

MATEMATIK



MATEMATIK Problemløsning

Opgaver bygget
over en
ungdomsskoles
logo



Introduktion

Ungdomsskolens logo er en lysende og langsomt roterende ballon. Det er en elmotor der roterer ballonen. Strømmen til lys og motor produceres af en vindmølle og et solcellepanel.

Solceller er plader, der kan lave strøm, fra solens lys.

Altså laver solceller også strøm når det er overskyet, dog ikke ligeså meget som hvis solen lyser direkte på dem.

Solcellepanelerne producerer 150W hver, og der er to solcellepaneler på Ungdomsskolen.

Udover solcellerne er der også en vindmølle, som laver strøm når der er vind.

Den kan producere ca. 200W ved en vindhastighed på 12m/s.

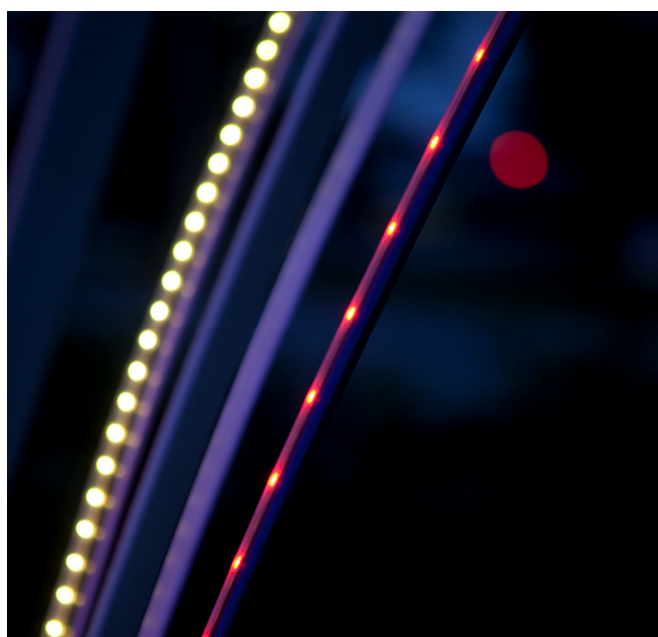
Systemet er forbundet til 4 batterier, som er på 12V og 115Ah hver.

Hastighed	måles i	meter pr. sekund (m/s)
Effekt	måles i	Watt (W)
Strømstyrke	måles i	Ampere (A)
Spændingsforskel	måles i	Volt (V)
Tid	måles i	timer (h)
Energi	måles i	kilowatttimer (kWh)
Et batteris ydeevne	måles i	Amperetimer (Ah)

Spænding · Strømstyrke = Effekt
Effekt · Tid = Energi

1kW = 1000W

LED-lys er en forkortelse for 'Light Emitting Diode'



Ballonen med LED-lys

1

Solcellerne

På en skyfri dag leverer solcellerne en spænding på 12 volt og en effekt på 300 watt.

