

2019 北京首师大附属育新高三（上）期末

物 理

考生注意:本试卷共 8 页,共四道大题、24 道小题,卷面满分 100 分,答题时间 90 分钟。收卷要求:机读卡、答题纸分开收,不收试卷。

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 3 分,共 36 分)

1. 磁感应强度的单位是 T(特斯拉),那么 1T 相当于()

- A. $1\text{kg}/\text{A} \cdot \text{s}^2$
- B. $1\text{kg} \cdot \text{m}/\text{A} \cdot \text{s}^2$
- C. $1\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
- D. $1\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{A} \cdot \text{s}^2$

2. 奥斯特实验说明了()

- A. 磁针能够转动
- B. 磁场具有方向性
- C. 通电导线周围存在磁场
- D. 磁体间有相互作用

3. 关于磁感应强度,下列说法中错误的是()

- A. 磁感应强度是描述磁场强弱的物理量,是矢量
- B. 磁感应强度的方向跟产生磁场的电流方向有关
- C. 一通电导线在磁场中某处所受安培力大,该处的磁感应强度就大
- D. 磁感线的切线方向表示磁场的方向,疏密表示磁感应强度的大小

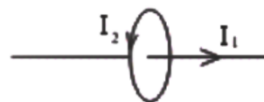
4. 在匀强磁场中,有一个面积为 0.50m^2 的导体圆环,圆环的平面与磁场方向垂直,穿过圆环的磁通量为 $0.4 \times 10^{-2}\text{Wb}$,则该磁场的磁感强度大小为()

- A. $4.0 \times 10^{-2}\text{T}$
- B. $8.0 \times 10^{-2}\text{T}$
- C. $2.0 \times 10^{-2}\text{T}$
- D. $8.0 \times 10^{-3}\text{T}$

5. 在下列各图中,分别标出了磁场 B 的方向,电流 I 方向和导线所受安培力 F 的方向,其中正确的是:()



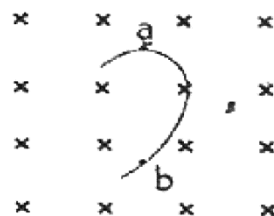
6. 一长直导线穿过金属环中心,而且垂直金属圆环平面,导线上的电流 I_1 和圆环中电流的方向 I_2 如图所示,那么金属圆环受到的磁场力()



- A. 不受磁场力的作用
- B. 垂直金属环平面向右
- C. 沿着圆环半径向内
- D. 沿着圆环半径向外

7. 电子以速度 v_0 垂直进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中,则

- A. 磁场对电子的作用力可能做功
- B. 磁场对电子的作用力始终不变



C. 电子的动能始终不变

D. 电子的动量始终不变

8. 电子、质子、氘核、氚核以同样的速度垂直射入同一匀强磁场做匀速圆周运动, 其中轨道半径最大的是()

A. 电子

B. 质子

C. 氘核

D. 氚核

9. 一带电粒子, 沿垂直于磁场的方向射入同一匀强磁场, 粒子的一段径迹如图所示, 径迹上每一小段都可以看成圆弧, 由于带电粒子使沿途空气电离, 粒子的动能逐渐减小(电荷量不变)则可判定()

A. 粒子从 a 到 b, 带正电

B. 粒子从 b 到 a, 带正电

C. 粒子从 a 到 b, 带负电

D. 粒子从 b 到 a, 带负电

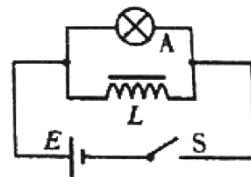
10. 如图所示的电路中, 当开关断开后, 灯 A 还可以延长发光时间, 甚至还会闪亮一下, 关于灯 A 延长发光的能量从何而来, 下列的说法正确的是()

A. 电路中移动电荷由于有惯性, 把动能转化为电能

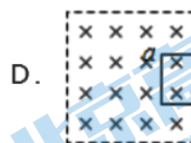
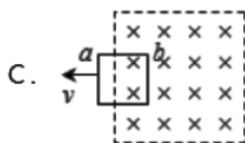
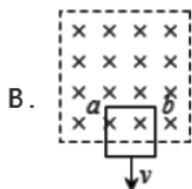
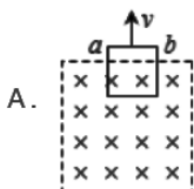
B. 线圈的磁场能转化为电能

