



Agencija za odgoj i obrazovanje  
Education and Teacher Training Agency

## Stručni skup: Okruženje za učenje, suradnja s obitelji i zajednicom u nastavi tehničke kulture u izvanrednim okolnostima

Predmetno područje: **Tehnička kultura**

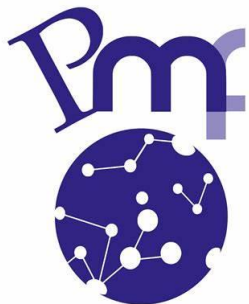
26.2.2021. Online

# Tinkercad alati u nastavi tehničke kulture, od metodičke pripreme do nastavne realizacije

doc.dr.sc. Stjepan Kovačević,  
[stjepan@pmfst.hr](mailto:stjepan@pmfst.hr)

Asistent Jozo Pivac, prof.  
[jpivac1@pmfst.hr](mailto:jpivac1@pmfst.hr)

PMF Split, Odjel za politehniku

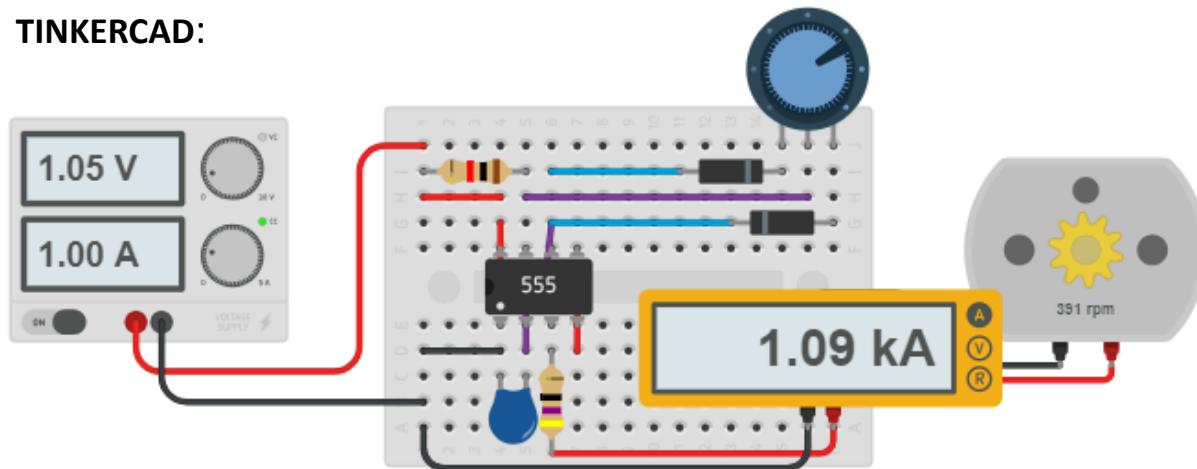


# Simulatori u tehnici:

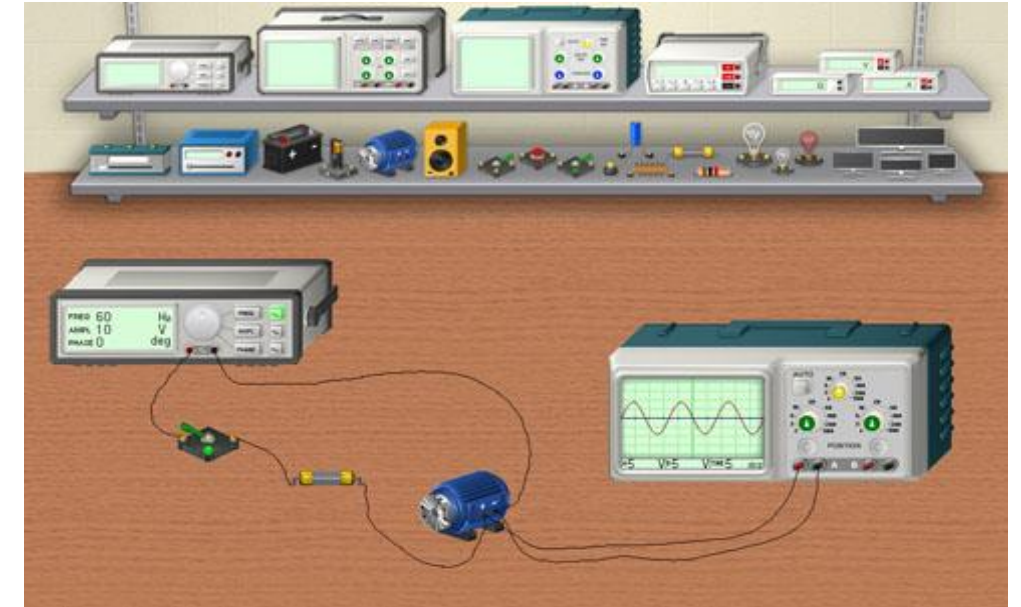
Pod simulatore podrazumijevamo određene digitalne alate koji na realan način oponašaju rad određenih tehničkih sklopa ili uređaja.

Kod izbora simulatora preporučljivo je da simulator na konzistentan i realističan način prikazuje i oponaša rad pojedinog tehničkog sklopa ili uređaja, kako bi učenici mogli primijeniti stečeno znanje i vještine u stvarnoj praksi, na stvarnim fizičkim sklopovima ili uređajima.

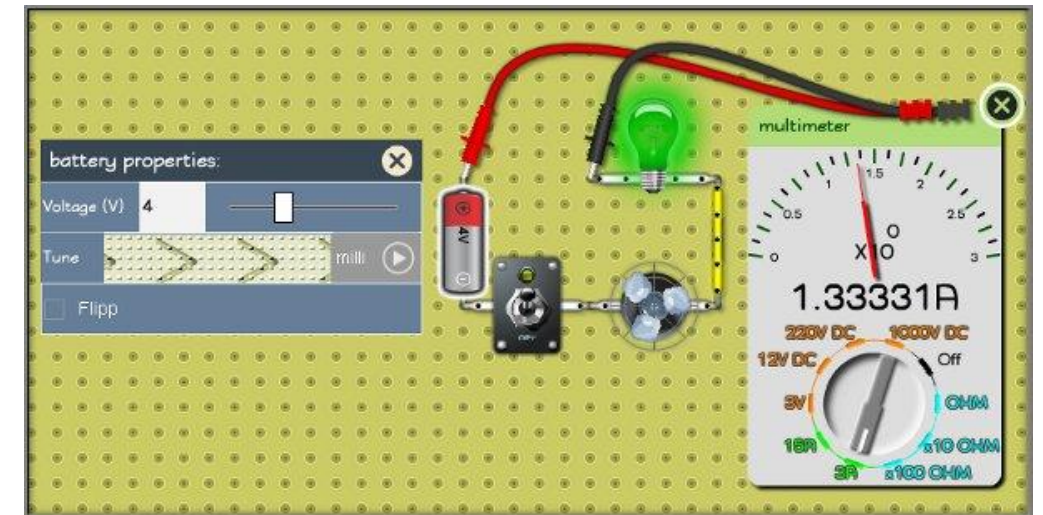
## TINKERCAD:



## CIRCUIT LOGIX:



## DCACLAB:

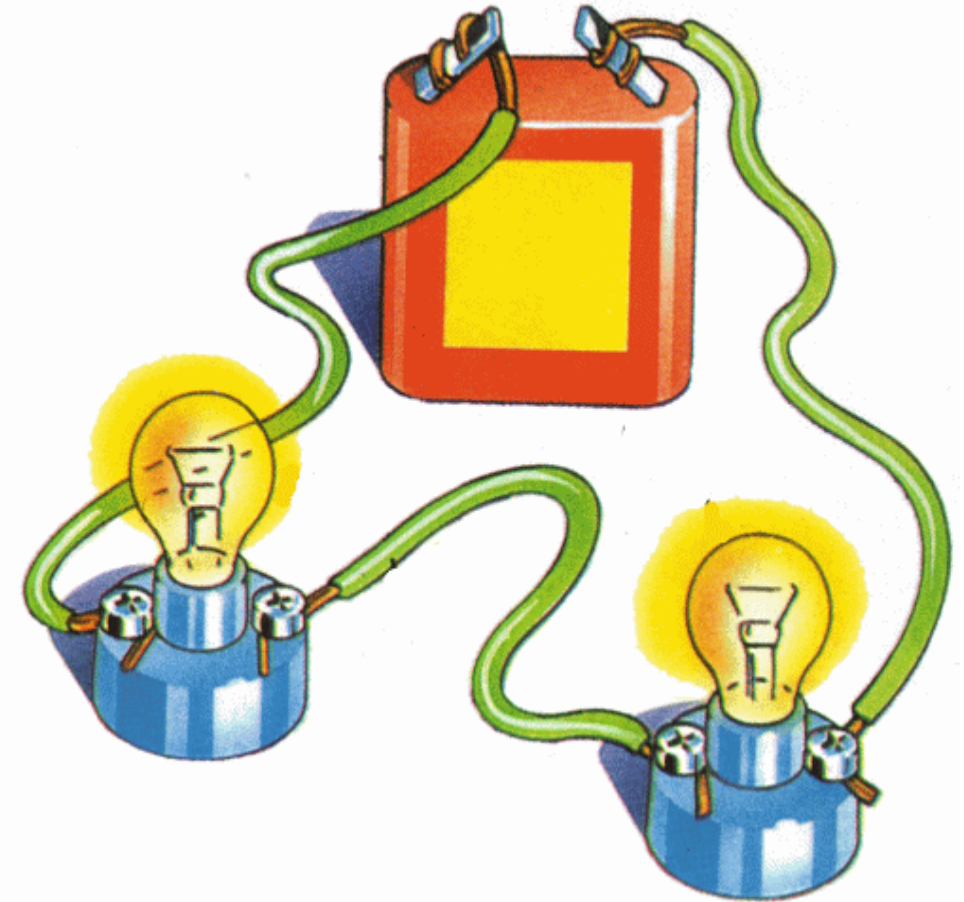


# Simulatori u nastavi tehničke kulture:

*Simulatori u nastavi tehničke kulture mogu poslužiti kao **pomoćni** ili osnovni alat unutar provedbe određenih odgojno-obrazovnih ishoda 7. i 8. razreda.*

## Prednosti korištenja simulatora u nastavi tehničke kulture:

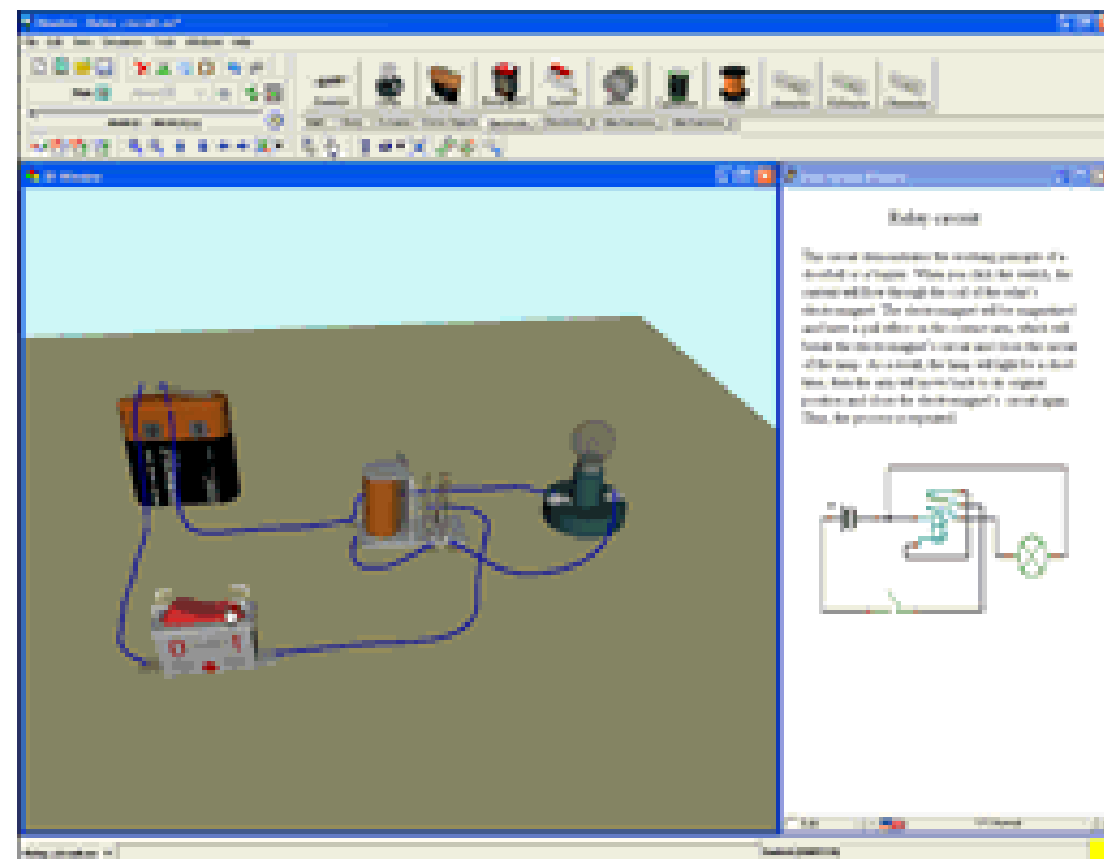
- dostupnost 24/7 pa samim time više vremena učenici imaju za učenje i vježbanje
- veći izbor elektroničkih elemenata i uređaja
- smanjena uporaba baterija i njihovo neispravno skladištenje
- razbijanje straha od novih tehnologija te sigurnije rukovanje istima



## Preporuka za korištenje simulatora unutar nastave tehničke kulture:

- kada su nam stvoreni odgovarajući uvjeti (vrijeme, oprema, sadržaj i dr. uvjeti)
- demonstriranje osnovnih principa i ključnih koraka pri izradi praktične vježbe
- predvježba za glavnu praktičnu vježbu
- dodatne vježbe, vježbe za ponavljanje ili domaći rad
- kao potpuna zamjena za praktične vježbe uslijed nedostatka potrebne opreme ili uvjeta za neposrednu realizaciju praktičnih vježbi
- vrednovanje učenikovih postignuća
- u izvanrednim okolnostima u okviru online učenja i poučavanja.

**Napomena:** Nije preporuka da simulatori budu zamjena za realizaciju neposrednih praktičnih vježbi u nastavi Tehničke kulture, ukoliko su naravno za to ostvareni odgovarajući uvjeti, već mogu poslužiti kao koristan dopunski alat u nekim od gore navedenih situacija.



## Preporuka za besplatne simulatore dostupne na tržištu:

[Tinkercad](#)

[Circuit Sims](#)

[DcAcLab](#)

[Every Circuit](#)

[PartSim](#)

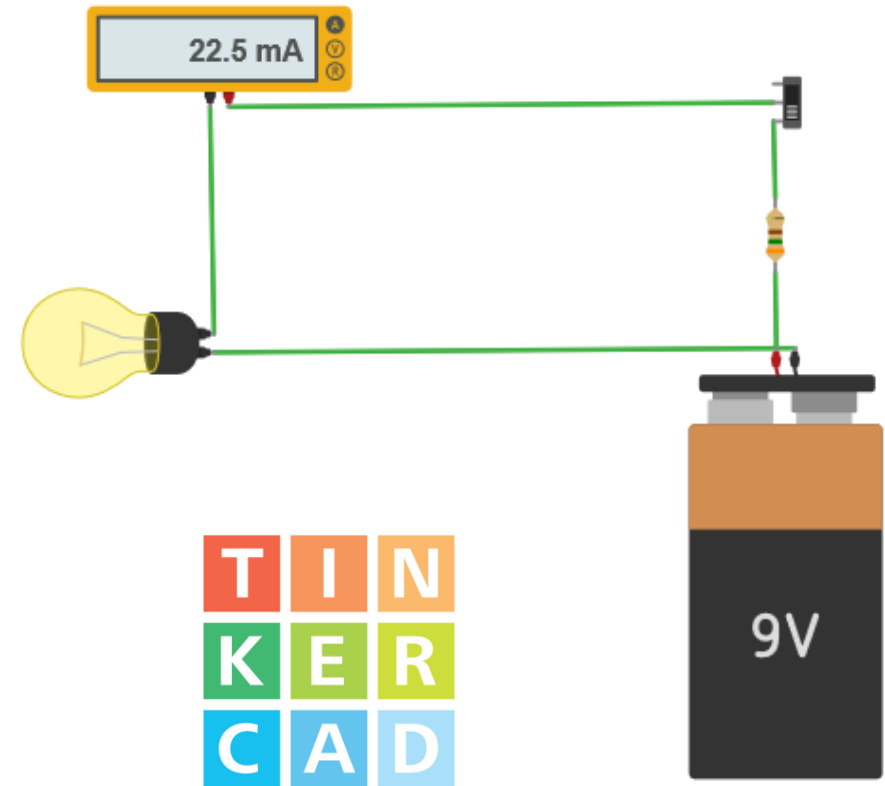
[123D Circuits](#)





## Karakteristike Tinkercad simulatora u nastavi:

- velik izbor ugrađenih elektroničkih elemenata, senzora, elektromotora i mikrokontrolera.
- mogućnost izrade učitelj i učenik razine računa
- stvaranje virtualnih razreda
- učitelj ima pristup svim vježbama učenika
- neograničen mogućnost pohrane vježbi
- mogućnost privatnog i javnog dijeljenja vježbi
- online pristup simulatoru preko web preglednika
- podržano programiranje mikrokontrolera (arduino i micr:bit)
- dostupnost alata 24/7.
- cijena potpuno besplatna



## TINKERCAD - Kako početi kao učitelj!?



### Izrada učiteljskog računa, stvaranje virtualnih razreda i dodavanje učenika:

Da bi Tinkercad prilagodili edukacijskom okruženja i potrebama naše nastave potrebno je da učitelj unutar Tinkercad platforme izradi učiteljski (edukatorski) račun.

Zatim unutar takvog učiteljskog računa stvaramo nove virtualne razrede te unutar tih razreda dodajemo korisničke račune učenika.

Tako postizemo potpunu administraciju na razini učitelj-učenik u okviru našeg razreda te možemo lakše pratiti i vrednovati rad učenika.

**Video upute za navedeni postupak:**

<https://screencast-o-matic.com/watch/crnTlwW3la>





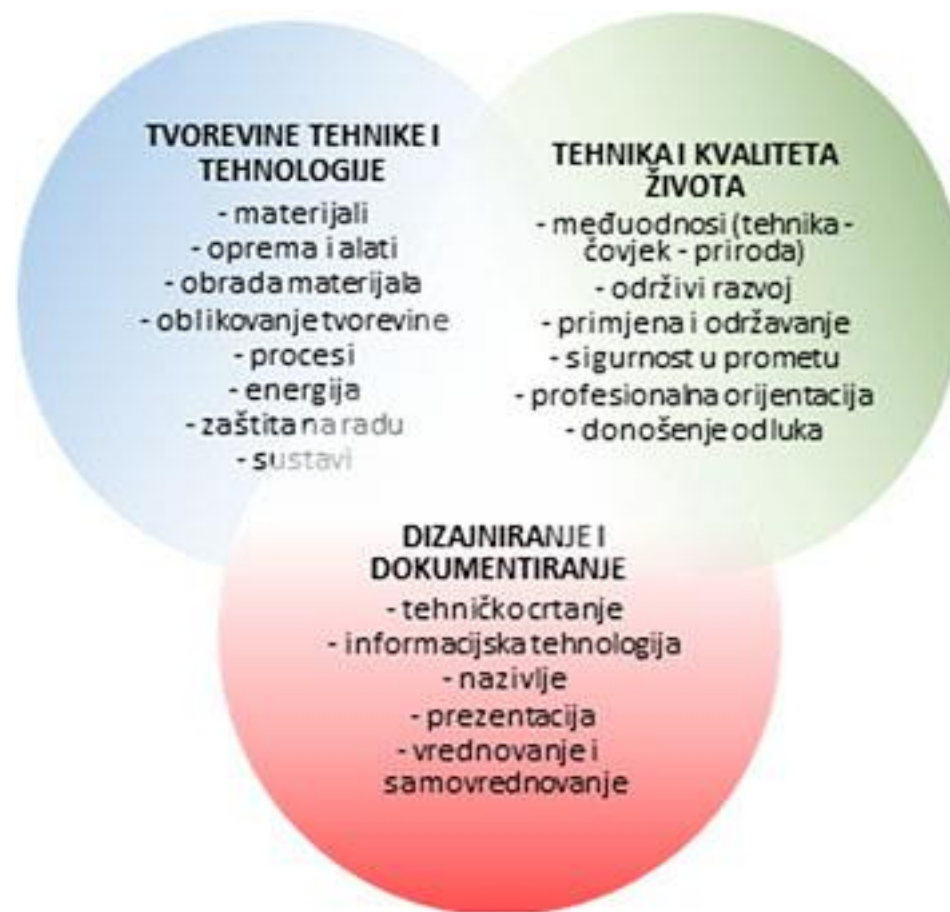
# Tinkercad alat unutar predmetnog kurikulumuma za nastavni predmet Tehničke kulture:

U nastavi tehničke kulture stjecanje temeljnih kompetencija i razvojni kontinuitet tijekom svih razreda učenja prožeto je kroz tri osnovne domene:

- dizajniranje i dokumentiranje
- **tvorevine tehnike i tehnologije**
- tehnika i kvaliteta života

Grafički prikaz domena pokazuje njihovo djelomično prožimanje jer pojedine sastavnice mogu biti zastupljene i u drugim domenama. Postavljene domene u potpunosti omogućuju ostvarenje temeljnih kompetencija koje se postavljaju pred osnovno obrazovanje.

**IZVOR:** [NN 7/2019 \(22.1.2019.\), Odluka o donošenju kurikulumuma za nastavni predmet Tehničke kulture za osnovne škole u Republici Hrvatskoj](#)



## Odgojno-obrazovni ishodi, sadržaji i razine usvojenosti po domenama za 7. razred

B. Domena Tvorevine tehnike i tehnologije		
odgojno-obrazovni ishodi	razrada ishoda	opis razine »dobar« ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda na kraju razreda
<p>TK OŠ B. 7. 1.</p> <p>Na kraju treće godine učenja i poučavanja predmeta Tehnička kultura u domeni Tvorevine tehnike i tehnologije učenik primjenjuje znanja i vještine usvojena iz područja metalurgije pri izboru i izradi uporabnoga predmeta od metala i drugih materijala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje metalurgiju i njezina područja</li> <li>– razlikuje svojstva metala i slitina prema rezultatima ispitivanja</li> <li>– objašnjava i primjenjuje postupke mjerenja, ocrtavanja, obrade metala i vrste veza</li> <li>– izrađuje uporabni predmet od metala i drugih materijala prema tehničkoj dokumentaciji</li> <li>– opisuje zanimanja u području obrade metala</li> <li>– opisuje mogućnosti uporabe metalnih tvorevina</li> <li>– pravilno rukuje alatima i priborom za obradu metala</li> <li>– primjenjuje pravila zaštite na radu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– imenuje vrste metala na uzorcima</li> <li>– razlikuje vrste veza metalnih dijelova</li> <li>– ispituje svojstva metala</li> <li>– izrađuje uporabni predmet od metala i drugih materijala</li> <li>– pravilno rukuje alatima i priborom za obradu metala – primjenjuje pravila zaštite na radu</li> </ul>
<p>Sadržaj za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda:</p> <p>Metali i vrste metala</p> <p>Ispitivanje svojstva metala</p> <p>Izrada tehničke tvorevine</p> <p>Zanimanja u metalurgiji</p>		
<p>Preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda: ovisno o interesu učenika i aktivnostima predviđenima školskim kurikulumom, predlaže se suradnja s nastavnim predmetima Fizika, Kemija i Likovna kultura, predlaže se izrada predmeta kojega je osmislio učenik i nacrtao radionički crtež. Povezanost s međupredmetnim temama Poduzetništvo, Učiti kako učiti, Osobni i socijalni razvoj i Održivi razvoj.</p>		
<p>TK OŠ B. 7. 2.</p> <p>Na kraju treće godine učenja i poučavanja predmeta Tehnička kultura u domeni Tvorevine tehnike i tehnologije učenik demonstrira pretvorbe energije na modelu tehničke tvorevine koji je izradio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje svojstva energenata</li> <li>– opisuje tehničke tvorevine koje se koriste energentima</li> <li>– objašnjava postupak pretvorbe energije toplinskim strojevima</li> <li>– izrađuje model tehničke tvorevine za pretvorbu topline i drugih oblika energije</li> <li>– demonstrira pretvorbu energije na modelu tehničke tvorevine</li> <li>– navodi zanimanja u području energetike i održavanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– navodi uvjete gorenja</li> <li>– navodi vrste goriva prema agregatnome stanju</li> <li>– uz povremeno stručno vodstvo izrađuje model za pretvorbu energije</li> <li>– navodi zanimanja u području energetike i održavanja</li> </ul>
<p>Sadržaj za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda:</p> <p>Energenti i pretvorba energije</p> <p>Moguća dopuna sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uspoređuje strojeve prema korisnosti</li> </ul> <p>Izrada modela za demonstraciju pretvorbe energije</p>		
<p>Preporuke za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda: ovisno o interesu učenika i aktivnostima predviđenima školskim kurikulumom predlaže se suradnja s nastavnim predmetima Fizika, Kemija, Biologija. Povezanost s međupredmetnim temama Poduzetništvo, Osobni i socijalni razvoj i Održivi razvoj.</p>		

Tinkercad alat učenici mogu koristiti u razradi odgojno-obrazovnih ishoda 7.razreda u okviru sadržaja gdje učenici **demonstriraju pretvorbu raznih oblika energije.**

**IZVOR:** [NN 7/2019 \(22.1.2019.\), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tehničke kulture za osnovne škole u Republici Hrvatskoj](#)

# Metodička priprema za izradu praktične vježbe u simulatoru:

**Razred: 7.**

**Naziv vježbe:** Izrada elektroničkog sklopa za dojavu požara (vatrodojavni alarm).

**Cilj vježbe:** Samostalno izraditi jednostavan model elektroničkog sklopa za dojavu požara.

**Sadržaj vježbe:** Energenti i pretvorba energije  
Izrada modela za demonstraciju pretvorbe energije

**Opis vježbe:** Ova vježba demonstrira pretvorbu različitih oblika energije koristeći jednostavni primjer strujnog kruga za dojavu požara. Kemijska energija (baterija) se pretvara u električnu energiju (elektromagnetskih valovi u spojnim vodičima) koja se dalje pretvara u mehaničku energiju (Piezo zujalo) te u svjetlosnu i toplinsku energiju (LED dioda). Mehanička energija u zujalu pokreće specifične vibracije koje promjenom tlaka proizvode zvučne signale određenih frekvencija što čujemo kao pištav zvuk. Kada sa Piezo zujalom paralelno povežemo i LED diodu dobijemo osim zvučne signalizacije i svjetlosni signal. Ovakav sklop osim što demonstrira pretvorbu oblika energije može u kombinaciji sa drugim senzorima služiti u kućanstvima kao detektor za nekontrolirano istjecanje plinove ili vode, požara i drugih nepogoda.

**Potreban pribor, materijal i elementi za uspješno izvođenje vježbi:**

Izvor napajanja (baterija)

Piezo zujalo (Piezo Buzzer)

Led dioda

Spojni vodiči

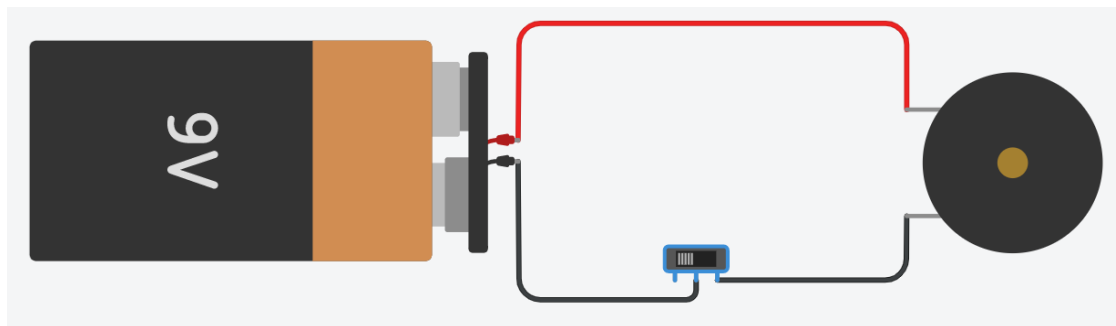
Tinkercad simulator (link na vježbu: <https://www.tinkercad.com/things/5xXm9XJuehQ>)

# Realizacija praktične vježbe unutar Tinkercad simulatora:

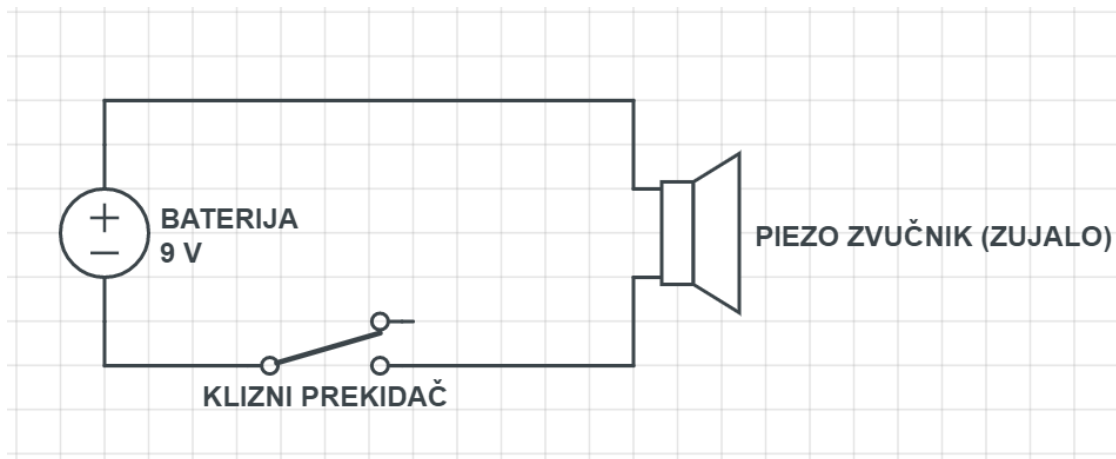
## Zadatak 1.

Prema slikama sastavi elektronički sklop:

Slika 1.a prikaz montažne sheme sklopa



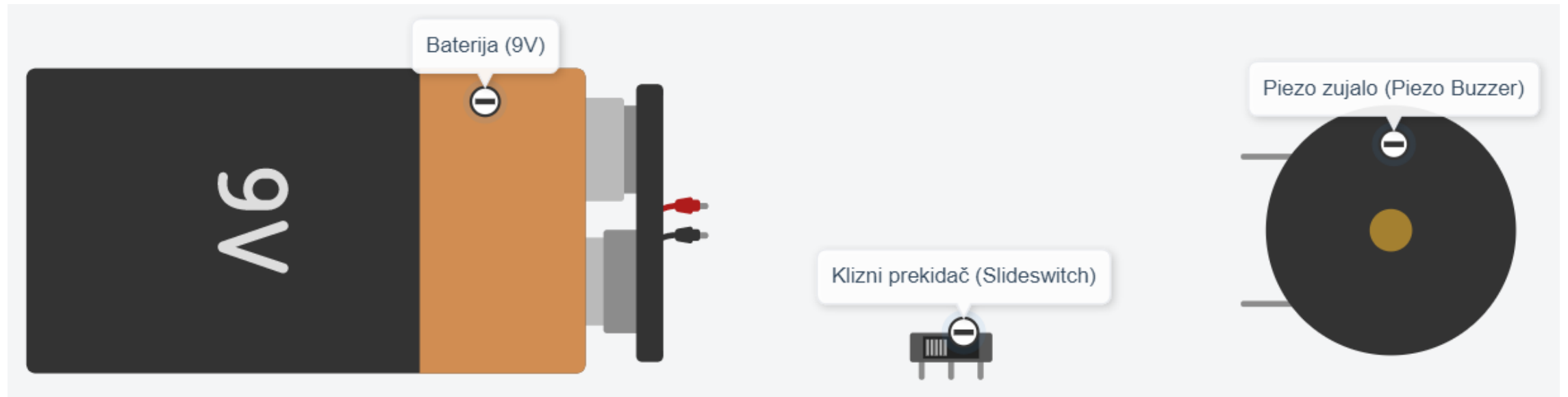
Slika 1.b prikaz elektroničke sheme sklopa



## Slijed radnih operacija:

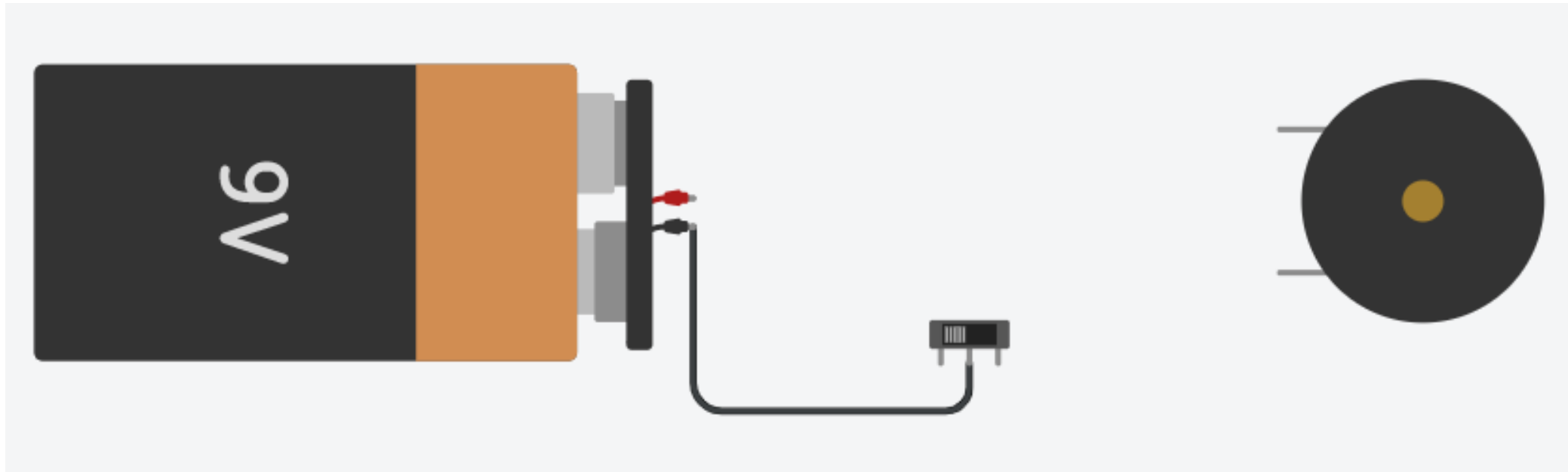
### Korak 1.

Unutar Tinkercad simulatora pronađi sljedeće elektroničke elemente te ih posloži unutar radne površine simulacije na sličan način:



## Korak 2.

Negativni pol baterije (-) poveži spojnim vodičem crne boje do srednjeg (neutralnog) izvoda kliznog prekidača. Klizni prekidač sadrži tri izvoda od kojih je srednji izvod neutralan, a ostala dva izvoda služe za otvaranje ili zatvaranje strujnog kruga. Na srednji izvod uvijek dovodimo jedan spojni vodič, a na lijevi ili desni izvod dovodimo preostali vodič.



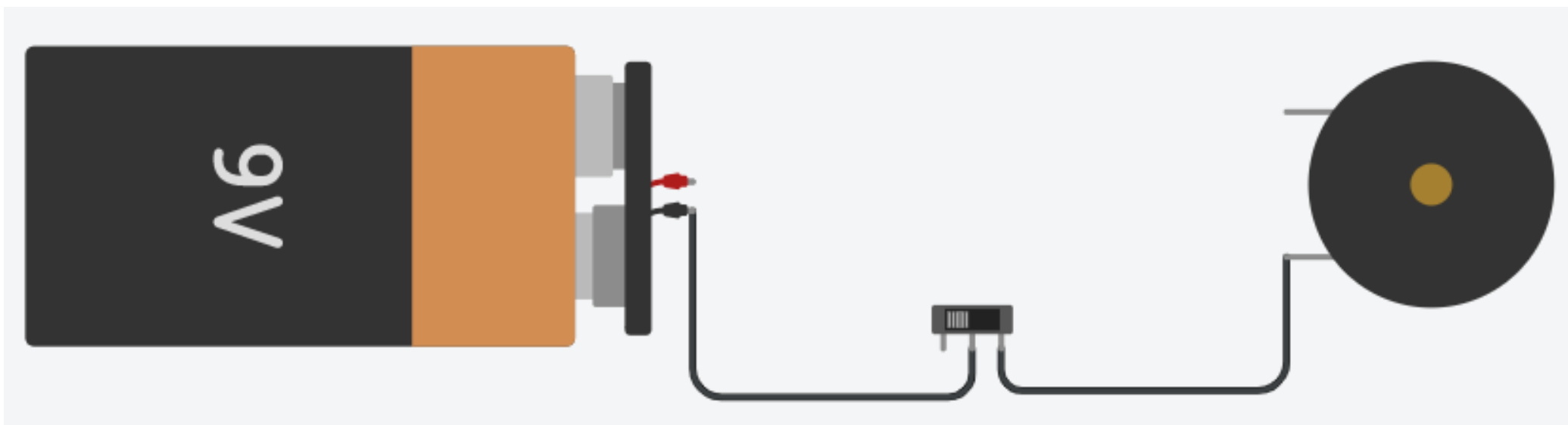


### Korak 3.

Na montažnoj shemi klizni prekidač je pomaknut u lijevu stranu prekidača te u takvom položaju zatvara strujni krug između srednjeg izvoda i krajnje lijevog izvoda prekidača.

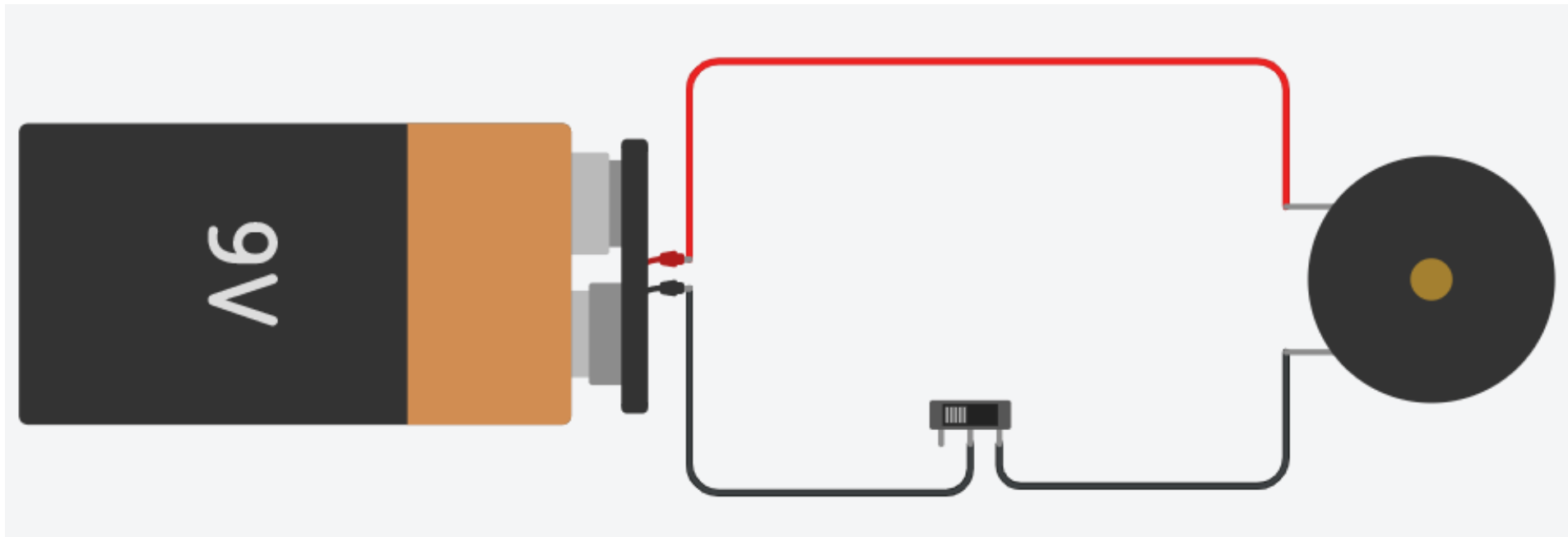
Poveži novim vodičem negativni izvod Piezo zujala sa krajnje desnim izvodom kliznog prekidača.

Ovakvim načinom povezivanja dobit ćeš otvoreni strujni krug kada ga priključiš na izvor električne energije (baterija).



#### Korak 4.

Pozitivni pol baterije (+) poveži spojnim vodičem crvene boje direktno na pozitivni izvod Piezo zujala. Testiraj sada ispravnost svog sklopa tako da kada pokreneš simulaciju klizni prekidač pomakni krajnje desno kako bi zatvorio strujni krug i uključio Piezo zujalo. Ako si sve točno napravio trebao bi čuti pištavi zvuk zujala.

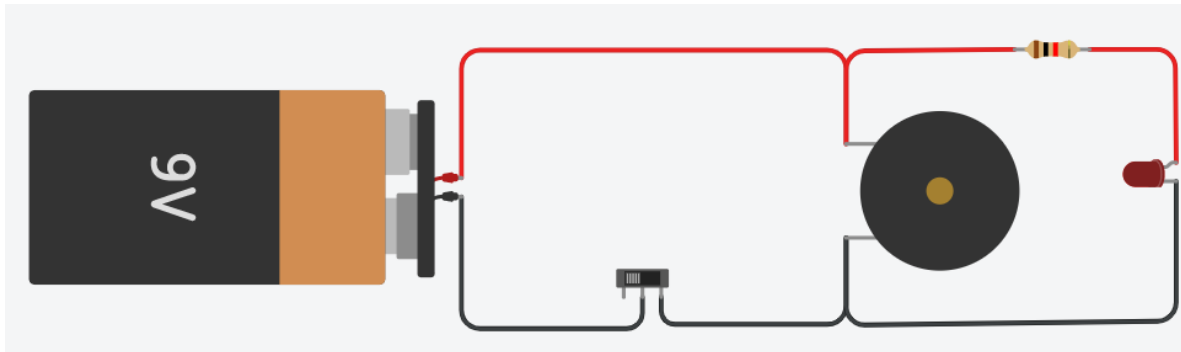


## Zadatak 2.

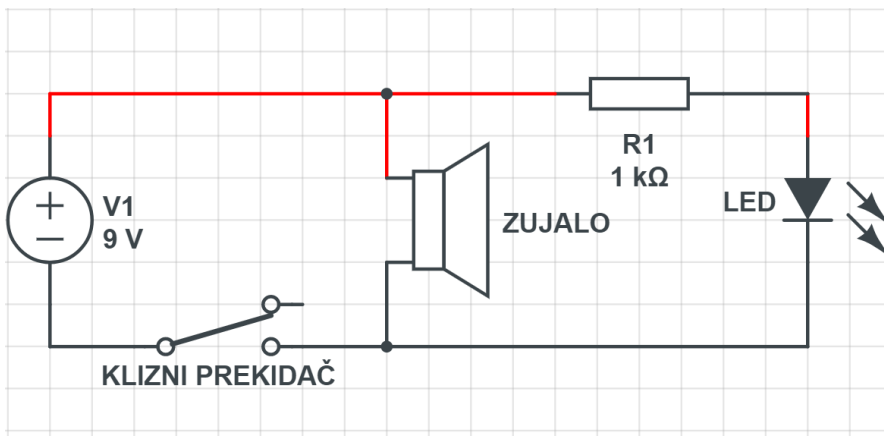
Nadogradi elektronički sklop iz Zadatka 1. dodatnim spajanjem LED diode kako bi uz zvučni signal dobio i svjetlosnu signalizaciju za dojavu požara.

Prema slikama sastavi elektronički sklop:

**Slika 2.a** prikaz montažne sheme sklopa.



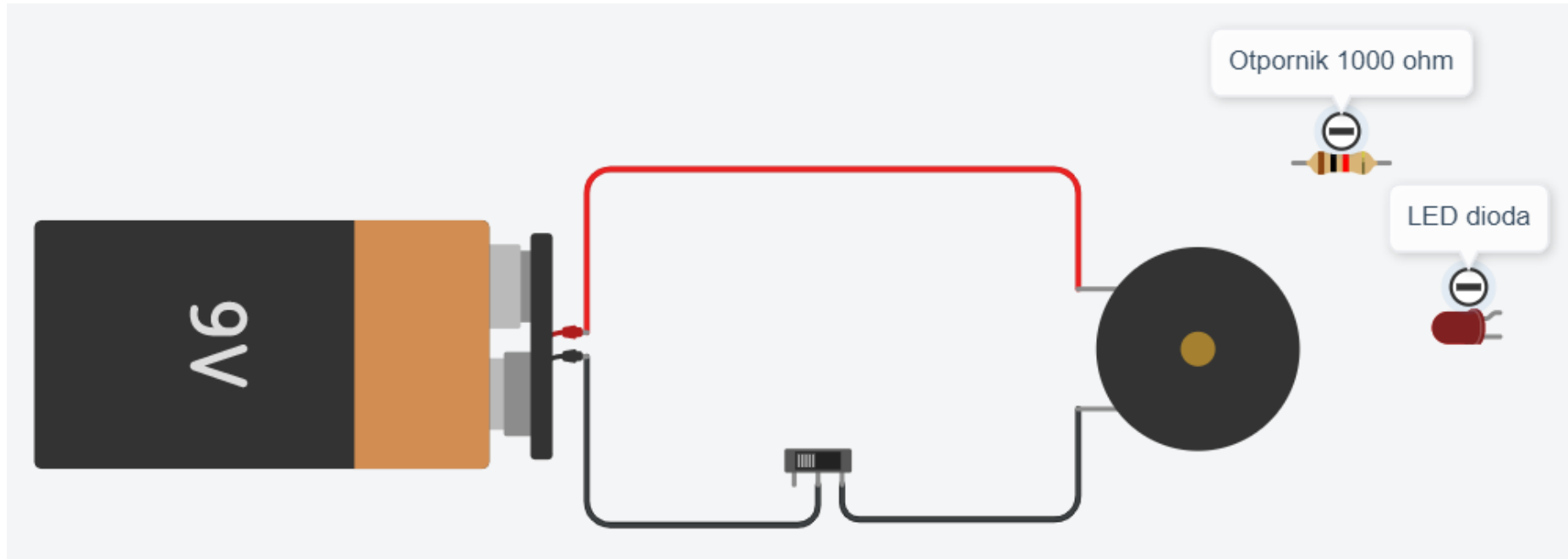
**Slika 2.b** prikaz elektroničke sheme sklopa.



## Slijed radnih operacija:

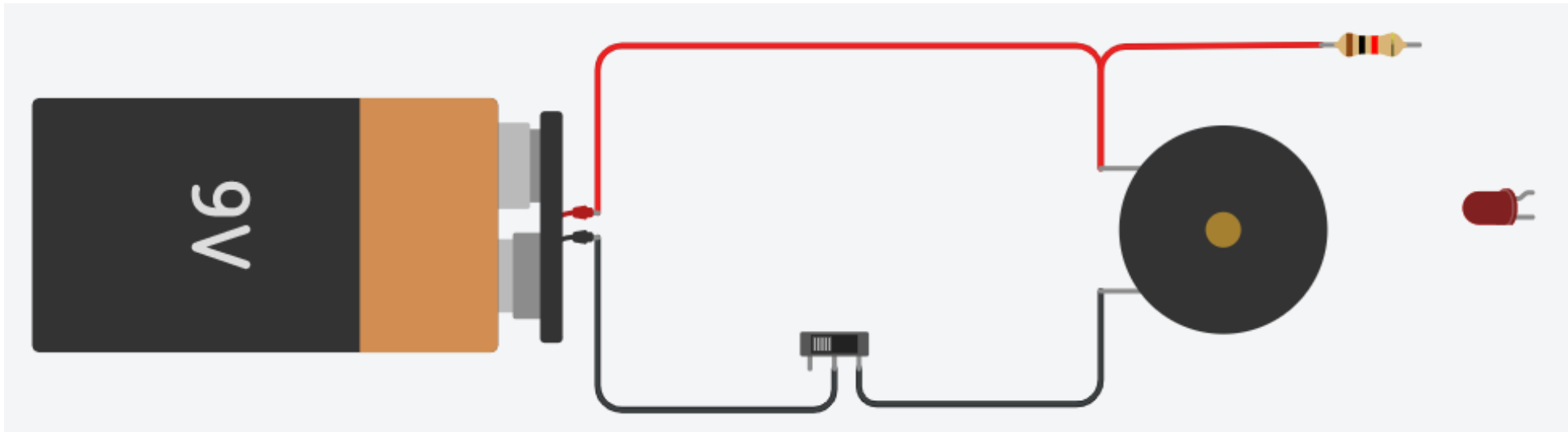
### Korak 1.

Unutar postojećeg strujnog kruga iz Zadatka 1. dodaj sljedeće elektroničke elemente te ih posloži unutar radne površine simulacije na sličan način:



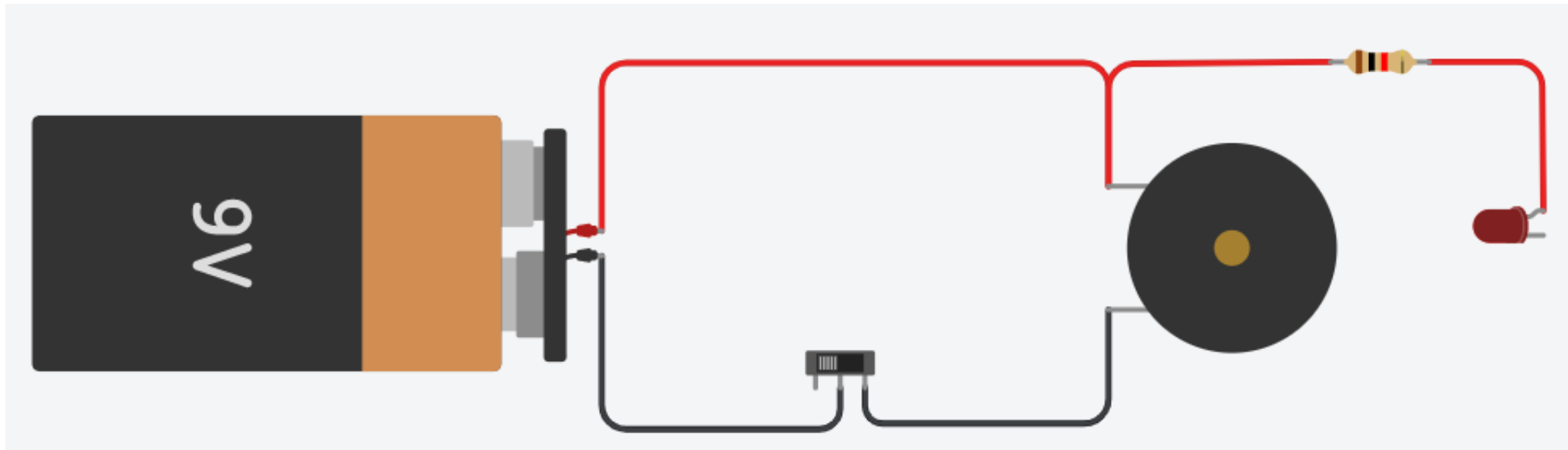
## Korak 2.

Crvenim vodičem poveži pozitivni izvod zujala sa lijevim izvodom otpornika.  
Vodi računa da otporniku trebaš postaviti vrijednost otpora od **1000  $\Omega$  (1k $\Omega$ )** kako bi ograničio struju na led diodi.



### Korak 3.

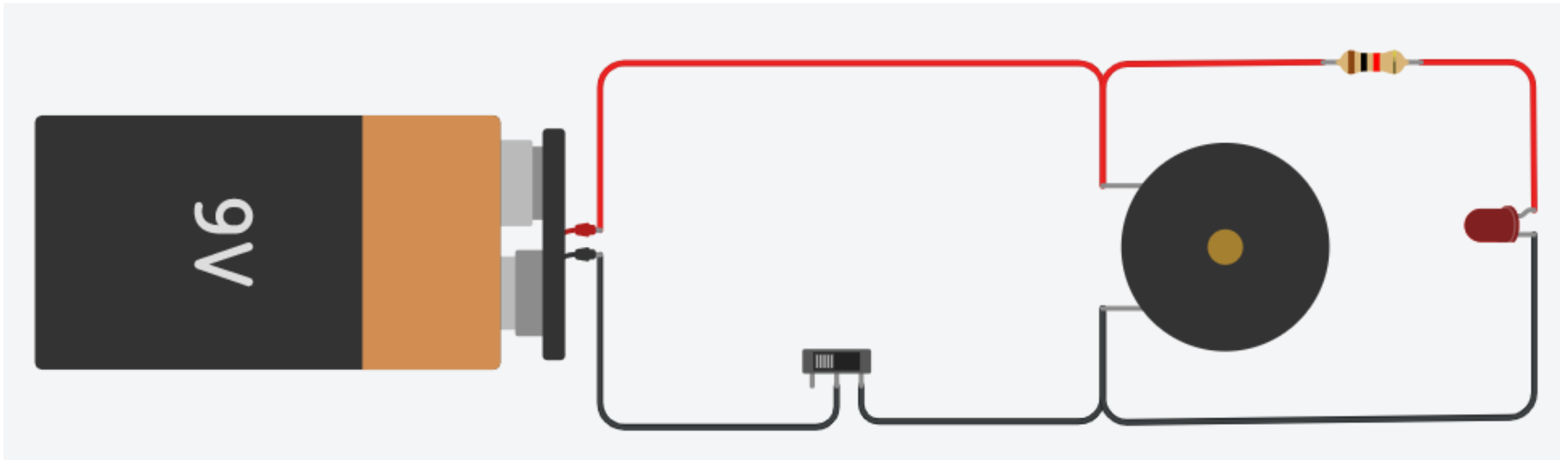
Desni izvod otpornika poveži sa pozitivnim izvodom led diode (anoda).





#### Korak 4.

Negativni izvod led diode (katoda) poveži crnim vodičem sa negativnim izvodom zujala.  
Testiraj ispravnost svog sklopa tako da klizni prekidač pomakneš krajnje desno kako bi zatvorio strujni krug.  
Ako si sve točno napravio trebao bi čuti zvuk zujala i vidjeti crveno svjetlo na led diodi.

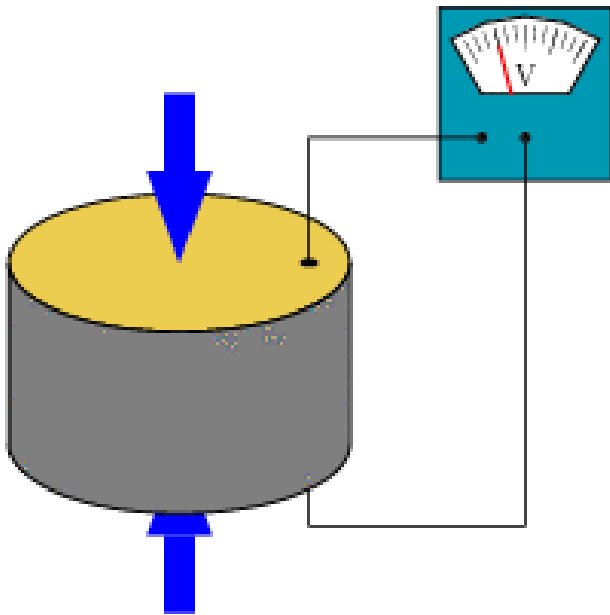


### Napomena:

**Zujalo** je zapravo piezo-zvučnik (engleskog naziva Piezo Buzzer).

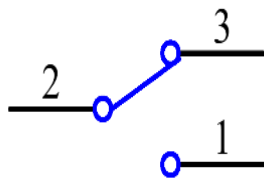
Radi na principu Piezo efekta koji predstavlja sposobnost materijala da generira električni naboj na dano mehaničko opterećenje i obratno. (*Piezo potječe od grčke riječi piezo što znači pritisnuti*)

Mehanička energija u zujalu pokreće specifične vibracije koje promjenom tlaka proizvode zvučne signale određenih frekvencija što čujemo kao pištav zvuk.

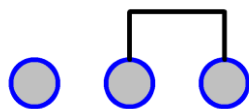


**Klizni prekidač** (slide switch) služi za otvaranje ili zatvaranje strujnih krugova te radi na principu da pomakom prekidača na jednu stranu otvaramo, a na drugu zatvaramo struji krug. Izmjenični prekidač sadrži tri izvoda od kojih koristimo samo dva susjedna kada ga povezujemo u strujni krug.

