

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

ZCC 301/2 Ilmu Mekanik Klasik II

Masa : [2 jam]

Jawab MANA-MANA EMPAT soalan sahaja.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Suatu jasad yang berjisim  $m$  ditindakkan oleh daya pusat  $g(r)$ . Tunjukkan bahawa persamaan orbit bagi gerakan jasad ialah

$$\frac{d^2 u}{d\theta^2} + u = - \frac{1}{mh^2 u^2} g(u)$$

di mana  $u = r^{-1}$  dan  $h = r^2 \dot{\theta}$ . Kalau  $g(r) = - \frac{km}{r^3}$ , di mana  $k$  pemalar, kajikan lintasan-lintasan jasad yang mungkin.

(100/100)

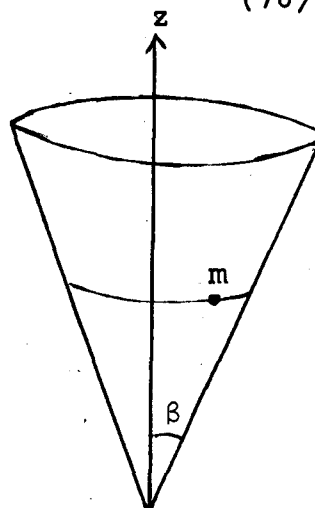
2. Terbitkan persamaan gerakan bagi suatu bandul mudah melalui pendekatan Lagrange.

(30/100)

Bagaimana sesuatu sistem bandul mudah dapat diubahsuaikan supaya terdapat juga suatu sistem bandul yang mempunyai tiga darjah kebebasan. Nyatakan Lagrangian yang berkenaan.

(70/100)

3. Sebiji guli, jisimnya  $m$ , bergerak di permukaan dalaman suatu kon yang mempunyai sudut setengah  $\beta$ , seperti yang ditunjukkan di dalam gambarajah.



- (a) Terangkan mengapa terdapat dua darjah kebebasan sahaja.

(10/100)

- (b) Dengan menggunakan koordinat silinderaan tunjukkan Langrangian bagi gerakan oleh

$$L = \frac{1}{2} m (\dot{\rho}^2 \operatorname{cosec}^2 \beta + r^2 \dot{\phi}^2) - mg\rho \cot \beta.$$

(60/100)

- (c) Dapatkan persamaan Lagrange dan bincangkan sebarang pemalar gerakan.

(20/100)

- (d) Kalau  $\dot{\phi}$  malar, bincangkan penyelesaian bagi persamaan gerakan.

(10/100)

4. Sesuatu zarah berjisim  $m$  bergerak di dalam suatu medan pusat dengan keupayaan  $V(r) = -\frac{k}{r}$ .

- (a) Camkan koordinat terabaikan dan terbitkan juga kuantiti terabadi yang bersekutu.

(30/100)

- (b) Terbitkan juga persamaan Hamilton dan bincangkan penyelesaiannya.

(70/100)

5. Perihalkan secara terperinci EMPAT daripada tajuk-tajuk yang berikut:

- (a) Masalah dua-jasad yang saling bertindak melalui daya pusat.

- (b) Kestabilan orbit bagi jasad yang bergerak di bawah pengaruh daya pusat yang berbentuk  $f(r) = -kr^{-n}$ ;  $k$  pemalar dan  $n$  integer sebarang.

- (c) Gerakan bandul mudah di dalam bahantara.

- (d) Daya tak terabadi dan perumusannya di dalam pendekatan Lagrange.

- (e) Keabadian momentum linear dan momentum sudut.

- (f) Hukum-hukum Kepler dan Mekanik Newton.

(100/100)