

2024 北京通州高二（上）期末

物 理

2024 年 1 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。

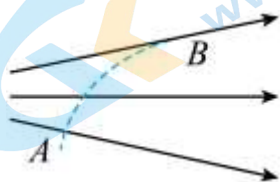
第一部分

本部分共 14 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。

1. 以下物理量是矢量的是（ ）

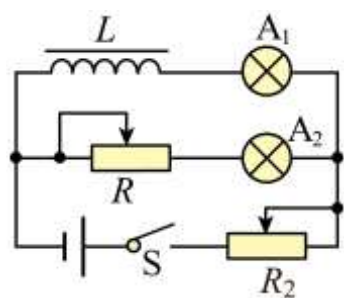
- A. 磁感应强度 B. 电动势 C. 磁通量 D. 电流强度

2. 一带电粒子在如图所示的电场中，只在静电力作用下沿虚线所示的轨迹从 A 点运动到 B 点。下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子带负电 B. 粒子的动能减小
C. 粒子的加速度增大 D. 粒子的电势能减小

3. 图为演示自感现象的实验电路， A_1 、 A_2 为相同的灯泡，电感线圈 L 的自感系数较大，且使得滑动变阻器 R 接入电路中的阻值与线圈 L 的直流电阻相等，下列判断正确的是（ ）



- A. 断开开关 S ，灯 A_1 、 A_2 逐渐熄灭
B. 接通开关 S ，灯 A_2 逐渐变亮
C. 接通开关 S ，灯 A_1 立即变亮
D. 断开开关 S ，灯 A_1 逐渐熄灭， A_2 闪一下再逐渐熄灭

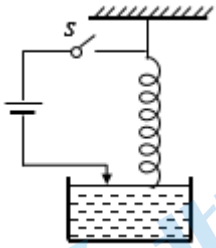
4. 如图所示，一束带电粒子沿着水平虚线方向平行地飞过小磁针的正上方时，磁针的 S 极向纸内偏转，这一束带电粒子可能是（ ）



①向左飞行的负离子②向右飞行的负离子③向左飞行的正离子④向右飞行的正离子

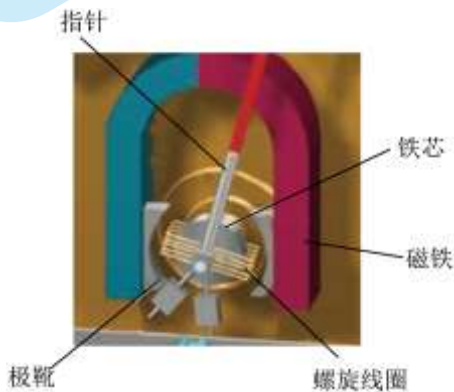
- A. ①③ B. ②③ C. ①④ D. ②④

5. 把一根柔软的螺旋形弹簧竖直悬挂起来，使它下端刚好跟杯中的水银面接触，并使它组成如图所示的电路，当开关S接通后将看到的现象是（ ）



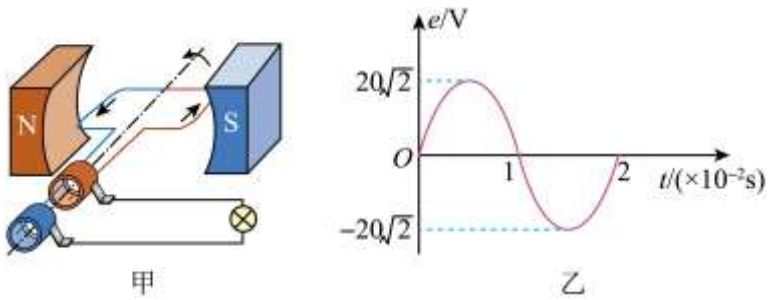
- A. 弹簧向上收缩 B. 弹簧被拉长
C. 弹簧上下跳动 D. 弹簧仍静止不动

6. 磁电式仪表的基本组成部分是磁铁、线圈、铁芯等。下列说法正确的是（ ）



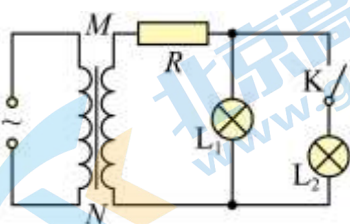
- A. 线圈转动范围内的磁场都是匀强磁场
B. 电表内部的铁芯是为了减小线圈与磁场间的作用
C. 通电线圈中的电流越大，指针偏转角度越小
D. 表针晃动过程中表内线圈将产生感应电动势

7. 图甲是小型交流发电机的示意图，在匀强磁场中，一矩形金属线圈绕与磁场方向垂直的轴匀速转动，产生的电动势随时间变化的正弦规律图像如图乙所示，发电机线圈内阻为 10Ω ，外接一只电阻为 90Ω 的灯泡，不计电路的其他电阻。下列说法正确的是（ ）



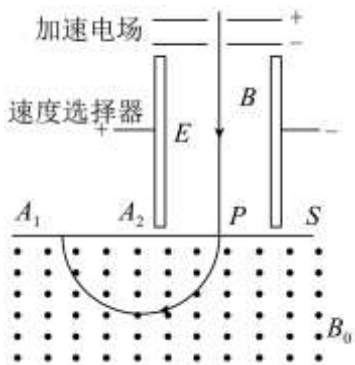
7. 如图甲所示，线圈在匀强磁场中匀速转动，产生如图乙所示的正弦交流电，则以下说法正确的是 ()
- A. $t = 0.01\text{s}$ 时线圈平面与中性面垂直
 - B. 每秒内电流方向改变 100 次
 - C. 灯泡两端电压有效值为 22V
 - D. $0 \sim 0.01\text{s}$ 时间内通过灯泡的电荷量为 0

8. 如图所示，理想变压器的副线圈上通过输电线接有两个相同的灯泡 L_1 和 L_2 ，输电线的等效电阻为 R ，开始时，开关 K 断开，当 K 接通时，以下说法正确的是 ()



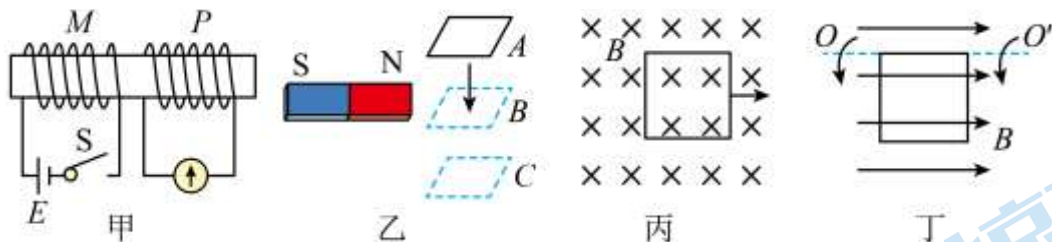
- A. 副线圈两端 M 、 N 的输出电压减小
- B. 副线圈输电线等效电阻 R 上的电压增大
- C. 通过灯泡 L_1 的电流增大
- D. 原线圈中的电流减小

9. 如图是质谱仪的工作原理示意图。带电粒子被加速电场加速后，进入速度选择器。速度选择器内相互正交的匀强磁场和匀强电场的强度分别为 B 和 E 。平板 S 上有可让粒子通过的狭缝 P 和记录粒子位置的胶片 A_1 、 A_2 。平板 S 下方有强度为 B_0 的匀强磁场。下列表述正确的是



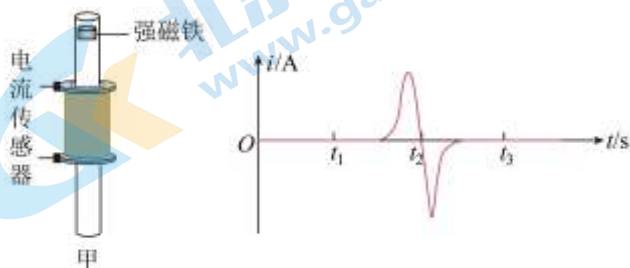
- A. 该带电粒子带负电
- B. 速度选择器中的磁场方向垂直纸面向里
- C. 能通过的狭缝 P 的带电粒子的速率等于 E/B
- D. 粒子打在胶片上的位置越靠近狭缝 P , 粒子的荷质比越小

10. 下列各图所描述的物理情境，正确的是 ()



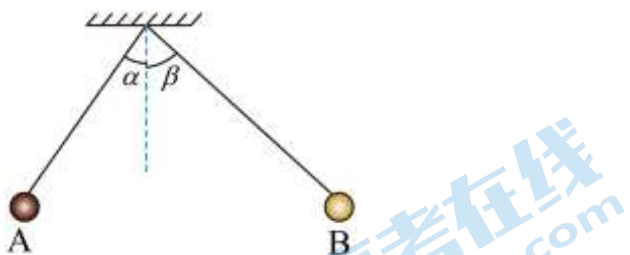
- A. 图甲中开关 S 闭合瞬间，线圈 P 中没有感应电流
- B. 图乙中条形磁体附近水平放置的金属框从 A 位置向 C 位置竖直向下运动过程中，穿过金属框的磁通量先增大后减小
- C. 图丙中线圈垂直于匀强磁场方向在磁场中向右平移时，线圈中有感应电流
- D. 图丁中矩形线圈绕与匀强磁场平行的水平轴 OO' 匀速转动时，穿过线圈的磁通量的变化量为零

11. 如图甲所示，某同学在研究电磁感应现象时，将一线圈两端与电流传感器相连，强磁铁从长玻璃管上端由静止下落，电流传感器记录了强磁铁穿过线圈过程中电流随时间变化的图像， t_2 时刻电流为 0，如图乙所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 在 t_2 时刻，穿过线圈的磁通量的变化率最大
- B. 在 t_1 到 t_2 时间内，强磁铁的加速度小于重力加速度
- C. 在 t_1 到 t_2 的时间内，强磁铁重力势能的减少量等于其动能的增加量
- D. 若将磁铁从更高处释放，线圈中产生的感应电流的峰值不变

