

1



Figure 1: Bok 1

#	Beskriving
1	Användning av den inbyggda lysdioden
2	Användning av en multimeter
3	Anslutning av en lysdiod
4	Programmering av en lysdiod

Contents

Förord	1
Lektion 1: Programmering av den inbyggda lysdioden	2
Lektion 2: Användning av en multimeter	13
Lektion 3: Ansluta en lysdiod	30
Lektion 4: Programmering av en lysdiod	54

Förord

Detta är en bok om Arduino för ungdomar. Arduino är ett mikrokontrollerkort du kan programmerar. Denna bok lär dig att göra det.

Om den här boken

Denna bok är licensierad av CC-BY-NC-SA.



Figure 1: Licensen för denna bok

(C) Richèl Bilderbeek och alla lärare och alla elever

Med det här häftet kan du göra vad du vill, så länge du hänvisar till originalversionen på denna webbplats: https://github.com/richelbilderbeek/arduino_foer_ungdomar. Detta häfte kommer alltid att förbli gratis, fritt och öppet.

Det är fortfarande en lite slarvig bok. Det finns stafvel och *layouten är inte alltid vacker*. Eftersom den här boken finns på en webbplats kan alla som tycker att den här boken är för slarvig göra den mindre slarvig.

Lektion 1: Programmering av den inbyggda lysdioden

Under den här lektionen ska vi programmera den inbyggda lysdioden i Arduino.



Arduino har redan en lampa som du kan programmera.

1.1. Ansluta en Arduino

Anslut en Arduino så här:

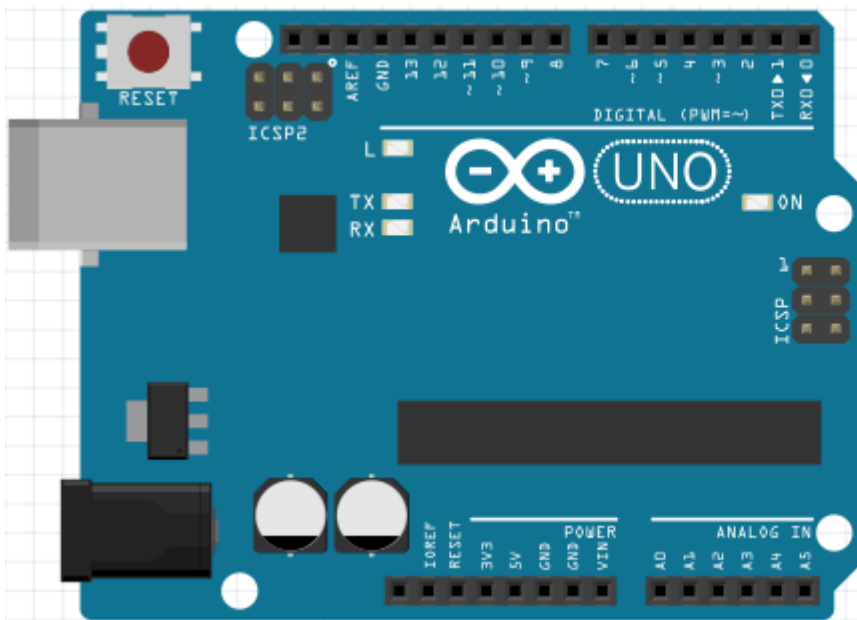


Figure 2: Blink utan lysdiod

Anslut en USB-kabel till din Arduino och till din dator.

1.2. Startar Arduino IDE



Vi programmerar Arduino med Arduino IDE



‘IDE’ uttalas som ‘i-d-ee’

Starta Arduino IDE genom att:

- Klicka på genvägen på skrivbordet
- Tryck på Windows-tangenten (nedre till vänster, mellan **Ctrl** och **Alt**). Skriv sedan **arduino** (små bokstäver) och tryck sedan Enter

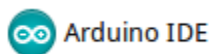


Figure 3: Logotyp för Arduino IDE



Figure 4: Win tangent

Nu ser du Arduino IDEn:

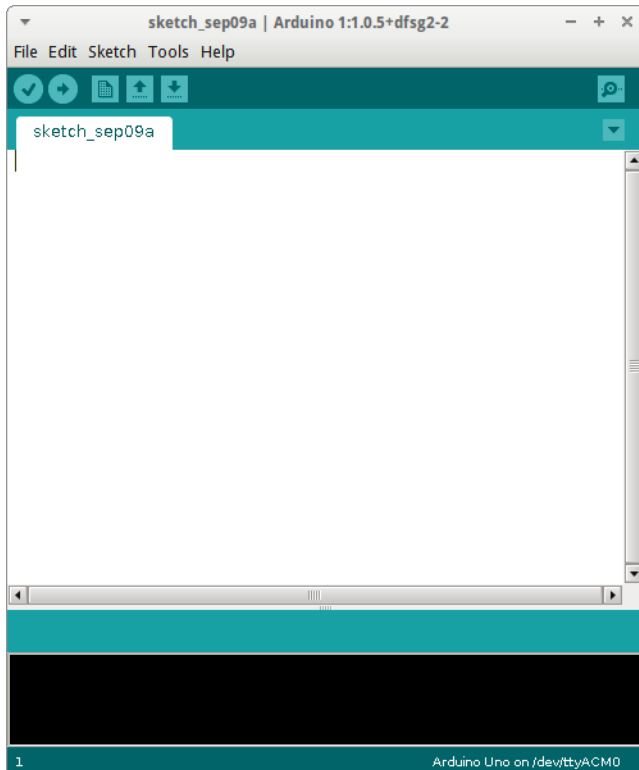


Figure 5: Arduino IDE



IDE betyder 'Integrated Development Environment', mjukvaran du använder för att programmera.

1.3. Vårt första program

Här är kod för Arduino:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



```
void setup() { } 'Kära dator, gör allt inom måsvingarna i början av programmet'
```



```
void loop() { } 'Kära dator, gör allt inom måsvingarna hela tiden.'
```



```
pinMode(13, OUTPUT); 'Se till att spänning kan komma ut ur stift 13'
```



```
digitalWrite(13, HIGH);
```



```
delay(1000);
```

Skriv in koden i Arduino IDE och klicka på ‘Upload’ (‘Ladda up’).

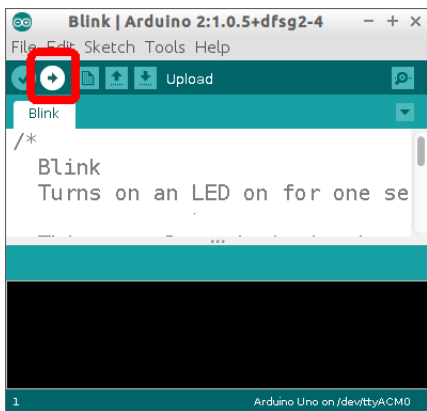


Figure 6: Här kan du klicka på ‘Upload’

1.4. Uppgift 2

Få LEDen att blinka snabbt 10 gånger.

Tips: LED är nu på i 1000 millisekunder (1 sekund) och av i 1000 millisekunder (1 sekund).

1.5. Lösning 2

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(100);
}
```

1.6. Uppgift 3

Få LEDen att blinka så snabbt du kan. Vad ser du?



Det blir antagligen nåt du inte förväntade dig!

1.7. Lösning 3

Det finns fler lösningar, det här är en:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1);
}
```

Du kommer inte längre att kunna se lampan blinka.



Du kommer inte längre att kunna se lampan blinka!



Ljuset blinkar, men våra ögon kan inte uppfatta det tillräckligt snabbt för att se det.



```
digitalWrite(13, LOW); 'Ingen spänning på stift 13'
```



Också bra: `delay(0);` eller ta bort raderna med `delay` helt.

1.8. Slutuppgift

Få lysdioden att blinka så snabbt som ett mänskligt öga kan se.



Lyckades det? Visa detta för en vuxen för signatur!

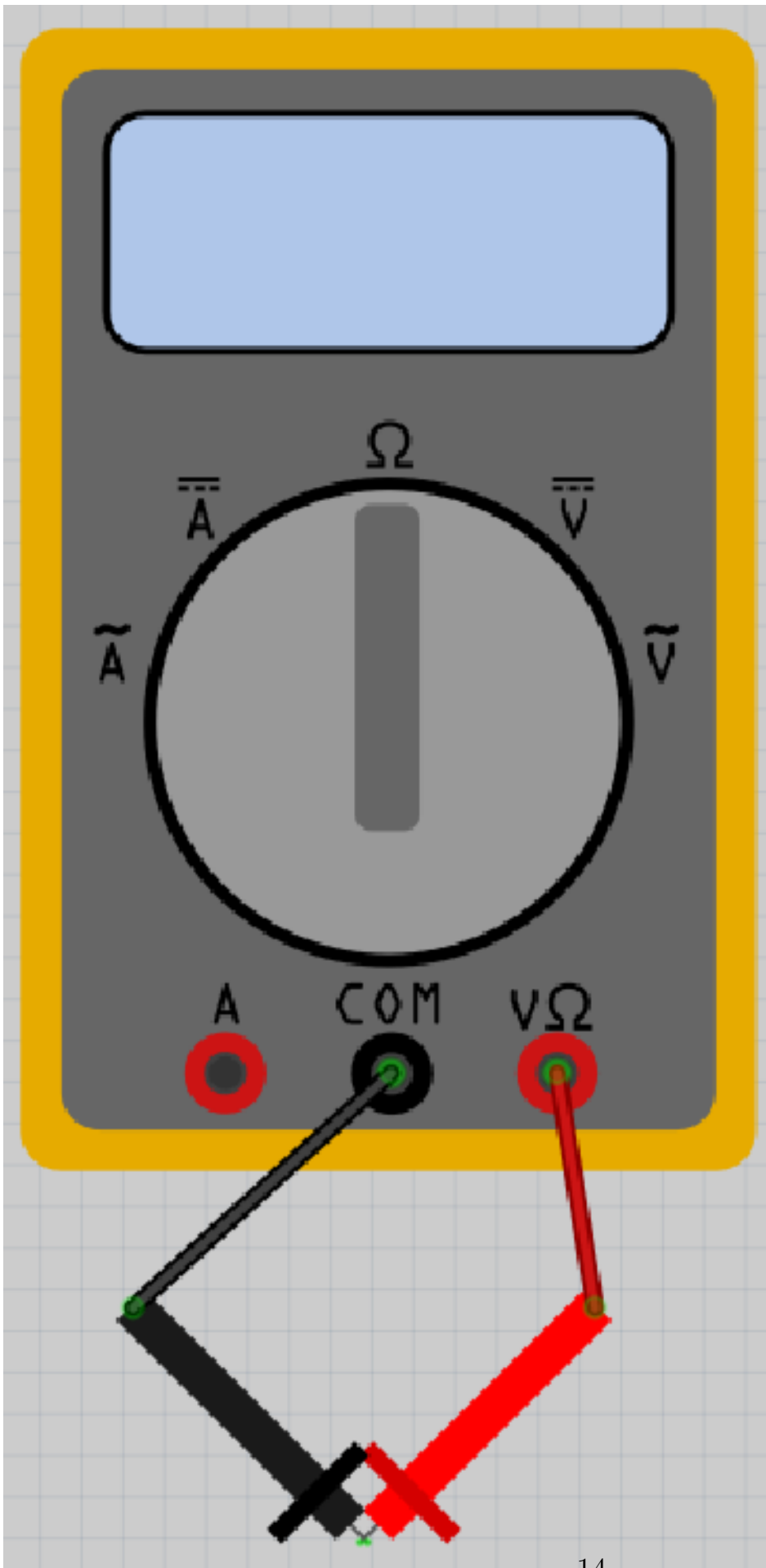
Lektion 2: Användning av en multimeter

Under den här lektionen ska vi använda en multimeter.



Ingen spaning, ingen aning!

2.1. Mätning av inget motstånd



Leta efter en multimeter och två tillhörande mätkablar: en röd och en svart. Vrid knappen på multimetern till Ohm symbolen, och om det står nummer så ska du ha 20K. Koppla in den röda mätkabeln i det röda hålet på multimetern som har ett V och en Ohm symbol ovanför sig. Koppla in den svarta mätkabeln i det svarta hålet på multimetern som har ordet 'COM' ovanför sig.

Sätt på multimetern och håll ihop den röda och svarta mätpinnen. Vad visar mätningen?

Svar

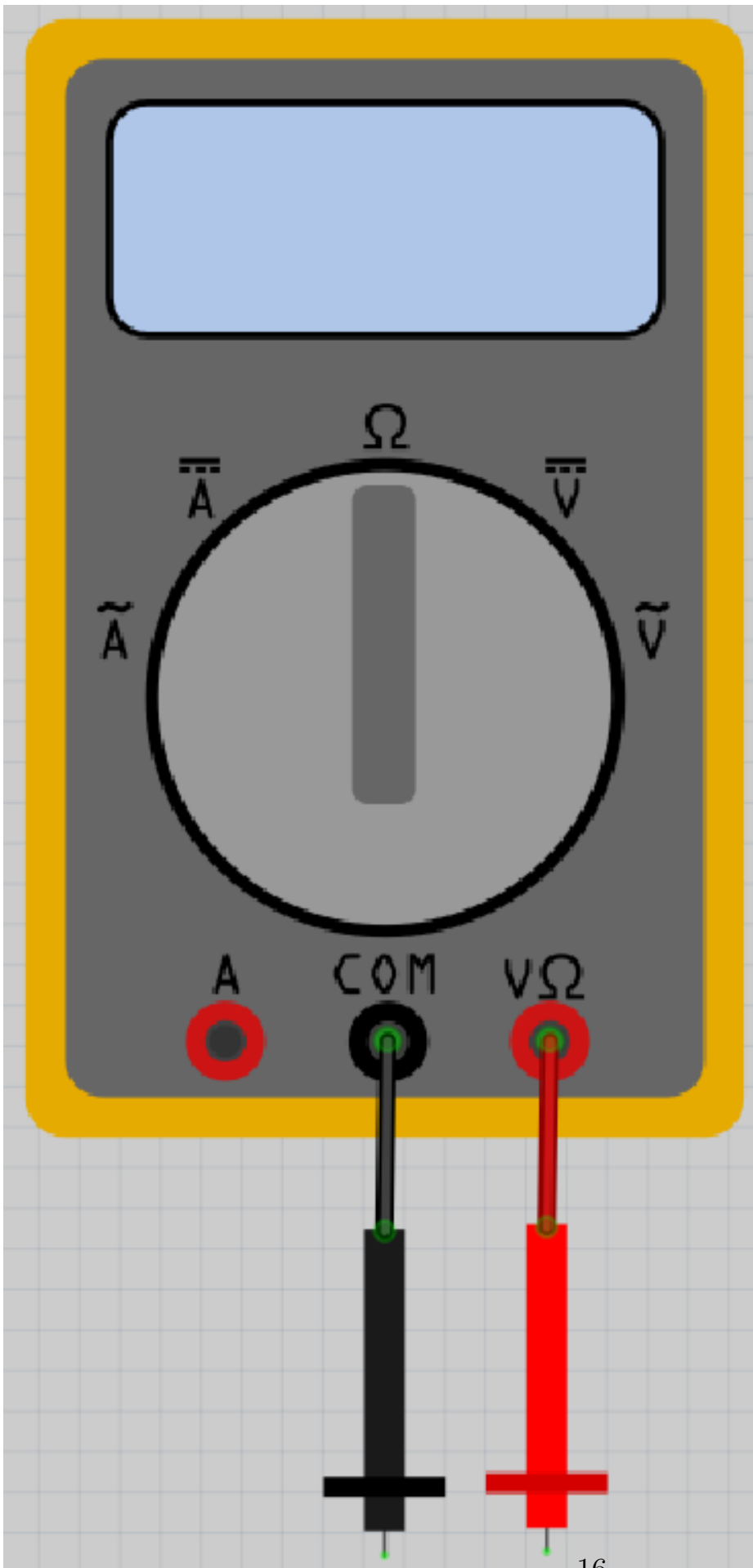
Skärmen ska visa ett motstånd på 0 Ohm.

Ett motstånd på 0 Ohm betyder att det inte finns någonting emellan mätpunkterna. Det stämmer: el kan gå från ena mätpunkten till den andra utan motstånd.



En motstånd på 0 Ohm kallas också för kortslutning!

2.2. Mätning av oändligt motstånd



Sätt på multimetern och håll den röda mätpinnen långt bort från den svarta mätpinnen. Vad visar mätningen?

Svar

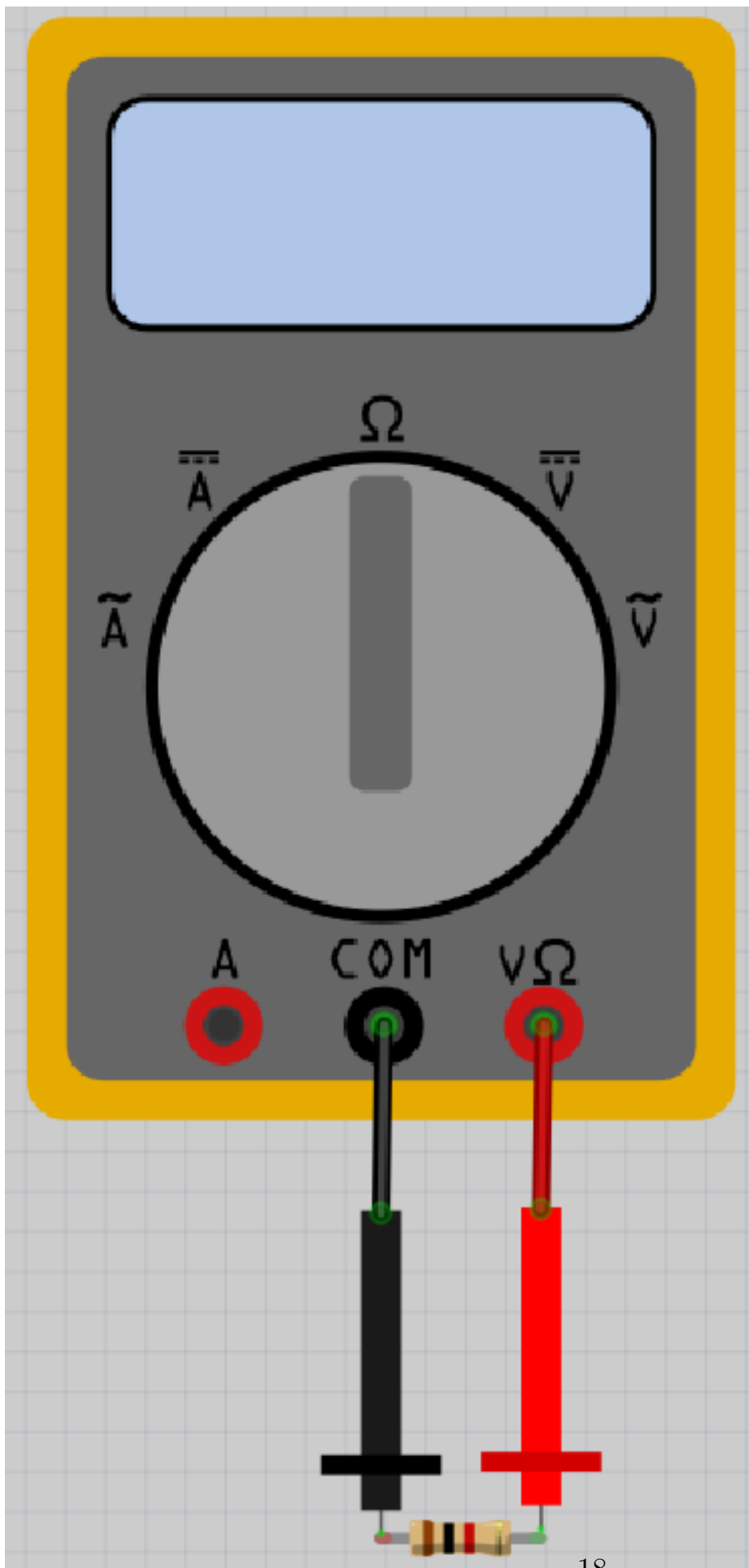
Skärmen skulle visat 'Inf' eller 'OL'. 'Inf' är en förkortning av 'Infinity', som är engelska för oändligt.

Det betyder att det finns oändligt mycket motstånd mellan mätpinnarna. Det stämmer: el kan gå från ena mätpinnen till den andra med mycket motstånd! Det är svårt för el att gå igenom luften!



Ett oändligt motstånd indikerar strömavbrott.

2.3. Mätning av ett tusenohms motstånd



Leta efter ett 1000 ohms motstånd. Det har ränder i brunt, svart, röd och guld, i den ordningen.

Sätt på multimetern och koppla:

- röda mätpinnen till motståndet på sidan med en brunt rand
- svarta mätpinnen till andra sidan av motståndet

Vad visar mätningen?

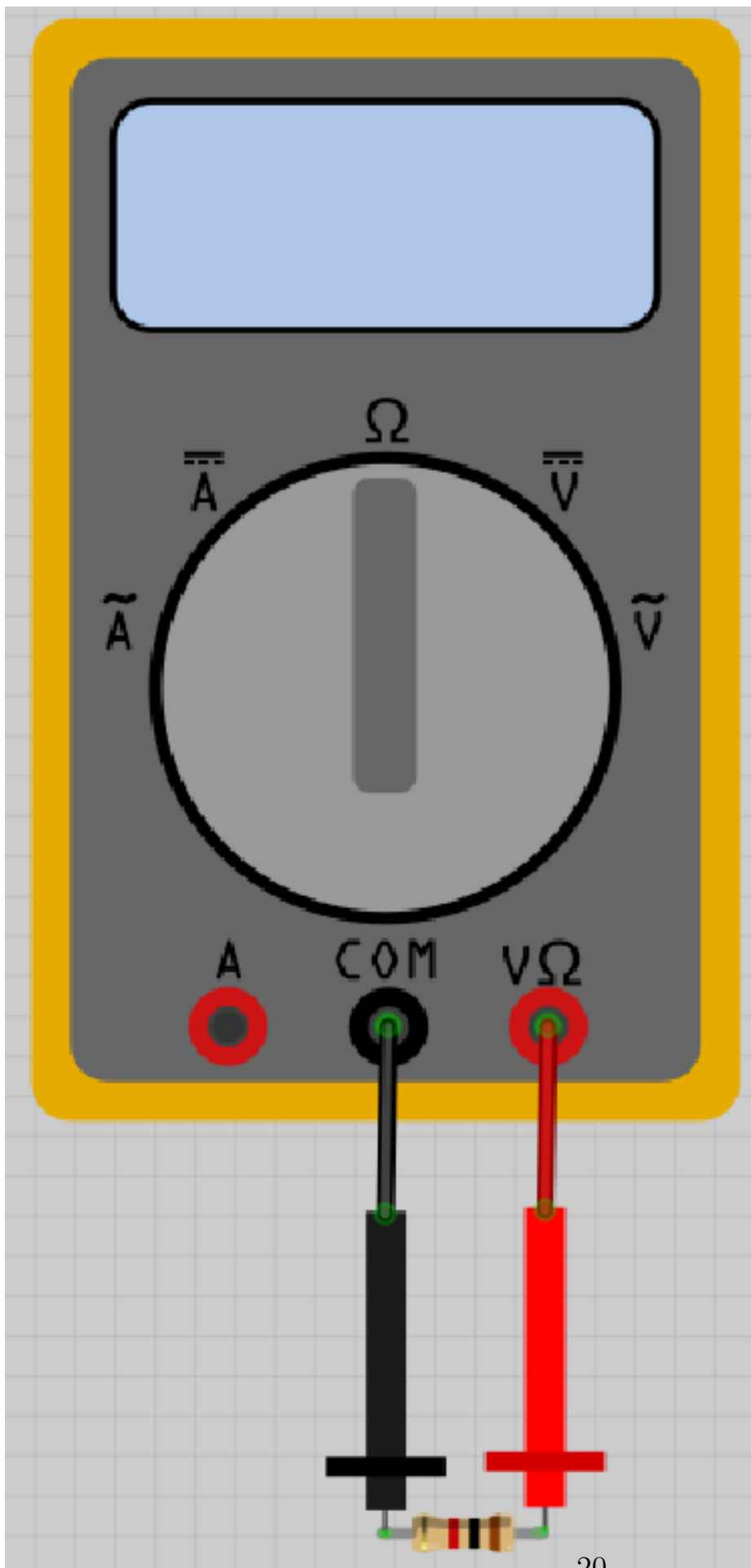
Svar

Värdena skulle vara mellan 950 och 1050 Ohm! (du måste multiplicera det multimetern visar med 1000 ibland) Motstånd är inte perfekta, så det stämmer!



Motstånd är inte perfekta!

2.4. Mätning av ett 100 Ohms motstånd i andra riktningen



Vänd på motståndet och mät motståndet igen:

- röda mätpinnen på sidan med guldrand på motståndet
- svarta mätpinnen på andra sidan av motståndet

Vad visar mätningen?

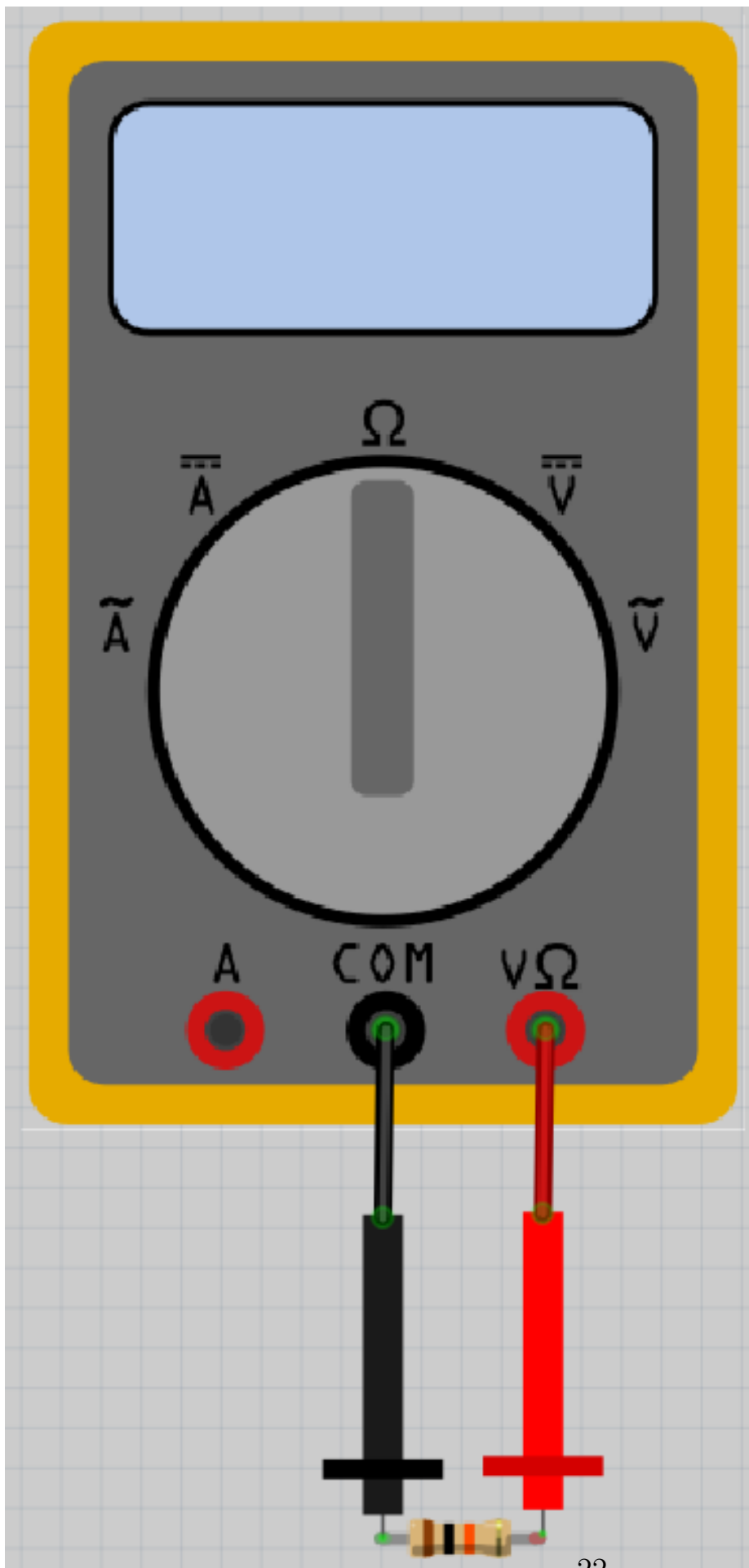
Svar

Värdena skulle vara mellan 950 och 1050 Ohm! Riktningen på motståndet spelar ingen roll.



Riktningen på motståndet spelar ingen roll!

2.5. Mätning av ett 10 000 Ohms motstånd



Leta efter ett **10**-1000 Ohms motstånd. Det har ränder i brunt, svart, **orange** och guld, i den ordningen.

Sätt på multimetern och koppla:

- röda mätpinnen till motståndet, på sidan med brun rand
- svarta mätpinnen till andra sidan av motståndet

Vad visar mätningen?

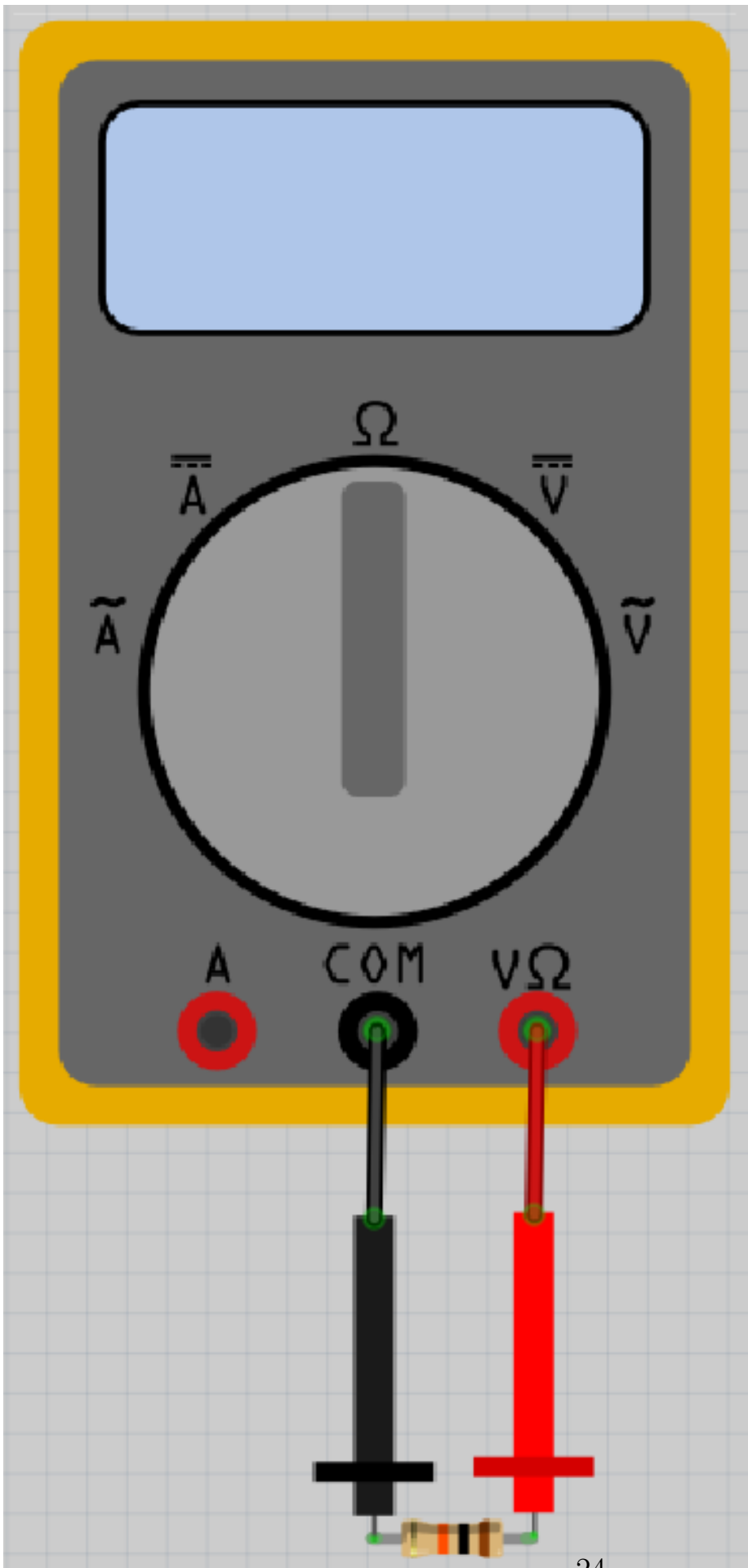
Svar

Värdena skulle vara mellan 9 500 och 10 500 Ohm! Motstånd är inte perfekta, så det stämmer!



Motstånd är inte perfekta!

2.6. Mätning av ett 10 000 Ohms motstånd i andra riktning



Vänd på motståndet och mät motståndet igen:

- röda mätpinnen på motståndet, på sidan med guldigt band
- svarta mätpinnen på andra sidan av motståndet

Vad visar mätningen?

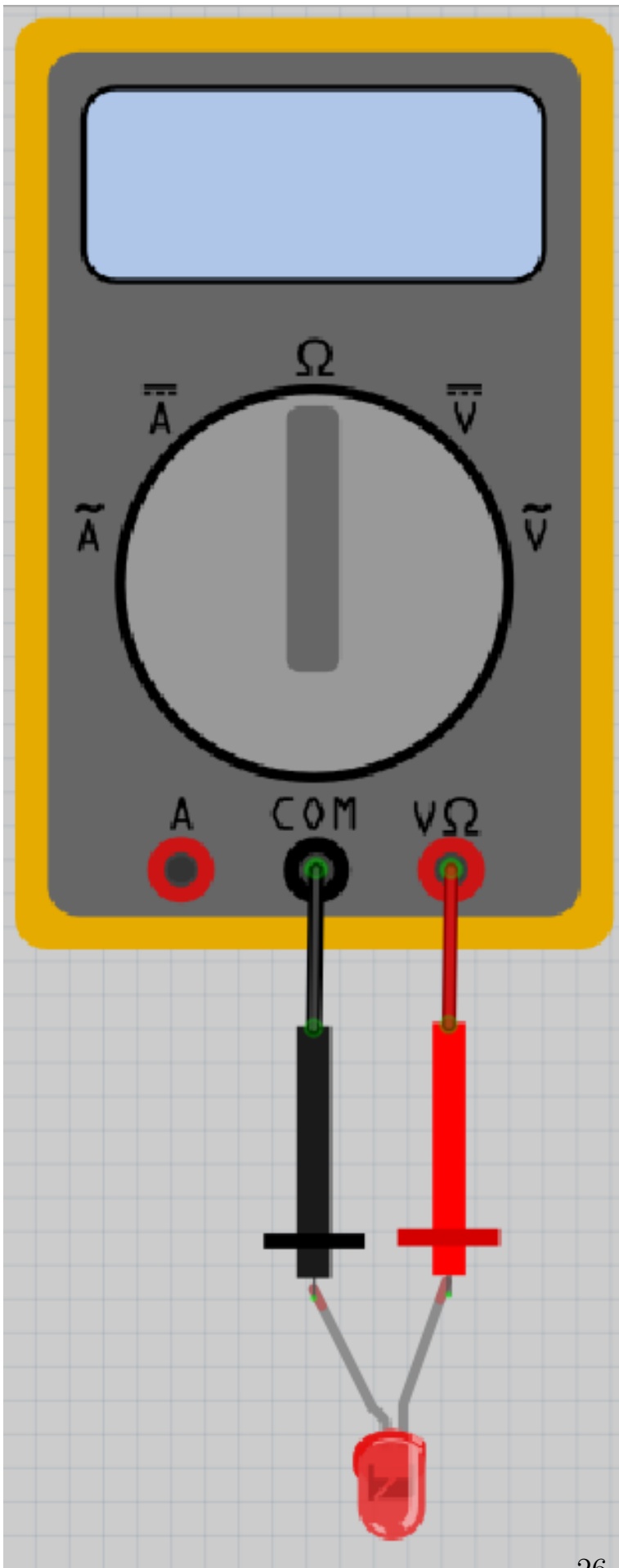
Svar

Värdena skulle vara mellan 9 500 och 10 500 Ohm! Igen, riktningen på motståndet spelar ingen roll.



Riktningen på motståndet spelar ingen roll!

2.7. Mätning av en lysdiod



Leta efter en lysdiod.

Sätt på multimeteren och koppla:

- röda mätpinnen på det långa benet på lysdioden
- svarta mätpinnen på det andra benet

Vad visar mätningen? Lyser lysdioden litegrann?

Svar

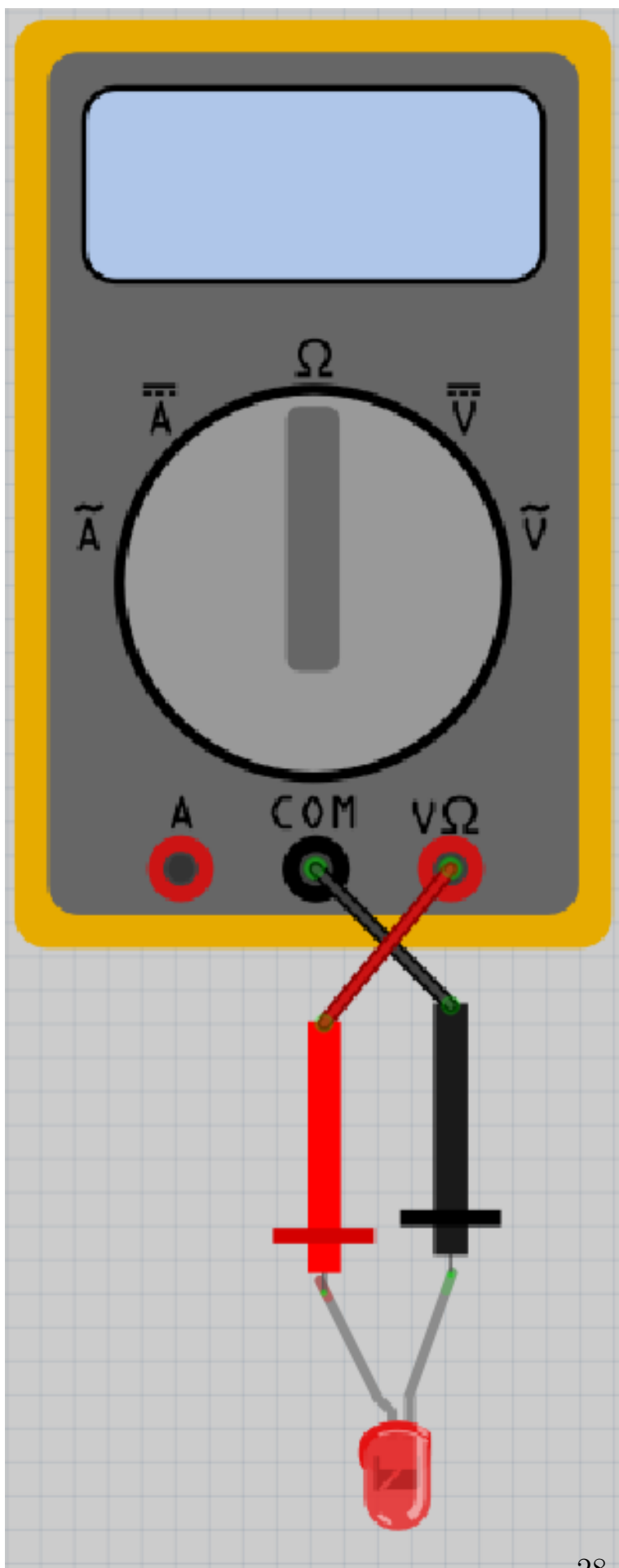
Värdet är inte oändligt! Det betyder att el kan gå igenom en lysdiod.

Det är möjligt att lysdioden lyser litegrann!



Exakta motståndet hos en lysdiod spelar inte så stor roll

2.8. Mätning av en lysdiod i andra riktningen



Vänd på lysdioden och mät motståndet igen:

- röda mätpinnen på det kortare benet på lysdioden
- svarta mätpinnen på det andra benet

Vad visar mätningen? Lyser lysdioden litegrann?



Riktningen på en lysdiod är viktigt!

Svar

Värdet skulle vara oändligt. Det betyder att el inte kan gå igenom en lysdiod i den riktningen. Lysdioden lyser inte.

2.9. Slutuppgift

Hämta:

- 1 st multimeter
- 1 st 1000 Ohms motstånd
- 1 st 10 000 Ohms motstånd
- 1 st slumpmässigt motstånd
- 1 st lysdiod

Läs igenom slutuppgiften först, för du har 5 minuter på dig.

1. Fråga någon för att få göra provet. Den personen får inte hjälpa dig.

Starta en timer och gör följande:

2. Visa exakta motståndet för ett 1.000 Ohms motstånd
3. Visa exakta motståndet för ett 10.000 Ohms motstånd
4. Visa exakta motståndet för det slumpmässigt valda motståndet
5. Bevisa att riktningen på en lysdiod är antingen viktig eller oviktig

Lektion 3: Ansluta en lysdiod

Under den här lektionen ska vi ansluta en lysdiod till en Arduino!

3.1. Kopplingsdäcket

Vi använder ett kopplingsdäck för att ansluta grejer till Arduino.

Här ser vi ett:

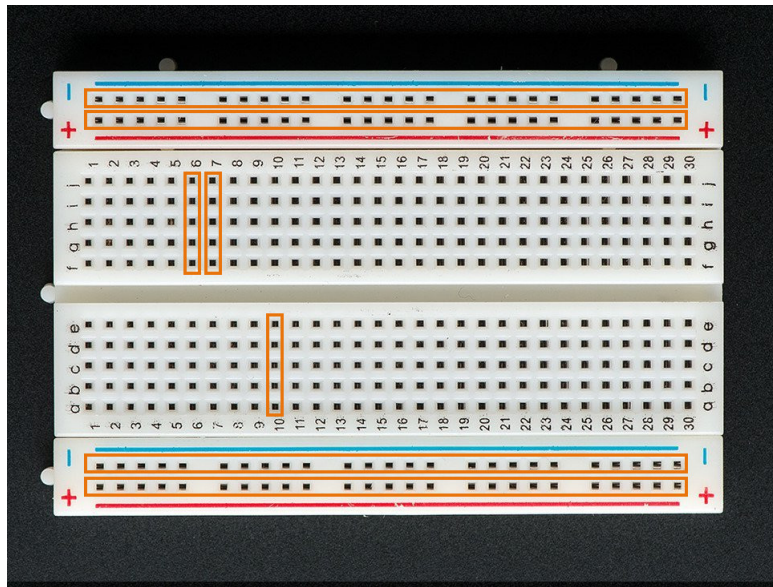


Figure 7: Image from https://sti2d.ecolelamache.org/les_breadboard.html

Och här är baksidan av samma kopplingsdäck:

Kom ihåg hur baksidan av kopplingsdäcket såg ut och titta på det här:

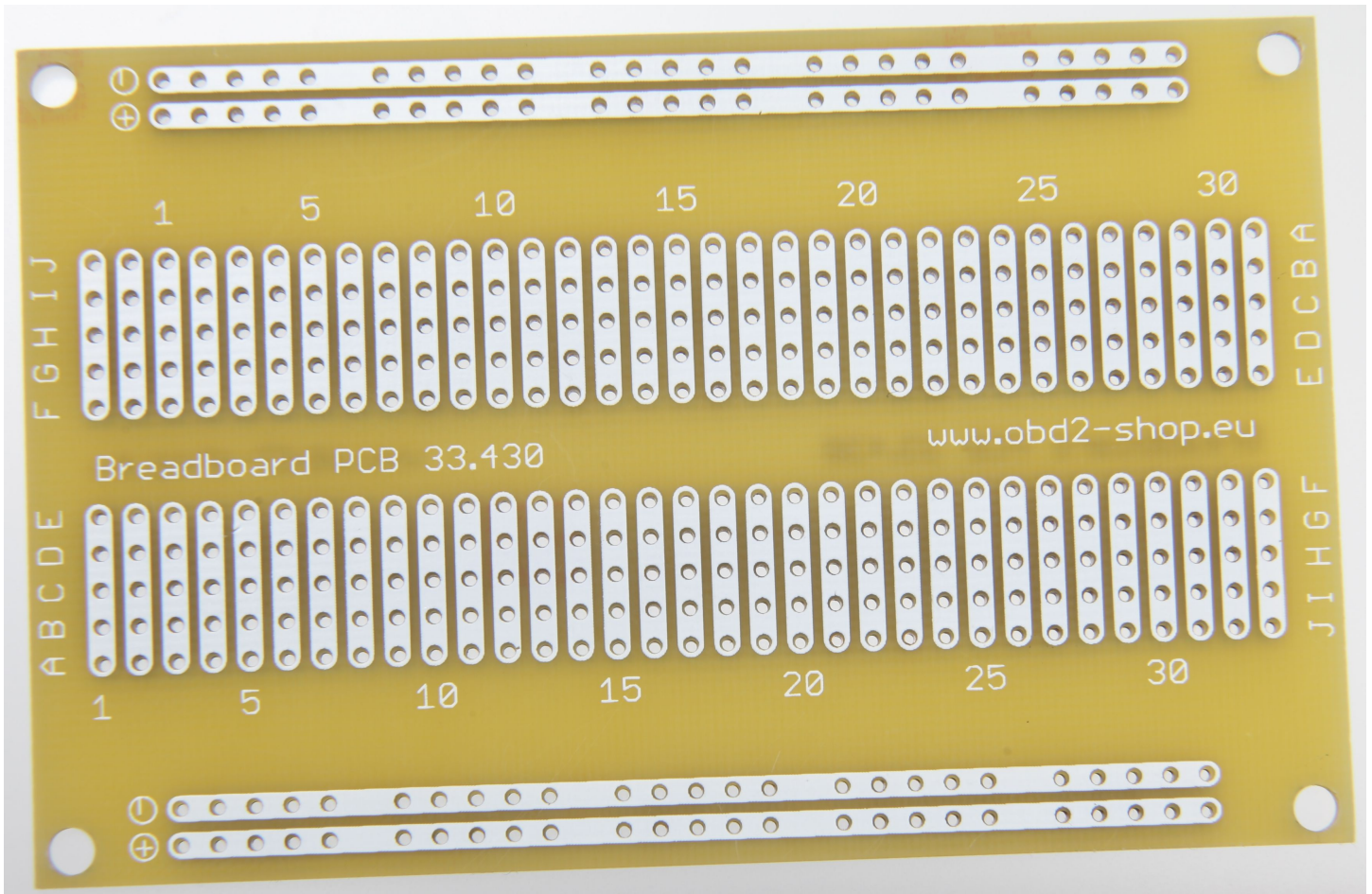
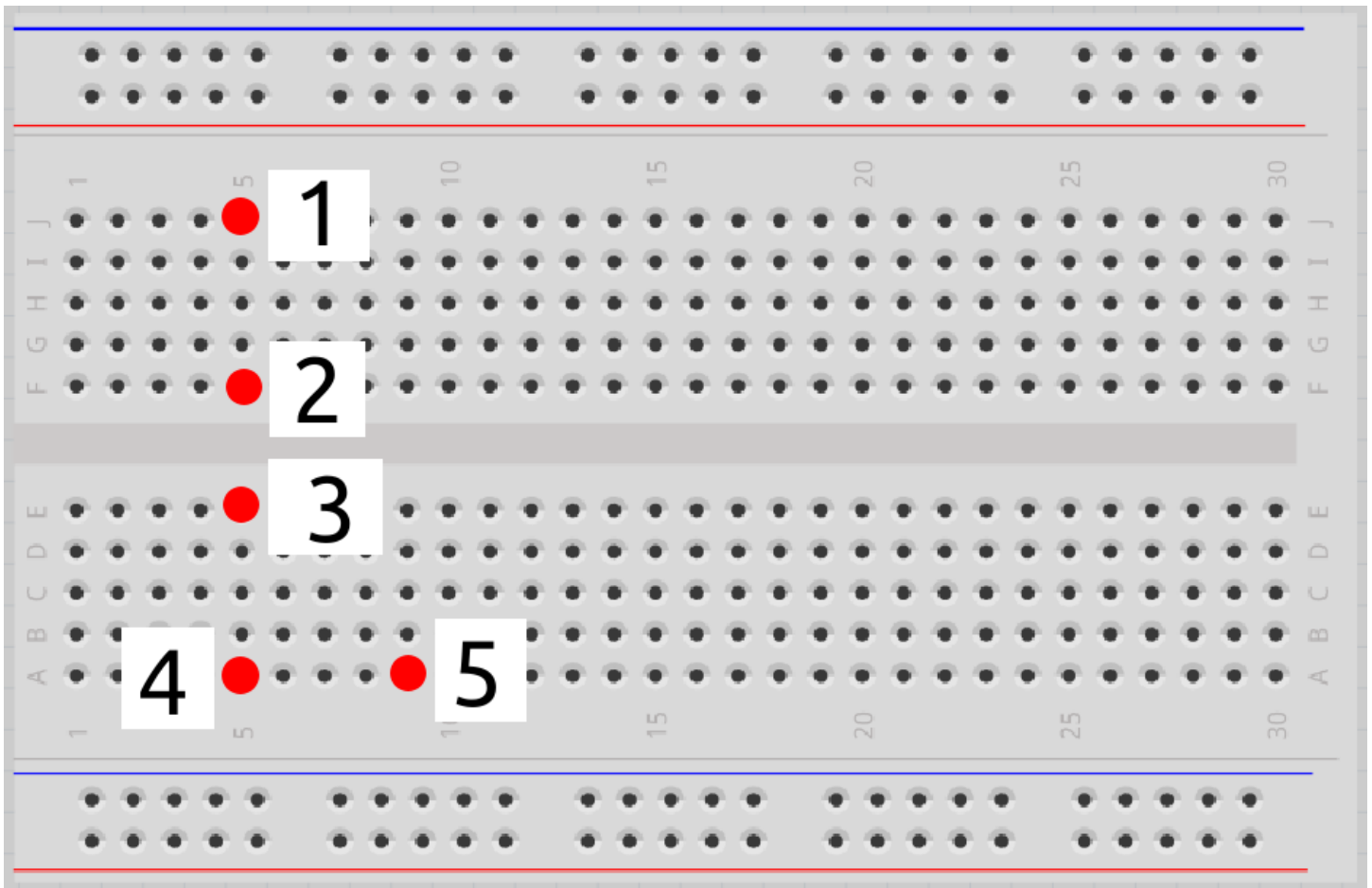


Figure 8: Image from https://sti2d.ecolelamache.org/les_breadboard.html



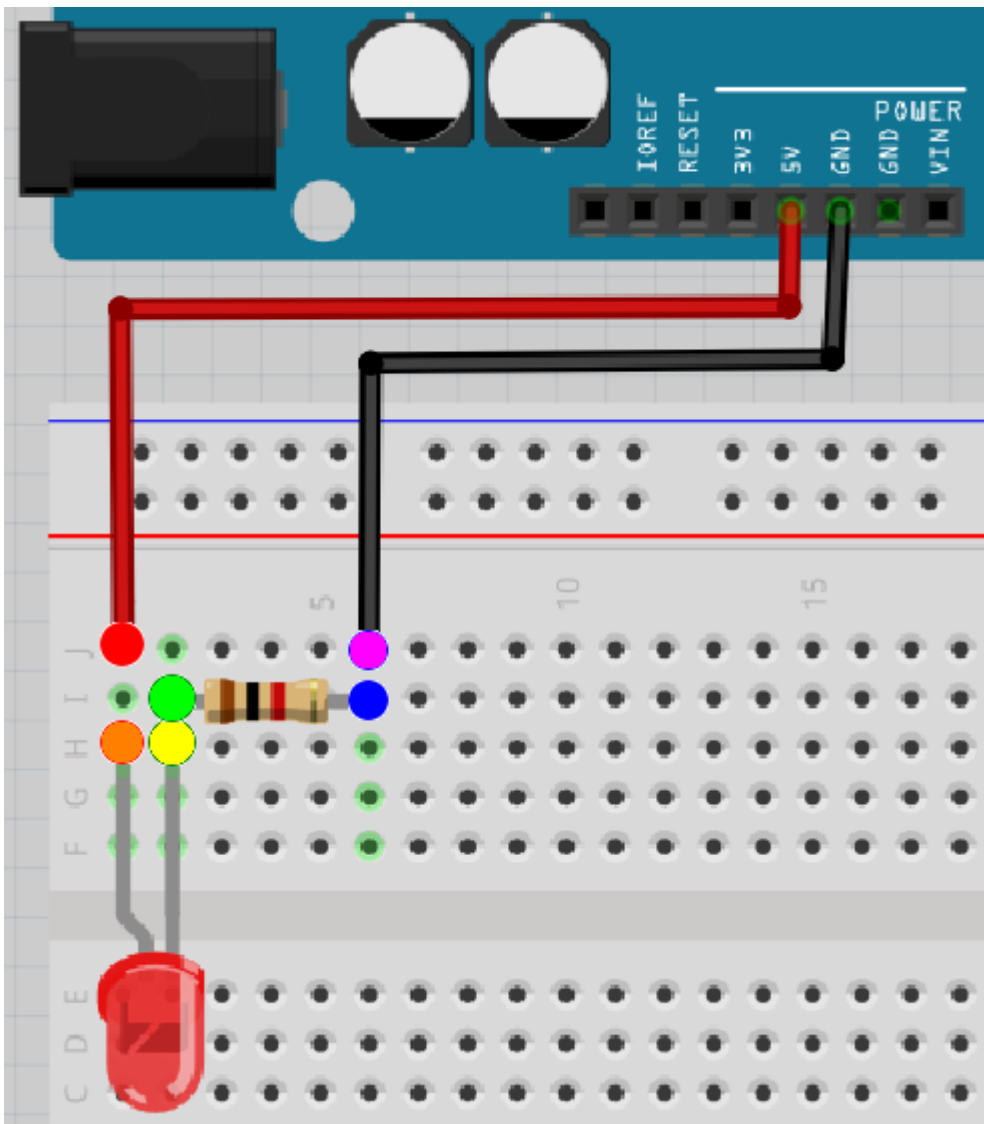
Vilka av hålen är sammanlänkade?

Svar

- 1 är sammanlänkat med 2
- 3 är sammanlänkat med 4
- 5 är ensamt

3.2. Anslut motstånden och lysdioden

Kolla på den här bilden:



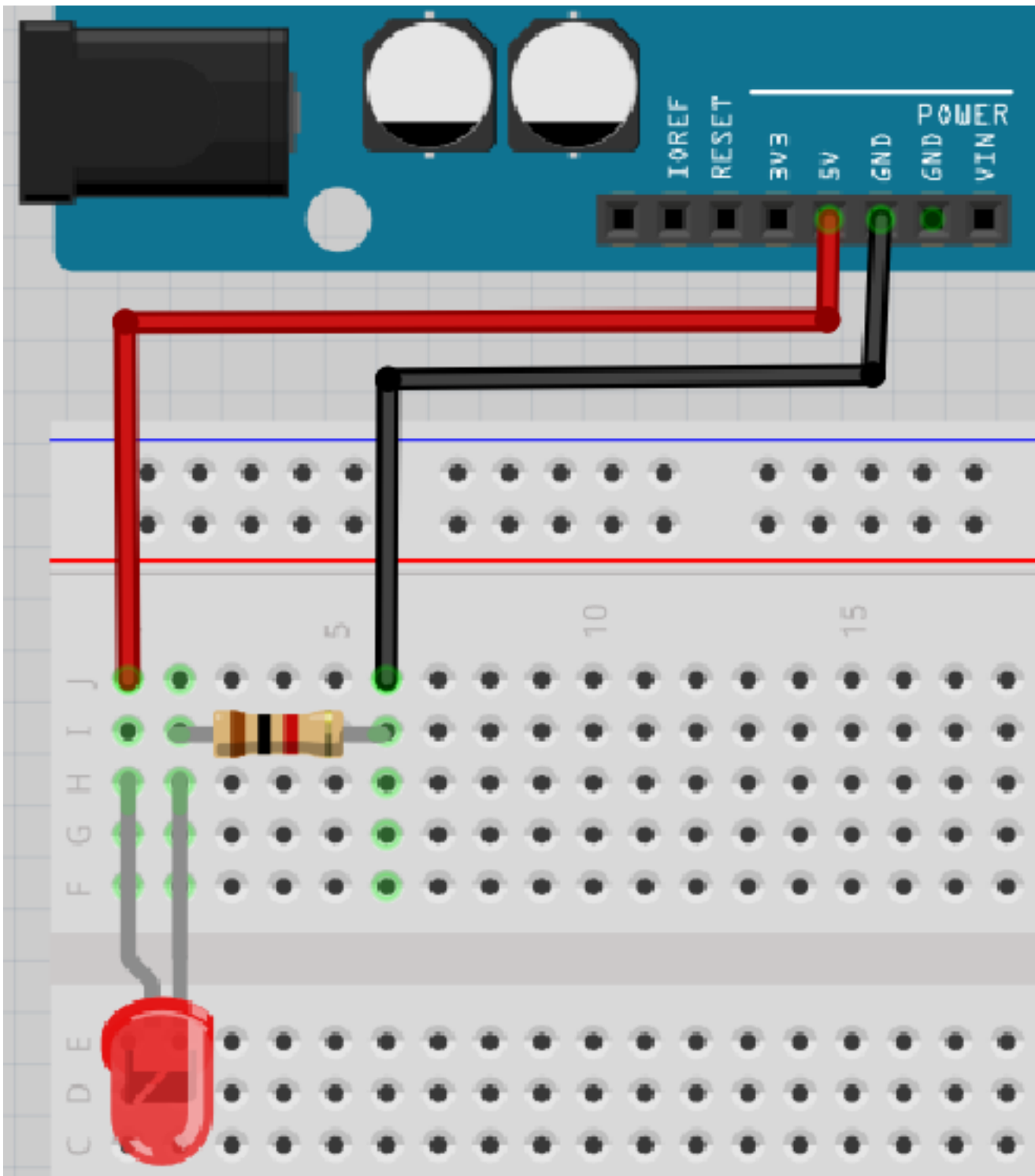
Det finns sex färgade hål. Vilka av dem är sammanlänkade?

Svar

- rött är sammanlänkat med orange
- gult är sammanlänkat med grönt
- blått är sammanlänkat med lila

3.3. Anslut motståndet och lysdioden

Nu är det dags att bygga kretsen på riktigt:



- Koppla ur USB-kabeln från datorn, så att Arduino inte längre har ström
- Montera kretsen enligt bild:
 - Koppla en röd sladd från 5V-hålet till hålet högst upp till vänster i kopplingsdäcket
 - Koppla in det långa benet på lysdioden **två** hål nedanför röda sladden i kopplingsdäcket. Det ska finnas en tomt hål mellan det långa benet på lysdioden och den röda sladden i kopplingsdäcket.
 - Sätt det korta benet på lysdioden i hålet till höger om det långa benet
 - Koppla in sidan med brun rand på ett motstånd ett hål ovanför det korta

benet på lysdioden

- Koppla in sidan med guldig rand på ett motstånd fyra hål till höger om motståndet med brun rand. Det ska finnas tre tomma hål mellan båda sidorna av motstånden i kopplingsdäcket.
- Koppla in en svart sladd ett hål ovanför sidan med guldig rand på motståndet till GND-hålet i Arduino
- Sätt tillbaka USB-kabeln i datorn



Det böjda benet i ritningen symboliserar det längre benet på en lysdiod

Lyser lysdioden?

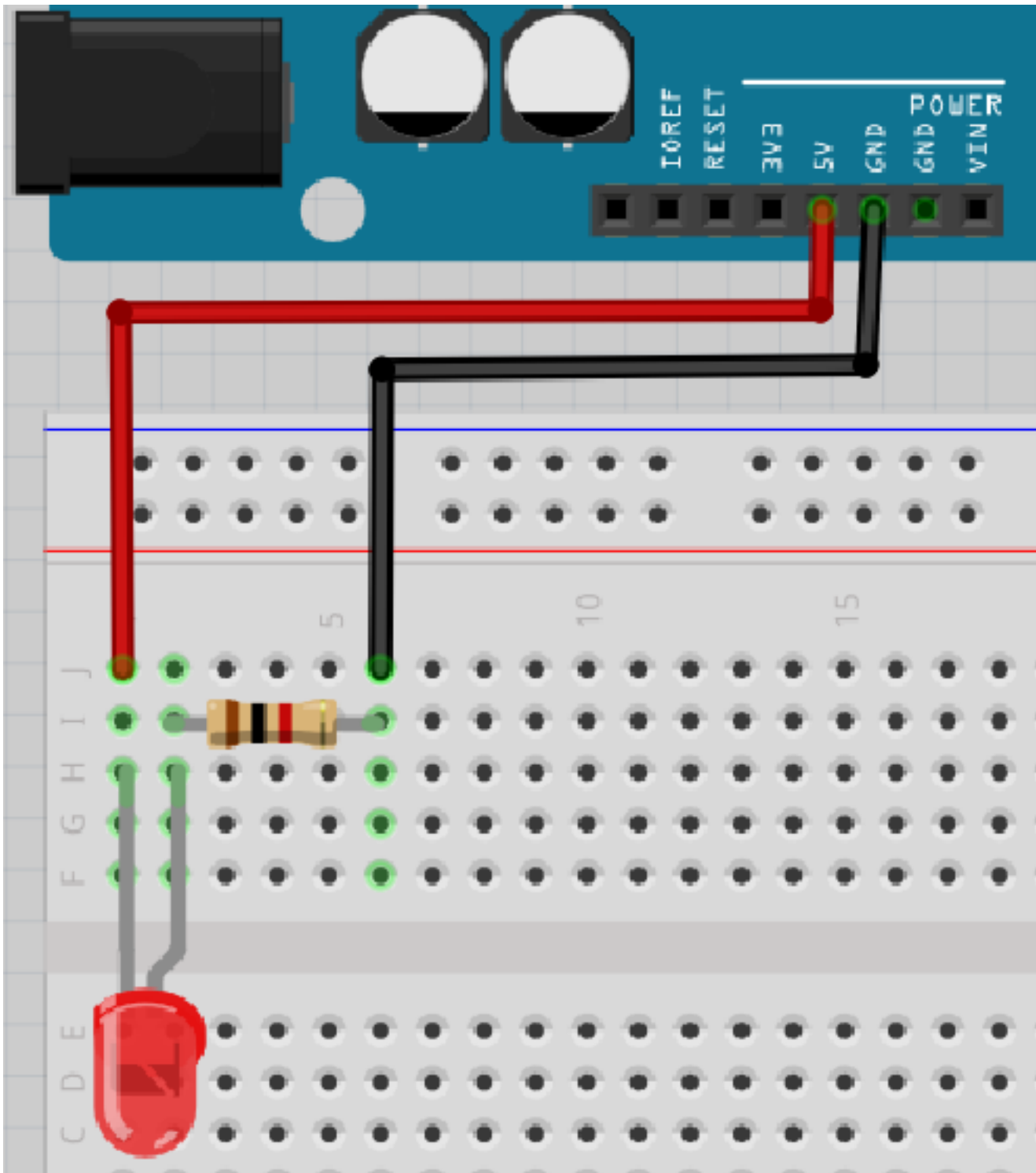
Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, det funkar!

Om inte, fråga om hjälp!

3.4. Krets 2

Kolla på den här kretsen:



Nu är lysdioden vriden tvärtom!

Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg ihop kretsen och kontrollera!

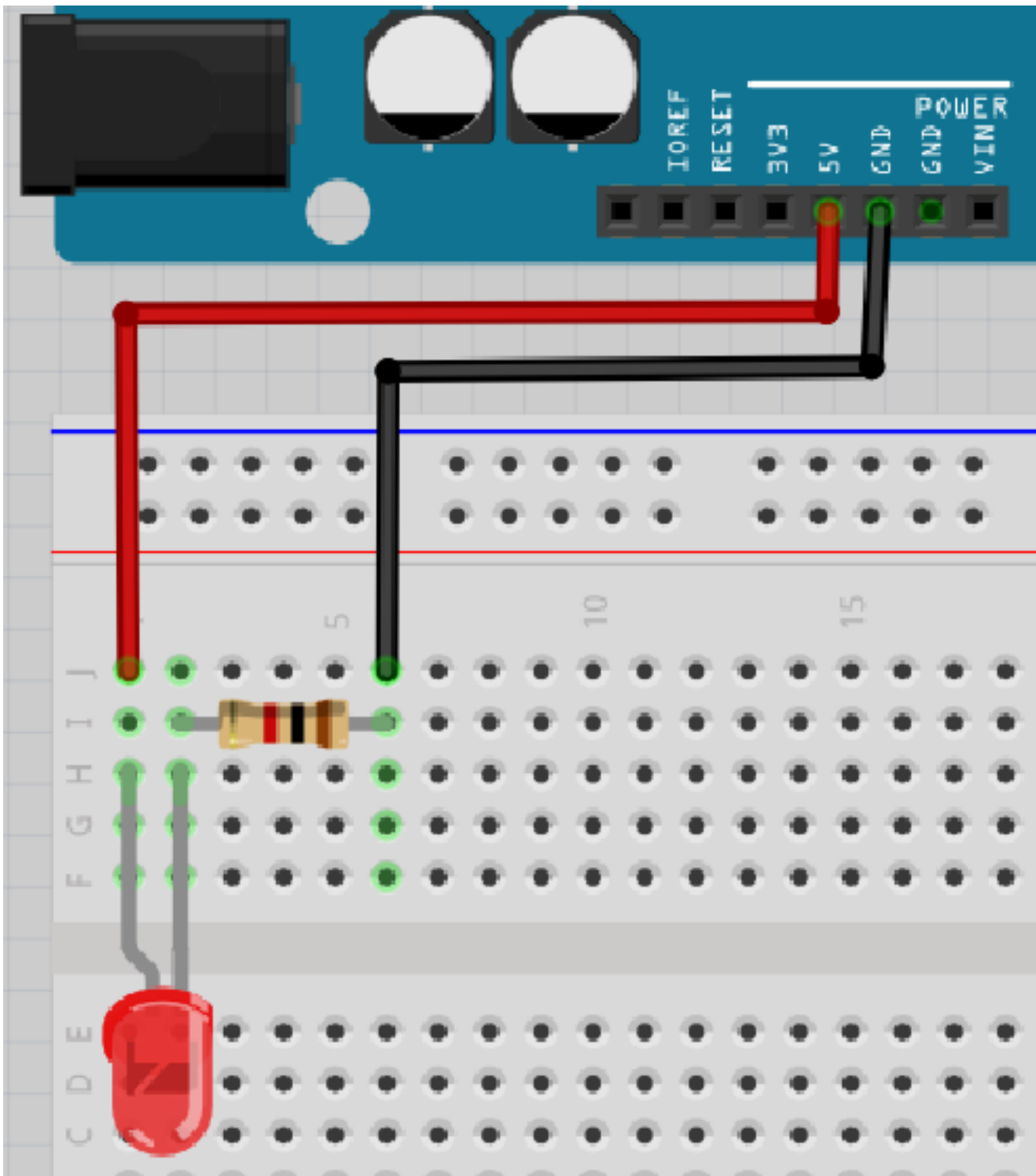
Svar

Lysdioden ska inte lysa, för att riktningen på lysdioden är fel. Därför kan elen inte gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet.

Det långa benet på en lysdiod ska vara kopplat till 5V.

3.5. Krets 3

Kolla på den här kretsen:



Lysdioden är kopplad rätt igen, men motståndet är vridet tvärtom!

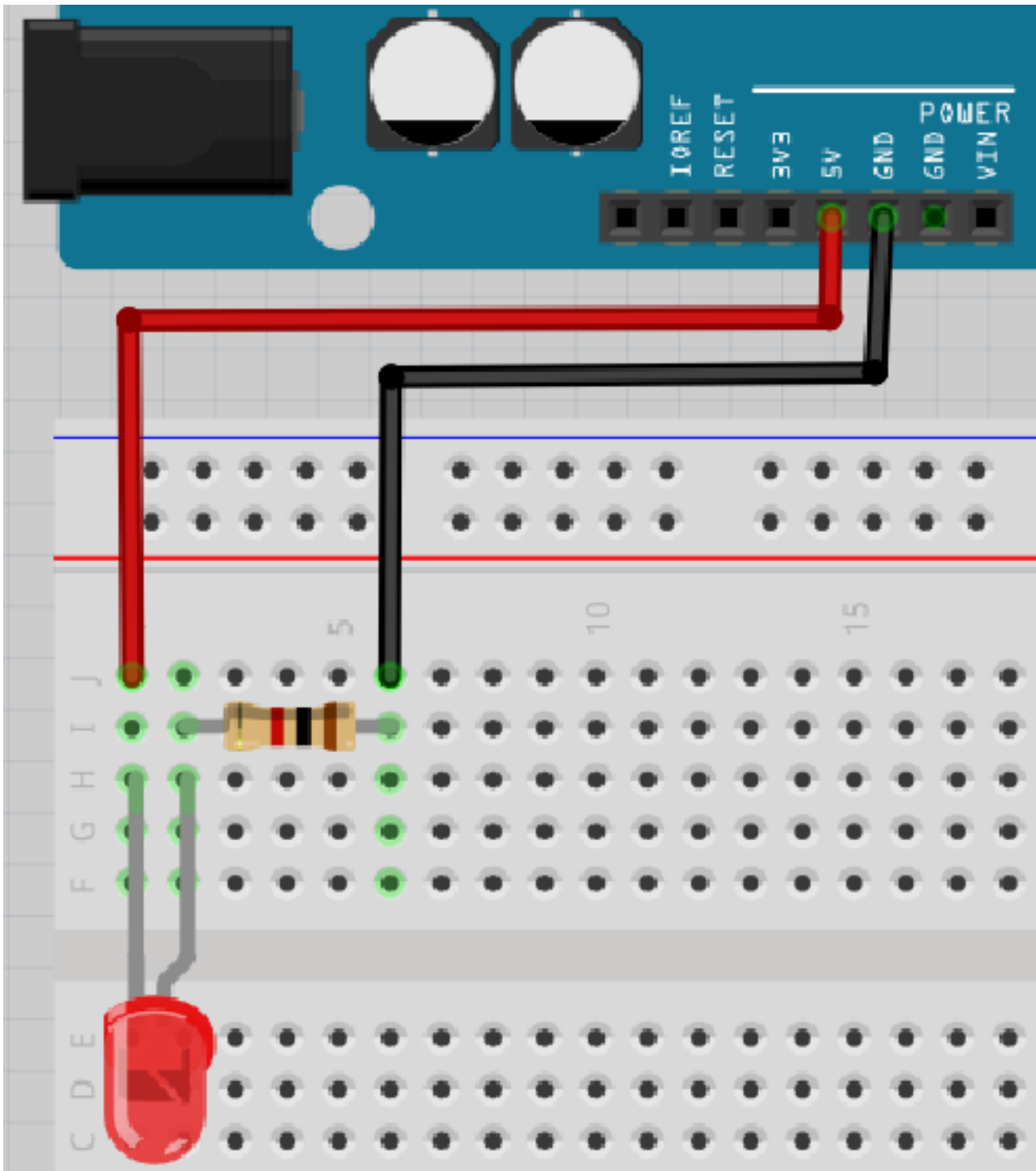
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg ihop kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, lysdioden ska lysa, då riktningen av motståndet inte spelar någon roll.

3.6. Krets 4

Kolla på den här kretsen:



Nu är både lysdioden och motståndet vridna tvärtom!

Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg ihop kretsen och kontrollera!

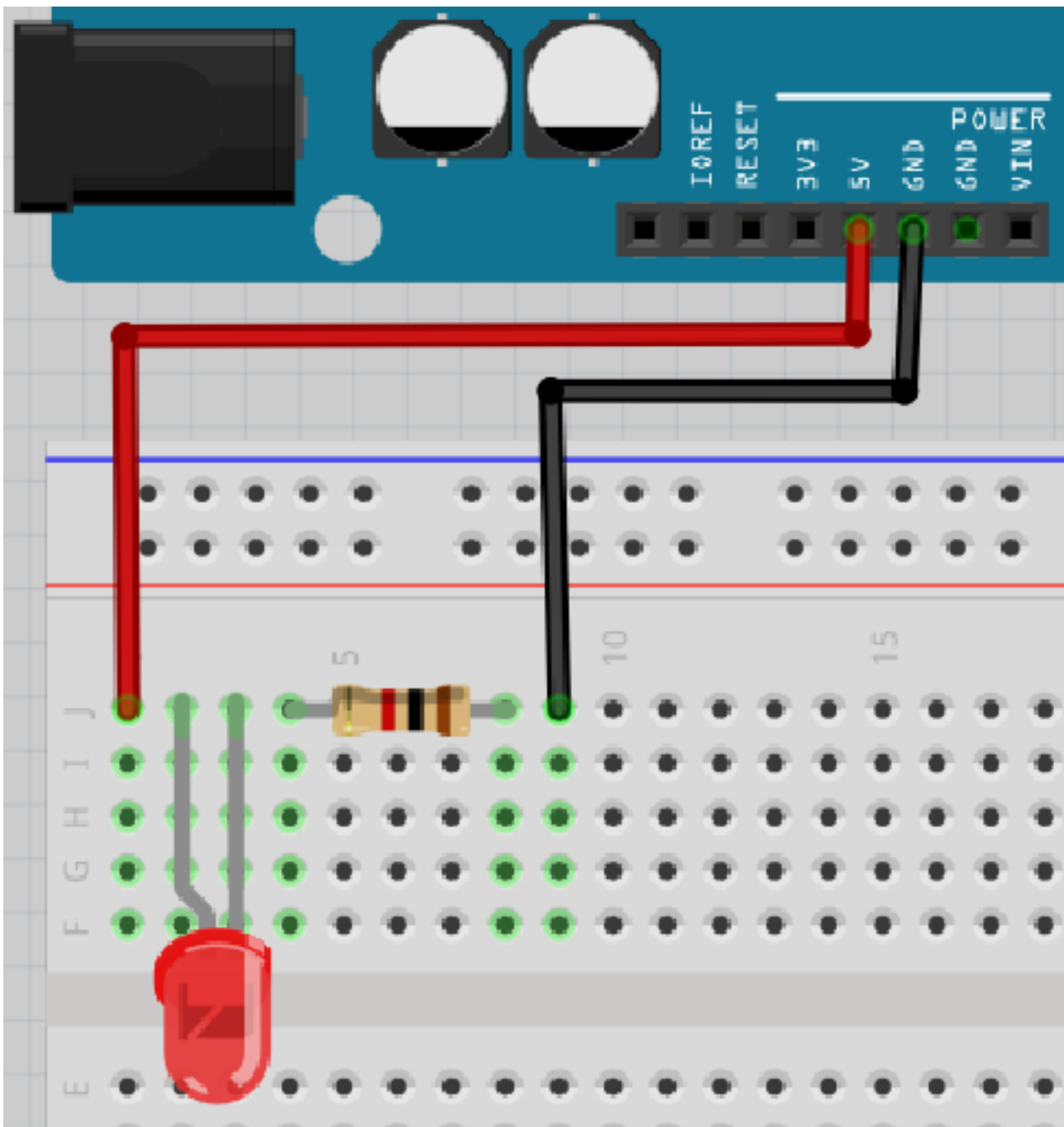
Svar

Lysdioden ska inte lysa, för att riktningen av lysdioden är fel. Därför kan elen inte gå från 5V till GND genom lysdioden och motståndet.

Det långa benet av en lysdiod ska vara kopplat till 5V. Riktningen av motståndet är inte viktigt.

3.7. Krets 5

Kolla på den här kretsen:



Nu är alla komponenter på en rad!

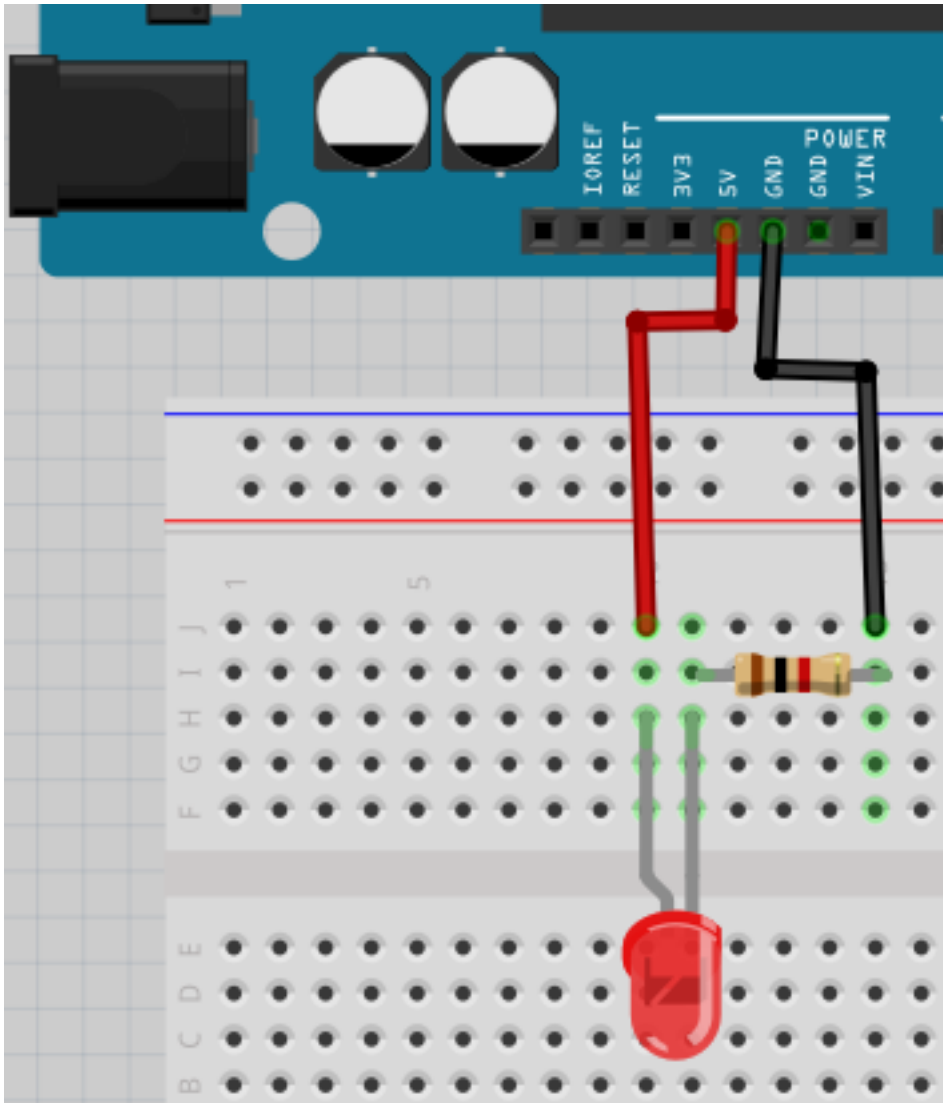
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Lysdioden ska inte lysa, för el kan inte gå igenom lysdioden: den röda sladden är inte kopplad till lysdioden alls!

3.8. Krets 6

Kolla på den här kretsen:



Nu är alla komponenter som i den första kretsen, men alla är flyttade till höger.

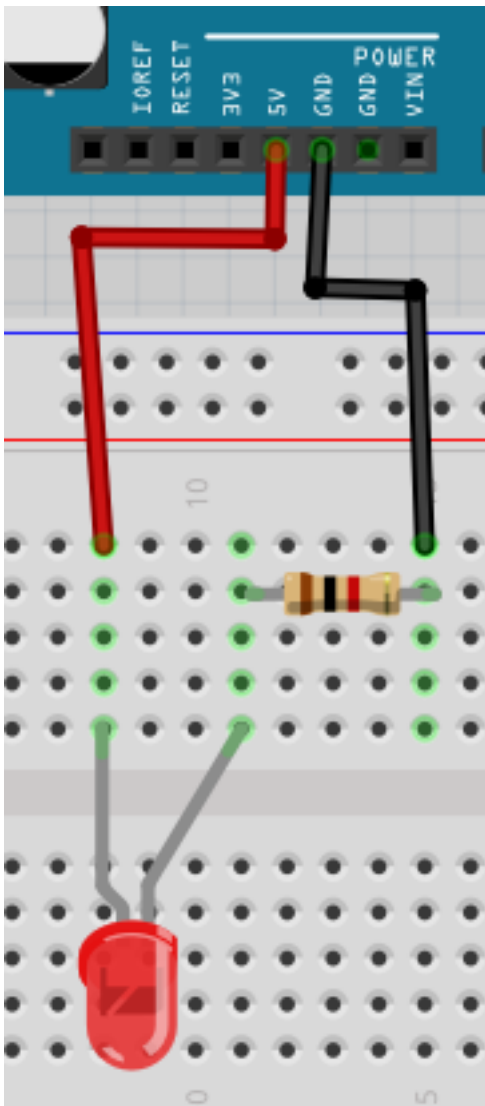
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, det fungerar! Det är inte viktigt hur mycket till höger/vänster på kopplingsdäcket man jobbar.

3.9. Krets 7

Kolla på den här kretsen:



Nu finns det fler tomma hål mellan benen på lysdioden!

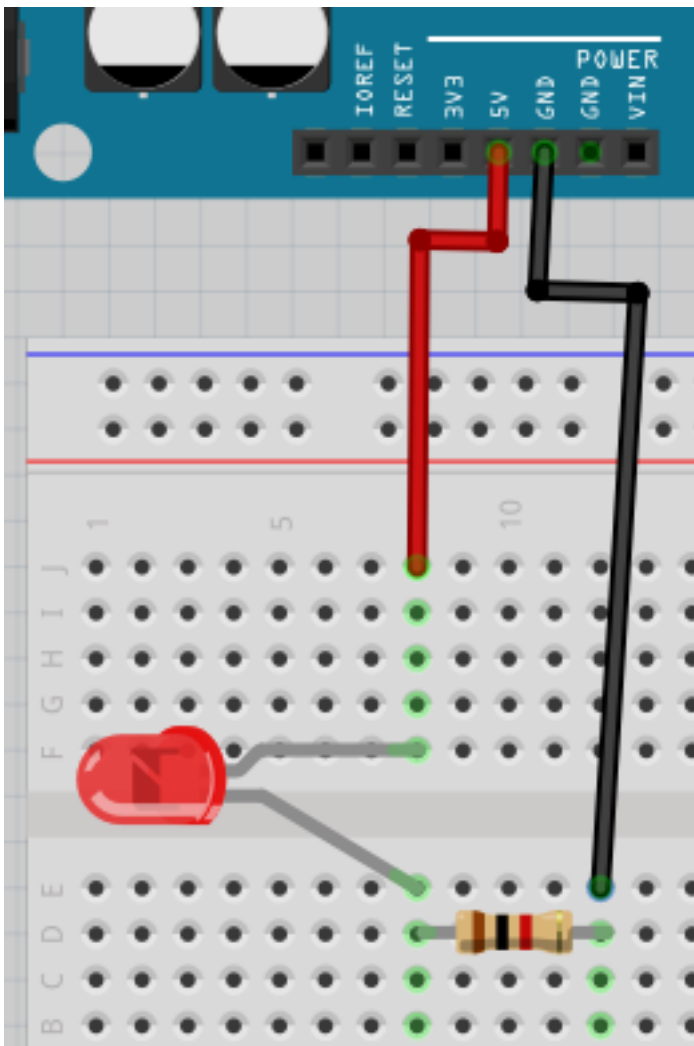
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, det skulle funka! Det är inte viktigt hur många hål (eller avsaknad av) det finns mellan benen på lysdioden.

3.10. Krets 8

Kolla på den här kretsen:



Nu är lysdioden kopplad rakt över kopplingsdäcket!

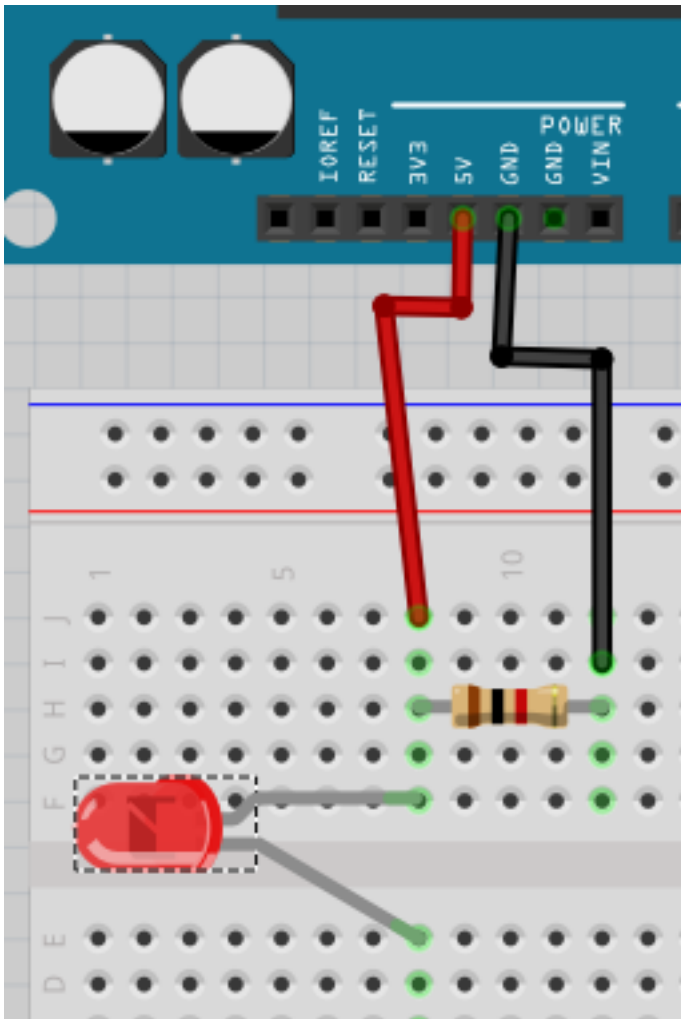
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, det ska funka! En komponent kan kopplas mellan den övre och nedre delen på ett kopplingsdäck.

3.11. Krets 9

Kolla på den här kretsen:



Nu går lysdioden över mitt i kopplingsdäcket, men med motståndet ovanför.

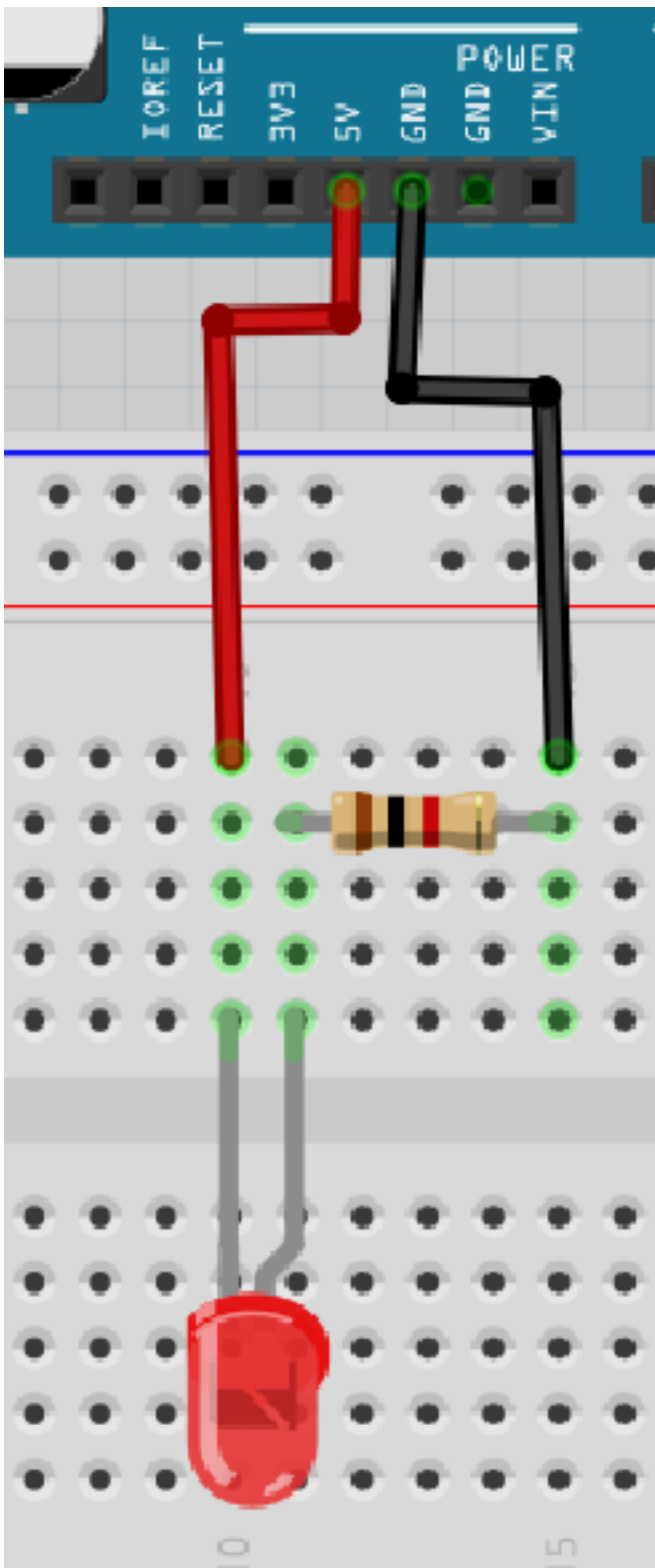
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Nej, det funkar inte. Elen går ej genom lysdioden, utan tar den kortare vägen direkt genom motståndet. Stackars lysdioden!

3.12. Krets 10

Kolla på den här kretsen:



Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

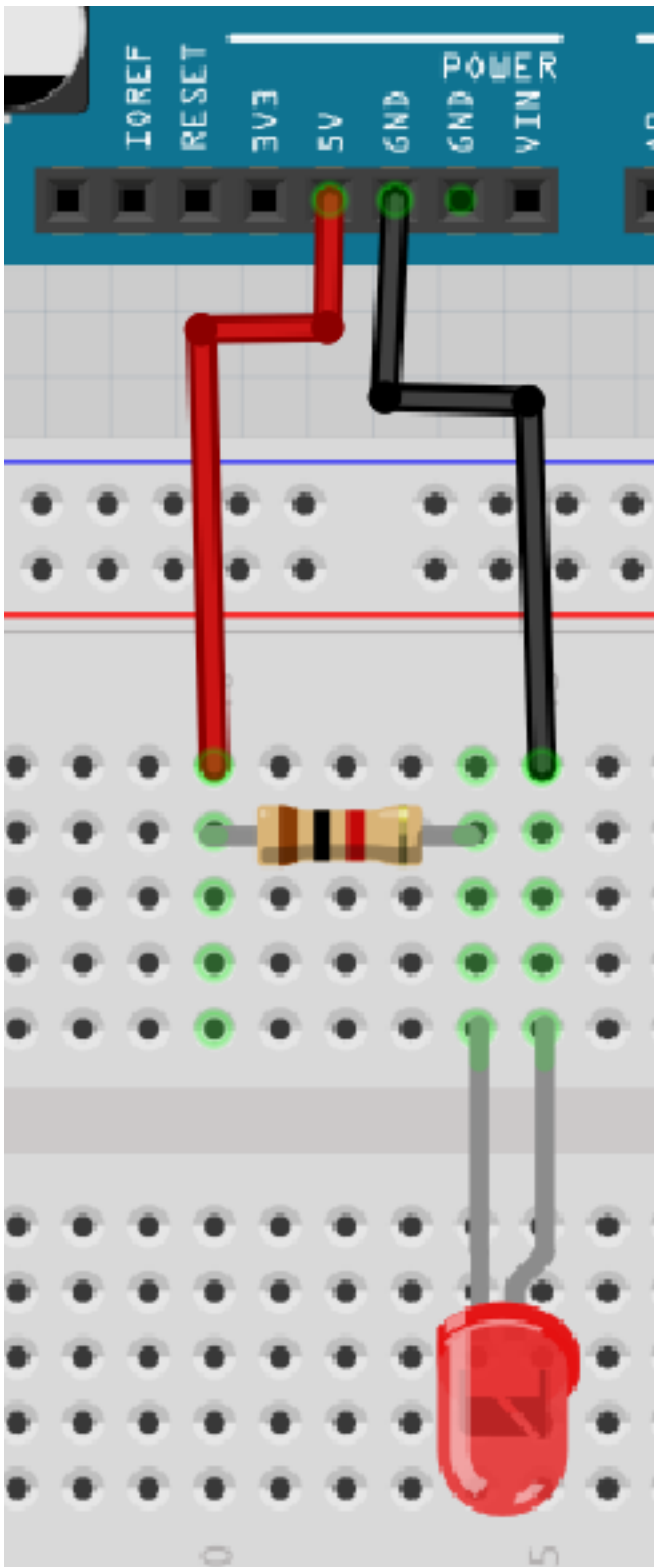
Svar

Lysdioden ska inte lysa, för att riktningen på lysdioden är fel. Därför kan elen inte gå från 5V till GND genom lysdioden och motståndet.

Det långa benet på lysdioden skall vara kopplat till 5V.

3.13. Krets 11

Kolla på den här kretsen:



Nu är motståndet kopplat före lysdioden!

Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

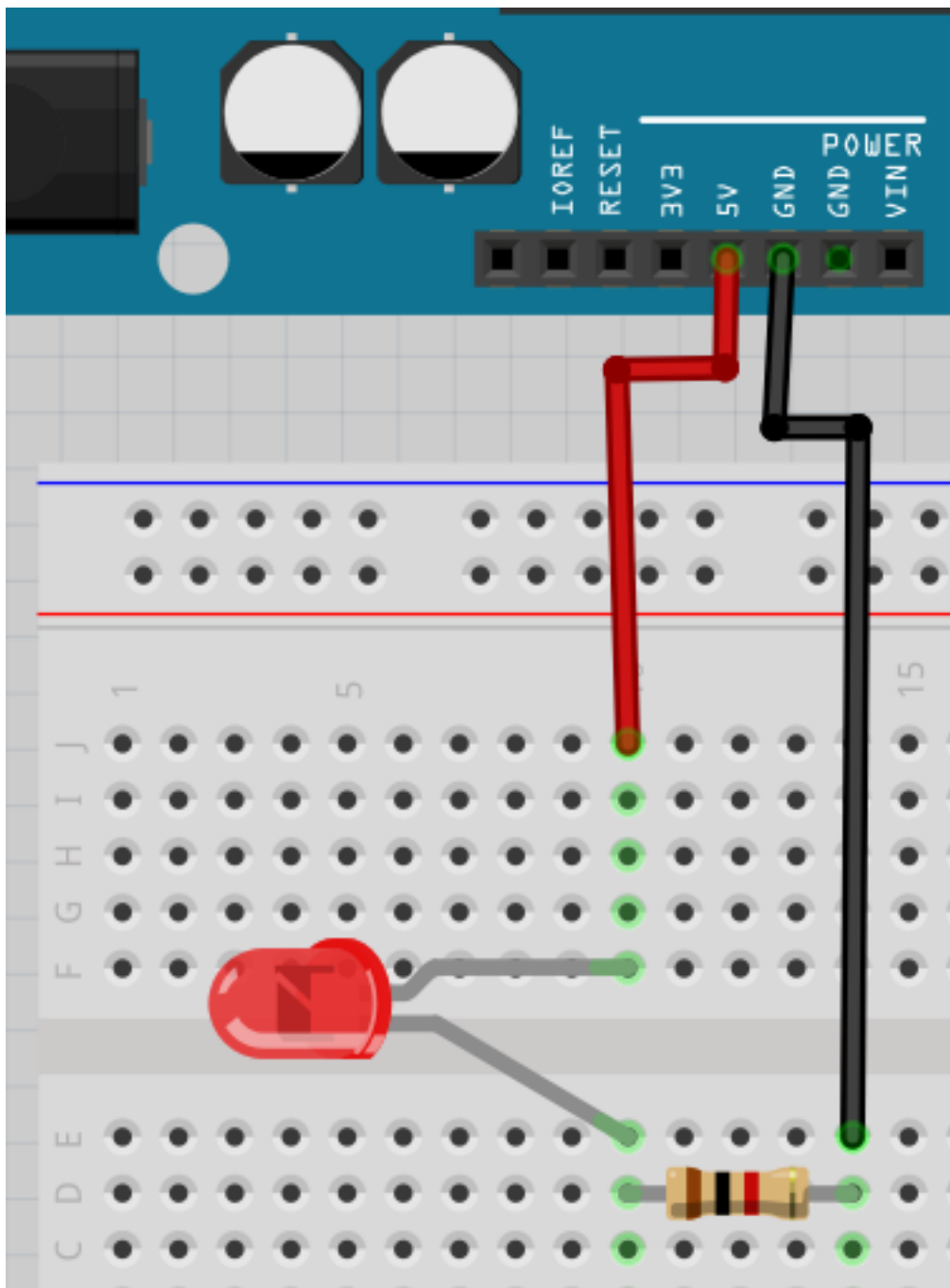
Svar

Lysdioden ska inte lysa, för att riktningen av lysdioden är fel. Därför kan elen inte gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet. Att motståndet är kopplat framför gör ingen skillnad.

Det långa benet av en lysdiod skall vara kopplat till 5V.

3.14. Krets 12

Kolla på den här kretsen:



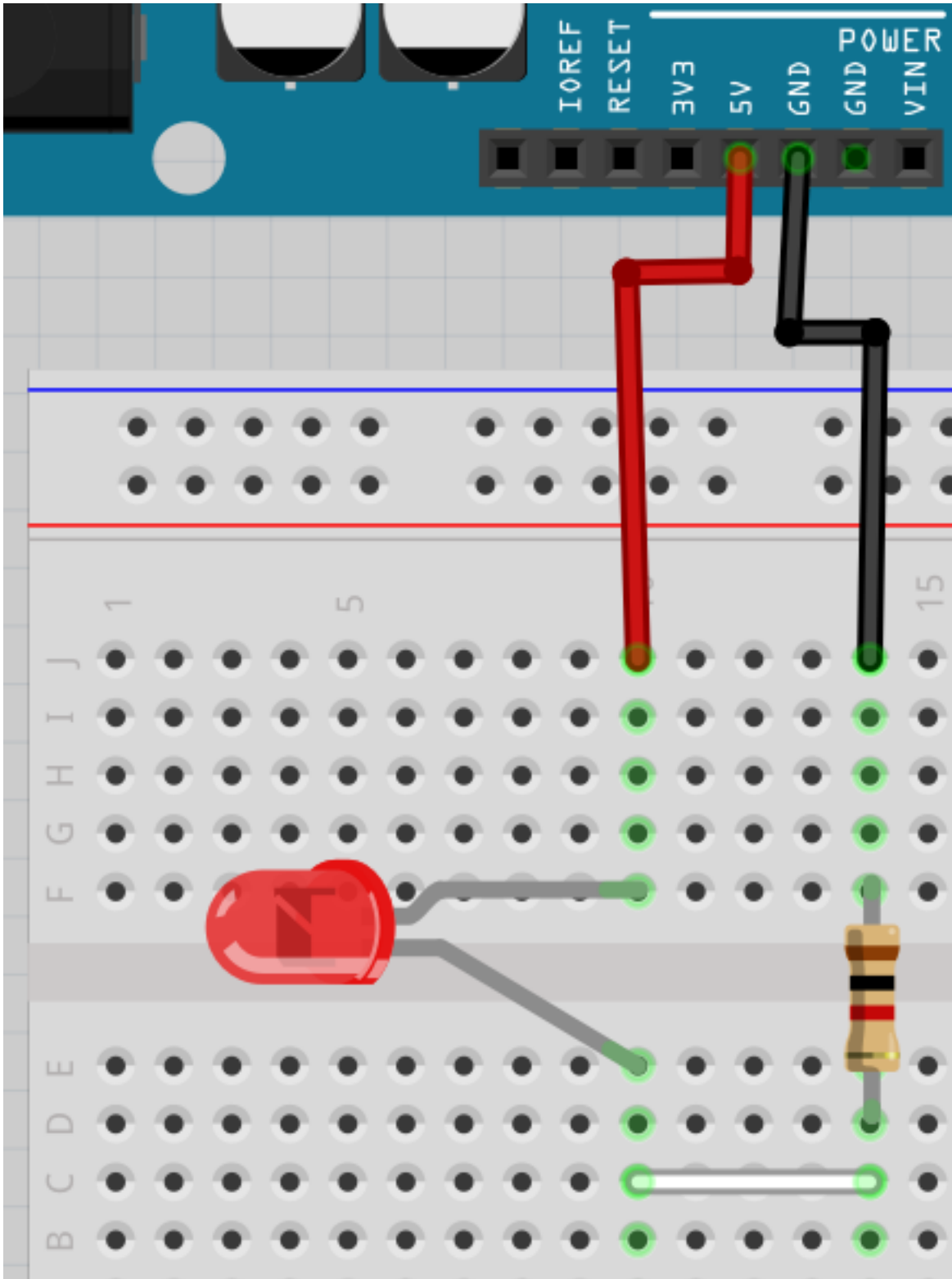
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, den funkar!

3.15. Krets 13

Kolla på den här kretsen:



Nu är lysdioden och motståndet inte direkt kopplade, utan sammankopplade med en sladd!

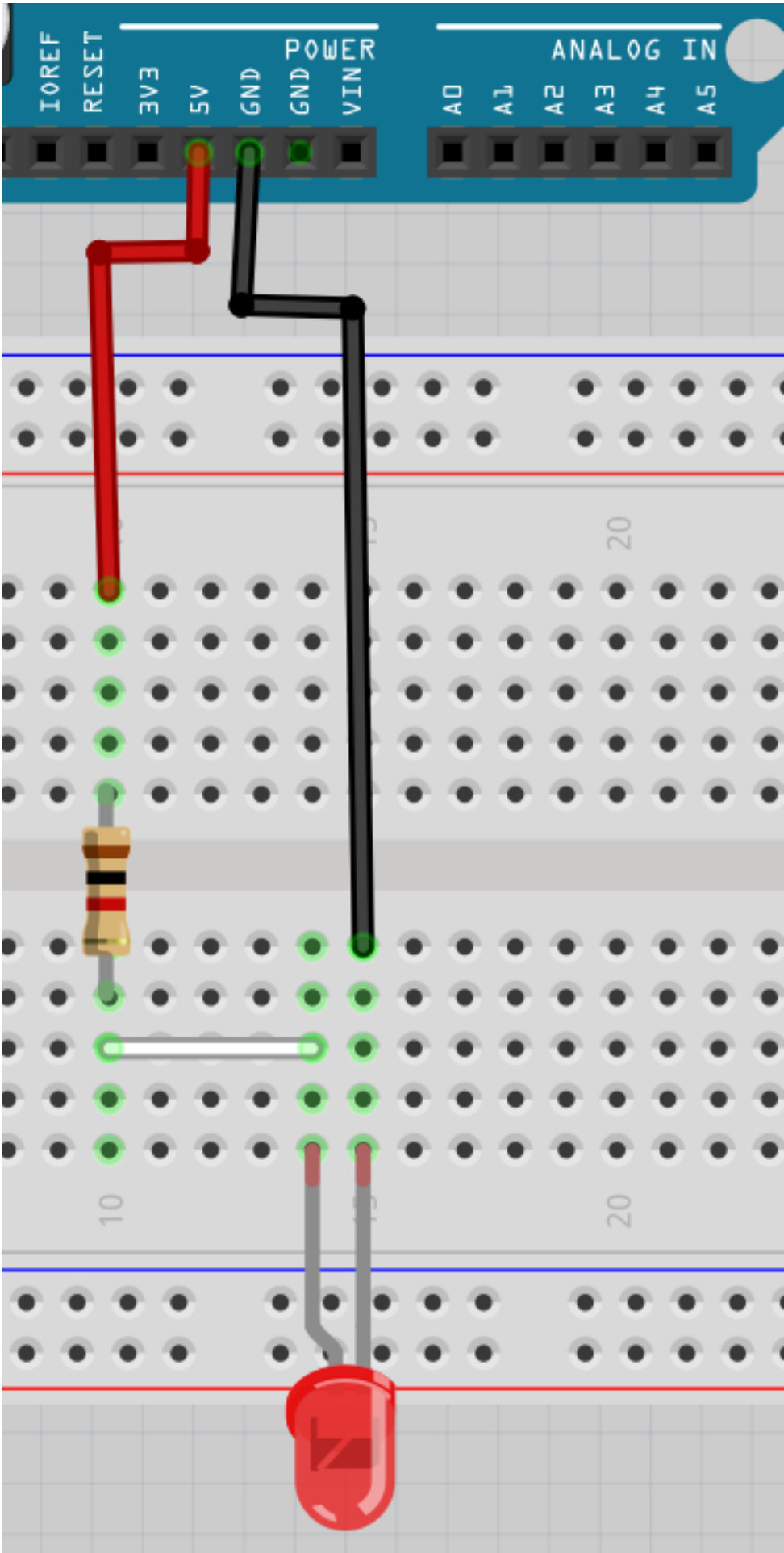
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, den funkar!

3.16. Krets 14

Kolla på den här kretsen:



Nu är motståndet inkopplat före lysdioden!

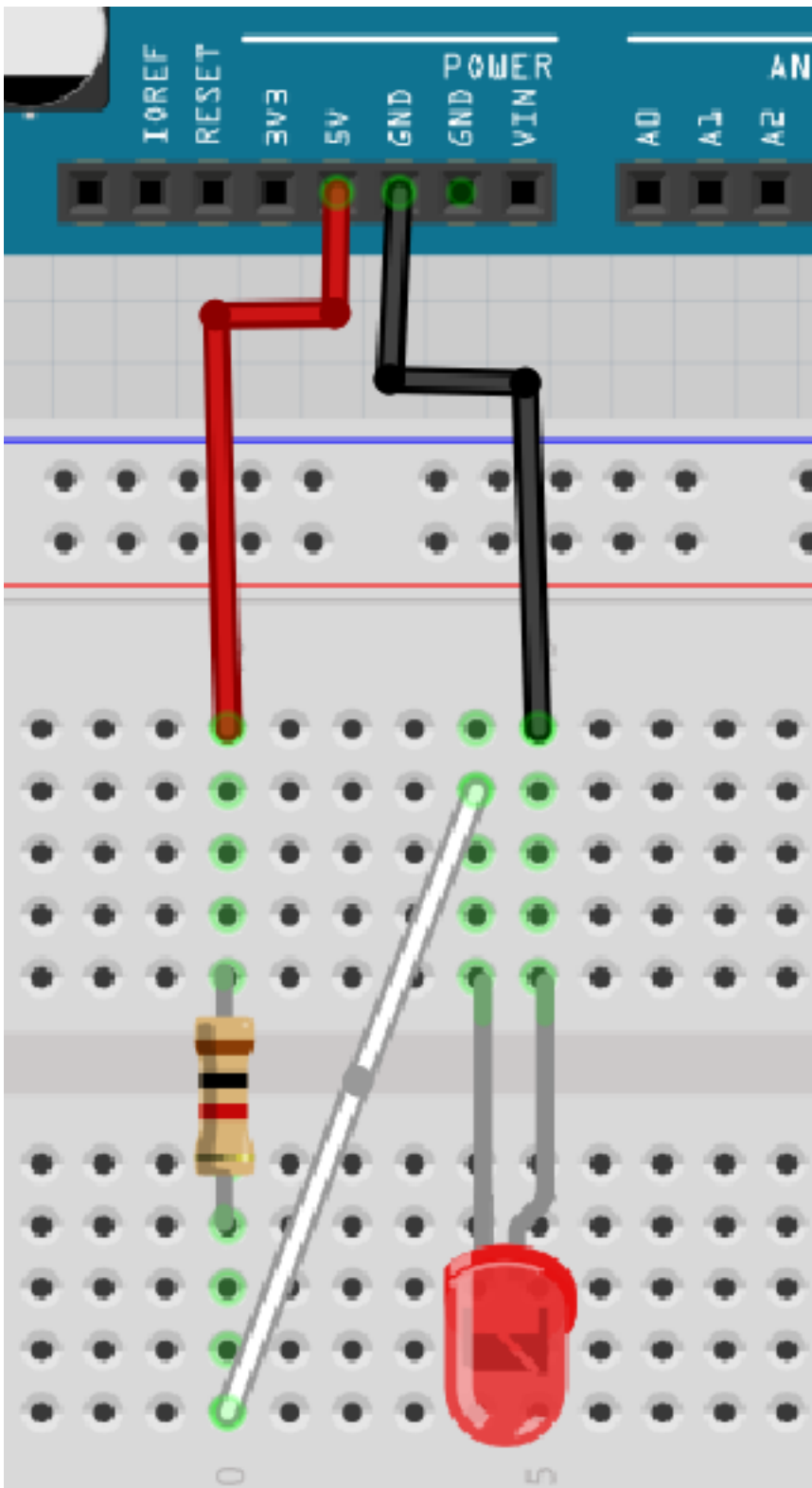
Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Elen kan gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet! Så ja, den funkar! Var motståndet är i kretsen spelar ingen roll

3.17. Krets 15

Kolla på den här kretsen:



Tror du att lysdioden kommer att lysa? Varför? Bygg upp kretsen och kontrollera!

Svar

Lysdioden ska inte lysa, för att riktningen av lysdioden är fel. Därför kan elen inte gå från 5V till GND igenom lysdioden och motståndet.

Det långa benet av en lysdiod skall vara kopplat till 5V.

3.18. Slutuppgift

1. Fråga någon för att examinera. Den där person får inte hjälpa dig.

Upprepa fem gånger:

2. Examinera väljer en ritning från den här lektionen och gömmer svaret. Hen frågar om du tror att kretsen kommer att fungera, och du svarar ja eller nej. Bygg upp kretsen för att kontrollera ditt svar.

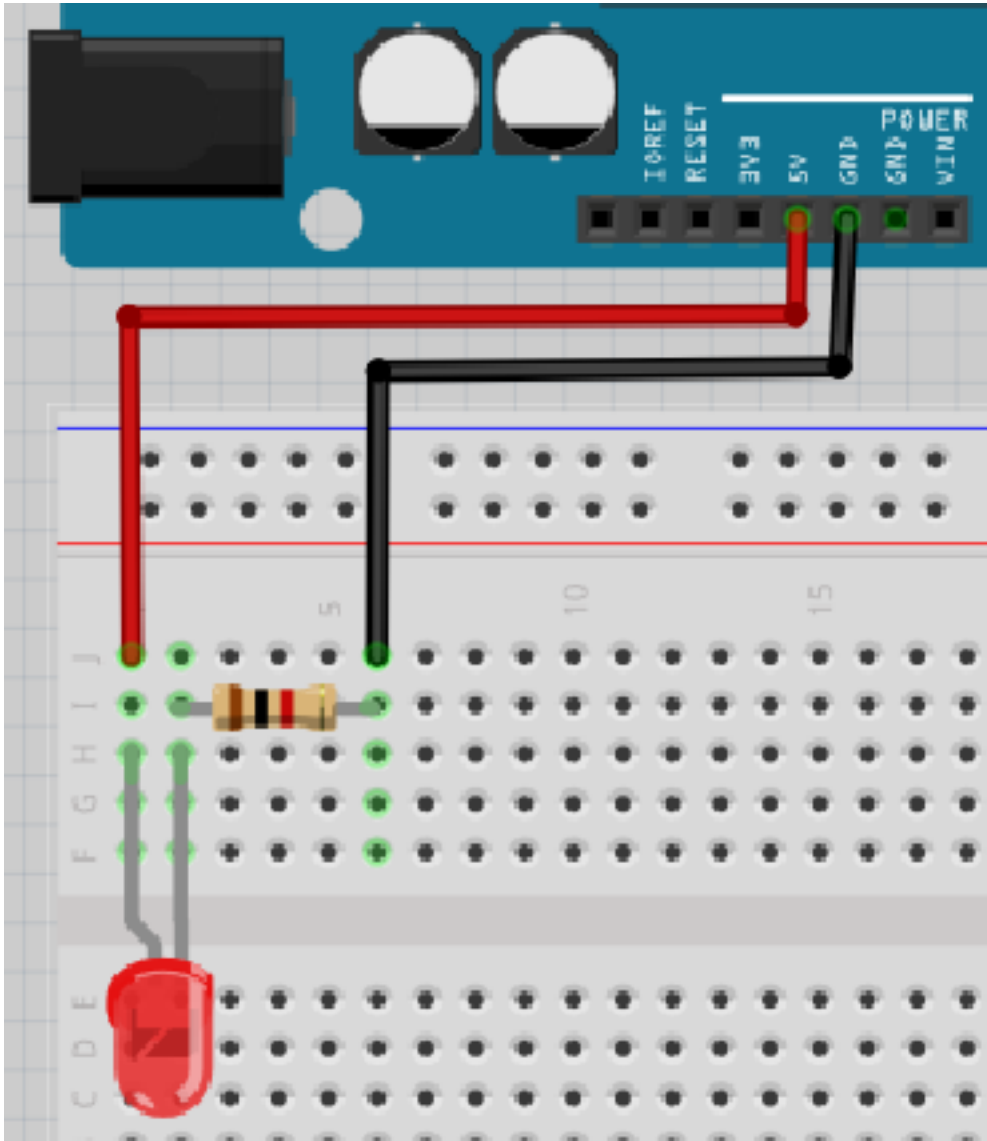
Klarar du minst fyra av fem, har du klarat slutuppgiften!

Lektion 4: Programmering av en lysdiod

Under den här lektionen ska vi programmera en lysdiod med en Arduino!

4.1. Anslutning på 5V

Anslut en Arduino, lysdiod och motstånd så här:



Avänd 5V hålet av Arduino. Funkar detta?

Svar

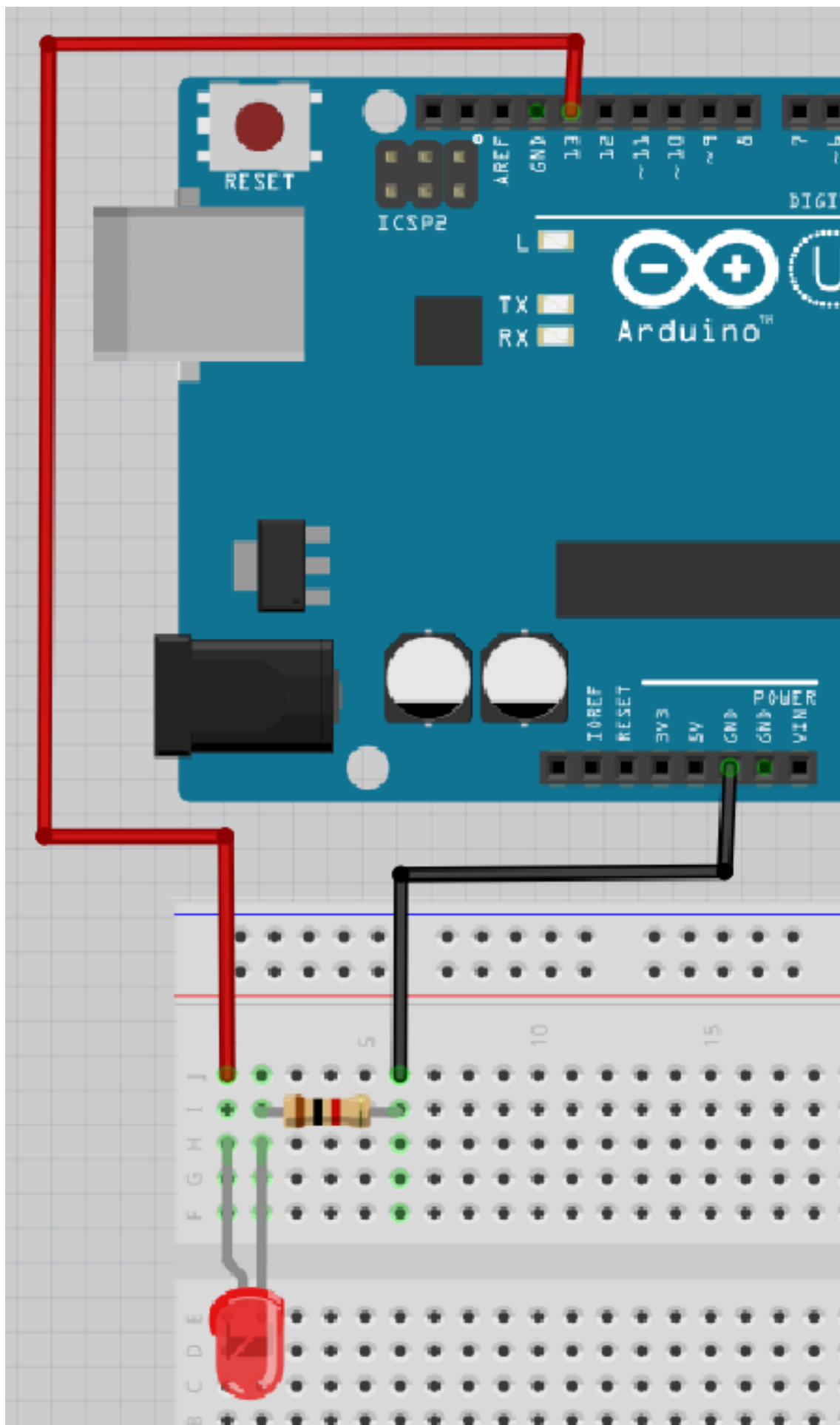
Absolut skulle det funka! Glöm inte att det längre benet av lysdioden ska vara kopplat till 5V hålet på Arduino.

Om det inte funkar än, fråga om hjälp!

4.2. Anslutning till hål 13

Arduinohålet kallat 5V är alltid igång: den ger alltid en fem volt spänning. Vad som är coolt med Arduino är att det är möjligt att programmera dem. Här ska vi använda hål 13 som vi kan programmera att ge spänning eller ej.

Anslut en Arduino, lysdiod och motstånd så här:



Nu är lysdioden kopplad till hålet 13 på Arduino.

Funkar detta?

Svar

Det vet vi inte än! Det beror på om det finns ett program i Arduinon som använder hålet 13. Bara fortsätt!

4.4. Vårt första program

Starta Arduino IDEn och använd dig av denna kod:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```



`void setup() { }` ‘Kära dator, gör allt skrivet inom måsvingarna i början av programmet’



`void loop() { }` ‘Kära dator, gör allt skrivet inom måsvingarna hela tiden.’



`pinMode(13, OUTPUT);` ‘Se till att spänning kan komma ut ur stift 13’



```
digitalWrite(13, HIGH); 'Sätt spänning på stift 13'
```



```
delay(1000); 'Vänta i 1000 millisekunder'
```

Skriv in koden i Arduino IDE och klicka på 'Upload' ('Ladda up').

Funkar det? Vad gör lysdioden? Vad gör den inbyggda lysdioden?

Lösning

Det ska absolut funka! Både lysdioden och den inbyggda lysdioden ska lysa samtidigt. Båda ska slås av och på varje sekund.

4.5. Uppgift 2

Få LEDen att blinka snabbt 10 gånger.

Tips: LED är nu 1000 millisekunder (1 sekund) på och 1000 millisekunder (1 sekund) av.

4.6. Lösning 2

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(100);
}
```

4.7. Uppgift 3

Få LEDen att blinka så snabbt du kan. Vad ser du?



Det blir antagligen nåt du inte förväntade dig!

4.8. Lösning 3

Det finns fler lösningar, det här är en:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1);
}
```

Du kommer inte längre att se lampan blinka.



Du kommer inte längre att se lampan blinka!



Ljuset blinkar, men det blinkar för fort för att våra ögon ska kunna uppfatta det.



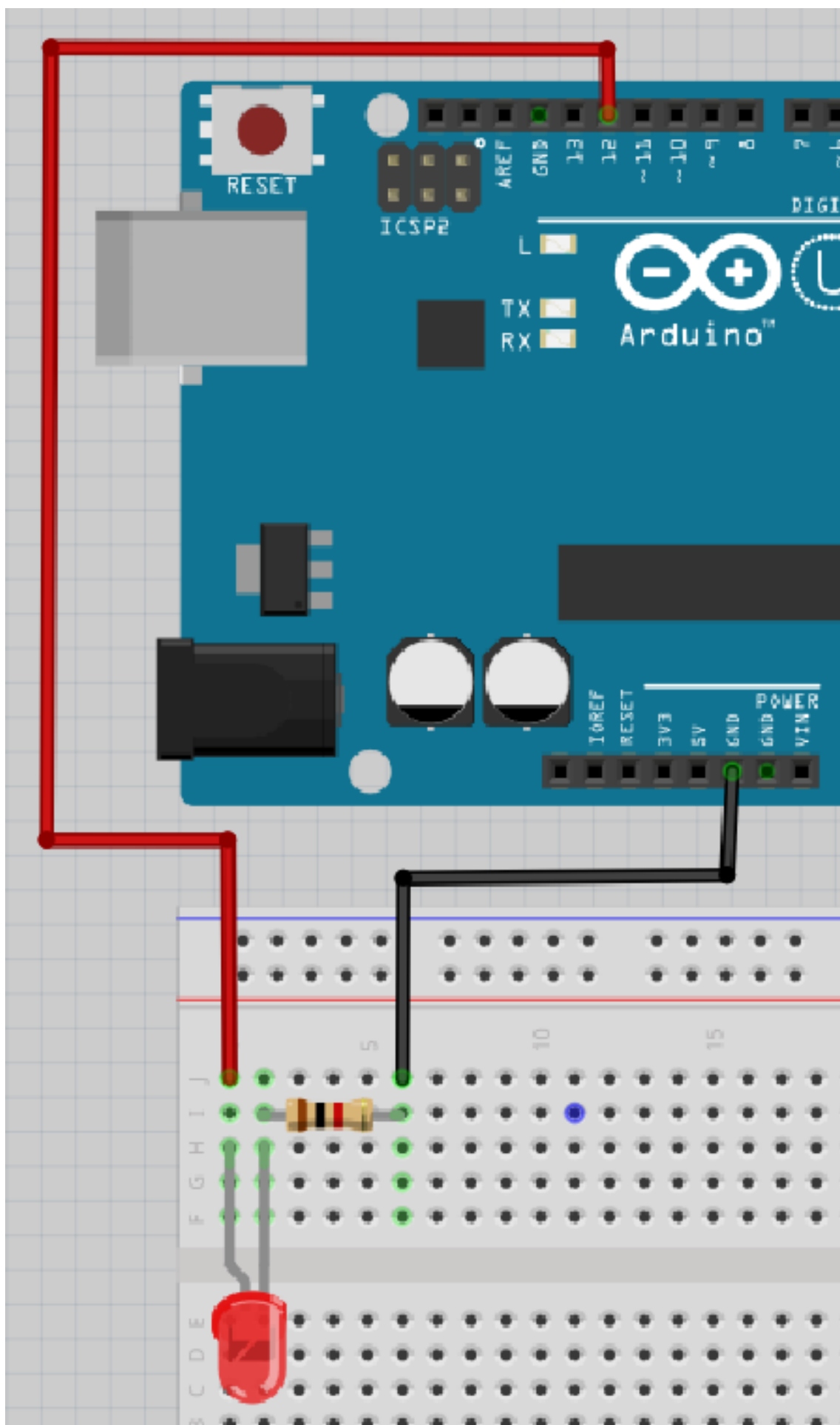
```
digitalWrite(13, LOW); 'Ingen spänning på stift 13'
```



Också bra: `delay(0);` eller ta bort raderna med `delay` helt.

4.10. Uppgift 4

Anslut nu lysdioden till Arduino stift 12.





Det är en bra ide att använda stift 12 eller stift 13



Använd inte stift 0 och 1 då de är speciella

Vad gör lysdioden? Vad gör den inbyggda lysdioden?

Svar

Lysdioden gör (antagligen!) ingenting, för det finns inte spänning på stift 12! Den inbyggda lysdioden blinkar som vanligt.

4.12. Uppgift 5

Ändra programmet så att lysdioden på stift 12 används. Tip: ändra 13 till 12 för tre gånger.

Svar

```
void setup()
{
  pinMode(12, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(12, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(12, LOW);
  delay(1000);
}
```

4.12. Uppgift 5

Se nu till att lysdioden på stift 12 börjar blinka dubbelt så fort.

4.13. Lösning 5

```
void setup()
{
  pinMode(12, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(12, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(12, LOW);
  delay(100);
}
```

4.14. Slutuppgift

Material som krävs:

- 1 dator
- 1 Arduino
- 1 USB sladd
- 1 kopplingsdäck
- 1 1.000 Ohm motstånd
- 1 lysdiod
- 3 sladdar

På dator: har koden redo!

Läs hela slutuppgiften noga först, efter det har du 5 minuter.

1. Be någon om hjälp för att examinera.

Starta en timer med 5 min och gör följande:

2. Få lysdioden att lysa på 5V hålet
3. Examinerare väljer ett slumpmässigt hål med nummer mellan 2 och 11 (så 2 och 11 är också tillåtna). Du ska få lysdioden att blinka vid det valda hålet.