



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER 1 SESI 2006/2007

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK MESIN
KOD MATA PELAJARAN : BDA 2033/BKM 3133
KURSUS : 3 BKM/2 BDA/2 BTM
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKA MASA : 2 ½ JAM
ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA **ENAM (6)**
SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 12 MUKA SURAT

- S1 (a) Berhubungan dengan pemacu gear kisar dan dengan bantuan gambarajah,

buktikan bahawa $\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1}{t_2}$

dengan

- $d_1 =$ garispusat gear 1
- $d_2 =$ garispusat gear 2
- $t_1 =$ bilangan gigi gear 1
- $t_2 =$ bilangan gigi gear 2

(8 markah)

- (b) **Rajah S1** menunjukkan satu lif yang dipacu oleh motor elektrik 1000Nm dan kecekapan penghantaran untuk setiap sentuhan gear ialah 90%. Diketahui bahawa lif dapat bergerak naik dengan pecutan 0.5m/s^2 dengan membawa beban jumlah 2000kg serta jisim lif 500kg. Pergerakan lif dan juga beban penimbal dirintangi oleh satu daya tetap 500N. Dapatkan jisim beban penimbal M_2 ? Data untuk sistem gear adalah sebagaimana diberikan di dalam **Rajah S1**.

(17 markah)

- S2 (a) **Rajah S2(a)** menunjukkan enjin salingan dengan engkol OA berputar dengan halaju sudut $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ pada arah putaran lawan jam. Buktikan bahawa daya inersia pada jisim salingan adalah:-

$$F_I = (m\omega^2 r) \cos \theta + (m\omega^2 r / n) (\cos 2\theta)$$

(12 markah)

- (b) Sebuah syaf berputar secara seragam dan diletakkan 4 cakera ke atasnya iaitu A, B, C dan D dengan susunan simetri sepanjang syaf tersebut seperti pada **Rajah S2(b)**. Jisim cakera tersebut adalah $A=7.5\text{kg}$, $B=12.5\text{kg}$, $C=7\text{kg}$ dan $D=6\text{kg}$; dan pusat esentrik setiap cakera adalah $A=4\text{mm}$, $B=3\text{mm}$, $C=5\text{mm}$ dan $D=8\text{mm}$ dari paksi putaran. Penambahan jisim M diletakkan pada cakera D dengan jejari efektifnya adalah 60mm dari paksi

putaran. Tentukan jisim minimum M dan kedudukan sudut relatif terhadap pusat jisim untuk memastikan sistem imbang dalam keadaan dinamik. (Jadikan cakera A sebagai paksi mendatar pada sudut 0°)

(13 markah)

- S3 (a) Buktikan bahawa untuk talisawat berbentuk V , nisbah tegangan adalah:-

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta \operatorname{cosec} \beta} \quad (12 \text{ markah})$$

- (b) Satu kipas dipacu oleh satu tali sawat oleh motor elektrik yang berpusing dengan kelajuan 880 ppm. Tali sawat dengan tebal 8mm dan 250mm lebar telah digunakan. Garis pusat roda motor dan roda yang dipacu masing-masing 350mm dan 1370mm. Jarak pusat ke pusat antara kedua-dua roda tersebut ialah 1370mm. Anggapkan pekali geseran di antara roda dan tali sawat ialah 0.35 dan tegasan yang dibenarkan untuk tali sawat berkenaan ialah 2.4MPa. Jisim tali sawat ialah 970kg/m^3 . Tentukan:

- (i) sudut-sudut lekapan antara tali sawat ke atas kedua-dua roda.
- (ii) daya-daya maksimum dan minimum, T_1 dan T_2 .
- (iii) tenaga yang dipindahkan.

(13 markah)

- S4 (a) **Rajah S4(a)** menunjukkan dua bongkah A dan B berjisim 15kg dan 20kg disambung dengan tali melalui satu takal licin C . Pekali geseran statik μ_S antara bongkah A dengan B ialah 0.2, dan antara bongkah B dengan satah mendatar ialah 0.3. Dapatkan daya P yang minimum perlu ditarik pada bongkah B supaya pergerakan hampir-hampir berlaku pada bongkah A .

(10 markah)

- (b) Satu skru benang segi empat sama digunakan untuk menolak bongkah berjisim 250kg. Garis pusat dalam skru 44 mm dan jarak benang 12 mm. Jika $\mu_{S1} = 0.15$ antara skru dengan nat, dan $\mu_{S2} = 0.20$ di antara bongkah

dengan satah, dapatkan daya kilas yang perlu dikenakan pada skru sekiranya terdapat daya rintangan $Q = 150\text{N}$ pada bongkah ini seperti **Rajah S4(b)**.

(15 markah)

- S5** (a) (i) Terangkan kefahaman anda tentang mekanisma dan bahagian yang terlibat dalam mekanisma?
 (ii) Berikan 2 perbezaan di antara sambungan mudah dan sambungan kompleks serta lukiskan rajahnya?

(10 markah)

- (b) **Rajah S5** menunjukkan sebuah mekanisma syaf yang digunakan untuk memandu terminal ekzos di dalam enjin pembakaran dalam. Titik B adalah titik utama pada plat melengkung ini. Pada kedudukan ini, syaf akan memaksa titik B bergerak ke atas pada 30mm/s . Tentukan halaju sudut untuk plat melengkung tersebut dan halaju pada titik C.

(15 markah)

- S6** (a) Satu beban W digantung secara menegak pada dua spring dengan pemalar kekukuhan S_1 dan S_2 seperti yang ditunjukkan pada **Rajah S6(a)**. Tentukan pemalar paduan spring dan frekuensi tabii beban?

- (i) apakah kesan yang terjadi jika $a = b$ dan buktikan?
 (ii) apakah kesan yang terjadi jika $S_1 = S_2$ dan $a = b$. Buktikan?

(10 markah)

- (b) **Rajah S6(b)** menunjukkan sistem getaran dengan kebebasan darjah satu. Badan tegar ABD dipangsi di B . Di bahagian hujung A terdapat jisim $4M$ kg dan di hujung D jisim $2M$ kg. Pegas yang mempunyai pemalar K N/m dipasang pada jisim $4M$ dan pegas $2K$ N/m pada jarak 20cm dari pangsi B . Jika badan ABD dianjakkan pada sudut yang kecil, dan dilepaskan, dapatkan jarak kedudukan jisim $2M$ dari pangsi B supaya sistem bergetar

dengan frekuensi tabii $\sqrt{3K / 12M}$ rad/s dan hanya gunakan satu kaedah sahaja. Abaikan kesan-kesan bandul.

(15 markah)

- S1 (a) In relation to a spur gear drive and with a diagram, prove that $\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1}{t_2}$
- with $d_1 =$ diameter of gear 1
 $d_2 =$ diameter of gear 2
 $t_1 =$ number of teeth on gear 1
 $t_2 =$ number of teeth on gear 2
- (8 marks)
- (b) **Rajah S1** shows a lift is driven by an electric motor 1000 Nm and the transmission efficiency for each gear are 90%. Knowing that the lift can move upward with acceleration 0.5m/s^2 and carrying total load 2000 kg with the lift mass 500kg. Lift movement and load are resisting by one fix force 500N. Find the load mass of M_2 ? The data for gear systems are given in **Rajah S1**.
- (17 marks)

- S2 (a) **Rajah S2(a)** shows alternate engine with crank OA rotates at angular velocity $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ counterclockwise. Prove that the inertia forces are:-

$$F_I = (m\omega^2 r) \cos \theta + (m\omega^2 r / n) (\cos 2\theta)$$

(12 marks)

- (b) Attached to a uniformly rotating shaft are four discs, A, B, C and D, spaced at equal intervals along the shaft of mass A = 7.5kg, B = 12.5kg, C = 7kg and D = 6kg respectively; the centres of mass of the discs are at A=4mm, B=3mm, C=5mm and D=8mm respectively from the axis of rotation. An additional mass M may be attached to D at an effective radius of 60 mm from the axis of rotation. Find the minimum value of the mass M and the relative angular positions of the centres of mass of all the masses to ensure complete dynamic balance for the rotating shaft. (Make disc A as a 0° horizontal axis).

(13 marks)

- S3 (a) Prove that for V -belts, tension ratio are:-

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta \operatorname{cosec} \beta} \quad (12 \text{ marks})$$

- (b) A fan is driven by a belt from a motor which runs at 880 rpm. The belt with 8mm thick and 25mm wide is used. The diameters of the motor pulley and driven pulley are respectively 350mm and 1370mm. The center distance is 1370mm. Coefficient of friction is 0.35. The allowable stress for the belt is 2.4MPa. The belt mass is 970 kg/m^3 .
- angles of wrap of smaller and larger pulleys.
 - maximum and minimum forces, T_1 and T_2 .
 - maximum power transmission.

(13 marks)

- S4 (a) **Rajah S4(a)** illustrates two blocks A and B with mass 15kg and 20kg attached with a rope using one smooth surface pulley C . Static friction coefficient, μ_S between blocks A and B are 0.2, and between block B with horizontal plane are 0.3. Find minimum force P at block B so that the movements nearly occur at block A .

(10 marks)

- (b) A screw of rectangle thread used to push a block with mass 250kg. The screw internal diameter is 44 mm and thread distance 12 mm. If $\mu_{S1} = 0.15$ between screw and nut, and $\mu_{S2} = 0.20$ between block and plane, find the torque that must be apply to the screw if the resistive force $Q = 150\text{N}$ at the block as shown in **Rajah S4(b)**.

(15 marks)

- S5** (a) (i) Explain your understanding of mechanisms and the composition that involve in a mechanisms?
 (ii) Give 2 differences between simple joint and complex joint and draw the diagram?

(10 marks)

- (b) **Rajah S5** illustrates a shaft mechanism used to drive the exhaust port of an internal combustion engine. Point B is a point of interest on the rocker plate. At this instant, the shaft forces point B upward at 30mm/s. Determine the angular velocity of the rocker plate of point C.

(15 marks)

- S6** (a) A load W is vertically suspended on two springs of constant S_1 and S_2 as shown in **Rajah S6(a)**. Determine the resultant spring and frequency of load?

- (i) what will be the effect if $a = b$ and prove it?
 (ii) what will be the effect if $S_1 = S_2$ and $a = b$. Prove it?

(10 marks)

- (c) **Rajah S6(b)** shows a vibration system with first degree freedom. Rigid bodies ABD pivot at B . At the end of A , mass $4M$ kg and at the end of D , mass $2M$ kg. Spring stiffness K N/m install at mass $4M$ and spring $2K$ N/m at the distance 20cm from the pivot B . If the bodies ABD move at a small angles, and release, find the distance of mass $2M$ from pivot B so that the system will vibrate at a frequency of $\sqrt{3K / 12M}$ rad/s and just use one method only. Neglect the pendulum effect.

(15 marks)

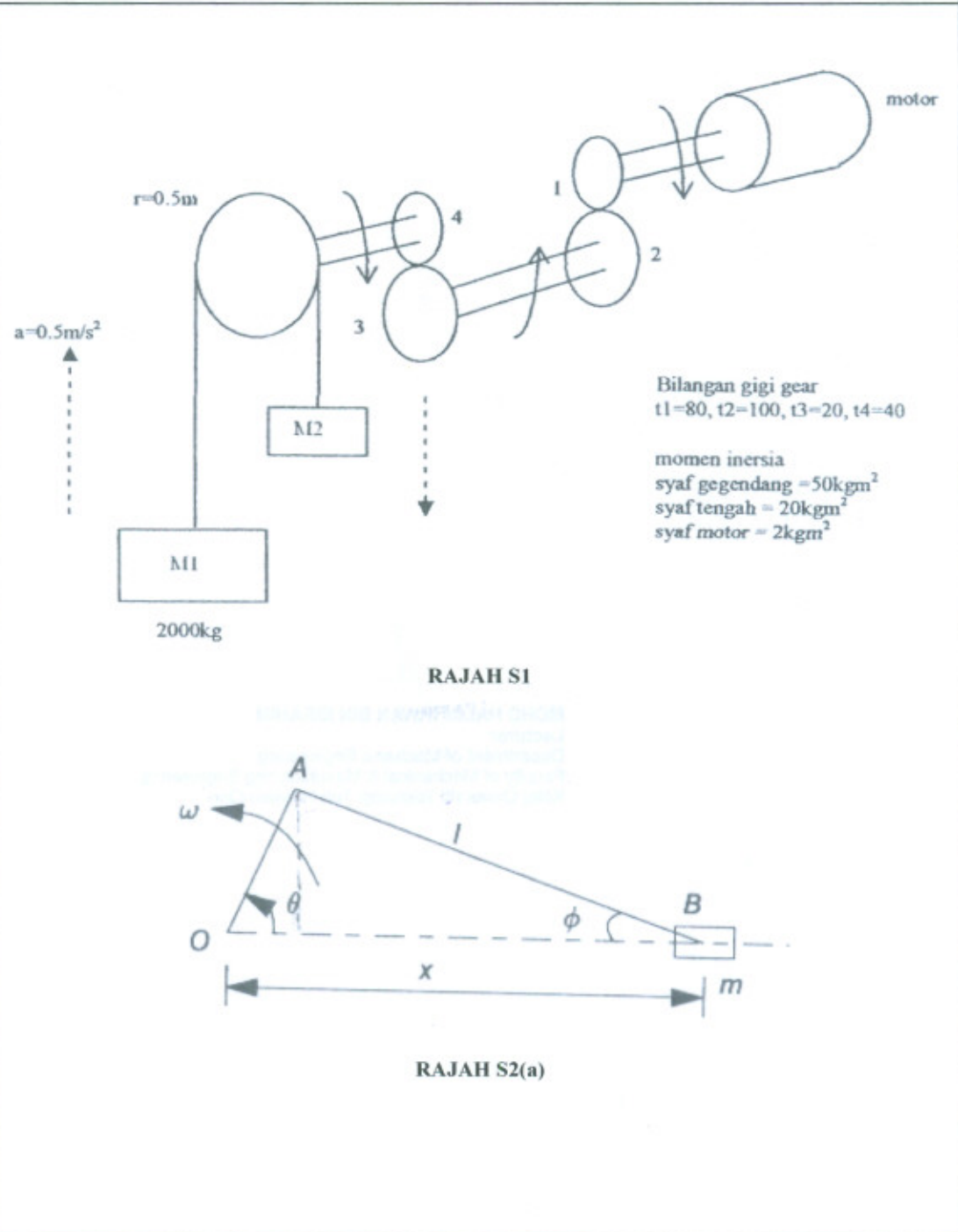
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : 1/2006/2007

KURSUS : 2 BDA/3BKM/2BTM

MATAPELAJARAN : MEKANIK MESIN

KOD M/P : BDA 2033/BKM 3133



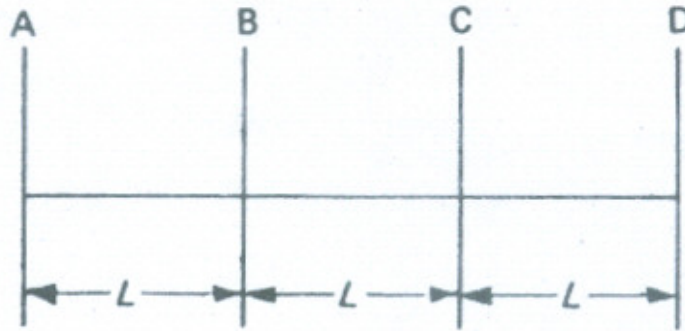
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : 1/2006/2007

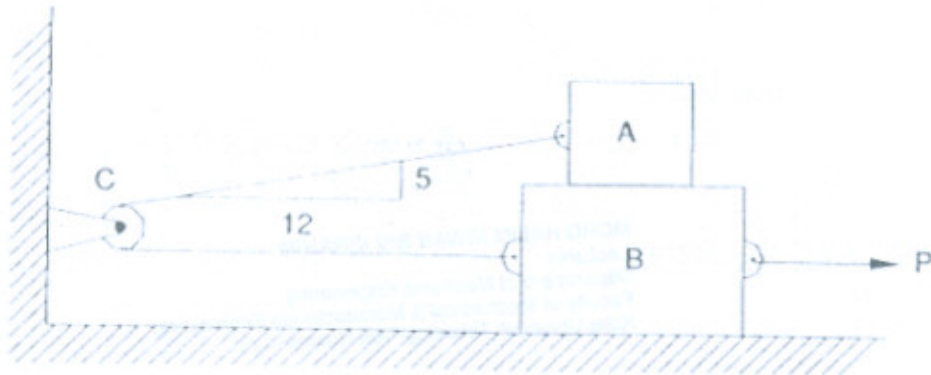
KURSUS : 2 BDA/3BKM/2BTM

MATAPELAJARAN : MEKANIK MESIN

KOD M/P : BDA 2033/BKM 3133



RAJAH S2(b)



RAJAH S4(a)

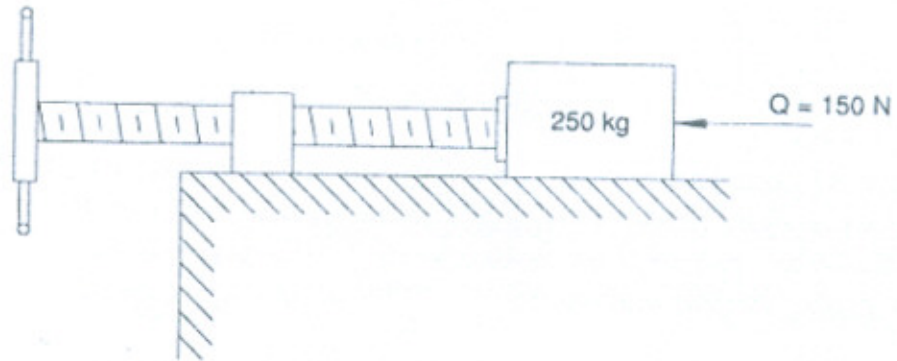
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : 1/2006/2007

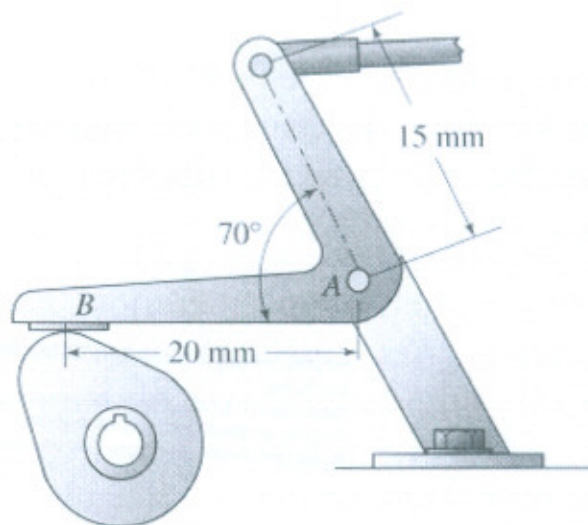
KURSUS : 2 BDA/3BKM/2BTM

MATAPELAJARAN : MEKANIK MESIN

KOD M/P : BDA 2033/BKM 3133



RAJAH S4(b)



RAJAH S5

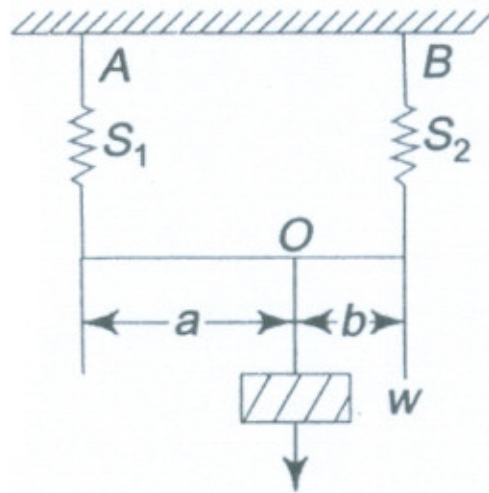
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : 1/2006/2007

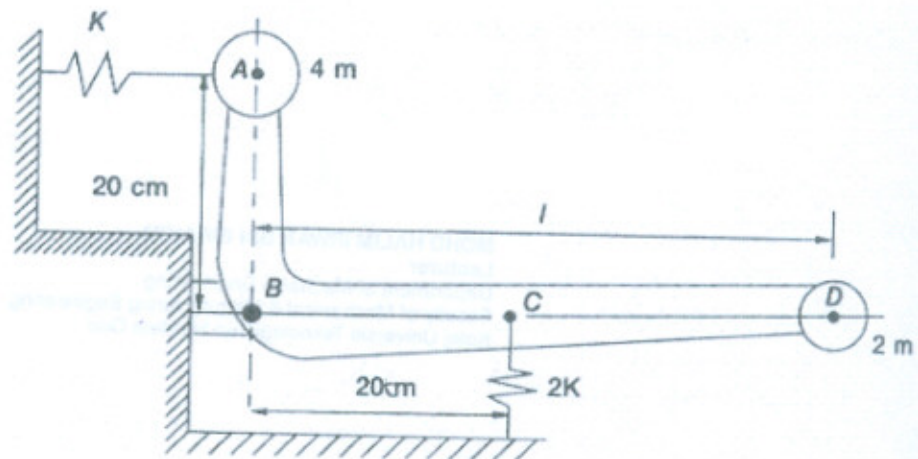
KURSUS : 2 BDA/3BKM/2BTM

MATAPELAJARAN : MEKANIK MESIN

KOD M/P : BDA 2033/BKM 3133



RAJAH S6(a)



RAJAH S6(b)