



**ፊደክስ**

**8<sup>ይ</sup> ክፍለ**

**መምህራን ንመምህራን**

ኣዳሰውቲ:- ገብረጊዮርጊስ አብርሃ (M.Sc.)

ገምገምቲ:- ገብረመስቀል ገ/አገዚአብሔር

ፀጋዬ ገ/አገዚአብሔር

ፍጹም ብርሃን መንገሻ



**AL GHURAIR**  
PRINTING AND PUBLISHING LLC

**ሚኒስቴር ትምህርቲ**

**ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ ኢትዮጵያ**

# ምስጋና

ናይ እዚ መዕሓፍ ዲዛይን፣ ሕትመትን ምክፍፋልን መፈፀሚ ዝኾን ገንዘብ ዝተሰገሰ ካብ ኣፈሻዊ ናይ ትምህርቲ ዕርዮት መመሓየሺ ንሮጀክት (GEQIP) እዩ። ናይ እቲ ንሮጀክት ዋና ዕላማ ኣብ ኢትዮጵያ ዝርከቡ ናይ መንግስቲ ቤት ትምህርቲታት ማለትውን ካብ1<sup>ይ</sup> - 12<sup>ይ</sup> ክፍሊታት ዝውሃብ ትምህርት ዕሬት መመሓየሺ እዩ።

ናይ ኢትዮጵያ ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ መንግስቲ ን GEQIP ንዝዋፀሰ ገንዘብ ዝረኸቦ ብልቕሕ/ኣገዝ እንትኾን ልቓሑን/ኣገዡን ንዝሃቡ ዓለምለኸውያን ናይ ልምዓት ማሕበራት (IDA)፣ ፋስት ትራክ ኢንሺቲቭ ፈንድ (FTICF) ከምኡ'ውን ካልኣት ናይ ልምዓት ወገናት ማለትውን ናይ ፊንላንድ፣ ጣልያን ኬዘርላንድ ናይ ልምዓት ማሕበራትን ዓባይ ብሪታንያን ናይ ማሕበራት ረድኤት ዓምላኽ ናይ ልምዓት ዋና ክፍሊ (DFID) እዮም።

ንኹሎም ብዝርዝር ኣብዚ ዘይተጠቐሱ ብዙሓት ውልቀሰባትን ትካላትን እዚ ናይ ተመሃራይ መዕሓፍን ናይ መምህር መምርሒ መዕሃፍን ንክገሃድ ዘይተሓለሰ ባዕሪን ድጋፍን ገይሮም እዮም። ስለዚ ሚኒስተር ትምህርቲ ነዚ ዝለፀገ ምስጋኑኡ የቐርብ።

ብኢትዮጵያ ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ ሚኒስተር ትምህርት

1<sup>ይ</sup> ሕታም፣ 2003ዓ.ም

ISBN 978-99944-2-212-8

ኣል - ጉሬር ሓታሚን መሓተሚን ድርጅት

ፖ.ሣ.ቐፅ 5613

ዱባይ

ዝተሓባበሩ ዓረብ ኤሜሬትስ

ኩራዝ ኢንተርናሽናል መሓተሚ ሓ/ዘተ/ናይ ው/ ማሕበር

ፖ.ሣ.ቐፅ 100767

አዲስ አበባ

ኢትዮጵያ

ብምትሕብባር እዚ መዕሓፍ ንኢትዮጵያ ሚኒስተር ትምህርቲ ኣዳልዮምን ሓቲሞምን ኣክፋፊሎም።

ኩሎም ናይ ሕትመት መሰላት ዝክበሩ እዮም። ናይ እዚ መዕሓፍ ክፍሊ ብዝተፈለለዩ መሰረታት ብዘይካ ብዓልዋና ፍቓድ ካልኣይ ምሕታም፣ ምክፍፋል፣ ምእካብን መሊስካ ኣብ ጥቕሚ ምውፃልን ፈ.ዓ.መ. ዘይከኣል ምዃኑ ናይ ኢ.ፌ.ዲ.ሪ ነጋራት ጋዜጣ ኣዋጅ ቐፅ 410/2004 ናይ ኮፒ ራይትን ተዛመድቲ መሰላት ሓለዎ ኣዋጅ 10<sup>ይ</sup> ዓመት ቐፅ 55 ኣዲስ አበባ ጁላይ 19, 2004 ይከላኸል።

ናይ ስእሊታት ናይ ቐዳሕ መሰል ንምክባር ዝተኸኣለ ኹሎ ካብና ዝሕሎ ንምግባር ባዕሪ ተገይሩ እዩ። ብዘይምፍላጥ ብስሕተት ዝተዘለሉ እንተሃልዮም ኣቐዲምና ይቕጥቡ እናሓተትና ኣብ ዝቐፅሉ ሕትመታት ኣፍልጦ ከምንህብ ንምግላፅ ንፈቱ።

# ትሕዝት ሰደጃ

ገጽ

ምዕራፍ 1:- ፊደክስን ዓቅናትን.....	1
ምዕራፍ 2:- ቅነሶ መስመራዊ ቅስቃሳ .....	16
ምዕራፍ 3:- ፀቕጢ .....	29
ምዕራፍ 4:- ገበበት ሙቅት .....	49
ምዕራፍ 5:- ኮረንትን ማግኔትነትን .....	59
ምዕራፍ 6:- ብርሃን .....	92
መጣቸስቲ መፅሐፋቲ .....	109

## መጽተዊ

ትምህርትን ልምዳትን ብጣሚ ዘተሳሰሩን ኣድሳይቲን ዘኾኑ ነገራት እዮም። ነዚ'ውን እዩ ትምህርቲ ኣብ ኢትዮጵያ ውስጢ እቲ ቀንዲ ቅፍሬ መስርሒ ልምዳት እዩ እናተባህሰ ዘዘረብ። ኣብ ቅፍጡፍ ግሎባላይዘሽን ዘረኣዮሉ ዓለምና ውስጢ ንምንባር ሓዳሽ እውነታ፣ ክህሎት፣ ኣመሰኻኽታን እሴታትን ሕድሕድ ሰብ ክማዕብል ክምዘበዎ ይሕሎ። በዚ ዕሳማ መሰረት እዩ እምበኣር ናይ ሓደ ዓዲ ክይዲ ትምህርቲ ፅብራቕ ሰርዓተ ትምህርቲ ሰውጢ ብዘህብ መልክዑ ክኸረፅ ዘሰዎ።

ዓድና ኢትዮጵያ ናይ ትምህርትን ስልጠናን ፓሲሲ ኣዳልዎ ምትግባር ካብ እትጀምር ልዕሊ ዓሰርተ ሓመስተ ዓመታት ኣቑዳራ ኣላ። ካብኹ ግዘ ጀሚራ ደማ ኢትዮጵያ ናብ ኩሉ ዝባዓሕን ፍትሓውነት ዘሰዎን ብትምህርቲ ዕብዮት እናመዘገበት ትርከብ። ናይ ትምህርቲ ፅ

እዚ ኸይዲ ንምኸፍፍ ደማ ናይ ሚኒስተር እምህርቲ ሰርዓተ ትምህርት ድልውነቱ እናጠናኸረ ይርከቡ። እቲ ድልውነቱ ደማ ንኹሎም ብርክታት ትምህርት ማለት'ውን ኣፀደ ዓዓናት፣ ቀዳማይ ክርኪ፣ ሓፈሻዊ ካልኣይ ብርኪን ናይ መሰናድኦ ክፍልታትን ዘጠቓሰሉ እዩ። ነዚ ዘክታተል ደማ ሚኒስተር ትምህርቲ ማሕቀፍ ኣዳልዩ ይርከብ።

ናይ እዚ ማሕቀፍ ዕሳማታት ትኩረት ዘገብረሉ ደማ ኣብ ትምህርቲን ስልጠናን ፓሲሲታት ዘሰው መሰረታዊ ሓሳባትን መምርሕታትን ንምጥንኻር፣ ክምኽውን ንኸደሚት ናይ ሰርዓተ ትምህርት ናውቲ ብምድሳውን መምህር መምርሒን ናይ ተምሃራይ መፃሕፍቲ ኣሳታፋይ ብዘኾነ መንገዲ ንክዳሰውን ናይ ምምሃርን ምስትምሃርን ሚላን ተወዳዳሪይነትን ኣቀራርባ ዘሓቕፉ ኮይኖም ንክዳሰው ንክክእል እዩ።

እቶም ብሓዳሽ ማሕቕፍ ዘተኸሰሱን ዘተመሓዩኹን ናይ መምህር መምርሒ መፅሓፍን ናይ ተምሃራይ መፅሓፍን ምድሳው ናይ ትምህርቲ ፅርዮት ንምምሕደሽ ኣብ ዘኾነ ዓዲ ብሕታዊ መፍትሒ ኣይኮነን ግና ቕፃልነት ዘሰዎ ምምሕደሽ ካብ ኩሎም ብዓልዋንን ኣካላት ይሕሎ። ናይ መምህር ግደውን ካብ ገላፃይነት ክሳብ መነቓቓሕይ፣ መራሒነትን ምኻው ባይታ ፈጣሪነቱን ዘሳቕፎ ንክኾን ይድሰ። እዚ ንምሕጋዝ በቲ ማሕቕፍን በቲ መምህር መምርሒን ዘተቐመጡ ትልሚታት ብዘተመልከተ መምህራን ስልጠና ዘተውሃቦም እንትኾን ንቅድሚትውን እቲ ስልጠና ቕፃላይ እዩ።

መምህራን እዚ መምርሒ በጥንቃቕ ንክንብቡን ዘተቐመጡ ዕሳማታት ብምትግባር ንተምሃርኦም ንክደግፉ ይሕቱቱ።

ኣብ ናይ ተምሃራይ መፅሓፍ ንዘተቐመጡ ናይ መጠቓሰሊ ሕታታት መልሶም ኣብ መምህር መምርሒ መፅሓፍ ውስጢ ዘተቐመጡ ዋላኻ\* እንተኾነ ተምሃር ባዕላም መልሲ ካብ ምስራሕ ክዓገቱም ኣይግባእን። ተምሃር ብናይባዕሎም ፃዕሪ መፅሓፍም ኣንቢቦም ሕታታት ንክምልሱ ምክኣል ይሕሎ።

# ምዕራፍ 1

## ፊዚክስን ዓቕናትን

- i) ዝተመደበሉ ግዜ 8 ክፍሰ ግዜ
- ii) ዕላማታት:- እዚ ርእሲ ምስክጠቻስሉ ተምሃሮ
  - ክእለት ምዕቃን የዕብዩ።
  - እንታይነት ምዕቃን ይግንዘቡ።
  - ሕግታት ምስ ተግባር እናታኣሳሰሩ ይርድኡ።
  - ሕግታት ዝተዛመዱ ምኻኖም ይግንዘቡ።
  - ብዛዕባ ፊዚክስ ግንዛብ ይሕዙ።

እዞም ዝተሓበሩ ዕላማታት ኣብ ተግባር ክውዕሉ ኣለዎም። ሰለዚ እቶም ዓቕናት ብጭቡጥ ዝዕቑኑ ተኣማንነት ዘሎዎም ክንበዕሎም እንክእልን ዕላማታት ናይ ግዜ ወሰን ዘለዎም ክኾኑ ይግባእ። እቶም ዝተቐመጡ ሽቶታት ብመብዛሕትኦም ተምሃሮ ዕውት ክኾን ኣለዎ። ሽቶኡ ዝወቕዐ ምኻኑ ከዓ ርገፀኛታት ክገኙን ኣለና።

- iii) ትሕዝቶ ርእሲታት
  - ዓቕን ስፍሓት
  - ዓቕን ትሕዝቶ
  - ዓቕን ባዕቂ
  - ብሓይሊ 10 ኣገላልፃ ዓቕናት
  - ምእላድ

- iv) መምሃሪ ሓገዛት
  - መዐቕኒ መስርሒታት ንውሓት፣ መጠን ኣካል፣ ትሕዝቶ ፈሰስቲ
  - መዐቕኒ ሲሊንደር
  - ሃይድሮሜትር
  - ቻርትታት ምእላድ ዘርእዩ

v) መምህራ ትሰጧ

ምዕራፍ 1፡ ፊዚክስን ዓቅናትን

በዝሒ ክፍለ ግዘታት፡ 8

ክፍለ ግዘ	ትሕዝቶ	ዝርዝር ዕሳማታት	ዝተሓበሩ ሚሳታት	ዝተሓበሩ ሚሳ ኣገማግማን ምዘናን
1 <sup>ይ</sup>	1.1 ዓቕን ስፍሓት <ul style="list-style-type: none"> <li>ስፍሓት ሬክታንግል ትርብዒ፣ ስሉስ ኩርናዕ፣ ክቢ.</li> </ul>	ጎሊ፣ ቁመት፣ ንውሓት፣ ሬድዮስ መጋመሲ መስመር ናይ ሬክታንግል ትርብዒት ስሉስ ኩርናዕ፣ ክቢ. ይዕቅኑ። ስፍሓት ትርብዒት ሬክታንግል ስሉስ ኩርናዕን ክቢን ይግበጡ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ</li> <li>ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ስፍሓት ንክምልሱ ይሕተቱ</li> <li>ተምሃሮ ስፍሓት ሬክታንግል፣ ስሉስ ኩርናዕ፣ ክቢን ትርብዒትን ብኸመይ ከምዝዕቅኑ ይሕትቱ።</li> </ul>
2 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ትሕዝቶ ደረቕ ኣካላት</li> <li>ባይታውን ደጋውን ስፍሓት</li> <li>ሰሊንደራት ፕሪሚዳት፣ ፕሪዝም</li> </ul>	ስፍሓት ቀለልቲ ደረቕ ኣካላት ከም ደገዊ ገፅ ባኮ ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎ ኣካል ወዘተ ይዕቅኑ ካብ ሓደ ኣሃድ ናብ ካልእ ኣሃድ ይቕይሩ። ንኣብነት ካብ ሚ <sup>2</sup> ኪ.ሚ <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ</li> <li>ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ንተምሃሮ ብኸመይ ስፍሓት ቀለልቲ ደረቕ ኣካላት ከምዝዕቀን ይሕተቱ ካብ ሚ<sup>2</sup> ናብ ሳ.ሚ<sup>2</sup> ንክቕይሩ ይሕተቱ</li> </ul>
3 <sup>ይ</sup>	1.2. ዓቕን ትሕዝቶ <ul style="list-style-type: none"> <li>ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘለዎም ደረቕ ኣካላት ሰሊንደር፣ ሬክታንግላዊ ፕሪዝም</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ጎሊ ፣ ወርዲ፣ ቁመት ሬክታንግላዊ ፕሪዝም ይዕቅኑ።</li> <li>ትሕዝቶ እቲ ፕሪዝም ካብቶም ዝተዓቀኑ ዓቕናት ይደልዩ።</li> <li>ሬድዮስን ቁመትን ሰሊንደር ይዕቅኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ</li> <li>ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ትሕዝቶ ይሕተቱ ዓለምለኸ ኣሃድ ትሕዝቶ ይሕተቱ</li> <li>ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት ትሕዝቶ ከምዝዕቀን ብኸመይ ከምዝዕቀን ይሕተቱ</li> </ul>

4 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ትሕዝቶ ፈሰስቲ</li> <li>ትሕዝቶ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ደረጃ ኣካላት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ትሕዝቶ ፈሰስቲ ብመዐቀኒ ስሊንደር ይዕቅኑ።</li> <li>ትሕዝቶ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ኣካላት ይዕቅኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ትሕዝቶ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ኣካላት ብኸመይ ከምዝርከብ ይሕተቱ</li> </ul>
5 <sup>ይ</sup>	1.3 ዓቕን ጻዕቂ ውሰን ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ጻዕቂ ይገልፁ።</li> <li>ትሕዝቶን መጠን ኣካል እናዐቀኑ ጻዕቂ ኣካል ይደለዩ።</li> <li>ምዕራት ጻዕቂ ተጠቐሞም ጻዕቂ ይደለዩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ጻዕቂ ይሕተቱ</li> <li>ዓለምለኸ ጻዕቂ ይሕተቱ</li> <li>ጻዕቂ ብሓፈሻ ብኸመይ ከምዝዕቀን ይሕተቱ</li> </ul>
6 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ጻዕቂ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ኣካላት</li> <li>ጻዕቂ ፈሰስቲ</li> <li>ሃይድሮ ሜትር</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ሜላ ምትካእ ብምጥቃም ጻዕቂ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ኣካላት ይደለዩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ጻዕቂ ውሰን ቅርፂ ዘይብሎም ኣካላት ጻዕቕም ብኸመይ ከምዝርከብ ይሕተቱ</li> <li>ጻዕቂ ፈሰስቲ ብኸመይ ከምዝርከብ ይሕተቱ</li> <li>አጠቓቕማ ሃይድሮሜትር ንክገልፁ ይሕተቱ</li> </ul>
7 <sup>ይ</sup>	1.4 መጠን ኣገላልፃ ፊዚካዊ ዓቕናት	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት መጠን ዓቕን ይገልፁ።</li> <li>መጠን ዓቕን ስፍሓት ትሕዝቶ ናህሪ ሓይሊ ስራሕ ስልጠት-ብሓይሊ 10 ኣገላልፃ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ኣገላልፃ መጠን ዓቕናት ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>ናይ ዝተወሰኑ ፊዚካዊ ዓቕናት ብመጠን ኣገላልፃ መጠን ኣሃድ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
8 <sup>ይ</sup>	1.5 ሓይሊ 10 ዓገላልፃን ምእላድን	<ul style="list-style-type: none"> <li>ናእሽቲ ወይከዓ ዓበይቲ ቁፅራታት ብሓይሊ 10 ይፅሕፉ።</li> <li>እንታይነት ምእላድ ይገልፁ ኣብነታት ኣሃዳት ብምእላድ ይፅሕፉ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተነ ምክያድ</li> <li>ምይይጥ ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ሓይሊ 10 ኣፀሓሕፋ እንታይነት ይሕተቱ</li> <li>እንታይነት ምእላድ ይሕተቱ</li> <li>ቁፅራታት ብሓይሊ 10ን ብምእላዳትን ይሕተቱ።</li> </ul>

### 1.1. ዓቕን ስፍሐት

1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 2 ክፍለ ግዜ

2. ዕላማ፡- ኣብ መወዳእታ እዚ ርእሲ ተመሃሮ

- ቁመትን ወርዲን ሬክታንግል፣ ስሉስ ኸርናዕ፣ ትርቢዲትን ይዕቅኑ።
- ስፍሐት ሬክታንግል፣ ስሉስ ኸርናዕን ትርቢዲትን እቲ ናይ ዓቕን ዋጋ ተጠቒሞም ይግብጡ።
- መጋመሲ ክቢ ብምዕቃን ሬድዮስን ስፍሐትን ክቢ ይግብጡ።
- ናይ ባኮ ወይ ከዓ ዝኾነ ፕሪዝም ቅርፂ ዘለዎ ኣካል ደጋዊ ስፍሐቱ ይዕቅኑ።
- ዓለምለኸዊ ኣሃድ ሜ<sup>2</sup> ናብ ሳ.ሜ<sup>2</sup>፣ ሚ.ሜ<sup>2</sup> ይልውጡ ወይካዓ ይግልብጡ።

### 3. ዝተሓበሩ ኣመሃህራ ሚሳታት

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ሕቶን መልሲን
- ብሕታዊ ዕዮ ኣብ ንጥፈት መሰረት ዝገበረ
- ዕዮ ጉጅለ ኣብ ንጥፈት መሰረት ዝገበረ

### 4. መምሃሪ ሓገዝ

- ንውሓት መዕቀኒ መሳርሕታት (ሜትሮ፣ እመት፣ ሰድሪ)
- ዝተፈላለዩ ውስን ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት (ባኮ፣ ሲሊንደር)

### 5. መምሃሪ ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት

#### ቅድመ-ምድላው

ተምሃራይ ማእኸል ዝገበረ ሜላ ኣመሃህራ ካብ እቶም ካልኣት ኣመሃህራታት ዝተመረጸ እዩ። ስለዚ ተምሃሮ ዝተፈላለዩ ንጥፈታት ንክሰርሑ እቲ ዝሓሸ ትብልዎ ትልሚ ብምሕንፃፅ ንተመሃሮ ምቕው



ባይታ ብምፍጣር ንምይይጥ ኣዳልውዎም። ብዛዕባ ስፍሓት ቅድሚያ ምጥቃስኩም ፈለማ ተምሃሮ ንጥፈት 1.1 ይስርሑ ብምቕጻል 3-5 ብዝሓዘ ጉጅለታት ክምስርቱ ይገበር። ሕድሕድ ጉጅለ ናይ ፊዚክስ ተምሃራይ መፅሓፎም ጎኑን ቁመቱን ከምኡውን ጎሊታት ናይ ክፍሎምን ክዕቀኑ ይገበር። ቐጻሎም ጎኑን ቁመቱን እቲ ዓቕናት ከርብሑ ይገበር ቀጻሎም ኣብ እዚ ውፅኢት ንክመያየጡ ይገበር።

ምይይጦም ብምድራኽ - መምህር እንታይነት ስፍሓትን ዓለምለኽ ኣሃድ ስፍሓትን መጠቓለሊ ይሃብሉ።

ዝተፈላለዩ ገፃት ንኣብነት ከም ናይ ክፍልኹም ምድሪ ቤት፣ ናይ ኣዳራሽ ኮርኒስ፣ ናይ ኩዕሶ ሜዳ ወዘተ ናይ ባዕለቶም ስፍሓት ኣለዎም። ስፍሓታት ክልተ ዓይነት እዮም። ንሳቶምውን ውስን ቅርፂ ዘለዎምን ውስን ቅርፂ ዘይብሎምን ስፍሓት እዮም። ምዕራት ብምጥቃም ዝግበጡ ስፍሓታት ኣለው።

ንኣብነት

$$\text{ስፍሓት ክቢ} = \pi r^2$$

$$\text{ስፍሓት ስለ-ስ ኩርናዕ} = \frac{1}{2} \times \text{ቁ} \times \text{ወ}$$

$$\text{ስፍሓት ሬክታንግል} = \text{ቁ} \times \text{ወ}$$

ነዞም ኣብነታት ጠመተ ብምሃብ ንዝተፈላለዩ ቅርፅታት ስፍሓቶም ገቢጦም ንክመፁ ገዛ ዕዩ ንተምሃሮ ይውሃቦም። ናይ ተምሃሮ ብቕጻት ኣብ ኣሃዳት ካብ ዓለምለኽ ናብ ኢ-ዓለምለኽ ወይ ብግልጻጡ ከምዝኽእሉ ምርግጋፅ ክግበር ኣለዎ።

ሕቶታት 1.1ን 1.2ን ብዛዕባ ስፍሓት ብደንቢ ኣብ ነብሶም ዝተዋሃደ ምኻኑ እንፈልጠሉ ጠቓሚ ንጥፈት እዩ።

**ተወሳኝ ንጥፈት 1.1**

ንተምሃሮ 3-5 ዝሓዘ ዝተፈላለዩ ጉጅለታት መስርቲ ብምቕጻል እዚ ቐጻሊ ዘሎ ፈተነ ስርሑ።

**ርእሲ:** ጎሊታት ናይ ክርቢት ባኮ ምዕቃን

**ዕላማ:** ቁመት ጎሊ ወርዲን እቲ ናይ ክርቢት ባኮ ምዕቃን

**ሓተታ:** ናይ ንውሓት ዓለምለኽ መዐቀኒ ሜትሮ እዩ ይኹን ድኣምበር ካብ ሓደሜትር ዝሓፀረ ንውሓት ዘለዎም አካላት አለው። አብዚ እዋን ከምመሰመሪ ዝእምሰሉ መሳርሕታት ብ ሚ.ሜ ወይከኑ ብሳ.ሜ ዝዕቅኑ እዮም። ናይ ክርቢት ባኮ ቁመት፣ ወርዲ፣ ጎሊን ብኸመይ ክንዕቅን ንክእል?

**መሳርሕታት:-** ማስመሪ፣ ክርቢት ባኮ

- አሰራርሓ:-** i) አየናይ ወርዲ፣ ጎሊን ቁመትን ባኮ ምጂኖም ፍለዩ
- ii) ቐጻልኩም ሕድሕድ ንውሓት ዓቅኑ
- iii) ምዕሪት ከፍሓት ብምጥቃም ከፍሓት እቲ ባኮ ድሰዩ።

ኣብ መወጃታ ንተምሃሮ መዘኻኻሪ ነጥቢታት 1.1 ተምሃሮ ክምልሱዎም ዕድል ይወሃቦም። መምህር ከኳ ናይ ባዕሎም መምዘኒ ነጥብታት ብምውሳድ ተመሃሮ እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ነጥቢታት ሽትኡ ዝወቕዑ ምጂኑ የረጋግፁ።

**6. መጠናኸሪ**

- ☞ ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክራት ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ☞ መዘኻኻሪ ሕቶታት ንተወሳኝ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕዮ ክፍሊ ብዕዮ ገዛ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዎም ከምኡውን ተወሳኝ ዝንበቡ ዕዮታት ይወሃቦም። እቲ ክፈልጡዎ ዝግባእ መሰረታዊ ሓሳብ ዝሓዙ ምጂኖም የረጋግፁ።
- ☞ ዝተውሃቦም ዝኾነ ብዕዮ ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ☞ ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተመሃሮ ተወሳኝ ሓገዝ ይገበረሉም።

## 1.2. ዓቕን ትሕዝቶ

1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 2 ክፍለግዘ

2. ዕላማ፡ ተምሃሮ እዚ ርእሲ ምስ አጠናቕቑ፡-

- ወርዲ ፣ ቁመትን ጎሊን ራክታንግላዊ ፕሪዝም ይዕቅኑ።
- እቲ ዓቕን ተጠቂሞም ትሕዝቶ ራክታንግላዊ ፕሪዝም ይዕቅኑ።
- ሬድዮስን ቁመትን ሲ.ሊ.ንደር ይዕቅኑ
- ትሕዝቶ ሲ.ሊ.ንደር በቲ ዝተዓቀነ ዋጋ ገይሮም ይደልዩ።
- ትሕቶ ፈሰስቲ ብመዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደር ይዕቅኑ
- ሜላ ምትካእ ብምጥቃም ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሉም ደረኛ አካላት ይደልዩ።
- ካብ ሜ<sup>3</sup> ናብ ሲ.ሜ<sup>3</sup> ሚ.ሜ<sup>3</sup> ናብ ሊትር ወይከዓ ብግልጣጡ ይቅይሩ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳታት አመሃህር

- ፈሰስቲ ቦታ ከምዝሕዙ ብፈተነ ምርአይ።
- አፈላለይ ፈሰስቲን ደረኛ አካላትን ብአንጻር ትሕዝቶን ቅርፂን ምግላፅ።
- ተመሃሮ ውስን ቅርፂ ዝይብሉም አካላት ብመዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደር ንክዕቅኑ ምብርታታ።
- ባዶ ጠርመስ፣ ማይ እንት-መልእ አየር ዘለዎ ምኃኑ አየር እንት-ወዕእ ብምርአይ ብተመሳሳሊ ኣብ ከባቢ ና ዘሎ ሰማይ አየር ዝመልእ ምኃኑ ምሕባር ሕቶን መልሲን ምይይጥ ምክያድ ይከኣል እዩ። ምስተመሃሮ ቀለልቲ ፈተነታት ምግባር።
- እቲ ምምሃር ምስት-ምሃር ከይዲ ህይወት ንክህልዎን ተፈታዎይ ንምግባርን ነቲ ርእሲ ዝዛመዱ ፈተነታት ንኣብነት ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዝይብሉ ኣካል ትሕዝትኡ ብሜላ ምትካእ ተጠቂሞካ ትሕዝትኡ እናዓቀንካ ምርአይ።

**4. መምህራ ሓገዛት**

- ውስን ቅርፂ ዘለዎ ሓፂን ወይ ጣውላ መዐቀኒ ሲሊንደር፣ ማስመሪ፣ ብርጭቆ፣ ሻሐን፡፡ ውስን ቅርፂ ዘይብሎም አካላት ንአብነት፣ እምኒ፣ ክሪ፣ ማይ ወዘተ፡፡

**5. መምህር ምስትምህር ምችዊ ዝገብር ኩነታት**

**ቅድመ ምድላው**

ቅድሚ ክፍሊ ምጅማር እቶም ውስን ቅርፂ ዘይብሎም አካላት ማይ ወዘተ ኣብ መምህሪ ሓገዝ ዝተጠቀሱ መሳርሕታት አቐዲምካ ክደለው ይግባእ፡፡ መምህር ዝተወሰኑ ተምህሮ መሪገም ፈተነ ንክሰርሑ ክገብሩ ይኸእሉ እዮም፡፡

ብመምህር ጠመተ ክግበረሎም ትፅቢት ዝግበረሎም ቐፃሎም ዘለው እዮም

1. መምህር ኣብ ክፍሊ ምስ አተዉ ቅድሚ ትምህርቲ ምጅማሮም መእተዊ ብሕቶ ምጅማር ይክኣል እዩ፡፡ ንአብነት ንተመህሮ ናብ ሻሂ ማይ ኣንትውሰኽ ተምህሮ እንታይ ከምዝተግዘቡን ዝተወሰነ ሻሂ ክፈሰስ ከምዝኸእልን ንምንታይ ከምዝኸነን ይሕተቱ፡፡

**2. ፀባይ አካላት ከምዝስዕብ ምግባፅ ይክኣል**

**ሀ. ደረቕ አካላት**

እምኒ ኣብ ዝተፈላለዩ ብራኽ እንትቐመጥ እቲ ቐርፂ እምኒ አይልወጥን፡፡ ኣብ ማይ እውን እንተእቲናዮ ቐርፁ አይልወጥን ምክንያቱ ናብ ማይ እንትአቱ ክንዲ እቲ እምኒ ትሕዝቶ ዝኣክል ቦታ ስለዝትክኦ እዩ፡፡ ካብዚ እንርድኦ ፈሰስቲ ቐርፂ ዮብሎምን ይኹን እምበር ውስን ትሕዝቶ አለዎም፡፡ ደረቐ አካላት ውስን ትሕዝቶን ቐርፅን አለዎም፡፡

**ለ) ፈሰስቲ**

ሓደ ጠርሙስ ማይ ውሰዱ እዚ ማይ ናብ ዝተፈላለዩ ዓይነት መትሓዚ እና ቐርቐርኩም አስተውዕሉዎ፡፡ እቲ ትሕዝቶ ማይ ውስን እዩ፤ አይልወጥን፡፡ ቐርፁ ግና ካብ መትሓዚ ናብ መትሓዚኡ

ይለዋወጥ። ስለዝኾነ ድማ ፈሰስቲ ውስን ትሕዝቶ አለዎም ውስን ቅርፂ ግና የብሎምን።

ሐ) ጋዛት ከም ስሪንጋ ዝኣምሰሱ ሲሲንደራት በቲ ሓደ ጫፍ ዓቢስካ በቲውታፍ እንትድፋእ አስተውዕሉ ከምኡውን እቲ ዝተዓበሰ (ዝተወተፈ) ብምስዳድ ምድፋእ ፈትኑ። እቲፈለማ ዝገበርኩዎ ፈተነ ጋዛት ቦታ ከምዝሕዙ ኮይኑ ትሕዝቶኦም ግና ውስን ከምዘይኮነ እዩ ዘርኢ። ስለዚ ጋዛት ውስን ቅርፂን ውስን ትሕዝቶን የብሎምን።

3. መምህር ንተምሃሮ እናሓዘቱ ተምሃሮ መዐቀኒ ሲሲንደር ተጠቂኖም ዝተፈላለዩ ዓቕናት ትሕዝቶ ፈሰስቲ ኣታዓቓቕቓና ይለማመዱ።

**1.3 መዐቀኒ ዓዕቂ**

1. ዝተመደበሉ በዝሒ ግዜ፡ 2 ክፍለ ግዜ

2. ዕሳማ፡ ተምሃሮ እቲ ርእሲ ምስኣጠናቕቕቑ፡

- እንታይነት ዓዕቂ ይገልፁ።
- ዓዕቂ ሓደ አካል መጠን አካሉን ትሕዝታኡን ብምዕቓን ይግብጡ
- ምዕራት ዓዕቂ ብምጥቃም ዓዕቂ አካላት ይደልዩ።
- ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሎም ደረጃ አካላት ብሚላ ምትካእ ይዕቅኑ።

3. ዝተሓበረ አመሃህራ ሚሳ

- ዓዕቂ መጠን አካል ንትሕዝቶ እንትምቀል ምኻኑ ይግለፁሎም
- ቀሊል ፈተነ ብዛዕባ ዓዕቂ ኣደላልያ ንተመሃሮ ምብራህ፤
- አገላልፃ ዓለምለካዊ አሃድ ዓዕቂ ምርአይ
- ሓደ ወይ ክልተ ዝስርሑ ሕቶታት ስሪሐኻ ምርአይ። ተምሃሮ ተወሰኽቲ ንጥፈታት ክገብሩ ምብርትታዕ።

4. መምሃሪ ሓገዛት

- ዝተፈላለዩ መጠን ዘለዎም ሬክታንግላዊ ፕሪዝማት፣ ትርቢዒት ፕሪዝማትን ሲሲንደራትን
- መዐቀኒ ሲሲንደር ማይ፣ ዘይቲ፣ አልኮል

- ውስን ቅርፂ ዘይብሎም አካላት
- ሚዛን

**5. ምምሃር - ምስትምሃር ምችዊ ዝገብር ኩነታት**

**ቅድመ ምድላው**

ባዕቂ ዝተፈላለዩ አካላት ንምዕቃን ኣድለይቲ ማቴርያላት አቐዲምካ ምድላው ይምከር።

**ተወሳኺ ንጥፊት 1.2**

**ዕገማ:** ባዕቂ ምዕቃን (ውስን ቅርፂ ዘይብሎም ደረጃ አካላትን ውስን ቅርፂ ዘለዎምን) ፈላሲን

**ክልስ ሓሳብ:-** መጠነአካሎም ዝተፈላለዩ ኾይኑ ትሕዝትኦም ማዕረ ዝኾኑ አካላት አለው። ከምኡውን መጠን አካሎም ማዕረ ኮይኑ ትሕዝቶኦም ይፈላሉ። ስለዚ ዝምድና መጠነአካልን ትሕዝቶን ብምክንያት ባዕቂ እዩ ዝተኣሳሰር። ስለዚ ባዕቂ ሓደ ኣክል መጠነአካል ናይ እቲ አካል ንትሕዝቶ እንትምቀል እዩ።

ብሒሳባዊ ምዕራት እንትግለፅ  $q = \frac{m \cdot h}{T}$

ዓለምለኸ አሃድ ባዕቂ ከፍ ኪግ/ሜ<sup>3</sup> እዩ።

**አድለይቲ ነገራት:-** መስመሪ፣ ሚዛን፣ ፍሉጣት መጠነአካላት ዝተፈላለዩ አካላትን መዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደርን

**አሰራርሓ:-**

- ብሚዛን መጠነአካል ናይ እቶም አካላት ምዕቃን
- ትሕዝቶኦም ብመዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደር ምዕቃን
- ባዕቂ አካላት ብምዕራት  $q = \frac{m \cdot h}{T}$  ምድላይ
- ኣብ መፅሓፍ ተምሃራይ ዘሎ ሰደቓ ባዕቂ ተጠቒምኩም ዓይነት እቲ አካል ፍለዩ

**ተወሳኺ ንጥፈት 1.3**

**ዕላማ:-** ሃይድሮሜትር ብምጥቃም ባዕቂ ፈሰስቲ ምዕቃን

ክልስ ሓሳብ :- ኣካላት ኣብ ፈሰስቲ እንትኣትው እቲ ፈሳሲ ኣብ እቶም ኣካላት ንላዕሊ ዝደፍእ ሓይሊ ኣለዎ። እዚ ሓይሊ ከፃ ሓይሊ መንሳፊፊ ይብሃል። ዝተፈላለዩ ፈሰስቲ ኸፃ ዝተፈላለዩ ሓይሊ መንሳፊፊ ኣለዎም። እዚ ኣፈላላይ ሓይሊ መንሳፊፊ ድማ ብምክንያት ባዕቂም እዩ። ስለዚ ሃይድሮ ሜትር ብምጥቃም ከፃ ባዕቂ ፈሰስቲ ንዕቅን

**አድላይቲ ነገራት**

ቀጢን ካብ መስትያት ዝተሰርሐ ትሕዝቶ ክዕቅን ዝኸኸል ሲሊንደር ፈሰስቲ (ማይ፣ ዘይቲ፣ አልኮል)

**አሰራርሓ:-**

1. ናብ ሰለስተ ብርጭቶታት ሰለስተ ዝተፈላለዩ ፈሰስቲ ምልኡ
2. ናብ ሰለስተኦም ብጭቆታት ሃይድሮሜትር ኣእትው።
3. እቲ ሃይድሮሜትር ቱቦ ኣብይንኦም ፈሰስቲ ኣፀቢቒ ጠሊቒ ትዕዘብትኹም ውሰዱ
4. ካብ ሰለስቲኦም ፈሰስቲ ማለት (ማይ፣ ዘይቲ፣ አልኮል) አየናይ ዝላዓለ ባዕቂ ኣለዎ?

**6. መጠናኸሪ**

- ☞ ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክራት ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ☞ መዘኸኸሪ ሕቶታትንተወሳኺ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕዮ ክፍሊ ብዕዮ ገዛ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዕዎም፣ ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታት ይወሃቦም። እቲ ክፈልጡዎ ዝግባእ መሰረታዊ ሓሳብ ዝሓዙ ምዃኖም የረጋግፁ።
- ☞ ዝተውሃቦም ዝኾነ ብዕዮ ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ☞ ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተመሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሉም።

**1.4. መጠን አገላለጻ ፊዚካዊ ዓቅናት**

1. ዝተመደበሉ ግዝ = 1 ክፍለ ግዝ

2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ

- እንታይነት መጠን ፊዚካዊ ዓቅን ይገልፁ
- መጠን ስፍሐት፣ ትሕዝቶ፣ ፃዕቂ፣ ቅልጣፊ፣ ናህሪ ፣ ሓይሊ፣ ስራሕን ስልጠት ይግለፁ።

**3. ዝተሓበሩ አመሃህራ ማሳታት**

- ተምሃሮ አብ መንጎ ፊዚካዊ ምዕራታትን መሰረታዊ ዓቅናትን ዘለዎም ዝምድና ክመያየጡ ምግባር።
- መጠን ዓቅን ፊዚካዊ ዓቅን ብኸመይ ከምዝግለፁ ይገለፁ
- ተምሃሮ ናይ ዝተፈላለዩ ፊዚካዊ ዓቅናት መጠን ዓቅን ክደልዩ ይገበር።

**4. መምሃሪ ሓገዛት**

- ዝተፈላለዩ መጣቕስቲ መፅሓፍቲ

**5. ምምሃር - ምስትምሃር ምኛዊ ዝግብር ኩነታት**

**ቕድመ ምድላው**

ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምእታውኩም ብዝሕ ዝበሉ ብዛዕባ መጠን ዓቅን ፊዚካዊ አገላለጻ ዓቅናት ሕቶታት ብምድላው ተምሃሮ ባዕላቶም ክስርሑ ምግባር ወይም ክፍሊ ዕዩ ምሃብ።

**6. መጠናኸሪ**

- ☞ ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክራት ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ☞ መዘኻኸሪ ሕቶታት ንተወሳኺ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕዩ ክፍይ ብዕዩ ገዛ መልክዕ ንክስርሑ የበረታትዕዎም ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታት ይወሃቦም። እቲ ክፈልጡዎ ዝግባእ መሰረታዊ ሓሳብ ዝሓዙ ምዃናም የረጋግፁ።
- ☞ ዝተውሃቦም ዝኾነ ብዕዩ ገዛ ወይ ብዕዩ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ☞ ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።



**1.5 ሳይንሳዊ ትእምርቲ**

**1. ዝተመደበሱ ግዜ = 1 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕላማታት እዚ ርእሲ ምስተጠናቐቐ ተምሃሮ፡-**

- ብሓይሊ 10 ኣፀሓሕፋ ቁፅሪታት ብጣዕሚ ዓብይ ወይ ብጣዕሚ ንእሽተይ ዝኾነ ቁፅሪ ብቐሊሉ ተነባባይ ምግባርን ቦታ ዘይውድእን ገይሮም ይዕህሩ።
- እንታይነት ምእላድ ይገልፁ።
- ተምሃሮ ንዝተፈላለዩ ዓቕናት ዝስማመዎም መዓቀኒ ይፈልዩ።

**3. ዝተሓበሩ ኣመሃህራ ሚሳታት**

- ተምሃሮ ብጣዕሚ ዓብይቲን ብጣዕሚ ኣናእሽተይ ቁፅሪታት ንክፅሕፉ ይገበር። ኣብ እዚ ኣፀሓሕፋ ብዙሕ ዘይምቹው እንታይ ስለዝኾነ እዩ ኢሎም ይሕተቱ

**4. መምሃሪ ሓገዛት**

ቻርት

**5. ምህሃር ምስትምሃር ምቕደድ ዝገብር ኩነታት**

**ቅድመ ምድላው**

ብጣዕሚ ዓብይቲን ብጣዕሚ ኣናእሽተይን ቁፅሪታት ብፅሑፍ ምድላው። ቀዲልካ ንተምሃሮ ኣብ ክፍሊ ምሕታት እንታይ ፀገም ከምዝፈጠረሎም ንተምሃሮ ምሕታት።

**6. መጠናኸሪ**

- ☞ ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክራት ብምሃብ የጠቃልሉሎም።
- ☞ መዘኻኸሪ ሕቶታት ንተወሳኺ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕድ ክፍይ ብዕድ ገዛ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዎም ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕድታት ይወሃቦም። እቲ ክፈልጡዎ ዝግባእ መሰረታዊ ሓሳብ ዝሓዙ ምዃኖም የረጋግፁ።
- ☞ ዝተውሃቦም ዝኾነ ብዕድ ገዛ ወይ ብዕድ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ☞ ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**መልሲያት ንመጠቓሰሲ ሕተታት**

**I. ሓቂ ወይ ጌጋ እናበልኩም መልሱ።**

1. ሓቂ                      2. ሓቂ                      3. ጌጋ                      4. ጌጋ

**II. ነዞም ቀዲሎም ዘለው ሕቶታት ኣብርሁ።**

1. ሀ) ስፍሓት ገፅ ናይ ሓደ ብሓፀር ዝተኸበበ ቦታ ስፍሓት እዩ።  
 ለ) ትሕዝቶ ሓደ ኣካል ቦቲ ኣካል ዝተተሓዘ ቦታ እዩ።  
 ሐ) ሳዕቂ ሓደ ኣካል መጠንኣካል ናይ እቲ ኣካል ነቲ ትሕዝቱ ኡተመቐሉ ዝህበና ዓቕን እዩ።  
 መ) ኣገላልፃ ምንጭው ፊዚካዊ ዓቕናት ዓቀናት ቡቶም መሰረታዊ ዓቕናት እንገልፀሉ መንገዲ እዩ።  
 ሰ) መሰረታዊ ኣገላልፃ ዓቕናት ብ “ $U \times 10^6$ ” መልክዕ እንገልፀሉ ዓቀናዊ መግለፂ እዩ።
- 2) ሀ. ስፍሓት 1) ሬክታንግል  $= \text{ቁ} \times \text{ጎ}$     2) ስሉስ ኩርናዕ  $= \frac{1}{2} \times \text{ቁ} \times \text{ስ}$   
 ለ. ሜላ ምትካእ                      ሐ. መጠነኣካል ፈሳሲ/ትሕዝቶ ፈሳሲ
- 3) ሃይድሮሜትር ሳዕቂ ፈሰስቲ ንምንፅፃር” ይጠቅም።
- 4) ሳይንሳዊ ትእምርቲ አፀሓሕፉ ሒሳባዊ ቁፅሪ ኸይኑ ብቐሊሉ ንምግባጥ ምቹው ዝገብር ኣፀሓሕፉ እዩ።
- 5) ምእላድ ቀዕሪታት ከይኖም ብሓይሲ 10 ተጠቒምና እንገልፀሉ ኣፀሓሕፉ እዩ።

**III. ምዕራት ብምጥቓም ዝስርሑ ሕቶታት**

- |                 |            |                                 |
|-----------------|------------|---------------------------------|
| <b>1. ዝተውሃበ</b> | <b>ዝድለ</b> | <b>ፍትሕ</b>                      |
| ቁ = 30ሳሜ        | ሀ) ስፍሓት=?  | ሀ) ስ=ቁxጎ = 30ሳሜx25ሳሜ            |
| ጎ = 40ሳሜ        | ለ) ትሕዝቶ=?  | ለ) ስ=750 ሳ.ሜ <sup>2</sup>       |
| ወ = 25ሳሜ        |            | ለ) ት = ቁxጎxወ                    |
|                 |            | ት=40ሳሜx30ሳሜx25ሳሜ                |
|                 |            | ት= <u>30,000 ሳሜ<sup>3</sup></u> |

**2. ዝተውሃበ**

**ዝድለ**

በዝሒ ሳናቲም=10

ትሕዝቶ ናይ ሳናቲም=? **ፍትሕ**

ት<sub>1</sub> = 75ሚሊ.

ትሕዝቶ ሳናቲም=ት<sub>2</sub>-ት<sub>1</sub>

ት<sub>2</sub> =100ሚሊ.

=100ሚሊ. - 75ሚሊ.

= 25 ሚሊ.

ትሕዝቶ ሓደ ሳንቲም =  $\frac{25\text{ሚሊ}}{10} = \underline{2.5\text{ሚሊ}}$

**3. ዝተውሃበ**

**ዝድለ**

**ፍትሕ**

ጎ =27.3 ሳሜ

ስፍሓት

ስ =ጎxቁ 27.3x17.5

ቁ =17.5 ሳሜ

ስ=?

ስ=477.75ሳሜ<sup>2</sup>

4. ሀ)  $2.7 \times 10^2 \text{ ኪ.ግ ሜ/ሴ}^2 \div 3.6 \times 10^{-4} \text{ ኪ.ግ} = \frac{2.7 \times 10^2 \text{ ኪ.ግ}}{3.6 \times 10^{-4} \text{ ኪ.ግ}}$   
 $= \frac{2.7}{3.6} \times 10^{2-(-4)} \text{ ኪ.ግ ሜ/ሴ}^2$   
 $= \underline{0.75 \times 10^6 \text{ ሜ/ሴ}^2}$

ለ)  $3.9 \times 10^{-2} \text{ ሜ} - 2.3 \times 10^{-3} \text{ ሜ} = 39 \times 10^{-3} - 2.3 \times 10^{-3}$   
 $= (39-2.3) \times 10^{-3} \text{ ሜ}$   
 $= \underline{36.7 \times 10^{-3} \text{ ሜ}}$

5. 1) ሀ)  $1.5 \times 10^{10} \text{ ኪ.ግ}$       ለ)  $1.89 \times 10^{-6} \text{ ሜ}$

2) ሐ) 3ፒናሰ      መ) 6ፑፑፑኪ.ግ

6.  $[(8.60 \times 10^5) \times (6.17 \times 10^{-2})] \div (1.79 \times 10^{-4})$   
 $= [8.60 \times 6.17 \times 10^{(5-2)}] \div (1.79 \times 10^{-4})$   
 $= [53.062 \times 10^3] \div (1.79 \times 10^{-4})$   
 $= (53.062 \div 1.79) 10^{3-(-4)}$   
 $= 29.64 \times 10^7 = 2.964 \times 10^8$

7. ሐ =  $\frac{\text{ሜ.ክ}_1 \times \text{ሜ.ክ}_2 \times \text{ሒ}}{\text{ሮ}^2} \Rightarrow \text{ከ.} = \frac{\text{ሒ} \times \text{ሮ}^2}{\text{ሜ.ክ}_1 \times \text{ሜ.ክ}_2} =$   
 $[\text{ከ.}] = [\text{ሜ.ክ} \times \text{ሮ} \times \text{ሮ}^2 / \text{ግ}^2] / [\text{ሜክ} \times \text{ሜክ}] = \underline{[\text{ሜ.ክ}^{-1} \text{ሮ}^3 \text{ግ}^{-2}]}$

8. ሀ)  $C = \dot{\Phi}_{\text{ሒ.ለ}} \times \text{ግ} + \frac{1}{2} \text{ና} \times \text{ግ}^2$   
 $[C] = \left[ \frac{C}{\text{ግ}} \times \text{ግ} + C_{\text{ና}} \times \text{ግ}^2 \right]$   
 $\Rightarrow [C] = 2[C]$

ስለዚ የማንን ፀጋምን ዘለው ዓቕናት ሓደ ዓይነት እዩም።

ለ)  $\dot{\Phi}_{\text{መ}}^2 = \dot{\Phi}_{\text{ሒ.ለ}}^2 + 2 \times \text{ና} \times \text{ሮ} \Rightarrow \left[ \frac{C^2}{\text{ግ}^2} = \frac{C^2}{\text{ግ}^2} + 2 \times \frac{C}{\text{ግ}^2} \times C \right] \Rightarrow \text{ሓደ እዩም።}$

# ምዕራፍ 2

## ቅንዕ መስመራዊ ቅስቃሴ

1. ነዚ ምዕራፍ ዝተመደበሉ ግዜ : 10 ክፍለ ግዜ

2. ዕላማታት:- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስአጠናቀቑ

- ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቀሳ ካብ ተለዋዋጢ ቅስቃሴ ይፈልዩ።
- ኣብነታት ኢ-ተለዋዋጢ ቅንዕ መስመራዊ ቅስቃሴ ይህቡ።
- ሕቶታት ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህሪን ይሰርሑ።
- ዝተፈላለዩ ግራፋት ርሕቕት-ግዜ፣ ቅልጣፊ-ግዜ፣ ናህሪ-ግዜ ይስእሉ።

እዞም ተሓቢሮም ዘለው ዕላማታት ናብ ተግባር ክልወጡ ኣለዎም። ኣብ ተግባር ንምውፃል ዕላማታት ተፃቀንቲ ጠቐምቲ (ትርጉም ዘለዎም) ሽቶታት ክቐመጡ ይግባእ።

3. ትሕዝቶ እዚ ምዕራፍ

- ሓይልታት ኣብ ፊዚክስ
- ቅንዕ መስመራዊ ቅስቃሴ
- ቅንዕ መስመራዊ ቅስቃሴ ብግራፍ እንትግለፅ

መምሃሪ ሓገዝ

- መስመሪ፣ ናይ ሒሳብ መፅሓፊ ወረቀት፣ እርሳስ፣ ፀፊሕ ማግኔት፣ ሸቦ ሚዛን፣ ቅስቃሴ ዝገልፁ ግራፋት፣ ግዜ መቐፀሪ ሰዓት።

ዝተሓበሩ ኣመሃህራ ሜላታት

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ፈተነ
- ብጉጅለ ብተግባር ዝስርሑ ፕሮጀክትታት ምሃብ

**መምህራ ትልሚ**

**ምዕራፍ 2: መስመራዊ ቅስቀሰ**

**በዝሒ ክፍለ ግዘታት: 10**

ክፍለ ግዘ	ርእሲታት	ዝርዝር ዕጣማታት	ዝተሓበረ ሚሳ ኣመሃህር	ገምጋምን ምዘናን
1 <sup>ይ</sup>	2-1 ሓይሊታት ኣብ ፊዚክስ - ዓይነታት ሓይሊታት	ተመሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስ ወድኡ:- • ዓይነታት ሓይሊ ይፀርሑ:: • ዝነኻክኡን ዘይናኻክኡን ሓይሊታት ይፈልዩ::	• ሕቶን መልሲን • ምይይጥ • ገለፃ • ፈተነ ብጉጅለን ብውልቀን	ንተመሃሮ ብዛዕባ ሓይሊ ንኻክክኡን ዘይንኻክኡን ኣብነታት ንኻገልፁ ይሕተቱ::
2 <sup>ይ</sup>	ቀዳማይን ሳልሳይን ሕግታት ኒውተን	• ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ይገልፁ:: • ሳልሳይ ሕጊ ኒውተን ይገልፁ:: • ኣብ መንጎ ዕረፍቲን ሓይሊ ኣልቦ ዝኾነ ቅስቃሳን ኣፈላላይ ይገልፁ::	• ሕቶን መልሲን • ምይይጥ • ፈተነ • ናይ ተግባር ስራሕቲ	ቀዳማይ ሕጊ ኒውተንን ሳልሳይ ሕጊ ኒውተንን ንኻገልፁ ይተሓተቱ:: ሓደ ኣካል ቅስቃሳ ኣልቦ ዝኾነሉ ግዘ መፃዘ ከምዝኾነ ይሕተቱ::
3 <sup>ይ</sup>	2.2 መስመራዊ ቅስቃሳ 2.2.1 ኢተለዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳ • ማእኸላይ ቅልጣፊ • ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ	• እዞም ቃላት ቅልጣፊ፣ ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ መስመራዊ ቅስቃሳን ናህራዊ መስመራዊ ቅስቃሳ እንታይነቶም ይገልፁ::	• ሕቶን መልሲን • ምይይጥ • ፈተነ • ናይ ተግባር ስራሕቲ	እንታይነት ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ኻገልፁ ይተሓተቱ ከምኡውን ኣፈላላይ ክልቲኦም ንኻገልፁ ይሕተቱ::
4 <sup>ይ</sup>	• ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ	ተወሳኺቲ ሕቶታት ኣብ ማእኸላይ ቅልጣፊን ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ይሰርሑ::	ሕቶን መልሲን ብጉጅለን ብውልቀን ስራሕቲ • ፈተነ ምድላው ገላፃ	ምዕራታት ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ብምጥቃም ሕቶታት ንኻሰርሑ ምግባር::

5 <sup>ይ</sup>	ኢ-ተለዋዋጢ ናህሪ ዘለዎ መስመራዊ ቅስቃሴ	እንታይነት ናህሪን ኢ-ተለዋዋጢ ናህሪ ዘለዎ መስመራዊ ቅስቃሴን ይገልፁ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕቶን መልሲን</li> <li>• ምዶይጥ</li> <li>• ገለፅ</li> </ul>	ተምሃሮ ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሴን ኢ-ተለዋዋጢ ናህሪ-ዋ ቅስቃሴ አፈላላዩም ንክፈልጡ ይተሓተቱ
6 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ናህሪ</li> </ul>	ተወላሽ ሕቶት ይሰርሱ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ የዳልው ሕቶን ልሲን</li> </ul>	ተምሃሮ ባዕላቶም ሕቶ ንክሰርሱ ክፍሊ ዕዩ ይወሃቡ።
7 <sup>ይ</sup>	2.3 አገላልፃ ቅስቃሴ ብግራፍ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሴ</li> </ul>	ተምሃሮ ርሕቾትን ፍጥነትን ብኣንፃር ግዘ ይስእሉ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ብፈተነ ምድላው</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> </ul>	ዝሰኣሉዎ ስእሊ ማለትውን ርሕቾት ብኣንፃር ግዘን ፍጥነት ብኣንፃር ግዘን የረጋግፀሎም
8 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሴ (ዝቐፀለ)</li> </ul>	ተምሃሮ ብዛዕባ ቅ - ግ፣ ር - ግ ብምስኣል ሽላው ናይ እቲ ግራፍን ስፍራት ግራፍን ይገልፁ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሽላው ር - ግ እንታይነት ይሕተቱ</li> <li>• ቅ-ግ ዝፈጥሩዎ ስፍራት እንታይነት ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ካብ እቲ ግራፍ ርሕቀት ንክደልዩ ይሕተቱ።</li> </ul>
9ይ	ኢ-ተለዋዋጢ ናህሪ-ዊ ቅስቃሴ	ቅስቃሴ ብኣንፃር ግዘ ከመይ ከምዘልወጥ ይስእሉ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝስራሕ ስራሕቲ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> </ul>	ቅልጣፈ - ግዘ፣ ናህሪ - ግዘ ግራፍት ንክስእሉ ይሕትቱ
10ይ	ኢ-ተለዋዋጢ ናህሪ ዘለዎ ቅስቃሴ ዝቀፀለ	ስሎኝ ቅ - ግ ና - ግ ስፍራት ቅ - ግ ን ይእልሹ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብውልቀን ብጉጅለን ዝሰረሑ ስራሕቲ</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እዘምዘስዕሉ ሕቶቶት ሕተቱ</li> <li>• ቅ - ግ ግራፍ እንታይነት ይገልፅ</li> <li>• ና - ግ ዝፈጥሮ ስፍራት እንታይ ይገልፅ።</li> </ul>

**2.1. ሓይሲታት ኣብ ፊዚክስ**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 2 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕላማ ተምሃሮ እዚ ርእሲ ምስተጠናቐቐ፡-**

- እንታይነት ሓይሲ ኣብ ፊዚክስ ይገልፁ።
- ዓይነታት ሓይሲ ይፀርሑ።
- ሓይሲታት ንክክእን ሓይሲታት ኣብ ርሕቕትን ይፈልዩ።
- ሳልሳይ ሕጊ ኒውተን ይገልፁ።
- ቅስቃሳ ኣልቦን ሓይልታት ኣብ ዕረፍትን ይፈልዩ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳታት ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገለባ
- ሕቶን መልስን

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ስፕሪንግ ባለንስ (ኒውተን ሜትር)
- ክልተ ፀፋሕቲ ማግኔታት

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕደ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ ምድሳወ**

ነዚ ርእሲ ምስተመደበሉ ግዜ ክልተ ክፍለ ግዜ እዩ። ፊለማ ብዛዕባ እንታይነት ሓይልን ሕግታት ቀዳማይን ሳልሳይን ኒውተን ምክላስ ኣድላዩ እዩ። ስለዚ ተምሃሮ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፅኦም ንጥፈት 2.1 ዕዮ ጉጅለ 2.1ን 2.2ን ከምኡውን ንጥፈት 2.2 ኣቐዲሞም ምስ መሓዙቶም ወይ ምስ ወለዶም ኮይኖም ኣንቢቦም መልሲ ሒዞም ንክመጡ ይገበር።

**ለ) ኣቀራረባ**

ፊለማ ሕጊ ቀዳማይ ኒውተንን ሕጊ ሳልሳይ ኒውተንን ኣፈላላይ ሓሳቡ እንታይ ምዃኑ ንክገልፁ ይሕተቱዎም። ከምኡውን መግዝ እዩ ሓደ መምርሒ ንመምህር ፀፎ ክፍሊ

አካል አብ ዕረፍቲ ኣሎ ዝብሃል? እንታይ እዩ ሓደ አካል አብ ዕረፍቲ ንክኾን ዝገብር? ሓደ አካል አብ ዕረፍቲ እንተሃልዩ አብ ዕረፍቲ ዝቅፅል ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ይኸይድ እንተነይሩ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ዝቅፅል መግዝ ከምዝኾነ ይሕተቱ።

**3. መጠናኸሪ**

- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፂር መዘክር ብምሃብ የጠቓልሎም።
- ዝተመርፁ ናይ እዚ ርእሲ ሕቶታትን (መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.1) ናይ እዚ ምዕራፍ መልመዲ ሕቶታት ብዕዮ ክፍልን ብዕዮ ገዛን መልክዕ ይሃቡዎም። ከምኡውን ተወሳኺ ውልቀ ዝንበቡ ዕዮታት ይሓብሩሎም። ተምሃሮ ክሕዝዎ ዝግባእ ብኣግባቡ ዝሓዙ ምኪኖም ኣረጋግፁ።
- ንዝተወሃበ ገዛዕዮ ይኹን ክፍሊዕዮ ብግዚኡ እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኢቶም ትሑት ንዝኾኑ ተመሃሮ ኣድላዩ ዝኾነ ሓገዝ ይገበር።

**2.2 ቅነዕ መስመራዊ ቅስቃስ**

**2.2.1 ኢተለዎዎጢ መስመራዊ ቅስቃስ**

1. ዝተመደበሉ ግዜ : 2 ክፍለ ግዜ
2. ዕስማታት: እዚ ርእሲ ምስተጠቓስሎ ተመሃሮ፡-
  - እንታይነት ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ኢተለዎዎጢ ቅስቃስን ይገልፁ።
  - ሕቶታት ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ሕቶን መልስን
- ስሪሕኻ ምርኣይ



**4. መምህራ ሓገዝ**

- ኢተለዋዋጢ ቅስቃሴ ዘርኢዩ ዝተፈላለዩ ቻርትታት
- ሜትሮ
- ጊዘ መለክዒ (ሰዓት)

**5. ምምህር ምስት-ምህር ምችዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ ምድሳው**

ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዜ ክልተ ክፍለግዘ እዩ። ኣብ እዚ መእተዊ ብዛዕባ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ሕቶ ብምስራሕ ክለሳ ይገበረሎም። ንጥፈት 2.3 ንምስራሕ ተመሃሮ ብጉጅለ ኾይኖም ዝሰርሑሉ ቦታ ካብ ክፍሊ ወፃኢ ይዳለዉሎም። ተምሃሮ ዝሰርሑዎም ካብ ቀሊል ናብ ከቢድ ዝከዱ ሕቶታት ኣዳልዉሎም እዞም ሕቶታት ዕዩ ገዛ ክኾኑ ይኽእሉ እዮም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ኣብ መዕሓፍ ተምሃራይ ዝተሓውሃቡ ዕዮ ክፍሊ ዘሎ ሰደቓ ምሉኡዎ፡ ብምቕፃል ኣፈላለይ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ክምልሱ ይሕተቱዎም። ከምኡውን ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ሓደ መጠን ዘለዎም ሙኻኑ ንክምልሱ ይገበር። ነጠብጣባት ብምጥቃም ተመሃሮ ናይ ኢተለዋዋጢ ቅስቃሴ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ብኣንፃር ግዜ ብኸመይ ከምዝልወጡ ዝገልፅ ግራፍ ይሰኣሉ። ኣብነት ዝኾውን ሓደ ወይክልተ ሕቶታት ይሰርሑሎም ተምሃሮ ከዓ ብኡኡ ተደሪኾም ተወሳኺ ስራሕቲ ንክሰርሑ ይገበር።

**6. መጠናኸፊ**

- ☞ ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክራት ብምህብ የጠቓልሉሎም።
- ☞ መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.2 ንተወሳኺ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕዮ ክፍሊ ብዕዮ ገዛ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዎም ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታት ይወሃቦም። እቲ ክፈልጡዎ ዝግባእ መሰረታዊ ሓሳብ ዝሓዙ ምዃኖም የረጋግፁ።
- ☞ ዝተውሃቦም ዝኾነ ብዕዮ ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ☞ ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተመሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**2.2.2 መስመራዊ ናህራዊ ቅስቀስ**

**1. ዝተመደበሉ በዝሒ ግዜ = 2 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕሳማታት፡ እዚ ርእሲ ምስተጠቓስሎ ተምሃሮ**

- እንታይነት ናህሪን ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቀስን ይገልፁ
- ሕቶታት ናህሪ ብዝምልከት ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ሕቶን መልሲን

