

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93**

Oktober/November 1992

IUL 105/3 - FIZIK AM I

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Jelaskan ketiga-tiga hukum Newton.

(10 markah)

(b) Suatu zarah bergerak di dalam suatu satah, kedudukannya diberikan dengan koordinat segiempat (x, y) atau dengan koordinat kutub (r, θ) di sini $x = r \cos \theta$ dan $y = r \sin \theta$.

(i) Hitungkan a_x dan a_y sebagai terbitan masa untuk $r \cos \theta$ dan $r \sin \theta$ di mana r dan θ bersandar pada t .

(ii) Buktikan komponen pecutan dalam koordinat kutub diberi dengan

$$a_r = a_x \cos \theta + a_y \sin \theta$$

$$a_\theta = -a_x \sin \theta + a_y \cos \theta$$

Kemudian dapatkan ungkapan umum bagi a_r dan a_θ dalam koordinat kutub.

(40 markah)

(c) Sebuah roket permainan letaknya pada suatu permukaan datar (tiada geseran antara roket dan permukaan) dan roket itu melakukan pergerakan bulatan datar. Roket itu disambungkan pada pusat bulatan melalui suatu tali yang panjangnya l . Talinya putus jika ketegangan tali melebihi T . Injin roket memberi suatu daya tujah F (thrust) yang tetap dalam arah pergerakan roket. Jisim roketnya tidak berubah dengan masa.

(i) Katakan pada $t = 0$, halajunya sifar dan pada suatu masa t_1 talinya putus akibat halajunya tinggi. Tunjukkan masa

$$t_1 = \left[\frac{m l T}{F^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

(ii) Buktikan magnitud pecutan sekita pada masa

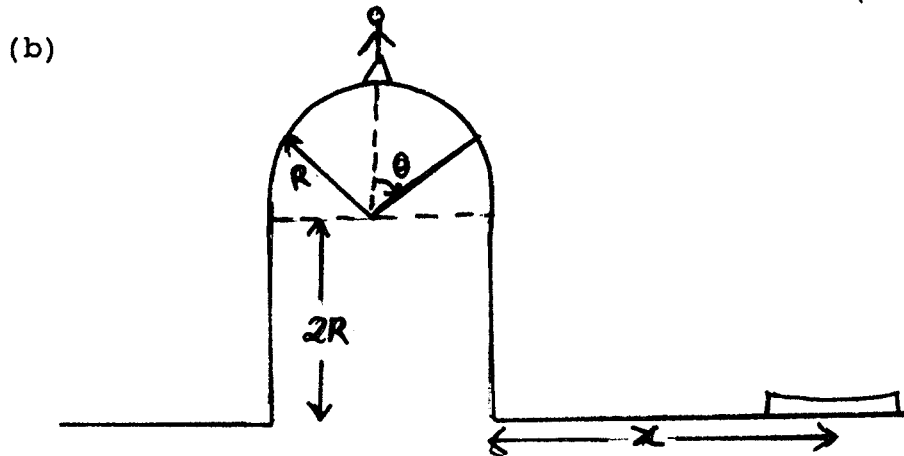
$$\frac{t_1}{2} \text{ diberi dengan}$$

$$a = \frac{1}{4m} \sqrt{T^2 + 16F^2}$$

(50 markah)

2. (a) Terbitkan teorem kerja-tenaga dari hukum Newton kedua.

(20 markah)



Seorang di atas bulatan setengah tegak bergerak dari ketinggian maksimum dari keadaan rehat.

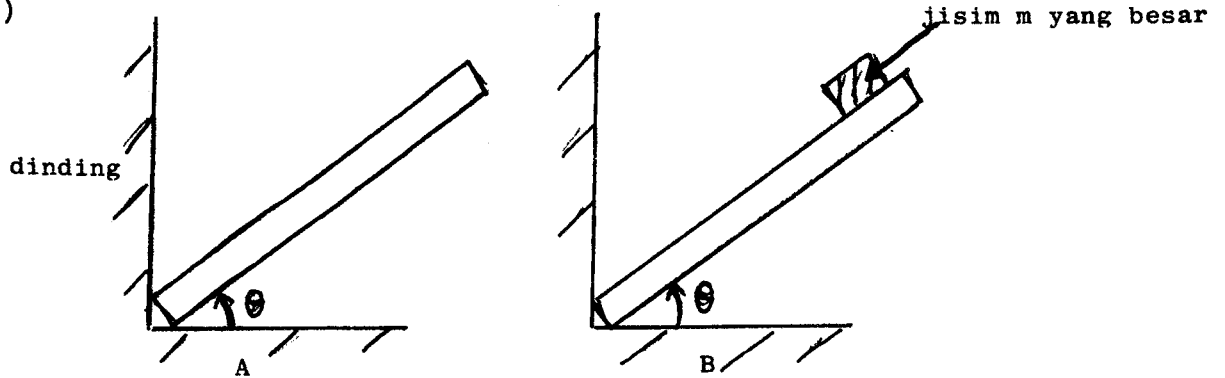
- (i) Hitungkan sudut θ ia akan meninggalkan lintasan bulatannya.
- (ii) Kalau ia bermula dengan halaju v_0 , hitungkan sudut θ ia akan meninggalkan lintasan bulatannya.
- (iii) Bagi pergerakan (i), hitungkan nilai x untuk meletakkan jaringnya supaya ia tidak kena lantai. Anggapkan $R = 8 \text{ m}$ dan $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$.

