

Lager
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 | 89

Tijdvak 1
Dinsdag 23 mei
9.00–11.00 uur

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

**Dit examen bestaat uit 38 vragen.
Voor de uitwerking van de vragen 11, 15 en 31
is een bijlage toegevoegd.**

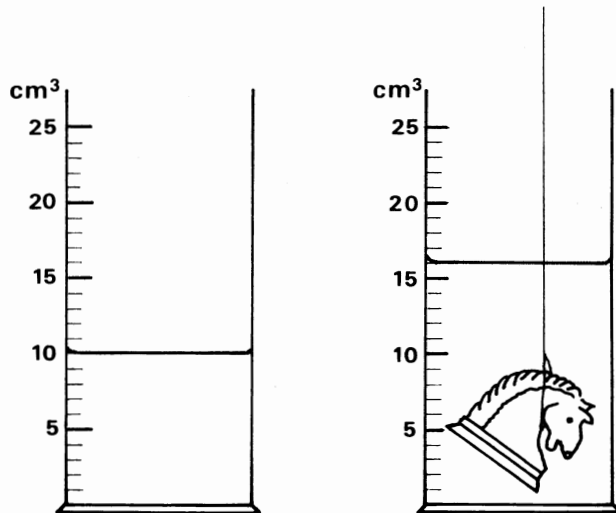
Waar nodig moet bij het beantwoorden van de vragen gebruik worden gemaakt van het gegeven dat de valversnelling $g = 10 \text{ m/s}^2 (= 10 \text{ N/kg})$

Dichtheid

Toon heeft een massief schaakstuk.

De massa ervan is 39 g. Hij dompelt het schaakstuk in een maatglas met water. Zie de figuren.

figuren



- 1 ■ Hoe groot is de dichtheid van het schaakstuk?
- A 2,4 g/cm³
 - B 3,9 g/cm³
 - C 6,0 g/cm³
 - D 6,5 g/cm³

Ontwerpen van een bimetaal

In een tabel staan de onderstaande uitzettingscoëfficiënten:

koper = 0,000017/°C

staal = 0,000012/°C

zink = 0,000029/°C

Marjon wil een bimetaal maken van twee van deze metalen.

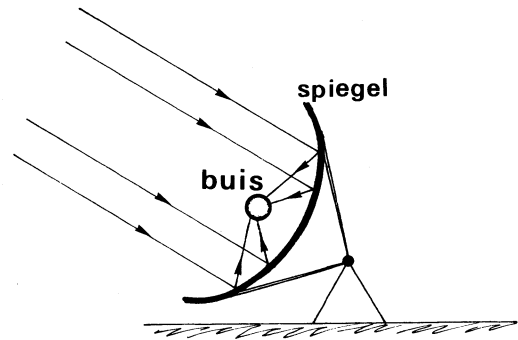
- 2 ■ Bij welke combinatie zal het rechte bimetaal bij dezelfde temperatuurverhoging het meest krom trekken?
- A koper – staal
 - B koper – zink
 - C staal – zink

Een zonnecollector

Een holle spiegel convergeert de zonnestrallen. Waar het licht bijeenkomt, is een buis gemonteerd waarin water verwarmd wordt.

- 3 ■ Welke „kleur” van de buis is het beste voor het snel opwarmen van het water?
- A wit
 - B zilver
 - C zwart

figuur



Thermometer

Iemand, die naar het zuidpoolgebied gaat, wil een vloeistofthermometer maken die temperaturen tot $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan meten.

Hij bekijkt de gegevens van vier vloeistoffen in een tabel.

stof	smeltpunt (K)
alcohol	159
kwik	234
petroleum	203
spiritus	183

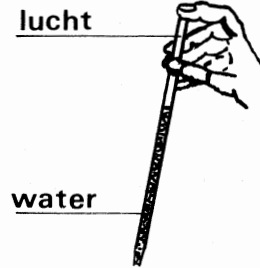
- 4 ■ Welke vloeistof is op grond van de tabel geschikt voor zijn thermometer?
- A alle vier vloeistoffen
 - B alcohol
 - C kwik
 - D petroleum
 - E spiritus
 - F geen van alle

Lucht in een pipet

Iemand neemt met een pipet een beetje water uit een rivier.

De pipet wordt afgesloten met een vinger en dan uit het water gehaald. Zie de figuur. Tussen het water en de vinger zit lucht.

figuur



- 5 ■ Vergelijk de druk van de lucht in de pipet met de druk van de buitenlucht.

De druk van de lucht in de pipet is

- A lager.
- B gelijk.
- C hoger.

