

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

EMK 130 Mekanik Kejuruteraan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH (10) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan.

Jawab LIMA soalan sahaja: Jawab soalan 1 dari Bahagian A yang diwajibkan, DUA soalan dari Bahagian B dan DUA soalan dari Bahagian C. Ikatkan jawapan bagi setiap bahagian secara berasingan.

Semua soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

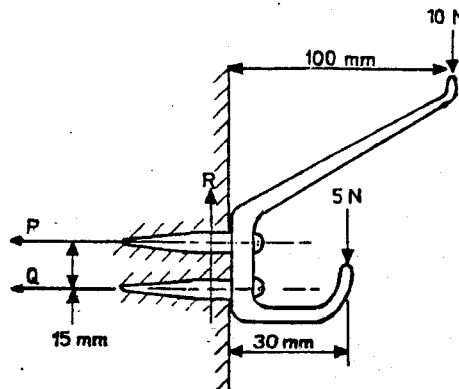
BAHAGIAN A

1. (a) Nyatakan prinsip momen yang dikenali sebagai Teorem Varignon.

(5 markah)

- (b) Rajah S1(b) menunjukkan satu penyangkut baju yang dilekatkan di dinding dengan menggunakan dua batang skru. Penyangkut tersebut dikenakan dua daya, 5N dan 10N seperti yang ditunjukkan. Daya P dan Q adalah daya paksi di dalam skru dan R merupakan daya ricih gabungan yang dipikul oleh kedua-dua skru. Tentukan daya P, Q dan R untuk memperolehi keseimbangan.

(35 markah)

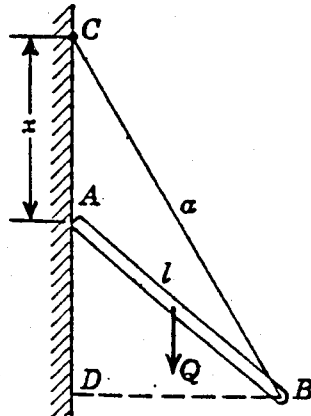


Rajah S1(b)

- (c) Suatu bar prisma AB, mempunyai berat Q dan berukuran panjang l , dipegang pada satu penghujung B, oleh suatu tali CB yang berukuran panjang bersamaan dengan a . Bar tersebut disokong pada titik A oleh dinding tegak yang boleh diandaikan sebagai licin, berjarak x di bawah titik C seperti di dalam rajah S1(c). Tentukan kedudukan bar dengan pernyataan jarak x untuk memperolehi keseimbangan statik.

(60 markah)

...3/-

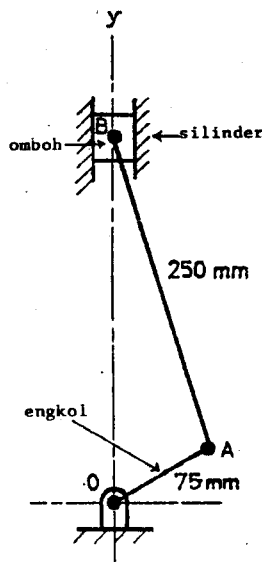


Rajah S1(c)

BAHAGIAN B

2. (a) Mekanisme salingan di dalam suatu enjin mempunyai engkol OA yang berputar mengelilingi paksi O dan satu ombok yang bergelansar sepanjang paksi OY. (Rujuk rajah S2(a). Pada suatu ketika, apabila AOB bersudut 60° , satu daya tegak ke bawah yang bernilai 4000N bertindak pada ombok. Kirakan;
- (i) nilai momen (kilasan) yang terhasil pada aci engkol OA.
 - (ii) daya tindakbalas di antara ombok dan dinding silinder.
 - (iii) daya tujah di dalam rod penyambung AB.

