

Medische Fysica - Encyclopedia Academia

 tuyaux.winak.be/index.php/Medische_Fysica

Medische Fysica

Richting Eysica

Jaar 2BFYS

Keuzevak Keuzevakken

Bespreking

Er worden vooral het evenwichtsorgaan, biomechanica, regelsystemen en medische beeldvormingstechnieken zoals NMR/MRI, ultrasound,... besproken. Tijdens het jaar maak je een werkje van 5 tot 10 pagina's over een onderwerp dat te maken heeft met medische fysica. Hierin leg je een bepaalde medische techniek of de werking van een apparaat uit met de nodige extra informatie die men nodig heeft om de werking te begrijpen. Je maakt daarbij gebruik van wetenschappelijke papers die je zelf moet opzoeken (de prof raadt enkele websites aan waar je die kan vinden). Om je werkje af te sluiten, presenteer je het ook voor je medestudenten en de prof. Tot slot is er nog een meerkeuze-examen over de leerstof uit de lessen. Er worden geen vragen gesteld over de werkjes van de studenten.

Puntenverdeling

6 punten op het werkje tijdens het jaar en de presentatie daarover (zelfgekozen onderwerp). De rest van de punten staat op het meerkeuze-examen. Hierop wordt een lichte giscorrectie toegepast (eerder een censuur dan giscorrectie).

Examenvragen

Academiejaar 2018-2019 1^{ste} zit

Prof. Floris Wuyts

Vraag 1

Welk is juist? Time gain compensation

- zorgt ervoor dat dieper gelegen objecten toch nog adequaat kunnen worden afgebeeld.
- is enkel van toepassing op A-scans.

- is overbodig in nieuwere toestellen.
-

Vraag 2

Welk is juist? Het middenoor dient

- als aanpassing om geluidsgolven in elektrische signalen om te zetten.
 - voor het overbruggen van de inefficiënte impedantieovergang van lucht naar vloeistof.
 - voor het versterken van geluidstrillingen omdat alleen luide geluiden door de sacculus kunnen worden opgevangen.
 - voor al het voorgaande.
-

Vraag 3

Wat is waar?

- SCC dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem is een detector van lineaire versnelling.
 - SCC dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem is een detector van geluid.
 - SCC dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem kan gemodelleerd worden als een differentiator van versnelling van het hoofd.
 - Geen van bovenstaande uitspraken is waar.
-

Vraag 4

Welk is fout?

- Bot geeft een intens T1T1-signaal.
 - De resolutie van een NMR-signaal is afhankelijk van de sterkte van het uitwendige, magnetische veld B_0 .
 - De resolutie van een NMR-signaal is afhankelijk van hoe dichtbij de receiver coil bij het lichaamsdeel staat.
 - De Larmorfrequentie is evenredig met de sterkte van het magnetische veld.
-

Vraag 5

Welk is juist? NMR wordt voortgebracht door geëxciteerde protonen

- die energie afstaan door straling.
- die botsen met buren en daarbij mechanische energie afgeven die men opvangt.
- die door hun veranderende precessie een fluxverandering genereren.
- waarvan de elektronen van hogere naar lagere energieniveaus gaan.

Vraag 6

Wat is correct over uitspraken I en II?

I Opwarming van het weefsel is een gekende bijwerking van echografie.

II Als men bij Dopplerechografie een probe (waarvan het bovenstuk in contact staat met de huid) op de halsslagader van beneden naar boven onder een hoek van 30° richt, dan zal de frequentie van het signaal van de rode bloedcellen afnemen.

- I en II zijn juist.
- I en II zijn fout.
- I is juist en II is fout.
- I is fout en II is juist.

