

# 2021 北京 101 中学高二（上）期末

## 物 理

本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。

### 第I卷

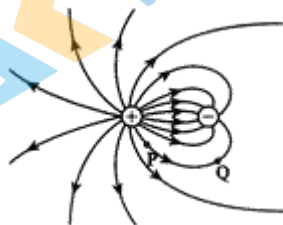
一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。）

1. 在下列物理量单位中，属于磁感应强度单位的是（ ）

- A. 库仑 (C)
- B. 安培 (A)
- C. 韦伯 (Wb)
- D. 特斯拉 (T)

2. 某静电场的电场线分布如图所示，图中  $P$ 、 $Q$  两点的电场强度的大小分别为  $E_P$  和  $E_Q$ ，电势分别为  $\varphi_P$  和  $\varphi_Q$ ，则

( )

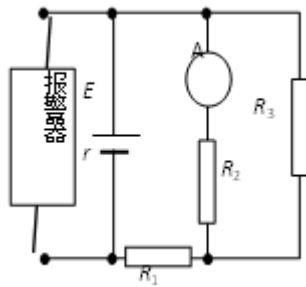


- A.  $E_P > E_Q$ ,  $\varphi_P > \varphi_Q$
- B.  $E_P > E_Q$ ,  $\varphi_P < \varphi_Q$
- C.  $E_P < E_Q$ ,  $\varphi_P > \varphi_Q$
- D.  $E_P < E_Q$ ,  $\varphi_P < \varphi_Q$

3. 关于电场强度、电势差和电容，下列说法正确的是（ ）

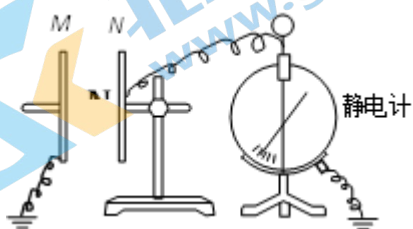
- A. 由公式  $E = \frac{F}{q}$  可知，电场中某点的电场强度  $E$  与试探电荷在电场中该点所受的电场力  $F$  成正比，与  $q$  成反比
- B. 由公式  $E = \frac{kQ}{r^2}$  可知，在离点电荷  $Q$  距离为  $r$  的地方，电场强度  $E$  的大小与  $Q$  成正比
- C. 由公式  $U=Ed$  可知，在匀强电场中，任意两点间的电势差等于电场强度与这两点间距离的乘积
- D. 由公式  $C = \frac{Q}{U}$  可知，电容器的电容  $C$  随着极板带电荷量  $Q$  的增加而变大

4. 如图是一火警报警电路的示意图。其中  $R_3$  为用某种材料制成的传感器，这种材料的电阻率随温度的升高而增大。值班室的显示器为电路中的电流表，电源两极之间接一报警器。当传感器  $R_3$  所在处出现火情时，显示器的电流  $I$ 、报警器两端的电压  $U$  的变化情况是（ ）



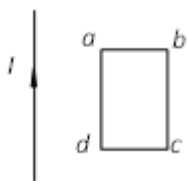
- A.  $I$  变大,  $U$  变小  
 B.  $I$  变小,  $U$  变大  
 C.  $I$  变小,  $U$  变小  
 D.  $I$  变大,  $U$  变大

5. 如图所示为研究决定平行板电容器电容大小因素的实验装置。两块相互靠近的等大正对平行金属板  $M$ 、 $N$  组成电容器, 板  $N$  固定在绝缘座上并与静电计中心杆相接, 板  $M$  和静电计的金属壳都接地, 板  $M$  上装有绝缘手柄, 可以执手柄控制板  $M$  的位置。在两板相距一定距离时, 给电容器充电, 静电计指针张开一定角度。在整个实验过程中, 保持电容器所带电荷量不变, 对此实验过程的描述正确的是 ( )



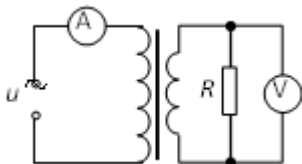
- A. 只在  $M$ 、 $N$  之间插入云母板, 静电计指针张角变大  
 B. 只在  $M$ 、 $N$  之间插入金属板, 静电计指针张角变大  
 C. 只将  $M$  从图示位置向右平移, 静电计指针张角变小  
 D. 只将  $M$  从图示位置向上平移, 静电计指针张角变小

