



高等教育理工类精品课程规划教辅

大学物理

练习册 (参考答案)

主编 杨长铭 谢丽 蔡昌梅



学生姓名 _____ 专 业 _____
班 级 _____ 学 号 _____



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

高等教育理工类精品课程规划教辅

大学物理练习册

(参考答案)

主 编 杨长铭 谢 丽 蔡昌梅

学生姓名_____专 业_____

班 级_____学 号_____

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

大学物理练习册(参考答案)/杨长铭,谢丽,蔡昌梅主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014.7
ISBN 978-7-5680-0267-7

I. ①大… II. ①杨… ②谢… ③蔡… III. ①物理学-高等学校-习题集 IV. ①O4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 155095 号

大学物理练习册(参考答案)

杨长铭 谢 丽 蔡昌梅 主编

策划编辑:彭中军

责任编辑:彭中军

封面设计:龙文装帧

责任校对:李 琴

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:龙文装帧

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

印 张:11.75

字 数:299 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:24.00 元(含上下册和参考答案)



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

目 录

大学物理练习册(上)参考答案

练习 1 质点运动的描述	(1)
练习 2 圆周运动 相对运动	(1)
练习 3 功和能	(1)
练习 4 力矩 转动惯量 转动定律	(1)
练习 5 状态方程 热力学第一定律	(1)
练习 6 等值过程 绝热过程	(2)
练习 7 物质的微观模型 压强公式	(2)
练习 8 理想气体的内能 分布律 自由程	(2)
练习 9 谐振动	(2)
练习 10 谐振动能量 谐振动合成	(3)
练习 11 驻波 多普勒效应	(3)
振动和波测试题	(3)
练习 12 光的相干性 双缝干涉 光程	(4)
练习 13 薄膜干涉 劈尖	(4)
练习 14 光栅 X 射线的衍射	(4)
练习 15 光的偏振	(4)
《大学物理(上)》测试卷解答	(5)
练习 16 高斯定理	(5)
练习 17 静电场的环路定理 电势	(5)
静电学测试题	(6)
练习 18 安培环路定理	(6)
练习 19 安培力 洛伦兹力	(6)
练习 20 电磁感应定律 动生电动势	(7)
练习 21 感生电动势 自感	(7)
电磁感应测试题	(7)
练习 22 相对论力学基础	(8)
练习 23 热辐射	(8)
练习 24 德布罗意波 不确定关系	(8)
练习 25 量子力学简介	(9)
近代物理测试题	(9)

大学物理练习册(下)参考答案

练习 1 牛顿定律	(10)
练习 2 动量 动量守恒定律	(10)

练习 3 角动量 力矩做功 (10)

力学测试题解答 (11)

练习 4 循环过程 卡诺循环 (11)

练习 5 热力学第二定律 卡诺定理 (11)

热学测试题解答 (11)

练习 6 共振 波动方程 (12)

练习 7 波的能量 波的干涉 (12)

练习 8 几何光学基本定律 球面反射和折射 (13)

练习 9 薄透镜 显微镜 望远镜 (13)

练习 10 牛顿环 迈克耳孙干涉仪 衍射现象 (13)

练习 11 单缝 圆孔 光学仪器的分辨率 (13)

光学测试题解答 (14)

练习 12 库仑定律 电场强度 (14)

练习 13 电场强度(续) (14)

练习 14 静电场中的导体 (14)

练习 15 静电场中的电介质 (15)

练习 16 磁感应强度 毕奥-萨伐尔定律 (15)

练习 17 毕奥-萨伐尔定律(续) (15)

练习 18 物质的磁性 (16)

稳恒磁场测试题解答 (16)

练习 19 互感 磁场的能量 (17)

练习 20 麦克斯韦方程组 (17)

练习 21 狭义相对论的基本原理 (17)

练习 22 狭义相对论的时空观 (18)

练习 23 光电效应 康普顿效应 (18)

练习 24 氢原子的玻尔理论 (18)

练习 25 氢原子的量子力学简介 (19)

练习 26 激光 半导体 (19)

《大学物理(下)》测试卷解答 (19)

大学物理练习册(上)

参 考 答 案

练习1 质点运动的描述

一、选择题

1. C; 2. D; 3. A; 4. B; 5. D; 6. D.

二、填空题

1. $8m$; 2. 23 m/s ; 3. $-\omega^2 r$ 或 $-\omega^2(A\cos\omega t i + B\sin\omega t j)$; 4. $\frac{1}{12}Ct^4 - v_0 t - x_0$.

三、计算题

1. (1) $\bar{v} = \Delta x / \Delta t = -0.5\text{ m/s}$; (2) $v(2) = -6\text{ m/s}$; (3) $S = 2.25\text{ m}$. 2. $v = 2(x + x^3)^{1/2}$.

