



双色印刷

物理 (I)

全国高等教育自学考试同步训练·同步过关

组 编 / 全国高等教育自学考试命题研究组
主 编 / 北京大学 马广月

(最新版)



北大燕园

全国高等教育自学考试指定教材辅导用书

公共课程

全国高等教育自学考试指定教材辅导用书
全国高等教育自学考试同步训练·同步过关

物理 (工)

组 编 全国高等教育自学考试命题研究组

主 编 北京大学 马广月

图书在版编目 (CIP) 数据

全国高等教育自学考试同步训练·同步过关：公共课类/
北大燕园书店编. —北京：学苑出版社，2002.6

ISBN 7-5077-1849-2

I. 全… II. 北… III. 课程—高等教育—自学考试—
试—解题 IV. G642.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 025294 号

本书封面有防伪标签，如无标签者不得销售

**全国高等教育自学考试同步训练·同步过关
物理 (工)**

主 编 北京大学 马广月

*

学苑出版社出版发行

北京市万寿路西街 11 号 100036

北京市朝阳印刷厂排版印刷 新华书店经销

880×1230 毫米 1/32 开本 100 印张 2400 千字

2003 年 12 月北京第 3 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数：0001—5000 册 定价：150.00 元

(图书出现印装问题,印厂负责调换)

前言

本书是与全国高等教育自学考试《物理(工)》自学考试大纲、教材相配套的辅导用书。

编写依据:

1. 全国高等教育自学考试指导委员会颁布的《物理(工)自学考试大纲》;
2. 全国高等教育自学考试指导委员会组编的教材《物理(工)》(辽宁大学出版社,丁俊华主编)。

本书的特点:

1. 以考试大纲规定的考核知识点及能力层次为线索,按最新体例分章节进行编写。每章均列有考点透视,并将每一章节可能出现的所有考核知识按考试题型编写同步跟踪强化训练题,以便考生扎实、准确掌握本章内容。

2. 对每一章的重点、难点部分进行解答并举例点评,又将本章最新出现过的题型进行题解,每章又附有知识网络图,这对于考生全面把握教材内容,掌握重点、难点,正确解答各种题型,富有切实的指导意义。

3. 附录部分包括两套模拟试题、一套最新全真试题及参考答案,以便考生及时了解最新考试动态及方向。

编 者

于北京大学

目 录

●第一章 质点运动学和牛顿运动定律	(1)
考点透视	(1)
同步跟踪强化训练	(1)
参考答案	(7)
重点难点举例点评	(11)
历年考题分析	(17)
知识网络图	(21)
●第二章 守恒定律	(22)
考点透视	(22)
同步跟踪强化训练	(22)
参考答案	(31)
重点难点举例点评	(36)
历年考题分析	(42)
知识网络图	(44)
●第三章 气体动理论	(45)
考点透视	(45)
同步跟踪强化训练	(45)
参考答案	(52)
重点难点举例点评	(57)
历年考题分析	(62)
知识网络图	(65)

◎第四章 热力学基础	(66)
考点透视	(66)
同步跟踪强化训练	(66)
参考答案	(73)
重点难点举例点评	(78)
历年考题分析	(80)
知识网络图	(83)
◎第五章 静电场	(84)
考点透视	(84)
同步跟踪强化训练	(84)
参考答案	(92)
重点难点举例点评	(103)
历年考题分析	(110)
知识网络图	(114)
◎第六章 稳恒电流的磁场	(115)
考点透视	(115)
同步跟踪强化训练	(115)
参考答案	(123)
重点难点举例点评	(130)
历年考题分析	(133)
知识网络图	(136)
◎第七章 电磁感应与电磁场	(137)
考点透视	(137)
同步跟踪强化训练	(137)
参考答案	(145)
重点难点举例点评	(151)
历年考题分析	(154)

知识网络图	(158)
○第八章 机械振动	(159)
考点透视	(159)
同步跟踪强化训练	(159)
参考答案	(166)
重点难点举例点评	(173)
历年考题分析	(176)
知识网络图	(180)
○第九章 机械波	(181)
考点透视	(181)
同步跟踪强化训练	(181)
参考答案	(189)
重点难点举例点评	(194)
历年考题分析	(199)
知识网络图	(202)
○第十章 电磁振荡与电磁波	(203)
考点透视	(203)
同步跟踪强化训练	(203)
参考答案	(204)
重点难点举例点评	(205)
历年考题分析	(206)
知识网络图	(207)
○第十一章 波动光学	(208)
考点透视	(208)
同步跟踪强化训练	(208)
参考答案	(217)
重点难点举例点评	(225)

历年考题分析	(233)
知识网络图	(237)
○第十二章 狭义相对论基础	(238)
考点透视	(238)
同步跟踪强化训练	(238)
参考答案	(241)
重点难点举例点评	(245)
历年考题分析	(248)
知识网络图	(250)
○第十三章 波和粒子	(251)
考点透视	(251)
同步跟踪强化训练	(251)
参考答案	(255)
重点难点举例点评	(258)
历年考题分析	(262)
知识网络图	(265)
○第十四章 专题选读	(266)
考点透视	(266)
专题Ⅰ 激光技术	(267)
专题Ⅱ 原子核	(269)
专题Ⅲ 半导体	(270)
专题Ⅳ 超导电性	(272)
专题Ⅴ 宇宙学简介	(273)
专题Ⅵ 粒子物理简介	(274)
历年考题分析	(275)
知识网络图	(277)

○第十五章 测量误差与数据处理的基本知识	(278)
考点透视	(278)
同步跟踪强化训练	(278)
参考答案	(279)
重点难点举例点评	(279)
历年考题分析	(281)
知识网络图	(283)

附录:

○模拟试题 (一)	(284)
模拟试题 (一) 参考答案	(292)
○模拟试题 (二)	(298)
模拟试题 (二) 参考答案	(306)
○2003 年 (下) 高等教育自学考试全国统一命题考试	
物理 (工) 试卷	(312)
○2003 年 (下) 高等教育自学考试全国统一命题考试	
物理 (工) 试卷参考答案	(319)

第一章 质点运动学和牛顿运动定律

考点透视

本章考核的内容：参考系、坐标系、质点的概念；位置矢量、位移矢量、瞬时速度和瞬时加速度的概念；直线运动、抛体运动、圆周运动三种典型的质点运动；相对运动；牛顿第一定律、惯性、力的概念；牛顿第二定律、质量、合力的概念，力的叠加原理；牛顿第三定律的内容和意义；万有引力、重力、弹性和摩擦力等几种常见的力；牛顿定律的应用。

同步跟踪强化训练

一、单项选择题

- 如图 1-1 所示，曲线 ABC 由半径为 R 的两个半圆组成，物体沿着曲线由 A 运动到 C，它的位移和路程是 ()
 A. $4R$ 向右； $2\pi R$ 向右
 B. $4R$ 向右； $2\pi R$
 C. $4R$ 向左； $2\pi R$ 向右
 D. $4R$ 向左； $2\pi R$

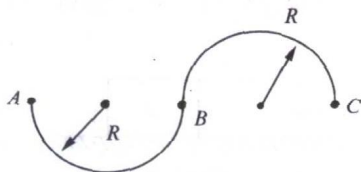


图 1-1

7. 某质点做匀速圆周运动, 则下列说法正确的是 ()
- A. 切向加速度不变, 法向加速度也不变
- B. 切向加速度不变, 法向加速度变
- C. 切向加速度变, 法向加速度不变
- D. 切向加速度变, 法向加速度也变
8. 如图 1-3 所示, 两个相同质量的卫星在两个同心轨道上绕地球运行, 卫星 A 离地心的距离是卫星 B 离地心距离的 2 倍, 则作用在 A 上与作用在 B 上的向心力的比值为 ()

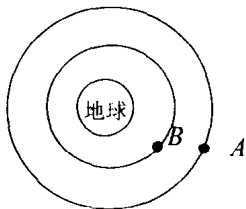


图 1-3

- A. $1/8$ B. $1/4$
C. $1/2$ D. $\sqrt{1/2}$
9. 月球上有丰富的资源, 假设将来航天技术发达时, 可把月球上的矿石不断地运到地球上来, 月球与地球之间的距离保持不变, 那么月球与地球之间的万有引力将 ()
A. 越来越大 B. 越来越小
C. 先小后大 D. 保持不变
10. 关于摩擦力, 有种种说法, 下列说法正确的是 ()
A. 摩擦力总是做负功
B. 滑动摩擦力的方向总是与物体的相对运动方向相反
C. 摩擦力总是阻碍物体的相对运动
D. 静摩擦力总是与静摩擦系数有关
11. 在电梯的天花板上拴一轻绳, 绳的下端系一重物, 当电梯以

