



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI  
TUN HUSSIEN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER II  
SESI 2004/05**

NAMA MATAPELAJARAN : PERKAKASAN MESIN LANJUTAN  
KOD MATAPELAJARAN : BTM 3342  
KURSUS : 3 BTJ  
TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005  
JANGKAMASA : 2 JAM  
ARAHAN :  
1. JAWAB **SEMUA** SOALAN  
DIBAHAGIAN A  
2. JAWAB SATU (1) SOALAN  
DIBAHAGIAN B

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 10 MUKA SURAT

## BAHAGIAN A

**S1** (a) Dua matalat pemotong dipertimbangkan untuk kegunaan di dalam pengeluaran. Matalat 1 mempunyai kos permulaan sebanyak RM 110 dan boleh membawa perolehan sebanyak RM 0.55 bagi setiap produk. Matalat 2 mempunyai kos permulaan sebanyak RM 218, digunakan lebih berkesan dari matalat 1, dan menghasilkan keuntungan sebanyak RM 0.63 pada setiap produk yang dihasilkan.. Dari maklumat ini, cari:

- i) Julat (jumlah) pengeluaran yang dicadangkan kepada setiap matalat ini.
- ii) Analisis 'break-even point' untuk matalat-matalat tersebut.
- iii) Kelebihan sesuatu matalat ke atas matalat yang lain sekiranya pengeluaran yang dihasilkan ialah sebanyak 4000 dan 2000 produk.

(10 markah)

(b) Di dalam suatu pengeluaran, untuk menghasilkan barangan, terdapat penambahan sebanyak 20% di dalam halaju pemotong yang kedua,  $V_2$ .

- i) Sekiranya, kos pemesinan untuk penggunaan  $V_2$  ialah RM 1.38/barangan, kos masa penyenggaraan kerosakan ialah RM 0.36 dan kos kehausan matalat ialah RM 0.27, nilaikan kos pemesinan, kos masa penyenggaraan kerosakan dan kos kehausan matalat untuk  $V_1$ .
- ii) Di samping itu, dapatkan juga penambahan kadar pengeluaran dari kelajuan pemotong yang rendah  $V_1$ , kepada kelajuan pemotongan  $V_2$ . (Anggapkan penambahan 20% di dalam kelajuan pemotongan mengurangkan hayat matalat sebanyak 44%).

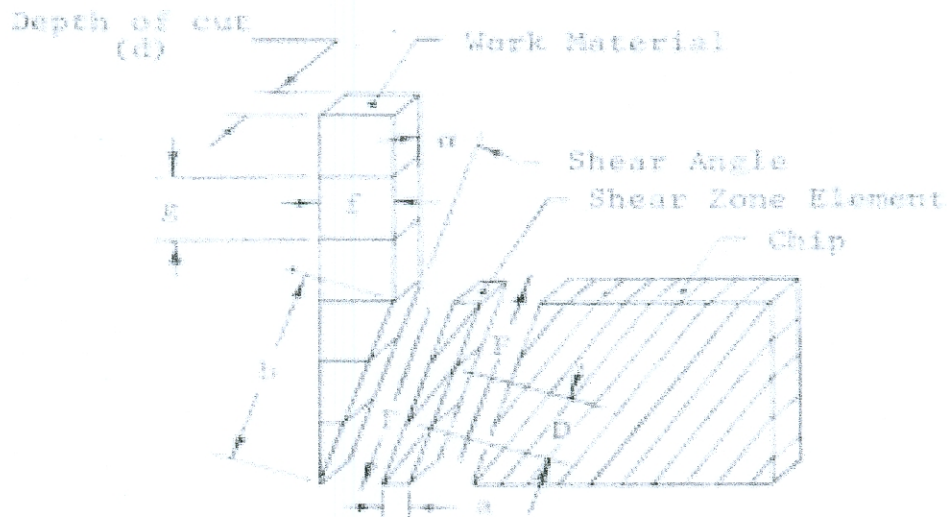
(10 markah)

