

Fysik SK-dag

Opgave 1

På billedet ses et fly, der trækker et reklamebanner efter sig. Flyet flyver med konstant hastighed. Reklamebanneret har massen 19.2 kg

- a. Indtegn på bilag nr. 2 pile, der viser størrelse og retning af de tre kræfter, der virker på reklamebanneret.

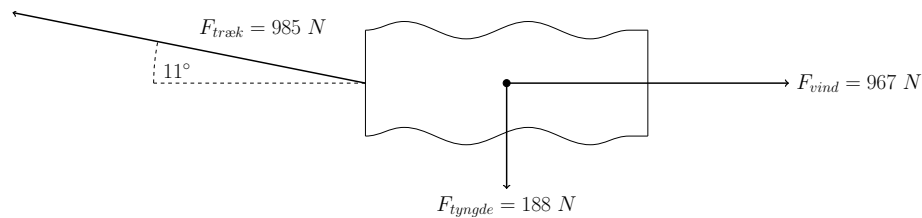


Figure 1:

Vi udregner størrelserne på kræfterne

$$F_{tynge} = m \cdot g = 19.2 \text{ kg} \cdot 9.82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 188 \text{ N}$$

$$F_{vind} = \frac{188 \text{ N}}{\tan(11^\circ)} = 967 \text{ N}$$

$$F_{træk} = \frac{188 \text{ N}}{\sin(11^\circ)} = 985 \text{ N} = 985 \text{ N}$$

Opgave 2

Pacemakeren består af en spændingskilde samt en resistor med resistensen 450Ω . Når pacemakeren sender et elektrisk signal gennem hjertet, er strømstyrken 8.9 mA .

- a. Bestem spændingsfaldet over hjertet, når pacemakeren sender et elektrisk signal gennem hjertet.
Hjertet virker som en resistor der er koblet i serie med den anden resistor, så vi finder først spændingsfaldet for resistoren med formlen

$$U = I \cdot R \Leftrightarrow U = 8.9 \text{ mA} \cdot 450 \Omega = 4.005 \text{ V}$$

Da hele spændingsfaldet er summen af resistornes spændingsfald som er

koblet i serie, er hjertets spændingsfald bare hele spændingsfaldet minus den anden resistors

$$6.5 \text{ V} - 4.005 \text{ V} = 2.5 \text{ V}$$

Så spændingsfaldet over hjertet er cirka 2.5 V

Pacemakeren kan i alt levere energien 3.5 kJ til hjertet. Energien bliver afsat i form af små elektriske signaler med varigheden 0.50 ms og med en konstant strømstyrke på 8.9 mA .

Hjertet slår i gennemsnit 74 slag pr. minut

- b. Vurdér, hvor lang tid pacemakeren kan levere energi til hjertet.
Vi starter med at finde mængden af energi per slag ved først at tage arealet under grafen for at finde spændingsfaldet.

$$1 \text{ tern} : 0.5 \text{ ms} \cdot 0.5 \text{ V} = 0.25 \text{ ms} \cdot \text{V}$$

$$4.5 \text{ tern} : 4.5 \cdot 0.25 \text{ ms} \cdot \text{V} = 1.125 \text{ ms} \cdot \text{V}$$

Hver puls tager 0.5 ms så vi dividere med 0.5 ms

$$\frac{1.125 \text{ ms} \cdot \text{V}}{0.5 \text{ ms}} = 2.25 \text{ V}$$

Så spændingsfaldet er 2.25 V

Nu kan vi gange det med strømstyrken for at få det i effekten.

$$2.25 \text{ V} \cdot 8.9 \text{ mA} = 0.02 \text{ W}$$

Igen tager hver puls 0.5 ms så vi ganger med 0.5 ms for at få energien.

$$0.02 \text{ W} \cdot 0.5 \text{ ms} = 0.00001 \text{ J}$$

Da hjertet slår 74 gange i minuttet kan vi gange med 74 for at finde energien over 1 minut.

$$0.00001 \text{ J} \cdot 74 = 0.00074 \frac{\text{J}}{\text{minut}}$$

Så kan vi dividere det med 60 for at få det i $\frac{\text{J}}{\text{s}}$ eller W

$$\frac{0.00074 \frac{\text{J}}{\text{minut}}}{60} = 0.000012\bar{3} \text{ W}$$

Nu kan vi bruge formlen

$$W = \frac{J}{s} \Leftrightarrow s = \frac{J}{W}$$

Så vi indsætter vores værdier

$$s = \frac{3500 \text{ J}}{0.0000123} = 283783783.784 \text{ s}$$

Så omregner jeg sekunder til år

$$283783783.784 \approx 9 \text{ år}$$

Så pacemakeren kan levere strøm til hjertet i cirka 9 år inden batteriet skal skiftes.