

# 高二下学期四校联考试卷（物理）

师大附中 临川一中 鹰潭一中 宜春中学

命题人：黄辉 审题人：毛宗致

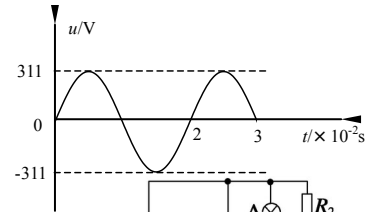
一、选择题（40分）（本题共10小题，在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有错选或不选的得0分）

1. 用比值法定义物理量是物理学中一种很重要的思想方法，下列表达中不属于用比值法定义物理量的是（ ）

A. 感应电动势  $E = \dots$  B. 电容  $C = \dots$  C. 电阻  $R = \dots$  D. 磁感应强度  $B = \dots$

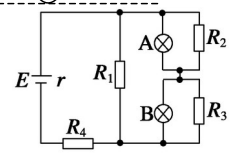
2. 一理想变压器原、副线圈的匝数比  $n_1:n_2=2:1$ ，原线圈两端接一正弦式交变电流，其电压  $u$  随时间  $t$  变化的规律如图所示，则副线圈两端电压的有效值和频率分别为（ ）

- A. 110V, 50Hz
- B. 110V, 0.5Hz
- C. 220V, 50Hz
- D. 220V, 0.5Hz



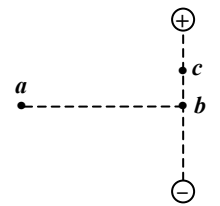
3. 如图所示，灯泡 A、B 都能正常发光，后来由于电路中某个电阻发生断路，使灯泡 A 比原来亮一些，B 比原来暗一些，则断路的电阻是（ ）

- A.  $R_1$
- B.  $R_2$
- C.  $R_3$
- D.  $R_4$



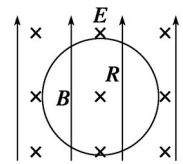
4. 等量异种点电荷的连线和其中垂线如图所示，现将一个带负电的试探电荷先图中  $a$  点沿直线移到  $b$  点，再从  $b$  点沿直线移到  $c$  点。则（ ）

- A. 从  $a$  点到  $b$  点，电势逐渐增大
- B. 从  $a$  点到  $b$  点，试探电荷受电场力先增大后减小
- C. 从  $a$  点到  $c$  点，试探电荷所受电场力的方向始终不变
- D. 从  $a$  点到  $c$  点，试探电荷的电势能先不变后减小



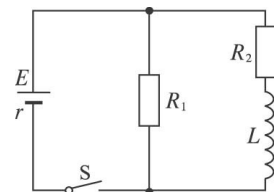
5. 如图所示，在相互垂直的匀强电场和匀强磁场中，电荷量为  $q$  的液滴在竖直内做半径为  $R$  的匀速圆周运动，已知电场强度为  $E$ ，磁感应强度为  $B$ ，则油滴的质量和环绕速度分别为（ ）

- A.  $\dots$ ,  $\dots$
- B.  $\dots$ ,  $\dots$
- C.  $\dots$ ,  $\dots$
- D.  $B$ ,  $\dots$



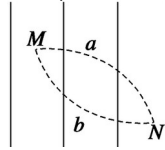
6. 如图所示的电路中，电源电动势为  $E$ ，内阻  $r$  不能忽略。  $R_1$  和  $R_2$  是两个定值电阻，  $L$  是一个自感系数较大的线圈。开关  $S$  原来是断开的。从闭合开关  $S$  到电路中电流达到稳定为止的时间内，通过  $R_1$  的电流  $I_1$  和通过  $R_2$  的电流  $I_2$  的变化情况是（ ）

- A.  $I_1$  开始较大而后逐渐变小
- B.  $I_1$  开始很小而后逐渐变大
- C.  $I_2$  开始很小而后逐渐变大
- D.  $I_2$  开始较大而后逐渐变小

