
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KSCP Semester Examination
Academic Session 2016/2017

August 2017

EMM 102 – Statics
[Statik]

Duration : 3 hours

Masa : 3 jam

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

ARAHAN KEPADA CALON :

Please check that this paper contains **NINE (9)** printed pages, **ONE (1)** page Appendix and **FIVE (5)** questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** mukasurat bercetak berserta **SATU (1)** mukasurat Lampiran dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.*

Appendix/Lampiran:

1. Centroid and Second Moment of Area of Common Shapes [1 page/mukasurat]

Answer **ALL** questions.

Jawab **SEMUA** soalan.

Answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

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

Each question must begin from a new page.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.

- Q1. [a] Determine the magnitude and coordinate direction angles of the resultant force acting on the hook, as shown in Figure Q1[a]. Express the force as a Cartesian vector.**

Tentukan magnitud dan koordinat sudut arah daya paduan yang bertindak pada cangkuk, seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah S1[a]. Ungkapkan daya sebagai vektor Cartesian.

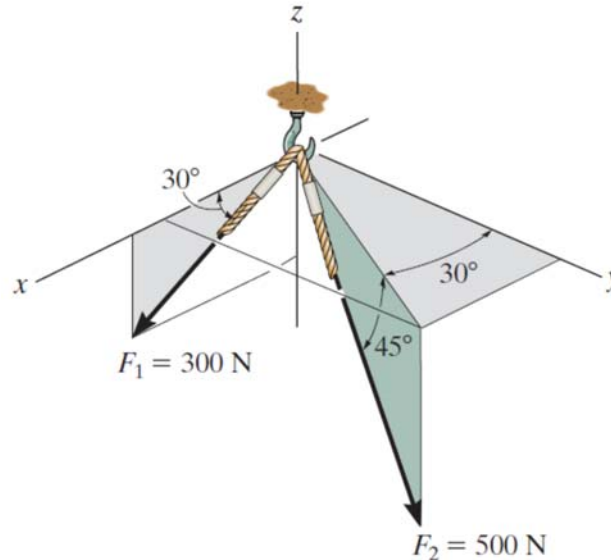


Figure Q1[a]
Rajah S1[a]

(50 marks/markah)

- [b] The cable AO exerts a force on the top of the pole of $F = \{-120i - 90j - 80k\}$ N, as shown in Figure Q1[b]. If the cable has a length of 34 meter, determine the height z of the pole and the location (x,y) of its base.**

Kabel AO mengenakan daya $F = \{-120i - 90j - 80k\}$ N di puncak tiang, seperti di dalam Rajah S1[b]. Sekiranya panjang kabel ialah 34 meter, tentukan ketinggian z tiang tersebut dan lokasi (x,y) bagi tapaknya.

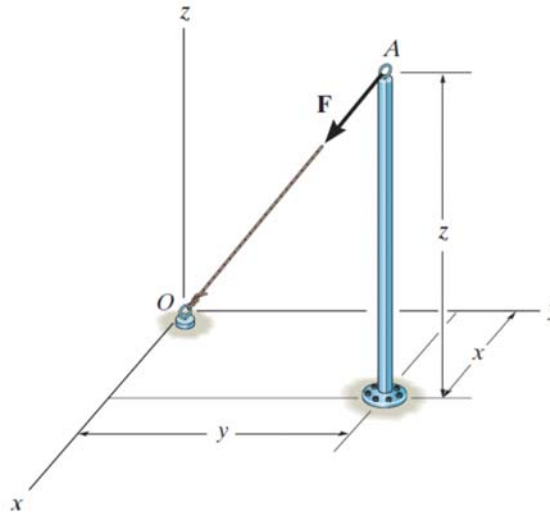


Figure Q1[b]
Rajah S1[b]

(50 marks/markah)

- Q2. [a]** Determine the resultant couple moment of the two couples that act on the pipe assembly, as shown in Figure Q2[a]. The length from A to B is $d = 500$ mm. Express the result as a Cartesian vector.

Tentukan momen ganding paduan yang dihasilkan oleh kedua-dua daya ganding yang bertindak pada paip, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S2[a]. Panjang dari A ke B adalah $d = 500$ mm. Nyatakan keputusan sebagai vektor Cartesian.

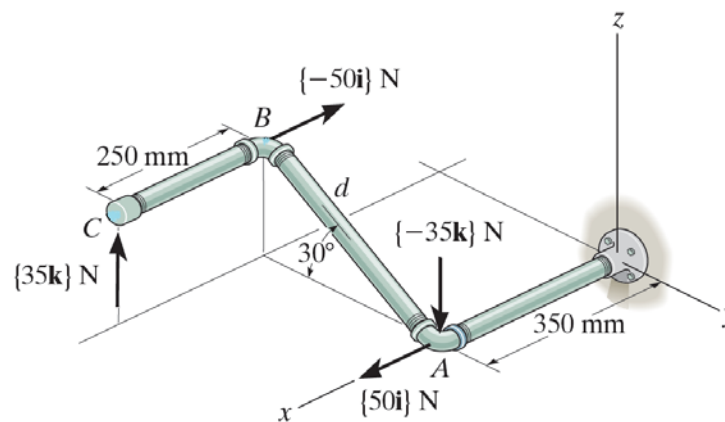


Figure Q2[a]
Rajah S2[a]

(50 marks/markah)

- [b] The mass of each pulley of the system is m and the mass of the suspended object A is m_A . All pulleys are frictionless. Determine the force T necessary for the system to be in equilibrium, as shown in Figure Q2[b].

Jisim setiap takal sistem ini adalah m dan jisim objek yang digantung adalah m_A . Semua takal adalah tanpa geseran. Tentukan daya T yang diperlukan untuk sistem berada dalam keadaan keseimbangan, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S2[b].

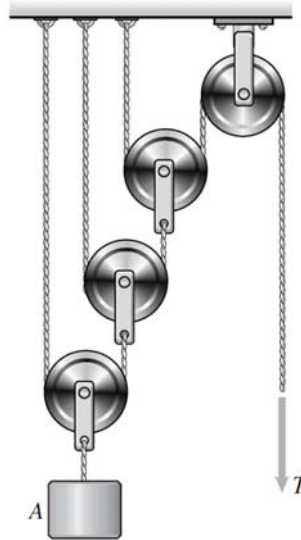


Figure Q2[b]
Rajah S2[b]

(50 marks/markah)

- Q3. [a] Two blocks are connected with a cable around a frictionless pulley, as shown in Figure Q3[a]. The coefficient of static friction between the two boxes and between the lower box and the inclined surface is μ_s . Determine:

Dua bungkah disambungkan dengan kabel pada takal tanpa geseran, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S3[a]. Pekali geseran statik antara kedua-dua kotak dan antara kotak yang di bawah dengan permukaan condong adalah μ_s . Tentukan:

- (i) The largest force F that will not cause the boxes to slip?

Daya F terbesar yang tidak akan menyebabkan kotak tergelincir?

- (ii) The smallest force F for which the boxes will not slip?

Daya F terkecil yang tidak akan menyebabkan kotak tergelincir?

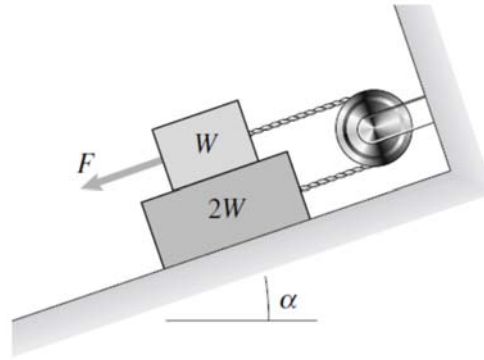


Figure Q3[a]
Rajah S3[a]

(50 marks/markah)

- [b] The plate is supported by hinges at A and B, and a cable CE, and is loaded by a force at D, as shown in Figure Q3[b]. The edge of the plate to which the hinges are attached lies in the y-z plane. Assume that the hinges do not exert moment on the plate and the weight of the plate can be neglected, determine the tension in cable CE.