Door het vasthouden van de pipet wordt de lucht erin warmer.

- 6 ■ Wat gebeurt daardoor met het waterniveau in de pipet?

- A Het waterniveau daalt.
- B Niets; het waterniveau blijft gelijk staan.
- C Het waterniveau stijgt.

Het rendement van een gasboiler

Saskia wil het rendement van de gasboiler bepalen.

De boiler levert een vermogen van 20 kW aan het water. Het opwarmen van het water in de boiler duurt 30 minuten.

- 7 ■ Hoeveel energie levert de boiler in die tijd aan het water?

- A 600 kJ
- B 1800 kJ
- C 36000 kJ

In die 30 minuten wordt 1600 dm³ aardgas verbruikt. Bij verbranding levert 1 dm³ aardgas 40 kJ.

- 8 ■ Hoeveel energie komt vrij bij het verbranden van 1600 dm³ aardgas?

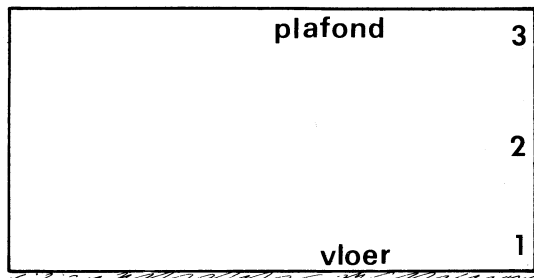
- A 40 kJ
- B 1600 kJ
- C 48000 kJ
- D 64000 kJ
- E 1920000 kJ

- 9 □ Leg uit wat je verstaat onder het rendement van een gasboiler.

Verwarmen van een zaal

Een zaal moet worden verwarmd. De verwarmingsradiator kan daartoe op verschillende hoogten worden aangebracht.

figuur



- 10 ■ Wat is de beste plaats voor de radiator om de warmte zo gelijkmatig mogelijk te verdelen?
- A plaats 1
 - B plaats 2
 - C plaats 3

Een schaduw op een muur

Een plaat wordt belicht door een lampje. Daardoor ontstaat een schaduw AB op de muur. Zie de figuur op de bijlage.

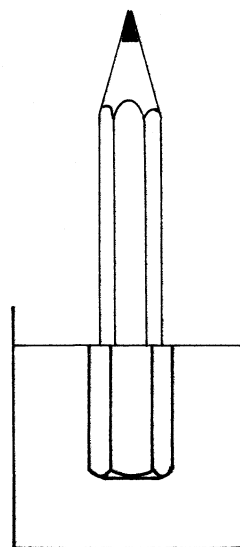
- 11 □ Construeer in de figuur op de bijlage de plaats van het lampje, dat de schaduw veroorzaakt. Geef het lampje aan met de letter L.

Een potlood onder water

Een potlood dat gedeeltelijk in een bekglas met water wordt gestoken, wordt onder water dikker gezien dan het is.

- 12 ■ Waardoor lijkt het potlood onder water dikker?
- Doordat de lichtstralen worden
- A geabsorbeerd.
 - B gebroken.
 - C weerkaatst.

figuur



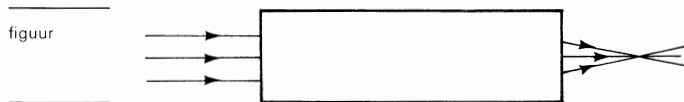
Wat zit er in de koker?

Een bundel evenwijdige lichtstralen valt in een koker. In de koker wordt telkens één voorwerp geplaatst.

Dit voorwerp kan zijn:

- . een bolle lens
- . een glazen plaat
- . een holle lens
- . een vlakke spiegel

De lichtstralen komen uit de koker zoals hieronder is getekend.



13 ■ Welk voorwerp zit in de koker?

- A de bolle lens
- B de glazen plaat
- C de holle lens
- D de vlakke spiegel

Nu plaatst men een ander voorwerp in de koker. De lichtstralen komen uit de koker zoals hieronder is getekend.



14 ■ Welk voorwerp zit nu in de koker?

- A de bolle lens
- B de glazen plaat
- C de holle lens
- D de vlakke spiegel

Fotograferen

Er wordt een voorwerp voor een foto toestel gezet. Zie de figuur op de bijlage.

Er ontstaat een scherp beeld op de film.

- 15 □ Construeer in de figuur op de bijlage het beeld op de film.
Geef dit beeld aan door een pijl.

Isotopen

Hieronder zijn de kernen van drie atomen getekend.

figuur

● = proton

○ = neutron



1



2



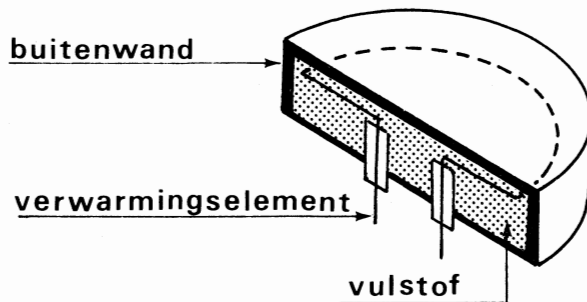
3

- 16 ■ Welke atomen zijn isotopen van hetzelfde element?
- A alle drie
 - B alleen 1 en 2
 - C alleen 1 en 3
 - D alleen 2 en 3
 - E geen van drieën

Een elektrisch fornuis

In de tekening hieronder zie je de doorsnede van een verwarmingsplaat van een elektrisch fornuis.

figuur



De buitenwand van de plaat is van metaal. Het verwarmingselement is door een vulstof gescheiden van de buitenwand.

- 17 ■ Moet de vulstof de warmte wel of niet geleiden?
Moet de vulstof elektrische stroom wel of niet geleiden?

	warmtegeleiding	elektrische geleiding
--	-----------------	-----------------------

- | | | |
|---|------|------|
| A | wel | wel |
| B | wel | niet |
| C | niet | wel |
| D | niet | niet |

Op het elektrische fornuis zijn twee van deze verwarmingsplaten gemonteerd. De twee platen samen hebben een vermogen van 3,0 kW bij een spanning van 220 V.

De elektrische leiding naar het fornuis is beveiligd met een smeltveiligheid.

- 18 ■ Hoe groot moet de smeltveiligheid minstens zijn?
- A 6 A
 - B 10 A
 - C 16 A
 - D 20 A
 - E 25 A

Iemand zet een pan met 2,0 kg water op een verwarmingsplaat. Het water wordt verwarmd van 293 K tot 373 K.

Als het water bij 373 K begint te koken, is er door de verwarmingsplaat 900 kJ warmte ontwikkeld.

De soortelijke warmte van water is 4,2 kJ/kg · K.

- 19 □ Bereken hoeveel warmte tijdens het verwarmen van het water *niet* aan het water ten goede is gekomen. (Verwaarloos de verdamping van het water.)

Weerstandsmeting

- Janet wil de weerstand van een geïsoleerde koperdraad op een spoel bepalen.
- 20 Teken het schema van de schakeling die Janet daarvoor kan gebruiken.
- Janet leest een spanning af van 3,3 V en een stroomsterkte van 0,12 A.
- 21 Hoe groot is de weerstand van de draad op de spoel?
- A 0,036 Ω
 - B 0,40 Ω
 - C 27,5 Ω

Een autolampje laten branden

- In een auto zit een accu van 12 V.
Iemand laat tijdens het parkeren per ongeluk de binnenverlichting branden. Door dat lampje gaat een stroom van 1,25 A.
- 22 Hoe groot is het vermogen van het lampje?
- A 0,1 W
 - B 9,6 W
 - C 12 W
 - D 15 W

Op de accu staat: 45 Ah. Hiermee wordt bedoeld, dat de accu 45 uur lang een stroom van 1 A kan leveren, of 90 uur een stroom van 0,5 A. (Dit komt overeen met het leveren van 0,54 kWh).

- 23 Bereken na hoeveel uur de accu leeg is als deze 1,25 A levert?

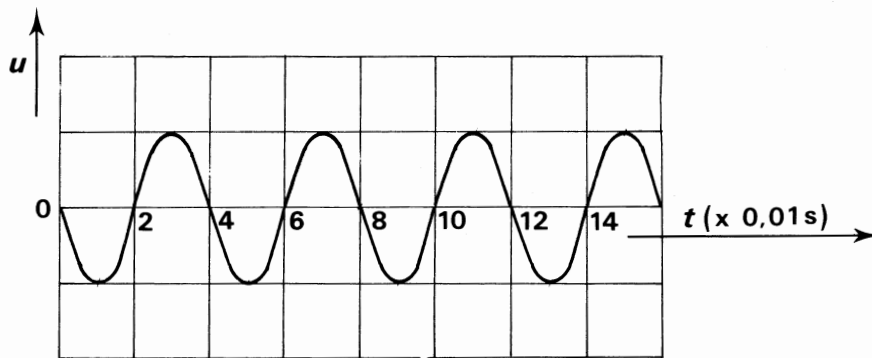
Schroefdoppen scheiden van glas

- Bij hergebruik van glas uit de glasbakken moeten metalen flesdoppen verwijderd worden uit de glasscherven. Dit gebeurt door magneten.
- 24 Welke twee soorten metalen flesdoppen kunnen met magneten worden aangetrokken?
- A aluminium en nikkel
 - B aluminium en ijzer
 - C aluminium en koper
 - D ijzer en koper
 - E ijzer en nikkel
 - F koper en nikkel

Geluid

Hieronder zie je de grafiek van een geluidstrilling.

figuur

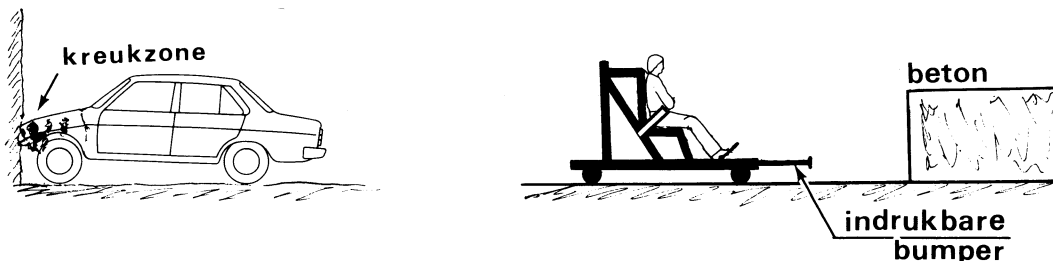


- 25 ■ Hoe groot is de trillingstijd van het geluid?
- A 0,01 s
 - B 0,02 s
 - C 0,04 s
 - D 0,08 s
 - E 0,16 s
 - F 0,32 s
- 26 ■ Hoe groot is de frequentie van een trilling met een trillingstijd van 0,10 s?
- A 0,05 Hz
 - B 0,10 Hz
 - C 0,20 Hz
 - D 5,0 Hz
 - E 10 Hz
 - F 20 Hz

Botsen

Er is een toestel om het effect van een kreukzone tijdens een botsing te meten. Dit toestel bestaat uit een autostoel met een veiligheidsgordel. Er aan vast zit een indrukbare bumper die als kreukzone dient.

figuur



Proef 1: Botsen zonder kreukzone

De bumper wordt bij deze proef vastgezet, zodat hij niet ingedrukt kan worden. Een pop wordt in de stoel gezet.

Het toestel botst met een snelheid van $9,0 \text{ m/s}$ tegen het betonblok.

- 27 Bereken de snelheid van het toestel in km/h .

De pop heeft een massa van 80 kg .

De pop wordt door de veiligheidsgordel afgeremd met een constante vertraging van 160 m/s^2 .

- 28 ■ Hoe groot is de kracht die door de veiligheidsgordel op de pop wordt uitgeoefend?
- A $0,5 \text{ N}$
 - B $2,0 \text{ N}$
 - C 800 N
 - D 12800 N
 - E 128000 N

Proef 2: Botsen met kreukzone

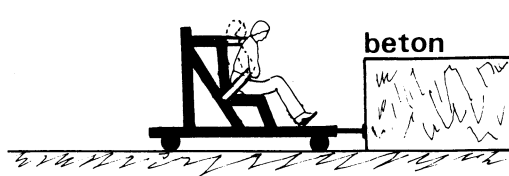
De bumper wordt nu zo afgesteld, dat hij wel ingedrukt kan worden.

Het toestel botst weer tegen het betonblok met een snelheid van $9,0 \text{ m/s}$.

De remafstand van de pop is nu groter dan in proef 1.

- 29 ■ Vergelijk de kracht die door de veiligheidsgordel op de pop wordt uitgeoefend met die bij proef 1. Bij deze grotere remafstand is die kracht
- A kleiner.
 - B even groot.
 - C groter.

figuur



Proef 3: Botsen met een smalle gordel

De pop werd bij de vorige proeven afgeremd door een brede veiligheidsgordel.

De brede gordel wordt vervangen door een smalle gordel. Proef 2 wordt herhaald. De smalle gordel blijkt even ver uit te rekken als de brede gordel.

- 30 ■ Wat gebeurt er door gebruik van een smalle gordel met de druk van de gordel op de pop?
- A De druk wordt kleiner.
 - B Niets, de druk blijft gelijk.
 - C De druk wordt groter.

