

haidian mingti quanxi quanjie

最新版



北京市海淀区重点中学特级教师 编写

海淀名题

全析全解

高中物理

中国少年儿童出版社



修订版

北京市海淀区重点中学特级教师 编写

haidian mingti quanxi quanjie

海淀名题

全析全解

高中物理

G632.479

8

E 18

mitty

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

海淀名题——全析全解:高中物理(最新版)/《海淀名题——全析全解》
编写组编. - 北京:中国少年儿童出版社,1999.6

ISBN 7-5007-4886-8

I. 海… II. 海… III. 物理课-高中-解题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 27401 号

海淀名题——全析全解(最新版)

高中物理

*

中国少年儿童出版社出版发行

社址:北京东四12条21号

邮编:100708

廊坊人民印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/16 25印张 853千字

1999年6月北京第1版 2000年7月河北第3次印刷

本次印数20,000册 定价23.80元

ISBN7-5007-4886-8/G·3678

凡有印装问题,可向承印厂调换

海淀名题
全析全解

QUAN XI QUAN JIE

再版前言

ZAI BAN QIAN YAN

任何一门学科，都是将概念作为分析、判断、推理、综合的依据和出发点，揭示学科内容，形成体现这一学科特点的体系和结构。反复应用概念才能有效地建立新旧知识间的联系，理解、巩固掌握概念的本质属性特征。教学就是为了达到这一目的，实现学生由知识到能力的转化过程，要完成这一转化，首先要具备相应的知识量的积累，其次要把握学科的特点与规律，第三要有科学方法作为导引。那么，如何依据“教学大纲”与“考试说明”的要求，在教学的基础上进一步拓宽提高学生能力的渠道，使知识教学与能力培养落到实处，是我们重点研究的问题。为此，我们经过审慎思考、研究、组织了部分颇有经验和影响的一线教师精心编写了这套《海淀名题·全析全解》丛书。

本书的特点是按本学科自身的知识体系与能力培养的要求，切实体现学生思维发展的层次性与渐近性，覆盖面广，选题典型，并配之以相应解析，在解题思路与方法上给予科学指导，从而形成了以基础知识为依托，以试题训练为载体，以思维指导为途径，以提高解题能力与应用能力为宗旨，适合学生备考、青年自学、教师教学选题需要的新体例。

该丛书选题均分为A、B两个层次，A层次选题为基础题、B层次选题为能力提高题。按照会考、中高考要求，选题具有典型性、代表性。同时吸收了学科教学研究的成果，较好地反映了一线教师指导中、高考以及学生有效学习的匠心独运，蕴含着现代基础教育的精华。

在社会主义市场经济的条件下，目前所出版的中学生复习资料、参考资料浩如烟海，名目繁多，我们在策划编写过程中，进行了认真的分析、比较研究，着力避免与其重复。依据“两纲”，结合教材，着眼学生未来发展需要，力求开拓新思路，提高选题指导的针对性与实效性，以期为读者带来更大的裨益。

编委会

海淀名题 全析全解

目 录 MU LU

第一部分 力 物体的平衡

(一) 力的概念和物体受力分析	II. 拓展题	(3)
..... (1)	(三) 共点力作用下物体的平衡	(5)
I. 基础题	 (5)	
II. 拓展题	I. 基础题	(5)
(二) 共点力的合成和分解	II. 拓展题	(8)
I. 基础题	(四) 力矩	(18)
..... (3)		

第二部分 直线运动

(一) 运动学的基本概念, 匀速直线运动	II. 拓展题	(25)
..... (20)	(三) 自由落体运动和竖直抛体运动	(34)
I. 基础题	 (34)	
II. 拓展题	I. 基础题	(34)
(二) 匀变速直线运动	II. 拓展题	(37)
I. 基础题		
..... (22)		

第三部分 运动和力

(一) 牛顿第一定律、惯性	II. 拓展题	(45)
..... (41)	(三) 超重、失重	(64)
(二) 牛顿第二定律、质量		
..... (42)		
I. 基础题		
..... (42)		

第四部分 曲线运动、万有引力

- | | |
|---|-----------------------|
| (一) 曲线运动的条件、运动的合成和分解、平抛物体的运动 (67) | (二) 匀速圆周运动 (78) |
| I. 基础题 (67) | I. 基础题 (78) |
| II. 拓展题 (69) | II. 拓展题 (80) |
| | (三) 万有引力 (89) |

第五部分 机械能

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (一) 功和功率 (93) | II. 拓展题 (102) |
| I. 基础题 (93) | (三) 势能、机械能守恒定律 (112) |
| II. 拓展题 (95) | I. 基础题 (112) |
| (二) 动能、动能定理 (100) | II. 拓展题 (113) |
| I. 基础题 (100) | |

第六部分 动量

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (一) 动量、冲量、动量定理 (122) | II. 拓展题 (135) |
| I. 基础题 (122) | (三) 碰撞、动量和能量综合 (145) |
| II. 拓展题 (125) | I. 基础题 (145) |
| (二) 动量守恒定律 (131) | II. 拓展题 (147) |
| I. 基础题 (131) | |

第七部分 机械振动和机械波

- | | |
|----------------------|---------------------|
| (一) 简谐振动 (162) | (二) 机械波 (172) |
| I. 基础题 (162) | I. 基础题 (172) |
| II. 拓展题 (164) | II. 拓展题 (175) |

第八部分 热学

(一) 分子运动论、热和功 (182)	II. 拓展题 (191)
I. 基础题 (182)	(三) 理想气体的内能、理想气体状态方程 (205)
II. 拓展题 (184)	I. 基础题 (205)
(二) 气体实验定律 (186)	II. 拓展题 (208)
I. 基础题 (186)	

第九部分 电场

(一) 电荷守恒定律和库仑定律 (212)	(四) 电场中的导体 (228)
I. 基础题 (212)	I. 基础题 (228)
II. 拓展题 (214)	II. 拓展题 (230)
(二) 电场强度 (218)	(五) 带电粒子在电场中的运动 (233)
I. 基础题 (218)	I. 基础题 (233)
II. 拓展题 (220)	II. 拓展题 (236)
(三) 电势和电势能 (222)	(六) 电容器和电容 (245)
I. 基础题 (222)	I. 基础题 (245)
II. 拓展题 (224)	II. 拓展题 (246)

第十部分 恒定电流

(一) 电流强度 电阻和电阻定律 ... (250)	I. 基础题 (258)
I. 基础题 (250)	II. 拓展题 (260)
II. 拓展题 (251)	(四) 电功率 电功和电热 (268)
(二) 串、并联电路 (253)	I. 基础题 (268)
I. 基础题 (253)	II. 拓展题 (270)
II. 拓展题 (255)	(五) 电表改装 (273)
(三) 欧姆定律 (258)	I. 基础题 (273)
	II. 拓展题 (276)

第十一部分 磁场

(一) 磁场 磁感应强度 磁通量 ...	(280)	II. 拓展题	(292)
I. 基础题	(280)	(四) 带电粒子在磁场中的运动	(294)
II. 拓展题	(281)	I. 基础题	(294)
(二) 安培力	(283)	II. 拓展题	(295)
I. 基础题	(283)	(五) 带电粒子在复合场中的运动 ...	(301)
II. 拓展题	(285)	I. 基础题	(301)
(三) 洛伦兹力	(290)	II. 拓展题	(303)
I. 基础题	(290)		

第十二部分 电磁感应

(一) 电磁感应现象 楞次定律	(309)	(三) 电磁感应综合应用	(319)
I. 基础题	(309)	I. 基础题	(319)
II. 拓展题	(310)	II. 拓展题	(323)
(二) 法拉第电磁感应定律	(313)	(四) 自感	(332)
I. 基础题	(313)	I. 基础题	(332)
II. 拓展题	(315)	II. 拓展题	(333)

十三、交流电 电磁振荡和电磁波

(一) 交流电的产生及描述	(335)	II. 拓展题	(343)
I. 基础题	(335)	(三) 电磁振荡和电磁波	(346)
II. 拓展题	(337)	I. 基础题	(346)
(二) 变压器	(341)	II. 拓展题	(347)
I. 基础题	(341)		

第十四部分 光的传播 光的本性

(一) 光的直线传播 光的反射	I. 基础题	(359)
..... (350)	II. 拓展题	(360)
I. 基础题	(四) 透镜成像公式法	(364)
II. 拓展题	I. 基础题	(364)
(二) 光的折射与全反射	II. 拓展题	(367)
I. 基础题	(五) 光的本性	(372)
II. 拓展题	I. 基础题	(372)
(三) 透镜成像规律 图像法	II. 拓展题	(374)
..... (359)		

第十五部分 原子物理

(一) 原子结构	(377)	(二) 原子核	(380)
I. 基础题	(377)	I. 基础题	(380)
II. 拓展题	(378)	II. 拓展题	(381)

海淀名题 全析全解

第一部分 力 物体的平衡

(一) 力的概念和物体受力分析

I. 基础题

1. 关于力、下列说法正确的是

- A. 力是物体运动的原因
- B. 物体相互作用时, 先产生作用力、后产生反作用力
- C. 抛出的石块在空中飞行时受到重力、阻力和向前的推力
- D. 力是物体发生形变、改变运动状态的原因

解: D. 力是物体间的相互作用, 相互作用力、反作用力将同时产生, 同时消失, 相互作用的效果是使物体发生形变或运动状态发生变化, 故 A、B、C 错误。

2. 如图 1—1 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。

- A. 3 个
- B. 4 个
- C. 5 个
- D. 6 个

解: C. 受重力, 甲对乙的压力, 地面的支持力, 地面的摩擦力, 外力 F 共 5 个力, 故选 C。

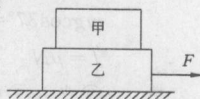


图 1—1

3. 关于重力, 下列说法中哪些正确:

- A. 地球上的物体只有静止时才受重力作用
- B. 物体只有在落向地面时才受重力
- C. 重心是物体所受重力的作用点, 所以重心总是在物体上, 不可能在物体外
- D. 物体受到的重力只与地理纬度及离地面高度有关, 与物体是否运动无关

