Fys1100 H2026
Uke 4, 7/9

Beskjeder

- Gruppetimen onsdag er avlyst (jobb med oppgavene på egen hånd)
- Har alle levert oblig 1?
- Oblig 2 er lagt ut (leveres neste uke, 14/9)

Tema for uka

- Differensiallikninger
- Separable differensiallikninger (Kalkulus 10.4)
- Newtons 2. lov som difflikning.
- Sirkelbevegelse (AMS kap 8.1, 8.2)

1. Du trekker en kloss med massen m med konstant kraft F.
   Hva blir farta som funksjon av tida?

2. Du trekker en tung kasse med massen M. Du blir sliten og krafta avtar som $F(t) = F_0 e^{-t/\tau}$.
   Hva blir farta som funksjon av tida?
   Hva blir maksfarta?

3. Du slipper en ball fra stor høyde, og den faller mot bakken. Luftmotstanden er $F(t) = k\, v(t)$.
   Hva blir farta som funksjon av tida?
   Hva blir maksfarta?

Hvilken av disse funksjonene er en løsning til differensiallikninga

$$\frac{dx}{dt} = x^2$$

Med initalbetingelsen $x(0) = 1$?

$$x(t) = \frac{1}{1-t}$$

$$x(t) = \frac{1}{2-t}$$

$$x(t) = \frac{1}{3}x^3$$

$$x(t) = \frac{1}{3}t^3$$

$$x(t) = -\frac{1}{t}$$

Hvilken av disse funksjonene er en løsning til differensiallikninga

$$\frac{dx}{dt} = x^2$$

Med initalbetingelsen $x(0) = 1$?

$$x(t) = \frac{1}{1-t}$$

Riktig svar

$$x(t) = \frac{1}{1-t}$$

$$x(t) = \frac{1}{2-t}$$

$$x(t) = \frac{1}{3}x^3$$

$$x(t) = \frac{1}{3}t^3$$

$$x(t) = -\frac{1}{t}$$

Hva er løsninga til difflikninga

$$\frac{dx}{dt} = 3x$$

med initialbetingelsen $x(1) = 4$?

$$x(t) = e^{3t}$$

$$x(t) = 4e^{3t}$$

$$x(t) = 4e^{3(t-1)}$$

$$x(t) = 4e^{3(t+1)}$$

Hva er løsninga til difflikninga

$$\frac{dx}{dt} = 3x$$

med initialbetingelsen $x(1) = 4$?

Riktig svar

$$x(t) = 4e^{3(t-1)}$$

$$x(t) = e^{3t}$$

$$x(t) = 4e^{3t}$$

$$x(t) = 4e^{3(t-1)}$$

$$x(t) = 4e^{3(t+1)}$$

Hvilken av disse differensiallikningene beskriver dette: Et kar med vann fylles med konstant rate. Det er et hull i bunnen der vannet renner ut. Farta på vannet er proporsjonal med kvadratrota til vanndybden h. Variasjonen av vanndybden er gitt ved

$$\frac{dh}{dt} = k - c\sqrt{h}$$

$$\frac{dh}{dt} = k + c\sqrt{h}$$

$$\sqrt{\frac{dh}{dt}} = k + ch$$

$$\frac{dh}{dt} = kt - c\sqrt{h}$$

Hvilken av disse differensiallikningene beskriver dette: Et kar med vann fylles med konstant rate. Det er et hull i bunnen der vannet renner ut. Farta på vannet er proporsjonal med kvadratrota til vanndybden h. Variasjonen av vanndybden er gitt ved

$$\frac{dh}{dt} = k - c\sqrt{h}$$

$$\frac{dh}{dt} = k + c\sqrt{h}$$

$$\sqrt{\frac{dh}{dt}} = k + ch$$

$$\frac{dh}{dt} = kt - c\sqrt{h}$$

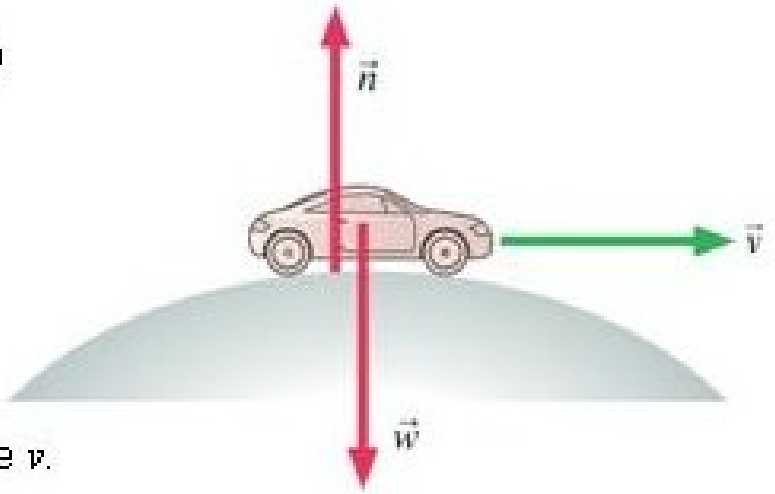
Riktig svar

$$\frac{dh}{dt} = k - c\sqrt{h}$$

Sirkelbevegelse
(eller mer generelt bevegelse med føringer (constrained motion))

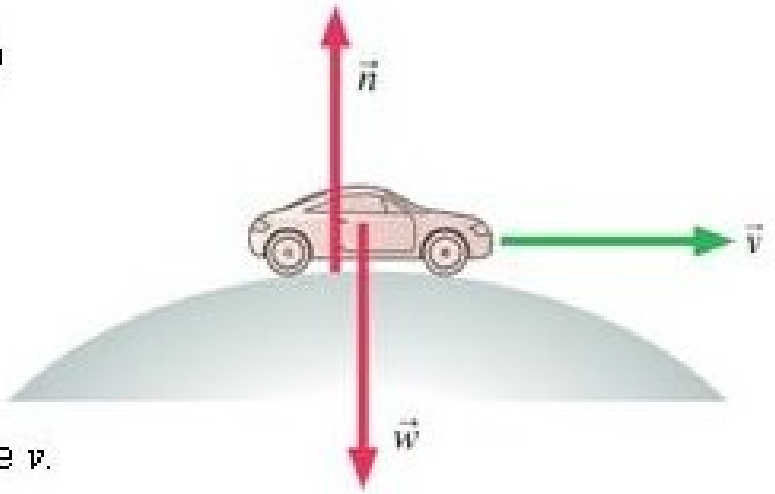
En bil kjører over en bakketopp med farten v.
Da er:

1. $n > w$
2. $n = w$
3. $n < w$
4. Vi kan ikke si noe om n uten å kjenne v.



En bil kjører over en bakketopp med farten v.
Da er:

1. $n > w$
2. $n = w$
3. $n < w$
4. Vi kan ikke si noe om n uten å kjenne v.





LHC-akseleratoren ved CERN har en omkrets på 27 km. Protonene går rundt ringen 11000 ganger i sekundet. Hva er farta? Hva er vinkelfarta?



LHC-akseleratoren ved CERN har en omkrets på 27 km. Protonene går rundt ringen 11000 ganger i sekundet. Hva er farta? Hva er vinkelfarta?

$V = 11000*27\ km/\ 1s = 2{,}97 \times 10^8\ m/s$

$\omega = 11000*\ 2\pi\ rad/\ 1s = 69 \times 10^3\ rad/s$