

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

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

September 2001

ESA 202 – Simulasi dan Permodelan Sistem Dinamik

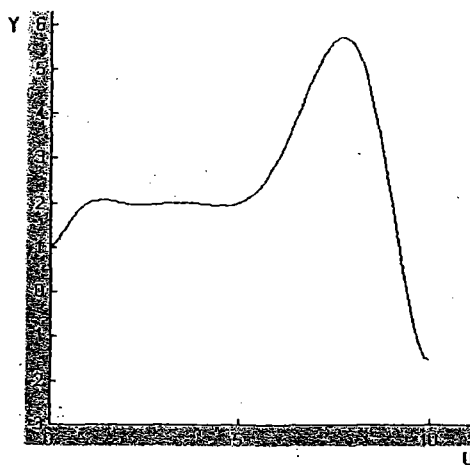
Masa : [3 Jam]

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.
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. Perhubungan antara data input U dan data keluar Y untuk sistem statik diwakili oleh suhu lengkung sebagaimana dalam rajah dibawah dan dihasilkan daripada ujikaji.



Rajah 1 : Perhubungan lengkung antara Y dan U

Untuk memahami sifat statik sistem ini, satu model statik perlu dibangunkan untuk menyelesaikan masalah berikut.

- (a) Rangka satu jadual titik-titik data diperoleh dari rajah di atas.
- (b) Kirakan nilai Y untuk $U = 1.5, 2.7$ dan 7.9 dengan menggunakan interpolation.
- (c) Padankan titik-titik data dengan fungsi "Tschebyscheff"
 - (i) Tetapkan hubungan dan kedudukan sempadan kanan X_a dan X_b
 - (ii) Sediakan fungsi "Tschebyscheff" polynomial" m ialah aturan polinomial "Tschebyscheff"
 - (iii) Ungkapkan fungsi haba yang boleh meminimumkan untuk memperoleh pekali terbaik untuk polinomial "Tschebyscheff"

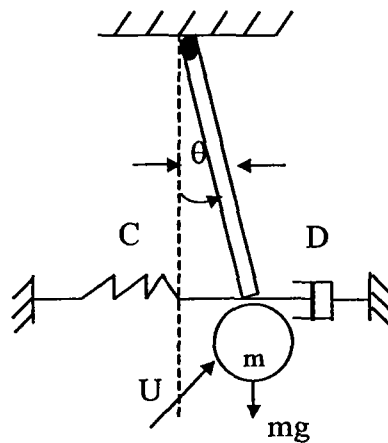
(100 markah)

...3/

- 3 -

2. Pertimbangkan satu sistem bandul pegun-peredam-beban (spring-Damper-Loaded pendulum system) sebagaimana dalam rajah di bawah. Andaikan daya peredam dan daya pegas pada bandul adalah sifar apabila bandul adalah tegak atau θ kecil selain itu range θ dianggap kecil. Anda diminta :

- (a) memperolehi model matematik sistem.
 (b) Persembahkan model matematik sistem dalam bentuk :
 (i) perihal ruang keadaan
 (ii) fungsi pindah

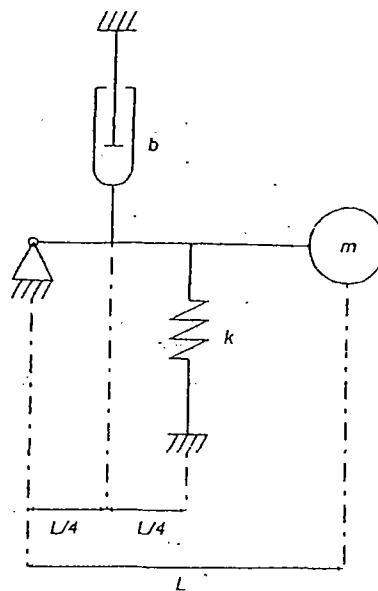


Rajah 2 : "Spring-Damper-Loader Pendulum System"

- (c) Kirakan parameter dinamik ρ (nisbah perendam) dan frekuensi semulajadi ω_0 untuk sistem di atas.

(100 markah)

3. Lakukan simulasi langkah sambutan bandul yang ditunjukkan seperti rajah di atas dengan,
- Menyelesaikan persamaan perbezaan secara langsung; dan dengan
 - Menggunakan teorem nilai awal dan akhir (kaedah penjelmaan Laplace)
- (100 markah)**
4. Pertimbangkan sistem mekanikal di bawah:



- Rasuk dianggap tiada jisim
 - Semua jisim tertumpu di m
- tentukan graf ikatan kuasa bagi sistem itu;
 - tentukan tanda aliran kuasa dan kejang penyebab untuk setiap ikatan;
 - bangunkan rajah blok yang serupa untuk graf ikatan;
 - berdasarkan rajah blok, tentukan persamaan ruang keadaan yang mengawal masalah;
 - kirakan frekuensi semulajadi sistem;
 - bandingkan keputusan di atas (soalan e) dengan menggunakan teknik rajah jasad bebas dan berikan komen anda.

(100 markah)

ooo000ooo