Somo la 94

**DARAJA LA VIJITI VYA AISKRIMU**

**Kusudio la Somo**

Katika somo hili wanafunzi watajifunza jinsi ambavyo madaraja huundwa ili kuhimili uzito, kudumu na wakati mwingine kuwa yenye muonekano mzuri. Wanafunzi watafanya kazi katika vikundi kusanifu na kujenga daraja lao wakitumia vijiti 200 vya aiskimu na gundi. Madaraja yatakayojengwa ni lazima yawe na urefu wa inchi 14 na kuweza kuhimili uzito wa Kg. 2.5 (Kwa wanafunzi wa kiadato cha 1 & 2) na Kg. 10 (kwa wanafunzi wa kidato cha 3 – 6). Wanafunzi wanahimizwa kuwa waangalifu, huku wakitumia idadi ndogo zaidi ya vijiti vya aiskrimu na kuhakikisha bado wanatimiza malengo yao. Wanafunzi basi, hutathmini ufanisi wa miundo yao ya daraja na ile ya timu zingine, na kuwasilisha matokeo yao darasani.

**Muhtasari wa Somo**

Somo la "Daraja la Vijiti vya Aiskrimu" mwanafunzi atapata fursa ya kuchunguza jinsi gani uhandisi umeathiri maendeleo ya madaraja mwaka hadi mwaka, pamoja na usanifu na changamoto zinazoibuka wakati wa kujenga majengo ambayo huwa vivutio kwa watu wengi. Wanafunzi hufanya kazi katika vikundi vya "wahandisi" kusanifu na kujenga daraja lao wakitumia vijiti vya aiskrimu. Kisha hujaribu uimara wa daraja lao kwa kutumia uzani ulioainishwa hapo juu, pima matokeo yao, na kuwasilisha matokeo yao mbele ya darasa.

**Viwango vya Umri**

Kidato cha 1 – 6

**Malengo**

* Kujifunza juu ya uhandisi wa umma.
* Kujifunza juu ya usanifu wa kihandisi.
* Kujifunza juu ya kupanga na kutekeleza mipango ya ujenzi.
* Kujifunza kufanya kazi kwa pamoja na kutatua changamoto katika jamii.

**Matokeo yanayotarajiwa kwa Mwanafunzi**

Kama matokeo ya shughuli hii, wanafunzi wanapaswa kukuza uelewa wa:

* Kutatua changamoto.
* Kushirikiana.
* ufanya kazi kwa pamoja
* Uhandisi wa mifumo na miuundo.

**Shughuli ya Somo**

Katika somo hili wanafunzi watajifunza jinsi ambavyo madaraja huundwa ili kuhimili uzito, kudumu na wakati mwingine kuwa yenye muonekano mzuri. Wanafunzi watafanya kazi katika vikundi kusanifu na kujenga daraja lao wakitumia vijiti 200 vya aiskimu na gundi. Madaraja yatakayojengwa ni lazima yawe na urefu wa inchi 14 na kuweza kuhimili uzito wa Kg. 2.5 (Kwa wanafunzi wa kiadato cha 1 & 2) na Kg. 10 (kwa wanafunzi wa kidato cha 3 – 6). Kisha vikundi vitajaribu uimara wa daraja lao na yale yaw engine kwa kutumia uzani ulioainishwa hapo juu, vitapima matokeo yao, na kuwasilisha matokeo yao mbele ya darasa.

**Vifaa/Zana**

* Muongozo wa mwalimu (Umeambatanishwa)
* Muongozo wa mwanafunzi (Umeambatanishwa)
* Laha za mwanafunzi (Zimeambatanishwa)

***Uhusiano wa Somo Hili na Mtaala***

Tazama karatasi iliyoambatanishwa mwisho wa somo hili.

***Viunganishi vya Mtandaoni***

* TryEngineering([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
* Sydney Harbor Bridge History ([www.cultureandrecreation.gov.au/articles/harbourbridge](http://www.cultureandrecreation.gov.au/articles/harbourbridge))
* ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology ([www.iteaconnect.org/TAA](http://www.iteaconnect.org/TAA))
* [National Science Education Standards](http://www.nap.edu/books/0309053269/html/index.html) ([www.nsta.org/publications/nses.aspx](http://www.nsta.org/publications/nses.aspx))

**Vitabu vya Ziada**

* Bridges of the World: Their Design and Construction (ISBN: 0486429954)
* Bridges: Amazing Structures to Design, Build & Test (ISBN: 1885593309)

**Kazi ya Uandishi ya Hiari**

Andika insha juu ya jinsi vifaa vipya vya uhandisi ambavyo vimeathiri muundo wa madaraja katika karne iliyopita.

**MUONGOZO WA MWALIMU: DARAJA LA VIJITI VYA AISKRIMU**

**Lengo la Somo**

Katika somo hili wanafunzi watajifunza jinsi ambavyo madaraja huundwa ili kuhimili uzito, kudumu na wakati mwingine kuwa yenye muonekano mzuri. Wanafunzi watafanya kazi katika vikundi kusanifu na kujenga daraja lao wakitumia vijiti 200 vya aiskimu na gundi. Madaraja yatakayojengwa ni lazima yawe na urefu wa inchi 14 na kuweza kuhimili uzito wa Kg. 2.5 (Kwa wanafunzi wa kiadato cha 1 & 2) na Kg. 10 (kwa wanafunzi wa kidato cha 3 – 6). Wanafunzi wanahimizwa kuwa waangalifu, huku wakitumia idadi ndogo zaidi ya vijiti vya aiskrimu na kuhakikisha bado wanatimiza malengo yao. Wanafunzi basi, hutathmini ufanisi wa miundo yao ya daraja na ile ya timu zingine, na kuwasilisha matokeo yao darasani.

**Malengo Mahsusi ya Somo**

* Kujifunza juu ya uhandisi wa umma.
* Kujifunza juu ya usanifu wa kihandisi.
* Kujifunza juu ya kupanga na kutekeleza mipango ya ujenzi.
* Kujifunza kufanya kazi kwa pamoja na kutatua changamoto katika jamii.

**Vifaa/Zana**

* Muongozo wa mwanafunzi.
* Laha za mwanafunzi.
* **Seti moja ya vifaa kwa kila kikundi cha wanafunzi:**
  + Vijiti 200 vya aiskrimu
  + Bunduki ya gundi ya moto.
  + Vitu vyenye uzani wa Kg. 2.5 na Kg. 10.

**Utaratibu**

1. Wape wanafunzi laha na miongozo yao. Hivi vyote vinaweza kusomwa darasani au kutolewa kama kazi ya nyumbani ili waviisome usiku wa kuamkia siku ya zoezi.
2. Gawanya wanafunzi katika vikundi vya wanafunzi 2 – 3, na utoe seti ya vifaa kwa kila kundi.
3. Fafanua kwamba wanafunzi lazima wajenge daraja lao wakitumia idadi ya vijiti isiyozidi 200 na gundi. Madaraja lazima yaweze kushikilia uzani wa kilogramu 10 kwa wanafunzi wakubwa (3 - 6) na kilogramu 2.5 kwa wanafunzi wadogo (1 - 2). Fafanua pia kwamba, daraja lao ni lazima liwe na urefu wa inchi 14 (kwa hivyo ni lazima iwe zaidi ya inchi 14). Daraja litakapokamilika litawekwa umbali wa sentimita 30 kutoka ardhini (Kwa mfano, Unaweza kuliweka kati kati ya viti viwili) na kupima uwezo wake wa kuhimili uzito. Mbali na kukidhi mahitaji ya muundo na kuhimili uzito, daraja hilo pia litafanyiwa tathmini ya urembo wake, kwa hivyo wanafunzi wanapaswa kuhimizwa kuwa wabunifu. Wanafunzi wanapaswa kuhimizwa kutumia idadi ndogo zaidi ya vijiti kwa kadri itakavyowezekana na kufikia lengo lao.
4. Wanafunzi hukutana na kusanifu muundo wa daraja lao na kisha kuuwasilisha mbele ya darasa.
5. Kisha wanafunzi watatekeleza mipango yao. Wanaweza kuhitaji kufikiria upya muundo wao, au hata kuanza tena.
6. Kisha kila kikundi kitapima uimara wa daraja lao kwa kuliweka juu umbali wa Sm. 30 kutoka ardhini. Daraja lazima liwe na uwezo wa kuhimili uzito kwa muda wa dakika moja.
7. Kila daraja inapaswa kufanyiwa tathmini ya urembo wake kwa kupewa alama 1 – 5 (1: Halivutii kabsa; 2: Halivutii; 3: Wastani; 4: Linavutia kwa kiasi; 5: Linavutia Sana).
8. Baadaye vikundi vitamilisha karatasi ya tathmini/tafakari, na kuwasilisha matokeo yao darasani.

**Muda Unaohitajika**

Vipindi viwili hadi vitatu vya dakika 45

**Kidokezo**

Unaweza kuongeza uzito Zaidi ya ule unaotakiwa kwenye daraja husika.

**MUONGOZO WA MWANAFUNZI:**

**Aina za Madaraja**

Zipo aina kuu sita za madaraja:

**Madaraja ya Tao**

Madaraja ya tao huundwa katika umbo la tao ambayo huwa na maegemeo katika pande zote mbili. Madaraja ya kwanza ya tao yaliyowahi kufahamika yalijengwa na Wagiriki ikiwa ni pamoja na Daraja la Arkadiko. Uzito wa daraja zima hudhibitiwa na maegemeo yaliyowekwa katika pande zote mbili za miisho ya daraja.

**Madaraja ya Mhimili**

Madaraja ya mihimili huundwa kwa mhimili wa vyuma, lami au zege ambao hulazwa juu ya bonde linalopaswa kuvukwa. Madaraja ya zamani ya mihimili yalikuwa madaraja yaliyotengenezwa kwa kutumia magogo ya miti ambayo yalilazwa juu ya mito. Hivi saa madaraja ya mihimili yanaundwa kwa vyuma imara ambavyo huweza kuhimili uzito mkubwa.

**Madaraja Angiko**

Madaraja ya aina hii ni madaraja yaliyoning’inizwa kwenye Kamba ngumu. Hapo zamani, madaraja ya namna hii yalijengwa kwa kuning’niza mbao au vipande vya mianzi kwenye Kamba. Hivi sasa, madaraja angiko huning’inia kwenye Kamba zilizoshikizwa kwenye minara ambayo inakuwa imesimikwa ndani ya sakafu za maziwa au bahari. Daraja refu Zaidi duniani miongoni mwa madaraja angiko ni daraja la Akashi Kaikyo lenye urefu wa mita 3911 huko Japani.

**Madaraja ya kamba**

Kama yalivyo madaraja angiko, madaraja ya Kamba au nyaya huwa na nyaya ngumu zinazoning’iniza uzito wa daraja zima. Tofauti na madaraja angiko, madaraja ya kamba hutumia idadi ndogo ya Kamba na minara yake inayozishikilia Kamba hizi huwa mifupi kidogo ikilinganishwa na ile ya kwenye madaraja angiko. Daraja la Kamba lenye urefu mkubwa kuliko yote duniani hata sasa ni daraja la Tatara lililojengwa katika Bahari ya Seto Inland, Japan.

**Madaraja ya Kantileva**

****Madaraja ya kantileva hujengwa kwa kutumia mihimili iliyolazwa na kushikiliwa upande mmoja tu. Madaraja mengi ya cantilever hutumia mikono miwili iliyo katika pande mbili mkabala za kikwazo kinachopaswa kuvukwa. Mikono hii hushikilia mihimili ambayo hukutana katikati na kutengeneza daraja. Daraja la kantileva lenye urefu mkubwa kuliko yote duniani ni daraja la Quebec Bridge huko Quebec, Canada lenye urefu wa mita 599.

**Madaraja ya Mifumo ya Vitu**

Madaraja haya huundwa kwa vitu vilivyounganika katika namna ambayo vinakuwa na nafasi katikati yake.  Wakati wa zamani, madaraja haya yalitenegenezwa kwa mutumia mbao, lakini hivi sasa madaraja haya huundwa kwa kutumia vipande vya vyuma vinavyounganishwa. Daraja la Quebec lililotajwa hapo juu kama daraja la kantileva, pia ni daraja refu zaidi duniani miongoni mwa madaraja ya mifumo ya vitu (Vyuma).

**MUONGOZO WA MWANAFUNZI: MADARAJA MAARUFU DUNIANI**

**Daraja la Forth, Scotland**

Daraja la Forth ni daraja la kantiliva lililoko nchini Scotland. Daraja hili hata leo, linaaminika kuwa na ubora wa aina yake. Lina urefu upatao kilomita 2.5 (maili 1.5) na barabara yake imeinuliwa juu umbali wa mita 46 (takribani futi 150) kutoka kwenye usawa wa maji wakati bahari ikiwa imejaa.

**Daraja la Bandari ya Sydney, Australia**

Daraja la Bandari ya Sydney ni daraja la tao la chuma lililo katika Bandari ya Sydney ambalo husafirisha treni, magari, na msongamano wa waenda kwa miguu kati ya mji wa kibiashara wa Sydney na eneo la North Shore. Daraja hili ni moja kati ya miundo inayoipamba mandhari ya Sydney na Australia kwa ujumla. usanifu na ujenzi wa daraja hili ulifanywa na kampuni ya ujenzi ya Dorman Long Co Ltd, kutoka Middlesbrough, Teesside, Uingereza na lilishikilia rekodi ya kuwa muundo mrefu kwenda juu kuliko yote iliyokuwepo hadi mwaka 1967. Kwa mujibu wa Rekodi za Dunia za Guinness, hili ni  
daraja lenye upana kubwa Zaidi kuliko yote duniani amabalo tao yake ndefu Zaidi ina urefu wa mita 134 (futi 429.6) kutoka juu hadi usawa wa maji. Pia ni daraja la nne duniani kwa kigezo cha urefu wa tao zake.

