
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EPP 201 – Manufacturing Technology I
[Teknologi Pembuatan I]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this paper consists of NINE printed pages, and SIX questions before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN mukasurat, dan ENAM soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Instructions : Answer **ALL** (6) questions.

*[Arahan : Jawab **SEMUA** (6) soalan.]*

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]** In producing shillings as shown in Figure Q1[a] using flat hot rolling process, the grain structure of cast or of large grain wrought metal changes. Why rolling could be used to improve strength and ductility of cast nickel?

Dalam menghasilkan duit syiling ditunjukkan dalam Rajah S1[a] menggunakan proses gelekan rata panas, struktur ira tuangan atau bijirin besar tempaan logam berubah. Mengapa gelekan boleh digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan kemuluran nikel tuang?



Figure Q1[a]
Rajah S1[a]

(25 marks/ markah)

- [b]** A surface grinding operation was performed on CBN alloy rotated at the speed of 4500 rpm with a wheel diameter of 250 mm, a 25 mm of cutting width, 0.05 mm of cutting depth and 1.5m/min of feeding rate as shown in Figure Q1 [b]. It is given that the specific energy for CBN alloy is 50 W.s/mm³ and the hardness is 300 HB.

Operasi mencanai permukaan telah dilakukan ke atas aloi CBN diputar pada kelajuan 4500 rpm dengan roda diameter 250 mm, dengan lebar pemotong 25 mm, pemotongan dalam 0.05 mm dan kadar suapan 1.5m/min seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah S1 [b]. Diberi bahawa tenaga khusus untuk aloi CBN adalah 50 Ws/mm³ dan kekerasan ialah 300 HB.

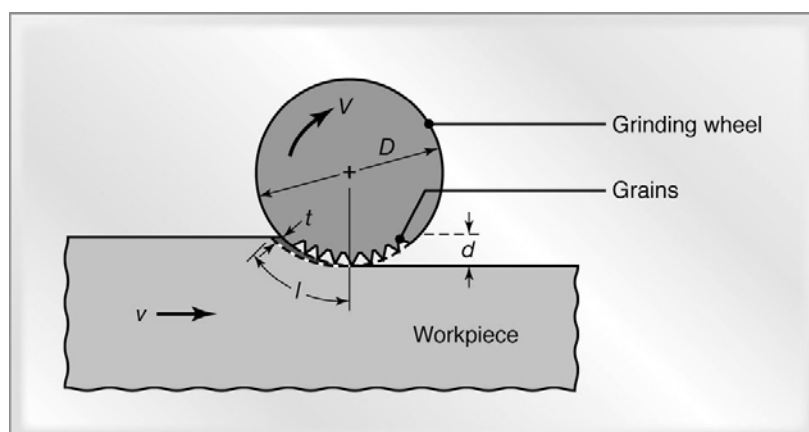


Figure Q1 [b]
Rajah S1[b]

(i) **Calculate the metal removal rate (MRR).**
Hitung kadar penyingkiran logam (MRR).
 (20 marks/markah)

(ii) **Calculate the rotational speed and hence power consumption.**
Hitungkan laju putaran dan kirakan penggunaan kuasa.
 (25 marks/markah)

(iii) **Calculate the cutting force (the force tangential to the wheel), F_c , and the thrust force (the force normal to the workpiece surface), F_n . It is given that the n is 400 and p is 3.413.**

Kira daya memotong (daya tangen roda), F_c , dan daya tujahan (daya normal pada permukaan bahan kerja), F_n . Diberi nilai n adalah 400 dan nilai p adalah 3.413.

(30 marks/markah)

Q2. [a] **Predict what will happen if the high speed machining be performed without the use of a cutting coolant.**

Ramalkan apakah akan terjadi jika pemesinan berkelajuan tinggi dilakukan tanpa menggunakan bahan penyejuk dalam pemotongan.

(30 marks/markah)

[b] **An orthogonal cutting operation was carried out on cast iron under the following condition: $t_0=0.1$ mm, $t_c=0.2$ mm, width of cut = 5 mm, $V = 2$ m/s, rake angle α at 25° , friction angle, β , is 30° at the chip tool interface, $F_c = 500$ N, and the coefficient of friction is 0.2. Table Q2[b] is provided.**

Sebuah operasi pemotongan ortogonal dilakukan pada besi tuangan di dalam keadaan berikut: $t_0 = 0.1$ mm, $t_c = 0.2$ mm, lebar potongan = 5 mm, $V = 2$ m/s, sudut sadak α pada 25° , sudut geseran, β , adalah 30° pada antara muka serpihan alat, $F_c = 500$ N, dan pemalar geseran adalah 0.2. Jadual S2[b] disediakan.

(i) **Calculate the thrust force.**
Kirakan daya tujahan.
 (20 marks/markah)

(ii) **Determine the percentage in chip thickness when the friction is doubled and when the friction angle is at 50° .**

Tentukan peratus ketebalan chip saat gesekan dua kali ganda dan ketika sudut geseran pada 50° .

(30 marks/markah)

- (iii) **How many percentage of the total energy has been dissipated in the shear plane.**

Berapa peratus keseluruhan tenaga telah dilesapkan di dalam satah ricihan.

(20 marks/markah)

Table Q2 [b]
Jadual S2[b]

Approximation Range of Energy Requirements in cutting operations at the drive motor of the Machine tool (for dull tools, multiply by 1.25)

Material/Bahan	Specific energy/ Tenaga spesifik (W-s/mm ³)
Cast irons	1.1-5.4

- Q3. [a] **Explain the differences in the tendency for shrinkage void formation for metals with short and long freezing ranges, respectively.**

Huraikan perbezaan di antara kecenderungan pembentukan keliangan kecutan untuk logam dengan cepat dan lambat had sejuk-beku masing-masing.

(30 marks/markah)

- [b] **Figure Q3[b] shows the temperature changes versus energy dissipated during solidification of cast metal. Analyse the difference between graphs [i] and [ii] with respect to solidification behavior and microstructure formation.**

Rajah S3[b] menunjukkan perubahan suhu melawan tenaga yang dihamburkan semasa pembekuan penuangan logam. Analisa perbezaan antara graf (i) dan (ii) merujuk kepada perlakuan pemejalan dan pembentukan struktur-mikro.

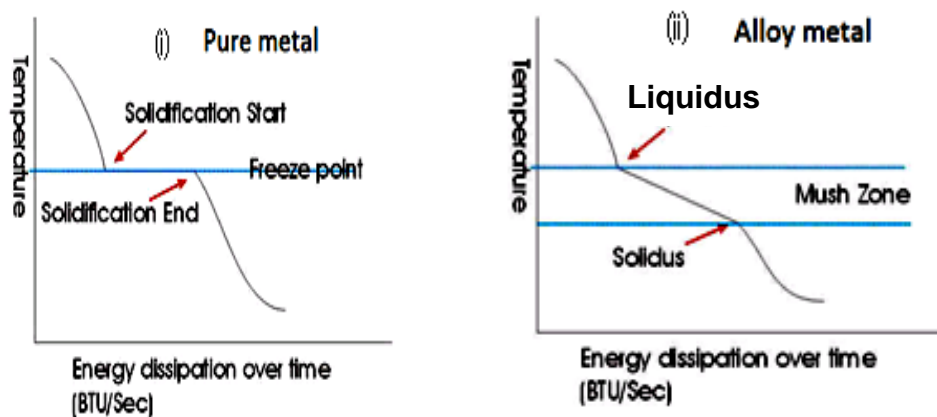
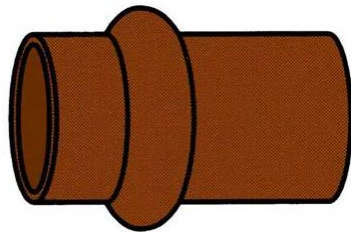


Figure Q3[b]
Rajah S3 [b]

(70 marks/markah)

- Q4. [a] For each given shape, select the most suitable process that could be used to produce it. What are the factors that could influence the process selection?**

Untuk setiap bentuk yang diberikan, pilih proses yang paling sesuai untuk menghasilkannya. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan proses?



(i)

(Tube)



(ii)

(Bracket)



(iii)

(Transmission Yoke)

(60 marks/markah)

- [b] A blanking operation is to be performed on 2 mm thick cold rolled steel to produce circular part with diameter of 75 mm as shown in Figure Q4[b]. Determine:**

Operasi pengosongan dijalankan pada keluli yang digelek secara sejuk dengan ketebalan 2 mm untuk menghasilkan bahagian bulat berdiameter 75 mm sepertimana yang digambarkan dalam Rajah S4 (b). Tentukan:

- (i) **The appropriate punch and die sizes for this operation if the allowance, a for the steel is 0.075.**

Saiz penebuk dan dai yang bersesuaian jika kelegaan, a bagi keluli jenis ini adalah 0.075.

- (ii) **The blanking force required if the steel has a shear strength of 325 MPa and the tensile strength is 450 MPa.**

Daya pengosongan yang diperlukan jika kekuatan ricih adalah 325 MPa dan kekuatan tegangan ialah 450 MPa.

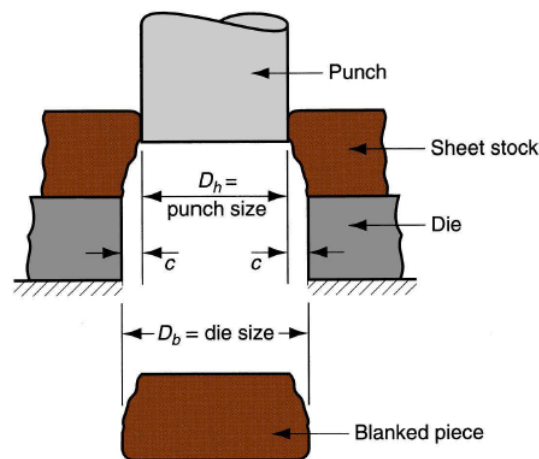


Figure Q4[b]

Rajah S4[b]

(40 marks/markah)

- Q5. [a] Selection of press machine for sheet metal forming is important to ensure efficient energy consumption and it depends on several factors. List and briefly explain any FOUR (4) of them.**

Pemilihan mesin tekan untuk pembentukan kepingan logam adalah penting untuk memastikan penggunaan tenaga yang cekap dan ianya bergantung kepada beberapa faktor. Senaraikan dan terangkan secara ringkas mana-mana EMPAT (4) daripadanya.

(40 marks/markah)

- [b] **Figure Q5[b] show a socket adapter made of Carbon Steel material. The part is fairly complex and must be produced in a progressive manner. With the help of sketches, name and explain the process sequence involved in the manufacturing of the part.**

Rajah S5[b] menunjukkan adapter soket yang diperbuat daripada bahan keluli berkarbon. Komponen ini boleh dikatakan rumit dan mestikan dihasilkan secara progresif. Dengan bantuan lakaran, namakan dan terangkan turutan proses yang terlibat dalam pembuatan komponen tersebut.

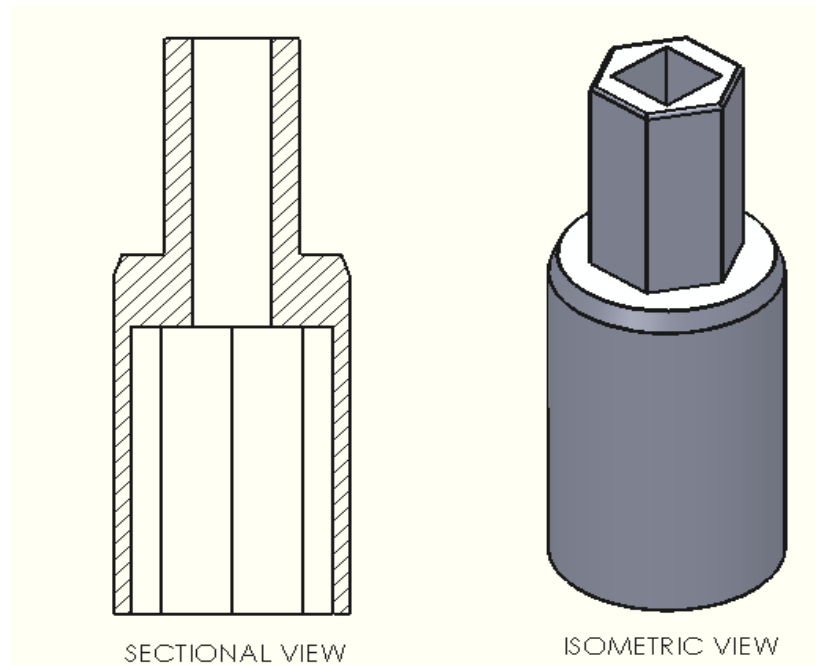


Figure Q5[b]
Rajah S5[b]

(60 marks/markah)

- Q6. [a] Defect is one of the major problems in achieving accurate forging part. Describe the terms defect and list TWO (2) types of defect and TWO (2) causes of defect.**

Kecacatan adalah merupakan salah satu masalah utama dalam menghasilkan komponen tempaan yang jitu. Terangkan terma kecacatan dan senaraikan DUA (2) jenis kecacatan dan DUA (2) sebab kecacatan.

