

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1994/95

Mei/Jun 1995

JIF 211 - Mekanik

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab mana-mana **LIMA** soalan. Setiap soalan bernilai 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
 - Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
-

...2/-

1. (a) Di bawah pengaruh suatu daya, vektor sesaran suatu zarah yang berjisim 5 unit dinyatakan sebagai fungsi masa t dengan

$$\vec{r} = (2t^3 + t, 3t^4 - t^2 + 8, -12t^2)m$$

Carilah pada sebarang nilai t

- (i) halaju zarah
- (ii) momentum zarah
- (iii) pecutan
- (iv) daya yang terlibat

(60 markah)

- (b) (i) Pada masa $t = 0$, seorang anggota payung terjun berada pada ketinggian h dan kelajuan tegak ke bawah V_0 . Jika rintangan udara atas payung terjun dianggap berkadar terus dengan kelajuan seketika anggota itu, carilah pecutan pada sebarang masa $t > 0$.

(25 markah)

- (ii) Tunjukkan bahawa anggota payung terjun tersebut akan menghampiri suatu kelajuan menghad.

(15 markah)

2. (a) Sesaran suatu zarah yang berjisim 100 g dinyatakan dengan $x = 12 \cos 2t$ meter. Carilah

- (i) kelajuan maksimum
- (ii) pecutan maksimum
- (iii) jumlah tenaga mekanik zarah itu

(45 markah)

- (b) Suatu terowong digali di sepanjang diameter bumi dan suatu jasad kecil dijatuhkan ke dalam terowong tersebut. Tunjukkan bahawa jasad itu akan

mengalami gerakan harmonik mudah dengan tempoh $\sqrt{3\pi/G\rho}$. Di sini G ialah pemalar kegravitian dan ρ ialah ketumpatan purata bumi. Anggaphlah bumi sebagai sfera.

(40 markah)

- (c) Dalam suatu pengayun harmonik mudah, carilah jarak dari kedudukan keseimbangan dalam sebutan amplitud A apabila tenaga kinetik pengayun tersebut sama nilainya dengan tenaga keupayaan.

(15 markah)

3. (a) Huraikan secara ringkas tiga Hukum Kepler tentang gerakan planet.

(45 markah)

...3/-

(b) Suatu objek dilancarkan secara tegak dari permukaan bumi dengan kelajuan asal v_0 . Carilah

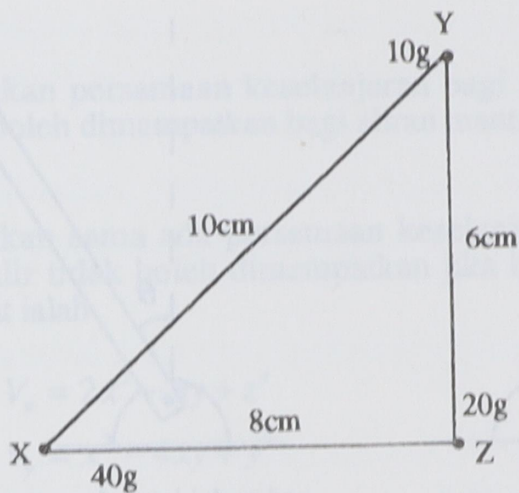
(i) kelajuan objek tersebut pada ketinggian h di atas permukaan bumi. (30 markah)

(ii) halaju pelancaran yang minimum supaya objek tersebut terlepas daripada pengaruh tarikan graviti. Abaikan rintangan udara. (25 markah)

4. (a) Rajah 1 menunjukkan tiga jasad yang kecil, yang boleh dianggap sebagai zarah disambung dengan rod-rod yang ringan. Carilah momen inersia bagi sistem itu pada

(i) paksi yang melalui titik X, tegaklurus dengan satah gambarajah 1. (25 markah)

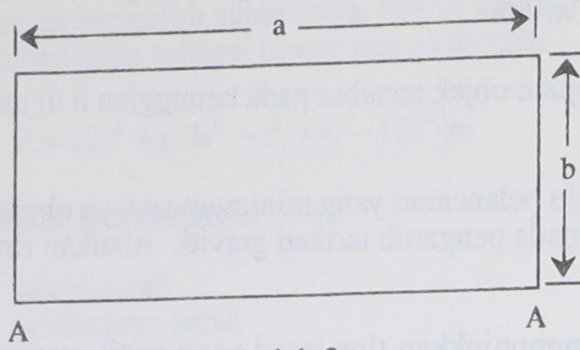
(ii) paksi yang bertindihan dengan rod YZ. (25 markah)



Rajah 1

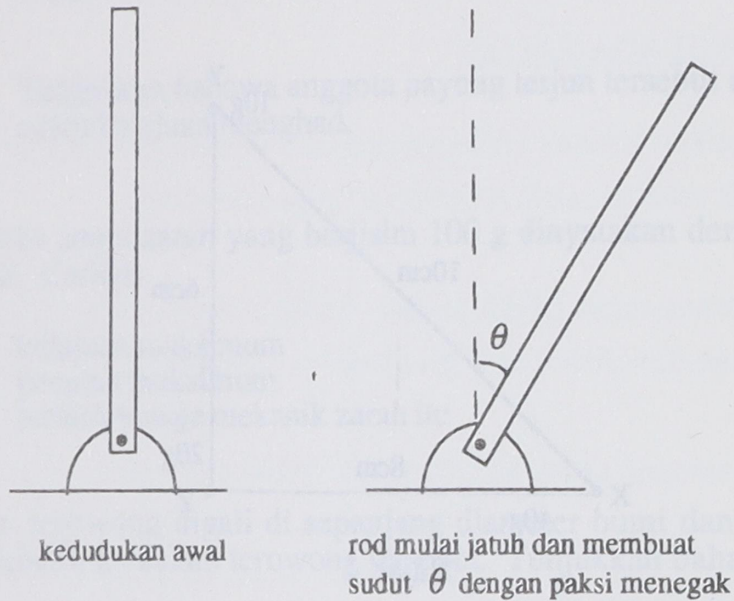
(b) Rajah 2 menunjukkan suatu kepingan segiempat tepat yang nipis. Panjang kepingan tersebut ialah a , lebarnya ialah b dan jisimnya ialah m . Carilah momen inersia pada paksi AA. (50 markah)

...4/-



Rajah 2

5. (a) Suatu rod yang seragam mempunyai panjang ℓ dan berjisim m . Suatu hujung rod tersebut dipakukan manakala satu hujung lagi bebas. Pada mulanya rod tersebut berada pada kedudukan menegak tetapi kemudian rod itu mula jatuh ke bawah seperti yang ditunjukkan dalam rajah 3.



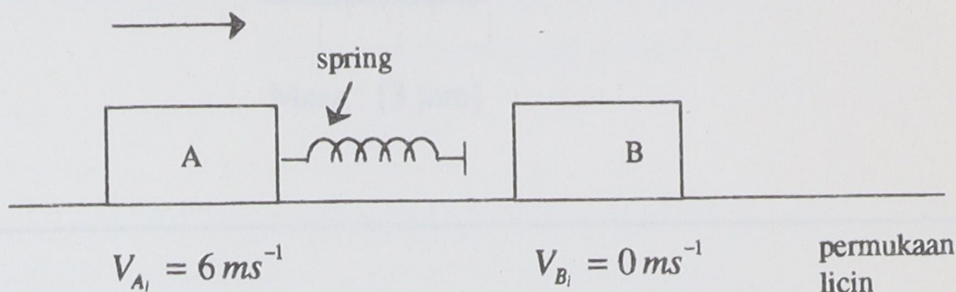
Rajah 3

- (i) Apakah persamaan gerakan rod itu? (30 markah)
- (ii) Huraikan apakah yang berlaku kepada pecutan sudut apabila sudut θ bertambah dari 0° ke 90° . (20 markah)

...5/-

(b) (i) Bezakan perlanggaran kenyal dengan perlanggaran tidak kenyal. (10 markah)

(ii) Rajah 4 menunjukkan suatu objek A yang berjisim 2.0 kg bergerak dengan halaju 6.0 ms^{-1} dan berlanggar dengan suatu lagi objek B yang pegun. Jisim objek B ialah 1.0 kg. Sekiranya perlanggaran tersebut ialah perlanggaran kenyal, carilah halaju objek A dan objek B selepas perlanggaran.



Rajah 4

(40 markah)

6. (a) Terbitkan persamaan keselajaran bagi aliran tiga dimensi bagi bendalir yang boleh dimampatkan bagi aliran mantap. (60 markah)

(b) Tentukan sama ada persamaan keselajaran dipatuhi bagi aliran mantap bendalir tidak boleh dimampatkan jika komponen-komponen halaju yang terlibat ialah

$$V_x = 2x^2 - xy + z^2$$

$$V_y = x^2 - 4xy + y^2$$

$$V_z = -2xy - yz + y^2$$

(40 markah)

- oooOooo -