1.1 Hvor stor en strømstyrke laver solcellerne?

På en dag hvor det er overskyet falder effektiviteten af solcellerne med 80%

1.2 Hvilken effekt producerer solcellerne nu?

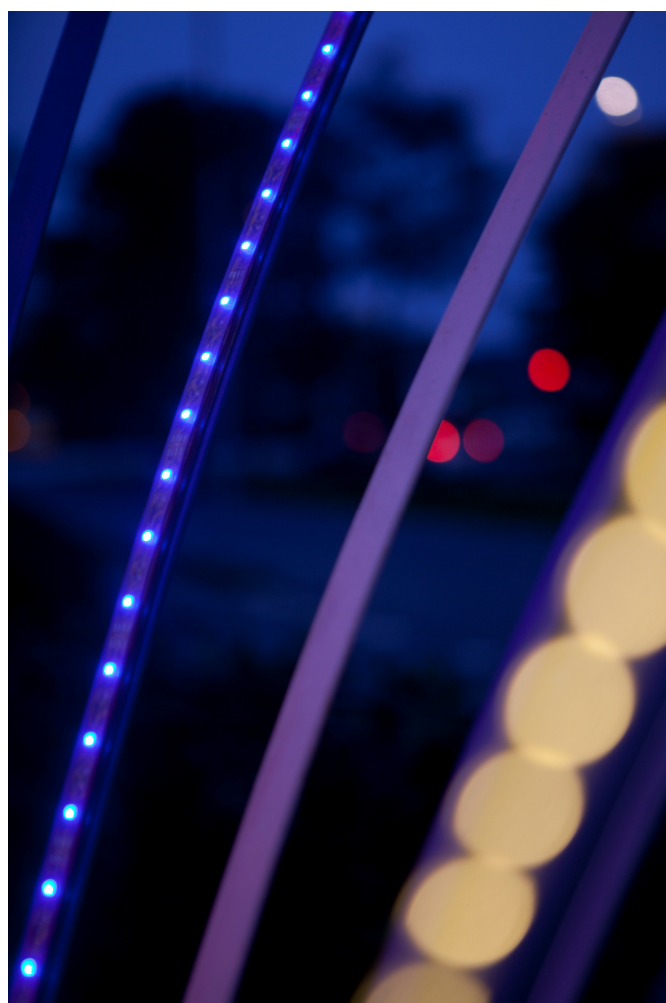
1.3 Hvor mange ampere svarer det til?



De to solcellepaneler

Danmarks samlede energiforbrug er på 30 mia kWh om året.
Der er ca. 5,5 millioner indbyggere i Danmark (kilde: Danmarks Statistik)

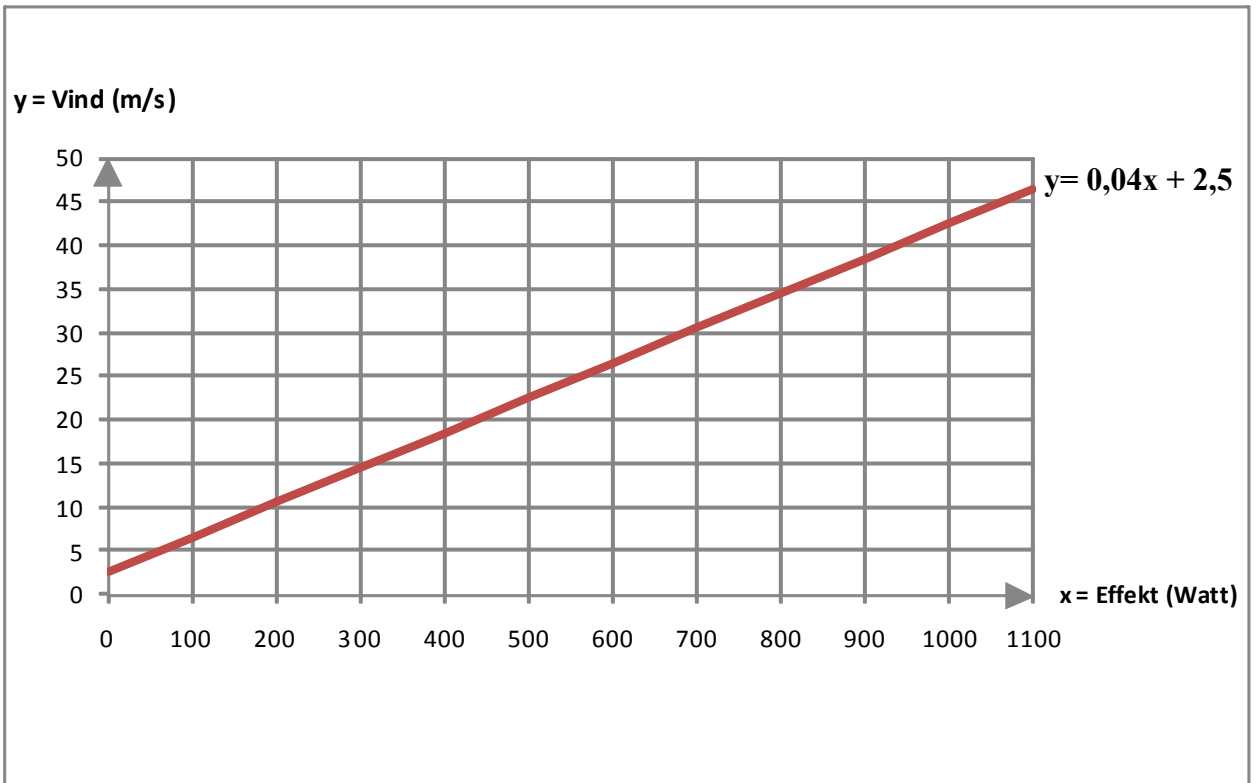
1.4 Hvor meget energi er det pr. person?