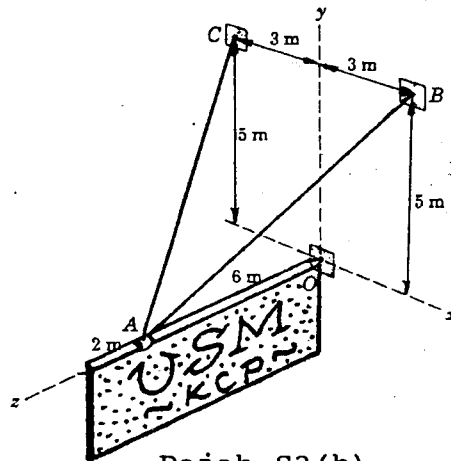
(50 markah)



Rajah S2(a)

...4/-

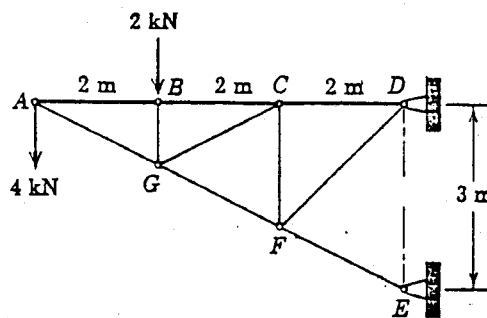
- (b) Suatu papan tanda yang seragam tebalnya berukuran 8m x 4m mempunyai jisim 240kg. Ia digantung dengan menggunakan dua kabel yang ditambah pada titik B dan C serta disokong oleh satu sendi soket bebola pada O seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah S2(b). Tentukan nilai daya tegangan T di dalam kabel AC dengan menggunakan vektor semasa penyelesaian.



(50 markah)

Rajah S2(b)

3. (a) Tentukan daya-daya di dalam anggota CG dan CF pada kekuda yang ditunjukkan di dalam Rajah S3(a), menggunakan kaedah sendi.



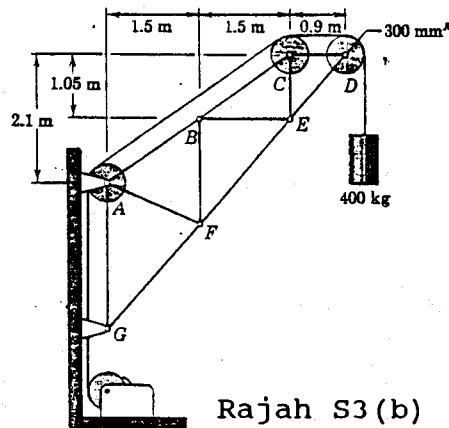
(50 markah)

Rajah S3(a)

- (b) Tentukan daya-daya di dalam anggota BC, BE dan EF untuk kekuda kren yang sedang memikul jisim 400 kg seperti di dalam rajah S3(b).

(50 markah)

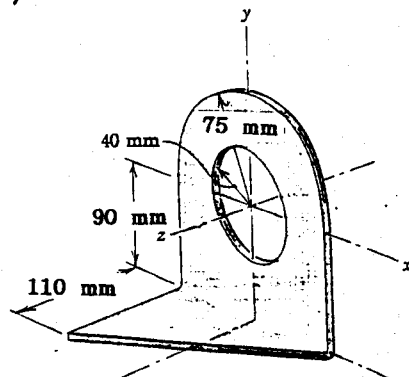
...5/-



Rajah S3(b)

4. (a) Tentukan koordinat pusat jisim untuk suatu braket yang diperbuat daripada satu plat yang seragam tebalnya seperti yang ditunjukkan oleh Rajah S4(a).

(30 markah)

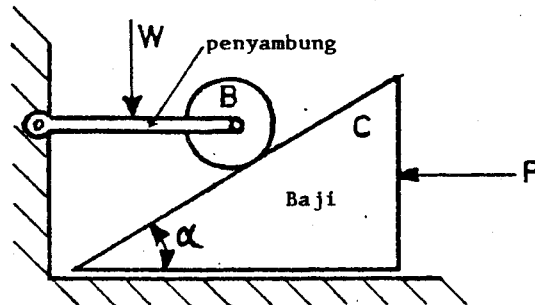


Rajah S4(a)

- (b) Suatu mekanisme yang terdiri daripada satu penyambung memangsai pada A dan mempunyai roda di sebelah B seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah S4(b). Penyambung memikul beban tegak W pada titik tengahnya. Beban W diangkat dengan menjenjakkan baji C ke kiri dengan menggunakan daya P . Pekali geseran μ wujud di antara baji dan permukaan mendatar. Abaikan sebarang geseran pada pangsai. Dapatkan ungkapan untuk daya P yang diperlukan untuk menjenjak baji apabila penyambung AB dalam kedudukan mendatar. Berat penyambung rola dan baji boleh diabaikan.

