



**Eksamen Vår 2017 oppgave 3** (a) Finn den generelle løsningen til systemet av differensiallikninger som er satt opp nedenfor.

$$\frac{dx_1}{dt} = 5x_1(t) + 2x_2(t)$$

$$\frac{dx_2}{dt} = x_1(t) + 6x_2(t)$$

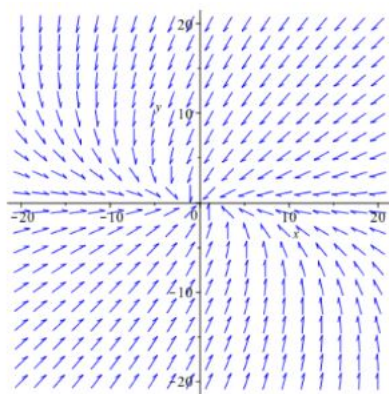
- (b) Finn den spesielle løsningen av systemet i a) under startbetingelsene  $x_1(0) = 10$  og  $x_2(0) = -8$ .
- (c) Nedenfor er fire retningsfelt. Hvilket av disse svarer til systemet i deloppgave (a)? Skissér løsningskurven som svarer til løsningen i (b) i det korrekte retningsfeltet sammen med egenvektorene til systemet. Skissér også løsningskurven som svarer til startbetingelsene  $x_1(0) = 10$  og  $x_2(0) = -8$ .

**Eksamen Vår 2018 oppgave 1** Sonja har en hvilepuls på 70 slag/min. Hun gjør en anstrengende fysisk øvelse og måler pulsen i det hun avslutter øvelsen til å være 172 slag/min. Etterpå står hun i ro, og måler pulsen etter 30 sekunder. Da er den 152 slag/min.

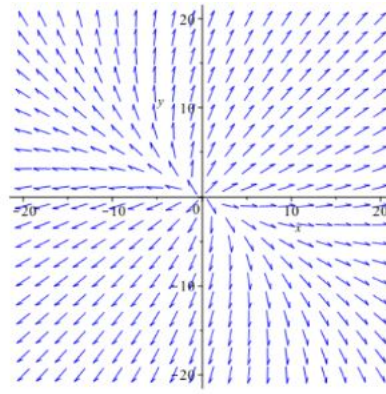
- (a) La  $S(t)$  betegne Sonjas puls som funksjon av tiden  $t$  (sekunder) etter at hun avsluttet øvelsen. Finn et uttrykk for  $S(t)$  når du får vite at endringsraten til pulsen hennes er proporsjonal med differansen mellom den aktuelle pulsen og hvilepulsen.
- (b) Beregn hva Sonjas puls vil være ett minutt etter at hun avsluttet øvelsen. Beregn hva endringsraten til pulsen hennes vil være i dette tidspunktet (oppgi svaret med benevning).

**Eksamen Vår 2018 oppgave 2** En spesiell koloni av flaggermus — der vi kun betrakter individer av hunkjønn—har en levealder på mindre enn tre år. Individene er inndelt i tre årskull: 0-åringer, 1-åringer og 2-åringer. Det er slik at 0-åringene ikke får noe avkom, hver 1-åring får i gjennomsnitt 2 avkom per år, og hver 2-åring får i gjennomsnitt 1 avkom per år. Videre er det slik at overlevelseshraten for 0-åringene er lik 40 1-åringene er den lik 50 og 130 2-åringer.

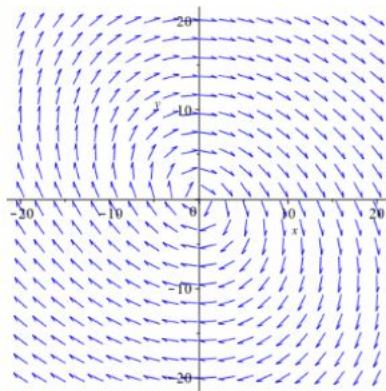
- (a) Sett opp en Lesliematrix som representerer opplysningene gitt ovenfor, og finn fordelingen av flaggermus i de tre årskullene etter to år.
- (b) Vis at  $\lambda = 1$  er en egenverdi til Lesliematriksen. Finn de andre egenverdiene, samt egenvektoren tilhørende  $\lambda = 1$ .



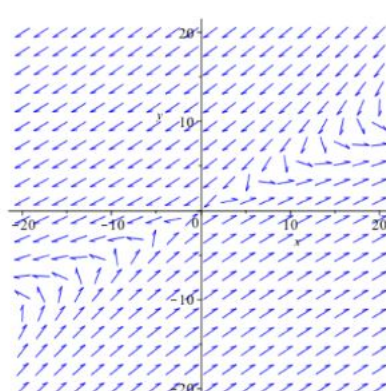
Retningsfelt 1



Retningsfelt 2



Retningsfelt 3



Retningsfelt 4

- (c) ) Forklar hvordan det vil gå med denne flaggermuskolonien i det lange løp når du får vite at antall 0-åringer vil stabilisere seg på 400 individer. Begrunn svaret.

**Innleveringsfrist:** Søndag, 1. mai (digitalt som én pdf via Blackboard)