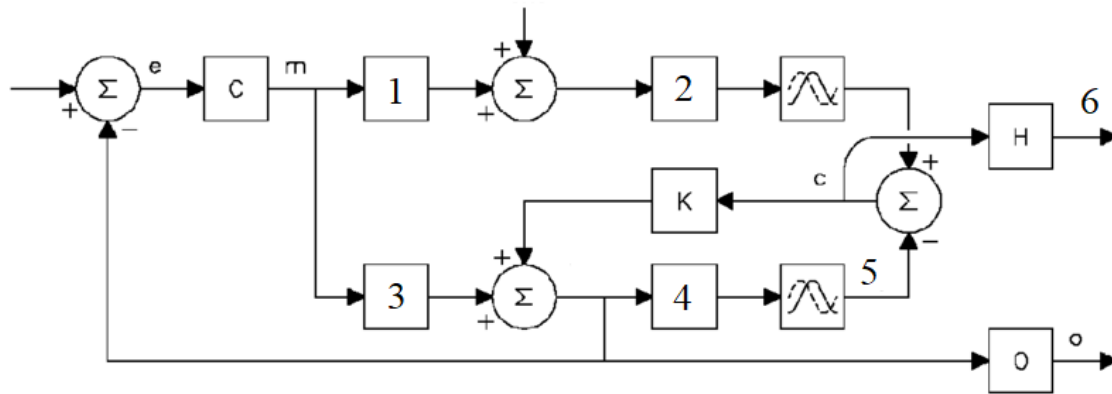
Vraag 7

Welk is juist? Hoe hoger de frequentie van de ultrasoundgolf, hoe

- lager de axiale resolutie.
- dieper de indringing in het weefsel.
- hoger de laterale resolutie.
- minder diep de weefselindringing.

Vraag 8

Gegeven het schema van Bos en Bles over bewegingsziekte.



Wat moet er op plaats 11 staan?

- B van body.
- S van sensor.
- C van controller.
- U van body state.

Vraag 9

Beschouw het schema van vraag 8. Wat moet er op plaats 55 staan?

- ext
- u_s
- \hat{u}_s
- Geen van deze.

Vraag 10

Beschouw opnieuw het schema van vraag 8. Wat is juist?

- Op plaats 66 komt de s van sickness, omdat het een gevolg is van foute optelling van sensorische signalen.
- Op plaats 66 komt de s van sickness, omdat het een gevolg is van een verschil van verwachte signalen en effectief gemeten signalen.
- Op plaats 22 komt de s van sickness, omdat externe prikkels aanleiding geven tot sickness.
- Op plaats 66 komt de s van sensors, omdat sensoren het uiteindelijke resultaat meten.

Vraag 11

Welke uitspraak is waar? Het signaal dat door de vestibulaire haarcellen gegenereerd wordt en naar de hersenen gaat is een

- frequentiegemoduleerd signaal dat proportioneel is met de snelheid van het hoofd.
- frequentiegemoduleerd signaal dat proportioneel is met de versnelling van het hoofd.
- amplitudegemoduleerd signaal dat proportioneel is met de snelheid van het hoofd.
- Geen van de uitspraken is waar.

Vraag 12

Welke uitspraak is waar? Men plaatst een persoon in het donker op een naar rechts draaiende draaistoel gedurende minstens 1 minuut, en brengt deze bruusk tot stilstand. Na het stoppen van de rotatie neemt men een nystagmus waar

- naar rechts.
- naar links.
- eerst naar rechts, dan naar links.
- Men neemt geen nystagmus waar.

Vraag 13

Welke uitspraak is NIET waar? Reiziekte of bewegingsziekte kan ontstaan door

- een conflict tussen informatie van de SCC enerzijds en de otolieten anderzijds.
- een conflict tussen de informatie van de proprioceptoren, de evenwichtsorganen of de visus enerzijds en de interne representatie van beweging anderzijds.
- verticale bewegingen met een frequentie van 0,16Hz tot 16Hz.
- een slecht werkend evenwichtsorgaan.

Vraag 14

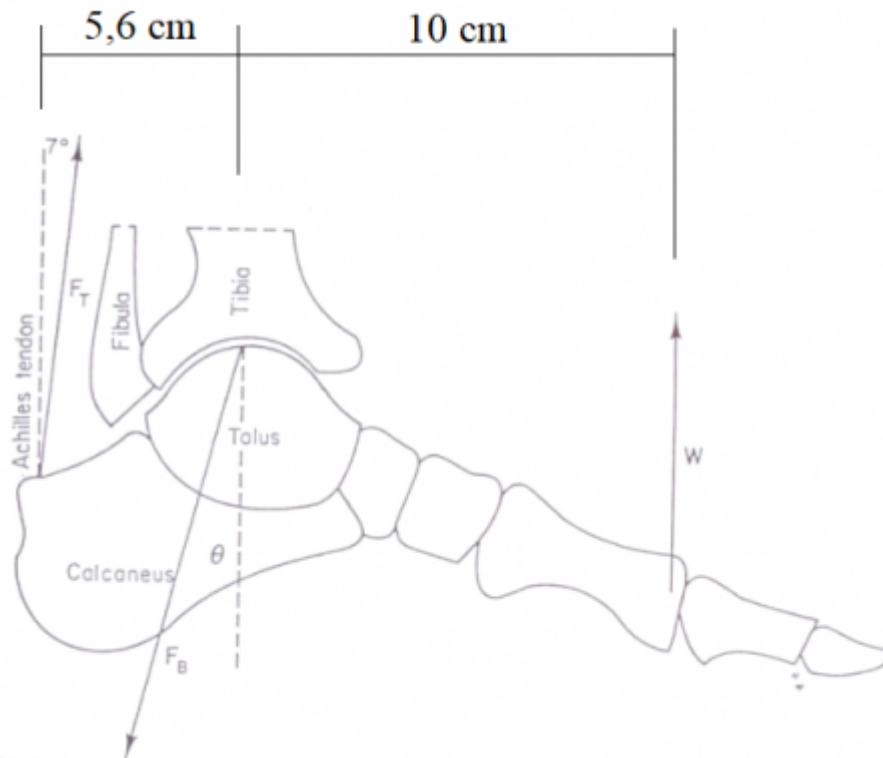
Wat is fout? Een patiënt met een heupfractuur aan de linkerkant

- draagt best een stok aan de linkerkant om sneller te genezen.
- draagt best een stok aan de rechterkant, zodat de linkerspieren minder belast worden en de patiënt dus minder pijn heeft.

- draagt best een stok aan de rechterkant want dan is de afschuifkracht op de femurkop kleiner.
- steunt doorgaans met 1/61/6 van het lichaamsgewicht op de stok.

Vraag 15

Beschouw volgende afbeelding waarbij de persoon op de bal van de voet steunt.



Wat is de grootte van de kracht F_B in de voet?

- 1,8W
- 2,8W
- 3,7W
- Er zijn te weinig gegevens.

Vraag 16

Beschouw dezelfde afbeelding als in vraag 15.

Wat is de grootte van de kracht F_T in de voet?

- 1,8W
- 2,7W

- 4,5W4,5W
 - Er zijn te weinig gegevens.
-

Vraag 17

Wat is juist? Iemand staat voorovergebogen onder een hoek van 30° met de horizontale en draagt een kind van 15kg (W/5W/5). De compressiekracht op de onderste discussen is dan ongeveer

- 1/2W1/2W.
 - 1W1W.
 - groter dan 4W4W.
 - Er zijn te weinig gegevens.
-

Vraag 18

Welke uitspraak is waar? De tijdsconstante T_1 van de uitwijking van de cupula van het halfcirkelvormig kanaal bij de start van een rotatie is

- ongeveer 3ms.
 - ongeveer 100ms.
 - ongeveer 100s.
 - Geen van de opties is correct.
-

Vraag 19

Welke uitspraak is NIET waar?

- Het retinal slip principe wordt gebruikt om de VOR te onderdrukken in sommige omstandigheden.
 - Het retinal slip principe is een voorbeeld van een closed-loop systeem.
 - Het retinal slip principe is in staat om nystagmus geheel om te keren bij het dragen van een prismabril.
 - Het retinal slip principe werkt het best in het donker.
-

Vraag 20

Welke uitspraak is waar?

- Een regelsysteem bestaat enkel uit de volgende fysische (tastbare) entiteiten: sensor, comparator, effector.
 - Een regelsysteem bestaat enkel uit de volgende fysische (tastbare) entiteiten: sensor, comparator.
 - Een regelsysteem is per definitie een open systeem.
 - Geen van de opties is correct.
-

Vraag 21

Welke uitspraak is niet waar? (in het kader van een fysiologisch geëvokeerde potentiaal in een mensenlichaam)

- Een differentiaalversterker is essentieel om enkel relevante signalen op te pikken ter hoogte van de plaats van de meting, zonder storing van andere delen van het lichaam.
 - Een differentiaalversterker is slechts 1 manier om ruis te onderdrukken, buiten bv. een averager.
 - Fourieranalyse wordt gebruikt om frequentiecomponenten uit het triggersignaal te halen om een beter signaal op te meten.
 - Indien mogelijk, kan men best in een kooi van Faraday meten.
-

Vraag 22

Welke uitspraak is NIET waar?

