

Lærerark Vertigo

Svar på opgaverne til efterbehandlingsark 2.

Du sidder i Vertigo oven på en badevægt, mens den foretager en lodret cirkelbevægelse med konstant fart. Vi vil udregne, hvor meget vægten viser i toppen og i bunden af bevægelsen. Du er påvirket af to kræfter, nemlig tyngdekraften og kraften fra vægten. I den lodrette cirkelbevægelse arbejder tyngdekraften og kraften fra vægten skiftevis mod og med hinanden for at give den til cirkelbevægelsen nødvendige centripetalkraft. I cirkelbevægelsens bund er kraften på personen fra vægten rettet ind mod centrum, mens tyngdekraften er rettet udad. Retningen ind mod centrum regnes positiv.

I bunden af cirkelbevægelsen er kraften fra vægten rettet opad (ind mod centrum), mens tyngdekraften er rettet nedad (væk fra centrum).

$$F_{\text{cen}} = F_{\text{vægt}} - F_t$$

Ved at isolere $F_{\text{vægt}}$ fås

$$F_{\text{vægt}} = F_{\text{cen}} + F_t = m \cdot \left(\frac{v^2}{r} + g \right)$$

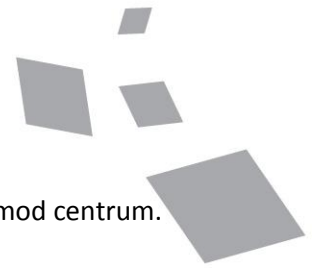
Vægten viser

$$m_{\text{vægt}} = \frac{F_{\text{vægt}}}{g} = m \cdot \left(\frac{\left(\frac{v^2}{r} \right)}{g} + 1 \right)$$

g-kræfter kan defineres som det vægten $m_{\text{vægt}}$ viser divideret med ens normale vægt m . Derfor kan g-kraften skrives:

$$\text{g-kraft} = \frac{m_{\text{vægt}}}{m} = \left(\frac{\left(\frac{v^2}{r} \right)}{g} + 1 \right) = \frac{a_{\text{cen}}}{g} + 1$$





I toppen af cirkelbevægelsen er kraften fra vægten og tyngdekraften begge rettet ind mod centrum.

$$F_{\text{cen}} = F_{\text{vægt}} + F_t$$

Ved at isolere $F_{\text{vægt}}$ og indsætte centripetalkraft og tyngdekraft, fås

$$F_{\text{vægt}} = F_{\text{cen}} - F_t = m \cdot \left(\frac{v^2}{r} - g \right)$$

$$\text{g-kraft} = \frac{F_{\text{vægt}}}{F_t} = \left(\frac{\left(\frac{v^2}{r} \right)}{g} - 1 \right) = \frac{a_{\text{cen}}}{g} - 1$$

Accelerationer og g-kræfter i Vertigo

Centripetalacceleration	1 g	2 g	3 g	4 g
Vægt top	0 kg	50 kg	100 kg	150 kg
Vægt midt	50 kg	100 kg	150 kg	200 kg
Vægt bund	100 kg	150 kg	200 kg	250 kg
g-kraft top	0 g	1 g	2 g	3 g
g-kraft midt	1 g	2 g	3 g	4 g
g-kraft bund	2 g	3 g	4 g	5 g

I øverste række måles centripetalaccelerationen i enheden g. I de tre nederste er det g-kraften der måles i enheden g.

Når farten gøres dobbelt så stor bliver centripetalaccelerationen 4 gange så stor. Det svarer til at gå fra 1. kolonne til 4. kolonne.



Når piloten er vægtløs i toppen, er det fordi han er accelereret lige så meget som ved et frit fald. Forskel i g-kraft mellem top og bund er hele tiden 2 g, uafhængig af farten i cirkelbevægelsen.

