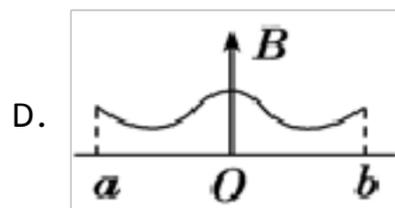
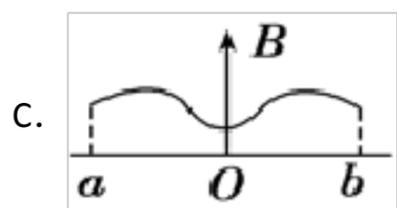
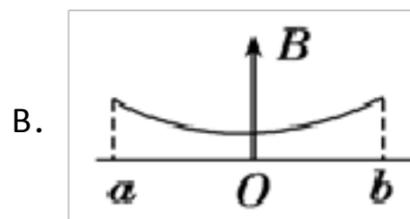
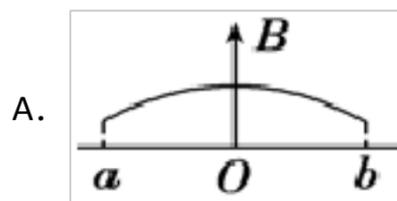
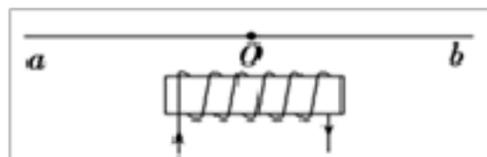


专题 20 安培力及其应用（教师版）

基础部分：

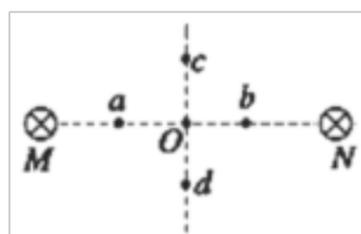
- （2020·广东高三专题练习）关于电场线和磁感线的概念，以下说法中正确的是（ ）
 - 电场线和磁感线都是实际存在的曲线
 - 沿着磁感线的方向，磁场越来越弱
 - 任何两条磁感线或电场线可以相交
 - 电场线和磁感线的疏密都表示场的强弱
- （2020·广东高三专题练习）关于磁感应强度下列说法正确的是（ ）
 - 通电导线所受磁场力大的地方磁感应强度一定大
 - 垂直磁场放置的通电导线受力的方向就是磁感应强度的方向
 - 放在同一磁场中两根通电导线中电流相等时受力大小一定相等
 - 磁场中某点磁感应强度的大小和方向跟放在该点的通电导线受力的大小和方向无关
- （2020·邢台市第二中学高三月考）下列关于磁场的说法正确的是（ ）
 - 磁通量的大小等于磁感应强度与面积的乘积
 - 通电导线在磁感应强度大的地方受力一定大
 - 放在匀强磁场中各处的通电导线，受力大小和方向处处相同
 - 磁感应强度的大小和方向跟放在磁场中的通电导线受力的大小和方向无关
- （2017·江西抚州市·金溪一中高三单元测试）如下左图所示，足够长的直线 ab 靠近通电螺线管，与螺线管平行。用磁传感器测量 ab 上各点的磁感应强度 B ，在计算机屏幕上显示的大致图象是（ ）



5. (2020·平潭第一中学高三月考) (多选) 磁场的磁感应强度大小在 $100\mu\text{T}$ ($1\mu\text{T}=10^{-6}\text{T}$) 之内, 对人体是安全的。赤道上有一用于轻轨电车引电的载流长直导线, 沿东西方向水平延伸, 导线中通有大小为 150A , 方向由东向西的电流。已知通电长直导线周围的磁感应强度大小的计算公式为 $B=k\frac{I}{r}$, 式中 I 为导线上的电流大小, r 为某点距导线的距离, $k\approx 1.3\times 10^{-6}\text{T}\cdot\text{mA}$, 赤道表面附近的地磁场的磁感应强度大小为 $5\times 10^{-5}\text{T}$ 。下列说法正确的是 ()

