

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2015

JJ311 MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 27 OKTOBER 2015

TEMPOH : 08.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.
Soalan Struktur (6 soalan).
Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan sahaja.
Dokumen sokongan yang disertakan : Rumus dan kertas graf

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **SIX (6)** structured questions. Answer **FOUR(4)** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi ENAM(6) soalan berstruktur. Jawab EMPAT (4) soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

A light rope was tied through a pulley of a lifting machine with a mass of 130kg, diameter of 1.6m and spin radius of 0.44m. A Load of 900kg and 300kg was tied at both ends of the rope. Friction torque of the pulley is 1.1kNm.

Seutas tali ringan dililit pada sebuah gelendong mesin angkat berjisim 130kg dan diameter 1.6m serta berjejari kisar 0.44m. Terikat pada kedua-dua hujung tali itu ialah satu beban 900kg dan jisim imbang 300kg masing-masing. Tork geseran di aci gelendong bernilai 1.1kNm.

CLO1
C2

- a. Draw the free body diagram for the system.

Lukiskan gambarajah badan bebas bagi system tersebut.

[5 marks]

CLO1
C3

- b. Find the value of tension P_1 and P_2 .

Cari nilai tegangan P_1 dan P_2 .

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- c. Calculate the driven torque needed so that the load is lifted with acceleration of 0.8m/s^2 .

Kirakan tork pemacu yang dikehendaki supaya beban itu boleh dinaikkan dengan pecutan 0.8m/s^2 .

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- d. When the load is being lifted with acceleration of 0.8m/s^2 , the power transmitted by the pulley is 14kW . Calculate the linear velocity of the load at the time.

Ketika beban sedang naik dengan pecutan 0.8m/s^2 kuasa yang dipindahkan oleh gelendong itu ialah 14kW . Carikan halaju linear beban pada ketika itu.

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C3

On one condition, a mass of 60 kg is suspended vertically from 4 parallel springs with the same coefficient. Static deflection caused by the mass is 50 mm . the mass is pulled downward to 60 mm and then released. Calculate:

Dalam satu keadaan, sebuah beban berjisim 60 kg digantungkan secara menegak menggunakan 4 pegas berkedudukan selari yang mempunyai pembolehubah yang sama. Sesaran yang disebabkan oleh beban dalam keadaan pegun adalah 50 mm . beban tersebut kemudian ditrik ke bawah sebanyak 60 mm dan dilepaskan. Kirakan:

- i) The spring constant for each spring

Pemalar bagi setiap pegas

[5 marks]

[5 markah]

- ii) The initial acceleration of the mass

Pecutan awal bagi beban

[5 marks]

[5 markah]

- iii) The periodic time of oscillation

Tempoh berkala bagi ayunan

[5 marks]

[5 markah]

- iv) The maximum force of the spring

Daya maksimum bagi pegas

[5 marks]

[5 markah]

- v) The velocity when the mass is at 20 mm from its origin

Halaju pada ketika beban berada 20 mm dari kedudukan asalnya

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C3

Figure 3 shows a rocking lever mechanism in which steady rotation of the wheel produces an oscillating motion of the lever OA. Both the wheel and the lever are mounted in fixed centers. The wheel rotates clockwise at a uniform angular velocity of 10 rad/s . For the configuration shown, determine the following:

Rajah 3 menunjukkan satu mekanisme tuil goyang di mana, putaran stabil roda menghasilkan gerakan berayun tuil OA. Kedua-dua roda dan tuil dipasang di pusat-pusat tetap. Roda yang berputar mengikut arah jam dengan halaju sudut seragam 10 rad/s bagi konfigurasi yang ditunjukkan, tentukan yang berikut:

- i) Angular velocity of the link AB and the absolute velocity of point A

halaju sudut pautan AB dan halaju mutlak titik A

[9 marks]

[9 markah]

- ii) The centrifugal acceleration of BC, AB and OA

Pecutan empar BC, AB dan OA

[9 marks]

[9 markah]

- iii) The magnitude and direction of acceleration of point A

Magnitud dan arah pecutan titik A

[7 marks]

[7 markah]

The lengths of the links are as follows.

Panjang bagi setiap sambungan adalah seperti berikut

BC = 25 mm AB = 100 mm OA = 50 mm OC = 90 mm

BC = 25 mm AB = 100 mm OA = 50 mm OC = 90 mm

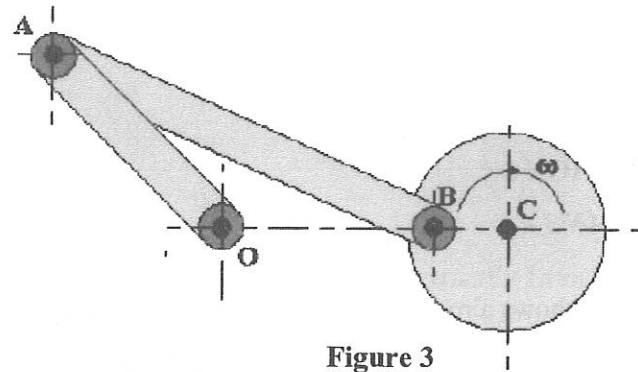


Figure 3

Rajah 3

QUESTION 4

SOALAN 4

- a) Draw a free body diagram to show the balance of forces in both x and y-directions with a force P parallel to the incline is applied to the middle block. The force P acting on the block of mass M which is positioned on θ° from the horizontal surface with a constant velocity. Derive the coefficient of friction, μ in terms of P and M.

Dengan bantuan lakaran gambarajah badan bebas, lukis komponen daya yang bertindak hasil dari daya P yang selari dengan landasan menaik yang dikenakan pada tengah blok. Daya P bertindak ke atas blok beban M yang diletakkan di atas satah condong bersudut θ° dari permukaan lantai dengan halaju malar. Dapatkan pekali geseran, μ dalam sebutan P dan M.

[7 marks]

[7 markah]

CLO2
C3

- b) A 100 kg block is positioned on the 30° inclined plane. The block is pulled up by the force acting on the 10° from the incline. Given, the coefficient of friction is 0.25.

Satu blok berjisim 100 kg diletakkan di atas satah bersudut 30° . Blok tersebut ditarik ke atas menggunakan daya yang bertindak 10° dari satah condong itu.

Diberi, pekali geseran antara satah dan blok adalah 0.25.

- i) Draw a free body diagram for the balance forces in both x and y-directions. *Lukiskan gambarajah badan bebas untuk daya-daya yang bertindak ke atas blok tersebut*

[5 marks]

[5 markah]

- ii) Determine the value of the force needed to move the block upward. *Tentukan nilai daya yang diperlukan untuk menggerakkan blok itu ke atas.*

[7 marks]

[7 markah]

- iii) Determine the operational efficiency. *Tentukan kecekapan kendaliannya.*

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 5

SOALAN 5

A rotating shaft carries four masses A, B, C and D with center of masses is 96 mm, 120 mm, 192 mm and 144 mm respectively. The distance between plane A and B is 0.4 m, B and C is 0.6 m, and C and D is 0.5 m. Mass for B, C and D is 10 kg, 5 kg and 4 kg respectively. Find mass A and the angle position for all masses in order to ensure the system is in complete balance.

Sebatang aci membawa empat jisim A, B, C and D di paksi putaran 96 mm, 120 mm, 192 mm dan 144 mm masing-masing. Jarak paksi di antara satah A dan B adalah 0.4 m, B dan C adalah 0.6 m dan C dan D adalah 0.5 m. Jisim bagi B, C, dan D adalah 10 kg, 5 kg dan

4 kg masing-masing. Carikan jisim A dan kedudukan sudut untuk kesemua jisim supaya sistem berada padaimbangan dinamik sempurna.

[25 marks]

[25 markah]

QUESTION 6**SOALAN 6**CLO2
C3

a) A pulley of 1.4 m diameter running parallel at a distance of 1.7 m from the driving pulleys 0.5 m diameter. Find the length of the belt and sketch the connection if it is connected by an open system.

Sebuah takal 1.4 m diameter berputar selari pada kedudukan 1.7 m dari sebuah takal pemacu diameter 0.5 m. tentukan panjang tali sawat, sudut lekapan dan gambaran sambungan jika tali sawat tersebut disambungkan secara sistem terbuka.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C3

b) The belt is driven from pulley 30 cm diameter rotated at 450 rpm to pulley 70 cm diameter. Tension is tight and slack sides are 1100 N and 760 N respectively.

Determine:

Tali sawat dipacu dari sebuah takal berdiameter 30 cm dan berputar pada kelajuan 450 rpm kepada takal berdiameter 70 cm. Ketegangan tali sawat tersebut adalah 1100 N and 760 N masing-masing. Tentukan:

i. Speed of pulley 70 cm.

Kelajuan pada takal 70 cm.

[2 marks]

[2 markah]

ii. Velocity of the belt.

Halaju tali sawat.

[2 marks]

[2 markah]

iii. Power transmitted through the belt.

Kuasa yang dihantar oleh tali sawat.

[10 marks]

[10 markah]

iv. Power transmitted by the belt if centrifugal tension has to be considered and mass of the belt is 0.2 kg/m.

Kuasa yang dihantar oleh tali sawat dengan mengambil kira tegangan empar dan Berat tali sawat adalah 0.2 kg/m.

[5 marks]

[5 markah]

SOALAN TAMAT

**HOIST**

$$v = r \omega$$

$$a = r \alpha$$

$$I = mk^2$$

$$\text{Power} = T\omega$$

SIMPLE HARMONIC MOTION

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$a = x\omega^2$$

$$\Omega = \omega \sqrt{\phi^2 - \theta^2}$$

$$\alpha = \omega^2 \theta$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_{\text{maks}} = A\omega^2$$

$$v_{\text{maks}} = A\omega$$

Mass on Spring	Pendulum
$T = 2\pi \sqrt{\frac{d}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	

VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$a_t = \alpha r$$

FRICTION

$$\mu = \frac{F}{N}$$

$$\tan \phi = \mu$$

$$P_{\text{upward}} = W \tan (\alpha + \phi)$$

$$P_{\text{downward}} = W \tan (\alpha - \phi)$$

$$P_{\text{downward}} = W \tan (\phi - \alpha)$$

$$\eta_{\text{forward}} = \tan \alpha / \tan (\alpha + \phi)$$

$$\eta_{\text{reverse}} = \tan (\alpha - \phi) / \tan \alpha$$

$$\eta_{\text{reverse}} = \tan (\phi - \alpha) / \tan \alpha$$

$$\eta_{\text{maximum}} = (1 - \sin \phi) / (1 + \sin \phi)$$

BALANCING

$$\text{Centrifugal Force} = (mr)\omega^2$$

$$\text{Couple} = (mrl)\omega^2$$

DRIVE BELT

$$T_o = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

$$\text{Torque} = (T_1 - T_2)r$$

$$T_c = mv^2$$

$$T_c = \frac{1}{3} T_1$$

$$\text{Power} = (T_1 - T_2)V$$

Flat belt

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

$$\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta}$$

Vee belt

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$$

$$\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$$