



Rafbók



Verklegar raflagnir 1

Verkefnahefti

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni www.rafbok.is

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að rafbókinni.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar eða til Báru Laxdal Halldórsdóttur á netfangið bara@rafmennt.is

Höfundur: Baldvin Björgvinsson

Umbrot: Ísleifur Árni Jakobsson

Efnisyfirlit

Verkefni 1 Hvað er rafmagn?	3
Verkefni 2 Raforkuframleiðsla samfélagsins og dreifikerfið.	4
Verkefni 3 Heimsókn í virkjun og safn.	5
Verkefni 4 Snúra tengd við kló og fal.....	6
Verkefni 5 Verklegt Einföld raflögn með tengli.....	7
Verkefni 5 Spurningar Einföld raflögn með tengli.....	8
Verkefni 6 Verklegt Rofi og ljós.	9
Verkefni 6 Spurningar Rofi og ljós.....	10
Verkefni 7 Verklegt Krónurofi og tvö ljós.	12
Verkefni 7 Spurningar Krónurofi og tvö ljós.....	13
Verkefni 8 Verklegt Samrofar.	14
Verkefni 8 Spurningar Samrofar.....	15
Verkefni 8 Verklegt Samrofar.	16
Verkefni 8 Spurningar Samrofar.....	17
Verkefni 9 Verklegt Samrofar og krossrofar.	18
Verkefni 9 Spurningar Samrofar og krossrofar.	20
Verkefni 10 Teiknitákn Segulrofi og púlstrofi.....	21
Verkefni 10 Verklegt Segulrofi og púlstrofi.	22
Verkefni 11 Stigabiðrofar.....	24
Verkefni 12 Klukkurofi og segulliði saman.	25
Verkefni 13 RAL-Mappan.....	26

Verkefni 1

Hvað er rafmagn?

Kennari fer vel yfir hvað rafmagn er, hvernig rafmagn er búið til og hvernig það er notað. Notaður er nægur tími til að leggja áherslu á að nemendur skilji hvernig rafmagn virkar, með einföldum hætti.

Gerðar eru nokkrar skemmtilegar tilraunir og áhersla lögð á einfalda framsetningu. Rafhlöður, mótórar, rofar, rafalar og einfaldar eðlisfræðitilraunir.

Svaraðu eftirfarandi:

1. Hvaða málma er algengast að nota í rafmagnsvíra og kapla?
2. Hvaða málmur er mest notaður í raflagnir í húsum?
3. Hvaða málmur er mest notaður í dreifikerfi rafveitna?
4. Hvað stendur Cu fyrir og hvað stendur Al fyrir?
5. Úr hvaða efnum er algengast að einangrunin á rafmagnsvírum og köplum sé?
6. Fyrir hvað stendur stafurinn P í skammstöfuninni PVC og til hvers er það?
7. Hvað merkir V í skammstöfuninni PVC og til hvers er það?
8. Fyrir hvað stendur C í skammstöfuninni PVC og til hvers er það?
9. Er klór eitraður ef maður andar honum að sér í miklu magni?
10. Eru til lög eða reglur um hvernig á að ganga frá raflögnum?

Verkefni 2

Raforkuframleiðsla samfélagsins og dreifikerfið.

Kennari fer yfir hvernig rafmagn er framleitt til almennrar notkunar og fyrir iðnað samfélagsins. Mikilvægi þess og hvernig rafmagnið hefur breytt íslensku samfélagi á einungis hundrað árum. Notkunarmöguleikar rafmagns í samfélaginu í dag og í framtíðinni.

Farið er yfir hvernig rafmagnið er flutt landshluta á milli með hækkun spennu ($P=U \cdot I$), hvernig spennan er lækkuð aftur og dreift til notenda, bæði heimila og stóriðnaðar.

Farið er vel yfir mismunandi aðferðir við að framleiða rafmagn, með áherslu á þær aðferðir sem algengastar eru hér á landi móti þeim sem mest er notast við erlendis.

Svaraðu eftirfarandi:

1. Hver er stærsta virkjun landsins?
2. Hve stór er hún í milljónum watta (690MW)?
3. Ef spennan er 660kV (660.000V) hver er þá Amper talan (skiptist á þrjá víra)?
4. Hve sver þarf þá hver álvír að vera í háspennulínunni?
5. En ef spennan væri bara 660 volt?
6. Hvaða spennur eru algengastar á háspennulínunum hérlandis?
7. Hver er spennan þegar hún er afhent á heimilum og í fyrirtækjum?
8. Hverskonar virkjanir eru algengastar á Íslandi?
9. Hverskonar virkjanir eru algengastar erlendis?
10. Hvað þyrfti að gera til þess að drífa íslenskt samfélag næstum eingöngu áfram með raforku? Takið dæmi um skip, bíla, og aðrar samgöngur ásamt öllu sem ykkur dettur í hug að nefna.

Verkefni 3

Heimsókn í virkjun og safn.

Verklegt.

Farið er í heimsókn í virkjun og í safn ásamt því sem rafdreifikerfið er skoðað utandyra.

Svaraðu eftirfarandi:

1. Hvað er langt síðan fyrsta virkjunin var ræst á Íslandi og hvar var hún?
2. Hvað er langt síðan virkjunin sem þið voruð að skoða var ræst?
3. Hversu mikla orku getur virkjunin framleitt?
4. Hver er fallhæð vatnsins í virkjuninni?
5. Hver er hæðin frá virkjuninni upp á brún uppistöðulónsins?
6. Hvað er vatnspípan löng?
7. Hvað eru margar vélar í virkjuninni?
8. Hversu stór er hver vél fyrir sig?
9. Hvaða land er eina landið í heiminum sem framleiðir raforku næstum því eingöngu með umhverfisvænum hætti?
10. Hvað gerist á Íslandi ef það slokknar á allri raforkuframleiðslu?

Verkefni 4

Snúra tengd við kló og fal.

Verklegt.

Kennarinn lætur nemendur fá nokkra rafmagnsvíra og kapla af ýmsum gerðum. Nemendur æfa sig síðan að afeinangra kapla án þess að særa einangrun víranna og afeinangra vírana án þess að særa koparinn. Mikilvægt er að æfa fagleg vinnubrögð og vandvirkni. Þegar fullnægjandi árangri er náð í afeinangrun víranna eru klóin og falurinn tengdur með fagmannlegum hætti. Setja þarf vírendahulsur í réttri stærð á vírinn og snúrunippil í falinn. Klóna þarf einnig að tengja fagmannlega.

Svaraðu eftirfarandi:

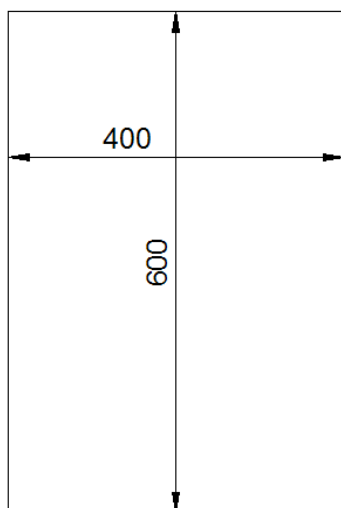
1. Hvaða önnur efni en PVC er algengt að nota sem einangrun á lausataugum?
2. Hvaða efni voru notuð sem einangrun í gamla daga?
3. Hvað er ÍST 200:2006?
4. Hvaðan koma þessar reglur?
5. Hverjir sjá um að koma þeim á Íslensku?
6. Á hvernig vír á að nota vírendahulsur?
7. Hvar á núllið að tengjast í falinn og hvers vegna?
8. Hvernig er núllvírinn á litinn?
9. Hvernig er jarðvírinn á litinn?
10. Hvernig er fasavírinn á litinn?

Verkefni 5 Verklegt

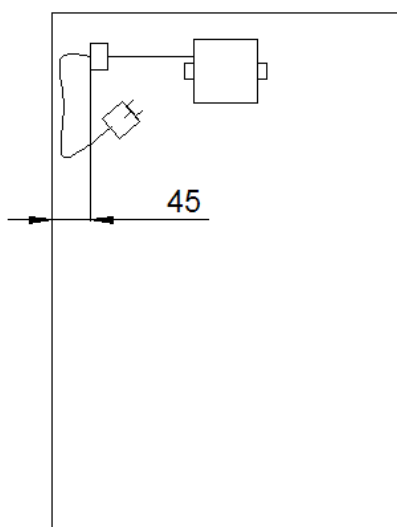
Einföld raflögn með tengli.

Öll mál eru í millimetrum vandið ykkur sérstaklega vel að hver hlutur sé nákvæmlega á réttum stað. Nú er það nákvæmni, vandvirkni og fagleg vinnubrögð sem verið er að þjálfra.

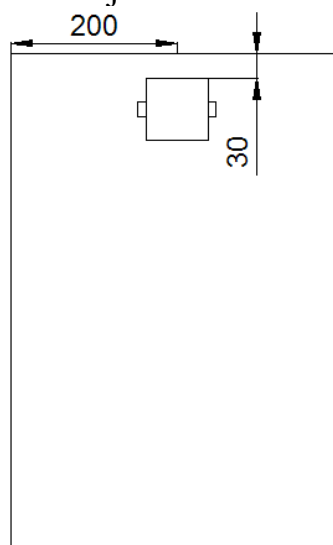
Fyrsta myndin sýnir bara hvað platan er stór.



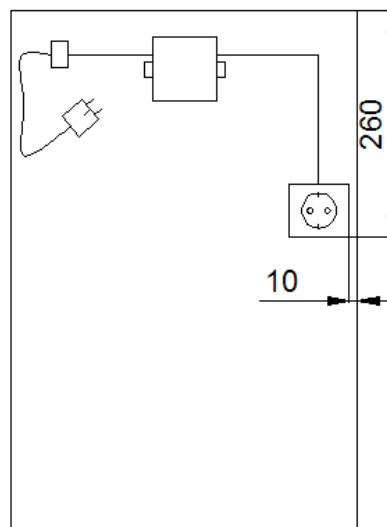
Svo þarf að koma fyrir litlum tengikubb til að tengja snúruna þína með klónni sem þú gerðir í síðasta verkefni.



Fyrst þarf að koma tengidósinni fyrir. Rafvirkjar mæla alltaf í miðja dós.



Síðan þarf að koma fyrir tengli á plötunni og tengja hann. Merktu með blýanti á myndina hvar þú ætlar að setja kapalspennurnar.



Verkefni 5 Spurningar

Einföld raflögn með tengli.

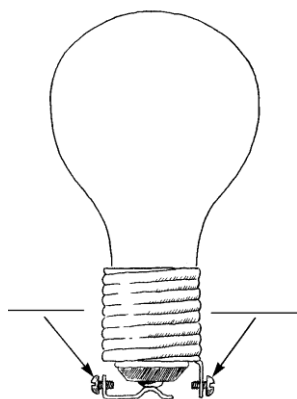
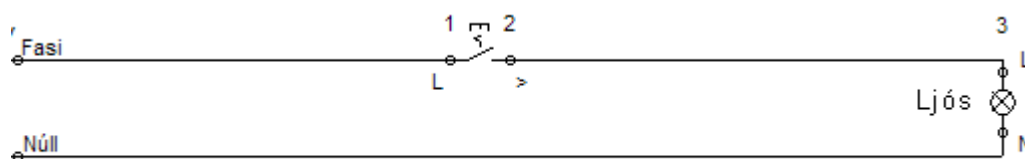
1. Úr hvaða málmni er algengast að rafmagnsvírar séu?
2. Hvaða málmur er næst mest notaður?
3. Hvaða málm væri best að nota og af hverju er hann ekki notaður meira?
4. Hvaða málmur er mikið notaður í rafrásir gervitungla og geimflauga?
5. Hvers vegna er hann notaður þótt hann sé mjög dýr?
6. Hvernig er raflagnatákn fyrir einfaldan rofa?
7. Hvernig er raflagnatákn fyrir tvöfaldan rofa?
8. Hvernig er raflagnatákn fyrir tengil án jarðtengingar?
9. Hvernig er raflagnatákn fyrir tengil með jarðtengingu?
10. Hverjar eru helstu reglurnar varðandi kapalspennur?

Verkefni 6 Verklegt Rofi og ljós.

Nemandi vinnur verkefni hér á eftir samkvæmt teikningum.

Nú er bætt við ljósi og rofa til að kveikja og slökkva á því.

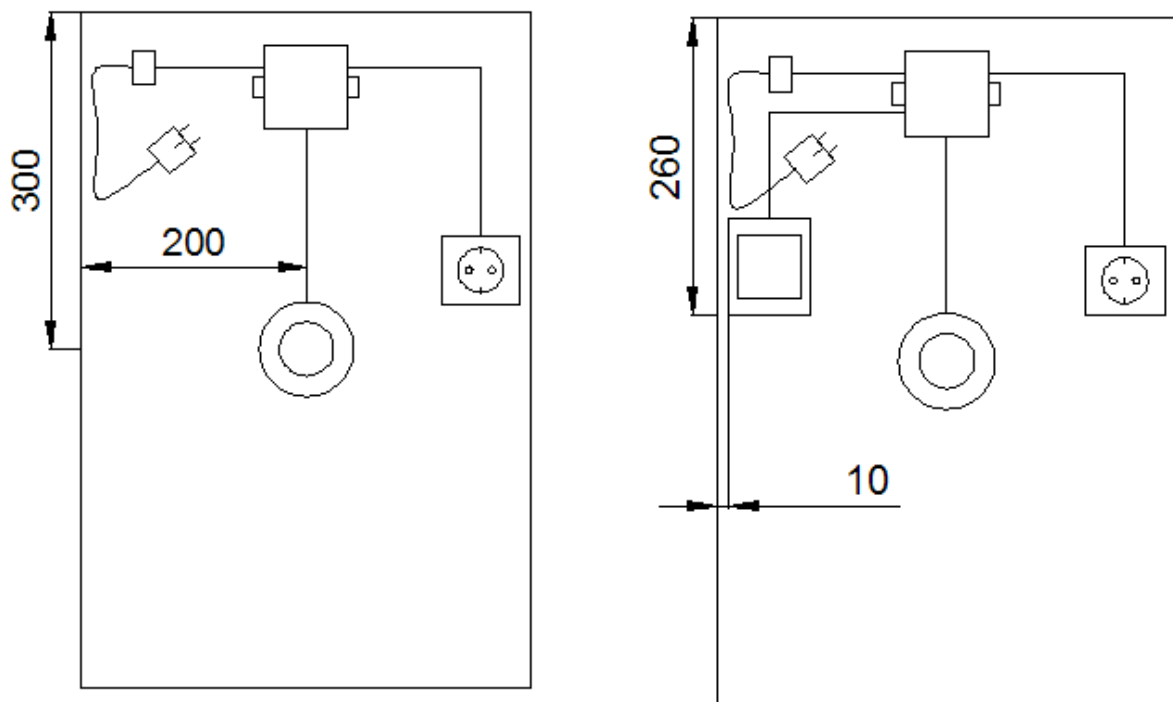
Hér er tengimynd af rásinni



Merktu inn á myndina hvar fasinn og núllið eiga að tengjast og hvernig þeir vírar eru á litinn.

Ljósið á að vera staðsett nákvæmlega á miðri plötu.

Rofinn á að vera staðsettur nákvæmlega eins og á teikningunni



Verkefni 6 Spurningar Rofi og ljós.

