如图 1-38, 在倾角 $\theta = 37^\circ$ 时的斜面上放一重 100 N 的重物. 重物与斜面的最大静摩擦系数 $\mu_0 = 0.2$, 要重物在斜面上保持静止. 那么, 沿斜面方向给重物施加的作用力应在_____ N 范围内. ($\cos 37^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$)

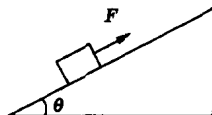


图 1-38

三、计算题

17. 压榨机结构如图 1-39 所示, B 为固定铰链, A 为活动铰链, 在 A 处作用一水平力 F . C 块 (质量不计) 就以比 F 大得多的压力压在 D 上. 已知 $L = 0.5 \text{ m}$, $h = 0.1 \text{ m}$, $F = 200 \text{ N}$, C 与左壁接触面光滑, 求 D 受到的压力.

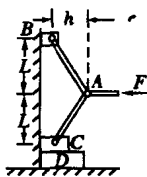


图 1-39

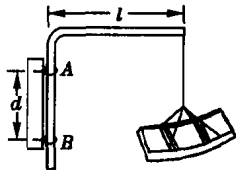


图 1-40

18. 图 1-40 中是轮船上悬挂救生艇的装置的简化示意图. A 、 B 是船舷上的固定箍, 以 N_1 、 N_2 分别表示固定箍 A 、 B 作用于吊杆的水平力的大小. 已知救生艇所受的重力 $P = 1500 \text{ N}$, $d = 1 \text{ m}$, $l = 0.8 \text{ m}$, 如吊杆的质量忽略不计, 求 N_1 、 N_2 .



参考答案

A 组

一、选择题

1. C 2. A 由于 AB 匀速运动, A 与桌面间必受摩擦力, 隔离分析 B , 若 B 受摩擦力, 则不会做匀速运动 3. AB 4. B 5. AB 6. C 7. CD 8. D 重力的力臂变化, 拉力 F 的力臂变小, 二力的力矩和为零 9. BC 10. BD 11. C b 受 c 向右静摩擦力与 F_b 平衡

12. D 略解: 设 B 点支持力为 N , $N \cdot l \cos \theta = G \cdot \frac{l}{2}$ 得 $N = G/2 \cos \theta$

二、填空题

13. $\frac{2}{3}\sqrt{3}G$ 0 G $\frac{G}{2}$ 14. $mg \sin \theta$ $mg \cos \theta$ mg 0