
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2006/2007

Jun 2007

EMM 101/3 – Mekanik Kejuruteraan

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEBELAS (11)** mukasurat dan **LAPAN (8)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Pilih sekurang-kurangnya **DUA (2)** soalan dari setiap **Bahagian A** atau **B**.

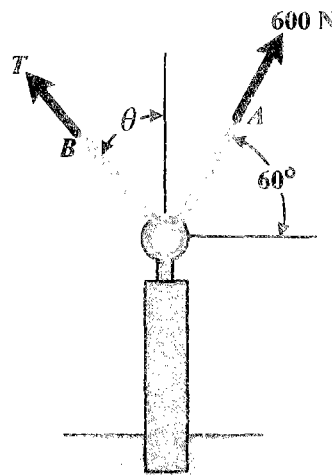
Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Bahagian A

- S1. [a] Satu tiang ditarik menggunakan 2 tali A dan B seperti dalam Rajah S1[a]. Daya 600 N dikenakan pada tali A pada arah 60° daripada satah mengufuk. Jika daya paduan yang bertindak pada tiang adalah 1200 N tegak ke atas, tentukan daya T pada tali B dan sudut θ yang berkaitan.

The post is to be pulled out of the ground using two ropes A and B. Rope A is subjected to a force of 600 N and is directed at 60° from the horizontal. If the resultant force acting on the post is to be 1200 N vertically upward, determine the force T in rope B and the corresponding angle θ .

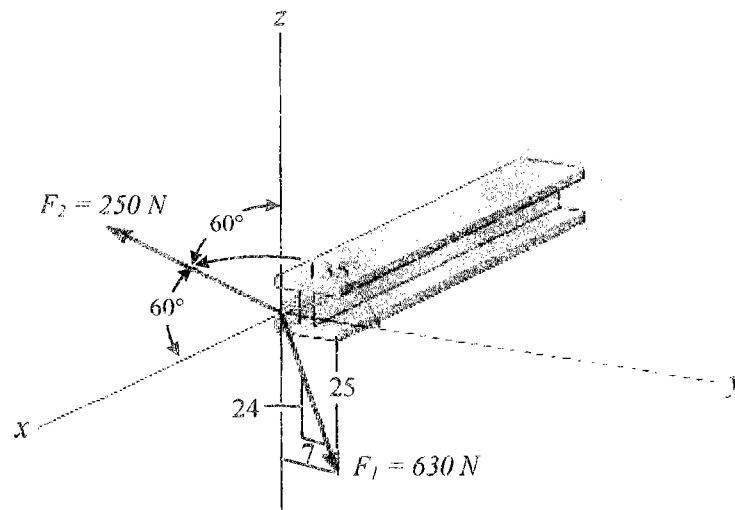


Rajah S1[a]
Figure Q1[a]

(50 markah)

- [b] Rasuk dikenakan 2 daya seperti dalam Rajah S1[b]. Ungkapkan setiap daya dalam bentuk vektor Cartesian dan tentukan magnitud serta koordinat arah sudut bagi daya paduan.

The beam is subjected to the two forces as shown. Express each force in Cartesian vector form and determine the magnitude and coordinate direction angles of the resultant force.

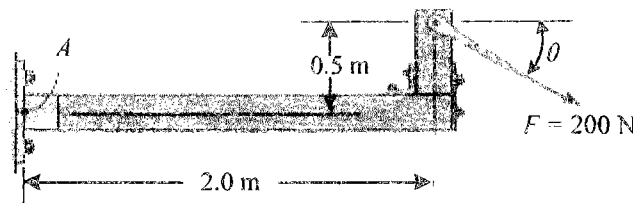


Rajah S1[b]
Figure Q1[b]

(50 markah)

- S2. [a] Tentukan arah θ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) bagi daya $F = 200$ N, supaya ia menghasilkan (a) momen maksimum pada titik A dan (b) momen minimum pada titik A. Kirakan momen bagi setiap kes.

Determine the direction θ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) of the force $F = 200$ N, so that it produces (a) the maximum moment about point A and (b) the minimum moment about point A. Compute the moment in each case.

