

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2001/2002**

September 2001

ESA 251 – Teori Sistem Kawalan

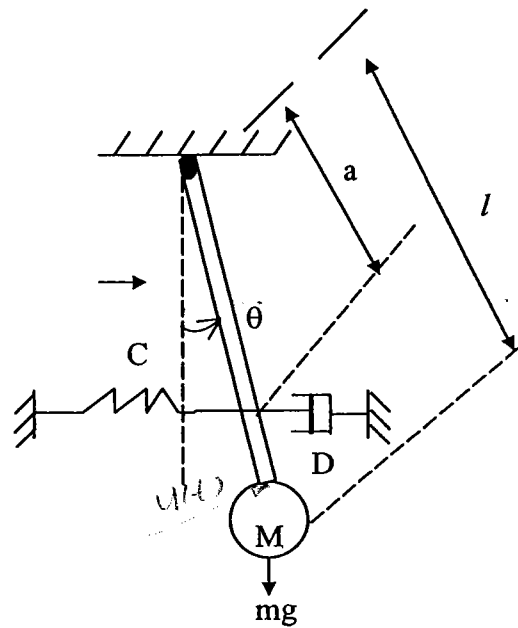
Masa : [3 Jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT (4) mukasurat bercetak dan EMPAT (4) soalan.
2. Anda dikehendaki menjawab SEMUA soalan sahaja.
3. Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan.
4. Jawab semua soalan dalam Bahasa Melayu.
5. Mesin kira bukan yang boleh diprogram boleh digunakan.

- 2 -

1. Pertimbangkan sistem bandul peredam pegas seperti yang ditunjukkan dalam rajah 1. Anggapkan bahawa daya pegas dan daya redaman ke atas bandul adalah sifar bila bandul berkeadaan tegak atau θ adalah 0. Sila jawab soalan yang berikut:
- Dapatkan model matematik bagi sistem tersebut;
 - Persembahkan model itu dalam bentuk fungsi pindah;
 - Kirakan parameter dinamik, ρ (nisbah redaman) frekuensi semula jadi, ω_0 bagi sistem di atas;
 - Kirakan langkah sambutan bandul menggunakan pengembangan pecahan separa dan penjelmaan Laplace songsang.



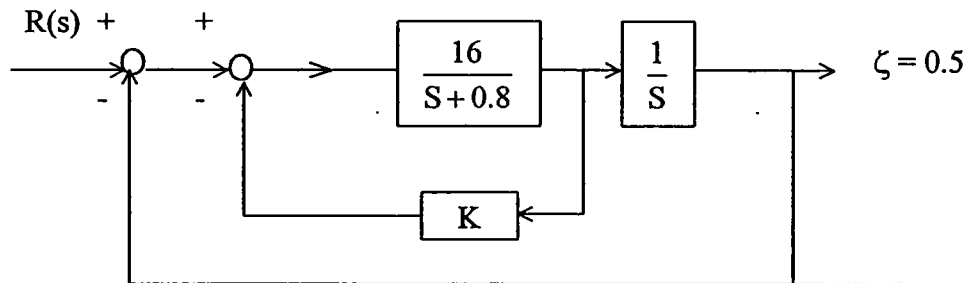
Rajah 1 : Sistem bandul peredam pegas

(100 markah)

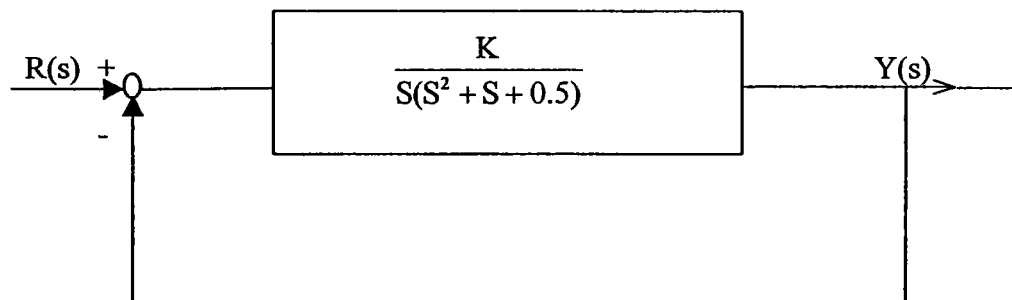
...3/

- 3 -

2. Pertimbangkan suatu sistem seperti yang ditunjukkan pada gambarajah 2. Tentukan nilai dari K sehingga nisbah redaman $\zeta = 0.5$. Kemudian dapatkan masa naik t_r , masa puncak t_p , terlajak maksimum M_p , dan masa penetapan t_s untuk sambutan langkah unit.

**Rajah 2 : Sistem gelung tertutup****(100 markah)**

3. Pertimbangkan suatu sistem gelung tertutup seperti yang ditunjukkan dalam rajah 3.

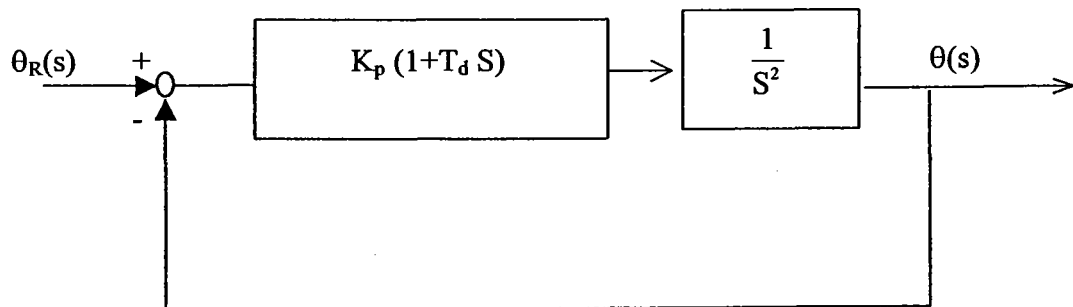
**Rajah 3 : Sistem gelung tertutup**

- (a) Tentukan julat K bagi kestabilan dengan menggunakan kriterium kestabilan Routh's ;
 (b) Tentukan nilai K supaya magnitud puncak salunan dalam frekuensi sambutan ialah 2 dB or $M_r = 2\text{dB}$.

(100 markah)

...4/

4. Rajah 4 menunjukkan gambarajah blok sistem kawalan attitude sebuah kenderaan angkasa. Tentukan pemalar gandaan berkadaran, K_p dan masa terbitan, T_d supaya lebar jalur gelung tertutup adalah hampir dengan frekuensi melintas gandaan. (Perhatikan bahawa lebar jalur gelung tertutup adalah hampir dengan frekuensi melintas gandaan). Sistem itu mestilah mempunyai jidar fasa yang bersesuaian. Plot lengkung frekuensi bagi kedua-dua gelung terbuka dan gelung tertutup pada gambarajah Bode.



Rajah 4 : Gambarajah blok bagi sistem kawalan attitude sebuah kenderaan angkasa

(100 markah)

ooo000ooo