Natuurkunde

Examen VBO-MAVO-D

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 **99**

Tijdvak 1
Donderdag 20 mei
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 37 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 1, 2, 16 en 20 is een bijlage toegevoegd.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord 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.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Lampjes

In de figuur op de bijlage is een schematische voorstelling gegeven van drie gelijke lampjes, een spanningsbron en een aantal verbindingsdraden.

1p **1** □ Teken in deze figuur de ontbrekende draden, zodat er een serieschakeling ontstaat van de drie lampjes.

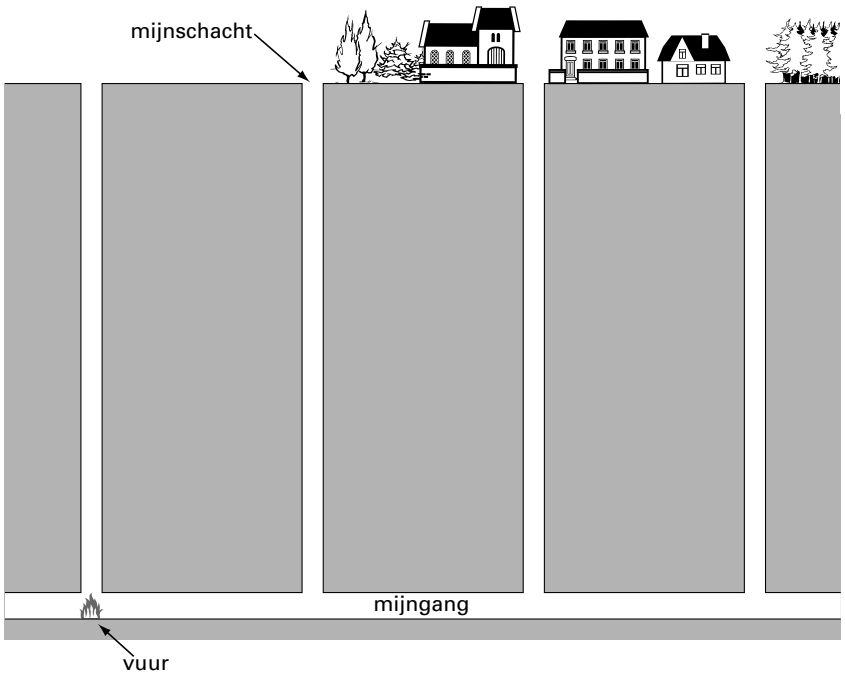
In de figuur op de bijlage is nogmaals de schematische voorstelling gegeven van drie gelijke lampjes, een spanningsbron en een aantal verbindingsdraden.

1p **2** □ Teken in deze figuur de ontbrekende draden, zodat er een parallelschakeling ontstaat van de drie lampjes.

Ventilatie

In Engelse kolenmijnen zorgde men vroeger wel voor goede ventilatie in de ondergrondse gangen door onder in één van de verticale mijnschachten een vuur te stoken. In figuur 1 is dat schematisch weergegeven.

figuur 1



2p **3** □ Leg uit hoe dit ventilatiesysteem werkt.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

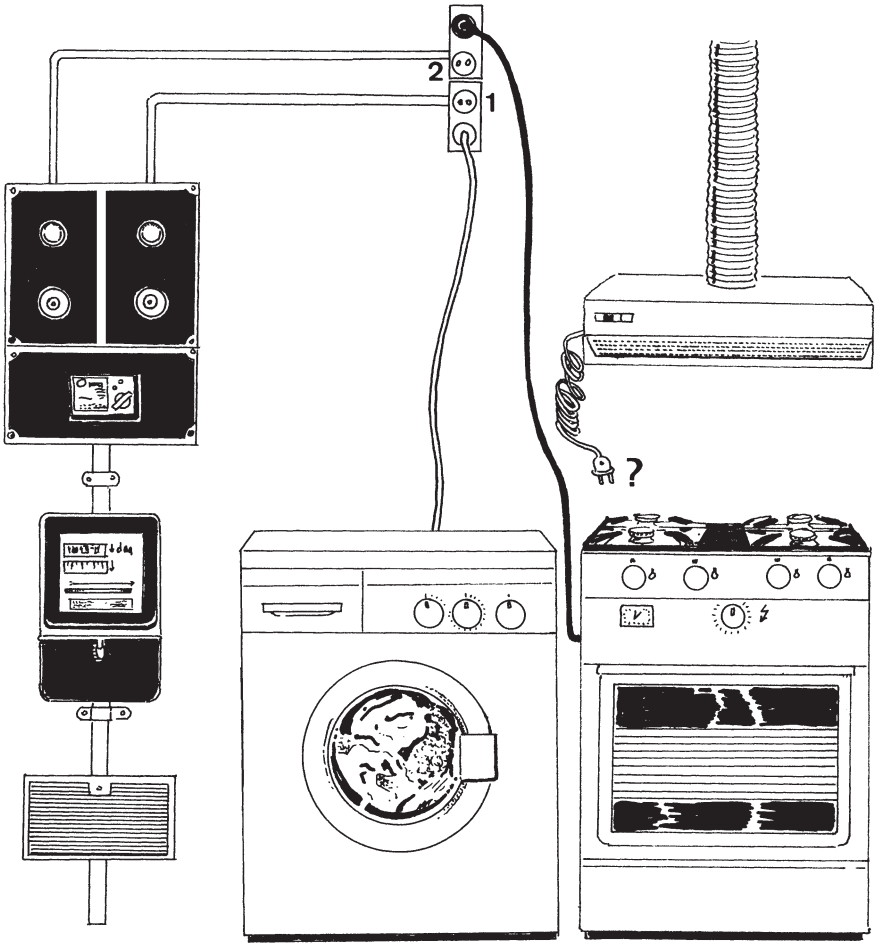
Apparaten in de keuken

Na een verhuizing zijn in de nieuwe keuken de volgende elektrische apparaten aangesloten:

- een wasmachine (230 V; 2800 W maximaal)
- een gasfornuis met elektrische oven (230 V; 1000 W).

In de keuken zijn vier geaarde stopcontacten met 230 V. De wasmachine en het fornuis zijn aangesloten op de manier die is aangegeven in figuur 2.

figuur 2



figuur ontleend aan: Natuurkunde in de praktijk getoetst, uitgave NIB, Zeist

In de meterkast zitten de smeltveiligheden (stoppen) van 16 A behorend bij verschillende groepen. De stopcontacten zijn niet alle vier op dezelfde groep aangesloten. Zie figuur 2.

2p **4** ■ Wat is de functie van een smeltveiligheid?

A de stop te laten springen wanneer er minder stroom wordt afgevoerd dan aangevoerd
B het voorkomen dat de buitenkant van een apparaat onder spanning komt te staan
C het voorkomen van kortsluiting in het apparaat
D het voorkomen van overbelasting

De afzuigkap heeft een vermogen van 150 W. Men wil de afzuigkap inschakelen terwijl de beide andere apparaten ook aan staan.

4p **5** □ Laat met behulp van een berekening zien of dat zowel in stopcontact 1 als 2 kan zonder dat de smeltveiligheid doorsmelt.

De stopcontacten zijn voorzien van randaarde.

2p **6** ■ Wat is de functie van deze randaarde?

A de stop te laten springen wanneer er minder stroom wordt afgevoerd dan aangevoerd
B het voorkomen dat de buitenkant van een apparaat onder spanning komt te staan
C het voorkomen van kortsluiting in het apparaat
D het voorkomen van overbelasting

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

De vochtvreter

De familie Van Oorschot heeft een nieuw huis gekocht. Ze hebben pech: na een dag springt de watermeter kapot. Zelfs na veel dweilen is de vloer nog steeds erg nat. Om de vloer sneller droog te krijgen huren ze een vochtvreter. Dit elektrische apparaat haalt de waterdamp uit de lucht. Dat gaat als volgt. De vochtige lucht wordt het apparaat ingezogen. Deze lucht wordt afgekoeld waardoor de waterdamp vloeibaar wordt. Het water loopt dan via een slangetje in een emmer.

2p **7** ■ Hoe heet de fase-verandering waarbij waterdamp vloeibaar wordt? Komt er bij die fase-verandering warmte vrij?

	fase-verandering	warmte vrij
A	condenseren	ja
B	rijpen	ja
C	stollen	ja
D	condenseren	nee
E	rijpen	nee
F	stollen	nee

De verzekering betaalt de huur en de energiekosten van het apparaat. Op het typeplaatje staat het volgende:

spanning	230 V
stroomsterkte	10 A
frequentie	50 Hz

Het apparaat staat twee weken lang dag en nacht aan. Eén kWh kost f 0,20.

4p **8** □ Bereken hoeveel gulden aan energiekosten de familie Van Oorschot aan de verzekering moet opgeven.

Een gieter

Werken in de tuin is tamelijk vermoeiend. Dat geldt zeker voor het dragen van een gieter met water. Daarom is het een voordeel dat de ouderwetse zinken gieter en emmer zijn vervangen door voorwerpen van plastic.
De dichtheid van zink kun je opzoeken, die van plastic is $1{,}1 \cdot 10^3$ kg/m^3.
Neem aan dat een zinken gieter met een massa van 2,5 kg wordt vervangen door een plastic gieter van dezelfde vorm en dikte.

4p **9** □ Bereken hoeveel massa je minder behoeft te tillen als je de plastic gieter neemt.

Koken op benzine

Karin en Johan gaan kamperen. Voor hun benzinebrander kopen ze een literfles benzine. Karin vraagt zich af, hoeveel water je met behulp van deze benzine kunt verwarmen. Je mag aannemen dat alle warmte van de benzinebrander naar het water gaat.

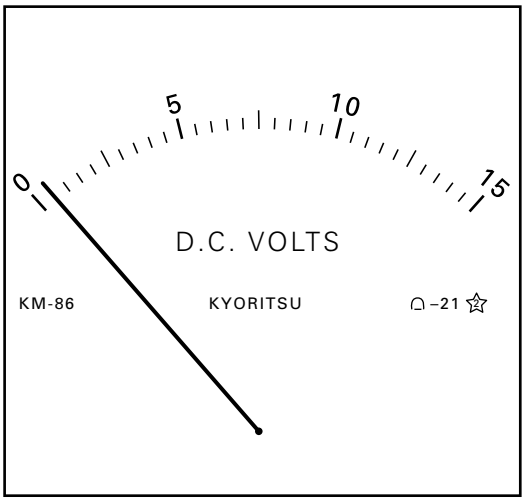
5p **10** □ Bereken hoeveel water van 20 °C je op deze wijze met een liter benzine tot het kookpunt kunt verwarmen.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Een spanningsmeter

Een spanningsmeter geeft een bepaalde uitslag. Zie figuur 3.

figuur 3



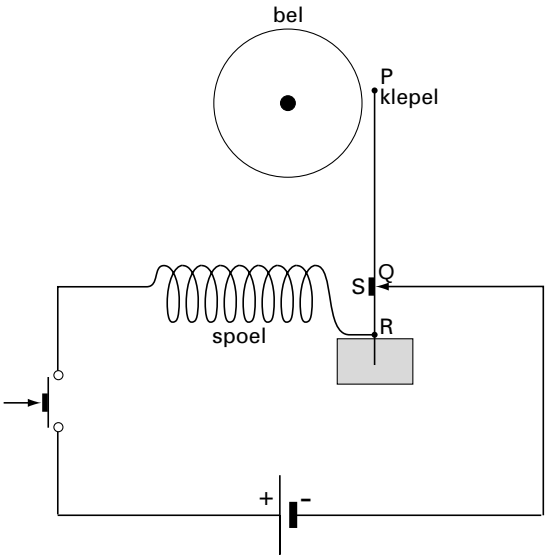
2p **11** ■ Welke waarde geeft de spanningsmeter aan?

A 0,10 V
B 0,20 V
C 0,25 V
D 0,50 V
E 1,0 V

De elektrische bel

In figuur 4 is een elektrische bel schematisch weergegeven.

figuur 4



De klepel PR is van verend metaal gemaakt, waardoor die van links naar rechts kan bewegen. Op de klepel zit een ijzeren blokje S tegenover contact Q. Nicole drukt de schakelaar in waardoor de bel gaat rinkelen.

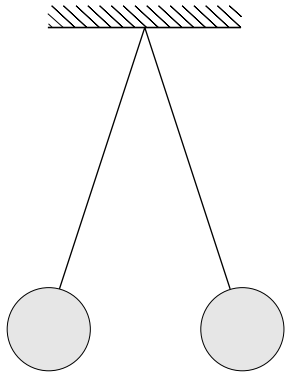
4p **12** □ Leg uit waarom de bel gaat rinkelen als Nicole de schakelaar indrukt.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Pingpongballen

Bij een proefje over elektrische lading hangen op een bepaald tijdstip twee pingpongballen in rust aan nylon draad zoals getekend is in figuur 5.

