

WAT JE ALTIJD AL VAN JE DOCENTEN HAD WILLEN WETEN

Het privé-leven fysisch uit de doeken gedaan van (met naam en voornaam) :

Ton Antens, *meneer* Henk Dam, Jan Wouter Koning, Jan Kuijper, Finy Michels, *Irene Swen*, de Heer Geert C. van Nieuwenhuizen, Maaïke Pellikaan, Hans Radstake en Marien Smits e.v. Margriet Tijsseling.

- 1) Maaïke (de enige echte), voorzien van een kersvers HBS-B diploma, aarzde tussen de studies Duits en Frans. Zij besloot, een munt twee keer na elkaar op te werpen. En wel als volgt: zij zou Frans gaan studeren bij kruis-munt en bij munt-kruis; Duits zou de keuze zijn bij kruis-kruis en bij munt-munt.
Beredeneer, of zo aan beide talen gelijke kansen zijn gegeven.

- 2) Een vraagstuk uit Finy's stal, omgezet in mannentaal met sterk gereduceerde aantallen. Hij heeft in zijn garderobe vier colbertjasjes, zes broeken en 5 paar schoenen. Hij piekert erover (zou het ?), op hoeveel verschillende manieren hij zich hiermee kan aankleden. Hierbij trekt hij een linkerschoen alleen aan een linkervoet; evenzo rechts.
Beantwoord bovenstaande vraag:
a) Als hij nooit schoenen aantrekt die niet tot hetzelfde paar behoren.
b) Als dit hem wel kan overkomen.

Trek het je niet aan, Finy !

- 3) 'T HEK VAN DE DAM of MIEN MOET DWEILEN

De voorganger van de heer van Walsum, de heer Dam, placht leerlingen (altijd van de vrouwelijke *kunne*) ertoe te verleiden, een emmer water in een verticaal vlak rond te slingeren; de bodem van de emmer wilde er echter nog wel eens uitvliegen !
Dat gebeurde zodra de bodem belast werd met $4,3 \cdot 10^3$ N.
Verdere gegevens: cirkelstraal 0,78 m; watermassa 4,0 kg.

- a) Beredeneer of het losschieten gebeurde in de hoogste of de laagste positie van de emmer water, of dat het niet uitmaakt.
b) Bereken de draaisnelheid tijdens het losschieten, in m/s.

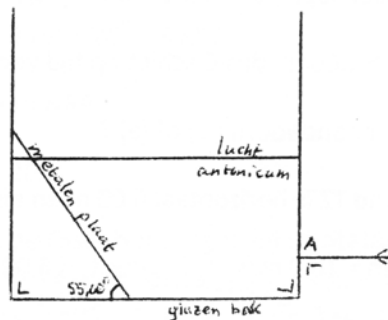
4) *Antonicum*

Op de eeuwfeestreunie (eind september 2003) *slijt* de heer Antens aan de oud-leerlingen een speciaal drankje antonicum, dat op het 20^e lustrum de geesten blijkt los te maken !
In een vurig gesprek met hun vroegere jeugdliefde(s) bedwelmen sommige reünisten zich aan *een en ander*. Is hier sprake van lust en rum, of is er meer aan de hand ?
Marnicia (klas 4) is ook op de reünie, onderschept in alle nuchterheid een flinke dosis antonicum en onderzoekt het fysisch als volgt (zie tekening).

Het antonicum blijkt te "gehoorzamen" aan de wetten van Snel.

De lichtstraal die bij A de bak met antonicum betreedt, blijkt het antonicum te verlaten en in de lucht te komen, zó dat de lichtstraal (in de lucht) een hoek van $62,61^\circ$ maakt met het antonicum-oppervlak.

Opdracht: geef de afleiding van de brekingsindex van antonicum.



5) LAAG WATER IN DE POLDER

Het is 13 Februarij 1421. De Heer-Beukelsdijk is doorgebroken en de Polder Blijdorp staat blank, onderhevig aan het getij van de Noordzee.

De boer van de hoeve Esschenburgh, Hannes Radstaek, zit met z'n vrouw en z'n knecht Marinus Tiesselingk angstig op de zolder van de boerderij, waarvan het gebinte in de vliegende storm vervaarlijk kraakt.

De klok van de Sint Laurentiuskerk in het naburige Rotterdam slaat 19 uur.

Het is op dat moment Laeghwater (LW), en de waterhoogte is $-1,00$ m NRP (Normaal Rotterdamsch Peil). Er staat dan nog altijd water in de laaggelegen polder.

De getijamplitude bedraagt $1,44$ m.

Het getij mag beschouwd worden als een harmonische beweging met een periode van 12 uur.

De wateraanvoer door de rivier de Maese is dermate constant, dat deze de waterhoogten niet doet afwijken van bovenvermelde harmonische beweging.

- a) Geef de berekening van de waterhoogte, uitgedrukt in meters NRP, de volgende ochtend (14 Februarij) om 8h30.
b) Geef de berekening, hoeveel cm het peil stijgt of daalt in de 50 minuten daarna (tot 9h20).

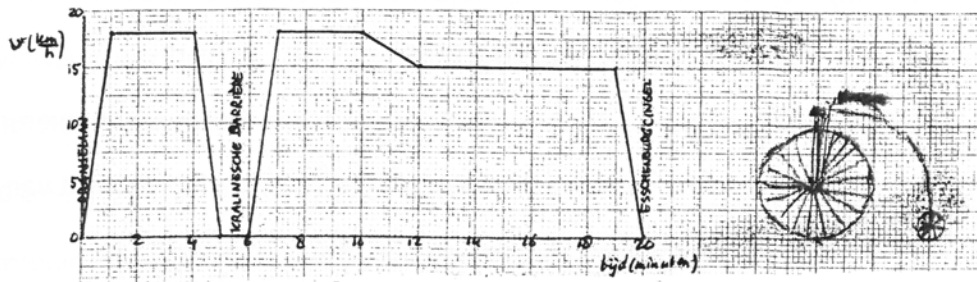
Naam kandidaat: _____

Examen-nummer:

Examenvak: LLIVENTUTIS MEAE *Curiositas & Nostalgia*

Datum: IX Aprilis MMXI

6) LA ROUTE DE KRALINGUE



Ter herinnering aan het werkbezoek per vélocipède, waarmede H.M. Koningin Wilhelmina en haar Man Z.K.H. Prince Hendrik op 18-12-1902 Kralingen vereerden, besloot de heer van Nieuwenhuizen vandaag per Rijwiel een werkbezoek te brengen aan het Marnix Gymnasium hier ter stede.

Zijn praestaties zijn weêrgegeven in bovenstaande graphieek.

- Quaesties: a) Hoe lang is de weg van Kralingen (Oranjelaan) naar de Esschenburgcingel, dewelke door den heer van Nieuwenhuizen is afgelegd? Geef explicatie.
 b) Welke was de gemiddelde snelheid waarmede deze "Weg van Kralingen" is afgelegd? (inclusief wachttijd bij de historische grens tusschen Kralingen en Rotterdam).
 c) Welke was de retardatie (= vertraging) welke tusschen 10 en 12 minuten na vertrek zich manifesteerde? (Eenheid moogt ge zelf kiezen).

7) TOMBE LA NEIGE of EEN VRAAGSTUK VAN NIX

Het is pauze op het Marnix Gymnasium. We schrijven 2003.

Wat zojuist viel was wellicht het laatste flinke pak sneeuw ... van de eeuw.

De docenten mevrouw Zwaan (lengte 1,64 m) (Z) en de heer König (lengte 2,02 m) (K) staan de buitenwacht te houden op de Werkhoefstraat (die naar de bushalte leidt).

Tussen een aantal derdeklassers en Z&K passeert C, zijnde een Cateringwagen.

Dat geeft de kans om ongezien uit te dagen!

Thijsje Alleman (3E) (T), bijgenaamd Ice T, gooit een verse sneeuwbal van stevige substantie met een horizontale snelheid van 36,0 km/h richting Z&K.

De voeten van T, Z en K bevinden zich op een horizontale rechte lijn.

Thijsje houdt zijn handen tijdens de lancering op 1,90 m hoogte. Op dat moment snijdt de lijn T-Z-K de passerende C op een punt dat op 1,60 m vóór C's (verticale) achterkant ligt.