解: D. 重力是由地球对物体的吸引而产生的, 其大小与物体所处位置的地理纬度及离地面高度有关, 与物体运动状态、运动方向无关。故 A、B 错误。重力的方向竖直向下, 重力的作用点为物体的重心, 重心的位置由物体形状, 质量分布情况决定, 可能在物体上, 可能在物体外。故选项 C 错。

4. 一物体静止在斜面上时, 正确表示斜面对物体的作用力 F 的方向的图是 1—2 中

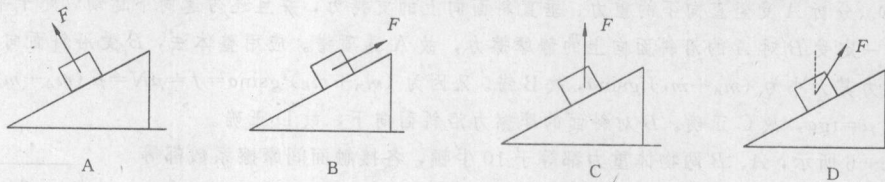


图 1—2

解: C. 斜面对物体的作用力与地球对物体的作用力大小相等, 方向相反, 即与重力大小相等, 方向相反, 也即为斜面对物体的支持力和静摩擦力的合力。故选 C 正确。

5. 一个轻弹簧下端挂重力为 5 牛顿的物体, 弹簧伸长 0.6 厘米。要使它伸长 1.5 厘米, 应挂重物的重力为多少牛顿? 若改挂重力为 1 千克的物体, 则弹簧伸长多少厘米?

解：根据胡克定律及物体的二力平衡条件

$$\text{即：} G=f=Kx \quad K=\frac{G}{x}$$

$$G'=f'=Kx'=\frac{G}{x}x'=\frac{5}{0.6}\times 1.5=12.5 \text{ (N)}$$

$$x''=\frac{G''}{K}=\frac{G''x}{G}=\frac{9.8\times 0.6}{5}=1.18 \text{ (cm)}$$

6. 如图 1—3 所示，重力为 20 牛顿的物体在滑动摩擦系数为 0.1 的水平面上向左运动，同时受到大小为 10 牛顿，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：

- A. 2 牛顿 向左 B. 2 牛顿 向右
C. 10 牛顿 向左 D. 12 牛顿 向右

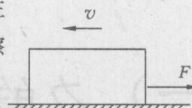


图 1—3

解：B。根据滑动摩擦力 $f=\mu N=\mu mg=0.1\times 20=2 \text{ (N)}$ 方向与相对运动方向相反，故选 B。

II. 拓展题



7. 质量为 10 千克的物体放在粗糙的木板上，当木板与水平面的倾角为 37° 时，物体恰好可以匀速下滑，则物体与木板间的摩擦系数是 3/4，当木板与水平面的倾角改为 30° 时，物体受到的摩擦力为 50 牛顿，当倾角为 45° 时，物体所受摩擦力的大小是 53.03 牛顿。

解：物体在木板上受力如图 1—4 所示

$$\text{① } mg\sin 37^\circ = f \dots\dots \text{①}$$

$$mg\cos 37^\circ = N \dots\dots \text{②}$$

$$f = \mu N \dots\dots \text{③}$$

$$\text{③代入①中并与②做比得：} \mu = \tan 37^\circ = 0.75$$

- ②当 θ 为 30° 时， $mg\sin 30^\circ < \mu mg\cos 30^\circ$ 故静止不动

$$f = mg\sin 30^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50 \text{ (N)}$$

- ③当 θ 为 45° 时， $mg\sin 45^\circ > \mu mg\cos 45^\circ$ ，故加速向下滑动

$$f = \mu mg\cos 45^\circ = 0.75 \times 100 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 53.03 \text{ (N)}$$

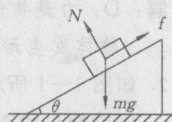


图 1—4

8. 如图 1—5 所示，物体 A 与 B 相对静止，共同沿斜面匀速下滑，则：

- A. A、B 间无静摩擦力
B. B 受滑动摩擦力，大小为 $m_B g \sin \alpha$
C. B 与斜面间的摩擦系数 $\mu = \tan \alpha$
D. 斜面受 B 施加的滑动摩擦力作用、方向沿斜面向下

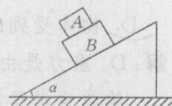


图 1—5

解：C、D。分析 A 受竖直向下的重力、垂直斜面向上的支持力，并且还匀速向下运动，处于平衡状态，所以一定受 B 对 A 的沿斜面向上的静摩擦力，故 A 选项错。应用整体法，B 受沿斜面向上的滑动摩擦力其大小为 $(m_A + m_B) g \sin \alpha$ ，故 B 错。又因为 $(m_A + m_B) g \sin \alpha = f = \mu N = \mu (m_A + m_B) g \cos \alpha$ ，所以 $\mu = \tan \alpha$ ，故 C 正确。B 对斜面的摩擦力沿斜面向下，故 D 正确。

9. 如图 1—6 所示，A、B 两物体重力都等于 10 牛顿，各接触面间摩擦系数都等于 0.3，同时有 $F=1$ 牛顿的两个水平力分别作用在 A 和 B 上。A 和 B 均静止，则地面对 B 和 B 对 A 的摩擦力分别为

- A. 6 牛顿 3 牛顿 B. 1 牛顿 1 牛顿
C. 0 牛顿 1 牛顿 D. 0 牛顿 2 牛顿

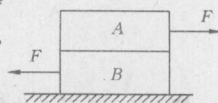


图 1—6

解：C。应用整体法，即 A、B 整体水平方向外力大小相等，方向相反，故地面对 B 无摩擦力。以 A 为对象，水平方向必受大小与 F 相等，方向与 F 相反的静摩擦力，故选项 C 正

确。

10. 一根质量为 m , 长度为 L 的均匀长方木条放在水平桌面上, 木条与桌面间滑动摩擦系数为 μ , 用水平力 F 推动木条前进。当木条经过图 1—7 所示位置时, 桌面对它的摩擦力等于 μmg 。

解: 因为摩擦系数与接触面积无关, 此时物体与桌面间的压力仍为 mg , 故此时 $f = \mu mg$ (N)

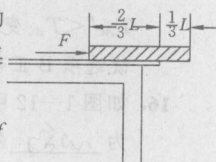


图 1—7

(二) 共点力的合成和分解

I. 基础题

11. 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
- 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

解: C. 任何多个共点力的合成, 不论用什么方法, 最终都归结为两个共点力的合成, 两个共点力的合力大小满足这样的关系, $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 即合力的大小可能比其中的一个分力大或小或相等, 也可能比两个分力都大或小或相等, 故选项 C 正确。

12. 有三个共点力, 其大小分别为 20 牛顿, 6 牛顿, 15 牛顿, 其合力的最大值, 最小值为。

- A. 41 牛顿 0
- B. 41 牛顿 11 牛顿
- C. 29 牛顿 4 牛顿
- D. 41 牛顿 1 牛顿

解: A. 合力的最大值为三个力方向相同时 $F = F_1 + F_2 + F_3 = 41$ 牛, 合力的最小值应先分析任意两个力合力的最大值和最小值, 第三个力若介于最大、最小之间, 且大小相等, 方向相反则三个力的合力最小值为零, 若不介于之间, 则三个值任意组合, 找出最小值, 故选项 A 正确。

13. 已知力 F 及它的一个分力与它的夹角 θ , 则它的另一个分力 F' 的大小取值范围是 $[F \sin \theta, \infty)$

解: $F \sin \theta \leq F' < \infty$ 解析见图 1—8, 虚线段最短为 $F \sin \theta$, 最长可延至无限。(虚线段长短表示 F')

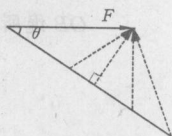


图 1—8

14. 如图 1—9 所示, oa , ob , oc 是三条完全一样的绳子, 其中 ob 处于水平方向, oc 与竖直方向的夹角是 30° , 当盘子 Q 中的重物不断增加时, 这三条绳子中最先断的是

- A. oa
- B. ob
- C. oc
- D. 无法确定

解: C. oa , ob , oc 是三条完全相同的绳子, 说明能承受的最大拉力相同, 重物为某一重量时, oc 绳拉力最大, 重物重量增加时, 三条绳子的拉力都增大, 至使 oc 绳先达到最大承受力而最先断, 故 C 正确。

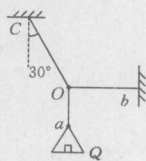


图 1—9

II. 拓展题

15. 如图 1—10 所示, 水平方向的轻杆 AB 与绳 AC 构成直角三角形支架, 顶点 A 下悬挂一重物, 当绳的端点由 C 点移到 D 点时, 杆和绳的受力情况变化是

- A. 绳子拉力不变, 杆上压力减少。
- B. 绳子拉力减少, 杆上压力变为拉力并减小。
- C. 绳子拉力增大, 杆上受力变大。
- D. 绳子拉力减小, 杆上压力减少。

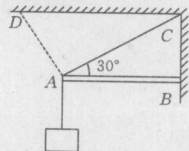


图 1—10

解: B. AB 杆对 A 点作用力方向保持水平, AC 绳的拉力变化, 但两个力的合力大小,

方向不变, 两个力的大小方向变化详见图 1—11. T_{AC} 先减小后增大, 最终 $T_{AC}'' < T_{AC}$ 变小, N_{AB} 先减小后增大, 最终 $N_{AB}'' < N_{AB}$ 变小, 方向变为反向, 故选项 B 正确。

16. 如图 1—12 甲所示, 光滑小球的质量为 3 千克, 则竖直挡板对小球的作用力为 20 牛顿, 斜面对小球的支持力为 10√3 牛顿。

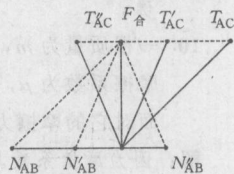


图 1—11

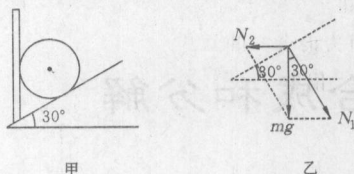


图 1—12

解: 有挡板时, 小球的重力产生的两个效果是: 对档板的压力、对斜面的压力。分解时的平行四边形如图

图 1—12 乙, 由此解得: $N_1 = mg / \cos 30^\circ = 20\sqrt{3}$ (N), $N_2 = mg \tan 30^\circ = 10\sqrt{3}$ (N)。

17. 如图 1—13 所示, 在半径为 R 的光滑半球面上高 h 处悬挂一定滑轮, 重力为 G 的小球用绕过滑轮的绳子被站在地上的人拉住, 人拉动绳子, 在与球面相切的某点缓缓运动到接近顶点的过程中, 试分析小球对半球的压力和绳子拉力如何变化。

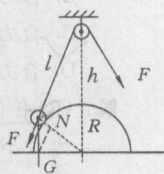


图 1—13

解: 受一般动平衡问题思维定势的影响, 往往以为小球在移动过程中对半球的压力无定值。其实只要对小球进行受力分析, 并将重力 G 沿绳子和垂直球面方向分解得出平行四边形, 不难看出由 G 、 F 、 N 构成的力三角形和由 L 、 R 、 h 构成的几何三角形相似, 从而 $\frac{N}{G} = \frac{R}{R+h}$, $\frac{F}{G} = \frac{L}{R+h}$, 由于在拉动过程中, R 、 h 不变, 绳长 L 在减小, 可见 $N = \frac{R}{R+h}G$ 大小不变, 绳子的拉力 $F = \frac{L}{R+h}G$ 在减小。

18. 如图 1—14 甲所示, 半圆形支架 BAD , 两细绳 OA 和 OB 结于圆心 O , 下悬重为 G 的物体, 使 OA 绳固定不动, 将 OB 绳的 B 端沿半圆支架从水平位置逐渐移至竖直的位置 C 过程中, 分析 OA 绳和 OB 绳所受的力大小如何变化?

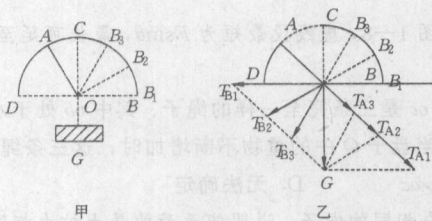


图 1—14

解: 因为绳结点 O 受重物的拉力 T , 所以才使 OA 绳和 OB 绳受力, 因此将拉力 T 分解为 T_A 和 T_B (如图 1—14 乙)。 OA 绳固定, 则 T_A 的方向不变, 在 OB 向上靠近 OC 的过程中, 在 B_1 、 B_2 、 B_3 三个位置, 两绳受的力分别为 T_{A1} 和 T_{B1} 、 T_{A2} 和 T_{B2} 、 T_{A3} 和 T_{B3} 。从图形上看出, T_A 是一直逐渐变小, 而 T_B 却是先变小后增大, 当 OB 和 OA 垂直时 T_B 最小。

(三) 共点力作用下物体的平衡

I. 基础题

19. 如图 1—15 甲所示, 物体受到与水平方向成 30° 角的拉力 F 作用向左作匀速直线运动, 则物体受到的拉力 F 与地面对物体的摩擦力的合力的方向是

A. 向上偏左 B. 向上偏右 C. 竖直向上 D. 竖直向下

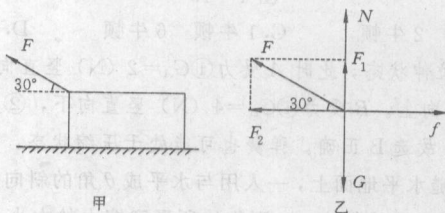


图 1—15

解: C. 物体受力分解见 1—15 乙图所示, F 分解为 F_1 、 F_2 两个分力, 因为物体做匀速直线运动, F_2 分力与 f 大小相等, 方向相反, 所以 F_1 分力即为 F 与 f 的合力, 即方向竖直向上, 选项 C 正确

20. 如图 1—16 所示, 放在水平桌面上的木块 A 处于静止状态, 所挂的砝码和托盘的总质量为 0.6 千克, 弹簧秤读数为 2 牛顿, 滑轮摩擦不计. 若轻轻取走盘中的部分砝码, 使总质量减少到 0.3 千克时, 将会出现的情况是 ($g=10\text{m/s}^2$)

A. 弹簧秤的读数将变小 B. A 仍静止不动
C. A 对桌面的摩擦力不变 D. A 所受的合力将要变大

图 1—16

解: 当盘中砝码总质量减少到 0.3 千克时, 也就是右端绳对 A 的拉力由 6 牛顿减少到 3 牛顿, A 受桌面的摩擦力方向向左, 由 4 牛顿减少到 1 牛顿, A 仍静止不动, 弹簧秤的读数不变, A 所受的合力仍为零, 故选项 A、C、D 错误, B 正确。

21. 如图 1—17 所示, 两块相同的竖直木板 A、B 之间有质量均为 m 的四块相同的砖, 用两个大小均为 F 的水平力压木板, 使砖静止不动. 设所有接触面间的摩擦系数为 μ , 则第二块砖对第三块砖的摩擦力的大小为

A. 0 B. mg C. μF D. $2mg$

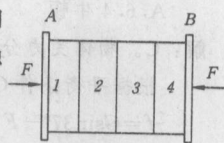


图 1—17

解: A. 应用整体法, 且左右对称, A 板对第一块砖有向上的 $f=2mg$ 的静摩擦力的作用, 第一块砖的受力平衡, 所以竖直向下的力有重力 mg 和第二块砖对第一块砖的 $f_{21}=mg$ 的静摩擦力的作用, 根据牛顿第三定律, 第一块砖对第二块砖必有方向向上 $f_{12}=mg$ 的反作用力, 根据第二块砖的受力平衡, 第三块砖与第二块砖之间无相互作用力, 故选 A 正确。

22. 如图 1—18 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, 在新的位置仍能平衡
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

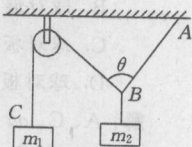


图 1—18

解: A、C. m_1 增大一点, 绳的拉力增大, B 点上移, 两拉力夹角 θ 增大, 可以保持合力等于 m_2g 不变, 故 A 正确. m_2 增大一点, 绳的拉力不变, B 点下移, 两拉力夹角 θ 减小, 两拉力的合力增大, 当 θ 减小到某值时, 两拉力的合力增大到变化后的 m_2g , 重新平衡, 故选项 C 正确。

23. 如图 1—19 所示, A 物体重 2 牛顿, B 重 4 牛顿, 中间用弹簧连接, 弹力大小为 2 牛顿, 此时吊 A 物体的绳的张力为 T 、B 对地的压力为 N , 则 T 、 N 的数值可能是

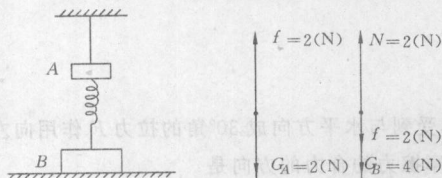


图 1—19

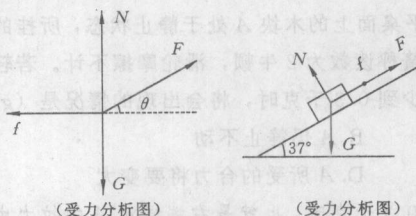
- A. 7 牛顿 0 B. 4 牛顿 2 牛顿 C. 1 牛顿 6 牛顿 D. 0 牛顿 6 牛顿

解: B、D。弹簧也可能处于拉伸状态, 此时 A 受力 ① $G_A = 2$ (N) 竖直向下, ② $f = 2$ (N) 竖直向下, ③ $T = G_A + f = 4$ (N) 竖直向上。B 受力 ① $G_B = 4$ (N) 竖直向下, ② $f = 2$ (N) 竖直向上, ③ $N = G_B - f = 2$ (N) 竖直向上, 故选 B 正确。弹簧也可能处于压缩状态, 受力如图, 故选 D 正确。

24. 质量为 M 的物体放在粗糙水平地面上, 一人用与水平成 θ 角的斜向上的拉力拉它, 物体仍处于静止状态, 若物体与地面间的摩擦系数为 μ , 则物体所受摩擦力的大小是

- A. μMg B. $\mu F \sin \theta$ C. $\mu (Mg - F \sin \theta)$ D. $F \cos \theta$

解: D。物体受力分析见右图, 因物体处于静止状态, 所以静摩擦力根据平衡条件 $f = F \cos \theta$, 与压力大小无关。故 A、B、C 错误, D 正确。



25. 质量为 2 千克的物体, 受到一个平行于斜面向上, 大小为 7 牛顿的拉力 F 而静止在倾角为 37° 的斜面上, 若斜面与物体间的摩擦系数为 0.4, 则物体受到的摩擦力是 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 6.4 牛顿 B. 8 牛顿 C. 5 牛顿 D. 12 牛顿

解: C。物体受力分析见右图

根据平衡条件 $G \sin 37^\circ = F + f$

$f = G \sin 37^\circ - F = 20 \times 0.6 - 7 = 5$ (N) 故选项 C 正确。

因为是静摩擦力, 所以 $f \neq \mu N = \mu G \cos 37^\circ = 0.4 \times 20 \times 0.8 = 6.4$ (N)

故选项 A、B、D 错误。

26. 如图 1—20 所示, 一铁球放在板与竖直墙之间, 当板向上缓慢抬起, 使 θ 角变小时, 下面正确的答案是

- A. 球对墙的压力将变大
B. 球对墙的压力将变小
C. 球对板的压力将变大
D. 球对板的压力将变小

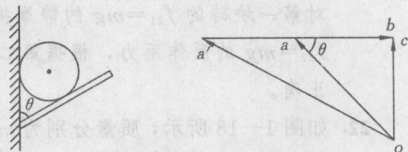


图 1—20

解: A、C。 oa 表示板对球的支持力, ab 表示墙对球的支持力,

θ 角变化的过程中 oa , ab 的合力保持不变, 而两力的变化随 θ 角变小, 即由 a 移至 a' , oa 变大, ab 变大, 故选项 A、C 正确。

27. 如图 1—21 所示, 物体 m 静止在粗糙斜面上, 现用从零开始逐渐增大的水平推力 F 作用在物体上, 且使物体仍保持静止状态, 则:

- A. 物体对斜面的压力一定增大

B. 斜面所受物体的静摩擦力方向可能沿斜面向上

C. 斜面对物体的静摩擦力有可能减少

D. 物体所受的合外力不可能为零

解: A、B、C. $F\sin\theta + mg\cos\theta = N$

$F\uparrow \quad N\uparrow$ 故 A 正确

$F\cos\theta + f = mg\sin\theta$

$F\uparrow \quad f$ 向上减小到零。然后沿斜面向下增大, F 为某

一值时, f 方向可能沿斜面向上或向下, 大小可能比初始大或小。但在保持静止的状态下, 合外力为零保持不变。故选 A、B、C 正确, D 错误。

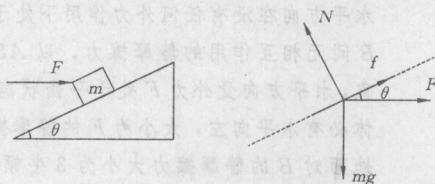


图 1—21

28. 如图 1—22 所示, 物体 A、B 用细绳连接后跨过滑轮。

A 静止在倾角为 45° 的斜面上, B 悬挂着。已知质量

$m_A = 2m_B$ 不计滑轮摩擦, 现将斜面倾角由 45° 增大到

50° , 但物体仍保持静止, 那么下列说法中正确的是

A. 绳子的张力将增大

B. 物体 A 对斜面的压力将减少

C. 绳子的张力及 A 受到的静摩擦力都不变

D. 物体 A 受到的静摩擦力将增大

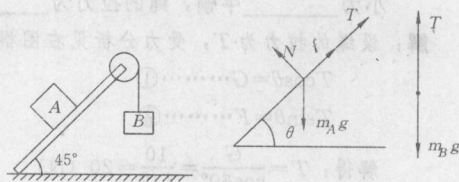


图 1—22

解: B、D. 物体受力如图所示, 根据 B 物的平衡 $T = m_B g$ 保持不变, 故 A 错误。根据 A 物平衡: $N =$

$m_A g \cos\theta$, 即 N 随 θ 角增大而减小, 故 B 正确, 因为 $m_A g \sin\theta = m_A g \frac{\sqrt{2}}{2} > T = m_B g = \frac{1}{2} m_A g$ 所以,

A 受静摩擦力沿斜面向上, 根据平衡条件, $m_A g \sin\theta = f + T$, 即 f 随 θ 角的增大而增大, 故 C 错, D 正确。

29. 如图 1—23 所示, 在绳下端挂一物体, 用力 F 拉物体使悬

线偏离竖直方向的夹角为 α , 且保持平衡, 若保持 α 角不

变, 当拉力 F 与水平方向的夹角 β 为多大时, F 有极小值

A. $\beta = 0$ B. $\beta = \frac{\pi}{2}$ C. $\beta = \alpha$ D. $\beta = 2\alpha$

解: C. 如图, 在节点 O 平衡的条件下, T_1 、 T_2 两条绳的拉力

的合力保持不变, 在 T_1 方向不变的条件下, T_2 随 β 角的

增大, 先减小后增大, 当 $\beta = \alpha$ 角时, T_2 有最小值, 故 C

选项正确。

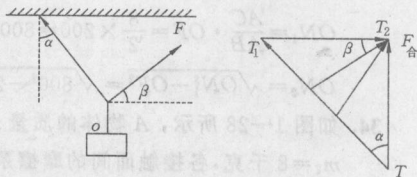


图 1—23

30. 如图 1—24 所示, 每个物体重均为 G , 则 (a) 图中弹簧秤读数为 _____, 物体对地的压力为 _____。(b) 图中绳对地的拉力为 _____, 弹簧秤的读数为 _____。

解: a 图中弹簧秤读数为 $4G$ 。物体对地的压力为 G 。因为跨过滑轮的绳的拉力为 $2G$, 滑轮平衡, 所以弹簧拉力为 $4G$ 。以右边三个物体做为整体为对象, 重力竖直向下, 大小为 $3G$, 拉力向上大小为 $2G$, 所以根据平衡, 地面的支持力大小为 G 。

b 图中绳对地的拉力为 $2G$, 弹簧秤的读数为 $6G$ 。根据右部整体平衡, 跨过滑

轮的绳力拉力大小为 $3G$, 滑轮平衡, 所以弹簧秤的读数为 $6G$ 。左边物体平衡, 受竖直向下的重力 G , 竖直向上的拉力 $3G$, 所以受竖直向下的拉力 $2G$, 即绳对地的拉力为 $2G$ 。

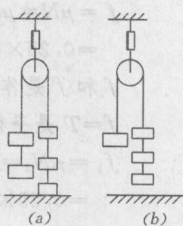


图 1—24

31. 如图 1—25 所示, (a) 图中用力 F 拉物体 C 不动, 则物体 A、B 间的摩擦力大小为 _____ 牛顿, D

物体与地面间的摩擦力的大小为 _____ 牛顿。(b) 图中 $F_1 = 5$ 牛顿、 $F_2 = 8$ 牛顿, A、B 两物体仍

保持静止状态, 则地面对 B 的摩擦力的大小为 _____ 牛顿, 方向 _____。

解: a 图中 A、B 间摩擦力大小为零, D 物体与地面间摩擦力大小为 F 牛顿。首先以 A 物体为研究对象,

水平方向在没有任何外力作用下处于平衡状态,所以与B间无相互作用的静摩擦力。以ABCD整体为研究对象,水平方向受外力F处于平衡状态,所以地面对D物体必有水平向左,大小为F的静摩擦力的作用。b图中地面对B的静摩擦力大小为3牛顿方向水平向左。以AB整体为对象,水平方向合外力应为零,即 $F_1+f=F_2$
 $f=3$ (N)。

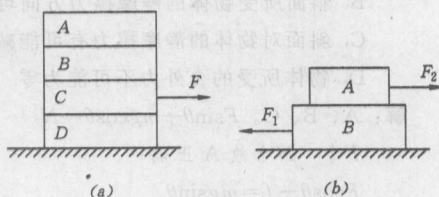


图 1—25

32. 如图 1—26 所示,用水平方向拉力F拉一重 $G=10$ 牛顿的物体,使绳与竖直方向成 $\theta=60^\circ$ 角,此时拉力F大小为_____牛顿,绳的拉力为_____牛顿。

解: 设绳的拉力为T, 受力分析见右图根据平衡条件

$$T \cos \theta = G \cdots \cdots ①$$

$$T \sin \theta = F \cdots \cdots ②$$

$$\text{解得: } T = \frac{G}{\cos 60^\circ} = \frac{10}{1/2} = 20 \text{ (N)}$$

$$F = G \tan 60^\circ = 10 \times \sqrt{3} = 17.32 \text{ (N)}$$

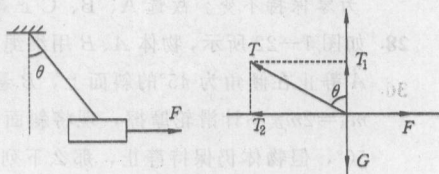


图 1—26

33. 如图 1—27 所示,直角劈ABC,斜边长 $AC=8$ cm,AB边长2cm当用力 $F=200$ 牛顿的水平力推劈时,它对上斜墙的压力是_____牛顿,对水平地面的压力为_____牛顿。

解: 如右图所示, 因为 $\triangle ABC \sim \triangle OFN_1$

$$\text{所以 } \frac{OF}{AB} = \frac{ON_1}{AC}$$

$$ON_1 = \frac{AC}{AB} \cdot OF = \frac{8}{2} \times 200 = 800 \text{ (N)}$$

$$ON_2 = \sqrt{ON_1^2 - OF^2} = \sqrt{800^2 - 200^2} = 774.6 \text{ (N)}$$

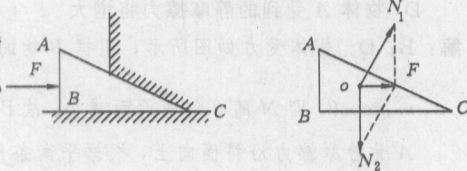


图 1—27

34. 如图 1—28 所示, A 物体的质量 $m_1=4$ 千克, B 物体 $m_2=8$ 千克,各接触面间的摩擦系数均为 $\mu=0.25$,现用水平向右的力拉B匀速运动,此时拉力F应为_____牛顿。(g取10米/秒²)

解: 受力分析见图:

$$f = \mu N = \mu m_1 g$$

$$= 0.25 \times 4 \times 10 = 10 \text{ (N)}$$

f和f'是作用力与反作用力,大小相等。

f=T是平衡力

$$f_1 = \mu N_1 = \mu (m_1 + m_2) g$$

$$= 0.25 \times (4+8) \times 10 = 30 \text{ (N)}$$

$$\text{所以 } F = f_1 + f' + T = 30 + 10 + 10 = 50 \text{ (N)}$$

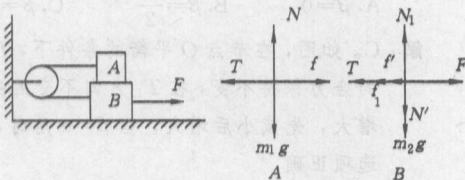


图 1—28

II. 拓展题

35. 重量为40牛顿的物体与竖直墙壁间的摩擦系数 $\mu=0.4$,若用斜向上的推力 $F=50$ 牛顿托住物体,物体处于静止,如图 1—29 所示,这时物体受到的摩擦力是_____牛顿,要使物体匀速下滑,推力F的大小应为_____牛顿。

解: 因为 $F \sin 37^\circ = 50 \times 0.6 = 30 \text{ (N)} < G = 40 \text{ (N)}$