figuur 5



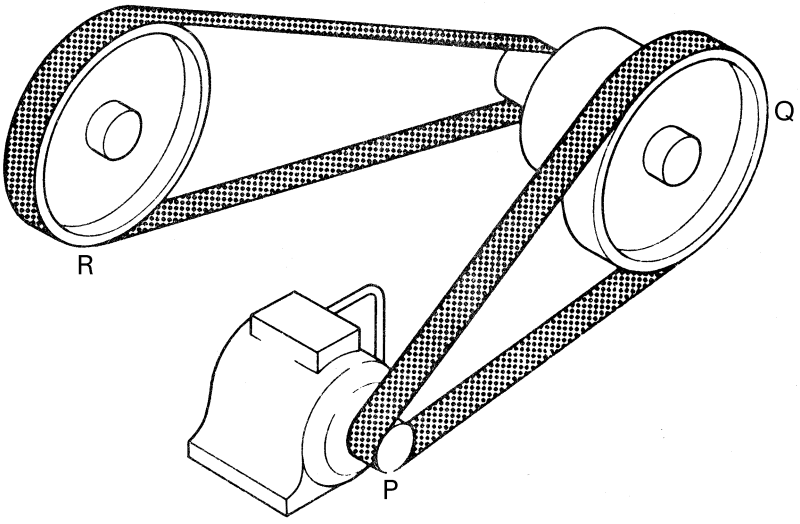
2p **13** ■ Welke bewering over de lading van de pingpongballen is juist?

A Beide ballen zijn elektrisch neutraal.
B De ballen hebben dezelfde lading.
C De ene bal is geladen, de andere niet.
D De ene bal is positief geladen, de andere negatief.

Een overbrenging

Een boer bezit een aardappel-sorteermachine. Daarbij wordt de beweging van de elektromotor P via een aandrijfwiel Q overgebracht naar het aandrijfwiel R. Zie figuur 6.

figuur 6



2p **14** ■ Vergelijk het toerental van wiel R met wiel P.

A Het toerental van R is lager.
B Het toerental van R is evengroot.
C Het toerental van R is hoger.

2p **15** ■ Vergelijk de omtreksnelheid van wiel Q met de omtreksnelheid van wiel P.

A De omtreksnelheid van wiel Q is kleiner dan van wiel P.
B De omtreksnelheid van wiel Q is evengroot als die van wiel P.
C De omtreksnelheid van wiel Q is groter dan van wiel P.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Het oor van Vincent

Vincent van Gogh heeft in 1888 in wanhoop de onderkant van een oor afgesneden. Enige tijd later heeft hij het zelfportret uit figuur 7 geschilderd, waarbij zijn oor in het verband zit.

figuur 7

Bij het maken van het zelfportret heeft Vincent van Gogh zijn spiegelbeeld geschilderd. Op de bijlage zie je zijn hoofd zonder verband schematisch weergegeven.

2p **16** □ Teken in het bovenaanzicht op de bijlage de lichtstraal die vanaf punt P via de spiegel naar het oog O_1 gaat.

In de situatie die op de bijlage is getekend kun je nagaan of Vincent met beide ogen het spiegelbeeld van P in de spiegel kan zien.

2p **17** ■

	Kan Vincent ook met oog O_2 het spiegelbeeld van P zien?	Is het spiegelbeeld van P reëel of virtueel?
A	ja	reëel
B	ja	virtueel
C	nee	reëel
D	nee	virtueel

Over het beschadigde oor van Vincent van Gogh worden twee uitspraken gedaan.

2p **18** ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Op het schilderij lijkt het rechteroor van Vincent beschadigd.

2 Vincent heeft zijn linkeroor beschadigd.

A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

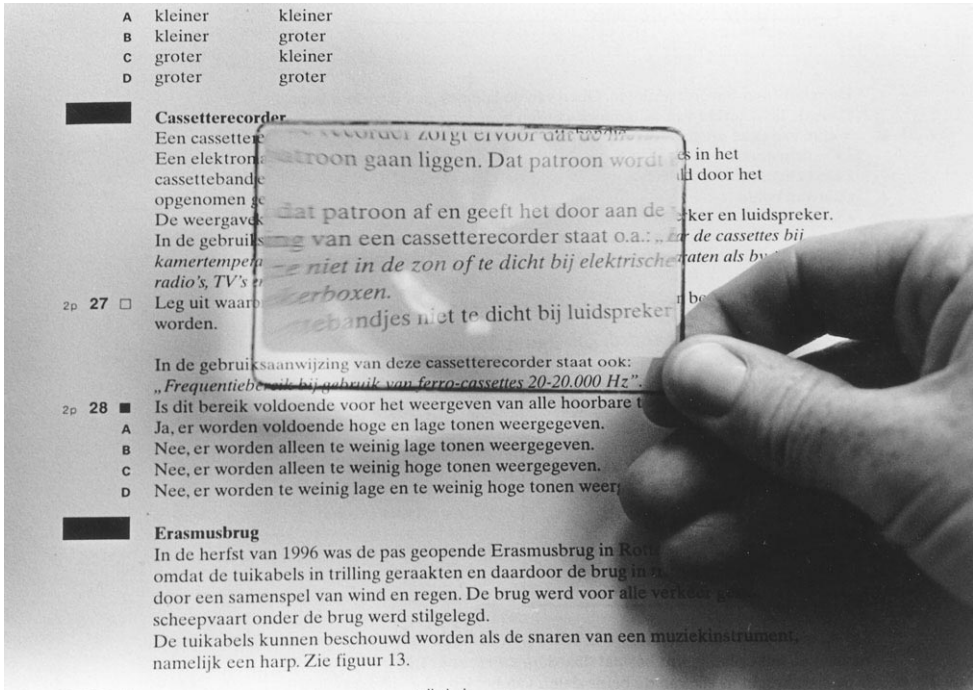
Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