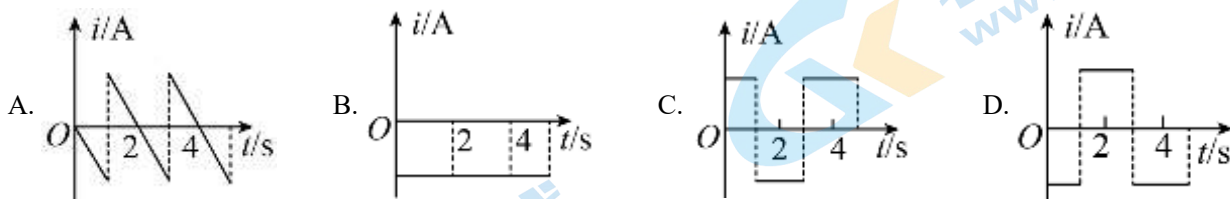
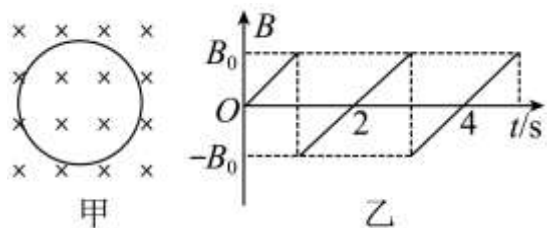
12. 如图所示，大小可以忽略不计的带有同种电荷的小球 A 和 B 相互排斥，静止时绝缘细线与竖直方向的夹角分别是 α 和 β ，且 $\alpha < \beta$ ，两小球在同一水平线上，由此可知（ ）



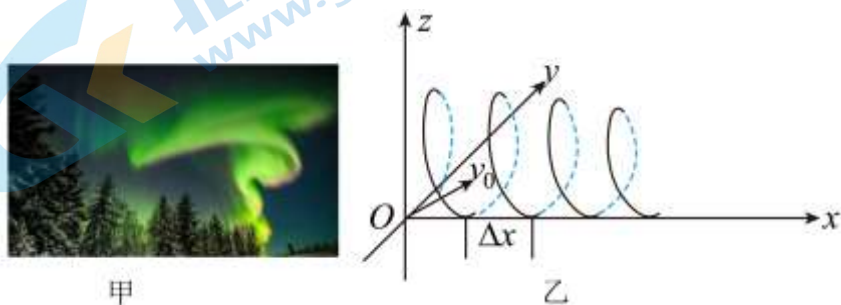
- A. B 球受到的库仑力较大，电荷量较大
- B. B 球的质量较大
- C. B 球受到的拉力较大
- D. 两球接触后，再处于静止的平衡状态时，悬线的偏角 α' 、 β' 仍满足 $\alpha' < \beta'$

13. 一环形线圈固定在匀强磁场中，磁感线总是垂直线圈平面（即垂直于纸面）， $t = 0$ 时刻磁场方向如图甲所示。磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系如图乙所示。若环形线圈电阻恒定，绕线圈顺时针方向为感应电

流 i 的正方向，则下图中能正确反映线圈中感应电流 i 随时间 t 的变化关系的是 ()



14. 如图甲所示，近日国内多地出现美丽而神秘的极光现象。极光本质上是由太阳发射的高速带电粒子流受地磁场的影响，进入地球两极附近时，撞击并激发高空中的空气分子和原子引起的。若高速粒子带正电，因其入射速度与地磁方向不垂直，导致其轨迹呈现出如图乙所示的螺旋状的形态（相邻两个旋转圆之间的距离称为螺距 Δx ）。忽略引力和带电粒子间的相互作用，下列说法正确的是 ()



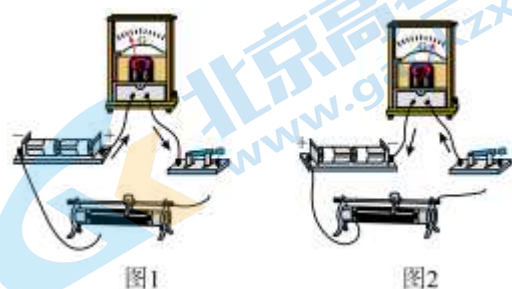
- A. 带电粒子进入大气层与空气发生作用后，在地磁场作用下的旋转半径越来越大
- B. 随着纬度的增加，以相同速度入射的宇宙带电粒子的旋转半径增大
- C. 在我国黑龙江北部地区仰视看到的极光将以顺时针方向做螺旋运动
- D. 当不计空气阻力时，若仅减小入射粒子速度方向与地磁场的夹角，螺距 Δx 也会减小

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

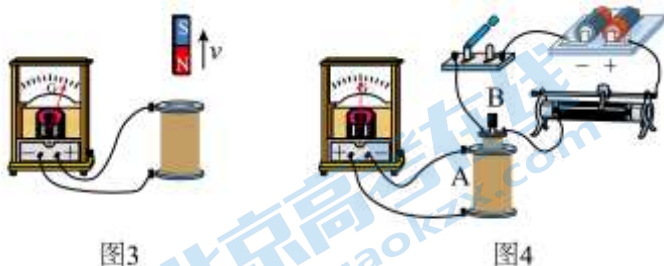
15. 某同学探究“影响感应电流方向的因素”，实验如下：

(1) 首先按图 1 所示方式连接电路，闭合开关后，发现电流计指针向左偏转；再按图 2 所示方式连接电路，闭合开关后，发现电流计指针向右偏转。进行上述实验最主要的目的是_____。(选填选项前的字母)



