

高二物理试卷

本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

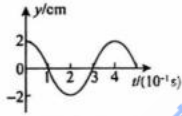
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 关于电磁场和电磁波的观点,下列说法正确的是

- 光是一种电磁波,电磁波的传播不需要介质
- 可见光中蓝色光比红色光的波长更长
- 变化的电场一定会产生变化的磁场
- LC 振荡电路中,在电感线圈中放入铁芯可以增加振荡频率

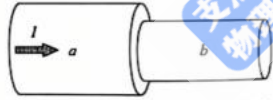
2. 如图所示为一质点做简谐运动的位移与时间关系图像。根据图像,下列表述正确的是

- 质点的振幅为 4 cm
- 质点的位移随时间变化的表达式为 $y=2\sin(5\pi t+\frac{\pi}{2})\text{cm}$
- $t=0.15\text{ s}$ 时,质点的速度和加速度方向相同
- 从 $t=0.05\text{ s}$ 到 $t=0.35\text{ s}$ 的时间内,质点运动的路程为 6 cm



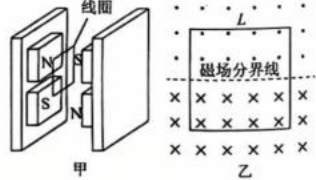
3. 两根长度相等材质相同的均匀铜棒 a、b,按如图所示的方式连接在电路中,横截面积之比为 $S_a:S_b=2:1$ 。当电路通入电流时,下列说法正确的是

- 通过铜棒 a 和铜棒 b 的电流之比为 2:1
- 铜棒 a 和铜棒 b 两端电压之比为 2:1
- 铜棒 a 和铜棒 b 内电场强度之比为 2:1
- 铜棒 a 和铜棒 b 内自由电子定向移动的平均速率之比为 1:2



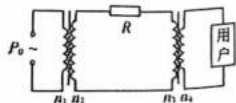
电磁俘能器可在汽车发动机振动时利用电磁感应实现减震及能量回收,结构如图甲所示。固定线圈电阻不计,两对永磁铁可随发动机一起上下振动,永磁铁在绕圈平面内的磁场分布情况如图乙所示。永磁铁振动时,磁场分界线不会离开线圈,下列说法正确的是

- 永磁铁相对线圈的振幅越大,线圈中感应电动势越大
- 当永磁铁相对线圈向下振动时,图乙线圈中的感应电流为逆时针方向
- 若永磁铁相对线圈左右振动,则也可以起到很好的减震作用
- 增加线圈匝数,可以提升减震效果



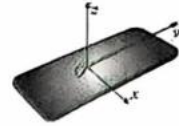
5. 如图为某小型发电厂向用户供电的线路示意图,已知发电厂的输出功率为 $P_0=100\text{ kW}$,输出电压为 250 V,用户端电压为 220 V,输电线总电阻为 $R=8\ \Omega$,升压变压器原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=1:20$,变压器均为理想变压器,下列说法正确的是

- 升压变压器原线圈的电流为 20 A
- 用户实际用电功率为 96.8 kW
- 用户端的电流为 455 A
- 降压变压器的匝数比 $n_3:n_4=250:11$



6. 智能手机安装相关软件后可以利用其中的磁传感器测量磁感应强度,用手机在没有干扰的某地野外探测地磁场情况。在手机上建立三维直角坐标系,如图所示,手机显示屏所在平面为 xOy 平面, z 轴垂直手机屏正面向上,每次测量时手机屏保持水平且正面向上。根据表中的四次测量结果可推断

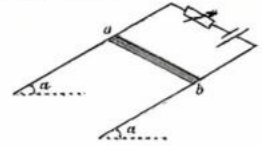
测量序号	$B_x/\mu\text{T}$	$B_y/\mu\text{T}$	$B_z/\mu\text{T}$
1	-46.02	0.08	21.98
2	46.03	0.11	21.96
3	-0.13	-46.06	21.88
4	0.06	46.05	21.92



- 测量地点一定在北半球
- 当地地磁场磁感应强度大小约为 $40\ \mu\text{T}$
- 第一次测量时, y 轴大致指向正东方
- 当地地磁场与水平方向夹角的正切值约为 2.1

7. 如图所示,宽为 L 的导轨与水平面成 α 角,质量为 m ,长为 L 的金属杆水平放置在导轨上,其一直保持静止,空间存在着垂直于金属杆 ab 的匀强磁场,已知重力加速度为 g ,导轨与杆间动摩擦因数为 $\mu < \tan \alpha$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,回路总电流为 I ,下列说法正确的是

- 若磁场垂直斜面向上,当 $B=\frac{mg \tan \alpha}{IL}$ 时,金属杆恰好不受摩擦力
- 若磁场竖直向上,磁感应强度 B 一定为 $\frac{mg \tan \alpha}{IL}$
- 若磁场水平向左,磁感应强度 B 一定为 $\frac{mg}{IL}$
- 为使金属杆保持静止,磁感应强度 B 至少为 $\frac{mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{IL}$



