

NATIONALE

NATUURKUNDE OLYMPIADE

Eerste ronde – theorie toets

17 januari 2001

beschikbare tijd: 2 uur

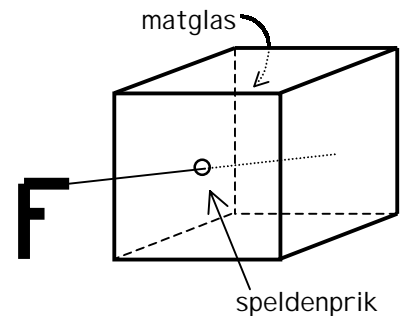
## Meerkeuze vragen

1. Leila legt met de auto een weg met een afstand van 50 km af. De eerste 25 km legt zij af met een gemiddelde snelheid van 50 km/uur. Gedurende de tweede 25 km is de gemiddelde snelheid 100 km/uur.

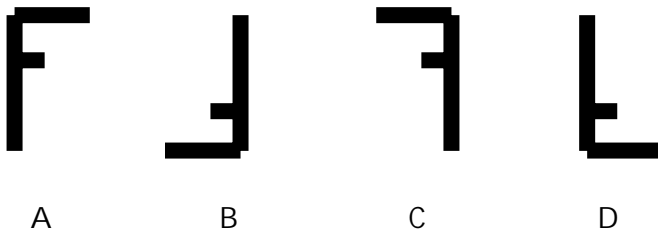


- < Wat is de gemiddelde snelheid over het hele traject van 50 km?
- A. 67 km/uur
  - B. 72 km/uur
  - C. 75 km/uur
  - D. 83 km/uur

2. Jan bekijkt het beeld van een letter 'F' met een speldenprik camera. Dit is een lichtdichte doos met aan de voorkant een kleine opening en aan de achterkant een matglasscherm.



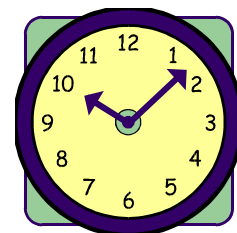
- < Welk beeld ziet Jan van de 'F'?



3. Gea heeft de beschikking over een zeer gevoelige stroommeter. Ze wil die gebruiken als voltmeter.

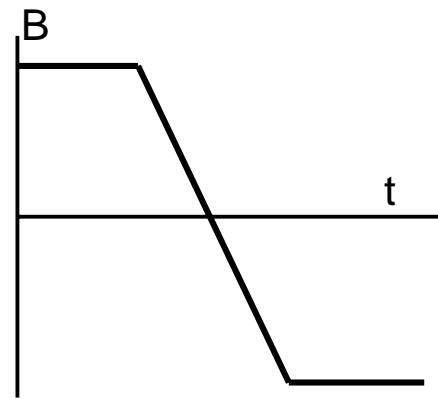
- < Wat moet Gea daar voor doen?
- A. een grote weerstand in serie schakelen
  - B. een grote weerstand parallel schakelen
  - C. een kleine weerstand in serie schakelen
  - D. een kleine weerstand parallel schakelen

4. Om precies twaalf uur vallen de grote en de kleine wijzer van een klok samen.

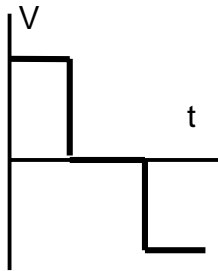


- < Hetzelfde gebeurt voor het eerst weer na:
- A. 1 uur en 4,6 minuten
  - B. 1 uur en 5,0 minuten
  - C. 1 uur en 5,5 minuten
  - D. 1 uur en 6,0 minuten

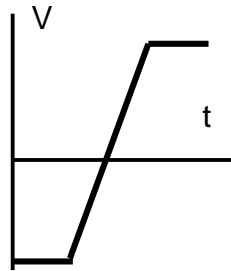
5. Een spoel bevindt zich in een veranderend magnetisch veld. In de grafiek is aangegeven hoe de magnetische inductie  $B$  als functie van de tijd verandert. Daardoor ontstaat er een inductiespanning over de aansluitpunten van de spoel.



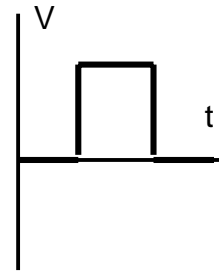
- < Welke grafiek geeft de inductiespanning als functie van de tijd het beste weer?