练习2 圆周运动 相对运动

一、选择题

1. B; 2. B; 3. D; 4. C; 5. A; 6. A.

二、填空题

1. 0.1 m/s^2 ; 2. $v_0 + bt, \sqrt{b^2 + (v_0 + bt)^4 / R^2}$; 3. $4\text{ m/s}^2, 0$; 4. $g\sin\theta, g\cos\theta$.

三、计算题

1. $v_1 = v_2 t_1^2 / t_2^2 = 8\text{ m/s}$, $a_n = 32\text{ m/s}^2$, $a_\tau = 16\text{ m/s}^2$, $a = (a_n^2 + a_\tau^2)^{1/2} = 35.8\text{ m/s}^2$.
2. $t = [2h / (3g)]^{1/2} = 0.37\text{ s}$, 螺帽下落了 13.8 m .

练习3 功 和 能

一、选择题

1. B; 2. C; 3. B; 4. A; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 12 J ; 2. $2GMm/(3R), -GMm/(3R)$; 3. $9.8\text{ J}, 0, -5.8\text{ J}$; 4. $mgL/50$.

三、计算题

1. 31 J . 2. $S = v^2 / (2\mu_k g)$.

练习4 力矩 转动惯量 转动定律

一、选择题

1. A; 2. C; 3. D; 4. D; 5. A; 6. C.

二、填空题

1. 20; 2. $4\text{ s}, -15\text{ m/s}$; 3. $mr^2/2, MR^2/2, =$; 4. $R_B : R_A, 1 : 1, 1 : 1, R_B : R_A$.

三、计算题

1. $\alpha = 3g\sin 60^\circ / (2l) = 3\sqrt{3}g / (4l)$, $\omega = [3g / (2l)]^{1/2}$. 2. $\alpha = \frac{2g}{19r}$.

练习5 状态方程 热力学第一定律

一、选择题

1. B; 2. A; 3. B; 4. D; 5. B; 6. D.

二、填空题

1. N/V , $N = N_0 M/M_{\text{mol}}$; 2. 体积、温度和压强; 分子的运动速度或分子的动量或分子的动能;
3. 166 J; 4. (2), (3), (2), (3).

三、计算题

1. 0.082 m^3 ; 0.033 kg .
2. $a^2(1/V_1 - 1/V_2)$; V_2/V_1 .

练习6 等值过程 绝热过程

一、选择题

1. A; 2. D 3. D; 4. B; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 124.7 J, -84.3 J; 2. $A, \Delta E, Q$; 3. $-4.19 \times 10^5 \text{ J}, 2.09 \times 10^3 \text{ J}$;
4. $2/(i+2), i/(i+2)$.

三、计算题

1. 405.2 J; 0; 405.2 J.
2. $4.74 \times 10^3 \text{ J}$.

练习7 物质的微观模型 压强公式

一、选择题

1. C; 2. B; 3. D; 4. A; 5. B; 6. D.

二、填空题

1. $1.33 \times 10^5 \text{ Pa}$; 2. 210 K, 240 K; 3. 质点, 忽略不计, 完全弹性; 4. 0, kT/m .

三、计算题

1. (1) $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$, $\sqrt{v^2} = \sqrt{2 \epsilon_k / m} = 483 \text{ m/s}$; (2) 300 K.
2. 1.61×10^{12} 个, 10^{-8} J , $0.667 \times 10^{-8} \text{ J}$, $1.67 \times 10^{-8} \text{ J}$.

练习8 理想气体的内能 分布律 自由程

一、选择题

1. B; 2. C; 3. D; 4. C; 5. C; 6. C.

二、填空题

1. $1.29 \times 10^{-2} \text{ m/s}$; 2. (2), (1); 3. 1:2:4; 4. 无关, 成正比.

三、计算题

1. 1.31 kg/m^3 , $1.04 \times 10^{-20} \text{ J}$, $4.27 \times 10^{-9} \text{ m}$ 或 $3.44 \times 10^{-9} \text{ m}$.
2. $A = 3/500000$, 54.8 m/s .

练习9 谐 振 动

一、选择题

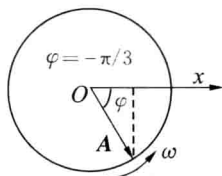
1. A; 2. C; 3. B; 4. D; 5. B; 6. B.

二、填空题

1. 2.0; 2. $A\cos(2\pi t/T - \pi/2)$; $A\cos(2\pi t/T + \pi/3)$; 3. 见图练习 1;
4. 0.2 rad/s, $-0.02\sin(0.2t + 0.5)$ (SI), 0.02 rad/s.

