

Forsøg til Håndværk og Design

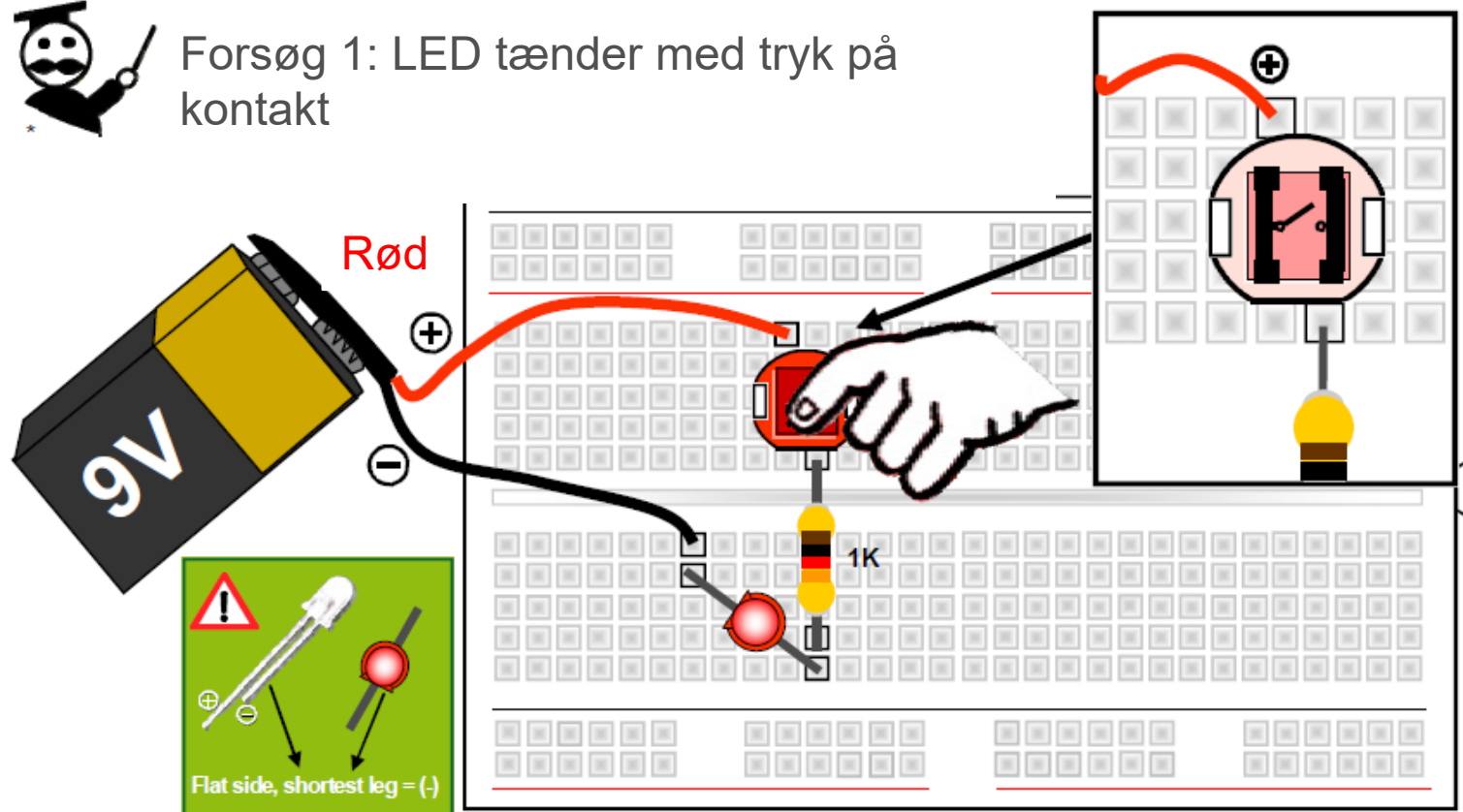


EDU 01

SOLDERLESS EDUCATIVE STARTERBOX



Forsøg 1: LED tænder med tryk på kontakt



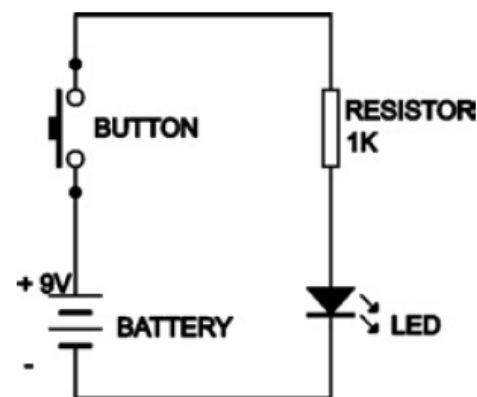
Du skal bruge: 9V batteri, 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), rød LED, trykkontakt

Sådan virker det:

Når du trykker på kontakten, laver der et kredsløb gennem modstand og LED – det lyser.

Strømmen går fra + på batteriet gennem kontakten og modstanden til + på LED og via – på LED tilbage til batteriet.

Ved at bruge en modstand på 1000 ohm bliver strømmen ca. 0,007A (7mA)



Så skal der eksperimenteres:

Hvad sker der ved at bytte rundt på + og – på LED?

Hvad sker der, hvis du bytter modstanden på 1000 ohm ud med en modstand på 100 ohm?

Sådan beregnes modstanden:

$$\text{Modstand} = \frac{9V - 1,8V}{0,007A} = 1000\text{Ohm}$$



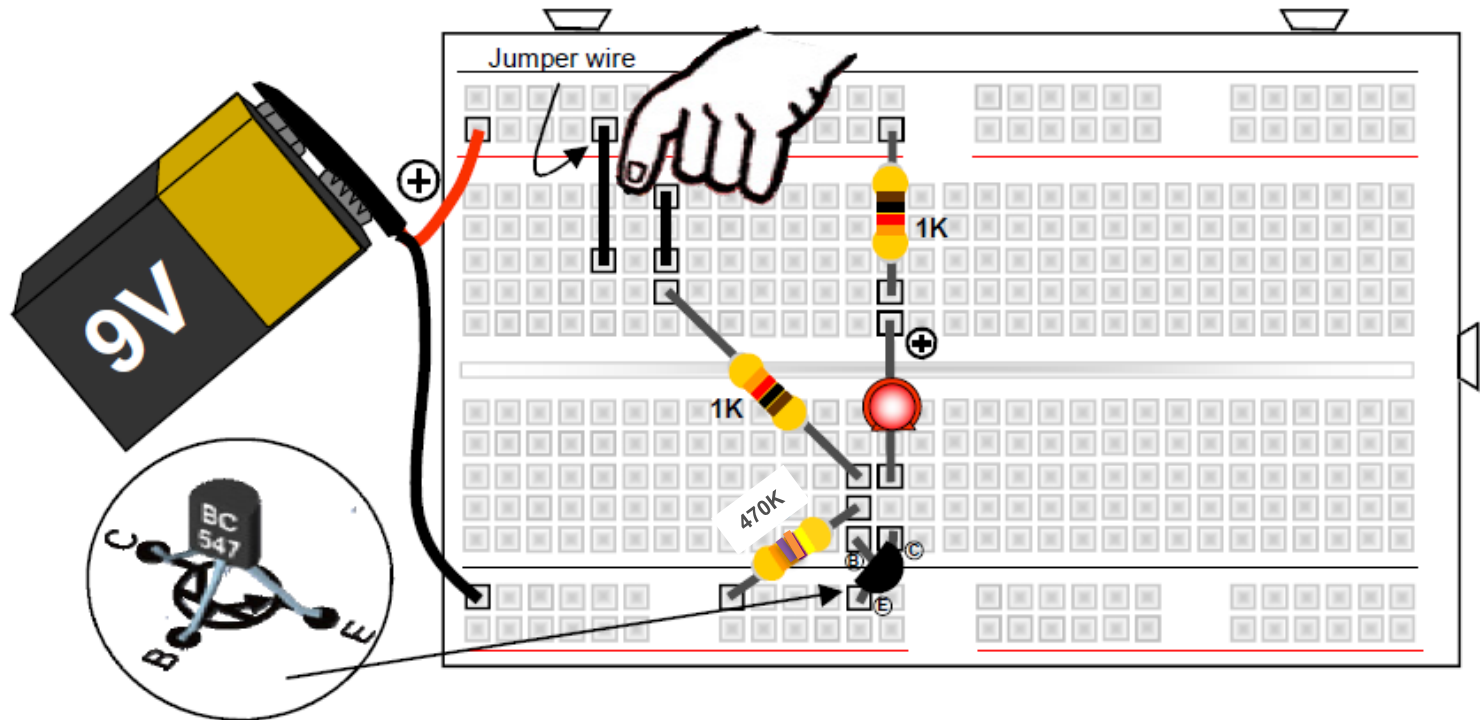
EDU 01

SOLDERLESS EDUCATIVE STARTERBOX



Forsøg 2: En transistor forstærker strømmen.