- A. 检查各仪器及导线是否完好
- B. 检查电流计量程是否合适
- C. 检查电流计测量电路的电流是否准确
- D. 推断电流从不同接线柱流入时电流计指针偏转方向

(2) 接下来用如图 3 所示的装置做实验，图中螺线管上的粗线标示的是导线的绕行方向。某次实验中在条形磁铁拔出螺线管的过程中，观察到电流计指针向右偏转，说明螺线管中的电流方向（从上往下看）是沿_____（选填“顺时针”或“逆时针”）方向，由此可推断磁铁下端的磁极为_____极（选填“N”或“S”）。

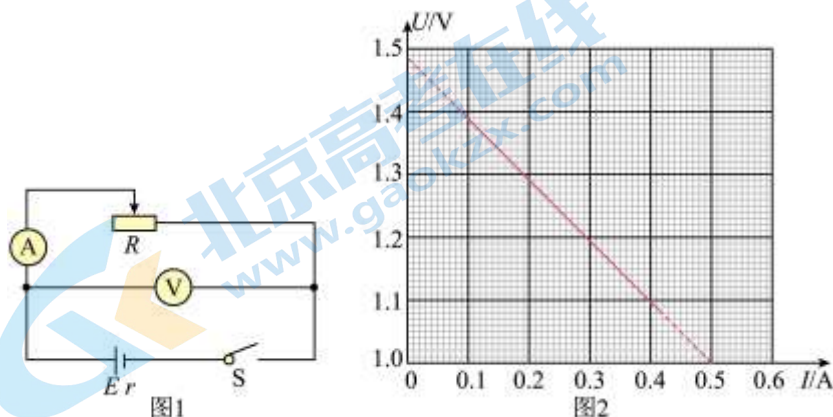


(3) 又将实验装置改造，如图 4 所示。连接好实验电路并检查无误后，观察在闭合开关的瞬间和断开瞬间以及闭合开关后以不同速度移动滑动变阻器的滑片过程中，指针摆动情况，由此实验可以得出恰当的结论是_____。（选填选项前的字母）

- A. 螺线管 B 的磁场变强或变弱影响感应电流大小
- B. 螺线管 B 的磁场变强或变弱影响感应电流方向
- C. 螺线管 B 的磁场强弱变化快慢影响感应电流大小
- D. 螺线管 B 的磁场强弱变化快慢影响感应电流方向

16. 在测量一节干电池的电动势和内阻的实验中，可选用的器材有：

- A. 电压表：0~3V，内阻约 3kΩ；
- B. 电流表：0~0.6A，内阻约 0.1Ω；
- C. 电流表：0~3A，内阻约 0.01Ω；
- D. 滑动变阻器：最大阻值 100Ω，额定电流 1A；
- E. 滑动变阻器：最大阻值 15Ω，额定电流 2A；
- F. 开关 S 和导线若干。



(1) 为保证测量结果尽量准确，电流表应选用_____，滑动变阻器应选用_____。(选填实验器材前对应的字母)

(2) 用所选器材按照图 1 连接好电路后，将滑动变阻器滑片置于合适位置，闭合开关 S，通过调整滑动变阻器，测得多组电流 I 和电压 U 。根据实验数据，绘制出如图所示的 $U-I$ 图像，由图线可求出该电源电动势 $E =$ _____ V，内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位小数)

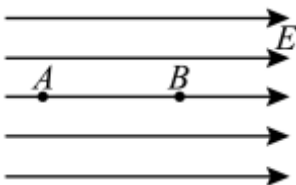
(3) 实验中，某同学发现电流表被损坏，他利用完好的电压表和实验室中的下述器材，仍然可以较准确测量电源电动势和内阻的是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 另一滑动变阻器
- B. 电阻箱
- C. 多个已知阻值的定值电阻 (阻值为几欧)
- D. 量程合适的电压表 (内阻未知)

(4) 有学习小组通过查阅资料得知：将锌、铜两电极插入水果中可制作水果电池，其电动势约 1.1V。现利用三个水果电池串联给“2.5V、0.3A”的小灯泡供电，发现小灯泡不发光。经检查，整个电路均无故障，测量电路中的电流，发现读数不足 3mA。请你据此分析小灯泡不发光的原因可能是_____。

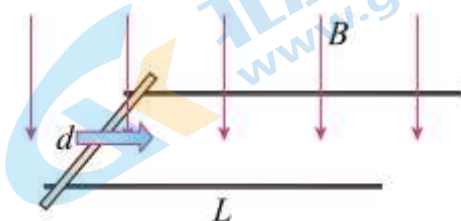
17. 在如图所示的匀强电场中，一个电荷量 $q = +2 \times 10^{-8} \text{C}$ ，质量为 $m = 1.0 \times 10^{-5} \text{kg}$ 的带电小球所受静电力 $F = 4 \times 10^{-4} \text{N}$ ，沿电场线方向从静止由 A 运动到 B，A、B 两点间的距离 $x = 0.20 \text{m}$ ，求：

