

Konkretiserande och aktiverande lektioner i elektromagnetism

Elin Bergeås Kuutmann, Max Isacson, Petra Jönsson
Institutionen för Fysik och Astronomi

Problem:

Hur kan vi få ingenjörsstudenter att koppla ihop det teoretiska stoffet i elektromagnetism med praktiska tillämpningar?

Lösningsförslag (projektet):

Låt teoretiska uträkningar direkt följas av mätningar.

Pedagogisk idé:

Om uträkning och mätresultat inte stämmer överens, har man antingen **räknat fel**, **kopplat fel** eller **mätt fel**.

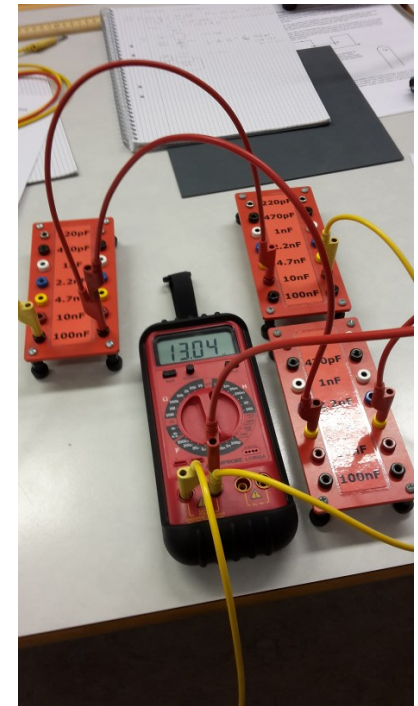
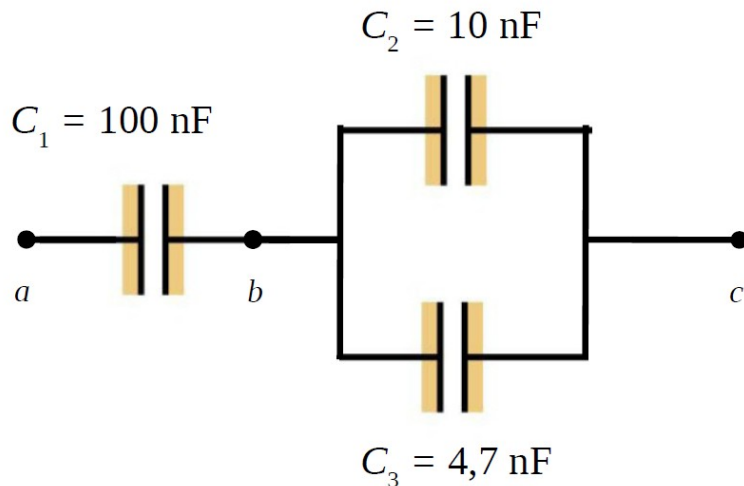
Göra detta rätt är en ingenjörs arbetsbeskrivning!

Kondensatorer och kapacitans

Räkna ut ersättningskapacitansen mellan b och c.

Räkna ut ersättningskapacitansen mellan a och c.

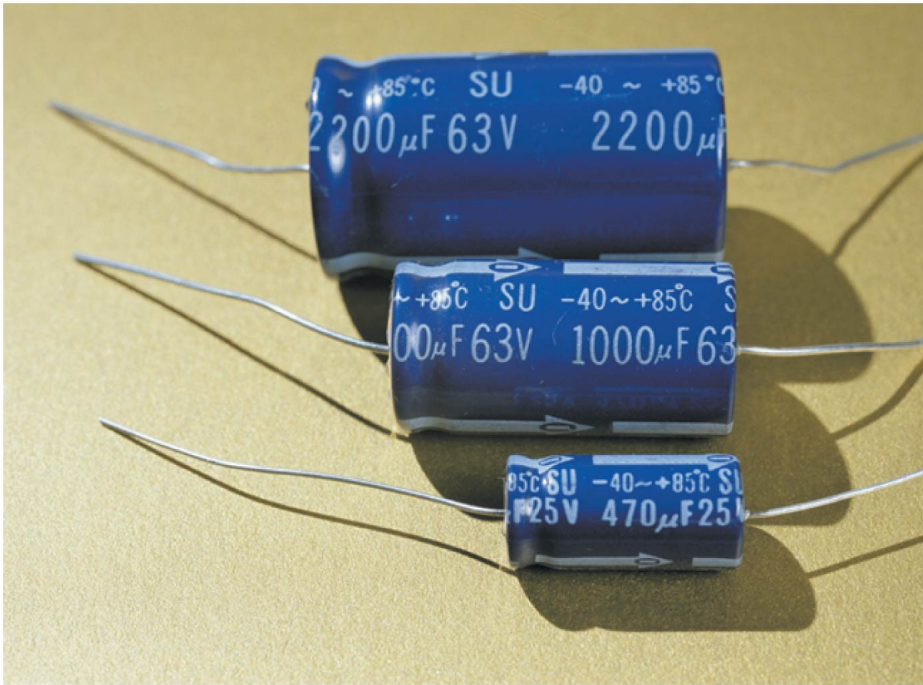
Koppla upp kretsen och kontrollmät!