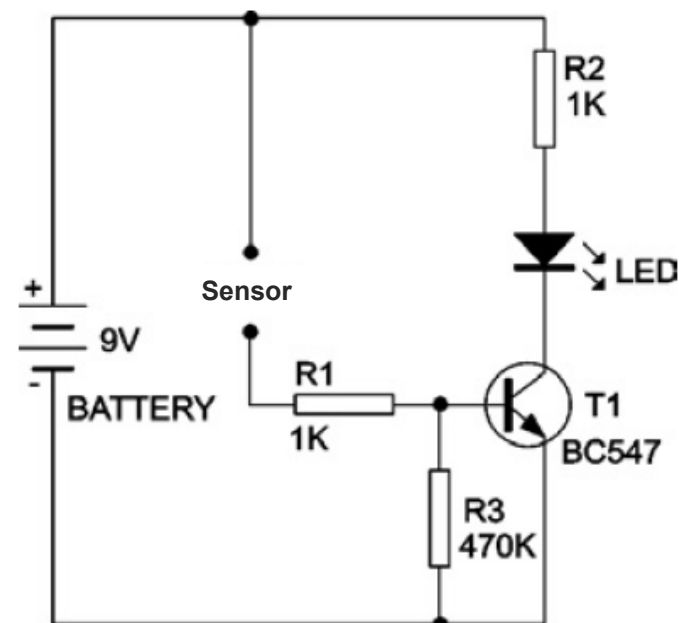
Tænd en LED med en transistor. Din finger er nu kontakten.



Du skal bruge: 9V batteri, 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 470K ohm modstand (gul-violet-gul-guld), 1 stk. rød LED, 1 stk. transistor (BC547), 2 stk. jumper-ledning uden isolering.

Sådan virker det:

I kredsløbet gennem din finger ned til transistoren går der en *meget* svag strøm. Det er nok til, at transistoren kan tænde for strømmen gennem LED'en. Den lyser! Modstanden R3 er sat ind, så transistoren ikke tænder for strømmen uden grund.



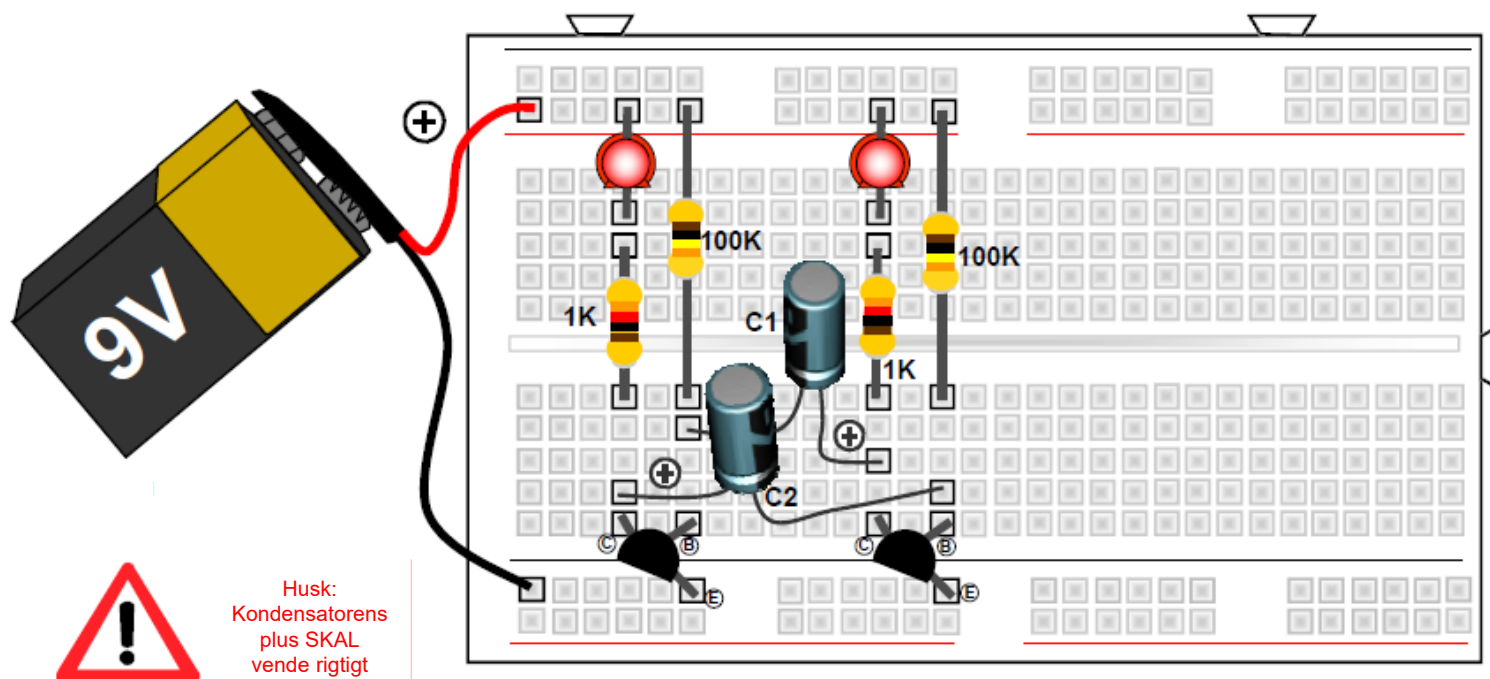
Et lille trick:

Hvad sker der, hvis din finger er våd, når du rører ved kontakten/føleren?





Forsøg 3: Blinkende LED.



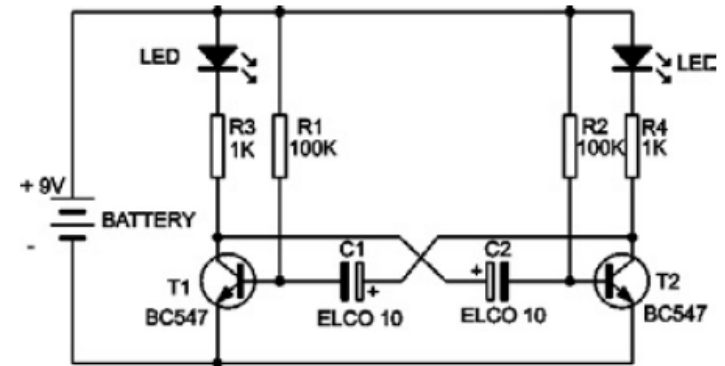
Du skal bruge: 9V batteri, 2 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 2 stk. 100K ohm modstand (brun-sort-gul-guld), 2 stk. rød LED, 2 stk. transistorer (BC547), 2 stk. kondensatorer (10 mikroFarad – 10 μ F)

Sådan virker det:

De to transistorer tænder på skift, når kondensatorerne på skift bliver opladet og afladet.

Hastigheden på "blinket" ved LED'erne afhænger af størrelsen på kondensatoren (C1 og C2) og modstanden (R1 og R2).

Brug en større kondensator/modstand for at gøre "blinket" længere.



Tændtiden for LED'en kan beregnes:

$$T = 0,693 \times R1 \times C1$$

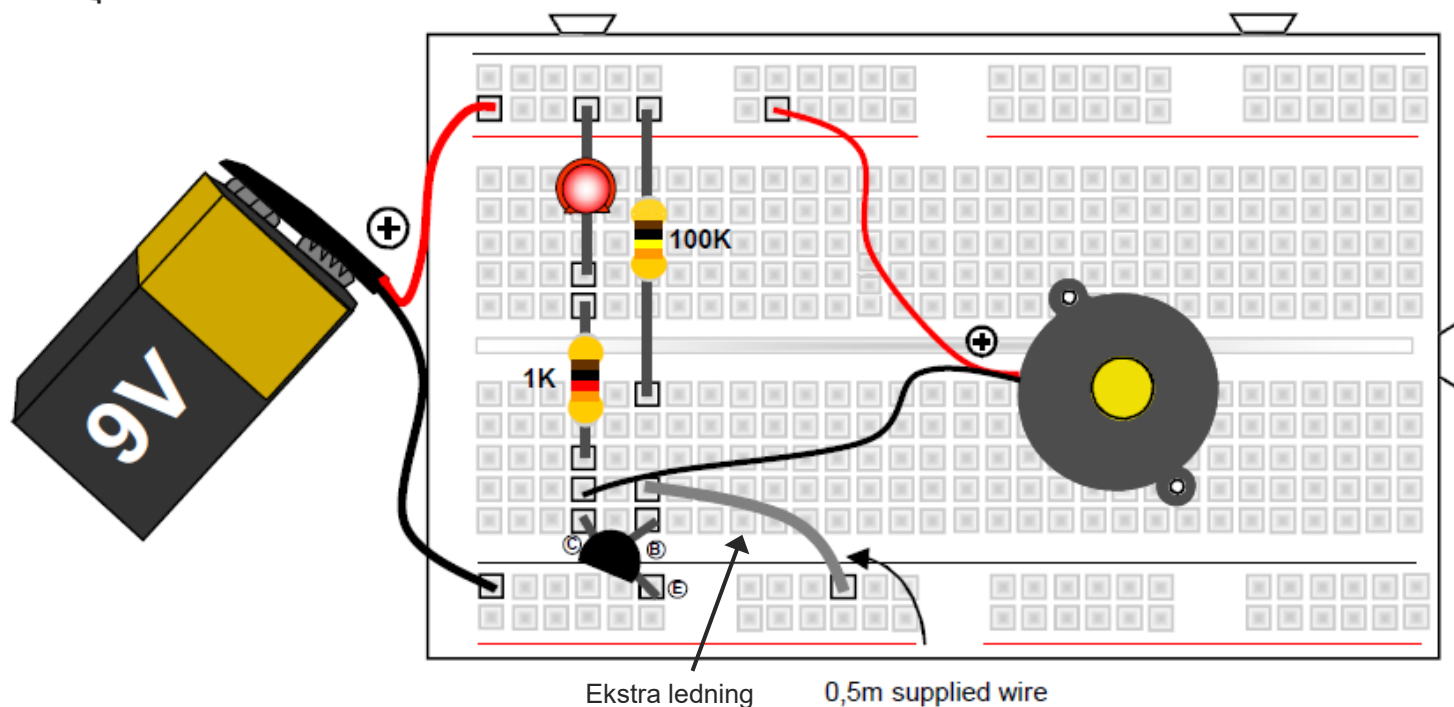
$$T = 0,693 \times 100.000 \times 0,00001 = 0,693 \text{ sek.}$$





Forsøg 4: En simpel tyverialarm med lys og lyd.

Alarmen sætter i gang når kredsløbet bliver afbrudt.



Du skal bruge: 9V batteri, 1 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 1 stk. 100K ohm modstand (brun-sort-gul-guld), 1 stk. rød LED, 1 stk. transistor (BC547), summer/brummer, ekstra ledning.

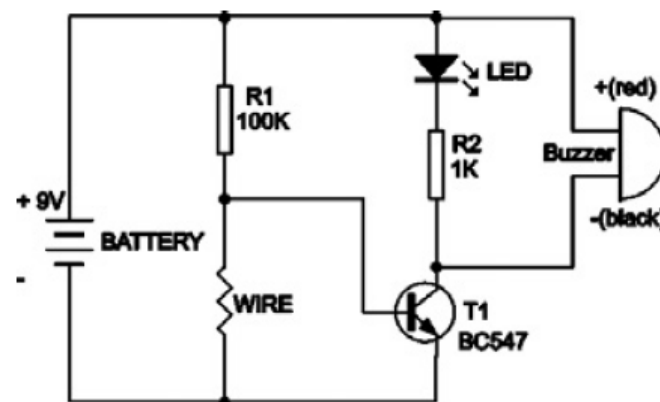
Sådan virker det:

Alarmen sætter i gang, når kredsløbet gennem "ekstra ledning" afbrydes.

"Ekstra ledning" kan forbindes gennem en kontakt til et vindue, en dør eller lignende.

Alarmen her kaldes også for "en mor-alarm". Du kan fx blive advaret, hvis mor åbner døren ind til dit værelse ☺

Alarmen slukker igen, når kredsløbet sluttes.



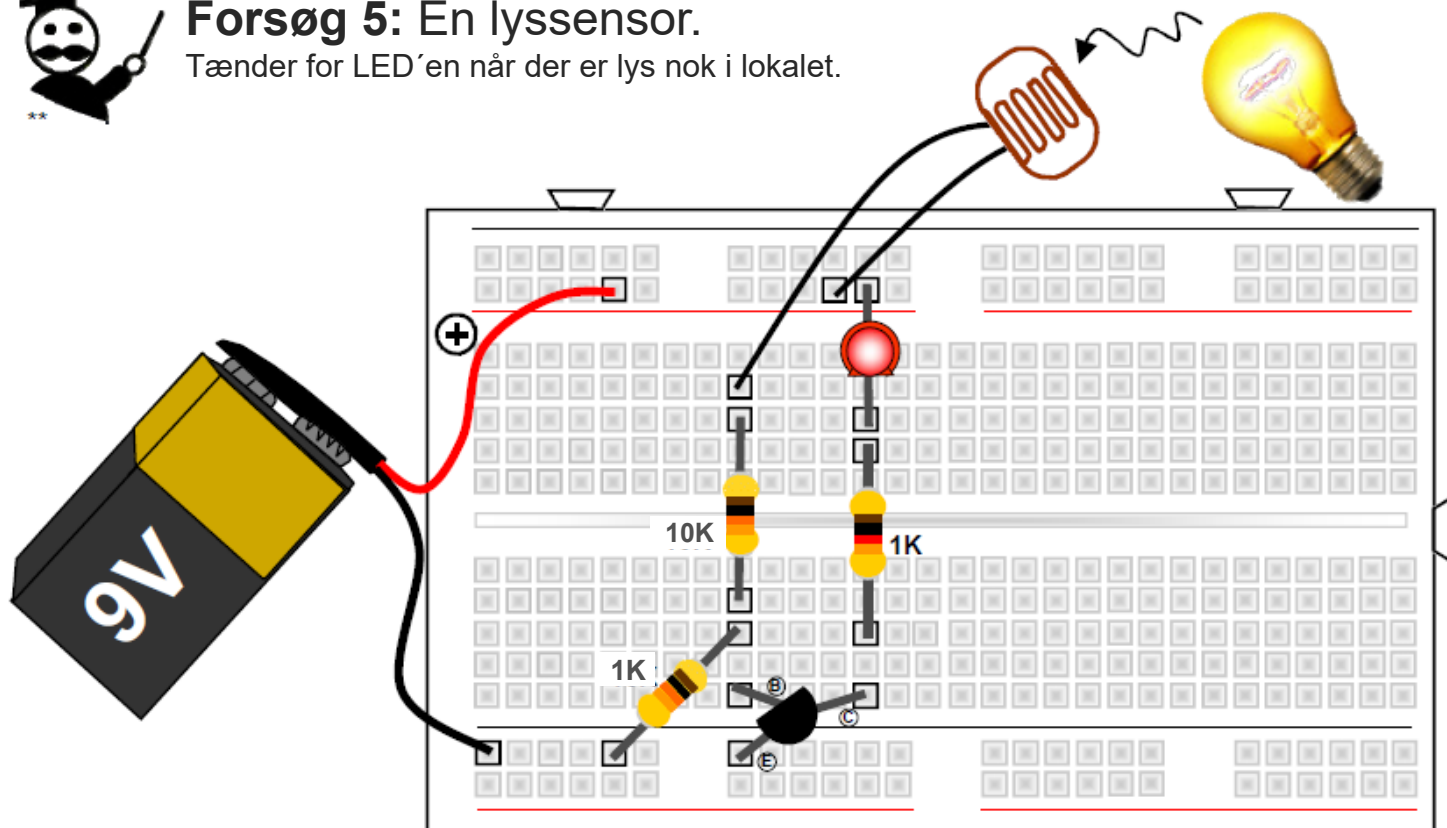
EDU 01

SOLDERLESS EDUCATIVE STARTERBOX



Forsøg 5: En lyssensor.

Tænder for LED'en når der er lys i lokalet.



Du skal bruge: 9V batteri, 2 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 1 stk. 10K ohm modstand (brun-sort-orange), 1 stk. rød LED, 1 stk. transistor (BC547), LDR (lysføler).

Sådan virker det:

En LED tændes, når lysføleren (LDR) rammes af tilpas stærkt lys.

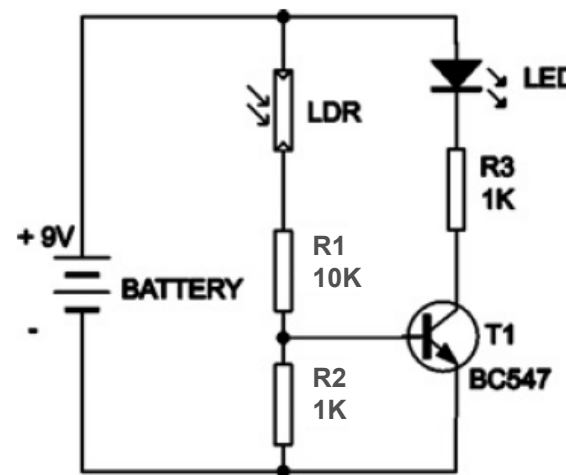
En LDR har stor indre modstand i mørke og mindre modstand, når den rammes af lys.

Når du lyser på LDR, sendes en strøm til transistoren, der så åbner for strømmen gennem LED'en – den lyser.

Modstanden R1 "beskytter" LDR, så der ikke går for megen strøm gennem den.

Modstanden R2 laver et delepunkt, så (den svage) strøm går til transistoren.

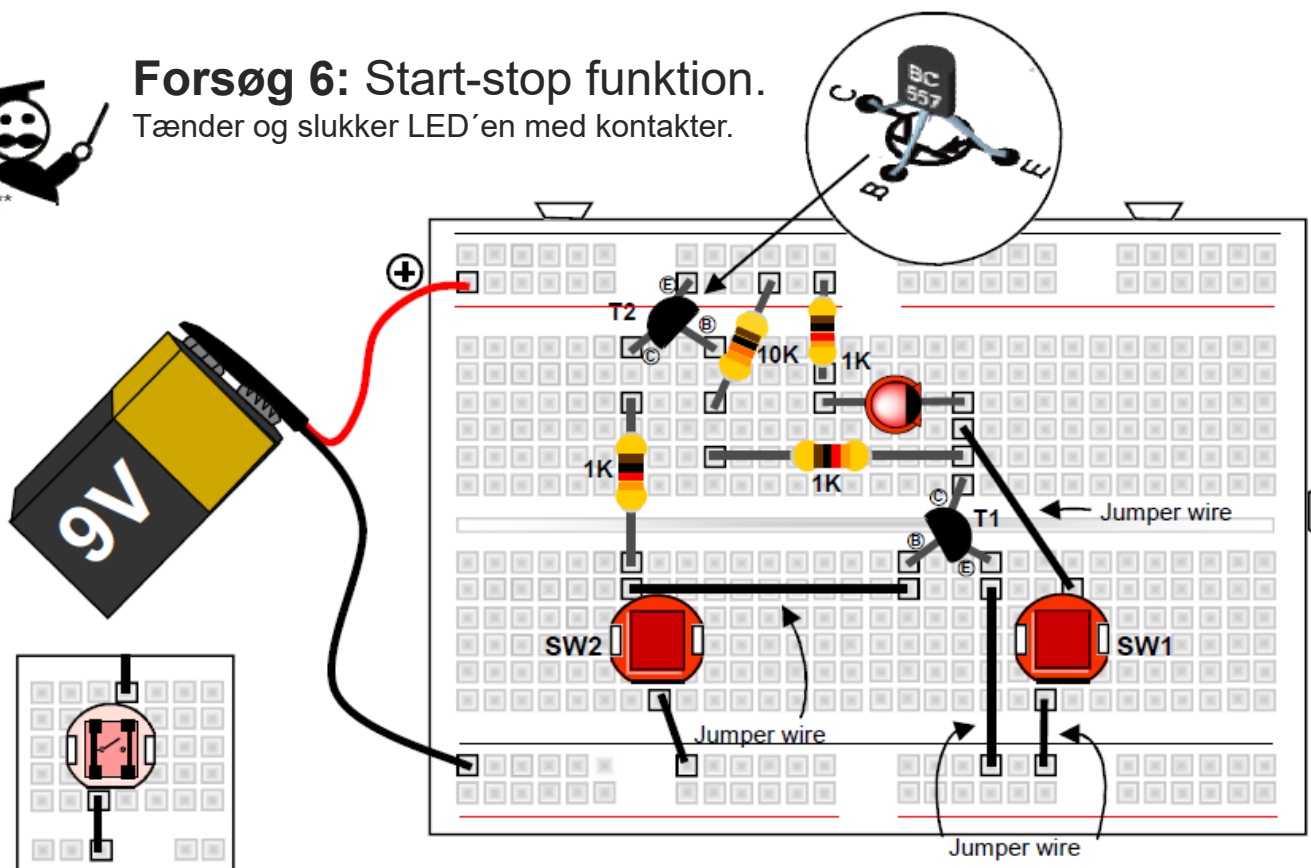
Modstanden R3 laver et spændingsfald, så LED'en ikke ødelægges.





Forsøg 6: Start-stop funktion.

Tænder og slukker LED'en med kontakter.



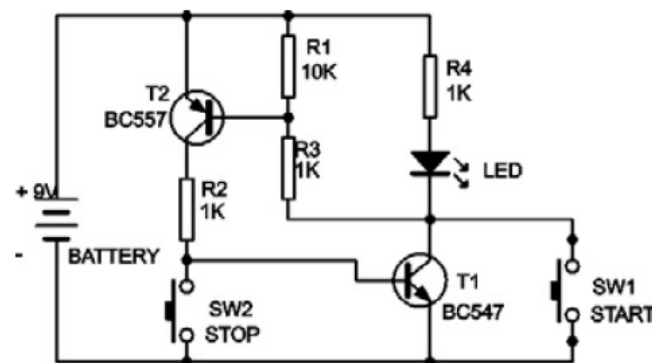
Du skal bruge: 9V batteri, 3 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 1 stk. 10K ohm modstand (brun-sort-gul-guld), 1 stk. rød LED, 1 stk. transistor BC547, 1 stk. transistor BC557, 5 stk. ekstra ledning.

Sådan virker det:

START tænder LED'en STOP slukker den ☺.

Inden tryk på START er de T1 og T2 i "hviletilstand". Når du trykker på START tænder LED'en og "hviletilstanden" ved T1 og T2 ændres. Der sendes nu strøm via R1 til T2 – T2 tænder for gennemgang. Når T2 tændes sendes der strøm til T1, der nu kan tænde for gennemgang for LED'en – også når START-knappen slippes – og lyset vil fortsat være tændt.

