

## Interaktive forelesninger

### Uke 3

#### Læringsoppgaver.

1. a) Angir de vektorvaluerte funksjonene

i)  $\mathbf{r}_1(t) = (t^2, t^3)$

ii)  $\mathbf{r}_2(t) = (t^3, t^6)$

glatte kurver?

- b) Skissér kurven til den vektorvaluerte funksjonen

$$\mathbf{r}(t) = (t \cos t, 2t \sin t, t^2) \quad t \in [0, 4\pi].$$

2. Vis at enhetstangentvektoren står normalt på den deriverte av enhetstangentvektoren, og forklar hvorfor denne sier noe om kurvens krumning.

Ukens nøtt: Anta at jorden er en helt rund kule med radius 1. Du reiser på kompasskurs i retning nordøst, med konstant fart  $\sqrt{2}$ . Vis at dette beskrives av differensialligningene

$$\frac{d\phi}{dt} = -1 \quad \text{og} \quad \sin(\phi) \frac{d\theta}{dt} = 1,$$

der  $\phi$  og  $\theta$  er de vanlige kulekoordinatvinklene. Løs differensialligningene med initialbetingelser  $\phi(0) = \pi/2$  og  $\theta(0) = 0$ . Treffer du noen gang nordpolen?

#### Maple T.A.-oppgaver.

1. Sjekk at punktet  $(\pi - 1, \pi, -1)$  ligger på kurven

$$\mathbf{r}(t) = (t + \cos t, t + \sin t, \cos t),$$

og finn enhetstangentvektoren til kurven i dette punktet.

2. Et objekt beveger seg i planet slik at posisjonen til objektet er gitt ved

$$\mathbf{r}(t) = \left( \frac{1}{2} \ln(1 + t^2), \arctan t \right) \quad t \in [0, \infty).$$

Hvor lang tid tar det før objektet har beveget seg 2 lengdeenheter fra  $t = 0$ ?

*Hint:*

$$\int \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = \arcsin x + C$$