

2022 ~ 2023 学年第二学期高二年级期中质量监测

物理试卷

(考试时间:上午8:00—9:30)

说明:本试卷为闭卷笔答,答题时间90分钟,满分100分。

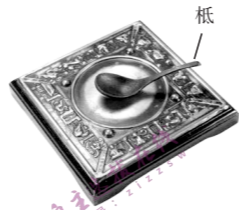
题号	一	二	三	四	总分
得分					

第 I 卷(选择题 共45分)

一、单项选择题:本题共10小题,每小题3分,共30分。请将正确选项前字母标号填入下表内相应位置。

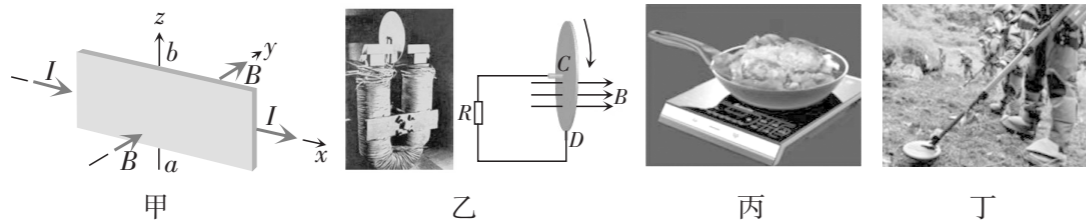
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 东汉时期思想家王充在《论衡》书中有关于“司南之杓,投之于地,其柢(即勺柄)指南”的记载,如图所示。司南是用天然磁铁矿石琢成一个勺形的东西,放在一个刻着方位的光滑盘上。下列说法正确的是



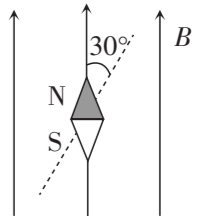
- A. “柢”相当于磁体的N极
- B. 司南在转动过程中产生感生电场
- C. 地球的磁场是人为想象出来的
- D. 司南的勺柄能够指南是由司南的磁场决定的

2. 有关电和磁现象,下列说法正确的是



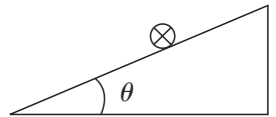
- A. 图甲中若该元件用金属材料制作,则通入图示的电流时,上表面电势比下表面电势低
- B. 图乙中用外力顺时针(从左边看)转动铜盘,电路中会产生感应电流,通过R的电流自上而下
- C. 图丙中使用电磁炉加热食物时可以使用陶瓷锅
- D. 图丁中探雷器工作时,线圈中要有恒定的电流

3. 科考队进入某一磁矿区域后,发现指南针静止时,N极指向为北偏东 30° ,如图所示。设该位置地磁场磁感应强度的水平分量为 B ,磁矿所产生的磁感应强度水平分量最小值为



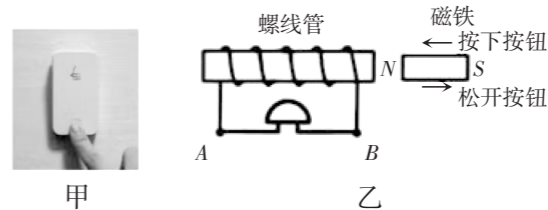
- A. $\frac{B}{2}$
- B. B
- C. $\frac{\sqrt{3}}{2}B$
- D. $\sqrt{3}B$

4. 质量为 m 的通电细杆置于倾角为 θ 的光滑斜面上,杆中电流方向垂直于纸面向内。电流恒定,金属杆长度不变。现加一匀强磁场,使杆能在斜面上静止。所加磁场磁感应强度最小时,其方向为



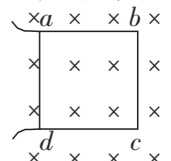
- A. 水平向右
- B. 竖直向下
- C. 沿斜面向下
- D. 垂直斜面向上

5. 如图所示,甲为某无线门铃按钮,其原理如图乙所示,按下门铃按钮,磁铁靠近螺线管;松开门铃按钮,磁铁远离螺线管,回归原位置。下列说法正确的是



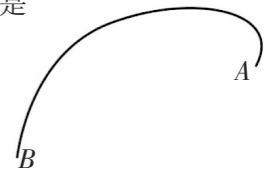
- A. 按住按钮不动,门铃可以持续响
- B. 松开按钮过程,螺线管A端电势较高
- C. 按下按钮过程,通过门铃的电流方向是A到B
- D. 无论快速按下按钮,还是缓慢按下按钮,螺线管产生的感应电流大小都相同

6. 如图所示,粗细均匀的同种导线制成的单匝正方形线框 $abcd$ 固定于匀强磁场中,线框平面与磁场方向垂直,线框顶点 a 、 d 与直流电源相接。若 ab 边受到的安培力大小为 F ,则整个线框受到的安培力的大小为



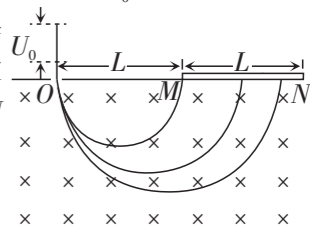
- A. F
- B. $2F$
- C. $3F$
- D. $4F$

7. 威尔逊云室是能显示带电粒子运动径迹的实验装置,是研究微观粒子的重要器材。某次实验时,在云室中加上匀强磁场,电子垂直磁场方向射入云室的运动轨迹如图所示,由于电子运动过程中受到阻力的作用,因此其动能逐渐减小,下列说法正确的是



- A. 磁场垂直纸面向外,电子从A点运动到B点
- B. 磁场垂直纸面向外,电子从B点运动到A点
- C. 磁场垂直纸面向里,电子从A点运动到B点
- D. 磁场垂直纸面向里,电子从B点运动到A点

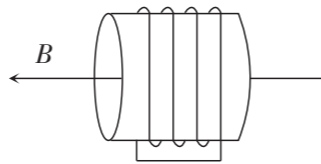
8. 一台质谱仪的工作原理如图所示,电荷量和质量均相同的粒子飘入电压为 U_0 的加速电场,其初速度几乎为零,这些粒子经加速后通过狭缝O沿着与磁场垂直的方向进入匀强磁场,粒子刚好能打在底片上的M点。已知放置底片的区域 $MN=L$,且 $OM=L$ 。若想要粒子始终能打在底片MN上,则加速电场的电压最大为



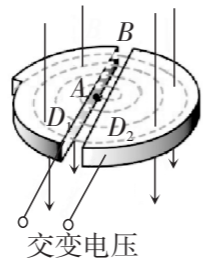
- A. $\sqrt{2}U_0$
- B. $2U_0$
- C. $4U_0$
- D. $8U_0$

9. 电磁感应回转炉是由发热线圈紧密缠绕粘土制成,当穿过回转炉内的磁场发生变化时,回转炉闭合线圈产生感应电流而发热,从而加热工件。如图为简化示意图,假设回转炉管半径为 r ,闭合线圈单位长度的电阻为 R ,线圈匝数为 n 。充满炉管的匀强磁场平行于轴线,磁感应强度的大小 B 随时间 t 变化的关系为 $B = kt$,下列说法正确的是

- A. 线圈内产生的感应电动势为 πktr^2
- B. 线圈产生的热功率与 r^3 成正比
- C. 穿过线圈的磁通量为 $n\pi kr^2$
- D. 线圈内的感应电流是 $\frac{\pi kr^2}{R}$



10. 2022年12月28日我国中核集团全面完成了230MeV超导回旋加速器(左图)自主研发的任务,突破了国外垄断,实现我国重大疾病诊断和治疗设备的国产化。如右图所示为回旋加速器工作原理示意图,置于高真空中的D形金属盒半径为 R ,带电粒子穿过两金属盒间狭缝的时间可忽略。磁感应强度为 B 的匀强磁场与盒面垂直,加速电压为 U 。圆心A处粒子源产生质子,初速度为零,质子在加速器中被加速,且加速过程中忽略相对论效应和重力的影响,则下列说法正确的是



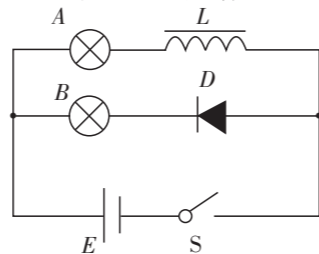
- A. 在其他条件都不改变的情况下,可以用这套装置加速氦核
- B. 质子第 n 次加速后在磁场中的运动半径是第一次加速后的 n 倍
- C. 若磁感应强度变为 $2B$,则加速电压的变化频率应调整为原来的2倍,质子离开回旋加速器时的最大动能为原来的2倍
- D. 在其他条件都不改变的情况下,质子被加速的次数与 R^2 成正比

二、多项选择题:本题包含5小题,每小题3分,共15分。在每小题给出的四个选项中,至少有两个选项正确。全部选对的得3分,选不全的得2分,有错者或不答的得0分。请将正确选项前的字母填在下表内相应位置。

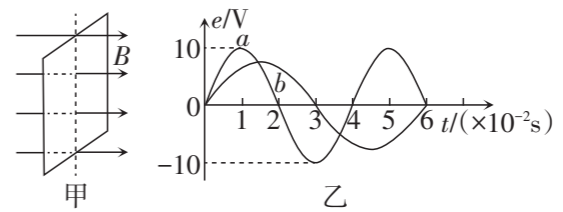
题号	11	12	13	14	15
答案					

11. 如图的电路中, A 、 B 是两个完全相同的灯泡, D 是理想二极管, L 是带铁芯的线圈,其直流电阻忽略不计。下列说法正确的是

- A. 闭合 S 时,灯泡 B 立即变亮, A 缓慢变亮
- B. 闭合 S 时,灯泡 B 不亮, A 缓慢变亮
- C. 闭合 S 待稳定后再断开,灯泡 A 、 B 慢慢熄灭
- D. 闭合 S 待稳定后再断开,灯泡 B 立即变亮,然后 A 、 B 慢慢熄灭

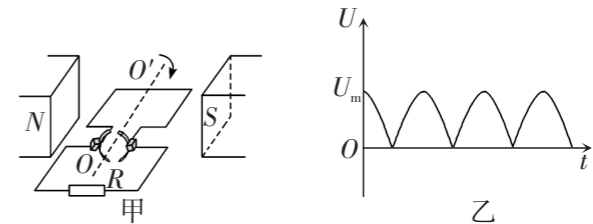


12. 如图甲所示,在匀强磁场中,一单匝矩形金属线圈,两次分别以不同的转速,绕与磁感线垂直的轴匀速转动,产生的交变电动势图像如图乙中曲线 a 、 b 所示,则



- A. 两次 $t = 0$ 时刻线圈的磁通量均为零
- B. 曲线 a 、 b 对应的线圈转速之比为3:2
- C. 两种情况下穿过线圈的最大磁通量相同,都为 $\frac{1}{5}$ Wb
- D. 曲线 b 表示的交变电动势有效值为 $\frac{10}{3}\sqrt{2}$ V

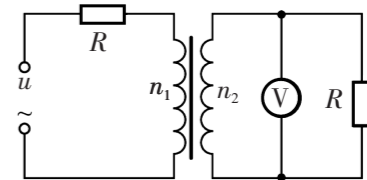
13. 发电机的示意图如图甲所示,边长为 L 的单匝正方形金属框,在磁感应强度为 B 的匀强磁场中以恒定角速度绕 OO' 轴转动,转轴与磁场垂直。阻值为 R 的电阻两端的电压如图乙所示。其它电阻不计,图乙中的 U_m 为已知量。则金属框转动一周



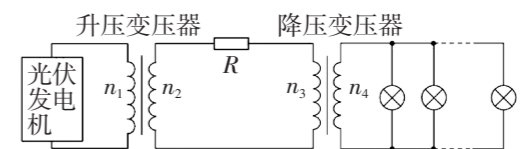
- A. 线框转动的角速度 $\omega = \frac{U_m}{BL^2}$
- B. 线框内电流方向不变
- C. 通过电阻的电荷量 $q = \frac{4BL^2}{R}$
- D. 电阻产生的焦耳热 $Q = \frac{2\pi U_m BL^2}{R}$

