

遵循新大纲 ▼ 配合新教材

中学物理万题选

上海控江中学物理教研组 编

高中第一分册

高中第一分册

高中第一分册

高中第一分册

北京大学出版

遵循新大纲 ▼ 配合新教材

中学物理万题选

高中第一分册

上海控江中学物理教研组 编

北京大学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

中学物理万题选:高中第一分册/上海控江中学物理教研组编. —北京:北京大学出版社,1996.1

I. 中… II. 上… III. 物理课-中学-习题-教学参考资料 IV. G634.75

书 名:中学物理万题选(高中第一分册)

著作责任者:上海控江中学物理教研组

责任编辑:周月梅 瞿 定

标准书号:ISBN 7-301-02945-4/G · 330

出 版 者:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话:出版部 62752015 发行部 62559712 编辑部 62752032

排 印 者:北京大学印刷厂印刷

发 行 者:北京大学出版社

经 销 者:新华书店

版 本 记 录:787×1092 32 开本 18 印张 400 千字

1996 年 1 月第一版 1997 年 8 月第四次印刷

定 价:17.50 元

内 容 简 介

本书是根据新大纲及新教材对知识和能力的要求编写的,全书共分四册,高中两分册,初中两分册.全书共选入近万道题.题目的覆盖面大,既注重基础知识、基本概念의掌握和基本技能的训练,也注意综合能力的培养.题目的类型齐全,有填空、选择、思考、计算、作图、实验等.有反映基本要求内容的题,也有少量打星号的有一定难度的题,每个单元后有自测题,书末附有答案.

本分册收录了力、物体的平衡、直线运动、牛顿运动定律、曲线运动、万有引力、机械能、动量、振动和波的习题,约 2100 题.

参加本书编写工作的均为有丰富教学经验的高级教师,并由特级教师审定.

本书旨在给广大中学生提供一整套高质量的课外参考书.本书对广大中学教师及学生家长也有参考价值.

前 言

诺贝尔奖获得者、著名物理学家杨振宁教授在回忆他早年在西南联大学习的情况时,曾说:“我们那时所念的课,一般老师准备得很好,学生习题做得很多。”对于学习物理来说,做习题是学习过程中十分重要的一环。通过做题,才能理解并掌握所学的物理知识,同时也锻炼了思维能力。

为了更好地向广大中学教师、学生提供足够数量而又有代表性的习题,以培养学生分析综合、推理判断、归纳演绎等抽象思维能力以及解决问题的能力,我们精心编选了这套《中学物理万题选》。全书共分四册,高中两分册,初中两分册,全书共选入近万道题。本书的主要特点是:题量大,覆盖面大,题型配备齐全,富于典型性、代表性和层次性。

鉴于当前全国范围内进行的课程教材改革,各套中学物理教材的体系与知识结构有所不同,本套书适应这一新情况,尽可能体现其兼容性,以供广大读者选择使用。

本套书由上海控江中学物理教研组主编,由该组的高级教师集多年执教的丰富经验编写而成。初中分册的编者是:徐国清(第二、三部分),朱雅珍(第一、四、五、七、八部分),赵斌(第六部分);高中分册的编者是:王海泉(第一、十三、十六部分),谌麟南(第二部分),郭成宝(第三、九、十六部分),应福廷

(第四部分),姜文龙(第五、十二部分),顾仲茂(第六、十五部分),吴志荣(第七、十四部分),戴敏亮(第八、十一部分),何志恒(第十部分)。

限于编者水平,书中不当之处,欢迎广大读者提出批评和建议,以便今后再版时修订改正。

编 者

1995年8月

目 录

前言.....	1
一 力 物体的平衡	1
(一) 力的概念和物体受力情况的分析	1
(二) 力的合成和分解	21
(三) 共点力的平衡	40
(四) 力矩 有转动轴物体的平衡	64
自测题一	88
自测题二	94
二 直线运动	104
自测题	169
三 牛顿运动定律	174
(一) 牛顿第一定律	174
(二) 牛顿第二定律	177
(三) 牛顿第三定律	218
(四) 牛顿运动定律的应用	222
自测题	249
四 冲量 动量	262
(一) 动量和动量定理	262
(二) 动量守恒定律	273
自测题	292
五 曲线运动 万有引力	296
(一) 抛体运动	296
(二) 圆周运动	308
(三) 万有引力	324
自测题一	333

自测题二	339
六 机械能	346
(一) 功	346
(二) 功率	360
(三) 动能 动能定理	368
(四) 势能 机械能守恒	398
自测题一	435
自测题二	440
七 机械振动和机械波	449
(一) 简谐振动	449
(二) 单摆 简谐振动图象	458
(三) 振动的能量 受迫振动 共振	477
(四) 机械波 波的图象	483
(五) 波的干涉和衍射	511
自测题	514
答案	522
一 力 物体的平衡	522
二 直线运动	530
三 牛顿运动定律	539
四 冲量 动量	545
五 曲线运动 万有引力	549
六 机械能	553
七 机械振动和机械波	561

一 力 物体的平衡

(一) 力的概念和物体受力情况的分析

填空题

1. 重力、正压力、摩擦力、动力、阻力、支持力、弹力、拉力、向心力、吸引力等各种力中,根据力的性质来命名的是

_____.

2. 运动员用力踢出的足球在空中飞行时,受到_____力的作用,这些力的施力物体分别是_____.

