

13.如图13所示

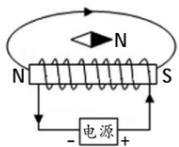


图 13

计算题专题讲座

1.(1)物体浸没在海水中时,排开海水的体积为

$$V_{排}=V=0.1\text{m}^3$$

则物体浸没在海水中受到的浮力为

$$F_{浮}=\rho_{海水}gV_{排}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.1\text{m}^3=1000\text{N}$$

(2)由图可知, $n=5$, 物体上升的速度为

$$v_{物}=\frac{v}{n}=\frac{0.5\text{m/s}}{5}=0.1\text{m/s}$$

由题意可得, 物体在海底时的深度为

$$h=v_{物}t=0.1\text{m/s}\times 5\times 60\text{s}=30\text{m}$$

(3)物体在海底时受到海水的压强为

$$p=\rho_{海水}gh=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 30\text{m}=3\times 10^5\text{Pa}$$

(4)物体受到的重力为

$$G=mg=\rho_{物}gV=7.6\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.1\text{m}^3=7600\text{N}$$

设物体在水中时电动机的功率为 P_1 , 钢丝绳自由端的拉力为 F_1 , 钢丝绳自由端的速度 $v_1=0.5\text{m/s}$, 则

$$P_1=F_1v_1=F_1\times 0.5\text{m/s}$$

物体在离开水面后电动机的功率为 P_2 , 钢丝绳自由端的拉力为 F_2 , 钢丝绳自由端的速度 $v_2=0.49\text{m/s}$, 则

$$P_2=F_2v_2=F_2\times 0.49\text{m/s}$$

由题知, 物体在离开水面后电动机的功率比物体在海水中时增大了 12%, 即: $P_2=P_1(1+12\%)$, 代入数据可得

$$F_2\times 0.49\text{m/s}=F_1\times 0.5\text{m/s}\times (1+12\%)$$

$$\text{解得: } F_2=\frac{8}{7}F_1$$

由图知, $n=5$, 不计绳重和摩擦, 两次的拉力分别为

$$F_1=\frac{1}{5}(G-F_{浮}+G_{轮}), F_2=\frac{1}{5}(G+G_{轮}),$$

可得:

$$\frac{1}{5}(G+G_{轮})=\frac{8}{7}\times \frac{1}{5}(G-F_{浮}+G_{轮}),$$

解得: $G_{轮}=8F_{浮}-G=8\times 1000\text{N}-7600\text{N}=400\text{N}$

物体在海面下匀速上升过程中, 动滑轮对物体的拉力 $G-F_{浮}$ 所做的功为有用功, 不计绳重和摩擦, 克服动滑轮重力做功为额外功, 此过程中该滑轮组的机械效率为

$$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{(G-F_{浮})h}{(G-F_{浮}+G_{轮})h}=\frac{G-F_{浮}}{G-F_{浮}+G_{轮}}=\frac{7600\text{N}-1000\text{N}}{7600\text{N}-1000\text{N}+400\text{N}}\approx 0.943=94.3\%$$

2.(1) 合金钢刀具放入 836°C 的炉火中煅烧足够长时间, 所以, 合金钢刀具的末温 $t=836^\circ\text{C}$, 则此刀具在火炉中吸收的热量为

$$Q_{吸}=c_{合金钢}m_{合金钢}(t-t_0)=0.42\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 1\text{kg}\times (836^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})=3.4272\times 10^5\text{J}$$

(2) 将煅烧后的刀具迅速取出放入 20°C 的水中冷却, 最后刀具与水达到共同的温度, 设为 t' , 则有: $Q_{水吸}=Q_{合金放}$, 即: $c_{水}m_{水}(t'-t_0')=c_{合金}m_{合金}(t-t')$, 代入数据:

$$4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 5\text{kg}\times (t'-20^\circ\text{C})=0.42\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 1\text{kg}\times (836^\circ\text{C}-t')$$

$$\text{解得: } t'=36^\circ\text{C}$$

3.(1) 由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得, 电灯的电阻为

$$R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\text{V})^2}{40\text{W}}=1210\Omega$$

