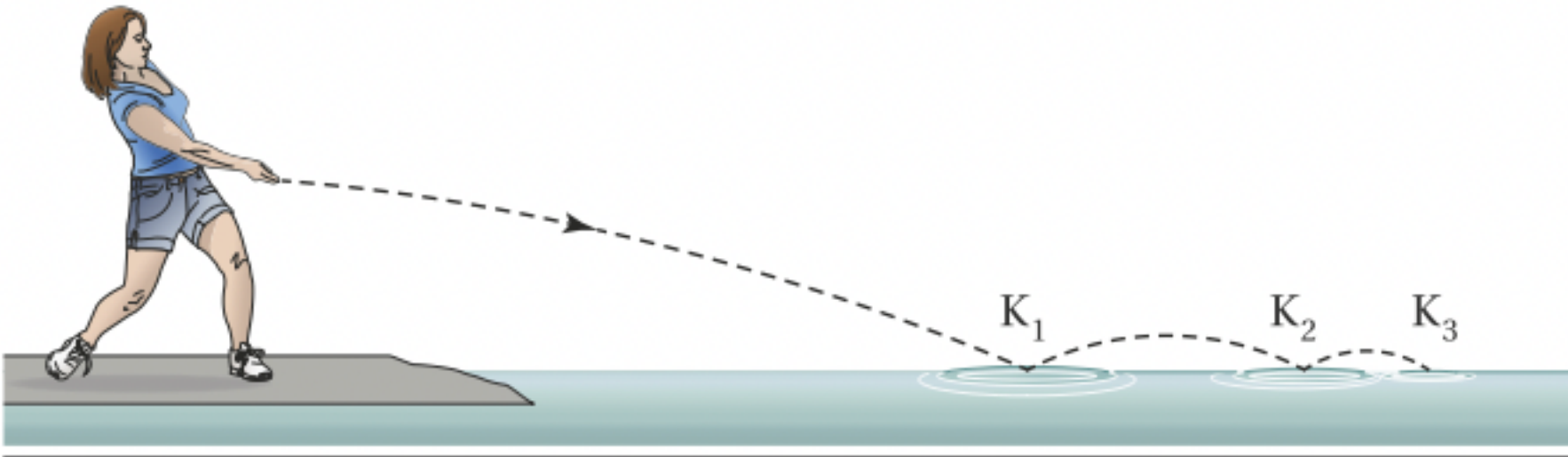
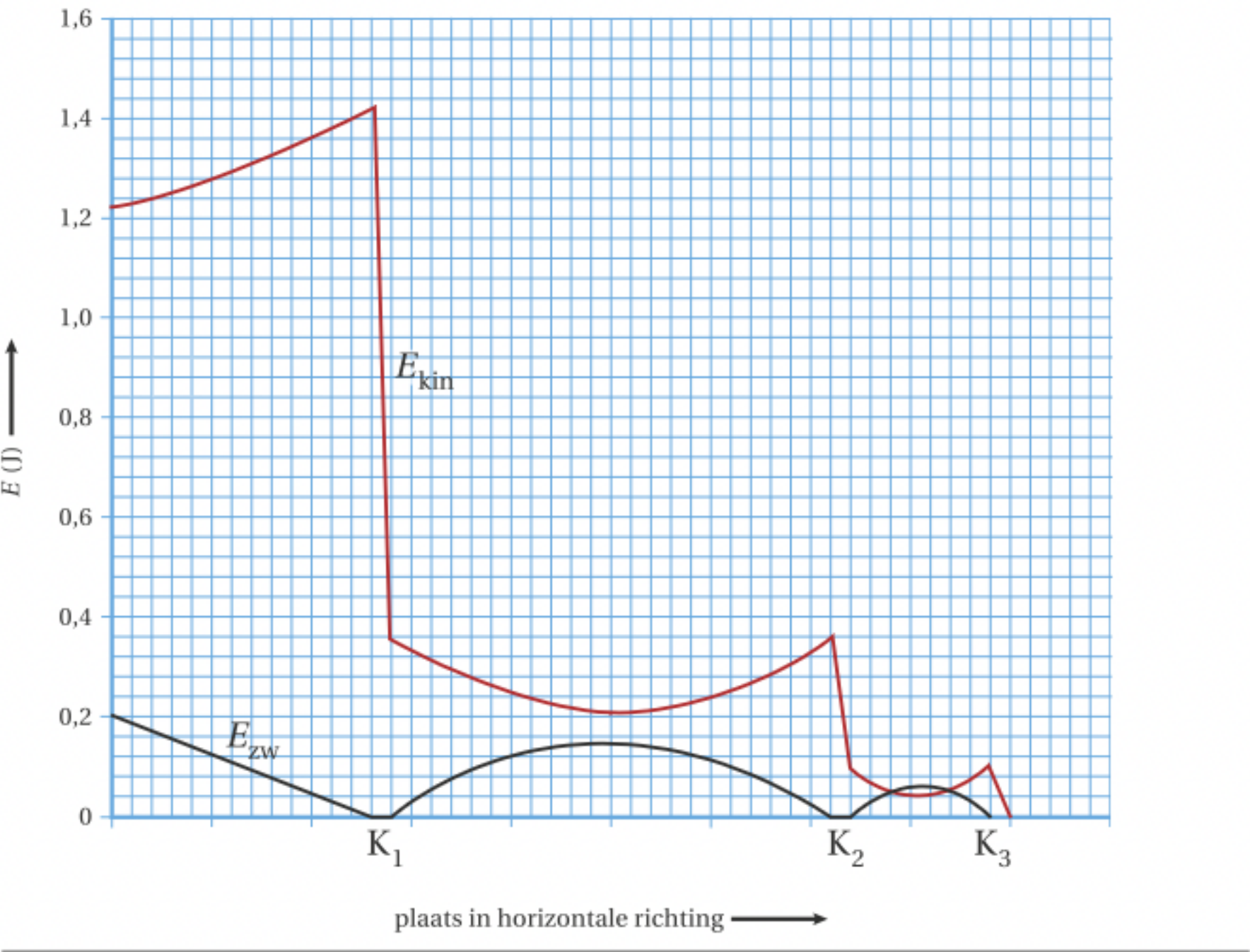


29 ‘Keitje ketsen’ is een spelletje waarbij je een plat steentje zodanig over het water gooit dat het een paar keer op het wateroppervlak stuitert (ketst) voordat het zinkt. Zie figuur 8.29.



Figuur 8.29

De massa van het steentje is 32 g. De baan is met een streeplijn aangegeven. K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> en K<sub>3</sub> zijn de plaatsen waar het steentje het wateroppervlak raakt. De luchtweerstandskracht wordt verwaarloosd. In figuur 8.30 zijn de kinetische en zwaarte-energie van het steentje als functie van de verplaatsing in horizontale richting uitgezet. Je ziet enkel de waarden bij de baan van het keitje boven het water.



Figuur 8.30

- a Bereken de snelheid waarmee het keitje bij K<sub>1</sub> het water raakt. De luchtweerstand heeft geen merkbare invloed gehad op de beweging van het keitje.
- b Leg met behulp van figuur 8.30 uit hoe dat blijkt.
- c Bepaal hoeveel energie het keitje verliest bij de eerste ‘botsing’ met het water.
- d Bepaal de maximale hoogte van het keitje tussen K<sub>1</sub> en K<sub>2</sub> uitgedrukt in cm.

Opgave 29

- a De snelheid waarmee het steentje het water bij K<sub>1</sub> raakt, bereken je met de formule voor de kinetische energie.  
  

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$m = 32 \text{ g} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$E_k = 1,42 \text{ J (aflezen in figuur 8.30 van het boek)}$$

$$1,42 = \frac{1}{2} \times 32 \cdot 10^{-3} \times v^2$$

$$v = 9,42 \text{ m s}^{-1}$$
Afgerond:  $v = 9,4 \text{ m s}^{-1}$ .
- b Als de luchtweerstand geen merkbare invloed heeft op het steentje, dan blijft de som van de kinetische energie en de zwaarte-energie op elk moment gelijk. De totale energie van het steentje op plaats 0 is  $1,22 + 0,2 = 1,42 \text{ J}$ . De totale energie van het steentje vlak voor K<sub>1</sub> is 1,42 J. Er is dus geen energieverlies. Dus heeft de luchtweerstand geen merkbare invloed op het steentje gehad.
- c De energie die het steentje verliest, bereken je met de wet van behoud van energie.  
  
De totale energie voor de botsing is 1,42 J. Volgens figuur 8.30 van het boek is de totale energie na de botsing 0,36 J. Het steentje heeft  $1,42 - 0,36 = 1,06 \text{ J}$  verloren.
- d De maximale hoogte bepaal je met de maximale zwaarte-energie.

$$E_{zw} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{zw} = 0,15 \text{ J (aflezen in figuur 8.30 van het boek)}$$

$$m = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$0,15 = 32 \cdot 10^{-3} \times 9,81 \times h$$

$$h = 0,477 \text{ m} = 47,7 \text{ cm}$$
Afgerond:  $h = 48 \text{ cm}$ .