

D-TOETS BLOK 7 VERWARMEN EN KOELEN

113

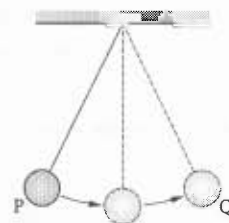
Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

Bij het maken van deze toets heb je je informatieboekje nodig.

- 1 ■ Als je een stopnaald in een gasvlam houdt, wordt het puntje roodgloeiend. Wat weet je van dat roodgloeiende puntje?
- A Het heeft een hoge temperatuur, maar bevat weinig warmte.
 - B Het heeft een hoge temperatuur en bevat veel warmte.
 - C Het heeft een lage temperatuur en bevat weinig warmte.
 - D Het heeft een lage temperatuur, maar bevat veel warmte.
- 2 ■ Een eenheid van temperatuur is:
- A K
 - B J/K
 - C J
 - D J/°C
- 3 ■ 15 °C komt overeen met:
- A -288 K
 - B -258 K
 - C 258 K
 - D 288 K
- 4 ■ Ga na welke omrekening juist is:
- A 400 K = 673 °C
 - B 753 K = 470 °C
 - C 843 K = 570 °C
 - D 1200 K = 917 °C
- 5 ■ Benzine heeft een verbrandingswarmte van 33 MJ/liter. Een brommer gebruikt 1 liter als hij 24 km rijdt. De brommer maakt een tochtje van 8 km. De hoeveelheid energie die de benzine tijdens dit tochtje levert is:
- A 11 MJ
 - B 33 MJ
 - C 99 MJ
 - D 264 MJ
- 6 ■ De drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden zijn:
- A geleiding, straling en verbranding.
 - B stroming, isolatie en geleiding.
 - C straling, stroming en isolatie.
 - D geleiding, straling en stroming.
- 7 ■ Op welke plaatsen wordt energie aan het systeem van de centrale verwarming toegevoerd?
- A ketel en pomp
 - B ketel en radiator
 - C pomp en radiator
 - D ketel, pomp en radiator

- 8 ■** Een gloeilamp van 100 W produceert 5 W aan zichtbaar licht.
Het rendement van deze gloeilamp is:
- A 0,05%
 - B 5%
 - C 20%
 - D 95%
- 9 ■** Een lamp van 100 W produceert in 5 minuten 1200 J aan lichtenergie.
Het rendement van deze gloeilamp is:
- A 2,4%
 - B 4%
 - C 25%
 - D 42%
- 10 ■** In een dynamo wordt elektrische energie geproduceerd door de omzetting van:
- A bewegingsenergie.
 - B zwaarte-energie.
 - C veerenergie.
 - D kernenergie.
- 11 ■** Drie energiebronnen zijn: de zon, brandend hout en kokend water.
Welke van deze drie energiebronnen levert (leveren) stralingsenergie?
- A alleen de zon
 - B alleen brandend hout
 - C alleen de zon en brandend hout
 - D alle drie de energiebronnen
- 12 ■** Twee fossiele energiebronnen zijn:
- A aardolie en steenkool.
 - B aardgas en zonnewarmte.
 - C uranium en aardwarmte.
 - D voedsel en biogas.
- 13 ■** Welke van de volgende energiebronnen hoort *niet* tot de alternatieve energiebronnen?
- A golfbeweging
 - B stromend water
 - C wind
 - D vallende rotsblokken

- 14 ■** Een bal is met een touw aan het plafond opgehangen. We brengen de bal naar punt P en laten hem dan los (zie figuur).
De energie-omzettingen die plaatsvinden tijdens het bewegen van de bal van P naar Q zijn:



- A zwaarte-energie → bewegingsenergie → zwaarte-energie
- B bewegingsenergie → chemische energie → bewegingsenergie
- C bewegingsenergie → zwaarte-energie → bewegingsenergie
- D warmte → bewegingsenergie → zwaarte-energie

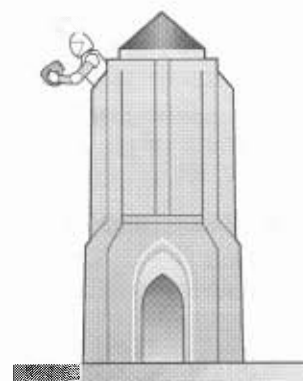
15 ■ In welke van de onderstaande situaties tref je de volgende energieomzetting aan?
chemische energie → bewegingsenergie → elektrische energie

- A Een brandende lucifer valt uit je handen op de grond.
- B Een ketel water staat te koken. De stoompluim stijgt op.
- C Na een stevig ontbijt fiets je naar school. Omdat het nog donker is, doe je je fietslamp aan.
- D Je sluit een lampje op een batterij aan. Het lampje brandt.

16 ■ Ridder Roderik houdt boven in een toren een steen vast buiten de torentransen. De steen heeft ten opzichte van de grond een zwaarte-energie van 900 J. Hij laat de steen los boven het hoofd van een aanstormende vijand, maar de steen mist en treft even later de grond met een bewegingsenergie van 850 J.

De hoeveelheid warmte die door de wrijving tijdens de beweging is ontstaan bedraagt:

- A 50 J
- B 800 J
- C 950 J
- D 1750 J



17 ■ Door fossiele brandstoffen te gebruiken belast je het milieu doordat:

- A deze brandstoffen in de bossen gekapt worden.
- B bij de verbranding broeikasgassen vrijkomen.
- C je zo warmte aan de natuur onttrekt.
- D de afvalproducten zorgen voor een mestoverschot.

18 ■ De warmtecapaciteit van een voorwerp is:

- A de hoeveelheid warmte die nodig is om 1 gram van dat voorwerp te verwarmen.
- B de hoeveelheid warmte die nodig is om het voorwerp 1 °C te verwarmen.
- C de hoeveelheid warmte die nodig is om 1 gram van dat voorwerp 1 °C te verwarmen.
- D de hoeveelheid warmte die nodig is om dat voorwerp te verwarmen.

19 ■ Een bekersglas met 100 gram water van 90 °C koelt af tot 60 °C.

Daarbij verliest het water aan warmte:

- A 5 J
- B 30 J
- C 3000 J
- D $12,6 \cdot 10^3$ J

20 ■ Zoek in je informatieboekje alcohol op.

De soortelijke warmte, smeltwarmte en verdampingswarmte van deze vloeistof zijn:

	Soortelijke warmte (J/kg·K)	Smeltwarmte (J/kg)	Verdampingswarmte (J/kg)
A	105 000	351	804
B	115 000	308	377
C	2 430	105 000	804 000
D	2 100	115 000	377 000

21 ■ De verdampingswarmte van water, zoals vermeld in het informatieboekje, is:

- A 373 K
- B 334 J/kg
- C $2,26 \cdot 10^6$ J/kg
- D $4,18 \cdot 10^3$ J/kg·K

22 ■ Om een blokje metaal van 15 gram 5 K te verwarmen is 150 J nodig.

De soortelijke warmte van dat metaal is:

- A 500 J/kg·K
- B $2,0 \cdot 10^3$ J/kg·K
- C $5,0 \cdot 10^3$ J/kg·K
- D $4,5 \cdot 10^6$ J/kg·K

23 ■ De soortelijke warmte van melk bedraagt $3,9 \cdot 10^3$ J/kg·K. Men verwarmt 500 gram melk van 15 °C tot 75 °C.

Hoeveel warmte is hiervoor nodig?

- A 32,5 J
- B 234 J
- C 1 950 J
- D 117 000 J

24 ■ De soortelijke warmte van ijzer bedraagt 500 J/kg·K. Aan een blokje ijzer van 50 gram wordt 125 J toegevoerd.