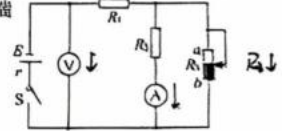
8. 如图所示,质量为 m 的弹簧振子在竖直方向上做简谐运动,振动到最高点时弹簧恰好为原长,已知轻质弹簧劲度系数为 k ,重力加速度为 g ,下列判断正确的是

- 弹簧振子的振幅为 $\frac{2mg}{k}$
- 弹簧振子在最低点时受到的弹力大小为 $2mg$
- 弹簧的最大弹性势能为 $\frac{2m^2g^2}{k}$
- 弹簧振子的最大动能为 $\frac{m^2g^2}{k}$



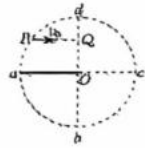
9. 在如图所示电路中,电源电动势为 E ,内阻为 r ,定值电阻 $R_1=r$,滑动变阻器最大阻值 R_2 与定值电阻 R_3 相等,电表均为理想电表。闭合开关后,当滑动变阻器滑片自 a 端滑至 b 端的过程中,下列说法正确的是

- 电压表示数减小
- 电流表示数增大
- 电源的输出功率逐渐增大
- 滑动变阻器的功率逐渐减小



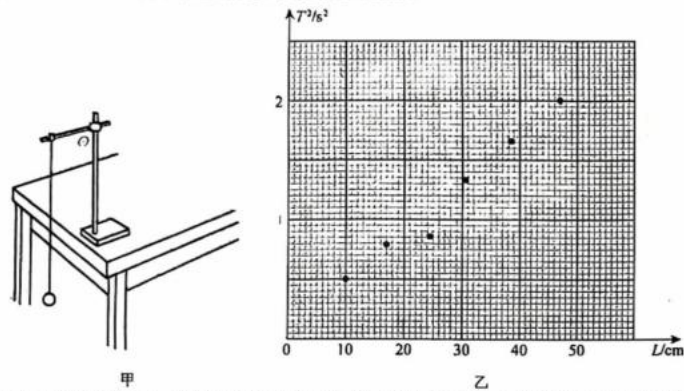
10. 如图所示,半径为 R 的圆形区域内有磁感应强度为 B 的匀强磁场(未画出),磁场方向垂直纸面向外, ac 和 bd 是边界圆的两条互相垂直的直径。 Q 为半径 Oa 上的点,且 $OQ=0.6R$ 。 P 为磁场边界上的点, $PQ \parallel ac$ 。从 P 点沿 PQ 方向射入大量质子,质子的质量为 m ,电荷量为 e ,质子的速率范围从 0 到足够大均有分布。沿半径 Oa ,放置长为 R 的挡板,挡板厚度不计,质子打到挡板上时即被挡板吸收。已知 $\sin 37^\circ=0.6$,不计质子重力,下列说法正确的是

- 挡板上质子打到的区域长度为 $0.8R$
- 劣弧 aP 上各点均有质子射出
- 劣弧 ab 上没有质子射出
- 质子在磁场中运动的最长时间不超过 $\frac{127\pi m}{90eB}$



二、非选择题:本题共5小题,共54分。

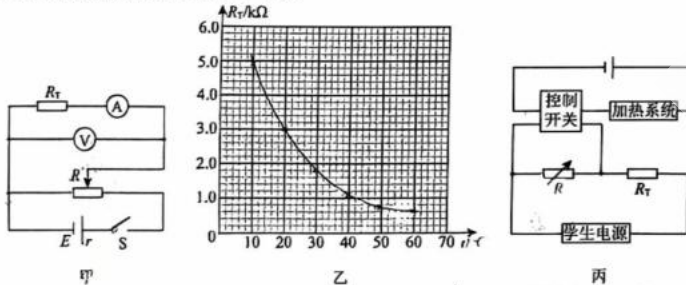
11. (6分)某同学利用如图甲所示装置测量当地重力加速度。



首先选择带有小孔的金属球,利用游标卡尺测量金属球的直径。用轻绳将金属球悬挂在铁架台上,做成单摆,改变摆绳的长度,测量并记录多组摆长 L 和对应的摆动周期 T ,并计算 T^2 的值,在 T^2-L 坐标系中描出记录的实验数据点如图乙所示。

- (1)根据所学单摆知识及图像中的数据点分布状况,在图乙中画出 T^2-L 关系图线。
- (2)根据图像和单摆周期公式,可得重力加速度的测量值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (π 取 3.14,结果保留 2 位小数)。
- (3)图线不过坐标原点的原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
 - A. 测摆长时忘记加上小球半径
 - B. 测摆长时将小球直径当作半径

12. (8分)热敏电阻常被用作温度传感器的主要部件,某同学想利用热敏电阻设计一个温控电路。首先,将热敏电阻放入温室中,利用如图甲所示的测量电路探究热敏电阻阻值随环境温度变化的关系(热敏电阻的电流热效应可忽略不计)。



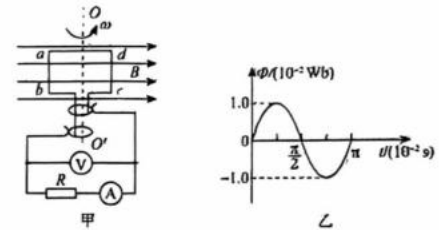
- (1)实验时,记录不同温度下电压表和电流表的示数,计算出相应的热敏电阻阻值。由于电表内阻引起的系统误差,会导致热敏电阻的测量值 R_T $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值。
- (2)实验中得到的该热敏电阻阻值 R_T 随温度 t 变化的曲线如图乙所示。将热敏电阻从温室取出置于室温下,稳定后,测得热敏电阻的阻值为 $3.6 \text{ k}\Omega$ 。根据图乙,可推测室温为 $\underline{\hspace{2cm}}$ $^{\circ}\text{C}$ (结果保留 2 位有效数字)。
- (3)该同学利用上述热敏电阻 R_T ,设计了如图丙所示的温控电路。其中学生电源输出电压恒为 $U=3 \text{ V}$,可变电阻 R 的调节范围为 $0\sim 10 \text{ k}\Omega$,当控制开关两端电压低于 1.2 V 时,可自动开启加热系统。若要将室内温度控制在 $20\sim 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,可变电阻 R 的阻值应为 $\underline{\hspace{2cm}}$ $\text{k}\Omega$,且控制开关的关闭电压应设定为超过 $\underline{\hspace{2cm}}$ V 时,自动关闭加热系统。(结果均保留 2 位有效数字)

(4)由于测量热敏电阻时存在系统误差,导致实际温度的控制范围产生的偏差为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. 最低温度低于 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,最高温度高于 $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- B. 最低温度低于 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,最高温度低于 $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- C. 最低温度高于 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,最高温度低于 $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- D. 最低温度高于 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,最高温度高于 $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$

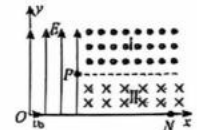
13. (8分)如图甲所示,交流发电机的线圈位于匀强磁场中。已知线圈匝数 $n=100$,电阻 $r=10 \text{ }\Omega$,定值电阻 $R=40 \text{ }\Omega$,线圈与定值电阻组成闭合回路,图中电表均为理想表, $t=0$ 时刻线圈以 OO' 为轴,以恒定角速度匀速转动,穿过线圈的磁通量随时间变化的图像如图乙所示。(不计电路其他部分的电阻)求:

- (1)电压表的读数;
- (2)感应电流随时间的表达式;
- (3)定值电阻 1 min 内产生的焦耳热。



14. (14分)在 xOy 平面第一象限内存在匀强电场和匀强磁场,已知电场与磁场的分界线平行于 y 轴,磁场 I 与磁场 II 的分界线平行于 x 轴,两条分界线相交于 P 点,各场的方向如图所示。质量为 m 电荷量为 $+q$ 的带电粒子,从坐标原点 O 处以初速度 v_0 沿 x 轴正方向射入电场,恰好经过 P 点,随后先后进入磁场 I 与磁场 II 中,最后轨迹恰好与 x 轴相切于 N 点。已知 P 点坐标为 $(2d, \sqrt{3}d)$, N 点坐标为 $(6d, 0)$,粒子重力不计。求:

- (1)匀强电场的电场强度大小 E ;
- (2)磁场 II 的磁感应强度大小 B ;
- (3)带电粒子从 O 到 N 运动的总时间 t 。



15. (18分)如图所示,间距为 $L=0.5 \text{ m}$ 的两条平行金属导轨固定在水平面上,导轨左端与直流电源相连,电源电动势和内阻分别为 $E=4 \text{ V}$, $r=1 \text{ }\Omega$ 。质量为 $m=0.5 \text{ kg}$,电阻为 $R=1 \text{ }\Omega$ 的金属杆垂直放在导轨上,它们之间接触良好,动摩擦系数为 $\mu=0.1$ 。导轨足够长,电阻不计。整个装置处于竖直向下的匀强磁场中,磁感应强度大小为 $B=1 \text{ T}$ 。闭合开关后,金属杆由静止开始向右加速运动,在 $t=8 \text{ s}$ 时,达到最大速度。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1)闭合开关瞬间,金属杆的加速度大小 a ;
- (2)金属杆的最大速度 v_m ;
- (3)金属杆在这 8 s 内的位移 x ;
- (4)这 8 s 内金属杆中产生的焦耳热 Q_R 。