1. Hvaða verkfæri er hægt að nota til að taka úr rofanum og ljósinu fyrir kapli?
2. Hvað heitir framleiðandinn?
3. Hvað stendur á rofanum?
4. Hvað þolir hann mikinn straum?
5. Hvar tengist fasinn í rofann?

6. Hvar tengist millilínan í rofann?
7. Hvar tengist núllið alltaf í falinn?
8. Hvernig er núllið, jörðin og fasinn á litinn?
9. Hvað má setja öfluga peru í falinn?
10. Hvernig á rofinn að snúa?

Verkefni 7 Verklegt Krónurofi og tvö ljós.

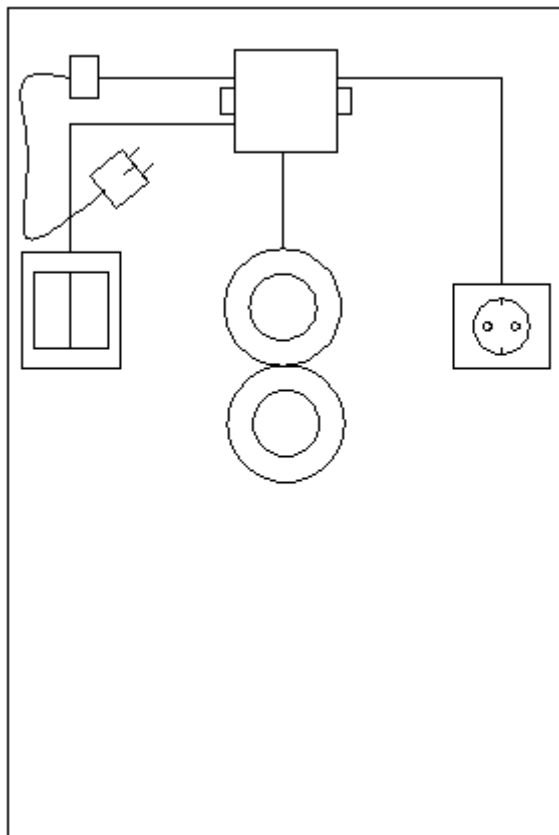
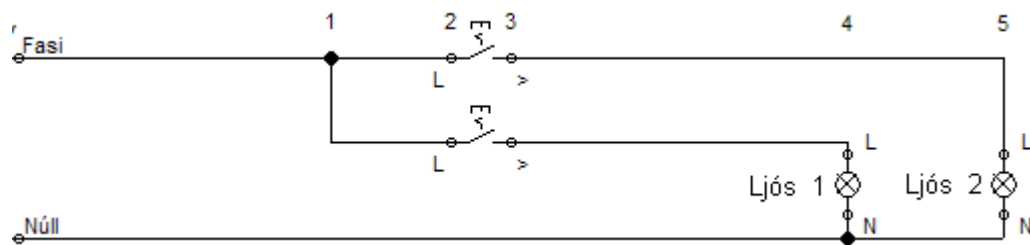
Nemandi vinnur verkefni hér á eftir samkvæmt teikningum.

Nú er bætt við öðru ljósi fyrir ofan hitt og venjulega rofanum skipt út fyrir krónurofa til að geta kveikt ljósin sitt í hvoru lagi.

Ljósið á að vera staðsett nákvæmlega beint fyrir ofan hitt ljósið.

Rofinn á að vera staðsettur á sama stað og hinn var.

Hér er tengimynd af rásinni



Verkefni 7 Spurningar Krónurofi og tvö ljós.

1. Hvers vegna er krónurofi kallaður krónurofi en ekki bara tvöfaldur rofi?
2. Hvernig er virknimynd fyrir rofann? (Til dæmis sú sem er aftan á honum.)
3. Hvað stendur á rofanum?
4. Hvað þolir hann mikla bleytu?
5. Hvar tengist fasinn í rofann?
6. Hvar tengjast millilínur í rofann?
7. Hvernig geta millilínur verið á litinn?
8. Hvernig eru þær á litinn hjá þér?
9. Hvaða liti ákváðu evrópskir framleiðendur að hafa í þriggja víra kapli?
10. Hvers vegna eru sex víra tengin stundum kölluð krónutengi?

Verkefni 8 Verklegt Samrofar.

