

电磁感应中的图像问题与强化训练

(附详细参考答案)

一、图像问题分析及例题讲解：

1. 图象类型：

电磁感应中主要涉及的图象有 $B-t$ 图象、 $\Phi-t$ 图象、 $E-t$ 图象和 $I-t$ 图象。还常涉及感应电动势 E 和感应电流 I 随线圈位移 x 变化的图象，即 $E-x$ 图象和 $I-x$ 图象。

2. 常见题型：

图象的选择、图象的描绘、图象的转换、图象的应用。

题型特点：(1) 由给定的电磁感应过程判断或画出正确的图象。

(2) 由给定的有关图象分析电磁感应过程，定性或定量求解相应的物理量或推断出其他图象。

(3) 利用给出的图象判断或画出新的图象。

3. 应用知识：

一般包括：左手定则、安培定则、楞次定律、法拉第电磁感应定律、欧姆定律、牛顿运动定律等。

(1) 四个规律：左手定则、安培定则、右手定则、楞次定律。

(2) 应用公式：①平均电动势 $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ；②平动切割电动势 $E = Blv$ ；③转动切割电动势 $E = \frac{1}{2} B l^2 \omega$ ；④闭合电路的欧姆定律 $I = \frac{E}{R+r}$ ；⑤安培力 $F = BIl$ ；⑥牛顿运动定律的相关公式等所用规律。

4. 解决这类问题的基本方法：

(1) 明确图象的种类，是 $B-t$ 图象还是 $\Phi-t$ 图象，或者 $E-t$ 图象、 $I-t$ 图象等。

(2) 分析电磁感应的具体过程。关键：弄清初始条件，正负方向的对应，变化范围，所研究物理量的函数表达式，进、出磁场的转折点是解决问题的关键。

(3) 结合法拉第电磁感应定律、欧姆定律、牛顿运动定律等规律列出函数方程。

(4) 根据函数方程进行数学分析。如斜率及其变化、两轴的截距、图线与横坐标轴所围图形的面积等代表的物理意义。

(5) 画图象或判断图象。

5. 电磁感应中图象类选择题的两个常见解法：

- (1) 排除法：定性地分析电磁感应过程中物理量的变化趋势（增大还是减小）、变化快慢（均匀变化还是非均匀变化），特别是物理量的正负，排除错误的选项。
- (2) 函数法：根据题目所给条件定量地写出两个物理量之间的函数关系，然后由函数关系对图象作出分析和判断，这未必是最简捷的方法，但却是最有效的方法。

6. 电磁感应中图象类选择题的两种常见解法：

- (1) 排除法：定性地分析电磁感应过程中物理量的变化趋势（增大还是减小）、变化快慢（均匀变化还是非均匀变化），特别是物理量的正负，排除错误的选项。
- (2) 函数法：根据题目所给条件定量地写出两个物理量之间的函数关系，然后由函数关系对图象作出分析和判断，这未必是最简洁的方法，但却是最有效的方法。

7. 电磁感应中图象问题的分析技巧：

- (1) 对于图象选择问题常用排除法：先看方向再看大小及特殊点。
- (2) 对于图象的描绘：先定性或定量表示出所研究问题的函数关系，注意横、纵坐标表达的物理量及各物理量的单位，画出对应物理图象（常有分段法、数学法）。
- (3) 对图象的理解：看清横、纵坐标表示的量，理解图象的物理意义。

8. 分析物理图象常用方法：

- (1) 定性分析物理图象
 - ①要明确图象坐标轴的意义；②借助有关的物理概念、公式、定理和定律做出分析判断。
- (2) 定量计算
 - ①弄清图象所揭示的物理规律或物理量间的函数关系；②挖掘图象中的隐含条件，明确有关图线所包围的面积、图线的斜率（或其绝对值）、截距所表示的物理意义。
- (3) 常见题目类型：

问题类型	解题关键
由给定的电磁感应过程选出正确的图象	根据题意分析相关物理量的函数关系、分析物理过程中的转折点、明确“+、-”号的含义，结合数学知识做正确的判断
由一种感应图象分析求解出对应另一种电磁感应图象的问题	(1) 要明确已知图象表示的物理规律和物理过程； (2) 根据所求的图象和已知图象的联系，对另一图象做出正确的判断进行图象间的转换
由电磁感应图象得出	从图象上读取有关信息是求解本题的关键，图象是数理综合的

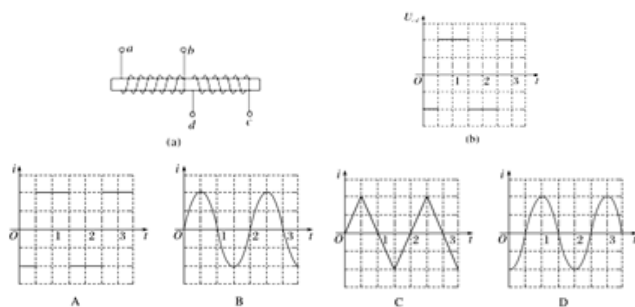
的物理量和规律分析	一个重要的窗口，在运用图象解决物理问题时，第一个关键
求解动力学、电路等	是破译，即解读图象中的关键信息（尤其是过程信息），另一
问题	个关键是转换，即有效地实现物理信息和数学信息的相互转换。

题型一 图象的选择

问题类型：由给定的电磁感应过程选出正确的图象。

解题关键：根据题意分析相关物理量的函数关系、分析物理过程中的转折点、明确“+、-”号的含义，结合数学知识做正确的判断。

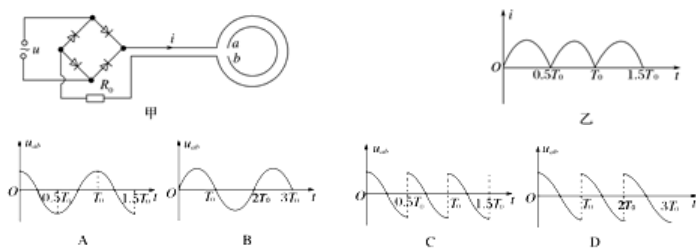
【题1】如图a，线圈ab、cd绕在同一软铁芯上。在ab线圈中通以变化的电流，用示波器测得线圈cd间电压如图b所示。已知线圈内部的磁场与流经线圈的电流成正比，则下列描述线圈ab中电流随时间变化关系的图中，可能正确的是（ ）



【答案】C

【解析】由题图(b)可知在cd间不同时间段内产生的电压是恒定的，所以在该时间段内线圈ab中的磁场是均匀变化的，则线圈ab中的电流是均匀变化的，故选项A、B、D错误，选项C正确。

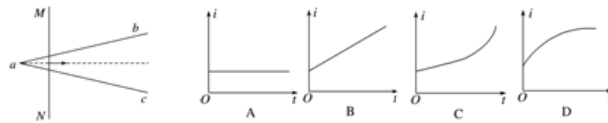
【题2】如图甲， R_0 为定值电阻，两金属圆环固定在同一绝缘平面内。左端连接在一周期为 T_0 的正弦交流电源上，经二极管整流后，通过 R_0 的电流*i*始终向左，其大小按图乙所示规律变化。规定内圆环a端电势高于b端时，a、b间的电压 u_{ab} 为正，下列 $u_{ab}-t$ 图象可能正确的是（ ）



【答案】C

【解析】由题图乙知， $0 \sim 0.25T_0$ ，外圆环电流逐渐增大且 $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ 逐渐减小，根据安培定则，外圆环内部磁场方向垂直纸面向里，磁场逐渐增强且 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 逐渐减小，根据楞次定律知内圆环 a 端电势高，所以 $u_{ab} > 0$ ，根据法拉第电磁感应定律 $u_{ab} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$ 知， u_{ab} 逐渐减小； $t = 0.25T_0$ 时， $\frac{\Delta i}{\Delta t} = 0$ ，所以 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$ ， $u_{ab} = 0$ ；同理可知 $0.25T_0 < t < 0.5T_0$ 时， $u_{ab} < 0$ ，且 $|u_{ab}|$ 逐渐增大； $0.5T_0 \sim T_0$ 内重复 $0 \sim 0.5T_0$ 的变化规律，故选项 C 正确。

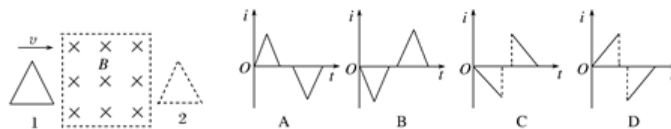
【题 3】如图，在水平面（纸面）内有三根相同的均匀金属棒 ab、ac 和 MN，其中 ab、ac 在 a 点接触，构成“V”字型导轨。空间存在垂直于纸面的均匀磁场。用力使 MN 向右匀速运动，从图示位置开始计时，运动中 MN 始终与 $\angle bac$ 的平分线垂直且和导轨保持良好接触。下列关于回路中电流 i 与时间 t 的关系图线，可能正确的是（ ）



【答案】A

【解析】设 $\angle bac = 2\theta$ ，图示位置时 a 距棒的距离为 l_0 ，MN 以速度 v 匀速运动，导体棒单位长度的电阻为 R_0 。经过时间 t ，导体棒的有效切割长度 $L = 2(l_0 + vt) \tan \theta$ ，感应电动势 $E = BLv = 2Bv(l_0 + vt) \tan \theta$ ，回路的总电阻 $R = [2(l_0 + vt) \tan \theta + \frac{2(l_0 + vt)}{\cos \theta}] R_0$ ，回路中电流 $i = \frac{2Bv(l_0 + vt) \tan \theta}{R_0[2(l_0 + vt) \tan \theta + \frac{2(l_0 + vt)}{\cos \theta}]} = \frac{Bv \tan \theta}{R_0(\tan \theta + \frac{1}{\cos \theta})}$ ，故 i 与 t 无关是一个定值，选项 A 正确。

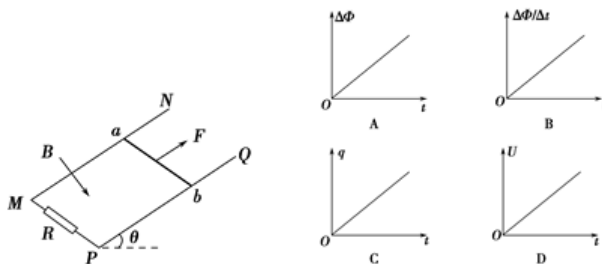
【题 4】如下图所示，一个有矩形边界的匀强磁场区域，磁场方向垂直纸面向里。一个三角形闭合导线框，由位置 1（左）沿纸面匀速运动到位置 2（右）。取线框刚到达磁场边界的时刻为计时起点（ $t=0$ ），规定逆时针方向为电流的正方向，则下图中能正确反映线框中电流与时间关系的是（ ）



【答案】A

【解析】线框进入磁场过程中，磁通量增大，由楞次定律可知，感应电流方向为逆时针方向，即正方向，可排除 B、C 选项；由 $E=BLv$ 可知，线框进出磁场过程中，切割磁感线的有效长度为线框与磁场边界交点的连线，故进、出磁场过程中，等效长度 L 先增大后减小，故感应电动势先增大后减小；由欧姆定律可知，感应电流也是先增大后减小的，故 A 项正确、D 项错误。

【题 5】(多选) 如图所示，光滑平行金属导轨 MN、PQ 所在平面与水平面成 θ 角，M、P 两端接一阻值为 R 的定值电阻，阻值为 r 的金属棒 ab 垂直导轨放置，其他部分电阻不计。整个装置处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向垂直导轨平面向下。 $t=0$ 时对金属棒施一平行于导轨的外力 F ，金属棒由静止开始沿导轨向上做匀加速直线运动。下列关于穿过回路 $abPMa$ 的磁通量变化量 $\Delta\Phi$ 、磁通量的瞬时变化率 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 、通过金属棒的电荷量 q 随时间 t 变化以及 a 、 b 两端的电势差 U 随时间 t 变化的图象中，正确的是 ()



【答案】BD

【解析】设加速度为 a ，运动的位移 $x=\frac{1}{2}at^2$ ，磁通量变化量 $\Delta\Phi=BLx=\frac{1}{2}BLat^2$ ， $\Delta\Phi \propto t^2$ ，选项 A 错误；感应电动势 $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{1}{2}BLat$ ，故 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \propto t$ ，选项 B 正确； $U=\frac{RE}{R+r}=\frac{RBLa}{2(R+r)}t$ ， $U \propto t$ ，选项 D 正确；电荷量 $q=\frac{\Delta\Phi}{R}$ ，因为 $\Delta\Phi \propto t^2$ ，所以 $q \propto t^2$ ，选项 C 错误。

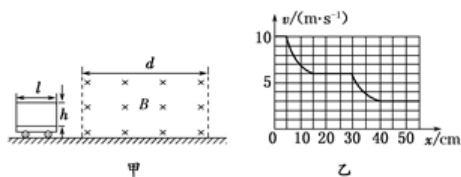
题型二 图象的应用

问题类型：由电磁感应图象得出的物理量和规律分析求解动力学、电路等问题。

解题关键：第一个关键是破译，即解读图象中的关键信息（尤其是过程信息），另一个关键是转换，即有效地实现物理信息和数学信息的相互转换。

【题 6】如图甲所示，垂直纸面向里的有界匀强磁场的磁感应强度 $B=1.0\text{ T}$ ，质量 $m=0.04\text{ kg}$ 、高 $h=0.05\text{ m}$ 、总电阻 $R=5\ \Omega$ 、 $n=100$ 匝的矩形线圈竖直固定在质量 $M=0.08\text{ kg}$ 的小车上，小车与线圈的水平长度 l 相等。线圈和小车一起沿光滑水平面运动，并以初速度

$v_1=10\text{ m/s}$ 进入磁场，线圈平面和磁场方向始终垂直。若小车运动的速度 v 随位移 x 变化的 $v-x$ 图象如图乙所示，则根据以上信息可知（ ）

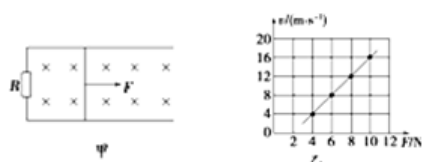


- A. 小车的水平长度 $l=15\text{ cm}$
- B. 磁场的宽度 $d=35\text{ cm}$
- C. 小车的位移 $x=10\text{ cm}$ 时线圈中的电流 $I=7\text{ A}$
- D. 线圈通过磁场的过程中线圈产生的热量 $Q=1.92\text{ J}$

【答案】C

【解析】由图象知从 $x=5\text{ cm}$ 开始，线圈进入磁场，产生感应电流，在安培力作用下小车做减速运动，速度 v 随位移 x 的增大而减小；当 $x=15\text{ cm}$ 时，线圈完全进入磁场，小车做匀速运动。所以小车的水平长度 $l=10\text{ cm}$ ，A 错误；当 $x=30\text{ cm}$ 时，线圈开始离开磁场，则 $d=30\text{ cm}-5\text{ cm}=25\text{ cm}$ ，B 错误；当 $x=10\text{ cm}$ 时，由图象知，线圈速度 $v_2=7\text{ m/s}$ ，感应电流 $I=\frac{E}{R}=\frac{nBhv_2}{R}=7\text{ A}$ ，C 正确；线圈左边离开磁场时，小车的速度为 $v_3=3\text{ m/s}$ ，线圈上产生的热量 $Q=\frac{1}{2}(M+m)(v_1^2-v_3^2)=5.46\text{ J}$ ，D 错误。

【题 7】（多选）在运动会上的 100 m 赛跑跑道两侧设有跟踪仪，其原理如图甲所示，水平面上两根足够长的金属导轨平行固定放置，间距为 $L=0.5\text{ m}$ ，一端通过导线与阻值为 $R=0.5\ \Omega$ 的电阻连接；导轨上放一质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的金属杆，金属杆与导轨的电阻忽略不计；匀强磁场方向竖直向下。用与导轨平行的拉力 F 作用在金属杆上，使杆运动。当改变拉力的大小时，相对应的速度 v 也会变化，从而使跟踪仪始终与运动员保持一致。已知 v 和 F 的关系如图乙所示。取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，则（ ）



- A. 金属杆受到的拉力与速度成正比
- B. 该磁场磁感应强度为 1 T
- C. 图线在横轴的截距表示金属杆与导轨间的阻力大小

D. 导轨与金属杆之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.4$

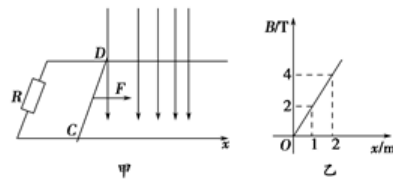
【答案】BCD

【解析】由图象可知拉力与速度是一次函数，但不成正比，故 A 错；图线在横轴的截距是速度为零时的 F ，此时金属杆将要运动，此时阻力——最大静摩擦力等于 F ，也等于运动时的滑动摩擦力，C 对；由 $F - BIL - \mu mg = 0$ 及 $I = \frac{BLv}{R}$ 可得： $F - \frac{B^2 L^2 v}{R} - \mu mg = 0$ ，从图象上分别读出两组 F 、 v 数据代入上式即可求得 $B = 1 \text{ T}$ ， $\mu = 0.4$ ，所以选项 B、C、D 对。

【题 8】如图甲所示，两相互平行的光滑金属导轨水平放置，导轨间距 $L = 0.5 \text{ m}$ ，左端接有电阻 $R = 3 \Omega$ ，竖直向下的磁场磁感应强度大小随坐标 x 的变化关系如图乙所示。开始导体棒 CD 静止在导轨上的 $x = 0$ 处，现给导体棒一水平向右的拉力，使导体棒以 1 m/s^2 的加速度沿 x 轴匀加速运动，已知导体棒质量为 2 kg ，电阻为 2Ω ，导体棒与导轨接触良好，其余电阻不计。求：

(1) 拉力随时间变化的关系式；

(2) 当导体棒运动到 $x = 4.5 \text{ m}$ 处时撤掉拉力，此时导体棒两端的电压；此后电阻 R 上产生的热量。



【答案】(1) $F = 0.05t^5 + 2$ (2) 5.4 J

【解析】(1) 经时间 t 导体棒运动的速度 $v = at$

$$\text{位移 } x = \frac{1}{2}at^2$$

产生的感应电动势为 $E = BLv$

由图可知： $B = 2x$

对导体棒由牛顿运动定律 $F - BIL = ma$

$$\text{产生的感应电流 } I = \frac{E}{R + r}$$

$$\text{解得：} F = \frac{t^5}{20} + 2 = 0.05t^5 + 2$$

$$(2) \text{ 当 } x = 4.5 \text{ m 时导体棒两端电压为 } U, U = \frac{E}{R + r} R$$

$$\text{解得：} U = 8.1 \text{ V}$$

$$\text{撤力后由能的转化和守恒定律：} Q_R = \frac{1}{2}mv^2$$

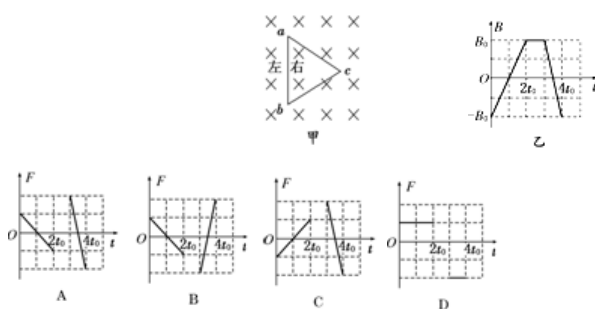
$$Q_R = \frac{R}{R + r} Q_R = 5.4 \text{ J}$$

