

D-TOETS BLOK 7 TEMPERATUUR EN WARMTE

29 **Versie A**

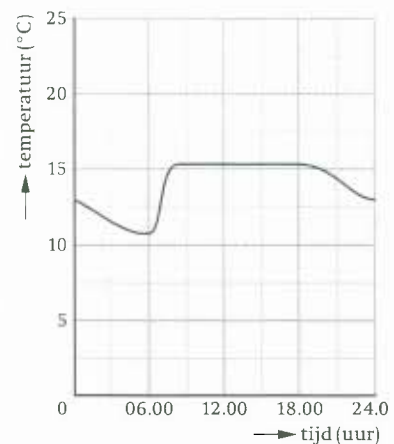
Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

- 1 Wat is de functie van het expansievat in de centrale-verwarmingsinstallatie?
- Het expansievat regelt de temperatuur in de kamer.
 - Het water wordt opgewarmd in het expansievat.
 - Het warme water wordt in het expansievat tijdelijk bewaard.
 - Het expansievat voorkomt dat de druk van het water te groot wordt.
- 2 De centrale-verwarmingsinstallatie van een huis bestaat uit een ketel, de radiatoren, de buizen, een pomp en een thermostaat.
De warmte gaat in deze installatie:
- van de thermostaat naar de radiatoren.
 - van de pomp naar ketel.
 - van de radiatoren naar de buizen.
 - van de ketel naar de radiatoren.
- 3 In een centrale-verwarmingsinstallatie zitten verschillende beveiligingen.
In moderne ketels zit een zogenaamde 'ionisatiedetector'. Deze detector controleert of de vlam wel brandt als dat moet.
In oude installaties zit een waakvlambeveiliging met dezelfde functie.
Wat gebeurt er als de ionisatiedetector of de waakvlambeveiliging een onveilige toestand ontdekt?

- De gastoevoer wordt afgesloten.
- De waterdruk wordt verlaagd.
- De pomp gaat (harder) draaien.
- Er komt een bel- of piepsignaal.

- 4 Wat is er mis met een centrale-verwarmingsinstallatie waarvan het temperatuurverloop in de kamer is geschetst in nevenstaand diagram?

- Het is voortdurend te warm in de kamer.
- Het is voortdurend te koud in de kamer.
- De temperatuurschommelingen zijn te klein.
- De temperatuurschommelingen zijn te groot.



- 5 's Avonds van 21.00 tot 22.00 staat de thermostaat op een constante temperatuur van 19 °C ingesteld.
Hoe zou een temperatuur-tijddiagram eruit kunnen zien?

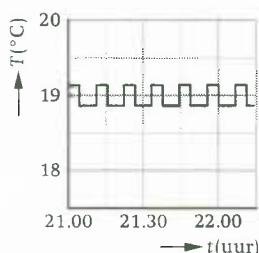


DIAGRAM 1

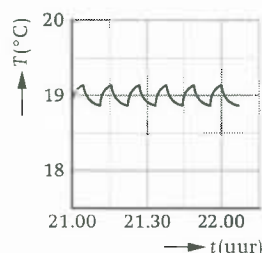


DIAGRAM 2

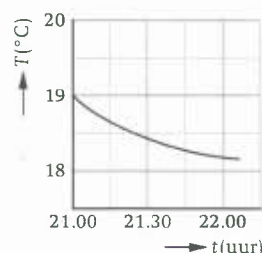


DIAGRAM 3

- alleen als diagram 1
- alleen als diagram 2
- alleen als diagram 3
- als de diagrammen 1 en 2

- 6** De eenheid van warmte is de:
- A graad celcius.
 - B watt.
 - C joule.
 - D joule per graad celcius.
- 7** Het nulpunt van de celciusschaal is zó gekozen dat die temperatuur gelijk is aan:
- A de laagste temperatuur die bestaat.
 - B de laagste temperatuur die een mens (zonder kleren) aan kan.
 - C de temperatuur waarbij ijs smelt.
 - D de temperatuur waarbij bloed kookt.
- 8** Je verwarmt een blokje koper.
Wat weet nu je van de gemiddelde afstand tussen de molekulen en van de snelheid van de molekulen?
- A De afstand en de snelheid worden beide groter.
 - B De afstand wordt groter en de snelheid kleiner.
 - C De afstand wordt kleiner en de snelheid groter.
 - D De afstand en de snelheid worden beide kleiner.
- 9** De drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden zijn:
- A geleiding, straling en verbranding.
 - B stroming, verbranding en isolatie.
 - C verbranding, geleiding en isolatie.
 - D stroming, geleiding en straling.
- 10** Als lucht plaatselijk verwarmd wordt zal hij opstijgen.
Dat komt doordat:
- A warme lucht een kleinere dichtheid heeft dan koude lucht.
 - B warme lucht een grotere dichtheid heeft dan koude lucht.
 - C de molekulen lichter worden.
 - D de molekulen kleiner worden.
- 11** Het verschil tussen warmtestroming en warmtegeleiding is dat bij stroming:
- A de molekulen van hun plaats komen.
 - B de molekulen warmte uitstralen.
 - C de molekulen dicht op elkaar gepakt zitten.
 - D de molekulen harder trillen.
- 12** Bij warmtestraling wordt energie verplaatst:
- A doordat snelle molekulen tegen langzame botsen.
 - B doordat snelle molekulen naar de koude plaatsen gaan.
 - C doordat lucht molekulen de warmte overbrengen.
 - D zonder dat molekulen nodig zijn.
- 13** Goede warmtegeleiders zijn:
- A hout en aluminium.
 - B kurk en glas.
 - C ijzer en messing.
 - D steen en plastic.

- 14** Warmtetransport kan spontaan (dus: zonder toevoer van andere energie) alleen plaatsvinden:
- A van een voorwerp dat veel energie bezit naar een voorwerp dat weinig energie bezit.
 - B van een voorwerp dat weinig energie bezit naar een voorwerp dat veel energie bezit.
 - C van een voorwerp met lage naar een voorwerp met hogere temperatuur.
 - D van een voorwerp met hoge naar een voorwerp met lagere temperatuur.
- 15** Je pakt een kartonnen pak melk en een blikje limonade uit de koelkast. Het blikje voelt het koudst aan.
Dit komt doordat:
- A blik een betere warmtegeleider is dan karton.
 - B karton een betere warmtegeleider is dan blik.
 - C karton niet zo koud kan worden als blik.
 - D blik meer warmte uitstraalt dan karton.
- 16** In een advertentie wordt een thermosfles aanbevolen. Volgens de leverancier heeft de fles een goed afsluitende dop, een praktische beker als afdekkap, een koele aluminium buitenkant en een dubbele glazen fles.
Het warmteverlies wordt in deze thermosfles vooral klein gehouden door:
- A de afsluitende dop en de beker als afdekkap.
 - B de beker als afdekkap en de koele aluminium buitenkant.
 - C de koele aluminium buitenkant en de dubbele glazen fles.
 - D de dubbele glazen fles en de afsluitende dop.
- 17** Op een thermosfles hoort een stop. Deze stop voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 18** Bekijk de volgende feiten:
- 1 Als een hond het warm heeft, laat hij zijn tong uit zijn bek hangen.
 - 2 De ruimte tussen dubbel vensterglas is gevuld met lucht.
 - 3 Jonge vogels zijn gehuld in donsveertjes.
- Toepassingen van lucht als warmte-isolator herken je bij:
- A 1 en 2.
 - B 1 en 3.
 - C 2 en 3.
 - D 1, 2 en 3.
- 19** Stilstaande lucht wordt als warmte-isolator gebruikt:
- A voor computers.
 - B voor thermostaten.
 - C in de wand van diepvries-kasten.
 - D in het vriesvak van koelkasten.

- 20** De verbrandingswarmte van spiritus is 18 MJ/l. Om een barbecue aan te steken heb je aan 50 ml spiritus genoeg.
Hoeveel energie komt bij verbranding daarvan vrij?
- A 360 kJ
B 900 kJ
C 360 MJ
D 900 MJ
- 21** De tank van een bromfiets bevat 10 liter benzine. Het rendement van de motor is 25%, de verbrandingswarmte van benzine is 33 MJ per liter.
Als de tank is leeggereden, is er aan nuttige energie vrijgekomen:
- A 8,25 MJ
B 82,5 MJ
C 825 MJ
D 8250 MJ
- 22** Wat is het grote voordeel van een HR-ketel vergeleken met een conventionele ketel?
- A Een HR-ketel gebruikt minder gas om dezelfde hoeveelheid warmte op te wekken.
B Een HR-ketel hoeft minder warmte op te wekken.
C Een HR-ketel gebruikt altijd minder gas.
D Een HR-ketel gebruikt altijd minder gas en hoeft dus ook minder warmte op te wekken.
- 23** Hieronder worden enige onderdelen genoemd die gebruikt worden in een HR-ketel. Welke onderdelen zijn dat?
- A een warmtewisselaar en een vonkontsteking
B een dubbele warmtewisselaar en een vonkontsteking
C een rookgasventilator en een waakvlam
D een waakvlam en een circulatiepomp
- 24** Je kunt energie besparen door een aantal maatregelen te nemen, of een combinatie van maatregelen. Hieronder is het effect van een aantal maatregelen opgeschreven.

energiebesparende maatregelen	gasverbruik voor verwarmen in m ³
niet-geïsoleerd met ouderwetse ketel	3300
na isolatie en tochtwering	1500
na isolatie, tochtwering en verbeterde ketel	1250
na isolatie, tochtwering en HR-ketel	1100
nieuwbouw met goede isolatie, HR-ketel en warmte-terugwinning	850

Als je één maatregel neemt, welke geeft dan de *grootste* energiebesparing?

- A Het huis isoleren en tocht weren.
B Een ouderwetse verwarmingsketel vervangen door een verbeterde.
C Een verbeterde ketel vervangen door een HR-ketel.
D Een installatie voor warmte-terugwinning aanleggen.

25 Iemand overweegt het gasverbruik in zijn woning te beperken door de volgende maatregelen:

- 1 De thermostaat dag en nacht op 18 °C te laten staan.
- 2 De thermostaat 's middags op 18 °C te zetten en 's nachts weer terug op 15 °C.
- 3 De huiskamer één keer per dag 15 minuten te ventileren door het raam flink open te zetten.
- 4 De huiskamer steeds een beetje te ventileren door de ventilatie-openingen in de ramen open te laten staan.

Twee goede maatregelen zijn:

- A maatregel 1 en maatregel 3.
- B maatregel 1 en maatregel 4.
- C maatregel 2 en maatregel 3.
- D maatregel 2 en maatregel 4.

D-TOETS BLOK 7 TEMPERATUUR EN WARMTE

29 Versie B

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

- 1 De drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden zijn:
 - A geleiding, straling en verbranding.
 - B stroming, verbranding en isolatie.
 - C verbranding, geleiding en isolatie.
 - D stroming, geleiding en straling.

- 2 Het verschil tussen warmtestroming en warmtegeleiding is dat bij stroming:
 - A de molekulen van hun plaats komen.
 - B de molekulen warmte uitstralen.
 - C de molekulen dicht op elkaar gepakt zitten.
 - D de molekulen harder trillen.

- 3 Goede warmtegeleiders zijn:
 - A hout en aluminium.
 - B kurk en glas.
 - C ijzer en messing.
 - D steen en plastic.

- 4 Als lucht plaatselijk verwarmd wordt zal hij opstijgen.
Dat komt doordat:
 - A warme lucht een kleinere dichtheid heeft dan koude lucht.
 - B warme lucht een grotere dichtheid heeft dan koude lucht.
 - C de molekulen lichter worden.
 - D de molekulen kleiner worden.