**S2** (a) Didalam operasi mengisar melintang, bahankerja keluli dengan panjang 100 mm, lebar 50 mm dan ketebalan 25 mm dikurangkan kepada ketebalan sebanyak 15 mm. Dapatkan:

- i) Pusingan per minit ppm mesin untuk diameter 100 mm bergerak pada kelajuan 15000 mm/min.
- ii) Kadar isipadu ( $\text{cm}^3/\text{sec}$ ) pemesinan untuk suapan kisaran sebanyak 0.0405 m/min, kedalaman pemotongan 5 mm dan kelebaran pemotongan 25 mm.
- iii) Suapan per gigi sekiranya pemotongan mempunyai 12 gigi.
- iv) Jumlah keseluruhan masa (anggaran) yang diperlukan untuk menyudahkan operasi poengisaran kepada ketebalan yang diperlukan sekiranya setiap 'approach' dan 'overtravel' 'allowance' ialah 0.75 mm.

(10 markah)

- (b) Merujuk kepada soalan S2(a), sekiranya ricihan yang bertindak di atas elemen zone ricihan seperti rajah di bawah di mana tegasan ricihan ialah untuk bahankerja keluli ialah  $177 \times 10^6$  Pa, cari:



Shear stress acting on shear zone element.

**RAJAH S2**

- Penggantian ketegasan
- Luas ketegasan ricihan
- Daya ricihan
- Kerja yang terhasil di atas elemen ketegasan
- Penambahan suhu merujuk kepada kerjsa yang dijalankan pada elemen ricihan

(10 markah)

- S3 (a) i) Tuliskan rumusan yang menunjukkan hubungan antara hayat matalat dan suhu pemotongan. (anggapkan A adalah pemalar)
- ii) Merujuk kepada soalan S3a(i), dengan operasi melarik, dua ujian telah dijalankan untuk menilai pemalar  $n$  dan  $A$  menggunakan matalat karbida untuk memesis keluli lembut. Data eksperimen adalah seperti berikut:

Ujian 1:	$t_1 = 1030^\circ\text{F}$ ,	hayat matalat = 45 min
Ujian 2:	$t_2 = 1250^\circ\text{F}$ ,	hayat matalat = 15 min

Dari data yang diberikan dapatkan nilai pemalar  $n$  dan  $A$ .

(8 markah)

- (b) Berpandukan rumusan di dalam soalan S3a (ii), kirakan hayat matalat yang berkenaan (jam) sekiranya haba yang terjana ialah  $2.01 \times 10^{-3}$  Btu-lb- $^{\circ}$ F dan berat bahan ialah  $1.236 \times 10^{-5}$ .  
(7 markah)
- (c) Diberi rumusan hayat matalat di dalam soalan S3a(ii), dapatkan suhu operasi untuk hayat matalat bagi 30 minit.  
(5 markah)
- S4** (a) Berdasarkan lakaran, nyatakan di mana dan bagaimana dua tempat kehausan mata alat berlaku.  
(6 markah)
- (b) Kenalpasti mekanisma-mekanisma di mana alat pemotongan akan menjadi haus ketika memesis.  
(8 markah)
- (c) Apakah 3 ciri penyejuk dan senaraikan tiga fungsinya di dalam operasi pemotongan logam.  
(6 markah)

## BAHAGIAN B

- S5** (a) Nyatakan perbezaan daya-daya di dalam Teori Merchant. ( 5 markah)
- (b) Kenalpasti perbezaan antara pemotongan orthogonal dan pemotongan oblik. (5 markah)
- (c) Terangkan pelbagai bahagian di dalam alat pemotong point tunggal. ( 5 markah)
- (d) Di dalam proses pemotongan orthogonal, data-data berikut telah diperolehi:
- i) Panjang total = 200 mm
  - ii) Sudut sadak =  $20^\circ$  C
  - iii) Kedalaman pemotongan = 0.5 mm
  - iv) Daya pemotongan melintang = 2000 N
  - v) Daya pemotongan menegak = 200 N

Cari sudut ricihan, ketebalan total, sudut geseran dan daya paduan pemotongan.

