

***А. Регуляторы в форме вход-выход.***  
***Астатизм.***

**Задание А-1**

Объект управления

$$\ddot{y} + y = u$$

замкнут регулятором

$$\dot{u} = e + 2\dot{e} + 3\ddot{e}, \quad e = g - y.$$

Определить степень астатизма замкнутой системы.

---

**Задание А-2**

Для объекта управления

$$\dot{y} = u$$

синтезировать регулятор общего вида, способный проследить за задающим воздействием

$$g = \cos(2t)$$

с нулевой установившейся ошибкой.

***В. Типовые звенья.***  
***Частотные характеристики систем.***

**Задание В-1**

Найти установившееся движение  $y_{\text{уст}}(t)$  системы

$$\ddot{y} + 4\dot{y} + 4y = 4u \text{ при } u(t) = 6 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ и } \omega = 2, \omega \rightarrow 0, \omega \rightarrow \infty.$$

---

**Задание В-2**

Построить асимптотическую ЛАЧХ для системы

$$\ddot{y} + 101\dot{y} + 100y = 10u.$$

---

**Задание В-3**

Придумать передаточную функцию минимально фазовой системы, амплитудно-частотная характеристика  $A(\omega)$  и фазо-частотная характеристика  $\varphi(\omega)$  которой подчиняются соотношениям

$$A(0) = 7, \quad \lim_{\omega \rightarrow +\infty} A(\omega) = 0, \quad \varphi(0) = 0, \quad \lim_{\omega \rightarrow +\infty} \varphi(\omega) = -360^\circ.$$

*С. Системы с запаздыванием.  
Запасы устойчивости.*

**Задание С-1**

Система состоит из объекта

$$\dot{y}(t) + 4y(t) = u(t),$$

датчика

$$\hat{y}(t) = y(t - \tau)$$

и регулятора

$$u(t) = 8e(t), \quad e(t) = g(t) - \hat{y}(t).$$

Найти критическое запаздывание  $\tau_{\max}$  такое, что система асимптотически устойчива при  $0 \leq \tau < \tau_{\max}$  и неустойчива при  $\tau > \tau_{\max}$ .

---

**Задание С-2**

Система состоит из объекта

$$\dot{y}(t) = 2u(t),$$

датчика

$$\hat{y}(t) = y(t - 6)$$

и регулятора

$$u(t) = ke(t), \quad e(t) = g(t) - \hat{y}(t).$$

Найти критический коэффициент  $k_{\max}$  такой, что система асимптотически устойчива при  $0 < k < k_{\max}$  и неустойчива при  $k > k_{\max}$ .