
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2009/2010
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2009/2010

NOVEMBER 2009

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 NINE (9) printed page, and SIX (6) questions before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat, dan ENAM (6) soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Answer FIVE (5) questions only.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Answer all questions in English OR Bahasa Malaysia.

Calon boleh menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia

Each answer must begin from a new page.

Setiap jawapan 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] Your company has decided to embark in the area of machining advanced material in order to be able to sustain in the global markets. Deduce how would you go about reducing the total machining cost in order to meet the level of economics in machining titanium.**

Syarikat anda bercadang untuk meneroka pemesinan bahan termaju supaya dapat kekal di peringkat pasaran global. Dapatkan cara untuk mengurangkan jumlah kos pemesinan titanium bagi mencapai tahap pemesinan yang ekonomik.

(30 marks/markah)

- [b] Selection of material and suitable manufacturing process are two factors that contributed towards the final product cost of a machined component. Propose TWO (2) strategies to reduce product cost based for each factors.**

Pemilihan bahan dan pemilihan proses pembuatan yang sesuai adalah dua faktor yang menyumbang kepada kos akhir produk bagi komponen yang dimesin. Cadangkan DUA (2) strategi untuk mengurangkan kos produk untuk setiap faktor tersebut.

(20 marks/markah)

- [c] A turning process produced serrated chips and a high frequency noise. Explain why the serrated chips and the high frequency occurred, then devise THREE (3) appropriate actions to overcome the problem.**

Satu proses larikan telah menghasilkan serpihan bergerigi dan mengeluarkan kebisingan yang berfrekuensi tinggi. Terangkan mengapa serpihan bergerigi dan kebisingan berfrekuensi itu terjadi, setelah itu rancang TIGA (3) tindakan yang perlu di ambil untuk mengatasi masalah tersebut.

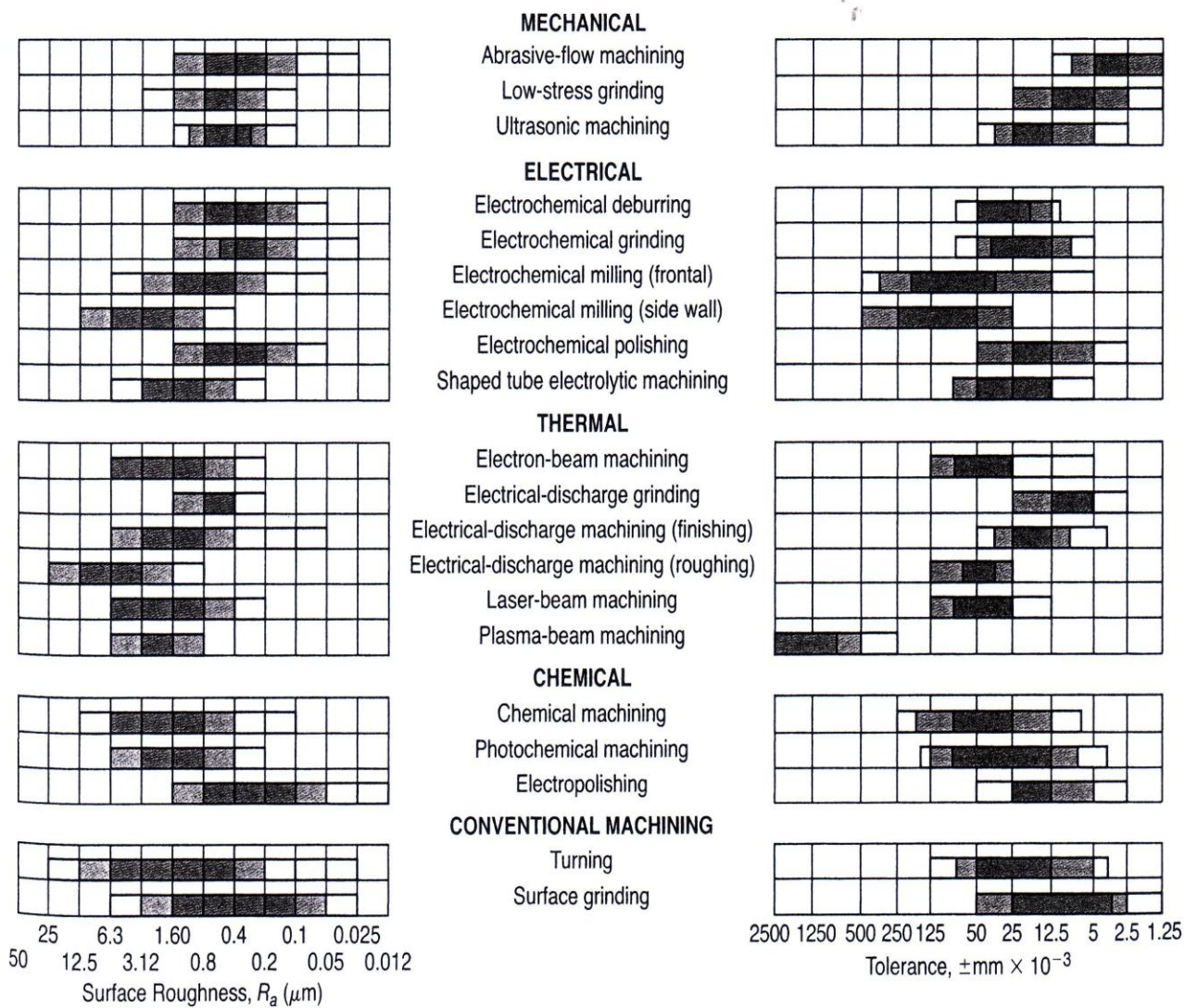
(50 marks/markah)

- Q2. [a] Referring to Table Q2[a], state the MOST SUITABLE machining process to produce 10 through holes with a radius of 0.50mm on ceramic material with 10.00mm thickness for turbine blade manufacturing. Surface roughness must not be beyond 1.50 μ m with machining tolerances at \pm 0.03mm. Please include your justification and reasoning on why that machining process is selected.**

Merujuk kepada Jadual S2[a], nyatakan proses pemesinan termaju yang PALING SESUAI menghasilkan 10 lubang tembus berjejari 0.50mm pada ketebalan bahan seramik 10.00mm untuk pembuatan kipas turbin. Kekasaran permukaan adalah tidak melebihi 1.50 μ m dengan toleran pemesinan \pm 0.03mm. Sila kemukakan justifikasi dan alasan mengapa proses pemesinan tersebut di pilih.

(50 marks/markah)

Table Q2[a]: Surface roughness and machining tolerances of machining process
Jadual S2[a]: Kekasaran permukaan dan toleran pemesinan proses pemesinan termaju



Note: (a) Depends on state of starting surface.

(b) Titanium alloys are generally rougher than nickel alloys.

(c) High current density areas.

(d) Low current density areas.

■ Average application (normally anticipated values)

▨ Less frequent application (unusual or precision conditions)

□ Rare (special operating conditions)

- [b] Based on Table Q2[b] choose the **MOST SUITABLE** material selection for an electrical discharge machining (EDM) electrode and give reason why it was selected for the following cases;

Berdasarkan Jadual S2[b] pilih bahan elektrod pemesinan discaj elektrik (EDM) yang PALING SESUAI dan berikan sebab kenapa ianya dipilih bagi kes-kes berikut;

Jadual Q2[b]: Pemilihan bahan elektrod EDM
Table S2[b]: EDM electrode material selection

Material	Finishing wear ratio	Roughing wear ratio	Relative cost	Machinability	Uses Recommended	Uses not recommended
Graphite	5:1	100:1	Low	Excellent	Tooling	Not applicable
Copper	1:1	2:1	Medium	Good	Holes & slots	High accuracy and detail
Copper-Graphite	2:1	4:1	Medium	Fine	General purpose	Not applicable
Brass	0.7:1	1:1	Low	Good	Holes & cavity sinking	High accuracy
Zinc alloys	0.7:1	2:1	Low	Good	Forging die cavities	Holes
Steel	1:1	2:1	Low	Excellent	Through holes	Carbides
Copper-tungsten	3:1	8:1	Medium	Fair	Slots, carbides	Large areas
Silver-tungsten	8:1	12:1	High	Fair	Small slots, holes & intricate details	Large areas
Tungsten	5:1	10:1	High	Poor	Small holes	Irregular holes

- (i) **Producing a mould for injection moulding process that have a deep cavity.**

Menghasilkan acuan untuk proses suntikan plastik yang mempunyai rongga yang dalam.

(25 marks/markah)

- (ii) **Machining die made from tool steel for electric wire drawing process with minimum tooling cost.**

Memesin acuan yang dibuat daripada keluli alat untuk proses penarikan wayar elektrik dengan kos alatan yang minima.

(25 marks/markah)

- Q3. Numerical control (NC) milling machine that is used for machining which operates with an open loop control system was found to give a dimensional error of more than 20 μ m. All attempt to overcome the predicament was unsuccessful. Since buying a new NC machine is not an alternative, you have opted to seek a budget to upgrade the NC machine control system from the management. You have proposed two different type of control system i.e. control system XX and control system YY. The management has approved your budget request for the XX control system due to lower cost.**

Mesin pemilinan kawalan berangka (NC) yang digunakan untuk kerja pemesinan beroperasi dengan sistem kawalan gelung terbuka telah didapati menghasilkan ralat dimensi melebihi 20 μ m. Semua cubaan untuk mengatasi masalah tersebut telah menemui jalan buntu. Memandangkan pembelian satu mesin NC yang baru bukan satu alternatif, maka anda telah memilih untuk memohon satu belanjawan untuk menaiktaraf sistem pengawal NC mesin tersebut daripada pihak pengurusan. Anda telah mencadangkan dua jenis sistem pengawal NC yang berlainan iaitu sistem kawalan XX dan sistem kawalan YY. Pihak pengurusan telah meluluskan permohonan anda untuk sistem kawalan XX kerana kosnya lebih rendah.

- [a] Name the XX type control system and YY type control system.**

Namakan sistem kawalan jenis XX dan sistem kawalan jenis YY.

(10 marks/markah)

- [b] Clarify briefly why is the XX type control system cheaper than the YY control system?**

Terangkan secara ringkas mengapa sistem kawalan XX adalah lebih murah daripada sistem kawalan YY.

(30 marks/markah)

- [c] Provide THREE (3) criteria that are required to be upgraded from the existing control system to XX type control system.**

Berikan TIGA (3) kriteria yang diperlukan untuk menaiktaraf sistem kawalan sedia ada kepada sistem kawalan XX?

(60 marks/markah)

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

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

[a] Consider coffee cups as ceramic product. Propose the sequence of processes that can be used to manufacture them starting from the raw material.

Dengan mempertimbangkan cawan-cawan kopi sebagai produk seramik. Cadangkan satu urutan proses-proses yang boleh digunakan untuk membuatnya bermula daripada bahan mentah.

(30 marks/markah)

[b] Explain why injection molding is capable of producing plastic parts with complex shapes and fine detail. Give an example for the explanation.

Jelaskan mengapa acuan suntikan berupaya menghasilkan komponen-komponen plastik yang berbentuk kompleks dan berperincian halus. Berikan satu contoh untuk penjelasan tersebut.

(20 marks/markah)

[c] Polymer-matrix composites (PMCs) products can be fabricated by various molding methods. Choose TWO (2) of them and discuss it together with examples of application.

Produk-produk polimer-matrik komposit (PMCs) boleh direkabentuk oleh pelbagai kaedah acuan. Pilih DUA (2) daripadanya dan bincangkan ia bersama dengan contoh-contoh aplikasi.

(20 marks/markah)

[d] One of the glass products category is flat sheets or plates which has ranging in thickness from 0.8 to 10 mm, such as window glass, glass doors and table tops.

Salah satu kategori produk kaca adalah kepingan rata atau pinggan yang berjulat dalam ketebalan daripada 0.8 hingga 10 mm, seperti kaca tingkap, pintu-pintu cermin dan lapik meja.

- (i) **Draw a schematic diagram to show how the flat sheet glass can be made by the float glass method and label it.**

Lakarkan suatu gambarajah skema bagi menunjukkan bagaimana kaca kepingan rata dapat dihasilkan oleh kaedah kaca apungan dan labelkannya.

(15 marks/markah)

- (ii) **Based on the diagram, describe how flat sheet glass can be made by the float glass method?**

Berdasarkan gambarajah tersebut, huraikan bagaimana kaca keping rata dapat dihasilkan oleh kaedah kaca apungan?

(15 marks/markah)

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

Proses metalurgi serbuk menjadi kompetitif untuk bahagian kompleks yang diperbuat daripada aloi berkekuatan tinggi dan keras.

- [a] There are four methods of metal powder production by atomization. With help of diagram, describe TWO (2) of those methods.**

Terdapat empat kaedah pengeluaran serbuk logam melalui pengatoman. Dengan bantuan gambarajah, huraikan DUA (2) kaedah tersebut.

(30 marks/markah)

- [b] After powder production, powder blending is the next step in powder metallurgy. Discuss TWO (2) purposes of the blending powders.**

Selepas penghasilan serbuk, pengadunan serbuk adalah langkah berikutnya. Bincangkan DUA (2) tujuan pengadunan serbuk.

(20 marks/markah)

- [c] Generally, metals that are suitable for powder injection molding are those that melt at temperatures above 1000°C. Discuss FOUR (4) advantages of powder injection molding over conventional compaction.**

Umumnya, logam yang sesuai untuk acuan suntikan serbuk adalah serbuk yang melebur pada suhu melebihi 1000°C. Bincangkan EMPAT (4) kelebihan acuan suntikan serbuk berbanding pepadatan konvensional.

(20 marks/markah)

- [d] **Figure Q5[d] shows the density of copper and iron powder compacts as a function of compacting pressure.**

Rajah S5[d] menunjukkan ketumpatan mampatan serbuk tembaga dan besi sebagai satu fungsi tekanan mampatan.

- (i) **Determine the volume of loose fine iron powder in order to make a solid cylindrical compact 25 mm in diameter and 15 mm high. The density of iron is 7.86 g/cm^3 .**

Tentukan isipadu serbuk besi halus longgar untuk membuat satu mampatan silinder pepejal berdiameter 25 mm dan 15 mm tinggi. Ketumpatan besi itu adalah 7.86 g/cm^3 .

(20 marks/markah)

- (ii) **Calculate the compacting force required for producing the cylindrical compact with 0.6 GPa pressure and what is the density of iron compact at that pressure?**

Hitungkan daya pepadatan yang diperlukan bagi penghasilan mampatan silinder dengan tekanan 0.6 GPa dan apakah ketumpatan besi itu pada tekanan tersebut?

(10 marks/markah)

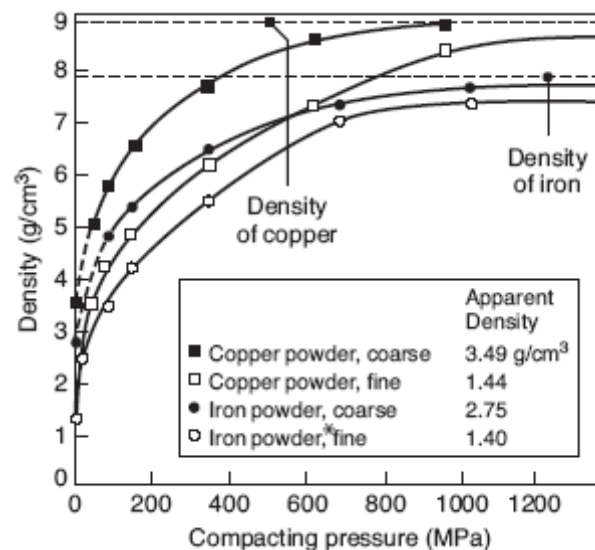


Figure Q5[d]

Rajah S5[d]

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] Discuss TWO (2) advantages of group technology with appropriate examples.

Bincangkan DUA (2) kelebihan teknologi kumpulan berserta contoh-contoh yang sesuai.

(20 marks/markah)

[b] Compared to conventional manufacturing systems, describe TWO (2) benefit of Flexible Manufacturing System (FMS) with suitable examples.

Berbanding dengan sistem pembuatan konvensional, huraikan DUA (2) faedah Sistem Pembuatan Fleksibel (FMS) dengan contoh yang sesuai.

(30 marks/markah)

[c] Discuss FOUR (4) factors that have to be considered in selecting a suitable material handling method for a particular manufacturing operation.

Bincangkan EMPAT (4) faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan satu kaedah pengendalian bahan yang sesuai untuk satu operasi pembuatan tertentu.

(50 marks/markah)