Besøg på Brønderslev Forsyning

Projektopgaver - Varmelære, densitet og parabler

Fysik C

Som forberedelse læses pjecen ”fremtidens fjernvarme” fra Brønderslev forsyning.

## Opgave 1 - det er hårdt at opvarme vand…

1. *Find ud af hvor højt der er fra jordoverfladen op til 4. sal i kraftværket. Det er i denne proces vigtigt, at alle prøver at gå op til 4. sal mindst én gang!*
2. *Beregn den energi som lårene skal tilføre kroppen for at komme op på 4. sal. Husk at potentiel energi i tyngdefeltet beregnes ved*

$$E\_{pot}=m⋅g⋅h,$$

*hvor* $m$ *er massen,* $g=9,82m/s^{2}$ *er tyngdeacceleration og* $h$ *er højden.*

1. *Beregn nu energien der skal tilføres 1 liter koldt vand fra hanen som skal bringes i kog.*
2. *Sammenlign de to resultater.*
3. *Hvis man (uden tab i energiomsætningen) kunne varme vand med lårene, hvor meget vand kunne da bringes i kog med den energi, der skal tilføres for at komme op på 4. sal?*
4. *Hvad hvis vandet kun skal varmes op til ca. 75 °C, som er fremløbstemperaturen for fjernvarmevandet fra kraftværket?*

## Opgave 2 - Et bjerg af flis

1. *Få lavet en måling til bestemmelse af densiteten af flis i en bunke og beregn denne densitet.*
2. *Det anslås at værker skal bruge ca. 43.000 ton flis årligt. Antag, at der på lageret ligger flis til en måneds forbrug, og at det anbringes i et ”bjerg” der har form en som kegle. Vurder, hvor stejle siderne i keglen skal være og bestem højden af keglen og radius af cirklen, der udgør grundfladen.*
3. *Det kan antages, at brændværdien for flis er ca.* $B=10,4$ *MJ/kg. Forklar, hvad det betyder.*
4. *Beregn, hvor stor en energimængde flisværket omsætter årligt. Resultatet skal udtrykkes både i MJ KWh og MWh.*

Opgave 3 - Vi høsten Solens energi

Lav opmåling af solfangerne med henblik på at bestemme en forskrift for den parabelformede bue ved kvadratisk regression.

1. *Få tegnet grafen for parabelbuen med toppunkt i* $\left(0,0\right).$
2. *Hvorfor mon solfangere er parabelformede?*

*Det skal nu undersøges geometrisk i Nspire. Se vedhæftede ark.*

1. *Find ud af, hvordan man kan beregne det samlede areal af alle solfangerne i anlægget.*
2. *Find ud af hvad Solarkonstanten er.*

Den samlede indstråling på Jordens overflade i Danmark er maksimalt, midt på en skyfri sommerdag, omkring $I=750$ W/m2.

1. *Beregn solfangernes maksimale effekt i MW.*

Den gennemsnitlige indstråling på en solskinsdag kan sættes til c. 350 W/m2 og der er gennemsnitligt 1.787 solskinstimer i Brønderslev på et år.

1. *Beregn den forventede årlige energiomsætning i solfangerne.*

Opgave: Solenergi - CSP Brønderslev forsyning

# Solfangernes geometri ønskes nærmere undersøgt:

# Opmåling

# Konstruktion af parabel og strålegang i Nspire

# Arealbestemmelse

# Lav en opmåling af solfangeren (bredde og dybde).

# Anvend CAS-værktøj til at bestemme forskriften for parablen. Husk, at en parabel er symmetrisk omkring den lodrette akse gennem toppunktet. Det vil være smart at placere toppunktet i $(0,0)$. Den generelle forskrift for en parabel er givet ved

# $$f\left(x\right)=ax^{2}+bx+c.$$

# Anvend regneark og lav en andengradsregression.

# *Indsæt den fundne forskrift i et grafisk vindue. Huske at den fundne forskrift kun skal være defineret i intervallet svarende til trugets bredde med toppunkt placeret i* $\left(0,0\right).$

# **Vigtig detalje!** Højreklik et sted i grafvinduet og vælg (**Vindue/zoom, Zoom kvadrat**).

1. *Placer et punkt på grafen, (****Geometri, Punkter og linjer, Punkt på****).*
2. *Gennem punktet dannes en linje parallel med y-aksen og en tangent til grafen (****Geometri, konstruktion****).*

*Langs den lodrette linje dannes en halvlinje med udgangspunkt i punktet på grafen. (****Geometri, Punkter og linjer, halvlinje****). Dan derpå en vinkelret linje ”normal” til tangenten gennem punktet (****Geometri, konstruktion****).*

1. *Lav en spejling af halvlinjen i normalen (****Geometri, Transformation, Spejling i linje****). Hvis spejlingslinjen ikke er lang nok, så klik på den og træk den med musen over y-aksen.*
2. *Bestem skæringspunktet mellem spejlingslinjen og y-aksen.*
3. *Lav 4 linjer og skjul alle hjælpelinjer.*
4. *Hvad observeres?*
5. *Punktet på grafen kan gøres dynamisk ved at lave en skyder (****Handlinger, Opret skyder****) navngiv den* ***t****. Højre klik på punktets første koordinat vælg* ***Variabel, kæd til*** *vælg* ***t****.*
6. *Der kan nu laves en dynamisk model. Højreklik på linjerne, vælg Farve og skift til gul, klik igen på linjen og vælg* ***Geometrisk spor****. Klik derpå på skyderen, vælg indstillinger, sæt værdi og minimum til* $-\frac{max}{2}$*, maksimum til* $\frac{max}{2}$ *og steplængden til* $\frac{max}{6}$*.*
7. *Klik på skyderen og* ***Animer****.*



***Figur 1*** *Her er max bredden sat til 440 cm.*