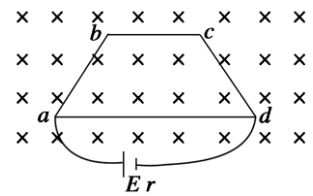


【高二物理 典题训练 14】

安培力

【题型 1】安培力与左手定则

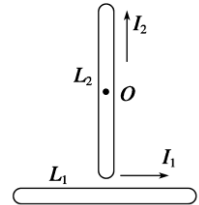
【典例 1】如图所示，用粗细均匀的电阻丝折成平面梯形框架， ab 、 cd 边均与 ad 边成 60° 角， $ab=bc=cd=L$ ，长度为 L 的电阻丝电阻为 r ，框架与一电动势为 E ，内阻为 r 的电源相连接，垂直于框架平面有磁感应强度为 B 的匀强磁场，则框架受到的安培力的合力大小为（ ）



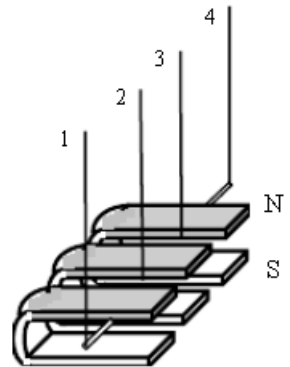
- A. 0 B. $\frac{5BEL}{11r}$ C. $\frac{10BEL}{11r}$ D. $\frac{BEL}{r}$

【典例 2】通有电流的导线 L_1 、 L_2 处在同一平面(纸面)内， L_1 是固定的， L_2 可绕垂直纸面的固定转轴 O 转动 (O 为 L_2 的中心)，各自的电流方向如图所示，下列哪种情况将会发生（ ）

- A. 因 L_2 不受磁场力的作用，故 L_2 不动
B. 因 L_2 上、下两部分所受的磁场力平衡，故 L_2 不动
C. L_2 绕轴 O 按顺时针方向转动
D. L_2 绕轴 O 按逆时针方向转动



【典例 3】如图是“探究影响通电导体在磁场中受力因素”的实验示意图。三块相同马蹄形磁铁并列放置在水平桌面上，导体棒用图中 1、2、3、4 轻而柔软的细导线悬挂起来，它们之中的任意两根与导体棒和电源构成回路。认为导体棒所在位置附近为匀强磁场，最初导线 1、4 接在直流电源上，电源没有在图中画出。关于接通电源时可能出现的实验现象，下列正确的是（ ）

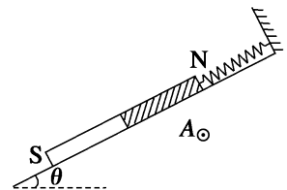


- A. 改变电流方向同时改变磁场方向，导体棒摆动方向将会改变
B. 仅改变电流方向或者仅改变磁场方向，导体棒摆动方向一定改变
C. 增大电流同时并改变接入导体棒上的细导线，接通电源时，导体棒摆动幅度一定增大
D. 仅拿掉中间的磁铁，导体棒摆动幅度不变

【题型 2】磁场中的相互作用

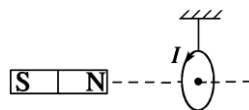
【典例 4】如图所示，条形磁铁放在光滑斜面上，用平行于斜面的轻弹簧拉住而平衡， A 为水平放置的直导线的截面，导线中无电流时磁铁对斜面的压力为 F_{N1} ；当导线中有垂直纸面向外的电流时，磁铁对斜面的压力为 F_{N2} ，则下列关于压力和弹簧的伸长量的说法中正确的是（ ）

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



【典例 5】如图所示，把轻质导线圈用绝缘细线悬挂在磁铁 N 极附近，磁铁的轴线穿过线圈的圆心且垂直线圈平面。当线圈内通以图中方向的电流后，线圈的运动情况是（ ）

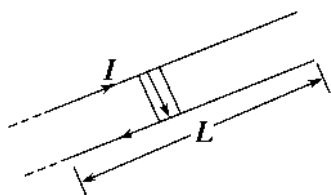
- A. 线圈向左运动
B. 线圈向右运动
C. 从上往下看顺时针转动
D. 从上往下看逆时针转动



【题型 3】磁场中的运动与平衡问题

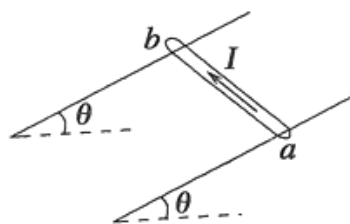
【典例 6】电磁轨道炮工作原理如图 3 所示。待发射弹体可在两平行轨道之间自由移动，并与轨道保持良好接触。电流 I 从一条轨道流入，通过导电弹体后从另一条轨道流回。轨道电流可形成在弹体处垂直于轨道面的磁场(可视为匀强磁场)，磁感应强度的大小与 I 成正比。通电的弹体在轨道上受到安培力的作用而高速射出。现欲使弹体的出射速度增加至原来的 2 倍，理论上可采用的办法是（ ）

- A. 只将轨道长度 L 变为原来的 2 倍
B. 只将电流 I 增加至原来的 4 倍
C. 只将弹体质量减至原来的一半
D. 将弹体质量减至原来的一半，轨道长度 L 变为原来的 2 倍，其他量不变



【典例 7】如图所示，两根光滑金属导轨平行放置，导轨所在平面与水平面间的夹角为 θ 。质量为 m 、长为 L 的金属杆 ab 垂直导轨放置，整个装置处于垂直 a 方向的匀强磁场中。当金属杆 ab 中通有从 a 到 b 的恒定电流 I 时，金属杆 ab 保持静止。则磁感应强度的方向和大小可能为（ ）

- A. 竖直向上， $mg \tan \theta / IL$
B. 平行导轨向上， $mg \cos \theta / IL$
C. 水平向右， mg / IL
D. 水平向左， mg / IL



【典例 8】如图所示，PQ 和 MN 为水平平行放置的金属导轨相距 $L=1\text{m}$ 。PM 间接有一个电动势为 $E=6\text{V}$ ，内阻 $r=1\Omega$ 的电源和一只滑动变阻器，导体棒 ab 跨放在导轨上，棒的质量为 $m=0.2\text{kg}$ ，棒的中点用细绳经定滑轮与物体相连，物体的质量 $M=0.3\text{kg}$ 。棒与导轨的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ （设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，导轨与棒的电阻不计， g 取 10m/s^2 ），匀强磁场的磁感应强度 $B=2\text{T}$ ，方向竖直向下，为了使物体保持静止，滑动变阻器连入电路的阻值不可能的是（ ）

- A. 2Ω B. 4Ω C. 5Ω D. 6Ω