**4. መምሃሪ ሓገዛት**

- ኢተላዎዎጢ ናህራዊ ቅስቀስ ዝገልፁ ቻርትታት
- ብነጠብጣባት ዝተሳእለ ናህራዊ መስመራዊ ቅስቀስ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕደም ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ ምድላው**

ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዜ ክልተ ክፍለ ግዜ እዩ። ነዚ ርእሲ ንምምሃር ፈለግ እንታይነት ናህሪ ምስባር ናህሪ ብኣንፃር ለውጢ ቅልጣፈ ንግዜ ተመቐሉ እንረክቦ ዓቕን ሙኻኑ ምግላፅ ኣድላዩ እዩ።

ብዛዕባ ለውጢ ቅልጣፈ ብግዜ ዝገልፅ ቻርት ኣዳልው። ብምቕፃል ካብ ቀሊል ናብ ክቢድ ዝኸዱ ሕቶታት ብምድላው ምስ ቻርት እናተኣሳ ሰርኩም ምሕታት።

**ለ. ኣቀራርባ**

ተምሃሮ ብነጠብጣብ ዝተገለፁ ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቀስ ዝገልፁ ሰእሲ ብምጥቃም ቅልጣፈ ብኸመይ ከምዝለዎዎዎ ይመያየጡ ንተምሃሮ ምዕራት ናህሪን ኣሃድ ናህሪን ንክገልፁ ይተሓተቱ። ናህሪ እንታይ ሙኻኑ ንክብራህርሁ ይሕተቱ።

ሕቶታት ናህሪ ብዝምልከት ምዕራት ናህሪ ተጠቐምዎ ይሰርሑ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም
- ተምሃሮ ዝተመረፁ መጠናኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ንክሰርሑ ብገዛ ዕዮ መልክዕ ይወሃቦም ከምኡውን ተወሳኺ መጠናኸሪ ዝንበብ መፅሓፍ ይሓብሩሎም። ተምሃሮ እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ዝሓዙ ሙኪኖም የረጋግፁ።
- ዝተውሃቦም ብዕዮ ገዛ ይኹን ብዕዮ ክፍሊ ኹሉ ይተኣረመሎም።
- ብውዕኢቶም ትሑት ነጥቢ ንዘምፅኡ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበር።

**2.3 ኢተስዋዋጢ መስመራዊ ቅስቀስን ኢተስዋዋጢ ናህራዊ መስመራዊ ቅስቀስን ብግራፍ ምውካል**

**2.3.1 ኢተስዋዋጢ መስመራዊ ቅስቀስ**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ = 2 ክፍለግዜ**

**2. ዕላማታት፡ እዚ ርእሲ ምስ ተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ቅልጣፊን ርሕቀትን ብኣንጻር ግዜ ከመይ ከምዘልወጡ ዘርእ፡ ግራፍ ይስእሉ።
- ናይ ርክቀት-ግዜ፣ ቅልጣፊ-ግዜ ሽላው ይደልዩ ከምኡውን ናይ ቅልጣፊ-ግዜ ስፍሓት ይእልሹ

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህረ**

- ገለፃ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ስሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምዛሪ ሓገዝ**

- ናይ ሒሳብ መስርሒ ወረቀት
- ቻርት

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው**

ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዜ 2 ክፍለ ግዜ እዩ። ኣብ እዚ ርእሲ ናይ ር-ግን ፍ-ግ ግራፍ ክለሳ ብምግባር ሽላው ድለዩ። ናይ ር-ግ ን ቅ-ግ ዘርእ፡ ግራፍ ኣዳልው።

ተምሃሮ ዝስኢልዎ ንግራፍ ዝኾን ዳታ ኣዳሊኹም ንክስኢሉ ይገበር።

**ስ) ኣቀራርባ**

ኣብ ሻውዳይ ክፍሊ ዝተመሃሩዎ ብዛዕባ ቅስቃስ ዝገልፅ ግራፍ ንክዝክሩ ሕተትዎም። ግራፍ እንትሰኣል ዘንጊ “ለ” ቅ(ቅልጣፈ) ይውክል ዘንጊ “ሀ” ከዓ ግዘ(ግ) ይውክል። ግራፍ እንትሰኣሉ ናይ ሒሳብ ወረቐት ይጠቐሙ።

ሰኢሊ ብምጥቃም ካብ ር-ግ ን ቅ-ግ ግራፍት ርሕቀትን ቅልጣፈን ብኣንጻር ግዘ ብኸመይ ከምዝግብጡ ተምሃሮ ንክምልሱ ይሕተትዎም።

ንተምሃሮ እንታይነት ሸላው ንክምልሱ ይሕተትዎም። ሸላው ናይ ቅ-ግ እንታይ ከምዝውክልን ከምኡውን ሸላው ር-ግ እንታይ ከምዝውክል ይሕተቱ። ሸላው ናይ ቅ-ግ ኣብ ኢተለዎወጢ ቅስቃሳ ኣልቦ እዩ።ቅልጣፈ ኣልቦ እዩ ማለት እንታይ ሙኻኑ ይሕተቱዎም።

ካብ መዘኻኻሪ ነጥብታት 2.2 ዝተወሰኑ ሕቶታትን ናይ እዚ ርእሲ ዝተመረፀ ሕቶታት ብገዛ ዕዩ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ ሕቶታት ካብ መዘኻኻሪ ሕቶታት ዝተመረፀ ካብ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ንክሰርሑን ተወሳኺ ዝንቡብን ብገዛዕዮ መልክዕ ንክሰርሑ የበረታትዎም። ተምሃሮ እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ዝሓዙ ምኻኑ ብዕዩ ክፍሊ ወይ ብዕዩ ገዛ ብምሃብ ንክሰርሑ የበረታትዎም።
- ዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይወሃቦም።
- ውዕኢቶም ትሑት ንዝኾነ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይገበረሎም።

**2.3.2 ኢተለዎወጢ መስመራዊ ናህራዊ ቅስቃስ**

1. ዝተመደበሉ ግዘ፡ 2 ክፍለ ግዘ
2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-
  - ኣንፈታዊ ቅልጣፈን ናህርን ብኣንጻር ግዘ ይስኢሉ።
  - ሸላው ቅልጣፈ-ግዘ ን ናህሪ - ግዘ ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ሕቶን መልሲን
- ስሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ናይ ሒሳብ መስርሒ ወረቀት
- ሰዓት (ጊዘ መለክዒ)
- ሜትሮ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው**

ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዙ ክልተ ክፍለ ግዜ እዩ። ብዛዕባ ቅ-ግ ን ር-ግ ግራፍ ንክትክልሱ ትፅቢት ይግበር ከምኡውን ሽላው ይእልጅ ብዛዕባ ቅ-ግ ን ር-ግ ዝገልፅ ግራፍ ምድሳው የድሊ ብሰደቓ መልክዕ ዳታ ኣዳሊኹም ተምሃሮ ባዕላቶም ግራፍ ንክስእሉ ኣበረታትዕዎም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ተምሃሮ እንታይነት ግራፍት ኢተለዋወጢ ቅስቃሳ ንክክልሱ ይሕተቱዎም። ሰዕሊ 2.4ን 2.5ን ብምርኣይ ቅ-ግ ን ር-ግን ግራፍት ብምስኣል ቅልጣፊ ብኸመይ ከምዝለዋወጡ ይሕተቱዎም። ተምሃሮ ሽላው ናይ ቅ-ግ ን ር-ግን እንታይ ከምዝውክል ይግለፁ።፤ ደሓር ሽላው ናይ ቅ-ግ ናህሪ ከምዝውክልን ኣብ ትሕቲኡ ዘሎ ስፍሓት ከዓ ርሕቐት

መጻኢ ይግለፁሎም።ንተመሃሮ ር =  $\left(\frac{\dot{\phi}_L + \dot{\phi}_M}{2}\right) \times \eta$  ምጻኢ ይሓብሩሎም።

ሽላው ናይ ር-ግ ኣልቦ ምጻኢ ይግለፁሎም። ኣልቦ ናህሪ እንታይ ማለት ምጻኢ ይሕተቱዎም።

ናይ እዚ ርእሲ መዛኻኻሪ ሕቶታት ዝተወሰኑ ሕቶታት ንክስርሑ ከምኡውን ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ንክስርሑ ዝሰደዩ ይሃቡዎም።

**6. መጠናኛ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፂር መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመርፀ ሕቶታት ካብ መዘኸኻሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲታት ብክፍሊዕዩን ብገዛዕን ይሃብዎም። ከምኡውን ተምሃሮ ብዝግባእ ዝተኸታተሉ ምዃኖም ንምግንዛብ መረጋገዒ ነጥብታት ተጠቒምዎም ይገምግምዎም።
- ንዝሰርሕዎም ገዛዕቶታትን ክፍሊ ዕዮታትን እርማት ይሃቡዎም።
- ውዕኢቶም ትሑት ንዝኾኑ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።
- ❖ ናይ ሕድሕድ መልመዲታት (ሕቶታት መልሲ) ምስገለፁ
  - ኣብነት - ሕቶታት
  - መዘኸኻርቲ ሕቶታት } ከም ኣድላይነቱ መልሲ ይነፀር።
  - ምስቲ ኣብነት ዝወሃቡ መልመዲታት ምስኣብነት ኣብራህርሁ።
  - መጠቓለሊ ሕቶ ዝብል ኣስራርሓን ሰእልን ምስ ዝድለ መረዳእታ ኣሰራርሓኡ ይነፀረሎም።

**መልሲታት ንመጠቓለሊ ሕቶታት**

**ምዕራት ብምጥቓም ዝሰርሑ ሕቶታት**

$$\begin{aligned}
 1. \quad u) \quad \zeta &= \frac{\Delta \phi}{\Delta \vartheta} = \frac{80 \text{ } \sigma\% / \acute{a} - 20 \text{ } \sigma\% / \acute{a}}{40 \acute{a} - 10 \acute{a}} \\
 &= \frac{60 \text{ } \sigma\% / \acute{a}}{30 \acute{a}} = 2 \text{ } \sigma\% / \acute{a}^2
 \end{aligned}$$

ለ) ስፍሓት ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዘሎ ቦታ ርሕቀት እዩ ዝውክል።

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{1}{2} \times \Delta \phi \times \Delta \vartheta \\
 &= \frac{1}{2} \times 80 \text{ } \sigma\% / \acute{a} \times 40 \acute{a} \\
 C &= 1600 \text{ } \sigma\%
 \end{aligned}$$

2) ዝተውሃበ

$$\dot{\varphi}_1 = 6 \text{ ኪ.ሜ /ሰዓ}$$

$$\tau_1 = 5 \text{ ደቂቃ}$$

$$\dot{\varphi}_2 = 2 \text{ ኪ.ሜ /ሰዓ}$$

$$\tau_2 = 3 \text{ ደቂቃ}$$

$$\dot{\varphi}_3 = 0$$

$$\tau_3 = 5 \text{ ደቂቃ}$$

$$\dot{\varphi}_4 = 2 \text{ ኪ.ሜ /ሰዓ}$$

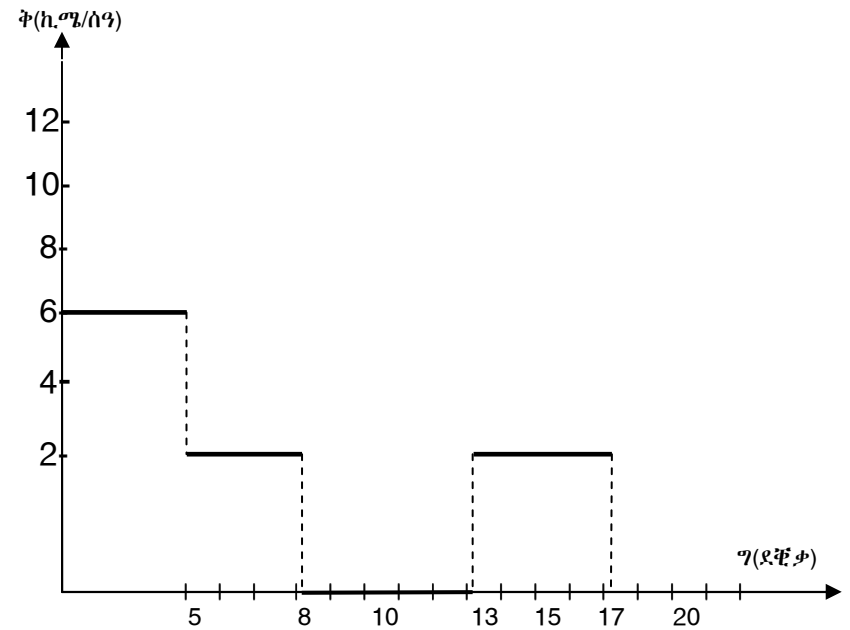
$$\tau_4 = 4 \text{ ደቂቃ}$$

ዝድለ

ግራፍ ቅ-ግ

ዝገልፅ

ፍታሕ



$$C_{\dot{\varphi}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \approx 0.733 \text{ ኪ.ሜ}$$

$$\tau_{\dot{\varphi}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \approx 0.3 \text{ ሰዓ}$$

$$\dot{\varphi}_{\text{ማ}} = \frac{C_{\dot{\varphi}}}{\tau_{\dot{\varphi}}}$$

$$\text{ስለዚ. } \dot{\varphi}_{\text{ማ}} = \frac{0.733 \text{ ኪ.ሜ}}{0.3 \text{ ሰዓ}} \approx 2.43 \text{ ኪ.ሜ/ሰዓ}$$

3)  $U_1$  6ኪ.ሜ                    ለ) 3ኪ.ሜ

ሐ) 2ኪ.ሜ

4)  $U_{L\gamma} = \frac{C}{\dot{\phi}} = \frac{1}{10 \text{ሜ/ሰ}} = 0.1ሰ$

ለ)  $\gamma = \frac{C}{\dot{\phi}} = \frac{5 \text{ሜ}}{10 \text{ሜ/ሰ}} = 0.5ሰ$

ሐ)  $\gamma = \frac{C}{\dot{\phi}} = \frac{20 \text{ሜ}}{10 \text{ሜ/ሰ}} = 2ሰ$

መ)  $\gamma = \frac{C}{\dot{\phi}} = \frac{100 \text{ሜ}}{10 \text{ሜ/ሰ}} = 10ሰ$

5) ማዕረግ ዕድም

6) ዝተውሃበ                    ዝድለ

$\dot{\phi}_{\Delta\Delta} = 0$                     ሀ)  $\zeta = ?$

$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 40 \text{ሜ/ሰ}$                     ለ)  $C = ?$

$\gamma = 4ሰ$                     ሐ)  $\dot{\phi} = ?$

ፍታሕ

ሀ)  $\zeta = \frac{\dot{\phi}_{\text{መወ}} - \dot{\phi}_{\Delta\Delta}}{\gamma} = \frac{40-0}{4}$

$\zeta = 10 \text{ሜ/ሰ}^2$

ለ)  $C = \frac{1}{2} \chi \zeta \gamma^2$

$C = \frac{1}{2} \times 10 \text{ሜ/ሰ}^2 \times 16 \text{ሰ}^2$

$C = 80 \text{ሜ}$

ሐ)  $\dot{\phi}_{\text{መወ}} = \dot{\phi}_{\Delta\Delta} + \zeta \chi \gamma$

$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 0 + 10 \text{ሜ/ሰ}^2 \times 6 \text{ሰ}$

$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 60 \text{ሜ/ሰ}$

7) ዝተውሃበ                    ዝድለ

$\dot{\phi}_{\Delta\Delta} = 100 \text{ኪ.ሜ/ሰ}^2$                     ግ = ?

$\zeta = -2 \text{ሜ/ሰ}^2 = -10 \text{ኪ.ሜ/ሰ.ሰ}^2$

$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 0$

ፍታሕ

$\gamma = \frac{\dot{\phi}_{\text{መወ}} - \dot{\phi}_{\Delta\Delta}}{\zeta}$

$\gamma = \frac{0 - 100 \text{ኪ.ሜ/ሰ}^2}{-10 \text{ኪ.ሜ/ሰ}^2}$

$\gamma = 10ሰ$



# ምዕራፍ 3

## ፀቕጢ

- i. ነዚ ምዕራፍ ዝተመደበሉ ጠቕላላ ግዜ 9 ክፍለ ግዜ እዩ።
- ii. ዕለማታት፡- እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-
  - እንታይነት ፀቕጢን ዓለምላካዊ ኣሃድ ፀቕጢን ይገልፁ።
  - ምዕራብ ፀቕጢ = ሓይሊ/ስፍሓት ዝብል ብምጥቃም ሕቶታት ይግብጡ።
  - ብፈሰስቲ ንዝፍጠር ፀቕጢ ዝውሰኑ ነገራት ይገልፁ።
  - ፀቕጢ ኣብ ፈሰስቲ ብኸመይ ኣብ ጥልቀት ከምዝውሰን ፈተነ ይገብሩ።
  - ፀቕጢ ፈሰስቲ ፀቕጢ<sub>ፈሰስቲ</sub> = ባዕቂ<sub>ፈሰስቲ</sub> × ናህራ<sub>ሰመ</sub> × ብራኽ ዝብል ምዕራብ ተጠቂምም ሕቶታት ይገብጡ።
  - ሕጊ ፓስካል ይገልፁ። ፈተን ብምድላው ከባቢ ኣየር ፀቕጢ ከምዝፈጥር የረጋግፁ።
  - ስሪንጋን መምጠጢ ማይ ቡምባታት ብኸመይ ከምዝሰረሐ ይገልፁ።
  - ብዛዕባ ማይ ካብ ሓደ መትሓዚ ኣቕሓ ናብ ካልእ ኣቕሓ ብኸመይ ከምዝመሓላላፍ ይገልፁ።
  - ተምሃሮ ሳይንሳዊ ዝንባላ ኣብ ፀቕጢ የዕብዩ።
- iii) ናይ እዚ ርእሲ ትሕዝቶታት
  - 3.1 ትርጉምን ኣሃድን ፀቕጢ
  - 3.2 ፀቕጢ ኣብ ፈሰስቲ
  - 3.3 ሕጊ ፓስካል
  - 3.4 ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር

3.5 አተዓቻቅና ፀኞጢ ከባቢ አየር

3.6 ጥኞሚ ፀኞጢ ከባቢ አየር

iv) መምሃሪ ሐገዝ

- ቁራፅ ጣውላ 1-3 (ንንጥፈት 3-2)
- ዝተፈላለዩ ኞርሻዊ ዘለዎም መትሓዚ ፈሳሲ (ከም ስእሊ 3.4)
- ቻርትታት:-
  - ሃይድሮሊክ ፕረስ
  - ንታኒካ ንጭፍላኞ ዝኾኑ አቛሖት
  - ሀ-ቱቦ
  - ፍሕኛ
  - ናይ ሜርኩሪ ባሮሜትር
  - ስርንጋ
  - መምጠጢ ቱቦ

v) ነዚ ምዕራፍ ዝኾን ትሰማ ምትባም

**ምዕራፍ 3: ፀቕጢ**

በዝሒ ክፍለ ግዙታት: 8

ግዝ	ትሕዝቶ ርእሲ ዕላማታት	ዕላማታት	ሜላ አማህህራ	ገምጋም
1 <sup>ይ</sup>	3.1 እንታይነት ኣሃድን ፀቕጢ.	- እንታይነት ፀቕጢ ይገልፁ። - ዓለምለኻዊ ኣሃድ ፀቕጢ ይገልፁ። - ፀቕጢ = ሓይሊ/ስፍሓት ዝብል ምዕራት ተጠቒሞም ሕቶታት ይግብጡ።	- ምይይጥ - ገለፃ - ፈተነ ምድላው - ብግሊን ብጉጀለን ዝሰራሕ ስራሕቲ	- ተማሃሮ እንታይነት ፀቕጢ ንክምልሱ ምሕታት - ዓለምለኻዊ ኣሃድ ፀቕጢ ንክገልፁ ይሕተቱ - ሕቶታት ምስ ርእሲ እናተሓሓዙ ንክግቡጡ ይሕተቱ።
2 <sup>ይ</sup>	3-2 ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ	- ኣብ ዕረፍቲ ዝሎ ፈሰስ ዝፍጠሮ ፀቕጢ ዝውሰኑ ነገራት ይዘርዘሩ።	- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ጉጀለን ብሕቲ ዝሰርሑ ስራሕቲ	- ፀቕጢ ፈሰስቲ ዝውሰኑ ነገራት ንክዘርዘሩ ይሕተቱ። - ኣብ ፈሰስቲ ዘሎ ፀቕጢ ንምምላስ ይሕተቱ።
3 <sup>ይ</sup>	ፀቕጢ ፈሰስቲ ዝቕፀለ	- ፀቕጢ <sub>ፈሰስቲ</sub> = ፃዕቂ <sub>ፈሰስቲ</sub> × ናህሪ <sub>ስመ</sub> × ብራኽ ዝብል ምዕራት ተመቂምም ፀቕጢ ይግብጡ።	- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጀለን በውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ	- ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ምዕራት ተጠቒሞም ንክግብጡ ይሕተቱ

4 <sup>ይ</sup>	<p>3.3. ሕገ ፓስካል - ሃይድሮሊክስ ኘረስ ብረኪንግ ሲስተም</p>	<p>- ሕገ ፓስካል ብቻላት ይገልፁ። - ሕገ ፓስካል ብምጥቃም ሃይድሮሊክ ፕረስ ብኸመይ ከምዘስርሕ ይገልፁ።</p>	<p>- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</p>	<p>- ሕገ ፓስካል ብምጥቃም ሕቶታት ንክሰርሑ ይሕተቱ - ሕገ ፓስካል ዝገልፁ ስዕሊ ንክስ እሉ ይሕተቱ።</p>
5 <sup>ይ</sup>	<p>3.4 ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር - ፍልፍል ፀቕጢ ኣካባቢ ኣየር - ባሮ ሜትር</p>	<p>- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ምስ እንግዝቦ ሓይሊ ኣተኣሳሲሮም ይገልፁ።</p>	<p>- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</p>	<p>- ከባቢ ኣየር ፀቕጢ ዝፈጥር ምዃኑ ንክገልፁ ይሕተቱ።</p>
6 <sup>ይ</sup>	<p>3.5 ተግባራዊ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር</p>	<p>- ኸባቢ ኣየር ብኸመይ ከምዘዕቀን ይገልፁ።</p>	<p>- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</p>	<p>- ጥቕሚ ሜርኩሪ ባሮሜትር ንክገልፁ ይሕተቱ - ሜርኩሪ ባሮ ሜትር ንምጎታይ ከምዘጠቅም ይገልፁ ኣተግባራዊ ባሮ ሜትር ይገልፁ።</p>
7 <sup>ይ</sup>	<p>3.6 ጥቕሚ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር - ሲፎኒ - ሊፍት ፓምፕ (መምጠጢ)</p>	<p>- ዝተወሰኑ ጥቕሚ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ይዘርዘሩ። - ኣብ መምጠጢ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ኣየር ይገልፁ።</p>	<p>- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</p>	<p>ጥቕሚታት ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ንክዘርዘሩ ይሕተቱ - መምጠጢ ብኸመይ ከምዘሰርሕ ንክገልፁ ይሕተቱ።</p>
8 <sup>ይ</sup>	<p>- ስራንጋ - መምጠጢ - መልዓልቲ - ሊፍት ፓምፕ</p>	<p>- ሳዕቤናት ፀቕጢ ኣየር ብፈተነ ይገልፁ።</p>	<p>- ገለፃ - ምይይጥ - ፈተነ ምድላው - ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</p>	<p>- ተምሃሮ ብዛዕባ ፀቕጢ ኣየር ከምዕሕ ሳዕቤን ንክገልፁ ይሕተቱ።</p>

**3.1 ትርጉምን አሃድን ፀቕጢ**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 1 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕባላታት፡** እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ

- ፀቕጢ ዝብል ቃል ይገልፁ።
- ዓለምላኽ አሃድ ፀቕጢ ይገልፁ። መግለጺ መጠን ፀቕጢ ይገልፁ።
- ፀቕጢ = ሓይሊ/ስፍሓት ዝብል ምዕራት ተጠቒሞም ሕቶታት ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ አመሃህራ**

- ምይይጥ-ብጉጅለ ኸይኑ (ብውሕዳት ተመሃሮ ወይ ከዓ ብዙሓት)
- ገለጻ
- ሕቶን መልስን
- ፈተነ ምክያድ
- ናይ ጉጅለን ውልቀ ስራሕቲን

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ቁራፅ ጣውላ 1-3 በዝሒ (ንንጥፈት 3.1)
- መስመሪ
- ሽቦ ሚዛን

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ ምድላው**

ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዜ ሓደ ክፍሊ ግዜ እዩ። ኣብዚ ክፍለ ግዜ ብዛዕባ ፀቕጢ እንታይነት ምግላፅ አድላይ እዩ። ካብኡ ብምድራኽ ንጥፈታት ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፀኦም ምስ መሓዙቶም ተመያይጠምሉ ንክመፁ ይገበር። ንንጥፈት 3.1 ዝኾነ አድላይቲ ናውቲ ቅድሚ ክፍለ ግዜ ምጅማሩ ምድላው ጠቓሚነቱ ዝዓዘዘ እዩ። ዝለዓለ ውዲኢት ዘለዎም ተመሃሮ ክስርሑዎም ዝግቡኡ ሕቶታትን

ንጥፈታትን የዳልዉሎም። እዞም ሕቶታት ዕዮገዛ ወይ ከኣ ዕዮ ክፍሊ ወይ ቃለ መሕተት ክኾኑ ይኸእሉ እዮም።

**ሰ. አቀራርባ ፈሰማ ብዛዕባ**

እብ መዕሓፍ ተምሃራይ ዝተሓውሃቡ ዕዮ ጉጅለ 3.1 እንታይ ከምዝነበረ ንክምልሱ ምሕታት። ፀቕጢ ማለት ሓይሊ ንዝዓረፈሉ ስፍሓት ተመቐሉ ዝሕበና ዓቕን እዩ ኢሎም ዶ መሊሶም? ፀቕጢ ብምክንያት ሓይሊን ስፍሓትን ምቕይያር ብኸመይ ከምዝልወጥ ምዕራት ፀ = ሓ/ስ ተጠቐሞም ንክትንትኑ ይገበር። ከምኡውን እቲ ምዕራት ብምጥቃም ፀቕጢ ብመጠን መስረታዊ ዓቕናት ንክገልፁ ምሕታት ካብኡ ብምብጋስ ከዓ ኣሃድ ፀቕጢ እንታይ ከምዝኾነ ምሕታት። ኣብነታት ምዕራት ተጠቐምኩም ንተመሃሮ ይሰርሓሎም።

ተምሃሮ ኣካላት ኣብ መሬት እንትዓርፉ ኣብ መሬት ብምክንያት ክብደቶም ፀቕጢ ከምዝፈጥሩን እቲ ዝፍጠር ፀቕጢ ቦቲ ምስ መሬት ዝተራኸበ ስፍሓት ዝውሰን ምዃኑ ብምስትውዓል ዝተፈላለዩ ሕቶታት ንክሰርሑ ይገበር። ንተምሃሮ ሓደ ኣካል ብኸመይ እንትቐመጥ እዩ ዝለዓለ ፀቕጢ ዝፈጥር ወይከዓ ዝተሓተ ፀቕጢ ዝፈጥር ብምባል ይሕተቱ። ኣብ ጠቕላላ ኸይዲ ምምሃር ምስትምሃር እዚ ርእሲ መዘኻኻሪ ሕቶታት 3.1 ተምሃሮ ዝኸታተሉ ምህላዎም ይገምግሙዎም።

**6. መጠናኸፈ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ መዘኻኻሪ ሕቶታት መልመዲታትን እዚ ርእሲ ንክሰርሑ ገዛ ዕዮን ክፍሊ ዕዮን ይወሃቦም ከምኡውን ተወሳኺ ዝንብብ ነገር ይሓብሩሎም።
- ንዝተወሃቦም ገዛ ዕዮ ይኹን ዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ውፅኢቶም ንዝተሓተ ተመሃሮ ኣድላይ ዝኾነ ሓገዝ ይገበርሎም።

### 3.2 ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ

1. ዝተመደበሱ በዝሒ ግዙፍ፡ 2 ክፍሊ ግዝ

2. ዕሰማታት፡ እቲ ርእሲ ምስ ተጠቓለለ ተመሃሮ፡-

- $\theta_{i} = \rho_{i} \times \rho_{i_{\text{መ}}}$  ብ ዝብል ምዕራት ተጠቓሞም ተመሃሮ ናይ ፀቕጢ ግድላት ይግብጡ።
- ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ዝውሰኑ ነገራት ይዝርዝሩ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገላፃ

4. መምሃሪ ሓገዝ

- ዝተፈላለዩ ቅርፂ ዘለዎም ፈሳሲ መትሓዚ ኣቑሑት
- ቻርት
- ናይ ዝተፈላለዩ ፀቕጢ ፈሰስቲ ክነወዳድረሉ ንክእል ኣቑሑት
- ማይ መትሓዚ ካብ ፕላስቲክ ዝተሰርሐ ጎማ
- ማይ ወይ ዝኾነ ፈሳሲ

5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት

ሀ. ቅድመ ምድሳወ

ንተምሃሮ ቅድሚኒ ናብ ክፍሊ ምምዕኦም ኣቑዲሞም ንጥፈት 3.2ን 3.3ን ከምኡውን ዕዮ ክፍሊ 3.1ን ሰራሖምም ንክመፁ ብገዛ ዕዮ መልክዕ ይሃብዎም። ብተምሃሮ ዝስርሑ ስራሕቲ ኣቑዲሞኩም ኣዳሊኹም ምዕናሕ። እቲ ተምሃሮ ዝሰርሑ ስራሕቲ ብዛዕባ ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ዝውሰኑ ነገራት ዝገልፅ ክኾን ኣለዎ።

**ሰ) አቀራርባ**

ብዛዕባ እዚ ርእሲ ምይይጥ ቅድሚያ ምጅማርኩም እዚ ርእሲ መቐጠልታ ርእሲ 3.1 ምዃኑ ሓብሩሎም። ኣብ መፅሓፍ ተምሃራይ ዝተውሃቡ ዕዮ ጉጅለ ተምሃሮ ኣብ መንጎ ፈሰስቲን ደረጃ ኣካላትን ዘሎ ኣፈላላይን ዘመሳስሎም ነገርን ንክርድኡ ዝሕግዝ እዩ። ኣብ መፅሓፍ ተምሃራይ ዝተውሃቡ ዕዮታት ተምሃሮ ብዛዕባ ቅርፂ ናይ እቲ መትሓዚ ኣብ ፀቕጢ ዘምፅኦ ለውጢ ከምዘየለ ንክግንዘቡ ዝተግለጸ እዩ። በዚ ንጥፈት መሰረት እቶም ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ክውስኑ ዝክእሉ ነገራት ንክገልፁ ዝሕብር እዩ።

ስእለታት 3.3፣ 3.4 ን 3.5 ፀባያት ፀቕጢ ፈሰስቲ ዝገልፁ እዮም ኣብ እዚ እዋን ብዛዕባ  $\theta_k = \rho_k \times \zeta_{\text{መ}} \times \text{ብ ዝብል ምዕራት ምስተገለጸሎም ቐፂሊሎም ብእኡ ዝስርሑ ቀለልቲ ሕቶታት ይሰርሑ። እቲ ምዕራት ብኸመይ ከምዝመፁ ምስራሕ ኣየድልን እዚ ነቶም ንፋዓት ተምሃሮ ዝተሓደገሎም እዩ።$

እዞም ዝስዕቡ ተምሃሮ ዝሓዙዎም ምዃኖም ኣረጋግፁ።

1. ኣብ ፈሰስቲ ጥልቀት እናወሰኸ ብዝኸደ ፀቕጢ ይውሰኽ ምክንያቱ እቲ ኣብርእሲኡ ዘሎ ክብደት ፈላሲ ስለዝውስኽ እዩ። እዚ ንምርግጋፅ ሓደ ክቢ ነዊሕ ታኒካ ኣብ ጎኑ ኣብ ዝተፈላለየ ብራኽ ብምስማር ኣንኩሎዎ። ብምቐፃል ማይ ምልኡዎ ኣየናይ ካብ እቲ ታኒካ ርሒቐ ቦቲ ነኳል ከምዝፈሰስ ኣስተውዕሎ። እቲ ካብ ታኒካ ርሒቐ ዝፈሰስ ዝግበየ ፀቕጢ ኣለዎ ማለት እዩ።
2. ፀቕጢ ኣብ ሓደ ታኒካ ኣብ ማዕረ ብራኽ ናብ ኩሉ ኣንፈት ማዕረ እዩ። እዚ ንምርግጋፅ ፈለማ ነቲ ታኒካ ኣብ ማዕረ ብራኽ ብዙሪያኡ ብምስማር ኣንኩልዎ። ብምቐፃል ማይ ምልኡዎ እቲ ዝፈሰስ ማይ ካብ ታኒካ ዝፈሰሱ ርሒቐት ማዕረ ምኻኑ ኣረጋግፁ። ማዕረ እንተኾይኑ ኣብ ማዕረ ብራኽ ፀቕጢ ናብ ኹሉ ኣንፈት ማዕረ ዝደፍእ ሙኸኑ ተረጋገፁ ማለት እዩ።



3. ፀቕጢ ኣብ ዓዕቂ መሰረት ዝገበረ ምዃኑ። እቲ ዓዕቂ ዝበለፀ ፈሳሲ ዝለዓለ ፀቕጢ እዩ ዝፈጥር። በዚ ዝገበርኩምዎ ፈተነ ምስተምሃሮ ምስተመያየጥኩም ነቲ ርእሲ መጠቓለሊ ይገበረሉ።  $\theta_{\omega} = 9 \times r_{\text{inv}} \times \text{ብ ምዕረት ብምግላፅ የጠቓልሉሎም።}$  ተምሃሮ በቲ ምዕረት ተጠቒሞም ሕቶ ንክሰርሑ የበረታታዎም። ኣብ ጠቕላላ ኸይዲ ምምሃር ምስተምሃር መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.2 ብምጥቃም ተምሃሮ ይከታተሉ ምህላዎም የረጋግፁ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ተምሃሮ ካብ መዘኻኸሪ ሕቶታትን ናይ እዚ ርእሲ መልመድታት ንክሰርሑ ገዛዕዮን ክፍሊ ዕዮን ይወሃቦም። ከምኡውን ተወሳኺ ንባብ ንክንብቡ የበረታታዎም።
- ንዝተውሃቦም ዝኾነ ዕዮ እርማት ይወሃቦም።
- ንውዲኢቶም ዝተሓተተ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሉም።

**3.3. ሕገ ፓስካል**

**1. ነዚ ርእሲ ዝተመደበሉ ግዘ፡ 1ክፍለ ግዘ**

**2. ዕስማታት፡ እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ሕገ ፓስካል ይገልፁ።
- ሕገ ፓስካል ብምጥቃም ሃይድሮሊክ ፕረስ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ይገልፁ።
- ሕገ ፓስካል ተጠቒሞም ሕቶታት ይግብጡ።

**3. ዝተሓበሩ ማሲ ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገላፃ
- ሕቶን መልሲን
- ፈተነ ምክያድ

*መምርሒ ንመምህር ፀፂ ክፍሊ*

**4. መምህራ ሓገዝ**

- ሃይድሮሊክ ፕረስ ቻርት።
- ዝተፈላለዩ ሲረንጋታት ሃይድሮሊክ ፕረስ ንምስራሕ ዘግልግሉ።

**5. ምምህር ምስትምህር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው**

- መምህር ዘድልዩ ናውቲ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምእታውኩም ኣዳልው።
- ናይ ሃይድሮሊክ ፕረስ ሞዴል ስርሑ። እዚ ሞዴል ብቐሊሱ ንተምህር ሕጊ ፓስካል ንክትገልፁ ወይከኳ ፈተነ ንክትገብሩ ስለ ዝሕግዘኩም እዩ።
- ኣብ ክፍሊ ዝሰርሑ ሕቶታት ኣዳልው።

**ለ) ኣቀራርባ**

ንተምህር ብዛዕባ ሕቶ 3.13 ብምዝክኻር እንታይ ሓዱሽ ነገር ከምዝተገንዘቡ ይሕተትዎም። ምስ ኸባቢኦም ብምትእሳር ብዛዕባ ናይ ሃይድሮሊክ ፕረስ ንምንታይ ከምዝጠቅም ንክብርሁ ሕተቱ። ተምህር ክልተ ማይ ወይ ከኳ ብሓፈሻ ፈሳሲ ዝመልኡ ብቲዕ እንተተራኺቦም ኣብ ማዕረ ብራኽ ፀቕጢ ማዕረ ምዃኑ ክገንዘቡ ይግባእ።

ከምኡውን እዞም ክልተ ኣቁሕት ኣብ ላዕሎም ተንቀሳቓሲ ውታፍ (ክዳን) እንተሃለዩዎም እሞ እቶም ክዳናት ዝተፈላለዩ ስፍሓት እንተሃልዩዎም ኣብ እቲ ንእሽተይ ስፍሓት ሓይሊ ብምዕራፍ ዝተፈጠረ ፀቕጢ ናብ ሙሉእ እቲ ኣብ ክልቲኡ መትሓዚ ዘሎ ፈሳሲን ግድግዳ ናይ እቲ መትሓዚን መጠኑ እንተይተለወጠ ይመሓላለፍ። ስለዚ ኣብ እቲ ዓብዪ ስፍሓት ዝፍጠሮ ሓይሉ ዝዓበየ እዩ።

ስለዚህ ተምህር እዚ ክገንዝብዎ ክክእሉ ይግባእ። ሕጊ ፓስካልውን በዚ ሕጊ እዚ ዝሰርሕ ምዃኑ ይግለፅሎም። ኣብ ጠቕላላ ኸይዲ ምምህር

ምስትምሃር ተምሃሮ እቲ ክፈልጥዎ ዝግባእ ዝተተለመሎም ዝጨበጡ ምዃኖም ንምፍላጥ ምዘኻኸሪ ሕቶታት 3.3 ተጠቂምኹም ገምግም ዎም።

### 6. መጠናኸሪ

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ንተምሃሮ ዝተወሃቡ ሕቶታት ካብ መዘኻኸሪ ሕቶታትን ካብ ናይ እዚ ርእሲ መልመድታትን ብዕዮ ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ ንክሰርሑ የበረታትዎም።
- ዝተወሃቦም ገዛዕዮ ይኹን ዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ብውፅኢቶም ዝደኸሙ ተምሃሮ ኣድላይ ሓገዝ ይገብርሎም።

### 3.4 ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር

1. ዝተመደበ ግዘ፡ 1 ክፍለ ግዘ

2. ዕባማታት፡ እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተመሃሮ፡-

- ኣየር ፀቕጢ ዝፈጥር ምዃኑ ይገልፁ።
- ኣየር ክብደት ዘለዎ ምዃኑ ይገልፁ።
- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ኣብ ቱቦ ብዝመልኦ ፈላሲ ብዝድግፎ ፀቕጢ ዝዕቀን ምዃኑ ይትንትኑ።
- ምስብራኽ እናዛመዱ ፀቕጢ ብኸመይ ከምዝንኪን ከምዝውስኽን ይገልፁ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ

- ምይይጥ
- ፈተነ ምክያድ
- ሕቶን መልሲን
- ገለባ
- ናይ ጉጀለን ውልቀን ስራሕቲ

**4. መምህራ ሓገዝ**

- ፍሕፍ
- ባሎን
- ሀ - ቱቦ
- ሜርኩሪ ባሮሜትር ዝገልፅ ቻርት።
- ንፈተነ ስእሊ 3-7ን ንጥፈት 3-4 መስሪሒ ዝኾኑ ፍልፍል መቐት ማይ ኩባያ ወዘተ።

**5. ምምህር ምስትምህር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው**

ኣብ እዚ ርእሲ ብዙሓት ንጥፈታት ንክስርሑ ተዳልዮም ኣለው። ስለዚ ቅድሚ ናብ ምምህር ምእታውኩም እቶም ኣድለይቲ ዝኾኑ ንንጥፈት መስርሒ ዝኾኑ ናውቲ ክዳለው ይግባእ ተምህሮ ንጥፈታት 3.4ን ፣3.5ን ክስርሑ ይኣዝዝዎም። ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፀኦም ኣቕዲሞም ተዳልዮምሉ ንክመፁ ይግባሩ።

**ለ) ኣቀራርባ**

ቅድሚ እቲ ትሕዝቶ ርእሲ ምቕራብኩም ፈለማ ብዛዕባ እንታይነት ኸባቢ ኣየርን እታይነት ፀቕጢ ከባቢ ኣየርን ዘምፅኦ ሳዕቤናትን ንክገልፁ ይሕተቱ።

ስእሊ 3.9 ኣብ መፅሓፍ ተመሃራይ ዘመላኽቶ ኣየር ክብደት ከምዘለዎ እዩ። ስለዝኾነ ከዓ ፀቕጢ ይፈጥር። ተምህሮ ክግንዘብዎ ዝግባእ ኣየር ቦቲክብደቱ ኣቢሉ ኣብ ትሕቲኡ ንዘሎ ኣካል ፀቕጢ ዝፈጥረሉ ምዃኑ እዩ። እዚ ፀቕጢ ድማ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ይብሃል። እቲ ንጥፈት ዕላምኡ ሳዕቤናት ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ንምግላፅ እዩ። ነቲ ክዳን ታኒኻ እንትውዕይ ዝሰብሮ ምክንያት እንታይ እዩ ብምባል ይሕተቱዎም። ንክምልሱ የበረታትዎዎም።

ንጥፈት 3.5 ፀቕጢ ኣየር ኣብ ብራኽ ብኸመይ ከምዘለወጥ ንክግንዘቡ ዝሕግዝ እዩ።

አብ ጠቕላላ ኸይዲ ምምሃር እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ንተምሃሮ መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.4 ብምጥቃም እቲ ዝግባእ ፍልጠት ዝረኸቡ ምኻኖም ይገምግምዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓጻርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረጹ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲን መልመዲታትን ከምኡውን መዘኻኸሪ ሕቶታት ንክሰርሑ ዕዮገዛ ይሃብዎም። ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታት ንክንብቡ ይተሓሰሩሎም።
- ንዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይወሃቦም።
- ውፅኢቶም ዝተሓቱ ተመሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**3.5 ዓቕን ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር።**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ ፡ 1 ክፍለግዝ**

**2. ዕሳማታት፡ እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ኣብቲቦ ጠጠው ዝበለ ፈሳሲ ብኸመይ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ከምዝድግፎ ይገልፁ።
- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ብራኽ እንተውስኽ እንታይ ከምዝኾን የብርሁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዛት**

- ስእሊ ሜርኩሪ ባሮሜትር ቻርት
- ቀጢን ቱቦ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው።**

ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምሃእ ኣቐዲምኩም ንሞዴል ዝኾን ናይ ሜርኩሪ ባሮሜትርን ማይ ባሮ ሜትርን ብስእሊ (ቻርት) ኣዳልው።

ተምሃሮ ብዛዕባ እቲ ስእሊ ተዳልዮም ንክመጡ ይተሓበረሎም። ብምዕራት ዝግበጡ ሕቶታት ኣብ ክፍሊ ዝስርሑ ዕዮታት ኣዳሊኹምሎም ናብ ክፍሊ እተው።

**ለ) ኣቀራርባ**

ንተምሃሮ ፀቕጢ ኣየር ብኸመይ ከምዝዕቀን ንክሓስቡ ዕድል ይሃብዎም። እቲ ዝተዳለወ ናይ ሜርኩሪ ባሮሜትር ስእሊ ተጠቂምኩም ፀቕጢ ኣየር ብኸመይ ከምዝዕቀን ገላፃ ይገበረሎም።

$$\begin{aligned} \text{ብዛዕባ 760 ሚ.ሜ ሜርኩሪ} &= 0.76 \text{ ሜ ሜርኩሪ} \\ &= 1 \times 10^5 \text{ ኒ.ሜ}^2 \text{ (ፓስካል)} \\ &= 1 \text{ ኣትምሰፊር ምዃኑ ይገለፅ} \end{aligned}$$

ሜርኩሪ ባሮሜትር ካብ ማይ ባሮሜትር ተመራፂ ዝገብሮ ተምሃሮ ክገንዘቡዎ ይግባእ። እዞም ቐፂሎም ዘለው ኣርባዕተ ነጥብታት ክገልፅዎም ይግባእ።

- ሜርኩሪ ባዕቕ ብጣዕሚ ዝለዓለ ስለዝኾነ ንእሽተይ ቁመት ዘለዎ ቱቦ ንኸባቢ ኣየር ስለዝድግፍ እዩ።
- ብቐሊሉ ንምንባብ ስለዝክእለና እዩ።
- ብቐሊሉ ናብ በረድ ስለዘይልወጥ እዩ።
- ናይ ምህፋፍ ዓቕሙ ትሑት ስለዝኾነ እዩ።

ከምኡውን ተምሃሮ ብዛዕባ ዓለምለኻዊ ፀቕጢ ኻባቢ ኣየር ክንደይ ምዃኑ ይገለፁ።

ኣብ ጠቕላላ ከይዲ ምስትምሃር እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.5 ተጠቐምኩም ተምሃሮ እቲ ብውሕዱ ከገንዘብዎ ዝግባእ ዝሓዙ ምዃኖም ይገምግምዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቐልሎም።
- ተምሃሮ ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ መልመዲታትን መዘኻኸሪ ነጥባታት ብዕዮ ገዛ ብዕዮ ክፍሊ ይወሃቦም ከምኡውን ተወሳኺ ናይ ንባብ ዕዮታት ይወሃቦም።
- ንዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኢቶም ንዝተሓተ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይገበረሎም።

**3.6 ጥቕሚ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 3 ክፍለ ግዜ።**

**2. ዕላማታት፡** እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ምስተጠቐለለ ተምሃሮ።

- ዝተወሰኑ ጥቕሚታት ፀቕጢ ይዘርዘሩ።
- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ዝህቦ ጥቕሚ ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ዕዮታት
- ገለባ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- መምጠጢ ቱቦ
- ስእሊ (ቻርት) መምጠጢ
- ስሪንጋ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ኣድለይቲ ዝኾኑ ናውቲ መስርሒ ፈተነ ምድላው።
- ብዛዕባ ማይ መምጠጢ ዝተፈላለዩ ቻርትታት ምድላው።
- እቲ ፈተነ ምድላው።

*መምርሒ ንመምህር ፀፊ ክፍሊ*

- ተምሃሮ ኣብ ኣካባቢኦም ካብ ዝርከቡ ናይ ማይ ፓምፕ ንክገብንዩ ምግባር። ብዛዕባ ማይ ፓምፕ ምስተገንዘቡ ባዕላቶም ብፕሮጀክት መልክዕ ሰሪሖም ንክመፅኡን ኣቐዲሞም ንክዳላውን ምግባር።

**ስ) ኣቀራርባ**

እዚ ርእሲ ብዙሕ ፈተነ ክስረሓሉ ዝክእል ርእሲ እዩ። ስለዚ ብዛዕባ ጥቕሚ ፀቕጢ ንተምሃሮ ብፈተነ ምርኣይ ይግባእ። ተምሃሮ ብዙሓት ናውቲ ከምፅኡ ይክእሉ እዮም ስለዚ ምስ ፀቕጢ ኣተኣሳሲሮም ንክገልፁ ይሕተትዎም። እቲ ተመራሂ መንገዲ ኣመሃህራ ሜላ ነዚ ርእሲ ተምሃሮ ብጉጅል ወዲብካ ባዕላቶም ጥቕሚ ፀቕጢን ብኸመይ ከምዝሰርሑን ንክመያየጡ ምግባር እዩ። ተምሃሮ እቲ ኣብ መፅሓፍ ዝተሓበረ ፕሮጀክት ስራሕ ንክሰርሑ የበረታትዎም።

ኣብ ጠቕላላ ኸይዲ ምስትምሃር መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.6 ብምጥቃም ተመሃሮ እቲ ርእሲ ዝተረድኡዎ ምዃሮም በቢጊዚኡ እናታዓቀኑ ይኺዱ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ተምሃሮ ዝተመረፁ ናይ እቲ ርእሲ መልመዲታትን መዘኻኸሪ ነጥቢታትን ንክሰርሑ ገዛዕዮን ክፍሊ ዕዮን ይወሃቦም ከምኡውን ዝንቡብ ገዛ ዕዮ ይኹን ክፍሊ ዕዮ እርማት ይወሃቦም።
- ውፅኢቶም ንዝተሓተተ ተምሃሮ ኣድላዪ ድጋፍ ይገበረሎም።

**መልሲ መጠቓሰሲ ሕቶታት ምዕራፍ 3**

**I. ንክፍቲ ቦታታት ዝሥማዕማዕ ቃል ወይ ሓረግ ምምላእ።**

1. ፓስካል ( $N/m^2$ )
2. ጥልቀትን ባዕቕን
3. ባሮሜትር
4.  $1.03 \times 10^5$  ፓስ ወይ ከፍ 76 ሳሜ ሜርኩሪ



**II. ሓፀርቲ መልሲታት ምሃብ።**

1. ፀቕጢ ሓይሊ ንዝግረፈሉ ስፍሓት እንትምቀል እንረኽቦ ዓቕን እዩ።
2. ፀቕጢ ኣብ ደረቕ ኣካላት ዝውስኑ ነገረት ሓይሊን ስፍሓትን እዩም።
3.  $\theta = 9 \times 10^3 \text{ rad/s}$ ,  $q = 90^\circ$   
 $\epsilon_{\text{ሰመ}} = 5 \text{ V}$  ስሕበት መሬት  
 $\tau$ -ጥልቀት ፈሳሲ እዩም
4. ሕጊ ፓስካል ዝብሎ ኣብ ሓደ ዝተገኘገ ፈሳሲ ኣብ ሓደ ጫፉ ለውጢ ፀቕጢ እንተፈጠሩ እቲ ዝተፈጠረ ለውጢ ፀቕጢ ብዘይምንም ለውጢ ናብኡሉ ፈሳሲን ግድግዳታት መትሓዘ ፈሳሲን ይመሓላለፍ። ስለዘ እቲ ፓስካል ድማ እዚ ለውጢ ፀቕጢ ማዕረ ስለዝኾነ ኣብ ዓብዩ ስፍሓት ዝግረፍ ሓይሊ ዓብዩ ምዃኑ ዝገልፅ እዩ።  
 $\theta_1 = \theta_2$  ወይከካ  $\frac{h_1}{r_1} = \frac{h_2}{r_2}$  እዩ።
5. ጥቕሚታት ፀቕጢ ኣየር፡- ኣብ ስሪንጋ፣ ማይ ዒላ ንምውፃእ (ፓምፕ) መምጠጢ ቱቦ ወዘተ።
6. ማይ ኣብ ጥልቀት ዘለዎ ጉድጓድ ንምውፃእ

**III. ምዕራት ብምጥቓም ዝስርሑ ሕቶታት**

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
1) መ.ኣ = 20ኪግ	$\theta = ?$	$\theta = \frac{r_1}{r_2} = \frac{h}{r} = \frac{\sigma \cdot h \times \epsilon_{\text{ሰመ}}}{r \times \phi}$
ኅኒ = 0.6ሜ		$\theta = \frac{20 \times 10}{1 \times 0.6} = \frac{2000}{6} \text{ ፓስካል}$
ቁመት = 1ሜ		$\theta = \underline{\underline{333.3 \text{ ፓስካል}}}$
$\epsilon_{\text{ሰመ}} = 10 \text{ } \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}^2}$		

2) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Phi = 54\text{ሜ} = 0.05\text{ሜ}$	$\theta = ?$	$\theta = 9 \times \Gamma_{\text{ሰመ}} \times \Phi$
$\dot{\gamma} = 504\text{ሜ}$		$\theta = 1000 \times 10 \times 0.05$
$\omega = 304\text{ሜ}$		$\theta = \underline{500\text{ፓስ}}$
$\Gamma_{\text{ሰመ}} = 104\text{ሜ}$		
$q = 1000 \text{ኪ.ግ} / \text{ሜ}^3$		

3) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$r_1 = 24\text{ኪ.}$	$\theta = ?$	$\theta = \frac{r_1}{r_2} = \frac{24\text{ኪ.}}{10^{-6} \text{ሜ}^2}$
$r_2 = 1\text{ሜ.ሜ}^2 = 10^{-6} \text{ሜ}^2$		$\theta = \underline{2.4 \times 10^7 \text{ፓስ}}$

4) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$q_{\text{ሜ}} = 13600 \text{ኪ.ግ} / \text{ሜ}^3$	$\Phi_{\text{ኢ}} = ?$	$\theta_{\text{ሜ}} = \theta_{\text{ኢ}}$
$\Phi_{\text{ሜ}} = 764\text{ሜ} = 0.76\text{ሜ}$		$3600 \times 10 \times 0.76 = 27200 \times 10 \times \Phi_{\text{ኢ}}$
$q_{\text{ሜ}} \times \Gamma_{\text{ሰመ}} \times \Phi_{\text{ሜ}} = q_{\text{ኢ}} \times \Gamma_{\text{ሰመ}} \times \Phi_{\text{ኢ}}$		$\Phi_{\text{ኢ}} = \frac{13600 \times 10 \times 0.76}{27200 \times 10}$
$\Gamma_{\text{ሰመ}} = 10 \text{ሜ} / \text{ሰ}^2$		$\Phi_{\text{ኢ}} = \frac{1}{2} \times 0.76 = \underline{0.38\text{ሜ}}$
$q_{\text{ኢ}} = 27200 \text{ኪ.ግ} / \text{ሜ}^3$		$\Phi_{\text{ኢ}} = \underline{380\text{ሜ.ሜ}}$

5) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$q_{\text{ሜ}} = 13600 \text{ኪ.ግ} / \text{ሜ}^3$	$\theta = ?$	$\theta = 9 \times \Gamma_{\text{ሰመ}} \times \Phi$
$\Phi = 644\text{ሜ}$		$\theta = 13600 \times 10 \times 0.64\text{ሜ}$
$\Gamma_{\text{ሰመ}} = 10 \text{ሜ} / \text{ሰ}^2$		$\theta = 1360 \times 64\text{ፓስ}$
		$\theta = \underline{87040\text{ፓስ}}$
ብቶር ኢንትግራሽን	$760\text{-ቶር} = 101000\text{ፓስ ኢንትግራሽን}$	
	$U = 87040\text{ፓስ}$	
	$U = \frac{87040 \times 760}{101000} = \underline{654.9544\text{-ቶር}}$	

6) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Phi = 6\sigma\Omega$	$\theta = ?$	$\theta = 9 \times \zeta_{\dot{\Omega}} \times \Phi$
$\eta = 1000 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\sigma\Omega^3}$		$\theta = 100 \times 10 \times 6$
$\zeta_{\dot{\Omega}} = 10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2}$		$\theta = \underline{60,000 \text{ፓሰ}}$

7) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Phi = 32 \dot{\Omega} \sigma\Omega = 0.32 \sigma\Omega$	$\theta = ?$	$\theta = 9 \times \zeta_{\dot{\Omega}} \times \Phi$
$\zeta_{\dot{\Omega}} = 10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2}$		$\eta = \frac{\theta}{\zeta_{\dot{\Omega}} \times \Phi} = \frac{2560 \text{ፓሰ}}{10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2} \times 0.32 \sigma\Omega}$
$\theta = 2560 \text{ፓሰ}$		$\eta = \frac{25600}{32} = 800 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\sigma\Omega^3}$

8) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\theta_{\lambda} = 1.01 \times 10^5 \text{ፓሰ}$	$\theta = ?$	$\eta_{\sigma\Omega} = 9 \times \zeta_{\dot{\Omega}} \times \Phi_{\sigma\Omega}$
$\eta_{\sigma\Omega} = 1000 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\sigma\Omega^3}$		$= 1000 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\sigma\Omega^3} \times 10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2} \times 20 \sigma\Omega$
$\Phi = 20 \sigma\Omega$		$= 2 \times 10^5 \text{ፓሰ}$
$\zeta_{\dot{\Omega}} = 10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2}$	ስለዚህ ጠቅላላ ኣብ ኣልማዝ ዝጻርፍ ፀቕጢ	
$\theta = \theta_{\lambda} + \theta_{\sigma\Omega}$		
$\theta = 1.01 \times 10^5 + 2 \times 10^5$		
$\theta = \underline{3.01 \times 10^5 \text{ፓሰ}}$		

9) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\sigma_{\cdot} \lambda = 40 \text{ኪ.ግ}$	$\theta = ?$	$\theta = \frac{\dot{\lambda}}{\dot{\eta}} = \frac{\sigma_{\cdot} \lambda \times \zeta_{\dot{\Omega}}}{\dot{\eta}}$
$\zeta_{\dot{\Omega}} = 10 \frac{\sigma\Omega}{\text{ሰ}^2}$		$\theta = \frac{400}{4 \times 10^{-4}}$
$\dot{\eta} = 4 \dot{\lambda} \sigma\Omega^2 = 4 \times 10^{-4} \sigma\Omega^2$		$\theta = \underline{10^6 \text{ፓሰ}}$

<b>10) ዝተውሃበ</b>	<b>ዝድለ</b>	<b>ፍታሕ</b>
$\theta = 6,000\text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}$	$\varphi=?$	$\theta = \varphi \times \zeta_{\text{ስመ}} \times \Phi$
$\Phi = 30\text{ሳሜ} = 0.3\text{ሜ}$		$\varphi = \frac{\theta}{\Phi \times \zeta_{\text{ስመ}}} = \frac{6,000\text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}}{10\text{ሜ}/\text{ሰ}^2 \times 0.3\text{ሜ}}$
$\zeta_{\text{ስመ}} = 10\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$		$\varphi = 2000\text{ኪ.ግ}/\text{ሜ}^3$

<b>11) ዝተውሃበ</b>	<b>ዝድለ</b>	<b>ፍታሕ</b>
$\varphi = 1030\text{ኪ.ግ}/\text{ሜ}^3$	$\theta=?$	$\theta = \varphi \times \zeta_{\text{ስመ}} \times \Phi$
$\Phi = 10\text{ሜ}$		$\theta = 1030 \times 10 \times 10$
$\zeta_{\text{ስመ}} = 10\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$		$\theta = 10300\text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}$
		$\theta = \underline{1.03 \times 10^5 \text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}}$

<b>12) ዝተውሃበ</b>	<b>ዝድለ</b>	<b>ፍታሕ</b>
$\text{መ.ኣ} = 54\text{ኪ.ግ}$	$\theta=?$	$\theta = \frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\lambda}$
$\lambda = 2 \times 8\text{ሳሜ}^2 = 16\text{ሳሜ}^2 = 16 \times 10^{-4}\text{ሜ}^2$		$\theta = \frac{540\text{ኒ}}{16 \times 10^{-4}\text{ሜ}^2}$
$\zeta_{\text{ስመ}} = 10\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$		$\theta = \frac{30}{2} \times 10^4\text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}$
		$\theta = \underline{1.5 \times 10^5 \text{ፓ}^{\circ}\text{ስ}}$

# ምዕራፍ 4

## ጉልበት ሙቸት

I. ነዚ ምዕራፍ ዝተመደበሉ ግዜ 8 ክፍሰ ግዜ እዩ።

II. ዕላማታት፣ እዚ ምዕራፍ ምስ ተጠቓለለ ተምሃሮ፡-

- ሙቸት ሓደ ካብ እቶም መልክዓት ጉልበት ምዃኑ ይገልፁ።
- መመሓላለፍቲ መንገዲታት ሙቸት ይገልፁ።
- ኣካላት ፅቡቓት መመሓላለፍቲ ሙቸትን ድኹማት መመሓላለፍቲ ሙቸትን ኢሎም ይፈልዮዎም።
- ሙቸት ንክይባኸን ንቆፃፀሉ መንገዲ ይገልፁ።
- እንታይነት ንፁር ዕቕባ ሙቸት ይገልፁ።
- $ሙ = መኣ \times ንዕሙ \times (ፈ_2 - ፈ_1)$  ዝብል ምዕረት ተጠቒሞም ሕቶታት ይሰርሑ።
- ኣሃድ ንፁር ዕቕባ ሙቸት ይገልፁ።
- ኣብ ጉልበት ሙቸት ሳይንሳዊ ዝንባላ የዕብዩ።

III. ትሕቶ ርእሲታት

4.1 ምምሕልላፍ ሙቸት

4.2 መጠን ሙቸት

5. መምህሪ ሓገዛት

- ዝተፈላለዩ ሙቸት መመሓላለፍቲ ኣካላት (ብረት፣ ፀሊምን፣ ባዕዳን ቀለማት ዝተቐብኡ ታኒካታት
- ፍልፍላት ሙቸት (ሽምዓ፣ እቶን፣ ብኣልኮል ወይ ብጋዝ ዝሰርሑ መቃፀሊ)
- ባሎን

## 6. ትገባ: ምትሳም

### ምዕራፍ 4: ገጠብት ሙቅት

በገዢ ክፍለ ገዢታት: 8

ክ/ገዢ	ትሕዝቶ	ዕላማታት	ዝተሓበሩ ሚላ ኣመሃህራ	ገምጋም
1ይ	4.1 ምትሕልላፍ ሙቅት - ርክባዊ ሙቅት	- እንታይነት ሙቅት ይገልፁ። - እቶም መንገዲታት ምትሕልላፍ ሙቅት ይገልፁ። - ኣፈላላይ ሙቅትን ርስኒን ይፈልዩ።	- ምይይጥ - ገለጻ - ብጉጅለን ብውልቅን ዝስርሑ ስራሕቲ	- እንታይነት ሙቅት ይተሓተቱ - ኣፈላላይ ሙቅትን ርስኒን ይሕተቱ - ሙቅት መመሓላለፍቲ መንገዲታት ንክገልፁ ይሕተቱ።
2ይ	- ርክባዊ ሙቅት መመሓላለፍቲን ዘየመሓላለፉን ኣካላት	- ርክባዊ ሙቅት መመሓላለፍ መንገዲ ምዃኑ ይገልፁ። - ኣካላት ሙቅት ዘመሓላለፉን ዘየመሓላለፉን ይፈልዩ።	- ገለጻ - ፈተነ - ፈተነ ምድላው - ውልቅን ብጉጅለን ስራሕቲ	- ኣካላት ሙቅት መመሓላለፍቲን ዘየመሓላለፉን ንክፈልዩ ይሕተቱ።
3ይ	ሙቅት መቐፃፀሪ መንገዲታት	- ብክንት ሙቅት መቐፃፀሪ መንገዲታት ይገልፁ።	- ገለጻ - ፈተነ ምድላው - ምይይጥ - ጉጅለን ውልቅ ስራሕቲን	- ተምሃሮ ገዝኦም ብምስትውዓል ብዛዕባ ኣብ ገዝኦም ዘሎ ሙቅት ብኸመይ መንገዲ ከምዘዕቀብ ንክገልፁ ይሕተቱ። ኣብ ነብስና ብኸመይ ሙቅት ኸይባክን ከምን ቆፃፀር ንክምልሱ ይሕተቱ።
4ይ	ዑደታዊ ሙቅት	- ርክባዊ ሓደ ሙቅት መመሓላለፊ መንገዲ ምዃኑ ይገልፁ። - ግደ ርክባዊን ኣብዕለታዊ መነባብሮና ንምንታይ። ከምዝጠቅም ይገልፁ	- ምይይጥ - ገለጻ - ፈተነ ምድላው - ጉጅለን ውልቅን ስራሕቲ	- እንታይነት ዑደተ ሙቅት ንክገልፁ ምሕታት - ግደ ዑደተ ሙቅት ኣብዕለታዊ መነባብሮና እንታይ ምዃኑ ንክገልፁ ይሕተቱ።

5ይ	ጨረርታዊ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ርክባዊ ሓደ ካብ እቶም መመሓላለፍቲ መንገዲ ሙቕት ምዃኑ ይገልፁ።</li> <li>- ሙቕት ካብ ፀሓይ ናብ መሬት ብኸመይ ከምዝበዕሕ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ገለፃ</li> <li>- ጉጅለን ውልቀን ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ርክባዊ ሓደ መመሓላለፊ መንገዲ ሙቕት ምዃኑ ንክገልፁ ይሕተቲ</li> <li>- ሙቕት ካብ ፀሓይ ናብ መሬት ብኸመይ ከምዝመፅእ ይሕተቲ</li> </ul>
6ይ	4.2 መጠን ሙቕት ንፁር ዕቀባ ሙቕት	እንታይነት ንፁር ዕቀባ ሙቕት ይገልፁ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ገለፃ</li> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ጉጅለን ውልቀን ስራሕቲታት</li> </ul>	- እንታይነት ንፁር ዕቀባ ሙቕት ንክገልፁ ይሕተቲ
7ይ	መጠን ሙቕት	<ul style="list-style-type: none"> <li>- መጠን መግለፃ ሙቕት ይገልፁ።</li> <li>- አለምለኻዊ አሃድ ሙቕት ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ገለፃ</li> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ጉጅለን ውልቀን ስራሕቲታት</li> </ul>	- ሕቶታት ብምሃብ ተመሃሮ ኣብ ክፍሊ ዕዮታት ንክሰርሑ ይሕተቲ
8ይ	መጠን ሙቕት (ዝቀፀለ)	$\frac{\text{ሙ}}{\text{ሙ.አ} \times \Delta\text{ረ}}$ <p>ዝብል ምዕራት ብምጥቃም ንፁር ዕቀባ ሙቕት ይግብጡ።</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ገለፃ</li> <li>- ጉጅለን ውልቀን ስራሕቲታት</li> </ul>	$\text{ብምዕራት ንዕሙ} = \frac{\text{ሙ}}{\text{ሙ.አ} \times \Delta\text{ረ}}$ <p>ተጠቂምም ሕቶታት ንክሰርሑ ክፍሊ ዕዮ ምሃብ</p>

**4.1 ምትከሰላፍ ሙቅት**

**1. ዝተመደበሉ ግዜ : 5 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕለማታት:-** እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ:-

- እንታይነት ሙቅት ይገልፁ።
- ኣፈላላይ ሙቅትን ረስኒን ይንፅሩ።
- እቶም ሰለስተ ሙቅት መሓላለፍቲ መንገዲታት ይገልፁ።
- ኣካላት ዕቡቓት መመሓላለፍቲ ሙቅትን ድኹማት መመሓላለፍቲ ሙቅትን ኢሎም ይፈልዩ።
- ሙቅት መቆፃፀርቲ ሜላታት ይገልፁ።
- ጥቕሚ ዑደታዊ ሙቅት ምስዕለታዊ መነባብርኦም ኣታኣሳሲሮም ይገልፁ።
- ሙቅት ብርክባዊ፣ ብዑደታዊ ወይከኑ ብጨረራዊ ሙቅት ዝመሓላለፍ ምዃኑ ይንፅሩ።
- ምሽፋን ሙቅት ካብ ሰውነትና ይኹን ካብ ገዛታት ንክይባኸን መክላኸሊ መንገዲ ምዃኑ የብርሁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህሪ**

- ምይይጥ
- ገለባ
- ሕቶን መልሲን
- ጉጅለን ውልቀ ስራሕቲታት
- ፈተና ምክያድ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ሙቅት መመሓላለፍቲ ኣካላትን ዘየመሓላልፉ ኣካላትን (ጥርቀለም፣ ዕንፃይቲ፣ ሓፂን፣ ቁራዕ ጣውላ)
- ዝተፈላለዩ ፍልፍላት ሙቅት (ሽምኣ፣ ሓዊ)

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገበሩ ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ-ምድሳው**

- ኣድለይቲ ዝኾኑ ንመምሃሪ ሓገዝ ዝውዕሉ ናውቲ ምእካብ።
- ንተመሃሮ ዕዮ ጉጅለ 4.1 ብምምይይጥ ብቐፃልነት ንጥፈታት 4.2ን ንጥፈት 4.1ን፣ ንጥፈት 4.4ን ኣንቢቦምን ተመያይቦምሉ ንክመፁ ዕዮ ገዛ ምሃብ።



- ዝተመረጡ መመያየጥቲ ዝኾኑ ሕቶታት ምድላው። እዞም ሕቶታት ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ እንተኾኑ ይምረፅ
- ምቕው ዝኾነ መጣቀስቲ መፅሓፍቲ ንተመሃሮ ምሕባር።

**ሰ. ኣቀራርባ**

ነዚ ርእሲ ሓሙሽተ ክፍለ ግዜ ተመዲቡሉ ኣሎ። ኣብ እቲ ቀዳማይ ክፍለ ግዜ ብዛዕባ መቐትን ረስኒን ዝምድናን ኣፈላለይን ንክመያየጡ ዕድል ይወሃቦም። ንጥፈት 4.1 ነዚ ዝተጻለመ ንጥፈት እዩ።

ንተምሃሮ መቐት ብኸመይ ይመሓላለፍ ዝብል ሕቶ ይሕተቱ። እቶም ስለስተ ክፍለ ግዜታት ነቶም ስለስተ መንገዲታት መመሓለፍቲ መቐት ይውጻሉ እቲ ናይ መወዳእታ ክፍለግዜ ድማ ንንጥፈታትን ክፍሊ ዕድታትን ይውጻል።

ንተምሃሮ ብዛዕባ ርክባዊ፣ ዑደታዊ መቐት ጨረራዊ መቐት እንታይ ከምዝተረድኡ ንክገልፁ ይሕተትዎም።

**4.1.1 ርክባዊ**

ዕዮ ጉጅለ 4.1 ዕላምኡ ተምሃሮ ርክባዊ መቐት ከምዝመሓላለፍ ግንዛብ ዝወስድሉ እዩ። ተምሃሮ ብዛዕባ ኣብ መቐት ርክባዊ መትሕልላፍ ዝከናወን መቐት ምትሕልላፍ ከመይ ከምዝኾነ ይመያየጡ።

ንተምሃሮ ብዛዕባ መቐት መመሓላለፍቲ ዝኾኑ ኣካላትን መቐት ዘየመሓለልፉ ኣካላት ንክገልፁ ይሕተቱዎም። ንጥፈት 4-2 ንተምሃሮ ዕቡቓት መቐት መመሓላለፍቲን ድኹማት መቐት መመሓላለፍቲን ፈልዮም ንክግንዘቡ ዝሕግዝ ንጥፈት እዩ።

ኮረንቲ መመሓላለፍቲን መቐት መመሓላለፍቲ ኣብንብለሉ እዞን ተምሃሮ ኣፈላለይ ከምዘለዎ ክግንዘቡ ይግባእ።

ዕዮ ጉጅለ 4.2 ተምሃሮ ብርክባዊ መቐት ምሕላፍ ኣቢሉ ምግብ ብኸመይ ከምዝበሰል ዘርኢ እዩ። መቐት ንኸይባኸን መሸፈንቲ (ክዳናት) ዝከላኸሉ ምዃኖም ክፈልጡ ይግባእ።

#### 4.1.2 ዑደታዊ ሙቆት

ንጥፈት 4.4 ብዛዕባ ዑደታዊ ሙቆትን ግንዛቤ ንክህልዎም ዝሕግዙ ንጥፈታት እዮም።

ተምሃሮ ንጥፈት 4.4 ኣብ ውሽጢ ክፍሊ ይስርሑ ብድሕሪኡ እንታይ ኩነታት ከምዝተገቡ ይሕተቱዎም ብስእሊ ብምግላፅ ናይ ኮረንቲ ዑደታዊ ሙቆት ክመላኽቱ ይሕተቱ። ተምሃሮ እዞም ዝስዕቡ ክግንዘቡ ይግባእ።

- ዑደታዊ ሙቆት ኣብ ፈሰስቲ (ጋዛትን ፈሰስቲን) ጥራሕ እዩ ዝካየድ ።
- ፈሳሲ እንትውዕይ ይስፋሕፋሕ።
- እቲ ዝወግዩ ፈሳሲ ጻዕቂ ይንኪን ትሕዝትኡ ይውሰኽን።
- እቲ ውዕይ ፈሳሲ እንትንሳፈፍ እቲ ዝሑል ንታሕቲ ይወርድ።
- ኣብ መወዳእታ እቲ ንላዕሊ ዝድይብ ፈሳሲ ሙቆት የጓዓዝ።

ናይ ትኪ ባኮ ብምጥቃም ዝቃፀል ሸምዓ ኣብሓዲ ጫፍ እቲ መትሓዚ ይቐመጥ እቲ ዝሑል ኣየር ንታሕቲ እንትወረድ ቦቲ ሓዲ ጎኒ ከፃ እቲ ትኪ ንላዕሊ ክድይብ ይረክ። ንተምሃሮ ካልኦት ዝፈልጥዎም ዑደታዊ ሙቆት ከይዲታት ንክገልፁ ይሕተቱ።

#### 4.1.3 ጨረርታ ሙቆት

ኣብ መበል 5ይ ክፍለ ግዜ ብዛዕባ ጨረርታ ሙቆት ምይይጥ ይገበር። ዕዮ ጉጅለ 4.3 ብዛዕባ ጨረራዊ ሙቆት ሓሳብ ዝህብ እዩ። ተምሃሮ ኣብ ዕዮ ጉጅለ 4.4 ምስተመደዩጡ ኣብ ንጥፈት 4.6 ዝተገንዘብዎም ንምዝክኻር ይጠቐሙሉ። ኣብ እዚ ርእሲ ተምሃሮ ብዝግባእ ዝተረድኡዎ ምዃኖም ንምርግጋፅ እዞም ዝስዕቡ ሓሳባት ክገልፁ ይግባእ።

- ጨረርታ ሙቆትን ትሕተቀይሕ ሞገድ ማዕበል መመሓላለፊ ሙቆት ይመሓላለፍ።
- ትሕተቀይሕ ሞገድ ሓዲ ክፍሊ ሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት እዩ።
- ኩሎም ኣካላት ሙቆት ጨርርታ ሙቆት የመሓላልፉ እዮም።

- እቲ ብጣዕሚ ዝውግዮ ኣካል ጨረርታ ሙቕት ናይ ምምሕልላፍ ዓቕሙ ዝለዓለ እዩ።
- ጨርርታ ሙቕት ብህዋ ናይ ምጉዕግዝ ዓቕሚ ኣለዎ።
- ንኣብነት ሙቕት ካብ ፀሓይ ተጓዲዞ ኣብ መሬት ይበፀሕ።

ንጥፈት 4.6 ብምድላው ኣየናይ እቲ ዝበለፀ ጨረርታ ዝመጥጥ፣ ዝበለፀ ጨረርታ ዝሰድድን (ንደገ ዘውፅእን) ፈሊኹም መምዮ።

ክልተ ኩባያታት እቲ ሓደ ልሙፅን መንፀባረቂን እቲ ኻልኣይ ሓርፋፍን ብፀሊም ቀለም ዝተቐብኡ እዮም ኣብ ንጥፈት 4.6 ዘለው። እቶም ኩባያታት ሓደ ዓይነት ክኾኑ ኣለዎም።

ኣብ ጠቕላላ ከይዲ ምምሃር እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕታቶት 4.1 ብምጥቃም ተመሃሮ ብውነ ዝተኸታተሉ ምዃናም ይገምገሙ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘኸር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ ሕታታት ካብ መልመዲታት እዚ ርእሲን መዘኻኸሪ ነጥቢታት እዚ ርእሲ ንክሰርሑ ገዛዕዮ ይወሃቦም።
- ንዝተውሃቦም ገዛ ዕዮ እርማት ይወሃቦም።
- ውፅኢቶም ትሑት ንዘኾኑ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይገበረሎም።

**4.2 መጠን ሙቕት**

1. ዝተመደበሉ ግዜ፡ 3 ክፍለ ግዜ

2. ዕጣማታት፡ እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተመሃሮ፡-

- እንታይነት ውስን ዕቀባ ሙቕት ይገልፁ
- መግለፂ ፈዚካዊ ዓቕን ንፁር ዕቀባ ሙቕት ይገልፁ
- ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንፁር ዕቀባ ሙቕት ይገልፁ።
- ምዕራት ንዕሙ =  $\frac{m}{m \cdot h (L_2 - L_1)}$

ተጠቒሞም ሒሳባዊ ግድላት ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ምይይጥ
- ገለፃ
- ሕቶን መልሲን
- ፈተነ ምክያድ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ቻርቲታት
- ቴርሞሜትር
- ሽምፃ
- ሚዛን
- ካሎሪሜትር
- ቁራፅ ጣውላ
- ወረቐት
- መቐስ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕው ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመምድሳው**

- ከም እቲ ልሙድ ተመሃሮ ብዛዕባ መቐት ረስኒ፣ ስኬላት ረስኒ ክለሳ ንክገብሩ ይተሓበረሎም።
- ንጥፈት 4.8 ንምስራሕ ኣድላይቲ ናውቲ ምድላው።
- ከምኡውን ሕቶታት ምድላው።

**ለ) ኣቀራርባ**

ነዚ ርእሲ 4 ክፍለ ግዜታት ተመዲቡሉ ኣሎ። ኣብ እቲ ቀዳማይ ክፍለ ግዜ ኣፈላለይ ረስኒን መቐትን ኣሃዳቶምን ይክልሉ። ኣብ 2<sup>ይ</sup>ን 3<sup>ይ</sup>ን ክፍል ግዜታት ብዛዕባ ርክባዊ መቐትን መቐት መቐጻፀሪ መንገድታትን ይምሃሩ። ኣብቲ 4<sup>ይ</sup> ክፍለግዜ ደማ ብዛዕባ ዑደታዊ መቐት ይምሃሩ። ንጥፈት 4.7 መቐት ምስ መጠነኣካል ዘለዎ ዝምድና ይግንዘቡ። ንፀር

ዕቀባ ሙቆት ማለት ሓደ ኪግ መጠነካካል ዘለዎ ካካል ረስኑ ብሓደ ዲግሪ ስልስየስ ንምልዋጥ ዘድሊ ሙቆት ምዃኑ ይገለጸሎም። ኣብ እዚ ርእሲ ለውጢ ረስኒ ብኤልቪን ወይ ሰልሲየስ ምዕቃን ይክኣል እዩ።

ናይ ንፁር ዕቀባ ሙቆት ዝገልፅ ናይ ፍሉጣት ኣካላት ቻርት ብምጥቃም ናይ ሓደ ዝተወሰነ መጠነካካል ዘለዎ ካካል ለውጢ ረስኒ ብምዕቃን መጠን ሙቆት ምግባጥ። ምዕራት ብምጥቃም ሕቶታት ይስርሑ። ኣብጠቕላላ ምምሃር ከይዲ እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታት 4.2 ብምጥቃም ተምሃሮ እቲ ዝተቐመጡሎም ዕለማታት ዝተግበሩ ምዃኖም ይገምግሙ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ መልመዲታትን መዘኻኸሪ ሕቶታትን ብዕዮ ገዛ ከምኡውን ብዕዮ ክፍሊ ንክሰርሑ ሕቶታት ይውሃቦም።
- ንዝተውሃቦም ሕቶታት እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኢቶም ዝተሓተ ተምሃሮ ኣድላይ ሓገዝ ይገበረሎም።

**መልሲ ንመጠቓስሲ ሕቶታት ምዕራፍ 4**

**I. ንክፍቲ ቦታታት ዝሥማዕማዕ ቃል ወይ ሓረግ ምምላእ።**

- 1) ረስኒ
- 2) ጁል
- 3) ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቆት
- 4) ሙቆት ዘየመሓላልፋ
- 5) ንፁር ዕቀባ ሙቆት

**II. ሓፀርቲ መልሲታት ምሃብ።**

- 1) ዑደተሙቆት ማለት ሞለኪዩላት ፈሰስቲ ወይ ጋዛት ካብ ረስኒ ዝለዓለ ቦታ ናብ ዝተሓተ ቦታ ሙቆቶም ሒዞም ብምኻድ ዘመሓላልፍዎ ሜላ መቐት ምትሕልላፍ እዩ።

- 2) ዕንጨይቲ፣ ፕላስቲክ፣ ሸምጻ
- 3) ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቅት፣ ዑደተ ሙቅት፣ ጨረርታዊ ሙቅት
- 4) ንፁር ዕቅባ ሙቅት፣ 1ኪግ መጠነአካል ዘለዎ አካል ረስኑ በ1<sup>0</sup>ሴ ንክልውጥ ዘድልዮ መጠን ሙቅት ንፁር ዕቅባ ሙቅት ይበሃል።
- 5) ናብ ሓደ መጠነአካሉ “መ.አ” ዝኾነ አካል ዝኣቱ ሙቅት ወይ ካብኡ ዝወፅእ ሙቅት ሙ. ንምድላይ ብምዕራት፣
 
$$\text{ሙ.} = \text{መ.አ} \times (\Delta_2 - \Delta_1) \times \gamma \cdot \text{ሙ.}$$

**III. ምዕራት ብምጥቓም ዝስርሑ ሕቶታት**

- | ዝተውሃበ                  | ዝድለ    | ፍታሕ   |
|------------------------|--------|---|
| 1) መ.አ = 0.5ኪግ         | ሙ. = ? | ሙ. = መ.አ × ንዕሙ × Δረ                                   |
| Δ <sub>1</sub> = 150ሴ° |        | ሙ. = 0.5ኪግ × 400ጁ/ኪግ.ሴ° × (20-15)ሴ°                   |
| Δ <sub>2</sub> = 200ሴ° |        | ሙ. = <u>1000ጁ</u>                                     |
| ንዕሙ = 400ጁ/ኪግ.ሴ        |        |   |
| 2) ዝተውሃበ               | ዝድለ    | ፍታሕ   |
| መ.አ = 2ኪግ              | ሙ. = ? | ሙ. = መ.አ × ንዕሙ × Δረ                                   |
| Δረ = 20 <sup>0</sup> ሴ |        | ሙ. = 2ኪግ × 4200ጁ/ኪግ.ሴ° × 20 <sup>0</sup> ሴ            |
| ንዕሙ = 4200ጁ/ኪግ.ሴ       |        | ሙ. = <u>168000ጁ</u>                                   |
| 3) ዝተውሃበ               | ዝድለ    | ፍታሕ   |
| መ.አ = 3ኪግ              | Δረ = ? | ሙ. = መ.አ × ንዕሙ × Δረ                                   |
| ሙ. = 5400ጁ             |        | Δረ = $\frac{\text{ሙ.}}{\text{መ.አ} \times \text{ንዕሙ}}$ |
| ንዕሙ = 900ጁ/ኪግ.ሴ        |        | Δረ = $\frac{5400ጁ}{3ኪግ \times 900ጁ/ኪግ.ሴ}$             |
|                        |        | Δረ = $\frac{54ሴ}{27} = \underline{2^0ሴ}$              |

# ምዕራፍ 5

## ኮረንቲን ማግኔትነትን

i) ዝተመደበሉ ግዜ፡ 21 ክፍለ ግዜ

ii) ዕላማታት ናይዚ ምዕራፍ፡-

**ክፍሊ ሓደ፡ ኤሌክትሪክ ኮረንቲ፣ ቮልቲጅን ተቓውሞን**

**ክፍሊ ሓደ እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ቮልት-ሜትርን ኣሜትርን ብምጥቓም ቮልቲጅን ኮረንቲን ይልክዑ።
- ዝምድና ኮረንቲን ቮልቲጅን ብቓላት ይትንትኑ ከምኡውን ብምዕራት ይገለፁ።
- እንታይነት ተቓውሞ ይገልፁ።
- ተቓውሞ ብመጠን መግለጻ፣ ፊዚካዊ ዓቕን ይገለፁ ከምኡውን ዓለምለኸኛዊ ኣሃድ ተቓውሞ ይገለፁ።
- ሕጊ ኦም ይገልፁ።
- ምዕራት ሕጊ ኦም ተጠቒሞም ሕቶታት ይሰርሑ።
- ተቓውሞ ናይሓደ ኮረንቲ መመሓላላፊ ሽቦ ዝውሰኑ ነገራት ይዘርዘሩ።
- ተኸታታሊ ረኽቢን ተመዓዳዳዊ ረኽቢን ይፈልዩ።
- ኣብ ሕድሕድ ረኽቢ ዝህሉ መጠን ተቓውሞ፣ ኮረንቲ ቮልቲጅ ይግብጡ።
- በተኸታታሊ ረኽቢን ብተመዓዳዳዊ ረኽቢን ተቓውሞታት ምርኻብ ዝህቦ ጥቕሚ ይዘርዘሩ።
- ሕብራዊ ኣገላልጻ ተቓውሞ ብምጥቓም ናይ ሓደ ኣካል ተቓውሞ ይገልፁ።

**ክፍሊ ክልተ፡- ኮረንታዊ ማግኔትነት**

**ክፍሊ ክልተ እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ኮረንቲ ኣብ ከባቢኡ ማግኔታዊ ፀባይ ከምዘለዎ ይገልፁ።
- ኣብ ዙሪያ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ዓውደማግኔት ይስእሉ ንኣብነተ ኣብ ዘሪያ ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሸቦ፣ ኣብ ጥምጣም ሸቦ (ሰሎኖይድ)።
- ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ኣንፈት ኮረንቲ፣ ሓይሊን ዓውደ ማግኔትን የመላኽቱ።
- ሓደ ቀሊል ኮረንታዊማግኔት ብምስራሕ ዋልታታቱ የመላኽቱ።
- ሞተር ኮረንቲ ብኸመይ ከምዝሰርሕን ክፍሊታቱን ይገልፁ።
- ሓደ ቀሊል ሞተር ብተግባር ይሰርሑ።
- ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት እንታይ ምዃኑ ይገልፁ። ፈተነ ፋራዳይ ይሰርሑ።
- እንታይነት ተለዋዋጢ ኮረንቲ ይገልፁ።
- ተለዋዋጢ ኮረንቲ ኣብ ቀጥታዊ ኮረንቲ ይፈልዩ።
- ጀነራተር ብኸመይ ከምዝሰርሕ ይገልፁ።
- ኣፈላላይ ቀጥታዊ ጀነራተርን ተለዋዋጢ ጀነራተርን ይገልፁ። ክፍልታት ጀነራተር ይገልፁ።
- ጥቕሚን ዓይነታትን ትራንስፎርመር ይገልፁ።
- እቶም ቀንዲ ፍልፍላት ሓይሊ ኤሌክትሪክ ኣባይ ከምዝረከቡ ይፀርሑ።
- ብዛዕባ ጉልበት ኤሌክትሪክ ኣብ ቦታ ናብ ቦታ ምምሕልላፍን ምልውዋጥ ጉልበትን ይገልፁ።
- ኮረንቲ ሓደገኛ ምዃኑ ተገንዚቦም ክገብርዎ ዘለዎም ጥንቃቄታት ይገልፁ።
- ሳይንሳዊ ኸእለቶም የዕብዩ።
- ኣብ ኮረንታዊ ማግኔት ሳይንሳዊ ዝንበለኦም የዕብዩ።



iii) ትሕዝቶታት እዚ ምዕራፍ

- 5.1. ኮረንቲ፣ ቮልተጅ ረክቢ ኤለክትሪክ።
- 5.2. ብሞዴል አሞፑል ምግላፅ።
- 5.3. ዝምደና ቮልተጅ ኮረንቲን ተቓውሞን።
- 5.4. አተዓቓቓኛ ኮረንቲ፣ ቮልተጅን ተቓውሞን።
- 5.5. አብ ተመዓዳዳዊን አብ ተኸታታሊን ረክቢታት ዘሎ ሓፈሻዊ ተቓውሞታት ንምግባጥ ዝጠቅም ምዕራፍ።
- 5.6. ኮረንታዊ ማግኔትነት
- 5.7. ሞተር ኮረንቲ
- 5.8. ዕለወተ ኮረንታዊ ማግኔት
- 5.9. ጀኔራተር
- 5.10. ትራንስፎርመራት
- 5.11. ሓይሊ ኮረንቲ ምትሕልላፍን ጉልበት ምቅይያርን

iv) መምሃሪ ሓገዛት

- ሳይንስኪት
- ኮረንታዊ ማግኔት
- አሞፑላት
- ሞተር ኮረንቲ
- ባትርታት
- ናይ ጀነራተር ሞዴል
- ኮረንቲ ዘመሓላልፍ ሽቦ
- ትራንስፎርመር
- ቀጢንን ረጉድን ብጥርቀለም ዝተሰርሑ ሽቦታት
- መብርሂን መጥፍኢን
- ፊዩዝ
- ዝተፈላለዩ ረክቢ ኤለክትሪክ ዘርኢ ቻርት
- ጥምጣም ሽቦ
- ሕብራዊ ተቓውሞ
- አናኦኒቲ ኮምፓላት
- ፀፊሕ ማግኔት
- ሰሎኖይድ
- ቮልት ሜትር
- አሜትር

**v) መምህራ ትልሚ**

**ምዕራፍ 5: ኮረንቲን ማግኔትነትን**

*በዝሒ ክፍለ ግዘታት፡ 20*

ገዙ	ትሕዝቶ	ዕሳማታት	ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ	ገምጋም
1 <sup>ይ</sup>	5.1. ብሞዴል ኮረንቲን ረኽቢ ኤለክትሪክን ቬልተጅን ምግለፅ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፍስት ምልኪት ሞዴል ምግባር</li> <li>• ረጉድ ኤለክትሪክ ገመድ ሞዴል ምግባር</li> <li>• ክፋት ረኽቢ ሞዴል ምግባር</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብዛዕባ ኮረንቲ ናይ ሰብ ገመድ ሞዴል ብምጥቃም ይገልፁ።</li> <li>• ብዛዕባ ዕፁው ረኽቢን ክፋት ረኽቢን ኣፈላለላይ ይገልፁ።</li> <li>• ብዛዕባ ዕፁው ረኽቢን ክፋት ረኽቢን ብተግባር ዮርጎይ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ገለፃ ፈተና ምደላው</li> <li>- ከም ናይ ሰብ ገመድ መረኣዩ ኮይኖም ምስራሕ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ንተምሃሮ ናይ ኤለክትሪ ገመድ ኮይኖም ናይሰብ ገመድ ክስርሑ ምሕታት</li> <li>• ኣፈላለይ ክፋት ረኽቢን ዕዕው ረኽቢን ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ናይ ረጉድ ኤለክትሪክ ገመድ ጥቕሚ ብናይ ሰብ ኤለክትሪክ ገመድ ሞዴል ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
2 <sup>ይ</sup>	5.2. ሞዴል ኤለክትሪክ ኣምፍል ምድላው	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣምፍል እንታይ ከምዝመስል ይገልፁ</li> <li>• ኣምፍል ዝሓዙ ረኽቢ ይሰእሉ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ገለፃ</li> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ፈተነ ምድላው</li> <li>- ብጉጅለን ብውልቁን ዝስራሕ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ንተምሃሮ ክፍለታት ኣምፍል ንክዘርዘሩ ይሕተቱ</li> </ul>
3 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣምፍል ብኣካል ብምምፃእ ክፍለታቱ ምግንዛብ</li> <li>• ናይ ፍስት ኮረንቲ ሞዴል ብረክቢ ምድላው</li> <li>• ናይ ፈዩዝ ምዴል</li> <li>• ተመዳዳዩ ረኽቢ ሞዴል</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እቲ ዘንገ ኣምፍል ክፍለታት ኣምፍል ይገልፁ።</li> <li>• ናይ ፈዩዝ ኣብ ረኽቢ ዘለዎ ግዳ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ገለፃ</li> <li>- ፈተነ ምድላው</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ረኽቢ ኤለክትሪክ በተግባር ንክሰረሑ ይግበሩ።</li> <li>• ጥቕሚ ፈዩዝ ንክገልፁ ምሕታት</li> <li>• ናይሰብ ሽቦ ሞዴል ብምውሳድ ተመዳዳዩ ረኽቢ ክስእሉ ይሕተቱ።</li> </ul>

4 <sup>ይ</sup>	<p>5.3. ዝምድና ቮልተጅ ኮረንቲን ተቃዋሚን</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ትርጉም ቮልት</li> <li>• ትርጉም ኣሜትር</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ኮረንቲን ቮልተጅን ይገልፁ።</li> <li>• እንታይነት ኣምፔር ይገልፁ።</li> </ul>	<p>ምይይጥ ገለፃ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን</li> </ul>	<p>እንታይነት ኮረንቲን ቮልተጅን ንክገለፁ ምስታት</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣሃዳት ኮረንቲን ቮልተጅን ይፅሕፉ</li> </ul>
5 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተቃዋሚን ኣምን</li> <li>• ሕጊ ኣም</li> <li>• ናይ ሕጊ ኣም ዝሰረሐሉ ወሰን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ተቃዋሚ ይገልፁ።</li> <li>• ሕጊ ኣም ይገልፁ።</li> <li>• ምልክት ተቃዋሚ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕጊ ኣም ንክገልፁ ይሕተቱ</li> <li>• እንታይነት ተቃዋሚ ንክገልፁን ሕጊ ኣም ተጠቐሞም ሕተታት ንክሰረሑን ይሕተቱ</li> </ul>
6 <sup>ይ</sup>	<p>5.4. ኣተዓቓቕና ኮረንቲ ተቃዋሚን ቮልተጅን</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣተዓቓቕና ኮረንቲ ኣሜትርን</li> <li>• ቮልተጅ ኣተዓቓቕናን ቮልትሜትርን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብኣሜትርን ቮልትሜትርን ዝዓቀንዎ ንባብ የንብቡ።</li> <li>• ረክቢ ኮረንቲ ኣሜትርን ቮልትሜትን ዝሓዘ ይሰእሉ።</li> <li>• ን ኣደ ቀሊል ረክቢ ኣሜትርን ቮልትሜትርን ብትክክል ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ገለፃ</li> <li>- ፈተነ ምድላው ብውልቀን ብጉጅለ ዝስርሑ ስራሕቲታት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ረክቢታት ኮረንቲ ብትክክል ንክገጥሙ ምስታት</li> <li>• ንባባት ኣሜትርን ቮልትሜትርን ንክንብቡ ይሕተቱ</li> </ul>
7 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣተዓቓቕና ተቃዋሚ ኮረንቲን ቮልተጅን ብምዕቃን</li> <li>• መጠን ተቃዋሚ ዝውሰኑ ነገራት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ስብራዊ ኣገላለፃ ተቃዋሚ ብምጥቃም ተቃዋሚ የንብቡ።</li> <li>• ተቃዋሚ ዝውሰኑ ነገራት ይዝርዝሩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ገለፃ</li> <li>- ምይይጥ</li> <li>- ፈተነ ምድላም</li> <li>- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዝተፈለዩ ብሕብራዊ ኣገላለፃ ተቃዋሚ ዝተገለፁ ተቃዋሚታት ንክንብቡ ይሕተቱ</li> <li>• ተቃዋሚ ኣደ ኮረንቲ መመሓላላፊ ሸቦ ዝውሰኑ ነገራት ንክዝርዝሩ ይሕተቱ።</li> </ul>

8 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምዕራታት ተመዓዳዳዊን ተኸታታሊ ረኽቢን</li> <li>• ተኸታታሊ ረኽቢ ተቋውሞታት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ረኽቢ ኤሌክትሪክ ተመዓዳዳዊ ወይተኸታታሊ ምዃኑ ይፈልዩ።</li> <li>• ብተኸታታሊ ረኽቢ ዝተገጠሙ ተቋውሞታት ሓፈሻዊ ተቋውሞ ይግቡጡ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብውልቀን ብጉጅለን ዝስራሕ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተቋውሞ ብተኸታታሊ ረኽቢ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ሓፈሻዊ ተቋውሞ ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ንክግብጡ ይሕተቱ።</li> <li>• ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ብኸመይ መልክዕ ኮረንቲን ሾልተጅን ከምዝግበጥ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
9 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ተቋውሞታት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ መጠን ሓፈሻዊ ተቋውሞ ይግቡጡ።</li> <li>• ጥቕሚ ተኸታታሊ ረኽብን ተመዓዳዳዊ ረኽቢን ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝስራሕ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተኸታታሊ ረኽቢን ተመዓዳዳዊ ረኽቢን ንክፈልዩ ይሕተቱ።</li> <li>• መጠን ሓፈሻዊ ተቋውሞ ናይ ሓዲረኽቢ ንክግብጡ ይሕተቱ።</li> <li>• ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ኮረንቲ ብኸመይ ከምዝፈስስ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
10 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብተከታታሊን ተመዓዳዳዊ ረኽቢን ዝተተሓሓዙ ተቋውሞታት ጠቕላላ ተቋውሞ ምድላይ</li> <li>• ጉልበትን ስልጠትን ኣብ ኤሌክትሪክ ረኽቢ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ስልጠት ይገልፁ።</li> <li>• ስል = ሾ × ኮ = ኮ<sup>2</sup> × ተ ዝብል ምዕራት ብምጥቃም ስልጣት ኮረንቲ ይክልሹ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝስራሕ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ኮረንቲ ንክገልፁ ይሕተቱዎም</li> <li>• ኣሃድ ኤሌክትሪክ ስልጠት እንታይ ምዃኑ ይሕተቱ</li> <li>• ስል = ሾ × ኮ = ኮ<sup>2</sup> × ተ ዝብል ምዕራት ተጠቐሞም ዝሰርሑዎ ሕቶታት ይሕተቱ።</li> </ul>

11 <sup>ይ</sup>	<p>5.6. ኮረንታዊ ማግኔትነት</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ</li> <li>ብምክንያት ኮረንቲዝሐዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ኣብ ዙርያ ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት ይስእሉን ይገልፁን።</li> <li>ኮረንቲ ዝሓዘትኽ ዝበለ ሽቦ ከምማግኔት ከምዘግልግል ይገልፁ። የማናይኢድ ተጠቂሞም ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ምይይጥ</li> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተና ምድላው</li> <li>ብጉጅለን ብውልቅን ዝሰረሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ኣብ ዙሪያ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ-ሽቦ ዓውደ ማግኔት ንክሰእሉ ይሕተቱ።</li> <li>ሕጊ የማናይ ኢድ ተጠቂሞም ኣንፈት ዓውደ ማግኔትን ኮረንቲን የመላኽቱ</li> </ul>
12 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ኮረንቲ ዝሓዘ ጥምጣም ሽቦ (ሶሎኖይድ) ዝፈጥር ዓውደ ማግኔት</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ብጥምጣም ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት ይገልፁ።</li> <li>መስመራት ዓውደ ማግኔት ኣብ ዙሪያ ጥምጣም ሽቦ ይስእሉ።</li> <li>ኣብ መንጎ ባር ማግኔት ዘሎ ዓውደ ማግኔትን ኣብ ጥምጣም ሽቦ ዘሎ ዓውደ ማግኔትን የነፃፅሩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ምይይጥ</li> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተና ምድላው</li> <li>ብጉጅለን ብውልቅን ዝሰርሑ ስራሕቲ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ጥምጣም ሽቦ ንክገልፁ ምሕታት</li> <li>ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣብ ዙሪያ ትኽዝበለ ማግኔት ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
13 <sup>ይ</sup>	<p>ኮረንታዊ ማግኔትነት</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ዋልታታት ኮረንታዊ ማግኔትነት ይንፀሩ።</li> <li>ኮረንታዊ ማግኔትነት ዘጥንክሩ ይዘርዘሩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ምይይጥ</li> <li>ገላፃ</li> <li>ፈተና ምድላው ብጉጅለን ብውልቅን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ባትሪ ኤለክትሪክ ሽቦ ምስማር ኣግራፋትን ብምጥቃም ኤለክትር ማግኔት ንክሰርሑ ይሕተቱ</li> <li>ኤለክትር ማግኔት ጠንካራ ንክኾን ዝውስኑ ነገራት ንክዘርዘሩ ይሕተቱ።</li> <li>ዓውደ ማግኔትነት ባር ማግኔትን ጥምጣም ሽቦን ንክነፃፅሩ ይሕተቱ</li> </ul>

14 <sup>ይ</sup>	5.7. ኮረንታዊ ሞተር	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ክፍሊታት ኤሌክትሪክ ሞተር ይንፅፍ።</li> <li>• ሕድሕድ ክፍሊታት ሞተር ይሰይሙ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውለቀን ዝስርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጠ ዝበለ ሽቦ ሓይሊ ዝፈጥር ምኽኑ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ኣንፈት ሓይሊን ኮረንቲን ዓውደ ማግኔት ንክመላክቱ ይሕተቱ።</li> </ul>
15 <sup>ይ</sup>	• ኮረንታዊ ሞተር	ብሞተር ዝስርሑ ናይ ኤሌክትሮኒክ ኣቕሑት ይዝርዝሩ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውለቀን ዝስርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ጥቕሚ ሞተር ንክዝርዝሩ ምሕታት</li> <li>• ሞተር ንክዘውር ዝገብሩ ነገራት ንክገልፁ ምሕታት</li> <li>• ክፍሊታት ሞተር ንክገልፁ ምሕታት</li> </ul>
16 <sup>ይ</sup>	5.8 ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ስርፀት ኮረንቲን ሾልተጅን ይገልፁ።</li> <li>• ኣንፈትን መጠንን ስርፀት ኮረንቲን ሾልተጅን ዝውስኑ ነገራት ይገልፁ።</li> <li>• ኮረንቲ ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት ኣብ ዝዘውር ሽቦ ብኸመይ ከምዝፍጠር ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንቲ ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት ዘሎ ዝዘውር ሽቦ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ይሕተቱ።</li> <li>• እንታይነት ስርፀት ኮረንቲን ሾልተጅን ንክገልፁ ይሕተቱ</li> <li>• መጠን ስርፀት ኮረንቲ ወለንቲ ነገራት ንክዝርዝሩ ይሕተቱ።</li> </ul>
17 <sup>ይ</sup>	• ናይ ብሽክለታ ዲናሞ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብዛዕባ ኣስራረሓ ናይ ብሽክለታ ዲናሞ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> </ul>	ብዛዕባ ናይ ብሽክለታ ዲናሞ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ንክገልፁን ኮብርሁን ምሕታት
18 <sup>ይ</sup>	5.9 ጀነሬተር ቀጥታዊን ተለዋዋጢን ኮረንቲታት	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ክፍለታት ጀነሬተር ይሰይሙ።</li> <li>• ኣፈላለይ ቀጥታዊን ተለዋዋጢን ኮረንቲ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ሕቶን መልሲን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተግባር ጀነሬተር ንክዝርዝሩ ይሕተቱ።</li> <li>• ሐድሕድ ክፍሊታት ጀነሬተር ንክዝርዝሩ ይሕተቱ።</li> </ul>

19 <sup>ይ</sup>	5.10. ትራንስፎርመር	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ትራንስፎርመር ይገልፁ።</li> <li>• ኣብ ገዛ ዘለው ናይ ኤለክትሪክ ኣቁሑት (ኤለክትሮኒክስ) ብትራንስፎርመር ዝሰርሑ ይዘርዘሩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገላፃ</li> <li>• ፈተና ምድላው</li> <li>• ብጉጅነን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ጥቅሚ ትራንስፎርመር ንክዘርዘሩ ይሕተቱ።</li> <li>• ሕድሕድ ክፍሊታት ትራንስፎርመር ክስእሉን ክስይሙን ይሕተቱ።</li> </ul>
20 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ወሳኻይ ትራንስፎርመር</li> <li>• ነካያይ ትራንስፎርመር</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ትራንስፎርመራት ነካያይ ወይ ወሳኻይ ምኻኖም ይገልፁ።</li> <li>• ምዕራት ስልጠት ናይ ቀዳማይ ጥምጣም ስልጠት ኣብ ካልኣይ ጥምጣም ተጠቐሞም ሕቶታት ይሰርሑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ገለፃ</li> <li>• ፈተና ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ትራንስፎርመራት ንምንታይ ክምዘጠቅሙ ይሕተቱ ።</li> <li>• ናይ ኣብ ክባቢኦም ዘሎ ጣቢያ ሓይሊ ኤለክትሪክ ክይዶም ብምጉብናይ ብዛዕቡኡ ሪፖርት ንክቅረቡ ምሕታት።</li> <li>• ዝተወሰኑ ጣቢያታት ሓይሊ ኤለክትሪክ ኢትዮጵያ ንክዘርዘሩ ይሕተቱ።</li> </ul>

# ክፍል 1 ኮረንቲ

## 5.1. ኢሴክትሪክ ኮረንቲ፣ ረክቢ ኢሴክትሪክን ሾልተኛን

1. ዘተመደበሉ ገዘ = 1 ክፍለገዘ

2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ

- እንታይነት ኮረንቲ ይገልፁ።
- እንታይነት ሾልተኛ ይገልፁ።
- እንታይነት ግደ ሾልተኛ ኣብረኽቢ ኤሌክትሪክ ይዘርዘሩ።
- ዕፁው ረክቢን ክፉት ረክቢን ይፈልዩ።

3. ዘተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ

- ምይይጥ
- ፈተነ ምክያድ ሕቶን መልሲን
- ሰሪሕኻ ምርኣይ
- ገላፃ

4. መምሃሪ ሓገዛት

- ኣብ 10 ዘይውሓዱ ተምሃሮ።
- ከም ባትሪ ዝጥቀምሉ ባኮ።
- ከባቢ 100 ዝኸኑ ቁራፅ ወረቃቅቲ “አ” ዝብል ዕሑፍ ዘለዎም።

5. ምምሃር ምስተምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት

ሀ) ቅድመ ምድሳው

ኣብ እዚ ርእሲ ብርክት ዝበሉ ንጥፈታት ተኻትቶም አለው። በዚ ምክንያት ተምሃሮ ብጉጅለ ብምምዳብ ዝተፈላለዩ ሞዴላት ኾይናም ይስርሑ።

ተምሃሮ ናይ ሻምናይ ክፍሊ መዕሓፍ ብምውሳድ ብዛዕባ ዕዮ ጉጅለ 5.1 ዘለው ሕቶታት ብተምሃሮ ይመለሱ። ብዛዕባ ናይ ሰብ ሸቦ ሞዴል ብስእሊ ይዳለዉሎም።



**ሰ) ኅቀራርባ**

ኣብ ቅድመ ምድላው ከመዝተገለፀ ተምሃሮ ኣብ ዝተፈላለዩ ጉጅለታት ብምምቃል ዝተፈላለዩ ናይ መሲልካ ምስራሕ ንጥፈታት ይሳተፋ። ኣብ እቲ ቀዳማይ ክፍለግዘ ብዛዕባ ናይ ሰብ ሽቦ ንጥፈት ትኹረት ገይሮም ክሰርሑ ይገበር። እዞም ዝሰርሑዎም ሞዴል ምስ ፍሰት ምልኢት ብሽቦ የዛምድዎ። ዕዮ ጉጅለ 5.1 ብዛዕባ ፍሰት ምልኢት (ኮረንቲ) ክለሳ ዝገብር እዩ። ናይ ክፍሊ ተምሃሮ ብምጥቃም ተምሃሮ ባዕላቶም ተዋናይ ኾይኖም ናይ ሰብ ኮረንቲ መመሓላላፊ ሽቦ ኾይኖም ኣብ ንጥፈት ይካፈሉ። ስእለታት 5.2 ክሳብ 5.6 ተምሃሮ ናይ ሰብ ሽቦ ኾይኖም እንትሰርሑ ዘመላኽት ሞዴል እዩ።

1. ምልኢት እንትፈስስ ዝገልፅ ሞዴል
2. ናይ ረጉድ ሽቦ ዝገለፅ ሞዴል
3. ናይ ዕፅው ረኽቢ ዝገልፅ ሞዴል
4. ናይ ክፍቲ ረኽቢ ዝገልፅ ሞዴል
5. ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝገልፅ ሞዴል

እዞም ሓሙሽተ ፈተነታት ኣብ ሓደ ክፍለ ግዜ ክጠናቐቑ ይግባእ።

**6. መጠናኸሪ**

- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመርፁ ናይ እዚ ርእሲ መልመድታትን መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.1 ንክሰርሑ ገዛ ዕዮ ይወሃቦም። ተወሳኺ ዝንበቡ ሓገዝቲ መፃሕፍቲ ንክንብቡ ይተሓበረሎም።
- ንዝተውሃቦም ገዛዕዮ እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኣቶም ትሑት ንዝኾነ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይወሃቦም።

**5.2. ኤሌክትሪክ ኣሞፑስ ብሞዴል ምግባፅ**

**1. ዝተመደበሉ በዝሒ ግዙ፡- 2 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-**

- ቻርት ብምድላው ብዛዕባ ዘንጊ ኣሞፑልን ካልኣት ክፍልታትን ይገልፁ
- ስራሕቲ ፊዩዝ ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህረ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ብጉጅለን ብውለቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ
- ሰሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ኣምፍል
- መብርህን መጥፍእን፣ ኤለክትሪክ ገመድን ባትሪን
- ፊደዝ

**5. ምምሃር ምስትመሃር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ. ቅድመ ምድሳው**

ነዚ ርእሲ ክልተ ክፍለግዘ ተመዲቡልኩም ኣሎ። ስለዚ እቲ ሓደ ክፍለ ግዜ ንፈተነ እቲ ካልኣይ ከዓ ንምይይጥ እንተኾነ ይምረፅ።

- ክልተ ሓደ ዝሰርሕን ሓደ ዝተቐፀለ ኣሞፍላት ምደላው።
- ንተመሃሮ ብዛዕባ ክፍሊታት ኣምፍል ኣብ ገዝኦም ተመያይጦምሉ ኸመፁ ይሕተቱ።
- ፊደዝ፣ መብርህን መጥፍእን፣ ሸቦታት፣ ባትሪ ኢምፒታት ቅድሚ ተምሃሮ ናብ ክፍሊ ምምፅአም ክዳላው ይግባኡ።
- ተምሃሮ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፅአም ንጥፈተ 5.1 ኣቐዲሞም ፈቲኖም ክምፅኡ እንተተገበረ ይምረፅ፡ እቲ ዝፈለጥዎ ሓዲሽ ነገር ኣብ ክፍሊ ክቅርብዎ ይገበር።

**ለ. ኣቀራርባ**

ነዚ ርእሲ ክልተ ክፍለ ግዜ ተመዲቡልኩም ኣሎ። ስለዚ እቲ ሓደ ክፍለ ግዜ ንኣምፍል መመያየጢ እቲ ካልኣይ ከዓ ንፊደዝ እትመያየጥሉ እንተተገበረ ዝምረፅእዩ። ንጥፈት 5.1 ሕድሕዶም ክፍለታት ኣምፍል ንክገልፁ ዝጠቅም ንጥፈት እዩ። ተምሃሮ ብዛዕባ ኣምፍል ንክገልፁ

ይገበር። ተምሃሮ ኣምፑል ዝሓዘ ሓደ ሙሉእ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ክሪኡን ከስተውዕሉዎን ይግባእ።

ተምሃሮ ኣምፑል ብምስኣል ክፍልታቱ ንክስይሙ ይተሓተቱ። ኣብ እቲ ካልኣይ ክፍለግዘ ተምሃሮ ብዛዕባ እንታይነት ፊደዝ ንክመያየጡ ዕድል ይወሃቦም።

ንጥፈት 5.4 ተምሃሮ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብኸመይ ከምዝገጥሙ ዝለማመድሉ እዩ። ተምሃሮ ክልተ ኣምፑላት፣ ኤሌክትሪክ ሽቦታት፣ ባትሪን ተጠቐሞም ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ይሰርሑ። ቀዲሎም እቲ ሓደ ኣምፑል ብምውፃእ እቲ ሓደ ኣምፑል ጥረሕ ምስቀረዩ ንምንታይ ደሚቕ ብርሃን ከምዝህብ ይመያየጥሉ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ረእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ ናይ እዚ ረእሲ መልመዲታትን መዘኻኸሪ ሕቶታት ኣብ ዕዩ ክፍሊን ዕዩ ገዛን ንክሰርሑ የበረታትዎም ከምኡውን ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታትን ይሃቡዎም።
- ነቲ ዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይወሃቦም።
- ውዕኡቶም ንዝተሓቱ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይገበረሎም።

**5.3. ዝምድና ኮረንቲ፣ ቮልቲጅን ተቓውሞን**

**1. ዝተመደበሉ ገዘ፡ 3 ክፍለ ገዘ**

2. ዕላማታት፡- እዚ ትሕዝቶ ረእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-
  - ዝምድና ኮረንቲ፣ ቮልቲጅን ተቓውሞን ይገልፁ።
  - እንታይነት ኣምፕር ይገልፁ።
  - ኣተዓቓቕና ቮልቲጅን ኮረንቲን ይንፅፍ።
  - ሕጊ ኦም ይንፅፍ።
  - ምልክት ተቓውሞ ኣብ ኤሌክትሪክ ረኽቢ ይገልፁ።
  - ሕጊ ኦም ብምጥቃም ሕቶታት ኤሌክትሪክ ረኽቢ ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኾመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ጉጅለን ብውልቀን ዝሰረሐ ስራሕቲ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ኣምፑላት፣ መብሪህን መጥፋእን፣ ባትሪ እምኒታት
- ኣሜትር
- ቮልትሜትር
- ዝተጠምጠመ ሸቦ፣ ብሕብሪ ዝግለፁ ተቓውሞታት
- ተመዓዳዳዊን ተኸታታሊን ረኽቢታት ዝገልፅ ቻርት
- ምልክታት ኤሌክትሪክ ኣቕሑት ብቻርት

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- እቶም ኣብ ልዕል ክብል ዝተገለፁ መምሃሪ ሓገዛት ምድላው
- ንጥፈት 5.4 ብምስራሕ ሕጊ ኣሞ ቦተግባር ንምርኣይ ኣድላይቲ መረዳእታታት ምሓዘ፣
- ተምሃሮ ኣሃዳትን ትርጉም ኮረንቲን ቮልታጅን ክለሳ ንክገብሩ ምብረትታዕ።
- ክፍልታት ረኽቢ ኤሌክትሪክ ዝገልፅ ቻርት ምድላው።

**ለ) ኣቀራረባ**

ኣብ ክፍሊ ዝግበር ናይ ኣቀራረባ ኸይዲ ከምዝሰዕብ ይቐርብ። ኣብ እቲ ቀዳማይ ክፍለግዘ ብዛዕባ ኮረንቲ፣ ኣሃድ ኮረንቲን ምልክት ኤሌክትሪክ ኮረንቲ፣ ቮልታጅ ኣሃድ ቫልታጅን ይመያየጡ። እንታይነት ቮልታጅ ኣፈላላይ ቮልታጅን ድፍኢት ሓይሊ ኤሌክትሪክ ይንፅፍ።

ተምሃሮ እዞም ዝስዕቡ ክዝክርዎም ይግባእ።

- ኮረንቲ ብሽቦ ዝሓልፍ ምልኢት ንክሓልፍ ዝወደኣሉ ግዘ እንትምቀል ዝህበና ዓቕን እዩ። ምልኢት ብኩሎምብ ዝበሃል

አሃድ ይግለፅ። ስለዚህ 1 አምፔር ማለት 1 ኩሎምብ ንገሰ ሰከንድ እንትምቀል ዝገልፅ አሃድ እዩ።

- ቮልታጅ ድማ ሓይሊ ኤሌክትሪክ ስራሕ ንክሰርሕ ዝገብር እዩ። ኣብ ካልኣይ ክፍለግዘ ኣብ ሕጊ ኦሞ ኣትኩሩ። ንጥፈት 5.3 ይሰራሕ እቲ ዳታ ብምጥቃም ዝምድና ኮረንቲን ቮልታጅን ኣርእዩ። ተቓውሞ ማለት ኮረንቲ ብሽቦ ኣቢሉ ከምድልየቱ ንክይፈስስ ምክልኻል ዝፍተን ናይ ሽቦታታት ፀባይ እዩ። ብ “ኦም” ዝብሃል አሃድ ይፅቀን። ዝምድና ሮ፣ኮ፣ ተ ብዝስዕብ ምዕራት ዝዛመዱ ምኻኖም ተምሃሮ ይገንዘቡ ሮ = ተ × ኮ (ሕጊ ኦሞ) ኣብ እቲ ሳልሳይ ክፍለ ግዜ ቀለልቲ ሕቶታት ዝስርሑሉ ክፍለ ግዜ እዩ። ተምሃሮ ሕጊ ኦም ተጠቒሞም ቀለልቲ ሕቶታት ይሰርሑ።

**6. መጠናኸሪ**

- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሉም።
- ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ ሕቶታትን ናይ መዘኻኸሪ ሕቶታትን ንክሰረሑ ገዛዕዮን ክፍሊ ዕዮታትን ይወሃቦም ተወሳኺ ናይ ገዛ ንባብ ይተሓበረሉም። ኮምኡውን ተመሃሮ ብውሑዱ ክሕዝዎም ዝግባእ ዝረኽቡ ምኻኖም አረጋግፁ።
- ንዝተውሃቦም ክፍለ ዕዮ ይኹን ገዛ ዕዮ እርማት ይወሃቦም።
- መዘኻኸሪ ሕቶታት ብትክክል ንዘይመለሱ ተወሳኺ ድጋፍ ይገበረሉም።

**5.4. ኣተዓቓቕና ኤሌክትሪክ ኮረንቲ፣ ቮልታጅን ተቓውሞን**

1. ነዚ ርእሲ ዝተመደበ ገዘ፡ 3 ክፍለ ግዜ

2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-

- ብኣሜትርን ቮልትሜትርን ዝተዓቀኑ ዓቕናት የንብቡ።
- ምልክታት ኣሜትርን ቮልትሜትርን ብምጥቃም ረክቢ ኤሌክትሪክ ይስለሉ።

- ኣሜትርን ቮልትሜትርን ተጠቐሞም ቐሊል ረኽቢ ኤሌክትሪክ ይገጥሙ።
- ቮልትሜትርን ኣሜትርን ተጠቐሞም ቮልተጅን ኮረንቲን ብምዕቃን ተቓውሞ ይግብጡ።
- ተቓውሞ ሓደ ሽቦ ዝውሰኑ ነገራት ይዘርዘሩ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ብጉጅለን ብውልቀን ዘስራሕ ስራሕቲ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ኣሜትር፣ ቮልትሜትር
- ሕብራዊ ተቓውሞታት
- ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦታት ዝተፈላለዩ ቁመትን ርጉዲን ዘለዎም
- ኣምፑል መራኽቢ ኤሌክትሪክ ገመድ ባትሪ እምኒታት
- ዝተፈላለዩ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ቻርትታት

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- እቶም ኣድለይቲ ዝኾኑ ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሕት ኣብ ላቦራቶሪ ኣቐዲምኩም ዘለው ምዃናም ኣረጋግፁ እንተዘይሃልዩም ካዓ ኣብ ከባቢኹም ካብ ዝርከቡ ትካላት ብልቓሕ መልክዕ ኣዳልው።
- ቮልትሜትር፣ ኣሜትር በዓልሕብሪ ተቓውሞ ዝተፈላለዩ መጠን ዘለዎም ተቓውሞታት ኣዳልው።
- ንተምሃሮ ካብ ጥቕሚ ወፃኢ ካብዝኾነ ሬድዮ ወይ ቲቪ (ቴፕ) ተቓውሞ ሒዞም ንክመፁ ይሕተቱ።

**ሰ) አቀራረብ**

ንጥፈት 5.4 ኮረንቲ ንምዕቃን ዘክእሎም ኮይኑ ዝሕገዝ ትልሚ እዩ። ኣብ ዙይ ኣብ ረክቢ ኣሜትር ብኸመይ ከምዝገጠም ይፈልጡ ከምኡውን ኣብ ተመዓዳዳዊ ረክቢ ኮረንቲ ከመይ ከምዝዕቅኑ ይምሃሩ። ኣብ ንጥፈት 5.5 ባዛዕባ ኣተዓቓቕቓና ቮልታጅ ይመሃሩ። ከምኡውን ኣተዓቓቕቓና ተቓውሞ ይዕቅኑ። እዚ ብምግባር ሕጊ ኦም ኣተኣታትው።

ንጥፈት 5.4 ን ሰኢ 5.17 ተጠቒምኩም ብዛዕባ ተቓውሞ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሾቦ ተቓውሞ ብኸመይ ከምዝልወጥ ይገልፁ። ናይ ሓደ ብሕብራዊ ኣገላልፃ ተቓውሞ ዝተገለፀ መጠን ተቓውሞኡ ንክግብጡ ይለማመዱ። ተቓውሞ ናይ ኮረንቲ ዘመሓላልፋ ሸቦታት ኣብ ንውሓት ሸቦ፣ ርጉዲ ሸቦን ዝውሰን ምዃኑ ይግለፁሎም። ኣብ ገዛና ረጉድን ቐጠንን ሸቦታት እንጥቀመሎም ናይ ገዛ ረክቢታት ብ ኣብነት መልክዕ ይቕረቡሎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ርእሲ ሓፀረቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሎም።
- ዝተመረፁ ናይ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዱ ሕቶታትን ንክሰርሑ ዕዮገዛን ዕዮን ክፍሊ ይወሃቦም። ተወሳኺ ናይ ዝንብብ ብዕዮ ገዛ ይወሃቦም።
- ንዝተውሃቦም ብዕዮ ገዛ ይኹን ብዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- መዘኻኸሪ ነጥቢታት 5.4 ንዘይመለሱ ተምሃሮ ተወሳኺ ፍሉይ ሓገዝ ይገበረሎም።

**5.5. ብተኸታታሊን ብተመዓዳዳዊ ረክቢን ዝተታሓሓዙ ተቓውሞታት ጠቕላላ ተቓውሞ መገበጠ ምዕራታት**

1. ነዚ ርእሲ ዝተመደበሱ ገዘ፡ 4 ክፍሰ ገዘ
2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ መስተጠቓለሎ ተምሃሮ፡-
  - ተኸታታሊን ተመዓዳዳዊን ረክቢን ይፈልዩ።
  - ኣብ ሓደ ረክቢ ዘሎ ጠቕላላ መጠን ተቓውሞ ይግብጡ።
  - ጥቕሚ ተኸታታሊ ረክቢን ተመዓዳዳዊ ረክቢን ይዘርዘሩ።
  - እንታይነት ኤሌክትሪክ ሰልጠት ይገልፁ።
  - ምዕራት ስል =  $\bar{v} \times \mathbf{h} = \mathbf{h}^2 \times \mathbf{t} = \frac{\hbar^2}{r}$  ይትንትኑ።

**3. ዘተሐበሩ ሚሳ አመላካች**

- ፈተነ ምክንያድ
- ምይይጥ
- ጉድለን በውልቀን ዝሰርሱ ስራሕቲ
- ሕቶን መልሲን
- ግድላት ምግባጥ

**4. መምህራ ሓገዝ**

- ተቃውሞታት፣ አሜትር፣ ቮልትሜትር፣ ባትሪታት፣ ሞዴል ተኸታታሊ ረኽቢታትን ተመዓዳዳዊ ረኽቢታትን፣ አምፑል መብርሂ መጥፍኢ፣ ሽቦ ጥርቀለም።

**5. ምምህር ምስትምህር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ዝተፈላለዩ ዓይነታት ተቃውሞታትን ካልኣት ክፍለታት ረኽቢ ኣዳልዉ
- ተመዓዳዳዊ ረኽቢን ተኸታታሊ ረኽቢን ዝገልፅ ቻርት ይስኣሉ
- በምዕራብ ዝሰርሱ ሕቶታት የዳልዉ
- ተምህሮ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምዕኦም መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.5 ኣንቢቦም ንኸመፁ ቅድመ ምድላው ንኸገብሩ ብዕዮ ገዛ ይሃቡዎም።

**ለ) ኣቀራርባ**

እዞም ነዚ ርእሲ ዝተመደቡ ኣርባዕተ ክፍለግዘታት ከምዝስዕቡ ሸንሸንዎም እቲ ቀዳማይ ተኸታታሊ ረኽቢ ንምግላፅ፣ እቲ ኻልኣይ ረኽቢ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ መግለፂ፣ እቲ ሳልሳይ ክፍለ ጊዜ ጥሙር ረኽቢ መግለፂ፣ እቲ ራብዓይ ክፍለ ግዜ ድማ ብዛዕባ ስልጠነት ዝመሃሩሉ ንኸኾን ምድላው ይገበር። ብሓፈሻ ክልተ ወይ ካብ ክልተ ንላዕሊ ተቃውሞታት ብተኸታታሊ ወይ ከዓ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብምግባም መጠን ሓፈሻዊ ተቃውሞ ናይ ሓደ ረኽቢ ምልውዋጥ ከምዝክኣል ክፈልጡ ይግባእ። ብተመሳሳሊ ናይ ጥሙር ረኽቢ ተቃውሞታት ይደልዩ።



ንጥፈት 5.8 ተምሃሮ ብዛዕባ ተኸታታሊ ረኽቢ ትዕዛቡቲ ንክወሰዱ ዝተዓለመሉ እዩ። ኣብተኸታታሊ ረኽቢ ኮረንቲን ቫልተጅን ዘሎ ዝምድና ዝገልፅ እዩ ስለዚ መጠን ሓፈሻዊ ተቓውሞ ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ብምድማር እዩ ዝርከብ።

ንጥፈት 5.9 ን 5.10 ብዛዕባ ተቓውሞ ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝገልፅ እዩ። ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብዛዕባ ኮረንቲን፣ ቮልተጅን ተቓውሞን ኣመልኪትኩም ስፍሕ ዝበለ ገለፃን ምይይጥን ይገበር። ንተምሃሮ መጠን ሓፈሻዊ ተቓውሞ ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ንምርካብ ግልባጥ ናይ ሓፈሻዊ ተቓውሞ ምስድምር ግልባጥ ሕድሕድ ተቓውሞ ማዕረ ምዃኑ ይገለፀሉም። ብምቕፃል ኣብነታት ተቓውሞታት ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ይሰርሑ። ከምኡውን ናይ ጥሙር ረኽቢ ሓፈሻዊ ተቓውሞ ይረኽቡ። ኣብ መወዳእታ ተምሃሮ እንታይነት ኤሌክትሪክ ስለጠትን ዓለም ለኽ ኣሃድን ይገልፁ። ከምኡውን ስለጠት ምስ ተቓውሞ ኮረንቲን ቮልተጅን ዘለዎ ዝምድና ይገልፁ።  $n_A = \bar{v} \times b$  ዝበለን ካልኦት ምዕራታትን ተጠቐሞም ንክሰርሑ ይመቻቸወሉም። ኣብነታት ይሰርሑሎም።

### 6. መጠናኸሪ

- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ መዘኻኸሪ ሕቶታትን ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ብክፍሊ ብዕዮ ገዛ ንክሰርሑ ይግበሩ። ከምኡውን ተወሳኺ ናይ ዝንበቡ ዕዮታት ይሓብሩዎም። ተምሃሮ ናይ መዘኻኸሪ ነጥቢታት ሕቶታት ዝጨበጡዎም ምዃኖም የረጋግፁ።
- ንዝተወሃዦም ብዕዮ ገዛ ክፍሊ ዕዮን እርማት ይገበረሉም።
- መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.5 ካብ ዝተሓተቱ ሕቶታት ንዘይመለሱ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሉም።

## 5.6 ክፍሉ 2. ኮረንታዊ ማግኔትነት

### ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ

1. ዝተመደበሉ ገዘ፡ 3 ክፍለግዘ

2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓላለ ተምሃሮ፡-

- ኣብ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ዙሪያ ዓውደ ማግኔት ይስእሉን።
- ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦታት ከምማግኔት ከምዘግለግሉ ይገልፁ።
- ኣብ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ብሕጊ የማናይ ኢድ ተጠቓምካ ምግለፅ ከምዝክኣል ይገልፁ።
- እንታይነት ጥምጣም ሸቦ ይገልፁ።
- ኣብ ዙሪያ ኮረንቲ ዝሓዘ ጥምጣም ሸቦ ዘሎ ዓውደማግኔት ይስእሉ።
- ናይ ባርማግኔት ዓውደ ማግኔትን ጥምጣም ሸቦ ዓውደማግኔትን የነፃፅሩ።
- ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ኣንፈት መስመራት ዓውደ ማግኔት ኣብ ኮረንታዊ ማግኔት ይንፀሩ።

3. ዝተሓበሩ ሜላ ኣመሃህራ

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገለፃ

4. መምሃሪ ሓገዘ

- ሳይንስ ኪት
- ጥምጣም ሸቦ
- ኮረንታዊ ማግኔት (ዓብዩ ምስማርን ንዊሕ ኤለክትሪክ ገመድን)
- ቀሊል ኤሌክትሪክ ረኽቢ
- ሕጊ የማናይ ኢድ ዝገልፅ ቻርት
- ዕፊት ማግኔት

**5. ምምህር ምስትምህር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላወ**

- ንጥፈታት 5.11 ን 5.12 ን ንምስራሕ አድላይቲ ዝኾኑ ኩሎም ናውትታት ኣዳልው ንኣብነት ቀለልቲ ረኽቢታት፣ ጥምጣም ሽቦ፣ ፀፊሕ ማግኔት ወዘተ።
- ንተምህሮ ናይ 7ይ ክፍሊ ፊዚክስ መዕሐፍ ምዕራፍ 7 ክለሳ ንክገብሩ ይሓብሩዎም። ዕዮ ገዛ 5.2 ኣቐዲሞም ኣንቢቦም ምስመዕኡ ኣብ ክፍሊ ተመያየጥሉ ኣብ ምስማር ወይ ሓዲን ዘይተለሐፀ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ብምጥምጣም ተጠቐሞም ኮረንታዊ ማግኔት ንክሰርሑ ይሕተቱ።
- ናይ ኮረንታዊ ማግኔት ዘመላኽት ዓውደማግኔት ስእሊ ምድላው።

**ለ) አቀራርባ**

ኣብ ቀዳማይ ክፍለ ግዜ ተምህሮ ዕዮ ገዛ 5.2 ንጥፈታት 5.11 ን 5.12 ን ኣብ ዙርያ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት ይመያየጡ። ተምህሮ ኣብ ዙርያ ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደማግኔት የድንቑ። እቲ ዓውደ ማግኔት ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም እቲ ኣብ ዙርያ ሽቦ ዘሎ ዓውደ ማግኔት ይስኣሉ።

ኣብ ናይ ባኮ ቁራፅ ወረቓት ሽቦ እናንከሉ ብምጥምጣም ኣብ እቲ ወረቓት ናይ ሓዲን ብራድ (ሕርጭ) ምንስናስ ቀዲሎም እቲ ክልተ ጫፋት ሽቦ ምስክልተ ጫፋት ባትሪ የራኽብዎ ብድሕሪኡ ነቲ ቐራፅ ባኮ ውቕፅ ውቕፅ ኣብልዎ ብድሕሪኡ ልክዕ ኣብ ማግኔት ንርእ ዓይነት ዓውደማግኔት ከም እትሪኡ ኣስትውዕሉ።

ኣብ መበል ካልኣይ ክፍለግዜ ኣብ ዙሪያ ጥምጣም ሽቦ ዝርከብ ዓውደ ማግኔት ይገልፁ። ዓውደማግኔት ጥምጣም ሽቦ ይስኣሉ።

ኣብ ሳልሳይ ክፍለግዜ ኣብ ኮረንታዊ ማግኔት ትኹረት ይግበሩ። ምስማርን ዘይተለሐፀ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦን ባትሪን ብምጥቃም ኮረንታዊ ማግኔት ይስርሑ እዚ ሽቦ ኣብ ዙሪያ ምስማር ብምጥምጣም ክልቲኡ ጫፋት ባትሪ ምስ ጫፋት ሽቦ ብምርኻብ ነቲ ምስማር ማግኔት ምግባር ሳዕቤኑ ከዓ ምስትውዓል። ንተምህሮ እቲ ብርታዕ ዓውደ ማግኔት ዝውስኑ ነገራት ንክዝርዝሩ ይሕተቱዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓጠርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ናይ መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.6ን ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ዝተመረጡ ብዕዮ ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ መልክዕ ይሃቡዎም እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ነጥቢታት ዝሓዙ ምኽኒኖም የረጋግፁ።
- ዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይገበርሎም።
- መዘኻኸሪ ነጥቢታት ክምልሱ ዘይክሓሉ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**5.7. ሞተር ኮረንቲ**

1. ዝተመደበሉ ግዘ፡ 2 ክፍለ ግዘ

2. ዕሳታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-

- ውዕኢት ዙሪት ሞተር የብርሁ።
- ክፍልታት ሞተር ይስይሙ።
- ሞተር ዘለዎም ናይ ኤሌክትሮኒክስ ኣቁሕት ይዘርዘሩ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ስመሃህራ

- ፈተነ ምድላው
- ምይይጥ
- ኘሮጀክት ስራሕቲ
- ስራሕኻ ምርኣይ

4. መመሃሪ ሓገዝ

- ናይ ኤሌክትሪክ ሞተር ሞዴል

5. ምምሃር ምስተምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት

ሀ) ቅድመ ምድላው

- ኣረግቶት ሞዴላት ሞተር ኮረንቲ ደለኹም ኣዳልው። ኣብ ፔዳጎጂካል ማእኸል ሞዴል ሞተር ኮረንቲ ምህላውን ዘይምህላውን ኣረጋግፁ።
- ሕድሕድ ክፍልታት ዝባልፀ ናይ ሞተር ስእሊ ኣደልው።

- ኣብ ገዛውቲና ወይ ከዓ ኣብፋብሪካታት ሞተር ዝህቦ ጥቕምታት ጠይቕም ተረዲኦም ንክመዕኡ ይሕተቱዎም።

**ለ) ኣቀራረባ**

ተምሃሮ ኣብ እዞም ዝስዕቡ ንክመያየጡ ይሕተትዎም።

- ሞተር ኮረንቲ ብኸመይ ይሰርሕ?
- ሞተር ኮረንቲ እንታይ እዩ?
- ሞተር ንክሰርሕ እንታይ ሕጊታት ይጥቀም?

ተምሃሮ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ኣብ ውሽጢ ዓውደማግኔት እንተኣትዩ እቲ ሽቦ ሓይሊ ማግኔት ይዓረፎ እዩ። እዚ ምስ ሞተር ኣተኣሳሲሮም ይግለፁ።

**ኘርጀክት ከራሕ**

ተምሃሮ ብጉጀለ ብምምዳብ ቀሊል ሞተር ኣብ ፔዳጎጂካል ማእኸል ንክሰርሑ የተሓባብሩዎም። ኢንተርኔት ተጠቒሞም (ኢንተርኔት እንተሃልዩ) <http://www.motors.ceressoft.org> ዝብል ምርኣይ ይከኣል እዩ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ ናይ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ብዕዮታት ገዛ ወይ ብዕዮ ክፍሊ ንክሰርሑ ይሕተቱዎም። ተወሳኺ ንባባት ንክንብቡ የበረታትዎም። እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ፍልጠት ዝረኸቡ ምዃናም የረጋግፁ።
- ንዝተውሃቦም ዕዮታት ኩሉ እርማት ይወሃቦም።
- መዘኻኸሪ ሕቶታት ክምልሱ ዘይከኣሉ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሉም።

**5.8. ሰልጠና ኮረንታዊ ማግኔት**

1. ዝተመደበሱ ገዘ : 2 ክፍለ ግዘ

2. ሰላማታት:- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ምስ ተጠቓለለ ተምሃሮ፤

- ስርፀት ቮልታጅ ፣ ስርፀት ከረንቲ ዝብሉ ቋላት ይገልፁ።
- ብዛዕባ ስርፀተ ቮልታጅ ኣንፈትን መጠንን ዝውሰኑ ነገራት ይትንትኑ።

- ጀነሬተር እንትዞር ብኸመይ ከረንቲ ከምዝፍጠር ይገልፁ።
- ናይ ብሽክለታ ዲናሞ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ይገልፁ።

**3. ዘተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተን ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ
- ሰሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

ጋልሻኖሜትር፣ U ማግኔት፣ ኮረንቲ መመሓላላፊ ሽቦ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- እዚ ርእሲ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፀኦም ኣቐዲሞም ኣንቢቦም ይምፀኡ።
- ንጥፈት ንክሰርሑ ኣድላዩ ዝኾኑ ኣቐሑት የዳልውሎም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ንጥፈት 5.13 ተምሃሮ ብዛዕባ ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት ከይዲታት ንክሰተውዕሉ እዩ። ሽቦ ንመስመራት ሓይል ማግኔታት እንተቆረቆረም ሾልተጅ ይፍጠር እቲ ሽቦ ምስ ግጡም ረክቢ ኤሌክትሪክ ዝተራኸበ እንተኾይኑ ቦቲ ረክቢ ኮረንቲ ይሓልፍ። እዚ ኸይዲ ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት ከምዝበሃል ንተምሃሮ ይሓብርሎም። ኣብ እዚ ርእሲ ብዛዕባ ስርፀት ኮረንቲን ስርፀት ሾልተጅን ይግለፁሎም። ኣፈላለይ ተለዋዋጢ ኮረንቲን ቀጥታዊ ኮረንቲን እንታይ ሞኪኑ ይሕተቱ። እቲ ዝፍጠር ሾልተጅ ቦቲ ቅልጣፊ ዝንቀሳቀስ ሽቦን ብርታዕ ማግኔትን መጠኑ ዝልወጥ ሙኻኑ ይመያየጥሉ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሎም።
- ዝተመረፀ መዘኸኸሪ ሕታቶት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕታታት ንክሰርሑ ብዕዮ ገዛ ብዕዮ ክፍሊ ይወሃቦም። ተወሳኺ ናይ ዝንበቡ ገዛ ዕዮ ይወሃቦም። ተምሃሮ መዘኸኸሪ ነጥቢታት ብምጥቃም እቲ ክሕዝዎ ዝግባእ ዝሓዙ ምዃኖም የረጋግፁ።
- ንዝተውሃቦም ዕዮ ኹሉ እርማት ይመሃቦም።
- መዘኸኸሪ ሕታታት 5.8 ክምልሱ ዘይክኣሉ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**5.9. ጀነራተር**

**1. ዝተመደበሉ በዝሒ ገዝ፡ 1 ክፍለገዝ**

**2. ዕሳማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠናቐቐ ተምሃሮ፤**

- ሕድ ሕድ ክፍለታት ኤሲ ጀነራተር ይስይሙ።
- ኣፈላለይ ተለዋዋጢ ጀነራተርን ቀጥታዊ ጀነራተርን ይገልፁ።
- ረብሓ ጀነራተር ይገልፁ።

**3. ዝተሐበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ብጉጅለን ብውለቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ
- ሕቶን መልሲን
- ገለፃ
- ስራሕኻ ምርኣይ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ናይ ጀነራተር ሞዴል
- ናይ ጀነራተር ስእሊ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ምስ ተምሃሮኦም ኣብ ከባቢኦም ዝርከብ ጀነሬተር (ናይ ቤት ትምህርቲ ጀነሬተር) ወይንም ማያዊ ሓይሊ ኤሌክትሪክ ክኸፍብንዮ ቆፀሮ ምሓዝ።
- ተምሃሮ ብዛዕባ ክፍልታት ጀነሬተር ስእሊ 5.45 ተጠቒሞም ይመያዮ።
- ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምምፀኦም መፅሓፎም ኣንቢቦም ንክመጡ ገዛ ዕዮ ይወሃቦም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ብዛዕባ ጀነሬተር ከመይ ከምዝሰርሑን ጥቕሞምን ተምሃሮ ካብ ምይይጦም ፀሚቓም ንክቕርቡ ይሕተቱ። ተምሃሮ ሕድሕድ ክፍልታት ጀነሬተር ይሰይሙ። ኣብ ውሽጢ ጀነሬተር ጥምጣም ሽቦ ማግኔት ከምዘሎን ዓውደማግኔታት ቦቲ ዝዘውር ጥምጣም ሽቦ ብምቁርራዕም ምክንያት ቮልታጅ ከምዝፍጠር ይግለፁ። እቲ ናይ ሓደ ሙሉእ ዑደት ወይከዓ ዙረት ጥምጣም ሽቦ ዝገልፁ ስእሊ ስኣሉ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ናይ ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን ይወሃቦም። ተወሳኺ ንባብ ንክንብቡ ይተሓበረሎም። ተምሃሮ ብውነ ዝተኸታተሉ ምዃናም የረጋግፁ።
- ንዝተውሃቦም ዕዮታት እርማት ይወሃቦም
- መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.9 ንዘይመለሱ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።



**5.10 ትራንስፎርመር**

**1. ዝተመደበሉ በዝሒ ግዝ : 2 ክፍለ ግዝ**

**2. ዕሳማታት:-** እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃር:-

- እንታይነት ትራንስፎርመር ይገልፁ።
- ኣብ ገዝኦም ኣብ ዘለው ኤሌክትሮኒክስ ኣቁሕት ትራንስፎርመር ዘለዎም ይዘርዘሩን ይፀርሑን።
- ትራንስፎርመር ወሳኝይን ነካያይን ተባሂሎም ከምዝክፈሉ ይገልፁ።
- ኣብ ቀዳማይ ትራንስፎርመር ዘሎ ሰልጠት ምስ ኣብ ካልኣይ ጥምጣም ዘሎ ሰልጠትን ማዕረ እዩ ብዝብል ሓሳብ ሕቶታት ይሰርሑ።
- $\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1}{I_2}$  ዝብል ምዕራት ተጠቒሞም ሕቶታት ይሰርሑ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ቡጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገላፃ
- ሰሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ቀሊል ትራንስፎርመር (ወሳኝይ ፣ ነካያይ)

**5. ምምሃር ምሳትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ወሳኝይን ነካያይን ትራንስፎርመራት ኣዳልው ንኣብነት ሞባይል ቻርጅር
- ኣብ ጥቕሚ ወፃኢ ዝኾኑ ናይ ሬድዮን ቴሌቪዥን ትራንስፎርመራት ንክዕዘቡ ይሓብሩዎም፤

- ኣብ ፅርጊያታት ወይ ከተማታት ዘለው ዓበይቲ ትራንስፎርመራት ንኸስተውዕሉ ይሕተቱዎም
- ኣብ መልመዲታት ዝተውፃኦሉ ሕቶታት ብምውፃእ ኣብ ክፍሊ ዝሰርሑዎ ሕቶታት ኣቐደሞም የዳልውሎም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ነዚ ርእሲ ክለተ (2) ክፍለ ግዜ ተመዲቡሉ ኣሎ።

ስለዚ ምስተምሃሮ ብምዃን ኣብ ዝወዳደቑ ፊደሎን ቴሌቪዥንን

ብምስብሳብ ንጥፈታት ምስራሕ። ናይ ትራንስፎርመር ጥቕምታትን

ዓይነታት ትራንስፎርመር ይመያየጡ። ኣብ ካልካይ ክፍለግዜ ኣብ

ክፍለታት ትራንስፎርመር ይመያየጡ። ሕቶታት ይሰርሑ።

- ተምሃሮ ትራንስፎርመራት ተለዋዋጢ ቬልተጅ ይንክዩ ወይከዓ ይውስኹ ከምዝኾኑ ይንገርዎም።
- ኣብ ገዛኦም ትራንስፎርመር ዘሎዎም ኣቐራሪት ከም ሞባይል ቻርጅታት ዝበሉ ይዝርዝሩ።
- ኣፈላለይ ወሳኻይን ነካያይን ትራንስፎርመር ንክምልሱ ይሕተቱ።
- ተምሃሮ  $\vec{v}_1 \times \vec{h}_1 = \vec{v}_2 \times \vec{h}_2$  ዝብል ምዕራፍ ተጠቒሞም ሕቶታት ይስርሑ።

**6. መጠናኻሪ**

- ነዚ ትሕዘቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን ምሃብ። ተወሳኺ ዝንበቡ ዕዮታት መሃብ። መዘኻኸሪ ነጥቢታት ብምጥቃም ተምሃሮ ዝግባእ ነጥብታት ዝሓዙ ምዃሩም ምርግጋዕ።
- ንዝተውሃቦም ዕዮ እርማት ይገበረሎም።
- መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.10 ክምልሱ ዘይከኣሉ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**5.11. ስልጠነት ምትክልላፍን ጉልበት ምቅደድርን**

**1. ዝተመደበ በዝሒ ግዜ፡ 1 ክፍለ ግዜ**

**2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓስሎ ተምሃር፡-**

- ንምንታይ ጉልበት ኤሌክትሪክ ካብ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ንምምሕልላፍ ዝለዓለ ቮልታጅ ከምንጥቀም ይገልፁ።
- ጉልበት ኤሌክትሪክ ንምምሕልላፍ እንጥቀመሉ ትራንስፎርመር እንታይ ዓይነት ምዃኑ ይገልፁ።
- ክፍሊታት ትራንስፎርመር ይዘርዘሩ።
- እንታይነት ስልጠነት ይገልፁ።

**3. ዝተሓበረ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ብጉጅለን፣ ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ሞዴል ትራንስፎርመር ዝኣረገ ቴፕ ወይ ሬዲዩ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕደድ ዝገብር ኩነት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ኣብ ጥቓኹም ናብ ዘሎ ዝተተኸለ ትራንስፎርመር ዑደት ንምግባር ምቕደድ ከነታት ፍጠሩ ።
- ንተመሃሮኹም ብዛዕባ ኣብ ኢትዮጵያ ዘለው ሃይድሮ ኤሌክትሪክ ጣብያትት ኣበዮናይ ክልል ከምዝረከቡን ንኸንቡ ይገበር። ከምኡውን ሕድሕዶም ከክንደይ ሜጋዋት ስልጠነት ከምዝፍልፍሉ ይግለፁ።

**ለ) አቀራረብ**

ተምሃሮ አብ ዝገብሩዎ ዑደት ኣመልኪቶም ኣብ ኢትዮጵያ ዝርከቡ ጣቢያ ሓይሊ ኤሌክትሪክ ሪፓርት ምይይጥ ይግበሩ። ተምሃሮ እቲ ኣብ ከተመኦም ዝጥቀሙሉ ኮረንቲ ካበይ ጣቢያ ዝፈልፈለ ምዃኑ ንክገልፁ ይስተቱ።

- ካብ ጣቢያ ሓይሊ ዝፈልፈለ ኮረንቲ ብኸመይ ናብ ከባቢኦም ኮምዝበዕስ ይስተቱ።
- ብዛዕባ ኣብ ኮረንቲ ዝግበር ጥንቃቕ ሕግታት ይግለፁ።

**6. መጠናኸሪ**

- እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን ይወሃቦም። ተወሳኺ ዝንቡብ ዕዮ ይወሃቦም። ቦቲ ዝተቐመጠ መመዘኒ መሰረት ተምሃሮ ይምዘንዎም።
- ንዝሃብዎ ዕዮታት ኩሉ እርማት ይገበርሎም።
- ሕቶታት ንዘይመለሱ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።
- ኣብሕድሕድ ንኡስ ርእሲ ንዝተውሃቡ ሕቶታት፣ መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.11 ብምንፃር አሰራርሓ ዘድልዮም ብምስራሕ መልሲ ይቀመጥ።

**መልሲ ንመጠቓሰሲ ሕቶታት ምዕራፍ 5**

**I. ሓቂ ወይ ጌጋ እናበልኩም መልሱ።**

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

**II. ንሕቶታት ትክክል ዝኾነ መልሲ ምምራፅ።**

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1) ሰ | 3) ሀ |      |
| 2) ሀ | 4) ሰ | 5) ሀ |

- III. 1) ኮረንቲ ምእንታን ዑደት ክገብር። እንተዘይኮይኑ ግና ፍላጎት ኮረንቲ ናብ ኣይወፅእን ማለት እዩ።
- 2) ምክንያቱ እቲ ጠቅላላ ዝፍጠር መጠን ኮረንቲ ኣብ ሕድሕድ ጥምጣም ሸቦ ዝህሉ ኮረንቲ ድምር እዩ።
- 3) ስእሊ 5.43 ተመልከቱ።
- 4) ፈለግ እቲ ዓብይ ኣባብዕትኹም ናብ ኣንፈት ኮረንቲ ብምግባር ነቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ጨብጥዎ። እቶም ኣርባዕቲአም ኣባብዕትኹም ናብ ኣንፋት መሰመራት ዓውደማግኔት ዝዘፋሉ ኣንፈት የመላኽት

IV. ምዕራት ብምጥቓም ዝስርሑ ሕቶታት

1) **ዝተውሃበ**                      **ዝድለ**                      **ፍታሕ**

$$\begin{aligned} \eta &= 1\text{ሰ} = 3600\text{ሰ} & \rho &=? & h &= \frac{\rho}{\eta} \Rightarrow \rho = h \times \eta \\ h &= 15\text{ኣም} & & & \rho &= h \times \eta = 15\text{ኣም} \times 3600\text{ሰ} \\ & & & & \rho &= \underline{54000 \text{ ኩ}} \end{aligned}$$

$(54000 \times 6.25 \times 10^{18} = 3.375 \times 10^{23} \text{ ኤሌክትሮናት})$

2) **ዝተውሃበ**                      **ዝድለ**                      **ፍታሕ**

$$\begin{aligned} t_1 &= t_2 = 40\text{ኣም} & \text{ሀ) } t_m &=? & \text{ሀ) } t_m &= t_1 + t_2 \\ \bar{v}_m &= 120\bar{v} & \text{ለ) } v_m &=? & t_m &= 40\text{ኣም} + 40\text{ኣም} \\ & & \text{ሐ) } \bar{v}_1, \bar{v}_2 &=? & t_m &= \underline{80\text{ኣም}} \\ & & & & \text{ለ) } v_m &= \frac{\bar{v}_m}{t_m} = \frac{120}{80}\text{ኣም} \\ & & & & v_m &= \underline{1.5\text{ኣም}} \\ & & & & \text{ሐ) } \bar{v}_1 &= t_1 \times v_1 = 40 \times 1.5 \\ & & & & \bar{v}_1 &= 60\bar{v} \\ & & & & \bar{v}_2 &= t_2 \times v_2 = 40 \times 1.5 = \underline{60\bar{v}} \end{aligned}$$

**3) ዝተውሃበ**

$t_1 = 75 \text{ ኣሰ}$

$t_2 = 150 \text{ ኣሰ}$

$\bar{t} = 150 \bar{t}$

**ዝድለ**

ሀ)  $t_m = ?$

ለ)  $h_1 \text{ ፣ } h_2 = ?$

ሐ)  $h_m$

መ)  $h_m = h_1 + h_2$

ሰ)  $t_m = \frac{t_1 + t_2}{t_1 + t_2} = ?$

**ፍታሕ**

$$\frac{1}{t_m} = \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_1}$$

$$\frac{1}{t_m} = \frac{1}{75} + \frac{1}{150} = \frac{2+1}{150}$$

$$t_m = \frac{150}{3} = \underline{50 \text{ ኣሰ}}$$

ሐ)  $h_m = \frac{\bar{t}_m}{t_m} = \frac{150 \bar{t}}{50 \text{ ኣሰ}} = 3 \text{ ኣሰ}$

መ)  $h_m = h_1 + h_2 = 2 \text{ ኣሰ} + 1 \text{ ኣሰ} = 3 \text{ ኣሰ}$

ሰ)  $t_m = \frac{t_1 + t_2}{t_1 + t_2} = \frac{75 \times 150}{75 + 150}$

$$t_m = \frac{11250}{225} = 50 \text{ ኣሰ}$$

ለ)  $h_1 = \frac{\bar{t}_m}{t_1} = \frac{150 \bar{t}}{75 \text{ ኣሰ}}$

$h_1 = \underline{2 \text{ ኣሰ}}$

$h_2 = \frac{\bar{t}_m}{t_2} = \frac{150 \bar{t}}{150 \text{ ኣሰ}}$

$h_2 = \underline{1 \text{ ኣሰ}}$

**4) ዝተውሃበ**

ሀ)  $t_1 = 6 \text{ ኣሰ}$

$t_2 = 4 \text{ ኣሰ}$

$\bar{t}_3 = 30 \bar{t}$

**ዝድለ**

$t_m = ?$

$h = ?$

**ፍታሕ**

$t_m = t_1 + t_2$

$t_m = 6 \text{ ኣሰ} + 4 \text{ ኣሰ}$

$t_m = \underline{10 \text{ ኣሰ}}$

$h = \frac{\bar{t}}{t_m} = \frac{30 \bar{t}}{10 \text{ ኣሰ}} = \underline{3 \text{ ኣሰ}}$

$h_1 = h_2 = h_m$

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ለ) ተ <sub>1</sub> = 6ኦም	ተ <sub>m</sub> = ?	ተ <sub>m</sub> = $\frac{t_1 \times t_2}{t_1 + t_2} = \frac{6 \times 4}{10} = \underline{2.4ኦም}$
ተ <sub>2</sub> = 4ኦም	ከ <sub>m</sub> = ?	ከ <sub>m</sub> = $\frac{\bar{h}_m}{t_m} = \frac{30\bar{h}}{2.4ኦም} = \frac{300}{24}$
	ከ <sub>1</sub> = ?	ከ <sub>m</sub> = $\frac{50}{4}ኦም = \underline{12.5ኦም}$
	ከ <sub>2</sub> = ?	ከ <sub>1</sub> = $\frac{\bar{h}_1}{t_1} = \frac{30}{6} = \underline{5ኦም}$
		ከ <sub>2</sub> = $\frac{\bar{h}}{t_2} = \frac{30}{4} = \underline{7.5ኦም}$

5) ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
i) ተ <sub>1</sub> = 9ኦም	ተ <sub>m</sub> = ?	ተ <sub>m1</sub> = $\frac{t_1 \times t_2}{t_1 + t_2} = \frac{9 \times 6}{15} = \underline{3.6ኦም}$
ተ <sub>2</sub> = 6ኦም		ተ <sub>m</sub> = ተ <sub>m1</sub> + ተ <sub>3</sub> = 3.6 + 4
ተ <sub>3</sub> = 4ኦም		ተ <sub>m</sub> = <u>7.6ኦም</u>
ii) ተ <sub>1</sub> = 3ኦም	ተ <sub>m</sub> = ?	$\frac{1}{t_m} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = 1$
ተ <sub>2</sub> = 3ኦም		$\frac{1}{t_m} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1$
ተ <sub>3</sub> = 3ኦም		ተ <sub>m1</sub> = 1ኦም
ተ <sub>4</sub> = 3ኦም		ተ <sub>m</sub> = ተ <sub>m1</sub> + ተ <sub>4</sub> = 1 + 3
		ተ <sub>m</sub> = <u>4ኦም</u>
iii) ተ <sub>1</sub> = 6ኦም	ተ <sub>m</sub> = ?	ተ <sub>m1</sub> = ተ <sub>1</sub> + ተ <sub>2</sub>
ተ <sub>2</sub> = 4ኦም		ተ <sub>m1</sub> = 6 + 4
ተ <sub>3</sub> = 10ኦም		ተ <sub>m1</sub> = 10ኦም
ተ <sub>4</sub> = 2ኦም		ተ <sub>m2</sub> = $\frac{t_3 \times t_{m1}}{t_3 + t_{m1}} = \frac{10 \times 10}{20} = \underline{5ኦም}$
		ተ <sub>m</sub> = ተ <sub>m2</sub> + ተ <sub>4</sub>
		ተ <sub>m</sub> = 5 + 2 = <u>7ኦም</u>

# ምዕራፍ 6

## ብርሃን

- i. ነዚ ምዕራፍ ዝተመደበሉ ገዘ፡- 12 ክፍለ ግዘ
- ii. ዕሳማታት፡- እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓለለ ተመሃሮ፡-
  - ኣካላት ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን (ብርሃን ብሙሉእ ዘመሓለልፉ)፣ ሓውሲ መሕለፊ ብርሃን (ብርሃን ሓውሲ ዘመሓለልፉን) ጋራዲ ብርሃን (ብርሃን ፈጊሞም ዘየመሓለልፉን) ኢሎም ይፈልዩ።
  - ፒንሆል ካሜራ ብምድላው ብርሃን ቀጥ ኢሉ ዝኸይድ ምዃኑ ይንፅፍ።
  - እንታይነት ፅብራቕ ብርሃንን ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ይገልፁ።
  - ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ብምጥቃም ሕቶታት ይሰርሑ።
  - እንታይነት መፃኢ ጨረር፣ ፅብራቕ ጨረር፣ ትኹል መስመር፣ ኩረናዕ መፃኢን ኩርናዕ ፀብራቕን ይገልፁ።
  - እንታይነት መጋመሲ መስመር፣ ኣካቢ ነጥቢ፣ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ፣ ሬዲያስ ክርብቸር፣ ሕምብርቲ መስትያትን ይገልፁ።
  - ብፀፊሕ መስትያት ዝፍጠር ምስሊ ይገልፁ።
  - ብጎባጥ መስትያታት ዝፍጠር ምስልታት ይገልፁ።
  - ጥቕሚ ፔሪስኮፕ ይትንትኑን ብተግባር ሰሪሖም የርአዩን።
  - ምልዋጥ አንፈት ብርሃን ይገልፁ።
  - ብርሃን ካብ ሓደ መመሓለፊ ኣካል ናብ ካሊኦ መመሓለፊ ኣካል ብኸመይ ከምዝመሓለፍ ይስኢሉ።
  - ኣፈጣጥራ ምስሊ ምስ ምልዋጥ አንፈት እናዛመዱ ይትንትኑ።
  - ጎባጥን ዓሚቕን መስትያታት ፈልዩም ይገልፁ።



- ብዛዕባ ኣካቢ ነጥቢ ሕምብርቲ፣ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ፣ ሬድያስን ክርሽቸርን ሌንስታት ይገልፁ።
- ተፈጥሮ ሌንሳት ዝፈጠሩ ምስሊታት ይትንትኑ
- ሌንሳት ኣብ ቴክኖሎጂ ዘለዎም ግደ ይትንትኑ።
- እንታይነት ብታነብርሃን ይገለፁ።

**iii. ትሕዝታት ናይ እዚ ምዕራፍ**

- 6.1. እንታይነት ብርሃን
- 6.2. ጉዕዞ ብርሃን
- 6.3. ፅብራቕ ብርሃን
- 6.4. ኣፈጣጥራ ምስሊ ብጎባጥ መስትያታት
- 6.5. ለውጢ ኣንፈት ብርሃን
- 6.6. ሌንሳት

**iv. መመሃሪ ሓገዝ**

- ፍልፍል ብርሃን (ሽምዓ፣ ለምባዲና ወዘተ)
- ካብ ባኮ ዝተሰርሐ ሰሌዳ (ስእሊ 6.1 ንጥፈት 6.2 ዘገለግል)
- ሳይንስ ኪት
- መንፀባረቕቲ መስትያታት (ልሙዓትን ሓርፋፋትን)
- ፀፊሕ መስትያት
- ሌንሳት ኮባርን ዓሚቕን
- ጎባጥ መስትያት (ኮባርን ዓሚቕን)
- ናይ ቴሌስኮፕ ሞዴል
- መጉልሂ መስትያት
- መነፅራት
- ሞዴል ፔሪስኮፕ
- ፒንሆል ካሜራ

**v. መምህራን ትስጫ**

**ምዕራፍ 6: ምዕራፍ ብርሃን**

*በገዢ ክፍለ ጊዜታት: 12*

ገዘ	ትኩረት	ዕላማታት	ዝተሓበሩ ሚሳ ስመሃህራ	ገምጋም
1 <sup>ይ</sup>	6.1 ብርሃን እንታይ እዩ? • ዓይነታት ብርሃን • ጥቕሚ ብርሃን	• ኣብነታት ብርሃን መመሓላ ለፍቲ ይዝርዝሩ። • ብርሃን ብኸፊል መመሓላለፍቲን ዘይመሓላልፉን ይፈልዩ።	• ገለፃ • ምይይጥ • ፈተነ ምድላው	• ኣብነታት ብርሃን መመሓላለፍቲን ብኸፊል መመሓላለፍቲን ዘየመሓላልፉን ንክገልፁ ይሕተቱ
2 <sup>ይ</sup>	6.2. ብርሃን ብኸ መይ ይገጥም	• ብርሃን ብትኹ ዘለለ መንገዲ ከምዝገጥም ይገልፁ።	• ገለፃ • ምይይጥ • ፈተነ ምድላው	• ብርሃን ብኸመይ ከምዝገጥም ንክገልፁ ይሕተቱ
3 <sup>ይ</sup>	6.3. ፅብራቕ ብርሃን • መንፀባረቕቲ ገፃት • ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን	• እንታይነት ፅብራቕ ብርሃን ይገልፁ። • ስሩዕን ዘይስሩዕን ፅብራቕ ከምዘሎ ይትንትኑ። • ከም መፃኢ፣ ፅብራቕ ጨረራት፣ ትኹል መስመር፣ ኩርናዕ መፃኢ ኹርናዕ ፅብራቕ ይገልፁ። • ሕጊ ፅብራቕ ይገልፁ።	• ገለፃ • ምይይጥ • ፈተነ ምድላው • ብውልቀን ብጉጅለን ዝሰራሕ ስራሕቲ።	ንተምሃሮ እዞም ዝስዕቡ ይሕተቱ • እንታይነት ፅብራቕ ብርሃን ይሕተቱ • እንታይነት መፃኢ ኩርናዕ፣ ኩርናዕ ፅብራቕን ትኹል መስመርን ይሕተቱ • ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ይሕተቱ • ኣፈላለይ ስሩዕን ዘይስሩዕን ፅብራቕ ይሕተቱ።

4 <sup>ይ</sup>	ብፀፊሕ መስትያት ዝፍጠር ምስሊ ፔሪስኮፕ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ጨረርን ፀፊሕ መስትያትን ተጠቐሞም ሓሳባዊ ምስሊ ይስእሉን ይገልፁን።</li> <li>• ኣፈለላይ ሓሳባዊን ሕልዊ ምስሊን ይፈልዩ።</li> <li>• ስእሊ ብምጥቃም ፔሪስኮፕ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምክያድ</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሓሳባዊ ምስሊ ብኸመይ ከምዝፍጠር ይሕተቱ</li> <li>• ስሩዕን ዙይሰሩዕን ፅብራቕ ብርሃን ይሕተቱ</li> <li>• ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ይሕተቱ።</li> </ul>
5 <sup>ይ</sup>	ብጎባጥ መስትያታት ዝፍጠር ምስሊ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ሕምብርቲ፣ መጋመሲ መስመር ኣካቢ ነጥቢ፣ ሬድያስ ይገልፁ።</li> <li>• ጨረራት ብምጥቃም ብጎባጥ መስትያታት ዝፍጠር ምስሊ ይትንትኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ኣካቢ ነጥቢ፣ መጋመሲ መስመር</li> <li>• ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ ንክገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
6 <sup>ይ</sup>	ዓሚኛ መስትያት	ብዓሚኛ መስትያት ዝፈጠሩ ምስሊታት ይገልፁን ይትንትኑ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብዓሚኛ መስትያታት ዝፍጠሩ ምስሊታት ንክስእሉ ይሕተቱ።</li> </ul>
7 <sup>ይ</sup>	ኮባር መስትያት	• ኮባር መስትያት ዝፈጥሮም ምስሊታት ይገልፁን ይትንትኑ።	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብውልቀን ብጉጅለን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	ብጎባጥ መስትያት ዝፍጠሩ ምስሊታት ንክገልፁ ይሕተቱ።

8 <sup>ይ</sup>	6.5. ለውጤ አንፈት ብርሃን	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ለውጤ አንፈት ብርሃን ይገልፁ።</li> <li>• ብርሃን ካብ ሓዲ ብርሃን መመሐላለፊ ኣካል ናብ ካልእ መመሐላለፊ ኣካል እንትሓልፍ እንታይ ከምዘኸን ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> <li>• ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ምዕፃፍ ብርሃን ለውጤ አንፈት ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ብርሃን ካብ ሓዲ ኣካል ናብ ካልእ ኣካል እንትሓልፍ እንታይ ከምዘኸውን ይሕተቱ።</li> </ul>
9 <sup>ይ</sup>	ሕጊ ትራፊክ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕጊ ትራፊክ ይትንትኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕጊ ትራፊክ እንታይ ከምዘብል ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
10 <sup>ይ</sup>	6.6 ሌንሳት <ul style="list-style-type: none"> <li>• ዓሚቕ ሌንስ ዝፍጥር ምልሊ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣፈላላይ ኮባርን ዓሚቕን ሌንስታት ይገልፁ።</li> <li>• እንታይነት ኦፕቲካዊ ማእኸል፣ ኣካቢ ነጥቢ፣ ፊድየስ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣፈላላይ ኮባርን ዓሚቕን ሌንሳት ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• እንታይነት ኣካቢ ነጥቢ፣ መጋመሲ መስመር፣ ኦፕቲካዊ ማእኸል ዝኣመሰሉ ቃላት ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
11 <sup>ይ</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮባር ሌንስ ዝፍጥር ምልሊ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮባርን ዓሚቕን ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብኮባርን ዓሚቕን ሌንስ ዝፍጠር ምስሊታት ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> </ul>
12 <sup>ይ</sup>	ወረወርታ ብታነ ብርሃን	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ወረወርታ ይገልፁ።</li> <li>• ንሪዘም ብምጥቃም ብታነ ብርሃን ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ገለፃ</li> <li>• ምይይጥ</li> <li>• ፈተነ ምድላው</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ወረወርታ ንኸገልፁ ይሕተቱ።</li> <li>• ብታነብርሃን እንታይ ምዃኑ ይትንትኑ።</li> </ul>

**6.1. ብርሃን እንታይ እዩ?**

1. ዝተመደበሱ በዝሒ ግዘ: 1 ክፍለ ግዘ

2. ዕላማትት:- እዚ ርእሲ ምስተጠቐለለ ተምሃሮ:-

- እንታይነት ብርሃን ይገልፁ።
- ፍልፍላት ብርሃን ይገልፁ።
- ጥቕሚ ብርሃን ይትንትኑ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ክመሃህራ

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ገለባ
- ሰሪሕኻ ምርኣይ

4. መምሃሪ ሓገዝ

*ዝተፈላለዩ ፍልፍላት ብርሃን:-*

- ፀሓይ
- ኮቩብ
- ሽምግ
- ዝነድድ ዕንፀይቲ

5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት

ሀ) ቅድመ ምድሳው

ንጥፈት 6.1 ክመያየጡ ብምግባር ዝረኹብዎ ሓዱሽነገር ኡብ ክፍሊ ንክቕርቡ ይሕተቱዎም። መዕሓፍ ተምሃራይ ንክንብቡ የበረታትዎም።

ለ) ኣቀራረባ

እዚ ክፍለ ግዘ ብዛዕባ ብርሃን ንምትእትታው ተጠቐምሉ። ንጥፈት 6.1 ብዛዕባ ብርሃን ዝፈልጥዎ ንክገልፁ ዘለዓዕል ንጥፈት እዩ። ብተወሳኺ ዝተፈላለዩ ዓይነታት ብርሃን ብዓይኒ ዝረከቡን ዘይረከቡን ንክገልፁ

ንክብርት ኤክስፌይ፣ ሞገድ ሬድዮ፣ ትሕተቆይሕ፣ ልዕለሊላ ዝኣመሰሉ ብዓይኒ ዘይረኣዩ ብርሃን እዮም። ንተምሃሮ ፍልፍላት ብርሃን ንክዝርዝሩ ይሕተቱዎም። ናይ ባዕሎም ፍልፍል ብርሃንን ሙቀትን ዘለዎም ኣካላት ብሩህ ኣካላት ዝብሃሉ ምዃኖም ይሓብርሎም። ኣብ ከባቢና ዘሎ ኣካል ብኸመይ ክንርኢ ከመንክእል ይመያየጡሉ።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ንክሰርሑ ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍልን ይወሃቦም። ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ዝተረድኡዎ ምዃኖም መመዘኒ ነጥብታት ብምቕጃጃጃ ይገምግምዎም።
- ኣብዝተወሃቦም ዕዮ ገዛን ዕዮን ክፍልን እርማት ይገበረሉም
- ውዕኣቶም ንዝተሓቱ ተምሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሉም።

**6.2. ብርሃን ብኸመይ ይገባዝ?**

1. ዝተመደበሉ በዝሒገዘ፡ 1 ክፍለ ግዜ

2. ዕለማታት፡- እዚ ርእሲ ምስ ተጠቓለሊ ተምሃሮ፡-

- ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዲ ከምዝገብ ይገልፁ።
- ፒንሆል ካሜራ ተጠቒሞም ብርሃን ቀጥ ኢሉ ዝገብ ምዃኑ የርእዩ።
- ኣብነታት ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን፣ ሓውሲ መሕለፊ ብርሃን ጋራዲ ብርሃን ይዝርዝሩ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ገላፃ
- ሑቶን መልሲን
- ስሪሕኻ ምርኣይ

**4. መምህራ ሓገዝ**

- ብርሃን ዘመሓለልፋ ፀፋሕቲ መስትያታት
- ፍልፍል ብርሃን
- ናይ ጨረራት ስእሲ
- ፒንሆል ካሜራ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ንንጥፊት 6.2 መስረሒ ዝኸኑ ናውቲ ኣቀዲምኩም ኣክቡ ንክስርሑ ከዓ ምድላው ይገበር
- ንዝተወሰኑ ተምሃሮ ንንጥፊት 6.3 ፒንሆል ካሜራ ይሰርሑ።
- ዝተፈላለዩ ጨረራት ዘመልክት ቻርት ኣዳልው ስእሲ 6.2 ተመልከቱ።

**ለ) ኣቀራርባ**

ተምሃሮ ብርሃን ቀጥ ኢሎ ዝገብዩ ምዃኑ ከሰተውዕሉ ይግባእ ነዚ ንምርግጋዕ ቀሊል ፈተነ ንክካይዱ ይሕተቱዎም። ንጥፊት 6.2 ዘካይዱ ነዚ ዝዓለመ እዩ።

ብተመኩሮ ከምንርእዎ ንኣብነት ናይ ኢድ ላምባዲና ናይ መኪና መብራህቲ ኣብ ፀልማት ብርሃን ትኽ ኢሎ ከምዝኸይድ እዮም ዘመላኽቱ፡- ተምሃሮ ናይ ባዕላቶም ፒንሆል ካሜራ ተጠቒሞም ካብ ክፍሊ ወፃኢ ዘለው ኣካላት ቡቲ ዝሰርሕዎ ፒንሆል ካሜራ ንክራኡ ዕድል ይሃብዎም። ኣብነታት ብርሃን ሓውሲ መመሓለልፍቲን ፈጊምዎ ዘዩ መሓለልፋን ንክዝርዝሩ ይሕተቱዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፀ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ንክስርሑ ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን ይሃብዎም። ቡቲ ዝተቐመጠሎም መገምገሚ መሰረት እቲ ክፈልጥዎ ዝግባእ መስፈሪ ዝሓዙ ምዃኖም የረገግ፡፡
- ንዝተውሃቦም ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኢቶም ንዝተሓተ ተምሃሮ አድላዩ ሓገዝ ይገበር።

### 6.3. ፅብራቅ ብርሃን

1. ዝተመደበሉ በዝሒ ግዜ፡ 2 ክፍለ ግዜ

2. ፅላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-

- እንታይነት ፅብራቅ ብርሃን ይገልፁ።
- ፅብራቅ ብርሃን ስሩዕን ዘይሰሩዕን ፅብራቅ ኢሎም ይፈልዩ።
- እንታይነት መፃኢ ኸርናዕ፣ ፅብራቅ ኩርናዕን ትኸል መስመርን ይገልፁ።
- ሕጊ ፅብራቅ ብርሃን ይገልፁ።
- ጨረር ተጠቂሞም ስእለታት ይስእሉ።
- ብፀሬሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ ይትንትንዎ።
- ፔሪስኮፕ ብምስኣል ምስትያት ኣብ ፔሪስኮፕ ከመይ ከምዝስራሕ ይገልፁ።

3. ዝተሓበሩ ሚሳ ስመሃህራ

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልስን
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገለፃ

4. መምሃሪ ሓገዝ

- ዝተፈላለዩ መንፀባረቂ ገፃት (ምስትያት፣ ግድግዳ፣ ወረቅት ወዘተ)
- ቻርትታት ፅብራቅ ብርሃን ዘርእይ
- ፀፋሕቲ ምስትያታት
- ናይ ፔሪስኮፕ ሞዴል።



5. ምምህር ምስትምህር ምቕዌ ዝገብር ኩነታት

ሀ) ቅድመ ምድላው

- ዝተፈላለዩ ክም ምስትያት ግድግዳ ወዘተ ዝበሉ መንፀባረቕቲ ነገራት ኣዳልዉ።
- ብዛዕባ መፃኢ ጨረር፣ ተንፀባራቕ፣ ጨረር፣ ትኹል መስመር፣ መፃኢ ኩርናዕ፣ ፅብራቕ ኩርናዕ ዝሓዘ ስእሊ ኣዳልዉ።
- ተምህሮ ገፃም ኣብ ምስትያት ክሪኡ ብምግባር እንታይ ዓይነት ምስሊ ክምዘረኣዩ ይመዝግቡ። ክምኡውን እዚ ትሕዝቶ ርእሲ ኣንቢቦም ንክመፁ ይሕተትዎም
- ኣብ ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ተድሪክኩም ዕዮ ክፍሊን መመያየጥቲ ሓሳባትን ኣዳልዉ።

ለ) አቀራረባ

ነዚ ርእሲ ዝተመደበ ክልተ ክፍለ ግዜ እዩ።

ኣብ እቲ ቐዳማይ ክፍለ ግዜ ብዛዕባ ፅብራቕ ብርሃን፣ መንፀባረቕቲ ገፃትን ሕጊ ፅብራቕ ብርሃንን ይመያየጡ። ኣብ እቲ ካልኣይ ክፍለ ግዜ ከዓ ኣብ ጥቕሚ ፅብራቕ ብርሃን ብኸመይ ምስሊ ኣብ ምስትያት ክምዘፍጠርን እንታይነት ፔሪስኮፕን ይመያየጡ።

ተምህሮ ብዘዕባ ሓደሓደ ገፃት ወይ ኣካላት ብርሃን ክምዘይመሓልፋን ብርሃን ክምዘንፀባርቑን ክለሳ ይግበሩ። ብዛዕባ ፅብራቕ ብርሃን ፈተነ ብምክያድ መፃኢ ጨረርን ፅብራቕ ጨረርን ይግለፁሎም። ክለተ ዓይነት ፅብራቕ ክምዘሎ ይሓብርሎም ንስቶም ከዓ ስሩዕ ፅብራቕን ዘይስሩዕ ፅብራቕን እዮም። ብልሙዓት ገፃት ዝፍጠር ፅብራቕ ስሩዕ እንትኾን ብሓርፋፍ ገፃት ዝፍጠር ፅብራቕ ግና ዘይስሩዕ ፅብራቕ እዩ። እንታይነት ኩረናዕ መፃኢን ኩርናዕ ፅብራቕን ይግለፁ። ንጥፈት 6.4 ተጠቐሞም ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ይግለፁ። ኩርናዕ መፃኢ ምስ ኩርናዕ ፅብራቕ ማዕረ ምኪኖም ይግለፁ። ተምህሮ ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ እንታይነት ይገልፁ። እቲ ዝፍጠር ምስሊ ኣብ ድሕሪ ምስትያት ክንደይ ርሒቑ ክምዘፍጠር ይሕተቱ። ንጥፈት 6.5 ንክሰርሑ መምሪሑ

ይህብዎም። አብ መወዳእታ ብዛዕባ ብፀሬሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ እዞም ዝስዕቡ ፀባያት ዘለዎ ሙኺኑ ይግለፁ።

- ምስሊ ምስ ኣካል ማዕረ መጠን ዘለዎ ምኺኑ፤
- ቀጥ ዝበለ ሙኺኑ፤
- ኣካል ኣብ ቅድሚ መስትያት እንትቐመጥ ምስሊ ካብ ምስትያት ብማዕረ ርሒቑ ኣብድሕሪ ምስትያት ይፍጠር።
- ዝፍጠር ምስሊ ሓሳባዊ እዩ።
- የማነ ፀጋም መሲሉ ይረክ ፀጋማይ ከዓ የማን ኮይኑ ይረክ።

ተምሃሮ ብጉጀለ ብምምዳብ ብኻርጀክት ስራሕ ፔሪስኮኻ ንክሰርሑ፤ አስራርሑኩን ክልተ ፀፋሕቲ ምስትያት ከምዘድልን ብሓፈሻ መብርሂ ብምሃብ ንክፍሊ ሪፖርት ንክገብሩ የበረታትዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም
- ዝተመረፁ ናይ መጠናኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ንክሰርሑ ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊን ይወሃቦም።  
ዝተቐመጠሎም መምዘኒ ነጥባት ተጠቒምኩም ገምግምዎም።
- ንዝተውሃቦም ዕዮ ገዛ ይኹን ዕዮ ክፍሊ ኩሉ እርማት ይገበረሉ።
- ውዕኢቶም ዝተሓተ ተምሃሮ ኣድላዩ ሓገዝ ይገበርሎም።

**6.4. ብገባጥ መስትያት ዝፍጠር ምስሊ**

1. ዝተመደበሉ በዝሒ ገዘ፡ 3 ክፍለ ግዘ
2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለለ ተምሃሮ፡-

- እንታይነት ኣካቢ ነጥቢ፣ ሕምብረቲ፣ መጋመሲ መስመር ንውሓት ኣካቢ ነጥቢን ሬድየሽን ይገልፁ።
- ጨረራት ብምጥቃም ምስሊ ኣብ ኅበጥ ምስትያታት ብኸመይ ከምዝፍጠር ይትንትኑ።
- ብጎባጥ ምስትያታት ዝፍጠሩ ምስሊታት ይገልፁ።
- ኣፈላላይ ህልዊ ምስሊን ሓሳባዊ ምስሊን ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ክመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝሰርሑ ስራሕቲ
- ገለባ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ዓሚቕ መስትያትን ኮባር ምስትያትን
- ቻርትታት ብጎባጥ ምስትያታት ምስሊ ንምፍጠር ዘድልዩ ጨረራት ዝገልፅ።
- ቻርትታት ብጎባጥ ምስትያታት ዝፍጠሩ ምስልታት ዝገልፅ።

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኮነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ዓሚቕን ኾባርን ምስትያታት ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምእታውኩም ኣዳልው። ስእሊ 6.14 ዝመስል ስእሊ ብምድላው ብዛዕባ እዞም ዝስዕቡ ሓደሽቲ ፅንሰ ሓሳባት (መጋመሲ መስመር ሕምብርቲ ኣካቢ ነጥቢ ወዘተ) ተደለው።
- ተምሃሮ ቕድሚ ናብ ክፍሊ ምምፀኦም እቲ ትሕዝቶ ርእሲ ኣንቢቦምዎ ንክመፁ ይሓብሩሎም።

**ለ) ኣቀራርባ**

ፈለማ ኣብ ክፍሊ ብዛዕባ ብፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ ክለሳ ይገበረሎም። ቀዲሎም ብዛዕባ ኮባርን ዓሚቕን መስትያታት የተኣታትው።

- ኣፈላለይ ዓሚቕን ኮባርን እንታይ ከምዝኾነ ይሕተቱ።
- ቀዲሎም ጎባጥ ምስትያታት ንምንታይ ከምዝጠቕሙን ቅድሚኡ ኣብምንታይ ጥቕሚ ከምዝዋዓሉን ዝረኣዩዎ ነገር እንታሃልዩ

ይሕተቱ። ናይ መኪና መቆጻጸሪ ምስትያት እንታይ ዓይነት ከምዝኾን ኣክታቲሎም ይሕተቱ። ኣብ እንዳ ፀጉሪ ዘሉ ምስትያት ከ ወዘተ

- ብዛዕባ ናይ ጨረር ስእልታት ንክለማመዱ ዕድል ይሃብዎም።
- ቐዲሎም ብጨረራት ኣቢሎም ዝፍጠር ምስሊ ንክስእሉ የለማምድዎም።
- ብድሕሪኡ ብዓሚኛን ብኾባርን ምስትያታት ዝፍጠሩ መስልታት ኣቀማምጠኦምን ፀባዮምን ይሕተቱዎም። ንጥፈት 6.6 ነዚ ንምስራሕ ዝተዓለመ እዩ።
- ስእሊ 6.16፣ ስእሊ 6.18 ኣብ ዓሚኛ መስትያትን ኾባር መስትያትን ዝፍጠር መስሊ ኣፈላለዩ ዝዕዘቡሉ እዩ። ንምንታይ ኣብ ዝተፈላለዩ ርሕቐት ዝተፈላለዩ ዓይነት ምስሊ ከምዝፍጠር ይንገርዎም።
- ብዓሚኛን ኮባርን መስትያታት ዝፍጠሩ ዝተፈላለዩ ምስልታት ጨረር ተጠቐሞም ንክስእሉ ይሕተቱዎም።

## 6. መጠናኸሪ

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታትን ንክሰርሑ ብዕዮ ገዛ ብዕዮ ክፍሊ ይወሃቦም። ተወሳኺ ንባብ ብዕዮ ገዛ ይወሃቦም። ብዝተቐመጡሎም መዕቀኒ ነጥቢታት ክሕዝዎ ዝግባእ ዝሓዙ ምዃኖም የረጋግፁ።
- ንዝተውሃቦም ዕዮ ገዛ ይኹን ዕዮ ክፍሊ እርማት ይገበረሎም።
- ውዕኪቶም ትሑት ንዝኾኑ ተምሃሮ ብመዘኻኸሪ ሕቶታት 6.4 መስሪት ገምጊሞም ኣድላዩ ዝኸነ ሓገዝ ይገበረሎም።

**6.5. ሰውጢ አንፈት ብርሃን**

**1. ዝተመደበሱ በዝሒ ግዘ፡ 2 ክፍለ ግዘ**

**2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ ምስተጠቓለሊ ተምሃሮ፡-**

- ለውጢ አንፈት ብርሃን እንታይ ምዃኑ ይገልፁ።
- ብርሃን ካብ ሓደ ብርሃን መመሓላላፊ ኣካል ናብ ካልእ መመሓላላፊ ኣካል እንትኣቱ እንታይ ከምዝኾን ይገልፁ።
- ሕጊ ተራፊክ ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ዝተፈለለዩ ብርሃን ዝመሓለለፊለም ኣካላት (ኣብነት ማይ፣ ህዋ፣ ኣየር፣ ምስትያት)
- መፃኢ ጨረር፣ ትኹል መስመርን ዝሓለፈ ዘላቂ ጨረርን ዘርኢ ቻርት።

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድላው**

- ንጥፈት 6.8 ተጠቂምኩም ብዘዕባ ለውጢ አንፈት ብርሃን ዝገልፅ ስእሊ ኣዳልው።
- ዝስርሑ መልመዲታት ብሃዕባ ኣንፈት ብርሃን ኣዳልው።
- ተምሃሮ ኣቐዲሞም መዕሐፎም ንኸንብቡ የበረታትዎም።
- ከም ኘሪዝም፣ ሌንስ ማይ ዝበሉ ነገራት ኣቐዲሞም የዳልው።

**ለ) አቀራረብ**

ንጥፈት 6.8 ዕለምኡ ብዛዕባ ለውጢ አንፈት ብርሃን አብ መንጎ ክልተ ብርሃን መመሓላለፍቲ ኣካላት ንምግላፅ እዩ። ለውጢ አንፈት ብርሃን ማለት ብርሃን ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካለእ ኣካል እንትሓልፍ ኣንፈት ዝልውጥ ምዃኑ ንክገልፁ ይሓግዘዎም። እዚ ከዓ ብርሃን አብ ዝተፈላለዩ ኣካላት ብዝተፈላለዩ ቅልጣፊ ከምዝገጉዝ ዝሕብር እዩ።

ኣብ ሕጊ ትራፊክ ተደራሾም ሓፂር መዘክር ንክዳልው ንተምሃሮ ይሕተቱዎም ብዛዕባ መፃኢ ኩርናዕ፣ ዘላቂ ኩርናዕ ትኹል መስመርን ክስእሉ ይሕተቱ። ሕጊ ለውጢ ኣንፈት-ብርሃን ንክትንትኑ ይሕተቱዎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ትሕዝቶ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታት ናይ እዚ ርእሲ መልመዲ ሕቶታት ንክሰርሑ ዕዮ ገዛን ዕዮ ክፍሊ ይወሃቦም። ተወሳኺ ናይንባብ ዕዮ ገዛ ይወሃቦም። ብዝተቐመጠሎም መገምገሚ መሰረት ይገምገምዎም።
- ንዝተውሃቦም ዕዮ ገዛ ይኹን ዕዮ ክፍሊ እርማት ይወሃቦም።
- ውዕኢቶም ንዝተሓተተ ተመሃሮ ተወሳኺ ሓገዝ ይገበረሎም።

**6.6 ሴንሳት**

**1. ዝተመደበሉ በዘሒ ግዜ፡ 3 ክፍለግዘ**

**2. ዕላማታት፡- እዚ ርእሲ መስተጠቓለለ ተምሃሮ**

- ኣፈላላይ ኮባርን ዓሚቕን ሴንሳት ይንፅፍ።
- እዞም ፅንሰሓሳብ ሕምብርቲ፣ ኣካቢ ነጥቢ፣ መጋመሲ መስመር፣ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ፣ ፊደያሰ ጥውያ ሴንሳት ይገልፁ።
- ጨረር ተጠቒሞም ስእላታት ይስእሉ።
- ምስሊ ብኸመይ ከምዝፍጠር ይትንትኑ።
- እንታይነት ብታነ ብርሃን ይገልፁ።
- ዝተበላሸወ ሲዲ ተጠቂሞም ብታነ-ብርሃን ይገልፁ።

**3. ዝተሓበሩ ሚሳ ኣመሃህራ**

- ፈተነ ምክያድ
- ምይይጥ
- ሕቶን መልሲን
- ብጉጅለን ብውልቀን ዝስርሑ ስራሕቲ
- ገለፃ

**4. መምሃሪ ሓገዝ**

- ኮባርን ዓሚቕን ሌንሳት፣ ሽምዓ
- ብዝተፈላለዩ ሌንሳት ዝፍጠሩ ምስለታት ዝገልፅ ቻርት
- ብታነ ብርሃን ዘርኢ ፈተነ ዘርእዩ ቻርትታት
- መስትያት ኘሪዝም፣ ሲዲ፣ ቢክ እስክርቢቶ

**5. ምምሃር ምስትምሃር ምቕዊ ዝገብር ኩነታት**

**ሀ) ቅድመ ምድሳው**

መምህር ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምእታዎም ዓሚቕን ኮባርን ሌንሳት ካብ ሳይንስኪት ወይ ድማ ኣብ ኸባቢኹም ካብ ዝረከቡ ትካላት ብምውሓስ መምሃሪ ሓገዝ የደልዉ። ከምኡውን ብምቕፃል ቻርትታት የዳልዉ። ብምቕፃል ሽምዓ ብምብራህ ኣብ ዝተፈለለዩ ቦታ ኣብ ቕድሚ እቶም ሌንሳት ብምቕማጥ እቲ ዝፍጠር ምስሊ እንታይ ዓይነት ከምዝኾነ ምግላፅን ምትንታንን።

**ለ) እቀራርባ**

- ኣፈላለይ ናይ ክልቲኦም ሌንሳት ኮባርን ዓሚቕን ንክገልፁ ይሕተቱዎም።
- ብዛዕባ ሌንሳት ኣብ ኸባቢኦም ኣብ ዝርከቡ ናይ ቤተ ፈተነታት ወይ ከዓ መነፅር ወይከዓ ኣብ ካሜራ ሌንሳት ሪእኹም ትፈልጡዶ ኢሎም ይሕተቱ።

- ብዛዕባ በዞም ሌንስታት ዝፍጠር ምስሊ ጨረራት ተጠቂሞም ንክስእሉ የለማምድዎም።
- ጨረራት ብምጥቃም ምስሊ ዝፍጠረሉ ቦታ የመልክቱ።
- ብዛዕባ እቲ ዝፍጠር ምስሊ ተፈጥሮ፣ ቦታን ኣብ ኮባርን ዓሚቕን ሌንሳት ሕቶታት 6.10 ተጠቂሞም ይግለፁ።
- ስእሊታት እናሳኣሉ ምስሊ በዞም ሌንስታት ዝፍጠረሉ ቦታ የመልክቱ።
- ብዛዕባ ብታነ ብርሃን ፈተነ ብምስራሕ እቶም ሽውዓተ ቀለማት ብርሃን የርእዮዎም። እዚ ብታነብርሃን ምስ ቀስተደመና (መቀነት ኣደይማረያም) እናዛመዱ ይግለፁሎም።

**6. መጠናኸሪ**

- ነዚ ርእሲ ሓፀርቲ መዘክር ብምሃብ የጠቓልሉሎም።
- ዝተመረፁ ናይ እዚ ርእሲ መዘኻኸሪ ሕቶታትን መልመዲ ሕቶታትን ንክስርሑ ዕዮ ገዛን ዕዮን ክፍሊ ይሃብዎም። በቲ መገምገሚ ነጥቢ መሰረት ንተምሃሮ ይገምግሙዎም።
- ንዝተውሃቦም ዕዮን ገዛ ይኹን ዕዮ ክፍሊን ኹሉ እርማት ይወሃቦም።
- ውዕኢቶም ብመገምገሚ ነጥቢ መሰረት ትሑት ንዝኾኑ ተወሰኺ ሓገዝ ይገበረሎም።



## መግቢያ ማሳሰቢያ

- 📖 Michael Nelkon (1987). **Advanced Level Physics** (6<sup>th</sup> ed). London: Meinemann Educational Books Ltd.
- 📖 P.M. Whelan, M.J. Hodgson. (1990). **Essential principles of physics** (2<sup>nd</sup> ed). Great Britain: BPCC Hazell books.
- 📖 F.L. Verwiebe, G.E. Van Hooft and B.W.Saxon. (1970). **Physics A basic Science** (5<sup>th</sup> ed). USA: New York, American Book Company.
- 📖 J.Bolemon (1989). **Physics an Introduction** (2<sup>nd</sup> ed). USA: New Jersey Englewood cliffs.
- 📖 V.J. Ostdick, D.J.Bord (1995). **Inquiry Into Physics** (3<sup>rd</sup> ed) USA; New York, west publishing company.
- 📖 Habtemariam, Berhanu (2009). **Physics Teaching methods**, Addis Ababa, Africa printing press.