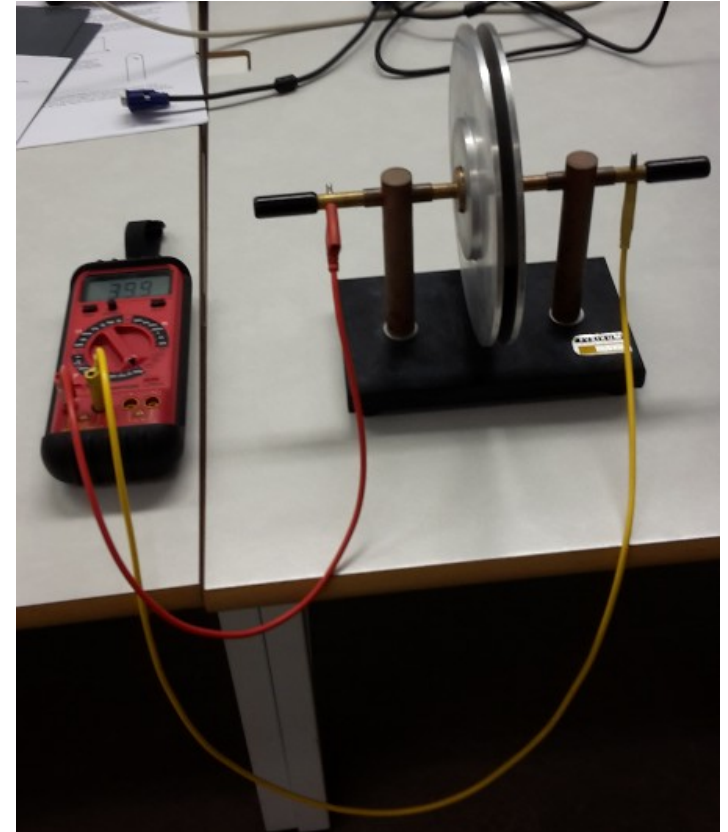
Det HÄR

är samma sak som det HÄR!

Kondensatorer



Det HÄR är kondensatorer



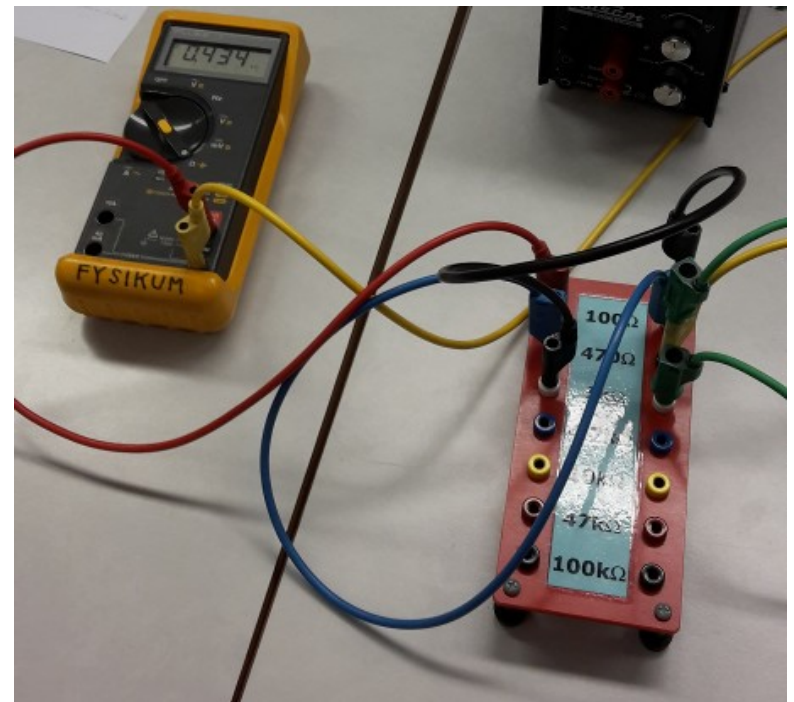
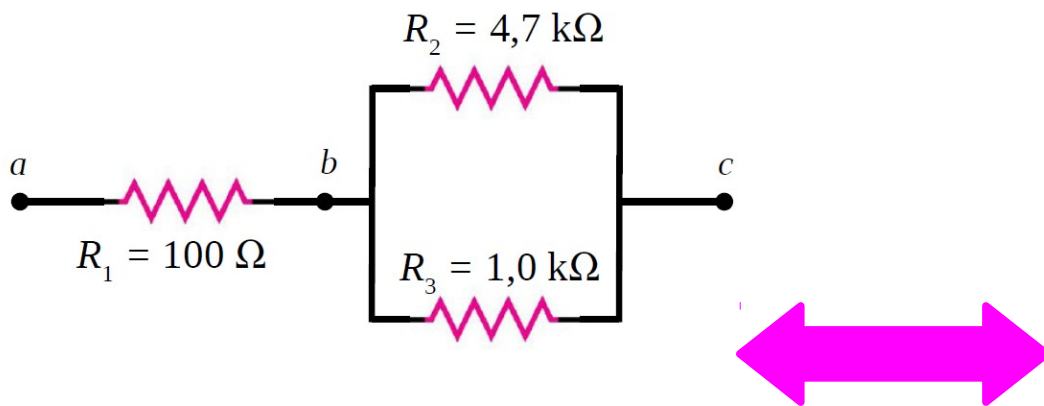
Det här är OCKSÅ
en kondensator

Motstånd och resistans

Räkna ut ersättningsresistansen mellan b och c.

Räkna ut ersättningsresistansen mellan a och c.

Koppla upp kretsen och kontrollmät!



Det HÄR

är samma sak som det HÄR!

Preliminära utvärderingsresultat HT 2018

Formativ utvärdering efter varje lektionstillfälle
(Svarsskala 1-5, där 5 = Ja definitivt och 1 = Nej inte alls)

Fråga

Svar

Det var tydligt vad jag
förväntades göra

Lektion	Genomsnitt	Svarande*
L3	4.63	44
L4	4.63	8
L5	4.06	18

Jag upplevde att
mätövningarna var
lärorika

L3	4.32	44
L4	4.13	8
L5	3.89	18

* Antal svarande är inte samma som antalet deltagande studenter. Formuläret delades inte ut vid varje tillfälle.

Summativ utvärdering efter kursens slut
(Svarsskala 1-5, där 5 = I mycket hög grad och 1 = Inte alls)

Fråga: Under kursen testade vi konkreta mätövningar, som en hybrid mellan lektion och laboration, under lektion 3, 4 och 5. Anser du att mätövningarna hjälpte dig att **lösa kursens övriga övningsuppgifter mer effektivt?**

Svar: 3.1 (medelvärde). Antal svarande: 56

Fråga: Anser du att de konkreta mätövningarna (lektion 3, 4, 5) hjälpte dig att **förstå kursmaterialet bättre?**

Svar: 3.2 (medelvärde). Antal svarande: 56

Typiska kommentarer:

Roliga. Tidskrävande. Jag använde tiden till annat. Bra med “enkel labb”. Bra för att förstå vad en kondensator är.

Analys:

De studenter som aktivt deltog var mer positiva än hela gruppen studenter.

Tidsåtgången måste anpassas till kursen.

Information om kursen

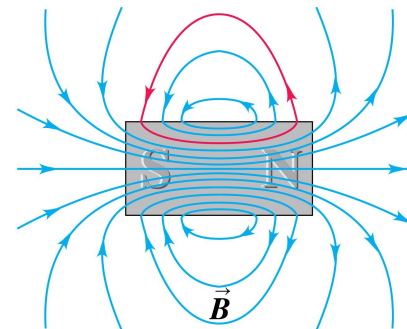
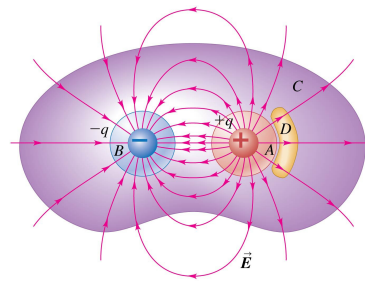
Elektromagnetism 1, 5 hp
för civilingenjörsstudenter
åk 2 programmen i
energisystem (ES) och miljö-
och vattenteknik (W)
åk 1 för teknisk fysik (F) och
teknisk fysik med materialteknik
(Q).

Typiskt deltagarantal: 120.

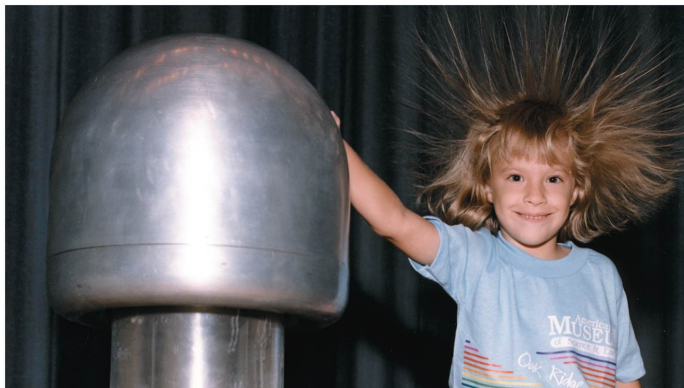
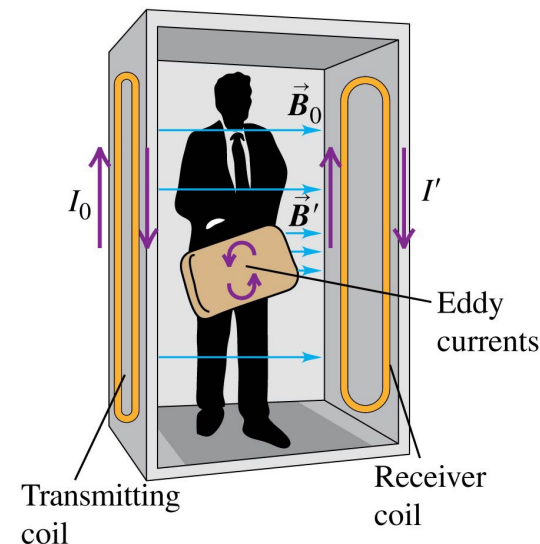
Kursinnehåll:

Undervisningsformer:
10-12 salsföreläsningar,
9-12 lektioner, ev räknestuga,
3-4 laborationer.

Examination: laborationer,
skriftlig tentamen.
Frivillig mittkursexamination
(inlämningsuppgifter).



(a)



Planerade åtgärder HT 2019

- Ersätta nuvarande laboration 1 (“Mätövningar”) med tre konkreta mätövningar, som har samma kunskapsmässiga innehåll.
==> tidsneutralt
- Göra de konkreta mätövningarna obligatoriska.
==> når de studenter som behöver övningarna mest
- Låta varje konkret mätövning ledas av en lektionslärare och en labbassistent.
==> ytterligare stärka kopplingen mellan teori och praktik

Litteratur och referenser

- John Biggs och Catherine Tang: "Teaching for quality learning at university", Open University Press/McGraw-Hill Education, 2007.
- Maja Elmgren och Ann-Sofie Henriksson: "Universitetspedagogik", andra upplagan. Studentlitteratur 2014. Specialt kapitel 3.
- Evan Halstead: "Effects of Reducing Scaffolding in an Undergraduate Electronics Lab". Am. J.Phys. 84, 552 (2016) URL: <https://arxiv.org/abs/1606.08487>
- Christina Hart et al.: "What is the Purpose of this Experiment? Or Can Students Learn Something from Doing Experiments?" J Res Sci Teach 37: 655 - 675, 2000.
- M. Opfermann et al. (2017) "Multiple Representations in Physics and Science Education – Why Should We Use Them?". In: Treagust D., Duit R., Fischer H. (eds) Multiple Representations in Physics Education. Models and Modeling in Science Education, vol 10. Springer, Cham

Bildkällor:

- Young, Hugh D.; Freedman, Roger A.; et al "Sears and Zemansky's university physics with modern physics technology update" 14. ed.: Harlow, England: Pearson
- Fotografi kurslabb, E Bergeås Kuutmann.