- De bloeddrukregeling bij de mens is gebaseerd op een regelsysteem.
 - De VOR in het donker is een regelsysteem.
 - De temperatuursregulatie bij de mens is een regelsysteem.
 - Retinal slip is een regelsysteem.
-
-

Academiejaar 2011-2012 1^{ste} zit

Dit was, in tegenstelling tot vorige jaren, een meerkeuzeexamen.

1. Welke uitspraak is waar?
 1. Het semi-circulaire kanaal dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem kan gemodelleerd worden als een integrator van de snelheid van het hoofd.
 2. Het semi-circulaire kanaal dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem kan gemodelleerd worden als een integrator van de versnelling van het hoofd.
 3. Het semi-circulaire kanaal dat deel uitmaakt van het evenwichtssysteem kan gemodelleerd worden als een differentiator van de snelheid van het hoofd.
 4. Geen van de uitspraken is waar.
2. Welke uitspraak is waar? Het signaal dat door de vestibulaire haarcellen gegenereerd wordt en naar de hersenen gaat is een:
 1. frequentie gemoduleerd signaal dat proportioneel is met de snelheid van het hoofd.
 2. frequentie gemoduleerd signaal dat proportioneel is met de versnelling van het hoofd.
 3. amplitude gemoduleerd signaal dat proportioneel is met de snelheid van het hoofd.
 4. Geen van de uitspraken is waar.
3. Welke uitspraak is waar? De input-output functie die de relatie legt tussen de verplaatsing van het kinocilium in de haarcel en de output van de haarcel is:
 1. lineair
 2. sigmoidaal
 3. constant
 4. geen van de opties
4. Welke uitspraak is waar? De tijdsconstante T_1 van de uitwijking van de cupula van het halfcirkelvormig kanaal bij de start van een rotatie is:
 1. ongeveer 3 ms
 2. ongeveer 100 ms
 3. ongeveer 100 s
 4. geen van de opties is correct
5. Welke uitspraak is waar? De vestibulo-oculaire reflex heeft tot doel:
 1. blikstabilisatie te genereren bij bewegingen van het hoofd
 2. de stabiele positie te garanderen van het lichaam bij het gaan en staan
 3. feedback te geven aan het evenwichtssysteem over de positie van het hoofd in de ruimte
 4. minstens 2 opties zijn waar
6. Welke uitspraak is waar?
 1. Blikstabilisatie is een open-loop systeem.
 2. Blikstabilisatie is een closed-loop systeem.
 3. Zowel a als b is correct, afhankelijk van of de ogen open of gesloten zijn.
 4. Geen van de uitspraken is correct.

7. Welke uitspraak is waar? Men plaatst een persoon in het donker op een naar rechts draaiende draaistoel gedurende minstens 1 minuut, en brengt deze bruusk tot stilstand. Na het stoppen van de rotatie neemt men een nystagmus waar:
1. naar rechts
 2. naar links
 3. eerst naar rechts, dan naar links
 4. geen nystagmus
8. Men houdt zijn hoofd op zijn schouder terwijl men rondgedraaid wordt met een constante snelheid en houdt deze positie aan voor ongeveer 10 minuten. Dan is er normaal gezien een oogtorsie meetbaar (langs de voorwaartse as) bepaald door:
1. enkel de zwaartekracht
 2. de GIA
 3. een combinatie van de zwaartekracht en de angulaire versnellingen
 4. geen
9. Welke uitspraak is waar? Het VSR zorgt ervoor dat centraal in de hersenen:
1. Het snelheidssignaal langer wordt gecumuleerd dan enkel op basis van de mechanische detectie van beweging door de semi-circulaire kanalen.
 2. Het snelheidssignaal dat van het evenwichtsorgaan komt gedempt wordt om te hevige reacties op beweging te begrenzen.
 3. Links/rechts asymmetrie ten gevolge van medische problemen zoals uitval van het evenwichtsorgaan wordt gecompenseerd.
 4. Geen van bovenstaande opties.
10. Welke uitspraak is NIET waar?
1. Het retinal slip principe wordt gebruikt om de VOR te onderdrukken in sommige omstandigheden.
 2. Het retinal slip principe is een voorbeeld van een closed-loop systeem.
 3. Het retinal slip principe is in staat om nystagmus geheel om te keren bij het dragen van een prismabril.
 4. Het retinal slip principe werkt het best in het donker.
11. Welke uitspraak is NIET waar? Reisziekte of bewegingsziekte kan ontstaan door:
1. Een conflict tussen informatie van de SCC enerzijds en de otolieten anderzijds.
 2. Een conflict tussen de informatie van de proprioceptoren, de evenwichtsorganen of de visus enerzijds en de interne representatie van beweging anderzijds.
 3. Verticale bewegingen met een frequentie van 0,16 Hz.
 4. Een slecht werkend evenwichtsorgaan.