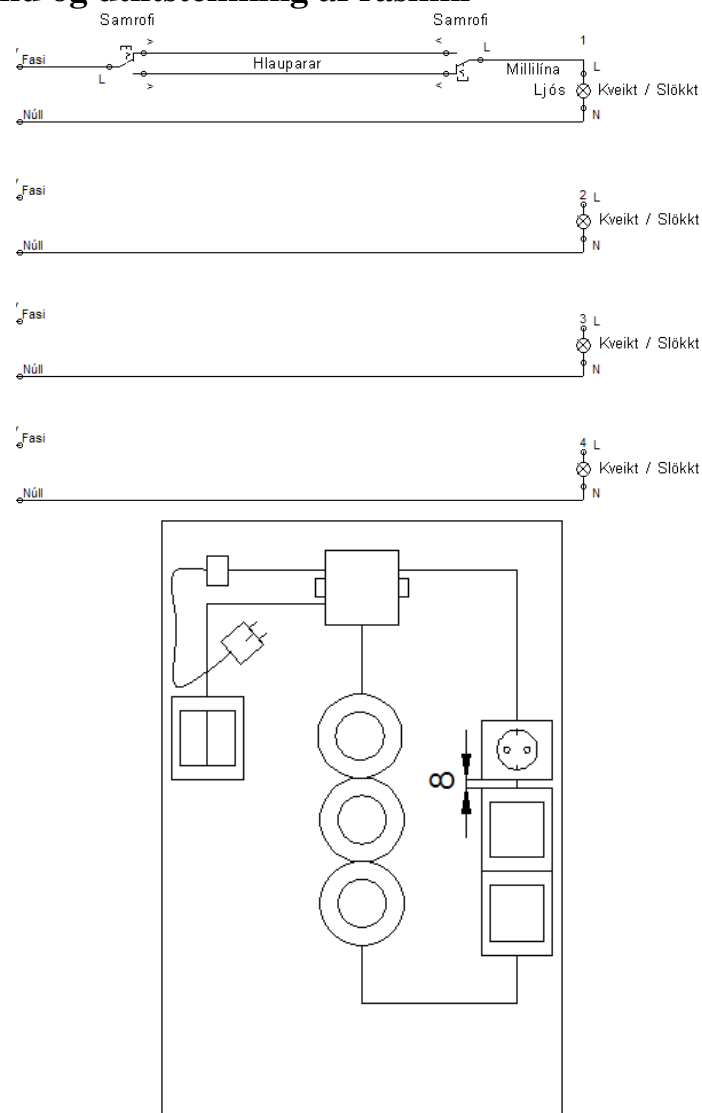
Nemandi vinnur verkefni hér á eftir samkvæmt teikningum.

Nú er bætt við þriðja ljósinu fyrir neðan hin tvö og tveim samrofum fyrir neðan tengilinn hægra megin.

Hér er tengimynd af rásinni. Kláraðu að teikna allar myndirnar og dragðu hring utan um hvort það er kveikt eða slökkt.

Skrifaðu líka litina á vírunum inn á eina myndina.

Hér eru tengimynd og útlitsteikning af rásinni



Verkefni 8 Spurningar Samrofar.

1. Hvað er millilína?
2. Hvað er hlaupari?
3. Hvað stendur á rofanum?
4. Til hvers eru samrofar notaðir?
5. Hvar tengist fasinn í rofann?
6. Hvar tengjast hlauparnir í rofann?
7. Hvernig geta hlauparar verið á litinn?
8. Hvernig eru þeir á litinn hjá þér?
9. Hvers hvernig losar maður vír úr stungnu tengi?
10. Hvað er það sem heldur vírnum í svoleiðis tengi? (Taktu tengi í sundur og skoðaðu hvernig það er að innan og hvernig það virkar).

Verkefni 8 Verklegt Samrofar.

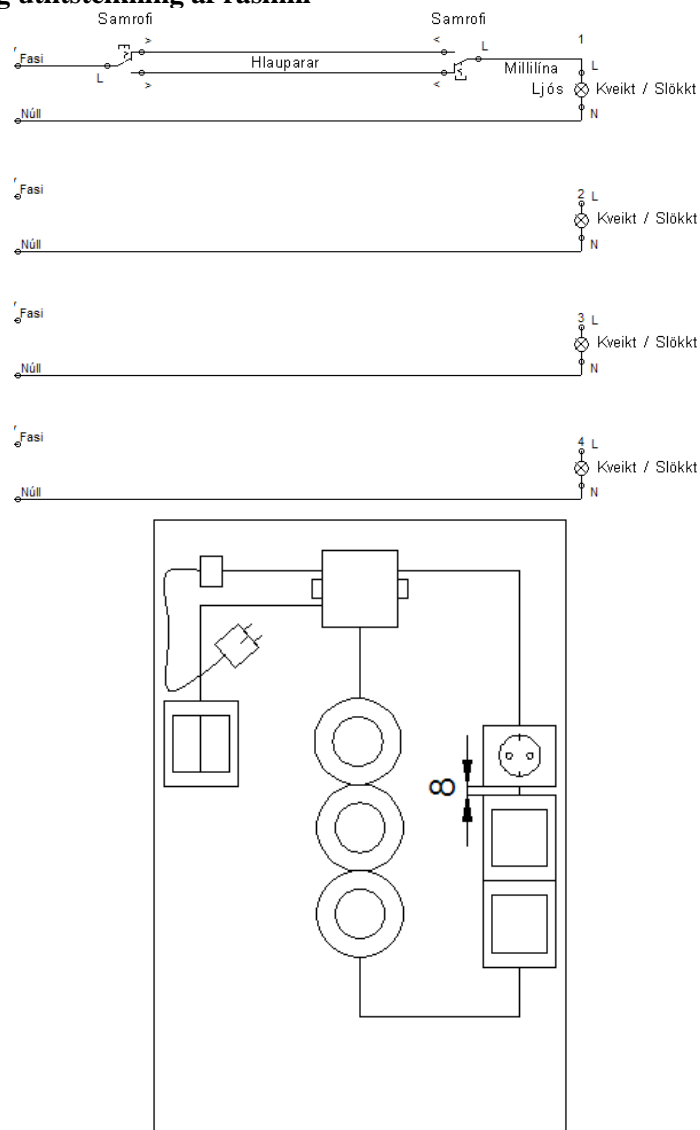
Nemandi vinnur verkefni hér á eftir samkvæmt teikningum.

