

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 : 2025/2026

DJJ30313: ENGINEERING MECHANICS

TARIKH : 04 DISEMBER 2025

MASA : 02.30 PETANG - 04.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** 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**

CLO1

- (a) Define Newton's Third Law and list **TWO (2)** examples.

*Takrifkan Hukum Newton Ketiga dan senaraikan **DUA (2)** contoh.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Figure 1(b) refers to three coplanar forces. Calculate:

Rajah 1(b) merujuk kepada tiga daya sesatah. Kirakan:

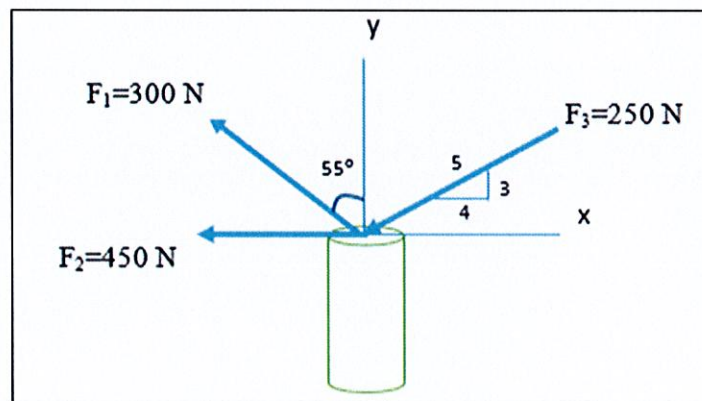


Figure 1 (b) / Rajah 1 (b)

- i. The magnitude of the resultant of these three forces.

Nilai paduan bagi ketiga-tiga daya tersebut.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. The direction of the resultant force counterclockwise from the positive x-axis.

Arah bagi daya paduan mengikut arah lawan pusingan jam dari paksi positif x.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (c) Three cables T_1 , T_2 and T_3 are tied together at O. A crate with mass of 500kg is hung at O as shown in Figure 1(c). The system is in equilibrium.

Tiga kabel T_1 , T_2 dan T_3 diikat bersama pada titik O. Sebuah peti berjisim 500kg digantung pada titik O seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(c). Sistem berada dalam keseimbangan.

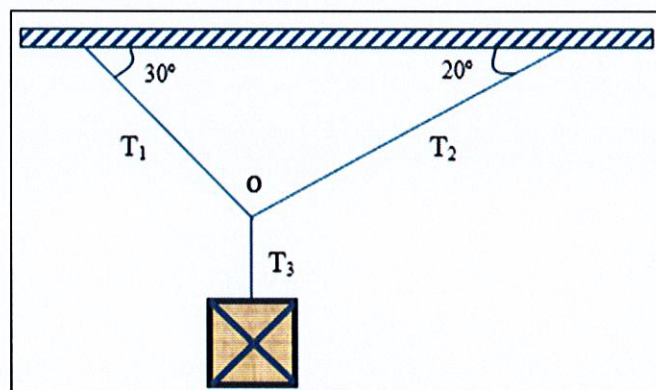


Figure 1 (c) / Rajah 1 (c)

- i. Represent the system with the aid of Free Body Diagram.

Wakilkan sistem ini dengan bantuan Gambarajah Badan Bebas

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Interpret the equation of T_1 and T_2 by using the equation of equilibrium.
Tafsirkan persamaan T_1 dan T_2 dengan menggunakan persamaan keseimbangan.

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Express the value of T_1 and T_2 developed in the cable.
Nyatakan nilai T_1 dan T_2 pada kabel.

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 2

CLO2

SOALAN 2

- (a) Referring to the truss at Figure 2 (a) with a supporter pin at A and supporter roller at B.

Merujuk kepada kekuda pada Rajah 2 (a) dengan penyokong pin pada A dan penyokong penggelek pada B.

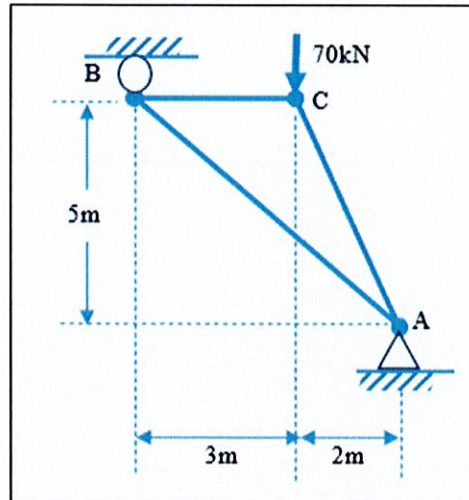


Figure 2 (a) / Rajah 2 (a)

- i. Draw the truss represented as a Free Body Diagram.

Lukiskan kekuda dalam bentuk Gambarajah Badan Bebas.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Calculate the magnitude of the external reactions at A and B.

Kirakan daya tindak balas luaran di A and B.

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Calculate the force in each member of the truss.

Kirakan daya dalam setiap anggota kekuda.

[5 marks]

[5 markah]

CLO2

- (b) The Simple Truss is subjected to the loading as shown in Figure 2 (b) with a supporter pin at B and supporter roller at H.

Kekuda ringkas dikenakan beban seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 (b) dengan penyokong pin pada B dan penyokong penggelek pada H.

