

# 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 zinafananua 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 ukisi 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, uchambuaaji, 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 uchambuaaji. 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 uchambuaaji wao wa kila seti. Wanavyoendelea na kazi, wachunguze na kusikiliza majadiliano wanayoyaendesha katika makundi yao, na weka rekodi ya kile wanachakisema 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 uchambuaji 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 Chizozo 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 Chizozo 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 Chizozo 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 Chizozo 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 utakavyouandaa 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 Chizozo 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 Chizozo 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 Chizozo 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 kukitoa 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 uendele 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 pambetatu (maumbo yenye 'V' ya mbao, maksi ya kibunifu ya chokoleti), matufe (mipira), mapiramidi (ya mbao au ya plastiki), michedura (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 kutengenezea 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 kutengenezea 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.

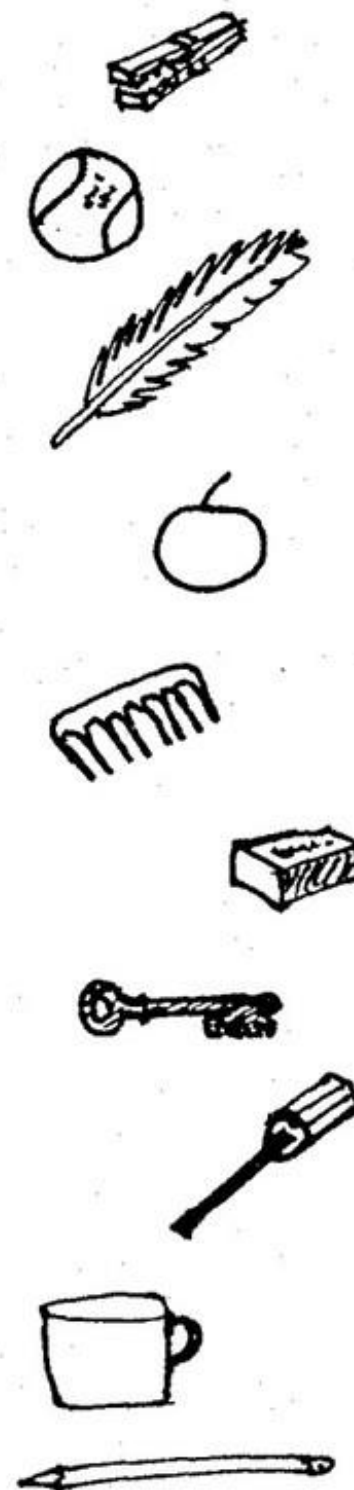
Badala yake, mwanafunzi atafakari kwa makini sana kuhusu njia ya kukieleza kitu hicho, bila kutaja jina lake. Anatumia mlango wa fahamu wa kugusa katika kuorodhesha na kueleza uchunguzi wake. Wakati huo huo, mwanafunzi huyo anatakiwa afikiri kwa makini kisayansi na kihisabati. Anatakiwa kufikiri kuhusu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



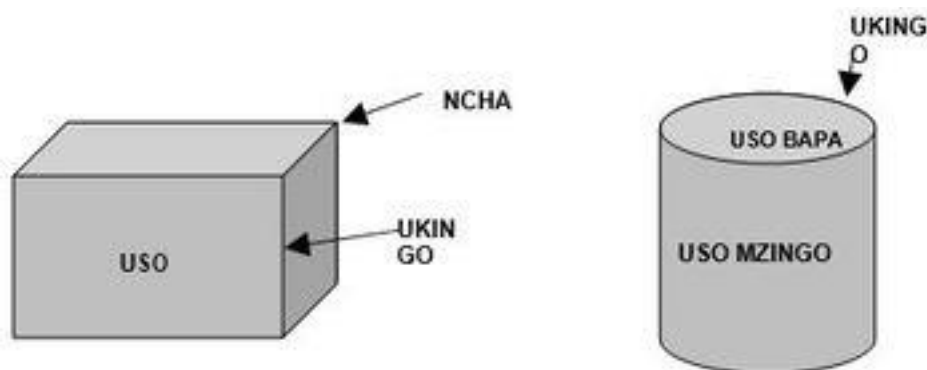
## Nyenzo-rejea ya 2: Kamusi ya hisabati



**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 wakashika 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 watakuhangaza 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 wasingelea), 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.

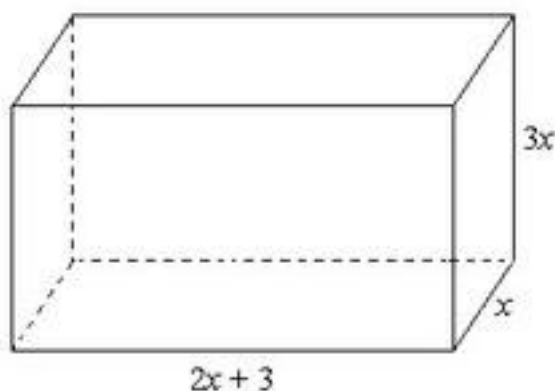
Alifurahia kuona ni wangapi waliweza kutengeneza neti.

## 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

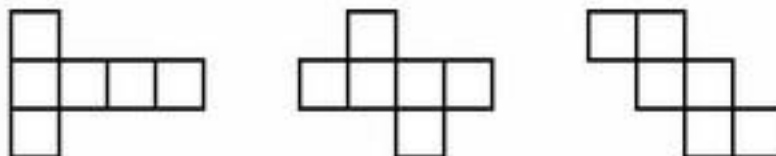
Bwana Chakubanga alifurahia maendeleo ya wanafunzi wake katika **shughuli ya 1**. Alieleza kuwa katika Hesabu, kwa mfano, baadhi ya maneno yana maana maalum. Kihasabu, kwa mfano, neno 'neti' wakati mwingine lina maana ya umbo tambarare (umbo tambarare la V2), ambalo linaweza kukunjwa kutengeneza kitu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

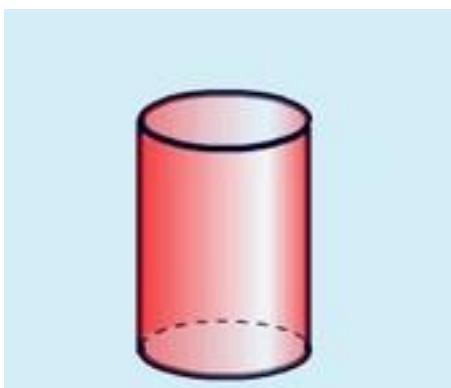
Neti zina umbo tambarare au umbo la V2 ambalo linaweza kukunjwa kutengeneza umbo aina ya V3

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.

