

温馨提示：

此套题为 Word 版，请按住 Ctrl,滑动鼠标滚轴，调节合适的观看比例，答案解析附后。关闭 Word 文档返回原板块。

课时提升卷（六）

涡流、电磁阻尼和电磁驱动

（40 分钟 50 分）

一、选择题（本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分）

1.（多选）下列应用与涡流有关的是（ ）

A.高频感应冶炼炉

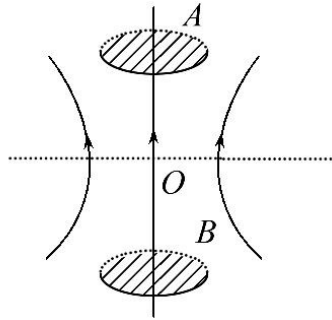
B.汽车的电磁式速度表

C.家用电度表

D.闭合线圈在匀强磁场中转动，切割磁感线产生的电流

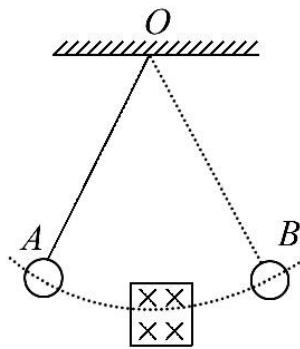
2.某磁场磁感线如图所示，有铜盘自图示 A 位置落至 B 位置，在下落过程中，

自上向下看，铜盘中的涡流方向是（ ）



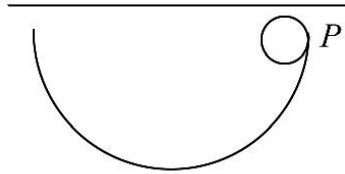
- A.始终顺时针
- B.始终逆时针
- C.先顺时针再逆时针
- D.先逆时针再顺时针

3.如图所示，在O点正下方有一个具有理想边界的磁场，磁场宽度大于球的直径。铜球在A点由静止释放，向右摆至最高点B，不考虑空气阻力，则下列说法正确的是（ ）



- A.A、B两点在同一水平线上
- B.A点高于B点
- C.A点低于B点
- D.铜环做等幅摆动

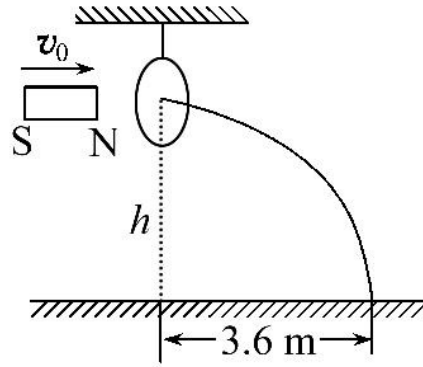
4. (多选) 如图所示，在水平通电直导线的正下方，有一半圆形光滑弧形轨道，一导体圆环自轨道右侧的 P 点无初速度滑下，下列判断正确的是 ()



- A. 圆环中将有感应电流产生
- B. 圆环能滑到轨道左侧与 P 点等高处
- C. 圆环最终停到轨道最低点
- D. 圆环将会在轨道上永远滑动下去

二、非选择题 (本题共 2 小题，共 26 分。需写出规范的解题步骤)

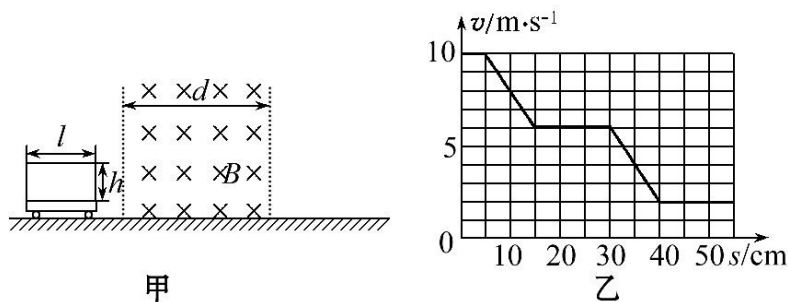
5. (12 分) 如图所示，质量为 $m=100\text{g}$ 的铝环，用细线悬挂起来，环中央距地面高度 $h=0.8\text{m}$ ，有一质量为 $M=200\text{g}$ 的小磁铁 (长度可忽略)，以 10m/s 的水平速度射入并穿过铝环，落地点距铝环原位置的水平距离为 3.6m ，则磁铁与铝环发生相互作用时 (小磁铁穿过铝环后的运动看作平抛运动)，求：



(1) 铝环向哪边偏斜？

(2) 若铝环在磁铁穿过后速度为 2m/s ，在磁铁穿过铝环的整个过程中，环中产生了多少电能？ ($g=10\text{m/s}^2$)

