

物理试卷

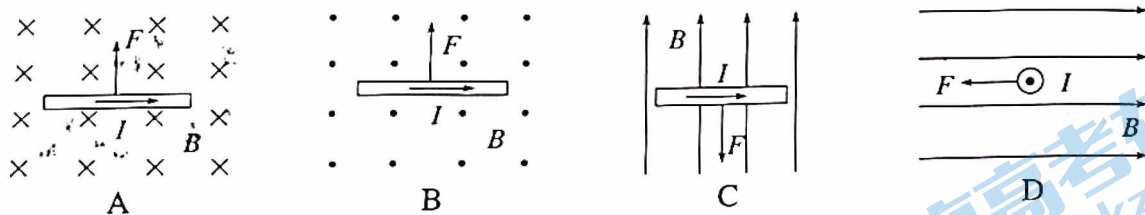
2023 年 4 月

本试卷共 8 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,请将答题卡交回。

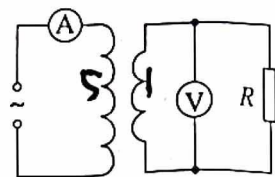
第一部分

本部分共 14 小题,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。

- 玻璃杯从同一高度落下,落在坚硬地面上比落在地毯上容易碎,下列说法正确的是
 - 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的动量大
 - 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的冲量大
 - 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的动量变化率大
 - 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的动量变化量大
- 在下图的四幅图中,正确标明了匀强磁场的磁感应强度 B 、通电直导线中的电流 I 和它受到的安培力 F 的是



- 我国北斗导航系统所使用的电磁波频率约 1561 MHz;家用微波炉加热食物所使用的电磁波频率约 2450 MHz;家用 WiFi 所使用的电磁波频率约 5725 MHz。则家用 WiFi 所使用的电磁波
 - 波长比微波炉所使用的电磁波波长短一些
 - 比微波炉所使用的电磁波更容易产生明显的衍射现象
 - 比北斗导航所使用的电磁波传播的方向性差
 - 从一个房间穿越墙壁进入另一个房间时其频率会变化
- 如图所示的理想变压器,其原线圈接在 $u = 311\sin 100\pi t$ V 的交流电源上,副线圈接有阻值为 $22\ \Omega$ 的负载电阻 R ,原、副线圈匝数之比为 5:1。电流表、电压表均为理想交流电表。下列说法正确的是
 - 电流表的示数为 10.0 A
 - 电压表的示数约为 62 V
 - 原线圈的输入功率为 88 W
 - 原线圈的输出交流电的频率为 10 Hz

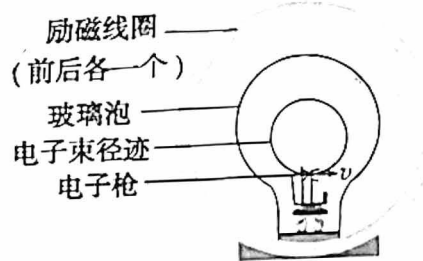


5. 如图所示,在水平放置的条形磁铁的 S 极附近,一个闭合线圈始终竖直向下加速运动,并始终保持水平。在位置 B 时 S 极附近的磁感线正好与线圈平面平行,A、B 之间和 B、C 之间的距离相等,且都比较小。下列说法正确的是



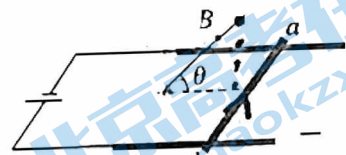
- A. 线圈在位置 A 时感应电流的方向为逆时针(俯视)
- B. 线圈在位置 C 时感应电流的方向为逆时针(俯视)
- C. 线圈在位置 B 时穿过线圈的磁通量最小
- D. 线圈在位置 C 时的感应电流与在位置 A 时的一样大