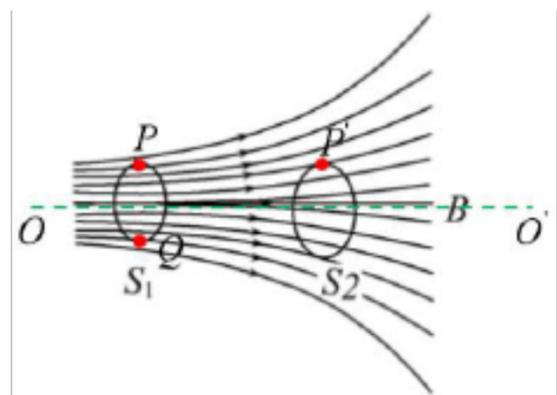
- A. 在导线的正下方, 电流产生的磁场方向自南向北
- B. 在导线的正上方, 电流产生的磁场方向自南向北
- C. 若考虑地磁场的影响, 在导线的正上方 1.5m 处, 磁场对人体是安全的
- D. 若考虑地磁场的影响, 在导线的正下方 1.5m 处, 磁场对人体是安全的

6. (2020·黑龙江哈尔滨市第六中学校高三月考) 如图所示, 两根互相平行的长直导线过纸面上的 M 、 N 两点, 且与纸面垂直, 导线中通有大小相等、方向相同的电流。 a 、 O 、 b 在 MN 的连线上, O 为 MN 的中点, c 、 d 位于 MN 的中垂线上, 且 a 、 b 、 c 、 d 到 O 点的距离均相等。关于以上几点处的磁场, 下列说法正确的是 ()



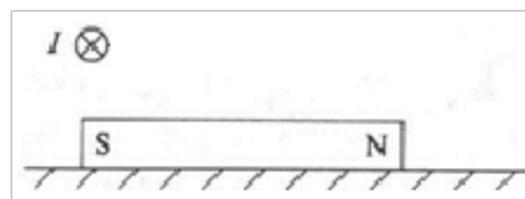
- A. O 点处的磁感应强度最大
- B. a 、 b 两点处的磁感应强度大小相等，方向相反
- C. c 、 d 两点处的磁感应强度大小相等，方向相同
- D. a 、 c 两点处的磁感应强度的方向相同

7. (2020·浙江高三专题练习) 如图所示，是一条形磁铁周围部分磁感线分布示意图，线 OO' 是条形磁铁的中轴线。在磁场中取两个圆环 S_1 、 S_2 位置进行研究，圆环 S_1 、 S_2 面积相等， P 、 Q 两点位于圆环 S_1 上下对称点上， P 、 P' 两点位于两圆环 S_1 、 S_2 相同位置的点上。下列说法正确的是 ()



- A. P 点场强的大小比 Q 点大
- B. P 点场强的大小比 P' 点小
- C. 穿过 S_1 的磁通量比穿过 S_2 的大
- D. 穿过 S_1 的磁通量与穿过 S_2 的一样大

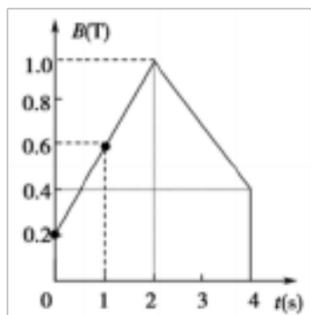
8. (2020·全国高三专题练习) 如图所示，条形磁铁静止放在桌面上，当在其左上方放一电流方向垂直纸面向里的通电直导线后，则磁铁受到的摩擦力和弹力



- A. 摩擦力为零
- B. 摩擦力方向向左

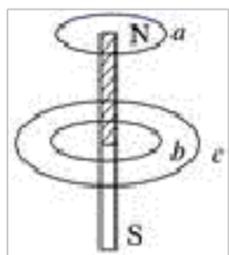
- C. 弹力保持不变
D. 摩擦力方向向右

9. (2019·辽宁高三三模) 某匀强磁场垂直穿过一个线圈平面, 磁感应强度 B 随时间 t 变化的规律如图所示。若在某 1s 内穿过线圈的磁通量的变化量为零, 则该 1s 开始的时刻是 ()