C. 导线发热产生的内能转化为电能

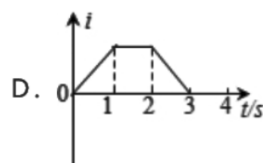
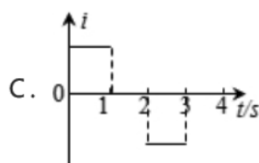
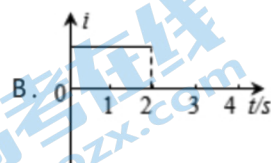
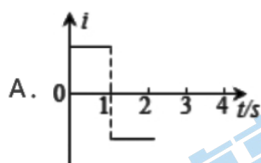
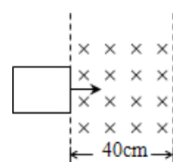
D. 以上说法都不对



11. 粗细均匀的电阻丝围成的正方形线框置于有界匀强磁场中, 磁场方向垂直于线框平面, 其边界与正方形线框的边平行, 现使线框以同样大小的速度沿四个不同方向平移出磁场, 如图所示, 则在移出过程中线框的一边 a、b 两点间电势差绝对值最大的是()



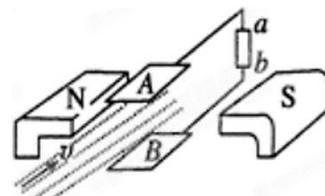
12. 如图所示, 一宽 40cm 的匀强磁场区域, 磁场方向垂直纸而向里一边长为 20cm 的正方形导线框位于纸面内, 以垂直于磁场边界的恒定速度 $v=20\text{cm/s}$ 通过磁场区域, 在运动过程中, 线框有一边始终与磁场区域的边界平行。取它刚进入磁场的时刻 $t=0$, 在下列图线中, 正确反映感应电流强度随时间变化规律的是()



二、多项选择题(在每小题给出的四个选项中, 至少有一项是符合题意的。全选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 答错或不答的得 0 分, 本题共 6 小题, 共 18 分)

13. 目前世界上正研究的一种新型发电机叫磁流体发电机, 如图所示。表示它的发电原理, 将一束等离子体(即高温下电离的气体, 含有大量带正电和负电的粒子, 而从整体来说呈中性)沿图中所示方向喷射入磁场, 磁场中有两块金属板 A、B, 这时金属板上就聚集了电荷, 在磁极配置如图中所示的情况下, 下述说法正确的是()

A. A 板带正电



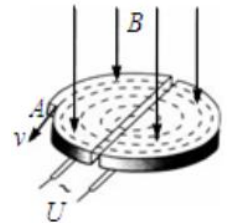
- B. 有电流从 b 经电阻流向 a
- C. 金属板 A、B 间的电场方向向下
- D. 等离子体发生偏转的原因是离子所受洛伦兹力大于所受电场力

14. 在隧道工程以及矿山爆破作业中，部分未发火的炸药残留在爆破孔内，很容易发生人员伤亡事故。为此，科学家制造了一种专门的磁性炸药，在磁性炸药制造过程中掺入了 10% 的磁性材料——钕铁氧体，然后放入磁化机磁化。使用磁性炸药一旦爆炸，即可安全消磁，而遇到不发火的情况可用磁性探测器测出未发火的炸药。已知掺入的钕铁氧体的消磁温度约为 4000C，炸药的爆炸温度约 2240℃~3100℃，一般炸药引爆温度最高为 140℃左右。以上材料表明 ()

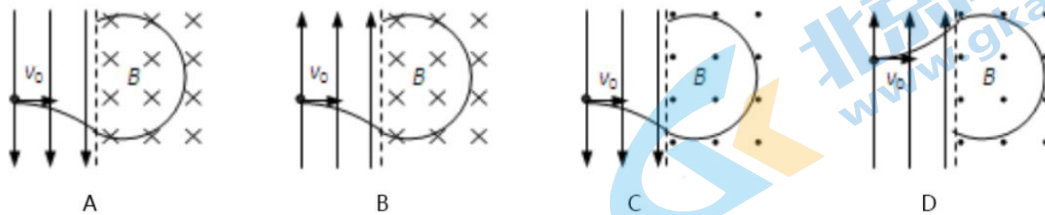
- A. 磁性材料在低温下容易被磁化
- B. 磁性材料在低温下容易被消磁
- C. 磁性材料在高温下容易被磁化
- D. 磁性材料在高温下容易被消磁

15. 如图所示，回旋加速器是加速带电粒子的装置，其核心部分是分别与高频交流电源两极相连接的两个 D 形金属盒，两盒间的狭缝中形成周期性变化的电场，使粒子在通过狭缝时都能得到加速，两 D 形金属盒处于垂直于盒底的匀强磁场，D 形盒半径为 R。用该回旋加速器加速质子时，匀强磁场的磁感应强度为 B，高频交流电周期为 T。(粒子通过狭缝的时间忽略不计) 则: ()

- A. 质子在 D 形盒中做匀速圆周运动的周期为 T
- B. 质子被加速后的最大速度可能超过 $\frac{2\pi R}{T}$
- C. 质子被加速后的最大速度与加速电场的电压大小无关
- D. 不改变 B 和 T，该回旋加速器也能用于加速 α 粒子

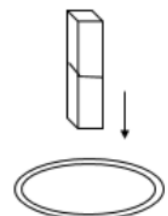


16. 一个带正电粒子以初速度 v_0 垂直于电场方向向右射入匀强电场区域，穿出电场后接着又进入匀强磁场区域。设电场和磁场区域有理想的分界线，且分界线与电场方向平行，如图中的虚线所示。在如图所示的几种轨迹中，正确的是: ()

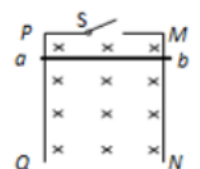


17. 如图所示，在水平面上有一个闭合的线圈，将一根条形磁铁从线圈上方插入线圈中，在磁铁进入线圈的过程中，线圈中会产生感应电流，磁铁会受到线圈中电流的作用力，若从线圈上方俯视，关于感应电流和作用力的方向，以下判断正确的是

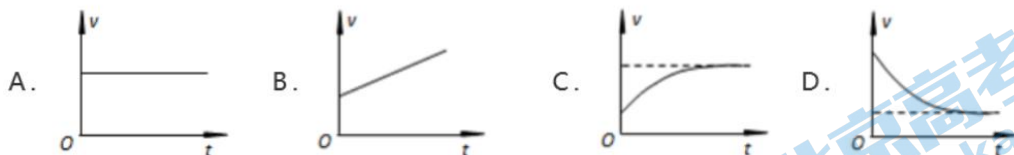
- A. 若磁极的 N 极向下插入，线圈中产生顺时针方向的感应电流
- B. 若磁极的 S 极向下插入，线圈中产生顺时针方向的感应电流
- C. 无论 N 极向下插入还是 S 极向下插入，磁铁都受到向下的引力
- D. 无论 N 极向下插入还是 S 极向下插入，磁铁都受到向上的斥力



18. 在图甲中，MN 和 PQ 两根竖直放置的相互平行的光滑金属导轨，已知导轨足够长，在一导轨 P、M 之间接有一电阻 R，ab 是一根与导轨垂直的金属杆，导轨和金属杆的电阻均可忽略不计，且始终与导轨接触良好。开始时，将电键 S 断开，让 ab 由静止开始下滑，经过一段时间后，再



将 S 闭合。若从闭合开始计时，则金属杆 ab 的速度随时间 t 的变化情况可能是图乙中的(已经在整个运动过程中，金属杆 ab 始终与导轨垂直且接触良好)()



三、填空题(本大题共 1 小题，共计 10 分，请将答案写在答题纸的相应位置处)

19 • 把电流表改装成电压表的实验中，所用电流表 G 的满偏电流 I_g 为 $200 \mu\text{A}$ ；内阻估计在 $400 \sim 600 \Omega$ 之间

①按图((a)测定电流表 G 的内阻 R_g ，需要选用合适的器材，现有供选用的器材如下：

(A) 滑动变阻器(阻值范围 $0 \sim 200 \Omega$)

(B) 滑动变阻器(阻值范围 $0 \sim 175 \Omega$)

(C) 电阻箱(阻值范围 $0 \sim 999 \Omega$)

(D) 电阻箱(阻值范围 $0 \sim 99999 \Omega$)

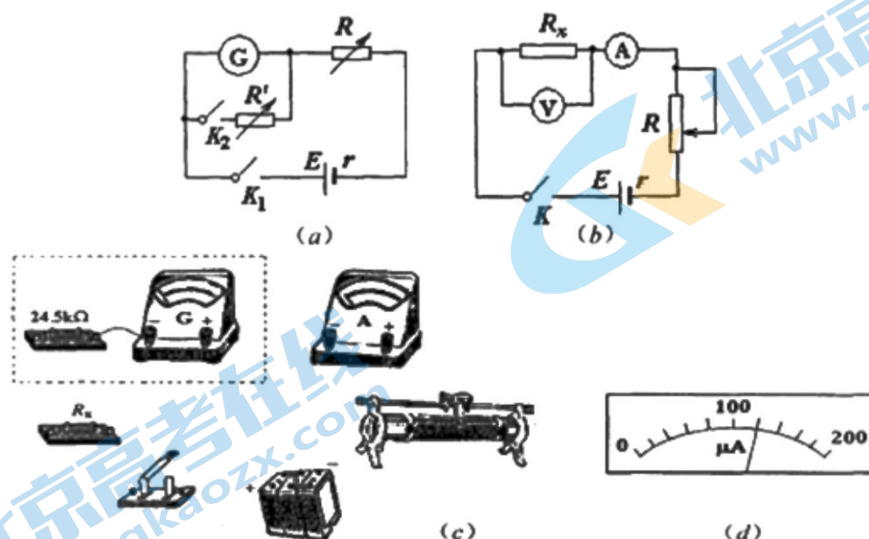
(E) 电源(电动势 6V ，内阻 0.3Ω)

