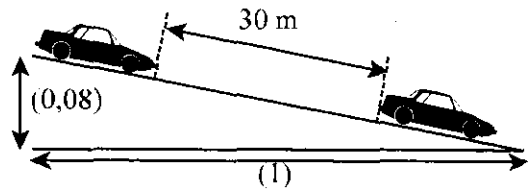


$$\text{Cijfer} = \Sigma \text{punten} + 1$$

**Opgave 1.**

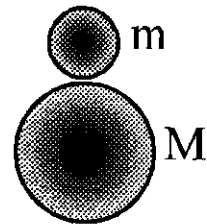
Een auto rijdt met een constante snelheid een helling van 8% af naar beneden. Plotseling remt de auto en glijdt 30 m door, waarna deze tegen een geparkeerde auto botst. De wrijvingscoëfficiënt tussen de banden en de weg is  $\mu_k = 0,45$ .



- Bereken met welke snelheid de auto minstens reed voordat deze begon te remmen.

**Opgave 2.**

Een grote en een kleine bal met respectievelijk massa  $M$  en  $m$ , laat men vanaf een bepaalde hoogte verticaal naar beneden vallen, waarbij de kleine bal zich net boven de grote bal bevindt. Op een gegeven moment botst de grote bal op de grond. Deze botsing is volkomen elastisch (de restitutiecoëfficiënt = 1). Direct daarop botst de grote bal met de kleine bal; ook deze botsing is volkomen elastisch. Alle bewegingen zijn zuiver verticaal.



- Bereken de verhouding  $\mu = \frac{m}{M}$  als na de eerste botsing tussen beide ballen, de grote bal blijft liggen.

**Opgave 3.**

Twee stenen worden vanuit rust vanaf dezelfde hoogte losgelaten; de een wat later dan de ander.

- A. Het verschil in snelheid wordt: groter  
kleiner  
blijft gelijk
- B. Het verschil in onderlinge afstand wordt: groter  
kleiner  
blijft gelijk
- C. Het tijdsverschil waarmee ze de grond bereiken ten opzichte van het tijdsverschil waarmee ze zijn losgelaten is: groter  
kleiner  
blijft gelijk

**Puntenverdeling:**

Opgave 1.:	3 pt
Opgave 2.:	3 pt
Opgave 3a.:	1 pt
Opgave 3b.:	1 pt
Opgave 3c.:	1 pt