

# Rasilimali za Msingi

# Hisabati

---



**Kuchunguza namba na sulubu**  
**Kuchunguza Maumbo na Uwazi**  
**Kuchunguza vipimo na Kusimamia**

# Rasilimali za Msingi

## Hisabati

---

Nyenzo za TESSA zimeundwa na kuendelezwa na wataalamu wanaofanya kazi nchi mbalimbali za Kiafrika. Zimetolewa kwa kupitia leseni bunifu ya pamoja na zinaweza kutumika na kurekebishwa kwa mahitaji yako ipasavyo, kuendana na hali halisi kama inavyohitajika.

## Yaliyomo

### Namba ya moduli 1 **Kuchunguza namba na sulubu**

- Sehemu ya 1 Kujifunza kwa kutumia michezo
- Sehemu ya 2 Sampuli katika chati za namba
- Sehemu ya 3 Njia za kufanya maswali ya namba
- Sehemu ya 4 Kuona hesabu za kuzidisha kwa macho
- Sehemu ya 5 Mazoezi ya hesabu za sehemu

### Namba ya moduli 2 **Kuchunguza Maumbo na Uwazi**

- Sehemu ya 1 Kuchunguza maumbo
- Sehemu ya 2 Njia za utendaji toka katika karatasi hadi utengenezaji wa mchemraba
- Sehemu ya 3 Kuchunguza maumbo yenye pande 3
- Sehemu ya 4 Kuchunguza ulinganifu
- Sehemu ya 5 Kufundisha Ugeuzi

### Namba ya moduli 3 **Kuchunguza vipimo na Kusimamia**

- Sehemu ya 1 Kuwasilisha vipimo
- Sehemu ya 2 Kupima na kusimamia muda
- Sehemu ya 3 Kujadili data
- Sehemu ya 4 Kupima uzito
- Sehemu ya 5 Kuchunguza masafa

# Rasilimali za Msingi

# Hisabati

---

## **Namba ya moduli 1** Kuchunguza namba na sulubu

**Sehemu ya 1** Kujifunza kwa kutumia michezo

**Sehemu ya 2** Sampuli katika chati za namba

**Sehemu ya 3** Njia za kufanya maswali ya namba

**Sehemu ya 4** Kuona hesabu za kuzidisha kwa macho

**Sehemu ya 5** Mazoezi ya hesabu za sehemu



*TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa) inalenga kuboresha utekelezaji darasani wa walimu wa msingi na walimu wa sayansi wa sekondari barani Afrika kupitia matoleo ya Rasilimali Huria za Elimu (OERs) ili kuunga mkono walimu kuunda njia zinazowalenga wanafunzi na kuwashirikisha. OER ya TESSA huwapa walimu kitabu cha kurejea pamoja na vitabu vya*

*shule. Zinatoa shughuli kwa walimu kujaribu madarasani pamoja na wanafunzi wao, pamoja na masomo ya utafiti inayoonyesha jinsi walimu wengine wamefunza mada hiyo, na rasilimali husishi za kuwaunga mkono walimu katika kukuza mipango ya masomo yao na ufahamu wa somo.*

*OER ya TESSA imeandikwa kwa ushirikiano wa waandishi wafrika pamoja na wa kimataifa ili kushughulikia mtalaa na muktadha. Zinapatikana kwa matumizi ya mtandaoni na chapa (<http://www.tessafrica.net>). OER Msingi zinapatikana katika matoleona lugha kadhaa (Kiingereza, Kifaransa, Kiarabu na Kiswahili). Mara ya kwanza, OER ilitolewa kwa Kiingereza na kupatikana Afrika nzima. OER hizi zimebadilishwa na washirika wa TESSA ili kufaa Ghana, Nijeria, Zambia, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzania na Afrika Kusini, na kutafsiriwa na washirika nchini Sudani (Kiarabu), togo (Kifaransa) na Tanzania (Kiswahili) OER ya Sayansi ya Sekondari zinapatikana kwa Kiingereza na zimebadilishwa ili kufaa Zambia, Kenya, Uganda na Tanzania. Tunakaribisha maoni kutoka kwa wale wanaosoma na kutumia rasilimali hizi. Leseni ya uundaji wa ubunifu huwawezesha watumiaji kuchukua na kujanibisha OER zaidi ili kutimiza mahitaji na muktadha wa kindani.*

*TESSA inaongozwa na Open University, Uingereza, na inafadhiliwa kwa sasa na ruzuku za ufadhili kutoka kwa Wakfu wa Allan and Nesta Ferguson, Wakfu wa William and Flora Hewlett na Open University Alumni. Orodha kamili ya wafadhili inapatikana kwenye tovuti ya TESSA (<http://www.tessafrica.net>).*

*Pamoja na rasilimali kuu za mafundisho za kuunga mkono mafunzo katika masomo maalum, ni chaguo za rasilimali za ziada ikiwa ni pamoja na sauti, rasilimali kuu ambazo zinafafanua utendakazi, vitabu na zana maalum.*



**TESSA Programme  
The Open University  
Walton Hall  
Milton Keynes, MK7 6AA  
United Kingdom**

**[tessa@open.ac.uk](mailto:tessa@open.ac.uk)**

---

Copyright © 2017 The Open University

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Every effort has been made to contact copyright holders. We will be pleased to include any necessary acknowledgement at the first opportunity.

**TESSA\_SwPA\_NUM\_M1 August 2017**



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License*

# Contents

|   |    |
|---|----|
| Sehemu ya 1: Kujifunza kwa kutumia michezo                              | 5  |
| Somo la 1   | 5  |
| Somo la 2   | 7  |
| Somo la 3   | 8  |
| Nyenzo-rejea ya 1: Michezo ya mnyororo wa namba                         | 10 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Michezo ya kufanya mazoezi ya stadi za namba         | 11 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Jedwali la kurekodi stadi za tarakimu/namba          | 15 |
| Nyenzo-rejea ya 4: Mchezo wa kiutamaduni wa Afrika                      | 15 |
| Sehemu ya 2: Sampuli katika chati za namba                              | 18 |
| Somo la 1   | 18 |
| Somo la 2   | 20 |
| Somo la 3   | 21 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Chati ya namba mraba-100                             | 23 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Kutafakari juu ya somo lako                          | 24 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Namba za mraba pungufu                               | 25 |
| Nyenzo-rejea ya 4: Chati za kuzidisha za Bibi Kiama                     | 26 |
| Sehemu ya 3: Njia za kufanya maswali ya namba                           | 27 |
| Somo la 1   | 27 |
| Somo la 2   | 29 |
| Somo la 3   | 30 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Kwa nini ni muhimu kufanya maswali                   | 32 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Njia za kuwasaidia wanafunzi katika kufanya maswali  | 32 |
| Sehemu ya 4: Kuona hesabu za kuzidisha kwa macho                        | 34 |
| Somo la 1   | 34 |
| Somo la 2   | 35 |
| Somo la 3   | 37 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Namba mraba  | 38 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Jedwali la kuzidisha                                 | 39 |
| Nyenzo Rejea 3: Makumi na mamoja  | 40 |
| Nyenzo Rejea 4: Orodha ya kuzidisha (Mfano wa orodha ya 9 ya kuzidisha) | 40 |
| Sehemu ya 5: Mazoezi ya hesabu za sehemu                                | 42 |
| Somo la 1   | 42 |
| Somo la 2   | 44 |
| Somo la 3   | 45 |

|   |    |
|---|----|
| Nyenzo-rejea ya 1: Namba sehemu                       | 47 |
| Namba Sehemu ni nini?                                 | 47 |
| Namba sehemu zilizo sawa                              | 47 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Michoroti ya namba sehemu          | 48 |
| Nyenzo Rejea 3: Diski ya Namba sehemu                 | 49 |
| Nyenzo Rejea 4: Kulinganisha namba sehemu             | 49 |
| Nyenzo-rejea 5: Maswali kwa ajili ya tathmini binafsi | 50 |

# Sehemu ya 1: Kujifunza kwa kutumia michezo

**Swali Lengwa muhimu:** Michezo inawezaje kuwasaidia wanafunzi kujifunza stadi ya namba/tarakimu.

**Maneno muhimu:** michezo; kazi za vikundi; uchunguzi; stadi za namba

## Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kuunda mbinu za kutumia michezo kuongeza hamasa ya kujifunza hesabu/hisabati;
- kutumia michezo mbalimbali kusaidia kuendeleza ufahamu wa hesabu na stadi za namba/tarakimu.

## Utangulizi

Utumizi wa michezo darasani mwako unaweza kuendeleza uelewa na stadi za hesabu/hisabati kwa wanafunzi wako. Michezo hii inaweza kujumuisha michezo ya hesabu/hisabati za kichwa katika darasa zima hadi michezo tata ya ubaoni.

Sehemu hii inatalii jinsi michezo inavyohimiza ushirikiano wa kuhamasisha shauku na fikira kuhusu namba.

Kwa kutumia michezo ya Kiutamaduni ya mahali husika unasaidia kuhusisha hisabati na maisha ya kila siku ya wanafunzi.

## Somo la 1

Kutumia michezo kuwahamasisha wanafunzi wote, hata wale ambao wakati mwingine hawataki masomo ya hesabu, inaweza kuleta athari chanya.

Watoto wanaweza kufanya mazoezi ya mikokoto ya hesabu za kichwa na stadi nyinginezo wakati huohuo wakifurahia kucheza michezo.

Unahitaji kufanya mazoezi ya kila mchezo mwenyewe kabla ya kuuwasilisha kwa wanafunzi. Hali hiyo itakuhakikishia uelewa wake na unaweza kueleza waziwazi; na pia itakusaidia kutambua fikira za kihesabu zinazohitajika kuucheza mchezo. Unaweza kutengeneza michezo mwenyewe au pamoja na darasa lako na inaweza kutumika mara nyingi.

**Uchunguzi kifani 1** unaonesha jinsi mwalimu mmoja alivyocheza michezo ili kusaidia stadi za wanafunzi katika hesabu za kichwa. **Shughuli 1** inaonesha mchezo rahisi wa kichwa wa kuoanisha namba.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kucheza mchezo wa namba ili kusaidia hesabu za kichwa

Mwalimu Isah, wa darasa la 2 katika Shule ya Msingi nchini Nigeria, aling'amua kuwa wanafunzi wake wanafurahia kucheza mchezo wa tarakimu wakati wa kipindi cha mapumziko. Wavulana waliviringisha mipira kupitia katika matundu ya mezani na Wasichana walirusha mipira ya mifuko ya haragwe kwa kulenga shabaha. Katika michezo hiyo miwili, mshindi alikuwa mwanafunzi wa kwanza kupata alama 20, na mwalimu Isah alitambua jinsi baadhi ya wanafunzi wake walivyokuwa bora kuliko wengine katika kujumlisha alama pamoja.

Aliamua kuanzisha michezo ya aina hiyohiyo katika ufundishaji wake ili kuona kama wanafunzi wote wanaweza kufanya hesabu za kujumlisha.

Alitumia michezo hiyohiyo kila siku na kundi mojawapo kwa zamu kwa muda wa wiki moja. Wanafunzi waliobaki walifanya mazoezi na aligawa muda wake kwa kuwaunga mkono wale waliokuwa wanacheza na wale wengine darasani. (**Angalia Nyenzo - rejea muhimu: kutumia kazi za vikundi darasani**).

Aligundua kuwa kulikuwa na kundi dogo la wanafunzi ambao hawakuwa na uhakika sana na kujumlisha namba kichwani na aliwapa wanafunzi hawa nafasi zaidi za kucheza na kuwapangia masomo mengine ya hesabu za kichwa.

Mwalimu Isah alitambua kuwa wanafunzi wake walihamasika zaidi kuja darasani na aliamua kutumia michezo zaidi darasani kwake katika siku zijazo.

### Shughuli ya 1: Mchezo wa kuoanisha maswali na majibu

Kwanza unalazimika kucheza mchezo wowote kabla, ili ujihakikishie kuwa unajua kanuni na unaweza kuzieleza waziwazi darasani mwako.

Mchezo huu unawawezesha wanafunzi wako kufanya mazoezi ya kuunganisha namba rahisi na kutumia stadi za uchunguzi na kumbukumbu zao. Kama una wanafunzi wakubwa unaweza kurekebisha mchezo huu kwa kutumia namba nyinginezo na mafumbo mengineyo. Ona jinsi ya kucheza na njia za kurekebisha mchezo katika **Uchunguzi Kifani 1: Michezo ya kuunganisha wa namba**

Utahitaji kutengeneza nakala nyingi za mchezo au unaweza kuwahusisha wanafunzi wako kukusaidia kutengeneza nakala zao .



## Somo la 2

Wapange wanafunzi wako katika vi kundi vya watu watano au sita, na kipe kila kikundi mchezo;

Vihimize vikundi kujadiliana kuhusu mchezo na kanuni zake; Kila kikundi kinamchagua kiongozi atakayehakikisha kuwa mchezo unachezwa kwa haki;

Wakati kila kikundi kinacheza mchezo huo, zungukia makundi hayo darasani ukiangalia kama kuna mtu mwenye matatizo ili uweze kupanga njia za kumsaidia baadaye.

Jiulize:

Wanafunzi wanafanya mazoezi ya stadi zipi za namba wakati wachezapo mchezo huu.

Maswali ambayo ungependa kuzingatia au kujadiliana na wenzako:

Je, wanafunzi wameufurahia mchezo huo? Unajuaje kama wameufurahia?

Je, wanafunzi wamefanya mazoezi? Kama hawakufanya hivyo utahakikishaje kwamba kila mmoja anashiriki?

Umejihisi kuwa ulikuwa unaongoza darasa zima? Unawezaje kuboresha somo hili?

Umewapa muda wanafunzi wako muda wa kutosha kukamilisha kazi zao?

Michezo inaweza kucheza katika vikundi vidogo au kwa darasa zima. Kucheza darasa zima kunahitaji matayarisho na vifaa vya kutosha, kuruhusu michezo kucheza wakati tofauti na ule wa darasa utahimiza kujifunza zaidi na kusaidia kuimarisha mawazo. Kuanzisha klabu za michezo shuleni kwako kunaweza kuihimiza wanafunzi wengi kucheza.

Itakuwa muhimu kufahamu ugumu wa kiwango cha mchezo ili uchague mchezo unaowafaa wanafunzi wako. **Uchunguzi kifani 2** unaonesha mwalimu mmoja akicheza mchezo na darasa lake na **Uchunguzi kifani 2** unaonesha jinsi ya kusimamia uchezaji wa michezo zaidi ya mmoja kwa wakati.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kucheza mchezo wa Bingo ili kusaidia utambuzi wa namba

Patricia alicheza mchezo wa Bingo na darasa lake la 2 kwa sababu alifikiri kuwa ni mchezo mzuri wa kuwasaidia wanafunzi kutambua namba za tarakimu mbili

Alicheza mchezo huo na darasa zima kwanza. Alimpa kila mwanafunzi kadi na vifungo. Mwanafunzi alivuta kadi, zenye namba 1 mpaka 50, kutoka kwenye kisanduku na kuzisoma kwa darasa. Kama mwanafunzi alikuwa na namba iliyosomwa katika kadi zao, waliweka kifungo juu yake. Mwanafunzi wa kwanza ambaye alikuwa na vifungo vilivyojaza mstari, safu, mshazari alishinda mchezo. Wanafunzi wakiwa wanacheza mchezo Patricia aliwazungukia darasani akiwasaidia. Kufaulu kumaliza kujaza vifungo katika mstari, safu, au mshazari ni ushahidi wa uwezo wa kutambua kwa usahihi namba za tarakimu mbili.

Katika hatua iliyofuta, aliligawa darasa katika makundi yenye wanafunzi wawili na walicheza mchezo kwa wakati wao, wakibadilishana mtangazaji.

Patricia aliwaruhusu pia kucheza mchezo wa Bingo wakati wa mapumziko na alishangaa kuona wanafunzi waliocheza, hasa wakati wa mvua. Alitambua pia jinsi gani wanafunzi walivyojiamini katika madarasa ya hesabu. Aliendeleza mchezo kwa kuongeza kadi katika mchezo kwa kutumia namba 51 mpaka 99 kwa ajili ya wanafunzi wenye uwezo zaidi.

**Angalia Nyenzo - rejea 2: Michezo ya kufanya mazoezi ya stadi za tarakimu/namba** kwa ajili ya kanuni za Bingo na michezo mingine rahisi

## Shughuli ya 2: Utambuaji wa hesabu katika michezo

Katika shughuli hii, watake wanafunzi wako wacheze mchezo mmojawapo kati ya michezo mitano na watambue kama kuna hisabati wanazofikiri wanajifunza (Ona Nyenzo-rejea 2). Inawezekana ukahitaji kuwasaidia kutambua hesabu hizo.

Watayarisha wanafunzi katika vikundi vya watu wane au watano. kipe kila kikundi mchezo mmojawapo kati ya michezo mitano. Watake kila kundi kujadili mchezo, ukipima uelewa wao wa kanuni kabla ya kucheza. Baada ya kucheza kila mchezo kwa

wakati uliopangwa, watake wanafunzi wako waorodheshe hesabu wanazofikiri wamezitumia katika mazoezi wakitumia jedwali lililomo katika Nyenzo-rejea 3: Jedwali la kurekodi stadi za namba

Halafu unaweza kutaka makundi kujaribu moja ya michezo mingine. Kama una muda, unaweza kuendelea mpaka kila kundi limecheza michezo yote mitano (namna hii ya kubadilishana shughuli tofauti wakati mwingine huitwa “mzunguko” (circus); kutumia mbinu ya mzunguko kunasaidia seti moja ya vifaa, yaani katika mazingira haya mchezo fulani, kucheza na darasa zima).

Weka matokeo yote ukutani ili yaweze kujadiliwa.

Huenda ukawaruhusu kucheza zaidi ya mchezo mmoja au kuwaruhusu kucheza wakati wa mapumziko.

## Somo la 3

Kucheza michezo ya kiutamaduni ni njia nyingine ya kuwahamasisha wanafunzi. Michezo hii huwasaidia wanafunzi kulichukulia somo la hisabati kuwa ni shughuli inayopendwa, ya kimataifa na ya kihistoria. Kuna mchezo (**Uchunguzi kifani 4: Mchezo wa kiutamaduni wa Afrika**) unaopendwa unaochezwa Afrika nzima, mchezo unaitwa kwa majina mbalimbali.

Kuna aina mbalimbali za mchezo huu. Unahusisha stadi muhimu za hesabu na unaweza kucheza na wanafunzi wa umri tofauti.

Ni muhimu kwa mwalimu kuelewa jinsi michezo inavyoweza kurekebisha ili kucheza na wanafunzi wa umri tofauti. Kwa mfano, katika muundo rahisi, mchezo huu unawafaa wanafunzi wadogo kwa kuwa unawahamasisha wanafunzi kuhesabu na kuelewa dhana ya ulinganifu wa moja kwa moja. Unapongeza mchezo wanafunzi wanajifunza kuhusu kujumlisha na kutoa. Kama unawafundisha wanafunzi katika viwango tofauti, **angalia Nyenzo - rejea muhimu: Kufanya kazi na wanafunzi wengi na /au madarasa ya ngazi mbalimbali.**

## Uchunguzi kifani ya 3: Kutambua stadi za namba kwa kutumia mchezo wa utamaduni

Mwalimu Jundu al iliambia darasa lake mchezo (Angalia Uchunguzi kifani 3)

alioucheza akiwa mtoto. Alisema wataucheza katika somo lijalo la hesabu.

Aliwaonesha wanafunzi ubao unaotumika na alidhihirisha mchezo huo kwa kuwataka wanafunzi wawili kucheza huku akionesha hatua. Wakati wanafunzi walipokuwa wanaangalia, aliwahimiza kuuliza maswali.

Baadaye aliwapa wanafunzi vifaa ili kucheza mchezo huo wakiwa wawiliwawili (wanafunzi wane kwa kila mchezo) ili waweze kujadiliana na wenza kuhusu mwenendo wa mchezo. Wakiwa wanamalizia, aliwataka kutambua stadi za namba zinazohitajika kucheza mchezo huo.

Mwisho, aliwaruhusu wanafunzi kuondoka na mchezo nyumbani na kucheza na yeyote huko kwa siku zilizobakia kumaliza juma.

Mwishoni mwa wiki, Mwalimu Jundu aliwauliza wanafunzi darasani wenzao huko nyumbani wameunaje mchezo huo. Wengi walisema kuwa wazazi wao na babu /bibi zao waliucheza mchezo huo kama watoto.

### Shughuli muhimu: Kucheza mchezo wa kiutamaduni wa namba

Kabla hujaanza, hakikish a unafahamu kanuni za mchezo(angalia Nyenzo - rejea 3). Kusanya mabango/mbao za kutosha na mbegu/maharage 48kwa kila kundi.

Ligawe darasa katika makundi mane na lipe kila kundi ubao na mbegu/harage 48.

Kitake kila kikundi kubainisha wanafunzi wawili wa wanaojitolea kucheza mchezo.

Watake wanafunzi wawili zaidi wa kuwasaidia waliojitolea.

Wakati mchezo ukiendelea, zungukia darasa , ukisaidia mahali panapohitajika msaada. Sikiliza wanafunzi wanasema nini na andika neno lolote la kihesabu wanalotumia.

Jadili pamoja na wanafunzi ulilosikia. Walikuwa wanafanya stadi zipi katika mazoezi ya mchezo huo?

## Nyenzo-rejea ya 1: Michezo ya mnyororo wa namba



### Nyenzo-rejea ya Mwalimu ya kutumia na wanafunzi kwa ajili ya kupanga/kurekebisha

Yafuatayo ni maelekezo ya mchezo wa maswali na majibu. Hapa kuna baadhi ya mifano ya maswali na majibu. Unaweza ama kunakili mifano hii au watake wanafunzi wako kuchora wenyewe mchoro wa mraba.

1. Kata kila mraba kipekee
2. wachezaji 2-6 wanaweza kucheza mchezo huu kwa wakati mmoja.
3. Weka kadi zote mezani huku umezifunika. Maswali na majibu yaweke peke yake ili kuwasaidia wachezaji
4. Amua yupi aanze. Kila mchezaji anachukua zamu yake kwa kugeuza kadi mbili-moja kutoka kwanza katika maswali/mafumbo na ya pili kutoka katika majibu. Kama jibu ni sahihi kwa swali basi mchezaji anatangaza "mchezo" wa kwanza. Kama watapata mchezo, wanaweza kuwa na bao jingine. Kama hawakupata, inakuwa nafasi ya mchezaji wa pili, ambaye hufanya vivyohivyo. Fanya hivyo hadi maswali yote yawe yamejibiwa. Mshindi ni yule ambaye ana michezo mingi zaidi.
5. Unaweza kuufanya mchezo kuwa wa changamoto zaidi kwa wanafunzi wakubwa kwa kutumia maswali magumu zaidi, ambayo yanajumuisha kutoa, kuzidisha au kugawanya. Unahitaji kurekebisha majibu (kama yanavyohusika).

Mifano ya maswali/mafumbo

|        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| $1+0=$ | $0+2=$ | $1+1=$ | $2+0=$ |
| $1+2=$ | $2+1=$ | $0+4=$ | $1+3=$ |
| $3+1=$ | $2+2=$ | $0+5=$ | $4+1=$ |
| $1+4=$ | $2+3=$ | $3+2=$ | $0+6=$ |
| $1+5=$ | $5+1=$ | $2+4=$ | $4+2=$ |
| $3+3=$ | $0+7=$ | $1+6=$ | $2+5=$ |
| $5+2=$ | $3+4=$ | $4+3=$ | $8+0=$ |
| $1+7=$ | $2+6=$ | $6+2=$ | $3+5=$ |
| $4+4=$ | $0+9=$ | $8+1=$ | $2+7=$ |
| $3+6=$ | $4+6=$ | $7+3=$ | $9+1=$ |

## Mifano ya majibu

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 1 | 2  | 2  | 2  |
| 3 | 3  | 4  | 4  |
| 4 | 4  | 5  | 5  |
| 5 | 5  | 5  | 6  |
| 6 | 6  | 6  | 6  |
| 6 | 7  | 7  | 7  |
| 7 | 7  | 7  | 8  |
| 8 | 8  | 8  | 8  |
| 8 | 9  | 9  | 9  |
| 9 | 10 | 10 | 10 |

## Nyenzo-rejea ya 2: Michezo ya kufanya mazoezi ya stadi za namba



**Nyenzo-rejea ya Mwalimu ya kutumia na wanafunzi kwa ajili yakupanga/kurekebisha**

### Ludo

Mchezo wa bao mwepesi wa watoto kwa ajili ya wachezaji wawili hadi wane ambapo wachezaji hushindania dadu (dice) nne kuanzia mwanzo hadi mwisho kwa kutegemea jinsi dadu inavyoonesha (wakati inaporushwa chini).



*Nyenzo-rejea asilia: [Masters Games], Website*

## Bao wa Ludo

Wachezaji wanapeana zamu katika kurusha dadu na kusogeza kete kwenye ubao. Mchezaji anaporusha dadu na kupata sita wana uhuru wa kuanza kusogeza kete nyingine katika bao. Kama kete ya mchezaji inaangukia katika nafasi ambayo imekwisha wekewa kete ya mchezaji mwingine, mchezaji huyo anapaswa kuondoa kete yake kutoka katika bao na kusubiri hadi wanaporusha dadu na kupata sita tena. Mshindi ni yule anayefanikiwa kuingiza kete zake zote nne katikati ya bao kwenye sehemu yao yenye rangi zinazowiana

## Mchezo wa nyoka na ngazi

Wachezaji wanapeana zamu za kurusha dadu na kusogeza kete zao kuzunguka bao. Kama dadu ikiangukia chini ya nafasi ya ngazi basi wanasogeza kete yao katika kisanduku cha mraba juu ya ngazi. Kete ikiangukia katika kichwa cha nyoka wanashusha kete yao hadi kwenye kisanduku cha mraba kwenye mkia wa nyoka.



## Bingo

Huu ni mchezo wa kamali ambapo namba hutengwa bila utaratibu maalum na kuwekwa katika kadi ya bingo ambayo hujumuisha nafasi tupu za mraba. Mfano mmojawapo ni kama ioneshwavyo hapa chini:

|   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5 |    |    |    | 49 |    | 63 | 75 | 80 |
|   |    | 28 | 34 |    | 52 | 66 | 77 |    |
| 6 | 11 |    |    |    | 59 | 69 |    | 82 |

Mtangazaji mmoja huandika namba 1-100 hasa katika mipira midogo (lakini pia unaweza kutumia kadi). Baadaye mtangazaji huchagua namba moja moja bila kuziangalia na kutaja namba hizo. Kama mchezaji anaweza kuoanisha namba hizo, wanafunika namba hiyo katika kadi zao na kipande, au wazifuta. Ni muhimu mtangazaji kutenga namba ambazo zimekwishatajwa, kwa kuwa zitahitajiwa baadaye kuthibitishwa/kuhakikiwa. Mtangazaji huchagua na kuzitaja hadi mtu

mmoja amefunika namba zote juu ya kadi zake na kushangilia kwa yowe ya neno 'BINGO!' Mtangazaji huhitaji kukagua kama kadi zao ni sahihi na kumtangaza mshindi.

Mchezo wa kadi za kitanzi

Mchezo wa kadi za kitanzi huwafanya wanafunzi kuwa makini na kusikiliza, kwa kuwa wote wanahusishwa na hawajui kadi yao itatokea lini.

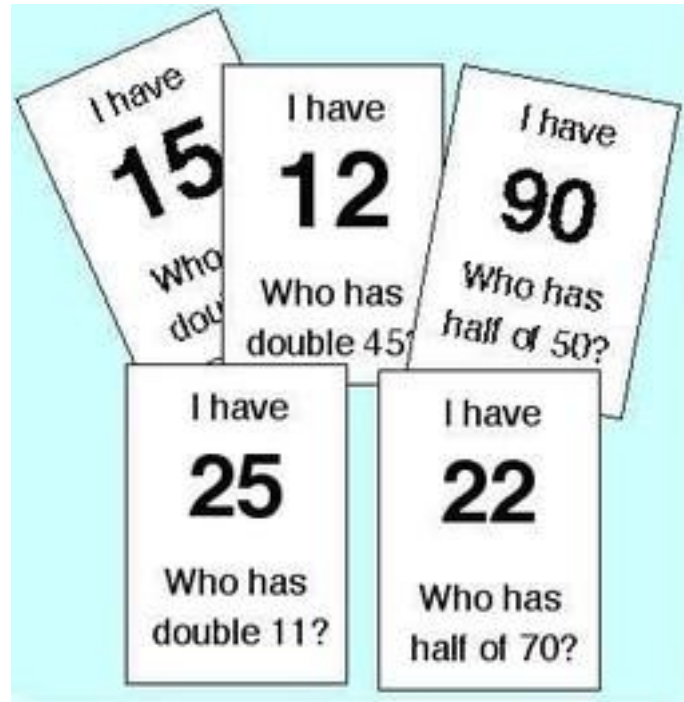
Maelekezo

Kila kadi ina namba, kama vile 12 (au namba nyingine yoyote) na swali. Swali linaweza kuwa ni la kujumlisha au kuzidisha namba, au linaweza kuhusisha kanuni zote nne za namba kutegemea unalotaka wanafunzi wafanye. Hivyo basi unaweza kutayarisha mchanganyiko wa seti za kadi, ngumu na nyepesi, ili ziweze kutumika nyakati tofauti. Kwa mfano, baadhi ya kadi zinaweza kuwasaidia wenye matatizo fulani ya namba kubwa. Mifano iliyomo katika picha hapa chini inahusu hesabu za nusu na maradufu. Unahitaji kadi nyingi ili kila mwanafunzi awe na kadi moja. Unaweza kutengeneza kadi kwa kutumia pesa, umbali n.k. kama mada.

Kucheza mchezo huu wanafunzi wanaweza kukaa katika madawati yao au unaweza kwatayarisha katika mduara mkubwa. Mpe kila mwanafunzi

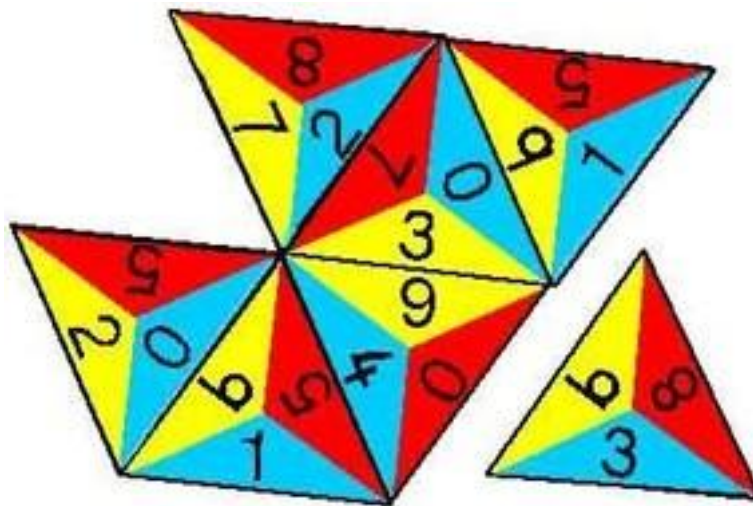
kadi. Mchague mwanafunzi mmoja kuanza kwa kusoma swali lao. Mwanafunzi mwenye jibu sahihi anasimama na kulitaja jibu hilo. Kama wamepata (yaani ni jibu sahihi), wanasoma swali lao. Mtoto mwenye jibu sahihi la swali hili jipya anasimama na anasoma swali lao na kuendelea hivyo hadi wanafunzi wote wamesimama (au wamekaa kama wote wanaanza kusimama).

Usiwe na kadi zaidi zenye namba zinazofanana kwa kuwa hali hiyo itawachanganya wanafunzi. Unaweza kutumia mchezo huu mara kwa mara kwa kuwa wanafunzi wako kila mara watapata kadi tofauti. Ni shughuli nzuri kuitumia mwishoni mwa darasa wakati kazi zote zimeisha, na ni mazoezi mazuri ya hesabu za kichwa.



### Mchezo wa namba za pambetatu

Mchezo wa namba za pambetatu ni mchezo muhimu elekevu wa hesabu kwa watoto wa shule za msingi. Mchezo unachezwa kama dadu/domino, ambapo namba zinaoanishwa pamoja ili kutengeneza sulubu/ruwaza. Sehemu mbili za pambetatu zinawekwa pamoja kwa kuzingatia kanuni iliyoteuliwa. Katika mfano uoneshwao hapa chini, 'kanuni' ni kuwa namba mbili zinapaswa kufanya jumla ya namba 9.



Kwa wanafunzi wakubwa, mshindi ni yule anayemaliza kadi zake kwanza, lakini watoto wadogo hasa huchozwa kwa kushirikiana. Mchezo unapendeza zaidi ukichezwa na watu 2-4, ingawa unaweza kucheza na mtu mmoja.

Mifano mingine imetolewa kutoka katika.



## Nyenzo-rejea ya 3: Jedwali la kurekodi stadi za tarakimu/namba



### Kwa matumizi ya mwanafunzi

Weka alama ya vema katika hesabu zilizotumika kwa kila mchezo, kwa mfano, mchezo wa kwanza unasaidia kujumlisha.

|                  | Mchezo 1 | mchezo 2 | mchezo 3 | Mchezo 4 | Mchezo 5 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| namba            |          |          |          |          |          |
| kujumlisha       | √        |          |          |          |          |
| kutoa            |          |          |          |          |          |
| kuzidisha        |          |          |          |          |          |
| kugawa           |          |          |          |          |          |
| Kutengeneza seti |          |          |          |          |          |
|                  |          |          |          |          |          |
|                  |          |          |          |          |          |

## Nyenzo-rejea ya 4: Mchezo wa kiutamaduni wa Afrika



### Nyenzo-rejea za mwalimu za kutumia katika kupanga au kurekebisha pamoja na wanafunzi wanafunzi

Mchezo unaitwa kwa majina mengi, kwa mfano:

- Kpo na watu wa Vai wa Sierra Leone na Liberia
- Ajua na Waluo wa Kenya
- Omweso na WaGanda wa Uganda
- Bao na Waswahili wa Afrika ya Mashariki
- Gambatta katika Ethiopia
- Ayo na Wayoruba katika Nigeria
- Oware na Igbo katika Nigeria
- Warri na Wa Asante katika Ghana



Wakati wa zamani, bao za kuchezea mchezo zilikuwa zinatengenezwa kutoka mbao nzuri zenye urembo, shaba (katika makazi ya kifalme ya Benin, Niger) au dhahabu (iliyotengenezwa

na wafalme wa Waasante wa Ghana). Kwa sasa kuna bao ambazo hazina urembo wa aina hiyo na unaweza kutengazo bao lako ukitumia ubao na michoro ya matundu ya mviringo yanayotakiwa.

## KANUNI ZA KUCHEZA MCHEZO WA OWARE

Lengo la mchezo ni kupata kete nyingi zaidi kuliko mshindani wako. Bao lina mistari miwili yenye matundu sita. Kila mchezaji ana mistari mmoja. Kuna matundu mawili ya ziada, ambayo si sehemu ya bao, kwa ajili ya kuwekea kete zilizotekwa (“mateka”). Kete zinafanana. Wakati mwingine zinaitwa mawe, mbwe (changarawe) au mbegu. Ziko 48 kwa jumla.

Mwanzoni mwa mchezo kete 48 zinagawanywa sawasawa katika matundu 12-kete nne kwa kila tundu.

Ili kucheza mchezaji huchukua kete zote kutoka katika tundu la mistari wake na kwa kuzunguka kinyume cha saa katika bao, kutoka katika mistari wake hadi kwenye mistari wa mshindani wako na kurudi tena kwenye nafasi yake, na kuziweka, moja baada ya nyingine, kwa kila tundu analopitia, bila kuruka nafasi ya tundu, hadi kumalizika kwa kete zote. Kama kete ni nyingi, mzunguko unaweza kurudiwa kwenye tundu ulipoanzia mzunguko. Katika hali hiyo tundu hilo hurukwa, bila kuweka kete yoyote, na mzunguko huendelea katika tundu lifuatalo. Wachezaji hupeana zamu kucheza na kila mmoja lazima apige hatua katika kila mzunguko.

Kama tundu moja kabla ya la mwisho lilikuwa limewekewa kete mbili au tatu basi kete hizo nazo hutekwa, na kuendelea kwa kila kete iliyotangulia ikiwa mistari bado ni wa mshindani na hakuna tundu litakalohesabiwa

lichu ya matundu mawili au matatu ambayo yako kati.

Mchezo huisha wakati ambapo mchezaji, anaporejea kwake hana kete ya kucheza -matundu yake yote yako tupu. Kwa minajili ya kupata bao, kete zinazoachwa katika bao zinajumlishwa kwa “mateka” ya mshindi.

Mchezaji mwenye mateka wengi ndiye mshindi.

Mwendelezo wa kanuni za mchezo unatokea wakati ambapo upande wa wachezaji hawana kete zilizobaki. Kama mchezaji, wakati wa kusogeza kete, anaona mshindani hana kete na anaweza kusogeza kete zake ambazo zitabaki kwenye tundu moja au zaidi la mshindani, basi inambidi, kutokana na kanuni kusogeza kete (kucheza). Kama hakuna uwezekano wa kusogeza kete, basi mchezo unaisha - au utaendelea kama ni zamu ya mshindani, kutokana na aya iliyotangulia.

Kama kuna kete chache zilizobaki, basi inawezekana pasiwe na kuteka kete tena, kete zitakuwa “zinakimbizana” kuzunguka bao. Katika hali ya namna hiyo wachezaji hukubaliana kuacha mchezo na pointi hujumuisha

kete zilizotekwa pamoja na kete zilizomo katika matundu ya kila mchezaji.

Hizo ndizo kanuni. Furahia mchezo.

Methali ya Giuthi

‘Huwezi kuiba ng’ombe wa mwenzako bila kuingia katika ardhi yake!’

Nyenzo-rejea asilia:[How to Play Oware], Website

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 2: Sampuli katika chati za namba

**Swali Lengwa muhimu:** Utatumiaje chati za namba ili kuwasaidia wanafunzi watambue ruwaza za namba

**Maneno muhimu:** chati za namba; ruwaza za namba; kuzidisha; kuchunguza; kazi za makundi; mchakato wa msingi

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Kuwasaidia wanafunzi katika kueleza mawazo yao katika mazungumzo na maandishi;
- Kuimarisha uwezo wako kuwasaidia wanafunzi kuelewa hali za watu wengine, hisia na maoni yao;
- Kutumia majadiliano kuchunguza masuala ya uhusishaji

## Utangulizi

Chati ya namba 100 ni kifaa rahisi cha kumsaidia wanafunzi kutambua sampuli za namba na zinaweza kusaidia shughuli mbalimbali za kujifunza. Chati za namba zinaweza kuwasaidia wanafunzi wadogo kufanya mazoezi ya kuhesabu, na tena zinaweza kutumika katika chunguzi ziso-ukomo na wanafunzi wakubwa au wale wenye vipaji vikubwa.

Katika sehemu hii utawasaidia wanafunzi wako kujua dhana za hisabati kwa mbinu za uchunguzi na makundi.

## Somo la 1

Ni muhimu kuwasaidia wanafunzi wako kufahamu kwa kina kazi za namba, ili kuweka imara msingi wa elimu yao ya baadaye ya hisabati. Katika sehemu hii utajifunza kutumia maswali elekezi ili kuwasaidia wanafunzi kuchunguza chati ya namba na kukuza ujuzi wao katika michakato ya msingi ya tarakimu/hisabati.

Kwa kuwataka wafanye kazi zao katika makundi, utakuwa unawasaidia kujifunza kushirikiana. Watakuwa pia wanafikiri kwa uwazi wakati waelezapo mawazo yao kwa wengine.

Angalia **Nyenzo - rejea: Kutumia kazi za makundi darasani kupata mawazo.**

## Uchunguzi kifani ya 1: Utumiaji wa maswali elekezi kuhimiza uchunguzi wa chati ya namba

Mwalimu Musa wa Nigeria alipanga kuwasaidia wanafunzi wake kuchunguza utumiaji wa namba kwa kutumia chati za namba mraba 100. (angalia [Nyenzo-rejea 1: chati za namba mraba 100](#) )

Alileta nakala za chati za namba-mraba 100 darasani na kuwagawa wanafunzi katika makundi ya wanafunzi wanne, huku akilipa kila kundi nakala ya chati. Aliwataka wachunguze chati zao, kwa kuangalia kama kuna sampuli walizooka. Aliwauliza maswali elekezi (angalia [Nyenzo - rejea muhimu: Kutumia maswali kukuza fikira](#) ) kama:

Kwa kuangalia upande mmoja hadi mwingine wa mstari unaweza kusema nini kuhusu namba?

Kuna tofauti gani kati ya namba na ile iliyoko kulia kwake? Kuna tofauti gani kati ya namba na ile iliyoko chini yake?

Unaweza kutambua kigawe cha 2 na kigawe cha 5 katika chati hii?

Wakati wanafunzi wake wakifanya kazi, Mwalimu Musa alizungukia darasa, akikagua kama kila mwanafunzi alikuwa anashiriki. Alipogundua wale ambao walikuwa na matatizo aliwasaidia kwa kuwashauri mbinu au kuwauliza maswali ili kuwaongoza katika kufikiri kwao. Baada ya dakika

20, aliwakusanya pamoja. Aliwataka wanafunzi kusaidiana sampuli walizoziona na kujaribu kuunda kanuni za ruwaza hizo. Alitoa hitimisho ubaoni (angalia [Nyenzo - rejea 1](#) ) ili kumsaidia kila mmoja aone walichofanikisha.

### Shughuli ya 1: Nne katika mstari

Tayarisha chati ya namba za mraba 100 ubaoni au yape makundi ya wanafunzi wanne wanne nakala.

Funika au weka alama namba nne pamoja katika mstari au safu. Watake wanafunzi wafanye hesabu. Majibu yawe ya namba

zilizofunikwa.

k.m. kama namba 10,11,12,13, zimefunikwa, basi maswali yanaweza kuwa:

$$5+5=$$

$$13-2=$$

$$3 \times 4=$$

$$9+4=$$

Kundi la kwanza kumaliza linauliza darasa maswali na linamchagua mtu wa kujibu. Kama maswali yote yanapata majibu sahihi kundi linapata alama moja.

Yatake makundi mengine kueleza kundi lililo karibu nalo maswali yao. Kama watakuwa sahihi nao wapate alama moja pia.

Endelea na mchezo huo kwa muda wa dakika 10 au 15 ili kuwapa mazoezi ya kutunga maswali ya hesabu. **Nyenzo - rejea 2: Kufikiria** juu ya somo lako hutoa baadhi ya mifano ya aina ya maswali yatakayokusaidia kutathmini shughuli hii. Tumia maswali haya na mengineyo unayoweza kufikiria ili kuakisi shughuli hii - itakuwa vizuri kufanya shughuli hii na mwenzako.

## Somo la 2

Uchunguzi ambao unawapa fursa wanafunzi kutambua ukweli wenyewe au katika makundi madogo ukweli ni njia inayofaa katika kufanya hesabu. **Nyenzo - rejea muhimu: Kutumia njia ya uchunguzi darasani** itakusaidia kuangalia mikakati mbalimbali ya uchunguzi. Kwa kuwataka wanafunzi kutunga maswali yao rahisi unaweza kuboresha uwezo wao wa kuchunguza. Sehemu hii inatalii chati za namba katika njia tofauti ili kuongeza uwezo wa wanafunzi kuhusu namba na sampuli.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kucheza na chati za namba

Mwalimu Muganda alihitaji kuboresha uwezo wa wanafunzi wake wa kujiamini katika hesabu. Alitengeneza nakala nyingi za chati ya namba 100 za mraba, akiligawa darasa lake katika makundi ya wanafunzi wawiliwawili na kulipa kila kundi chati moja. Baada ya hapo aliwataka wanafunzi katika makundi yao ya watu wawiliwawili kwa kutumia chati zao, kujibu maswali yafuatayo:

Unawezaje kusogea kutoka 10 hadi 15? K.m. sogea kulia hatua za mraba 5

Unawezaje kusogea kutoka 10 hadi 35? K.m. sogea kulia hatua za mraba 5 na chini hatua za mraba 2 au chini hatua za mraba 2 na kulia hatua za mraba 5.

