

第十四单元 原子、原子核

专题 1 原子结构

一、汤姆生, 原子

【思考与讨论 1】(1) 负 (2) 垂直纸面向外, $qE=qvB$ (3) $v = \frac{U}{Bd}$ (4) $\frac{U}{B^2 dr}$

二、均匀、电子; 绝大多数、原子内部空旷; 少数、受到很大的斥力; 碰到很大质量物体。

(2) 原子核、正电荷、质量、带负电的电子; 核外电子数、核对它的库仑力; 10^{-15}m 、 10^{-10}m

(3) 库仑斥力; 原子的发光、原子的稳定性

3、一条条亮线; 连在一起光带; 线状谱, 不同, 特征谱线, 鉴别物质, 确定物质组成成分;

【思考与讨论 2】无法解释。

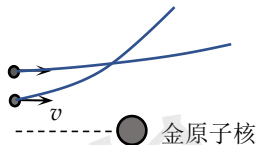
①电子没有被库仑力吸引到核上, 它一定是以很大的速度绕核运动, 就像行星绕着太阳运动那样。按照经典电磁理论, 绕核运动的电子激发周期性变化的电磁场, 要辐射电磁波, 因此它的能量要逐渐减少。随着能量的减少, 电子绕核运行的轨道半径也要减小, 于是电子将沿着螺旋线的轨道落入原子核, 就像绕地球运动的人造卫星受到上层大气阻力不断损失能量后要落到地面上一样。这样看来, 原子应当是不稳定的, 然而实际上并不是这样。②同时, 按照经典电磁理论, 电子绕核运行时辐射电磁波的频率应该等于电子绕核运行的频率, 随着运行轨道半径的不断变化, 电子绕核运行的频率要不断变化, 因此原子辐射电磁波的频率也要不断变化。这样, 大量原子发光的光谱就应该是包含一切频率的连续谱。

(2) ①分立; 不连续, 稳定; ΔE ②能量值, 最低, 较远 ③能级差, 辐射, 吸收 ④氢原子、稍微复杂一点的; (3) 不确定

【例 1】(1) 减小; (2) 增大; (3) 增大; (4) $\frac{1}{2}ke^2(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_3})$

【例 2】BC 【例 3】B 【例 4】CD

1. C 2. AD 3. A 4. B 5. C 6. C 7. ACD 8. BC

9、 $v = \frac{7299}{7301}v_0$, 几乎没有影响

10、(1) 电子绕氢原子核在第 1 轨道上做圆周运动, $k\frac{e^2}{r_1^2} = m\frac{v_1^2}{r_1}$, 则有 $v_1 = e\sqrt{\frac{k}{mr_1}}$

(2) 设电子在第 1 轨道上运动 $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{ke^2}{2r_1}$, 氢原子的能量 $E_1 = -k\frac{e^2}{r_1} + \frac{ke^2}{2r_1} = -k\frac{e^2}{2r_1}$

同理, 电子在第 n 轨道运动: $E_n = -k\frac{e^2}{r_n} + \frac{ke^2}{2r_n} = -k\frac{e^2}{2r_n}$, 由 $r_n = n^2r_1$, 有 $E_n = -k\frac{e^2}{2r_n} = -k\frac{e^2}{2n^2r_1} = \frac{E_1}{n^2}$

(3) 从 n 能级向 2 能级跃迁放出光的波长为 $E_n - E_2 = h\frac{c}{\lambda}$, 即 $\frac{hc}{\lambda} = \frac{E_1}{n^2} - \frac{E_1}{2^2}$

所以 $\frac{1}{\lambda} = \frac{-E_1}{hc}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2})$, $n=3, 4, 5, \dots$, 则 $R = \frac{-E_1}{hc}$ 或者 $R = \frac{ke^2}{2hcr_1}$

11. (1) $\infty \rightarrow 1$, $v_1 = \frac{c}{\lambda_{1\infty}} = Rc$ (2) $W = \frac{1}{13}(3eU_1 - 16eU_2)$

专题 2 原子核

一、贝克勒尔； 也有复杂结构； ${}^4_2\text{He}$ 、强、弱； ${}^0_{-1}\text{e}$ 、较强、较强； 高能电磁波、弱、强

二、2 个质子、2 个中子； 1 个质子； 核内部自身因素； 无关； $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$