Hoeveel K stijgt de temperatuur van het blokje?

- A 0,20 K
- B 0,80 K
- C 1,25 K
- D 5,00 K

25 ■ Een strijkijzer heeft een warmtecapaciteit van 900 J/K. De temperatuur van het strijkijzer is eerst 25 °C. Het vermogen is 800 W.

De temperatuur is 185 °C geworden na:

- A 142 s
- B 180 s
- C 208 s
- D 2813 s

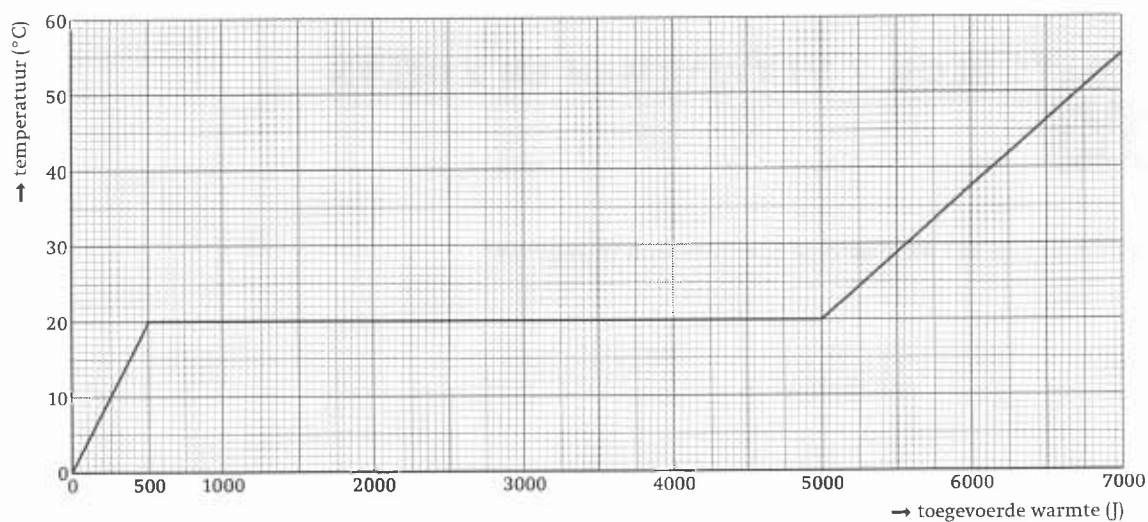
26 ■ We hebben een bakje olie met een warmtecapaciteit van 100 J/K. Het heeft een temperatuur van 600 K.

In de olie dompelen we een blokje lood met een temperatuur van 300 K. Daardoor stijgt de temperatuur van het blokje lood 200 K en daalt de temperatuur van het bakje olie met 100 K.

Hoe groot is de warmtecapaciteit van het blokje lood?

- A 50 J/K
- B 100 J/K
- C 150 J/K
- D 200 J/K

27 ■ Gegeven is de temperatuurgrafiek van 10 gram van een stof die verwarmd wordt.



In deze grafiek kun je aflezen dat de smelttemperatuur is:

- A 0,5 °C
- B 5,0 °C
- C 20 °C
- D 60 °C

28 ■ Uit de grafiek van vraag **27** is ook de smeltwarmte te bepalen.

Deze bedraagt:

- A $50 \cdot 10^3$ J/kg
- B $450 \cdot 10^3$ J/kg
- C $500 \cdot 10^3$ J/kg
- D $700 \cdot 10^3$ J/kg

29 ■ Een dag bestaat uit $86,4 \cdot 10^3$ seconden. In die tijd levert een elektriciteitscentrale $3,89 \cdot 10^{13}$ J energie.