**Laha ya Mwanafunzi:**

***Sanifu Daraja Lako Mwenyewe***

Wewe ni sehemu ya kikundi cha wahandisi mliopewa jukumu la kusanifu na kujenga daraja kwa kutumia gundi na vijiti vya aiskrimu visivyozidi 200. Daraja lenu ni lazima liwe na uwezo wa kuhimili uzani unatakiwa. Daraja lenu pia ni lazima liwe na urefu wa angalau inchi 14 (kwa hivyo ni lazima iwe zaidi ya inchi 14). Daraja litakapokamilika litawekwa umbali wa sentimita 30 kutoka ardhini (Kwa mfano, mnaweza kuliweka kati kati ya viti viwili) na kupima uwezo wake wa kuhimili uzito. Mbali na kukidhi mahitaji ya muundo na kuhimili uzito, daraja hilo pia litafanyiwa tathmini ya urembo wake, kwa hivyo mnahimizwa kuwa wabunifu na kujitahidi kutumia idadi ndogo zaidi ya vijiti kwa kadri itakavyowezekana na kufikia lengo lenu.

**Hatua ya Mipango**

Kutaneni kama timu na mjadili jukumu mlilopewa. Kisha mpange na kukubaliana juu ya muundo wa daraja lenu mnaouhitaji. Mtahitaji kuamua ni kuhusu idadi ya vijiti mtakavyohitaji (Haipaswi kuzidi 200), na hatua za ujenzi wenu. Fikiria juu ya mifumo gani inayoweza kuwa imara Zaidi. Lakini pia daraja litafanyiwa tathmini ya muonekano. Chora muundo wa daraja lako katika kisanduku hapa chini, na hakikisha wewe na kikundi chako mnatumia idadi ndogo Zaidi ya vijiti kwa kadri mtakavyoweza lakini bado daraja lenu likidhi vigezo. Wasilisha muundo wa daraja lenu mbele ya darasa ili kusikiliza maoni yao. Mnaweza kuboresha muundo wenu mara baada ya kupata maoni kutoka kwa wenzenu.

|  |
| --- |
| Idadi ya vijiti mnavyotarajia kutumia: |

**Awamu ya ujenzi**

Jenga daraja lako ukiwa na kikundi chako. Wakati wa ujenzi unaweza kuamua kuongeza idadi ya vijiti (isizidi 200) au kama ukihitaji kusanifu upya muundo wenu, siyo shida – unaweza kufanya hivyo.

**Kura ya Muonekano**

Kila mwanafunzi atapiga kura kuhusu muonekano wa daraja la kila kikundi. Alama ni 1 – 5: (1: Halivutii kabsa; 2: Halivutii; 3: Wastani; 4: Linavutia kwa kiasi; 5: Linavutia Sana). Hii siyo tathmini ya uimara wa daraja.

**Awamu ya Majaribio**

Kila kitajaribu uimara wa daraja lao na kuona kama litaweza kuhimili uzito unaostahili kwa muda wa dakika moja. Hakikisheni mnatazama majaribio ya vikundi vingine pia.

**Awamu ya Tathmin**

Tathmini matokeo ya kikundi chako, kamilisha karatasi ya tathmini, na uwasilishe matokeo yako mbele ya darasa.

Tumia karatasi hii kutathmini matokeo ya kikundi chako:

* + 1. Je! Umefaulu kuunda daraja ambalo liliweza kuhimili uzito uliohitajika kwa dakika mija? Ikiwa sivyo, kwa nini lilishindwa?
    2. Je! Wewe na kikundi chako mliamua kurekebisha muundo wako wa awali wakati upo katika awamu ya ujenzi? Kwa nini?
    3. Ni vijiti ngapi vya aiskrimu mlivyotumia? Je! Idadi hii ni sawa ni ile mlioianisha wakati wa usanifu wa daraja lenu? Kama sivyo, ni nini kilichobadilika?
    4. Je! Daraja lako lilipata wastani gani wa alama ya ubora wa muonekano? Je! hii ililinganishwa na darasa lingine? Je! Ni ubunifu gani uliokuvutia kwenye miundo ya madaraja ya vikundi vingine?
    5. Je! Unafikiria kwamba wahandisi wanapaswa kurekebisha mipango yao ya asili wakati wa ujenzi wa mifumo au bidhaa? Kwa nini wanaweza?
    6. kama ungepewa fursa ya kufanya tena zoezi hili, ni jambo gani ungeboresha?
    7. Ni miundo au mbinu gani uliona timu zingine zinajaribu ambazo unadhani ulikuwa bora zaidi?
    8. Je! Unafikiria ungeloweza kufanya zoezi hili kwa ufanisi Zaidi kama ungekuwa peke yako na siyo kama kikundi?
    9. Je! Unafikiri wahandisi hufanya nini ili kuhakikisha usawa kati ya ufanisi, usalama, na uzuri wa madaraja halisi wakati wa ujenzi?

**Kwa Walimu:**

**Uhusiano wa somo hili na mtaala**

* 1. **VIWANGO VIKUU VYA KIMAUDHUI KWA SOMO LA HISABATI KADIRI YA KITUO CHA TAIFA CHA MAENDELEO YA MTAALA NCHINI UGANDA(NCDC)**

Kama matokeo ya mazoezi haya, mwanafunzi anatakiwa kujenga uwezo wa:

* Kufanya uchunguzi wa kisayansi.
* Kuelewa uchunguzi wa kisayansi.
* Kuelewa tabia za vitu mbali mbali.
* Kubuni vifaa vya kiteknolojia.
* Kuelewa kuhusu sayansi na teknolojia.
  1. Somo hili limeandaliwa kuendana na mtaala mpya wa somo la fizikia kwa ngazi ya chini ya elimu ya sekondari nchini Uganda, unaojikita katika uwezo. Mtaala huo umezalishwa na Kituo cha Taifa cha Maendeleo ya Mtaala (NCDC), na umelenga kukuza uelewa kupitia ufanyaji wa majaribio, uchunguzi wa kisayansi na kufikiri kwa kina.

Wanafunzi wanatakiwa:

* Kuchangamana na mazingira halisi ndani na nje ya darasa.
* Kutazama picha na michoro, kudadisi takwimu au kusoma maandishi kutoka vyanzo mbalimbali.
* Kutafuta maarifa na fikra wao wenyewe.

Kisha wanatarajiwa kueleza haya kwa maneno yao wenyewe, si kwa kutumia maneno ya mwalimu na kisha waoneshe kuwa wameelewa vyema walichojifunza.

Andalio hili la somo pia limefungamanishwa na stadi za kawaida zinazotarajiwa kupatwa na mwanafunzi aliyefunzwa chini ya mtaala wa sekondari ngazi ya chini nchini Uganda unaojikita katika ujuzi.

Stadi hizi za kawaida ni pamoja na:

1. Kufikiri kwa umakini na kutatua changamoto
   * kupanga na kufanya uchunguzi
   * Kanga na uchanganue habari
   * Kutambua shida na njia za kusonga mbele
   * Kubashiri matokeo na kufanya maamuzi bada ya kufikiri kwa makini.
   * Kufanya tathmini na masuluhisho tofauti
2. Ubunifu na uvumbuzi
   * Kutumia fikira kuchunguza uwezekano
   * Kufanya kazi na wengine kutoa maoni
   * Kupendekeza na kuanzisha mbinu mpya kutatua tatizo.
   * Kujaribu njia mbadala za ubunifu
   * Kuangalia mifumo.

* Mawasiliano
  + Kusikiza kwa uangalifu na kwa ufahamu
  + Kuongea kwa ujasiri na kueleza mambo kwa ufasaha
  + Kusoma kwa usahihi na kwa ufasaha
  + Kuandika na uwasilisha kwa usahihi
  + Kutumia media anuwai kuwasiliana maoni

1. Ushirikiano na Kujifunza
   * Kufanya kazi kwa ufanisi katika timu tofauti
   * Kuwasiliana vizuri na wengine
   * Kuchukua jukumu la kujifunza mwenyewe
   * Kufanya kazi kwa uhuru na uvumilivu
   * Kusimamia malengo na wakati

* Mahesabu na TEHAMA
  + Kutumia namba na vipimo kwa usahihi
  + Kutafsiri na kuhoji data ya hesabu
  + Kutumia hisabati kuhalalisha na kuunga mkono maamuzi
  + Kutumia teknolojia kuunda, kusimamia na kuchakata habari
  + Kutumia teknolojia ya kushirikiana, kuwasiliana na kusafisha kazi zao