Hypotheek

In 2015 koopt Casper een nieuwe woning. Om die te kunnen betalen, sluit hij bij een bank een **hypotheek** af. Hij spreekt met de bank een periode af waarin hij de lening terugbetaalt, de looptijd van de hypotheek. Hierbij is het maandelijks te betalen bedrag gedurende de looptijd iedere maand hetzelfde. Dit bedrag bestaat voor een deel uit rente en voor een deel uit aflossing; deze aflossing is een terugbetaling van een gedeelte van het geleende bedrag.

De hoogte van de maandelijkse betaling wordt zó gekozen dat aan het eind van de looptijd de hypotheek precies is afgelost en alle rente is betaald.

De hypotheek van Casper is € 250 000. Bij zijn hypotheek is de rente gedurende de gehele looptijd van 30 jaar hetzelfde, namelijk 4,3% rente per jaar over het nog terug te betalen deel van het geleende bedrag. Voor de restschuld van Casper kan de volgende recursieve formule worden opgesteld:

$$R_n = 1{,}0035 \cdot R_{n-1} - B \text{ met } R_0 = 250\,000$$

In deze formule is R_n de restschuld (in euro's) na n maanden en B het bedrag (in euro's) dat hij per maand betaalt.

De maandelijkse groeifactor is in deze formule afgerond op 4 decimalen tot 1,0035.

3p **17** Bereken deze maandelijkse groeifactor in 5 decimalen nauwkeurig.

Voor de hypotheek van Casper geldt $B = 1225{,}10$. Volgens zijn hypotheekadviseur is het zo dat hij na 10 jaar meer dan 20% van zijn hypotheek heeft afgelost.

4p **18** Onderzoek of de hypotheekadviseur gelijk heeft.

Het bedrag dat Casper per maand betaalt, bestaat voor een deel uit rente (I) en voor een deel uit aflossing (F). Er geldt dus: $B = I + F$.

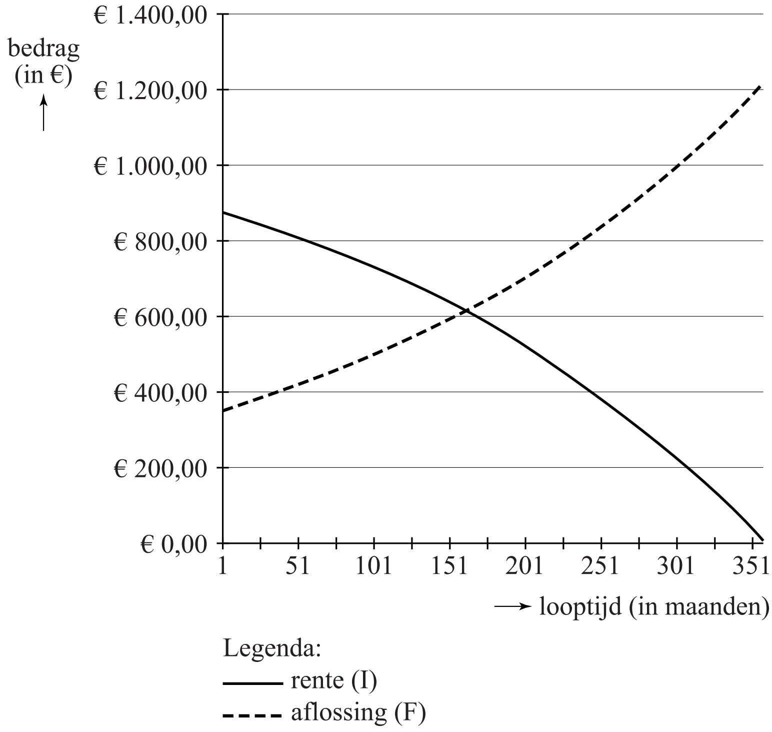
Aan het begin van de looptijd bestaat dit bedrag voor het grootste deel uit rente en slechts voor een klein deel uit aflossing, maar naarmate er meer afgelost wordt, neemt het rentedeel af en de aflossing toe.
Voor de hypotheek van Casper is met $B = 1225{,}10$ het verloop van I en F weergegeven in de figuur.

Voor Casper kan de aflossing van zijn hypotheek benaderd worden met de formule

$$F = 345{,}24\mathrm{e}^{0{,}0035n}$$

met n in maanden.

figuur



4p **19** Bereken na hoeveel maanden Casper voor het eerst meer aflossing dan rente betaalt.

In het algemeen geldt voor het berekenen van het maandelijks te betalen bedrag B de volgende formule:

$$B = L \cdot \frac{0{,}01r}{1-(1+0{,}01r)^{-n}}$$

In deze formule is L de hoogte van de lening, r het rentepercentage **per maand** en n de (resterende) looptijd van de lening **in maanden**.

Na 10 jaar bedraagt de restschuld van Casper nog € 198 396.[1)] Hij heeft op dat moment de mogelijkheid € 50 000 van zijn hypotheek af te lossen. Het nadeel is wel dat hij dan voor de resterende looptijd van 20 jaar een nieuwe lening moet afsluiten met 0,375% rente **per maand**.

2p **20** Toon aan dat het bedrag dat hij per maand moet betalen, gelijk wordt aan € 938,83 als hij € 50 000 van zijn hypotheek aflost.

Casper heeft nu twee mogelijkheden:

I Hij verandert niets aan zijn hypotheek en blijft € 1225,10 per maand betalen. De € 50 000 zet hij op een lange-termijnspaarrekening waar hij 2,95% rente per jaar krijgt.

II Hij lost met de € 50 000 zijn hypotheek voor een deel af en betaalt nog maar € 938,83 per maand. Het geld dat hij per maand minder uitgeeft, zet hij op de bank maar hij ontvangt hier geen rente over.

5p **21** Onderzoek welke mogelijkheid voor Casper het gunstigst is.

noot 1 Dit bedrag is ontstaan door te rekenen met de formule van R_n zonder tussentijds af te ronden.