**መርሃ ትምህርት  
ፊዚክስ 8<sup>ኛ</sup> ክፍለ**

**መስተዊ፦**

- ትምህርቲ ፊዚክስ ካብ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ክሳብ 12 ክፍሊ ብተኸታታሊ ይወሃብ። እዙይ ኣፍቲ ሓዱሽ ዝተዋደደ ስርዓተ ትምህርቲ እውን ዝቐፅል እዩ።
- ተምሃሮ ትምህርቲ ፊዚክስ እንትመሃሩ ፊዚካዊ ዓለምና ብትዕዝብትን ፈተነን ብዝድለ ኣገባብ ተጠቒሞም ፍፃመ፣ ተርእዮን ድልዮትን ተፈጥሮ ተረዲኦም ሳይንሳዊ ፍልጠት ተጠቒሞም ፀገም(ሸግር) ምፍታሕ ዝከኣል ምዃኑ ኣሚኖም ንምትግባር ዘኸእሎም ክእለትን ኣተሓሳስባን የማዕብሉ።
- ኣመሃህራ ትምህርቲ ፊዚክስ ተምሃሮ ሓቅታት ፈሊጦም ክዛረቡ ምግባር ዘይኮነስ ኣብ ንጥፈታት ልምምድ ምግባርን ምትግባርን ዝተመሰረተ ክኸውን ይግባእ። ዋና ግብኣት ትምህርቲ ፊዚክስ ኣካል ፍልጠት ንምህናፅ ጥራሕ ዘይኮነስ ኣበየናይ ከይዲ ሞያ ብምስታፍ ውፅኢታዊ ተግባር ምፍፃም ይከኣል ኢሉ ንክሓስብን ክትግብርን ዘኸእሎ ብቐዓት ክጭብጥ ምግባር እዩ።
- ንናይ ኢትዮጵያ ኣብያተ ትምህርቲ ተዳልዩ ቀሪቡ ዘሎ ስርዓተ ትምህርቲ 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ ተመዲቡሉ ዘሎ በዝሒ ክፍለ ግዜ ኣብ ሰሙን 2 እዩ። ብመሰረት ቀለንተን ትምህርቲ ዝህሉ በዝሒ ሰሙን 40 ስለዝኾነ እዚ ተዳልዩ ዘሎ መርሃ ትምህርቲ ኣብ ውሽጢ 35 ሰሙን ዝጠናቐቐ ኮይኑ ተመዲቡሉ ዘሎ ጥቕሉል በዝሒ ክፍለ ግዜ ድማ 70 እዩ።
- ኣብ መርሃ ትምህርቲ ፊዚክስ 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ ዝተጠቓለሉ ምዕራፋት፣ ፊዚክስን ዓቕንን፣ ቕኑዕ መስመራዊ ቅስታሳ፣ ፀቕጢ፣ ጉልበት መቐት፣ ኮረንትን ማግኔትን፣ ብርሃን እዮም።
- መርሃ ትምህርቲ 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ ሚኒስተር ትምህርቲ (MOE) ብዘዋደዱ ትልሚ መሰረት ካብ ጥሪ 1-ሚያዝያ 30/2000 ዓ.ም ልምድን ብቐዓትን ብዘለዎም ናይ ወፃኢን ውሽጢ ዓድን ክኢላታት ስርዓተ ትምህርቲ ዘሳተፈ ሃገራዊ ዓውደ መፅናዕቲ ተገይሩሉ ዝተቐረፀ እዩ።

**ዕሳማታት ትምህርቲ ፊዚክስ 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ**

**ተምሃሮ ትምህርቲ ፊዚክስ 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ ምስኣጠናቻቸው:-**

- መሰረተ ሓሳብ መለክዒ መሳርሕታት፣ ሓይልታት፣ ቅስቃሴን ሕግታት ቅስቃሴን፣ መካኒካዊ ጉልበት፣ ስልጠት፣ ሙቅት፣ ረስኒ፣ ኮረንቲ ይርድኡ።
- ኣብ መለክዒ መሳርሕታት፣ ሓይሊ፣ ቅስቃሴ፣ መካኒካዊ ጉልበት፣ ስልጠት፣ ሙቅት፣ ረስኒ፣ ድምፅን ኮረንትን መሰረት ዝገበረ ናይ ተግባር ክኣለታት የማዕብሉ።
- ተግባራዊ ንጥፊታት ትምህርቲ ፊዚክስ ናይ ምትግባር ክኣለታት የማዕብሉ።
- ኣብ ትምህርቲ ፊዚክስ ኣወንታዊ ድልየትን ዝንባለን የማዕብሉ።

**ኣዕጋቢ ናይ ምምሃር ብቐዓት 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ ትምህርቲ ፊዚክስ**

**1. ፊዚክስን ዓቕንን:-**

- ፀፊሕ ባይታ ዘለዎም ነገራት ይዕቅኑ። ስፍሓት ፀፊሕ ባይታ ዘለዎም ነገራት ይግብጡ።
- ውሱን ቅርጺ ዘለዎም ደረቕ ነገራት ይዕቅኑ። ትሕዝቶ ውሱን ቅርጺ ዘለዎም ነገራት ይግብጡ።
- ትሕዝቶ ፈሰሰቲ ይዕቅኑ።
- ትሕዝቶ ውሱን ቅርጺ ዘይብሎም ደረቕ ነገራት ይዕቅኑ።
- ትሕዝቶ ውሱን ቅርጺ ዘይብሎም ደረቕ ነገራት ብፈተነ የረጋግፁ።
- እንታይነት ዓዕቂ ይገልፁ። ምዕራት ዓዕቂ ተጠቒሞም ብኣሃዝ ዝተገለፁ ሕቶታት ዓዕቂ ፍታሕ ይደልዩ።
- መፀቀኒ መጠን ቅልጣፊ፣ ሓይሊ፣ ናህሪ፣ ዓዕቂ፣ ስራሕን ስልጠትን ይገልፁ።

- ረብሐ ሳይንሳዊ ትእምርቲ የብርሀ።
- አዙዩ ዝለዓለ ወይ አዙዩ ዝተሓተ ቁፅሪ ንምፅሓፍ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ይጥቀሙ።
- አዙዩ ዝለዓለ ወይ አዙዩ ዝተሓተ ቁፅሪ ምእላድ ተጠቂሞም ይገልፁ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምርዳእ፣ ምግማት፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምልውዋጥ፣ ምዕቃን፣ ሕቶ ምሕታት፣ ምፍታሕ ግድል፣ ምድላው ንድፊ ፈተነ ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለት ይትግብሩ።

**2. ቅኑዕ መስመራዊ ቅስቃሳ፡-**

- ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳ ካብ ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሳ ይፈልዩ። ኣብነት ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳን ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሳን ይዘርዘሩ።
- ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህርን ዝምልከት ተወሰኸቲ ግድላት ይፈትሑ።
- ኣብ ርሕቕት፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህርን ብኣንፃር ግዘ ዝህሉ ኣፈላላዩ ብመስመራዊ ግራፋት የመልክቱ።
- ናይ ርሕቕት ብኣንፃር ግዘ፣ ኣንፈታዊ ርሕቕት ብኣንፃር ግዘን ናህሪ ብኣንፃር ግዘን ሸላው ይደልዩ። እቲ ዝተረኸበ ሕድሕድ ሸላው ይትንትኑ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምርዳእ፣ ምብርህራህ፣ ምፍላይ፣ ምጥቕላል፣ ሕቶ ምሕታት፣ ምፍታሕ ግድል ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለት ይትግብሩ።

**3. ፀቕጢ፡-**

- እንታይነት ፀቕጢ ይገልፁ። መዐቀኒ ፀቕጢ የብርሀ። ዓለም ለኸ ኣሃድ ፀቕጢ ይዛረቡ።

- $\theta^{\text{ቅጠ}} = \frac{\text{ሓይሊ}}{\text{ዝብል ምዕራት ተጠቂሞም ብአሃዝ ዝተገለጹ ስፍሓት ግድላት ይፈትሑ}}$
- $\theta^{\text{ቅጠ}}$  ኣብ ፈሰስቲ ዝጸልው ምኽንያታት የብራህርሁ።
- $\theta^{\text{ቅጠ}}$  ኣብ ፈሰስቲ ብምኽንያት ዕሙቀት ከመይ ከምዝቀያየር የብርሁ።
- ብፈሰስቲ ኣብ ነገራት ዝግርፍ  $\theta^{\text{ቅጠ}}$  ንምድላይ  $\theta^{\text{ቅጠ}} = \rho \delta \dot{\theta} \times \text{ብራኽ} \times \text{ናላም ዝብል ምዕራት ይጠቀሙ።}$
- ሕጊ ፓስካል ይገልጹ። ፈተነ ምጭፍላቕ ታኒካ ተጠቂሞም ምህላው  $\theta^{\text{ቅጠ}}$  ከባቢያዊ ኣየር ብስራሕ የርእዩ።
- መምጠጢ ሻምበቆን መናፍሕን ከመይ ግልጋሎት ከምዝህቡ የብራህርሁ። ፈሰስቲ ካብ ሓደ ኣቕሓ ናብ ካሊእ ኣቕሓ እንትመሓላለፍ ዘርእ፡ ፈተነ ይሰርሑ።
- ከም ምዕዛብ፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምልውዋጥ፣ ምዕቃን፣ ሕቶ ምሕታት፣ ምፍታሕ ግድል፣ ምክያድ ፈተነ፣ መንቀልን ሳዕቤንን ሓደ ነገር ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለት ይትግብሩ።

**4. ጉልበት ሙቕት፦**

- ሙቕት ዓይነት ጉልበት ምኻኑ ይፈልዩ።
- ጥምርታዊ ኣሰራርሓ ምምሕልላፍ ሙቕት ይገልጹ።
- ቡሉዓት መመሓላለፍቲ ሙቕትን ዓገቲ ሙቕትን ዝኾኑ ነገራት ይፈልዩ።
- ኣብ መሳርሕታት መብሰሊ ምግቢ ሙቕት ከይባኸን ዝግበር ሜላ ምቁፅፃር የብርሁ።
- መጠን ጉልበት ሙቕት ሓደ ነገር ዝጸልው ምኽንያታት ይገልጹ።
- $\text{ሙ} = \text{ሙ.ኣ} \times \text{ው.ዕ.ሙ} \times \Delta L$  ዝብል ምዕራት ሙቕት ብምጥቃም ብአሃዝ ዝተገልጹ ግድላት ፍታሕ ይደልዩ።

- መጠን ዓቅን ውሱን ዕቀባ ሙቅት ይገልፁ። ዓለም ለኸ አሃድ ውሱን ዕቀባ ሙቅት ይንፅፉ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምግማት፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምልውዋጥ፣ ሕቶ ምሕታት፣ ምፍታሕ ግድል ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለት ይትግብሩ።

**5. ኮረንትን ማግኔትን፦**

- አሜቲር ተጠቂሞም መጠን ኮረንቲ ይዕቅኑ። ሾልትሜቲር ተጠቂሞም አፈላላይ ፖተንሻል ይዕቅኑ።
- አብ መንገድ ኮረንትን ሾልተጅን ዘሎ ርክብ ብቻላትን ብሒሳባዊ ምልክትን ይገልፁ።
- እንታይነት ተቓዊሞ የብርሁ። መጠን ዓቅን ተቓዊሞ ይንፅፉ። ዓለም ለኸ አሃድ ተቓዊሞ ይፅውዑ።
- ሕጊ ኦሆም የብራህርሁ። ሕጊ ኦሆም ተጠቂሞም ብአሃዝ ዝተገልፁ ግድላት ፍታሕ ይደልዩ።
- አብ መመሓላለፍቲ ነገራት ዘሎ ተቓዊሞ ዝፀልዉ ምኽንያታት የብራህርሁ።
- አብ መንገድ ተኸታታልን ተመዓዳዳውን ረኽቢ ዘሎ ተቓዋሚ ይፈልዩ። አብ ሕድሕድ ረኽቢ ዝህሉ ኮረንቲ፣ ሾልተጅን ተቓዊሞን ይደልዩ።
- ተቓዋሚ ብተኸታታልን ተመዓዳዳውን ረኽቢ ምርኻብ ዝህልዎ ረብሓ ይመያየጡ።
- ሕብራዊ አገላልፃ ተጠቂሞም እንታይነት ተቓዊሞታት ይፈልዩ።
- አብ ዙርያ ባር ማግኔትን ሀ-ማግኔታን መስመራት ሓይሊ ማግኔት ይነድፉ።
- ጥሑን ሓዲንን ኮምፖስን ተጠቂሞም አብ ዙርያ ባር ማግኔትን ሀ-ማግኔትን ዘሎ መስመራት ሓይሊ ማግኔት ብተግባር የርእዩ።
- አብ ኮርንቲ ዝተሸከሙ መመሓላለፍቲ ፅልዎ ማግኔት የብርሁ።

- ኮምፓስ ተጠቂሞም አብ ዙርያ ኮረንቲ ዝተሸከሙ 'ቕኑዕ መስመር መመሓላለፍትን ዕኹላል ሽቦ መመሓላለፍትን ዝህልው መስመራት ዓውደ ማግኔት ብተግባር የርእዩ።
- ሕጊ የማናይ ኢድ ተጠቂሞም አንፈት ዓውደ ማግኔት፣ ኮረንትን ሓይሊ ማግኔትን የመልክቱ።
- ቀሊል ኤሌክትሮ ማግኔት ሰሪሖም ዋልታታቱ ይንፅሩ።
- ተግባርን አጠቓቕማ ሕግን ኤሌክትሪክ ሞተር የብራህርሁ።
- ቀሊል ኤሌክትሪክ ሞተር ይሰርሑ።
- እንታይነት ተለዋዋጢ ፍሰት ኮረንቲ የብራህርሁ። አብ መንጎ ተለዋዋጢ ፍሰት ኮረንትን ቀጥታዊ ፍሰት ኮረንትን ዘሎ አፈላላይ ይንፅሩ።
- እንታይነት ኤሌክትሮ ማግኔቲክ ኢንዱክሽን ይገልፁ። ፈተነ ፋራዳይ የብርሁ።
- መትከተላት አወሃህባ ግልጋሎት ጀነሬተር የብርሁ።
- አብ መንጎ ኤሲ ጀነሬተርን ዲሲ ጀነሬተርን ዘሎ አፈላላይ የርእዩ። አገደስቲ አካላት ኤሲ-ጀነሬተር ይዝርዝሩ።
- ተራንስፎርመር ዝህቦ ግልጋሎት የብራህርሁ።
- ዋና ፍልፍል ሓይሊ መብራህቲ አብ ኢትዮጵያ ይዝርዝሩ።
- ጉልበት ኤሌክትሪክ ብኸመይ ካብ ሓደ አካል ናብ ካሊእ አካል ከም ዝመሓላለፍን ካብ ሓደ መልክዕ ናብ ካሊእ መልክዕ ከም ዝልወጥን የብርሁ።
- ሕግታት ጥንቃቄ ኤሌክትሪክ ይገልፁ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምርዳእ፣ ምግማት፣ መግለፅታት ምትርጓም፣ ምዕቃን፣ ምድላው ንድፊ ሞዴላት፣ ምክያድ ፈተነ፣ ሕቶ ምሕታት፣ ምፍታሕ ግድል፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምልውዋጥ፣ ምንፅፃር ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለታት ይትግብሩ።



6. ብርሃን፦

- ፒን ሆል ካሜራ ይቆርጡ። ቅኑስ መስመራዊ ንዝሓት ብርሃን ብተግባር የርእዩ።
- እንታይነት ፅብራቅ ብርሃን ይንፅፍ። ሕግታት ፅብራቅ ብፅሁፍ ይገልጹ።
- ሕገ ፅብራቅ ተጠቂሞም ብአሃዝ ዝተገለፁ ግድላት ፍታሕ ይደልዩ።
- እንታይነት መፃኢ ጨረር፣ ፅብራቅ ጨረር፣ ትኹል መስመር፣ ኩርናዕ መፃኢን ኩርናዕ ፅብራቅን ይገልጹ።
- እንታይነት ቀንዲ ዘንጊ፣ አካል ነጥቢ፣ ርሕቕት አካቢ፣ ሬድየስ ጥዋይን ቀራና (vertex) መስትያትን ይገልጹ።
- ጨረራዊ ስእሊ ተጠቂሞም ብፀፊሕ መስትያትን ጎባጥ መስትያትን ዝፍጠር ዓይነት ምስሊ የብርሀ።
- ረብሓ ፔሪስኮፕ የብርሀ። ኣብ ከባቢ ዝርከቡ ነገራት ብምጥቃም ፔሪስኮፕ ይቆርጡ።
- እንታይነት ለውጢ አንፈት ብርሃን ይገልጹ።
- ብርሃን ካብ ሓደ መተሓላለፊ ናብ ካሊኦ መተሓላለፊ ከመይ ከምዝንገዝ ብጨረራዊ ስእሊ የብራህርሀ።
- አፈጣጥራ ወርወርታ ምስ ለውጢ አንፈት ብርሃን የዛምዱ።
- ኣብ መንጎ ዓሚቕ ሌንስን ሓባጥ ሌንስን ዘሎ አፈላላይ ይንፅፍ።
- እንታይነት ሕንብርቲ፣ ርሕቕት አካባይ፣ አካቢ ነጥቢ፣ ሬድየስ ጥዋይን ቀንዲ ዘንግን ሌንሳት ይገልጹ።
- ጨረራዊ ስእሊ ተጠቂሞም ብዓሚቕ ሌንስን ሓባጥ ሌንስን ዝፍጠር ዓይነት ምስሊ የብራህርሀ።
- ረብሓ ሌንሳት ኣብ ቴክኖሎጂ የብራህርሀ።
- እንታይነት ብታነ ብርሃን ይገልጹ። ተርታ ብርሃን ይፅውፁ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምግማት፣ መግለፅታት ምትርጓም፣ ምዕቃን፣ ምፍታሕ ግድል፣ ሕቶ ምሕታት፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምልውዋጥ ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለታት ይትግብሩ።

## ምዕራፍ ሓደ

### ፊዚክስን መዐቀንን (ክፍለ ግዘ 8)

**ውፅኢት ምዕራፍ ሓደ፡-** ተምሃሮ አብዚ ምዕራፍ ዝቐረቡ ትሕዝቶታት ምስተምሃሩ

- ምስ መሰረታዊ መዐቀንታት ዝተዛመደ ፅንሰ ሓሳብ ይርድኡ።
- ክእለት ምዕቃን ትሕዝቶ፣ ፃዕኛን ስፍሓትን ነገራት የማዕብሉ።
- ክእለት ምዕቃን ኣንፈታዊ ርሕቐት፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን መጠን ሙቕትን የማዕብሉ።
- ሕግታት ፊዚክስ ተጠቐሞም ከይዲ ህንፃት ስራሕቲ ንድፊ ምፍጣርን ምግምጋምን ክእለት የማዕብሉ።
- ሓበራዊ ርክብ ነገራት ይርድኡ።
- ፅንሰ ሓሳብ ፊዚክስ ብዑምቀት ንክርድኡን ፍልጠቶም ንክማዕብሉን ክግበር ዘለዎ መማረጺ ኩሉ ይጥቀሙ።

ደረጃ ብኛዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p><b>ተምሃሮ ነቲ ትሕዝቶ ምስተምሃሩ፡-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2ዲን 3ዲን ሓዊሱ አብ መብዛሕቲ ኩነታት ፅንሰ ሓሳብ መዐቀኒ ስፍሓት ኣሃድ ትርብዒት ይጥቀሙ።</li> <li>• ሕድሕድ ገፅ ሬክታንግል፣ ትርብዒት፣ ስለ-ስ ኩርናዕን ክብን ይዕቅኑ።</li> </ul>	<p><b>1. ፊዚክስን መዐቀንን</b></p> <p><b>1.1. መዐቀኒ ስፍሓት (ክፍለ ግዘ 2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ስፍሓት ሬክታንግል፣ ትርብዒት፣ ስለ-ስ ኩርናዕን ክብን</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ኩሎም መዐቀንታት ስፍሓት ትርብዒት ኣሃድ ከምዝኾኑን ዝኾነ መጠን ብትርብዒት ኣሃድ እንትግለፅ ውሱን ስፍሓት ይውክል። ኮይኑ ግና ዝኾነ ስፍራ ዉሱን ስእሊ ከምዘይኮነ ክርድኡ ይገበር። ዓለም ለኽ ኣሃድ ስፍሓት ትርብዒት ሜትር (ሜ<sup>2</sup>) እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ዝተወሰኑ ሬክታንግላት ቁመትን ወርድን ምስ ዓቀኑ ስፍሓት ንምድላይን ትኸክለኛ ኣሃድ አብ መልሲ ንምቕማጥን ስፍሓት ሬክታንግል = ቁመት x ወርዲ ክጥቀሙ ይገበር። ሬክታንግላዊ ነገራት ከም ላዕለዋይ ኣካል ጠረጴዛ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ውዕኢት ዓቕን ሬክታንግል፣ ትርብዒትን ስለ-ስ ኩርናዕን ተጠቂሞም ስፍሐቶም ይደልዩ።</li> <li>• ናይ ሓደ ክቢ ገሚስ ክቢ ብምዕቃን ሬድዮስ ናይቱ ክቢ ምስረኽቡ ስፍሐቱ ይደልዩ።</li> <li>• ናይ ኩብ፣ ሬክታንግል፣ ፕሪዝምን ፒራሚድን ስፍሐት ባይታ ይግብጡ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ስፍሐት ባይታ ደረቕ ነገራት</li> </ul>	<p>ወይ መፅሓፍ ወይ ስፍሐት ምድርቤት ወይ ማዕዖ ወይ ግድግዳ ክዕቅኑ ይኸእሉ።</p> <p>ተምሃሮ ስፍሐት ሓደ ነገር ንምግላፅ ትኸክለኛ ኣሃድ ክመርፁ ይገበር። (ሜትር ወይ ሰንቲ ሜትር)</p> <p>ተምሃሮ ትርብዒት ፍሉይ ኩነት ሬክታንግል ክርድኡ ይገበር። ንውሓት ጎኒ ትርብዒት ምስዓቀኑ ስፍሐት ንምድላይን ብትኸክለኛ ኣሃድ ንምግላፅን ስፍሐት ትርብዒት = ጎኒ x ጎኒ = (ጎኒ)<sup>2</sup> ክጥቀሙ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ንውሓት ሰረትን ዓምዳዊ ቁመትን ስለ-ስ ኩርናዕ ምስዓቀኑ ስፍሐት ንምድላይን ትኸክለኛ ኣሃድ ኣብ መልሲ ንምቕማጥን ስፍሐት ስለ-ስ ኩርናዕ = <math>\frac{1}{2} \times \text{ሰረት} \times \text{ዓምዳዊ ቁመት}</math> ክጥቀሙ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ገሚስ ክቢ ብምዕቃን ሬድዮስ ናይቲ ክቢ ምስረኽቡ ስፍሐት ንምድላይን ኣብ መልሲ ትኸክለኛ ኣሃድ ንምቕማጥን ስፍሐት ክቢ = <math>\pi \times (\text{ሬድዮስ})^2</math> ክጥቀሙ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ክባዊ ሰረት ስለንደር ኣብነት ካብ ብርጭቆ ዝተሰርሐ መትሓዘ ወይ መጠራቕሚ ማይ ወይ ቅርፂ ክቢ ዘለዎ መዘናግዒ ክዕቅኑ ይገበር። ኣሃድ ናይቲ መዕቀኒ ብትኸክል</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብትርብዒት ሜትር ዝተገለፁ ስፍሐት ነገራት ናብ ትርብዒት ሴንቲ ሜትረ፣ ሚሊ ሜትርን ኪሎ ሜትርን ይቕይሩ። ብተመሳሳሊ ናብ ግልባጡ ይቕይሩ።</li> <li>• ጎንታት ፀፊሕ ጠርዚ ሬክታንግላዊ ቅርፂ ይዕቅኑ።</li> <li>• ዝተውሃበ ዓቕን ሬክትንግላዊ ቅርፂ ተጠቒሞም ትሕዝቶ ይደልዩ።</li> <li>• ቁመትን ሬድያስን ስሊንደር ይዕቅኑ።</li> <li>• ዝተቐመጠ ዓቕን ተጠቒሞም ትሕዝቶ ስሊንደር ይደልዩ።</li> <li>• መዐቀኒ ስሊንደር ተጠቒሞም ትሕዝቶ ፈሳሲ</li> </ul>	<p>1.2. ምዕቃን ትሕዝቶ (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ትሕዝቶ ስሩዕ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት</li> <li>• ትሕዝቶ ዘይስሩዕ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት</li> </ul>	<p>ክጥቀሙ ይገብር። ተምሃሮ ኣብ ምዕቃን ሬድያስን ገሚስ ክብን ሓደ ነገር ዘሎ ኩነታት እንትነፃፀር ገሚስ ክቢ ምዕቃን ኣዝዩ ዝቐለለ ምዃኑን ሬድያስ ሓደ ነገር ፍርቂ ገሚስ ክቢ ከምዝኾነን ክርድኡ ይገብር። ተምሃሮ ስፈሐት ባይታ ኣናእሸተይ ወይ ዓበይቲ ሳናዱቕ ከም ኩብ ካርቶናት ወይ ህንፃ ቤት ትምህርቲ ወይ ዳሕረዋይ ሬክታንግላዊ ቅርፂ መኪና ክዕቅኑ ይገብር። ተምሃሮ ከም ትርብዒት ፒራሚድ ዝኣመሰሉ ደረቕ ጂኦሜትሪ ናይ ዝኾኑ ነገራት ስፍሐት ባይታ ይዕቅኑ። እቲ ዝዕቀን ነገር ካብ ካርቶን ዝተሰርሐ ሞዴል ፒራሚድ ወይ ናይ ፒራሚድ ቅርፂ ዘለዎ ዓብይ ህንፃ ክኸውን ይኸእል። ተምሃሮ ዓለም ለኸ ኣሃድ ትሕዝቶ ኪዩቢክ ሜትር (ሜ<sup>3</sup>) ከም ዝኾነ ክርድኡ ይገብር። ኪዩቢክ ኣሃዳት ኩሎም ንትሕዝቶ ይውክሉ። ተምሃሮ ገፃት ሬክትንግላዊ ቅርፂ ምስዓቕኑ ትሕዝቶ ንምድላይን ትኸክለኛ ኣሃድ ኣብ መልሶም ንምቕማጥን ትሕዝቶ ሬክታንግላ = ወርዲ x ጎኒ x ቁመት ክጥቀሙ ይገብር። እዙ ዕንሰ ሐሳብ እዙይ ኣብ ዓበይቲ ህንፃታት ወይ ኣብ ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎን መካይን ዕዕነትን ዝኣመሰሉን ተጠቒሞም ክትግብርዎ ይገብር። እቲ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<p>ይዕቅኑ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሜላ ምትካእ ተጠቂሞም ዘይስሩዕ ቅርጺ ናይ ዘለዎም ነገራት ትሕዝቶ ይዕቅኑ።</li> <li>• ብኪዩቢክ ሜትር ዝተገለፀ ትሕዝቶ ናብ ኪዩቢክ ሴንቲ ሜትር፣ ኪዩቢክ ሚሊ ሜትርን ሊትርን ይቕይሩ። ብግልጻቡ ካብ ሊትር፣ ኪዩቢክ ሚሊ ሜትርን ኪዩቢክ ሴንቲ ሜትርን ናብ ኪዩቢክ ሜትር ይቕይሩ።</li> <li>• እንታይነት ፃዕቂ ይገልፁ።</li> <li>• ናይ ሓደ ዝተውሃበ ነገር ትሕዝቶን መጠን ኣካልን ብምዕቃን ፃዕቂ ናይቲ ነገር ይደልዩ።</li> <li>• ምዕራት ተጠቂሞም ፃዕቂ ሓደ ነገር ይግብጡ።</li> </ul>		<p>ትኽክለኛ ኣሃድ ትሕዝቶ ኪዩቢክ ሜትር (ሜ<sup>3</sup>) ወይ ኪዩቢክ ሴንቲሜትር (ሴ.ሜ)<sup>3</sup> ምምራፅ ክኸኸሎ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ቁመትን ሬድዮስን ስለንደር ምስዓቀኑ ትሕዝቶ ንምድላይን ትኽክለኛ ኣሃድ ኣብ መልሶም ንምቕማጥን ትሕዝቶ ስለንደር = ስፍሓት ሰረት x ቁመት ክጠቀሙ ይገበር። እዙ ፅንሰ ሐሳብ እዙይ ኣብ ከምኒ ካብ መስተያት ዝተሰርሑ ስለንደራት ወይ መትሓዚ ፈሰስቲ ስለንደራት ወይ ንመጠራቕሚ ማይ ዘገልግሉ ዓበይቲ ስለንደራትን ዝኣመሰሉን ክትግብርዎ ይገበር።</p> <p>ዘይስሩዕ ቅርጺ ዘለዎም ነገራት፡- ምድላይ ትሕዝቶ ብሜላ ምትካእ። ትሕዝቶ ነገራት ኩሉ ግዜ ብምዕራት ጥራሕ ዝድለ ኣይኮነን።</p> <p>ውሱን ትሕዝቶ ዘለዎ ፈሳሲ (ማይ) ዝሓዘ ኩባያ ንተምሃሮ ይወሃቦም። እቲ ኣብ ኩባያ ዘሎ ፈሳሲ ናብ ዓቕን ዝተቐመጠሉ ሲለንደር ብምቕርቕር ትሕዝቶ ናይቲ ፈሳሲ ክዕቅኑን ስሩዕ ኣሃድ ተጠቂሞም ክገልፁን ይገበር።</p> <p>ኣናሹተይ ዘይስሩዕ ቅርጺ ዘለዎም ነገራት ከም እምኒ ወይ ቁራፅ ጎማ ንተምሃሮ ይወሃቦም። ነቲ እምኒ ወይ ቁራፅ ጎማ ናፍቲ ትሕዝትኡ ዝተፈለጠ ፈሳሲ (ማይ) ዝሓዘ ሲለንደር ክጠልቕ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሚላ ምትካእ ተጠቂሞም ፃዕቂ ዘይስሩዕ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት ይዕቅኑ።</li> </ul>	<p>1.3. ምዕቃን ፃዕቂ (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፃዕቂ ስሩዕ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት</li> <li>• ፃዕቂ ዘይስሩዕ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት</li> <li>• ፃዕቂ ፈሰስቲ</li> <li>• ሃይድሮሜትር</li> </ul>	<p>ምስ ገበዳ አፍቲ መዐቀኒ ስሊንደር ዝረከ ጠቕላላ ትሕዝቶ ከንብቡ ይገበር። ካፍቲ ዝተረኸበ ጠቕላላ ትሕዝቶ እቲ ናይ መፈለምታ ትሕዝቶ ፈሳሲ (ማይ) ቀኒሶም ትሕዝቶ ናይቲ እምኒ ወይ ቁራፅ ጐማ ክደልዩ ይገበር። ብምኸንያት እቲ ዝጠለቐ ደረቕ ነገር ዝተፈጠረ ደረጃ ለውጢ ፈሳሲ (ማይ) ትካእ ይበሃል።</p> <p>ተምሃሮ መዐቀኒ ስሊንደርን ኩባያ ትካእን ተጠቂሞም ካፍቲ ስሊንደር ናፍቲ ኩባያ መሊኡ ዝፈሰሰ መጠን ፈሳሲ (ማይ) ብምዕቃን ትሕዝቶ ዘይስሩዕ ቅርፂ ክደልዩ ይገበር።</p> <p>ናብ ማይ ዘይጠልቁ ደረቕ ነገራት ትሕዝተኦም ብኸመይ ምፍላጥ ከም ዝከኣል ሐሳብም ንኸገልፁ ሕቶ ይቐርቡሎም።</p> <p>ተምሃሮ ፃዕቂ ነገራት ብምዕራት እንትግለፅ ፃዕቂ = መጠነ አካል</p> <p>ትሕዝቶ ምዃኑ ክርድእ ይገብር።</p> <p>ዓለም ለኸ አሃድ ፃዕቂ <u>ኪሎግራም</u> (ኪ.ግ) ወይ ኪዩቢክ ሜትር</p> <p>ሜ<sup>3</sup></p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
		<p style="text-align: center;"><u>ግራም</u>      <u>ግ</u></p> <p>እዩ። ኪዩቢክ ሴንቲ ሜትር      <math>(ሴ.ሜ)^3</math></p> <p>ተምሃሮ ዝተፈላለዩ ቅርፂ ናይ ዘለዎም ኣእማን ፃዕቂ ብመሰረት ውፅኢት ፈተነ ክወዳደሩ ይገበር። ናይ ሕድ ሕድ ፃዕቂ የቐምጡ። እቶም ኣእማን ተመሳሳሊ እንተኾይኖም ዘለዎም ቅርፂ ብዘየገድስ ፃዕቂ ሓደ ዓይነት እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ስሩዕ ቅርፂ ናይ ዘይብሎም እውን ሓዊሱ ናይ ዝተፈላለዩ ሓፃዊን ፃዕቂ ክደልዩ ይገበር። ዝህሉ ኣፈላላይ ቅርፂ ብዘየገድስ ፃዕቂ ሕድሕድ ዓይነት ሓፂን ሓደ ዓይነት ምዃኑ ክርድኡ ይገበር። ኣብ መዓቀንታት ከም እርሳስ ነገራት እውን የጠቓልል።</p> <p>ተምሃሮ ከም እምኒ፣ እምነበረድ፣ ኩዕሾ ሰደቓ ቱንስ ቁርፅራፅ ላስቲክን ዝበሉ ካብ ዝተፈላለዩ ነገራት ዝተሰርሑ ስሩዕን ዘይስሩዕን ቅርፂ ዘለዎም ብዙሓት ዝተፈላለዩ ነገራት መጠን ኣካልን ትሕዝቶን ክደልዩ ይገበር። ከም ቁራፅ ጣውላ ወይ ባሊቓ ዝበሉ ነገራት ኣብ ደጋዊ ኣካል ማይ ክንሳፈፉ ይኸእሉ። ቀጠን ስልኪ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ዓቅናዊ መግለጺ የብርሀ።</li> <li>• ዓቅን ስፍሐት፣ ትሕዝቶ፣ ዓዕቂ፣ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ ሓይሊ፣ ስራሕን ስልጠትን ይገልፁ።</li> </ul>	<p>1.4. ዓቅናዊ መግለጺ ፈዚካዊ መጠናት። (ክፍለ ግዘ 1)</p>	<p>ተጠቂሞም ክጠልቁ ብምግባር ዓዕቂ ሕድ ሕድ ነገራት ክደልዩ ይገበር። ነጥቢ መጠን ነገራት ኣብ ጋድማዊ ዘንጊ ዓዕቂ ድማ ኣብ ትኹል ዘንጊ ብምቕማጥ ዓዕቂ ሓደ ነገር ትሕቲ 1 እንተኾይኑ ከም ዝንሳፈፍ ብትዕዝብቲ ክረጋግፁ ይገበር። ሃይድሮ ሜትር ብምጥቃም ዓዕቂ ዝኾነ ፈሳሲ ምውሳን ከም ዝክእል ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ኩሎም መጠናት ብእንፃር መሰረታዊ መጠናትን ኣሃድ መሰረታዊ መጠናትን ከም ዝግለፁ ክርድኡ ይገበር። መጠነ ኣካል፣ ርሕቕት፣ ግዘ፣ ኮረንቲ፣ ረስኒ ዝበሉ መሰረታዊ መጠናት ከምዝበሃሉ ክርድኡ ይገበር። ካልኦት ኩሎም መጠናት ካብዞም ዝተጠቐሱ መሰረታዊ መጠናት ዝመንጨው ከምዝኾኑ ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ኩሎም መጠናት ብእንፃር መሰረታዊ መጠናትን ኣሃድ መሰረታዊ መጠናትን ከም ዝግለፁ ክርድኡ ይገበር። መጠነ ኣካል፣ ርሕቕት፣ ግዘ፣ ኮረንቲ፣ ረስኒ ዝበሉ መሰረታዊ መጠናት ከም ዝበሃሉ ክርድኡ ይገበር። ካልኦት ኩሎም መጠናት ካብዞም ዝተጠቐሱ መሰረታዊ መጠናት ዝመንጨው ከምዝኾኑ ክርድኡ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መጠነ ኣካል .....ኪሎግራም</li> <li>• ርሕቕት .....ሜትር</li> <li>• ግዘ .....ሴኮንድ</li> </ul>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንቲ ..... እምጥር</li> <li>• ረስኒ ..... ከልሺን</li> </ul> <p>ተምሃሮ ናይ ዝተፈላለዩ መጠናት ብአንፃር አሃድ መሰረታዊ መጠናት ክገልፁ ይገበር። እዞም ኣብ ታሕቲ ዝተጠቐሱ እውን ዘጠቓልሉ እዮም።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ርሕቕት ..... ሜ</li> <li>• ሰፍሓት ..... ሜ<sup>2</sup></li> <li>• ትሕዝቶ ..... ሜ<sup>3</sup></li> <li>• ፃዕቂ ..... ኪ ግ ሜ<sup>-3</sup></li> <li>• ቅልጣፊ ..... ሜ ሴ<sup>-1</sup></li> <li>• ናህሪ ..... ሜ ሴ<sup>-2</sup></li> </ul> <p>ካልኦት መጠናት እውን አሃድ መሰረታዊ መጠናት ተጠቂምካ ምግላፅ ዝከኣል እንትኾነውን ናይባዕሉ ውስብስነት ግን ከምዘለዎ ክርድኡ ይገበር። ከም ኣብነት፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሓይሊ ..... ኒውቶን</li> <li>• ሰራሕ..... ጁውል</li> <li>• ስልጠት ..... ዋት</li> </ul> <p>ተምሃሮ ካብ ዝዕቅንዎ ፊዚካዊ መጠን ሕድሕድ መሰረታዊ አሃድ ይፈልዩ።</p> <p>ሓቅነት ሓደ ነገር ብምርዳእ ምርግጋፅ፦ “ጀፖርዲ አሃድ” ምስ ዝዕቀን መጠን ብምዝማድ ናይ ምርዳእ ክእለት ንምህናፅ ኩሎም ናይቲ ክፍሊ ተምሃሮ ዝሳተፍሉ ፊታኒ ነገር እዩ። ምስቲ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>“ጀፖርዲ አሃድ” ዝተተሓሓዘ ወረቐት ክሪኡ ይገበር። “ጀፖርዲ” ኣብ ሕድሕድ 25 ሳናዱቕ መልሲ ዝሓዙ 5x5 ሰሌዳ ዝጥቀም ፈታኒ ነገር እዩ። ተምሃሮ ንመልሲ መእተዊ ዝኸውን ሕቶ ክቕርቡ ይገበር። ኣብነት፡- “ጁውል” መልሲ ተምሃራይ “መጠን ስራሕ ብኸመይ ይግለፅ?” ወይ “ሴ.ሚ<sup>3</sup>” መልሲ ተምሃራይ፡ “መጠን ትሕዝቶ ብኸመይ ይግለፅ?” ጀፖርዲ ሓፊሻዊ ትሕዝቶን ኣቀራርባን እዩ። ኣብ መላእ ክፍሊ ተጠናኺሩ ክሰርፅ ይገበር። “ጀፖርዲ ስፍሓት” ካሊእ ፈታኒ ነገር ኮይኑ ምዕራታት ዝሓዘ ሳንዱቕ እዩ። ተምሃራይ ነቲ ምዕራታት ብሕቶ መልክዕ ክንበብ ይገበር። ኣብነት፡- “<math>\pi</math> ራ<sup>2</sup>” መልሲ ተምሃራይ፡ “ስፍሓቲ ክቢ ብኸመይ ይግለፅ?” ወይ “<math>\pi</math> ራ<sup>2</sup> (ዓብዪ ክቢ) - <math>\pi</math> ራ<sup>2</sup> (ንኡሽተይ ክቢ)” መልሲ፡ “ስፍሓት ዓብዪ ክቢ እንትቕነስ ስፍሓት ንኡሽተይ ክቢ ብኸመይ ይግለፅ?” ወይ “10x25” መልሲ፡ “10x25 ዝኾነ ሬክታንግል ስፍሓቲ ብኸመይ ይግለፅ?” እቲ ክብድ ዝበለ ድማ “<math>4x(10x25)+10^2</math>” መልሲ፡ “10x10x25 ገፃት” ዘለዎ ሬክታንግላዊ ሳንዱቕ ስፍሓቲ ብኸመይ ይግለፅ?” ተመሳሰልቲ ምዕራታት ተጠቒሞም ክለማመዱ ምግባር የድሊ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አዝዩ ዝለዓለን ዝተሓተን ቁፅሪ ብቐሊሊ ንምፅሓፍ ዝጠቅም ሚላ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ይበሃል ብማለት ይገልፅ።</li> <li>• አዙይ ዝለዓለን ዝተሓተን ቁፅሪ ሚላ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ተጠቒሞም ይፅሕፉ</li>   <li>• እንታይነት ምእላድ ይገልፁ።</li> <li>• አዙይ ዝለዓለን ዝተሓተን ቁፅሪ ምእላድ ተጠቒሞም ይፅሕፉ</li> </ul>	<p>1.5. ሳይንሳዊ ትእምርቲ (ክፍለ ግዘ 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ምዕላዳት አሃድ</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ዜሮ ሓዊሱ አዙዩ ዓብዩ ቁፅርን አዝዩ ንኡሽተይ ቁፅርን ክፅሕፉ ይገበር። ንምንታይ እፀጋሚ ከምዝኸውን ይሕተቱ። ነዚ ዝስዕብ ክጠቐሱ ይኾኑ፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ንኸትፅሕፎም አድካሚ ስለዝኾኑ</li> <li>• እንትፀሓፉ ዝሕዝዎ ቦታ ሰፊሕ ስለዝኾነ</li> <li>• ዜሮ ቁፅርታት አብ ምንባብ ብቐሊሊ ጌጋ ስለዝፍጠር።</li> </ul> <p>ተምሃሮ አዙዮም ዝለዓሉን ዝተሓተን ቁፅርታት ሓይሊ 10 ተጠቒምካ ብቐሊሊ ከመይ ምፅሓፍ ከምዝክእል ክርድኡ ይገበር። ሓፊሻዊ ትሕዝቶን አገላልፃን ሳይንሳዊ ትእምርቲ፦</p> <p>ሀ. ለሐመሰ <math>\times 10^n</math> እዩ። አብነት፦  <math>1.234 \times 10^4</math> ፣ <math>3.987 \times 10^{-2}</math></p> <p>ተምሃሮ ቁፅርታት ናብ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ናይ ምቕያር ክእለት ብልምምድ ከማዕብሉ ንምግባር፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ መንጎ ቀዳማይን ካልኣይን ዲጅት ነጥቢ ደሲማል ከቐምጡ ምግባር።</li> <li>• እቲ ደሲማል ናፍቲ ቀዳማይ አቀማምጣ ንምምላስ ዘኸእል ዘድሊ ሓይሊ 10 ክቐፅሩ ምግባር።</li> </ul> <p>አብነት፦ <math>300,000,000 = 3.0 \times 10^8</math>  <math>0.000\ 000\ 000\ 000\ 128 = 1.28 \times 10^{-13}</math></p> <p>ተምሃሮ ዝተወሰኑ ብሓይሊ 10 ዝተገለፁ</p>

ደረጃ ብቆዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>ዝተለመዱ መጠናት ምስ ትኸክለኛ መዐቀኒ ኣሃዶም ይፈልዩ።</li> </ul>		<p>ቁፅርታት ኣብ ቅድሚ ኣሃዶም ሓፂር ቃል ተጠቐምካ ብምፅሓፍ ነቲ ሓይሊ 10 ምትካእ ከምዝክእል ክርድኡ ይገበር። እዙይ ድማ ምእላድ ከምዝበሃል ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክርድእዎ ይገበር፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሜጋ = <math>10^6</math></li> <li>• ኪሎ = <math>10^3</math></li> <li>• ሚሊ = <math>10^{-3}</math></li> <li>• ማይክሮ = <math>10^{-6}</math></li> </ul> <p>ተምሃሮ ኩሎም ምእላዳት ምስ ዓለም ለኸ ኣሃዳት ምጥቃም ከም ዝክእል ክርድኡ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ሜጋ ዋት = <math>10^6 = 1000000</math> ዋት</li> <li>• 1 ኪሎ ሜትር = <math>10^3 = 1000</math> ሜትር</li> <li>• 1 ሚሊ ኣምፒር = <math>10^{-3} = 0.001</math> ኣምፒር</li> <li>• 1 ሚሊ ግራም = <math>10^{-6} = 0.000001</math> ግራም</li> </ul> <p>ተምሃሮ ትኸክለኛ ኣጠቓቕማ ኣሃድ ተዛማዳይ ልሙድ ተሞኩሮ “ጂፓርዲ መጠን” ብኣመለኸኸታ “ጂፓርዲ ኣሃድ” ክጥቀሙ ይገበር። ኣብነት፦ “50 ዋት” መልሲ ናይቲ ተምሃራይ፦ “ክብደት ናይቲ ሃመማ ክንደይ እዩ?” ወይ “500 ሜጋ ዋት” መልሲ ናይቲ ተምሃራይ፦ “ወፃኢ ፍልፍል ሓይሊ ኤሌክትሪክ ናይቲ ሓፅቢ ክንደይ እዩ?” ወይ “60 ኪዩቢክ ሜትር” መልሲ ናይቲ ተምሃራይ፦ “5ሜx3ሜx4ሜ ዓቕን ዘለዎ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቆዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
		<p>ክፍሊ ትሕዝቶ ክንደይ እዩ?" እዙ ንጥፈት እዙይ ክረእ ዝኸእል ትኸክለኛ ብቆዓት ምትንታን መጠንን ኣሃድን ሓደ ነገር ንምዕባይ ዘኸእል እዩ። ተምሃሮ ዝጨበጥዎ ነገር ዝዕቀን በቶም ዝቐረቡ ሕቶታት ንጥፈት “ጆፓርዲ መጠን” እዩ። ተምሃሮ ነቲ ንጥፈት ኣብ ካርዲ ቀሪፆም ክለማመዱ ይገበር።</p>

**ፈተሻ፦**

መምህር አብ አጠቓላሊ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገበረ ተኸታታሊ ፈተሻ ዝተበፀሐ ውፅኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክእለት ዘማልኡ እዮም፦ ቃላትን ፅንሰ ሓሳባትን ከም ዓዕቂ፣ ዓቕናዊ መግለጺ፣ ሳይንሳዊ ትእምርቲ፣ ዓቕን ገፃት ሬክታንግል፣ ትርብዒት፣ ስለስ ኩርናዕ፣ ናይ ክቢ ሬድየስ፣ ትሕዝቶ ፈሳሲ፣ ትሕዝቶ ዘይስሩዕ ቅርጺ ዘለዎም ነገራት፣ ስፍሓትን ትሕዝቶን ሬክታንግል ይግበጡ። ዓቕን ስፍሓት፣ ትሕዝቶ፣ ዓዕቂ፣ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ ሓይሊ ስራሕን ስልጠትን ይዛረቡ። ዓብዪን ንኡሽተይን ቁፅርታት ሳይንሳዊ ትእምርትን ምእላድን ተጠቂሞም ይፅሕፉ።

**አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ክነኣዱን ዘርኣይዎ ልዑል ፍፃመ ስራሕ ክፍለጠሎምን ኣለዎ። ሰሪሖም ብዘማዕበልዎ ክእለት ከይዓገቡ ስሪሖም ጠንኪሮም ክቕፅሉን ክበረታትዑን ይግባእ።

**አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ምስቶም ካልኦት ንኸመዓራረዩ ፍሉይ ተወሳኺ ሓገዝ ምግባር የድሊ። አብ ክፍሊ ኣድላዩ ክትትል ክግበረሎም ይግባእ። ካብ ስሩዕ ክፍለ ግዜ ወፃኢ ንበይኖም ተወሳኺ ትምህርቲ ክወገቡም ኣለዎ።

## ምዕራፍ ክስተ

### ናብ ሓደ አንፈት ዝግበር ቅስቃሳ (ክፍለ ግዘ 10)

**ውፅኢት ምዕራፍ ሓደ፡-** ተምሃሮ ኣብዚ ምዕራፍ ዝቐረቡ ትሕዝቶታት ምስተምሃሩ

- ምስ ሓይልን ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳን ዝተዛመዱ ፅንሰ ሓሳባት ይርድኡ።
- ምስ ደውታውን ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳን ዝተዛመዱ ሕቶታት ናይ ምፍታሕ ክእለት የማዕብሉ።
- ሓበራዊ ርክብ ነገራት ይርድኡ።
- ፅንሰ ሓሳብ ፊዚክስ ብዑምቀት ንኸርድኡን ፍልጠቶም ንኸማዕብሉን ክግበር ዘለዎ መማረጻ ኩሉ ይጥቀሙ።

ደረጃ ብቕዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p>ተምሃሮ ነቲ ትሕዝቶ ምስተምሃሩ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ተፈጥሮ ዝርከቡ ዓይነታት ሓይሊ ይፅውዑ።</li> </ul>	<p>2. ሓደ አንፈት ቅነፅ መስመራዊ ቅስቃሳ</p> <p>2.1. ሓይልታት ኣብ ፊዚክስ (ክፍለ ግዘ 2)</p>	<p>መምህር ተምሃሮ ብምዕዳም ዝፈልጥዎም ኩሎም ዓይነታት ሓይሊ ንኸፅውዑ ይገበር። እቶም ዝቐረቡ ዝርዝር ዓይነታት ሓይሊ በቢ ዓይነቶም ብምምዳብ ኣብ ሰሌዳ ይፀሓፈሎም። ከም እእምራዊ ሓይሊ ወይ መንፈሳዊ ሓይሊ ዝበሉ ፊዚካዊ ሓይልታት ከምዘይኮኑ ክርድኡ ይገበር። ኣብ ዝቐረቡ ሓይልታት ምይይጥ ብምግባር ፊዚካዊ ሓይልታት ዝኾኑ ፈሊኻ ብመደዳ ብምምዝጋብ ዘይኮኑ ግን ካፍቲ ዝርዝር ክስረዙ ይገበር። ተምሃሮ ኣብ መፅናዕቲ ፊዚክስ ዝጠቓለሉን ዘይጠቓለሉን ሓይልታት ነጻሮም ክፈልጡ ይገበር። ካፍቶም ኣብ ፊዚክስ ዝጠቓለሉ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ መንጎ ሓይልታት ንክክእን ሓይልታት ኢ-ንክክእን ዘሎ ኣፈላላይ ይንፅፍ።</li> </ul>		<p>ሓይልታት ከምሓይሊ ስሕበት ምድሪ፣ ሓይሊ ፍሕፍሕ፣ ሓይሊ ማግኔት፣ ሓይሊ ኤሌክትሪክ፣ ሓይሊ ልትም፣ ሓይሊ ውሽጣዊ ስሕበትን መንፈሳዊ ሓይልን ዝኣመሰሉ እዮም።</p> <p>ተምሃሮ ትክክል ዘይኮነ ከም ኩዕሶ ምብራራ ክትቅፅል ዝገብር ሓይሊ እንተቐሪም ብግልፂ ክልስ ሐሳብ ኢምፕሪተስ ይዛረቡ ከምዘለው ክንርደአሎም ይግባእ። ስለዚ እቶም ተምሃሮ ሓደ ነገር ምንቅስቃሱ ንክቐፅል ሓይሊ ከምዘድሊ ይሓስቡ ከምዘለው ተፈሊጡ ናይ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ትምህርቶም ክዝክሩ ብምግባር ጌጋ ምዃኑ ክርድኡ ይገበር። ካብዙይ እንዕዘቦ ነገር ሓይልን ቅስቃሳን ከቢድ ሐሳብ ስለዝኾነ ደጊምካ ምርኣይ ዘድልዮ ከምዝኾነ ምስ ተምሃሮ ምርድዳእ ይገበር።</p> <p>መምህር ንሕድሕድ ፊዚካዊ ሓይሊ እዚ ዝስዕብ ሕቶ ይሓቱ፡- “ብዝርዝር ካብ ዝቐረቡ ሓይልታት ኣብ መንጎ ክልተ ነገራት ብዝህሉ ንክክእ ጥራሕ ውፅኢታዊ ዝኾኑ ኣለውዶ?”</p> <p>ተምሃሮ ሓይሊ ፍሕፍሕ፣ ሓይሊ ሸቦን ሓይሊ ልትምን ሓይልታት ንክክእ ከምዝኾኑ ክፈልጡ ይገበር። መምህር እዚ ዝስዕብ ሕቶ ይሓቱ፡- “ብዝርዝር ካብ ዝቐረቡ ብርሕቻት ኣብ ሓደ ነገር ሓይሊ ናይ ምውዓል ብቅዓት ዘለዎም ኣለውዶ?”</p> <p>ተምሃሮ ሓይሊ ስሕበት ምድሪ፣ ሓይሊ ማግኔትን</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ሳልሳይ ሕጊ ኒውቶን ይገልፁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ሳልሳይ ሕጊ ኒውቶን “ቅስቃሴ አልቦን” ተመጣጠንቲ ሓይልታት</li> </ul>	<p>ሓይሊ ኤሌክትሪክን ካብ ካልኦት ፊዚካዊ ሓይልታት ዝተፈለዩን ብዘይ ንኸክእ ንነገራት ናይ ምስሓብን ምድፋእን ብቅዓት ከምዘለዎም ክፈልጡ ይገበር።</p> <p>መምህር ናይ ቀዳማይ ሕጊ ኒውቶን ፅንሰ ሓሳብ ክብደት ስለዘለዎ ደጊምካ ምርኣይ የድሊ። መምህር ተምሃራይ ብምዕዳም እዚ ሕቶ ይሓቱ፡- “ሓዚ ኣብ ውልቀኻ ዝውዕል ዝኾነ ሓይሊ ኣሎዶ?” ዝሃቦ መልሲ ብዝርዝር ይመዝገብ። ኣፍቲ ዝርዝር “ድፍኢት ኣየር” ከጠቓልል የቡሉን “ድፍኢት ኣየር” ፀቕጢ እምበር ሓይሊ ከምዘይኮነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሓይሊ ምድፋእ ወይ ምጉታት ማለት ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ፀቕጥታት ዝተፈላለዩ እዮም ኣብዙ ደረጃ ክፍሊ እዙይ ኣብ ቀዳሃይ ከምዝመሃርዎ ይተሓረሱም። ተምሃሮ ብዕምዲ ብምዕዳም ንሕድ ሕዶም ብኢዶም ክደፋፍኡ ይገበር።</p> <p>ኣብ ሕድ ሕዶም ዝውዕል ዘሎ ጠቕላላ ሓይሊ ክንደይ ከምዝኾነ ክዛረቡ ይገበር። ተምሃሮ ሓይልታት ኩሉ ግዘ ብዕምዲ ከምዝግለፁ ክርድኡ ይገበር። ቀዳማይ ኢድ ሓይሊ እንተውዕል ምዕዛብ ይከኣል። ተምሃሮ ነንሕድ ሕዶም መፅሓፍ ወይ ካሊእ ነገር ኣብ ሰለፎም ከቐምጡ ይገበር። ኣፍቲ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>መፅሐፍን ሰለፍን ዝውዕሉ ሓይልታት ናይ ምቕጻር ክእለት ከማዕብሉ ይገበር። መምህር ናይቶም ሓይልታት መጠን ኣመልኪቱ ሕቶ ይሓቱ። እዙይ ኣዝዩ ዝኸብድ ነጥቢ እዩ። ናይ ሕሉፍ ትምህርቶም ብምዝካር “እቶም ሓይልታት ተመጣጠንቲ እዮም” እንተይሎም ካልኣት ድማ “እቲ ከቢድ ነገር ዝለዓለ ድፍኢት ኣለዎ” ክብሉ ይኾኑ።</p> <p>ንፁር መምርሒ፡- ካብ 4-6 ተምሃሮ ዝሓዘ ጉጅለ ተመያይጦም ትኸክለኛ ዝኾነ ሓሳብ ይፈልዩ። ኣነ ካፍቲ ወንበር ዝገበየ ክብደት ኣለኒ ስለዚ ኣፍቲ ወንበር ዝለዓለ ድፍኢትዶ የውዕል? መምህር ተምሃሮ ካርዲ ተጠቐሞም መልሲ ክህቡ ብምግባር ክንደየናይ ከምዝተረድኦም ምግምጋም ይግባእ። ካፍቲ ጉጅለ ሓደ ኣባል ኣነ ዝለዓለ ድፍኢት የውዕል ንዝብል መልሲ ዝውክል ቁፅሪ 1 ወይ ኣነ ማዕረ ድፍኢት የውዕል ንዝብል መልሲ ዝውክል ቁፅሪ 2 ብምጥቃም የርኢ። መምህር እቲ ዝወሃብ መልሲ ኣብ ሰሌዳ ይፀሓፍ። እንድሕር 70% ትኸክል ኮይኑ ምርድዳእ ብምግባር ይሕለፍ። በዝሒ ጌጋታት እንድሕር ሃልዩ መምህር ብዛዕባ ሓይልታት፣ ተመጣጠንቲ ሓይልታትን ሳልሳይ ሕጊ ኒውቶንን ኣመልኪቱ ናይ 5 ደቓይቕ ዝርርብ ክገብሩ ይግባእ። እቶም ሓይልታት ማዕረ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ፅንሰ ሓሳብ ቅስቃሴ አልቦን ተመጣጠንቲ ሓይልታትን ይፈልዩ።</li> </ul>		<p>እንድሕር ዘይኮይኖም እቲ ወንበር ወይ እቲ ተምሃራይ ብዝለዓለ ቅልጣፊ ከምዝንቀሳቅስ ክርድኡ ይገበር። መምህር ካሊእ ሕቶ ንተምሃሮ የሓቱ። “ኣብ ኣእዳውኩም ዝውዕል ሓይሊኻ እንታይ እዩ? ሓደ ዓይነት ድዩ ወይ እቲ ዝግበየ ሰብ ኣዙዩ ዝለዓለ ድፍኢት የውዕል?” ኣወሃህባ መልሲ በቲ ዝተለመደ ክቕፅል ይገበር። ኣብ ሓደ ነገር ዝውዕል ድማር ሓይሊ እንድሕር ዘየለ እቲ ነገር ወይ ኣብ ዕረፍቲ ይኸውን ወይድማ ብቀዋሚ ናህሪ ይንቀሳቅስ ዝብል ፅንሰ ሓሳብ ተምሃሮ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>መምህር ፅምዲ ተምሃሮ ብምዕዳም ኣብ ሕድሕድ ኣእዳዎም ድፍኢት ብምውሳኽ ቀዋሚ ቅስቃሴ ከርእዩ ይገበር።</p> <p>መምህር ሓደ ተምሃራይ ብምዕዳም ኣብ ቅድሚ እቶም ጉጅለ ብሽክለታ ክዝውር ይገበር። እታ ብሽክለታ ብቀዋሚ ናህሪ ኣብ ምንቅስቓስ እያ እንተይልና እቶም ሓይልታት እንታይ እዮም? ንፁር መምርሒ፡ ተምሃሮ ቁፅሪ 1,2,3,4,5,6 ዝሓዙ ካርድታት ተጠቒሞም መልሲ ክህቡ ይገበር። መምህር ንዝተወሰኑ ደቓይቕኣብ ቀዋሚ ቅስቃሴ ዘሎ ነገር ዝህልዉ ሓይልታት ኣመልኪቱ ሓፂር ሓበሬታ ብምሃብ ተምሃሮ እቲ ትኸክል ዝኾነ መልሲ ብጉጅለ ክመያየጥሉ ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
		<p>ተምሃሮ ብናህሪ አልቦ አብ ዝንቀሳቅሱ ነገራት ዝውዕሉ በዝሒ ሓይልታት ዝምልከት ትኸክለኛ ገምጋም ክገብሩ ይገበር። ሓይሊ ምድሪ አብ ብሽክለታን ውለቀ ሰብን፣ ሓይሊ ውልቀሰብን ብሽክለታን አብ ምድሪ ተመጣጠንቲ ሓይልታት እዮም። ሓይሊ ጎማ ብሽክለታ አብ መንገዲ ንድሕሪት አንፈት፣ ሓይሊ መንገዲ አብ ብሽክለታ ንቕድሚት አንፈት ኮይኑ እቲ ሓይሊ መንገዲ ዝፍጠር ብምኸንያት ፍሕፍሕ እዩ።</p> <p>እዙይ ተመጣጣናይ ሓይሊ እዩ። ተምሃሮ አብ ተፈጥሮ ዝርከቡ ተመጣጠንቲ ሓይልታት ከለልዩ ይገበር። ተምሃሮ ተመጣጠንቲ ሓይልታት ዝፍጠሩ እቲ ሓይሊ ዝኖረፎ ነገር ወይ አብ ቅስቃሳ አልቦ እንተኾይኑ ወይድማ ብቐዋሚ ቅልጣፈ እንትንቀሳቅስ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>እታ ብሽክለታ እንዳነሃረት ወይ ናህራ እንዳነከየት አብ ምንቅስቓስ እንተሃልያ ዘይተመጣጠነ ሓይሊ ኣፍታ ብሽክለታ ወይ ብፍሕፍሕ ምኸንያት ወይድማ ዝለዓለ ድፍኢት ኣፍቲ መርገዒ እግሪ ናይታ ብሽክለታ ዓሪፉ ንቕድሚት ክትንህር እንትገብር ከም ዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ አብ ሓደ ነገር ዘይተመጣጠነ ሓይሊ እንትዓርፍ እቲ ነገር ብአንፈት ናይቲ ሓይሊ ክንህር ከምዝገብር ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ሓደ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ አንፈታዊ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ ኢ-ተለዋዋጫ ቅልጣፊ፣ ኢ-ተለዋዋጫ ናህሪዊ ቅስቃሴ የብራህርሁ።</li> <li>• አብ መንገዱ ኢ-</li> </ul>	<p>2.2. ሐደ አንፈት ቅኑዕ መስመራዊ ቅስቃሴ (ክፍለ ግዘ 5)</p> <p>2.2.1. ኢ-ተለዋዋጫ (ሐደ ዓይነት ቅስቃሴ) ማእኸላይ ቅልጣፊ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አንፈታዊ ቅልጣፍ</li> </ul>	<p>ተምሃራይ ነታ ብሽክለታ ብቀዋሚ ቅልጣፊ ክትንቀሳቅስ እንተገይሩ አፍቲ መርገዒ እግሪ ናይታ ብሽክለታ እንታይ ይግበር ከም ዘሎ ብጉጅለ ክካትዑ ይገበር። ተምሃሮ ፍሕፍሕ ምስ መንገዲ ዝኸሰት ብምኸንያት ድፍኢት ናይታ ብሽክለታ ከምዝኸነ ከለልዩ ይገበር። ነቲ መርገዒ እግሪ ናይታ ብሽክለታ ዘሽክርክር ዘሎ ውልቀሰብ አፍቲ ጎማ ናይታ ብሽክለታ ብተቓራኒ አንፈት ሓይሊ ፍሕፍሕ ድፍኢት የውዕል።</p> <p>ተምሃሮ ክልቲኦም ሓይልታት ማዕረ እንተኸይዩም ምውሳኽ ቅልጣፊ ከምዘይህሉ ከለልዩ ይገበር። እቲ መርገዒ እግሪ ናይታ ብሽክለታ ምሽክርካሩ እንተቋረጹ ዘይተመጣጠነ ሓይሊ ፍሕፍሕ ከምዝተኸሰተ ከለልዩ ይገበር። ቅስቃሴ ናይታ ብሽክለታ ድማ እንዳቅነሰ ከምዝኸይድን አብ መወዳእታ ደው ከምትብልን ከረጋግጹ ምግባር የድሊ።</p> <p>ንጥፈት፡- ብኹሉ ናይቲ ክፍሊ ተምሃራይ ዝስራሕ “መዐቀኒ ቅስቃሴ ወድሰብ” አፍቲ ክፍሊ ናይቲ ቤተፈተነ ዝተቐመጡ መብርሂ ክሪኡ ይገበር። “ለዋጢ መሰጋገሪ” ምስትምሃር ዘጠቓለለ ንድፊ ቤተፈተነ ክሪኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሰባት ብብሽክለታ ወይ ብእግሪ ዝገብር ምስ ቅስቃሴ ብምልክት ነጠብጣብ ከርእዩን “መዐቀኒ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<p>ተለዋዋጫ ቅስታሰን ኢ-ተለዋዋጫ ናህራዊ ቅስታሰን ዘሎ አፈላላይ ይንፅፍ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ምልክት ነጠብጣብ ተጠቂሞም ኢ-ተለዋዋጫ ቅስታሰን የመለክቱ።</li> </ul>		<p>ቅስታሰ ወድሰብ” ከዳልዉን ይገበር።  አብነት፡- ኢ-ተለዋዋጫ (ሓደ ዓይነት) ቅስታሰ ብምልክት ነጠብጣብ እንትቐመጥ እዚ ዝስዕብ ይመስል፡-  • • • • •  አብ ሕድ ሕድ 2 ሴኮንድ ምልክት ነጠብጣብ ዝዓርፈሉ ቦታ ከም ኣብነት እንትቐመጥ የርኢ።  አብነት ናህራዊ ቅስታሰ ብምልክት ነጠብጣብ እንትቐመጥ እዚ ዝስዕብ ይመስል፡-  ተምሃሮ ኣብ “መዐቀኒ ቅስታሰ ወድሰብ” ነዊሕ ፕላስተር ተጠቂሞም ምልክት ነጠብጣብ ከቐምጡ ምስተገብረ ናብ መቐመጫም ብምትሕልላፍ ክቐድሑ ምስተገብረ  ሰደቓ ግዘ፣ ርሕቐት፣ ማእኸላይ ቅልጣፊ ክንፅፍ ይገበር።  • • • • •  ተምሃሮ ኣብ “መዐቀኒ ቅስታሰ ወድሰብ” ናይ ባዕላቶም ምልክት ነጠብጣብ ብምፍጣር ቅስታሰ ነገራት ብንፁር ከቐምጡ ይገበር።  ተምሃሮ እቲ ዝቐረፅዎ ሰደቓ ተጠቂሞም ኣብ መንጎ ፍፃመታት ዝህሉ መጠን ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ክግብጡ ይገበር።  ተምሃሮ ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኣብ ልዕሊ ግዘ ተጠቂሞም ንህረት ወይ ኢ-ንህረት ሓደ ነገር</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
	<p>2.2.2. ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሴ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ናህሪ</li> </ul> <p>2.2.3. ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሴን ናህራዊ ቅስቃሴን ብምልክት ነጠብጣብን ብሰደቻን ብፅፈትን ብመጠንን ምግላፅ።</p>	<p>ክገልፁ ምስተገብረ ኣብ መንጎ ፍፃመታት ዝህሉ ማእኸላይ ቅልጣፊ ንምግባጥ ዘኸእሎም ምዕራፍ ማእኸላይ ቅልጣፊ፡-</p> <p style="text-align: center;"><u>ማእኸላይ ቅልጣፊ = መጠን ዝተጓዳዞ ርሕቕት</u> ዝወሰደሉ</p> <p>መጠን ግዘ ዝግለፅ ኮይኑ ዓለም ለኸ ኣሃድ ቅልጣፊ ድማ ግዳር/ሴኮንድ ከምዝኸውን ክርድኡን ክጥቀሙሉን ይገበር።</p> <p>ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ማለት ቅልጣፊ ብውሱን ኣንፈት እንትግለፅ ኮይኑ ብምዕራፍ እንትቐመጥ ድማ፡-</p> <p style="text-align: center;"><u>ኣንፈታዊ ቅልጣፊ = ኣንፈታዊ ርሕቕት</u> ዝወሰደሉ ግዘ</p> <p>ከምዝኸነ ኣሃድ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ምስ ኣሃድ ቅልጣፊ ሓደ ዓይነት ከምዝኸነ ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ኣብ መንጎ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን፣ ርሕቕትን ኣንፈታዊ ርሕቕትን ዘሎ ኣፈላላይ ክርድኡ ይገበር። ኣንፈታዊ ቅልጣፊ - ቅልጣፊ ሓደ ነገር ምስ ንፁር ኣንፈት እንትግለፅ ኮይኑ ኣንፈታዊ ርሕቕት ድማ ሓደ ነገር ዝተጓዳዞ ርሕቕት ምስ ንፁር ኣንፈት እንትግለፅ ማለት እዩ። ተምሃሮ ናህሪ ሓደ ነገር ብቻላት እንትግለፅ ውዕኢት ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ እንትምቀል ንግዘ ከምዝኸነ ከምኡውን ኣሃድ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<p>ሸላው (ሸ)= <u>ዓምዳዊ ወሰኝ</u>  <u>ጋድማዊ</u>  ወሰኝ  ብማለት ይገልፁ።  ዝተውሃበ ቅኑዕ መስመራዊ ስእሊ ተጠቂሞ መ ሸላው የስልሑ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ብመስመራዊ ስእሊ ርሕቆት ብኣንጻር ግዘን ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘን ናይ ዝተገለፁ ፊዚካዊ</li> </ul>	<p>2.3. ኣብ ልዕሊ ካርቲዥያዊ ነጥቢ ቅስቃሳ ነገራት ብመስመራዊ ስእሊ ምግላፅ (ክፍለ ግዘ 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ስእላዊ መግለጺ ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳ ርሕቆት ብኣንጻር ግዘን ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘን።</li> </ul>	<p><u>ኣሃድ ርሕቆት</u>  ግዘ  ኮይኑ ኣሃድ ናህሪ ወይ ኣሃድ ለውጢ <u>ኣንፊታዊ ቅልጣፊ</u>  ግዘ  ድማ ኣሃድ <u>ርሕቆት</u> = ኣሃድ <u>ርሕቆት</u> ምኃኑ ክርድኡ ይገበር።</p> $\frac{\text{ግዘ}}{\text{ግዘ}} = (\text{ግዘ})^2$ <p>ተምሃሮ ብሰደቓ ዘቐመጥዎም መጠናት ብካርቲዥያዊ መስመራዊ ስእሊ ክገልፅዎም ምግባር የድሊ።</p> <p>ኣብ ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳ ባህሪ ኣንፊታዊ ርሕቆት ዝተረድእዎ ነገር ኣብ መስመራዊ ስእሊ ርሕቆት ብኣንጻር ግዘ ብጋድም መስመር ስኢሎም ክርእዩ ይገበር። ብዝለዓለ ቅልጣፊ ናይ ዝንቀሳቅሱ ነገራት መስመር ኣዙዩ ዘንቆልቆለ ኮይን ብትሑት ቅልጣፊ ናይ ዝንቀሳቅሱ ነገራት ግና ብዝተወሰነ ዘንቆልቆለ ይኸውን።</p> <p>ኣብ ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳ ባህሪ ኣንፊታዊ ቅልጣፊ ዝተረድእዎ ነገር ኣብ መስመራዊ ስእሊ ኣንፊታዊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ብቅኑዕ መስመር ስኢሎም ክርእዩ ይገበር።</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<p>መጠናት ሽላው ይደልዩ።</p>		<p>ብትሑት ቅልጣፊ ናይ ዝንቀሳቅሱ ነገራት ብዝተወሰነ ጋድማዊ መስመር ኮይኑ ብዝለዓለ ቅልጣፊ ናይ ዝንቀሳቅሱ ግን ኣዙዩ ቅኑዕ መስመር እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ዝተቐመጠ መጠን ተጠቒሞም ሓደ ነገር ብኢ-ተለዋዋጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ዝተጓዳዘ መጠን ረሕቐት ይግብጡ።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቃሳ ዝተመሰረተ ናይ ባዕልቶም ታሪኽ ክቐርፁ ይገበር።</p> <p>ኣብነት፡ “ብሽክለታ ተጠቒመ ብ6ኪ.ፊ/ሰዓት ናብ እነሓጎይ ን5 ደቓይቕ ቀጥ ኣብ ዝበለ መንገዲ ን3 ደቓይቕ ብ2ኪ.ፊ/ሰዓት ብዓቕቦት ምስተጓዳዘኩ ኣጋጣሚ ዓርከይ ረኽብ ን5 ደቓይቕ ደው ኢሊ ምስተገወትኩ ብ2ኪ.ፊ/ሰዓት ናብ እነሓጎይ ገዛ ከይደ።” ንዝበል ፅንሰ ሐሳብ ቅስቃሳ ብመስመራዊ ስእሊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ክገልፅዎ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ቅስቃሳ ሓደ ነገር ኣመልኪቱ ናይ ባዕላቶም ታሪኽ ምድላው ጠቓሚ ምዃኑ ተረዲኦም ክዳልው ይገበር። ክሰርሕዎ ዝደለዩ ታሪኽ ቅስቃሳ ሓደ ነገር ናብ መልዓሊ ነጥቢ ዝምለስ እንተኾይኑ ነቲ መጠን ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣሉታ ምግላፅ ከምዘድሊ ክርድኡ ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ውሽጢ መስመራዊ ስእሊ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘ ናህሪ ብኣንፃር ግን ዝህሉ ስፍሐት ፊዚካዊ መጠን ይንፅፍ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስታሰ ስእላዊ መግለጺ</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ካብ ቀሊል መስመራዊ ስእሊ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘ መስመራዊ ስእሊ ርሕቕት ብኣንፃር ግዘ ክቐርፁ ይገበር። ሓደ ነገር ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ አብ ምንቅስቃስ እንተኾይኑ እቲ መስመር ርሕቕት ብኣንፃር ግዘ ቅኑዕ ኮይኑ ንላዕሊ ወይ ንታሕቲ ዝቐፅል ይኸውን። ብ6<sup>ኪ.ሜ</sup>/ሰዓት ቅልጣፊ ዝንቀሳቐስ ነገር አብ ሕድሕድ ሰዓት ብ6ኪ.ሜ ካፍቲ መልዕሊ ነጥቢ ይርሕቕ። አብ ሕድሕድ 1/2 ሰዓት 3ኪ.ሜ ካፍቲ መልዕሊ ነጥቢ ይርሕቕ አብ ሕድሕድ 1/3 ሰዓት 2 ኪ.ሜ ካፍቲ መልዕሊ ነጥቢ ይርሕቕ።</p> <p>ተምሃሮ ካብ መስመራዊ ስእሊ ርሕቕት ብኣንፃር ግዘ ሽላው እንትግለፅ፡-</p> <p style="text-align: center;">ሽላው = ሽ = <math>\frac{\text{ዓምዳዊ ወሰኽ}}{\text{ጋድማዊ ወሰኽ}}</math> ምዃኑ ተረፎኦም</p> <p>ናይቲ ዝቐረፅዎ ቅኑዕ መስመራዊ ስእሊ ሽላው አብ ምድላው ልምምድ ክገብሩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ቅስታሰ ነገራት ብመስመራዊ ስእሊ ተጠቐሞካ ምግላፅ ከምዝክእል ክርድኡ ኣለዎም። ተምሃሮ ነዚ ዝሰዕብ ፅንሰ ሐሳብ ብዑምቀት ክግንዘብዎ ይግባእ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መስመራዊ ስእሊ ርሕቕት ብኣንፃር ግዘ (ዘንጊ-ከ) ብኣንፃር (ዘንጊ - ቀ) ሓደ ነገር ዝተጓዓዘ ርሕቕት የርኢ።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ፅንሰ ሐሳብ መስራቂ ስእሊ ርሕቆት ብኣንፃር ግዘ፣ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘን ናህሪ ብኣንፃር ግዘን ይትንትኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• መስመራዊ ስእሊ ርሕቆት ብኣንፃር ግዘን ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘን</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሽላው መስመራዊ ስእሊ ርሕቆት ብኣንፃር ግዘ ብ ርሕቆት/ግዘ ይግለፅ። ስለዚ ሽላው ርሕቆት ብኣንፃር ግዘ ቅልጣፊ ናይቲ ነገር የርኢ።</li> <li>• ዝለዓለ ቅልጣፊ ዘለዎ ነገር ዘንቆልቆለ ሽላው ይህልዎ።</li> <li>• ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ነገር ብቅኑዕ ጋድማዊ መስመር ይግለፅ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ዝፀሓፍዎ ታሪኽ ቅስቃሴ ነገራት ኣብ መስመራዊ ስእሊ ርሕቆት ብኣንፃር ግዘ እንዳቐረፁ ክለማመዱ ኣለዎም።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ዝስዕብ ፅንሰ ሐሳብ ብዑምቀት ክርድኡዎ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘ (ዘንጊ-ከ) ብኣንፃር (ዘንጊ - ቀ) ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ሓደ ነገር የርኢ።</li> <li>• ሽላው መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘ <u>ብለውጢ ቅልጣፊ</u> ግዘ ይግለፅ። ስለዚ ሽላው ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንፃር ግዘ ናህሪ ናይቲ ነገር የርኢ።</li> <li>• ዝለዓለ ናህሪ ዘለዎ ነገር ዘንቆልቆለ ሽላው ይህልዎ።</li> <li>• ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ ዝንቀሳቐስ ነገር ብቅኑዕ ጋድማዊ መስመር ይግለፅ።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>እዙይ ዘሪእና ናህሪ ናይቲ ነገር ዜሮ ከምዝኾነ እዩ። ተምሃሮ ኣብ ክሊ መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ዝህቡ ስፍሓት ርብሒት ቅልጣፊን ግዘን እዩ። ስለዚ ኣብ ክሊ መስመራዊ ስእሊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ዝህሉ ስፍሓት እቲ ነገር ዝተጓዳዞ ርሕቕት የርኢ።</p> <p>ተምሃሮ ሓደ ነገር ዝተጓዳዞ ርሕቕት ካብ መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ምግባጥ ክለማመዱ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ምንባብን ምትንታንን ዝተፈላለዩ መስመራዊ ስእሊ ርሕቕት ብኣንጻር ግዘን ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘን ክለማመዱ ይገበር።</p> <p>ኣብነት መስመራዊ ስእሊ ርሕቕት ብኣንጻር ግዘ ነዞም ዝስዕቡ ዘጠቓልል ክኸውን ይግባእ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• እቲ ነገር ኣብ ዕረፍቲ እንትኸውን።</li> <li>• እቲ ነገር ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ እንትንቀሳቕስ።</li> <li>• እቲ ነገር እንትንህር (ምልክት ነጠብጣብ ጥራሕ ብምጥቃም)።</li> <li>• እቲ ነገር ኣብ ኢ-ንህረት እንትኸውን (ምልክት ነጠብጣብ ጥራሕ ብምጥቃም)።</li> </ul> <p>ኣብነት መስመራዊ ስእሊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ነዚ ዝስዕብ ዘጠቓልል ክኸውን ይግባእ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• እቲ ነገር ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ እንትንቀሳቅስ (ጉራድ መስመር ብምጥቃም)።</li> </ul>

**ፈተሻ፦**

መምህር ኣብ ኣጠቓላሊ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገበረ ተሸታታሊ ፈተሻ ዝተበዕሐ ውፅኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**ኣብ ዝተሓተተ ተደላዩ ደረጃ ብቅዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

ኣብ ዝተሓተተ ተደላዩ ደረጃ ብቅዓት ዝርከቡ ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክእለት ዘማልኡ እዩም፦ ቃላትን ፅንሰ ሐሳባትን ከም ፃዕቕ፣ ዓቕናዊ መግለጺ፣ ሳይንሳዊ ትእምርቲ፣ ዓቕን ገፃት ሬክታንግል፣ ትርብዒት፣ ስለ-ስ ኩርናዕ፣ ናይ ክቢ ሬድዮስ፣ ትሕዝቶ ፈሳሲ፣ ትሕዝቶ ዘይስሩዕ ቅርጺ ዘለዎም ነገራት፣ ስፍሓትን ትሕዝቶን ሬክታንግል ይግብጡ። ዓቕን ስፍሓት፣ ትሕዝቶ፣ ፃዕቕ፣ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ ሓይሊ፣ ስራሕን ስልጠትን ይዛረቡ። ዓብዪን ንኡሽተይን ቁፅርታት ሳይንሳዊ ትእምርትን ምእላድን ተጠቒሞም ይፅሕፉ።

ኣብ ልዕሊ ዝተሓተተ ተደላዩ ደረጃ ብቅዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ክነኣዱን ዘርኣይዎ ልዑል ፍፃመ ስራሕ ክፍለጠሎምን ኣለዎ። ሰሪሖም ብዘማዕበልዎ ክእለት ከይግቡ ስራሖም ጠንኪሮም ክቐፅሉን ክበረታትዑን ይግባእ።

**ኣብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቅዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

ኣብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቅዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ምስቶም ካልኣት ንኸመዓራሪይ ፍሉይ ተወሳኺ ሓገዝ ምግባር የድሊ። ኣብ ክፍሊ ኣድላዩ ክትትል ክግበረሎም ይግባእ። ካብ ስሩዕ ክፍለ ግዘ ወፃኢ ንበይኖም ተወሳኺ ትምህርቲ ክወሃቦም ኣለዎ።

# ምዕራፍ ሰበከተ

## ፀቕጢ (ክፍለ ግዝ 9)

ውፅኢት ምዕራፍ ሓደ፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስተምሃሩ

- ፅንሰ ሓሳብ ፀቕጢ ይርድኡ።
- ምስ ፀቕጢ ዝተሓመዱ ብኣሃዝ ዝተገለፁ ሕቶታት ፍታሕ ናይ ምድላዩ ክእለት የማዕብሉ።
- ኣብ ኩሎም ፊዚካዊ ነገራት ዝረከ ውሽጣዊ ምትእስሳር ይፈልጡ።
- ኣብ ክለ ፊዚክስ ዝርከቡ ወሰንቲ ፅንሰ ሓሳባት ንምጭባጥ ኣድላዩ ዘበለ መማሪጓ ተጠቂሞም ፍልጠቶም የማዕብሉ።

ደረጃ ብቕዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p>ተምሃሮ ድሕሪ ምጥቕላል እቲ ትሕዝቶ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ፀቕጢ ይገልፁ።</li> <li>• ብዓይኒ ክንሪኦ ዘይንኸእል ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ምስ ብዓይኒ ዝርኣዩ ሓይልታት የጻምዱ።</li> <li>• ዓቕን ፀቕጢ የብርሁ።</li> </ul>	<p>3. ፀቕጢ</p> <p>3.1. ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር (ክፍለ ግዝ 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፍልፍል ፀቕጢ ኣየር</li> <li>• ባሮ ሜተር</li> </ul>	<p>መእተዊ፡- ንጥፈት ክፍሊ፡- ምጭፍላቕ ታኒካ ኣፍቲ ክፍሊ ዘሎ መስርሕ “ምጭፍላቕ ታኒካ” መብርሂ ምትእስሳር ክሪኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ዝስዕቡ ሕቶ መልሲ ክህቡ ኣለዎም፡- ነቲ ታኒካ ክጭፍሉቑ ዝገበረ እንታይ እዩ? ኣብ ውሽጢ እቲ ታኒካ ዝርከብ መቐትን ሃፋን ግደ እንታይ እዩ? እንታይ ለውጢ ፈጠሩ፡- መጠነ ኣካል፣ ትሕዝቶ፣ ፃዕቕ፣ ረስኒ። ኣየናይ ንላዕሊ ኣየናይ ንታሕቲ ከይዱ ወይ ኣብ ዝነበሮ ተሪፉ።</p> <p>ተምሃሮ ነቲ ታኒካ ብኣደም ክጭፍሉቑ ዘይከኣሉ ንምንታይ? ንኡሽተይ ታኒካ ልክዕ ከምኡ ጌርካ ምጭፍላቕ ይከኣልዩ? ክጭፍሉቑ ዘይኸእል እንታይ ዓይነት መትሓዚ እዩ? ንምንታይ? ተምሃሮ “ፀቕጢ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዓለም ለኸ እሃድ ፀቕጢ ይገልፁ።</li> <li>• ብመሰረት ዝተዳለወ ዓምዲ ፈሰስቲ ብምጥቃም ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ከመይ ከምዝዕቀን ይዛረቡ።</li> <li>• ብኣንጻር ብራኽ ዝኸሰት ኣፈላላይ ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር የብራህርሁ።</li> </ul>		<p>ከባቢያዊ ኣየር” እንታይ ማለት ከምዝኾነ ዘለዎም ሓሳብ ከቕርቡ ይሕተቱ።</p> <p>ተምሃሮ ክሳብ 24 ኪ.ሜ ርሕቕት ንላዕሊ ዝርከብ ኣብ ልዕሊ እቲ ታኒካ ዝውዕል ጠቕላላ ክብደት ከባቢያዊ ኣየር ኣብ ግምት ብምእታው ነቲ ታኒካ ዝጭፍልቕ ፍልፍል ሓይሊ ይንፅፍ።</p> <p>ተምሃሮ ኣየር ክብደት ከምዘለዎ ክርድኡ ይገበር። ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ዝፍጠር እቲ ክብደት ኣየር ንቐልቁል ብዘውዕሎ ድፍኢት ከም ዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ልዕሊ ሕድሕድ ትርብዒት ሰንቲ ሜትር ኣካል ሓደ ነገር፣ ተኸልታት፣ ሰብ፣ እንስሳት እንተይቀረየ ድፍኢት ዘውዕል ምኻኑ ክርድኡ የገበር። ኣብ ትሕቲ ጠረጴዛ ወይ ወንበር ኣብ ዝርከብ ቦታ እውን እንተኾነ ድፍኢት ከምዘውዕል ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ብመልክዕ “እንድሕር እንታይ” ዝቐርብ ሕቶ ክምልሱ ኣለዎም፡- እንድሕር ንላዕሊ ኣንፈት ናብ ዓብይ ተራራ ደይብ ፀቕጢ ኣየር እንታይ ይኸውን? እንድሕር ናይቱ ዓብይ ተራራ ፍርቂ ንውሓት ደይብ ፀቕጢ ኣየር እንታይ ይኸውን? እንድሕር ካብ ድፍኢት ኣየር ነፃ ኣብ ዝኾነ ክፍሊ ኣውሮፕላን ኮይነ ንላዕሊ ደይብ ፀቕጢ ኣየር እንታይ ይኸውን?</p> <p>ተምሃሮ ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ናብ ኩሉ ኣንፈት ማዕረ ድፍኢት ከምዘውዕል ክርድኡ ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ፀቕጢ = ሓይሊ ስፍሓት ዝብል ምዕራባዊ ተጠቐሞም ምስ ፀቕጢ ተኣሳሲሮም ዝቐርቡ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።</li> </ul>	<p>3.2. መነፀርታን ኣሃድን ፀቕጢ (ክፍለ ግዘ 1)</p>	<p>ተምሃሮ መንቀሊ ፀቕጢ ኣየር ክብደት ኣየር ከምዝኾነ ክንዕሩን ዓለምለኸ ኣሃድ ሓይሊ ኒውተን ንምንታይ ንፀቕጢ ከምዝየገልግል ክብራህርሁን መዐቀኒ ፀቕጢ ኣየር ንምንታይ</p> <p><u>ሓይሊ</u> ከምዝኾነን መብርሂ ክቐርቡን ይገበር።</p> <p>ትርብዒት ኣሃድ መነፀርታ ፀቕጢ፡- ፀቕጢ = <u>ኣብ ልዕሊ ስፍሓት ዝውዕል ሓይሊ</u></p> <p>ስፍሓት ናይቲ ነገር ዓለም ለኸ ኣሃድ ፀቕጢ ኒውተን ወይ ፖስካል እዩ።</p> <p>ትርብዒት ኣሃድ እቲ መነፀርታ ፀቕጢ ኣየር ብቐጥታ ይትግበር ከም ኣብነት ልዕሊ 24 ኪ.ሜ ርሕቐት ኣብ ልዕሊ ኣየር ኣብ 1 ትርብዒት ሜትር ዝውዕል ሓይሊ ናብ 100,000 ኒውተን ወይ ናብ 10 ቶን ዝዕጋዕ እዩ። ተምሃሮ እቲ ኣሃድ ንምንታይ ኣዝዩ ዝለዓለ ክኸውን ክኢሉ ንዝብል ሕቶ መልሲ ክህቡ ይገበር። ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ብኣሃድ ከባቢያዊ ኣየር ምዕቃን ዝተለመደ እዩ። ፀቕጢ ኣየር ኣብ መጠን ረስኒ 20<sup>0</sup>ሴ ኣብ ፀፍሒ ባሕሪ ሓደ ኣትሞስፊር እዩ። ካልእ ኣሃድ ድማ ሚሊ ሜትር-ሜትሮ (760 ሚ.ሜ- ሜትሮ) ወይ ኪሎ ፖስካል እዩ። ፀቕጢ ኣየር ኣብ ፀፍሒ ባሕሪ 101.3 ኪሎ ፓስካል ከምዝኾነ ተምሃሮ ክርድኡዎ ይገበር።</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>ዝተፈላለዩ መዐቀኒ ተጠቂምካ ፀቕጠ ኣየር ይዕቅኑ።</li> </ul>	<p>3.3. ምዕቃን ፀቕጠ ኣየር (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>አኒሮይድ ባሮሜትርስ</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ፀቕጠ ኣየር ብኸመይ ከምዝዕቀን ምጥያቕ ክጅምሩ ይግባእ። መምህር ሓደ ጫፉ ዕዕው ኮይኑ ማይ ዝመልእ ናብ ብርጭቆ ቱቦ ከይፈሰሰ ንቐልቁል ኣፉ ናብ ማይ ዝሓዘ ድስቲ ክጠልቕ ምስተገበረ ነዚ ሕቶ የቕርቡ፡- “እቲ ማይ ንምንታይ ካፍቲ ቱቦ ፈሰሱ ክወፅእ ዘይከኣለ?”</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ውሽጢ እቲ ቱቦ ዘሎ ክብደት ፈሳስን ፀቕጠ ከባቢያዊ ኣየርን ኣብ ላዕለዋይ ኣካል ናይቲ ኣብ ድስቲ ዘሎ ማይን ተመጣጣናይ ከምዝኸውን ክግንዘቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ክሊ 24ኪሜ ልዕሊ ምድሪ ዘሎ ኣየር ዘውዕሎ ፀቕጠ ከባቢያዊ ኣየር ምስ ኣፍቲ ቱቦ ዘሎ ክብደት ፈሳሲ ተመጣጠንቲ ንክኾኑ ማይ ዝመልእ ኣዝዩ ነዊሕ ቱቦ ከምዘድሊ ምርጻእ የድሊ። እቲ ናይ መፈለምታ ባሮሜትር 10.5 ሜትር ዝቐመቱ ካብ ዕንፀይቲ ዝተቐረፀ ኮይኑ ላዕለዋይ ኣካሉ ካብ መስተያት ዝተሰርሐ መስኮት ዘለዎ እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ንምንታይ ነዊሕ ቁመት ዘለዎ ቱቦ ከምዝድለ መብርሂ ክቕርቡ ይገበር። ሓፂር ቱቦ ንምንታይ ፀቕጠ ከርኢ ከምዘይከኣለ መብርሂ ክህቡ ይገበር። ብማይ ዝሰርሕ ባሮሜትር ምጥቃም ካብ ዝህልዎ ጉድኣት ነቶም ሰለስተ መሰረታዊ ዝኾኑ መግለፂ ክቕርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ዝስዕብ ሕቶ ክምልሱ ይገበር፡- ካብ 10.5ሜ ቱቦ ዝርከብ 10ኒ ክብደት ዘለዎ ማይ ከባቢያዊ ኣየር</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>ንላዕሊ ደገፉ አብ ዝሓዘ ናይቲ ማይ ታሕተዋይ አካል ዝውዕል ሓይሊ እንታይ እዩ?</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ዝስዕብ ሕቶ ክምልሱ ይገበር፡- ነዙይ ፀቕጢ ኢልና ዘይንግምት ንምታይ እዩ?</p> <p>ድሕሪ ግዘ ፈሳሲ ሜርኩሪ ባሮሜትር ተሰሪሑ። ሓደ ኪዩቢክ ሴንቲ ሜትር መጠን አካል ማይ ብ13.3 ተራቢሑ ሓደ ትርብዒት ሴንቲ ሜትር ሜርኩሪ ይኸውን። ተምሃሮ ደረጃ ንውሓት ሜርኩሪ ባሮሜትር ይግምቱ። አብ ባሮ ሜትር ሜርኩሪ ንምንታይ ከምዝምረፅ አርባዕተ ረብሓታት ከብርሁ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ዕዑቕ ስለዝኾነ ብተነፃፃሪ ዝሓፀረ ደረጃ ብራኽ ይደሊ።</li> <li>• ብቐሊሉ ዝረኦ እዩ።</li> <li>• አብ ብጣዕሚ ዙሉል ኩነታት አየር አይረግእን።</li> <li>• ብትነት ዝወፅእ መጠን አዙዩ ዝነአሰ እዩ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ብራኽ ስሩዕ ፀቕጢ ከባቢያዊ አየር 760 ሚሊሜትር ሜርኩሪ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ብዝተወሰነ መልክዑ ካብ መዓልቲ ናብ መዓልቲ አፈላላይ ፀቕሚ ከባቢያዊ አየር ከምዝረኦ ግንዛብ ክህልዎም ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሜርኩሪ መርዛም ምዃኑ ክርድኡ ይግባእ። ዘበናዊ ባሮሜትራት ብዘይፈሳሲ ግልጋሎት ንኸህቡ ብዘኸእል መልክዕ ዝተዳለው ከምዘለዉ ክርድኡ ይግባእ። ንድፊ ዘበናዊ ባሮሜትራት ካብ ብጣዕሚ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>ቀጠን ቁርዕራዕ ሓፂን ዝተሰርሑን ሓደ መኸደን ዘለዎም ኣናእሽተይ ታኒካታት እዮም። ሓባሪ ኣንፈት ባሮሜትር ብመልቀ ዝተተሓሓዘ እዩ። ተምሃሮ ዘበናዊ ባሮሜትር ከመይ ከምዝሰርሑ መብርሂ ከቐርቡ ይገበር። እዙይ ምስ ምጭፍላቕ ታኒካ ንምንታይ ከምዝተመሳሰለ መግለፂ ከቐርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ካብ ፀፍሒ ባሕሪ እንዳልዓልና እንትንከይድ ኣብ ልዕሌና ዝርከብ ክብደት ኣየር ከምዝቐንስ ክርድኡ ይገበር። ስለዝኾነ ድማ ብራኽ እናወሰኸ እንትኸይድ ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር እንዳቐንሰ ከምዝኸይድ ክርድኡ ይግባእ። ተምሃሮ ኣብ ዝተፈላለዩ ንውሓት ዝህሉ መጠን ፀቕጢ ኣየር ዝተፈላለዩ ከምዝኸውን ንምርግጋፅ መፅናዕቲ ክገብሩ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ዝነብሩሉ ከባቢ ኩነታት ፀቕጢ ኣየር ከፅንዑ ኣድላዪ ድጋፍ ምስተገብረ ዝተረኸበ ውፅኢት፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ትሕቲ ፀፍሒ ባሕሪ ወይ ልዕሊ ፀፍሒ ባሕሪ ምዃኑ ብምንፃር ምኽንያቱ ክገልፁ ይገበር።</li> <li>• ኣብ ዝተወሰነ ውፅኢት ናይቲ ከባቢ ፀቕጢ ኣየር ክመያየጡ ይገበር።</li> <li>• ብዘይካ ኣብ ቲቤትን ቦሊቪያን ኣብ መብዛሕቱ ዓለም ማይ ዝፈልሕ ኣብ 100<sup>0</sup>ሴ እዩ። ኣብ ዝነብሩላ ኣከባቢ ማይ ዝፈልሕ ኣብ ክንደይ ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ ምዃኑ ብፈተነ ኣረጋጊዖም መብርሂ ከቐርቡ ይገበር።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ርክብ <math>\theta = \varphi \times \sin \alpha</math> ብተባህርገው ተጠቅሞም አብ ዕረፍቲ ዘሎ ፈሳሲ ዘሕድሮ ፀቕጠ ይግብጡ።</li> </ul>	<p>3.4. ፀቕጠ ፈሳሲ (ክፍለ ግዘ 2)</p>	<p>ተምሃሮ አብ ቀለልቲ ዕውቀት ሳናዱቕን ጠራሙዝን ዝርከቡ ፀቕጠ አየር ክግብጡ ይገብር። እቶም ነገራት ንምንታይ ከምዘይዕፅዱ መብርሂ የቐርቡ።</p> <p>ተምሃሮ ፀቕጠ አየር ብምዕራት እንትግለፅ፡-</p> <p style="text-align: center;">ፀቕጠ = <math>\frac{\text{ሓይሊ}}{\text{ስፍሓት}}</math> ከምዝኾነ ክርድኡ ይገብር።</p> <p>ፀቕጠ አብ አየር ወይ አብ ማይ ዕግዕተኛ አይኮነን። ዓለም ለኸ አሃድ ፀቕጠ <math>\frac{\text{ኒውተን}}{\text{ካዩቢክ ሜትር}}</math> ኮይኑ ብፖስካል (ፓ) ከምዝግለፅ ክርድኡ ይገብር።</p> <p>ትርብዒት ሜትር</p> <p>ብምኸንያት ሓይሊ ሳሕቢ ምድሪ አብ ልዕሊ ምድሪ ዝርከቡ ነገራት አብ ትሕቲኦም አብ ዘለዉ ነገራት ፀቕጠ ከምዘውዕሉ ክርድኡ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎም ነገራት አብ ምድሪ ዘውዕልዎ መጠን ፀቕጠ ብመሰረት አቀማምጣ ናይቶም ገፃት ዝተፈላለዩ ከምዝኾውን ክርድኡ ይገብር። እቲ ዝተሓበረ ሓፊሻዊ ምዕራት ፀቕጠ ተጠቅሞም ናይ ተወሰኑ ሳናዱቕ፣ ብሎኬት ወይ ካልኦት አብ ልዕሊ ምድሪ ቤት ዝርከቡ ስሩዕ ቅርፂ ናይ ዘለዎም ደረቕ ነገራት ክግብጡ ይገብር። ዘውዕልዎ መጠን ፀቕጠ ልዕሊ <math>10^2/\text{ሜ}^2</math> ዝኾኑን ትሕቲ <math>10^2/\text{ሜ}^2</math> ዝኾኑን ነገራት ብምድላይ ክፈልዩ ይገብር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ዕረፍቲ ዘሎ ፈሳሲ ዘሕድሮ ፀቕጢ ዝፀልው ረጃሕታት ይገልፁ።</li> </ul>		<p>ተምሃሮ ኣየናይ ኣካል ናይቲ ቅርፂ ወይ ንድፊ ነቲ ፀቕጢ ኣዘዩ ክልዕል ከምዝገብሮ መግለፂ ከቕርቡ ይገበር። ፀቕጢ ክቕንስ ዝገብሩ ባእታታት እንታይ ከምዝኾኑ መግለፂ ከቕርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሓርማዝ ኣብ ምድሪ ዘውዕሎ ፀቕጥን ብእንገር ናብ ተራራ ዝንግዝ ሰብ ኣብ ምድሪ ዘውዕሎ ፀቕጥን ክግምቱ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ሓደ ነገር ክብደት ኣብ ልዕሊ ገፊሕ ሰፍሓት ክብተን እንተተገይሩ ፀቕጢ ከምዝቕንስ ሰሪሖም ክርድኡ ይገበር። ኣገልግሎት ንክህቡ ኣብ ምድሪ ዝተሓተ ፀቕጢ ከውዕሉ ግድን ዝኾነሉ ኣርባዕተ ዝተለመዱ ኩነታት ኣቀማምጣ ነገር፣ ሰብ ወይ ማሻን ክዝርዝሩ ይገበር። እቲ ዝተሓተ ፀቕጢ ብኸመይ ክርከብ ከምዝኸኣለ ክርድእዎ ይገበር። (ዓብዩ እግር፣ ሰፍሕቲ ጎማ፣ ሰፊሕ መድረኽ)</p> <p>ተምሃሮ ኣገልግሎት ንክህቡ ኣብ ልዕሊ እቲ ዝተራኸብዎ ነገር ዝለዓለ ፀቕጢ ከውዕሉ ግድን ዝኾነሉ ኣርባዕተ ዝተለመዱ ኩነታት ኣቀማምጣ ነገር፣ ሰብ ወይ ማሻን ክዝርዝሩ ይገበር። እቲ ዝለዓለ ንባብ ፀቕጢ ብኸመይ ክርከብ ከምዝኸኣለ ብግልፂ ክርድእዎ ይገብር። ኣዘዩ ዝለዓለ ንክኸውን ዝገብሮ እንታይ እዩ። (ምስማር፣ ካራ፣ መጋዝ፣ ስፒል)</p> <p>ንጥፈት ክፍሊ፡ ቀሊል ርጋፅ = ከቢድ ርጋፅ</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ምድሪ ቤት ዘውዕልዎ ፀቕጢ ይደልዩ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>ነዙይ ንምድላይ ሚዛን ተጠቂሞም ናይ ባዕልተም መጠን አካል ምስፈለጡ ብሳሕቢ ምድሪ (<sup>102</sup>/ኪ.ግ) አራቢ.ሐም ክበደቶም ይፈልጡ። ስፍሓት ርጋፅ እግሮም ንምፍላጥ አብ ልዕሊ ትርብዒት ሴንቲ ሜትር ወረቐት እግሮም ብምዕራፍ ዙርይኡ ይስእሉ። ተምሃሮ ካብ 6-8 በዝሒ አባላት ዝሓዘ ጉጅለ መስሪቶም አብ ዓብዪ ቻርት ናይ ባዕልቶም ዓቕን ርጋፅ እግሮም የቐምጡ። ናይቲ ስፍሓት አሃድ ብትርብዒት ሴንቲ ሜትር ክኸውን አለዎ። እቲ ሬንጅ ካብ 50 ሴ.ሜ<sup>2</sup> ክሳብ 200 ሴ.ሜ<sup>2</sup> ክኸውን አለዎ። እቲ ዓምዳዊ ዘንጊ “ስፍሓት ናይቲ ርጋፅ” እቲ ጋድማዊ ዘንጊ ድማ ክብደት (ኪ.ግ x <sup>102</sup>/ኪ.ግ) የርኢ። ተምሃሮ ተሓጋጊዞም አየናይ ቻርት ስፍሓት ናይቲ ርጋፅ ቀሊል ፀቕጢ ከምዘውዕል አየናይ ከቢድ ፀቕጢ ከምዘውዕል ይንፀፍ። እንተተኻኢሉ ናይ ዝተወሰኑ እንስሳት ስፍሓት ርጋፅ እግሪ ተጠቂሞም ብተመሳሳሊ ሚላ ፀቕጢ ከነፃፅሩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ፈሰስቲ አመልኪቱ ክርድእዎ ዝግባእ ቁምነገር፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ጥልቀት እንትውስኽ ፀቕጢ እውን ይውስኽ። ነዙይ መረጋገዒ ዝኸውን ሓደ ሰብ አብ ፈሳሲ ንታሕቲ እንትጠልቕ ብልዕሊኡ ዝርከብ ክብደት ፈሳሲ ዝለዓለ እዩ። እዙ ሓቂ እዙይ አብ ጐኑ አብ ዝተፈላለየ ንውሓት ብዙሕ ነኳል ዘለዎ ማይ ዝመልኦ ነዊሕ ታኒካ ተጠቂሞም ብተግባር ከረጋግፁ ይገበር። እቲ ማይ ካፍቲ ታኒካ በቲ ታሕተዋይ ነኳል ብዝለዓለ</li> </ul>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>ናህሪ ርሒቹ ናብ ምድሪ ይፈስስ። ምኽንያቱ ድማ ፀቕጢ አፍቲ ታሕተዋይ አካል አዙዩ ዝለዓለ ስለዝኾነ እዩ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ሓደ ጥልቀት ዘሎ ፀቕጢ ናብ ኩሉ አንፈት ማዕረ ድፍኢት የውዕል። እዙ ሓቂ እዙይ አብ ማዕረ ንውሓት ብዙሓት ነጂል ዘለዎ ማይ ዝመልእ ነዊሕ ታኒካ ተጠቐሞም ብተግባር ከረጋግፁ ይገበር። እቲ ማይ ብሕድ ሕድ ነጂል ካፍቲ ታኒካ ብማዕረ ናህሪ አብ ማዕረ ርሒቹት ናብ ምድሪ ይፈስስ። ምኽንያቱ ድማ አብዙ ጥልቀት እዙይ ዘሎ ፀቕጢ ናብ ኩሉ አንፈት ዘውዕሎ ድፍኢት ማዕረ ስለዝኾነ እዩ።</li> <li>• መጠን ፀቕጢ ፈሰስቲ አብ መጠን ፃዕቕ ናይቶም ፈሰስቲ ዝተደረገ እዩ። አብ ዝኾነ ውሁብ ጥልቀት ፃዕቕ ናይቲ ፈሰሲ ዝለዓለ እንተኾይኑ ፀቕጥውን ዝለዓለ ይኸውን።</li> </ul> <p>ተምሃሮ አብ ፈሰሲ አብ ሓደ ውሁን ነጥቢ ዘሎ ፀቕጢ ነዚ ዝሰዕብ ምዕራት ብምጥቃም ክግብጡ ይገበር።</p> <p><math>\theta = 9x</math> ብ <math>x</math> ናብ.። እዙይ ማለት፡- <math>\theta = \text{ፀቕጢ ብ}^2/\text{ሚ}^2</math>  <math>9 = \text{ፃዕቕ ብኪ.ግ}/\text{ሚ}^3</math></p> <p>ናብ.። = ናህሪ ሳሕቢ ምድሪ <math>\text{ሚ}/\text{ሰ}^2 = 10</math>  ብ = አፍቲ ፈሰሲ ልዕሊ እቲ ውሁን ነጥቢ ዘሎ ብራኽ ማለት እዩ።  ነቲ አሃድ ፀቕጢ ተዓዚብካ እቲ ምዕራት ብዝበለፀ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕገ ፓስካል ብቻላት ይገልፁ።</li> <li>• ሕገ ፓስካል ተጠቂሞም ፀቕጠ ሃይድሮሊክስ ከመይ ከምዘሰርሕ የብራህርሁ።</li> </ul>	<p>3.5. ሕገ ፓስካል (ክፍለ ግዘ 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፀቕጠ ሃይድሮሊክስ</li> </ul>	<p>ዝተመዛዘነ ንክኸውን ምትዕርራይ ምግባር ይከኣል እዩ።  <math>\theta = \varphi \times \text{ብ} \times \text{ናሊም ብኣሃድ እንትግለፅ ኪግ/ሜ<sup>3</sup> \times</math>  <math>\text{ሜ እዙይ ማለት ኣሃድ ሃዕቂ} \times \text{ኣሃድ ብራኽ ኮይኑ ኪግ} \times \text{ሜ/ሴ}^2</math> ድማ ኒውተን ይጀውን እዙይ ድማ ኣሃድ ሓይሊ እዩ።          ስለዚ እቲ ምዕራፍ ብትኸክል እንትመዓራሪ ሓይሊ _____ ይኸውን          ትርብዒት ስፍሓት          ተምሃሮ ከም ማይ ወይ ዘይቲ ዝኣመሰሉ ፈሰስቲ ኣብ ሓደ ነገር ዘውዕልዎ ፀቕጠ ብዝድለ ኣገባብ ክግብጡ ምግባር የድሊ።          ተምሃሮ ሓደ ነገር ኣብ ባሕሪ ጥልቀቱ እንዳወሰኸ እንትጓዳዝ ኣብ ልዕሊኡ ዝዓርፍ ፀቕጠ እንደወሰኸ ከምዝኸይድ ክርድኡ ይገበር።  <u>ፀቕጠ = ልዕሊ እቲ ዝጠልቕ ዘሎ ሓይሊ ማይ ስፍሓት</u>          ይኸውን።          ተምሃሮ ፀቕጠ ኣየር ኣብ ግምት ከየእተው <u>ፀቕጠ ማ<sup>2</sup></u>          ኣብ 10 ሜትር ጥልቀት፣ ኣብ 100 ሜትር ጥልቀት፣ ኣብ 1000 ሜትር ጥልቀትን ኣብ 2000 ሜትር ታሕተ ዋይ ኣካል ናይቲ ባሕርን ክግብጡ ይገበር። ብተወሳኺ ኣብ ልዕሊ ኪዩቢክ ሳብማሪያን መዘናግዒ ምድሪ ቤት ናይቲ ባሕሪ ዝዓርፍ ጠቕላላ ፀቕጠ ይግብጡ።</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>ሕጊ ፓስካል ተጠቅሞም ናይ ቀለልቲ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።</li> </ul>		<p>ተምሃሮ ሕጊ ፓስካል የብራህርሁ፡- አብ ዕፁው መትሓዘ ዝርከብ አብ ዝኾነ ነጥቢ ናይቲ ፈሳሲ ዝውዕል ፀቕጢ ናብ ሕድሕድ ነጥቢ ናይቲ ፈሳሲ ብማዕረ ይመሓላለፍ። ሕጊ ፓስካል ብቐሊሉ አብ ስርዓት ሃይድሮሊክስ ከም መካይን ንላዕሊ ምልዓል ዝኣመሰሉ ተግባራት ይትግበር።</p> <p>ክልተ ስሊንደራት ክራኸቡ እንተተገይሩ ፀቕጢ አብ ክልቲኦም ማዕረ ከምዝኾነ ሰሪሖም ክርድእዎ ይገብር። እዙይ ዘሪእና ዝነኣሰ ሓይሊ አዝዩ ዝለዓለ ብራኽ ክንቀሳቐስ ከምዝገብር እዩ።</p> $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad ; \quad h_1 = h_2 \quad ; \quad \rho_1 = \rho_2$ <p>ተምሃሮ ብዛዕባ ዝተተሓሓዙ ስሊንደራት ዝምልከት ዝተረድእዎ ነገር ክርእዩ ይገብር። ሓንቲ ኣውቶሞቢል አብ ልዕሊ 6ሜ<sup>2</sup> ስፍሓት ዘለዎ ዓብዪ ስሊንደር 10,000ኒ ሓይሊ ምስውዓለት ብ0.01ሜ<sup>2</sup> ስፍሓት ዘለዎ ንኡሽተይ ስሊንደር ተደጊፉ። እዙይ ብምዕራት እንትግለፅ፡-</p> $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad ; \quad h_1 = h_2$ $\frac{h_1}{0.01\text{ሜ}^2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad ; \quad \frac{h_1}{0.01\text{ሜ}^2} = \frac{10,000\text{ኒ}}{6\text{ሜ}^2}$ <p>ተግባር ዝተራኸቡ ስሊንደራት ምስ ተግባር መልቀ አዝዩ ዝመሳሰል ከምዝኾነ ሕጊ ፓስካል የቐምጥ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>ብምክንያት ፈሰስቲ ዝፍጠሩ ዝተወሰኑ ተግባራት ፀቕጠ ይዝርዝሩ።</li> </ul>	<p>3.6. ትግበራ ፀቕጠ (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>መምጠጢ (ሸምበቆ ወይ ጎማ)</li> <li>መናፍሕ ሊፍት</li> <li>ስሪንጋ</li> </ul>	<p>ሓ<sub>1</sub> = 16.6 ኒውተን ካብ 10,000 ኒውተን ኣዝዩ ዝነኣሰ እዩ።</p> <p>ንፁር መምርሒ ሕጊ ፖስካል፦</p> <p>ተምሃሮ ፀቕጠ ሃይድሮውሊክስ ሓይሊ ኣብ ዝነኣሰ ስፍሓት ዘለዎ ፒስተን እንትግርፍ ብፈሳሲ ተመሓላፊ ዝፍጠር ፀቕጠ ምዃኑ ክርድኡ ይገበር። እቲ ፈሳሲ ኣብ ልዕሊ ኣዝዩ ስፍሓት ዘለዎ ፒስተን ዘውዕሎ ፀቕጠ ኣዝዩ ዝለዓለ ሓይሊ ይፈጥር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ኢንዱስትሪ ከምዙይ ዓይነት ፀቕጠ ዝፈጥሩ ዝተወሰኑ ክፅንዑ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ጥማር ጡጥ ምጭባጥ</li> <li>ዝተደርበዩ ወረቐት ምጭባጥ</li> <li>ናይ መካይን ደጋዊ ኣካል ኣብ ሓፂን ምቕራፅ</li> <li>ቁርፅራፅ ሓፂን ምጭፍላቕ</li> </ul> <p>ተምሃሮ መናፍሕ ሊፍት ንክሰርሕ ፀቕጠ ከባቢያዊ ኣየር ከመይ ከምዝጠቅም ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ መናፍሕ ሊፍት ከመይ ከምዝሰርሕ ብስኢል ምስቀረፁ መብርሂ ክቕርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ውሱንነት መናፍሕ ሊፍት ኣመልኪቱ ከመያጡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ መናፍሕ ሊፍትን መናፍሕ ሓይልን ብኸመይ ከምዝሰርሑ ከነፃፅሩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ስሪንጋ ማይ ንኸመልእ ፀቕጠ ከባቢያዊ ኣየር ከመይ ከምዝጠቅም ክርድኡ ይገበር። ናይቲ ስሪንጋ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሽቻቾ</li> <li>• መምጠጢ ጎማ</li> </ul>	<p>ጫፍ አብ ትሕቲ ደጋዊ አካል ናይቲ ፈሳሲ አቐሚጥካ ነቲ ፒስተን ንድሕሪት እንትሰሓብ አፍቲ ስሪንጋ ዝነበረ ፀቕጢ ስለዝቐንስ ፀቕጢ ከባቢያዊ አየር ነቲ ፈሳሲ ደፊኡ ናፍቲ ስሪንጋ ክኣቱ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ስሪንጋ ተጠቂሞም ማይ ክመልኡን ካፍቲ ዝመልእ ስሪንጋ ማይ ክቕኑሱን ብምግባር እቲ ስሪንጋ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ክርድኡ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ሽቻቾ ብመሰረቱ ቲቦ ከምዝኾነ ክረድኡ ኣለዎም። ብማሸን ዘይኮነስ ብበዝሒ ማይ እንትፈሶ በቲ ትቦ ንታሕቲ ይወርድ።</p> <p>ማይ ብመምጠጢ እንትሰትዩ አፍቲ መምጠጢ ዝነበረ ፀቕጢ ስለዝቐንስ አፍቲ ማይ ዝፃርፍ ፀቕጢ ነቲ ማይ ደፊኡ ናፍቲ መምጠጢ ክድይብ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ አብ ሓደ ገፅ ናይቲ መምጠጢ ንኡሽተይ ነኻል እንተሃልዩ እንታይ ከምዝኸውን ክፅዘቡ ምስተገብረ ትፅዝብቶም ብመሰረት ፅንሰ ሓሳብ ፀቕጢ ከባቢያዊ አየር መብርሂ ክቕርቡ ይገብር።</p>

**ፈተሻ፦**

መምህር ኣብ ኣጠቓቕላ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገብረ ተኸታታሊ ፈተሻ ዝተበፀሐ ውፅኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**ኣብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

ኣብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክእለት ዘማልኡ እዮም፦ ፅንሰ ሓሳብ ፀቕጢ ይገልፁ። ኣንፈት ፀቕጢ፣ ፀቕጢ ኣብ ፈሰስቲ ዝፀልው ረጃቕታት፣ ተግባር ፈሰስትን ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየርን፣ ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ከመይ ከምዝዕቀን ይዛረቡ። ርክብ  $\theta = \underline{4}$  ከምኡውን

$$\theta$$

$\theta = 9 \times$  ናሳም  $\times$  ብ ተጠቓሞም ኣብ ደረጃ ነገራትን ፈሰስትን ዝፍጠር ፀቕጢ ብዝምልከት ብኣሃዝ ናይ ዝቐረቡ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።

**ኣብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

ኣብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ ክነኣዱን ዘርኣይዎ ልዑል ፍፃመ ስራሕ ክፍለጠሎምን ኣለዎ። ሰሪሖም ብዘማዕብልዎ ክእለት ከይዳገቡ ሰሪሖም ጠንኪሮም ክኸፍሉን ክበረታትዑን ይግባእ።

**ኣብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

ኣብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብኸካይት ዝርከቡ ተምሃሮ ምስቶም ካልኦት ንኸመዓራረዩ ፍሉይ ተወሳኺ ሓገዝ ምግባር የድሊ። ኣብ ክፍሊ ኣድላዩ ክትትል ክገበረሎም ይግባእ። ካብ ስሩዕ ክፍለ ግዞ ወፃኢ ንበይኖም ተወሳኺ ትምህርቲ ክወሃቦም ኣለዎ።

# ምዕራፍ ኣርባዕተ

## ጉልበት ሙቐት (ክፍለ ግዘ 8)

ውፅኢት ናይዚ ምዕራፍ፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስተምሃሩ፡-

- ፅንሰ ሓሳብ ጉልበት ሙቐት ይርድኡ።
- ጉልበት ሙቐት እመልኪቱ ዝቐርቡ ሕቶታት ናይ ምፍታሕ ክእለት የማዕብሉ።
- ኣብ ፊዚካዊ ነገራት ዝረእ ውሽጣዊ ምትእስሳር ይፈልጡ።
- ኣብ ክለ ፊዚክስ ዝርከቡ ወሰንቲ ፅንሰ ሓሳባት ንምጭባጥ ኣድላዩ ዘበለ መማረጻ ተጠቒሞም የማዕብሉ።

ደረጃ ብቐዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<p>ተምሃሮ ድሕሪ ምጥቕላል እቲ ትሕዝቶ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ፀቕጢ ይገልፁ።</li> <li>• ሜላ ምትሕልላፍ ሙቐት የበራህርሁ</li> <li>• ኣብ መንጎ ሙቐትን ረስንን ዘሎ ኣፈላላይ ብምንፃር ይትንትኑ</li> </ul>	<p>4. ጉልበት ሙቐት</p> <p>4.1. ምትሕልላፍ ሙቐት (ክፍለ ግዘ 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ርክባዊ ምትሕልላፍ             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ሙቐት መተሓላለፍትን ዓገትን</li> <li>○ ሜላ ምቁፅፃር ብኸነት ሙቐት</li> </ul> </li> </ul>	<p>መእተዊ፡- ንጥፊት - ብሉብር ማይት። ብሉብር ማይት ከመይ ከምዝመዓራረን ነዚ ተጠቒምካ ዝካየድ ፈተነን ኣምልኪቱ ዝቐረበ መብርሂ ክሪኡ ይገበር ካብ ላስቲክ ዝተሰርሐ ማንታ ከሻ ስብሒ ተጠቒምካ እንትዕሸግ ኣብ መንጎ ደጋውን ውሽጣውን ኣካሉ ካብ 1 ሴንቲ ሜትር ክሳብ 2 ሴንቲ ሜትር ርጉዲ ይህልዎ። ተምሃሮ ኢዶም ኣብ ብሉብር ማይት ክዓርፍ ምስገበሩ ኣልዲሎም ናብ በረድ ማይ ክጠልቑ ይገብሩ። ካለእ ተምሃራይ ሓደ ዓይነት ናብ ዝኾነ ዓጋቲ ዘይብሉ ባልዲ ኢዱ ክጠልቑ ይገብሩ። ተምሃሮ ኣዝዩ ውፁይ ማይ ተጠቒሞም እቲ ፈተነ ደጋጊሞም ክሰርሑ ይገበር። ቀዲሙ ኣብ ኢዱ ቃንዛ ዝተሰመየ መን እዩ። እዙ ንጥፊት እዙይ ሙቐትን ረስንን ንምምሃር ከም መሸጋገሪ ዘገልግል እዩ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<p>አቅዲመካ ዝጭበጥን ፅፈት ዘለዎን ሞዴል አዳሊኻ ትኸክለኛ መግለጻ ክህልዎ ምግባር የድሊ።</p> <p>ተምሃሮ ከም ስብሒ ዝበሉ ዓውደ አካላት ማህልን ሙቐትን ናብ ውሽጢ ከይኣቱ ብኸመይ ከምዝዕቅብ ንኸርድኡ ክመያየጡ ይገበር። ከም ብሉብር ማይት ማህሊ ናይ ምክልኻል ክኣለት ዘለዎም እንስሳት ክዝርዝሩ ይገበር። ብዘይምክልኻል ማህልን ሙቐትን ናብ ኢድ ብኸመይ ከምዝኣቱ ንኸርድኡ ክመያየጡ ይገበር። ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቐት ከይህሉ ዝከላኸሉ ዓውደ አካላት ዓገቲ ከምዝበሃሉ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ብሓፈሻ አፍሪካ ሙቐታማ አህጉር እያ። ተምሃሮ ከም ኣድጊ በረኻ፣ አንበሳን ሓርማዝን ዝበሉ ሙቐት ናብ ውሽጢም ከይኣቱ ዝዕቅብ ዝተኣከበ ስብሒ የብሎምን። ስለዚ ንምንታይ ከምዘይብሎም ክትዕ ከካይዱ ይገበር። ዓገቲ ጠቐምቲ ዘይኮኑሉ እንተነኣሰ አርባዕተ ተመሳሳሊ ኩነታት ክዝርዝሩ ብምግባር ፅንሰ ሐሳብ ዓገቲ ምርደኦም ምርግጋዕ የድሊ።</p> <p>ተምሃሮ እንስሳትን ሰባትን ነባሪ ኣየር ዝለዓለ ሙቐት እንትህልዎም ሙቐት ንምውጋድ ዘድልዮም ዓጋቲ ድዩ ወይስ መተሓላለፊ ኣብ ዝብል ፍረ ሐሳብ ክትዕ ከካይዱ ይገበር።</p> <p>እንስሳት እንታይ ዓይነት መተሓላለፊ ሙቐት ኣለዎም? ሰባትን እንስሳትን ብኣገባብ ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቐት ከመይ ከምዘወግዱ ቅደም ሰዓብ ሓልዮም ክዝርዝሩ ይገበር።</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዑደት ሙቅት</li> </ul>	<p>ብኻሊኦ ኣገባብ እውን ሙቅት ከወግዱ ከምዝኸእሉ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣፈላላይ ሙቅትን ረስንን ብፈተነ ክንፅር ይገበር። ሙቅት ረስኒ ኣይኮነን ዝብል ነገር ልሙድ መደናገሪ ሐሳብ እዩ። ስለዚ ትኹረት ሂብካ ግልፂ ክኸውን ምግባር የድሊ።</p> <p>ተምሃሮ ዓብዪ ቁራፅ ሓፂንን ኣዝዩ ንኡሽተይ ቁራፅ ሓፂንን ካብ ዝፈልሐ ማይ ብምውፃእ ኣብ ልዕሊ ዓብዪ ቁራፅ ሽምዒ ከቐምጡ ይገበር። እቲ ዓብዪ ቁራፅ ሓፂን ዝለዓለ ሙቅት ኣለዎ። ይኹንምበር ማዕረ ረስኒ ከምዘለዎም ብትዕዝብቲ ከረጋግፁ ይገበር። እቲ ዓብዪ ቁራፅ ሓፂን ብዙሕ ሽምዒ ክቐልጥ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ከም ኣማራፂ ነቶም ቁራፅ ሓፂን ኣብ ማዕረ መጠን ማይ ዘለዎም ዝተፈላለዩ መትሓዚ ክኣትው ብምግባር ቴርሞ ሜተር ተጠቐሞም ኣበየናይ መትሓዚ ዘሎ ማይ ልዑል ሙቅት ከምዘሎ ከረጋግፁ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሙቅት ማይ ሓደ ዓይነት ጉልበት ከም ዝኾነን ብምኸንያት ዝህሉ ኣፈላላይ ረስኒ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካሊኦ ቦታ ከምዝመሓለፍን ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሙቅት ፈፂሙ ናብ ሙውቕ ቦታ ከምዘይውሕዝ ብንፁር ክርድኡ ይገበር። ሃሕሊ ፈፂሙ ናብ ዝሓል ቦታ ኣይውሕዝን።</p> <p>ሰባትን እንስሳትን ኣየር ወይ ማይ ከም መተሓላልፊ ተጠቐሞም ብኸይዲ ዑደት ሙቅት ካብ ኣክሎም ሙቅት ክውገድ ይገብሩ።</p> <p>ተምሃሮ እንስሳት ትርፊ ሙቅት ካብ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሰለስተ አገባባት ምትሕለላፍ ሙቅት ይጠቅሱ።</li> <li>• ዑደት ሙቅት አብ ሕድሕድ መዓልታዊ ክስተት ዘለዎ ግደ የብርሁ።</li> </ul>		<p>አካሎም ብኸመይ ከምዘወግዱ አብነት ተጠቂሞም ከብርሁ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ብዝተሓተ ርክባዊ ምትሕልላፍ አብ አከባቢኦም ሙቅት ብኸመይ ከምዝወገድ እንተነአሰ ናይ አርባዕተ ማሸናጎ ወይ ስርዓታት ብምጥቃስ ከይዲ ዑደት ሙቅት ብተግባር ክርእዩ ይገብር። ብተመሳሳሊ ካብ አከባቢኦም ዛሕሊ ብምውጋድ ብከይዲ ዑደተ ሙቅት ክባቢኦም ናብ ሙቅት ብኸመይ ከምዝቐየር ብተግባር ክርእዩ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ሰለስተ መሰረታዊ አገባብ ምትሕልላፍ ሙቅት ክጠቅሱ ይገብር፡- ርክባዊ ምትሕልላፍ፣ ዑደት ሙቅት፣ ጨረርታ።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ዝስዕብ ክርድኡ ይገብር፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ርክባዊ ምትሕልላፍ ብዋናነት አብ ደረቕ ነገራት ይኸሰት</li> <li>• መብዛሕቶም ፈሰስትን ኩሎም ጋዛትን ድኹማት መተሓላለፍቲ እዮም።</li> <li>• ድኹማት መተሓላለፍቲ ዓገቲ ይበሃሉ።</li> <li>• ዝተዓፈነ እየር ዝሓዙ ነገራት ብሉዓት ዓገቲ እዮም።</li> <li>• ብረት ብሉዓት መተሓላለፍቲ እዮም።</li> </ul> <p>ተምሃሮ አብ መንገዱ ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቅትን ርክባዊ ምትሕልላፍ ኮረንትን ዝህሉ ኣፈላላይ ብምይይጥ ክርድኡ ይገብር።</p> <p>ተምሃሮ ዝወፃዩ ኩባያ ማይን ብዙሓት ዝተፈላዩ ነገራትን ተጠቂሞም ቀሊል ፈተነ ብምክያድ ኣዝዩ ዝበለፀ ዓጋቲ</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ጉልበት ብርክባዊ ምትሕልፋፍ፣ ብዑደተ ሙቅትን ብጨረርታን ክመሓላለፍ ከምዝኸእል</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ጨረርታ</li> </ul>	<p>አየናይ ከምዝኸኸነ ከረጋግፁ ይገበር። ውዑይ ማይ ዝሓዘ ኩባያ ልሙፅ ብዝኸኸነ ነገራት ከም ጋዜጣ፣ ጡጥ፣ አሉሚንየም፣ ሱፍ ተጠቂምካ ምጥቕላል። አብ መፈለምታ ዝነበሮ መጠን ረስኒ መዝጊብካ ብምሓዝ ን10 ደቓይቕ ክፀንሕ ምስተገበረ ዘለዎ መጠን ረስኒ መዝጊብካ ብምሓዝ አብ መወዳእታ እቲ አዝዩ ብሉፅ መተሓላለፊ አየናይ ከምዝኸኸነ ብምንፃር ከጠቓልሉ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ከም ጥርቀለም፣ ስቲል፣ አሉሚንየም፣ ዕንፀይቲ፣ ብርጭቆ፣ ፕላስቲክ፣ ነሓሶ ዝበሉ ነገራት ተጠቂሞም ፈተነ ብምክያድ አዝዩ ብሉፅ መተሓላለፊ አየናይ ከምዝኸኸነ ክንፅር ይገበር። አብ ሓደ ጫፍ ናይቲ ነገር ሽምዒ ተጠቂሞም ስፒል ክጣበቕ ምስገበሩ እቲ ሓደ ጫፍ ናይቲ ነገር ድማ ብናይ ፍሉፍ ማይ እንፋሎት ክረስን ምግባር። ሙቅት በቲ ነገር ምትሕልፋፍ ስለዝጅምር እቲ ሽምዒ ምቕላጥ ይጅምር። አብ መወዳእታ እቲ ስፒል ናብ ምድሪ ይወድቕ። ተምሃሮ ነቲ ከይዲ ተግዚቦም አየናይ አዝዩ ብሉፅ መተሓላለፊ ሙቅት ከምዝኸኸነ አየናይ ድማ አዝዩ ትሑት መተሓላለፊ ሙቅት ከምዝኸኸነ ክንፅር ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ርክባዊ ምትሕልፋፍ ሙቅትን ዓገትን ዝህብዎ ግልጋሎት አመልኪቱ ክመያየጡ ይገበር።</p> <p>አብነት፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ንመብሰሊ እንጥቀመሉ ካብ ሓፂን ዝተሰርሐ ፓን</li> <li>• አብ ፓን እጀታ ዝርከብ ዕንፀይቲ ወይ ላስቲክ</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<p>የብራህርሁ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ብክነት ሙቅት ካብ ኣካላት ወድሰብን ህንፃታትን ንምቕናስ ዓገቲ ከመይ ምጥቃም ከምዝግባእ ይዛረቡ።</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ኣብ ናይ መኪና ሞተር ዝርከብ ናይ ሬድያተር ሓፂን</li> <li>ኣብ ህንፃታት ዝርከቡ ዓገቲ ነገራት ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክርድኡ ይገበር።</li> <li>ዑደተ ሙቅት ኣብ ፈሰስትን ጋዛትን ጎሊሁ ይረኣ።</li> <li>ሙቅት ፈሰስቲ እንትውሰኽ ምስፍሕፋሕ ይኸሰት።</li> <li>ሙቅት ፈሰስቲ እንትውሰኽ ፃዕቂ ስለዝቐንስ ሙውቕ ማይ ካብ ታሕቲ ናብ ላዕሊ ይወፅእ።</li> <li>ፃዕቂ ዝሉል ማይ ካብ ሙውቕ ማይ ስለዝበልፅ ካብ ላዕሊ ናብ ታሕት ይወርድ።</li> <li>ተኸታታሊ ዑደተ ሙቅት ውፅኢቱ ሙቅት ብኣልማሚት ናብ ፈሰስቲ ክመሓላለፍ ምግባርን ይኸውን።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ዑደተ ሙቅት ንምዕዛብ ፈተነ ከካይዱ ይገበር። እዚ ዝቐፅል ዘጠቓለለ ክኸውን ይኸእል።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ኣብ ልዕሊ ፍልፍል ሙቅት እኹላት ወረቐት ክንጥልጠል እንተገይሮም ሙውቕ ኣየር ንላዕሊ እንትንቀሳቐስ ነቲ ዕኹላል ወረቐት እንተሸከርክሮ ይዕዘቡ።</li> <li>ኣፍቲ ሓደ ጫፍ ናይቲ መትሓዚ ዝበርህ ሽምዓ ኣቐሚጥካ ስሞክ ቦክስ ብምጥቃም ዝሉል ኣየር ቦቲ መውፅኢ ትኪ እንትኣቲ ይመውቕ እቲ ሙውቕ ኣየር ብመልክዕ ትኪ ቦቲ ሓደ መውፅኢ ንላዕሊ እንትወፅእ ይዕዘቡ።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ናይ ምትሕልላፍ ብቅዓቶም ትሑት ዝኾኑ ነገራትን ብሉፃት መተሓላለፍትን ይፈልዩ።</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ንኡሽተይ ፖታሽየም ማንጋኔት (VII) ኣብ ዓብይ ኩባያ ኣቐሚጥካ ማይ ክህልዎ ብምግባር ፍልፍል ሙቕት ተጠቂምካ ክመውቕ ምስተገብረ ብዝፍጠር ዑደተ ሙቕት ምኽንያት ኣፍቲ ማይ ዝሓቐቐ ሕብራዊ ፖታሽየም ማንጋኔት (VII) ክምዝፍጠር ይዕዘቡ።</li> </ul> <p>ሙቕት ዝምልከት ንፁር መምርሒ፡-</p> <p>ተምሃሮ እዚ ዝቕፅል ዘጠቓለለ ኣብ ሕድሕድ መዓልታዊ ክስተት ግደ ዑደት ሙቕት መሰረት ዝገበረ ምይይጥ ከካይዱ ይገበር፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ፓን ዝፈልሕ ማይ</li> <li>• መፍልሒ ማይን ስርዓተ ኣተዓቓቕብኡን</li> <li>• ለፍለፍታ መሬትን ባሕርን</li> </ul> <p>ተምሃሮ እዚ ዝቕፅል ክርድኡ ይገበር፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ጨረርታ ሙቕት ብትሕተ ቐይሕ ሞገድ ዝመሓላለፍ ጉልበት እዩ።</li> <li>• ትሕተ ቐይሕ ሞገድ ኣካል ተርታ ኤሌክትሮማግኔት እዩ።</li> <li>• ኩሎም ነገራት ጨረርታ ሙቕት ይለቁ።</li> <li>• ዝለዓለ ሙቕት ዘለዎ ነገር ዝለዓለ ጨረርታ ሙቕት ይለቕቕ።</li> <li>• ጨረርታ ሙቕት ኣብ ቫክዩም እንተይቀረየ ናይ ምጓጓዝ ጠባይ ዘለዎ እዩ። እዙይ ካብ ፀሓይ ሙቕት እንረኽበሉ ኣገባብ እዩ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ፀሊምን ደብዛዝን ገፃት ብሉፃት መጠጥትን ጨረርታ ለቐቕትን እንትኾኑ ፃዕዳን መንፀባረቕትን ገፃት</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<p>ግና ናይ ምምጣጥን ጨረርታ ምልቃቕን ባህሪኦም ትሑት ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሓዲኡ ፅፋይን መንፀባረቕን ሓዲኡ ድማ ብፀሊም ቀለም ዝተቐብእ ደብዛዛ ገፅ ዘለዎ መጠኖም ግን ሓደ ዓይነት ተጠቐሞም ኣየናይ ኣዝዩ ብሉፅ መጣጥን ጨረርታ ለቓቕን ከምዝኾነ ብፊተነ ከረጋግፁ ይገበር።</p> <p>ኣዝዩ ብሉፅ መጣጢ ጨረርታ፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ሕድሕድ ታኒካ ማዕረ ትሕዝቶ ዘለዎ ዝሑል ማይ ክህሉ ምግባር።</li> <li>• ኣብ ሕድሕድ ታኒካ ናብ ዘሎ ማይ ቱርሞ ሜተር ብምእታው መልዓሊ መጠን ረስኒ ምንፃር።</li> <li>• ማይን ቱርሞሜተርን ዝሓዘ ሕድሕድ ታኒካ ፀሓይ ብርሃን ኣብ ዝረኽበሉ ቦታ ምቕማጥ።</li> <li>• ውሱን ግዘ እንዳሃብካ ኣብ ሕድ ሕድ ታኒካ ዝህሉ መጠን ረስኒ ምምዝጋብ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ እቲ ዝተረኽበ መረዳእታ ኣብ መስመራዊ ስእሊ ከቐምጡ ይገበር። ብመሰረት እቲ ዝተረኽበ መረዳእታ ኣየናይ ኣዝዩ ብሉፅ ለቓቕ መቐት ከምዝኾነ ክፈልዩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ሕድሕድ ታኒካ ማዕረ ትሕዝቶ ማይ ምጥቃምን መልዓሊ መጠን ረስኒ ምንፃርን ንምንታይ ከምዝጠቕም ክመያየጡ ይገበር።</p> <p>መብዛሕተን ናይ ኣፍሪካ ሃገራት መቐት ዘለዎን እየን። ሰባትን ህንፃታትን ዛሕሊ ክረኽቡ ንምግባር ኣዝዩ ፈታኒ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<p>እዩ። ተምሃሮ አብ ህንፃታት ዝዓርፍ ሙቐት ፀሓይ ብርሃን ዓገቲ ብምጥቃም ንምቕናስ እንጥቀመሉ መንገዲ ከብራህርሁ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ መንደቕ ዓገቲ ምጥቃም</li> <li>• አብ መንደቕ ዓገቲ እንትንጥቀም ክፍተት ክህሉ ምግባር</li> <li>• ምስ ምድሪ ክራኽብ ምግባር</li> <li>• ንመንደቕን ምድርን እንጥቀመሉ ጥረ አቕሓ ዝተመረፀ ክኸውን ምግባር</li> <li>• ንኮርኒስ እንጥቀመሉ ነገር አየናይ ዕቡቕ አየናይ ሕማቕ ከምዝኾነ ፈሊጥካ ምጥቃም።</li> </ul> <p><b>ብጉጅለ ዝዳሎ ትልሚ፦</b> ተምሃሮ እዙይ አብ ሕድሕድ መዓልቲ ዘጋጥሙ ፀገማት ፍታሕ ንምድላይ ፈዘካዊ ሕጊ ከመይ ምትግባር ከምዝግባእ ዘርኢ ትልሚ ሞያ ምህንድስና እዩ።</p> <p>ተምሃሮ አብ ሙቐት ግዘ ክዝሕል ዝገብሩ ህንፃታት ንምስራሕ ዘድልዩ ሙሩዓት ጥረ አቕሓት ብዝርዝር የዳልው። ናይ ቤተክርስቲያናትን መስጊዳትን ዓበይቲ ህንፃታት ውሽጣዊ አካሎም ካብ ደጋዊ አካሎም ንምንታይ ዝሓል ከምዝኸውን መብርሂ የቕርቡ። ፀሓይ ብቐሊሉ ክመውቕ ኣይትገብሮን።</p> <p>ጉጅለ ተምሃሮ ንመብዛሕቱ አዋርሕ ናይቲ ዓመት ዝሓል ዝኾነ ህንፃ ከመይ ክስራሕ ከምዝክእል ንቤተሰቦም ንድፊ የዳልው። ንመንደቕ፣ ምድርን ኮርኒስን መስርሒ ዘገልግሉ ጥረ አቕሓት ብዝርዝር የቐምጡ። ከምኡውን አብ ዛሕሊ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዕንሰ ሐሳብ ንፁር ዕቀባ ሙቐት ይገልፁ።</li> <li>• ዓቕንን አሃድን ንፁር ዕቀባ ሙቐት የብርሁ</li> <li>• ዓቕንን አሃድን ሙቐት ይፅወፁ</li> </ul>	<p>4.2. መጠን ሙቐት (ክፍለ ግዘ 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ንፁር ዕቀባ ሙቐት</li> </ul>	<p>እዋን ክመውቅ ንምግባር ዘድልዩ ጥረ እቕሓ እውን ብዝርዝር የቐምጡ። እቲ ጉጅለ ዘዳለዎ ንድፊ ቅድሚ ናብ ክፍሊ ምቕራቡ ሽዱሽተ መሰረታዊ አደላልዎ ንድፊ ሞያ ምህንድስና መሰረት ገይሩ ዝተዳለወ ምዃኑ ከረጋግፁ ይግባእ።</p> <p>ርክባዊ ምትሕልላፍን ብቅዓትን ንክሪኡ ተምሃሮ አብ ዝሉል ሃገር ህንፃ ንምህናፅ ዘድልዩ አገደስቲ ጥረ እቕሓ አብ ግምት ከእትዉ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ንፁር ዕቀባ ሙቐት (ን.ዕ.መ.) ማለት 1 ኪሎ ግራም ዓውደ አካል መጠን ረስኒ ብ1 ከልቪን ወይ ዲግሪ ሴንቲ ግራድ ከልፅል ንምግባር ዘድሊ ጉልበት እዩ ኢሎም ክገልፁ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ዓቕን መጠን ሙቐት ብጁውል ይገለፁ። ጁውል አሃድ ጉልበት እዩ። ረስኒ አሃድ ጉልበት አይኮነን።</p> <p>ብጉጅለ ዝካየድ ፈተነ፡- ተምሃሮ ከም ዕንፃይቲ፣ ሓፂን ዝበሉ ዝተወሰኑ ንመርአያ ዝኾኑ ዓውደ አካላት የዳልዉ። ብክሪ አንጠልጢሎም ናብ አዝዩ ዝወፃዩ ማይ ክአትው ምስገበሩ ኩሎም ዓውደ አካላት አብ ሓደ ዓይነት መጠን ረስኒ ክሳብ ዝበፅሑ ንዝተወሰነ ደቓይቕ አፍቲ ማይ ክፀንሑ ይገብሩ። ኢዶም ብጨርቂ ጠቕሊሎም ነቶም ዓውደ አካላት ብምንካእ ካፍቲ ማይ ዝለዓለ ሙቐት ዝወሰደ አየናይ ምዃኑ ይፈልዩ። ተምሃሮ ዓቕሚ ዕቀባ ሙቐት ንምንታይ ክእለት ምዕቃብ ሙቐት ዓውደ አካል ከምዝኾነ ይመያየጡ። ዓቕሚ ዕቀባ ሙቐት ርክባዊ ምትሕልላፍ</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<p>• ንፁር ዕቀባ ሙቐት (ን.ዕ.ሙ) =</p> <p><u>ሙቐት (ሙ)</u></p> <p>መጠነ አካል (መ.አ)</p> <p>x ለውጢ ረስጊ (ΔL)</p> <p>ዝብል ምዕራት ተጠቂሞም ንፁር ዕቀባ ሙቐት ሐደ ነገር ይደልዩ።</p>		<p>ወይ ዑደተ ሙቐት ወይ ጨረርታ ማለት አይኮነን።</p> <p>ዓቕሚ ዕቀባ አመልኪቱ ንፁር መምርሒ፡-</p> <p>ተምሃሮ ዝተለመዱ ዓውደ አካላት ከም መርአይ ብምውሳድ ዓቕሚ ምዕቃብ ሙቐት ዓውደ አካላት ብዝምልከት ኣብ ስምምዕ ክበዕሉ ይግባእ። ናይ 1 ኪሎ ግራም ዓውደ አካል መጠን ረስጊ ብ1 ዲግሪ ሴንትግሬድ ንኸውስኽ ዝለዓለ ሙቐት ዝደሊ ኣየናይ እዩ ንዝብል ሕቶ ክምልሱ ይገበር። ናይ ዝተወሰኑ ልሙዳት ዓውደ አካላት ንፁር ዕቀባ ሙቐት ከም ዝስዕብ ቀሪቡ ኣሎ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ማይ (4039 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ኣየር (1012 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ዕንፀይቲ (1700 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ቆርቆሮ (228 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ብሎኬት (840 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ርሑስ ሓመድ (1200 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ነሓስ (385 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> <li>• ሓፂን (450 ጂ/ኪ.ግ<sup>0</sup>ሴ)</li> </ul> <p>ተምሃሮ ኣብ ሞቓት ነባሪ ኣየር ህንፃ ንምስራሕ እንጥቀመሎም ጥሪ ኣቐሑት ዝህብዎ ረብሓ ክመያየጡ ይገበር። ኣብ ሞቓት ነባሪ ኣየር ህንፃ እንትሰራሕ ካብ ፀሓይ ዝግርፍ ሙቐት ንምቕናስ ንኮርኒስ ተመራፂ ዝኸውን ዓውደ አካል ዝህቦ ጥቕሚ ዝተሓተ ድዩ ወይስ ዝለዓለ? ንኮርኒስ ኣዝዩ ተመራፂ ዝኸውን ዓውደ አካል እንታይ እዩ? ንኮርኒስ ተመራፂ ዘይኮነ ጥሪ ኣቐሓ እንታይ እዩ? 1 ኪሎ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<p>ግራም አዝዩ ብሉፅ ናይ ኮርኒስ ጥረ አቕሓ መጠን ረስኑ ብ10 ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ ንኸውሱኽ ዘድልዮ መጠን ጉልበት ሙቕት ክንደይ እዩ? ንኮርኒስ ተመራጺ ዘይኮነ 1 ኪሎ ግራም ጥረ አቕሓ መጠን ረስኑ ብ10 ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ ንኸውሱኽ ዘድልዮ መጠን ጉልበት ሙቕት ክንደይ እዩ? ኮርኒሱ ቆርቆሮ ዝኾነ መጠን ረስኑ ብ1 ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ ንኸውሱኽ 228ጁ ጉልበት ሙቕት ፀሓይ ይደሊ። ብተመሳሳሊ ብሎኬት ኮርኒስ 228ጁ ጉልበት ሙቕት ፀሓይ ብ<math>\left(\frac{228}{1700}\right)\frac{1}{4}</math> ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ መጠን ረስኒ ክህልዎ ይገብር። ስለዚ እቲ ብሎኬት ናይ ዓጋታይነት ባህሪ ካፍቲ ቆርቆሮ ብአርባዕተ ዕዕፊ ዝበለፀ እዩ።</p> <p>ዝለዓለ ንፁር ዕቀባ ሙቕት ዘለዎም ኣብ ሞቓት ነባሪ ኣየር ዝርከቡ ጥረ አቕሓት ቀትሪ ዘጠራቑም ሙቕት ኣብ ለይቲ መሊሱም ይለቅዎ።</p> <p>ብጉጅለ ዝካየድ ትልሚ ሞያ ምህንድስና፡- ኣብ እዋን ክረምቲ ጉልበት ሙቕት ናይ ምፍጣር ብቅዓት ዘለዎ ህንፃ ንምህናፅ ትልሚ የዳልው። እንተተኻኢሉ ምስቲ ኣብ ትልሚ ዝተቐመጠ ጥረ አቕሓ ተመሳሳሊ ዝኾነ ብምጥቃም ሞዴል ህንፃ ይሰርሖ።</p> <p>ተምሃሮ እዚ ቀጺሉ ዝተሓበረ ምዕሪት ተጠቂሞም መጠን ሙቕት ዓውደ አካላት ይደልዩ።</p> <p style="text-align: center;"><math>መ. = መ.አ \times ን.ዕ.መ. \times \Delta L</math></p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
		<p>ሓበሬታ፡- መ. = መቻት  መ.አ = መጠነ አካል  ን.ዕ.መ. = ንፁር ዕቀባ መቻት  ΔL = ለውጢ ረስኒ ይውክሉ።</p> <p>ተምሃሮ እብ ዝተቐመጠ ሬንጅ ረስኒ ዝረከ መጠን ምቕናስ መቻት ወይ መጠን ምውሳኽ መቻት ናይ ዝተፋላለዩ ዓውደ አካላት ንምድላይ ንፁር ዕቀባ መቻት ክጥቀሙ ይኸእሉ።</p>

**ፈተሻ፦**

መምህር አብ ኣጠቓላሊ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገብረ ተኸታታሊ ፈተሻ ዝተበፀሐ ውፅኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝረከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝርከቡ ተምሃሮ እዚ ዝሰዕብ ክእለት ዘማልኡ እዮም። ቃላትን ፅንሰ ሓሳብን ከም መቐት፣ ምትሕልላፍ መቐት፣ ርክባዊ ምትሕልላፍ፣ ዑደተ መቐት፣ ጨረርታን ንፁር ዕቀባ መቐትን ይገልፁ። መሩፃት መተሓለለፍቲ መቐት ዝኾኑን መቐት ናይ ምትሕልላፍ ብኸካቶም ትሑት ዝኾኑን ከም ኣብነት ይጠቐሱ። ኣሃድ መቐት ይዛረቡ።

$$ን.ዕ.መ. = \frac{\text{መ.}}{\text{መ.ኣ} \times \Delta L}$$

ተጠቐሞም ናይ ቀለልቲ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።

**አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝርከቡ ተምሃሮ ክነኣዱን ዘርኣይዎ ልዑል ፍፃመ ስራሕ ክፍለጠሎምን ኣለዎ። ስራሖም ብዘማዕብልዎ ክእለት ከይፃገቡ ስራሖም ጠንኪሮም ክኸፁሉን ክበረታትዑን ይግባእ።

**አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብኸካት ዝርከቡ ተምሃሮ ምስቶም ካልኣት ንኸመፃራረዩ ፍሉይ ተወሳኺ ሓገዝ ምግባር የድሊ። አብ ክፍሊ ኣድላዩ ክትትል ክግበረሎም ይግባእ። ካብ ስሩዕ ክፍለ ግዘ ወፃኢ ንበይኖም ተወሳኺ ትምህርቲ ክወሃቦም ኣለዎ።

## ምዕራፍ ሐመሽተ (ክፍለ ጊዘ 21)

**ውፅኢት ናይዚ ምዕራፍ፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስተምሃሩ፡-**

- ፅንሰ ሓሳብ ኤሌክትሪሲትን ማግኔቲዝምን ይርድኡ።
- ሕቶታት ኤሌክትሪሲትን ማግኔቲዝምን ናይ ምፍታሕ ክእለት የማዕብሉ።
- ኣብ ፊዚካዊ ነገራት ዝረእ ሓበራዊ ርክብ ይፈልጡ።
- ኣብ ክሊ ፊዚክስ ዝርከቡ ኣገደስቲ ፅንሰ ሓሳባትን ንምጭባጥ ኣድላዩ ዘበለ መማረጺ ተጠቒሞም ፍልጠቶም የማዕብሉ።

ደረጃ ብቕዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<p><b>ተምሃሮ ድሕሪ ምጥቕላል እቲ ትሕዝቶ፡-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ፍሰት ኤሌክትሮን ንምግንዛብ ዘኸእሎም ፊተነ ይሰርሑ።</li> <li>• እንታይነት ድፍኢት ሓይሊ ኤሌክትሪክ የብርሁ።</li> </ul>	<p><b>5. ኤሌክትሪሲትን ማግኔቲዝምን</b></p> <p><b>5.1. ሞዴል ፍሰት ኤሌክትሮን፣ ቀለበት ረኽብን ቮልታጅን (ክፍለ ግዘ 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሞዴል ምንቅስቓስ ምልኢት ብመተሓላለፍቲ</li> <li>• ሞዴል ድፍኢት ሓይሊ ባትሪ ወይ ፍልፍል ዓቕሚ</li> </ul>	<p>ኣብ ክፍሊ ዝስራሕ ፊተነ “ዘ-ህይማን ሞየር” ናይ ምምሳል ፍፃሙ፡- ፍሰት ኤሌክትሮን ናይ ኤሌክትሪሲቲ ዋና ኣካል እዩ። ተምሃሮ “ዘ-ህይማን ሞየር” ናይ ምምሳል ፍፃሙ ተጠቒሞም ፅንሰ ሓሳብ ፍሰት ኤሌክትሮን ክርድኡ ይገበር።</p> <p>“ዘ-ህይማን ሞየር” ኣፍቲ ክፍሊ ዝርከቡ ተምሃሮ ከም ሞዴል ፍሰት ምልኢት መተሓላለፍቲ ጌርካ ምውሳድ። ኣብ ሓደ መደዳ ዘለው ተምሃሮ (ካብ ቅድሚት ናብ ድሕሪት) ከም ሓደ መተሓላለፊ ሽቦ ኤሌክትሪክ ጌርካ ምውሳድ። ኣፍቲ ክፍሊ ውሽጢ ኣብ ቅድሚት ዝርከብ ሳንዱቕ ከም ሞዴል ባትሪ ምሕሳብ። ናይቲ ሳንዱቕ ክልተ ተቓራኒ ገፅ ተጠቒሞካ ኣፍቲ ሓደ ምልክት ኣወንታ ዋልታ ኣብ ሓዲኡ ድማ ምልክት ኣሉታ ዋልታ ምቕማጥ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>አፈላላይ ዕፅው ረኽብን ክፉት ረኽብን ይንፅፍ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ሞዴል ኮረንቲ ዕፅው ረክቢ.</li> <li>ሞዴል ጥግር ቅልጣፊ ኤሌክትሮን ብመተሐላለፍቲ ሸቦን ቅፅበታዊ ምንቅስቃስ ኮረንትን።</li> </ul>	<p>አፍቲ ሳንዱቾ ንምልኢት ዘመልክት ናይ “e” ምልክት ክህልዎ ብምግባር 100 ፀፀር ምቕማጥ። እቲ ፀፀር ምልኢት ዝውክል ጌርካ ምውሳድ። ሓደ ተምሃራይ አፍቲ ሳንዱቾ ጥቓ ደው ምስበለ ነቶም ፀፀር ናብ ኣሉታ ዋልታ ገፅ ክደፍኦም ምግባር። ነቲ ተምሃራይ ከም ሞዴል ድፍኢት ሓይሊ ኤሌክትሪክ ጌርካ ምውሳድ። ድፍኢት ሓይሊ ኤሌትሪክ ምልኢታት ተንቀሳቂሶም ስራሕ ክሰርሑ ምቹ ኩነታት ዝፈጥር ፖተንሻል እምበር ባዕሉ ሓይሊ ወይ ድፍኢት ኣይኮነን። ባትሪ ብምኽንያት ኬሚካዊ ምብልፅገዕ ምልኢታት ናብ ኣንፈት ኣሉታዊ ዋልታ ክንቀሳቆሱ ዝገብር ፖተንሻል እዩ። ድፍኢት ሓይሊ ኤሌክትሪክ ካብ ጀነሬተር ወይ ፎቶ ሮልታይክ ክኸውንይኸእል። ፍሰት ኮረንቲ ንኸጅምር እቲ ከም ሞዴል ድፍኢት ሓይሊ ኤሌትሪክ ዝተወሰደ ተምሃራይ ፀፀር ይጭብጥ ካልኣትውን ከምኡ ብምግባር “ዘ-ህዩማን ዋዩር” ናይ ምምሳል ፍፃመ ይትግብሩ። ፀፀር ናብ ኣወንታ ዋልታ ናይቲ ሳንዱቾ ክሳብ ዝምለስ እቲ ፍሰት ኮርንቲ ይቐፅል። እቲ ድፍኢት ሓይሊ ኤሌትሪክ ከም ቅፅበት ካብ ኣወንታ ዋልታ ናብ ጫፍ ኣሉታ ዋልታ ክንቅሳቆስ ይገብር። እዚ “ዘ-ህዩማን ዋዩር” ናይ ምምሳል ፍፃመ ልክፅ ከም ኣብ ተፈጥሮ ዝግበር ምንቅስቃስ ምልኢት ተገይሩ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
		<p>ይውሰድ። አብ ራዘክስ ኮረንቲ ብመሰረት ኮንቬንሽን ከም ምንቅስቃስ ኣወንታ ምልኪታት ተገይሩ ይውሰድ። ፈላስፋታት እንታይነት አቶም ወይ ኤሌክትሮን ኣብዘይተረጋገጹ እዋን ኮረንቲ ምንቅስቃስ ኣወንታዊ ምልኪታት እዩ ዝብል ኣተሓሳስባ ነይርዎም። ትኸክል ግን ኣይኮነን። ተምሃሮ ኮረንቲ ምንቅስቃስ ኣሉታ ምልኪታት ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ይኹን እምበር ብመሰረት ኮንቬንሽን ኮረንቲ ምንቅስቃስ ኣወንታ ምልኪት ጌርካ ምሕሳብ እውን ከምዝከኣል ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ኣፍቲ ሞዴል ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝርከቡ ኩሎም ተምሃሮ ፀፀር ምስ ሓዙ ሓደ ኤሌክትሮን ናፍቲ ኣብ ቅድሚት ዝርከብ ተምሃራይ ይደፍእ ከምዘሎ ጌርም ንኸሓስቡ መምህር ሓሙሽተ መፃሕፍቲ ብመደዳ ጫፍ ንጫፍ ክራኸቡ ምስተገብረ ነቲ ኣብ ሓደ ጫፍ ዘሎ መፅሓፍ ከምቅፅበት እንትደፍኡ ኣብ መወዳእታ ጫፍ ዝርከብ መፅሓፍ ይንቀሳቅስ። ብመተሓላለፍቲ ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝንቀሳቅስ ኤሌክትሮን ብተመሳሳሊ መልክዕ ከምዝኾነ ክርድኡ ይበር። ቅስቃሳ ኤሌክትሮን ቀፃልነት ዘለዎ ቅስቃሳ (ድፍኢት ፕልተጅ) ተባሂሉ ይፅዋዕ። ምልኪት ብረጉድ ሽቦ እንትጓጓዝ እንታይ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሞዴል ረጉድ ሽቦ ኤሌክትሪክ</li> <li>• ሞዴል ክፉት ረኽቢ ኤሌክትሪክ</li> <li>• ሞዴል ተመዳዳዊ ረኽቢ ኤሌክትሪክ</li> </ul>	<p>ይኸውን? ተምሃሮ ተወሳኺ መስመር ብምስራሕ “ዘ-ሀዩማን ሞየር” ናይ ምምሳል ፍፃመ ይትግብሩ። ተምሃሮ ሰለስተ መስመር ንቅድሚት ሰለስተ መስመር ድማ ንድሕሪት ብምንቅስቃስ ሞዴል ቅስቃሴ ኮረንቲ የርእዩ። ኩሉ ግዘ ማዕረ በዝሒ ምልኪታት ካብ ሓደ ጫፍ እንትወፅእ ብኡ ልክዕ ከምዝኣቱ ክርድኡ ይገበር። ረጉድ ሽቦ ኤሌክትሪክ ካብ ቀጢን ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝለዓለ መጠን ኮረንቲ ናይ ምትሕልላፍ ዓቕሚ ከም ዘለዎ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ኣብ ዝተቐረፀ ሽቦ ኤሌክትሪክ ምንቅስቃስ ምልኪት እንታይ ይኸውን? መምህር ኣፍቲ ክፍሊ ዝርከብ ሞዴል ሽቦ ኤሌክትሪክ መስመር ተምሃሮ ክቋራረፅ ብምግባር ንምንታይ ፍሰት ኮረንቲ ከምዘቋርፅ መብርሂ ከቕርቡ ይገበር።</p> <p>እቲ ሞዴል ሽቦ ኤሌክትሪክ እንትንፀል እንታይ ይኸውን? ተምሃሮ ኣርባዕተ መስመር ወፃኢ ኣርባዕተ መስመር ድማ ተመሳሲ ረኽቢ ይፈጥሩ። እቲ ተመሳሲ መስመር ሞዴል ኤሌክትሪክ ካርድቦርድ ብምጥቃም ኣብ ክልተ ዝተፈላለዩ መስመር ከምዝኸውን ጌርካ ምንፃል። ተምሃሮ መጠን ቅስቃሴ ኮረንቲ ቡቶም ዝተነፀሉ ክልተ መስመር እንታይ ከምዝኸውን ክመያየጡ ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
	<p>5.2. ሞዴል አምፎል ኤሌክትሪክ ብርሃን (ክፍለጊዜ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ምስሊ አምፎል ኤሌክትሪክ</li> <li>• ሰአላዊ ረኽቢ አምፎል ኤሌክትሪክ</li> <li>• መፅናዕቲ እንታይነት አምፎል ኤሌክትሪክ</li> <li>• ምውድዳር ፈላመንት አምፎል ኤሌክትሪክ</li> </ul>	<p>ተመሳሳሊ እቲ መስመር እንተይተነፀለ ዝህሉ መጠን ቅስቃሳ ኮረንቲ እንታይ ከምዝመስል ክመያየጡ ይገበር። ተምሃሮ መስመር (ሞዴል ሽቦ) እንተይተነፀለ ዝህልው በዝሒ ዝንቀሳቅሱ ምልኪታት 4 እንተነይሮም እቲ መስመር (ሞዴል ሽቦ) እንትንፀል ንምንታይ 2 ምልኪታት ከምዝኸውን መብርሂ ክቐርቡ ይገበር።</p> <p>ሰሪሕኻ ምርአይ፡ መምህር ኣርባዕተ ተምሃሮ ብምዕዳም ንሕድ ሕዶም ባትሪ፡ ዝተወሰነ ሽቦ ኤሌክትሪክን በዓል 6 ሾልት አምፎልን ምስተውሃቦም ተምሃሮ እቲ አምፎል ንኸበርህ ብኸመይ ረኽቢ ምፍጣር ከምዝከኣል ሓሳቦም ኣብ ሰሌዳ ብስእሊ ከርእዩ ምስተገብረ በቲ ዝሓሰብዎ መንገዲ ኣራኺቦም ውፅኢቱ ይዕዘቡ። እቲ ዝተርአዩ ውፅኢት መሰረት ገይሮም ኣብ ዝፈጠርዎ ረኽቢ ተመያይጦም ኣፈላላዪም ይንፅፍ። በቲ ዝተአማመኑሉ ትኸክል ዝኾነ ረኽቢ ነቲ አምፎል ክበርህ ይገብሩ።</p> <p>ንጥፈት ጉጅለ፡ እቶም ጉጅለ ሓደ ወይ ካብኡ ንላዕሊ አምፎል ይህልዎም። እቲ አምፎል 6 ሾልት ወይ 220 ሾልት ዘለዎ ካብ ኣውቶሞቢል ወይ ካሊእ ፍልፍል ዝጥቀም ክኸውን ይኸእል። ነቲ ብርጭቆ ናይቲ አምፎል ክይበታተን ብመከላኸሊ ጨርቂ ብጥንቃቄ ሴርካ ኣብ ሓደ ቦታ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ስእላዊ መግለጫ ተጠቂሞም ቅርጫ አምቸልን ፊላመንትን የርእዩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• አካላት አምቸል ኤሌክትሪክ፡- <ul style="list-style-type: none"> <li>- ፊላመንት</li> <li>- ቴፕ</li> <li>- ስክርው ቤዝ</li> <li>- ሳፓርት ፖስት</li> </ul> </li> <li>• ዝተማለክን ዘይተማለክን ረኽቢ</li> </ul>	<p>ክእኩብ ጌርካ ምልጋስ። እዙይ ዝፍፀም ብመምህር ይኸውን። ተምሃሮ ናይዞም ዝተፈለዩ አምቸላት ፊላመንት ከወዳድሩ ምግባር። ኣብ መዘክሮም እንተነኣሰ ክልተ ቅርጫ ፊላመንትን አምቸልን ክስእሉ ይገበር። ተምሃሮ ርጉደት ናይቲ ዓምዲ ምስቲ ፊላመንት ከወዳድሩ ይገበር። እቲ ፊላመንት ኣፍቲ ዓምዲ ብፍርቂ ወይ ኣዝዩ ዝቐጥን ድዩ? ተምሃሮ ነዚ ሕቶ ክምልሱ ይገበር። ፊላመንት ካብ ታንግስተን ዝተሰርሐ እዩ። ታንግስተን ዝለዓለ ነጥቢ ምክት ዘለዎ ብረት እዩ። ተምሃሮ ኣብ መዘክሮም ብርጭቆ ዘይብሉ ቅርጫ አምቸል ብጥንቃቄ ክስእሉ ይገበር። ተምሃሮ ዝተፈለዩ ብልሓት ርክብ ብንፁር ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ኣብ ሰሌዳ ዝተቐረፁ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብርሃን ዝህብን ዘይህብን ክፈልዩ ይገበር። ዘይተማልክ ረኽብን ዝተማልክ ረኽብን ክፈልዩ ይገበር። ንድፊ ዝተማለክ ረኽቢ ናይቲ አምቸል ንምንታይ ዝተማልክ ክኸውን ከምዝግባእ መብርሂ ከቕርቡ ይገበር። ኣብ አምቸል ዝርከብ ፊላመንት ካብ ሸቦ ኤሌክትሪክ ኣዝዩ ዝቐጠነ እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ፍሰት ኮረንቲ ኣብ ነፃላ ሸቦ ኤሌክትሪክን</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ግደ ቤዛ (ፊዩዝ) የብርሁ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሞዴል ፍሰት ኮረንቲ አብ ኣምፑል ዝሓዘ ረኽቢ ኤሌክትሪክ</li> <li>• ሞዴል ቤዛ (ፊዩዝ)</li> </ul>	<p>አብ ፈላመንትን እንታይ ክኸውን ከምዝኸእል ተመያይጦም ሓሳቦም ክቕርቡ ይገበር።</p> <p>መምህር 12 ሾልት ካብ ኣውቶሞቢል 12 ሾልት ድማ ካብ ናይ መኪና ባትሪ ብምጥቃም ሞዴል ረኽቢ ኤሌክትሪክ ክሰርሑ ይገበር። እቲ ሞዴል ረኽቢ መብርህውን ዘጠቓለለ ክኸውን ይግባእ። መምህር ረጉድን ቀጢንን ሽቦ ኤሌክትሪክ ብምጥቃም ልምምድ ክገብሩ፣ ውፅኢት እቲ ፊተን እንታይ ክኸውን ከምዝኸእል ክግምቱን ንምንታይ ከምኡ ክኸውን ከምዝኸእል መብርሂ ክቕርቡን ይገበር። አብ ሓደ ነጥቢ ናይቲ ሽቦ ንጥረት ብርሃን ኣርእዩ ይመክኻ እዙይ ንምንታይ ክኸውን ከምዝኸእል ክመያየጡ ይገበር። እቲ ረኽቢ ኤሌክትሪክ እንትቕረፅ ዘይተገመተ ፍሰት ምልኢት እንተጋጥም ክቋረፅ ንምግባር እንታይ ዘጠቓለለ ክኸውን ይግባእ ትብሉ? ዝብል ሕቶ ክምልሱ ይገበር። እቲ ረኽቢ ቤዛ (ፊዩዝ) ዘጠቓለለ ክኸውን ከምዝግባእ ንዝህቦ ጥቕምን ክበርህሎም ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ክልተ ኣምፑል፣ ባትርን ሽቦ ኤሌክትሪክን ብምጥቃም ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ክሰርሑ ይገበር። ነቲ ሓደ ኣምፑል ብምውፃእ ዝርእኦ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነታ ሾልተጅን ኤሌክትሪክ ኮረንትን ይገልፁ።</li> <li>• እንታይነት አምፕር ይገልፁ።</li> <li>• እንታይነት ተቻውሞ ይገልፁ።</li> <li>• ሕጊ አሐም የብራህርሁ።</li> <li>• ምልክት ተቻዋሚ ኤሌክትሪክ የርእይ።</li> <li>• ሕጊ አሐም ተጠቂሞም ፍታሕ ሕቶታት ቀሊል ረኽቦ ይደልዩ።</li> </ul>	<p>5.3. ሾልተጅ፡- ኮረንትን ተቻውሞን ረኽቦምን። (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መነፀርታ አምፕር</li> <li>• መነፀርታ ሾልተጅ</li> <li>• መነፀርታ አሐም ተቻውሞን</li> <li>• ሕጊ አሐም</li> </ul>	<p>ኩነታት ክፍለው ይገባር። ብመሰረት ትዕዛብቶም ንምንታይ ከምኡ ክኸውን ከምዝኸአለ ክመያየጡ ይገባር። ንምንታይ አፈላላይ መጠን ብርሃን ክህሉ ከም ዝኸአለ መብርሂ ክወሃዱም ይገባር። ኮረንቲ ማለት ብሽቦ ኤሌክትሪክ ዝፈሱ በዝሒ ምልኪታት ብአንፃር ግዘ እዩ። ምልኪት ብኩሎምብ ይዕቀን። ሓደ አምፕር መጠን ኮረንቲ ሓደ ኩሎምብ ምልኪት (6.24x10<sup>18</sup>)አብ ውሽጢ ሓደ ሰከንድ ብውሱን ነጥቢ እንተሓልፍ ማለት እዩ። አምፕር መሰረታዊ አሃድ ኮረንቲ እዩ።</p> <p>ሾልተጅ ሰራሕ ንምስራሕ ዘኸአል ዓቕን እዩ። ሾልተጅ ኢ- አንፈታዊ ዓቕን እዩ። ሾልተጅ አብ ረኽቦ ኤሌክትሪክ ዝህሉ “ድፍኢት ፓተንሻል” ወይ “ፀቕጢ” እዩ ምባል ይከአል። ሾልተጅ ሓይሊ አይኮነን። ሾልተጅ ካብ ባትሪ ወይ ጀነሬተር ወይ ፎቶ ሾልታይክ ሴል ዝበሉ ፍልፍላት ኤሌክትሪክ ከምዝርከብ ክርድኡ ይገባር። ተቻውሞ ማለት ኮረንቲ ብሽቦ ኤሌክትሪክ እንትንቀሳቕስ ክፃፀት ዝፍትን ካፍቲ ናይቲ ሽቦ ዓውደ አካላት ዝምንጩ ዓቕሚ እዩ። አሃድ ተቻውሞ አሐም እዩ። አሐም ናይ ግሪክ ፊደል ብምጥቃም ብምልክት እንትቕ መጥ “Ω” ይኸውን ንባቡ ድማ ኦሚጋ ይኸውን። ሕጊ አሐም ሾልተጅ፡ ኮረንትን ተቻውሞን</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ አሜተርን ሾልትሜተርን ዘሎ ዓቕን የንብቡ።</li> <li>• ምልክት አሜተርን ሾልትሜተን ተጠቂሞም ረኽቢ. ኤሌክትሪክ ይስእሉ።</li> <li>• አብ ቀሊል ረኽቢ. ኤሌክትሪክ አሜተርን ሾልትሜተርን ብትኸክል የራኸቡ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• አጠቓቕማ ሕጊ ኦሎም</li> </ul> <p>5.4. ምዕቃን ኤሌክትሪክ ኮረንት፣ ተቓውሞን ሾልተጅን (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ብአሜተር ኤሌክትሪክ ኮረንት ምዕቃን</li> </ul>	<p>ተጠቂሞካ ብምዕራት እንትግለፅ፡-</p> $\text{ሾልተጅ} = \text{ኮረንቲ} \times \text{ተቓውሞ}$ $\text{ሾ} = \text{ኮ} \times \text{ተ ይኸውን።}$ <p>እቲ ምዕራት ቀሊል ዓቕን ዝምድና የመልክት። ሕጊ ኦሎም ተግባራዊ ዝኸውን ኣብ ክል ውሱን ረስንን ዝተወሰኑ ዓውደ ኣካላትን ብዝህሉ ምዝማድ ይኸውን። ሕጊ ኦሎም ከም ሕጊ ኒውተን ወይ ሕጊ ስሕበት ወይ ሕጊ ዕቀባ ጉልበት ዝኣመሰሉ ኩሉ ግዘን ኣብ ዝኾነ ይኹን ኩነታት ረስንን ትኸክል ዝኾነ ፊዚካዊ ሕጊ ኣይኮነን። ተምሃሮ ዝለዓለ ጠቕሚታ ዘለዎም ብዙሓት ኣልቡ-ተቓውሞ ዝኾኑ ዓውደ ኣካላት ከምዘለው ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ክልተ ኣምፍልን 6 ሾልት ባትርን ብምጥቃም ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝንቀሳቅስ መጠን ኮረንቲ ብአሜተር ክዕቅኑ ይገበር። ተምሃሮ ካፍቲ ባትሪ ዝወፅእ መጠን ኮረንትን ኣብ ሕድ ሕድ እቲ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝህሉ መጠን ኮረንትን ብአምፐር ክገልፁ ይገበር። በየናይ ክፋል ናይቲ ረኽቢ ዝለዓለ መጠን ኮረንቲ ወይ ማዕረ ዝኾነ መጠን ኮረንቲ ይውሕዝ ከምዘሎ ብምርግጋፅ ንምንታይ ከምኡ ክኸውን ከምዝኸኣለ ተመያይጦም መብርሂ ክቕርቡ ይገበር። ተምሃሮ ካብ ባትሪ ዝወፅእ መጠን ኮረንትን ጠቕላላ ድምር ኮረንቲ ናይቲ ረኽብን ንምንታይ ማዕረ ከምዝኸውን</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ቮልቲሚተርን አሜተርን ተጠቂሞም ተቻውሞ ይዕቅኑ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብቮልቲሚተር ምዕቃን ቮልተጅ</li> <li>• ብቮልቲሚተርን አሜተርን ተቻውሞ ምዕቃን</li> </ul>	<p>መብርሂ ከቅርቡ ይገበር።  ቮልቲሚተር መጠን ፀቕጠ. ኤሌክትሪክ ዝዕቅን መሳርሒ እዩ። ተምሃሮ ናይቲ ባትሪ ቮልተጅ ብምዕቃን ብተናፀል ኣብ ልዕሊ ክልተ ኣምፍል ዝህሉ ቮልተጅ ክዕቅኑ ይገበር። ኣብ ተመዳዳዊ ረኽቢ መጠን ቮልተጅ ክዕቅኑ ይገበር። ኣብ ተመዳዳዊ ረኽቢ መጠን ቮልተጅ ንምንታይ ማዕረ ከምዝኸውን መብርሂ ከቅርቡ ይገበር። ተምሃሮ ኣብ ልዕሊ ዝተፈላለዩ ክፋል ናይቲ ረኽቢ ዝህሉ ቮልተጅ ክዕቅኑ ይገበር። ሓልሓሊፉ እቲ ንባብ ዜሮ እንትኸውን ዜሮ ዘይኾነሉ ግዘ እውን ኣሎ ንምንታይ ዜሮን ካብ ዜሮ ወፃኝን ከምዝኸውን መብርሂ ከቅርቡ ይገበር። ተምሃሮ ኣቐዲሞም እቲ ኮረንቲ እንታይ ክኸውን ከምዝኸእል ግምቶም ብምቕማጥ ሓደ ኣምፍል ካፍቲ ረኽቢ ክወፅእ ምስገበሩ ሓደ ዓይነት ኣምፍል ተጠቂሞም ምስቲ ተመዳዳዊ ረኽቢ ማዕረ ምጃኑ ወይ ኣፈላላይ ምህላው ብምርግጋፅ መብርሂ ከቅርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ መጠን ቮልተጅ ኣብ ልዕሊ እቲ ኣምፍልን መጠን ኮረንቲ ኣብ ሓደ ኣምፍል ናይቲ ረኽብን ክዕቅኑ ይገበር። ብመሰረት ሕጊ ኣሑም ናይቲ ኣምፍል መጠን ተቻውሞ ክዕቅኑ ይገበር። ትሑት</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ መተሓሳስ ሸቦ ዝህሉ ተቓውሞ ዝፀልው ረጃቕታት ይዝርዝሩ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተቓውሞ ዝፀልው ረጃቕታት</li> </ul>	<p>ተቓውሞን ልዑል ተቓውሞን አብ ኩነታት ብሩህነት ናይቲ አምፑል ዘሕድሮ ፅዕንቶ አመልኪቱ መብርሂ ከቐርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ዝተፈለጠ መጠን ተቓውሞ ዘለዎም ፅምዲ ተቓውምቲ እፍቲ ዝተጠቐሙሉ ረኽቢ ብምጥቃም ነቶም ዝተሓበሩ መዐቀንታት ደጊሞም ክጥቀሙሎም ይገበር። ፕልተጅን ኮረንትን ብምዕቃን ሕጊ አሑም ተጠቐሞም ተቓውሞ ክደልዩ ይገበር። ዝተረኽበ መጠን ተቓውሞ ክግብጡ ይገበር። ዝተረኽበ መጠን ተቓውሞ ምስ ዝተቐመጠ ንፁር ተቓውሞ ከነፃፅሩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ዝተፈለጠ ተቓዋሚ መጠን ተቓውሞ ብምዕቃን ክንፅሩን እፍቲ መዐቀኒ ምርድዳእ ክገብሩን ይገበር።</p> <p>መምህር አብ ሰደቓ ብሕብሪ መፍለዩ ተገይሩሎም ዝተቐመጡ ተቓውምቲ ከንብቡዎም ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ቀሊል ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብምጥቃም ዝተፈላለዩ ሕቶታት ብሕጊ አሑም ፍታሕ ክደልዩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ አብ መተሓሳስ ሸቦ ኤሌክትሪክ ዝህሉ ተቓውሞ ዝፀልው ረጃቕታት ክርድኡ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ንውሓት - ንውሓት ሸቦ ኤሌክትሪክ እንትውስኽ ተቓውሞ ይውስኽ።</li> </ul>

ደረጃ ብቅጥት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ስፍሐት ፀፍሐ - ስፍሐት ፀፍሐ ሸቦ ኤሌክትሪክ እንትውሰኽ ተቻውሞ ይቅንሰ።</li> <li>• ጥረ አቅራቢ መተላለፊ - ተቻውሞ አብ ጥረ አቅራቢ ናይቲ መተላለፊ ሸቦ ኤሌክትሪክ ዝተደረገ እዩ።</li> <li>• ረስኒ - ረስኒ ሸቦ ኤሌክትሪክ እንትውሰኽ ተቻውሞ ይውሰኽ።</li> </ul> <p>ሓደ መተላለፊ ሸቦ ኤሌክትሪክ መጠን ረስኒ ዘይቀያየር እንተኾይኑ መጠን ተቻውሞ ናይቲ ሸቦ ኤሌክትሪክ ዘይቀያየር ይኸውን።</p> <p>ተምሃሮ ነቶም ዝተጠቐሱ ረቛሕታት ንምርግጋፅ ፈተነ ከካይዱ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ተለዋዋጢ ተቻዋሚ (ፓተንሽዩ ሜተር) ክዕቅ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ንባባት ኮረንትን ሾልተጅን ብምጥቃም ብመሰረት ሕጊ ኦሎም ተቻውሞ ክግብጡ ይገበር።</li> <li>• ተለዋዋጢ ተቻዋሚ ብምጥቃም ብዙሓት ዝተፈላለዩ መጠን ኮረንትንት ብተነፃፃሪ ዝህሉ መጠን ሾልተጅ መሰረት ብምግባር ኣብ ሕድሕድ ግዜ ዝህሉ መጠን ተቻውሞ ክግብጡ ይገበር።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ክልተ ወይ ካብኡ ንላዕሊ ተቻዋሚ ብተኸታታሊ ረኽብን ብተመዓዳዳዊ ረኽብን</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ተኸታታሊ ረኽብን ተመዳዳዊ ረኽብን ይንፅፍ</li> <li>• ጠቅላላ ተቃውሞ ተኸታታሊ ረኽቦ ይደልዩ</li> <li>• ጠቅላላ ተቃውሞ ተመዳዳዊ ረኽቦ ይደልዩ</li> <li>• ተቃውሞ ብተኸታታሊ ረኽብን ተመዳዳዊ ረኽብኛለን ምርካብ ዝህቦ ረብሐ ይዛረቡ</li> </ul>	<p>5.5. ምዕራት ተቃውሞ ተኸታታሊ ረኽቦ፤ ተመዳዳዊ ረኽቦ፤ ተኸታታልን ተመዳዳዊውን ረኽቦ.</p> <p>(ክፍለ ግዘ 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ተቃውሞ ተኸታታሊ ረኽቦ.</li> <li>• ተቃውሞ ተመዳዳዊ ረኽቦ.</li> </ul>	<p>ክራኽብ ብምግባር ኣብ ጥሙር ተቃውሞ ዝፍጠር ዕልዋ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ተቃውሞ ብተኸታታሊ ረኽቦ ክራኽቡ ምግባር ናይቲ ረኽቦ መጠን ተቃውሞ ክውሰኽ ከምዝግበር ክርድኡ ይገበር። ነዚ ውዕኢት እዙይ ምኽንያት ክቕርቡ ይገበር።</p> <p>ተቃውሞ ኣብ ተኸታታሊ ረኽቦ ብምዕራት እንትግለፅ፡-</p> $t_m = t_1 + t_2 + t_3 \dots \text{ይኸውን።}$ <p>ተቃውሞ ኣብ ተመዳዳዊ ረኽቦ ብቐጥታ ምድማር ኣይከኣልን። ስለዚ ጠቅላላ ተቃውሞ ተመዳዳዊ ረኽቦ ንምድላይ ብግልባጥ ምስደመርካ ናይቲ ጠቅላላ ድምር ግልባጥ ድማ ጠቅላላ ተቃውሞ ይኸውን።</p> <p>ተቃውሞ ተመዳዳዊ ረኽቦ ብምዕራት እንትግለፅ፡-</p> $\frac{1}{t_m} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} + \dots \text{ይኸውን።}$ <p>ተምሃሮ ተቃዋሚ ብዝተፈላለዩ መንገዲ ክራኽቡ ብምግባር ኮረንትን ሮልተጅን ናይቲ ረኽቦ ክዕቅኑ ይገበር። እቲ ረኽቦ ተኸታታሊ ጥራሕ ወይ ተመዳዳዊ ጥራሕ ክኸውን ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብከይዲ ምትካእ ምድላይ ተመጣጣኒ ተቻውሞ ተኸታታሊ ረኽብን ተመዓዳዳዊ ረኽብን</li> </ul>	<p>አብ ተኸታታሊ ረኽቢ ብሕድሕድ ተቻዎሚ ዝመሓላለፍ መጠን ኮረንቲ ምስ ጠቕላላ ኮርንቲ ናይቲ ፍልፍል ማዕረ ኾይኑ መጠን ሾልተጅ አብ ሕድሕድ ተቻዎሚ ግን ዝተፈላለዩ ከም ዝኸውን ክርድኡ ይገበር።</p> <p>አብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብሕድሕድ ተቻዎሚ ዝመሓላለፍ መጠን ኮረንቲ ምስ ጠቕላላ ኮረንቲ ናይቲ ፍልፍል ማዕረ አይኮነን መጠን ሾልተጅ አብ ሕድሕድ ተቻዎሚ ግን ማዕረ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተኸታታሊ ረኽብን ተመዓዳዳዊ ረኽብን ዝምልከት ንፁር መምርሒ ይቀመጥ።</p> <p>ተምሃሮ ተኸታታልን ተመዓዳዳውን ረኽቢ ብሓደ ዝመረረ ረኽቢ ከምዘሎ ክርድኡ ይገበር። ነቲ ብተመዓዳዳዊ ዝተራኸበ ተቻዎሚ አብ ላዕሊ ብዝተሓበረ ምዕራባት ተጠቐምካ ብምግባጥ ናብ ተመጣጣኒ ተቻዎሚ ምቕያር ነቲ ብተኸታታሊ ዝተረኸበ ድማ በቲ አብ ላዕሊ ዝተሓበረ ምዕራባት ተጠቐምካ ብምግባጥ ተመጣጣኒ ተቻዎሚ ናይቲ ረኽቢ ምድላይ ከምዝክአል ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ እቶም ዝተሓበሩ ምዕራባት ብምጥቃም ናይ ዝተፈላለዩ ረኽብታት ጠቕላላ ተቻውሞ ክደልዩ ይገበር።</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>እንታይነት ስልጠት ኤሌክትሪክ ይገልፁ።</li> <li><math>\dot{U} = \dot{I} \times R = I^2 \times R</math> ተጠቅሞም ፍታሕ ሕቶታት ቀሊል ረኽቢ ይደልዩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ጉልበትን ስልጠትን አብ ረኽቢ ኤሌክትሪክ</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ናይ ዝተፈላለዩ ረኽብታት መጠን ተቃውሞ አሎም ሜተር ተጠቅሞም ብምዕቃን ክርድኡ ይገበር። እዙይ ምስ ብምዕራት ገቢጦም ዝረኽብዎ ውፅኢት ክገናዝቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ መጠን ለውጢ ጉልበት ብኣንጻር ግዘ ስልጠት ይበሃል ብማለት ክገልፁ ይገበር። ኤሌክትሪካዊ ጉልበት = ኮረንቲ <math>\times</math> ሾልተጅ ተጠቅሞም ምግላፅ ከም ዝኸእሉ ክርድኡ ይገበር። ብተወሳኺ ሕጊ አሎም ብምጥቃም ኤሌክትሪካዊ ጉልበት = ኮረንቲ <math>\times</math> ሾልተጅ = <math>(\text{ኮረንቲ})^2 \times</math> ተቃውሞ = <math>(\text{ሾልተጅ})^2</math> ምግላፅ ከምዝከእል ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተቃውሞ      ተምሃሮ ኤሌክትሪካዊ ጉልበት = ኮረንቲ <math>\times</math> ሾልተጅ ካብ ዝብል ምዕራት ነቶም ካልኦት ከመንጭው ይገበር።      ተምሃሮ ብተኸታታሊ ረኽቢ ዝተራኸቡ ክልተ ተቃዋሚ ምኽንያት ዝባኸነ መጠን ጉልበት ክግብጡ ይገበር።      ብተመሳሳሊ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝተራኸቡ ክልተ ተቃዋሚ ምኽንያት ዝባኸነ መጠን ጉልበት ክግብጡ ይገበር። አብዙይ ዝተረኸበ ውፅኢት ማዕረ ወይ ዝተፈላለዩ ዝኾነሉ ምኽንያት መብርሂ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ዙርያ ኮረንቲ ዝሓዘ ቅኑዕ ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝፍጠር መስመራት ዓውደ ማግኔት ብስእሊ ወይ ብቻላት ይገልፁ።</li> <li>• ኮረንቲ ዝተሸከመ ሽቦ ንምንታይ ተግባር ማግኔት ከምዝፍፅም ይዛረቡ</li> <li>• አብ ዙርያ ኮረንቲ ዝተሸከመ ቅኑዕ ሽቦ ዝፍጠር መስመራት ዓውደ ማግኔት ሕጊ ስክርው ተጠቐሞም ዝኸተሎ ኣንፊት ይንፀፍ።</li> <li>• እንታይነት ሰለኖይድ ይገልፁ።</li> <li>• አብ ዙርያ ሰለኖይድ</li> </ul>	<p>5.6. ኮረንቲያዊ ማግኔታውነት (ክፍለ ግዘ 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ</li> <li>• ብምኸንያት ፍሰት ኮረንቲ አብ ቅኑዕ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት</li> <li>• ዓውደ ማግኔት አብ ዙርያ ሰለኖይድ</li> </ul>	<p>ከቕርቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ አብ ዙርያ ኮረንቲ ዝተሸከመ ሽቦ ኤሌክትሪክ ዓውደ ማግኔት ከም ዘሎ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ስርዓተ ክይዲ ዓውደ መስመራት ማግኔት ክስእሉ የገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣንፊት ዓውደ መስመራት ማግኔት ንምግማት ሕጊ ቅስቃሳ ብሎን ክትግብሩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሽቦ ኤሌክትሪክ ብኖኻል ቁራፅ ካርቶን ክሓልፍ ብምግባር ቅርፂ ዓውደ ማግኔት ክዕዘቡ ይገበር። ነቲ ሽቦ ኤሌክትሪክ ምስ ባትርን መብርህን ክራኸብ ብምግባር አብ ልዕሊ እቲ ካርቶን ክርክሮ ሓሂን ብምንስናስ ነቲ መብርሂ ክራኸብ እንትግበር እቲ ክርክሮ ሓሂን መስመር ሰሪሑ ቅርፂ ዓውደ ማግኔት ከምዝሕዝ ክርድኡ ይገበር። ኮምፖስ አብ ልዕሊ እቲ ካርቶን ብምቕማጥ ኣንፊት ዓውደ መስመራት ማግኔት ክዕዘቡ ይገበር። ኣንፊት ኮረንቲ እንትቅየር ኣንፊት ዓውደ መስመራት ማግኔት እንታይ ክኸውን ከምዝኸእል ኣቐዲሞም ክግምቱ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ብተመሳሳሊ መንገዲ አብ ጥምጣም ሽቦ ዝህሉ ቅርፂ ዓውደ ማግኔት ክዕዘቡ ይገበር። እቲ ጥምጣም ሽቦ በቲ ናይቲ ካርቶን ኖኻል ክሓልፍ ይገበር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<p>ዝፍጠር መስመራት ዓውደ ማግኔት ይስእሉ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ዙርያ ባር ማግኔትን ሰለኖይድን ዝርከብ መስመራት ዓውደ ማግኔት የወዳድሩ።</li> <li>• ሕጊ የማናይ ኢድ ተጠቐማም ዋልታታት ኮረንታዊ ማግኔት ይንፅፍ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንታዊ ማግኔት</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ነዊሕ ጥምጣም ሽቦ ኤሌክትሪክ ሰለኖይድ ከምዝበሃል ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ዙርያ ሰለኖይድ ዝህሉ ቅርፂ ዓውደ ማግኔት ንምዕሃብ እቲ ኣብ ላዕሊ ዝትጠቐሙሉ ከይዲ ፊተን ደጊሞም ክጥቀሙሉ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ዙርያ ማግኔት ዝህሉ ስርዓት ከይዲ ዓውደ መስመራት ማግኔት ክስእሉ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ዙርያ ሰለኖይድ ዝፍጠር ስርዓት ከይዲ ዓውደ ማግኔት ምስ ናይ ባር ማግኔት ብምንፅፃር ተመሳሰልቲ ከምዝኾኑ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ኣብ ዙርያ ባር ማግኔት ዝህሉ መስመራት ዓውደ ማግኔት ክርክሮ ሓፂንን ኮምፓስን ብምጥቃም ክስእሉ የገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሰለኖይድ ኣብ ተግባራዊ ስራሕቲ ከመይን ኣበይን ከምዝጠቅም ከገናዝቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኮረንታዊ ማግኔት ብሽቦ ኤሌክትሪክ ዝተጠቐለለ ልሰሉስ ሓፂን ማእኸል ዘጠቓለለ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ኮረንቲ በቲ ጥቕሉል ሽቦ እንትንቀሳቅስ እቲ ልሰሉስ ሓፂን ማእኸል ናብ ማግኔት ከምዝቐየር ክርድኡ ይገበር። ካብ ባር ማግኔት ብዝተፈለየ መልክዑ ኮረንታዊ ማግኔት ግዝያዊ ማግኔት እዩ። ነዚ ምክንያት ዝኸውን ኮረንታዊ ማግኔት ዝፍጠር ፍሰት ኮረንቲ ክሳብ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንታዊ ማግኔት ጥንኩር ክኸውን ዝገብር እንታይ ከምዝኾነ ይዛረቡ።</li> <li>• ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት ኣብ ዘሎ ኮረንቲ ዝተሸከመ ሽቦ ዝውዕል ሓይል ዝህልዎ ኣንፈት ይግምቱ።</li> </ul>	<p>5.7. ሞተር ኮረንቲ (ክፍለ ግዘ 2)</p>	<p>ዝቐፀለ ጥራሕ ስለዝኾነ እዩ።      ተምሃሮ ሕገ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ማግኔታዊ ጥልታታት ስለኖይድ ክንፅፍ ይገበር።      ተምሃሮ ሚስማር ብጥርቀለም ጠቕሊሎም ቀሊል ኮረንታዊ ማግኔት ክሰርሑ ይገበር። እቲ ጥቕላል ኣዝዩ ፅዑቕ ክኸውንን ናብ ሓደ ኣንፈት ክጥቕለልን ምስ ገበሩ ኣብ ክልቲኡ ጫፍ ዝርከብ ሽቦ ምስ ኣሜተር፣ ተቓይይሪ ተቓዋምን ባትርን ክራኸቡ ብምግባር ረኽቢ ኤሌክትሪክ ክፈጥሩ ይገበር። መብርሂ ናይቲ ረኽቢ ክራኸብ እንትግበር እቲ ኮረንቲዊ ማግኔት ማግኔታዊ ዓውደ ኣካላት ከም ስፒል ዝበሉ ከምዝስሑብ ከረጋግፁ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ፈተነ ተጠቐሞም መጠን ኮረንትን በዝሒ ጥምጣም ሽቦን ክቀይዩር ጌርካ ጥንካረ ኮረንታዊ ማግኔት ዝበልው ረጃቢታት ክንፅፍ ይገበር።</p> <p>ጥንካረ ኮረንትዊ ማግኔት ዝውሰኹ፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መጠን ፍሰት ኮረንቲ እንትውሰኽ</li> <li>• በዝሒ ጥምጣም ሽቦ ኤሌክትሪክ እንትውሰኽ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ኣብ ማእኸል ዓውደ ማግኔት ዝተቐመጠ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ውፅኢት ዙሪት ሞተር የብራህርሁ</li> <li>• ክፍሊ አካላት ሞተር ይስይሙ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሕጊ የማናይ ኢድ</li> </ul>	<p>ኮረንቲ ዝተሸከመ መተሓላለፊ ሽቦ ኤሌክትሪክ ብምኽንያት እቲ ዓውደ ማግኔት ማግኔታዊ ሓይሊ ከምዝፈጥር ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ኣዝዩ ቀጠን ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝህሉ ውፅኢት ዓውደ ማግኔት ክዕዘቡ ይገበር። በቲ ቀጠን ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝንቀሳቆስ ኮረንቲ ዝሓዘ ረኽቢ ተቓዋሚ ክራኽብ ብምግባር ዝህሉ ውፅኢት ኮረንቲ ክዕዘቡ ይገበር። ፍሰት ኮረንቲ ንኸፍጠር ክልተ ባትሪ ከም ፍልፍል ሾልተጅ ክጥቀሙ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ለውጢ ኣንፈት ኮረንቲ ከመይ ከምዝተፈጠረ ከስተውዕሉ ይገበር። ኣብ ዙርያ ኮረንቲ ዝተሸከመ ሽቦ ኤሌክትሪክ ዝርከብ ዓውደ ማግኔት ሓይሊ ከምዝፈጥር ከረጋግፁ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ነቲ ሓደ ባትሪ ካፍቲ ረኽቢ እንተተላሂሉ ዝረኣ ለውጢ ብምዕሃብ መብርሂ ከቕርቡ ይገበር።</p> <p>ዓውደ ማግኔት ዝፍጠር ብምኽንያት ምንቅስቃስ ምልኢታት ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣንፈት እቲ ሓይሊ ንምግማት ሕጊ የማናይ ኢድ ከመይ ክጥቀሙ ከምዝግባእ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኣንፈት ኮረንቲ እንትቐየር ኣንፈት ሓይሊ እንታይ ክኸውን ከምዝኽእል ብተመሳሳሊ ኣንፈት ዋልታ ማግኔት እንትቐየር ኣንፈት ሓይሊ እንታይ</p>

ደረጃ ብቆዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሞተር ዘጠቓለሉ ኤሌክትሪካዊ መሳርሕታት ይፈልዩ</li>   <li>• እንታይነት ፅሉው ኮረንትን ፅሉው ሾልተጅን ይገልፁ።</li> <li>• አብ ፅሉው ሾልተጅ መጠንን አንፈተን ፅልዋ ዘሕድሩ ረቛሕታት ይዛረቡ</li> </ul>	<p>5.8. ፅልዎት ኮረንታዊ ማግኔት (ክፍለ ግዘ 2)</p>	<p>ከምዝኸውን ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ሞዴል ሞተር ቀጥታዊ ኮረንቲ ክሰርሑ ይገበር። ነዙይ ንምስራሕ ዝተወሰነ ቀጢን ሸቦ፣ ባትሪ፣ ክልተ ፔፐር ክሊፕ (መቐንጠጥን) ማግኔትን ክጥቀሙ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ዝተፈላለዩ ማግኔትን ዝተፈላለዩ መጠን በዝዘሉ ጥምጣምን ተጠቐሞም ፈተነ ብምክያድ ተመጣጣኒ ሞተር ክሰርሑ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ኤሌክትሪክ ሞተር ዝሓዙ ኤሌክትሪካዊ መሳርሕታት ክፈልዩ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ባዕልቶም ቀሊል ሞተር ንክሰርሑ ክተባብዑ ይገበር። ሞተር አመልኪቱ ንፀር መምርሒ ይቀመጥ።</p> <p>ተምሃሮ መተሓላፊ ሸቦ ኤሌክትሪክን መስመራት ዓውደ ማግኔትን አብ ዝቋራረፅሉ እዋን አብ ክልቲኡ ጫፍ ናይቲ መተሓላፊ ሸቦ ኢንዱዩሰድ ሾልተጅ ከምዝፍጠር ክርድኡ ይገበር። እቲ መተሓላፊ ሸቦ አካል ናይቲ ረኽቢ እንተኾይኑ አፍቲ ረኽቢ ፅልዎት ኮረንቲ ይህሉ። እዙይ ኤሌክትሮ ማግኔቲክ ኢንዱስትሪ ከምዝበሃል</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብምኸንያት ምሽክርካር ማግኔት ኣብ ክለ ዕኹላል ሽቦን ዕኹላል ሽቦ ኣብ ክለ ማግኔትን ዝምንጩ ኤሌክትሪሲቲ የብራህርሁ</li> </ul>		<p>ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ዕልወት ኮረንታዊ ማግኔት ንክርድኡ ነዚ ቀጺሉ ዘሎ ፈተነ ክሰርሑ ይገበር።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ነዊሕ ሽቦ ኤሌክትሪክ ምስ ዝተሓተ መጠን ኮረንቲ ክዕቅን ዝኸእል ኣሜተር ክራኸብ ብምግባር ኣብ መንጎ ዋልታታት ሁማግኔት ብምቕማጥ ነቲ ሽቦ ኤሌክትሪክ ኣፍቲ ዓውደ ማግኔት ንውሽጥን ንደገን ክንቀሳቕሱዎ ይገበር።</li> <li>• በዝሒ ጥምጣም ዘለዎ ዕኹላል ሽቦ ምስ ዝተሓተ መጠን ኮረንቲ ክዕቅን ዝኸእል ኣሜተር ክራኸብ ብምግባር ነቲ ባር ማግኔት ናፍቲ ዕኹላል ሽቦ ንውሽጥን ንደገን ክንቀሳቕስዎ ይገበር።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ቅልጣፊ ናይቲ ሽቦ ወይ ማግኔት ክቀያየር ብምግባር ዝለዓለ ማግኔት ብምጥቃምን ውዕኢት ሾልተጅ ክዕዘቡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ መስመራት ዓውደ ማግኔት ብመተሓላለፊ ሽቦ ኤሌክትሪክ እንትቐረፅ ጥራሕ ዕልወት ኮረንቲ ከምዝፍጠር ክርድኡ ይገበር። ኣንፈት ምንቅስቃስ እንትቐየር ኣንፈት ኮረንቲ እውን ከምዝቐየር ክረጋግፁ ይገበር። ብተመሳሳሊ እቲ መተሓላለፊ ሽቦ ከምዘሎ ኮይኑ እቲ ዓውደ ማግኔት ክንቀሳቕስ እንተተገይሩ ሓደ ዓይነት ውዕኢት ከምዝኸሰት</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዳይናሞ ብሽክለታ ከመይ ከምዝሰርሕ የብራህርሁ</li>   <li>• አካላት ተለዋዋጢ ጀነራተር ይስይሙ</li> <li>• ምልክት ተለዋዋጢ ጀነራተር የርእዩ</li> <li>• አብ መንገዱ ተለዋዋጥን ቀጥታውን ጀነራተር ዘለዎ ኣፈላላይ ይንፅፍ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ዳይናሞ ብሽክለታ</li>   <li>5.9. ጀነራተር</li> <li>• ተለዋዋጥን ቀጥታውን ኮረንቲ</li> </ul>	<p>ክርድኡ ይገበር።  መጠን ኮረንቲ ዝውስኽ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ቅልጣፊ ቅስቃሳ ክውስኽ ብምግባር።</li> <li>• ጥንካረ ናይቲ ዓውደ ማግኔት ክውስኽ ብምግባር።</li> <li>• በዝሒ ጥምጣም ናይቲ ዕኹላል ሽቦ ክውስኽ ብምግባ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ዳይናሞ ብሽክለታ ብዕልወት ኮረንታዊ ማግኔት ከምዝሰርሕ ክረድኡ ይገበር። ናይቲ ብሽክለታ ዘዋሪ እንትዘውር ኣብ ጥቓ እቲ ሽቦ ዝርከብ ማግኔት ስለዝዘውር መስመራት ዓውደ ማግኔት ቦቲ ዕኹላል ሽቦ ስለዝቐረፁ ኣብ ሕድሕድ ጫፍ ናይቲ ዕኹላል ሽቦ ፅሉው ሾልተጅ ይፍጠር።</p> <p>ተምሃሮ ዳይናሞ ብሽክለታ ከመይ ከምዝሰርሕ ንኸፈልጡ ብሽክለታ ተጠቐምካ ምርዳእ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ኣብ ክሊ ቅርፂ “C” ዘለዎ ቀዋሚ ማግኔት ዝዘውር ዕኹላል ሽቦ ዘጠቓለለ ቀሊል ጀነራተር ተለዋዋጢ ኮረንቲ ዋና ዋና አካላት ክስይሙ ይገበር። እቲ ዕኹላል ሽቦ እንትዘውር መስመራት ዓውደ ማግኔት ስለዝቐረፁ ፅሉው ሾልተጅ ይፍጠር። እቲ ዕኹላል ሽቦ ምስ ስለፕ-ሪንግ ዝተተሓሓዘ ስለዝኾነ ምስቲ ሽቦ ዝዘውር ኮይኑ ንካርቦን ቡርሻ ናብ ተቓራኒ ዝደፍእ እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ቀሊል ጀነራተር ተለዋዋጢ ኮረንቲ</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• እንታይነት ትራንስፎርመር ይላረቡ</li> <li>• አብ ገዛኦም ዝርከቡ ትራንስፎርመር ዘለዎ መሳርሕታት ይዘርዝሩ</li> <li>• አየናይ ትራንስፎርመር ወሳኻይ አየናይ ትራንስፎርመር ነካያይ ከምዝኾነ ይፈልዩ</li> <li>• ስልጠት ቀዳማይ ጥምጣም = ስልጠት ካልኣይ ጥምጣም ዝብል ምዕራት</li> </ul>	<p>5.10. ትራንስፎርመር (ክፍለ ግዘ 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ወሳኻይ ትራንስፎርመር</li> <li>• ነካያይ ትራንስፎርመር</li> </ul>	<p>ዘመንጩ ኤሌክትሪክ መሳርሒ ምዃኑ ክርድኡ ይገበር። አንፊት ኮረንቲ አብ ሕድሕድ ፍርቂ ዑደት ከምዝቀያየር ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ አብ ሓደ ሙሉእ ዑደት ዝህሉ ውዕኢት ንምርኣይን ኣፍቲ እዋን ዑደት ስእላዊ ኣቀማምጣ ናይቲ ዕኹላል ሸቦን ንክግንዘቡ ቀሊል ጀነሬተር ክስእሉ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ፍሰት ቀጥታዊ ኮረንቲ ናብ ሓደ አንፊት ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ትራንስፎርመር ተለዋዋጢ ሾልተጅ ክውስኽ ወይ ክቕንስ ዝገብር ኤሌክትሪክ መሳርሒ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ አብ ገዛኦም ዝርከቡ ትራንስፎርመር ዝጥቀሙ ኤሌክትሪክ መሳርሕታት ከም ሞባይል መምልኪ ዝበሉ ክዝርዝሩ ይገበር።</p> <p>ብረት ትራንስፎርመር ናይ ተለዋዋጢ ኮረንቲ ዓውደ ማግኔት ብምጥላፍ ደፊኡ ናብ ካልኣይ ጥምጣም ክኣቱ ይገብር። ተምሃሮ ኮምፖስ ብምጥቃም ነቲ ዓውደ ማግኔት ክረጋግፁ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ካብ ግልጋሎት ዘይህብ ቴሌቪዥን ከም ፍላይባክ ዝበሉ ትራንስፎርመር ብቐጥታዊ ኮረንቲ ተጠቐሞም ክረጋግፁ ይገበር። ናይ ፍላይባክ ትንስፎርመራት ካልኣይ ጥምጣሙ ኣዝዩ ዝለዓለ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<p>ተጠቅሚያ ምስ ትራንስፎርመር ዝተኣሳሰሩ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።</p> <p><math>\frac{\vec{r}_1}{\vec{r}_2} = \frac{\mathcal{T}_1}{\mathcal{T}_2}</math> ዝብል ምዕራብ ትራንስፎርመር ብምጥቃም ናይ ዝተፈላለዩ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ</p>		<p>እዩ። ፍላይባክ ትራንስፎርመር ወሳኺይ ትራንስፎርመር እዩ። መምህር 6 ሾልት ባትሪ ምስ ቀዳማይ ጥምጣም ኣምፑል ምስ ካልኣይ ጥምጣም የራኸቡ። ነቲ ቀዳማይ ጥምጣም ብምልቃቕ ዝፍጠር ነገር ክዕዘቡ ይገበር። ተምሃሮ ኣብ ገዛኦም ዝርከብ ትራንስፎርመር ዝለዓለ ተለዋዋጢ ሾልተጅ ናብ ዝተሓተ ተለዋዋጢ ሾልተጅ ዝቕይር ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። እዚኦም ዓይነት ትራንስፎርመር ነካያይ ትራንስፎርመር ከምዝበሃሉ ክፈልጡ ይገበር። ወሳኺይ ትራንስፎርመር ድማ ዝተሓተ ተለዋዋጢ ሾልተጅ ናብ ዝለዓለ ተለዋዋጢ ሾልተጅ ዝቕይር ኤሌክትሪክ መሳርሒ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ተምሃሮ ትራንስፎርመር ዝለዓለ ብቅዓት ዘለዎ ኤሌክትሪክ መሳርሒ ከምዝኾነ ክርድኡ ይገበር። ሓደ ትራንስፎርመር 100% ብቅዓት ዘለዎ እንተኾይኑ፦</p> <p>ኣታዊ ስልጠት = ወፃኢ ስልጠት  ስልጠት = ኮረንቲ x ሾልተጅ  ስ = ኮ x ሾ ይኸውን።</p> <p>ስለዚ፣ ትራንስፎርመር፦  <math>\vec{r}_1 \times h_1 = \vec{r}_2 \times h_2</math> ይኸውን</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ምዕራብ ተጠቅሚያ ናይ ቀለልቲ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ክንድዝድለ ኤሌክትሪሲቲ ንምትሕልላፍ ንምንታይ ዝለዓለ ሾልተጅ ከምዘድሊ ምኽንያታት ይዘርዘሩ</li> <li>• ኣብ ተመሓላለፊ ስልጠት ኣየናይ ትራንስፎርመር ከምዝምረፅ ይዛረቡ።</li> <li>• ክፍለ ኣካላት ትራንስፎርመር ይስይሙ</li> <li>• ምልክት ትራንስፎርመር የርእዩ</li> </ul>	<p>5. 11. ምትሕልላፍ ስልጠትን ለውጢ ጉልበትን (ክፍለ ግዘ 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ስልጠት ኤሌክትሪክ ኣብ ኢትዮጵያ</li> <li>• ሕጊ ጥንቃቄ ኤሌክትሪክ</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ትራንስፎርመራት ብመሰረት ሃገራዊ ስርዓት ኤሌክትሪሲቲ ንምትሕልላፍ ዝጠቐሙ መሳርሒ ከምዝኾኑ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ኤሌክትሪሲቲ እንትመሓላለፍ ኣፍቲ ሽቦ ዝተወሰነ ስልጠት ብመልክዕ ሙቐት ይባኸን እዩ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኮረንቲ ብምቕናስ ብመልክዕ ሙቐት ዝባኸን ስልጠት ምቕናስ ይክኣል እዩ።</li> <li>• <math>\dot{n} = \dot{h} \times \dot{r}</math> እዩ ስለዚ ኮረንቲ ክቕንስ ንምግባር ሾልተጅ ክውስኽ ምግባር ይግባእ።</li> <li>• እዙይ ንምግባር ወሳኻይ ትራንስፎርመር ምጥቃም የድሊ።</li> <li>• በዝሒ ሾልተጅ ንተጠቀምቲ ምቹ ኣይኮነን።</li> <li>• ኤሌክትሪሲቲ ኣብ ተጠቀምቲ ቅድሚ ምብፅሖ ሾልተጅ ብነካያይ ትራንስፎርመር ክቕንስ ምግባር ይከኣል እዩ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ትራንስፎርመር ብዓገቲ ዝተሸፈኑ ኣብ ልዕሊ ልሰሉስ ሓፂን ማእኸል ዝተጠቐለለ ቀዳማይ ጥምጣም ሽቦን ካልኣይ ጥምጣም ሽቦን ዘለዎ ናይ ኤሌክትሪክ መሳርሒ ከምዝኾኑ ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተለዋዋጢ ሾልተጅ ኣብ ቀዳማይ ጥምጣም ክውዕል እንትግበር ኣፍቲ ልሰሉስ ሓፂን ማእኸል ኢንድዩሲድ ተለዋዋጢ ዓውደ ማግኔት ከምዝፍጠር ክርድኡ ይገበር። እቲ ዝተፈጠረ እንድዩሲድ ዓውደ ማግኔት ብኻልኣይ ጥምጣም ተመሓላሊፉ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሐሳብ ንጥፊታት
		<p>አብ መወዳእታ ጫፍ ኢንድዩስድ ሾልተጅ ከምዝፈጥር ክርድኡ ይገበር። እቲ ካልኣይ ጥምጣም ምስቲ ዝተማለኦ ርኽቢ ዝተራኸበ እንተኾይኑ ኣፍቲ ረኽቢ ተለዋዋጦ ኮረንቲ ከምዝፍጠር ክርድኡ ይገበር።</p> <p>ተምሃሮ ክፍልታት ትራንስፎርመር ክፀርሑ ይገበር። ተምሃሮ ክልቲኡ ጫፋት ናይቲ ትራንስፎርመር ምስ ተለዋዋጦ ኮረንቲ ሾልት-ሚተር ክራኸቡ ብምግባር ፊተነ ሰሪሖም ከርእዩ ይገበር።</p>

**ፈተሻ፦**

መምህር አብ አጠቓላሊ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገብረ ተኸታታሊ ፈተሻ ዝተበዕሐ ውዕኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝረከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝርከቡ ተምሃሮ እዚ ዝስዕብ ክእለት ዘማልኡ እዮም። ቃላትን ፅንሰ ሓሳብን ከም ፍሰት ኤሌክትሮን፣ ተቐውሞ፣ አፈላላይ ፖተንሻል፣ ስለኖይድ፣ ኮረንታዊ ማግኔት፣ ኢንድዩሲድ ኮረንቲ፣ ዓውደ ማግኔት፣ ትራንስፎርመር፣ ወሳኻይ ትራንስፎርመር፣ ነካያይ ትራንስፎርመር፣ ፕልተሜተር፣ ግራፍ ይገልፁ። ኤሌክትሪክ መሳርሒ፣ አብ ጥንካረ ኮረንታዊ ማግኔት ፅልዋ ዘሕድሩ ረቛሕታት፣ መጠንን አንፊት ኢንዲዩሲድ ካረንት፣ ይዝርዝሩ። አብ መንገዱ ኮረንቲ፣ ፕልተጅ፣ ተቐውሞ፣ ነካያይ ትራንስፎርመር፣ ወሳኻይ ትራንስፎርመር፣ ዓውደ ማግኔትን ዝፍጠር ሓይሊ ማግኔትን፣ አወሃህባ ግልጋሎት ጀነሬተር፣ አፋላላይ ሞተርን ጀነሬተርን፣ አፈላላይ ተለዋዋጢ ኮረንትን ቀጥታዊ ኮረንትን፣ ጥቕሚ ትራንስፎርመር፣ ሕግታት ጥንቃቄ ኤሌክትሪክ ዘሎ ምትእስሳር ይዛረቡ። ናይ ተኸታታሊ ረኽቢ፣ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ፣ ሕጊ አሓም፣ አታውን ወፃኢን ፕልተጅን ኮረንትን ምዕራት ተጠቐሞም ናይ ዝተፈላለዩ ሕቶታት ፍታሕ ይደልዩ።

**አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ልዕሊ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ክነአዱን ዘርአይዎ ልዑል ፍፃመ ስራሕ ክፍለጠሎምን ኣለዎ። ሰሪሖም ብዘማዕብልዎ ክእለት ከይገቡ ስራሖም ጠንኪሮም ክቐፅሉን ክበረታትዑን ይግባእ።

**አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝርከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ትሕቲ ተደላዩ ደረጃ ብቐዓት ዝርከቡ ተምሃሮ ምስቶም ካልኦት ንኸመዓራሪዩ ፍሉይ ተወሳኺ ሓገዝ ምግባር የድሊ። አብ ክፍሊ አድላዩ ክትትል ክግበረሎም ይግባእ። ካብ ስሩዕ ክፍለ ግዘ ወፃኢ ንበይኖም ተወሳኺ ትምህርቲ ክወሃቦም ኣለዎ።

## ምዕራፍ ስዳሽተ

### ብርሃን (12 ክፍለ ጊዜ)

**ውዕኔት ናይዚ ምዕራፍ፡-** ተምሃሮ ኣብዚ ምዕራፍ ዝቐረቡ ትሕዝቶታት ምስተምሃሩ፡

- ምስ ብርሃን ዝተዛመዱ ዕንሰ ሓሳባት ይርድኡ።
- ምስ ብርሃን ዝተዛመዱ ሕቶታት ናይ ምፍታሕ ክእለት የማዕብሉ።
- ሓበራዊ ርክብ ነገራት ይርድኡ።
- ዕንሰ ሓሳብ ፈዚክስ ብዑምቀት ንክርድኡን ፍልጠቶም ንክማዕብሉን ክገበር ዘለዎ መማረጊ ኩሉ ይጥቀሙ።

ደረጃ ብቕዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፊታት
<p><b>ተምሃሮ ኣብ መወዳእታ፡-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ብርሃን ብትኽ ዝበለ መስመር ከምዝገንዓዝ ይዛረቡ።</li> <li>• ኣብነታት ክፋሊ መተሓላለፊ፣ መተሓላለፊን ከዋሊ ብርሃንን ይዝርዝሩ።</li> </ul>	<p><b>6. ብርሃን</b></p> <p><b>6.1. ብርሃን እንታይ'ዩ?</b> (1 ክፍለ ጊዜ )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ዓይነታት ብርሃን</li> <li>• ንኻልእ መፅናዕቲ ዝጠቅም ሳይንሳዊ ዘይኮነ ኣጠቓቕማ “ብርሃን”</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ብድሌቶም ብዛዕባ ብርሃን ዝሓስብዎ ይብሉ፣ ብምንታይ መልክዕ ይመዕኑ፣ ዝተፈላለዩ ዓይነታት ብርሃን እቲ መምህር ሓሳባት ተምሃሮ ኣብ ዝርዝር ክሰፍር ምእንታን ሳይንሳዊን ኢ-ሳይንሳዊን ኣረኣእያታት ፈሊዩ ክዕዘብ (ኣብነት ኢ-ሳይንሳዊ ብርሃን ኣብ ዓይኒ ሰብ) እቲ መምህር ይሓትት “ብርሃን ዘይኮነ እንታይ እዩ?” ብተወሳኺ እቶም ሪኢቶታት ተምሃሮ ብመልክዕ ኣብ ዝርዝር የስፍሮም። ዝተወሰኑ ክካተቱ ዝገበኦም ዘየለው እንተኾይኖም ከም x-ጨረር፣ ሞገድ ረድዮ፣ ትሕቲ ቀይሕ፣ ልዕሊ ቀይሕ፣ እቲ መምህር ይውስኾም። ተምሃሮ ደቂ ሰባት ዘይርእዩዎም ዓይነታት ብርሃን ምህላዎም ይርድኡ። ተምሃሮ ሳይንሳዊ ዘይኮነ ናይ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
	<p>6.2. ብርሃን ብኸመይ ይጓዣዝ? (1 ክፍለ ግዘ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ምንስቻስ ቐጥታዊ መስመር</li> <li>• ፒን ሆል - ካሜራ</li> <li>• ዓይነታት ምትሕልፋፍ</li> <li>• ምጠት (Absorption)</li> </ul>	<p>ሓባር አጠቃቅማ ቃል ብርሃን ምህላው ይርድኡ፤ አብነት ብርሃን ካብ ናይ ሰብ ሓሰብ ይምንጩ። እዚ ማለት ዘይረብሑ ማለት ኣይኮነን፤ ክልካዕ ዘይኸእል ኢሳይንሳዊ ማለት ደኣምበር።</p> <p>ተምሃሮ ብርሃን ብትኽ ዝበለ መስመር ከምዝጓዣዝ ክርድኡ ኣለዎም። ተምሃሮ ነዚ ንምርግጋዕ 3 ነጂል ዘለዎን ካርቶናት ብምጥቃም ቀሊል ፈተነ ከካይዱ ይግባእ። እተን ነጂላት ብምንፅፃር ኣናእሽቲ ከም 1/2 ፖንቶ ወረቐት ክኾና ኣለወን። እተን ነጂላት ተር ኢለን ክቕመጣ ይግበር። ጉጅለ ተምሃሮ ነተን ካርቶናት እንትሕዙ ዝኾነ ዘርእ ነገር ባንዴራ ወይ ካልእ ነገር ብብዙሕ ሴንት ሜትር ዝረሓቐ ምዃኑ ብምርኣይ እዩ። እቲ ነገር ዝረከ እተን ነጂላት ኣብ መስመር እንትውዕላ እዩ። ካብ መስመር ሓንቲ ተተዛቢዓ ኣይረከይን። እተን ነጂላት ካብ ሓደ መስመር ወፃኢ እንተኾይንን ብርሃን ኣይረከይን እቲ ዝረከ ነገር ድማ ኣይረከይን።</p> <p>ተምሃሮ ናይ ደገ ነገር ምስሊ ንምርኣይ (ንምዕዛብ) ፒን ሆል ካሜራ ይጠቐሙ። ነቲ ምስሊ የሰላሰሉዎ። ዝተገልበጠ እዩ። ካብቲ ዝነውሐ ጫፍ ናይ ሓደ ነገር ዝመፅእ ብርሃን ኣብ እግሪ እቲ ምስሊ እንታይ ከምዝኸውን ይገልፁ። ናይቲ ዝርእይዎ ነገር፣ ፒን ሆል ካሜራ፣ ዝመፅእ ብርሃን ካብ እግሪን ርእሰን ናይቲ ነገር ዝረከይዎ ስእሊ ክስእሉ ይግባእ። መስመሪ ክጥቀሙ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ቃል ፅብራቅ ይገልፁ።</li> <li>• ስሩዕን ብቱንን ፅብራቅ የለልዩ።</li> <li>• ኩርናዕ መፃኢ፣ ኩርናዕ ፅብራቅን ትኹል መስመር አምራት ይገልፁ።</li> <li>• ሕግታት ፅብራቅ ይዘርዘሩ።</li> <li>• አብ ፀፊሕ</li> </ul>	<p>6.3. ፅብራቅ ብርሃን (2 ክፍለ ጊዘ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• መንፀባራቂ ገፅ</li> <li>• ሕግታት ፅብራቅ</li> <li>• ምቕራፅ ምስሊ ብፀፊሕ መስትያት</li> </ul>	<p>አለዎም። እቲ ምስሊ ንምንታዮ ካብቲ ነገር ኒኢሱ? ተምሃሮ ነቲ መጠን ምስሊ ወይድማ ዘይተገልበጠ ንምግባር ዝኸእሉ እንተደኣ ኮይኖም ዳህሳስ የካይዱ።</p> <p>ተምሃሮ ብርሃን ብገለ ነገራት ከምዝሓለፍ፣ ብገለ ካልኦት ድማ ብኸፋል ወይ ብምሉእ ከምዝምጠጥ ክርድኡ ይግባእ። ናይ መተሓላለፍቲ ብርሃን፣ ክፋል መተሓላለፍቲ፣ ኸወልቲ (ጋረድቲ) ነገራት ኣብነታት ክህቡ ኣለዎም።</p> <p>ተምሃሮ ላምባዲናን ናሙና ዝተፈላለዩ ማተርያላትን ብምጥቃም ነገራት መተሓላለፍቲ፣ ክፋል መተሓላለፍቲ፣ ኸወልቲ (ጋረድቲ) ምዃኖም ንምርግጋፅ ከጥቀሙ ይኸእሉ።</p> <p>ዝተወሰኑ ገፃት ብርሃን ዘየሕልፉ ምዃኖም ይኹንቦር ዘንፀባርቂ ምዃኖም ተምሃሮ ክርድኡ ይግባእ። ብርሃን ኣብ ሓርፋፍ ገፅ ኣብነት ሉሕ ወረቐት እንትንፀባረቅ ኣብ ብዙሓት ዝተፈላለዩ ኩርናዓት ይንፀባረቅ። እዚ ብቱን(ዘይስሩዕ) ፅብራቅ ይህብ። ብርሃን ኣብ ልሙፅ ገፅ ኣብነት መስትያት እንትንፀባረቅ ኩሉ ብሓደ ዓይነት ኩርናዕ ይንፀባረቅ እዚ ስሩዕ ፅብራቅ ይህብ።</p> <p>ተምሃሮ እንታይነት ኩርናዕ መፃኢ፣ ኩርናዕ ፅብራቅን ትኹል መስመርን ክርድኡ ኣለዎም።</p> <p>ተምሃሮ ኣምፑል ምስ ጭዳድ ቃዳላን መስትያትን ብምጥቃም ፀቢብ መስመር ብርሃን ብምፍጣር ሕግታት</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p>መስትያት ዝፍጠር ሓሳባዊ ምስሊ ንምብርህራህ ስእሊ ጨረር ይሰርሑ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣብ ፀፊሕ መስትያት ዝፍጠር ምስሊ ባህሪታት ይዝርዝር</li> <li>• እንታይነት ትክክለኛ (ሓቃዊ)ን ሓሳባዊን ምስሊ ይፈልዩ።</li> <li>• ክልተ መስትያታት ብኸመይ ፔሪስኮፕ ንምስራሕ ከምዝጠቅም ንምርኣይ ስእሊ ይስእሉ።</li> </ul> <p>ናይ ጥዋይ መስትያታት</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኣካቢ ነጥቢ፣ ዋልታ መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ፔሪስኮፕ</li> </ul>	<p>ዕብራቕ ክድህስሱ ይኸእሉ።</p> <p>ተምሃሮ ምግላፅ ክኸእልዎም ዝግብኡ፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ኩርናዕ መፃኢ ማዕረ ይኸውን ምስ ኩርናዕ ዕብራቕ</li> <li>• መፃኢ ጨረር፣ ተንፀባራቂ ጨረርን ትኸ-ል መስመርን ኩሎም ኣብ ሓደ ፀፍሒ ይውዕሉ</li> </ul> <p>ተምሃሮ “ኦፕቲካል ፒን” ብምጥቃም ምቕራፅ ምስሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት ክድህስሱ ይኸእሉ። ናይቲ ምስሊ ቦታ ብድሕሪ እቲ መስትያት ከለልዩ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ኣቀራርፃ ሓሳባዊ ምስሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት ምእንታን ክገልፁ ናይ ጨረር ስእሊ ምስራሕ ክኸእሉ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ብዛዕባ ምስሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት ክገልፅዎ ዝግባእ፦</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ምስቲ ኣካል ማዕረ መጠን ምህላው (ኣካል - object)</li> <li>• ንላዕሊ ቀጥ ዝበለ ምዃኑ (ዘይተገልበጠ)</li> <li>• ልክዕ ከምቲ ኣካል ካብቲ መስትያት ብቕድሚት ዝርሕቕ እቲ ምስሊ ድማ ብድሕሪ እቲ መስትያት ማዕረ ይርሕቕ</li> <li>• ሓሳባዊ ምዃኑ</li> <li>• የማነፀጋም ዝተገላበጠ ምዃኑ (ናይቲ ኣካል የማን - ናይቲ ምስሊ ፀጋም ማለት’ዩ)</li> </ul> <p>ናይ ሓቃዊን ሓሳባዊን ምስሊ ሓሳብ ምስ ተምሃሮ ምዝታይ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ካርቶን ብምጥቃም ፔሪስኮፕ ክሰርሑ ይኸእሉ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p>(vertex)፣ ዋና መስመር፣ ርሕቅት አካቢ፣ ረድዮስ ጥውያ፣ ቃላት (terms) ይገልፁ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ጥዋይ መስትያት አቀራረፃ ምስሊ ንምብርህራህ ናይ ጨረር ስእሊ ይሰርሑ</li> </ul>		<p>አብቲ ጎኒ ካርቶን ብምጭዳድ ክልተ (2) መስትያት <math>45^\circ</math> ክኾኑ ይግበር። አመዓራሪኻ አስሚርካ ዝቐመጡ እዮም።</p> <p>ተምሃሮ ክልተ መስትያት ብምጥቃም ፔሪስፕኮ ከመይ ከምዝስራሕ ንምርኣይ ናይ ጨረር ስእሊ ምስኣል ክኸእሉ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ዓቕሚ መስትያት፣ ሓባጥ መስትያትን ኣምፑል ምስ ቃዳላታት (slots) ብምሃብ ተመዓዳደውቲ ጨረራት ክፈጥሩ ይኸእሉ። ተመዓዳደውቲ ጨረርታ ኣብ ዓሚቕ መስትያት እንትንፀባረቑ ዝእከቡ ኣብ ሓባጥ መስትያት እንትንፀባረቑ ድማ ዝብተኑ ምዃኖም ተምሃሮ ክዕዘቡ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ምስ ቃላት (terms) ኣካባይ ነጥቢ፣ vertex(ዋልታ)፣ ዋና መስመር (Principal axis)፣ ርሕቅት አካቢን ረድዮስ ጥውያን ክፋለጡ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ኣቀማምጣ ምስሊ ንምምልካት (አተሓላልፋ) አሰራርሓ ጨረራት ክሪኹ ይግባእ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• በቲ ማእኸል ጥውያ ዝሓልፍ ጨረር እንትንፀባረቑ በቲ ዝመፀ ዝምለስ ምዃኑ</li> <li>• ምስቲ ዋና መስመር ተመዓዳዳዊ ኮይኑ ዝመፀ ጨረር እንትንፀባረቑ በቲ ኣካቢ ነጥቢ ዝምለስ ምዃኑ።</li> <li>• በቲ ኣካቢ ነጥቡ ዝመፀ ጨረር እንትንፀባረቑ ምስቲ ዋና መስመር ተመዓዳዳዊ ይኸውን።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• አብ ሓባጥን ጎባጥን መስትያት ዝፍጠር ምስሊ ባህርያት ይዝርዝሩ</li> <li>• ለውጢ አንፈት ብርሃን፡- ካብ ሓደ መተሓላለፊ ናብ ካልእ እንትሰግር ምዕፃፍ ብርሃን ምጃኑ ይገልፁ።</li> <li>• ብርሃን ብመፈላለይ መስመር (boundary) እንትሰግር እንታይ ከምዝኸውን ይትንትኑ</li> <li>• “ዝነኣሰ” ጊዘ “ፈርማት” መትከል ይገልፁ።</li> </ul>	<p>6.4. ቐረፃ ምስሊ ብጥዋይ መስትያት (3 ክፍለ ጊዘ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ጎባጥ መስትያት</li> <li>• ሓባጥ መስትያት</li> </ul> <p>6.5. እንፈታዊ ለውጢ ብርሃን (2 ክፍለ ጊዜ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሚታፎር ንእንፈታዊ ለውጢ ብርሃን</li> <li>• “ዝነኣሰ ጊዘ ፈርማት” መትከል</li> </ul>	<p>ጨረራት ብምጥቃም አብ ዝተፈላለዩ ርሕቕት አብ ቐድሚ ሓባጥን ጎባጥን መስትያት ናይ ዝተቐመጡ አካላት ምስሊ ቦታ ንምምልካት ተምሃሮ ክለማመዱ ይግባእ።</p> <p>ብዛዕባ ጎባጥ መስትያት ተምሃሮ ክዝርዝርዎ ዝግባእ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ድሕሪ አካቢ ነጥቢ ንዝተቐመጠ ነገር ዝህልዎ ምስሊ ሓቃዊ፣ ዝተገልበጠ ይኸውን። እቲ ቦትኡን መጠን ምስሊን አብቲ ናይቲ አካል ካብቲ መስትያት ዝህልዎ ርሕቕት መሰረት ዝድረኽ እዩ።</li> <li>• አብ ሞንጎ እቲ መስትያትን አካቢ ነጥብን ዝተቐመጠ አካል እንተድኣ ኮይኑ እቲ ምስሊ ሓሳባዊ፣ ትኽ ዝበለን ካብቲ አካል ዝዝገፈን ኮይኑ ይቐረፅ።</li> </ul> <p>ብሓባጥ መስትያት ንዝፍጠር ምስሊ ተምሃሮ እቲ ምስሊ ኩሉሻብ ሓሳባዊ፣ ትኽ ዝበለን ብመጠን ካብቲ አካል ዝነኣሰን ምጃኑ ክርድኡ ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ክርድኡዎ ዝግባእ እንፈታዊ ለውጢ ብርሃን፡- ብርሃን ካብ ሓደ መተሓላለፊ ናብ ካልእ እንትሰግር ዝህሉ ምልዋጥ አንፈት እዩ። እዚ ዝኸውን ብርሃን ካብ ሓደ መተሓላለፊ ናብ ካልእ ቦታ መፍለዩ መስመር እንትሰግር ቅልጣፊኡ ስለዝቐይር እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ለውጢ ቅልጣፊ ንምርዳእ “ሚታፎር” የማዕብሉ።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<p>ብርሃን መዘውር በዓል ክልተ ዘዋሪ (wheel) በበይኖም ዝዞሩ እየም ተባሂሉ ይታሓሰብ። እቲ መዘውር ኣብ ምዕሩይ ፅኑፅ መገዲ ብቅልጡፍ ይጓዓዝ ይኹን እምበር ብዝኾነ ኩርናዕ ናብ ሳዕሪ ወይድማ ሎፃ ክኣቱ ተገይሩሎ። እቲ ሳዕሪ ወይድማ ሎፃ ነቲ ዘዋሪ የዝሕሎ። እቲ መዘውር ንቕድሚት፣ ንትኹል ንኸትክል ይጥወ። ሓደ ዘዋሪ ብቕድሚ እቲ ካልእ ይወቅዕ። ፈረንሳያዊ ሳይንሳዊ ሊቅ ፈርማት ሓደ ሓያል ሓሳብ ኣቕሪቡሎ ብርሃን ካብ ሓደ ነጥቢ ናብ ካልእ እንትጓዓዝ በታ ዝሓፀረት እትባህል ጊዜ ይጓዓዝ።</p> <p>ተምሃሮ ነዚ ኣምር (መትክል) ክዝርዝርዎን ክሰርሑሉን ይግባእ። ንፉፅ ሚታፎር (metaphor) ኣብ ውሽጢ ማይ ንዘሎ ሰብ ንምድሓን ናብቲ ዋርድያ እንትረክ ብኣንፈት የማን ኣብ ደንደስ ቃላይ ናይ ሂወት ዋርድያ ይጥቀም። ንሱ ኣብ መሬት ብቅልጣፊ ኣብ ማይ ድማ ብቅሰታ ይጓዓዝ። ተምሃሮ ስእሊ ብዙሓት መንገድታት እቲ ዋርድያ ሂወት ናብቲ ሓማሲ ዝበዕሓሉ ክስእሉ ኣለዎም። እቲ ዝቅልጠፊ ኣየኒኡ ምዃኑ ክትንትኑ ኣለዎም። ብዙሕ ኣብ መሬት ነቲ ጉዕዞ የዛኹትሎ። ብዙሕ ኣብ ማይ ድማ ብጣዕሚ ክዝሕትል ይገብሮ። እቲ ዋርድያ ዝበዝሕ ጊዜ ኣብ መሬት ዝነኣሰ ጊዜ ድማ ኣብ ማይ ክሕልፎ ኣለዎ። ብዛዕባ ኩነታት እቲ ዋርድያን ዶልፊንን (dolphin) <b>ሕ/ሰብ</b>፣ ዶልፊን ኣብ ማይ ቅልጡፍ ኣብ መሬት ድማ ዝሕቱል። ኣየንኡ</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ሓባጥን ጎባጥን ለንስታት ይፈልዩ</li> <li>• አፕቲካዊ ማእከል (optical center)፣ አካቢ ነጥቢ፣ ዋና</li> </ul>	<p>6.6. ለንስታት (3 ክፍለ ጊዜ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ሓባጥ</li> <li>• ጎባጥ</li> </ul>	<p>መንገድ እቲ ዶልፊን ይኸተል? ብርሃን ምስቲ ናይ ሂወት ዋርድያ ብዝማሳሰል አገባብ አብ ማይ ቅልጣፊኡ ይቅንስ።</p> <p>ተምሃሮ ብዛዕባ ለውጢ አንፈት ብርሃን ንምድህሳስ ብርሃን ብአርባዕተ ማኣዝን ጠርሙስ ብምሕላፍ እቲ መፃኢ ጨረር ናብቲ ጠርሙስ እንትአትን ተፃፃፊ ጨረር ካብቲ ጠርሙስ እንትወፅእን ነቲ መገዲ ብምስኣል ምርኣይ ይከኣል። እቲ አርባዕተ ማኣዝን ጠርሙስ ብምልዓል ትኹል መስመር ይውስኹ። እቲ ተምሃራይ መፃኢ መስመርን ተፃፃፊ መስመርን ብንፁር ይሓንፅፅ። እቲ ኩርናዕ መፃኢ ብምቅይያር አብ ኩርናዕ ተፃፃፊ ዝህሉዎ ፅልዋ ክዕዘቡ ይግባእ። ተምሃሮ ሜታፎር (metaphor) ናይቲ መዘውር ወይድማ ናይቲ ሓማሳይ ክኸተሉ ይግባእ። ነቲ ምዕፃፍ ጨረር ምእንታን ክትንትኑ።</p> <p>ተምሃሮ ለንስታት (lenses) አንፈት ምቕያር ብርሃን ዝካየደሎም ናውቲ ምዃኖም ክርድኡ ይግባእ። ሓባጥን ፃሚቕን ሌንስታት አፈላላዩም ምእንታን ክፈልጡ ተምሃሮ ብአካል ክርኢዩዎም ይግባእ።</p> <p>ተምሃሮ ተመዓዳደውቲ ጨረራት ንክሰርሑ ሓባጥ ለንስ፣ ጎባጥ ለንስ፣ አምፑል ምስ ጥማር ጭዳድ ቃፃላ ክዋሃቦም ይከኣል። ክዕዘብዎ ዘለዎም ተመዓዳደውቲ ጨረራት ብሓባጥ ለንስ ምስ ሓለፉ ዝእከቡ ምዃኖም ብጎባጥ ለንስ ምስ ሓለፉ ድማ ዝብተኑ ምዃኖም እዩ።</p>

መምርሒ ንመምህር 8<sup>ይ</sup> ክፍሊ

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<p>መስመር፣ ርሕቆት አካባቢ ነጥቢ፣ ረድዮስ ጥውያ ለንስ ዝባሃሉ ሳይንሳዊ ቃላታት ይገልፁ።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• አቀራርፃ ምስሊ አብ ኅባጥን ሓባጥን ለንስ ንምርዳእ ብጨረር ስኢሊ ይሰርሑ።</li> <li>• ብሓባጥን ኅባጥን ለንስታት ናይ ዝቕረፅ ምስሊ ተፈጠሮ ይገልፁ።</li> </ul>		<p>ተምሃሮ ምስ ቃላታት አካባቢ ነጥቢ፣ ዋና መስመር፣ ኦፕቲካዊ ማእኸል፣ ርሕቆት አካባቢ ነጥቢን ናይ ለንስ ረድዮስ ጥውያ ክፋለጡ አለዎም። ምኽንያቱ ብርሃን ብሌንስ ብሓዲኡ አንፈት ክሓልፍ ይኸእል ብኸልቲኡ ገፅ ናይቲ ለንስ ድማ አካባቢ ነጥቢ አሎ።</p> <p>ተምሃሮ ካብ ብጣዕሚ ፍሑቕ ነገር ዝመፅእ ብርሃን ጨረር ዳርጋ ተመዓዳዳዊ ምዃኑ ከድነቹ አለዎም። ናይ ለንስ ርሕቆት አካባቢ ነጥቢ ብምፅግጋዕ ንምርካብ ቀሊል ፈተነ ከካይዱ ይኸእሉ። ሓደ ሉሕ ዓዕዳ ወረቆት ከም ተቐባሊ ምስሊ (screen) ተጠቐም። ብርሃን ጨረር ናይ ፍሑቕ ነገር ከም ገዛ፣ ኦም ዝበለ ምስሊ አብ ተቐባሊ ምስሊ ከምዝቕረፅ ገይርካ እቲ ሌንስ ይተሓዝ። እቲ ተቐባሊ ምስሊ (screen) አብታ ዋና አካባቢ ነጥቢ ሌንስ ትኸውን። ርሕቆት አብ ሞንጎ እቲ ተቐባሊ ምስልን ሌንስን ብምፅግጋዕ ርሕቆት አካባቢ ነጥቢ ለንስ ይህብ።</p> <p>እዚ ብርጉድን ቀጠንን ሌንስ ክስራሕ ይኸእል እዩ።</p> <p>ተምሃሮ አቀማምጣ ምስሊ ንምምልኻት አገባብ አሰአእላ ጨረራት ክሪኡ አለዎም።</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ብኦፕቲካዊ ማእኸል ዝሓልፍ ጨረር አይጥወን (አይፅዕፍን)</li> <li>• ምስቲ ዋና መስመር ተመዓዳዳዊ ኮይኑ ዝመፀ ጨረር ብውሽጢ ሌንስ ምስተዓፈ ብአካባቢ ነጥቢ ሌንስ ይሓልፍ።</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• አቀራርፃ ምስሊ ብሓባጥ ለንስ</li> <li>• አቀራርፃ ምስሊ ብጎባጥ ለንስ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብአካቢ ነጥቢ ዝመፀ ጨረር ድሕሪ ብሌንስ ምሕላፍ ምስ ዋና መስመር ተመዓዳዳዊ ኮይኑ ይወፅእ። ተምሃሮ ኣብ ሓባጥን ጎባጥን ሌንስ ኣብዝተፈላለዩ ርሕቕት ናይ ዝተቐመጠ ነገር ምስሊ ቦታ ንምምልኻት እተን ኣገደስቲ ጨረራት ብምጥቃም ክለማመዱ ይግባእ።</li> <li>• ብዛዕባ ሓባጥ ለንስ ተምሃሮ ቀዲሉ ዘሎ ምግላፅ ክኸእሉ ኣለዎም።</li> <li>• እቲ ኣካል ካብ ዋና ኣካቢ ነጥቢ ሌንስ ዝረሓቐ እንተደኣኸይኑ ሓቃዊ፣ ዝተገልበጠ ምስሊ ይቕረፅ። መጠን ናይቲ ምስሊ ኣብ ኣቀማምጣ ርሕቕት ናይቲ ነገር ዝድረኽ እዩ። እቲ ነገር ናብ ሌንስ ብዝቐረበ ቐፅሪ ግዝፊ እቲ ምስሊ ይዓቢ።</li> <li>• እቲ ነገር ኣብ ሞንጎ ኣካቢ ነጥብን ሌንስን እንተደኣ ተቐማጦ ሓሳባዊ ትኽ ዝበለ ብድሕሪ እቲ ምስሊ ይፍጠር። እቲ ምስሊ ዝተጋነነ (magnified) ይኸውን፣ እቲ ሌንስ ከም መግዘፊ ምስሊ ይኸውን ማለት እዩ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ካብ ዓሚቕ ለንስ ምስሊ ንምርካብ ፕሮጀክት ክሰርሑ ኣለዎም። ምስሉ ኣይርከብን ምኽንያቱ ድማ እቶም ጨረራት ስለዝብተኑ እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ላምባዲና ምስ ወረቐት ስንጣቓት ዘለዎ ብምግባር ተመዓደውቲ ጥሙር ብርሃን ምፍጣር ፊተን ክካይዱ ይግባእ። ጎባጥ ለንስ ነቶም ጨረራር ክብተኑ ይገብር።</p>

ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምኽንያታት ወርወርታ (mirage) ይገልፁ።</li> <li>• ብታነ ብርሃን ዝብል ቃል ይገልፁ</li> </ul>	<p>ወርወርታ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ብታነ ብርሃን (dispersion)</li> </ul>	<p>ተምሃሮ ክርድኡዎ ዘለዎም “ወርወርታ” ሳዕቤን ኣንፈታዊ ለውጢ ብርሃን ምዃኑ እዩ። እዚ ዝኸውን ብርሃን በቲ ሙቕት እናወሰኸ ዝኸድ ፀፊሕ ኣየር እንትሓልፍ ኣንፈቱ ብተኸታታልነት እናቐየረ ስለዝኸድ እዩ።</p> <p>ተምሃሮ ብዛዕባ ዝረኣዩዎ “ወርወርታ” ክገልፁን ክሳተዩን ኣለዎም።</p> <p>ተምሃሮ “ምልላይ ብርሃን” (dispersion) ማለት ፃዕዳ ብርሃን ናብቶም ክፋላቱ ዝኸኑ ሕብርታት ብኣንፈታዊ ለውጢ ብርሃን (refraction) ምብታን እዩ። ፃዕዳ ብርሃን ናብ ፕሪዝም እንተዓለቡ እቶም ዝተፈላለዩ ሕብርታት ብርሃን ብዝተፈላለዩ መጠን ኣንፈቶም ይኸይሩ። እቲ ቐይሕ ብዝነኣሰ፣ እቲ ሰማያዊ ድማ ብዝበለፀ ኣንፈቱ ዝኸይር ይኸውን።</p> <p>ናይ ፕሪዝም ጂኦሜትሪ ምዕፃፍ ብርሃን ልክዕ ከምቲ ናብቲ ፕሪዝም ዝዓለቦ ብተመሳሳሊ ኣገባብ ካብቲ ፕሪዝም ንኸወፅእ እዩ።</p> <p>ፕሪዝም ነባር ኣገባብ መርኣዪ ብታነ ብርሃን እዩ። እቲ ዘበናዊ ኣገባብ ፈለጋት (grooves) ኣብ ፊልሚ ብምጥቃም እዩ።</p> <p>ፈለጋት ኣብ ዝተሰበረ CD ኣዝዩ ዝበለፀ ስፔክትሮስኮፕ ይሰርሕ።</p> <p>ተምሃሮ ፀቢብ ጨረር ብርሃን ናብ ፕሪዝም ናብ ፃዕዳ ወረቐት ሉሕን ብምብራህ ብታነ ብርሃን ክረኽቡ</p>



ደረጃ ብቅዓት	ትሕዝቶ	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ምብታን ብርሃን ዝተሰበረ CD ብምጥቃም ሰሪሖም የርእዩ። (ኣብ ገጠር ካልእ ሰሪሖኻ ምርኣይ ክጥቀሙ ይኸእሉ ሰባት ጡርሙዝ ወዘተ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተርታ ብርሃን (Spectrum)</li> <li>• ብዲፍራክሽን ግሬቲንግ CD ኣቢልካ ምርኣይ</li> <li>• ናይ ፀሓይ ተርታ ብርሃን ኣብ ቐትርን ፀሓይ ዓራርቦን ምርኣይ</li> <li>• ምርኣይ ተርታ ብርሃን ናይ ፍሎረሰንት ብርሃን ወይ ሶዲየም ቨፐር ተርታ ብርሃን ንምርኣይ ዝልቀቑ መስመራት ምርኣይ</li> </ul>	<p>ይኸእሉ። እቲ ኣሰራርዓ ሕብርታት ኣብቲ ተርታ ብርሃን (spectrum) ተምሃሮ ክዕዘብዎ ይግባእ። እዚ እቲ ውፅኢታዊ እዩ ዝበሃል ሰሪሖኻ ምርኣይ ኣይኮነን። ንጥፈት ቤተ ፈተነ ብጉጅል፡- ተምሃሮ ዝተሰበረ CD፣ ባዶ ሳፁን መእሸ፣ ገመድ መጥመሪ ብምጥቃም ናይ ባዕሎም ስፔክትሮስኮፕ ይሰርሑ። ናይዚ መምርሒ ኣብ “<a href="http://www.cs.cmu.edu/~2huxj/astro/html/spectrometer.html">http://www.cs.cmu.edu/~2huxj/astro/html/spectrometer.html</a>” ይርከብ።</p> <p>“Construction a CD spectrometer for students” ዝብል ደኩመንት ረኣ።</p> <p>ጉጅል ካብ 4-5 ስፔክትሮስኮፕ ይሰርሑ። እቲ ናይ እኽሊ ሳፁን ኣብ 60 ዲግሪ ምቁራፅን ብርሃን መእተዊ ቀዳድ ናብ CD ፈለጋት በጊሑ ምእንታን ክነጥር የድሊ እዩ። ቁርፅፅ ናይ CD ፅቡቕ ይሰርሕ እዩ። ተምሃሮ ብጣዕሚ ቀጢን ግዳማዊ ስንጣቕ ነቲ ተርታ ብርሃን ንምርኣይ ይሰርሑ።</p> <p>ተምሃሮ ቀጺሉ ዘሎዉ ንምርኣይ እቲ ሓያል ስፔክትሮስኮፕ ይጥቀሙ፡-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ተርታ ብርሃን ፀሓይ (Solar spectra)</li> <li>• ተርታ ብርሃን ላምባዲና - ብመንፊት ወይ ብዘይመንፊት (filter)</li> <li>• ተርታ ብርሃን ኣምፍልን ንፅፅር ብርታፀ ሕብርታትን</li> <li>• ተርታ ብርሃን ፍሎረሰንት ብርሃን - ዝልቀቑ መስመራት ሚርኩሪ ንምርኣብ</li> </ul>

ደረጃ ብቅዓት	ትኩረት	መበገሲ ሓሳብ ንጥፈታት
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ተርታ ብርሃን ኒዮን ብርሃን - ተርታ ብርሃን ኒዮን ንምርካይ</li> <li>• ተርታ ብርሃን ሶድየም ስፐክትራ ብርሃን - ኣብ ውሽጠም ዘሎ ብታነ ብርሃን ሶድየም ንምርካይ።</li> </ul> <p>ተምሃሮ ዝተፈላለዩ ዓይነት ተርታ ብርሃን (Spectra) ከነፃፅሩ ይግባእ። ፃሓያዊ፣ ናይ ዝተፈላለዩ ባእታታት (elements) ዝልቀቑ ተርታ ብርሃን። ኣብ ቀፀልቲ ደረጃ ትምህርትታት ተምሃሮ ናይቶም ዝተርኣዩ መስመራት ንውሓት ማዕበል (wave length) ክልክዑ እዮም።</p>

**ፈተሻ፦**

መምህር አብ አጠቃላሊ ናይቲ ምዕራፍ ብዝተገብረ ተኸታታሊ ፈተሻ ዝተበዕሐ ውፅኢት ስራሕ ምስ ዝተቐመጠ ምጡን ዕላማ ብምንፅፃር ሕድሕድ ተምሃራይ ክጭብጦ ዝድለ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ፍልጠት ምጭባጦም ክረጋገፅ ኣለዎ።

**አብ ዝተሓተ ተደላዩ ደረጃ ብቕዓት ዝረከቡ ተምሃሮ፦**

አብ ዝተሓተ ዝባሃል ዝድለ ፀፍሒ ብቕዓት ዘሎ ተምሃራይ ቀዲሎም ዘሎው ክእለታት ይህልውዎ፦

- ቃላታትን ስነ ሓሳባትን ከም ክፋል መተሓላለፊ፣ መተሓላለፊ ኸዋሊ (ጋራዲ)፣ ዕብራቕ ብርሃን፣ ኩርናዕ መፃኢ፣ ኩርናዕ ዕብራቕ፣ ትኹል መስመር፣ ዋልታ (vertex)፣ ኣካቢ ነጥቢ፣ ዋና መስመር፣ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ፣ ረድዮስ ጥውያ፣ ኦፕቲካዊ ማእኸል ንጥዋይ መስትያታትን ሌንስታትን፣ ወርወርታን ብታነ ብርሃንን ይገልፁ።
- ብርሃን ብቐጥታዊ መስመር ይጓጓዝ፣ ባህሪያት ምስሊ ብፀፊሕን ጥዋይን መስትያት ዝፍጠር፣ ብሌንስ ዝፍጠር፣ አብ ሓቃውን ሓሳባውን ምስሊ ዘሎ ኣፈላላይ፣ አብ ስርዑን ዘይስፋዕን ዕብራቕ ዘሎ ኣፈላላይ፣ አብ ሓባጥን ኅባጥን መስትያት ዘሎ ኣፈላላይ፣ አብ ሓባጥን ኅባጥን ሌንስታት ዘሎ ኣፈላላይ ምዝራብ ይኸእሉ።

- ኣቀራርፃ ምስሊ ዘርኢ ናይ ጨረር ስእሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት፣ ኅባጥ መስትያት፣ ሓባጥ መስትያት፣ ኅባጥ ሌንስ፣ ሓባጥ ሌንስ ብምግባር ይስእሉ።

**ልዕሊ እቲ ዝተሓ ዝድለ ደረጃ ብቕዓት ዘለው ተምሃሮ፦**

- ልዕሊ እቲ ዝተሓተ ደረጃ ብቕዓት ዘለዎም ተምሃሮ ክድነቹን ውፅኢቶም ድማ ኣፍልጦ ክረክብን ይግባእ። ኣፀቢቕም ንኸሰርሑ ቦቲ ዝሓዘዎ ጥራሕ ንኸይፃግቡ ክተባብዑ ይግባእ።

**ትሕቲ እቲ ዝነኣሰ ዝድለ ብቕዓት ዘለዎም ተምሃሮ**

- ትሕቲ እቲ ዝነኣሰ ዝድለ ብቕዓት ዘለዎም ተምሃሮ ምስቶም ካልኦት ደቂ ክፍሎም ሓቢሮም ክኸዱ እንተደኣ ኾይኖም ተወሳኺ ሓገዝ የድልዮም። ኣብ ውሽጢ ክፍሊ ተወሳኺ ኣቓልቦ ክዋሃዦም ይግባእ ኣብ እዋን ዕረፍቲ ወይድማ ኣብ መወዳእታ ድሌታት ትምህርቲ ምሃብ የድሊ።