

---

Umeme:

Maabara kwa wanafunzi ngazi ya  
sekondari

*Mwongozo wa Mwanafunzi*



WOMEN SUPPORTING  
WOMEN IN THE SCIENCES

# Kutana na Mwanasayansi

## Delphine Mukamurara

*Afisa Uhakiki Ubora wa LTC YAMEI RWANDA,*

*Chama cha wanawake Rwanda katika Sayansi*

*na Uhandisi,*

*Mbunifu wa WS2 Mjumbe wa Timu ya*

*Ubunifu wa Vifaa vya Maabara, Nishati ya*

*Umeme (Sekondari)*



### Kuhusu mimi:

Nina Shahada ya Uzamili katika Sayansi ya Usalama wa Kemikali na Uhandisi kutoka Chuo Kikuu cha Teknolojia cha Dalian nchini China (2019). Nilisoma Biolojia na Kemia na Elimu katika Chuo Kikuu cha Rwanda-College of Education (UR-CE) (2014). Kimsingi ninavutiwa na kusafisha wa gesi asilia, na nimechapisha machapisho ya kisayansi yanazohusiana na mada hiyo. Ninapenda sana sayansi kama njia ya kugundua kile kilicho ulimwenguni na jinsi vitu hivi vinavyofanya kazi.

### Ushauri wangu kwa wanafunzi wanaopenda masomo ya sayansi:

Kuwa mdadisi ni vizuri kwa sababu huchochea moyo wa utafiti na kukusaidia kujifunza na kutatua matatizo ya kisayansi. Uliza maswali kwa sababu usipofanya hivyo huwezi kujua hazina ya taarifa watu wengine waliyo nayo.



### Nilipokuwa mdogo ...

Nilikua mara nyingi nikisema kwamba ningetengeneza vitu, kama sabuni na vitu vingine ambavyo huwa tunatumia nyumbani. Baba yangu daima alinitia moyo kwenye nia yangu.

# Lengo kuu

Maabara hii itafundisha dhana za nishati ya umeme kwa wanafunzi wa shule sekondari (umri ~ 12-18) kupitia majaribio yanayohusiana na umeme tuli.

## Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara za WS2.....	5
1.1. Taarifa kuhusu WS2.....	5
1.2. Msamiati muhimu.....	6
1.3. Maswali ya msingi.....	6
1.4. Dhumuni.....	7
2. Utangulizi wa mada kuu.....	7
2.1. Radi.....	7
2.2. Orodha ya mahitaji.....	10
2.3. Taarifa za kiusalama.....	10
3. Majaribio.....	11
3.1. Maswali kabla ya majaribio.....	11
3.2. Sehemu ya Ia. Mwingiliano tuli!.....	12
3.2.1. Muhtasari.....	12
3.2.2. Mahitaji.....	12
3.2.3. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya wanafunzi 2-4).....	12
3.2.4. Matokeo.....	13
3.2.5. Post-Experiment Questions.....	13
3.3. Sehemu ya Ib. Makopo yanayokimbia!.....	15
3.3.1. Muhtasari.....	15
3.3.2. Mahitaji.....	15
3.3.3. Utaratibu (fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4).....	15
3.3.4. Maswali baada ya jaribio.....	16
3.4. Sehemu ya II. Tuli kinzani!.....	17
3.4.1. Muhtasari.....	17
3.4.2. Mahitaji.....	17
3.4.3. Utaratibu (Fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4).....	17
3.4.4. Matokeo.....	18
3.4.5. Maswali baada ya jaribio.....	19

3.5.	Sehemu ya III. Kuelekeza umeme wa radi ardhini.....	20
3.5.1.	Muhtasari.....	20
3.5.2.	Maswali kabla ya jaribio.....	20
3.5.3.	Mahitaji .....	21
3.5.4.	Taratibu (fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4).....	21
3.5.5.	Maswali baada ya Jaribio .....	22
4.	Changamoto ya kiubunifu .....	22
4.1	Maswali ya ubunifu .....	23
4.2	Mchoro wa kubuni .....	24
5.	Vyanzo vya taarifa.....	25

# 1. Utangulizi wa maabara za WS2

## 1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake Wanaosaidia Wanawake katika Sayansi (WS2), shirika la kimataifa linalounganisha na kusaidia wanawake waliohitimu na wa kiwango cha taaluma na washirika katika sayansi, teknolojia, uhandisi, na hisabati (STEM), lilitunukiwa ruzuku ya Ubunifu na Jumuiya ya Fizikia ya Amerika (APS) mnamo 2020 ili kuunda timu za kimataifa za kubuni na kusambaza vifaa vya maabara vya gharama nafuu vya fizikia kwa wanafunzi 5,000 wa shule za msingi na sekondari, hasa katika Afrika mashariki. Vifaa vya maabara vinakusudiwa kutumia rasilimali za ndani na kujumuisha mada ambazo zinafaa haswa kwa wasichana vijana ili kuchochea hamu yao katika masomo ya STEM. Timu za kimataifa, ambazo zilibuni maudhui yanayopatikana katika miongozo hii ya maabara, zilifanya kazi na na zinaendelea kufanya kazi na Washirika wa WS2 katika Afrika mashariki ili kuwasilisha na kufundisha kwa ufanisi vifaa vya maabara ya sayansi kwa jamii zao hadi 2022. WS2 inashukuru kwa bidii ya timu katika uundaji wa maudhui haya ya vifaa vya maabara. Kwa habari zaidi kuhusu WS2, tafadhali tembelea tovuti yetu kwa [ws2global.org](http://ws2global.org).

WS2 inafadhiliwa na Mfuko wa Ubunifu wa APS, Kituo cha Sayansi na Uhandisi cha Utafiti wa Malighafi cha Chuo Kikuu cha Northwestern, na kituo cha Masuala ya wanafunzi wa Tamaduni mbalimbali cha Chuo Kikuu cha Northwestern. Washirika wa WS2 watakaopokea vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi ya Afrika ya Nelson Mandela ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania), na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). APS, Materials World Modules, SciBridge, na Projekt Inspire zimetoa mchango muhimu kwenye muundo wa vifaa vya maabara vya WS2. WS2 hasa inawashukuru wawakilishi Washirika wa WS2 (John Bakayana, Pendo Bigambo, Daudi Mazengo, Lawrence Robert Msalilwa, Celine Omondi, Marcellin Rutegwa), Tom Coon na wanafunzi wa Haile-Manas Academy (Debre Birhan, Ethiopia), na Carla Johnston na wanafunzi wa Frank. Shule ya Msingi ya Bergman (Manhattan, KS, Marekani) kwa majaribio ya vifaa vya maabara mwishoni mwa 2021. WS2 pia inashukuru sana timu ya kubuni vifaa vya maabara ambayo imeunda maudhui ya mwongozo huu wa maabara.

## 1.2. Msamiati muhimu

- Chaji ya umeme: Mojawapo ya sifa za kimsingi za chembe za maada zinazosababisha nguvu ya umeme na sumaku; aina mbili za chaji ni chanya (+) na hasi (-), na chaji hasi pia inajulikana kama elektroni
- Umeme tuli: Chaji ya umeme iliyosimama, ambayo kwa kawaida hutokezwa na msugungu, ambao husababisha cheche, mpasuko, au mvuto wa vumbi au nywele.
- Radi: Tukio la kutokwa kwa umeme asilia kati ya wingu na ardhi au ndani ya wingu
- Fimbo ya kuzuia radi: Fimbo ya chuma inayotumika kulinda mtu au kitu kisiharibiwe na radi.
- Electric charge: One of the basic properties of elementary particles of matter giving rise to electric and magnetic forces and interactions; the two types of charges are positive (+) and negative (-), and the negative charge is also known as an electron
- Static electricity: A stationary electric charge, typically produced by friction, which causes sparks, crackling, or the attraction of dust or hair
- Lightning: The occurrence of a natural electrical discharge between a cloud and the ground or within a cloud
- Lightning rod/ lightning conductor: A metal rod used to protect someone or something from being damaged by lightning

## 1.3. Maswali ya msingi

- Radi inatokeaje?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Zipi ni aina mbili za chaji?

- Je. Zipi ni Kanuni za jumla zinazohusu umeme tuli?
  
- Tunawezaje kubuni kifaa cha kulinda jengo dhidi ya radi?

## 1.4. Dhumuni

Madhumuni ya maabara hii ni kujifunza kuhusu dhana za kielektroniki, ikiishia katika kujifunza kuhusu vijiti vya umeme wa radi au vipitisha umeme wa radi na jinsi zinavyofanya kazi. Vijiti vya umeme au vipitisha umeme hulinda majengo na miundo mingine dhidi ya umeme wa radi..

## 2. Utangulizi wa mada kuu

### 2.1. Radi

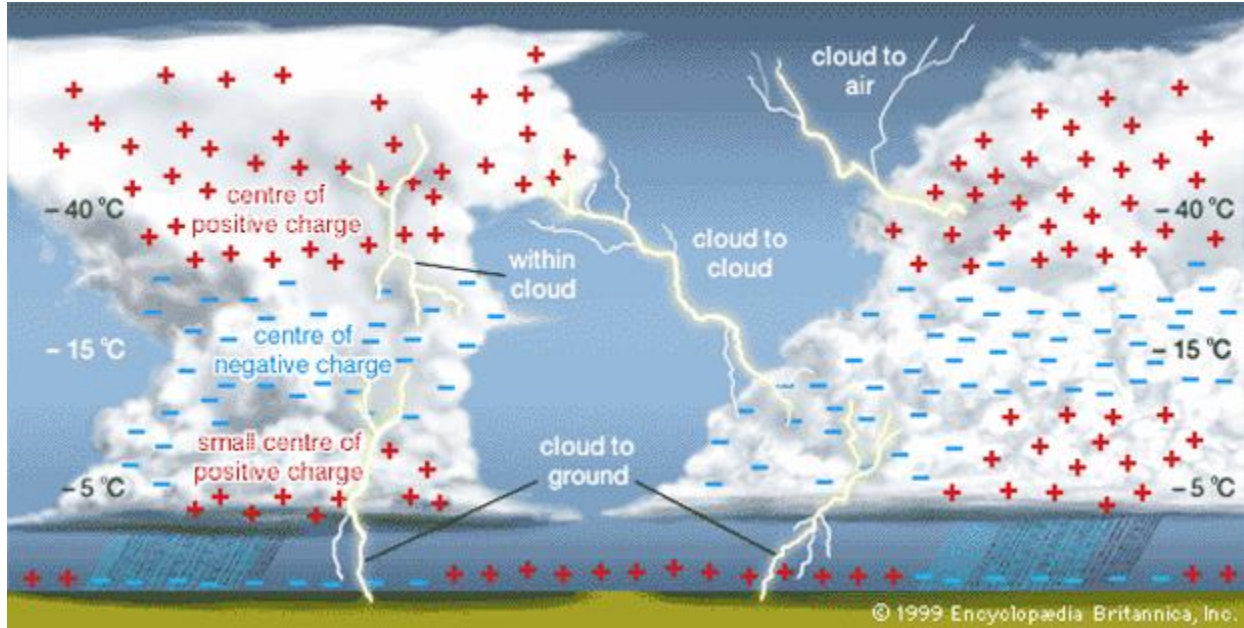
Je, umewahi kushuhudia dhoruba ya radi? Ikiwa ndivyo, hii ina maana kwamba umeona miali mikali ya radi na kusikia muungurumo mkubwa ya radi. Radi imewavutia wanadamu kwa muda mrefu, na baadhi ya ripoti za zamani zaidi zilielezea radi kama moto wa angani. Uelewa wa kisayansi haukuja hadi baadaye sana ulipopatikana uelewa wa umeme. Radi ni tukio la kutokea kwa umeme asilia kati ya wingu na ardhi au ndani ya wingu. Kutokea umeme huu kunahusisha mtiririko mkubwa wa chaji za umeme, na mtiririko huu wa chaji za kusonga hujulikana kama karent. Chaji za umeme zinaweza kuwa chaji chanya au hasi, na chaji hasi huitwa elektroni.

Kwa hivyo umeme hutokeaje? Katika hali ya hewa ya joto, maji kutoka ardhini huwa mvuke na huchukuliwa kwenda juu kwenye angahewa. Huko angani, hewa inakuwa baridi zaidi, ambayo husababisha mvuke wa maji angani kuganda, na kutengeneza mawingu ambayo yana matone ya maji na barafu. Matone ya maji na barafu kila moja ina chaji za umeme. Matone haya ya maji na barafu zinapokaribiana, husugua na kubadilishana chaji. Chaji chanya hujilimbikiza kwenye barafu ambazo kwa ujumla huwa juu ya wingu, na chaji hasi hujilimbikiza kwenye matone ya maji ambayo kwa ujumla huwa chini ya wingu. Iwapo ungeweza kuona chaji katika wingu, ungeona kwamba sehemu ya juu ya wingu kwa ujumla ina chaji chanya, huku sehemu ya chini ya wingu imejaa chaji hasi. Hali hii iliyojengeka ya chaji katika wingu ni kielelezo halisi ya umeme tuli. Umeme huu tuli unaendelea kuwepo hadi kuwepo na namna ya kuuondosha.

Chaji pinzani (chanya na hasi) huvutana, wakati chaji sawa husukumana. Mkusanyiko wa chaji hasi chini ya wingu katika mvua ya radi husababisha mvuto wa chaji chanya karibu. Hatimaye chaji kati ya maeneo haya mawili huunganishwa na kutokea kwa mwanga wa radi (ona Mchoro 1)! Utoaji huu unaweza kutokea ndani ya wingu lenyewe, lakini wakati mwingine chaji husafiri kati ya wingu na ardhi. Hivi ndiyo radi kutoka kwa mawingu hadi ardhini hutokea duniani, kama zile zinazoonyeshwa kwenye



picha hapa chini (Ona Mchoro namba 2). Rdi hupiga duniani kila wakati, mara nyingi ambatana na joto kali. Radi ina joto takriban mara sita kuliko uso wa Jua! Joto hili la radi, pamoja na umeme tuli, linaweza kusababisha uharibifu wa mali na maisha, kwa hivyo tunapaswa kuwa waangalifu juu ya radi! Kadiri hali ya hewa ya dunia



Mchoro namba 1. Mchoro wa mkusanyiko wa chaji tuli katika mvua ya radi. Radi ndani ya wingu nad radi kati ya wingu na ardhi zote zinaonyeshwa, pamoja na halijoto katika wingu. Picha hii na Encyclopedia Britannica imeidhinishwa chini ya CC BY-SA-NC.

inavyobadilika na muda, matukio ya hali ya hewa yaliyokithiri, kama vile dhoruba za radi, yanaweza kuwa ya kawaida zaidi katika maeneo ya kitropiki ya dunia, kama vile sehemu za Afrika Mashariki. Kuna mikakati ya kujaribu kudhibiti mahali ambapo radi inapiga ili kuzuia majeraha au uharibifu. Mbinu moja maarufu ni kutumia fimbo ya kuzuia radi, ambayo ni waya wa chuma au kitu kilichowekwa kwenye sehemu iliyo wazi ya jengo au kwenye jengo refu ambapo unaweza kuelekeza radi chini ya ardhi kwa usalama, ili kulinda watu na vitu.



Mchoro namba 2. Mfano wa radi ya mawingu kwenda ardhini. Francois Loubser/Alamy via New York Times.

## 2.2. Orodha ya mahitaji

- Plastiki (kama vile peni ya plastik, kitana, mrija, kitu chochote kinachoshikika kilichotengenezwa kwa plastiki)
- Karatasi
- Nywele (kama vile kwenye kichwa cha mwanafuzni wako), pamba, au manyoya
- puto
- kopo la aluminiam (lililo wazi) au kitu kingine cha metali chenye uwezo wa kuviringika kwenye sakafu
- mkanda unaonata
- metali (kama vile uma, kijiko, peni ya metali, funguo, kitu chochote kinachoshikika kwa mkono chenye asili ya metali)
- peni au penseli

## 2.3. Taarifa za kiusalama

Kabla ya wanafunzi kuanza maabara, tafadhali zingatia maswala yafuatayo ya usalama:

Wanafunzi wanapaswa kufahamu kwamba wanaweza kushtuka wanapokuwa wakifanya majaribio haya ya kielektroniki. Majaribio hayapaswi kusababisha

madhara yoyote kwao, lakini inashauriwa kutokufanya majaribio haya karibu na kitu chochote kinachoweza kuwaka (kwa mfano, mafuta ya petroli).

Wanafunzi wanaweza kukata karatasi kwa kutumia mkasi kwa majaribio, au walimu wanaweza kukata karatasi kwa ajili ya wanafunzi kabla. Mikasi inapaswa kutumika kwa uangalifu kila wakati. Kama mbadala, wanafunzi wanaweza kurarua karatasi kwa mkono kwani saizi kamili ya karatasi sio muhimu kwa maabara).

## 3. Majaribio

### 3.1. Maswali kabla ya majaribio

1. Ni ipi baadhi ya mifano ya vitu ambavyo huonekana "kushikamana" (bila vyenyewe kushikamana)?
2. Je! ni baadhi ya sababu gani ambazo zinasababisha vitu "kushikamana" Pamoja?
3. Ni mifano gani ya vitu ambavyo "havishikani" pamoja bila kujali unachofanya?

4. Je, umewahi kuhisi "mshtuko" unapochukua kipande cha chuma au kugusa ukuta? Unafikiri ni kwa nini hii ilitokea?

## 3.2. Sehemu ya Ia. Mwingiliano tuli!

### 3.2.1. Muhtasari

Katika jaribio hili, tutajaribu jinsi kipande cha plastiki (kalamu au kitana, kwa mfano) kinaweza kuchajiwa kwenye uso wake.

### 3.2.2. Mahitaji

- Plastiki (kama vile peni, kitana, mrija wa plastiki)
- Kipande au vipande vya karatasi
- Nywele (au manyoya, pamba, kioo, au ngozi)

### 3.2.3. Utaratibu (fanya kazi katika vikundi vya wanafunzi 2-4)

1. Weka vipande kadhaa vya karatasi kwenye meza (hivi vinapaswa kuwa vipande vidogo vya karatasi, takribani 1x1 au 2x2 cm).
2. Suguu chombo cha plastiki kupitia (au dhidi) ya nywele zako, ngozi, pamba/manyoya, au kipande cha kioo.
3. Sogeza plastiki karibu na vipande vya karatasi, lakini bila kuzigusanisha, na uangalie kinachotokea.
4. Shikilia plastiki kwa sekunde 15 karibu na karatasi na uangalie kinachotokea.

5. Rudia hatua 1-4 (unaweza kutumia vipande hivyo hivyo vya karatasi) kwa kusugua kipande cha plastiki kwenye sehemu nyingine iliyopendekezwa (hewa, ngozi, pamba/manyoya, au kipande cha kioo), na uangalie kinachotokea.
6. Rekodi matokeo yako katika jedwali lililo hapa chini, huku ukijaribu kuorodhesha kwa mpangili uwezo wa vitu kuzalisha mvutano kulingana na uchunguzi wako (Mpangilio uwe namba 1 kuwa bora, 2 kuwa wa pili kwa bora, na kadhalika.).

### 3.2.4. Matokeo

Kitu cha 1	Kitu cha 2	Uchunguzi	Nafasi
karatasi (haina chaji)			

### 3.2.5. Post-Experiment Questions

1. Ni nini kilitokea ulipoleta plastiki (baada ya kuisugua) karibu na vipande vya karatasi?

- a. Maswali ya ziada: Nini kilitokea ulipoendelea kushikilia karatasi karibu na plastic?
2. Nini kilitokea ulipojaribu kusugua plastiki dhidi ya nyuso mbalimbaluna kuleta plastiki naribu na karatasi? Nyuso tofauti zilifanya vizuri kuliko nyingine? Nini kingine unaweza kufanya kuboresha uwezo wa kuvuta karatasi?
3. Zungusha kama vitu hivi vina chaji au havina chaji:
- |   |           |             |
|---|-----------|-------------|
| Plastiki mwanzo wa majaribio                  | Ina chaji | Haina chaji |
| Plastiki baada ya kuisugua                    | Ina chaji | Haina chaji |
| Vitu vingine (Nywele, pamba) baada ya kusugua | Ina chaji | Haina chaji |
| Karatasi Mwanzo wa jaribio                    | Ina chaji | Haina chaji |
4. Kwa nini unafikiri mvutano kati ya karatasi na plastiki hutokea? Nini kinahitajika kutokea ili uso wa vitu hivi viweze kuvutana? Jaribu kujibu swali hili kwa kutumia maneno “chaji ya umeme”, ‘chanya” na “hasi”. Dokezo: uso wa plastiki unaweza kuvuta chaji hasi kutoka kwenye nywele wakati wa kusugua.

## 3.3. Sehemu ya Ib. Makopo yanayokimbia!

### 3.3.1. Muhtasari

Katika jaribio hili kutaonyesha jinsi mvutano wa umeme tuli unavyoweza kuanzisha mwendo kwa vitu vilivyopo karibu..

### 3.3.2. Mahitaji

- Puto
- Kopo la aluminiam (lililo wazi) au kitu kingine cha metali kinachoweza kubiringika kwenye sakafu

### 3.3.3. Utaratibu (fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4)

1. Puliza puto na fungua fundo ili libaki na hewa.
2. sugua puto kwenye nywele za mwanafunzi wa kujitolea mara kadhaa.
3. Weka kopo tupu la alumini ubavuni mwake kwenye sehemu tambarare na uwe na mwanafunzi mmoja ashike kopo ili kulizuia lisibingike.
4. Lete puto karibu na upande wa kopo (~ 2-3 cm).
5. Achia kopo taratibu. Kadiri kopo linavyoviringika, endelea kusogeza puto ili "kuongoza" kopo.
6. Sogeza puto upande wa pili wa kopo na kurudia hatua 4-5. Huenda ukahitaji "kuchaji upya" puto kwa kuisugua kwenye nywele za mwanafunzi aliyejitolea mara kadhaa.

#### Changamoto ya ziada:

7. Pamoja na makundi mengine katika darasa lako, jaribu kukimbiza puto ili kuona ni kundi gani linaweza kusogeza kopo lao kwa kasi zaidi kwa umbali uliowekwa bila kuligusa na kutumia puto yao pekee

### 3.3.4. Maswali baada ya jaribio

1. Ni nini kilitokea kwa puto baada ya kuisugua kwenye nywele? Jaribu kujibu swali hili kwa kueleza jinsi malipo yanavyosonga. Kidokezo: mchakato ni sawa na Sehemu ya la.
  
2. Puto liliwezaje kuvutia kopo na kusababisha lisogee bila kuligusa? Tena, jaribu kujibu swali hili kwa kueleza jinsi vitu vilivyochajiwa huvutia vitu vingine. Kidokezo: mchakato ni sawa na Sehemu ya la.
  
3. Chora jinsi chaji zinavyosambazwa kwenye puto na kopo, wakati puto liliosuguliwa linaletwa karibu na kopo.



4. Swzli la ziada: Unawezaje kufanya kopo liviringike kwa haraka? Polepole zaidi?

## 3.4. Sehemu ya II. Tuli kinzani!

### 3.4.1. Muhtasari

Katika jaribio hili, tutachunguza kile kinachotokea wakati nyenzo sawa inakuwa na chaji sawa (na kinyume).

### 3.4.2. Mahitaji

- Karatasi gundi
- Kalamu au Penseli

### 3.4.3. Utaratibu (Fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4)

1. Kata vipande 4 vya karatasi gundi, kila kimoja kikiwa na urefu wa sm 10, au urefu wa kalamu/penseli yako.
2. Kunja ~ 1 cm (juu ya urefu wa kidole chako) ya kila kipande cha karatasi gundi ili uweze kushikilia kwa urahisi.
3. Bandika vipande viwili vya karatasi gundi kwenye meza huku ukingo ukiwa umekunjwa



Kielelezo cha 3. Usanidi wa majaribio kwa Sehemu ya II kabla ya kushikisha karatasi gundi pamoja (kushoto) na baada ya kushikisha karatasi gundi pamoja(kulia).

juu ya meza. Sehemu laini ya karatasi gundi inapaswa kuelekezwa kwako na sehemu ya kunata inapaswa kuelekezwa kwenye meza.

4. Weka alama "B" kwenye vipande hivi vya karatasi gundi kwa sababu viko chini.
5. Weka vipande viwili vilivyobaki vya karatasi gundi juu ya vipande vya "B". Sehemu za gundi za vipande vya juu vya karatasi gundi zinapaswa kuwasiliana na sehemu za laini za vipande vya chini. Weka alama "T".kwenye vipande vya juu.
6. Kwa seti zote mbili za karatasi gundi, vuta vipande vya "T" na "B" kutoka kwenye meza wakati vimeunganishwa pamoja. Unapaswa kuwa na sehemu mbili za karatasi gundi zikiwa na upande wenye gundi unaoonyesha alama "B" na upande usiyo na gundi inaoonyesha alama "T".
7. Kwa kutumia vidole vyako, sugua kila upande wa karatasi gundi ili isivutie tena kwa mkono wako (~ mara 5).
8. Kisha, vuta vipande vya "T" na "B" haraka ili uwe na vipande viwili vya karatasi gundi. Baada ya kufanya hivyo kwa seti zote mbili za karatasi gundi, unapaswa kuwa na vipande vinne vya karatasi gundi, mbili "T" na mbili "B".
9. Kwa kutumia mchanganyiko tofauti wa "T" na "B", leta vipande viwili vya karatasi gundi karibu pamoja (lakini usiguse). Rekodi uchunguzi wako katika jedwali hapa chini).

Kielelezo cha 3 kinaonyesha usanidi wa jaribio hili.

.

### 3.4.4. Matokeo

Mchanganyiko wa karatasi gundi	Uchunguzi
T + B	
B + B	

T + T	
-------	--

### 3.4.5. Maswali baada ya jaribio

1. Je, vipande "T" na "B" vina tofauti gani? Ni mchanganyiko gani wa karatasi gundi husukumana? Kuvutana?

a. Swali la ziada: Je, uchunguzi wako na michanganyiko ya kanda hubadilikaje kadili muda unavyosonga?

2. Kwa kutumia plastiki iliyochajiwa au puto iliyochajiwa kutoka Sehemu ya I, unawezaje kubaini ni kipande gani cha karatasi (juu au chini) kimechajiwa chaji chanya na kipi kimechajiwa chaji hasi? (Ushauri kwa wanafunzi: shikilia plastiki/puto iliyochajiwa kwa sentimita chache kutoka kwenye karatasi gundi ili kuona madhara)

## 3.5. Sehemu ya III. Kuelekeza umeme wa radi ardhini

### 3.5.1. Muhtasari

Katika jaribio hili, tutaona athari za kuelekeza umeme wa radi ardhini. Kitendo cha elektroni kutoka kwa kitu kilichochajiwa na kuingia ardhini (au nyenzo zingine) huitwa groundingi. Baada ya kitu kuwekewa msingi, kitu kilichochajiwa hurudi kwa upande wowote ili kisiathiri (yaani, kisivutie au kurudisha nyuma) vitu vinavyokizunguka kupitia mwingiliano wa kielektroniki. Kama ulivyojifunza katika sehemu ya Mandharinyuma, kuweka ardhi ni muhimu kwa mafanikio ya vikondakta vya umeme au vijiti vya umeme, kwani mwako wa umeme unaweza kupitishwa ardhini bila madhara na kuzuia majeraha na uharibifu.

### 3.5.2. Maswali kabla ya jaribio

1. Kwa nini kuweka waya wa kuzuia radi kunaweza kusaidia katika maisha ya kila siku?
2. Je, ni mifano gani ya nyenzo zinazopitisha umeme kwa urahisi? Nyenzo hizi huitwa vipitisha umeme.

3. Je, ni mifano gani ya nyenzo ambazo hazipitishi umeme kwa urahisi? Nyenzo hizi huitwa vizuia umeme.

### 3.5.3. Mahitaji

- Vipande 2 vya plastiki (k.m., kalamu, sega, majani ya plastiki)
- Kipande cha karatasi
- Nywele (au manyoya, pamba, glasi, au ngozi)
- Kipande cha chuma (k.m., uma, kijiko, kalamu ya chuma, ufunguo)

### 3.5.4. Taratibu (fanya kwenye makundi ya wanafunzi 2-4)

1. Weka vipande kadhaa vya karatasi kwenye meza (hivi vinapaswa kuwa vipande vidogo vidogo vya size 1x1 au 2x2 cm).
2. Sugua chombo cha plastiki kupitia (au dhidi) ya nywele zako, ngozi, pamba/manyoya, au kipande cha glasi.
3. Jaribu kuondoa chaji kwenye plastiki iliyochajiwa kwa kipande cha chuma kwa kugusa chuma kwenye plastiki iliyochajiwa.
4. Lete plastiki karibu na vipande vya karatasi, lakini bila kuzigusa, na uangalie kinachotokea.
5. Rudia hatua 1-4 (unaweza kutumia vipande sawa vya karatasi), lakini tumia kipande kingine cha plastiki, badala ya chuma, ili kujaribu kuzika plastiki iliyoshtakiwa na kuchunguza kinachotokea.

### 3.5.5. Maswali baada ya Jaribio

1. Uliona nini ulipotumia chuma kuondoa chaji plastiki iliyochajiwa? Vipi ulipotumia kipande cha pili cha plastiki kusaga plastiki iliyochajiwa? Jaribu kujibu swali hili kwa kutumia maneno "kipitisha umeme" na "kizuia umeme".
  
2. Ni kitu gani hufanya kazi vizuri ya kuondoa umeme kwenye plastiki iliyochajiwa? Unafikiri ni kwa nini?

## 4. Changamoto ya kiubunifu

Changamoto: Jiokoe na umeme wa radi! Sasa kwa kuwa umejifunza jinsi ya kuunda chaji tuli kwenye uso wa vitu na nini kinatokea wakati vitu vilivyo na chaji sawa au vilivyo na chaji kinzani vinakaribiana, umejithibitishia mwenyewe kwa nini radi hupiga! Kwa kuwa tunajua kuwa chaji tofauti huvutana, elektroni zilizo kwenye sehemu ya chini ya wingu iliyo na chaji hasi zinataka kutiririka kuelekea dunia iliyo na chaji chanya. Tunajua pia kwamba radi hupiga maeneo ambayo ni karibu na mawingu, kwa kuwa hilo ndilo eneo la karibu zaidi la chaji chanya duniani ambayo ina maana kwamba elektroni hazihitaji kusafiri hadi mbali! Kwa kuwa umejifunza kuwa kuondoa chaji kwenye kitu kilichochajiwa ni mbinu muhimu ya kuvifanya vitu vilivyochajiwa kuwa bila chaji yoyote, tutaweka kila kitu pamoja ili kubuni "nafasi salama ya dhidi ya umeme wa radi".

## 4.1 Maswali ya ubunifu

1. Ikiwa ungetengeneza nafasi salama ya kukaa wakati wa dhoruba ya radi, ungetumia nyenzo gani?

a. Zingatia:

i. Je, nyenzo zitaruhusuje chaji kutoka kwa mwanga wa radi kutiririka mbali nawe?

ii. Je, nyenzo zitafanyaje kwa joto kali la umeme wa radi?

2. Je, nje yako hali itakuwaje tofauti na ndani yako?

3. Je, kifaa chako kitakuwa juu kutoka ardhini au chini?

## 4.2 Mchoro wa kubuni

Jaribu kubuni kwa kuchora katika karatasi yako. Pia uniaweza kupaka rangi kchoro wako kwa karamu, penseli, na rangi, na peni ya alama. Kuwa mbunifu!

Nafasi yangu salama ya umeme:



## 5. Vyanzo vya taarifa

SEVERE WEATHER 101, NOAA National Severe Storms Laboratory,  
<https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/lightning/>.

Severe Weather Safety Guide Lightning, National Weather Service,  
<https://www.weather.gov/media/pah/WeatherEducation/lightningsafety.pdf>.

<http://www.exo.net/~pauld/workshops/arkansas2008/32%20Tape%20Electroscope.pdf>

<https://www.nytimes.com/2020/02/10/climate/lightning-africa-climate-change.html>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ground\\_\(electricity\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_(electricity))

<https://www.sciencefocus.com/planet-earth/where-is-the-safest-place-to-stand-outside-in-a-thunderstorm/>

<https://www.physicsclassroom.com/Physics-Video-Tutorial/Static-Electricity/Grounding/Teaching-Resources>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Lightning\\_rod](https://en.wikipedia.org/wiki/Lightning_rod)

<http://www.planet-science.com/categories/over-11s/natural-world/2012/06/what-causes-lightning.aspx>

<https://www.exploratorium.edu/snacks/remote-control-roller>