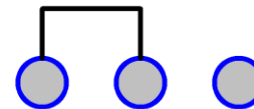
**Slika 2.** simbol kliznog prekidača



**Slika 3.** klizač postavljen u desno

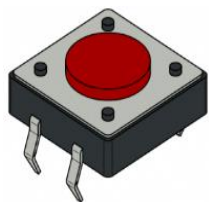


**Slika 4.** klizač postavljen u lijevo



Umjesto kliznog prekidača mogli smo u Tinkercadu koristiti i sličnu vrstu prekidača poput tipkala:

**Slika 5.** tipkalo (push button)



## **Zaključimo:**

Navedi elektroničke elemente koje si koristio u vježbi:

---

---

Objasni način povezivanja Piezo zujala i LED diode sa baterijom:

---

---

Objasni princip spajanja vodiča na izmjenični prekidač:

---

---

Navedi pretvorbe oblika energija u vježbi te navedi el.elemente u kojima dolazi do određenih promjena oblika energije:

---

---

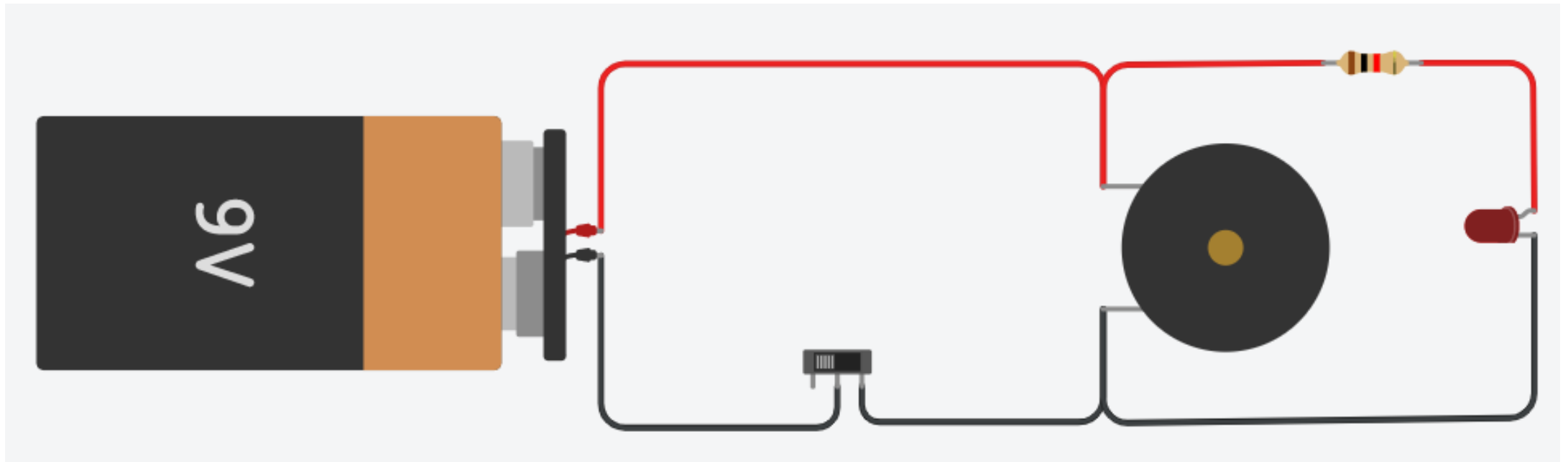
Navedi primjere korištenja ovakvih ili sličnih sklopova u kućanstvima:

---

---

## Video upute za izradu vježbe u Tinkercadu:

<https://screencast-o-matic.com/watch/crnTF4W09R>



Link na vježbu:

<https://screencast-o-matic.com/watch/crnToGW3RA>

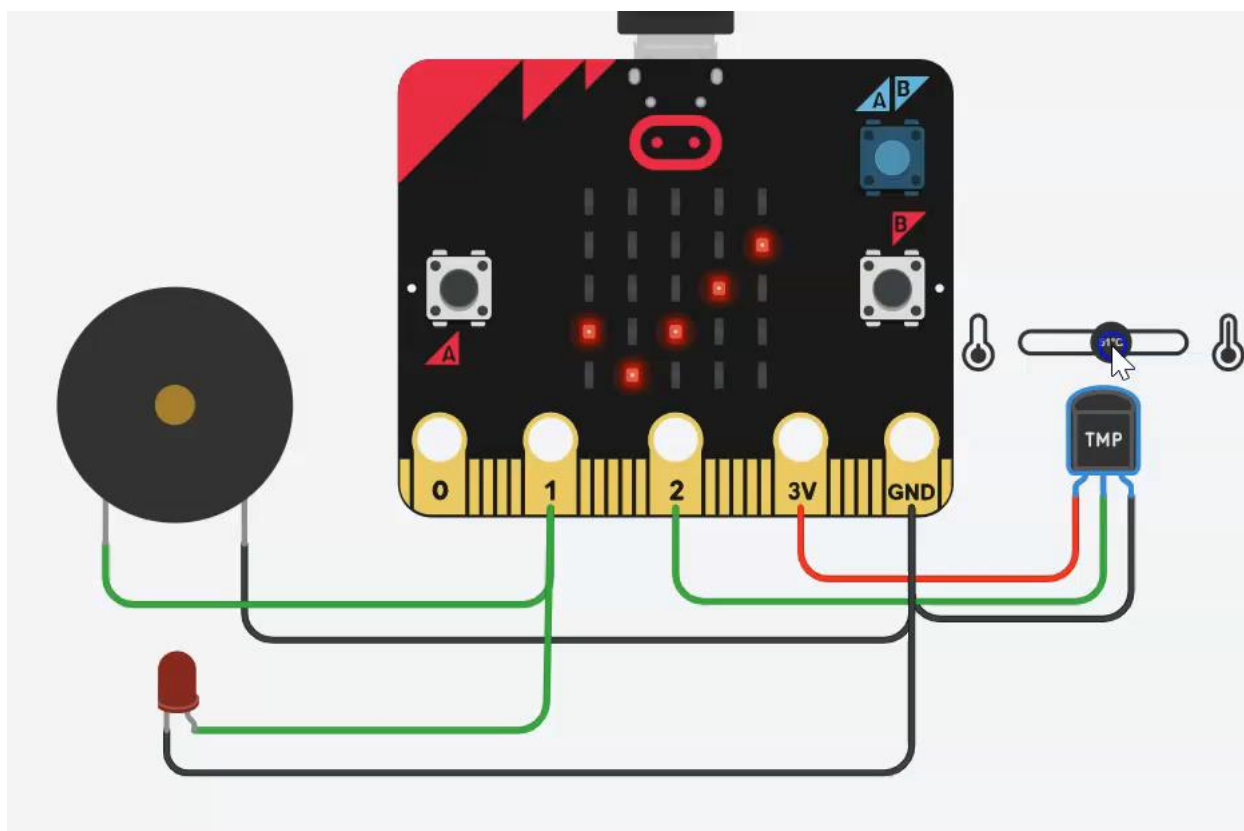
## Za one koji žele znati više:

Izradi u simulatoru automatski elektronički sklop (vatrodojavni sustav) sa detektorom u obliku senzora temperature, koji će detektirati porast temperature i ovisno o temperaturi dojavljivati tj. uključivati alarmni sustav.

Za izradu ove vježbe potrebno je koristiti mikrokontroler (arduino ili micro:bit), senzor temperature (tmp senzor), piezo zujalo, led diodu i spojne vodiče.



Link: <https://www.tinkercad.com/things/5n4oobu0zEU>





Dodatni zadaci za TK 8.r, izvannastavne i izvanškolske aktivnosti te pripreme za Natjecanje mladih tehničara (NMT) iz područja elektronike i automatike:

**Elektronika:**

[Mjerenje serijskog i paralelnog spoja otpornika](#)

[Led dioda i otpornik u strujnom krugu](#)

[Led dioda i tipkalo u strujnom krugu](#)

[Izmjenični prekidač u strujnom krugu](#)

[Izmjenični prekidači u strujnom krugu \(ILI sklop\)](#)

[Izmjenični prekidači u strujnom krugu \(I sklop\)](#)

[Led dioda i kondenzator u strujnom krugu](#)

[Tranzistorska sklopka](#)

[Poluvalni ispravljač](#)

[Punovalni ispravljač](#)

[Punovalni ispravljač s kondenzatorom i regulatorom napona](#)

[Astabilni mutivibrator sa tranzistorima](#)

[DC motor sa regulatorom napona](#)

**Automatika:** [Tinkercad – Inovatic \(udruga-inovatic.hr\)](#)

# Hvala na pažnji



[stjepan@pmfst.hr](mailto:stjepan@pmfst.hr)

[jpivac1@pmfst.hr](mailto:jpivac1@pmfst.hr)