
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2207/2008
*Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2007/2008*

October/November 2007
Oktober/November 2007

EPM 481E/3 - Ergonomic and Industrial Safety
Ergonomik dan Keselamatan Industri

Duration : 3 hour
Masa : 3 jam

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE :
ARAHAN KEPADA CALON :

Please check that this paper contains **EIGHT (8)** printed pages and **SEVEN (7)** questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat dan **TUJUH (7)** 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** OR a combination of both.
*Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.*

Each question must begin from a new page.
Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- Q1. [a] Explain the mechanism of human metabolic system and use it to explain human fatigue.**

Terangkan mekanisma sistem metabolisma tubuh manusia dan gunakannya untuk menerangkan punca kelesuan tubuh manusia.

(25 markah)

- [b] List FOUR (4) components of human physical capacity and explain briefly TWO (2) of the components.**

Senaraikan EMPAT (4) komponen keupayaan fizikal manusia dan terangkan secara ringkas DUA (2) komponen tersebut.

(30 markah)

- [c] Continuous work requires rest if the work activity rate exceeds 5 kcal/minutes. The recommended rate for daily output is 4 kcal/min. A male worker works for 8 hours and rests a while during that work period. The energy expenditure for the task is 8.2 kcal /min.**

i) Calculate the percentage of rest period and the actual rest time needed to the daily work hours.

ii) Propose a work-rest system for this work.

iii) State two of your assumptions in your calculation or proposal.

Kerja berterusan memerlukan rehat jika kadar aktiviti kerja melebihi 5 kcal/minit. Kadar harian yang disyor ialah 4 kcal/min. Seorang pekerja lelaki bekerja selama 8 jam dan rehat seketika dalam jangka waktu kerja tersebut. Kadar penggunaan tenaga tugas tersebut adalah 8.2 kcal /min.

i) Kira peratusan tempoh rehat dan masa rehat sebenar yang perlu kepada jangka waktu kerja hariannya.

ii) Cadangkan sistem waktu rehat-kerja untuk kerja ini.

iii) Nyatakan dua andaian bagi pengiraan dan cadangan anda.

(45 markah)

- Q2. [a] State THREE (3) sets of requirement in an industrial setting which influence the work postures and explain TWO (2) of the requirements briefly.**

Nyatakan TIGA (3) set keperluan dalam situasi industri yang mempengaruhi postur kerja dan terangkan secara ringkas DUA (2) daripada keperluan tersebut.

(30 markah)

- [b] Provide TWO (2) reasons why electronic component assembly task is more suitable to be carried out in a sitting position.**

Beri DUA (2) sebab mengapa kerja pemasangan komponen elektronik lebih sesuai dilakukan secara duduk.

(20 markah)

- [c] You need to design a computerized car simulator where the user will drive a car "virtually". This product is to be used by driving schools in Malaysia.**

- i) State THREE (3) ergonomic criteria that should be included to steering design.**
- ii) List SIX (6) virtual indicators to be placed in the "car" front panel. Sketch the units and place their positioning ergonomically.**
- iii) State TWO (2) principles used for the arrangement of the virtual indicators in part c(ii).**
- iv) Describe briefly ONE (1) ergonomic principle that you use in the design for each virtual indicator.**

Anda perlu merekabentuk sebuah simulator kereta berasaskan komputer yang mana pengguna akan memandu kereta secara maya. Produk ini akan diguna oleh semua sekolah memandu di Malaysia di masa mendatang.

- i) Nyatakan TIGA (3) kriteria ergonomik yang perlu ada pada rekabentuk "stereng".*
- ii) Senaraikan ENAM (6) meter maya visual yang akan diletakan pada panel "kereta". Lakarkan unit-unit tersebut dan letakkan ia di posisi yang ergonomik.*
- iii) Nyatakan DUA (2) prinsip yang anda guna bagi susunan meter maya di bahagian c(ii).*
- iv) Terangkan secara ringkas SATU (1) prinsip ergonomik yang anda guna dalam rekabentuk bagi setiap unit meter maya.*

(50 markah)

- Q3. [a] Explain briefly THREE (3) aspects of workplace design that will increase the injury risk in lifting task.**

Terangkan secara ringkas TIGA (3) aspek rekabentuk tempat kerja yang boleh menambah risiko untuk cedera dalam tugas mengangkat.