12. De head impuls test (HIT) is een test waarbij de onderzoeker recht voor de patiënt staat, de opdracht geeft om naar de neus van de onderzoeker te kijken terwijl de onderzoeker heel snel maar met kleine amplitude het hoofd van de patiënt een keer links en een keer rechts draait. Welke uitspraak is waar? Bij HIT bij een patiënt met een verminderde functie van het linkerevenwichtsorgaan zal:
1. een catch up saccade naar links gemaakt worden om het target opnieuw te viseren, nadat het hoofd naar rechts wordt bewogen
 2. een catch up saccade naar rechts gemaakt worden om het target opnieuw te viseren, nadat het hoofd naar links wordt bewogen
 3. een catch up saccade naar links gemaakt worden om het target opnieuw te viseren, nadat het hoofd naar links wordt bewogen*
 4. geen catch up, want enkel bij een areflexie is de HIT positief
13. Welke uitspraak is waar?
1. Bij een statisch systeem is de output op ieder moment slechts afhankelijk van de instantane waarde van hetingangssignaal.
 2. Bij een statisch systeem is de output op ieder moment afhankelijk van zowel de instantane waarde als de veranderingen van hetingangssignaal.
 3. Bij een statisch systeem is de output op ieder moment slechts afhankelijk van de instantane waarde van hetingangssignaal en is deze tevens gelijk bij herhaaldelijk aanbieden van hetingangssignaal.
 4. Geen van de opties is correct.
14. Welke uitspraak is waar?
1. Een regelsysteem bestaat enkel uit de volgende fysische (tastbare) entiteiten: sensor, comparator, effector.
 2. Een regelsysteem bestaat enkel uit de volgende fysische (tastbare) entiteiten: sensor, comparator.
 3. Een regelsysteem is per definitie een open systeem.
 4. Geen van de opties is correct.
15. Welke uitspraak is NIET waar?
1. De bloeddrukregeling bij de mens is gebaseerd op een regelsysteem.
 2. De VOR in het donker is een regelsysteem.
 3. De temperatuursregulatie bij de mens is een regelsysteem.
 4. Retinal slip is een regelsysteem.
16. Prentje van een voet(zie tuyaux medische fysica juni 2010), krachten berekenen in zowel de achillespees als ergens midden in de voet (dit waren 2 aparte vragen met zelfde keuze van antwoorden)
1. 1.8W
 2. 2.8W
 3. 4.5W
 4. Geen van bovenstaande
17. Kind van 15 kg opnemen met gebogen rug, wat zijn de krachten in de rug?
1. 0.5W
 2. 1W
 3. meer dan 2W
 4. minder dan 50 kg

18. Aan welke kant van een heupblessure moet je een stok gebruiken(keuzes zijn niet bijgehouden).
19. Als je je afvraagt hoe we aan twintig vragen komen, dit was de eerste waar je waarschijnlijk ook punten op krijgt(er waren twee versies, verschil zat hem niet in de inhoud van de vragen, enkel in de volgorde van hoe ze gesteld werden).
- Welk type examen heb je?(Zie bovenkant blad)
1. Type A
 2. Type B
 3. Type C
 4. Type D

Academiejaar 2009-2010 1^{ste} zit

Situeer de rol van de VOB (vestibulo oculaire reflex) in het behoud van evenwicht bij de mens.

Waarom heeft men bij een verandering van brilglazen gedurende een korte tijd last van duizeligheid?

Waaruit bestaat fysisch gezien de ambiguïteit van het otoliet systeem?

Beschrijf wat het effect is van een stapfunctie in snelheid op een vrij bewegende cupula in een semi-circulair kanaal. Tip: Beschouw een circulaire buis waarin een vloeistof zit met dichtheid ρ en viscositeit μ . De buis heeft een doormeter $2r$ en een kromtestraal RR . Op t_0 begint het gehele systeem te roteren in tegenwijzerzin.