Sebuah plat disokong oleh engsel di A dan B, dan kabel CE, dan dikenakan daya di D, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S3[b]. Sisi plat yang berengsel terletak pada satah y-z. Andaikan engsel tidak mengenakan momen pada plat dan berat plat boleh diabaikan, tentukan ketegangan kabel CE.

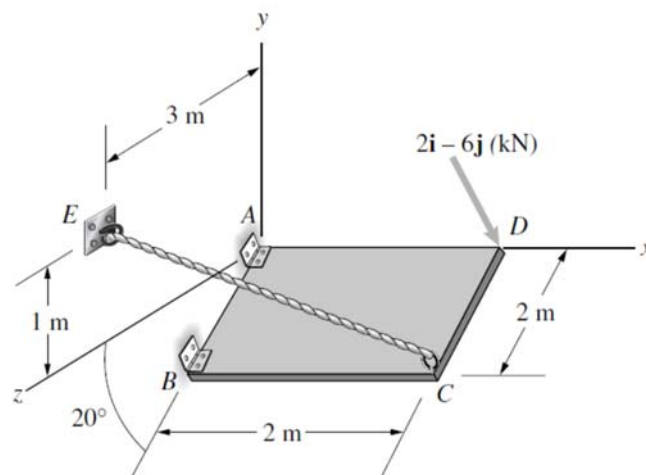


Figure Q3[b]
Rajah S3[b]

(50 marks/markah)

- Q4. [a] The force in the member of a truss can be determined by method of joints and method of sections. Briefly describe both methods and their differences.**

Daya dalam anggota suatu kekuda boleh ditentukan dengan kaedah sendi dan kaedah keratan. Jelaskan dengan ringkas kedua-dua kaedah dan perbedaannya..

(20 marks/markah)

- [b] The zero force members of a truss can generally be identified by inspection of each of the joint. State TWO general rules to identify zero force members by inspection.**

Anggota daya sifar suatu kekuda secara umumnya boleh dikenalpasti dengan memeriksa setiap sendi. Nyatakan dua syarat umum untuk kenalpasti anggota daya sifar melalui pemeriksaan.

(20 marks/markah)

- [c] The truss pinned to the floor at D, and supported by a roller at point A is loaded as in Figure Q4[c].**

Kekuda dipin ke lantai di D dan disokong oleh rola di A serta dikenakan beban seperti dalam Rajah S4[c].

- (i) Draw a free body diagram of the whole structure and identify any zero force members.**

Lukis rajah jasad bebas bagi keseluruhan struktur dan kenalpasti sebarang anggota daya sifar.

- (ii) Calculate the support reactions at A and D**

Kira tindakbalas penyokong di A dan D.

- (iii) Determine the force in member CG. State if the member is in tension or compression.**

Tentukan daya dalam anggota CG. Nyatakan samada anggota dalam tegangan atau mampatan.

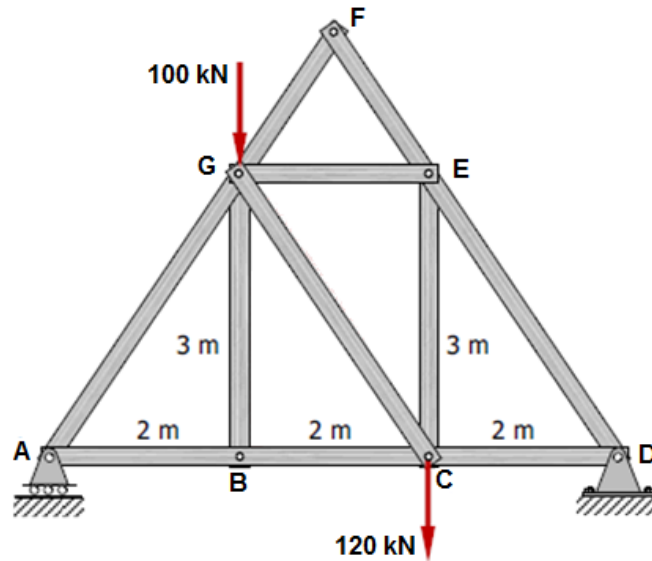


Figure Q4[c]
Rajah S4[c]

(40 marks/markah)

- [d] Tension test is frequently used to evaluate the characteristics of materials. With the aid of stress-strain curve for mild steel, briefly explain the following concepts in your own words.

