



# 《现代控制理论》第6章练习作业

## 1. 最优控制问题，性能指标的主要类型有（ ）

- A. 积分型性能指标；
- B. 终值型性能指标；
- C. 中值型性能指标；
- D. 复合型性能指标；

2. 泛函的变分等于零是泛函取得极值的 ( )

- A. 充分条件 ;
- B. 必要条件 ;
- C. 充分必要条件 ;
- D. 既不充分也不必要 ;

**3. 固定端点时间，固定端点状态的无约束泛函取得极值的必要条件是（ ）**

**A. 欧拉方程成立；**

**B. 横截条件成立；**

**C. 欧拉方程与横截条件均成立；**

**D. 欧拉方程、横截条件任一个成立；**

4. 经典变分法求解最优控制问题的局限性主要体现在（ ）。

- A. 对控制有闭区间约束时；
- B. 控制的终端时间自由时；
- C. 哈密尔顿函数是控制的一次函数时；
- D. 哈密尔顿函数对控制函数的偏导数不存在时；

**5. 从数学的观点来看，最优控制问题可以描述为（ ）。**

**A. 无约束条件的泛函极值问题；**

**B. 一类带有约束条件的泛函极值问题；**

**C. 一个函数的极大值问题；**

**D. 一个函数的极小值问题；**

## 6. 求解最优控制问题的基本方法有（ ）

- A. 经典变分法；
- B. 极小值原理；
- C. 动态规划法；
- D. 李雅普诺夫直接法；

7. 设有一阶系统  $\dot{x} = -x - u$ ,  $x(0) = 4$ 。使性能指标  $J = \int_0^2 (3x^2 + u^2) dt$  取极小值的最优控制  $u(t)$  为 ( )

A.  $u(t) = 4e^{-2t}$

B.  $u(t) = 2e^{-2t} + 4e^{2t}$

C.  $u(t) = \frac{4e^4 e^{-2t} + 12e^{-4} e^{2t}}{e^4 - e^{-4}}$

D.  $u(t) = \frac{12e^4 e^{-2t} - 12e^{-4} e^{2t}}{e^{-4} + 3e^4}$



8. 设有一阶系统  $\dot{x} = -x - u$ ,  $x(0) = 4$ 。使系统在  $t = 2$  的状态转移到  $x(2) = 0$ ,

并使性能指标  $J = \int_0^2 (3x^2 + u^2) dt$  取极小值的最优控制  $u(t)$  为 ( )。

A.  $u(t) = 4e^{-2t}$

B.  $u(t) = 2e^{-2t} + 4e^{2t}$

C.  $u(t) = \frac{4e^4 e^{-2t} + 12e^{-4} e^{2t}}{e^4 - e^{-4}}$

D.  $u(t) = \frac{12e^4 e^{-2t} - 12e^{-4} e^{2t}}{e^{-4} + 3e^4}$

9. 设有一阶系统  $\dot{x} = -x - u$ ,  $x(0) = 4$ 。使系统在终端时刻  $t_f$  的状态为  $x(t_f) = 1$ ,  $t_f$  为待定,

并使性能指标  $J = \int_0^{t_f} (3x^2 + u^2) dt$  取极小值的最优控制  $u(t)$  为 ( )。

A.  $u(t) = 4e^{-2t}$

B.  $u(t) = 2e^{-2t} + 4e^{2t}$

C.  $u(t) = \frac{4e^4 e^{-2t} + 12e^{-4} e^{2t}}{e^4 - e^{-4}}$

D.  $u(t) = \frac{12e^4 e^{-2t} - 12e^{-4} e^{2t}}{e^{-4} + 3e^4}$

10. 设有一阶系统  $\dot{x} = -x - u$ ,  $x(0) = 4$ 。使性能指标  $J = \int_0^\infty (3x^2 + u^2)dt$  取极小值的最优控制  $u(t)$  为 ( )。

A.  $u(t) = 4e^{-2t}$

B.  $u(t) = 2e^{-2t} + 4e^{2t}$

C.  $u(t) = \frac{4e^4 e^{-2t} + 12e^{-4} e^{2t}}{e^4 - e^{-4}}$

D.  $u(t) = \frac{12e^4 e^{-2t} - 12e^{-4} e^{2t}}{e^{-4} + 3e^4}$