Nú er bætt við þriðja ljósinu fyrir neðan hin tvö og tveim samrofum fyrir neðan tengilinn hægra megin.

Hér er tengimynd af rásinni. Kláraðu að teikna allar myndirnar og dragðu hring utan um hvort það er kveikt eða slökkt.

Skrifaðu líka litina á vírunum inn á eina myndina.

Hér eru tengimynd og útlitsteikning af rásinni



Útlitsteikning af verkefninu.

Verkefni 8 Spurningar Samrofar.

1. Hvað er millilína?
2. Hvað er hlaupari?
3. Hvað stendur á rofanum?
4. Til hvers eru samrofar notaðir?
5. Hvar tengist fasinn í rofann?
6. Hvar tengjast hlaupararnir í rofann?
7. Hvernig geta hlauparar verið á litinn?
8. Hvernig eru þeir á litinn hjá þér?
9. Hvers hvernig losar maður vír úr stungnu tengi?
10. Hvað er það sem heldur vírnum í svoleiðis tengi? (Taktu tengi í sundur og skoðaðu hvernig það er að innan og hvernig það virkar).

Verkefni 9 Verklegt Samrofar og krossrofar.

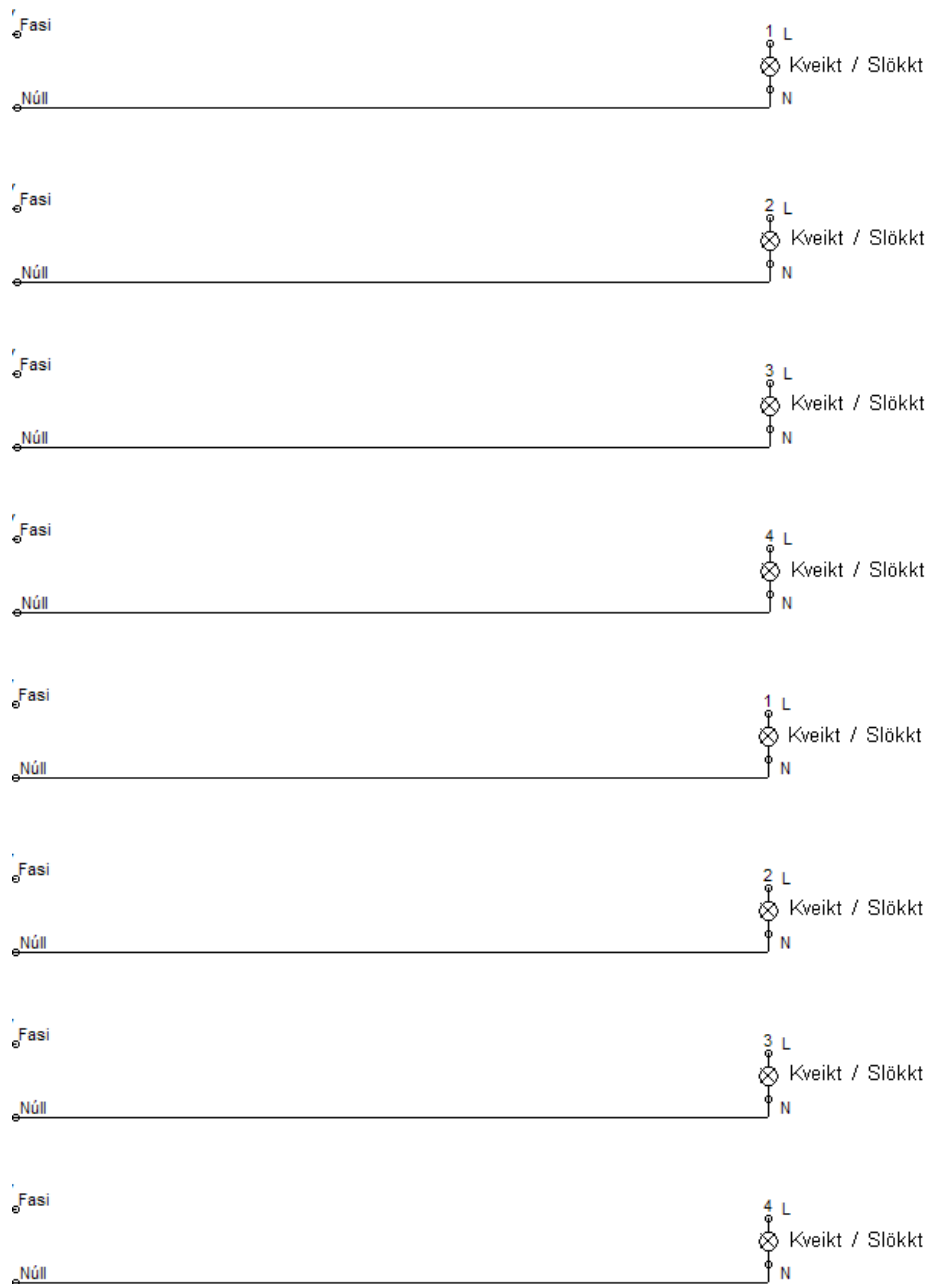
Nemandi vinnur verkefni hér á eftir samkvæmt teikningum.

Kláraðu að teikna allar myndirnar.

Settu allar merkingar á rofunum inn á eina myndina (L, >).

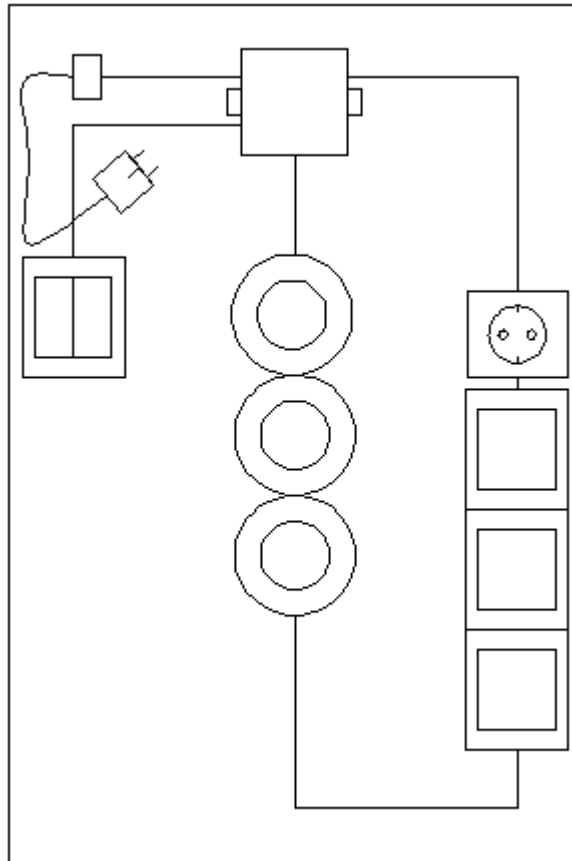
Heitin á vírunum á aðra mynd og litina á þeim inn á þá þriðju.

Hér eru tengimynd og útlitsteikning af rásinni



Verklegar raflagnir 1. Verkefnahefti

Nú er neðri samrofinn losaður af spjaldinu og settur krossrofi þar í staðinn. Samrofinn er svo festur aftur beint fyrir neðan hinn og rofarnir þrír eru látnir virka á neðsta ljósið eins og í síðasta verkefni.



Verkefni 9 Spurningar

Samrofar og krossrofar.

1. Til hvers eru krossrofar notaðir?
2. Hvað er hægt að nota marga krossrofa saman?
3. Hvað stendur á rofanum?
4. Hvaða stærðir af stjörnuskrúfjárnnum eru algengastar hjá rafvirkjum?
5. Hvaða stærðir af torx skrúfjárnnum eru algengastar hjá rafvirkjum?
6. Hvaða stærðir af venjulegum, mínus, skrúfjárnnum eru algengastar?
7. Hvers vegna skiptir miklu máli að nota alltaf rétt skrúfjárn?
8. Hvað gerist ef maður klippir eitthvað annað en rafmagnsvír með bítaranum?
9. Hvað eru fagleg vinnubrögð að þínu mati?
10. Hvers vegna skipta fagleg og vönduð vinnubrögð svo miklu máli?

Verkefni 10 Teiknitákn Segulrofi og púlsrofi.

Teiknaðu þessi raflagnateiknitákn áður en lengra er haldið:

- | | |
|--|--|
| 1. Þrýstirofi. _____ | 12. Tengill með jarðtengingu. _____ |
| 2. Þrýstirofi með gaumljósi. _____ | 13. Tveir tenglar með jarðtengingu. _____ |
| 3. Venjulegur einfaldur rofi. _____ | 14. Jarðtenging. _____ |
| 4. Tvöfaldur venjulegur rofi
a. (krónurofi) _____ | 15. Gagnatengill _____ |
| 5. Einfaldur samrofi. _____ | 16. Loftnetstengil _____ |
| 6. Tvöfaldur samrofi. _____ | 17. Kló með lausataug _____ |
| 7. Krossrofi _____ | 18. Kló með jarðtengingu og lausataug. _____ |
| 8. Dimmer (ljósdeyfir). _____ | 19. Ljós. _____ |
| 9. Dimmer með rofa. _____ | 20. Vegg ljós. _____ |
| 10. Dimmer með samrofa. _____ | |
| 11. Tengill. _____ | |

