

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2024/2025

DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 12 DISEMBER 2024

MASA : 11.30 PAGI – 1.30 PETANG (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 berstruktur. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO2

- (a) A simple hoist machine is used to descend a load with acceleration. With the aid of a diagram, express the equation of cable tension for linear motion.

Sebuah mesin angkat mudah digunakan untuk menurunkan beban dengan pecutan. Dengan bantuan gambar rajah, nyatakan persamaan bagi tegangan kabel untuk gerakan linear.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) A hoisting machine is used to raise a load of 800 kg with an acceleration of 1.5 m/s^2 . The load is connected to 200 kg of balanced mass by a rope around the drum. Given the drum mass is 100 kg, diameter of 1.5 m, 0.5 m radius of gyration and the friction torque is 0.9 kNm. Calculate:

Sebuah mesin angkat digunakan untuk menaikkan beban 800 kg dengan pecutan 1.5 m/s^2 . Beban disambung kepada 200 kg jisim pengimbang dengan tali di sekeliling gelendung. Diberi jisim gelendung ialah 100 kg, 1.5 m diameter, 0.5 m jejari kisar dan daya kilas geseran 0.9 kNm. Kirakan:

- i. the torque to raise the load.
daya kilas untuk menaikkan beban.

[10 marks]

[10 markah]

- ii. the linear velocity if the power load imposed by the drum is 15 kW.
halaju linear jika beban kuasa yang dikenakan oleh gelendung adalah 15 kW.

[3 marks]

[3 markah]

- CLO2 c) Two loads with a mass of 15 kg and 5 kg are tied at two ends of a rope respectively. A rope is tied on a steel drum of lifting machine with a diameter 920 mm and the moment of inertia is 0.86 kgm^2 . By ignoring the friction torque, determine the following when the drum is freely released:

Terikat di dua hujung tali adalah dua beban dengan jisim masing-masing 15 kg dan 5 kg. Tali dililit di sekeliling gelendung besi satu mesin angkat dengan diameter 920 mm dan momen inersia 0.86 kgm^2 . Dengan mengabaikan daya kilas geseran, tentukan yang berikut apabila gelendung jatuh bebas.

- i. Tensions on the rope.

Tegangan-tegangan pada tali

[2 marks]

[2 markah]

- ii. The acceleration of the system.

Pecutan sistem

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO2 (a) Define the periodic time, amplitude, and frequency.

Definisikan masa berkala, amplitud dan frekuensi.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO2 (b) A mass is suspended vertically from one spring and its static deflection is 20.5 mm. If the weight of the mass is 58 kg and the amplitude is 25 mm, approximate, *Satu jisim digantung secara menegak dari satu spring dan pesongan statiknya ialah 20.5 mm. Jika berat jisim ialah 58 kg dan amplitudnya 25 mm, anggarkan*

- i. the periodic time.

masa berkala.

[2 marks]

[2 markah]

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

kira halaju dan pecutan spring apabila ia digerakkan 20 mm daripada kedudukan keseimbangannya.

[4 marks]

[4 markah]

- iii. the maximum velocity and maximum acceleration of the mass.

kira halaju maksimum dan pecutan maksimum bagi jisim.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (c) Simple Harmonic Motion is a type of periodic motion that occurs when a restoring force proportional to the displacement acts on an object, pulling it back towards a stable equilibrium position. It is said that a particle moves with simple harmonic motion. When that particle is 0.75 m from its midpoint, its velocity is 11 m/s and when it is 2 m from its midpoint, its velocity is 3 m/s. Calculate:

Gerakan Harmonik Mudah adalah jenis gerakan berkala yang berlaku apabila daya pemulihan berkadar dengan anjakan yang bertindak ke atas objek, menariknya kembali ke kedudukan keseimbangan stabil. Dikatakan sebuah zarah bergerak dengan gerakan harmonik mudah. Apabila zarah itu bergerak 0.75m dari titik tengahnya, halajunya adalah 11 m/s dan apabila zarah bergerak 2 m dari titik tengahnya, halajunya adalah 3 m/s. Kirakan:

- i. angular velocity

halaju sudut

[7 marks]

[7 markah]

- ii. periodic time

masa berkala

[1 mark]

[1 markah]

- iii. maximum acceleration

pecutan maksimum

[1 mark]

[1 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) Balancing in engineering ensures smooth, efficient, and safe operation of mechanical systems. Explain two(2) contribution to enhance efficiency and reliability in rotating machinery across engineering applications.

Pengimbangan dalam kejuruteraan memastikan operasi sistem mekanikal berjalan dengan lancar, cekap, dan selamat. Terangkan dua(2) sumbangan proses pengimbangan terhadap peningkatan kecekapan dan kebolehpercayaan keseluruhan mesin berputar dalam pelbagai aplikasi kejuruteraan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A round disc is attached to a shaft with weights of 4 kg, 3 kg, and 2.5 kg placed at a distance of 75 mm, 85 mm, and 50 mm from the center of rotation respectively. The disc is placed at 45° , 135° , and 240° measured counterclockwise from the reference line the x-axis. Calculate the additional weight needed at a distance of 75 mm to achieve a complete balance for the system.

Cakera-cakera bulat disambungkan kepada aci dengan berat 4 kg, 3 kg, dan 2.5 kg yang diletakkan pada jarak 75 mm, 85 mm, dan 50 mm dari pusat putaran masing-masing. Cakera ini diletakkan pada kedudukan 45° , 135° , dan 240° diukur lawan arah jam dari garis rujukan paksi- x. Kirakan berat tambahan yang diperlukan pada jarak 75 mm untuk mencapai keseimbangan penuh bagi sistem tersebut

[12 marks]

[12 markah]

CLO2

- (c) The crank AB rotates counterclockwise at 500 rad/s as depicted in Figure 3. Draw the space diagram by using a scale 1 cm: 20 mm and velocity diagram by using a scale of 1 cm: 5 m/s. Calculate:

Engkol AB berputar mengikut arah lawan jam dengan kelajuan 500 rad/s seperti yang digambarkan dalam Rajah 3. Lukis gambarajah ruang menggunakan skala 1 cm: 20 mm dan gambarajah halaju menggunakan skala 1 cm: 5 m/s. Kirakan:

- i. the velocity of piston C.

halaju piston C

[8 marks]

[8 markah]

- ii. the angular velocity of link BC relative to point B.

halaju sudut bagi rangkaian BC relatif kepada titik B

[1 mark]

[1 markah]

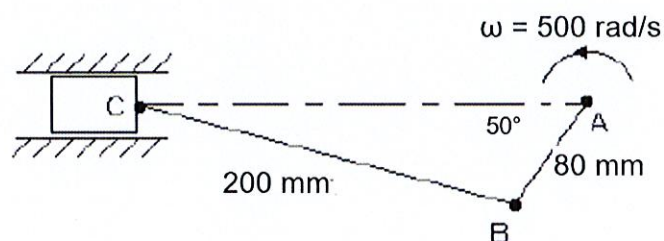


Figure 3 / Rajah 3

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO2

- (a) Explain **THREE (3)** advantages of using a belting system compared to a gearing system for power transmission.

Terangkan 3 kelebihan penggunaan talisawat berbanding sistem gear untuk penghantaran kuasa.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) An open belt drive connected two pulleys with driver diameter 0.6 m and driven 1.2 m on parallel shaft 3 m apart. The belt has a mass of 0.56 kg/m, and the maximum tension is 1.5 kN. The driver's pulleys run at 300 rpm. The coefficient of friction between the belt and the pulley surface is 0.3. Calculate:

Satu sistem tali sawat terbuka menyambungkan dua takal dengan diameter pemacu 0.6 m dan yang terpacu 1.2 m dengan jarak 3 m masing-masing. Tali sawat tersebut berjisim 0.56 kg/m dan tegangan maksimum ialah 1.5 kN. Takal pemacu berputar pada kelajuan 300 rpm. Pekali geseran antara tali sawat dan permukaan takal ialah 0.3. Kirakan:

- i. the centrifugal tension.
tegangan empar

[6 marks]

[6 markah]

- ii. the initial tension of the belting system.
tegangan awal sistem tali sawat tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2 (c) A specification for an open flat belt drive system is as below.

Motor pulley diameter (d_s) = 300 mm,

Pump pulley diameter (d_L) = 600 mm,

Center distance between the pulleys = 1000 mm

Determine:

Spesifikasi satu pacuan sistem talisawat rata jenis terbuka adalah seperti di bawah.

Diameter takal motor(d_s) = 300 mm,

Diameter takal pam (d_L) = 600 mm,

Jarak pusat antara takal = 1000 mm

Tentukan:

- i. the angle of lap for each pulley.

sudut sentuh setiap takal

[4 marks]

[4 markah]

- ii. the length of the belt.

panjang talisawat

[5 marks]

[5 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DJJ40163: MECHANICS OF MACHINES

HOIST

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$I = mk^2$$

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

VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$a_t = \alpha r$$

SIMPLE HARMONIC MOTION

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

$$a = x\omega^2$$

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

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

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

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

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

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

Mass on spring	Pendulum
$T = 2\pi \sqrt{\frac{d}{g}}$	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}}$

DRIVE BELT

$$T_0 = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

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

$$T_c = mv^2$$

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

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

Flat Belt:

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

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

V-Belt

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

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

BALANCING

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

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