(40 markah)

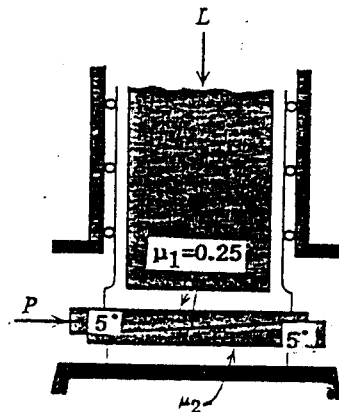
...6/-



Rajah S4(b)

- (c) Merujuk kepada rajah S4(c), dua batang baji 5° digunakan untuk melaraskan tiang tegak yang mengalami beban L . Berapakah nilai terkecil pekali geseran μ_2 pada pasangan permukaan bawah supaya tiang dapat diangkat dengan mengenakan daya mendatar P pada baji atas.

(30 markah)



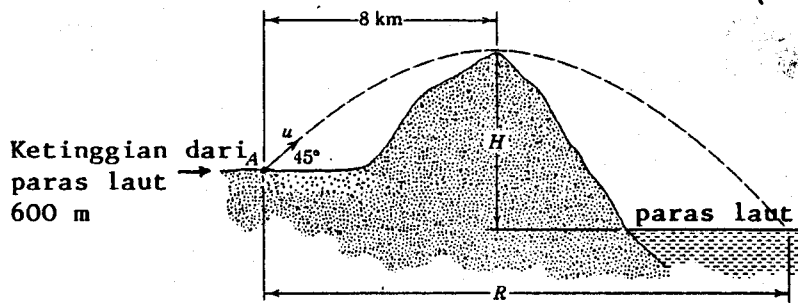
Rajah S4(c)

...7/-

BAHAGIAN C

5. (a) Sebuah meriam jarak jauh pada titik A dihalakan pada sudut 45° dengan satah mendatar. Peluru meriam tersebut hampir-hampir mencecah puncak sebuah gunung pada puncak trajektorinya. Carikan magnitud halaju peluru U pada muncung meriam, ketinggian gunung H dari paras laut dan jarak R . [Rujuk rajah S5(a)]

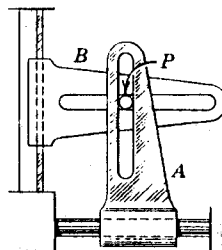
(70 markah)



Rajah S5(a)

- (b) Pin P dikekang untuk bergerak dalam dua pandu berlubang alur. Kedua-dua pandu berlubang alur tersebut bergerak pada sudut tepat kepada satu sama lain. Pada ketika yang ditunjukkan, A mempunyai halaju ke kanan pada 0.2 m/s. Halaju A berkurangan pada kadar 0.75 m/s setiap saat. Pada masa yang sama B sedang bergerak ke bawah dengan halaju 0.15 m/s, dan halaju sedang berkurangan pada kadar 0.5 m/s setiap saat. Bagi ketika ini carikan jejari kelengkungan ρ laluan P. [Rujuk rajah S5(b)]

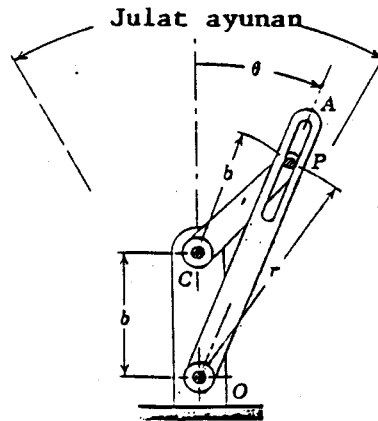
(30 markah)



Rajah S5(b)

...8/-

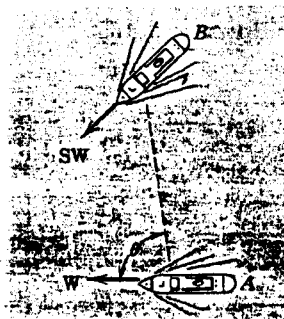
6. (a) Lengan berlubang alur OA berayun pada O di dalam julat yang ditunjukkan dan memacu engkol CP melalui pin P. Tentukan magnitud pecutan P bagi mana-mana nilai θ di dalam julat ayunannya di mana $\dot{\theta} = K$, suatu pemalar. Gunakan koordinat kutub r dan θ . Tunjukkan bahawa magnitud bagi halaju dan pecutan P dalam laluananya berbentuk bulatan itu adalah malar. [Rujuk rajah S6(a)]



(60 markah)

Rajah S6(a)

- (b) Kapal A bergerak menuju arah barat pada kelajuan 15 knot. Kapal B bergerak menuju arah barat daya. Bearing B bersabit kepada A, iaitu θ ialah 80° dan tidak berubah. Pada pukul 3.00 petang antara A dan B ialah 8 batu nautika. Bilakah pelanggaran akan berlaku jika kedua-dua kapal tidak menukar arah dan halajunya? Apakah kelajuan kapal B? [Rujuk rajah S6(b)].



(40 markah)

Rajah S6(b)

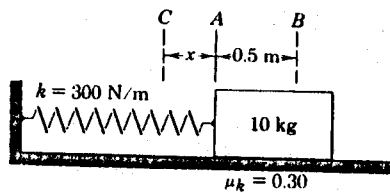
...9/-

7. (a) Suatu blok 10kg dilepaskan dari keadaan pegun di atas permukaan mendarat pada titik B setelah pegas tersebut diregang sejauh 0.5m dari kedudukan neutralnya pada A. Pekali geseran kinetik di antara blok dan permukaan adalah 0.30. Kirakan;

- (i) halaju V blok semasa ia melalui titik A dan
- (ii) jarak maksimum x ke kiri A yang dicapai oleh blok.

[Rujuk rajah S7(a)]

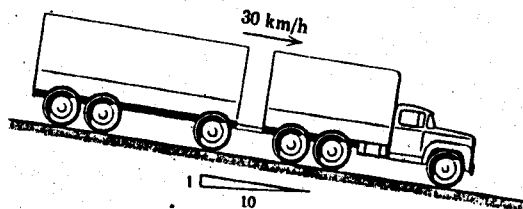
(35 markah)



Rajah S7(a)

- (b) Sistem pembrekan hidraulik bagi lori dan trailer yang ditunjukkan diset bagi menghasilkan daya brek yang sama bagi kedua-dua unit. Sekiranya brek dikenakan secara sekata selama 5 saat bagi memberhentikan lori dari kelajuan 30 km/jam sewaktu ia menuruni cerun $10:1$. Kirakan daya P di dalam pengganding di antara trailer dengan lori. Jisim lori ialah 10 Mg dan jisim trailer ialah 7.5 Mg . [Rujuk rajah S7(b)].

(35 markah)

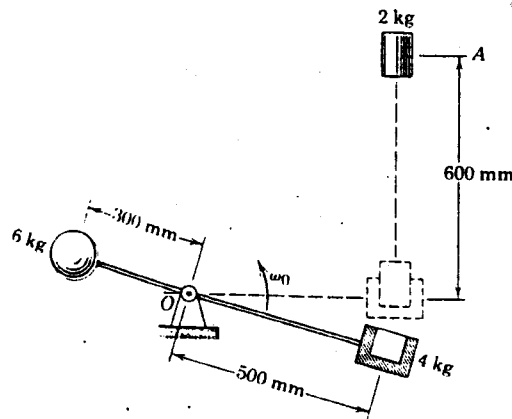


Rajah S7(b)

...10/-

- (c) Sebuah sfera berjisim 6kg dan sebuah blok 4 kg dilekatkan kepada suatu lengan yang berputar pada suatu satah menegak pada suatu paksi mendatar pada O. Jisim lengan tersebut boleh diabaikan. Suatu palam berjisim 2 kg dilepaskan dari keadaan pegun pada A dan jatuh ke dalam lubang di dalam blok sewaktu lengan tersebut mencapai kedudukan mendatar. Sejurus sebelum palam tersebut menyentuh blok, halaju sudut lengan adalah $\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$. Carikan halaju sudut ω lengan sebaik sahaja palam tersebut menyentuh blok tersebut. [Rujuk rajah S7(c)]

(30 markah)



Rajah S7(c)

ooo0ooo