题型三 图象的转换

问题类型：由一种电磁感应的图象分析求解出对应的另一种电磁感应图象的问题。

解题关键：（1）要明确已知图象表示的物理规律和物理过程；（2）根据所求的图象和已知图象的联系，对另一图象做出正确的判断进行图象间的转换。

【题 9】如图甲，正三角形硬导线框 abc 固定在磁场中，磁场方向与线框平面垂直。图乙表示该磁场的磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系， $t=0$ 时刻磁场方向垂直纸面向里。在 $0 \sim 4t_0$ 时间内，线框 ab 边受到该磁场对它的安培力 F 随时间 t 变化的关系图象为（规定垂直 ab 边向左为安培力的正方向）

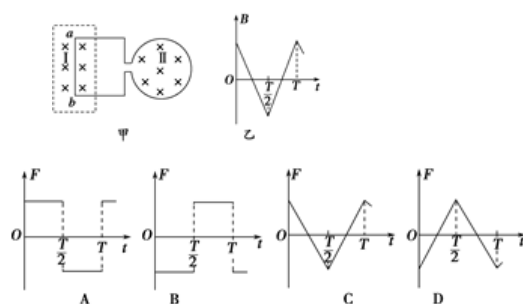


【答案】A

【解析】 $0 \sim t_0$ ，磁场方向垂直纸面向里，均匀减小， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$ ，根据楞次定律、法拉第电磁感应定律和欧姆定律可知：流经导线 ab 的电流 I 不变，方向从 b 到 a ，根据左手定则和安培力公式可得：其受到的安培力方向向左，大小为 $F=BIL$ ，即均匀减小到零； $t_0 \sim 2t_0$ ，磁场方向垂直纸面向外，均匀增大， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$ ，根据楞次定律、法拉第电磁感应定律和欧姆定律可知：流经导线 ab 的电流 I 不变，方向从 b 到 a ，根据左手定则和安培力公式可得：其受到的安培力方向向右，大小为 $F=BIL$ ，即从零开始均匀增大； $2t_0 \sim 3t_0$ ，磁场方向垂直纸面向外， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$ ，根据楞次定律可知：无感应电流产生，导线 ab 不受安培力； $3t_0 \sim 4t_0$ ，磁场方向垂直纸面向外，均匀减小， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{2B_0}{t_0}$ ，根据楞次定律、法拉第电磁感应定律和欧姆定律可知：流经导线 ab 的电流为 $2I$ 不变，方向从 a 到 b ，根据左手定则和安培力公式可得：其受到的安培力方向向左，大小为 $F=2BIL$ ，即均匀减小到零； $3.5t_0 \sim 4t_0$ ，磁场方向垂直纸面向里，均匀增加， $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{2B_0}{t_0}$ ，根据楞次定律、法拉第电磁感应定律和欧姆定律可知：流经导线 ab 的电流为 $2I$ 不变，方向从 a 到 b ，根据左手定则和安培力公式可得：其受到的安培力方向向右，大小为 $F=2BIL$ ，即从零开始均匀增大。综上可得 A 正确，B、C、D 错误。

【题 10】将一段导线绕成图甲所示的闭合回路，并固定在水平面（纸面）内。回路的 ab 边置于垂直纸面向里的匀强磁场 I 中。回路的圆环区域内有垂直纸面的磁场 II，以向里

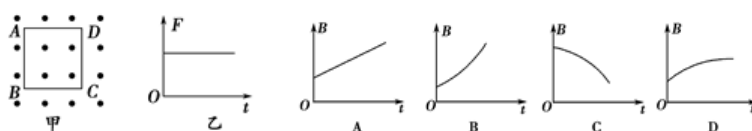
为磁场 II 的正方向，其磁感应强度 B 随时间 t 变化的图象如图乙所示。用 F 表示 ab 边受到的安培力，以水平向右为 F 的正方向，能正确反应 F 随时间 t 变化的图象是



【答案】B

【解析】 $0 \sim \frac{T}{2}$ 时间内，回路中产生顺时针方向、大小不变的感应电流，根据左手定则可以判定 ab 边所受安培力向左。 $\frac{T}{2} \sim T$ 时间内，回路中产生逆时针方向、大小不变的感应电流，根据左手定则可以判定 ab 边所受安培力向右，故 B 正确。

【题 11】如图甲，线圈 ABCD 固定于匀强磁场中，磁场方向垂直纸面向外，当磁场变化时，线圈 AB 边所受安培力向右且变化规律如图乙，则磁场的变化情况可能是上图中的



【答案】D

【解析】根据法拉第电磁感应定律和欧姆定律，可得 $E = \frac{\Delta B}{\Delta t} S$ ， $I = \frac{E}{R}$ ，线圈 AB 边所受安培力大小 $F = BIL = B \frac{\Delta B}{\Delta t} SL$ ，由于 F 和 $\frac{SL}{R}$ 不变，则 $B \frac{\Delta B}{\Delta t}$ 不变；力 F 的方向向右，根据楞次定律可知：此时通过线圈的磁通量是增加的，故磁感应强度 B 增大，而 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 是减小的，故选项 D 正确，选项 A、B、C 错误。

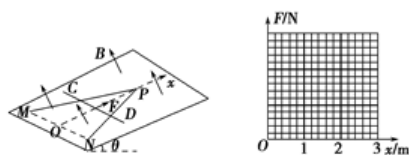
题型四 图象的描绘

问题类型：由题目给出的电磁感应现象画出所求物理量的图象。

解题关键：由题目给出的电磁感应过程结合所学物理规律求出所求物理量的函数关系式，然后在坐标系中做出相对应的图象。

【题 12】如图所示，匀强磁场的磁感应强度 B 为 0.5 T ，其方向垂直于倾角 θ 为 30° 的斜面向上。绝缘斜面上固定有“八”形状的光滑金属导轨 MPN（电阻忽略不计），MP 和 NP 长度均为 2.5 m ，MN 连线水平，长为 3 m 。以 MN 中点 O 为原点，OP 为 x 轴建立一维坐标系

0x。一根粗细均匀的金属杆 CD，长度 d 为 3 m、质量 m 为 1 kg、电阻 R 为 0.3 Ω ，在拉力 F 的作用下，从 MN 处以恒定速度 v=1 m/s 在导轨上沿 x 轴正向运动（金属杆与导轨接触良好）。g 取 10 m/s²。



- (1) 求金属杆 CD 运动过程中产生的感应电动势 E 及运动到 x=0.8 m 处电势差 U_{CD} ；
- (2) 推导金属杆 CD 从 MN 处运动到 P 点过程中拉力 F 与位置坐标 x 的关系式，并在图中画出 F-x 关系图象；
- (3) 求金属杆 CD 从 MN 处运动到 P 点的全过程产生的焦耳热。

【答案】(1) -0.6 V (2) 见解析 (3) 7.5 J

【解析】(1) 金属杆 CD 在匀速运动中产生的感应电动势 $E=Blv$ ($l=d$)，

解得 $E=1.5$ V (D 点电势高)

当 $x=0.8$ m 时，金属杆在导轨间的电势差为零。设此时杆在导轨外的长度为 $l_{外}$ ，则

$$l_{外}=d-\frac{OP-x}{OP}d, OP=\sqrt{MP^2-\frac{MN^2}{2}}, \text{ 得 } l_{外}=1.2 \text{ m}$$

由楞次定律判断 D 点电势高，故 CD 两端电势差 $U_{CD}=-Bl_{外}v$ ，即 $U_{CD}=-0.6$ V

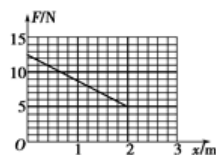
(2) 杆在导轨间的长度 l 与位置 x 关系是 $l=\frac{OP-x}{OP}d=3-\frac{3}{2}x$

对应的电阻 R_l 为 $R_l=\frac{l}{d}R$ ，电流 $I=\frac{Blv}{R_l}$

杆受的安培力 $F_{安}=BIl=7.5-3.75x$

根据平衡条件得 $F=F_{安}+mg\sin\theta$ $F=12.5-3.75x$ ($0\leq x\leq 2$)

画出的 F-x 图象如图所示。

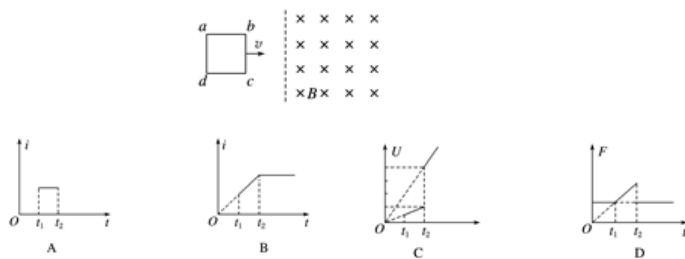


(3) 外力 F 所做的功 W_F 等于 F-x 图线下所围的面积，即 $W_F=\frac{5+12.5}{2}\times 2$ J=17.5 J

而杆的重力势能增加量 $\Delta E_p=mgOP\sin\theta$

故全过程产生的焦耳热 $Q=W_F-\Delta E_p=7.5$ J

【题 13】如图，在光滑水平面上，有一个粗细均匀的单匝正方形闭合线框 abcd。t=0 时刻，线框在水平外力的作用下，从静止开始向右做匀加速直线运动，bc 边刚进入磁场的时刻为 t_1 ，ad 边刚进入磁场的时刻为 t_2 ，设线框中产生的感应电流的大小为 i ，ad 边两端电压大小为 U ，水平拉力大小为 F ，则下列 i 、 U 、 F 随运动时间 t 变化关系图象正确的是（ ）

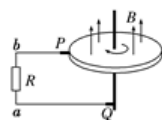


【答案】C

【解析】线框的速度与时间的关系式为 $v=at$ ， a 是加速度，设线框边长为 L ，总电阻为 R ，在 $0 \sim t_1$ 时间内，感应电流为零， $t_1 \sim t_2$ 时间内，由 $E=BLv$ 和 $i=\frac{E}{R}$ 得，感应电流与时间的关系式为 $i=\frac{BLa}{R}t$ ， B 、 L 、 a 、 R 均不变，电流 i 与 t 成正比， t_2 时间后无感应电流，故 A、B 错误；在 $0 \sim t_1$ 时间内，感应电流为零，ad 边两端的电压为零， $t_1 \sim t_2$ 时间内，电流 i 与 t 成正比，ad 边两端电压大小为 $U=iR_{ad}=\frac{BLat}{R} \times \frac{1}{4}R=\frac{BLat}{4}$ ，电压随时间均匀增加， t_2 时间后无感应电流，但有感应电动势，ad 边两端电压大小为 $U=E=BLat$ ，电压随时间均匀增加，故 C 正确；根据推论得知：线框所受的安培力为 $F_{安}=\frac{B^2L^2v}{R}$ ，由牛顿第二定律得 $F-F_{安}=ma$ ，得 $F=\frac{B^2L^2a}{R}t+ma$ ， $0 \sim t_1$ 时间内，感应电流为零， $F=ma$ ，为定值， $t_1 \sim t_2$ 时间内， F 与 t 是线性关系，但不过原点， t_2 时间后无感应电流， $F=ma$ ，为定值，故 D 错误。

二、强化训练：

1. 法拉第圆盘发电机的示意图如图所示。铜圆盘安装在竖直的铜轴上，两铜片 P、Q 分别与圆盘的边缘和铜轴接触。圆盘处于方向竖直向上的匀强磁场 B 中。圆盘旋转时，关于流过电阻 R 的电流，下列说法正确的是（ ）



A. 若圆盘转动的角速度恒定，则电流大小恒定

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/098115053061006130>