Het gemiddelde vermogen van de centrale is:

- A $4,5 \cdot 10^6$ W
- B $4,5 \cdot 10^7$ W
- C $4,5 \cdot 10^8$ W
- D $4,5 \cdot 10^9$ W

E-TOETS BLOK 7 VERWARMEN EN KOELLEN

114

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

Bij het maken van deze toets heb je je informatieboekje nodig.

1 ■ De eenheid van warmte is:

- A °C
- B K
- C joule
- D joule/°C

2 ■ Peter denkt dat een radiator veel warmte kan afstaan, ook als hij geen hoge temperatuur heeft.

Frans vindt dat een voorwerp dat een hoge temperatuur heeft altijd veel warmte kan afstaan.

- A Alleen Peter heeft gelijk.
- B Alleen Frans heeft gelijk.
- C Peter en Frans hebben beiden gelijk.
- D Peter en Frans hebben beiden ongelijk.

3 ■ Welke van de volgende omrekeningen is juist?

- A $37\text{ °C} = 300\text{ K}$
- B $87\text{ °C} = 360\text{ K}$
- C $100\text{ °C} = 363\text{ K}$
- D $843\text{ °C} = 570\text{ K}$

4 ■ De verbrandingswarmte van hout is $1,6 \cdot 10^7\text{ J}$ per kg.

Bij verbranding van 50 g hout komt vrij:

- A $3,2 \cdot 10^2\text{ J}$
- B $3,2 \cdot 10^5\text{ J}$
- C $8,0 \cdot 10^5\text{ J}$
- D $8,0 \cdot 10^8\text{ J}$

5 ■ De meeste cv-installaties werken met warm water.

Waar neemt het water warmte op en waar geeft het water die warmte weer af?

- A Het water neemt warmte op in de thermostaat en geeft warmte af in de ketel.
- B Het water neemt warmte op in de pomp en geeft warmte af in de pomp.
- C Het water neemt warmte op in de radiator en geeft warmte af in de thermostaat.
- D Het water neemt warmte op in de ketel en geeft warmte af in de radiator.

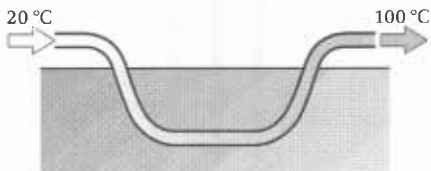
6 ■ Een liftmotor ontvangt een elektrisch vermogen van 1500 W. Door de liftcabine op te hijsen in een tijd van 20 seconden verricht de motor een nuttige arbeid van 7500 J.

Het rendement van deze liftmotor is:

- A 5%
- B 25%
- C 75%
- D 80%

- 7 ■** Als je stralingsenergie van de zon direct wilt omzetten in warmte, moet je gebruik maken van:
- A fotocellen.
 - B zonnecollectoren.
 - C planten.
 - D windmolens.
- 8 ■** Sommige energiesoorten vinden we in bronnen onder de aarde. Een energiesoort die daar voor een belangrijk deel gevonden wordt is:
- A bewegingsenergie.
 - B stralingsenergie.
 - C chemische energie.
 - D zwaarte-energie.
- 9 ■** Welke energiebron wordt tot de alternatieve energiebronnen gerekend?
- A aardolie
 - B aardgas
 - C biogas
 - D steenkool
- 10 ■** We moeten zuinig omgaan met energie, anders kan er over 100 à 200 jaar een energietekort ontstaan. Dit tekort kan ontstaan doordat:
- A de wet van behoud van energie niet werkt.
 - B er uiteindelijk alleen nog elektrische energie zal zijn.
 - C alle energie dan nodig is voor het broeikaseffect.
 - D er energie overblijft in de vorm van onbruikbare warmte.
- 11 ■** Onder de soortelijke warmte van een stof verstaan we:
- A de hoeveelheid warmte die nodig is om die stof op een temperatuur van 1 °C te brengen.
 - B de hoeveelheid warmte die nodig is om die stof 1 °C in temperatuur te laten stijgen.
 - C de hoeveelheid warmte die nodig is om 1 gram van die stof in temperatuur te laten stijgen.
 - D de hoeveelheid warmte die nodig is om 1 gram van die stof 1 °C in temperatuur te laten stijgen.
- 12 ■** Ine giet 125 gram koffie van 80 °C in een koud kopje. Dat kopje stijgt daardoor in temperatuur van 17 °C tot 72 °C. De koffie heeft een soortelijke warmte van $4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. De warmte die het kopje hierbij opneemt is:
- A $4,2 \cdot 10^3 \text{ J}$
 - B $9,3 \cdot 10^3 \text{ J}$
 - C $23,0 \cdot 10^3 \text{ J}$
 - D $28,7 \cdot 10^3 \text{ J}$
- 13 □** Noem de drie manieren waarop warmtetransport kan plaatsvinden.

