

3.2.1 TK, temaopgave niveau F

Opgaveeksempel fra TEC – Teknisk Erhvervsskolecenter. Se lærerens kommentar efter opgaven.

Type:	Niveau:			Indhold:	Indgang:	Kernekompetence:		
Opgave				Tværgående	X	Alment	<i>Tankegangskompetence</i>	
Temaopgave	X	F	X	Tal- og symbolbehandling		BA	<i>Problemløsningskompetence</i>	
Projektoplæg		E		Geometri		HT	<i>Modelleringskompetence</i>	
Skr. eksamenssæt		D		Funktioner		TK	<i>Ræsonnementskompetence</i>	
Mdtl. eksamensspørgsmål		C		Statistik		Merkantil	<i>Repræsentationskompetence</i>	
							<i>Symbol- og formaliseringskompetence</i>	X
							<i>Kommunikationskompetence</i>	
							<i>Hjælpemiddelkompetence</i>	

Temaopgave F

Det ohmske hjul

Afleveres senest

De første formler, du møder i grundforløbet, er *Ohms lov* og *effektformlen*.

Nogle gange har du brug for både *Ohms lov* og *effektformlen* til at løse en opgave.

”Det ohmske hjul” er en formelsamling, som indeholder de 12 formler, der kan laves ud fra *Ohms lov* og *effektformlen*.

Du vil i dit uddannelsesforløb støde på opgaver, hvor du skal kombinere to formler - på samme måde som i denne opgave.

Opgaven afleveres samlet og hæftet.

Du skal bruge reglerne for *ligningsløsning* til at vise, hvordan du kommer frem til formlerne i det ohmske hjul. *Du skal vise din metode.*

Del 1

Ohms lov siger: $U = I \cdot R$

Eksempel Find I : $U = I \cdot R \Leftrightarrow \frac{U}{R} = \frac{I \cdot R}{R} \Leftrightarrow \underline{\underline{I = \frac{U}{R}}}$

Find R :

Vi har også effektformlen: $P = U \cdot I$

Find I :

Find U :

Du skal nu prøve at finde nogle nye formler ud fra Ohms lov og effektformlen.

Vi indsætter $U = I \cdot R$ i $P = U \cdot I$

$$P = U \cdot I \Leftrightarrow P = (I \cdot R) \cdot I \Leftrightarrow P = I^2 \cdot R$$

Deraf har vi formelen: $P = I^2 \cdot R$

Find R :

Find I :

Vi indsætter: $I = \frac{P}{U}$ i $R = \frac{U}{I}$:

$$R = \frac{U}{I} \Leftrightarrow R = \frac{U}{\left(\frac{P}{U}\right)} \Leftrightarrow R = U \cdot \frac{U}{P} \Leftrightarrow R = \frac{U \cdot U}{P} \Leftrightarrow R = \frac{U^2}{P}$$

Vi har nu formelen: $R = \frac{U^2}{P}$

Find U :

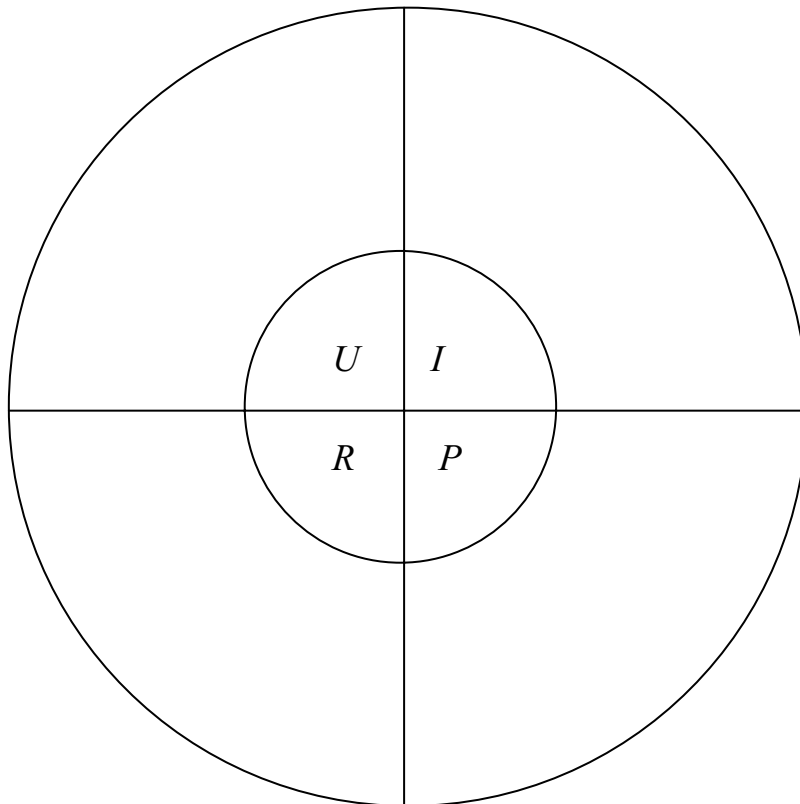
Find P :

Del 2

Du skal indsætte formlerne i det ohmske hjul.

Konstrueres i Word. Formlerne skrives i Equation editor og indsættes i hjulet.

(Se teknisk hjælp side 11)



Del 3

Du skal konstruere det ohmske hjul i Excel regneark.
Regnearket skal kunne udføre beregninger af I , U , R og P .
Du skal udskrive regnearket med synlige formler.
(Se teknisk hjælp side 11)

Microsoft Excel - Mappel

Filer Rediger Vis Indsæt Formater Funktioner Data Vindue Hjælp

Arial 10 Klip

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Beregn U			Beregn I				
2								
3	Indtast I	9	A					
4	Indtast R	15	Ω					
5	U	=B3*B4	V					
6								
7	Indtast P	3000	W					
8	Indtast I	8,5	A					
9	U	=B7/B8	V					
10								
11	Indtast P	2200	W					
12	Indtast R	500	Ω					
13	U	=KVROD(B11*B12)	V					
14								
15	Beregn R			Beregn P				
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Ark1 / Ark2 / Ark3 /

Klar NUM

Start Microsoft Excel - Map... 11:41

Del 4

Du skal vise og beskrive nogle af de funktioner, der ligger i det ohmske hjul.

Formel: $I = \frac{U}{R}$

1. Sæt $R = 6 \Omega$ og udfyld skemaet:

U	10	20	30	40	50	60
I						

2. Indtegn funktionen $I = f(U)$ i et koordinatsystem.
3. Indtegn i samme koordinatsystem $I = f(U)$ for $R = 12 \Omega$
- og for $R = 18 \Omega$
4. Hvilken betydning har R for funktionen?
5. Hvad sker der med *strømmen* (I), når du:
– fordobler *spændingen* (U)?
– tredobler *spændingen* (U)?
– firdobler *spændingen* (U)?
6. Hvilken slags funktion er dette?

Formel: $I = \frac{U}{R}$

1. Sæt U til 12 V og udfyld skemaet:

R	1	2	3	4	5	6
I						

2. Indtegn funktionen $I = f(R)$ i et koordinatsystem.
3. Hvad sker der med *strømmen* (I), når du:
– fordobler *modstanden* (R)?
– tredobler *modstanden* (R)?
– firdobler *modstanden* (R)?
4. Hvilken slags funktion er dette?

Formel: $P = \frac{U^2}{R}$

1. Sæt $R = 44 \Omega$ og udfyld skemaet:

U	50	100	150	200	250	300
P						

2. Indtegn funktionen $P = f(U)$ i et koordinatsystem.
3. Hvad sker der med *effekten* (P), når du:
– fordobler *spændingen* (U)?
– tredobler *spændingen* (U)?
– firdobler *spændingen* (U)?
4. Hvilken slags funktion er dette?

Del 5

– 230 V?

Rabat-vvs - damixa - grohe - oras blandingsbatterier - vvs artikler - Microsoft Internet Explorer

Filer Rediger Vis Foretrukne Funktioner Hjælp

Tilbage Frem Stop Opdater Startside Søg Foretrukne Medier Oversigt Post Udskriv Rediger

Adresse <http://www.rabat-vvs.dk/product.asp?prodId=1242> Gå Hyperlinks

RABAT-VVS.DK Tilbud Nyheder Levering og betaling Kontakt Indkøbskurv

Søgning Søg

Armaturopakker
Bade-/boblekar
Badekarbatterier
Baderumsmøbler
Badevægte
Bidét
Bidét batterier
Brusebad/døre m.m.
Brusebatterier
Brusekar
Brusesæt
Brændeovne
Fliser-Granit/Marmor
Gulvfløb
Hovedbrusere
Håndklædetørrer
Håndvaskbatteri
Håndvaske
Køkken tilbehør
Køkkenbatteri
Køkkenvaske
Radiatorer
Rør & Fittings
Special tilbud
Spejle
Tilbehør

Metro 15 El-vandvarmer, rør ned

Metro 15L. el-vandvarmer. Rør ned 3,6 kW/400 volt 1,2 kW/230 Volt Mål: Højde: 450 cm bredde: 390 cm dybde: 300 cm

<< Tilbage



Specifikation		
Metro 15 El-vandvarmer, rør ned		
Producent:	Metrotherm	
VVS-nr:	345166200	
Leveringstid:		
Vejl. pris:	DKK	2.425,00
Rabat:	DKK	855,00
Pris:	DKK	1.570,00

Køb

Om leverandøren

Besøg Metro

Internet

Du skal formlerne til at udføre beregninger på en vandvarmer

1. Hvor stor modstand (helt tal) yder varmelegemet ved en installation til
– 400 V?
– 230 V?
2. Beregn strømmen gennem vandvarmeren ved
– 400 V
– 230 V

3. Hvad er forholdet mellem *den høje spænding* (400 V) og *den lave spænding* 230 V?

Hvor mange gange mere effekt udvikler vandvarmeren, når den tilsluttes 400 V frem for 230 V?

Forklar, hvorfor forholdet mellem de to spændingsværdier *ikke* er det samme forhold som mellem de to effektværdier.

Tip: Se funktionen $P = \frac{U^2}{R}$ under del 4

4. Hvor meget energi målt i Joule skal der til for at opvarme 15 liter vand fra 10°C til 60°C?

Hvor mange kWh svarer det til?

5. *Du skal bruge oplysningerne fra opgave 4.*

1 kWh koster 1,70 kr.

Hvad koster det at opvarme vandet?

6. *Du skal bruge oplysningerne fra opgave 4.*

Hvor lang tid tager det at opvarme vandet ved en tilslutning til:

- 230 V?
- 400 V?

Teknisk hjælp (Word og Excel):

Del 2: Indsættelse af formler i det ohmske hjul:

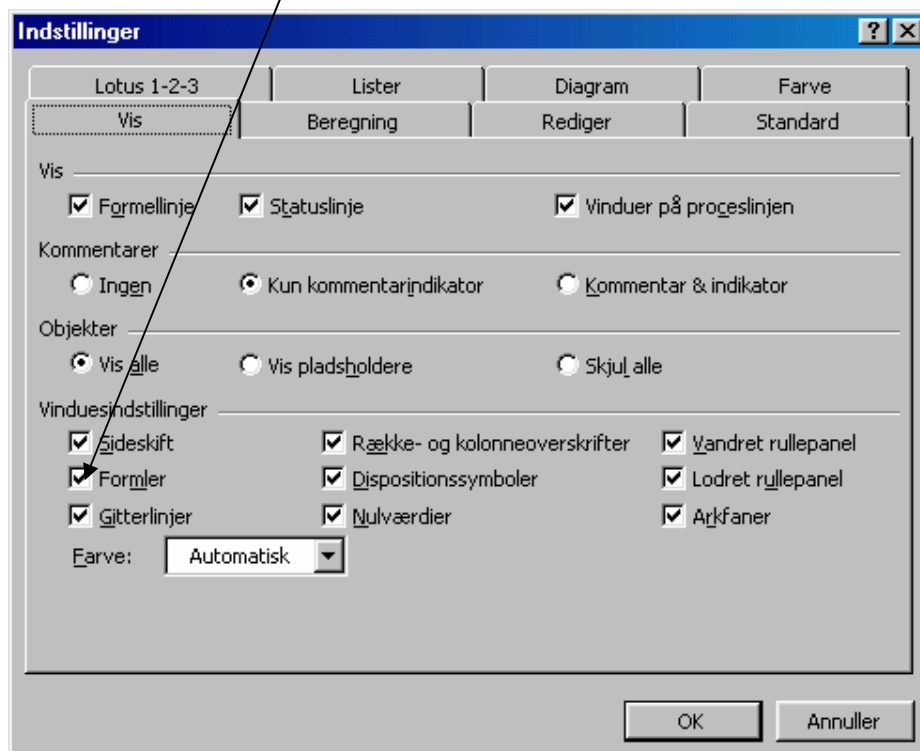
1. Skriv en formel i Equation editor.
2. Tilpas størrelsen på formlen.
(Træk i rammen.)
3. Højreklik på formlen (rammen).
4. Tryk *Formater objekt*.
5. Vælg *Placering*.
6. Sæt flueben ved *Anbring over tekst*.
7. Vælg *Tekstombrydning* → *Ingen*.
8. Træk formlen ind i hjulet.

Indsættelse af resten af formlerne:

9. Kopiér din første formel.
Ctrl + c (kopiér) og *Ctrl + v* (indsæt)
10. Ret formlen til og træk den op i hjulet.

Del 3: Synlige formler i regneark:

1. Tryk *Funktioner* → *Indstillinger*.
2. Sæt flueben ved *Formler*.



Eleverne i *Teknologi og kommunikation, Strøm og proces* stifter hurtigt bekendtskab med Ohms lov og effektformlen og får brug for at kombinere de to formler til deres beregninger.

Det ohmske hjul er en oversigt over de formler, der kan udledes af Ohms lov og effektformlen. Nogle områdefaglærere deler *hjulet* ud til deres elever, nogle elever finder det på internettet eller kopierer det fra kammerater.

