

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR
SESI DISEMBER 2012

JJ311 : MECHANICS OF MACHINES

TARIKH : 24 APRIL 2013
TEMPOH : 2 JAM (11.15 AM – 1.15 PM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Dokumen sokongan yang disertakan : **Formula**

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SULIT

JJ311: MECHANICS OF MACHINES

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C2

- (a) A drum of mass 400 kg and 1.5 m in diameter and a radius of gyration of 550 mm is used to raise a lift of mass of 1050 kg with an acceleration of 2.3 m/s^2 . Calculate
- The string tension
 - The driven torque
 - The power required at an instant when the load has an upward velocity of 1.8 m/s and an upward acceleration of 2.3 m/s^2

Sebuah gelendong berjisim 400 kg dan berdiameter 1.5 m serta berjari-kisar 550 mm digunakan untuk menaikkan sebuah pengangkat yang berjisim 1050 kg dengan pecutan 2.3 m/s^2 . Hitungkan :

- Ketegangan tali*
- Tork pemacu*
- Kuasa yang dikeluarkan pada ketika beban bergerak ke atas dengan halaju 1.8 m/s dan pecutan 2.3 m/s^2*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C3

- (b) A load of mass 150 kg is lifted by means of a rope which wound several times round a drum and which then supports a balance mass of 80 kg. As the load rises, the balance mass falls. The drum has a diameter of 1.2 m, a radius of gyration of 480 mm, and its mass is 70 kg. Calculate the driven torque, and also the power required, at an instant when the load has an upward velocity of 2.5 m/s and an upward acceleration of 1.2 m/s^2

Satu beban berjisim 150 kg diangkat oleh seutas tali yang dililit beberapa kali kepada gelendong dan disokong oleh jisim imbang 80 kg. bila beban naik, jisim imbang turun. Gelendong itu berdiameter 1.2 m, jejari kisar 480 mm dan jisim 70 kg. Dapatkan nilai tork pemacu dan kuasa yang dikeluarkan ketika beban itu mengalami halaju menaik 2.5 m/s dan pecutan menaik 1.2 m/s².

[15 marks]
[15 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

- (a) A body moving with S.H.M. has a periodic time of 0.4s and of mass 14 kg is suspended straightly from one end of the spring which attached to a rigid support. The body produces a static deflection of 25 mm. Then, it was pulled down 23 mm and then released. Calculate:
- the acceleration of the body
 - maximum force of the spring
 - the velocity and acceleration of the body when it in 12 mm from equilibrium position.

Satu jasad bergerak dengan gerakan harmonic mudah mempunyai masa berkala 0.4 s dan jisim 14 kg digantung dengan tegak daripada satu hujung spring yang dipasang pada suatu sokong tegar. Jasad itu menghasilkan pesongan statik 25 mm. ia ditarik ke bawah sejauh 23 mm dan kemudiannya dilepaskan. Carikan :

- pecutan mula jasad itu*
- daya maksimum spring itu*
- halaju dan pecutan jasad itu bila ia berada di 12 mm dari kedudukan keseimbangan.*

[10 marks]
[10 marks]

- (b) A spring of stiffness 2450 N/m is suspended vertically and two equal masses of 6.5kg each are attached to the lower end. One of these masses is suddenly removed and the system oscillates. Calculate :
- Maximum displacement of the spring
 - The amplitude and frequency of the vibration
 - The velocity and acceleration of the mass when passing through the half amplitude position
 - The energy of the vibration in joules.

Satu spring yang mempunyai kekakuan 2450N/m digantung pada satu spring tegak dan dua jisim, tiap-tiap satu 6.5 kg disambung di hujungnya. Salah satu jisim ditanggalkan dan ini menyebabkan sistem itu berayun. Hitungkan :

- pemanjangan maksimum spring itu*
- masa berkala dan amplitud ayunan itu*
- halaju dan pecutan jisim pada ketika ia berada di titik tengah amplitudnya*
- jumlah tenaga ayunan itu.*

[15 marks]
[15 marks]

QUESTION 3
SOALAN 3

- (a) Two motorcycles A and B pass on a perpendicular intersection. The motorcycles headed to the intersection point O from the different roads with a speed of 50 km/h and 70 km/h respectively. At one point A is 200 m and B is 600 m from O. Calculate: :
- The magnitude and direction of A velocity relative to B
 - The shortest distance between A and B

Dua motosikal A dan B berlalu di atas satu persimpangan yang bersudut tepat dan kedua-duanya menuju ke titik persilangan O dari jalan-jalan yang

berlainan dengan laju 50 km/j dan 70 km/j masing-masing. Pada satu ketika A adalah 200 m dan B 600 m dari O. Carikan :

- Magnitud dan arah halaju A relatif kepada B
- Jarak terdekat di antara A dan B

[8 marks]
[8 markah]

CLO1
C3

- (b) An engine mechanism is shown in figure 3.1, the crank CB = 100 mm and the connecting rod BA = 300 mm with centre of mass, G, 100 mm from B. in the position shown, the crankshaft has a speed of 25π rad/s and an angular acceleration of 400π rad/s². Calculate the velocity and acceleration of G and the angular velocity and angular acceleration of AB.

Satu mekanisma enjin ditunjukkan dalam Rajah 3.1, engkol CB = 100 mm dan rod penyambung, BA = 300 mm dengan pusat jisim, G, adalah 100 mm dari B. Di kedudukan yang ditunjukkan, laju aci engkol ialah 25π rad/s dan pecutan sudutnya 400π rad/s². Hitungkan halaju dan pecutan G dan juga halaju sudut dan pecutan sudut AB.

[17 marks]
[17 markah]

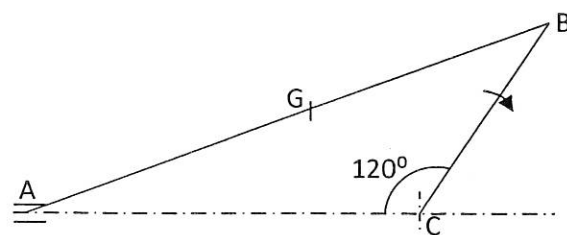


Figure 1/Rajah 1

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO2
C3

A block of mass 62 kg is hold from sliding down on incline plane 35° by a force of 100 N. The force acting incline parallel to the plane. Calculate coefficient and angle of friction. Then the block was pulled up by a force, P which is acting 15° to the plane surface. Sebuah bongkah berjisim 62 kg ditahan dari menggelongsor ke bawah satah yang bercondong 35° oleh satu daya 100 N. Daya itu bertindak selari dengan satah condong. Hitungkan pekali geseran dan sudut geseran. Kemudian bongkah itu ditarik oleh satu daya P yang bertindak 15° kepada permukaan satah. Hitungkan

Calculate :

- Force of P
Daya P

[17 marks]
[17 markah]

- Operational efficiency
Kecekapan operasi

[5 marks]
[5 markah]

- P minimum
P minimum

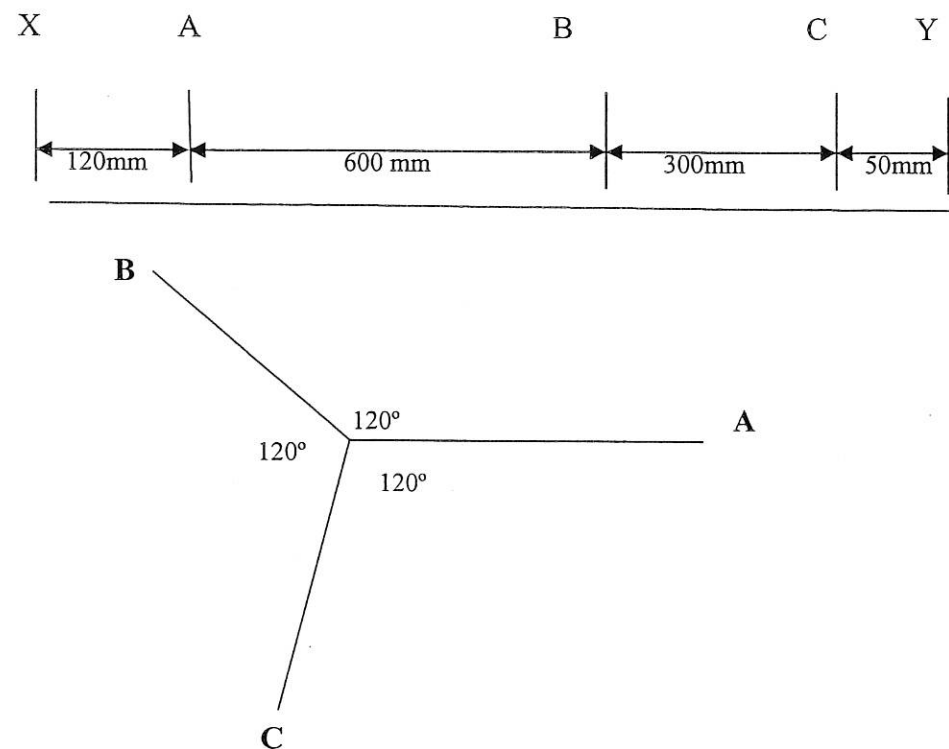
[3 marks]
[3 markah]

QUESTION 5

SOALAN 5

A rotating shaft has three masses of $A=15$ kg, $B=6$ kg and $C=3$ kg with radius of 200 mm. Angle of $AOB=$ angle $BOC=120^\circ$. The position of the planes along the shaft is as the following Figure 2. Two masses with the same radius are placed on the X and Y so that the mass is in complete dynamic balance.

Sebatang aci berputar membawa tiga jisim, $A=15$ kg, $B=6$ kg dan $C=3$ kg dengan jejari dari pusat ialah 200mm. Sudut $AOB=$ sudut $BOC=120^\circ$. Kedudukan satah-satah sepanjang aci adalah seperti rajah berikut. Dua jisim dengan jejari yang sama diletak pada satah X dan Y supaya jisim berada dalamimbangan dinamik sempurna.

CLO2
C1

- i) Sketch the Mr and Mrl table
Lakarkan jadual Mr dan Mrl

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C2

- ii) Calculate the masses of X and Y
Kirakan jisim bagi X dan Y

[16 marks]
[16 markah]

CLO2
C3

- iii) Determine position of X and Y from A
Tentukan kedudukan X dan Y daripada A

[4 marks]
[4 markah]

QUESTION 6
SOALAN 6CLO2
C3

- a) An open belt drive of flat belt connects with two pulleys and transmits power of 4.3 kW. Diameter of smaller pulley is 350mm, angle of contact 150° , the linear speed of belt is 4.5 m/s and coefficient of friction between belt and pulley is 0.3.

Calculate:

Satu talisawat rata sistem terbuka di sambungkan dengan 2 takal dan menghasilkan kuasa sebanyak 4.3 kW. Diameter takal kecil ialah 350mm, sudut sentuh 150° , halaju linear talisaawat 4.5 m/s dan pekali geseran talisawat dan takal ialah 0.3. Kirakan

- i) Initial tension of belt
Tegangan mula talisawat

[9 marks]
[9 markah]

- ii) The power transmitted when an initial tension up to 10%
Kuasa yang dihasilkan apabila tegangan mula meningkat sebanyak 10%

[9 marks]
[9 markah]

(b) A pulley with a groove angle of 30° is used to transmit power of 40 kW at 180 rpm. The pulley diameter is 1.5 m and the contact angle of the belt is 170° . Calculate number of the belt if $\mu = 0.23$ and the maximum tension of belt is 860 N.

Sebuah takal beralur dengan sudut alur 30° digunakan untuk menghantar 40kW pada 180 psm. Takal itu berdiameter 1.5 m dan sudut sentuh talisawat ialah 170° . Jika $\mu=0.23$ dan tegangan maksimum adalah 860 N, kirakan bilangan talisawat yang diperlukan untuk pemacuan itu.

[7 marks]

[7 markah]

END OF QUESTION
SOALAN TAMAT

POLITEKNIK KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI MALAYSIA
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

JJ311 - MECHANICS OF MACHINES

HOIST	VELOCITY AND ACCELERATION DIAGRAM	BALANCING	Vee belt
$v = r \omega$ $a = r \alpha$ $I = mk^2$ Power = $T\omega$	$v = \omega r$ $a_r = \omega^2 r$ $a_t = \alpha r$	Centrifugal Force = $(mr)\omega^2$ Couple = $(mrI)\omega^2$	$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$ $\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta/\sin\beta}$
SIMPLE HARMONIC MOTION $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$ $a = x\omega^2$ $\Omega = \omega\sqrt{\phi^2 - \theta^2}$ $\alpha = \omega^2 \theta$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$ $f = \frac{1}{T}$	FRICITION $\frac{F}{N} = \mu$ $\tan \phi = \mu$ $P_{upward} = W \tan(\alpha + \phi)$ $P_{downward} = W \tan(\alpha - \phi)$ $P_{downward} = W \tan(\phi - \alpha)$ $P_{minimum} = mg \sin(\alpha + \phi)$ $\eta_{forward} = \tan \alpha / \tan(\alpha + \phi)$ $\eta_{reverse} = \tan(\alpha - \phi) / \tan \alpha$ $\eta_{reverse} = \tan(\phi - \alpha) / \tan \alpha$ $\eta_{maximum} = (1 - \sin \phi) / (1 + \sin \phi)$	DRIVE BELT $T_o = \frac{T_1 + T_2}{2}$ Torque = $(T_1 - T_2)r$ $T_c = mv^2$ $T_c = \frac{1}{3} T_1$ Power = $(T_1 - T_2)V$	Flat belt $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$ $\frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} = e^{\mu\theta}$