

---

Mwanga na Rangi  
Maabara kwa Wanafunzi wa Ngazi ya  
Msingi  
*Mwongozo wa mwanafunzi*



WOMEN SUPPORTING  
WOMEN IN THE SCIENCES

# Kutana na Mwanasayansi

## Marie Antoinette

### Uwajambo

*Meneja Mradi, Chama cha Wanawake wa Rwanda  
katika Sayansi na Teknolojia*

*Mwanachama wa Timu ya Usanifu wa Vifaa vya  
Maabara ya WS2, Unajimu (Sekondari)*

#### Kuhusu mimi

Mimi ni kiraia na kimuundo mhandisi na mtaalamu Meneja wa mradi. Katika 10 iliyopita miaka, imefanya kazi katika sekta ya ujenzi, kufundishwa sayansi iliyotumika, na utafiti uliokamilika, miongoni mwa uzoefu mwingine. Mimi ni mmiliki wa Shahada ya Uzamili ya Sayansi katika Uhandisi wa Kiraia kutoka Chuo Kikuu cha Nottingham.

Nimehamasishwa, ninafanya kazi vizuri chini ya shinikizo, na najua vizuri jinsi ya kusawazisha familia na kazi.

#### Ushauri wangu kwa wanafunzi wanaopenda sayansi:

Wanapaswa kuchunguza ulimwengu unaowazunguka, sio tu kushikamana na kile wanachojifunza kwenye vitabu.

#### Kwa nini usome sayansi?

Sayansi inachochea utabuzi wa changamoto, na inaamsha hamu ya kuchimba zaidi. Sayansi sio somo la kuacha. Sayansi hutoa njia ya kina na ya kuridhisha zaidi ya kuthamini ulimwengu tunamoishi.



# Lengo mahususi

Maabara hii itafundisha dhana nyepesi na rangi kwa hadhira inayolengwa ya wanafunzi wa shule ya msingi (umri wa miaka 6-12) kupitia majaribio yanayohusiana na jinsi mwanga husafiri na jinsi mwanga unavyofyonzwa, kuakisiwa na kusambazwa..

## Yaliyomo

1. Utangulizi wa maabara ya WS2 .....	5
<b>1.1. Taarifa kuhusu WS2 .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Key Vocabulary.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Maswali ya msingi.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Kusudi.....</b>	<b>6</b>
2. Chimbuko la mada kuu.....	7
<b>2.1. Mwanga na Rangi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Orodha ya mahitaji.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Taarifa za kiusalama.....</b>	<b>9</b>
3. Majaribio .....	9
<b>3.1. Sehemu ya I. Kuenea kwa mwanga.....</b>	<b>9</b>
3.1.1. Maswali kabla ya majaribio .....	9
3.1.2. Nyenzo.....	10
3.1.3. Taratibu.....	10
3.1.4. Matokeo.....	10
3.1.5. Maswali baada ya majaribio.....	11
<b>3.2. Sehemu ya IIa. Nyenzo zisizo angavu.....</b>	<b>12</b>
3.2.1. Nyenzo.....	12
3.2.2. Taratibu (fanya kazi katika makundi ya watu 3-4) .....	13
3.2.3. Maswali baada ya majaribio.....	14
<b>3.3. Sehemu ya IIb. Nyenzo angavu .....</b>	<b>15</b>
3.3.1. Nyenzo.....	15
3.3.2. Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4) .....	15
3.3.3. Maswali baada ya majaribio.....	16
<b>3.4. Sehemu ya IIIa. Upinde wa mvua kwenye chupa .....</b>	<b>17</b>
3.4.1. Maswali kabla ya onyesho .....	17

3.4.2.	Nyenzo.....	17
3.4.3.	Taratibu (Mwalimu aonyeshe) .....	17
3.4.4.	Maswali baada ya onyesho.....	17
<b>3.5.</b>	<b>Sehemu ya IIIb. Kufyonzwa au kunyonywa kwa mwanga.....</b>	<b>19</b>
3.5.1.	Nyenzo.....	19
3.5.2.	Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4) .....	20
3.5.3.	Matokeo.....	20
3.5.4.	Maswali baada ya majaribio.....	21
4.	Changamoto ya usanifu.....	22
4.1	Maswali ya Changamoto ya usanifu .....	23
4.2	Chora Mchoro au Buni kifaa Mfano.....	25
5.	Chanzo.....	26

# 1. Utangulizi wa maabara ya WS2

## 1.1. Taarifa kuhusu WS2

Wanawake wanaowawezesha wanawake katika sayansi (WS2) ni shirika la kimataifa linalounganisha na kuwawezesha wanawake waliomaliza vyuo vikuu na wenye ujuzi katika ngazi mbalimbali, wanawake washiriki katika sayansi na teknolojia, uhandisi na hesabu (STEM). WS2 ilitunukiwa ufadhili wa ubunifu na Jamii ya Wanafizikia wa Marekani (American Physical Society-APS) mwaka 2000 ili kuunda timu za kimataifa kwa ajili ya kubuni na kusambaza vifaa vya maabara ya fizikia na sayansi ya malighafi vya gharama nafuu kwa wanafunzi 5000 wa shule za msingi na sekondari, hasa Afrika Mashariki. Vifaa ivo vilikusudia kuisitiza matumizi ya rasilimali za ndani na kujumuisha maada ambazo ni maalumu na husika kwa watoto wa kike kwa ajili ya kukuza shauku yao katika masomo ya sayansi.

Timu za kimataifa, ambazo ziliunda maudhui yaliyomo katika mwongozo huu wa maabara, ilifanya kazi na wanaendelea kufanya kazi na Washirika wa WS2 mashariki mwa Afrika ili kufanikiwa kusambaza na kufundisha vifaa vya maabara ya sayansi kwa jamii zao ifikapo 2022. WS2 inatambua na kushukuru timu zilizoshiriki kwa bidii katika kuunda maudhui ya maabara hizi. Kwa taarifa zaidi kuhusu WS2, Tafadhali tembelea tovuti yetu ambayo WS2 [global.org](http://global.org).

WS2, inafadhiliwa na APS mfuko na wavumbuzi, chuo cha kaskazini Magharibi, Idara ya sayansi na uhandisi wa malighafi na chuo cha Kaskazini Magharibi. Washirika wa WS2 ambao watapata vifaa vya maabara ni wawakilishi kutoka Chuo Kikuu cha Makerere (Uganda), huo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Masinde Muliro C (Kenya), Chuo Kikuu cha Sayansi na Teknolojia cha Mbeya (Tanzania), Chuo Kikuu cha Elimu cha Mkwawa (Tanzania), Taasisi Nelson Mandela ya Afrika ya Sayansi na Teknolojia (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dar es Salaam (Tanzania), Chuo Kikuu cha Dodoma (Tanzania) na Chuo Kikuu cha Rwanda (Rwanda). 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 Shule ya Msingi ya Frank Bergman (Manhattan, KS, USA) kwa ajili ya majaribio ya vifaa vya maabara yaliyofanyika mwishoni mwa 2021. WS2 pia inatoa shukrani za dhati kwa timu ya iliyoandaa na kubuni maudhui kwa ajili ya mwongozo huu wa maabara.

## 1.2. Key Vocabulary

- Mwanga: Aina ya nishati ambayo inatusaidia kuona (Jua ni chanzo muhimu cha mwanga!); Aina hii ya nishati inaweza kusafiri katika mawimbi ("mawimbi ya mwanga")
- Upitisho: Wakati mwanga unasafiri kupitia kitu
- Uakisi: Wakati mwanga unapogonga kwenye kifaa kingine
- Unyonyaji wa mwanga: Wakati mwanga unachukuliwa na vitu na kubadilishwa kuwa nishati
- Uangavu: inaelezea kitu ambacho kinaruhusu mwanga kupita ili vitu nyuma yake viweze kuonekana kwa uwazi
- Isiyo angavu: si wazi; inaelezea kitu ambacho hairuhusu nuru kupita ili vitu vilivyo nyuma yake visiweze kuwa kuonekana dhahiri

## 1.3. Maswali ya msingi

- Ni nini kinatokea wakati mwanga umezuiwa? Je, ni baadhi ya mifano gani inayoashiria mwanga kuzuiwa katika maisha yako? Unabadilishaje hii ili mwanga uweze kupita?
  
- Kwa nini mimea mingi na majani ni ya ya kijani? Kwa nini baadhi ya maua yana rangi nyekundu, njano au rangi ya machungwa?

## 1.4. Kusudi

Katika maabara hii, wanafunzi watajifunza mwanga ni nini na jinsi unavyosafiri. Mwanga ni muhimu kwa sababu inatusaidia kuona na inawajibika kwa rangi tofauti

tunazoziona. Mwanga, hasa kutoka kwa Jua, pia ni chanzo kikuu cha nishati kwa viumbe vingi vilivyo hai.

## 2. Chimbuko la mada kuu

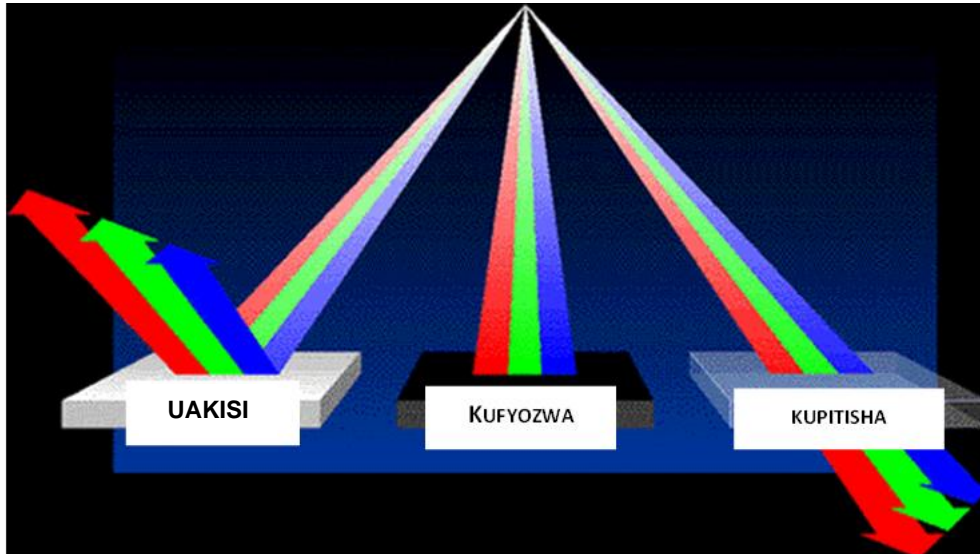
### 2.1. Mwanga na Rangi

Wanadamu daima wamehitaji mwanga. Wazee wetu, ambao waliishi kwa kutafuta chakula, kuwinda na kulima kwa chakula chao, walipanga siku zao kuzunguka Jua. Huko nyuma, bila mwanga kutoka kwa Jua, hawakuweza kuona chochote! Utegemezi wetu kwenye mwanga umesababisha ugunduzi wa vyanzo vya mwanga zaidi ya Jua. Hii ilianza tulipounda mwanga kwa kutengeneza moto kutoka kwa kuni, mafuta na gesi. Kadiri muda ulivyosonga, vyanzo vingine vya mwanga kama vile balbu za mwanga, taa za neon, leza na taa za kitaalam zaidi, kama vile diodi zinazotoa mwanga, vilivumbuliwa. Kwa uvumbuzi wa vyanzo vya mwanga vya bandia (hii ina maana iliyofanywa na wanadamu), wanadamu wanaweza kupanua siku zetu hadi usiku. Kando na binadamu kuhitaji mwanga ili kuona, mimea inahitaji mwanga kwa sababu mwanga ni chanzo cha nishati kwa kitu kinachoitwa photosynthesis, ambayo ni njia mimea huzalisha nishati yao wenyewe au "chakula". Mimea ni muhimu sana, kwa sababu pia hutoa oksijeni ambayo tunahitaji kupumua. Wanadamu na mimea huishi katika ulimwengu wa pamoja unaotegemea vitu vilivyo hai na visivyo hai. Ulimwengu wa pamoja pia unaitwa mfumo wa ikolojia.

Nuru ni muhimu kwa maisha yetu, kwa hiyo ni muhimu kwetu kuelewa misingi ya jinsi tunavyoona mwanga na rangi! Mwanga ni aina ya nishati ambayo imeundwa na urefu tofauti wa mawimbi ya mwanga. Mawimbi haya ya nuru husafiri angani ili kutufikia. Mawimbi fulani ya mwanga huitwa mawimbi ya mwanga yanayoonekana na wanadamu wanaweza kuyaona kwa macho yao. Rangi, kama vile nyekundu, chungwa, na kijani, ambazo tunaona zinatokana na mwanga unaoonekana.

Wakati mawimbi ya mwanga yanayoonekana yanapogonga kitu, hupitishwa kupitia, kufyonzwa na/au kuakisiwa nje ya kitu hicho. Usambazaji unamaanisha kuwa mwanga unaweza kusafiri kupitia kitu, kama kwenye Mchoro 1 (kulia). Kuakisi kunamaanisha kuwa mwanga hudunda kutoka kwa kitu na wakati mwingine kugonga macho yetu, na kutusaidia kuona kitu na rangi yake kama ilivyo kwenye Mchoro 1 (kushoto). Kufyonzwa kwa mwanga kunamaanisha kuwa mwanga unachukuliwa na vitu na kubadilishwa kuwa nishati kama ilivyo kwenye Mchoro 1 (katikati). Kinachotokea kati ya hizi wakati mwanga unapiga kitu ndicho kitabadilisha kile

tunachokiona, ikiwa ni pamoja na rangi tunayoona! Unaweza kuona mifano ya taratibu hizi kwenye picha hapa chini. Ikiwa kitu kinaruhusu mwanga kupita ndani yake kwa urahisi ili uweze kuiona, kitu hiki ni wazi. Ikiwa kitu hakiwezi kuonekana, kitu hiki ni si wazi, na mwanga hauwezi kupita kwa urahisi.



Mchoro wa 1. Mifano ya kuakisi (kushoto), kufyonza (katikati), na kupitishaji (kulia) kwa mavimbi ya mwanga. Mwelekeo wa mwanga unawakilishwa na mishale ya bluu, kijani na nyekundu. Chanzo: maggiescienceconnection.weebly.com

## 2.2. Orodha ya mahitaji

- Vyanzo vya mwanga (jua, balbu za fluorescent, mishumaa, n.k.)
- Mirija au mirija yenye mashimo ya aina au rangi yoyote
- Uzi au uzi
- Kadibodi
- Plastiki safi (karatasi ya kuunganisha au kipande kingine cha plastiki)
- Penseli
- Mikasi
- Maji
- Chupa ya dawa
- Kitambaa cha rangi mbalimbali (T-shirts au kitambaa kingine): nyeupe, nyeusi, bluu, nyekundu, njano
- Rula (ya hiari)
- Tochi (ya hiari)



## 2.3. Taarifa za kiusalama

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

- Wanafunzi hawapaswi kamwe kutazama Jua moja kwa moja. Hii inaweza kuharibu macho yao kabisa. Ikiwa unatumia Jua kama chanzo cha mwanga, waambie wanafunzi waangalie mahali penye mwanga wa jua au kwenye upeo wa macho mbali na uelekeo wa Jua.
- Wanafunzi wanatakiwa kuwa waangalifu wanapofanya kazi na mishumaa. Kwa kuwa ni hatari ya moto, meza inapaswa kuondolewa vitu vyote wakati wa kufanya majaribio

## 3. Majaribio

### 3.1. Sehemu ya I. Kuenea kwa mwanga

#### 3.1.1. Maswali kabla ya majaribio

1. Ipi ni baadhi ya mifano ya Mwanga?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Ni kwa namna gani mwanga unasafiri?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Ni sehemu gani za Maisha zinahitaji mwanga? Unawezaje kusema kwamba vitu hivyo vinahitaji mwanga?

### 3.1.2. Nyenzo

- Mrija
- Chanzo cha mwanga (Mwanga wa jua usio wa moja kwa moja, taa)

### 3.1.3. Taratibu

1. Chukua mrija mmoja na ushikilie hadi kwenye jicho lako. Usielekeze mrija moja kwa moja kwenye Jua!! Hii itaharibu macho yako.
2. Angalia kupitia mrija kwenye vitu vilivyo karibu nawe.
3. Rekodi kwa maneno au michoro kile unachokiona.
4. Pindisha mrija mara moja.
5. Rudia hatua 2. na 3.
6. Pindisha mrija kwa mara nyingine tena ili mrija sasa upindwe mara mbili.
7. Rudia hatua 2. na 3.

### 3.1.4. Matokeo

Ninachokiona kupitia Mrija	Ninachokiona kupitia mrija ukikunjwa mara moja	Ninachokiona kupitia mrija ukikunjwa mara mbili

### 3.1.5. Maswali baada ya majaribio

1. Ulipotazama kwa mara ya kwanza kwenye mrija usiopinda, unaweza kuona vitu na mwanga? Hii ina maana gani?
2. Unapokunja mrija mara moja, unaweza kuona vitu na mwanga? Vipi unapokunja mrija mara mbili? Linganisha vitu na mwanga ulivyoona kabla na baada ya kukunja mrija.
3. Jaribio hili linakuonyesha nini kuhusu jinsi mwanga unavyosafiri?
4. Je, unaweza kukisia jinsi mimea inavyokabiliana na hali ya mwanga mdogo?
5. Upanuzi wa fikra: Mimea ni ya kushangaza! Umewahi kuona tabia ya karafuu? Kwa kweli "hufungua" majani yao zaidi ili yaweze kufikia nuru. Mimea mingine inaweza kuinama kuelekea kwenye mwanga ili kupata mwanga zaidi wa jua. Tabia hii inaitwa tropism. Tropism ni mabadiliko katika mwelekeo wa ukuaji wa

mmea kwa kufuata kitu nje ya mmea, kama mwanga wa jua au maji. Phototropism ni wakati ukuaji wa mmea hubadilisha mwelekeo kutokana na mwanga, kwa kawaida kutoka kwa Jua. Kuna picha ya phototropism kwenye mmea wa nyumbani (unaoitwa shamrock ya uwongo) hapa chini kwenye Mchoro 2! Angalia jinsi majani yanavyobadilika kati ya mchana na usiku. Je, unaweza kukisia jinsi majani ya shamrock ya uwongo yangebadilika ikiwa siku ilikuwa ya jua? Ikiwa siku ilikuwa ya mvua na mawingu?



Mchoro wa 2. shamrock ya uwongo wakati wa mchana (Kushoto) na usiku (kulia). Tazama jinsi umbo la majani linavyobadilika?

## 3.2. Sehemu ya Ila. Nyenzo zisizo angavu

### 3.2.1. Nyenzo

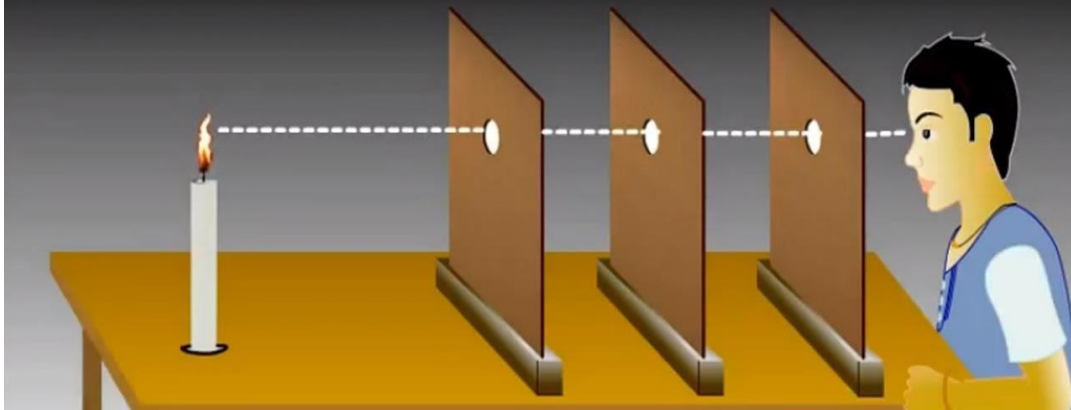
- Vipande 3 vya kadibodi (au karatasi nene au plastiki isiyo na uwazi ambayo inaweza kukatwa)
- Penseli
- Uzi
- Chanzo cha mwanga (mshumaa au taa)
- Mikasi

- Rula (ya hiari)
- Tochi (ya hiari)

### 3.2.2. Taratibu (fanya kazi katika makundi ya watu 3-4)

1. Kama bado haijakatwa, kata kadibodi yako katika vipande vitatu vilivyo na ukubwa sawa.
2. Kwa kutumia kipande cha kamba, pima urefu wa nusu ya urefu wa vipande vya kadibodi. Hii ina maana kwamba kiasi sawa cha kadibodi ni juu ya urefu wa kamba kama umbali ambao kamba hufunika.
3. Kisha, ama weka alama kwenye kamba kwa umbali huu au ukate kamba kwa kutumia mkasi. Utatumia urefu huu wa kamba kuunganisha mashimo utakayokata kwenye kadibodi.
4. Tumia penseli na uzi wako kuweka alama mahali ambapo utakata shimo kwenye kila kadibodi.
5. Tumia kwa uangalifu mkasi wako kukata shimo moja dogo katika kila vipande 3 vya kadibodi. Mashimo yanapaswa kuwa makubwa vya kutosha kuona upande wa pili kupitia shimo (~sm 2 kwa upana).
6. Panga vipande vitatu vya kadibodi ili mashimo yote katikati yawe kwenye mstari wa moja kwa moja. Hii inaweza kufanywa kwa kutumia kipande cha uzi ambacho unaweza kupita moja kwa moja kupitia mashimo ya vipande vya kadibodi. Fanya kazi na timu yako kushikilia kamba au vipande vya kadibodi.
7. Weka mwanga (mshumaa, taa, au tochi) kwenye ncha moja ya mpangilio kama inavyoonyeshwa kwenye mchoro.
8. Angalia kupitia mashimo kwenye kadibodi kupitia upande mkabala wa mwanga.
9. Sasa, sogeza vipande vya kadibodi kidogo ili kuzuia mtu anayetazama kupitia mashimo asione mwanga.
10. Weka zamu ya kutazama ili kila mwanatimu aweze kutazama mwanga kupitia vipande vya kadibodi (hatua 6-9).

Mpangilio wa jararibio kwa sehemu ya II Umeonyeshwa katika mchoro wa 3.



Mchoro wa 3. Mpangilio wa jararibio kwa sehemu ya II. Jaribu kupangilia haya machismo katika kadibodi yako!

### 3.2.3. Maswali baada ya majaribio

1. Unaona nini wakati mashimo kwenye karatasi ya plastiki yanapangwa katika uwiano sawa?
2. Unahitaji kufanya nini ili kuzuia mwanga usisafiri kwenye mashimo? Ni njia ngapi unaweza kuweka vipande vya kadibodi ili kufikia hili?
3. Wakati hatuwezi kuona mwanga kupitia vitu, tunaita vitu sio angavu. Je! Yapi ni baadhi ya matumizi ya nyenzo zisizo angavu? Unatumia vifaa gani visivyo angavu katika maisha yako?

### 3.3. Sehemu ya IIb. Nyenzo angavu

#### 3.3.1. Nyenzo

- Vipande 3 vya plastiki safi (karatasi angavu)
- Penseli
- Uzi
- Chanzo cha mwanga (tochi, mshumaa, taa)

#### 3.3.2. Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)

1. kama bado haijakatwa, kata plastiki yako katika vipande vitatu vilivyo na ukubwa sawa.
2. Kwa kutumia kipande cha kamba, pima urefu wa takriban nusu ya urefu wa karatasi za plastiki. Hii ina maana kwamba kiasi sawa cha karatasi ya plastiki ni juu ya urefu wa kamba kama umbali ambao kamba hufunika.
3. Kisha, ama weka alama kwenye kamba kwa umbali huu au ukate kamba kwa kutumia mkasi. Utatumia urefu huu wa kamba kuweka uwiano sawa wa mashimo utakayokata kwenye karatasi ya plastiki.
4. Tumia penseli na uzi wako kuweka alama mahali ambapo utakata shimo kwenye kila karatasi.
5. Tumia kwa uangalifu mkasi wako kukata shimo moja dogo katika kila karatasi 3 za plastiki. Mashimo yanapaswa kuwa makubwa vya kutosha kuona mwanga upande wa pili (~sm 1-2 kwa upana).
6. Panga karatasi tatu za plastiki ili mashimo yote katikati yawe kwenye mstari mmoja mnyoofu. Hii inaweza kufanyika kwa kutumia kipande cha kamba ambacho unaweza kupitisha moja kwa moja kupitia mashimo ya karatasi. Fanya kazi na timu yako kushikilia kamba au karatasi za plastiki.
7. Weka mwanga (mshumaa, taa, au tochi) kwenye ncha moja ya karatasi tatu.
8. Angalia kupitia mashimo kwenye karatasi upande mkabala wa mwanga.
9. Sasa, sogeza vipande vya plastiki kidogo ili kuzuia mtu anayetazama kupitia mashimo asione mwanga.
10. Weka zamu ili kila mwanatimu aweze kutazama mwanga kupitia vipande vya plastiki (hatua 6-9)

### 3.3.3. Maswali baada ya majaribio

1. Unaona nini wakati mashimo kwenye karatasi ya plastiki yanapangwa katika uwiano sawa?
2. Unaona nini wakati mashimo yakiwa katika uwiano usio sawa katika karatasi?
3. Je! kuna tofauti gani kati ya jaribio la kadibodi na karatasi za plastiki?
4. Tunapoweza kuona mwanga kupitia nyenzo, tunaiita angavu. Je, nyenzo angavu zina faida gani?
5. Ni ipi baadhi ya mifano ya kile ambacho ungetumia nyenzo za uwazi?



### 3.4. Sehemu ya IIIa. Upinde wa mvua kwenye chupa

#### 3.4.1. Maswali kabla ya onyesho

1. Je, Mwanga una rangi?

2. Wakati gani umeona rangi za mwanga?

#### 3.4.2. Nyenzo

- Mwanga wa jua
- Chupa ya kunyunyiza maji
- Maji

#### 3.4.3. Taratibu (Mwalimu aonyeshe)

1. Jaza maji kwenye chupa ya kunyunyiza maji.
2. Tafuta mahali nje kwenye mwanga wa jua wa moja kwa moja.
3. Nyunyiza maji mara chache kwenye mwanga wa jua na uangalie maji yaliyonyunyiziwa.

#### 3.4.4. Maswali baada ya onyesho

1. Maji yakinyunyiziwa chini ya Jua, unaona nini?

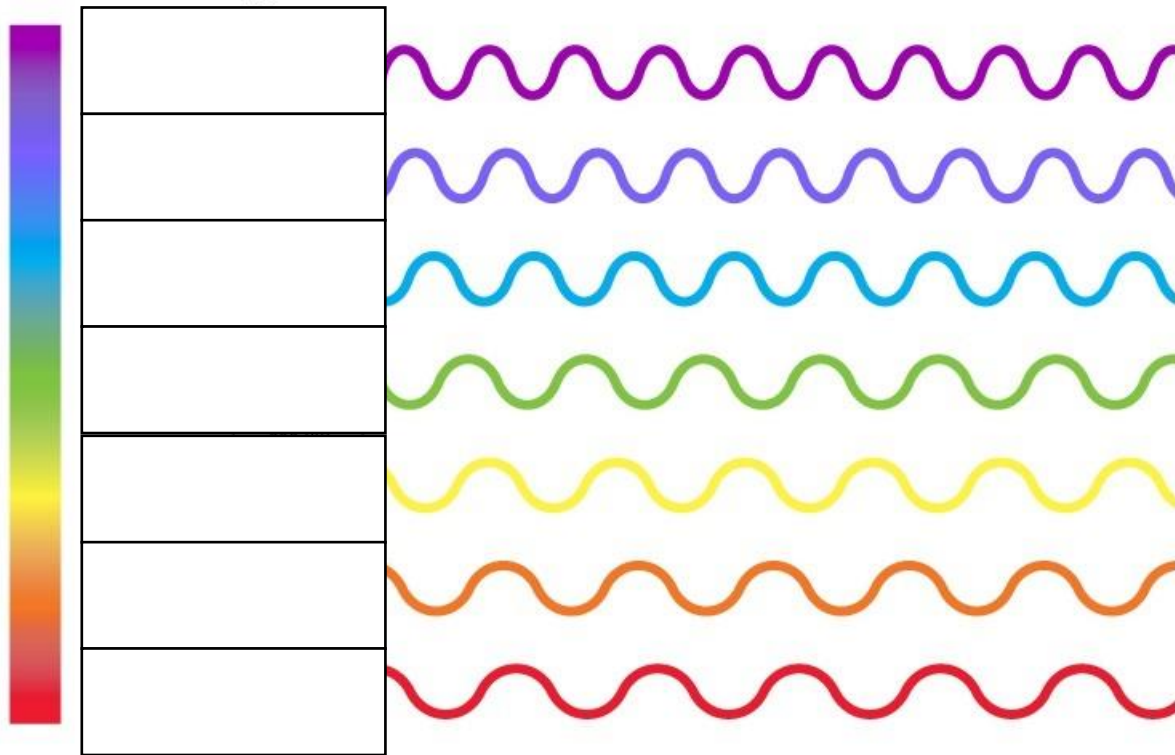
2. Kama unaona rangi, ni rangi ngapi unazona?

3. Ni mifano gani mingine ambapo unaweza kuona upinde wa mwanga?

4. Upanuzi wa fikra: Rangi za mwanga ulizotambua kwenye upinde wako wa mvua zote ziko kwenye mwanga unaoonekana kutoka kwenye Jua. Rangi hizi saba wakati mwingine hukumbukwa na herufi ROY G BIV, na rangi hizi mara nyingi huwekwa kwenye mistari au kwenye mduara, wakati mwingine huitwa gurudumu la rangi. Sasa kwa kuwa unajua rangi saba katika upinde wa mvua, jaribu kuziweka kwenye gurudumu la rangi na mistari wa rangi hapa chini (katika mistatili meupe).



Chanzo: Pinterest



© The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato | [www.sciencelearn.org.nz](http://www.sciencelearn.org.nz)

Chanzo: [sciencelearn.org.nz](http://sciencelearn.org.nz)

Kumbuka kwamba mwanga husafiri katika mawimbi? Urefu wa wimbi la mwanga unaoonekana ni maalum kwa rangi husika. Unaona jinsi wimbi jekundu linavyoonekana kunyoosha zaidi kuliko wimbi la zambarau? Rangi nyekundu ni aina ya mwanga ambayo ina wimbi refu kuliko zambarau. Ikiwa unachanganya rangi zote kwenye mstari huu wa rangi, unaishia na mwanga mweupe. Mwangaza wa jua una rangi zote za upinde wa mvua!

## 3.5. Sehemu ya IIIb. Kufyonzwa au kunyonywa kwa mwanga

### 3.5.1. Nyenzo

- Kitambaa cheusi (au nguo)
- Kitambaa cheupe (au nguo)
- Rangi nyingine za kitambaa (si lazima)

### 3.5.2. Taratibu (fanya kwenye makundi ya watu 3-4)

1. Kusanya vitambaa vyeusi, vyeupe na vingine vya rangi. Andika rangi za kila kitambaa kwenye jedwali la data (Kiambatisho B).
2. Nakiri halijoto ya kila kitambaa (ya moto, baridi, vuguvugu) kulingana na jinsi unavyohisi unapogusa kulingana na jedwali la data.
3. Fanya ubashiri wako katika jedwali la data kwa kitambaa kitakachopasha joto haraka sana kwenye mwanga wa jua na polepole zaidi kwenye mwanga wa jua. Dhana hii ya kile unachofikiri kitatokea inaitwa ubashiri yako!
4. Weka vitambaa kwenye mwanga wa jua.
5. Baada ya ~ dakika 30 angalia joto la kitambaa kwa kugusa kila mmoja kwa mikono yako. Rekodi matokeo yako kwenye jedwali la data.

### 3.5.3. Matokeo

Rangi ya nyenzo	Halijoto ya awali (Baridi sana, Baridi, Vuguvugu, au moto)	Utabiri wa kasi ya kila nyenzo itavyopasha joto (haraka, wastani au polepole)	Halijoto ya mwisho (baridi sana, baridi, vuguvugu, moto, moto sana!)
#1			
#2			
#3			

#4			
#5			

### 3.5.4. Maswali baada ya majaribio

1. Rangi gani ya kitambaa ina joto zaidi?
2. Unafikiri ni kwa nini vitambaa vingine vilikuwa moto zaidi kuliko vingine?
3. Je, unaona hali hii katika maisha yako ya kila siku? Je! ni ipi baadhi ya mifano ya hali hii?

4. Unaweza kutumiaje habari hii kuamua nini cha kuvaa siku ya joto na jua?
  
5. Chagua kitambaa cha rangi (sio nyeusi au nyeupe). Je! ni rangi gani inayofyonzwa na ni rangi gani inayoonyeshwa? Kumbuka kile jicho lako linaona ni rangi inayotoka kwenye kitambaa.
  
6. Upanuzi wa fikra: Je, unaweza kukisia kwa nini anga ni ya bluu?

## 4. Changamoto ya usanifu

Changamoto: Ni wakati wa kubuni nyumba yako ya baadaye! Kazi yako sasa ni kuchagua nyenzo utakazotumia kwa nyumba yako. Fikiria juu ya yote ambayo umejifunza kuhusu mwanga na rangi, pamoja na kutafakari na kunyonya, unapojibu maswali yafuatayo. Changamoto hii inaweza kufanywa kwa kufikiria tu kuhusu nyumba yako ya baadaye na kuchora au, ikiwa una vifaa karibu, unaweza kuunda mfano mdogo wa nyumba yako ya baadaye.

## 4.1 Maswali ya Changamoto ya usanifu

1. Ikiwa utajenga nyumba leo, ungetumia nyenzo gani kama dirisha lako?
2. Je! ungependa madirisha yako yawe wapi ili yaangaze mwanga siku nzima? Je, madirisha haya yatafanya joto ndani? Je, wataifanya baridi? Je, unaweza kufanya nini ili kusaidia kuweka ndani ya nyumba yako vizuri mwaka mzima?
3. Je, ungetumia nyenzo gani kwa kuta zako? Kwa nini unataka kutumia nyenzo hizi?

4. Je, unaweza kutumia nyenzo gani kwa ajili ya paa?

5. Sasa, hakuna umeme katika nyumba yako na chanzo chako pekee cha mwanga ni Jua. Lakini, unayo dirisha la kichawi ambalo linaweza kusonga kwa mwelekeo wowote kupitia kwako. Je, ungelekeza wapi dirisha lako la Nyumba siku nzima? Chora wazo hili.



## 4.2 Chora Mchoro au Buni kifaa Mfano

Jaribu kuonyesha au kuunda muundo na kuandika kwenye karatasi na kuonyesha au kuchora kwa pensile au peni au rangi, pia unaweza kutengeneza nyumba yako ndogo ya hapo baadaye, kwa kutumia kipande cha karatasi ngumu au plastiki au karatasi ngumu, uwe mbunifu!

Nyumba yangu ya baadaye:

## 5. Chanzo

Mason, Betsy. A Brief History of Light. Wired,  
<https://www.wired.com/2008/12/gallery-lights/>.

Reflection, Absorption & Transmission. Maggie's Science Connection,  
<https://maggiesscienceconnection.weebly.com/reflection-absorption--transmission.html>.