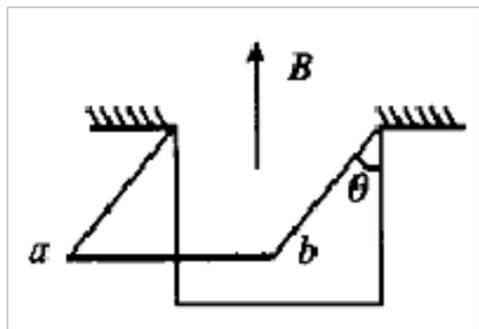
- A. 第 1.51s B. 第 1.69s C. 第 $\frac{11}{7}$ s D. 第 $\frac{5}{3}$ s

10. (2020·新平彝族傣族自治县第一中学高三开学考试) 如图所示, a 、 b 、 c 三个环水平套在条形磁铁外面, 其中 a 和 b 两环大小相同, c 环最大, a 环位于 N 极处, b 和 c 两环位于条形磁铁中部, 则穿过三个环的磁通量的大小是 ()



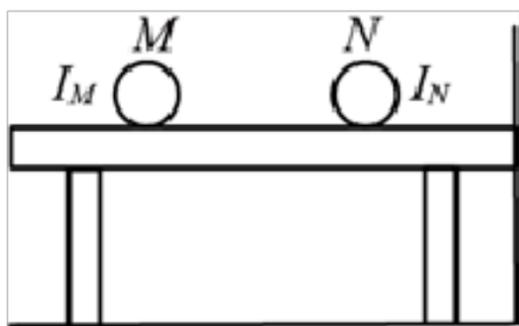
- A. c 环最大, a 与 b 环相同
B. 三个环相同
C. b 环比 c 环大
D. a 环一定比 c 环大

11. (2021·全国高三专题练习) 如图所示, 质量为 m , 长为 l 的铜棒 ab , 用长度也为 l 的两根轻导线水平悬吊在竖直向上的匀强磁场中, 未通电时, 轻导线静止在竖直方向, 通入大小为 I 的恒定电流后, 棒向外偏转的最大角度为 θ , 则 ()



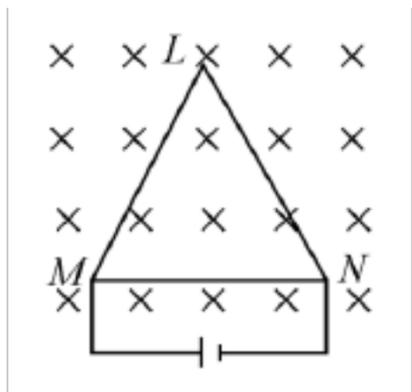
- A. 棒中电流的方向为 $b \rightarrow a$
- B. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg \tan \theta}{Il}$
- C. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg(1 - \cos \theta)}{Il \sin \theta}$
- D. 若只增大轻导线的长度，则 θ 角度增大

12. (2020·广西北海市·) 如图所示，空间有方向垂直桌面向下的匀强磁场 B (图中未画出)，两根平行通电金属直导线 M 和 N 恰好静止在光滑绝缘的水平桌面上，图中为垂直导线的截面图， M 和 N 中电流大小分别为 I_M 、 I_N 。则下列判断可能正确的是 ()



- A. 电流方向相同， $I_M = I_N$
- B. 电流方向相同， $I_M \neq I_N$
- C. 电流方向相反， $I_M = I_N$
- D. 电流方向相反， $I_M \neq I_N$

13. (2020·哈尔滨市·黑龙江实验中学高三月考) 如图，等边三角形线框 LMN 由三根相同的导体棒连接而成，固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向垂直，线框顶点 M 、 N 与不计内阻的直流电源两端相接， ML 和 LN 组成的部分受到的安培力大小为 F ，则导体棒 MN 受到的安培力的大小为 ()



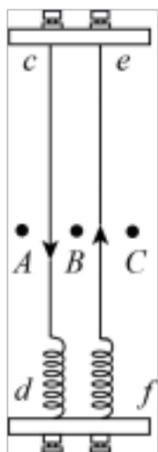
A. $2F$

B. $1.5F$

C. $0.5F$

D.

14. (2020·广东高三月考) (多选) 如图所示, 两平行直导线 cd 和 ef 竖直放置, 通以方向相反、大小相等的电流, A 、 B 、 C 三点位于同一条直线上, 两导线分别为 AB 、 BC 连线的中垂线。现在该空间施加一匀强磁场, 发现 A 点的磁感应强度为零, 则 ()



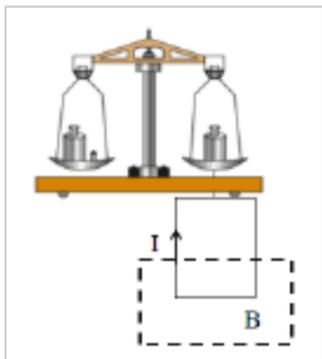
A. 施加的匀强磁场方向垂直纸面向里

B. C 点的磁感应强度垂直纸面向外

C. ef 导线受到 cd 导线的作用力方向向右

D. cd 导线受到的安培力方向向左

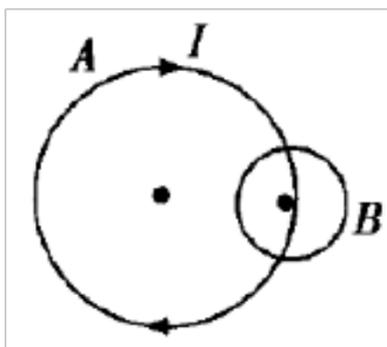
15. (2020·江苏南京市·高三月考) 如图所示为电流天平, 可以用来测量匀强磁场的磁感应强度. 它的右臂挂着矩形线圈, 匝数为 n , 线圈的水平边长为 l , 处于匀强磁场内, 磁感应强度 B 的方向与线圈平面垂直. 当线圈中通过顺时针电流 I 时, 调节砝码使两臂达到平衡. 然后使电流反向, 大小不变. 这时需要在右盘中增加质量为 m 的砝码, 才能使两臂再达到新的平衡. 下列说法中正确的是 ()



- A. 磁场方向垂直于纸面向里，大小为 $B = \frac{mg}{nIl}$
- B. 磁场方向垂直于纸面向外，大小为 $B = \frac{mg}{nIl}$
- C. 磁场方向垂直于纸面向里，大小为 $B = \frac{mg}{2nIl}$
- D. 磁场方向垂直于纸面向外，大小为 $B = \frac{mg}{2nIl}$

提高部分：

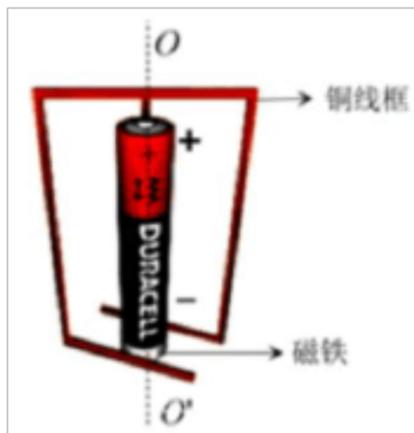
16. (2021·全国高三专题练习) 如图所示，同在一个平面内的彼此绝缘的两个圆环 A、B，大圆环 A 中通有方向如图所示的电流 I ，小圆环 B 的一半面积在 A 环内、一半面积在 A 环外，则下列说法正确的是 ()



- A. 穿过小圆环 B 的磁通量为 0
- B. 穿过小圆环 B 的磁通量不为 0，且磁通量指向纸面内
- C. 穿过小圆环 B 的磁通量不为 0，且磁通量指向纸面外
- D. 以上判断均错误

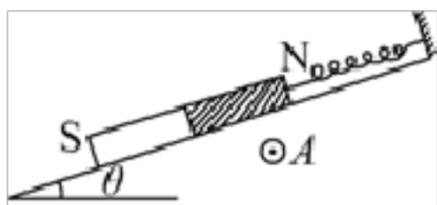
17. (2020·上海高三一模) 如图为一由于电池、铜线圈和钕磁铁组成的简易电动机，此装

置中的铜线圈能从静止开始绕虚线 OO' 轴转动起来，那么 ()



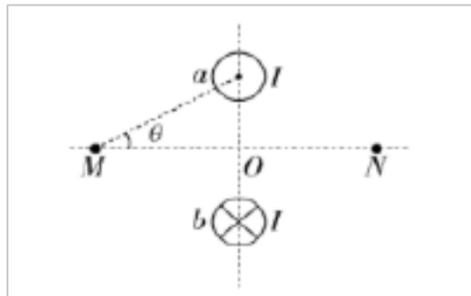
- A. 若磁铁上方为 N 极，从上往下看，线圈将顺时针旋转
- B. 若磁铁上方为 S 极，从上往下看，线圈将顺时针旋转
- C. 线圈匀速转动过程电池的化学能全部转化为线圈的动能
- D. 线圈加速转动过程电池的化学能全部转化为线圈的动能

18. (2019·全国高三专题练习) 如图所示，条形磁铁放在光滑斜面上，用平行于斜面的轻弹簧拉住而平衡， A 为水平放置的直导线的截面，导线中无电流时磁铁对斜面的压力为 F_{N1} ；当导线中有垂直纸面向外的电流时，磁铁对斜面的压力为 F_{N2} ，则下列关于磁铁对斜面的压力和弹簧的伸长量的说法中正确的是 ()



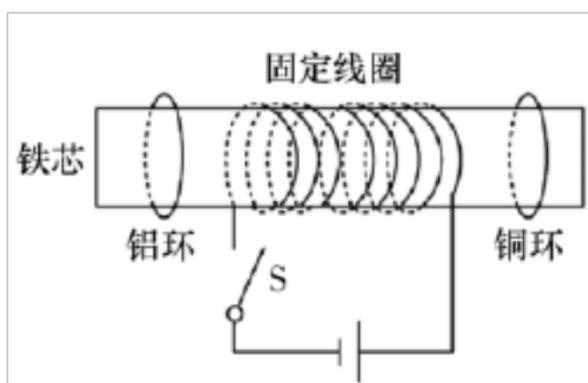
- A. $F_{N1} < F_{N2}$ ，弹簧的伸长量减小
- B. $F_{N1} = F_{N2}$ ，弹簧的伸长量减小
- C. $F_{N1} > F_{N2}$ ，弹簧的伸长量减小
- D. $F_{N1} > F_{N2}$ ，弹簧的伸长量增大

19. (2019·浙江高三月考) (多选) 有两根长直导线 a 、 b 互相平行放置，如图所示为垂直于导线的截面图。在如图所示的平面内， O 点为两根导线连线的中点， M 、 N 为两导线连线的中垂线上两点，与 O 点的距离相等， aM 与 MN 夹角为 θ 。若两导线中通入大小相等、方向相同的恒定电流 I ，单根导线中的电流在 M 处产生的磁感应强度 B_0 ，则下列说法中正确的是



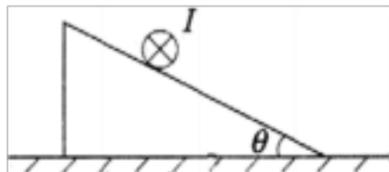
- A. M 点和 N 点的磁感应强度方向一定相同
- B. M 点和 N 点的磁感应强度大小均为 $2B_0 \cos\theta$
- C. M 点和 N 点的磁感应强度大小均为 $2B_0 \sin\theta$
- D. 在线段 MN 上各点的磁感应强度都不可能为零

20. (2021·全国高三专题练习(多选)) 航母上飞机弹射起飞是利用电磁驱动来实现的, 电磁驱动原理如图所示, 在固定线圈左右两侧对称位置放置两个闭合金属圆环, 铝环和铜环的形状、大小相同, 已知铜的电阻率较小, 则合上开关 S 的瞬间 ()



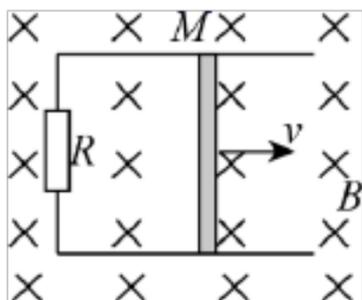
- A. 铝环向左运动, 铜环向右运动
- B. 两个金属环都向右运动
- C. 铜环受到的安培力小于铝环受到的安培力
- D. 从左侧向右看, 铝环中感应电流沿顺时针方向

21. (2015·山东高三其他模拟) (多选) 如图所示, 在倾角为 θ 的光滑斜面上, 垂直纸面水平放置一根长为 L 、质量为 m 的通电直导线, 电流方向垂直纸面向里. 欲使导线静止于斜面上, 则外加磁场的磁感应强度的大小和方向可以是 ()