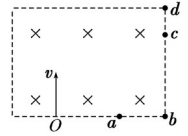


7. 如图所示，竖直方向的平行线表示电场线，但未标明方向。一个带电量为  $q = -10^{-6} \text{ C}$  的微粒，仅受电场力的作用，从  $M$  点运动到  $N$  点时，动能增加了  $10^{-4} \text{ J}$ ，则 ( )

- A. 该电荷运动的轨迹不可能是  $b$
- B. 该电荷从  $M$  点运动到  $N$  点时电势能增加
- C.  $MN$  两点间的电势差为  $-100 \text{ V}$
- D. 该电荷从  $M$  点由静止开始运动



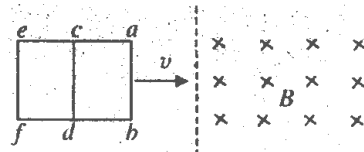
8. 如图所示的虚线框为一长方形区域，该区域内有一垂直于纸面向里的匀强磁场，一束电子以不同的速率从  $O$  点垂直于磁场方向、沿图中方向射入磁场后，分别从  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点射出磁场，比较它们在磁场中的运动时间  $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ 、 $t_d$ ，其大小关系是 ( )



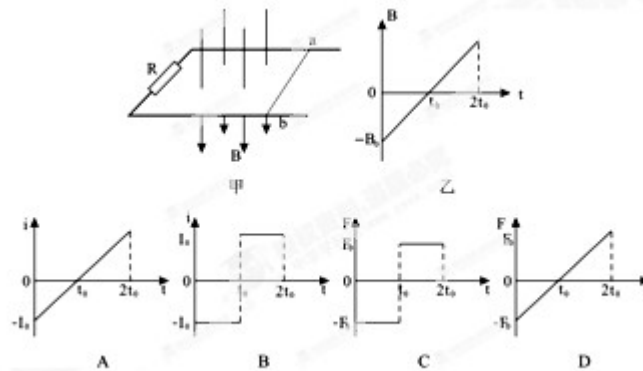
- A.  $t_a < t_b < t_c < t_d$
- B.  $t_a = t_b = t_c = t_d$
- C.  $t_a = t_b < t_c < t_d$
- D.  $t_a = t_b > t_c > t_d$

9. 如图所示，在“日”字形导线框中， $ae$  与  $bf$  的电阻不计， $ab$ 、 $cd$ 、 $ef$  的电阻均为  $R$ ，当导线框以恒定的速度向右进入匀强磁场中，比较  $ab$  进入 ( $cd$  尚未进入) 与  $cd$  进入 ( $ef$  尚未进入)，下列说法中正确的是 ( )

- A.  $ab$  中的电流强度相等
- B.  $cd$  中的电流强度相等
- C.  $ef$  中消耗的电功率相等
- D. 导线框消耗的总电功率相等

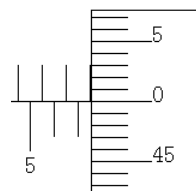
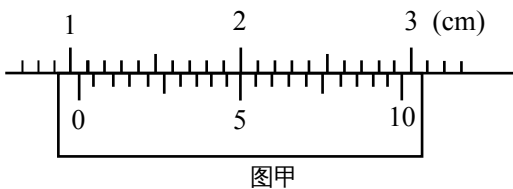


10. 如图甲所示，光滑导轨水平放置在竖直方向的匀强磁场中，匀强磁场的磁感应强度  $B$  随时间的变化规律如图乙所示 (规定向下为正方向)，导体棒  $ab$  垂直导轨放置，除电阻  $R$  的阻值外，其余电阻不计，导体棒  $ab$  在水平外力  $F$  的作用下始终处于静止状态。规定  $a \rightarrow b$  的方向为电流的正方向，水平向右的方向为外力的正方向，则在  $0 \sim 2t_0$  时间内，能正确反映流过导体棒  $ab$  的电流与时间及外力与时间关系的图线是 ( )

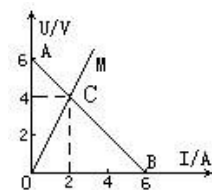


## 二、填空题 (18分)

11. (4分) 有一游标卡尺，主尺的最小分度是  $1 \text{ mm}$ ，游标上有  $20$  个小的等分刻度。用它测量一小球的直径，如图甲所示，读数是             $\text{mm}$ 。用螺旋测微器测量一根金属丝的直径，如图乙所示的读数是             $\text{mm}$ 。



12. (4分) 如图所示，图线  $AB$  是电路的路端电压随电流变化的关系图线。  $OM$  是同一电源向固定电阻  $R$  供电时， $R$  两端的电压电变化的图线，点  $C$  为两图线的交点，则  $R$  的阻值           ，在交点  $C$  处表示电源的输出功率           ，在  $C$  点，电源内部消耗的电功率           ，电源的最大输出功率           。



13. (2分) 质量为  $m$ , 电荷量为  $q$  的带电粒子以速率  $v_0$  在匀强磁场中做匀速圆周运动, 磁感应强度为  $B$ , 则粒子通过位移为  $m v_0/qB$  时所用的最小时间是\_\_\_\_\_。

14. (8分) 某物理兴趣小组要精确测量一只电流表 G (量程为 1mA、内阻约为  $100\Omega$ ) 的内阻. 实验室中可供选择的器材有:

电流表  $A_1$ : 量程为 3mA 内阻约为  $200\Omega$ ;

电流表  $A_2$ : 量程为 0.6A, 内阻约为  $0.1\Omega$ ;

定值电阻  $R_1$ : 阻值为  $60\Omega$ ;

滑动变阻器  $R_2$ : 最大电阻  $5000\Omega$ , 额定电流 1.5mA;

滑动变阻器  $R_3$ : 最大电阻  $50\Omega$ , 额定电流 150mA;

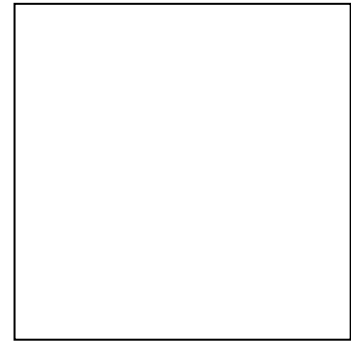
直流电源: 电动势 1.5V, 内阻  $0.5\Omega$ ;

开关, 导线若干.

(1) 为了精确测量电流表 G 的内阻, 你认为该小组同学应选择的电表为\_\_\_\_、滑动变阻器为\_\_\_\_. (填写器材的符号)

(2) 在方框中画出你设计的实验电路图.

(3) 按照你设计的电路进行实验, 测得电流表 A 的示数为  $I_1$ , 电流表 G 的示数为  $I_2$ , 则电流表 G 的内阻的表达式为  $r_g = \underline{\hspace{2cm}}$ .



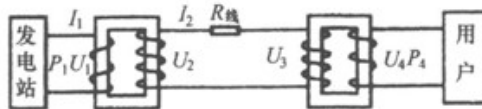
流

### 三、计算题 (42分)

15. (8分) 发电站通过升压变压器, 输电导线和降压变压器把电能输送到用户 (升压变压器和降压变压器都可视为理想变压器), 若发电机的输出功率是 100kw, 输出电压是 250V, 升压变压器的原副线圈的匝数比为 1:25,

求: (1) 求升压变压器的输出电压和输电导线中的电流.

(2) 若输电导线中的电功率损失为输入功率的 4%, 求输电导线的总电阻和降压变压器原线圈两端的电压.

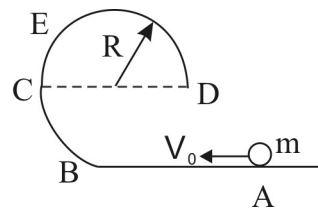


16. (8分) 如图所示, AB 为一段光滑绝缘水平轨道, BCD 为一段光滑的圆弧轨道, 半径为  $R$ , 今有一质量为  $m$ 、带电为  $+q$  的绝缘小球, 以速度  $v_0$  从 A 点向 B 点运动, 后又沿弧 BC 做圆周运动, 到 C 点后由于  $v_0$  较小, 故难运动到最高点. 如果当其运动至 C 点时, 忽然在轨道区域加一匀强电场和匀强磁场, 使其能运动到最高点此时轨道弹力为 0, 且贴着轨道做匀速圆周运动,

求:

(1) 匀强电场的方向和强度;

(2) 磁场的方向和磁感应强度.

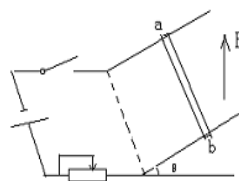


17. (8分) 如图所示, 相距 20cm 的平行金属导轨所在平面与水平面夹角  $\theta = 37^\circ$ , 现在导轨上放一质量为 330g 的金属棒 ab, 它与导轨间动摩擦因数为 0.50, 整个装置处于磁感应强度为 2T 的竖直向上匀强磁场中, 导轨所接电源的电动势为 15V, 电阻不计, 滑动变阻器的阻值满足要求, 其他部分电阻不计, 取  $g = 10m/s^2$ , 为了保证 ab 处于静止状态, 则:

(1) ab 通入的最大电流为多少?

(2) ab 通入的最小电流为多少?

(3) R 的调节范围是多大?



18. (10分) 如图所示, 在以原点  $O$  为圆心、半径为  $R$  的半圆形区域内充满了磁感应强度为  $B$  的匀强磁

场,  $x$  轴下方为一平行板电容器, 其正极板与  $x$  轴重合且在  $O$  处开有小孔, 两极板间距离为  $\frac{\pi R}{12}$ 。现有电荷量为  $e$ 、质量为  $m$  的电子在  $O$  点正下方负极板上

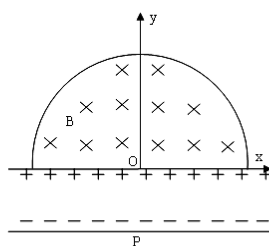
的  $P$  点由静止释放。不计电子所受重力。

(1) 若电子在磁场中运动一段时间后刚好从磁场的最右边缘处返回到  $x$  轴上, 求加在电容器两极板间的电压。

(2) 将两极板间的电压增大到原来的 4 倍, 先在  $P$  处释放第一个电子, 在这个电子刚到达  $O$  点时释放第二个电子,

求①第一个电子在电场中和磁场中运动的时间之比

②第一个电子离开磁场时, 第二个电子的位置坐标。



下列两个模块题中选其中的一个模块做, 若两个模块的题都做, 则按第一个模块的得分计入总分。

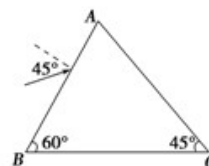
19. (8分) [选修 3-4]

(1) (2分) 两个相同的单摆静止于平衡位置, 使摆球分别以水平初速  $v_1$ 、 $v_2$  ( $v_1 > v_2$ ) 在竖直平面内做小角度摆动, 它们的频率与振幅分别为  $f_1, f_2$  和  $A_1, A_2$ , 则 ( )

A.  $f_1 > f_2, A_1 = A_2$       B.  $f_1 < f_2, A_1 = A_2$

C.  $f_1 = f_2, A_1 > A_2$       D.  $f_1 = f_2, A_1 < A_2$

(2) (6分) 一束光波以  $45^\circ$  的入射角, 从  $AB$  面射入如图所示的透明三棱镜中, 棱镜折射率  $n = \sqrt{2}$ . 试求光进入  $AB$  面的折射角, 并在图上画出该光束在棱镜中的光路。



(8分) [选修 3-5]

(1) (2分) 下列关于原子物理学的说法中不正确的是 ( )

A.  $\beta$  衰变现象说明电子是原子核的组成部分

B. 仔细观察氢原子的光谱, 发现它只有几条分离的不连续的亮线, 其原因是氢原子辐射的光子的能量是不连续的, 所以对应的光的频率也是不连续的

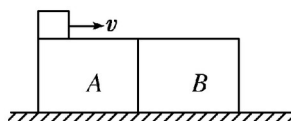
C. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短; 比结合能越小表示原子核中的核子结合得越牢固

D. 光电效应的实验结论是: 对于某种金属无论光强多强, 只要光的频率小于极限频率就不能产生光电效应; 超过极限频率的入射光频率越高, 所产生的光电子的最大初动能就越大

(2) (6分) 如图所示,  $A$ 、 $B$  两个木块质量分别为  $2\text{ kg}$  与  $0.9\text{ kg}$ ,  $A$ 、 $B$  与水平地面间接触光滑, 上表面粗糙, 质量为  $0.1\text{ kg}$  的铁块以  $10\text{ m/s}$  的速度从  $A$  的左端向右滑动, 最后铁块与  $B$  的共同速度大小为  $0.5\text{ m/s}$ , 求:

(1)  $A$  的最终速度;

(2) 铁块刚滑上  $B$  时的速度。



高二下学期四校联考物理答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	B	CD	C	AC	AC	D	BD	D

11. 10.50 7.500 (7.499/7.501 均可) (每空 2 分)

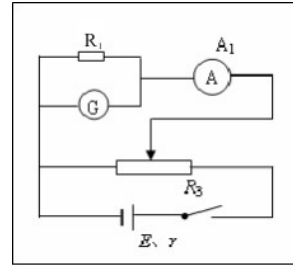
12. 2 Ω 8w 4w 9w (每空 1 分)

13.  $\frac{\pi m}{3qB}$  (2 分)

14.. (1) A<sub>1</sub>、R<sub>3</sub> (每空 1 分)

(2) 如图所示 (4 分, 只要有错就不给分)

(3)  $\frac{(I_1 - I_2)R_1}{I_2}$  (2 分)



15、解析：(1) 对升压变压器，据公式  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$ ，有

$$U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1 = \frac{25}{1} \times 250V = 6250V \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{P_1}{U_2} = \frac{100000}{6250} A = 16A \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2)  $R_{\text{线}} = I_2^2 R, P_{\text{损}} = 0.04 P_1$

所以  $R_{\text{线}} = \frac{0.04 P_1}{I_2^2} = 15.6 \Omega \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

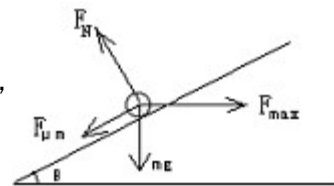
因为  $\Delta U = U_2 - U_3 = I_2 R_{\text{线}}$

所以  $U_3 = U_2 - I_2 R_{\text{线}} = 6000V \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

16. (1) E 向上 (2 分)      mg/q (2 分)

(2) B 向外, (2 分)       $m\sqrt{v_0^2 - 2gR}/qR$  (2 分)

17. (1) ab 通过最大电流时，受力分析如图，此时静摩擦力最大，  
 $F_{\mu m} = \mu F_N$ ，方向沿斜面向下，由平衡条件得：



$$F_1 \cos \theta = mg \sin \theta + \mu(mg \cos \theta + F_1 \sin \theta)$$

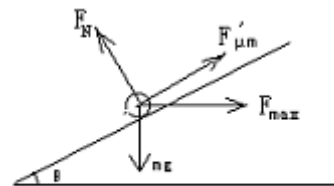
$$F = \frac{mg(\sin \theta + \mu \cos \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta} = 6.6N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$F_1 = BI_1 L \Rightarrow I_1 = \frac{F_1}{BL} = 16.5 A \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2)  $F_2 \cos \theta + \mu(mg \cos \theta + F_2 \sin \theta) = mg \sin \theta$

$$F_2 = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{\cos \theta + \mu \sin \theta} = 0.6N \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$I_2 = \frac{F_2}{BL} = 1.5A \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$



(3) 当 ab 中电流最小时，变阻器阻值为： $R_{\max} = \frac{E}{I_{\min}} = \frac{15}{1.5} = 10\Omega$

当 ab 中电流最强时，变阻器阻值为： $R_{\min} = \frac{E}{I_{\max}} = \frac{15}{16.5} = 0.91\Omega$ ，

∴ 为保持 ab 静止，R 的调节范围为 0.91~10 Ω .....(2分)

18.解析：(1) 设加速电压为  $U$ ，电子经电场加速后速度为  $v$ ，由动能定理得：

$$eU = \frac{1}{2}mv^2$$

又有  $evB = m\frac{v^2}{r}$

$$r = \frac{R}{2}$$

联立以上各式解得  $U = \frac{eB^2 R^2}{8m}$  .....(3分)

(2) ①电压增加为原来 4 倍，则有电子在磁场中的半径  $r' = 2r = R$

设电子在电场中运动时间为  $t_1$ ，加速度为  $a$ ，则有

$$E = \frac{4U}{d}$$

设间距为  $d$ ，有： $eE = ma \quad d = \frac{1}{2}at_1^2$

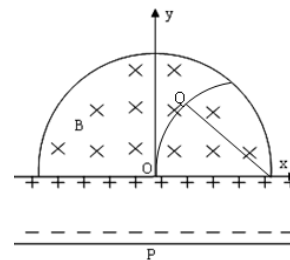
解得： $t_1 = \frac{\pi m}{6eB}$

电子在磁场中运动总时间为  $t_2$ ，则有

$$T = \frac{2\pi m}{eB} \quad t_2 = \frac{1}{6}T$$

解得： $t_2 = \frac{\pi m}{3eB}$

即  $t_2 = 2t_1$  .....(3分)



②由此可知：第一个电子离开磁场时，第二个电子的圆心角为  $30^\circ$ ，如图中的 Q 点：

$$Q_x = R - R \cos 30^\circ = \frac{2 - \sqrt{3}}{2}R \quad Q_y = R \sin 30^\circ = \frac{1}{2}R$$

因此 Q 点的坐标为： $(\frac{2 - \sqrt{3}}{2}R, \frac{1}{2}R)$  .....(4分)

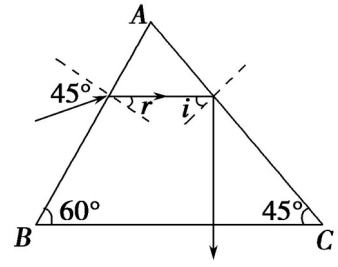
19. (8分) [选修 3-4]

(1) C.....(2分)

(2) 光路图如下

$$\sin r = \frac{\sin 45^\circ}{n} = \dots, r = 30^\circ \dots \dots \dots (2 \text{ 分})$$

由  $\sin C = \dots$ , 得  $C = 45^\circ$ . 光在 AC 面发生全反射, 并垂直 BC 面  
 .....(4 分)



射出 .

19. (8 分) [选修 3-5]

(1) A .....(2 分, )

(2) 解析: (1)选铁块和木块 A、B 为一系统,

由系统总动量守恒得:  $mv = (M_B + m)v_B + M_A v_A$

可求得:  $v_A = 0.25 \text{ m/s}$  .....(2 分)

(2)设铁块刚滑上 B 时的速度为  $u$ , 此时 A、B 的速度均为  $v_A = 0.25 \text{ m/s}$ .

由系统动量守恒得:  $mv = mu + (M_A + M_B)v_A$

可求得:  $u = 2.75 \text{ m/s}$  .....(4 分)