



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

FINAL EXAMINATION SEMESTER I SESSION 2010/2011

COURSE NAME : MANUFACTURING
TECHNOLOGY

COURSE CODE : DDA 2092/ DAM 22602

PROGRAMME : 2 DDT/ 1DAI

EXAMINATION DATE : NOVEMBER/DECEMBER 2010

DURATION : 2 1/2 HOURS

INSTRUCTIONS : ANSWER **FOUR (4)**
QUESTIONS IN PART A AND
FOUR (4) QUESTIONS FROM
PART B

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF NINE (9) PAGES

Part A: Answer FOUR (4) from FIVE (5) questions.

You can answer in English or Malay.

- Q1**
- (a) What are the differences between primary, secondary, and tertiary industries? Give an example of each category. (4 marks)
 - (b) What is a capital good? Provide an example. (3 marks)
 - (c) How does a shaping process differ from a surface processing operation? (3 marks)
- Q2** Machining is a process of removing material from its original workpiece and the operation is performed when relative motion between the tool and work does exist.
- (a) What are the two (2) basic categories of cutting tools in machining? Give two (2) examples of machining operations that use each of the tooling types. (3 marks)
 - (b) Make a sketch of turning operation and show the essential features such as feed direction, depth of cut, direction of cutting speed, spindle speed, original diameter and diameter after cut. (5 marks)
 - (c) What does the term size effect mean in metal cutting? (2 marks)
- Q3**
- (a) What is shrinkage in metal casting? Explain how to reduce or eliminate this effect on casting? (4 marks)
 - (b) What are some of the general defects encountered in casting process? Name and briefly describe three. (3 marks)
 - (c) In casting, what is the Antioch process? (3 marks)
- Q4**
- (a) Describe briefly the process of direct extrusion in producing the tubular part. Make an appropriate sketch. (4 marks)
 - (b) What are the advantages and disadvantages of welding compared to other types of assembly operation? (4 marks)
 - (c) What is the technical difference between a screw and a bolt? (2 marks)

- Q5** (a) State the main categories of plastic shaping process, as classified by the resulting product geometry (3 marks)
- (b) Name some of the reasons for the commercial importance of powder metallurgy technology. (5 marks)
- (c) What are some of the possible defects in drawn sheet metal parts? (2 marks)

Part B: Answer FOUR (4) from SIX (6) questions.

- Q6** A carbon steel bar 7.64 inch in diameter has a tensile strength of 65,000 lb/in² and a shear strength of 45,000 lb/in². The diameter is reduced using a turning operation at a cutting speed of 400 ft/min. The feed is 0.011 in/rev and the depth of cut is 0.120 in. The rake angle on the tool in the direction of chip flow is 13°. The cutting conditions result in a chip ratio of 0.52. Using the orthogonal model as an approximation of turning, determine:
- (a) The shear plane angle.
- (b) Shear force.
- (c) Cutting force and feed force.
- (d) Coefficient of friction between the tool and chip. (15 marks)
- Q7** A 42.0 mm thick plate made of low carbon steel is to be reduced to 34.0 mm in one pass in a rolling operation. As the thickness is reduced, the plate widens by 4%. The yield strength of the steel plate is 174 MPa and the tensile strength is 290 MPa. The entrance speed of the plate is 15.0 m/min. The roll radius is 325 mm and the rotational speed is 49.0 rev/min.
- (a) Evaluate the minimum required coefficient of friction that would make this rolling operation possible.
- (b) Determine exit velocity of the plate.
- (c) Determine forward slip. (15 marks)
- Q8** A slab milling operation is performed to finish the top surface of a steel rectangular workpiece 12.0 in long by 2.5 in wide. The helical milling cutter, which has a 3.5 in diameter and ten teeth, is set up to overhang the width of the part on both sides. The cutting speed is 125 ft/min, the chip load is 0.008 in/tooth, and the depth of cut is 0.300 in. Determine:

- (a) The time to make one pass across the surface.
- (b) The maximum metal removal rate during the cut.

(15 marks)

Q9 A mold has a downsprue of length = 6.0 in. The cross-sectional area at the bottom of the sprue is 0.5 in^2 . The sprue leads into a horizontal runner which feeds the mold cavity, whose volume = 75 in^3 . Determine:

- (a) The velocity of the molten metal flowing through the base of the downsprue.
- (b) The volume rate of flow.
- (c) The time required to fill the mold cavity.

(15 marks)

Q10 A vertical true centrifugal casting process is used to produce bushings that are 200 mm long and 200 mm in outside diameter. If the rotational speed during solidification is 500 rpm, determine the inside diameter at the top of the bushing if the inside diameter at the bottom is 150 mm.

(15 marks)

Q11 An 8-in diameter grinding wheel, 1.0 in wide, is used in a certain surface grinding job performed on a flat piece of heat-treated 4340 steel. The wheel is rotating to achieve a surface speed of 5000 ft/min, with a depth of cut (infeed) = 0.002 in per pass and a cross-feed = 0.15 in. The reciprocating speed of the work is 20 ft/min, and the operation is performed dry.

- (a) What is the length of contact between the wheel and the work?
- (b) What is the volume rate of metal removed?
- (c) If there are 300 active grits/ in^2 of wheel surface, estimate the number of chips formed per unit time.
- (d) What is the average volume per chip?

(15 marks)

TERJEMAHAN

Bahagian A: Jawab EMPAT (4) daripada LIMA (5) soalan.

Anda dibenarkan menjawab sama ada dalam Bahasa Inggeris mahupun Bahasa Melayu.

- Q1** (a) Apakah perbezaan antara industri-industri primer, sekunder, dan tersier? Berikan satu contoh untuk setiap kategori. (4 markah)
- (b) Apakah yang dimaksud dengan barang modal? Berikan satu contoh barang modal ini. (3 markah)
- (c) Bagaimanakah suatu proses pembentukan (*shaping process*) berbeza dengan suatu operasi proses permukaan (*surface processing*)? (3 markah)
- Q2** Permesinan merupakan suatu proses pembuangan logam daripada benda kerja asal dan operasi tersebut dilaksanakan apabila terdapat pergerakan relatif diantara mata alat dan benda kerja.
- (a) Terangkan dua (2) jenis asas alat pemotongan yang ada pada operasi pemesinan. Dan berikan pula dua (2) contoh operasi pemesinan yang menggunakan masing-masing jenis alat pemotongan tersebut. (3 markah)
- (b) Lakarkan suatu operasi melarik dan tunjukkan beberapa perkara penting seperti arah suapan, kedalaman pemotongan, arah kelajuan pemotongan, kelajuan pengumpar, diameter asal bahan dan diameter selepas pemotongan. (5 markah)
- (c) Apa yang dimaksud dengan istilah 'size effect' pada pemotongan logam? (2 markah)
- Q3** (a) Apakah pengecutan dalam tuangan logam? Terangkan bagaimana untuk mengurangkan atau menghapuskan kesan tersebut pada produk tuangan? (4 markah)
- (b) Apakah pelbagai kecacatan umum yang boleh berlaku dalam proses penuangan? Namakan dan terangkan dengan ringkas tiga jenis kecacatan tersebut. (3 markah)
- (c) Pada proses penuangan, apa yang dimaksud dengan proses *Antioch*? (3 markah)

- Q4** (a) Huraikan dengan ringkas proses bagi penyemperitan langsung dalam menghasilkan produk berbentuk tiub. Berikan satu lakaran yang sesuai.
(4 markah)
- (b) Apakah kelebihan dan kekurangan daripada operasi pengimpalan dibanding dengan jenis operasi penyambungan lainnya?
(4 markah)
- (c) Apakah perbezaan secara teknikal antara sebuah skru dengan sebuah bolt?
(2 markah)
- Q5** (a) Nyatakan kategori-kategori utama proses pembentukan plastik (*plastic shaping process*) berdasarkan kepada bentuk geometri produk yang terhasil.
(3 markah)
- (b) Terangkan beberapa alasan ditinjau daripada aspek komersial mengapa operasi metalurgi serbuk adalah penting.
(5 markah)
- (c) Apakah beberapa kecacatan yang boleh berlaku pada bahagian-bahagian kepingan logam yang mengalami proses penarikan?
(2 markah)

Bahagian B: Jawab EMPAT (4) daripada ENAM (6) soalan.

- Q6** Keluli karbon dengan diameter 7.64 inch mempunyai kekuatan tegangan 65,000 lb/in² dan kekuatan ricih 45,000 lb/in². Diameter dikurangkan dengan operasi larik pada kelajuan pemotongan 400 ft/min. Nilai suapan dan kedalaman pemotongan masing-masing adalah 0.011 in/rev dan 0.120 in. Sudut sadak matalat pada arah aliran tatal adalah 13°. Selepas pemotongan, nisbah tatal yang terhasil adalah 0.52. Dengan menggunakan pendekatan model orthogonal, hitung:
- (a) Sudut satah ricihan
- (b) Daya ricih.
- (c) Daya pemotongan dan daya suapan.
- (d) Pekali geseran antara matalat dan tatal..

(15 markah)

Q7 Suatu pelat daripada keluli karbon rendah dengan ketebalan 42.0 mm akan dikurangkan ketebalannya menjadi 34.0 mm dengan operasi penggelekan satu kali laluan. Sementara ketebalan pelat berkurang maka lebar daripada pelat tersebut bertambah 4%. Kekuatan alah dan kekuatan regangan daripada pelat keluli adalah 174 MPa dan 290 MPa. Kelajuan masuk (*entrance speed*) pelat adalah 15.0 m/min. Jejari penggelekan adalah 325 mm dan kelajuan pusingan adalah 49.0 rev/min.

- (a) Hitung nilai pekali geseran minimum yang diperlukan agar proses penggelekan ini dapat dilaksanakan.
- (b) Tentukan halaju keluar (*exit velocity*) daripada pelat.
- (c) Tentukan nilai gelinciran hadapan.

(15 markah)

Q8 Suatu operasi pengisaran papak (*slab milling operation*) dilakukan terhadap permukaan keluli bahan kerja yang mempunyai saiz 12.0 in panjang dan 2.5 in lebar. Matalat pengisar mempunyai diameter 3.5 in dan 10 gigi disediakan untuk operasi kedua-dua sisi permukaan benda kerja. Kelajuan pemotongan adalah 125 ft/min, beban total (*chip load*) mempunyai nilai 0.008 in/gigi, dan kedalaman pemotongan adalah 0.300 in. Tentukan:

- (a) Masa untuk melakukan satu kali laluan pada permukaan
- (b) Kadar kelajuan pemibuangan logam maksimum semasa proses pemotongan..

(15 markah)

Q9 Sebuah acuan mempunyai panjang *downsprue* = 6.0 in. Luas penampang bahagian bawah spru adalah 0.5 in². Spru terhubung secara mendatar dengan rongga penaik yang akan memberikan suapan pada rongga acuan yang mempunyai volum = 75 in³. Tentukan:

- (a) Halaju logam lebur yang mengalir pada bahagian bawah *downsprue*.
- (b) Kadar volum daripada aliran..
- (c) Masa yang diperlukan untuk mengisi rongga acuan..

(15 markah)

Q10 Suatu proses tuangan empar menegak (*vertical true centrifugal casting process*) dilakukan untuk menghasilkan sesendal (*bushing*) yang panjangnya 200 mm dan diameter luarannya juga 200 mm. Jika kelajuan pusingan semasa proses pemejalan adalah 500 rpm, tentukan diameter dalaman bahagian atas sesendal jika diameter dalaman bawah sesendal ini mempunyai nilai 150 mm.

(15 markah)

- Q11** Suatu roda canai berdiameter 8-in dengan tebal 1.0 in digunakan pada proses pencanaian sebuah pelat keluli 4340 yang sudah mengalami pelakuan haba. Roda dipusing untuk memperolehi kelajuan permukaan 5000 ft/min, dengan kedalaman pemotongan (*infeed*) = 0.002 in untuk setiap laluan dan suapan silang (*cross-feed*) = 0.15 in. Kelajuan ulang-alik bahan kerja adalah 20 ft/min, dan operasi dilaksanakan dalam keadaan kering.
- (a) Berapakah panjang persentuhan antara roda dengan bahan kerja?
 - (b) Berapakah kadar volum logam yang dibuang?
 - (c) Jika terdapat 300 aktif grits/in² pada permukaan roda, perkirakan banyaknya tatal yang terbentuk bagi setiap satuan masa.
 - (d) Berapakah volum purata untuk setiap tatal?

(15 markah)

FINAL EXAMINATION

SEMESTER / SESSION: SEM I / 2010/2011

PROGRAMME : 2 DDT, 1 DAI

COURSE NAME : MANUFACTURING TECHNOLOGY

COURSE CODE : DDA 2092/ DAM 22602

SOME OF APPLICABLE FORMULAE FOR PART B

$$F_c = F_s \cos(\beta - \alpha) / \cos(\phi + \beta - \alpha)$$

$$F_t = F_s \sin(\beta - \alpha) / \cos(\phi + \beta - \alpha)$$

$$R_{MR} = v_w w d$$

$$d_{max} = \mu^2 R$$

$$d = t_o - t_f$$

$$v_r = \pi r^2 N$$

$$\tan \phi = (r \cos \alpha) / (1 - r \sin \alpha)$$

$$s = (v_f - v_r) / v_r$$

$$Q = VA$$

$$l_c = (Dd)^{0.5}$$

$$t_o w_o v_o = t_f w_f v_f$$

$$T_m = (L + A) / f_r$$

$$N = v / \pi D$$

$$\mu = \tan \beta$$

$$A = (d(D-d))^{0.5}$$

$$R_{MR} = w d f_r$$

$$\text{Avg volume/chip} = R_{MR} / n_c$$

$$\phi = (45) + (\alpha/2) - (\beta/2)$$

$$v = (2gh)^{0.5}$$

$$A_s = t_o w / \sin \phi$$

$$T_{MF} = V / Q$$

$$N = (30/\pi) \{ (2gL / (R_t^2 - R_b^2)) \}^{0.5}$$

$$n_c = v w C$$

$$f_r = N n f$$

$$F_s = A_s S$$