



高等学校“十二五”规划教材

GAODENG XUEXIAO "12·5" GUIHUA JIAOCAI

大学物理习题及其解答

主编 常英立 杨树瑚 张建军



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



高等学校“十二五”规划教材

大学物理习题及其解答

主 编 常英立 杨树瑚 张建军 李 丛
副主编 贾凌春 袁小华 洪鹏程 杨 渭

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2014

内 容 简 介

本书是《大学物理》教材的配套教辅用书,共分五大篇,内容涵盖力学、热学、电磁学、光学、量子力学等,并根据教学要求,分为46个单元,所选题目难易适中,在基本题的基础上,还选编了一些提高题,以适应不同层次的教学要求。习题由选择题、填空题和计算题三类常见题型组成,每道题都给出了详细解答。认真完成练习册中的习题,对深入理解教材内容、巩固所学知识大有裨益。最后给出了一套综合练习题,用于学生自我测试。

本书适于高等院校理工科各专业的本科生和专科生使用,也可作为大学物理教师教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学物理习题及其解答/常英立,杨树瑚,张建军等
主编. —北京:冶金工业出版社,2014.8

高等学校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-6679-4

I. ①大… II. ①常… ②杨… ③张… III. ①物理学
—高等学校—题解 IV. ①O4-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第177172号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷39号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmp.com.cn

责任编辑 杨盈园 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 郑 娟 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-6679-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2014年8月第1版,2014年8月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16; 11.25印张; 269千字; 171页

30.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街46号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgy.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

本书凝聚了物理教师几代人的心血，大家总结了多年来的教学经验和成果，特别是很多已经退休的前辈，他们编撰了很多好的习题，在他们的引领下，并应广大学生的要求，作者以这些习题为主体并同时加入由东南大学同仁提供的部分习题，最终汇编成书。本书包含了大学物理课程的主要内容，按章节分别配以一定量的习题，习题由选择题、填空题和计算题三类常见题型组成，每道题都给出了详细解答，利于学生自学与自测。题目难度适中，每个练习都有基本公式的理解、公式的应用，这些题目可以让学生打好基础，同时安排了个别偏难的题目，适宜做提高练习。本书既体现了教育部对大学物理教学的基本要求，又体现了很多高校大学物理课程的教学特点。本书既可以作为高等院校理工科专业学生和自考学生学习物理的辅导教材，也可作为教师的教学参考用书。

参加编写本书的人员有：常英立（第二篇和第三篇及综合练习题热力学、振动、波动部分），杨树瑚（第四篇磁场部分及综合练习题电磁学部分），张建军（第一篇及综合练习题力学部分），李丛（第四篇电场部分及综合练习题电学部分），贾凌春（第五篇量子部分），袁小华（部分综合习题及部分插图），洪鹏程（提供了部分光学习题作为参考）。杨渭老师提供了部分综合练习题作为参考，已退休教师胡根大及很多老前辈对本书给予了很多的指导，在此表示感谢！

希望本书能够成为学生们的良师益友，帮助学生打好物理基础，开拓思路，提高学习能力！

常英立

2014年5月

目 录

第一篇 力学	1
第一章 质点运动学	1
练习一	1
练习二	2
练习三	3
第二章 质点动力学	5
练习四	5
练习五	6
练习六	7
练习七	8
第三章 刚体的定轴转动	10
练习八	10
练习九	11
练习十	12
第四章 狭义相对论	15
练习十一	15
练习十二	15
第二篇 振动、波动和波动光学	17
第五章 机械振动	17
练习十三	17
练习十四	18
第六章 波动	20
练习十五	20
练习十六	20
第七章 光的干涉	22
练习十七	22
练习十八	24

第八章 光的衍射	25
练习十九	25
练习二十	26
第九章 光的偏振	27
练习二十一	27
第三篇 热力学	28
第十章 气体动理论	28
练习二十二	28
练习二十三	28
第十一章 热力学	30
练习二十四	30
练习二十五	31
练习二十六	32
第四篇 电磁学	34
第十二章 静电场	34
练习二十七	34
练习二十八	35
练习二十九	36
练习三十	37
第十三章 导体和电介质	40
练习三十一	40
练习三十二	41
练习三十三	43
第十四章 电流的磁场	45
练习三十四	45
练习三十五	47
第十五章 磁场对电流的作用	49
练习三十六	49
练习三十七	51
第十六章 电磁感应	53
练习三十八	53
练习三十九	55
练习四十	56

第十七章 磁介质电磁场	58
练习四十一	58
第十八章 电磁振荡	60
练习四十二	60
第五篇 近代物理基础	61
第十九章 光的量子性	61
练习四十三	61
练习四十四	61
第二十章 氢原子和波尔理论	63
练习四十五	63
第二十一章 量子力学	64
练习四十六	64
练习题参考答案	65
综合练习题	135
综合练习题参考答案	147
参考文献	171

第一篇 力学

第一章 质点运动学

练习一

1. 一质点的运动方程为 $\mathbf{r} = t\mathbf{i} + 2t^3\mathbf{j}$ (SI), 则 $t = 1\text{s}$ 时的速度 $\mathbf{V} = \underline{\hspace{2cm}}$; $1 \sim 3\text{s}$ 内的平均速度 $\bar{\mathbf{V}} = \underline{\hspace{2cm}}$, 平均加速度 $\bar{\mathbf{a}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 一质点在 xoy 平面内运动, 其运动方程为以下五种可能: (1) $x = t, y = 19 - 2/t$; (2) $x = 2t, y = 18 - 3t$; (3) $x = 3t, y = 17 - 4t^2$; (4) $x = 4\sin 5t, y = 4\cos 5t$; (5) $x = 5\cos 6t, y = 6\sin 6t$. 那么表示质点作直线运动的方程是 , 作圆周运动的方程是 , 作椭圆运动的方程是 , 作抛物线运动的方程是 , 作双曲线运动的方程是 (分别选择 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 填入空白处).

3. 物体沿一闭合路径运动, 经 Δt 时间后回到出发点 A , 如图 1-1 所示, 初速度 $\bar{\mathbf{V}}_1$, 末速度 $\bar{\mathbf{V}}_2$, 且 $|\bar{\mathbf{V}}_1| = |\bar{\mathbf{V}}_2|$, 则在 Δt 时间内其平均速度 $\bar{\mathbf{V}}$ 与平均加速度 $\bar{\mathbf{a}}$ 分别为: ()

- (1) $\bar{\mathbf{V}} = 0, \bar{\mathbf{a}} = 0$; (2) $\bar{\mathbf{V}} = 0, \bar{\mathbf{a}} \neq 0$; (3) $\bar{\mathbf{V}} \neq 0, \bar{\mathbf{a}} \neq 0$; (4) $\bar{\mathbf{V}} \neq 0, \bar{\mathbf{a}} = 0$.

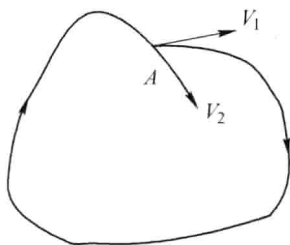


图 1-1 习 1-3

4. 质点作曲线运动, 元位移 $d\mathbf{r}$, 元路程 ds , 位移 $\Delta\mathbf{r}$, 路程 Δs , 它们之间量值相等的是: ()

- (1) $|\Delta\mathbf{r}| = \Delta s$; (2) $|d\mathbf{r}| = \Delta s$; (3) $|d\mathbf{r}| = ds$;
(4) $|d\mathbf{r}| = \Delta\mathbf{r}$; (5) $|\Delta\mathbf{r}| = ds$.

5. 一质点沿 OY 轴作直线运动, 它在 t 时刻的坐标是 $y = 4.5t^2 - 2t^3$ (SI), 试求:

- (1) $t = 1\text{s}$ 末和 2s 末的瞬时速度和瞬时加速度, 第二秒内质点的平均加速度;

- (2) 第二秒内质点所通过的路程；
 (3) 填写下表中的质点在 $0 \sim 3\text{s}$ 内的速率 v 和加速度 a 的方向变化情况。

t/s	$0 < t < \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}} < t < 1.5$	$1.5 < t < 3$
$v/\text{m/s}$	> 0		
$a/\text{m/s}^2$	> 0		

注：在 t 栏目的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 处填上时间，在 v 、 a 栏目内各填上“ >0 ”或“ <0 ”符号。

6. 一质点的运动方程为 $x = 2t$, $y = 19 - 2t^2$ (SI).