- 5 Bij warmtestraling wordt energie verplaatst:
 - A doordat snelle molekulen tegen langzame botsen.
 - B doordat snelle molekulen naar de koude plaatsen gaan.
 - C doordat lucht molekulen de warmte overbrengen.
 - D zonder dat molekulen nodig zijn.

- 6 Je verwarmt een blokje koper.
Wat weet nu je van de gemiddelde afstand tussen de molekulen en van de snelheid van de molekulen?
 - A De afstand en de snelheid worden beide groter.
 - B De afstand wordt groter en de snelheid kleiner.
 - C De afstand wordt kleiner en de snelheid groter.
 - D De afstand en de snelheid worden beide kleiner.

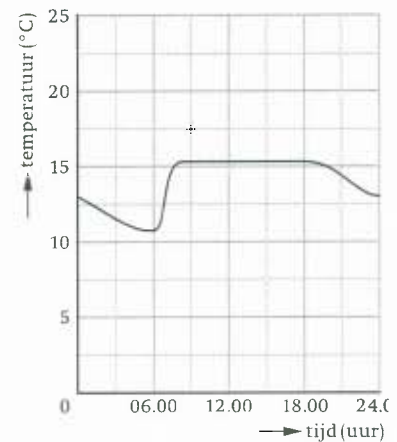
- 7 De eenheid van warmte is de:
 - A graad celcius.
 - B watt.
 - C joule.
 - D joule per graad celcius.

8 Het nulpunt van de celciusschaal is zó gekozen dat die temperatuur gelijk is aan:

- A de laagste temperatuur die bestaat.
- B de laagste temperatuur die een mens (zonder kleren) aan kan.
- C de temperatuur waarbij ijs smelt.
- D de temperatuur waarbij bloed kookt.

9 Wat is er mis met een centrale-verwarmingsinstallatie waarvan het temperatuurverloop in de kamer is geschetst in nebenstaand diagram?

- A Het is voortdurend te warm in de kamer.
- B Het is voortdurend te koud in de kamer.
- C De temperatuurschommelingen zijn te klein.
- D De temperatuurschommelingen zijn te groot.



10 De centrale-verwarmingsinstallatie van een huis bestaat uit een ketel, de radiatoren, de buizen, een pomp en een thermostaat.

De warmte gaat in deze installatie:

- A van de thermostaat naar de radiatoren.
- B van de pomp naar ketel.
- C van de radiatoren naar de buizen.
- D van de ketel naar de radiatoren.

11 Wat is de functie van het expansievat in de centrale-verwarmingsinstallatie?

- A Het expansievat regelt de temperatuur in de kamer.
- B Het water wordt opgewarmd in het expansievat.
- C Het warme water wordt in het expansievat tijdelijk bewaard.
- D Het expansievat voorkomt dat de druk van het water te groot wordt.

12 's Avonds van 21.00 tot 22.00 staat de thermostaat op een constante temperatuur van 19 °C ingesteld.

Hoe zou een temperatuur-tijddiagram eruit kunnen zien?

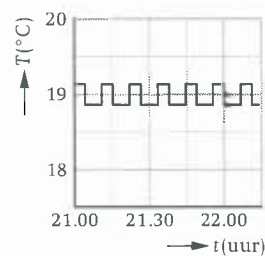


DIAGRAM 1

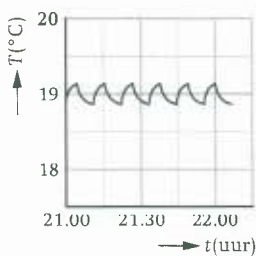


DIAGRAM 2

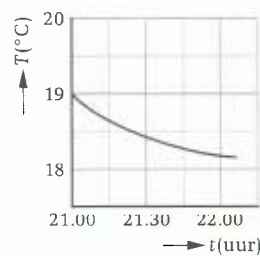


DIAGRAM 3

- A alleen als diagram 1
- B alleen als diagram 2
- C alleen als diagram 3
- D als de diagrammen 1 en 2

- 13** In een centrale-verwarmingsinstallatie zitten verschillende beveiligingen. In moderne ketels zit een zogenaamde 'ionisatiedetector'. Deze detector controleert of de vlam wel brandt als dat moet. In oude installaties zit een waakvlambeveiliging met dezelfde functie. Wat gebeurt er als de ionisatiedetector of de waakvlambeveiliging een onveilige toestand ontdekt?
- A De gastoevoer wordt afgesloten.
 - B De waterdruk wordt verlaagd.
 - C De pomp gaat (harder) draaien.
 - D Er komt een bel- of piepsignaal.
- 14** Je pakt een kartonnen pak melk en een blikje limonade uit de koelkast. Het blikje voelt het koudst aan. Dit komt doordat:
- A blik een betere warmtegeleider is dan karton.
 - B karton een betere warmtegeleider is dan blik.
 - C karton niet zo koud kan worden als blik.
 - D blik meer warmte uitstraalt dan karton.
- 15** Op een thermosfles hoort een stop. Deze stop voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 16** In een advertentie wordt een thermosfles aanbevolen. Volgens de leverancier heeft de fles een goed afsluitende dop, een praktische beker als afdekkap, een koele aluminium buitenkant en een dubbele glazen fles. Het warmteverlies wordt in deze thermosfles vooral klein gehouden door:
- A de afsluitende dop en de beker als afdekkap.
 - B de beker als afdekkap en de koele aluminium buitenkant.
 - C de koele aluminium buitenkant en de dubbele glazen fles.
 - D de dubbele glazen fles en de afsluitende dop.
- 17** Warmtetransport kan spontaan (dus: zonder toevoer van andere energie) alleen plaatsvinden:
- A van een voorwerp dat veel energie bezit naar een voorwerp dat weinig energie bezit.
 - B van een voorwerp dat weinig energie bezit naar een voorwerp dat veel energie bezit.
 - C van een voorwerp met lage naar een voorwerp met hogere temperatuur.
 - D van een voorwerp met hoge naar een voorwerp met lagere temperatuur.
- 18** Stilstaande lucht wordt als warmte-isolator gebruikt:
- A voor computers.
 - B voor thermostaten.
 - C in de wand van diepvries-kasten.
 - D in het vriesvak van koelkasten.

- 19** De tank van een bromfiets bevat 10 liter benzine. Het rendement van de motor is 25%, de verbrandingswarmte van benzine is 33 MJ per liter.
Als de tank is leeggereden, is er aan nuttige energie vrijgekomen:
- A 8,25 MJ
B 82,5 MJ
C 825 MJ
D 8250 MJ
- 20** De verbrandingswarmte van spiritus is 18 MJ/l. Om een barbecue aan te steken heb je aan 50 ml spiritus genoeg.
Hoeveel energie komt bij verbranding daarvan vrij?
- A 360 kJ
B 900 kJ
C 360 MJ
D 900 MJ
- 21** Hieronder worden enige onderdelen genoemd die gebruikt worden in een HR-ketel. Welke onderdelen zijn dat?
- A een warmtewisselaar en een vonkontsteking
B een dubbele warmtewisselaar en een vonkontsteking
C een rookgasventilator en een waakvlam
D een waakvlam en een circulatiepomp
- 22** Je kunt energie besparen door een aantal maatregelen te nemen, of een combinatie van maatregelen. Hieronder is het effect van een aantal maatregelen opgeschreven.

energiebesparende maatregelen	gasverbruik voor verwarmen in m ³
niet-geïsoleerd met ouderwetse ketel	3300
na isolatie en tochtwering	1500
na isolatie, tochtwering en verbeterde ketel	1250
na isolatie, tochtwering en HR-ketel	1100
nieuwbouw met goede isolatie, HR-ketel en warmte-terugwinning	850

- Als je één maatregel neemt, welke geeft dan de *grootste* energiebesparing?
- A Het huis isoleren en tocht weren.
B Een ouderwetse verwarmingsketel vervangen door een verbeterde.
C Een verbeterde ketel vervangen door een HR-ketel.
D Een installatie voor warmte-terugwinning aanleggen.
- 23** Wat is het grote voordeel van een HR-ketel vergeleken met een conventionele ketel?
- A Een HR-ketel gebruikt minder gas om dezelfde hoeveelheid warmte op te wekken.
B Een HR-ketel hoeft minder warmte op te wekken.
C Een HR-ketel gebruikt altijd minder gas.
D Een HR-ketel gebruikt altijd minder gas en hoeft dus ook minder warmte op te wekken.

24 Iemand overweegt het gasverbruik in zijn woning te beperken door de volgende maatregelen:

- 1 De thermostaat dag en nacht op 18 °C te laten staan.
- 2 De thermostaat 's middags op 18 °C te zetten en 's nachts weer terug op 15 °C.
- 3 De huiskamer één keer per dag 15 minuten te ventileren door het raam flink open te zetten.
- 4 De huiskamer steeds een beetje te ventileren door de ventilatie-openingen in de ramen open te laten staan.

Twee goede maatregelen zijn:

- A maatregel 1 en maatregel 3.
- B maatregel 1 en maatregel 4.
- C maatregel 2 en maatregel 3.
- D maatregel 2 en maatregel 4.

25 Bekijk de volgende feiten:

- 1 Als een hond het warm heeft, laat hij zijn tong uit zijn bek hangen.
- 2 De ruimte tussen dubbel vensterglas is gevuld met lucht.
- 3 Jonge vogels zijn gehuld in donsveertjes.

Toepassingen van lucht als warmte-isolator herken je bij:

- A 1 en 2.
- B 1 en 3.
- C 2 en 3.
- D 1, 2 en 3.

VERWIJSBLAD D-TOETS BLOK 7

29 Versie A

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: KLAS:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	toegestaan aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
																													→ jouw antwoord		
D	D	A	B	B	C	C	A	D	A	A	D	C	D	A	D	B	C	C	B	B	A	B	A	C					→ goede antwoord		
																													aantal fouten		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																											
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			
					<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
				</																											

VERWIJSBLAD D-TOETS BLOK 7

29 Versie B

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.

Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: KLAS:

[illegible]

E-TOETS BLOK 7 TEMPERATUUR EN WARMTE

30 Versie A

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

30 Versie A

- 1 Hieronder wordt een aantal onderdelen van de centrale-verwarmingsinstallatie genoemd.

Kies ze in de juiste volgorde van *warm* naar *koud*.

- A warmtewisselaar, radiator, retourleiding, circulatiepomp.
- B radiator, warmtewisselaar, retourleiding, circulatiepomp.
- C warmtewisselaar, radiator, circulatiepomp, retourleiding.
- D circulatiepomp, warmtewisselaar, radiator, retourleiding.

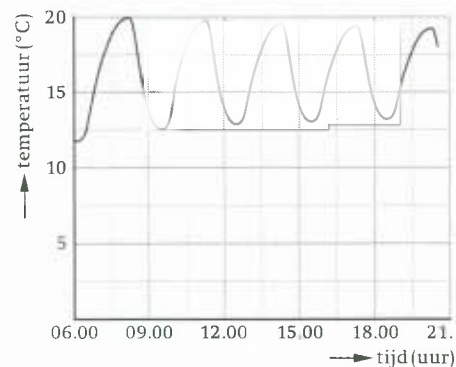
- 2 Drie beveiligingen van de centrale-verwarmingsinstallatie zijn:

- A de thermostaat, het thermokoppel, het expansievat.
- B het thermokoppel, het expansievat, het overdrukventiel.
- C het expansievat, de thermostaatkraan, het thermokoppel.
- D het overdrukventiel, de warmtewisselaar, het thermokoppel.

- 3 Het verloop van de temperatuur in huis is weergegeven in het diagram hiernaast.

Wat is er mis?

- A Het is voortdurend te warm in de kamer.
- B Het is voortdurend te koud in de kamer.
- C De temperatuurschommelingen zijn te klein.
- D De temperatuurschommelingen zijn te groot.



- 4 's Avonds om 22.00 uur wordt de thermostaat op een lagere temperatuur ingesteld.

Hoe zou een temperatuur-tijddiagram eruit kunnen zien?

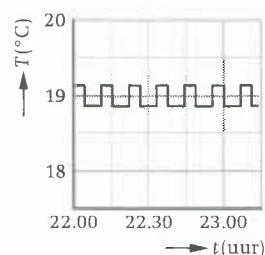


DIAGRAM 1

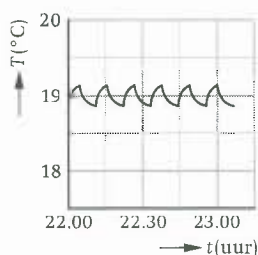


DIAGRAM 2

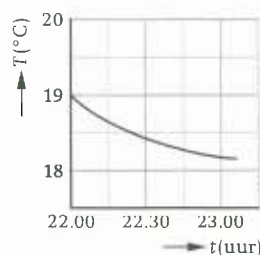


DIAGRAM 3

- A alleen als diagram 1
- B alleen als diagram 2
- C alleen als diagram 3
- D als alle drie de diagrammen

- 5 Een thermometer is geschikt om temperaturen te meten omdat:

- A de vloeistof bij verwarming regelmatig uitzet.
- B de vloeistof warmtestraling goed terugkaatst.
- C bij afkoelen de vloeistof in het stijgbuisje stijgt.
- D bij afkoelen beneden 0 °C de vloeistof in het buisje bevriest.

- 6 De eenheid van temperatuur is:
- A joule
 - B joule/°C
 - C watt
 - D °C
- 7 Om de schaalverdeling op zijn thermometer te maken ging Celcius uit van een bepaalde vloeistof.
Welke vloeistof was dat?
- A water
 - B water met keukenzout
 - C kwik
 - D alcohol
- 8 Je koelt een blokje ijzer af.
Wat weet nu je van de gemiddelde afstand tussen de molekulen en de gemiddelde snelheid van de molekulen?
- A De afstand en de snelheid worden beide groter.
 - B De afstand wordt groter en de snelheid kleiner.
 - C De afstand wordt kleiner en de snelheid groter.
 - D De afstand en de snelheid worden beide kleiner.
- 9 De inwendige energie van een voorwerp is afhankelijk van:
- A soort stof, hoeveelheid stof, temperatuur van het voorwerp.
 - B hoeveelheid stof, geleiding van de stof, temperatuur van het voorwerp.
 - C geleiding van de stof, soort stof, temperatuur van het voorwerp.
 - D soort stof, hoeveelheid stof, geleiding van de stof.
- 10 De drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden, zijn:
- A stroming, geleiding en isolatie.
 - B verhitting, stroming en straling.
 - C geleiding, stroming en straling.
 - D geleiding, verhitting en straling.
- 11 Welke uitspraak is juist?
- A Bij warmtestroming geven de molukulen energie door zonder zelf van plaats te veranderen.
 - B Bij warmtestroming nemen de molekulen de energie met zich mee.
 - C Bij warmtegeleiding nemen de molekulen de energie met zich mee.
 - D Bij warmtegeleiding stralen de molekulen energie uit.
- 12 Warmtetransport door straling geschiedt het beste als de tussenstof:
- A een gas is.
 - B een vloeistof is.
 - C een vaste stof is.
 - D afwezig is (dus door een luchtledige ruimte).

- 13** Slechte warmtegeleiders zijn:
- A blik en aluminium.
 - B nikkel en steen.
 - C glas en plastic.
 - D kurk en zilver.
- 14** Warmtetransport kan spontaan (dus: zonder toevoer van andere energie) alleen plaatsvinden:
- A van een voorwerp met lage naar een voorwerp met hogere temperatuur.
 - B van een voorwerp met hoge naar een voorwerp met lagere temperatuur.
 - C van een voorwerp met weinig inwendige energie naar een voorwerp met veel inwendige energie.
 - D van een voorwerp met veel inwendige energie naar een voorwerp met weinig inwendige energie.
- 15** In een keuken staat een werkende koelkast. Aan de achterzijde van elke koelkast zit een radiator. Iemand laat de deur van de koelkast openstaan. De warmte gaat:
- A van de keuken naar de radiator.
 - B van de keuken naar de binnenkant van de koelkast.
 - C van de binnenkant van de koelkast naar de keuken.
 - D van de binnenkant van de koelkast naar de radiator.
- 16** Metalen voorwerpen voelen kouder aan dan veel andere voorwerpen, ook al hebben ze dezelfde temperatuur. Dat kunnen we als volgt verklaren:
- A metalen voorwerpen zien er koud uit en voelen daarom ook koud aan.
 - B in metalen voorwerpen kunnen de molekulen minder warmte bevatten dan in andere voorwerpen.
 - C bij metalen voorwerpen is er meer warmtetransport door stroming dan bij andere voorwerpen.
 - D bij metalen voorwerpen is er meer warmtetransport door geleiding dan bij andere voorwerpen.
- 17** Een thermosfles is dubbelwandig gemaakt. Dit voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 18** Een thermosfles is aan de binnenkant zilverkleurig. Dit voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 19** Stilstaande lucht als warmte-isolator wordt toegepast bij:
- A de lucht in convectorsputten van de centrale verwarming.
 - B de lucht in de schoorsteen van een kachel.
 - C een trui, gebreid van pluizige wol.
 - D de ventilatie-openingen in een raamkozijn.

- 20** De verbrandingswarmte van benzine is 33 MJ/l. Als een bromfiets een kilometer rijdt, verbruikt hij 60 ml benzine.
Hoeveel energie komt bij die verbranding vrij?
- A 0,55 MJ
 - B 1,98 MJ
 - C 550 MJ
 - D 1980 MJ
- 21** De tank van een auto bevat 40 liter dieselolie. Het rendement van de motor is 30%. De verbrandingswarmte van dieselolie is 36 MJ/l.
Als de tank is leeggereden, is er aan nuttige energie vrijgekomen:
- A 10,8 MJ
 - B 432 MJ
 - C 1440 MJ
 - D 43200 MJ
- 22** In een verwarmingsketel wordt 1 m³ aardgas volledig verbrand. Die verbranding levert 32 MJ warmte. De ketel geeft hiervan 30 MJ door aan het water in de leidingen. Het rendement van de ketel is dan:
- A 6 %
 - B 94 %
 - C 98 %
 - D 107 %
- 23** Een HR-ketel heeft een hoger rendement dan de tot voor kort gebruikelijke verwarmingsketels.
Dat rendement is vooral verbeterd door:
- A de extra warmtewisselaar die het 'retour-water' opwarmt.
 - B een betere verbranding van het gas.
 - C het met een hogere druk inspuiten van het gas.
 - D de gesloten kast, waardoor alleen buitenlucht gebruikt wordt.
- 24** Hieronder worden enige onderdelen genoemd die gebruikt worden in een conventionele verwarmingsketel.
Welke onderdelen zijn dat?
- A een warmtewisselaar en een vonkontsteking
 - B een dubbele warmtewisselaar en een vonkontsteking
 - C een rookgasventilator en een waakvlam
 - D een waakvlam en een circulatiepomp

- 25** Je kunt energie besparen door een aantal maatregelen te nemen, of een combinatie van maatregelen. Hieronder is het effect van een aantal maatregelen opgeschreven.

energiebesparende maatregelen	gasverbruik voor verwarmen in m ³
niet-geïsoleerd met ouderwetse ketel	3300
na isolatie en tochtwering	1500
na isolatie, tochtwering en verbeterde ketel	1250
na isolatie, tochtwering en HR-ketel	1100
nieuwbouw met goede isolatie, HR-ketel en warmte-terugwinning	850

Als je één maatregel neemt, welke geeft dan de *kleinste* energiebesparing?

- A Het huis isoleren en tocht weren.
- B Een ouderwetse verwarmingsketel vervangen door een verbeterde.
- C Een verbeterde ketel vervangen door een HR-ketel.
- D Een installatie voor warmte-terugwinning aanleggen.

E-TOETS BLOK 7 TEMPERATUUR EN WARMTE

30 Versie B

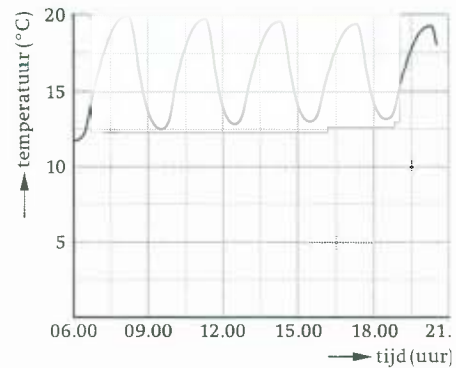
Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

30 Versie B

- 1 De eenheid van temperatuur is:
- A joule
 - B joule/°C
 - C watt
 - D °C
- 2 Je koelt een blokje ijzer af.
Wat weet nu je van de gemiddelde afstand tussen de molekulen en de gemiddelde snelheid van de molekulen?
- A De afstand en de snelheid worden beide groter.
 - B De afstand wordt groter en de snelheid kleiner.
 - C De afstand wordt kleiner en de snelheid groter.
 - D De afstand en de snelheid worden beide kleiner.
- 3 Een thermometer is geschikt om temperaturen te meten omdat:
- A de vloeistof bij verwarming regelmatig uitzet.
 - B de vloeistof warmtestraling goed terugkaatst.
 - C bij afkoelen de vloeistof in het stijgbuisje stijgt.
 - D bij afkoelen beneden 0 °C de vloeistof in het buisje bevriest.
- 4 De inwendige energie van een voorwerp is afhankelijk van:
- A soort stof, hoeveelheid stof, temperatuur van het voorwerp.
 - B hoeveelheid stof, geleiding van de stof, temperatuur van het voorwerp.
 - C geleiding van de stof, soort stof, temperatuur van het voorwerp.
 - D soort stof, hoeveelheid stof, geleiding van de stof.
- 5 Om de schaalverdeling op zijn thermometer te maken ging Celcius uit van een bepaalde vloeistof.
Welke vloeistof was dat?
- A water
 - B water met keukenzout
 - C kwik
 - D alcohol
- 6 Drie beveiligingen van de centrale-verwarmingsinstallatie zijn:
- A de thermostaat, het thermokoppel, het expansievat.
 - B het thermokoppel, het expansievat, het overdrukventiel.
 - C het expansievat, de thermostaatkraan, het thermokoppel.
 - D het overdrukventiel, de warmtewisselaar, het thermokoppel.
- 7 Hieronder wordt een aantal onderdelen van de centrale-verwarmingsinstallatie genoemd.
Kies ze in de juiste volgorde van *warm* naar *koud*.
- A warmtewisselaar, radiator, retourleiding, circulatiepomp.
 - B radiator, warmtewisselaar, retourleiding, circulatiepomp.
 - C warmtewisselaar, radiator, circulatiepomp, retourleiding.
 - D circulatiepomp, warmtewisselaar, radiator, retourleiding.

- 8 Het verloop van de temperatuur in huis is weergegeven in het diagram hiernaast.
Wat is er mis?

- A Het is voortdurend te warm in de kamer.
- B Het is voortdurend te koud in de kamer.
- C De temperatuurschommelingen zijn te klein.
- D De temperatuurschommelingen zijn te groot.



- 9 's Avonds om 22.00 uur wordt de thermostaat op een lagere temperatuur ingesteld.
Hoe zou een temperatuur-tijddiagram eruit kunnen zien?