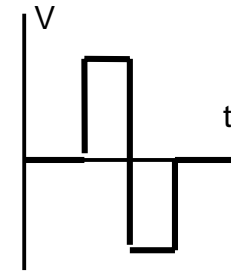
A



B

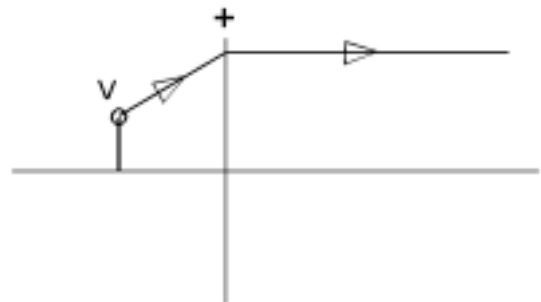


C



D

6. Een voorwerp  $V$  staat op enige afstand voor een positieve lens. In de figuur is een lichtstraal getekend die door de lens gebroken wordt en die evenwijdig aan de hoofdas uit-treedt.

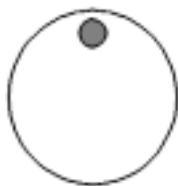


- < Waar komt het beeld van het voorwerp terecht?

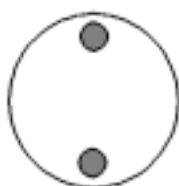
- A. links van het voorwerp
- B. tussen voorwerp en lens
- C. rechts van de lens
- D. in het oneindige

7. Een witte schijf met één zwarte stip wordt snel rondgedraaid met 1350 omwentelingen per minuut. De schijf wordt belicht met een stroboscoop die 30 flitsen per seconde geeft.

- < Wat neemt men waar?



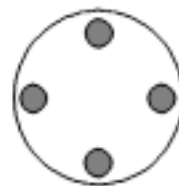
A



B

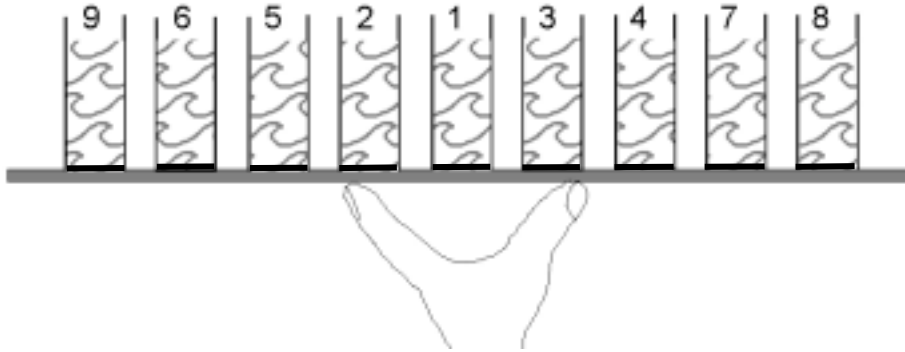


C



D

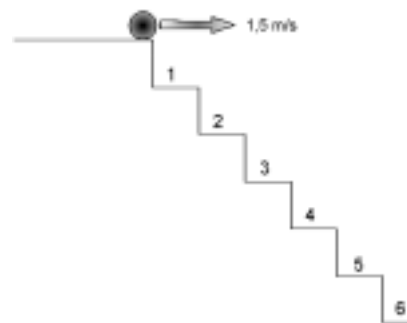
8. Een kelner draagt een homogeen dienblad met een massa van 0,3 kg waarop 9 glazen met cola staan. Elk gevuld glas heeft eveneens een massa van 0,3 kg. De onderlinge afstand tussen de middens van de colaglazen is 7 cm. Het zwaartepunt van het middelste glas ligt precies boven het midden van het dienblad. De vingers waar het blad op rust liggen 8,5 cm ter weerszijden van het midden van het blad (de vingers hebben dus een onderlinge afstand van 17 cm).



De kelner heeft nog vrij weinig ervaring opgedaan, waardoor hij de glazen in een verkeerde volgorde van het blad neemt. Deze volgorde is in de figuur aangegeven met de getallen die erbij staan. Tot zijn schrik valt bij het wegnemen van een bepaald glas het blad van zijn hand.

