海淀区2023—2024学年第一学期期末练习参考答案及评分标准

高三物理

2024.01

第一部分共 10 题，每题 3 分，共 30 分。在每题给出的四个选项中，有的题只有一个选项是符合题意的，有的题有多个选项是符合题意的。全部选对的得 3 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	BC	C	CD	ACD	D	CD	AD	AC	ABD	AD

第二部分共 8 题，共 70 分。

11.（1）①C，D　　（2 分）

②见图 1　（2 分）

③D　　（2 分）

（2）① C　　（2 分）

② B　　（3 分）

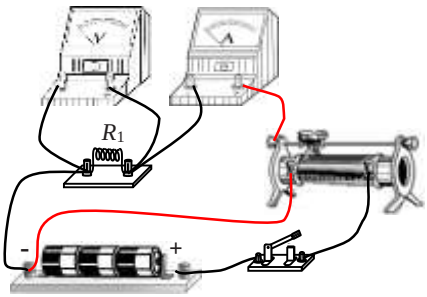


图 1

12.（1）AD　　（2 分）

（2）2300（2000~2600）　　（2 分）

13.（8 分）

解：（1）根据动能定理有 $qU=\frac{1}{2}mv^2-0$

解得 $U=\frac{mv^2}{2q}$

（2）设粒子在磁场做匀速圆周运动的半径为 R，根据牛顿第二定律有 $qvB=\frac{mv^2}{R}$

解得 $R=\frac{mv}{qB}$

S_3 到 D 点的距离 $L=2R$，解得 $L=2\frac{mv}{qB}$

（3）粒子在磁场中运动的周期为 $T=\frac{2\pi R}{v}=\frac{2\pi m}{qB}$

粒子在磁场中运动的时间 $t=\frac{T}{2}$，解得 $t=\frac{\pi m}{qB}$

14.（8 分）

解：（1）从图示位置开始计时，矩形线圈的磁通量 $\Phi=\Phi_m\sin\omega t$，其中 $\Phi_m=BS$

磁通量 $\Phi= BS\sin\omega t=0.02\sin 50t$ Wb

（2）线圈产生感应电动势的最大值 $E_m=nBS\omega$

根据闭合电路欧姆定律有 $U_m=\dfrac{R}{R+r}E_m$

有效值 $U=\dfrac{U_m}{\sqrt{2}}$

解得 $U=45\sqrt{2}=63\,\mathrm{V}$

（3）根据电流的定义，通过电阻 R 的电荷量 $q=\bar{I}\Delta t$

根据闭合电路欧姆定律 $\bar{I}=\dfrac{\bar{E}}{R+r}$，法拉第电磁感应定律 $\bar{E}=n\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

