ON4CRD

Imleabhar 70

An NE555 agus a úsáidí sa raidió amaitéarach



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Fógraí dlí

Imleabhar 70 · An NE555 agus a úsáidí sa raidió amaitéarach

Foilsitheoir láithreán gréasáin : Radio Club Durnal ON4CRD

Bainisteoir foilseachán : Coiste Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Fógraí dlí

Maoin intleachtúil

Fanann téacsanna, íomhánna, doiciméid, lógónna agus ábhair a fhoilsítear ar an láithreán faoi úinéireacht a n-údair faoi seach nó ag an gclub. Ní mór go n-urramódh aon atáirgeadh nó athúsáid an fhoinse, na cearta is infheidhme agus aon chead údair.

Dliteanas

Oibríonn an club chun eolas úsáideach agus fíoraithe a fhoilsiú, ach ní chinntíonn sé nach mbeidh earráidí, easnaimh nó cur isteach ann. Ní mór faisnéis theicniúil nó rialála a sheiceáil i gcoinne foinsí oifigiúla nuair a thacaíonn sé le cinneadh.

Léaráidí cruthaithe le cúnamh intleachta saorga.

Bosca beag, smaoineamh mór



Filleann Lucas ar an gclub lena leabhar nótaí: “Le haghaidh an lae oscailte, ba mhaith liom go gcloisfeadh cuairteoirí cód Morse!”



Cuireann Henri pacáiste beag bídeach dubh ar an mbord: "Is é seo an NE555. Ocht bioráin, go leor smaointe."



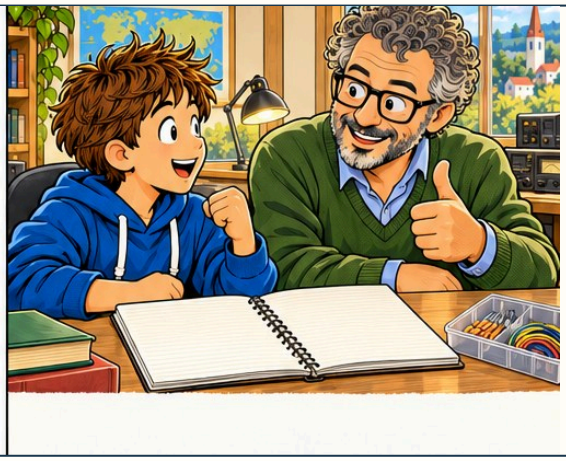
“An féidir leis labhairt le stáisiún eile?” Gáire Henri: “Tosóimid le fuaim, anseo sa chlubseomra.”



Fanann eochair Morse in aice leis an gcainteoir. An dúshlán atá rompu: gléas a thógáil a chuidíonn le cuairteoirí foghlaim.



Tarraingíonn Lucas bosca le trí rialú: cumhacht, ton agus toirt. Tá cruth á chur ar an tionscadal.



"Cad é mura n-oibríonn sé?" — "Beidh muid ag foghlaim conas a fháil amach cén fáth. Sin cuid den eachtra!"

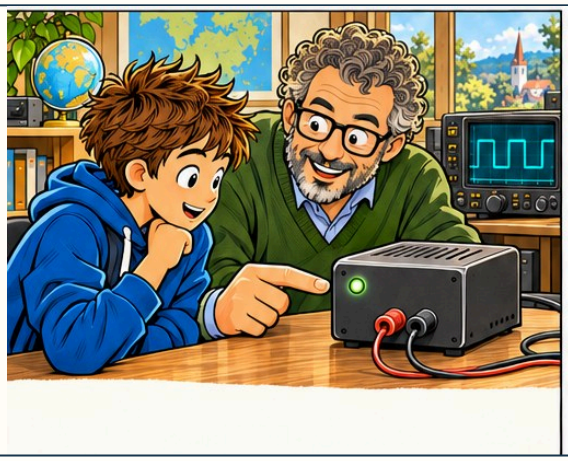
Liosta de mhianta an tionscadail



Ba mhaith le Lucas fuaim taitneamhach, eochair éasca le húsáid agus go leor toirte le haghaidh tábla ceardlainne beag.



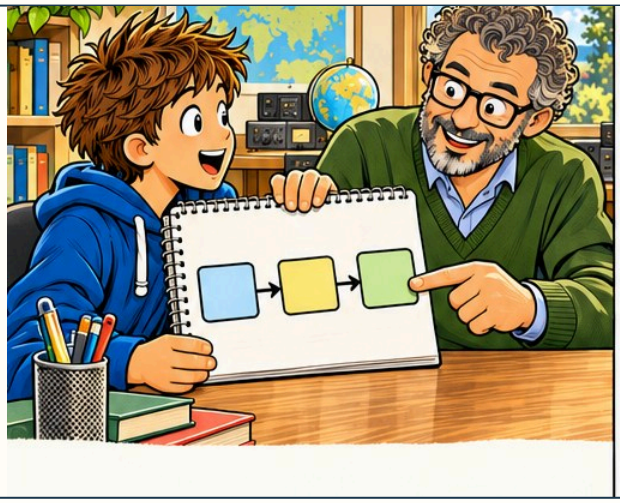
"Agus ní gá aeróg," a deir Henri. Beidh a ngléas ina thraenálaí fuaime Morse, gan astuithe raidió.



Roghnaíonn siad soláthar cumhachta rialaithe 5 V agus cuireann siad teorainn leis an sruth le linn na gcéad tástálacha.



Glanann Henri limistéar oibre. Tá a n-áit ag gach comhpháirteanna agus uirlisí leictreonacha.



Sa leabhar nótaí, scarann Lucas trí fheidhm: an ton a tháirgeadh, é a rialú agus a ampliú.



"Déanfaimid tástáil ar gach feidhm," a chinneann sé. Chun an gléas iomlán a dhéanamh ag obair, rachaidh siad ar aghaidh i gcéimeanna beaga.

Ag cur aithne ar an 555



Osclaíonn Henri bileog sonraí an mhonaróra: “Ní chuirtear ainm coitianta in ionad na doiciméadachta don chomhpháirt iarbhír.”



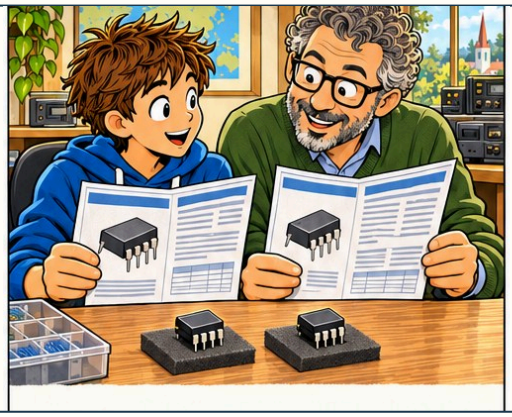
Is lasc ama dépholach é an NE555. Tugann friotóirí agus toilleoir a rithim dó.



Féadann sé cuisle a tháirgeadh, ascalach nó staid a shealbhú, ag brath ar a chiorcad. Feidhmíonn Lucas na trí fheidhm seo.



"Mar sin déanann sé gach rud?" - “Tá sé an-úsáideach, ach tá teorainneacha voltais agus srutha aige freisin.”



Deimhníonn siad go n-oibríonn a gcuid tagartha ag 5 V. Ní gá go mbeadh na teorainneacha céanna ag leagan CMOS comharsanachta.



Stórálann Lucas an bhileog sonraí leis na comhpháirteanna: “Baineann sé seo lenár mbosca uirlisí.”

Ocht bioráin, treo amháin léitheoireachta



Sula bplocálann siad rud ar bith, féachann siad ar an bpacáiste DIP ocht bioráin, atá le feiceáil thuas.



Leis an notch ag an mbarr, tá bioráin 1 ag an taobh clé uachtarach; féadfaidh ponc beag é a aithint freisin.



Ar thaobh na láimhe clé, comhaireamh síos ó 1 go 4. Ar thaobh na láimhe deise, comhaireamh suas ó 5 go 8: ritheann an t-uimhriú timpeall an phacáiste.



"Má iompaím é, ní hionann mo líníocht a thuilleadh!" Déanann Lucas an chomhpháirt i gcomparáid leis an radharc barr arís.



Iarrann Henri air ceithre bhioráin a tharraingt ar gach taobh, ansin an notch. Níl aon rud ceangailte acu fós.

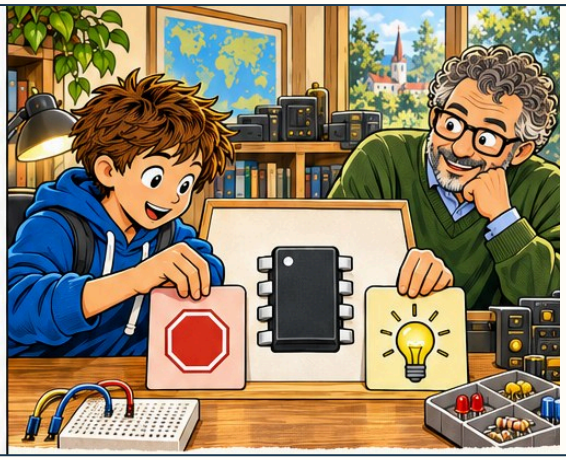


Coinníonn siad an marc seo le feiceáil ar an leabhar nótaí agus seiceann siad an mharcáil sula gcuireann siad an comhpháirt.

Ról do gach bioráin



Aithníonn Lucas na feidhmeanna: 1, ground; 8, soláthar dearfach. Cumhachtaíonn an dá bhior seo an ciorcad.



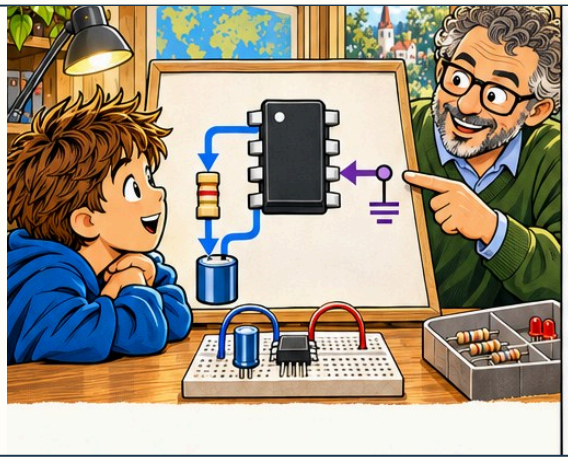
Is é PIN 3 an t-aschur. Cuireann bioráin 4, RESET iallach ar an gciorcad athshocrú nuair a choinnítear íseal é.



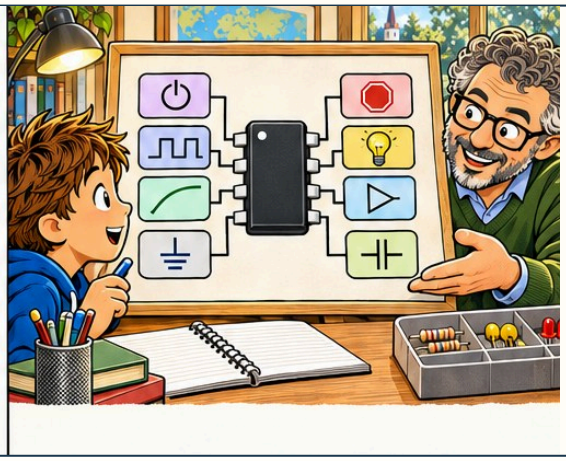
Braitheann bioráin 2, TRIG, voltas ag titim faoi bhun aon trian den voltas soláthair.



Déanann PIN 6, THRES, monatóireacht ar an tairseach uachtarach, thart ar dhá thrian den voltas soláthair sa chiorcad is gnách.



Úsáidtear PIN 7, DISCH, chun an toilleoir a urscaoileadh. Soláthraíonn Pin 5, CONT, rochtain ar an tagairt inmheánach.

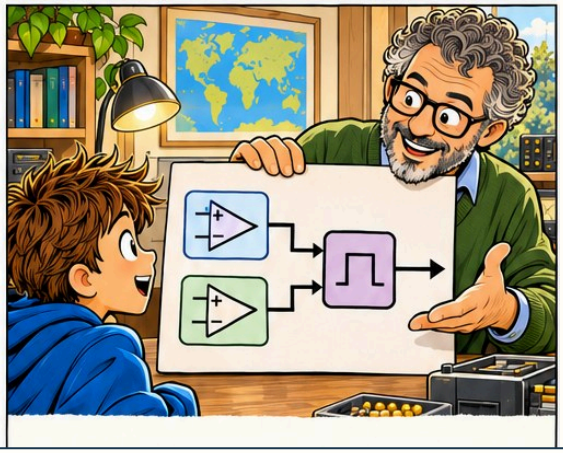


"Ocht ról éagsúil, ní ocht gcríochfort idirmhalartaithe!" Meaitseálann Lucas gach feidhm leis an líníocht.

Foireann bheag istigh



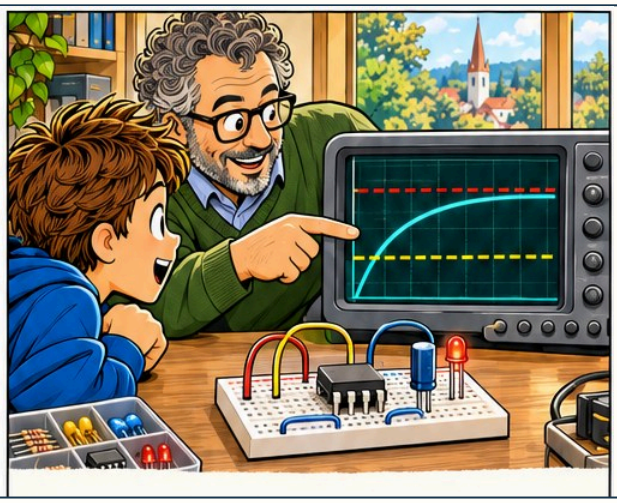
Tarraingíonn Henri dhá chomparadóir: déanann gach ceann díobh voltas a chur i gcomparáid le tagairt.



Cuimhníonn latch inmheánach an t-ordú deiridh. Leanann an t-aschur agus an trasraitheoir scaoilte an staid seo.



"Cuireann duine acu tús leis, stopann an ceann eile é?" — "Is pictiúr úsáideach é sin, ar choinníoll go bhfuil meas againn ar a gcoinníollacha oibriúcháin."



Sa chiorcad is gnách, tá na tagairtí inmheánacha gar do VCC/3 agus 2VCC/3.



Is féidir le RESET iallach a chur ar athshocrú. Tuigeann Lucas cén fáth nár cheart an t-ionchur seo a fhágáil ar snámh.



Leanann sé na saigheada lena pheann luaidhe: tomhais, socraigh, cuimhnigh, gníomhaigh. Éiríonn an pacáiste níos lú mistéireach.

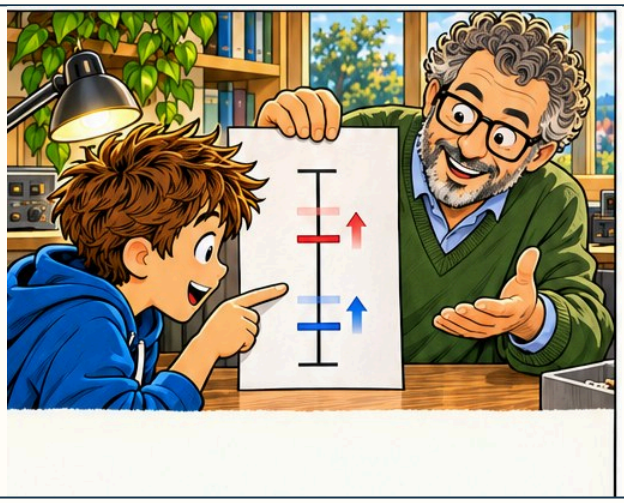
Trian agus dhá thrian



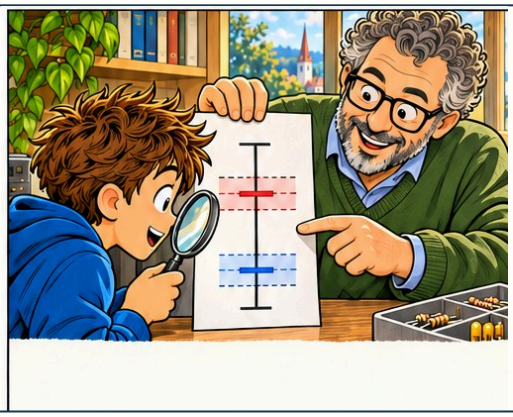
Le VCC = 5 V, déantar na tagarmharcanna teoiriciúla a bheith thart ar 1,67 V agus 3,33 V.



“Mar sin ní dhá voltas sheasta iad seo do gach soláthar cumhachta,” nótáil Lucas.



Athraíonn Henri tomhas páipéir: leanann an dá mharc an voltas soláthair.



Tá lamháltais ag luachanna iarbhír. Sonraítear ar an mbileog theicniúil na coinníollacha agus na diallais a d'fhéadfadh a bheith ann.



Ardóidh agus titfidh an voltas toilleora idir na leibhéil seo. Socraíonn an turas seo eatramh ama.



Tarraingíonn Lucas luascadh beag leictreach: “B’fhéidir gur scéal faoi thairseacha é rithim.”

Plean roimh na sreanga



"An gceanglaimid é?" Cuireann Henri bileog síos ar dtús: "Lig dúinn a chinneadh cad a chaithfidh gach sreang a nascadh."



Roghnaíonn siad ciorcad astable: ascalaíonn sé leis féin chomh fada agus a cheadaíonn RESET é.



Socróidh dhá fhriotóir, RA agus RB, agus toilleoir C an minicíocht ascalaithe thart ar.



Taispeánfaidh solas táscaire gníomhaíocht ar dtús. Tiocfaidh an fhuaim tar éis na rialuithe.



Tarraingíonn Lucas an ciorcad uainiúcháin agus an slabhra fuaime sa todhchaí ar leithligh. Fágann sé spás le haghaidh tomhais.



"Beidh plean againn tógáil uaidh, ansin seiceáil le súile úra," a deir sé agus an leabhar nótaí á ullmhú aige.

Cúig volta ullmhaithe go maith



Úsáideann siad soláthar rialaithe, iargúlta 5 V, arna choigeartú agus á sheiceáil sula nascann siad an ciorcad.



Socraítear an teorannóir reatha íseal don chéad tástáil, ansin é a oiriúnú don chiorcad de réir na dtreoracha.



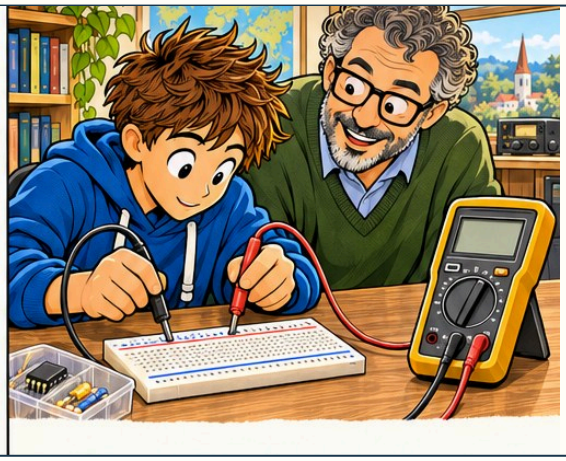
Ceanglaíonn an sreang dearfach leis an iarnród soláthair +5 V; nascann an sreang fillte le talamh ciorcad. Seiceann Lucas polaraíocht.



“Ní soláthar oiriúnach é ceallraí go huathoibríoch do 5 V,” a mheabhraíonn Henri dó agus é ag tagairt dá lipéid.



Déanann siad an soláthar a dhícheangal roimh aon obair sreangaithe. Ní nascann aon rud sa cheardlann seo go díreach leis an bpríomhlíonra.



Tomhaiseann Lucas na ráillí soláthair gan ualach leis an multimeter, ansin lasctar an chumhacht sula leanann tú ar aghaidh.

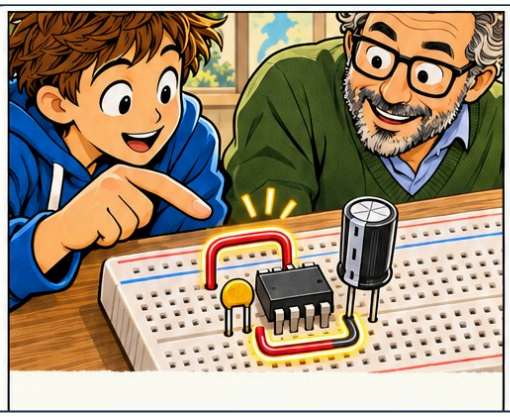
Cúlchiste fuinnimh áitiúil



Cuireann Henri 100 nF idir bioráin 8 agus 1, le naisc ghearr, chomh gar don NE555 agus is féidir.



Críochnaíonn toilleoir 10 µF an díchúpláil idir +5 V agus talamh; tá meas ar a polaraíocht.



Is féidir le haschur 555 a bheith ina chúis le spící gearra reatha. Cuidíonn na cúlchistí fuinnimh áitiúla seo leis an soláthar cumhachta a chobhsú.



Faigheann bioráin 5 10 nF go talamh sa chiorcad seo. Ní shocraíonn an toilleoir seo an príomh-ton.



"Dhá thoilleoir bheaga, dhá thasc dhifriúla," nótáil Lucas, a dhéanann idirdhealú eatarthu ina líníocht.



Seiceálann siad na luachanna arís. Ní féidir le dea-intinn amháin cábla cumhachta an-fhada a chúiteamh.

Roghnú na comhpháirteanna ceart



Roghnaíonn Lucas na comhpháirteanna RA = 10 kΩ, RB = 100 kΩ agus C = 10 nF. Soláthróidh na luachanna seo ton tosaigh.



Maidir leis an toilleoir uainiúcháin, roghnaíonn siad comhpháirt oiriúnach, cobhsaí ag baint úsáide as a mbileog sonraí.



Beidh friotóir sraith 2,2 kΩ ag LED. Ní dhéanfaidh Henri é a nascadh go díreach idir aschur agus talamh.



Fanann an cainteoir ina mhála: beidh gá le ciorcad oiriúnach amplifier fuaime chun é a thiomáint.



Ullmhaíonn siad potentiometer, sreanga gearra agus an eochair Morse. Téann gach luach ar an liosta comhpháirteanna.



"Ní ciorcad é bosca comhpháirteanna fós," a deir Lucas. Léireoidh an plean conas iad a nascadh.

Insíonn dathanna luach



Léann Lucas na bandaí datha, ansin tomhaiseann sé na friotóirí as ciorcad le ilmhéadar.



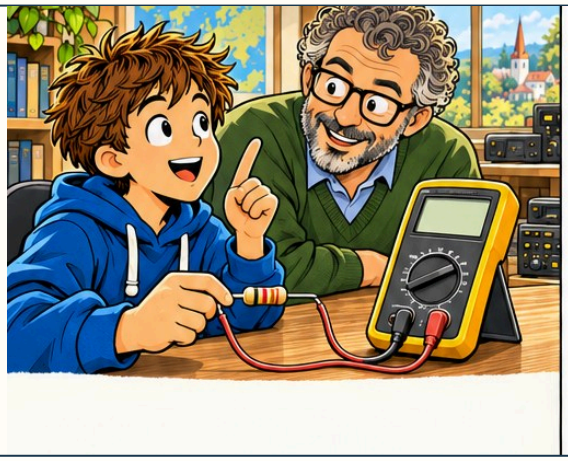
Tá 10 kΩ 10 000 Ω; Is é 100 kΩ ná 100 000 Ω. D'athródh nialas dearmadta an ton go mór.



Féadfaidh an banna deiridh lamháltas a shonrú. Ní gheallann luach ainmniúil tomhas a mheaitseálann go beacht.



"Ní friotóir 100 Ω é an ceann seo!" Tugann sé an comhpháirt atá cosúil lena chuma ar ais chuig a urrann.



Ligeann Henri dó an luach a lua sula mbreathnaíonn sé ar an iliméadair. Deimhníonn an ionstraim a réasúnaíocht.



Cuireann Lucas cárta luach beag ag gabháil lena chlár aráin gan sádróir. Tá sé díreach tar éis a chéad locht a chosc.

Deich nanaofarád, ní deich micreafarad



Ar an toilleoir uainiúcháin, aimsíonn Lucas an cód 103: 10 000 pF, nó 10 nF.



Tá 10 nF comhionann le 0,01 µF. Bheadh toilleoir 10 µF míle uair níos mó.



"Ansin bheadh rithim an-mhall ar ár bhfeadóg!" Is mór ag Henri an tuar seo.



Tá an toilleoir 10 nF a roghnaítear anseo neamh-polaraithe. Ní mór an toilleoir taiscumar 10 µF a bheith feistithe leis an polaraíocht cheart.



Déanann siad na marcanna a chur i gcomparáid leis na sonraí comhpháirte. Ní leor an chuma ina n-aonar.



Scríobhann Lucas an t-aonad in aice le gach uimhir: "Is féidir le litreacha beaga difríocht mhór a dhéanamh."

Na naisc fholaithe an chláir aráin



Sula gcuirtear an 555 isteach, marcálann siad naisc inmheánacha an chláir aráin gan sádróir leis an multimeter.



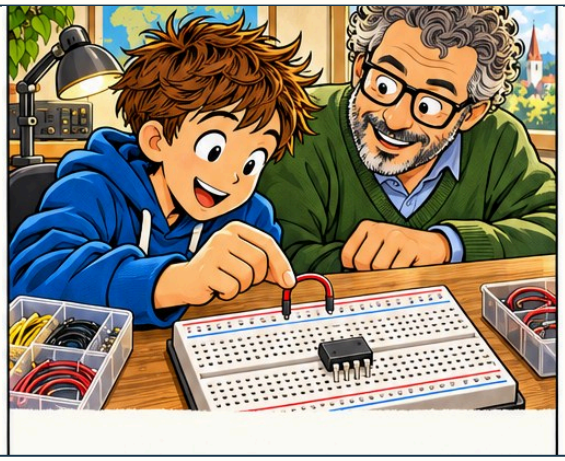
Téann an pacáiste trasna na bearna lárnach: fanann a dhá shraith bioráin ar leithligh go leictreach.



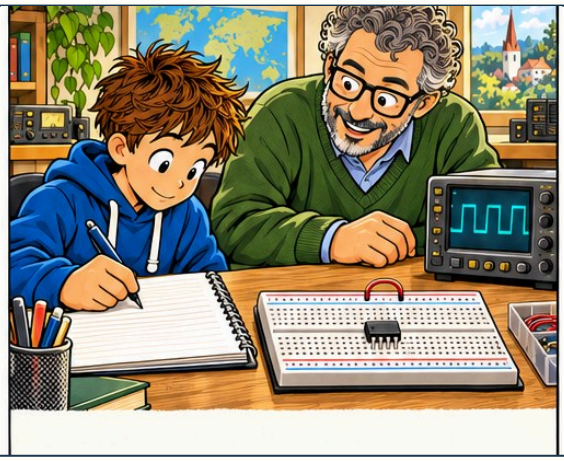
Ceanglaíonn na grúpaí beaga poill i dtreo ar leith. Lucas tástálacha in ionad buille faoi thuairim.



Tá briseadh ag roinnt ráillí soláthair sa lár; seiceálann siad a gclár aráin gan sádróir féin.



Nascfaidh sreang gearr geansaí na codanna riachtanacha. Níor cheart go gcuirfí aon sreang in ionad comhpháirt trí thimpiste.



Casann Henri an líníocht chun treoshuíomh an chláir aráin gan sádróir a mheaitseáil. Seiceálann Lucas nasc amháin ag an am.

An chéad sreangú



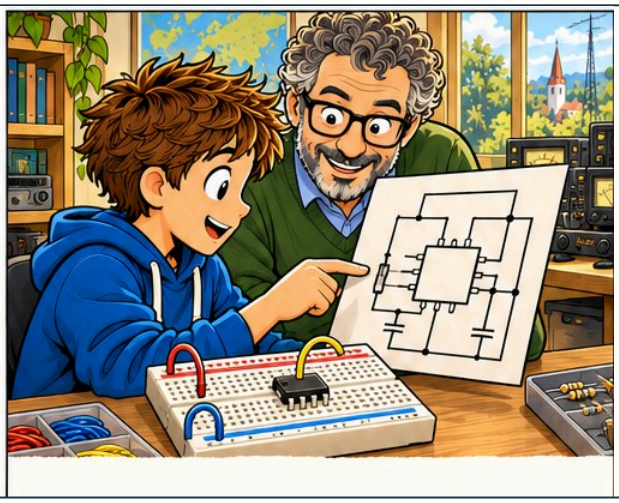
Agus an chumhacht as, nascann siad bioráin 1 leis an talamh agus bioráin siad 8 go +5 V.



Don chéad tástáil leanúnach seo, nascann bioráin 4, RESET, le +5 V. Tá staid shainithe ag an ionchur anois.



nascann 100 nF 8 le 1; 10 µF díchúpláil na ráillí; nascann an toilleoir 10 nF ar bhioráin 5 leis an talamh.



Seiceálann Lucas gach nasc ar an bplean, gan na friotóirí uainiúcháin a nascadh fós.



Seiceálann siad an t-eagla, na ráillí agus an easpa ciorcad gearr idir an soláthar agus an talamh.



"Tá croí an chiorcaid uainiúcháin fós in easnamh," a d'fhógair Henri. Ullmhaíonn Lucas toilleoir C.

Táscaire measartha



Nascfaidh aschur 3 le friotóir 2,2 kΩ, ansin an anóid LED; rachaidh a chatóid go talamh.



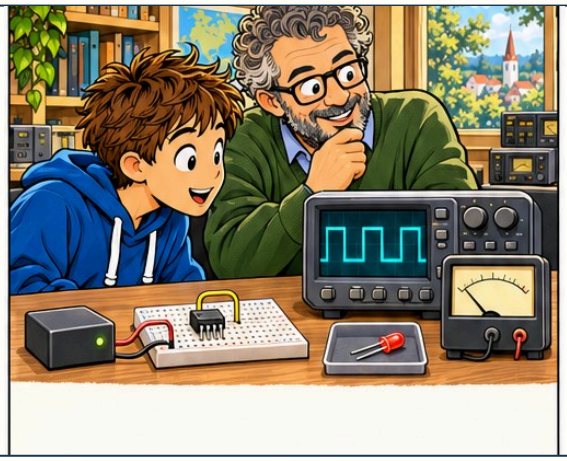
Cuidíonn Henri leis an anóid agus an chatóid a aithint ag baint úsáide as an mbileog LED, ansin modh dé-óid an iliméadair.



“Le timpeall 2 V sa LED, chuirfeadh fiú 5 V ag an aschur teorainn leis an sruth go dtí thart ar 1,4 mA.”



Ní gá go dtéann aschur iarbhír an bipolar NE555 go léir ar an mbealach chuig an iarnród dearfach. Féadfaidh an sruth a bheith níos ísle.



Is táscaire é an LED seo, ní ualach trom. Fágann siad tomhais bheachta chuig an ilmhéadar agus ascalascóp.



Fágann Lucas an LED infheicthe ag imeall an chláir aráin gan sádróir. Cabhróidh sé leis a thuiscint cad a dhéanann an t-aschur.

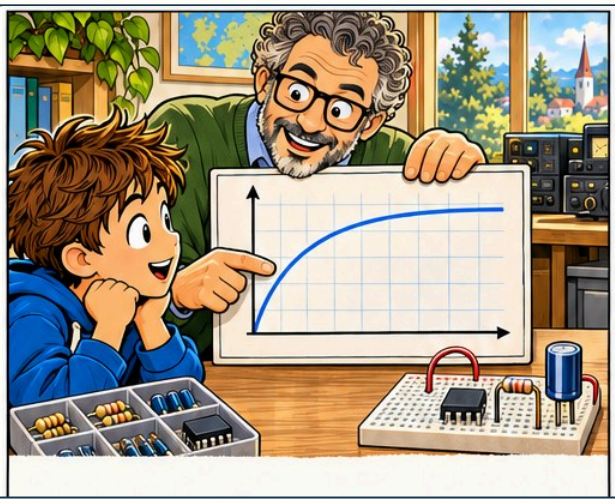
Spúinse le haghaidh ama



Déanann Henri an toilleoir i gcomparáid le taiscumar beag a líonann trí fhriotóir.



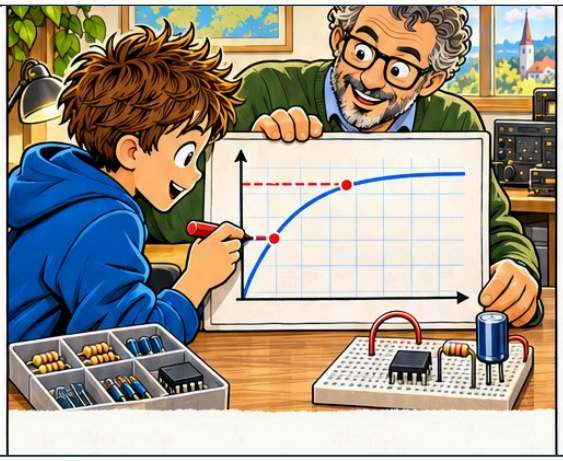
Is mó an fhriotaíocht, is moille an muirearú. Is é an C níos mó, is gá an muirear níos mó.



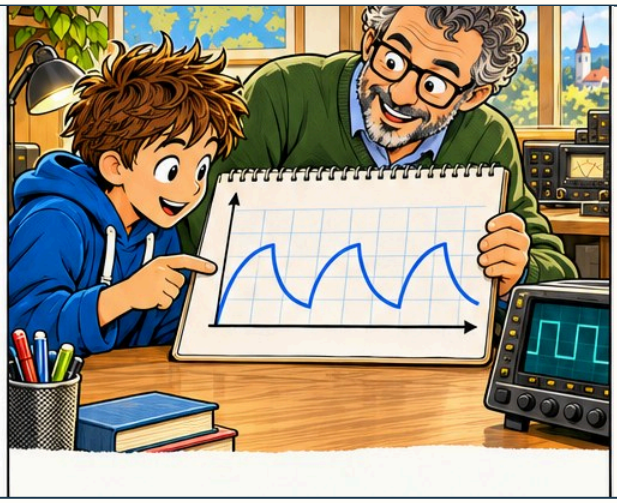
Ní ardaíonn an voltas i líne dhíreach: lúbann an cuar luchtaithe i dtreo an voltas soláthair.



"Agus conas a fholmhú?" Taispeánann Henri an cosán urscaoilte arna rialú ag bioráin 7.



Nascann Lucas an cuar seo leis an dá thairseach. Ní bheidh an 555 ag fanacht go dtí go mbeidh an toilleoir go hiomlán iomlán.



Tuar sé ardú, titim, ansin ardú eile. Tá a rithim ag tosú ag cruth.

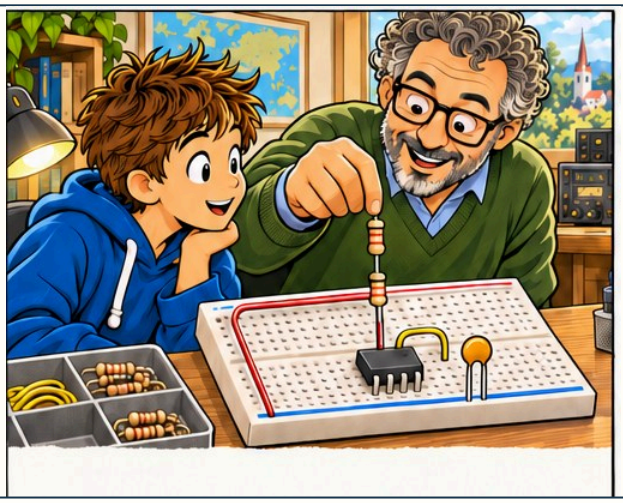
An ciorcad athfhillteach



Ceanglaíonn siad bioráin 2 agus 6 le chéile. Ceanglaíonn an nód coitianta seo le críochfort amháin de C = 10 nF.



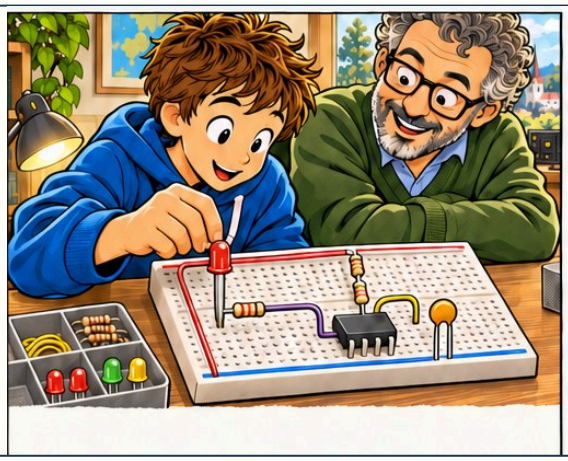
Ceanglaíonn críochfort eile C leis an talamh. Déanann an dá chomparadóir monatóireacht ar voltas an toilleora.



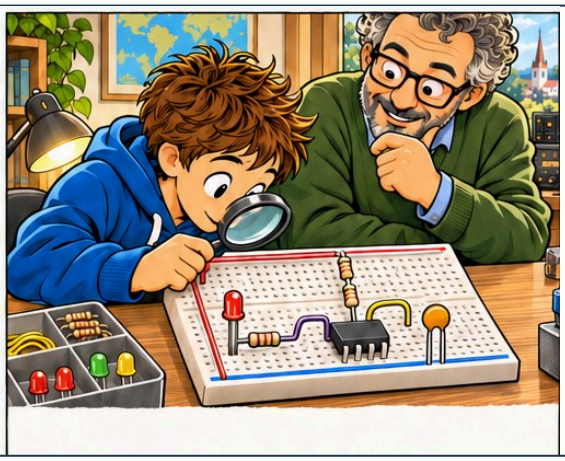
RA = Nascann 10 kΩ +5 V le bioráin 7. RB = Nascann 100 kΩ an bioráin 7 leis an nód 2–6.



"Trí RA ansin RB chun luchtú; trí RB a urscaoileadh," achoimríonn Henri, ag rianú na sreanga ar an bplean.



Tá aschur 3 fós in áirithe don táscaire agus tomhais. Ní nascann sé go díreach le toilleoir C.

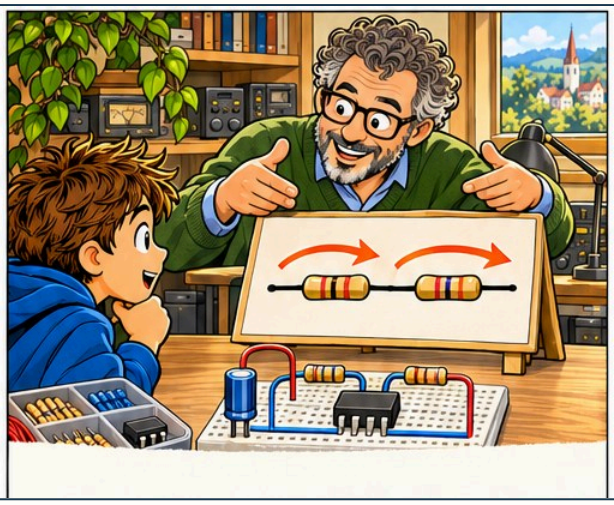


Lucas athbhreithniú ar an slabhra iomlán. Faigheann gach sreang a háit roimh an gcéad ghnólachta nuathionscanta.

Cuireann an muirear tús leis an timthriall



Ag am tosaithe, is beag táille a bhíonn ag C. De ghnáth bíonn aschur ard ag voltas faoi bhun na tairsí íochtair.



Tá an trasraitheoir scaoilte inmheánach múchta ansin. C muirir trí RA agus RB.



Trasnaíonn a voltas thart ar an tríú cuid de VCC agus leanann sé ag ardú. Coinníonn an chuimhne inmheánach a staid.



"Ní athraíonn sé a intinn gach nóiméad!" Leanann Lucas an cuar i dtreo na tairsí uachtaracha.



Nuair a shroicheann an voltas thart ar dhá thrian de VCC, déanann an comparadóir tairsí athrú.

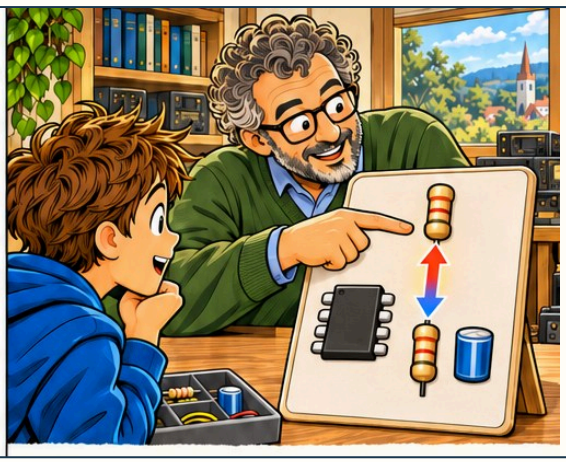


Téann an t-aschur íseal agus tosaíonn an cosán scaoilte ag seoladh. Tosaíonn an dara leath den turas.

Dúnann urscaoileadh an lúb



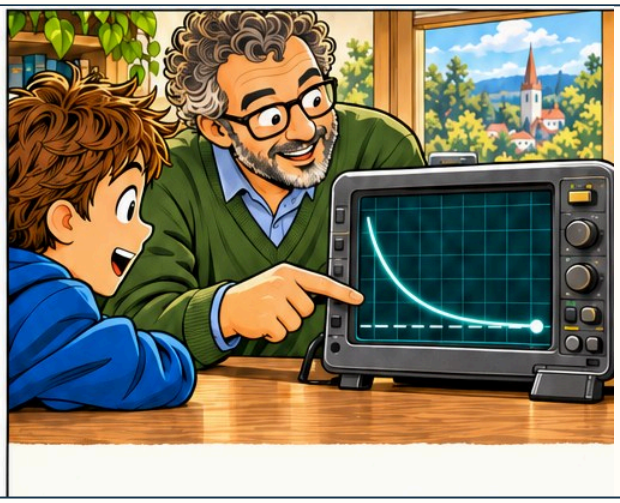
Scaoileann an toilleoir anois trí RB agus an trasraitheoir inmheánach ceangailte le bioráin 7.



Cuireann RA teorainn leis an sruth idir +5 V agus bioráin 7 nuair a tharraingítear é gar don talamh.



"Mar sin is cinnte nach sreang shimplí in ionad RA!" Cuireann Lucas béim ar an srian seo.



Trí thart ar an tríú cuid de VCC a thabhairt ar ais, spreagann voltas C tús nua.



Téann an voltas aschuir ard, stopann an t-urscaoileadh, agus gearrann C arís i dtreo na tairsí uachtaracha. Athuair an timthriall.

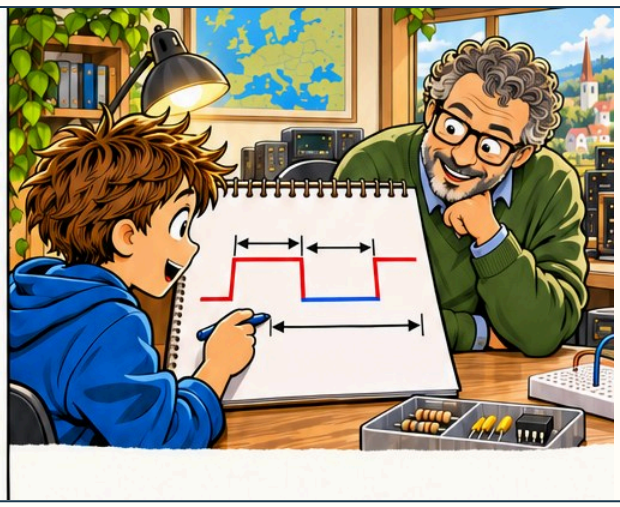


Ag an aschur, cruth tonn dronuilleogach; trasna C, arduithe agus titim cuartha. Dhá chruth don rithim chéanna.

Trí fhoirmle uainiúcháin



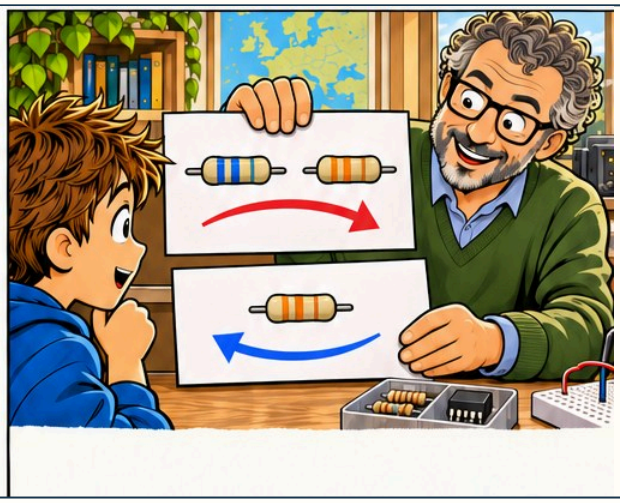
Scríobhann Henri na comhmheastacháin: tH = 0,693 × (RA + RB) × C; tL = 0,693 × RB × C.



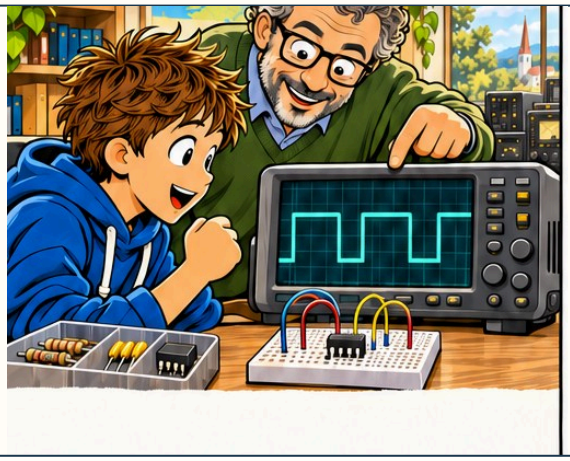
Is é fad an timthrialla ná T = tH + tL. Is é an minicíocht ascalaithe f = 1/T.



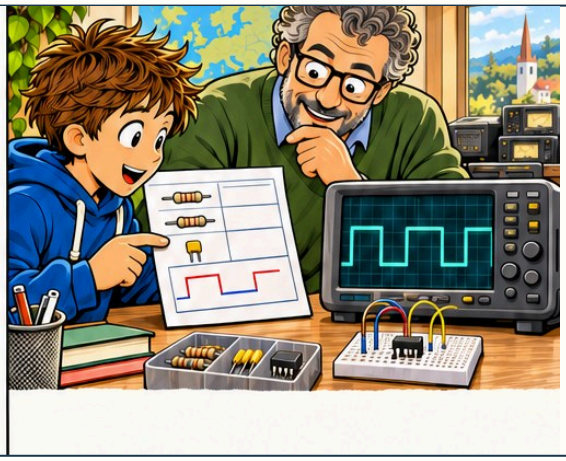
Bainimid úsáid freisin f ≈ 1,44 / [(RA + 2RB) × C]. Tá na friotaíochtaí in ómais, C i farads.



"Cén fáth RB dúbailte?" Faigheann Lucas RB i muirearú agus urscaoileadh.



Sa chiorcad astable clasaiceach seo, tá an t-eatramh ard níos mó ná an t-eatramh íseal: níl sé go díreach 50 %.



Déantar an oibríocht ainmniúil a thuar sa ríomh. Cinnfidh lamháltais agus ciorcadra iarbhír an tomhas.

A ton gar do 700 hertz



Le haghaidh RA = 10 kΩ, RB = 100 kΩ agus C = 10 nF, aimsíonn siad tH ≈ 0,762 ms.



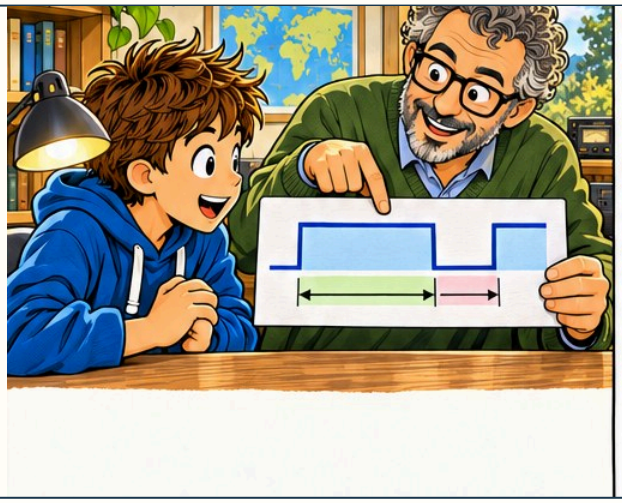
Tá an t-eatramh íseal thart ar 0,693 ms. Mar sin tá an tréimhse gar do 1,46 ms.



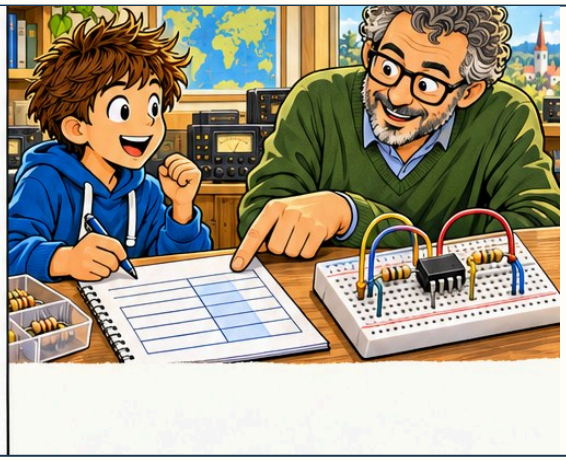
Tugann an fhoirmle ag baint úsáide as 1,44 thart ar 686 Hz; ag baint úsáide as na comhéifeachtaí uainithe cothromaithe, thart ar 687 Hz: torthaí comhchosúla.



"Bhí sé mar aidhm againn timpeall 700 Hz, gan ton fuaime ráthaithe go dtí an hertz is gaire duit," a mheabhraíonn Henri.



Is é an timthriall dleachta ainmniúil (RA + RB)/(RA + 2RB), nó thart ar 52,4 %.



Coinníonn Lucas na haonaid agus an slánú le feiceáil. Cuirfidh sé an tuar seo i gcomparáid leis an gciorcad iarbhír.

An chéad chumhacht suas



Suiteáil siad na huirlisí, seiceáil an plean arís agus cuireann siad an chumhacht ar siúl leis an teorainn reatha atá beartaithe.



Is cosúil go bhfuil an solas táscaire ar siúl go leanúnach: in aice le 700 Hz, ní féidir leis an tsúil idirdhealú a dhéanamh ar gach cuisle.



"Ní chuireann sé blink!" — "Tá do shúil níos moille ná an chuaird seo. Lorgaimis fianaise eile."



Ceanglaíonn Henri talamh an taiscéalaithe leis an talamh tionóil, ar an soláthar cumhachta scoite seo atá fíoraithe.

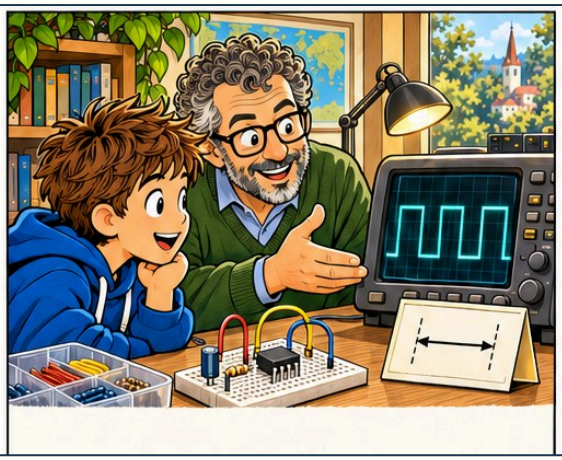


Téann an tip taiscéalaithe chuig 3 a aschur. Taispeánann an t-ascalascóp bíoga dronuilleogacha: tá an t-ascaltóir ag obair.



Lucas gáire: "Thug an solas leid dom, ach níor thug sé an freagra iomlán."

Ag breathnú ar dhá voltas éagsúla



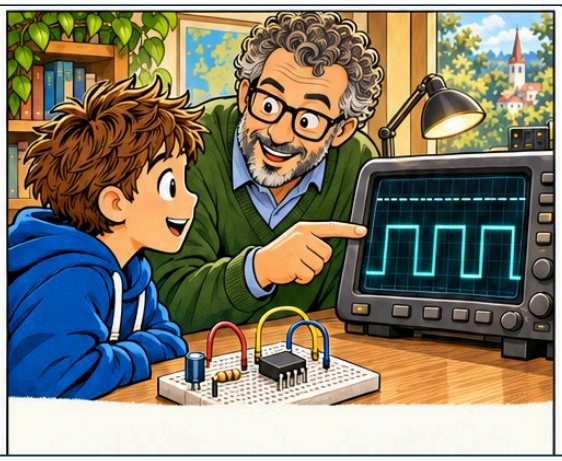
Ag aschur 3, breathnaíonn siad na eatraimh ard agus íseal. Fanann an mhinicíocht ascalaithe tomhaiste gar don ríomh.



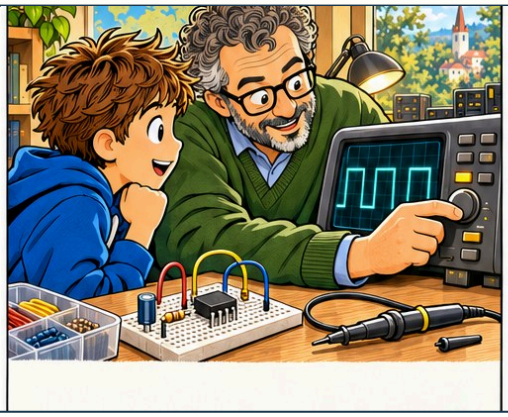
Ar toilleoir C, ardaíonn agus titeann an voltas idir an dá thairseach ionchais.



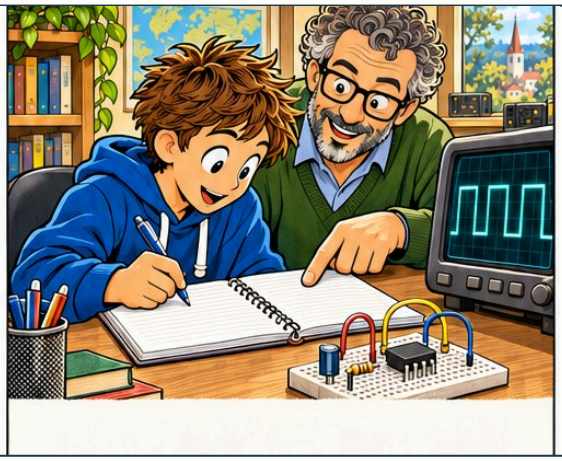
Tá an dá rian difriúil. Seiceálann Lucas i gcónaí cén pointe a bhfuil an taiscéalaí á thomhas aige.



Ní gá go sroichfidh an t-aschur dépholach 5 V faoi ualach. Seachnaíonn siad mearbhall ar leibhéal loighic agus voltas foirfe.

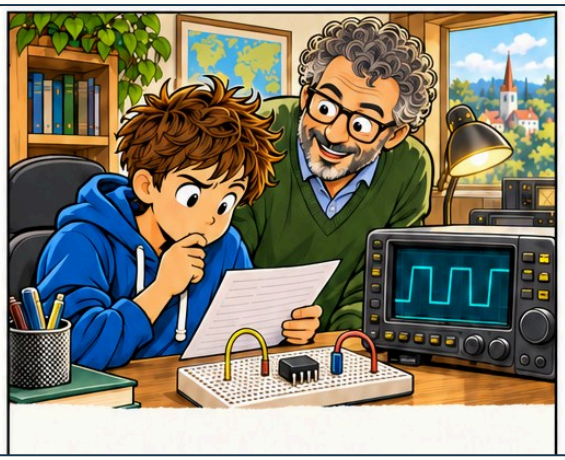


Féadfaidh an taiscéalaí agus an ionstraim difear a dhéanamh don voltas atá á thomhas; Roghnaíonn Henri socruithe tomhais oiriúnacha.



Tá réamhaisnéis agus breathnadóireacht ar leith sa leabhar nótaí. Ní dhéantar aon luach breathnaithe a chumadh roimh ré.

Cén fáth a bhfuil difríocht idir tomhas agus ríomh



"Bhí mé ag súil go díreach leis an minicíocht ascalaithe ríofa!" Léiríonn Henri lamháltais an fhriotóra agus an toilleora.



Moillíonn C atá beagán níos mó síos an ascalaithe. Is féidir earráidí comhpháirte a chomhcheangal.



Cuireann tairseacha, sceitheadh agus teocht lena n-iarmhairtí. Tá na foirmlí fós ina neastacháin úsáideacha.



Agus an chumhacht múchta, athraíonn siad paraiméadar amháin ag an am, ansin cuireann siad ar siúl arís chun tomhas a dhéanamh.



Déanann Lucas comparáid idir dhá thoilleoir aitheanta. Déanann sé cur síos ar an treocht a breathnaíodh gan cruinneas bréige a éileamh.



"Is fearr an bhearna a thuiscint ná uimhir randamach a cheartú," a chríochnaíonn sé agus an leabhar nótaí á dhúnadh.

A knob a roghnú an ton



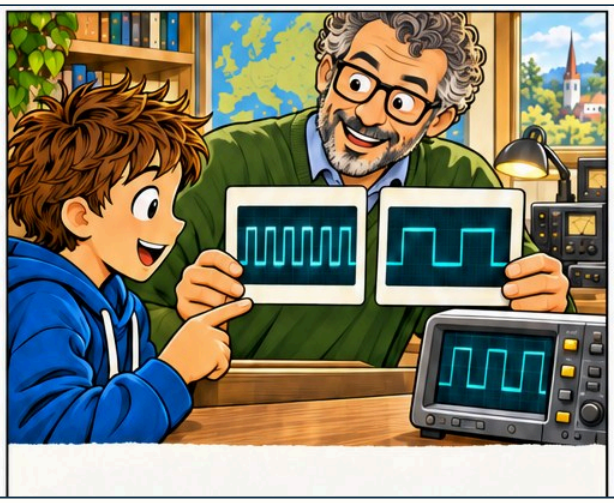
Chun an ton a choigeartú, cuirtear 47 kΩ in ionad RB i sraith le potentiometer de 100 kΩ.



Ceanglaíonn an sleamhnán potentiometer leis an gcríochfort deiridh in úsáid: tá an potentiometer sreangaithe mar fhriotóir inathraithe.



Coinníonn an friotóir seasta 47 kΩ friotaíocht íosta. Fanann RA ag 10 kΩ.



Le C = 10 nF, raonta an minicíocht ascalaithe ainmniúil timpeall ó 474 Hz go 1 385 Hz.



"Socrú úsáideach, ní cnaipe draíochta." Ghearr siad an chumhacht chun an sreangú a athrú.



Tar éis athrú ar arís, roghnaíonn Lucas ton compordach. Marcálann sé socrú tosaigh ar an bpainéal tosaigh.

Ansin go tobann, ní rithim níos mó



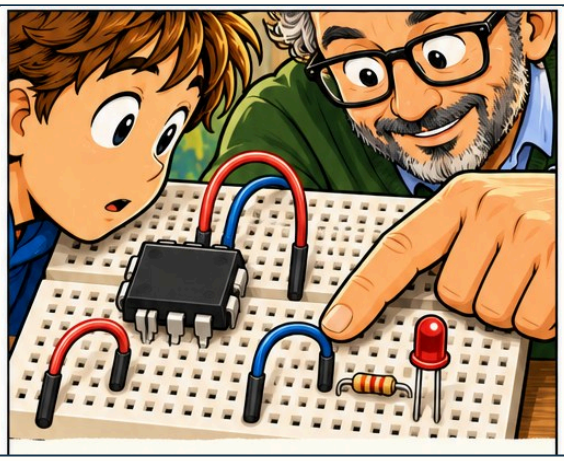
Nuair a bhogann Lucas an clár aráin gan sádróir, imíonn an tonnchruth ón oscilloscope. Fanann an táscaire as.



"An bhfuil an 555 marbh?" Molann Henri tosú leis an méid is féidir leo a bhreathnú.



Múch siad an chumhacht agus cuireann siad an sreangú iarbhír i gcomparáid lena bplean, gan páirteanna a athsholáthar go randamach.



Tá sreang geansaí sleamhnaithe as a chéile rófhada. Níl PIN 4 ceangailte leis an ardleibhéal atá beartaithe a thuilleadh.



Feiceann Lucas an nasc idir RESET agus an t-aschur: is féidir le hionchur neamhshainithe an ciorcad a stopadh ag obair.



Socraíonn siad an nasc, ansin ullmhaíonn siad do thástáil eile. Tá míniú infhíoraithe ag an miondealú ar deireadh.

Fabhtcheartú san ord ceart



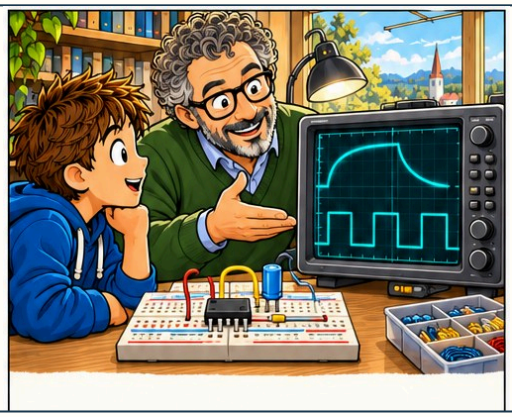
Molann Henri gnáthamh: soláthar, talamh, treoshuíomh pacáiste, RESET, comhpháirteanna uainiúcháin agus aschur.



Seiceálann Lucas an voltas idir 8 agus 1 ar dtús. D'fhéadfadh droch-nasc a cheilt má dhéantar tomhas in áit eile.



Scrúdaíonn siad ráillí scoilte, sreanga scaoilte agus suíomh gach bioráin.



Chomh luath agus a bhreathnaíonn siad ar an voltas trasna C, is fearr a bheidh siad in ann a rá cé acu an bhfuil an locht san oscillator nó céim níos déanaí.



Ceartaítear naisc nuair a bhíonn siad á gcumhachtú. Ullmhaítear tomhais sula gcuirtear an chumhacht ar ais.



Tarraingíonn Lucas cosán diagnóiseach: ní mór do gach ceist líon na gcúiseanna féideartha a laghdú.

Éiríonn locht ina cheacht



Tar éis an ceartúcháin, tá a leibhéal sainithe ag bioráin 4. Táirgeann an ciorcad bíoga dronuilleogacha arís.



"Bhí hipitéis, seic agus deisiú againn," a dhéanann achoimre ar Lucas. Ligeann Henri dó a mhíniú.



Tarraingíonn siad go réidh ar na sreanga geansaí, agus an chumhacht as, chun naisc scaoilte a aithint.



Stórálann Lucas sreanga rófhada agus saorann sé rochtain ar phointí tomhais.



Taifeadann an leabhar nótaí an briseadh síos agus an chúis atá leis. Beidh cuairteoir in ann foghlaim ón eachtra seo gan é a dhéanamh arís.



Tá an rithim ar ais. Anois ní mór dóibh é a dhéanamh inchloiste gan iarraidh ar an NE555 an cainteoir a thiomáint go díreach.

Ní LED cainteoir



Bogann Lucas an cainteoir i dtreo aschur 3. Stopann Henri go réidh é: "Déanaimis seiceáil ar an ualach a chuireann sé i láthair."



Teastaíonn sruth ó chainteoir beag impedance íseal nár cheart don chiorcad seo a sholáthar go díreach.



Leagann an NE555 an rithim anseo; Soláthraíonn modúl amplifier fuaime atá comhoiriúnach le 5 V an fuinneamh fuaime.



Roghnaíonn siad modúl a nglacann a n-ionchur an comhartha seo tar éis an leibhéal a chúpláil agus a choigeartú, de réir a threoracha.



Nascfaidh an cainteoir leis na críochfoirt a sholáthraíonn an modúl. Níor cheart go mbeadh roinnt aschuir bunaithe.

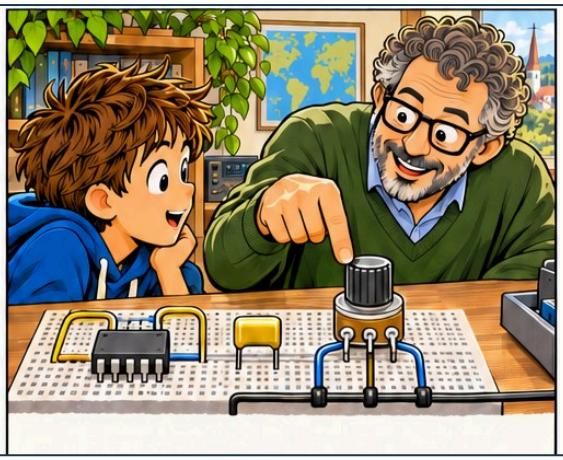


Déanann Lucas trí bhloc a athdhearadh: oscillator, coigeartú leibhéal, aimplitheoir. Tá a post ag gach eilimint.

An cosán fuaime



Leis an chumhacht as, nascann aschur 3 le toilleoir cúplála 100 nF neamh-polaraithe.



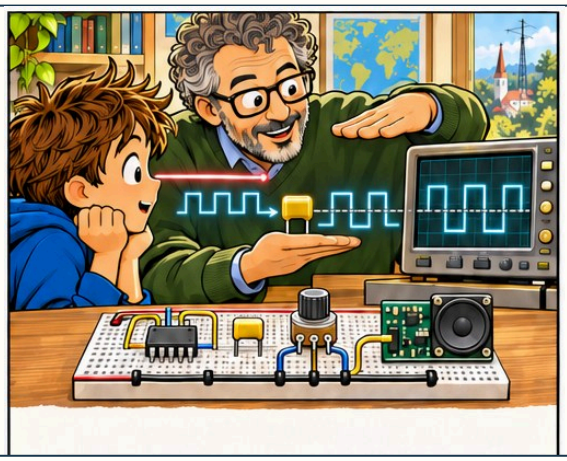
Ceanglaíonn an críochfort eile go barr potentiometer 47 kΩ; nascann a bun le talamh coitianta.



Ceanglaíonn an sleamhnán potentiometer le hionchur ard-impedance an mhodúil fuaime roghnaithe. Deimhníonn na treoracha an nasc seo.



An modúl agus an talamh sciar NE555; faigheann an modúl a chumhacht de réir a dhoiciméadú.



Blocann an toilleoir cúplála comhpháirt DC an aschuir agus ligeann sé d'athruithe fuaime pas a fháil.



Íoslaghdaíonn siad an toirt roimh an gcéad iarracht. Níl aon chluasáin nasctha fós ag Lucas.

Ar deireadh, an chéad fhuaim



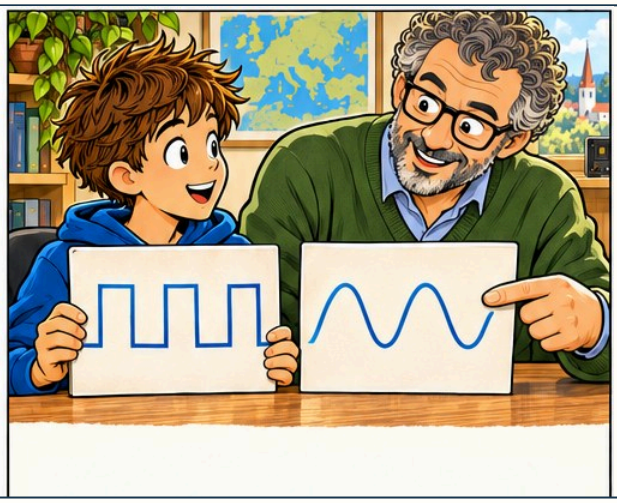
Nuair a chuirtear an chumhacht ar siúl arís, méadóidh Lucas an toirt go mall. Líonann ton fuaime soiléir cúinne beag na ceardlainne.



"Canann sé!" Iarrann Henri air comparáid a dhéanamh idir an fhuaim a chloiseann sé agus an tonnchruth ar an ascalascóp.



Coigeartóidh siad an minicíocht ascalaithe ar dtús, ansin an leibhéal fuaime. Dhá chnaipe, dhá éifeacht dhifriúla.



Tá armónach ag an tonnchruth dronuilleogach: níl tod na síne íon aige.



Fanann an toirt compordach don tábla. Ní nascann siad cluasáin go díreach isteach in aschur an 555.



Dúnann Lucas a shúile ar feadh nóiméad: tá cuar beag a leabhar nótaí tagtha chun bheith ina eispéireas a chloiseann sé.

Caithfidh an eochair an fhuaim a rialú



Tá an fhuaim leanúnach. “Caithfidh an eochair a chumasú agus é brúite,” a mholann Lucas agus é ag múchadh an soláthar.



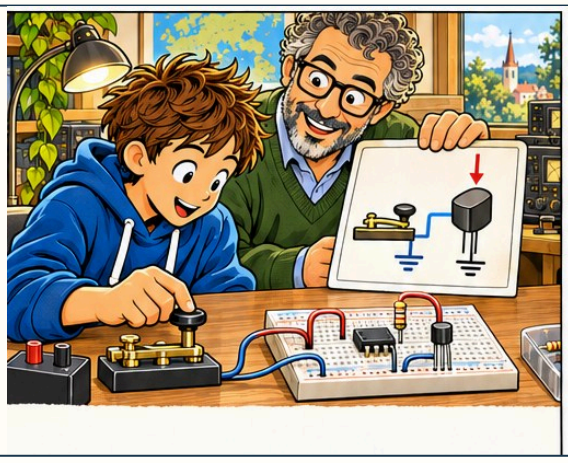
Baineann siad an nasc díreach ó RESET go +5 V. Ceanglaíonn friotóir 4,7 kΩ anois RESET, bioráin 4, le +5 V.



Tá bailitheoir NPN 2N3904 ceangailte le RESET agus a astaitheoir go talamh; seiceálann siad a pinout iarbhír.



Ceanglaíonn friotóir 10 kΩ an bonn le +5 V. Ag an scíthe, sreabhann sruth tríd an NPN, a choinníonn RESET íseal: ciúnas.



Ceanglaíonn an eochair an bonn go talamh: má bhrúnn tú é casann sé an NPN; Téann RESET ard agus tosaíonn an ton.

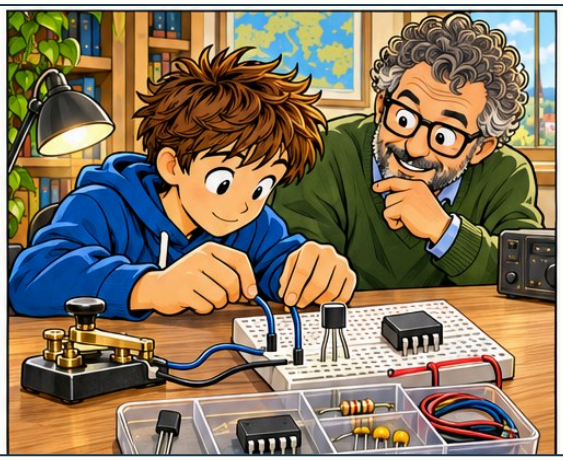


“Inbhéaraíonn an trasraitheoir an eochairordú!” Rianaíonn siad an dá stát ar an léaráid roimh thástáil.

Brú amháin, ton fuaime amháin



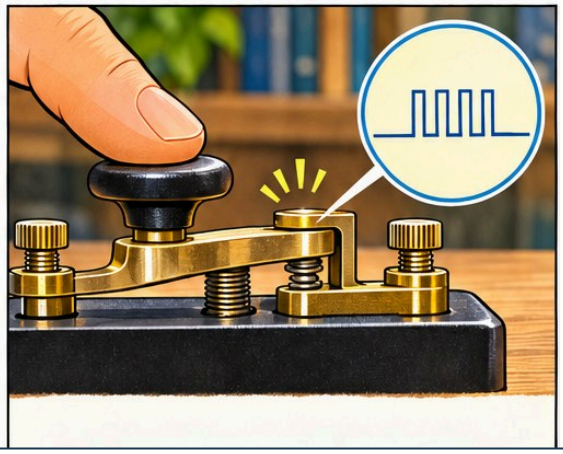
Tá an eochair scoite amach ó aon stáisiún raidió. Ní úsáidtear a dhá chríochfort ach amháin le haghaidh ár rialú ísealvoltais.



Téann sreang amháin go dtí an bonn NPN, an ceann eile go talamh. Seiceálann Lucas na críochfoirt agus an friotóir tarraingt suas.



Aistríonn siad ar: ciúnas ar fos. Lucas brúigh an eochair Morse: tosaíonn an ton. Scaoileann sé an eochair: stopann sé.



"Leanann sé mo ghluaiseacht!" Mar sin féin is féidir le teagmhálacha meicniúla preabadh agus cliceanna beaga a tháirgeadh.



Coinníonn Henri sreanga gearr. Níor cheart go ndéanfaí lúb mór ar an gcábla eochair a chothaíonn suaitheadh.

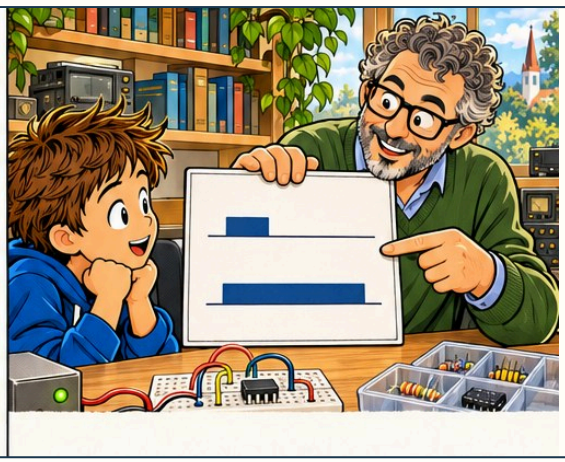


Déanann Lucas trí phreas arís go mall. Don chéad uair, freagraíonn an ciorcad ar a mhéar.

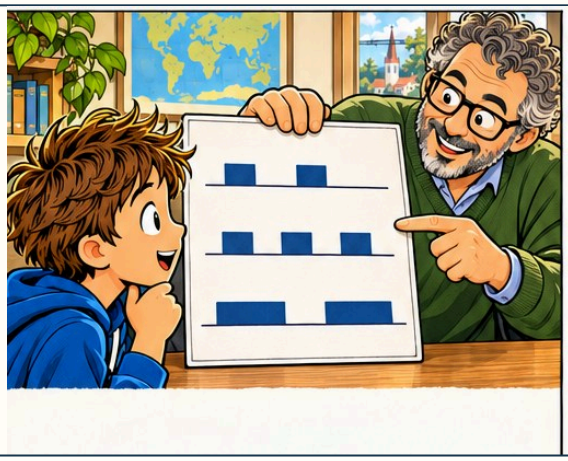
Tá cód Morse ina thost freisin



Beartaíonn Lucas ró-thapa agus meascann sé gach rud. Molann Henri moilliú síos agus éisteacht leis na spásanna.



Maireann ponc aonad amháin; Maireann dash trí. Fág aonad amháin idir gnéithe den charachtar céanna.



Idir dhá charachtar, is fiú trí aonad an spás; idir dhá fhocal, seacht n-aonad sa rithim thagartha.



“Mar sin tá ciúnas mar chuid den teachtaireacht!” Tarraingíonn Lucas stiall le fuaimeanna agus sosanna.



Roghnaíonn Henri luas seasta in ionad comórtas luais. Ní féidir leis an oiliúnóir gluaiseachtaí an oibreora a cheartú leis féin.



Úsáideann siad patrún gearr. An uair seo, cloiseann Lucas nuair a chríochnaíonn carachtar amháin sula dtosaíonn an chéad cheann eile.

Ag foghlaim le chéile



Imríonn Henri patrún beag; Déanann Lucas iarracht é a atáirgeadh. Malartaíonn siad róil ansin.



Spreagann freagra leisce aoibh gháire, ní breithiúnas. Tá siad ag lorg an sliocht a míthuiscint.



Faigheann Lucas amach gur féidir leis an éisteacht a bheith níos taitneamhaí má dhéantar athrú ar an ton gan na hamanna Morse a athrú.



Ní chuireann toirte ionad aird nó rithim inléite. Coinníonn siad íseal go leor é chun labhairt go socair.



Cuimsíonn an leabhar nótaí seisiún gearr agus sosanna. Ba chóir go spreagfadh an lá oscailte cuairteoirí chun iarracht a dhéanamh.

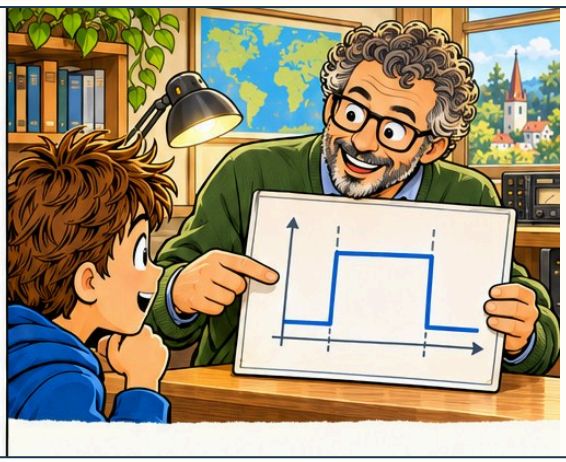


"Taispeánfaidh mé duit conas éisteacht ar dtús," a chinneann Lucas. Aithníonn Henri ceacht óna gcéad eachtra.

Cliceáil beag idir nótaí



Nuair a thosaíonn an fhuaim, cloiseann siad cliceáil beag. “Tá an t-athrú go tobann,” a mhíníonn Henri.



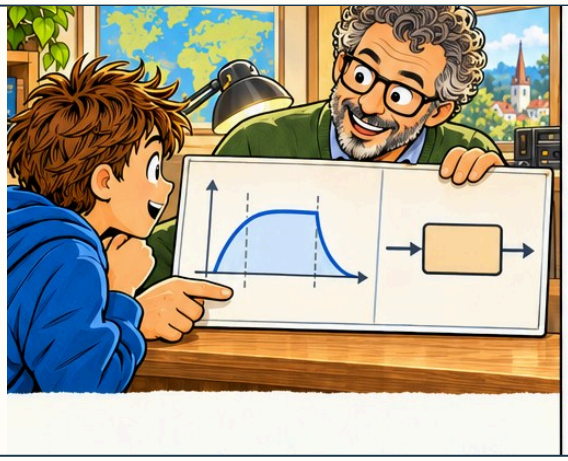
Tosaíonn agus stopann an comhartha gan clúdach bog. Ní bhaineann cúpláil fuaime gach ceann de na neamhbhuan seo.



Seiceálann Lucas freisin nach sáithíonn an modúl: is féidir le leibhéal ró-ard an fhuaim a dhéanamh míthaitneamhach.



Íslíonn siad an leibhéal agus breathnaíonn siad an comhartha. Chuirfeadh athrú ar roinnt rudaí ag an am céanna mearbhall ar an diagnóis.



Bheadh céim bhreise ag teastáil chun clúdach forásach a rialú, a ndéanfaí staidéar air agus tástáil ar leith air.

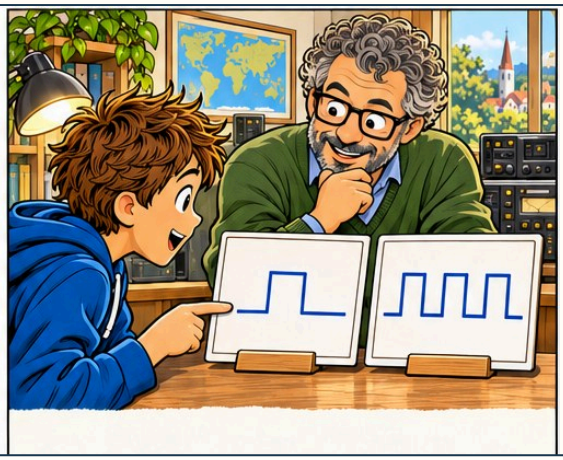


Maidir leis an oiliúnóir seo, úsáideann siad suíomh compordach agus tuairiscíonn siad go hionraic an teorainn seo sna treoracha.

An dara turgnamh: cuisle amháin



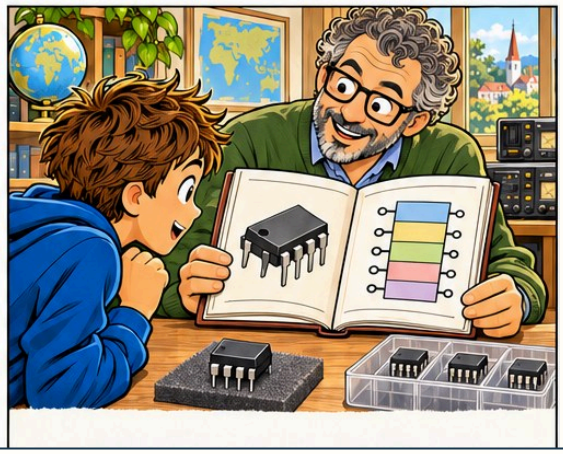
Samhlaíonn Lucas solas a fhanann ar siúl go hachomair tar éis preas. Molann Henri ciorcad aon-chobhsaí.