( 5 markah)

- S6** (a)  $F_c = 950$  N  
 $F_f = 330$  N  
 $F_r = 88$  N  
 Diameter bahan kerja ialah 50 mm.  
 Kelajuan pemotongan = 46 m / min  
 Suapan = 0.3 mm / pusingan  
 Kedalaman pemotongan = 5 mm

Cari jumlah kerja yang dihasilkan dari setiap tiga komponen-komponen daya paduan bagi satu pusingan operasi melarik.

(5 markah)

- (b) Kirakan peratusan kerja yang dihasilkan oleh tiga komponen-komponen daya paduan di dalam S6(a). (5 markah)
- (c) Kedalaman pemotongan untuk operasi mengisar dengan 'end mill' yang mempunyai enam bilah pemotong ialah 12.7 mm dan ukuran kilasannya ialah 1466 Nm, kirakan kuasa kuda yang diperlukan untuk operasi tersebut dengan menganggarkan ppm ialah 100. (5 markah)

- (d) Untuk satu operasi pemotongan logam nilai daya geseran ialah 250 N dan pengkali geserannya ialah 0.83. Kirakan daya normal. Kirakan pengkali geserannya. Nyatakan komen anda tentang operasi pemotongan ini.

(5 markah)

## PART A

**Q1** (a) Two cutting tools are considered for use in a production. Tool 1 has an initial cost of RM 110 and enables the parts to be produced at a gain of RM 0.55 each. Tool 2 has an initial cost of RM 218, runs more efficiently than tool 1, and results in a gain of RM 0.63 for each part produced. From this information, find:

- i) The production ranges for which each of these tools should be recommended.
- ii) The break even point analysis for the tools.
- iii) The advantage of one tool over the other if the production runs of 4000 and 2000 parts.

(10 marks)

(b) In a production, to produce a part, there was 20% of increment in the second cutting speed,  $V_2$ .

- i) If, the machining cost for applying  $V_2$  is RM1.38/part, the maintenance downtime cost is RM 0.36 and the tool depreciation cost is RM 0.27, evaluate the machining cost, the maintenance downtime cost and the depreciation cost for  $V_1$ .
- ii) As a result, find the increase in the production rate from the low speed setting  $V_1$  to the high speed setting  $V_2$ . (Assume that the 20% of increment in the cutting speed reduces the tool life by 44%).

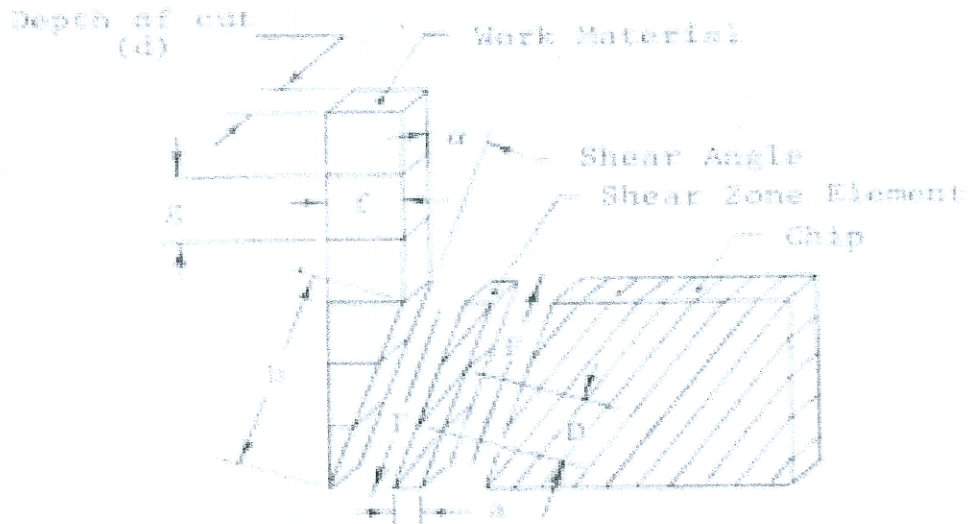
(10 marks)

