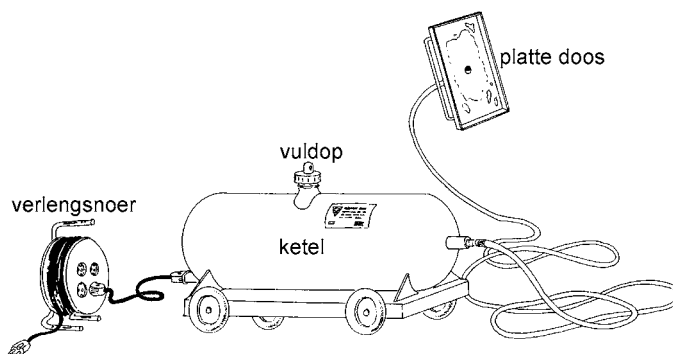


Opgave 4 Afstoomapparaat

Voor het verwijderen van oud behang verhuurt een doe-het-zelfzaak een afstoomapparaat. Zie figuur 9. Zo'n apparaat heeft een cilindervormige ketel met een ingebouwd elektrisch verwarmingselement. De ketel wordt voor een deel gevuld met water. Daarna wordt het verwarmingselement aangesloten op de netspanning. Na enige tijd begint het water te koken. Op de ketel is een slang aangesloten. Via deze slang komt hete stoom in een soort platte open doos met handvat. Deze wordt geplaatst tegen het behang dat afgestoomd moet worden. Het behang wordt vochtig en is dan gemakkelijk te verwijderen.

figuur 9



De ketel wordt voor 50% gevuld met water van 20 °C. De ketel mag beschouwd worden als een cilinder met een lengte van 43 cm en een diameter van 18 cm. Verwaarloos het volume van het verwarmingselement.

- 3p 13 Bereken de massa van het water in de ketel.

Wim wil in zijn kamer het oude behang afstomen. De netspanning in huis is 230 V. Op het afstoomapparaat staat "2,4 kW; 230 V".

Als het apparaat gevuld is met 4,0 kg water van 20 °C duurt het 11 minuten voordat het water kookt.

De hoeveelheid water die tijdens het opwarmen verdampt, mag verwaarloosd worden.

- 4p 14 Bereken het rendement van het opwarmproces van het water.

Wim heeft drie bouwlampen met elk een vermogen van 500 W. Het afstoomapparaat en de lampen zijn in de meterkast aangesloten op één groep met een smeltveiligheid van 16 A.

- 3p 15 Laat met behulp van een berekening zien hoeveel bouwlampen tijdens het afstomen maximaal kunnen branden.

Het snoer van het afstoomapparaat blijkt niet lang genoeg te zijn. Wim haalt een haspel uit de schuur met 10 m verlengsnoer. De koperen aders in het snoer hebben een doorsnede van 0,75 mm². Als het afstoomapparaat via het verlengsnoer wordt aangesloten op de netspanning wordt het verlengsnoer warm. De weerstand van het afstoomapparaat (zonder verlengsnoer) is 22,1 Ω.

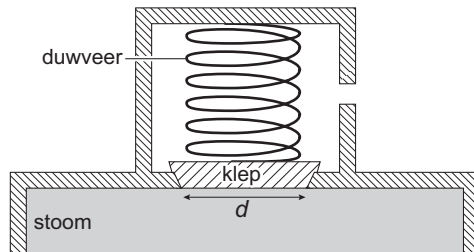
- 5p 16 Bereken hoeveel warmte er per seconde in het verlengsnoer wordt ontwikkeld.

Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-II

havovwo.nl

Om bij een dichtgeknepen slang te voorkomen dat de druk in de ketel te hoog oploopt, is een veiligheidsventiel aangebracht. Zie figuur 10. Als de druk in de ketel hoog genoeg is, wordt de klep omhoog gedrukt en kan stoom ontsnappen.

figuur 10

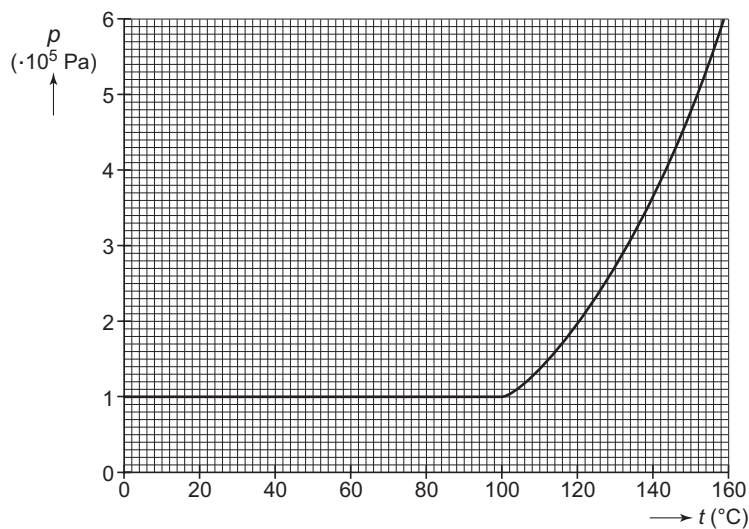


De luchtdruk is 1013 hPa . De diameter d van de klep is $2,9 \text{ cm}$.

In de getekende situatie is de veer $7,5 \text{ mm}$ ingedrukt. De veerconstante van deze veer bedraagt $6,5 \cdot 10^3 \text{ N m}^{-1}$.

In figuur 11 is weergegeven hoe de druk als functie van de temperatuur verloopt als de slang tijdens het afstomen wordt dichtgeknepen en het veiligheidsventiel niet open zou gaan.

figuur 11



5p 17 Bepaal bij welke temperatuur het veiligheidsventiel opengaat.