Murab ionann agus an t-astable, fanann sé le truicear, táirgeann sé cuisle, ansin filleann sé ar scíthe.



Ullmhaíonn siad clár aráin gan sádróir eile chun an traenálaí Morse a choinneáil slán. Fanfaidh an dá thurgnamh ar leithligh.



Is féidir leis an NE555 céanna an fheidhm seo a dhéanamh le sreangú difriúil. Tógann Lucas a léaráid phionna amach.



Braitheann an fad ainmniúil go príomha ar fhriotóir R agus toilleoir C: T ≈ 1,1 × R × C.



“Fuaim leanúnach nó eatramh amháin: an pacáiste céanna, scéal difriúil!” Ullmhaíonn sé triail nua.

An léaráid chiorcaid aon-chobhsaí



Ar an dara clár arán solderless: 1 go talamh, 8 agus 4 go +5 V; tá feidhm ag na réamhchúraimí díchúplála céanna.



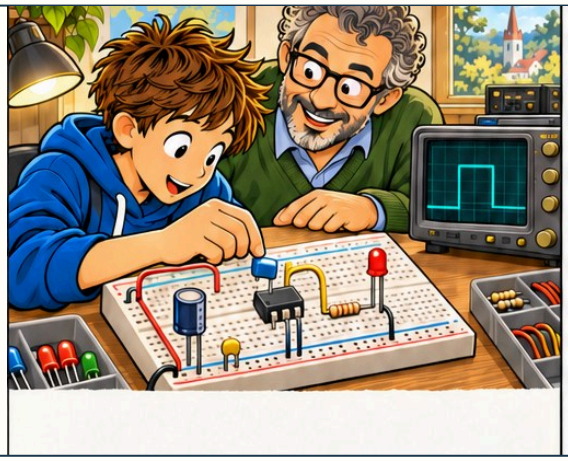
Tá bioráin 6 agus 7 ceangailte leis an nód céanna. R = 100 kΩ nascann an nód seo le +5 V.



C = 10 µF nascann an nód seo leis an talamh, agus a teirminéal dearfach ar an taobh 6–7 don chomhpháirt roghnaithe.



Tá friotóir tarraingthe suas de 10 kΩ go +5 V ag PIN 2 agus brú-chnaipe tástála go talamh.



Faigheann PIN 5 10 nF go talamh; Tiomáineann aschur 3 LED trína fhriotóir 2,2 kΩ.



Déanann Lucas idirdhealú idir an léaráid seo agus an ciorcad astable. “Anseo, níl 2 ceangailte le 6!” Coscann a seic mearbhall.

Preas gearr chun an chuisle a spreagadh



Ag an gcuid eile, tá bioráin 2 ard agus tá an t-aschur íseal. Tá an toilleoir uainiúcháin urscaoilte.



Tarraingíonn preas gairid TRIG faoi bhun aon trian de VCC; téann an t-aschur ard agus tosaíonn C ag luchtú.



Scaoileann Lucas an cnaipe láithreach. Caithfidh an truicear críochnú roimh an eatramh ama atá beartaithe.



Má fhanann TRIG íseal, ní hionann deireadh na hiompraíochta bíge a thuilleadh agus truicear gearr ullmhaithe i gceart.



"Mar sin ní bealach maith é an cnaipe a shealbhú chun T a thomhas!" Tosaíonn siad arís le preas gearr.



Bheadh gá le comhartha truicear glan a bheadh ag luí le teorainneacha na mbileog sonraí le haghaidh ionchur uathoibríoch.

Thart ar soicind, ní clog



Le R = 100 000 Ω agus C = 0,000 010 F, T ≈ 1,1 × 100 000 × 0,000 010 = 1,1 s.



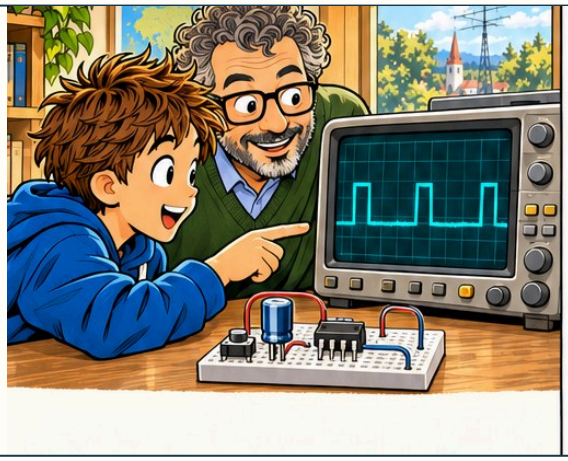
Spreagann Lucas an t-amadóir uair amháin, ansin breathnaíonn sé an solas táscaire ag teacht ar agus ag imeacht.



Tá caoinfhulaingt agus sceitheadh ag an toilleoir 10 µF. Féadfaidh an t-eatramh iarbhír a bheith difriúil ón ríomh ainmniúil.



Ar feadh tréimhsí fada beachta, ní gá gurb é an RC simplí seo an rogha is fearr.



Tomhaiseann siad roinnt bíoga le hionstraim oiriúnach, gan a gcuid tástálacha a thiontú ina ráthaíocht beachtas.



Scríobhann Lucas: "Amú gníomhaíochta, tá; athsholáthar clog tagartha, níl."

Rialú sealaíochta taispeána



Molann Henri sealaíocht beag le coil 5 V a itheann thart ar 20 mA, chun rialú indíreach a léiriú.



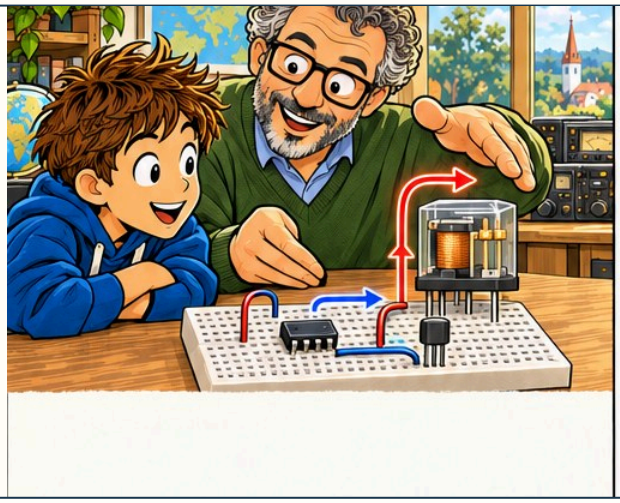
Aschur 3 nasc chuig an bonn de trasraitheora NPN oiriúnach trí 1 kΩ; nascann friotóir 10 kΩ bun le hastaír.



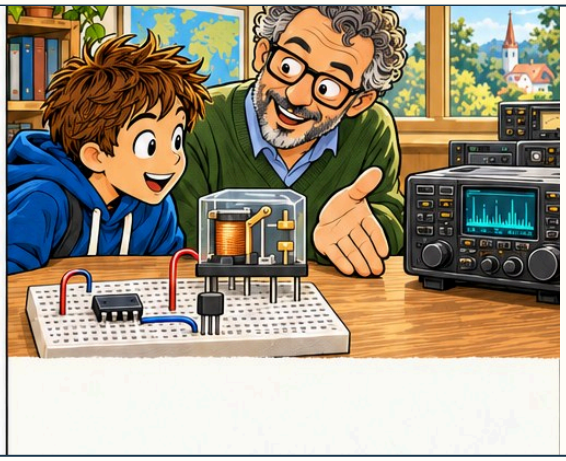
Téann an t-astaróir trasraitheora go talamh; an bailitheoir chuig críochfort corna amháin; an críochfort coil eile go +5 V.



Seiceálann siad bioráin iarbhír an trasraitheora agus an sruth incheadaithe ina mbileog sonraí: níl na gléasanna NPN ar fad comhionann.



Tiomáineann aschur an 555 an bonn, agus athraíonn an trasraitheoir sruth an chorna.



Fanann na teagmhálaithe sealaíochta díluchtaithe le linn na tástála seo. Níl aon ionchur raidió PTT ceangailte.

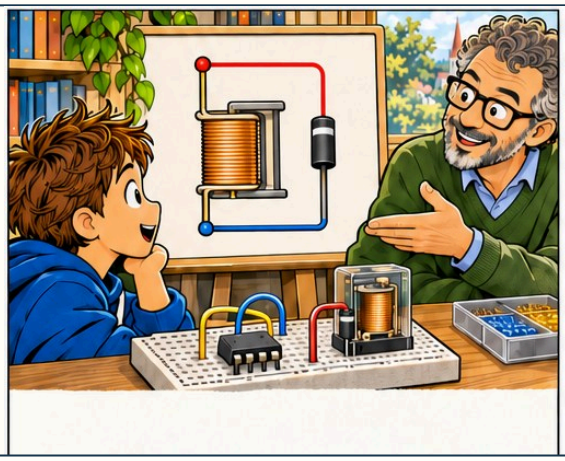
An dé-óid a chosnaíonn an corna



"Tá comhpháirt in easnamh in aice leis an chorna," a deir Henri. Má chuirtear isteach ar shruth ionduchtach is féidir spíc voltais a chruthú.



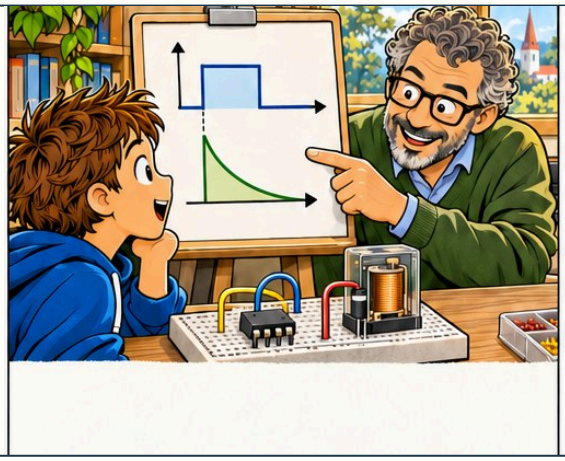
Cuirtear dé-óid 1N4007 go comhthreomhar ar an gcorna: catóide go +5 V, anóid don bhailitheoir.



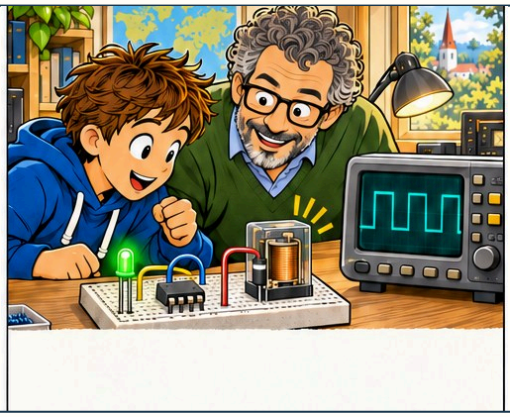
Le linn gnáthoibríochta, tá an dé-óid droim ar ais. Ag an múchadh, cuireann sé cosán ar fáil don sruth corna.



Déanann Lucas an fáinne catóide a mharcáil roimh é a phlugáil isteach. Bheadh dé-óid droim ar ais ina locht, ní cosaint.



Moillíonn an cosán saorroth seo scaoileadh an athsheachadáin freisin. Braitheann an rogha cosanta ar an iarratas.

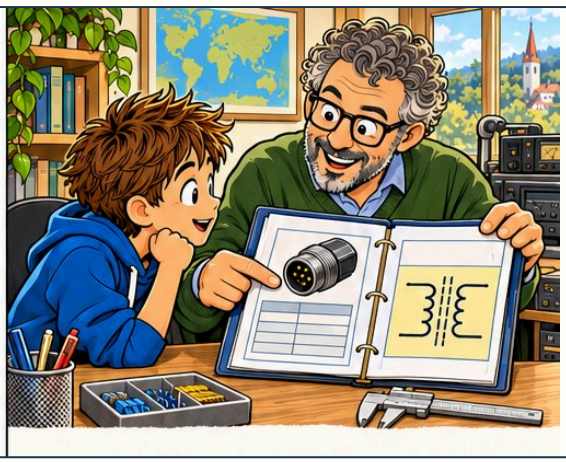


Seiceálann siad an sreangú leis an gcumhacht as, ansin cuireann siad an aon-chobhsaí ar bun. Leanann an cliceáil meicniúil beag an táscaire.

Smaoineamh raidió, lena chomhéadan



Lucas smaoineamh ar uainiú cúlpháirtí stáisiúin. Iarrann Henri air a threoracha a léamh ar dtús.



D'fhéadfadh aonrú, polaraíocht agus leibhéil an-sonrach a bheith ag teastáil ó rialtán nó cúlpháirtí PTT.



Ní thagann an sealaíocht taispeána chun bheith ina chomhéadan uilíoch. Tá teorainneacha ag teagmhálacha freisin.



Ní tharraingíonn siad ach feidhm uainiúcháin, scartha ón stáisiún ag bloc comhéadan chun staidéar a dhéanamh.



“Ní bhainfimid triail as ar stáisiún féachaint cad a tharlóidh,” chinneann Lucas, ag cur an chábla ar shiúl.



Léiríonn a dtástáil prionsabal rialaithe. Beidh a dhearadh agus a bhailíochtú féin de dhíth ar fheidhmchlár fíor.

Teagmhálaithe a preabann



Breathnaíonn Lucas mionsonraí neamhrialta nuair a bhíonn an eochair brúite. Is féidir le teagmháil mheicniúil preabadh arís agus arís eile.



"Ní tháirgeann gluaiseacht amháin imeall leictreach amháin i gcónaí," a mhíníonn Henri le tonnchruth.



Is féidir le 555 cabhrú le díbhoilsciú, ach ní chuireann aonstór treallach deireadh le gach cás trioblóideach.



Caithfidh an t-eatramh roghnaithe, an tonnchruth truicear agus an staid tosaithe a bheith oiriúnach don fheidhmchlár.

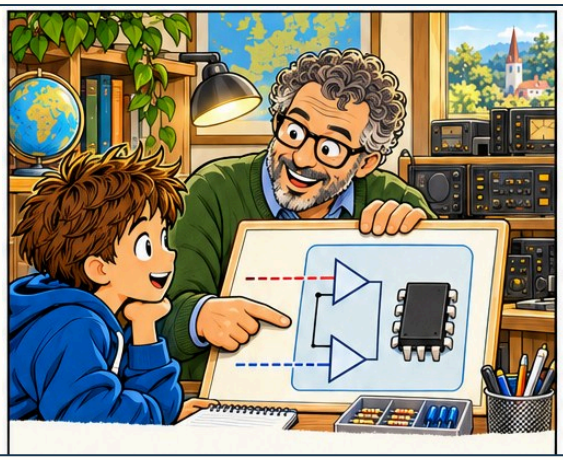


Breathnóidh siad ionchur agus aschur le chéile sula ndéanann siad breithiúnas ar an toradh. Is féidir leis an táscaire amháin sonraí a cheilt.



Cuireann Lucas ceist ar a chomhad: "Cén comhartha a théann isteach i mo chiorcad i ndáiríre?"

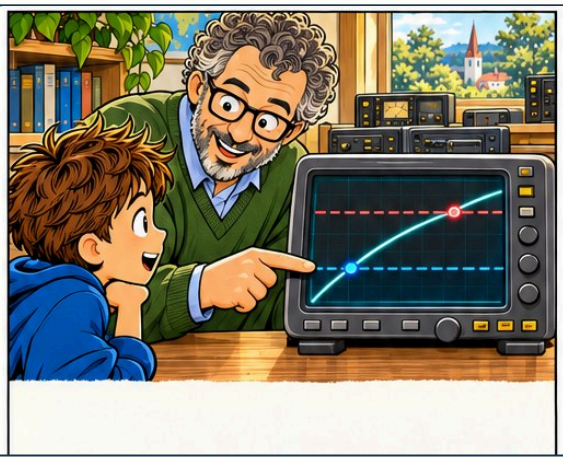
Dhá thairseach chun leisce a chosc



Nascann Henri bioráin 2 agus 6 chun truicear Schmitt a thabhairt isteach ag baint úsáide as an 555.



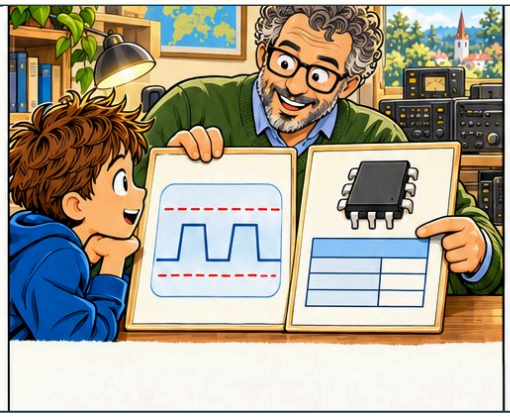
An uair seo, rialaíonn voltas tástála oiriúnach an nód seo; ní úsáidtear bioráin 7 sa léiriú.