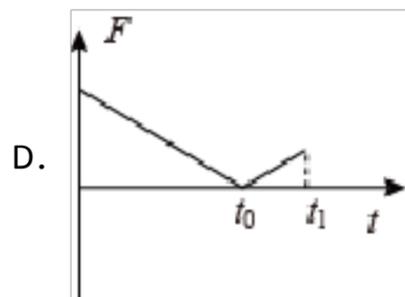
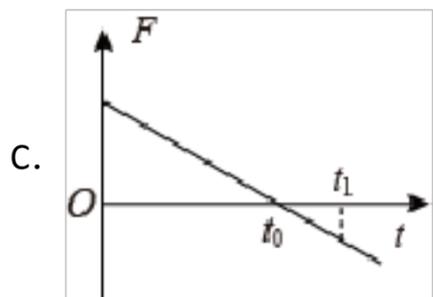
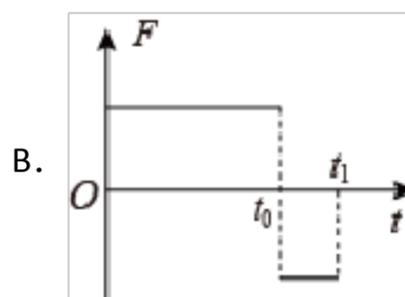
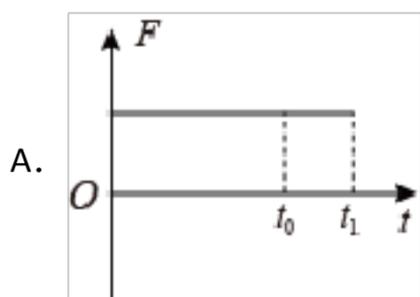
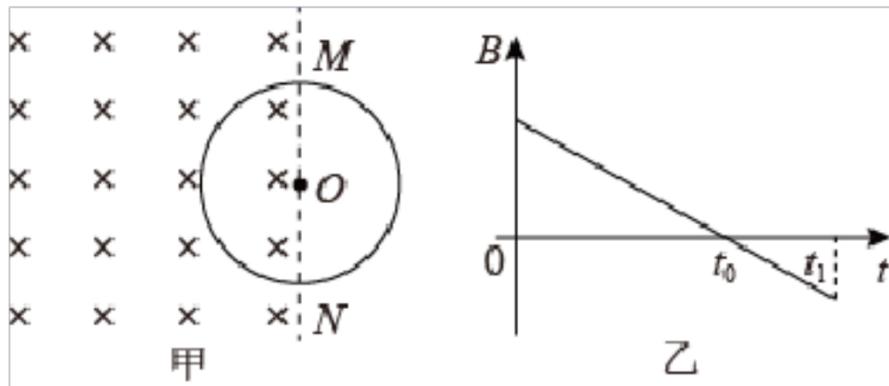
- A. $B = \frac{mg \cos \theta}{IL}$, 方向水平向右
- B. $B = \frac{mg \sin \theta}{IL}$, 方向垂直斜面向下
- C. $B = \frac{mg \tan \theta}{IL}$, 方向竖直向下
- D. $B = \frac{mg}{IL}$, 方向水平向左

22. (2020·广东高三月考) (多选) 如图所示, 足够长的平行金属导轨水平放置宽度为 l , 左端连接阻值为 R 的定值电阻。导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。导体棒 MN 放在导轨上, 其长度恰好等于导轨间距, 且与导轨接触良好。导轨和导体棒间的动摩擦因数为 μ , 不计导轨的电阻, 导体棒的质量为 m 、电阻为 R , 重力加速度为 g 。在平行于导轨的拉力作用下, 导体棒沿导轨方向以速度 v 匀速运动。撤去拉力后, 导体棒运动时间为 t , 则 ()



- A. 撤去拉力前, 导体棒两端的电压为 Blv
- B. 撤去拉力前, 电阻 R 的热功率为 $\frac{B^2 l^2 v^2}{2R}$
- C. 拉力的大小为 $\mu mg + \frac{B^2 l^2 v}{2R}$
- D. 撤去拉力后, 导体棒运动的距离为 $\frac{2R(mv - \mu mgt)}{B^2 l^2}$