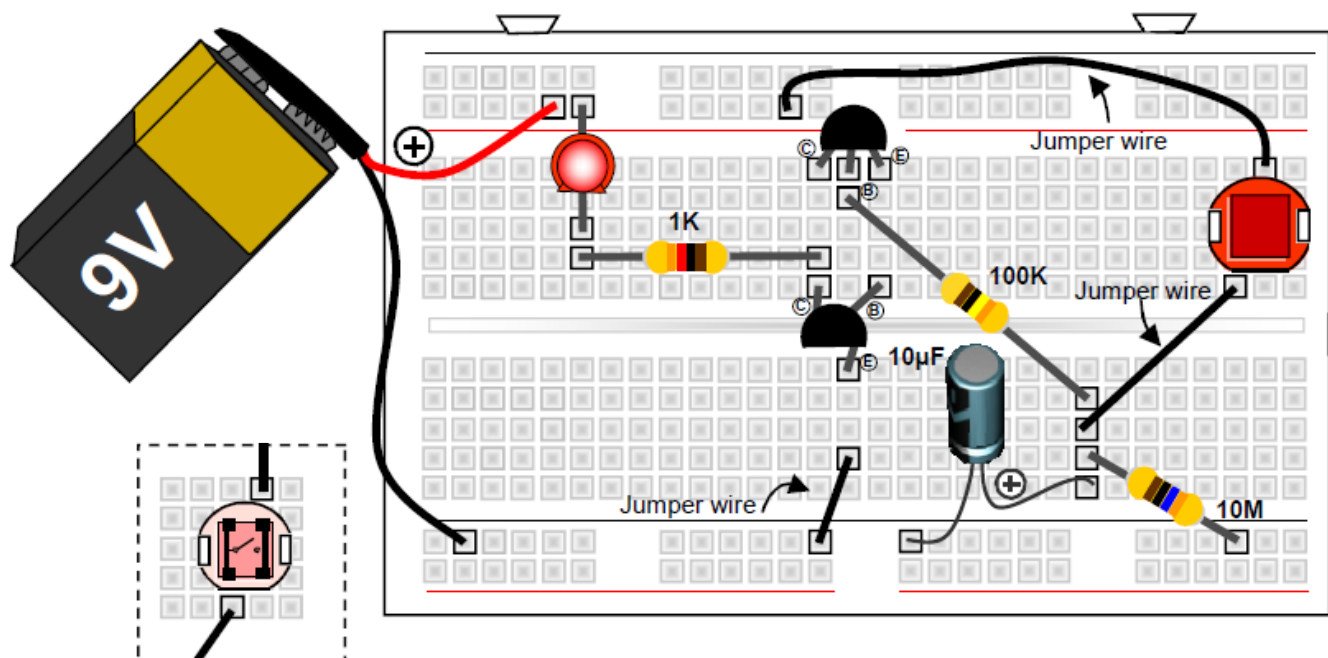
Ved tryk på STOP-knappen mister T1 strømmen fra T2 og begge transistorer vender tilbage til "hviletilstand" – LED'en slukkes.





Forsøg 7: Timer-funktion.

LED slukker automatisk efter et stykke tid.



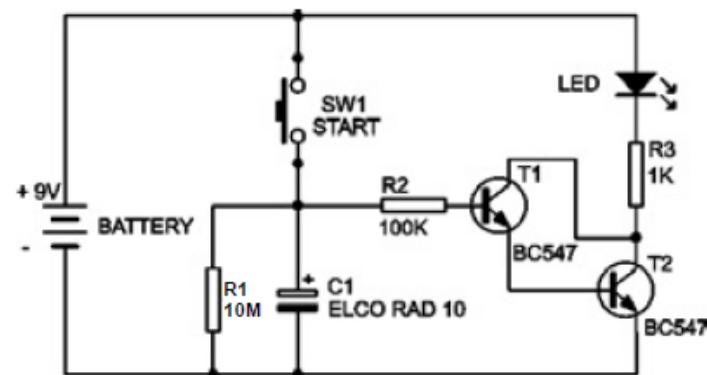
Du skal bruge: 9V batteri, 1 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 1 stk. 100K ohm modstand (brun-sort-gul-guld), 1 stk. 1M ohm modstand (brun-sort-grøn-guld), 1 stk. rød LED, 1 stk. trykkontakt, 2 stk. transistorer (BC547), 1 stk. 10 μ F kondensator, 3 stk. ledninger.

Sådan virker det:

Tryk på START-knappen og LED lyser – slukker automatisk efter et stykke tid.

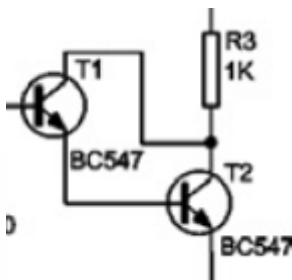
Når du trykker på start tændes der både for T1 og T2 – samtidig oplades C1 (kondensatoren) med elektricitet – og LED'en tændes. Når START slippes aflader C1 langsomt både gennem T1 (der så tænder for T2) og gennem R1. Efter afladning af C1 slukkes T1 og dermed også T2 – og LED'en slukker.

Hvis R1 fjernes kan C1 kun aflade gennem T1/T2, og der vil være tændt for lyset noget længere tid. Prøv det ☺



Darlington kredsløb:

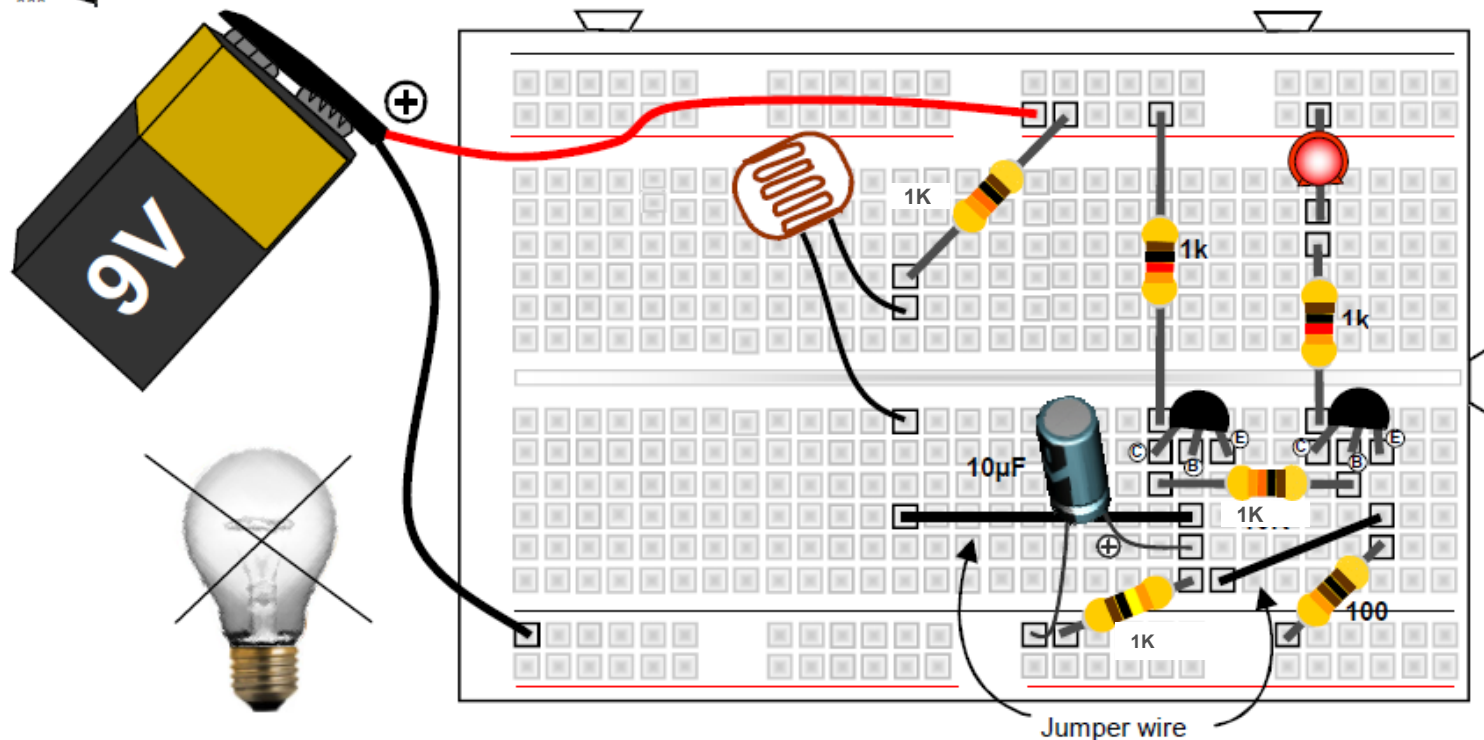
Det kaldes for et Darlington kredsløb, når to transistorer forbindes på denne måde.





Forsøg 8: Automatisk tænd-lyset.

Tænder lyset automatisk når det bliver mørkt.



Du skal bruge: 9V batteri, 1 stk. 100 ohm modstand (brun-sort-brun-guld), 5 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 1 stk. rød LED, 1 stk. LDR (lysføler), 2 stk. transistorer (BC547), 1 stk. 10 μ F kondensator, 2 stk. ledninger.

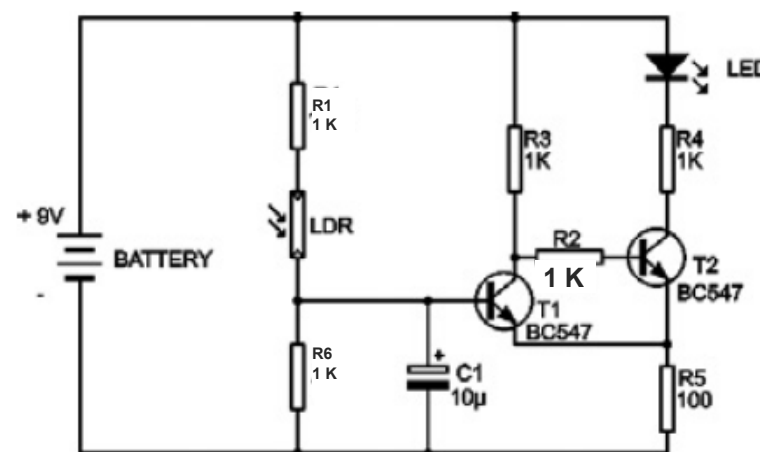
Sådan virker det:

Kredskøbet tænder for en rød LED, når det bliver mørkt.

En LDR har høj modstand (ohm) i mørke og lille modstand, når lyset rammer den.

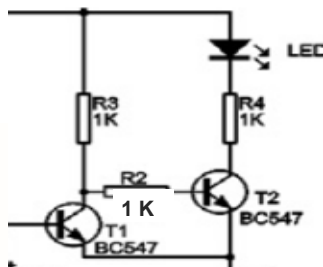
Når det er mørkt, går der ikke strøm gennem LDR og T1 tænder derfor ikke – til gengæld får T2 strøm gennem R3 og R2 og tænder derfor for LED'en.

Omvendt når lyset rammer LDR: T1 får nu strøm gennem LDR og tænder. Det leder strømmen væk fra T2, så den nu går gennem R3-T1-R5 og videre til minus (-). Det får T2 til at slukke for den røde LED



Schmitt kredsløb:

Det kaldes for et Schmitt kredsløb, når to transistorer forbindes på denne måde.



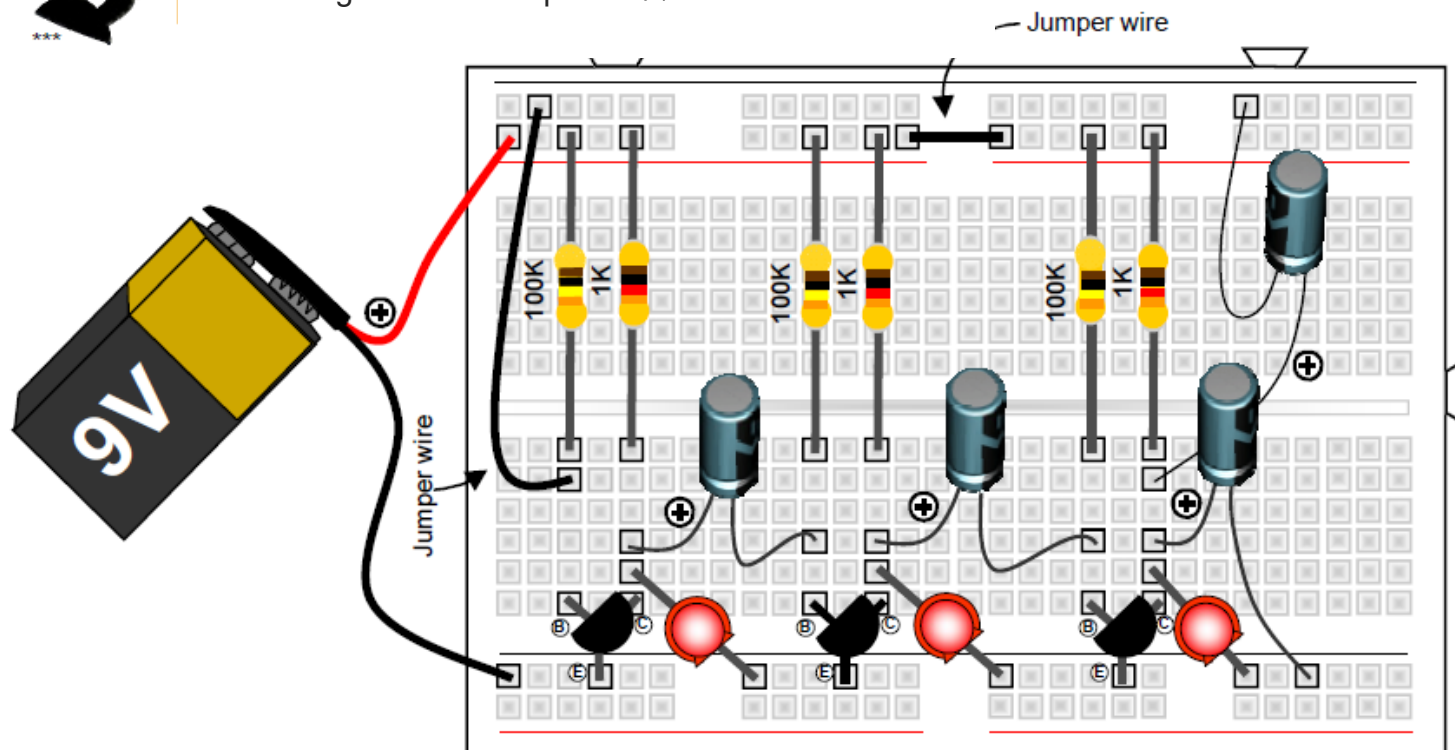
EDU 01

SOLDERLESS EDUCATIVE STARTERBOX



Forsøg 9: "Løbe-lys" med 3 LED.

Tænder og slukker LED på skift/løbende.



Du skal bruge: 9V batteri, 3 stk. 1K ohm modstand (brun-sort-rød-guld), 3 stk. 100K ohm modstand (brun-sort-gul-guld), 3 stk. rød LED, 3 stk. transistorer (BC547), 3 stk. 10 μ F kondensator, 2 stk. ledninger.

Sådan virker det:

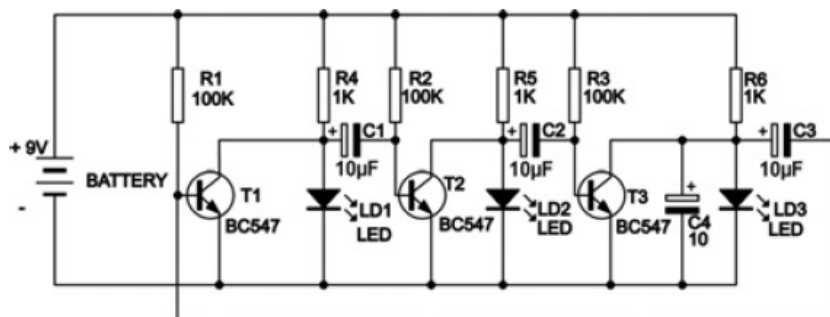
Kredsløbet får de 3 LED til at lyse op efter hinanden.

Kredsløbet består i virkeligheden af 3 helt ens kredsløb, og det er muligt at udvide med flere LED/kredsløb.

Kondensatoren af den næste kanal er opladet, når transistoren i forrige kanal er ikke ledende.

Så længe en bestemt transistor ikke er ledende, vil den tilhørende LED lyse.

Kondensatoren C4 tilsættes til kredsløbet for at skabe en starttilstand ved tilslutning og at sikre en god drift.



Prøv:

Hvad sker der, hvis du ændrer modstandene R1/R2/R3 til 10K ohm.



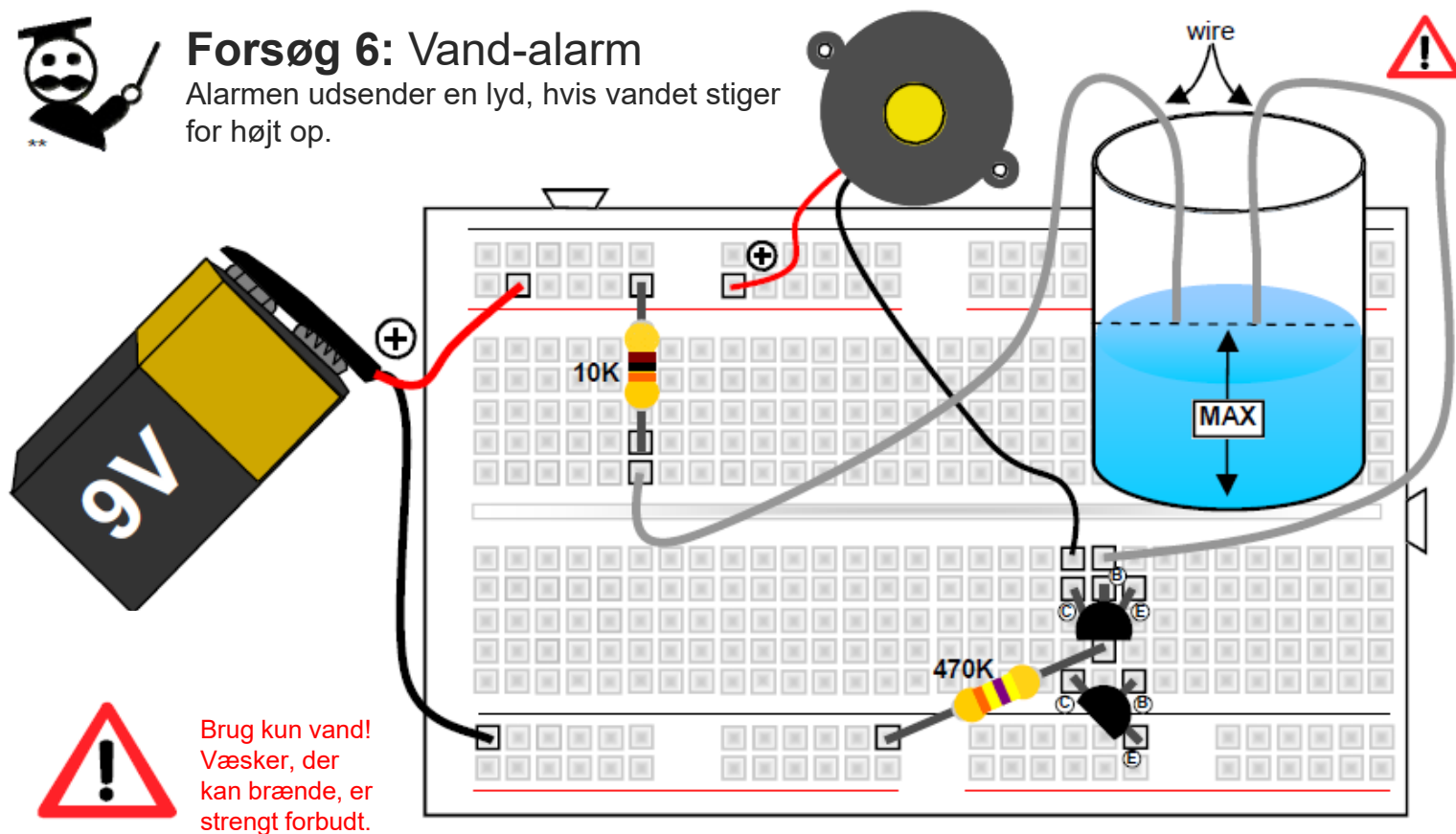
EDU 01

SOLDERLESS EDUCATIVE STARTERBOX



Forsøg 6: Vand-alarm

Alarmen udsender en lyd, hvis vandet stiger for højt op.



Brug kun vand!
Væsker, der
kan brænde, er
strengt forbudt.



Du skal bruge: 9V batteri, 1 stk. 10K ohm modstand (brun-sort-orange-guld), 1 stk. 470K ohm modstand (gul-violet-gul-guld), 1 stk. brummer/summer, 2 stk. transistorer (BC547), 2 stk. ledninger.

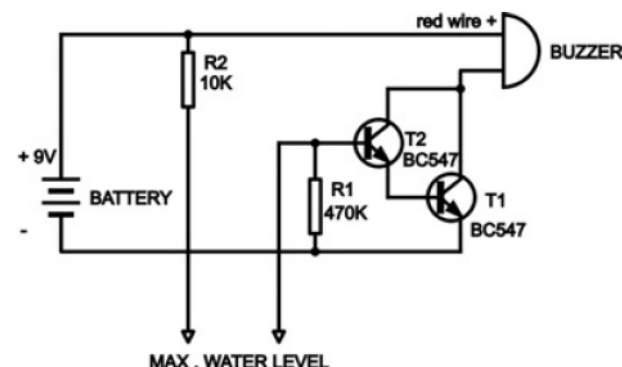
Sådan virker det:

De to ledninger til måling af vandstanden (max. water level) anbringes i et lille glas/bæger. Hæld langsomt vand i. Når vandet når op til ledningerne lyder alarmen.

En lille strøm går nu gennem R2 og vandet til T2, der tænder for en strøm, der kan tænde for T1.

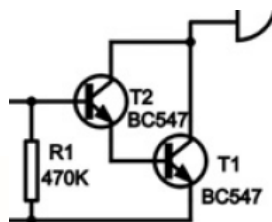
T1 tænder nu for summeren.

R1 er sat ind i kredsløbet, så de to transistorer ikke går i "selvsving".



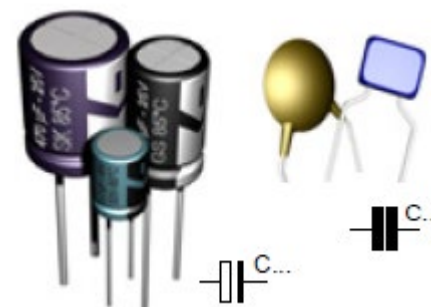
Darlington kredsløb:

Det kaldes for et Darlington kredsløb, når to transistorer forbindes på denne måde.



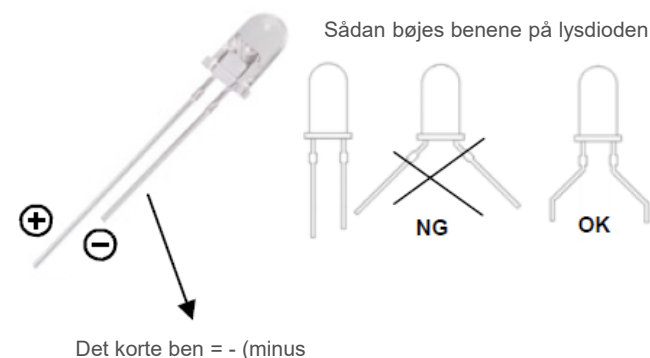
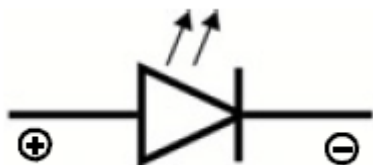
Kondensator:

En kondensator er næsten som et lille batteri, som du kan oplade med elektricitet. Størrelsen på kondensatoren "måles" i Farad (F) for de store og i mikro Farad (μF) for de små kondensatorer. Kondensatorerne i kassen er på 10 μF .



Lysdioder:

Lysdiode er dansk for det engelske **L**ight **E**mitting **D**iode – LED. Lysdioden kan udsende lys ved et meget lavt energiforbrug – dvs. ved en lille strømstyrke (max. 20 mA) og ganske få volt. Lysdioder virker kun, når strømmer går den rigtige vej gennem dem: Det lange ben på lysdioden skal ALTID forbindes til plus (+) i kredsløbet.

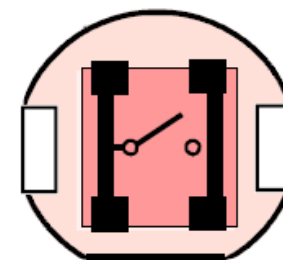
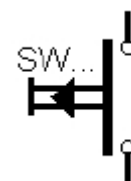


Trykknop:

En trykknop er forskellig fra en afbryder.

En afbryder "holder forbindelsen", efter du har sluppet den – en trykknop "holder ikke forbindelsen" efter du har sluppet den.

Trykknappen har 4 ben, men kun de 2 bruges i kredsløbet – de andre 2 ben er der kun for at holde den fast på pladen.