Ag dul faoi bhun thart ar VCC/3, rialaíonn an t-ionchur aschur ard. Trí ardú os cionn 2VCC/3, déanann sé íseal.



Idir an dá thairseach, caomhnaítear an stát roimhe seo. Seachnaíonn an hysteresis athrú leisce áirithe.



Caithfidh an voltas feidhmithe fanacht laistigh de na teorainneacha ceadaithe. Ní féidir comhartha treallach a nascadh go díreach.



Leanann Lucas ardú mall ansin titim sa líníocht. Tuigeann sé cén fáth a bhfuil tábhacht leis an dá thairseach.

Ag cuimhneamh ar staid: an bistable



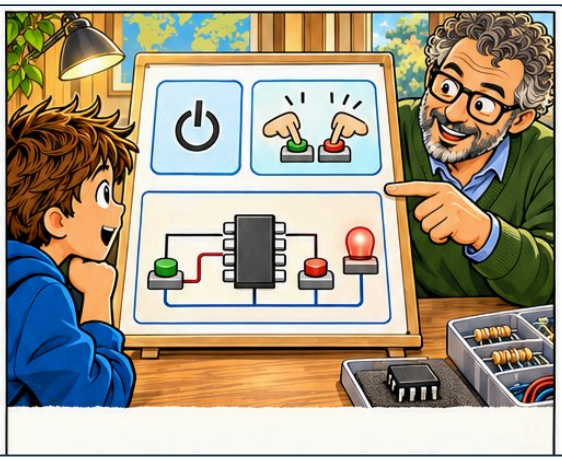
Molann Lucas solas rabhaidh a fhanann ar aghaidh go dtí ordú stad. Tugann Henri oibríocht bitable isteach.



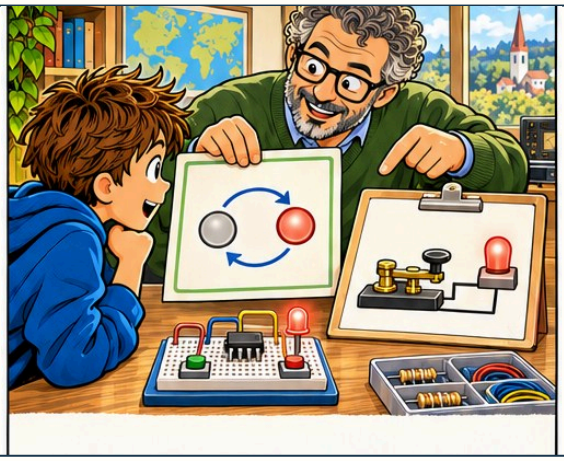
I gciorcad oiriúnach, ordaíonn TRIG an stát ard; Is féidir le RESET bhfeidhm an stát íseal.



Caithfidh ionchuir leibhéil shainithe a choinneáil. Níor cheart go mbeadh THRES ina chúis le hathrú neamhbheartaithe.



Ní mór iompar tosaithe agus orduithe comhuaineacha a chur san áireamh: ní féidir le ciorcad cuimhne an rún a thomhas.



Coinníonn siad an feidhmchlár seo ag céim na blocléaráide, gan é a chur lena n-oiliúnóir Morse.

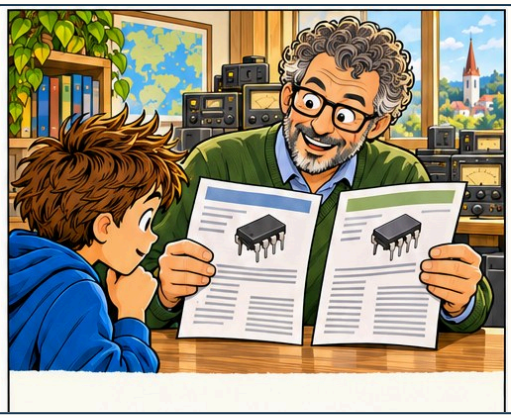


"Ascalach, uainiú, cuimhneamh: feicim an difríocht faoi dheireadh," a deir Lucas in aice lena thrí chárta.

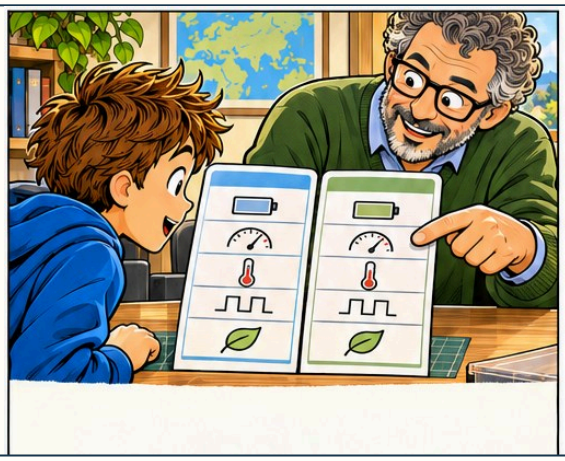
Na col ceathracha CMOS



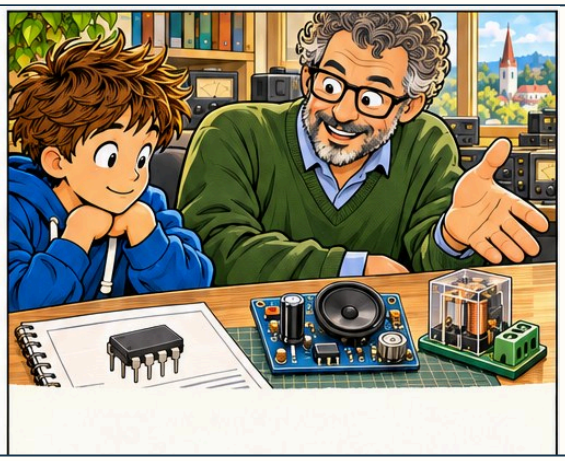
Ar phacáiste eile, léann Lucas TLC555. "An uimhir chéanna: an comhpháirt chéanna go díreach?"



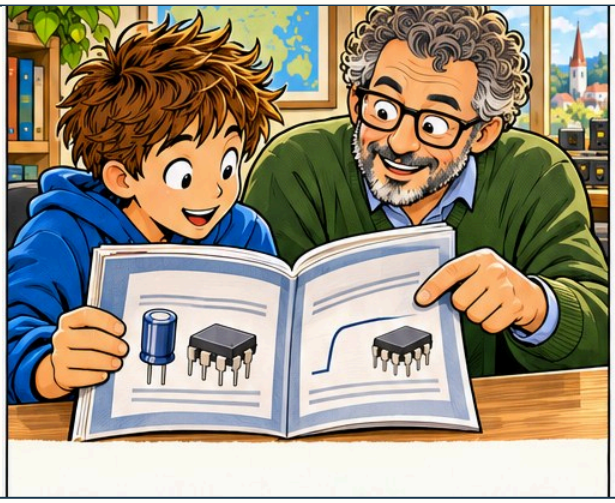
Déanann Henri comparáid idir na sonraí: tarraingíonn roinnt leaganacha CMOS sruth níos lú quiescent agus glacann siad raonta soláthair éagsúla.



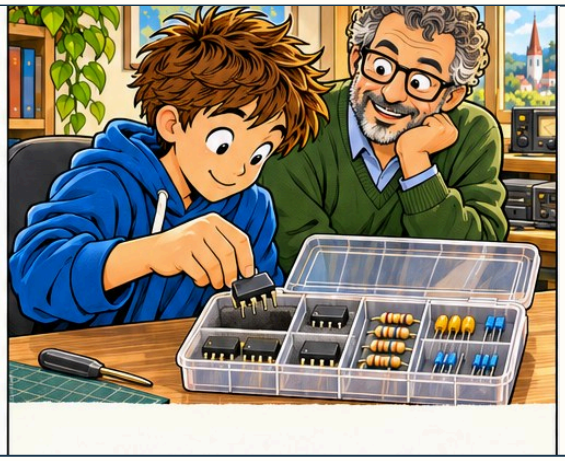
Féadfaidh sruthanna aschuir, tairseacha ráthaithe agus teorainneacha absalóideacha a bheith difriúil.



Ní ráthaíonn bioráin sa suíomh céanna an t-iompar céanna lenár modúl fuaime nó ár sealaíochta.



Tá na moltaí díchúplála agus na saintréithe ionchuir fós le fíorú don tagairt roghnaithe.



Coinníonn siad an NE555 sonraithe sa fheiste. Tá a fhios ag Lucas anois conas athsholáthar ciallmhar a mheas.

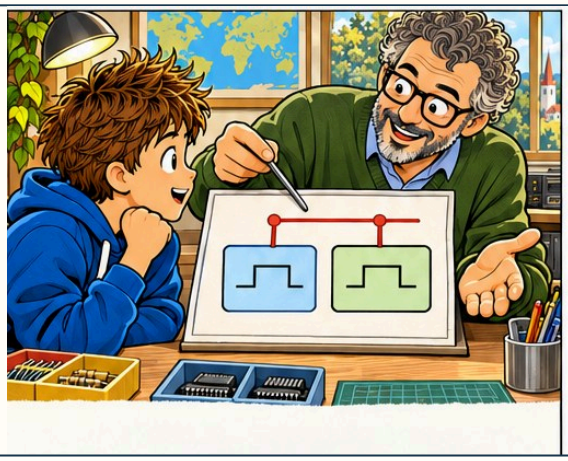
Dhá amadóir in aon NE556



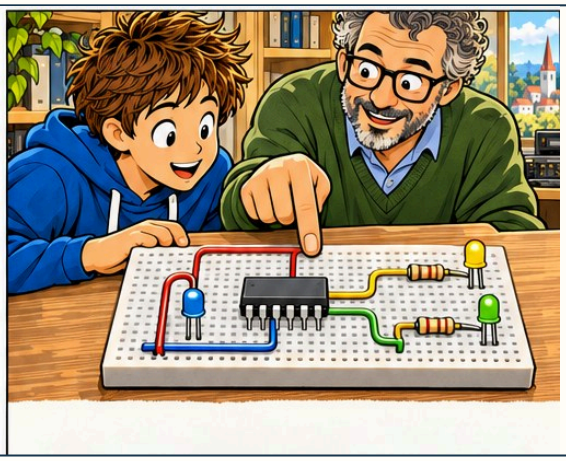
Comhcheanglaíonn an NE556 dhá amadóir in aon phacáiste amháin. Samhlaíonn Lucas feidhmeanna ton agus uainiúcháin ar leith.



Léiríonn Henri an pinout: ní féidir an pacáiste ceithre bhioráin dhéag seo a shreangú mar dhá NE555 ó chuimhne.



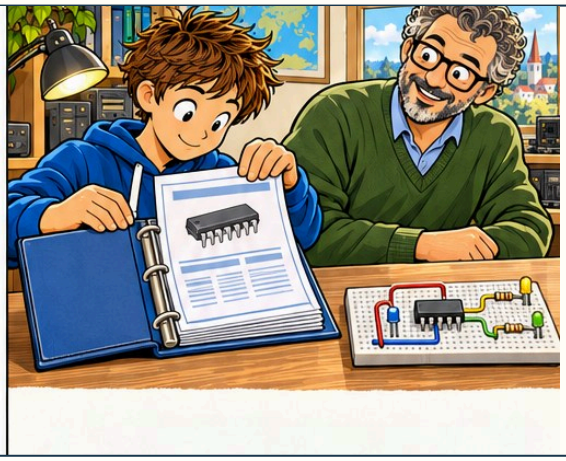
Tá a ionchuir agus a haschur féin ag gach rannóg. Roinneann an dá chuid an soláthar cumhachta.



Cuidíonn díchúpláil agus ródú cúramach le cuid amháin a chosc ó chur isteach ar an gceann eile.



Sceitseáil siad siren oideachais dhá bhloc, agus iad ag coinneáil tógáil an albaim seo dírithe ar a dtionscadal reatha.



"Tá níos mó seiceálacha ag teastáil freisin le haghaidh feidhmeanna níos mó," nótaí Lucas agus an bhileog NE556 á chur ar shiúl.

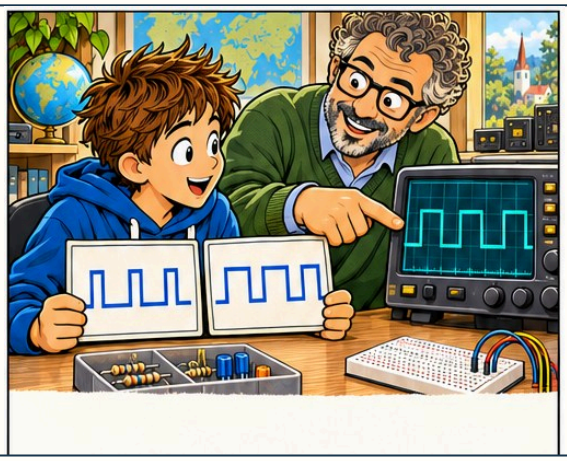
Bioráin 5 agus an smaoineamh modhnú



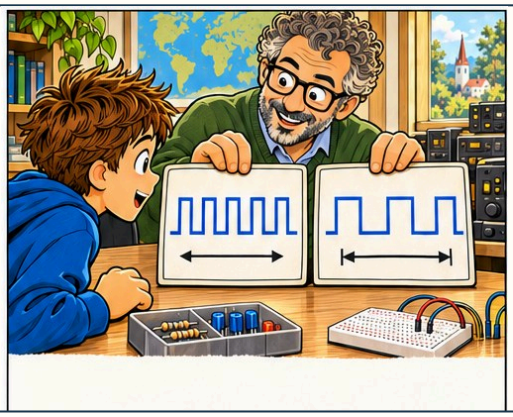
Filleann Lucas go CONT, bioráin 5. "An féidir linn iompar an chiorcaid a athrú?"



Míníonn Henri go bogann voltas rialaithe oiriúnach na tagairtí inmheánacha.



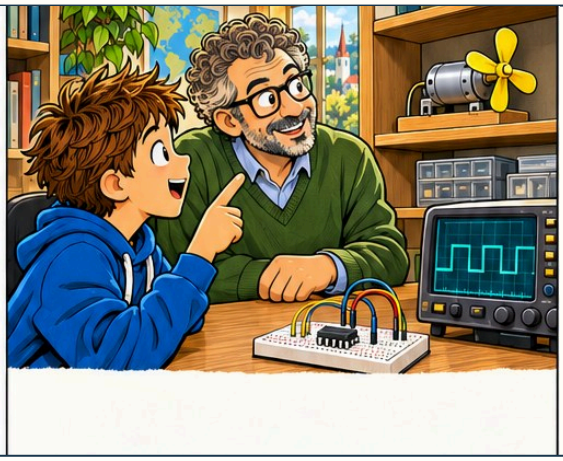
Ag brath ar an gciorcad, féadann sé seo leithead cuisle a mhodhnú nó an ráta ascalaithe a athrú.



Sa chobhsaí simplí seo, is féidir leis na tagairtí a athrú freisin an minicíocht ascalaithe: níl PWM neamhspleách go huathoibríoch.



Roghnaítear agus dearadh rialtóir ceart PWM dá ualach, le céim cumhachta cuí.



Coinníonn siad an prionsabal seo le haghaidh tuilleadh staidéir. Ní chuirtear aon mhótar nó ualach trom leis an aschur 3.

Gaiste an ghineadóra raidió uilíoch



"Cad a tharlaíonn má tháinig ár 555 chun bheith ina tarchuradóir?" Déanann Henri idirdhealú idir minicíocht ascalaithe fuaime agus iompróir raidió cobhsaí.



Tá an NE555 oiriúnach anseo le haghaidh ton agus moill ama. Ní tagairt chruinn RF é a RC.



Tá armónach sa chomhartha dronuilleogach; is féidir le sreang atá ró-fhada suaitheadh a iompar.



Ní dhéantar ascaltóir saotharlainne chun bheith ina tharchuradóir oiriúnach ach trí aeróg a chur leis.



Bheadh dearadh ag teastáil le haghaidh turgnamh raidió a chlúdódh cobhsaíocht, meaitseáil bhac, scagadh agus úsáid cheadaithe.



Mar sin fágann Lucas an t-aeróg ar leataobh: soláthraíonn a ngléas seirbhís fíor cheana féin trí thraenálaí áitiúil a bheith fágtha.

Nuair a chuireann an oscillator isteach ar fáiltiú



Agus iad ag éisteacht sa chlub, tugann siad faoi deara torann a athraíonn nuair a chuirtear an traenálaí ar siúl.



"Comhtharlú?" Déanann siad comparáid idir arís agus arís eile, gan na socruithe glacadóra a athrú.



Tugann comparáidí arís agus arís eile leid, ach ní shainaithníonn siad gach cosán trasnaíochta fós.



Bogann siad an tionól níos faide ar shiúl, giorraíonn siad na naisc agus seiceann siad an díchúpláil sula ndéanann siad an chomparáid arís.



Déanann Henri idirdhealú idir an fhuaim úsáideach sa chainteoir ó chur isteach gan iarraidh a éalaíonn ón gciorcad.



Faigheann Lucas riail ó thoirt 1: ciallaíonn roinnt an speictrim freisin aire a thabhairt don rud a thógaimid.

Déan comparáid le tuiscint



Ní athraíonn siad ach rud amháin: suíomh an chábla fuaime. Ansin déanann siad comparáid idir arís agus arís eile.



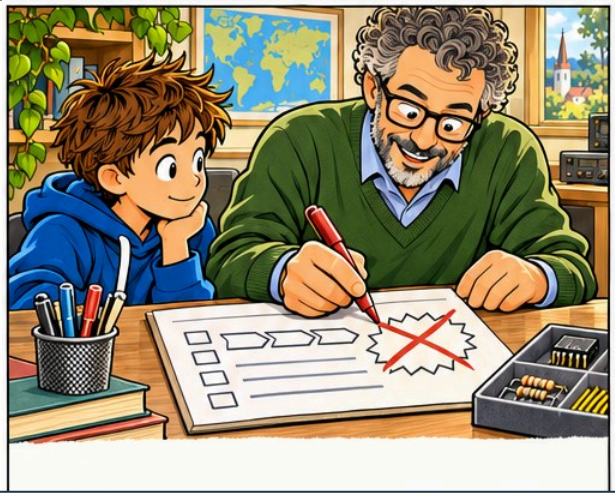
Taifeadann Lucas an t-achar, an sreangú agus an soláthar cumhachta a úsáidtear. Gan na sonraí seo, bheadh sé deacair an chéad tástáil eile a chur i gcomparáid.



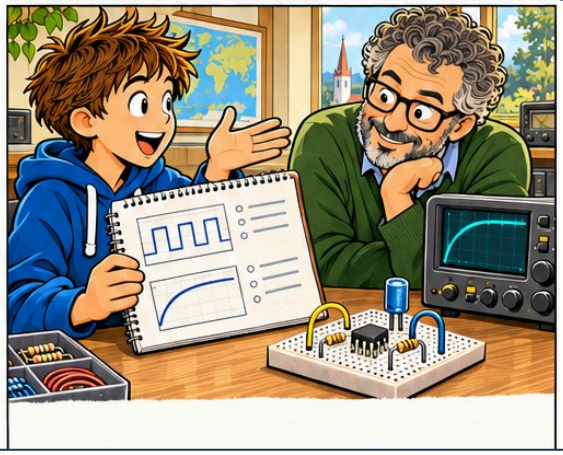
Ní chruthaíonn feabhas áitiúil go bhfuil an speictream iomlán glan. Ní saotharlann iomlán é a nglacadóir.



Is fearr cóimeáil deiridh atá dlúth agus díchúpláilte i gceart ná an fhréamhshamhail a scaipeadh thar shreanga fada.



Ní éilíonn siad comhlíonadh nó tomhais nach bhfuil bunaithe acu.



"Is féidir liom a mhíniú cad a rinne mé agus cad atá fós le fíorú," a deir Lucas. Formheasann Henri a mhodh.

Cad mar gheall ar oibriú ceallraí?



Tá aisling ag Lucas an traenálaí a thabhairt go dtí an ghairdín. Tosaíonn siad ag meastachán a dhéanamh ar an tomhaltas iomlán.



Tá an modúl fuaime, an socrú toirte agus an cainteoir chomh mór leis an lasc ama agus an saol ceallraí á mheas.



Ní mór don cheallraí rialtóir oiriúnach a bheathú chun an 5 V sonraithe a chothabháil; leanann siad a dhoiciméadú.



Teastaíonn cosaint oiriúnach in aghaidh gearrchiorcaid le foinse atá in ann go leor sruth a sholáthar.



Molann Henri an leagan leithlis den soláthar cumhachta a chríochnú ar dtús. Déanfar an ceanglas iniompartha a dhoiciméadú ar leithligh.

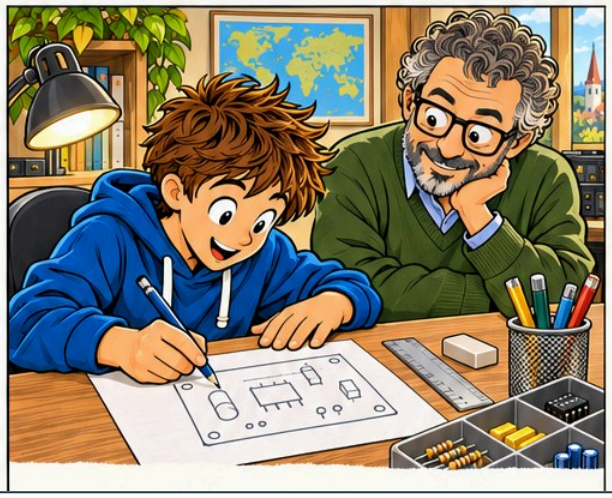


"Ní féidir saol ceallraí a ghealladh ón toilleadh atá priontáilte ar cheallraí amháin," a deir Lucas mar fhocal scoir.

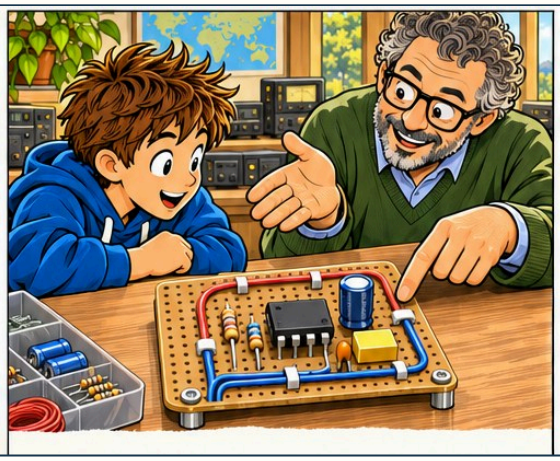
Comhthionól durable a ullmhú



Bhí an clár aráin gan sádróir úsáideach. Don lá oscailte, ní mór dóibh sreanga geansaí a sheachaint ag teacht scaoilte.



Ullmhaíonn siad plean leagan amach dlúth, le rochtain ar rialuithe agus pointí tástála.



Fanann díchúpláil gar don 555; ní ceadmhach do shruthanna fuaime aisfhillte bealach eile a ghlacadh tríd an gciorcad ama.



Tá faoiseamh brú ag na cáblaí eochair agus cainteoir. Ní ceadmhach do naisc tarraingt cábla a iompar.



Déanann Henri maoirsiú ar dhéantúsaíocht ag úsáid uirlisí agus cosaint oiriúnach, lasmuigh den cheardlann léitheoireachta seo.

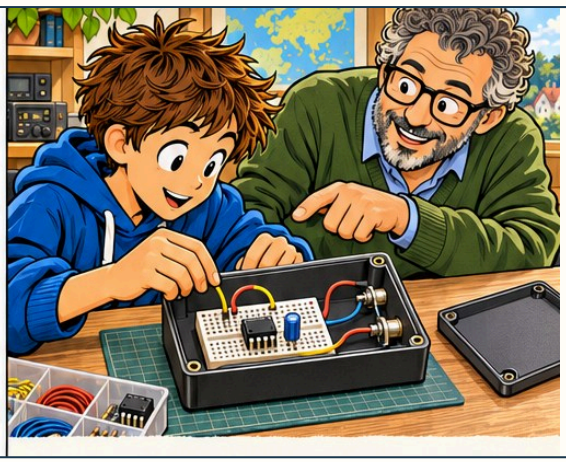


Seiceálann Lucas leanúnachas, polaraíochtaí agus an léaráid sula gcuirtear an chumhacht ar ais.

Imfhálú leictreonaic a mhíníonn a úsáid



Roghnaíonn Lucas painéal tosaigh simplí: cumhacht, ton, toirt agus soicéad eochair aitheanta go soiléir.



Socraítear an ciorcad i mbosca oiriúnach; ní bhíonn baint ag aon sreang lom le cuid seoltaí.



Tá ródú cábla cosanta. Seiceálann siad nach dtarraingíonn casadh cnag ar na naisc.



Léireofar an soláthar cumhachta atá beartaithe agus a polaraíocht ar na treoracha agus in aice leis an gcónascaire cuí.



Ní rialaíonn an eochair ach an traenálaí seo; ní údaraíonn soicéad a bhfuil an chuma chéanna air ceangal le stáisiún raidió.



Déanann Lucas iarracht an gléas gan mhíniú. Ba cheart go mbeadh na rialuithe soiléir don chéad chuairteoir eile.

Treoracha le haghaidh an chéad thosaitheoirí eile



Sna treoracha, míníonn siad an sprioc: rithim Morse a fhoghlaim le fuaim áitiúil, gan tarchur.



Taispeánann an scéimreach na bioráin, luachanna na gcomhpháirteanna, naisc an tsoláthair chumhachta agus dhá staid na heochrach.



Déanann liosta na gcomhpháirteanna idirdhealú idir toilleoirí uainiúcháin, cúplála agus díchúplála.



Cuireann siad ríomhaireachtaí ainmniúla, teorainneacha, tagairtí comhpháirte agus pointí tomhais leis.



Déanann leathanach gairid cur síos ar an sreang geansaí a cuireadh amú agus ar an modh fabhtcheartaithe atá acu. Baineann botúin sa scéal freisin.



Athléann Lucas na treoracha amhail is dá mbeadh sé ag tabhairt cuairte ar an gclub don chéad uair. Déanann sé abairt eile a shimpliú.

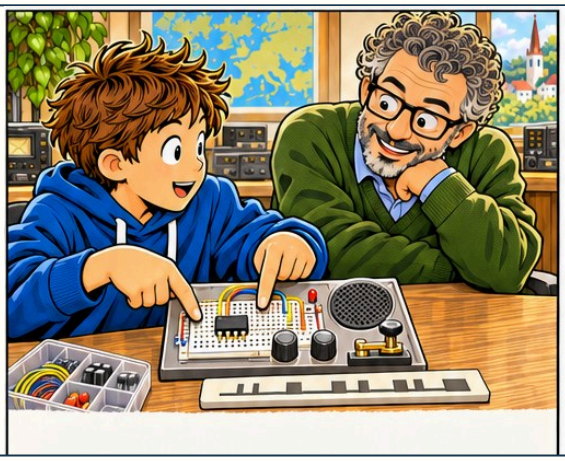
An cleachtadh gúna



An lá roimh an teach oscailte, suíonn Henri i suíochán cuairteora. Cuireann Lucas a cheardlann i láthair.



"Éist ar dtús. Ansin déan iarracht. Agus ar deireadh mínigh cad a athraíonn nuair a chasann tú an knob seo."



Déanann sé idirdhealú idir ton, toirt agus rithim. Cuireann Henri ceist shimplí d'aon ghnó.



Taispeánann Lucas na trí bhloc sa leabhar nótaí, ansin ligeann dá chuairteoir cleachtaidh an eochair a oibriú.



Tá ton fuaime in easnamh i lár an phatrúin. Malartaíonn siad cuma: tá iontas fós ar an bhfeiste beag.



Coinníonn Lucas socair agus íslíonn sé an toirt. Tá sé díreach tar éis filleadh ar a ról mar imscrúdaitheoir.

An rúndiamhair seo caite



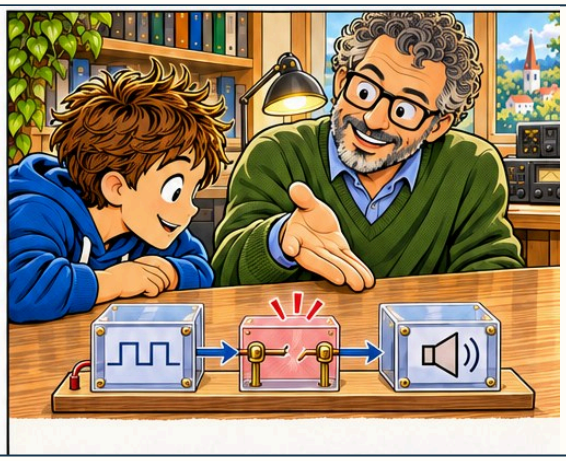
An uair seo tá an ciorcad rithim fós ag obair: léiríonn aschur 3 bíoga nuair a bhíonn an eochair brúite.



Seiceálann Lucas an soláthar cumhachta, ansin an slabhra fuaime. Ní chuireann sé ionad an NE555 mar athfhillteach.



Agus an chumhacht as, aimsíonn sé sreang scaoilte sa nasc leis an sleamhnán potentiometer toirte.



"Bhí an rithim ann; níor shroich an fhuaim an t-aimplitheoir a thuilleadh!" Threoraigh an scaradh i mbloic é.



Déanann siad an nasc a dheisiú agus seiceáil go bhfuil sé. Táirgeann tástáil eile ton seasta.



Henri atosú ar shuíochán a chuairteora. Cuireann Lucas seiceáil cónascaire ar a chuid ullmhóidí.

Lá Oscailte



Ar maidin, fanann an t-imfhálú leictreonaic beag ar bhord soiléir. Leagann Lucas toirte milis agus ton compordach.



Tosaíonn sé ag imirt patrún. Tugann uaireadóirí Henri dó am do gach duine tuiscint a fháil.



Déanann an cuairteoir iarracht an eochair. Éiríonn seicheamh leisce níos seasta tar éis sos agus éisteacht eile.



Osclaíonn Lucas a leabhar nótaí: "Déanann NE555 an ton fuaime; is é do chomhartha a thugann rithim dó."



Taispeánann sé an voltas toilleora ag ardú agus ag titim, ansin filleann sé ar an bhfuaim a chloiseann siad. Buaileann teoiric le taithí.



Is leor gáire a rá go bhfuil an cheardlann ag obair. Ligeann Henri anois do Lucas an fionnachtain a threorú.

Cad a mhúin ocht bioráin dúinn



Tar éis na ceardlainne, aimsíonn Lucas na trí chárta arís: ascalach, uainiú agus cuimhneamh.



Cuireann sé an trasraitheoir a chuidíonn le hualach a thiomáint agus an dé-óid a chosnaíonn an corna nuair a bhíonn sé ag múchadh.



Fiafraíonn Henri de cad is cuimhneach leis. Breathnaíonn Lucas ar a leabhar nótaí ríomhaireachtaí agus miondealuithe.



"Seiceáil na bioráin. Coinnigh na haonaid. Tomhais an pointe ceart. Agus a thuiscint roimh athrú."



Taispeánann sé na treoracha freisin: bíonn smaoineamh úsáideach nuair is féidir le duine eile é a phiocadh suas gan buille faoi thuairim.



Chuir siad na comhpháirteanna neamhúsáidte ar shiúl. Thug an pacáiste beag dubh rithim do lá iomlán teagmhálacha.

Is leatsa an chéad rithim eile



Tá suaimhneas ag an áit arís. Lucas brúigh an eochair uair dheireanach: ton gearr fuaime, ansin tost.



Cuimhníonn sé ar a theacht chuig an gclub agus ar chomhairle Henri: éist, lorg agus roinn.



"An bhfuil gach rud foghlamtha againn faoin 555?" — "Go leor fios a bheith agat conas ceisteanna níos fearr a chur."



Fanann an traenálaí, a léaráid agus a threoracha réidh don chéad thosaitheoirí eile. Luíonn a n-eachtra i mbosca fíor.



Dúnann Lucas an leabhar nótaí, ansin athosclaíonn sé é chun smaoineamh nua a tharraingt. Tugann Henri peann luaidhe dó.



Lasmuigh, seasann antennas i gcoinne an spéir. Taobh istigh, spreag ocht bioráin bheaga fonn chun triail a bhaint as.