14. 如图电路变压器为理想变压器,输入端接有电压为 $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)的交流电,在原、副线圈的回路中接入的电阻阻值均为 R 。则

- A. 当理想变压器的原、副线圈的匝数比为2:1时,理想电压表的示数为 $U = 88$ V
- B. 当理想变压器的原、副线圈的匝数比为2:1时,理想电压表的示数为 $U = 110$ V
- C. 当理想变压器的原、副线圈的匝数比为2:1时,副线圈输出功率是原线圈中 R 发热功率的4倍
- D. 当理想变压器的原、副线圈的匝数比为1:1时,副线圈所接电阻的电功率最大



15. 光伏发电系统是指无须通过热过程,直接将光能转变为电能的发电系统。下图是某光伏发电系统为一所偏远学校的教室供电照明的示意图。已知太阳能光伏发电机的输出功率为100 kW、输出电压为250V,升压变压器的原、副线圈的匝数之比为1:20,输电线的总电阻为12.5 Ω ;该学校每间教室有标有“220V 50W”字样的电灯10盏。若全部电灯正常发光,变压器均为理想变压器,则

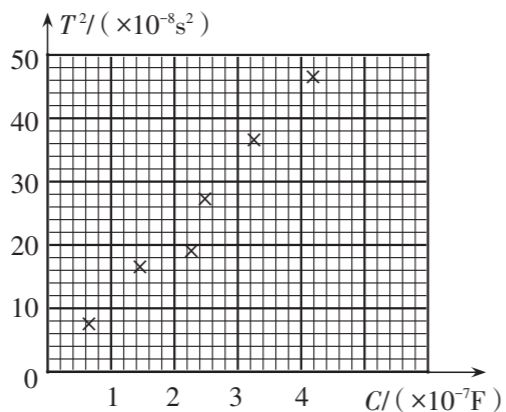


- A. 输电线上的电流为80A
- B. 降压变压器的原、副线圈的匝数之比为475:22
- C. 输电线损耗功率是发电机输出功率的6%
- D. 该光伏发电系统最多能供电190间教室照明

第 II 卷(非选择题 共 55 分)

三、实验题:本题包含 2 小题,共 14 分。请将答案填在题中横线上或按要求作答。

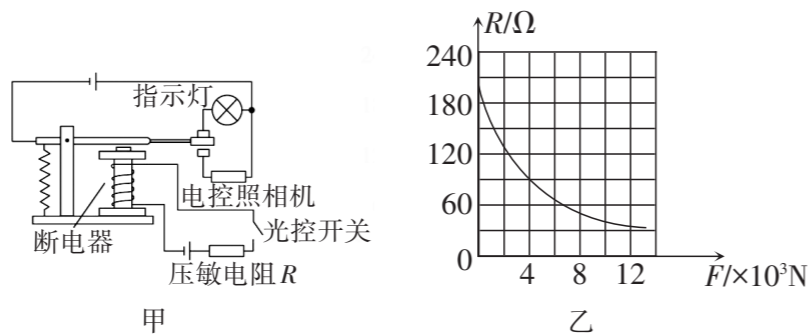
16. (6 分)在 LC 振荡电路中,如已知电容 C ,并测得电路的固有振荡周期为 T ,即可求得电感 L 。为了提高测量精度,需多次改变 C 值并测得相应的 T 值,现将测得的六组数据标示在以 C 为横坐标、 T^2 为纵坐标的坐标纸上,即图中用“ \times ”表示的点。(结果保留三位有效数字)



- (1) T^2 、 L 、 C 的关系为_____;
- (2) 根据图中给出的数据点作出 T^2 与 C 的关系图线;
- (3) 求得的 L 值是_____。

17. (8 分)如图甲所示,某同学设计了一种“闯红灯违规证据模拟记录器”,它可以通过拍摄照片来记录机动车辆闯红灯时的情景。它的工作原理是:当光控开关接收到某种颜色光时,开关自动闭合,且当压敏电阻受到车的压力,它的阻值变化引起电流变化达到一定值时,继电器的衔铁就被吸下,工作电路中的电控照相机就工作,拍摄违规车辆。光控开关未受到该种光照射就自动断开,衔铁不被吸引,工作电路中的指示灯发光。(结果保留三位有效数字)

