
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KSCP Examination
Academic Session 2007/2008

June 2008

EBB 405E/3 – Non-Destructive Testing *[Ujian Kegagalan Tak Musnah]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains EIGHT printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper contains SIX questions. THREE question from PART A and THREE questions from PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan. TIGA soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA soalan dari BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer **FOUR** questions. Answer **TWO** questions from PART A and **TWO** questions from PART B. If candidate answers more than four questions only the first four questions answered in the answer script would be examined.

Arahan: Jawab **EMPAT** soalan. Jawab **DUA** soalan dari BAHAGIAN A dan **DUA** soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

Answer to any question must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Cleaning process is very important in visual inspection investigation. State and explain the types of cleaner used and their function in visual inspection.

Proses pencucian adalah amat penting dalam penyiasatan pemeriksaan visual. Nyatakan dan terangkan jenis-jenis pencuci dan pengoperasiannya dalam pemeriksaan visual.

(70 marks/markah)

- [b] Why plugging and masking being used in visual inspection?

Kenapakah pasakkan dan penopengan digunakan dalam pemeriksaan visual?

(30 marks/markah)

2. [a] Magnetization in Magnetic Particle Testing (MPI) can be divided into direct and indirect inductions. With the help of appropriate sketches, explain two methods of inductions on each magnetization.

Pemagnetan dalam MPI boleh dibahagikan kepada induksi Terus dan Tak-Terus. Dengan bantuan lakaran yang bersesuaian, terangkan dua kaedah induksi bagi setiap pemagnetan.

(50 marks/markah)

- [b] Discuss about low and high permeability materials in MPI. What are their differences?

Bincangkan berkenaan bahan berkebolehtelapan tinggi dan rendah dalam MPI. Apakah perbezaan-perbezaan di antara keduanya?

(50 marks/markah)

...3/-

3. [a] What is the basic procedure of failure analysis? Explain in full detail.

Apakah prosedur asas dalam analisis kegagalan? Terangkan dengan terperinci.

(40 marks/markah)

- [b] Use your own sketches and diagrams to write a failure analysis report on the following case:

TOYOTA TSUSHO (M) Sdn Bhd. engaged School of Material & Mineral Resources Engineering-USM to perform structure analysis and microscopy investigation and tensile test on steel wire designated as : 426-2467, 456-2466 and 456-2466 (SWRS62B).

	426-2467	456-2466	456-2466
Ultimate strength (MPa)	820	840	856
Yield strength (MPa)	520	560	580
% elongation	30	22.5	25

* Carbon content is around 0.62wt%

Metallurgical investigation and microscopy shows that the wire with 8mm diameter contains (ferrite and Fe_3C) with considerable amount of voids and inclusion. Under subsequent drawing process these inclusion and voids elongated and their shapes would have a sharp ends with increase in hardness and decrease in ductility. Under low ductility condition, these sharp end acts as stress concentrators. Therefore, inevitable fracture will take place in the event of the bending process to produce a spring.

Gunakan lakaran dan rajah anda sendiri untuk menulis satu Laporan. Analisis Kegagalan bagi kes berikut:

TOYOTA TSUSHO (M) Sdn Bhd memberikan Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan & Sumber Mineral – USM untuk menjalankan analisis struktur dan pemeriksaan mikroskopik dan juga ujian tegangan bagi wayar keluli ditandakan sebagai: 426-2467, 456-2466 dan 456-2466 (SWR S62B).

	426-2467	456-2466	456-2466
Kekuatan Muktamat (MPa)	820	840	856
Kekuatan Alah (MPa)	520	560	580
% pemanjangan	30	22.5	25

* Kandungan karbon adalah dalam lingkungan 0.62 wt%

Penyiasatan metalurgikal dan mikroskopi menunjukkan bahawa wayar berdiameter 8mm mempunyai (ferit dan Fe_3C) dengan pertimbangan kepada liang dan inklusi. Di bawah proses tarikan seterusnya didapati inklusi ini dan liang adalah memanjang dan bentuknya mempunyai hujung yang tajam. Juga didapati bahawa kekerasan bertambah dan kemuluran berkurangan. Di bawah keadaan kemuluran rendah, hujung yang tajam ini bertindak sebagai titik tumpuan tegasan. Dengan itu, kepatahan yang tak dijangkakan berlaku pada kejadian proses pembengkokan untuk menghasilkan pegas.

