
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2010/2011

November 2010

EPP 331/4 – Manufacturing Technology II
Teknologi Pembuatan II

Duration : 3 hours
Masa : 3 jam

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:
ARAHAN KEPADA CALON:

Please check that this paper contains **EIGHT (8)** printed pages and **SIX (6)** questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.*

Answer **FIVE (5)** questions.
*Jawab **LIMA (5)** soalan.*

You may 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.*

Answer to each question must begin from a new page.
Jawapan untuk 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] How do the subtropic materials relate to the machine tools and operations?

Bagaimanakah bahan subtropik berkaitan dengan peralatan mesin dan operasi?

(10 marks/markah)

[b] How to manufacture a product using injection molding? Explain the difficulties encountered in the process.

Bagaimanakah kaedah pembuatan barangan menggunakan suntikan pengacuan? Jelaskan kesulitan-kesulitan yang mungkin berlaku dalam proses itu.

(20 marks/markah)

[c] One of the limitations of CNC machining centre is that it requires “special maintenance”. What is meant by “special maintenance”?

Salah satu batasan pusat pemesinan CNC adalah ia memerlukan “penyelenggaraan istimewa”. Apakah yang dimaksudkan dengan “penyelenggaraan istimewa” itu?

(20 marks/markah)

[d] How would the industry view the use of conventional machining centre and CNC machining centre in high volume production line?

Bagaimana pandangan industri berkenaan penggunaan mesin berpusat konvensional dan mesin berpusat CNC dalam pengeluaran berkapasiti tinggi?

(20 marks/markah)

[e] Glass is machined using ultrasonic machining at a material removal rate (MRR) of 6 mm³/ m by aluminium oxide abrasive grits having a grit diameter of 150 μm. It is given that the formula as in equation

$$\text{MRR} \propto \frac{C}{\sigma_w} \frac{1}{4} \times F \frac{3}{4} \times a_0 \frac{3}{4} \times A \frac{1}{4} \times d_g \frac{3}{4} \times m \frac{3}{4} \times (1 + \lambda) \frac{3}{4}$$

- (i) If 100 μm grits were used, determine the new MRR?**
- (ii) If the frequency was changed from 20 kHz to 25 kHz, determine the new MRR?**
- (iii) If the feed force was increased by 50% along with the reduction in concentration of the slurry by 70%, what would be the effect on MRR?**

Pemesinan kaca menggunakan mesin ultrasonik pada peringkat pembuangan bahan (MRR) dari $6 \text{ mm}^3/\text{m}$ menggunakan pelepas aluminium oksida dengan garis pusat kersik $150 \mu\text{m}$. Ungkapan MRR diberi sebagai:

$$\text{MRR} \propto \frac{C^{1/4} \times F^{3/4} \times a_o^{3/4} \times A^{1/4} \times d_{g_f} \times m^{3/4}}{\sigma_w^{3/4} (1 + \lambda)^{3/4}}$$

- (i) Jika $100 \mu\text{m}$ kersik digunakan, tentukan MRR yang baru?
- (ii) Jika frekuensi diubah dari 20 kHz hingga 25 kHz , tentukan MRR baru?
- (iii) Jika daya suapan meningkat sebanyak 50% seiring dengan pengurangan kepekatan buburan dengan 70% , apakah kesannya pada MRR?

(30 marks/markah)

Q2. [a] Describe rapid prototyping process and briefly list out the advantages of using this technique.

Jelaskan proses penyontohsulungan dan senaraikan dengan ringkas kelebihan menggunakan teknik ini.

(30 marks/markah)

[b] The illustrations in Figure Q2[b] shows the processes of three dimensional printing (3DP) and has been arranged in random sequence. Rearrange the pictures and describe the process in detail. If there is any additional step that is not included, make the modification and explain why the modifications were required.

Ilustrasi pada Rajah S2[b] menunjukkan proses pencetakan tiga dimensi (3DP) dan telah diatitkan dalam urutan rawak. Susun semula imej yang menggambarkan proses yang betul dan jelaskan dengan terperinci. Jika ada langkah tambahan yang tidak dimasukkan, lakukan pengubahsuaian dan jelaskan kenapa pengubahsuaian diperlukan.

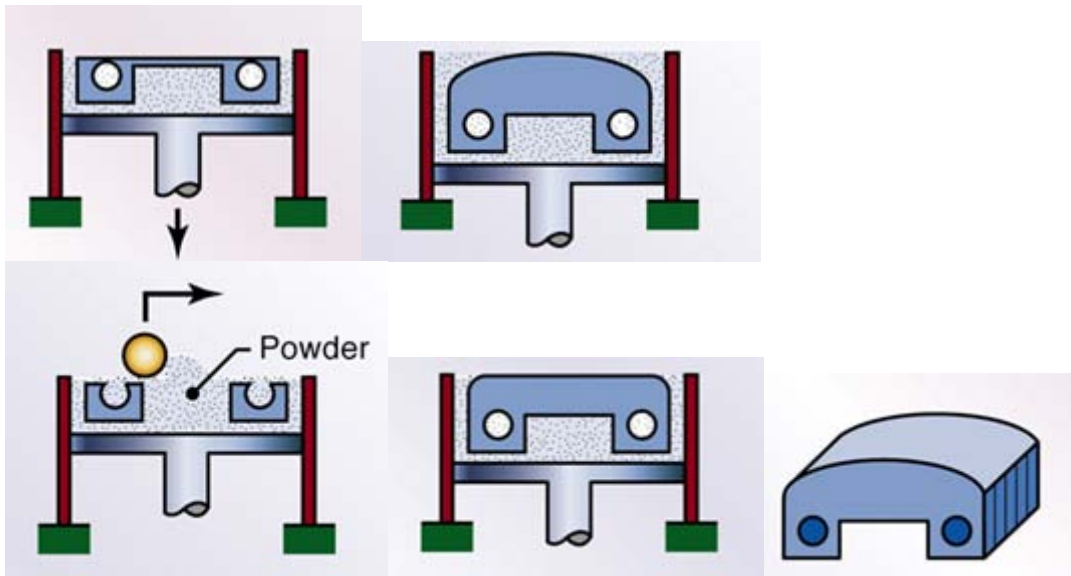


Figure Q2[b]
Rajah S2[b]

(40 marks/markah)

- [c] **One of the major advantages of stereolithography is that it can use semi-transparent polymers so that internal details of parts can be readily distinguished. List and describe a few parts in which this feature is valuable in certain applications.**

Salah satu kelebihan utama stereolithografi adalah menggunakan polimer separa lutsinar supaya butiran bahagian dalam mudah untuk dikenalpasti. Senarai dan jelaskan beberapa bahagian di mana ciri ini sangat bernilai untuk aplikasi tertentu.

(30 marks/markah)

- Q3. [a] **Outline the list of process capabilities of Electrochemical Machining and Electrical Discharge Machining. Identify which is the appropriate product for each process and why?**

Senaraikan kemampuan proses pemesinan elektrokimia dan pemesinan nyahcas elektrik. Kenalpasti apakah produk yang sesuai untuk setiap proses dan mengapa?

(30 marks/markah)

- [b] **How Distributed Numerical Control overcome the disadvantages of its predecessor Direct Numerical Control? Which one is better?**

Bagaimana Kawalan Berangka Teragih mengatasi kelemahan pendahulunya iaitu Kawalan Berangka Terus? Manakah yang lebih baik?

(30 marks/markah)

[c] A 200 mm deep hole with diameter of 30 mm was produced using electrochemical machining. A high production rate is more important than machined surface finish. Then the same operation was performed using electrical discharge machine. The voltage used is 240 V. For both, machining process, calculate the following

- (i) maximum current**
- (ii) power consumed**
- (iii) estimate the machining time**

Sebuah lubang dengan kedalaman 200 mm dengan diameter 30 mm dihasilkan dengan menggunakan pemesinan elektrokimia. Kadar pengeluaran yang tinggi adalah lebih penting daripada kesudahan permukaan yang dimesin. Kemudian operasi yang sama dilakukan dengan menggunakan pemesinan nyahcas elektrik. Voltan yang digunakan adalah 240 V. Bagi kedua-dua proses pemesinan, kirakan yang berikut

- (i) arus maksimum*
- (ii) kuasa yang digunakan*
- (iii) anggarkan masa pemesinan*

(40 marks/markah)

Q4. There are few techniques for processing non-metallic material into useful products depending on the type of material involved and their shapes.

Terdapat beberapa teknik untuk pemprosesan bahan-bahan bukan logam bagi menjadikan produk-produk yang berguna bergantung kepada jenis bahan yang digunakan dan bentuk-bentuknya.

[a] Explain why ceramic parts may distort or warp during drying. What are the precautions should be taken to avoid this situation?

Jelaskan mengapa komponen seramik boleh berubah bentuk atau meleding semasa pengeringan. Apakah langkah berjaga-jaga yang seharusnya diambil bagi mengelak keadaan tersebut?

(30 marks/markah)

[b] Polymer-matrix composites (PMCs) products can be fabricated by vacuum-bag molding and contact molding methods. Discuss both of them together with example of applications.

Produk-produk polimer-matrik komposit (PMCs) boleh dihasilkan melalui kaedah pengacuan beg-vakum dan kaedah pengacuan sentuh. Bincangkan kedua-dua kaedah tersebut beserta dengan contoh-contoh aplikasi.

(30 marks/markah)

- [c] **Discrete products such as bottles, vases, headlights, and television tubes are one of the glass products category.**

Produk-produk diskret seperti botol-botol, pasu-pasu, lampu-lampu tegak, dan tiub-tiub televisyen adalah merupakan salah satu kategori produk-produk kaca.

- (i) **Draw a schematic illustration to show how the bottle can be made by blowing method and label it.**

Lakarkan suatu ilustrasi skema bagi menunjukkan bagaimana botol dapat dihasilkan oleh kaedah penghembusan dan labelkannya.

(20 marks/markah)

- (ii) **Base on the illustration, describe how the bottle can be made by the blowing method?**

Berteraskan ilustrasi tersebut, huraikan bagaimana botol tersebut dapat dihasilkan oleh kaedah penghembusan?

(20 marks/markah)

- Q5. Powder metallurgy has become competitive process for complex parts made from high strength and hard alloys.**

Metalurgi serbuk menjadi proses kompetitif untuk bahagian kompleks yang diperbuat daripada aloi berkekuatan tinggi dan keras.

- [a] **There are few methods of metal-powder production, two of them are Comminution and Mechanical alloying. With help of diagrams, describe both methods.**

Terdapat beberapa kaedah pengeluaran serbuk logam, dua daripadanya adalah Comminution dan pengaloiian mekanikal. Dengan berbantuan gambarajah, huraikan kedua-dua kaedah tersebut.

(30 marks/markah)

- [b] **Powder rolling is one of the compacting and shaping processes in metal powder. Give an example of product that can be made by powder rolling, and then describe how it can be made?**

Pengelek serbuk adalah merupakan salah satu proses pepadatan dan pembentukan bagi serbuk logam. Beri satu contoh produk yang dapat dihasilkan oleh pengelek serbuk, dan kemudian huraikan bagaimanakah ia dapat dihasilkan?

(30 marks/markah)

- [c] In order to make a solid cylindrical compact 20 mm in diameter and 10 mm high, coarse copper powder is compacted in a mechanical press at a pressure of 0.275 GPa. Figure Q5[d] shows the density of copper and iron powder compacts as a function of compacting pressure.

Untuk membuat satu mampatan silinder pepejal berdiameter 20 mm dan 10 mm tinggi, serbuk tembaga kasar dipadatkan dalam satu penekan mekanikal pada tekanan 0.275 GPa. Rajah S5[d] menunjukkan ketumpatan mampatan serbuk tembaga dan besi sebagai satu fungsi tekanan mampatan.

- (i) Determine what is the density of copper in g/cm^3 after compaction.

Tentukan apakah ketumpatan tembaga dalam g/cm^3 selepas pemadatan.

(10 marks/markah)

- (ii) During sintering, the green part shrinks an additional 7%. Determine the final density.

Semasa pensinteran, bahagian hijau mengecut dengan satu pertambahan sebanyak 7%. Tentukan ketumpatan akhir.

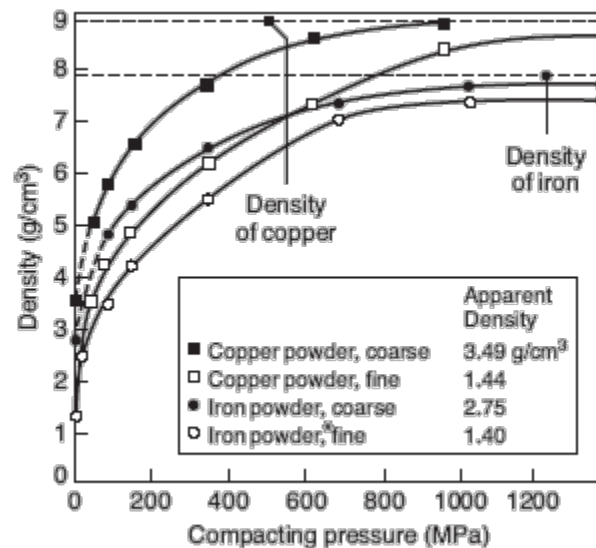


Figure Q5[d]
Rajah S5[d]

(30 marks/markah)

Q6. The concept of integrated manufacturing system is required to achieve higher productivity and cost reduction.

Konsep sistem pembuatan bersepadu diperlukan untuk mencapai produktiviti yang lebih tinggi dan pengurangan kos.

[a] With an example,

Berdasarkan satu contoh,

(i) Describe the purpose of using Computer Aided Design (CAD) and Computer Aided Engineering (CAE) systems in automobile industry.

Huraikan tujuan penggunaan Rekabentuk Berbantu Komputer (CAD) dan Kejuruteraan Berbantu Komputer (CAE) sistem dalam industri automotif.

(20 marks/markah)

(ii) Explain how Computer Aided Process Planning (CAPP) and Computer Aided Manufacturing (CAM) systems can be used in automobile industry.

Jelaskan bagaimana Perancangan Proses Berbantu Komputer (CAPP) dan Pembuatan Berbantu Komputer (CAM) sistem boleh digunakan dalam industri automotif.

(20 marks/markah)

[b] One of the material handling equipments is transport equipment. It can be divided into five categories, describe THREE (3) on them.

Salah satu peralatan pengendalian bahan adalah peralatan pengangkutan. Ia boleh dibahagikan kepada lima kategori, huraikan TIGA (3) daripadanya.

(30 marks/markah)

[c] Discuss the difference between in-process and post-process inspection of manufactured parts.

Bincangkan perbezaan antara pemeriksaan dalam-proses dan selepas-proses bagi bahagian-bahagian yang dibuat.

(30 marks/markah)