

Koffiepercolator

Een percolator is een apparaat dat in één keer een grote hoeveelheid koffie kan zetten en kan warmhouden.

Een percolator wordt met een verlengsnoer aangesloten op een stopcontact. Zie figuur 1.

Wanneer het verlengsnoer bij gebruik niet volledig is afgerold, ontstaat er brandgevaar bij overbelasting. Op het verlengsnoer is aangegeven hoeveel stroom er maximaal door de kabel mag lopen wanneer hij opgerold of afgerold wordt gebruikt. Zie figuur 2.

figuur 1



figuur 2

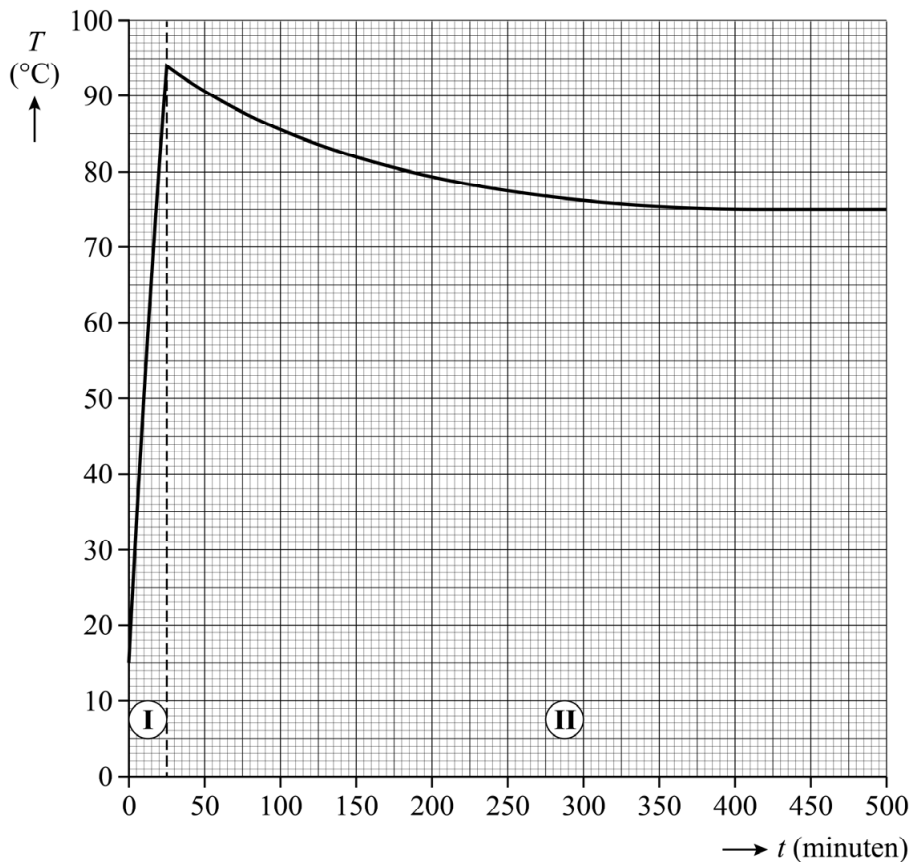


Het vermogen van de koffiepercolator is tijdens het koffiezetten 1,5 kW. De koffiepercolator werkt op 230 V.

3p 20 Toon met een berekening aan of het snoer moet worden afgerold voor gebruik.

In figuur 3 is het (T,t) -diagram weergegeven van de koffie in een percolator.

figuur 3



Tijdens fase I wordt de koffie gezet. Er wordt koffie gezet met 3,0 L water. De stoffeigenschappen van koffie zijn gelijk aan die van water. Gedurende het koffiezetten is het vermogen van de koffiepercolator 1,5 kW.

- 4p 21 Bepaal met behulp van figuur 3 het rendement van het verwarmen van het water in de koffiepercolator tijdens fase I. Noteer je antwoord in twee significante cijfers.

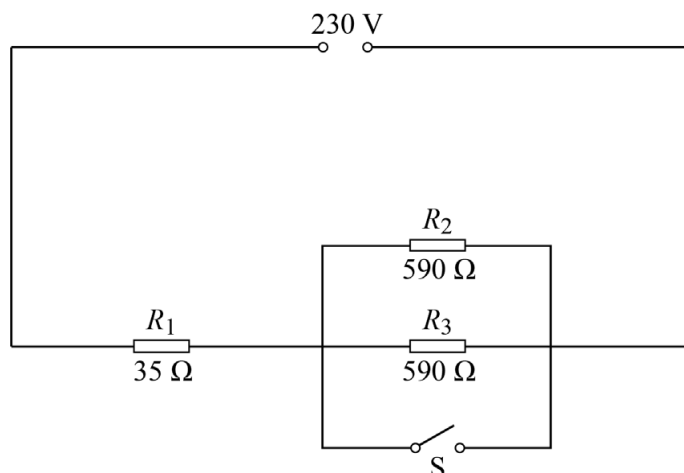
De percolator staat warmte af aan de omgeving. Het energieverlies per seconde aan de omgeving wordt P_{verlies} genoemd. Zodra de koffie een temperatuur van 94 °C heeft bereikt is hij klaar en schakelt het apparaat over op een lager elektrisch vermogen om de koffie warm te houden. Dit is fase II in figuur 3.

Op de uitwerkbijlage staat een tabel over figuur 3.

- 2p 22 Geef in de tabel voor drie tijdstippen met een kruisje aan of $P_{\text{elektrisch}}$ groter is dan, even groot is als of kleiner is dan P_{verlies} .

De verwarming van de percolator bestaat uit drie weerstanden R_1 , R_2 en R_3 . In figuur 4 is het schakelschema weergegeven van het systeem dat gebruikt wordt.

figuur 4



Gedurende fase I is een groot vermogen ingeschakeld om te verwarmen. Gedurende fase II is een klein vermogen ingeschakeld om warm te houden. Het omschakelen van fase I naar fase II gebeurt door een (temperatuurgestuurde) schakelaar S .

3p **23** Voer de volgende opdrachten uit:

- Leg met behulp van de stroomsterkte uit of voor een groot elektrisch vermogen een grote of kleine totale weerstand nodig is.
- Geef aan of de schakelaar tijdens fase I open of gesloten moet zijn.

De ketel van deze percolator is gemaakt van enkelwandig massief roestvrij staal. De fabrikant levert ook een percolator met een dubbele wand van roestvrij staal. De holle ruimte tussen de binnenwand en de buitenwand is vacuüm gemaakt.

1p **24** Geef aan welke vorm van warmtetransport naar de buitenlucht wel volledig wordt tegengehouden door een holle wand met vacuüm, maar niet door een massieve wand van roestvrij staal.

uitwerkbijlage

- 22 Geef in de tabel voor drie tijdstippen met een kruisje aan of $P_{\text{elektrisch}}$ groter is dan, even groot is als of kleiner is dan P_{verlies} .

	$P_{\text{elektrisch}} > P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} = P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} < P_{\text{verlies}}$
Op $t = 10$ min geldt:			
Op $t = 100$ min geldt:			
Op $t = 500$ min geldt:			