(60 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. [a] Give two examples the materials that would make a good couplant.

Berikan dua contoh bahan yang boleh digunakan sebagai koplant yang baik?

(20 marks/markah)

- [b] What is the term to represent the total resistance that the cable presents to the electrical current passing through it?

Apakah nama yang digunakan untuk menggambarkan jumlah kerintangannya yang hadir oleh arus elektrik melalui kabel?

(20 marks/markah)

- [c] What type of frequency can produce greater beam spread in transducers?

Apakah jenis frekuensi yang boleh menghasilkan pancaran alur dalam transduser yang besar?

(20 marks/markah)

- [d] In which zone the sound energy or ultrasonic beam is more uniform?

Tenaga bunyi atau pancaran ultrasonik makin seragam dalam yang mana?

(20 marks/markah)

- [e] What is the definition for decibel?

Apakah definisi bagi desibel?

(20 marks/markah)

5. [a] Explain with appropriate sketches the normal beam inspection.

Terang dengan menggunakan lakaran yang sesuai tentang pemeriksaan sinar biasa.

(70 marks/markah)

- [b] Calculate the curvature of lens of radius for the sample given in Table 1. The focal length used in this testing is 3.0 cm.

Kirakan jejari lekung kanta bagi sampel yang diberikan dalam Jadual 1. Jarak fokus yang digunakan dalam pemeriksaan ini ialah 3.0 cm.

Material / bahan	Velocity / Halaju (cm/ μ s)	
	Longitudinal / Longitudinal	Shear / Ricih
Plexiglass	0.267	0.112
Water / air	0.149	-

(30 marks/markah)

6. [a] Explain with appropriate sketches, the mechanism of piezoelectric transducer.

Terangkan dengan menggunakan lakaran tertentu, bagaimanakah mekanisma transduser piezoelektrik berfungsi.

(60 marks/markah)

- (b) Based on Table 2, what is the material that gives a near field (Fresnel zone) of 1.142 cm, when characterized by an ultrasonic at frequency of 1.0 MHz and transducer size of 1.27 mm?

Berdasarkan Jadual 2, apakah bahan yang akan memberikan nilai jarak dekat (zon Fresnel) ialah 1.142 cm, apabila dicirikan dengan ultra-bunyi pada frekuensi 1.0 MHz dan saiz transduser 1.27 mm?

Material <i>Bahan</i>	Velocity (cm/ μ s) <i>Halaju (cm/μs)</i>	
	Longitudinal <i>Membujur</i>	Shear <i>Ricik</i>
Aluminum 250 <i>Aluminum 250</i>	0.635	0.310
Aluminum 17st <i>Aluminum 17st</i>	0.625	0.279
Beryllium <i>Berillium</i>	1.280	0.787
Bronze <i>Gansa</i>	0.353	0.201
Cast Iron <i>Besi Acuan</i>	0.450	0.240
Copper <i>Kuprum</i>	0.466	0.226
Gold <i>Emas</i>	0.324	0.120
Lead <i>Plumbum</i>	0.216	0.070
Nickel <i>Nikel</i>	0.563	0.296
Plexiglass <i>Gelas Plexi</i>	0.267	0.112
Silver <i>Perak</i>	0.360	0.159
Stainless 302 <i>Keluli Tahan Karat 302</i>	0.566	0.312
Stainless 410 <i>Keluli Tahan Karat 410</i>	0.739	0.299
Steel <i>Keluli</i>	0.585	0.323
Tin <i>Timah</i>	0.332	0.167
Water <i>Air</i>	0.149	-----
Zinc <i>Zink</i>	0.417	0.241

(40 marks/markah)