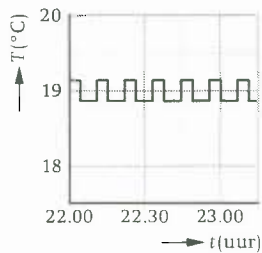


DIAGRAM 1

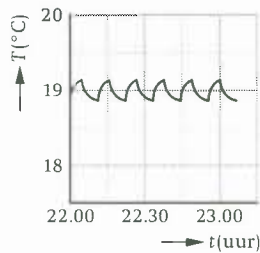


DIAGRAM 2

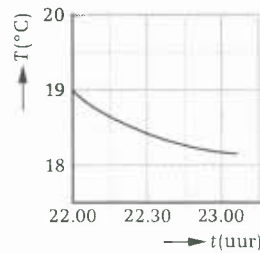


DIAGRAM 3

- A alleen als diagram 1
 - B alleen als diagram 2
 - C alleen als diagram 3
 - D als alle drie de diagrammen
- 10 Welke uitspraak is juist?
- A Bij warmtestroming geven de molukulen energie door zonder zelf van plaats te veranderen.
 - B Bij warmtestroming nemen de molekulen de energie met zich mee.
 - C Bij warmtegeleiding nemen de molekulen de energie met zich mee.
 - D Bij warmtegeleiding stralen de molekulen energie uit.
- 11 Slechte warmtegeleiders zijn:
- A blik en aluminium.
 - B nikkel en steen.
 - C glas en plastic.
 - D kurk en zilver.
- 12 Warmtetransport door straling geschiedt het beste als de tussenstof:
- A een gas is.
 - B een vloeistof is.
 - C een vaste stof is.
 - D afwezig is (dus door een luchtledige ruimte).
- 13 De drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden, zijn:
- A stroming, geleiding en isolatie.
 - B verhitting, stroming en straling.
 - C geleiding, stroming en straling.
 - D geleiding, verhitting en straling.

- 14** In een keuken staat een werkende koelkast. Aan de achterzijde van elke koelkast zit een radiator. Iemand laat de deur van de koelkast openstaan.
De warmte gaat:
- A van de keuken naar de radiator.
 - B van de keuken naar de binnenkant van de koelkast.
 - C van de binnenkant van de koelkast naar de keuken.
 - D van de binnenkant van de koelkast naar de radiator.
- 15** Een thermosfles is dubbelwandig gemaakt.
Dit voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 16** Een thermosfles is aan de binnenkant zilverkleurig. Dit voorkomt vooral warmteverlies door:
- A geleiding.
 - B stroming.
 - C straling.
- 17** Warmtetransport kan spontaan (dus: zonder toevoer van andere energie) alleen plaatsvinden:
- A van een voorwerp met lage naar een voorwerp met hogere temperatuur.
 - B van een voorwerp met hoge naar een voorwerp met lagere temperatuur.
 - C van een voorwerp met weinig inwendige energie naar een voorwerp met veel inwendige energie.
 - D van een voorwerp met veel inwendige energie naar een voorwerp met weinig inwendige energie.
- 18** Metalen voorwerpen voelen kouder aan dan veel andere voorwerpen, ook al hebben ze dezelfde temperatuur.
Dat kunnen we als volgt verklaren:
- A metalen voorwerpen zien er koud uit en voelen daarom ook koud aan.
 - B in metalen voorwerpen kunnen de molekulen minder warmte bevatten dan in andere voorwerpen.
 - C bij metalen voorwerpen is er meer warmtetransport door stroming dan bij andere voorwerpen.
 - D bij metalen voorwerpen is er meer warmtetransport door geleiding dan bij andere voorwerpen.
- 19** De tank van een auto bevat 40 liter dieselolie. Het rendement van de motor is 30%.
De verbrandingswarmte van dieselolie is 36 MJ/l.
Als de tank is leeggereden, is er aan nuttige energie vrijgekomen:
- A 10,8 MJ
 - B 432 MJ
 - C 1440 MJ
 - D 43200 MJ

- 20** De verbrandingswarmte van benzine is 33 MJ/l. Als een bromfiets een kilometer rijdt, verbruikt hij 60 ml benzine.
Hoeveel energie komt bij die verbranding vrij?
- A 0,55 MJ
B 1,98 MJ
C 550 MJ
D 1980 MJ
- 21** In een verwarmingsketel wordt 1 m³ aardgas volledig verbrand. Die verbranding levert 32 MJ warmte. De ketel geeft hiervan 30 MJ door aan het water in de leidingen. Het rendement van de ketel is dan:
- A 6 %
B 94 %
C 98 %
D 107 %
- 22** Hieronder worden enige onderdelen genoemd die gebruikt worden in een conventionele verwarmingsketel.
Welke onderdelen zijn dat?
- A een warmtewisselaar en een vonkontsteking
B een dubbele warmtewisselaar en een vonkontsteking
C een rookgasventilator en een waakvlam
D een waakvlam en een circulatiepomp
- 23** Een HR-ketel heeft een hoger rendement dan de tot voor kort gebruikelijke verwarmingsketels.
Dat rendement is vooral verbeterd door:
- A de extra warmtewisselaar die het 'retour-water' opwarmt.
B een betere verbranding van het gas.
C het met een hogere druk inspuiten van het gas.
D de gesloten kast, waardoor alleen buitenlucht gebruikt wordt.
- 24** Je kunt energie besparen door een aantal maatregelen te nemen, of een combinatie van maatregelen. Hieronder is het effect van een aantal maatregelen opgeschreven.

energiebesparende maatregelen	gasverbruik voor verwarmen in m ³
niet-geïsoleerd met ouderwetse ketel	3300
na isolatie en tochtwering	1500
na isolatie, tochtwering en verbeterde ketel	1250
na isolatie, tochtwering en HR-ketel	1100
nieuwbouw met goede isolatie, HR-ketel en warmte-terugwinning	850

Als je één maatregel neemt, welke geeft dan de *kleinste* energiebesparing?

