丰台区 2023～2024 学年度第一学期期末练习

高三物理　参考答案

2024. 01

第一部分　选择题（共 42 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	B	A	C	C	D	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	C	C	A	D	B	A

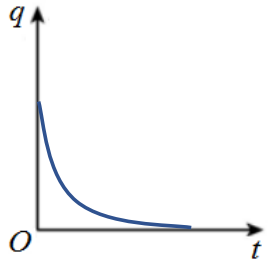
第二部分　非选择题（共 58 分）

二、实验题（共 18 分）

15.（8 分）

（1）CAEF

（2）放电



（3）$\frac{V_0C}{55L^2}$（$\frac{V_0C}{53L^2}\sim\frac{V_0C}{57L^2}$）

16.（10 分）

（1）③

（2）1.33 V　　0.28 Ω

（3）A

（4）电池内阻过小（外电阻远大于内电阻）；

将电压表直接并联到滑动变阻器两端（将电流表直接与电池串联），$r_{测}=r_{真}+R_A$

（只要回答合理均可得分）

三、计算论证题（4 小题，共 40 分）

17.（9 分）

（1）由 *cd* 边切割磁感线可得：$E = BLv$

根据闭合电路欧姆定律：$I = \dfrac{E}{R}$

联立可得：$I = \dfrac{BLv}{R}$

带入数据解得：$I = 0.1\text{A}$

（2）线框所受安培力为：$F_{\text{A}} = BIL$，带入数据解得：$F_{\text{A}} = 1\times10^{-3}\text{N}$

根据平衡方程：$F = F_{\text{A}}$

可得：$F = 1\times10^{-3}\text{ N}$

（3）根据焦耳定律：$Q = I^2Rt$，其中：$t = \dfrac{L}{v}$

解得：$Q = 1\times10^{-4}\text{J}$

18.（9 分）

（1）根据闭合电路欧姆定律：$I = \dfrac{E}{2R + r}$

金属杆 *ab* 所受安培力为：$F_{\text{A}} = BIL$

根据平衡方程：$mg\sin\theta = F_{\text{A}}$

联立得：$E = \dfrac{mg(2R + r)\sin\theta}{BL}$

（2）a．根据平衡方程：$mg\sin\theta = F'_{\text{A}}$

金属杆 *ab* 所受安培力为：$F'_{\text{A}} = BI'L$

根据动生电动势：$E' = BLv_m$

根据闭合电路欧姆定律：$I' = \dfrac{E'}{2R}$

联立得：$v_m = \dfrac{2mgR\sin\theta}{B^2L^2}$

b．由能量守恒定律可得：

$$mgs\sin\theta = \frac{1}{2}mv_m^2 + Q$$

金属杆产生的焦耳热：$Q_1=\frac{1}{2}Q$

联立可得：$Q_1=\frac{1}{2}mgs\cdot\sin\theta\ -\frac{m^3g^2R^2\sin^2\theta}{B^4L^4}$

19.（11 分）

（1）$y=\frac{1}{2}at^2$，$qE=ma$，$E=\frac{U}{d}$，$t=\frac{l}{v}$，可得：$\frac{q}{m}=\frac{2dyv^2}{Ul^2}$

（2）a．设带电粒子在磁场中做圆周运动的半径为 R，根据几何关系：

$$(R-\frac{d}{2})^2+l^2=R^2，\text{可得：}R=\frac{d}{4}+\frac{l^2}{d}$$

根据牛顿第二定律：

$$qvB=m\frac{v^2}{R}$$

联立可得：$\frac{q}{m}=\frac{4dv}{B(d^2+4l^2)}$

b．设带电粒子从磁场中出射速度方向与极板成 θ 角。以 Δt 时间内入射的粒子为研究对象，在垂直于极板的方向上由动量定理得：

$$F_y\Delta t=\Delta mv\sin\theta-0$$

其中 $\Delta m=nm\Delta t$，$\sin\theta=\frac{l}{R}$，带入可得：$F_y=\frac{4nmvld}{d^2+4l^2}$。

根据牛顿第三定律，提供磁场的装置在垂直于极板的方向上所获得的反冲力大小也为$\frac{4nmvld}{d^2+4l^2}$。

20.（11分）

（1）

a．设带电粒子电荷量为q，质量为m，粒子做圆周运动的半径为r，根据牛顿第二定律，洛伦兹力提供向心力，得：

$$qvB=m\frac{v^2}{r}$$

由圆周运动周期T与线速度v的关系得：

$$T=\frac{2\pi r}{v}$$

联立得：$T=\frac{2\pi m}{Bq}$，即$T\propto\frac{1}{B}$，由于地磁场两极磁感应强度最大，将数据带入得：

$$T_1:T_2=\frac{1}{7}\times10^{16}$$

b．从上往下看，由楞次定律可得，感生电场线为逆时针方向的同心圆。

①若带电粒子电性为正，则其变速圆周运动的方向应为逆时针方向，根据左手定则，粒子所受洛伦兹力方向为沿半径背离圆心，无法提供向心力，假设不成立；

②若带电粒子电性为负，则其变速圆周运动的方向应为顺时针方向，根据左手定则，粒子所受洛伦兹力方向为沿半径背离圆心，无法提供向心力，假设不成立。

结论：带电粒子无法做完整的圆周运动。

（2）根据圆周运动可得辐射圆斑扫过地球的线速度v为：

$$v=\frac{\pi L}{T}$$

因此辐射圆斑的直径D与底面积S为:

$$D=vt_1,\quad S=\pi(\frac{D}{2})^2$$

设FAST的接收面积为S_0，在t_2时间内接收到的太阳辐射总能量为E_0，在t_1时间内接收到的磁陀星辐射总能量为E，则：

$$E_0=\frac{P_0}{4\pi r^2}S_0t_2$$

$$E=\frac{P}{2S}S_0t_1$$

$$E_0=E$$

联立方程可得：$P=\frac{P_0\pi^2L^2t_1t_2}{8r^2T^2}$