



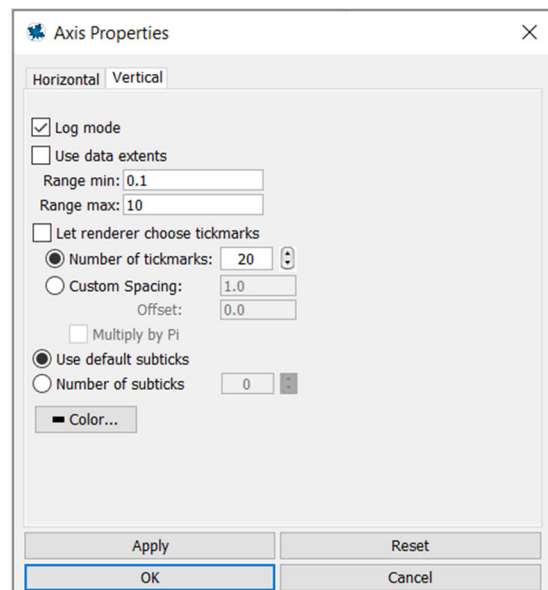
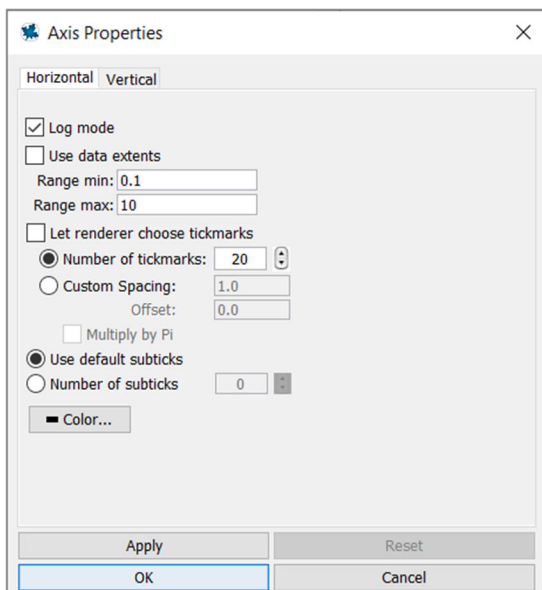
## Opgaver

- Beskriv kort det pendulforsøg, som vi udførte på klassen. Illustrer gerne med foto af opstillingen. Hvad afhænger svingningstiden af og hvad afhænger den ikke af?
- Der blev målt sammenhørende værdier af pendulets længde i meter og svingningstiden i sekunder. Du skal foretage *potensregression* på data, idet du laver en liste  $X$  med alle længderne, underforstået i meter, og en liste  $Y$  med alle svingningstiderne, underforstået i sek. Benyt kommandoen *PowReg* fra Gym-pakken i Maple til at vise, at data pænt følger en potentiel funktion. Hvilke værdier får du for  $a$  og  $b$ ? Hvor godt passer det med teorien fra (2)?
- Benyt forskriften fra b) til at forudsige, hvor stor svingningstiden vil være for et pendul med en 3 meter lang snor.
- Benyt desuden forskriften til at forudsige, hvor lang snoren skal være, for at svingningstiden bliver 5 sekunder?
- Hvor mange procent vokser svingningstiden med, når snorlængden vokser med 25%?
- Hvor mange procent aftager svingningstiden med, hvis snorlængden halveres?
- Benyt Maple til at plote grafen for funktionen fra b) fra 0 til 10 i  $x$ -aksens retning og fra 0 til 10 i  $y$ -aksens retning. Hvis du benytter optionen *size*, kan du styre, hvor meget plottet fylder på din skærm. Nedenstående kommando vil vise plottet med 800 pixels i hver retning. Optionen *gridlines* betyder at der tilføjes gitterlinjer til plottet.

```
plot(f(x), x = 0 ..10, y = 0 ..10, size = [ 800, 800 ], gridlines)
```

Et fornuftigt valg af antal pixels afhænger af computerskærmens opløsning.

- (Dobbeltlogaritmisk koordinatsystem). Gentag kommandoen på en ny linje. Nu skal du lave begge akser om til *logaritmiske akser*. I Maple kan det gøres ved først at markere plottet (klik på det) og derefter i kontekstmenuen vælge: *Axes > Properties*. Der kommer en dialogboks frem med to faner – en for den vandrette akse (Horizontal) og en for den lodrette akse (Vertical). Sørg for følgende indstillinger i hver af dem. Tryk på *OK* når du er færdig.



Hvordan ser plottet ud i det dobbeltlogaritmiske koordinatsystem? Du kan evt. tage et skærmbillede af det og sætte dt ind som billede, for hvis du genberegner, vil indstillingerne ændres, da ændringerne er foretaget i kontekstmenuen.

### **Bemærkning**

I gamle dage benyttede man meget både *enkelt logaritmisk koordinatsystem* (alm. skala på  $x$ -aksen og logaritmisk skala på  $y$ -aksen) samt dobbelt logaritmisk koordinatsystem (logaritmisk skala på begge akser). Man kan nemlig påvise, at en sammenhæng er eksponentiel, hvis man får en ret linje i et enkeltlogaritmisk koordinatsystem. Tilsvarende kan man påvise, at der er tale om en potenssammenhæng, hvis man får en ret linje i et dobbeltlogaritmisk koordinatsystem. De logaritmiske akser benyttes stadig, især hvis man ønsker at afbilde både meget små og meget store tal i samme koordinatsystem. På næste side finder du et eksempel på et dobbeltlogaritmisk papir, hvori man kan afsætte datapunkter.

### **Ekstra (frivillig)**

Udled (2) ud fra (1) ved brug af grundlæggende regneregler.