Alijadiliana na wanafunzi kuhusu njia zinazowezekana za kusogea katika chati kutoka namba 10 hadi namba 35 na aliwasaidia wanafunzi kuelewa kwamba wakati mwingine kuna njia nyingi za kujibu swali katika hesabu.

Baadaye mwalimu Muganda aliwataka wanafunzi, kila mmoja, kutunga maswali kumi yanayofanana na kwa kupeana zamu na wenzao katika makundi kuyajibu kwa msaada wa namba mraba. Aliwaambia wanafunzi wake wanaojiweza zaidi kujaribu kuyaandika majibu ya maswali hayo.

## Shughuli ya 2: Kujumlisha na kutoa kutoka katika chati ya namba

Kabla ya darasa, tayarisha baadhi ya chati za namba (angalia [Nyenzo-rejea 1](#)). Aidha, fanya mwenyewe zoezi hilo ili utambue kuna njia tofauti zilizopo za kujibu kila swali.

Watake wanafunzi wako waunde makundi ya wanafunzi wawiliwawili na kila kundi lipe chati. Sasa watake kuchunguza maswali kama:

Kuna njia ngapi katika chati ninazoweza kutumia kusogea toka namba 21 hadi namba 34?

Zungukia darasa, ukiwasikiliza fikira zao na kuandika majibu yao. Makundi tofauti ya wanafunzi wawiliwawili yanaweza kutoa majibu tofauti, kwa mfano: 'Nitasogea hatua 1 chini na hatua 3 mbele' au 'Nitasogea hatua 3 mbele na hatua 1 chini'.

Baadaye, watake wanafunzi wako kutunga maswali ya aina hiyo matano, wakisogea toka mraba mmoja hadi mwingine, na

watake wenzao kuyajibu maswali hayo angalau kwa namna mbili.

Mwisho, unaweza kuendeleza kazi hii kwa kuwataka wanafunzi kukubaliana na wenzao, 'kunatokea nini kwa namba makumi na namba mamoja kwa kila hatua?' k.m. kusogea toka namba 19 hadi namba 47 ni kusogea chini mistari 3, (ukijumlisha 30), na kusogea kushoto safu 2 (ukiiondoa 2). Hii ni sawasawa na kujumlisha 28.

### Somo la 3

Wanafunzi wanapojiamini katika kucheza na namba za chati, basi wanaweza kuanza kupanua uwezo wao wa 'kuona' au kupata taswira akilini za sampuli za hesabu. Mwanzo rahisi ni kupaka rangi (au kuweka kipande juu yake) miraba yote ambayo inaunda kanuni fulani, k.m. vigawe vya namba fulani. Hili ndilo lililofanywa na mwalimu katika **uchunguzi - kifani 3**

Katika shughuli muhimu utachukua miraba mingi (angalia [Nyenzo - rejea 3: namba mraba pungufu](#)

kwa ajili ya mifano) na uangalie kama wanafunzi wanaweza kutambua ni namba zipi ziingizwe katika nafasi fulani.

### Uchunguzi kifani ya 3: Kuchunguza kuzidisha kwa namba za chati

Bibi Kiama, afundishaye darasa la 4 lenye wanafunzi 41, aliyapa makundi ya wanafunzi wanne wanne chati ya namba, na mbegu ndogo 15. Ubaoni aliandika

4, 6, 9, 11.

Aliwataka wanafunzi kuchukua namba moja kwa zamu, na kuweka mbegu kwa namba zote za vigawe vya namba hiyo (k.m. kwa namba 4, vigawe ni

4, 8, 12, 16). Baadhi ya wanafunzi wake walitia rangi au kivuli katika vigawe badala ya kuweka mbegu. Baadaye wanafunzi walitakiwa kuandika ruwaza wanazoziona, baada ya kuwaonesha mfano wa vigawe vya nne, kabla hawajajaribu namba inayofuata. Aliwaambia watafute sampuli katika majibu haya:

4

8

12

16

20

24

28

32

36

40

Kila mara Bibi Kiama aliuliza kundi tofauti kuonesha majibu yao na walijadiliana kuhusu sampuli katika chati na katika majibu yao.

Ili kuona mfano wa kazi iliyofanywa na darasa la Bibi Kiama, angalia

#### **Nyenzo –rejea 4: Chati ya kuzidisha ya Bibi Kiama.**

### **Shughuli muhimu: Kutumia kanuni ya chati ya kuzidisha**

Kwa kuzingatia msingi wa kazi zilizopita, wape wanafunzi wako kazi ya uchunguzi wakitumia chati za kanuni za kuzidisha. Kabla ya somo, tayarisha chati kubwa ya kanuni za namba za 5, 6, 7, 8 na 9, huku ukiacha wazi baadhi ya miraba. Utawataka wanafunzi wako watafute namba zinazokosekana kwa kutumia ujuzi wao wa awali. kutafuta namba zinazokosekana.

Wagawe wanafunzi wako katika makundi ya wanafunzi wanne wanne au watano watano na watake kila kundi kunakili chati yako.

Watake wanafunzi wajiadili pamoja kuhusu namba zinazokosekana zitakuwa zipi na, kama wanakubaliana, wajaze nakala zao na kubandika matokeo yao ukutani. Wakati wakifanya kazi hiyo zungukia darasa ukiwasikiliza na kuwasaidia- ikwa ni lazima (muhimu)- kwa kuwauliza maswali badala ya kuwapa majibu.

Umefahamu kanuni zipi?

Ni namba zipi zinazokosekana?

Unaweza kuona ruwaza katika mstari? Katika safu?



Muulize mwanakundi kueleza jinsi walivyopata majibu yao na uwe na majadiliano darasani ili kuamua kuhusu majibu sahihi.

Watake kila kundi kunakili vizuri mojawapo ya jedwali la kuzidisha na oneshwa vigawe sawasawa. Bandika kila chati katika ukuta wa darasa kwa utaratibu wa kuanzia kuzidisha kwa 2 hadi

10 ili waweze kuona ruwaza kwa urahisi.

Mwisho, tazama maswali katika [Nyenzo - rejea 2](#) ili kukusaidia kutafakari juu ya somo lilivyoendeshwa.

## Nyenzo-rejea ya 1: Chati ya namba mraba-100



### Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

Chati ya namba-mraba 100 ni mraba fito, ukiwa na urefu wa sehemu 10 za mraba kila upande, miraba hiyo imepewa namba kwa mistari, kuanzia na '1' katika kona ya upande wa juu kulia.

Unaweza kununua ubao mkubwa wa chati za namba, chapa au jitengenezee nakala moja kutoka katika mfano huo hapo chini.

Hii hapa chini ni mifano ya kanuni ambazo zinaweza kutambuliwa kwa urahisi na wanafunzi wakati wanapofanya kazi na chati ya namba-mraba

100.

Kusogea juu kwa hatua moja, toa 10

Kusogea chini kwa hatua moja, toa 1

Kusogea kushoto kwa hatua moja, toa 1

Kusogea kulia kwa hatua moja, jumlisha 1

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

## Nyenzo-rejea ya 2: Kutafakari juu ya somo lako



### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Ni vyema, mwishoni mwa muhula wa ufundishaji kutenga muda wa kutafakari jinsi somo lilivyokwenda.

Kwa kujiuliza maswali machache na kuyajibu kwa ukweli kamili utatafakari kwa makini kuhusu wajibu wako na majukumu yako kama mwalimu.

Hapa chini kuna baadhi ya maswali ya kukusaidia kufikiria uliyofanya vyema na sehemu zipi ambazo unaweza kuboresha au kuendeleza zaidi.

Kazi ya mwanzo ya chati ya namba iliweka msingi mzuri kwa masomo yaliyofuata? Ilitokeaje?

Wanafunzi walifurahia uchunguzi huu? Unajuaje kuwa waliifurahia? Wanafunzi wote walishiriki? Kama hawakushiriki, utahakikishaje

kuwa kila mmoja atashiriki wakati ujao?

Ulijisikia kuwa ulikuwa unamudu uendeshaji wa darasa? Utawezaje kuboresha somo hili?

Je, makundi madogo yatakuwa bora zaidi? Kwa nini? Uliwapa wanafunzi muda wa kutosha wa kazi zao?

Uliwapa wanafunzi wote nafasi ya kujadili kazi walizozifanya? Wanafunzi wamejifunza nini?

## Nyenzo-rejea ya 3: Namba za mraba pungufu



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

|           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| <b>14</b> | <b>15</b> | <b>?</b> |
| <b>?</b>  |           |          |

|           |  |           |          |
|-----------|--|-----------|----------|
|           |  | <b>?</b>  |          |
| <b>94</b> |  | <b>95</b> |          |
|           |  | <b>?</b>  | <b>?</b> |

|          |          |          |           |
|----------|----------|----------|-----------|
| <b>?</b> | <b>?</b> | <b>?</b> |           |
|          |          | <b>?</b> | <b>?</b>  |
|          |          |          | <b>36</b> |

1. Je, wanafunzi wanaweza kujaza namba zinazokosekana?
2. Watake waeleze walivyofanya ujazaji huo.
3. Angalia kama wanafunzi wanaweza kufumba na kufumbua mafumbo yao 'ya namba
4. Zinazokosekana'

## Nyenzo-rejea ya 4: Chati za kuzidisha za Bibi Kiama



### Mfano wa kazi ya mwanafunzi

Hii ni chati ya kuzidisha iliyojazwa na mwanafunzi wa darasani kwa Bibi Kiama. Inaonesha vigawe vya 4.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

Kurudi hisabati ukurasa

## Sehemu ya 3: Njia za kufanya maswali ya namba

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kukuza stadi za wanafunzi za “kufumbua mafumbo” au za kufanya maswali kwa kutumia maswali ya namba?

**Maneno muhimu:** afakuri-meta; kutofautisha; kazi; ubunifu; ‘kutafakari kuhusu kufikiri’; mbinu ya kufanya maswali; namba

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kutumia mbinu za kutalii njia za wanafunzi za kutafuta majibu ya maswali ya hisabati;
- kutofautisha kati ya nduni za msingi na nduni za juujuu;
- za maswali ya hisabati;
- kutumia mbinu za kukuza kufikiri kuhusu kufikiri kwa wanafunzi wako.

## Utangulizi

Kufumbua mafumbo ya hisabati ni njia inayovutia katika kukuza kufikiri kihisabati kwa wanafunzi wako. Wanafunzi lazima wafumbue ni mikokotoo ipi inayotakiwa ifanywe kabla ya kuweza kupata jibu. Hii inamaanisha wanahitaji kupambanua taarifa walizopewa ili kuweza kujua ni za nini na jinsi ya kufanya.

Hii itawasaidia kufanya kufikiri kwao kihisabati, na kuelewa na kugundua nduni za msingi za kihisabati. Unaweza kunufaika kufikiria kwa nini kufumbua mafumbo ni muhimu. Baadhi ya sababu zimetolewa katika **Nyenzo-rejea 1: Kwa nini ni muhimu kufanya hisabati.**

## Somo la 1

‘Kufikiri juu ya kufikiri’, au tafakuri-meta, ni njia kuu ya kuwasaidia wanafunzi waelewe na kugundua tabia za ndani za aina fulani ya maswali na jinsi ya kufanya maswali haya.

Hatua ya kwanza kwa aina hii ya kufikiri ni kuwapatia wanafunzi nafasi ya kuzungumza kuhusu maswali wanavyojaribu kuyafanya na jinsi wanavyojaribu kuyafanya. Wanafunzi wanapoelezea kufikiri kwao, ni muhimu kuwasikiliza na kutopuuza wazo lolote.

Kuna njia nyingi sana za kufanya maswali ya hisabati (angalia **Nyenzo-rejea 1**). Unaweza kushangazwa na idadi ya njia nyingine walizozipata wanafunzi, mbali na njia ambazo ulitarajia wazitumie.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kusikiliza kauli za wanafunzi katika hisabati

Mwalimu Nomonde nchini Afrika Kusini aliwakumbusha wanafunzi wake kwamba, wanaporudi nyumbani baada ya kutoka shule, hakuna njia moja tu ya kuwafikisha nyumbani: kuna njia nyingine nyingi. Baadhi ya njia hizo ni fupi sana, baadhi ndefu sana, nyingine ni salama zaidi, na nyingine zinapendeza zaidi. Aliwaambia njia hizi ni kama ilivyo katika maswali ya hisabati –mara nyingi kuna njia zaidi ya moja za kufikia jibu, na kuangalia njia hizi mbalimbali kunaweza kuwa kwa kufurahisha.

Nomonde aliandika maswali haya ubaoni.

Sipho ana mawe 24. Alimpatia rafiki yake mawe 9. Alibakiwa na mawe mangapi?

Thembeke hula pipi 7 kila siku. Ana pipi 42. Atazila hizi pipi kwa siku ngapi?

Mwalimu hununua pakiti 25 za rangi. Kila pakiti ina rangi 12. Jumla ana rangi ngapi?

Kisha aliwaambia wanafunzi wajibu maswali kwa kutumia njia yoyote waliyoipenda. Aliwapatia wanafunzi wake dakika kumi za kujibu maswali haya. Alikagua majibu yao na kisha kumwambia mwanafunzi mmoja au wanafunzi wawili waeleze jinsi walivyofanya kila swali.

Nomonde aliorodhesha njia hizi za kutafuta majibu na kunukuu zile njia zilizozoeleka zaidi. Aliwakumbushia wanafunzi wake kuhusu njia mbalimbali za kufika shuleni.

### Shughuli ya 1: Kuwasaidia wanafunzi katika kufikiri

Kwanza jaribu Shughuli hii mwenyewe, inashauriwa ujaribu na wenzako wawili au zaidi. Kisha jaribu na wanafunzi wako.

Waambie wanafunzi wako wajaribu kujibu maswali matatu ya

Nomonde kwa kuyafanya wenyewe.

Ligawe darasa katika vikundi vya wanewane au watanowatano na wapeane zamu ya kuelezana hatua kwa hatua jinsi walivyopata majibu yao.

Kisha viambie vikundi viandae orodha ya mbinu zilizotumika, kisha waulize maswali haya:

Nyote mlikuwa na jibu la aina moja/la kufanana? Nyote mlitumia njia moja/inayofanana?

Kikundi chako kinaweza kuzitumia njia hizo katika kupata jibu sahihi kwa kila swali?

Orodhesha njia hizi ubaoni.

Eleza ni jinsi gani ilivyo muhimu kwa wanafunzi wako kujaribu njia mbalimbali katika kufanya maswali kunavyosaidia katika kufikiri kihisabati.

## Somo la 2

Kwa kila kazi yoyote ya hisabati au swali ulilotayarisha kwa ajili ya wanafunzi wako, kuna nduni za msingi –nduni ambazo zinafasili jinsi kazi ilivyo, na mbinu zinazoweza kusaidia kulifanya swali hilo.

Karibu maswali yote yana nduni hizi za msingi, zinazoshikiliwa na seti fulani ya nduni za juujuu. Kama mwalimu, lazima uwasaidie wanafunzi wako waelewe kwamba wanapogundua tu nduni za juujuu, kule kuzibadili hakuleti athari yoyote kuhusu jinsi ya kulifanya swali hili. Mbinu za kufanyia swali zinabaki zilezile. (Tazama [Nyenzo-rejea 2: Njia za kuwasaidia wanafunzi kufanya maswali](#).)

### Uchunguzi kifani ya 2: Kiini cha swali

Shumi aliliandika swali hili ubaoni:

Katika familia moja, kuna watoto wawili: Adam ana miaka 8 na Antoni ana miaka 4. Nini wastani wa umri wa watoto hawa? Baadhi ya wanafunzi walitaka kujibu haraka, lakini, kabla ya kupata jibu, aliwataka waangalie vizuri lile swali –lilikuwa ni swali la aina gani. Je, kulikuwa na kitu chochote ambacho angeweza kukibadili bila kuathiri jibu?

Baadhi ya wanafunzi waligundua kuwa wangeweza kubadili majina ya wanafunzi bila kubadili jibu. Shumi aliwapongeza.

Alitoa hesabu rahisi ya kujumlisha ubaoni ( $1+1=2$ ) na kisha alisema,

‘kama nikibadili namba hapa,’ (Kuandika  $2+5=7$ ) ‘jibu si lile lile, bali ni

aina ile ile ya jibu. Kuhusu swali letu la wastani, tunaweza kubadili nini, bado tukaendelea kuwa na jibu la aina ileile?’

Baadhi ya wanafunzi walipendekeza kuwa wangeweza kubadili umri wa wanafunzi pamoja na majina. Kisha Shumi aliuliza, ‘Je, lingekuwa ni jibu lile lile kama tungesema ng’ombe badala ya watoto?’

Waliendelea kuongea namna hii, mpaka walipong’amua kuwa wangeweza kubadili kitu walichokifikiria, namba na nduni za vitu hivi vya kuhesabia, bila kubadili jibu linalotafutwa. Kisha wanafunzi walianza kuandika na kujibu kwa kutumia mifano mingi ya majibu ambayo hawakuyatarajia.

## Shughuli ya 2: Kipi kinaweza kubadilika, kipi lazima kibaki kama kilivyo?

Kwanza jaribu shughuli hii mwenyewe. Andika maswali haya ubaoni kwako:

Bwana Ogunlade anatengeneza ukuta wa matofali ya sementi

upande mmoja wa eneo lake ili kuwazuia mbuzi. Alitengeneza ukuta wenye kimo cha matofali 10 na urefu wa chini wa matofali

20. Jumla atahitaji matofali mangapi? Liambie darasa lako lifanye swali hili. Kagua jibu lao.

Kisha, waambie wanafunzi katika vikundi vya wanafunzi wanewane au watanowatano wjadili jibu hilo kwa pamoja na kitu gani kinaweza kubadilishwa katika swali na bado kiini cha swali kikabaki kama kilivyo na swali likafanywa kwa njia ileile.

Viambie vikundi vitoe mfano mwingine, wenye kiini cha swali kama hicho, ilimradi kazi ya msingi isibadilike.

Vikundi vibadilishane swali na kikundi kingine na vitafute jibu.

Je, wanafunzi wanatakiwa kufanya swali hili jipya kwa njia ile ile?

## Somo la 3

Ufanyaji wa swali unaweza kurekebishwa ili kila mwanafunzi achangie. Kwa mfano, wanafunzi wote wanaweza kujadili kitu kinachofanya swali liwe rahisi au gumu kulifanya. Sababu inaweza kuwa kutofautiana kwa zile

nduni za juujuu –kwa mfano kutumia namba kubwa, desimali au sehemu badala ya namba nzima mara nyingi kunafanya swali liwe gumu kulifanya.

Wakati mwingine, kutunga swali kwa kuzingatia ‘muktadha’ kunaweza kulifanya liwe rahisi, lakini wakati mwingine kunaweza kuwasumbua wanafunzi kwa upande wa zile nduni za msingi za swali, hivyo wanaweza wasione kwa urahisi jinsi walivyotakiwa kulijibu.

Wanafunzi wanapoanza kuona nduni za msingi za swali, wanaweza pia kuanza ‘kuona kwa kupitia nduni hizo’ nduni za juujuu, hivyo wakaelewa kazi inayotakiwa kufanyika. Kwa jinsi hiyo wanafunzi watafanya kazi yoyote yenye nduni hizohizo za msingi kwa kujiamini. Angalia

**Nyenzo-rejea 2** ili uone vipengele vya kuzingatia wakati wa kutunga na kufanya maswali pamoja na darasa lako.



## Uchunguzi kifani ya 3: Tunga swali liwe rahisi, tunga swali liwe gumu

Margareta alikuwa anasomesha wanafunzi wake mada ya kugawanya. Aliandika maswali ya kugawanya ubaoni:

Asha ana machungwa 12, na watoto 3. Kama akiwagawia machungwa hayo

sawasawa, kila mtoto atapata machungwa mangapi? Gawanya 117 kwa 3.

Halima ana shilingi 5,000 kwa ajili ya nauli ya kuendea kazini. Hutumia shilingi 1,500 kila siku kwa ajili ya teksi. Siku moja, hakuwa na fedha za kutosha kwa ajili ya teksi. Alikwenda kazini kwa siku ngapi? Alihitaji shilingi ngapi za teksi za kuongezea kwa ile siku moja aliyoishiwa fedha?

Aliwaambia wanafunzi katika vikundi wajaribu kufanya maswali haya kwa pamoja. Baada ya dakika kumi, Margareta aliwauliza wanafunzi wake ni maswali yapi yalikuwa rahisi sana kujibu au magumu zaidi kujibu. Kwa pamoja walitengeneza orodha mbili ubaoni –‘Mambo yanayofanya maswali yawe magumu’ na mambo yanavofanya maswali yawe rahisi’.

Margareta aliviambia vikundi vitafute ni njia ngapi wangeweza kuzitumia kufanya maswali ambayo walikuwa wamepewa. Alisema angekizawadia kikundi ambacho kingepata njia nyingi zaidi kwa kukipatia cheti cha

‘washindi wa hisabati’ kikiwa na majina yao na kukibandika kwenye ukuta wa darasa.

### Shughuli muhimu: Wanafunzi wanaandika kazi zao wenyewe

Tengeneza orodha ubaoni wewe na darasa lako kuhusu ‘vitu ambavyo vinafanya maswali yawe magumu’ na ‘vitu vinavyofanya maswali yawe rahisi zaidi’.

Waambie wanafunzi wako, katika vikundi, waandike maswali matatu yao wenyewe. Lazima wafanye swali moja liwe rahisi, jingine gumu zaidi na jingine gumu kuliko yote.

Baada ya dakika kumi, viambie vikundi vibadilishane maswali waliyoandika na vikundi vingine na wafanye maswali waliyopewa na hivyo vikundi vingine.

Viambie vikundi vitoe ripoti. Je, maswali yaliyokuwa ‘magumu sana’ yalikuwa kweli ni magumu zaidi kuliko maswali ‘rahisi’? Kitu gani kilifanya maswali yawe magumu au rahisi? Pitia tena orodha zako ubaoni –kuna chochote ambacho wanafunzi wanataka kubadili au kuongeza sasa kuhusu kuyafanya maswali yawe magumu au rahisi?

Waambie watunge maswali yanayohusiana na jamii zao husika kwa ajili ya kazi ya nyumbani mf. kuhusu idadi ya miti, gharama za teksi.

Siku inayofuata, shirikishaneni maswali haya darasani na waambie wanafunzi wayafanye.

## Nyenzo-rejea ya 1: Kwa nini ni muhimu kufanya maswali



### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Ufanyaji wa maswali:

huongeza burudani na hamasa katika masomo ya hisabati;

huwasaidia wanafunzi katika kuwajengea ujasiri katika uwezo wao wa hisabati;

huwasaidia wanafunzi kuona mwingiliano na uhusiano wa hisabati na maisha ya kila siku;

husaidia wanafunzi wathamini ujifunzaji wa hisabati;

huboresha stadi za mawasiliano katika hisabati;

hukuza mchakato wa kuunda na kuchunguza nadharia tete;

hukuza kufikiri kidhahania.

Mbinu za kufanya maswali Chora picha au kielelezo. Tengeneza jedwali. Tengeneza orodha. Tafuta ruwaza.

Buni a kagua.

Sema swali hilo kwa njia nyingine.

Angalia njia zote yumkinifu za kufanya swali kimpangilio. Fanya kwa kurudia.

Fanya swali rahisi lenye vipengele vichache.

Talii kazi ya kila kipengele kwa zamu kwa kuweka vipengele vingine.

Talii maswali yoyote yaliyokwisha kufanywa ambayo yanafanana na haya.

Tafuta nduni za msingi.

## Nyenzo-rejea ya 2: Njia za kuwasaidia wanafunzi katika kufanya maswali



### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Unaweza kuwasaidia wanafunzi wako wawe wanajiamini katika kufanya maswali kwa kuwasaidia waelewe umuhimu wa:

Kusoma swali kwa umakini ili kujua sehemu zake muhimu ; Kubainisha nduni za msingi za swali;

Kuamua ni nini hasa kinahusika;

Kujadili na kushirikishana njia mbalimbali za kufanya swali hilo

Kupima mawazo;

Kufanya kazi mwenyewe na kufanya na wengine; Kuwa tayari kuanza tena iwapo kuna kosa;  
Kukagua kazi yao;

Kuomba msaada kwa wanafunzi wengine au kwako unapohitajika.

Pia unaweza kuwasaidia wanafunzi wako wajiamini katika kufanya maswali kwa:

kutumia miktadha ambayo inawahamasisha wanafunzi wakati wa kutunga maswali;

kulifanya darasa liwe na mazingira ya kuhamasisha wanafunzi ili waweze kushirikishana mawazo bila woga au kuchekana.

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 4: Kuona hesabu za kuzidisha kwa macho

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kuwasaidia wanafunzi wako kuona ruwaza katika namba?

**Maneno muhimu:** uonaji; kuzidisha; umbo; taswira akilini; mfuatano; kupanga; kazi ya vikundi

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kutalii hesabu za kuzidisha na wanafunzi wako kwa njia zinazoonekana kwa macho;
- kutumia maumbo ya mstatili ili kuwasaidia wanafunzi kuelewa namba kamilifu;
- kutumia uchunguzi kutalii ruwaza katika mitiririko ya namba.

## Utangulizi

Uwezo wa 'kuona' na kupata 'taswira akilini' ya ruwaza za hisabati ni stadi muhimu katika kukuza welewa zaidi. Mchakato huu wa ugunduzi unaweza kuwa wa kusisimua kwani wanafunzi hujifunza kuona namba na maumbo kwa njia mpya.

Sehemu hii inakuonesha njia za kuwasaidia wanafunzi wako 'kuona'

maumbo halisi pamoja na ruwaza katika namba.

## Somo la 1

Dhana ya 'mraba' inaweza kuwa ya kufikirika sana. Kuchora maumbo mraba, au kutengeneza maumbo mraba yenye vihesabio kunaweza kuwasaidia wanafunzi kuanza kupata welewa kwa njia ya kuona. Ni idadi gani ya vihesabio tunavyohitaji ili kutengeneza maumbo mraba (yaani yale yenye idadi sawa ya vihesabio kwa kila safu, na yenye vihesabio vingi katika safu mlalo na safu wima)?

Unahitaji kupanga masomo yako ili kuhakikisha kwamba wanafunzi wote wanashiriki. Katika **Shughuli 1** utawaambia wanafunzi wako wafanye kazi wawili wawili.

### Uchunguzi kifani ya 1: Uchoraji wa namba mraba

Bibi Baale nchini Afrika Kusini alitaka wanafunzi wake wafanye uchunguzi wawili wawili kwa kuwapatia tu mwongozo. Alikuwa makini katika kuangalia kama wanafunzi wangeweza kuchunguza namba mraba wao wenyewe.

Alianza somo kwa kuwaambia wanafunzi wafanye kazi wawili wawili. Alichora umbo mraba ubaoni; na kisha akachora umbo mraba kubwa zaidi, lililokuwa na maumbo mraba manne madogo madogo (see **Nyenzo Rejea**

**1: Namba Mraba** ). Aliwaambia wanafunzi wachore maumbo mraba mengine mengi kadiri walivyoweza kwa dakika tano. Aliliambia darasa kuwa namba katika mraba ziliitwa ‘namba mraba’.

Bibi Baale aliliuliza darasa kama lingeweza kutengeneza maumbo mraba mengi zaidi, na kuandika idadi ya maumbo mraba ambayo yangehitajika katika kuunda kila umbo mraba kubwa.

Kwa kuwaacha wanafunzi wafanye kazi bila msaada mkubwa, Bibi Baale alihisi kuwa wangepata ujasiri na kufurahia somo. Aligundua kuwa wanafunzi wote wawili kwa pamoja karibu kila kikundi walifanya kazi vizuri

## Shughuli ya 1: Utengenezaji wa namba mraba kwa kutumia vitu

Angalia kazi hii katika **Nyenzo Rejea 1** . Isome yote kwa makini na jaribu kufanya kazi hii wewe mwenyewe kabla ya kuifanya na darasa lako.

Mhimize kila mwanafunzi ashiriki kwa kuiambia kila jozi ichague kwanza mjumbe mmoja awe mchora mchoro (atakayechora) na mwingine mwamuzi, na baadaye wabadilishane kazi hizi. Kwa njia hii, unaweza kuhakikisha kuwa kila mwanafunzi anashiriki.

Ungeweza pia kuwapatia wanafunzi wako vitu (mbegu au mawe madogo madogo) kama vihasabio. Iambie kila jozi itafute ‘namba mraba’ (Zile zenye idadi sawa ya vihasabio kwa kila safu, na idadi kubwa katika safu mlalo na safu wima).

## Somo la 2

### Namba Ruwaza za Kimstatili

1. X
2. X
3. X
4.  $2 \times 2$
5. X
6.  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$
7. X

Hii inafaa kwa namba za mstatili. Unatarajia hapo pawe na namba chache au nyingi za ‘mstatili’ kuliko ‘namba mraba’ , na unaweza kueleza kwa nini? Kuangalia namba zinazounda maumbo ya mstatili ni njia moja ya wanafunzi ya kutalii hesabu za kuzidisha (au kugawanya) kwa njia ya kuona na kufanya, na vile vile kufanya hesabu za jumla kwa kichwa na kwa kuandika.

Kujaribu kufanya uchunguzi mwenyewe ili kuona ni wapi wanafunzi wanaweza kupata shida na kupanga jinsi ya kuwasaidia wale wanaojitahidi kutakusaidia wewe ili ufanikiwe zaidi katika kuwasaidia wanafunzi katika ujifunzaji.

## Uchunguzi kifani ya 2: Kucheza mchezo wa kutafuta zao mtiririko

Bibi Ali alipanga kuwauliza wanafunzi wake watafute namba mbalimbali za mstatili kwa kutumia kanuni za kuzidisha.

Aliamua kuwa na mashindano ya darasa. Aliligawa darasa katika timu mbili na kuiambia kila timu ichague mfungaji goli. Mchezo ulikuwa kwamba anaandika namba ubaoni na mwanafunzi wa kwanza aliyetoa namba/vipengele viwili ambavyo ni sahihi kwa namba hiyo aliweza kuipatia timu yake pointi/alama. Bibi Ali alieleza kwamba kungekuwa na majibu zaidi ya moja - wakati mwingine majibu mengi. Baadaye alionyesha mfano darasani kwa kuandika 6 na kusema kwamba angempa mtu yeyote alama ambaye angesema '2 mara 3' au '3 mara 2' au '1 mara 6' au '6 mara 1'. Darasa lilifurahia mchezo na lilisisimka sana. Bibi Ali alifurahi sana, kwani alikuwa ameshapanga kwamba mchezo huu ungewasaidia wanafunzi wake katika shughuli zao nyingine.

Katika kazi zilizofuata baadaye, mara nyingi alicheza mchezo huu na wanafunzi alipokuwa amebakiwa na dakika tano za kumaliza somo kwa siku hiyo.

### Shughuli ya 2: Kuzidisha kwa kutumia vihesabio

Utahitaji vihesabio 20, vizibo vya chupa, maharage au mawe kwa kila kikundi cha wanafunzi wanne au watano.

Anza kwa kuligawa darasa katika vikundi vyao na kuwapatia vihesabio.

Nakili au chora ubaoni jedwali lililopo katika **Nyenzo Rejea 2: Jedwali la kuzidisha** ili wanafunzi walinakili kwa ajili ya kuandikia majibu yao.

Viambie vikundi vichukue vihesabio 6 na kuvipanga katika safu zinazolingana, huku ukitalii njia zozote zile ambazo wanafunzi wanaweza kuzitumia katika kuvipanga vihesabio hivi.

Baada ya dakika tano, waache wanafunzi kwenye vikundi washirikishane njia walizozigundua za kuweza kupanga hii namba 6. Kagua ili kwamba angalau kikundi kimoja kiwe kimejumuishwa mpangilio kwa safu moja tu. Waambie wajaze namba 6 katika jedwali lao kama inavyooneshwa katika **Nyenzo Rejea 2**.

Kisha, waache wajaribu namba 12 lakini, kabla ya kupanga, lazima wabuni idadi ya mipangilio inayoweza kutokea, na kisha wakague kama waliyobuni ni ya kweli.

Rudia kwa kutumia namba zote za kwenye jedwali.

## Somo la 3

Sehemu hii inaangalia njia nyingine za kuona ruwaza katika kuzidisha, ambazo si za maumbo au vihesabio, lakini pia inaangalia ruwaza katika safu mlalo na safu wima. Kwa njia ya kuwasaidia wanafunzi ili waweze kutalii ruwaza kwa njia ya shughuli za mazoezi kutaongeza kule kufikiri kwao kwa kina.

Fikiria safu mbili, moja kwa ajili ya 'makumi' nyingine kwa ajili ya

'mamoja'. Kwa mfano, tunafikiria, jedwali la kuzidisha kwa 8, namba nne za mwanzo ni 8, 16, 24, 32.

Unavyoangalia safu hizi mbili kwa kwenda chini kunatokea nini kwa makumi na mamoja? Utagundua kwamba makumi yanaongezeka kwa 1 kila mara, wakati mamoja yanapungua kwa 2. Kwa kutazama mfano huu, namba tatu zinazofuata zitakuwa namba gani? Angalia mfano wa zoezi hili katika **Nyenzo Rejea 3: Makumi na mamoja**.

Mifano hii na maswali haya yanaweza kutumika ili kuwasaidia wanafunzi wajifunze kuhusu kuzidisha na kugundua ruwaza.

### Uchunguzi kifani ya 3: Ugunduzi wa ruwaza katika mifuatano

Bwana Lutengano alitaka kufanya shughuli ya kutalii namba. Aliandika mfuatano huu wa namba ubaoni, kisha aliwaambia wanafunzi wamsaidie kutafuta namba inayokosekana. Wanafunzi walinyosha mkono juu na kusema namba ambayo wanafikiri ilikuwa inakosekana, na kwa nini.

4, 6, 8, ?, 12, 14

3, 6, ?, 12, 15

16, 25, ?, 49, 64

1, 11, 111, ?, 11111

1, 1, 2, 3, ?, 8, 13

Wanafunzi walipomaliza, aliwaambia watengeneze ruwaza zao na wasiweke namba. Kisha walibadilishana ruwaza zao na wenzao na kujaribu kujaza namba zilizokuwa zinakosekana.

Walihamasika sana na walifurahia shughuli hii. Bwana Inekwe aliwauliza kama wangeweza kuona ruwaza? Wangeweza kutabiri namba ya mwisho na kila jibu? Alifarijika kwani baadhi waliweza kufanya shughuli hii.

Bwana Lutengano mara nyingi alitumia wanafunzi wawili wawili katika kufanya kazi, kwani zinawafanya wanafunzi wazungumze na kuwasaidia katika kufikiri kwao.

## Shughuli muhimu: Kutalii vigawe vya 9

Utahitaji **Nyenzo Rejea 4: Jedwali la kuzidisha**

Simama karibu na ubao na waambie wanafunzi wawe kimya kabisa. Waambie watazame kwa makini.

Andika vigawe vitano vya mwanzo vya 9 ubaoni.

Tulia kwanza. Waambie waangalie kitakachotokea kwa hizo namba.

Mwambie mwanafunzi amalizie ruwaza ya  $10 \times 9$ , chini ya kichwa

‘makumi’ na ‘mamoja’.

Liambie darasa lishirikishane kitu chochote walichokigundua, kurekodi na kukubaliana na kila kitu bila kutoa maoni/kuhoji.

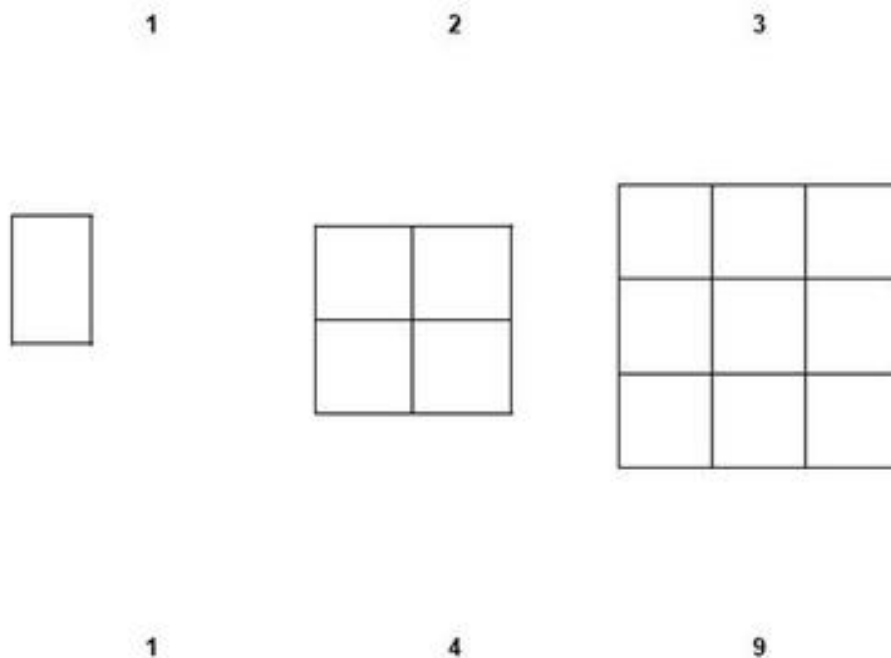
Endelea, lakini usiendeleo baada ya  $13 \times 9$ , rukia namba nyingine na kisha andika  $17 \times 9 = ?$  Sasa, angalia kwa makini wakati wakijaribu kujenga hoja ya kile kinachoendelea. Unaweza kuwachochea kwa “kuwastua” ili waweze kuona ruwaza katika makumi na mamoja.

Mwishoni waambie wanafunzi wawili wawili wachunguze vigawe vinginevyo (ni vema kuanza na tarakimu moja, 1–9). Ruwaza za makumi na mamoja zinaweza kufanyika kwa pamoja?

## Nyenzo-rejea ya 1: Namba mraba

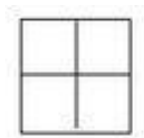


**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**





Kwanza chora umbo mraba ubaoni na kuandika sm 2 katika pande zake na ligawanye katika miraba ya sm 1 kama inavyooneshwa.



Mwamuzi/jaji wa kwanza ahesabu mraba wa sm 1 na kuandika hii namba.

Mwandishi wa kwanza achore umbo mraba la sm 3 na pia aligawe katika maumbo mraba ya sm1 na rekoda ahesabu na kurekodi maumbo mraba hayo madogo.

Shughuli hii inaendelea kwa umbo mraba la sm 4, sm 5 na sm 6.

### Mifano

Hapa kuna namba-mraba:



Waambie wanafunzi wawili wawili wachore namba mraba nyinginezo hadi mia moja. Wanafunzi hao wawili wawili hupeana zamu za kuchora na kuhesabu/kurekodi namba hizo.

## Nyenzo-rejea ya 2: Jedwali la kuzidisha



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

| Namba zenyewe | Mipangilio inayowezekana        | Idadi ya mipangilio |
|---------------|---------------------------------|---------------------|
| 3             |                                 |                     |
| 4             |                                 |                     |
| 6             | (1 x 6) (2 x 3) (3 x 2) (6 x 1) | 4                   |
| 8             |                                 |                     |
| 9             |                                 |                     |
| 10            |                                 |                     |
| 12            |                                 |                     |
| 14            |                                 |                     |
| 15            |                                 |                     |
| 16            |                                 |                     |
| 18            |                                 |                     |
| 20            |                                 |                     |

## Nyenzo Rejea 3: Makumi na mamoja



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

Waambie wanafunzi wako wajaze katika jedwali hili seti ya namba tatu zinazofuata.

| Makumi | Mamoja |
|--------|--------|
| 0      | 8      |
| 1      | 6      |
| 2      | 4      |
| 3      | 2      |
| ?      | ?      |
| ?      | ?      |
| ?      | ?      |

## Nyenzo Rejea 4: Orodha ya kuzidisha (Mfano wa orodha ya 9 ya kuzidisha)



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

$$1 \times 9 = 9$$

$$2 \times 9 = 18$$

$$3 \times 9 = 27$$

$$4 \times 9 = 36$$

$$5 \times 9 = 45$$

$$6 \times 9 = 54$$

$$7 \times 9 = 63$$

$$8 \times 9 = 72$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$10 \times 9 = 90$$

$$11 \times 9 = 99$$

$$12 \times 9 = 108$$

$$13 \times 9 = 117$$

$$14 \times 9 = 126$$

#

#

$$17 \times 9 = ?$$

Mamoja yanapungua kwa moja kila unapokwenda chini na makumi yanaongezeka kwa moja isipokuwa kati ya 10 x na 11 x Tarakimu zinapoongezwa jumla inakuwa 9.

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 5: Mazoezi ya hesabu za sehemu

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kuwasaidia wanafunzi ili waelewe hesabu za sehemu?

**Maneno muhimu:** michoroti ya sehemu; diski za sehemu; kanuni rahisi; kazi za

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza;
- kukuza welewa wa wanafunzi kuhusu hesabu za sehemu kwa kutumia nyenzo rahisi;
- kutumia kazi za vikundi na ufanyaji wa maswali ili kukuza kujiamini kwa wanafunzi wako katika kufanya hesabu za sehemu.

### Utangulizi

Kuwaruhusu wanafunzi kugawanya vitu katika ‘sehemu za kitu kizima’ kwa kutumia vitu halisi kunawasaidia kukabiliana kwa urahisi na mawazo dhahania, kama vile hesabu za sehemu, kugawanya, uwiano na urari. Sehemu hii itakusaidia katika kutumia vitu rahisi na shughuli za vitendo ili kukuza welewa wa wanafunzi wako katika kuelewa dhana hizi.

### Somo la 1

Sehemu hii inahusika na utangulizi wa dhana ya hesabu za sehemu. Kwa kujaribu kufanya kazi na vikundi vya ukubwa tofauti, utaweza kufikiria ni kitu gani ambacho kinafaa katika mazingira uliyo nayo na kwa kila kazi ya mazoezi. Kwa taarifa zaidi, angalia **Nyenzo-rejea: Kutumia kazi ya vikundi darasani kwako.**

**Uchunguzi-kifani 1** na **Shughuli 1** zinatumia nyenzo rahisi – tunda, karatasi na na mistari ya hesabu za sehemu– ili kuwasaidia wanafunzi waelewe dhana ya hesabu za sehemu kwa urahisi zaidi.

Pia, kwa kutumia vikundi na kuwaambia wanafunzi wajaadili mahitimisho yao, utakuwa umewaonesha hesabu mbalimbali za sehemu. Welewa wa namba za sehemu ni msingi wa kufikiri kuhusu kugawanya (‘kugawana kwa’ sehemu sawa ni welewa wa kwanza wa kufahamu kugawanya), uwiano, urari na desimali.

Unaweza kwanza kutaka kuamsha welewa wako mwenyewe wa namba za sehemu kwa kuangalia **Nyenzo-rejea 1: Namba za Sehemu.**

## Uchunguzi kifani ya 1: Kutumia kazi za vikundi ili kutalii namba rahisi za sehemu

Bwana Umaru nchini Naijeria alianza somo lake la namba za sehemu kwa wanafunzi wake wa darasa la 5 la shule ya msingi kwa kukata chungwa katika sehemu mbili zilizo sawa na kisha kwenye sehemu nne zilizo sawa, na kuwaambia wanafunzi waandike sehemu hizo – nusu na kisha robo. Alianza kwa namba sehemu rahisi, akionesha kila sehemu kwa kukunja vipande vya karatasi katika mstatili. Alisisitiza kuwa nusu mbili zinaunda kitu kizima, n.k.

Baadaye alijadiliana na wanafunzi jinsi watu wanavyogawana vitu katika maisha halisi. Kwa kuwa darasa lake lilikuwa kubwa, aliligawa katika vikundi vidogo vitatu. Alichora duara, mstatili na mraba ubaoni na kumwambia kila mwanafunzi achague umbo mojawapo na kulichora mara sita. Aliwaambia waweke kivuli katika maumbo yao na kuonesha;

nusu

nusu mbili

robo

robo mbili

robo tatu

robo nne

Kila mwanafunzi katika kikundi aliwaonesha wenzake kile alichokifanya. Mwalimu aliwauliza kama wangeweza kuona ruwaza yoyote katika picha zao na baadhi ya wanafunzi walisema kwamba robo mbili ni sawa na nusu moja n.k. Walishirikishana jambo hili na wanakikundi wengine pamoja na darasa zima.

Ingawa darasa lake lilikuwa kubwa, Bwana Umaru aligundua kuwa mkabala wake wa kufanya kazi katika vikundi ulimaanisha kuwa wanafunzi wote walipata welewa wa awali wa namba sehemu zinazolingana kutoka kwenye michoro yao na kushirikiana na wengine. Pia aliona kuwa walikuwa wamejiandaa vema kwa ajili ya somo ambalo alikuwa amelipanga baada ya somo hili.

### Shughuli ya 1: Kutumia michoro ya michoroti ya sehemu

Wapange wanafunzi katika vikundi vya wanafunzi wanne wanne. Kipatie kila kikundi makaratasi manne yenye urefu sawa ambayo yamechorwa michoroti (angalia [Nyenzo-rejea 2: Michoroti ya Sehemu](#)). Katika kila kikundi, mwambie mwanafunzi mmoja akunje mstari katika sehemu mbili zilizo sawa; mwingine sehemu nne 4, na mwingine katika sehemu 8. Mtu mmoja katika kikundi asikunje karatasi.

Kwa kutumia michoroti, vikundi vinaweza kukubaliana:

Nusu ( $\frac{1}{2}$ ) ngapi zinaunda kitu kizima?

Robo ( $\frac{1}{4}$ ) ngapi zinaunda nusu ( $\frac{1}{2}$ )?

Moja ya nane ( $\frac{1}{8}$ ) ngapi zinaunda robo ( $\frac{1}{4}$ )?

Kisha ungeweza kuwaambia wajaribu namba sehemu ambazo ni ngumu zaidi, mfano.

Kuna moja ya nane ( $\frac{1}{8}$ ) ngapi katika nusu ( $\frac{1}{2}$ )?

Kuna moja ya nane ( $\frac{1}{8}$ ) ngapi katika robo tatu ( $\frac{3}{4}$ )?

Wazungukie wanafunzi wanapokuwa wakifanya kazi, ili kuwasaidia. Washirikishe wanafunzi baadhi ya majibu yao ili kuonesha mwenendo wa namba sehemu.

## Somo la 2

Katika sehemu hii, tunaendeleza kazi iliyopita ya namba sehemu katika michoroti kwa kuongeza namba rahisi za sehemu za kujumlisha na kutoa.

Unapofundisha, jiulize maswali haya mwenyewe:

Unalazimika kuwasaidia sana wanafunzi wako? Kama ndiyo, kwa nini unafikiri hivi ndivyo?

Je, wewe na wanafunzi mnafurahia shughuli za vitendo/?

Unafikiri wanafunzi wanajifunza zaidi kwa njia hii kuliko kama ungekuwa umewaambia tu? Unajuaje?

### Uchunguzi kifani ya 2: Kazi zaidi za michoroti ya namba sehemu

Bwana Umaru alileta kwenye somo lake mchoroti wenye idadi kubwa ya hesabu za sehemu za kumi alizoandaa na kumwambia kila mwanafunzi atengeneze mchoroti kama huo kwa kutumia nyenzo alizowapatia. Baada ya dakika 15, aliwasaidia wanafunzi ili watumie michoroti yao ya namba sehemu ili kutafuta majibu ya maswali yafuatayo:

$\frac{8}{10}$  ni kubwa zaidi ya  $\frac{5}{10}$  kwa kiasi gani?

Nini tofauti kati ya  $\frac{8}{10}$  na  $\frac{5}{10}$ ?

$\frac{8}{10} - \frac{5}{10}$  ni ngapi?

Aliandika jibu la  $\frac{8}{10} - \frac{5}{10} = \frac{3}{10}$  ubaoni na kuwaambia wanafunzi wanakili hesabu hii kwenye madaftari yao.

Baadaye aliwaambia wanafunzi wake wafanye kazi wawili wawili na wafanye hesabu kadhaa za kujumlisha sehemu za kumi kwa kutumia michoroti yao ya namba sehemu. Alizitafutia majibu kadhaa, na kisha kuwaambia wale waliokuwa wanafanya vizuri kutafutiana majibu.

Bwana Umaru alishangazwa na kile ambacho wanafunzi waliweza kukifanya, lakini pia aling'amua kuwa alihitaji kuwapa wanafunzi mazoezi zaidi na muda zaidi wa kutoa mawazo yao kadiri walivyokuwa wanafanya kazi.

## Shughuli ya 2: Kujumlisha na kutoa namba sehemu rahisi

Kabla ya somo, andaa maumbo duara matatu – duara kamili, robo duara na nusu duara, kila moja likiwa na robo zote zilizooneshwa (angalia **Nyenzo-rejea 3: maumbo duara ya namba sehemu**).

Shika duara la robo, kisha la nusu na waulize wanafunzi wako wakuambie jibu iwapo utajumlisha maumbo duara haya mawili. Wape muda wa kujibu, na utakapopata jibu sahihi, andika jawabu ubaoni:  $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$

Kisha, shika maduara yote matatu na waulize jawabu litakuwa nini kama maduara yote yatajumlishwa pamoja.

Kama awali, subiri jibu sahihi na kisha andika jawabu ubaoni:  $1 + \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = 1 \frac{3}{4}$

Sasa wapange wanafunzi wako wawili wawili, na waambie wachore maumbo duara kama hayo ya sehemu za theluthi. Waambie waandae majibu ya kujumlisha ya kuwapatia wenzao na kuandika jawabu lote la kila swali.

Wakiwa wanafanya kazi, zungukia darasa na toa msaada panapohitajika. Ikiwezekana, waache wajaribu namba sehemu nyingine ili kuona kama kweli wameelewa wazo hili.

Weka baadhi ya vielelezo tofauti tofauti vya namba sehemu ukutani.

Unaweza kufanya shughuli hii kwa vipindi viwili ili kuimarisha ujifunzaji wa wanafunzi

## Somo la 3

Wanafunzi wanawezaje kufananisha/kulinganisha namba sehemu ambazo zina asili tofauti (mf.  $\frac{3}{5} + \frac{1}{4}$ )?

Wangeweza kutengeneza michoroti ya namba sehemu, ili kulinganisha na namba sehemu mbalimbali, lakini ingawa hii inafaa sana katika ulinganisho, haiwasaidii katika kujumlisha au kutoa namba sehemu za aina hii. Ili kufanya hivi, lazima waelewe asili ya namba zote zinazohusika. Kwa ufafanuzi wa jinsi ya kufanya angalia **Nyenzo-rejea 4:Kulinganisha namba sehemu**.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kutumia modeli ya sehemu- kitu kizima

Bibi Musa aliamua kutumia modeli ya sehemu-kitu kizima ili kuanza kufundisha namba sehemu sawia darasani kwake na kukuza stadi zake za kutumia kazi za vikundi na mazoezi ya vitendo.

Alijua kuwa kwa kutumia vitu halisi vinavyotumika kila siku kutasaidia welewa wa wanafunzi na hivyo alipeleka biskuti darasani ili zimsaidie kuelezea namba sehemu sawia. Kwanza, aliligawa darasa katika vikundi vya wanafunzi wanane wanane na kuwaambia kuwa wataeleza jinsi ambavyo biskuti 20 zingeweza kugawanywa kiusawa kwa idadi ya watoto.

Kisha, alikipatia kila kikundi idadi tofauti ya biskuti. Alikipatia kikundi kimoja biskuti 2 na kuwaambia wanafunzi wanne wagawane biskuti hizi. Waliona kuwa biskuti 2 ukizigawa kwa 4 kila mmoja atapata  $\frac{1}{2}$  biskuti. Aliandika ubaoni 2 gawanya kwa  $4 = 2/4 = \frac{1}{2}$ .

Alirudia swali hili kwa vikundi vingine na kwa biskuti 3 kugawana wanafunzi 6.

Kisha aliwapatia wanafunzi 8 biskuti 4, kila mmoja alipata nusu biskuti.

Kila mara aliandika namba sehemu  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{3}{6}$ ,  $\frac{4}{8}$  ubaoni ambazo kila moja inalingana na  $\frac{1}{2}$ .

Aliwaambia wanafunzi kuwa namba hizi zinaitwa namba sehemu zinazolingana/sawa.

Bibi Musa alifarijika na mwitikio wa darasa wa kutumia biskuti katika kuelezea ulingano/usawa wa namba sehemu kwenye somo la hisabati.

## Shughuli muhimu: Namba sehemu zinazolingana

Kwa kutumia nusu, theluthi na robo, andika maswali ya kujumlisha, mf.

$$(\frac{1}{2} + \frac{1}{4})$$

$$(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}),$$

$$(\frac{3}{4} + \frac{2}{3}),$$

$$(\frac{2}{4} + \frac{1}{3}),$$

$$(\frac{2}{3} + \frac{1}{4}).$$

Onesha jinsi ya kupata asili ya namba zote husika katika hesabu ya kwanza ya kujumlisha. Waambie wanafunzi wawiliwawili wakokotoe denomineta nyingine zilizobaki.

Waoneshe wanafunzi jinsi ya kubadili kiasi kwa hesabu mbili za kwanza za kujumlisha; waambie wanafunzi wamalizie maswali mengine matatu yanayofuata.

Onesha jinsi ya kupata jibu kwa hesabu mbili za kwanza za kujumlisha; waambie wanafunzi wamalizie maswali matatu ya mwisho ya kujumlisha.

Waambie kila wanafunzi wawili wawili watunge na kufanya maswali mengi kadiri wawezavyo ambayo yanafanana na hayo kwa dakika tano.

Baada ya somo, angalia **Nyenzo-rejea 3:Maswali kwa ajili ya tathmini binafsi** na jiulize maswali juu ya utumizi wako wa shughuli za vitendo pamoja na nyenzo.



## Nyenzo-rejea ya 1: Namba sehemu



Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

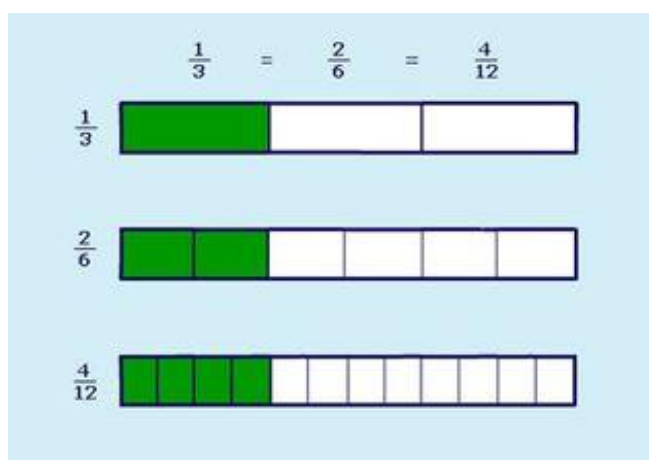
### Namba Sehemu ni nini?

Namba sehemu ni sehemu ya kitu kizima. Kuna namba mbili katika kila namba sehemu:

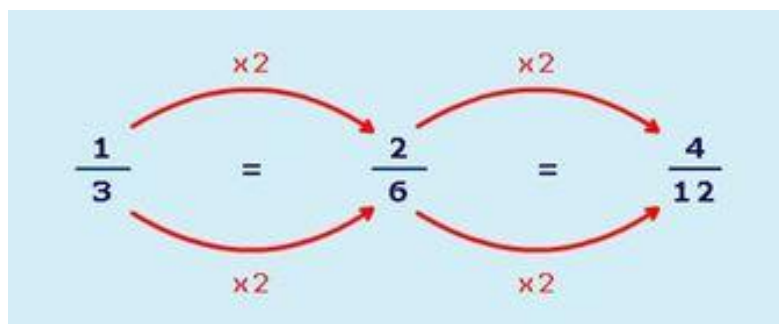


### Namba sehemu zilizo sawa

Namba sehemu zinazolingana ni namba sehemu ambazo zinaonekana tofauti lakini zinaonesha kiwango kilekile:



Unaweza kutengeneza namba sehemu zinazolingana/zilizo sawa kwa kuzidisha au kugawanya kiasi na asili kwa kutumia namba ileile:



## Nyenzo-rejea ya 2: Michoroti ya namba sehemu



**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**

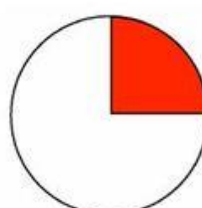
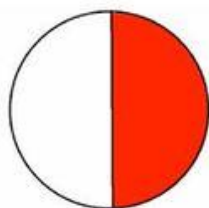
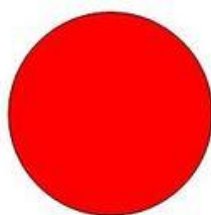
Baadhi ya michoroti ya namba sehemu imeoneshwa hapa chini. Hii inaweza kutengenezwa kutokana na kukunja na/au kupima karatasi.

|      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/2  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/4  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/8  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/5  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/3  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/6  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1/12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Nyenzo Rejea 3: Diski ya Namba sehemu



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi



|                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| 1              | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ |
| kitu<br>kizima | nusu          | robo          |

## Nyenzo Rejea 4: Kulinganisha namba sehemu



Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

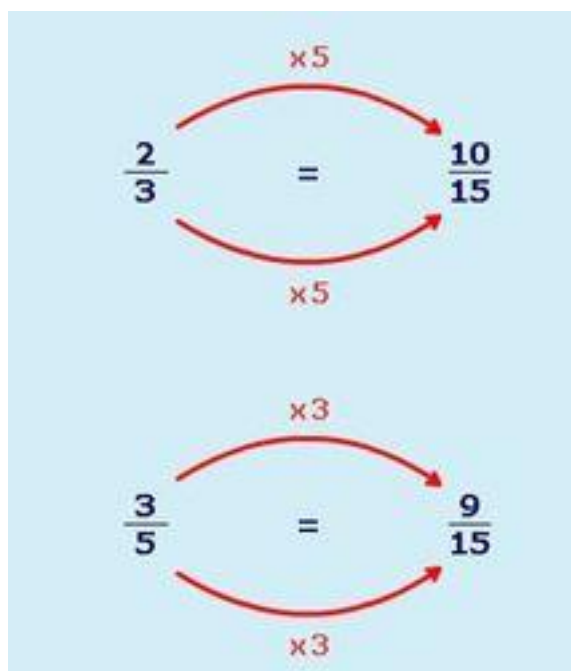
Ili kulinganisha namba sehemu, lazima kwanza uzibadili ili ziwe na asili moja.

Ili kulinganisha  $\frac{2}{3}$  na  $\frac{3}{5}$

Kwanza angalia asili ( namba za chini).

Amua ni namba gani inayoingia kwa namba zote mbili. 15 inaingia kwa namba zote mbili.

Badili namba zote mbili kwa 15.



## Nyenzo-rejea 5: Maswali kwa ajili ya tathmini binafsi



### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Unapojibu maswali haya, ni muhimu uwe mkweli ili uweze kuwa mwalimu bora.

- Je, ninajiamini zaidi katika kutumia kazi za vikundi?
- Je, kutumia vikundi vyenye ukubwa tofauti na vya aina mbalimbali kumeboresha masomo yangu na kurahisisha welewa wa wanafunzi?
- Je, ninajisikia kama kazi za vitendo zimewasaidia wanafunzi kuelewa, na kujiamini?
- Je, wanafunzi wangu wanafurahia kufanya kazi hizi za vitendo za hisabati?
- Je, niliwapa wanafunzi wangu muda wa kutosha wa kufanya kazi zao za vitendo?
- Je, nitawezaje kuboresha ufundishaji wangu wa mada hii?
- Wakati ujao nitabadili kitu gani?

Maswali kuhusu utumizi wa kazi za vitendo na nyenzo rahisi

- Je, shughuli hizi zinanisaidia katika kutimiza malengo yangu ya ujifunzaji?
- Shughuli hizi zilikuwa zinafaa darasa langu?
- Je, shughuli hizi ziliamsha hamasa za wanafunzi?
- Je, nyenzo zilinisaidia kufikia malengo yangu ya ujifunzaji?
- Je, nyenzo zilikuwa zinalifaa darasa langu?
- Je, nyenzo ziliamsha hamasa za wanafunzi?
- Somo lilikuwa linafurahisha kwa kiasi gani?

[Kurudi hisabati ukurasa](#)



---

**Teacher Education in Sub-Saharan Africa**

---

[www.tessafrica.net](http://www.tessafrica.net)

Rasilimali za Msingi

# Hisabati

---

## Namba ya moduli 2 Kuchunguza Maumbo na Uwazi

**Sehemu ya 1** Kuchunguza maumbo

**Sehemu ya 2** Njia za utendaji toka katika karatasi hadi utengenezaji wa mchemraba

**Sehemu ya 3** Kuchunguza maumbo yenye pande 3

**Sehemu ya 4** Kuchunguza ulinganifu

**Sehemu ya 5** Kufundisha Ugeuzi



*TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa) inalenga kuboresha utekelezaji darasani wa walimu wa msingi na walimu wa sayansi wa sekondari barani Afrika kupitia matoleo ya Rasilimali Huria za Elimu (OERs) ili kuunga mkono walimu kuunda njia zinazowalenga wanafunzi na kuwashirikisha. OER ya TESSA huwapa walimu kitabu cha kurejea pamoja na vitabu vya*

*shule. Zinatoa shughuli kwa walimu kujaribu madarasani pamoja na wanafunzi wao, pamoja na masomo ya utafiti inayoonyesha jinsi walimu wengine wamefunza mada hiyo, na rasilimali husishi za kuwaunga mkono walimu katika kukuza mipango ya masomo yao na ufahamu wa somo.*

*OER ya TESSA imeandikwa kwa ushirikiano wa waandishi wafrika pamoja na wa kimataifa ili kushughulikia mtalaa na muktadha. Zinapatikana kwa matumizi ya mtandaoni na chapa (<http://www.tessafrica.net>). OER Msingi zinapatikana katika matoleona lugha kadhaa (Kiingereza, Kifaransa, Kiarabu na Kiswahili). Mara ya kwanza, OER ilitolewa kwa Kiingereza na kupatikana Afrika nzima. OER hizi zimebadilishwa na washirika wa TESSA ili kufaa Ghana, Nijeria, Zambia, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzania na Afrika Kusini, na kutafsiriwa na washirika nchini Sudani (Kiarabu), togo (Kifaransa) na Tanzania (Kiswahili) OER ya Sayansi ya Sekondari zinapatikana kwa Kiingereza na zimebadilishwa ili kufaa Zambia, Kenya, Uganda na Tanzania. Tunakaribisha maoni kutoka kwa wale wanaosoma na kutumia rasilimali hizi. Leseni ya uundaji wa ubunifu huwawezesha watumiaji kuchukua na kujanibisha OER zaidi ili kutimiza mahitaji na muktadha wa kindani.*

*TESSA inaongozwa na Open University, Uingereza, na inafadhiliwa kwa sasa na ruzuku za ufadhili kutoka kwa Wakfu wa Allan and Nesta Ferguson, Wakfu wa William and Flora Hewlett na Open University Alumni. Orodha kamili ya wafadhili inapatikana kwenye tovuti ya TESSA (<http://www.tessafrica.net>).*

*Pamoja na rasilimali kuu za mafundisho za kuunga mkono mafunzo katika masomo maalum, ni chaguo za rasilimali za ziada ikiwa ni pamoja na sauti, rasilimali kuu ambazo zinafafanua utendakazi, vitabu na zana maalum.*



**TESSA Programme  
The Open University  
Walton Hall  
Milton Keynes, MK7 6AA  
United Kingdom**

**[tessa@open.ac.uk](mailto:tessa@open.ac.uk)**

---

Copyright © 2017 The Open University

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Every effort has been made to contact copyright holders. We will be pleased to include any necessary acknowledgement at the first opportunity.

**TESSA\_SwPA\_NUM\_M2 August 2017**



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License*

# Contents

|   |    |
|---|----|
| Sehemu ya 1: Kuchunguza maumbo  | 5  |
| Somo la 1   | 5  |
| Somo la 2   | 7  |
| Somo la 3   | 8  |
| Uchunguzi kifani ya 3: Kucheza mchezo wa mfuko wa kuhisi katika kufanya mazoezi ya istilahi za hisabati | 8  |
| Nyenzo-rejea ya 1: Kutumia mifuko ya kuhisi   | 10 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Kamusi ya hisabati   | 12 |
| Sehemu ya 2: Njia za utendaji toka katika karatasi hadi utengenezaji wa mchemraba                       | 13 |
| Somo la 1   | 13 |
| Somo la 2   | 15 |
| Somo la 3   | 16 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Neti za chuma cha mabati (silinda)   | 18 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Neti 11 kwa mchemraba  | 19 |
| Nyenzo-rejea 3: Ujitokezaji wa kete   | 19 |
| Nyenzo-rejea 4: Mfumo wenye namba za kete   | 20 |
| Sehemu ya 3: Kuchunguza maumbo yenye pande 3  | 22 |
| Somo la 1   | 22 |
| Somo la 2   | 24 |
| Somo la 3   | 25 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Kukusanya na kutengeneza maumbo na violwa  | 26 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Picha ya piramidi  | 28 |
| Nyenzo rejea 3: Nyavu   | 29 |
| Nyenzo-rejea 4: Violwa vya P3   | 33 |
| Nyenzo-rejea 5: Kuandika matokeo  | 35 |
| Sehemu ya 4: Kuchunguza ulinganifu  | 36 |
| Somo la 1   | 36 |
| Somo la 2   | 38 |
| Somo la 3   | 39 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Mifano ya ulinganifu iliyoko katika vitu asilia                                      | 40 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Mifano ya vinyago linganifu vya Kiafrika   | 41 |
| Nyenzo rejea 3: Mistari – linganifu na mzingo   | 41 |
| Nyenzo rejea 4: Mifano ya ulinganifu katika sanaa na vitambaa   | 42 |
| Nyenzo rejea 5: Poligoni  | 45 |
| Nyenzo rejea 6: Kuweka rekodi ya ulinganifu   | 46 |



|   |    |
|---|----|
| Sehemu ya 5: Kufundisha Ugeuzi                                  | 47 |
| Somo la 1   | 47 |
| Somo la 2   | 49 |
| Somo la 3   | 50 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Baadhi ya mitindo ya vitambaa vya Kitanzania | 52 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Mifano ya maumbo yenye ulingano              | 53 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Uhamishaji                                   | 53 |
| Nyenzo-rejea ya 4: Uhamishaji na uakisi wa pambetatu            | 54 |

# Sehemu ya 1: Kuchunguza maumbo

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kuwasaidia wanafunzi kuendeleza na kutumia msamiati wa kihisabati kuhusu maumbo?

**Maneno muhimu:** kitu; umbo; jiometri; lugha; uainishaji; shughuli sifunge

## Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- umetumia shughuli za uchanganuzi sifunge ili kutalii maarifa ya maumbo;
- umechunguza mbinu za kimatendo za kuwatambulisha wanafunzi lugha au 'rejista' ya istilahi za kihisabati;
- umetumia shughuli za kimatendo kuendeleza uelewa wa wanafunzi na matumizi ya ufafanuzi wa msingi wa kihesabu wa maumbo ya kijiometri.

## Utangulizi

Kugundua maumbo au kutalii jiometri na wanafunzi wako kunaweza kuwa shughuli yenye manufaa. Utumiaji wa mbinu ya utendaji na vitu vinavyotoka katika mazingira waishimo wanafunzi, vinaweza kusaidia kuhamasisha motisha na shauku.

Katika sehemu hii, unatumia vitu vilivyomo katika maisha ya kila siku ili kuwasaidia wanafunzi kukuza ujuzi muhimu za kijiometri, kama vile utambuzi, uundaji taswira akilini, utoaji maelezo, uchambuzi, kutaja, uainishaji na ulinganishaji.

## Somo la 1

Kwa kuanzia, unahitaji kukusanya vitu mbalimbali ambavyo unaweza kuvitumia kwa ajili ya shughuli za sehemu hii (Angalia [Nyenzo-rejea 1: Kutumia mifuko laini](#)). Inaweza kusaidia kukusanya na kuwa na sanduku la vitu hivyo kwa ajili ya matumizi ya baadaye ya kudumu. Wanafunzi wanaweza kufurahia kukusaidia kukusanya vitu hivyo, na 'kuangalia maumbo mbalimbali' katika maisha ya kila siku. (Kumbuka kuwasifu wanafunzi wako watakaochangia vitu hivyo, na kuchukua nafasi hiyo kujadili umbo la kitu chochote waletacho.)

## Uchunguzi kifani ya 1

Baadhi ya walimu wa hesabu wa shule za msingi Umtata, Afrika ya kusini, walikuwa wanatayarisha utaratibu wa ufundishaji wa somo la jiometri kwa muhula. Kama njia ya maendeleo ya mafunzo kazini, walitaka kutayarisha vyema shughuli za somo la jiometri kwa ajili ya wanafunzi wao. Waliamua kumkaribisha mtaalamu wa hesabu kutoka katika taasisi ya elimu ya juu ili kuwasaidia kuandika mapango wa kazi. Alikubali, na akashauri waanze na shughuli ya uchambuzi. Walihitaji kukusanya vitu vingi kadiri iwezekanavyo, kama vile, makopo yasiyo na kitu, kibonge vya uzi wa pamba, vibingirisho vya karatasi zitumikazo chooni na picha za maumbo mbalimbali kutoka katika mazingira k.m. majengo, sampuli za vitambaa na kadhalika. Wakiwa katika makundi ya watu wawili wawili, walipanga kila shughuli kwa kutumia maumbo haya kwa kujaribu wakiwa peke yao.

Walipokwenda madarasani kwao, walimu waliwataka wanafunzi wao kuwasaidia kukusanya vitu kama vile. Walipopata vitu vya kutosha kwa ajili ya wanafunzi kufanyia kazi katika vikundi vya wanafunzi watano au sita walijaribu shughuli hiyo, kila kikundi kikiwa na vitu tofauti kumi au zaidi vya kuchambua. Kazi zilihusu uwekaji vitu katika vikundi ambavyo vilikuwa na sifa zinazofanana, kurekodi tabia vinavyochangia, na kuonesha ni kitu kipi kilikuwa na sifa hiyo. Walimu walishangaa na kutiwa moyo kutokana na shauku na tafakuri zilitokana na shughuli hiyo miongoni mwa wanafunzi. Katika mkutano wao uliofuata wa mafunzo kazini, kila mwalimu aliripoti kilichotokea.

### Shughuli ya 1: Kuwasaidia wanafunzi kutenganisha vitu halisi

Kusanya vitu vingi vyenye maumbo mbalimbali kadiri uwezavyo. Utahitaji angalau vitu viwili kwa kila mwanafunzi. Vilevile, unaweza kutumia picha kutoka katika mazingira.

Gawa darasa katika makundi ya wanafunzi watano watano au sita sita na lipe kila kundi fungu la vitu (angalia [Nyenzo-rejea 1](#)).

Eleza 'seti' ni nini –mkusanyiko wa vitu vyenye sifa zinazofanana, kwa mfano, darasa ni 'seti' ya wanafunzi, ambao wanafundishwa na wewe. 'Seti hii kubwa' inaweza kupangwa katika seti ndogo ndogo –mfano mmojawapo ungeweza kuwa seti ya wavulana, na seti ya wasichana. (Unaweza kufanya utengaji halisi wa wanafunzi katika seti hizi mbili kwa lengo la kufafanua hoja hii.)

Yaeleze makundi kwamba yana seti ya vitu mbalimbali. Watake wachambue vitu hivi katika seti ndogo ndogo. Waulize maswali yafuatayo: Kuna njia ngapi tofauti ambazo unaweza kuzitumia katika kuchambua vitu hivi na kuunda seti? Kufanya hivi kutaifanya shughuli hii iwe huru, kwa hiyo usitaje idadi ya seti zitakiwazo au kigezo chochote.

Waambie waeleze sababu za uchambuzi wao wa kila seti. Wanavyoendelea na kazi, wachunguze na kusikiliza majadiliano wanayoyaendesha katika makundi yao, na weka rekodi ya kile wanachokisema kwa uangalifu. Kufanya hivyo kutakusaidia kujua nani alikuwa na mawazo kamili na nani bado alikuwa anayapima mawazo yake.

Liambie kila kundi kushirikiana na mengine kwa kuwaeleza njia mbalimbali lilizotumia kuchambulia vitu vyake, na weka rekodi ya mambo muhimu yatakayojitokeza ubaoni.

Unaweza kuamua kutumia vipindi viwili katika shughuli hii.

## Somo la 2

Baada ya kutambulisha dhana ya uchambuzi wa vitu, na kuwaambia wanafunzi waeleze tabia za vitu hivyo kwa lugha ya 'kawaida', sasa ni wakati muafaka wa kuunda mbinu ya kihisabati zaidi ya kuelezea baadhi ya sifa za vitu hivyo.

Katika kila eneo la kazi, watu huunda maneno na istilahi maalum za kueleza kile wanachokifanya. Lugha maalum ya kihisabati, wakati mwingine, hujulikana kama kioneshi cha kihisabati - mathematical register. Kuwaingiza wanafunzi katika lugha ya maumbo kunachukua muda na kunahitaji kujengwa katika masomo yako kwa kipindi kirefu. Kadri wanavyoelewa dhana zinazowakilishwa na majina husika, ndio

wakati muafaka wa kuanza kuwafundisha maneno ya kihisabati. Pamoja na kutumia maneno haya katika mazoezi, vilevile, unaweza kuwaambia wanafunzi wako waanze kuunda 'kamusi ya hisabati' ili iwasaidie kukumbuka maana za istilahi hizo. **Nyenzo-rejea 2: Kamusi ya hisabati** inatoa mifano sita ya aina za maneno ambayo wanafunzi wanaweza kutumia katika kueleza maumbo wanayoyashughulikia.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kutumia istilahi za kihisabati katika kuchambua vitu

Bibi Chizoa aliwaambia wanafunzi wake wachambue mkusanyiko wa vitu vyenye maumbo mbalimbali ambavyo aliwapatia. Baadhi ya wanafunzi waliamua kuvipanga vitu kwenye makundi kulingana na mahali vinapotumika katika mazingira ya nyumbani, kama vile chumbani, jikoni na bafuni. Wanafunzi wengine walifanya kazi ya kuchunguza kama vitu vilikuwa vinafanana. Makundi mengine yaliona vigumu kueleza sifa za vitu vyao, kwa mfano, yalisema kwamba baadhi ya maumbo yalikuwa bapa, lakini waliweza kueleza maumbo mengine kama 'si bapa' tu.

Kwa kulisawiri darasa zima limzungukalo, Bibi Chizoa alichunguza baadhi ya vitu hivi tatizi vya 'si bapa' na wanafunzi. Kwa kutotumia istilahi za kihisabati kwanza, alinza kubainisha sifa fulani (kama vizingo, kingo na kona) na akawaambia wanafunzi waeleze istilahi hizi kwa maneno yao wenyewe.

Kisha, wanafunzi wachache walipoeleza sifa hizi, na kutafakari kuhusu maneno yote wanayoweza kutumia, Bibi Chizoa alianza kuwafundisha istilahi sahihi za kihisabati, na alikubaliana na darasa jinsi ambavyo wangeeleza istilahi hizo kwa maneno yao wenyewe. Aliwaeleza kwamba walianza kujifunza 'lugha nzuri ya hisabati' (angalia **Nyenzo-rejea 2** kwa ajili ya baadhi ya istilahi za kutumia).

Bibi Chizoa alitengeneza karatasi kubwa ya ukutani na kuiandika maneno mapya ya kihisabati, na fasili walizokubaliana. Aliwaambia wanafunzi waanze kuandika kamusi zao wenyewe za hisabati nyuma ya madaftari yao ya mazoezi, huku wakichora michoro ili kuonesha maana za maneno haya. Waliendelea kukuza kamusi hii nyakati za vipindi vya hisabati vilivyofuata.

## Shughuli ya 2: Kueleza vitu vya kijiometri

Kwa kutumia fungu la vitu ulivyokusanya, waite wanafunzi karibu nawe na waoneshe baadhi ya vitu hivyo.

Waoneshe kitu chenye sura ya bapa, halafu waoneshe kingine chenye sura ya mzingo.

Waambie wanafunzi wachukue vitu vingine vyenye sura za bapa, au za mzingo.

Waambie wanafunzi warudi kwenye makundi yao, na lipe kila kundi fungu la vitu.

Kazi yao ni kuweka kila kitu katika mojawapo kati ya seti nne zifuatazo: vyote vyenye sura bapa; vyote vyenye sura za mzingo; vyenye sura bapa na mzingo; nyingine.

Unaweza kuendeleza shughuli hii kwa kuwatambulisha istilahi za kiwango cha juu 'kipeo' na 'kingo' na kuzitumia katika kuchambua vitu.

Tengeneza jedwali la matokeo yao kwa ajili ya kulitundika darasani.

## Somo la 3

Njia mojawapo ya kutathmini jinsi wanafunzi wako walivyojifunza kuelewa na kutumia lugha katika kueleza maumbo ni kwa kutumia 'mifuko ya kuhisi/feely bags' (angalia [Nyenzo-rejea 1](#) kwa ufafanuzi zaidi). Mwanafunzi mmoja lazima atoe maelezo kwa makini kuhusu kitu kilichofichwa ndani ya mfuko. Mwanafunzi huyo lazima atumie maneno maalum ambayo wamejifunza, na wanafunzi wengine lazima wajaribu kukisia ni kitu gani kinachoelezwa.

Kwa namna hii, wanafunzi wanatakiwa wajenge taswira ya umbo lililomo kwenye mfuko, na kwa usahihi watumie istilahi rahisi za kijiometri walizojifunza, ikiwa wanataka 'washinde' katika mchezo huu wa mfuko wa kuhisi. Jinsi utakavyoandaa mchezo ili wanafunzi wote washirikishwe katika tendo hili, ni muhimu kwa sababu kama utafanyika vizuri, ujifunzaji wa wanafunzi wengi utakuwa umeboreshwa.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kucheza mchezo wa mfuko wa kuhisi katika kufanya mazoezi ya istilahi za hisabati

Bibi Chizoa alitengeneza baadhi ya mifuko ya nguo, mikubwa kiasi cha kutosha mkono wa mwanafunzi kuingia, ambayo ilikuwa na kamba ya kufungia sehemu ya juu, kwa ajili ya kuufunga mfuko kwa juu.

Alitia ndani ya kila mfuko, kimoja kati ya vitu kutoka kwenye fungu lake, baada ya kuchagua kwa makini vitu ambavyo vilikuwa vinatofautiana.

Bibi Chizosa aliufafanua mchezo kwa wanadarasa wake na alichagua mwanafunzi ambaye atafanya kazi ya kuhisi na kueleza umbo la kitu kutoka kwenye mfuko wa kwanza. Mwanafunzi huyu alitakiwa kueleza kitu hicho kwa kutumia maneno mapya waliyojifunza. Wanafunzi wengine walitakiwa kunyoosha mikono kama walifikiri wanafahamu kitu hicho kilikuwa ni nini.

Mwanafunzi ambaye aliweza kukisia kitu hicho kwa usahihi, alipata zawadi ya nafasi ya kuhisi na kueleza kitu kilichomo katika mfuko wa pili.

Alipokuwa akifanya shughuli hii, Bibi Chizosa alihakikisha kwamba wanafunzi wake wote walisikiliza kwa makini, huku akimruhusu mwanafunzi mmoja tu kuzungumza kwa wakati ili wanafunzi wengine waweze kutafakari kuhusu kinachozungumzwa na kila mmoja.

## Shughuli muhimu: Kutumia mfuko wa kuhisi katika kufikiri kuhusu maumbo

Kwanza, andaa mfuko au boksi lako la kuhisi. Unahitaji mfuko au boksi ambamo utaweka kitu na mwanafunzi anaweza kuingiza mkono ili kukihisi kitu hicho bila kukiona (angalia **Nyenzo-rejea 1** ).

Unaweza kuwa na mfuko wa kuhisi mmoja kwa darasa zima au, kama darasa lako ni kubwa, uwe na zaidi ya mmoja ili makundi kadhaa yaweze kufanya kazi mara moja. Hii itasaidia wanafunzi wengi kushiriki.

Kisha endelea na mchezo.

Mwanafunzi mmoja lazima ahisi kitu ndani ya mfuko/boksi na, bila ya kukitoka nje, akieleze kwa makini kwa wanafunzi wengine. Mwanafunzi huyo asitaje jina la kitu hicho.

Wanatakiwa waseme maneno kama, 'kina sura zote bapa, kina kona nyingi sana, kina sura bapa nyingi sana', nk.

Mchezo huu uendelee mpaka mwanafunzi mmoja afikiri kuwa wanaweza kutaja jina la kitu hicho.

Kama ni jibu sahihi, kitu hicho kitolewe nje ya mfuko, na mwanafunzi aliyefanikiwa afuatie katika kuhisi kitu kingine (lakini kwa kumpa nafasi moja tu kila mwanafunzi).

Wahimize wanafunzi wako watumie msamiati waliojifunza katika shughuli zilizopita za kueleza vitu vyao. Waambie waongezee kwenye kamusi zao za hisabati.

## Nyenzo-rejea ya 1: Kutumia mifuko ya kuhisi



### Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

Mifuko au maboksi ya kuhisi, ambayo yanaweza kutengenezwa kwa urahisi na wewe au wanafunzi wako (angalia chini) yanaweza kutumika katika mtaala wote kusaidia kukuza ujuzi wa lugha na wa uchunguzi kwa wanafunzi wako. Katika hisabati, ni njia nzuri kuwasaidia wanafunzi kuchunguza tabia za maumbo na vitu. Katika sayansi, unaweza kuchunguza tishu za vitu. Utumiaji wa mfuko au boksi la kuhisi ni motisha kubwa kwa wanafunzi kutokana na uhusishwaji katika mchezo, haja ya kusikiliza kwa makini na hamu ya kukisia jibu sahihi vinavyowasisimua na kuwavutia wanafunzi.

### Maoni kuhusu vitu vya shughuli za maumbo

Unaweza kutumia chaguo la michemiraba (dadu, matofali), miche mstatili (maboksi, vipande vya mbao), miche pembetatu (maumbo yenye 'V' ya mbao, maksi ya kibunifu ya chokoleti), matufe (mipira), mapiramidi (ya mbao au ya plastiki), michedua (vibiringisho vya karatasi za chooni, kalamu, vijiti vya pini zisizo na vichwa), pia (kofia za karamuni, aiskrimu za koni). Unaweza pia kujumuisha kitu kimoja au viwili visivyo vya kawaida au vyenye sehemu nusu isiyo ya kawaida (mawe, maganda, majani) ili kuchochea mjadala. Vyote hivi vinaweza kukusanywa mahali wanamoishi wanafunzi ili kusaidia kuhusianisha hisabati na mazingira ya mahali hapo.

### Jinsi ya kutengeneza mfuko wa kuhisi

Kwa shughuli hii unaweza kutumia karatasi ya kutengeneza mfuko ambayo huwezi kuona ndani au unaweza kushona mfuko kutokana na kitambaa cha sentimeta zipatazo 30 kwa 30 kikiwa na uwazi sehemu moja ya mwisho. Sehemu ya juu ya mfuko inahitaji kuweza kufungika na kufunguka ili kutumbukiza vitu na kuruhusu mwanafunzi kuingiza mkono na kukihisi kitu kilichomo lakini kwa kuhakikisha kuwa hakuna hata mmoja anayeona kilichomo ndani ya mfuko. Unaweza kutumia mpira unaotanuka au uzi wa kufungia ili kuifanya sehemu ya juu ifungike.

### Jinsi ya kutengeneza boksi la kuhisi

Kadi ya ubao yenye ukubwa wowote wa kati inaweza kutumika kutengeneza boksi la kuhisi. Unatakiwa kukata uwazi wa saizi ya mkono katika sehemu moja ya boksi. Hii ni kwa ajili ya kumwezesha mwanafunzi kuingiza mkono ndani ya boksi na kuinua kitu ambacho atakihisi. Baadhi ya watu hukata matobo mawili ili mwanafunzi atumbukize mikono yote miwili ndani ya boksi na kukihisi kitu husika. Unatakiwa kuweka sehemu zilizo wazi mbali na wanafunzi wengine ili wasione kilichomo ndani ya boksi.

## Jinsi ya kucheza mchezo

Mantiki ya mchezo ni kuficha vitu tofauti, vinachovutia (ambavyo vinafahamika kwa wanafunzi wako) ndani ya mfuko/boksi la kuhisi. Unaweza kutumia maumbo ya kawaida ya bakuli, sufuria, au hata makopo ya vyakula.

Mwanafunzi anakuja mbele na kuhisi kitu kilichomo ndani ya mfuko/boksi la kuhisi. Hakitoi kitu hicho nje au kukionesha kwa wanafunzi wengine.

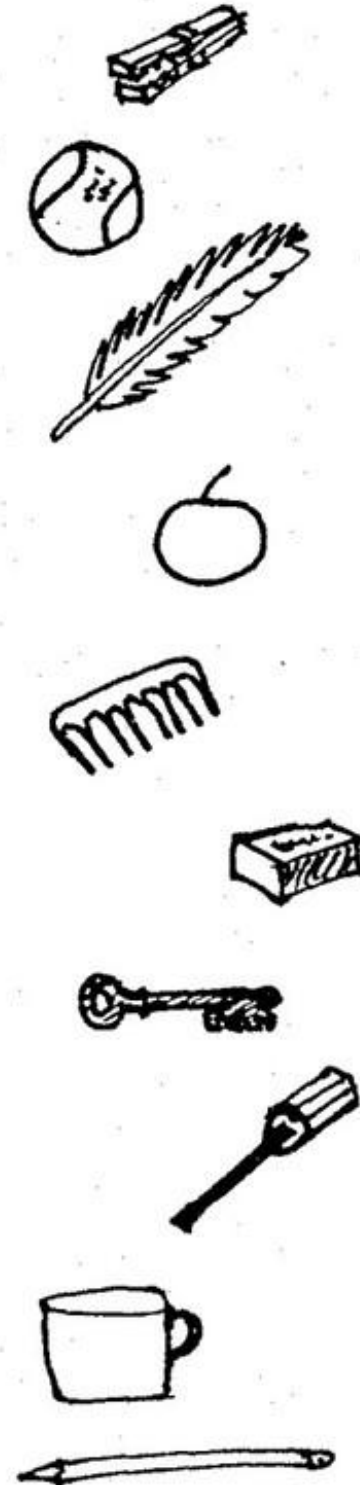
Badala yake, mwanafunzi atafakari kwa makini sana kuhusu njia ya kukieleza kitu hicho, bila kutaja jina lake. Anatumia mlango wa fahamu wa kugusa katika kuorodhesha na kueleza uchunguzi wake. Wakati huo huo, mwanafunzi huyo anatakiwa afikiri kwa makini kisayansi na kihisabati. Anatakiwa kufikiri kuhusu tabia ambazo kitu hicho kimeumbwa nazo. Vilevile, anatakiwa kufikiri kwa makini kuhusu umbo, ukubwa na muundo wa kitu hicho.

Kila mara mwanafunzi anapofanya uchunguzi, mwanafunzi mwingine hapo darasani anapewa nafasi ya kujaribu kufikiri kitu hicho ni nini.

Wakati mchezo huu ukiendelea, mwalimu anaweza kuigiza kama mwandishi (au katibu) na kurekodi uchunguzi na makisio ubaoni, au kwenye kipande kikubwa cha karatasi. Mwalimu aandike hoja muhimu tu.

Kitendo hiki kiendelee mpaka mpaka mtu mmoja ataje kwa usahihi kabisa kitu hicho ni nini. Kisha, kitu kitolewe nje ya mfuko/boksi na kuoneshwa kwa wanadarasa.

Ni muhimu kwamba muda mfupi utumike kujadili usahihi wa uchunguzi – ujuzi wa lugha ya kihisabati, ubora wa maelezo, ujuzi wa mawasiliano na hadhi ya makisio.





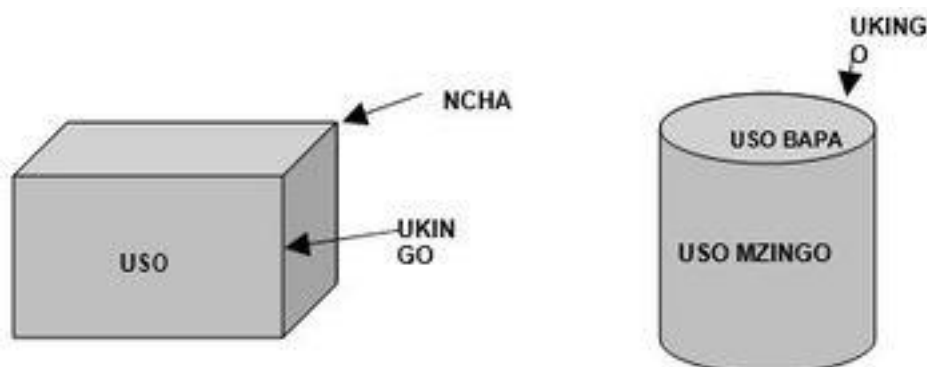
## Nyenzo-rejea ya 2: Kamusi ya hisabati



**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**

Zipo nyingi katika soko. Mojawapo ambayo ni nzuri imechapishwa na Mtambo wa Kupiga Chapa wa Chuo Kikuu cha Oxford/Oxford University Press.

Hapa kuna maneno machache ya kijiometri



**Sura yenye mzingo**

**Ukingo**

**Sura**

**Sura bapa**

**Kipeo**

Wanafunzi wanaweza kujaza fasili zao wenyewe kwa kila neno na kuangalia maneno hayo kwa wenzao au kwako ikiwa hawana uhakika kama fasili hizo ni sahihi.

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 2: Njia za utendaji toka katika karatasi hadi utengenezaji wa mchemraba

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kuwasaidia wanafunzi 'kuona' na kubadilika kimawazo kuhusu maumbo ya kijiometri?

**Maneno muhimu:** wavu; jiometri; upigaji taswira kichwani; mbadiliko/mgeuzo; masanduku; kete; uchunguzi

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Kutalii njia zinazoweza kutumika katika mazingira ya mahali hapo na neti rahisi za kuwasaidia wanafunzi kuelewa mchoro wa Vivimbe-3 (V3);
- Kutumia utalii na kukokotoa maswali ili kupanua uwezo wa kufikiri wa wanafunzi wako kuhusu neti tofauti za kutengeneza mchemraba;
- Kutumia kete kuhimiza upigaji taswira wa kichwa na mgeuzo wa wavu wa mchemraba.

### Utangulizi

Fikiria kuwa unahitajika kuchora mchoro katika kipande cha karatasi, ambacho kinaweza kukatwa na kukunjwa katika mchemraba. Katika karatasi utachora vipande sita vya mraba ambavyo vitakunjwa kutengeneza vipande sita vya mraba vya mchemraba. Je, unaweza kufikiria mchoro utakaochora katika karatasi kutengeneza mchemraba?

Sio rahisi kufanya hivyo, kwa kuwa zoezi hili la kufikirika linahitaji stadi mbili muhimu za hesabu –kupiga taswira ya kichwani (kuweza 'kuona' taswira ya Vivimbe-2 {V2} au V3 vya kihesabu kwa kutumia jicho la akili yako), na ugeuzi wa kiakili kuweza 'kuchezea' au kubadili taswira hiyo kwa namna fulani). Sehemu hii inatalii mbinu za utendaji wa kuendeleza stadi hizi kwa wanafunzi wako wakati wanapotengeneza neti.

(Neti ni kiwakilishi cha V2 vyenye umbo la V3 ambavyo vina mistari ya vitone inayowakilisha mikunjo, na mistari halisi inayowakilisha sehemu ya kukata.) Utengenezaji wa kuiga kitu halisi utawasaidia wanafunzi wako kuona taswira akilini kuhusu mageuzi ya kitu hicho katika hali yake halisi na kuhusisha uelewa wao wa maumbo na maisha yao wenyewe.

### Somo la 1

Kadri wanafunzi wako wanavyofanya kazi ni muhimu wajihisi kuwa wanafanya uchunguzi, na kwamba wanafumbua tatizo. Ukiwa mwalimu unatakiwa kufuatilia wakati wanafunzi wakishika usukani katika uchunguzi. Mwanzo, ni vigumu kufanya hivyo, lakini kama unaweza kutafuta njia ya kutayarisha darasa lako linalowapa wanafunzi nafasi ya kufikiri, kuzungumza na kugundua, wengi watakushangaza kwa mawazo na uelewa wao. Kwa taarifa zaidi, angalia **Nyenzo muhimu: Kutumia ugunduzi darasani.**

**Shughuli 1 na Uchunguzi kifani 1** vinatalii njia za kuwaruhusu wanafunzi kugundua wenyewe neti kwa ajili ya maumbo tofauti.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kuchunguza neti kwa ajili ya chuma

Bibi Sawula wa Afrika ya kusini alikuwa anafanya kazi kuhusu maumbo. Kwanza aliwachukua wanafunzi wake katika mazingira ya mahali hapo kuona maumbo tofauti ambayo wangepakuta.

Siku iliyofuata, alitaka kuanza somo lake kuhusu neti kwa kuwatayarisha wanafunzi wake kugundua wenyewe neti rahisi.

Bibi Sawula aliwataka kufikiri jinsi ambavyo wangetengeneza maandalizi ya baadhi ya maumbo waliokwishaona katika karatasi. Alisikiliza baadhi ya mawazo haya.

Kisha, baada ya kuwaeleza wanafunzi wake kuleta bati (alikuja na baadhi ya bati kwa wale ambao wangesahau au ambao wasingelela), aliwauliza swali hili walijadili katika makundi: Kopo lenu la bati lenu limetengenezwa kwa kipande cha bati lililo tambarare. Fikiria kuwa karatasi yako ni bati linaloweza kutengenezwa kuwa kopo –ni umbo gani litakalokatwa kutoka katika karatasi? Unaweza kulitumia kopo kukusaidia kuchora umbo hilo katika karatasi yako? Nyenzo rejea 1: silinda inaonesha jinsi  $V_2$  vinavyoweza kukunjwa kuwa  $V_3$ .

Aliwapa wanafunzi muda wa kutegua fumbo hili. Bibi Sawula alifurahia kuwaona wanafunzi wake wakifanya kazi na hakuwaingilia mpaka alipoona dalili za kushindwa.

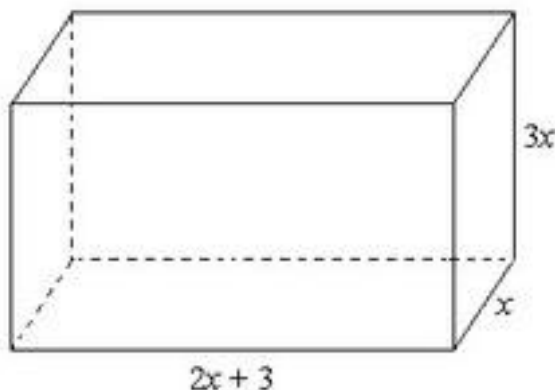
Alifurahia kuona ni wangapi waliweza kutengeneza neti.

### Shughuli ya 1: Kutambua neti ya sanduku tupu

Katika shughuli hii kila mwanafunzi alete sanduku tupu. Na wewe ulete baadhi pia.

Kipe kila kikundi gundi ya maji au gundi ya karatasi na karatasi nne za ukubwa wa A4 (saizi ya barua).

Waambie wanafunzi kuwa kwa pamoja wataweza kugundua jinsi ya kutengeneza kisanduku chenye umbo kama la sanduku (mche wa mstatili –angalia chini), kwa kutumia karatasi zenye ukubwa wa A4 (saizi ya barua) na kwa kuchora, kukunja na kugundisha.



Watake wafanye kazi pamoja na wajadili jinsi ya kuifanya kazi hii kabla hawajaanza. Wakisharidhika na wanachokifanya, waambie watumie karatasi moja kujaribu mawazo yao.

Kama baadhi ya vikundi vimeshindwa, wape fununu ya jinsi ya kuanza kwa kuwaeleza kuwa walifumue sanduku kulifanya tambarare.

Zungukia darasa kimya; usaidie tu kama kikundi kimeshindwa au kimeomba msaada.

Watake katika kila kikundi kuonesha kazi zake darasani.

Katika somo lijalo, watake wanafunzi walipambe sanduku lao na walitundike kutoka katika dari.

Mwisho, watake waandike mipango yao au neti kwa ajili ya masanduku waliyotengeneza na waoneshe kazi hizi pia.

## Somo la 2

Katika sehemu hii, utawasaidia wanafunzi kupanua uelewa wao kwa kubadili uono wa masanduku yaliyo wazi na masanduku yaliyofungwa. Hii ina maana ya kuongeza mfuniko katika sanduku na kueleza mabadiliko yanayohitaji kufanywa katika neti.

Kwa kutumia vikundi vilevile kufanya kazi pamoja, ina maana kuwa wanafunzi wanaweza kuendeleza mawazo yao ya pamoja. Kuwaweka wanafunzi katika vikundi vipya, itamaanisha kuwa warejeele katika mawazo yao ya awali kwanza na hii itawapunguzia kasi ya kuendeleza mawazo mapya.

Katika sehemu hii, inawaonesha wanafunzi wako kuwa hakuna jibu moja tu sahihi bali kuna uwezekano wa majibu mengi. Kwa kutowaambia mengi, bali kuwauliza maswali kuongoza kufikiri kwao, utakuwa unawapa furaha

ya kugundua vitu wenyewe. Wataimarisha uwezo wao wa kujiamini na hamasa ya kujaribu mawazo mapya.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kutengeza neti kwa ajili ya masanduku yaliyofungwa

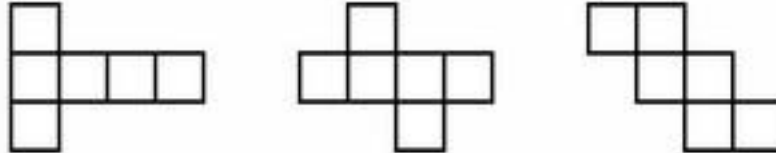
Bwana Chakubanga alifurahia maendeleo ya wanafunzi wake katika **shughuli ya 1**. Alieleza kuwa katika Hesabu, kwa mfano, baadhi ya maneno yana maana maalum. Kihesabu, kwa mfano, neno 'neti' wakati mwingine lina maana ya umbo tambarare (umbo tambarare la V2), ambalo linaweza kukunjwa kutengeneza kitu kigumu chenye umbo la V3.

Aliwataka wanafunzi wake kuongeza neno hili katika kamusi yao ya Hesabu na kutoa ufafanuzi. Kama walivyofanya mwanzoni wakati wanatengeneza neti kwa ajili ya masanduku yaliyo wazi, aliwataka watengeneze neti ya sanduku lililofungwa. Aliwashauri waangalie neti walizochora kwanza na wafikirie jinsi watakavyoongeza mfuniko. Kwa kutumia vikundi vilevile, Bwana Chakubanga, aliwataka wanafunzi kujadili pamoja namna ya kuongeza mfuniko na kuchora neti mpya. Aliwapa wanafunzi dakika kumi na kisha kuwataka kila kikundi kuchora walichokikuta ubaoni.

Halafu alikiuliza kila kikundi kuangalia neti tofauti na kukubaliana kama zote zinafanya kazi.

## Shughuli ya 2: Ni neti zipi zinakunjika kutengeza mchemraba?

Hakikisha kuwa kila mwanafunzi anaelewa mchemraba ni nini, kisha waambie wanafunzi wawili wawili watafute neti nyingi tofauti kwa ajili ya mchemraba kwa kadri inavyowezekana. Kwanza wanapaswa kuchora kila neti, halafu waikate na kuhakikisha kuwa inaweza kutengeneza mchemraba, kabla ya kuanza kujaribu kuchora wavu tofauti. (Unaweza kuwaonesha mfano mmoja au zaidi kama ioneshwayo hapa chini ili waanze.)



Ungependa kulifanya hili kama shindano, likiambatana na zawadi kwa kikundi ambacho kitatengeneza neti nyingi kwa ajili ya mchemraba (angalia [Nyenzo rejea 2:11 neti kwa ajili ya mchemraba](#)).

*Tena, usiingilie chochote au kuzungumza sana wakati wa somo hili; wape nafasi wanafunzi wajaadiliane mawazo yao na kufurahia shughuli hiyo. Wasikilize kwa makini na pambanua jinsi wanavyoweza kufumbua matatizo yao.*

Onesha mchemraba iliyo tayari na, kama kuna muda, waruhusu waipambe ili kufurahia mafanikio yao.

Jadili ni neti ngapi tofauti walizopata. Watake wachore chati ya ukutani ya njia 11 zinazowezekana za neti ya mchemraba.

## Somo la 3

Baada ya kuwa na uzoefu wa neti, na kuchora maumbo ya mchemraba kutokana na neti hizo, sasa utaendelea kutafuta njia za kuwasaidia wanafunzi wako kupiga taswira na kufanya mageuzi ya neti hizi kiakili. Njia mojawapo ya kufanya hivyo ni kutumia kete. Njia nyingine ni kuangalia maumbo katika mazingira.

Kete ni mchemraba maalum, ambapo kila upande una namba tofauti kati ya namba 1 hadi 6, na namba katika sehemu ya pili hufanya jumla ya 7. Angalia [Nyenzo rejea 3: Ukweli kuhusu kete](#).

Ili kuwekea mraba namba katika mchemraba wa neti, kabla haijakunjwa katika mchemraba, wanafunzi wanapaswa kupiga taswira kwa usahihi mageuzi kutoka sehemu V2 na kuwa sehemu za V3 katika uelewa wa akilini. **Uchunguzi kifani 3** na **shughuli muhimu** zinali mawazo haya katika namna mbalimbali.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kuchora neti katika maumbo tofauti

Bibi Manara alitaka kuendeleza uelewa wa wanafunzi wake kuhusu Hesabu katika maisha ya kila siku na hivyo aliwachukua katika soko lililo karibu. Alichukua karatasi na penseli na kuwataka wanafunzi wake watafute vifaa mbalimbali vya kutilia vitu. Aliwataka wachore michoro rahisi ya vifaa vya maumbo tofauti vya kutilia vitu. Baadhi ya wanafunzi wa Bibi Manara walichora makopo ya tuna ili kuonesha umbo la kisilinda la vifaa vya kutilia vitu na masanduku ili kuonesha mche wa mstatili.

Kwa ajili ya kazi za nyumbani, aliwataka wachore michoro mizuri ya vifaa vya kutilia vitu na jinsi wanavyofikiria neti za maumbo zitakuwaje, kwa kuwa alitaka kuzitundika darasani. Wanafunzi walifurahia sana michoro waliochora na hivyo aliwataka wawakaribishe wazazi wao kuja na kuangalia kazi zao. Bibi Manara alijua kuwa ni muhimu kuwa na ushirikiano mzuri na wazazi, kwa kuwa hali hiyo huboresha ufundishaji mzuri.

### Shughuli muhimu: Kutengeneza nyavu za kete

Kabla ya somo, kusanya au tengeneza kete mbalimbali kuonesha darasa lako.

Watake wanafunzi wawili wawili kuangalia kete, na waangalie namba kwa makini –wataweza kutambua kuwa kila sehemu ina namba ya kati ya 1 na 6; unaweza kuwashawishi kuona kuwa sehemu ya pili inajumlisha namba kuwa 7. Wape muda kukagua kama kanuni hii inafuatwa katika kete zao zote.

Sasa wape kila wanafunzi wawili wawili seti mbili za karatasi za mraba fito za 5 x 5. Watake wachore neti tofauti za kete: wavu wa mchemraba wenye namba zilizoandikwa kwenye mraba ili

kufuata kanuni itajwayo hapo juu. Watakapofikiri wamefumbua tatizo, wanaweza kukata nyavu na kuona kama wana kete ‘sahihi’.

Baada ya wanafunzi wawili wawili kuwa wametatua tatizo hili, wanaweza kuweka namba katika kete katika baadhi ya mchemraba 11 mingine ambayo wameipambanua.

Watake kila jozi kutengeneza bango kuonesha sulubu ya namba kwa kila wavu.

Unaweza kupanua shughuli hii kwa kuuliza darasa lako kutengeneza ubao wa michezo kuhusu maumbo na kutumia kete zao kuucheza.

**Nyenzo rejea 4: Neti Kete yenye namba** inaonesha mfano wa jibu sahihi na kiolezo kwa ajili ya wanafunzi wako hodari zaidi ili

## Nyenzo-rejea ya 1: Neti za chuma cha mabati (silinda)



**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**

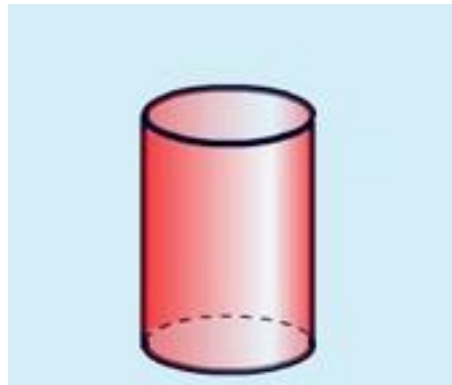
Neti zina umbo tambarare au umbo la V2 ambalo linaweza kukunjwa kutengeneza umbo aina ya V3

Hapa chini ni neti ya chuma, ijulikanao kama silinda.



Neti aina ya V2

Umbo lioneshwalo hapa chini ni aina ya V3 (silinda) ni jinsi neti ya V2 inavyoonekana inapokunjwa.

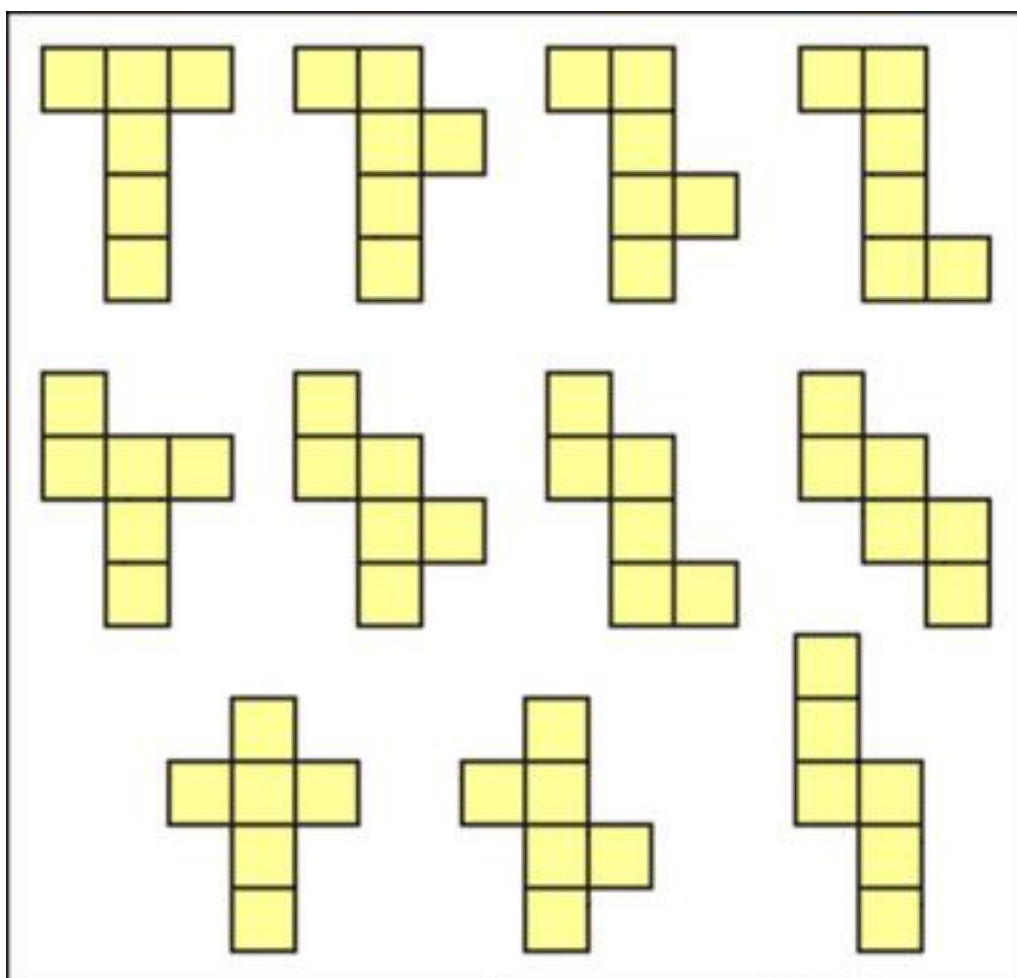


Umbo la 3D (silinda)

## Nyenzo-rejea ya 2: Neti 11 kwa mchemraba



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi



## Nyenzo-rejea 3: Ujitokezaji wa kete



Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Kete ni mchemraba sawa, kila sehemu ikiwa na namba kati ya moja hadi sita.

Jumla ya namba ambazo ziko katika unyume wa sura ni 7, kwa hiyo jozi za unyume ni:

1 na 6

2 na 5

3 na 4





Imetoholewa kutoka Freefoto, Website

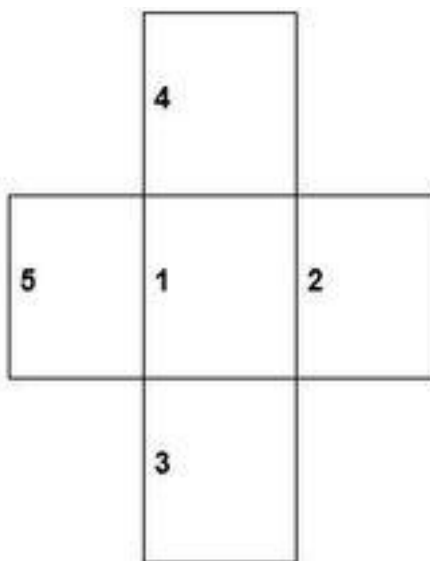
Kete inaweza kutumiwa kuchezea michezo yenyewe au kama sehemu ya mchezo wa kibao mahali ambapo ukitupa kete mchezaji anaweza kusogeza kipande kusogelea goli (kufunga goli katika mchezo). Mtu wa kwanza kufika katika goli ni mshindi. Michezo ya aina hiyo ni pamoja na “nyoka na ngazi” (‘Snakes and Ladders’) na ‘Ludo’ (Angalia **Moduli 1, Sehemu ya 1, Nyenzo rejea 2**)

## Nyenzo-rejea 4: Mfumo wenye namba za kete



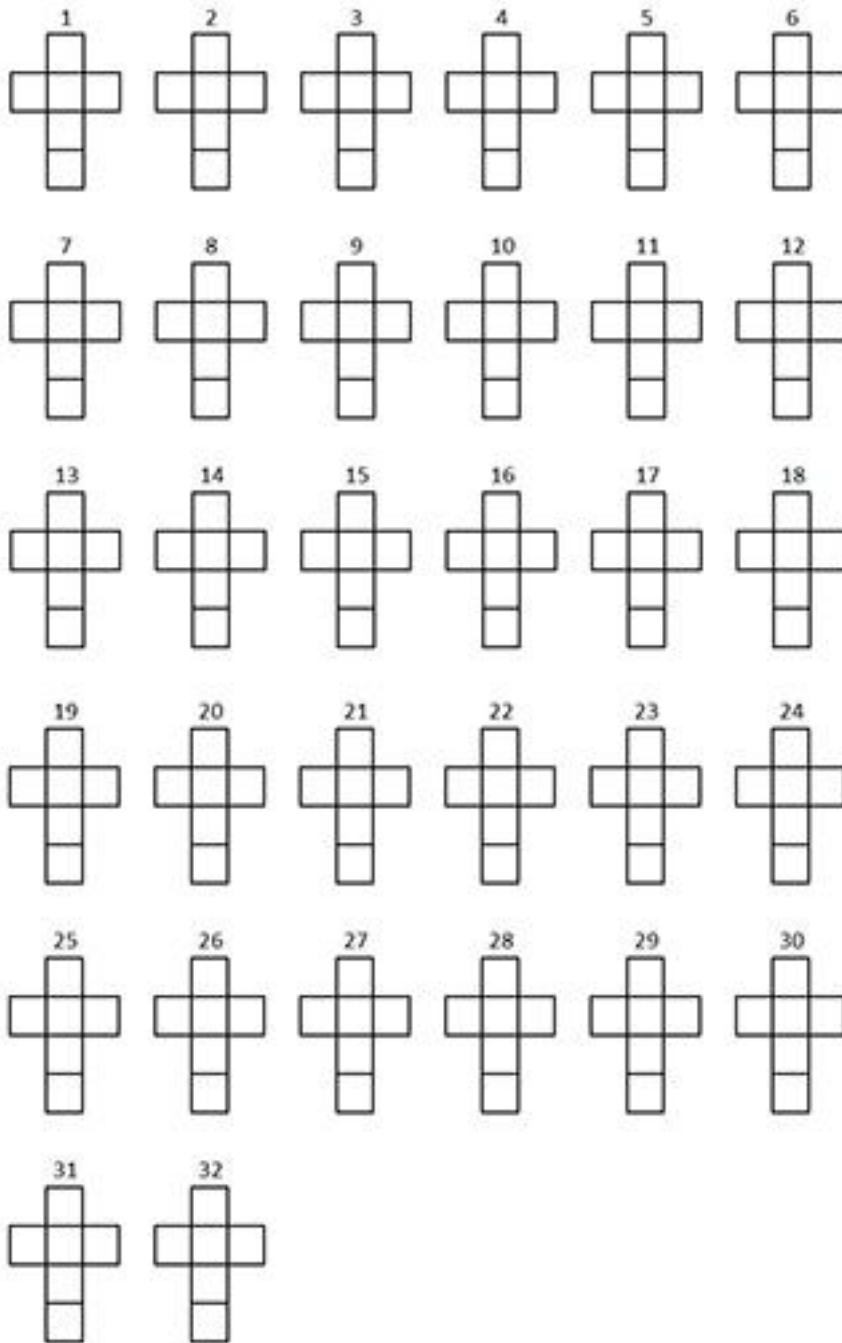
Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

Huu ni mfano wa ufumbuzi sahihi:



## Kuzipa namba neti za kete

Kuna njia ngapi ambazo wanafunzi wako wanaweza kutengeneza katika neti za kete na kuendelea kufuata masharti



Kurudi hisabati ukurasa

## Sehemu ya 3: Kuchunguza maumbo yenye pande 3

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kutumia kazi za vitendo kuchunguza uhusiano wa maumbo ya pandeolwa 2 hadi pandeolwa 3 ?

**Maneno muhimu:** polihedra; uchunguzi; ruwaza; sura; kingo; vipeo; maumbo yenye pembe nyingi; welewa wa maarifa

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- welewa wako mwenyewe wa maarifa kuhusu pembe nyingi zilizo rahisi za maumbo ya P2 na violwa vya P3;
- umetalii kazi za vitendo ili kuwasaidia wanafunzi katika kuchunguza uhusiano kati ya maumbo ya pembe nyingi na polihedra.

## Utangulizi

Mchakato wa kujenga umadhubuti halisi wa kijiometri unatoa mbinu ya kivitendo na isiyo rasmi kwa wanafunzi kuweza kufahamu na kuelewa violwa vya kijiometri.

Kwa vile wanafunzi wanaweza kugusa maumbo na vitu wanavyojifunza, wanajihisi hali ya kujiamini zaidi katika kufikiri kwa namna dhahania zaidi. Ikiwa maumbo haya yatahusishwa na violwa vilivyomo katika maisha ya kila siku, hii itaboresha kufikiri na ujengaji wa taswira kwa wanafunzi.

## Somo la 1

Wakati wa kutalii na kuchunguza polihedra, ni muhimu kuwa na mifano katika darasa lako. Kuna seti mbalimbali za majengo ya plastiki yanayouzwa kwa ajili ya kutengeneza violwa vyenye P3 ambazo zinaweza kununuliwa kwa matumizi ya darasani, lakini ni rahisi pia kutengeneza maumbo yako mwenyewe kwa kutumia violwa vilivyokwishatumika kama vile plastiki, kadi na karatasi nene. Kujitengenezea maumbo yao wenyewe kutawasaidia wanafunzi kuelewa vizuri zaidi tabia za maumbo.

Mirija ya kunywea ya plastiki inaweza kutumika pamoja na uzi na waya kutengeneza 'viunzi' vya modeli ya P3. Ukiwa mwalimu, jenga tabia ya kuweka vifaa ambavyo vinaweza kuwa vyenye manufaa darasani –kwa mfano, kuwa na kawaida ya kuhifadhi mrija kila wakati ununuapo kinywaji baridi. Nyavu zilizokwishatengenezwa za ubora mbalimbali ambazo huhifadhiwa kwa kukunjwa, zinaweza kutumika ili kuwasaidia wanafunzi kuchunguza tofauti kati ya maumbo ya P2 na violwa vya P3.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kutofautisha kati ya violwa vyenye P3 na maumbo yenye P2

Bibi Yomba, mwalimu wa shule ya msingi iliyoko Lindi, Tanzania, alitaka wanafunzi wake wajue tofauti kati ya violwa vyenye P3 na maumbo yenye P2. Alifahamu kwamba somo hili wakati mwingine lilikuwa ni dhana ngumu kwao.

Alivieleza violwa vyenye P3 kama vile ambavyo 'mtu anaweza kuvichukua, kama vitabu, kalamu, madawati, nk.' Alisema kwamba maumbo yenye P2 ni vitu unavyoweza kuviona lakini huwezi kuvichukua: taswira ya farasi katika picha, au mchoro wa mtu, hata mraba uliochorwa kwenye karatasi. Alisema, ingawa mtu anaweza kuichukua picha, hawezi kumchukua farasi kutoka kwenye picha au mtu kutoka kwenye mchoro.

Kisha, aliwakaribisha wanafunzi kutaja vitu vingine ambavyo vinaweza kuwekwa katika ama kama P2 au kama P3 darasani. Baadhi ya wanafunzi walihamasika sana kuhusu utofautishaji huo, lakini wengine walihangaika wakiamini kwamba kipande cha karatasi au dirisha ni violwa vya kundi la P3 kwa sababu ni 'vidogo sana'.

Kisha Bibi Yomba aliamua kuwapa wanafunzi wake kazi ya kufanya nyumbani. Aliwatuma waende nyumbani na kuwaambia wazazi wao kuhusu walichojifunza, na kwamba kazi yao ya nyumbani ilikuwa ni kuleta orodha ya angalau vitu kumi kutoka nyumbani au mazingira ya mahali hapo ambavyo ni violwa vya kundi la P3. Aliamini kwamba kwa kufanya hivi wataimarisha kazi waliyoifanya darasani.

Alifurahia kuona ni wangapi waliweza kutengeneza neti.

### Shughuli ya 1: Kufahamu maumbo ya \*3D au polihedra

Kabla ya kufundisha somo hili, unahitaji kukusanya au kutengeneza baadhi ya vifaa vyenye 3D na uviweke kwenye boksi (angalia **Nyenzo-rejea 1: Maumbo ya rahisi**).

Panga darasa lako katika makundi ya kati ya wanafunzi sita sita na nane nane. Waambie wanafunzi wako waangalie kwa makini maumbo na violwa vilivyomo kwenye boksi. Wauliza wanafunzi wako ni maumbo gani, kama miraba na mistatili, ambayo wanaweza kuyaona kutoka kwenye vitu hivyo.

Waambie majina ya violwa:

Miche mfano, mchemraba, kimchemraba, mcheduara

Piramidi mfano, koni, tufe

Waulize kama wanafahamu violwa vingine ambavyo vinafanana na maumbo haya vilivyoko katika maeneo ya shule au karibu na majumbani kwao.

Eleza kwamba maumbo yote, isipokuwa mcheduara na tufe, vilevile yanaitwa polihedra. Waulize: 'Unafikiri kwa nini mcheduara na matufe hayawekwi katika kundi la polihedra?' (Angalia **Nyenzo-rejea: Kutumia Uelezaji na Uoneshaji katika kusaidia kujifunza** kwa ajili ya mawazo ya kukusaidia.)

Waambie wanafunzi kwamba neno polihedron linatoka katika lugha ya Kigiriki lenye maana ya 'kiti'. Miche na mapiramidi yana sura nyingi bapa kama viti lakini mcheduara si polihedron kwa sababu una 'sura' yenye mzingo.

Kamilisha shughuli hii kwa kuwaambia kila kundi kuhesabu sura za kila kiolwa. Waambie waandike rekodi ya majibu yao katika madaftari yao. Kila kundi lishirikishe darasa kwa kuripoti kuhusu majibu waliyotoa.

Kwa ajili ya kazi ya nyumbani, waambie kama wanaweza kuona maumbo yoyote yanayofanana na haya njiani wanaporudi nyumbani –au nyumbani –na kutoa ripoti siku inayofuata.

## Somo la 2

Angalia **Nyenzo rejea 2: Picha ya piramidi**.

Mapiramidi yanawavutia wanafunzi. Hapa tunatalii jinsi ya kujenga picha akilini kuhusu mapiramidi mbalimbali. Mwalimu katika **Uchunguzi-kifani 2**, kwa kufanya baadhi ya kazi za mitaala tofauti, aliwaonesha wanafunzi wake kwamba hisabati ina uhusiano na masomo mengine na maisha halisi. **Shughuli ya 2** inajikita katika hisabati ya mapiramidi kwa kuwataka wanafunzi watengeneze ya kwao wenyewe kwa kutumia nyavu.

### **Uchunguzi kifani ya 2: Tazama mapiramidi ya karanga ili kuwahamasisha wanafunzi katika hisabati**

Wakati Bwana Mtui alipoandaa somo lake, alitaka kuwashirikisha walimu wengine na kuwapa wanafunzi wake zaidi ya uzoefu wa kihisabati peke yake. Alizungumza na wenzake katika kitengo cha maarifa ya jamii na walimpa picha za Piramidi Kuu la Misri (angalia **Nyenzo-rejea 2**).

Alibandika picha mahali ambako wanafunzi wake wote wangeweza kuiona na aliwaambia wamweleze wanaelewa nini kuhusiana na picha hiyo. Bwana Mtui alitengeneza ramani ya maoni ya kitu wanachokijua kuhusu namna mapiramidi yalivyoundwa. (Angalia **Nyenzo-rejea Muhimu: Utumiajiwa ramani za maoni na kuchangiana hoja katika kutalii mawazo.**)

Kisha, aliwapanga katika makundi madogo madogo ili kujadili kuhusu mapiramidi na kuorodhesha maswali yoyote waliyokuwa nayo kuhusiana na mapiramidi. Aliyakusanya maswali yao yote pamoja na kuchambua yale ambayo yalikusiana na muundo wa mapiramidi na maumbo yake.

Alilipa kila kundi piramidi alilolitengeneza kwa kutumia kadi (angalia **Nyenzo-rejea 3: Nyavu za piramidi**). Aliyaambia makundi yafikiri kuhusu umbo na muundo na sifa zozote za jumla – yaani, pande, kingo na sura za kila moja.

Baadaye, aliwaambia wafikiri jinsi watu walivyoweza kujenga miundo mikubwa kama hiyo ya mapiramidi ya Misri. Aliwaonesha picha nyingine zaidi za jinsi mapiramidi yalivyojengwa na jambo hili kwa hakika, lilivutia darasa lake. Matokeo yake, wanafunzi walimwambia mwalimu wao wa maarifa ya jamii awaeleze zaidi kuhusu mapiramidi na Wamisri wa kale.

Bwana Mtui alihisi kwamba mchanganyiko huu wa hisabati na maarifa ya jamii ulisaidia kukuza hamasa ya wanafunzi wakati walipoanza kazi zao za hisabati.

## Shughuli ya 2: Kutengeneza mapiramidi ya karatasi

Utahitaji nakala za **Nyenzo-rejea 3**, karatasi, mikasi na utepe unaonata au gundi. Ikiwa una vifaa vya kutosha kundi moja tu kufanya kazi kwa wakati mmoja, unaweza kuifanya shughuli hii ifanyike kwa wiki nzima.

Waeleze wanafunzi wako kwamba mapiramidi yanaweza kuwa na vitako vya idadi yoyote ya pande –iliyo rahisi zaidi ya yote ina pambetatu sawa katika nyuso zote nne, lakini mapiramidi yanaweza kutengenezwa kwa kutumia poligoni yoyote ya kawaida kama kitako: mapiramidi ya karanga yametengenezwa kwa pande za pambetatu, lakini yana vitako vya mraba.

Wape nyavu za pambetatu –na mapiramidi yenye vitako vya mraba, na waambie wanafunzi wayakate, wayakunje na kuyatia gundi mapiramidi haya ili kutengeneza mapiramidi ya karatasi. Tundika picha zao.

Kisha, weka baadhi ya mirija au viberiti katika dawati la kila kundi na waambie kama wanaweza, kutumia uzi au utepe unaonata, kutengeneza piramidi kwa kutumia vifaa hivi. Tembea kuzunguka darasa na uyasaidie makundi wakati yakiendelea na kazi. Waruhusu washirikiane kwa kuambiana walichokifanya wakati wa kutengeneza mapiramidi yao.

## Somo la 3

Katika sehemu hii, tunaendelea kwenye uchunguzi ulio rasmi zaidi wa maumbo mbalimbali kwa kutumia vitendo ambavyo vinawashirikisha wanafunzi ili wafanye chunguzi makini peke yao kabla ya kutoa baadhi ya tofauti kati ya violwa vya P3. **Nyenzo-rejea 4: Violwa vya P3** vinatoa muhtasari unaofaa wa mambo waliyojifunza wanafunzi mpaka wakati huu.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kutengeneza polihedra zinazotembea

Bibi Mosha alitaka kukuza welewa wa Darasa lake la 5 kwa kujenga baadhi ya maumbo ya polihedra ili kuunda seti mpya zinazotembea za kutundika katika darasa lake. Aliwaambia wanafunzi wake wajigawe katika makundi ya watu sita sita au nane nane, na alilipa kila kundi mikasi, kadi na gundi. Aliliambia kila kundi litengeneze pambetatu sawa 32, miraba 6 na pentagoni 12. Aliandika vipimo vya kila umbo ubaoni.

Aliwaambia wanafunzi wachunguze polihedra ngapi tofauti wameweza kuzitengeneza kwa kutumia poligoni zao, kwa kufuata kanuni hizi:

Tumia aina moja ya poligoni kwa wakati mmoja ili kuunda polihedroni. Polihedroni lazima iwe katika umbo funge. Kingo zote lazima ziungwe. Wanafunzi walifurahia zoezi hili.

Baadaye, aliwapa nyavu za polihedra za kawaida na aliwaambia wazikate vizuri, wazikunje na wazibandike ili kutengeneza polihedra (angalia **Nyenzo-rejea 3**). Waliona kwamba maumbo waliyotengeneza yalikuwa sawa na polihedra walizozigundua.

Alijadili iwapo ilikuwa rahisi zaidi kutumia nyavu kutengeneza polihedra au ni rahisi zaidi kwa kuyaacha maumbo bila kuyafunga. Wanafunzi wengi walikubali kuwa nyavu zilisaidia kazi iende haraka.

## Shughuli muhimu: Sifa za maumbo rahisi ya P2 na violwa vya P3

Kwanza, kazia ujifunzaji wa wanafunzi kutoka katika shughuli zilizotangulia. Ili ufanye hivi, utahitaji boksi lako la maumbo na violwa na chati za kurekodia matokeo (angalia **Nyenzo-rejea 5: Kuandika matokeo**) au waambie wanafunzi wako wachore chati mbili katika madaftari yao.

Wapange wanafunzi wako katika jozi au makundi madogo madogo. Wapo kifaa kimojawapo kutoka katika boksi lako la maumbo, na waambie waangalie kwa makini maumbo haya na wakamilishe chati kwa ufasaha kadri wawezavyo.

Washauri wakamilishe mstari mmoja mmoja kwa wakati. Waambie warudishe maumbo kwenye boksi, na wachukue umbo lingine mpaka watakapokuwa wameangalia maumbo yote.

Baada ya muda utakaotumika kwa kazi hito, iambie jozi moja au kundi kutoa majibu yao ya umbo moja mbele ya darasa. Tembea kuzungukia darasa mpaka sifa za maumbo yote zimefahamika kwa kila kundi, na kila jozi imeweza kukagua majibu yao kwa kuyalinganisha na ya wengine.

Waulize kama wamegundua ruwaza zozote katika chunguzi zao. Maumbo na violwa gani vinahusiana?

Onesha chati zao.

Unaweza kutaka kutumia mchezo wa 'Pambano la Nafasi' katika

Nyenzo-rejea 5 kukamilisha mada hii, na tathmini welewa wao wakati wanacheza. Unaweza kuligawa darasa katika timu ili kucheza mchezo huu.

Unaweza kuhitaji kutumia vipindi viwili kwa shughuli hii.

## Nyenzo-rejea ya 1: Kukusanya na kutengeneza maumbo na violwa



### Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

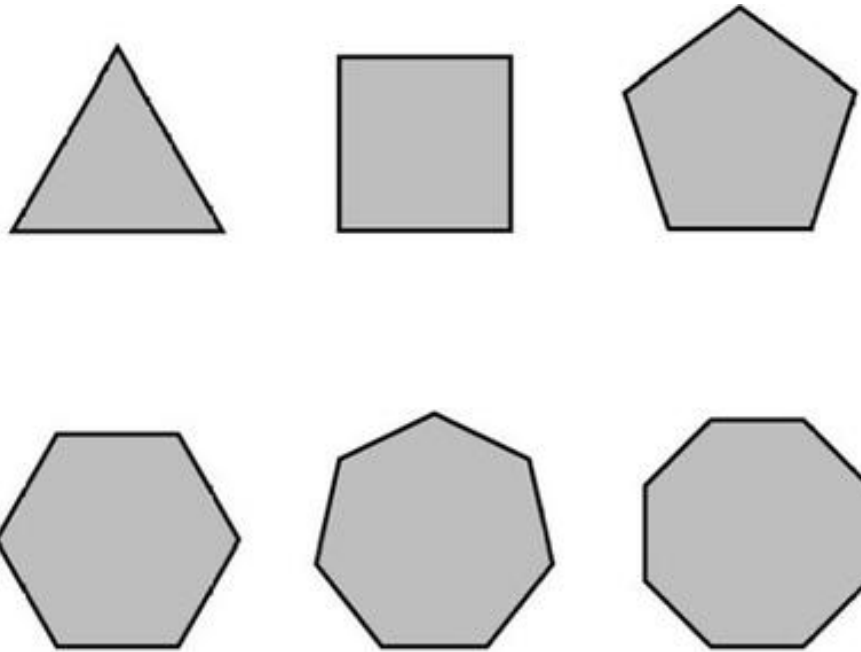
Utahitaji kuchora/kutengeneza vipande vya kadibodi za maumbo ya P2 yafuatayo:

Pembetatu Mraba

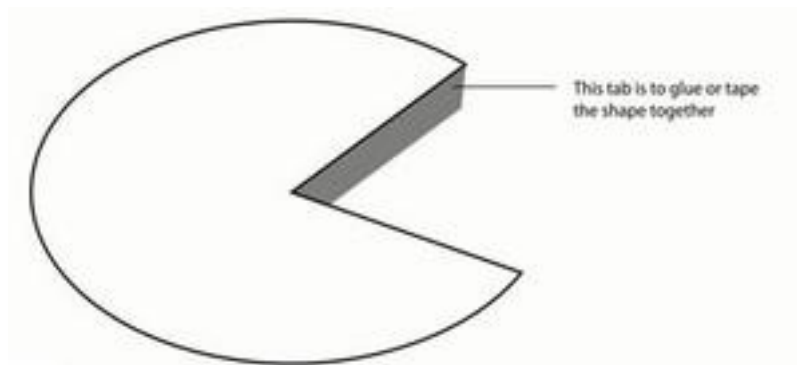
Pentagoni/Pembetano Pembesita

Pembesaba

Pembenane



Sasa unaweza kuchunguza violwa vya P3



Kijisehemu hiki ni kwa ajili ya kutia gundi ili kuunganisha au kufunga umbo pamoja

Vilevile, unahitaji kukusanya au kutengeneza violwa vya P3:

Tufe

Mchemraba (mfano, kibonge cha sukari, au mchemraba uliotengenezwa kutokana na njiti za kiberiti)

Miche mstatili (mfano, boksi la kiberiti, boksi la viatu)

Koni (unaweza kukata kutoka sehemu nyingine na kuchomeka kwenye wavu wa koni uliopo hapa)

Micheduara (vibiringisho vya karatasi za chooni, msokoto wa kipande cha karatasi kilichoshikishwa kwa gundi).

Aidha, unaweza kutengeneza miche miraba, mapiramidi au micheduara kwa kutumia karatasi au mirija.



## Nyenzo-rejea ya 2: Picha ya piramidi



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na



Chanzo: Encyclopaedia Britannica Concise

Mapiramidi ya magunia ya karanga, Maiduguri, Nigeria

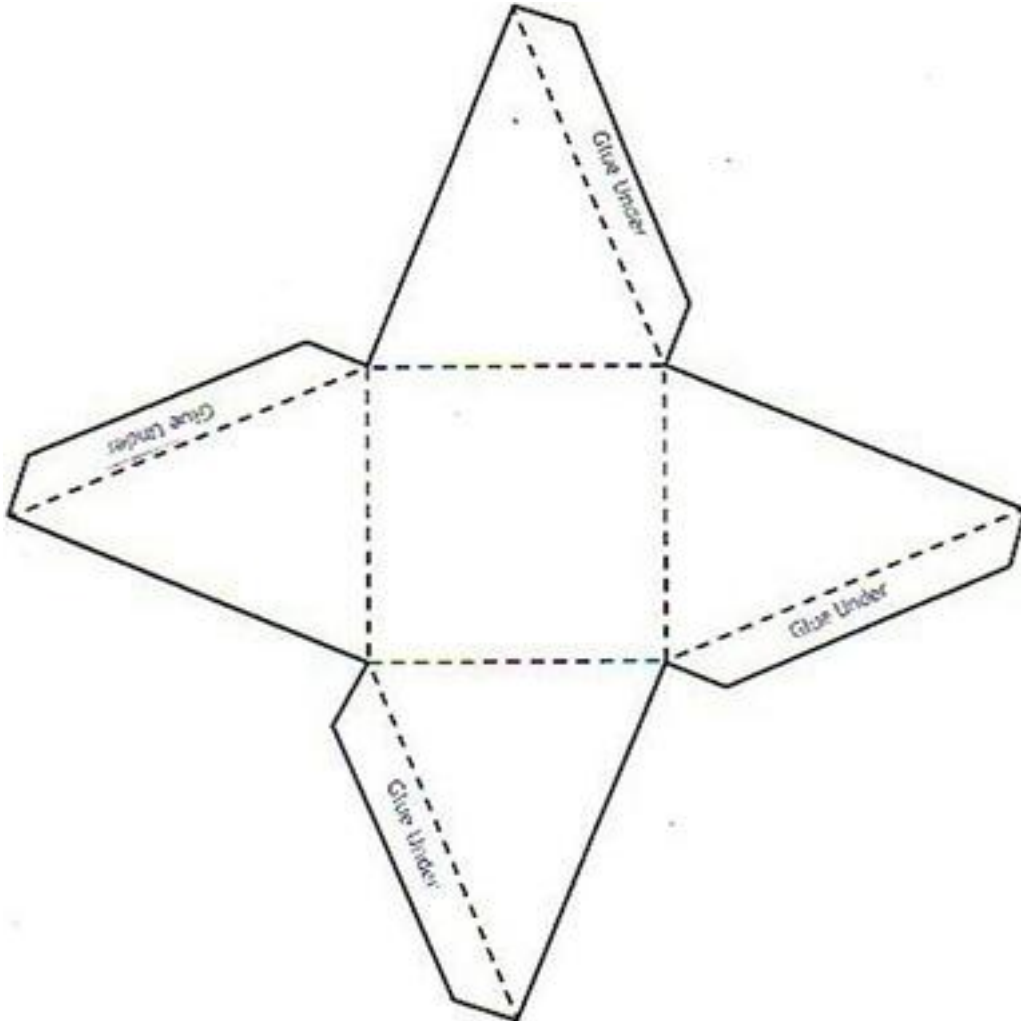
## Nyenzo rejea 3: Nyavu



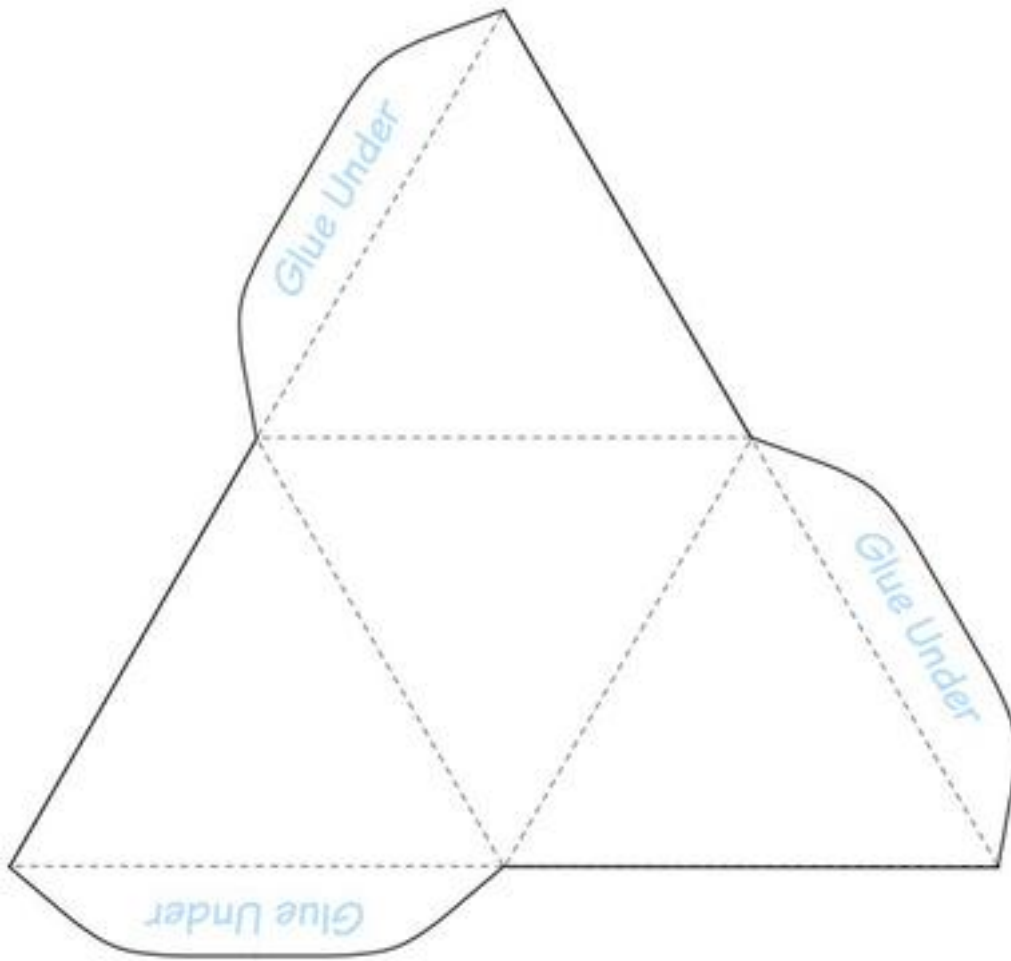
### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

Hapa chini kuna violezo tofauti vya violwa vya P3 ambavyo wanafunzi wako wanaweza kuvitengeneza.

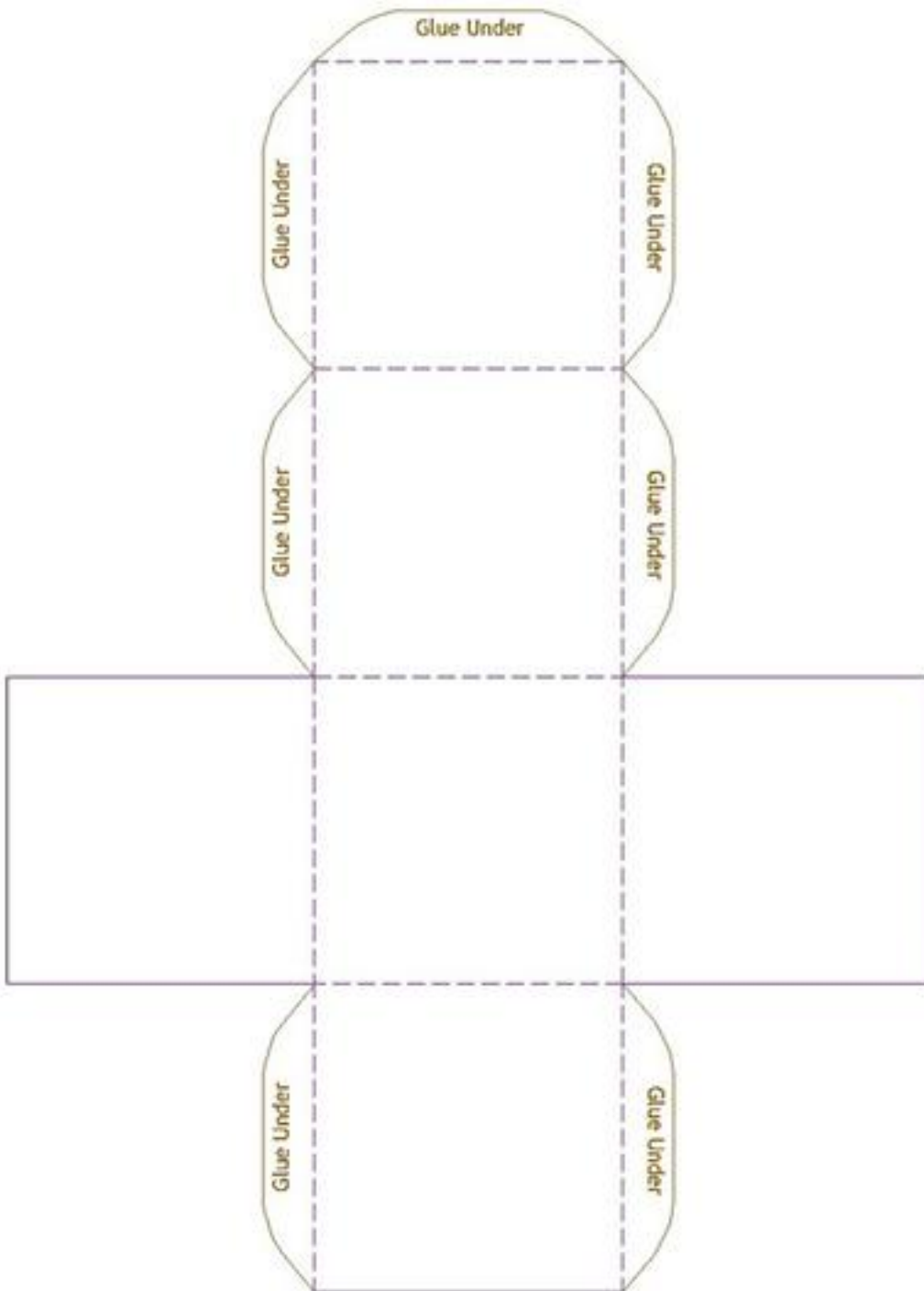
### Kiolezo cha piramidi la kitako cha pembetatu (tetrahedroni)



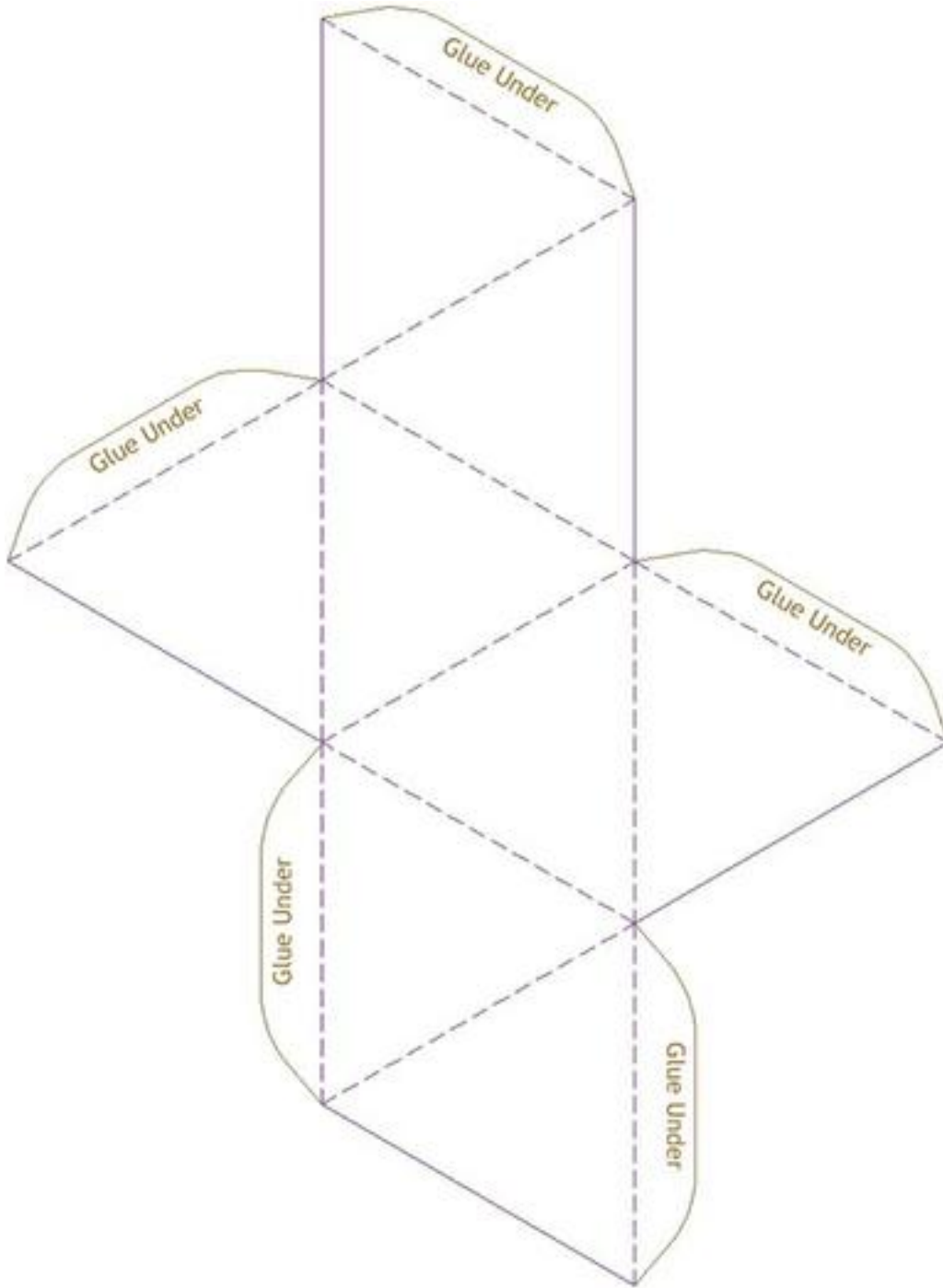
## Kiolezo cha piramidi la kitako cha mraba



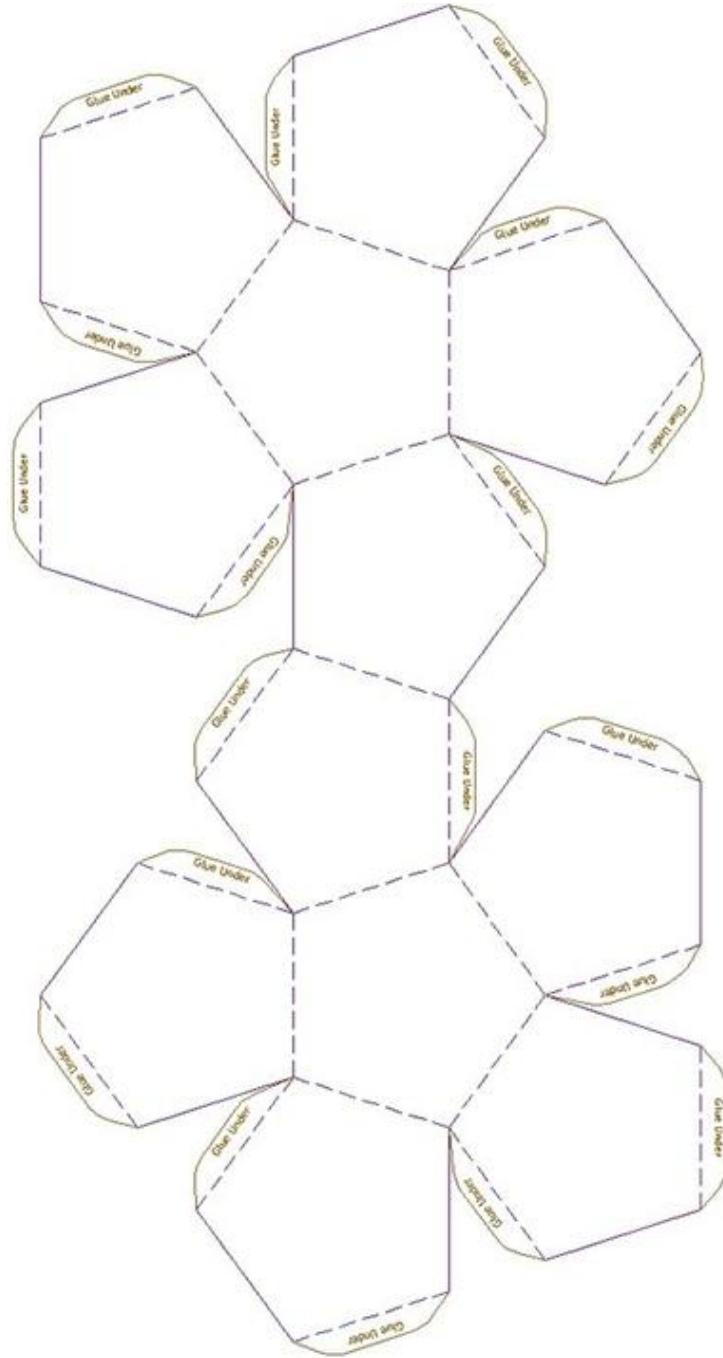
## Kiolezo cha mchemraba



## Kiolezo cha mchemraba



## Kiolezo cha umbo lenye sura 12



## Nyenzo-rejea 4: Violwa vya P3



### Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu

Hili ni toleo la kwenye mtandao

Utapata mambo muhimu katika tovuti hii hapa chini:

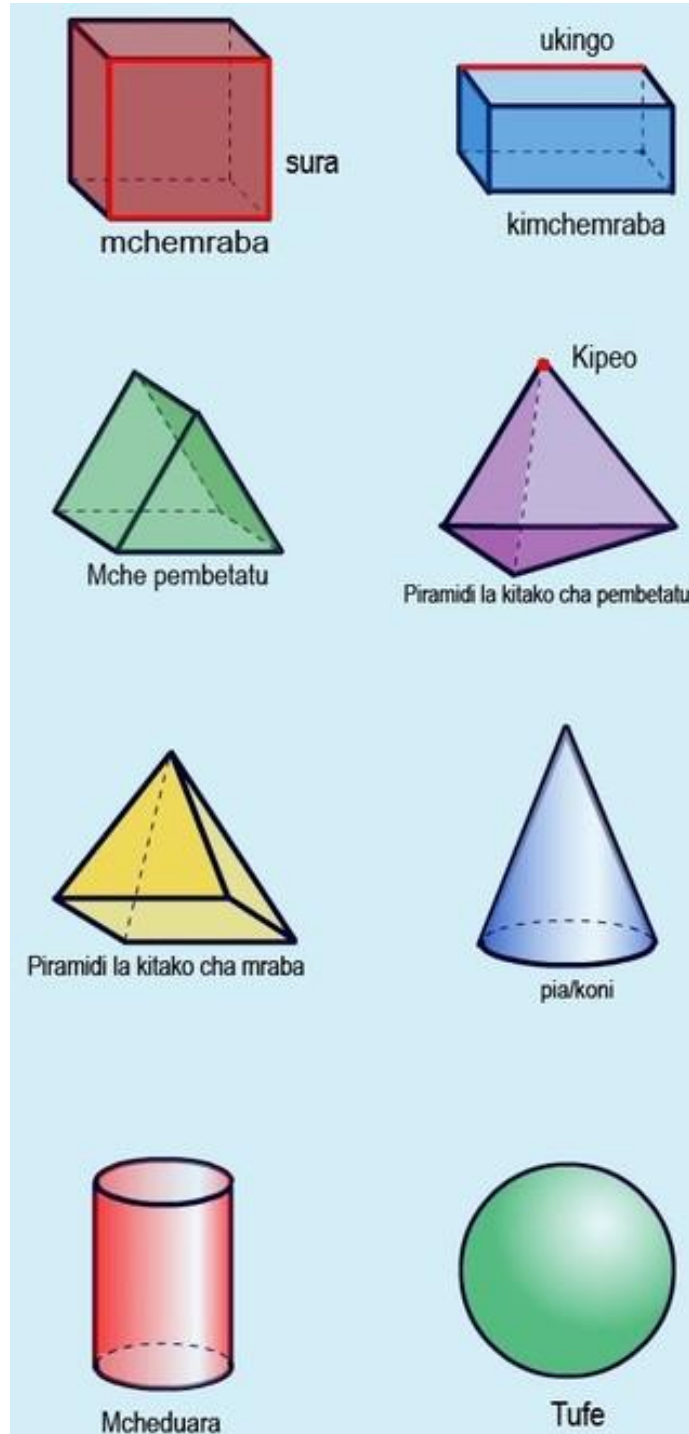
<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/maths/>

Tovuti hii inatoa taarifa za msingi kuhusu 'umbo, nafasi na vipimo'. Hususan, 'marudio ya kunoa maarifa' kuhusu violwa vya P3 ni muhimu.

### Hili ni toleo la kwenye matini

Violwa vya P3 vina sura (pande), kingo na vipeo (kona).

Umbo tofauti ni tufe, ambalo halina kingo wala vipeo.



Chanzo asilia: BBC Schools, Website

## Nyenzo-rejea 5: Kuandika matokeo



**Kwa ajili ya matumizi ya wanafunzi**

Umbo, Nafasi na Vipimo – Umbo

Taja Umbo!

Kamilisha jedwali hili lenye umbo la P2...

| Jina la Umbo | Idadi ya Pande | Pembe ziko Sawa | Pande Sambamba? | Idadi ya Pembe | Pembe ziko Sawa? |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
|              |                |                 |                 |                |                  |
|              |                |                 |                 |                |                  |
|              |                |                 |                 |                |                  |
|              |                |                 |                 |                |                  |

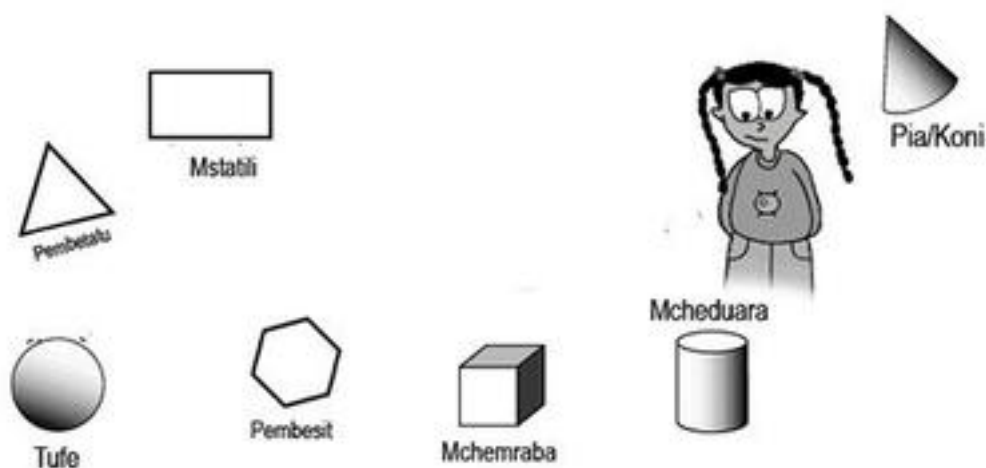
Sasa kamilisha jedwali hili la maumbo ya P3...

| Jina la Umbo | Sura | Vipeo | Kingo |
|--------------|------|-------|-------|
|              |      |       |       |

Pambano la Umbo

Fafanua umbo – rafiki yako anaweza kukisia ni kitu gani?

Mimi ni vivimbe 3 na nina uso mmoja, sina vipeo wala kingo. Mimi ni nani?



Chanzo asilia: BBC World, Website

[Kurudi hisabati ukurasa](#)



## Sehemu ya 4: Kuchunguza ulinganifu

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kutumia violwa vya kila siku katika kukuza welewa'dhahania' wa ulinganifu kwa wanafunzi?

**Maneno muhimu:** mistari ya ulinganifu; uakisi; mzunguko; asili; maswali sifunge; mitaala kingamo

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- umetumia kazi za vikundi katika kusaidia ukuzaji wa welewa wa wanafunzi kuhusu ulinganifu na mifumo mingine ya mizunguko linganifu;
- kujenga mikakati anuwai ikiwa ni pamoja na utumizi wa maswali sifunge katika kukuza ujuzi wa kufikiri kuhusiana na;
- ulinganifu; umeshughulikia sehemu mbalimbali za mtaala ili kukuza maarifa kuhusu ulinganifu.

## Utangulizi

Kama ukikunja ukurasa usio na maandishi katika nusu na kuukunjua tena, kila upande wa mkunjo utaonekana kama uakisi wa sehemu moja kati ya mbili hizo. Zinapokunjwa, pande hizo mbili hupishana na kufunikana sawasawa. Uakisi huu ni linganifu. 'Kioo' au mstari wa 'mkunjo' ambavyo vinasababisha uakisi sawa wa pande hizo mbili unaitwa mstari wa ulinganifu.

Maumbo mengi ya kihisabati yana mistari ya ulinganifu, na viumbe vingi vyenye uhai vinakadiriwa kuwa na umbo lenye ulinganifu. Sehemu hii itakusaidia kukuza welewa wako kuhusu ulinganifu, na kujaribu mikakati anuwai ya kufundisha kuhusu mada hii.

## Somo la 1

Utambulishaji wa dhana ya ulinganifu na uakisi unahitaji maandalizi makini. Kufahamu kuwa umbo lina ulinganifu, ikiwa pande zote ziko sawa wakati mstari wa kioo unapochorwa, huchunguzwa vizuri zaidi kwa kutumia shughuli za vitendo. Unahitaji kufikiri kuhusu njia ya kuwapanga wanafunzi wako ili waweze kushiriki kikamilifu. Njia mojawapo ya kutambulisha mada hii ni kwa kutumia michoro, picha na vitu bapa kama majani. Ili kuona mistari ya ulinganifu, unahitaji kujaribu: kuangalia kipande cha karatasi kilichoinuliwa wima kwenye mstari wa ulinganifu –angalia upande mmoja, kisha mwingine; kuweka kipande cha karatasi juu ya kitu, kando ya mistari ya ulinganifu, halafu kugeuza karatasi juu yake ili kufunika nusu nyingine;

Kushika vioo vidogo vya mikononi kwenye mstari wa ulinganifu. Wanapoangalia vitu au taswira asilia, wanafunzi wako wanahitaji kuelewa kwamba tunachokiangalia ni 'makisio tu' ya ulinganifu. Kwa mfano, upande wa kushoto wa uso wa mtu ni yumkini usiwe sawa 'kabisa' kama wa upande wa kulia. Hata hivyo, kwa kutumia mfano halisi kutoka katika mazingira ya mahali hapo kama vile mitindo ya vitambaa au vitu asilia, utawahamasisha wanafunzi wako zaidi.

## Uchunguzi kifani ya 1: Utumiaji wa kazi za vikundi katika kuchunguza ulinganifu

Bi Bwalya, mwalimu wa shule ya msingi kutoka Juba, Kusini mwa Sudan, alitaka kuwatambulisha wanafunzi wake katika dhana ya ulinganifu.

Aligawa darasa lake katika makundi ya wanafunzi wanne wanne, na alitoa kwa kila kundi vipande vinne vya karatasi ambavyo alivikata katika maumbo yafuatayo –mstatili, mraba, pembepacha na pemetatu sawa. Alimwambia mwanafunzi mmoja kutoka katika kila kundi achukue mstatili na kuukunja kwa namna ambayo pande mbili zilingane sawa.

Wanafunzi waliobaki katika makundi, wanaweza kutoa maoni na ushauri. Aligundua kwamba baadhi ya makundi walipata namna moja tu ya kukunja mstatili wakati wengine walipata namna mbili. Bi Bwalya aliliambia kila kundi lioneshe walichokifanya.

Kisha, alimwambia mwanakikundi mwingine kutoka katika kila kundi achukue mraba na kurudia zoezi hilo. Darasa lilikubaliana kwamba kulikuwa na namna nne za kukunja mraba. Aliliambia darasa: 'Mistari hii inaitwa mistari ya ulinganifu. Mstatili una miwili, wakati mraba una minne.'

Alichora jedwali ubaoni kwa kuonesha maumbo na kuwaambia wanafunzi wajaze idadi ya mistari ya ulinganifu.

Kisha, aliwaambia waeleze maana ya 'kitu linganifu' na 'mistari wa ulinganifu' kwa maneno ambayo kila mmoja hapo darasani angeelewa. Baadaye, waliongeza istilahi hizi kwenye kamusi zao za hisabati.

Kwa ajili ya kazi za nyumbani, aliwaambia wakusanye vitu kutoka nyumbani au wawapo njiani kurudi nyumbani ambavyo wanafikiri vina mistari ya ulinganifu kwa uchunguzi katika somo litakalofuata.

### Shughuli ya 1: Kuchunguza ulinganifu katika vitu asilia

Kabla ya somo, kusanya baadhi ya vitu asilia ambavyo vina ulinganifu unaokaribiana: vitu hivi vinaweza kujumuisha majani, maua au mboga mboga. Unaweza hata kutumia wanyama wa mahali hapo (lakini ni lazima uhakikishe kwamba wanaangaliwa vizuri) au unaweza kutumia picha zao (unaweza kuwaambia wanafunzi wakusaidie kuleta picha zao). **Nyenzo rejea 1: Mifano ya ulinganifu unaopatikana kwenye vitu asilia** ina picha zinazofaa na unaweza kutaka kukusanya picha zaidi kutoka magazetini na kwenye majarida, au mitindo ya vitambaa vya mahali hapo.

Gawa darasa katika makundi madogo madogo ya watu watano watano au sita sita, na liambie kila kundi litafakari kuhusu violwa au taswira na kujaribu kubainisha mistari yote yenye ulinganifu. Shirikisha mawazo yao kwa darasa zima (Angalia **Nyenzo rejea Muhimu: Kutumia kazi za vikundi darasani** kwa ajili ya kupanga jinsi ya kufanya zoezi hili).

Yaambie makundi yako yafikirie vitu vingine kutoka katika maisha ya kila siku ambavyo vina ulinganifu. Washauri kwamba wanaporudi nyumbani wajaribu kutafuta mifano mingine na ama waandike vitu hivyo au walete sampuli kielelezo kama inawezekana.

Katika somo litakalofuata, liambie kila kundi litengeneze bango lenye vitu sita tofauti walivyovipata ambavyo vina mistari ya ulinganifu na wachore mstari/mistari ya ulinganifu kwenye vitu hivyo. Wanaweza kuchora au labda kuchomeka baadhi ya vitu.

Onesha mabango mbele ya darasa zima ili wayaona na kujadili mawazo yako baada ya siku moja au zaidi ili kujenga kumbukumbu zao.

## Somo la 2

Pamoja na kuwahamasisha wanafunzi kuangalia ulinganifu katika ulimwengu unaowazunguka, mada hii inawawezesha wanafunzi kuwa wabunifu na kutengeneza vitu na sampuli zenye ulinganifu. Ni fursa nzuri kufurahia kazi za mitaala anuwai katika sanaa. Shughuli hizi zinaweza kufanywa na wanafunzi wadogo sana, bado zikawa shughuli sifunge kiasi kwamba hata wanafunzi wakubwa zaidi wanaweza kuzikuza wenyewe.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kuunda vipepeo wenye ulinganifu

Bibi Ngetu alitaka kutumia sanaa katika kuwasaidia wanafunzi kutalii ulinganifu na aliamua kutumia kipindi kwa kutengeneza picha za kipepeo na wanafunzi wake. Alitafuta picha mbili za vipepeo, ambazo alizionesha darasani kwake. Alieleza jinsi kipepeo alivyo na mabawa manne, na jinsi ukubwa ulivyokuwa unatofautiana, umbo na rangi za mabawa hayo zinavyoweza kuwa, lakini mabawa na sampuli zake kwa kawaida ni linganifu.

Kwa kukunja kipande cha karatasi, Bibi Ngetu alilionesha darasa jinsi ambavyo angekata umbo la bawa la kipepeo, angefungua ukurasa, na kuwa na jozi ya mabawa ya kipepeo. Vile vile, aliwaonesha jinsi ambavyo wangeweza kuunda sampuli za vipepeo kwa kukunja karatasi yenye mpako mbichi wa gundi kwa ndani. Aliwapa nafasi wanafunzi ili watengeneze vipepeo wao wenyewe, huku wakikumbuka maumbo mbalimbali ya mabawa na sehemu mbalimbali. Wanafunzi wadogo walitumia kalamu za rangi katika kupaka rangi vipepeo wao, wakati wanafunzi wakubwa walichora ruwaza tatanishi za mistari linganifu.

Wakati vipepeo walipokamilika, Bibi Ngetu aliwatundika kwenye paa la darasa kwa kutumia kamba. Wanafunzi wake walipata msimko walipowaangalia na walizungumza sana kuhusu sampuli hizo.

### Shughuli ya 2: Vinyago linganifu

Utahitaji penseli na kalamu za kutosha au rangi ili kila mwanafunzi atengeneze kinyago cha kuvutia, kamba au kamba ya mpira kwa ajili ya kuning'inzia vinyago, na vipande vya kadibodi vikubwa kiasi cha kutosha kutengenezea vinyago. Utahitaji kutumia muda wa kutosha katika kukusanya vitu hivi kabla ya kuanza shughuli hii lakini wanafunzi wako wanaweza kukusaidia kukusanya zana pamoja (angalia **Nyenzo rejea: Kuwa mwalimu mbunifu katika mazingira yenye changamoto**).

Waeleze wanafunzi kwamba watatengeneza vinyago, lakini vyote viwili, umbo la kinyago na mchoro au picha ya kuchora yoyote ile, lazima viwe linganifu. Pendekeza kwamba watengeneze maumbo ghafi ya awali kabla ya kuanza kazi kamili. Unaweza kuwaonesha baadhi ya vinyago vya mahali hapo. Labda wanaweza kukusanya vifaa vya kufanyia kazi na kutengeneza maumbo ghafi ya awali katika kipindi kimoja, na kutengeneza kinyago kamili katika kipindi kimoja au viwili vitakavyofuatia.

Pendekeza watengeneze vinyago vya watu, majani, wanyama, mabawa, viumbe wa kufikirika, au vinyago vya kikabila. Huu uwe uamuzi ambao utamwachia kila mwanafunzi aamue, au amua kitu kimoja kwa darasa zima.

Tafakari kuhusu vifaa gani unavyoweza kuwasaidia wanafunzi katika kuumba vinyago vyao (kama vile picha au violwa –angalia **Nyenzo rejea 2: Mifano ya ulinganifu katika vinyago vya Kiafrika**). Shughuli gani nyingine za kibunifu zinaweza kufanywa na wanafunzi ili kukazia welewa wao wa ulinganifu?

## Somo la 3

Mpaka sasa tumeangalia hususan mstari mmoja au miwili ya ulinganifu, lakini baadhi ya vitu vina mistari kadhaa ya ulinganifu –mraba una mistari minne: mmoja wa wima, mmoja wa ulalo na miwili ya kimshazari. Vile vile, mraba una mzingo linganifu, kumaanisha kuwa kama tutauzunguka (kwa kuugeza) tutapata umbo hilo hilo tena: mraba unaweza kuzungushwa ili kupata umbo hilo hilo mara nne –ina mizingo linganifu mine. Wakati mwingine huitwa mzingo linganifu wa muundo wa 4.

Sehemu hii inayofuata inachunguza zaidi wazo la mistari kadhaa ya ulinganifu kwa kutumia violwa vilivyoko katika maisha ya kila siku, na kutafuta sampuli katika maumbo. Baadhi ya wanafunzi wako wanaweza kutabiri sampuli kama utaandaa shughuli hii kwa namna ambayo wanaweza kuifanya kwa muda na uwezo wao, na kujadiliana kuhusu mawazo yao.

### Uchunguzi kifani ya 3: Kuchunguza mistari mingi ya ulinganifu

Bwana Musa alifikiri wanafunzi wake wamejenga kujiamini katika kushughulikia mstari mmoja wa ulinganifu, kwa hivyo alitaka kuwapeleka mbele zaidi kwa kuchunguza aina tofauti za ulinganifu. Alichora na kukata alama nne tofauti za kidini. (angalia **Nyenzo rejea 3: Mistari – ulinganifu na mzunguko**), na kuikuza kadri alivyoweza kila alama kwenye kipande cha karatasi ya ukubwa wa barua /A4.

Bwana Musa aliyainua maumbo haya juu na kuwauliza kama wanafunzi wanafahamu kila moja liliitwaje. Kwanza, aliwaambia wanafunzi wake waangalie mistari linganifu. Katika Msalaba na Msikiti, waliweza kuona mistari kwa urahisi. Pamoja na kuhimizwa kidogo, waliweza kuona kwamba kuna uwezekano wa kuwepo mistari mingi ya ulinganifu katika Nyota ya Daudi/Star of David na Dharma Wheel; wanafunzi wakubwa waliweza kuihesabu.

Kisha, Bwana Musa aliweka pini katikati ya Msalaba, na kuonesha kwamba ikiwa ataupindua Msalaba, utaonekana sawa katika sehemu moja tu –pale ulipoanzia. Alisema hiyo ilimaanisha kuwa Msalaba hauna mzingo linganifu. Aliwaonesha wanafunzi maumbo mengine na wakajaribu mzunguko huo huo kwa kila moja. Walihesabu mizunguko linganifu sita katika Nyota ya Daudi/Star of David na minane katika Dharma Wheel. Darasa lake lilikuwa na shauku ya kuangalia maumbo mengine katika maisha halisi ambayo yalikuwa na mistari mingi ya ulinganifu, jambo ambalo naye alilifurahia.

Mifano zaidi ya ulinganifu inaweza kupatikana katika **Nyenzo rejea 4: Mifano ya ulinganifu katika sanaa na vitambaa**.

## Shughuli muhimu: Kufafanua mizunguko

Utahitaji ukurasa wa maumbo ya poligoni (angalia **Nyenzo rejea 5: Poligoni**) kwa kila kundi dogo la wanafunzi.

Kwanza, waambie wanafunzi waandike kwenye madaftari yao safu-wima tatu zenye vichwa: 'pande za poligoni', 'mistari linganifu' 'mzunguko linganifu'. Halafu, waambie wayaangalie maumbo hayo na, kwa kila poligoni, wahesabu na kuweka rekodi:

Ina pande ngapi.

Wanaweza kupata mistari linganifu mingapi.

Wanaweza kupata miundo mizunguko linganifu mingapi. Baada ya maumbo machache ya awali, baadhi ya wanafunzi

wanaweza kuanza kung'amua mtindo na kuweza kumaliza jedwali lao bila kuhesabu; wengine wanaweza wasiuone mtindo huo. Kama hali hii ikitokea, waambie wanafunzi ambao wameuona mtindo kueleza jinsi unavyofanya kazi kwa wale wenzao ambao hawakuuona.

Tumia maswali kama: 'Poligoni yenye pande [n] inaweza kuwa na mistari mingapi ya ulinganifu? Na miundo mingapi ya mizunguko linganifu?' ([n] yaweza kuwa namba nzima.

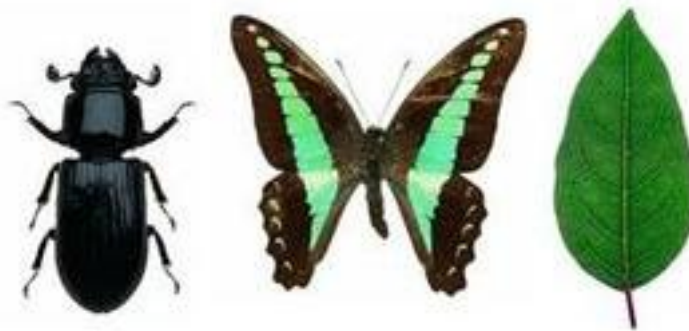
Liambie kila kundi likamilishe chati uliyoichora kutokana na karatasi/picha za magazetini na onsha chati zao darasani (angalia **Nyenzo rejea 6: Kuandika ulinganifu**).

Unaweza kutumia vipindi viwili katika shughuli hii.

## Nyenzo-rejea ya 1: Mifano ya ulinganifu iliyoko katika vitu asilia



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi



Chanzo asilia: Getty Images, Website

## Nyenzo-rejea ya 2: Mifano ya vinyago linganifu vya Kiafrika



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi





Chanzo asilia: African Craft Village, Website

## Nyenzo rejea 3: Mistari – linganifu na mzingo



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

| Alama za Kidini  | Mistari ya Ulinganifu | Muundo wa mzunguko linganifu |
|--|-----------------------|------------------------------|
| <br>Star of David (Jewish)<br>Nyota ya Daudi (Kiyahudi) | 12                    | 6                            |
| <br>Cross (Christian)<br>Cross – Msalaba (Kikristo)     | 1                     | 0                            |

|  |    |   |
|--|----|---|
| <br>Mosque (Islamic)<br>Mosque – Msikiti (Kiislam)      | 1  | 0 |
| <br>Dharma Wheel (Buddhist)<br>Dharma Wheel – (Kibudha) | 16 | 8 |

## Nyenzo rejea 4: Mifano ya ulinganifu katika sanaa na vitambaa



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi

Mifano ya ulinganifu katika sanaa ya Kiislam



Chanzo asilia: Islamic Architecture, Website; VCU, Website Artfiles, Website

## Mifano ya mitindo linganifu ya vitambaa vya Kitanzania



Chanzo asilia: [Art.co.uk](http://Art.co.uk), Website



Chanzo asilia: [Notoswift](http://Notoswift.com), Website

Bendera za Kiafrika hapa chini, vilevile zina ulinganifu. Je, darasa lako linaweza kutafuta bendera nyingine zenye ulinganifu?



Kenya





Ghana



*Chanzo asilia: Unimaps, Website*

Ethiopia

## Nyenzo rejea 5: Poligoni



**Kwa matumizi ya wanafunzi**

Utahitaji kutumia poligoni za P2 zifuatazo:

Pembetano

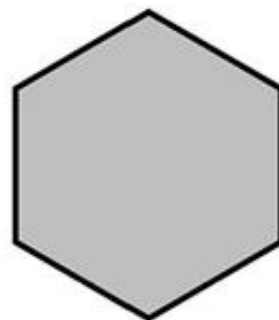
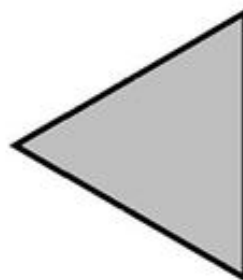
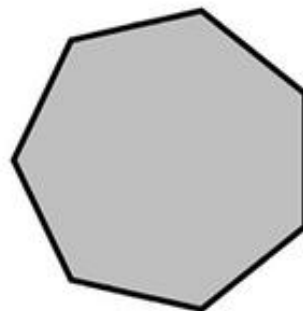
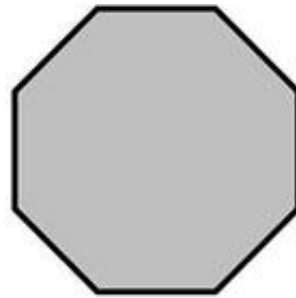
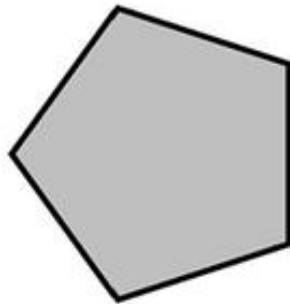
Pembenane

Mraba

Pembesaba

Pembetatu

Pembesita



## Nyenzo rejea 6: Kuweka rekodi ya ulinganifu



kwa matumizi ya wanafunzi

| Kiolwa | Mistari ya ulinganifu | Muundo wa mzunguko linganifu |
|--------|-----------------------|------------------------------|
|        |                       |                              |
|        |                       |                              |
|        |                       |                              |
|        |                       |                              |

Kurudi hisabati ukurasa

## Sehemu ya 5: Kufundisha Ugeuzi

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kukuza mwigo wa kujiamini katika tafakuri kuhusu jiometri?

