

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

Opgave 1

Op het bot in het bovenbeen van de man die staat weergegeven in nevenstaande afbeelding werkt het gewicht van 90 kg. Dat is het gewicht van het grootste deel van zijn lichaamsmassa plus het gewicht van de beide halters.

Het bot waarop deze kracht werkt (zie nevenstaande afbeelding) kan in redelijke benadering worden beschouwd als een rechte cilinder met een lengte van 40,0 cm en een diameter van 2,00 cm.

- a) **Geef** de elasticiteitsmodulus van bot.
- b) **Bereken** hoeveel mm dit bot korter wordt tengevolge van het gewicht van die 90 kg.

Neem daarbij aan dat het bot massief is.

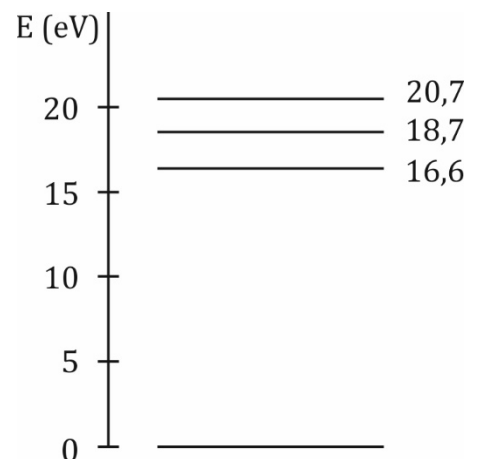
- c) **Leg** uit of de berekening in vraag b een onderschatting of een overschatting is van de daadwerkelijke indrukking van het bot.



Opgave 2

In de afbeelding staat een vereenvoudigd energieniveauschema van neon. In een laser bevinden de aangeslagen neonatomen zich in de toestand met een energie van 20,7 eV. Het laserlicht heeft een golflengte van 633 nm.

Bereken met welke overgang de emissie van dit licht overeenkomt.



Opgave 3

We brengen een blokje messing van 200 g van 25 °C naar 100 °C.

De soortelijke warmte van messing is 390 J/kg°C.

Om het blokje tot precies 100 °C te verwarmen leggen we het blokje in een bakje met water.

Het bakje heeft een warmtecapaciteit van 65 J/°C en bevat 300 g water van 25 °C.

We brengen het geheel aan de kook met behulp van een dompelaar van 150 W.

a) **Bereken** hoelang het minstens duurt voordat de dompelaar het geheel aan de kook heeft gebracht.

In werkelijkheid gaat slechts 45% van de warmte van de dompelaar naar het water en het messing.

b) **Bereken** hoe lang het verwarmen in werkelijkheid duurt.

Opgave 4

In nevenstaande afbeelding is het vereenvoudigde energieniveauschema van het atoom cesium gegeven.

Het niveau behorend bij 3,9 eV is het ionisatieniveau.

Het niveau behorend bij 0 eV is de grondtoestand.

a) **Leg uit** bij welke energieovergang in het atoom straling met de grootste golflengte behoort.

b) **Bereken** die grootste golflengte.

c) **Leg uit** dat zichtbaar licht het cesium vanuit de grondtoestand niet kan ioniseren.

d) **Teken** in nevenstaande afbeelding door middel van pijlen alle energieovergangen die horen bij alle mogelijke absorptielijnen van dit atoom die eindigen op het niveau van 2,3 eV.