Denne temaopgave skal hjælpe med til give eleverne forståelse af, hvorfra formlerne kommer, og hvad man kan bruge dem til. Eleverne vil jævnligt opleve at skulle udføre ligningsløsning på en formel og at anvende to formler til at løse et beregningsproblem.

Emnemæssigt dækker opgaven tal- og symbolbehandling, funktioner samt evt. det erhvervsfaglige emne.

Der lægges op til, at eleverne arbejder bredt med kompetencemålene.

Oversigt over arbejdet med kompetencer i Det ohmske hjul:

Symbol– og formalismekompetence Eleven skal opgaven igennem arbejde med tal, formler og symboler.

Tankegangs-kompetence Det må forventes, at eleven udøver matematisk tankegang gennem arbejdet med temaopgaven/projektet.
Arbejdet med tankegangskompetencen kan styrkes ved at lade eleven finde eksempler fra hverdagen, hvor formlerne og funktionerne skal anvendes.

Repræsentations-kompetence Formlerne i det ohmske hjul repræsenterer sammenhænge, som eleven i Teknologi og kommunikation kender til fra sit uddannelsesforløb. Ud fra de oplysninger, han får, skal han kunne finde den matematiske repræsentation (her: formel eller graf), som han kan bruge til løsning af opgaven.
Når eleven skal finde den rigtige formel, er det repræsentationskompetencen, der kommer i anvendelse.

Modellerings-kompetence Det praktiske problem i temaopgaven er at kunne kombinere og udlede formler til brug for læringsaktiviteterne i Teknologi og kommunikation. Problemet er altså erhvervsfagligt. Det bliver oversat til et matematisk problemkompleks: Substitution, ligningsløsning og funktionsanalyse.
Produktet af den matematiske proces bliver det ohmske hjul både i form af et lille formelkort og et regneark.
I temaopgaven F/E bliver eleven hjulpet med matematiseringen. I del 5 skal det ohmske hjul anvendes til beregninger på en vandvarmer. Det giver mulighed for at arbejde med modelleringskompetencen på forskellige niveauer, lige fra flere

delspørgsmål som nu til et åbent spørgsmål som: ”Hvordan vil du vejlede kunden, hvis han spørger, om han skal tilslutte vandvarmeren 230 V eller 400 V?”

Regneark er et glimrende værktøj til at styrke modelleringskompetencen. Eleven er tvunget til at gøre sig overvejelser om modellens struktur, muligheder og begrænsninger.

Problembehandlingskompetence	Eleven skal udlede ”nye” formler ved hjælp <i>substitution</i> og <i>ligningsløsning</i> . I temaopgaven er substitutionerne foretaget. Nogle af sammenhænge mellem U , I , R og P skal beskrives som <i>funktioner</i> med udfyldelse af funktionstabeller, tegning af grafer samt analyse af funktionerne. I temaopgaven er der et eksempel på en ligefrem proportional funktion, en omvendt proportional funktion samt en andengradsfunktion.
Kommunikationskompetence	Udledning af formler skal dokumenteres ved hjælp af mellemregninger. Funktioner skal beskrives ved brug af grafer og kommentarer. Det ohmske hjul skal opbygges forståeligt. Regnearket skal være brugervenligt.
Hjælpemiddelkompetence	Eleven anvender lommeregner, lineal, millimeterpapir samt informationsteknologi: Regneark og tekstbehandling med formeeditor.
Ræsonnementskompetence	Når eleven har udviklet en ny formel, ræsonnerer han på baggrund af en kæde af argumenter. Eleven gennemfører <i>beviser</i> for, at formlerne i det ohmske hjul holder vand ud fra de givne formler. (Ræsonnementskompetence indgår ikke i målene på F, E og D-niveau)

Brug af hjælpemidler

Det vil være helt naturligt at inddrage informationsteknologi i temaopgaverne og projekterne. Eleverne har det fag, og i undervisningsmålene er beskrevet brug af tekst- og talbehandling. Man skal dog være opmærksom på, om brugen af it faktisk understøtter den matematiske proces og ikke overskygger den.

I formeeditoren i et tekstbehandlingsprogram laver man skabeloner (f.eks. brøker), som man udfylder. Alle formlerne i det ohmske hjul skal omskrives til brøker. Man kan altså blot kopiere den første skabelon, man har lavet, og så skifte indmaden ud. Det er en hensigtsmæssig måde at arbejde på i it. Den matematiske proces kan således blive overskygget af at skulle arbejde hensigtsmæssigt i it.

Et andet problem kan være brug af lommeregnere. Nogle elever har lommeregnere, som kan løse ligninger indeholdende symboler. Her må man forholde sig til, hvordan man sikrer, at eleven udvikler sine kompetencer.