

# Examen klassieke mechanica

17 januari 2020 namiddag

## 1 Vraag 1 (mondeling) 5pt

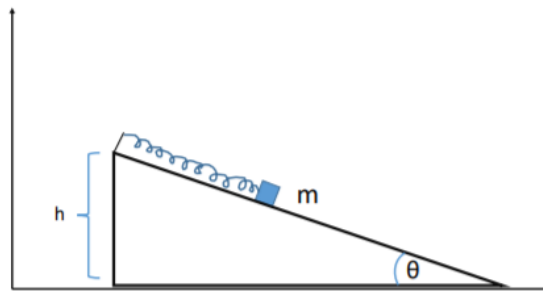
Leg botsingsdoorsnede uit. Bijvragen: wat is de eenheid van de botsingsdoorsnede? Wat kom ik uit als ik de botsingsdoorsnede integreer tussen  $-\frac{\pi}{4}$  en  $\frac{\pi}{4}$  in het axissymmetrische geval voor de Coulombkracht?

## 2 Vraag 2 7pt

Reeds gestelde examenvraag uit 2018.

### Vraag 1 – Lagrangiaanse systemen [7ptn]

Een driehoekvormig blok met massa  $M$  staat op de grond zoals in onderstaande tekening. Het blok kan schuiven zonder wrijving. Op het blok is er een veer met constante  $k$  en rustlengte  $d$  vastgemaakt. Aan het einde van de veer hangt een massa  $m$  die wederom kan schuiven zonder wrijving.



- Wat is de lengte van de veer indien zowel het grote als het kleine blok in evenwicht zijn? [1pt]
- Wat zijn de vrijheidsgraden en wat is de Lagrangiaan en bijhorende bewegingsvergelijkingen? [3pt]
- Wat is de natuurlijke frequentie van dit systeem indien het oscilleert rond zijn evenwicht? [3pt]

### 3 Vraag 3 5pt

Zij  $\vec{F} = -\alpha r^{-3}$ . Geef de oplossingen voor de beweging in functie van  $r(\theta)$  en beschrijf de banen kwalitatief in termen van de beginvoorwaarden voor alle waarden van  $\alpha \in \mathbb{R}$ .

### 4 Vraag 4 3pt

Gegeven de volgende lagrangiaan, wat zijn alle symmetrieën?

$$L = \dot{x}^2 + 2\dot{y}^2$$