

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1998/99

April 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 dengan jisim m ditembakkan di atas muka bumi dengan halaju v_0 dan arah θ terhadap ufuk. Selain tenaga keupayaan graviti, jasad juga mengalami hambatan dengan tenaga keupayaan yang berkadar linear terhadap kedudukan ufuk (pekali yang berkenaan dilambangkan dengan λ , sedangkan pecutan graviti adalah g).
 - (a) Carilah ungkapan Lagrangian jasad dengan tepat, kemudian terbitkan persamaan gerakanya ke arah masing-masing paksi koordinat. (8/100)
 - (b) Terbitkan ungkapan kedudukan tertinggi dan tempat jatuh semula jasad pada ufuk. (9/100)
 - (c) Jelaskan bahawa kedudukan titik tertinggi tidak simetri terhadap paksi ke arah ufuk. (8/100)

2. Suatu zarah berjisim m di bawah kesan tenaga keupayaan pusat yang malar (konstan).
 - (a) Terbitkan ungkapan tenaga total zarah, dan tunjukkan bahawa tenaga total bersama momentum sudut orbit merupakan pemalar-pemalar gerak. (6/100)
 - (b) Terbitkan penyelesaian persamaan gerak zarah. (9/100)

...2/-

- (c) Bincangkan kemungkinan-kemungkinan fizikal yang boleh wujud samaada kes tarik-menarik maupun tolak-menolak. (6/100)
- (d) Lakarkan ungkapan lintasan zarah. (4/100)
3. Suatu zarah dengan jisim m dan halaju v ditembakkan ke arah medium yang terdiri atas dua lapisan jirim yang beza yang masing-masing dicirikan dengan tenaga keupayaan yang bertindak adalah malar; yakni U_1 pada lapisan pertama dan tenaga keupayaan U_2 pada lapisan kedua.
- (a) Jelaskan hakikat apa yang menyebabkan lintasan zarah membelok selepas beralih dari suatu lapisan ke lapisan lain. (7/100)
- (b) Lakar keadaan lintasan zarah pada kedua-dua lapisan jirim. (5/100)
- (c) Ungkapkan pada kawasan ke arah mana komponen momentum zarah tetap abadi dan tuliskan persamaannya. Berikan juga hujah bahawa tenaga total zarah masih tetap abadi. (5/100)
- (d) Terbitkan ungkapan persamaan yang menentukan antara sudut datang dan sudut bias lintasan zarah terhadap garis normal. (8/100)
4. (a) Jika komponen momentum sudut ke arah masing-masing paksi dilambangkan sebagai J_x , J_y dan J_z , maka buktikan bahawa berlaku kaitan kurung Poisson $\{J_x, J_y\}_P = J_z$. (9/100)
- (b) Tunjukkan pula bahawa berlaku kaitan kurung Poisson $\{x_i, J_j\}_P = x_k$, indeks $i \neq j \neq k$, sedangkan x_i menyatakan komponen paksi koordinat ruang. (8/100)
- (c) Jika diketahui bahawa A dan B kedua-duanya merupakan kuantiti kamiran gerak, maka buktikan bahawa berlaku kaitan kamiran kurung Poisson $\{A, B\}_P = 0$. (8/100)