- (1) 写出质点的运动轨道方程；
 (2) 写出 $t = 2\text{s}$ 时刻质点的位置矢量，并计算第二秒内的平均速度量值；
 (3) 计算 2s 末质点的瞬时速度和瞬时加速度；
 (4) 在什么时刻，质点的位置矢量与其速度矢量恰好垂直？这时位矢的 x 、 y 分量各为多少？

练习二

1. 以速度 v_0 平抛一球，不计空气阻力， t 时刻小球的切向加速度量值 $a_t = \underline{\hspace{2cm}}$ ，法向加速度量值 $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 一质点沿半径 $R = 0.10\text{m}$ 的圆周运动，其运动方程 $\theta = 2 + 4t^3$ ， θ 、 t 分别以弧度和秒计。则 $t = 2\text{s}$ 时其切向加速度量值 $a_t = \underline{\hspace{2cm}}$ ，法向加速度量值 $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ ，当 $a_t = a/2$ (a 为总加速度量值) 时， $\theta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 质点的运动方程 $x = at$, $y = b + ct^2$ ， a 、 b 、 c 均为常数，当质点的运动方向与 x 轴成 45° 时，其速率为：()

- (1) a ；(2) $2a$ ；(3) $2c$ ；(4) $a + 4c^2$ 。

4. 质点沿半径 R 的圆周按规律 $s = bt - ct^2/2$ 运动， b 、 c 均为大于零的常数，且 $b > \sqrt{Rc}$ ，当质点从 $t = 0$ 开始运动到其切向加速度与法向加速度的大小相等时，所经历的最短时间为：()

- (1) $b/c - (R/c)^{1/2}$ ；(2) $b/c + (R/c)^{1/2}$ ；(3) $b/c - R$ ；(4) $b/c + R$ 。

5. 一质点从 P 点出发，以匀速率 1cm/s 作顺时针转向的圆周运动，半径为 1m ，如图 1-2 所示。

(1) 当它走过 $2/3$ 圆周时，位移为多少？路程为多少？这段时间内平均速度为多少？在改点的瞬时速度如何？

(2) 取 P 点为原点，坐标如图 1-2 所示，试写出该质点运动方程 $x = x(t)$ 、 $y = y(t)$ 的函数式。

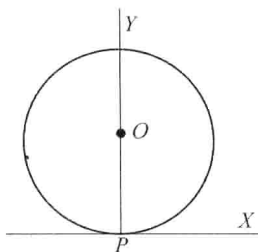


图 1-2 习 2-5

6. 一质点从静止出发, 沿半径 $R = 3\text{m}$ 的圆周作匀变速率圆周运动切向加速度 $a_t = 3\text{m/s}^2$.

- (1) 经过多少时间它的总加速度 a 恰好与半径成 45° ?
- (2) 在上述时间内, 质点所经过的路程和角位移各为多少?

练习三

1. 沿 x 轴方向运动的质点速度 $v = \sqrt{kt}$, k 为正常数, $t = 0$ 时, $x = x_0$, 则质点通过 s 米所需时间 $t = \underline{\hspace{2cm}}$, 加速度 $a(t) = \underline{\hspace{2cm}}$, 运动方程为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

2. 一人沿停开的台阶式电梯走上楼需时 90s , 当他站在开动的电梯中上楼需时 60s , 如果此人沿开动的电梯走上楼则需时 $\underline{\hspace{2cm}}$ (设人行走速率及电梯开动速率均为恒量).

3. 在图 1-3 中哪一个图正确表示了平抛运动的速率 v 与时间 t 的函数关系 ($\tan\alpha = g$): ()

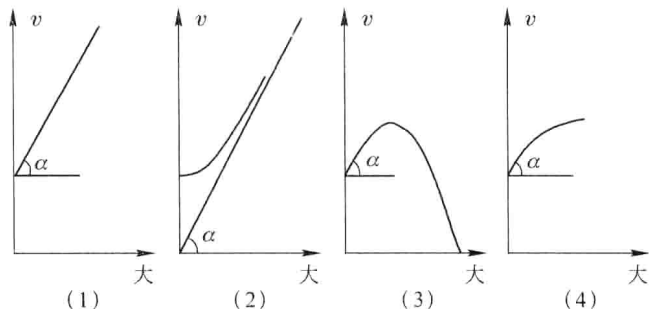


图 1-3 习 3-3

4. 沿直线运动的物体, 其 $v-t$ 图线如图 1-4 中 $ABCDEFGF$ 折线所示, 已知 $AD > EG$, 梯形 $ABCD$ 与三角形 EFG 面积相等, 则在 AD 与 EG 两段时间内: ()

- (1) 位移相等, 路程相等;
- (2) 位移不等, 路程不等;

- (3) 位移不等，路程相等；
 (4) 二者平均速度大小相等。

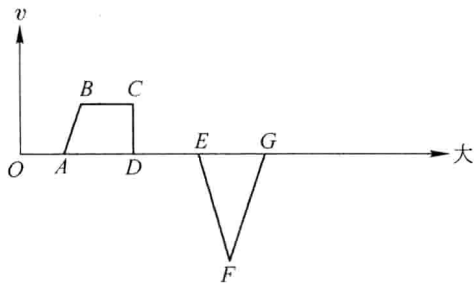


图 1-4 习 3-4

5. 在离水面高为 h 米的岸边，有人用绳拉船靠岸，船在离岸 s 米处，当人以 v_0 米/秒的速率收绳时，试求船的速度、加速度。
6. 质点沿直线运动，初速 v_0 ，加速度 $a = -k\sqrt{v}$ ， k 为正常数，求：
- (1) 质点完全静止所需的时间；
 - (2) 这段时间内运动的距离。

第二章 质点动力学

练习四

1. 如图 2-1 所示, 质量 $m_1 = 40\text{kg}$ 的人用轻绳通过定滑轮拉一个质量 $m_2 = 20\text{kg}$ 的物体, 在拉至图示位置 $\alpha = 30^\circ$ 时, 因地面打滑无法前进, 此时人对地面的压力 $F =$ _____, 人与地面间的静摩擦系数 $\mu_s =$ _____.

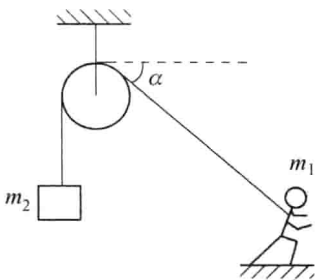


图 2-1 习 4-1

2. 质量 $m = 3\text{kg}$ 的物体, $t = 0$ 时, $x_0 = 0$, $v_0 = 0$, 受到沿 x 轴的外力 $F = 4t^2\mathbf{i}$ 牛顿的作用, 则 $t = 3\text{s}$ 时质点的速度 $\mathbf{v} =$ _____, 质点的位置坐标 $x =$ _____.

3. 质量为 M 的气球用绳系着质量为 m 的物体以匀加速度 a 上升, 当绳突然断开的瞬间, 气球的加速度为: ()

- (1) a ; (2) $(1 + m/M)a$; (3) $(1 + m/M)(g + a)$; (4) $(1 + m/M)a + mg/M$

4. 一圆锥摆, 摆球质量为 m , 摆线长为 L , 摆线与铅垂线夹角为 θ , 若摆线能承受的最大张力为 T_0 , 则摆球沿水平圆周运动的最大角速度为: ()

- (1) $[T_0/(mL)]^{1/2}$; (2) $[T\sin\theta/(mL)]^{1/2}$;
(3) $T_0/(mL\sin\theta)$; (4) $[T_0/(mL\sin\theta)]^{1/2}$.

5. 一细绳跨过定滑轮, 绳的一边悬有一质量为 m_1 的物体, 另一边穿在质量为 m_2 的圆柱体的竖直细孔中, 圆柱体可沿绳子滑动. 如图 2-2 所示, 今看到绳子从圆柱细孔中加速上升, 柱体相对于绳子以匀加速度 a 下滑. 求 m_1 、 m_2 相对于地面的加速度、绳的张力及柱体与绳子间的摩擦力 (绳与滑轮质量以及轮的转动摩擦都不计).

6. 质点为 m 的物体, 最初静止于 x_0 处, 在外力 $f = -k/x^2$ (k 为大于零的常数) 的作用下, 沿直线运动, 证明物体在 x 处的速度 $v = [2k(1/x - 1/x_0)/m]^{1/2}$.