**Q2** (a) In a horizontal milling operation, a steel workpiece with a 100 mm length, 50 mm width and 25 mm thick, will be reduced to 15 mm thick. Determine:

- i) The rpm machine setting for an 100 mm diameter cutter to run at 15000 mm/min.
- ii) The volumetric rate ( $\text{cm}^3/\text{sec}$ ) of machining for a milling feed setting of 0.0405 m/min, with a depth of cut of 5 mm and a width of cut of 25 mm.
- iii) The feed per tooth if the cutter has 12 teeth.
- iv) The total time (approximately) required to complete the milling operation to the required thickness if the approach and overtravel allowances are 0.75 mm each.

(10 marks)

- (b) Referring to the question no. Q2(a), if the shear acting on the shear zone element as a Figure 2 below and yield shear stress of the steel workpiece is  $177 \times 10^6$  Pa, find:



Shear stress acting on shear zone element.

**FIGURE 2**

- i) The shear displacement
- ii) The shear stress area
- iii) The shear force
- iv) The work performed on the shear element
- v) The temperature rise due to work done on the shear element

(10 marks)

- Q3** (a) i) Write an equation that show a relationship between tool life and a cutting temperature. (assume A as a constant)
- ii) Referring to the question Q3a (i), by turning operation, two test are conducted to evaluate the constant  $n$  and  $A$  using a carbide tool machining a mild steel. The experimental data are as follows:

Test 1:  $t_1 = 1030^\circ\text{F}$ , Tool life = 45 min

Test 2:  $t_2 = 1250^\circ\text{F}$ , Tool life = 15 min

From the data given, solve for the constants  $n$  and  $A$ .

(8 marks)



(b) Using the equations in question Q3a (ii), calculate the corresponding tool life (in hour) if the heat generated is  $2.01 \times 10^{-3}$  Btu-lb- $^{\circ}$ F and the weight of material is  $1.236 \times 10^{-5}$ .  
(7 marks)

(c) Given the tool life equations in question Q3a (ii), determine the operating temperature for the tool life of 30 minutes.  
(5 marks)

**Q4** (a) Base on sketching, state where and how the two tools wear occurs on two principal locations on a cutting tool.  
(6 marks)

(b) Identify the mechanisms by which cutting tools wear during machining.  
(8 marks)

(c) What is the three criteria of coolant? List out three function of it in the metal cutting operation.  
(6 marks)

## PART B

- Q5** (a) Define the different forces in Merchant Theory. (5 marks)
- (b) Identify the difference between orthogonal cutting and oblique cutting. (5 marks)
- (c) Describe the various parts of a single point cutting tool. (5 marks)
- (d) In an orthogonal cutting process, following data were observed:
- i) Chip length = 200 mm
  - ii) Rake angle =  $20^\circ$  C
  - iii) Depth of cut = 0.5 mm
  - iv) Horizontal cutting force = 2000 N
  - v) Vertical cutting force = 200 N

Determine the shear angle, chip thickness, friction angle and resultant cutting force.

(5 marks)

- Q6** (a)  $F_c = 950$  N  
 $F_f = 330$  N  
 $F_r = 88$  N  
 The diameter of workpiece is 50 mm.  
 Cutting velocity = 46 m / min  
 Feed = 0.3 in / rev  
 Depth of cut = 5 mm

Find the amount of work performed by each of the three components of the resultant force for one revolution of a turning operation.

(5 marks)

- (b) Calculate the percentage of work performed by each of three components of the resultant force in question Q6(a). (5marks)
- (c) The depth of cut for a milling operation using end mill with six cutting edges is 12.7 mm and torque measurement indicates a value of 1466 Nm, calculate the horsepower required for the operation by assuming the rpm is 100. (5 marks)
- (d) For a metal cutting operation the value of the friction force is 250 N and the coefficient of friction is 0.83. Calculate the normal force. Give your comment. (5 marks)