**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高三物理学科导学案**

直流电路与交变电流

研制人：张杰  审核人：熊小燕

班级： 姓名： 学号： 授课日期：2025.2.24

**【课程标准】**

能利用能量守恒定律和焦耳定律分析电学中的能量转化问题。

**【自主导学】**

1*.*会用闭合电路欧姆定律分析电路各部分之间的相互关系。

2*.*能利用能量守恒定律和焦耳定律分析电学中的能量转化问题。

3*.*掌握交变电流的产生和描述、四值的特点和相关计算。

4*.*理解变压器的原理，会分析交流电路的动态变化以及远距离输电问题。

**【重点导思】**

考点一　直流电路的分析与计算

1*.*闭合电路欧姆定律的三个公式

(1)*E*=*U*外+*U*内(任意电路)；

(2)*E*=*U*外+*Ir*(任意电路)；

(3)*E*=*I*(*R*+*r*)(纯电阻电路)。

2*.*动态电路分析的三种方法

|  |  |
| --- | --- |
| 程序法 | 部分电路阻值变化→电路总电阻*R*总变化→干路电流*I*变化→路端电压*U*端变化→各支路电流、电压变化，即*R*局→*R*总→*I*总→*U*端→ |
| 串反并  同法 | 所谓“串反”，即某一电阻阻值增大(减小)时，与它串联或间接串联的电阻中的电流、两端的电压、电功率都减小(增大)。所谓“并同”，即某一电阻阻值增大(减小)时，与它并联或间接并联的电阻中的电流、两端的电压、电功率都增大(减小) |
| 极限法 | 因滑动变阻器滑片滑动引起电路变化的问题，可将滑动变阻器的滑片分别滑至两个极端，使滑动变阻器接入电路的电阻最大或电阻为零去讨论 |

3*.*电容器的特点

(1)只有当电容器充、放电时，电容器所在支路中才会有电流，当电路稳定时，电容器所在的支路相当于断路。

(2)电路稳定时，与电容器串联的电路中没有电流，同支路的电阻相当于导线，电容器两端的电压等于与之并联的电阻两端的电压。

考点二　交变电流的产生与描述

1*.*有效值的计算

(1)正弦式交变电流的有效值：*E*=，*I*=，*U*=。

(2)非正弦式交变电流的有效值：要根据电流的热效应，即“一个周期”内“相同电阻”上产生“相同热量”，然后分段求和列式，求得有效值。

2*.*正弦式交流电“四值”的应用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 表达式 | 应用 |
| 最大值 | *E*m=*nBSω* | 计算电容器的耐压值 |
| 瞬时值 | *e*=*E*msin *ωt* | 计算某时刻所受安培力 |
| 有效值 | *E*= | 电表的读数及计算电热、电功及保险丝的熔断电流 |
| 平均值 | = | 计算通过导体的电荷量 |

考点三　理想变压器及远距离输电问题

1*.*理想变压器问题

(1)三个不变：功率不变；磁通量的变化率不变；周期和频率不变。

(2)决定关系：输出功率决定输入功率；输入电压决定输出电压；输出电流决定输入电流。

2*.*远距离输电问题

(1)理清三个回路



(2)抓住两个联系

①理想的升压变压器中线圈1(匝数为*n*1)和线圈2(匝数为*n*2)中各个量间的关系是=，=，*P*1=*P*2。

②理想的降压变压器中线圈3(匝数为*n*3)和线圈4(匝数为*n*4)中各个量间的关系是=，=，*P*3=*P*4。

(3)掌握一个守恒，能量守恒关系：*P*1=*P*损+*P*3。

3*.*输电线路功率损失的四种计算方法

|  |  |
| --- | --- |
| *P*损=*P*1-*P*4 | *P*1为输送的功率，*P*4为用户得到的功率 |
| *P*损=*R*线 | *I*线为输电线路上的电流，*R*线为输电线路总电阻 |
| *P*损= | Δ*U*为输电线路上损失的电压，不要与*U*2、*U*3相混 |
| *P*损=Δ*U*·*I*线 |

**【随堂导练】**

1　(2022·江苏卷·2)如图所示，电路中灯泡均正常发光，阻值分别为*R*1=2 Ω，*R*2=3 Ω，*R*3=2 Ω，*R*4=4 Ω，电源电动势*E*=12 V，内阻不计，四个灯泡中消耗功率最大的是(　　)



A.*R*1 B.*R*2 C.*R*3 D.*R*4

2　(2024·江苏兴化市模拟)在如图所示的电路中，*R*1、*R*2、*R*3和*R*4皆为定值电阻，*R*5为可变电阻，电源的电动势为*E*、内阻为*r*。设电流表A的读数为*I*，电流表A1的读数为*I*1，电压表V的读数为*U*，当*R*5的滑动触点向图中的*a*端移动时(　　)



A.*I*变大 B.*I*1变小

C.不变 D.*U*变大

3　如图甲所示电路，电源内阻*r*=1*.*0 Ω，*R*1为一定值电阻，*R*2为一滑动变阻器，电流表、电压表均为理想电表。闭合开关，将滑动变阻器的滑片从*A*端逐渐滑到*B*端的过程中，得到*R*2的功率随电压表示数的变化规律如图乙，电流表示数与电压表示数的关系图像如图丙。下列说法正确的是(　　)

A.电源的电动势大小为4*.*5 V

B.定值电阻*R*1的大小为3 Ω

C.图乙中*Px*的值为1*.*5 W

D.图丙中*Ux*的值为4*.*5 V

4　(2024·广东卷·1)将阻值为50 Ω的电阻接在正弦式交流电源上。电阻两端电压随时间的变化规律如图所示。下列说法正确的是(　　)

A*.*该交流电的频率为100 Hz

B*.*通过电阻电流的峰值为0*.*2 A

C*.*电阻在1秒内消耗的电能为1 J

D*.*电阻两端电压表达式为*u*=10sin (100π*t*) V

5　如图所示，匀强磁场的左边界为*OO'*，磁场方向垂直于纸面向里、磁感应强度大小为*B*。*t*=0时刻，面积为*S*的单匝三角形线圈与磁场垂直，三分之二的面积处于磁场中。当线圈绕*OO'*以角速度*ω*匀速转动，产生感应电动势的有效值为(　　)



A. B.

C. D.

6　(2024·江苏南通市模拟)如图所示，一个小型交流发电机输出端连接理想变压器，原、副线圈匝数分别为*n*1、*n*2，副线圈连接电阻*R*。交流发电机的线圈匝数为*N*(处于匀强磁场中)，电动势瞬时值的表达式为*e*=*E*msin *ωt*，发电机线圈电阻不计。求：



(1)通过发电机线圈磁通量的最大值*Φ*m；

(2)变压器原线圈中电流的有效值*I*。

7　一含有理想变压器的电路如图所示，图中电阻*R*1、*R*2和*R*3的阻值分别为3 Ω、1 Ω和4 Ω，A为理想交流电流表，*U*为正弦交流电压源，输出电压的有效值恒定。当开关S断开时，电流表的示数为*I*；当S闭合时，电流表的示数为4*I*。该变压器原、副线圈匝数的比值为(　　)



A.2 B.3 C.4 D.5

8　(2024·江苏兴化市模拟)某发电站高压输电示意图如图所示，发电站输出的电压*U*1不变，为了测高压电路的电压和电流，在输电线路的起始端接入电压互感器和电流互感器，若不考虑变压器和互感器自身的能量损耗，所有的电表均为理想电表，则(　　)



A.用户增多时，输电线损耗功率减少

B.②为电压表，电压互感器是升压变压器

C.②为电流表，电流互感器是升压变压器

D.若输送功率一定，增加输电电压可以增大输电线中的电流

**【导思总结】**

直流电路的最大功率

1.当*R*一定时，由*P*=*I*2*R*知，*I*越大，*P*越大。

2.当*r*一定、*R*变化时，*P*出随*R*的变化情况可通过下面两个图像进行分析。

|  |  |
| --- | --- |
| *P*出-*R*图像 | *P*出-*I*图像 |
| *P*出=*R* | *P*出=*EI*-*I*2*r* |
|  |  |
| 短路：*I*=，*P*出=0  断路：*I*=0，*P*出=0  当*R*=*r*时，*P*出最大，*P*m= | 短路：*I*=，*P*出=0  断路：*I*=0，*P*出=0  当*I*=时，*P*出最大，*P*m= |

**【导学感悟】**本节课你学到了什么？

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**【导练巩固】见附页**