De cateraar heeft dus nog 1,60 m te gaan vóór de sneeuwbal het autospoor omgehinderd kan passeren, op weg naar Zwaan (met haar roodgelakte laarsjes aan) en König.

C is 2,50 m hoog en rijdt (loodrecht op de lijn T-Z-K) met 30 km/h.

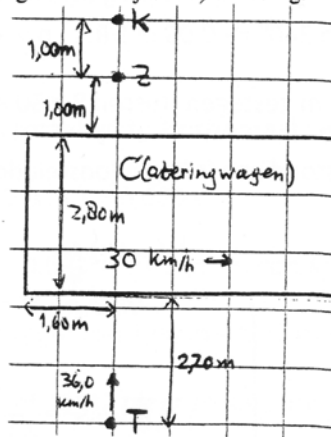
Zie verder de tekening (bovenaanzicht).

Geen luchtwrijving.

Geef door berekening één van de volgende conclusies. De sneeuwbal raakt:

- a) noch C, noch Z, noch K;
 b) cateringwagen C;
 c) mevrouw Zwaan;
 d) de heer König.

Vallende sneeuw is geen remmende factor.



Thijsje als tweekoppig monster

8) IN DER BESCHRÄNKUNG ZEIGT SICH DER MEISTER

De Inspecteur Onderwijs, Dr G. Bell, bezoekt het Marnix en woont o.a. een natuurkundeles in 3B bij.

In zijn rapportage vermeldt hij:

"Het ergste was nog wel het stemvolume waarmee deze leerkracht meent zijn publiek te moeten toespreken. Achterin het lokaal, op 4,0 m van de leraar, maten wij maar liefst 64 dB. Zelfs als de heer K. half zo veel geluid zou produceren, zou voor kinderen op de voorste rij (op 1,0 m afstand van de spreker) een veel te groot aantal decibellen in hun jeugdige oren tuiten".

Opdracht: Bereken hoeveel dB een leerling op 1,0 m te verduren zou hebben als K. inderdaad zich tot half zoveel geluid zou weten te beperken.

UITWERKINGEN

1) $P(kk) = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25$ en $P(mm) = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25$.

Dus $P(kk \text{ of } mm) = 0,50$. Ook $P(km \text{ of } mk) = 0,50$. Dus even grote kansen.

2) a) $Op 4 \cdot 6 \cdot 5 = 120$ verschillende manieren.

b) $Op 4 \cdot 6 \cdot 5$ (keus linkervoet) $\cdot 5$ (keus rechtervoet) = 600 verschillende manieren.

3) a) In de laagste positie, want daar moet de normaalkracht zowel het gewicht van het water compenseren, als de vereiste middelpuntzoekende kracht leveren.

b) $F_n = 4,3 \cdot 10^3 \text{ N} = 4,0 \cdot 9,8 + m \cdot v^2 : r$, dus $v^2 = 0,78 \cdot (4,3 \cdot 10^3 - 4,0 \cdot 9,8) : 4,0$. Dus $v = 29 \text{ m/s}$.

4) Zie tekening 1 (naast vrst. 5). Bij A (invalshoek 0°) gaat de straal "immer gradeaus". In C:

Hoek $r = 90,00^\circ - 62,61^\circ = 27,39^\circ$.

Hoek $i = 90,00^\circ - (35,00 + 35,00)^\circ = 20,00^\circ$.

Dan is antonicum's $n = (\sin 27,39^\circ) : (\sin 20,00^\circ) = 1,345$.

Ergens tussen de brekingsindices van water en alcohol in; het alcoholpercentage van dit bedwelmende drankje mag je bevroeden c.q. berekenen. Overigens rust er patent op ...

5) Zie tekening 2.

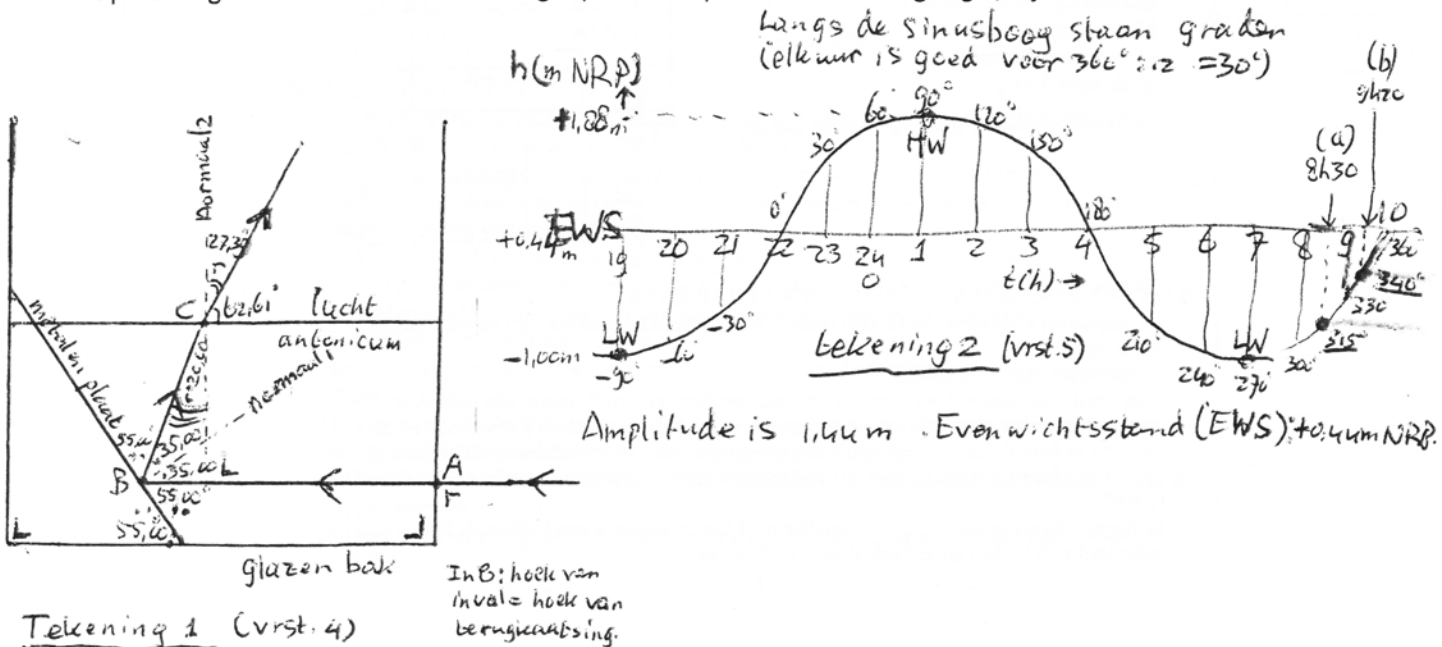
a) 8 h 30 komt overeen met 315° . Dan $+0,44 + 1,44 \cdot \sin 315^\circ = -0,58 \text{ m NRP}$.

b) 50 minuten is $(50/60) \cdot 30^\circ = 25^\circ$ "later". De hoek is nu $315^\circ + 25^\circ = 340^\circ$.

Dus $+0,44 + 1,44 \cdot \sin 340^\circ = -0,05 \text{ m NRP}$, i.p.v. $-0,58 \text{ m NRP}$.

Het water is dus 0,53 m gestegen (tussen 8 h 30 en 9 h 20).

Opmerking : de hoeve stond aan 't begin (oosteinde) van de Essenburgsingel, bij de Statentunnel.



6) Zie overzicht van het oppervlak onder de grafiek. Let op de (ouderwetsche ?) schaal. ↴

a) Dan vind je in km/h . min. : I 9; II 54; III 9; IV 9; V 54; VI 3; VII 30; VIII 105; IX 7,5.

Totaal 280,5 km/h. minuut. Nu is die eenheid gelijk aan $(1 : 3600) \text{ km/s} \cdot 60 \text{ s} = 1/60 \text{ km} = 16,67 \text{ m}$.

