

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996

ZCA 101/4 - Fizik I - Mekanik

Masa: [3 jam]

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

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

1. (a) Suatu zarah berjisim 2 kg bergerak di dalam suatu medan daya bersandaran masa yang diberi oleh:

$$\underline{F} = 24t^2 \hat{i} + (36t - 16)\hat{j} - 12t \hat{k}$$

Dengan membuat anggapan bahawa pada $t = 0$ zarah berada pada $\underline{r}_0 = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ dan mempunyai halaju $\underline{v}_0 = 6\hat{i} + 15\hat{j} - 8\hat{k}$ tentukan

- (i) halaju pada sebarang masa t .
- (ii) kedudukan zarah pada sebarang masa t .
- (iii) tork terhadap asalan bagi zarah pada sebarang masa t .

(60/100)

- (b) Tunjukkan bahawa halaju dan pecutan dalam koordinat kutub ditulis sebagai:

$$\underline{v} = r\dot{\theta}\hat{\theta} + \dot{r}\hat{r}$$

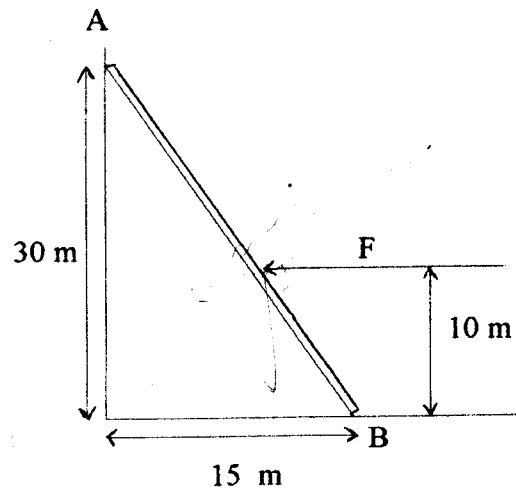
dan

$$\underline{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\hat{r} + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\hat{\theta}$$

(40/100)

...2/-

2. (a) Suatu jasad berjisim m memecut secara seragam dari keadaan diam hingga mencapai kelajuan v_f dalam waktu t_f . Tunjukkan bahawa kerja yang dilakukan pada jasad sebagai fungsi masa t ialah $\frac{1}{2}mv_f^2 t^2 / t_f^2$. (40/100)
- (b) Satu tangga AB yang beratnya 50 N bersandar terhadap satu dinding. Dengan merujuk kepada rajah di bawah, tentukan daya maksimum F yang jika dilampau akan menyebabkan tangga tersebut bergerak. Pekali geseran statik pada A dan B ialah 0.3.



(60/100)

3. (a) Suatu sfera dan suatu silinder pejal berguling dari keadaan rehat tanpa gelincir ke bawah satah condong yang serupa tetapi berbeza sudut condongnya. Kedua-dua objek itu diperhatikan bergerak melalui jarak yang sama ke bawah satah condong dalam tempoh masa yang sama. Jika sudut satah condong bagi sfera ialah 30° , berapakah sudut condong bagi silinder? (60/100)
- (b) Suatu zarah yang berjisim m diikat dengan seutas tali ringan sepanjang 1 m. Zarah itu diputar supaya ia bergerak dalam suatu bulatan mengufuk. Tali yang tegang itu membuat sudut 30° dengan paksi tegak. Dapatkanlah kelajuan sudut zarah itu.

(40/100)

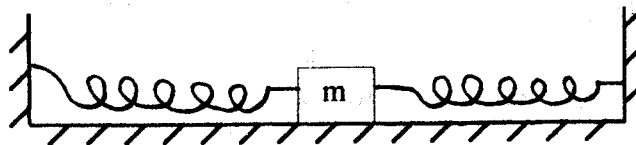
...3/-

4. (a) Dua spring (pemalar k_1 dan k_2) dan suatu jasad m disusun seperti gambarajah. Sekiranya jasad itu berulang-alik pada permukaan tanpa geseran, tentukan frekuensi osilasi.



(30/100)

- (b) Sekiranya susunan di (a) diubah kepada susunan di bawah ini, kirakan kala osilasi.



(30/100)

- (c) Penyerap hentak (*shock absorber*) suatu trak buruk yang sudah haus diketahui apabila trak itu ditekan. Trak itu berosilasi dengan kala 1.25 s. Sekiranya jisim trak ialah 1130 kg, kirakan pemalar spring untuk setiap satu daripada 4 penyerap hentak.

(40/100)

5. (a) Kirakan kala orbital suatu satelit yang menghasilkan orbit berjejari r melalui suatu planet berjisim M .

(30/100)

- (b) Untuk satelit yang berdekatan dengan planetnya, tunjukkan bahawa kala orbitalnya tidak bergantung kepada saiz planet. (Ketumpatan purata planet = ρ).

(30/100)

- (c) Anggarkan saiz planet berketumpatan 3.0 g/cm^3 yang dari permukaannya anda boleh membalik bola golf dengan kelajuan 40 ms^{-1} dan bola itu tidak akan kembali lagi.

(40/100)

...4/-

6. (a) Daya kelikatan suatu cecair yang mengalir secara lamina melalui paip sepanjang L diberikan oleh $F_v = 4\pi\eta LV_m$; η = kelikatan cecair, V_m = kelajuan maksima cecair. Carikan persamaan untuk V_m pada segmen mengufuk paip berdasarkan p_1 dan p_2 (tekanan pada hujung depan dan belakang paip), η , L dan r (jejari paip). Dapatkan persamaan untuk kadar aliran isipadu bendalir melalui satu segmen paip.

(50/100)

- (b) Seorang lelaki seberat 667 N dan berketumpatan 980 kg/m^3 boleh mengapung di air dengan hanya kepalanya di luar permukaan sementara jaket keselamatannya berada di bawah permukaan. Dengan mengandaikan isipadu kepalanya ialah $\frac{1}{15}$ isipadu dirinya dan graviti spesifik jaket keselamatan pula ialah 0.25, tentukan isipadu jaket keselamatan itu.

(50/100)