3. 一根轻质弹簧,当用 100 牛^①的力拉它时,弹簧的长度为 0.55 米;当用 300 牛的力拉它时弹簧长度为 0.65 米. 则弹簧的原长为_____米.

4. 有二个量程分别为 2.5 牛和 5 牛的弹簧秤 A 和 B 串接起来,通过定滑轮悬挂一个重 2 牛的砝码,如图 1-1 所示. g 取 10 牛/千克. 这时两弹簧秤的读数是 $F_A =$ _____牛,

$F_B =$ _____牛. 若两弹簧秤内弹簧的原始长度相同,则 A, B 两秤内弹簧的伸长之比为_____.

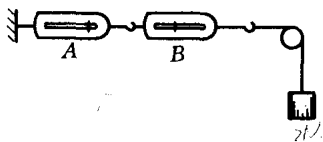


图 1-1

^① 为便于中学生使用,本书中出现的单位,一律使用单位的中文名称.

5. 由于秤面刻度不准, 弹簧秤在不挂重物时的读数为 2 牛, 挂 10 牛重砝码时读数为 9.2 牛. 当读数为 2.5 牛时, 挂上的物体所受重力约为 _____ 牛.

6. 两根完全相同的轻质弹簧 L_1 与 L_2 的倔强系数^①均为 k , 与两个所受重力均为 G 的小球连接起来(图 1-2). 则两弹簧伸长之和为 _____.



图 1-2

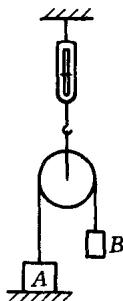


图 1-3

7. 重物 A , B 由跨过滑轮的细绳相连, 滑轮挂在弹簧秤下如图 1-3. 若 A 重 20 牛, B 重 5 牛, 滑轮重 3 牛. 则弹簧秤的读数是 _____ 牛.

8. 重 10 牛的滑块置于水平桌面上, 它与桌面间的滑动摩擦系数为 0.4, 用倔强系数为 200 牛/米的弹簧水平地拉它, 当弹簧伸长 1.5 厘米时滑块与桌面间的摩擦力为 _____; 当弹簧伸长 2.5 厘米时滑块与桌面间的摩擦力为 _____.

9. 在水平地面上有一个重 60 牛的物体, 现用一弹簧秤沿水平方向拉着物体使它作匀速直线运动. 已知物体与地面间的滑动摩擦系数为 0.2, 则弹簧秤读数为 _____ 牛. 若在匀速

^① 根据全国自然科学名词审定委员会审定的基础物理名词的规定, 此处应改用“劲度系数”. 但考虑到目前中学物理课本上仍沿用“倔强系数”, 故本书仍保留该名词.

拉动中弹簧伸长了 2 厘米,则弹簧的倔强系数为_____.

10. 物体 A 重 10 牛,用 4 牛的水平拉力可使 A 沿水平桌面匀速运动,如果在 A 上放一重 15 牛的砝码,则 A 受到桌面的支持力为_____牛,此时要使 A 仍能沿桌面匀速运动,则作用在 A 上的水平拉力大小为_____牛.

11. 将一薄纸带夹在书里. 已知纸带上方书页对它的压力为 2 牛,现用测力计把纸带匀速拉出,测力计上的读数为 1 牛. 则纸带与书页间的滑动摩擦系数为_____.

12. 一根重 G , 长 L 的均匀木板放在水平桌面上. 木板与桌面间的滑动摩擦系数为 μ . 用水平推力 F 推动木板,当木板经过图 1-4 所示位置时,桌面对它的摩擦力等于_____.

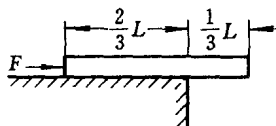


图 1-4

13. 重 15 牛的砖块放在水平传送带上同传送带一起匀速前进. 砖块与皮带间的摩擦系数为 0.4, 则传送带带动砖块运动的力等于_____.

14. 重 5 牛的本块在水平压力 F 作用下静止在竖直墙面上, 则木块所受的静摩擦力为_____牛. 若木块与墙面间的滑动摩擦系数为 0.4, 则当 $F =$ _____牛时木块可沿墙面匀速下滑.

15. 图 1-5 装置中人重 600 牛, 站在重 200 牛的木板上保持平衡. 若每只滑轮重 50 牛, 人拉住绳所用的力为_____. 此时人对木板的压力为_____.

16. 有一重 15.6 牛的铁块 A 挂于弹簧秤下, 浸没在盛水容器的底部. 试在图 1-6 中作出铁块 A 的受力图, 并填写下列表格中的空格.

受力名称	符号	施力物体	力的大小
重力			15.6 牛
拉力		弹簧秤	4.6 牛
支持力		容器	

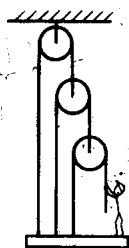


图 1-5

17. 一半径为 R 的圆球, 其重心不在球心 O 上. 现将它置于水平地面上, 则平衡时

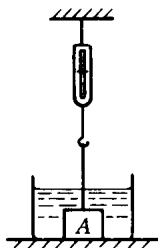


图 1-6

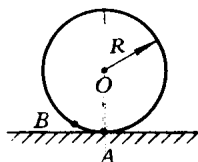


图 1-7

球与地面的接触点为 A ; 若将它置于倾角为 30° 的粗糙斜面上, 平衡时(静摩擦力足够大)球与斜面的接触点为 B . 已知 $\widehat{AB}$ 弧所对圆心角为 30° , 则圆球重心离球心 O 的距离是_____.

* 18. 有两根弹簧它们的倔强系数分别为 k_1 和 k_2 . 若把它们首尾相接, 连成的长弹簧的倔强系数为_____; 如果把它们并列起来, 组成的双根弹簧的倔强系数为_____.

* 19. A, B, C 三块相同的木块叠放在水平桌面上. 力 F 水平地作用于 B , 整个装置处于静止状态如图 1-8 所示. 设木块质量均为 m , 各接触面间的摩擦系数均为 μ . 那么, 木块 B 受到_____个力的作用; A 对 B 的摩擦力为_____; C 对 B 的摩擦力为_____, 桌面对 C 的摩擦力为_____.

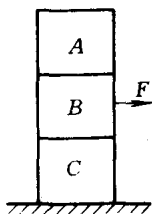


图 1-8

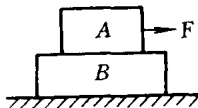


图 1-9

* 20. 滑块 A, B 叠放在水平地面上. A, B 间摩擦系数为 μ_1 , B 与地面的摩擦系数为 μ_2 , A, B 滑块所受重力分别为 G_A 和 G_B . 现在滑块 A 上作用一水平力 F 如图 1-9 所示, 恰能使 B 开始运动.

如果 $G_B = 2G_A$, 那么 μ_1/μ_2 应满足关系_____.

如果 $\mu_1 = 2\mu_2$, 那么 G_A/G_B 应满足关系_____.

单项选择题

21. 关于物体的重心, 下面说法中正确的是 [].
- (A) 直棒的重心一定在它长度的中点处;
 - (B) 重心位置不因物体形状的变化而改变;
 - (C) 如果物体放置的姿态发生变化, 则重心位置也发生改变;
 - (D) 如果物体放在某一支点上恰能平衡, 则重心一定在通过支点的竖直线上.

22. 关于弹力, 下列说法中正确的是 [].
- (A) 只有发生弹性形变的物体才会对所接触的物体产生弹力的作用;
 - (B) 两个靠在一起的物体间一定有弹力作用;
 - (C) 接触面间的弹力方向不一定垂直于接触面;

(D) 压力、支持力、拉力就其性质而言都是弹力。

23. 关于摩擦力, 下列说法中正确的是 []。

(A) 静摩擦力和滑动摩擦力的大小都跟正压力成正比;

(B) 正压力增大, 静摩擦力不变是可能的;

(C) 由公式 $\mu = f/N$ 可知, 摩擦系数与正压力成反比;

(D) 滑动摩擦系数 μ 只由相互接触的两个表面的材料性质所决定。

24. 下列关于物体受静摩擦力作用的叙述中, 不正确的是 []。

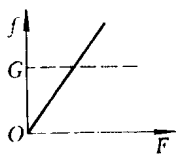
(A) 运动物体不可能受静摩擦力的作用;

(B) 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向相反;

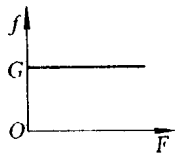
(C) 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向相同;

(D) 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向垂直。

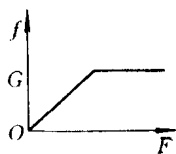
25. 把一个所受重力为 G 的物体用力 F 压在竖直墙面上, F 由零逐渐增大, 下图中能正确表示出物体所受摩擦力 f 和压力 F 之间的函数关系的是 []。



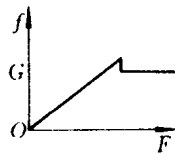
(A)



(B)



(C)



(D)

26. 一架梯子斜靠在光滑的竖直墙上, 下端放在水平地面上. 下面是对梯子在竖直方向和水平方向所受的力的简单叙述, 其中正确的是 [].

- (A) 两个竖直方向的力, 一个水平方向的力;
- (B) 一个竖直方向的力, 两个水平方向的力;
- (C) 两个竖直方向的力, 两个水平方向的力;
- (D) 三个竖直方向的力, 两个水平方向的力.

27. 图 1-10 中 A, B, C 三个木块叠放在桌面上, 在 A 上作用一个竖直向下的力 F , 则木块 B 受到竖直方向的力除了自身重力外还有 [].

- (A) 1 个; (B) 2 个; (C) 3 个; (D) 4 个.

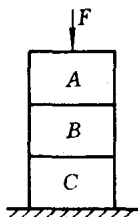


图 1-10

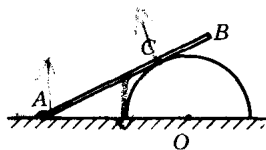


图 1-11

28. 光滑圆柱体固定于水平地面. AB 为一均匀直棒, A 端放在地上, C 点压在柱面上, AB 棒处于静止, 且 AC 段的长度大于 CB 段, 如图 1-11 所示. 那么直棒 AB 所受各种作用力的个数是 [].

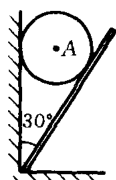
- (A) 2 个; (B) 3 个; (C) 4 个; (D) 5 个.

29. 一球被轻绳斜挂着靠在墙上保持平衡, 如图 1-12 所示. 则此时球受到的力有 [].

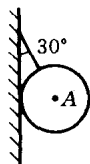
- (A) 重力、绳的拉力、墙对球的支持力;

- (B) 重力、绳的拉力、球对墙的压力；
 (C) 重力、绳的拉力、墙对球的支持力和静摩擦力；
 (D) 重力、绳的拉力、球对墙的压力和静摩擦力。

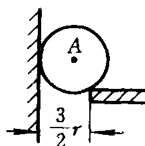
30. 下列各图中 A 球相同，一切摩擦均不计，图中 A 球受力情况完全相同的为 []。



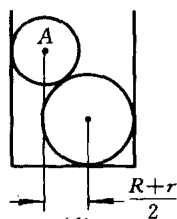
(a)



(b)



(c)



(d)

- (A) (a), (b), (c); (B) (b), (c), (d);
 (C) (a), (c), (d); (D) (a), (b), (d).

31. 重物 G 挂在直角支架 ABC 的 B 点(图 1-13), 分析支架上 B 点所受的力, 正确的是 []。

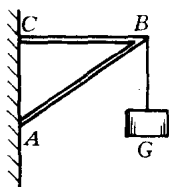
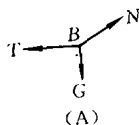
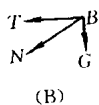


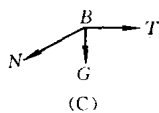
图 1-13



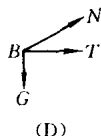
(A)



(B)



(C)



(D)

31 题图

32. 用 10 牛的力 N 把木块压在竖直墙面上(图 1-14), 木块与墙面间的滑动摩擦系数为 0.4. 若木块所受重力为 10 牛, 为使木块能匀速下滑, 作用在木块上的向上拉力 F 的大小为 [].

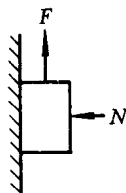


图 1-14

- (A) 4 牛; (B) 6 牛;
(C) 10 牛; (D) 14 牛.

33. 静止的传送带上有一砖块正在匀速下滑, 此时开动传送带向上传动(图 1-15). 那么物体滑到底端所用时间与传送带不动时比较 [].

- (A) 下滑时间增大; (B) 下滑时间不变;
(C) 下滑时间减小; (D) 无法确定.

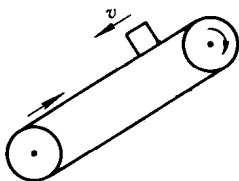


图 1-15

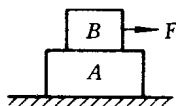


图 1-16

34. 在光滑的水平桌面上叠放着 A, B 两个滑块, 如图 1-16 所示, A, B 间有摩擦, 现在 B 上施加一水平方向的力 F , 使它相对于桌面向右运动. 这时滑块 A 相对于桌面 [].

- (A) 一定向左运动;
(B) 一定向右运动;
(C) 一定保持静止;
(D) 一定与 B 保持相对静止向右运动.

35. 放在水平桌面上的滑块, 受两个水平力作用而处于静止, 如图 1-17. 其中 $F_1 = 10$ 牛, $F_2 = 2$ 牛. 若撤去 F_1 , 则滑块