- < Na het wegnemen van welk glas kantelt het blad?
- A. 2
  - B. 4
  - C. 6
  - D. 8

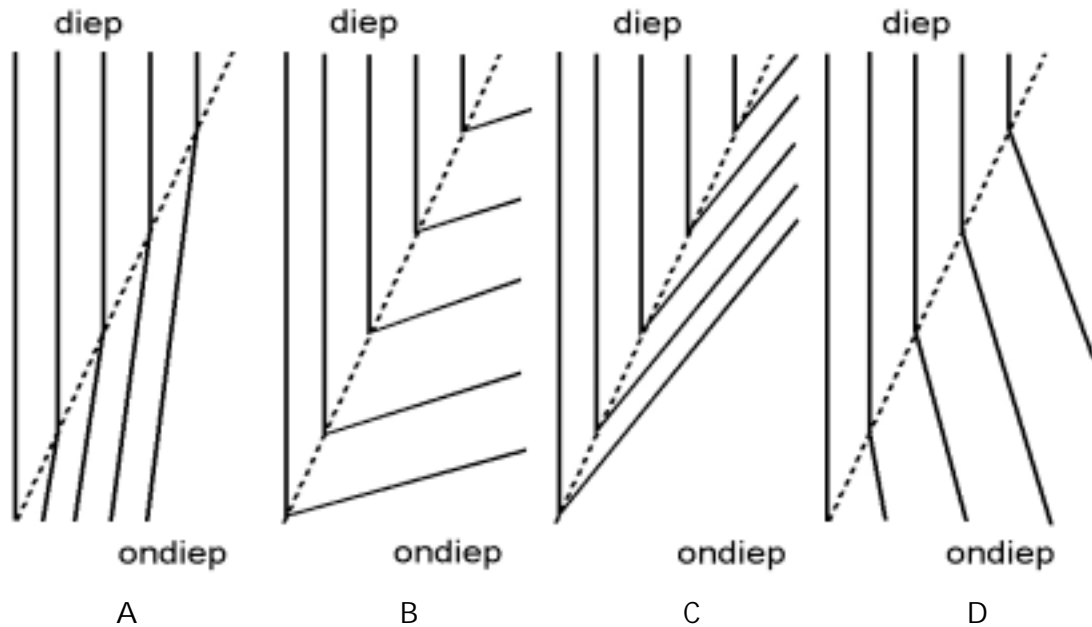
9. Een kogeltje wordt met een snelheid van 1,5 m/s horizontaal weggeschoten boven een lange trap. Elke trede is 10 cm lang en 10 cm hoog. De treden zijn genummerd 1, 2, 3, ... enz.



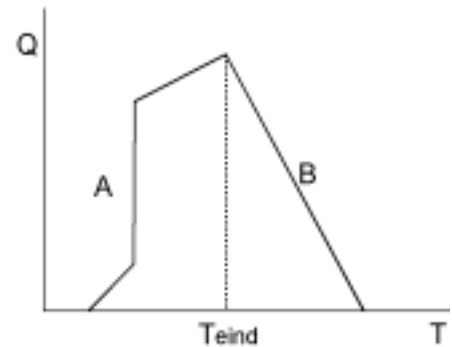
- < Op welke trede stuitert het kogeltje voor het eerst?
- A. 3
  - B. 4
  - C. 5
  - D. 6

10. De onderstaande tekeningen laten watergolven zien die in een golfbak van links naar rechts lopen. De lijnen stellen opeenvolgende golfbergen voor. De voortplantingssnelheid van de golven in het diepe deel is groter als in het ondiepe deel.

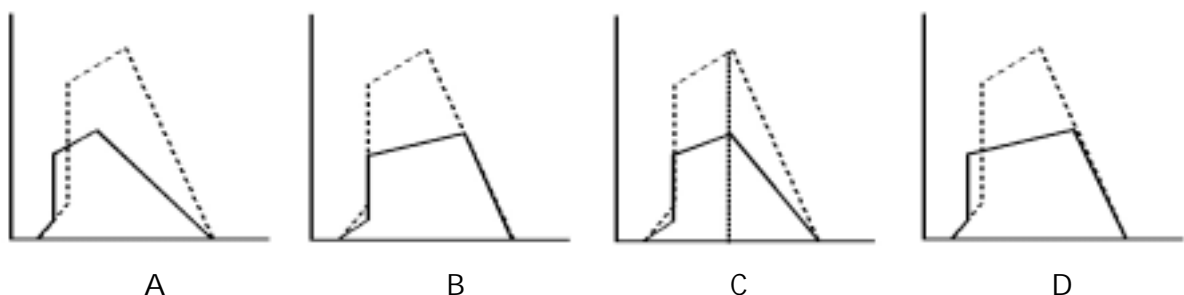
< In welke figuur zijn de golfbergen het best weergegeven?