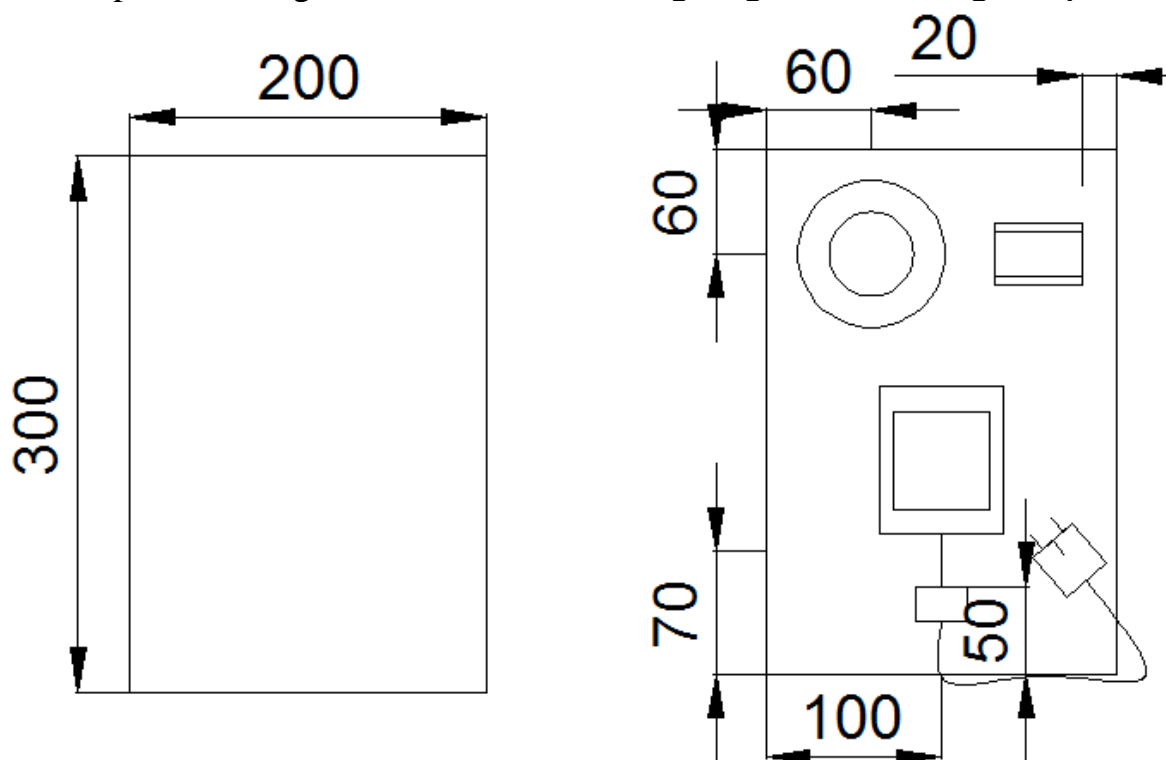
Verkefni 10 Verklegt Segulrofi og púlsrofi.

Nú er kominn tími til að leggja spjalðið, sem þið hafið verið að vinna á, til hliðar og taka nokkrar flóknari tengingar.

Hjá kennaranum færðu annað lítið spjald sem þú útbýrð samkvæmt teikningu.

Efst til vinstri er veggfalur eins og sá sem var á hinu spjaldinu. Efst til hægri er 50mm langur bútur af DIN skinnu. Í miðjunni er venjulegur einfaldur rofi.

Tengikubbin og snúruna af hinu spjaldinu færir þú af hinu spjaldinu á þetta. Svo smellir þú einum segulliða á din skinnunna og tengir eftir teikningunni þinni.



Verklegar raflagnir 1. Verkefnahefti

Segulrofi

Teiknaðu virknimynd þar sem rofi kveikir á segulliða og snertan í segulliðanum kveikir ljósið.

Fasi _____

Púlsrofi

Teiknaðu virknimynd þar sem þrýstirofi kveikir á púlsrofa og snertan í púlsrofanum kveikir ljósið.

Fasi _____

Núll _____

Tengdu nú segulliða, ljós og rofa eftir teikningunni.

Núll _____

Aftengdu nú segulliðann og settu púlsrofa í staðinn.

Púlsrofi og segulliði saman

Teiknaðu virknimynd þar sem þrýstirofi kveikir á púlsrofa, snertan í púlsrofanum kveikir á segulliðanum og snertan í segulliðanum kveikir ljósið.

Fasi _____

Núll _____

Tengdu nú eftir teikningunni þinni.

Verkefni 11

Stigabiðrofar.

Til eru þrjár tengiaðferðir fyrir stigabiðrofa.

1. Þriggja línu kveikt með fasanum.
2. Þriggja línu kveikt með núllinu.
3. Fjögurra línu kerfi kveikt með fasanum þar sem rofar og ljós eru aðskilin.

Fáðu upplýsingar hjá kennaranum, teiknaðu upp allar þrjár aðferðirnar og skrifaðu við hverja mynd hvaða aðferð er notuð.

Verkefni 11 -Verklegt

Tengdu stigabiðrofa eftir einni af teikningunum.

Verkefni 12

Klukkurofi og segulliði saman.

Teiknaðu virknimynd þar sem klukkurofi kveikir á segulliða og snertan í segulliðanum kveikir ljósið.

Fasi_____

Núll_____

Verklegt.

Tengdu eftir teikningunni þinni.

Verkefni 13

RAL-Mappan.

Taktu allt saman í ferilmöppu sem tengist RAL áfanganum.

Í ferilmöppu er í þessu tilfelli sett allt sem tilheyrir RAL.

Verkefnaheftið, ákvæðisvinnan, svörin við verkefnunum ykkar, blöð sem kennarinn hefur látið ykkur hafa, það sem þið hafið prentað út og svo framvegis.

Þú skalt alls ekki týna þessari möppu.

Þú notar hana áfram í gegnum allt þitt rafvirkjanám.

Síðar bætist meira efni jafnt og þétt í þessa möppu og þannig verður til efnisgrunnur sem hjálpar þér að vinna verkefni seinna í náminu.