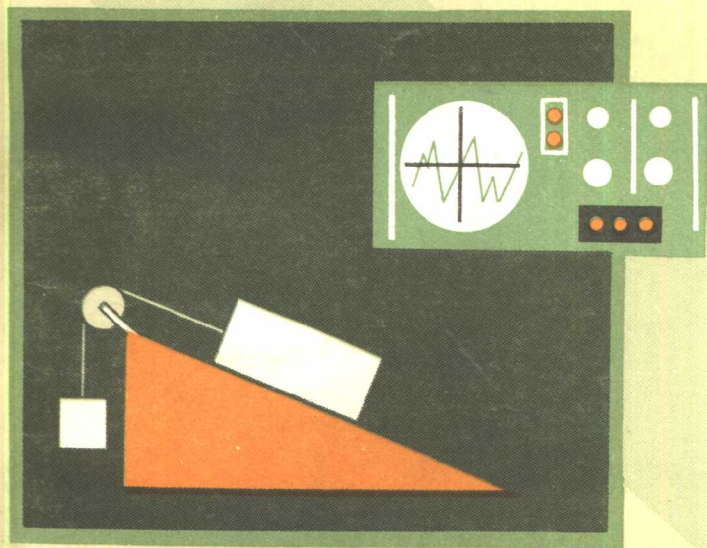


全国高考 物理试题解答

1978-1980

QUANGUO GAOKAO
WULI SHITI JIEDA



科学普及出版社

全国高考物理试题解答

(1978—1980)

科学普及出版社

高考试题解答编辑小组编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书包括 1978~1980 年全国高考物理试题解答和副题解答。书中对于试题不仅给出了参考答案和题目类型,并指出了解题的思路和技巧,给出了比较简单的解题方法,以便更好地掌握物理的基本概念和基本规律,提高解题能力。书后附有北京市东城区教育局教研室唐树德老师和北京二中 聂影梅 老师写的“怎样打好基础和提高解题能力——从1980 年高考谈起”一文,对读者也一定有所启发。

读者对象:高中学生、高考考生,中学物理教师及物理爱好者。

全国高考物理试题解答

(1978—1980)

科学普及出版社高考试题解答编辑小组 编

责任编辑:陈登平 封面设计:窦桂芳

*

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防科委印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 3¹/₄ 字数: 68千字

1981年 5 月第 1 版 1981年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—50,000 册 定价: 0.31元

统一书号: 13051·1236 本社书号: 0323

出版说明

物理是一门很重要的自然科学,要掌握好物理基础知识,多做各种类型的习题是一个重要的方面. 历届高等学校招生考试的物理试题,是经过许多专家和教师精心拟定的,它包括了各种类型的习题. 因此学会正确解答这些试题,不仅有助于掌握中学物理的基本内容,而且还可以提高分析问题,解决问题的能力.

《全国高考物理试题解答》(1949—1979年)一书出版后,深受广大读者的欢迎,因此又出版了增订本以飨广大读者. 本书包括了1978—1980年全国高考物理试题解答和副题解答,本书内容完整,答案准确,纠正了同类书中的不少错误.

本书是一种帮助学生解题的参考书,其目的主要在于引导读者打开思路,提供解题的一些技巧和方法,使他们在牢固掌握基础知识的基础上进一步提高灵活运用物理知识解决实际问题的能力. 本书是广大青年学生的良师益友,尤其对参加高考的学生和高考辅导老师是必不可少的参考资料. 应指出的是,本书不是用来应付考试的“标准答案”,即使将来读者遇到同类考题,也应按考卷的具体要求去简捷而全面地答题.

书中难免出现不当之处,恳切希望读者指正. 如有更简捷的解法,也请提供,以便再版时修订补充.

编者

一九八一年三月

11/60/11

目 录

1978年全国高考试题解答.....	1
1978年全国高考试题解答（副题）.....	10
1979年全国高考试题解答.....	19
1979年全国高考试题解答（副题）.....	32
1980年全国高考试题解答.....	49
1980年全国高考试题解答（副题）.....	68
怎样打好基础和提高解题能力	
——从1980年高考物理试题谈起.....	83

1978年全国高考试题解答

1. 空白

(1) 当穿过一个线圈的(磁通量)发生变化时, 线圈中产生感应电动势; 感应电动势的大小, 除与线圈的匝数成正比外, 还与(磁通量的变化率)成正比。

(2) 单摆在摆动过程中, 其速度和加速度都是随时间变化的。从最大位移处向平衡位置运动的过程中, 速度越来越大(大), 加速度越来越(小)。

(3) 在天然放射性元素的放射线中, 已经查明, α 射线是(氦核流), γ 射线是(光子流)。

(4) 在 20°C 的空气中, 声音的传播速度是340米/秒。如果它的频率是100赫兹, 那么它的波长是()。

$$\text{【解】 } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{100} = 3.4 \text{ (米)}.$$

(5) 两个点电荷之间距离为 a , 相互作用力为 f ; 如果距离变为 $2a$, 则相互作用力变为()。

【解】 根据库仑定律有

$$f = \frac{q_1 q_2}{a^2}, \quad \text{①}$$

$$f' = \frac{q_1 q_2}{(2a)^2}, \quad \text{②}$$

由①及②即得

$$f' = \frac{1}{4}f.$$

2. 如图1所示的电路中, 三个电阻的阻值分别是 $R_1=2$ 欧姆, $R_2=4$ 欧姆, $R_3=4$ 欧姆. 电池电动势 $\varepsilon=4.2$ 伏特, 内阻 $r=0.2$ 欧姆. 求:

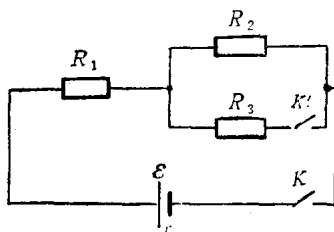


图 1

(1) 接通开关 K , 断开开关 K' 时, R_1 和 R_2 两端电压之比 u_1/u_2 ;

(2) 两个开关都接通时, R_1 和 R_2 两端电压之比 u'_1/u'_2 ;

(3) 两个开关都接通时, 通过 R_1 的电流强度 I_1 .

【解】

(1) 接通开关 K 时, R_1 和 R_2 串联, 在串联电路中各段电压和各段电阻成正比, 即

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2},$$

(2) 两个开关都接通时, R_2 和 R_3 并联后的等效电阻为

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2 \text{ (欧姆)},$$

R_{23} 又与 R_1 相串联, 在串联电路中各段电压和各段电阻成正比, 即

$$\frac{u'_1}{u'_2} = \frac{R_1}{R_{23}} = \frac{2}{2} = 1.$$

(3) 两个开关都接通时, 通过 R_1 的电流强度为 I_1 , 根据全电路欧姆定律

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_{23} + r} = \frac{4.2}{2 + 2 + 0.2} = 1 \text{ (安培)}$$

3. 用照相机对着一个物体照相, 已知镜头(相当于一个凸透镜)的焦距为13.5厘米, 当底片与镜头的距离为15厘米时, 在底片上成5厘米高的像.

(1) 求物体的高;

(2) 绘出光路图.

【解】

(1) 根据凸透镜成像公式和放大率定义可列如下方程:

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}, \quad (1)$$

$$\frac{v}{u} = \frac{A'B'}{AB}, \quad (2)$$

由①、②得

$$\frac{1}{AB} = \frac{v}{A'B'} \left[\frac{1}{f} - \frac{1}{v} \right] = \frac{15}{5} \left[\frac{1}{13.5} - \frac{1}{15} \right],$$

解得

$$AB = 45 \text{ (厘米)} = 0.45 \text{ (米)},$$

即物高为0.45米.

(2) 光路图如图2所示

4. 一个安培-伏特两用表的电路如图3所示, 电流计G的量程是0.001安培, 内阻是100欧姆, 两个电阻的阻值是 $R_1 = 9900$ 欧姆, $R_2 = 1.01$ 欧姆. 问:

(1) 双刀双掷电键接到哪边是安培计, 接到哪边是伏特计?

(2) 安培计、伏特计的量程各是多大?

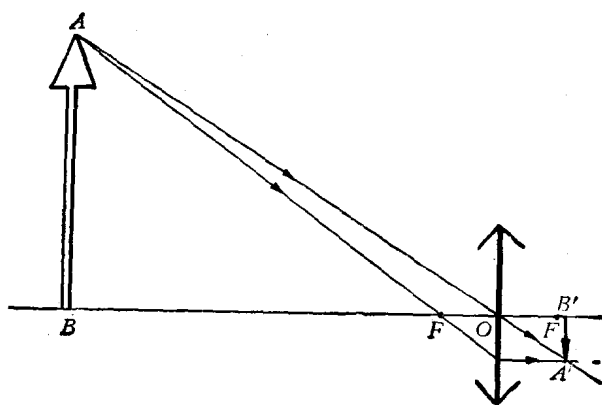


图 2

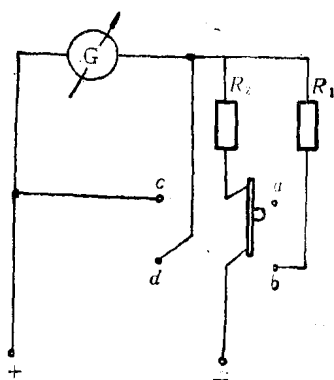


图 3

【解】

(1) 接 c , d 是安培计; 接 a , b 是伏特计. 连接情况和电流方向如图 4 所示.

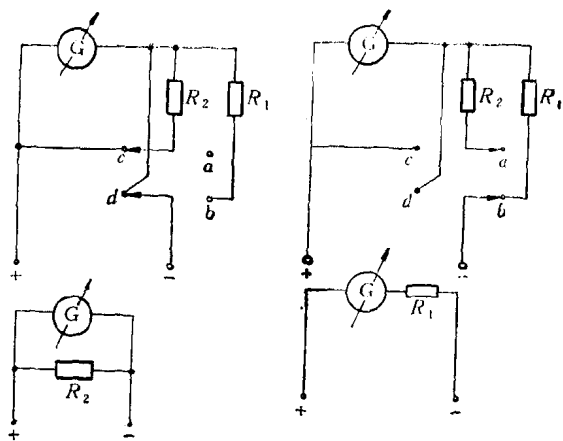


图 4

(2) 作为安培计使用时, 电流计的内阻 r_g 和外电阻 R_2 相并联, 两端的电压相等, 即 $I_g r_g = I_2 R_2$, 解得

$$\begin{aligned}
 I &= I_g + I_2 = I_g \left(1 + \frac{r_g}{R_2} \right) \\
 &= 0.001 \times \left(1 + \frac{100}{1.01} \right) = 0.1 (\text{安培}).
 \end{aligned}$$

即安培计的量程为 0.1 安培.

作伏特计使用时, 电流计的内阻 r_g 和外电阻相串联, 其总电压是它们两端电压之和, 即

$$V = I_g r_g + I_g R_1 = 0.001 \times [100 + 9900] = 10 (\text{伏特}),$$

即伏特计的量程为 10 伏特.

5. 一个 14 克重的比重计 (如图 5 所示), 放在水中, 水面在它的刻度 A 处; 放在煤油中, 油面在它的刻度 B 处. 已知煤油的比重 $d = 0.8$ 克/厘米³, 比重计刻度部分的玻璃管

外半径 $r=0.75$ 厘米，求 AB 之间距离。

【解】 因为比重计是浮体，根据物体的平衡条件，比重计的重量和所受的浮力相等，可得：

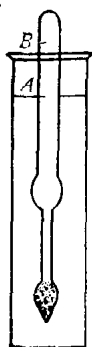


图 5

$$V_{\text{水}} d_{\text{水}} = W, \text{ 即 } V_{\text{水}} = \frac{W}{d_{\text{水}}},$$

$$V_{\text{油}} d_{\text{油}} = W, \text{ 即 } V_{\text{油}} = \frac{W}{d_{\text{油}}},$$

设 AB 间的距离为 l ，长为 l 的刻度部分的体积是比重计在煤油中的体积与它在水中的体积之差，即

$$\pi r^2 l = V_{\text{油}} - V_{\text{水}},$$

解得

$$l = \frac{V_{\text{油}} - V_{\text{水}}}{\pi r^2} = \frac{\frac{W}{d_{\text{油}}} - \frac{W}{d_{\text{水}}}}{\pi r^2} = \frac{\frac{14}{0.8} - \frac{14}{1}}{3.14 \times 0.75^2} \approx 2 (\text{厘米}).$$

6. 一质量 $M=2$ 千克的木块，放在高 $h=0.8$ 米的光滑桌面上，被一个水平方向飞来的子弹打落在地面上（子弹留在木块中），落地点与桌边的水平距离 $S=1.6$ 米，子弹的质量 $m=10$ 克。

(1) 求子弹击中木块时的速度，

(2) 子弹射入木块时产生的热量，若 90% 被子弹吸收，子弹的温度能升高多少？（设子弹的比热为 0.09 卡/克·度，取 $g=10$ 米/秒²，空气阻力不计）

【解】

(1) 设子弹击中木块的速度为 v_1 ，射入木块后和 M 所获得的共同速度为 v_2 ，子弹射入木块碰撞时合外力为零，根据

动量守恒定律得:

$$mv_1 = (M + m)v_2, \quad ①$$

又根据平抛运动, 在水平方向运动所用的时间 $t = \frac{S}{v_2}$ 就等于

竖直方向运动所用的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, 即

$$\frac{S}{v_2} = \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

解得

$$v_2 = \frac{S}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = \frac{1.6}{\sqrt{\frac{2 \times 0.8}{10}}} = 4 \text{ (米/秒)}, \quad ②$$

把②式代入①得

$$v_1 = \frac{M+m}{m} v_2 = \frac{2.01}{0.01} \times 4 = 804 \text{ (米/秒)}.$$

即子弹击中木块时的速度为804米/秒,

(2) 子弹在击中木块前的动能与含弹木块(击中后)的动能之差变成了子弹在木块中所消耗的能量, 即

$$\begin{aligned} E_{\text{耗}} &= \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_2^2 \\ &= \frac{1}{2}(0.01 \times 804^2 - 2.01 \times 4^2) \\ &= 3216 \text{ (焦耳)} = 3216 \times 0.24 \text{ (卡)} \\ &= 772 \text{ (卡)}, \end{aligned}$$

设子弹的温度升高为 Δt , 由题意知子弹射入木块产生的热量有90%被子弹吸收, 用来使温度升高, 故有

$$cm\Delta t = E_{\text{耗}}\eta,$$

解得

$$\Delta t = \frac{E_{\text{耗}}\eta}{cm} = \frac{772 \times 0.9}{0.09 \times 10} = 772 (\text{度}).$$

7. 如图 6 所示, 一个 U 形导体框架, 宽度 $l=1$ 米, 其所在平面与水平面交角 $\alpha=30^\circ$, 其电阻可以忽略不计. 设匀强磁场与 U 形框架的平面垂直, 磁感应强度 $B=0.2 \frac{\text{韦伯}}{\text{米}^2}$. 今有一条形导体 ab , 其质量 $m=0.2$ 千克, 其有效电阻 $R=0.1$ 欧姆, 跨放在 U 形框架上, 并且能无摩擦地滑动. 求:

(1) 导体 ab 下滑的最大速度 v_m .

(2) 在最大速度 v_m 时, 在 ab 上释放出来的电功率.

(注: 磁场和框架是足够长的)

【解】

(1) 因匀强磁场与 U 形框架的平面垂直, 导体 ab 的运动方向与匀强磁场方向的夹角为 90° , 故 $\sin 90^\circ = 1$, 导体 ab 产生的感生电动势 $e = Blv_m$, 感生电流 $I' = \frac{e}{R}$. 导体 ab 所受的

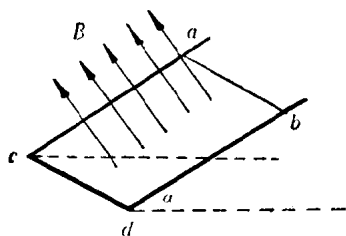


图 6

电磁力

$$F = BI'l$$

$$= Bl \frac{e}{R} = \frac{(Bl)^2 v_m}{R},$$

用右手定则判定感生电流方向, 再用左手定则判定导体 ab 受力方向与重力在

斜面方向的下滑分力 $mg \sin 30^\circ$ 方向相反, 因此当

$$F = \frac{(Bl)^2 v_m}{R} = mg \sin 30^\circ$$

时，导体 ab 沿斜面向下做匀速运动，这时下滑的最大速度为

$$v_m = \frac{mg \sin 30^\circ R}{(Bl)^2} = \frac{0.2 \times 10 \times 0.5 \times 0.1}{(0.2 \times 1)^2} \\ = 2.5 \text{ (米/秒)}$$

(2) 在最大速度 v_m 时， ab 释放出的电功率等于通过 ab 的电流和感生电动势的乘积，即

$$P = I\varepsilon = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(Blv_m)^2}{R} \\ = \frac{(0.2 \times 1 \times 2.5)^2}{0.1} \\ = 2.5 \text{ (瓦)}.$$

1978年全国高考试题

解答(副题)

1. 填空题

(1) 简谐振动的特点是物体所受的力同(物体离开平衡位置的位移)成正比, 而方向(总指向平衡位置)

(2) 原子核是由(质子)和(中子)组成的, 释放原子能的途径是(裂变)和(聚变)

(3) 液体内部由于自身的重量所产生的压强和(深度)成正比, 又和(液体的比重)成正比, 而和方向无关.

(4) 一个点电荷 $q = 10^{-7}$ 库仑, 在电场中某一点所受的力 $F = 10^{-6}$ 牛顿, 则该点的电场强度 ($E = F/q = 10^{-6}/10^{-7} = 10$) 牛顿/库仑

(5) 某一交变电流 $i = 20 \sin 100\pi t$ (安培), 它的有效值是 ($I_{\text{有效}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 14.14$) 安培, 频率是 ($f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$) 赫兹.

2. 如图7所示的电路中, 已知四个电阻的阻值为 $R_1 = 1$ 欧姆, $R_2 = 2$ 欧姆, $R_3 = 3$ 欧姆, $R_4 = 4$ 欧姆, 电池的电动势 $E = 4$ 伏特, 内阻 $r = 0.2$ 欧姆, 求

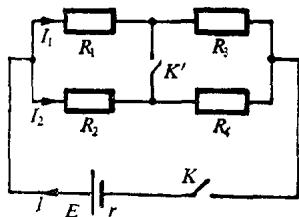


图 7

(1) 开关 K 接通, K' 断开时, 通过 R_1 和 R_2 的电流强度

之比 $\frac{I_1}{I_2}$;

(2) 两个开关都接通时, 通过 R_1 和 R_2 的电流强度之比 $\frac{I_1}{I_2}$;

(3) 两个开关都接通时的总电流强度 I .

【解】

(1) 当 K 接通, K' 断开时, $(R_1 + R_3)$ 与 $(R_2 + R_4)$ 两端电压相同, 通过支路的电流和该支路的电阻成反比, 即

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2 + R_4}{R_1 + R_3} = \frac{2+4}{1+3} = \frac{3}{2}.$$

(2) 当 K 与 K' 都接通时, R_1 与 R_2 并联且 R_1 与 R_3 两端电压相等, 通过 R_1 和 R_2 的电流和该支路的电阻成反比, 即

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}.$$

(3) 当 K 与 K' 都接通时, R_1 与 R_2 并联, R_3 和 R_4 并联, 两者再串联, 根据全电路欧姆定律可得

$$\begin{aligned} I &= \frac{E}{R+r} = \frac{E}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} + r} \\ &= \frac{4}{\frac{1 \times 2}{1+2} + \frac{3 \times 4}{3+4} + 0.2} = 1.55 \text{ (安培)}. \end{aligned}$$

3. 一辆汽车通过拱桥, 桥面是圆弧形, 弧的半径 $R=40$ 米, 问汽车的速度最小为多大时, 能使汽车通过桥顶时对桥无压力? ($g=10$ 米/秒²)

【解】 如图 8 所示, 汽车受地球重力 mg , 桥面支持力 N (N 的反作用力就是汽车对桥面的压力 N') 重力与支

持力的合力作为汽车运动的向心力，即

$$mg - N = \frac{mv^2}{R},$$

当汽车对桥顶无压力时，也就是汽车所受的支持力 $N=0$ ，此时重力恰好作为向心力，即

$$mg = \frac{mv^2}{R},$$

所以

$$v = \sqrt{R \cdot g} = \sqrt{40 \times 10} = 20 \text{ (米/秒)}.$$

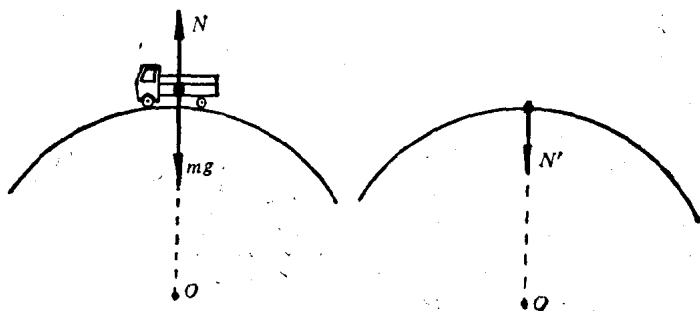


图 8

4. 一架幻灯机，镜头焦距是 10 厘米，幻灯片宽度是 5 厘米，放映到银幕上的画面宽度需要 2 米宽，问

(1) 镜头应该离银幕几米远？

(2) 画出光路图。

【解】

(1) 设幻灯片宽度为 AB ，画面宽度为 $A'B'$ 则放大率为