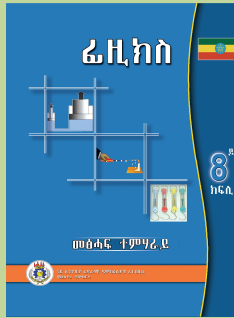


# ነዚ መጻሕፍ ናዘዩ ዝነኣድ ግቡእን ብጣዕሚ ጻቡቕን ዝኾነ ክንክንን ሓሰዋን (ኣተሓሕዛ) ይግበረሱ።



📖 ስዚ መጻሕፍ ንብረትን ሃፍቲን ቤተ ትምህርትኹም ስዩ።

📖 ንክደበላሸው፣ ንክደጉዳኡን ንክደጠፍኡን ግቡእን ብጣዕሚ ጻቡቕን ዝኾነ ኣተሓሕዛ ግበረ።

📖 ግቡእን ብጣዕሚ ጻቡቕን ዝኾነ ኣተሓሕዛ (ክንክንን ሓሰዋን) መጻሕፍ ንክህልው ዝሕግዙ ዝሕሰቡ ኣገደስቲ ዝበሃሱ 10 (ዓሰርተ) ሓሳባት (ትስዛዛት) ኣሰው።

1. መጻሕፍ ብሳስቲክ፣ ጋዜጣ ወደድሚ ሰሙ-ል ዓብዩ ወረቓት ወዘተ ምሽፍን(ምጥራዝ)።
2. ኩሰሻሰ ኣብ ህረደን ደረቓን(ንቓይን) ቦታ መጻሕፍ ምቕማጥ።
3. መጻሕፍ ንክትጥቀሙ ስንትትሕዙ ኢድኩም ህረደን ንጹህን ምኳኑ ምርግጋል።
4. ኣብ ሸፍን ደኹን ኣብ ውሽጢ መጻሕፍ ዝኾነ ዓደነት ልሑፍን ምክትን ዘደምግባር።
5. መጻሕፍ ስንትትጥቀሙ ኣብውሽጡ ቁራል ወረቓት ወደድሚ ካርዲ ንምስክት ምጥቃም።
6. ኣብ ውሽጢ መጻሕፍ ዝኾነ ዓደነት ስስሲ ወደድሚ ገል ዘደምቕዳድ፣ ዘደምውሳድ።
7. ዝተበላሸወ ወደድሚ ዝሃሰሰ ልሑፍ ስንትገጥም ምድማቕን ምስዳስን ደድሰደ።
8. መጻሕፍ ናብ ቦርሳ ስንትተስትወ. ግቡእ ጠመተ ምሃብን ብውነ ምስትውዓልን የድሰደ። ህድስ ኢሰኩም ክደቕደድን ክደሰጠኩን ጥንቓቕ ክትገብሩ ደግባኡ።
9. መጻሕፍ ኣብ ሓደ ስብ ናብ ካሲስ ስንትሓሰፍን ኣብ ምቅብባልን ግቡእ ጥንቓቕ ምግባር።
10. ሓደሽ መጻሕፍ ንፊሰሚ ግዜ ስንትትጥቀሙ ብስርዓትን ብዝባገን ምስክት ብምስክት ገጹ ምቕማጥ። ብሓደ ግዜ ውሑድ ገፃት ጥራሕ ምርሓደ ደግባኡ። ስዐሪኻ ዘደምስሓደ። ኣብ ገል ናብ ገል ምሰግጋር ስንትህልው ጠርዚ ሕድሕድ ገል ክደጉዳኡ ብጥንቓቕ ቀስ ኣቢሰካ ምግባባጥ (ክሳብ ዝሰምድ)። ስዚ ንሸፍንን ጠርዝን መጻሕፍ ብልቡቕ ኩነታት ንምሓዝ ዝሕግዝ ስንትኸውን ስቲ መጻሕፍ'ውን ነዊሕ ልድመ ንክገልግል ደሕግዝ።



# ፍዚክስ

8<sup>ይ</sup> ክፍለ

## መጻሕፍት ተምህርቶች

ኅዳሴ:- ገብረጊዮርጊስ አብርሃ (M.Sc.)

ገምገምቲ:- ገብረመስቀል ገ/አግዚአብሔር

ፀጋዬ ገ/አግዚአብሔር

ፍጹም ብርሃን መንገሻ



ሚኒስቴር ትምህርት

ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ ኢትዮጵያ

AL GHURAIR  
PRINTING AND PUBLISHING LLC

# ምስጋና

ናይ እዚ መፅሓፍ ዲዛይን፣ ሕትመትን ምክፍፋልን መፈፀሚ ዝኾን ገንዘብ ዝተለገሰ ካብ ሓፈሻዊ ናይ ትምህርቲ ፅርዮት መመሓየሺ ኻርጀክት (GEQIP) እዩ። ናይ እቲ ኻርጀክት ዋና ዕላማ ካብ ኢትዮጵያ ዝርከቡ ናይ መንግስቲ ቤት ትምህርቲታት ማለትውን ካብ1<sup>ይ</sup> - 12<sup>ይ</sup> ክፍሊታት ዝውሃብ ትምህርት ዕጩት መመሓየሺ እዩ።

ናይ ኢትዮጵያ ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ መንግስቲ ን GEQIP ንዝዋግላ ገንዘብ ዝረኸቦ ብልቕሕ/ሓገዝ እንትኾን ልቓሑን/ሓገዡን ንዝሃቡ ዓለምለኸውያን ናይ ልምዓት ማሕበራት (IDA)፣ ፋስት ትራክ ኢንሺቲቭ ፈንድ (FTICF) ከምኡ'ውን ካልኦት ናይ ልምዓት ወገናት ማለት'ውን ናይ ፊንላንድ፣ ጣልያን ኔዘርላንድ ናይ ልምዓት ማሕበራትን ዓባይ ብሪታንያን ናይ ማሕበራት ረድኤት ዓምለኽ ናይ ልምዓት ዋና ክፍሊ (DFID) እዮም።

ንኹሎም ብዝርዝር ኣብዚ ዘይተጠቐሱ ብዙሓት ውልቀሰባትን ትካላትን እዚ ናይ ተመሃራይ መፅሓፍን ናይ መምህር መምርሒ መፅሓፍን ንክገሃድ ዘይተሓለለ ፃዕሪን ድጋፍን ገይርኹም እዮም። ስለዚ ሚኒስተር ትምህርቲ ነዚ ዝለዓለ ምስጋነኡ የቕርብ።

ብኢትዮጵያ ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ ሚኒስተር ትምህርት  
1<sup>ይ</sup> ሕታም፣ 2003ዓ.ም  
ISBN 978-99944-2-211-1

ኣል - ጉሬር ሓታሚን መሐተሚን ድርጅት  
ፖ.ሣ.ቕፅፅ 5613  
ዱባይ  
ዝተሓባበሩ ዓረብ ኤሜሬትስ  
ኩራዝ ኢንተርናሽናል መሐተሚ ሓ/ዝተ/ናይ ው/ ማሕበር  
ፖ.ሳ.ቕፅፅ 100767  
ኣዲስ ኣበባ  
ኢትዮጵያ

ብምትሕብባር እዚ መፅሓፍ ንኢትዮጵያ ሚኒስተር ትምህርቲ ኣዳልዮምን ሓቲሞምን ኣክፋፊሎም።

ኩሎም ናይ ሕትመት መሰላት ዝኸበሩ እዮም። ናይ እዚ መፅሓፍ ክፍሊ ብዝተፈላለዩ መሳርሕታት ብዘይካ ብዓልዋና ፍቓድ ካልኣይ ምሕታም፣ ምክፍፋል፣ ምእካብን መሊስካ ኣብ ጥቕሚ ምው-ዓልን ፈገገሙ ዘይከኣል ምዃን ናይ ኢ.ፌ.ዲ.ሪ ነጋሪት ጋዜጣ ኣዋጅ ቕፅፅ 410/2004 ናይ ኮፒ ራይትን ተዛመድቲ መሰላት ሓለዋ ኣዋጅ 10<sup>ይ</sup> ዓመት ቕፅፅ 55 ኣዲስ ኣበባ ጁላይ 19, 2004 ይከላኸል።

ናይ ስእሊታት ናይ ቕዳሕ መሰል ንምክባር ዝተኸኣለ ኹሎ ካባና ዝሕሎ ንምግባር ፃዕሪ ተገይሩ እዩ። ብዘይምፍላጥ ብስሕተት ዝተዘለሉ እንተሃልዮም ኣቐዲምና ይቕፅፅ እናሓተትና ኣብ ዝቕፅሉ ሕትመታት ኣፍልጦ ከምንህብ ንምግላፅ ንፈቱ።

# ትሕዝቶ ሰደጃ

## ምዕራፍ 1:- ፊደክስን ዓቅናትን

1.1 ስፍሐት ምዕቃን .....	2
1.2 ዓቅን ትሕዝቶ .....	6
1.3 ዓቅን የዕቅድ አካላት .....	12
1.4 ፊደካዊ ዓቅናት ብመሰረታዊ ዓቅናት እንትግለጹ .....	16
1.5 ሳይንሳዊ ትእምርቲ .....	18

መጠቻ ለሊ .....

መጠቻ ለሊ ሕቶታት .....

## ምዕራፍ 2:- ቅኑዕ መስመራዊ ቅስቃሳ

2.1. ሓይሊታት ኣብ ፊደክስ .....	24
2.2. ኢተሰዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳ .....	27
2.3. ኢተሰዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳን ኢተሰዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሳን ብግራፍ እንትግለጹ .....	31

መጠቻ ለሊ .....

መጠቻ ለሊ ሕቶታት .....

## ምዕራፍ 3:- ፀቕጢ

3.1. ትርጉምን ኣሃድን ፀቕጢ .....	39
3.2. ፀቕጢ ኣብ ፈሰስቲ .....	42
3.3. ሕገ ፓስካል .....	45
3.4. ፀቕጢ ከባቢ ኣየር .....	47
3.5. ኣተዓቓቕና ከባቢ ፀቕጢ ኣየር .....	50
3.6. ፕቕጣ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር .....	53

መጠቻ ለሊ .....

መጠቻ ለሊ ሕቶታት .....

**ምዕራፍ 4፡- ጉበበት ሙቅት**

4.1. ምትከሰሳ ሙቅት .....60  
4.2. መጠን ሙቅት .....66

**መጠቅላሊ** ..... 70

**መጠቅሰሊ ሕቶታት** ..... 71

**ምዕራፍ 5፡- ኮረንትን ማግኔትነትን**

5.1 ኢሌክትሪክ ኮረንት፣ ረክቢ ኢሌክትሪክን ሾስተኛን .....73  
5.2 ናይ ኢሌክትሪክ ኣምፕል ብሞዲስ ምግባፅ .....75  
5.3 ዝምድና ኮረንት፣ ሾስተኛን ተቓውሞን .....77  
5.4 ኣታዓቓቕና ኮረንት፣ ሾስተኛን ተቓውሞን .....81  
5.5 ተኸታታሰን ተማዓዳዊ ረክቢ መጠን ተቓውሞ ብምዕራት ኣንትግብጡ .....87  
5.6 ኮረንታዊ ማግኔትነት .....97  
5.7 ሞተር ኮረንት ..... 102  
5.8 ፅፅወተ ኮረንታዊ ማግኔት ..... 106  
5.9 ጅነራተር ..... 107  
5.10 ትራንስፎርመር ..... 108  
5.11 ምትከሰሳ ስልጠትን ጉበበት ምቅደድርን ..... 110

**መጠቅላሊ** ..... 113

**መጠቅሰሊ ሕቶታት** ..... 114

**ምዕራፍ 6፡- ብርሃን**

6.1 ብርሃን ኣንታይ ኣዩ? ..... 118  
6.2 ብርሃን ብኸመይ ይገዓዝ? ..... 119  
6.3 ፅብራቕ ብርሃን ..... 122  
6.4 ብገባጥ መስትዶት ዝፍጠሩ ምስሊታት ..... 128  
6.5 ሰውጢ ኣንፈት ብርሃን ..... 134  
6.6 ሴንስታት ..... 136

**መጠቅላሊ** ..... 142

**መጠቅሰሊ ሕቶታት** ..... 143

## መእተዊ

እዚ መፅሓፍ ንጾጭ ክፍሊ ተምሃሮ ዝተዳለወ ፊዚክስ መፅሓፍ'ዩ። እዚ መፅሓፍ እኹል ዝኾነ መሰረታዊ ፍልጠትን ክእለትን ንምርካብ ብምንባብን ንጥፈታትን ሕቶታትን መብርሀታትን ተደጊፉ ተዳልዩ ኣሎ። ሕድሕድ ምዕራፍ ብናይ ምዕራፍ ዕላማታት ተጀሚሩን መእተዊ ተገይርሉን ኣሎ።

ኣብ መወዳእታ እዚ ምዕራፍ ፍልጠትኩም ንምዕባይ መልመድታትን ሕቶታትን ተዳልዮም ኣለው። ከምኡውን ሕድሕድ ገፅ መፅሓፍ ኣብ ታሕታዎይ ጫፍ ቁፅሪ ገፅ ተገይርሉ ኣሎ። ሕድሕድ ምዕራፍ ድማ ኣብ ሓድሽ ገፅ ንክጅምር ተገይሩ እዩ።

ዕላማታት ሕድሕድ ምዕራፍ ኣብ ፈለማ መእተዊ እቲ ርእሲ ብውሕድ ክሕዝዎ ዝግቦእም ንምምልካት ኣብ ሽሮዎይ ሕብሪ መንፀፊ ዝተገበረሉ ሳንዱቕ ተገለፁ ኣሎ።

ሕድሕድ ንጥፈታት ኣብ ውሽጢ ሳንዱቕ ኣትዮም ብቅደምሰዓብ ቁፅሪ ተዋሂብዎም ኣብ ብዙሓት ገፃት ትረክቡዎም ኢኹም። ከምኡውን ፎቶግራፋትን ሰእልታትን ነቲ ርእሲ ንክገልፁ ተኻቲቶም እዮም። ሕድሕድ ርእሲ ምስ ዕላማ ርእሲ ዝተዛመዱ ሕቶታት ኣለውዎ።

እዚ መፅሓፍ መሰረታዊ ፍልጠት ፊዚክስ ክትሕዝሉን ንክትመሃርሉ ዝተዳለወ ሃፍትኹም እዩ። ነዚ መፅሓፍ ሓገስቲ ዝኾኑ ሓሳባት ኣብ መምህርኩም ኣብ ካልኦት መጣቕስቲ መፃሕፍቲን ኣብ ሕብረተሰብን ምርካብ ይካኣል እዩ።

# ምዕራፍ 1

## ፊዚክስን ዓቅናትን

ዕላማታት ናይዚ ምዕራፍ፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስ አጠቓለልኩም

- ስፍሓት ናይ ፀፋስቲ ነገራት ትዕቅኑ፤ ምዕራፍ ተጠቂሞኩም ስፍሓት ቦታታት ትግብጡ።
- ትሕዝቶ ውስን ችግር ዘለዎም ደረጃ አካላት ትዕቅኑን ትሕዝቶ ውስን ችግር ዘለዎም አካላት ትግብጡን።
- ትሕዝቶ ፈሰስቲ ትዕቅኑ።
- ትሕዝቶ ውስን ችግር ዘይብሉም ደረጃ አካላት ትዕቅኑ።
- ትሕዝቶ ውስን ችግር ዘይብሉም ደረጃ አካላት ብፈተነ ተረጋግፁ።
- እንታይነት ጻዕቂ ትገብሩ።
- ምዕራፍ ጻዕቂ ተጠቂሞኩም ብአሃዝ ዝተገበፀ ስቶታት ጻዕቂ ፍታሕ ትደልዩ።
- ሙዕቀኒ ሙጠን ቅባጣ፣ ሓይሲ፣ ጻዕቂ፣ ናህሪ፣ ስፍራን ስዕጠትን ትገብሩ።
- ረብሓ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ተብርቡ።
- አዝዩ ዝለዓለ ወይ አዝዩ ዝተሓተ ቁፅሪ ንምፅሓፍ ምእሳድ ተጠቂሞኩም ትገልፁ።
- ከም ምዕዛብ ምርዳእ ምግማት ሓሳብ ንሓሳብ ምዕውዋጥ ምዕቃን ስቶ ምስታት ምፍታሕ ግድዕ ምድሳው ንድፈ ፈተነ ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለታት ትትግብሩ።

### መእተዊ

ኣብ ፊዚክስ ኦቲ ብጣዕሚ ጠቓሚ ዝኾነኩት-ምሃርዎ ዝግባእ ክእለት ዓቕን እዩ። ኣብ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ንውሓት ግዘን መጠነአካልን ብኸመይ ከምዘዕቀን ተምሃርኩም ኢኹም። ኣፈላላይ ባህላውን ዓለምለኸን ዝኾኑ ዓቕናት ሪኢኹም ኢኹም። ከምኡውን ዝተወሰኑ ዓቕናት ብቐጥታ ምዕቃን ከምዝካኣልን ብዙሓት ዓቕናት ግና ብቐጥታ ከምዘይዕቀኑ ወይ ከፍ ምንጭው ዓቕናት ዝኾኑ ከም ስፍሓት ገፃትን ትሕዝቶ ዝተፈላለዩ አካላትን ጻዕቆምን ከመይ ከምእትግብጡ ክትምሃሩ ኢኹም።

1.1 ስፍሐት ምዕቃን

አብዚ ርእሲ ብኸመይ መንገዱ ስፍሐት ዝተፈላለዩ ገፃት ከምዝግበጥ ከትማሃሩ ኢኹም።

**ንጥፈት 1.1 ጎሊን ቁመትን ናይ እዞም ዝስዕቡ ኣካላት ዓቅኑ**

ሪጋ	ዝዕቀኑ ኣካላት	ቁመት	ጎሊ	ቁ × ጎ	ኣሃድ ናይ ቁ × ጎ
1	ናይ 8 ክፍለ መፅሓፍ				
2	መምሃሪ ክፍልኹም				

ብዛዕባ ቁ × ጎ ካብ ኣብ ሂሳብ ትምህርቲ ዝረኽብኹምዎ ፍልጠት ተደራኽኩም እንታይ ክትብሉ ትኽእሉ? ብዛዕባ እንታይ ይገለፅ?

ዝኾነ ዓይነት ቅርፂ ዘለዎ ስፍሐት ገፃት ማለት'ውን ውስን ቅርፂ ዘለዎ ወይ ከዓ ዘይብሉ ኹሉ ናይወሰን ሓፁር ኣለዎ።

**ስፍሐት ገፃት ብመስመር ዝተሓዘረ ናይ ቦታ መጠን እዩ። ዓስምስኽ ኣሃድ ስፍሐት ትርቢዲት ሚትር /ሚ<sup>2</sup>/ እዩ። ካርቲት ናይ ስፍሐት ኣሃዳት ሳ.ሚ<sup>2</sup>፣ ሚ.ሚ<sup>2</sup>፣ ኪ.ሚ<sup>2</sup>፣ ደ.ሚ<sup>2</sup> ስውን ስሰዉ።**

ሰዲቓ 1.1 ዝምድና ዓስም	ሰኽዊ ኣሃድን	ዓስም ሰኽዊ ዘይኮነን
1ሚ <sup>2</sup>	10,000 ሳ.ሚ <sup>2</sup>	
1ሚ <sup>2</sup>	100 ደ.ሚ <sup>2</sup>	
1ኪ.ሚ <sup>2</sup>	1000,000 ሚ <sup>2</sup>	

**ሕቶታት 1.1**

ሀ/ 1 ሚ<sup>2</sup> ናብ ሳ.ሚ<sup>2</sup>፣ ሚ.ሚ<sup>2</sup> ን ኪ.ሚ<sup>2</sup> ን ለውጡ?

ለ/ 1 ሳ.ሚ<sup>2</sup>፣ 1ሚ.ሚ<sup>2</sup>፣ 1ኪ.ሚ<sup>2</sup>፣ ናብ ሚ<sup>2</sup> ለውጡ?

ግበጣ ስፍሐት

**ንጥፈት 1.2**

**ዕላማ:-** ስፍሐት ገፅ መፅሓፍ ምዕቓን

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ሓደ ጠንካራ ወረቐት፣ መቐስ ወይ ላማ፣ መፅሓፍ

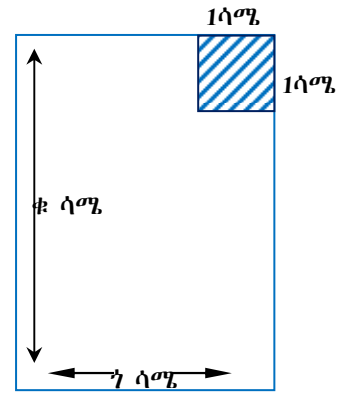
**ኣሰራርሓ:-** እቲ ወረቐት ናብ 1ሳ.ሚ × 1ሳ.ሚ ዝኾኑ ኣናእሽቲ ወረቐቕቲ ብመቐስ ቆራርዕዎ። 1000 ቁራዓት ኣዳልዉ። ቀዲልኹም ብረድሬ ገይርኩም ኣብ ዝባን መፅሓፍኩም ጠቐዑዎም። ናይ መፅሓፍኩም ደጋዊ ገፁ ንምሸፋን ክንደይ ቁራዓት ወዲኡልኩም? ነቲ መፅሓፍ ንሸፋን ዝተጠቐም ኩምሎም ባዝሒ ቁራዓት ምስ ውፅኢት ቁ × ጎ ኣወዳድርዎም። ዝረኽብኩምዎ ምስ መምህርኩም ተመያየጡ።



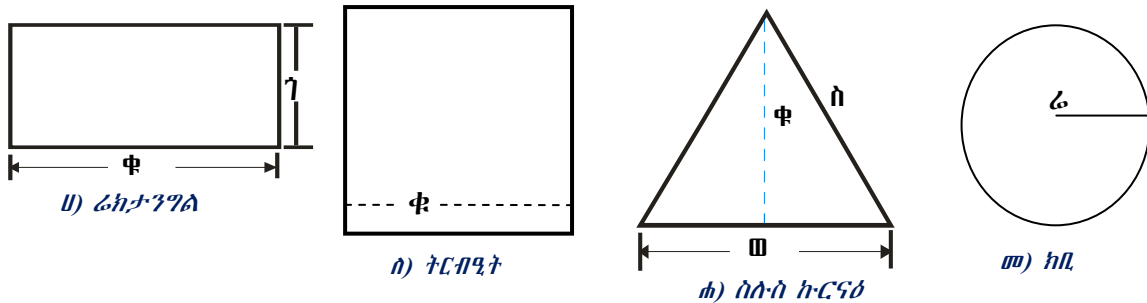
ስፍሐት ንምዕቃን ዝተጠቐምናሉ ሜላ ምስ ንውሓት ንምዕቃን ዝተጠቐምናሉ ሜላ ሓደ እዩ። ንሱውን ቁመት መፅሓፍን ጎሊ መፅሓፍን ብምዕቃን ናይ ክልቲኦም ዓቅናት ብምርባሕ ስፍሐት ይርከብ።

ስፍሐት ናይ ዝተወሰኑ ቅርፅታት ሒሳባዊ ምዕራታት ተጠቐምካ ምዕቃን ይካኣል እዩ። እዚውን ኣብ ሒሳብ ተማሂርኩምዎም ኢኹም።

ስፍሐት ሬክታንግል፣ ትርብዒት፣ ስለ-ስኩርናዕ ክቢን ኣልሹ? እዞም ቀዲሎም ዘለው ዝተፈላለዩ ኣብነታት ዝተፈላለዩ ስፍሐታት እዮም።



ስዕሊ 1.1 ሜትር ብሜትር ዝኾነ ወረቐት



ስዕሊ 1.2 ስፍሐት ዝተፈላለዩ ቅርፅታት

- ስ = ስፍሐት
- ጎ = ጎሊ
- ቁ = ቁመት
- ሬ = ሬዲየስ

ናይ ዝተወሰኑ ቅርፅታት ስፍሐት እንግብጠሉ ምዕራታት ኣብ ሰደቓ ሰፊሩ ኣሎ።

ሰደቓ 1.2 ስፍሐት መድለዩ ዝተፈላለዩ ቅርፅታት	
ዓይነት ስፍሐት	ምዕራት ስፍሐት
ሬክታንግል	$ስ = ቁ \times ጎ$
ትርብዒት	$ስ = ቁ \times ቁ = ቁ^2$
ስለ-ስኩርናዕ	$ስ = \frac{1}{2} \times ቁ \times ወ$
ክቢ	$ስ = \Pi ሬ^2$

**ኣብነት 1.1**

ቁመቱ 120 ሳ.ሜ ጎኑ 80 ሳ.ሜ ዝኾነ ጠረጴዛ ስፍሐቱ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ቁ = 120 ሳ.ሜ	ስ = ?	$ስ = ቁ \times ጎ$
ጎ = 80 ሳ.ሜ		$= 120ሳ.ሜ \times 80 ሳ.ሜ$
		$= 9600 ሳ.ሜ^2 = 0.96 ሜ^2$

1. ስፍሐት ትርብዒት ንምርካብ ከም ናይ ሬክታንግል እንትኸን ኣብ ናይ ትርብዒት ጎ = ቁ እዩ። ስለዚ ስ = ቁ × ቁ = ቁ<sup>2</sup> እዩ።

**ኣብነት 1.2**

ሕድሕድ ጎን 2ሜ ዝኾነ ትርብዒት ስፍሐቱ ክንደይ እዩ?

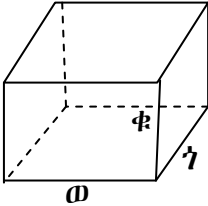
ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ቁ = 2ሜ	ስ = ?	ስ = ቁ × ቁ ስ = 2ሜ × 2ሜ ስ = 4ሜ <sup>2</sup>

**ኣብነት 1.3**

ናይ ከፍ መበሊ ብርጭቆ ስፍሐት ድለዩ። እቲ ናይ ብርጭቆ ክቢ መጋመሲ /ዲያሜትር/ 4ሳ.ሜ እዩ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ዲያሜትር = 4ሳ.ሜ	ስ = ?	ስ = πፊ <sup>2</sup> ፊ = ዲ/2 = 2ሳ.ሜ ስ = 3.14x 2ሳ.ሜx 2ሳ.ሜ ስ = 12.56 ሳ.ሜ <sup>2</sup>

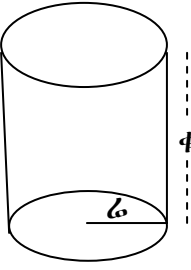
**ሬክታንግል ፕሪዝም:-** ሬክታንግል ፕሪዝም ዝብሃል 6<sup>ተ</sup> ርብ-ዕ ኩርናዕ ቅርፂ ዘለዎ ገፃት ዝሓዘ ኣካል እዩ። ንኣብነት ከም ባኮ ሳንዱቕ ኣብነት ሬክታንግል ፕሪዝም እዮም። ስፍሐት ደጋዊ ገፅ ፕሪዝም ንምርካብ ሕድሕድ ገፁ ብናይ ርብ-ዕ ኩርናዕ ስፍሐት መድለዩ ምዕራት ተጠቐምና ሕድሕድ ገፁ ቦቲ ምእራት ምግባጥ እዩ።



1.3 ሬክታንግል ፕሪዝም

ስፍሐት ደጋዊ ገፅ ናይ ስእሊ 1.3  
ስ = 2 × (ወ×ጎ+ጎ×ቁ+ወ×ቁ) እዩ።

**ሲሊንደር:-** ሲሊንደር ዝብሃል ብዙሓት ክቢ ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት ተደራራቦም ዝስርሕዎ ኣካል እዩ። ንኣብነት ክቢ ቅርፂ ዘለዎ ክዱን ታኒካ ስፍሐት ደጋዊ ገፁ ንምርካብ ከም ዝስዕብ ገይርካ ምድላይ ይክኣል እዩ።



1.4 ሲሊንደር

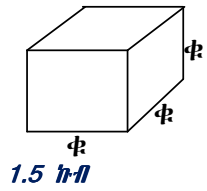
ፈለማ እቲ ባይታዊ ገፁን ላዕላዊ ገፁን ተመሳሰልቲ እዮም። ስለዚ ናይ ክልቲኦም ገፃት ክቢ ቅርፂ ስለዝኾነ  
ስ = 2 × (π × ፊ<sup>2</sup>) እዩ።  
እቲ ጎናዊ ገፁ ድማ ነቲ ሲሊንደር ቀዲድና እንተዘርገሕናዮ ዝህልዎ ቅርፂ ሬክታንግል ቅርፂ እዩ።  
ስለዚ ስ = ቁ × ዙ                      ዙ = ዙሪያ ናይ እቲ ክቢ እዩ  
ዙ = 2 × π × ፊ                      ስለዝኾነ  
ስ = 2 × π × ቁ × ፊ እዩ።

ስለዚህ ሓፈሻዊ ስፍራት ሲሊንደር

$$\dot{V} = 2 \times \pi \times \omega^2 + 2 \times \pi \times \omega \times \Phi \quad \text{እዩ።}$$

$$\dot{V} = 2\pi\omega (\omega + \Phi)$$

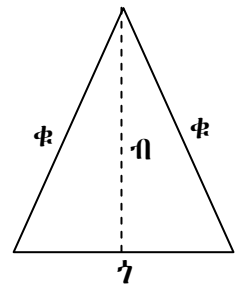
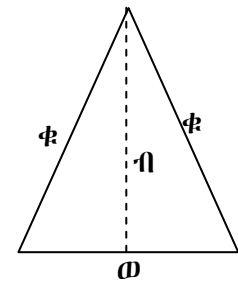
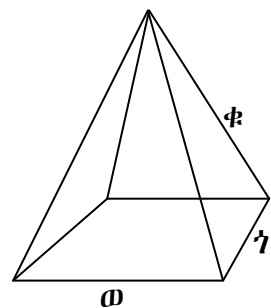
ኩብ፡- ዝብሃል ከም ሬክታንግል ፕሪዝም ኸይኑ ሽድሽቲኦም ጎኑ ማዕረ ዝኾነ እዩ። ስለዚህ ስፍራት ደጋዊ ገፅ ንምግባጥ ብቐሊሉ ስፍራት ናይ ሓደ ገፅ ምስረኽብካ ብ ሽድሽተ ምርባሕ እዩ።



ስለዚ  $\dot{V} = 6 \times \Phi \times \Phi$  እዩ።

ፒራሚድ፡- ባይታዊ ገፁ ሬክታንግል ኮይኑ እቶም ካልኦት ደጋዊ ገጻቱ ከዓ ስለ-ስ ኩርናዕ ቅርፂ ዘለዎ ኣካል ፒራሚድ ይብሃል። ስለዚ ፒራሚድ ማለት 4ተ ደጋዊ ገጻቱ ስለ-ስ ኩርናዕ እንትኾኑ ባይታዊ ገፁ ድማ ርቡዕ ኸርናዕ እዩ።

ናይ እቲ ባይታዊ ስፍራት ፒራሚድ  $\dot{V} = \omega \times \gamma$  እዩ ስፍራት ሕድሕድ ናይ እቶም ስለ-ስ ኩርናዕት ድማ ናይ ስለ-ስ ኩርናዕ ስፍራት ምዕራት ንጥቀም።



እዚ ማለት

ስለዚህ ሓፈሻዊ ስፍራት ፒራሚድ ከምዝስዕብ ይግበጥ

$$\dot{V} = \omega \times \gamma + 2 \left( \frac{1}{2} \times \omega \times \eta + \frac{1}{2} \times \gamma \times \eta \right) \text{እዩ።}$$

$$= \omega \times \gamma + \omega \times \eta + \gamma \times \eta$$

**ኣብነት 1.4**

ሓደ 10ሳ.ሜ ቁመት ዘለዎ ኩብ ደጋዊ ስፍራቱ ክንደይ እዩ? ባይታዊ ስፍራቱኽ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Phi = 10ሳ.ሜ$	ደጋዊ ስ = ? ባይታዊ ስ = ?	ኩብ 6 ማዕረ ገጻት ኣለውዎ ሕድሕዶም ርቡዕ ትርብዒት ኢዮም ስለዚ $\dot{V} = \Phi \times \Phi = 10 \times 10$ $\dot{V} = 100 ሳ.ሜ^2$ እዚ ናይ ሓደ ገፅ እንትኾውን 5 ደጋዊ ገጻት ኣለዎ። ስለዚ ጠቕላላ ደጋዊ ስፍራት = $500 ሳ.ሜ^2$ እዩ። ባይታዊ ስ = $\Phi \times \Phi = 100ሳ.ሜ^2$ እዩ።

**መስመዲ**

1. ሓደ 2ሳ.ሜ ብ 4ሳ.ሜ ብ 3ሳ.ሜ ዝኾነ ፕሪዝም ቡቲ 2ሳ.ሜ ብ 4ሳ.ሜ ገፁ ኮፍ እንተይሉ ናይ እዚ ፕሪዝም ደጋዊን ባይታዊ ስፍሓት ድለዩ።
2. ሓደ ሬድዮሱ 2ሜ ዝኾነ ሲ.ሊንደር ቁመቱ 7ሜ እንተኾይኑ ሓፈሻዊ ደጋዊ ስፍሓቱ ክንደይ እዩ?
3. ሓደ 6ሜ ብ 6ሜ ትርብዒት ገፅ ዘለዎ ፒራሚድ ናይ ጠርዙ ንውሓት ወርዱ ንውሓቱ 5ሜ እንተኾይኑ ሓፈሻዊ ስፍሓት ፒራሚድ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.1**

1. ስፍሓት እንታይ እዩ? ብኸመይከ ይዕቀን?
2. ምዕረታት ስፍሓት ናይ ርቡዕኩርናዕ፣ ትርብዒት፣ ስሉስኩርናዕን ክቢን ፅሓፉ።
3. ናይ ራድዮስን ዲያሚትርን ዝምድና ዕሓፉ።
4. ስፍሓት ዝተፈላለዩ ደጋዊ ናይ ፕሪዝማት ብኸመይ ከምዝድሰይ ግልፁ።
5. ሚ<sup>2</sup> ምስ ሲ.ሚ<sup>2</sup>፣ ኪ.ሚ<sup>2</sup>፣ ሚ.ሚ<sup>2</sup> ዘለዎ ዝምድና ግለፁ።

**1.2 ዓቅን ትሕዝቶ**

ኣብ እዚ ርእሲ ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘለዎም ደረቕ ኣካላት ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሉም ኣካላትን ትሕዝቶ ፈሰስቲን ብኸመይ ከምንዕቅን ክንመሃር ኢና።

ኩሎም ኣብ ከባቢና ዘለው ኣካላት ቦታ ይሕዙ እዮም። ዝተፈላለዩ ኣካላት ከፃ ዝተፈላለዩ ቦታ ይሕዙ። ስለዚ እቲ ዝሕዝዎ ቦታ ድማ ትሕዝቶ ይብሃል።

ትሕዝቶ ናይ ሓደ ኣካል ብደሚ<sup>3</sup>፣ ሴ.ሚ<sup>3</sup>፣ ኪ.ሚ<sup>3</sup>፣ ወይ ከፃ ሚ.ሚ<sup>3</sup> ክዕቀን ይከኣል እዩ።

**ብኣካላት ዝትሓዝ ቦታ ትሕዝቶ ይብሃል። ዓለምሰኻዊ ኣሃዱ ድማ ኪቢክ ሜትር(ሜ<sup>3</sup>) እዩ።**

ካብ ሓደ ኣሃድ ናብ ካልእ ኣሃድ ትሕዝቶ ንምልዋጥ ኣብ ሰደቓ 1.3 ዘሎ ዝምድና ምጥቃም ይከኣል እዩ።

<b>ሰደቓ 1.3 ዝምድና ዓለምሰኻዊን ኪ-ዓለምሰኻዊን ኣሃዳት ትሕዝቶ</b>	
1ሜ <sup>3</sup>	1000 ዲ.ሜ <sup>3</sup>
1ሜ <sup>3</sup>	1000,000 ሳ.ሜ <sup>3</sup>
1ሳ.ሜ <sup>3</sup>	1000 ሚ.ሜ <sup>3</sup>

**ኣብነት 1.4**

0.8ሜ<sup>3</sup> ክንደይ ሳ.ሜ<sup>3</sup> እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ት = 0.8ሜ <sup>3</sup> እዩ	ትሕዝቶ ብ ሳ.ሜ <sup>3</sup> ? 0.8ሜ <sup>3</sup> = ?	$1ሜ^3 = 1000 = 000ሳ.ሜ^3$ $U = \frac{0.8ሜ^3 \times 1000}{1 ሜ^3} = 000 ሳ.ሜ^3$ $U = 800 = 000 ሳ.ሜ^3$

አካላት በዝተፈላለዩ መልክዓት ንኡብነት ብፈሳሲ፣ ብደረጃ ነገራት ወይ ከዓ ብጋዝ መልክእ ክንረኽቦም ንክእል ኢና። ደረጃ ነገራት ውስን ቅርፂ ክህልዎን ዘይክህልዎን ይክእል እዩ። ፈሰሰቲ ግና ውስን ቅርፂ ዮብሎምን ቅርፂ ፈሰሰቲ ናይ መትሓዚኦም ቅርፂ እዮም ዝሕዙ። ስለዚ ዝተፈላለዩ ሜላታት ተጠቂምና ትሕዝቶ ደረጃ አካላት፣ ፈሰሰቲን ጋዛትን ምርካብ ይከኣል እዩ።

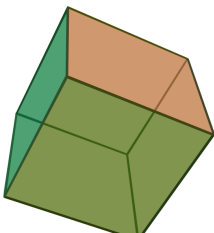
ሕተ

ኣፈሳሳይ ደረጃ አካላት፣ ፈሰሰቲን ጋዛትን ብኣንፃር ትሕዝቶም ግለፁ።

ዕዮ ጉጅለ 1.1
ብጉጅለ ብምኻን ናይ እዞም ቀዲሎም ዘለው አካላት ትሕዝቶ ብኸመይ መንገዲ ከምዝዕቀን ተመያየጡ፣
ሀ. ናይ ክርቢት ባኮ
ለ. ኣብ ውሽጢ ክፍልኹም ዘሎ ኣየር
ሐ. ዝኾነ ፈሳሲ
መ. ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ዝኾነ አካል

1.2.1 ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘለዎም ደረጃ አካላት

ደረጃ አካላት ዝተወሰነ ችርዕታትን ትሕዝቶን ኣለዎም። ይኹን እምበር እቲ ችርዕታት ናይ ደረጃ አካላት ንምዕቓን ዝምኹውን ዘይምኹውን ኣሎ። እቶም ንምዕቓን ምኹው ዝኾነ ቅርፂ ዘለዎም ከም እቲ ንውሓትን ስፍሓትን ንምዕቓን ዝተጠቐምናሉ ሜላ ብምጥቃም ጎሊ፣ ቁመት፣ ወርዲ፣ ዲያሜትር ዘኣምሰሉ ዓቅናት እናዓቀንካ ምርባሕ እዩ።



ሀ) ትርቢዲታዊ ፕሪዝም (ኩብ)



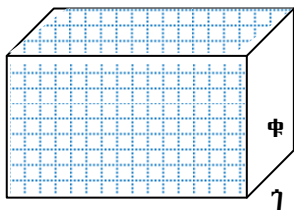
ለ) ሬክታንግላዊ ፕሪዝም



ሐ) ሲሊንደር

ስእሲ 1.7 ውስን ቅርፂ ዘለዎም ደረጃ አካላት

D) ሬክታንግላዊ ፕሪዝም ቅርፂ ዘለዎ ትሕዝቶ



ሀ

ርቡዕኩርናዕ ቅርፂ ዘለዎ ትሕዝቶ ኾይኑ ወርዱ /ወ/፣ ጎሊ/ጎ/፣ ቁመቱ /ቁ/፣ እንተኾይኑ ትሕዝቶ እዚ ኣካል፣

ት = ወ x ቁ x ጎ እዩ።

ስእሲ 1.8 ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎ ትሕዝቶ

**አብነት 1.5**

ናይ ኩርቫ /ቸክ/ መትሓዚ ባኮ ወርዱ 4ሳ.ሜ፣ ጎኒ 5ሳ.ሜ፣ ቁመቱ 6ሳሜ እንተኾይኑ።

ሀ) ትሕዝቶ ባኮ ክንደይ እዩ?

ለ) ሕድሕድ ችክ 2ሳሜ<sup>3</sup> ትሕዝቶ አንተሃልዮዎ ነቲ ባኮ ክንደይ ችክ ይመልኦ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\omega = 4ሳሜ$	ሀ. ት = ?	ሀ. ት = $\omega \times \phi \times \dot{\gamma}$
$\dot{\gamma} = 5ሳሜ$	ለ. በዝሒ ችካት	ት = $4ሳሜ \times 5ሳሜ \times 6ሳሜ$
$\phi = 6ሳሜ$		ት = $120 ሳሜ^3$
		ለ. በዝሒ ችክ
		= $\frac{\text{ጠቅላላ ትሕዝቶ}}{\text{ትሕዝቶ ችክ}}$
		= $\frac{120ሳሜ^3}{2ሳሜ^3} = 60$

ስለዚ እቲ ባኮ 60 ችካት ክሕዝ ይኽእል እዩ።

**II) ትሕዝቶ ትርብዒታዊ ፕሪዝም (ኩብ) ቅርፂ ዘለዎ ኣካል**

ኩብ ቅርፂ ዘለዎ ትሕዝቶ ከም ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎ ትሕዝቶ ሓደ ዓይነት እዩ። ኣፈላላዩ ግና ወርዲ ጎኒን ቁመትን ማዕረ እዩ።

ወርዲ = ቁመት = ጎኒ ስለዝኾነ ትሕዝቶ ትርብዒታዊ ቅርፂ ከዓ ከምዝስዕብ ይግለፅ።

$$\dot{\gamma} = \phi \times \phi \times \phi$$

**አብነት**

ሓደ 4ሳ.ሜ ጎኒ ዘለዎ ትርብዒታዊ ፕሪዝም (ኩብ) ትሕዝቶኡ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\gamma} = 4ሳ.ሜ$	ት = ?	ት = $\phi \times \phi \times \phi$
		ት = $4ሳ.ሜ \times 4ሳ.ሜ \times 4ሳ.ሜ$
		ት = $64 ሳሜ^3$

**III) ትሕዝቶ ሲሊንደር**

ሲሊንደር ካብ እቶም ውስን ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት ሓደኹይ ትሕዝቶኡ ብምዕራት ምግላፅ ይክኣል እዩ። እቲ ሲሊንደር ክቢ ቅርፂ ኮፍ መበሊ ስለዘለዎ ብቐሊሉ ስፍሓት ኮፍ መበሊ እቲ ሲሊንደር ብምዕራት ስፍሓት ክቢ ይግበጥ። ስለዚ ትሕዝቶ ሲሊንደር ስፍሓት ኮፍመበሊ ሲሊንደር ምስ እቲ ቁመቱ ተራቢሑ ዝህበና ዓቕን ትሕዝቶ ሲሊንደር እዩ።

ስለዚ ት =  $\pi \times \omega^2 \times \phi$  እዩ።

አብነት፡- 7ሜ ሬድዮስ ዘለዎ ሲሊንደር ቁመቱ 12ሜ እንተኾይኑ ትሕዝቶ ሲሊንደር ክንደይ እዩ?

$\pi = 3.14 = \frac{22}{7}$

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
-------	-----	-----

$\Phi = 12\text{ሜ}$	$\dot{V} = ?$	$\dot{V} = \pi \times \omega^2 \times \Phi$
$\omega = 7\text{ሜ}$		$\dot{V} = \frac{22}{7} \times 7\text{ሜ} \times 7\text{ሜ} \times 12\text{ሜ}$
		$\dot{V} = \underline{\underline{1848\text{ሜ}^3}} \text{ እዩ}::$

**መስመዲ**

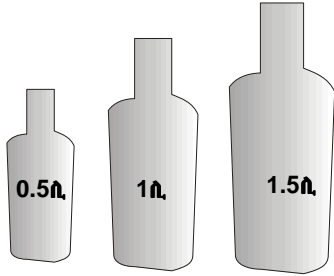
1. ሓደ 2ሳ.ሜ ብ 4ሳ.ሜ ብ 3ሳ.ሜ ዝኾነ ፕሪዝም ትሕዝትኡ ክንደይ እዩ?
2. ኮፍ መበሊ ስፍሓቱ 20ሳ.ሜ<sup>2</sup> ዝኾነ ሲ.ሊ.ንደር ውሽጡ ክፍቲ እንተኾይኑ 7ሳ.ሜ ቁመት ንምምላእ ዘድሊ ትሕዝቶ ማይ ክንደይ እዩ?

**1.2.2 ዓቕን ትሕዝቶ ፈሰስቲ**

ፈሰስቲ ውስን ትሕዝቶ እንትህልዎም ውስን ቕርፂ ግን የብሉምን ፈሰስቲ ናይ መትሓዚኦም ቕርፂ ይሕዙ፡ ስለዚ ትሕዝቶ ክዕቅን ዝክክል ሲ.ሊ.ንደር ቕርፂ ዘለዎ መዕቀኒ ፈሰስቲ ብምጥቓም ትሕዝቶ ፈሰስቲ ይዕቅን፡፡ መብዛሕትኡ ሊትር ዝበሃል ኣሃድ ፈሰስቲ ንምዕቃን እንጥቀመሉ ኣሃድ እዩ፡፡



ስእሊ 1.9 መዕቀኒ ሲ.ሊ.ንደር



ስእሊ 1.10 ዝተፈለለዩ ጠርመሃት ዝተፈለለዩ ትሕዝቶ ዘለዎ ማይ ዝሓዙ፡፡

**ንጥፈት 1.3**

**ዕላማ፡-** ትሕዝቶ ፈሰስቲ ምዕቃን  
**ኣድለይቲ ነገራት፡-** መዕቀኒ ሲ.ሊ.ንደር፣ ማይ፣ ማይ መትሓዚ  
**ኣሰራርሓ፡-** ማይ ናብ ብሚሊሊትር ንባብ ዘለዎ መዕቀኒ ሲ.ሊ.ንደር ምልኡ፡፡ ኣብ ሲ.ሊ.ንደር ዘሎ ትሕዝቶ ማይ ብሚሊሊትር ኣንብቡ፡፡

ሰደቃ 1.4	
1ሊ.	1000ሚ.ሊ.
1ሚ.ሊ.	1ሳሜ <sup>3</sup>
1ሜ <sup>3</sup>	1000ሊ.
1ሊ.	0.001ሜ <sup>3</sup>

**አብነት 1.6**

1. ሓደ ሬክታንግላዊ ቅርፂ ዘለዎ መሐመሲ ቦታ ቁመቱ 600 ሳሜ ጎኑ 200 ሳሜ ጥልቀቱ ከዓ 200 ሳሜ እንተኾይኑ። እዚ መሐመሲ ቦታ ክመልኦ ዝክእል ትሕዝቶ ማይ ክንደይ እዩ? እዚ ብኩቢክ ሜትር /ሜ<sup>3</sup>/ ግለፁዎ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
-------	-----	-----

ቁ = 600ሳሜ	ትሕዝቶ	ት = ቁ × ጎ × ጥ = 600ሳሜ × 300ሳሜ × 200ሳሜ
ጎ = 300ሳሜ		ት = 36000,000 ሳሜ <sup>3</sup> እዩ።
ጥ = 200ሳሜ		ብሜትር <sup>3</sup> እንትግለፅ ከዓ $1ሜ^3 = 1000,000 ሳሜ^3$ $ት = 36000,000 ሳሜ^3$ $ት = \frac{36000,000 ሳሜ^3 \times 1ሜ^3}{1000,000 ሳሜ^3}$ $ት = 36ሜ^3$ እዩ።

ከምመግረቢ

ቁ = 600ሳሜ = 6ሜ  
 ጎ = 300ሳሜ = 3ሜ  
 ጥ = 200ሳሜ = 2ሜ

ስለዚ

ት = ቁ × ጎ × ጥ  
 ት = 6ሜ × 3ሜ × 2ሜ  
 ት = 36ሜ<sup>3</sup>

**1.2.3 ዓቕን ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሉም ደረቕ ኣካላት**

ናብ ሓደ ሻሂ ዝመልኦ ብርጭቆ ማንካ እንትኣትው ሻሂ ካብ ብርጭቆ ከምዝፈሰስ ኣስተውዒልኩም ዶ ትፈልጡ? ንምንታይ ይፈሰስ ይመስለኩም?

**ንጥፈት 1.3**

ዕላማ:- ምዕቃን ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሉ እምነ  
 ኣድለይቲ ነገራት:- መዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደር፣ ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ኣካል፣ ማይ  
 ኣሰራርሓ:- ፈለማ ናብ ትሕዝቶ መዐቀኒ ሲ.ሊ.ንደር ክሳብ ዝተወሰነ ቦታ ማይ ምልኡዎ። ቐጥሮኡም ናይ እቲ ማይ ትሕዝቶ ንባብ «ት<sub>1</sub>» ኢልኹም መዝገቡ፣ ብምቕጻል ቀስ ኣቢልኹም እቲ እምነ ናብ እቲ ማይ ዘለዎ ሲ.ሊ.ንደር ኣእትውዎ። ካብኡ እቲ ትሕዝቶ ማይ «ት<sub>2</sub>» መዝገቡ። ብምቕጻል ት<sub>2</sub> - ት<sub>1</sub> ገብጡ። እዚ ሓድሽ ዝረኽቡኩምዎ ንባብ እንታይ እዩ?

ውስን ቅርፂ ዘይብሉም ደረቕ ኣካላት ዝብሃሉ ከም ወርዶም፣ ቁመቶም ወይ ከዓ ጎኖም ንምዕቃኑ ምቕው ዘይኮነ ወይ ድማ ስሩዕ ቅርፂ ዘይብሉ እንተኾይኑ ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ኣካል ይባሃል።

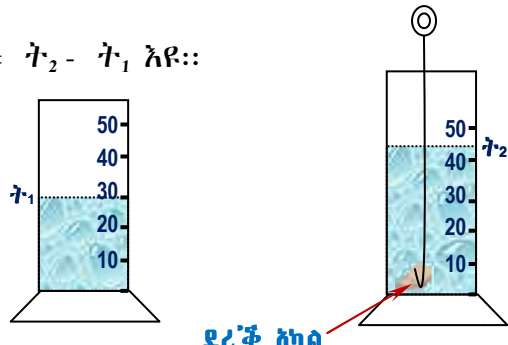
ውስን ቅርፂ ዘይብሉም ደረቕ ኣካላት ንምዕቃን እንክተሉም ብቕደም ሰዓብ



1. ናብ ትሕዝቶ መዐቀኒ ሲሊንደር ክሳብ ዝተወሰነ ቦታ ማይ ምምላእ፡፡ ትሕዝቶ ማይ ምንባብ «ት<sub>1</sub>» ኢልካ ምምዘጋብ፡፡
2. እቲ ትሕዝቶኡ ክልካዕ ዝተደለየ ደረጃ ኣካል ናብ ማይ ዝሓዘ ሲሊንደር ምእታው፡፡ እቲ ሓዱሽ ትሕዝቶ ማይ ምንባብ «ት<sub>2</sub>» ኢልካ ምምዘጋብ፡፡
3. ትሕዝቶ ናይ ውስን ቕርጺ ዘይብሉ ኣካል ት = ት<sub>2</sub> - ት<sub>1</sub> እዩ፡፡

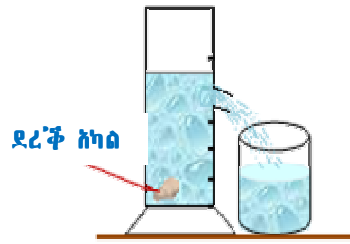


ስዕሊ 1.11 ውስን ቕርጺ ዘይብሉ እምኒ



ስዕሊ 1.12 ኣተዓቓቕና ውስን ቕርጺ ዘይብሉ ደረጃ ኣካል

ክልተ ኣካላት ኣብ ሓደ እዋን ሓደ ቦታ ክሕዙ ኣይክእሉን፡፡ ንኣብነት ኣብ ብርጭቆ ናብዘሎ ማይ እምኒ እንተእቲናሉ እቲ ናይ ማይ ብራክ ልዕል ይብል ምክንያቱ እቲ እምኒ ናይ ማይ ቦታ ስለዝሓዘ እቲ ማይ ቦታ ለቂቑ ካልእ ቦታ ስለዝሕዝ እዩ፡፡ ስለዚ እምኒ ንማይ ቦታ ኣሕዲግዎ ማለት እዩ፡፡ ስእሊ 1.12 ስእሊ 1.13 ተመልከቱ፡፡ ስለዚ ትሕዝቶ ናብ ማይ ዝኣተወ ኣካል ምስ ትሕዝቶ ቦቱ ዝተሓደገ ማይ ማዕረ እዩ፡፡ ጋዛት'ውን ቦታ ይሕዙ እዮም፡፡ ስለዚ ውስን ቕርጺ ዘይብሉም ኣካላት ትሕዝቶኦም ንምዕቃን ኣብ ፈሰሰቲ ብምእታው ናይ እቲ ቦቱ ዝተሓደገ ፈሳሲ ትሕዝቶ ብምዕቃን ናይ እቲ ውስን ቕርጺ ዘይብሉ ኣካል ምፍላጥ ይከኣል እዩ፡፡ እዚ ኣተዓቓቕና ድማ ማለ ምትካእ ይብሃል፡፡



ስዕሊ 1.13 ትሕዝቶ ውስን ቕርጺ ዘይብሉ እምኒ ብሜላ ምትካእ ትሕዝቶኡ እንተልካዕ

**መሰመዲ**

ሓደ 4ሜ<sup>2</sup> መቐመጢ ስፍሓት ዘለዎ ገንኪ 2ሜ ክሳብ ዝበፀሕ ማይ ምስተመልእ ሓንቲ ሰበይቲ ሰውነታ (ነብሳ) ንምሕፃብ ናብ እቲ ገንኪ ምስ ኣተወት እቲ ቁመት ማይ 3 ሜ ኮይኑ ትሕዝቶ እታ ሰበይቲ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.2**

1. ትሕዝቶ ውስን ቕርጺ ዘለዎም ደረጃ ኣካላት ብኸመይ ይግለፅ፡፡
2. ትሕዝቶ ሲሊንደር ከመይ ይግለፅ፡፡
3. ትሕዝቶ ፈሰሰቲ ብኸመይ ይግለፅ፡፡
4. ኣብ መንገ ደረጃ ኣካላት፣ ፈሰሰቲን ጋዛትን ዘሉ ኣፈሳሳዊ ማስት'ውን ብኣንፃር ትሕዝቶ ግለፁ፡፡
5. ዉስን ቕርጺ ንዘይብሉም ኣካላት ብኸመይ መንገዲ ትሕዝቶኦም ከምዘገበጥ ግለፁ፡፡ ኣሃዳት ትሕዝቶ ደረጃ ኣካላትን ፈሰሰቲን ፅሓፉ፡፡

1.3 ዓቅን ሃዕቂ ሳካባት

**ንጥፈት 1.4**

ክልተ ደረጃ አካላት ዕንፀይቲን ሓዲንን ትሕዝቶም ማዕረ ዝኾኑ ብኢዱኹም አልዕልዎም። ክብደቶም ቢኢድኹም መዝንዎ። አየናይ ዝኾበደ ኾይኑ ተሰሚዒኹም? ቐዲልኹም መጠን አካሎምን ትሕዝቶምን ብትኽክል ዓቅንዎ።

አካል	መጠነአካል	ትሕዝቶ	መጠነአካል ትሕዝቶ
ሓዲን			
ጣውላ			

- ብዛዕባ መጠነአካል/ትሕዝቶ እንታይ ተገንዚብኹም?
- አየናይ አካል እዩ መጠነአካል /ትሕዝቶ ዝዓበየ?
- ክንደየናይ ዝኣክል መጠነአካል ሓዲን ኣብ ሕድ ሕድ ኣሃድ ትሕዝቶ ኣሎ?
- ክንደየናይ ዝኣክል መጠነአካል ጣውላ ኣብ ሕድ ሕድ ኣሃድ ትሕዝቶ ኣሎ?
- መጠነአካል /ትሕዝቶ ዓቅን እንታይ ይብሃል?

ኣብዝገበርኹምዎ ንጥፈት መጠነአካል /ትሕዝቶ ገቢጥኹም ኢኹም ናይ ሓዲን መጠነአካል ንትሕዝቱኡ እንትምቀል ካብ ናይ ጣውላ መጠነአካል ንትሕዝቱኡ እንትምቀል አየናይ ከምዝበልፅ ተገንዚብኹም ዶ? እዚ ዝኾነሉ ምስጢር ሓዲንን ጣውላን ማዕረ መጠነአካል ዘለዎም እንተወሲድና እቲ ዝሕዝዎ ቦታ ግና ናይ ጣውላ ስለዝበልፅ እዩ።

መጠነአካል ንትሕዝቶ እንትምቀዎ ዝሕበና ዓቅን ሃዕቂ ይብሃዕ።

$$q = \frac{\text{መጠነአካል}}{\text{ትሕዝቶ}} = q = \frac{\text{መ.አ}}{\text{ት}}$$

$$\text{መ.አ} = q \times \text{ት} \qquad \text{ት} = \frac{\text{መ.አ}}{q}$$

ኣሃድ ሃዕቂ ንምርካብ ኣሃድ መጠነአካል እንትምቀል ንኣሃድ ትሕዝቶ እዩ። ዓለምለኻዊ ኣሃድ ሃዕቂ

$$\frac{\text{ኪ.ግራም}}{\text{ሜትር}^3} = \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3} \quad \text{እዩ።}$$

ንኣብነት ሃዕቂ ማይ 1000 ኪ.ግ/ሜ<sup>3</sup> እዩ። ዝተፈላለዩ አካላት ዝተፈላለዩ ሃዕቂ አለዎም።

ሰደቻ 1.5 ዓፅቂ ዝተፈላሰዩ ኣካላት			
ደረጃ ኣካል	ዓፅቂ /ግ/ሳሜ <sup>3</sup> /	ፈሰስቲ	ዓፅቂ /ግ/ሳሜ <sup>3</sup> /
ኣልሙኒየም	2.7	ማይ	1.0
ፕሮቀለም	8.9	ኬሮሲን	0.8
ወርቂ	19.3	ፔትሮል	0.7
ሓባን	8.0	መርኩሪ /ባዙቻ/	13.6
እርሳስ	11.3		
በረድ	0.9		
ብሩር	10.5		
ቲን	7.3		
ጨው	1.2		
ኅማ	1.5		

ሰደቻ 1.5 ተጠቂምኩም ነዞም ዝሰፀቡ ሕቶታት መልሱ።

- ሀ) ካብ እዞም ዝተውሃቡ ዝግበዩ ዓፅቂ ዘለዎ መን እዩ?
- ለ) በረድ ኣብ ማይ ንምንታይ ከምዝንሳፈፍ ትፈልጡዶ? ምስ ዓፅቂ ኣዛሚድኩም መልሱ።
- ሐ) ካብ እዞም ዝተጠቐሱ ብረታውያን እቲ ዝተሓተ ዓፅቂ ዘለዎ መን እዩ?

**ሕቶታት**

- 1. ካብ ብረታውያን ዘበለፀ ዓፅቂ ዘለዎ መን እዩ?
- 2. ካብ ፈሰስቲ ዝበለፀ ዓፅቂ ዘለዎ መን እዩ?
- 3. ካብ ኩሎም ዝበለፀ ዓፅቂ ዘለዎ መን እዩ?
- 4. ዓፅቂ ማይ                      ሀ) ብ ኪግ/ሜ<sup>3</sup>                      ለ) ብግ/ሳሜ<sup>3</sup> ክንደይ እዩ?

**ዓቕን ዓፅቂ ውስን ቕርባ ዘይብሉም ኣካላት**

ዓፅቂ ደረጃ ኣካላት ብኸመይ ከምዝዕቀን ሪኪኹም ኢኹም። ውስን ቕርባ ዘይብሉም ኣካላት ትዝሕቶኡምን መጠነኣካላቶምን ምልካዕ ዮድሊ ቀዲሉ ዓፅቂ እቶም ውስን ቕርባ ዘይብሉም ኣካላት ይግበጥ።

**ሕቶታት**

- 1. መጠነኣካል ናይ ውስን ቅርባ ዘይብሉ ኣካል ብኸመይ ይዕቀን?
- 2. ትሕዝቶ ውስን ቅርባ ዘይብሉ ኣካል ብኸመይ ይዕቀን?

መጠነኣካል ውስን ቕርባ ዘይብሉም ኣካላት ብሚዛን እንትልኻዕ ትሕዝቶኡም ከፃ ብሚላ ምትካእ ይዕቅን።

ዓፅቂ ውስን ቅርባ ዘይብሉ ደረጃ ኣካል ንምርካብ መጠነኣካል ናይ እቲ ውስን ቕርባ ዘይብሉ ኣካል ንትሕዝትኡ ምምቓል እዩ።

$$\rho = \frac{\text{መጠነአካል እቲ ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ኣካል}}{\text{ትሕዝቶ ማይን እምን - ትሕዝቶ ማይ}}$$

$$\rho = \frac{\text{መ.አ}}{\text{ት}_2 - \text{ት}_1}$$

ሰደቃ 1.6 ዝምድና ዓስምስካዊን ኢ-ዓስምስካዊን ኣሃዳት ባዕቛ	
1ኪ.ግ/ሜ <sup>3</sup>	0.001 ግ/ሊ.ሜ <sup>3</sup>
1ኪ.ግ/ሜ <sup>3</sup>	0.001ኪ.ግ/ሊ.ትር
1ኪ.ግ/ሜ <sup>3</sup>	10 <sup>-6</sup> ግ/ሚ.ሜ <sup>3</sup>

**ዓቕን ባዕቛ ፈሰስቲ**

ፈሰስቲ ቅርፂ ከምዘይብሉም ትፈልጡ ኢኹም። ናይ ፈሰስቲ ቅርፂ ዝውስን ብመትሓዚኦም እዩ። ባዕቛ ፈሰስቲ ንምፍላጥ መጠነአካሎምን ትሕዝቶኦምን ምዕቃን ኣድላዩ እዩ።

**ሕቶ**

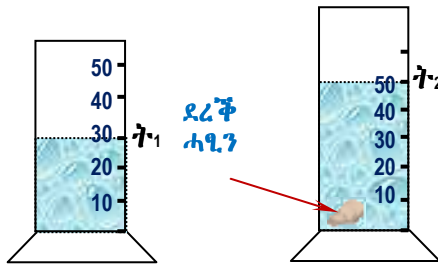
**መጠነአካልን ትሕዝቶን ፈሰስቲ ብኸመይ ይዕቀን?**

እዞም ዝስዕቡ ሓሳባት ባዕቛ ፈሰስቲ ንምዕቃን እንክተሉም እዩም

1. ፈለማ መጠነአካል ናይቲ ትሕዝቶ ፈሰስቲ መዓቀኒ ሲሊንደር ብሚዛን ዓቂንኩም መ.አ<sub>1</sub> በሉዎ።
2. ብምቕጥል እቲ ፈሰሲ ናፍቲ ሲሊንደር ይምላእ እሞ እቲ ትሕዝቶኡ ይንበብ። ቀጊሉ ድማ ፈሰሲን ሲሊንደርን ብሓባር ይምዘኑ ናይክልቲኦም መጠን ኣካል መአ<sub>2</sub> በሉዎ።
3. ኣፈላላይ መአ<sub>1</sub> ን መአ<sub>2</sub> ን ከዓ ናይ እቲ ፈሰሲ መጠነአካል እዩ።  $|\text{መ.አ}_2 - \text{መ.አ}_1| = \text{መ.አ}$  ፈሰሲ.
4. ባዕቛ ፈሰሲ =  $\frac{\text{መ.አ}_2 - \text{መ.አ}_1}{\text{ትሕዝቶ ፈሰሲ}}$

**ኣብነት 1.7**

1. ስእሊ 1.10 ከምዘርእዩ እቲ ሲሊንደር ትሕዝቶ ፈሰስቲ ብሳሜ<sup>3</sup> እዩ ዝዕቀን። ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ሓደ ብረት ምስኣተዎ እቲ ኣብ ውሽጢ ሲሊንደር ዘሎ ማይ ንባቡ ወሲኹ። መጠነአካል ናይ እቲ ብረት 150 ግ እንተኸይድ ናይ እቲ ብረት ባዕቛ ክንደይ እዩ?



ስዕሊ 1.13ሚላ ምትካእ ብምጥቃም ትሕዝቶ ውስን ቅርፂ ዘይብሉ ደረቕ ኣካል ምርካብ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
መ.አ ብረት = 150ግ	$\rho = ?$	$\rho = \frac{\text{መ.አ}}{\text{ት}_2 - \text{ት}_1}$
ት <sub>1</sub> = 30 ሳሜ <sup>3</sup>		$\rho = \frac{150ግ}{20 ሳሜ3}}$
ት <sub>2</sub> 50 ሳሜ <sup>3</sup>		$\rho = 7.5 ግ/ሳሜ3$
ት <sub>2</sub> - ት <sub>1</sub> = 20ሳሜ <sup>3</sup>		

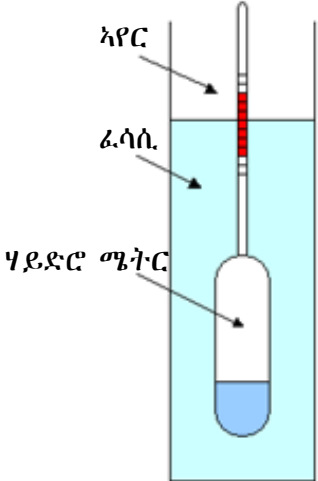
መስመዲ

1. ሓደ 20ኪ.ግ ዝምዘን ሓባን ናብ ማይ ምስኣተወ 2.5ሜ<sup>3</sup> ትሕዝቶ ቦታ ወሲዱ ናይ እዚ ሓባን ባዕቕ ክንደይ እዩ?
2. ማይ ናብ ዝመልእ መዐቀኒ ሲ.ሊ.ንድ ሓደ እምነ ኣእትና ምስ ኣውባእናዮ ካብ እቲ ፈለማ ዝነበሮ ንባብ ትሕዝትኡ ብ 22ሳ.ሜ<sup>3</sup> ነኪዩ። መጠነኣካል እቲ እምነ 132ግ እንተኾይኒ ባዕቕ እምነ ክንደይ እዩ?
3. ሓደ ወርቁ ሰራሒ ፅሩይ ወርቁ እዩ ብምባል ንሓደ ነጋዳይ 20ግ ወርቁ እንተሸይጥሉ እሞ እቲ ወርቁ ፅሩይ እንተኾይኑ ትሕዝቶ ወርቁ ክንደይ ይኾን?

ዕዮ ጉጅለ 1.2

1. ምስ ደቂቕናሊኹም ባዕቕ ፈሰስቲ ብኸመይ ከምዝልካዕ ተዛተዩ። ባዕቕ ፈሰስቲ ብኸመይ ይዕቀን። ወዲ ስብ ብኸመይ ዝተውሃቦ ፀባ ሓፊስ ወይ ቀጢን ምዃኑ ይፈሊ?
2. ሃይድሮሜትር እንታይ እዩ?

ሃይድሮሜትር



ስዕሊ 1.14 ሃይድሮሜትር

ባዕቕ ፈሰስቲ ብሃይድሮሜትር ዝብሃል መሳርሒ ይዕቀን። ሃይድሮሜትር ካብ መስተያተ ዝመስል ሲ.ሊ.ንድር ዝተሰርሐ ኾይኑ ኣብ ታሕቱ ክብደት ዘለዎ ኣብ ላዕሊ ድማ ቕፅፅ ምልክት ዝተገብረሉ እዩ። ባዕቕ ፈሰስቲ ንምዕቃን እቲ ሃይድሮሜትር ናፍቲ ፈሳሲ ብምእታው ክንሳፈፍ ምግባር እዩ። ቀባልካ ክንደየናይ ዝኣክል ከምዝጠለቐ ድማ ይምዝገብ። ብሓፈሻ እቲ ሃይድሮሜትር ኣፀቢቑ እንተጠሊቑ ባዕቕ እቲ ፈሳሲ ዝተሓተ እዩ ጥልቀቱ እንተነኪዩ ዝለዓለ ባዕቕ ኣለዎ ማለት እዩ። ንኣብነት ኩሉ ፀባ ሓደ ዓይነት ባዕቕ የብሉን። ሃይድሮሜትር ብምእታው እንተዓቂንናዮ እቲ ባዕቕ ዝዓበየ እንተኾይኑ ሓፊስ እዩ ማለት እዩ። እቲ ፀባ ባዕቕ ዝተሓተ እንተኾይኑ ኸዓ ዳርጋ ማይ እዩ ማለት እዩ።

ባዕቕ፣ ኣካላት ምፍላጥ ዝህቡም ረብሓ

1. ኣይሮፕላን ንምስራሕ እንጥቀመሎም ነገራት በጣዕሚ ከበድቲ እንተኾይናም እቲ ኣይሮፕላን ኣብ ኣየር ንክንሳፈፍ የፀግመሉ እዩ። ስለዚ ባዕቕም ትሑት ግን ጠንካራታት ዝኾኑ ኣካላት የድልዩ። ንኣብነት ኣልሚኒየም ባዕቁ 2.7 ግ/ሳሜ<sup>3</sup> እዩ። ካብ ሃቢን ዝፈኸስ እዩ ባዕቕ ሓባን 7.8 ግ/ሳሜ<sup>3</sup>
2. ባዕቕ ሓደ ኣካል ምስ ኣልእ ኣካል ዘይተበረዘ /ዘይተሓወሰ/ ምኳኑ ንምፍላጥ ይጠቅም። ንኣብነት ፅሩይ ወርቕ 19.3ግ/ሳሜ<sup>3</sup> ኣለዎ ኣልእ እንተተሓዊስዎ ግና ባዕቕ ዝዋሓደ ይኸውን።
3. ስቪል ማሃንዲሳት'ውን ባዕቕ ተጠቒሞም ናይ ህንፃታት ጥንካረ ይግምቱ።

ሕቶ

አብ ዕለታዊ ምንቅስቃሴስኩም ናይ ባዕቂ ፕቕጣ ኣብ ምንታይ ክትጥቀሙ ከምትክእሉ ገለጹ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.3**

1. ባዕቂ እንታይ እዩ?
2. ኣብ መንጎ መጠን ኣካል፣ ትሕዝቶን፣ ባዕቂን ዘሉ ዝምድና ገለጹ።
3. ብኸመይ ባዕቂ እዞም ቕጥሎም ዘለው ሳካሳት ተዕቅኑ?
  - ሀ) ውስን ቅርፂ ዘለዎም ኣካሳት?
  - ለ) ውስን ቅርፂ ዘይብሎም ደረቅ ኣካሳት
  - ሐ) ፈሰስቲ
4. ብዛዕባ ናይ ሃይድሮሚትር ተገባር ገለጹ።

**1.4 ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት ብመሰረታዊ ዓቅናት እንትገለጹ**

ናይ ፊዚካዊ ዓቅን ኣሃድ ብእቶም ኣሃድ መሰረታዊ ዓቅን ወይ ከዓ ዓቅናት ይግለፅ እዩ። ዝኾነ ኣካል ብኣሃድ መጠነኣካል እንተተዓቂኑ እቲ ኣካል ዓቅኑ መጠነኣካል እዩ። ብምልክት እንትግለፅ ከዓ [መኣ] እቲ ኣካል ብመዓቀኒ ኣሃድ ንውሓት እንተተገለጹ ናይእቲ ኣካል ዓቅን፣ ዓቅን ንውሓት እዩ። ብምልክት እንትግለጹ [ን] ከምኡውን ዓቅን ግዘ [ግ] እንተኾይኑ ብሓፈሻ ዝምድና መዐቀኒ ኣሃዳት ብኸመይ ከምዝተኣሳሰሩ ምስ እቲ ዓቅናት ብምንታይ ምዕራፍ ከምዝተገለጹ ምግለፅ እዩ።

ሰደቓ 1.7 ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት ብመሰረታዊ ዓቅናት እንትገለጹ		
መሰረታዊ ዓቅን	ኣሃድ	መግለፂ (ምልክት)
መጠነኣካል -	ኪሎ ግራም	መ.ኣ
ንውሓት -	ሜትር	ን
ግዘ -	ሰኮንድ	ግ
<b>ምንጭው ዓቅናት</b>	<b>ኣሃድ</b>	<b>መግለፂ</b>
ሰፍሓት	ትርብዒት ሜትር	ን <sup>2</sup>
ትሕዝቶ	ሜትር ኩብ	ን <sup>3</sup>
ባዕቂ	ኪሎ ግራም/ሜትር ኩብ	መ.ኣ/ን <sup>3</sup>
ቅልጣፊ	ሜትር/ ሰኮንድ	ቅ
ሓይሊ	ኪሎ ግራም ሜትር/ ትርብዒት ሰኮንድ	መ.ኣ.ን/ግ <sup>2</sup>

ንኣብነት ቅ = ን/ግ እዩ ስለዚ [ቅ] = [ን]/[ግ] ስለዚ ኣሃድ ቅልጣፊ ንምርካብ ኣሃድ ንውሓት ንኣሃድ ግዘ እንትምቀል እዩ። ሓይ ሓይ ዓቅናት ብናይ መሰረታዊ ዓቅናት ኣሃድ እንተዘይተገለጹም ኣሃድ ኣልዕ እዮም ማለት እዩ። ናይ እዚ ዓይነት ኣብነት ንፅፅራዊ ባዕቂ ምጥቃስ ይካኣል እዩ።

ንፅፅራዊ ባዕቂ =  $\frac{\text{ባዕቂ ኣካል}}{\text{ባዕቂ ማይ}}$  እዩ ስለዚ ኣሃድ ኣልዕ እዩ።

ስለዚ ዝኾነ ፊዚካዊ ዓቅን ብዓቅን መሰረታዊ ዓቅናት ምግለፅ ይካኣል እዩ። ዓቅን መሰረታዊ ዓቅናት መጠን ኣካል፣ ንውሓት፣ ግዘን ብቕደም ሰዓብ [መኣ]፣ [ን]፣ [ግ] እዮም። ንኣብነት ሰፍሓት ብዓቅን መሰረታዊ ዓቅናት እንትግለፅ ስ = ቁመት × ጎኒ , ቁመት ንውሓት እዩ ጎኒውን ንውሓት እዩ። ስለዚ [ስ] = [ን] [ን] = ን<sup>2</sup>

ምንጭው ዓቅናት ካብ መሰረታዊ ዓቅናት ዝተደረገኹ እዮም። ካብ መብዛሕትኡ እዞን ካብ ሓደ መሰረታዊ ዓቅናት ንላዕሊ ዝሓዘ እዮም።

ብሓፈሻ ዓቅናት ምንጭው ዓቅናት ብቐጻሊ ዘሎ ኣገላልፃ ምግላፅ ይካኣል እዩ።

$$[መ.አ]^p \quad [ን]^q \quad [ግ]^h$$

- ሀ - ዓቅናት መጠነኣካል ክንደይ ግዜ ከምዝተደገመ
- ለ - ዓቅናት ንውሓት ክንደይ ግዜ ከምዝተደገመ
- ሐ - ዓቅናት ግዜ ክንደይ ግዜ ከምዝተደገመ ዝገልፁ እዮም።

ሰደቕ 1.8	
ፊዚካዊ ዓቅናት	ብመሰረታዊ ዓቅናት እንትግለፅ
ኣንፈታዊ ፍጥነት	$ንግ^{-1}$
ሙሙንተም	$መ.አ \quad ንግ^{-1}$
ናህሪ	$ን \quad ግ^{-2}$
ጉልበት	$መ.አ \quad ን^2 \quad ግ^{-2}$
ስልጠት	$መ.አ \quad ን^2 \quad ግ^{-3}$
ምልኢት	$ም = ኮ.ግ$
ድግግም	$ግ^{-1}$

**ኣብነታት 1.8**

1. ስፍሓት ናይ ሓደ ትርብዒት ጎኑታት  $1ጫ$  ብ $1ጫ$  ስፍሓቱ  $1ጫ \times 1ጫ = 1ጫ^2$  እዩ። ስለዚ ኣሃድ ስፍሓት ማለት ትርብዒት ኣሃድ ንውሓት እዩ። ስለዚ ዓቅናት ስፍሓት  $= [ን] [ን] = ን^2$  እዩ። ስለዚ ዓቅናት ስፍሓት ክልተ ዓቅናት ንውሓት ኣለውዎ።
2. ትሕዝቶ ናይ ሓደ ሰለስቲኦም ጎኑታት  $1ጫ$  ዝኾነ ባኮ ትሕዝትኡ  $1ጫ \times 1ጫ \times 1ጫ = 1ጫ^3$  እዩ። ስለዚ ኣሃድ ትሕዝቶ ኩዩቢክ ሜትሮ እዩ። ስለዚ ዓቅናት ትሕዝቶ ናይ ሰለስተ ዓቅናት ንውሓት ውፅኢት እዩ። ማለት'ውን  $[ን] [ን] [ን] = ን^3$
3. ፃዕቕ  $[መ.አ]^1 [ን]^{-3}$   
 $[መ.አ]^{+1} [ን]^{-3}$

**ጥቕሚ ፊዚካዊ ዓቅናት ብዓቅናት መሰረታዊ ዓቅናት ምግላፅ**

ዝኾነ ፊዚካዊ ምዕራት ቅድሚ ማዕረ ምስክትን ድሕሪ ማዕረ ምስክትን ዘሰው ሓደ ዓይነት ኣሃድ ዓቅናት ክህቡ ኣሰዎ። እዚ ሓቂ እዚ ሚሳ ኣሃድ ዓቅናት ይበሃል።

ትኽኽል ንዝኾነ ፊዚካዊ ምዕራት ብዩማንን ፀጋምን ዘለው ምዕራታት መጠናምን ኣሃደምን ሓደ ምኻኑ ምርግጋፅ ማዕረ እንተዘይኮኑ ግና ኣብ ምዕራት ወይ ኣብ ምግባጥ ፀገም ኣሎ ማለት እዩ።

**ሀ) ልውውጥ ኣሃዳት**

ብዙሓት ኣሃዳት ብሓባር ኣብንጥቀመሎም ግዜ ሜላ ኣሃድ ዓቅናት ብፍጥነት ካብ ውስብስብ ዝኾኑ ምንጭው ኣሃዳት ናብ ካሊኦ ምንጭው ኣሃዳት ንምቕያር ይጠቅም።

ለ) ምዕራብ ንምርግጋፅ

ፊዚካዊ ምዕራብ ማጥጋት ለማድረግ ሌሎች ምርግጋፅ የድሊ ምክንያቱ መጠን ማዕረግ ክንን ሰለዘለም እዩ።

**መዘኝኸሪ ሕቶታት**

1. በዛሬው ፊዚካዊ ማጥጋት ለሌሎች መሰረታዊ ማጥጋት እንትግለፅ ስንታዩ ተረድተውም?
2. ስፍራ፣ ትኩረት፣ ገፅ፣ ቅልጣፊ፣ ናህቴ፣ ላይኒ ስቴሌን ስዕጠትን ለሌሎች መሰረታዊ ማጥጋት ገበዩ።

1.5 ሳይንሳዊ ትእምርቲ

**ንጥፈት 1.5**

ናይ መምሃሪ ክፍልኹም ቁመቱ፣ ወርዱን፣ ጎኑን ማቅንዎ። ትኩረት ክፍልኹም ገብጡ። ማቅንኩም ብ፡

ሀ/ ሜ <sup>3</sup>	ለ/ ሳሜ <sup>3</sup>	ሐ/ ሚሜ <sup>3</sup>	መ/ ኪሜ <sup>3</sup>
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

ትኩረት ክፍልኹም ክትግብጡ እንተለኹም እንታይ ዘጋጠመኹም ፀገም ኣሎ? በዞም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቐሱ ኣሃዳት ምግላፅ ጥቕሙን ጉድኣቱን ኣብራህርሁ።

- እዚ ትኩረት ብኻልእ መማሪባ ኣሃድ ምግላፅ ይካኣል?

ኣብ ንጥፈት 1.5 ዘጋጠመኹም ሽግራት ክህልው ይኽእሉ እዮም። ካብኣቶምውን

- እቶም ቁፅራታት ንምፅሓፍ ኣድካሚ ክኾን ይኽእል እዩ።
- እቶም ቁፅራታት ብዙሕ ቦታ ክሕዙ ይኽእሉ እዮም።
- ብቐሊሉ ኣብ ምገባብ ስሕተት ክትሰርሑ ትኽእሉ ኢኹም።

ንኣብነት ኣብ መንጎ መሬትን ፀሓይን ዘሎ ርሕቕት 150 ሚሊዮን ኪሜ እዩ። እዚ ብዙሕ ዓይነት ኣፀሓሕፍ ክፃሓፍ ይከኣል እዩ።

- |          |   |   |                           |
|----------|---|---|---------------------------|
| ብኪሎሜትር   | C | = | 150,000,000 ኪሜ ብካልኦት ኣሃዳት |
| ብሜትር     | C | = | 150,000,000,000 ሜ         |
| ብሳንቲ ሜትር | C | = | 15,000,000,000,000 ሳሜ     |
| ብሚሊ ሜትር  | C | = | 150,000,000,000,000 ሚሜ    |

እዞም ቁፅራታት ብዙሕ ቦታ ስለዝሕዙ ንምፅሓፍ ክንደየናይ ኣፀጋሚ ከምዝኾነ ኣስተውዒልኹም ኢኹም? ከምኡውን ኣብ ቅድሚያ ቁፅራ ብዙሕ ዜሮታት ምውሳኽ ይካኣል እዩ።

እዚ ኣፀሓሕፍ እዚ ብዙሕ ቦታ ስለዝሕዙ ደፍተርኹም ቶሎ ኢሉ እዩ ዝውዳእ። ስለዚ ቀሊል ሜላ ቦታ ዘይውድእ ሒሳባዊ ኣፀሓሕፍ ኣሎ። እዚ ኣፀሓሕፍ ሓይሊ 10 እዩ። ኣብ ሒሳባዊ ኣፀሓሕፍ ሓይሊ 10 ከመይ ከም ዝፀሓፍ ትዘክሩ ዩ?

እዚ ኣፀሓሕፍ ፈለማ ሓደ ቕፅሪ ንፀጋም ገዲፍኻ ነጥቢ ይቕመጥ ብምቕፃል ድሕሪ እቲ ነጥቢ ፈለማ ካብ ዝነበሮ ንፀጋም ኣምባላይን እንተኾይና ናይ እቲ ዝሰገሮም ቁፅርታት ቆፂሪና ብሓይሊ 10 ነራብሖ እቲ ነጥቢ ንዮማን እንተኾይዱ ብኣሉታ ሓይሊ 10 ይግለፅ።

ሳይንሳዊ ትእምርቲ ብጣዕሚ ዓብዩ ወደ ብጣዕሚ ንስዕተዩ ቁፅራታት ንምፅሓፍ ብኣደሲ 10 ስንገብዩሱ ሳይንሳዊ ሚሳ ስዩ። ኣብ ሒሳብ ሳይንሳዊ ሓይሊ 10 ተማህርኩም ኢኩም



ንኣብነት እቲ ኦብላዕሊ ርሕቕት ፀሓይ ካብ መሬት ብሓይሊ 10 እንትግለፅ

ሳይንሳዊ ተስምርቲ ማበት ናይ ሓደ ፊዚካዊ ዓቕን ዋጋ ብ ሳይካሕፍ  $U \times 10^n$  መሰከሶ ምልካፍ ስዩ “U” ካብ መንጎ 1 ን 10 ዘሎ ቕፅል ስንተኹን “n” ከዓ ዝኸነ ኢንቲጂር ቕፅል ስዩ።

- C =  $1.5 \times 10^8$  ኪ.ሜ
- C =  $1.5 \times 10^{11}$  ሜ
- C =  $1.5 \times 10^{13}$  ሳሜ
- C =  $1.5 \times 10^{14}$  ሚ.ሜ

**ኣብነት**

ገብረመስቀል ናይ ሓደ ነዊሕ ተገዳሚ ወንበር ንውሓት 5400 ሚ.ሜ ምዃኑ ዓቂኑ እዚ ዓቕን ብሳይንሳዊ ትእምርቲ ፀሓፉ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Phi = 5400$ ሚ.ሜ	$\Phi =$ ብሳይንሳዊ ትእምርቲ	$\Phi = 5.4 \times 10^3$ ሚ.ሜ

**ሕቶ**

እዞም ዝስዕቡ ቁፅራታት ብ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ግለፅዎም

- ሀ) 300, 000, 000 ሳ.ሜ
- ለ) 0.000,000,000,000,128 ሳ.ሜ
- ሐ) 450000 ግ
- መ) 180000 ሰ

**ምእላድ**

ከምዘተምሃርኩምዎ ግዘ ንመሰረታዊ ዓቕናት ይኹን ምንጭው ዓቕናት ሓደ ዓይነት ኣሃድ እዩ ዘሎዎ። ተመራመርቲ ብሓይሊ 10 ምፅሓፍ ብዙሕ ኣይፈተውዎን። ስለዚ ከም ሓይሊ 10 ዝውክሎ ፊደላት ተኪኦም እዮም። ምእላድ ናይ ሓይሊ 10 መተካእታ ኢዩ። ስለዚ ንሓይሊ 10 ዝውክሎ ፊደላት ምእላዳት ይብሃሉ። ምእላድ ሓይሊ 10 ዘካተተ ኾይኑ ከም ሓይሊ 10 ዝውክሎ ፊደላት ምትካእ እዩ። ምእላድ ኣብ ቅድሚያ ቁፅርታት ዝቕመጥ ፊደል እዩ። ወይ ከዓ ኣብ መንጎ ቁፅሪን ዓለምለኻዊ ኣሃድን ዝቕመጥ ፊደል እዩ።

ሰደቓ 1.9 ዝተወሰነ ቅድመ ኣሃዳት ዝገልፅ እዩ። ንኣብነት 5ኪ.ሜ እንተወሰድና 'ኪ' ዝገልፅ  $10^3$  እዩ ምክንያቱ ከዓ ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንውሓት ሜትር እዩ። ስለዚ 1 ኪ.ሜ = 1000 ሜ =  $10^3$  ሜ እዩ። ስለዚ እታ ቕድሚያ ኣሃድ ሜትር ዘላ ኣሃድ ብሓይሊ 10 ዘተጠቐሰት  $10^3$  ስለዝኾነት ንዓዓ ዝውክል ፊደል 'ኪ' እዩ።

ሰደቻ 1.9 ምእሳድ		
ምዕላድ	ምልክት	ዝዉክሎ ቁፅሪ
ቴራ	ቴ	$10^{12}$
ጊጋ	ጊ	$10^9$
ሜጋ	ሜ	$10^6$
ኪሎ	ኪ	$10^3$
ዶሲ	ዶ	$10^{-1}$
ሳንቲ	ሳ	$10^{-2}$
ሚሊ	ሚ	$10^{-3}$
ማይክሮ	ማ	$10^{-6}$
ናኖ	ና	$10^{-9}$
ፒኮ	ፒ	$10^{-12}$

### መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.5

1. ሳይንሳዊ ትእምርቲታት ማስት እንታይ እዩ?

1,000,000 ሞት፣ 1,000 ሜ፣ 0.001 ሳንቲሚትር ብሳይንሳዊ ሳይክሎፍ ይሓፍ።

2. ጥቕሚ አፀሓሕፋ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ግለፅ።

3. እዞም ቐዳሎም ዘሰው ብሳይንሳዊ ትእምርቲ ፅሓፊዎም።

ሀ) 10,000,000 ሜ

ሐ)  $1/1000 = 0.001$  ኪ.ግ

ሰ) 1000,000,000 ኪ.ግ

መ)  $\frac{1}{100} = 0.01$  ሰ

# መጠቻ ለሊ

➤ አብ ክሊ ሓፀር ዘሎ ገፃት ኣካል ስፍሓት ይብሃል።

ስፍሓት ገፅ ኣካላት ንምዕቃን ንውሓት ኣካላት ዝተጠቐምናሉ ሜላ ብምጥቓም እዩ ዝግለፅ።

1. ስፍሓት ልክታንግል ቅርፂ ዘለዎም ኣካላት

$$V = \pi r^2 h$$

2. ስፍሓት ትርብዒት (ቁመትን ጎሊን ማዕረ እዮም)።

$$V = \pi r^2 h$$

3. ስፍሓት ስሉስኩርናዕ

$$V = \frac{1}{2} \pi r^2 h$$

4. ስፍሓት ክቢ

$$V = \pi r^2 h$$

➤ ዓለምለኸዊ ኣሃድ ስፍሓት ሜ<sup>3</sup> እዩ።

➤ ትሕዝቶ ኣካል ቦቲ ኣካል ዝተሓዘ ቦታ እዩ።

➤ ትሕዝቶ ልክታንግላዊ ኘሪዝም

$$V = \pi r^2 h$$

እዩ።

➤ ትሕዝቶ ትርብዒታዊ ኘሪዝም

$$V = \pi r^2 h$$

➤ ትሕዝቶ ፈሰስቲ ብመዐቀኒ ሲሊንደር ይዕቀን።

➤ ትሕዝቶ ውስን ቕርፂ ዘይብሎም ደረቕ ኣካላት ብሜላ ምትኻእ ፈሰስቲ ይዕቀን።

➤ ዓዕቂ ኣካላት ማለት መጠነኣካል ንትሕዝቶ እንትምቀል ዝሕበና ዓቕን እዩ።

➤ ምዕሪት ዓዕቂ  $q = \text{መ.ኣ/ት}$

➤ ዓዕቂ ደረቕ ኣካላት ንምዕቃን መጠነኣካሎምን ትሕዝቶኦምን ብምዕቃን ቦቲ ምዕሪት ምጥቓም እዩ።

➤ ዓዕቂ ፈሰስቲ ብሃይድሮሜትር ዝብሃል መሳርሒ ይዕቀን።

➤ ምንጭው ፊዚካዊ ዓቕናት ብዓቕን መሰረታዊ ዓቕናት ብምግላፅ ምስ መሰረታዊ ዓቕናት ዘለዎም ዝምድና ዘርኢ እዩ።

➤ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ናይ ዓቕናት ዋጋ ንምግላፅ ምቹው ንምግባር እንጥቀመሉ ሒሳባዊ ኣገላልፃ እዩ።

➤ ምእላድ ብሓይሊ 10 እንፅሕፎም ቕፅፅታት ዝትክኡ ኮይኖም ኣብ ቕድሚያ ዓለምለኸዊ ኣሃድ ይፃሓፉ።

መጠቅሰሲ ሕቶታት

I. ነዘም ቀዲሎም ዘለው ሓሳባት ሓቂ እንተኾይኑ «ሓቂ» ሓሰት እንተኾይኑ «ጌጋ» እናበልኹም መልሱ።

1. ሓደ ትርብዒት ሜትር ምስ ዓሰርተ ሺሕ ትርብዒት ሳንትሜትር ማዕረ እዩ።
2. መዐቕኒ ሲሊንደር ትሕዝቶ ፈሰስቲ ንምዕቓን ይጠቕም።
3. ውስን ቕርፂ ዘይብሎም ኣካላት ትሕዝቶኦም ብቢምባላንስ ዝብሃል መሳርሒ ይዕቀኑ።
4. ሃይድሮሜትር ትሕዝቶ ፈሰስቲ ይዕቅን።

II. ነዘም ቀዲሎም ዘለው ሕቶታት ኣብርሁ።

1. እዘም ቀዲሎም ዘለው ቃላት ግለፁ።
  - ሀ) ስፍሓት
  - ለ) ትሕዝቶ
  - ሐ) ዓዕቕ
  - መ) ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት
  - ሰ) መሰረታዊ ኣገላልፃ ዓቅናት
2. ብኸመይ መንገዲ ናይ እዘም ቀዲሎም ዘለው ዓቅናት ከምትረኽቡ ግለፁ።
  - ሀ) ስፍሓት
  - ለ) ትሕዝቶ ውስን ቕርፂ ዘይብሎ ደረቕ ኣካል
  - ሐ) ዓዕቕ ፈሰስቲ
  - 1. ሬክታንግል
  - 2. ስሉሰ ኹርናዕ
3. ጥቕሚ ሃይድሮሜትር እንታይ እዩ?
4. ረብሓ ሳይንሳዊ ትእምርቲ ኣብራህርሁ።
5. ምእላድ ብምንታይ ቁፅሪ እዮም ዝግለፁ?

III. ምዕራት ብምጥቃም ዝሰርሑ ሕቶታት

1. ሓደ ባኮ ቁመቱ 30ሜ፤ ጎኑ 40ሳሜ ፤ ወርዱ 25 ሳሜ እንተኾይኑ
  - ሀ) ናይ እቲ ባኮ ኮፍ ዝበለሉ ስፍሓት እቲ ባኮ 30ሜ ብ 25ሜ ገፁ እዩ ኮፍ ኢሉ።
  - ለ) ትሕዝቶ እቲ ባኮ ገብጡ
2. ኣብ ውሽጢ መዐቀኒ ሲሊንደር ዘሎ ማይ 75 ሚሊ ሊትር የንብብ ንበል፤ 10 ሓደ ዓይነት ሳናቲም ናፍቲ ኣብ ትሕዝታኡ ናብ 100 ሚሊ ሊትር ልዕል እንተይሉ ናይ ሕድሕድ ሳንቲም ትሕዝታኡ ክንደይ እዩ?
3. ጎኑ 27.3ሳሜ፤ ቁመቱ 17.5ሳሜ ዝኾነ ርቡዕ-ኹርናዕ ስፍሓት ድለዩ
4. ናይ እዘም ቀዲሎም ዘለው ሳይንሳዊ ስያሜታት ሒሳባዊ ፍልጠትኹም ብምጥቃም ገብጡ።
  - ሀ)  $2.7 \times 10^2$  ኪ.ግ ሜ/ሰ<sup>2</sup> +  $3.6 \times 10^{-4}$  ኪ.ግ
  - ለ)  $3.9 \times 10^{-2}$  ሜ -  $2.3 \times 10^{-3}$  ሜ
5. እዘም ቀዲሎም ዘለው ዓቅናት
  - 1. ብሳይንሳዊ ትእምርቲ
  - 2. ብምእላድ ግለፁ
  - ሀ) 15000,000,000 ኪ.ግ
  - ለ) 0.00000189 ሜ
  - ሐ) 0.000,000,000,000,000,000,003 ሰ
  - መ) 6000,000,000,000,000,000,000 ኪ.ግ
6. እዚ ቀዲሎ ዘሎ ሒሳብ ገብጡ
 

$(8.60 \times 10^5) \times (6.17 \times 10^{-2}) \div (1.79 \times 10^{-4})$  እዚ ምስገብጥኹም ብሳይንሳዊ ትእምርቲ ግለፁ። ኣዓሳሕፋኹም ቅድሚ ነጥቢ ሓደ ኣሃዝ ጥራሕ ኣቕምጡ።
7.  $a = \frac{m_1 \times m_2 \times h}{c^2}$  ካብ ዝብል ምዕራት ኣሃድ 'ኪ' ገብጡ።
8. ናይ እዚ ቀዲሎ ዘሎ ምዕራት ቦዓለምለኻዊ ዓቅናት እንትግለፅ ዓቕኑ የማንን ፀጋምን ሓደ ምዃኑ ኣረጋግፁ።
  - ሀ)  $C = \dot{\phi}_{\Delta} \gamma + \frac{1}{2} \zeta \times \eta^2$
  - ለ)  $\dot{\phi}_{\text{መወ}}^2 = \dot{\phi}_{\Delta}^2 + 2 \times \zeta \times C$

## ምዕራፍ 2

# ቅኑስ መስመራዊ ቅስቀሳ

ዕባላታት እዚ ምዕራፍ፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስአጠቓለልኩም

- ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቀሳ ካብ ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳ ትፈልዩ።
- ኣብነት ኢ-ተለዋዋጢ ቅስቀሳን ኢ-ተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳን ትዝርዝሩ።
- ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህርን ዝምልከት ተወሰኽቲ ግድላት ትፈትሑ።
- ኣብ ርሕቕት፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህርን ብኣንጻር ግዘ ዝህሉ ኣፈላላይ ብመስመራዊ ግራፋት ተመልክቱ።
- ናይ ርሕቕት ብኣንጻር ግዘ፣ ኣንፈታዊ ርሕቕት ብኣንጻር ግዘን ናህሪ ብኣንጻር ግዘን ሽላው ትደልዩ። እቲ ዝተረኸበ ሕድሕድ ሽላው ትትንትኑ።
- ከም ምዕዛብ፣ ምርዳእ፣ ምብርህራህ፣ ምፍላይ፣ ምጥቕላል ሕቶ ምሕታት ምፍታሕ ግድል ዝበሉ ሳይንሳዊ ክእለት ትትግብሩ።

### መስተዊ

ዝንቀሳቀስ ኣካል  
ብተፈጥሮ ናብ ዕረፍቲ  
ዝመጸሱ ኹነት ኣሎ።  
ኣሪስቶትስ (2500 ዓ.ዓ)

ኣብ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ብዛዕባ ቅስቀሳ መሰረታዊ ግንዛብ ረኺብኩም ኢኹም። ከምኡ'ውን ካብ መሰረታዊ ኣሃዳት ካልኣት ምንጭው ኣሃዳት ብኸመይ ከምዝግበጥ ሪኢኹም ኢኹም።

እዚ ምዕራፍ ተወሰኽቲ መጠናኸሪ ሓሳባት ቅስቀሳ ዘብርህ እዩ። ስለዚ ንስኹም'ውን ፍልጠትኹም ብዑምቆት እተዕብዩሉ ምዕራፍ እዩ።

### 2.1 ሓደሲታት ኣብ ፊዚክስ

**ንጥፈት 2.1**

- ብዛዕባ ሓይሊ መሰረታዊ ሓሳባት ሓይሊ ብሓፈሻን ሓይሊ ብዓይኒ ፊዚክስ ብኸመይ ይግለፅ?
- እትፈልጥዎም ዓይነታት ሓይሊ ዘርዝሩ።

ሓይሊ ካፍቶም ብጣዕሚ ጠቐምቲ ዝኾኑ ዓቕናት ሓደ እዩ። ሓይሊ ኣብ መንጎ ክልተ ኣካላት ዝህሉ ምድፍፋእ ወይ ምስሕሓብ ዝገልፅ ዓቕን እዩ። ንኣብነት ኩዕሶ ክንወቅዕ፣ ወረቐት ክንቀድድ፣ መፅሓፍ ክነልዕል፣ ማዕዖ ክንክፍት ወይ ክንጻፁ ወዘተ ሓይሊ ንጥቀም። ፍሕፍሕን ሓይሊ ስሕበትን ኩሎ ግዜ ንወድሰብ ዘድልዩ ሓይልታት እዮም። ፍሕፍሕ ሰብ ጠጠው ኢሉ ክኸይድ ዝገብር ሓይሊ እዩ። ሓይሊ ስሕበት ማይ ኣብ ዝበረኸ ቦታ ናብ ዝተሓተ ቦታ ንኸፈስስ ዝገብር ሓይሊ እዩ።

ሓይ ኣካል ሓይሊ እንፋዓርፎ ቅልጣፊኡ ይውስኽ ወይ ይንኺ ወይ ጠጠው ይብል ወይ ከዓ ኣንፈቱ ይፈይር። ኣብዚ እዋን ቅልጣፊ ኣካላት ይፈየር ኣሎ ንብል። ኣብዚ ብርኪዚ'ውን ናህሪ ምርካብ ይካኣል እዩ። እዚ ናህሪ ንምርካብ ናህሪ ብኸመይ ከምዝተፈጠረ ክንፈልጥ ይግብኡ። እዚ ከዓ ምስ ሓይሊ ብ ቐጥታ ዝተዛመደ እዩ። ኣካላት ብዘይካ ሓይሊ ክንህሩ ኣይኸእሉን። ሕግታት ቅስቀሳ ብሓይሊ ኣቢልኻ እዮም ዝግለፁ።

#### ሓይሊ ስንታይ ስዩ?

ሓይሊ ምድፍኡ ወይ ምንታት/ምስሓብ/ ስዩ። ሓይሊ ዘሰርጸም ልዕንታት ክትዘርዘርዎም ትኸስሱ ዩ? ዓለምሰኻዊ ኣሃድ ሓይሊ ኒውተን ይብሃዕ። ሓይሊ ብኒውተን ሚትር ዝብል መዐቀኒ ይዕቀን።



ስዕሊ 2.1 ኒውተን ሜትር

ብፊዚክስ ክልስ ሓሳብ ሓይሊ ንናህሪ ብኸመይ ከምዝፈይር መግለጻ እዩ። ሓይሊ ብቐሊሉ ከም ቐክ፣ ኣራንሺ፣ እርሳስ፣ እስክርቢቶ እንገልፀሉ መንገዱ ጌርካ ኣይግለፅን። ኣብዚ ክንገብር እንኸእል ሓይሊ ዝፈጥር ሳዕቤናት እዩ።

#### ሓይሊ እዞም ዝኸዕቡ ፀባያት ኣሰውዎ

- ሓይሊ መጠን ኣለዎ
- ሓይሊ ዝዓረፈሉ ቦታ ኣለዎ
- ሓይሊ ኣንፈት ኣለዎ

ስለዚ ሓይሊ ቪክተር ዓቕን እዩ።

### ዓይነታት ሓይሲ

ኣብ ፊዚክስ ክፅንዑ ዝገቡኦም ዝተፈለገሉ ሓይሲታት ኣለው። ንኣብነት

- ሓይሲ ስሕበት
- ሓይሲ ኤሌክትሪክ
- ፍሕፍሕ
- ሓይሲ ልትም
- ሓይሲ ማግኔት
- ሓይሲ ቦያንሲ
- ሓይሲ ምጠት

#### ዕዮ ጉጅለ 2.1

**ዓይነት ሓይሲታት ፍለጻ**

ሀ) ክልተ ፀፋሕቲ ማግኔታት እንትስሓሓቡ

ለ) ኩዕሶ ካብ ብራኽ እንትትወድሉ

ሐ) ወንበር እንትድፋኡ ወይ እንትስሓብ

መ) ሓደ ኣካል ኣብዝገባን ሓደ ኣካል እንትጉተት

i) ኣብ መንጎ እዞም ሓይሲታት መሰረታዊ ኣፈላላይ እንታይ እዩ?

ii) ሓይሲታት ኣብ ገፅ ኣካላት ከምዝግርፉ ኣስተውዒሊኹምዩ?

- ብኣካል ብምትንኽኻፍ
- ብዘይምንም ምትንኽኻፍ

ካብ ዕዮ ጉጅለ 2.1 ተበጊስኩም ሓይሲታት ንክክእን ዘይንክክኣዊ ሓይሲታትን ኢልካ ብክልተ ምክፋል ይካኣል እዩ።

**ሓይሲ ንክክእ፣ እዞም ሓይሲታት ብምክንያት ምንኽኻእ ጥፎት እዮም ዝፍጠዱ። ንኣብነት ሓይሲ ፍሕፍሕ፣ ሓይሲ ልትም፣ ጠረጴዛ እንትድፋኡ ወዘተ**

### ካልኣት ኣብነታት ሓይሲ ንክክእ

1. ዕኹላል ሽቦ እንትምጠጥ ወይ እንትዕኹለል ዝግርፎ ሓይሲ
2. ሓደ ኣካል ኣብ ጠረጴዛ እንትቅመጥ ነቲ ኣካል ንላዕሊ ዝደፍእ ሓይሲ
3. ክልተ መኻይን እንትጋጨዎ ኣብ ሕድሕደን ዝግርፍ ሓይሲ
4. ካልኣት ኣብነታት ሓይሲ ንክክእ ጥቐሱ።

**ዘይንክክኣዊ ሓይሲታት ሓደ ኣካል ንካዕእ ኣካል ብዘይምንም ምትንኽኻፍ ሓይሲ እንተዕፎፈሉ እዩ። ንኣብነት ሓይሲ ማግኔት፣ ሓይሲ ስሕበት፣ ሓይሲ ኤሌክትሪክ ወዘተ።**

ብሰፊሒ ዝፍለጡ ኣብነታት ዘይንክክኣዊ ሓይሲታት እዞም ዝስዕቡ እዮም።

1. ሓይሲ ስሕበት
2. ሓይሲ ማግኔት
3. ሓይሲ ኤሌክትሪክ

#### ዕዮ ጉጅለ 2.2

ብጉጅለ ብምሿን እቶም ሰለስተ ሕግጋት ቅስቃሳ ግለፁ።

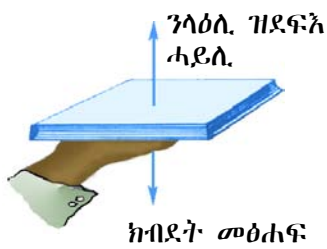
ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ኣብ ዕረፍቲ ይነበር ኾይኑ ግና ኩነታቱ ከይልወጥ ደጋዊ ሓይሊ ክግርፎ የብሉን። ሓደ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ ይኸድ እንተነይሩ እቲ ዝሓዞ ቅልጣፊን ኣንፈትን ግብዑ እናኸደ ይነበር ይኹን ድኣምበር ዘለዎ ኩነታ ቅስቀሳ ንምዕቃብ ሕዝውን ደጋዊ ሓይሊ ክግርፎ የብሉን።

እዚ ብሓፈሻ ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ብዝብል ተማሂርኹም ኢኹም። ከምዝስዕብ ድማ ይግለፅ።

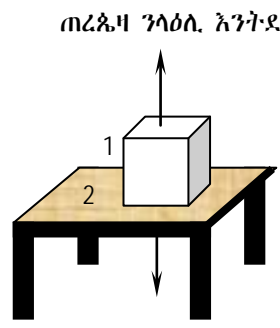
ደጋዊ ጥሙር ሓይሊ ኣብ ሓደ ኣካል ዝግርፍ ኣልቦ እንተኾይኑን እቲ ኣካል ኣብ ዕረፍቲ እንተሊዩን ኣብ ዕረፍቲ ይነበር፣ ኣብ ቅስቀሳ እንተኾይኑ ድማ ብኢ-ተለዋዋጢ ቅልጣፊ እናኸደ ይነበር።

**ግጥሚት 2.2**

1. መፅሓፍኹም ሓፍ ኣቢልኹም ሓዙዎ ስእሊ 2.2 (ሀ) ተመልከቱ
  - ኣብ መፅሓፍ ዝግርፍ ሓይሊ ኣሎዎ?
2. መፅሓፍ ሒዘኩምዎ እናሃለኹም ኣብ ኢድኹም ዝግርፍ ሓይሊ ኣሎዎ?
  - ክንደይ ሓይሊታት ከምዘለው ዶ ክትዛረቡ ትኽእሉ?



ሀ) መፅሓፍ ደጊፍኻ ምሓዝ



ለ) ኣብ ጠረጴዛ ዝተቐመጠ ባኮ

ስዕሊ 2.2 ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን

**ንዝኾነ ሓይሊ ሕንፊዳዪ ሓይሊ ኣስዎ ሓይሊን ሕንፊዳዪ ሓይሊን ብመጠን ማዕረ እዮም። 3<sup>ይ</sup> ሕጊ ኒውተን**

ኣብ ኩባዲ ኢድኹም መፅሓፍ ሒዘኹምዎ እናሃለኹም ሓይሊታት ብፅምዲ ይነበሩ። እዚ ብላልሳይ ሕጊ ኒውተን ይግለፅ። ሓደ ሓይሊ ኣብ ኣካል እንትግርፍ እቲ ካልኣይ ኣካል ከፃ ካልእ ሓይሊ ማዕረን ተግራሪ ኣንፈትን የዕርፈሉ።

**ሕቶ**

- እቲም ሰበስተ ሕጊታት ኒውተን ግለፁ

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.1**

1. ሓይሊታት ብኣንጻር ፊዚክስ ብኸመይ ይግለፁ?
2. ዝተፈላሰዩ ሓይሊታት ተፈጥሮ ግለፁ።
3. ሓይሊታት ንክክእ እንታይ እዮም? ዘይንክክኣዊ ሓይሊታት ከ?
4. ክልስ ሓሳባት ሳልሳይ ሕጊ ኒውተንን ቀዳማይ ሕጊ ንውተንን ስብራህርቡ።
5. ተመጣጠንቲ ሓይሊታትን ኹነታት ዕረፍትን ግለፁ።



### 2.2. «መስመራዊ ቅስቀሳ»

ኣብ ዓለምና ዘለዉ ነገራት ኩሉኻብ ኣብ ምንቅስቃስ ይርከቡ። ኹሉግዘ ኣብ ገዛኹም ናብ ቤት ትምህርቲ ኣብ ትኸዱሉ እዋን ብዙሓት ዝንቀሳቀሱ ኣካላት ምርኣይ ልሙድ እዩ። ኣብ እዚ ርእሲ ብዛዕባ ማእኸላይ ቅልጣፊ፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ፣ ናህሪ፣ ኢተለዎዎጢ ቅሳቃሰን ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሰን ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ክትመሃሩ ኢኹም። ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ዝገበር ቅስቃሰ መስመራዊ ቅስቃሰ ይብሃል። ኣብ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ብዛዕባ ኢተለዎዎጢ ቅስቃሰን ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሰን ተማሂርኩም ኢኹም ንምዝካር ናይ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ጥራዝኩም ክልሱዎ።

**ዕዮ ክፍሊ 2.1**

- i) ቅስቃሰ እንታይ እዩ?
- ii) ኢተለዎዎጢ መስመራዊ ቅስቃሰ እንትንብል እንታይ ማለት እዩ?
- iii) ዝተፈላለዩ ዓይነታት ቅስቃሰ ግለፁ።
- iv) እዞም ዝሰዕቡ ቃላት እንታይ ምዃናም ግለፁ።
  - ማእኸላይ ቅልጣፊ
  - ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ
  - ኢተለዎዎጢ ቅስቃሰ
  - ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሰ

#### 2.2.1. ኢተለዎዎጢ ቅስቃሰ

##### ሕቶ

ኢተለዎዎጢ ቅስቃሰ ማለት እንታይ ማለት እዩ?  
 ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ኣብ ማዕረ ግዘ ማዕረ ርሕቕታት እናተሸፈነ ዝገበር ቅስቃሰ ኢተለዎዎጢ ቅስቃሰ ይብሃል። ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ቅልጣፊ ሓደ ኣካል ኢተለዎዎጢ እዩ።

**ንጥፈት 2.3**

ኩዕሶሜዳ ዙሪያኡ ንምዛር ክንደይ ግዘ ይውደኣልኩም? ሓሙሽተ ደቐቓ፣ ዓለርተ ደቐቓ፣ ወይ ኣብኡ ንላዕሊ? እዚ ዝውደኣልኩም ግዘ ሰዓት ብምሃዝ (ሰለስተ ግዘ ፈተነ ብምግባር ግዘ ብምሓዝ ንምዛር ፈትኑ)

ፈተነታት	ርሕቀት	ዝውደኣልኩም ግዘ	ርሕቀት/ግዘ
1			
2			
3			

እቲ ዙርያ ናይ ኩዕሶ ሜዳ ኢተለዎዎጢ እዩ። ምክኒያቱ ዘይንኪ ወይ ከዓ ዘይውስኽ ሰለገኸነ እዩ። እቲ ሜዳ ኣብ እትዘሩሉ እዋን ግና ሓደ ግዘ እናጎዮኹም እንትደክመኩም ቀስ እናበልኩም ስለትዞሩዎ ቅልጣፊኹም ተለዎዎጢ እዩ። ብተመሳሳሊ መኪና ኣብ ዕርጊያ ኣብትኸደሉ እዋንውን ሓደ ጊዜ ትቐልጥፍ ሓልሓሊፋ ካለእ

መኪና ኣብ ቅድሚኣ ኣብ ዝገበንሐ ወይከና ሰብ ፅርጊያ ኣብ ዘቋርጹ እዋን ቀስ ትብል ስለዚ ተለዋዋጢ ቅልጣፊ ኣለዎ ማለት እዩ። ስለዚ ነዚ ከምዚ ዓይነታት ቅልጣፊ ንምግላፅ ማእኸላይ ቅልጣፊ ንጥቀም።

$$\text{ማእኸላይ ቅልጣፊ} = \frac{\text{ጠቅላላ ዝተኸደ ጉዕዞ}}{\text{ዝወሰደሉ ግዜ}}$$

$$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = \frac{C_m}{\tau_m}$$

ዓለምለኸዊ ኣሃድ ማእኸላይ ቅልጣፊ ሜትር/ሰከንድ (ሜ/ሰ) እዩ። ዓለም ለኸዊ ኣሃድ ዘይኮኑ ኣሃዳት ማእኸላይ ቅልጣፊ ኪሎሜትር/ሰዓት (ኪ.ሜ)፣ ሳንቲ ሜትር/ ሰከንድ (ሳ.ሜ/ሰ) ወዘተ እዮም። እዞም ኣሃዳት ማእኸላይ ቅልጣፊ ኣሃዳት ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን እዮም። ኣንፈት ዘመላኽት ቅልጣፊ ንምግላፅ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ዝብል ዓቕን ንጥቀም። ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ሓደ ኣካል ናብ ውሰን ኣንፈት ብዝተወሰነ ቅልጣፊ ንምግላፅ ንጥቀመሉ ዓቕን እዩ። ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ቪክተር ዓቕን እዩ። ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ንምግላፅ ኣብ መንጎ መፈለሚ ቦታን መወዳእታ ቦታን ዘሎ ዝሓፀረ ርሕቕት ነቲ ርሕቕት ንዝወሰደሉ ግዜን መቐፍና ንረኽቦ ዓቕን ኣዩ። ንኣብነት ካብ ገዛ ተበጊሰኩም ቤት ትምህርትኹም በዒሕኹም እንትትምለሱ ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣልቦ ስለዝኾን ኣንፈታዊ ቅልጣፊኹም ኣልቦ እዩ።

$$\text{ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ} = \frac{\text{ሓፈሻዊ ኣንፈታዊ ርሕቕት}}{\text{ሓፈሻዊ ግዜ}}$$

$$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = \frac{\bar{C}}{\tau}$$

ኣብ ርእሲ 2.1 ዝተመሃርኩምዎ ኣብትኽ ዝበለ መንገዲ ጥሙር ሓይሊ ኣልቦ እንተኾይኑ ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ብዕረፍቲ ይቐፅል ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ዝኸይድ እንተኾይኑ ቅልጣፊኡ እንተይለወጠ እናኸደ ይነብር። ብሓፈሻ ግና ኣካላት ኣብ ዕረፍቲ ተበጊሶም ምንቅስቃስ ይጅምሩ ድሕሪ ዝተወሰነ እዋን ድማ ናብ ዕረፍቲ ይመጡ። ኣካላት ቅልጣፊኦም ይውሰኹ ወይ ከዓ ይንክዩ ከምኡውን ኣንፈቶም ክቐይሩ ይኽእሉ። ኣብ እዚ ኸይዲ ኣካላት ቅልጣፊኦም ይለዋወጥ ማለት እዩ። ብኻልእ ኣበሃህላ ኸዓ ኣካላት ናይ ደገ ፅዕንቶ (ሓይሊ) እንተዘይዓረፍዎም ቅስቀሳኦም ኣይልወጥን፤ ስለዚ ኻልኣይ ሕጊ ኒውተን ብዛዕባ ሓይሊ ኣብ ቅስቀሳ ዝፈጥሮ ለውጢ እዩ ዝገልፅ።

**ኣብነት 2.1**

ሓንቲ መኪና ኣብ መቐለ ተበጊሳ ዓዲግራት እንተበዒላ ፈለማ 43ኪሜ ኣብ ውሽጢ 1 ሰዓት፣ ንዝቐፅል 40ኪሜ ከዓ 1ሰዓት እቲ ዝተረፈ 46 ኪሜ ድማ ኣብ እቲ ቀዒሉ ዘሎ 1 ሰዓት ወዲኡላ ስለዚ ናይ እዚ ጉዕዞ ማእኸላይ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍተሕ
$C_1 = 43 \text{ ኪሜ}$	$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = ?$	$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = \frac{C_h}{\tau_h} = \frac{43 \text{ ኪሜ} + 40 \text{ ኪሜ} + 46 \text{ ኪሜ}}{1 \text{ ሰዓት} + 1 \text{ ሰዓት} + 1 \text{ ሰዓት}}$
$\tau_1 = 1 \text{ ሰዓት}$		$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = \frac{129 \text{ ኪሜ}}{3 \text{ ሰዓት}} = 43 \text{ ኪሜ/ሰዓት}$
$C_2 = 40 \text{ ኪሜ}$		$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = 43 \text{ ኪሜ/ሰዓት}$
$\tau_2 = 1 \text{ ሰዓት}$		
$C_3 = 46 \text{ ኪሜ}$		
$\tau_3 = 1 \text{ ሰዓት}$		

አብነት 2.2

ሓንቲ መኪና 2.4ኪ.ሜ ንኣንፈት ምብራቕ ኣብ ውሽጢ 120 ሰኮንድ እንተኸይዳ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍተሕ
$\vec{C} = 2.4$ ኪ.ሜ ምብራቕ $= 2400$ ሜ ምብራቕ $\eta = 120$ ሰኮንድ	$\vec{\Phi}_{\text{av}} = ?$	$\vec{\Phi}_{\text{av}} = \frac{\vec{C}_{\text{av}}}{\eta} = \frac{2400}{120\text{ሰ}} \text{ ምብራቕ}$ $\vec{\Phi}_{\text{av}} = 20$ ሜ/ሰ ምብራቕ

መስመዲ

- ሓንቲ ናይ ሰላም መኪና ካብ መቐለ ናብ ሒዋነ ንምብ 9ሕ ብ40ኪ.ሜ/ሰዓ ቅልጣፊ እናኸደት ኣብ 1 ሰዓት እንተበዒላ ካብ መቐለ ክሳብ ሒዋነ ዘሎ ርሕቕት ክንደይ እዩ?
- ናይ ሞተር ተቐዳዳማይ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ 100ሜ ብ 20ሰ፣ ዝቕፅል 200ሜ ብ 20ሰ እንተወዲኡዎ ማእኸላዊ ቅልጣፊ እቲ ተቐዳዳማይ ክንደይ እዩ?

2.2.2. መስመራዊ ናህራዊ ቅስቀስ

**ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ማለት ቅልጣፊ ብውስጥ ኣንፈት ማለት እዩ**

ሓደ ኣካል ካብ ዕረፍቲ ተበጊሱ ንበል። እዚ ኣካል ድሕሪ ዝተወሰነ ግዜ ቅልጣፊኡ ክውስክ ድሕሪኡ ክንኪ ወይከዓ ኣንፈቱ ክልውጥ ይክእል። ኣብዚ ኹነትዚ እቲ ኣካል ቅልጣፊኡ ይለዎዎጥ ኣሎ ማለት እዩ። ኣብ እዚ ግዜ እቲ ኣካል ንሂሩ ወይከዓ ናህሪ ኣለዎ ይብሃል።

ናህሪ ማለት ለውጢ ቅልጣፊ ንዝወሰደ ግዜ ተመቐሎ ዝርከብ ዓቕን እዩ።

$$\text{ናህሪ} = \frac{\text{ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ}}{\text{ግዜ}}$$

$$\vec{\zeta} = \frac{\vec{\Phi}_{\text{መወ}} - \vec{\Phi}_{\text{ፈለ}}}{\eta}$$

$$\vec{\Phi}_{\text{መወ}} = \text{ቅልጣፊ መወዳእታ}$$

$$\vec{\Phi}_{\text{ፈለ}} = \text{ቅልጣፊ ፈለማ ማለት እዩ}$$

$$\eta = \text{ግዜ}$$

ዓለምለኻዊ ኣሃድ ናህሪ ሜ/ሰ<sup>2</sup> እዩ።

ሓደ ሳካዕ ሳብ ቀጥ ዝበለ መስመር ቅልጣፊኡ ብማዕረ ሰውጢ ሳብ ሕድሕድ ውስጥ ግዜ ዝሰወጥ እንተኾይኑ እቲ ሳካዕ ኢተሰዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀስ ሳብዎ ይብሃዕ።

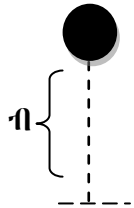
- እዚ ኢተሰዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀስ ዝብል ሓረግ ትርጉሙ
- እቲ መጠን ናህሪ ኣካል ኢተሰዋዋጢ እዩ ማለት እዩ
  - እቲ ቅስቀስ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር እዩ ስለዚ እቲ ርሕቕት ብኣንፈታዊ ርሕቕት ምትካእ ይከኣል እቲ ቅልጣፊ ከዓ ብኣንፈታዊ ቅልጣፊ ምትካእ ይከኣል ማለት እዩ።

አብነት 2.3

ሓንቲ መኪና ኣብ ቅነ-ዕ መስመር ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ቅልጣፊኣ ኣብ ውሽጢ 5 ሰኮንድ ናብ 20 ሜ/ሰ እንተበዒላ ናይ እታ መኪና ናህሪ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\phi}_{\Delta A} = 0$	$\zeta = ?$	$\zeta = \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega} - \dot{\phi}_{\Delta A}}{\eta} = \frac{20 \text{ሜ/ሰ} - 0}{5ሰ}$
$\dot{\phi}_{\sigma\omega} = 20 \text{ ሜ/ሰ}$		$\zeta = 4 \text{ ሜ/ሰ}^2$
$\eta = 5ሰ$		

**ዝወድቁ ነገራት**



ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሳ ብቐለሉ ክንግንዘብ ንክእል ሓደ ኣብነት ካብ ዝኾነ ብራኽ ካብ ዕረፍቲ ተበጊሱ ብነፃ ዝነጥብ ነገር እዩ። ኣብ ኦሮር ዝነጥብ ነገር ማለት ሓደ እካል ብምክንያት ክብደቱ ጥራሕ ዝወድቕ ማለት እዩ።

ሰእሱ 2.3 ዝነጥብ ኣካል

ብናፃ ዝነጥቡ ኣካላት እዞም ዝሰዕቡ ኹሉ ግዜ ውህባት እዮም።

$$\begin{aligned} \dot{\phi}_{\Delta A} &= 0 & \dot{\phi}_{\sigma\omega} &= \zeta_{ሰ\sigma} \times \eta \\ \zeta &= \zeta_{ሰ\sigma} = 9.8 \text{ ሜ/ሰ}^2 & \text{ብ} &= \text{ብራኽ ማለት እንትኾን} \\ \text{ብ} &= \frac{1}{2} \zeta_{ሰ\sigma} \times \eta^2 \\ \text{ብ} &= \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega}^2}{2 \zeta_{ሰ\sigma}} & \zeta_{ሰ\sigma} &= \text{ናህሪ ሳሕቢ መሬት} \\ & & \eta &= \text{ግዜ} \end{aligned}$$

**ምዕራታት ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሳ**

ናህሪ ንምርካብ  $\zeta = \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega} - \dot{\phi}_{\Delta A}}{\eta}$  ..... (1)

ከምኡውን ርሕቐት  $C = \dot{\phi}_{\sigma\eta} \times \eta$  ..... (2)

$\dot{\phi}_{\sigma\eta} = \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega} + \dot{\phi}_{\Delta A}}{2}$  ..... (3)

ምዕራት (3) ናብ ምዕራት (2) እንትትካእ

$C = \left( \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega} + \dot{\phi}_{\Delta A}}{2} \right) \times \eta$  ..... (4)

ካብ ምዕራት (1)  $\dot{\phi}_{\sigma\omega}$  እንተገቢጥና

$\dot{\phi}_{\sigma\omega} = \dot{\phi}_{\Delta A} + \zeta \times \eta$  ..... (5)

ምዕራት (5) ናብ ምዕራት (4) ብምትካእ

$C = \dot{\phi}_{\Delta A} \times \eta + \frac{1}{2} \times \zeta \times \eta^2$  ..... (6)

ካብ ምዕራት (1) ግዜ እንተገቢጥና

$\eta = \left( \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega} - \dot{\phi}_{\Delta A}}{\zeta} \right)$  ..... (7)

ከምኡውን ምዕራት (7) ናብ ምዕራት (4) ብምትካእ

$C = \left( \frac{\dot{\phi}_{\sigma\omega}^2 - \dot{\phi}_{\Delta A}^2}{2 \times \zeta} \right)$  ..... (8)

መስመዲ

1. ብ 30ሜ/ሰ ቅልጣፊ እናኸደት ዝፀንሓት መኪና ኣብ ውሽጢ 10ሰ ቅልጣፊ ኣናብ 60ሜ/ሰ እንተተለዊጡ ሀ) ናህሪ እታ መኪና ክንደይ እዩ? ለ) እታ መኪና ኣብ ውሽጢ 10ሰ ክንደይ ዝኣክል ርሕቕት ከይዳ?
2. ሓንቲ ፈለማ ብ 6ሜ/ሰ ቅልጣፊ ትኸድ ዝነበረት መኪና ናህሪ 2ሜ/ሰ<sup>2</sup> እንተኸይደት ሀ) ኣብ መወዳእታ 6ሰ ቅልጣፊ እታ መኪና ክንደይ እዩ? ለ) ኣብ እዚ ጉዕዞ እዚ ክንደይ ዝኣክል ርሕቕት ከይዳ?
3. ጠጠው ኢላ ዝነበረት ማንቲስ ኸልቢ ምስ ርኣዮት ብኢተለዋዋጢ 2ሜ/ሰ<sup>2</sup> ናህሪ ን 5ሰ እንተጎይዩ ሀ) ቅልጣፊ ክንደይ ይኸንን? ለ) ዝኸደቶ ርሕቕት ከ ክንደይ እዩ?
4. ብ 40ሜ/ሰ ቅልጣፊ ትኸድ ዝነበረት መኪና ፍሬን ብምሓዝ ብኢተለዋዋጢ ናህሪ 160ሜ ምስከደት ጠጠው ኢላ። ሀ) ናህሪ እታ መኪና ክንደይ እዩ? ለ) ጠጠው ንኸትብል ዝወሰደላ ግዜ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.2**

1. ኢተለዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳ ማለት እንታይ ማለት እዩ?
2. ማእኸላይ ቅልጣፊ ማለት እንታይ ማለት እዩ?
3. ኣፈላላይ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን እንታይ እዩ? እቲ ቅስቃሳ ኣብ ቀጥ ዝበሰ መስመር እንተኸይደት ኸ ኣፈላላዩም እንታይ እዩ?
4. ናህሪ እንታይ እዩ?
5. ምዕሪት ናይ ኢተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሳ ፅሓፊ?

**2.3. ኢተለዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳን ኢተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቃሳን ብግራፍ እንትግለፁ።**

**ኢተለዋዋጢ መስመራዊ ቅስቃሳ**

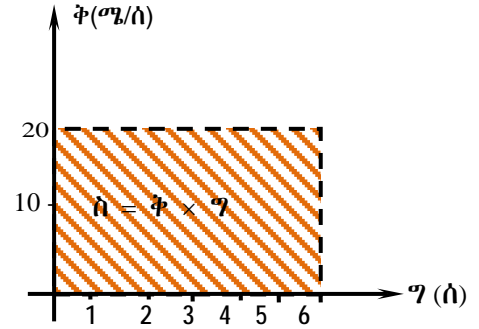
ሓደ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበሰ መንገዲ ንማዕሪ ርሕቕት ብማዕሪ ግዜ እንተወዲእዎ እቲ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኢተለዋዋጢ እዩ።

- ኢተለዋዋጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ማለት መጠን ቅልጣፊን ኣንፈትን ዘይለዋወጥ ማለት እዩ
- እቲ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኢተለዋዋጢ እንተኸይደት ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ሕድ ሕድ ሰከንድ ዝህሉ ቅልጣፊን ማዕሪ እዮም።

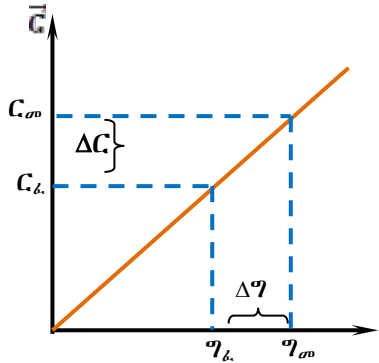
ቅስቃሳ ኢተለዋዋጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኣለዎ ማለት ኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ብውስን ኣንፈት ማለት እዩ።

ኣብ ስእሊ 2.4 ቅ - ግ ግራፍ ተዋሃዖ ኣሎ ሸላው ናይ እቲ ግራፍ ኣልቦ እዩ። እዚ ማለት ለውጢ ቅልጣፊ የለን ማለት እዩ።  $C = \bar{\phi} \times \eta$  እዩ እዚ ማለት ከዓ

$C = 20 \text{ ሜ/ሰ} \times 6 \text{ ሰ} = 120 \text{ ሜ}$  ። ይኹን ድኣምበር ስእሊ 2.4 ዘመላኽቶ ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዘሎ ስፍሓት እንተርኢኹምዎ ሰ =  $20 \text{ ሜ/ሰ} \times 6 \text{ ሰ} = 120 \text{ ሜ}$  እዩ። እዚ ማለት ርሕቕት ምስ እቲ ስፍሓት ኣብ ትሕቲ ግራፍ ማዕረ እዩ።



ስዕሊ 2.4  $\bar{\phi}$  - ግ ግራፍ ኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ዘለዎ ቅስቀሳ



ቅልጣፊ ኣብ ዝተውሃበ ግዜ ንምርኣብ ግራፍ C - ግ ምጥቃም ይከኣል እዩ። እዚ ማለት ከዓ ሸላው C - ግ እንትግበጥ ዝህበና ዓቕን ቅልጣፊ እዩ። ናይ ስእሊ 2.5 ሸላው ንምድላይ

$$\text{ሸላው} = \frac{\Delta C}{\Delta \eta} = \frac{C_{\text{መ}} - C_{\text{ፈ}}}{\eta_{\text{መ}} - \eta_{\text{ፈ}}}$$

እዚ ኸዓ ቅልጣፊ ማለት እዩ

ስዕሊ 2.5 C - ግ ግራፍ ናይ ኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ

**ኢተለዋዋጢ ናህፊዊ ቅስቀሳ**

ስእሊ 2.6 ብዘበላ ቅ - ግ ግራፍ ኮይኑ ናህፊዊ ቅስቀሳ ዝገልፅ እዩ። ካብ እዚ ስእሊ ከምእትምልከቱዎ

- I) ሸላው =  $\frac{\Delta \bar{\phi}}{\Delta \eta}$  እዚ ሸላው ከዓ ናህፊ እዩ። ስለዚ  $\vec{\zeta} = \frac{\Delta \bar{\phi}}{\Delta \eta}$
- II) እቲ ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዘሎ ስፍሓት ከዓ ኣንፈታዊ ርሕቕት እዩ።

$$\text{ሸላው} = \frac{\Delta \bar{\phi}}{\Delta \eta}$$

ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዝርከብ ስፍሓት ከዓ ኣንፈታዊ

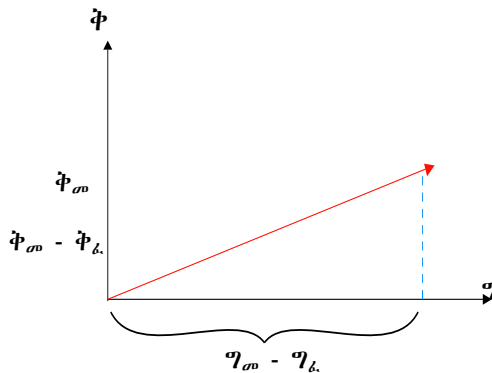
ርሕቕት እዩ። ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዘሎ ስፍሓት

$$= \frac{1}{2} \times (\bar{\phi}_{\text{መ}} - \bar{\phi}_{\text{ፈ}}) \times (\eta_{\text{መ}} - \eta_{\text{ፈ}})$$

$$\vec{C} = \frac{1}{2} \times \Delta \bar{\phi} \times \Delta \eta$$

$$\bar{\phi} = \vec{\zeta} \times \Delta \eta$$

$$\text{ስለዚ } \vec{C} = \frac{1}{2} \bar{\phi}_{\text{መ}} \times \eta \text{ እዩ።}$$

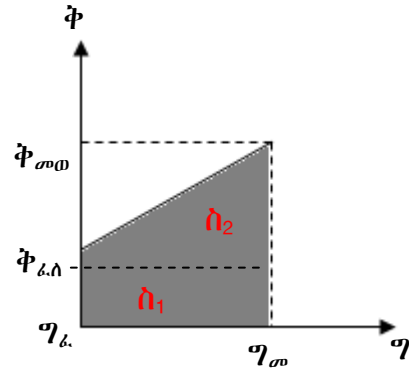


ስዕሊ 2.6  $\bar{\phi}$  - ግ ናይ ቅልጣፊ ዝኸይር ጉዕዞ

ቀዲሱ ዘሎ ስእሊ 2.7 ተመልከቱ እቲ ዝንቀሳቅስ ኣካል ፈላግ ቅልጣፊኡ  $\dot{\phi}_{\Delta}$  ነይሩ ድሕሪ ዝተወሰነ ግዜ ቅልጣፊኡ ወሲኹ ኣብ  $\dot{\phi}_{\sigma}$  በዒሉ ኣሎ ስለዚ ሽላው ናይ እቲ ግራፍ

$$\ddot{\eta} = \frac{\text{ንምዳዊ ወስኽ}}{\text{ግዳማዊ ወሰኽ}} \text{ እዩ።}$$

$$\ddot{\eta} = \frac{\dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta}}{\tau_{\sigma} - \tau_{\Delta}} \text{ እንትኾን እዚ ድማ ናህሪ እዩ ዝገልጽ።}$$



ስዕሊ 2.7  $\dot{\phi}$  -  $\tau$  ናይ ቅልጣፊ ዝገልጽ ጉዕዞ

ብተወሰኹ ስፍሓት ኣብ ትሕቲ ግራፍ ዘሎ ቦታ ንምርካብ ብቐሊሉ ነቲ ስፍሓት ናብ ፊክታንግልን ስሉስ ኩርናዕን መቐልካ ምስተገበጠ ክልቲኡ ስፍሓት ምድማር እዩ። እዚ ማለት ከዓ እቲ ዝንቀሳቅስ ዘሎ ኣካል ዝኸዶ ርሕቐት ምድላይ እዩ።

ስለዚ ስፍሓት ፊክታንግል  $\dot{\eta}_1 = \dot{\phi}_{\Delta} \times \tau$  እዩ።

ስፍሓት ስሉስ ኩርናዕ ድማ  $\dot{\eta}_2 = \frac{1}{2} \times (\dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta}) \times \tau$

ስለዚህ ሓፈሻዊ ስፍሓት ድማ

$$\dot{\eta} = \dot{\eta}_1 + \dot{\eta}_2 = \dot{\phi}_{\Delta} \times \tau + \frac{1}{2} \times (\dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta}) \times \tau$$

$$\Rightarrow \boxed{\dot{\eta} = \frac{1}{2} \times (\dot{\phi}_{\Delta} + \dot{\phi}_{\sigma}) \times \tau} \text{ እዩ።}$$

ልዕል ክብል ከምዝተመሃርናዮ ሽላው ምስ ናህሪ ማዕረ እዩ ስለዚህ  $\vec{\zeta} = \frac{\Delta\dot{\phi}}{\Delta\tau}$  እንትኾን

$$\boxed{C = \frac{1}{2} \times (\dot{\phi}_{\Delta} + \dot{\phi}_{\sigma}) \times \tau} \text{ እዩ። እዚ ማለት}$$

$\frac{\dot{\phi}_{\sigma} + \dot{\phi}_{\Delta}}{2}$  ማእኸላይ ቅልጣፊ ስለዝኾነ

$$\boxed{C = \dot{\phi}_{\text{avg}} \times \tau}$$

ካብ ምዕራት ናህሪ ተበጊስና ምዕራት ቅልጣፊ መወዳእታ ምርካብ ይከኣል እዩ።

$$\vec{\zeta} = \frac{\dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta}}{\tau} \text{ እዩ } \Rightarrow \dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta} = \zeta \times \tau$$

$$\Rightarrow \boxed{\dot{\phi}_{\sigma} = \dot{\phi}_{\Delta} + \zeta \times \tau}$$

**ኣብነት 1**

ሓንቲ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ብኢተለዋዋጢ ናህሪ ድሕሪ 10ሰኮንድ ቅልጣፊኣ ናብ 80ሜ/ሰ እንተበዒሉ

- ሀ) ናህሪ እቲ መኪና ክንደይ እዩ?
- ለ) ርሕቐት እታ መኪና ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\phi}_{\Delta} = 0$	ሀ) $\zeta = ?$	ሀ) $\zeta = \frac{\dot{\phi}_{\sigma} - \dot{\phi}_{\Delta}}{\tau} = \frac{80\text{ሜ/ሰ} - 0}{10ሰ}$
$\tau = 10ሰ$	ለ) $C = ?$	$\zeta = \underline{8\text{ሜ/ሰ}^2}$
$\dot{\phi}_{\sigma} = 80\text{ሜ/ሰ}$		ለ) $C = \left(\frac{\dot{\phi}_{\Delta} + \dot{\phi}_{\sigma}}{2}\right) \times \tau = \left(\frac{0 + 80\text{ሜ/ሰ}}{2}\right) 10ሰ = \underline{400\text{ሜ}}$

**2** ናብ ሓደ ኣንፈት ዝገበር ቅስቀሳ

ኣብነት 2:- እዚ ቀዊሎ ዘሎ ግራፍ ናይ ሞተር ሳይክል ጉዕዞ ዝገልፅ ግራፍ እዩ። እዚ መሰረት ብምግባር ናይ እታ ሞተር ሳይክል ናህሪን ዝኸዶቶ ርሕቕትን ድለዩ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
-------	-----	-----

$\dot{\phi}_k = 10\text{ሜ/ሰ}$

$\zeta = ?$

ሽላው = ናህሪ እዩ

$\dot{\phi}_m = 50\text{ሜ/ሰ}$

$C = ?$

$\zeta = \frac{\text{ኅመዳዊ ወለኽ}}{\text{ግዳማዊ ወለኽ}}$

$\eta = 8\text{ሰ}$

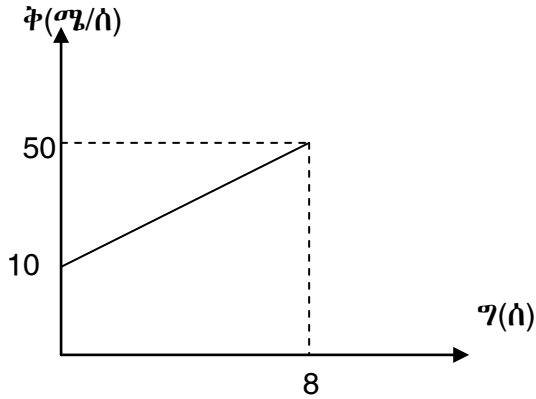
$\zeta = \frac{50\text{ሜ/ሰ} - 10\text{ሜ/ሰ}}{8\text{ሰ}}$

$\zeta = 5\text{ሜ/ሰ}^2$

$C = \text{ስፍሓት እዩ}$

$C = \left(\frac{\dot{\phi}_k + \dot{\phi}_m}{2}\right) \times \eta$

$C = \left(\frac{50\text{ሜ/ሰ} + 10\text{ሜ/ሰ}}{2}\right) \times 8\text{ሰ} = \underline{240\text{ሜ}}$



ስዕሊ 2.8 ቅ - ግ ግራፍ

**መስመዲ**

- ሓንቲ መኪና ብ  $100\text{ሜ/ሰ}$  ቅልጣፊ ትኸድ ፀኒሓ ድሕሪ  $8\text{ሰ}$  ብኢተለዋዋጢ ናህሪ ናብ ዕረፍቲ እንተመዲኣ
  - ሀ) ናህሪ እታ መኪና ክንደይ እዩ?
  - ለ) ኣብ ውሽጢ  $8\text{ሰ}$  ዝሸፈነቶ ርሕቕት ክንደይ እዩ?
- ሓደ ብሽክለታ ተቐዳዳማይ ካብ ዕረፍቲ ተበጊሱ ብ ኢተለዋዋጢ ናህሪ  $3\text{ሜ/ሰ}^2$  ቅልጣፊኡ ናብ  $24\text{ሜ/ሰ}$  እንተበዲሑ
  - ሀ) እዚ ተቐዳዳማይ ኣብ ውሽጢ ክንደይ ግዜ እዩ እዚ ቅልጣፊ በዊሕዎ?
  - ለ) ክንደይ ዝኣክል ርሕቕት ከ ሸፊኑ?
- ናይ ሕቶ ቁፅሪ (2) ቅልጣፊ - ግዜ ዝገልፅ ግራፍ ምስ ስኣልኩም ሽላውን ስፍሓት ትሕቲ ግራፍን ድለዩ።



**መዘኛኸሪ ሕቶታት 2.3**

1. ናይ ሓንቲ መዓመቲ መኪና ቅስቀሳ ከምዝስዕብ ተመዝጊቡ ንበሰ

ገ(ሰ)	1	2	3
ቅ(ሜ/ሰ)	10	20	30

- ሀ) ናህፊ ናይ ስታ መዓመቲ መኪና ክንደይ ስዩ?
- ለ) ስታ መኪና ድሕሪ 10 ሰከንድ ቅሰጣፊኣ ክንደይ ይኸውን?
2. ሓንቲ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊላ ቅሰጣፊኣ ስብ ውሽጢ 5ሰከንድ ናብ 20ሜ/ሰ ስንተበዒሉ
- ሀ) ናህፊ ስታ መኪና ክንደይ ስዩ?
- ለ) በዚ ናህፊ ስንተቐየላ ቅሰጣፊኣ ስብ እዞም ዝስዕቡ ግዘታት ክንደይ ይበጸሑ
- ሀ) 2 ሰከንድ
- ለ) 10 ሰከንድ
3. ሓንቲ ሳይክሰ ካብ ዕረፍቲ ተበጊላ ቅሰጣፊኣ ድሕሪ 10 ሰከንድ ናብ 10 ሜ/ሰ ስንተበዒሉ
- ሀ)  $\vec{v}$  - ግ ግራፍ ናይ ስዓ ሳይክሰ ስኣቲ።
- ለ) ካብ ስቲ ግራፍ
- ሀ) ሸላው ስዕሽ
- ለ) ስፍሓት ናይ ቅ - ግ ግራፍ ድሰዩ
- ሐ) እዞም ሸላውን ስፍሓትን ስንታይ እዩም ዝውክቡ?

### መጠቓለሊ

#### ኣብ እዚ ምዕራፍ ዝተመሃርኹምዎም

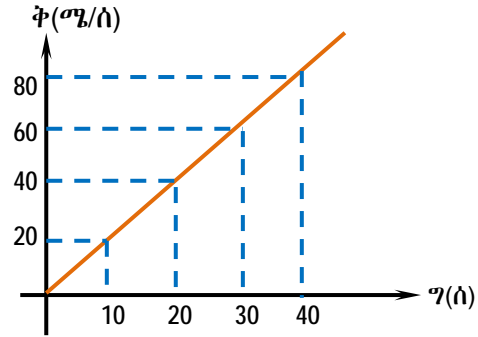
- ክልተ ኣካላት እንትገራጨው እቶም ኣካላት ሓይሊ ይለዎዎሙ። ሓይሊ ምስሓብ ወይ ምድፋእ ኸይኑ ቅስቀሳ ምፍጣር ወይ ቅስቀሳ ምዕጋት የስዕቡ።
- ሓይሊ ኣንፈትን መጠንን ኣለዎ። ብኒውተን ዝብሃለ ኣሃድ ይዕቀን።
- ሓይሊታት ኣብ ክልተ ይኸፈሉ ሓይሊ ንኸክእን ዘይንኸክኣዊ ሓይሊን ይብሃሉ። ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ከምዝሰዕብ ይግለፅ፡- ሓደ ኣካል ሓይሊ እንተዘይጻሪፍዎ ኣብ ዕረፍቲ ዝነበረ ኣብ ዕረፍቲ ይነብር እንተድኣ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ይኸይድ እንተነይሩ ቅልጣፊኡን ኣንፈቱን እንተይለወጠ እናቐፀለ ይነብር።
- ኢተለዎዎጢ ቅስቀሳ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ኢተለዎዎጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኣለዎ።
  - ናይ  $\vec{c}$ -ግ ግራፍ ሸላው ቅልጣፊ እዩ ዝውክል
  - $\vec{c}$ -ግ ግራፍ ቀጥ ዝበለ መስመር እዩ።
- ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቀሳ ከፃ ቅልጣፊኡ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ተለዎዎጢ እዩ። ናይ  $\vec{f}$ -ግ ግራፍ ሸላው ከፃ ናህሪ እዩ። ኣብ ትሕቲ  $\vec{f}$ -ግ ዘሎ ሰፍሓት ከፃ ኣንፈታዊ ርሕቐት እዩ።

**መጠኛ ስሌ ሕቶታት**

1. ናይ ሓንቲ መኪና ቅስቀሳ ኣብ ስእሊ 2.9 ተሳኢሉ ኣሎ።

ሀ) ናህሪ እታ መኪና ክንደይ እዩ?

ለ) እታ መኪና ኣብ ውሽጢ 60ሰ ዝኸደቶ ርሕቕት ክንደይ እዩ?



ስዕሊ 2.9 ቅ - ግ ግራፍ

2. ሓደ ሰብ ካብ ሓደ ኸተማ ብሳይክል ናብ ካልእ ከተማ ንምኻድ ብቅልጣፊ 6ኪ.ሜ/ሰዓ 7 5 ደቂቓታት ምስከደ ዕቅቦት ኣጋጢሞም ነዚ ዕቅቦት ብ 2ኪ.ሜ/ሰዓ ቅልጣፊ 73 ደቂቓታት ኸይዱ እቲ ዕቅቦት ምስወደኦ ግርኩ ረኺቢ 75 ደቂቓታት ጠጠው ኢሉ ብድሕሪኡ ብ 2ኪ.ሜ/ሰዓ ተበጊሱ ክሳብ ኣብ እቲ ከተማ ዝበፀሕ 4 ደቂቓታት እንተወሲድሉ። ቅ - ግ ዝገልፅ ግራፍ ናይ እቲ ቅስቀሳ ስኣሉ። ማእኸላይ ቅልጣፊ ናይ እቲ ሰብ ክንደይ እዩ?

3. ሓደ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብ6ኪ.ሜ/ሰዓ ቅልጣፊ እንተኸይዱ

ሀ) ድሕሪ 1 ሰዓት ክንደይ ይርሕቅ?

ለ) ድሕሪ  $\frac{1}{2}$  ሰዓት ክንደይ ይርሕቅ?

ሐ) ድሕሪ  $\frac{1}{3}$  ሰዓት ክንደይ ይርሕቅ? ነዚ ቅ-ግ ግራፍ ስኣሉ።

4. መሰረት ደፋር ብ 10 ሜ/ሰ ቅልጣፊ እንተጎይዖ እዞም ዝስዕቡ ርሕቕታት ንምውጻእ ክንደይ ግዘ ይውደኣላ?

- ሀ) 1ሜ                      ለ) 5ሜ                      ሐ) 20ሜ                      መ) 100ሜ

5. ሓንቲ መኪና ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ትኸይድ እንተሃሊያ ካብ ናይታ መኪና ማእኸላይ ቅልጣፊን ቅፅባታዊ ቅልጣፊን መን ይበልፅ?

6. ሓንቲ ሞተር ሳይክል ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ቅልጣፊኣ ድሕሪ 4 ሰከንድ ናብ 40 ሜ/ሰ እንተበዒሉ እታ ሞተር

ሀ) ናህሪ ኸንደይ እዩ?

ለ) ኣብ ውሽጢ 4 ሰከንድ ትኸይዶ ርሕቕት ክንደይ እዩ?

ሐ) ኣብ መውጻእታ 6ሰ ዝህልዎ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

7. ሓንቲ መኪና ንኣንፈት ሰሜን ብ 100 ኪ.ሜ/ሰዓ እናኸደት ፀኒሓ ብኢተለዎዎጢ ናህሪ 2 ብ ሜ/ሰ<sup>2</sup> እናኸደት ጠጠው ንኸትብል ክንደይ ግዘ ይወሰደላ?

# ምዕራፍ 3

# ፀቕጢ

ናዩ እዚ ምዕራፍ ዕሳማታት፡- ተምሃሮ እዚ ምዕራፍ ምስዛዘምኩም፤

- ✓ ብዛዕባ ፀቕጢ መሰረታዊ ግንዛብ ትሕዙ
- ✓ ፀቕጢ ብዝምዕከት ክስበት ሕታታት ምስራሕ ተሰብዩ
- ✓ መዐቀኒ ፀቕጢ ተብርሁ።
- ✓ ዓለምለኽ ኣሃድ ፀቕጢ ትዛረቡ።
- ✓ ፀቕጢ =  $\frac{\text{ሓይሊ}}{\text{ስፍሓት}}$  ዝብል ምዕራ ተጠቒምኩም ብሓሃዝ ዝተገበዩ ግድባት ትፈትሩ።
- ✓ ሕጊ ፓስካል ትገበዩን ምዕራት ተጠቒምኩም ሕታታት ትሰርሩ።
- ✓ ፀቕጢ ሳብ ፈሰስቲ ብምኽንያት ዕሙቀት ከመዶ ከምዝቀያየር ተብርሁ።
- ✓ ብፈሰስቲ ሳብ ነገራት ዝዓርፍ ፀቕጢ ንምድባዶ ፀቕጢ = ባዕቂ × ብራኽ ×  $\epsilon_{\text{ሓዘ}}$  ዝብል ምዕራት ትጥቀሙ።
- ✓ መምጠጢ ሻምቢቕን መናፍሕን ከመዶ ግደጋቡት ከምዝህቡ ተብራህርሁ።
- ✓ ከባቢ ሳየር ፀቕጢ ከምዝፈጥር ትግንዘቡ
- ✓ ከም ምዕዛብ፣ ሓሳብ ንሓሳብ ምዕራዋጥ፣ ምዕቃን፣ ሕታ ምስታት፣ ምፍታሕ ግድባ፣ ምክያድ ፈተን፣ መንቀሰን ሳዕቤንን ሓዶ ነገር ዝበሉ ሳዶንሳዊ ክስበት ትትገብሩ።

### መስተዋ

ኣብ ሻውዓይ ክፍሊ ፊዚክስ ብዛዕባ ሓይሊን ሳዕቤናቱን ተማሂርኩም ኢኹም። ኣብ እቶም ሳዕቤናት ሓይሊ እትገክርዎ ኣሎ ዶ? ኣብ እዚ ምዕራፍ ከዓ ሓዶ ሳዕቤን ሓይሊ ዝኾነ ዓቕን ክንርኢ ኢና። እዚ ዓቕን ከዓ ፀቕጢ ይብሃል።

ፈለማ ብዛዕባ ደረቕ ኣካላት ዝፈጥሩዎም ፀቕጢ ክተፅንዑ ኢኹም ብምቕጻል ከዓ ፀቕጢ ፈሰስቲ፣ ፀቕጢ ከባቢያዊ ኣየር ኣተዓቓቕኛና ፀቕጢ ኣየር፣ ሕጊ ፓስካል ከምኡውን ጥቅሚ ፀቕጢ ክትመሃሩ ኢኹም።

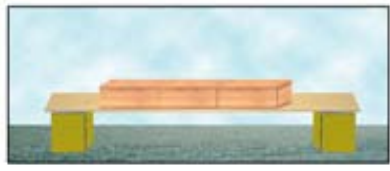
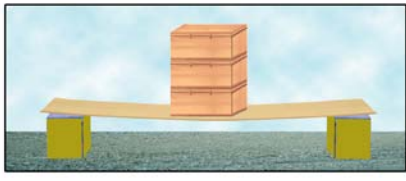
3.1. ትርጉምን ሳሳድን ፀቕጢ

**ዕዮ ጉጅለ 3.1**

እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ምስ መሓዝትኩም ተመያየጡሎም

1. ሓይሊ እንታይ እዩ? ስፍሓት እንታይ እዩ?
2. ኣብ ዝተወሰነ ስፍሓት ሓይሊ ዘምፀኦ ሳዕቤን እንታይ እዩ?
3. እዚ ሳዕቤን እዚ እንታይ ይብሃል?

ኣብ ዕዮ ጉጅለ 3.1 ብዝተወሰነ መልክዑ ኣፈላላይ ሓይሊን ፀቕጥን እንታይነት ተገንዚብኩም ትኸኑ ኢኹም። ሓይሊ ምድፋእ ወይ ምስሓብ ኾይኑ ቕርባ ኣካላት ክልውጥ ዝክእል ፊዚካዊ ዓቕን እዩ። ፀቕጢ ግና ሓይሊ ንዝፃረፈሉ ስፍሓት እንትምቀል ዝህበና ፊዚካዊ ዓቕን እዩ። ሓይሊ እንተይለወጥና ስፍሓት ብምልውዋጥ ጥራሕ ፀቕጢ ክንልውጥ ንክእል ኢና



ሀ) ንዕቅብ ዝተፀፍፀፉ ጡባት

ለ. ንጎሊ ዝተፀፍፀፉ ጡባት

ስእሊ 3.1 ሳዕቤን ስፍሓት ኣብ ፀቕጢ

**ንጥፈት 3.1**

**ዕላማ:-** ብምክንያት ስፍሓት ለውጢ ፀቕጢ ምስትውዓል

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ሰለስተ ጡባት፣ መስመሪያ፣ ክልተ መደገፍቲ ጣውላታት

**ኣሰራርሓ:-** ኣብ ሞንጎ ክልተ መደገፍቲ ጣውላታት (ስእሊ 3.1 ተመልከቱ) እቲ መስመሪያ ኣጋድምዎ ቀባልኩም ፈለማ እቶም ጡባት ኣብ ዝባን መስመሪ ኣብ ርእሳ ርእሲ ደራራብኩም ደርድርዎም እቲ ክብደት ጡባት ኣብ ርእሳ ርእሲ ሳዕቤን ኣስተውዕሉ። ብምቕፃል እቶም ጡባት ንጎሊ ሓደ ብሓደ ኣብ ዝባን መስመሪ ደርድርዎም። ሓዚኽ እንታይ ኣስተውዒልኩም? እቲ መስመሪ ኣብዮናይ እዩ ኣዝዩ ዝጎብጥ? ኣብ እዚይ ፀቕጢ ኣብ ምንታይ ክምዘድረኽ ተገንዚብኩም ይ?

ኣብ ንጥፈት 3.1 ብምክንያት እቲ ጡብ ኣብ እቲ መስመሪ ዝፃረፈ ፀቕጢ ኣብ ስፍሓት ክምዘድረኽ ኣስተውዒልኩም ኢኹም። እቶም ጡባት ንላዕሊ እንትፅፍፀፉ ዝፃበዩ ፀቕጢ ይፈጥሩ። ንጎሊ እንትቕመጡ ግና እቲ ፀቕጢ ስለዝንኪ እቲ ማስመሪያ ኣይጎብጥን።

ፀቕጢ ማለት ሓደ ትኩስ ሓደስ ሳብ ዝኾነ ስፍሓት ስንትፃርፍ ዝፎጥዩ ተፅዕኖ እዩ።

እዚ መጠን ፀቕጢ ሳብ ሓደ ዝተወሰነ ስፍሓት ዝፃርፍ ንምስሳብ እቲ ሳብስፍሓት ዝፃረፈ ሓደስ ንሓደስ ዝፃረፍ ስፍሓት ምምቃብ እዩ።

ስለዚ ፀቕጢ =  $\frac{\text{ሓደስ}}{\text{ስፍሓት}} \Rightarrow \theta = \frac{q}{h}$

ዓለምስኻዊ ሳሳድ ፀቕጢ ፓስካል ይብሃል

1ፓስ =  $\frac{1\text{ኒ}}{\text{ሚ}^2}$  እዩ።

### 3 ፀቕጢ

ዓለምሰኛዊ ዘዴኮት ሳሃዳት ፀቕጢ ባር፣ ሚሊባርን ቶር እየም 1ሚባር = 100ፓስካሳ  
 1ባር = 100,000 ፓስ  
 1ቶር = 1ሚሚ ሚርኮሜትር  
 1ኳትሞስሬር = 760 ቶር  
 1ኳትሞስሬር = 101,000 ፓስ

ካብ ምዕራብ ፀቕጢ ብምብጋስ ሓይሊ እንተውስኽ ፀቕጢ ከምዝውሰኽ ምርዳእ ኣይኸብድን። ከምኡውን ንጥፈት 3.1 ብምርኣይ ስፍሓት እንተውስኽ ፀቕጢ ይንኪ።

#### ሕቶታት

1. ግመል ዝብሃል እንስሳ ትፈልጡ ዶ? መርገዒ እግራኽ? ዓብዱ ዶ ወይስ ንእስተይ?
2. እቲ ግመል ከምናይ ጤል ስናእስይ እግሪ እንተዝህልዎ እንታይ ምኾነ?

ተፈጥሮ ባዕላ ብሃዕባ ፀቕጢ ግንዛብ ዘለዎ እያ ትመስል ምክኒያቱ ግመል ኣብ ጭቃ ዝኾነ ቦታ ብዘይምንም ሸግር ክጉግዝ ንርእ ምክኒያቱ ዋላ ዓብዱ ክብደት እንተሃለዎ እቶም ኣእጋሩ (መርገዒኡ) ብጣዕሚ ሰፊሕ ዝለዝኾነ እቲ ብጣዕሚ ዓብዱ ዝኾነ ክብደት ኣብ ሙሉእ ስፍሓት እግሩ ስለዝብተን እቲ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ማእኸላይ መጠን ኣለዎ። በዚ ምክንያት እዚ ድማ እቲ ግመል ብዘይ ፀገም ክጉግዝ ንርእ።

#### መጠን ፊዚካዊ ዓቕን ፀቕጢ

ኣሃድ ሓይሊ ኒ = ኪግ  $\frac{ሜ}{ሰ^2}$  እዩ። ስለዚ እቲ መጠን ፊዚካዊ ዓቕን ሓይሊ [መ.ኣንግ<sup>-2</sup>] ከምኡውን ኣሃድ ስፍሓት ሜ<sup>2</sup> እዩ እቲ መጠን ፊዚካዊ ዓቕን ስፍሓት [ን<sup>2</sup>] እዩ።

ስለዚ መጠን ፊዚካዊ ዓቕን ፀቕጢ  $\left[\frac{መ.ኣንግ^{-2}}{ን^2}\right] = [መ.ኣ.ን^{-1}ግ^{-2}]$

#### ሕቶ

ናይቲሬክተር ገማ ምስ ናይገዛ መኪና እንትነፃፀር ዘዓበዩ ገማ ንምንታይ ከም ዝገበረሱ ክትገልፁ ዶ ትኽእሉ?

#### ኣብነት

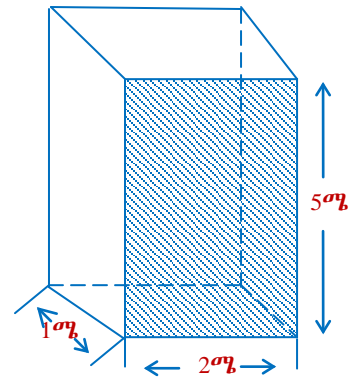
1. ንሓደ ጫፉ 0.1ሳሜ<sup>2</sup> ስፍሓት ዘለዎ ምስማር ኣብ ሓደ ጣውላ ንምስማር ብ20ኒ ሓይሊ እንተውቑዕናዮ ኣብ እቲ ጣውላ ዝዓርፍ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ሓ = 20ኒ	ፀ=?	$\theta = \frac{ሓ}{ስ} = \frac{20ኒ}{0.00001ሜ^2}$
ስ = 0.1ሳሜ <sup>2</sup> = 0.00001ሜ <sup>2</sup>		$\theta = \underline{2,000,000ፓስ}$

2. ኣብ ሓደ 2ሜ<sup>2</sup> ስፍሓት ዘለዎ ኣካል 20,000  $\frac{ኒ}{ሜ^2}$  ዝኣክል ፀቕጢ ንምፍጣር ክንደይ ዝኣክል ሓይሊ የድሊ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\theta = 20,000 \frac{ኒ}{ሜ^2}$	ሓ=?	$\theta = \frac{ሓ}{ስ} \Rightarrow ሓ = \theta \times ስ$
ስ = 2ሜ <sup>2</sup>		$ሓ = 20,000 \frac{ኒ}{ሜ^2} \times 2ሜ^2$
		$ሓ = \underline{40,000ኒ}$

3. ሓደ 50ኪ.ግ ዝምዝን ሬክታንግላዊ ፕሪዝም ቦቲ 2ሜ ብ1ሜ ዝኾነ ጎኑ ኣብ ጠረጴዛ እንትዓርፍ እቲ ፕሪዝም ኣብ ጠረጴዛ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ? (ስእሲ 3.2 ተመልከቱ)



ስእሲ 3.2 ኪታት ፕሪዝም 1ሜ × 2ሜ × 5ሜ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
መ.አ = 50ኪ.ግ	$\theta = ?$	እቲ ዝዓረፈሉ ስፍራት = $\omega \times \gamma$
ወርዲ = 1ሜ		$\hat{n} = 2 \times 1 = 2ሜ^2$
ጎኒ = 2ሜ		$\epsilon = \text{መ.አ} \times \epsilon_{\hat{n}\text{መ}} = 50ኪ.ግ \times 10 \frac{ሜ}{\hat{n}^2} = 500ኪ$
$\epsilon_{\hat{n}\text{መ}} = 10 \frac{ሜ}{\hat{n}^2}$		ስለዚ $\theta = \frac{\epsilon}{\hat{n}} = \frac{500ኪ}{2ሜ^2}$
		$\theta = 250ፓሰ$

ብተጻራሪ እቲ ዝዓርፈሉ ገፅ ዓብዩ እንተኾይኑ እቲ ፀቕጢ ዝነኣስ እዩ።

ብ 2ሜ × ብ 5ሜ ገፅ እንትዓርፍ  $\hat{n} = 2ሜ \times 5ሜ = 10ሜ^2$  እዩ

ስለዚ  $\theta = \frac{\epsilon}{\hat{n}} = \frac{500ኪ}{10ሜ^2} = 50ኪ/ሜ^2 = 50ፓሰ$

**መስመዲ**

- ሓዳስ ናይ ሕድ ሕድ ጫማኣ መርገዒ ስፍራቱ 20ሳ.ሜ<sup>2</sup> እዩ። ንሓደ ዝደቀሰ ሰብ ብሓደ እግራ ረገዖ ጠጠው እንተይላ ኣብቲ ሰብ እተዕርፎ ፀቕጢ ክንደይ እዩ? ብክልተ እግራ ኣብዝገኑ ጠጠው እንተይላኻ እትፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ? መጠነኣካል ሓዳስ 50ኪ.ግ እዩ?
- ሓደ ስለ.ንደር ቅርጺ ዘለዎ ሓዲን ሬድዮሱ 2ሜ መጠነኣካሉ 628 ኪ.ግ እንተኾይኑ ኣብ መሬት ዝፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.1**

- ፀቕጢ እንታይ እዩ?
- መጠን ፊዚካዊ ዓቕን ፀቕጢ እንታይ እዩ? እቲም ኣሃዳት ፀቕጢ ተመደዩጡሎም?
- ፀቕጢ ብምክንያት ሰውጢ ስፍራት ብኸመይ ከምዘልወጥ ገለፁ።

**3 ፀቕጢ**

**3.2 ፀቕጢ ካብ ፈሰስቲ**

ብዛዕባ ፀቕጢ ካብ ፈሰስቲ ቅድሚ ምግላፅኩም ፈለማ ብዛዕባ ናይ ፈሰስቲ ዝተወሰኑ ፀባያት ምግላፅ ኣድላዩ እዩ።

**ንጥፈት 3.2**

ምስ መሓዝትኩም ተመያየጡሎም

1. ኣብ መንጎ ፈሰስቲን ደረቕ ኣካላትን ዘሎ ዘመሳሰሎምን ዘፈላልዮምን ፀባያት (ብኣንጻር ቅርፂ፣ ትሕዝቶ፣ ክብደት፣ ባዕቂ ወዘተ) ኣብርሁ።
2. ሓደ ካብ ፕላስቲክ ዝተሰርሐ መትሓዚ ማይ መሊእኹም ብሓደ ጎኒ እንተበሊፅኹምዎ እቲ ማይ እንታይ ይኸውን? (ስእሊ 3.3 ተመልከቱ)

ካብ ንጥፈት 3.2 ምይይጥኩም እዞም ዝስዕቡ ተመያይጥኩም ትኾኑ ኢኹም።

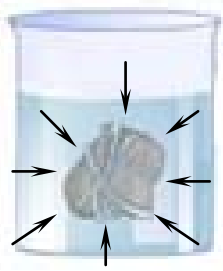
- ፈሰስቲ ውስን ቅርፂ ዮብሎምን። ቅርፂም ዝውሰን ብመትሓዚኦም እዩ።
- ፈሰስቲ ውስን ትሕዝቶ፣ መጠነኣካልን ክብደትን ኣለዎም
- ምስ ሞለኪዮላት ደረቕ ኣካላት እንትወዳደሩ ሞለኪዮላት ፈሰስቲ ብንፅፅር እንትረከ ንክንቀሳቅሱ ነፃ እዮም። ባዕቂ ደረቕ ኣካላት ካብ ባዕቂ ፈሰስቲ ይበልፅ።

እዚይን ካልኣት ንጥፈታት ፀቕጥን ከምዘርእይዎ ፈሰስቲ ኣብ መትሓዚኦም ፀቕጢ ይፈጥሩ እዮም። እቲ ፀቕጢ ኣብ እቲ ግድግዳ መትሓዚኦም ዝፈጥሩዎ ናብ ኩሉ ኣንፈት ብማዕረ ይደፍእ።

ንኣብነት ሓደ ፍሕፍኛ ማይ መሊእና ብኹሉ ዙርያ ብመርፍእ ውግእ ውግእ እንተበልጻዩ እቲ ማይ ቦተን ኩለን ዝተበሰዓ ቦታታት ይፈሰስ።



ሀ) ብማይ ዝተመልኦ ላስቲክ



ለ) እቲ ኣብ ውሽጢ ማይ ዝጠለቐ ኣካል ኹሉ ኣካላቱ ብማዕረ ይደፍእ

ስእሊ 3.3 ፀቕጢ ኣብ ፈሰስቲ ናብ ኩሉ ኣንፈት ይደፍእ

**ዕዮ ክፍሊ 3.1**

ዝተፈላለዩ ቅርፂን ስፍሓትን ዘለዎም ኣካላት ብሓደ ዓይነት ማይ ክሳብ ቁመቶም ማዕረ ዝኾን እንተተመሊኦም።

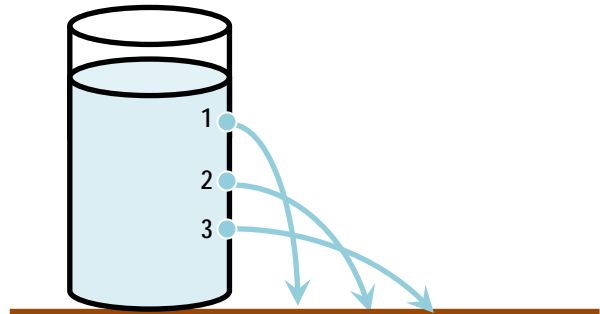
- i) ኣብ እቲ መቐመጢ እቶም መትሓዝቲ ማይ ዝፈጥርዎ ፀቕጢ እንታይ ይኾን?
- ii) ኣብ ሕድሕድም ዝህሉ ፀቕጢ ማዕረ ድዩ ወይስ ኣይኮነን?
- iii) እቲ ቅርፂ መትሓዚታት ነቲ ፀቕጢ ይልውጡ ዶ?





ስእሴ 3.4 መትሓዚ ዝተፈላለዩ ቅርፂ ዘለዎ ብፈሳሲ ማዕረ ብራኽ እንትምላእ

ፀቕጢ ፈሰስቲ ብ ጥልቀት ከምዝውስን ንምግንዛብ ስእሴ 3.5 ተመልከቱ። ፈለማ እቲ ታኒካ ማይ ምልኡዎ። ብምቕፃል ኣብ 1፣ 2፣ 3 ቦታታት ብምስማር ኣንኩልዎ። እቲ ፈተነ ከምዘመላኽቶ ኣብ እቲ ታኒካ ርሒቐ ዝፈሰስ ማይ ኣብ 3 ዝወፅእ እዩ ምኽንያቱ ኣብ 3 ዘሎ ፀቕጢ ስለዝበልፅ እዩ።



ስእሴ 3.5 ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ጥልቀት ከምዝደረኽ

ኣብ ንጥፈት 3.4 ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ቅርፂን ስፍሓት እቶም መቐመጢ ኣካላት ዝተደረኽ ከምዘይኮነ ተዓዚብኩም ኢኹም። እዚ ማለት ከዓ ፀቕጢ ፈሰስቲ ዝውስኑ ነገራት

- i. ጥልቀት ኣብ እቲ ጫፍ ፈሳሲ
- ii. ዓዕቕ እቲ ፈሳሲን እዮም። ዓዕቕ ፈሰስቲ ብዝወሰኽ ቐፅሪ ፀቕጢ ፈሰስቲ ይውስኽ።

ኣብ መትሓዚ ውሽጢ ዘሉ ዓዕቕ(ዓ) ዝኾነ ፈሳሲ ውሰዱ። ኣብ ዝተወሰነ ጥዕቀት ዝህሉ ቦቲ ፈሳሲ ዝፍጠር ፀቕጢ  $\theta = \frac{h}{n}$  እዩ።

$$\theta = \frac{m \cdot h \times \epsilon_{nm}}{n} \text{ እዩ።}$$

$$\theta = \frac{q \times t \times \epsilon_{nm}}{n}$$

$$\theta = \frac{q \times n \times T \times \epsilon_{nm}}{n}$$

$$\Rightarrow \theta = qT \epsilon_{nm}$$

እዚ ጥ-ጥዕቀት ስንትኾነ ዓቕኑ ኣብ ስቲ ነጥቢ ንሳዕሲ እዩ ዝፅቀን።

$$m \cdot h = q \times t$$

$$q = \text{ዓዕቕ ፈሳሲ}$$

$$t = \text{ትኩዝቲ እዩ።}$$

$$n = \text{ስፍሓት}$$

$$t = n \times T$$

ብኻልእ ኣገላልፃ ፀቕጢ ፈሰስቲ  $\theta = \frac{h}{n}$  ብዝብል ምዕራትውን ምግባጥ ይከኣል እዩ።

**ንጥፈት 3.3**

ፀቕጢ አየር ከምዘየለ ብምሕሳብ; ናይ እዞም ዝስዕቡ ጥልቀታት ባሕሪ 10ሜ, 100ሜ, 1000ሜ ከምኡውን ኣብ 2000 ሜ ጥልቀት ክፈጥሮ ዝክእል ፀቕጢ እቲ ማይ ድለዩ። ባዕቕ ማይ  $1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3}$  እዩ።

ፀባይ ፀቕጢ ኣብ ውሽጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ።

1. ፀቕጢ ኣብ ሓደ ነጥቢ ኣብ ውሽጢ ፈሰስቲ ናብ ኩሉ ኣንፈት ይደፍኡ።
2. ፀቕጢ ፈሰስቲ ምስ ጥልቀትን ባዕቕን ቀጥታዊ ዝኾነ ዝምድና ኣለዎ  $\theta = \rho \times \zeta_{ስመ} \times \Gamma$
3. ናይ ሓደ ዝተወሰነ ፈሳሲ ኣብ ማዕረ ጥልቀት ዘሎ ቦታ ቦቲ ፈሳሲ ዝፈጥሮዎ ፀቕጢ ማዕረ እዩ።
4. ሓይሊ ኣብ እቲ ክፍ መበሊ መትሓዚ ፈሳሲ ንምግባጥ እቲ ካብ እቲ ክፍ መበሊ መትሓዚ እቲ ፈሳሲ ዝተፈጠረ ፀቕጢ ምስ እቲ ስፍሓት ዝግረፈሉ ክፍ መበሊ መትሓዚ ብምርባሕ ምርካብ ይክኣል እዩ። እዚ ብምጥቃም ሓይሊ ኣብ ግድባት ዝተኣከበ ማይ ምግባጥ ይክኣል እዩ። ስለዚ

$$\theta = \theta \times \eta$$

**ኣብነታት 3.2**

1. ሓደ መትሓዚ ባዕቕ  $1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3}$  ዝኾነ ፈሳሲ ክሳብ 50ሳ.ሜ ቁመት እንተተመሊኡ። ኣብ እቲ መቀመጢ ናይ እቲ መትሓዚ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\rho = 1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3}$	$\theta = ?$	$\theta = \rho \zeta_{ስመ} \Gamma = 1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3} \times 10 \frac{ሜ}{ሰ^2} \times 0.5ሜ$
$\zeta_{ስመ} = 10 \frac{ሜ}{ሰ^2}$		$\theta = \underline{5000 \text{ ፓስ}}$
$\Gamma = 50ሳ.ሜ = 0.5ሜ$		

2. ናብ ሓደ 2ሜ ቁመት ዘለዎ ቱቦ ማይ እንተተመሊእናዩ። ቦቲ ማይ ዝፍጠር ፀቕጢ ኣብ እቲ ኮፍመበሊ ቱቦ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\Gamma = 2ሜ$	$\theta = ?$	$\theta = \rho \zeta_{ስመ} \Gamma = 1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3} \times 10 \frac{ሜ}{ሰ^2} \times 2ሜ$
$\zeta_{ስመ} = 10 \frac{ሜ}{ሰ^2}$		$\theta = 20000 \frac{ኪ}{ሜ^2}$
$\rho = 1000 \frac{ኪ.ግ}{ሜ^3}$		$\theta = 2 \times 10^4 \text{ ፓስ}$

**መስመዲ**

1. ግድብ ተከዘ 188ሜ ቁመት ኣለዎ። እቲ ግድብ ክሳብ ሳዕሊ እንተተመሊኡ ኣብቲ መሬት ክፈጥሮ ዝክእል ፀቕጢ ክንደይ እዩ?

**3**    **ፀቕጢ**

- ሓደ ሜትር ቁመት ዘለዎ ገንኪ ላምባ ምስመልክ ኣብ ስፍሓት ባይትኡ እቲ ላምባ ክፈጥር ዝክእል ፀቕጢ ክንደይ እዩ?  
 $q = 800 \text{ ኪ.ግ/ሜ}^3$
- ሓደ ሓማሲ ኣብ ቃላይ ምስኣተወ ኣብ ልዕሊኡ ዘሎ ማይ 600ፓ ፀቕጢ እንተፈጠሩሉ ጥልቀት እቲ ማይ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.2**

- ገፀቕጢ ፎስቲት ኣብ ዕረፍቲ ክውስኑ ዝክእሉ ፎዚካዊ ዓቕኖት ገሰፁ።
- ብኸመዳ መንገዲ እዩ ፀቕጢ ፎስቲት ኣብ ዕረፍቲ ብጥሰቀት ዝውስን

**3.3 ሕጊ ፓስካል**

**ሕቶ 3.1**  
**ፀቕጢ ኣብ ውሽጢ ፈሰስቲ ክመሓላለፍ ይክእል ዶ? ብኸመይ?**

ናብ ሓደ ዝተገኘን ፈሳሲ ኣብ ሓደ ጫፍ እቲ መትሓዚኡ ለውጢ ፀቕጢ እንተተፈጠሩ እቲ ዝተፈጠረ ለውጢ ፀቕጢ ናብ ኩሉ ፈሳሲን ናብ ግድግዳታት እቲ መትሓዚኡን ብዘይ ምንም ምዕቃብ ይመሓላለፍ። እዚ ሓሳብ ንፈለማ ግዜ ዝተገንዘበ ፓስካል ዝተብሃለ ተመራማሪ እዩ።

**ሕቶ**

**ኣብ ፕቕጫ ዝዋዓለ ናይ ሃይድሮሊክ ፕረስ ተገባር ዘርዘረ?**

ኣብ ዝተገኘን ፈሳሲ ኣብ ሓደ ጫፍ እቲ መትሓዚኡ ሰውጢ ፀቕጢ እንተተፈጠሩ እቲ ዝተፈጠረ ሰውጢ ፀቕጢ ብዘዳ ምንም ሰውጢ ናብ ኩሉ ኣንፎት እቲ ፈሳሲን ናብ መትሓዚኡን ይመሓላለፍ። እዚ ከፃ ሕጊ ፓስካል ይብሃዕ።

እዚ ናይ ፈሰስቲ ፀባይ ኣብ ዘበናዊ ቴክኖሎጂታት ንእሽተይ ሓይሊ ተጠቂምኻ ዓብዩ ሓይሊ ንምልግል ንጥቀመሉ። ንኣብነት ኣብ ጋራጅ መኻይን ማይ ንክሓዕቡዎን ነተን መኻይን ሓፍ ንምባል ዝጥቀሙሉ ሃይድሮሊክ ፕረስ ዝበሃል መሳርሒ ምግላፅ ይክኣል እዩ።

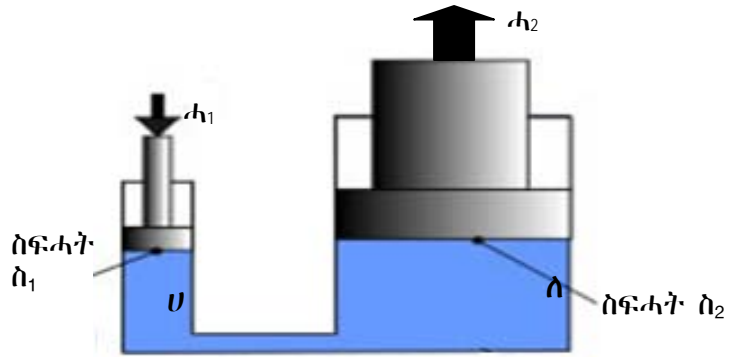
እዚ ሃይድሮሊክ ፕረስ ዝበሃል ሓደ ቀጢን ሲሊንደር ዝግይነቱ ቱቦ ምስ ሓደ ሰፊሕ ቱቦ ብካልእ ቱቦ ብምርኻብ እቶም ቱቦታት ፈሳሲ ምምላእ እዩ። ስእሊ 3.6 ተመልከቱ።

ኣብ ስፍሓት "ሀ" ሓይሊ "ሓ<sub>1</sub>" እንተዕረፍና እዚ ሓይሊ ፀቕጢ ይፈጥር  $\theta_1 = \frac{h_1}{\rho_1}$  እዚ ዝተፈጠረ ፀቕጢ ናብ ኩሉ እቲ ፈሳሲ ኣብ ኩሉ ቦታ ዘሎን ናብ ኩሉ መትሓዚ እቲ ፈሳሲን ብዘይ ምንም ለውጢ ስለዝብተን ኣብ ስፍሓት "ለ" እውን እቲ ፀቕጢ ይኖር። ኣብ "ለ" ብምክኒደት ለውጢ ስፍሓት እቲ ሓይሊውን ይልወጥ ስለዚ  $\theta_2 = \frac{h_2}{\rho_2}$  እዩ። ይኹን ድኣምበር ኣብ ኩሉ ቦታ ዘሎ ፀቕጢ ማዕረ ስለዝኾነ

$\theta_1 = \theta_2$ $\frac{h_1}{\rho_1} = \frac{h_2}{\rho_2}$	ወይከፃ	$h_2 = h_1 \times \frac{\rho_2}{\rho_1}$
---	------	--

**3 ፀቕጢ**

ሕገ ፓስካል ኣብ ዘመናዊ ቴክኖሎጂታት ስለንጥቀመሉ ንእሽተይ ሓይሊ ተጠቐምና ብጣዕሚ ዓብዩ ሓይሊ ንምፍጣር ይጠቅም። ስእሊ 3.6 ሃይድሮሊክ ፕረስ ብኸመይ ከምዝሰርሕ ዝገልፅ እዩ።



ስእሊ 3.6 ሃይድሮሊክ ፕረስ

**ኣብነታት 3.3**

1. ኣብ ሃይድሮሊክ ፕረስ እቲ ንእሽተይ ሲ.ሊ.ንደር ስፍሓቱ  $8ሳ.ሜ^2$  ኮይኑ እቲ ዓብዩ ሲ.ሊ.ንደር ከዓ ስፍሓቱ  $400ሳሜ^2$  እዩ። እቲ ኣብ ንእሽተይ ስፍሓት ዝፃርፍ ሓይሊ 20ኒ እንተኾይኑ ኣብ እቲ ዓብዩ ስፍሓት ዝፍጠር ሓይሊ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\hat{s}_1 = 8ሳ.ሜ^2 = 0.0008ሜ^2$	$ሓ_2 = ?$	$\frac{ሓ_1}{\hat{s}_1} = \frac{ሓ_2}{\hat{s}_2}$
$\hat{s}_2 = 400 ሳሜ^2 = 0.04ሜ^2$		$ሓ_2 = ሓ_1 \times \frac{\hat{s}_2}{\hat{s}_1} = \frac{20ኒ \times 0.04ሜ^2}{0.0008ሜ^2}$
$ሓ_1 = 20ኒ$		$ሓ_2 = 1000ኒ$

2. ኣብ እቲ ንእሽተይ ስፍሓት ሲ.ሊ.ንደር ሃይድሮሊክ ፕረስ ስፍሓቱ  $1ሳ.ሜ^2$  እንተኾይኑ ኣብዚ ስፍሓት ዝፃረፈ ሓይሊ 200ኒ እዩ። ኣብ ዓብዩ ሲ.ሊ.ንደር ዝፍጠር ሓይሊ 20,000ኒ ንምኳን ስፍሓት ዓብዩ ሲ.ሊ.ንደር ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$ሓ_1 = 200ኒ$	$\hat{s}_2 = ?$	$\frac{ሓ_1}{\hat{s}_1} = \frac{ሓ_2}{\hat{s}_2} \Rightarrow \hat{s}_2 = \frac{ሓ_2}{ሓ_1} \times \hat{s}_1$
$ሓ_2 = 20,000ኒ$		$\hat{s}_2 = \frac{20,000}{200} \times 1ሳሜ^2$
$\hat{s}_1 = 1ሳሜ^2 = 0.001ሜ^2$		$\hat{s}_2 = 100ሳ.ሜ^2$

3.  $6ሳሜ^2$  ስፍሓት ዘለዎ ንእሽተይ ፒስተን ምስ  $300 ሳ.ሜ^2$  ስፍሓት ዘለዎ ዓብዩ ፒስተን ብቱቦ ተራኺቦም። ኣብንእሽተይ ፒስተን 30ኒ ሓይሊ እንተፃሪፉ ኣብ ዓብዩ ፒስተን ዝፍጠር ሓይሊ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\hat{s}_1 = 6ሳሜ^2$	$ሓ_2 = ?$	$\frac{ሓ_1}{\hat{s}_1} = \frac{ሓ_2}{\hat{s}_2} \Rightarrow ሓ_2 = ሓ_1 \times \frac{\hat{s}_2}{\hat{s}_1}$
$\hat{s}_2 = 300 ሳሜ^2$		$ሓ_2 = \frac{30ኒ \times 300ሳ.ሜ^2}{6ሳ.ሜ^2}$
$ሓ_1 = 30ኒ$		$ሓ_2 = 1500ኒ$

መስመዲ

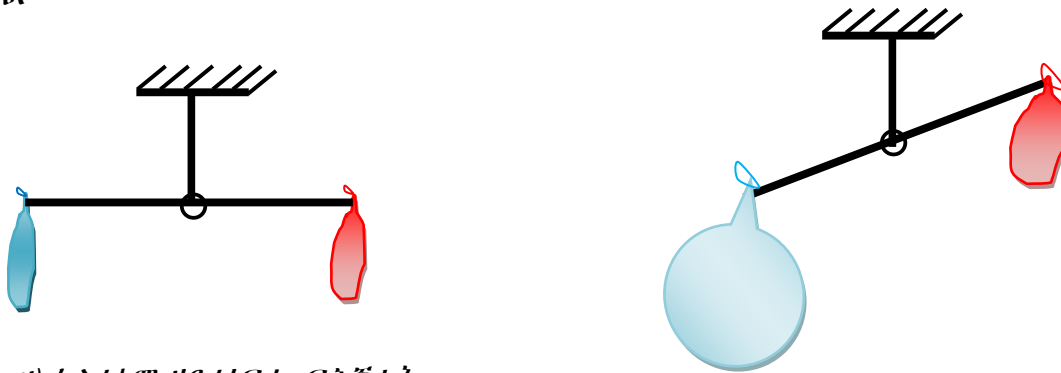
ሓደ 20ሳሜ<sup>2</sup> ስፍሐት ዘለዎ ንእሽተይ ፒስተን ምስ ሓደ ዓብዩ ስፍሐት ዘለዎ ካልእ ፒስተን ብቱቦ ተታሓሒቡ ኣሎ ኣብ እቲ ንእሽተይ ስፍሐት ዘለዎ ፒስተን 200ኒ ሓይሊ በምዕራፍ ኣብ ዓብዩ ፒስተን 8,000ኒ ሓይሊ እንተተፈጠሩ ስፍሐት እቲ ዓብዩ ፒስተን ክንደይ እዩ?

መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.3

- 1. ሕጊ ፓስካል ግስፁ
- 2. ሃይድሮሊክ ንረስ ስኢሳኩም ብኸመደ ከምዝሰርሕ ግስፁ

3.4. ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር

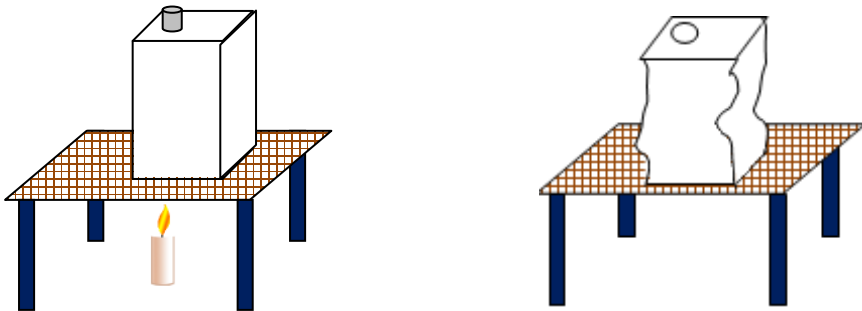
መሬት መጠነኣል ዘለዎ ፅዑቕ ኣየር ዝተኸበበት እያ። እዚ ዝኸበባ ኣየር ከዓ ኸባቢ ኣየር ይብሃል። ነዚ ኣየር እዚ ከዓ ሓይሊ ስኡስት መሬት ይስኡስ እዩ። ስለዚ ኣየር ክብደት ኣለዎ ማለት እዩ። እዚ ኸብደት ኣየር ንኣብ መሬት ዘለው ኣካላት ይኹን ንመሬት ባዕላ ፀቕጢ የዕርፈላ ማለት እዩ። እዚ ፀቕጢ ከዓ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ይብሃል።



ሀ) ክልቲኦም ዘይተነፍሑ ፍሕኛታት

ለ) ሓደ ፍሕኛ ዝተነፍሐ

ስእሊ 3.7 ኣየር ክብደት ኣለዎ



ሀ) ማይ ዘለዎ ዝተኸደነ ታኒካ እንትውዒ

ለ) ኣብ ታኒካ ዘሎ ዝወዓየ ማይ ኣብ ዝባኑ ዝሉል ማይ ምፍሳስ

ስእሊ 3.8 ፈተነ ታኒካ ምጭብባጥ

**ንጥፈት 3.4**

ታኒካ ናይ ምጭብባጥ ፈተነ

**ዕላማ:-** ሳዕቤን ፀቕጢ ሽባቢ ኣየር ንምስትውዓል

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ካብ ቆርቆሮ ዝተሰርሐ ታኒካ፣ ውታፍ ዝተወሰነ ማይ፣ መውዓዪ (ሽምዓ ወይ እቶን)

**ኣሰራርሓ:-**

1. ናብ እቲ ታኒካ ዝተወሰነ ቁርብ ማይ ግበሩ ካብኡ ክሳብ ምህፋፍ ዝጅምር ንቁርብ ደቃይቅ ኣውዕዩዎ
2. ቦቲ መወተፊ ኣኸሪርኩም ወትፋዎ እሞ እቲ መውዓዪ ኣርሕቁዎ
3. ናብ እቲ ዝባን ታኒካ ዝሒል ማይ ኣፍስሱሉ ስለዚ እቲ ኣብ ውሽጢ ታኒካ ዘሎ ሃፋ ይዝሕል እሞ ዝተወሰነ ተመሊሱ ናብ ማይ ይልወጥ እቲ ዝተረፈ ሃፋ ኣብ ዝተሓተ ፀቕጢ እዩ ዘሎ ማለት እዩ።

ዝም ቐፂሊም ዘለው ሕቶታት ብምምላስ ሕፅር ዝበለ ሪፖርት ንመምህርኩም ኣቕርቡ።

1. ነቲ ታኒካ ዝጨበጦ እንታይ እዩ?
2. ናይ እቲ ኣብ ውሽጢ ታኒካ ዘሎ ሙቕትን ሃፋን ስርሒ እንታይ እዩ ነይሩ ማለት እዩ?
3. ነቲ መጠነአካል፣ ትሕዝቶ፣ ባዕቂ ዝለወጠም እንታይ እዩ? መንክ ወሲኹ? መን ቀኒሱ? ወይ መን ለውጢ ዘየርኣዩ ተሪፉ?

ካብ ንጥፈት 3.4 ከምዝተገብዙኩም እቲ ታኒካ ንውሽጢ እዩ ዝተጨበጠ እዚ ዝኾነሉ ምክንያት ከዓ ፀቕጢ ሽባቢ ኣየር ኣብ ዝባን ግሪፋ ስለዝጭፍልቐ እዩ።

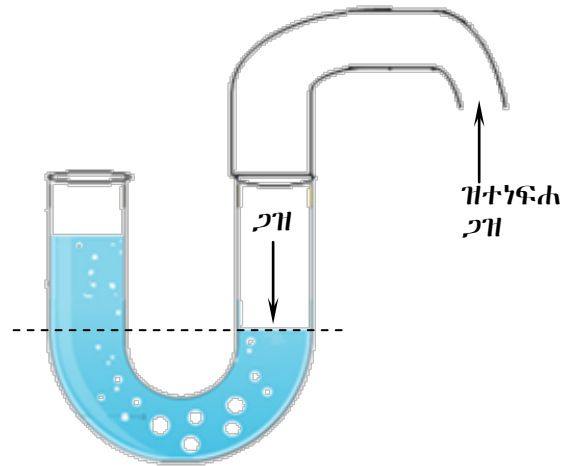
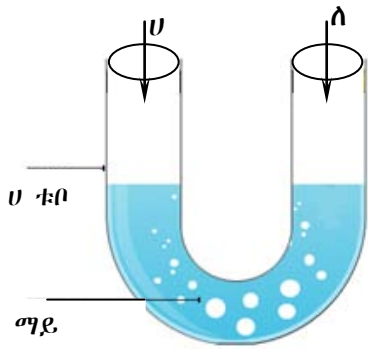
**ንጥፈት 3.5 ፈተነ ፀቕጢ ብሀ- ቱቦ**

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ሀ-ቱቦ፣ ማይን መስመሪያን፣ ካብ ጎማ ዝተሰርሐ መምጠጢ ቱቦ

**ኣሰራርሓ**

1. ፈለማ እቲ ሀ - ቱቦ ክሳብ ዝተወሰነ ብራኽ ማይ ምልኡዎ። ከምኡውን ቦቲ መስመሪያ ነቲ ናይ ማይ ብራኽ ምልክት ሓንፅፁሉ።
2. እቲ ካብ ጎማ ዝተሰርሐ መምጠጢ ቱቦ ናብ እቲ ሓደ ጎረ ሀ-ቱቦ ብምግጣም ብኣፍኩም ንፍሕዎ እቲ ኣብ ሀ-ቱቦ ዘሎ ማይ ናብ ሓደ ገፅ ይድፋእ እቲ ዝተደፍኦ ናይ ማይ ብራኽ ብምልክት ሓንፅፅሉ። (ስእሊ 3.9 ተመልከቱ)

- i) እቲ ናይ ማይ ብራኽ ኣብ ክልቲኦም ቱቦታት እንታይ ኣስተውዒልኩም?
- ii) ኣብ ክልቲኦም ቱቦታት ዘሎ ብራኽ ማይ ክልቲኡ ገፅ ቱቦ ማዕረ ድዩ?
- iii) ኣብ እቲ ክልቲኦም ዘሎ ብራኽ ማይ ኣፈላላይ ዝተፈጠርሉ ምክንያት እንታይ እዩ?



ሀ) ክልቲኡ ማዕረ ብራሽ ማይ አለዎ

ለ) ብምክንያት ፀቕጢ ጋዝ ማይ ናብ ሓደ ኣገፈት እንትድፋእ

ሰእሊ 3.9 ሀ-ቱቦ ፈተነ

ኣብ ንጥፈት 3.5 ቦቲ መምጠጢ ቱቦ ቅድሚያ ምንፋሕኹም እቲ ኣብ ውሽጢ ቱቦ ዘሎ ማይ ማዕረ ብራሽ አለዎ። እቲ ማይ ቦቲ መምጠጢ ቱቦ ምስተነፍሐ ናይ እቲ ማይ ብራሽ ናብ ሓደ ጎሊ ብራሽ ይውስኽ እዚ ዝኾነሉ ምክንያት እቲ ናይ ማይ ብራሽን ፀቕጢ ኣየርን ቦቲ ዝተነፍሐ ኣየር ስለዝተደፍኦ እዩ።

**ሕቶ**

**ቦቲ መምጠጢ ቱቦ ነቲ ማይ እንተመጠጥኩምዎ ንምንታይ እቲ ፈሳሲ ናብ ኣፍኩም ይመጻእ? ኣብርሁ።**

ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ካብ ቦታናብ ቦታ ዝተለዎወጠ እዩ። ንኣብነት ካብ ቆላ ናብ ደጉዓ እንትንድይብ ፀቕጢ ኣየር ይንኪ እንትንወርድ ከዓ ፀቕጢ ኣየር ይውስኽ።

ከባቢያዊ ፀቕጢ ኣየር ሓደሲ ንስፍሓት ስንተምቀሳ ኮይኑ ስቲ ከባቢ ኣየር ክብደት ስለዘለዎ ኣብ ሰዕሲ ስቲ ስፍሓት መፈት ስንተግርፍ ስቲ ኣብ ሰዕሲ ስቲ ስፍሓት ዝግደፈ ክብደት ዝፈጥሮ ፀቕጢ ስዩ። ፀቕጢ ኣየር ዝቅንስ ኣብ ርክስ ስቲ ስፍሓት ዘሎ ኣየር ዝተሓተ ስንተኾይኑ ስዩ። ስለዚ ብራሽ ዘለዎም ቦታታት ኣብ ሰዕሲኦም ዘሎ ኣየር ስለዝውሕድ ፀቕጢ ውሕድ ስዩ። ከምሳሌ ካብ በፊስ ቦታ ናብ ቐሳ ወይከዓ ሃሚቕ ቦታታት ስንተንወርድ ፀቕጢ ኣየር ይውስኽ ምክንያቱ ኣብ ርክስ ስቲ ቦታ ዘሎ ኣየር መጠኑ ብዙሕ ስለዝኾነ ስዩ። ስለዚ ብራሽ ስቲ ቦታ ስንተውስኽ ፀቕጢ ኣየር ይንኪ ቁሳቁሳ ስናወፈድና ስንተንከድ ከዓ ፀቕጢ ኣየር ይውስኽ።

**ሕቶ**

**እቲ ናይ መርፍእ መውገእ ስሪንጋ ምጥቃም እቲ መደፍኢ ፈለማ ደፍኢ ኣቢልካ ኣብ ውሽጢ ማይ ብምእታው ነቲ መደፍኢ እንትገተት እቲ ማይ ናብ ውሽጢ ይኣቱ ንምንታይ እዩ?**

ካብ ገፅ መሬት እናለግልና እንትንከይድ ፀቕጢ ኣየር እናነከየ ይኸይድ ዝበለፀ ብዝለግልና ቐፅሪ ፈገግ ኣየር ኣልቦ ዝኾነ ቦታ ንበፅሕ እዚ ኣየር ኣልቦ ዝኾነ ቦታ ድማ ፀቕጢ ኣየር የብሉን።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.4**

1. ሳብ ከባቢና ዘሱ ሳየር ፀቕጢ ይፈጥርዶ? ሳብነት ብምሳብ ሳብርቡ።
2. ከባቢ ፀቕጢ ሳየር ስንታይ ስዩ?
3. ስቲ ታኒካ ምጥብባጥ ፊተነ ስንታይ ንምርሳይ ዝገበር ፊተነ ስዩ?
4. ብፊኽ ብምዕውዋጥ ፀቕጢ ኸባቢ ሳየር ዝሰዋወጥ ብኸመይ ምዃኑ ግሰ።

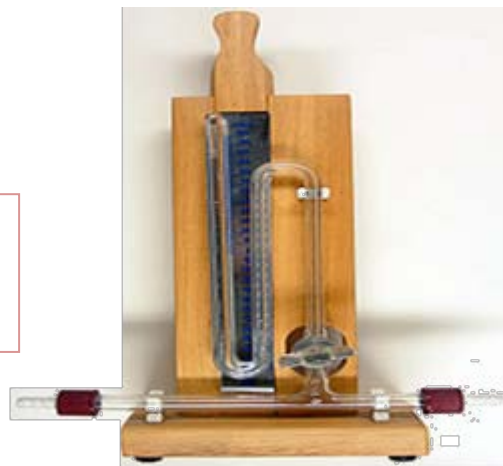
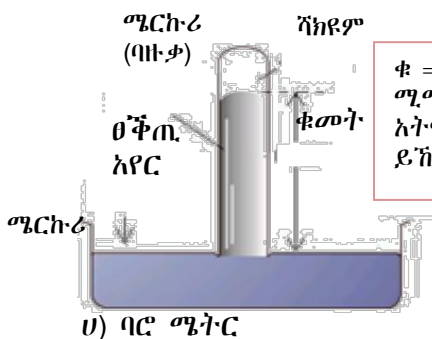
**3.5. ሳተዓቓቕቕና ከባቢ ፀቕጢ ሳየር**

ክሳብ ሕዚ ኣየር ፀቕጢ ከምዝፈጥር ተገንዚብኩም ኢኹም። ካብ እዚ ብምቕጻል መጠን ፀቕጢ ኣየር ክንደየናይ ምዃኑ ምሕታት እዩ። እዚ መጠን ፀቕጢ ኣየር ንምፍላጥ ምዕቃን ናይ ግድን እዩ።

ፀቕጢ ኸባቢ ሳየር ብባይሚትር ዝብሃዕ መሳርሒ ይዕቀን። ዋሳ ስኳ ዝተፈሳሰዩ ዓዳነት ባይሚትርት ስንተሃሰው ሳብ ስዚ ርክሲ ግና ብዛዕባ ሜርኩሪ ባይሚትር ጥሬሕ ሲና ንርኢ። ማኖሚትር ዝብሃዕ ፀቕጢ ሳየር ንምዕካዕ ስንጥቀመሱ መሳርሒ ስዩ።

**ሕቶ**

ሳብ መንጎ ፀቕጢ ኣየርን ፀቕጢ ከባቢ ኣየርን ኣፈሳሳይ ስንታይ እዩ? ኣብራህርቡ።



ሰእሊ 3.10 ፀቕጢ ኣየር መለክዒ መሳርሒታት

**ሜርኩሪ ባይሚትር:** ካብ መስትያት ዝተሰርሐ ቀጢን ትቦ ቁመቱ ኸባቢ 80ሳ.ሜ ንውሓት ዘለዎ ኸይኑ ፈለማ ሙሉእ ብሙሉእ ሜርኩሪ ይምላእ። ብምቕጻል እቲ ሙሉእ ቀጢን ትቦ ናብ ክሳብ ዝተወሰነ ጥልቀት ሜርኩሪ ዝተመልኦ ሸሓኒ ከም ኣብ ሰእሊ 3.10 ገይርካ ተደፊኡ ይቕመጥ።

ብድሕሪኡ እቲ ቁመት ሜርኩሪ ይትሕት እቲ ላዕላዎይ ጫፍ ትቦ ኣየር ኣልቦ ይኸውን። እዚ መሳርሒ ከዓ ሜርኩሪ ባይሚትር ይብሃል። እቲ ናይ ቁመት ሜርኩሪ ኣብ ትቦ ጠጠው ንክብል ደጊፉ ዝሕዞ ፀቕጢ ኸባቢ



**3 ፀቕጢ**

አየር እዩ። ስለዚህ እቲ ኣብ ሸሓነ ዘሎ ፀቕጢ አየር ነቲ ቁመት ሜርኩሪ ኣብ ቱቦ ዘሎ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ስለዝመጣጠኑ እቲ ፈሳሲ ንክይወርድ ፀቕጢ ኸባቢ አየር ደጊፉ ይሕዝ ስለዚ ፀቕጢ ኸባቢ አየር ቦቲ ቁመት ሜርኩሪ ኣብ ቱቦ እዩ ዝዕቀን ማለት እዩ። ንኣብነት ኣብ ፀፍሒ ምድሪ ፀቕጢ ኸባቢ አየር 760ሚ.ሜ ሜርኩሪ ቁመት ሜርኩሪ ኣብ ቱቦ ደጊፉ ይሕዝ።

እዚ ማለት ፀቕጢ አየር  $\theta_{\lambda} = \rho_{\lambda} \times \rho_{\text{መጠን}} \times \rho_{\text{ቁጣጥር}} \times (\text{ባዕቕ ሜርኩሪ}) = 13,600 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3}$  እዩ።

ፀቕጢ ኸባቢ አየር እቲ ሜርኩሪ ባሮሜትር 760 ሚ.ሜ ኣብ ዝገበሰሎ ቦታ ከምዝስዕብ ይግበጥ

$$\theta_{\lambda} = \rho_{\lambda} \times \rho_{\text{መጠን}} \times \rho_{\text{ቁጣጥር}} = 13,600 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3} \times 10 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}^2} \times 0.76 \text{ሜ}$$

$$\theta_{\lambda} = 1.03 \times 10^5 \frac{\text{ኒ}}{\text{ሜ}^2}$$

ሓደ ሓደ ግዜ ፀቕጢ ከባቢ አየር ብቶር ክዕቀን ይከኣል እዩ።

$$1 \text{ቶር} = 1 \text{ሚ.ሜ ሜርኩሪ} = 0.1 \text{ሳ.ሜ ሜርኩሪ}$$

**ፍሉጥ ፀቕጢ ከባቢ አየር**

እዚ ፀቕጢ አየር 760 ሚ.ሜ ቁመት መርኩሪ ደጊፉ ክሕዝ ዝክእል ፀቕጢ ኸባቢ አየር እዩ። እዚ ዋጋ ዝዕቀን ኣብ ፀፍሒ ምድሪ እዩ። ስለዚ ኣብ ፀፍሒ ምድሪ ዋጋ ፀቕጢ ከባቢ አየር 760 ሚ.ሜ ቁመት ዘለዎ ሜርኩሪ ዝድግፍ እዩ። እዚ ማለት ከፍ ብፓስካል እንትልካዕ  $1.03 \times 10^5$  ፓስ እዩ። ፀቕጢ ኸባቢ አየር ኣትሞስፊር ብዝበል ኣሃድ ይልካዕ  $1 \text{ኣትሞስፊር} = 1.03 \times 10^5 \text{ፓስ}$ ። ካልእ ኣሃድ ፀቕጢ ከባቢ አየር ሚሊባር ይብሃል።

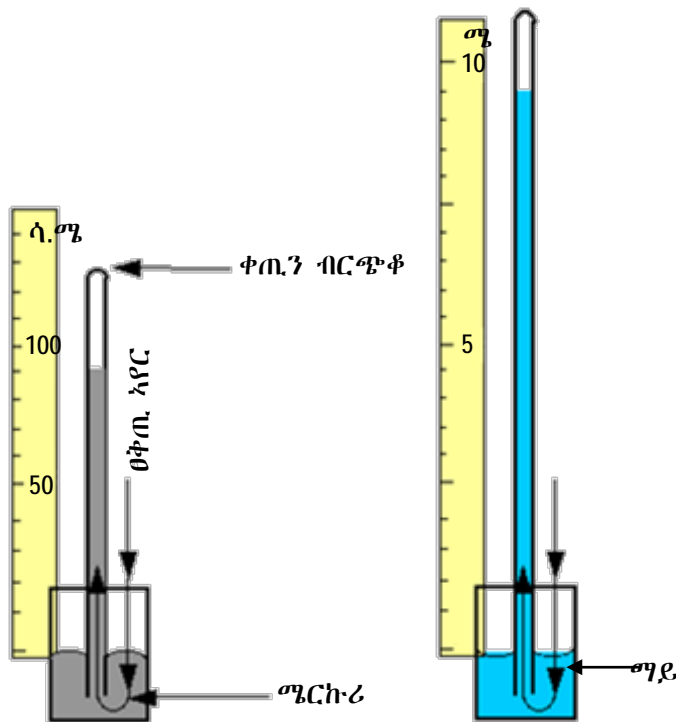
$$1 \text{ሚ.ባር} = 100 \text{ፓስ}$$

ዝምድና - ዝተፈለላዩ ኣሃዳት ፀቕጢ አየር
1ሚሊ. ባር = 100ፓስ
1ባር = 100,000 ፓስ
1ቶር = 1ሚ.ሜ ሜርኩሪ
1.01 ባር = 760 ቶር
760 ቶር = 101000 ፓስ

**ዕዮ ክፍሊ 3.9**

1. ከክንዲ ሜርኩሪ ባሮሜትር ናይ ማይ ባሮሜትር ዘይንጥቀም ንምንታይ እዩ?
2. ስለስተ ዝኾነ ናይ ማይ ባሮሜትር ክንጥቀም ዘየክእሉና ምክንያታ ግለፁ።
3. ሜርኩሪ ባሮሜትር ብምጥቃም እንረክቦ ጥቅሚ ኸ?