- (1) 要记录车辆违规闯红灯的情景,光控开关应在接收到_____光(选填“红”“绿”或“黄”)时自动闭合。

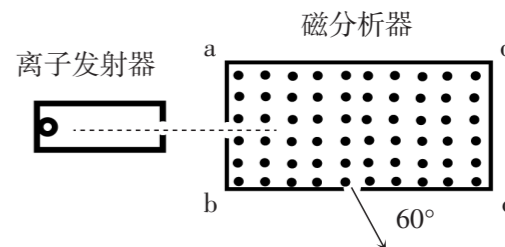


- (2) 图乙为压敏电阻阻值与所受压力的关系图线。已知控制电路的电源电动势为 6 V ,内阻为 $1\ \Omega$,继电器电阻为 $R_0 = 9\ \Omega$,当控制电路中电流大于 0.06 A 时,衔铁会被吸合。则只有质量超过_____ kg 的车辆违规时才会被记录。(g 取 10 m/s^2)

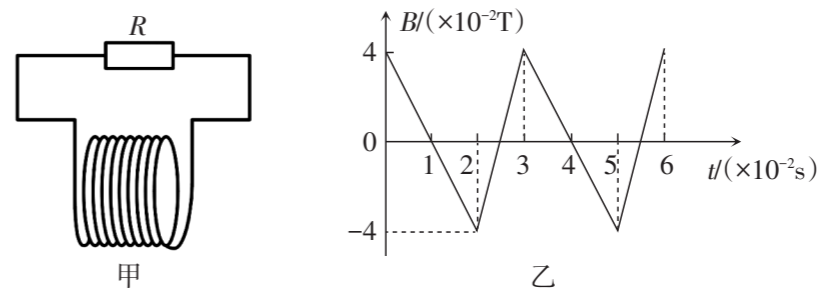
四、计算题:本题包含 5 小题,共 41 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位。

18. (8 分)在芯片制造过程中,离子注入是一道重要的工序。如图所示是离子注入工作的部分原理示意图,离子发射器将离子由静止加速,加速电压为 U 。离子由 ab 中点垂直于磁分析器边界垂直射入匀强磁场,磁分析器中为截面为矩形的有界匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,离子从矩形边界的下边界射出时与边界夹角为 60° ,已知矩形边界 ab 长为 L ,不计离子间的相互作用及重力。求:

- (1) 带电粒子的比荷;
- (2) 带电粒子在磁场中运动的时间。



19. (10 分)无线充电技术已经广泛应用于日常生活中,图甲为兴趣小组制作的无线充电装置中的受电线圈示意图,已知线圈匝数 $n = 100$,电阻 $r = 1.0\ \Omega$,线圈的横截面积 $S = 2.5 \times 10^{-3}\text{ m}^2$,外接电阻 $R = 9.0\ \Omega$ 。线圈处在平行于线圈轴线的磁场中,磁场的磁感应强度随时间变化如图乙所示,求:

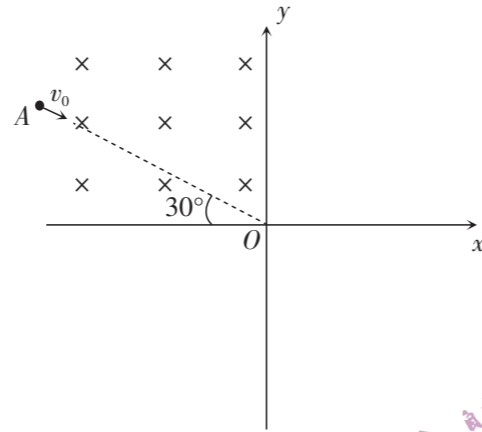


- (1) $t = 1.0 \times 10^{-2}\text{ s}$ 时线圈中的感应电动势 E ;
- (2) $0 \sim 3.0 \times 10^{-2}\text{ s}$ 内电阻 R 上产生的热量 Q ;
- (3) $0 \sim 2.5 \times 10^{-2}\text{ s}$ 内通过电阻 R 的电荷量 q 。

20. (11分)选做题:本题包含A、B两题,请任选一题做答。如两题都做,按A题计分。

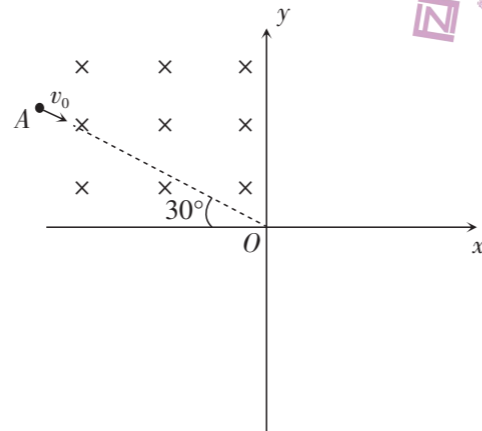
A. 如图所示,在 xOy 坐标系所在的竖直平面内有一方向未知的匀强电场,第二象限内有垂直纸面向里大小为 B 的匀强磁场。一质量为 m , 带电量为 $+q$ 的粒子沿 AO 方向以速度 v_0 向坐标原点 O 做直线运动, AO 与 x 轴负向夹角为 30° , 不计粒子重力。求:

- (1) 试判断粒子到达坐标原点 O 之前是否做匀速直线运动, 并确定匀强电场场强的大小和方向;
- (2) 过 O 点后粒子经多长时间到达 y 轴, 并确定粒子过 y 轴的坐标。



B. 如图所示,在 xOy 坐标系所在的竖直平面内有一方向未知的匀强电场,第二象限内有垂直纸面向里、磁感应强度大小未知的匀强磁场。一带质量为 m , 电量为 $+q$ 的小球沿 AO 方向以速度 v_0 向坐标原点 O 做直线运动, AO 与 x 轴负向夹角为 30° , 小球重力加速度为 g 。求:

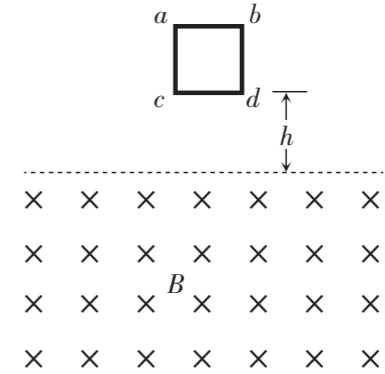
- (1) 试判断小球到达坐标原点 O 之前是否做匀速直线运动, 并确定匀强电场场强可能的最小值和方向;
- (2) 在满足(1)条件下, 小球过 O 点后小球经多长时间到达 y 轴, 并确定小球过 y 轴的坐标。



21. (12分)选做题:本题包含A、B两题,请任选一题做答。如两题都做,按A题计分。

A. 均匀导线制成的单匝正方形闭合线框 $abcd$, 每边长为 l , 总电阻为 R , 总质量为 m 。将其置于磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向里的匀强磁场上方 h 处, 如图所示。线框由静止自由下落, 线框平面保持在竖直平面内, 且 cd 边始终与水平的磁场边界平行, 线框 ab 边进入磁场边界时的速度是 cd 边进入磁场边界时速度的 $\frac{3}{4}$ 。忽略空气阻力, 重力加速度为 g 。求:

- (1) 当 cd 边刚进入磁场边界时线框的加速度大小;
- (2) 线框进入磁场过程中通过线框横截面的电荷量;
- (3) 线框进入磁场过程中, 线框中产生的焦耳热。



B. 如图所示, 将边长为 l 、质量为 m 、电阻为 R 的正方形导线框竖直向上抛出, 穿过宽度也为 l 、磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向外的匀强磁场, 线框向上离开磁场时的速度刚好是进入磁场时速度的一半, 线框离开磁场后继续上升的最大高度为 h 。整个运动过程中始终存在着大小恒定的空气阻力 f 作用, 且线框不发生转动, 重力加速度为 g 。求:

- (1) 线框在上升阶段刚离开磁场时的速度;
- (2) 线框在上升阶段刚进入磁场时的加速度大小;
- (3) 线框在上升阶段通过磁场过程中产生的焦耳热。

