

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 II : 2022/2023

DJJ30093: ENGINEERING MECHANICS

TARIKH : 22 JUN 2023

MASA : 8.30 PG – 10.30 PG (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**

CLO 1

- a) Define Newton's First Law of Motion and Newton's Third Law of Motion.
Definisikan Hukum Gerakan Newton Pertama dan Hukum Gerakan Newton Ketiga.

[4 marks]
[4 markah]

CLO 1

- b) Figure 1 (b) shows the magnitude and direction of two forces acting on a ring bracket. Calculate:
Rajah 1(b) menunjukkan magnitud dan arah dua daya yang bertindak pada satu brakel. Kirakan:

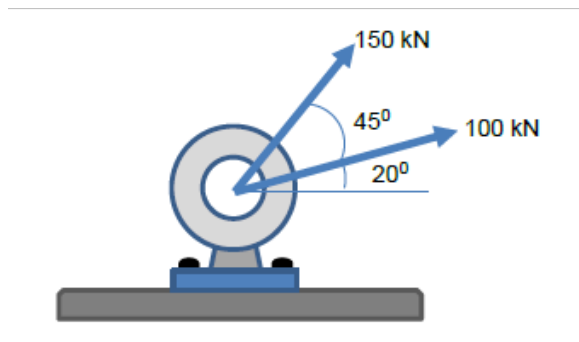


Figure 1(b) / Rajah 1(b)

- i. Magnitude of the resultant force. [5 marks]
Magnitud daya paduan yang terhasil. [5 markah]
- ii. Direction of the resultant force. [3 marks]
Arah bagi daya paduan yang terhasil. [3 markah]

CLO 1

- c) Explain the condition for equilibrium of a particle and express the equation of equilibrium.

Terangkan keadaan sesebuah zarah berada dalam keseimbangan dan nyatakan persamaan keseimbangan.

[3 marks]

[3 markah]

CLO 1

- d) Figure 1(d) shows a load 30 kg hanging in equilibrium on cable AO and BO. If the system is in equilibrium, calculate:

Rajah 1(d) menunjukkan sebuah beban 30 kg tergantung dalam keadaan seimbang pada kabel AO dan BO. Sekiranya sistem berada di dalam keseimbangan, kirakan:

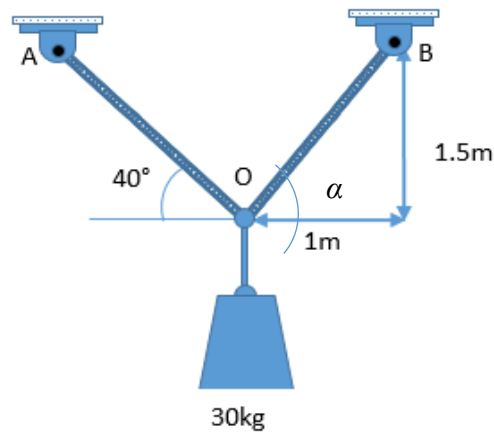


Figure 1(d) / Rajah 1(d)

- i. Angle α .

Sudut α .

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Force at cable AO and BO

Daya pada kabel AO dan BO.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO 2

a) A truss is a structure composed of member joined together at their end points.

Figure 2(a) shows a truss member with load $F=600\text{N}$ acting at joint C.

Sesebuah kekuda adalah terdiri dari sambungan beberapa anggota kekuda yang disambungkan di bahagian hujungnya. Rajah 2(a) menunjukkan sebuah kekuda dengan daya $F=600\text{N}$ bertindak pada sambungan C.

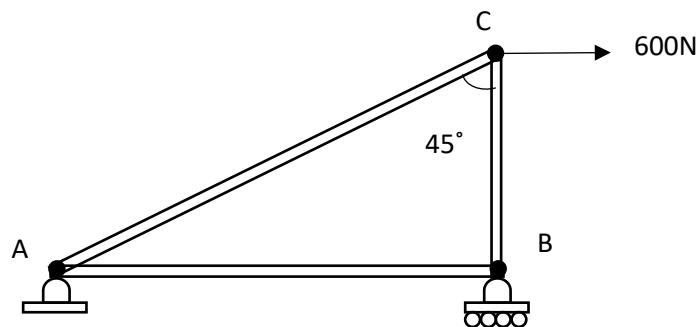


Figure 2(a) / Rajah 2(a)

i. Classify 2 methods of analyzing a truss.

Kelaskan 2 kaedah di dalam menganalisis sesebuah kekuda.

[2 marks]

[2 markah]

ii. Find internal forces in member AC.

Dapatkan daya yang terhasil di dalam ahli AC.

[3 marks]

[3 markah]

iii. Find external reaction force at support B.

Dapatkan daya tindakbalas luaran pada sokongan B.

[6 marks]

[6 markah]

CLO 2

- b) Figure 2(b) shows a structure with load $P = 1.5\text{kN}$ acting at point A. From the structure given, find:

Rajah 2(b) menunjukkan satu struktur yang dikenakan daya $P = 1.5\text{kN}$ yang bertindak pada titik A. Daripada rajah tersebut, dapatkan:

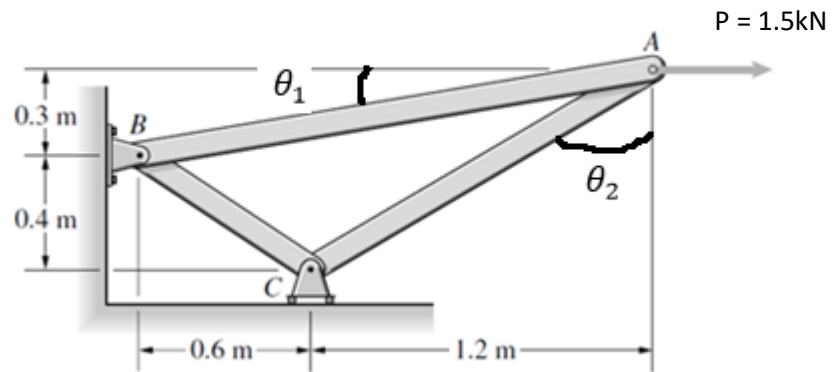


Figure 2(b) / Rajah 2(b)

- i. The number of members in the structure.

Jumlah anggota di dalam struktur tersebut?

[1 marks]

[1 markah]

- ii. Angle θ_1 and θ_2 .

Sudut θ_1 and θ_2 .

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Force in member AB and AC.

Daya dalam anggota AB dan AC.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO 1 a) Give the definition and S.I unit for accelerations. [4 marks]
Berikan definisi dan unit S.I bagi pecutan. [4 markah]
- CLO 1 b) Kinematics is a branch of dynamics.
Kinematik adalah salah satu cabang dinamik.
- i. Define kinematics. [2 marks]
Takrifkan kinematik. [2 markah]
- ii. Compare velocity and speed in kinematics. [6 marks]
Bandingkan halaju dan laju dalam kinematik. [6 markah]
- CLO 1 c) A car starts from rest and accelerates uniformly until it reaches a velocity of 120m/s in 65 second. Its velocity is maintained for 30s and then it decelerates to stops within 35 seconds.
Sebuah kereta bermula dari keadaan rehat dan memecut dengan sekata sehingga ia mencapai kelajuan 120m/s dalam masa 65 saat. Halajuinya dikekalkan selama 30 saat dan kemudian ia menyahpecut sehingga berhenti dalam masa 35 saat.
- i. Sketch the graph of Velocity versus Time. [5 marks]
Lakarkan gambarajah Halaju lawan Masa. [5 markah]
- ii. Calculate the total distance of the journey. [4 marks]
Kirakan jumlah jarak perjalanan tersebut. [4 markah]
- iii. Calculate the average velocity for the whole journey. [4 marks]
Kirakan halaju purata bagi keseluruhan perjalanan. [4 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO 1

- a) Define Newton's Second Law of Motion and give **ONE (1)** example in real life phenomenon.

*Takrifkan Hukum Gerakan Newton yang Kedua dan berikan **SATU (1)** contoh fenomena dalam dunia sebenar.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- b) The principles of relationship between work and energy can be used to solve some kinematics variables in kinetic related problems.

Prinsip hubungan antara kerja dan tenaga boleh digunakan untuk menyelesaikan sebahagian pembolehubah kinematik dalam masalah berkaitan kinetik.

- i. Explain the relationship between work and energy.

Terangkan perhubungan antara kerja dan tenaga kinetik.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Represent the relationships between work and energy in mathematical equations.

Wakilkan perhubungan antara kerja dan tenaga dalam bentuk persamaan matematik.

[2 marks]

[2 markah]

CLO 1

- c) Figure 4(c) shows a man is pushing a machine on a rough surface. Given that the pushing force is 500N, acted 48° from the negative x-axis. Total mass of the machine is 20kg. If the kinetic friction coefficient, μ is 0.4;

Rajah 4(c) menunjukkan seorang lelaki sedang menolak sebuah mesin pada permukaan yang kasar. Diberi daya tolakan adalah 500N, bertindak 48°

daripada paksi- x negative. Jumlah jisim mesin adalah 20kg. Sekiranya pekali geseran kinetic, μ adalah 0.4;

- i. Draw the free body diagram of forces that acted on the machine.
Lukis gambarajah jasad bebas bagi daya-daya yang bertindak pada mesin tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Calculate the Normal Force and Friction Force.
Kirakan Daya Normal dan Daya Geseran.

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Calculate the acceleration of the machine.
Kirakan pecutan mesin berkenaan.

[4 marks]

[4 markah]

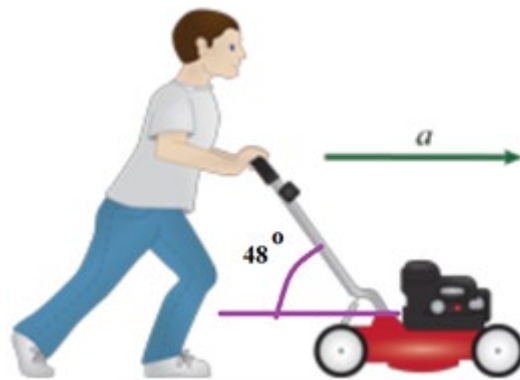
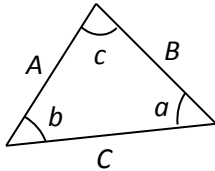


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

SOALAN TAMAT

STATICS

1. TRIANGLE RULE



Sine law:

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

Cosine law:

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

2. ADDITION OF SYSTEM OF COPLANAR FORCE

$$\left(\rightarrow\right) \Sigma F_x = F_{1x} + F_{2x} - F_{3x}$$

$$\left(+\uparrow\right) \Sigma F_y = F_{1y} - F_{2y} + F_{3y}$$

$$F_R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x} \right)$$

3. CARTESIAN VECTOR

$$\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j} + F_z \mathbf{k}$$

$$\mathbf{u}_A = \frac{\mathbf{F}}{F} = \frac{F_x}{F} \mathbf{i} + \frac{F_y}{F} \mathbf{j} + \frac{F_z}{F} \mathbf{k}$$

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

$$\mathbf{F}_R = \Sigma \mathbf{F} = \Sigma F_x \mathbf{i} + \Sigma F_y \mathbf{j} + \Sigma F_z \mathbf{k}$$

$$\mathbf{r} = (x_B - x_A) \mathbf{i} + (y_B - y_A) \mathbf{j} + (z_B - z_A) \mathbf{k}$$

$$\mathbf{F} = F \mathbf{u} = F \frac{\mathbf{r}}{r}$$

4. EQUILIBRIUM OF PARTICLE

$$\Sigma \mathbf{F} = 0$$

$$F = ks$$

DYNAMICS

1. RECTILINEAR MOTION OF PARTICLES

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a ds = v dv$$

2. UNIFORM RECTILINEAR MOTION

- *a constant:*

$$v = u + at$$

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

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

$$s = \frac{1}{2} (v + u)t$$

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

3. WORK OF FORCE

$$U_{1-2} = (F \cos \alpha) \Delta s$$

4. KINETIC ENERGY OF PARTICLE

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

$$U_{1-2} = T_2 - T_1$$

5. POTENTIAL ENERGY

$$PE = mgh$$