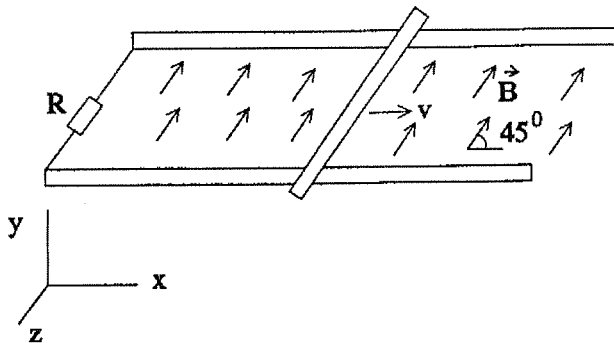


## Oppgave 1

En ledende stav kan gli friksjonsfritt på to parallelle skinner slik som vist på figuren. Skinnene er i ene enden forbundet gjennom en motstand  $R$ , slik at systemet danner en lukket strømsløyfe som vist på figuren.



Sløyfa ligger i x-z-planet (horisontalplanet) med skinnene langs x-aksen. Avstanden mellom skinnene er  $l$ . Systemet befinner seg i et magnetfelt  $B$ . Magnetfeltet ligger i x-y-planet og danner  $45^\circ$  med sløyfas plan.  $B_x = B_y > 0$ ,  $B_z = 0$ . Styrken av magnetfeltet er  $B$ .

- a) Beregn fluksen gjennom sløyfa som funksjon av posisjonen  $x$  til staven.  $x$  regnes fra sløyfas venstre kant.

Staven beveges med en konstant hastighet  $v$  mot høyre (se figur). Beregn strømmen i sløyfa. Angi retningen av strømmen.

- b) På grunn av strømmen i sløyfa og det ytre feltet  $B$  vil det virke en kraft på staven. Angi størrelse og retning av denne kraften. Angi også den mekaniske effekt vi må bruke for å bevege staven og sammenlign denne med den Ohmske varmeutviklingen i motstanden  $R$ .
- c) Kraften under b) vil også ha en vertikal komponent. For tilstrekkelig stor verdi av  $B$  vil den vertikale kraften bli så stor at staven et lite øyeblikk vil lette fra skinnene. Beregn denne verdien når stavens masse er  $m$  og tyngdens akselerasjon er  $g$ .
- d) En vekselstrømskrets består av en vekselspenningskilde som gir ut en spenning med effektivverdi  $20\text{V}$  og frekvens  $f=5.00\text{ kHz}$ , en motstand med resistans  $150\ \Omega$ , en spole med induktans  $5,00\text{ mH}$  og en kondensator med kapasitans  $0,500\ \mu\text{F}$ . Beregn impedansen  $Z$  og fasevinkelen  $\delta$  for kretsen. Hva er effektivverdien av strømmen i kretsen?