

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2021/2022

BEU40143: BIOMECHANICS

TARIKH : 1 JULAI 2022

MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TENGAH HARI (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (2 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 60 MARKS
BAHAGIAN A: 60 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TWO (2)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C3

- (a) The muscle-tendon unit (MTU) is thought to act viscoelastic and as it is passively stretched. At a high rate of passive stretch, the MTU is stiffer than when it is slowly stretched. The tensile forces the MTU experiences in the wide variety of actions, lengths, and other active conditions encountered in movement. Demonstrate the force potential of an MTU by **THREE (3)** mechanical characteristics.

*Unit otot-tendon (MTU) dianggap bertindak viskoelastik dan kerana ia diregangkan secara pasif. Pada kadar regangan pasif yang tinggi, MTU adalah lebih kaku apabila ia diregangkan perlahan-lahan. Tegangan memaksa pengalaman MTU dalam pelbagai aksi, panjang dan keadaan aktif lain yang dihadapi semasa pergerakan. Tunjukkan potensi daya MTU dengan **TIGA (3)** ciri mekanikal.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) In the late 1980s, researchers found that elite women athletes were at greater risk for stress fractures because they had the bone density of women two to three times their age. This effect was stronger than the bone growth stimulus of the physical activity.

Pada penghujung 1980-an penyelidik mendapati bahawa atlet wanita elit mempunyai risiko yang lebih besar untuk patah tulang kerana mereka mempunyai kepadatan tulang dua hingga tiga kali umur mereka. Kesan ini lebih kuat daripada rangsangan pertumbuhan tulang daripada aktiviti fizikal.

CLO1
C4

- i. Determine the **TWO (2)** causes that affect the estrogen levels which tend to decrease the bone mass.

Tentukan DUA (2) punca mempengaruhi tahap estrogen yang cenderung mengurangkan jisim tulang.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4

- ii. The fifth lumbar vertebra (or the L5 vertebra) is the largest and most inferior of the lumbar vertebrae and supports the upper parts of the spine. It is connected to the pelvis and bears most of the body weight, as well as the stress of lifting and carrying items. Approximately 56% of body weight is supported by the fifth lumbar vertebra. Determine how much stress is present on the 22 cm² surface area of that vertebra in an erected 756 N man without load and holds a 222 N weight bar balanced across his shoulders. (Assume that the vertebral surface is horizontal).

Vertebra lumbar kelima (atau vertebra L5) adalah yang terbesar dan paling rendah daripada vertebra lumbar menyokong bahagian atas tulang belakang. Ia bersambung ke pelvis dan menanggung sebahagian besar berat badan, serta tekanan mengangkat dan membawa barang. Kira-kira 56% berat badan disokong oleh vertebra lumbar kelima. Tentukan berapa banyak tegasan yang terdapat pada luas permukaan 22 cm² vertebra itu dalam seorang lelaki 756 N yang tegak tanpa beban

dan memegang bar berat 222 N yang seimbang melintasi bahunya. (Anggapkan bahawa permukaan vertebra adalah mendatar).

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4

- (c) A joint or articulation is any place where two bones meet or join. The joint's primary function is to join bones together while controlling the motion allowed between them.

Sendi atau artikulasi ialah mana-mana tempat di mana dua tulang bertemu atau bercantum. Fungsi utama sendi adalah untuk menyambung tulang bersama-sama sambil mengawal gerakan yang dibenarkan di antara tulang.

- i. Differentiate muscles contribute to flexion and extension at the glenohumeral joint.

Bezakan otot menyumbang kepada fleksi dan lanjutan pada sendi glenohumeral.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

- ii. Modelling studies show that the height of a jump increases when a knee flexion immediately precedes it due to increased elasticity of the SEC in the lower-extremity muscles. Illustrate a mechanical perspective of the elastic behavior of muscle.

Kajian pemodelan menunjukkan bahawa ketinggian lompatan meningkat apabila fleksi lutut serta-merta mendahuluinya disebabkan peningkatan keanjalan SEC dalam otot bahagian bawah. Gambarkan perspektif mekanikal tingkah laku anjal otot.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C4

- iii. Characterize the elastic behaviour of muscle that enables muscle to stretch and recoil in a time-dependent fashion.

Cirikan tingkah laku anjal otot yang membolehkan otot meregang dan berundur mengikut cara yang bergantung pada masa.

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C3

- (a) The muscles of the neck and trunk are named in pairs, with one on the left and the other on the right side of the body. These muscles can cause lateral flexion and/or rotation of the trunk when they act unilaterally, and trunk flexion or extension when acting bilaterally. Examine the primary functions of the major muscles of the hip in Table A1(a).

Otot leher dan batang dinamakan secara berpasangan, dengan satu di sebelah kiri dan satu lagi di sebelah kanan badan. Otot ini boleh menyebabkan fleksi sisi dan/atau putaran batang apabila ia bertindak secara unilateral, dan fleksi atau lanjutan batang apabila bertindak secara dua hala. Tentukan fungsi utama otot-otot utama tulang pinggul dalam Jadual A1(a).