- (1) 匀强电场的电场强度 E 的大小；
- (2) A、B 两点间的电势差 U_{AB} ；
- (3) 小球从 A 运动到 B 静电力做的功 W 。



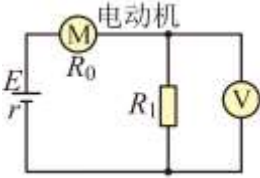
18. “电磁炮”是现代军事研究中的一项尖端科技研究课题。其工作原理是将炮架放入强磁场中，并给炮架通入高强度电流，炮架相当于放入磁场的通电直导线，在安培力的作用下加速运动，在较短的轨道上短时间内获得一个非常大的速度射出。如图所示，已知加速轨道长度为 L ，轨道间距为 d ，炮架及炮弹的质量为 m ，足够大匀强磁场垂直于轨道所在平面，磁感应强度大小为 B 。炮架与水平轨道垂直。当给炮架通以大小恒为 I 的电流后，炮架与炮弹一起向右加速运动，不计一切阻力。求：

- (1) 通电时，炮架受到的安培力 F 的大小；
- (2) 离开轨道时，炮弹的速度 v 的大小；
- (3) 采取哪些措施能提高炮弹的发射速度。(至少提三条)



19. 如图所示的电路中，电源电动势 $E = 15\text{V}$ ，内阻 $r = 1.0\Omega$ ，电动机的电阻 $R_0 = 1.0\Omega$ ，电阻 $R_1 = 3.0\Omega$ 。电动机正常工作时，理想电压表的示数 $U_1 = 6.0\text{V}$ ，求：

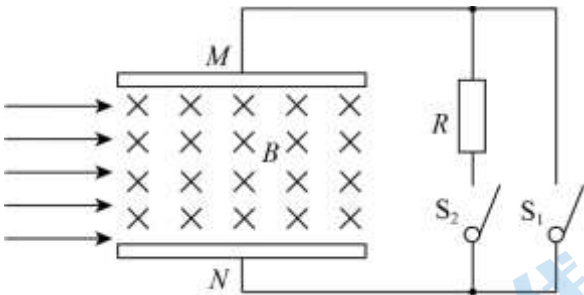
- (1) 电源的输出功率 $P_{\text{出}}$ ；
- (2) 电动机转化为机械能的功率 $P_{\text{机}}$ ；
- (3) 若电动机被卡住不转时，电动机消耗的功率 $P_{\text{消}}$ 。



20. 某同学受磁流体发电机的启发，设计了一种新型发电装置。如图所示，将发电装置、开关、导线与电阻组成一个电路，这种新型发电装置可看作直流电源。从微观角度看，在相距为 d 且足够长的 M 、 N 两金属板间加有垂直纸面向里的磁感应强度为 B 的匀强磁场，将一束带正电的离子流以速度 v 水平向右喷入 M 、 N 两板间，带正电的离子在洛伦兹力的作用下向某一极板偏转，由于静电感应在另一极板上感应出等量的负电荷。宏观上两板间产生电势差，可为阻值为 R 的电阻供电。已知每个离子的质量均为 m ，电荷量为 $+q$ ，单位时间内沿垂直极板方向上单位长度喷射的正离子个数为 n 。 M 、 N 两板间距 $d > \frac{2mv}{qB}$ 。忽略离

子的重力及离子间的相互作用力。

- (1) 求该发电装置的电动势 E ；
- (2) 只闭合开关 S_1 将外电路短路，求此时回路中的电流 I_m ；
- (3) 只闭合开关 S_2 ，待电路中电流稳定后，若单位时间内打在极板上的离子数为 N ，试推导写出 N 与 R 的关系式。



参考答案

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。

1. 【答案】A

【详解】既有大小也有方向的物理量是矢量，磁感应强度是矢量；只有大小而没有方向是物理量是标量，电动势、磁通量、电流强度是标量。

故选 A。

2. 【答案】D

【详解】A. 由粒子的运动轨迹弯曲方向可知，带电粒子受电场力大致向右，与电场方向相同，粒子带正电；

BCD. 电场力方向与轨迹上每一点的切线方向即瞬时速度方向成锐角，则电场力对带电粒子做正功，其电势能减小，动能增大，速度增大；电场线越来越疏，场强减小，粒子所受的电场力减小，加速度减小。故 BC 错误，D 正确。

故选 D

3. 【答案】A

【详解】AD. 断开开关时，由于线圈产生自感电动势，立即反向对 A_2 “供电”；由于滑动变阻器 R 接入电路中的阻值与线圈 L 的直流电阻相等，所以电路稳定后两灯的直流电流相等，因此不会出现 A_2 闪一下再逐渐熄灭，而是两灯同时逐渐熄灭，A 正确，D 错误；

