

章末素养测评(一)

第一章 安培力与洛伦兹力

(时间:90 分钟 分值:100 分)

选择题部分

一、选择题 I (本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)

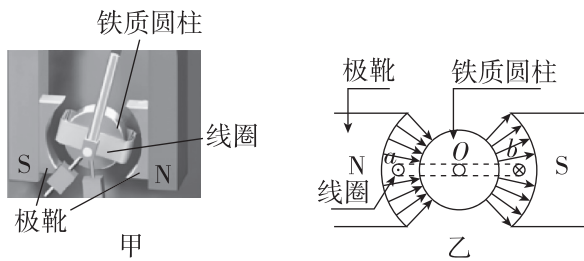
1. [2026·杭州高级中学高二期中] 下列关于安培力和洛伦兹力的说法中正确的是 ()

- A. 通电导线在磁场中一定受到安培力的作用
B. 带电粒子在磁场中一定受到洛伦兹力的作用
C. 洛伦兹力对运动电荷始终不做功
D. 判断洛伦兹力方向时,根据左手定则,四指指向电荷运动的方向

2. 如图所示,有 a 、 b 、 c 、 d 四根与纸面垂直的长直导线,其位于正方形的四个顶点上,导线中通有大小相同的电流,方向如图所示。一带正电的粒子从正方形中心 O 点沿垂直于纸面的方向向外运动,它所受洛伦兹力的方向是 ()

- A. 向上 B. 向下 C. 向左 D. 向右

3. [2025·温州高二期末] 图甲为磁电式电流表的结构图,极靴和铁质圆柱间的磁场分布如图乙所示,磁感应强度大小只与到转轴的距离有关。测量某恒定电流时,线圈 a 、 b 两边的电流方向如图乙所示,则下列说法正确的是 ()



- A. 线圈将逆时针转动
B. 线圈转动过程中, a 边所受安培力方向不变
C. 线圈转动过程中, a 边所受安培力大小不变
D. 线圈转动过程中, a 边与 b 边所受安培力方向始终相同

4. [2026·绍兴高二期中] 如图所示,边长为 l 的等边三角形导线框用绝缘细线悬挂于天花板上,导线框中通一逆时针方向的电流,图中虚线过 ab 边

中点和 ac 边中点,在虚线的下方有一垂直于导线框向里的匀强磁场,此时导线框处于静止状态,细线的拉力为 F_1 ;保持其他条件不变,现虚线下方的磁场消失,虚线上方加有相同的磁场,同时电流大小变为原来一半,此时细线的拉力为 F_2 。已知重力加速度为 g ,则导线框的质量为 ()

- A. $\frac{2F_2 + F_1}{3g}$ B. $\frac{2F_2 - F_1}{3g}$
C. $\frac{F_2 - F_1}{g}$ D. $\frac{F_2 + F_1}{g}$

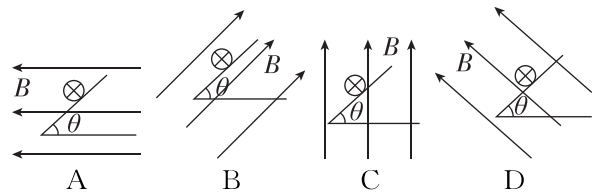
5. [2026·学军中学高二月考] 磁体在弹簧的作用下置于粗糙的斜面上,极性如图所示,在磁体的中垂线上某一位置放置一根通电导线,电流方向垂直于纸面向外,目前弹簧处于压缩状态,磁体保持静止。下列说法正确的是 ()

- A. 磁体受到的导线的作用力垂直于斜面向下
B. 若增大通电导线中的电流,则磁体与斜面间的摩擦力增大
C. 若撤去通电导线,则磁体会沿斜面向下运动
D. 若通电导线沿磁体的中垂线远离磁体,则磁体受到的摩擦力不变

6. 如图所示,正方形区域内存在垂直纸面的匀强磁场。一带电粒子垂直磁场边界从 a 点射入,从 b 点射出。不计粒子的重力,下列说法正确的是 ()

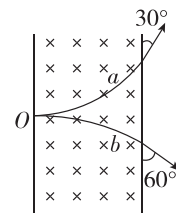
- A. 粒子带正电
B. 粒子在 b 点速率大于在 a 点速率
C. 若仅减小磁感应强度,则粒子从 b 点右侧射出
D. 若仅减小入射速率,则粒子在磁场中运动的时间变短

7. [2026·杭州高二期末] 如图所示,平行粗糙金属导轨与水平面间的夹角为 θ ,导轨上端接电源和电阻,质量为 m 的导体棒置于导轨上。下列四个侧视图中,电流方向垂直纸面向里,标出了四种匀强磁场方向,要使导体棒在导轨上能保持静止,并且棒与导轨间恰好没有摩擦力,则所加磁场的方向不可能为选项图中的 ()

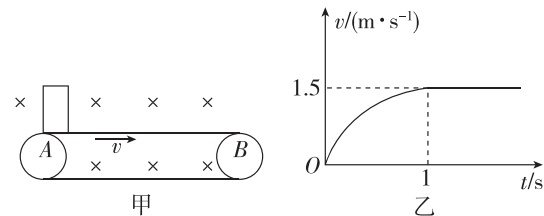


8. [2025·浙江师范大学附属中学高二期中] 如图所示,平行边界区域内存在匀强磁场,比荷相同的带电粒子 a 和 b 依次从 O 点垂直于磁场的左边界射入,经磁场偏转后从右边界射出,带电粒子 a 和 b 射出磁场时与磁场右边界的夹角分别为 30° 和 60° ,不计粒子的重力,下列判断正确的是 ()

- A. 粒子 a 带负电,粒子 b 带正电
B. 粒子 a 和 b 在磁场中运动的半径之比为 $1:\sqrt{3}$
C. 粒子 a 和 b 在磁场中运动的速度率之比为 $\sqrt{3}:1$
D. 粒子 a 和 b 在磁场中运动的时间之比为 $1:2$



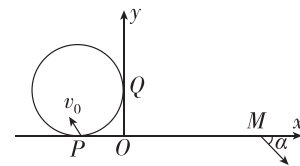
9. 如图甲所示,水平传送带足够长,沿顺时针方向匀速转动,将某绝缘带电物块无初速度地从最左端放上传送带。该装置处于垂直纸面向里的匀强磁场中,物块运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。物块所带电荷量保持不变,下列说法正确的是 ()



- A. 物块带负电
B. 1 s 后物块与传送带共速,所以传送带的速度一定为 1.5 m/s
C. 传送带的速度可能比 1.5 m/s 大
D. 若增大传送带的速度,其他条件不变,则物块最终达到的最大速度也一定会增大

10. 如图所示,在 xOy 平面的第 II 象限内有半径为 R 的圆分别与 x 轴、 y 轴相切于 P 、 Q 两点,圆内存在垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场(图中未画出)。在第 I 象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场(图中未画出),电场强度大小为 E 。一带正电的粒子(不计重力)以速率 v_0 从 P 点射入磁场后恰好垂直 y 轴进入电场,最后从 $M(3R, 0)$ 点射出电场,出射方向与 x 轴正方向夹角为 α ,且满足 $\alpha = 45^\circ$ 。下列判断中正确的是 ()

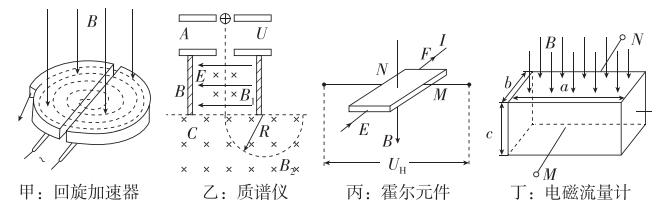
- A. 粒子将从 Q 点射入第 I 象限
B. 粒子在磁场中运动的轨道半径为 $2R$



- C. 粒子的比荷为 $\frac{q}{m} = \frac{v_0^2}{3RE}$
D. 磁场磁感应强度 B 的大小为 $\frac{2E}{v_0}$

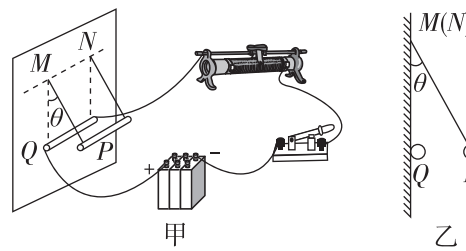
二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. [2026·杭州高二期中] 关于如图所示的磁场中的四种仪器,下列说法中正确的是 ()



- A. 甲图中回旋加速器加速带电粒子的最大动能与回旋加速器的半径无关
B. 乙图中不改变质谱仪各区域的电场和磁场时,击中光屏上同一位置的粒子比荷相同
C. 丙图中自由电荷为负电荷的霍尔元件通上如图所示电流和加上如图所示磁场时, N 侧带负电荷
D. 丁图中长、宽、高分别为 a 、 b 、 c 的电磁流量计加上如图所示磁场时,前、后两个金属侧面的电压与 a 、 b 无关

12. [2025·温州高二期中] 如图甲所示,一通电导体棒 P 的质量为 m ,通过两等长细线悬挂在竖直墙面上等高的 M 、 N 两点,导体棒 P 中通入恒定电流 I_P ,另一长直导体棒 Q 固定于 MN 连线的正下方,并与滑动变阻器串联,此时滑片位于最左端,开关闭合,电路稳定后 P 棒与竖直墙面成 θ 角, $\theta = 30^\circ$,且与 Q 棒在同一水平线上,竖直墙面和两棒侧视图如图乙所示。已知通电直导线产生的磁场的磁感应强度与通电导线的电流大小成正比,与到通电导线的距离成反比。不计电源内阻和导体棒 Q 的电阻,重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()



- A. 侧视图中 P 棒电流方向沿棒向里
B. 此时安培力大小等于 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
C. 若缓慢地将滑动变阻器的滑片自左端向右端滑动,细线对 P 的拉力增大
D. 若缓慢地将滑动变阻器的滑片自最左端滑至中间,两棒的间距将变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍

