

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

Marloes heeft een wieg gekocht voor haar baby. De wieg hangt aan een veer en kan zachtjes op en neer trillen (zie nevenstaande afbeelding). Op de verpakking van de wieg staat: $C_{\text{veer}} = 1,3 \text{ kN/m}$ en $m_{\text{wieg}} = 12,2 \text{ kg}$.

a) **Bereken** hoever de veer is uitgerekt als de wieg aan de veer hangt.

De wieg is met twee touwen aan het plafond bevestigd (zie nevenstaande afbeelding).

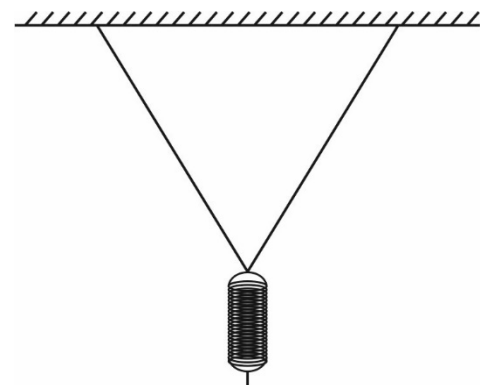
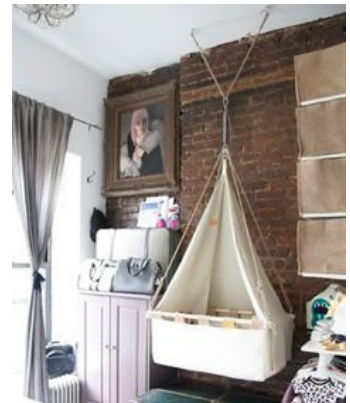
b) **Bepaal** met een constructie in onderstaande afbeelding de grootte van de spankracht in een touw.

Marloes legt haar baby van $3,2 \text{ kg}$ in de wieg. Als zij de wieg een klein beetje naar beneden duwt en dan loslaat, gaat de wieg met de baby erin een trilling uitvoeren.

c) **Bereken** de frequentie van deze trilling.

Marloes heeft een cardiogram van de hartslag van haar baby. Met de hartslag wordt het aantal slagen van het hart per minuut bedoeld.

Het cardiogram is gegeven in onderstaande afbeelding. Het papier bewoog met een snelheid van 50 mm/s .



d) **Bepaal** de hartslag van de baby.

Marloes heeft gelezen dat baby's gemakkelijker in slaap vallen als de frequentie van het trillen van de wieg twee keer zo klein is als de frequentie waarmee het hart van de baby klopt. De frequentie van haar wieg is nu nog te hoog.

e) Noem twee aanpassingen aan de wieg die Marloes zou kunnen doen om de frequentie van de wieg kleiner te maken. Licht je antwoord toe.

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.

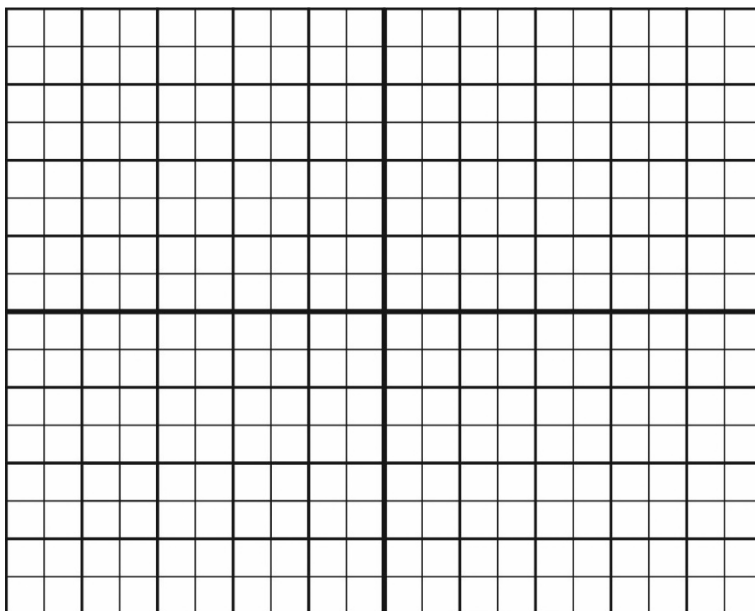


Opgave 3

Een trilling waarvan de frequentie 250 Hz en de amplitude 1,5V is, wordt zichtbaar gemaakt op een oscilloscoopscherm.

De tijdbasis is ingesteld op 0,5 ms/div. De gevoeligheid is ingesteld op 0,75 V/div.

Teken het oscillogram in onderstaande afbeelding.



Opgave 4

In de vertrekhal van een vliegveld trekt een reiziger met constante snelheid zijn koffer op wieltjes tegen een 6,0 m lange helling omhoog (zie nevenstaande afbeelding).

De hellingshoek noemen we α .

De massa van de koffer bedraagt 20 kg.

De wieltjes onder de koffer lopen zo soepel dat alle wrijving te verwaarlozen is.

Toon aan dat de arbeid W die de reiziger moet verrichten om de koffer de 6,0 m lange helling op te trekken gelijk is aan:

$$W = 1,2 \cdot 10^3 \cdot \sin(\alpha)$$

