
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

EPM 481E/3 - Ergonomik & Keselamatan Industri

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. **Soalan No. 1** adalah **WAJIB**. Soalan **No. 5 hingga No. 7** mesti dijawab dalam **Bahasa Inggeris**.

Jika calon ingin menjawab dalam **Bahasa Inggeris** bagi soalan lainnya, sekurang-kurangnya **SATU (1)** soalan perlu dijawab dalam **Bahasa Malaysia**.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

...2/-

Soalan No. 1. [SOALAN WAJIB]

- S1. [a] Nyatakan DUA kelebihan kerja berdiri dan DUA kelebihan kerja duduk di sekitar industri kerja pemasangan.

States TWO advantages of standing posture and TWO advantages sitting posture in an industrial environment task.

(20 markah)

- [b] Nyatakan TIGA set keperluan dalam situasi industri yang mempengaruhi postur kerja dan terangkan secara ringkas DUA dari keperluan tersebut.

State the THREE sets of requirement in an industrial setting which influences the work postures and explain TWO of the requirement briefly.

(30 markah)

- [c] Anda perlu merekabentuk sebuah simulator kereta berasaskan komputer di mana pengguna akan memandu kereta secara maya. Produk ini akan digunakan oleh semua sekolah memandu di Malaysia di masa mendatang.

(i) Senaraikan ENAM unit paparan visual yang akan diletakkan pada panel "kereta". Lakarkan unit-unit tersebut dan letakkan ia di posisi yang ergonomik.

(ii) Nyatakan DUA prinsip yang anda guna bagi susunan meter maya di bahagian S1[iii] (c).

(iii) Terangkan secara ringkas SATU prinsip ergonomik yang anda guna dalam reka bentuk bagi setiap unit paparan visual tersebut.

You are to design a computerized car simulator where the user is to drive a car "virtually". This product is for future use by the driving schools in Malaysia.

(i) *List SIX visual display units to be placed in the "car" front panel. Sketch the units and place their positioning ergonomically.*

(ii) *State TWO principles used for the arrangement of those virtual indicators in part Q1[iii](c).*

(iii) *Describe briefly ONE ergonomic principle that you use in the design for each visual display units.*

(50 markah)

...3/-

- S2. [a] Terangkan secara ringkas dengan bantuan gambarajah, ketiga tiga jenis data anthropometrik dan berikan contoh applikasi rekabentuk bagi setiap jenis data.

With the aid of diagrams, explain briefly the three types of anthropometric data and provide an example of design application for each data type.

(30 markah)

- [b] Terangkan secara ringkas konsep statistik yang digunakan untuk membangunkan satu set data anthropometrik. Senaraikan DUA andaian penting yang sering dilakukan.

Explain briefly the statistical concept that is used in developing an anthropometric data set. List down TWO main assumptions that are commonly made.

(25 markah)

- [c] Anda seorang pereka perabut di sebuah syarikat yang khusus dalam rekabentuk perabut pejabat. Anda terpaksa menggunakan prinsip ergonomik dalam rekabentuk anda. Nyatakan TIGA jenis perabut yang akan anda reka bentuk. Bagi setiap jenis perabut :

- (i) Nyatakan DUA dimensi anthropometrik yang akan dipertimbangkan
- (ii) Nyatakan persentil untuk setiap dimensi anthropometrik yang akan anda gunakan.
- (iii) Nyatakan jenis populasi pada setiap persentil dan nyatakan SATU sebab mengapa populasi itu di pilih pada persenti tersebut.

You are a designer of a furniture company specializing in the design of office furniture. In your design you are you are forced to incorporate ergonomic principles. State the THREE types of office furniture you will design. For each furniture type:

- (i) *State TWO anthropometric dimensions that you should consider.*
- (ii) *State the percentile to be considered for each anthropometric dimension.*
- (iii) *State the population type for each percentile and state a reason why the population is chosen at that percentile.*

(45 markah)

...4/-

- S3. [a] Terangkan secara ringkas **EMPAT** sub-sistem pada tubuh manusia dan dberikan satu contoh (dengan bantuan gambarajah) yang mempamerkan interaksi sub-sistem tersebut dalam melakukan fungsi tubuh manusia.

*Explain briefly **FOUR** of the sub-systems of the human body and provide an example (with the aid of diagram) to show the interaction of the four sub-systems in performing the whole body function.*

(35 markah)

- [b] Terangkan mekanisma metabolisma tubuh manusia dan gunakan penerangan tesebut bagi menyatakan punca kelesuan tubuh manusia.

Describe the mechanism of the human metabolism and use that description to explain the cause of human fatigue.

(30 markah)

- [c] Kerja berterusan memerlukan rehat jika kadar aktiviti kerja melebihi 5 kcal/minit. Kadar harian yang disyorkan ialah 4 k cal/min. Kirakan peratusan waktu rehat berbanding watu kerja harian jika tugas pemasangan pada kadar sederhana memerlukan 8 kcal/min. Nyatakan dua andaian anda.

Continuous work requires rest if the work activity rate exceed a rate of 5 kcal/minutes. The recommended maintainable rate for daily output is 4 Kcal/min. Calculate the percentage of rest period to the daily work hours if a medium level assembly task requires 8 kcal/min. State two of your assumptions

(35 markah)

S4. [a] Terangkan secara ringkas bagaimana biomekanik tubuh manusia dikaitkan dengan :

- (i) Data antropometrik
- (ii) Anatomi manusia
- (iii) Mekanik gunaan

Describe briefly how human biomechanics are related to:

- (i) *anthropometry data*
- (ii) *human anatomy*
- (iii) *Applied mechanics.*

(30 markah)

[b] Cadangkan EMPAT kaedah bagi menambah baik tugas mengangkat atau menurunkan bahan secara insani. Bagi setiap cadangan sertakan rasionalnya.

Propose FOUR methods of improving manual lifting or lowering task. For each proposal explained its rational.

(30 markah)

[c] Seorang lelaki seberat 82 kg membongkok sebanyak 45 darjah untuk mengangkat sebuah kotak yang beratnya 14 kg. Lelaki tersebut perlu mencapai 38 cm di hadapan lumbar tulang belakang untuk memegang kotak tersebut. Pusat jisim lelaki itu berada 36 cm dari bahagian lumbar tulang belakang. Andaikan berat bahagian atas badan adalah separuh berat tubuh.

- (i) Lukis gambarajah jasad bebas bagi postur tersebut
- (ii) Kirakan daya dan momen yang dikenakan pada bahagian lumbar ketika postur ini.
- (iii) Nyatakan DUA andaian lain bagi kiraan di bahagian (ii).

A man of weight 82 kg starts bending 45 degrees to lift a bin of 14 kg load. The man has to reach 38 cm. in front of the lumbar to hold the bin. The man centre of mass lies 36 cm from the lumbar spine. Assume the upper body weight is half of total body weight.

- (i) *Draw a free body diagram of this posture*
- (ii) *Calculate the force applied and moment to the lumbar at this posture.*
- (iii) *State TWO other assumptions for your calculation in part (ii).*

(40 markah)

...6/-

- S5. [a] **Namakan deria asas manusia. Apa yang anda faham mengenai rangsang dan ambang deria? Terangkan mekanisma penglihatan dengan bantuan gambarajah.**

Name the basic human senses. What do you understand by stimuli and sensory thresholds? Explain the mechanism of vision with the aid of a diagram.

(40 markah)

- [b] **Apa yang anda faham mengenai "AKUSTIK" dalam hubungan pengajian pendengaran bunyi? Bezakan antara bunyi dan hangar.**

What do you understand by 'ACOUSTICS' in the context of sound related studies? How sound is measured? Differentiate between sound and noise.

(30 markah)

- [c] **Jika tahap RMS tekanan bunyi 2 N/m². Cari nilai amplitud bunyi dalam dB.**

If RMS Sound Pressure Level is 2 N/m². Find out amplitude of sound in dB.

(30 markah)

- S6. [a] **Takrifkan getaran. Bezakan antara getaran keseluruhan badan (WBV) dan getaran lengan tangan (HARM). Apakah kesan getaran ke atas prestasi kerja manusia?**

Define vibration. Differentiate between Whole Body Vibration (WBV) and Hand Arm Vibration (HARM). What is effect of vibration on human work performance?

(50 markah)

- [b] **Takrifkan dan huraikan 'thermoregulation'. Namakan dan terangkan LIMA kesan haba ke atas kerja prestasi kerja manusia?**

Define and describe human thermoregulation. Name and describe FIVE different of effects of heat on human work performance.

(50 markah)

...7/-

- S7. [a] Terangkan **TIGA** parameter bagi rekabentuk ergonomik stesen kerja pejabat. Huraikan mana-mana **DUA** komponen rekabentuk antaramuka visual.

Describe THREE parameters of ergonomic design of an office workstation. Describe any TWO are the components of visual interface design?

(40 markah)

- [b] Apa yang anda faham mengenai rekabentuk kawalan? Terangkan komponen-komponen penyusunan dan pengumpulan kawalan

List FOUR requirement for an ergonomic device control design? Describe briefly EIGHT ergonomic consideration in the arrangement and grouping of control devices the components of arrangement and grouping of control DEVICES.

(60 markah)

-000000000-

...8/-