(F) 电源(电动势 12V ，内阻 0.6Ω)

按实验要求，R 最好选用_____，R' 最好选用_____，E 最好选用_____。(填入选用器材的字母代号)

②假定由上述步骤已测出电流表内阻 $R_g = 500 \Omega$ ，现在串联一个 $24.5\text{k}\Omega$ 的电阻把它改装成为一个电压表，则此电压表的量程为

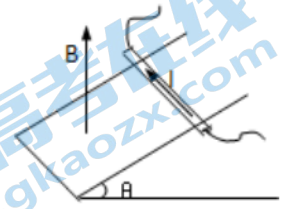
③图(b)是测定未知电阻 R_x 的电路图，图((c)是电路中所需要的器材(虚线框内为上述已改装好的电压表)，请按电路图画出连线，将所示器材接成实验电路。



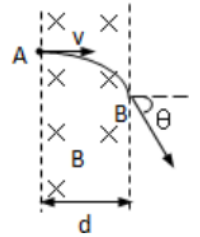
④测量时，电流表的读数为 0.20A ，而改装后的电压表的表头读数如图(d)所示，那么的阻值 R_x 等于_____。

四、计算题(本大题共 5 小题，共计 36 分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后的答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。请将答案写在答题纸上对应的位置)

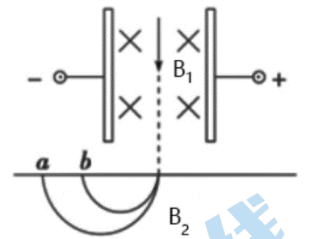
20. (6分) 如图所示，一根长 $L=0.2\text{m}$ 的金属棒放在倾角为 $\theta=37^\circ$ 的光滑斜面上，并通过以 $I=5\text{A}$ 电流，方向如图所示，整个装置放在磁感应强度为 $B=0.6\text{T}$ ，竖直向上的匀强磁场中，金属棒恰好能静止在斜面上，则该棒的重力为多少？



21. (6分) 如图所示，一束电荷量为 e 的电子以垂直于磁感应强度 B 并垂直于磁场边界的速度 v 射入宽度为 d 的匀强磁场中，穿出磁场时速度方向和原来射入方向的夹角为 $\theta=60^\circ$ 。求电子质量和穿越磁场的时间。



22. (8分) 如图为质谱仪的原理图。电容器两极板的距离为 d ，两板间电压为 U ，极板间的匀强磁场的磁感应强度为 B_1 ，方向垂直纸面向里。一束带电量均为 q 但质量不同的正粒子从图示方向射入，沿直线穿过电容器后进入另一磁感应强度为 B_2 的匀强磁场，磁场 B_2 方向与纸面垂直，结果分别打在 a 、 b 两点，若打在 a 、 b 两点的粒子质量分别为 m_1 和 m_2 ，求



- (1) 磁场 B_2 的方向垂直纸面向里还是向外？
- (2) 带电粒子的速度是多少？
- (3) 打在 a 、 b 两点的距离差 Δx 为多大？

23. (8分) 如图 17 所示，宽度为 $L=0.20\text{m}$ 的平行金属导轨放在水平面上，导轨的一端连接阻值为 $R=1.0\Omega$ 的电阻。空间存在着方向竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=0.50\text{T}$ 。一根金属棒放在导轨上与导轨接触良好，金属棒的电阻忽略不计。现用一水平拉力拉动金属棒向右匀速运动，运动速度 $v=10\text{m/s}$ ，在运动过程中保持金属棒与导轨垂直。

- (1) 在金属棒和电阻组成的闭合回路中产生的感应电流；
- (2) 作用在导体棒上的拉力；
- (3) 在导体棒移动 30cm 的过程中，回路中产生的热量。

24. (8分) 如图所示，电动机牵引一根原来静止的，长为 $L=1\text{m}$ ，质量为 $m=0.1\text{kg}$ 的导体 MN ，其电阻 $R=1\Omega$ ，导体棒架在处于磁感应强度 $B=1\text{T}$ ，竖直放置的框架上，当导体棒上升 $h=3.8\text{m}$ 时获得稳定的速度，导体产生的热量为 12J ，电动机牵引棒时，电压表、电流表的读数分别为 7V 、 1A ，电动机内阻 $r=1\Omega$ ，不计框架电阻以及一切摩擦， g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 棒能达到的稳定速度；
- (2) 棒从静止达到稳定速度的所需要的时间。

