**Natuurkunde Hoofdstuk 4, trillingen vwo 4**

**4.1 Eigenschappen van trillingen**

**Bewegingen die zich steeds herhalen heten periodieke bewegingen. Een trilling is een periodieke beweging om een evenwichtsstand. Elke trilling heeft twee uiterste standen waar de snelheid 0 is. Een trilling heeft een uitwijking *u*, de afstand tot de evenwichtsstand. De amplitude *A* is de maximale uitwijking ten opzichte van de evenwichtsstand. De trillingstijd/periode *T* is de tijdsduur van 1 volledige trilling.**

**Het aantal trillingen per seconde is de frequentie *f.* De frequentie en de trillingstijd zijn elkaars inverse. T= 1/f en f= 1/T.**

**Met de fase van een trilling geef je aan hoeveel trillingen er op een bepaald tijdstip zijn uitgevoerd.**

 **De gereduceerde fase geeft aan welk deel van de laatste trilling is uitgevoerd.**

4.2 Trillingen in diagrammen en formules

Een harmonische trilling heeft een sinusvormige grafiek (sinusoïde).

**Van een (u,t)- diagram kun je op elk tijdstip de uitwijking aflezen. Ook kun je de trillingstijd en de amplitude met behulp van het diagram bepalen.**

**Bij geluid bepaalt de frequentie de toonhoogte en de amplitude de geluidssterkte. Hoe hoger de frequentie, hoe hoger de toon en hoe groter de amplitude, hoe harder het geluid.**

**De uitwijking van een harmonische trilling kun je berekenen met:**

**)**

**Uit een (u,t)-diagram kun je ook de snelheid van een trilling bepalen. Bij een sinusoïde is de snelheid het grootst op de evenwichtsstand en 0 op de maximale uitwijking (u=A).**

**4.3 Demping en resonantie**

**De frequentie waarmee een voorwerp van nature trilt, is de eigenfrequentie. Veel voorwerpen hebben meer dan 1 eigenfrequentie. Demping van een trilling ontstaat door energieverlies ten gevolge van wrijving en geen toevoer van nieuwe energie. De amplitude wordt daarbij kleiner (de trilling wordt dus zachter), maar de frequentie blijft gelijk.**

**Als een voorwerp meetrilt met een trilling van buitenaf heet dat resonantie. Een eigenfrequentie van het voorwerp is gelijk aan die van de gedwongen trilling. De twee trillingen zijn met elkaar in fase.de amplitude van de trillingen kan erg groot worden, doordat de trilling steeds wordt versterkt.**

**Twee voorwerpen bewegen in fase als op elk tijdstip hun gereduceerde fase gelijk is. Twee voorwerpen bewegen in tegenfase als op elk tijdstip hun gereduceerde fase 0,50 verschilt.**

**De snelheid van een trillend voorwerp verandert steeds, dat betekent dat er voortdurend een resulterende kracht werkt richting de evenwichtsstand. Bij harmonische trillingen zijn en *u* recht evenredig.**

**Als de richting van de trilling er toe doet, zet je een minteken voor de C in de formule.**

**De trillingstijd van een massaveersysteem (= gewichtje trilt aan veer) hangt af van de massa en de veerconstante.**

**4.4 Cirkelbewegingen**

**De snelheid waarmee een voorwerp in een cirkelbaan beweegt, noem je de baansnelheid. De omlooptijd T is de tijdsduur waarin een voorwerp 1 keer de cirkelomtrek doorloopt. Een cirkelbeweging waarbij de grootte van de snelheid constant is heet een eenparige cirkelbeweging.**

**r is hierbij de straal van de cirkelbaan in meter.**

**Op een voorwerp dat met constante snelheid rondcirkelt, werkt een resulterende kracht naar het middelpunt van de cirkel. Deze middelpuntzoekende kracht is geen nieuw soort kracht, maar wordt geleverd door de spankracht/zwaartekracht/wrijvingskracht/spierkracht. De middelpuntzoekende kracht verandert voortdurend de richting van de snelheid, maar laat de grootte constant.**