三、计算题

1. $x = 5 \times 10^{-2} \cos(7t + 0.64)$ (SI).
2. (1) 3.0 m/s; (2) -1.5 N.



图练习 1

练习 10 谐振动能量 谐振动合成

一、选择题

1. B; 2. A; 3. D; 4. C; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 9.9×10^2 J; 2. $|A_2 - A_1|$; $x = |A_2 - A_1| \cos(2\pi t/T + \pi/2)$;
3. $0.05\cos(\omega t - \pi/12)$ (SI); 4. 5.5 Hz, 1.

三、计算题

1. $2\pi\{(2ML)/[3(Mg + 2kL)]\}^{1/2}$.
2. $x = x_1 + x_2 = 2 \times 10^{-2} \cos(4t + \pi/3)$ (SI).

练习 11 驻波 多普勒效应

一、选择题

1. B; 2. A; 3. D; 4. D; 5. A; 6. A.

二、填空题

1. $x = (k + 1/2)(\lambda/2)$ ($k = 0, 1, 2, 3, \dots$).
2. $2A\cos(2\pi x/\lambda \pm \pi/2 - 2\pi L/\lambda)\cos(2\pi vt \pm \pi/2 + \varphi - 2\pi L/\lambda)$.
3. $v_s(u - v_R)/u$. 4. 802 Hz.

三、计算题

1. $y = y_1 + y_2 = A\cos(\omega t + 2\pi x/\lambda) + A\cos(\omega t - 2\pi x/\lambda) = 2A\cos 2\pi x/\lambda \cos \omega t$.
2. (1) $y_2 = A\cos[2\pi(x/\lambda - t/T) + \pi]$; (2) $y = y_1 + y_2 = 2A\cos(2\pi x/\lambda + \pi/2)\cos(2\pi t/T - \pi/2)$;
(3) 波腹 $x = (n - 1/2)\lambda/2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$), 波节 $x = n\lambda/2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$).

振动和波测试题

一、选择题

1. C; 2. E; 3. D; 4. D; 5. B; 6. C; 7. A; 8. C; 9. A; 10. E; 11. B; 12. B;
13. D; 14. C; 15. C.

二、填空题

1. $x_2 = 0.02\cos(4\pi t - 2\pi/3)$ (SI); 2. 3πc m/s; 3. 0; 4. $100k \pm 50$ m (k 为整数);
5. 300; 6. 5 J; 7. 802 Hz; 8. 0.84; 9. $y_P = 0.2\cos(\frac{1}{2}\pi t - \frac{1}{2}\pi)$ (SI); 10. 935 Hz.

三、计算题

1. (1) $y = 0.1\cos 2\pi(2t - x/10)$ (SI); (2) $y_1 = 0.1$ m; (3) $u = -1.26$ m/s.
2. (1) $y = 3\cos(4\pi t + \pi x/5 - \pi)$ (SI), $y_0 = 3\cos(4\pi t - 14\pi/5)$ (SI);
(2) $y = 3\cos(4\pi t - \pi x/5)$ (SI), $y_D = 3\cos(4\pi t - 14\pi/5)$ (SI).
3. (1) $y_2 = A\cos[2\pi(t/T - x/\lambda) + 3\pi/2]$ (SI); (2) $y_2 = A\cos[2\pi(t/T - r/\lambda) + 3\pi/2]$ (SI).

4. (1) $y_2 = 0.05 \cos[2\pi(t/0.05 + x/4)]$ (SI); (2) $y = y_1 + y_2 = 0.10 \cos(\pi x/2) \cos 40\pi t$ (SI),
 $x = 2k + 1$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$), $x = \pm 1 \text{ m}, \pm 3 \text{ m}$.

练习 12 光的相干性 双缝干涉 光程

一、选择题

1. C; 2. D; 3. D; 4. B; 5. B; 6. B.

二、填空题

1. $2\pi d \sin \theta / \lambda$; 2. $2\pi(n-1)e/\lambda; 4 \times 10^4$; 3. $D\lambda/dn$; 4. $2\pi(n_1 - n_2)e/\lambda$.

三、计算题

1. 第一级明纹彩色带宽度 $\Delta x_1 = D\Delta\lambda/a = 0.72 \text{ mm}$,

第五级明纹彩色带宽度 $\Delta x_5 = 5D\Delta\lambda/a = 3.6 \text{ mm}$.

2. 0, 11 m; 7.

练习 13 薄膜干涉 劈尖

一、选择题

1. C; 2. B; 3. C; 4. C; 5. B; 6. C.

二、填空题

1. 1.40; 2. $\lambda/(2L)$; 3. $5\lambda/(2n\theta)$; 4. $n_1\theta_1 = n_2\theta_2$.

三、计算题

1. $\lambda = 600 \text{ nm}$, $\lambda = 428.6 \text{ nm}$.

2. $1.7 \times 10^{-4} \text{ rad}$.

练习 14 光栅 X 射线的衍射

一、选择题

1. B; 2. D; 3. D; 4. D; 5. B; 6. C.

二、填空题

1. 916; 2. 1; 3. 0, $\pm 1, \pm 3, \pm 5, \dots$; 4. 0.170 nm.

三、计算题

1. $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 0.043^\circ$.

2. (1) $\Delta x = 2f \tan \theta_1 \approx 2f\lambda/a = 0.06 \text{ m}$; (2) $k = 0, \pm 1, \pm 2$ 等 5 条光栅衍射主极大.

练习 15 光的偏振

一、选择题

1. B; 2. C; 3. B; 4. C; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 遵守普通的折射, 不遵守普通的折射; 2. 见图练习 2;

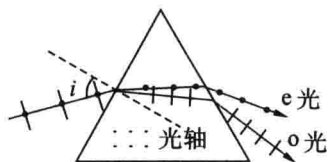
3. $\Delta\varphi = \alpha l$; 4. 355 nm, 396 nm.

三、计算题

$\theta = 0$ 入射光中线偏振光光矢量方向与偏振片 P_1 的偏振化方向平行.

四、证明题

略.



图练习 2

《大学物理(上)》测试卷解答

一、选择题

1. D; 2. A; 3. C; 4. A; 5. C; 6. B; 7. C; 8. D; 9. D; 10. A; 11. B; 12. C; 13. C; 14. B; 15. C.

二、填空题

1. $Ae^{-\beta t}[(\beta^2 - \omega^2)\cos \omega t + 2\beta\omega\sin \omega t]$ (m/s²).
 2. $mr_1^2\omega_1^2(r_1^2/r_2^2 - 1)/2$; 3. 0.5 kg·m²; 4. 200 J; 5. $mu^2/(3k)$; 6. $\sqrt{2}T_0$; 7. $2\pi/3$;
 8. 1.40; 9. 7; 10. 916.

三、计算题

1. (1) $y = 0.04\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{5} - \frac{x}{0.4}\right) - \frac{\pi}{2}\right]$ (SI);
 (2) $y = 0.04\cos\left(0.4\pi t - \frac{3\pi}{2}\right)$ (SI).
 2. $v = at = mgt / \left(m + \frac{1}{2}M\right)$.
 3. $\eta = 37.5\%$.
 4. 在 s_2 后方加云母片; $t = 3\lambda / (n - 1)$.

练习 16 高斯定理

一、选择题

1. D; 2. A; 3. D; 4. C; 5. B; 6. B.

二、填空题

1. $\sigma/(2\epsilon_0)$, 向左; $3\sigma/(2\epsilon_0)$, 向左; $\sigma/(2\epsilon_0)$, 向右.
 2. $-Q/\epsilon_0$; $-2Qr_0/(9\pi\epsilon_0 R^2)$, $-Qr_0/(2\pi\epsilon_0 R^2)$.
 3. $(q_1 + q_4)/\epsilon_0$, q_1, q_2, q_3, q_4 , 矢量和. 4. $2RlE$.

三、计算题

1. 板内 $|x| < a$ $E = \{2\rho_0 a \sin[\pi x / (2a)]\} / (\pi\epsilon_0)$,
 板外 $|x| > a$ $E = 2\rho_0 a / (\pi\epsilon_0)$,
 当 $x > 0$ 方向向右, 当 $x < 0$ 方向向左.
 2. $E_0 = \rho a / (2\epsilon_0)$ 方向向右,
 $E_P = \rho d / (2\epsilon_0) - \pi a^3 / (12\epsilon_0 d^2)$ 方向向左.

练习 17 静电场的环路定理 电势

一、选择题

1. A; 2. C; 3. B; 4. D; 5. D; 6. A.

二、填空题

1. $\frac{1}{8\pi\epsilon_0 R}(\sqrt{2}q_1 + \sqrt{2}q_3 + 2q_2)$; 2. $Ed\cos\alpha$; 3. $-q/(6\pi\epsilon_0 R)$; 4. -2×10^{-7} C.

三、计算题

1. $U = \int_r^\infty \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} = \int_r^{R_1} \mathbf{E}_1 d\mathbf{r} + \int_{R_1}^{R_2} \mathbf{E}_2 d\mathbf{r} + \int_{R_2}^\infty \mathbf{E}_3 d\mathbf{r}$

$$=\rho(R_2^2-R_1^2)/(2\epsilon_0)=3Q(R_2^2-R_1^2)/[8\pi\epsilon_0(R_2^3-R_1^3)].$$

$$2. (1) U_{r_1}-U_{r_2}=\int_{r_1}^{r_2} \mathbf{E}_2 \cdot d\mathbf{l}=(\lambda/2\pi\epsilon_0)\ln(r_2/r_1);$$

(2) 无限长带电直线不能选取无限远处为电势零点, 因为此时带电直线已不是无限长了, 公式 $E=\lambda/(2\pi\epsilon_0 r)$ 不再适用.

