

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

ZCT 208/2 - Mekanik Klasik

Masa : [2 jam]

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

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

1. Suatu jasad bergerak melalui suatu lintasan mengikut persamaan $x = R\theta + R \sin\theta$ dan $y = -R \cos\theta$ di bawah kesan tenaga keupayaan $U = -CR \cos\theta$; di mana θ menyatakan sudut, R dan C merupakan pemalar, sedangkan jisim jasad adalah m .
 - (a) Carilah ungkapan tenaga total sistem, dan tunjukkan bahawa sistem ini bersifat konservatif. (7/100)
 - (b) Terbitkan ungkapan penyelesaian persamaan gerak jasad dalam ungkapan masa. (10/100)
 - (c) Tentukan ungkapan kala jasad dalam mengitari lintasannya. (8/100)
2. Suatu ayunan ganda dengan jisim batang penghubung boleh diabaikan. Ujung atas batang penghubung pertama yang panjangnya ℓ_1 tergantung pada suatu titik tetap, manakala ujung bawahnya terkait suatu pembeban kecil dengan jisim m_1 . Pada jisim m_1 ini terkait dengan batang penghubung kedua dengan panjang ℓ_2 yang pada ujung bawahnya tergantung pembeban kecil lain dengan jisim m_2 .
 - (a) Lakarkan dengan jelas keadaan sistem ayunan ganda yang berkenaan dan biarkan sudut-sudut yang dibentuk oleh kedua-dua batang terhadap garis menegak secara am tak sama. (5/100)
 - (b) Jika pecutan graviti adalah g , maka terbitkanlah ungkapan fungsi Lagrange sistem. (10/100)
 - (c) Terbitkan persamaan gerak ayunan ganda yang berkenaan. (10/100)

...2/-

3. Ditinjau suatu ion positif bercas elektrik $q' = z'e$ dengan jisim m_1 yang ditembakkan ke suatu nukleus bernombor atom z dan berjisim m_2 , sedemikian ion selain mengalami kesan tindakbalas secara Coulomb dengan nukleus, juga mengalami kesan tindakbalas nuklear yang bersifat tarik-menarik, sehingga tindakbalas total yang berlaku boleh dihampiri dengan ungkapan $U = -U_0 + z'ze^2/r$; di mana U_0 merupakan pemalar yang melukiskan "kedalaman" tenaga keupayaan "perigi nuklear".
- (a) Kalau pusat jisim sistem adalah tetap, maka terbitkan ungkapan susutan Lagrangian sistem dan tandai ungkapan jisim tersusutkan. (8/100)
- (b) Terbitkan persamaan lintasan sistem, lalu cari ungkapan penyelesaiannya secara eksplisit. (10/100)
- (c) Bincangkan secara terperinci kemungkinan keadaan sistem yang boleh wujud secara fizikal. (7/100)
4. Diketahui transformasi menurut kaitan $Q = q^m \cos(np)$ dan $P = q^m \sin(np)$; di mana m dan n merupakan dua parameter, sedangkan q dan p masing-masing menyatakan sebagai koordinat dan momentum teritlak yang unitnya tak mesti memiliki dimensi yang tepat.
- (a) Tetapkan nilai parameter m dan n agar transformasi yang berkenaan merupakan transformasi kanonikal. (6/100)
- (b) Terbitkan ungkapan fungsi penjana Z . (10/100)
- (c) Tunjukkan pula melalui pengiraan langsung bahawa beza antara fungsi penjana Φ dan Z adalah sesuai dengan yang diharapkan menurut toeri. (9/100)