↔
Strømretning

Summer/brummer:

En summer/brummer bruges til at advare mod en farlig situation, eller "noget er ved at ske": du har tændt for lyset eller trykket på en kontakt.

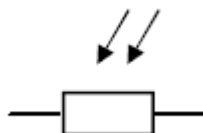
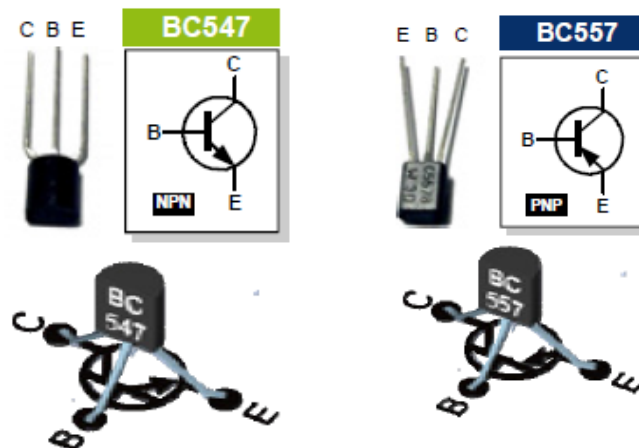
Summeren har kun én lyd/frekvens, som ligger fast – der kan ikke ændres på den.



Transistor:

En transistor er en kontakt, der kan tændes og slukkes med en ganske svag elektrisk strøm (styrestrøm). Der findes 2 forskellige typer, NPN (BC547) og PNP (BC557). Strømmen ledes forskelligt gennem transistorerne efter polaritet – se tegning.

En transistor har 3 "ben": "Base" til den svage styrestrøm og "Emitter" og "Collector" til den kraftigere strøm.



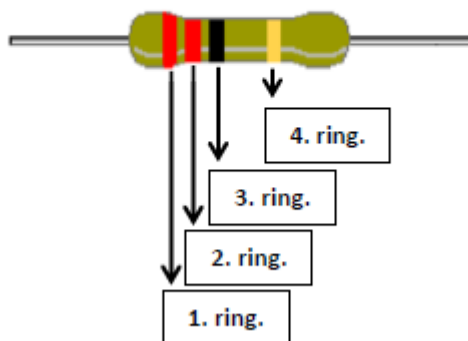
LDR:

En LDR – **L**ight **D**ependent **R**esistor - opfører sig som en lysstyret modstand. Modstanden i en LDR afhænger af, hvor meget lys der rammer den. I mørke er der høj modstand og i lys er der mindre modstand.



Farvekode på modstande.

Modstande med fire ringe.

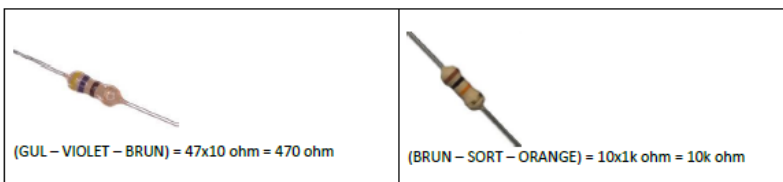


1. ring.	2. ring.	3. ring.	4. ring.
0	0	x1	
1	1	x10	1%
2	2	x100	2%
3	3	x1 k	
4	4	x10k	
5	5	x100K	0,5%
6	6	x1M	0,25%
7	7	x10M	0,1%
8	8		
9	9		
			5%
			10%

3. ring er multiplikationsfaktor

4. ring er modstandens tolerance.

Eksempler:



Lidt grundlæggende viden om dioder og modstande

	Diodetype	Volt Typisk	Volt Maksimalt	MCD Maksimalt	Spredning i grader	Modstand 5 volt	Modstand 9 volt
	Hvid	3,6	4,0	16000	20	75 ohm	270 ohm
	Varm hvid	3,6	4,0	12000	20	75 ohm	270 ohm
	Hvid kraftig	3,2	3,6	44000	15	75 ohm	270 ohm
	Gul	2,1	2,6	14000	10	150 ohm	340 ohm
	Orange	2,0	2,4	10000	20	150 ohm	340 ohm
	Rød	2,0	2,5	12000	20	150 ohm	340 ohm
	Grøn	3,3	4,0	20000	15	75 ohm	270 ohm
	Blå	3,6	4,0	12000	20	75 ohm	270 ohm
	Rainbow	3,8	5,0	4000	20	50 ohm	250 ohm
	Special Pink	2,8	3,4	4000	25	81 ohm	290 ohm

Udregning af modstand og viden om

En Ultrabrightdiode bruger typisk 20 mA, eller hvad der svare til 0,02A.

Hvis en diode på 3,5 volt skal have strøm fra en batteri på 9 volt, så skal man bruge en modstand til at tage de resterende 5,5 volt. Her bruger man ohms lov som lyder $V = A * I$ (Volt = Ampere * Modstand)

Hvis man kender differencen i volt, som i dette tilfælde er 5,5 volt, så skal det divideres med 0,02A, hvilket giver $5,5 / 0,02 = 275$ ohm.

Hvis denne specifikke modstand ikke findes, så runder man altid op til den nærmeste man kan finde modstand man kan finde eller lave af flere modstande. En diode må ALDRIG få flere volt, end den er bygget til. Så forkortes dens levetid betragteligt, og i værste fald, så brænder den af.

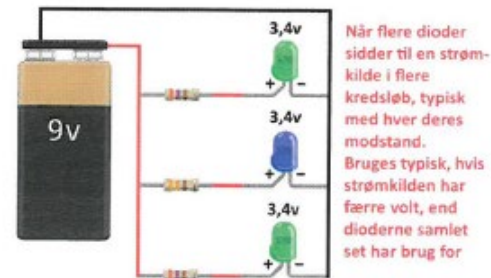


Forskel på en parallel og serieforbindelse

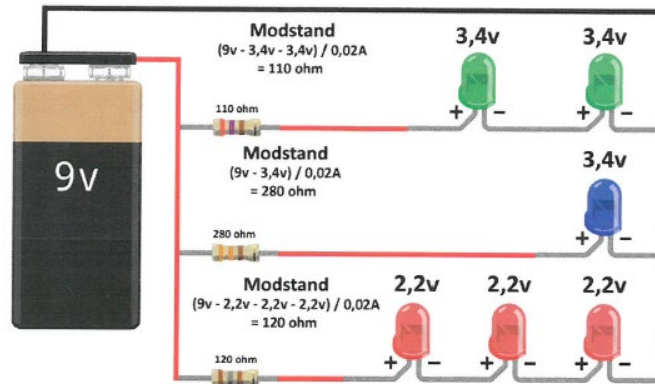
Serieforbindelse



Parallelforbindelse



Visuel beskrivelse af et kredsløb og udregning af modstand



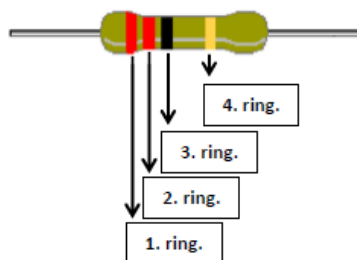
(Viste kredsløb over her består både parallel og serieforbindelser)



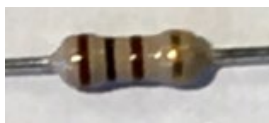


Farvekode på modstande.

Modstande med fire ringe.



1. ring.	2. ring.	3. ring.	4. ring.
0	0	x1	
1	1	x10	1%
2	2	x100	2%
3	3	x1 k	
4	4	x10k	
5	5	x100K	0,5%
6	6	x1M	0,25%
7	7	x10M	0,1%
8	8		
9	9		
			5%
			10%



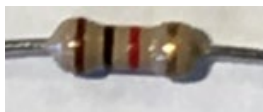
Brun – Sort – Brun
100 ohm



Brun – Sort – Brun
47.000 ohm – 47K ohm



Gul – Violet – Gul
470.000 ohm – 470K ohm



Brun – Sort – Rød
1000 ohm – 1K ohm



Brun – Sort – gul
100.000 ohm – 100K ohm



Brun – Sort – Grøn
1.000.000 ohm – 1M ohm



Brun – Sort – Orange
10.000 ohm – 10K ohm