6. 如图所示, 在竖直放置的长直导线右侧有一矩形线框  $abcd$ , 导线与线框在同一平面内, 且线框的  $ad$ 、 $bc$  边与导线平行, 导线中通有如图所示的恒定电流, 能使线框中产生沿  $abcda$  方向的感应电流的是 ( )



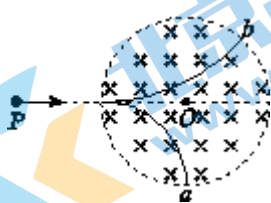
- A. 线圈在导线右侧区域水平向左平动  
 B. 线圈在导线右侧区域水平向右平动  
 C. 线圈竖直向上平动  
 D. 线圈竖直向下平动

7. 如图所示, 理想变压器的原线圈接在  $u = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V) 的交流电源上, 副线圈接有  $R = 55\Omega$  的负载电阻。原、副线圈匝数之比为  $2:1$ , 电流表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是 ( )



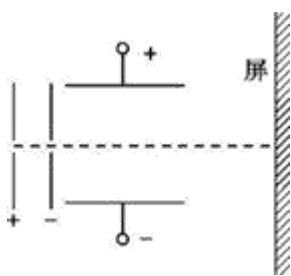
- A. 原线圈中电流表的读数为 2 A
- B. 副线圈中电压表的读数为  $110\sqrt{2}$  V
- C. 副线圈输出功率为 220W
- D. 将负载电阻阻值增加，则负载电阻消耗功率增加

8. 如图所示，有一圆形匀强磁场区域， $O$  为圆的圆心，磁场方向垂直纸面向里。一个正电子和一个负电子（正负电子质量相等，电量大小相等，电性相反）以不同的速率沿着  $PO$  方向进入磁场，运动轨迹如图所示。不计电子之间的相互作用及重力。 $a$  与  $b$  比较，下列判断正确的是（ ）



- A.  $a$  为正电子， $b$  为负电子
- B.  $b$  的速率较大
- C.  $a$  在磁场中所受洛伦兹力较大
- D.  $b$  在磁场中运动的时间较长

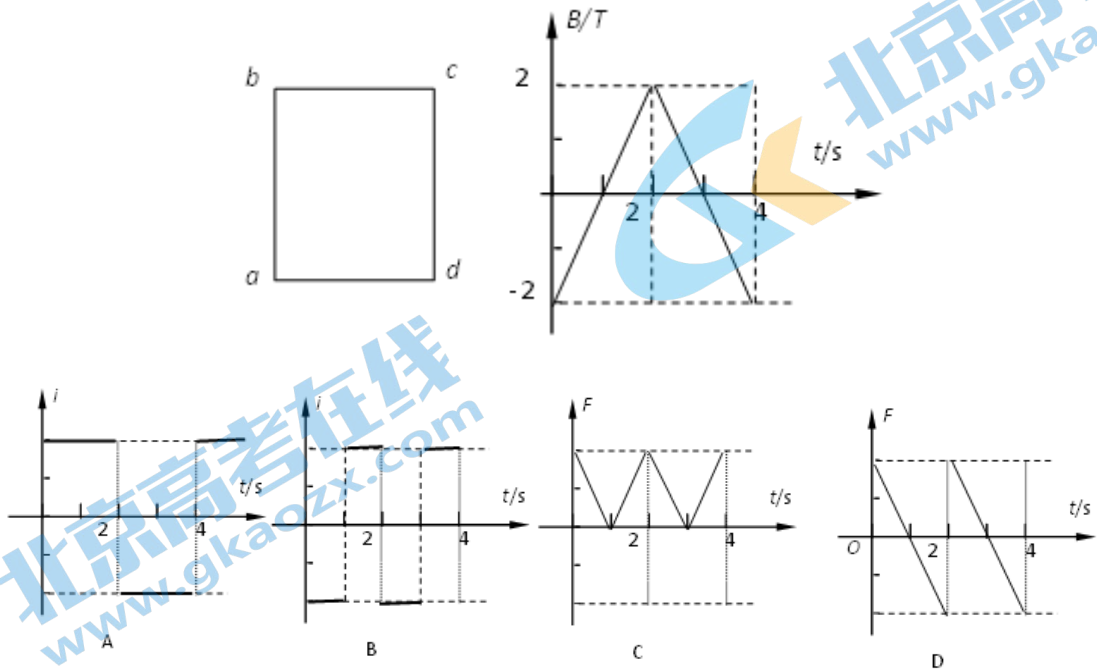
9. 如图所示，氦核、氘核、氚核三种同位素粒子，它们的电荷量相同而质量不同，从同一位置无初速地飘入电场线水平向右的加速电场  $U_1$ ，之后进入电场线竖直向下的匀强电场  $U_2$  发生偏转，最后打在屏上。整个装置处于真空中，不计粒子重力及其相互作用，那么（ ）



- A. 三种粒子运动到屏上所用时间相同
- B. 三种粒子打到屏上的位置一定相同
- C. 三种粒子打到屏上的速度一定相同
- D. 三种粒子打到屏上的动量一定相同

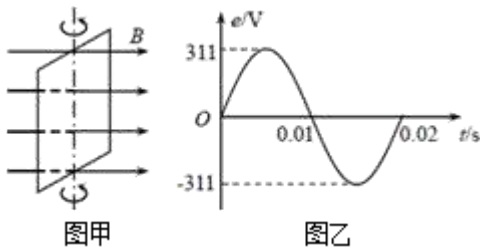
10. 如图所示，矩形导线框  $abcd$  放在匀强磁场中，磁感线方向与线圈平面垂直，磁感应强度  $B$  随时间变化的图象如图所示， $t=0$  时刻，磁感应强度的方向垂直于纸面向里。线框中电流为  $i$ ， $ab$  边所受安培力为  $F$ ，规定逆时

针方向为电流的正方向，向左为安培力的正方向，则线框中的电流  $i$  和  $ab$  边所受安培力  $F$  随时间变化的图象，正确的是 ( )



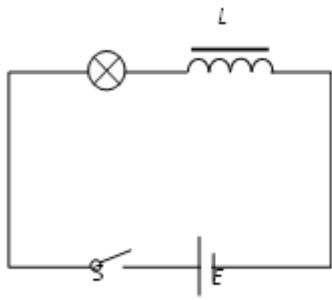
二、不定项选择题 (本题共 4 小题，每题 3 分，共 12 分。在每小题给出的 4 个选项中，至少一项是符合题意的，选对的得 3 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。)

11. 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动，如图甲所示，产生的交变电动势的图象如图乙所示，则 ( )

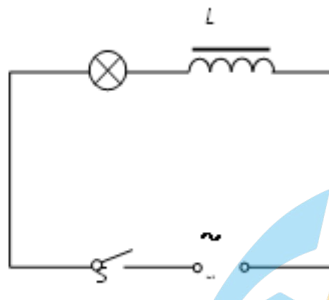


- A. 线框产生的交变电动势有效值为 311V
- B. 线框产生的交变电动势的频率为 50Hz
- C.  $t=0.01s$  时线框平面与中性面重合
- D.  $t=0.15s$  时线框平面与中性面重合

12. 图甲和图乙是演示电感器对交变电流的阻碍作用两个电路图。把带铁芯的线圈  $L$  与小灯泡串联起来，先把它们接到直流电源上，如图甲所示；再把它接到交流电源上，如图乙所示。取直流电源的电压与交流电压的有效值相等，观察比较两种情况下电路稳定时灯泡的亮度。下列叙述正确的是 ( )



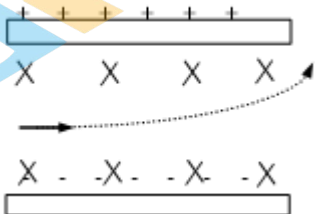
图甲



图乙

- A. 接直流时，灯泡更亮一些
- B. 接交流时，灯泡更亮一些
- C. 接交流时，增加交流电的频率，灯泡更亮一些
- D. 接交流时，增加交流电的频率，灯泡更暗一些

13. 在两平行金属板间有正交的匀强电场和匀强磁场。一个带电粒子垂直于电场和磁场方向射入场中，运动轨迹如图所示，射出时粒子的动能减小了，粒子重力不计，则（ ）



- A. 粒子一定带正电
- B. 粒子一定带负电
- C. 仅增加粒子的电量，则射出时粒子的动能也会减小
- D. 仅改变粒子的电性，则射出时粒子的动能也会减小

14. 电动汽车由于节能环保的重要优势，越来越被大家认可。电动汽车储能部件是由多个蓄电池串联叠置组成的电池组，如图所示。某品牌电动小轿车蓄电池的数据如下表所示。下列说法正确的是（ ）



| 电池只数  | 输入电压     | 充电参数      | 放电时平均电压/只 | 电池容量/只 |
|-------|----------|-----------|-----------|--------|
| 100 只 | 交流 220 V | 420V, 20A | 3.3V      | 120Ah  |

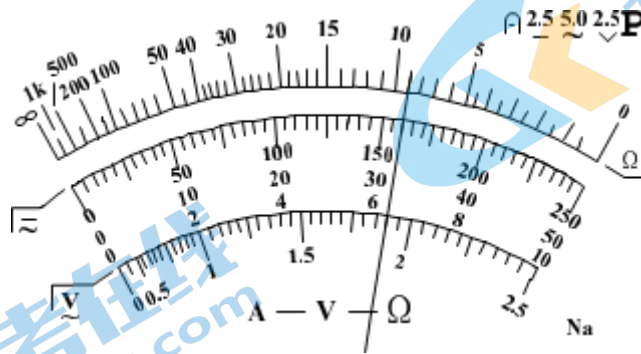
- A. 电池容量的单位 Ah 就是能量单位
- B. 电池容量的单位 Ah 就是电量单位
- C. 该电池组充电时的功率为 8.4kW

D. 该电池组充满电所储存的能量约为  $1.4 \times 10^8 \text{J}$

三、实验、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

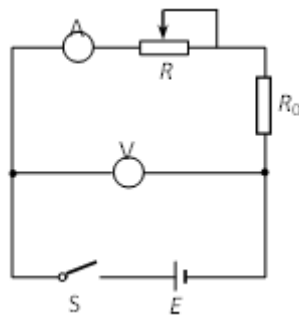
15. (1) 用多用电表按正确的操作程序测量  $R$  的阻值，选用“ $\times 10$ ”欧姆档，其阻值如图中指针所示，

$R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ;



(2) 如果要用此多用表测量一个约  $2.0 \times 10^4 \Omega$  的电阻，为了使测量比较精确，应选的欧姆档是           （选填“ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ”或“ $\times 1\text{K}$ ”）。换档结束后，实验操作上首先要进行的步骤是           。

16. 某研究性学习小组用如图所示的电路，测定一节干电池的电动势和内阻。



电池的内阻较小，为了防止在调节滑动变阻器时造成短路，电路中用一个定值电阻  $R_0$  起保护作用。除电池、开关和导线外，可供选用的实验器材还有：

电流表：A（量程  $0 \sim 0.6 \text{A}$ ，内阻约为  $0.1 \Omega$ ）；

（量程  $0 \sim 3 \text{A}$ ，内阻约为  $0.05 \Omega$ ）；

电压表：V（量程  $0 \sim 3 \text{V}$ ，内阻约  $6 \text{k}\Omega$ ）；

（量程  $0 \sim 15 \text{V}$ ，内阻约  $15 \text{k}\Omega$ ）；

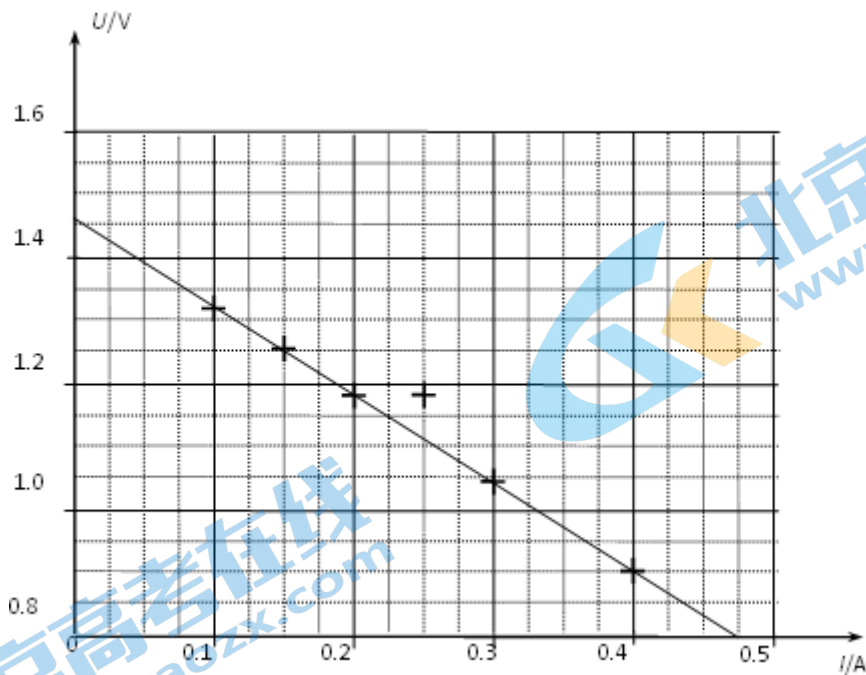
定值电阻： $R_0$ （阻值  $1 \Omega$ ）；

（阻值  $10 \Omega$ ）；

滑动变阻器： $R$ （阻值范围  $0 \sim 10 \Omega$ 、额定电流  $2 \text{A}$ ）

(1) 为了调节方便，测量准确，实验中应选用电流表的量程为           ，电压表的量程为           ，定值电阻  $R_0$  的阻值为           。

(2) 按正确的器材连接好实验电路后，接通开关，改变滑动变阻器的阻值  $R$ ，读出对应的电流表的示数  $I$  和电压表的示数  $U$ ，并作记录。某同学记录的实验数据，根据这些数据在图中画出了  $U-I$  图线。



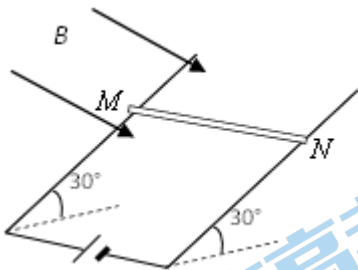
根据图线得到被测电池的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V, 内电阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留三位有效数字)。

(3) 引起该实验误差的主要原因是\_\_\_\_\_。

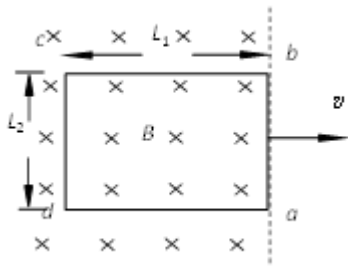
- A. 由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流大
- B. 由于电流表的分压作用造成电压表读数总是比电源实际输出的电压大
- C. 由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电源实际输出的电流小
- D. 由于电流表的分压作用造成电压表读数总是比电源实际输出的电压小

四、计算题 (本题共 5 小题, 共 40 分。要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位, 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。)

17. (6 分) 如图所示, 两平行光滑金属导轨宽  $10\text{cm}$ , 与电源连通, 导轨平面与水平面成  $30^\circ$  角, 导轨上放置一质量为  $0.2\text{kg}$  的金属棒  $MN$ 。当导体棒上通过  $10\text{A}$  的电流时, 磁场的方向垂直轨道平面向下使金属棒能静止在轨道上, 求磁感应强度  $B$  的大小。

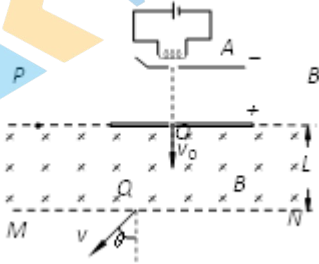


18. (9 分) 如图所示, 在光滑水平面上有一长为  $L_1$ 、宽为  $L_2$  的单匝矩形闭合导体线框  $abcd$ , 处于磁感应强度为  $B$  的有界匀强磁场中, 其  $ab$  边与磁场的边界重合。线框由同种粗细均匀的导线制成, 它的总电阻为  $R$ 。现将用垂直于线框  $ab$  边的水平拉力, 将线框以速度  $v$  向右沿水平方向匀速拉出磁场, 此过程中保持线框平面与磁感线垂直, 且  $ab$  边与磁场边界平行。求线框被拉出磁场的过程:



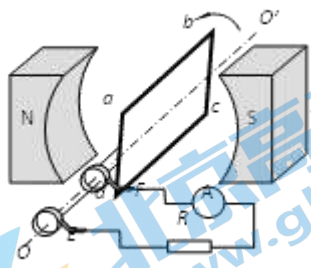
- (1) 通过线框的电流的大小；
- (2) 线框中产生的焦耳热；
- (3) 线框中  $a$ 、 $b$  两点间的电压大小。

19. (9分) 在水平放置的两块金属板  $AB$  上加上不同电压, 可以使从炽热的灯丝释放的电子以不同速度沿直线穿过  $B$  板中心的小孔  $O$  进入宽度为  $L$  的匀强磁场区域, 匀强磁场区域的磁感应强度为  $B$ , 方向垂直纸面向里。若在  $A$ 、 $B$  两板间加上电压  $U_0$  时, 电子不能穿过磁场区域而打在  $B$  板延长线上的  $P$  点, 如图所示。已知电子的质量为  $m$ , 电荷量为  $e$ , 并设电子离开  $A$  板时的初速度为零。



- (1) 在  $A$ 、 $B$  两板间加上电压  $U_0$  时, 求电子穿过小孔  $O$  的速度大小  $v_0$ ;
- (2) 求  $P$  点距小孔  $O$  的距离  $x$ ;
- (3) 若改变  $A$ 、 $B$  两板间的电压, 使电子穿过磁场区域并从边界  $MN$  上的  $Q$  点射出, 且从  $Q$  点穿出时速度方向偏离原来的方向的角度为  $\theta$ , 则  $A$ 、 $B$  两板间电压  $U$  为多大?

20. (9分) 如图所示为一交流发电机的原理示意图, 其中矩形线圈  $abcd$  的边长  $ab=cd=50\text{cm}$ ,  $bc=ad=20\text{cm}$ , 匝数  $n=100$ , 线圈的总电阻  $r=0.20\Omega$ , 线圈在磁感应强度  $B=0.050\text{T}$  的匀强磁场中绕垂直于磁场的转轴  $OO'$  匀速转动, 角速度  $\omega=100\pi\text{ rad/s}$ . 线圈两端通过电刷  $E$ 、 $F$  与阻值  $R=4.8\Omega$  的定值电阻连接 (计算时  $\pi$  取 3)。

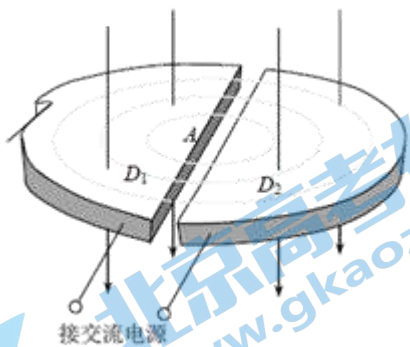


- (1) 从线圈经过中性面开始计时, 写出线圈中感应电动势随时间变化的函数表达式;
- (2) 求此发电机在上述工作状态下的输出功率;



(3) 求从线圈经过中性面开始计时，经过  $\frac{1}{4}$  周期时间通过电阻  $R$  的电荷量。

21. (7分) 回旋加速器在核科学、核技术、核医学等高新技术领域得到了广泛应用，回旋加速器的原理如图， $D_1$  和  $D_2$  是两个中空的半径为  $R$  的半圆金属盒，它们接在电压一定、频率为  $f$  的交流电源上，位于  $D_1$  圆心处的粒子源  $A$  能不断产生带电粒子（初速度可以忽略，重力不计），它们在两盒之间被电场加速，粒子束以最大速度输出时的等效电流为  $I$ ， $D_1$ 、 $D_2$  置于与盒面垂直的磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，忽略粒子在电场中运动的时间及相互作用，且最大速度远小于光速，求：



(1) 粒子的荷质比  $\frac{q}{m}$ ；

(2) 粒子获得的最大速度；

(3) 回旋加速器输出时的平均功率  $P$ 。

# 2021 北京 101 中学高二（上）期末物理

## 参考答案

### 一、单项选择题（本题共 30 分）

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| D | A | B | D | C | B | C | B | B | D  |

### 二、多项选择题（本题共 12 分）

|    |    |     |     |
|----|----|-----|-----|
| 11 | 12 | 13  | 14  |
| BC | AD | ACD | BCD |

### 三、实验填空题（本题共 18 分）

15. (1) 90 ; (2)  $\times 1K$

红黑表笔短接，调整欧姆调零旋钮，指针指电阻 0 刻线

16. (1) 0—0.6A          0—3V          1  $\Omega$

(2) 1.45    1.37 （结果保留三位有效数字）。

(3) C

### 四、计算题（本题共 5 小题，共 40 分。要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位）

17. B=1T

18. (1)  $I = \frac{BL_2 v}{R}$ ; (2)  $Q = \frac{B^2 L_1 L_2^2 v}{R}$ ; (3)  $\frac{BL_2^2 v}{2(L_1 + L_2)}$

19. (1)  $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ ; (2)  $x = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mU_0}{e}}$ ; (3)  $U = \frac{eB^2 L^2}{2m \sin^2 \theta}$

20. (1)  $e = 150 \sin 300t (V)$ ; (2)  $P = 2160W$ ; (3)  $q = 0.1c$

21. (1)  $\frac{q}{m} = \frac{2\pi f}{B}$ ; (2)  $v = 2\pi f R$ ; (3)  $p = \pi B f R^2$

## 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

官方微信公众号: bjkzx

官方网站: [www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018