- A Het huis isoleren en tocht weren.
B Een ouderwetse verwarmingsketel vervangen door een verbeterde.
C Een verbeterde ketel vervangen door een HR-ketel.
D Een installatie voor warmte-terugwinning aanleggen.

25 Stilstaande lucht als warmte-isolator wordt toegepast bij:

- A de lucht in convectorputten van de centrale verwarming.
- B de lucht in de schoorsteen van een kachel.
- C een trui, gebreid van pluizige wol.
- D de ventilatie-openingen in een raamkozijn.

SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 7

30 Versie A

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: _____ KLAS: _____

[illegible]**SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 7**

30 Versie B

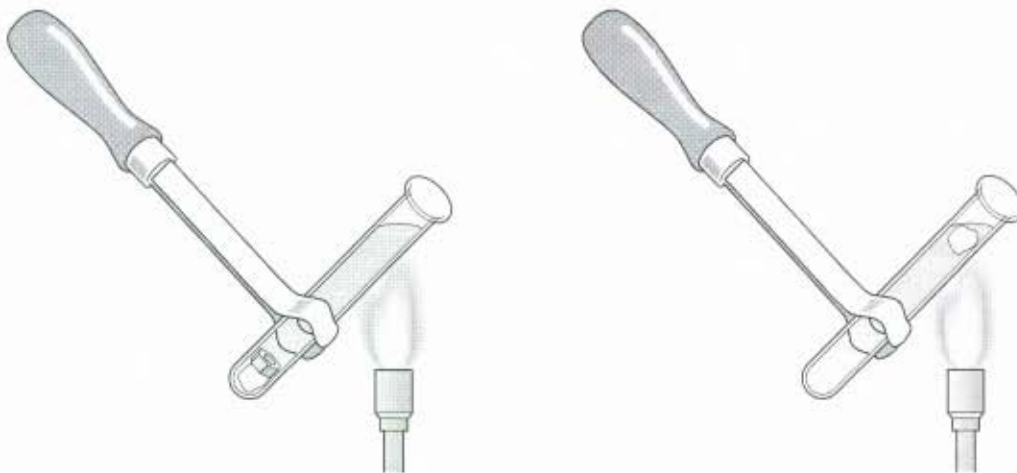
Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

NAAM: **KLAS:**

[illegible]

Open vragen bij blok 7

- 1 Vermeld in de volgende gevallen steeds of je te maken hebt met *stroming*, *straling* of *geleiding*. Geef bij elk antwoord een korte toelichting.
- a De oren van een pan zijn niet van metaal, maar van kunststof.
 - b Bij dubbele ramen waar een laagje lucht tussen zit, mag de afstand tussen de beide glasplaten niet te groot zijn.
 - c Door tussen een radiator en de muur aluminiumfolie te plakken, kan men warmteverlies via de muur beperken.
 - d Als je met blote voeten over tegels loopt, voelt dat kouder aan dan wanneer je met blote voeten over tapijt loopt.
- 2 In een reageerbuis stop je een stukje ijs dat is verzwaard, bijvoorbeeld met lood. Het zinkt dan tot onderin de buis. Vervolgens vul je de buis met water van $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tenslotte ga je het water bovenaan verwarmen (zie figuur). Dit is proef 1.
- Je herhaalt de proef, maar nu met een niet-verzwaard blokje ijs. Dat drijft dus boven in de buis (zie figuur). Dit is proef 2.



- a Beschrijf wat je waarneemt bij proef 1 en bij proef 2.
 - b Welke twee conclusies kun je trekken uit beide proeven?
- 3 Als 1 m^3 aardgas verbrand wordt, komt 32 MJ aan warmte vrij. Een *Hoog-Rendement-verwarmingsketel* geeft 90% van die warmte af aan het stromende water.
- a Bereken hoeveel energie aan het water toegevoerd wordt, als er 1 m^3 aardgas verbrandt.
- Als de ketel brandt (wat niet de hele dag is!) geeft hij per seconde 6000 J af aan het stromende water. Dat water komt de ketel binnen met een temperatuur van $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ en verlaat de ketel met een temperatuur van $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Als je 1 kg water met $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ wilt verwarmen heb je 4200 J nodig.
- b Bereken hoeveel water per seconde door de ketel stroomt.
- 4 Bij het *bouwen van huizen* wordt er op verschillende manieren voor gezorgd dat er weinig warmtetransport naar buiten plaatsvindt.
- a Op welke drie manieren kan warmtetransport plaatsvinden?
 - b Noem drie maatregelen om een huis te isoleren en geef aan welke manier van warmtetransport daarmee verband houdt.
 - c Waarom hebben de meeste isolatiematerialen zo'n kleine dichtheid?
 - d Leg uit waarom goed geïsoleerde huizen in de zomer lekker koel zijn.

- 5** Bij het *bouwen van huizen* kan de bouwer het transport van warmte van buiten naar binnen bevorderen of belemmeren.
- a** In warme landen zal de bouwer proberen de warmte zoveel mogelijk buiten te houden. Noem een manier waarop dat kan en leg uit waarom dat zo is. Gebruik bij je uitleg de termen straling, stroming of geleiding.
- b** In koude landen zal de bouwer proberen zoveel mogelijk warmte binnen te krijgen. Noem een manier waarop dat kan. Geef een uitleg met de begrippen straling, stroming of geleiding.
- 6** Beschrijf een proefje waaruit blijkt dat warmte iets anders is dan temperatuur.
- 7** In de ketel van een c.v.-installatie wordt water verwarmd en rondgepompt.
- a** Welke vorm van warmtetransport vindt hier plaats?
Het warme water geeft zijn energie af aan de radiatorwand.
- b** Welke vorm van warmtetransport vindt hier plaats?
Als je je hand nu naast de radiator houdt, voel je de warmte.
- c** Welke vorm van warmtetransport vindt hier plaats?