6. 如图所示,洛伦兹力演示仪由励磁线圈、玻璃泡、电子枪等部分组成。励磁线圈是一对彼此平行、共轴的圆形线圈,它能够在两线圈之间产生匀强磁场。玻璃泡内充有稀薄的气体,电子枪在加速电压下发射电子,电子束通过玻璃泡内气体时能够显示出电子运动的径迹。若电子枪垂直磁场方向发射电子,电子质量为 m ,电荷量为 e ,匀强磁场的磁感应强度为 B 。根据上述信息可以得出



- A. 电子枪的加速电压
- B. 电子做圆周运动的周期
- C. 电子做圆周运动的速度大小
- D. 电子做圆周运动的轨道半径

7. 如图所示,质量为 m 的金属杆 ab 处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,磁场方向与导轨平面成 θ 角斜向上,金属杆 ab 所受安培力大小为 F ,且始终静止于水平导轨上,下列说法正确的是



- A. 金属杆所受摩擦力为 0
- B. 金属杆所受摩擦力大小为 $F \cos \theta$
- C. 金属杆对导轨压力为 0
- D. 金属杆对导轨压力大小为 $mg + F \cos \theta$

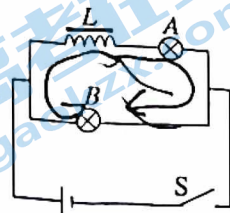
8. 如图所示,我国直升机在北京上空悬停时,长度为 L 的螺旋桨叶片在水平面内顺时针匀速转动(俯视),转动角速度为 ω 。该处地磁场的水平分量为 B_x ,竖直分量为 B_y 。叶片的近轴端为 a ,远轴端为 b 。忽略转轴的尺寸,则叶片中感应电动势为



- A. $B_y L^2 \omega$, a 端电势低于 b 端电势
- B. $\frac{1}{2} B_y L^2 \omega$, a 端电势低于 b 端电势
- C. $\frac{1}{2} B_y L^2 \omega$, a 端电势高于 b 端电势
- D. $\frac{1}{2} B_x L^2 \omega$, a 端电势低于 b 端电势

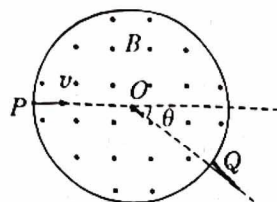
9. 如图所示电路中,电源内阻不计, L 是自感系数很大、电阻可忽略不计的自感线圈, A 和 B 是两个相同的小灯泡。下列说法正确的是

- A. 闭合开关 S 时, A 、 B 灯立即同时亮
- B. 闭合开关 S 时, A 灯先亮, B 灯后亮
- C. 断开开关 S 时, A 、 B 灯立即同时熄灭
- D. 断开开关 S 时,通过 B 灯的电流方向发生改变



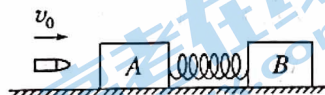
10. 如图所示,匀强磁场限定在一个圆形区域内,磁感应强度大小为 B ,一个质量为 m ,电荷量为 q ,初速度大小为 v 的带电粒子从 P 点沿磁场区域的半径方向射入磁场,从 Q 点沿半径方向射出磁场,粒子射出磁场时的速度方向与射入磁场时相比偏转了 θ 角,忽略粒子的重力,下列说法正确的是

- A. 粒子带负电
- B. 粒子在 Q 点的速度大小为 $2v$
- C. 粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{m}{Bq}$
- D. 圆形磁场区域的半径为 $\frac{mv}{Bq} \tan \frac{\theta}{2}$



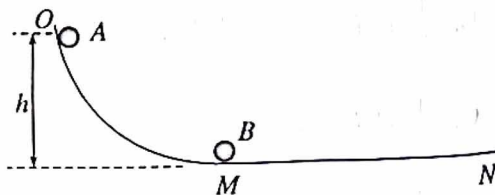
11. 如图所示,静止在光滑水平桌面上的物块 A 和 B 用一轻质弹簧栓接在一起,弹簧处于原长。一颗子弹沿弹簧轴线方向射入物块 A 并留在其中,射入时间极短。下列说法正确的是

- A. 子弹射入物块 A 的过程中,两物块的动量守恒
- B. 子弹射入物块 A 的过程中,子弹对物块 A 的冲量大小大于物块 A 对子弹的冲量大小
- C. 子弹射入物块 A 的过程中,子弹和物块 A 的机械能守恒
- D. 两物块运动过程中,弹簧最短时的弹性势能等于弹簧最长时的弹性势能



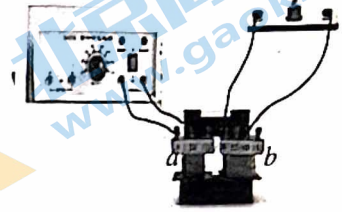
12. 如图所示, OMN 是竖直平面内固定的光滑轨道, MN 水平且足够长, OM 下端与 MN 相切。质量为 m 的小球 B 静止在水平轨道上,质量为 $2m$ 的小球 A 从 OM 上距水平轨道高为 h 处由静止释放, A 球进入水平轨道后,与 B 球发生弹性碰撞。 A 、 B 两小球均可视为质点。关于 A 、 B 球碰撞后的速度大小之比,正确的是

- A. 1 : 2
- B. 1 : 4
- C. 4 : 1
- D. 2 : 1



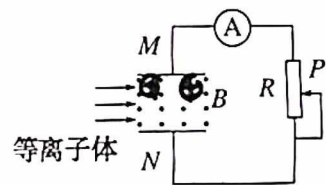
13. 为探究变压器的两个线圈的电压关系,某同学绕制了两个线圈套在可拆变压器的铁芯上,如图所示,线圈 a 作为原线圈连接到学生电源的交流输出端,线圈 b 接小灯泡,线圈电阻忽略不计。当闭合电源开关时,他发现电源过载(电流过大,超过学生电源允许的最大值)。为解决电源过载问题,下列措施中可行的是

- A. 增大电源电压
- B. 适当减少原线圈 a 的匝数
- C. 适当减少副线圈 b 的匝数
- D. 换一个电阻更小的灯泡



14. 如图所示是磁流体发电机的示意图,在间距为 d 的平行金属板 M 、 N 间,存在磁感应强度为 B 、方向垂直纸面向外的匀强磁场,两金属板通过导线与滑动变阻器相连,变阻器接入电路的电阻为 R 。等离子体(即高温下电离的气体,含有大量正、负带电粒子)连续以速度 v 平行于两金属板垂直射入磁场,理想电流表 A 的读数为 I ,下列说法正确的是

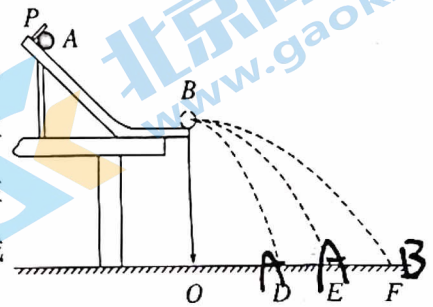
- A. 发电机的上极板 M 为正极
- B. 带正电的粒子在两极板间受到的洛伦兹力方向向上
- C. 发电机的效率 $\eta = \frac{IR}{Bdv}$
- D. 只增大 M 、 N 两板的面积,发电机的电动势增大



第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (12 分)用如图所示的装置验证动量守恒定律,即研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。图中的 O 点为小球抛出点在记录纸上的垂直投影。实验时,先使 A 球多次从斜轨上位置 P 静止释放,找到其平均落地点的位置 E 。然后,把 B 球静置于水平轨道的末端,再将 A 球从斜轨上位置 P 静止释放,与 B 球相碰后两球均落在水平地面上,多次重复上述 A 球与 B 球相碰的过程,分别找到碰后 A 球和 B 球落点的平均位置 D 和 F 。



(1) 以下提供的器材中,本实验必须使用的是 _____ (选填选项前字母);

- A. 刻度尺
- B. 天平
- C. 秒表

(2) 关于该实验的注意事项,下列说法正确的是 _____ (选填选项前字母);

- A. 斜槽轨道必须光滑
- B. 斜槽轨道末端的切线必须水平
- C. A 、 B 两球半径相同

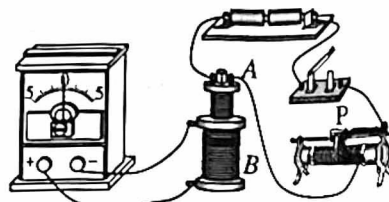
(3)用刻度尺测量出水平射程 OD 、 OE 、 OF 。测得 A 球的质量为 m_A ， B 球的质量为 m_B 。为了尽量减小实验误差，两个小球的质量应满足 m_A _____ m_B (选填“>”“<”或“=”)，当满足表达式 _____ 时，即说明两球碰撞中动量守恒；如果再满足表达式 _____ 时，则说明两球的碰撞为弹性碰撞。(用所测物理量表示)

(4)实验中，“通过测量小球做平抛运动的水平射程来代替小球碰撞前后的速度”的依据是 _____。

16. (6分)用如图所示装置探究电磁感应现象，将带铁芯的线圈 A 通过滑动变阻器和开关连接到电池组上，线圈 B 的两个接线柱连接到灵敏电流计上，把线圈 A 静置于线圈 B 的内部。

(1)实验过程中，下列说法正确的是 _____ (选填选项前字母)；

- A. 开关闭合瞬间，电流计指针会偏转
- B. 只要开关是闭合的，电流计指针就会偏转
- C. 该装置是用来探究线圈 B 中感应电流产生条件的
- D. 开关闭合，向右匀速移动滑动变阻器滑片的过程中，电流计指针会偏转



(2)为了探究影响感应电流的因素，闭合开关后，以不同的速度将滑动变阻器滑片 P 从最左端滑到最右端(仪器无损坏)，观察指针摆动情况；由此实验可得出恰当的结论是 _____ (选填选项前字母)；

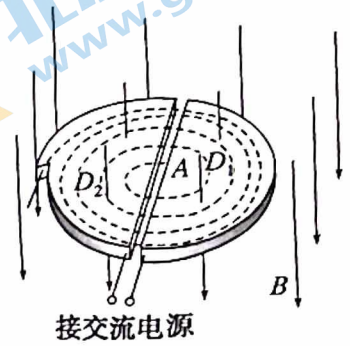
- A. 滑片 P 从最左端滑到最右端，螺线管 A 的磁性变强
- B. 滑片 P 从最左端滑到最右端，螺线管 A 的磁性变弱
- C. 螺线管 A 的磁性强弱变化快慢影响指针摆动幅度大小
- D. 螺线管 A 的磁性强弱变化快慢影响指针摆动方向

(3)为了探究影响感应电流的因素，闭合开关后，滑动变阻器的滑片 P 不动，只以不同的速度插入线圈 A ，若三次依次插入的速度 $v_1 < v_2 < v_3$ ，观察到电流计指针偏离中间 0 刻度线的角度 $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ 。由此实验可以得出直接的结论是 _____ (选填选项前字母)。

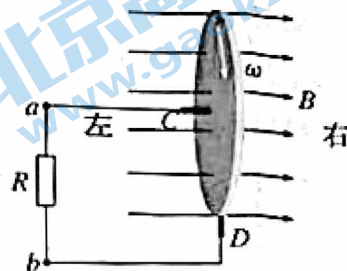
- A. 线圈 A 插入得越快，螺线管 B 中产生的感应电流越大
- B. 线圈 A 的匝数越多，螺线管 B 中产生的感应电流越大
- C. 当线圈 A 拔出时，电流计的指针向相反方向偏转
- D. 线圈 A 插入得越快，螺线管 B 中磁通量的变化量越大

