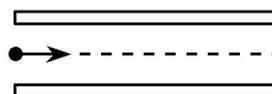


专题2 洛伦兹力与现代科技

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：2023.03.13 作业时长：40分钟

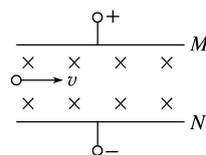
[基础练习]

1. 如图所示，在两水平极板间存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向下，磁场方向垂直于纸面向里(图中未画出)。一带电粒子以某一速度沿水平直线通过两极板。若不计重力，下列四个物理量中哪一个改变时，粒子运动轨迹不会改变()



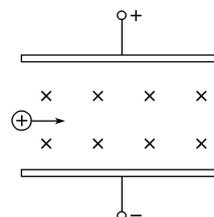
- A. 粒子速度的大小 B. 粒子所带的电荷量
C. 电场强度 D. 磁感应强度

2. 如图所示， M 、 N 为一对水平放置的平行金属板，一带电粒子以平行于金属板方向的速度 v 穿过平行金属板。若在两板间存在互相垂直的匀强电场和匀强磁场，可使带电粒子的运动不发生偏转。不计粒子所受的重力，则以下叙述正确的是()



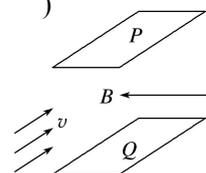
- A. 若改变带电粒子电性，即使它以同样的速度 v 射入该区域，其运动方向也一定会发生偏转
B. 带电粒子无论带上何种电荷，只要以同样的速度 v 入射，都不会发生偏转
C. 若带电粒子的入射速度 $v' > v$ ，它将做匀变速曲线运动
D. 若带电粒子的入射速度 $v' < v$ ，它将一定向下偏转

3. 有一个带正电荷的离子沿垂直于电场的方向射入带电平行板的匀强电场，离子飞出电场后的动能为 E_k 。当在带电平行板间再加上一个垂直纸面向里的如图所示的匀强磁场后，离子飞出电场后的动能为 E_k' ，磁场力做功为 W ，则下列判断正确的是()



- A. $E_k < E_k'$, $W = 0$ B. $E_k > E_k'$, $W = 0$
C. $E_k = E_k'$, $W = 0$ D. $E_k > E_k'$, $W > 0$

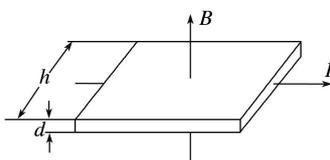
4. 如图所示为磁流体发电机发电原理示意图，将一束等离子体(高温下电离的气体，含有大量带正电和负电的离子)射入磁场，磁场中有两块金属板 P 、 Q ，这时金属板上就会聚集电荷，产生电压。两金属板的板长为 L_1 ，板间距离为 L_2 ，匀强磁场的磁感应强度为 B 且平行于两金属板，等离子体充满两板间的空间。等离子体的初速度 v 与磁场方向垂直，当发电机稳定发电时， P 板和 Q 板间电势差 U_{PQ} 为()



- A. vBL_1 B. vBL_2 C. $\frac{vBL_2}{L_1}$ D. $\frac{vBL_1}{L_2}$

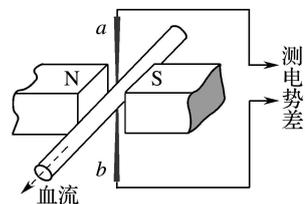
[能力练习]

5. 如图所示，宽度为 h 、厚度为 d 的霍尔元件放在与它垂直的磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，当恒定电流 I 通过霍尔元件时，在它的前、后两个侧面之间会产生电压，这样就实现了将电流输入转化为电压输出。为提高输出的电压，可采取的措施是()



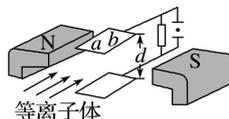
- A. 增大 d B. 减小 d C. 增大 h D. 减小 h

6. 医生做某些特殊手术时, 利用电磁流量计来监测通过动脉的血流速度. 电磁流量计由一对电极 a 和 b 以及磁极 N 和 S 构成, 磁极间的磁场是均匀的. 使用时, 两电极 a 、 b 均与血管壁接触, 两触点的连线、磁场方向和血流速度方向两两垂直, 如图所示. 由于血液中的正、负离子随血流一起在磁场中运动, 电极 a 、 b 之间会有微小电势差. 在达到平衡时, 血管内部的电场可看作匀强电场, 血液中的离子所受的电场力和磁场力的合力为零. 在某次监测中, 两触点的距离为 3.0 mm , 血管壁的厚度可忽略, 两触点间的电势差为 $160\text{ }\mu\text{V}$, 磁感应强度的大小为 0.04 T . 则血流速度的近似值和电极 a 、 b 的正负为()



- A. 1.3 m/s , a 正、 b 负
 B. 2.7 m/s , a 正、 b 负
 C. 1.3 m/s , a 负、 b 正
 D. 2.7 m/s , a 负、 b 正

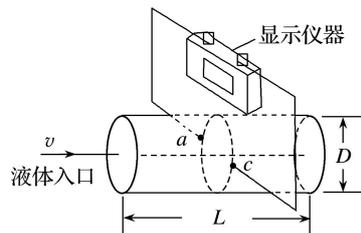
7. 磁流体发电的原理如图所示, 将一束速度为 v 的等离子体垂直于磁场方向喷入磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 在面积为 ab 、间距为 d 的两平行金属板间产生电动势. 将其上下极板与阻值为 R 的定值电阻和电容为 C 的电容器相连, 间距为 L 的电容器极板间有一带电微粒处于静止状态, 不计其他电阻, 重力加速度为 g . 下列说法正确的是()



- A. 平行金属板上极板比下极板电势高
 B. 磁流体发电机的电动势为 BLv
 C. 电容器所带电荷量为 $CBav$
 D. 微粒的比荷 $\frac{q}{m} = \frac{gL}{Bdv}$

[提升练习]

★8. 为加大环保督查力度, 打响碧水蓝天保卫战, 督查暗访组在某化工厂的排污管末端安装了如图 8 所示的流量计, 测量管由绝缘材料制成, 其长为 L , 直径为 D , 左右两端开口, 在前后两个内侧面 a 、 c 固定有金属板作为电极, 匀强磁场方向竖直向下. 污水(含有大量的正、负离子)充满管口从左向右流经该测量管时, a 、 c 两端的电压为 U , 显示仪器显示污水流量 Q (单位时间内排出的污水体积), 则()



- A. a 侧电势比 c 侧电势低
 B. 污水中离子浓度越高, 显示仪器的示数越大
 C. 污水流量 Q 与 U 成正比, 与 L 、 D 无关
 D. 匀强磁场的磁感应强度 $B = \frac{\pi UD}{4Q}$