

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI DISEMBER 2012

JJ205 : ENGINEERING MECHANICS

TARIKH : 02 MEI 2013

TEMPOH : 2 JAM (2.30 PM - 4.30 PM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.
Dokumen sokongan yang disertakan : Rumus

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SULIT

JJ205:ENGINEERING MECHANIC

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

- CLO 1
C1
- (a) Define a rigid body.
Takrifkan jasad tegar.
- (b) Identify each of the following to three significant figures and express each answer in SI units using an appropriate prefix:
- 45 320 kN
 - 568 (10^5) mm
 - 0.005 63 mg
- Kenalpasti setiap yang berikut kepada tiga angka bererti dan tunjukkan setiap jawapan dalam unit SI menggunakan awalan yang sesuai:*
- 45 320 kN
 - 568 (10^5) mm
 - 0.005 63 mg

(2 marks)

(2 markah)

(6 marks)

(6 markah)

CLO 1
C3

- c) The link in **Figure 1(c)** is subjected to three forces F_1 , F_2 and F_3 . Using the force equation, determine:
- the magnitude of the resultant force, F_R
 - the direction angle of the resultant force, θ_R measured counterclockwise from the positive x - axis
 - Express the resultant force as a Cartesian vector

Suatu sambungan pada **Rajah 1(c)** dikenakan tiga daya F_1 , F_2 and F_3 . Dengan menggunakan persamaan daya, tentukan :

- magnitud bagi daya paduan, F_R
- sudut arah bagi daya paduan, θ_R yang diukur mengikut arah jam dari paksi- x
- nyatakan dayapaduan dalam bentuk vektor Cartesian

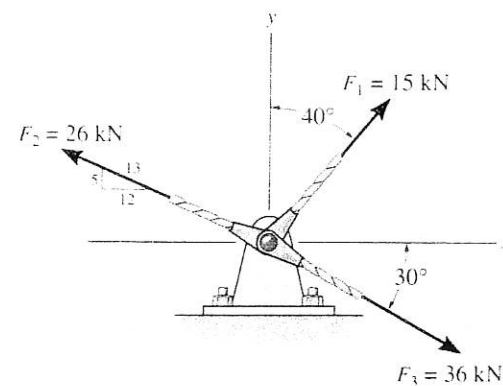


Figure 1 (c)

Rajah 1(c)

(17 marks)

(17 markah)

CLO 1
C3QUESTION 2
SOALAN 2

The roof is supported by cables as shown in **Figure 2**. If the cables exert forces $F_{AB} = 120\text{N}$ and $F_{AC} = 140\text{N}$ on the wall hook at A. Determine the magnitude of the resultant force acting at A.

Sebuah bumbung disokong dengan kabel seperti yang ditunjukkan dalam rajah 2. Jika kabel menghasilkan daya $F_{AB} = 120\text{N}$ dan $F_{AC} = 140\text{N}$ ke atas cangkuk pada dinding di A. Tentukan magnitud bagi dayapaduan yang bertindak di A.

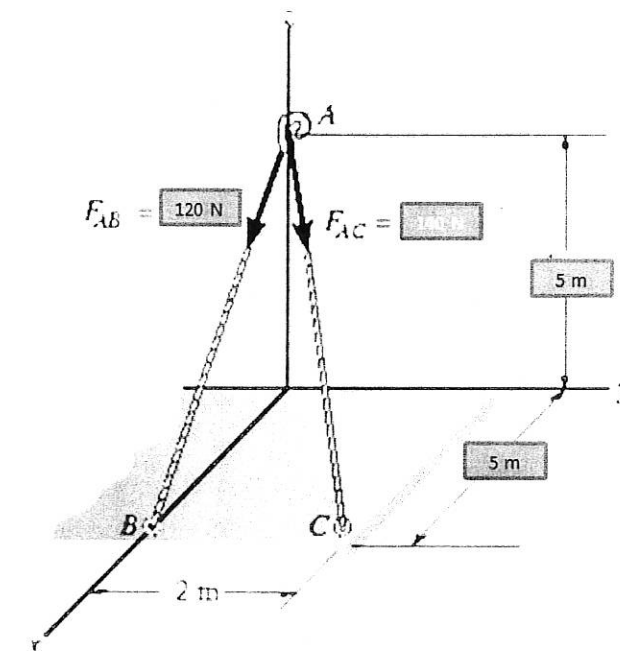


Figure 2

Rajah 2

(25 marks)

