

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2000/2001

Februari/Mac 2001

**ZCT 208/2 - Mekanik Klasik**

Masa : 2 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Jelaskan, dengan contoh-contoh, apakah maknanya rangka rujukan inersia? (30/100)
- (b) Lakarkan satu gambarajah untuk menggambarkan setiap matriks transformasi yang berikut:

$$(i) \quad \lambda_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (ii) \quad \lambda_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

(30/100)

- (c) Satu zarah dilontarkan ke atas tegak di dalam medan graviti malar dengan halaju awal  $v_0$ . Jika daya perintang udara  $F_r$  berkadar secara  $F_r \propto v^2$ , tunjukkan bahawa halaju zarah apabila ia kembali ke kedudukan awal ialah

$$\frac{v_0 v_t}{\sqrt{v_0^2 + v_t^2}}$$

di mana  $v_t$  ialah halaju terminal.

(40/100)

... 2/-

2. (a) Tuliskan nota-nota ringkas tentang:

- (i) daya Coriolis
- (ii) rangka rujukan berputar

(30/100)

(b) Satu bola sepak dilepaskan jatuh dari keadaan rehat dari tinggi 300 m di atas Padang 'A' di Universiti Sains Malaysia (garis lintang  $\lambda = 5^\circ 25'$  Utara). Abaikan rintangan udara dan hitungkan pesongan sisi apabila bola sepak ini mengenai Bumi.

(30/100)

(c) Tunjukkan bahawa sisihan sudut  $\varepsilon$  bagi satu ladung bandul dari tegak sebenar di permukaan Bumi pada garis lintang utara  $\lambda$  ialah

$$\varepsilon = \frac{r_0 \omega^2 \sin \lambda \cos \lambda}{g - r_0 \omega^2 \cos^2 \lambda}$$

di mana  $r_0$  ialah jejari Bumi.

(40/100)

3. (a) Sebutkan Prinsip Hamilton;

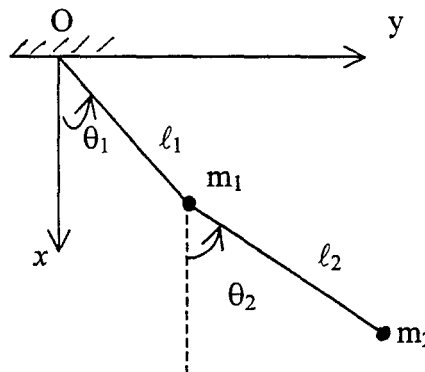
- (i) dalam bentuk perkataan
- (ii) dalam bentuk matematik

(20/100)

(b) Tunjukkan bahawa geodesik (lintasan terpendek) di atas permukaan suatu silinder ialah suatu heliks.

(30/100)

(c)



... 3/-

Suatu dwi-bandul ditunjukkan dalam rajah di atas. Dwi-bandul ini berayun dalam satah tegak.

- (i) Dapatkan Lagrangian bagi sistem ini.
- (ii) Tentukan persamaan-persamaan gerakan Lagrange.

(50/100)

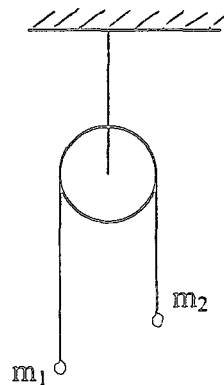
4. (a) Berikan satu contoh dengan

- (i) 5 darjah kebebasan
- (ii) 7 darjah kebebasan

(30/100)

(b) Buktikan bahawa persamaan gerakan Lagrange adalah setara dengan hukum-hukum Newton.

(30/100)



Bagi sistem takal di atas, jisim takal dan geseran boleh diabaikan.

- (i) Dapatkan Hamiltonian bagi sistem ini.
- (ii) Tentukan persamaan-persamaan Hamilton.

(40/100)