加速度 a_1 上升时，绳的张力正好等于最大张力的一半，问电梯以下列哪个加速度上升时，绳子刚好被拉断 ()

- A. $a_1 + g$
B. $2(a_1 + g)$
C. $2a_1$
D. $2a_1 + g$

12. 有人测得一物体作直线运动的 $v-t$ 图像如图 1-4 所示, 在图 1-5 所示 $x-t$ 图中, 正确地表示了该物体的运动规律的是 ()

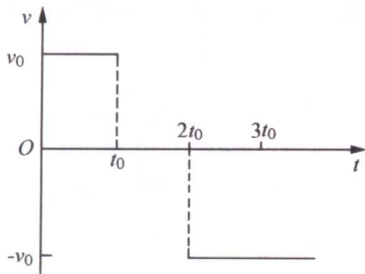


图 1-4

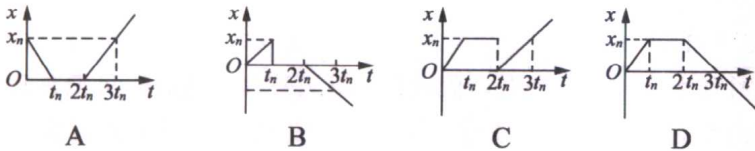


图 1—5

二、填空题

1. 某质点的运动方程是 $x=3t$, $y=4t+1$ (SI 制), 则该质点运动轨迹的方程是_____, 到 2 秒末的速率是_____, 任一时刻的加速度是_____, 该质点作_____运动.
2. 质量 $m=1\text{kg}$ 的质点受两个力的作用, $F_1=2i$ (N), $F_2=j$ (N), 则在 x 方向的加速度 a_x = _____, y 方向的加速度 a_y = _____.

3. 质点沿半径为 R 的圆周运动, 运动方程为 $\theta = 3 + 4t^2$ (SI 制), 则 t 时刻质点的切向加速度 $a_\tau =$ _____, 法向加速度 $a_n =$ _____, 角加速度 $\alpha =$ _____.
4. 以初速度 v_0 、抛射角 θ 斜向上抛出一物体, 不计空气阻力, 当它达到最高点时, 其切向加速度 a_τ 和法向加速度 a_n 的情况是 _____, 当其到达与抛出点在同一水平位置点时它的切向加速度 a_τ 和法向加速度 a_n 的情况是 _____.
5. 质点作直线运动, 加速度为 $a = \omega^2 A \sin \omega t$, 已知 $t = 0$ 时, 质点的初始状态为 $X_0 = 0, V_0 = -\omega A$, 该质点的运动方程为 _____.
6. A 、 B 两船, A 船以 $v_1 = 10\text{m/s}$ 的速度向南航行, B 船以 $v_2 = 10\text{m/s}$ 的速度向东航行, 则 A 船上的人观察 B 船的速度大小为 _____ m/s , 向 _____ 航行.

三、计算题

1. 一质点沿 x 轴运动, 运动方程为 $x = 8t - 2t^2$, x 的单位为 m , t 的单位为 s , 求质点 (1) 出发时的位置和速度; (2) $t = 1\text{s}$ 和 $t = 3\text{s}$ 时的速度的大小和方向; (3) 速度为零的时刻和回到出发点的时刻.
2. 一汽车因红灯亮而停在十字路口, 绿灯一亮, 它就以 2m/s^2 的加速度开始向前做匀加速直线运动, 就在绿灯刚一亮时, 一载重卡车以 10m/s 的速度超过它, 求离开十字路口多远处汽车可以追上卡车, 此时汽车的速度是多大?
3. 炸弹从正在沿水平方向飞行的飞机上投出时, 因具有水平方向的初速度, 它在空中的运动是平抛运动; 因此要使炸弹能命中目标, 飞机必须提前投弹, 设有一架轰炸机以水平速度 v_0 向地面目标的正上方飞行, 飞行高度为 h , 瞄准器到目标的视线

与竖直线间的夹角 α 称为瞄准角 (如图 1-6 所示). 求: 投弹时的瞄准角为多大时才能命中目标?

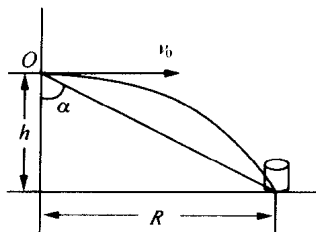


图 1-6

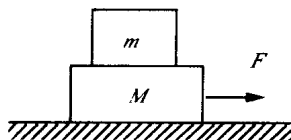


图 1-7

4. 如图 1-7 桌上有一质量为 $M=1\text{kg}$ 的木板, 板上放一质量为 $m=1\text{kg}$ 的物体, 板与物体之间和板与桌面之间, 滑动摩擦系数均为 $\mu_k=0.25$, 最大静摩擦系数均为 $\mu_s=0.30$.
 - (1) 以水平力 F 拉动木板 M , 此时质量为 m 的物体与板一起以加速度 $a=1\text{ms}^{-2}$ 运动, 试计算物体和木板之间相互作用力.
 - (2) 水平力 F 至少为多大时, 才能将板从物体下抽出来.
5. 一辆汽车以 16.67m/s 的速度行驶, 其车轮直径为 0.76m , 求:
 - (1) 车轮绕轴转动的角速度.
 - (2) 使车轮在 30 转内以匀减速度逐渐停下来的角加速度.
 - (3) 在刹车期间内, 汽车前进的距离.
6. 水平桌面上放一三角形楔块 B , 楔块的斜面是光滑的, 斜面上放有质量为 m 的重物 A , 楔块质量为 M , 楔角为 θ , 楔块与水平桌面间的滑动摩擦系数为 μ , 今以一水平力 F 推楔块, 如图 1-8 所示, 欲使重物在楔块上无相对滑动而随楔块一起前进, 水平推力 F 应多大? 这时, 重物 A 对楔块的压力有多大?

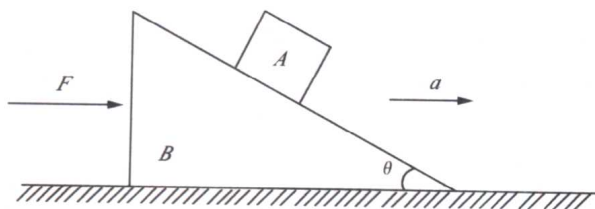


图 1-8

参考答案

一、单项选择题

1. B 2. D 3. A 4. D 5. B 6. C 7. B 8. B 9. B 10. B
11. D 12. D

二、填空题

1. $r = 3\mathbf{i} + (4t+1)\mathbf{j}$ (m) 5m/s 0 匀速直线
2. 2m/s^2 1m/s^2
3. $8R$ $64Rt^2$ 8rad/s^2
4. $a_r = 0$, $a_n = g$; $a_r = g\sin\theta$, $a_n = g\cos\theta$
5. $-A\sin\omega t - \omega At$
6. $10\sqrt{2}$ 东北

三、计算题

1. 解: $v = \frac{dx}{dt} = 8 - 4t$

(1) $t_1 = 0$ 时, $x_1 = 8\text{m}$, $v_1 = 8\text{m/s}$

(2) $t_2 = 1\text{s}$ 时, $v_2 = 4\text{m/s}$, 方向为朝 x 轴正向

$t_3 = 3\text{s}$ 时, $v_3 = -4\text{m/s}$, 方向为朝 x 轴负向

(3) $v=0$ 时, $t_4=2\text{s}$

$x=0$ 时, $t_5=4\text{s}$

2. 解: t 时刻

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 = t^2 \quad (\text{m}) \quad v_1 = 2t$$

$$x_2 = vt = 10t \quad (\text{m}) \quad v_2 = 10\text{m/s}$$

$$x_1 = x_2 \text{ 时解得 } t = 10\text{s}$$

$$x = 100\text{m}$$

$$v_1 = 2t = 20\text{m/s}$$

3. 解: 取投弹时的飞机位置为坐标原点; 水平方向为 x 轴, 正方向与 v_0 方向一致; y 轴正方向竖直向上如图 1—9 所示.

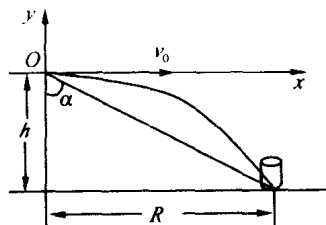


图 1—9

炸弹到达目标所需时间等于自由落体落下 h 高度所需时间

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

在此时间内炸弹飞行的水平距离为

$$R = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{tg}\alpha = \frac{R}{h} = v_0 \sqrt{\frac{2}{gh}}$$

$$\text{所以 } \alpha = \text{tg}^{-1} \left(v_0 \sqrt{\frac{2}{gh}} \right)$$