

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1987/88

MAT237 - Matematik Gunaan I

Tarikh: 4 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

Jawab KELIMA-LIMA soalan; semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. S adalah satu sistem daya-daya $\underline{F}_1, \underline{F}_2, \underline{F}_3, \dots$ yang masing-masing bertindak di $\underline{r}_1, \underline{r}_2, \underline{r}_3, \dots$. Apakah syarat-syarat yang mesti dipatuhi agar S berada dalam keseimbangan?

Daya-daya $\underline{F}_1 = -7\underline{i} + 6\underline{j} + \underline{k}$, $\underline{F}_2 = 3\underline{i} + 9\underline{j} - 5\underline{k}$ dan

$\underline{F}_3 = a\underline{i} + b\underline{j} + c\underline{k}$ masing-masing bertindak di

$\underline{r}_1 = 2\underline{i} + 4\underline{j} - 3\underline{k}$, $\underline{r}_2 = 4\underline{i} - 3\underline{j} + 7\underline{k}$ dan $\underline{r}_3 = -\underline{i} + 5\underline{j} + 2\underline{k}$.

Jika sistem daya-daya ini setara dengan satu gandingan, carikan nilai-nilai a, b dan c. Berikan juga momen gandingan ini.

(100/100)

2. (a) Sebiji bola dijatuhkan dari bumbung satu bangunan yang tingginya h metre. Jika koefisien pemulihan di antara bola dan lantai bangunan tersebut ialah e, tunjukkan bahawa ia akan duduk diam selepas

$$\left(\frac{1+e}{1-e}\right) \left(\frac{2h}{g}\right)^{\frac{1}{2}} \text{ saat.}$$

- (b) Satu zarah akan diluncurkan dengan kelajuan $V \text{ ms}^{-1}$ dari satu titik di satu kaki bukit. Jika lereng yang ia akan hadapi ialah 30° , berapa besarkah sudut yang patut ia diluncurkan agar ia sampai di satu tempat yang tertinggi di atas bukit itu?

(Berikan sudut terhadap arah ufuk.)

(100/100)

.../2

3. Satu tali kenyal yang panjangnya $4a$ metre dan bermodulus $32am$ dilekatkan satu daripada hujungnya di titik O . Hujung satu lagi diikatkan kepada satu zarah berjisim m kg, dan kemudiannya dibiarkan duduk diam di bawah O .

Selepas itu zarah tersebut ditarik ke bawah, sehingga

berjarak $(4a + \frac{35}{8}g)$ metre dari O dan dilepaskan dengan

kelajuan $8g \text{ ms}^{-1}$. Cari persamaan pergerakan zarah tersebut, dan tentukan samada tali tersebut akan kendur atau tidak.

(100/100)

4. Berikan takrif kerja dan kuasa, dengan menganggap bahawa daya yang terlibat adalah pemalar.

Satu kereta yang berjisim M kg sentiasa mengalami rintangan sebanyak R newton. Kekuatan maksimum kuasanya ialah P watt.

Jika $u \text{ ms}^{-1}$ adalah kelajuan maksimumnya ketika mendaki bukit

yang berlereng $\theta = \sin^{-1} \frac{1}{n}$ dan $2u \text{ ms}^{-1}$ adalah kelajuan

maksimum ketika menurun, carikan R dalam sebutan M , g dan n .

Jika diberitahu bahawa kelajuan maksimum kereta tersebut ketika berjalan di atas tanah mendatar ialah $w \text{ ms}^{-1}$, carikan pecutan maksimum semasa ia bergerak selaju $\frac{1}{2}w \text{ ms}^{-1}$ ketika mendaki bukit tersebut.

(100/100)

5. Tunjukkan bahawa pecutan jejari dan pecutan yang bertegak lurus kepada jejari untuk satu titik dalam koordinat polar (r, θ) diberi, masing-masing, oleh $[\ddot{r} - r\dot{\theta}^2]$ dan

$$[\frac{1}{r} \frac{d}{dt}(r^2 \dot{\theta})].$$

Jika satu daya memusat F dikenakan ke atas satu planet yang berjisim m , tunjukkan bahawa

$$\frac{1}{2} m \{\dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2\} + V(r) = E, \dots\dots\dots (i)$$

dengan E sebagai pemalar dan $V(r) = \int F dr$. Di sini $V(r)$

adalah tenaga potensi dan E jumlah tenaga, dan pr.(i) menyatakan prinsip keabadian tenaga. Jika $V(r) = -(k/r)$,

$mr^2 \dot{\theta} = J$ dan $u = r^{-1}$, tunjukkan bahawa (i) menjadi

$$\left(\frac{du}{d\theta}\right)^2 + u^2 = \frac{2m}{J^2} (E + ku). \quad \dots\dots\dots (ii)$$

Selesaikan (ii) dengan meletak $z = \ell u - 1$, dengan

$$\ell = \frac{J^2}{m|k|} = \frac{-J^2}{mk}.$$

(100/100)

- oo0oo -