可得 $q=\dfrac{n\Delta\Phi}{R+r}$

线圈由图示位置转过 90°的过程中磁通量变化量为 $\Delta\Phi= BS-0$

解得 q=0.02C

15.（8 分）

解：（1）线圈中感应电动势的最大值 $E_m= nBLv_0$

线圈中感应电流的最大值 $I_m=\dfrac{nBLv_0}{R}$，方向由 a 向 b。

（2）设主体加速度大小为 $\dfrac{g}{2}$ 时线圈中的感应电流为 I，线圈受到的安培力 $F= nBIL$

对火箭主体，根据牛顿第二定律有 $F- mg=\dfrac{mg}{2}$

解得 $I=\dfrac{3mg}{2nBL}$

线圈中的发热功率 $P=I^2R=（\dfrac{3mg}{2nBL}）^2R$

（3）主体减速过程中，根据动能定理有 $mgh+W_A=\dfrac{1}{2}mv^2-\dfrac{1}{2}mv_0^2$

线圈中产生的热量 $Q=|W_A|$

解得 $Q=mgh+\dfrac{3}{8}mv_0^2$

16.（9 分）

解：（1）电场强度定义 $E=\frac{F}{q}$；磁感应强度定义 $B=\frac{F}{IL}$

（2）①小于　　大于

②设平行金属板 M、N 长度为 L，间距为 d，其间的电场强度为 E，磁感应强度为 B，带电粒子质量为 m，电荷量为 q，初速度为 v_0。

当 MN 间只有电场时，粒子做匀变速曲线运动，有

初速度方向：$L=v_0t_1$

电场力方向：$\frac{d}{2}=\frac{1}{2}at_1^2$

且 $a=\frac{qE}{m}$

综合上述 3 式可求得 $qE=\frac{mdv_0^2}{L^2}$

当 MN 间只有磁场时，粒子做匀速圆周运动，其运动半径为 R，如图所示，

有 $R^2=(R-\frac{d}{2})^2+L^2$，解得 $R=\frac{L^2+\frac{d^2}{4}}{d}$

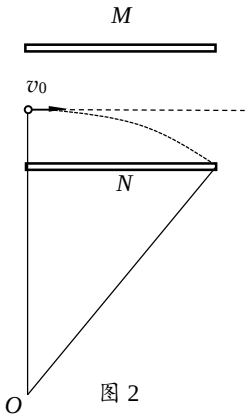


图 2

又根据洛伦兹力充当向心力，有 $qv_0B=\frac{mv_0^2}{R}$

结合上述两式可求得 $qv_0B=\frac{mdv_0^2}{L^2+\frac{d^2}{4}}$

比较 qE 和 qv_0B 可知，$qE>qv_0B$，因而若 M、N 板间同时存在上述电场和磁场，带电粒子不能做匀速直线运动，而是做变速曲线运动。

17. （10 分）

解：（1）①根据左手定则，可知正离子受到的洛伦兹力指向管道下侧，正离子向下侧集聚，因此，N 端电势高。

②M、N 两端电压 $U = B_2 a v$

流量 $Q = a^2 v$

解得 $Q = \dfrac{a}{B_2} U$

（2）①压力 $F = F_{安} = B_1 I a$

压强 $p = \dfrac{F}{a^2} = \dfrac{B_1 I}{a}$

②动力功率 $P_1 = pQ = \dfrac{B_1 I Q}{a}$

热功率 $P_2 = I^2 R$

电阻 $R = \rho \dfrac{a}{aL} = \dfrac{\rho}{L}$

可得 $P_2 = \dfrac{I^2 \rho}{L}$

输入功率 $P_{入} = P_1 + P_2 = \dfrac{B_1 I Q}{a} + \dfrac{I^2 \rho}{L}$

（3）液态钠沿管道匀速运动，有 $F_{安} = f_{阻} = kv$

流量 $Q = a^2 v$

$F_{安} = B_1 I a$

可得 $Q = \dfrac{B_1 I a^3}{k}$

要减小流量，可以减小电流 I，或减小磁场 B_1。

18. （12 分）

解：（1）设导体两端的电压为 U，导体长为 L

根据欧姆定律 $R=\frac{U}{I}=\rho\frac{L}{S}$，场强 $E=\frac{U}{L}$

联立得 $E=\rho\frac{I}{S}$

（2）通过导体的恒定电流 AB 段场强 $E_{AB}=\rho j$

AB 段电压 $U_{AB}=E_{AB}L_1=\rho jL_1$

流经两段的电流相同，AB 段截面积是 BC 段截面积的 2 倍，因此 BC 段的场强 $E_{BC}=2E_{AB}$

BC 段电压 $U_{BC}=E_{BC}L_2=2\rho jL_2$

整段导体的电压 $U=U_{AB}+U_{BC}=\rho j(L_1+2L_2)$

整段导体消耗的电能即为恒定电场做功，$W=Uq=\rho jq(L_1+2L_2)$

（3）①，由上问知，M、P 间的金属材质的定值电阻内的电场强度 $E_1=\rho_1 j_1$，电子在移动过程中受力平衡，有 $f_1=E_1e=\rho_1 j_1 e$

②设 ab 的长度为 L、横截面积为 S、电阻为 r、两端的电压为 U（路端电压）、运动速率为 v，磁感应强度为 B

电子匀速运动，有 $evB=f_2+\frac{U}{L}e$，即 $f_2L=BLv\cdot e-Ue=Ir\cdot e$

得 $f_2=\frac{Ir}{L}e=\frac{j_2S\cdot\rho_2\frac{L}{S}}{L}e=\rho_2 j_2 e$