

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

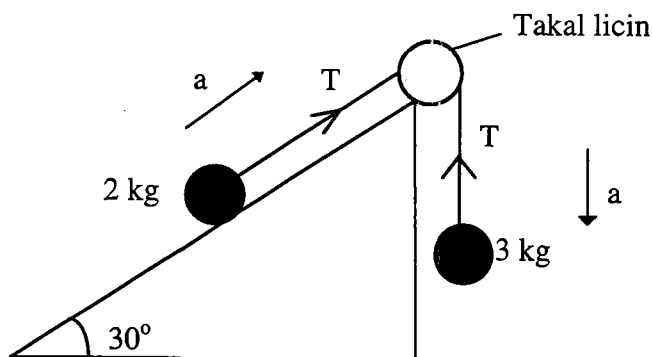
ZCA 101 - Fizik I (Mekanik)

Masa : [3 jam]

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

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

1. (a) Suatu zarah berjisim 2 kg berada dalam keadaan rehat di atas suatu permukaan kasar yang bersudut  $30^\circ$  dengan datar. Zarah itu diikat pada suatu tali ringan tak memanjang dengan hujung tali yang satu lagi terikat kepada suatu zarah lain yang berjisim 3 kg. Jisim 3 kg itu digantung secara tegak melalui suatu takal licin seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



Jika koefisien geseran di antara jisim 2 kg dan permukaan kasar ialah  $1/3$ , cari pecutan  $a$  bagi sistem tersebut apabila ia dilepaskan dari keadaan rehat. Cari juga tegangan tali  $T$  dan daya yang bertindak ke atas takal oleh tali.

(50/100)

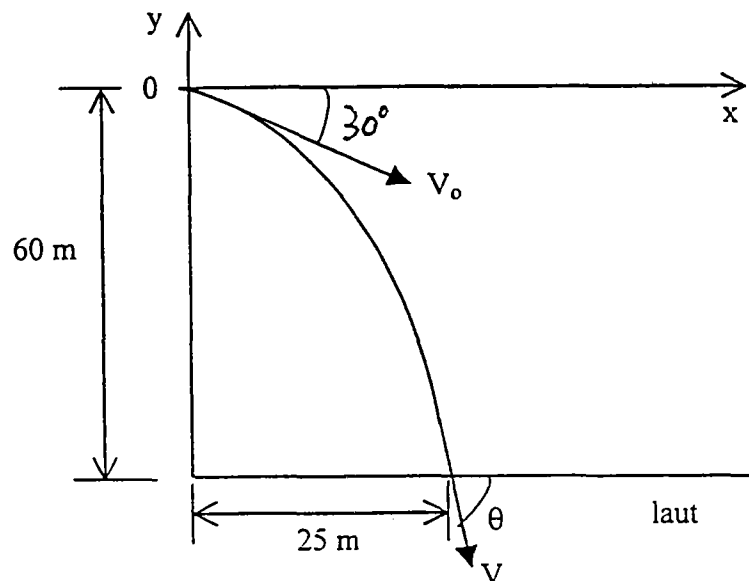
...2/-

- (b) Tuliskan persamaan-persamaan trajektori bagi suatu lontaran dan tunjukkan

$$dy/dx = \tan \alpha - gx \sec^2 \alpha / (V_0^2)$$

di mana  $\alpha$  dan  $V_0$  adalah sudut dan halaju lontaran masing-masing.

Suatu batu dilontar dari atas suatu tebing curam yang tingginya 60m dari paras laut seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah. Sudut lontaran itu adalah  $30^\circ$  di bawah garis datar dan batu itu jatuh di dalam laut 25 m dari tebing. Cari halaju awal lontaran itu (iaitu  $V_0$ ) dan arah batu apabila ia mencecah air laut (iaitu sudut  $\theta$ ).



(50/100)

2. (a) Tunjukkan momen inersia bagi suatu cakera seragam berjirim  $m$  dan berjajari  $R$  melalui pusat cakera dengan paksi putaran normal kepada cakera adalah

$$I = (1/2) mR^2$$

Dengan itu, tunjukkan momen inersia bagi suatu sfera pejal homogen berjirim  $M$  dan berjajari  $R$  melalui suatu diameter sfera adalah

$$I = (2/5) MR^2$$

(40/100)

...3/-

- (b) Suatu jasad berjisim  $M_1$  bergerak dengan kelajuan  $U_1$  berlanggar dengan suatu jasad lain berjisim  $M_2$  yang bergerak dengan kelajuan  $U_2$ . Dapatkan kelajuan bagi jasad-jasad itu selepas pelanggaran jika
- (i) pelanggaran itu adalah kenyal.
  - (ii) pelanggaran itu adalah tak kenyal sempurna di mana kedua-dua jasad itu melekat menjadi satu jasad berjisim  $M = M_1 + M_2$  selepas pelanggaran.

Jika  $U_2$  adalah kosong, tunjukkan bahawa bagi kes (i), kelajuan selepas pelanggaran untuk jasad pertama dan kedua adalah

$$V_1 = (M_1 - M_2) U_1 / (M_1 + M_2) \quad \text{dan} \quad V_2 = 2M_1 U_1 / (M_1 + M_2)$$

masing-masing dan bagi kes (ii), kelajuan selepas pelanggaran adalah

$$V_0 = M_1 U_1 / M.$$

(60/100)

3. (a) Suatu zarah berjisim 3 kg diikat pada hujung B bagi suatu rod ringan AB yang panjangnya 1 m, di mana ia bebas untuk berputar dalam gerakan bulatan tegak terhadap hujung A. Jika halaju bagi B apabila berkedudukan tegak di bawah A ialah 2 m/s, tunjukkan bahawa zarah B tidak mungkin menyempurnakan gerakan satu bulatan lengkap. Cari sudut terbesar di mana zarah B dapat berayun dan nilai tegangan maksimum bagi gerakan itu.

(50/100)

- (b) Rajah di bawah menunjukkan suatu kiub kuprum dengan setiap sisinya 40 mm.
- (i) Permukaan atas kiub tersebut dikenakan daya ricih,  $F$ , menyebabkan ianya tersesar 0.25 mm relatif kepada permukaan bawah.  
Cari terikan ricih,  $\epsilon_s$ , dan daya,  $F$ , itu.

...4/-

- (ii) Kira Modulus pukal,  $B$  dan keternampatan,  $k$  bagi kuprum jika perubahan isipadu kiub kuprum itu (tanpa ricihan) adalah  $10 \text{ mm}^3$  apabila dikenakan tekanan  $20 \text{ MPa}$ .

Diberi Modulus ricih bagi kuprum =  $41\,000 \text{ MPa}$

(50/100)

4. (a) Dua cecair A, B masing-masing dengan ketumpatan  $\rho_1$ ,  $\rho_2$  (yang tidak bertindakbalas secara kimia) dimasukkan ke dalam tiub U. Cecair A berada pada ketinggian  $h_1$  dan cecair B pada ketinggian  $h_2$  di atas antara permukaan cecair-cecair tersebut.

- (i) Cari nisbah ketumpatan  $\rho_1/\rho_2$  dalam sebutan  $h_1$  dan  $h_2$ .
- (ii) Jika cecair A adalah air dan berada pada ketinggian  $20 \text{ cm}$  dari antaramuka itu dan cecair B adalah minyak dan berada pada ketinggian  $25 \text{ cm}$  dari antaramuka itu, cari ketumpatan minyak itu.

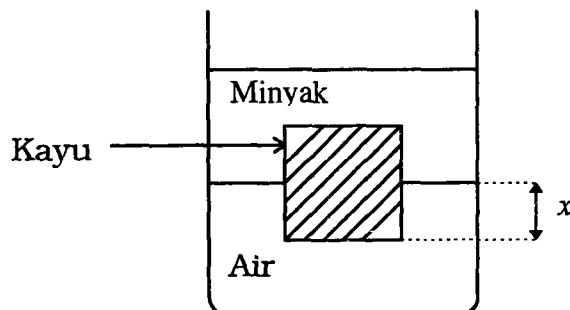
Diberi: Ketumpatan air =  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ .

(40/100)

- (b) Dari soalan 4a, jenis minyak dan air tersebut dimasukkan ke dalam suatu tangki (lihat rajah). Suatu kiub kayu berukuran  $50 \text{ mm}$  setiap sisi, berketumpatan  $850 \text{ kg m}^{-3}$  berada secara menegak dalam keadaan keseimbangan di dalam cecair-cecair ini.

Cari berapa bahagiankah daripada kayu tersebut berada di dalam setiap cecair.

(60/100)



5. (a) Tuliskan persamaan keselantaran. Nyatakan dalam pengaliran bagaimanakah persamaan keselantaran digunakan. (20/100)
- (b) Air mengalir keluar dari sebatang paip pada kadar  $5.0 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ . Menggunakan persamaan keselantaran, cari:
- (i) Halaju air pada suatu titik di dalam paip yang mempunyai diameter 0.50 cm.
- (ii) Jejari paip yang mempunyai halaju air bertambah sebanyak 16 kali ganda dari halaju dalam soalan (i). (40/100)
- (c) Suatu sistem paip mendatar menghubungkan paip pertama dengan keratan rentas  $A_1$  kepada paip kedua dengan keratan rentas  $A_2$ . Satu lagi hujung paip kedua adalah terbuka kepada udara.
- (i) Jika tekanan atmosfera adalah  $P_0$  dan kesan kelikatan boleh diabaikan, berapakah tekanan yang diperlukan di dalam paip pertama bagi menyebabkan air mengalir pada kelajuan  $v_2$  keluar dari hujung paip kedua yang terbuka?
- (ii) Berapakah kelajuan air di dalam paip pertama?
- (iii) Berapa banyakkah air yang mengalir keluar dari paip dalam masa  $\Delta t$ ?

Ungkapkan jawapan-jawapan anda dalam sebutan  $P_0$ ,  $v_2$ ,  $A_1$ ,  $A_2$  dan  $\Delta t$ .

Diberi: ketumpatan air =  $1000 \text{ kg m}^{-3}$ .

(40/100)