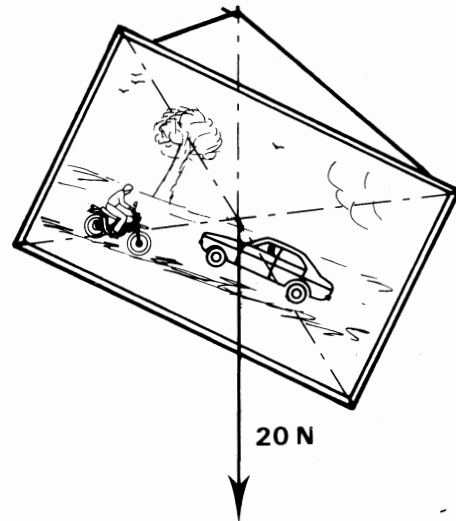
Een schilderij

Een schilderij hangt scheef. Het gewicht van het schilderij is 20 N.

In de figuur op de bijlage is de kracht aangegeven die het schilderij uitoefent op het ophangpunt.

- 31 □ Bereken de krachten in het linker koord en in het rechter koord met behulp van een constructie in de figuur op de bijlage.

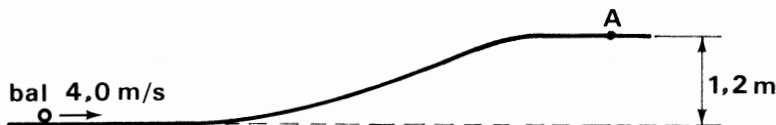
figuur



Midget-golfbaan

Op een midget-golfbaan moet een bal tegen een helling omhoog geslagen worden tot het punt A. De massa van de bal bedraagt 0,3 kg. De wrijving moet worden verwaarloosd. De bal krijgt door de slag een snelheid van 4,0 m/s. Zie de figuur.

figuur



- 32 ■ Hoe groot is de kinetische energie als de bal net is weggeslagen?
- A 0,6 J
 - B 1,2 J
 - C 2,4 J
 - D 3,6 J
 - E 4,8 J
- 33 ■ Hoe groot is de zwaarte-energie ten opzichte van het startpunt als de bal in het punt A ligt?
- A 0,36 J
 - B 2,4 J
 - C 3,0 J
 - D 3,6 J

De kinetische energie die de bal door de slag krijgt, noemen we E_k . De zwaarte-energie ten opzichte van het startpunt van de bal in A noemen we E_z .

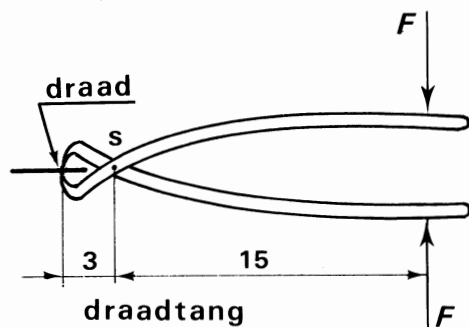
- 34 ■ In welk geval zal de bal het punt A kunnen bereiken?
- A als $E_k < E_z$
 - B als $E_k > E_z$
 - C Daarover is niets te zeggen als E_k en E_z niet gegeven zijn.

Een tang

Joop wil draad doorknippen. Hij gebruikt daarvoor een draadtang. Enkele afmetingen zijn in de figuur in cm aangegeven.

figuur

maten in cm



Joop oefent op elk handvat een kracht F van 30 N uit.

- 35 ■ Hoe groot is het moment van die kracht van 30 N ten opzichte van het draaipunt S?
- A 0,9 Nm
 - B 4,5 Nm
 - C 6,0 Nm
 - D 150 Nm

Een naderend onweer

Uit de verte nadert een onweersbui. Laura wil bepalen hoe ver de bui weg is. Ze meet de tijd tussen het zien van de flits en het horen van de donder.

Die tijd is 12 s.

De snelheid van het geluid is $330 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- 36 ■ Hoe groot is de afstand van Laura tot de onweersbui?
- A 2,0 km
 - B 4,0 km
 - C 7,9 km
 - D 27,5 km
 - E 36 km

Zwemmen in zee

Iemand gaat in zee zwemmen.

De dichtheid van zeewater is $1,03 \text{ kg/dm}^3$.

De zwemmer heeft een massa van 70 kg en een volume van 74 dm^3 .

- 37 ■ Hoe groot is de opwaartse kracht, die de zwemmer geheel onder water ondervindt?
- A 680 N
 - B 700 N
 - C 718 N
 - D 721 N
 - E 740 N
 - F 762 N
- 38 ■ Hoe groot is de opwaartse kracht, die de zwemmer ondervindt als hij drijft?
- A 680 N
 - B 700 N
 - C 718 N
 - D 721 N
 - E 740 N
 - F 762 N

Einde