[redacted]

Een platte lens

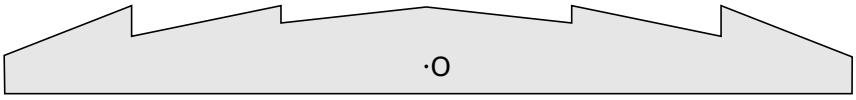
Kees heeft een relatiegeschenk gekregen. Het is een doorzichtig, plastic kaartje ter grootte van een PIN-pas of creditcard. Het kaartje is zo gemaakt, dat het als een lens werkt. Zie figuur 8.

figuur 8



Om het kaartje als een lens te laten werken, is het op een speciale manier gevormd. In figuur 9 is dat in een dwarsdoorsnede schematisch vergroot weergegeven.

figuur 9

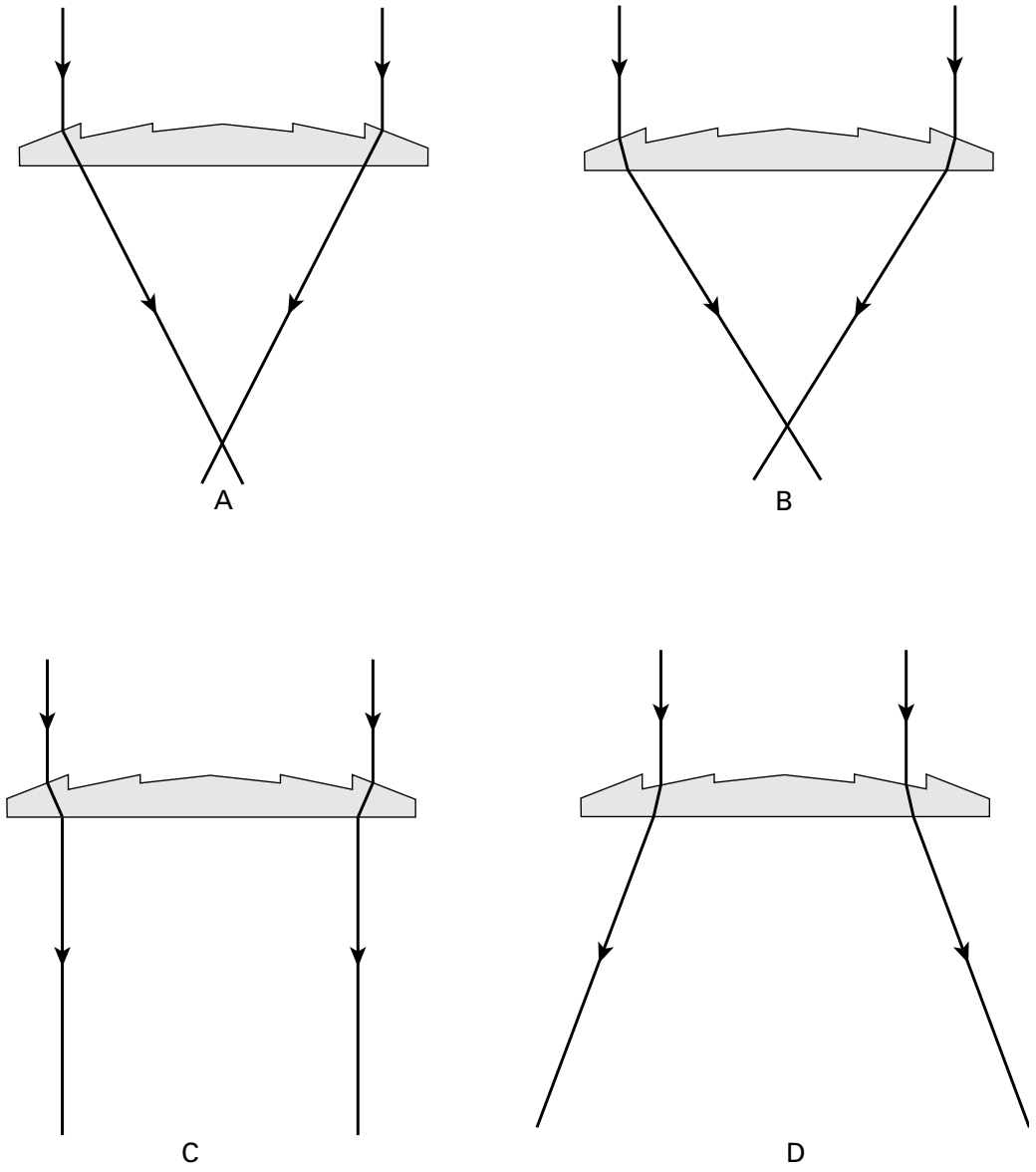


dwarsdoorsnede van het kaartje

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

In figuur 10 is vier keer een stralengang van twee evenwijdig invallende lichtstralen door het kaartje getekend.

figuur 10



2p **19** ■ In welke van deze tekeningen is de breking door het kaartje juist aangegeven?

A in tekening A
B in tekening B
C in tekening C
D in tekening D

Kees ontdekt dat hij met het kaartje een scherp beeld van het lampje in zijn bureaulamp kan projecteren op zijn bureaublad.
Op de bijlage is die situatie schematisch weergegeven. Deze tekening is niet op schaal.

3p **20** □ Bepaal in de figuur op de bijlage door een constructie de plaats van het beeld van de lamp op het bureaublad. Geef dat beeld duidelijk aan.

Het lampje bevindt zich 49 cm boven het bureaublad. Voor een scherp beeld heeft Kees het kaartje 37 cm boven het blad gehouden.

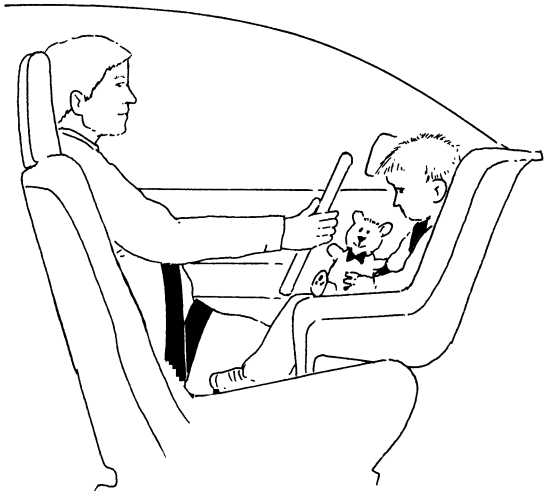
4p **21** □ Bereken de brandpuntsafstand van de platte lens.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Veiligheidszitje voor peuters

In een auto hebben jonge kinderen veel kans om tijdens een botsing een nekbeschadiging op te lopen. Om dit risico te verminderen, wordt het zitje, tegen de rijrichting in, op de voorstoel bevestigd. De peuter zit bovendien vast met veiligheidsriemen. Zie figuur 11.

figuur 11



Auto's hebben vooral botsingen aan de voorkant en aan de achterkant.

2p **22** ■ Bij welke soort(en) botsing(en) is de peuter door deze positie van het zitje extra goed beschermd?

A alleen bij een botsing aan de achterkant
B alleen bij een botsing aan de voorkant
C zowel bij een botsing aan de voorkant als bij een botsing aan de achterkant

Touwtje springen

Jeroen is dol op chocoladerepen. De opengevouwen wikkel van een reep is in figuur 12 voor de duidelijkheid vergroot afgebeeld.

figuur 12

Jeroen heeft een massa van 70 kg. Hij wil niet dikker worden door de chocola. Hij besluit daarom om iedere dag touwtje te gaan springen.

2p **23** □ Welke energie-omzetting wil Jeroen benutten om slank te blijven?

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Neem aan dat Jeroens lichaam de energie uit de reep met een rendement van 30% omzet in de energie waarmee hij van de grond vertrekt.
Jeroen vertrekt bij elke sprong van de grond met een energie van 35 J.

4p **24** □ Bereken hoeveel sprongetjes Jeroen moet maken om de energie van één zo'n reep op te gebruiken.

3p **25** □ Bereken hoe hoog Jeroen komt als hij met 35 J aan energie van de grond vertrekt.

[redacted]

Ionen

2p **26** □ Wat is het verschil tussen een ion en een atoom?

Ionen kunnen ontstaan als gevolg van ioniserende straling.

2p **27** ■ Welke soort straling wordt ook wel 'ioniserende straling' genoemd?

A radioactieve straling
B infrarood straling
C ultraviolet straling

[redacted]

Brommerlawaai

Hans meet de geluidssterkte van zijn stilstaande brommer met draaiende motor zonder gas te geven. De geluidssterktemeter geeft 75 dB aan. Peter heeft precies zo'n zelfde brommer. Hij zet zijn brommer met draaiende motor naast die van Hans.
Hans denkt dat de geluidssterktemeter nu 150 dB zal aangeven. Peter verwacht dat de meter veel minder dan 150 dB zal aangeven.

2p **28** ■ Wat zal de geluidssterktemeter aangeven?

A 75 dB
B een waarde tussen 75 dB en 115 dB
C een waarde tussen 115 dB en 150 dB
D 150 dB

[redacted]

Smelten

Ans en Mieke laten tijdens een practicumles een blokje ijs smelten.
Ans beweert: „De massa van het blokje ijs is kleiner dan de massa van het water dat eruit ontstaat."
Mieke zegt: „Het volume van het blokje ijs is kleiner dan het volume van het water dat eruit ontstaat."

2p **29** ■ Wie heeft of hebben gelijk?

A geen van beiden
B alleen Ans
C alleen Mieke
D beiden

[redacted]

De elektriciteitscentrale

Bij elektriciteitscentrales wordt de spanning door een transformator omhoog gebracht naar 380 kV.
Via bovengrondse hoogspanningsleidingen wordt daarna de elektrische energie over grote afstand vervoerd.
Mark zegt: „De hoge spanning is nodig om een kleinere stroomsterkte te krijgen bij het energietransport."
Peter zegt: „De hoge spanning zorgt ervoor dat er minder energieverlies is bij het transport van de elektrische energie."

2p **30** ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

A geen van beide
B alleen de uitspraak van Mark
C alleen de uitspraak van Peter
D Beide uitspraken zijn juist.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Een elektriciteitscentrale levert gemiddeld een vermogen van 1000 MW. Een grote windmolen levert gemiddeld een vermogen van 250 kW.

2p **31** ■ Hoeveel van deze windmolens zijn er nodig om een centrale van 1000 MW te vervangen?

A 4
B 250
C 400
D 1000
E $4{,}00 \cdot 10^3$
F $250 \cdot 10^3$

[redacted]

Hoefijzer

Om een hoefijzer te smeden, verhit een smid het ijzer tot het roodgloeiend is.
Het gloeiende hoefijzer zendt hoofdzakelijk twee soorten straling uit.

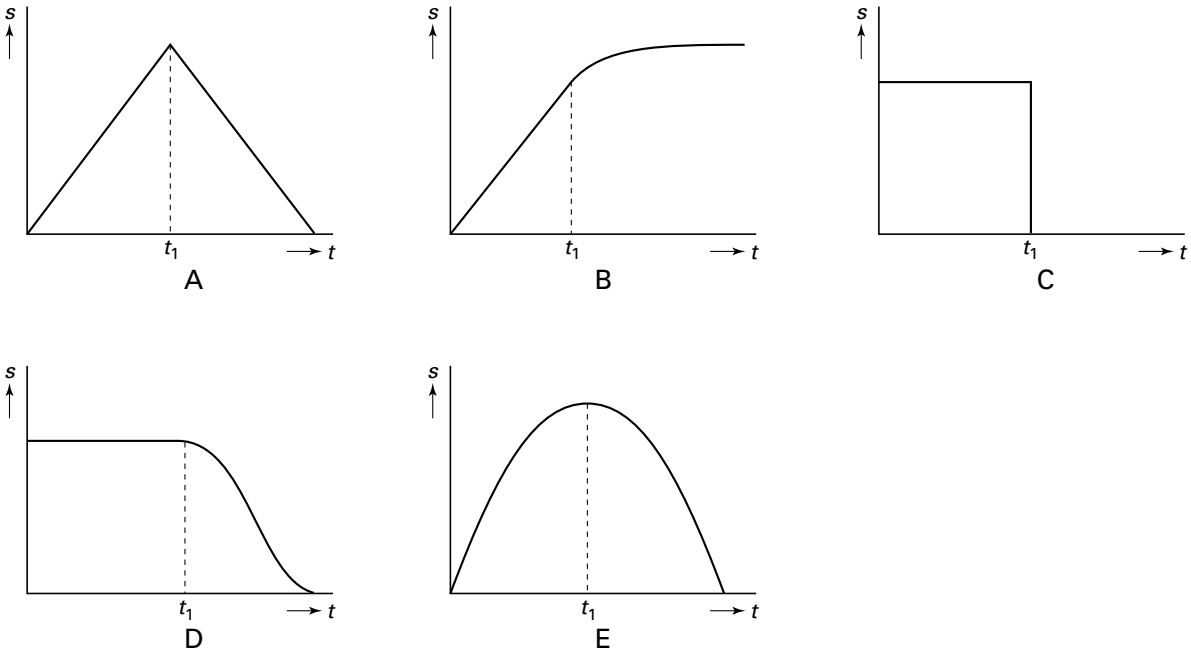
1p **32** □ Noem deze twee soorten straling.

[redacted]

Remmen

Ruben rijdt op zijn scooter met een constante snelheid over een rechte weg. Op tijdstip t_1 gaat hij remmen totdat hij stilstaat. In figuur 13 zie je vijf *(s,t)*-diagrammen.

figuur 13



2p **33** ■ In welk diagram is de plaats van de scooter het beste weergegeven?

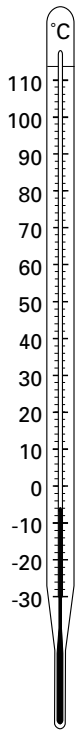
A in diagram A
B in diagram B
C in diagram C
D in diagram D
E in diagram E

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Thermometer

Een thermometer heeft de afleesschaal uit figuur 14.

figuur 14



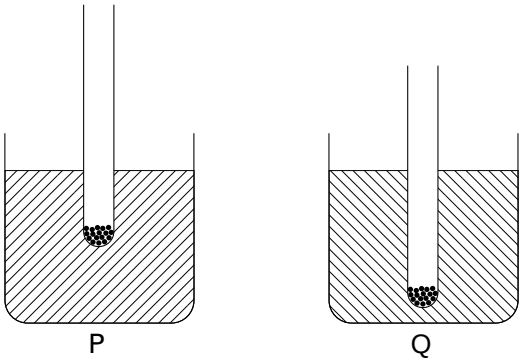
2p **34** ■ Welke temperatuur wijst de thermometer aan?

A – 3 °C
B – 6 °C
C –12 °C
D –14 °C

Drijven

Een reageerbuisje is gedeeltelijk gevuld met loodkorrels. Bij een practicumproef laat men dit buisje achtereenvolgens in twee verschillende vloeistoffen P en Q drijven. Zie figuur 15.

figuur 15



2p **35** ■ Vergelijk de opwaartse krachten die het buisje in P en Q ondervindt.

A De opwaartse kracht in P is kleiner dan die in Q.
B De opwaartse kracht in P is even groot als die in Q.
C De opwaartse kracht in P is groter dan die in Q.

Gepantserde auto

Sommige belangrijke mensen worden vervoerd in gepantserde auto's.
Deze auto's worden bij dezelfde botsing minder ingedeukt dan gewone auto's.

2p **36** ■ Heb je in zo'n gepantserde auto ook veiligheidsriemen nodig?

A Ja, er is geen verschil met een gewone auto.
B Ja, vooral in een gepantserde auto heb je zo'n riem nodig.
C Ja, maar in een gepantserde auto is dat minder belangrijk.
D Nee, in een gepantserde auto zijn geen veiligheidsriemen nodig.

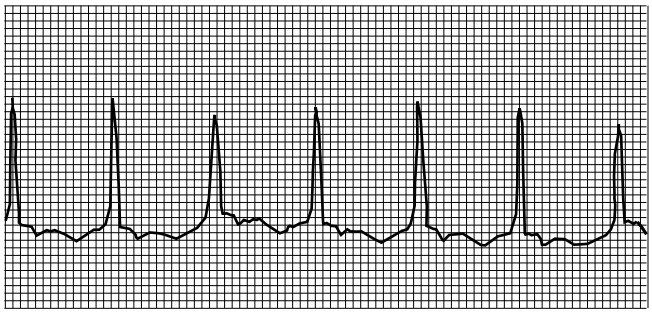
Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Een cardiogram

Iemand krijgt een strook waarop zijn cardiogram staat. Zo'n cardiogram geeft een indruk van het functioneren van het hart. Een pen registreert de hartslag. Onder de pen wordt een strook mm-papier doorgetrokken met een snelheid van 25 mm/s.
Een deel van het cardiogram is in figuur 16 op ware grootte weergegeven.

figuur 16



Een piek in deze figuur komt overeen met een klop van het hart.

4p **37** □ Leid uit de figuur af hoe vaak het hart per minuut heeft geklopt.

Einde

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.