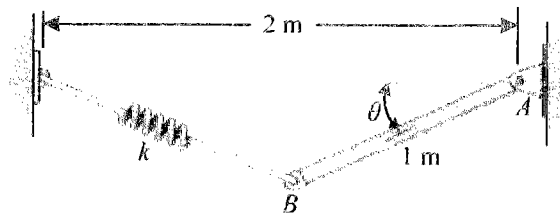


Rajah S2[a]
Figure Q2[a]

(50 markah)

- [b] Rod seragam AB mempunyai berat 150 N dan pegas tidak meregang pada $\theta = 0^\circ$. Jika $\theta = 30^\circ$, tentukan kekakuan, k bagi pegas tersebut.

The uniform rod AB has a weight of 150 N and the spring is unstretched when $\theta = 0^\circ$. If $\theta = 30^\circ$, determine the stiffness k of the spring.



Rajah S2[b]
Figure Q2[b]

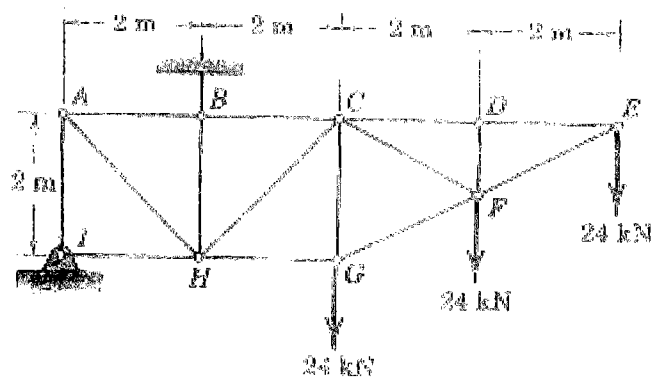
(50 markah)

S3. [a] Sebuah struktur dalam Rajah S3[a] di sokong di B dan I dan juga dikenakan daya 24 kN di E, F dan G.

- (i) Lukis rajah badan bebas keseluruhan struktur
- (ii) Dengan menggunakan kaedah keratan, tentukan daya dalam anggota CH dan CF. Tunjukkan rajah badan bebas keratan yang dipertimbangkan.

A structure in Figure Q3[a] is supported at B and I and also subjected to a load of 24 kN at E, F and G.

- (i) *Draw a free body diagram of the whole structure.*
- (ii) *By using the method of section, determine the forces in members CH and CF. Show the body diagram of the section being considered.*



Rajah S3[a]
Figure Q3[a]

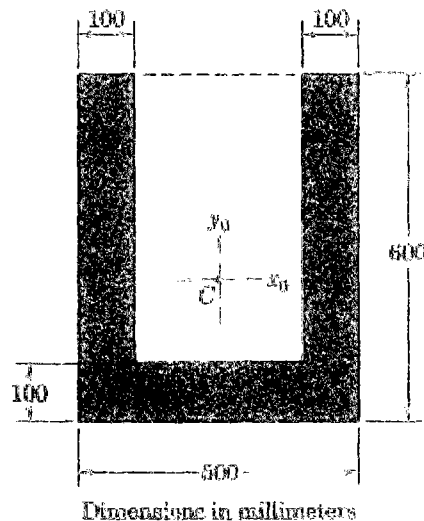
(50 markah)

[b] Sebuah keratan berbentuk U ditunjukkan dalam Rajah S3[b].

- (i) Tentukan sentroid keratan, $C (x_o, y_o)$
- (ii) Tentukan momen luas kedua, I_{x_o} di sekitar paksi sentroid mendatar.

A U shaped section is shown in Figure Q3[b].

- (i) Determine the centroid of the section, $C (x_o, y_o)$
- (ii) Determine the second moment of area I_{x_o} about its horizontal centroidal axis.



Rajah S3[b]
Figure Q3[b]

(50 markah)

S4. [a] Lukis rajah badan bebas untuk beberapa jasad di dalam Rajah di bawah.

Draw a free body diagram for several bodies in figures below.

- (i) Plat segitiga sekata seberat 250 kg dalam Rajah S4[a](i) di sokong pin di A dan disokong rola di C.

The homogeneous 250 kg triangular plate in Figure Q4[a](i) is supported by a pin at A and a roller at C.