Ballonen med LED-lys

2

Vindmøllen



Figuren viser sammenhængen mellem vind og effekt for vindmøllen

Figur 1

Vindmøllen leverer strøm med en spændingsforskel på 12 V

Funktionen for grafen ses i figur 1

2.1 Hvor stor en effekt producerer vindmøllen ved en vindhastighed på 10 m/s?

2.2 Hvilken strømstyrke producerer vindmøllen ved 10 m/s?

Vinden blæser i gennemsnit 5,2 m/s i Danmark (kilde: DMI).

2.3 Hvor mange Watt vil vindmøllen producere i gennemsnit?

En dag bliver det orkan, og vi kan registrere at vindmøllen producerer 1000 W

2.4 Hvor meget blæser det ca?



Vindmøllen

3

Batterierne



De 4 batterier. I forstørrelsesglasset ses et af batteriernes påskrift

3.1 Hvor meget energi kan de 4 batterier der ses på fotoet *teoretisk* levere til sammen?

På en overskyet dag leverer solcellerne 60 W, i 8 timer

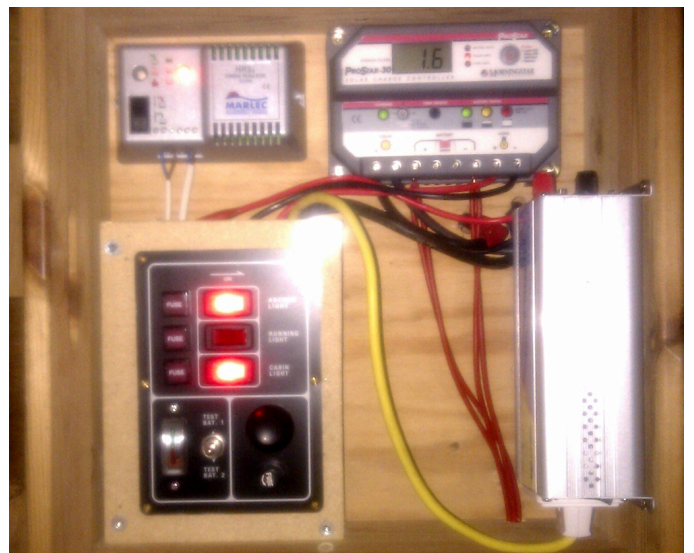
3.2 Hvor meget energi er dette?

Solcellerne leverer på en skyfri dag 300W i 12 timer.

3.3 Hvor meget energi er det?

I *praksis* anslår man at nyere batterier kan aflades med 90%, dvs. at de sidste 10% af energien kan ikke udnyttes.

3.4 Hvor meget energi kan 4 fuldt opladte batterier maksimalt afgive?



Ballonens 'kontroltavle'

4

Ballonen

Ballonens 12 V motor, der roterer ballonen, bruger en strømstyrke på 1,5 A. Den kører 24 timer i døgnet, alle dage i året.