静电学测试题

一、选择题

1. D; 2. D; 3. D; 4. D; 5. B; 6. C; 7. A; 8. B; 9. B; 10. B; 11. D; 12. C; 13. D; 14. C; 15. A.

二、填空题

1. $\lambda d/\epsilon_0, \lambda d/[4\pi\epsilon_0(R^2-d^2/4)]$, 水平向左; 2. $F/4$; 3. $\frac{1}{8\pi\epsilon_0 R}(\sqrt{2}q_1+\sqrt{2}q_3+q_2)$;
4. 负, $<$; 5. $Q/(4\pi\epsilon_0 R^2), 0, Q/(4\pi\epsilon_0 R), Q/(4\pi\epsilon_0 r_2)$.

三、计算题

1. $R=\sqrt{3}a$.
2. $C_0=C_L/L=\pi\epsilon_0/\ln(d/r_0)$.
3. (1) $\rho d_1/(3\epsilon_0)$ 方向向右; (2) $\rho(4d^3-a^3)/(12\epsilon_0 d^2)$ 方向向左.
4. $\rho(3R^2-r_0^2-2R_1^3/r_0)/(6\epsilon_0)$.

练习 18 安培环路定理

一、选择题

1. B; 2. C; 3. D; 4. C; 5. D; 6. A.

二、填空题

1. 环路 L 所包围的电流, 环路 L 上的磁感应强度, 内外;
2. $\mu_0 I, 0, 2\mu_0 I$; 3. $-\mu_0 IS_1/(S_1+S_2)$; 4. 0.

三、计算题

1. $B=B_y=\mu_0 dI/[2\pi(R^2-R'^2)]$.
2. (1) 平面之间 $B=B_1+B_2=\mu_0 J$, (2) 两面之外, $B=B_1-B_2=0$.

练习 19 安培力 洛伦兹力

一、选择题

1. D; 2. B; 3. C; 4. A; 5. B; 6. B.

二、填空题

1. IBR ; 2. $10^{-2}, \pi/2$; 3. $0.157 \text{ N} \cdot \text{m}, 7.85 \times 10^{-2} \text{ J}$; 4. $\sqrt{2}BIR$, 沿 y 轴正向.

三、计算题

1. (1) $M_m=P_mB\sin(\pi/2)=Ia^2B=9.4 \times 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{N}$, (2) $\theta=15^\circ$.
2. $F=\mu_0 I_1 I_2/2$, 方向向右.

练习 20 电磁感应定律 动生电动势

一、选择题

1. D; 2. B; 3. D; 4. A; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. $\frac{\mu_0 \pi r_1^2}{2r_2} I_0 \omega \cos \omega t, \frac{\mu_0 \pi r_1^2 I_0}{2Rr_2}$; 2. $>, <, =$; 3. $B\omega R^2/2$; 沿曲线由中心向外; 4. $2l^2 B\omega \sin \theta$.

三、计算题

1. $\epsilon_i = -d\Phi_m/dt = \frac{\mu_0 l}{2\pi b} \left[b - (a+b) \ln \frac{a+b}{a} \right] \frac{dI}{dt} = -5.18 \times 10^{-8} \text{ V}$, 负号表示逆时针.

2. $v = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} (1 - e^{-(B^2 l^2 \cos^2 \theta) t / (mR)})$ $v_m = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta}$.

练习 21 感生电动势 自感

一、选择题

1. A; 2. D; 3. C; 4. B; 5. B; 6. D.

二、填空题

1. $er_1 (dB/dt)/(2m)$, 向右; $eR^2 (dB/dt)/(2r_2 m)$, 向下;

2. $\mu_0 n^2 l \pi a^2, \mu_0 n I_0 \pi a^2 \omega \cos \omega t$.

3. $\epsilon = \pi R^2 k/4$, 从 c 流至 b .

4. $-\sqrt{L_1 L_2} \frac{d}{dt} i_1$.

三、计算题

1. $\pi R^2 (dB/dt)/4N$ 点的电势高.

2. $I_i = \epsilon_i/R = \mu_0 \omega_0 Q a^2/(2LRt_0)$, 方向与旋转方向一致.

电磁感应测试题

一、选择题

1. B; 2. D; 3. C; 4. C; 5. D; 6. C; 7. B; 8. A; 9. D 10. C; 11. C; 12. B; 13. A; 14. B; 15. D.

二、填空题

1. $-\frac{\mu_0 I g}{2\pi} l \ln \frac{a+l}{a}$; 2. $BS \cos \omega t, BS \omega \sin \omega t, kS$; 3. x 轴正方向, x 轴负方向;

4. $\frac{\pi r^2 \epsilon_0 E_0}{RC} e^{-t/RC}$, 相反; 5. $l^2 \omega B/8, 0$.

三、计算题

1. $\frac{e^2 B_0}{4} \sqrt{\frac{r}{\pi \epsilon_0 m_e}} \vec{k}$.

2. $(\sqrt{3} \pi n a^2 B/120) \sin(2\pi n t/60)$.

3. $\epsilon_i = -d\Phi/dt = -(2\pi/3) B_0 a^3 \omega \cos \omega t$, 当 $\epsilon_i > 0$ 时, 电动势沿顺时针方向.

4. $\epsilon = v \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \left(\frac{1}{R+vt} - \frac{vt}{R^2} \right)$.

当 $\epsilon=0$ 时, ϵ 将改变方向 $t=\frac{(\sqrt{5}-1)R}{2v}$.

练习 22 相对论力学基础

一、选择题

1. A; 2. C; 3. A; 4. B; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 1.49 M; 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}c, \frac{\sqrt{3}}{2}c$; 3. 5.81×10^{-13} J, 8.04×10^{-2} ; 4. $\frac{m_0}{ab(1-\frac{v^2}{c^2})}$.

三、计算题

1. $T=2\pi(m_0+E_k/c^2)/(qB)=7.65 \times 10^{-7}$ s.

2. $\Delta l=v\Delta t=v\tau_0\gamma=c\sqrt{1-(E_0/E)^2}\tau_0 E/E_0=c\tau_0\sqrt{(E/E_0)^2-1}=1.799 \times 10^4$ m.

练习 23 热 辐 射

一、选择题

1. A; 2. D; 3. C; 4. D; 5. C; 6. B.

二、填空题

1. 0.64; 2. 9.3×10^{-6} m; 3. 2.4×10^3 K; 4. 1.42×10^3 K.

三、计算题

1. (1) $T=b/\lambda_m=5.794 \times 10^3$ K;

(2) $P=M(T)S=\sigma T^4 4\pi R_s^2=3.67 \times 10^{26}$ W;

(3) $P'=P/S'=\sigma T^4 4\pi R_s^2/(4\pi L^2)=1.30 \times 10^3$ W/m².

2. (1) $v_m=c/\lambda_m=c/(b/T)=cT/b=3.11 \times 10^{11}$ Hz;

(2) $P=M(T)S=\sigma T^4 4\pi R_E^2=2.34 \times 10^9$ W.

练习 24 德布罗意波 不确定关系

一、选择题

1. D; 2. C; 3. D; 4. A; 5. B; 6. D.

二、填空题

1. 1.46 Å, 6.63×10^{-31} m; 2. $\frac{\sqrt{3}}{3}$;

3. 6.63×10^{-24} 或 1.06×10^{-24} , 3.32×10^{-24} , 0.53×10^{-24} ;

4. $\frac{h}{\sqrt{2m_e E}}$.

三、计算题

1. (1) $\lambda_a=h/p_a=h/(2eBR)=9.98 \times 10^{-12}$ m $=9.98 \times 10^{-3}$ nm;

(2) $\lambda=h/p=h/(mv)=h/[m(2eBR/m_a)]=[h/(2eBR)](m_a/m)=(m_a/m)\lambda_a=6.62 \times 10^{-34}$ m.

2. (1) $\lambda_0=h/p=hc/[(eU+2m_0c^2)eU]^{1/2}=8.74 \times 10^{-13}$ m;

(2) $\lambda=h/p=h/(2meU)^{1/2}=h/(2m_0eU)^{1/2}=1.23 \times 10^{-12}$ m;

$$(\lambda - \lambda_0)/\lambda_0 = 40.7\%$$

练习 25 量子力学简介

一、选择题

1. D; 2. C; 3. D; 4. D; 5. B; 6. C.

二、填空题

1. $v_3 = v_1 + v_2, 1/\lambda_3 = 1/\lambda_1 + 1/\lambda_2.$

2. 粒子 t 时刻出现在 $\mathbf{r}$ 处的概率密度, 单值, 有限, 连续, $\int |\Psi|^2 dx dy dz = 1.$

3. $a/6, a/2, 5a/6.$

4. $\sqrt{\frac{2}{a}}.$

三、计算题

1. $x = \frac{1}{2}a.$

2. $c = \sqrt{30/l^5} \quad P = \int_0^l |\Psi|^2 dx = \int_0^l 30x^2(l-x)^2 dx/l^5 = 17/81 = 21\%.$

近代物理测试题

一、选择题

1. D; 2. B; 3. B; 4. D; 5. C; 6. C; 7. C; 8. D; 9. A; 10. C; 11. B; 12. B; 13. D; 14. D; 15. D.

二、填空题

1. $0.25m_e c^2$; 2. 12.09; 3. $3.29 \times 10^{-21} \text{ J}$; 4. $h / (2\sqrt{2m_e E})$; 0; 5. $\frac{\sqrt{3}}{2}c$;

6. $m_0 c^2 (n-1)$; 7. 0.586 或 $2 - \sqrt{2}$; 8. $\sqrt{\frac{h}{2m(v-v_0)}}$; 9. 9.

三、计算题

1. $W = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}} - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} \right) = 4.72 \times 10^{-14} \text{ J}$
 $= 2.95 \times 10^5 \text{ eV}.$

2. $U \geq 2.12 \text{ V}$ 时, 铜球不再放出电子.

3. (1) $h\nu = hc/\lambda = 2.86 \text{ eV}.$

(2) $k = 2, n = 5.$

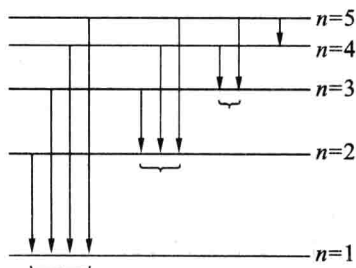
(3) 可发射四个线系, 共有 10 条谱线. 见图练习 3 波长最短的是由 $n=5$ 跃迁到 $n=1$ 的谱线.

(4) 略.

4. $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{E_K^2 + 2E_K m_0 c^2}}$

当 $E_K \ll m_0 c^2$ 时, $\lambda = hc / \sqrt{2E_K m_0 c^2} \approx h / \sqrt{2E_K m_0}$;

当 $E_K \gg m_0 c^2$ 时, $\lambda \approx hc / E_K.$



图练习 3

大学物理练习册(下)

参 考 答 案

练习1 牛 顿 定 律

一、选择题

1. C; 2. C; 3. C; 4. D; 5. D; 6. B.

二、填空题

1. $T\cos\theta - mg = 0$; 2. $(\mu g/r)^{1/2}$; 3. $(m_1 l_1 + m_2 l_1 + m_2 l_2)\omega^2, m_2(l_1 + l_2)\omega^2$;
4. 460 m, 5.5×10^3 N.

三、计算题

$$1. a = \frac{F - (m + m_A + m_B)g}{m + m_A + m_B} = \frac{F}{m + m_A + m_B} - g,$$

$$T(x) = (96 + 24x).$$

$$2. (1) v = v_0 e^{-kt/m};$$

$$(2) x = mv_0/k.$$

练习2 动 量 动量守恒定律

一、选择题

1. C; 2. C; 3. B; 4. D; 5. A; 6. A.

二、填空题

1. 2 J; 2. 18 N·s; 3. 180 kg; 4. $F\Delta t_1/(m_1 + m_2)$, $F\Delta t_1/(m_1 + m_2) + F\Delta t_2/m_2$.

三、计算题

$$1. I_1 = \int_0^{T/2} mg dt = mg\pi r/v, \text{方向向下.}$$

$$\mathbf{I}_2 = \mathbf{I} - \mathbf{I}_1 = 2mv_0\mathbf{i} - (mg\pi r/v)\mathbf{j}$$

$$\text{其大小为 } I_2 = [(2mv_0)^2 + (mg\pi r/v)^2]^{1/2} = m[4v_0^2 + (g\pi r/v)^2]^{1/2}$$

$$\text{与 Y 轴的夹角 } \alpha = \arctan(I_{2x}/I_{2y}) = \arctan[2mv_0/(-mg\pi r/v_0)] = \pi - \arctan[v_0^2/(\pi gr)].$$

$$2. N = N_1 + N_2 = 3\rho gx = 3G.$$

练习3 角动量 力矩做功

一、选择题

1. E; 2. D; 3. A; 4. B; 5. D; 6. A.

二、填空题

1. $38 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; 2. $-\frac{3}{8}J\omega_0^2$; 3. $\frac{1}{3}\omega_0$; 4. $R_1 v_1/R_2, (1/2)m v_1^2(R_1^2/R_2^2 - 1)$.

三、计算题

$$1. M_\mu = 3.92 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{N},$$

$$T = 0.4896 \text{ N},$$

$$J = 1.468 \text{ kg} \cdot \text{m}^2.$$

$$2. v = (2M/m)[gL(1 - \cos\theta/3)]^{1/2}.$$

力学测试题解答

一、选择题

1. C; 2. C; 3. C; 4. A; 5. C; 6. B; 7. B; 8. A; 9. D; 10. C; 11. C; 12. C;
13. C; 14. E; 15. C.

二、填空题

1. $mgbk$, $mgbt$; 2. 零, 正; 3. $-\frac{k\omega_0^2}{9J}$, $\frac{2J}{k\omega_0}$; 4. $2275 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$, 13 m/s ;

5. $-\frac{2GMm}{3R}$; 6. $\mu mg \frac{l}{2}$.

三、计算题

1. 5 N ; $\pm 0.2 \text{ m}$.

2. $v_B^2 = v'^2 + v^2$; $W = (3mr_0^2\omega_0^2/2) + \frac{1}{2}mv^2$.

3. 10.3 rad/s^2 ; 9.08 rad/s .

4. $t = 2m_2 \frac{v_1 + v_2}{\mu m_1 g}$.

练习4 循环过程 卡诺循环

一、选择题

1. A; 2. B; 3. A; 4. A; 5. C; 6. D.

二、填空题

1. 33.3% , 50% , 66.7% ; 2. 200 J ; 3. $V_2, (V_1/V_2)^{\gamma-1}T_1, (RT_1/V_2)(V_1/V_2)^{\gamma-1}$; 4. 500 K .

三、计算题

1. -6232.5 J ; 3739.5 J ; 3456 J ; 13.4% . 2. 13.4% .

练习5 热力学第二定律 卡诺定理

一、选择题

1. A; 2. D; 3. C; 4. B; 5. A; 6. C.

二、填空题

1. 不能, 相交, 1; 2. $C_p \ln 2$; 3. 熵增加, 不可逆的; 4. 不变, 增加.

三、计算题

$R \ln 10$.

四、讨论题

不正确;

熵的增加原理是: “绝热(或封闭或孤立)物系的熵永不减少”或“绝热(或封闭或孤立)物系的熵在可逆过程中不变, 在不可逆过程中增加”.

热学测试题解答

一、选择题

1. D; 2. C; 3. B; 4. B; 5. C; 6. C; 7. C; 8. C; 9. C; 10. C; 11. C; 12. D;
13. B; 14. A; 15. D.

二、填空题

1. $\frac{3}{2}p_0V_0, \frac{5}{2}p_0V_0, \frac{8p_0V_0}{13R}$; 2. $<$; 3. 不变, 增加; 4. $(\frac{1}{3})^{\gamma-1}T_0, (\frac{1}{3})^{\gamma}p_0$; 5. $\sqrt{\frac{2pV}{M}}$;
6. $\frac{5}{2}pV$.

三、计算题

1. 31.8 m/s; 33.7 m/s.
2. 水银滴将向左边移动少许.
3. (1) 任意过程: $\Delta E_1 = \frac{5}{2}RT_1; W_1 = \frac{1}{2}RT_1; Q_1 = 3RT_1$,
绝热膨胀过程: $\Delta E_1 = -\frac{5}{2}RT_1; W_2 = \frac{5}{2}RT_1; Q_2 = 0$,
等温压缩过程: $\Delta E_3 = 0; W_3 = -2.08RT_1; Q_3 = -2.08RT_1$.
(2) 30.7%.
4. (1) $T_a = 400$ K,
 $T_b = 636$ K,
 $T_c = 800$ K,
 $T_d = 504$ K,
(2) $E_c = 9.97 \times 10^3$ J.
(3) $W = 0.748 \times 10^3$ J.

练习 6 共振 波动方程

一、选择题

1. B; 2. C; 3. D; 4. A; 5. A; 6. B.

二、填空题

1. 向下, 向上, 向上; 2. $0.1\cos(4\pi t - \pi)$ (SI); -1.26 m/s; 3. $\pi/30$; 4. 3, 300.

三、计算题

1. (1) $y = 0.04\cos[2\pi(t/5 - x/0.4) - \pi/2]$ (SI); (2) $y_P = 0.04\cos(0.4\pi t - 3\pi/2)$ (SI).
2. (1) $y_O = 0.06\cos(\pi t + \pi)$ (SI); (2) $y = 0.06\cos[\pi(t - x/2) + \pi]$ (SI); (3) $\lambda = 4$ (m).

练习 7 波的能量 波的干涉

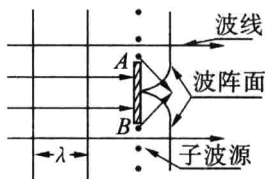
一、选择题

1. A; 2. B; 3. C; 4. D; 5. B; 6. C.

二、填空题

1. $y = 2 \times 10^{-3}\cos(200\pi t - \pi x/2 - \pi/2)$; 2. R_2^2/R_1^2 .

3. 如图练习 1



图练习 1

4. 5 J.