(60 markah)

2. (c) Jelaskan mengapa perlanggaran cepat lebih berbahaya dari perlanggaran perlahan walaupun halaju permulaan dan halaju akhirnya sama.

(20 markah)

3. (a)



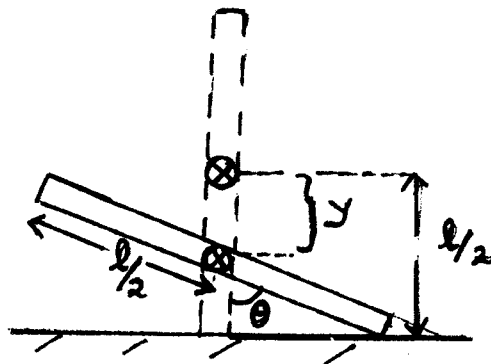
Dua batang kayu A dan B yang sama dibebaskan dari ketinggian yang sama. Suatu hujung kayu ditetapkan antara lantai dan dinding. Nyatakan adakah kayu A atau kayu B jatuh ke lantai dengan lebih cepat. Jelaskan jawapan anda.

(30 markah)

- (b) Nyatakan maksud dan kepentingan pusat jisim.

(20 markah)

- (c)



Sebuah kayu yang panjangnya ℓ dan jisimnya M bermula jatuh dari keadaan tegak di atas sebuah meja. Anggapkan tiada geseran antara kayu dan meja. Buktikan halaju pusat jisim secara fungsi kedudukan diberi dengan

$$\dot{y} = \left[\frac{6gy \sin^2 \theta}{3 \sin^2 \theta + 1} \right]^{\frac{1}{2}}$$

(Gunakan kaedah tenaga).

Momen inersia bagi kayu melalui pusat jisim

$$I_0 = M \ell^2 / 12.$$

(50 markah)

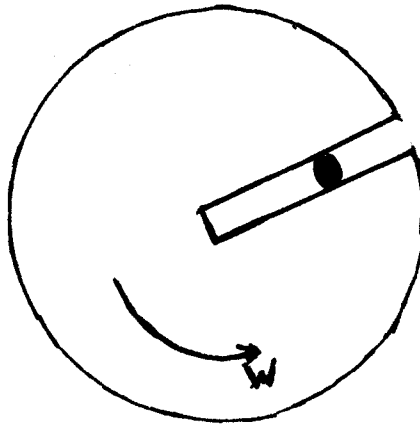
4. (a) Jelaskan perbezaan antara sistem inersia dan sistem bukan inersia.

(20 markah)

- (b) Lakarkan dengan jelas daya-daya yang dialami oleh seorang penumpang di dalam suatu kereta yang memecut dengan pecutan a . Nyatakan daya-daya yang bertindak pada penumpang itu yang diperhatikan oleh seorang pemerhati di jalan raya.

(30 markah)

4. (c)



Suatu guli jisimnya m bergerak dalam suatu lekuk panjang (groove) yang dibuat pada suatu meja yang berputar dengan halaju sudut ω . Anggapkan tiada geseran antara guli dengan lekuk panjang. Jelaskan apakah diperhatikan oleh seorang pemerhati di meja itu.

(30 markah)

(d) Tuliskan perhubungan koordinat kartesian antara rangka pegun S dan rangka S' yang bergerak dengan halaju seragam v merujuk pada S . Kemudian dapatkan perhubungan bagi halaju dan pecutan antara S dan S' .

(20 markah)

5. (a) Di dalam seratus perkataan, huraikan perhubungan antara haba dan suhu.

(20 markah)

- (b) Dari hukum termodinamik pertama dan takrifan bagi C_p dan C_v , tunjukkan bahawa $C_p = C_v + nR$ bagi n mole gas. Kemudian terbitkan perhubungan di antara p dan v bagi sebarang proses adiabatik.

(40 markah)

- (c) Seorang pencipta mengakui bahawa beliau telah berjaya dalam usaha untuk membina suatu injin yang menyerap tenaga sebanyak 100 MJ pada suhu 400 K, membuang tenaga 40 MJ pada suhu 200 K dan boleh melakukan kerja mekanik sebanyak 15 KWh. Dengan mengizinkan sedikit kehilangan haba akibat geseran adakah akaun pencipta ini boleh diterima? Jelaskan jawapan anda dengan perhitungan yang sesuai.

[1 watt = 1 J]

(40 markah)

6. (a) Bincangkan kepentingan hukum termodinamik kedua dari segi entropi.

(20 markah)

- (b) (i) 1 kg air pada suhu 0°C diletak di atas takungan haba pada suhu 100°C . Apabila 1 kg air sampai ke suhu 100°C , hitungkan perubahan entropi bagi air dan takungan haba.

- (ii) Sekarang 1 kg air itu dipanaskan dari 0°C hingga 100°C melalui proses yang lain. Pada mulanya air itu diletak pada takungan haba yang bersuhu 50°C dan lepas itu diletak pada takungan haba yang bersuhu 100°C . Adakah perubahan entropi bagi air lebih, kurang atau sama dengan perubahan entropi bagi kes (i)? Mengapa?

[Muatan haba spesifik air = $4.2 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$]

(40 markah)

- (c) Cahaya dari lampu kereta tidak menghasilkan jalur gangguan pada dinding. Mengapa?

Apakah perubahan dalam corak jalur gangguan diperhatikan apabila peralatan gangguan yang digunakan dalam udara diletakkan dalam air?

(40 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo