

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

**PEPERIKSAAN AKHIR
SESI DISEMBER 2016**

DJJ5113 : MECHANICS OF MACHINES

**TARIKH : 13 APRIL 2017
MASA : 8.30 AM - 10.30 AM (2 JAM)**

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

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

ARAHAN :

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan struktur. Jawab semua soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

A steel drum of a lifting machine has a mass of 26 kg, 2.5 m in diameter and 0.21 m radius of gyration. A mass of 80 kg is tied to one end of the rope and the other end is tied with a weight 30 kg.

Sebuah gelendung mesin angkat berjisim 26 kg, berdiameter 2.5 m dan berjejari kisar 0.21m. Satu jisim seberat 80 kg diikat pada satu hujung tali dan hujung satu lagi diikat dengan pemberat seberat 30 kg

CLO1
C1

- i) Draw a free body diagram of the hoisting system

Lukis gambarajah jasad bebas bagi sistem mesin angkat

[5 marks]

[5 markah]

CLO1
C3

- ii) Calculate the driver torque to lift up the mass of 80 kg with the acceleration of 2.5 m/s^2

Kirakan tork pemacu untuk menaikkan jisim 80 kg dengan pecutan 2.5 m/s^2

[9 marks]

[9 markah]

CLO1
C3

- iii) Calculate the linear velocity when the mass is up-lift if power output of the system is 1.8kW.

Kirakan halaju linear ketika jisim dinaikkan jika kuasa keluaran sistem ialah 1.8 kW.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

- iv) Calculate the acceleration system when the drum is freely released

Kirakan pecutan sistem apabila gelendung itu bergerak bebas

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- (a) A mass is suspended vertically from one spring and a static deflection is 20.5 mm. If the weight of the mass is 58 kg and the amplitude is 25 mm.

Satu jasad digantung dari satu spring tegak dan pesongan statiknya adalah 20.5 mm.

Jika jasad tersebut berjisim 58 kg dan amplitude satu ayunan ialah 25 mm.

CLO1
C2

- i. Determine the periodic time for the SHM, the number of oscillations can be achieved in one seconds.

Tentukan masa berkala untuk SHM, bilangan ayunan yang dapat dicapai dalam satu saat.

[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C3

- ii. Calculate the velocity and acceleration of the spring when it is displaced 20 mm from its balanced position.

Kirakan halaju dan pecutan spring apabila sesarannya 20 mm ke bawah kedudukan diam

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- iii. Calculate the maximum velocity and the maximum acceleration through the spring's equilibrium positions.

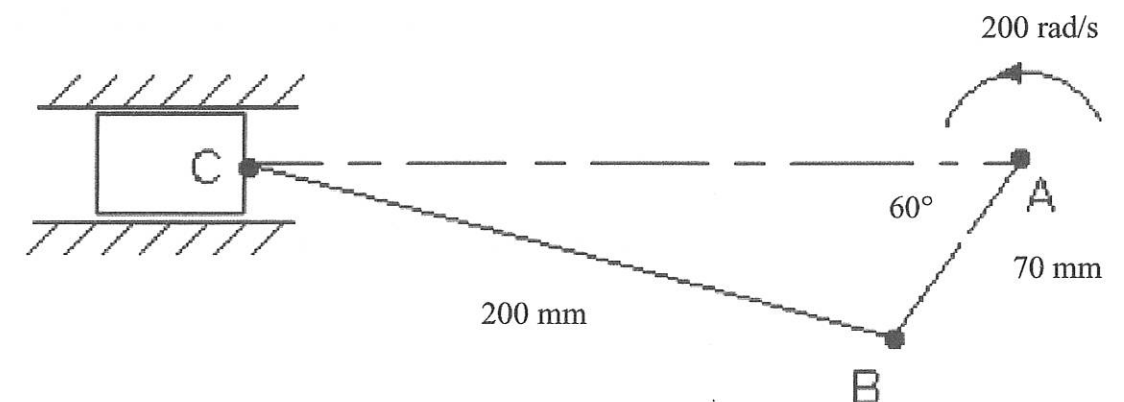
Kirakan halaju maksimum dan pecutan maksimum spring pada kedudukan seimbang

[4 marks]

[4 markah]

- (b) A piston, connecting rod and crank mechanism is shown in Figure Q3 below. The crank AB with a radius of 70 mm rotates counter clockwise at a constant velocity of 200 rad/s.

Mekanisma bagi sebuah ombok, sebatang rod penyambung, dan sebuah engkol dipaparkan seperti Rajah Q3 di bawah. Engkol OB yang berjejari 70mm memutar mengikut arah jam pada halaju seragam 200 rad/s

CLO1
C4

- i) Draw the space diagram using the scale of 1 cm : 20 mm.

Lukiskan gambarajah ruang dengan menggunakan skala 1 cm : 20mm.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C4

- ii) Draw the velocity diagram using the scale of 1 cm : 1 m/s.

Lukiskan gambarajah halaju dengan menggunakan skala 1 cm : 1 m/s

[5 marks]

[5 markah]

CLO1
C4

- iii) Draw the acceleration diagram using the scale of 1 cm : 200 m/s²

Lukiskan gambarajah pecutan menggunakan skala 1 cm : 200 m/s²

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- (a) A body resting on a rough horizontal plane required a pull of 180N inclined at 30° to the plane just to move it. It was found that a push of 220N inclined at 30° to the plane just moved the body. Find:

Satu jasad berehat di satah mengufuk memerlukan daya tarikan sebanyak 180N pada satah condong 30° boleh menggerakkan jasad. Daya tolakan 220N pada satah condong 30° juga boleh menggerakkan jasad. Kira ;

CLO1
C1

- i. Draw the free body diagram for this system
Lukis gambarajah badan bebas bagi sistem ini

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- ii. Calculate weight of the body
Kirakan Berat jasad

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- iii. Calculate Coefficient of friction
Kirakan Pekali geseran

[4 marks]

[4 markah]

- (b) A shaft carries four masses A, B, C and D with a magnitude of 200kg, 300kg, 400kg and 200kg respectively and revolving at radii 80mm, 70mm, 60mm and 80mm in planes measured from A at 300mm, 400mm and 700mm. The angles between the cranks measured counterclockwise are A to B 45° , B to C 70° and C to D 120° . The balancing masses are to be placed in planes X and Y. Distance between planes A and X is 100mm, between X and Y is 400mm and between Y and D is 200mm. If the balancing masses revolve at a radius of 100mm, find their magnitude and angular position.

Sebatang aci mempunyai empat beban A, B, C dan D yang berjisim 200kg, 300kg, 400kg dan 200kg dan jejari setiap beban 80mm, 70mm, 60mm dan 80mm. Kedudukan setiap beban dari A adalah 300mm, 400mm dan 700mm. Sudut diantara beban diukur mengikut arah lawan pusingan jam adalah A dan B ialah 45° , B dan C ialah 70° , C dan D ialah 120° . Jisim imbang diletakan pada satah X dan Y. Jarak diantara satah A dan X adalah 100mm, jarak X dan Y adalah 400mm dan jarak Y dan D adalah 200mm. Sekiranya kedua-dua jisim imbang berjejari 100mm, kira :

CLO1
C2

- i) Construct balancing table
Bina jadual keseimbangan

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- ii) Draw the mrl polygon using the scale of 1 cm : 1kgm²
Lukiskan mrl polygon dengan menggunakan skala 1 cm : 1kgm²

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

- iii) Balancing mass and angular position of Y
Jisim imbang dan kedudukan sudut jasad Y

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1
C1

- (a) List down **TWO (2) advantages** **TWO (2) disadvantages** of the V-belt drive over flat belt drive.

Senaraikan DUA (2) kelebihan dan DUA (2) kelemahan sistem tali sawat V berbanding tali sawat rata

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- (b) The maximum tension of the V-belt drive is 2300 N. Angle of contact = 2.618 rad, friction coefficient = 0.3 and cosec β = 3.864 rad. What is the belt tension in the slack side?

Tegangan maksimum satu tali sawat berbentuk V dalam satu pemacuan ialah 2300 N. Sudut sentuh = 2.618 rad, pekali geseran = 0.3 dan kosek β = 3.864. Berapakah tegangan tali sawat itu di sebelah kendurnya?

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- (c) Two pulleys each with diameter of 0.9m and 0.5m is connected at distance of 3.5m by a belt weighing 0.86kg/m. Pulley A rotates at 250rpm. It is known that coefficient of friction is 0.3 and maximum permissible load of the belt system is 1.35kN. Calculate:

Dua takal dengan diameter 0.9m dan 0.5m diregangkan sejauh 3.5m oleh tali sawat dengan berat 0.86kg/m. Takal A berputar pada 250rpm. Pekali geseran diketahui adalah 0.3 dan maksimum beban yang boleh diterima oleh sistem tali sawat ini adalah 1.35kN. Kirakan:

CLO1
C3

- i. Initial tension
Tegangan mula

[7 marks]

[7 markah]

CLO1
C3

- ii. Power transmitted
Kuasa dihantar

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C4

- iii. Calculate the **maximum power** able to be transmitted in the system *Kirakan kuasa maksimum yang boleh dihantar dalam sistem*

[7 marks]

[7 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA DJJ5113

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

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

$$\tan \phi = \mu$$

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

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

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

$$P_{\text{minimum}} = mg \sin (\alpha + \phi)$$

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

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

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

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

HOIST

$$v = r \omega$$

$$a = r \alpha$$

$$I = mk^2$$

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

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

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

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