(30markah)

- [b] What are the THREE (3) common weaknesses or problems encountered during bag handling and suggest methods to reduce these problems.**

Apakah TIGA (3) keburukan atau masalah yang dihadapi semasa pengendalian beg dan cadangkan kaedah yang boleh mengurangkan masalah tersebut.

(30 markah)

- [c] Figure Q3[c] below shows a worker lifting two types of box.**

Rajah S3[c] di bawah menunjukkan seorang pekerja sedang mengangkat dua kotak yang berlainan.

- i) Calculate the moment and torque incurred by each box at the hip level.**

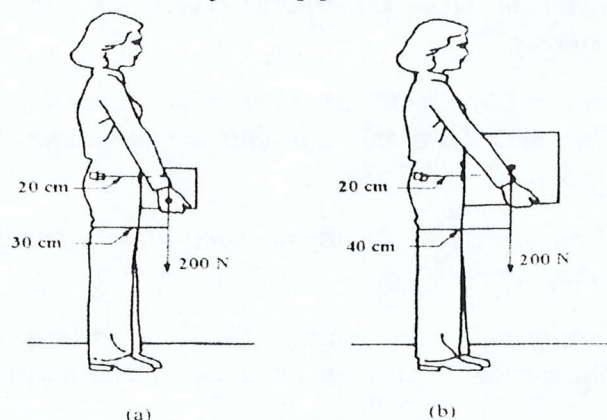
Hitung momen dan daya kilas yang terhasil oleh setiap kotak pada paras pinggang.

- ii) Calculate whether the work method is within NIOSH recommendation.**

Tentukan samada kaedah kerja ini masih dalam tahap yang di benarkan oleh NIOSH.

(40 markah)

Figure Q3[c]
Rajah S3[c]



Q4. [a] State THREE (3) situations where audio display is better than visual display.

Nyatakan TIGA (3) keadaan yang mana paparan pendengaran lebih baik daripada paparan visual ?

(25 markah)

[b] State TWO (2) consequences due to the exposure to extreme light brightness.

Nyatakan DUA (2) akibat pendedahan kepada keadaan kecerahan cahaya yang melampau.

(25 markah)

[c] You are required to design a sign board of 3m x 2m size for a zoo which operates both in the day and night.

Anda di kehendaki untuk merekabentuk satu papan tanda utama bersaiz 3m x 2m di sebuah zoo yang beroperasi pada waktu siang dan malam.

i) Provide THREE (3) main types of information that need to be displayed.

Berikan TIGA (3) jenis maklumat penting yang perlu dipamerkan.

ii) State FOUR (4) ergonomic principles that you will use to ensure that the understanding of the meaning of the sign board is fast and easy.

Nyatakan EMPAT (4) prinsip ergonomik yang akan anda guna supaya maksud tersurat papan tanda mudah dan cepat difahami.

iii) Explain your reasons choosing for the background colour and other colours to be used.

Terangkan sebab-sebab anda memilih warna latar dan warna-warna lain yang anda akan gunakan.

iv) Provide THREE (3) criteria that you will use for the writing on the display board.

Berikan TIGA (3) kriteria yang anda akan gunakan bagi tulisan di papan tanda itu.

v) Sketch a sample of the sign board that you have designed.

Lakarkan contoh papan tanda yang anda telah rekabentuk.

(50 markah)

Q5. [a] Provide an example of design application for each of the anthropometric data type.

Berikan satu contoh aplikasi rekabentuk bagi setiap jenis data anthropometrik.

(20 markah)

[b] Explain briefly the statistical concept that is used in developing an anthropometric data set. List down TWO (2) main assumptions that are commonly made.

Terangkan secara ringkas konsep statistik yang digunakan untuk membangunkan satu set data antropometrik. Senaraikan DUA (2) andaian penting yang sering dilakukan.

