

中学理化习题解答

物理部分

江苏省无锡师范学校编

一九七八年二月

说 明

在《中共中央关于召开全国科学大会的通知》的鼓舞下，我校为了帮助高中毕业班学生复习，同时便于在各年级物理教学中加强综合练习，扩大学生眼界，培养和提高学生分析问题、解决问题的能力，汇集了一九七七年高考中的物理试题，进行解答，编写了这本小册子。全书分二十九组，以供中学生复习和教学之用。

本书在编写和印刷过程中，得到本市教师进修学校有关同志的支持；靖江县人民印刷厂极为热情地承担排印工作，在此表示衷心感谢。

由于编写时间匆促，加上水平有限，还存在不少问题，希读者给予指正。

江苏省无锡师范学校

一九七八年二月

目 录

第一组(北京市).....	(1)
第二组(天津市).....	(5)
第三组(河北省).....	(9)
第四组(山西省).....	(14)
第五组(内 蒙).....	(19)
第六组(辽宁省).....	(23)
第七组(吉林省).....	(27)
第八组(黑龙江).....	(31)
第九组(山东省).....	(37)
第十组(河南省).....	(43)
第十一组(上海市).....	(51)
第十二组(江苏省).....	(57)
第十三组(安徽省).....	(63)
第十四组(浙江省).....	(70)
第十五组(江西省).....	(79)
第十六组(福建省).....	(83)
第十七组(湖北省).....	(90)
第十八组(湖南省).....	(95)
第十九组(广东省).....	(101)
第二十组(广西省).....	(106)

第二十一组(甘肃省)·····	(110)
第二十二组(宁 夏)·····	(112)
第二十三组(青海省)·····	(115)
第二十四组(陕西省)·····	(118)
第二十五组(新 疆)·····	(123)
第二十六组(四川省)·····	(125)
第二十七组(贵州省)·····	(132)
第二十八组(云南省)·····	(136)
第二十九组(西 藏)·····	(139)

中学物理习题解答

第一组

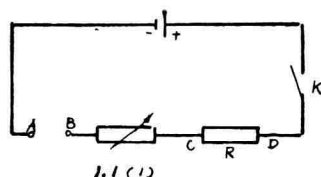
1. 简要解答下列问题:

(1) 用电流表和电压表可以近似地测出电阻 R 的阻值。问在A、B、C、D四点中, ①应将电流表接到哪两个点? ②应将电压表接到哪两个点?

解:

① 应将电流表接到 A、B 点。

② 应将电压表接到 C、D 点。

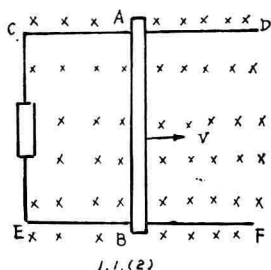


(2) 如图所示, 导体AB可在导电的轨道CD、EF上滑动, 匀强磁场的方向垂直于纸面向里, 现在让AB向右移动。问: ①AB中感生电流的方向是由A到B, 还是由B到A? ②A端电势高, 还是B端电势高?

解:

① 感生电流的方向由B到A。

② A端电势高。



(3) 图 1.1.(3) 为全波整流的电路图问: ①当 A 端为正, B 端为负时, 哪个半导体二极管导通? ②当 A 端为负

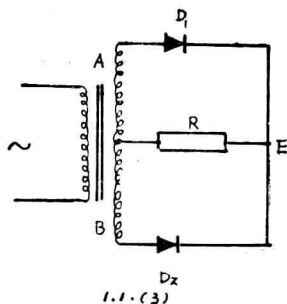
B端为正时，哪个半导体管导通？③通过R的电流是由E到C，还是由C到E？

解：

① A端为正，则 D_1 导通；

② B端为正，则 D_2 导通；

③ 通过R的电流由E到C。



(4) 光是电磁波。在真空中电磁波的传播速度是 3×10^8 米/秒，某种色光的频率是 6×10^{14} 赫兹，求它在真空中的波长是多少米？

解：

$$C = \lambda f \quad \lambda = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = 0.5 \times 10^{-6} \text{ (米)}$$

(5) ①写出单缸四冲程内燃机的四个冲程的名称。②燃烧气体推动活塞做功是在上述哪个冲程完成的？

解：

① 吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程。

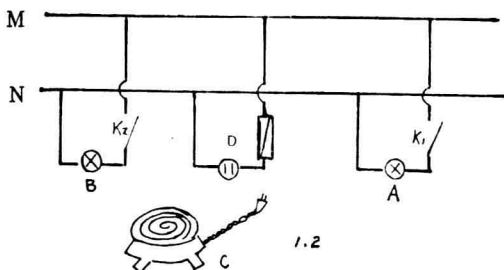
② 在做功冲程中完成的。

2. 如图，MN间的电压是220伏特，灯A、灯B的工作电压均为220伏特，其电阻均为1100欧姆，另有220伏特、440瓦特的电炉C一个，D为熔断器。假设输电线的电阻忽略不计。

(1) K_1 ， K_2 闭合后，求通过每盏灯的电流强度各是多少？

(2) K_1 ， K_2 闭合，电炉C也接入插座后，求干路的总电流强度。

(3) 已知功热当量等于0.24卡/焦耳，求电炉C在1秒钟内产生的热量。



解：

① 通过每盏电灯的电流为：

$$I_1 = I_2 = \frac{V}{R_1} = \frac{220}{110} = 0.2(\text{安培})$$

② 通过电炉的电流强度为：

$$I_3 = \frac{N}{V} = \frac{440}{220} = 2(\text{安培})$$

则干路的总的电流强度为：

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 0.2 + 0.2 + 2 = 2.4(\text{安培})$$

③ 电炉在1秒钟内产生的热量：

$$Q = 0.24Nt = 0.24 \times 440 \times 1 = 105.6(\text{卡})$$

3. 汽车沿平直公路由静止以1米/秒²的加速度行驶10秒钟，然后匀速行驶。已知汽车(连同载货)的质量 $m = 5$ 吨，汽车所受的阻力 f 始终是100公斤。($g = 9.8$ 米/秒²)

求：(1) 汽车在匀速行驶时的牵引力 F_1 是多少牛顿？

(2) 汽车在匀加速行驶时的牵引力 F ，是多少牛顿？

(3) 牵引力在头10秒内所做的功 A 是多少焦耳？

(4) 汽车在10秒末的动能 $E_{\text{动}}$ 是多少焦耳？

解：

$$(1) \quad F_1 = f = 100 \times 9.8 = 980 (\text{牛顿})$$

$$(2) \quad F_2 = ma + f = 5000 \times 1 + 100 \times 9.8 = 5980 (\text{牛顿})$$

$$(3) \quad S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 100 = 50 (\text{米})$$

$$A = F_2 \cdot S = 5980 \times 50 = 299000 (\text{焦耳})$$

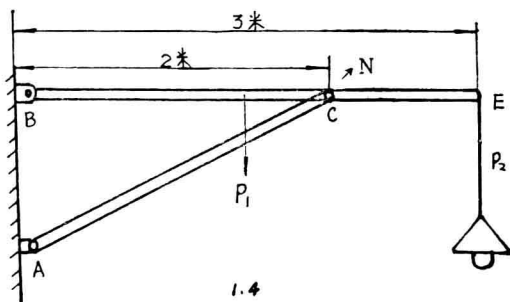
$$(4) \quad 10 \text{秒末的速度 } V_t = at = 1 \times 10 = 10 (\text{米/秒})$$

$$E_{\text{动}} = \frac{1}{2} m V_t^2 = \frac{1}{2} \times 5000 \times 10^2 = 250000 (\text{焦耳})$$

4. 如图：是悬挂街灯的支架，横梁BE的重量是6公斤，它的重心在BE的正中间，为了使问题简化，斜梁AC的重量忽略不计。已知BE长3米，BC长2米， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $\angle ACB = 30^\circ$ ，横梁的E端悬挂的电灯重2公斤。

(1) 将斜梁AC对横梁BE的作用力的方向在试卷上画出。

(2) 求斜梁AC对横梁BE的作用力是多少公斤？



解：

(1) 图上画出。

(2) 由平衡条件： $\sum M_B(\vec{F}_i) = 0$

得：
$$6 \times \frac{3}{2} + 2 \times 3 - N \times 2 \cdot \sin 30^\circ = 0$$

解得：
$$N = 15 \text{ (公斤)}$$

第二组

一、填空

1. 第一个物体的质量是第二个物体质量的 2 倍，第一个物体的速度是第二个物体速度的 2 倍，则第一个物体的动能是第二个物体的动能的 8 倍。

2. 内燃机的工作过程是① 吸气 过程，② 压缩 过程，③ 作动 过程，④ 排气 过程。

3. 复色光分解成 各种色光 的现象叫光的色散，由色散形成的色光按一定次序排列的光带，叫 光谱。

4. 把一个电量 $q = 2$ 静电系单位电量的点电荷，放在电场中 A、B 两点时，它具有的电势能分别为 $W_A = 12$ 尔格， $W_B = 4$ 尔格。则电场中 A 点的电势 $U_A = \underline{6 \text{ e} \cdot \text{s} \cdot \text{u 电势}}$ ，B 点的电势 $U_B = \underline{2 \text{ e} \cdot \text{s} \cdot \text{u 电势}}$ ，如果电荷 q 从 A 点移动到 B 点，电场力对电荷 q 所做的功 $W = \underline{8}$ 尔格。

5. 用三相交流电源向负载供电，如负载用星形接法时，线电压 $V_{\text{线}}$ 和相电压 $V_{\text{相}}$ 的关系是 $V_{\text{线}} = \sqrt{3} V_{\text{相}}$ ，如果负载用三角形接法时，线电压 $V_{\text{线}}$ 和相电压 $V_{\text{相}}$ 的关系是 $V_{\text{线}} = V_{\text{相}}$ 。

二、在下图中，CB 是一根横梁，一端安在轴 C 上，另一端钢索 AB 拉着，如果在 B 点挂一个 40 公斤的重物 W，求钢索对 A 点的拉力（横梁重不计）

$$V_{AC} = IR = 1 \times 5.4 = 5.4 (\text{伏特})$$

$$V_{AB} = IR_1 = 1 \times 3 = 3 (\text{伏特})$$

$$V_{BC} = V_{AC} - V_{AB} = 5.4 - 3 = 2.4 (\text{伏特})$$

通过电阻 R_2 的电流强度:

$$I_2 = \frac{V_{BC}}{R_2} = \frac{2.4}{4} = 0.4 (\text{安培})$$

五、实验考核

实验目的: 测电池电动势 ε 和内电阻 r

实验器材:

电池一个: , 安培计一个: , 电阻

箱一个: , 电键一个: , 导线若干根。

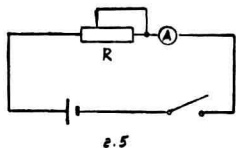
考核要求:

1. 用上列器材的符号画出实验时的装置图。
2. 说明实验时的主要步骤及所需数据, 用字母表示;
3. 列出求电动势 ε 和内电阻 r 的方程组 (可不求解)

主要步骤:

1. 将电池、安培计、电阻箱、电键用导线按右图联接成电路。

2. 电阻箱选取任一数值 R_1 合上电键, 可测得线路中的电流强度, 即安培计读数为 I_1 ;



3. 电阻箱取另一数值 R_2 , 接通电路后 则可得到安培计的另一读数 I_2 。

由上面的数值 R_1 、 R_2 、 I_1 、 I_2 可得方程组

$$\begin{cases} \varepsilon = I_1(R_1 + r) \\ \varepsilon = I_2(R_2 + r) \end{cases}$$

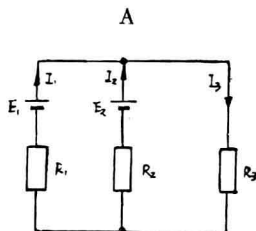
解此方程组可得 ε 及 r 。

附加题:

如图所示:

$$\begin{aligned}E_1 &= 24\text{V} & E_2 &= 8\text{V} \\R_1 &= 3\text{K}\Omega & R_2 &= 2\text{K}\Omega \\R_3 &= 2.5\text{K}\Omega\end{aligned}$$

求: $I_1 = ?$ $I_2 = ?$ $I_3 = ?$



2.附

解:

对节点A, 则可得电流方程: $I_1 + I_2 - I_3 = 0$

对回路A $R_3 R_1 A$ 可列出方程: $I_1 R_1 + I_3 R_3 = E_1$

对回路A $R_3 R_2 A$ 可列出方程: $I_2 R_2 + I_3 R_3 = E_2$

即:
$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ 3I_1 + 2.5I_3 = 24 \\ 2I_2 + 2.5I_3 = 8 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 2.5 \\ 0 & 2 & 2.5 \end{vmatrix} = -6 - 7.5 - 5 = -18.5$$

$$\Delta I_1 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 24 & 0 & 2.5 \\ 8 & 2 & 2.5 \end{vmatrix} = 20 - 48 - 60 = -88;$$

$$I_1 = \frac{\Delta I_1}{\Delta} = \frac{-88}{-18.5} \approx 4.76(\text{mA})$$

$$\Delta I_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 3 & 24 & 2.5 \\ 0 & 8 & 2.5 \end{vmatrix} = 60 - 24 - 20 = 16;$$

$$I_2 = \frac{\Delta I_2}{\Delta} = \frac{16}{-18.5} = -0.87(\text{mA})$$

$$\Delta I_3 = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 24 \\ 0 & 2 & 8 \end{vmatrix} = -24 - 48 = -72;$$

$$I_3 = \frac{\Delta I_3}{\Delta} = \frac{-72}{-18.5} \approx 3.89(\text{mA})$$

I_2 为负值说明方向与图上相反。

第三组

一、将下列问题答案依次填写在试卷上：

1. 某中学的锅炉房供给全校师生饮水，每天要把1000公斤 20°C 的水加热到 100°C ，所需热量是(80000千卡)。

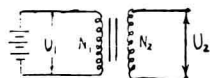
解：

$$Q = c_{\text{水}} m (t - t_0) = 1000 \times 80 = 80000(\text{千卡})$$

2. 在电子技术中晶体二极管的主要作用是(检波和整流)。晶体三极管的主要作用是(放大)。

3. 右图所示，原线圈 $U_1 = 6$ 伏， $N_1 = 1100$ 匝，付线圈 $N_2 = 110$ 匝， U_2 是(零)。

答：因为 U_1 是直流电，所以 U_2 为零。

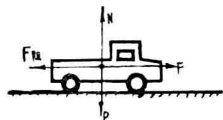


3.1 (3)

4. 绘出在水平道路上匀速前进的汽车受力示意图，并注明各代表什么力。

解：

N ——托力， F ——牵引力，
 P ——重力， $F_{\text{阻}}$ ——阻力(包括空气阻力和地面摩擦力)。



3.1 (4)

5. 一辆165吨速度为2米/秒的机车与一节55吨的车箱挂接,挂接后它们后退的速度是(1.5米/秒)。

解:

$$u' = \frac{m_1 v}{m_1 + m_2} = \frac{165 \times 2}{165 + 55} = 1.5 \text{ (米/秒)}$$

6. 根据凸透镜成像规律,若将物体放在焦点和二倍焦距之间,在凸透镜的另一侧的白纸屏上得到的象总是()、()、()。()机)的成像属于这种情况。

答:

放大的、倒立的、实象,幻灯机和电影放映机成像属于这种情况。

二、下面二题任选一题:

1. 将50公斤重的物体,放在5米长、3米高的斜面上,物体与斜面间的滑动摩擦系数是0.4,求:

(1) 物体平行于斜面向下的分力 F_1 是多大?

(2) 物体对斜面的压力 F_2 是多大?

(3) 物体沿斜面滑动时的摩擦力 f 是多大?

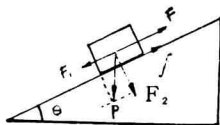
(4) 使物体沿斜面向上作匀速滑动时,在跟斜面相平行的方向上对物体加的力 F 是多大?

解:

$$\mu = 0.4$$

$$\sin \theta = \frac{3}{5}$$

$$\cos \theta = \frac{4}{5}$$



3.2.11

$$(1) \quad F_1 = P \sin \theta = 50 \cdot \frac{3}{5} = 30 (\text{公斤})$$

$$(2) \quad F_2 = P \cos \theta = 50 \cdot \frac{4}{5} = 40 (\text{公斤})$$

$$(3) \quad f = \mu N = 0.4 \times 40 = 16 (\text{公斤})$$

$$(4) \quad F = F_1 + f = 30 + 16 = 46 (\text{公斤})$$

2. 下图是我国劳动人民发明并使用已久的杆秤，O处安装提钮，A处安装秤钩，G是秤杆、提钮和秤钩的重心，设它们共重 $W_1 = 1$ 斤， $OG = 2$ 厘米， $OA = 8$ 厘米，秤砣重 $W_2 = 2$ 斤，

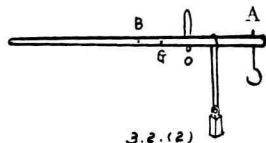
求：

(1) 若在秤钩上挂 $W = 6$ 斤重的物体，秤砣应挂在提钮左侧多远的地方才能平衡？

(2) 在秤量某一物体时，秤砣挂在提钮左侧 $OB = 9$ 厘米处秤杆平衡，求物体重量 $W' = ?$

解：

(1) 设秤砣应挂提钮左侧
X 厘米处



$$OA \cdot W = W_1 \cdot OG + W_2 X$$

$$X = \frac{OA \cdot W - OG \cdot W_1}{W_2} = 23 (\text{厘米})$$

$$(2) \quad OA \cdot W' = W_1 \cdot OG + W_2 \cdot OB$$

$$W' = \frac{W_1 \cdot OG + W_2 \cdot OB}{OA} = 2.5 (\text{斤})$$

三、在一小型动力配电盘上观察到电压表的示数为380伏，电流表的示数为5.3安，电动机铭牌上标称功率因素是0.8，Y形

接线。求：

- (1) 线路相电压是多少伏特？相电流是多少安培？
- (2) 线电压的最大值是多少伏特？
- (3) 这台电动机的有功功率是多少千瓦？（计算时要有理论根据）

解：

- (1) 线路相电压为：

$$U_{\text{相}} = \frac{U_{\text{线}}}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} \approx 220(\text{伏})$$

$$I_{\text{相}} = I_{\text{线}} = 5.3(\text{安})$$

- (2) $U_{\text{线max}} = \sqrt{2} U_{\text{线}} = 1.414 \times 380 \approx 537.3(\text{伏})$

- (3) $P = \sqrt{3} U_{\text{线}} \cdot I_{\text{线}} \cos \phi = \sqrt{3} \times 5.3 \times 380 \times 0.8$
 $\approx 2790(\text{瓦特}) = 2.79 \text{千瓦}$

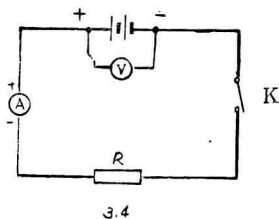
四、用电阻R、电流表和电压表测一电池的电动势和内电阻。打开电键K时，电流表的示数为零，电压表的示数为1.5伏特；闭合电键K时，电流表的示数为1.0安培，电压表的示数为1.0伏特，求：（1）电池的电动势是多少伏特？（2）电池的内电阻是多少欧姆？（3）依题意绘出电路图，并标出电流表和电压表的正负接线柱。

解：

- (1) $\varepsilon = V = 1.5 \text{伏特} (\text{断路})$

- (2) $r = \frac{\varepsilon - V}{I} = \frac{1.5}{1} - 1$
 $= 0.5(\text{欧姆})$

- (3) 如图。



五、一辆运货汽车总重4吨，在爬上高10米、长100米的坡

路之前的速度是2米/秒，到达顶端时速度变为5米/秒，如果它所受的空气和地面摩擦力是200公斤，求：

(1) 汽车发动机在这段坡路上的牵引力。

(2) 汽车发动机在这段坡路上所作的功。

(3) 汽车发动机在这段坡路上的平均功率是多少马力。

(取 $g = 10 \text{ 米/秒}^2$)

解：

$$\begin{aligned}
 (1) \quad A_{\text{动}} &= E_2 - E_1 + A_{\text{阻}} \\
 &= \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh - \frac{1}{2} m v_1^2 + A_{\text{阻}} \\
 &= \frac{1}{2} \times 4000 \times 5^2 + 4000 \times 10 \times 10 \\
 &\quad - \frac{1}{2} \times 4000 \times 2^2 + 2000 \times 100 \\
 &= 642000 \text{ (焦耳)}
 \end{aligned}$$

$$F = \frac{A_{\text{动}}}{S} = \frac{642000}{100} = 6420 \text{ (牛顿)}$$

$$(2) \quad A_{\text{动}} = 642000 \text{ 焦耳}$$

$$(3) \quad N = \frac{A}{t} = \frac{642000}{t}$$

$$a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2S} = \frac{25 - 4}{2 \times 100} = 0.105 \text{ (米/秒}^2\text{)}$$

$$t = \frac{v_t - v_0}{a} = \frac{5 - 2}{0.105} \approx 28.6 \text{ (秒)}$$