(25markah)

QUESTION 3
SOALAN 3

The chandelier is suspended together with cable AB, BD, BC and DC at D as shown in Figure 3.

Sebuah lampu candelier digantung bersama-sama kabel AB, BD, BC dan DC di titik D seperti ditunjukkan di dalam Rajah 3.

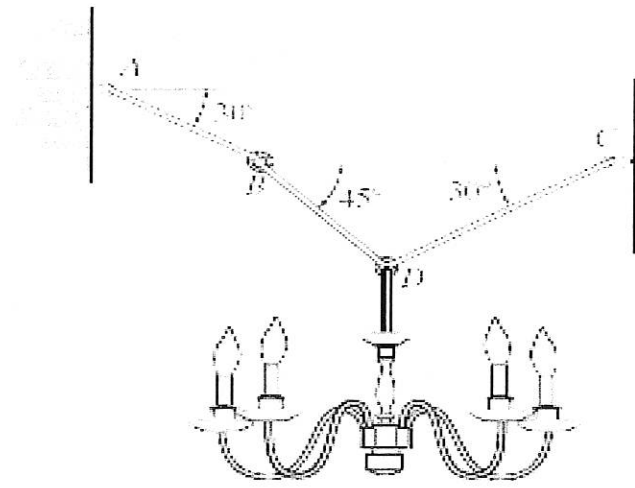


Figure 3
Rajah 3

CLO 1
C3

- a) Determine the tension developed in each wire used to support the 50kg chandelier.

Tentukan tegasan yang terbina di setiap wayar yang digunakan untuk menyokong 50 kg lampu chandelier.

(12 marks)

(12 markah)

CLO 1
C3

- b) Determine the maximum mass of the chandelier that can be supported if the tension developed in each of the four wires is not allowed to exceed 600N,

Tentukan berat maksima lampu chandelier yang boleh disokong jika tegasan yang terbina di setiap empat wayar tidak boleh melebihi 600 N.

(13 marks)

(13 markah)

QUESTION 4
SOALAN 4

CLO 1
C1

- a) Draw and define a Space trusses in engineering term.

Lukis dan takrifkan kekuda ruang di dalam kejuruteraan.

(4 marks)

(4 markah)

CLO 1
C2

- b) Describe the Method of Joint used to solve the problem in truss.

Huraikan Kaedah sambungan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kekuda.

(3 marks)

(3 markah)

CLO 1
C3

- c) Apply the method of joints to determine the force in each member of the truss shown in Figure 4(c). State whether each member is in tension or compression.

Dengan menggunakan kaedah sambungan, tentukan nilai daya pada setiap anggota kekuda seperti di Rajah 4(c). Tentukan samada setiap anggota di dalam keadaan mampatan atau tegangan.

