

Bloktoets : **5DT03 Determinanten 3: Fysische factoren**
Datum : 25 juni 2010
Aanvang : 13.00 uur

Deze tentamenset kunt u na afloop meenemen
Het ANDERE deel ingevuld inleveren bij uw surveillant(e)

Het is een gesloten boek tentamen, maar u mag wel een rekenmachine van het type CASIO fx-82-MS gebruiken. Andere typen rekenmachines zijn NIET toegestaan.

ALGEMENE AANWIJZINGEN:

- Dit tentamen bestaat uit 7 open vragen.
- De beschikbare tijd is 2 uur.
- Controleer of uw tentamenset compleet is.
- Vermeld op het antwoordformulier duidelijk uw naam en studentnummer.
- Beantwoord de vragen op de antwoordformulieren in de daarvoor open gelaten ruimten.
- Lees de vragen zorgvuldig alvorens uw antwoord te formuleren.
- Beantwoord de vragen volledig, maar zo beknopt mogelijk; vermijd onnodige uitweidingen.
- Voor beantwoording van de vragen eventueel de achterkant van het formulier gebruiken, niet het commentaarformulier!
- Schrijf duidelijk leesbaar en gebruik geen afkortingen, het gebruik van een potlood is ongewenst.
- Onleesbaar beantwoorde vragen worden fout gerekend.
- Het gebruik van alle audiovisuele en technische hulpmiddelen is niet toegestaan, tenzij expliciet vermeld elders op dit voorblad. Mocht u dergelijke apparatuur toch gebruiken, dan zal dit als fraude worden aangemerkt.

IFMSA

Nijmegen

VEEL SUCCES!

LET OP !!

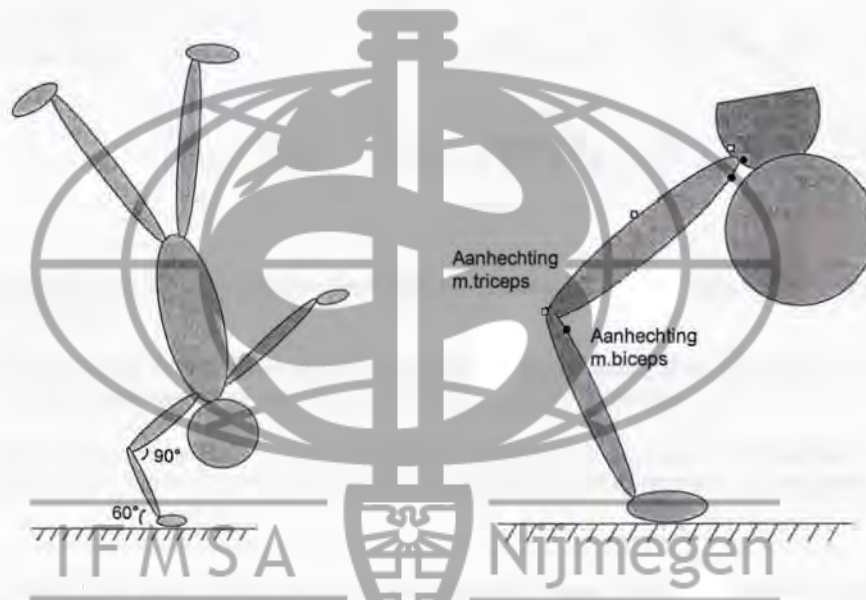
ZET EERST UW NAAM EN STUDENTNUMMER OP **ELK** ANTWOORDFORMULIER!

Toets Determinanten-3 dd. 25-06-2010 Studenten meeneemversie

Vraag 1: STATICA

Eva kan een handstand op één hand uitvoeren (zie figuur). Dat oefent ze elke dag. De laatste paar dagen heeft ze echter last gekregen van haar elleboog. Eva weegt 60 kg. Neem aan dat $g=10 \text{ m/s}^2$. Neem aan dat **alle** afmetingen, massa's, hoeken, aanhechtingsplaatsen van ligamenten en spieren bekend zijn.

Eva wil graag weten hoe groot de krachten in haar elleboog zijn en in de spier(en) rond haar elleboog. Zoals Eva weet, zorgt de m. biceps (aanhechting voorzijde onderarm en voorzijde bovenarm+schouder; in figuur weergegeven door zwarte rondjes) voor een buiging van de elleboog en de m. triceps (aanhechting achterzijde onderarm en achterzijde bovenarm+schouder; in figuur weergegeven als open vierkantjes) voor een strekking.



1a) Hoe groot is de grondreactiekracht? Motiveer uw antwoord.

1b) Teken een passend vrijlichaamsdiagram (VLD) om de krachten in en rond de elleboog uit te kunnen rekenen. Maak de tekening niet te klein! Geef in een legenda duidelijk aan wat alles is.

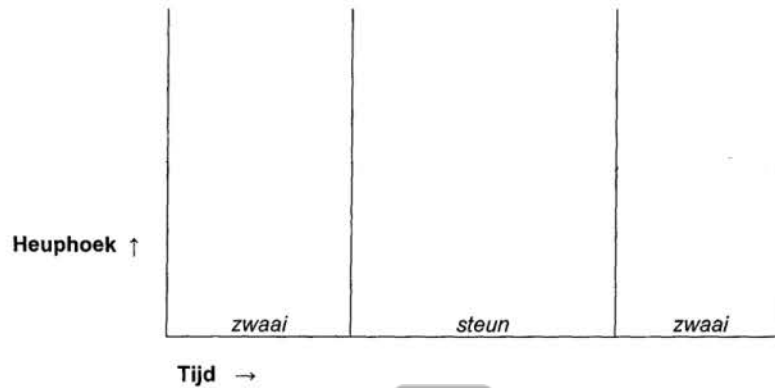
1c) Stel de evenwichtsvergelijkingen op die bij het VLD horen dat u heeft getekend.

1d) Kunt u het stelsel vergelijkingen oplossen of moet u (een) aanname(s) doen? Zo ja, welke aanname(s) zou u doen? Zo nee, waarom hoeft u geen aanname(s) te doen?

1e) Eva doet de handstand en blijft vervolgens 20 seconden staan. Zowel het kraakbeen van haar ellebooggewricht als het bot in haar armen worden met een constante kracht belast. Laat in één grafiek zien wat er gedurende deze 20 seconden gebeurt met de dikte van haar kraakbeen en de lengteverandering van haar bot (een globale schets, geen rekenwerk nodig). Geef een korte uitleg bij uw grafiek.

Vraag 2a: GEWRICHTSHOEKEN TIJDENS HET LOPEN (5p)

Hieronder ziet u een assenstelsel. In het assenstelsel zijn op de (horizontale) tijdsas aanduidingen voor de steun- en zwaafase(s) aangegeven.



De opdracht bij dit assenstelsel: (lees alle opdrachten eerst zorgvuldig opdat u de tekening niet verpest):

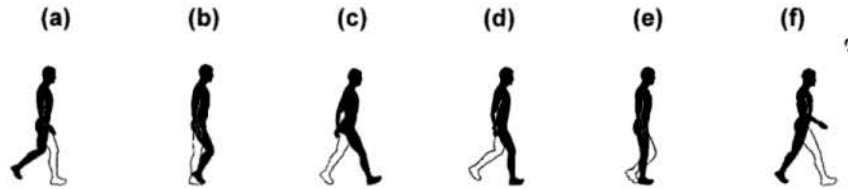
2a) Teken in dit assenstelsel het signaal van een goniometer die op de heup is geplaatst; met andere woorden: het verloop van de *heuphoek in de tijd* (1p).

2b) Zorg dat u het signaal correct plaatst ten opzichte van de steun- en zwaafase aanduidingen, deze zijn natuurlijk van het been waarop de goniometer is geplaatst (2p).

2c) Geef bij de verticale as (heuphoek) duidelijk aan welke richting extensie en welke richting flexie is (2p).

Vraag 2b: SPIERACTIVITEIT BIJ HET LOPEN (5p)

Hieronder ziet u een zestal plaatjes die de loopcyclus verbeelden. Bij (a) begint juist de zwaafase van het rechterbeen bij (c) begint juist de steunfase van het rechterbeen. Bestudeer de plaatjes goed alvorens de onderstaande vragen te beantwoorden.



2d) In welke fase is de activiteit van de m. quadriceps het hoogst? (1p)

2e) Welke 2 spieren (ook L/R benoemen) zorgen ervoor dat in fase (e) het bekken aan de linkerkant niet omlaag zakt? (2p)

2f) Welke spier heeft juist in fase (c) zijn activiteitspiek? (1p)

2g) Wat gebeurt er als deze activiteit ontbreekt? (1p)

Vraag 3: BELASTING EN BELASTBAARHEID

Een 55-jarige bouwvakker komt bij de bedrijfsarts met klachten van vermoeidheid, en dat hij het werk niet meer aankan. De bedrijfsarts vindt in het patiëntendossier de resultaten van een maximaaltest van 10 jaar geleden:

hartfrequentie in rust=65 slagen/min., maximale hartfrequentie=165 slagen/min., gewicht=75 kg, %vet=20%, $VO_{2,rust}=250\text{mL[STPD]/min}$, $VO_{2,max}=3300\text{ mL[STPD]/min}$, arbeidsbelasting gemiddeld over de werkuren=30% van $VO_{2,max}$

Hij laat de test herhalen met de volgende resultaten:

hartfrequentie in rust=70 slagen/min., maximale hartfrequentie=155 slagen/min., gewicht=80 kg, %vet=25%, $VO_{2,rust}=250\text{mL[STPD]/min}$, $VO_{2,max}=3000\text{ mL[STPD]/min}$

Beantwoord de volgende vragen met behulp van de bovenstaande gegevens

3a) Wat was de conditie ($VO_{2,max}$ per kg vetvrije massa) toen, en wat is deze nu?

3b) Wat is de gemiddelde arbeidsbelasting nu?

3c) Wat is de gemiddelde arbeidsbelasting, gecorrigeerd voor het rustmetabolisme?

3d) Wat zal de hartfrequentie zijn gemiddeld over de werkuren?

3e) Als deze werknemer gaat trainen, wat zal er dan gebeuren met de VO_2 en de hartfrequentie in rust, en de maximale VO_2 en hartfrequentie?

Vraag 4: TRAINING EN PRESTATIE

Dhr. L.A. (38 jaar, gewicht 70 kg) fietst de Tour de France. Vandaag staat er een etappe gepland van 200 km met flinke hoogteverschillen bij een buitentemperatuur van 27 °C.

- 4a) Welk energiesysteem zal hoofdzakelijk gebruikt worden tijdens deze tour etappe?
4b) Welke brandstof zal hoofdzakelijk gebruikt worden tijdens deze tour etappe?

Zijn lichaamstemperatuur tijdens de etappe bedraagt gemiddeld 39,2 °C.

- 4c) Heeft hij koorts? Motiveer uw antwoord.

- 4d) Welke mechanismen (noem er 4) zal het lichaam inzetten om de lichaamstemperatuur omlaag te brengen?

Dhr. L.A. fietst met een zeer hoge efficiëntie (=mechanisch rendement) van 29%.

- 4e) Leg in je eigen woorden uit wat dit betekent.
U heeft een maand eerder, ruim voor de Tour de France, een maximale inspanningstest uitgevoerd bij L.A. De test verliep uitstekend.

- 4f) Welke criteria worden gehanteerd om te bepalen of een maximale inspanningstest technisch "uitstekend" verlopen is.

- 4g) Geef een schatting van zijn maximale zuurstofopname (vergeet de eenheden niet)

U heeft een RQ van 1,22 gemeten.

- 4h) Leg uit hoe dit kan, terwijl hij 100% koolhydraten verbrandt.

U heeft tijdens deze test ook een spierbiopt genomen van de m. quadriceps.

- 4f) Wat verwacht u te zien in de spiervezelsamenstelling? Licht dit kort toe.

Vraag 5: STURING VAN LOPEN

Als model voor de centrale patroongenerator voor het lopen stelde Brown de halfcentra voor.

- 5a) Maak hieronder een simpele schets van dit halfcentra model van Brown.

- 5b) Leg uit op welke manier Brown kon laten zien dat lopen meer is dan een aaneenschakeling van reflexen?

Vraag 6: STOORNISSEN VAN HET LOPEN

Een 25 jarige vrouw moet als gevolg een brommerongeval een transtibiale amputatie van haar linker been ondergaan. Ook heeft zij bij het ongeval de visus aan één oog verloren. Enkele weken later traint zij volop met een onderbeenprothese. Zij komt daarmee goed vooruit tijdens het lopen, maar haar evenwicht laat nog te wensen over.

6) Benoem 4 stoornissen op basis waarvan je bij deze patiënte een verminderde balanshandhaving kunt verklaren.