Table A1(a)/Jadual A1(a)

Muscle	Proximal Attachment	Distal Attachment	Primary Action(s) About The Hip
External oblique	External surface of lower eight ribs	Linea alba and anterior iliac crest	
Internal oblique	Linea alba and lower four ribs	Inguinal ligament, iliac crest, lumbodorsal fascia	
Sternocleidomastoid	Mastoid process of temporal bone	Superior sternum, inner third of clavicle	
Quadratus lumborum	Last rib, transverse processes of first four lumbar vertebrae	Iliolumbar ligament, adjacent iliac crest	

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- (b) In pathological gait, it is perfectly possible for the two step lengths to be different. In order to determine issues with gait, clinicians and researchers will often use a gait analysis to assess and treat individuals with various conditions, pathologies or injuries affecting their ability to walk or run. Sketch the Spatial Gait Parameters such as step length, stride length, stance phase and swing phase by using a suitable diagram.

Dalam gaya berjalan patologi, kemungkinan untuk panjang dua langkah berbeza. Untuk menentukan isu dengan gaya berjalan, doktor dan penyelidik selalunya akan menggunakan analisis gaya berjalan untuk menilai dan merawat individu dengan pelbagai keadaan, patologi atau kecederaan yang menjejaskan keupayaan mereka untuk berjalan atau berlari. Lakarkan Parameter Gaya Ruang seperti panjang langkah, panjang langkah, fasa pendirian dan fasa hayunan dengan menggunakan rajah yang sesuai.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C4

- (c) The most common shoulder injuries involve the muscles, ligaments, cartilage, and tendons, rather than the bones. Athletes, such as tennis or football players, and people who work in occupations that require frequent, heavy, over-head lifting are most susceptible to shoulder injuries.

Kecederaan bahu yang paling biasa melibatkan otot, ligamen, rawan, dan tendon, bukannya tulang. Atlet, seperti pemain tenis atau bola sepak, dan orang yang bekerja dalam pekerjaan yang memerlukan kerap, berat, mengangkat kepala adalah paling terdedah kepada kecederaan bahu.

- i. Differentiate **TWO (2)** joints that are more susceptible to injury and less injured.

Bezakan DUA (2) sendi yang lebih terdedah kepada kecederaan dan kurang kecederaan.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4

- ii. The biceps muscle exerts a pulling force of 800 N on the radius bone of the forearm. The force acts at an angle of 30° to the radius in an anterior and superior direction. Determine the force that pulls the radius toward the elbow joint, and the force that pulls perpendicular to the radius.

Otot bisep mengenakan daya tarikan 800 N pada tulang jejari lengan bawah. Daya bertindak pada sudut 30° kepada jejari dalam arah anterior dan superior. Tentukan daya yang menarik jejari ke arah sendi siku, dan daya yang menarik berserenjang dengan jejari.

[8 marks]

[8 markah]

SECTION B: 40 MARKS***BAHAGIAN B: 40 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1***SOALAN 1***

CLO1
C4

A common injury mechanism such as tendon tears, fractures and dislocation involve the stretching or tearing of soft tissues on one side of the joint when a blow is sustained from the opposite side during weight bearing. Injuries to the collateral ligaments are usually caused by a force that pushes the knee sideways. Determine **FIVE (5)** common injuries between the largest joint in the body and long bones of the lower extremity.

Mekanisme kecederaan biasa seperti koyakan tendon, patah tulang dan terkehel melibatkan regangan atau koyakan tisu lembut pada satu bahagian sendi apabila pukulan berterusan dari bahagian bertentangan semasa menanggung berat. Kecederaan pada ligamen cagaran biasanya disebabkan oleh daya yang menolak lutut ke sisi. Tentukan LIMA (5) kecederaan biasa antara sendi terbesar dalam badan dan tulang panjang bahagian bawah.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C5

A baseball player hits a triple to deep centre field. As he is approaching third base, he notices that the incoming to the catcher is wild, and he decides to break for home plate. The catcher retrieves the ball 10 m from the plate and runs back toward the plate at a speed of 5 m/s. As the catcher starts running, the base runner, who is travelling at a speed of 9 m/s, from the plate. Given that base runner body weight is 62.5 kg and the surface plate area is 20 cm². Measure the compressive stress present for the player reach the plate first which stands in an anatomical position on the plate. Summarize the steps for solving formal problems for approaching and solving problems in a quantitative course such as Biomechanics.

Seorang pemain besbol memukul tiga kali ke padang tengah dalam. Semasa dia menghampiri pangkalan ketiga, dia perasan bahawa penangkap yang masuk adalah liar, dan dia memutuskan untuk berehat untuk mendapatkan plat rumah. Penangkap mengambil bola 10 m dari plat dan berlari semula ke arah plat dengan kelajuan 5 m/s. Apabila penangkap mula berlari, pelari asas, yang bergerak dengan kelajuan 9 m/s, dari plat. Diberi berat badan pelari asas ialah 62.5 kg dan luas plat permukaan ialah 20 cm². Ukur tegasan mampatan yang ada untuk pemain mencapai plat terlebih dahulu yang berdiri dalam kedudukan anatomi pada plat. Rumuskan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah formal untuk mendekati dan menyelesaikan masalah dalam kursus kuantitatif seperti Biomekanik.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT