

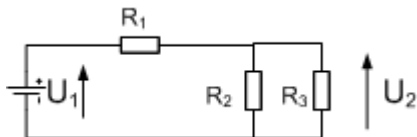
EKSAMEN

| | |
|---|---|
| Emnekode: ITD12011 | Emne: Fysikk og kjemi |
| Dato: 30. April 2013 | Eksamenstid: kl.: 9:00 til kl.: 13:00 |
| Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none"> • 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater. • Ikke-kommuniserende kalkulator. • Gruppebesvarelse, som blir delt ut på eksamensdagen til de som har fått den godkjent | Faglærer: Erling Strand |
| <p>Eksamensoppgaven: Oppgavesettet består av 4 sider med oppgaver og 2 sider vedlegg, totalt 6 sider. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p><i>Oppgavesettet består av 3 oppgaver. Alle spørsmål på oppgavene skal besvares, og alle spørsmål teller likt til eksamen.</i></p> | |
| <p>Sensurdato: 27. Mai 2013 Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest dagen etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: http://www.hiof.no/index.php?ID=7027</p> | |

Alle utregninger må tas med i besvarelsen! Noen formler finnes i vedlegg.

Oppgave 1

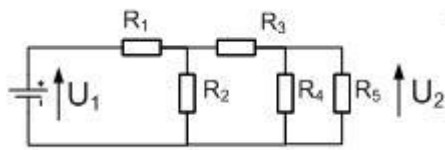
a) Gitt følgende krets:



Spenningen $U_1 = 15,0 \text{ V}$, motstandene $R_1 = 1500 \Omega$, $R_2 = 1000 \Omega$ og $R_3 = 2000 \Omega$

- 1) Hvor stor er spenningen U_2 ?
- 2) Hvor stor er strømmen I_2 , som går igjennom motstand R_2 ?

b) Gitt følgende krets:



Spenningen $U_1 = 15,0 \text{ V}$, motstandene $R_1 = 1500 \ \Omega (= 1\text{K}5)$, $R_2 = 1000 \ \Omega$, $R_3 = 1000 \ \Omega$, $R_4 = 5000 \ \Omega (= 5 \text{K}\Omega)$, $R_5 = 10000 \ \Omega (= 10 \text{K}\Omega)$.

- 1) Hvor stor er spenningen U_2 ?
- 2) Hvor stor er strømmen I_3 , som går igjennom motstand R_3 ?

c) Anta at du skal måle spenningen U_2 med et multimeter. Det instrumentet har tre innganger, De er merket:

Inngang 1 : ΩV

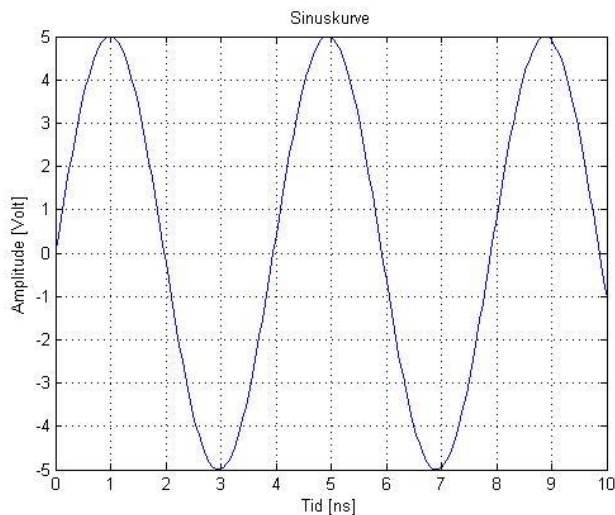
Inngang 2 : COM

Inngang 3 : mA/ μA

Hvilke innganger skal du bruke?



d) Du har en sinusformet signal, en spenning $u(t)$, hvor en periode på tidsaksen (fra 0° til 360°), er $4,0 \text{ [ns]}$. Spenningen fra topp til bunn, $V_{PP} = 10,0 \text{ [V]}$.



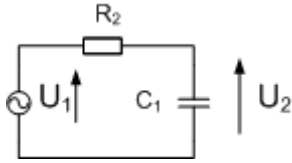
- I) Hvilken frekvens er det på signalet?
- II) Hvilken spenning er V_P ?
- III) Hvilken spenning er V_{rms} ?

e) I et tverrsnitt på en ledning strømmer det positive ladninger. I løpet av $10,0$ sekunder strømmer det $16,0$ Coulomb. Hvor mye er den strømmen uttrykt i Ampere?

f) Du har koblet en 1000 W varmeovn til 220 V vekselspenning, via en 400 m lang ledning, av kobber, som har et areal på $1,5 \text{ mm}^2$. Hva er spenningen direkte over ovnen?

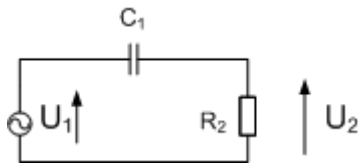
Oppgave 2

a) Ta utgangspunkt i kretstegningen:



$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega, C_1 = 100 \text{ nF}$$

- 1) Hva heter denne kretsen?
 - 2) Hva blir grensefrekvensen?
 - 3) Lag en tabell over U_2/U_1 , både dempning og fase, for 5 forskjellige frekvenser: $0,1 \cdot f_g$, $0,5 \cdot f_g$, $1,0 \cdot f_g$, $2,0 \cdot f_g$, og $10,0 \cdot f_g$. Ta også med hvordan utregningen gjøres, på minst en av frekvensene
 - 4) Tegn opp kurveforløpet over dempningen, uttrykt i dB, på et semilogaritmisk papir (spør vaktene om dette papiret. Husk å skrive ditt kandidatnummer på dette semilogaritmiske papiret. Det er tilstrekkelig å levere et slikt ark. Kopien til sensor gjøres av administrasjonen).
- b) Anta nå at du har denne krets, hvor R_2 og C_1 har byttet plass:



Utled formelen U_2/U_1 .

- c) Hva menes med en kondensators kapasitans? Forklar også virkemåten til en kondensator, og hva som er forskjellene mellom en kondensator med stor, og en med liten kapasitans.
- d) Anta at du har en sensor som gir ut et spenningssignal $u_s(t)$. Denne spenningen kan variere mellom 0,0 mV og 3,0 mV. Dette signalet skal kobles til en ADC på en datamaskin, som tar spenninger mellom 0,0 V til 5,0 V. Du må da sette inn en forsterker mellom sensoren og ADC'en? Lag kretstegning av denne forsterkeren, og ta med alle beregningene. Det skal være et ubalansert system.

Oppgave 3

- a) Forklar virkemåten for en diode.
- b) Du skal finne bølgelengden λ på et lys. Du gjør det ved å sende lyset gjennom et gitter, slik at du får et interferensmønster på en skjerm bak gitteret. Anta at avstanden mellom gitteret og skjermen er 5,00 m. Avstanden mellom 0.orden og 1.ordens maksima på skjermen er 50,0 cm. Gitteret har 300 linjer/mm. Hvor stor er bølgelengden λ ?

Litt kjemi:

- c) Hva er forskjellene på ionebinding og kovalent binding?
- d) Hva er formelvekten for Fe_2O_3 ?
- e) Hvor mange mol er det i 1,00 Kg CaCO_3 ?
- f) Hvilke av de to kobbermineralene: kobberkis (CuFeS_2) og kobberglans (Cu_2S) inneholder mest kobber ? Angi hvor stor prosentdel det er av Cu i begge.

VEDLEGG

$$I = \frac{Q}{t}, \text{ hvor benevnelsen for } Q \text{ er [C], } t \text{ er [s] og } I \text{ er [A]}$$

$$R_l = \frac{\rho \cdot l}{A}, \text{ hvor } \rho \text{ for kobber er } 1,68 \cdot 10^{-8} \text{ [m} \cdot \Omega\text{]}, l \text{ er i [m], og } A \text{ er i [m}^2\text{]}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 \cdot \frac{A}{l} \quad \text{hvor } \epsilon_0 = 8,8452 \cdot 10^{-12} \text{ F/m,}$$

$$\text{Interferensformelen: } d \cdot \sin \theta_n = n \cdot \lambda$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} : \text{ Avogadros tall}$$

Periodic Table of the elements, with atomic number, element symbol and average atomic mass

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| ¹ H 1.00794 | ² He 4.002602 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ³ Li 6.941 | ⁴ Be 9.012182 | ⁵ B 10.811 | ⁶ C 12.0107 | ⁷ N 14.00674 | ⁸ O 15.9994 | ⁹ F 18.9984032 | ¹⁰ Ne 20.1797 | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹¹ Na 22.989770 | ¹² Mg 24.3050 | ¹³ Al 26.981538 | ¹⁴ Si 28.0855 | ¹⁵ P 30.973761 | ¹⁶ S 32.066 | ¹⁷ Cl 35.4527 | ¹⁸ Ar 39.948 | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹⁹ K 39.0983 | ²⁰ Ca 40.078 | ²¹ Sc 44.955910 | ²² Ti 47.867 | ²³ V 50.9415 | ²⁴ Cr 51.9961 | ²⁵ Mn 54.938049 | ²⁶ Fe 55.845 | ²⁷ Co 58.933200 | ²⁸ Ni 58.6934 | ²⁹ Cu 63.546 | ³⁰ Zn 65.39 | ³¹ Ga 69.723 | ³² Ge 72.61 | ³³ As 74.92160 | ³⁴ Se 78.96 | ³⁵ Br 79.904 | ³⁶ Kr 83.80 | | | | |
| ³⁷ Rb 85.4678 | ³⁸ Sr 87.62 | ³⁹ Y 88.90585 | ⁴⁰ Zr 91.224 | ⁴¹ Nb 92.90638 | ⁴² Mo 95.94 | ⁴³ Tc (98) | ⁴⁴ Ru 101.07 | ⁴⁵ Rh 102.90550 | ⁴⁶ Pd 106.42 | ⁴⁷ Ag 107.8682 | ⁴⁸ Cd 112.411 | ⁴⁹ In 114.818 | ⁵⁰ Sn 118.710 | ⁵¹ Sb 121.760 | ⁵² Te 127.60 | ⁵³ I 126.90447 | ⁵⁴ Xe 131.29 | | | | |
| ⁵⁵ Cs 132.90545 | ⁵⁶ Ba 137.327 | ⁵⁷ La 138.9055 | ⁷² Hf 178.49 | ⁷³ Ta 180.9479 | ⁷⁴ W 183.84 | ⁷⁵ Re 186.207 | ⁷⁶ Os 190.23 | ⁷⁷ Ir 192.217 | ⁷⁸ Pt 195.078 | ⁷⁹ Au 196.96655 | ⁸⁰ Hg 200.59 | ⁸¹ Tl 204.3833 | ⁸² Pb 207.2 | ⁸³ Bi 208.98038 | ⁸⁴ Po (209) | ⁸⁵ At (210) | ⁸⁶ Rn (222) | | | | |
| ⁸⁷ Fr (223) | ⁸⁸ Ra (226) | ⁸⁹ Ac (227) | ¹⁰⁴ Rf (261) | ¹⁰⁵ Db (262) | ¹⁰⁶ Sg (263) | ¹⁰⁷ Bh (262) | ¹⁰⁸ Hs (265) | ¹⁰⁹ Mt (266) | ¹¹⁰ Ds (269) | ¹¹¹ Nh (272) | ¹¹² Fl (277) | | | | | | | | ¹¹⁶ Lv (289) | ¹¹⁸ Og (293) | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ⁵⁸ Ce 140.116 | ⁵⁹ Pr 140.90765 | ⁶⁰ Nd 144.24 | ⁶¹ Pm (145) | ⁶² Sm 150.36 | ⁶³ Eu 151.964 | ⁶⁴ Gd 157.25 | ⁶⁵ Tb 158.92534 | ⁶⁶ Dy 162.50 | ⁶⁷ Ho 164.93032 | ⁶⁸ Er 167.26 | ⁶⁹ Tm 168.93421 | ⁷⁰ Yb 173.04 | ⁷¹ Lu 174.967 |
| ⁹⁰ Th 232.0381 | ⁹¹ Pa 231.03588 | ⁹² U 238.0289 | ⁹³ Np (237) | ⁹⁴ Pu (244) | ⁹⁵ Am (243) | ⁹⁶ Cm (247) | ⁹⁷ Bk (247) | ⁹⁸ Cf (251) | ⁹⁹ Es (252) | ¹⁰⁰ Fm (257) | ¹⁰¹ Md (258) | ¹⁰² No (259) | ¹⁰³ Lr (262) |