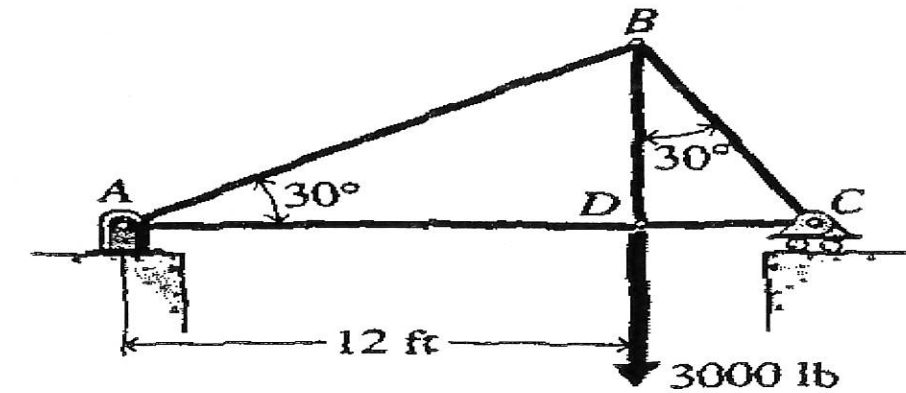


Figure 4(c)

(18 marks)

(18 markah)

QUESTION 5

SOALAN 5

CLO 1
C1

- a) i) Define Static in engineering term.

Takrifkan Statik dalam terma kejuruteraan.

(2 marks)

(2 markah)

- ii) Define Dynamic in engineering term.

Takrifkan Dinamik dalam terma kejuruteraan.

(2 marks)

*(2 markah)*CLO 1
C3

- b) A particle moves on a straight line with the relationship
- $s = t^3 - 9t^2 + 15t$
- where
- s
- is in meters and
- t
- is in seconds.

- (i) Determine the displacement, velocity and acceleration when
- $t = 2$
- s.

- (ii) Determine also the distance travelled for the duration
- $0 \leq t \leq 6$
- s.

(11 marks)

Suatu zarah bergerak pada satu garis lurus dengan $s = t^3 - 9t^2 + 15t$ mana s adalah dalam meter dan t ialah dalam saat.

- (i) Tentukan anjakan, halaju dan pecutan apabila $t = 2$ s.*

- (ii) Tentukan juga jarak yang dilalui bagi tempoh $0 \leq t \leq 6$ s.*

(11 marks)

*(11 markah)*CLO 1
C3

- (iii) The crate has a mass of 80 kg and is being towed by a chain which is always directed
- 20°
- from the horizontal as shown. If the magnitude of
- P
- is increased until the crate begin the slide, determine the crate's initial acceleration if the coefficient of static friction is
- $\mu_s = 0.5$
- and the coefficient of kinetic friction is
- $\mu_k = 0.3$
- .

Sebuah bongkah berjisim 80kg dan ditunda menggunakan rantai di mana sentiasa dikekalkan pada sudut 20° dari satah mendatar seperti yang ditunjukkan. Jika magnitud P ditingkatkan sehingga bongkah menggelonsor. Tentukan pecutan awal bongkah jika pekali geseran statik ialah $\mu_s = 0.5$ dan pekali geseran kinetik $\mu_k = 0.3$.

(10 marks)

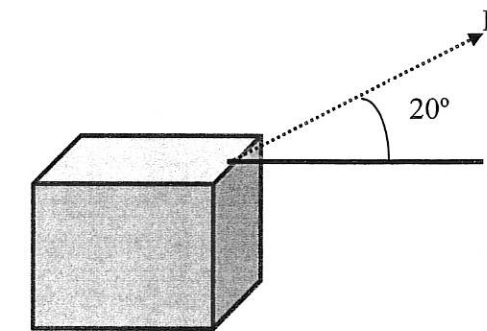


Figure 5 (c)

Rajah 5(c)

QUESTION 6

SOALAN 6

CLO 1
C1

- a) Define a kinetics in engineering term.

Takrifkan kinetic dalam terma kejuruteraan.

(3 marks)

*(3 markah)*CLO 1
C1

- b) Describe the Newton's second law of motion.

Huraikan Hukum Newton ke 2.

(3 marks)

(3 markah)

CLO 1
C3

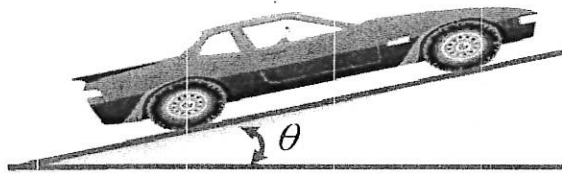
- c) A car of mass 950 kg accelerates up a slope with the engine pulling with a force of 1500N. If the acceleration is 0.25 m/s^2 .

Determine the angle θ of the slope. Assume that the friction is negligible.

Sebuah kereta seberat 950kg memecut menaik dengan dipacu oleh enjin pada

1500N. Jika pecutan kereta 0.25m/s^2 .

Tentukan sudut kecerunan. Abaikan geseran yang berlaku.



(7 marks)

(7 markah)

Figure 6(c)

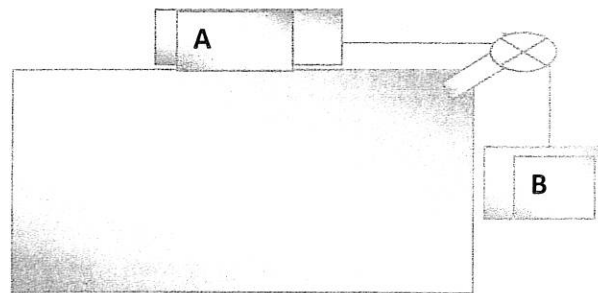
Rajah 6(c)

CLO 1
C3

- (d) Two blocks, A and B of masses 10kg and 6 kg respectively are connected by an inextensible string over a light frictionless pulley as shown in figure 6(d).

The system is released from rest. Determine the acceleration of the mass A if the table is smooth.

Dua blok A dan B mempunyai masing-masing berat 10kg dan 6 kg yang bersambung dengan kabel tidak boleh dipanjangkan dan mempunyai nilai geseran yang sangat kecil seperti yang ditunjukkan dalam rajah 6(d). Sistem dilepaskan dalam keadaan rehat. Tentukan pecutan blok A jika meja dalam keadaan rata.



(12 marks)

(12 markah)

Figure 6 (d)

Rajah 6 (d)

SOALAN TAMAT

LIST OF FORMULA:

JJ205 - ENGINEERING MECHANICS

STATICS

1) TRIANGLE LAWS

Sin law:

$$\frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b} = \frac{C}{\sin c}$$

Cosine law:

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos c}$$

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{F_{Ry}}{F_{Rx}} \right]$$

2) UNIT VECTOR

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

$$\mathbf{u}_A = \frac{A}{A} = \frac{A_x}{A} \mathbf{i} + \frac{A_y}{A} \mathbf{j} + \frac{A_z}{A} \mathbf{k}$$

$$\mathbf{u}_A = \cos \alpha \mathbf{i} + \cos \beta \mathbf{j} + \cos \gamma \mathbf{k}$$

3) DOT PRODUCT

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

$$\theta = \cos^{-1} [(\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}) / (AB)]$$

DYNAMICS

1) EQUATIONS OF LINEAR MOTION

$$v = u + at$$

$$s = \frac{(u + v)t}{2}$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

2) EQUATIONS OF ANGULAR MOTION

$$\theta = \frac{(\omega_1 + \omega_2)}{2}$$

$$\omega_2 = \omega_1 + \dot{\alpha}t$$

$$\omega_2^2 = \omega_1^2 + 2\dot{\alpha}\theta$$

$$\theta = \omega_1 t + \frac{1}{2}\dot{\alpha}t^2$$

3) KINETIC & POTENTIAL ENERGY

$$T = \frac{1}{2}mv^2$$

$$U_{1 \rightarrow 2} = -\Delta V_g$$

$$T_1 + V_2 = T_2 + V_2$$

4) IMPULSE & MOMENTUM

$$p = \dot{m}v$$

$$F_{ave}\Delta t \equiv I = p_f - p_i = \Delta p$$

$$J = F(t) = m\Delta v$$