(20 marks/markah)

- [b] A specimen with 10 mm high has outside and inside diameters (OD and ID) of 30 mm and 15 mm, respectively. In the ring compression test, the height is reduced in thickness by 50%. Determine the coefficient of friction, μ and the friction factor, m , if the ID after deformation is 10 mm by referring to Figure Q6[b].

Satu spesimen dengan ketinggian 10 mm mempunyai ukurlilit luaran dan dalaman (OD dan ID) 30 mm dan 15 mm masing-masing. Dalam ujian himpitan gelung, ketinggian dikurangkan sebanyak 50%. Tentukan pekali geseran, μ , dan faktor geseran, m jika ID selepas perubahan bentuk adalah 10 mm dengan merujuk Rajah S6[b].

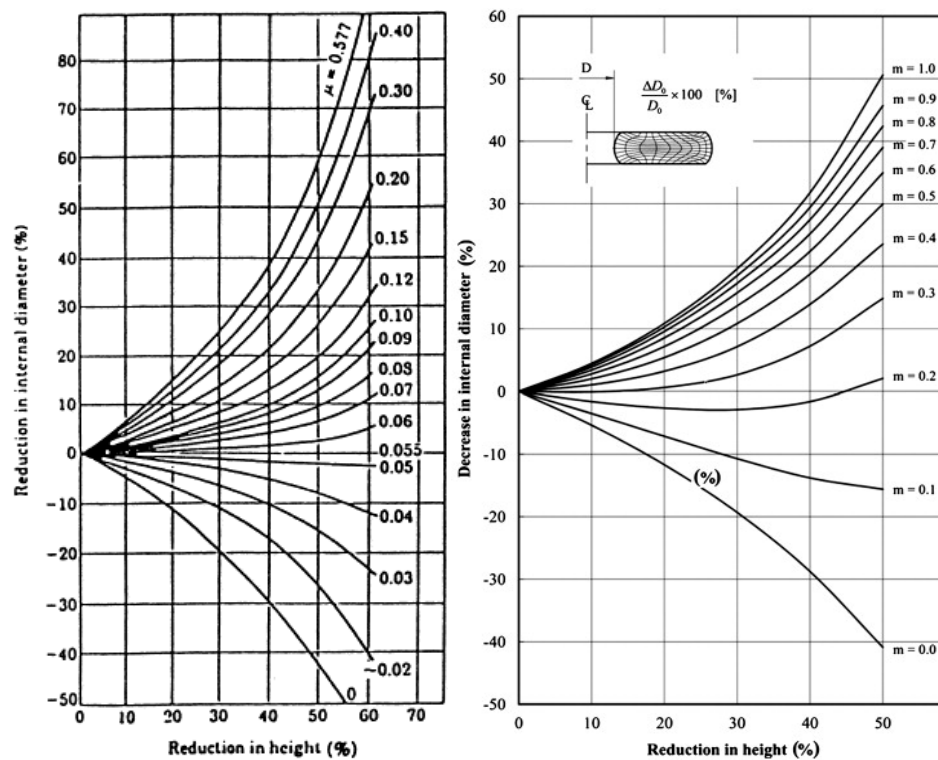


Figure Q6[b]
Rajah S6[b]

(40 marks/markah)

- [c] **In forging process, friction can be minimized using suitable lubricant. The use of petroleum based lubricant is not recommended from the sustainability point of view. There are various green technologies that have been developed to solve this problem. Briefly discuss TWO (2) of them.**

Dalam proses tempaan, geseran boleh diminimakan dengan menggunakan pelincir yang bersesuaian. Penggunaan pelincir berasaskan petroleum tidak digalakkan dari segi kelestarian. Terdapat beberapa teknologi hijau yang dibangunkan untuk mengatasi masalah ini. Bincangkan dengan ringkas DUA(2) daripada teknologi ini.

(40 marks/markah)