BC. 接通开关 S，由于自感线圈的自感作用， A_2 立即变亮， A_1 逐渐变亮，BC 错误。

故选 A。

4. 【答案】B

【详解】根据题意可知，小磁针的 S 极向纸内偏转，可知在小磁针处产生的磁场应垂直纸面向外，根据右手螺旋定则可知，等效直线电流的方向应向左，若是正离子，应向左运动，若是负离子，应向右运动。

故选 B。

5. 【答案】C

【详解】当有电流通过弹簧时，构成弹簧的每一圈导线周围都产生了磁场，根据安培定则知，各圈导线之间都产生了相互的吸引作用，弹簧就缩短了，当弹簧的下端离开水银后，电路断开，弹簧中没有了电流，各圈导线之间失去了相互吸引力，弹簧又恢复原长，使得弹簧下端又与水银接触，弹簧中又有了电流，开始重复上述过程，故弹簧上下振动。

A. 弹簧向上收缩与分析不符，故 A 错误。

B. 弹簧被拉长与分析不符，故 B 错误。

C. 弹簧上下跳动与分析相符，故 C 正确。

D. 弹簧仍静止不动与分析不符，故 D 错误。

6. 【答案】D

【详解】A. 电表内的磁场是均匀辐向分布磁场，磁场方向不同，不是匀强磁场，选项 A 错误；

B. 铁芯被磁化变成了磁铁，它的磁场和线圈的磁场同向、相互叠加加强，增大线圈与磁场间的作用，故 B 错误；

C. 通电线圈中的电流越大，受安培力越大，则指针偏转角度越大，选项 C 错误；

D. 表针晃动过程中表内线圈切割磁感线，将产生感应电动势，选项 D 正确。

故选 D。

7. 【答案】B

【详解】A. 由乙图可知， $t=0.01\text{s}$ 时刻电动势的瞬时值为零，即线圈平面与中性面重合。故 A 错误；

B. 由乙图可知，交变电流的周期为

$$T = 2 \times 10^{-2} \text{s}$$

根据一个周期内电流方向改变两次，可得每秒钟内电流方向改变次数为

$$n = \frac{1}{T} \times 2 = 100 \text{次}$$

故 B 正确；

C. 根据

$$U = \frac{E}{R+r} R$$

又

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

联立，可得

$$U = 19.8 \text{V}$$

故 C 错误；

D. 根据

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}$$

又

$$\bar{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$q = \bar{I} t$$

联立，可得

$$q = \frac{\Delta\phi}{R+r}$$

0~0.01s 时间内

$$\Delta\phi = -2BS \neq 0$$

所以 0~0.01s 时间内通过灯泡的电荷量不为 0，故 D 错误。

故选 B

8. 【答案】B

【详解】A. 输入电压和原、副线圈的匝数比不变，由

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

可知副线圈两端 M、N 的输出电压不变，故 A 错误；

BC. 当 K 接通时，副线圈电路的总电阻减小，总电流 I_2 变大，输电线等效电阻 R 上的电压增大，并联部分的电压减小，通过灯泡 L_1 的电流减小，故 B 正确，C 错误；

D. 由

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

可知，电流 I_2 变大，则 I_1 变大，即原线圈中的电流增大，故 D 错误。

故选 B。

9. 【答案】C

【分析】由题意可知考查质谱仪工作原理，根据带电粒子在磁场中偏转规律分析可得。

【详解】A. 分析带电粒子在下方磁场偏转轨迹，在 P 点受到水平向左的洛伦兹力，由左手定则可知该带电粒子带正电，故 A 错误；

B. 速度选择器中，粒子做直线运动，电场力向右，洛伦兹力向左，由左手定则可的磁场方向垂直纸面向外，故 B 错误；

C. 速度选择器中，粒子做直线运动，

$$Eq = Bqv$$

可得 $v = \frac{E}{B}$ ，故 C 正确；

D. 由 $Bqv = m \frac{v^2}{r}$ 可得 $r = \frac{mv}{Bq}$ 粒子打在胶片上的位置越靠近狭缝 P，半径越小，粒子的荷质比越大，故 D 错误。

【点睛】根据下方带电粒子偏转方向，结合左手定则确定出该粒子带正电，在速度选择器中做匀速直线运动，根据平衡关系式可得速度大小，根据洛伦兹力方向可确定磁场方向向外。

10. 【答案】D

【详解】A. 图甲中开关 S 闭合瞬间，穿过线圈 P 的磁通量瞬间增大，P 中有感应电流，故 A 错误；

B. 图乙中条形磁体附近的金属框从 A 位置向 C 位置运动过程中，穿过金属框的磁通量先减小后增大，故 B 错误；

C. 图丙中线圈垂直于匀强磁场方向在磁场中向右平移时，线圈中的磁通量没有变化，没有感应电流，故 C 错误；

D. 图丁中矩形线圈绕与匀强磁场平行的水平轴匀速转动时，穿过线圈的磁通量的变化量一直为零，故 D 正确。

故选 D。

11. 【答案】B

【详解】A. 在 t_2 时刻，线圈中感应电流为零，则感应电动势为零，此时穿过线圈的磁通量的变化率为零，选项 A 错误；

B. 在 t_1 到 t_2 时间内，强磁铁下落受向上的磁场力，则其加速度小于重力加速度，选项 B 正确；

C. 在 t_1 到 t_2 的时间内，由于线圈中产生感应电流，则产生电能，强磁铁的机械能减小，则强磁铁重力势能的减少量大于其动能的增加量，选项 C 错误；

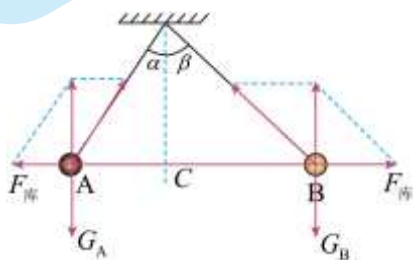
D. 若将磁铁从更高处释放，磁铁在相同位置处时线圈磁通量的变化率更大，则线圈中产生的感应电流的峰值变大，选项 D 错误。