- 14** De soortelijke warmte van alcohol bedraagt $2,4 \cdot 10^3$ J/kg·K.
Bereken hoeveel warmte nodig is om 200 gram alcohol van 15 °C te verwarmen tot 45 °C.
- 15** De soortelijke warmte van zink bedraagt 400 J/kg·K. Aan een blokje zink van 250 gram wordt 400 J toegevoerd.
Bereken de temperatuurstijging.
- 16** In vulkanische gebieden kan de warmte uit de grond worden gebruikt voor verwarming.
Op een bepaalde plaats pompt men water van 20 °C in de grond. Een eindje verder komt het als water van 100 °C weer boven (zie figuur).



- Bereken hoeveel warmte 1 m³ water heeft opgenomen als het met een temperatuur van 100 °C uit de grond komt.
- 17** Beschrijf de energieketting waarmee je de bewegingsenergie van de wind kunt omzetten in de warmte die nodig is om een pan met aardappelen te koken.

Opgave 1: een blokje verwarmen

Aan een metalen blokje van 15 gram wordt 36 J warmte toegevoerd. Het blokje stijgt daarvoor 10 °C in temperatuur.

- 18** Bereken de soortelijke warmte van het metaal.
- 19** Zoek in je informatieboekje op welke stof dit is.

Opgave 2: HR-ketel

Een Hoog-Rendement-verwarmingketel heeft een rendement van 80% en levert een vermogen van 36 kW.

- 20** Bereken de energie die de ketel in een half uur levert in kWh.
- 21** Bereken in kWh hoeveel chemische energie daarvoor moet worden toegevoerd.
- 22** Reken dit laatste getal om in J en schrijf het antwoord als een macht van tien.

Overige antwoorden E-toets blok 7

- 13** stroming, straling en geleiding
- 14** $Q = 2,4 \cdot 10^3 \times 0,200 \times (45 - 15) = 1,44 \cdot 10^4 \text{ J}$
- 15** $400 = 400 \times 0,250 \times \Delta T \rightarrow \Delta T = 4,00 \text{ }^\circ\text{C}$
- 16** $Q = 4,18 \cdot 10^3 \times 1000 \times (100 - 20) = 3,34 \cdot 10^8 \text{ J}$
- 17** Een windmolen maakt van bewegingsenergie elektrische energie.
Een elektrisch fornuis maakt van elektrische energie warmte.
- 18** $36 = c \times 0,015 \times 10 \rightarrow c = 240 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- 19** zilver
- 20** energie = vermogen \times tijd = $36 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h} = 18 \text{ kWh}$
- 21** Deze 18 kWh is 80% van de opgenomen energie.
1% van de opgenomen energie is $18 \text{ kWh}/80 = 0,225 \text{ kWh}$
100% van de opgenomen energie is 22,5 kWh
- 22** $1 \text{ kWh} = 1000 \times 3600 \text{ J}$
 $22,5 \text{ kWh} = 22,5 \times 1000 \times 3600 \text{ J} = 81\,000\,000 \text{ J} = 8,1 \cdot 10^7 \text{ J}$