

## EKSAMEN

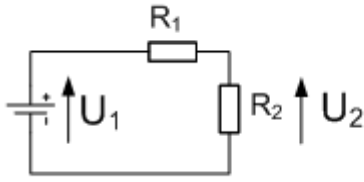
Emnekode: <b>ITD12011</b>	Emne: <b>Fysikk og kjemi</b>
Dato: <b>29. April 2014</b>	Eksamenstid: kl.: <b>9:00</b> til kl.: <b>13:00</b>
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater.</li><li>• Ikke-kommuniserende kalkulator.</li><li>• Gruppebesvarelse, som blir delt ut på eksamensdagen til de som har fått den godkjent</li></ul>	Faglærer:  Erling Strand
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.  <i>Oppgavesettet består av 3 oppgaver. Alle spørsmål på oppgavene skal besvares, og alle spørsmål teller likt til eksamen.</i>	
Sensurdato: 27. Mai 2014 Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest dagen etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: <a href="http://www.hiof.no/index.php?ID=7027">http://www.hiof.no/index.php?ID=7027</a>	

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

### Oppgave 1

- Hva er elektrisk strøm?
- Hva er elektrisk spenning?
- Hva er forskjellen på AC og DC spenning?

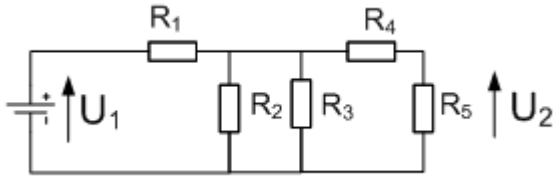
d) Gitt følgende krets:



Spenningen  $U_1 = 10,0 \text{ V}$ , motstandene  $R_1 = 1000 \Omega$  og  $R_2 = 1500 \Omega$

- 1) Hvor stor er spenningen  $U_2$ ?
- 2) Hvor stor er strømmen  $I$ , som går igjennom motstandene?
- 3) Hvor stor er effekten i  $R_2$ ?

e) Gitt følgende krets:

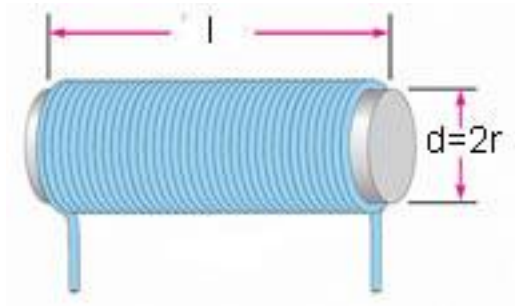


Spenningen  $U_1 = 15,0 \text{ V}$ , motstandene  $R_1 = 1500 \Omega (= 1\text{K}5)$ ,  $R_2 = 1000 \Omega$ ,  $R_3 = 2000 \Omega$ ,  $R_4 = 5000 \Omega (= 5 \text{ K}\Omega)$ ,  $R_5 = 4000 \Omega (= 4 \text{ K}\Omega)$ .

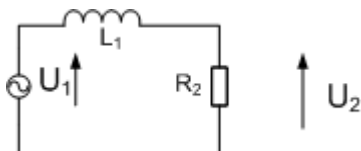
- 1) Hvor stor er spenningen  $U_2$ ?
  - 2) Hvor stor er strømmen  $I_3$ , som går igjennom motstand  $R_3$ ?
- f) Anta at du har en fuktighet-sensor som gir ut et spenningssignal i området fra  $0,0 \text{ [mV]}$  til  $15,0 \text{ [mV]}$ . Denne sensoren skal kobles til en analog til digital konverter (ADC), som kan ta inngangsspenninger fra  $0,0 \text{ V}$  til  $5,0 \text{ V}$ . Altså  $\text{FSR} = 5,0 \text{ V}$ . Lag en kretstegning, og ta med alle beregninger for den forsterkeren du må sette imellom sensoren og ADC'en. Dette er et ubalansert system.
- g) Nå skal målesystemet med denne fuktighets-sensoren og forsterkeren utvides til også å ha et lavpass filter og sikkerhetskrets. Dvs at filteret og sikkerhetskretsen settes mellom forsterkeren og ADC'en. Ta også med nødvendige aktive komponenter, der det er behov for det (forsterker eller spenningsfølger etc.). Lag en kretstegning og regn ut alle komponentverdiene av filteret og sikkerhetskretsen. Filteret skal ha en grensefrekvens på  $100 \text{ Hz}$  og filteret skal lages ved å bruke en kondensator (ikke spole).

## Oppgave 2

- a) Beskriv virkemåten for en spole.
- b) Finn ut hvor stor induktivitet spolen under har. Benevnelsen er H (Henry), mH eller  $\mu\text{H}$ . Diameteren  $d = 1,0 \text{ cm}$ , lengden  $l = 5,0 \text{ cm}$  og antall viklinger  $N = 150$ . Anta at den relative permeabiliteten for materialet i kjernen er 50.

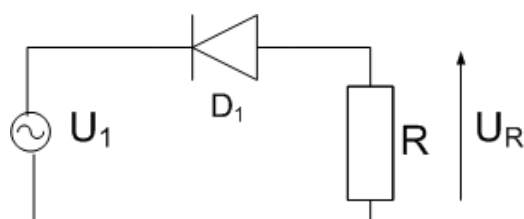


- c) Impedansen i en spole er gitt av  $Z = j\pi 2fL$   
Hva står bokstavene j, f og L for?
- d) Ta utgangspunkt i kretstegningen:



$$R_2 = 10 \text{ K}\Omega, \quad L_1 = 2,22 \text{ mH} = 2220 \mu\text{H}$$

- 1) Hva heter denne kretsen?
  - 2) Utled formelen for  $U_2/U_1$ .
  - 3) Hva blir grensefrekvensen?
- e) Gitt følgende krets:



$U_1$  er en sinusformet spenning, med en peak-to-peak verdi på  $U_{1pp} = 5,0 \text{ V}$ . Lag en (målsatt) tegning av  $U_1$  og  $U_R$  (i samme tegning). Ta med en periode i din tegning.

### Oppgave 3

- a) Du skal finne bølgelengden  $\lambda$  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 1,00 m. Avstanden mellom 0.orden og 1.ordens maksima på skjermen er 20,0 cm. Gitteret har 300 linjer/mm. Hvor stor er bølgelengden  $\lambda$  ?

Litt kjemi:

- b) Hvor stor prosentdel O er det i  $C_2H_6O$ ?
- c) Hva er formelvekten for  $H_2O$ ?
- d) Hva er formelvekten for  $NaCl$ ?
- e) Hvor stor masse har et mol  $NaCl$ ?
- f) Fysiologisk saltvann inneholder 0,154 mol  $NaCl$  per liter. Hvor mange gram salt ( $NaCl$ ) er det i en liter fysiologisk saltvann?

## VEDLEGG

$$L = \frac{N^2 \cdot \mu_0 \cdot \mu_r \cdot A}{l} = \frac{N^2 \cdot \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \pi \cdot r^2}{l}$$

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} [H/m]$$

Interferensformelen:  $d \cdot \sin \theta_n = n \cdot \lambda$

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

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

<sup>1</sup> H 1.00794	<sup>2</sup> He 4.002602																																		
<sup>3</sup> Li 6.941	<sup>4</sup> Be 9.012182	<sup>5</sup> B 10.811	<sup>6</sup> C 12.0107	<sup>7</sup> N 14.00674	<sup>8</sup> O 15.9994	<sup>9</sup> F 18.9984032	<sup>10</sup> Ne 20.1797																												
<sup>11</sup> Na 22.989770	<sup>12</sup> Mg 24.3050	<sup>13</sup> Al 26.981538	<sup>14</sup> Si 28.0855	<sup>15</sup> P 30.973761	<sup>16</sup> S 32.066	<sup>17</sup> Cl 35.4527	<sup>18</sup> Ar 39.948																												
<sup>19</sup> K 39.0983	<sup>20</sup> Ca 40.078	<sup>21</sup> Sc 44.955910	<sup>22</sup> Ti 47.867	<sup>23</sup> V 50.9415	<sup>24</sup> Cr 51.9961	<sup>25</sup> Mn 54.938049	<sup>26</sup> Fe 55.845	<sup>27</sup> Co 58.933200	<sup>28</sup> Ni 58.6934	<sup>29</sup> Cu 63.546	<sup>30</sup> Zn 65.39	<sup>31</sup> Ga 69.723	<sup>32</sup> Ge 72.61	<sup>33</sup> As 74.92160	<sup>34</sup> Se 78.96	<sup>35</sup> Br 79.904	<sup>36</sup> Kr 83.80																		
<sup>37</sup> Rb 85.4678	<sup>38</sup> Sr 87.62	<sup>39</sup> Y 88.90585	<sup>40</sup> Zr 91.224	<sup>41</sup> Nb 92.90638	<sup>42</sup> Mo 95.94	<sup>43</sup> Tc (98)	<sup>44</sup> Ru 101.07	<sup>45</sup> Rh 102.90550	<sup>46</sup> Pd 106.42	<sup>47</sup> Ag 107.8682	<sup>48</sup> Cd 112.411	<sup>49</sup> In 114.818	<sup>50</sup> Sn 118.710	<sup>51</sup> Sb 121.760	<sup>52</sup> Te 127.60	<sup>53</sup> I 126.90447	<sup>54</sup> Xe 131.29																		
<sup>55</sup> Cs 132.90545	<sup>56</sup> Ba 137.327	<sup>57</sup> La 138.9055	<sup>72</sup> Hf 178.49	<sup>73</sup> Ta 180.9479	<sup>74</sup> W 183.84	<sup>75</sup> Re 186.207	<sup>76</sup> Os 190.23	<sup>77</sup> Ir 192.217	<sup>78</sup> Pt 195.078	<sup>79</sup> Au 196.96655	<sup>80</sup> Hg 200.59	<sup>81</sup> Tl 204.3833	<sup>82</sup> Pb 207.2	<sup>83</sup> Bi 208.98038	<sup>84</sup> Po (209)	<sup>85</sup> At (210)	<sup>86</sup> Rn (222)																		
<sup>87</sup> Fr (223)	<sup>88</sup> Ra (226)	<sup>89</sup> Ac (227)	<sup>104</sup> Rf (261)	<sup>105</sup> Db (262)	<sup>106</sup> Sg (263)	<sup>107</sup> Bh (262)	<sup>108</sup> Hs (265)	<sup>109</sup> Mt (266)	<sup>110</sup> Ds (269)	<sup>111</sup> Rg (272)	<sup>112</sup> Cn (277)			<sup>114</sup> Fl (289)	<sup>114</sup> Fl (287)	<sup>116</sup> Lv (289)	<sup>118</sup> Og (293)																		
																		<sup>58</sup> Ce 140.116	<sup>59</sup> Pr 140.90765	<sup>60</sup> Nd 144.24	<sup>61</sup> Pm (145)	<sup>62</sup> Sm 150.36	<sup>63</sup> Eu 151.964	<sup>64</sup> Gd 157.25	<sup>65</sup> Tb 158.92534	<sup>66</sup> Dy 162.50	<sup>67</sup> Ho 164.93032	<sup>68</sup> Er 167.26	<sup>69</sup> Tm 168.93421	<sup>70</sup> Yb 173.04	<sup>71</sup> Lu 174.967				
																		<sup>90</sup> Th 232.0381	<sup>91</sup> Pa 231.03588	<sup>92</sup> U 238.0289	<sup>93</sup> Np (237)	<sup>94</sup> Pu (244)	<sup>95</sup> Am (243)	<sup>96</sup> Cm (247)	<sup>97</sup> Bk (247)	<sup>98</sup> Cf (251)	<sup>99</sup> Es (252)	<sup>100</sup> Fm (257)	<sup>101</sup> Md (258)	<sup>102</sup> No (259)	<sup>103</sup> Lr (262)				