故选 B。

12. 【答案】D

【详解】A. 根据牛顿第三定律得：A 球对 B 球的库仑力等于 B 球对 A 球的库仑力，无论两球电荷量是否相等所受库仑力都相等，故无法比较哪个电荷量较大，故 A 错误；

B. 对小球 A、B 受力分析



根据平衡条件有

$$m_A g = \frac{F_{库}}{\tan \alpha}$$

$$m_B g = \frac{F_{库}}{\tan \beta}$$

因 $\alpha < \beta$ ，所以 $m_A > m_B$ ，故 B 错误；

C. 根据平衡条件有

$$F_{拉A} = \frac{F_{库}}{\sin \alpha}$$

$$F_{拉B} = \frac{F_{库}}{\sin \beta}$$

因 $\alpha < \beta$ ，所以 B 球受的拉力较小，故 C 错误；

D. 两球接触后，再静止下来，两绝缘细线与竖直方向的夹角变为 α' 、 β' ，对小球 A、B 受力分析，根据平衡条件有

$$\tan \alpha' = \frac{F'_{\text{库}}}{m_A g}$$

$$\tan \beta' = \frac{F'_{\text{库}}}{m_B g}$$

因为 $m_A > m_B$ ，所以 $\alpha' < \beta'$ ，故 D 正确。

故选 D。

13. 【答案】B

【详解】由图乙可知， B 随 t 的变化率保持不变，故感应电流保持不变，且在 $0 \sim 1\text{s}$ 、 $2 \sim 3\text{s}$ 、 $4 \sim 5\text{s}$ 内线圈内的方向向里的磁场在均匀的增大，则根据楞次定律感应电流沿逆时针方向，在 $1 \sim 2\text{s}$ 、 $3 \sim 4\text{s}$ 内线圈内的方向向外的磁场在均匀的减小，则根据楞次定律感应电流沿逆时针方向。

故选 B。

14. 【答案】C

【详解】A. 带电粒子进入大气层后，由于与空气相互作用，粒子的运动速度会变小，由

$$Bqv = m \frac{v^2}{r}$$

得

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

所以洛伦兹力作用下的偏转半径会变小，故 A 错误；

B. 若越靠近两极地磁场越强，则随着纬度的增加地磁场变强，其他条件不变，则半径变小，故 B 错误；

C. 在我国黑龙江北部地区的地磁场竖直分量是竖直向下的，宇宙粒子入射后，由左手定则可知，从下往上看将以顺时针的方向向前旋进，故 C 正确；

D. 当不计空气阻力时，将带电粒子的运动沿磁场方向和垂直于磁场方向进行分解，沿磁场方向将做匀速直线运动，垂直于磁场方向做匀速圆周运动。若带电粒子运动速率不变，与磁场的夹角变小，则速度的垂直分量变小，故粒子在垂直于磁场方向的运动半径会减少，即直径 D 减小。而速度沿磁场方向的分量变大，故沿磁场方向的匀速直线运动将变快，则螺距将增大。故 D 错误。

故选 C。

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. 【答案】①. D ②. 顺时针 ③. N ④. BC##CB

【详解】(1) [1] 首先按图 1 所示方式连接电路，闭合开关后，发现电流计指针向左偏转；再按图 2 所示方式连接电路，闭合开关后，发现电流计指针向右偏转。进行上述实验的目的是推断电流从不同接线柱流入时电流计指针偏转方向。

故选 D。

(2) [2][3] 接下来用如图 3 所示的装置做实验，某次实验中在条形磁铁拔出螺线管的过程中，观察到电流

计指针向右偏转，说明电流从右进电流表，即说明螺线管中的电流方向（从上往下看）是沿顺时针。由右手螺旋定则可知，感应电流的磁场方向向下，根据增反减同，可知磁铁下端的磁极为 N 极。

(3) [4]观察在开关闭合瞬间和断开瞬间指针偏转方向不同，说明螺线管 B 的磁场变强或变弱影响感应电流方向；闭合开关后以不同速度移动滑动变阻器的划片过程中，指针摆动幅度不同，说明螺线管 B 的磁场强弱变化快慢影响感应电流大小。

故选 BC。

16. 【答案】 ①. B ②. E ③. 1.49 ④. 0.98 ⑤. BC##CB ⑥. 水果电池的内阻太大

【详解】(1) [1][2]由于电源是一节干电池，电动势约为 1.5V，估算电流时，考虑到干电池的内阻一般几欧左右，加上保护电阻，最大电流在 0.5A 左右，所以选量程为 0~0.6A 的电流表，故电流表选 B。为了能尽量准确地进行测量，也为了操作方便，实验中应选用的滑动变阻器选择阻值较小的 E。

(2) [3][4]根据题意得

$$U = E - Ir$$

由图线可求出该电源电动势

$$E = 1.49\text{V}$$

内阻

$$r = \frac{1.49 - 1.0}{0.5} \Omega = 0.98\Omega$$

(3) [5] A. 利用滑动变阻器和电压表，无法求出电路中的电流，所以不能测出电动势和电源内阻，故 A 错误；

B. 利用变阻箱和电压表，由于电阻箱可以读出阻值，所以可以计算出电路中的电流，可以测出电动势和电源内阻，故 B 正确；

C. 利用多个定值电阻和电压表，定值电阻阻值已知，所以可以计算出电路中的电流，可以测出电动势和电源内阻，故 C 正确；

D. 利用两个电压表，由于电压表的内阻未知，无法较准确测量电源电动势和内阻，故 D 错误。

故选 BC。

(4) [6]小灯泡不发光的原因可能是水果电池的内阻太大，电路中电流太小。

17. 【答案】(1) $E = 2 \times 10^4 \text{V/m}$ ；(2) $U_{AB} = 4 \times 10^3 \text{V}$ ；(3) $W = 8 \times 10^{-5} \text{J}$

【详解】(1) 根据电场强度的定义可知，匀强电场中场强大小

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-8}} \text{V/m} = 2 \times 10^4 \text{V/m}$$

(2) A、B 两点间的电势差 U_{AB}

$$U_{AB} = Ex = 2 \times 10^4 \times 0.20 \text{V} = 4 \times 10^3 \text{V}$$

(3) 小球从 A 运动到 B 静电力做的功

$$W = Fx = 8 \times 10^{-5} \text{J}$$

18. 【答案】(1) BIL ; (2) $\sqrt{\frac{2BIdL}{m}}$; (3) 见解析

【详解】(1) 通电时, 炮架受到的安培力大小为

$$F = BIL$$

(2) 离开轨道时, 设炮弹的速度为, 根据动能定理可得

$$FL = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

解得

$$v = \sqrt{\frac{2FL}{m}} = \sqrt{\frac{2BIdL}{m}}$$

(3) 由(2)可知提高磁场强度 B , 提高炮架的通电电流大小 I , 加宽导轨宽度 d 等都能提高炮弹的发射速度。

19. 【答案】(1) 26.0W; (2) 10.0W; (3) 9.0W

【详解】(1) 回路电流为

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6.0}{3.0} \text{A} = 2.0\text{A}$$

电源内部消耗功率

$$P_1 = I^2 r = 4.0\text{W}$$

电源总功率

$$P = EI = 30.0\text{W}$$

电源输出功率

$$P_{\text{出}} = P - P_1 = 26.0\text{W}$$

(2) 电动机的输入功率

$$P_{\lambda} = (E - U_1 - Ir)I = 14.0\text{W}$$

电动机的消耗功率

$$P_{\text{耗}} = I^2 R_0 = 4.0\text{W}$$

电动机转化为机械能的功率

$$P_{\text{机}} = P_{\lambda} - P_{\text{耗}} = 10.0\text{W}$$

(3) 若电动机被卡住不转时, 回路电流为

$$I_1 = \frac{E}{R_0 + r + R_1} = 3.0\text{A}$$

电动机消耗的功率

$$P_{\text{消}} = I_1^2 R_0 = 9.0\text{W}$$

20. 【答案】(1) $E = Bdv$; (2) $I_m = \frac{2nmv}{B}$; (3) $N = \frac{Bdv}{\left(R + \frac{B^2d}{2nm}\right)q}$

【详解】(1) 当发电装置两极板间电压稳定，则射入磁场的离子受力平衡，满足

$$\frac{U_{MN}}{d}q = Bqv$$

化简可得两极板间的电势差为

$$U_{MN} = Bdv$$

即求该发电装置的电动势

$$E = U_{MN} = Bdv$$

(2) 短路时，粒子在洛伦兹力的作用下发生偏转，设 r_0 为圆周运动的半径，只有距 M 板为 $2r_0$ 的正离子能够打在 M 板上形成等效电流，则

$$I_m = \frac{Q}{t} = n \cdot 2r_0q$$

根据洛伦兹力提供向心力有

$$qvB = \frac{mv^2}{r_0}$$

化简可得

$$r_0 = \frac{mv}{Bq}$$

联立可得

$$I_m = \frac{2nmv}{B}$$

(3) 由电流定义得

$$I = Nq$$

闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R+r}$$

电源电动势

$$E = Bdv$$

由

$$I_m = \frac{E}{r}$$

得

$$r = \frac{B^2d}{2nm}$$

联立解得

$$N = \frac{Bdv}{\left(R + \frac{B^2 d}{2nm}\right)q}$$



关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号：[bjgkzx](#)），获取更多试题资料及排名分析信息。

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