Ujian tegangan lazimnya digunakan untuk menilai ciri-ciri suatu bahan. Berbantuan lengkung tegasan-terikan bagi keluli lembut, jelaskan dengan ringkas melalui bahasa mudah konsep-konsep di bawah.

- (i) Stiffness (*kekakuan*)
- (ii) Ductility (*kemuluran*)
- (iii) Toughness (*kekuatan*)

(20 marks/markah)

- Q5. [a]. By using an integration method, determine the centroid of the sectional area shown in Figure Q5[a]. Show your solution by analyzing both vertical and horizontal elemental areas.

Dengan menggunakan kaedah pengkamilan, tentukan sentroid untuk luas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S5[a]. Tunjukkan penyelesaian anda dengan menganalisa luas elemen menegak dan mendatar.

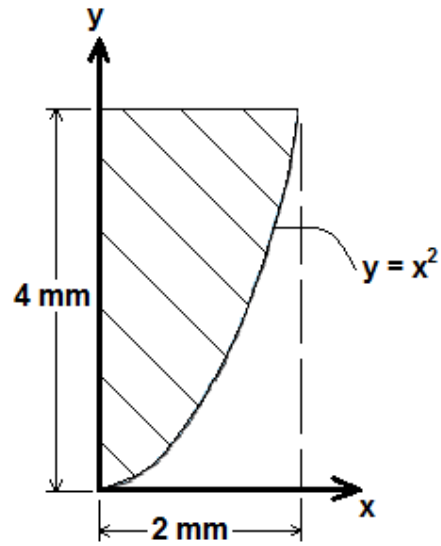


Figure Q5[a]
Rajah S5[a]

(40 marks/markah)

- [b] Figure Q5[b] shows a sectional view of a composite area.

Rajah S5[b] menunjukkan sudut pandang keratan suatu luas komposit.

- (i) Determine the centroid of the composite area.

Tentukan sentroid luas komposit berkenaan

- (ii) Calculate the second moment of area of the composite area about the x and y-axis.

Kira luas momen kedua untuk luas komposit di sekitar paksi x dan paksi y.

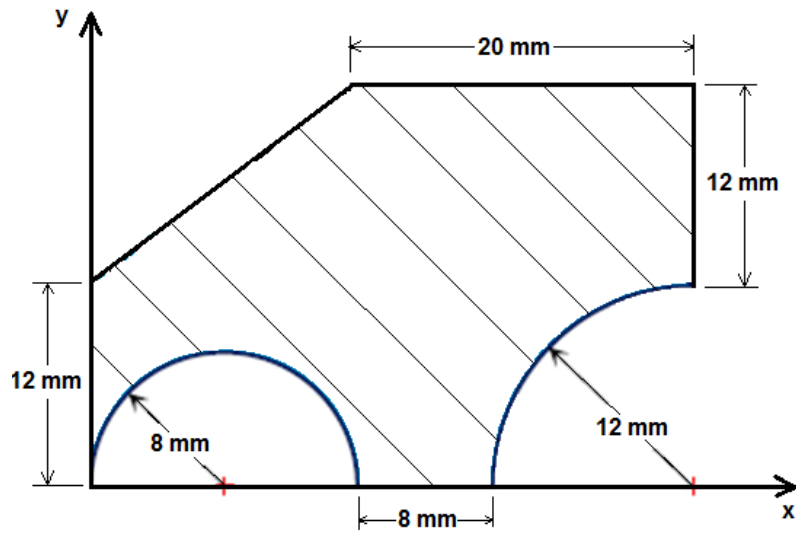


Figure Q5(b)
Rajah S5[b]

(60 marks/markah)

-oooOOooo-