4.1 Hvor meget energi bruger ballonen på et år i watttimer?

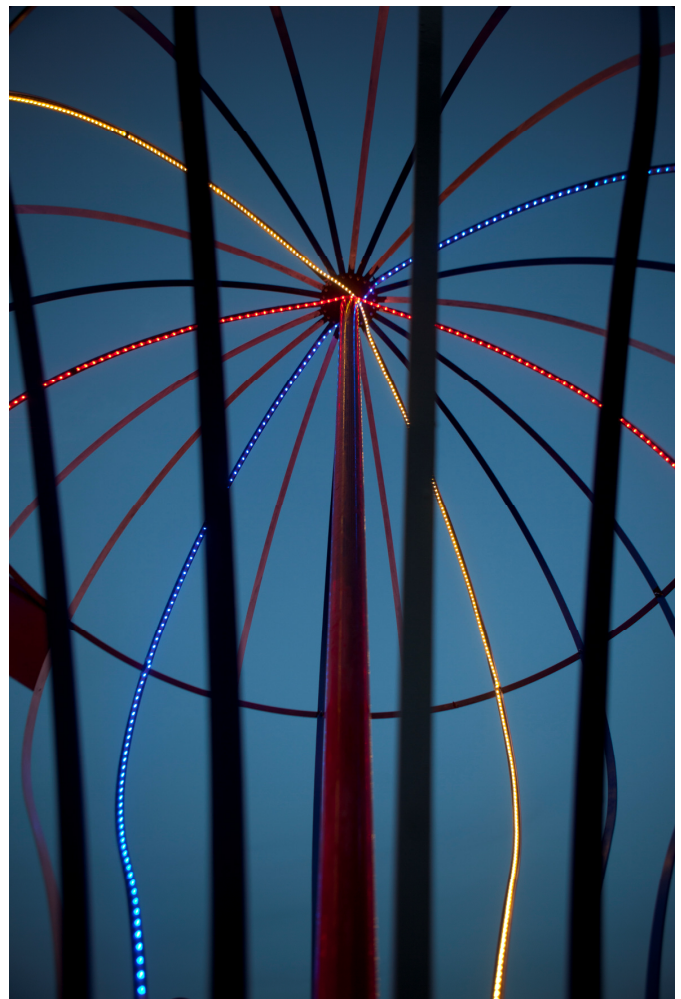
4.2 Hvor mange kilowatttimer er dette (kWh)?

Ifølge DMI er der i gennemsnit 200 dage med solskin og 165 dage med skyer på et år. På en solskinsdag kan solcellerne levere 2400 Wh. På en overskyet dag kan solcellerne levere 480 Wh.

4.3 Hvor meget energi leverer solcellerne på et år?

Vindmølle og solceller producerer den energi som motoren skal bruge.

4.4 Hvor meget energi er der i overskud på et år?



Ballonen med lys

(... 'ballonen' fortsat)

Nu kommer der LED-lys på ballonen!

Dioderne lyser 10 timer på et døgn, med en effekt på 120 W pr. time, hvilket bliver til 1200 Wh på et døgn.

Motoren har en effekt på 18 W.

4.5 Hvor meget energi bruges der i alt på et år?

De 4 fuldt opladte batterier kan tilsammen afgive en energi på ca. 5000 Watttimer.

4.6 Hvor mange timer kan motoren køre og lyset være tændt, inden batterierne løber tør for strøm?

På en dag skinner solen først i 2 timer, derefter er der overskyet i 3 timer, og derefter skinner solen igen i 3 timer, til den går ned. Dioderne bruger 120 W

I en ligning kan man beregne hvordan forholdet mellem produceret strøm, og forbrugt strøm er:

$$X = \frac{(300 \text{ W} \cdot st) + (60 \text{ W} \cdot ot)}{(w \cdot 8t) + (18 \text{ W} \cdot 24t)} \cdot 100$$

4.7 Beregn forholdet mellem produceret strøm og forbrugt strøm i procent på ovennævnte dag?

En anden dag er det overskyet hele dagen.

4.8 Hvor mange gange strøm bruges der i forhold til produktionen?

st = solskinstimer (max 8)
ot = overskyede timer (max 8)
w = effekt fra LED-lys
X = udtryk for hvor mange % strøm solpanelerne producerer. Dvs. hvis x er 100% bruges der ligeså meget strøm som der laves.



Ballonen med lys



Albertslund
Ungdomsskole



Albertslund
Kommune