**Maneno muhimu:** mlingano; uhamishaji; ugeuzi; madarasa changamani;

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- umewawezesha wanafunzi kutambua ugeuzi, mlingano, uhamishaji na uakisi;
- umetumia maumbo yaliyokatwa kama mbinu za kukuza mageuzi ya kutafakari kuhusu maumbo ya kijiometri;
- umezingatia changamoto za kutofautisha kazi hii miongoni mwa wanafunzi wakubwa na wadogo, na kujaribu mikabala mbalimbali.

## Utangulizi

### Somo la 1

Katika maisha yetu ya kila siku, tunaona mifano mingi ya maumbo ambayo yamebadilishwa au yamegeuzwa.

Sehemu hii itakusaidia kukuza welewa wako mwenyewe wa somo kuhusu jiometri na ugeuzi, pamoja na ujuzi wako katika kukuza welewa wa wanafunzi wako. Kwa hiyo, sehemu kubwa ya nyenzo zilizopo katika sehemu hii, zina lengo la kusaidia welewa wako wa somo ukiwa mwalimu wa hisabati.

Katika jiometri, 'ugeuzi' unamaanisha kubadili baadhi ya tabia za kijiometri za umbo, (kama vile kukizungusha au kutembeza sehemu zake kwenye ukurasa) wakati huo huo kuziacha tabia nyingine za umbo hilo kubaki kama zilivyo (tunasema kwamba maumbo yana 'ulingano').

Njia bora zaidi kwa wanafunzi ya kuumba ugeuzi ni kwa kutumia vitu halisi au kuchunguza maumbo yaliyoko katika maisha ya kila siku, na jinsi yalivyogeuzwa, mfano, katika mitindo ya vitambaa. Wakati wanafunzi wanapofanya zoezi hili, washawishi wazungumze nawe na miongoni mwao kuhusu kitu wanachochunguza. Kuzungumza kuhusu jinsi wanavyojaribu kuunda vitu halisi kutaboresha welewa wao wa jiometri na lugha inayohusiana na jiometri.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kuandaa somo la jiometri na mwenzako

Bibi Ogola, mwalimu katika shule ya msingi iliyoko Masindi, Uganda, alikuwa anajadiliana na mwenzi mwandamizi Bibi Mwanga, kuhusu uzoefu wake wa kuwafundisha wanafunzi wake jiometri. Alilalamika kwamba wanafunzi hawapendi mada hii. Wanafunzi walinung'unika kwamba jiometri ni somo dhahania sana, linalohitaji kufikiri kwingi. Mbali ya hapo, lina uhusiano kidogo au haupo kabisa na maisha halisi. Kwa hiyo, yeye mwenyewe Bibi Ogola, hakuwa na shauku ya kulifundisha.

Bibi Mwanga alikiri kuwa na uzoefu kama huo pia, lakini alimshawishi Bibi Ogola atumie mkabala wa kiuchunguzi kwa vitendo na kwa kuwahimiza wanafunzi wake wazungumze kuhusu kitu wanachotaka kukifanya katika somo hilo. Kwa pamoja waliandaa somo ambalo wanafunzi wangetenda shughuli hatua kwa hatua kwa kutumia sampuli za vitambaa vyenye mitindo ambayo inaonesha uhamishaji na tofauti za maumbo (angalia [Nyenzo-rejea 1: Baadhi ya mitindo ya vitambaa vya Kitanzania](#)). Shughuli hii inaweza kuwaongoza wanafunzi kugundua dhana ambazo wanajifunza wenyewe.

Bibi Mwanga na Bibi Ogola wote wawili walifundisha somo hilo katika madarasa yao na kisha, baadaye walikutana kujadili jinsi lilivyokwenda. Bibi Ogola alishangazwa na kiwango cha kufikiri cha wanafunzi wake na jinsi walivyotaka kuzungumza zaidi kuhusu kitu walichokuwa wanakifanya. Bibi Mwanga alikubali kwamba kuwaruhusu wanafunzi wazungumze kuhusu kazi zao sio tu kuliwasisimua, lakini pia kuliwapa hali ya kujiamini katika uwezo wao wa kufanya hisabati.

### Shughuli ya 1: Kuchunguza maumbo yanayolingana

Kukamilisha shughuli hii, utahitaji kipande cha kadibodi na penseli na rula kwa kila jozi au kundi dogo la wanafunzi, na mikasi kadhaa. Waambie wanafunzi wako wachore maumbo matatu tofauti yenye pande zilizonyooka kwenye kadi zao, na halafu, yakate maumbo yao. Wanatakiwa kuweka namba 1, 2 au

3 kwenye kila moja kati ya kadibodi zao za maumbo.

Kisha, kwenye kipande kingine cha karatasi, waambie wanafunzi wako wachore kuzuka kila umbo; halafu watembeze maumbo hayo katika mwelekeo wowote waupendao bila kupishanisha kile ambacho tayari wameshakichora, na wachore kuzunguka maumbo hayo tena. Rudia zoezi hili mpaka ukurasa ujae maumbo, kasha weak alama ndani ya kila mstari wa umbo kwa herufi (mfano, a, b, c...). (Kazi iliyokamilika lazima ilingane na [Nyenzo-rejea 2: Mifano ya maumbo yanayolingana](#).) Waambie wanafunzi wako wabadilishane kazi zao na makundi mengine. Je, wanaweza kutafuta mistari ya maumbo iliyotengenezwa kutokana na maumbo hayo ohayo? (Wanafunzi wadogo wanaweza kuhitaji kutumia maumbo ya kadibodi ili kuwasaidia.) Waambie waandike wanachofikiri kuwa ni jibu – mfano, umbo la 1, mistari ya umbo a, b, d, g.

Kwa kutumia maumbo yaliyokatwa, je, wanaweza kukuonesha kitu gain kitatokea wakiyatembeza kutoka kwenye mstari mmoja hadi mwingine? Je, wanaweza kueleza hivyo kwa maneno yao wenyewe? Watakaomaliza mapema wanaweza kutia rangi maumbo yao, watumie rangi ya aina moja kwa mistari ya umbo moja. Unaweza kutundika maumbo hayo kwenye kuta za darasa, yakiwa na kichwa cha habari, 'Maumbo yanayolingana'.

## Somo la 2

Moja kati ya ugeuzi wa kawaida ni uhamishaji sambamba. Kuhamisha umbo, kinachofanyika ni kuondoa mahali pake kutoka kwenye ukurasa, juu au chini, kushoto au kulia, lakini usibadilishe umbo kwa namna yoyote ile (angalia **Nyenzo-rejea 3: Uhamisho Sambamba**).

Kwa kuwa kuhamisha umbo ni kazi rahisi, hata wanafunzi wadogo sana wanaweza kuelewa dhana hii, hususan kama watakuwa na maumbo halisi ya kufanyia kazi. Kwa wanafunzi wakubwa, shughuli hii inaweza kufanywa kuwa changamoto zaidi kwa kutumia viwianishaji vya x-y na ukokotoaji, kuliko kufanyia kazi maumbo halisi.

**Uchunguzi-kifani na Shughuli ya 2** vinashughulikia uhamishaji sambamba na jinsi ya kutofautisha kazi kulingana na umri na kiwango.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kupanua welewa wa uhamishaji sambamba

Bibi Kiboa anafundisha darasa changamani ambamo ana kundi la watoto wakubwa wanaofanya vizuri katika hisabati. Alipoona kazi wanayoifanya sasa haiwashughulishi kiasi cha kutosha, Bibi Kiboa aliamua kuwapa fursa ya kuwafanya wafurahie changamoto halisi. (Kwa taarifa zaidi kuhusu ufundishaji wa madarasa changamani, angalia **Nyenzo-rejea Muhimu: Kufanya kazi katika madarasa makubwa au/changamani.**) Bibi Kiboa tayari ameshatambulisha viwianishaji vya x-y kwa darasa zima. Siku moja wakati sehemu kubwa ya darasa ilikuwa inashughulikia uhamishaji sambamba wa pambetatu kwa kutumia maumbo yaliyokatwa, Bibi Kiboa aliwapa wanafunzi wake wane msaada zaidi (angalia **Nyenzo-rejea 4: Uhamishaji na uakisi wa pambetatu**).

Ili kuchora pambetatu na kuzitambulisha kwa mihimili ya x-y kwenye karatasi yenye fito miraba, Bibi Kiboa aliwauliza wanafunzi viwianishi vya kona tatu (vipeo) ni nini –walijibu kwa wepesi, na waliandika majibu yao. Kisha aliwauliza, ‘Kitatokea nini kama nikihamisha umbo hilo nafasi sita upande wa kulia? Viwianishi x-y vitakuwaje?’ Bibi Kiboa aliendelea kwa mtindo huu mpaka alipojiridhisha kwamba wanafunzi wameelewa vizuri kilichokuwa kikitokea.

Halafu, aliwaambia, ‘Sasa, kila mmoja ampe mwenzake swali –toa viwianishi vya pambetatu, na uhamishaji utakaotumika kwa pambetatu. Andika swali hili, kasha chora pambetatu unayoiandaa, kokotoa viwianishi vilivyohamishwa, na chora mwonekano mpya. Ukifanya hivi kwa usahihi, hapo unaweza kujaribu maumbo mengine zaidi ya pambetatu ya kufanyiana majaribio.’

Wanafunzi walifurahia uzingativu wa mwalimu wao, pamoja na fursa ya kufanya kazi kwa uhuru zaidi na kupeana changamoto za kihisabati.

## Shughuli ya 2: Kuchunguza uhamishaji kwa vitendo

Hakikisha kwamba wanafunzi wanafahamu jinsi ya kutengeneza viwianishi vya  $x$ - $y$ , kwa njia ya ufundishaji wa darasa zima. Ili kutofautisha kazi kwa ajili ya wanafunzi wakubwa, tazama maangalizo kuhusu upambanuzi katika [Nyenzo-rejea 4](#).

Waambie wanafunzi wachore na kukata pembetatu, mraba na mstatili kutoka kwenye karatasi ya mraba: Sisitiza kwamba kila kona (au kipeo) cha maumbo yao lazima kiwe kwenye 'misalaba' kwenye karatasi zao za fito mraba kwa kuchora mfano ubaoni. Kusiwe na upande wenye zaidi ya urefu wa miraba 10.

Kwenye upande wa pili wa karatasi ya fito mraba, waambie wanafunzi wachore na kutia alama za mihimili ya  $x$ - $y$  axes yenye urefu wa angalau miraba 20 (angalia [Nyenzo-rejea 4](#)). Ili kuweka mojawapo kati ya maumbo yaliyokatwa kwenye karatasi kwa kusudi la kuzifanya kona zake ziwe kwenye 'misalaba' ya fito mraba, lazima waoneshe vipeo ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  na  $d$  kama inavyostahili), kisha wachore umbo hilo na kuandika viwianishi vya kila kipeo.

Waambie wahamishe umbo lao kwenda nafasi nyingine (huku wakiliweka kwa upande huo huo juu) na warudie mchakato huu.

Waulize wanafunzi wako: 'Kinatokea nini kwa viwianishi vya  $x$  katikati ya nafasi mbili? Je, inatokea hivyo hivyo kwa kila kiwianishi? Kitu gani kinatokea kwa upande wa viwianishi vya  $y$ ?'

Sehemu gani ya shughuli hii ilileta ugumu kwa wanafunzi wako? Utawasaidiaje wakati mwingine?

## Somo la 3

Kwa kiasi Fulani, uhamishaji ni shughuli rahisi, kwa sababu inaathiri viwianishi vya vipeo vyote kwa namna moja (kwa mfano, viwianishi vyote vya  $x$  vitaongezeka au kupungua kwa kiasi sawa).

Uakisi ni changamani zaidi kihisabati, kwa sababu ni lazima ukiangalie kila kiwianishi kwa utofauti wake na wakati huo huo kwa kukihusisha na kitu kingine –mahali pa mstari wa kioo. Kwa hiyo, uakisi unahitaji wanafunzi kufahamu idadi kubwa ya dhana akilini mwao katika wakati mmoja (angalia [Nyenzo-rejea 4](#)).

Fikiri kuhusu mifano ya kawaida ya uakisi ambayo unaweza kuitumia ili kuwasaidia wanafunzi wako katika mada hii –labda baadhi ya kazi ambazo unaweza kuwa umeshazifanya katika ulinganifu au sampuli na mitindo ya sanaa itumiayo dhana za kijadi za mahali hapo. Tafakari kuhusu jinsi wanafunzi wanavyoweza kutumia maumbo yaliyokatwa kadri wanavyokuza uwezo wao wa kushughulikia maumbo hayo kiakili.

Zaidi ya hapo, sehemu hii inashauri kwamba uendeleo kuwahimiza wanafunzi wajadili tafakuri zao –ufunguo muhimu katika kufungua welewa wao wa hisabati.

## Uchunguzi kifani ya 3: Utumiaji wa kazi za vikundi ili kusaidia kutafakari kuhusu uakisi

Bibi Nkony, mwalimu mzoefu katika shule ya msingi iliyoko Kilimanjaro, amefundisha misingi ya uakisi katika darasa lake. Sasa anaamua kuwasaidia wanafunzi kujadili shughuli na matokeo yao.

Anafahamu kwamba mjadala sio tu unahusu kujibu maswali mafupi au funge, kwa hiyo anaamua kuandaa utaratibu ili kusaidia mjadala miongoni mwa wanafunzi wake. Anawapanga katika jozi. Wanaambiwa waangalie kazi za kila mmoja, na kufanya uchunguzi wa aina tatu kuhusu uakisi ambao watauripoti baadaye. Kwa kila uchunguzi, lazima wote wafurahie kwamba wamepata namna ya kuelezea au kuufafanua kwa ufasaha kadri wawezavyo. Wakati wanakikundi wote wawili watakapokubaliana kwamba wana uchunguzi wa namna tatu, wanyooshe mikono yao juu.

Kisha, Bibi Nkony anaziweka jozi pamoja ili kuunda kikundi cha watu wane, na kuwaambia kila jozi kuelezea uchunguzi wao kwa jozi nyingine. Baadaye, anawaambia wanafunzi hao wanne waamue kuhusu chunguzi tatu bora au zinazovutia zaidi ili kuzitolea ripoti darasani.

Anagundua kwamba anaweza kutumia mbinu hii ya kazi katika masomo mengine mbali ya hisabati. Ili kufahamu kuhusu kitu gani wanafunzi wako wanafahamu na wanaweza kufanya angalia **Nyenzo-rejea Muhimu: Kutathmini Ujifunzaji**.

### Shughuli muhimu: Kutafakari kuhusu uakisi

Wanafunzi wanaweza kutumia tena maumbo waliyoyakata katika karatasi ya fito mraba ya **Shughuli ya 2**, au watengeneze mengine kama ni muhimu kufanya hivyo.

Kwenye kipande cha pili cha karatasi ya fito mraba, waambie wanafunzi wachore na kuweka alama ya mihimili ya  $x$ - $y$  yenye urefu wa angalau miraba (angalia **Nyenzo-rejea 4**).

Ili kuweka mojawapo kati ya maumbo yaliyokatwa kwenye karatasi kwa kusudi la kuzifanya kona zake ziwe kwenye 'misalaba' ya fito mraba, lazima waoneshe vipeo ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  na  $d$  kama inavyostahili), kisha wachore umbo hilo na kuandika viwianishi vya kila kipeo (kona).

Waambie wanafunzi wachore mstari wa kwenye kioo wa wima au ulalo katika fito miraba zao. Kisha, lazima wachore uakisi wa umbo kwa upande wmingine wa mstari wa kioo (wakumbushe wanafunzi kwamba wanaweza kutumia umbo lilikatwa kama inawawia rahisi) na waandike viwianishi vya uakisi.

Wape changamoto wanafunzi wako kushughulikia viwianishi akisi bila kutumia umbo lililokatwa. Waambie wafafanue jinsi walivyofanya. Wafanyishe mazoezi kwa kutumia maombo mengi ili waweze kujenga hali ya kujiamini.

Ulifanikiwa vipi kutambulisha na kuelezea shughuli hii? Unajuaje hili?



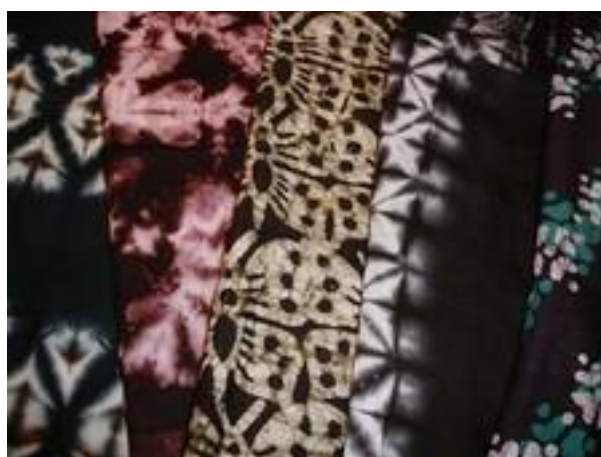
## Nyenzo-rejea ya 1: Baadhi ya mitindo ya vitambaa vya Kitanzania



Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi



Chanzo asilia: Art.co.uk, Website



Chanzo asilia: Notoswift, Website

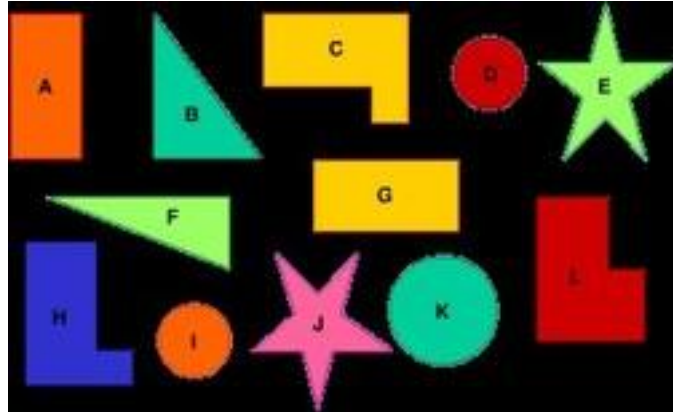
## Nyenzo-rejea ya 2: Mifano ya maumbo yenye ulingano



**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**

Kama maumbo mawili yana ulingano, yanafanana kwa vyote viwili umbo na ujazo.

Swali Yapi kati ya maumbo yafuatayo yana ulingano?



Majibu:

A na G

D na I

E na J

C na H

Kumbuka kwamba maumbo yanaweza kuwa na ulingano hata kama moja kati yao limegeuzwa (kama katika A na G) au limeakisiwa (kama katika C na H).

*Chanzo Asilia: BBC Schools, Website*

## Nyenzo-rejea ya 3: Uhamishaji



**Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu**

Hii ni tafsiri ya kwenye mtandao

Unaweza kupata taarifa zenye manufaa kwenye tovuti hapa chini.

[http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/maths/shape\\_and\\_space/transformations\\_1\\_2.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/maths/shape_and_space/transformations_1_2.shtml)

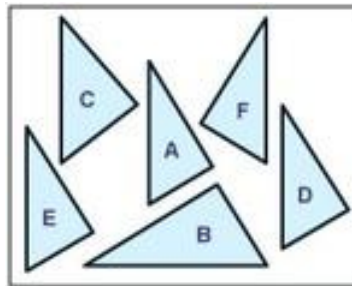
Tovuti hii inatoa taarifa za msingi kuhusu uhamishaji sambamba na uakisi pamoja na shughuli shirikishi kwenye zaidi ya kurasa nne ambazo unaweza kuzifanyia kazi katika kutalii dhana na hoja zilizohusishwa.

Hii ni tafsiri ya matini

Kama tukiamisha umbo, tunaliondoa kwa juu au chini au kutoka upande mmoja mpaka upande mwingine, lakini hatubadilishi mwonekano wake kwa namna yoyote nyingine.

Tunapohamisha umbo, kila kimojawapo kati ya vipeo (kona) lazima vihamishwe kwa namna hiyo hiyo.

Yapi kati ya maumbo yafuatayo ni mihamisho ya pembetatu A?



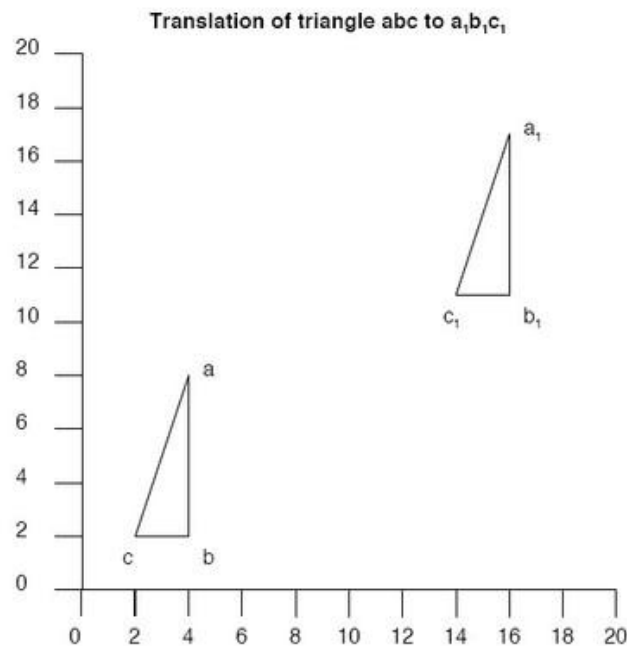
Jibu: D na E ni mihamisho ya pembetatu A.

Chanzo Asilia: BBC Schools, Website

## Nyenzo-rejea ya 4: Uhamishaji na uakisi wa pembetatu



Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu



\*Uhamishaji wa pembetatu abc kwenda  $a_1b_1c_1$

Katika viwianishi x-y kwa kawaida thamani ya 'x' (mhimili ulalo)

hupatikana kabla ya thamani ya 'y' (mhimili wima).

Kwa hiyo, kwa ufafanuzi, viwianishi x-y vya abc ni:

$$a = 4, 8$$

$$b = 4, 2$$

$$c = 2, 2$$

Uhamishaji kwenda  $a_1b_1c_1$  unaongeza thamani ya x kwa 12, na y kwa 9. Kwa hiyo:

$$a_1 = 16, 17$$

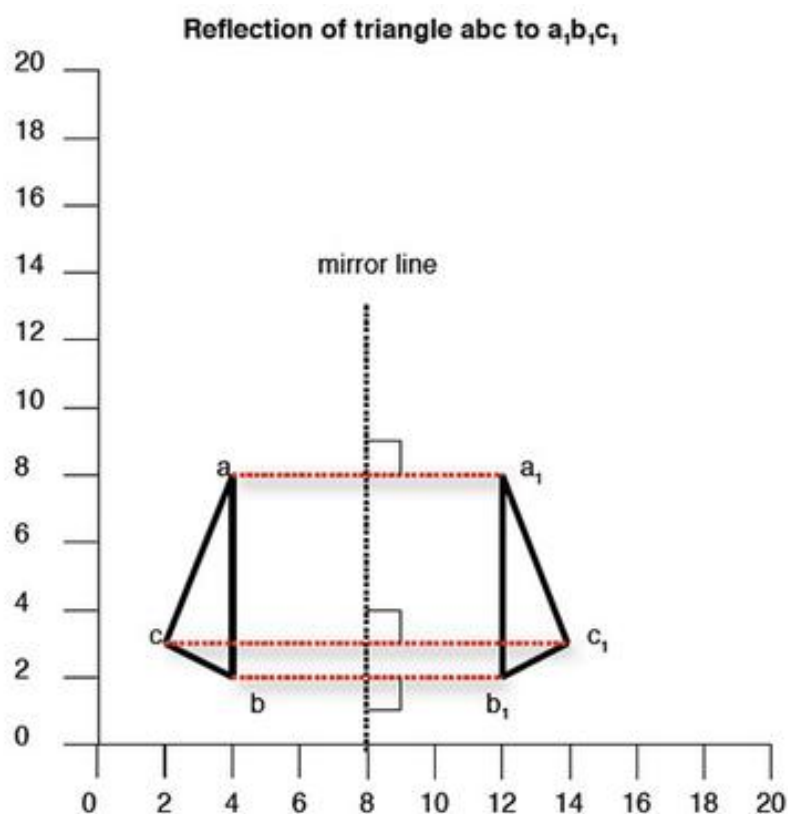
$$b_1 = 16, 11$$

$$c_1 = 14, 11$$

### Upambanuzi

Huu unaweza kurahisishwa, kwa kutembeza umbo lililokatwa kuzunguka fito mraba, kwa kuchora kulizunguka umbo hilo na kuandika rekodi ya viwianishi vipya.

Hii inaweza kufanywa kuwa yenye changamoto zaidi kwa kutoa viwianishi vya umbo na kuwaambia wanafunzi wachore umbo hilo. Kisha, sema jinsi uhamishaji ulivyoathiri thamani za x na y, na waambie wanafunzi watafute viwianishi vipya na kuchora tena mwonekano wa umbo hilo.



\*Uakisi wa pambetatu abc kwenda a, b, c

Katika ufafanuzi, viwianishi vya x na y vya abc ni:

$$a = 4, 8$$

$$b = 4, 2$$

$$c = 2, 3$$

Kuakisi abc kwenye 'mstari wa kioo' wima ( $x=8$ ) unatoa taswira ( $a1b1c1$ )

katika viwianishi vipya:

$$a1 = 12, 8$$

$$b1 = 12, 2$$

$$c1 = 14, 3$$

Angalizo

Kiolwa na taswira yake kwa kawaida huwa viko katika umbali sawa wa mstari wima (umbali unaopimwa katika pembe za kushoto) kutoka

kwenye mstari wa kioo, kwa mfano, kama 'a' ni mita 4 za mraba 4 kutoka kwenye mstari wa kioo, 'a1' lazima pia iwe mita 4 za mraba kutoka

kwenye mstari wa kioo.

Linganisha viwianishi vya x na y vya abc na  $a1b1c1$  na zingatia kwamba mstari wa kioo wima unaacha viwianishi vya y bila kubadilika.

Vivyo hivyo, mstari wa kioo ulalo utaacha viwianishi vya x bila kubadilika.

*Chanzo Asilia: BBC Schools, Website*

[Kurudi hisabati ukurasa](#)



---

**Teacher Education in Sub-Saharan Africa**

---

[www.tessafrica.net](http://www.tessafrica.net)

Rasilimali za Msingi

# Hisabati

---

## **Namba ya moduli 3** Kuchunguza vipimo na Kusimamia

**Sehemu ya 1** Kuwasilisha vipimo

**Sehemu ya 2** Kupima na kusimamia muda

**Sehemu ya 3** Kujadili data

**Sehemu ya 4** Kupima uzito

**Sehemu ya 5** Kuchunguza masafa



*TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa) inalenga kuboresha utekelezaji darasani wa walimu wa msingi na walimu wa sayansi wa sekondari barani Afrika kupitia matoleo ya Rasilimali Huria za Elimu (OERs) ili kuunga mkono walimu kuunda njia zinazowalenga wanafunzi na kuwashirikisha. OER ya TESSA huwapa walimu kitabu cha kurejea pamoja na vitabu vya*

*shule. Zinatoa shughuli kwa walimu kujaribu madarasani pamoja na wanafunzi wao, pamoja na masomo ya utafiti inayoonyesha jinsi walimu wengine wamefunza mada hiyo, na rasilimali husishi za kuwaunga mkono walimu katika kukuza mipango ya masomo yao na ufahamu wa somo.*

*OER ya TESSA imeandikwa kwa ushirikiano wa waandishi wafrika pamoja na wa kimataifa ili kushughulikia mtalaa na muktadha. Zinapatikana kwa matumizi ya mtandaoni na chapa (<http://www.tessafrica.net>). OER Msingi zinapatikana katika matoleona lugha kadhaa (Kiingereza, Kifaransa, Kiarabu na Kiswahili). Mara ya kwanza, OER ilitolewa kwa Kiingereza na kupatikana Afrika nzima. OER hizi zimebadilishwa na washirika wa TESSA ili kufaa Ghana, Nijeria, Zambia, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzania na Afrika Kusini, na kutafsiriwa na washirika nchini Sudani (Kiarabu), togo (Kifaransa) na Tanzania (Kiswahili) OER ya Sayansi ya Sekondari zinapatikana kwa Kiingereza na zimebadilishwa ili kufaa Zambia, Kenya, Uganda na Tanzania. Tunakaribisha maoni kutoka kwa wale wanaosoma na kutumia rasilimali hizi. Leseni ya uundaji wa ubunifu huwawezesha watumiaji kuchukua na kujanibisha OER zaidi ili kutimiza mahitaji na muktadha wa kindani.*

*TESSA inaongozwa na Open University, Uingereza, na inafadhiliwa kwa sasa na ruzuku za ufadhili kutoka kwa Wakfu wa Allan and Nesta Ferguson, Wakfu wa William and Flora Hewlett na Open University Alumni. Orodha kamili ya wafadhili inapatikana kwenye tovuti ya TESSA (<http://www.tessafrica.net>).*

*Pamoja na rasilimali kuu za mafundisho za kuunga mkono mafunzo katika masomo maalum, ni chaguo za rasilimali za ziada ikiwa ni pamoja na sauti, rasilimali kuu ambazo zinafafanua utendakazi, vitabu na zana maalum.*



**TESSA Programme  
The Open University  
Walton Hall  
Milton Keynes, MK7 6AA  
United Kingdom**

**[tessa@open.ac.uk](mailto:tessa@open.ac.uk)**

---

Copyright © 2017 The Open University

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Every effort has been made to contact copyright holders. We will be pleased to include any necessary acknowledgement at the first opportunity.

**TESSA\_SwPA\_NUM\_M3 August 2017**



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License*



# Contents

|   |    |
|---|----|
| Sehemu ya 1: Kuwasilisha vipimo   | 5  |
| Utangulizi  | 5  |
| Somo la 1   | 5  |
| Somo la 2   | 7  |
| Somo la 3   | 8  |
| Nyenzo-rejea ya 1: Ramani ya mawazo ya kipimo   | 9  |
| Nyenzo-rejea ya 2: Namna gani ramani za mawazo zinaweza kuwasaidia waalimu na wanafunzi wa hisabati | 10 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Kiasi cha moyo   | 11 |
| Nyenzo rejea 4: Vizio vya kipimo  | 11 |
| Nyenzo rejea 5: Nafasi na kipimo  | 13 |
| Sehemu ya 2: Kupima na kusimamia muda   | 14 |
| Utangulizi  | 14 |
| Somo la 1   | 14 |
| Somo la 2   | 15 |
| Somo la 3   | 16 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Njia zilizotumika kupima muda zamani   | 18 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Saa za maji – njia za kupima muda katika historia                                | 18 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Saa za vivuli  | 19 |
| Nyenzo rejea 4: Vizio vya muda  | 21 |
| Sehemu ya 3: Kujadili data  | 23 |
| Utangulizi  | 23 |
| Somo la 1   | 23 |
| Somo la 2   | 24 |
| Somo la 3   | 25 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Chati ya mlinganisho   | 27 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Chati na Grafu   | 27 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Maswali yaliyoandaliwa   | 28 |
| Nyenzo rejea 4: Kipimo cha Mvua Dar es Salaam   | 29 |

|   |    |
|---|----|
| Sehemu ya 4: Kupima uzito   | 30 |
| Utangulizi  | 30 |
| Somo la 1   | 30 |
| Somo la 2   | 32 |
| Somo la 3   | 33 |
| Nyenzo-rejea ya 1: Mizani rahisi  | 34 |
| Nyenzo-rejea ya 2: Maelezo kwa wanafunzi jinsi ya kukadiria na kulinganisha uzito | 35 |
| Nyenzo-rejea ya 3: Shughuli za wanafunzi wakati wa kupima                         | 35 |
| Sehemu ya 5: Kuchunguza masafa  | 36 |
| Utangulizi  | 36 |
| Somo la 1. Kupanga uchunguzi  | 36 |
| Somo la 2. Kuruhusu wanafunzi kuandaa uchunguzi wao                               | 37 |
| Somo la 3. Kutathmini ufahamu wa urefu  | 39 |
| Nyenzo ya 1: Sampuli ya Maswali   | 40 |
| Nyenzo ya 2:  | 40 |
| Nyenzo ya 3: Swali kuhusu urefu   | 41 |
| Nyenzo 4: Mti mkubwa katika msitu wa Budongo                                      | 41 |

## Sehemu ya 1: Kuwasilisha vipimo

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kutambua elimu ya awali ya wanafunzi juu ya vipimo, na kupanga shughuli za vitendo kuendeleza uelewa huo?

**Maneno muhimu:** kupanga, kipimo, mapigo ya moyo, elimu ya awali, zana; ramani ya mawazo

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Umetumia ramani ya mawazo kutafuta wanafunzi wanachofahamu tayari juu ya kipimo na kupima;
- Umetumia ufundishaji wa mtaala mtambuka kuona jinsi maeneo ya somo yanavyoingiliana;
- Umepanga masomo yako kukidhi mahitaji ya wanafunzi katika kukuza uelewa wao wa kupima.

## Utangulizi

Tunapima vitu vingi katika maisha yetu ya kila siku, kama vile urefu, uzito wa mboga zetu, umbali tuliotembea.

Ni mifano gani ya kipimo ungetegemea wanafunzi wako waifahamu? Bila seti za darasani za vifaa vya kupimia, ni vipi wanafunzi wako wanaweza kufanya kazi na data halisi za kiasi, ili waelewe ni wapi namba zinatokea na zina maana gani? Na unawasaidiaje kupata maana ya viambishi awali kama 'mega-' na 'mili-'? Sehemu hii itakusaidia kuchunguza mambo haya yote.

## Somo la 1

Kutumia ramani ya mawazo kutakusaidia kutambua nini wanafunzi wako wanajua tayari kuhusu kipimo katika maisha ya kila siku. Taarifa hii itakusaidia kupanga shughuli ambazo zitaendeleza uelewa wao zaidi. Angalia **Nyenzo muhimu: Kutumia ramani za mawazo na kushirikishana mawazo kuchunguza dhana** kwa njia za kufanya hivi.

**Nyenzo rejea 1: Ramani ya mawazo ya kipimo** inaonyesha mfano wa ramani ya kumbukumbu ya dhana ya kundi moja .

## Uchunguzi Kifani 1: Tambua wanafunzi wako wanachofahamu

Bi Lekani, aliyeko Nigeria, alitaka kutambua wanafunzi wake walichokuwa wanafahamu tayari juu ya kipimo katika maisha ya kila siku. Alishatumia nao ramani zamawazo kabla, hivyo wanafunzi walikuwa si wageni wa wazo hilo. (Angalia **Nyenzo muhimu: Kutumia ramani za mawazo na kushirikishana mawazo kuchunguza dhana** .

Aliwagawa wanafunzi katika makundi ya watano watano, aliyapa makundi mwelekeo kwa ramani za mawazo yao: kwa baadhi, alisema 'muda' kwa wengine 'umbali' kwa wengine 'uzito'.

Aliwaambia kila kundi kukamilisha ramani ya mawazo kuonyesha yote waliyoweza kufikiria kulingana na mada zao maalumu; aliwakumbusha wafikirie maeneo yote tofauti ambayo wangeweza kukutana nayo kwenye kipimo- nyumbani, shuleni, sokoni.

Baada ya kuwa wamelifanyia kazi hili kwa muda wa kama dakika 15, aliliambia kila kundi likiwa na fokasi/ msisitizo wa mada hiyohiyo kuonyesha ramani za mawazo yao pamoja.

Alitoa dakika kumi kwa darasa zima kuangalia ramani za mawazo na kujadili kufanana na kutofautiana kwazo. Alirodhesha mifanano na kuitumia kama msingi wa kupanga kazi zaidi kwa kila eneo.

### Shughuli ya 1: Kutumia ramani ya mawazo kwa kipimo

Kama hujatumia ramani za mawazo kabla, soma **Nyenzo muhimu: Kutumia ramani ya mawazo na kushirikishana mawazo kuchunguza dhana**. Jaribu kuchora ramani yako ya kumbukumbu ya somo ulilofundisha karibuni, kujizoesha na utaratibu.

Anza somo lako kwa kujadili ramani za kumbukumbu na namna zinavyofanya kazi. Halafu, yaambie makundi yafanye kazi kwa dakika 15 kwenye ramani za kumbukumbu zao wenyewe juu ya kipimo. Waweke pamoja na waonyeshe ramani zao za kumbukumbu (angalia **Nyenzo rejea 1** kwa ajili ya mfano) au kwa mara ya kwanza ungeweza kufanya ramani ya kumbukumbu ya darasa ambapo unaandika dhana zinazopendekezwa na wanafunzi wako.

Jadiliana na darasa zima kufanana na kutofautiana kati ya ramani za kumbukumbu. Dhana zipi ni za kawaida?

Waambie wanafunzi waeleze dhana yoyote ambayo haieleweki vizuri na waambie wafikirie maswali waliyonayo kuhusu kipimo. Yaorodheshe pamoja na maeneo waliyotambua kama muda, umbali n.k.. Haya yatakusaidia kupanga hatua zitakazofuata.

Baada ya somo, andika njia zote unazofikiri ramani za mawazo zinaweza kusaidia kufundisha kwako na kujifunza kwa wanafunzi wako. Angalia **Nyenzo rejea 2: Namna gani ramani za mawazo zinaweza kuwasaidia waalimu wa hisabati nawanafunzi** ili kupata mawazo. Kwa kuwa zimeorodheshwa, ni matumizi gani ya vitendo yamefanyika kwa kuziandika wewe mwenyewe?

## Somo la 2

Fikiria kumuuliza mwalimu wa sayansi akusaidie kuwaonyesha wanafunzi namna ya kupima mapigo ya moyo yao au fanya wewe mwenyewe kwa kutumia **Nyenzo rejea 3: Kiasi cha moyo** ili kupata msaada. Huu ni utangulizi mzuri kuelekea kwenye kipimo halisi, kwa kuwa inaweza kufanyika bila kutumia kifaa chochote zaidi ya saa moja ya mkononi kwa ajili ya kutumiwa na mwalimu au mwanafunzi. Kinaweza pia kujumuishwa na baadhi ya mazoezi ya kufurahisha na shughuli za kujirudia, na kutoa msingi mzuri wa kazi ya mtaala tambuka, kwa mfano, wiki ya 'miili yenye afya'. Shughuli za vitendo kama hii itateke usikivu wa wanafunzi pamoja na kuwahusisha.

**Nyenzo rejea 3** inakuambia namna ya kupima mapigo ya moyo, na inatoa habari zaidi kuhusu mapigo ya moyo, umri na zoezi la kukusaidia kwa **Shughuli 2**.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kupima mapigo ya moyo

Bi Lekani aliwaeleza wanafunzi wake namna ya kupima mapigo yao ya moyo kwa kushikilia vifundo vya mikono ya kushoto kwa vidole vya katikati vya mikono ya kulia na kuhesabu mapigo ya mishipa ya damu. Aliwaambia wafanye hivi kwa dakika chache. Wanafunzi walifurahia sana kufanya hivi- hakuna hata mmoja aliyehisi mapigo ya mishipa kabla. Bi Lekani alihakikisha kuwa kila mwanafunzi alipata pigo la mshipa, iwe shingoni au kwenye kifundo cha mkono. Wote walipima mapigo ya mishipa wakiwa wamekaa na waliliandika hili, au walilikumbuka.

Halafu aliwaambia wasimame na kukaa chini haraka haraka mara kumi na kusikilizia mapigo ya moyo tena. Wanafunzi walishangazwa kuona kuwa mapigo yaliongezeka kasi. Aliwaambia wahesabu mapigo ya moyo kwa sekunde kumi na kuzidisha mara 6 ili kupata kiasi cha mapigo kwa dakika.

Bi Lekani aliwaambia wanafunzi wafikiri kwanini haya mabadiliko yangeweza kutokea na kuorodhesha mawazo yao ubaoni, kwa mfano, walihitaji nguvu zaidi. Alifurahishwa na fikira zao na aliona wakijaribisha hili kiwajani wakati muda wa mapumziko.

### Shughuli ya 2: Kupima kiasi cha mapigo ya moyo baada ya zoezi

Kabla ya somo kuanza, hakikisha kuwa unaweza kupima kiasi cha mapigo ya moyo shingoni kwako au kwenye kifundo cha mkono (angalia **Nyenzo rejea 3**). Jaribu kwa kuwaonyesha marafiki na familia yako jinsi ya kufanya hivi kabla hujafanya darasani!

Waonyeshe wanafunzi wako namna ya kuhisi mapigo ya mishipa shingoni na kwenye kifundo cha mkono, na hakikisha kuwa kila mwanafunzi anaweza kuhisi mapigo ya moyo angalau kwenye moja kati ya maeneo haya kwa kutumia kidole cha kati.

Anza somo kwa kuwaambia wanafunzi wako kuwa wanaenda kufanya jaribio. Wakati wa jaribio inabidi wakae kimya watulie kabisa.

Kutumia saa yako (au saa yoyote ya ukutani ionyeshayo sekunde), waambie wanafunzi watafute mapigo ya mishipa, halafu wahesabu mapigo mangapi wanahisi kwa muda wa dakika moja. Waambie waandike kiasi cha mapigo ya moyo lakini wasiongee.

Baada ya hapo, fanya mazoezi ya kawaida (kwa mfano kutembea kwa muda wa dakika mbili) kisha waambie wapime mapigo ya moyo tena.

Subiri kwa dakika moja na waambie wapime tena. Hifadhi matokeo

Wangeweza wakafanya zoezi lingine, kwa mfano kuruka au kukimbia, na kisha kupima mapigo ya moyo tena na kuhifadhi matokeo.

Waambie wanafunzi wote waorodheshe ubaoni mapigo ya mioyo yao baada ya kutembea na kuruka.

Jadiliana nao juu ya matokeo tofauti waliyonayo kwa kila shughuli: kwa mfano, kwa nini mapigo yalikuwa juu baada ya kuruka kuliko kutembea?

## Somo la 3

Kuelewa umuhimu wa 'kizio' na uwezo wa kusoma vigezo ni vya maana kwa kazi ya kufaa ya kipimo. Sehemu zinazofuata katika moduli hii zitashughulika na urefu, uzito na muda: kwa kila kimoja, ni muhimu kwa wanafunzi kuelewa kizio sahihi, na namna ya kusoma kwa usahihi vigezo vya vifaa vya upimaji. Sehemu hii inaangalia jinsi unavyoweza kupanga shughuli kuwasaidia wanafunzi kuendeleza ustadi huu. Kwa kutumia shughuli kwa vitendo zinazohusiana na maisha yao ya kila siku, wanafunzi wataona lengo kwenye kazi na watavutiwa zaidi.

### Uchunguzi kifani ya 3: Kupanga hatua zitakazofuata kwa ajili ya uelewa wa wanafunzi wa kupima

Bi Chifupa alishatumia muda kufanyia kazi vizio tofauti vya kupima na wanafunzi wake. Alihisi kuwa sasa walikuwa wanajiamini katika kusoma vigezo kwenye rula zao, na kusoma vigezo vya uzito alivyoleta kutoka nyumbani kwake. Walishaongelea juu ya sentimita na milimita na waliweza kuvionyesha kwenye rula zao, na kueleza uhusiano kati yake. Walijua umbali kati ya miji na kwamba huu ulipimwa kwa kilometa. Bi Chifupa alifurahishwa na maendeleo yaliyofikiwa, na alitaka kuhakikisha kuwa wanafunzi sasa wangeweza kuona 'mili-' 'senti-' na 'kilo-' zikitumika kwenye vipimo vyote na vizio. (Angalia [Nyenzo rejea 4: Vizio vya kipimo](#).)

Aliamua kufanya hivi kwa kutumia vipimo 'visivyo na maana'- kutengeneza vizio vya mchezo, na kuuliza maswali juu yake (angalia [Nyenzo rejea 5: Nafasi na kupima](#) kama mfano wa maswali yasiyo na maana). Baada ya wanafunzi wake kushika kile alichokuwa anafanya, aliwaambia watengeze maswali yao wenyewe ya kupima yasiyo na maana, ambayo waliyafurahia sana. Bi Chifupa alikuwa na uhakika kuwa mwishoni walijua vema maana ya 'mili-', 'senti-' na 'kilo-', kwa sababu walikuwa na uwezo wa kueleza tofauti zake kwenye majadiliano.

## Shughuli muhimu: Kupanga somo la uchunguzi kuhusu kipimo

Panga shughuli hii angalau na mwalimu mwingine mmoja shuleni kwako.

Tengeneza orodha ya vifaa vyote vya kupimia unavyoweza kuvipata na kuletwa shuleni (kama vile rula, vipima uzito/mizani, jagi la kupimia au kijiko). Vifaa vyenye vigezo ni vizuri zaidi. Ni vipi watu wauzao mboga sokoni hupima kile wateja wao wanachotaka? (Kwa ushauri wa jinsi ya kukusanya zana, angalia **Nyenzo muhimu: Kuwa mwalimu mwerevu kwenye mazingira yenye changamoto**.)

Fikiria shughuli ambazo zitawaruhusu wanafunzi kujaribisha kutumia vifaa hivi na kuweka kumbukumbu za vipimo, kukuza kujiamini na usahihi.

Fikiria namna utakavyowasilisha maneno muhimu: vizio, kipimo, kigezo, umbali, uzito, ujazo, muda, na nini wanafunzi wako watafanya kuelewa na kukumbuka manano haya.

Amua jinsi utakavyowapanga wanafunzi wako, muda gani utaruhusu na zana utakazohitaji ili kufanya shughuli hizi.

Panga somo lako, ukihakikisha kuwa, pamoja na kuweka kumbukumbu ya 'idadi' kutoka kwenye kifaa au kigezo, wanafunzi pia waweke kumbukumbu za vizio na nini kinachopimwa (kwa mfano umbali, uzito, ujazo, muda). Angalia **Nyenzo muhimu: Kupanga na kuandaa masomo yako**.

Fanya somo hili. Kama inawezekana, mwombe mwalimu aliyekusaidia kuandaa shughuli kusimamia sehemu au somo lote, na baadaye ajadiliane na wewe juu ya somo hilo. Nini kilienda vizuri? Nini kilikuwa kigumu? Wapi kuna matokeo yasiyotarajiwa? Ni vipi ungetathmini uelewa wa wanafunzi wako wa jinsi ya kupima?

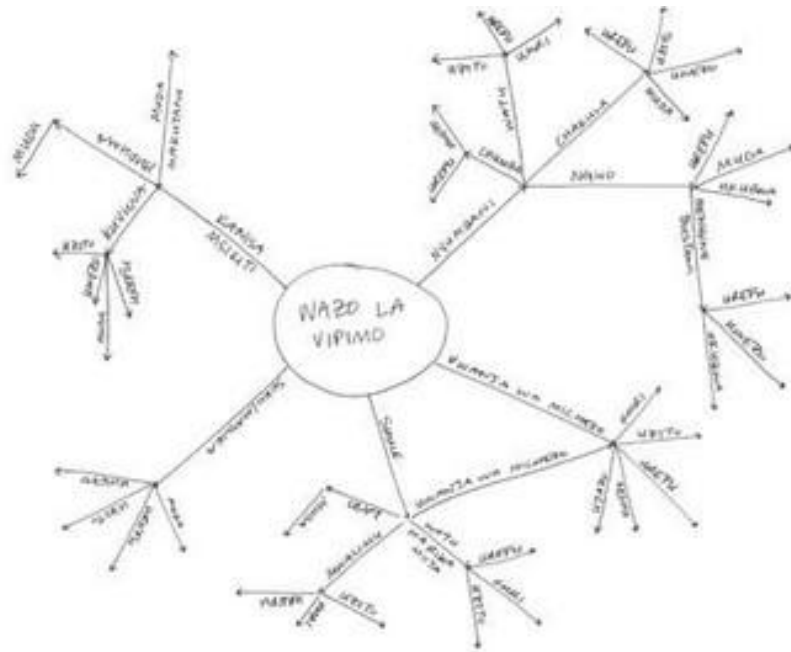
## Nyenzo-rejea ya 1: Ramani ya mawazo ya kipimo



### Mfano wa kazi ya wanafunzi

Vipimo ambavyo ni vya kawaida kwenye maeneo matano tofauti vilivyoonyeshwa kwenye ramani ya mawazo hapo chini ni:

- Urefu, uso au kitu kigumu;
- uzito;
- ujazo;
- muda.



Chanzo asilia: BBC World, Website

## Nyenzo-rejea ya 2: Namna gani ramani za mawazo zinaweza kuwasaidia waalimu na wanafunzi wa hisabati



### Taarifa za msingi/welewa wa somo wa mwalimu

Ramani za mawazo zinaweza kuwasaidia waalimu wa hisabati:

- Kupanga mada na masomo katika njia yenye mantiki na ya utaratibu mzuri;
- Kung'amua na kupanga shughuli;
- Kuanzisha dhana mpya kwa wanafunzi katika njia inayovutia;
- Kuwezesha uelewa mzuri wa dhana;
- Kuelekeza uangalifu wa wanafunzi kwenye dhana muhimu za mada;
- Kusaidia wanafunzi kujiandaa kwa majaribio na mitihani;
- Kuratibu taarifa ambazo wanafunzi wana uwezo wa kuzitambua na kujihusisha nazo;
- Kusaidia kutambua dhana zisizo sahihi za wanafunzi;
- Kutathmini uelewa wa wanafunzi wa dhana na mada;
- Kupanga msaada zaidi kwa baadhi ya wanafunzi.

Kwa sababu ramani za dhana/mawazo zinaweza kuchorwa na wanafunzi wenyewe, ni vifaa muhimu kwa elimu inayomlenga mwanafunzi.

- Ramani za Mawazo zinaweza kuwasaidia wanafunzi:
- Kujumuisha elimu juu ya mada na kutoa maelezo ya jumla;
- Kupangilia mada kulingana na umuhimu wake na uhalisia;
- Kuunganisha mawazo mapya na vitu walivyojifunza mwanzoni;
- Kuonyesha elimu awali ya mada;
- Kupunguza wasiwasi ili wanafunzi wajue nini cha kusoma na nini cha kuacha.



## Nyenzo-rejea ya 3: Kiasi cha moyo



### Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu

Kasi ya moyo ni neno linalotumika kuelezea kurudia rudia kwa mzunguko wa moyo. Kinasemekana kuwa ni moja kati ya alama muhimu nne. Kwa kawaida huhesabiwa kama idadi ya minyweo (mapigo ya moyo) ya moyo katika dakika moja na huelezewa kama 'mapigo kwa sekunde' (mks).

Akiwa amepumzika, kwa mtu mzima mapigo ya moyo huwa kama mks 70 (wanaume) na mks 75 (wanawake), lakini hii hutofautiana. Hata hivyo, kwa kawaida huwa kati ya 60 (kama ni chini ya hapo huitwa bradycardia) na 100 mks (ikizidi huitwa tachycardia). Kiasi cha mapigo ya moyo katika hali ya utulivu chaweza kuwa chini kwa wakimbaji. Kiasi cha mapigo ya moyo kwa watoto wachanga ni 130-150 mks, wanaotambaa ni 100-130 mks, wakubwa kidogo ni 90-110 mks na kijana ni 80-100 mks.

Mwili unaweza kuongeza kiasi cha mapigo ya moyo kulingana na hali tofauti ili kuongeza msukumo wa moyo (kiasi cha damu kinachosukumwa na moyo kwa kizio kwa muda). Mazoezi, mfadhaiko wa kimazingira au kisaikolojia vinaweza kusababisha mapigo ya moyo kuongezeka zaidi ya kiasi cha utulivu.

Kiasi cha mapigo ya mishipa (ambayo kwa watu wengi ni sawa na mapigo ya moyo) kinaweza kupimwa popote pale mwilini amabapo ateri iko

karibu na ngozi. Sehemu kama hizo ni kifundo cha mkono, shingo, kiwiko na kwenye kinena. Mapigo yanaweza pia kuhisiwa moja kwa moja kwenye eneo la moyo (kumbuka usitumie kidole gumba kupima kiasi cha mapigo, kwa kuwa vidole gumba vina mapigo yao vyenyewe).

Pia inawezekana kupima kiasi cha mapigo ya moyo kwa sauti, kwa kusikiliza sauti zinazotokana na moyo wakati unapiga. Sauti hizi zinaweza kusikilizwa kwa kutumia stetoskopu (chombo cha kusikilizia mapigo ya moyo)

## Nyenzo rejea 4: Vizio vya kipimo



### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

| Neno          | Maana                   | Uzito          | Urefu          | Ujazo          |
|---------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>kizio</b>  | Kipimo cha msingi       | gramu (g)      | mita (m)       | lita (l)       |
| <b>kilo-</b>  | 1,000 mara kizio        | kilogramu (kg) | kilometa (km)  | -              |
| <b>senti-</b> | 1/100 sehemu y a kizio  | -              | sentimita (sm) | sentilita (sl) |
| <b>milli-</b> | 1/1,000 sehemu ya kizio | milligram (mg) | millimita (mm) | millilita (ml) |

Vizio vya muda

dakika 1 = sekunde 60

saa 1 = dakika 60

siku 1 = saa 24

wiki/Juma 1 = siku 7

mwaka 1 = miezi 12 = wiki 52 = siku 365

Ni vipi unafikiri hawa wafanayabiashara sokoni Dar es Salaam wanapima bidhaa zao?



Chanzo asilia: United Nations, Website

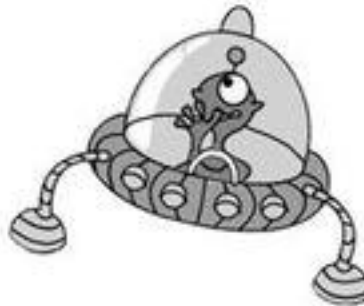
## Nyenzo rejea 5: Nafasi na kipimo



Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

Shape, Space and Measures - Measures

Space and Measure



On my last visit to Earth, I made many measurements. I visited a large city. Its area was 3.5 kilozeters. That is the same as \_\_\_\_\_ zeters.

The people there enjoy slurping brown liquid through holes in their faces. They usually slurp 9773 milligurgles, which is the same as \_\_\_\_\_ centigurgles, or \_\_\_\_\_ decigurgles, or \_\_\_\_\_ gurgles.

Everybody is very heavy. Even a little Earthling weighs about 52 kilothudz, which is the same as \_\_\_\_\_ thudz, or \_\_\_\_\_ millithudz. The short Earthlings are about \_\_\_\_\_ decizeeters high, which is the same as 82 centizeeters. The long ones are about 12 decizeeters, or \_\_\_\_\_ centizeeters high.

They spend all day shouting at boxes like this one..



The volume of this box is \_\_\_\_\_

Chanzo asilia: BBC World, Website

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 2: Kupima na kusimamia muda

**Swali Lengwa muhimu:** Unawezaje kusaidia wanafunzi kuelewa na kupima muda?

**Maneno muhimu:** muda, saa ya ukutani, historia, uwezo uliochanganyika, mtaala mtambuka, shughuli za vitendo;

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Umetumia shughuli za vitendo kukuza ujuzi wako katika kufundisha kwa uwezo uliochanganyika;
- Umeangalia faida za kufundisha kwa mtaala mtambuka katika kupima muda;;
- Umeendeleza ujuzi wako wa kusimamia darasa hai na kulipangilia vizuri .

## Utangulizi

Ili wanafunzi waelewe muda, inabidi wajenge ufahamu wa muda-uliopita, uliopo na ujao. Hii huzua swali: 'Wanafunzi wanawezaje kusaidiwa kutaja muda na kuelewa kupita kwa muda kwa kutumia shughuli za kujifunzia za 'mikono juu'?

Katika sehemu hii, tunaangalia njia mbalimbali za kufanya hivi, kufanya kazi kwa makundi au wawili wawili. Kama mwalimu, inabidi ufikirie mbele na kupanga shughuli. Kukusanya zana kwa muda, kama vile kadi na karatasi ambazo unaweza kuzitumia tena kwa kutengeneza mifano, ni dhana nzuri na itakusaidia kwa shughuli zitakazofuata.

## Somo la 1

Utangulizi mzuri wa kutaja muda ni kujadili kwanza njia anuwai watu walizotumia kutaja muda kabla ya kugundulika kwa saa. Unaweza kuwauliza wanafunzi wako namna wanavyofikiri wangeweza kutaja muda leo, bila kutumia saa. Kuchunguza dhana hizi kwanza na kusikiliza majibu yao kutakupa ushahidi wa uelewa wao wa sasa. Hii itakusaidia kuhakiki jinsi gani wamejifunza baada ya baadhi ya shughuli kuhusu muda.

### Uchunguzi kifani ya 1: Kuchunguza njia zilizotumika kutaja muda

Bi Tokunbo ni mwalimu wa shule ya msingi iliyoko Nigeria. Alipanga kufundisha 'kutaja muda' kwa wanafunzi wake. Alitaka kuanza kwa kuwasaidia wote waelewe uhitaji wa njia sanifu ya kutaja muda.

Kwanza, aliwataka wamwambie walifikiri nini kuhusu namna ya kutaja muda na aliorodhesha mawazo yao ubaoni. Alijadili njia nyingine za kutaja muda za zamani, zikiwa ni pamoja na mishumaa yenye alama, shisha na saa za vivuli. Kwa kila moja ya njia hizi za kutaja muda, aliwataka wanafunzi wafikiri ingekuwa vipi kutegemea njia hiyo, na ingeweza kusababisha matatizo gani. (Angalia **Nyenzo rejea 1: Njia za kupima muda za zamani** kwa mifano ya nini Bibi Tokunbo aliwaambia wanafunzi wake.)

## Shughuli ya 1: Kujadili namna ya kutaja muda kwenye makundi

Anza somo lako kwa kuwataka wanafunzi wako wafikiri njia ambazo watu hutaja muda bila kutumia saa na andika mawazo yao ubaoni. Unaweza hitajika upendekeze baadhi ya mifano, kama vile kuchomoza na kutua kwa jua, kufunguka na kujifunga kwa maua kama Etinkanika, au mifano kwenye Nyenzo rejea 1, Nyenzo rejea 2: saa za maji na Nyenzo rejea 3: saa zavivuli ).

Wapange wanafunzi kwenye makundi ya watu wanne au watano na waulize wanajuaaje muda wa siku unavyokuwa. Halafu waambie wajaadili jinsi wanavyofikiri hizi njia zinafaa. Yaambie makundi yatoe mrejesho na kuwe na majadiliano ya darasa, ukiandika maoni yanayofaa, ya njia sahihi za kutaja muda.

## Somo la 2

‘Baadhi ya watu wanaweza kutaja muda kwa kuangalia jua. Lakini sijawahi weza kuweka namba’.

Unaweza kuona ni msaada kumshirikisha mwalimu wa historia kuangalia namna muda ulivyokuwa unapimwa katika tamaduni tofauti katika historia. Hii ingeweza kuwa ni shughuli-wanafunzi wako huenda wakafurahia kujaribu baadhi ya hizi njia za zamani za kutaja muda, kama vile kutengeneza saa za mishumaa au saa za vivuli. Itawaonyesha wanafunzi wako kuwa hisabati ni –na daima itakuwa- muhimu katika maeneo mengi ya maisha na kujifunza.

Kutumia wataalamu wengine darasani kwako kutakusaidia kujifunza zaidi kuhusu somo hili na kuwapa motisha wanafunzi wako. Mwalimu katika uchunguzi kifani 2 anatumia mbinu hii.

## Uchunguzi kifani ya 2: Kutumia wataalamu wengine kusaidia kufundusha muda

Bi Tokunbo alitaka kuwafundisha wanafunzi wake kuhusu muda. Alianza kwa kuwahadithia hadithi za namna watu katika kijiji cha baba yake walitaja muda wa siku na jinsi walivyojua kupangilia sharehe na matukio. Aliwauliza kama walifahamu namna urefu wa kivuli wa mlingoti ulivyotumika kutambua muda wa kufanya shughuli fulani na muda wa Waislamu wa kufanya maombi.

Bi Tokunbo alimwomba mwalimu wa historia asaidie kwa kueleza jinsi muda ulivyokuwa unapimwa hapo zamani. Mwalimu wa historia aliwaeleza juu ya ndege wanaolia katika vipindi fulani vya mchana au usiku, kama jogoo ambao huwika asubuhi, na uhusiano kati ya misimu ya miaka na kiangazi na vipindi vya kupanda na kuvuna. Aliwaeleza jinsi baadhi ya watu walivyotumia mwezi kutaja muda wa mwezi mzima.

Kwa kumshirikisha mwalimu wa historia, Bi Tokunbo aliwaonyesha wanafunzi wake kuwa hisabati sio somo lililojitenga, na yeye mwenyewe alijifunza baadhi ya mifano mipya na mawazo juu ya muda ambayo hukujua. (Angalia Nyenzo rejea 1, 2 na 3 kwa baadhi ya mifano.)

## Shughuli ya 2: Kupima muda kwa kutumia saa ya kivuli

Kabla ya somo, kusanya baadhi ya vijiti na chaki. Ungeweza pia kusoma **Nyenzo rejea 3** kujifunza zaidi juu ya saa za vivuli.

Waonyeshe wanafunzi saa za vivuli na namna zinavyofanya kazi. Liambie kila kundi la wanafunzi litengeneza saa rahisi ya kivuli kwa kutumia kadi, penseli au kijiti na tope kidogo (au weka kijiti ardhini).

Tumia tope kushikilia kijiti juu ya kadi, na weka saa ya kivuli kwa nje. Waambie wanafunzi waweke alama ya kivuli kwa vipindi fulani katika siku- 'shule ikianza', somo la hisabati likianza', 'muda wa mapumziko', 'muda wa chakula cha mchana', na kuendelea kwa siku nzima.

Mwishoni mwa siku, linganisha nyuso za saa. Jadili jinsi kivuli kilivyokuwa kikitembea. Wanafunzi wanaweza kueleza ni kwa nini?

Wangeweza kujifanya wao wenyewe kuwa saa za vivuli kwa kusimama sehemu moja kwa vipindi fulani mchana na kuona nini kinatokea kwenye vivuli vyao. Waambie wachangie majibu yao na waorodheshe mabadiliko waliyoyaona kuhusu vivuli vyao.

### Somo la 3

Kuna mambo kadhaa muhimu ambayo wanafunzi wanapaswa kujua kuhusu muda (angalia **Nyenzo rejea 4: Vizio vya muda**), lakini moja kati ya vitu vinavyotia changamoto kwa wanafunzi wadogo mara nyingi ni kuweza 'kusoma' uso wa saa. Matumizi ya shughuli za vitendo za 'saa za mikono' yawasaidie wanafunzi waweze kusoma saa na kutaja muda.

Pindi unapokuwa na saa, anza na mida ambayo ni rahisi, taratibu ukienda kwenye mida migumu: 'katika saa' (kamili); robo, nusu, saa, kasoro robo; muachano wa dakika tano tano; muachano wa dakika moja moja.

**Uchunguzi kifani 3** na **shughuli muhimu** vinatoa mifano ya namna unavyoweza kufanya hili.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kutaja muda

Bi Afolabi alitaka wanafunzi wake waweze kurekebisha na kusoma muda mbalimbali kutoka kwenye uso wa saa. Aliamua kitu kizuri cha kufanya kilikuwa ni kuwaambia wanafunzi saa za vipande vya kadibodi. Aliwaambia wanafunzi wamsaidie kukusanya kadibodi nyingi ili kila kundi la wanafunzi waweze kutengeneza saa kubwa na mikono yake miwili.

Walipokusanya vya kutosha, aliwaambia wanafunzi wake wakate nyuso za duara na mikono kutoka kwenye kadibodi zao; na aliwaonyesha namna ya kuweka namba kwenye bodi, akihakikisha kuwa walikuwa na 12, 3, 6, na 9 katika asehemu muhimu. Bi Afolabi alikuwa amenunua baadhi ya pini kwa ajili ya kushikisha mikono kwenye nyuso za saa.

Bi Afolabi baadae aliwaelezea wanafunzi wake namna wangeweza kutumia saa, kwa kuanza na kutaja masaa, (saa saba kamili n.k). Aliwaonyesha wanafunzi muda maalumu kwenye saa yake aliyoitengeneza nao walifuatishia muda huo. Walifanya kazi katika makundi madogo, wakisaidiana. (Angalia **Nyenzo muhimu: Kutumia kazi za vikundi darasani kwako**.)

Walitumia saa walizotengeneza kwa wiki/majuma kadhaa, hadi hapo Bi Afolabi alipohakikisha kuwa wanafunzi wake wote wangeweza kutaja muda kwa kujiamini. Kila siku, alileta pia darasani saa ndogo ya kengele. Aliangalia saa hii na wanafunzi wake katika vipindi tofauti vya siku kuona ni muda gani ulikuwa.

### Shughuli muhimu: Kutaja muda

Kusanya vifaa na tengeneza nyuso za saa za kadibodi na wanafunzi wako.

Anza kwa kufundisha darasa zima ili kuwasaidia wanafunzi waone jinsi saa na dakika zinavyokuwa.

Wanafunzi wanapokuwa hawana tatizo na hili, unaweza kuwaambia wakiwa wawili wawili au kwenye makundi madogo kushindana wao kwa wao; iwe kwa kutaja muda na kuwaambia wenzao wauonyeshe kwenye saa, au kuweka muda kwenye saa na kuwaambia wenzao waseme ni muda gani unaoonyeshwa.

Waambie, wakiwa kwenye makundi, watengeneze orodha ya vitu muhimu wanavyofanya kwa siku, ikiwa ni pamoja na muda wanaofanya vitu hivyo. Unaweza kuwasaidia wanafunzi wadogo. Ungeweza kutengeneza picha ya muda.

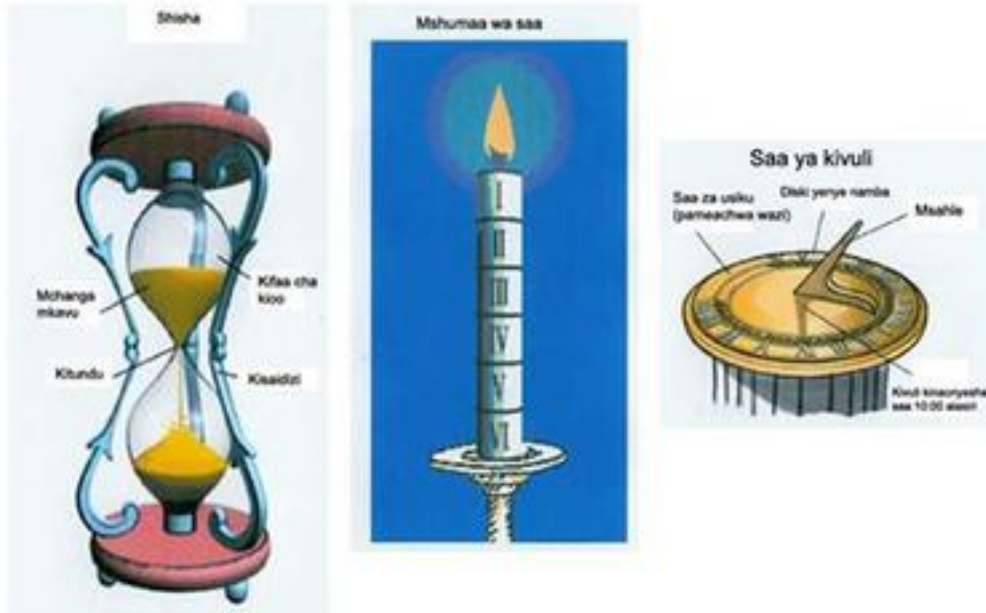
Mwishoni mwa somo, au kwenye somo linalofuata, waambie wachore nyuso za saa kwenye daftari zao, waonyeshe muda na kuandika muda kwa maneno kwa kila saa. (kama unaweza, uwe na kitu kimoja au viwili vya duara ambavyo wanafunzi wanaweza kutumia ili kuokoa muda.)

Fanya somo hili. Kama inawezekana, mwombe mwalimu aliyekusaidia kuandaa shughuli kusimamia sehemu au somo lote, na baadaye ajadiliane na wewe juu ya somo hilo. Nini kilienda vizuri? Nini kilikuwa kigumu? Wapi kuna matokeo yasiyotarajiwa? Ni vipi ungetathmini uelewa wa wanafunzi wako wa jinsi ya kupima?

## Nyenzo-rejea ya 1: Njia zilizotumika kupima muda zamani



**Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi**



### Hadithi ya kutumia kuwika kwa jogoo kutaja muda

Bwana Adebowale ni mfanyabiashara mdogo wa kijijini. Hupeleka bidhaa zake vijiji vya jirani siku za masoko. Kwa kawaida hutembea kwa miguu kwenye vijiji hivyo. Ili kujua muda wa kuanza safari, alikuwa akisikiliza kuwika kwa jogoo asubuhi na mapema; hii ilimtambulisha kuwa kumekucha na alianza safari. Lakini siku moja, jogoo aliwika mapema sana. Bwana Adebowale alidhani kuwa kumekucha na alianza safari. Alipokuwa anaingia barabarani, aliona kuwa ilikuwa bado giza sana na kwa muda mrefu alisafiri peke yake gizani. Vilevile alifika sokoni mapema sana na ilibidi asubiri kwa muda mrefu kabla watu wengine hawajafika. Tangu siku hiyo, Bwana Adebowale alihitimisha kuwa kutegemea kuwika kwa jogoo kujua kama kumekucha sio sahihi mara zote

## Nyenzo-rejea ya 2: Saa za maji – njia za kupima muda katika historia



**Taarifa za msingi/welewa wa somo wa mwalimu**

Saa za maji zilikuwa ni moja ya vitunza muda vya zamani ambavyo havikutegemea uchunguzi wa vitu vya angani. Moja wapo za zamani kabisa ilipatikana kwenye kaburi la mmoja wa mafarao wa Misri Amenhotep I, aliyetikwa kama miaka 1500 BCE. Baadae iliitwa clepsydras (wezi wa maji) na Wagiriki, ambao walianza kuzitumia kama miaka 325



BCE, hivi vilikuwa ni vifaa vya mawe vyenye pande zilizoinama ambazo ailiruhusu maji kuturirika kwa karibu kiwango kile kile kutoka kwenye shimo dogo karibu na sehemu ya chini. Vifaa vingine vilikuwa ni chombo cha kisilinda au chenye umbo la bakuli kilichoandaliwa kujazwa taratibu na maji yanayotiririka kwa kiasi kili kile. Alama zilizoko ndani ya nyuso zilipima 'masaa' kulingana na kiwango cha maji kilivyokuwa kinazifikia.

Saa hizi zilitumika kutambua muda wakati wa usiku, lakini zinaweza kuwa zilitumika mchana pia. Aina nyingine ilikuwa na bakuli la metali lenye tundu kwa chini, lilipowekwa kwenye chombo cha maji, bakuli lilijaa na kuzama kwa muda fulani. Hizi zilikuwa bado zinatumiwa Afrika ya Kaskazini karne ya 20.

Saa za maji nzuri zaidi zilitengenezwa kati ya miaka ya 100 BCE na 500

CE na watengeneza saa na majusi wa Kigiriki na Kirumi. Huu ufundi ulioongezewa ulikusudiwa kutengeneza mtiririko wa maji uwe imara zaidi kwa kurekebisha msukumo na kutoa mwonekano wa ubunifu wa kupita kwa muda. Baadhi ya saa za maji zilipiga kengele, nyingine zilifungua milango na madirisha kuonyesha maumbo madogo ya watu, au zilitembeza mishale, mizunguko na mifano ya unajimu ya ulimwengu. Katika Mashariki ya Mbali saa za unajimu za mashine zilitengenezwa kutoka 200 hadi 1300 CE. Karne ya tatu ya clepsydras ya Kichina iliendesha mitambo mbalimbali ambayo ilidhihirisha jambo la kimajusi. Moja kati ya minara ya saa mizuri ulijengwa na Su Sung na wenzake mwaka 1088 CE. Mitambo ya Su Sung ilihusisha mnara uliokuwa ukiendeshwa kwa maji uliogunduliwa kama miaka 725 CE. Mnara wa saa wa Su Sung, ukiwa na urefu wa zaidi ya futi 30 ulikuwa na kifaa cha shaba nyeusi kilichokuwa kikiendeshwa kwa nishati kwa uchunguzi, kifaa cha anga kinachozunguka chenyewe, na paneli tano za mbele zenye milango inayoruhusu kuangalia mabadiliko ya kibete ambacho kiligonga kengele, na kushikilia kibao kilichoonyesha saa au muda mwingine maalumu wa siku. Kwasababu kiwango cha mtiririko wa maji ni kigumu sana kukisimamia kwa uhakika, saa iliyotegemea maji hayo isingeweza kuwa sahihi k abisa. Watu walijikuta wakijihusisha na mbinu nyingine.

Katika klepsidra ya Ctesibius kutoka karne ya tatu K.K, mishale wa saa wenye umbo la mtu ulipanda kulingana na maji yalivyoingia. Kutoka nje kwa maji kulisukuma mfuatano wa gia uliizunguka silinda yenye urefu wa saa sawasawa na kila tarehe ya siku

*Chanzo Asilia: Inventors About.com, Website*

## Nyenzo-rejea ya 3: Saa za vivuli

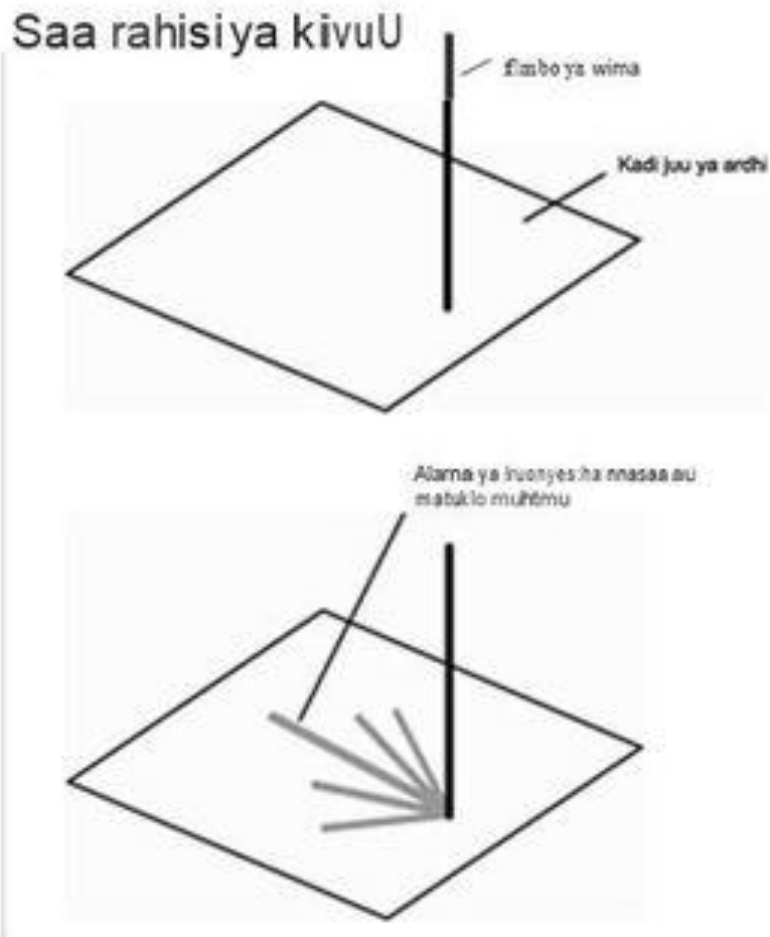


### Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu

Wamisri mwanzo kabisa waliigawa siku yao katika sehemu kama sisi. Obeliski (majengo ya kumbukumbu yenye sehemu nne, membamba, yaliyochongoka) yalijengwa mapema kama miaka 3500 BCE. Vivuli vyake vilivyotembea vilitoa aina fulani ya saa za vivuli, kuwawezesha watu kuigawa siku kuwa asubuhi na jioni. Majengo haya pia yalionyesha siku ndefu zaidi na fupi sana za mwaka wakati kivuli mchana kilikuwa kifupi zaidi au kirefu zaidi. Baadae, alama ziliongezwa kuzunguka shina la jengo kuonyesha sehemu zaidi za muda.

Saa nyingine ya kivuli ya Kimisri, yawezekana kuwa ni ya kwanza ya kubebeka, ilianza kutumika kama 1500 K.K Hiki kifaa kiligawa siku ya jua katika sehemu kumi na sehemu mbili za utusiutusi wa asubuhi na jioni. Wakati shina refu, lenye alama tano, liliekekezwa mashariki na magharibi asubuhi, kivuli cha mwamba ulioinuka upande wa mashariki kiliziangukia alama. Mchana, kifaa kiligeuzwa ili kupima saa za mchana.

Ulaya katika kipindi cha miaka ya 500CE hadi 1500 CE maendeleo ya teknolojia yalipungua. Mitindo ya saa za vivuli iliibuka, lakini haikwenda mbali na ile ya Misri.



Chanzo Asilia: Inventors About.com, Website

## Nyenzo rejea 4: Vizio vya muda



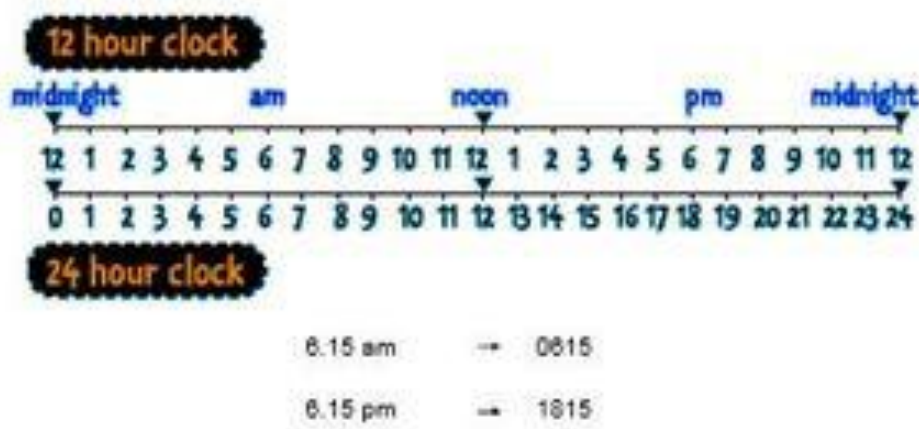
### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

#### Muda

- dakika 1 = sekunde 60
- Saa 1 = dakika 60
- iku 1 = saa 24
- Wiki/Juma 1 = siku 7
- wiki/Juma 2 = siku 14
- mwaka 1 = miezi 12 = wiki 52 = siku 365
- mwaka mrefu = siku 366

Ratiba nyingi na saa za mikononi hutumia mfumo wa masaa 24.

Tumia kigezo hiki kubadili kati ya saa 12 na saa 24.



Kumbuka:

- a.m. Ni muda wa asubuhi (inatokana na neno la kilatin ante meridium, likimaanisha kabla ya mchana');
- p.m. Ni muda wa mchana na jionni (inatokana na neno la kilatin post meridium, likimaanisha baada ya mchana');
- saa ya masaa 24 kwa kawaida hutumia tarakimu nne.

Hii ni njia ya kukumbuka siku zilizopo katika mwezi. Anza kwa kuhesabu Januari kwenye kifundo cha kwanza cha mkono wako wa kushoto Februari kama mwanya kati ya vifundo.



Miezi yote ya 'vifundo' ina siku 31.

Februari ina siku 28 (29 kwa mwaka mrefu).

Miezi yote mingine (Aprili, Juni, Septemba and Novemba) ina siku 30.

*Chanzo Asilia: BBC Schools, Website*

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 3: Kujadili data

**Swali Lengwa muhimu:** Vipi wanafunzi watakusanya, kuainisha na kuelewa data?

**Maneno muhimu:** ukaguzi; kukusanya data; kuchambua; kutafsiri; chati mduara;

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- Kufahamu aina mbalimbali za data ambazo wanafunzi wanaweza kukusanya kwa uchunguzi;
- Kuwa na maarifa ya kuwasilisha data kwa njia ya michoro mbalimbali;
- Kutayarisha na kutumia madodoso kupima ufahamu wa wanafunzi.

## Utangulizi

Yapo mambo matatu muhimu katika kushughulikia data: kukusanya data (kutumia yale wanafunzi wanayofahamu katika kuhesabu vitu); kutunza kumbukumbu za data; kuchambua na kuwasilisha data. Katika shughuli zote hizi, wanafunzi wenyewe wahusishwe kikamilifu.

Kiini cha sehemu hii ni vitendo: wanafunzi wenyewe watakusanya data, na kuamua njia bora za kuiwakilisha na kuichunguza. Kwa njia ya majadiliano ya darasa zima, wanafunzi watafanya maamuzi kwa mwongozo wako.

Sehemu hii itakusaidia kupanga na kutekeleza shughuli hizi pamoja na wanafunzi, kwa kutumia data halisi zilizokusanywa darasani.

## Somo la 1

Mara nyingi wanafunzi wanapenda kufanyia kazi data walizokusanya wenyewe –wanaelewa tarakimu hizo zinaeleza nini na zimetoka wapi. Ukaguzi unawasaidia wanafunzi kuelewa dhana ya ukusanyaji data, na wanafunzi wanashauriwa kukusanya data hata nje ya mazingira ya shule.

Ni muhimu kugawa darasa katika vikundi ili kila mmoja aweze kuchangia. Majadiliano ya darasa zima yafanyike kujadili data zilizokusanywa na kila kikundi.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kutumia uchunguzi/utafiti wa kundi kukusanya data

Mwalimu Msemakweli ameamua kuwa na somo la vitendo kwa kugawa darasa lake katika makundi matatu (ukiwa na darasa kubwa utahitaji makundi zaidi –angalia **Nyenzo-rejea: Kufanya kazi na darasa kubwa au zaidi ya darasa moja** ). Wanafunzi wake watatumia **uchunguzi/utafiti wa kundi kukusanya data** . Alichagua uchunguzi/utafiti wa manufaa kwa wanafunzi, kundi moja lilitafiti idadi ya ndugu katika familia, lingine idadi ya herufi katika majina yao na la tatu idadi ya wanafunzi kutoka Wilaya mbalimbali darasani.

Mwalimu Msemakweli alichora jedwali kama lililoonyeshwa kwenye **Nyenzo - rejea 1: Chati ya ulinganisho** kwenye ubao. Aliwapa wanafunzi muda wa kunakili jedwali kwenye madaftari yao. Baada ya hapo, alizungukia kila kundi akielekeza ujazaji wa jedwali kwa kutumia maswali ya uchunguzi/utafiti.

Mwishowe makundi yalishirikishana data zao na kuzibandika sehemu ya wazi darasani. Mwalimu Msemakweli atatumia data hizo katika vipindi vitakavyofuata.

### Shughuli ya 1: Ukaguzi wa darasa zima

Kabla ya kuanza, lielekeze darasa jinsi ya kulinganisha data (angalia **Nyenzo - rejea 1** ). Waulize kwa nini wanafikiri hii inaweza kuwa njia bora?

Lieleze darasa kuwa litafanya utafiti juu ya siku za kuzaliwa. Waagize waeleze njia bora ya kuorodhesha miezi mbalimbali katika Mwaka. Baada ya hapo, kila mwanafunzi ataje siku na mwezi wake wa kuzaliwa huku wengine wakinakili data hizo kwenye madaftari yao..

Kisha mtake mwanafunzi mmoja kwa kila mwezi kuhesabu idadi ya siku za kuzaliwa.

Unaweza kupanua zoezi hili kama zoezi la nyumbani kwa kuagiza wanafunzi wakusanye data juu ya mchezo au kinywaji maarufu katika familia au kwa marafiki. Katika somo linalofuata, eleza data hizo zinaonyesha nini. Ili kuimarisha mbinu za kukusanya data, lipe darasa nafasi ya kuchagua data zingine wanazoweza kukusanya.

Je ni njia zipi zingine utakazotumia kuwapanga wanafunzi kufanya kazi hiyo?

## Somo la 2

Kukusanya data ni sehemu tu ya utafiti, data zinahitaji kuchunguzwa na kuwasilishwa ili ziweze kueleweka na kushirikishwa kwa wengine. Wanafunzi wanaweza kuwasilisha data zao kwa picha, chati duara, grafu za michirizi, grafu za mistari. Ni muhimu wanafunzi waelewe kielelezo husika kwa kila aina ya data, hivyo mifano yako lazima iwe wazi. Maelezo mafupi kwa kila kielelezo yametolewa kwenye **Nyenzo - rejea 2: Chati na Grafu**

Tumia data zinazotokana na mazingira halisi ya wanafunzi, hata hivyo ni wazo zuri pia kutumia mifano kutoka kwenye magazeti, majarida na machapisho ya Serekali. Inachukua muda kuwawezesha wanafunzi kuelewa matumizi ya vielelezo mbalimbali. Wapangie shughuli mbalimbali za kufanya kwa kila kielelezo ili kuimarisha ufahamu wao.

## Uchunguzi kifani ya 2: Kuchora Chati

Baada ya kukusanya data, Mwalimu Msemakweli alitaka wanafunzi wake waamue jinsi watakvowasilisha data walizokuwa wamekusanya.

Alileta darasani mifano aliyokuwa ameikusanya kutoka kwenye magazeti, majarida na nyaraka za serikali, lakini akachagua mifano mitatu tu ya chati ya kuwaonyesha. Alikuwa na mifano ya takwimu za wanafunzi na shule kutoka Ofisi ya Elimu, na alijua kuwa hizo zilikuwa na maana kubwa kwa darasa. Wanafunzi walikuwa na uzoefu wa mwaka mmoja kwa aina zote tatu za Chati, na hivi Mwalimu Msemakweli ilibidi awakumbushe tu jinsi ya kuzitumia.

Baada ya majadiliano ya darasani juu ya njia zilizokuwa zimetumika kuwasilisha takwimu, aliwaagiza wanafunzi warudi kwenye makundi yao

kujadiliana juu ya njia bora zaidi za kuwasilisha data hizo. Wengi walitaka kutumia chati ya michirizo (angalia [Nyenzo - rejea 2](#)) aliwasaidia wakati kila kundi likichora chati yake. Mwishowe walionyeshana matokeo ya kazi hiyo

Mwalimu Msemakweli aliona njia hii inapendelewa zaidi na wanafunzi kwani licha ya kuwashirikisha pia inawawezesha kumiliki yale wanayogundua.

(Angalia [Nyenzo Rejea Muhimu: Kutumia kazi ya kundi darasani.](#))

## Shughuli ya 2: Kuwasilisha data

Kabla ya kipindi hiki, tumia [Nyenzo - rejea 2](#) kuelewa aina mbalimbali za chati, matumizi yake na vipengele muhimu vya kujifunza kwa kila aina ya chati.

Kusanya mifano ya data zinazowasilishwa kwa chati mduara, picha, chati mchirizi, grafu ya msitari; waonyeshe wanafunzi ili waweze kuona umuhimu wa kuchagua chati sahihi. Tumia muda wa kutosha kufafanua aina ya taarifa inayowasilishwa kwenye kila chati.

Panga mfululizo wa vipindi kwa ajili ya kufundisha jinsi ya kutengeneza kila aina ya chati na jinsi ya kutumia stadi hizo. Kwa kila aina ya chati, fikiria chanzo cha data zitakazokusanywa na wanafunzi, na jinsi utakavyowasaidia wanapotengeneza chati zao. Mambo wanayoweza kuchunguza katika jumii yao ni pamoja na umuhimu wa kujenga shule nyingine au Kituo cha Afya.

## Somo la 3

Sehemu hii ya mwisho inahusu kuchunguza na kutafsiri data baada ya kuwasilishwa. Itakusaidia kupima ufanisi wako katika kufundisha. (kwa maelezo zaidi angalia [Nyenzo Rejea Muhimu: Kupima kujifunza](#)).

Kwa kutumia taarifa kutoka kwa mwalimu wa sayansi au mwalimu wa somo lingine, onyesha kuwa ukusanyaji na uchambuzi wa data ni muhimu katika mtaala; inakusaidia kufanya kazi na walimu wengine na kupata msaada wao. [Uchunguzi Kifani 3](#) na [Shughuli Muhimu](#) ziaonyesha jinsi wanafunzi wanavyoweza kutumia data mpya na jinsi unavyoweza kuzitumia kupima ufahamu wao.

Unaweza kutumia dodoso lililoandaliwa (angalia [Nyenzo rejea 3: Maswali yaliyoandaliwa](#)) kwa upimaji, ili ufahamu kiasi ambacho kila mwanafunzi amejiifunza.

## Uchunguzi kifani ya 3: Kupima ufahamu wa kushughulikia data

Mwalimu Lekani alitaka kuhakikisha kuwa wanafunzi wake wanajiamini katika kushughulikia na kutafsiri data. Alitaka pia kuwaonyesha taarifa wanazoweza kupata kwenye chati.

Alimwomba mwalimu wa sayansi, Mwalimu Kimaryo, ampatie data za mvua za eneo hilo kwa kipindi cha mwaka uliopita. Aliwaelekeza wanafunzi kutumia data hizo kuchora chati ya kuziwasilisha vizuri.

Data zilizotolewa na Mwalimu Kimaryo zinapatikana kwenye **Nyenzo –rejea 4: Kiasi cha Mvua Dar es Salaam .**

Mwalimu Lekani aliwataka wanafunzi wafanye kazi wawili wawili ili waweze kusaidiana. Wote walitakiwa wakubaliane juu ya aina ya chati ya kutumia.

Vilevile aliwataka wazingatie kichwa cha habari, vipimo vilivyotumika, maudhui, alama ya juu na chini pamoja na mambo mengine kwenye chati, na kuandika maelezo mafupi kufafanua chati imeonyesha nini.

Mwalimu Lekani alifurahishwa na majibu aliyopata na akahisi kuwa somo lilieleweka vizuri. Alibandika chati za wanafunzi kwenye ukuta wa darasa.

### Shughuli muhimu: Kupima uchambuzi na tafsiri ya data

Ili kupima jinsi wanafunzi wanavyoweza kuchambua na kutafsiri data, unaweza kutumia dodoso la maswali yaliyoandaliwa ambayo ugumu wake unaongezeka. Hii ina maana kuwa unaanza na maswali rahisi yanayoweza kujibiwa na wote, halafu unaendelea na maswali magumu kiasi yatakayojibiwa na wengi wao, na mwishowe maswali magumu yatakayojibiwa na wale wenye uwezo tu.

Andika data kwenye chati ubaoni au kwenye karatasi. Andika maswali kwenye karatasi nyingine.

Onyesha chati na maswali darasani. Waeleze watakavyofanya kazi wenyewe, wakichora chati na kisha kujibu maswali mengi itakavyowezezana.

Lipe darasa kipindi kimoja kukamilisha shughuli hii. Kusanya kazi na kuisahihisha.

Kipindi kijacho lipatie darasa mrejesho wa jinsi walivyofanya kazi, sehemu wanayohitaji msaada na jinsi utakavyowasaidia.



## Nyenzo-rejea ya 1: Chati ya mlinganisho



### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

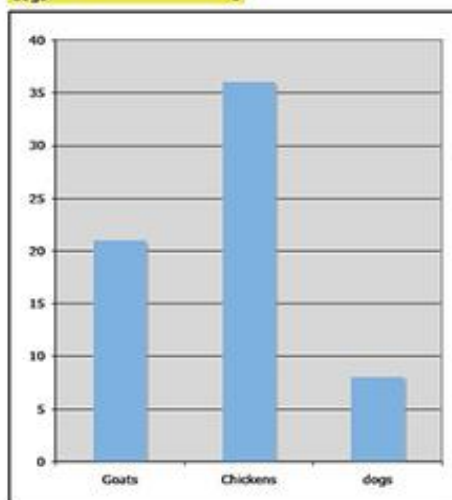
Kutengeneza maksi zilizolinganishwa ni njia nzuri ya kupanga kwa haraka data katika makundi mbalimbali. Inahusu kuweka alama au fungu kwa kila kinachohesabiwa katika kundi husika. Chati ifuatayo ni kwa ajili ya watoto 56 wa darasa la 4. Kila kundi la maksi III linawakilisha watoto 5.

| Jina   | Kaka | Dada |
|--------|------|------|
| Festus | II   | III  |
| Amadi  | IIII | I    |

## Nyenzo-rejea ya 2: Chati na Grafu



| Bar Charts  |
|-------------|
| Goats 21    |
| Chickens 36 |
| dogs 8      |



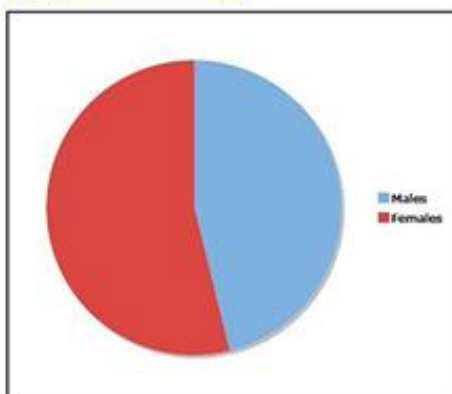
Bar charts are good for representing categoric data (data that fits into separate groups).

They are easy for pupils to draw, as they do not have to do calculations, but only read off 'how high' to go from the scale.

Working choosing and using the correct scale is a key learning activity in early work with bar charts.

**Pictograms** are a variation of a bar chart, where the pupil draws pictures (e.g 8 dogs) instead of a bar.

| Pie Charts |
|------------|
| Males 46   |
| Females 54 |

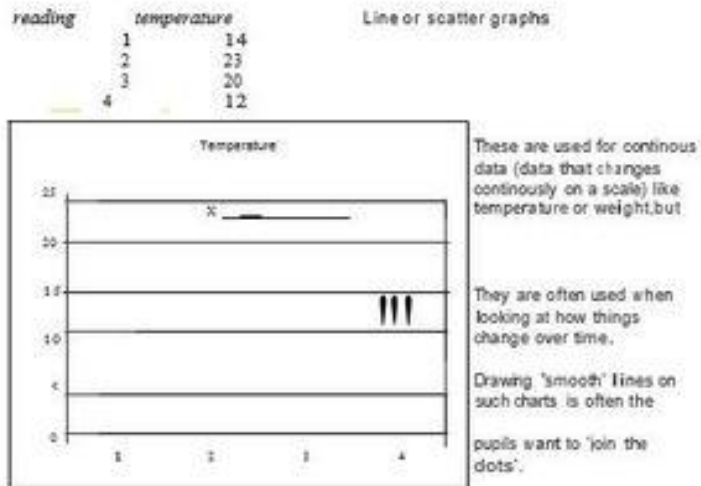
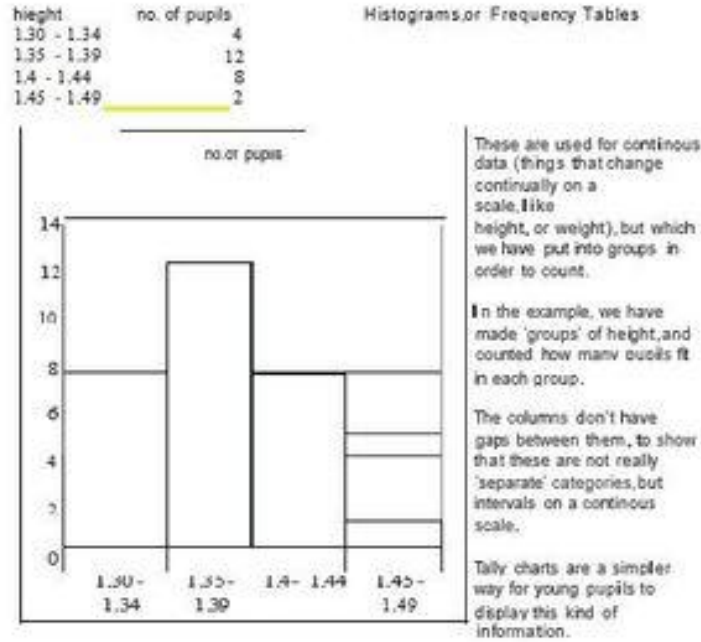


Pie charts are good for representing categoric data (data that fits into clearly separate groups).

They are especially useful for seeing what proportion of the whole is represented by a particular category.

Making a pie chart is quite complicated for young pupils.

They have to work out the relationship between the numbers they have counted, and the angle required in the pie chart.



## Nyenzo-rejea ya 3: Maswali yaliyoandaliwa



### Taarifa za msingi/ welewa wa somo wa mwalimu

Swali lililoandaliwa lina sehemu tatu.

- Sehemu ya 1 ni rahisi na inaweza kujibiwa na wanafunzi wote.
- Sehemu ya 2 ni ngumu kiasi na inaweza kujibiwa na wengi wa wanafunzi.
- Sehemu ya 3 ni ngumu zaidi na inawapima zaidi wanafunzi wenye uwezo mkubwa.

Angalia mfano huu.

Precious na Cornelia wanabishana. Precious anasema hali ya hewa wiki/juma hili ni ya joto zaidi kuliko wik/juma lililopita. Cornelia anadhani juma lililopita lilikuwa na joto zaidi kuliko juma hili. Vifuatavyo ni vipimo vya joto kwa wiki/majuma hayo mawili.

|                    | J'tatu | J'nne | J'tano  | Alh.  | Ijumaa | J'mosi  | J'pili |
|--------------------|--------|-------|---------|-------|--------|---------|--------|
| <b>Wiki/Juma 1</b> | 22 °C  | 21 °C | 19.5 °C | 23 °C | 23 °C  | 23.5 °C | 22 °C  |
| <b>Wiki/Juma 2</b> | 18 °C  | 19 °C | 23.5 °C | 25 °C | 26 °C  | 24 °C   | 22 °C  |

- Onyesha vipimo vya joto kwa kila juma kwenye grafu ya msitari moja, ukitumia rangi tofauti kwa kila juma (Sehemu ya 1)
- Juma lipi limekuwa na joto zaidi? (Sehemu ya 2)
- Juma lipi limekuwa na joto la chini? (Sehemu ya 2)
- Tafuta wastani wa joto kwa kila juma. (Sehemu ya 2)
- Tafuta wastani wa joto kwa kila juma. (Sehemu ya 2)
- Kwa njia moja Precious hajakosea na kwa njia nyingine Cornelia hajakosea pia. Fafanua. (Sehemu ya 3)

*Chanzo Asilia: The New Uganda Primary Mathematics Pupil's Book 7*

## Nyenzo rejea 4: Kipimo cha Mvua Dar es Salaam



Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

| Mwezi    | Wastani wa Mvua (mm) |
|----------|----------------------|
| Januari  | 66                   |
| Februari | 66                   |
| Machi    | 130                  |
| Aprili   | 290                  |
| Mei      | 188                  |
| Juni     | 33                   |
| Julai    | 31                   |
| Agosti   | 25                   |
| Septemba | 31                   |
| Oktoba   | 41                   |
| Novemba  | 74                   |
| Desemba  | 91                   |

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 4: Kupima uzito

**Swali Lengwa muhimu:** Ni namna gani unaweza kufundisha kupima uzito kwa kutumia njia za vitendaji/matendo na Nyenzo rejea rahisi?

**Maneno muhimu:** vipimo sanifu; gramu; kilogramu; kazi zinazowezezana; uwiano;

### Matokeo ya ujifunzaji

Mwishoni mwa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kuwasaidia wanafunzi kuelewa uzito kwa kutumia shughuli mbalimbali;
- kuwawezesha wanafunzi kuelewa hitaji la kutumia vipimo sanifu vya uzito;
- kutumia njia mbalimbali kuandaa darasa lako.

## Utangulizi

Mnapochunguza uzito na wanafunzi, ni vema mkitumia njia nyingi za kiutendaji, shughuli za mikono katika hatua za awali ili waweze kujenga taswira akilini ambayo itawawezesha kuelewa katika hatua za baadaye. Katika hatua hii, utapanga njia za kuwataarifu wanafunzi juu ya dhana ya uzito katika hatua hizi tatu:

kulinganisha uzito wa vitu viwili au zaidi kwa kuvibeba kwa wakati mmoja; kukadiria na kupima uzito wa vitu kwa kutumia vipimo visivyo sanifu kama mawe; kupima na kulinganisha uzito kwa kutumia vipimo sanifu.

Kitu muhimu katika kazi hii ni matumizi ya mizani zinazoweza kuundwa na vitu rahisi na vinavyopatikana (angalia [Nyenzo rejea ya 1: mizani rahisi](#) i). Kwa ushauri jinsi ya kukusanya zana za kufundishia, angalia [Nyenzo rejea Muhimu: Kuwa mwalimu mbunifu katika kukabili changamoto za mazingira](#).

## Somo la 1

Kukadiria ni stadi muhimu katika Hisabati na sayansi. Mizani rahisi (zinazoweza kutengenezwa na zana za kufundishia rahisi sana) zinawawezesha wanafunzi kupima na kukadiria uzito kwa kutumia uchunguzi wa kimatendo.

Unaweza tengeneza mizani rahisi kwa kufanya shughuli hizi kwa kushirikiana na mwalimu wa sayansi katika shule yako. Hii itawafanya wanafunzi kuona jinsi masomo yanavyoingiliana.

## Uchunguzi kifani ya 1: Kukadiria uzito

Bibi Bankole wa Uganda alikuwa akisoma uwalimu katika makao makuu ya wilaya yake. Kama sehemu ya somo la Hisabati kwa siku, mwezeshaji aliwasimulia hadithi hii. Halafu akawauliza walimu nini walifikiri mabinti hawa wanajua na wangepanya nini kama mabinti hawa wanalikuwa katika madarasa yao. ‘mabinti wawili, Nkechi na Lololi, walikuwa wanajadiliana juu ya uzito wa bisi zilizowekwa katika mifuko miwili, A na B, ambayo ilifanana kimaumbile na ukubwa. Nkechi alibeba mifuko hiyo na alistaajabu kuona B ulikuwa mzito zaidi kuliko A. alimwambia Lololi kuwa B ni nzito zaidi ya A. Lololi aliamua kuweka mifuko miwili katika sufuria mbili za mizani (angalia [Nyenzo rejea 1](#)). Aligundua kuwa katika mizani, mfuko B uliweza kushuka na hivyo basi B ni mzito zaidi kuliko A. Nkechi alipatia.’

Walimu walishughulika katika jozi, walitengeneza shughuli mbalimbali zilizomotisha kukadiria uzito, na baadaye kwa kutumia mizani walipima mawazo yao. Kila kundi lilifundisha madarasani kwao na baadaye kutoa taarifa katika kipindi kilichofuata. Bibi Bankole aligundua kuwa darasa lake lilipenda somo ila hakuwa na vitu vingi mbalimbali vya kutumia wanafunzi (kwa ushauri jinsi ya kuandaa zana, angalia [Nyenzo rejea muhimu: Kuwa mwalimu mbunifu kuandaa somo katika mazingira magumu/ yenye changamoto](#)). Alisema safari ijayo atatumia muda mwingi kuandaa vitu vingi na ataunda makundi madogo madogo ya wanafunzi wanne hadi sita kuliko yale ya wanafunzi zaidi ya kumi.

### Shughuli ya 1: Kulinganisha uzito

Unahitaji mizani rahisi tano (angalia [Nyenzo rejea 1](#)) na vitu vitano kama mawe, mipira, makopo, vizibo vya chupa, n.k. ambavyo unaweza kupima katika mizani rahisi ili kufanikisha zoezi hili. Hivi vitafutwe maeneo ya shule.

Andika maelezo yako kwa wanafunzi ubaoni. (angalia [Nyenzo rejea 2: Maelezo kwa wanafunzi kwa ajili kukadiria na kulinganisha uzito](#)) na uwaelekeze wanafunzi nini unataka kufanya na vifaa hivyo.

Wape wanafunzi wawili vitu viwili na waambie wakadirie uzito

Sasa waambie wanafunzi kupima mawazo yao kwa kupima vitu katika mizani.

Waulize kipi ni kizito zaidi, na kwa nini wanafikiri hivyo. Waweke wanafunzi wako katika makundi matano, wape kila

kundi jozi ya vitu na mizani. Waambie wanafunzi kwanza

walinganishe uzito wa vitu hivyo. Waambie watumie mizani kutafuta na kulinganisha uzito wa vitu hivyo. (Angalia [Nyenzo rejea Muhimu: Kutumia njia ya makundi darasani.](#))

Waambie wajaze jedwali la matokeo ili kuwaonyesha wengine darasani kuona kama watakubaliana nao.

Unaweza kuwapa changamoto wanafunzi wakubwa au wale wazuri kimasomo kuona kama ni kitu kipi kizito na kipi chepesi kabla ya kupima. Waweza tumia jedwali kama hili hapa chini. Je wanawezaje kuhakikisha matokeo yao kwa kutumia mizani?

ni mwepesi kuliko

Unyoya ----- Chanio

## Somo la 2

Unapoandaa na kuelewa maana ya kupima uzito, ni vema kwanza ukitumia vipimo visivyo rasmi. Kama wanafunzi watakadiria na kulinganisha uzito kwa kutumi vipimo visivyo sanifu kama vile uzito wa punje ya maharage na kizibo cha chupa wataelewa haraka kuwa hili ni upuuzi, uzito mara zote hutofautiana.

Pale wanafunzi wakijua umuhimu wa vipimo rasmi, ufundishaji wa vipimo sanifu kama gramu na kilogramu utaeleweka vema.

### Uchunguzi kifani ya 2: Kutumia vipimo sanifu kupima

Chinwe, mwalimu wa shule ya msingi, alijisikia kuwa baada ya kuwafundisha wanafunzi wake jinsi ya kutumia mizani rahisi kulinganisha uzito wa vitu, sasa walinganisha vitu hivyo na ule wa vipimio vilivyochaguliwa.

Alikusanya vitu mbalimbali na kuchagua maharage kama kipimio chake. Akiwa na darasa zima wakitumia mizani, aliwaambia wanafunzi wawili waweke kitu katika kisahani kimoja na kuweka maharage mengi upande mwingine mpaka ilipokaa sawa. Walihesabu maharage kwa kila kitu kilichopimwa na kuandika idadi.

Baadaye, alitumia maharage marefu kupimia vitu vile vile na kuandika matokeo. Aliongea na wanafunzi jinsi maharage haya yanavyotofautiana idadi katika kupimia uzito wa vitu na pia aliongelea jinsi utofautishaji wa uzito ulivyo mgumu kama huyu atatumia kitu hiki na mwingine akatumia kingine.

Aliwaambia nini watafanya kipindi kitakachofuata.

### Shughuli ya 2: Uwasilishaji wa Data

Kabla ya kufanya shughuli hii, soma **Nyenzo rejea 3: Maelezo kwa wanafunzi katika shughuli ya kupima** na kusanya vitu vifuatavyo (vya kutosha ukubwa wa darasa):

Mizani rahisi;

Vitu vyenye uzito sawa ili kutumika kama vipimio (mfano. Vizibo vya chupa na mbegu za maharage);

Vitu vya uzito tofauti (mfano. Makopo au mawe). Unaweza kukusanya vya kutosha kundi moja na makundi yakafanya kwa zamu huku wakifanya kazi zingine.

Andika maelezo ubaoni na eleza nini wanatakiwa kufanya (angalia **Nyenzo rejea Muhimu: Kazi za Makundi darasani** kwa ajili ya kupanga makundi darasani).

Mwishowe, waulize wanafunzi tofauti kati ya kupima kwa kutumia mbegu au vizibo vya chupa, kuliko kulinganisha tu. Nakili majibu yao ubaoni. Waulize kama hii ni namna nzuri ya kupima.

Waambie wanafunzi kuorodhesha vitu katika mtiririko kuanzia kizito zaidi kuelekea chepesi zaidi –je hili ni rahisi au ngumu kuliko mwanzo? Kwa nini?

## Somo la 3

Shughuli iliyopita inatakiwa iwe imewaonyesha wanafunzi kuwa vipimio sanifu ni mihimu, sababu bila kuwa na vipimo rasmi, upimaji sahihi utakuwa mashakani; tutalinganisha vitu ili kujua uzito wa vitu. Sehemu ifuatayo inaangalia jinsi ya kuchunguza namna ya kuwasilisha misamiati mipya na namna ya kuelewa kilogramu (kg), na gramu (g) (yaani gramu

1,000 = kilogramu 1). Unaweza kuleta magunia ya sukari, mchele, au vitu vyovyote vinavyouzwa katika mifuko na kuonyesha uzito wake katika kilogramu na gramu darasani.

Unaweza kuandaa zana za kufurahisha kwa kujaza baadhi ya mifuko mchanga au mawe kwa uzito sawa. Kama unaweza, tumia mizani.

Kama huna uwezo wa kupata mizani sanifu shuleni, unaweza kupima vizuri na kukadiria uzito kwa kutumia mizani rahisi pia kwa kupima vitu vitumikavyo kila siku na vina uzito pembeni mwake ili kupimia mifuko ya vitu vingine.

Pale wanafunzi wako wakianza kujiamini kupima kwa gramu na kilogramu, uanze kuwasaidia jinsi ya kubadili kipimo kimoja kwenda kingine.

### Uchunguzi kifani ya 3: Jinsi ya kutumia vipimio vilivyotengenezwa majumbani

Bwana Mushi anataka wanafunzi wake wakadirie, kupima na kulinganisha uzito wa vitu kwa gramu na kilogramu. Aliomba ruhusa toka kwa idara ya sayansi ya shule ya sekondari ili kutumia mizani na magunia ya maharage ya gramu 100, 50 na 10 (kwa kutumia kitambaa cha rangi tofauti kwa kila uzito). Aliwaomba baadhi ya wazazi wanaofanya kazi katika kiwanda cha ushonaji watengeneze jozi mbalimbali kwa ajili ya darasa lake.

Alionyesha upimaji wa vitu kwa gramu kwa kutumia uzito uliopangwa na mizani rahisi, na aliwaomba wanafunzi wapime uzito wa gramu 10 na kuorodhesha matokeo katika jedwali .

#### KITU UZITO

Darasa lilifurahi sana na kupima kila kitu kilichokuwepo darasani. Bwana Mushi alisikiliza kazi zao walipokuwa wakipima alifurahi jinsi walivyotumia misamiati rasmi kirahisi.

### Shughuli muhimu: Kupima gramu

Kabla ya somo, kusanya vitu mbalimbali vyenye uzito ulioandikwa –mfano chakula au bidhaa nyinginezo zilizo katika makopo au pakiti (chukua mfuko au kopo tupu tu si bidhaa nzima). Uwe navyo vingi vitakavyotosheleza kwa kila kundi likipata viwili au vitatu. Ni vizuri ukiwa na baadhi ya vitu vikiwa katika kilogramu au gramu.

Waambie wanafunzi waandike mazao yao, na uzito wake – hakikisha wanatumia vipimo sahihi (gramu au kilogramu). Wanaweza kuandika katika mifuko rasm Kupima Uzito i na waipange mezani kwa kufuatana. Wanafunzi wanaweza kupanga mifuko yao kuanzia mkubwa zaidi hadi mdogo zaidi au mdogo

zaidi kwenda mkubwa zaidi au kupanga katika makundi, mfano:

g 0–250;

g 250–500;

zaidi ya g 500.

Waambie wanafunzi wabadili vipimo kutoka kilogramu kuwa gramu na kinyume chake pia.

Wakimaliza, waambie wanafunzi katika makundi yao wabadilishane makaratasi yenye majibu ili wasahihishane. Wakumbushe kuwa gramu 1,000 = kilogramu 1.

Jadiliana na wanafunzi kwa nini watatakiwa kubadili vipimo vya uzito katika maisha ya kila siku.

Weka kazi zao katika ukuta ili kuonyesha mafanikio ya kila kundi. Makundi yamejifunza nini, na unajuaje? Unaweza kuwaambia

wakwambie nini wamejifunza.

## Nyenzo-rejea ya 1: Mizani rahisi



### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

Hizi ni mizani rahisi ambazo unaweza kutengeneza kuwasaidia wanafunzi kulinganisha uzito.

Ili kutengeneza mizani rahisi unatakiwa uwe na kamba, ndoo mbili za plastiki, vijiti na kitako. Weka vijiti kama inavyoonyeshwa katika mchoro

– ili mti uweze kuning'inia kirahisi. Kata vipande sita sawa vya uzi – 3 kila kimoja fungia vizuri ndoo za plastiki kila mwisho wa kijiti kama inavyoonyesha katika mchoro. Weka vitu kulinganisha maplastiki – kimoja katika kila ndoo.



Chanzo Asilia: Oxford University Museum of Natural History, Website



## Nyenzo-rejea ya 2: Maelezo kwa wanafunzi jinsi ya kukadiria na kulinganisha uzito



### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

Aina C ya Nyenzo rejea: Nyenzo rejea mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na wanafunzi

1. Katika kundi, mmoja baada ya mwingine achukue vitu viwili na kuhisi uzito wake, mfano jiwe na punje ya maharage. Kipi kizito? Jaza jedwali hili hapa chini.
2. Mmojawapo katika kundi atumie mizani kulinganisha uzito na ajaze jedwali
3. Rudia hili kwa vifaa vyote, ukilinganisha vitu viwili kwa wakati mmoja, Ukiruhusu kila mmoja katika kundi kushiriki.
4. Weka jedwali mezani na kila mmoja kuangalia matokeo ya wenzake.

| Kitu                       | Kipi kizito mikononi | Kipi kizito katika mizani |
|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| Mpira na punje ya maharage | mpira                | mpira                     |
| punje ya maharage na jiwe  | jiwe                 | Jiwe                      |
| Gunia la maharage na jiwe  |                      |                           |
|                            |                      |                           |
|                            |                      |                           |

## Nyenzo-rejea ya 3: Shughuli za wanafunzi wakati wa kupima



### Nyenzo rejea ya mwalimu kwa ajili ya kupanga au kurekebisha ili kutumia na Wanafunzi

Weka vitu vya kupimwa, mfano kopo la maziwa, upande wa kushoto wa kisahani cha mizani. Weka punje moja ya maharage upande mwingine wa mizani. Kipi kizito zaidi?

Ongeza maharage, moja moja, kwa kipimo sawa mpaka mzani ukae sawa. Ni maharage mangapi unahitaji?

Rudia, kwa kutumia vizibo vya chupa wala si maharage. Rudia 1. na 2. kwa kila kitu cha kupima.

Nakiri uchunguzi wako katika jedwali kama hili lifuatalo.

Tafuta ni kiasi gani cha vizibo vya chupa huwa na uzito kama wa maharage kumi.

Tafuta ni kiasi gani cha maharage kumi huwa na uzito kama wa vizibo vya chupa.

[Kurudi hisabati ukurasa](#)

## Sehemu ya 5 Kuchunguza masafa

### Maswala ya Msingi:

Mtizamo gani ya vitendo na ubunifu unaweza kutumia ili kuendeleza uelewa wa wanafunzi kuhusu suala la umbali?

### Maneno ya msingi:

vipimo; urefu; umbali; kulinganisha; changamsha; vitendo; kikundi; jozi; uchunguzi; ushahidi

### Matokeo ya Kujifunza

Kufikia mwisho wa sehemu hii, utakuwa umeweza:

- kuendeleza njia za ufundishaji wa vipimo vya urefu kwa mwelekeo wa njia inayozingatia zaidi mwanafunzi;
- kuendeleza uwezo wako wa kupanga, kusaidia na kutathmini uchunguzi wa vitendo wa kuzunguka masafa ya umbali.

## Utangulizi

Sehemu hii itakusaidia uelewa wa wanafunzi katika kukadiria, kupima, kuchora, kufanya majaribio, kujenga, kutafsiri na kuhesabu urefu na umbali wa masafa.

Uchunguzi unaweza kufanywa darasani, mmoja mmoja au kwa vikundi. Zinaweza pia kufanyika nyumbani na wanafunzi binafsi, na kuwasilishwa mbele ya darasa zima kwa mdomo au rasmi kwa kazi iliyoandikwa. Uchunguzi hutokana na msingi wa kuwa na wazo au jambo ambalo unataka kulijua. Ili kufanya hii, inabidi kuingiza kazi mbalimbali ili kupata jawabu kwa maswala yako. Uchunguzi unaweza kuingiza mazoezi ya vitendo, lakini pia unaweza kuchukua mfumo wa utafiti ikiwa wewe utatafuta ndani ya vitabu n.k. kwa jawabu. Kwa taarifa zaidi kuhusu uchunguzi angalia [Rejea Muhimu: Kutumia uchunguzi darasani.](#)

## Somo la 1. Kupanga uchunguzi

Uchunguzi wowote unahitaji kupangwa na kufanywa kwa makini, vinginevyo matokeo yanaweza kuwa si sahihi au si ya uhakika. Katika Shughuli ya 1, utaangalia kauli inayohitaji kuonyeshwa kama ni sahihi au ni makosa. Hakikisha kwamba wanafunzi wako wamekamilisha mahitaji yao yote kabla hawajaanza uchunguzi, na kwamba wanaielwa kazi iliyoko mbele yao kabla hawajaanza kuifanya. Jukumu lako ni kuwasaidia wakati wanafanya kazi kwa kuuliza maswali ili kuchochea fikra zao na kuwahamasisha kuendeleza mawazo yao.

## Uchunguzi Kifani cha 1: Kutumia maswala ili kujiandaa kwa ajili ya uchunguzi wa vitendo

Bibi Mwakapenda wa Afrika ya Kusini alitaka kuwapa wanafunzi wake uchunguzi wa vitendo kuhusu urefu ili kuona nani mrefu zaidi au mfupi zaidi darasani.

Aliwaandalia baadhi ya maswali ili kuhakikisha kwamba wameelewa kazi vizuri. Alianza somo lake kwa kujadili maswali na darasa zima (tazama Rejea ya 1: Sampuli ya maswali). Alikuwa anafahamu kwamba uchunguzi si tu kuhusu kupima. Ilikuwa pia kuhusu kukusanya na kurekodi data. Alitaka kuhakikisha kwamba wanafunzi wake walielewa nini hasa ingewahusisha.

Baada ya uchunguzi, Bibi Mwakapenda alifurahishwa sana na mafanikio ambayo wanafunzi wake waliyapata. Walionyesha kuwa walikuwa wanajua jinsi ya kuandaa uchunguzi. Walifanya uchunguzi sawa, na pia waliweza kupata vipimo sahihi vya umbali.

### Shughuli 1: Nani anaweza kuruka mbali zaidi?

Anza kuwaambia wanafunzi wako kufikiria kauli ifuatayo na kujadili (katika makundi ya watu wanne) jinsi gani wangeweza kuchunguza kama ni kweli

'Mtu mrefu anaweza kuruka zaidi kuliko mtu mfupi.'

Kila kundi linahitaji upatikanaji wa kipimo cha tepu au rula au njia nyingine ya kupima kwa mfano mkanda au kamba. Jadili jinsi gani wanaweza kujibu swali na kukubaliana juu ya mchakato. Hii inaweza kuwa kama hivi:

- chukua vipimo viwili kwa kila mtu na umpime kila mtu katika kikundi;
- pima urefu kwa kusimama dhidi ya mizani kwenye ukuta ambayo uliitengeneza kabla ya kuanza somo;
- urukaji lazima uwe wa 'kusimama' - mtu anasimama kwenye mstari, na kisha anaruka mbali jinsi anavyoweza;
- pima urefu wa kuruka kwa kutumia tepu au mkanda n.k.

Waombe vikundi kujadili jinsi gani wanaweza kuonyesha matokeo (angalia Rejea 2:Njia mbili za kuangalia) Waulize kama vipimo vyao vinakubaliana na maelezo. Kama hapana, je wanaweza kuandika upya maelezo yao kulingana na matokeo yao?

## Somo la 2. Kuruhusu wanafunzi kuandaa uchunguzi wao

Wakati wa kuchunguza mada kama vile kipimo, ni muhimu kutokimbilia kwenye dhana mpya bali kuwapa wanafunzi muda wa kuimarisha mafunzo yao na kufanya mazoezi katika ustadi mpya waliojifunza. Sehemu hii inatoa njia zaidi za kuchunguza ufahamu na uwezo wa wanafunzi kuweza kupima urefu katika mazingira tofauti.

Hapa, utawaomba wanafunzi wafanye mlinganisho baina ya vipimo na kufikiria uhusiano wowote uliopo. Kwa kutumia vikundi vilevile kwenye mfululizo wa shughuli, unaweza kugundua kama wanaweza kubaini na kuona uhusiano wa kufanana katika chunguzi mbalimbali kuweza kutumia data na mbinu walizotumia kabla.

## Uchunguzi kifani 2: Maandalizi ya uchunguzi unaofanywa na mwanafunzi mwenyewe

Bibi Baguna aliamua kufanya kipimo kidogo cha upimaji pamoja na darasa lake ila kutoa mwongozo mdogo zaidi ukilinganisha na ule wa awali. Alitaka wawe huru zaidi na kutumia ujuzi waliojifunza kutokana na kazi iliyopita. Aliamua kusikiliza kwa makini wakati wakijadili jinsi ya kuendelea na kujua nani alikuwa anajitolea kufanya kazi. Alikuwa na shauku kujua nani aliweza kutambua kwamba wangeweza kutumia maarifa ya awali na njia za kufanyia kazi kwa kazi hii mpya.

Alifikiria kwa makini kazi gani abuni. Mwalimu mkuu alishazungumzia kuhusu suala la kusogeza uzio wa shule na lango la shule upande mmoja wa viwanja na kuupeleka mahala ambapo alisema ni karibu zaidi, ili kusaidia kuokoa fedha. Bibi Baguna hakuwa na uhakika kwamba ilikuwa ni karibu, na aliamua kwamba hili litakuwa ndilo tatizo halisi kwa darasa lake.

Alipanga tatizo hilo asubuhi na kuwaambia wanafunzi wake kwamba wangeweza kulifanyia kazi hadi mwisho wa siku. Iliwabidi pia kufanya kazi zao za lugha lakini alisema wangeweza kuchagua mpangilio wa kufanya kazi zao. Kwa vile alikuwa na tepu ndefu mbili tu za kupimia ambazo ziliazimwa kutoka ofisi za elimu, ilikuwa vigumu kuwa na idadi kubwa ya vikundi ambavyo vingeweza kufanya kazi kwa wakati mmoja. Wangeweza kutumia njia nyinginezo za kupima, kama vile kamba au mkanda. Alifurahishwa na jinsi walivyojipanga vizuri, na walipokuwa wanafanya kazi wenyewe, aliweza kuona nani aliyeweza kuelewa tatizo na jinsi ya kulitatu. Makundi yote yalikubaliana kwamba sehemu mpya kwa ajili ya njia ilikuwa ni karibu zaidi. Halafu aliwaambia wafanye hesabu kiasi gani cha fedha kinaweza kuokolewa kwa njia hiyo.

Walichukua uchunguzi wao kwa mwalimu mkuu ambaye alifurahishwa sana na habari.

### Shughuli 2: Kuchunguza urefu dhidi ya usawa wa mkono

Anza kwa kuwaambia wanafunzi wako kwamba una uchunguzi mwingine ambao wao waufanye katika makundi yale yale ya awali.

Waulize ili kutambua kama kauli hii ni kweli:

'Urefu wako ni sawa na umbali kati ya vidole vyako na mikono yako inaponyooshwa.'

Waombe wjadili katika vikundi vyao:

- Jinsi gani wangeweza kusahihisha maelezo haya?
- Watapima nini?
- Vitengo gani vya vipimo itabidi watumie?
- Vipi wataandaa kazi?
- Vipi watarekodi matokeo yao?

Baadaye, waombe wafanye uchunguzi kwa pamoja, au katika nyakati tofauti (kutegemea uwezo wako), na nenda karibu nao ukiwasikiliza huku wakifanya kazi, ukiwasaidia kama wana tatizo. Waombe wakuonyeshe jinsi gani waliweza kupata jibu. Yaonyeshe majibu yao.

Jadiliana nao nini umeona jinsi wanavyofanya kazi kwa vikundi.

Vipi unaweza kuwasaidia kufanya kazi bora kwa vikundi? (Angalia [Rejea Muhimu: Kutumia njia ya kufanya kazi kwa vikundi darasani](#))

## Somo la 3. Kutathmini ufahamu wa urefu

Ni muhimu wanafunzi waelewe 'kihalisi' tofauti ya vipimo vya urefu mbalimbali na kuweza kukadiria na kupima urefu wa kitu kwa kusimama na kwa kulala. Huu ni ujuzi muhimu sana katika maisha halisi. Kwa mfano, je mti utaangukia nyumba yetu au utaangukia chini kama uking'olewa? Kutathmini kama wana hii hisia 'kihalisi', unaweza kutumia swali kutatua katika karatasi ambapo watahitajika kutumia akili zao, au kuwapa uchunguzi wa mwisho kuhusu kitu halisi, kama vile katika Shughuli Muhimu.

Kazi ikimalizika, wahimiza wanafunzi wako kujua zaidi kuhusu miti ya asili ya nchi yako na jaribu kupima mti mkubwa karibu na shule yako kama mti upo. Kufanya kazi kwa njia hii ya vitendo kutajenga imani yao katika kukabiliana na urefu.

### Uchunguzi kifani 3: Kutathmini ufahamu wa urefu

Bibi Juma kutoka Tororo Rock alitaka kujua kama wanafunzi wake walikuwa na uelewa halisi wa aina tofauti za urefu, hivyo aliunda kitendo katika karatasi ambapo iliwabidi wanafunzi wafanye binafsi ili kuchunguza suala hili. Alinakili kitendo kwenye ubao (tazama Rejea 3:Swali juu ya urefu) Aliwaambia wanafunzi wake, waliopo Msingi darasa la 6, kufanya kazi binafsi na kufikiria kwa makini kuhusu majibu kabla ya kujaza nafasi zilizo wazi. Alikusanya vitabu vyao na kuangalia majibu yao.

Bibi Juma alitambua kwamba wengi wa wanafunzi wake walikuwa bado hawajapata hisia ya uhalisi kuhusu urefu na hivyo aliamua kufanya vitendo zaidi. Aliwaambia kupima maeneo ya shule lakini ilibidi kwanza kukadiria urefu wa kila upande na kuurekodi. Kila kikundi kilichukua zamu kupima kwa vile yeye alikuwa na tepu moja tu ndefu kwa ajili ya kupimia. Alitengeneza orodha kubwa ya vipimo muhimu na kila kikundi kiliweka vipimo vyao wenyewe kila walipomaliza. Hakuwaonyesha hiyo orodha hadi hapo makundi yote yalipomaliza, hivyo wasingeweza kuathiriwa na matokeo ya wenzao. (Alipanga kutumia data hii baadaye kwa somo la SST ili kutengeneza ramani ndogo ya eneo la shule.)

Wakati wanafunzi wote walipomaliza kupima, alijadili pamoja nao tofauti katika vipimo vyao na kisha aliwauliza kwa nini ilikuwa hivyo. Waliweza kupendekeza baadhi ya sababu nzuri kama vile kuanzia katika maeneo tofauti, na pia kutoweka kipimo cha tepu ya kupimia sawasawa.

### Shughuli muhimu: Mti mkubwa una ukubwa gani?

Soma dondoo ifuatayo kuhusu 'Mti Mkubwa' darasani.

Soma Rejea 4: Mti mkubwa katika msitu wa Budongo kabla ya kupanga somo, bora fikiria jinsi utakavyoweza kurekibisha hii kwa mahitaji ya wanafunzi wako. Utahitaji kupata tepu ndefu sana ya kupimia.

Kama inawezekana, chukua wanafunzi wako nje pale ambapo kuna nafasi nyingi; vinginevyo, tumia ukumbi mkubwa ili kujaribu vitendo. Utahitaji kiasi cha wanafunzi 60 wenye wastani wa urefu wa m 1 kwa urefu na hivyo unaweza kuamua kuchanganya na darasa lingine. Fanya kazi na darasa zima kwa pamoja na waulize maswali elekezi ili kuwasaidia kutatua tatizo.

- 'Katika msitu wa Budongo kuna miti mikubwa mizee ya mikangazi. Baadhi yao ni m 60 kwenda juu na huwa na mduara wa m 6 au zaidi.'

Waonyeshe picha wakati unanza somo lako na kisha fanya vitendo katika Rejea 4.

Ukimaliza nje, waleta wanafunzi wako ndani na waambie wajibu maswali katika Rejea 4 ili kupima uelewa wao.

Somo lijalo, waambiye wafanye maonyesho ya shughuli zao zote za kupima na waalike madarasa mengine kuja kuona kazi zao.

## Nyenzo ya 1: Sampuli ya Maswali



### Usuli / uelewa wa mwalimu

- Unaelewa nini kuwa maana ya neno 'urefu wa mtu'?
- Utajipimaje wewe mwenyewe?
- Je wakati unapima, uvae viatu au usivae?
- Je ulale chini au usimame ukiegemea ukuta?
- Vipi kuhusu wale wenye nywele ndefu, je wazikunje?
- Upime kutoka wapi?
- Upime na kitu gani?
- Uwe sahihi kiasi gani?
- Vipi unaweza kutumia rula ya mstari au tepu ya kupimia?
- Vipi utakusanya vipimo?

## Nyenzo ya 2:

Njia mbili za kukagua



### Usuli / uelewa wa mwalimu

- Njia moja ya kukagua kama maelezo ni ya kweli ni kufanya jedwali la mistari lenye nguzo mbili, moja kwa urefu wa wanafunzi kuanzia mrefu zaidi, na jengine sambamba kwa ajili ya urefu wa urukaji. Kama taratibu ni sawa basi maelezo ni sahihi.
- Njia nyingine ni kufanya alama kama msalaba kwenye gridi kwa kutumia karatasi za mraba na urefu wa mwanafunzi juu ya mhimili usawa, na urefu wa kuruka juu ya mhimili wima. Kama matokeo ya misalaba ni mstari moja kwa moja basi maelezo ni ya kweli.

## Nyenzo ya 3: Swali kuhusu urefu



**Nyenzo za mwalimu kwa madhumuni ya kupanga au kurekibisha kwa ajili ya matumizi ya wanafunzi i**

Baadhi ya wanafunzi katika darasa la 3 msingi walipima mambo tofauti shuleni. Hivi ni vipimo walivyoandika.

- Mita 4
- 1/2 mita
- Mita 19
- 11/2 mita

Hapa chini ni orodha ya vitu walivyopima. Oanisha kila urefu wa kusimama au urefu wa kulala dhidi ya kitu ambacho kinalingana.

|  |
|--|
| Florence, ambaye yupo darasa la 3 msingi |
| Urefu wa jengo la shule                  |
| Urefu wa meza ya mwalimu                 |
| Urefu wa kusimama wa darasa              |

## Nyenzo 4: Mti mkubwa katika msitu wa Budongo



**Nyenzo za mwalimu kwa madhumuni ya kupanga au kurekibisha kwa ajili ya matumizi ya wanafunzi**

### Urefu wa mti kubwa

Wakumbushe wanafunzi wako kuwa urefu wa mti ni mita 60. Waulize:

‘Je unafikiri pindi kama wanafunzi wote hapa wangepangana mmoja juu ya mwenzake kwa vichwa kuelekea juu, unafikiri hatimaye wangepika juu ya kilele cha mti huu?’

Hilo halingekuwa rahisi na hivyo tunaweza kufanya nini? Ndiyo, tungejaribu kulala chini badili yake.

Hebu tufanye hivyo.’

Waombe wanafunzi kumi walale chini na mwambie mwanafunzi mwingine apime na kuona kama inatosha.

Sasa uliza: Itachukuwa wanafunzi wangapi unafikiri?

Ongeza wanafunzi zaidi hadi ujue itafikia wangapi kutimiza m 60.

Hatimaye, muulize mmoja wao kuelezea jinsi gani urefu wa mti mkubwa ulivyo.

### **Mzingo wa mti mkubwa**

Tunaambiwa kwamba Mzingo wa mti ni mita 6. Waulize wanafunzi wako:

'Mnafikiri itachukua wanafunzi wangapi kama wakitaka kufanya pete kuzunguka mti, na vidole vikiwa vinagusana?'

Jaribu kwa kumwambia mwanafunzi mmoja kupima m 6. Kisha unda duara na wahesabu wanafunzi – hii itakupa wazo la Mzingo wa mti.

Sasa jaribu maswali haya na kikundi chako:

1. Kabla ya shughuli hii nilidhani m 60:
  - a. Ni urefu kama jengo la shule
  - b. Ni urefu kama mlima
  - c. Ni urefu kama mti mrefu
  - d. Ni urefu kama mnara wa simu
  - e. Sikufikiria kuhusu hilo
2. Itachukua idadi ya wanafunzi ifuatayo ili kufanya pete kuzunguka mti mkubwa katika msitu wa Budongo:
  - a. Angalau 7
  - b. Angalau 6
  - c. Angalau 5
  - d. Angalau 4
  - e. Angalau 3
3. Mita 1 kwa urefu ni takriban:
  - a. Umbali kutoka ncha ya pua ya mtu wa wastani hadi vidoleni mwake wakati mikono imenyoshwa
  - b. Urefu wa mtu wastani
  - c. Urefu wa meza ndogo
  - d. Urefu wa ng'ombe

Kurudi hisabati ukurasa





---

**Teacher Education in Sub-Saharan Africa**

---

[www.tessafrica.net](http://www.tessafrica.net)