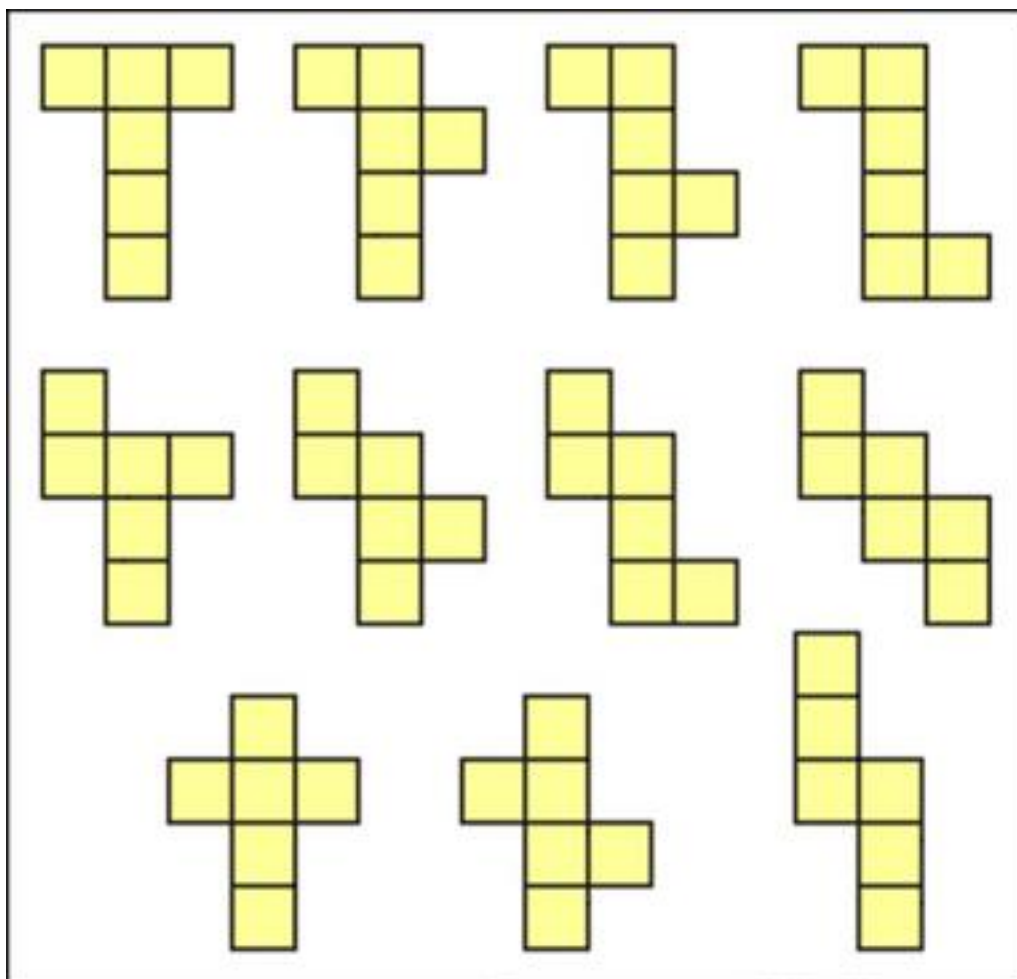


Umbo la 3D (silinda)

## 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

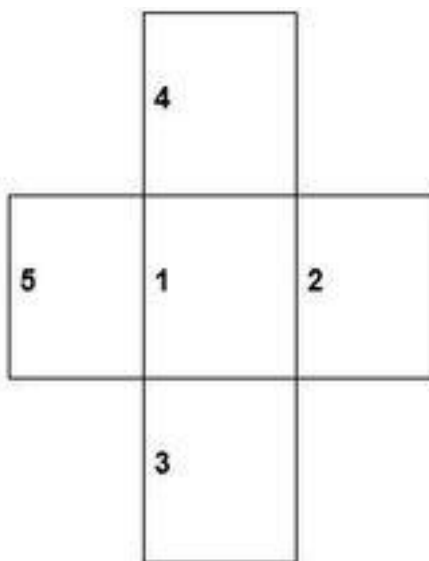
Kete inaweza kutumiwa kuchezea michezo yenyewe au kama sehemu ya mchezo wa kibao mahali ambapo ukitupa kete mchezaji anaweza kusogeza kipande kusogelea goli (kufunga goli katika mchezo). Mtu wa kwanza kufika katika goli ni mshindi. Michezo ya aina hiyo ni pamoja na “nyoka na ngazi” (‘Snakes and Ladders’)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

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



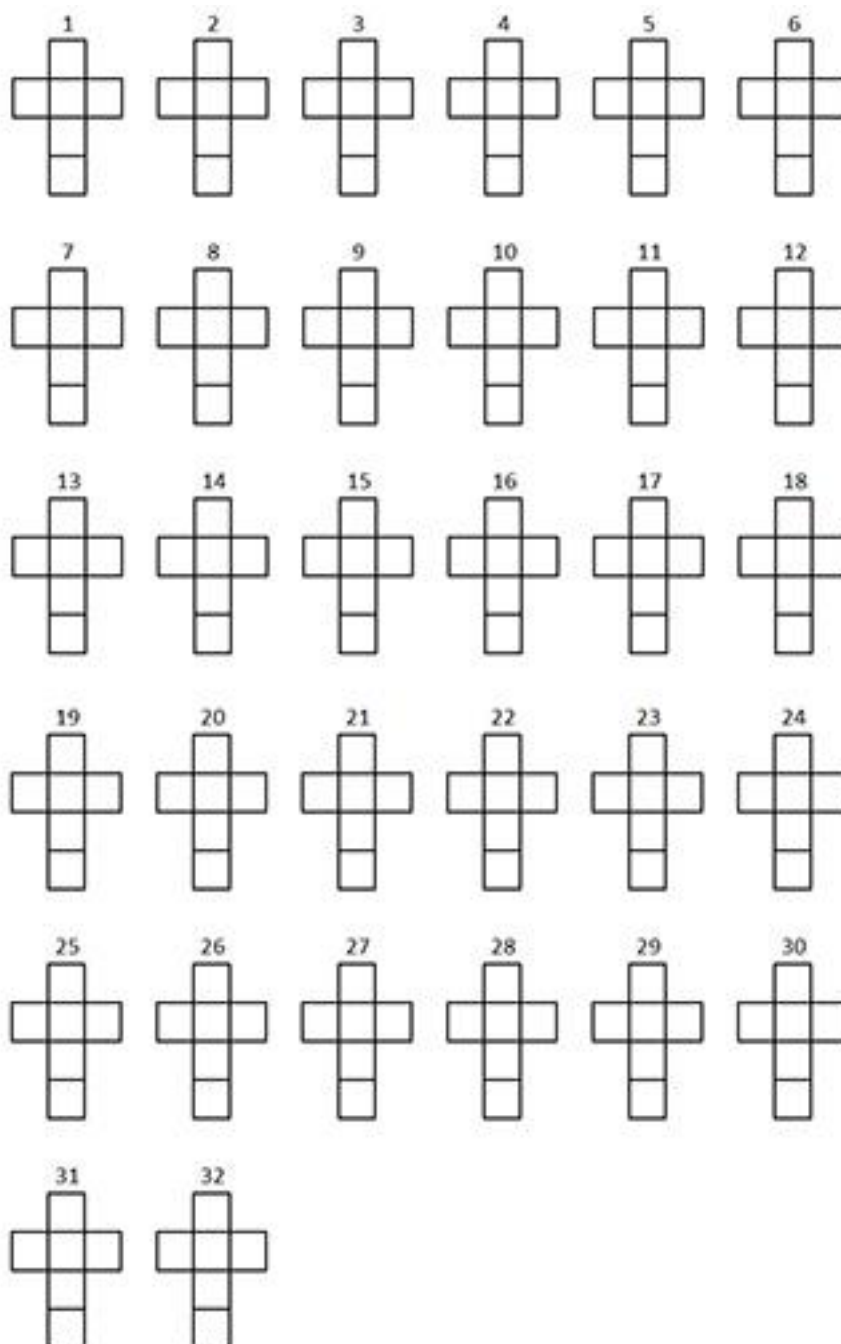
**Nyenzo ya Mwalimu kwa ajili ya kupanga/kurekebisha na kutumia na wanafunzi**

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 kuona 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: Utumiaji wa 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 pembetatu sawa katika nyuso zote nne, lakini mapiramidi yanaweza kutengenezwa kwa kutumia poligoni yoyote ya kawaida kama kitako: mapiramidi ya karanga yametengenezwa kwa pande za pembetatu, lakini yana vitako vya mraba.

Wape nyavu za pembetatu –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 pembetatu 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

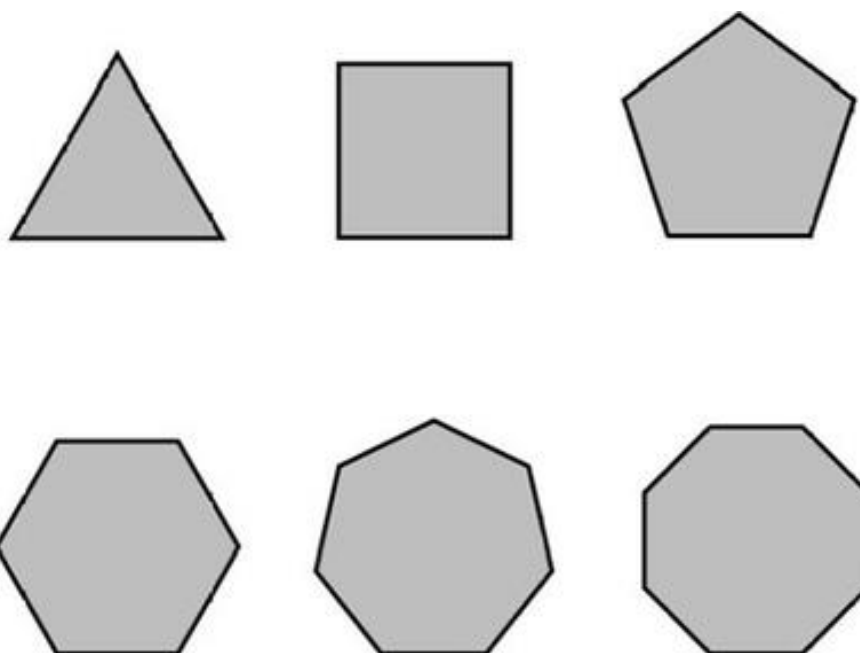
Utahitaji kuchora/kutengeneza vipande vya kadibodi za maumbo ya P2 yafuatayo:

Pembetatu Mraba

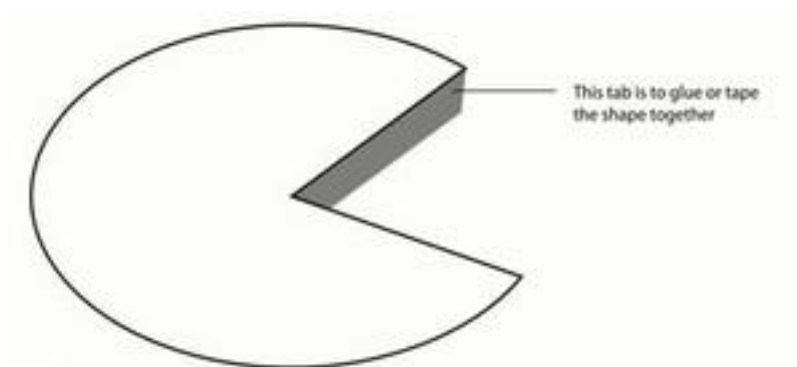
Pentagoni/Pembetano Pembesita

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 mchemiraba, 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

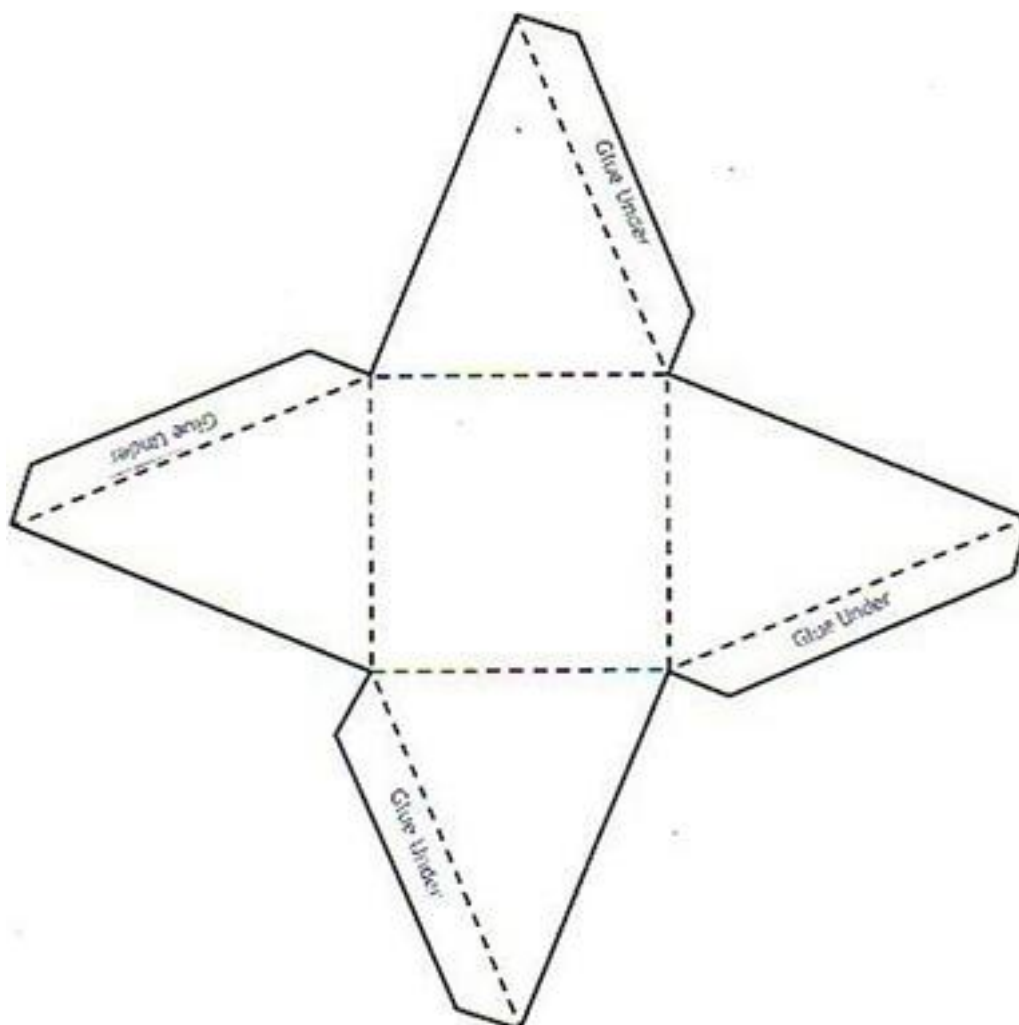
## Nyenzo rejea 3: Nyavu



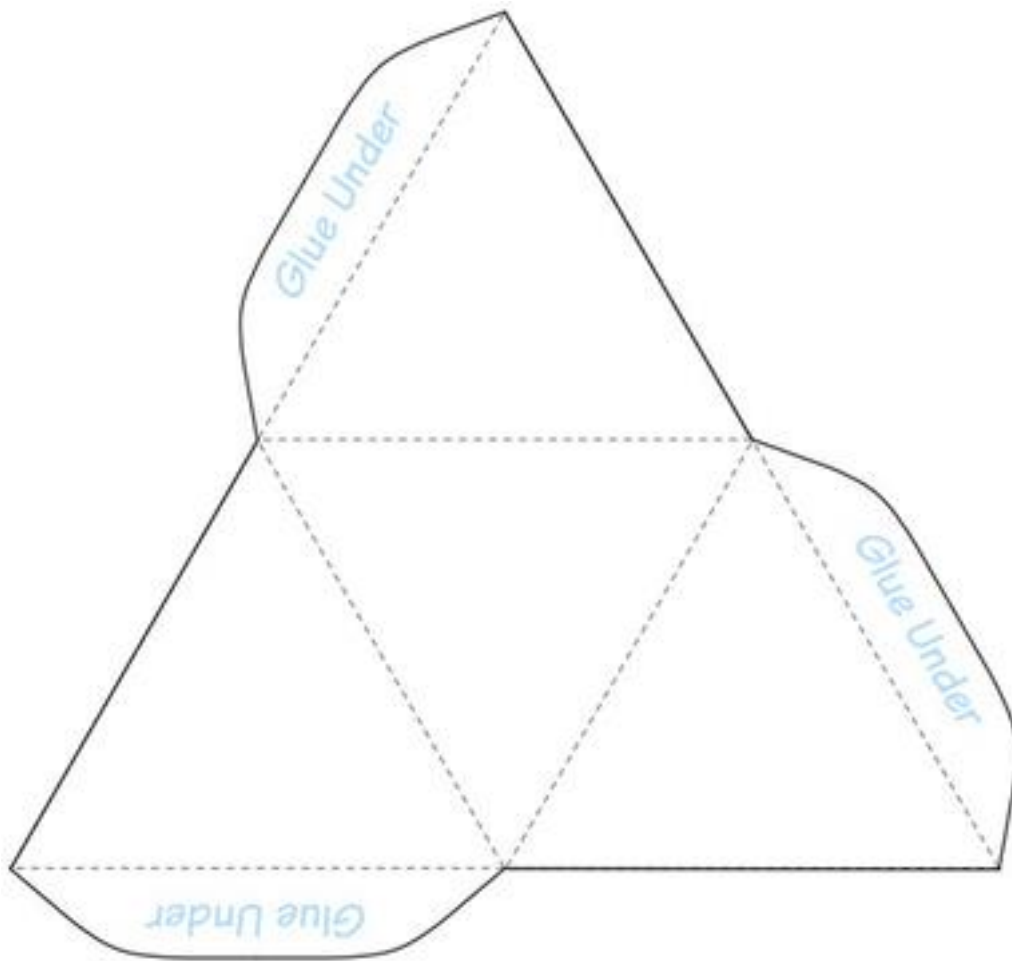
### Usuli/taarifa ya mwanzo/uelewa wa mwalimu

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

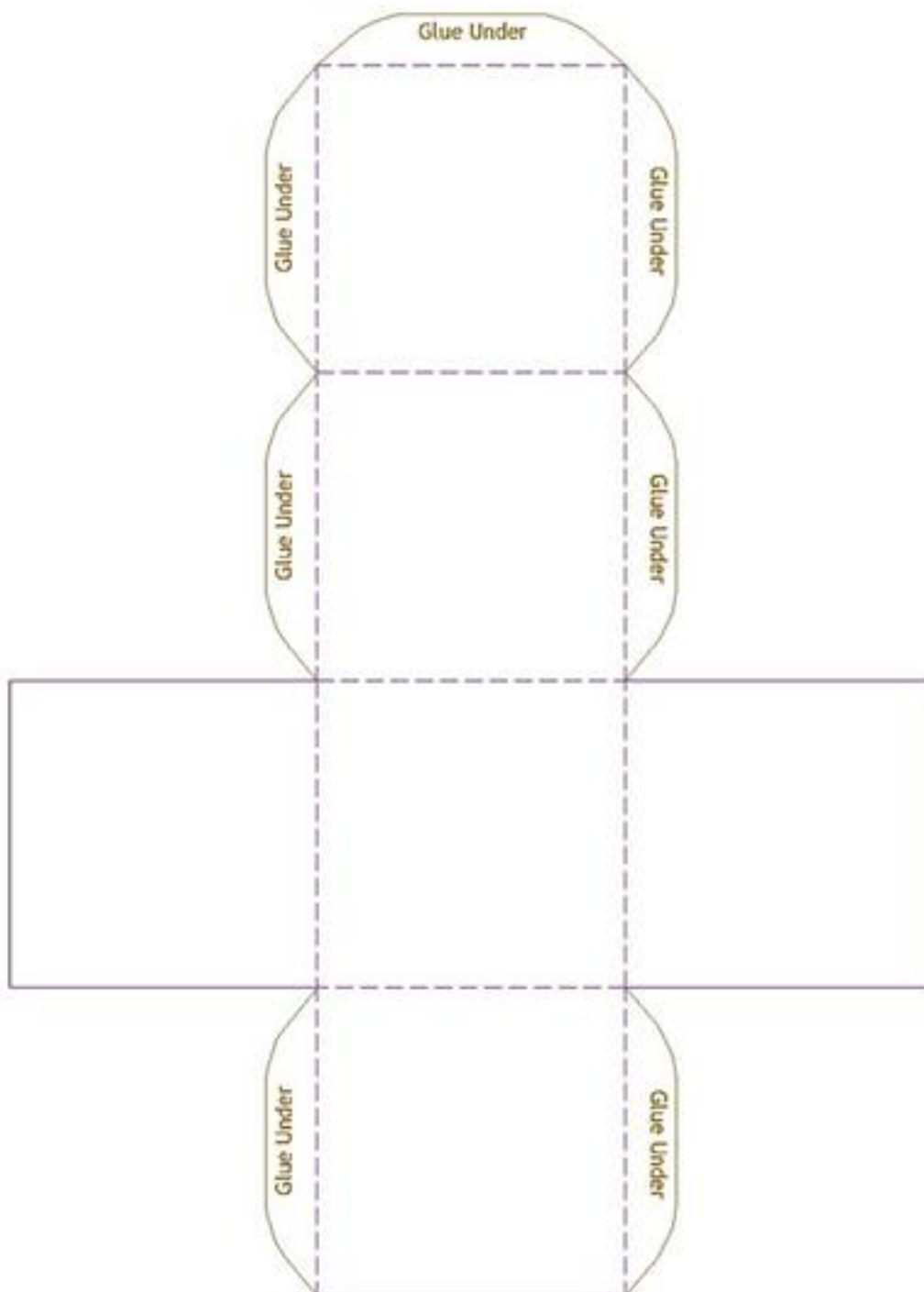
### Kiolezo cha piramidi la kitako cha pambetatu (tetrahedroni)



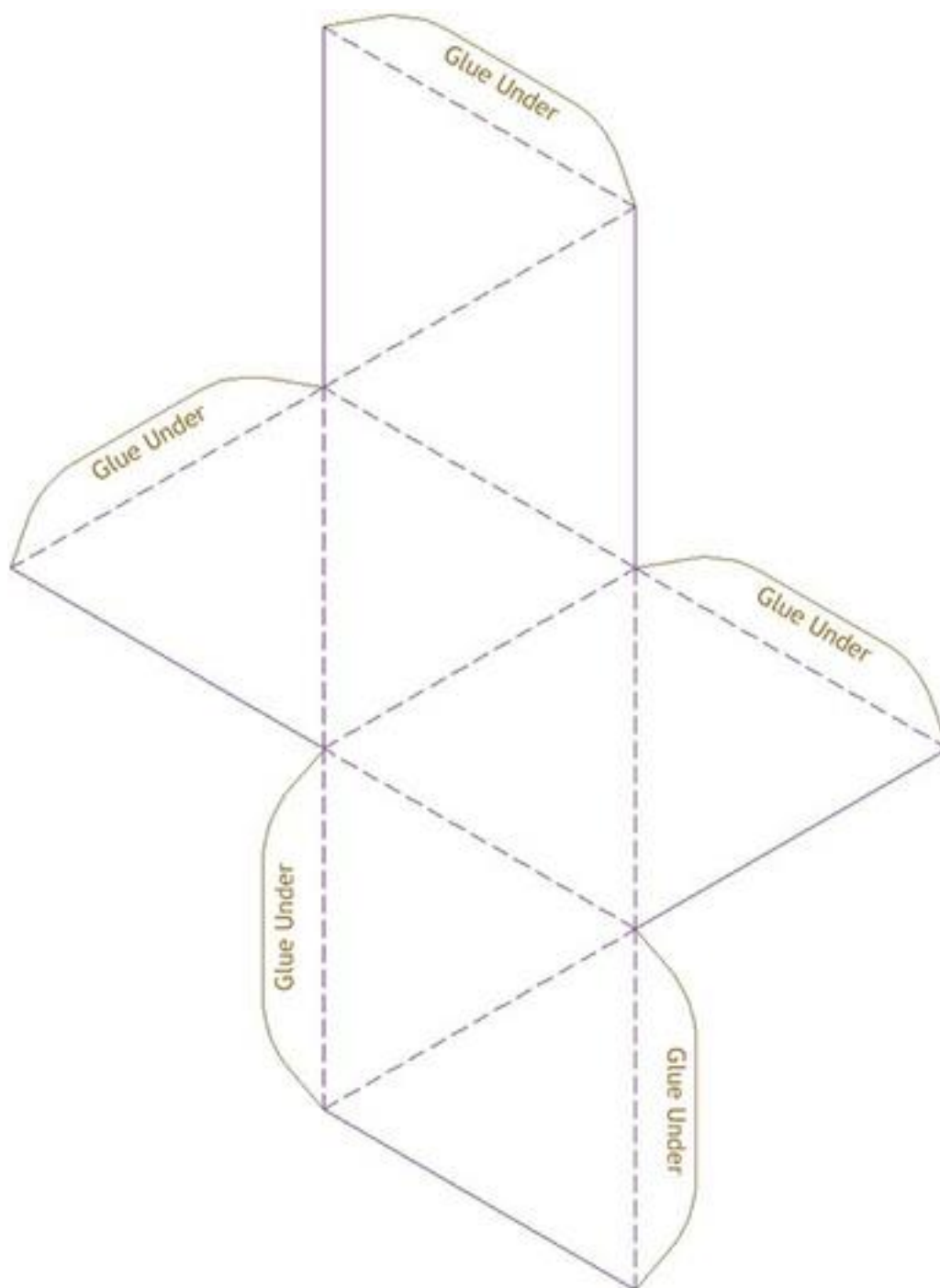
## Kiolezo cha piramidi la kitako cha mraba