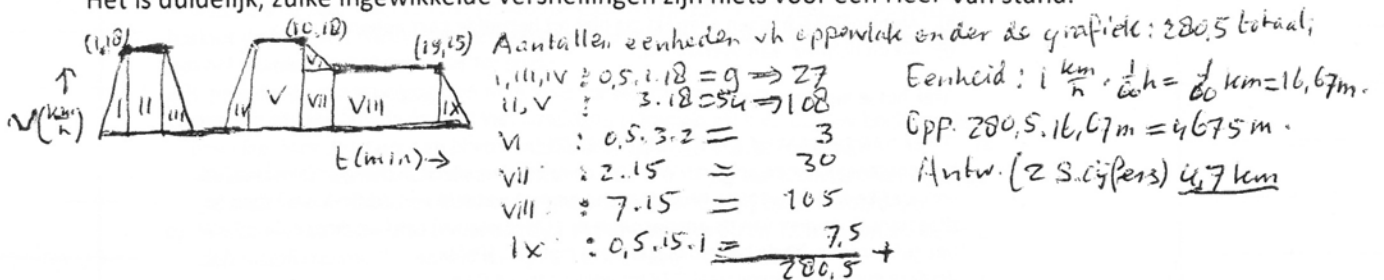
Dus het antwoord wordt $280,5 \cdot 16,67 \text{ m} = 4675 \text{ m}$. In 2 significante cijfers 4,7 km.

b) $4675 \text{ m} : (20 \cdot 60) \text{ s} = 3,9 \text{ m/s} = 14 \text{ km/h} = \langle v \rangle$.

c) $a = -3,0 \text{ km/h} : 2,0 \text{ min} = - (3,0 : 3,6) \text{ m/s} : 120 \text{ s} = -0,0069 \text{ m/s}^2$.

Alternatieven zijn: $-1,5 \text{ km}/(\text{h} \cdot \text{min})$ of $-25 \text{ m}/\text{min}^2$ of $-90 \text{ km}/\text{h}^2$.

Het is duidelijk, zulke ingewikkelde versnellingen zijn niets voor een Heer van stand.



7) "Tombe la neige" was een hit van Salvatore Adamo en nix betekent niet voor niks: sneeuw.

1) TC, duurt een tijd t_1 . De snelheid van de bal is $36,0 \text{ km/h} = 10,0 \text{ m/s}$.

Horizontaal: eenparige beweging met $2,20 = 10,0$. t_1 , dus $t_1 = 2,20 : 10,0 = 0,220 \text{ s}$.

(De bal zakt in die tijd over $0,5 \cdot 9,81 \cdot 0,220^2 = 0,237 \text{ m} \approx 24 \text{ cm}$. Hoogte nog ca 1,66 m.)

2) Intussen legt C af, met $30 \text{ km/h} = 8,3 \text{ m/s}$, een afstand van $8,3 \text{ m/s} \cdot 0,220 \text{ s} = 1,67 \text{ m}$.

Dit is $> 1,60 \text{ m}$, dus C schiet op tijd voorbij en wordt gemist.

Wordt het antwoord (c) of (a) ?

3) Afstand TZ is horizontaal 6,00 m en eist een totaaltijd t_2 . Horizontaal: eenparige beweging,

$6,00 \text{ m} = 10,0 \text{ m/s} \cdot t_2 \text{ (s)}$, dus $t_2 = 6,00 \text{ m} : 10,0 \text{ m/s} = 0,600 \text{ s}$.

De sneeuwbal zakt in die tijd over $0,5 \cdot 9,81 \cdot 0,600^2 = 1,77 \text{ m}$. Zwaan-kleef-aan:

Zwaan's laarsjes worden getroffen op een hoogte van $1,90 \text{ m} - 1,77 \text{ m} = 0,13 \text{ m}$. Dus: C.

8) Op 4,0 m heerst 64 dB. Op 1,0 m daarom 4^2 of $16 = 2^4$ keer zoveel; dus 4 keer een verdubbeling. Immers geluid neemt kwadratisch toe resp. af met afstandsfactor.

Dus $4 \times 3 \text{ dB}$ erbij geeft $64 + 12 = 76 \text{ dB}$. (Factor 2 betekent 3 dB.)

Als K. z'n geluid halveert gaan er 3 dB af, en wordt het antwoord 73 dB.

Opmerking: Ik verdenk Dr. G. Bell ervan, nazaak te zijn van Graham Bell, die, via via, ons heeft opgezadeld met mobiele telefoon.