(30 markah)

[c] You are a designer of office furniture. You are employing “design for extreme” to reduce cost. State THREE (3) types of office furniture you will be designing. For each furniture type:

- i) Give the disadvantages of each of the other type of design approach.**
- ii) State TWO (2) anthropometric dimensions that you should consider.**
- iii) State the percentile to be considered for each anthropometric dimension.**
- iv) State the population type for each percentile and state ONE (1) reason why the population is chosen at that percentile.**

Anda seorang perekabentuk perabot pejabat. Anda perlu menggunakan prinsip “Design for Extreme” supaya kos boleh dikurangkan Nyatakan TIGA (3) jenis perabot yang akan anda rekabentuk. Bagi setiap jenis perabot :

- i) Berikan kelemahan bagi setiap kaedah rekabentuk yang lain.*
- ii) Nyatakan DUA (2) dimensi antropometrik yang akan dipertimbangkan.*
- iii) Nyatakan persentil untuk setiap dimensi antropometrik yang akan anda gunakan.*
- iv) Nyatakan jenis populasi pada setiap persentil dan nyatakan SATU (1) sebab mengapa populasi itu di pilih pada persenti tersebut.*

(50 markah)

Q6. [a] As a safety officer in a factory, explain to the workers how the following opposing factors can influence the amount of physical stress associated with a job:

- i) sitting versus standing,**
- ii) large versus small demand for strength or power, and**
- iii) non-repetitive versus repetitive motion.**

Sebagai seorang pegawai keselamatan dalam sebuah kilang, terangkan kepada pekerja bagaimana faktor-faktor berikut yang bercanggah boleh mempengaruhi jumlah tekanan fizikal berkaitan dengan suatu tugas:

- i) duduk lawan berdiri,*
- ii) tuntutan bagi kekuatan atau kuasa besar lawan kecil, dan*
- iii) pergerakan tak-berulang lawan berulang.*

(30 markah)

[b] As a safety officer in a factory, explain to your employer how to conduct an ergonomic job hazard analysis.

Sebagai seorang pegawai keselamatan dalam sebuah kilang, terangkan kepada majikan anda bagaimana hendak mengendalikan satu analisa hazard tugas ergonomik.

(20 markah)

[c] If you need to identify specific ergonomic problems for your workplace, describe FIVE (5) approaches that can be used.

Jika anda perlu mengenali masalah-masalah ergonomik khusus bagi tempat kerja anda, huraikan LIMA (5) pendekatan yang boleh diguna.

(20 markah)

[d] Describe the ergonomic problem solving strategies for each of the following types of work:

- i) seated repetitive work with light work-piece,**
- ii) work with hands above the chest height, and**
- iii) work with hand tool.**

Huraikan strategi penyelesaian ergonomik bagi setiap jenis kerja berikut:

- i) kerja berulang duduk dengan bahan-kerja ringan,*
- ii) kerja dengan tangan atas ketinggian dada, dan*
- iii) kerja dengan alatan tangan.*

(30 markah)

- Q7. [a] If you are a manager of a factory, explain how you will device a worker safety and health policy as a guidance are to all workers to abide to 514 Act.**

Sekiranya anda adalah seorang pengurus sebuah kilang, terangkan bagaimana anda merangka dasar keselamatan dan kesihatan pekerja sebagai panduan kepada semua pekerja untuk mematuhi Akta 514.

(20 markah)

- [b] What are the THREE (3) major factors that lead to human error in human factor theory? Explain each one briefly and give one example.**

Apakah TIGA (3) faktor utama yang membawa kepada kesilapan manusia dalam teori faktor manusia? Terangkan setiap satu dengan ringkas dan beri satu contoh.

(30 markah)

- [c] Explain THREE (3) stages of human reaction to stress.**

Terangkan TIGA (3) tahap tindakan manusia terhadap tekanan.

(30 markah)

- [d] Give specific steps that can be taken by a manager to help reducing workplace stress, according to the life insurance company research.**

Beri langkah-langkah khusus yang akan dilakukan oleh seorang pengurus bagi membantu mengurangkan tekanan tempat kerja, menurut penyelidikan syarikat insuran nyawa.

(20 markah)