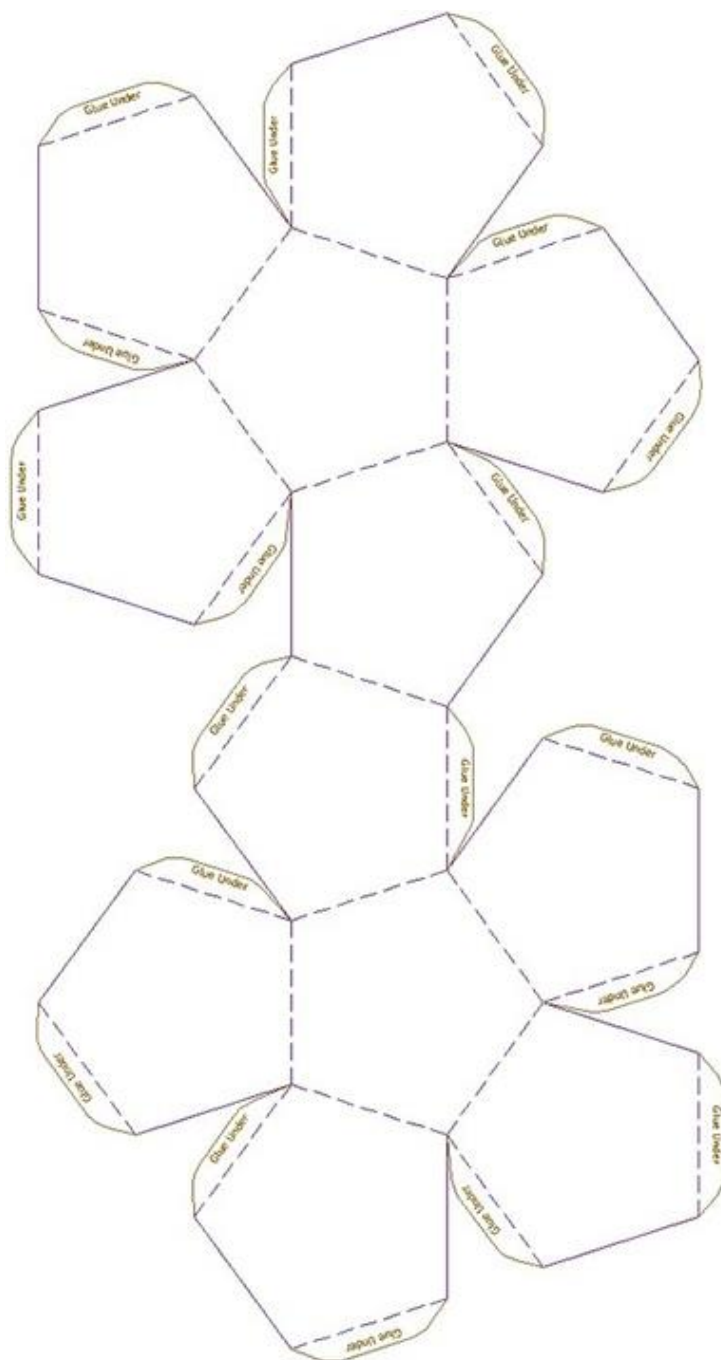
## Kiolezo cha mchemraba



## 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:

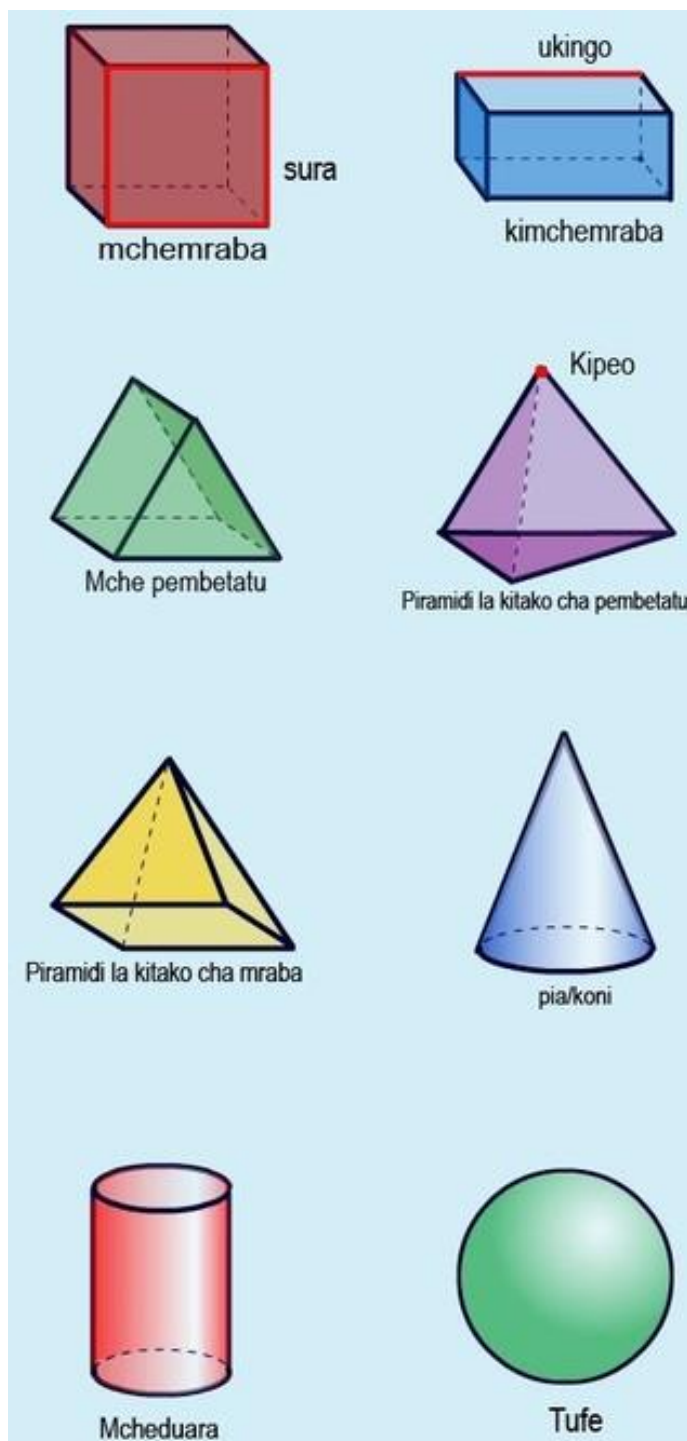
<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/maths/>

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?

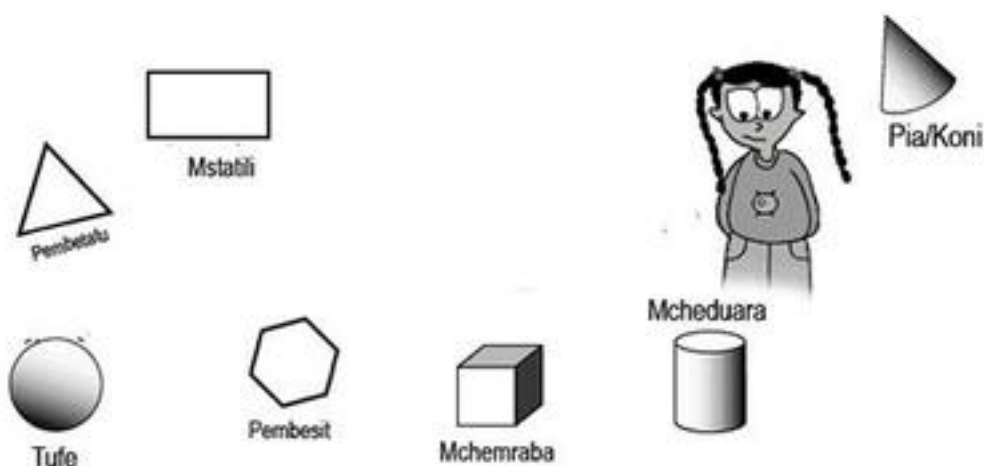
Sasa kamilisha jedwali hili la maumbo ya P3...

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 mifano 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 pambetatu 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 msisimko 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'inizia 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 kuugeuza) tutapata umbo hilo hilo tena: mraba unaweza kuzungushwa ili kupata umbo 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 – linganifu 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.

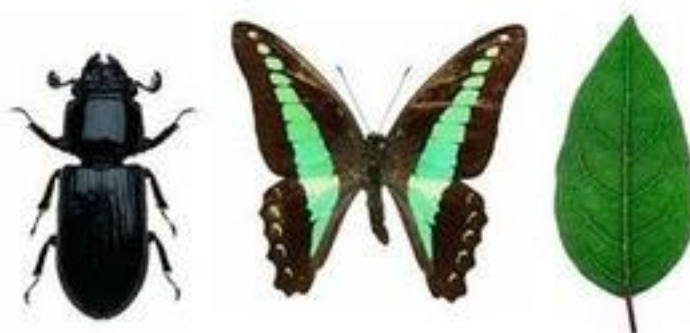
Liambie kila kundi likamilishe chati uliyoichora kutokana na karatasi/picha za magazetini na onsha chati zao darasani (angalia **Nyenzo rejea 6: Kuandika ulinganifu**).

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
 Star of David (Jewish) Nyota ya Daudi (Kiyahudi)	12	6
 Cross (Christian) Cross – Msalaba (Kikristo)	1	0

 Mosque (Islamic) Mosque – Msikiti (Kiislam)	1	0
 Dharma Wheel (Buddhist) 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, Website



Chanzo asilia: Notoswift, 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

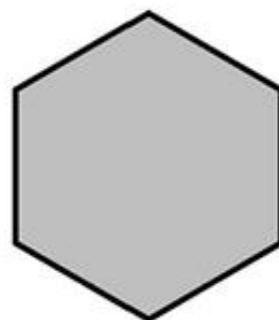
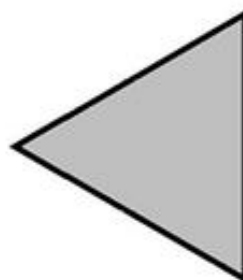
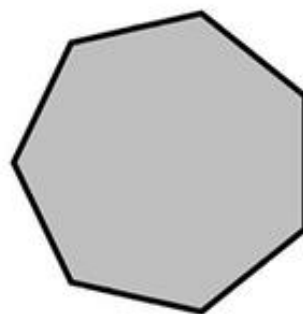
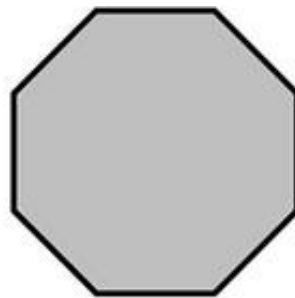
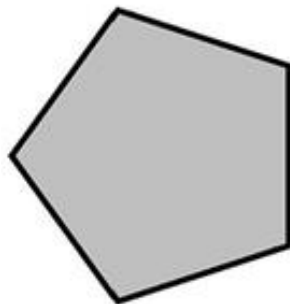
Pembenane

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 pembetatu kwa kutumia maumbo yaliyokatwa, Bibi Kiboa aliwapa wanafunzi wake wane msaada zaidi (angalia **Nyenzo-rejea 4: Uhamishaji na uakisi wa pembetatu**).

Ili kuchora pembetatu 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 pembetatu, na uhamishaji utakaotumika kwa pembetatu. Andika swali hili, kasha chora pembetatu unayoiandaa, kokotoa viwianishi vilivyohamishwa, na chora mwonekano mpya. Ukifanya hivi kwa usahihi, hapo unaweza kujaribu maumbo mengine zaidi ya pembetatu 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

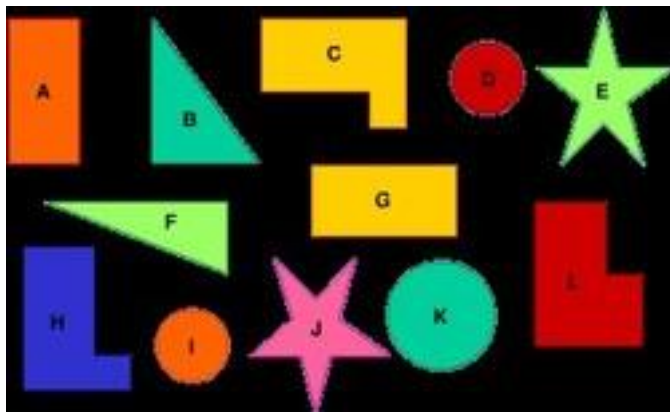
## Nyenzo-rejea ya 2: Mifano ya maumbo yenye ulingano



**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)

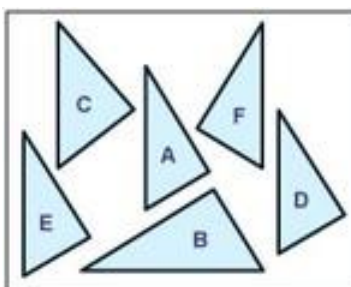
Tovuti hii inatoa taarifa za msingi kuhusu uhamishaji sambamba na uakisi pamoja na shughuli shirikishi kwenye zaidi ya kurasa nne ambazo unaweza kuzifanyia kazi katika kutalii dhana na hoja zilizohusishwa.

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?



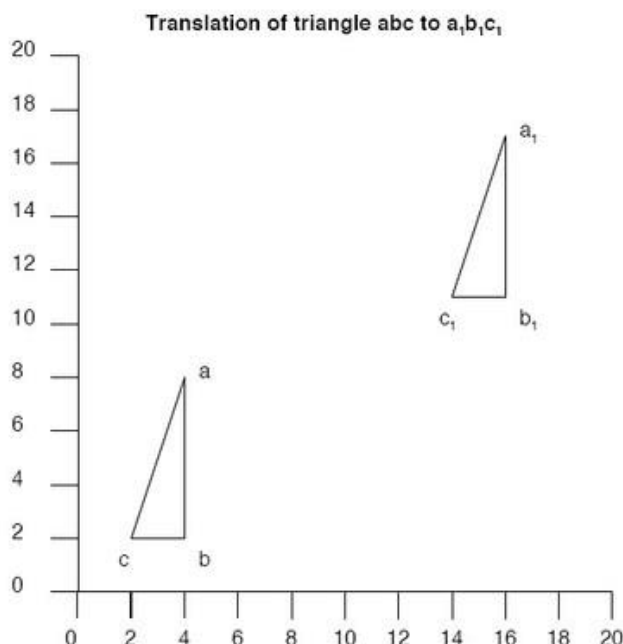
Jibu: D na E ni mihamisho ya pembetatu A.

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:

$$a_1 = 16, 17$$

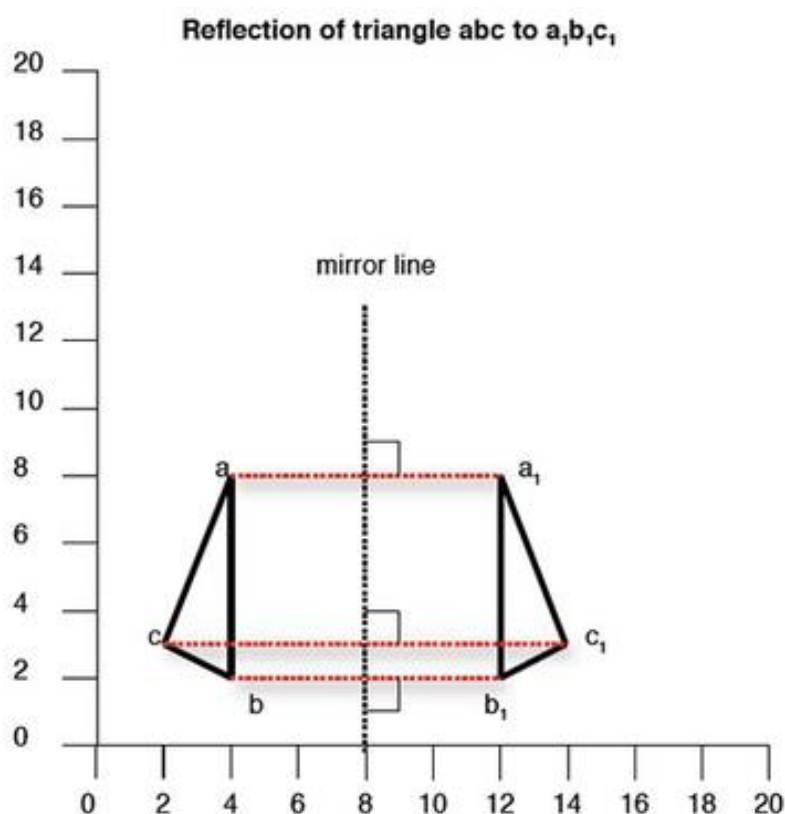
$$b_1 = 16, 11$$

$$c_1 = 14, 11$$

### 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](#)





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