

SSO-oplæg

Fag: Matematik B, Fysik C

Automatisering af opvarmning og temperaturregulering

En automationsteknolog har fået en henvendelse fra en kunde, som ønsker at opvarme og fastholde et materiale til 37 °C. Du skal i opgaven arbejde med problemstillingen ved hjælp af matematiske modeller og fysiske principper og derved hjælpe automationsteknologen med problemstillingen.

Forklar hvordan en forskudt eksponentiel funktion kan bruges til at beskrive opvarmning mod en stabil sluttemperatur, fx en model af typen

$$T(t) = T_{slut} - k \cdot a^t, \quad 0 < a < 1$$

hvor T_{slut} er den temperatur, systemet nærmer sig. Du skal desuden gennemføre et matematisk bevis for reglen

$$(f - g)'(x) = f'(x) - g'(x),$$

hvor du anvender sumreglen og konstantreglen (hint: betragt $(f - g)(x)$ som $(f + (-1) \cdot g)(x)$).

Du skal gennemføre et eksperiment, hvor du opvarmer et materiale (fx vand, olie eller et metalstykke) og måler temperaturen som funktion af tiden, indtil temperaturen stabiliserer sig. Ud fra dine måledata skal du opstille en eksponentiel model og analysere modellens egenskaber, herunder grænseværdi, væksthastighed og modellens tilpasning til data.

Benyt differensreglen til at bestemme $T'(t)$. Forklar, hvad den afledte funktion viser om temperaturudviklingen og undersøg, hvad der sker med grænseværdien for $T'(t)$, når t vokser.

Du skal redegøre for de fysiske principper bag opvarmning, herunder varmeenergi, specifik varmekapacitet og temperaturændring. Du skal forklare, hvordan opvarmningshastigheden afhænger af forskellen mellem materialets temperatur og varmekildens temperatur, og gennemføre relevante beregninger af energi, effekt og temperaturændring i dit eksperiment.

Du skal sammenholde den matematiske model med den fysiske teori og vurdere modellens gyldighed og begrænsninger i forhold til dit eksperiment. Endelig skal du perspektivere til temperaturregulering i automationsteknologi, fx i systemer der skal opvarme og fastholde en bestemt temperatur som 37 °C, hvor sensorer, styring og feedback anvendes til at regulere varmeeffekten og sikre en stabil drift.

Fag: Matematik B

Automatisering af opvarmning og temperaturregulering

En automationsteknolog har fået en henvendelse fra en medicinalvirksomhed, der ønsker et anlæg, der kan opvarme og fastholde et materiale til 37 °C

Forklar hvordan en forskudt eksponentiel funktion kan bruges til at beskrive opvarmning mod en stabil sluttemperatur, fx en model af typen

$$T(t) = T_{slut} - k \cdot a^t, \quad 0 < a < 1$$

hvor T_{slut} er den temperatur, systemet nærmer sig.

Du skal desuden gennemføre et matematisk bevis for reglen

$$(f - g)'(x) = f'(x) - g'(x),$$

hvor du anvender sumreglen og konstantreglen (hint: betragt $(f - g)(x)$ som $(f + (-1) \cdot g)(x)$).

Ud fra et givent datasæt ([TemperaturSSO excelark](#)), hvor et bestemt materiale er blevet opvarmet og temperaturen målt som funktion af tiden, indtil temperaturen stabiliserer sig, skal du opstille en eksponentiel model og analysere modellens egenskaber, herunder grænseværdi, væksthastighed og modellens tilpasning til data.

Benyt differensreglen til at bestemme $T'(t)$. Forklar, hvad den afledte funktion viser om temperaturudviklingen og undersøg, hvad der sker med grænseværdien for $T'(t)$, når t vokser.