

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EMK 230 - Dinamik

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat dan TUJUH soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawap LIMA soalan sahaja. DUA soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA soalan dari BAHAGIAN B.

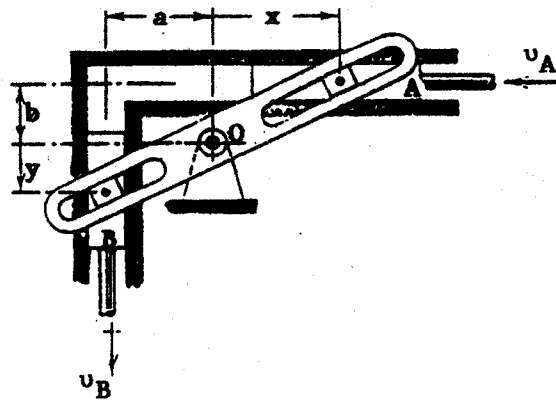
Semua soalan MESTILAH dijawab dalam bahasa Melayu.

...2/-

**BAHAGIAN A**

1. [a] Lengan berlurah dipangsikan pada O dan perhubungan pergerakan di antara gelanggar A dan B adalah dikekalkan seperti yang ditunjukkan di Rajah S1[a]. Setiap blok kecil dipinkan pada gelanggar masing-masing agar pergerakannya terbatas. Tunjukkan bahawa anjakan  $x$  adalah berkadar songsang dengan  $y$  dan dapatkan kaitan di antara halaju  $v_A$  dan  $v_B$ . Tentukan juga cepatan B sekiranya  $v_A$  adalah angkatap untuk sesuatu ketika.

(40 markah)



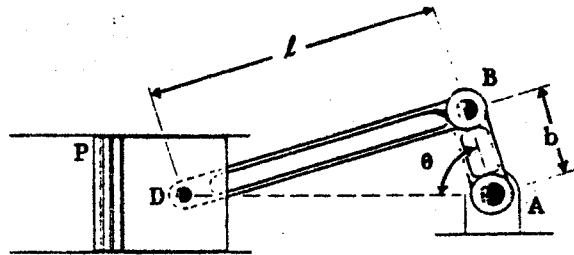
Rajah S1[a]

- [b] Sistem enjin seperti ditunjukkan di Rajah S1[b], engkol AB berpusing dengan halaju sudut tetap pada 2000 ppm mengikut jam. Panjang,  $l = 200$  mm dan  $b = 75$  mm diketahui. Tentukan halaju ombok P dan halaju sudut rod penyambung pada kedudukan:

- [i]  $\theta = 0^\circ$   
 [ii]  $\theta = 90^\circ$   
 [iii]  $\theta = 180^\circ$

(60 markah)

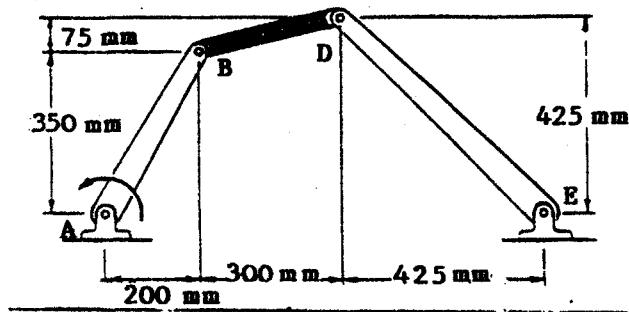
...3/-



Rajah S1[b]

2. Penghubung ABCD bergerak pada satah menegak seperti di Rajah S2. Sekiranya engkol AB berpusing dengan halaju sudut tetap,  $\omega_1 = 20 \text{ rad/s}$  melawan jam, tentukan halaju sudut dan ceapatan sudut bagi rod penyambung BD dan engkol DE. Gunakan cara vektor.

(100 markah)



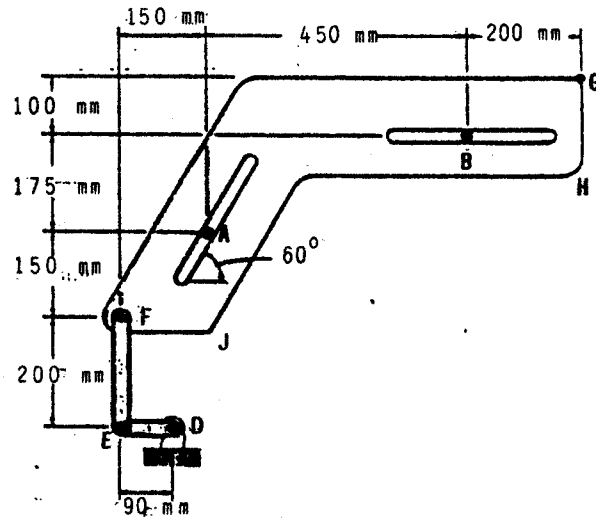
Rajah S2

3. [a] Dua lurah dipotong dari pelat FGHI bagi membolehkan 2 pin tetap A dan B di tempatkan dalam lurah tersebut, seperti di Rajah S3[a]. Sekiranya halaju sudut engkol DE adalah 6 rad/s mengikut jam, dengan menggunakan cara pusat seketika, tentukan:

- [i] halaju titik F  
[ii] halaju titik G

(50 markah)

...4/-

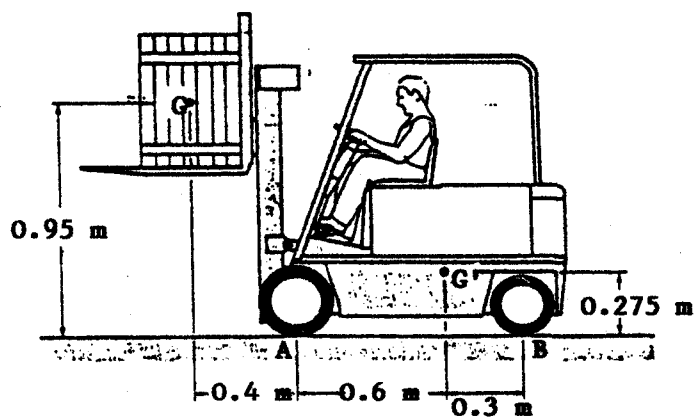


Rajah S3[a]

[b] Sebuah trak jentera angkat ('fork-lift truck') yang berjisim 2800 kg termasuk pemandu, membawa muatan 1500 kg pada ketinggian yang ditunjukkan di Rajah S3[b]. Jentera itu yang sedang bergerak ke kiri dikenakan brek, menyebabkan berlakunya kelambatan  $3 \text{ m/s}^2$ . Sekiranya angkali geseran statik antara permukaan muatan dan jentera angkat itu adalah 0.50, tentukan:

- [i] samada muatan itu menggelungsur atau tidak, dan
- [ii] tindakbalas komponen pugak pada setiap roda trak jentera angkat itu

(50 markah)



Rajah S3[b]

...5/-

**BAHAGIAN B**

4. Di dalam Rajah S4, sebuah sesondol yang berpusat pada titik tetap O, berputar mengikut arah lawan jam dan menggerakkan sebuah penyungkit (rocking lever) yang berpangsi di C. Penyungkit tersebut mempunyai suatu elemen jejarum (needle-pointed) yang terletak di atas profil sesondol tersebut pada titik P seperti yang ditunjukkan.

Profil sesondol tersebut terdiri daripada satu bulatan bes berjejari 20 mm, satu bulatan muncung berjejari 10 mm dan rusuk-rusuk sesondol itu adalah lurus dan tangen kepada kedua-dua bulatan tersebut. Pusat bulatan muncung adalah 20 mm dari titik O.

Satu garis khayalan (imaginary) CP boleh diambil sebagai datum rujukan.

- [a] Plotkan garis lengkung menunjukkan anjakan sudut penyungkit melawan sudut sesondol untuk jangkawaktu teranjaknya penyungkit tersebut dari kedudukan yang terendah kepada yang tertinggi.

(65 markah)

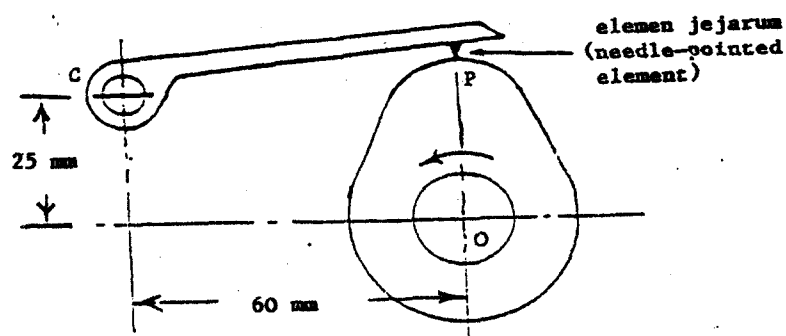
- [b] Sekiranya sesondol tersebut mengambil masa 2.0 saat untuk membuat satu putaran penuh, apakah halaju sudut penyungkit yang maksimum dalam rad/s dalam jangkawaktu anjakan yang dinyatakan di atas?

(20 markah)

- [c] Sekiranya sebuah pengikut roda guling digunakan dan bukannya pengikut jejarum tersebut, berikan komen tentang graf anjakan sudut yang mungkin dihasilkan.

Nyatakan sebarang andalan yang digunakan dengan jelas.

(15 markah)



Rajah S4

...6/-

5. [a] Terangkan perbezaan antara sebuah governor dan sebuah roda tenaga dalam ertikata fungsi masing-masing. Berikan satu contoh aplikasi yang praktikal, dengan penerangan ringkas, untuk setiap alat di atas.

(20 markah)

- [b] Sebuah motor yang memacu mesin penebuk menghasilkan daya kilas (atau tork) konstan 675 Nm pada roda tenaga. Roda tenaga berputar dengan laju purata 120 psm. Bilangan tebuk dalam 1 minit ialah 60, dan operasi tebuk mengambil masa  $1/5$  saat. Anggapan tenaga penebukan adalah setara dengan daya kilas konstan pada roda tenaga. Geseran dan sebarang kehilangan tenaga lain boleh diabaikan.

Kirakan daya kilas rintangan dan lakarkan graf daya kilas terhadap sudut putaran roda tenaga. Jika perubahan laju dari maksimum ke minimum tidak melebihi 10 psm, tentukan momen inersia roda tenaga.

(80 markah)

6. Sebuah governor Porter mempunyai lengan-lengan yang setiap satu panjangnya 320 mm dan jisim setiap bola yang berkitar adalah 1.75 kg. Pada kelajuan purata 125 psm, lengan-lengan tersebut membuat sudut  $30^\circ$  dengan paksi menegak.

- [a] Lakarkan rajah jasad bebas governor tersebut dan tentukan:
- [i] beban mati berpusat (central dead load), dan
  - [ii] sensitiviti governor itu sekiranya anjakan sarung adalah  $\pm 20$  mm.

(75 markah)

- [b] Sekiranya sensitiviti governor Porter tersebut perlu ditingkatkan dengan jelas (significant), cadangkan ubahsuaian-ubahsuaian yang asasi terhadap governor itu yang perlu dipertimbangkan. Berikan alasan-alasan untuk menyokong cadangan-cadangan anda.

(25 markah)

7. [a] Menggunakan lakaran-lakaran rangkaian gear ringkas (simple gear trains), buktikan bahawa arah putaran gear pemacu dengan arah putaran gear pengikut adalah:

- [i] sama sekiranya bilangan roda gear yang digunakan adalah ganjil.  
 [ii] berlawanan sekiranya bilangan roda gear yang digunakan adalah genap.

Tunjukkan dengan jelas arah putaran setiap roda gear yang digunakan dalam kedua-dua kes di atas.

(20 markah)

- [b] Rajah S7[b] menunjukkan *layout* sebuah brek jalur yang digunakan terhadap suatu dram pembrek sebuah takal (hoist), di mana daya membrek  $P$  dikenakan pada satu hujung tuil yang berpasak pada suatu fulkrum tetap di  $F$ . Garispusat dram adalah 1.0 m, lengkung sentuhan adalah  $225^\circ$  dan  $\mu = 0.3$ .

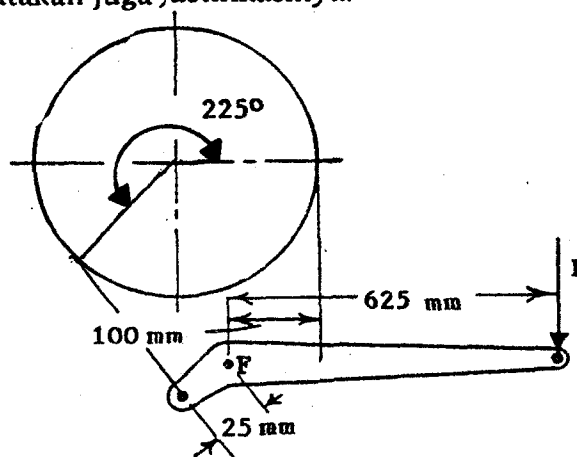
- [i] Kirakan daya  $P$  untuk menghasilkan tork membrek 4500 Nm sekiranya dram itu berputar

- (A) mengikut arah jam  
 (B) melawan arah jam

Berikan komen terhadap perbezaan nilai yang besar antara jawapan-jawapan (A) dan (B).

- [ii] Cadangkan *parameter-parameter* yang akan memberi kesan terhadap ketegangan pada brek jalur tersebut. Nyatakan juga justifikasinya.

(80 markah)



Rajah S7[b]

ooooOoooo