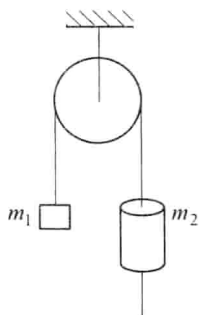


图 2-2 习 4-5

练习五

1. 用棒打击一质量为 0.3kg 、速度为 20m/s 水平向右飞来的球，打击后球飞到竖直上方 10m 的高度。设球与棒接触时间为 0.02s ，则球受到的平均冲力大小为_____；棒给球的冲量大小为_____；冲量方向如何？（在空白处画一矢量图表示）

2. 质量为 M 的人带着质量为 m 的球在光滑的冰面上以速度 v_0 滑行，若人将球以速度 u （相对于人）水平向前抛出，则球被抛出后人的速度变为_____。

3. 质量为 m 、速度大小为 v 的质点，在受到某个力的作用后，其速度的大小未变，但方向改变了 θ 角，则这个力的冲量大小为：（ ）

- (1) $2mv\cos(\theta/2)$ ；(2) $2mv\sin(\theta/2)$ ；(3) $mv\cos(\theta/2)$ ；(4) $mv\sin(\theta/2)$ 。

4. 质量为 5kg 的物体受一水平方向的外力作用，在光滑的水平面上由静止开始作直线运动，外力 F 随时间变化情况如图 2-3 所示。在 5s 至 15s 这段时间内外力的冲量为：（ ）

- (1) 0 ；(2) $25\text{N}\cdot\text{s}$ ；(3) $-25\text{N}\cdot\text{s}$ ；(4) $50\text{N}\cdot\text{s}$ 。

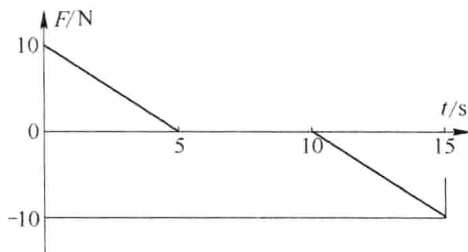


图 2-3 习 5-4

5. 传送带 A 以 $v = 2\text{m/s}$ 的速度把 $m = 20\text{kg}$ 的行李包送到坡道的上端，行李包沿光滑的坡道下滑到 $M = 40\text{kg}$ 的小车上，如图 2-4 所示。已知小车与传送带之间的高度差 $h =$

0.6m (行李包在坡道末端的速度 v_1 满足 $\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$), 行李包与车板间的摩擦系数为 $\mu = 0.4$, 小车与地面间的摩擦可忽略不计, 求:

(1) 开始时行李包与车板间有相对滑动, 当行李包对于小车保持相对静止时车的速度多大?

(2) 从行李包送上小车到它相对于小车静止时, 所需的时间是多少?

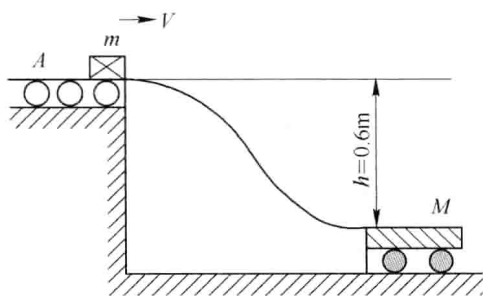


图 2-4 习 5-5

6. 三个物体 A、B、C, 质量均为 M , B、C 靠在一起, 放在光滑的水平桌面上, 两者间连有一段长度为 0.4m 的细绳, 原先放松着, B 的另一侧则连有另一细绳跨过桌边的定滑轮而与 A 相连, 如图 2-5 所示. 已知滑轮和绳子的质量不计, 绳子的长度一定. 问 A、B 启动后, 经多长时间 C 也开始运动? C 开始运动的速度是多少?

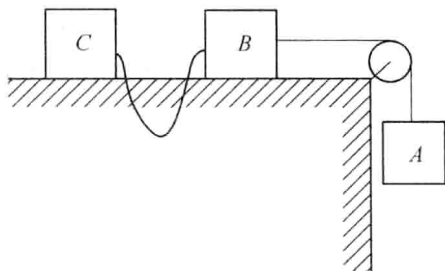


图 2-5 习 5-6

练习六

1. 一人从 10m 深的井中提水, 起始时桶与水共 10kg, 由于水桶漏水, 每升高 1m 要漏掉 0.2kg 的水. 水桶匀速地从井中被提到井口, 人所作的功为_____.

2. 质量为 m 的宇宙飞船返回地球时将发动机关闭, 可以认为它仅在引力场中运动. 地球质量为 M , 引力恒量为 G . 在飞船从与地心的距离为 R_1 处下降到 R_2 处的过程中, 地球引力所作的功_____.

3. 如图 2-6 所示, 弧形槽置于光滑的水平地面上, 物体 m 沿弧形槽无摩擦地滑下, 以地面为参照系, 弧形槽对物体的作用力 N 在下滑过程中对物体所作的功 W 为: ()

- (1) $W=0$; (2) $W>0$; (3) $W<0$.

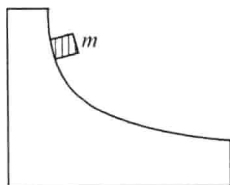


图 2-6 习 6-3

4. 一质量为 m 的小球系在长为 L 的绳上, 绳与竖直线间的夹角用 θ 表示. 当小球从 $\theta=0$ 运动到 $\theta=\theta_0$ 时, 重力所作的功为: ()

- (1) $A = \int_0^{\theta_0} mg \cos \theta L d\theta$; (2) $A = \int_0^{\theta_0} mg \sin \theta L d\theta$;
 (3) $A = \int_0^{\theta_0} -mg \cos \theta L d\theta$; (4) $A = \int_0^{\theta_0} -mg \sin \theta L d\theta$.

5. 一质量为 m 的质点栓在细绳的一端, 绳的另一端固定, 此质点在粗糙水平面上作半径为 r 的圆周运动. 设质点最初的速率是 v_0 , 当它运动一周时, 其速率变为 $v_0/2$, 求:

- (1) 摩擦力所作的功; (2) 滑动摩擦系数; (3) 在静止以前质点运动多少圈?

6. 一根倔强系数为 K_1 的轻弹簧 A 的下端挂一根倔强系数为 K_2 的轻弹簧 B , B 的下端又挂一重物 C , C 的质量为 M . 求这一系统静止时两弹簧的伸长量之比和弹性势能之比. 如果将此重物用手托住, 让两弹簧恢复原长, 然后放手任其下落, 问两根弹簧最大共可伸长多少? 弹簧对 C 作用的最大力为多大?

练习七

1. 质量分别为 m_1 、 m_2 的两个可自由移动的质点, 开始时相距为 L , 都处于静止状态. 现在在万有引力的作用下运动, 经过一段时间后两质点间的距离缩短为原来的一半, 这时质点 m_1 的速率为_____.

2. 质量为 M 的平板车, 以速率 v 在光滑的水平轨道上滑行. 一质量为 m 的物体从车的上方高度 h 处以速率 u 沿水平方向抛出后落在平板车里. 若物体抛出的方向与平板车的运动方向相同, 则物体落入平板车后二者一起运动的速度大小为_____.

3. 一个小球与另一个质量与其相等的静止小球发生弹性碰撞, 如果碰撞不是对心的, 碰后两个小球运动方向间的夹角为 α , 则有: ()

- (1) $\alpha > 90^\circ$; (2) $\alpha = 90^\circ$; (3) $\alpha < 90^\circ$.

4. 如图 2-7 所示, 物体 A 放在三角形物体 B 的斜面上, 物体 B 与水平地面间无摩擦

力. 在物体 A 从斜面滑落下来的过程中, 若 A 、 B 两物体组成的系统沿水平方向的动量为 P , 系统的机械能为 E , 则有: ()

- (1) P 、 E 都守恒; (2) P 守恒, E 不守恒;
 (3) P 不守恒, E 守恒; (4) P 、 E 均不守恒.

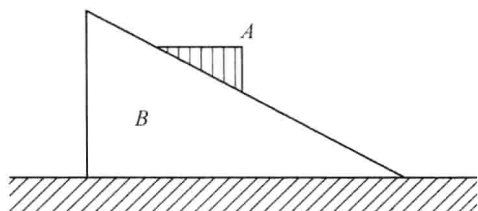


图 2-7 习 7-4

5. 如图 2-8 所示, 质量为 1.0kg 的钢球 m 系在长为 0.8m 的绳的一端, 绳的另一端 O 固定, 把绳拉到水平位置后, 在把它由静止释放, 球在最低点处与一质量为 5.0kg 的钢块 M 作完全弹性碰撞, 求碰撞后钢球继续运动能达到的最大高度.

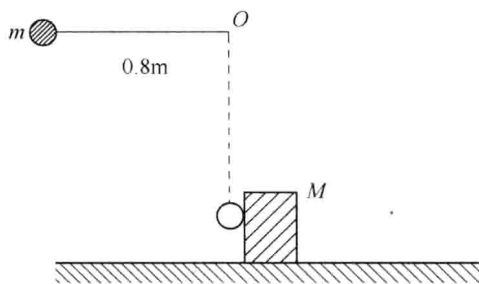


图 2-8 习 7-5

6. 如图 2-9 所示, A 球的质量为 m , 以速度 v 飞行, 与一静止的球 B 碰撞后, A 球的速度为 v_1 , 其方向与 v 成 90° . B 球的质量为 $5m$, 它被撞后以速度 v 飞行, v 的方向与 v 的夹角为 $\theta = \arcsin(3/5)$.

- (1) 求两球相碰后速度 v_1 、 v_2 的大小;
 (2) 求碰撞前后两小球动能的变化.

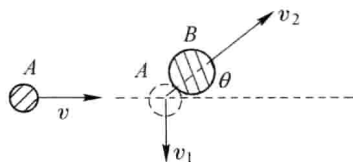


图 2-9 习 7-6

第三章 刚体的定轴转动

练习八

1. 一个转动的轮子由于轴承摩擦力矩的作用, 其转动角速度渐渐变慢, 第一秒末的角速度是起始角速度 ω_0 的 0.8 倍. 若摩擦力矩不变, 第二秒末的角速度为_____ (用 ω_0 表示); 该轮子在静止之前共转了_____转.

2. 一个可视为质点的小球和两根长均为 L 的细棒刚性连接成如图 3-1 所示的形状, 假定小球和细棒的质量均为 m , 那么该装置绕过 O 点的 oz 轴的转动惯量为_____.

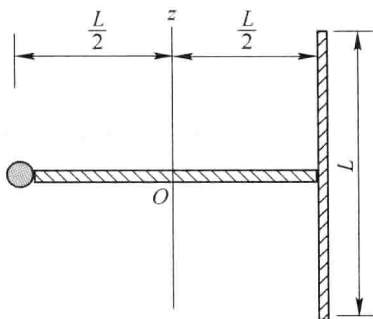


图 3-1 习 8-2

3. 两个均质圆盘 A 、 B 的密度为 ρ_A 和 ρ_B , 且 $\rho_A > \rho_B$. 质量和厚度相同. 两圆盘的转轴均通过盘心并垂直于盘面. 则它们转动惯量的关系是: ()

(1) $I_A < I_B$; (2) $I_A = I_B$; (3) $I_A > I_B$; (4) 不能判断.

4. 一力矩 M 作用于飞轮上, 飞轮的角加速度为 β_1 , 如撤去这一力矩, 飞轮的角加速度为 $-\beta_2$, 则该飞轮的转动惯量为: ()

(1) $\frac{M}{\beta_1}$; (2) $\frac{M}{\beta_2}$; (3) $\frac{M}{\beta_1 + \beta_2}$; (4) $\frac{M}{\beta_1 - \beta_2}$.

5. 质量为 m_1 和 m_2 的两物体分别悬于绕在组合轮 (由固定在一起的两同轴圆柱体组成) 上的轻绳上, 如图 3-2 所示. 设两轮的半径分别为 R 和 r , 转动惯量分别为 I_1 和 I_2 . 轮与轴间摩擦略去不计, 绳与轮间无相对滑动. 试求两物体的加速度和绳的张力.

6. 一长为 $2L$, 质量为 $3m$ 的细棒的两端粘有质量分别为 $2m$ 和 m 的物体, 如图 3-3 所示. 此杆可绕中心 O 在铅直平面内转动. 先使其在水平位置, 然后由静止释放. 求: