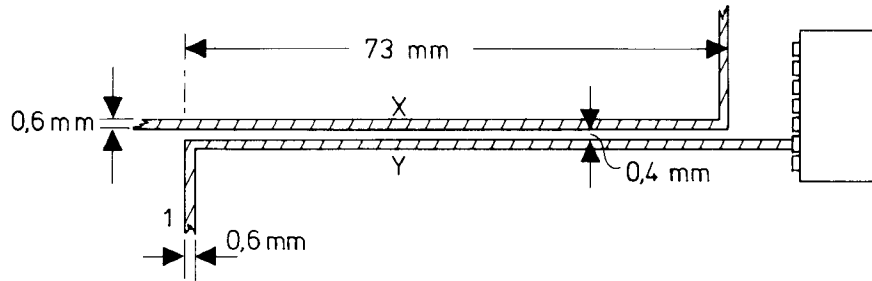


## Uppgifter till räkneövning 2

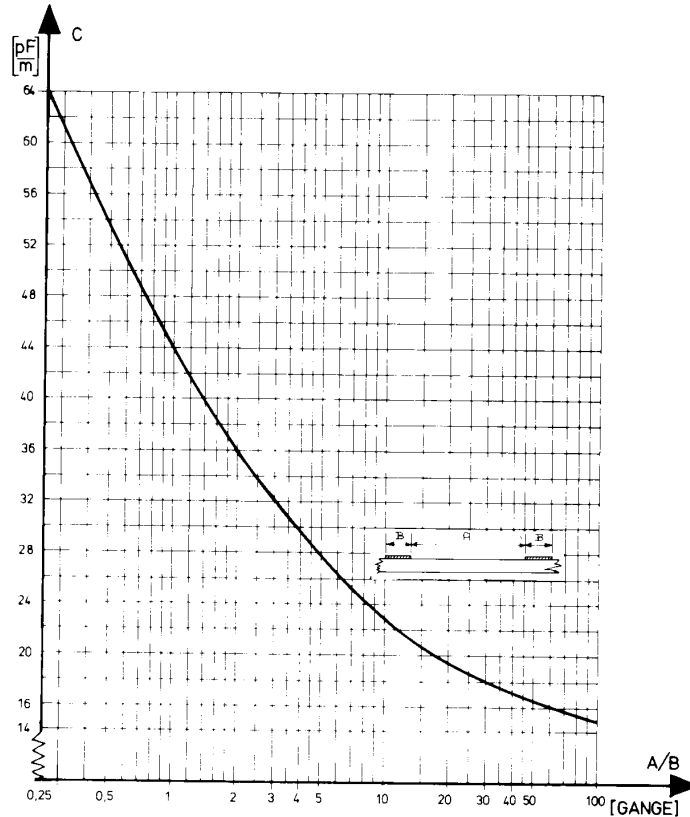
### Uppgift 1.

Nedanstående figur visar två kopparledare på ett kretskort. Ledare X har en sinusformad signal, 1 MHz, 5 V amplitud. Ledare Y utgör koppling mellan två förstärkare. Ingångs- och utgångsimpedanser utgör en total belastning på  $10\text{ k}\Omega$  på ledare Y.



- Vad blir kapacitansen mellan ledare X och Y ovan?
- Hur stor störspänning hamnar på ingången till förstärkare 2?

**Diagram 1.** Kapacitans mellan två parallella ledarbanor.

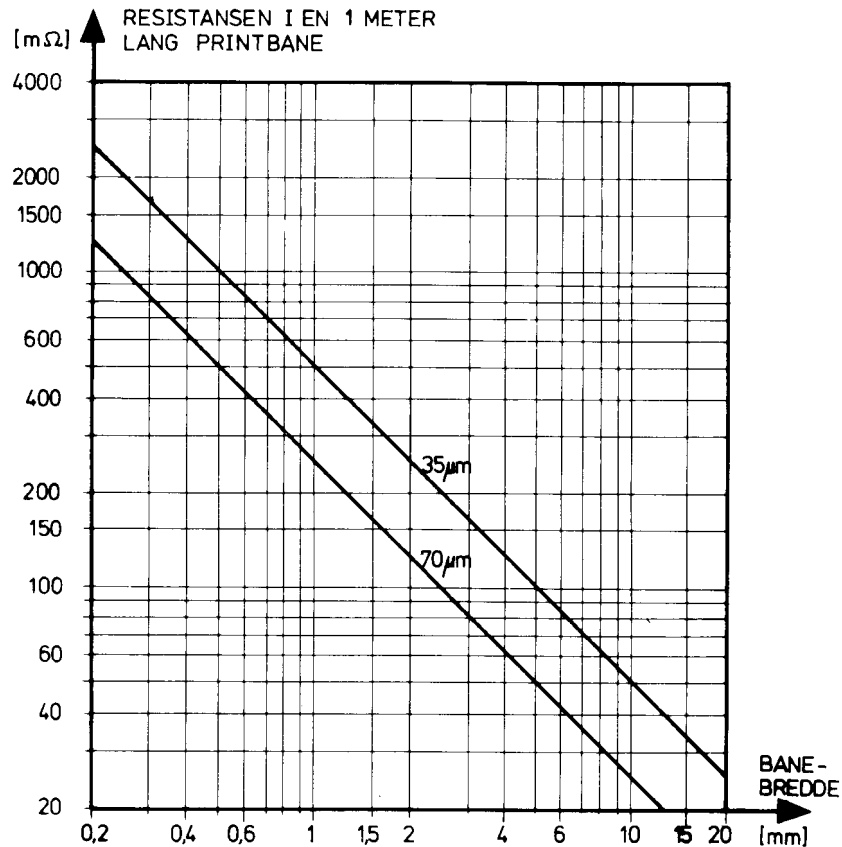


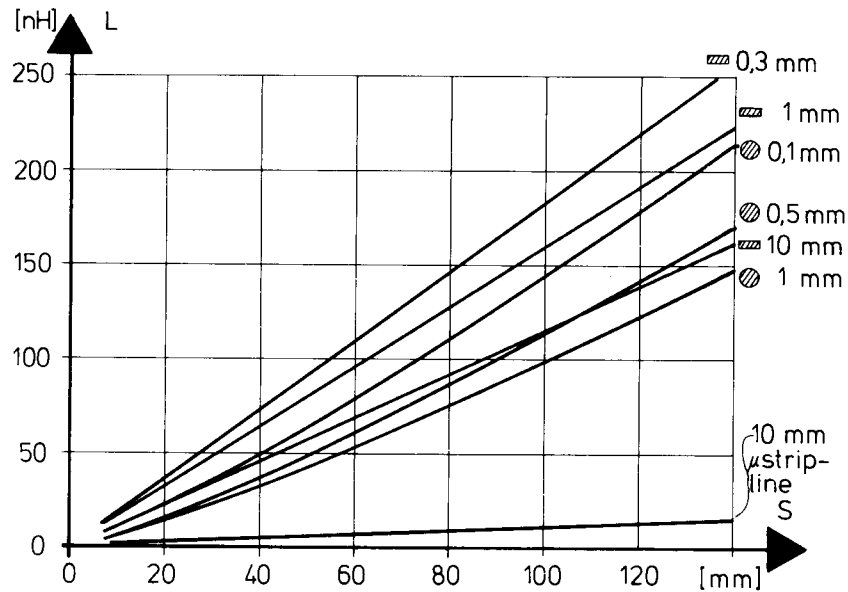
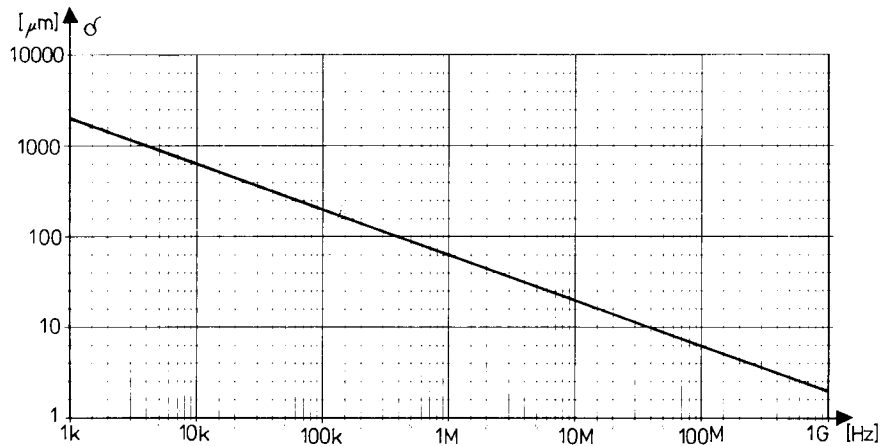
## Uppgift 2.

a) Beräkna vid vilken frekvens självinduktansens reaktans är till beloppet lika stor som resistansen i en  $35\ \mu\text{m}$  tjock,  $0,3\ \text{mm}$  bred kopparledare på ett kretskort.

b) Har strömförträngning inverkan på resultatet om man antar att strömmen begränsas till ett skal av ledaren med tjockleken  $2\delta$ ? Vid vilken frekvens börjar strömförträngningen göra sig gällande?

**Diagram 2.** Resistans mot ledarbredd för en 1 meter lång ledare på kretskort.



**Diagram 3.** Självinduktans mot ledarlängd för några olika geometrier.**Diagram 4.** Inträngningsdjup,  $\delta$  mot frekvens för koppar.**Uppgift 3.**

Antag att en 1 meter lång flatkabel används för signalöverföring av en 5 MHz fyrkantsignal med stig/falltider på 5 ns. Avståndet mellan fram och återledare i kabeln är 2 mm. Toppvärdet på strömmen är 25 mA.

- Beräkna utstrålat fält på 10 m avstånd (inklusive jordreflektion) i  $\text{dB}\mu\text{V/m}$ .
- Skissa frekvensinnehållet i den utstrålade signalen.
- Jämför med gränsvärdet enligt EU-norm för hemelektronik. ( $30 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  30-230 Mhz,  $37 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  230-1000 MHz.)