三、 ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ ； ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ ； ${}^{30}_{15}\text{P}$ ， ${}^{30}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^0_1\text{e}$

2、核子 3、强相互作用、短程力、饱和性

四、1、分开，平均结合能

2、能量、质量、 mc^2 ； Δmc^2 4. 大于、等于； 5. 库仑斥力、热核反应。

例 1、C 例 3、A 例 4、5.5MeV, 5.4MeV

【课时练习】

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

13. BCD 14. B 15. ① $(2m_D - m_{\text{He}} - m_n) c^2$, $5.23 \times 10^{-13} \text{J}$ ② 21.86

16. (1) $v_1 = -1.0 \times 10^3 \text{m/s}$, 负号表示跟 v_0 的方向相反. (2) $r_H : r_{\text{He}} = \frac{m_H v_1}{B q_1} : \frac{m_{\text{He}} v_2}{B q_2} = 3 : 40$

(3) $T_H : T_{\text{He}} = \frac{2\pi m_H}{B q_1} : \frac{2\pi m_{\text{He}}}{B q_2} = 3 : 2$, 当 α 粒子转 3 周时, ${}^3_1\text{H}$ 转了 2 周.

17. (1) ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$ (2) $qU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$, $qvB = m \frac{v^2}{R}$, 则 $R = \frac{m}{qB} \sqrt{\frac{2qU}{m} + v_0^2}$

(3) $T = \frac{2\pi m}{qB}$, 粒子在磁场中转过角度为 60° , 粒子在磁场中运动的时间为 $t = \frac{T}{6}$, $t = \frac{\pi m}{3qB}$

力学演示实验

1. ABC 2. B 3. BCD 4. CD 5. B 6. ACD 7. A 8. B 9. C
10. BC 11. BD 12. ABD 13. AD 14. BD 15. A 16. C 17. B
18. AC 19. CD 20. AD 21. A 22. D 23. ABCD 24. ACD
25. 0.5, 0.66; 平抛运动竖直方向的分运动为自由落体运动; AD
26. C 27. ABC 28. C 29. BC 30. D 31. C 32. CD 33. AD
34. D 35. D 36. C 37. A 39. D 40. BE 41. AC 42. B

电学演示实验

1. D 2. B 3. C 4. 变大; 不变; 变小 5. ABCD 6. C 7. C
8. AD 9. C 10. D 11. C 12. B 13. B 14. BC 15. C
16. BC 17. A 18. AC 19. BD 20. AC 21. B 22. BD
23. BD 24. C 25. D, C 26. B 27. A 28. BE 29. B
30. ABCEF 31. BE 32. BD 33. AB 34. A 35. C 36. C
37. 欧姆表测电阻时, 内部电源给用电器供电. 电路断开时, 线圈产生较大的自感电动势, 所以有触电感觉.
38. BC 39. C 40. AD 41. AD 42. D 43. BCD 44. D
45. D 46. B 47. D

力学实验基础

一、0.2mm; 1.6%。

三、0.1; 6; 8.6; 10.0; 5.100。

【课后练习】1、B

2、16.4mm;

30.6mm; 100.4mm; 0.9mm; 30.0; 10.90mm; 18.95mm; 3.44mm。

3、0.641mm; 10.296mm; 9.270mm; 7.500mm; 0.484mm;

0.532mm; 4.078mm; 5.667mm; 0.456mm; 10.005mm

4、75.2s; 230.4s; 552.7s; 77.4s。

1. 研究匀变速直线运动

1、0.02s; 0.70; 0.10; 0.20 2、0.27m/s; 0.6m/s²

(1) 倾斜的直线反映小车的速度随时间均匀变化 (或倾斜的直线反映小车运动的加速度不变)

(2) 小球的初速度为 0, 如果其速度 $v \propto t$, 那么它通过的位移 $x \propto t^2$ 。因此, 可以在坐标纸上建立坐标系, 描点绘制小球运动的 $x-t^2$ 图像, 若图像是一条直线, 则说明小球的速度是随时间均匀变化的。

3、A; 0.34; 0.040

4、①B

②瞬时速度

③等于

$$\textcircled{4} \frac{(x_1 + x_2)f}{2}$$

2. 探究弹力和弹簧伸长的关系

1、①C, B, D, A, E

②略 $F=0.125(l-15)\text{N}$

③12.5

④A、D

⑤无影响。因为 $k = \frac{\Delta F}{\Delta L}$, 与弹簧自重无关

2、① $5.0 \times 10^7 \text{N/m}^2$ ②超出了皮筋的弹性限度

(3) 不正确, 每一个皮筋: $kx = mg$, 串联以后 $k_1 \times 2x = mg$ 所以 $k_1 = k/2$

$$3. (1) k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{6.25}{(12.5 - 2.5) \times 10^{-2}} \text{N/m} = 62.5 \text{N/m}$$

(2) B: 弹簧质量不能忽略, 竖直悬挂时的自然长度大于水平放置时测量的弹簧原长 L_0

(3) 为了使描绘的图像过原点, 应先将弹簧竖直悬挂, 再测量弹簧的原长。

3. 验证力的平行四边形定则

5、①O、b 两点太近, 误差大

②与 F_1 、 F_2 共同作用的效果相同

③ F' , F

④B

⑤ACE ⑥B

4. 验证牛顿第二定律

1、①AD; ②1.0

2、①A ②不需要, 打点, 匀速

③B

④0.41~0.43

⑤系统误差, $< 5\%$

⑥不同意。小车和砂桶组成的系统机械能不守恒。

挂上砂桶后, 小车在沿长木板下滑的过程中, 所受的阻力对系统做功, 使得小车和

砂桶系统不再满足机械能守恒的条件，即“只有系统内的重力和弹力做功”。因此小车和砂桶组成的系统机械能不守恒。（通过“小车下滑过程中，阻力做功使小车和砂桶系统的一部分机械能转化为内能，引起机械能减少”说明亦可。）

⑦不需要，B

3、①B ②AD ③ $\frac{x_2 - 2x_1}{T^2}$

④a. 小车质量一定时，小车运动的加速度与合外力成正比； b. BC

⑤设小车受到的拉力为 F ，若牛顿定律成立，以小车为研究对象有 $F=Ma$ ；以砂和小桶为研究对象有 $mg-Ma=ma$ 。联立两式得： $mg=(M+m)a$ 即： $\frac{1}{a} = \frac{1}{mg} M + \frac{1}{g}$ 由表达式可得，图像的斜率与砂和小桶的总质量有关，截距 b 是定值，其值为 $\frac{1}{g}$ 。

5. 验证机械能守恒定律

12、AC (2) AB (3) $-mgh_B, \frac{1}{2}m\left(\frac{h_C - h_A}{2T}\right)^2$ (4) BD (5) $F_0=3mg$

13、①D ② 3.04 ③ gh_2 ④ a, 10.0 ⑤ $4l(h-l)$

6. 研究平抛运动

1、(1) ①C ②平抛运动在水平方向做匀速直线运动。

(2) ①AC ② $\frac{1}{5L}, \sqrt{\frac{5gL}{2}}$ ③ $=, 2\sqrt{2gL}, (-4L, -L)$ ④A

⑤可以。（法一）用刻度尺测量落点与抛出点之间的竖直距离 y ，测量墙与桌子的水平距离 x 。

根据 $y = \frac{1}{2}gt^2$ ，可得 $t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$ ，则 $v_0 = \frac{x}{t} = x\sqrt{\frac{g}{2y}}$ ；

改变桌子与墙的水平距离 x ，测量多组 x, y 值，计算多组初速度，取平均值即可。

（法二）用刻度尺测量桌子等间距移动的距离 Δx ，测量白纸上相邻的两个落点间的距离，分别为 h_1, h_2, \dots ，

根据 $\Delta h = gT^2$ ，可得相邻的两点间时间间隔 $T = \sqrt{\frac{h_2 - h_1}{g}}$ ，则 $v_0 = \frac{\Delta x}{T} = \Delta x \sqrt{\frac{g}{h_2 - h_1}}$

2、(1) 17.6 (2) ①C ② 不会；相同 ③ A ④ 2 ; 0.45 ⑤ $\sqrt{\frac{(x_2^2 - x_1^2)g}{2y}}$

7. 探究向心力

1、控制变量，(1) 丙，乙 (2) ①B ②相同 (2) C, B

2、(1) B (2) $F=0.88v^2(N)$ (3) 0.176kg

8. 验证动量守恒定律

1、(1) B、C (2) $> ; =$ (3) A、D (4) $m_1OP=m_1OM+m_2ON$ ，

$$m_1 OP^2 = m_1 OM^2 + m_2 ON^2$$

(5) 若碰撞过程没有机械能损失

$$m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$$

则 $\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$ 解得 $v_A = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} v_0, v_B = \frac{2m_A}{m_A + m_B} v_0$

若 $m_A > m_B$, 则 $v_A < v_0, v_B > v_0$, 根据 $x = vt$ 可得 $x_A < x_0 < x_B$, 即 $OM < OP < ON$

(6) 同意。只有垂直才满足 $v_A^2 + v_B^2 = v_0^2$ 即满足动能守恒 $\frac{1}{2} m v_A^2 + \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_0^2$

$$\text{思考: } \Delta E_{\text{损}} = \frac{3}{5} m v_1 v_2' - m v_2'^2$$

2、(1) ①AB

②完全弹性碰撞, A球的动量变化最大

$$m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$$

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

解得 $v_A = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} v_0$, 当 $m_1 > m_2$ 时, $v_A > 0$, 碰后A球才不会反弹

【法二】设碰前A球的动量为 p_0 , 动能为 E_{k0} , 碰后A球的动量为 p_1 , 动能为 E_{k1} , B球动量为 p_2 , 动能为 E_{k2} 。取碰前A球的运动方向为正方向, 根据动量守恒定律有: $p_0 = p_1 + p_2$ 。假设碰后A球反弹或静止, 则 $p_1 \leq 0$, 所以 $p_2 \geq p_0$, 即 $\sqrt{2m_2 E_{k2}} \geq \sqrt{2m_1 E_{k0}}$ 。又因为 $m_1 > m_2$, 所以 $E_{k2} \geq E_{k0}$ 。碰撞过程中损失的机械能 $\Delta E = E_{k0} - E_{k1} - E_{k2} < 0$, 不符合实际, 假设不成立, 即碰后A球的运动方向不改变。

③20.16, 20.01 ④B

(5) a. $\frac{m_1}{y_2} = \frac{m_1}{y_3} + \frac{m_2}{y_1}$

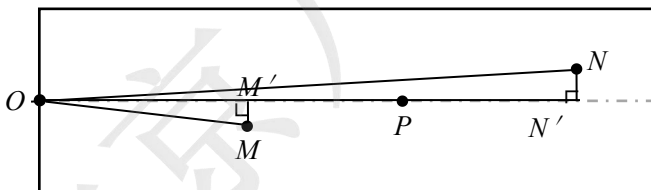
b. 当入射小球A与被碰小球B碰撞后分别做平抛运动时, 由于被碰小球B的速度大, 会先打到竖直墙上, 之后会被墙壁反弹, 由于竖直方向上两球运动基本同步, 因此B反弹后的运动过程中有非常大的可能与入射小球A再次相碰。

3、(1) > (2) C (3) $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ (4) OP, OM 和 ON

(5) 小球离开斜槽末端做平抛运动, 竖直方向满足 $y = \frac{1}{2} g t^2$, 下落高度一定, 运动时间相同;

水平方向满足 $x = vt$, 水平位移与平抛初速度成正比。

(6)



连接 OP、OM、ON, 作出 M、N 在 OP 方向上的投影点 M'、N', 如图所示。分别测量出 OP、OM'、ON' 的长度。若在实验误差允许范围内, 满足关系式 $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM' + m_2 \cdot ON'$, 则可以认为两小球碰撞前后在 OP 方向上动量守恒。

9. 研究单摆的运动用单摆测定重力加速度

17、(1) $e, g = 2\pi^2 \frac{(2l + d)}{T^2}$ (2) 95.1, 1.902 (3) $\frac{4\pi^2(L_B - L_A)}{T_B^2 - T_A^2}$, 不影响 (4) AC

(5) 偏大, 对圆锥摆, 根据牛顿第二定律有 $mg \tan \theta = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$, 其中 $r = L \sin \theta$

解得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}} < 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, 根据 $g = \frac{4\pi^2}{T^2} L$, T 偏小, 所以 g 偏大。

(6) $h = \frac{T - T_0}{T_0} R$

18、①ACF ②图 2 ③BC ④ $\sqrt{l}, \frac{4\pi^2}{k^2}$ ⑤C ⑥0.04 ⑦ $\frac{4\pi^2 \Delta l}{T_1^2 - T_2^2}$

⑧需要测量的物理量：水滴下落的高度 H 和下落的时间 T。

测量 H 的方法：用刻度尺测量水龙头出水口到地面的高度，多次测量取平均值；

测量 t 的方法：调节水龙头阀门，使一滴水开始下落的同时，恰好听到前一滴水落地时发出的清脆声音。

用手机测量 n 滴水下落的总时间 t，则 $T = t/n$

实验专题二：电学实验基础

一、(1) 0.1V, 1.15V ; 0.5V, 5.7V

三、1. 调节。

	限流式	分压式
电路图		
优点	连接简便，耗电功率小	调节范围比较大[0, U]
实物连接方式	一上一下	一上三下
选择原则	当变阻器 R 的大约是待测电阻 Rx 的 1 到 5 倍时，对电路控制显著	①被测电阻 Rx 电压要求从 0 开始调； ②当变阻器 R < Rx 时，对电路控制显著； ③用电器在限流式中过载。
电压（电流）随变阻器的变化规律		

四、1.

	电流表内接法	电流表外接法
电路图		
误差原因	电流表分压 $U_{测} = U_x + U_A$	电压表分流 $I_{测} = I_x + I_V$

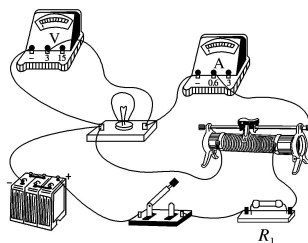
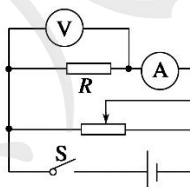
测量误差	$R_{\text{测}} = \frac{U_{\text{测}}}{I_{\text{测}}} = R_x + R_A$ $\text{相对误差} = \frac{ R_{\text{测}} - R_x }{R_x} = \frac{R_A}{R_x}$	$R_{\text{测}} = \frac{U_{\text{测}}}{I_{\text{测}}} = \frac{R_x R_V}{R_x + R_V}$ $\text{相对误差} = \frac{ R_{\text{测}} - R_x }{R_x} = \frac{R_x}{R_x + R_V}$
适用条件	$R_A \ll R_x$ (适宜测大电阻)	$R_V \gg R_x$ (适宜测小电阻)

2. 外、内; 外, 内

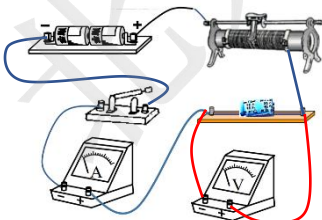
【例 1】外接, 内接

【例 2】甲, 1000

【例 3】(1) 5, C (2) 0.035 A, A (3) E



【例 4】限流、外接



【课后练习】

1、大, 9.8Ω

2、甲 78.1Ω, 乙 84.8Ω, $R_x > \sqrt{R_V R_A}$ 时用电流表内接法误差小3、(1) “×1” (2) 8.0 (3) F, B, D; 甲; (4) B 4、① 0.200, $\frac{\pi R d^2}{4 \rho}$ ② 甲 ③ a, b5、(1) $R = \rho \frac{L}{S}$, 3.4 (2) ② R_1 , b ③ 乙, 电流表外接时测得的电阻值偏小

10. 观察电容器的充、放电现象

1、(1) D (2) 充电, ADD

(3) 减小; 减小

充电过程中电容器的电量 Q 逐渐增大, 根据 $U_C = \frac{Q}{C}$ 可知板间电压 U_C 也逐渐增大, 因为电

流 $I = \frac{E - U_C}{R + r}$, E 、 r 和 R 都不变, 所以电流 I 逐渐减小。

放电过程, 电容器的电量 Q 逐渐减小, 根据 $U_C = \frac{Q}{C}$ 可知板间电压 U_C 也逐渐减小, 因为电

流 $I = \frac{U_C}{R}$, R 不变, 所以电流 I 逐渐减小。

(4) ①; 电容器充电过程的 $I-t$ 图线与坐标轴围成的面积表示充电过程中电容器增加的电荷量。

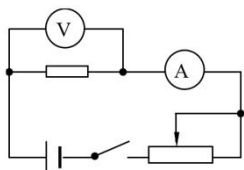
根据 $Q = CU$ 可知, 用相同的电源充电, 电容为 C_1 的电容器增加的电荷量较少, 因此图线①与电容为 C_1 的电容器相对应。

2、(1) 电荷量 (2) = (3) 0.15F (4) <

3、(1) 9, 0.01 (2) c 两次放电电量相等即图线与 t 轴围成的面积相等; 另由于 $R_2 > R_1$, 开关掷向 2 瞬间放电电流较小

12. 测金属电阻率

【实验原理】 $\rho \frac{L}{S}$; $\frac{\pi D^2 R}{4L}$; 外; 最大; 电压表分流; 小;



【例 1】CD

1、①B; D ②如图所示 ③左; 大于零 ④BC

⑤设电阻丝连入电路部分的电阻为 R_x , 电流表的内阻为 R_A ,

由闭合电路欧姆定律 $E = I(R_x + R + R_A)$ 和电阻定律

$$R_x = \rho \frac{L}{S} \text{ 得: } \frac{E}{I} = \rho \frac{L}{S} + R + R_A$$

$$\text{进一步整理可得: } \frac{1}{I} = \frac{\rho}{ES} L + \frac{R + R_A}{E}$$

显然, $\frac{1}{I}$ 随 L 线性变化, 可见应该画 $\frac{1}{I} - L$ 图像。

图像如图所示。

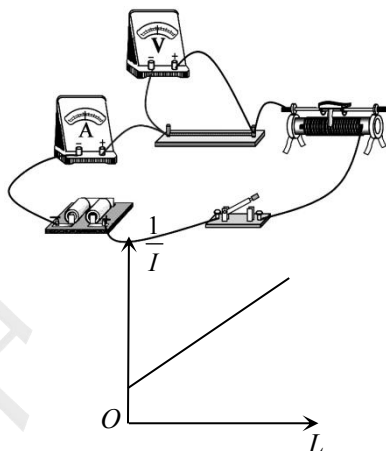
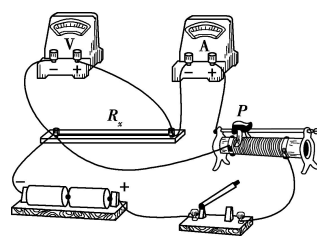
该图像的斜率为 $k = \frac{\rho}{ES}$, 所以电阻率 $\rho = ESk$

由表达式可知, 电流表的电阻 R_A 只影响图像的截距而不影响图像的斜率, 所以, 电流表的内阻对该电阻丝电阻率的测量结果没有影响。

2、(1) 5.5 (5.4~5.6) (2) 变大 (3) b, c, A

3、① 49.99, 0.495 ②B ③ 小, 系统误差 ④镍铬合金 ⑤ $\frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2}$

4、(1) 1.170 (1.168~1.172) (2) $\frac{\pi R d^2}{4L}$ (3) B; E (4) b (5) 4.5 (4.3~4.7) (6) A



13. 多用电表的使用

1、(1) B (2) ①AC ②25.0, 1500 ③A ④AC

⑤现象描述: 欧姆表指针先向右偏转, 再缓慢回到最左端。

现象解释: ①多用电表欧姆挡电路中有电源, 与电容器连接时, 电源给电容器充电, 回路中有电流, 指针向右偏转。②电容器充电过程中, 电流逐渐减小至 0, 指针缓慢回到最左端。

2、(1) daeb (2) 2200 (3) 15kΩ 35kΩ (4) ①红 ②200 8

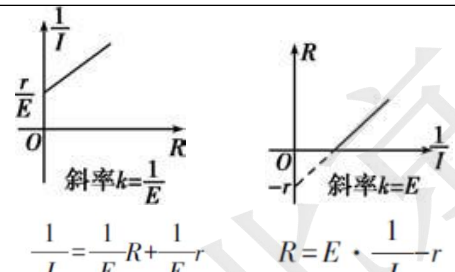
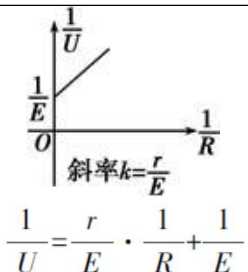
(4) 利用这些数据能得出欧姆表的内阻 R_g 。

设多用电表欧姆挡内部电源电动势为 E , 红黑表笔短接时电流为 I_g ,

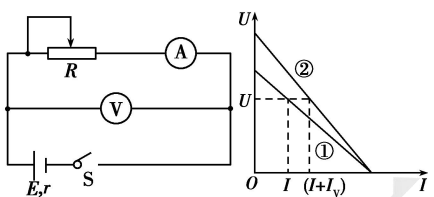
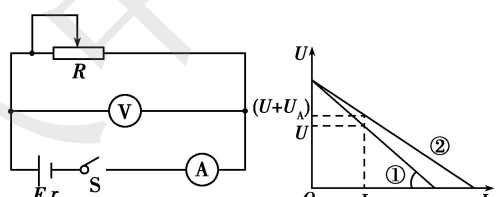
根据闭合电路欧姆定律, 有 $E = I_g R_g$, 又由 $E = \frac{n}{N} I_g (R_g + R)$, 则 $R_g = \frac{n}{N - n} R$

可见, 利用这些数据能得出欧姆表的内阻 R_g 。

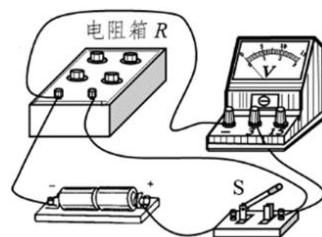
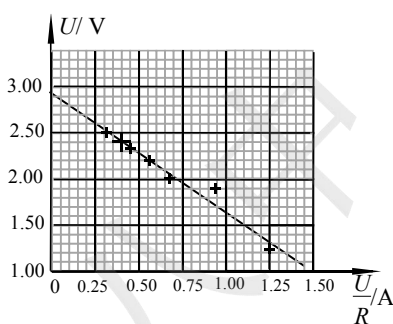
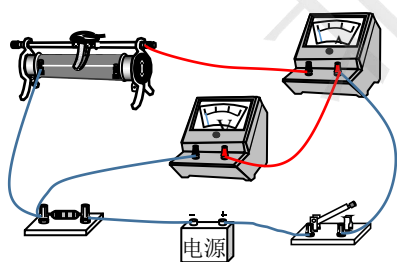
14. 测定电源的电动势和内阻

$\begin{cases} E = I_1(R_1 + r) \\ E = I_2(R_2 + r) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} E = \frac{I_1 I_2 (R_1 - R_2)}{I_2 - I_1} \\ r = \frac{I_1 R_1 - I_2 R_2}{I_2 - I_1} \end{cases}$	$\begin{cases} E = U_1 + \frac{U_1}{R} r \\ E = U_2 + \frac{U_2}{R} r \end{cases} \rightarrow \begin{cases} E = \frac{U_1 U_2 (R_1 - R_2)}{U_2 R_1 - U_1 R_2} \\ r = \frac{R_1 R_2 (U_1 - U_2)}{U_2 R_1 - U_1 R_2} \end{cases}$
	

两表一变法

$U = E - Ir$	
 <p>测量线为①、真实线为②</p> <p>$E_{\text{测}} < E_{\text{真}}, r_{\text{测}} < r_{\text{真}}$</p>	 <p>测量线为①、真实线为②</p> <p>$E_{\text{测}} = E_{\text{真}}, r_{\text{测}} > r_{\text{真}}$</p>

1、(1) A, C (2) 如图, 右 (3) 1.5V, 0.6Ω (4) C (5) A (6) c; 2.5, 3.75



2、(1) ①BC ②A ③1.48 或 1.49, $0.78 \sim 0.82$ (2) ①BC ②AC
3、②如图所示 ③2.93V (2.85~3.00V) 1.34Ω (1.25~1.40 Ω) ④AC ⑤BC

15. 探究影响感应电流方向的因素

1、D

2、(1) C (2) 顺时针 (3) B, 右、右、左、左

16. 探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系

- 1、(1) BD (2) C (3) C (4) D
 2、(1) C (2) D (3) 漏磁、导线存在电阻
 3、(1) 16, 4, A (2) A, 交流电压, nU_A/U (3) B

17. 传感器的简单应用

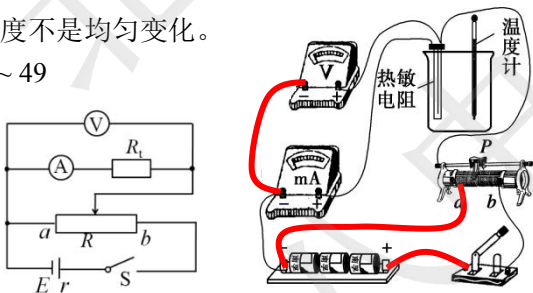
- 1、(1) B, 甲图 (2) 并联, 2.7Ω (3) 越小

(4) 较小, 由图 1 知 $\frac{R_0}{R_F} = kF + b$, 由图 2 知 $U = \frac{E}{R_F + R + r} R_F$, $F = mg$

解得 $m = \frac{R_0 E}{kU(R+r)g} - \frac{R_0}{k(R+r)g} - \frac{b}{kg}$, 即物体质量 m 与电压 U 不是线性关系, 因此物

体质量示数随刻度不是均匀变化。

- 2、③a ④AC ⑤46 ~ 49



18. 油膜法测分子直径

- 1、C 2、① a、d、e、b、f、c、d ② $\eta V/S$ ③ $60 \pm 2 \text{cm}^2$, $7 \times 10^{-10} \text{m}$ 或 $6 \times 10^{-10} \text{m}$ ④ AB

⑤主要有两个原因:水面受下落液滴冲击, 先下陷后又恢复水平, 因此油酸薄膜面积会先扩张后收缩; 油酸酒精溶液中的酒精挥发, 在油酸分子力的作用下使液面收缩。

	指出合理或不合理之处并简述理由
合理之处	图乙的大致变化情况合理。因为分子间距由足够远减小到 r_0 的过程中, 分子力体现为引力做正功, 分子势能逐渐减小, 所以 r_0 处的分子势能最小; 此后再靠近的过程中, 分子力体现为斥力做负功, 所以分子势能逐渐增大。
不合理之处	①图乙 r_1 处分子势能为零的点不合理。由于分子力做功等于分子势能的变化, 故分子间距由足够远减小到 r_1 的过程中分子力做的总功应当为零, 即甲图中 r_1 处以右 $F-r$ 图线下的总面积应当为零, 图中显然不符合。 ②图乙在 $r_0 < r < r_2$ 的范围内弯曲情况不合理。由于 E_p-r 图线的斜率即为分子力, 该区间的分子力是越来越大的, 而图中的斜率显然越来越小。

19. 探究玻意耳定律

- 1、(1) 减少摩擦阻力、防止注射器漏气 (2) 压强表
 (3) 气体与外界间充分进行热交换, 保持注射器内部气体温度不变
 (4) D (5) 进入或逸出气体, 质量 (6) ABD
 2、(1) B (2) 防止玻璃管内的空气温度升高 (或 保持玻璃管内的空气温度不变)

(3) 不能。 P - V 图是一条曲线，但曲线未必表示反比关系，所以应作出 P - $1/V$ 图像，看其是否为过原点的倾斜直线，才能最终确定 P 与 V 是否成反比。(4) AC

20. 测定玻璃的折射率

1、①BD ②丙，DE/GF

2、① P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像， P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像 ② $n = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{OC}}{\overline{AO} \cdot \overline{CD}}$

偏小 (1 分)

根据折射定律

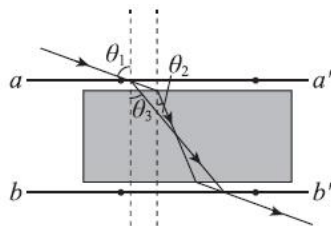
$$n_{\text{真}} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

(3)

$$n_{\text{测}} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_3}$$

由图可知： $\theta_2 < \theta_3$

所以 $n_{\text{测}} < n_{\text{真}}$ (2 分)



(1 分)

21. 用双缝干涉测波长

1、(1) 11.1, 15.6, 0.75，通过测多个亮条纹间距求平均值可减少误差

(2) $\lambda = \frac{(x_2 - x_1)d}{6L}$ ， 6×10^{-7} (3) 变小

2、①DB ②平行 ③0.700， $\lambda = \frac{d}{4L} \cdot \Delta x$ ④BC ⑤D ⑥A

3、(1) 2.320, 13.870, 2.310 (2) $\frac{d\Delta x}{L}$ (3) CD (4) C

(5) ①不可以

②只增加紫外线的照射强度不会增加光电子的最大初动能。根据爱因斯坦的光电效应方程

$E_k = h\nu - W$ ，光电子的最大初动能与光的频率及金属的逸出功有关，与光的强度无关。

因此当光的频率及金属的逸出功不变时，只增加紫外线的照射强度，光电子的最大初动能不变。