

北京市朝阳区 2022—2023 学年度第一学期期末质量检测

高三年级物理 参考答案

2023. 1

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

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

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

- (1) ADCB (3 分)
- (2) A; D; E (3 分)
- (3) 虚线; 3.1 (2 分)

16. (10 分)

- (1)  $U=E-Ir$  (2 分)
- (2)  $b$  (或  $c$ );  $f$  (或  $p$ ) (2 分)
- (3) BC (2 分)

(4) 该电池的输出特性：当电流较小时，该电池可视为恒压源；当电流较大时，该电池可视为恒流源。

解释：由于  $U-I$  图像斜率的大小为电池的内阻  $R_s$ ，外电阻  $R_L = \frac{U}{I}$ ，当电流较小时， $U-I$

图像的斜率很小，即电池内阻很小，而此时外电阻很大，因为  $R_L \gg R_s$ ，所以内电阻分压可忽略，输出电压近似等于电动势而保持不变；当电流较大时， $U-I$  图像的斜率很大，即电池的内阻很大，而此时外电阻很小，由于  $R_L \ll R_s$ ，所以电池相当于短路，

因此输出电流几乎恒为  $I_s$  而保持不变。 (4 分)

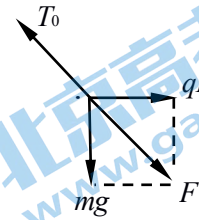
17. (9分)

解：(1) 对小球受力分析如图所示，根据力的平衡条件，有

$$qE=mg$$

得  $E = \frac{mg}{q}$

(3分)



(2) 小球所受的合力大小  $F=\sqrt{2}mg$

根据牛顿第二定律有  $F=ma$

得  $a=\sqrt{2}g$

(3分)

(3) 设小球摆到最低点时的速度为  $v$ ，根据机械能守恒定律有

$$mg(l-l\cos 45^\circ) = \frac{1}{2}mv^2$$

小球在最低点时，根据牛顿运动定律有

$$T-mg = \frac{mv^2}{l}$$

得  $T=3mg - \sqrt{2}mg$

(3分)

18. (9分)

解：(1) 设粒子做圆周运动的半径为  $r$ ，洛伦兹力提供向心力，有

$$qvB = \frac{mv^2}{r}$$

得  $v = \frac{qBr}{m}$

粒子的最大速度  $v_m$  对应最大的运动半径  $R$ ，即

$$v_m = \frac{qBR}{m}$$

(3分)

(2) 根据动能定理有  $nqU = \frac{1}{2}mv_m^2$

得  $n = \frac{qB^2R^2}{2mU}$

设粒子在磁场中的运行周期为  $T$ ，有  $T = \frac{2\pi r}{v}$

不计质子在两盒缝隙间加速运动的时间，则质子在磁场中运动的时间约为

$$t = n \frac{T}{2}$$

得  $t = \frac{\pi BR^2}{2U}$  (3分)

(3) 洛伦兹力与电场力合力提供向心力，由于速率不变，半径变大，所以向心力减小，

则电场力沿半径向外。有  $qv_m B - qE = \frac{mv_m^2}{R'}$

得  $E = \frac{qRB^2}{m} (1 - \frac{R}{R'})$

场强方向沿半径向外。

(3分)

19. (10分)

解：(1) 线框  $bc$  边以速率  $v$  进入磁场时产生的感应电动势  $E = BLv$

根据闭合电路欧姆定律有  $E = IR$

得  $I = \frac{BLv}{R}$  (2分)

(2) 线框进入磁场过程中，根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgL = \frac{1}{2}m(\frac{v}{2})^2 + Q$$

得  $Q = \frac{3}{8}mv^2 + mgL$  (3分)

(3) a. 正方体以速率  $v$  切割磁感线时产生感应电动势为  $E = BLv$

则正方体左右面所构成电容器的电荷量为  $Q = CE$

由于  $v$  不断变大， $E$  和  $Q$  也不断变大，由左表面到右表面的充电电流大小为

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = CBL \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

所受安培阻力大小为  $F = BiL$

根据牛顿第二定律有  $Mg - F = Ma$

根据加速度的定义式有  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

得  $a = \frac{Mg}{M + B^2 L^2 C}$

因此，正方体做加速度小于  $g$  的匀加速直线运动。 (3分)

b. 将  $L=0.1\text{m}$ 、 $C=10^{-12}\text{F}$ 、 $B=10\text{T}$  代入 a 问中的表达式  $a = \frac{Mg}{M + B^2 L^2 C}$ ，发现其中的

$B^2 L^2 C \approx 10^{-12}\text{kg}$ ，远小于金属正方体的自身质量  $M$ ，即  $a \approx g$ ，可见，正方体下落时

所受的安培阻力可忽略不计。同理，导线框下落过程中所受的安培阻力也可以忽略不计，因此，“导线框全部进入磁场后下落的加速度为重力加速度  $g$ ”这一说法仍然成立。

(2分)

20. (12分)

解：(1) 图中小阴影矩形的“面积”为  $\Delta W = \Delta q \cdot u_i$ ，表示电源把  $\Delta q$  的电荷从电容器的一个极板搬运到另一个极板的过程中克服电场力所做的功，也表示有  $\Delta W$  的电源能量转化成了电能储存在电容器中。

电容器电压为  $U$  时，对应的图线和横轴所围成的面积表示电容器所储存的电能  $E_p$ ，即

$$E_p = \frac{1}{2} CU^2 \quad (3 \text{分})$$

(2) 充电完成后，电压  $U=E$ ，电容器上电荷量为  $Q=CE$

电源非静电力所做的功为  $W=QE=CE^2$

电容器增加的电能  $\Delta E_p = \frac{1}{2} CE^2$

显然， $\Delta E_p = \frac{1}{2} W$ ， $W$  与  $\Delta E_p$  不相等。

解释一：电容器增加的电能，对应的是电源把电荷  $\Delta q$  由电容器一个极板搬运到另一极板的过程中，克服电容器极板上已有电荷的电场力所做的功，即  $\Delta W = \Delta q \cdot u_i$ ，两极板间的电压  $u_i$  始终小于电动势  $E$ ；而此过程中电源非静电力做功  $\Delta W' = \Delta q \cdot E$ ，所以两者不相等。 (4分)

解释二：电源非静电力所做的功，一半储存在电容器中，另一半分两部分：一部分以内能消耗在电路的电阻上；由于充电过程是变化的电流，因而产生变化的磁场，再产生变化的电场，进而产生电磁波，即还有一部分以电磁波形式传播出去。 (4分)

(3) a. 设平行板电容器的电荷量为  $Q$ ，两极板间的电压为  $U$ ，板间电场的场强为  $E_{\text{场}}$ ，

$$\text{则有 } U = \frac{Q}{C} \quad C = \frac{s}{4\pi kd} \quad E_{\text{场}} = \frac{U}{d} \quad \rho = \frac{E_p}{sd}$$

$$\text{得 } \rho = \frac{1}{8\pi k} E_{\text{场}}^2$$

所以，该同学的猜想正确。 (3分)

b. 由 a 问中的方程式推导可得  $E_{\text{场}} = \frac{4\pi kQ}{s}$

可见，电容器内场强与板间距离无关，由于电荷量  $Q$  不变，则场强  $E_{\text{场}}$  不变，所以电场能量密度也保持不变，原电容器区域内的电场能也不变，增加间距  $\Delta d$  的过程中，外力克服电场力做功转化为板间所增加的体积  $s\Delta d$  内的电场能，即

$$W' = \rho_0 s \Delta d \quad (2 \text{分})$$

全卷说明：用其他方法解答正确，给相应分数。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