

Antwoordmodel natuurkunde olympiade 2003 eerste ronde

15 gesloten vragen: 2 punten per juist antwoord.

1	C	4	D	7	D	10	B	13	A
2	D	5	B	8	D	11	C	14	C
3	B	6	B	9	B	12	B	15	B

4 open vragen: maximumscore per vraag 5

Maximumscore: 5

- 1 uitkomst: $n = \sqrt{2}$ (= 1,4)
voorbeeld van een berekening:
De hoek van breking bij binnentreden en de daaropvolgende hoek van inval bij de wand zijn samen altijd 90° . [1]
De grenshoek g moet maximaal 45° zijn. [1]
Als dat zo is, kan de maximale hoek van breking bij intrede nooit groter dan 45° zijn en is elke volgende hoek van inval aan de wand groter dan de grenshoek! [2]
Er geldt: $\sin g = \sin 45^\circ = \frac{1}{n} \rightarrow n = \sqrt{2}$. [1]

Maximumscore: 5

- 2 uitkomst: $AP = 0,88$ m
voorbeeld van een berekening:
Voor de weerstand van een draad geldt: $R = \ell \cdot \frac{\rho}{A}$. [1]
Voor AB geldt dus:
 $5,0 = 1,2 \cdot \frac{\rho}{A}$ dus $\frac{\rho}{A} = 4,167$. [1]
Noem het stuk $PQ = x$, dan geldt voor de nieuwe draad:
 $4,0 = 4,167 \cdot (1,2 - 2x) + 4,167 \cdot \frac{1}{2} x \rightarrow$ [1]
 $x = 0,16$ m [1]
Dus: $AP = 1,2 - 0,32 = 0,88$ m. [1]

Maximumscore: 5

3 uitkomst: $v = 1 \text{ km h}^{-1}$

Voorbeeld van een berekening:

De zwemmer zwemt met constante snelheid ten opzichte van het water en dus van de kurk. Hij zwemt een half uur van de kurk weg en dus ook in een half uur weer naar de kurk terug.

[2]

Dus in totaal 1 uur.

[2]

De kurk drijft in die tijd precies 1 km af, dus de stroomsnelheid van de rivier is 1 km per uur.

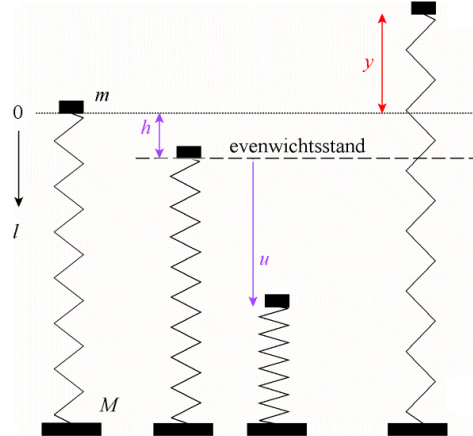
[1]

Maximumscore: 5

4 uitkomst: $u = \frac{(m+M)g}{C}$

voorbeeld van een berekening:

Bij evenwicht is de veer iets ingedrukt om de zwaartekracht op massa m te dragen.:



(1) Evenwicht: $mg = Ch \Rightarrow h = \frac{mg}{C}$

[1]

De veer moet tenminste zo hard aan het blok met pen trekken als de zwaartekracht op blok met pen.

(2) hoogste stand $Mg = Cy \Rightarrow y = \frac{Mg}{C}$

[1]

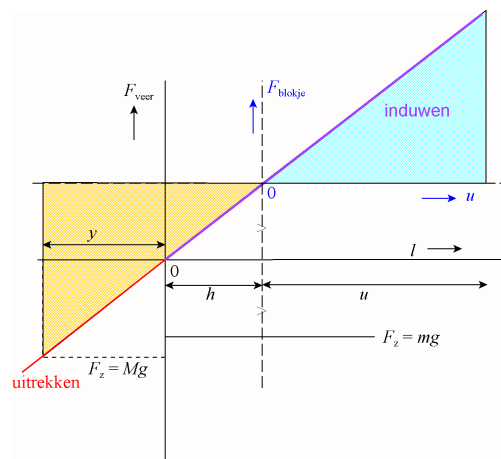
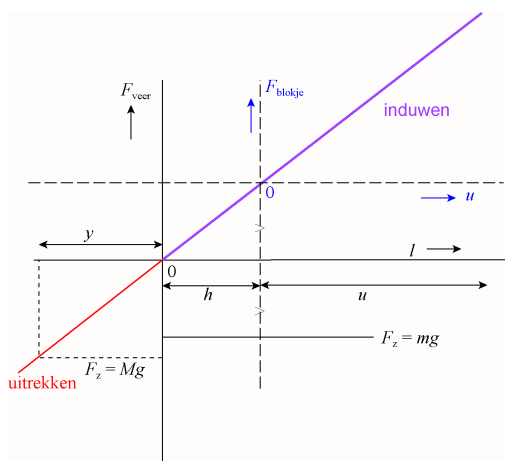
Voor de indrukking u geldt dat die even groot moet zijn als de uiterste hoogte ten opzichte van de evenwichtsstand

(3) hoogste stand $y + h = u$

[1]

(1) en (2) in (3) $\Rightarrow \frac{Mg}{C} + \frac{mg}{C} = u$ of $\frac{(m+M)g}{C} = u$

[2]



In diagramvorm voor resp. de krachten en de energieën: