

(10%)

1. Settu X fyrir framan rétt svar:

Spennufall í leiðurum í skipum?

- Verður að vera yfir netspennunni.
- Er háð viðnámi einangrunarinnar.
- Má ekki vera meira en 6% af orkunotkuninni.
- Má ekki vera yfir 6% af kerfisspennunni.

Frumeind sem hefur jafnmargar rafeindir og róteindir?

- Er óhlaðin út á við.
- Er neikvætt hlaðin.
- Er jákvætt hlaðin.
- Er ofhlaðin.

Algengasta efni í rafleiðurum er?

- Silfur.
- Wolfram.
- Ál.
- Eir.

Eðlisþyngd raflausnarinnar í fullhlöðnum Blýrafgeymi er?

- 0,04 g/cm<sup>3</sup>.
- 1,10 g/cm<sup>3</sup>.
- 0,21 g/cm<sup>3</sup>.
- 1,28 g/cm<sup>3</sup>.

Rafhlöðum má skipta í tvo flokka, það eru?

- Alkalinsk- og Brúnsteinshlöð.
- Einhlöð og endurhlöð.
- Salmíakshlöð og kvikasilfurshlöð.
- Zinkhlöð og kvikasilfurshlöð.

(4%)

2. Rafmagnstæki er tengt við 230 V spennu.  
Við straummælingu reynist tækið taka 6,3 A straum.  
Hvert er viðnám tækisins?

(8%)

3. Tvíleiðari úr eir 25 m langur og  $2,5 \text{ mm}^2$  er lagður frá 230 V rafmagnstöflu að hitaofni sem notar 7,5 A straum.
  - a) Hvert er viðnám leiðarans?
  - b) Hvaða spenna mælist við ofninn?

(5%)

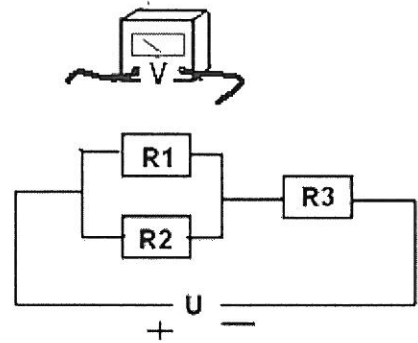
4. Viðnám eirspólu mælist  $56 \Omega$  við  $20^\circ\text{C}$  hita. Eftir að spólan er búin að vera straumhafandi um stund mælist viðnám hennar  $64,74 \Omega$ .  
Hvað hitnaði spólan mikið?

(4%)

5. Rásin hér fyrir neðan er spennuhafandi og það á að mæla spennufallið í R2. Er í lagi að tengja mælinn beint við rásina eins og hún er á myndinni.

Ef svarið er já tengdu þá mælinn.

Ef svarið er nei teiknaðu þá aðra mynd sem sýnir hvernig þú vilt hafa tenginguna.



(8%)

6. Á skilti rafmótors eru ýmsar upplýsingar þar stendur m.a. að nýtni hans sé 85% einnig stendur 230V, 14 A.

a) Hvað stendur á skiltinu um afl mótorsins?

b) Hve mikið afl tapast í mótornum?

(8%)

7. Setja á upp jólaseríu með 15 perum. Straumtaka seríunnar er 1,5 A og hún tengist við 230 V spennu. Gert er ráð fyrir að ljósin logi 15 klst. á dag allan desember (30 daga)  
Hver er orkunotkunin í desember og hver er kostnaðurinn við lýsinguna ef kWh kostar 9,50 kr?

(12%)

8. Þrjár mótstöður, 150  $\Omega$ , 250  $\Omega$  og 450  $\Omega$  eru raðtengdar í þessari röð við 230 V spennugjafa.
- Teiknaðu mynd af rásinni, hafðu í henni riðspennugjafa, bræðivör, handvirkan rofa ásamt straummæli og spennumæli sem mælir heildarspennu rásarinnar.
  - Hve mikinn straum tekur rásin?
  - Hve margar spennur er hægt að fá út úr rásinni? Merktu það inn á myndina.

(15%)

9. Þrjár mótstöður,  $60 \Omega$ ,  $150 \Omega$  og  $100 \Omega$  eru hliðtengdar við  $230 \text{ V}$  spennugjafa.

- a) Teiknaðu tengimynd og merktu hana upp, hafðu í henni straummæli sem sýnir strauminn í  $150 \Omega$  mótstöðunni.
- b) Reiknaðu heildarviðnámið.
- c) Reiknaðu heildarstrauminn.
- d) Reiknaðu alla greinistrauma.

(6%)

10. Rafhlaða með innri spennuna  $1,5 \text{ V}$  er tengd  $1000 \Omega$  ytra viðnámi. Straumurinn í rásinni er  $1,4997 \text{ mA}$ .

- a) Teiknaðu tengimynd og merktu hana upp.
- b) Hvert er innra viðnám rafhlöðunnar?
- c) Hver yrði skammhlaupsstraumurinn?

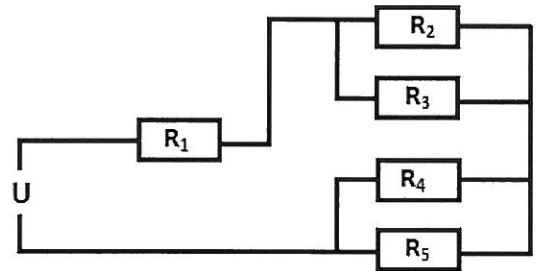
(16%)

11. Fimm mótstöður eru tengdar eins og myndin sýnir.

$R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 22 \Omega$ ,  $R_4 = 5 \Omega$  og  $R_5 = 7 \Omega$ .

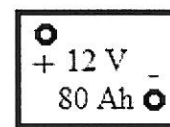
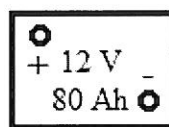
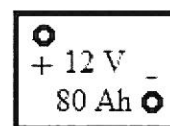
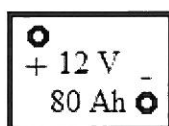
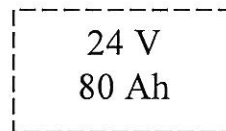
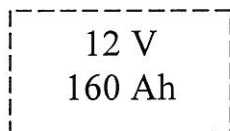
Spennugjafaspennan er 230 V. Reiknið eftirfarandi:

- Heildarviðnámið.
- Alla strauma rásarinnar.
- Öll spennuföll rásarinnar.
- Heildaraflíð í rásinni ef  $R_4$  er skammhleyppt.



(4%)

12. Tengid rafgeymasettin þannig að niðurstaðan verði eins og sýnt er í kössunum með strikálínunum



## Formúlur fyrir RAF103

<p>Ohmslögmál:</p> <p>Straumurinn er í réttu hlutfalli við spennuna en í öfugu hlutfalli við viðnámið.</p>	<p><math>I</math> = straumur [A] [amper]  <math>U</math> = spenna [V] [volt]  <math>R</math> = viðnám [<math>\Omega</math>] [ohm]</p>	$I = \frac{U}{R}$ $U = I \cdot R$ $R = \frac{U}{I}$																													
<p>Viðnám í leiðara með eðlisviðnámið <math>\rho</math> (hró).</p> <p>Ef um tvíleiðara er að ræða þá er lengd margfölduð með 2.</p>	<p><math>R</math> = viðnám [<math>\Omega</math>] [ohm]  <math>\rho</math> = eðlisviðnám [<math>\Omega\text{mm}^2/\text{m}</math>]  <math>A</math> = þverflatarmál leiðara [<math>\text{mm}^2</math>]  <math>l</math> = lengd leiðara [m]</p> <p><math>l \cdot 2</math> fyrir tvíleiðara (lengd sinnum tveir)</p>	$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$ $A = \frac{\rho \cdot l}{R}$ $\rho = \frac{A \cdot R}{l}$ $l = \frac{A \cdot R}{\rho}$	<p style="text-align: center;"><b>Eðlisviðnám <math>\rho</math> (hró)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Efni</th> <th style="text-align: left;">Eðlisviðnám</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ál</td><td>0,027</td></tr> <tr><td>blý</td><td>0,21</td></tr> <tr><td>gull</td><td>0,024</td></tr> <tr><td>járn</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>eir</td><td>0,017</td></tr> <tr><td>kvikasilfur</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>nikkel</td><td>0,078</td></tr> <tr><td>platína</td><td>0,108</td></tr> <tr><td>silfur</td><td>0,016</td></tr> <tr><td>wolfram</td><td>0,055</td></tr> <tr><td>zink</td><td>0,058</td></tr> <tr><td>konstantan</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>manganín</td><td>0,43</td></tr> </tbody> </table>	Efni	Eðlisviðnám	ál	0,027	blý	0,21	gull	0,024	járn	0,10	eir	0,017	kvikasilfur	1,00	nikkel	0,078	platína	0,108	silfur	0,016	wolfram	0,055	zink	0,058	konstantan	0,5	manganín	0,43
Efni	Eðlisviðnám																														
ál	0,027																														
blý	0,21																														
gull	0,024																														
járn	0,10																														
eir	0,017																														
kvikasilfur	1,00																														
nikkel	0,078																														
platína	0,108																														
silfur	0,016																														
wolfram	0,055																														
zink	0,058																														
konstantan	0,5																														
manganín	0,43																														
<p>Viðnám í leiðara með breytilegt hitastig.</p>	<p><math>R_{T1}</math> = viðnám við upph. hita [<math>\Omega</math>]  <math>R_{T2}</math> = viðnám við lokahita [<math>\Omega</math>]  <math>\alpha</math> = hitastuðull [<math>1/^\circ\text{C}</math>]  <math>\Delta T</math> = hitastigsbreyting [<math>^\circ\text{C}</math>]  <math>T_1</math> = upphafshitastig [<math>^\circ\text{C}</math>]  <math>T_2</math> = lokahitastig [<math>^\circ\text{C}</math>]</p> <p><math>\Delta T = T_2 - T_1</math></p> <p><math>T_2 = \Delta T + T_1</math></p>	$R_{T2} = R_{T1} + R_{T1} \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\Delta T = \frac{R_{T2} - R_{T1}}{\alpha \cdot R_{T1}}$ $\alpha = \frac{R_{T2} - R_{T1}}{\Delta T \cdot R_{T1}}$ $R_{T1} = \frac{R_{T2}}{1 + \Delta T \cdot \alpha}$	<p style="text-align: center;"><b>Hitastuðlar <math>\alpha</math> (alfa)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Efni</th> <th style="text-align: left;">Hitastuðull</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ál</td><td>0,0039</td></tr> <tr><td>blý</td><td>0,0039</td></tr> <tr><td>gull</td><td>0,0034</td></tr> <tr><td>járn</td><td>0,0060</td></tr> <tr><td>eir</td><td>0,0040</td></tr> <tr><td>kvikasilfur</td><td>0,0040</td></tr> <tr><td>nikkel</td><td>0,0067</td></tr> <tr><td>platína</td><td>0,0038</td></tr> <tr><td>silfur</td><td>0,0038</td></tr> <tr><td>wolfram</td><td>0,0045</td></tr> <tr><td>zink</td><td>0,0037</td></tr> <tr><td>konstantan</td><td>0</td></tr> <tr><td>manganín</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Efni	Hitastuðull	ál	0,0039	blý	0,0039	gull	0,0034	járn	0,0060	eir	0,0040	kvikasilfur	0,0040	nikkel	0,0067	platína	0,0038	silfur	0,0038	wolfram	0,0045	zink	0,0037	konstantan	0	manganín	0
Efni	Hitastuðull																														
ál	0,0039																														
blý	0,0039																														
gull	0,0034																														
járn	0,0060																														
eir	0,0040																														
kvikasilfur	0,0040																														
nikkel	0,0067																														
platína	0,0038																														
silfur	0,0038																														
wolfram	0,0045																														
zink	0,0037																														
konstantan	0																														
manganín	0																														

<p>Raðtenging viðnáma</p> <p>2. lögmál Kirchhoffs: Summa spennufalla = heildarsp. [V]</p>	<p><math>R_H =</math> heildarviðnám [<math>\Omega</math>]  <math>R_i =</math> viðnám númer <math>i</math> [<math>\Omega</math>]  <math>I_H =</math> heildarstraumur [A]  <math>I_i =</math> straumur gegnum viðnám <math>i</math> [A]</p> <p><math>\Delta U_H =</math> heildarspennufall [V]  <math>\Delta U_i =</math> spennufall yfir viðnám <math>i</math> [V]</p>	<p><math>R_H = R_1 + R_2 + R_3 + \dots</math></p> <p><math>I_H = I_1 = I_2 = I_3 = \dots</math></p> <p><math>\Delta U_H = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \dots</math></p>																
<p>Hliðtenging viðnáma</p> <p>1. lögmál Kirchhoffs: Summa greinstrauma = heildarstr. [A]</p>	<p><math>R_H =</math> heildarviðnám [<math>\Omega</math>]  <math>R_i =</math> viðnám númer <math>i</math> [<math>\Omega</math>]</p> <p><math>I_H =</math> heildarstraumur [A]  <math>I_i =</math> straumur gegnum viðnám <math>i</math> [A]</p> <p><math>U_H =</math> heildarspenna spennugjafa [V]  <math>\Delta U_H =</math> heildarspennufall [V]  <math>\Delta U_i =</math> spennufall yfir viðnám <math>i</math> [V]</p>	<p><math>R_H = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + R_3^{-1} + \dots)^{-1}</math>  <math>R_i = (R_H^{-1} - R_1^{-1} - R_2^{-1})^{-1}</math>  <math>\frac{1}{R_H} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots</math></p> <p><math>I_H = I_1 + I_2 + I_3 + \dots</math></p> <p><math>\Delta U_H = \Delta U_1 = \Delta U_2 = \Delta U_3 = \dots</math></p>																
<p>Afl og orka</p>	<p><math>P =</math> afl [W] [watt]  <math>U =</math> spenna [V] [volt]  <math>I =</math> straumur [A] [amper]  <math>W =</math> raforka [Ws], [J], [kWh]  <math>t =</math> tími [sek.], [h]</p>	<p><math>P = U \cdot I</math></p> <p><math>W = U \cdot I \cdot t</math></p>	<p>Nýtni:</p> $\eta = \frac{P_{úit}}{P_{inn}}$															
<p>Varmaorka</p>	<p><math>W =</math> varmaorka [cal], [kcal]  <math>\Delta T =</math> hlustigsbreyting, [<math>^{\circ}</math>C]  <math>c =</math> eðlisvarmi efnis  <math>\gamma =</math> eðlisþyngd efnis  <math>V =</math> rúmtak [ml]</p>	<p><math>W = V \cdot c \cdot \gamma \cdot \Delta T</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>efni</th> <th>eðlis varmi</th> <th>eðlis þyngd</th> </tr> <tr> <td></td> <th>c</th> <th><math>\gamma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>vatn</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ólia</td> <td>0,47</td> <td>0,91</td> </tr> <tr> <td>alkó hól</td> <td>0,58</td> <td>0,78</td> </tr> </tbody> </table>	efni	eðlis varmi	eðlis þyngd		c	$\gamma$	vatn	1	1	ólia	0,47	0,91	alkó hól	0,58	0,78
efni	eðlis varmi	eðlis þyngd																
	c	$\gamma$																
vatn	1	1																
ólia	0,47	0,91																
alkó hól	0,58	0,78																
<p>Raforkunotkun hitatækis</p>	<p><math>P =</math> afl [W] [watt]  <math>W =</math> raforka [cal], [kcal]  <math>t =</math> tími [sek.]  <math>k = 0,24</math> [cal/J]</p>	<p><math>W = P \cdot t \cdot k \cdot \eta</math></p>																

Spennugjafi	$E$ =innri spenna [V][volt] $U$ =skautspenna [V][volt] $U_i$ =innra spennufall [V][volt] $I$ = straumur [A] [amper] $R_i$ = innra viðnám [Ω] [ohm] $R_y$ = ytra viðnám [Ω] [ohm] $I_k$ = skammhlaupstraumur [A] [amper]	$E = U + U_i$ $U = E - R_i \cdot I$ $I = \frac{E}{R_i + R_y}$	$I_k = \frac{E}{R}$
Raðtenging rafhlaða	$E$ =innri spenna [V][volt] $e$ = innri spenna í einu hlaði[V][volt] $I$ = straumur [A] [amper] $R_i$ = innra viðnám [Ω] [ohm] $r_i$ = innra viðnám í einu hlaði[Ω] $R_y$ = ytra viðnám [Ω] [ohm] $n$ = fjöldi raðteindra hlaða	$I = \frac{E}{R_i + R_y}$ $E = n \cdot e$ $R_i = n \cdot r_i$	
Hliðtenging rafhlaða	$m$ = fjöldi hliðteindra hlaða	$E = e$ $R_i = \frac{r_i}{m}$	