6. (14分) (能力挑战题) (2013·徐州高二检测) 在质量为 $M=1\text{kg}$ 的小车上竖直固定着一个质量 $m=0.2\text{kg}$ 、高 $h=0.05\text{m}$ 、总电阻 $R=100\Omega$ 、 $n=100$ 匝的矩形线圈，且小车与线圈的水平长度 l 相同。现线圈和小车一起在光滑的水平面上运动，速度为 $v_1=10\text{m/s}$ ，随后穿过与线圈平面垂直的磁感应强度 $B=1.0\text{T}$ 的水平有界匀强磁场，方向垂直纸面向里，如图甲所示。已知小车运动（包括线圈）的速度 v 随车的位移 s 变化的 $v-s$ 图像如图乙所示。求：



(1) 小车的水平长度 l 和磁场的宽度 d ;

(2) 当小车的位移 $s=10\text{cm}$ 时，线圈中的电流大小 I 以及此时小车的加速度

a ;

(3) 线圈和小车通过磁场的过程中线圈电阻产生的热量 Q 。

答案解析

1. 【解析】选 A、B、C。真空冶炼炉，炉外线圈通入交变电流，炉内的金属中产生涡流；汽车速度表是磁电式电流表，指针摆动时，铝框骨架中产生涡流；家用电度表（转盘式）的转盘中有涡流产生；闭合线圈在匀强磁场中转动产生感应电流，不同于涡流，D 错误。

2. 【解析】选 C。把铜盘从 A 至 B 的全过程分成两个阶段处理：第一阶段是铜

盘从 A 位置下落到具有最大磁通量的位置 O，此过程中穿过铜盘磁通量的磁场方向向上且不断增大，由楞次定律判断感应电流方向（自上向下看）是顺时针的；第二阶段是铜盘从具有最大磁通量位置 O 落到 B 位置，此过程中穿过铜盘磁通量的磁场方向向上且不断减小，由楞次定律判断感应电流方向（自上向下看）是逆时针的，故 C 选项正确。

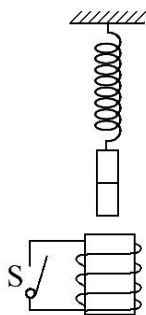
3. **【解题指南】** 电磁阻尼现象中要抓住两点：

- (1) 金属能够自身形成闭合回路，形成涡流；
- (2) 磁通量发生变化，有感应电流，阻碍相对运动。

【解析】 选 B。铜环进入磁场和出磁场的过程中，都有涡流产生，阻碍铜环的摆动，从而有机械能转化为内能，A 点高于 B 点，A、C 错误，B 正确；往复运动一段时间，由于铜环的一部分机械能转化为电能，其摆动幅度逐渐减小，当铜环完全进入磁场后，铜环最终将在磁场中做等幅摆动，D 错误。

4. **【解析】** 选 A、C。由于导线中的电流的磁场离导线越远越弱，所以圆环运动时圈内磁通量发生变化，有感应电流产生，A 正确；因圆环中有电能产生，机械能减少，圆环不能滑到轨道左侧与 P 点等高处，B 错误；圆环来回滑动时，始终有电流产生，机械能一直减小，最后停在轨道最低点，C 对，D 错。

【变式备选】 弹簧上端固定，下端挂一只条形磁铁，使磁铁上下振动，磁铁的振动幅度不变。若在振动过程中把线圈靠近磁铁，如图所示，观察磁铁的振幅将会发现（ ）



- A.S 闭合时振幅逐渐减小，S 断开时振幅不变
- B.S 闭合时振幅逐渐增大，S 断开时振幅不变
- C.S 闭合或断开，振幅变化相同
- D.S 闭合或断开，振幅都不发生变化

【解析】 选 A。S 断开时，磁铁振动穿过线圈的磁通量发生变化，线圈中无感应电流，振幅不变；S 闭合时有感应电流，有电能产生，磁铁的机械能越来越少，振幅逐渐减小，A 正确。

5. **【解析】** (1) 由楞次定律可知，当小磁铁向右运动时，铝环向右偏斜（阻碍相对运动）。

(2) 由磁铁穿过铝环后飞行的水平距离可求出穿过后的速度

$$v = \frac{x}{t} = \sqrt{\frac{2h}{m}} = 9 \text{ m/s}$$

由能量守恒可得：

$$W_{\text{电}} = \frac{1}{2} M v_0^2 - \frac{1}{2} M v^2 - \frac{1}{2} m v'^2 = 1.7 \text{ J}。$$

答案：(1) 向右偏斜 (2) 1.7J

【总结提升】 涡流现象中两种不同的能量转化方式

(1) 电磁阻尼中克服安培力做功，其他形式的能转化为电能，最终转化为内能；

(2) 电磁驱动中由于电磁感应，磁场能转化为电能，通过安培力做功，电能转化为导体的机械能而对外做功。

答案：(1) 10cm 25cm

(2) 0.4A 1.67m/s²，方向水平向左

(3) 57.6J

[关闭 Word 文档返回原板块](#)