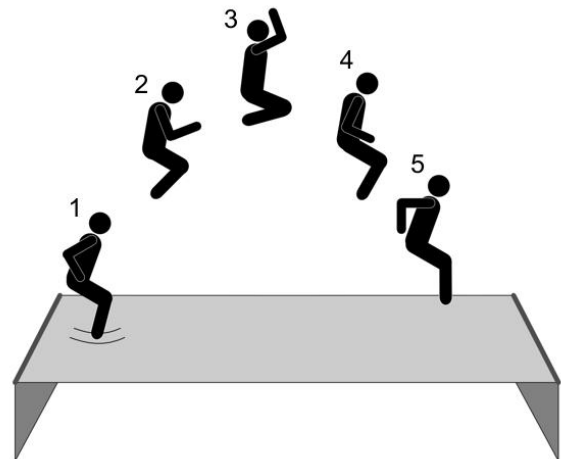


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

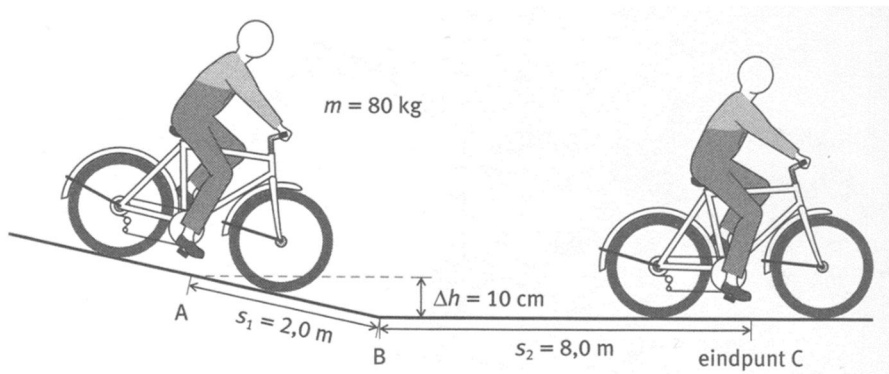
**Opgave 1**

In nevenstaande afbeelding staat een trampolinesprong weergegeven. **Leg uit** welke energieomzettingen er tussen de opeenvolgende afbeeldingen van de man plaatsvinden.



**Opgave 2**

Een fietser rolt zonder beginsnelheid een helling af. Na uitrollen op het horizontaal gedeelte komt hij tot stilstand. De beweging is weergegeven in onderstaande afbeelding.



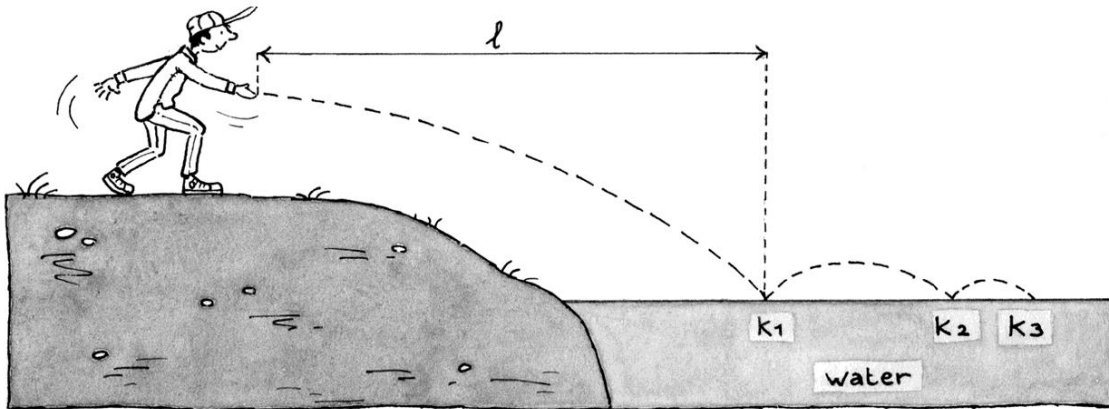
- Geef aan welke energieomzettingen er achtereenvolgens plaatsvinden.
- Bereken** de gemiddelde wrijvingskracht op de fiets met fietser tijdens deze beweging.
- Bereken** met welke snelheid de fietser het rechte stuk zou oprollen wanneer er geen sprake zou zijn van wrijving.

### Opgave 3

Keitje ketsen is een spelletje waarbij je een steentje zodanig over het water gooit dat het een paar maal op het wateroppervlak stuitert (ketst) voordat het zinkt. Ketsen lukt het best met een plat steentje.

Jan gooit een steentje dat ketst (zie onderstaande afbeelding). In deze afbeelding is de baan van het steentje met een streepjeslijn aangegeven; de afbeelding is niet op schaal.

$K_1$ ,  $K_2$  en  $K_3$  zijn de plaatsen waar het steentje in contact is met het water.



Het steentje dat Jan gooit, heeft een massa van 32 g. Het verlaat zijn hand in horizontale richting met een snelheid van 8,2 m/s. Het vertrekpunt van het steentje ligt 1,09 m boven het wateroppervlak. De luchtwrijving is te verwaarlozen.

a) **Bereken** de horizontale afstand  $l$ .

Nadat het steentje het water voor het eerst raakte, stuiterde het steentje een paar keer op het water. In

nevenstaande afbeelding zijn de kinetische energie  $E_k$  en de zwaarte-energie  $E_z$  van het steentje uitgezet als functie van de plaats in horizontale richting.

Nevenstaande afbeelding heeft alleen betrekking op het deel van de baan dat boven het water ligt; het eerste deel van de beweging is er niet in weergegeven.

b) **Bepaal** hoeveel energie het steentje verliest bij de eerste 'botsing' met het water. De luchtwrijving heeft geen merkbare invloed op de beweging van het steentje.

c) **Leg uit** hoe dat uit bovenstaande afbeelding blijkt.

d) **Bepaal** de snelheid waarmee het steentje voor de tweede keer het water raakte.

e) **Bepaal** de maximale hoogte van het steentje boven het wateroppervlak tussen  $K_1$  en  $K_2$ .

