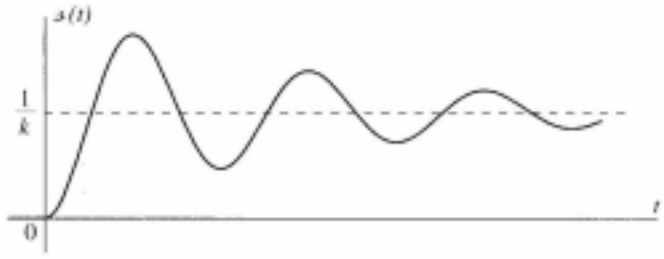
기전공학 중간시험 [25점]

대학원 기계공학과 2006. 10. 31.

1.[3점] mechatronics 시스템을 구성하는 요소들을 최대한 구체적으로 나열하고 신호의 흐름에 따라 이들을 블록선도 형태로 나타내시오.

2.[4점] 정지상태에 있던 시스템에 일정한 크기의 input이 가해지기 시작하여 그림과 같은 output이 나올 때, 이 시스템의 동적 특성을 나타내는 다음 항목들을 그림에 표시하시오.

(a) overshoot
(b) response time
(c) rise time
(d) settling time



3.[4점] Wheatstone bridge의 네 저항 지점 중 한 곳에 스트레인게이지가 있고 다른 세 곳에는 저항체가 있다. 저항체의 저항 값은 스트레인게이지가 변형되지 않았을 때의 저항 값과 같다. 공급 전압(supply voltage)가 10 volts이고, gauge factor가 2.3이다. 스트레인게이지에 인장 strain 15×10^{-6} 이 가해질 때 bridge의 출력 전압을 구하시오.

4.[3점] sensor, signal conditioner, display로 measurement system이 구성될 때, loading 문제를 설명하고, 이 문제를 회피할 방안을 제시하시오.

5.[3점] hydraulic actuation system과 pneumatic actuation system의 공통점과 차이점을 제시하시오.

6.[4점] 시간 t에 따라 follower의 변위가 $x(t) = 5\ \sin(0.2\ \pi\ t)$ mm 가 되는 캠(cam)을 설계하시오.

7.[4점] stepper motor의 step angle이 5.0°일 때, 1초에 10바퀴 회전하게 하려면 pulse 신호를 1초에 몇 번 발생시켜야 하는가?

-끝-

기전공학 학기말시험 [25점]

대학원 기계공학과 2006. 12. 12.

1.[4점] 다음과 같은 second-order 미분방정식으로 표현되는 mechanical system과 electrical system을 도시하고, 각 시스템의 parameter들을 식에 제시된 문자들로 대응시키시오.

$$A\frac{d^2x(t)}{dt^2} + B\frac{dx(t)}{dt} + Cx(t) = y(t)$$

2.[4점] Field-controlled DC motor의 input인 Voltage V_f 와 output인 회전속도 ω의 관계를 표현하는 미분방정식을 유도하시오. 단, inductance와 damping을 무시함.

3.[4점] 비감쇠고유진동수(ω_n)가 180 rad/s 이고, 감쇠비(damping factor, ζ)가 0.3 인 second-order system에 대해서, (a) rise time, (b) peak time, (c) settling time, (d) overshoot 을 구하시오.

4.[6점] Field-controlled DC motor에서 세 단계의 input과 output의 관계를 s-domain의 함수로 나타내니 다음과 같이 되었다.

$$\frac{I(s)}{V(s)} = \frac{1}{2s+6}, \quad \frac{T(s)}{I(s)} = 12, \quad \frac{\Omega(s)}{T(s)} = \frac{1}{3s+12}$$

정지 상태에 있던 이 모터에 1 V의 일정한 전압이 가해질 때 모터의 회전수 $\omega(t)$를 시간 t의 함수로 표현하시오.

5.[4점] Transfer function이 다음과 같이 표현되는 시스템에 대한 Bode plot의 근사선(asymptote)을 도시하시오.

$$G(s) = \frac{10}{s(2s+1)(0.1s+1)}$$

6.[3점] 체중계를 설계하고자 할 때, 7단계의 design process에 따라 각 단계에 해당하는 작업을 제시하시오.

-끝-