17. (9分)回旋加速器在核技术、核医学等领域得到了广泛应用,其原理如图所示。 D_1 和 D_2 是两个中空的、半径为 R 的半圆金属盒,接在电压恒为 U 的交流电源上,位于 D_1 圆心处的质子源 A 能产生质子(初速度可忽略,重力不计,不考虑相对论效应),质子在两盒狭缝间的电场中运动时被加速。 D_1 、 D_2 置于与盒面垂直的、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。已知质子的质量为 m ,带电荷量为 q 。求:

- (1)质子被回旋加速器加速能达到的最大速率 v_m 。
- (2)质子获得最大速度的过程中在回旋加速器中被加速的次数 n 。



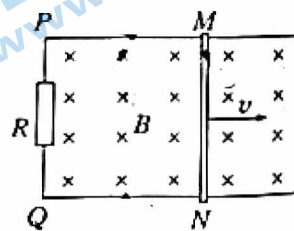
18. (9分) 如图所示为法拉第圆盘发电机的示意图: 铜质圆盘安装在水平铜轴上, 两铜片 C、D 分别与转动轴和圆盘的边缘接触。圆盘处于水平向右的匀强磁场中, 圆盘平面与磁感线垂直。从左向右看, 圆盘以角速度 ω 沿顺时针方向匀速转动。已知匀强磁场磁感应强度大小为 B , 圆盘半径为 r , 定值电阻的阻值为 R 。



(1) 圆盘中任意一半径都在切割磁感线, 它可以看成一个电源。推导论证当圆盘的角速度 ω 减小, 这个发电机的电动势 E 的变化情况。

(2) 如果圆盘不转动, 使磁场的磁感应强度以 $B=kt$ 规律变化 (k 为常数), 请判断是否有电流通过电阻 R ? 简要说明理由。

19. (10分) 如图所示, 宽度为 L 的 U 型导线框放在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 磁场方向垂直于线框平面, 导体棒 MN 沿光滑导线框向右做匀速运动, PQ 间接有阻值为 R 的电阻。已知, 导体棒 MN 的电阻为 r , 运动的速度为 v 。导线框的电阻不计。



(1) 求 MN 棒两端的电势差 U ;

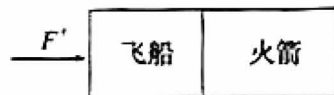
(2) 推导论证在 Δt 时间内外力对导体棒所做的功 W 与整个电路生热 Q 的关系。

20. (12分) 如图所示, 火箭的飞行应用了反冲的原理, 靠喷出气流的反冲作用而获得巨大的速度。设质量为 m 的火箭由静止发射时, 在极短的时间 Δt 内喷射燃气的质量是 Δm , 喷出的燃气相对地面的速率是 u 。

(1) 求火箭在喷气后增加的速度 Δv 。

(2) 比冲是用于衡量火箭引擎燃料利用效率的重要参数。所谓“比冲”, 是指火箭发动机工作时, 在一段时间内对火箭的冲量与这段时间内所消耗燃料的质量的比, 数值上等于消耗单位质量的燃料时火箭获得的冲量。假设用 F 表示喷气过程中火箭获得的向前的推力, 用 τ 表示火箭发动机的比冲, 请根据题目信息写出比冲的定义式, 并推导该火箭发动机比冲的决定式。

(3) 1966 年曾在地球的上空完成了以牛顿第二定律为基础的测定质量的实验。实验时, 用宇宙飞船去接触正在轨道上运行的火箭(发动机已熄火), 如图所示。接触以后, 开动飞船尾部的推进器, 使飞船和火箭共同加速, 推进器的平均推力为 F' , 开动时间为 Δt , 测出飞船和火箭的速度变化为 $\Delta v'$ 。不考虑飞船质量的变化, 推导出测得宇宙飞船质量的表达式。



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