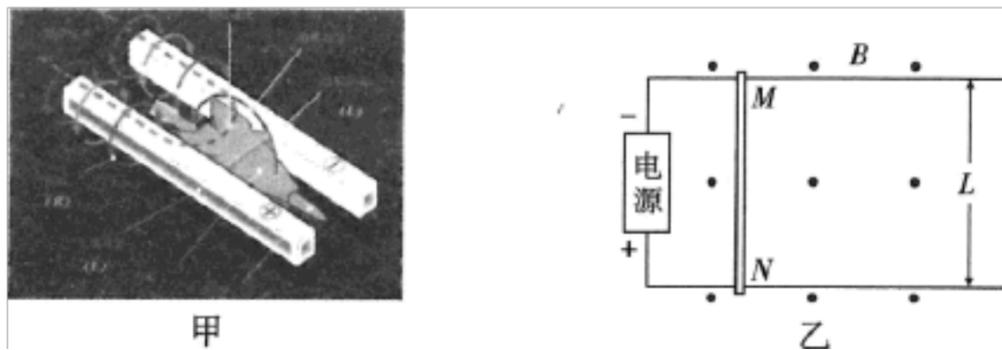
23. (2020·江苏南通市·高三期中) 一硬质金属圆环固定在纸面内, 圆心 O 在有界匀强磁场的边界 MN 上, 磁场与纸面垂直 $t=0$ 时磁场的方向如图甲所示, 磁感应强度 B 随时间 t 的变化关系如图乙所示, 则圆环所受安培力 F 与时间 t 的关系图像可能正确的是 ()



24. (2020·沙坪坝区·重庆八中高三月考) 电磁轨道炮利用电流和磁场的作用使炮弹获得超高速, 其原理可用来研制新型武器和航天运载器。如图是电磁轨道炮的原理结构示意图。光滑水平导轨, 宽为 L 。在导轨间有竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度大小始终为 B 。炮体可视为质量为 m , 电阻为 R 的金属棒 MN , 其余部分电阻不计, 电源的电压能自行调节, 以保证炮体匀加速发射。在某次试验发射时, 电源为加速弹体提供的电流恒为 I , 弹体从静止加速到 v , 不计空气阻力。求:

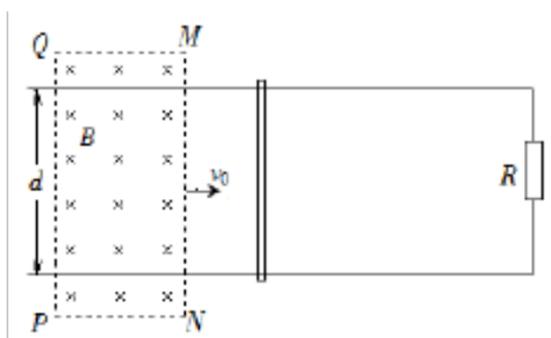
(1) 轨道至少需多长;

(2) 该过程中电源对外输出的总能量。



25. (2020·浙江高三期中) 磁场相对于导体运动, 在导体中会产生感应电流, 感应电流使导体受到安培力的作用, 安培力使导体运动起来, 这种作用就是电磁驱动。目前, 磁悬浮列车多转电机展开成直线电机。它的基本构成和作用原理与普通旋转电机类似, 展开以后, 其传动方式也就由旋转运动变为直线运动。简化模型为如图所示, 水平放置两条相距为 d 的平行金属导轨位于同一水平面内, 其右端接一阻值为 R 的电阻。质量为 m 、电阻为 r 的金属杆静置在导轨上, 导轨的电阻不计, 其左侧的矩形匀强磁场区域 $MNPQ$ 的磁感应强度大小为 B 、宽度为 L 、方向竖直向下。当该磁场区域以速度 v_0 匀速地向右扫过金属杆, 导轨光滑且足够长, 杆在运动过程中始终与导轨垂直且两端与导轨保持良好接触, 求:

- (1) MN 刚扫过金属杆时, 杆中感应电流的大小 I ; 杆的加速度大小 a ;
- (2) 磁场区域 $MNPQ$ 向右扫过金属杆后金属杆的速度 v ;
- (3) 若磁场宽度足够宽, 以速度 v_0 匀速向右运动, 金属杆与导轨摩擦阻力恒为 f , 求金属杆的最终速度。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/387113141130006045>