

# Opgaven 2021-tweede ronde toets 1

1

Naam Bal omhoog knippen  
Identificer 2021-2-01  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

[Bewerken](#) [Preview](#) [Back to List](#)

**Vraag**

[Bewerken](#)

Tussen twee verticaal gehouden plankjes probeert men door te knippen een kogel met straal  $R$  zo hoog mogelijk te krijgen. Bereken de maximale hoogte van het centrum van de kogel ten opzichte van de onderkant van de plankjes uitgedrukt in de wrijvingscoëfficiënt  $f$  en de straal  $R$  van de kogel.



Normal  $\bullet$   $\equiv$  **B** *I*  $f_x$

2

Naam Draadweerstand  
Identificer 2021-02-26  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

[Bewerken](#) [Preview](#) [Back to List](#)

**Vraag**

[Bewerken](#)

Een draad met lengte  $l$  en weerstand  $R$  wordt  $\epsilon$  uitgerekt ( $\epsilon \ll L$ ). Het volume en de soortelijke weerstand van de draad blijven gelijk.

1. Geef een uitdrukking voor de relatieve verandering in  $R$ , ofwel voor  $\frac{\delta R}{R}$ .

Als  $R = 100\Omega$ , en  $\frac{\epsilon}{l} = 0,00100$ , bereken dan de nieuwe weerstand van de draad.

3

Naam draalschijf in evenwicht  
Identificer 2021-2-21  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

[Bewerken](#) [Preview](#) [Back to List](#)

**Vraag**

[Bewerken](#)

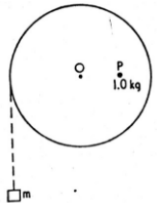
In de figuur zie je een homogene schijf met straal  $R = 0,16$  m die wrijvingsloos rond een as om het midden kan draaien en een traagheidsmoment van  $I_s = 0,12$  kg·m<sup>2</sup> heeft. In punt P op een afstand van  $d = 0,080$  m wordt een massa van  $m_P = 1,0$  kg vast bevestigd.

a) bepaal het traagheidsmoment van de combi rond O.

Een massa  $m$  wordt aan een koord met verwaarloosbare massa aan de rand van de schijf bevestigd.

b) Bepaal de evenwichtsstand van het geheel en of het een stabiel, inert of instabiel evenwicht is voor een massa  $m$  van

- $m < 0,50$  kg
- $m = 0,50$  kg
- $m > 0,50$  kg



Normal  $\bullet$   $\equiv$  **B** *I*  $f_x$

## 4

Naam slinger in elektrisch veld  
Identificer BPhO 2017-2  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
Antwoorden  
Explanation  
Background  
Marking\_scheme  
Classification  
Analytics  
Gebruik  
Files  
Scripts  
Vertaling  
Advanced

### Vraag

Bewerken

Een slinger met een draadlengte  $l$ , een puntmassa met massa  $m$ , bevat een lading  $Q$ . De slinger bevindt zich in een horizontaal elektrisch veld met grootte  $E$ .

> a. Bepaal de hoek waaronder de slinger zich bevindt ten opzichte van de verticaal, als deze in evenwicht is.

We gaan er nu van uit dat het elektrisch veld naar beneden wijst en de puntmassa een negatieve lading  $-Q$  bezit. De slinger hangt nog wel strak.

> b. Leg uit wat de slingerfrequentie van de de puntmassa wordt als je deze laat slingeren.

Normal  $\bullet$   $\equiv$  **B** **I**  $\otimes$   $\boxtimes$   $f_x$   $\boxminus$

## 5

Naam twee sterren  
Identificer BB2021-2-18  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
Antwoorden  
Explanation  
Background  
Marking\_scheme  
Classification  
Analytics  
Gebruik  
Files  
Scripts  
Vertaling  
Advanced

### Vraag

Bewerken

Twee identieke bolvormige sterren A en B, elk met massa  $M$  en straal  $r$ , bevinden zich op een afstand ten opzichte van hun middelpunten op een afstand van  $6r$ . De beweging van de sterren mag worden genegeerd.

- Waar is de zwaartekrachtspotentiaal van de sterren buiten het oppervlak van de sterren het grootst en het kleinst? Leg je antwoord uit.
- Een voorwerp met massa  $m$  wordt van ster B weggeschoten. Bepaal zo goed mogelijk de minimale snelheid  $v_m$  die nodig is om ster A te bereiken.

Normal  $\bullet$   $\equiv$  **B** **I**  $\otimes$   $\boxtimes$   $f_x$   $\boxminus$

## 6

Identificer 2021-2-15  
Grader Cuttle Editor 2020  
Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
Antwoorden  
Explanation  
Background  
Marking\_scheme  
Classification  
Analytics  
Gebruik  
Files  
Scripts  
Vertaling  
Advanced

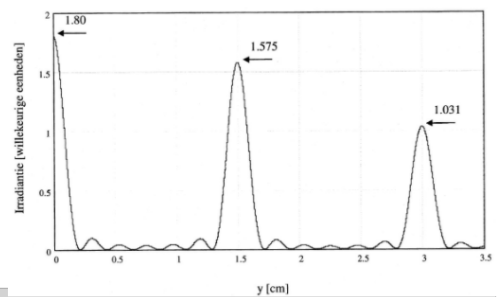
### Vraag

Bewerken

Een vlakke golf, golflengte  $\lambda = 628$  nm, valt op een scherm met daarin een aantal lange dunne spleten. De spleten hebben allen een gelijke breedte en staan op gelijke afstanden van elkaar. Op een scherm op een afstand  $L = 1,00$  m wordt een lichtverdeling  $I$  gemeten als functie van de afstand boven de optische as  $y$  zie bijgeleverde figuur. (alleen de bovenste helft is afgebeeld).

- Bepaal het aantal spleten in het scherm.
- Bepaal de breedte van de spleten.

Leidt een formule af waarmee de afstand tussen de spleten kan worden bepaald en bereken deze afstand. (Hint gebruik reeksontwikkeling van de sinus)



## Opgaven 2021-tweede ronde toets 2

7

Naam Koolstofdatering  
 Identifier 2021-02-23  
 Grader Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

**Vraag**

Levend hout neemt koolstof op uit de lucht, waarin ook radioactief  $^{14}\text{C}$  in zit. De verhouding van  $^{14}\text{C}$  tot  $^{12}\text{C}$  is  $1,25 \cdot 10^{-12}$ . Als het hout doodgaat, vervalt het  $^{14}\text{C}$  met een halveringstijd van 5600 jaar.

4,00 g van een stuk dood hout geeft bij een bepaling een verval van 20,0 deeltjes  $^{14}\text{C}$  per minuut met een onzekerheid van 0,4.

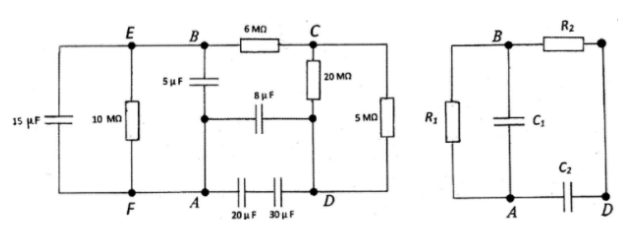
- Bepaal de ouderdom van het hout
- Bepaal ook de onzekerheid in de bepaling van de ouderdom.

8

Naam Schakeling met weerstanden en condensatoren  
 Identifier BB2021-2-17  
 Grader Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

**Vraag**



Hierboven staat links een schakeling met diverse weerstanden en condensatoren. Deze schakeling kan vereenvoudigd worden tot de schakeling rechts.

- Laat overtuigend zien dat de linkerschakeling vereenvoudigd kan worden tot de rechter. teken elke tussenstap en upload je tekening.
- Bereken de waardes van  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$  en  $C_2$ .

9

Naam Sleepboot  
 Identifier BPhO2017-2  
 Grader Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap 2021-02

Bewerken Preview Back to List

**Vraag**

Een sleepboot heeft voor de sleep wrijvingsremmen bij de lier met de sleepkabel, die gaan slippen als de kracht op de sleepkabel  $F_T = 50 \text{ kN}$  is. De lier zit vast op een sleepboot met een massa  $m_s = 450 \text{ ton}$  die een binnenschip met een massa  $m_b = 6300 \text{ ton}$  sleept.



In het begin is het binnenschip in rust terwijl de sleepboot er van af vaart. Als de kabel strakgetrokken is, vaart de sleepboot met een snelheid  $v = 2,5 \text{ m/s}$ . Op dat moment begint de lier te slippen om te voorkomen dat de kabel breekt. De motor van de sleepboot geeft een voorwaartse kracht van  $F_{\text{sleep}} = 35 \text{ kN}$ .

In de plaatjes krijg je een idee van de lier en hoe de sleepboot het binnenschip trekt.

- Bereken de tijd dat de lier slipt.
- Bereken de gezamenlijke snelheid van sleepboot en binnenschip op het moment dat de lier stopt met slippen.
- Bereken de lengte van de kabel die van de lier afdraait, terwijl de lier slipt.

## 10

Naam: snelheid van elektronen  
 Identifier: BPHO2017-2  
 Grader: Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap: 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
 Antwoorden  
 Explanation  
 Background  
 Marking\_scheme  
 Classification  
 Analytics  
 Gebruik  
 Files  
 Scripts  
 Vertaling  
 Advanced

### Vraag

Bewerken

In een koperdraad met een diameter  $d = 1,0 \text{ mm}$  loopt een wisselstroom van  $I = 10 \text{ A}$  en een frequentie van  $f = 50 \text{ Hz}$ . Koper bevat  $N = 9,0 \cdot 10^{22}$  vrije elektronen per  $\text{cm}^3$ .

- bereken de maximale driftsnelheid van de elektronen.
- Bepaal de maximale verplaatsing van de elektronen door de stroom.

Normal  $\frac{1}{x}$   $\frac{1}{y}$   $\frac{1}{z}$   $\frac{1}{t}$   $\frac{1}{f}$   $\frac{1}{g}$

## 11

Naam: P tussen twee spiegels  
 Identifier: Bpho-2017-02  
 Grader: Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap: 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
 Antwoorden  
 Explanation  
 Background  
 Marking\_scheme  
 Classification  
 Analytics  
 Gebruik  
 Files  
 Scripts  
 Vertaling  
 Advanced

### Vraag

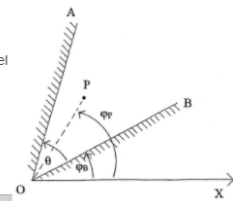
Bewerken

Twee spiegels, OA en OB zitten stevig aan elkaar onder een hoek  $\theta$ . Een punt P bevindt zich tussen de twee spiegels op een afstand OP van O en onder een hoek  $\varphi_P$ .

Punt P wordt weerspiegeld in spiegel OA ( $I_{PA}$ ) en het beeld van P in spiegel OB ( $I_{PB}$ ) geeft weer een beeld in spiegel OB.

Punt P blijft nu onder een vaste hoek  $\varphi_P$  en de spiegels OA en OB kunnen nu roteren (wel met vaste hoek  $\theta$  ten opzichte van elkaar) terwijl P wel tussen de spiegels blijft.

> Toon overtuigend aan dat de ondanks de rotatie van het stelsel van OA en OB de afstanden van de beelden ( $I_{PA}$ ) en ( $I_{PB}$ ) tot punt O gelijk blijven.



## 12

Naam: Elastiek  
 Identifier: 2021-02-20  
 Grader: Cuttle Editor 2020  
 Vraagmap: 2021-02

Bewerken Preview Back to List

Vraag  
 Antwoorden  
 Explanation  
 Background  
 Marking\_scheme  
 Classification  
 Analytics  
 Gebruik  
 Files  
 Scripts  
 Vertaling  
 Advanced

### Vraag

Bewerken

Een elastiek heeft zonder uitrekking een lengte van  $2L$  en een elastische constante  $k$ . We bevestigen een massa  $M$  aan het midden O van het elastiek. De massa zakt en het geheel komt in evenwicht. Het elastiek is nu uitgerekt met  $2y_e$ , veel kleiner dan  $2L$ . O is een afstand  $x_e$  naar beneden gegaan en het elastiek heeft ten opzichte van de horizontaal een hoek  $\theta$ .

- Leid af dat voor evenwicht geldt:  $(\frac{x_e}{L})^2 = 2(\frac{y_e}{L})$
- Bepaal  $x_e$  in termen van  $M$ ,  $L$  en  $k$ .

Als je  $M$  loslaat vanuit O, gaat deze naar beneden.

- Geef de bewegingsvergelijking van  $M$  als functie van  $x$ .
- Bepaal de maximumwaarde van  $x$ .