(10 markah)

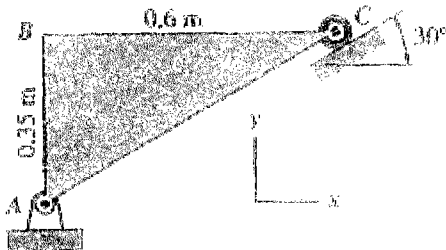
- (ii) Seorang pemuda menahan tong bulat sekata seberat 80 kg dalam Rajah S4[a](ii) daripada menggelongsor ke bawah satah condong dengan menarik tali yang dililit pada tong.

A man keeps the homogeneous 80 kg round drum in Figure Q4[a](ii) from rolling down the inclined plane by pulling on the rope wrapped around the drum.

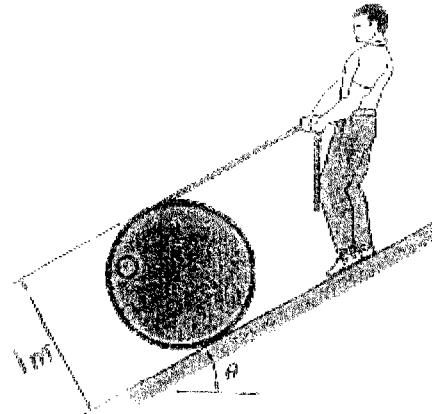
(10 markah)

- (iii) Lampu isyarat seberat 10 kg dipasang pada sebatang tiang seperti dalam Rajah S4[a](iii). Tiang diikat didasar A dan disokong oleh kabel BC. Berat tiang di abaikan.

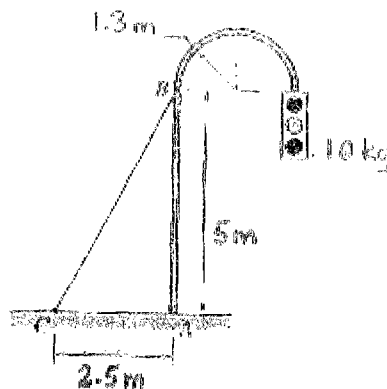
A 10 kg traffic light is attached to the pole as in Figure Q4[a](iii). The pole is fixed at base A and supported by cable BC. The weight of the pole is neglected.



Rajah S4[a](i)
Figure Q4[a](i)



Rajah S4[a](ii)
Figure Q4[a](ii)



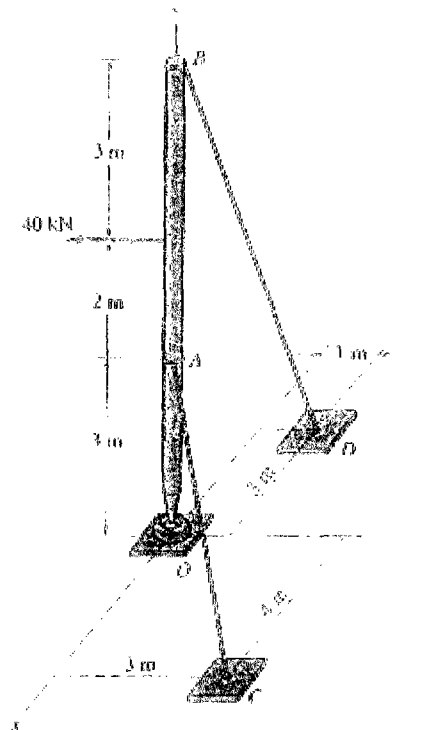
Rajah S4[a](iii)
Figure Q4[a](iii)

(10 markah)

- [b] Sebatang tiang sekata seberat 1000 kg seperti dalam Rajah S4[b] disokong oleh penyokong rola dan soket di O dan dua kabel AC dan BD.
- Lukis rajah badan bebas untuk tiang.
 - Tentukan jumlah daya anu untuk permasalahan di atas.
 - Tentukan daya dalam kabel AC dan BD.
 - Tentukan tindakbalas di O.

The 1000 kg uniform pole in Figure Q4[b] is supported by a ball and socket joint at A and two cables AC and BD.

- (i) Draw a free body diagram of the pole.
- (ii) Determine the number of unknowns for the above problem.
- (iii) Determine the forces in cables AC and BD.
- (iv) Determine the reactions at O



Rajah S4[b]
Figure Q4[b]

(70 markah)

Bahagian B

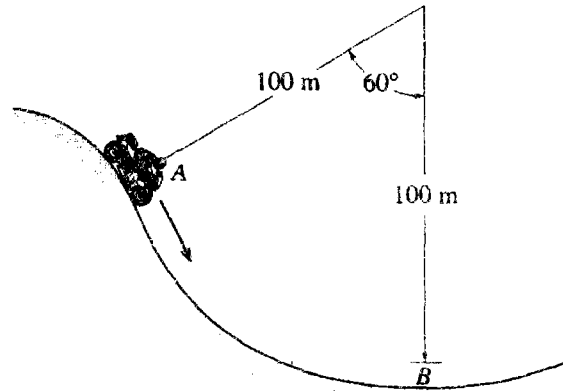
- S5. [a] Sebutir sfera ditembak ke arah bawah ke dalam suatu bahantara dengan laju awal 27 m/s. Jika ia mengalami nyahpecutan sebanyak $a = -6t \text{ m/s}^2$, di mana t dalam saat, tentukan jarak yang dilintasinya sebelum berhenti.

A sphere is fired downwards into a medium with an initial speed of 27 m/s. If it experience a deceleration of $a = -6t \text{ m/s}^2$, where t is in seconds, determine the distance traveled before it stops.

(40 markah)

- [b] Apabila penunggang motosikal berada pada kedudukan A (Rajah S5[b]), dia menambahkan kelajuan sepanjang laluan membulat tegak pada kadar $\dot{v} = 0.1t \text{ m/s}^2$, di mana t dalam saat. Jika dia bermula daripada rehat di A, tentukan magnitud halaju dan pecutan apabila tiba di B.

When a motorcyclist is at A (Figure Q5[b]), he increases his speed along the vertical circular path at the rate of $\dot{v} = 0.1t \text{ m/s}^2$, where t is in seconds. If he starts from rest at A, determine the magnitudes of his velocity and acceleration when he reaches B.

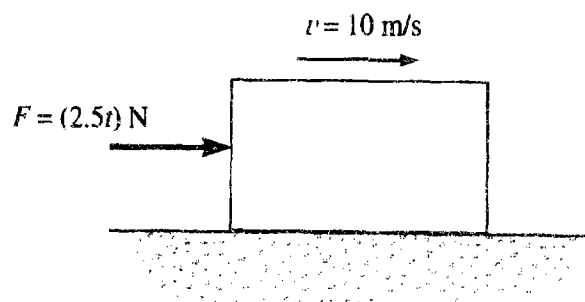


Rajah S5[b]
Figure Q5[b]

(60 markah)

- S6. [a] Bongkah 1 kg dalam Rajah S6[a] mempunyai halaju awal 10 m/s pada satah licin. Jika daya $F = 2.5t \text{ N}$, di mana t dalam saat bertindak ke atas bongkah tersebut selama 3 s, tentukan halaju akhir dan jarak yang dilaluinya dalam masa tersebut.

The 1 kg block in Figure Q6[a] has an initial velocity of 10 m/s on the smooth plane. If a force $F = 2.5t \text{ N}$, where t is in seconds, acts on the block for 3 s, determine the final velocity of the block and the distance the block travels during this time.



Rajah S6[a]
Figure Q6[a]

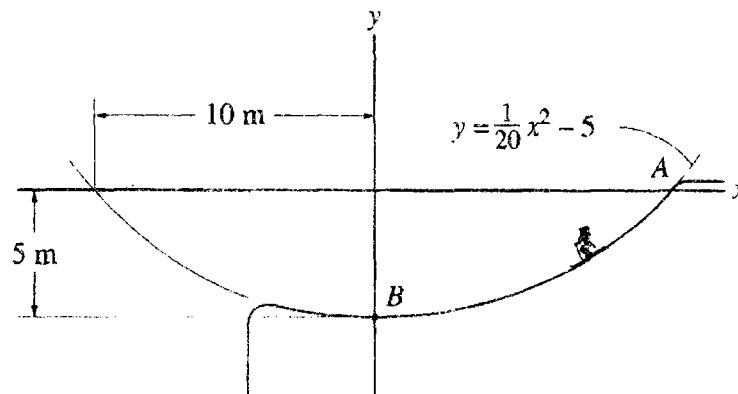
(50 markah)

- [b] Pemain ski dalam Rajah S6[b] bermula dari rehat pada A(10 m, 0) dan menuruni cerun licin yang boleh dianggarkan oleh parabola. Jika dia mempunyai jisim 52 kg, tentukan daya normal yang dikenakan olehnya ke atas lantai pada ketika dia tiba di titik B.

(Diberi: Jejari lengkung, $\rho = \frac{[1 + (dy/dx)^2]^{3/2}}{|d^2y/dx^2|}$)

The skier in Figure Q6[b] starts from rest at A(10 m, 0) and descends the smooth slope, which may be approximated by a parabola. If she has a mass of 52 kg, determine the normal force she exerts on the ground at the instant she arrives at point B.

(Given: Radius of curvature, $\rho = \frac{[1 + (dy/dx)^2]^{3/2}}{|d^2y/dx^2|}$)



Rajah S6[b]
Figure Q6[b]

(50 markah)

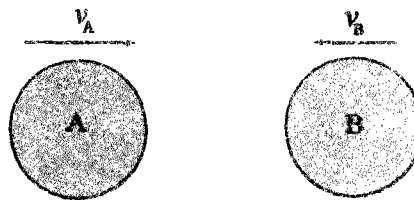
- S7. [a] Sebiji bola berjisim 200 g dilepaskan dari keadaan rehat pada ketinggian 400 mm di atas permukaan tetap logam. Jika pekali restitusi antara bola dan permukaan itu adalah 0.9, tentukan ketinggian maksimum selepas bola melantun. Gunakan kaedah tenaga dan momentum dalam jawapan anda.

A ball having a mass of 200 g is released from rest at a height of 400 mm above a fixed metal surface. If the coefficient of restitution between the ball and the surface is 0.9, determine the maximum height after ball rebounds. Use the energy and momentum methods in your answer.

(40 markah)

- [b] Jika dua cakera A dan B seperti dalam Rajah S7[b], yang mempunyai jisim yang sama dikenakan hentaman pusat langsung di mana pelanggaran adalah elastik sepenuhnya, buktikan bahawa tenaga kinetik sebelum pelanggaran sama dengan tenaga kinetik selepas pelanggaran. Permukaan di mana ia menggelongsor adalah licin.

If two disks A and B as shown in Figure Q7[b], have the same mass and are subjected to direct central impact such that the collision is perfectly elastic, prove that the kinetic energy before collision equals the kinetic energy after collision. The surface upon which they slide is smooth.



Rajah S7[b]
Figure Q7[b]

(60 markah)

- S8. Dalam Rajah S8, blok A dan B masing-masing berjisim 40 kg dan 60 kg berada dalam keadaan rehat di atas permukaan condong yang licin. Pegas yang berkekakuan, $k = 200 \text{ N/m}$ diregangkan 2 m dan dilepaskan.

In Figure Q8, the block A and B have a mass of 40 kg and 60 kg, respectively, rest on an inclined smooth surface. The spring has a stiffness of $k = 200 \text{ N/m}$ is stretched 2 m and then released.

- (i) Terangkan dua prinsip yang terlibat dalam penyelesaian.

Explain the two principles that involved in the solution.

- (ii) Terangkan mengapa berat sesuatu objek adalah daya abadi.

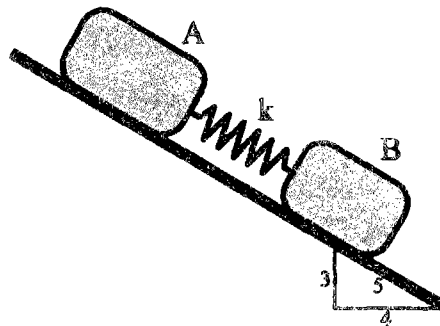
Explain why the weight of an object is a conservative force.

- (iii) Tentukan halaju bagi setiap blok pada ketika ia menjadi tidak regang.

Determine the velocity of each block the instant the spring becomes unstretched.

- (iv) Jika permukaan condong tersebut adalah kasar dengan pekali geseran kinetik, $\mu_k = 0.2$, terangkan perubahan yang berlaku pada halaju blok A dan B dibandingkan dengan keputusan dalam (iii). Pengiraan tidak diperlukan.

If the inclined surface is rough with coefficient of kinetic friction, $\mu_k = 0.2$, explain the changes in the velocity of blocks A and B in comparison with the result in (iii). No calculation is needed.



Rajah S8
Figure Q8

(100 markah)