Gegeven een arm die een bal vasthoudt van 4 kg op een afstand van 30 cm van de elleboog en de voorarm maakt een hoek van 30 graden met de horizontale. Wat is de kracht in de armspier (biceps)? Wat is de reactiekracht in het ellebooggewricht en wat is de richting? Leg de x-as volgens de voorarm en de y-as loodrecht daarop. De armspier maakt een hoek van 45 graden met de voorarm en de plaats van aanhechting is 5 cm van het ellebooggewricht. Het massamiddelpunt van de voorarm met gewicht 20N kan men plaatsen op 15 cm van het ellebooggewricht.

Beschrijf het evenwichtssysteem in termen van een biologisch regelsysteem.

Wat verstaat men onder een stapresponsie bij lineaire systemen?

Wat is typisch voor een lineair systeem?

Academiejaar 2008-2009 1^{ste} zit

Beschrijf de werking van het evenwichtssysteem (schema)

Leg uit: post-rotaxyl hystagmus

Hoe reageert een semi-circulair kanaal op een stapfunctie? (Bode-plot) Leg helemaal uit

Geef de oorzaken van reisziekten

Aan welke zijde heb je stok en waarom? (Bij heupfractuur)

Wat zijn FTFT, de hoek θ , en F_B wanneer je op de bal van je voet steunt? (zie figuur)

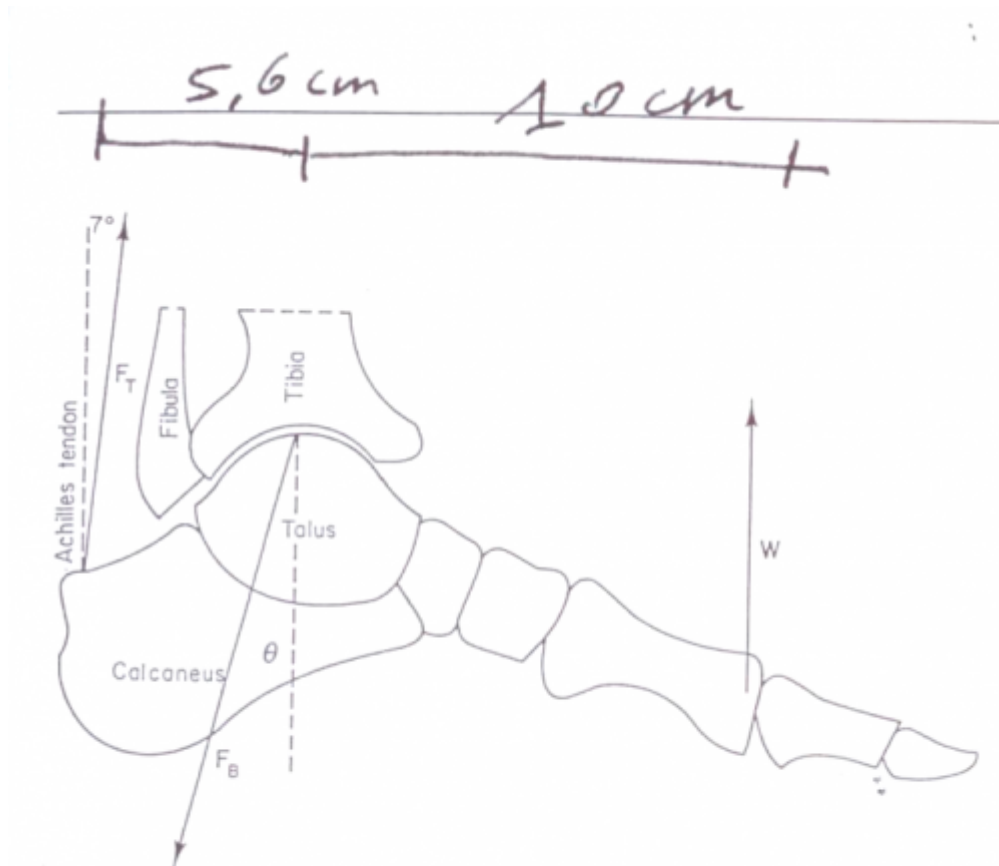


FIGURE 1.8. Simplified anatomy of the foot.

Academiejaar 2006-2007 1^{ste} zit

Door prof. dr. Flossie

Wat is de functie van het evenwichtssysteem

Hoe reageert het SCC op een stapfunctie in hoofdsnelheid (model zonder veer)

Welke systemen genereren vnl de sensaties in een lift? Hoe werkt dat?

Wat is de rol van het velocity storage mechanisme