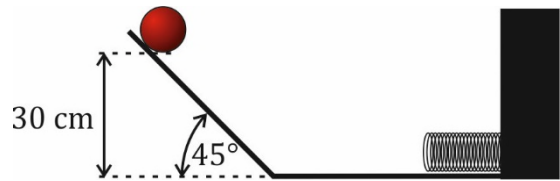


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

### Opgave 1

Een kogel met een massa van 50 g wordt vanuit stilstand losgelaten op een helling. De kogel rolt vervolgens wrijvingsloos de helling af en botst dan tegen een veer.



Voor de veer in deze opgave geldt dat de veerconstante gelijk is aan 16 N/m.

a) Welke energieomzettingen vinden er achtereenvolgens plaats.

b) **Bereken** de snelheid waarmee de kogel de veer raakt.

De kogel wordt opnieuw losgelaten maar nu van een andere hoogte. De snelheid waarmee de kogel de veer raakt blijkt 3,1 m/s te bedragen.

c) **Bereken** hoe ver de kogel de veer maximaal kan indrukken.

### Opgave 2

Een raceauto van een speelgoedracebaan wordt "afgeschoten" door een veer.

De massa van het raceautootje bedraagt 100 g.

De auto krijgt van de veer een startsnelheid van 2,00 m/s.

Het autootje gaat een helling op en bereikt uiteindelijk op de top van de helling een snelheid van 0,653 m/s.

Laat de wrijving buiten beschouwing.

a) **Bereken** de hoogte van de auto op de top van de helling.

Om het autootje een startsnelheid van 2,00 m/s te geven moet de veer 5,0 cm worden ingedrukt.

b) **Bereken** de veerconstante van de veer.

In de praktijk kunnen de wrijvingskrachten niet worden verwaarloosd. Het blijkt dat de wrijvingskrachten vanaf de start (toen het autootje een snelheid van 2,00 m/s had) tot op de top van de helling (snelheid van 0,653 m/s) een arbeid van 8,52 mJ verrichten.

c) **Bereken** hoe hoog de helling in werkelijkheid was.



### Opgave 3

Een skilift, zoals in nevenstaande afbeelding staat weergegeven, trekt de skiërs langs de helling omhoog door middel van een touw. Het geheel wordt aangedreven door een motor met een nuttig vermogen van 10 kW.

De helling maakt een hoek van  $14^\circ$  met horizontaal. Op een gegeven moment worden er 8 skiërs omhoog getrokken. De gemiddelde massa van een skiër bedraagt 50 kg.

De baan is zodanig glad dat de wrijving kan worden verwaarloosd.

- Bereken** de kracht die het touw moet leveren om de 8 skiërs met een constante snelheid langs de helling omhoog te trekken.
- Bereken** de snelheid waarmee de skiërs langs de helling omhoog worden getrokken. De motor heeft een rendement van 40%.
- Bereken** hoeveel liter benzine deze motor per uur verbruikt.