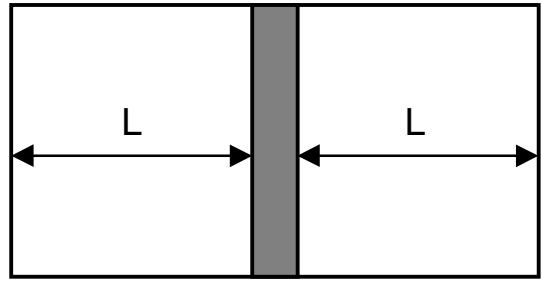
11. Iemand voegt een hoeveelheid van de vaste stof A bij een hoeveelheid van vloeistof B. In de beginsituatie heeft A een lagere temperatuur dan B, zodat er warmte uitgewisseld wordt, waarbij A in vloeibare toestand overgaat. In de figuur is de warmteopname van A en de warmteafgifte van B als functie van de temperatuur weergegeven. Het experiment wordt daarna onder dezelfde omstandigheden herhaald, met dit verschil dat de hoeveelheid stof A tweemaal zo klein is.



< Welk diagram geeft de warmte-uitwisseling het beste weer? (Het oorspronkelijke diagram is gestippeld weergegeven).



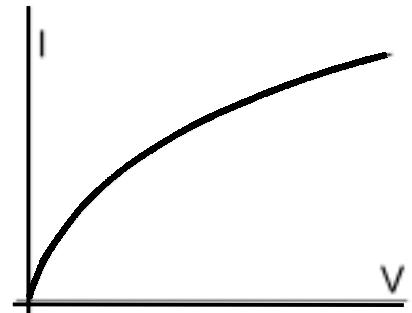
12. Een cilindrisch vat is door een zuiger in twee gelijke delen verdeeld. Beide delen zijn gevuld met hetzelfde gas, dat dezelfde temperatuur en druk heeft. De afstand van de zuiger tot de wand is  $L$ . Bij constante temperatuur verschuift men de zuiger nu zover naar rechts dat de druk in het ene deel tweemaal zo groot wordt als in het andere deel.



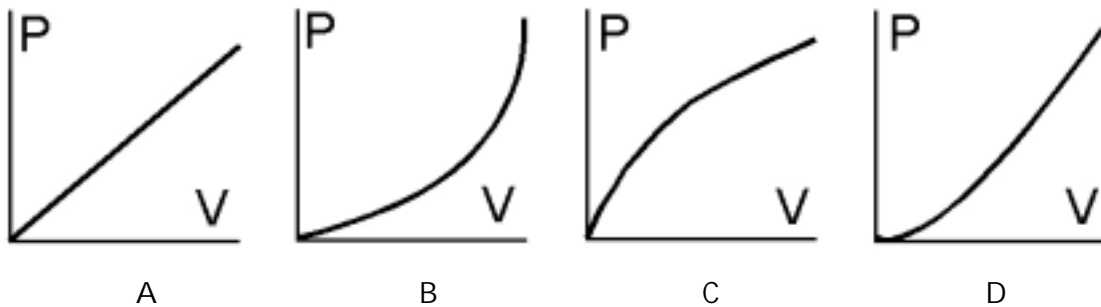
< Hoeveel is de zuiger naar rechts verschoven?

- A. 0,17 L
- B. 0,25 L
- C. 0,33 L
- D. 0,50 L

13. Bij verschillende spanningen wordt de stroomsterkte door een fietslampje gemeten. De  $I$ - $V$  karakteristiek is in de figuur weergegeven.



< Welke grafiek geeft het elektrische vermogen  $P$  als functie van de spanning  $V$  het beste weer?



14. Van een 40 meter hoge toren wordt een steen met een snelheid  $v_0$  verticaal omlaag gegooid. Op 30 m hoogte blijkt de zwaarte-energie gelijk te zijn aan de bewegings-energie. Op de grond stellen we de zwaarte-energie nul.

< Bereken de grootte van de beginsnelheid  $v_0$

- A. 18 m/s
- B. 20 m/s
- C. 22 m/s
- D. 24 m/s



15. Een gemeente plaatst een geluidwerend scherm langs een drukke snelweg. Hierdoor neemt het gemiddelde geluidsniveau met 5,0 dB af.

< De geluidsintensiteit daalt dan met:

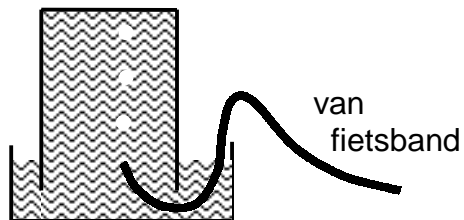
- A. 3%
- B. 20%
- C. 32%
- D. 68%

## open vragen

1. Pim komt bij de schoolarts. Hij moet gewogen worden maar heeft absoluut geen zin om op de weegschaal te gaan staan. De arts heeft al vaker met dat bijltje gehakt en heeft speciaal voor dit soort gevallen een ingenieuze constructie bij zich. Een plank met een **niet** verwaarloosbare massa en een lengte van 2,70 m ligt aan weerszijden op twee personenweegschalen. Op 1,20 m vanaf een van de uiteinden staat een rode stip op de plank geschilderd. De arts vraagt Pim over de plank te lopen en op de rode stip te gaan staan. Pim doet het en als hij op de rode stip staat leest de arts de ene weegschaal af en de assistente de andere weegschaal. De resultaten zijn resp. 12,8 kg en 15,2 kg.

< Bereken de massa van Pim.

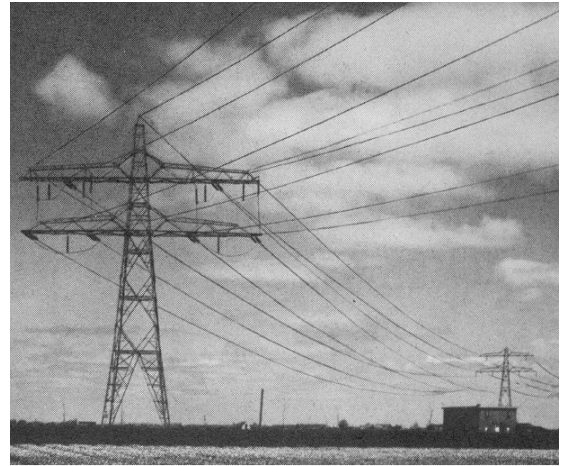
2. Leontien wil graag weten hoe groot de druk in de banden van haar racefiets tijdens de afgelopen race is geweest. Ze heeft echter geen manometer tot haar beschikking en voert daarom het volgende proefje uit. Via een dun slangetje laat ze de lucht uit de band in een cilinder lopen. Die cilinder staat ondersteboven in een grote bak met water en zit zelf ook vol water. In de eindsituatie staat het water binnen en buiten de cilinder even hoog.



De fietsband heeft voor en na het leeglopen vrijwel hetzelfde volume. De middellijn van de band is 60 cm en de dikte is, aan de binnenkant gemeten, 2 cm. De diameter van de cilinder is 20 cm. De afstand van de bovenkant van de cilinder tot het uiteindelijke waterniveau is 23 cm. De druk van de buitenlucht is  $1,00 \cdot 10^5$  Pa.

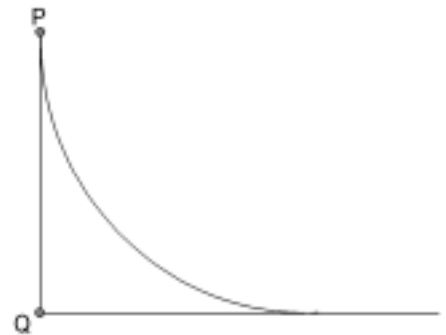
< Bereken de druk van de lucht die van tevoren in de fietsband heerste.

3. In de zomer hangen de kabels van hoogspanningsleidingen lager dan in de winter. Dat komt doordat het materiaal uitzet vanwege de hogere temperatuur. Vanwege die temperatuursverhoging verandert ook de soortelijke weerstand van de kabels, die van koper gemaakt zijn.



- < Bereken het percentage waarmee de weerstand van de kabels verandert als de temperatuur met  $20^{\circ}\text{C}$  toeneemt.

4. Een geluidsbron (met verwaarloosbare afmetingen) brengt een toon met constante frequentie voort. Op tijdstip  $t = 0$  wordt de bron losgelaten in punt P van een verticaal geplaatste glijbaan met de vorm van een kwart cirkel. Met verwaarloosbare wrijving glijdt de bron naar beneden. In punt Q registreert een geluidsjager het geluid en geeft de waargenomen frequentie weer als functie van de tijd. De temperatuur is  $20^{\circ}\text{C}$ .



- < Bereken de straal van de cirkelvormige glijbaan.