Vraag 7: DETERMINANTEN EN GELUID

Een afwaskeuken is van 11.00-14.00 en van 17.00-20.00 volop in bedrijf. Er werken vijf medewerkers, sommigen part-time, sommigen full-time. Twee personeelsleden staan aan het begin van de band (de inzet). Eén persoon haalt de glazen en schaaltes van de dienbladen. Deze worden in afwasmanden gezet. De ander plaatst de borden in afwasmanden, nadat eventuele etensresten in een container zijn gegooid. Beide personen schuiven volle afwasmanden (à 10 kg) op de erachter gelegen afwasband. Aan het eind van de afwasband staan ook twee personeelsleden (de uithaal). Deze personen zorgen ervoor dat de manden met afwas uit de machine gehaald wordt. De afwas wordt verplaatst naar een ander werkblad en na te zijn nagekeken wordt de afwas opgeborgen.

Aan de overkant van de inzet staat een derde personeelslid (de extra). Deze persoon zet al het grote serviesgoed, potten en pannen in de afwasmachine. Verder spuit deze persoon ook de containers/karren schoon die gebruikt worden om het eten in te vervoeren.

Tussendoor wordt geregeld schoongemaakt (etensresten van de vloer halen, volle vuilniszakken met etensresten wegbrengen, gebroken kopjes/glazen/borden afvoeren e.d.). Als de afwasmachine opengaat, komt veel stoom de ruimte in. De temperatuur is –zeker in de zomer- alles behalve aangenaam.

Een van de medewerkers is Karel. Hij heeft met zijn collega's afgesproken om geregeld over de dag van werkplek / taak te wisselen, zodat er wat afwisseling in het werk zit. Hij heeft een radio aangeschaft, zodat hij tijdens zijn werk naar zijn favoriete muziek kan luisteren (Gelukkig houden zijn collega's ook van zijn hard rock muziek).

Een arbeidshygiënist heeft geluidmetingen gedaan bij Karel op een dag dat hij 8 uur aan het werk is. De gemiddelde geluidsniveaus (L_{Aeqw}) per werkplek en de duur staan hieronder.

Werkplek	L_{Aeqw} dB (A)	Duur	$L_{ex,t}$
Inzet	83	2	
Uithaal	91	3	
Extra	84	2	
Schoonmaken	79	3	

7a) Bereken met behulp van de figuur 1 (hieronder) voor elke werkplek de partiële geluidsexpositieniveaus ($L_{ex,t}$). Zet de berekening en de uitkomst in de tabel hierboven

7b) Bereken vervolgens met figuur 2 hoe hoog de dagdosis voor Karel is. Toon uw berekening.

7c) Wat gaat er eigenlijk mis wanneer iemand lawaaidoof wordt? Over welk type doofheid (geleidingsdoofheid, centrale doofheid of sensorineurale doofheid) gaat het dan? Motiveer uw antwoord.

7d) Zijn er nog andere determinanten uit deze casus te halen die kunnen leiden tot gezondheidsklachten? Welke gezondheidsklachten verwacht u bij elke genoemde determinant?

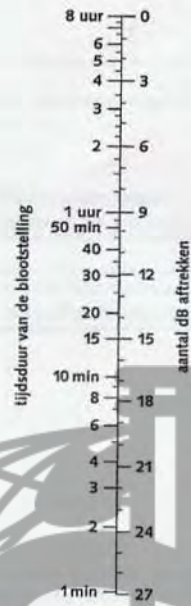
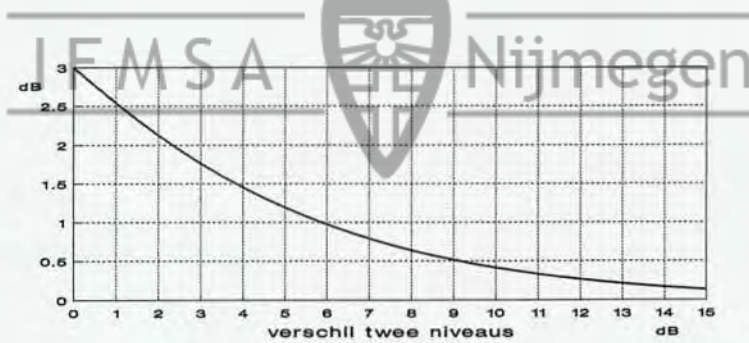


Diagram voor het bepalen van de correctiefactor voor het berekenen van het partiële geluidsexpositieniveau uit L_{AeqW} en de blootstellingduur

Figuur 1



Figuur 2