

高压类

电工进网作业许可 考试习题

(2012年版)

国家电力监管委员会电力业务资质管理中心 编著



浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE



中国电力传媒集团
CHINA ELECTRIC POWER MEDIA GROUP

高压类

电工进网作业许可 考试习题

(2012年版)

国家电力监管委员会电力业务资质管理中心 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

高压类电工进网作业许可考试习题: 2012 年版/国家电力监管委员会电力业务资质管理中心编著. —杭州: 浙江人民出版社, 2013.6

ISBN 978-7-213-05531-7

I. ①高… II. ①国… III. ①高电压—电工技术—资格考试—习题集 IV. ①TM8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 116108 号

高压类电工进网作业许可考试习题 (2012 年版)

作 者: 国家电力监管委员会电力业务资质管理中心

出版发行: 浙江人民出版社 中国电力传媒集团

经 销:  中电联合 (北京) 图书销售有限公司
销售部电话: (010) 63416768 60617430

印 刷: 三河市鑫利来印装有限公司

责任编辑: 杜启孟 宗 合

责任印制: 郭福宾

版 次: 2013 年 6 月第 1 版 • 2013 年 6 月第 1 次印刷

规 格: 787mm×1092mm 16 开本 • 13.25 印张 • 330 千字

书 号: ISBN 978-7-213-05531-7

定 价: 28.00 元

敬告读者

本书如有印装质量问题, 发行销售部负责退换

版 权 所 有 翻 版 必 究

前 言

根据国家电监会《电工进网作业许可证管理办法》(电监会令第15号)规定,电工进网作业许可实行全国统一考试制度。为便于考生全面掌握知识要点和重点,有针对性地进行考前练习,国家电监会电力业务资质管理中心按照《电工进网作业许可考试大纲(高压类理论部分)(2012年版)》(以下简称《考试大纲》)要求,结合《电工进网作业许可考试参考教材(2012年版)》(以下简称《教材》),组织编写了《高压类电工进网作业许可考试习题(2012年版)》(以下简称《习题》)。

《习题》按照《教材》讲述知识点的顺序排列,每章列明教学大纲要求并体现《教材》的主要知识点,题目分为单项选择题、判断题、多项选择题、案例分析及计算题等题型。每类题型中的习题,在难易程度上与《考试大纲》所要求的“了解”、“熟悉”和“掌握”三个知识层次的内容比例相一致,同时每道习题附有分析说明。全书内容编排严谨,紧扣《考试大纲》要求,表述层次分明,条理清楚,符合进网电工备考的要求,能够对学习及迎考起到良好的辅导作用。

李效和、袁国方同志分别担任本习题的主编和副主编,陆荣华、刘明丽、王桃红、张汝樑、朱峰、陶安余、周丽芳、吴建根同志参加了编写工作。在本习题编写过程中参考了有关书籍和资料,在此谨向作者及编者表示衷心的感谢。

本习题是在2008年出版的《电工进网作业许可考试习题集》基础上修订的。在2008年版习题集编写过程中,北京交通大学有关专家参与了编写工作,杨传箭、于和平同志参与了具体业务组织工作,倪平浩、陈力、郭芳、吕江虹同志参加了编写工作,陈力、倪平浩同志作为具体业务负责人分别对低压类、高压类进行了统稿工作。在此,一并表示感谢。

由于时间紧迫,存在的不妥之处,请批评指正。

国家电监会资质管理中心

2013年6月

目 录

前言	
第一章 电工基础	1
一、单项选择题	1
二、判断题	18
三、多项选择题	23
四、案例分析及计算题	27
第二章 电力系统基本知识	29
一、单项选择题	29
二、判断题	39
三、多项选择题	41
四、案例分析及计算题	43
第三章 电力变压器	45
一、单项选择题	45
二、判断题	62
三、多项选择题	72
四、案例分析及计算题	79
第四章 高压电器及成套配电装置	82
一、单项选择题	82
二、判断题	104
三、多项选择题	110
四、案例分析及计算题	113
第五章 高压电力线路	115
一、单项选择题	115
二、判断题	127
三、多项选择题	132

四、案例分析及计算题·····	134
第六章 过电压保护 ·····	135
一、单项选择题·····	135
二、判断题·····	141
三、多项选择题·····	144
四、案例分析及计算题·····	146
第七章 继电保护自动装置与二次回路 ·····	147
一、单项选择题·····	147
二、判断题·····	155
三、多项选择题·····	158
四、案例分析及计算题·····	160
第八章 电气安全技术 ·····	163
一、单项选择题·····	163
二、判断题·····	186
三、多项选择题·····	194
四、案例分析及计算题·····	200

第一章

电 工 基 础

电工基础是学习专业知识的基础,通过本章习题练习,巩固教材中有关电路的基本物理量电压、电流及电动势等基本知识;掌握直流电路的基本计算;掌握正弦交流电路、三相交流电路中的阻抗、感抗、容抗基本概念及功率计算;以及有关磁场及电磁感应基本知识。

一、单项选择题(每题的备选项中,只有一项符合题意)

1. 带电物体相互作用是因为带电物体周围存在着(C)。

- A. 电压 B. 磁场 C. 电场 D. 电晕

【分析】 当两个带电物体互相靠近时,它们之间就有作用力,这说明在带电物体周围空间存在一种特殊物质,我们把这种特殊物质称为电场。凡有电荷存在,其周围必然有电场存在。本题选项为C。

2. 电场中某点A的电位等于单位(B)在该点所具有的电位能。

- A. 电子 B. 正电荷 C. 负电荷 D. 以上都正确

【分析】 当一物体带有电荷时,这物体就具有一定的电位能,即电位。电场中某点A的电位等于单位正电荷在该点所具有的电位能,用符号 V_A 表示。一般规定参考点的电位为零。本题选项为B。

3. 关于电路中各点的电位与参考点的选择,以下说法错误的是(D)。

- A. 各点电位的大小与参考点的选择有关
B. 各点电位的正负与参考点的选择有关
C. 计算电路中某点的电位就是求该点与参考点之间的电位差
D. 各点电位的大小和正负与参考点的选择都无关

【分析】 一般规定参考点的电位为零,所以计算电路中某点的电位就是求该点与参考点之间的电位差,在实际电路中常以大地作为公共参考点。电路中各点电位的大小和正负与参考点的选择有关,选择不同的参考点,其值也就不同。本题选项为D。

4. 已知电路中A点电位为15V, B点电位为4V,则A、B两点间的电压为(A)V。

- A. 11 B. -11 C. 19 D. 60

【分析】 电路中任意两点间电位的差值称为电压。A、B两点的电压即 $U_{AB}=V_A-V_B$ 。该题 V_A 为15V, V_B 为4V,则 $U_{AB}=15-4=11V$ 。本题选项为A。

5. 若在5秒内通过导体横截面的电量为25库仑,则电流强度为(A)安培。

- A. 5 B. 25 C. 30 D. 125

【分析】 电流的大小取决于在一定时间内通过导体横截面的电荷量。通常规定:1秒内通过导体横截面的电量称为电流强度,以字母 I 表示。若在 t 时间内通过导体横截面的电量是 Q 。则电流强度 I 就可以用下式表示 $I=\frac{Q}{t}$ 。根据题意, $Q=25$ 库仑, $t=5$ 秒,本题计算

结果为: $I = \frac{Q}{t} = 25/5 = 5 \text{ (A)}$

常用电流强度单位还有 kA (千安)、mA (毫安)、 μA (微安), 它们之间的换算关系是: $1\text{kV} = 10^3\text{A}$, $1\text{mA} = 10^{-3}\text{A}$, $1\mu\text{A} = 1 \times 10^{-3}\text{mA} = 1 \times 10^{-6}\text{A}$ 。本题选项为 A。

6. 方向不变, 大小随时间有脉动变化的电流叫做 (C)。

- A. 正弦交流电
- B. 简谐交流电
- C. 脉动直流电
- D. 脉动交流电

【分析】 电流分交流电和直流电两大类。凡方向不随时间变化的电流称为直流电流; 方向不变, 大小随时间有脉动变化的电流叫做脉动直流电; 大小方向都随时间变化的电流叫做交流电流; 依照余弦 (或正弦) 函数的形式随时间变化的交流电, 称为简谐交流电。本题选项为 C。

7. 测量电路中电流时, 电流表量程应 (B) 在该电路中。

- A. 大于被测电路实际值, 并联
- B. 大于被测电路实际值, 串联
- C. 小于被测电路实际值, 并联
- D. 小于被测电路实际值, 串联

【分析】 测量电流时应将电流表串联在电路中, 测量电压时才将电压表并接在电路中。电流表的量程应大于被测电路中实际电流的数值, 否则可能烧坏电流表。本题选项为 B。

8. 已知横截面积为 20mm^2 的导线中, 流过的电流为 300A , 则该导线中的电流密度为 (D)。

- A. $320\text{A}/\text{mm}^2$
- B. $25\text{A}/\text{mm}^2$
- C. $30\text{A}/\text{mm}^2$
- D. $15\text{A}/\text{mm}^2$

【分析】 电流密度是指电流 I 在导体的横截面 S 上均匀分布时, 该电流 I 与导体横截面积 S 的比值, 用字母 J 表示, 即 $J = \frac{I}{S}$ 。根据题意可知: $S = 20\text{mm}^2$, $I = 300\text{A}$, 则 $J = 300/20 = 15\text{A}/\text{mm}^2$ 。本题选项为 D。

9. 在电源外部, 正电荷是由 (D)。

- A. 低电位移向高电位
- B. 低电位移向参考电位
- C. 高电位移向参考电位
- D. 高电位移向低电位

【分析】 电源是将其他能量转换为电能的装置。电源两端具有不同的电位。电动势是衡量电源将非电形式的能量转变为电能的本领大小的物理量。在电源外部, 电荷在电动势作用下的移动规律是正电荷由高电位移向低电位; 在电源内部, 其运动规律刚好相反。本题选项为 D。

10. 当电路开路时电源端电压在数值上等于 (B)。

- A. 零
- B. 电源的电动势
- C. 电源内阻的电压
- D. 无法确定

【分析】 电源两端的电位差称为电源的端电压。当电路开路时电源端电压在数值上等于电源的电动势, 但两者方向相反。本题选项为 B。

11. 电源端电压表示电场力在 (A) 将单位正电荷由高电位移向低电位时所做的功。

- A. 外电路
- B. 内电路
- C. 整个电路
- D. 任意空间

【分析】 电源两端具有不同的电位, 我们把电源两端的电位差称为电源的端电压。电源

端电压表示电场力在外电路将单位正电荷由高电位移向低电位时所做的功。本题选项为 A。

12. 电路中, 导体对 (C) 呈现的阻碍作用称为电阻, 用参数 R 表示。

- A. 电压 B. 电量 C. 电流 D. 电流密度

【分析】 电阻是反映导体对电流阻碍作用大小的物理量。导体的阻值越大, 表明物体的导电能力越弱, 反之, 阻值越小, 表面物体导电能力越强。本题选项为 C。

13. 求导体电阻大小的表达式为 (B)。

- A. $R = \rho L s$ B. $R = \rho L / s$ C. $R = \rho s / L$ D. $R = L s / \rho$

【分析】 根据公式 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可知导体电阻的大小与导体的长度 (L) 成正比, 与导体的截面积 (S) 成反比, 同时跟导体材料的性质、环境温度等很多因素有关。本题选项为 B。

14. 导体的电阻越小, 则其电导就 (B)。

- A. 不变 B. 越大 C. 越小 D. 不确定

【分析】 由公式: $G = \frac{1}{R}$ 可知: 电阻的倒数称为电导, 即导体的电阻越小, 电导就越大, 表示该导体的导电性能越好; 反之, 电导越小, 表示该导体的导电性能越差。本题选项为 B。

15. 已知电路的端电压为 18V, 电流为 6A, 则该电路电阻为 (C) Ω 。

- A. 12 B. 108 C. 3 D. 24

【分析】 在不含电源的部分电路中, 当在电阻 R 两端加上电压 U 时, 电阻 R 中就有电流 I 流过, 即电压和电流的比值是一个常数, 这个常数就是电路中的电阻 R , 由公式得:

$R = \frac{U}{I}$, 根据题意可知, $U = 18\text{V}$, $I = 6\text{A}$, 则 $R = 18/6 = 3\Omega$ 。本题选项为 C。

16. 部分电路欧姆定律表明, 当电阻一定时, 通过该电阻的电流与该电阻两端的电压 (B)。

- A. 成反比 B. 成正比
C. 符合正弦规律 D. 符合余弦规律

【分析】 由公式 $I = \frac{U}{R}$ 可知: 流过导体的电流强度与这段导体两端的电压成正比, 与这段导体的电阻成反比。这一规律, 称为欧姆定律。且电阻 R 两端的电压 U 发生变化时, 流过电阻的电流 I 也随着变化, 而且成正比例变化。本题选项为 B。

17. 当电源电动势为 E , 电源内阻为 R_0 , 外接负载电阻为 R 时, 全电路欧姆定律的数学表达式是 (D)。

- A. $I = R / (E + R_0)$ B. $I = (R + R_0) / E$
C. $I = E / R$ D. $I = E / (R + R_0)$

【分析】 如图 1-1 所示, 当开关 s 闭合时, 负载 R 上就有电流流过, 负载两端有了电压 U 。由于电流在闭合回路中流过时, 在电源内电阻上会产生压降, 所以这时全电路中电流可用下式计算

$$I = \frac{E}{R_0 + R} \quad (IR = E - IR_0 \quad \text{即} \quad U = E - IR_0)$$

在一个闭合电路中, 电流强度与电源的电动势成

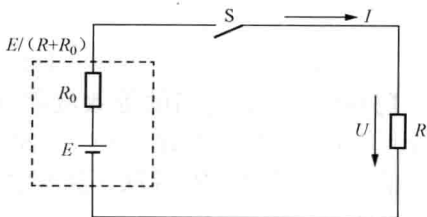


图 1-1 全电路欧姆定律

正比,与电路中内电阻和外电阻之和成反比。这个定律称为全电路欧姆定律。本题选项为 D。

18. 已知电源电动势为 50V, 电源内阻为 5Ω , 外接负载电阻为 20Ω , 则电源端电压为 (A) V。

A. 40

B. 25

C. 20

D. 24

【分析】由题意可知: $E=50\text{V}$, $R_0=5\Omega$, $R=20\Omega$, 根据公式 $I=\frac{E}{R_0+R}$ 可得: $I=50/(5+20)=2\text{A}$, 则 $U=IR=2\times 20=40\text{V}$ 。本题选项为 A。

19. 在电路中, 将两个及以上的电阻按头尾相接的顺序连接起来, 称为电阻的 (A)。

A. 串联

B. 混联

C. 并联

D. 星形连接

【分析】两个或两个以上的电阻按头尾相接的顺序一个接一个地连接起来, 使电流只有一条通路, 电阻的这种连接方式称为电阻的串联。本题选项为 A。

20. 在电阻串联的电路中, 各串联电阻上的电流 (B)。

A. 数值不相等

B. 方向相同

C. 方向不同

D. 不确定

【分析】在电阻串联的电路中, 各串联电阻上流过同一个电流, 即流过每个电阻上的电流值相同, 且电流方向相同。本题选项为 B。

21. 几个不等值的电阻串联, 则 (C)。

A. 电阻大的端电压小

B. 电阻小的端电压大

C. 电阻小的端电压小

D. 各电阻的电压相等

【分析】电阻串联电路中具有以下一些特点:

(1) 串联电路中流过每个电阻的电流相等, 是同一个电流, 即 $I=I_1=I_2=I_3=\dots=I_n$

(2) 电路两端的总电压等于各电阻两端电压之和, 即 $U=U_1+U_2+U_3+\dots+U_n=IR_1+IR_2+IR_3+\dots+IR_n$, 即总电压分布在各个电阻上。电阻值大的分到的电压数值大。

(3) 串联电路的等效电阻 (即总电阻) 等于各串联电阻之和, 即 $R=R_1+R_2+R_3+\dots+R_n$ 。本题选项为 C。

22. 在电路中, 将两个及以上的电阻的一端全部连接在一点上, 而另一端全部连接在另一点上, 这样的连接称为电阻的 (B)。

A. 串联

B. 并联

C. 混联

D. 三角形连接

【分析】两个或两个以上的电阻一端连在一起, 另一端也连在一起 (即各电阻的头连在一起, 尾连在一起) 的联结方法称为电阻的并联, 每个电阻两端都承受同一电压的作用。本题选项为 B。

23. 两个及多个阻值相等的电阻并联, 其等效电阻 (即总电阻) (B) 各并联支路的电阻值。

A. 大于

B. 小于

C. 等于

D. 不确定

【分析】并联电路的等效电阻 (即总电阻) 的倒数, 等于各并联电阻倒数之和, 即 $1/R=1/R_1+1/R_2+1/R_3+\dots+1/R_n$, 若阻值相等, 则 $1/R=N/R_1$ 即 $R=R_1/N$

若两个电阻 R_1 、 R_2 并联, 其等效电阻 R 可直接按下式计算

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1}{2}$$

本题选项为 B。

24. 在电路中, 既有电阻的并联, 又有电阻的串联, 这样的电路称为 (C) 电路。

- A. 串联 B. 并联 C. 混联 D. 三角形连接

【分析】 在一个电路中既有电阻的串联, 又有电阻的并联, 这种连接方式称为混合连接, 简称混联。计算混联电路时要根据电路的情况, 运用串联和并联电路知识, 逐步化简, 最后求出总的等效电阻, 计算出总电流。本题选项为 C。

25. 如图 1-2 所示, 计算电路的总电阻 R_{ab} 的值为 (B)。

- A. $R_1 + R_2 + R_3$
B. $R_1 + R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$
C. $R_3 + R_1 \times R_2 / (R_1 + R_2)$
D. $R_2 + R_1 \times R_3 / (R_1 + R_3)$

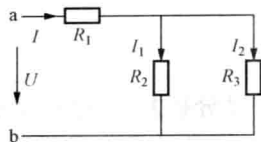


图 1-2 混联电路

【分析】 图中 R_2 和 R_3 是并联关系, 阻值为: $R_{23} = R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$, R_{23} 和 R_1 是串联关系, 阻值为 $R_{23} + R_1$ 所以该电路的总电阻为 $R_{ab} = R_1 + R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$ 。本题选项为 B。

26. 开关闭合, 电路构成闭合回路, 电路中有 (B) 流过。

- A. 电压 B. 电流 C. 涡流 D. 电功率

【分析】 电流经过的路径称为电路, 又称回路。最简单的电路由电源、负荷、开关和连接导线组成。

如图 1-3, 开关 S 闭合, 电路构成闭合回路, 电路中有电流流过。本题选项为 B。

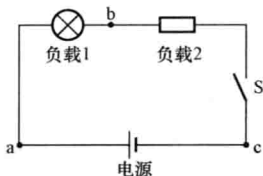


图 1-3 电路的状态

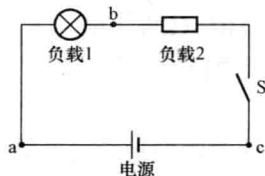


图 1-4 电路的状态

27. 如图 1-4 所示的电路状态是 (B)。

- A. 通路 B. 断路 C. 短路 D. 回路

【分析】 图中开关 S 处于分闸状态, 电路没有电流流过, 电路处于断开状态。本题选项为 B。

28. 如图 1-5 所示的电路状态是 (C)。

- A. 通路 B. 断路 C. 短路 D. 开路

【分析】 负载 1 和负载 2 用导线直接接通, 电路由电源、开关和导线直接构成回路, 则称为负载被短路。电路发生短路时, 电源提供的电流非常大, 会造成损坏电源、烧毁导线, 甚至造成火灾等严重事故。本题选项为 C。

29. 如图 1-6 所示的电路中, 当开关 S 闭合后, R_1 两端的电压 U_1 、 R_2 两端的电压 U_2 、 R_3 两端的电压 U_3 的大小变化符合下列选项中的 (C)。

- A. U_1 变大, U_2 变大, U_3 变大 B. U_1 变小, U_2 变大, U_3 变小
C. U_1 变大, U_2 变为零, U_3 变大 D. U_1 变小, U_2 变为零, U_3 变小

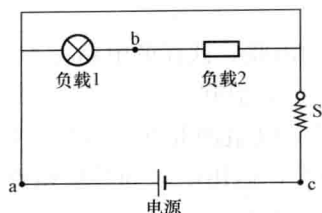


图 1-5 电路状态

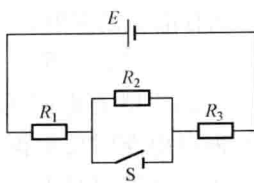


图 1-6 全电路

【分析】 根据欧姆定律： $I=U/R$ ， $U_1=IR_1$ ， $U_2=IR_2$ ， $U_3=IR_3$

当开关 S 处于断开状态时（如图 1-6 所示），电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 是串联状态，电流为 $I=E/(R_1+R_2+R_3)$

当开关 S 处于闭合状态时，S 把 R_2 短接，电路由 E 、 R_1 、S 和 R_3 构成回路，即电路由电阻 R_1 、 R_3 串联，此时电流 $I'=E/(R_1+R_3)$ ，得： $I'>I$ ，即 $I'R_1>IR_1$ ， $I'R_3>IR_3$ ，所以当开关闭合后， U_1 、 U_3 变大 U_2 变为零。本题选项为 C。

30. 灯泡通电的时间越长，则 (B)。

A. 消耗的电能就越少

B. 消耗的电能就越多

C. 产生的电能就越少

D. 产生的电能就越多

【分析】 在直流电路中，当负载两端的电压为 U ，电路中形成的电流为 I ，在 t 时间内电流 I 所做的功被电阻 R 吸收并全部转换为热能，此时电阻元件（灯泡）消耗（或吸收）的电能 W ，即 $W=I^2Rt$ ，根据欧姆定律，也可以表示为： $W=UIt$ 。在工作中，灯泡通过吸收的电能转换成其他形式的能量，例如热能、光能，其通电时间越长，消耗的电能就越多。电能的常用单位是千瓦时 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)。本题选项为 B。

31. 电功率的常用单位符号是 (D)。

A. $\text{W} \cdot \text{s}$

B. $\text{kW} \cdot \text{h}$

C. J

D. W

【分析】 P 为单位时间内消耗的电能，称为电功率，简称功率。电功率常用的单位为瓦 (W)、千瓦 (kW)、毫瓦 (mW) 等。本题选项为 D。

32. 已知一段电路消耗的电功率为 50W ，该段电路的电阻为 2Ω ，则该段电路两端的电压为 (C) V。

A. 100

B. 20

C. 10

D. 25

【分析】 根据 $W=I^2Rt=UIt=Pt$ ，则 $P=\frac{W}{t}=I^2R=UI$ 。

根据题意可知： $P=50\text{W}$ ， $R=2\Omega$ ，根据公式 $P=I^2R$ ，得： $I^2=P/R=50/2=25\text{A}$ ，即 $I=5\text{A}$ ，再根据 $U=IR$ 求出 $U=5 \times 2=10\text{V}$ 。本题选项为 C。

33. 同性磁极相互 (B)。

A. 吸引

B. 排斥

C. 无作用力

D. 不能确定

【分析】 磁铁两端磁性最强的区域称为磁极。磁铁具有一个重要性能，就是同性磁极相排斥，异性磁极相吸引。即两个磁铁，如果是两个 S 极或两个 N 极靠近时，就会相互排斥；如果是 S 极和 N 极靠近时，就会相互吸引。本题选项为 B。

34. 规定在磁体外部，磁力线的方向是 (A)。

A. 由 N 极到达 S 极

B. 由 S 极到达 N 极

C. 由 N 极出发到无穷远处

D. 由 S 极出发到无穷远处

【分析】 磁场的磁力用磁力线来表示。规定在磁体外部,从N极出发进入S极为磁力线的方向;在磁体内部,磁力线的方向是由S极到达N极。磁力线上任何一点的切线方向就是该点的磁场方向。如图1-7所示。本题选项为A。

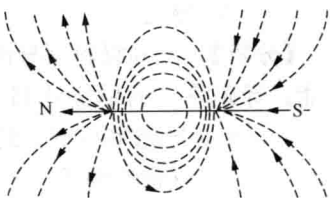


图1-7 磁力线

35. 磁场中磁力线在某区域的密度与该区域的磁场强弱(C)。

- A. 成反比 B. 成正弦规律 C. 成正比
D. 无关系

【分析】 磁极附近磁力线最密,表示磁场最强;在磁体中间,磁力线较稀,表示磁场较弱。因此我们可以用磁力线的多少和疏密程度来描绘磁场的强弱。本题选项为C。

36. 判定通电直导线周围磁场的方向,通常采用(C)进行判定。

- A. 左手螺旋定则 B. 安培环路定理
C. 右手螺旋定则 D. 楞次定律

【分析】 直导线中通过电流后,在其周围将产生磁场,流过导体的电流越大,周围产生的磁场越强,反之越弱。磁场的方向可用右手螺旋定则确定。用右手握直导体,大拇指的方向表示电流方向,弯曲四指的指向即为磁场方向。本题选项为C。

37. 直载流导线周围磁力线的形状和特点是(D)。

- A. 不环绕导线的椭圆形 B. 不环绕导线的同心圆
C. 环绕导线的椭圆形 D. 环绕导线的同心圆

【分析】 直载流导线周围的磁场,其磁力线具有同心圆形的形状,环绕着导线,离导线越近,磁力线分布越密,离导线越远,磁力线分布越稀疏。本题选项为D。

38. 磁感应强度 B 与垂直于磁场方向的面积 S 的乘积,称为通过该面积的(C)。

- A. 电磁力 F B. 电场强度 E C. 磁通量 Φ D. 磁场强度 H

【分析】 磁通是描述磁场在一定面积上分布情况的物理量。通过与磁场方向垂直的某一面积上的磁力线总线,称为通过该面积的磁通。用字母 Φ 表示。即 $\Phi=BS$ 。本题选项为C。

39. 在磁感应强度 $B=8.8\text{T}$ 的均匀磁场中,垂直于磁场方向放置一面积 $S=0.4\text{m}^2$ 的平面单匝线圈,则穿过线圈的磁通量是(D)Wb。

- A. 0.52 B. 0.352 C. 0.16 D. 3.52

【分析】 由公式 $\Phi=BS$ 可得: $\Phi=B \cdot S=8.8 \times 0.4=3.52$ (Wb)。本题选项为D。

40. 表示磁场强弱和方向的物理量是(D)。

- A. 磁通 B. 磁力线 C. 电磁力 D. 磁感应强度

【分析】 磁感应强度是表示磁场中某点磁场强弱和方向的物理量,用符号 B 表示。磁场中某点磁感应强度 B 的方向就是该点磁力线的切线方向。本题选项为D。

41. 在均匀磁场中,磁感应强度可用(D)表示。

- A. $B=\Phi$ B. $B=\Phi S$ C. $B=S/\Phi$ D. $B=\Phi/S$

【分析】 在均匀磁场中,磁感应强度 B 等于单位面积的磁通量,可用 $B=\frac{\Phi}{S}$ 表示。如果通过单位面积的磁通越多,则磁场越强,所以磁感应强度有时又称磁通密度。本题选项为D。

42. 表征磁介质导磁性能的物理量,叫做(B)。

- A. 磁通 Φ B. 导磁系数 μ C. 磁感应强度 B D. 磁场强度 H

【分析】不同材料其导磁性能不同,通常用导磁率(导磁系数) μ 来表示该材料的导磁性能。导磁率 μ 的单位是 H/m(亨/米)。本题选项为 B。

43. 相对导磁率小于 1 的物质叫 (C)。

- A. 顺磁性物质 B. 铁磁性物质
C. 反磁性物质 D. 以上答案皆不对

【分析】真空的导磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m,是一个常数,所以用其他材料的导磁率和它相比较,其比值称为相对导磁率。根据各种物质的相对导磁率 μ_r 的大小,可以把物质分为三类。分别为反磁性物质、顺磁性物质和铁磁性物质。其中相对导磁率小于 1 的这类物质叫反磁性物质,如铜、银、碳和铋等。本题选项为 C。

44. 磁场中某点的磁感应强度 B 与磁导率 μ 的比值,称为该点的 (D)。

- A. 电磁力 F B. 磁通量 Φ C. 感应强度 B D. 磁场强度 H

【分析】磁场强度是一个矢量,常用字母 H 表示,其大小等于磁场中某点的磁感应强度 B 与介质导磁率 μ 的比值,即 $H = \frac{B}{\mu}$ 。本题选项为 D。

45. A/m 是 (D) 的单位符号。

- A. 磁通 B. 导磁率 C. 磁感应强度 D. 磁场强度

【分析】磁场强度的单位是安/米,单位符号是 A/m,较大的单位是奥斯特,简称奥,换算关系为:1 奥斯特=80 安/米,题中磁通的单位符号是 Wb,导磁率的单位符号是 H/m,磁感应强度的单位符号是 T。本题选项为 D。

46. 关于磁场强度和磁感应强度,正确的说法是 (A)。

- A. 磁感应强度和磁场强度都是表征磁场强弱和方向的物理量,是一个矢量
B. 磁场强度的大小等于磁场中某点的磁感应强度 B 与介质导磁率 μ 的乘积
C. 磁感应强度的单位是“奥斯特”,磁场强度的单位是“特斯拉”
D. 磁场强度 H 的方向和所在点的磁感应强度 B 的方向相反

【分析】磁感应强度是表示磁场中某点磁场强弱和方向的物理量,磁场强度的大小等于磁场中某点的磁感应强度 B 与介质导磁率 μ 的比值,它也是一个矢量。磁场强度的单位是安/米,较大的单位是“奥斯特”,简称奥;磁感应强度的单位是“特斯拉”。在均匀介质中,磁场强度 H 的方向和所在点的磁感应强度的方向相同。本题选项为 A。

47. 对于在磁场中切割磁力线直导体来说,感应电动势可用 (D) 公式计算。

- A. $e = BSv \cos \alpha$ B. $e = BSv \sin \alpha$
C. $e = BLv \cos \alpha$ D. $e = BLv \sin \alpha$

【分析】当导体相对于磁场运动而切割磁力线或者线圈中磁通发生变化时,在导体或线圈中都会产生感应电动势,对于在磁场中切割磁力线直导体来说,感应电动势可用下列公式计算: $e = BvL \sin \alpha$ 。式中 B 为磁感应强度 (Wb/m^2); v 为导体切割磁力线速度 (m/s); L 为导体在磁场中的有效长度 (m); α 为导体运动方向与磁力线的夹角。本题选项为 D。

48. 感应电动势 e 最大时,直导体 (C) 于磁力线做切割运动。

- A. 平行 B. 成 60° 角 C. 垂直 D. 不确定

【分析】根据感应电动势公式 $e = BvL \sin \alpha$ 可知:当 $\alpha = 0^\circ$ 时,导线运动方向与磁力线平行,则 $\sin \alpha = 0$,这时 $e = 0$;当 $\alpha = 90^\circ$ 时,导体垂直于磁力线运动,这时切割磁力线最大,

$\sin\alpha=1$, 感应电动势 e 也最大, 为 BvL 。本题选项为 C。

49. 判断导体的感应电动势的方向时, 应使用 (A)。

- A. 右手定则 B. 左手定则 C. 顺时针定则 D. 逆时针定则

【分析】当导体相对于磁场运动而切割磁力线或者线圈中磁通发生变化时, 在导体或线圈中都会产生感应电动势, 判定导体上感应电动势的方向可用右手定则决定。本题选项为 A。

50. 判断导体上感应电动势的方向时, (D) 所指的方向为在导线中产生感应电动势的方向。

- A. 左手大拇指 B. 右手大拇指
C. 左手四指 D. 右手四指

【分析】判定导体上感应电动势的方向可用右手定则决定, 将右手的掌心迎着磁力线, 大拇指指向导线运动速度 v 的方向, 四指的方向即是感应电动势 e 的方向。如图 1-8 所示。本题选项为 D。

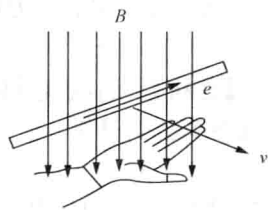


图 1-8 右手定则

51. 设通过线圈的磁通量为 Φ , 则对 N 匝线圈, 其感应电动势为 (C)。

- A. $e = -\Delta\Phi/\Delta t$
B. $e = -N\Delta t/\Delta\Phi$
C. $e = -N\Delta\Phi/\Delta t$
D. $e = -\Delta t/\Delta\Phi$

【分析】法拉第电磁感应定律指出: 感应电动势的大小与穿过回路的磁通变化速率成正比。设通过线圈的磁通量为 Φ , 则单匝线圈的感应电动势的大小为

$$e = -\Delta\Phi/\Delta t$$

对 N 匝线圈, 其感应电动势为

$$e = -N\Delta\Phi/\Delta t$$

式中 e 为感应电动势 (V); $\Delta\Phi/\Delta t$ 为磁通变化速率 (Wb/s); N 为线圈匝数。

本题选项为 C。

52. 对法拉第电磁感应定律的理解, 错误的是 (D)。

- A. 电磁感应是发电机、变压器工作的理论基础
B. 线圈中感应电动势的大小, 决定于线圈中磁通变化速率
C. N 匝线圈的感应电动势的大小是其单匝线圈的感应电动势的 N 倍
D. 回路中的磁通变化量越大, 感应电动势一定越高

【分析】电磁感应是发电机、变压器工作的理论基础。从 $e = -\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t}$ 可知: 磁通变化速率 $\Delta\Phi/\Delta t$ 决定感应电动势的大小, 在 Δt 一定时, 磁通变化量 $\Delta\Phi$ 的大小可以决定感应电动势 e 的大小。本题选项为 D。

53. 闭合回路中感应电流产生的磁场总是 (D)。

- A. 顺应原来电流的变化 B. 阻碍原来电流的变化
C. 顺应原来磁通量的变化 D. 阻碍原来磁通量的变化

【分析】由楞次定律指出: 当闭合线圈回路中的磁通量发生变化时, 回路中就有感应电流产生。感应电流的方向总是使它产生的磁场阻碍闭合回路中原来磁通量的变化。即闭合线

圈回路中的感应电流,它又要产生磁场,其磁场的方向总是阻碍闭合回路中原来磁通的变化。本题选项为 D。

54. 当磁感应强度、导体在磁场中的有效长度、导体与磁力线的夹角一定时, (B) 越大, 则通电直导体在磁场中所受的力越大。

- A. 电压 U B. 电流 I C. 电阻 Ω D. 电感 L

【分析】在均匀磁场中, 通电直导体受力大小可按下列公式计算

$$F = BIL \sin \alpha$$

B 为均匀磁场的磁感应强度 T (Wb/m^2); I 为导体中的电流强度 (A); L 为导体在磁场中的有效长度 (m); α 为导体与磁力线的夹角; F 为导体受到的磁力 (N)。通电直导体在磁场中所受力的, 与其通过的电流 I 成正比。本题选项为 B。

55. 在磁感应强度为 $10T$ 的均匀磁场中, 有一条长 $0.3m$ 的通电直导线, 其中电流为 $3A$, 电流方向跟磁场方向垂直。则该通电直导线所受的作用力为 (D) N。

- A. 10 B. 4 C. 3 D. 9

【分析】通电直导体在磁场中, 将受到力的作用, 在均匀磁场中, 通电直导体受力大小可按下列公式计算

$$F = BIL \sin \alpha$$

根据题意可知: $B=10T$, $L=0.3m$, $I=3A$, 导体与磁力线垂直, 即 $\alpha=90^\circ$, $\sin \alpha=1$, 此时导体受到的磁力最大。根据公式 $F=BIL \sin \alpha$, 得: $F=10 \times 3 \times 0.3=9$ (N)。本题选项为 D。

56. 用左手定则判断通电导线在磁场中的受力方向时, 四指指向 (C)。

- A. 磁力线方向 B. 导体受力方向 C. 电流方向 D. 电场的方向

【分析】通电直导体在磁场中受力的方向可用左手定则来判断。如图 1-9 所示, 将左手伸平, 大拇指与四指垂直, 让磁力线穿过手心, 四指指向电流方向, 则大拇指所指方向就是导体受力方向。本题选项为 C。

57. 线圈自身电流变化在线圈中产生的感应电动势称为 (B)。

- A. 互感电动势 B. 自感电动势
C. 交变电动势 D. 电源电动势

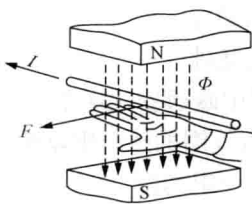


图 1-9 左手定则

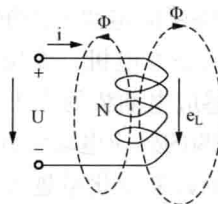


图 1-10 线圈中的自感现象

【分析】如图 1-10 所示, 当线圈电流变化时, 由这个电流所产生的磁通 Φ 相应发生变化。根据电磁感应原理, 线圈中将产生感应电动势 e_L 。由于 e_L 是线圈自身电流变化产生的, 所以称 e_L 为自感电动势。线圈中的这种电磁现象就称为自感现象。本题选项为 B。

58. 当两个线圈放得很近, 或两个线圈同绕在一个铁芯上时, 如果其中一个线圈中电流变化, 在另一个线圈中产生的感应电动势称为 (B)。

- A. 自感电动势 B. 互感电动势
C. 交变电动势 D. 电源电动势

【分析】 假如使两个线圈放得很近, 或两个线圈同绕在一个铁芯磁路上, 如图 1-11 所示。那么第一个线圈产生的磁通 (用 Φ_{11} 表示) 就有一部分穿过第二个线圈 (用 Φ_{12} 表示)。

当其中一个线圈中电流变化时, 亦将引起另一个线圈磁通量的变化, 在另一个线圈中也出现感应电动势。这种现象叫做互感现象, 这个电动势叫互感电动势。本题选项为 B。

59. 在 (B) 中, 电动势、电压、电流的大小和方向随时间按正弦规律变化。

A. 直流电路

B. 正弦交流电路

C. 脉冲电路

D. 脉动直流电路

【分析】 在交流电路中, 电动势、电压、电流的大小和方向随时间按正弦规律变化, 称为正弦交流电; 在直流电路中, 电动势、电压、电流的大小和方向都不随时间的改变而变化, 最多是大小有些脉动但方向不会改变。本题选项为 B。

60. 在正弦交流电的交变过程中, 随着时间变化而改变的参数是 (C)。

A. 有效值

B. 最大值

C. 瞬时值

D. 平均值

【分析】 大小和方向都随时间变化而按正弦规律变化的交流电, 称为正弦交流电。交流电在某一瞬时的数值, 称为瞬时值, 它是随时间变化而改变的参数。而交流电的最大值是指最大瞬时值。有效值是从热效应的角度来描述交流电大小的物理量, 是不随时间变化的正弦交流电的参数。本题选项为 C。

61. 有效值为 220V 的正弦交流电压, 其最大值等于 (C)。

A. 220V

B. 280V

C. 311V

D. 380V

【分析】 根据: $I = 0.707 I_m$ 或 $I = I_m / \sqrt{2}$, 可知 $I_m = \sqrt{2} I = \sqrt{2} \times 220 = 311V$ 。本题选项为 C。

62. 频率为 50Hz 的交流电, 其角频率是 (B) rad/s。

A. 628

B. 314

C. 157

D. 78.5

【分析】 角频率是交流电每秒钟内变化的角度, 用 ω 来表示。单位是 rad/s (弧度/秒)。根据公式: $\omega = 2\pi f$ 或 $f = \omega / 2\pi$ 即已知 f 求 ω 值或已知 ω 求 f 值, 根据题意得: $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314$ (rad/s)。本题选项为 B。

63. 周期为 0.01s 的交流电, 其角频率是 (A) rad/s。

A. 628

B. 314

C. 157

D. 78.5

【分析】 交流电变化一次所需要的时间称为交流电的周期, 用 T 表示, 单位是秒 (s)。与频率互为倒数, 即 $T = 1/f$ 或 $f = 1/T$ 。

当 $T = 0.01s$ 时, $f = 1/T = 1/0.01 = 100Hz$ 。

根据题意可得: $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 100 = 628$ (rad/s)。本题选项为 A。

64. 图 1-12 波形示意图对应的瞬时表达式是 (B)。

A. $e = 40 \sin (\omega t - 60^\circ)$

B. $e = 40 \sin (\omega t + \pi/3)$

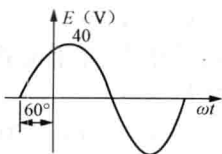


图 1-12 正弦交流电波形

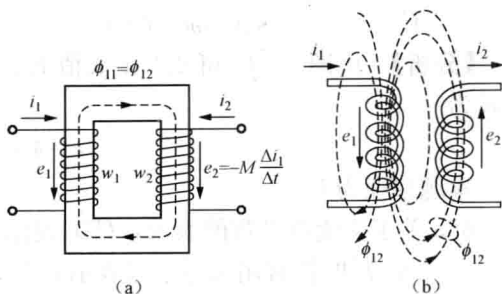


图 1-11 两个线圈的互感

(a) 有铁芯; (b) 空芯