(2) 电灯正常工作时的功率 $P=P_{额}=40\text{W}=0.04\text{kW}$, 由 $P=\frac{W}{t}$ 可得, 正常工作 2 小时消耗的电能

$$W=Pt=0.04\text{kW}\times 2\text{h}=0.08\text{kW}\cdot\text{h}=0.08\text{度}$$

(3) 若加在电灯上的实际电压只有 198V 时, 电灯的实际功率为

$$P_{实}=\frac{U_{实}^2}{R}=\frac{(198\text{V})^2}{1210\Omega}=32.4\text{W}$$

4.(1) 由 $v=\frac{s}{t}$ 得, 汽车运动的时间为

$$t=\frac{s}{v}=\frac{135\text{km}}{90\text{km/h}}=1.5\text{h}$$

(2) 汽车做匀速直线运动, 速度 $v=135\text{km}=25\text{m/s}$, 受到的阻力的大小等于牵引力, 为

$$f=F=\frac{P}{v}=\frac{25000\text{W}}{25\text{m/s}}=1000\text{N}$$

(3) 汽车所做的功 $W=Pt=25000\text{W}\times 5400\text{s}=1.35\times 10^8\text{J}$ 汽油放出的热量为

$$Q_{放}=\frac{W}{\eta}=\frac{1.35\times 10^8\text{J}}{30\%}=4.5\times 10^8\text{J}$$

消耗汽油的质量为

$$m=\frac{Q}{q}=\frac{4.5\times 10^8\text{J}}{4.5\times 10^7\text{J/kg}}=10\text{kg}$$

5.(1) 电动自行车对地面的压力为 $F=G=(m_{车}+m_{人})g=(40\text{kg}+60\text{kg})\times 10\text{N/kg}=1000\text{N}$

对地面的压强为

$$p=\frac{F}{S}=\frac{1000\text{N}}{1.0\times 10^{-2}\text{m}^2}=1\times 10^5\text{Pa}$$

(2) 由题意可知 $Q=It$, 所以电动自行车行驶的时间为

$$t=\frac{Q}{I}=\frac{10\text{A}\cdot\text{h}}{5\text{A}}=2\text{h}$$

(3) 车受到的阻力为

$$f=0.04G=0.04\times 1000\text{N}=40\text{N}$$

因电动自行车做匀速直线运动, 所以 $F=f=40\text{N}$

因为 $\eta=\frac{W_{机械}}{W_{电}}=\frac{Fs}{UIt}=\frac{Fv}{UI}$, 所以电动自行车的行驶速度为

$$v=\frac{UI\eta}{F}=\frac{48\text{V}\times 5\text{A}\times 80\%}{40\text{N}}=4.8\text{m/s}$$

6.(1) 由电路图可知, 只闭合开关 S_1 时, 电路为 R_1 的简单电路, 此时电路中的总电阻较大(比并联的总电阻大), 电热器的总功率小, 处于低温挡, 由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 可得, R_1 的电阻为

$$R_1=\frac{U^2}{P_{低}}=\frac{(220\text{V})^2}{550\text{W}}=88\Omega$$

(2) 由电路图可知, 闭合开关 S_1, S_2 时, R_1 与 R_2 并联, 电热水器处于高温挡, 由 $R_1=2R_2$ 可得, R_2 的阻值为

$$R_2=\frac{R_1}{2}=\frac{88\Omega}{2}=44\Omega$$

因并联电路中各支路两端的电压相等, 所以, R_2 的电功率为

$$P_2=\frac{U^2}{R_2}=\frac{(220\text{V})^2}{44\Omega}=1100\text{W}$$

则高温挡的电功率为

$$P_{高}=P_{低}+P_2=550\text{W}+1100\text{W}=1650\text{W}$$

(3) 将 40kg 、初温 20°C 的水加热至 60°C 时, 水吸收的热量为

$$Q_{吸}=c_{水}m(t-t_0)=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 40\text{kg}\times (60^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})=6.72\times 10^6\text{J}$$

不计热量损失, 则电热水器消耗的电能

$$W=Q_{吸}=6.72\times 10^6\text{J}$$

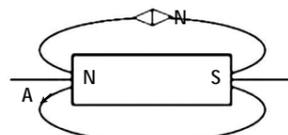
由 $P=\frac{W}{t}$ 可得, 需要的加热时间为

$$t'=\frac{W}{P_{高}}=\frac{6.72\times 10^6\text{J}}{1650\text{W}}\approx 4072.7\text{s}$$

第 37 期

电学知识(四)复习指导

1. B
2. (1) 相互排斥 (2) 钢针没有磁性
3. A
4. 如图所示



5.(1) 使用交流电, 线圈不能静止下来 (2) 会造成电源短路

6. A
7. C
8. A
9. C
10. C

提示: 由于在磁体外部磁感线从磁体的北极出来, 回到南极, 所以左边磁体 A 为 S 极, 右边通电螺线管的左端为 S 极, 则右端 N 极; 根据磁极之间的作用规律, 小磁针的 a 端为 N 极, b 端为 S 极, 故选项 A、B 错误。由安培定则可知, 大拇指指向右端 N 极, 四指环绕方向为电流方向, 电流从螺线管的左边流入、右边流出, 则 c 为电源正极、d 为电源负极, 故选项 C 正确、选项 D 错误。

11. 增强 增大
12. C
13. C
14. D
15. 通电导线 a 产生的磁场对它具有向左的作用力
16. 力 右
17. 电动机 改变
18. C
19. 能量 乙
20. D
21. B
22. B
23. C
24. 电磁波 电磁感应 机械能转化为电能
25. (1) 受 24 静止 3 (2) 仍然 (3) 0.48

26. 钉帽 在线圈匝数相同时, 电流越大, 磁性越强 在电流一定时, 线

圈的匝数越多, 磁性越强 小钢钉不会掉下来

27. (1) 灵敏电流计指针是否偏转 (2) 切割磁感线 (3) 8 (4) 感应电流的方向和导体运动的方向有关

第 38 期

电学知识(三)检测题

一、选择题

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

提示: 由图知, 灯泡与滑动变阻器串联在电路中, 灯泡的额定电压为 6V , 电流为 1A , 灯的额定功率为 $P=UI=6\text{V}\times 1\text{A}=6\text{W}$; 当滑动变阻器阻值为零时, 灯泡两端的电压等于 6V , 可知电源电压为 6V ; 电路中的最大电功率为 $P_{大}=UI=6\text{V}\times 1\text{A}=6\text{W}$; 当灯泡两端的电压为 3V 时, 由图乙可知, 灯泡中的电流大于 0.5A ; 滑片 P 在最左端时, 变阻器连入电路中的电阻为 0 , 当滑片 P 在最右端时, 由图乙可知, 灯泡 L 两端的电压为 1.5V , 则变阻器两端的电压为 $U'=U-U_L=6\text{V}-1.5\text{V}=4.5\text{V}$, 变阻器的阻值为 $R=\frac{U'}{I}=\frac{4.5\text{V}}{0.5\text{A}}=9\Omega$, 则滑动变阻器的阻值范围为 $0\sim 9\Omega$ 。

二、填空题

11. 50 1.8×10⁸
12. 15051.6 0.565
13. 甲 乙
14. 2:3
15. 0.002 偏快
16. 24.2 0.5
17. 32 45
18. 5 200 5~45

三、作图题

19. 如图 1 所示

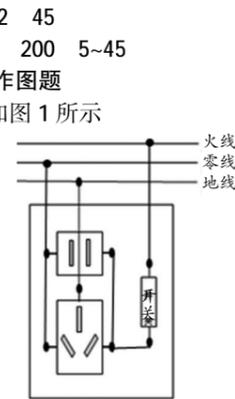


图 1

四、实验与探究题

20. (1) 如图 2 所示

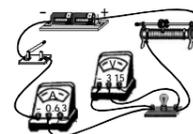


图 2

- (2) 小灯泡断路
- (3) 0.5 1.25
- (4) 如下表所示

实验次数	灯泡两端的电压 U/V	通过灯泡的电流 I/A	灯泡的电功率 P/W	灯泡的亮度
1				
2				
3				

21. (1) 电流 左瓶 (2) 电阻 左瓶

22. (1) 电源电压低于灯泡的额定电压 如图 3 所示

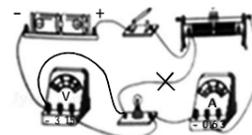


图 3

- (2) 1.444

(3) 步骤一: 将滑动变阻器的滑片移到最上端, 记下电压表的示数 U ; 步骤二: 闭合 S, S_1 , 断开 S_2 , 移动滑动变阻器的滑片, 使电压表示数为 $U_2=U-3.8\text{V}$; 步骤三: 闭合开关 S, S_2 , 断开 S_1 , 保持滑动变阻器滑片的位置不变, 记下电压表示数 U_3 $3.8\text{V}\times \frac{U-3.8\text{V}}{U_3\times R}\times U$

五、计算题

23. (1) 由 $\rho=\frac{m}{V}$ 得, 水的质量为 $m=\rho_{水}V=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 1\times 10^{-3}\text{m}^3=1\text{kg}$ 水升高到 100°C 吸收的热量为 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})\times 1\text{kg}\times (100^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})=3.36\times 10^5\text{J}$

(2) 由 $P=\frac{W}{t}$ 得, 电热水壶在 6min 消耗的电能

$$W=Pt=1100\text{W}\times 6\times 60\text{s}=3.96\times 10^5\text{J}$$

电热水壶的热效率为

$$\eta=\frac{Q_{吸}}{W}=\frac{3.36\times 10^5\text{J}}{3.96\times 10^5\text{J}}\approx 0.848=84.8\%$$

(3) 由 $P=UI=\frac{U^2}{R}$ 得, 电热水壶的电阻

R = U^2 / P = (220V)^2 / 1100W = 44Ω

当电压为198V时,电热水壶的实际功率为

P = U'^2 / R = (198V)^2 / 44Ω = 891W

24.(1)小灯泡正常发光的电阻为

R_L = U_额^2 / P_额 = (6V)^2 / 3W = 12Ω

(2)当S_1闭合,单刀双掷开关S_2接a,滑片P位于滑动变阻器的最右端时,灯泡和滑动变阻器并联,由灯泡正常发光,可知电源电压U_总=6V,灯泡中的电流为

I_L = P_额 / U_额 = 3W / 6V = 0.5A

滑动变阻器中的电流为

I_1 = 0.8A - 0.5A = 0.3A

滑动变阻器R的最大电阻值为

R = U / I_1 = 6V / 0.3A = 20Ω

(3)当S_1断开,单刀双掷开关S_2接b时,灯泡和滑动变阻器串联,电压表示数为4.5V,则灯泡两端的电压为

U_L = U_总 - U_R = 6V - 4.5V = 1.5V

从乙图可以看出,灯泡两端电压为1.5V时,通过灯泡的电流为0.3A,则滑动变阻器在10min内消耗的电能为

W_R = U_R I t = 4.5V × 0.3A × 600s = 810J

(4)灯泡和变阻器串联,电路中功率最小时,滑动变阻器接入电路的电阻为20Ω.由乙图可知,电流为0.25A时,灯泡和滑动变阻器的总电压恰好为6V.电路中的最小功率为

P = U I = 6V × 0.25A = 1.5W

电学知识(四)检测题

一、选择题

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

二、填空题

- 11.S S N 12.(1)正 (2)右 (3)减弱 13.电流 变强 变大 14.电 甲 15.通电线圈在磁场中由于受力而转动 增大线圈中的电压或换用磁性更强的磁体

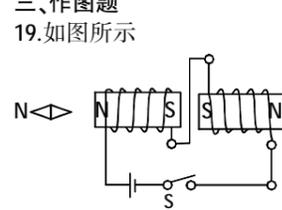
16.转动 发电

17.电磁波 光纤通信

18.电 变强 S

三、作图题

19.如图所示



四、实验与探究题

- 20.(1)减小摩擦 (2)线圈匝数 (3)减小 (4)N (5)铁芯大小

- 21.(1)开关没有闭合 (2)不偏转 (3)电流 (4)闭合 (5)导体 ab (6)机械

- 22.(1)B (2)电 机械 (3)电源 电压较低

五、计算题

23.(1)电磁感应

(2)充电时的功率为

P = UI = 220V × 16A = 3520W = 3.52kW

由 P = W/t 得,则充满电的时间为

t = W/P = 22kW·h / 3.52kW = 6.25h

(3)转化的机械能为

W' = W × η = 22kW·h × 70% = 15.4kW·h = 5.544 × 10^7 J

汽车做匀速直线运动,则 f = F,则阻力大小为

f = F = W'/s = 5.544 × 10^7 J / 140000m = 396N

24.(1)电梯超载时,压敏电阻 R_2 受到的压力 F 增大时,其阻值减小,控制电路中的电流增大,从而使电磁铁的磁性增强,磁性达到一定程度时,衔铁被电磁铁吸住,触点 K 与触点 B 接触,电铃报警,电梯不工作。

(2)电梯厢内站立总质量为 800kg 的乘客时,电梯受到的压力等于乘客的重力,即

F = G = mg = 800kg × 10N/kg = 8000N.

由图乙,当压力 F = 8000N,对应的压敏电阻阻值 R_2 = 300Ω,所以控制电路中的电流为

I = U / (R_1 + R_2) = 6V / (300Ω + 100Ω) = 0.015A = 15mA

因为 15mA < 20mA

所以此时电梯不超载。

第 39 期

开放型试题专题讲座

1.器材:电流表、电压表、导线、电池组。

步骤:(1)将电池组、导线、待测细漆包铜线和电流表组成串联电路,然后将电压表与细漆包铜线并联测其两端的电压;(2)读出电流表示数 I 和电压表示数 U;(3)则待测细漆包铜线长度的表达式为 L = R / (0.015Ω/m) = U / (I × 0.015Ω/m)。

提示:先用伏安法测出这卷铜线的总电阻,然后用测得的电阻值除以 1m 铜线的电阻值,就可以求出整卷铜线的长度。其他答案合理也可。

2.方法一:①在烧杯中倒入适量盐水;测出其质量为 m_1;

②将适量盐水倒入量筒,读出体积为 V;

③测出剩余盐水和烧杯的质量 m_2;

盐水密度表达式:ρ = (m_1 - m_2) / V。

故实验器材为:天平、量筒、玻璃杯;实验原理为:ρ = m/V。

方法二:①用细线系住小石块,挂在弹簧测力计下,测出重力为 G;

②在量筒中倒入适量盐水,读出体积为 V_1;

③将石块放入量筒浸没入盐水中,测出弹簧测力计的示数为 F,并记下量筒中盐水和石块的总体积为 V_2;

盐水密度表达式为:ρ_盐水 = (G - F) / (g(V_2 - V_1))。

故实验器材为:弹簧测力计、小石块、细线、盐水、量筒;实验原理为:F_浮 = G - F_拉。

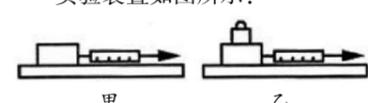
3.如下表所示

Table with 4 columns: 添加主要器材, 主要实验过程, 研究或说明的物理问题. It details two experimental designs for measuring inertia and friction.

4.(1)摩擦力大小与压力大小有关;摩擦力大小与接触面积有关。

(2)以摩擦力大小与压力大小有关为例:

实验装置如图所示:



实验步骤:

①如图甲所示,将木块平放在木板

上,用弹簧测力计水平匀速拉动木块,读出测力计的示数 F_1。

②如图乙所示,再在木块上放一砝码,用弹簧测力计水平匀速拉动木块,读出测力计的示数 F_2。

③比较两次弹簧测力计示数,分析归纳得出结论。

5.(1)物体所受的重力为

G = mg = 32kg × 10N/kg = 320N

(2)物体上升的速度为

v_物 = s_物 / t = 4m / 10s = 0.4m/s

(3)人运动的速度为

v_人 = s_人 / t = 2s_物 / t = 2 × 4m / 10s = 0.8m/s

(4)人受到的摩擦力为

f = F = 200N

(5)物体受到的拉力为

F' = G = 320N

(答案合理即可)

6.如下表所示

Table with 2 columns: 实验名称(或实验目的), 选用的器材(填写字母代号). It lists experiments like Oersted's experiment and electromagnetic induction with their respective materials.

7.(1)如下表所示

Table with 2 columns: 现象, 用的物理知识. It lists phenomena like seatbelts, car seats, rearview mirrors, and vehicle safety measures with their underlying physics principles.

(2)根据交通常识提出应怎样遵守交通规则,如:在路上靠右行走;不闯红灯;横穿马路时要走斑马线等。

8.①用于挂刀 ②用于刮鱼鳞 ③用于开启瓶盖 ④防止粘刀

9.拉手上有花纹(凸点或由橡胶制成)——增大摩擦;提手做得比较宽大——减小压强;拉杆——杠杆;轮子——滚动代替滑动,减小摩擦。

信息题专题讲座

1.C

2.D

3.D

4.C

5.C

6.(1)B 和 E

(2)控制变量法

7.(1)一定不

(2)熔化 吸收

(3)平面镜

(4)3.84 × 10^8

8.(1)电 化学 一次

(2)串联

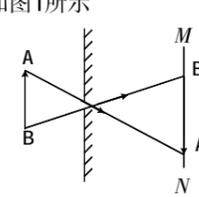
(3)b

(4)2.76

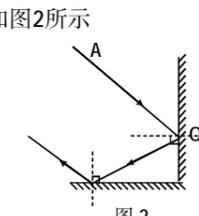
第 40 期

作图题专题讲座

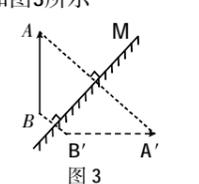
1.如图1所示



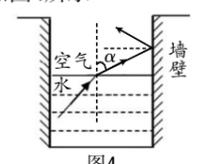
2.如图2所示



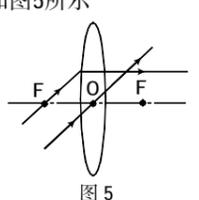
3.如图3所示



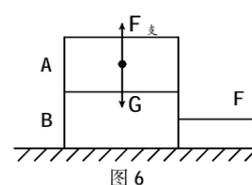
4.如图4所示



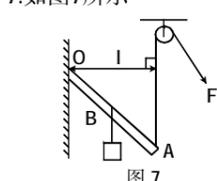
5.如图5所示



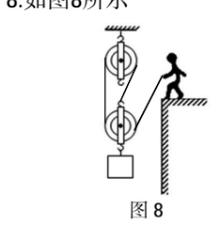
6.如图6所示



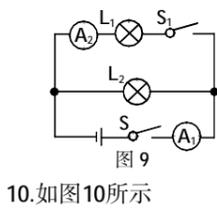
7.如图7所示



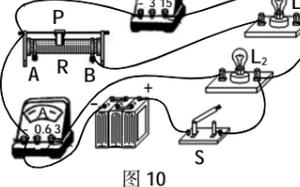
8.如图8所示



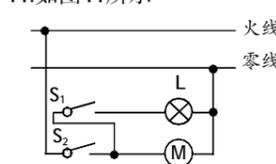
9.如图9所示



10.如图10所示



11.如图11所示



12.如图12所示