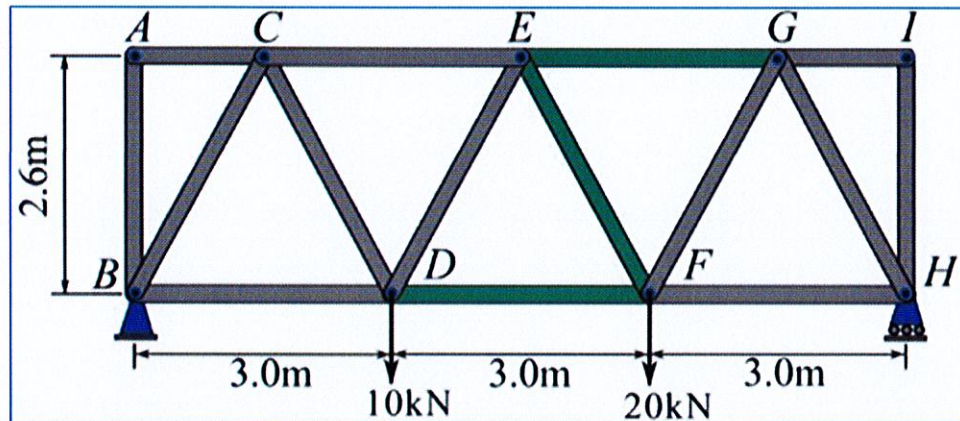


Figure 2 (b) / Rajah 2 (b)

- i. Determine the reaction force at supporter B and H with the aid of Free Body Diagram.

Tentukan daya tindak balas pada penyokong B dan H dengan bantuan Gambarajah Badan Bebas.

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Analyze the force in the members EG, EF and DF and indicate whether the members are in tension or compression.

Analisa daya dalam anggota EG, EF dan DF dan nyatakan sama ada anggota tersebut berada dalam tegangan atau mampatan.

[9 marks]

[9 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) The motion of a car is defined by the equation $s = 22t + t^2 + 0.5t^3$ where s and t are in metres and seconds respectively. Express the value of the following:

Gerakan sebuah kereta ditakrifkan oleh persamaan $s = 22t + t^2 + 0.5t^3$, dimana s dan t masing-masing dalam meter dan saat, Nyatakan nilai bagi perkara berikut:

- i. Displacement in 5 second
Sesaran dalam masa 5 saat

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Initial velocity of the car
Halaju awal kereta

[4 marks]

[4 markah]

- iii. The acceleration of the car after 2 seconds
Pecutan kereta selepas 2 saat

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Two engine-driven boats are racing with velocities of 10 ms^{-1} and 5 ms^{-1} . Their accelerations are 2 ms^{-2} and 3 ms^{-2} respectively. Calculate the:
- Dua bot berenjin sedang berlumba dengan halaju masing-masing ialah 10 ms^{-1} dan 5 ms^{-1} . Pecutan mereka ialah 2 ms^{-2} dan 3 ms^{-2} masing-masing. Kirakan:*
- i. Displacement for both boats in terms of t
Sesaran bagi kedua-dua bot dalam sebutan t
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. Time taken for the race given that the two boats reach the end simultaneously.
Masa yang diambil oleh kedua-dua bot untuk dalam perlumbaan sekiranya kedua-duanya sampai ke garisan penamat pada masa yang sama.
- [4 marks]
[4 markah]
- iii. Racing displacement.
Sesaran perlumbaan itu.
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO2 (c) A pulley driving a belt has a diameter of 360 mm and is turning at $2700/\pi$ revolutions per minute. Assuming that no slip occurs, determine the angular velocity of the pulley and linear velocity of the belt.
- Takal pemacu tali sawat mempunyai diameter 360 mm dan berputar pada $2700/\pi$ pusingan seminit. Dengan mengandaikan bahawa tiada berlaku gelinciran, tentukan halaju sudut takal dan halaju linear tali sawat.*
- [5 marks]
[5 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO1

- (a) Define the gravitational potential energy of particle with **TWO (2)** examples in real life phenomenon.

*Takrifkan tenaga keupayaan graviti zarah dengan **DUA (2)** contoh fenomena dalam dunia sebenar.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A 1.5 kg particle has a speed of 3 ms^{-1} at point A and kinetic energy of 7.5 Joule at point B if $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$. Based on this information express the value of:

Satu zarah berjisim 1.5kg mempunyai kelajuan 3 ms^{-1} pada kedudukan A dan tenaga kinetik 7.5 Joule pada kedudukan B jika $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$. Berdasarkan maklumat ini nyatakan nilai bagi:

- i. Kinetic energy of the particle at point A

Tenaga kinetik zarah pada kedudukan A

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Velocity of the particle at point B

Halaju zarah pada kedudukan B

[3 marks]

[3 markah]

- iii. Total work is done on the particle as it moves from A to B

Jumlah kerja dilakukan oleh zarah semasa ia bergerak dari A ke B

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (c) A crate of mass 100kg is placed on a plane inclined at 30° to the horizontal. The coefficient of friction between the crate and the incline is 0.3. Based on this information:

Sebuah peti berjisim 100kg diletakkan di atas satah condong pada 30° ke arah mengufuk. Pekali geseran antara peti dan satah condong ialah 0.3. Berdasarkan maklumat ini:

- i. Draw a Free Body Diagram of the crate

Lukiskan rajah badan bebas bagi peti tersebut

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Calculate the normal force and net force of the crate

Kirakan daya normal dan daya bersih peti tersebut

[6 marks]

[6 markah]

- iii. Calculate the acceleration of the crate when it is moving.

Kirakan pecutan peti tersebut apabila ia bergerak.

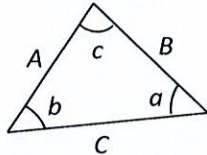
[3 marks]

[3 markah]

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

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

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

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

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

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:*

$$v = u + at$$

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

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

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

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

$$\omega = \frac{2\pi N}{60}$$

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

$$PE = mgh$$

6. ANGULAR MOTION

$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha t \quad \theta = \omega_1 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_2^2 = \omega_1^2 + 2\alpha\theta \quad \theta = \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1)t$$