

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

ZCA 101/4 - Fizik I (Mekanik)

Masa: [3 jam]

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

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

1. (a) Satu bungkusan dijatuhkan daripada satu belon udara panas yang dalam keadaan rehat pada ketinggian 500m. Anggap tidak ada daya geseran yang bertindak ke atasnya, kira masa yang diperlukan untuk bungkusan sampai ke bumi. (15/100)
- (b) Satu bola dibaling ke atas dengan halaju 20m/s. Anggap tidak ada daya geseran yang bertindak ke atasnya.
 - (i) Berapa tinggi bola akan naik?
 - (ii) Berapa masa yang diperlukan untuk mencapai titik maksimum?
 - (iii) Berapakah halaju bola tersebut apabila ia jatuh balik ke kedudukan asal? (45/100)
- (c) Satu jisim, 10kg, berada di atas meja (lihat rajah 1). Satu daya dikenakan kepada jisim pada sudut 45° dengan ufuk supaya jisim tersebut bergerak. Pekali geseran kinetik diantara objek dan meja adalah 0.10. Kira

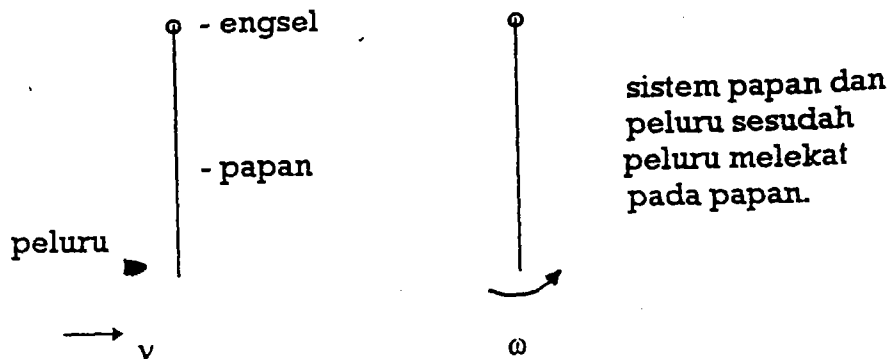


Rajah 1.

...2/-

- (i) daya minimum yang perlu dibekalkan untuk mengimbangi geseran kinetik dan
- (ii) kerja berlaku oleh daya ini dalam menggerakkan jisim sejauh 2.0m. (40/100)
2. (a) Satu motor elektrik mengepam air ke dalam tangki yang berada pada ketinggian 80m daripada bumi. Isipadu air yang terpam adalah $4.0\text{m}^3/\text{s}$.
- (i) Berapakah kuasa pam.
- (ii) Berapakah kerja berlaku dalam masa sejam. (45/100)
- (b) Satu kereta berjisim 2000 kg, yang bergerak dengan kelajuan 90km/j , melanggar dinding konkrit dan berhenti dalam masa 0.1s. Kira daya purata yang bertindak ke atas kereta. (30/100)
- (c) Sebuah kereta berjisim 1800kg yang sedang bergerak dengan kelajuan 15m/s telah melanggar sebuah kereta lain berjisim 1200kg yang sedang bergerak dengan kelajuan 10m/s . Anggap bahawa selepas pelanggaran bumper kedua-dua kereta melekat. Kira laju selepas pelanggaran. (25/100)
3. Sebuah papan (lamina) yang bersifat seragam berupa segi-empat tepat yang berjisim M dan panjang tiap hujungnya adalah $2a$.
- (a) Dengan mempertimbangkan jalur-jalur unsur yang panjangnya $2a$ dan lebarnya dx , buktikan bahawa momen inersia papan tersebut terhadap suatu paksi yang melalui dan selari dengan satu hujung papan itu adalah
- $$I = \frac{4}{3}Ma^2$$
- (Sebagai panduan, ambil momen inersia bagi satu rod yang panjangnya ℓ dan berjisim m , terhadap suatu paksi yang normal kepada rod dan melalui satu hujung rod sebagai $\frac{1}{3}m\ell^2$). (20/100)

Papan tersebut di engselkan pada satu hujungnya dan dibiarkan tergantung dalam keadaan menegak. Satu peluru yang berjisim m , bergerak dalam arah mendatar dengan halaju v . Ia terkena dan terus melekat kepada papan itu, pada pertengahan hujung bawah papan (lihat rajah 3).



Rajah 3.

- (b) Buktikan bahawa sistem papan dan peluru akan mula berputar terhadap engsel di hujung atas papan dengan halaju sudut ω yang di beri oleh

$$\omega = \frac{3mv}{2a(M + 3m)}$$

(40/100)

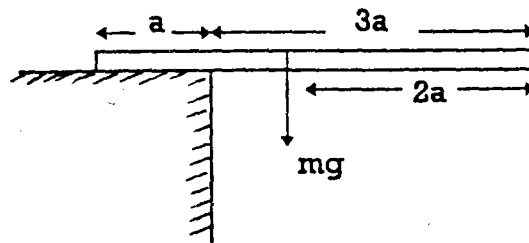
- (c) Tunjukkan bahawa bagi sistem papan dan peluru itu untuk membuat bulatan tegak yang penuh, nilai minimum atau syarat yang dikenakan atas v adalah

$$v^2 \geq \frac{4ga(M + 2m)(M + 3m)}{3m^2}$$

Panduan: Gunakan keabadian Tenaga Mekanikal bagi mencari nilai minimum v .

(40/100)

4. Sebuah rod kasar dan seragam yang panjangnya $4a$ dan berjisim m diletakkan di atas meja supaya ia normal kepada hujung meja itu. Panjangnya segmen rod yang di luar batasan hujung meja adalah $3a$ (lihat rajah 4).



Rajah 4

- (a) Jika rod itu dilepaskan dari keadaan pegun, buktikan dengan menggunakan prinsip Keabadian Tenaga Mekanikal bahawa halaju sudut $\dot{\theta}$ rod itu setelah ia berputar sebanyak sudut θ terhadap hujung meja adalah

$$\dot{\theta} = \sqrt{\left(\frac{6g \sin \theta}{7a}\right)}$$

Anggap bahawa rod itu belum tergelincir dan momen inersia rod itu terhadap hujung meja sebagai $7ma^2/3$.

(30/100)

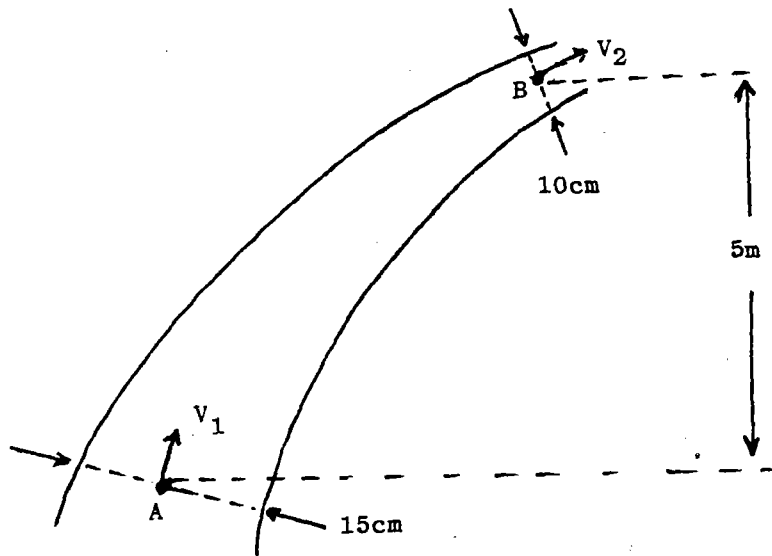
- (b) Terbitkan suatu ungkapan dalam sebutan θ bagi pecutan sudut $\ddot{\theta}$ rod itu.
- (c) Pertimbangkan tindak-balas hujung meja ke atas rod itu. Cari komponen tindak-balas ini (dalam sebutan θ) yang
- (i) Normal kepada rod.
- (ii) Selari dengan rod itu.
- (d) Jika μ adalah koefisien geseran statik di antara hujung meja dan rod itu, buktikan bahawa rod akan tergelincir apabila

$$\tan \theta = 4\mu/13$$

(20/100)

...5/-

5. (a) (i) Tuliskan persamaan Bernoulli.
- (ii) Terangkan dalam pengaliran bagaimanakah persamaan Bernoulli digunakan.
- (iii) Rajah 5a di bawah menunjukkan suatu paip berdiameter 15 cm pada bahagian A dan 10 cm pada bahagian B. Titik B adalah 5m lebih tinggi dari titik A. Minyak dengan ketumpatan 800 kg m^{-3} mengalir pada kadar $0.05 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Jika tekanan pada A adalah 200 kPa, cari tekanan pada B. Anggapkan kesan kelikatan boleh diabaikan.



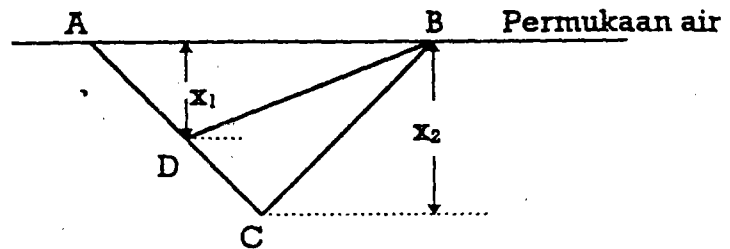
Rajah 5a

- (iv) Dalam soalan (iii), apakah kesimpulan yang dapat anda buat.

(60/100)

...6/-

- (b) Suatu lamina segitiga ABC direndam di dalam air dengan sisi AB bersentuhan dengan permukaan air seperti ditunjukkan di dalam rajah 5b di bawah. Titik D pada AC dipilih supaya tekanan air ke atas luas ABD dan DBC adalah sama. Tunjukkan bahawa $AD:AC = 1:\sqrt{2}$.



Rajah 5b.

(40/100)

- oooOooo -