ኣብ ፀፍሒ ምድሪ ፀቕጢ ኸባቢ አየር 76ሳ.ሜ ሜርኩሪ ከምዝድግፍ ርኢና ኢና። ኣብ ክሊ እዚ ናይ ማይ ባሮሜትር እንተንጥቀም እቲ ፀቕጢ አየር ክድግፎ ዝክእል ቁመት ማይ ክንደይ ከምዝኾን ንገብጥ። እቲ ፀቕጢ አየር ኣብ 76ሳ.ሜ ሜርኩሪ



ሀ) ናይ ሜርኩሪ ባሮሜትር

ለ) ናይ ማይ ባሮሜትር

ስእሲ 3.11 ምውድዳር ናይ ሜርኩሪ ባሮሜትርን ናይ ማይ ባሮሜትርን

$\theta_{\lambda} = \rho_{\text{መ}} \times \zeta_{\text{ስሜ}} \times \Phi_{\text{ሜ}}$  ከምዝኸነ ሪኢና ኢና። ከክንዲ መርኩሪ ማይ እንተተጠቀምና  $\theta_{\lambda} = \rho_{\text{ማ}} \times \zeta_{\text{ስመ}} \times \Phi_{\text{ማ}}$  ይኸን ማለት እዩ።

እቲ ፀቕጢ አየር ኣብ ሓደ ቦታ ማዕረ ሰለዝኸነ

$$\rho_{\text{ሜ}} \times \zeta_{\text{ስመ}} \times \Phi_{\text{ሜ}} = \rho_{\text{ማ}} \times \zeta_{\text{ስመ}} \times \Phi_{\text{ማ}}$$

$$13,600 \text{ኪ.ግ/ሜ}^3 \times 10 \text{ ሜ/ሰ}^2 \times 0.76 \text{ሜ} = 1,000 \text{ኪ.ግ/ሜ}^3 \times 10 \text{ ሜ/ሰ}^2 \times \Phi_{\text{ማ}}$$

$$\Phi_{\text{ማ}} = \frac{10,336}{1,000} \text{ሜ} \Rightarrow \Phi_{\text{ማ}} = 10.34 \text{ ሜ}$$

እዚ ማለት ቁመት ማይ 10.34 ሜ ንላዕሊ ይድይብ ማለት እዩ። እዚ ማለት ማይ ባሮሜትር ንምጥቃም ኣብ 10ሜ ንላዕሊ ዝኸነ ፎጠን ቱቦ የድልየና። ብኣንጻር ከዓ ሜርኩሪ ባሮሜትር ንምጥቃም ኸባቢ 80 ሳ.ሜ ቱቦ እዩ ዘድልየና።

ብሓፈሻ መርኩሪ ንባሮሜትር መስርሒ እንመርፀሉ ቀንዲ ምክንያት እዞም ዝስዕቡ ጥቕሚታት ስለዘለዎ እዩ።

1. ዓዕቂ መርኩሪ ብጣዕሚ ዓብዩ ብምዃኑ ኣንጻራዊ ሓፂር ትቦ የድሊ።
2. ንምርኣዩ ቀለል እዩ።
3. ኣብ ዝሓልዎ ዝኸነ ቦታ ናብ በረድ ኣይልወጥን። (መምኸኺ ነጥቢ ሜርኩሪ  $-38.72^{\circ}\text{ሴ}$  እዩ)
4. ብገፋ ብዙሕ ኣይንኪን።

**ዝተሰርሑ ኣብነታት 3.4**

1. ኣብ ሓደ 64 ሳ.ሜ ሜርኩሪ ዝድግፍ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ዝፈጥሮ ፀቕጢ ብቶር ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\theta = 64$ ሳ.ሜ ሜርኩሪ	$\theta$ ብቶር=?	1ሳ.ሜ = 10ሚሚ እዩ። 1ሚሜ ሜርኩሪ = 1ቶር ስለዝኾነ 640 ሚ.ሜ ሜርኩሪ = 640 ቶር እዩ

2. ኣብ ዝተወሰነ ቦታ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር 820 ቶር እዩ። እዚ ብፓስካል፣ ባርን ሚሊባርን ግለፅ።

ዝተውሃበ	ዝድለ
$\theta_{ብቶር} = 820$ ቶር	$\theta_{ፓስ} = ?$ $\theta_{ባር} = ?$ $\theta_{ብሚሊባር} = ?$

**ፍታሕ**

i) ብፓስካል እንትግለፅ

760 ቶር = 101,000 ፓስ  
820 ቶር = ?

$$\Rightarrow \theta = \frac{101,000 \text{ ፓስ} \times 820 \text{ ቶር}}{760 \text{ ቶር}}$$

$\theta = 108973.684$  ፓስካል እዩ።

$\theta = 1.1 \times 10^5$  ፓስ ፀቕጢ

ii) ብባር እንትግለፅ

760 ቶር = 1.01 ባር  
እንተኾይኑ

820 ቶር = ?

$$\theta = \frac{820 \text{ ቶር}}{760 \text{ ቶር}} \times 1.01 \text{ ባር}$$

= 1.080 ባር

iii) ሚሊባር እንትግለፅ

1 ባር = 1000 ሚሊባር  
ስለዝኾነ

1.080 ባር = ?

$\theta = 1080$  ሚሊባር እዩ

ከባቢያዊ ኣየር ኣብ ፀፍሒ ባሕሪ እዩ።

**መስመዲ**

- 720 ሚሜ ሜርኩሪ ዝድግፍ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ዝፈጥሮ ፀቕጢ ብፓስካል ክንደይ እዩ?
- ኣብ ከባቢ መቐለ ናይ ሜርኩሪ ባርሜትር ንባብ 74ሳ.ሜ እዩ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ብቶር ክንደይ እዩ? ብሚሊባር ኸ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.5**

- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ኣብ ቱቦ ብዘሉ ፈሳሲ ፀቕጢ ገዳርካ ብኸመዳ ከምዘሰቀን ግለፅ።
- ኣሃድ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ተመድዮጥሉ።
- ፍሉጥ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ናዩ ባርሜትር ንባቡ ክንደይ እዩ?

**3.6. ጥቕሚ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር**

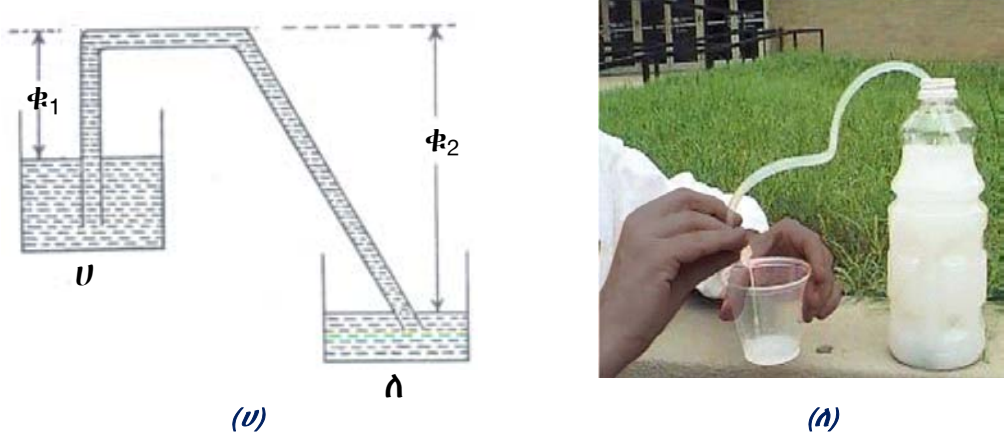
ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ዝጥቀሙ ዝተፈላለዩ ቴክኖሎጂ ዝወለዶም መሳርሕታት ኣለው። ንኣብነት መምጠጢ ጎማ፣ ማይ ካብ ዒላ መውፅኢ ፓምፕ ስሪንጋ ወዘተ ዝተፈላለዩ ኣብነታት እዮም።

### 3 ፀቕጢ

#### 1. መምጠጢ ጎማ:

እዚ እቲ ሓደ ብምክንያት ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ዝሰርሕ መሳርሒ እዩ።

**መምጠጢ ጎማ ኣብ ብራክ ዝተሓከበ ማይ ናብ ትሕት ዝበለ ቦታ ነቲ ኣብብራክ ዘሱማይ ብዘደምንም ራብሻ ንምትሕሰሳዩ ዝጠቅም መሳርሒ እዩ።**



ሰእሊ. 3.12 መምጠጢ ጎማ

መምጠጢ ጎማ ማለት ኣብ ጎማ ዝተሰርሐ ቱቦ ኸይነ ማይ ወይከኣ ካልኦት ፈሰስቲ ብውሽጡ ኣብ ሓደ ብራክ ናብ ዝተሓተ ቦታ ክፈስሱ ዝገብር መሳርሒ እዩ። እዚ መሳርሒ ሓረስቶት ዘዋህሉዎ ማይ ናብ ግራቶም ኣዝርእቶም ንኸስትይሉ ይጠቅም እዩ።

ብተወሳኺ መምጠጢ ጎማ ኣብ ናይ መኪና ታንክር ዘሎ ላምባ ናብ ኣብ መሬት ዘሎ ጀሪካን ንምቕዳሕ የክእለና እዩ።

ኣብ ከባቢኹም ከምዚ ዝኣምሰሉ ጥቅሚታት መምጠጢ ጎማ ዘስተውዓልኩምዎም ጥቀሱ።

#### ሕቶ

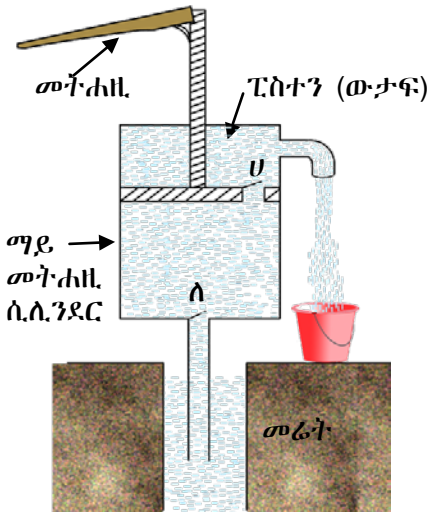
1. ክስተ ዝተፈላለዩ መጠን ማይ ዝሓዙ መትሓዚ ማይ ብ መምጠጢ ጎማ እንተተራኺቦም እንታይ ትዕዘቡ? ደሕሪ ዝተወሰነ ግዘኽ? በቲ ሓደ መትሓዚ ነቲ ማይ እንተ ነፊሕናዩ በቲ ሓደ ንምንታይ ማይ ንሳዕሲ ይድደብ?
2. በቲ ሓደ ጫፍ እቲ ማይ ኣፀቢቐ ሰዕል እንተይሱ እንታይ ይኾን?

#### መምጠጢ ጎማ ክስረሓሱም ዝክእል ኩነት

- i) መምጠጢ ጎማ ኣብ ኣየር ኣልቦ (ህዋ) ክሰርሕ ኣይክእልን።
- ii) እቲ ቱቦ ፈሳሲ ክመልእ ኣለዎ።
- iii) ሰእሊ. 3.12 U ብምምልካት ቁመት  $\phi_1$  ኣብ ቁመት  $\phi_2$  ክንእስ ኣለዎ
- iv) እቲ መጠን ፈሳሲ ኣብ እቲ ዝላዓለ መትሓዚ ዘሎ ኣብ እቲ መጠን ፈሳሲ ኣብዝተሓተ ዘሎ ክበዝሕ ኣለዎ።

#### 2. ኣብ ዒላ ማይ መውፅኢ ፓምፕ

ኣብ ኢትዮጵያ ኣብ ዝተፈላለዩ ገጠራት ዝተፈላለዩ ናይ ቡንቧ ፓምፕታት ሓረስቶት ፅሩይ ማይ ንክስትዩ እናተተኸሉ ይርከቡ። እዞም ፓምፕታት ኣብ ጥልቀት ዘለዎ ዝተኻዕተ ቦታ ማይ ብምምጣጥ የውፅኡ። እዚ ከኣ ህዝብና ፅሩይ ማይ ንክሰቲ ዓብዩ ኣስተዋፅኦ እናበርከተ ይርከቡ። ሰእሊ. 3.13 ተመልከቱ



ሀ) ክፍልታት ተወዛዋዚ መውዕኢ ማይ



ለ) ተወዛዋዚ መውዕኢ ማይ

**ስእሊ 3.13 ተወዛዋዚ ፓምፕ**

እዚ ዓይነት ፓምፕ ክልተ መኻኒን ዘለዎም ነኻላት ዘለውዎ እንትኾን እቲ መትሐዘ ፓምፕ ንታሕቲ እንትፀቀጥ እቲ ናይ ኖኻል "ለ" ውታፍ ይዕዞ እሞ ኣብ ውሽጢ ፓምፕ ዘሎ ማይ ብ ኖኻል "ሀ" ንላዕሊ ይድይብ። እቲ መትሐዘ ፓምፕ ንላዕሊ እንትድይብ ኖኻል "ሀ" ቦቲ መውተፊኡ ይዕዞ ኖኻል "ለ" ኸዓ ይኸፈት እሞ ማይ ንላዕሊ ቦቲ ቱቦ ብኖኻል "ለ" ኣቢሉ ንደገ ይፈስስ። ብምኽንያት ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ኣቢሉ እቲ መትሐዘ ንላዕሊ ንታሕቲ ኣብ ዝንቀሳቀሱ ማይ ንላዕሊ ምውፃእ ይክኣል።

**ንጥፈት 3.10**

**ፓምፕ ምስራሕ**

ኣድለይቲ ነገራት፡- ናይ ሸምቦቆ ቱቦታት፣ ማይ መትሐዘ ኣሰራርሓ፡-

1. ፈለማ ኣብ ከባቢኡም ዝርከብ ማይ መውዕኢ ፓምፕ ብጥንቃቄ ኣስተውዕሉ።
2. ኣሰራርሕኡ ብጥንቃቄ ብምስትውዓል ቅርፁን ከመይ ከምዝሰርሕን ኣፅንዑ።
3. ቦቶም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቀሰ ናይ ባዕልኡም ፓምፕ ስርሑ።

**3. ስሪንጋ**

ኣብ ብቕልዓኹም ጀሚርኩም ስሪንጋ ተፃብቲኩም ወይ ሪኢኹም ትኾኑ ኢኹም።

ስሪንጋ ሰብ ሞያ ሕክምና ንዝሓመመ ሰብ መድሓኒት ናብ ሰውነቱ ንምትሕልላላፍ ዝጥቀሙሉ መውግኢ መድሓኒት እዩ። ስሪንጋ ኣብ ውሽጢ ሸምቦቆ ዝመስል ሰ.ሊ.ንደር ብትኽኽል ዝገጠመ መድፍኢ ዝሓዘ መሳርሒ እዩ። ስእሊ 3.14 ተመልከቱ እቲ ሸንቦቆ ፈሳሲ ንምምላእ ነቲ ጫፍ ስሪንጋ ኣብ እቲ ፈሳሲ ብምእታው ነቲ መድፍኢ ንድሕሪት ምስሓብ እዩ እዚ ኸዓ ነቲ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ፀቕጢ ኣየር ስለዝገንክዮ ብቐሊሉ ፈሳሲ ናብ እቲ ውሽጢ ሰ.ሊ.ንደር ይኣቱ። እቲ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ፈሳሲ ንምውጋድ ከዓ ነቲ ውታፍ ምድፋእ እዩ። እዚ ብፈተነ ባዕልኹም ምርግጋዕ ትኽእሉ ኢኹም።



ስእሊ 3.14 ስሪንጋ

### 3 ፀቕጢ

#### 4. መጣባቂ ፕላስቲክ

ቀሊልን ጠቅሚን ዝኾነ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ኣብ ጥቕሚ ነውዕለሉ ክቢ ኣፍ ዘለዎ ኸይኑ ውሽጡ ከምጀብና ኸብዲ ዝመስል መሳርሒ መጣባቂ ፕላስቲክ ይብሃል። ኣብ (ስእሲ 3.15 ተመልከቱ) መጣባቂ ፕላስቲክ ስእልታት ኣብ መኪና ይኹን ኣብ ናይ ድኻን ቦሪ ዘሎ መስተያተ ኣብ ታክሲ ንመጋየሲ ንምጥባቕ ንጥቀመሉ መሳርሒ እዩ። እቲ ኣብ ውሽጡ ዘሎ ኣየር ፅቕጥ ኣቢልና ምስ ኣውባእናዮ ኣብ እቲ ክነጋይፀሉ ንደሊ ኣካል ምጥቃፅ፣ ብድሕሪኡ እቲ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ኣጣቢቂ ደፊኡ ይሕዝ ማለት እዩ።

መጣባቂ ፕላስቲክ ኣብ ኩሽና ኣቁሑት መሕፀቢ ባስካ እቲ ማይ ዝወርደሉ ነጂል ርስሓት ነገራት ስለዝዓፀዎም ምፍሳስ እንተኣብዩ ነቶም ርስሓት መወገዲ ዝጠቅም እዩ።

#### 5. ናይፅሚቕ መምጠጢ ቱቦ

እቲ ናይ ፅሚቕ መምጠጢ ቱቦ ተጠቂምካ ፅሚቕ ምምጣጥ ዝከኣል ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ብምህላው እዩ። እቲ መምጠጢ ብኣፍና እንተንስሕቦ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ኣየር ብምስሓብ እቲ ቱቦ ኣየር ኣልቦ ስለዝኾውን እቲ ፅሚቕ ናብ ኣፍና ይመፅእ።



ስእሲ 3.15 መጣባቂ ፕላስቲክ ፅሚቕ መምጠጢ ቱቦ

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.6**

1. ብጥቡጥ ናይ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ጥቕሚ ዝኸኑ ዘርዝሩ።
2. ስቴንገ፣ ፓምፕ፣ መምጠጢ ቱቦ ብኸመዶ ከምዝሰርሑ ግሰፁ።



ስእሲ 3.16 ፅሚቕ መምጠጢ ቱቦ

### መጠቻ ለሊ

- ፀቕጢ ሓይሊ ንዝግረፈሉ ስፍሐት ብምምቃል እንረኽቦ ግብን እዩ።  
ግለምለኻዊ ኣሃድ ፀቕጢ ፓስካል እዩ።
- ሓደ ፓስካል ፀቕጢ ሓደ ኒውተን ሓይሊ ኣብ ሓደ ትርቢዲት ሜትር ስፍሐት ቦታ ግሪፉ ዝፈጥሮ መጠን ፀቕጢ እዩ።  $1\text{ፓስ} = 1\frac{\text{ኒ}}{\text{ሜ}^2}$
- ፀቕጢ ኣብ ደረቕ ኣካላት ቦቲ ሓይሊ ዝግረፈሉ ስፍሐት ይውሰን።
- ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ኩሉ ኣንፈት ይደፍእ።
- ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ኣብ ፃዕቂ እቲ ፈሳሲን ኣብ ጥልቀትን ዝውሰን እዩ።  
 $\theta_k = \rho_k \times V_{ስመ} \times T$
- ሕጊ ፓስካል ከምዝስዕብ ይግለፅ። ኣብ ሓደ ጫፍ ኣብ ዕፅዊ ፈሳሲ ለውጢ ፀቕጢ እንተተፈጠሩ እቲ ለውጢ ፀቕጢ ናብ ኩሉ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ፈሳሲን ናብ ግድግዳታት እቲ መትሓዚን መጠኑ እንተይቀየረ ይመሓላለፍ። ስለዚ  $\frac{\theta_1}{\rho_1} = \frac{\theta_2}{\rho_2}$
- እቲ ኣብ ከባቢ ናዘሎ ኣየር ክብደት ኣለዎ ከምኡውን ኣብ ምድሪ ፀቕጢ ይፈጥር እዚ ፀቕጢ ከፃ ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ይብሃል።
- ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ባሮሜትር ብዝብሃል መሳርሒ ይዕቀን።
- ፍሉጥ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ማለት 76 ሳሜ ቁመት ሜርኩሪ ክፈጥር ዝክእል ፀቕጢ እዩ።
- $760 \text{ሚሚ ሜርኩሪ} = 1 \text{ኣትሞስፌር}$
- $1 \text{ኣትሞስፌር} = 1.03 \times 10^5 \text{ፓስ}$
- ፀቕጢ ከባቢ ኣየር ፈሰስቲ ኣብ ምምጣጥ ግብይ ግደ ኣለዎ።
- ስሪንጋ፣ ፓምፕ፣ መምጠጢ ቱቦ ዝተወሰኑ ኣብነታት ፀቕጢ ፈሰስቲ መሰረት ገይርም ዝሰርሑ እዮም።
- መምጠጢ ቱቦ ፈሰስቲ ካብ ልዕል ዝበለ ቦታ ናብ ዝተሓተ ቦታ ዘመሓላልፉ እዮም።

መጠቻ ስሌ ሕቶታት

I. ነዘም ዝስዕቡ ኸፍቲ ቦታታት ብዝስማዕማዕ ቃል ወይ ሓረግ ምልኡ።

1. ዓለምለኸዊ ኣሃድ ፀቕጢ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
2. እቶም ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ዝውስኑ ዓቕናት \_\_\_\_\_ ን \_\_\_\_\_ እዮም።
3. ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ንምዕቃን ዝጠቅም መሳርሒ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
4. ፍሉጥ ኸባቢ ፀቕጢ ኣየር መጠኑ \_\_\_\_\_ ፓስካል እዩ ወይካዓ \_\_\_\_\_ ሳ.ሜ መርኩሪ እዩ።

II. ሓፀርቲ መልሲታት ሃቡ።

1. ፀቕጢ እንታይ እዩ?
2. ፀቕጢ ደረቕ ኣካላት ኣብ እንታይ እንታይ ዝተወሰነ እዩ?
3. ብምንታይ ሒሳባዊ ምዕራት እዩ ፀቕጢ ፈሰስቲ ኣብ ዕረፍቲ ኣብ ዝተወሰነ ጥልቀት ዝውስን? ኣብራህርህዎም?
4. ሕጊ ፓስካል ተጠቒምኩም ሃይድሮሊክ ፕረስ ብኸመይ ከምዝስርሕ ኣብራህርሁ።
5. ጥቕሚ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ዘርዝሩ።
6. ፓምፕ ብምስኣል ጥቕሙ ኣብራህርሁ።

III. እዘም ዝስዕቡ ሕቶታት መልሱ።

1. ሓደ ባኮ ቅርፂ ዘለዎ 20ኪ.ግ ዝምዝን ሓዲን 1ሜ ብ 0.6 ሜ ዝኾነ ገፁ ኣብ ምድሪ እንተገረፉ ቦቲ ሓዲን ዝፍጠር ፀቕጢ ክንደይ እዩ?  $\rho_{\text{ሕዳ}} = 10 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}^2}$  እዩ
2. ሓደ ናይ ባኮ ቅርፂ ዘለዎ መትሓዚ ማይ እቲ ኮፍ መበሊ ገፁ 50ሳ.ሜ ብ30ሳ.ሜ እዩ። እዚ መትሓዚ 5ሳ.ሜ ዝኣክል ጥልቀት ማይ እንተመሊእናዮ። ኣብ እቲ ኮፍ መበሊ ታኒካ ብማይ ዝፍጠር ፀቕጢ ክንደይ እዩ?  $\rho_{\text{ማይ}} = 1000 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3}$ ,  $\rho_{\text{ሕዳ}} = 10 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}^2}$  እዩ።
3. ኣብ ወረቐት ንምፅሓፍ 24ኒ ሓይሊ ኣብ እቲ እስክርቢቶ እንተዕረፍና፣ ናይ እቲ መፅሓፊ ጫፍ 1ሚሜ<sup>2</sup> ስፍሓት እንተሃልይዎ ኣብ ወረቐት ዝገርፍ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?
4. ሓደ ተመራማሪ ናይ ባዕሉ ባሮሜትር ንምስራሕ ካብ መሪኩሪ ዕፅፊ ባዕቂ ዘለዎ ፈሳሲ እንተተጠቒሙ እቲ ፈሳሲ ኣብ ልሙድ ፀቕጢ መርኩሪ (76ሳ.ሜ) ሜርኩሪ ክንደይ ዝኣክል ቁመት ክድይብ ይኸእል?
5. ኣብ ሓደ ቦታ መሪኩሪ ባሮሜትር ዘንብቦ 64ሳ.ሜ እንተኾይኑ እዚ ፀቕጢ ኸባቢ ኣየር ብቶር እንተዕቀን ክንደይ እዩ?
6. ሓደ ማይ መጠራቕሚ ታንከር ካብ መሬት 6ሜ ብራኽ ኣለዎ እዚ ታንከር ማይ እንተመሊኡ እቲ ማይ ዝፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?
7. ናብ ሓደ ክቢ ነዊሕ ብርጭቆ ክሳብ 32 ሳ.ሜ ጥልቀት ዝኣክል ዘይቲ እንተተመሊኡ ኣብ ኮፍ መበሊ ብርጭቆ ዝፈጥሮ ፀቕጢ 2,560ፓስ እዩ። ባዕቂ ዘይቲ ክንደይ እዩ?
8. ኣልማዝ ኣብ መሐመሲ ቦታ 20ሜ ጠሊቓ እንተሓሚሳ ኣብ ኣልማዝ ዝገርፍ ፀቕጢ(ፀቕጢ ማይን፣ ፀቕጢ ኣየርን) ድምር ክንደይ እዩ? ባዕቂ ማይ  $1000 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3}$  እዩ።
9. ሓንቲ 40 ኪግ እትምዝን ጌል ስፒል ጫማ ጠቕላላ (ናይ ክልቲኡ ጫማ ስፍሓት) 4ሳሜ<sup>2</sup> እንተኾይኑ እዚ ጌል ጠጠው እንተይላ ብኸብደታ ትፈጥሮ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?
10. ኣብ ሓደ መቐመጢ ኣቕሓ ዝተመልኦ ፈሳሲ 6,000ፓስ ፀቕጢ እንተፈጠሩ እቲ ኣቕሓ 30ሳ.ሜ ቁመት ዝመልኦ እንተኾይኑ ባዕቂ እቲ ፈሳሲ ክንደይ እዩ?
11. ሓደ ቓላይ 10ሜ ጥልቀት እንተሃልይዎ እዚ ማይ ኣብ መሬት ክፈጥሮ ዝኸእል ፀቕጢ ክንደይ እዩ?  $\rho_{\text{ማይ}} = 1,030 \frac{\text{ኪ.ግ}}{\text{ሜ}^3}$  እዩ።
12. ኣብ ክልተ ሕድሕዶም 8ሳ.ሜ<sup>2</sup> ስፍሓት ዘለዎም ድጋፋት ሓደ 54ኪግ መጠነኣካል ዘለዎ ሰብ ጠጠው እንተይሉ ኣብ እዚ ድጋፍ ዝገርፍ ፀቕጢ ክንደይ እዩ?



# ምዕራፍ

4

# ጉዳዩን ሙቅት

ዕሳማታት:- እዚ ምዕራፍ ምስተዛዘመ ተምሃሮ:-

- ✓ ሙቅት ዓይነት ጉዳዩን ምዃኑ ትፎታ።
- ✓ ኣብ ጉዳዩን ሙቅትን ዘሉ ዝምድና ተደጎቑ።
- ✓ ጥምርታዊ ኣስፊርታ ምምሕራፍ ሙቅት ዝኾኑ ነገራት ትፎታ።
- ✓ ኣብ መሳርሕታት መብሰሲ ምግብ ሙቅት ከደባኹን ዝገበር ሚሳ ምቁጻፍ ተብርቡ።
- ✓ ሙቅት ብሰሰት መንገዳታት ከምዝመሓሰሩ ትንጹቲ።
- ✓  $ሙ = መ.ኣ \times ን.ዕ.ሙ \times \Delta t$  ዝብሰ ምዕራፍ ሙቅት ብምጥቃም ብኣሃዝ ዝተገደዱ ግድሳት ፍታሕ ትደሰዩ።
- ✓ መጠን ዓቕን ሙቅን ዕቀባ ሙቅት ትገደዱ።
- ✓ ዓለምሰኽ ኣሃድ ሙቅን ዕቀባ ሙቅት ትንጹቲ።
- ✓ ሰሰት መንገዳታት ምምሕራፍ ሙቅት ትዘርዘሩ።



## መስተዋዊ

ካብ ሽውዓይ ክፍሊ ትምህርትኹም ብዛዕባ እንታይነት ረስኒን ሙቅትን ተማሃርኩም ኢኹም። ከምኡውን ኣፈላላይ ረስኒን ሙቅትን ርኢኹም ኢኹም። ብተወሳኺ ስኬላት ረስኒ ኣተዓቓቕኻ ረስኒ፣ ዓይነታት ቱርሞሜትራት ከምኡውን ሳዕቤናት ሙቅት ርኢኹም ኢኹም።

አብ እዚ ክፍሊ ከዓ ሙቐት ብኸመይ ከምዘመሓላለፍን መጠን ጉልበት ሙቐት ካብ አካል ዝወፅእ ወይ ናብ አካል ዝኣቱን ኣገባብጣ ክትራኡ ኢኹም።

አብ እዚ ርእሲ ጉልበት ሙቐት ብሰለስተ መንገዲታት ካብ ሓደ አካል ናብ ካልእ አካል ይመሓላለፍ ሙኻኑ ንላቶምውን ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቐት፣ ዑደተ ሙቐትን ጨረርታ ሙቐት ብዝበሃሉ መንገድታት ይመሓላለፍ። ነዞም መንገዲታት ንምግላፅ ዝተወሰኑ ፈተነታት ክተካይዱ ኢኹም። ከምኡውን መጠን ጉልበት ሙቐት ምዕራብ ተጠቐምኩም ክትግብጡ ኢኹም። አብ እዚ ርእሲ ብተወሳኺ ብዛዕባ ውስን ዕቀባ ሙቐት ክትመሃሩ ኢኹም።

**ዕዮ ጉጅለ 4.1**

**ምትሕልላፍ ሙቐት**  
 እዞም ዝስዕቡ ነጥቢታት ምስ መሓዘትኩም ተመያየጡሉም

- i) ረስኒ እንታይ እዩ? ምስ ሙቐት ብኸመይ ይዛመድ?
- ii) ኣብ መንጎ ጉልበት ሞለኩዩላትን ሙቐትን ዘሎ ምትእስሳር ግለፁ።
- iii) ሙቐት ተመሓላፊ ድዩ? ነገራት (አካላት) ሙቐት ብኸመይ መንገዲ ካብ ፍልፍላት ሙቐት ይረኽቡ?

**4.1. ምትሕልላፍ ሙቐት**

- ረስኒ መጠን ዛሕሲ ወይ መጠን ዋዒ መግሰዒ ዓቕን እዩ።
- ረስኒ መጠን ማእኸላይ ጉልበት ቅስቀሳ ሞሰኪላት መግሰዒ እዩ።
- ረስኒ ሙቐት ናበይ ከምዘፈሰስ ኣመሳኻቲ ዓቕን እዩ
- ኬልቪን ዓለምሰኻዊ ኣሃድ ረስኒ እዩ።
- ቴርሞሜትር ረስኒ መዕቀኒ መሳርሒ እዩ።

አብ 7ይ ክፍሊ ረስኒን ሙቐትን ተማሃርኩም ኢኹም ክትገልፅዎም ትኽእሉ ዶ? ረስኒ ካብ እቶም መሰረታዊ ዓቕናት ሓደ እዩ። መጠን ዛሕሲ ወይከዓ መጠን ዋዒ ይዕቅን። ሙቐት ግና ሓደ መልክዕ ጉልበት እዩ። ሙቐት ምስ ጉልበት ቅስቃሳ ሞለኪዩላት ቀጥታዊ ምትእስሳር ኣለዎ። ጉልበት ቅስቃሳ ናይ ሞለኪዩላት ኣካላት ሙቐት ይህበና።

ምትሕልላፍ ሙቐት ካብ ዝሳዓሰ ረስኒ ሳካዕ ናብ ዝተሓተ ረስኒ ሳካዕ ዝህቡ ፍሰት ሙቐት እዩ። ብሓፎሻ ጉልበት ሙቐት ከመሓላለፍ ዝኽእል ሳካዕ መንጎ ክሰተ ሳካሳት ሳፎሳዳዩ ረስኒ ስንተሃዕዩ ጥራሕ እዩ። ፍሰት ሙቐት ጠጠዉ ዘብዕ ክሰተሖም ሳካሳት ሓደ ዓዳነት ረስኒ ስንተሃዕዮም ጥራሕ እዩ። ካብ ረስኒ ዝሰዓሰ ሳካዕ ናብ ዝተሓተ ረስኒ ዘሰዎ ሳካዕ ብሰለስተ መንገዲ ከመሓላለፍ ይኽእል። ስዞም መንገዲታት ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቐት፣ ዑደተ ሙቐት፣ ጨረርታ ሙቐት ይበሃሉ።

i) ርክባዊ ምትሓልላፍ ሙቆት

**ንጥፈት 4.1**

**ዕላማ:-** ምትሕልላፍ ሙቆት ብርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቆት ትዕዘብቲ ምውሳድ ኣድላይቲ ነገራት:- ናይ ሓፂን መስመሪያ፣ ፍልፍል ሙቆት(ሽምግ) ሰፊፍ፣ ሓደ ጫፉ ዝተጻፀፈ ስልኪ።

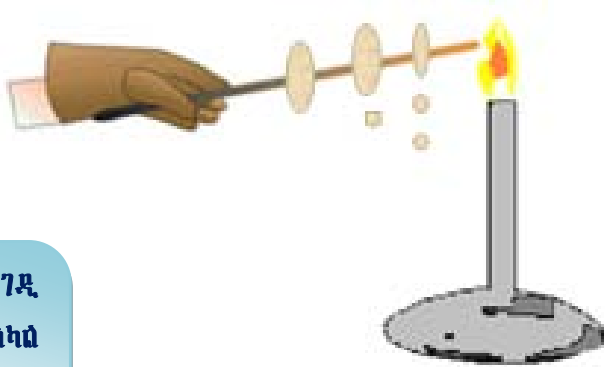
**ኣሰራርሓ:-** ኣብ እቲ ጫፉ ዝተጻፀፈ ስልኪ እቲ ሽምግ ኣቐምጡ። ብምቕጻል እቲ ሓደ ጫፍ ስልኪ ኣሙቐዎ

ድሕሪ ዝተወሰኑ ደቓይቕ እቲ ኣብ ሓደ ጫፍ ዝነበረ ሙቆት ናብ እቲ ሽምግ ወይ ሰፊፍ በቢሑ ሽምግ ምምካኽ ይጅምር

እቲ ኣብ ሓደ ጫፍ ዝገረፈ ሙቆት ብኸመይ መንገዲ ኣብ እቲ ሓደ ጫፍ በቢሑ?

- እዚ ሙቆት መተሓላለፊ መንገዲ እንታይ ይብሃል።

ሙቆት ኣብ ረስኑ ዝለዓለ ኣካል ናብ ረስኑ ዝተሓተ ኣካል ብቐጥታ እንተተናኸኦም ይመሓላለፍ እዚ ዝኾነሉ መንገዲ እቶም ጉልበት ሙቆት ዝረኽቡ ኣተማት ብዝለዓለ ቅልጣፊ ስለዝገብድበዱ ምስ ኣብ ጎኖም ዝርከቡ ካልኦት ኣተማት ብምልታም ሙቆት የመሓላልፉ።



ስእሲ 4.1 ኣብ ብረት ሙቆት ብርክባዊ ምትሕልላፍ እንትመሓላለፍ

ጭባዊ ምትሕልላፍ ሙቆት ሓደ ሙቀት መመሓላለፊ መንገዲ ኾይኑ ኣብ ዝሰዓበ ረስኒ ዘበዎ ሓካሚ ናብ ረስኒ ዝዋሓደ ሓካሚ ብተኸታታሲ ገረባብቲ ኣተማት ብምልታም ሙቆት መመሓላለፊ መንገዲ ስዩ።

ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቆት ክረክ ዝኸእል ኣብ ደረቕ ኣካላት ኮይኑ ረስኑ ዝለዓለ ኣካል ምስ ዝተሓተ ረስኒ ዘለዎ ኣካል እንትተናኸኦ ወይከፃ ብቐጥታ ምስ ፍልፍል ሙቆት እንትራኽብ እዩ።

ዝውጥ ማይ ብኢድኩም እንተሓዘኩም ኣብ እቲ ማይ ናብ ኢድኩም ሙቆት ዝሓልፍ ብርክባዊ(ምትንካፍ) እዩ።

**ንጥፈት 4.2**

ኣካላት ዕቡቓት መመሓላለፊ ሙቆት ወይከፃ ሙቆት ዘየመሓላልፉ ኣካላት ኢልካ ምምዳብ። ኣድላይቲ ነገራት:- ዝተፈላለዩ ኣካላት ንኣብነት ጥርቀለም፣ ሓፂን፣ ኣለ-ሚኒየም፣ ዕንጨይቲ፣ መስትያት፣ ፕላስቲክ ወዘተ ኣሰራርሓ ኣብ ንጥፈት 4.2 ዝተጠቐምኩምዎ ድገሙዎ። እዚ ዝስዕብ ሰደቓ ድማ ሙሉእዎ።

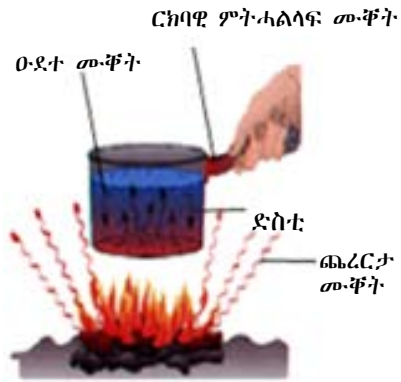
ኣካል	ዕቡቓ መመሓላለፊ ሙቆት	ሙቆት ዘየመሓላልፉ
ጥርቀለም		
ሓፂን		
ዕንጨይቲ		
መስትያት		

ዝተፈላለዩ አካላት ሙቅት ናይ ምትሕልላፍ ክእለቶም ዝተፈላለዩ እዩ። ዝተወሰኑ አካላት ፅቡቓት ሙቅት መመሓላለፍቲ እዩም። ንኣብነት ብረታውያን ፀቡቓት መመሓላለፍቲ ሙቅት እዮም። ከምዕንጨይቲ ዝበሉ ሙቅት ኣየመሓላለፍን ንኣብነት ሓዲን ኣብ ሓዲ ጫፉ እንተውዒሩ እቲ ሙቅት ኣብ ሓዲ ጫፍ ናብ እቲ ካልእ ጫፍ ይውሕዝ እንጨይቲ ግና እቲ ሓዲ ጫፍ ሙቅት ዋላ እንተረኸበ ናብ እቲ ካልኣይ ጫፍ ኣይሓልፍን። ብሓፈሻ ብረታውያን ፅቡቓት መመሓላለፍቲ እንትኾኑ ጋዛት ድማ ሙቅት ዘየመሓላለፉ ወይከዓ ዱኹማት ሙቅት መመሓላለፍቲ እዩም። ምክንያቱ ድማ ኣብ ብረታውያን እቶም ኣቶማት ብጣዕሚ ዝተቐራረቡ ስለዝኾኑ ብዝበለፀ ሙቅት የመሓላለፉ ብምቕፃል ፈሰስቲ ኣብ ጋዛት ዝበለፀ ሙቅት መመሓላለፍቲ እንትኾኑ ጋዛት ግና ዝደኸሙ ሙቅት መመሓላለፍቲ እዮም።

ሙቅት ብውሽጢም ዘመሓላለፍ ላካላት ሙቅት መመሓላለፍቲ ይበሃሉ። ሓዲን፣ ጥርቀሰም፣ ከምኡውን ካሳት ብረታውያን ኮሎም ልቡቓት ሙቅት መመሓላለፍቲ እዮም።  
 ብውሽጢም ሙቅት ክሓሰፍ ዘደፈቕዱ ላካላት ከዓ ሙቅት ዘየመሓላለፍ ይበሃሉ ንኣብነት ሰንጠረዥ፣ ጎሣ፣ መስትዖት ወዘተ.

**ኣብ እዋን ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቅት እንታይ እዩ ዝኸውን?**

ሙቅት ኣብ ውዕይ ቦታ ናብ ዝሓል ቦታ ይፈስስ። እቲ ኣካል ሙቅት ኣብ ዝረኸበሉ እዋን እቶም ዝወፃዩ ኣተማት ኣካል ብዝለዓለ ቅልጣፊ ይንብድቡዱ ምክንያቱ ረስኒ ስለዝውሰኽ እዩ። ብምንብድባድ ምክንያት ምስ ኣብ ጥቓ እቶም ውዕይት ኣተማት ዘለው ዝሓላት ኣተማት ብምልታም ሙቅት ኣብ እቶም ዝወፃዩ ኣተማት ናብ እቶም ዝሓላት ይሓልፍ በዚ ምክንያት እቶም ዝሓላት ዝነበረ ከዓ ሙቅት ብምርክባም ምንብድባድ ይጅምሩ ከምኡ እናበለ ኣብ ጫፍ ናብ ጫፍ ይበፀሓ።



ስእሊ 4.2 ገሕሊ ምውፃይ

ስለዚ እዚ ብተኸታታሊ ልትም ኣብ ሓዲ ጫፍ ናብ ካልእ ጫፍ ሙቅት እንትሓልፍ ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቅት ይበሃል። ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቅት ማለት ኣካላት ብምትንኻፍ ሙቅት ምትሕልላፍ ማለት እዩ።

**ሚሳ ፍሰት ሙቅት ምቁልፃር**

ሙቅት ምትሕልላፍ ኣብ መነባብሮና ብጣዕሚ ጠቓሚ እዩ። ኣብ ከባቢና ብጣዕሚ ቐሪ ኣብዝኾነሉ እዋን ሰውነትና ኣብ እቲ ኸባቢና ዝሓሸ ሙቅት ስለዘሎ ሙቅት ኣብ ሰውነትና ናብ ኸባቢ ይመሓላለፍ። ስለዚ ቁሪ ኸይስመዓና ኸዳውንቲ ክንደራርብ ንግደድ። እዚ ንገብረሉ ዋና ምክንያት ፍሰት ሙቅት ንምክልኻል እዩ።

**ዕዮ ጉጅለ 4.2**

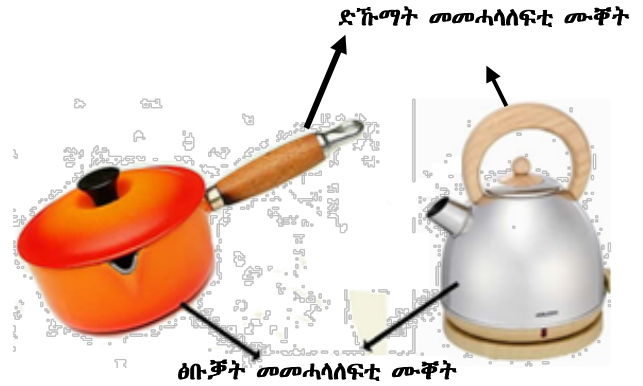
- i) ኣብ ዝወፃዩ እቶን ሓዲ ብረት-ድስቲ እንተሰኸቲትና እቲ ድስቲ ድሕሪ ዝተወሰነ ደቓይቅ ክትንክፍዎ ትክእሉ ደ?
- ii) እቲ መትሓዚ ድስቲ ኣብ ዕንጨይቲ ወይ ፕላስቲክ ዝተሰርሐ ኣካል ንምንታይ ይግበረሉ?
- iii) ሰባት ኣብ ገዝኡም ኣብ ስሚንቶ ምድሪ ቤት ምንፃፍ ዘንፅፉ ንምንታይ ይመስለኩም?
- iv) ኣብ ሰራሚክ ዘለዎ ገዛ ሓዲ ሰብ ኣብ ዓራት ወራዱ ጠጠው እንተይሉ እንታይ ይስምዖ?

ካብ ዕዮ ጉጅለ 4.2 ክትግንዘብዎ እትክእሉ፣ ብረት-ድስቲ ኣብ ዝወፃዩ እቶን እንትቐመጥ እቲ ናይ ድስቲ ክፍ መበሊ ምስ ዝወፃዩ እቶን እንተተናኺኡም ኢዮም።

ሙቐት ካብ እቲ እቶን ናብ ድስቲ ስለዝሓልፍ ረስኒ ድስቲ ይውስኽ።

ብተመሳሳሊ ናብ ኣብ እቶን (ምድጃ) ዝተሰኸተተ ድስቲ እንተቐረብኩም ሙቐት ይስምዓኩም ጥራሕ እግሪኹም ኣብ ስራሚክ ዘለዎ ምድራቤት ጠጠው እንተይልኩም ረስኒ ካብ ነብስኩም ናብ ስራሚክ ስለዝሓልፍ ዛሕሊ ይስምዓኩም።

ናይ ሓዲን ድስቲ መትሓዚ ካብ ፕላስቲክ ወይከፃ ዕንጨይቲ ዝተሰርሐ መትሓዚ ዝግበረሉ ቀንዲ ምክንያት ፕላስቲክ ወይ ከፃ ዕንጨይቲ ድኹማት መመሓላለፍቲ ሙቐት ስለዝኾኑ እቲ ብረት ድስቲ ኣብ ዝውዕየሉ እቶን ነቲ ድስቲ ክኸውርድ ኢድና ከዩሕርረና መትሓዚ ንክኾን እዩ። ስእሊ 4.3 ተመልከቲ

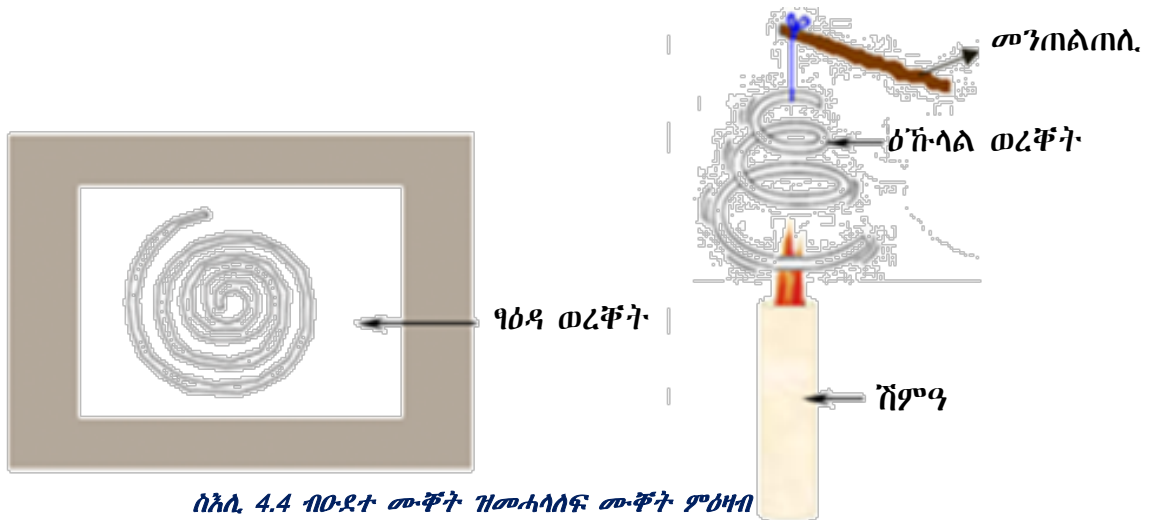


ስእሊ 4.3 ኣብነታት ፅቡቕን ድኹማትን መመሓላለፍቲ ሙቐት

ምንፃፍ ኣብ ምድራቤት ነንዕፎውን ሙቐት ንክይገኡ ንምክልኻል እዩ።

<p><b>ንጥፈት 4.3</b></p> <p>ወለድኹም ምግብ ይኹን መስተ ኣብ ዝሆኑም ብኸመይ የቐምጥዎ? እዚ ሕቶ ምስ ወለድኹም ተመያየጥሎም።</p>
---

ii) ዑደተ ሙቐት



ስእሊ 4.4 ብዑደተ ሙቐት ዝመሓላለፍ ሙቐት ምዕዛብ

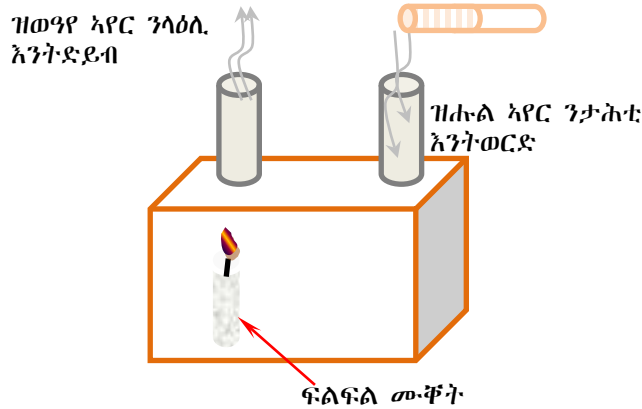
ንጥረት 4.4

ዕላማ:- አየር እንትውዕይ ንላዕሊ ከምዝድይብ ምዕባብ

አድለይቲ ነገራት:- ባዕዳ ወረቆት፣ ሙቆትን ፈትሊን

አሰራርሓ:- ፈለማ እቲ ወረቆት ገመድ ኣምሲልካ ምትልታል (ስዕሊ 4.4 ተመልከቱ)

- እቲ ዝተተልተለ ወረቆት ምስ ተዓኹለለ ቦቲ ማእኸል ፈትሊ ብምሕላፍ ኣንጠልጥሉዎ
- ኣብ እቲ ትሕቲ ተንጠልጢሉ ዘሎ ዝተተልተለ ዕኹላል ወረቆት ዝነድድ ዘሎ ሽምዓ ኣቐምጡ
- እቲ ወረቆት እንታይ ከምዝኾነ ኣስተውዕሉ ከምኡውን ኣብራህርሁ።
- ንክሽክርክር ዝገብር እንታይ ከምዝኮነ ግለፁ።



ስእሊ 4.5 ዑደተሙቆት ኣብ አየር

ንጥረት 4.5

ዕላማ:- ኣብ አየር ዑደተሙቆት ትዕዘብቲ ምግባር

አድለይቲ ነገራት:- ሓደ ጎኑ ብብርሃን መመሓላለፊ ዝተሸፈነ ባኮ፣ ፍልፍል ሙቆት፣ ክልተ ካብ ወረቆት ዝተሰርሑ ትቦታት፣ ዝትኪ ወረቆት

አሰራርሓ:- ኣብ ስእሊ 4.5 ከምዘሎ ገይርኩም ኣዳልውዎ። እቲ ትኪ እንታይ ከምዝኾነ ትዓዘብዎ። ካብ እዚ ፈተነ ብዛዕባ ዑደተሙቆት እንታይነት ግለፁ።

ኣብ ስእሊ 4.5 እቲ ኣብ ባኮ ውሽጢ ዘሎ አየር ቦቲ ሽምዓ እንትመውቅ። እቲ ዝውዲ አየር ባዕቂ ስለዝነኪ ንላዕሊ ሓፍ ክብል ይረኣ። ምክንያቱ እቲ ዝሒል አየር ዝተፀዓዓቐ ስለ ዝኾነ ባዕቂ ካብ ውዕይ አየር ዝዓበየ እዩ።

ስለዝኾነ ከዓ እቲ ዝሒል አየር ንታሕቲ ይወርድ እሞ እንደገና ሙቆት ይረክብ ቀባሉ ምስ ወግዩ ከዓ ነቲ ዘይወግዩ አየር ቦታ ገዲፉ ንላዕሊ ይድይብ። በዚ ምክንያት ሙቆት ኣቶማት ባዕሎም ተንቀሳቂሶም ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ እንትመሓላለፉ ዑደተሙቆት ይብሃል።

ሙቆት ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ብምክንያት ስትም ዝሰዓሰ ረስኒ ዘሰዎም ሳካሳት ተንቀሳቂሶም ስንተመሓላለፍዎ ስዚ ሙቆት ምትሕሰሳፍ ሚኒ ከዓ ዑደተሙቆት ይብሃዉ። ዑደተሙቆት ከካዩዎ ዝክስሰ ካብ ጓዘን ፈሳሲን ስዩ። ስዚ ከዓ ብምክንያት ምስፍሕፍሕ ፈሰሰቲን ጓዛትን ስዩ። ክንውነ ብምክንያት ስቲ ሙቆት ዝረኸበ ሞሰኮሰ ትሕዝትሎ ይውስኽ ባዕቂ ግና ደቕኻስ ስሰዚ ስቲ ዘሰዎ ቦታ ቦትም ዝሰዓሰ ፀቕጢ ዘሰዎም ሞሰኮሳት ቦቱ ክሰቀቕ ናደ ግድን ደኸውን ስሞ ንሳሰሲ ስንተደይብ ሙቆቱ ሒዙ ደኸደደ ስቲ ዑደት ደማ ደቕሰ።

ብዑደተሙቸት ምትሕልላፍ ሙቸት ኣብገዛውቲና፣ ኣብ እንዲስትሪታትን ብተፈጥሮን ምርኣይ ዝተለመደ እዩ።

1. ማይ እንትውዒ ብዑደተሙቸት እዩ ሙቸት ዝመሓላለፍ።
2. ካብ ማይ ናብ መሬት ዝመፅእ ሃፋማይ ብዑደተሙቸት ኣቢሉ እዩ። ንፋስ ለይቲ ካብ ባሕሪ ናብ መሬት ቀትሪ ከዓ ካብ መሬት ናብ ባሕሪ ዝገፍስ ብምክንያት ኣፈላላይ ረስኒ እዩ።
3. እዚ ኣብ ስእሊ 4.6 እትራኡዎ ዘለኹም ባሉን ዑደተሙቸት እዩ ዝጥቀም። ኣብ ውሽጢ ባሉን ዘሎ ኣየር ውዑይ ስለዝኾነ ሃዕቂ እቲ ኣብ ባሉን ዘሎ ኣየር ካብ ከባቢ ኣየር ዝነኣስ ስለዝኾነ እቲ ባሉን ይንሳፈፍ። እዚ ውዕይ ኣየር ዝሓዙ ባሉን ንምንታይ ንጥቀመሉ?



ስእሊ 4.6 ጥቕሚ ዑደተሙቸት ኣብ ባሉን

iii) ጨረርታ ሙቸት

**ዕዮ ጉጅለ 4.3**

*ተመያየጥሉ፡-*

- i) ናይ ፀሓይ ሙቸት ብኸመይ መንገዲ ናብ መሬት ይበፅሕ?
- ii) ናይ ፀሓይ ብርሃን ኣብ መሬት ብኸመይ መንገዲ ናብ ሙቸት ይቅየር?
- iii) እዚ መንገዲ ሙቸት መተሓላለፊ ኸ እንታይ ይብሃል?

ብጨረርታ ሙቸት ዝመሓላለፍ ሙቸት ጨረርታ ሙቸት ይብሃል። ብጨረርታ ሙቸት ዝመሓላለፍ ብምክንያት ሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት ዝብሃሉ ትሕተቐይሕ ሞገድ እዩ። እዚ ሞገድ ብዓይኒ ኣይርኣይን። ኩሎም ኣካላት ሙቸት ይሰዱ እዮም። ንኣብነት ሓደ ኣካል ካብ ኸባቢኡ ዝወገዩ እንተኾይኑ ሙቸት ብጨረርታ ሙቸት ይሰድድ። እዚ ብምግባር ከዓ ይዝሕል። ካብ መሞቂ ኤሌክትሪክ እቶን ወይ ፋሓም ኣብገዛና እንትነቀሳቀሶ ሙቸት ካብ ገዛ ናብ እቲኸባቢ ብምክንያት ጨረርታ ሙቸት ይመሓላለፍ። ኣብ እዚ እዋን ርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቸት ይኹን ዑደተሙቸት ሙቸት ከመሓላለፍ ኣይክእልን ምክንያቱ ሙቸት ኣብ ኣየር ብርክባዊ ምትሕልላፍ ሙቸት ይኹን ብዑደተሙቸት ኣይመሓላለፍን። ስለዚ እዚ ካብ እቶን ብኣየር ገይሩ ናባና ዝመፅእ ብምክንያት ጨረርታ ሙቸት እዩ። ብጨረርታ ሙቸት ዝመሓላለፍ ሙቸት ብህዋ ይኹን ብኣካላት ይመሓላለፍ።

ሙቸት ብሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት ሳቢሉ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካዕስ ብህዋ ይኹን ብኣካላት ናይ ምትሕልላፍ ኩነት ጨረርታ ሙቸት ይብሃዕ። ካብ ፀሓይ ዝመፅእ ሙቸት ብህዋ ተገጺዞ እዩ ሳቢሉ ሙቲ ዝበፅሕ። እዚ ኸደዲ ምትሕልላፍ ሙቸት ልቡቕ ሳቢነት ጨረርታ ሙቸት እዩ።

እቲ ዓይነት ሙቸት ዝዓርፈሉ ስፍሓት ናይ ሓደ ኣካል ሙቸት ናይ ምቕባል ቅልጣፊ ይውስን እዩ። ብተወሳኺ ሓርፋፍን ፀሊምን ዝኮነ ኣካል ሙቸት ናይ ምምጣጥ ዓቕሙን ናይ ምትሕልላፍ ዓቕሙን ዝለዓለ እንትኾን ልሙፅን ሃዕዳን ዝኾነ ኣካል ከዓ ፅቡቕ መንፀባረቂን ድኹም መጣጢን ሙቸት እዩ።

**ዕዮ ጉጅለ 4.4**

እዞም ዝስዕቡ ምስ መሓዘትኩም ተመያየጡሎም። ብዛዕባ እዞም ዝስዕቡ ቃላት ትፈልጡዎ ፅሓፉ መጣጢ ሙቸት፣ መንፀባረቂ ሙቸት፣ ሙቸት ውሃቢ ምስተመያየጥኩምሎም ንሕድሕዶም ኣብነት ሃቡ።

**ንጥፈት 4.6**

ዕላማ:- አየናይ አካል ዕቡቅ መጣጢ መቆየት ምክኒ ንምስትውዓል

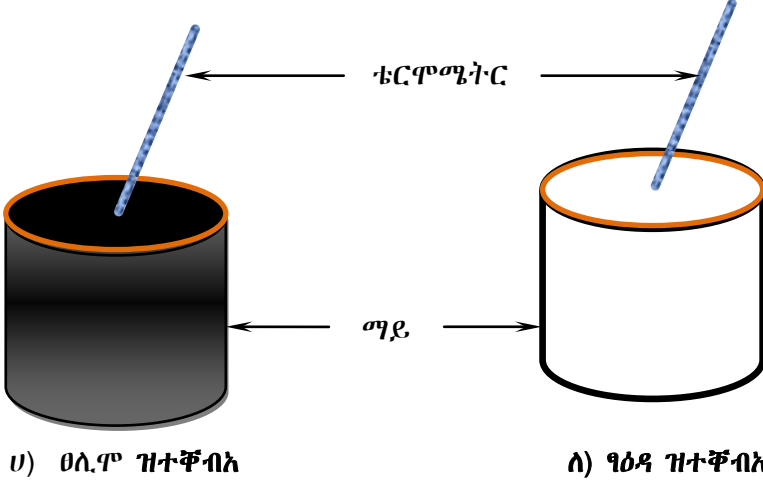
አድለይቲ ነገራት:- ክልተ ሓደ ዓይነት ታኒካታት፣ እቲ ሓደ ብዓዕዳ ቐለም ምቕባእ፣ እቲ ካልኣይ ከዓ ብፀሊም ቐለም ምቕባእ፣ ቴርሞሜትር፣ ፀሓይ ብርሃን።

አሰራርሓ:- ንክልቲኦም ታኒካታት ብማዕረ ማይ ምምላእ

- ናብ ክልቲኦም ቴርሞሜትር ምቕማጥ ብቢ 5 ደቂቕታት እቲ ዘንብብዎ ረስኒ ምምዘጋብ
- ረስኒ ብኣንፃር ግዘ ግራፍ ስኣሉ ንክልቲኦም ታኒካታት ማለት እዩ።
- አየናይ ታኒካ እዩ ዝልዓለ መቆየት ዝመጠጠ?

**ስቶታት 4.1**

- ኣብ ውሽጢ ገዛ ይኹን ኣብ ኣቕሓ ዘሎ መቆየት ክንዕቅቦ ንክእል ዶ? ንኣብነት ምሽት ከይቆረና ኮበርታ ንክደን ሻሂ ወይ ቡና ከይዝሕል ኣብ ፔርሙዝ ነእትዎ ንምንታይ እዩ?
- ገዛታት እንትስርሑ ኣብ ቆላን ኣብ ደጉዓን ሓደ ዓይነት አሰራርሓ ኣይኮነን። ንምንታይ ይመስለኩም?
- ኣብቆላ ዝክደንዎ ክዳን ንደጉዓ ኣይኸውንን ወዘተ ንምንታይ እዩ?



ስእሲ 4.7 ትዕዝብቲ ዕቡቕት መጠጥቲ መቆየት ብርሃን

**መዘኻኸፎ ስቶታት 4.1**

1. መዓዘ እዩ መቆየት ካብ ሓደ ሓካሲ ናብ ካዕስ ሓካሲ ዝውሕዝ?
2. እቲም ስስስተ መንገዲታት መመሓሳስፎ መቆየት ግሰ።
3. ሓፎሳሳይ ርክባዊ ምትሓሳሳይ መቆየት፣ ሱደተ መቆየት ጨረርታ መቆየትን ግሰ።
4. ልቡቕት መቆየት መመሓሳሳይቲን ድኹማት መቆየት መመሓሳሳይቲን ግሰ።
5. መቆየት ካብ ፀሓይ ናብ መሬት ብኸመደ መንገዲ ደበልኡ?

**4.2 መጠን መቆየት**

ኣብ እዚ ርእሲ ትመሃርዎም ቁምነገራት ብዛዕባ መጠን መቆየትን፣ ውስን ዕቀባ መቆየትን እዮም።



**ንጥፈት 4.7**

**ዕላማ:-** ሙቆት ካብ መጠነካካል ከምዝድረኽ ንምርካይ

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ፍልፍል ሙቆት፣ ክልተ ካብ ሓቢን ዝተሰርሑ ድቡልቡል ሓቢናት (ሓደ ንእሽተይ ሓደ ዓብዩ)፣ ነቶም ዝወግዩ ኩዓሳሱ ንምልጻፍ ዝጠቅም መንቀርቀር፣ ሽምጻን ማይ ምስመት-ሓዘኡን።

- እቶም ሓቢን ካብ ኩዓሳሱ ናብ እቲ ማይ ኣእተውዎም
- ቐጻልኩም ንዝተወሰኑ ደቓይቕ እቲ ማይ ክሳብ ዝፈልሕ ኣውዕይዎ
- ብምቕጻል ናብ እቲ ሽምጻ እቶም ካብ ኩዓሳሱ ካብ ማይ ብምውጻእ ኣብቲ ሽምጻ ኸፍ ኣቡሉዎም።
- ኣየናይ ኩዕሶ እዩ ብዙሕ ሽምጻ ዘምኸኸ?
- እዚ እንታይ የመላኽት?

ዝኾነ ኣካል እንትዝሕል ሙቆት እዩ ዘውዕእ። ዝኾነ ኣካል እንትውዒ ኸጻ ሙቆት ይቕበል። ሓደ ኣካል ካብ ካልእ ኣካል ሙቆት ይቕበል ወይ ንካልእ ኣካል ሙቆት ይህብ።

ኣብ ውሽጢ ሓደ ኣካል ዘሎ ጠቕላላ መጠን ጉልበት ሙቆት ምዕቃን ኣይካኣልን። ይኹን ድኣምበር ናብ ሓደ ኣካል ዝኣተወ ሙቆት ወይ ካብ ኣካል ዝወፀ መጠን ሙቆት ግና ምዕቃን ይካኣል እዩ። ብኸመይ መንገዲ ክልካዕ ይኸእል?

**ንጹር ዕቀባ ሙቆት**

**ን 1ኪግ መጠነካካዕ ዘለዎ ሳካዕ ረስት ብ 1<sup>0</sup>ሴ ንኸሰወጥ ዘድሰዮ መጠን ሙቆት ንጹር ዕቀባ ሙቆት ይብሃዕ።**

ንፁር ኣካል ውስን ዝኾነ “ንፁር ዕቀባ ሙቆት” ኣለዎ። እዚ ማለት ሓደ ኣካል ናይ ባዕሉ ኢተለዋዋጢ ንፁር ዕቀባ ሙቆት ኣለዎ። ንኣብነት 1ኪግ ኣሉሚኒየም ረስኒ ካብ 27°ሴ ናብ 28°ሴ ንምድያብ 900ጁል ሙቆት የድልዮ ብተነጻጻሪ ረስኒ ካብ 28°ሴ ናብ 27°ሴ ንምውራድ 900ጁል ሙቆት ይሰድድ ብሓፈሻ ዝተመሓላለፈ ሙቆት ንምግባጥ ከምዝስእብ ይኾን።

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$   
 $Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$   
 $m = \frac{Q}{c \cdot \Delta T}$   
 $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$   
 $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$

ሰደቃ 4.1 ናይ ዝተወሰኑ ፈሰስቲን ደርቕ ኣካላትን ንፁር ዕቀባ ሙቆት ዝገልፅ እዩ። ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንፁር ዕቀባ ሙቆት ጁ/ኪግ.°ሴ

ሰደቃ 4.1 ንፁር ዕቅዥ ሙቀት ዝተወሰኑ ኣካላት	
ኣካላት	ንዕሙ-(ጂ/ኪ.ግ× ሴ)
ማይ	4200
ጨው ዘለዎ ማይ	3000
ኣሉሚኒየም	900
ሓባን	480
ጥርቀለም	385
ሊድ(መረሽሻ.)	130

ካብ ሰደቃ 4.1 ከምዝተገባዎሉም ናይ ደረጃ ኣካላት ንፁር ዕቅዥ ሙቀት ካብ ናይ ፈሰስቲ ንፁር ዕቅዥ ሙቀት ዝነኣሰ እዩ። ንኣብነት ን 1ኪ.ግ ማይ ንምውጻይ ዘድልዮ ሙቀት ካብ ንማዕረ 1ኪ.ግ ኣሉሚኒየም ዘድልዮ ሙቀት 5ግዘ እዩ።

**ኣብነታ 4.2**

1. 500ግ መጠነኣካል ዘለዎ ሓባን ረስኑ ካብ 50°ሴ ናብ 250°ሴ ንምድያብ ዘድልዮ ሙቀት ክንደይ እዩ?

ንዕሙ =  $480 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}}$  እዩ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$መ.ኣ = 500ግ = 0.5ኪ.ግ$	$ሙ = ?$	$ሙ = መ.ኣ \times ንዕሙ \times \Delta L$
$L_{ሴ} = 50°ሴ$		$ሙ = 0.5 \times 480 \times (250 - 50)$
$L_{መ} = 250°ሴ$		$ሙ = \frac{1}{2} \times 480 \times 200$
$ንዕሙ = 480 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}}$		$ሙ = 48000ጂ$

2. ሓደ 2000 ግ መጠነኣካል ዘለዎ ጥርቀለም ረስኑ ካብ 100°ሴ ናብ 40°ሴ እንተወረዱ እቲ ዝጠፍአ ሙቀት ክንደይ እዩ? ንዕሙ =  $385 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}}$

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$መ.ኣ = 2000ግ = 2ኪ.ግ$	$ሙ = ?$	$ሙ = መ.ኣ \times ንዕሙ \times \Delta L$
$L_{ሴ} = 100°ሴ$		$ሙ = 2ኪ.ግ \times 385 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}} (40 - 100)$
$L_{መ} = 40°ሴ$		$ሙ = -46.200ጂ$
$ንዕሙ = 385 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}}$		

እዚ ሳቡታ ምዕክተ ሙቀት ካብ እቲ ጥርቀለም ሙቀት ዝወጸ ምዃኑ ዝገሰሰ እዩ።

3. ሓደ መጠነኣካሉ 200ግ ዝኾነ ኣካል ንፁር ዕቅዥ ሙቀቱ  $400 \frac{\text{ጂ}}{\text{ኪ.ግ.°ሴ}}$  ረስኑ ካብ 100°ሴ ናብ 0°ሴ እንተወረዱ ክንደይ ዝኣክል ሙቀት ኣውጺኡ ማለት እዩ።

**ዝተውሃብ**

$$\sigma_{\lambda} = 200^{\circ} = 0.2 \text{ ኪ.ግ}$$

$$\gamma \rho \sigma = 400 \frac{\text{ጁ}}{\text{ኪ.ግ} \times \text{ሴ}}$$

$$\angle_{\lambda} = 100^{\circ} \text{ሴ}$$

$$\angle_{\sigma} = 0^{\circ} \text{ሴ}$$

**ዝድለ**

$$\sigma = ?$$

**ፍታሕ**

$$\sigma = \sigma_{\lambda} \times \gamma \rho \sigma \times \Delta \angle$$

$$= 0.2 \text{ ኪ.ግ} \times 400 \frac{\text{ጁ}}{\text{ኪ.ግ} \times \text{ሴ}} \times (0 - 100)$$

$$\sigma = -8000 \text{ ጁ}$$

**መስመዲ**

- 5ኪ.ግ መጠነካካል ዘለዎ ጥርቀለም ረስኑ ካብ  $25^{\circ}$ ሴ ናብ  $60^{\circ}$ ሴ ንምድያብ ዘድሊ መጠን ሙቕት ክንደይ እዩ?
- 2ኪ.ግ ዝምዝን ጨው ዘለዎ ማይ 1200 ጁል ሙቕት እንተወሲዱ ናይ እቲ ጨው ዘለዎ ማይ ለውጢ ረስኒ ክንደይ እዩ?
- ሓደ እንታይነቱ ዘይተፈለጠ 5ኪ.ግ መጠነካካል ዘለዎ ካካል ረስኑ ካብ  $23^{\circ}$ ሴ ናብ  $27^{\circ}$ ሴ ንምድያብ 8200ጁ ሙቕት እንተወሲዱ ናይ እቲ ካካል ንፁር ዕቀባ ሙቕት ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 4.2**

- ሙቕት ስንታይ ስዩ?
- ሓደ ሓካሲ ሙቕት ሲኒቡ ዝብሃዎ ስንታይ ስንተኸውን ስዩ?
- ሓደ ሓካሲ ሙቕት ንክረክብ ወይ ንኸንኪ ስቶም ወሰንቲ ነገራት ስንታይ ስዩም?
- ንፁር ዕቀባ ሙቕት ንምግባጥ ስንጥቀመሉ ምዕራፍ ዕቃፍ
- ስንታይነት ንፁር ዕቀባ ሙቕት ንሰፁ?

# መጠቻ ለሊ

## ሳብ ስዚ ሲስሲ ዝተመሃርኩምዎ

- መቐት መልክዕ ጉልበት ኸይኑ ብጁውል እዩ ዝዕቀን
- ረስኒ መጠን ዋዒ ወይ መጠን ዛሕሊ መዕቀኒ እዩ።
- ምምህልላፍ መቐት ማለት መቐት ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካልእ ኣካል ምትሕልላፍ ማለት እዩ።
- ስለስተ መንገዲታት መተሓላለፍቲ መቐት
  - ✓ ርክባዊ ምትሕልላፍ መቐት (ብምንኽኻእ መቐት ምትሕልላፍ)
  - ✓ ዑደተ መቐት (ሞለኪላት ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ብምካድ ምትሕልላፍ መቐት)
  - ✓ ጨረርታ መቐት (ብሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት ምትሕልላፍ መቐት)
- ኤሌክትሪክ መተሓላለፍቲ ኣካላት ፅቡቓት መቐት መተሓላለፍቲ እዮም
- ኤሌክትሪክ ዘየመሓላልፍ ኣካላት ድኹማት መቐት መመሓላለፍቲ እዮም።
- ናብ ኣካል ዝኣቱ መቐት ወይ ከፃ ካብ ኣካላት ዝወፅእ መቐት ምስ መጠነኣካልን ለውጢ ረስኒን ቀጥታዊ ዝምድና ኣለዎ።
- መ= መ.አ×ንዕመ×Δረ
- ንፁር ዕቀባ መቐት ማለት 1ኪግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ረስኑ ብ1°ሴ ንክልወጥ ዘድልዮ መጠን መቐት እዩ።
- ኣሃድ ንፁር ዕቀባ መቐት  $\frac{ጁ}{ኪግ×°ሴ}$  እዩ።
- ማይ እቲ ዝለፃለ ንፁር ዕቀባ መቐት ዘለዎ ኣካል እዩ።

## መጠቅሰሲ ሕቶታት

### I. ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ዝጎደለ ሓረግ ወይ ቃል ምልኡ

1. \_\_\_\_\_ ናይ ማእኸላይ ጉልበት ቅስቀስ ኣተማት መዐቀኒ እዩ።
2. \_\_\_\_\_ ዓለምለኸዊ ኣሃድ ሙቕት እዩ።
3. ብምክንያት ምትንኻፍ ኣካላት ሙቕት መተሓላለፊ መንገዲ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
4. ሙቕት ዘየመሓለፈ ኣካላት \_\_\_\_\_ ይብሃሉ።
5. ናይ 1ኪግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ረስኑ ብ1 °ሴ ንምልዋጥ ዘድልዩ ሙቕት \_\_\_\_\_ ይብሃሉ።

### II. ሓፀርቲ መልሲታት ሃቡ።

1. እንታይነት ዑደተ ሙቕት ግለፅ።
2. ስለስተ ኣካላት ሙቕት ዘየመሓለፈ ኣብነታት ብምጥቃስ ኣብ ከባቢ ና ሙቕት ንምዕቃብ እንጥቀመሎም ግለፅ።
3. እቶም ስለስተ መተሓላለፊ መንገዲታት ሙቕት ፅሓፉ።
4. እንታይነት ንፁር ዕቀባ ሙቕት ግለፅ ኣሃድ ንዕሙ ፅሓፉ።
5. ሙ = መ.አ × ንዕሙ × (ረ<sub>2</sub> - ረ<sub>1</sub>) ብቻላት ኣብርሁ።

### III. እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ስርሑዎም

1. ሓደ 0.5ኪግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ረስኑ ካብ 15 °ሴ ናብ 20 °ሴ ልዕል ንምባል ዘድልዩ ሙቕት ክንደይ እዩ ንዕሙ =  $400 \frac{\text{ጁ}}{\text{ኪ.ግ. } ^\circ\text{ሴ}}$  እዩ
2. ናይ 2ኪግ ማይ ረስኑ ብ20 °ሴ ልዕል ንምባል ዘድሊ ሙቕት ክንደይ እዩ? ንዕሙ =  $4200 \frac{\text{ጁ}}{\text{ኪ.ግ. } ^\circ\text{ሴ}}$
3. ናብ 3ኪግ ዝምዘን ኣለሚኒየም 5,400ጁ ሙቕት እንተረኺቡ ረስኒ ኣለሚኒየም ብክንደይ ይውስኽ? ንዕሙ =  $900 \frac{\text{ጁ}}{\text{ኪ.ግ. } ^\circ\text{ሴ}}$  እዩ

ናዩስ እዚ ምዕራፍ ዕሳማታ፡- እዚ ምዕራፍ ምስተዛዘመ ተመሳሪ

- ኣሚተር ተጠቓሚኦም መጠን ኮረንጥ ትዕቅኑ።
- ቮርትሚትር ተጠቓሚኦም ኣፈሳሳይ ፓተንሻር ትዕቅኑ።
- ኣብ መንጎ ኮረንጥን ቮርትሹን ዘሉ ርክብ ብቓላትን ብሒሳባዊ ምስክትን ትገልፁ።
- እንታይነት ተቓዋሚ ተብርቡ። መጠን ዓቕን ተቓዋሚ ትንፅረ። ዓለምስክ ኣሃድ ተቓዋሚ ትፀርሑ።
- ሕጊ ስም ተብራህርቡ።
- ሕጊ ስም ተጠቓሚኦም ብኣሃዝ ዝተገልፁ ግድሳት ፍታሕ ትደሰዩ።
- ኣብ መመሓሳስፍቲ ነገራት ዘሉ ተቓዋሚ ዝፀገዉ ምክንያታት ተብራህርቡ።
- ኣብ መንጎ ተኸታታሪን ተመዓዳዳውን ረኽቢ ዘሉ ተቓዋሚ ትፈሰዩ።
- ኣብ ሕድሕድ ዓይነት ረኽቢ ዝህሉ ኮረንጥ፣ ቮርትሹን ተቓዋሚን ትደሰዩ።
- ተቓዋሚ ብተኸታታሪን ተመዓዳዳውን ረኽቢ ምርኻብ ዝህሰዎ ረብሓ ተብርቡ።
- ሕብራዊ ኣገሳሳይ ተጠቓሚኦም እንታይነት ተቓዋሚታት ትፈሰዩ።
- ኣብ ዙርያ ባር ማግኔትን ሀ-ማግኔታን መስመራት ሓደሲ ማግኔት ትነድፍ።
- ሞሉን ሓዲንን ኮምፓስን ተጠቓሚኦም ኣብ ዙርያ ባር ማግኔታትን ሀ-ማግኔትን ዘሉ መስመራት ሓደሲ ማግኔት ብተገባር ተርእዩ።
- ኣብ ኮረንጥ ዝተሸከሙ መመሓሳስፍቲ ልዕዎ ማግኔት ተብርቡ።
- ሕጊ የማናዩ ሲድ ተጠቓሚኦም ኣንፈት ዓውደ ማግኔት፣ ኮረንጥን ሓደሲ ማግኔትን ተመሳክቱ።
- ቀሲሶ ሲሴክትሪክ ማግኔት ሰሪሕኹም ዋሳታቱ ትንፅረ።
- ተገባርን ኣጠቓቕማ ሕግን ሲሴክትሪክ ሞተር ተብራህርቡ።
- እንታይነት ጃነራተር ትገልፁ።
- ኣይነታትን ክፍሲታትን ጃነራተር ትዘርዘሩ።
- እንታይነትን ረብሓን ትራንስፎርመር ተብራህርቡ።

5.1 ኢሌክትሮክ ኮረንቲ፣ ረክቢ ኢሌክትሮክን ሾላተጅን

አብ ናይ ሻውዳይ ክፍሊ ፊዚክስ መፅሓፍቲም ብዛዕባ ኤሌክትሪክ ኮረንቲን ማገኘትነትን ተማሂርኩም ኢኹም። አብ እዚ ምዕራፍውን ብዛዕባኡም ተወሳኺ ፍልጠት ክትመሃሩ ኢኹም። አብ እዚ ርእሲ ብዛዕባ ዝምድና ክልቲአምን ንሃገርና ወይ ንወድስብ ብሓፈሻ ዝህብዎ ጥቕሚ ክትመሃሩ ኢኹም።

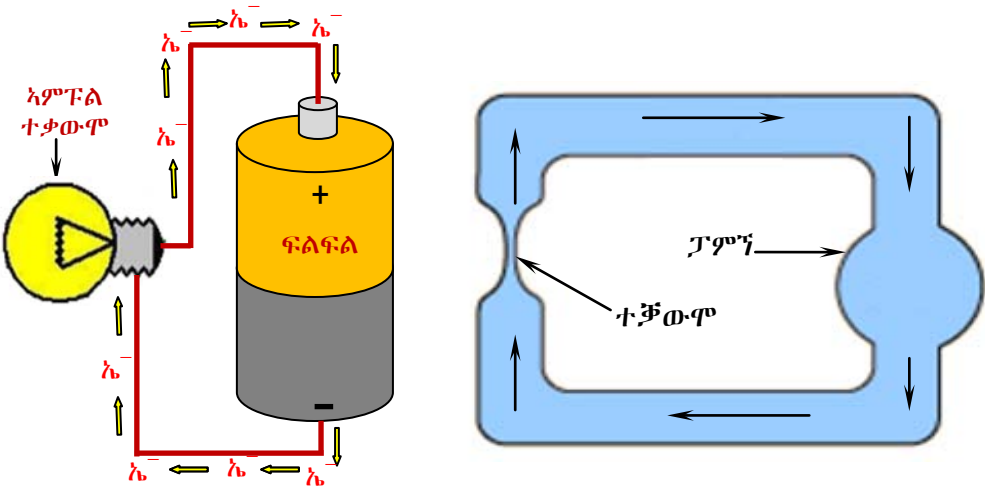
**ዕዮ 7-ጅለ 5.1**

እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ምስ መሓዝትኩምን ምስ ወለድኹምን ተመያየጡሎም።

- ሀ) ኮረንቲ ብኸመይ ይፍጠር?
- ለ) ጥቕሚ ባትሪ እሞኒ (ሾልተጅ) እንታይ እዩ?
- ሐ) ረክቢ ኮረንቲ እንታይ እዩ?
- መ) ኣፈላላይ ፍሰት ማይ ብቡንቧን ፍሰት ኮረንቲ ብሽቦን እንታይ እዩ? ስእሊ (5.1) ተመልከቱ።

አብ እዚ ርእሲ ብዛዕባ ፍሰት ምልኢት ወይከዓ ኮረንቲ ክትመሓሩ ኢኹም። ፍሰት ምልኢት ብሽቦ ምስ ፍሰት ማይ ብቡንቧ ተመሳሳሊነት ኣለዎ።

እቲ ኮረንቲ ክንቀሳቐስ ዝገብር (ባትሪ) ምስ እቲ ናይ ማይ መሰሓቢ ፓምፕ ተመሳሳሊነት ኣለዎ። ተቓውሞ ኻዓ እቲ ናይ ቱቦ ማይ ፀቢብ ምዃን ተገይሩ ክውስድ ይከኣል። አብ እቲ ቡንቧ ጫፍ ዘሎ ፀቕጢ ኣፈላላይ ከዓ ከም ሾልተጅ እንትኾን እቲ ፍሰት ማይ ከዓ ከም ኮረንቲ እዩ።



ስእሊ 5.1 ምንፅፃር ፍሰት ማይ ብቱቦን ፍሰት ኤሌክትሮኒክ ብገመድን

ብዛዕባ ኮረንቲ ዕፅው ረክቢ ኤሌክትሪክን ሾልተጅን ብዝገባእ ንምግላፅ ተምሃሮ ኣሰሊፍኻ ሞዴል ረክቢ ኮረንቲ ምርኣይ ንተምሃሮ ክርስዕዎ ዘይክእሉ ፍልጠት ምጭባጥ ይከኣል እዩ።

**ፍሰት ምልክታት ኣብ ኮረንቲ መመሓላለፊ ብሞዴል ምርኣይ**  
 ኣብ ክፍሊ ዘለው ተመሃሮ ብሙሉኡም ከም ናይ ፍሰት ምልክት ሞዴል ተገይሮም ክውሰዱ ይኸእሉ እዮም። ኣብ ሓደ ረድፊ ብዘለው ተመሃሮ ከምሓደ ሰብ ንውሰዶም ኣብ ቅድሚኡ እቲ ክፍሊ ዘሎ ባኮ ናይ ባትሪ ሞደል ንግበሮ። እቲ ባኮ ኣብ ሓደ ጫፍ ኣዎንታ እብ እቲ ተመዓዳዳዊ ጫፍ ከዓ ኣሉታዊ ምልክት ብምግባር ቐለም ይቕባእ።



ስእሲ 5.2 ፍሰት ምልክት ሞዴል ምግባር

ከባቢ 100 ደቀኞቲ ፀፀር ኣብ ውሽጢ እቲ ባኮ እንተሃልዮም ኹሎም "ኤ" ዝብል ቀለም እንተተቐቢኦም (ኤ=ኤሌክትሮን) ማለት እዩ። እሞ ፈለማ እቶም ኣብ ባኮ ዘለው ናይ ኤሌክትሮን ሞዴል ዝኾኑ ደቀኞቲ ፀፀራት እቲ ኣብ ጥቓ እቲ ባኮ ዘሎ ተምሃራይ ደፊኡ ናብ እቲ ኣሉታዊ ጫፍ ይሰዶሞ ቐጻሊኦም እቶም ተምሃሮ ከም ኤሌክትሪክ ሽቦ ኾይኖም ስለዘገልግሉ እዩም። ኣብ ኣሉታዊ ጫፍ ዝተኣከቡ ኤሌክትሮናት ቦቲ ሽቦ ሰብ ኣቢሎም ናብ እቲ ኣዎንታዊ ጫፍ ከምዝፈሰሰ ምስተገበረ እዚ ድማ ፍሰት ኮረንቲ ይብሃል። ስለዚ እቲ ናይ ሰብ ኮረንቲ ሞዴል ከዓ እቶም ፀፀራት ቦቲ ናይ ሰብ መስመር ኣቢሎም ናብ እቲ ቦታኦም እንትምለሱ እቶም ሰባት ከም ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ኾይኖም እንተገልግሉ ፀፀራት ከዓ ኤሌክትሮን ሞደል እዮም። ስለዚ ኮረንቲ ማለት ፈስት ኤሌክትሮናት ካብ ኣሉታ ጫፍ ናብ ኣዎንታ ጫፍ ባትሪ ዝኸይድ ፍሰት ማለት እዩ።



ስእሲ 5.3 ዕፅው ረኽቢ ሞዴል ምግባር

**ናይ ሓደ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ፍሰት ኮረንቲ ናይ ምቁራፅ ሞዴል**  
 እቲ ናይተመሃሮ ካብ ኣዎንታዊ ጫፍ ባትሪ ሞዴል ክሳብ እቲ ኣሉታዊ ብሰልፊ ተታሓሒዞም ከምዝገበሩ ርኪና ኪና እቲ ሰሪሖምዎ ዝገበሩ ሰልፊ ናይ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ሞዴል እዩ። እቲ ረኽቢ ዕፅው ረኽቢ እዩ ዝብሃል። ይኹን ድኣ እምበር ሓደ ወይ ክልተ ተመሃሮ ካብ እቲ ሰልፊ ወጺኦም ቡቶኦም ክፍቲ እንተገይሮምዎ እቲ ቕብብል ጭንጫታት ስለዝቋረፁ ፍሰት ጭንጫ ካብ ጫፍ ናብ ጫፍ ጠጠው ዮብል ማለት እዩ። እዚ ረኽቢ ኤሌክትሪክ ከዓ ክፍቲ ኾይኑ ይብሃል። ስእሲ 5.4 ነዚ እዩ ዘርኢ።



ስእሲ 5.4 ፍሰት ኮረንቲ ናይ ምቁራፅ ሞዴል

ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ቦቲ ርጉዳ ሽቦ ይውሰን እዩ። እዚ ከዓ ኣብ ናይ ሰብ ሽቦ ሞዴል እቲ ሰልፊ ዕፅው ሰብ ብመግባር ምርኣይ ይከኣል እዩ።

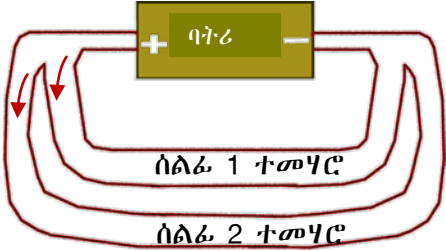


ስእሲ 5.5 ርጉዳ ገመድ ሞዴል ምስራሕ



ተመዳዳዪ ረክቢ ሞዴል ምስራሕ

እቶም ካብ ኣዎንታ ናብ ኣሉታ ዘንጎዕዙ መንገድታት ብክልተ ሽቦ እንተተገይሩ ኤሌክትሮናት ክልተ ኣማራቂ መንገዲ ኣለዎም። እቲ ዝደፍእ ሓይሊ (ኣፈላላይ ፓተንሽል) ግና ሓደ ዓይነት እዩ። ብሰብ ሞዴል ክረከ ከዓ እቲ ሰልፊ ክልተ ወይ ካብ ክልተ ረድፊ ንላዕሊ ብሰልፊ ካብ ኣዎንታ ናብ ኣሉታ ጫፍ እቲ ፀፀር ምጉዓዝ እዩ።



ሰእሊ 5.6 ተመዳዳዪ ረክቢ ሞዴል

መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.1

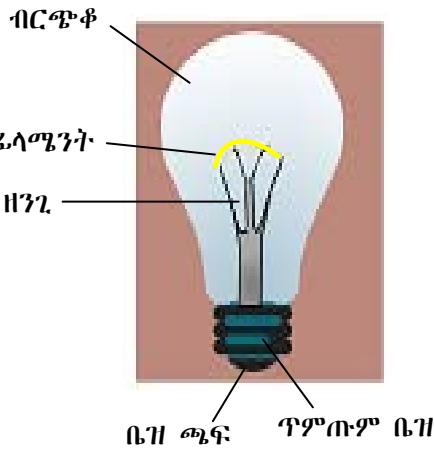
1. ኮረንቲ ብኮረንቲ መመሓባሰፊ ሽቦ ብኸመደ ከምዝመሓባሰፊ ግሰፁ። (ኩብ ከም ሽቦ ተጠቐሙ)
2. ረብሓ ጆባተቿ (ባተፊ) ሳብ ኢሰክትክ ረክብ ሳብርቤ።
3. ሀ. ሰፁው ረክቢ ሰሳቲ  
    ሰ. ክፍት ረክቢ ሰሳቲ ሳቲሳሳዮም ሳብርቤ።

5.2 ናይ ኢሰክትክ ሳምፑሲ ብሞዴሲ ምግባፊ

ንጥፈት 5.1

ኣምፑል እንታይ ከምዝመስል ምፍላጥ

1. ዝተቐፀለ ኣምፑል (ዘይሰርሕ) ኣዳልዉ
2. እቶም ክፍልታት ኣምፑል ሓደ ብሓደ ኣዕንዕዎም እቲ ዘንጊ ሽቦ፣ ቆፎ፣ ጥምጡም ቤዝ ወዘተ ፈሊኹም ፍለጥዎም።
3. ኣምፑል ስኢልኩም እቶም ክፍልታት ኣምፑል ግለፁ።
4. ናይ እቲ ዘንጊ ኣምፑል ጥቕሚ ግለፁ።
5. መዓዝ እዩ ሓደ ኣምፑል ተቐቒሉ ዝበሃል?

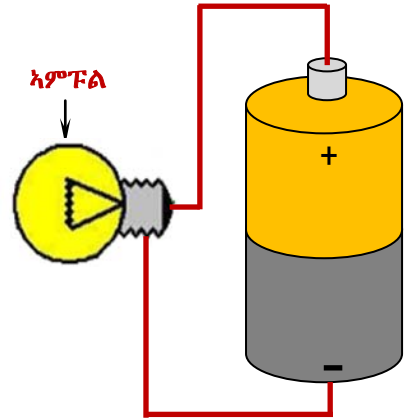


ሰእሊ 5.7 ኣምፑል

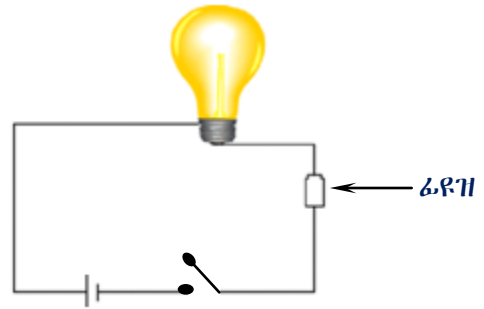
ዘንጊ ኣምፑል ካብ ታንግስተን ዝተበሃለ ብረት ዝተሰርሕ እዩ። ታንግስተን እቲ ዝለዓለ መምኸኺ ነጥቢ ዘለዎ ብረት እዩ። እዚ ዘንጊ ብጣዕሚ ቀጢን ኮይኑ ናብ እቲ ጥምጣም ቤዝ ዝተታሓሓዘ እንትኾን እቲ ካልኣይ ጫፍ ከዓ ናብ እቲ ቤዝ ጫፍ ዝተታሓሓዘ እዩ። ስለዚ ዝሰርሕ ኣምፑል ዕፁው ረክቢ ኣለዎ ማለት እዩ። ሰእሊ 5.7 ኣስተውዒልኩም ረክቡ።

**ፊደዝ ብሞዴል ምግላፅ**

- ሓደ ረኽቢ ኤሌክትሪክ 12ቮ ዝሸከም ኣምፑልን 12ቮ ባትሪን ተጠቐምኩም ኣዳልው።
- ኣብ ኦቲ ረኽቢ ብካልእ ዓይነት ሽቦ ንምርካብ ቦታ ግደፉ
- ኦቲ ቦታ ብቐጠን ወይከን ብረጉድ ሽቦ ብምርካብ ነቲ ኣምፑል ክበርህ ምግባር።
- ኦቲ ክፍቲ ቦታ ብጣዕሚ ቐጠን ብዝኾነ ሽቦ እንተተገጠሙ ኦቲ ኣምፑል ፈለማ ይበርህ ብምቅፃል ኦቲ ቀጠን ሽቦ እናረሰነ ምስኽደ ኦቲ ኣብፑል ፈለማ ድምቀቱ ይቅንስ ፅንሕ ኢሉ ድማ ጠቕሊሉ ይጠፍእ።
- ብሓፈሻ ቁራፅ ብረት ኮይኑ ዝተሓተ መምከኺ ዘለዎ ኣካል መኪኹ ዝቐረፅ ፊደዝ ይብሃል። ስለዚ ካብ ዓቕሚ ንላዕሊ ፍሰት ኮረንቲ ኣብ ዝህሉ እዋን ፊደዝ መኪኩ ይቐረፅ እሞ ፍሰት ኮረንቲ ጠጠው

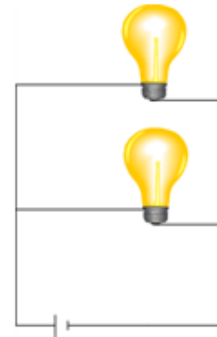


ስእሲ 5.8 ናይ ኤሌክትሪክ ኣምፑል ረኽቢ ብሞዴል ምግላፅ



ስእሲ 5.9 ፊደዝ ኣብ ረኽቢ ኤሌክትሪክ

ይብል። ስለዚ ፊደዝ ሓደ ዕፁው ኮረንቲ ካብ መጠን ንላዕሊ ፍሰት ኮረንቲ ኣብ ዝህሉ እዋን ተቐረፁ ነቲ ረኽቢ ኽፉት ረኽቢ ይገብር ማለት እዩ።



ስእሲ 5.10 ተመዓዳዳዊ ረኽቢ

**ዕዮ ክፍሊ 5.1**

ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ምግባም (ስእሲ 5.10) ተመልከቱ

1. ክልቲኦም ኣምፑላት ብሓደ ግዜ እንተተወለደም ድምቀት እቶም ኣምፑላት ኽመይ እዩ?
2. ሓዲኦም እንተወጊድናዮም ኽ ድምቀት እቲ ብርሃን ከመይ እዩ?
3. ኣፈላላይ ድምቀት ብርሃን ብኽመይ ተፈጠሩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.2**

1. ብምኽንያት ኮረንቲ ሓብ ሓምፑስ ዝፍጠር ሓዕቢን ስንታይ ስዩ?
2. ሓምፑስ ብምክላፍ ሕድሕድ ክፍቢታት ሓምፑስ ፅሓፍ።
3. ጥቕሚ ፊደዝ ፅሓፍ።

5.3 ዝምድና ኮረንቲን፣ ቬስተጅን ተቻውሞን

• ኮረንቲ

ብዛዕባ እንታይነት ኮረንቲ ኣብ ናይ 7ይ ክፍሊ ፊዚክስ መዕሓፍኩም ብኸመይ ብኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ኣቢሉ ከምዝኸድ ተማሃርኩም ኢኹም። ኣብ መንጎ ክልቲኦ ጫፋት ሓደ መመሓላለፊ ሽቦ ምስ ቬልተጅ እንተተገጠመ ወይ ኣፈላላይ ፓተንሻል እንተሃልዩ ናይ እቲ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ነፃ ኤሌክትሮናት ቦቲ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ይንቀሳቸሱ። እዚ ፍሰት ምልኪት ከፃ ኮረንቲ ይብሃል።

ኮረንቲ ማዕተ ብኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ዝሓሰፍ ምዕኪት ንክሓዕፍ ዝወስደሉ ግዜ ስንተምቀዕ ዝህበና ዓቕን ስዩ። ብምዕኪት

ኮረንቲ =  $\frac{\text{ምልኪት}}{\text{ግዜ}}$       ኮ =  $\frac{\text{ም}}{\text{ግ}}$

ኮ- ኮረንቲ      ኮረንቲ ስኬባፎ ዓቕን ስዩ  
 ም- ምዕኪት  
 ግ- ግዜ

ሕቶ

• ኣሃድ ኮረንቲ ትዘክርዎ ዶ? እንተዘኪርኩሞዎ እንታይ ይብሃል?

ኣሃድ ኮረንቲ ኣምፔር(ኣም) ይብሃል ዶ ኢልኩም? ብሽም ፈረንሳይ ተወላዲ ዝኾነ ተመራማሪ ኣንድረይ ማርየ ኣምፔር ዝተሰየመ እዩ።

$1 \text{ ኣምፔር} = \frac{1 \text{ ኩሎምብ}}{1 \text{ ሰከንድ}}$     እዩ     $1 \text{ ኣም} = \frac{1 \text{ ኩ}}{1 \text{ ሰ}}$

ሓደ ሳምፔር ሓደ ኩሎምብ ምዕኪት ንሓደ ሰከንድ ግዜ ስንተምቀዕ ዝህበና ዓቕን ስዩ። ሓደ ሳምፔር ኮረንቲ ተረኪቡ ዝበሃዕ ስንተድኻ ሓደ ኩሎምብ ( $6.25 \times 10^{18}$  ኤሌክትሮናት) ብኤሌክትሮኒ መመሓላለፊ ሳካዕ ሳብ ውሽጢ ሓደ ሰከንድ ግዜ ስንተሓሲፎም ስዩ። ኮረንቲ ውሕድ ስንተኾይኑ ብሳናስሸተዶ ሳሃዳት ምዕቓን ይክሳዕ ስዩ ንሳብነት ማይክሮ ሳምፔር (ማሳም)፣ ሚሲሳምፔር (ሚሳም) ወዘተ

$1 \text{ ማ.ሳም} = 10^{-6} \text{ ሳም}$   
 $1 \text{ ሚ.ሳም} = 10^{-3} \text{ ሳም}$

ኣብነታት 5.1

1. ብሓደ ሽቦ 120ኩ ዝኣክል ምልኪት ኣብ ውሽጢ 1ደቂቓ እንተሓለፎም ቦቲ ሽቦ ዝሓልፍ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ም = 120ኩ ግ = 1ደ = 60ሰ	ኮ = ?	$ኮ = \frac{\text{ም}}{\text{ግ}} = \frac{120\text{ኩ}}{60\text{ሰ}} = 2 \frac{\text{ኩ}}{\text{ሰ}}$ $ኮ = 2 \text{ ኣም}$

2. ብሓደ ኮረንቲ መመሐላለፊ ሽቦ 90ሚሊ. አምፔር ዝኣክል ኮረንቲ ን 150 ሰከንድታት እንተሓለፉ። ዝሓለፈ መጠን ምልኪት ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$h = 90\text{ሚ.አም} = 0.09 \text{ አም}$ $ግ = 150\text{ሰ}$	$ፖ = ?$	$h = \frac{ፖ}{ግ} \Rightarrow ፖ = h \times ግ$ $ፖ = 0.09\text{አም} \times 150\text{ሰ}$ $ፖ = 13.5 \text{ ኩ}$

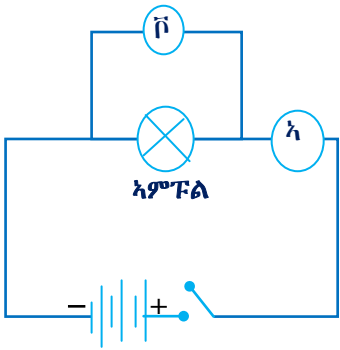
**መልመዲ**

- 240ቮ ፍልፍል ቮልታጅ ምስ 40ኦም ተቓውሞ ዘለዎ ኣካል እንተተገጢሙ ቦቲ ተቓውሞ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
- ብሓደ 4.2ኦም ዝኣክል ተቓውሞ ዘለዎ አምፔል ዝሓልፍ ኮረንቲ 5ኣም እንተኸይኑ እዚ አምፔል ምስ ክንደይ ቮልት ዘለዎ ፍልፍል እዩ ተገጢሙ?

**ቮልታጅ**

ቮልታጅ ናይ ሓደ ብኮረንቲ ዝተሰርሐ ስራሕ መግለጺ እዩ። ስኬላር ዓቕን'ውን እዩ። ቮልታጅ ኣፈላላይ ፖተንሻል ወይ ከዓ ድፍኪት ተባሂሉ ይዕዋዕ ሓይሊ ግና ኣይኮነን። ቮልታጅ ካብ ፍልፍላት ከም ዲናሞ ወይከዓ ባትሪ እምኒ፣ ናይ መኪና ባትሪ፣ ጀነሬተር ወዘተ ዝኣምስሉ ኣካላት ይርከብ።

ቮልታጅ ኣብ መንጎ ክልተ ጫፋት ብዝህሉ ኣፈላላይ ምልኪት ዝፍጠር እዩ።



ስእሲ 5.11 ረኽቢ መግለጺ ሕጊ ኦም

**ዝምድና ኮረንቲን ቮልታጅን**

**ንጥፈት 5.2**

ዕላማ:- ኣብ ኮረንቲን ቮልታጅን ዘሎ ዝምድና ምፍላጥ

አድለይቲ ነገራት:- 4 ባትሪ እምኒታት (1.5 ቮ ሕድሕድም) ቮልትሜትር፣ ኣሜትር፣ አምፔል፣ መብርህን መጥፍእን መተሓሓዚ ኤለክትሪክ ሽቦ

አሰራርሓ:-

- ከምኣብ ስእሲ 5.11 ዘሎ ኣገጣጥማ ገይርኩም ግጠሙዎ
- ፈለማ እቲ ፍልፍል ቮልታጅ ሓደ ባትሪ ገይርኩም ኮረንቲን ቮልታጅን ዓቕኑ
- ብምቕጻል 2 ባትሪ እምኒ፣ 3 ባትሪ እምኒን 4 ባትሪ እምኒን እናገበርኩም እቲ ናይ ቮልትሜትርን ኣሜትርን ንባብ አስፍሩ። እቶም ባትሪታት ግና ብተኸታታሊ ረኽቢ ክግጠሙ ኣለዎም።
- እቲ ቕጺሉ ዘሎ ሰደቓ ቦቲ ዘንቦብኩምዎ ምልኩ
- ቮልታጅ ን ኮረንቲ እናመቐልኩም ኣስፍሩ።

በዝሒ ባትሪ እምነ	1	2	3	4
ቮልታጅ (ቮ)				
ኮረንቲ (አም)				
$\bar{v}$ $\bar{h}$				

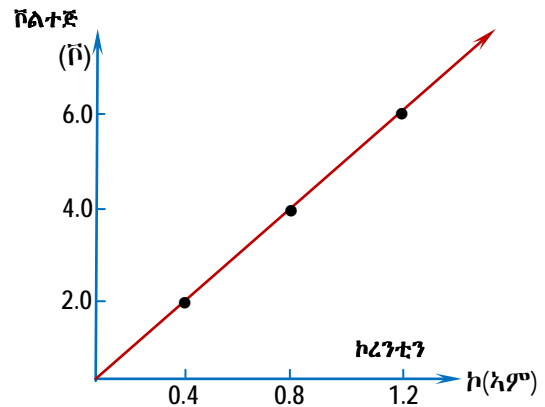
vi) ቮልታጅ ብኣንፃር ኮረንቲ ሰኣሉ።

vii)  $\frac{\bar{v}}{\bar{h}}$  ምስ እቲ ሽላው ናይ እቲ ስእሊ ኣወዳድሩ።

- እንታይ ተፃቢብኩም?

ቮልታጅ እንትልወጥ ኮረንቲ ብኸመይ ይልወጥ?

ካብ ንጥፈት 5.2 ቮልታጅ እንትውስኽ ኮረንቲ ከምዘውስኽ ከምኡውን ቮልታጅ እንትንኪ ኮረንቲውን ከምዘንኪ ርእሹም ኢኹም። እዚ ንፈለግ ግዘ ዘረጋግፀ ጀርመን ተወላዲ ዝኾነ ጆርጅ ሲማን ኦም ዝተባህለ ሰብ እዩ። ስለዝኾነ ከዓ ኣብ መንጎ ኮረንቲን ቮልታጅን ዘሎ ዝምድና "ሕጊ ኦም" ይብሃል።



ስእሊ 5.12 ቮልታጅ - ኮረንቲ ግራፍ

**ሕጊ ኦም ከምዘስሓብ ይገብሳ**

ብሓደ ዝተወሰነ ኮረንቲ መመሓሳሰፊ ሽቦ ዝውሕዝ ኮረንቲ ሲተሰዋዋጢ ርሲኒ ስንተሃሳዎም ምስ ቮልታጅ (ሳፎሳሳይ ፓተንሻሳ) ቀጥታዊ ዝምድና ኣለዎ።

ብሒሳባዊ ምዕራፍ ስንተገብሳ  $\frac{\text{ቮልታጅ}}{\text{ኮረንቲ}} = \text{ሲተሰዋዋጢ ስዩ}።$

ስዚ ማለት ቮልታጅ = (ሲተሰዋዋጢ ቁልፍ) × ኮረንቲ ስዩ። ስዚ ሲተሰዋዋጢ ነገር ንሓደ ዓይነት ሲሲክትሬክ መመሓሳሰፊ ናይ ባሕሪ ዝኾነ ወባይ ዘለዎ ስዩ። ስዚ ሲተሰዋዋጢ ቁልፍ ከዓ ተቓውሞ ይብሃል።

ተቓውሞ ስንታይ ስዩ?

ተቓውሞ ማለት ኮረንቲ ብሲሲክትሬክ መመሓሳሰፊ ሽቦ ከምዕምን ንኸደንቀሳቓሎ ንኸኸሰከሰ ዝፍትን ናይ ሽቦታት ወባይ ስዩ። ካብ ንጥፈት 5.2 ተቓውሞ ሓደ ሲሲክትሬክ መመሓሳሰፊ ሽቦ ንምርካብ ቮልታጅ ነቲ ኮረንቲ ምምቃሳ ምጃኑ ርኪና ሲና።

ብምዕራፍ ስንተገብሳ  $t = \frac{v}{h}$      $t$  - ተቓውሞ  
 $v$  - ቮልታጅ  
 $h$  - ኮረንቲ ስዩም።

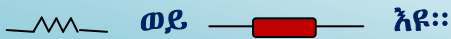
ሕገ ኦም ዝሰርሕ ኣብ ኢተሰዋዋጢ ረስኒ ኾይኑ ንኮረንቲ መመሓላለፍቲ ብረታውያን እዩ።

$\bar{v} = vx$

ዓለምለካዊ ኣሃድ ተቓውሞ 'ኦም' ይብሃል

$1 \text{ ኦም} = \frac{1 \bar{v} \Delta t}{1 \text{ ኦም} \cdot \text{ፕሮ}} = 1 \bar{v} / \text{ኣም}$

ኣብ ኤሌክትሪክ ረኽቢ ምልክት ተቓውሞ



ሕገ ኦም ትርጉም ክህልዎ እንተኾይኑ እቲ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ብረት ኾይኑ ረስኑ ኢተሰዋዋጢ እንተኾይኑ እዩ።

**ኣብነታት 5.2**

1. ሓደ ኣምፕል ምስ 2ፕ ባትሪ ተገጢሙ 0.5 ኣም ዝኣክል ኮረንቲ እንተወሰዱ ተቓውሞ እቲ ኣምፕል ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝተደለየ	ፍታሕ
$\bar{v} = 2\text{ፕ}$ $h = 0.5 \text{ ኣም}$	$t = ?$	$t = \bar{v}/h = \frac{2\bar{v}}{0.5 \text{ ኣም}}$ $t = 4 \text{ ኣም}$

2. ሓደ 10ኣም ተቓውሞ ዘለዎ እቶን ኤሌክትሪክ ምስ 2ፕ ፍልፍል ሾልተጅ እንተተገጢሙ ቦቲ እቶን ዝሓልፍ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\bar{v} = 2\text{ፕ}$ $t = 10 \text{ ኣም}$	$h = ?$	$h = \frac{\bar{v}}{t} = \frac{2\bar{v}}{10 \text{ ኣም}}$ $h = 0.2 \text{ ኣም}$

3. ብ ሓደ 200 ኣም ተቓውሞ ዘለዎ ሞጎጎ 1.15 ኣም ኮረንቲ እንተሓለፉ። እቲ ሞጎጎ ናብ ክንደይ ሾልት ዘለዎ ፍልፍል እዩ ተገጢሙ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$t = 200 \text{ ኣም}$ $h = 1.15 \text{ ኣም}$	$\bar{v} = ?$	$\bar{v} = hx$ $\bar{v} = 1.15\bar{v} \times 200 \text{ ኣም}$ $\bar{v} = 230\bar{v}$

**መልመዲ**

1. ብሓደ 20ኣም ተቓውሞ ዘለዎ ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሓ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ 2.5 ኣም እንተኾይኑ እቲ ኣቕሓ ምስ ክንደይ ሾልት ፍልፍል እዩ ተገጢሙ?

2. ምስ 6፣ ክልፍል ዝተገጠመ ሬድዮ ዝወሰዶ ኮረንቲ 0.1አም እንተኾይኑ ናይ እቲ ሬድዮ ተቓውሞ ክንደይ እዩ?
3. ሓደ 2.4 አም ተቓውሞ ዘለዎ ኣምፑል ምስ 12፣ ፍልፍል እንተተገጠሙ ቦቲ ኣምፑል ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.3**

1. እዞም ዝሰዑ ቃላት ገለጹዎም
  - ሀ) ጴሎክትሪክ ኮረንቲ
  - ለ) ሸልተጅ
  - ሐ) ኣምፐር
  - መ) ተቓውሞ
2. ናይ ሸልተጅ ካልኣይ ስም እንታይ ተባሂሎ ይፅዋዕ?
3. ሕጊ ስም ገለጹ::
4. ናይ እዞም ዝሰዑ ዓቕናት ኣሃድ፣ ዝውክሱ ፊደልን ዝውክሱ ኣሃድ ፊደልን ፅሓፉ

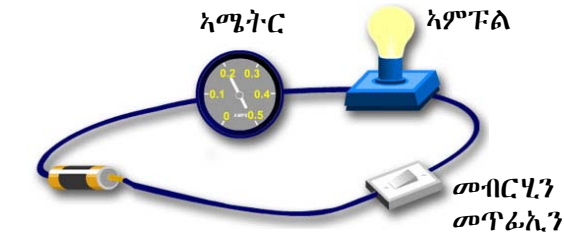
ፊደላዊ ዓቕን	ኣሃድ	ዝውክሱ ፊደልፊደላዊ ዓቕን	ፊደል ኣሃድ
ኮረንቲ			
ሸልተጅ			
ተቓውሞ			

**5.4 ስታዲዮቶች ኮረንቲ፣ ሸልተጅን ተቓውሞን**

እቶም ቀንዲ ናይ ኤሌክትሪክ ዓቕናት ኮረንቲ፣ ተቓውሞን ሸልተጅን ምዃናም ተገንዚብኩም ኢኹም:: እዚአም ኣብ ኤሌክትሪክ ረኽቢ ብዝተፈላለዩ መሳርሕታት ምዕቃን ይክኣል እዩ::

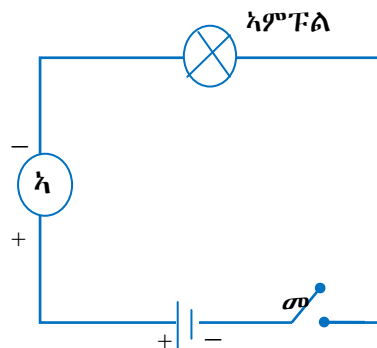
ኮረንቲ ምዕቃን

ኮረንቲ 'ኣሜትር' ብዝብሃል መሳርሒ ይዕቀን::



ሀ) ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብሰእሊ

ሰእሊ 5.13 ኣሜትር ኮረንቲ እንትዕቅን



ለ) ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብምልክታት

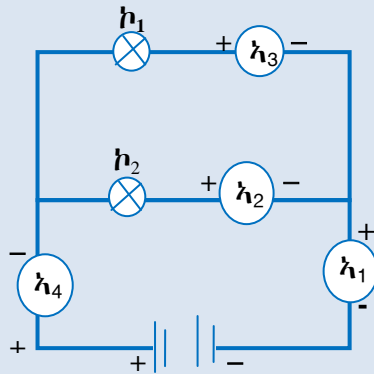
**ንጥረት 5.3**

**ዕላማ:-** ኮረንቲ ኣብተመዳዳዊ ረኽቢ ምዕቓን (ስእሊ 5.14)

**ኣድላይቲ ነገራት:-** ኣሜትር፣ 2 ኣምፕላት፣ 6ቮ ዘለዎ ባትሪ

**አሰራርሓ:-**

1. እቲ ኣሜትር ኣብ ቐፅሪ 1 ግጠሙዎ ካብ ባትሪ ዝወፀእ ኮረንቲ ዓቅኑ።
2. ብምቕጻል ኣሜትር ኣብ ቦታታት 2ን 3 በቢተራ ዓቅኑ
3. ብቐፅሪታት 1, 2ን 3 ዝሓልፍ ኮረንቲ እንታይ ተዓዚብኩም?
4. ካብ እዞም ተመዳዳዊውቲ ኣምፕላት ብኣየናይ እዩ ብዙሕ ኮረንቲ ዝሓልፍ?

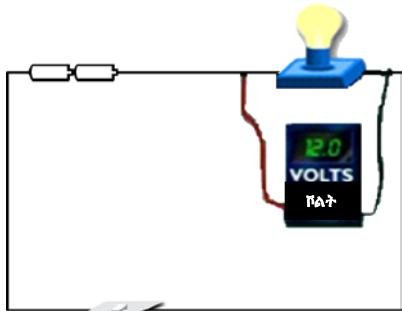


ስእሊ 5.14 ኮረንቲ ኣብ ተመዳዳዊ ረኽቢ ብኸመይ ከምዝሰቀን

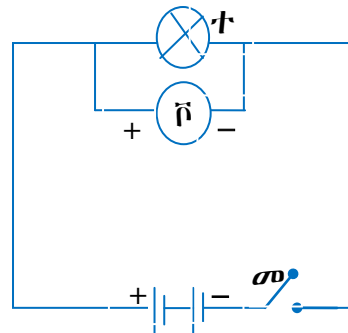
ሓፈሻዊ ድምር ካብ ባትሪ ዝወፀእ መጠን ኮረንቲ ምስ ሓፈሻዊ ድምር ኣብ ሕድሕድ ዘፈረ ዘሱ ማዕዘስ ስዩ።

**ኣሜትር ኣብ እንጥቀመሉ ግዜ**

- ኣሜትር ምስተቐውሞ ብተኸታታሊ ረኽቢ ይግጠም። ስእሊ 5.13 ን 5.14 ተመልከቱ
- ኣሜትር ብምንም መልክዑ ምስ ጫፋት ባትሪ ኣይግጠምን። ይኹን ደኣምበር ብተኸታታሊ ምስ ኣምፕል ወይ ካልኣት ናይ ኤሌክትሪክ ናውቲ ገይርካ ምግጣም ይከኣል እዩ።
- ኣሜትር ምስተቐውሞ ብተመዳዳዊ ረኽቢ ኣይግጠምን።



ሀ) ረኽቢ ብኣካል እንትገለፅ



ለ) ረኽቢ ብምልክት እንትገለፅ

ስእሊ 5.15 ቮልትሜትር ኣብ ረኽቢ ኤሌክትሪክ እንትግጠም

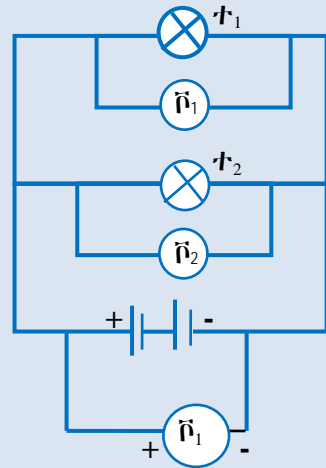


ኣብ መንጎ ክልተ ጫፋት ዘሎ ኣፈላላይ ፓተንሻል ወይ ከዓ ቮልቲጅ ብቮልትሜትር ዝብሃል መሳርሒ ይዕቀን።

**ንጥፈት 5.4**

**ዕላማ:-** ቮልቲጅ ኣብ ኤለክትሪክ ረኽቢ ብተማዓዳዊ ምግጣም ኣኣድላይቲ ነገራት፡- ቮልትሜትር፣ 2ኣምፑላት፣ 6ቮ ባትሪያት ኣሰራርሑ፡-

1. እቲ ቮልትሜትር ምስ እቶም ጫፋት ባትሪያ ኣራኽብዎ። እቲ ንባቡ መዝግብዎ።
2. ምስ እቶም ሕድሕድ ኣምፑላት በቢተራ ብተማዓዳዊ ረኽቢ ግጠምዎ። ሕድሕድ ንባብ መዝግቡ።
3. ሕድሕድ ዝረኽቡኩምዎ ንባብ ኣወዳድሩዎ።

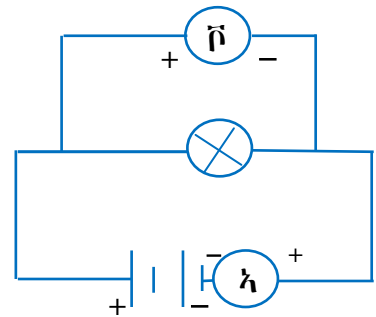


ስእሲ 5.16 ኣተዓቓቕና ቮልቲጅ ኣብ ረኽቢ ኤለክትሪክ

ሕድሕድ ቮልቲጅ ኣብ ተማዓዳዊ ረኽቢ ማዕረ እዩ። ቮልትሜትር ኣብ እንዕቅነሉ እዋን

- ኣብ ተቓውሞ ዝጠፍእ ቮልቲጅ ንምዕቃን እቲ ቮልትሜትር ምስ ተቓውሞ ብተማዓዳዊ ረኽቢ ምግጣም።
- ኣብ ባትሪያ ዘሎ ቮልቲጅ ንምዕቃን እቲ ቮልትሜትር ምስ እቶም ጫፋት ባትሪያ ብምግጣም ይዕቀን።
- ቮልትሜትር ብተኸታታሊ ረኽቢ ከይተትሓሕዝ።

ቮልትሜትርን ኣሜትርን ዝሰርሑ ብምክንያት ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ እዩ። እዞም መሳርሒታት ኣብ ንጥቀመሉ እዋን እቲ ኣዎንታዊ ጫፍ(+) ምስ ኣዎንታዊ ጫፍ ፍልፍል ቮልቲጅ እቲ ኣሉታዊ ጫፍ(-) ከዓ ምስ ኣሉታዊ ጫፍ ፍልፍል ቮልቲጅ ይግጠም። ስእሲ 5.13 ን ስእሲ 5.15 ተመልከቱ።



ስእሲ 5.17 ኣተዓቓቕና ተቓውሞ ኣምፑል።

**ኣተዓቓቕና ተቓውሞ ብኣሚትርን ቮልትሜትርን**

ተቓውሞ ኣምፑል ንምዕቃን ናይ ኣሜትርን ቮልትሜትርን ምስ ሕጊ ኦም ኣጣሚርካ እዩ ዝዕቀን ስለዚ ሕጊ ኦም ተጠቐምካ ተቓውሞ ምግጣፍ ይከኣል። ስእሲ 5.17 ተመልከቱ።

**ንጥፈት 5.5**

**ዕላማ:-** ተቓውሞ ኣምፑል ምዕቃን።

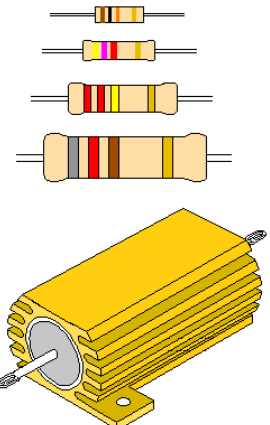
**ኣድላይቲ ነገራት:-** ዝተፈላለዩ ኣምፑላት፣ ኣሜትር፣ ቮልትሜትር 6ቮ ባትሪያት፣ መግጣጠሚ ሸቦታት

**ኣሰራርሑ:-**

1. ስእሲ 5.17 ብምርኣይ ከምኡ ገይርኩም ኣሜትር ቮልትሜትር፣ ባትሪያን ኣምፑልን ግጠሙዎም።

2. ኮረንቲ በቲ ኣሜትር ገይርኩም ዓቕኑ ዋጋ መዝግቡ።
3. በቲ ቮልትሜትር ከዓ ቮልተጅ ዓቕኑ። ዋጋ መዝግቡ።
4. እቲ ዝዓቀንኩምዎ ቮልተጅ ነቲ ኮረንቲ ምቕሉዎ? እዚ ማለት ሕጊ ኣም ብምጥቃም ተቓውሞ ገብጡ።

ቮልተጅ ንኮረንቲ ተመቐሉ ዝህበና ዓቕን ተቓውሞ ይብሃል። እዚ ተቓውሞ ናይ እቲ ኣምፑል ተቓውሞ እዩ። ዝተፈላለዩ ኣምፑላት ዝተፈላለዩ ዋጋ ተቓውሞ ኣለዎም። ተቓውሞታት ናይ ኤሌክትሪክ ናውቲ ኮይኖም ኮረንቲ ንክይሓልፍ ዝቃወሙ እዮም። ንኣብነት ኣብ ሬድዮ ወይከዓ ቴሌቪዥን መብዛሕትኦም ተቓውሞታት ኣብ ሽቦታት ዝተሰርሑ ኾይኖም ዝተወሰነ ንውሓት ዘለዎም ኣብ ካርቦን ዝተሰርሑ እዮም። ዋጋ ተቓውሞ ሓድሓደ ግዘ ብሕብራዊ ኣገላልፃ እዩ ዝግለፅ። ኣብ ርእሲ ስእሲ 5.19 ብሕብራዊ ኣገላልፃ ዝተገለፀ ተቓውሞ እንትኾን ሕብሪታት እቲ ተቓውሞ ቆፃል 5, ሰማያዊ 6, ብጫ 4 ኪኦም ይገልፅ ማለት እዩ። ስለዚ እቲ ተቓውሞ 560 ኪኦም (560,000 ኦም)። በሓፈሻ እቲ ቀዳማይ ቁፅሪ ፈለማ ይቕመጥ ቐፂሊ ዘሎ ሕብሪ ቁፅሪ ይቕምጥ እቲ ሳልሳይ ዘሎ ቁፅሪ በዝሒ ዜርታት እዩ ዝገልፅ። እቲ ራብዓይ ድማ መራብሒ እንትኾውን እቲ ሓምሻይ ዝውስኽ ወይ ዝንኪ መጠን ፐርሰንቲጅ ዝገልፅ እዩ። ንኣብነት ቀዳማይ ሕብሪ **ቡናማ** ካልኣይ ሕብሪ **ኣራንሺ** ሳልሳይ ሕብሪ **ቐፃል** ራብዓይ ሕብሪ **ቡናማ** ሓምሻይ **ብጫ** እንተኾይኑ ናይ እዚ መጠን ተቓውሞ ከምዝስዕብ ይግለፅ።

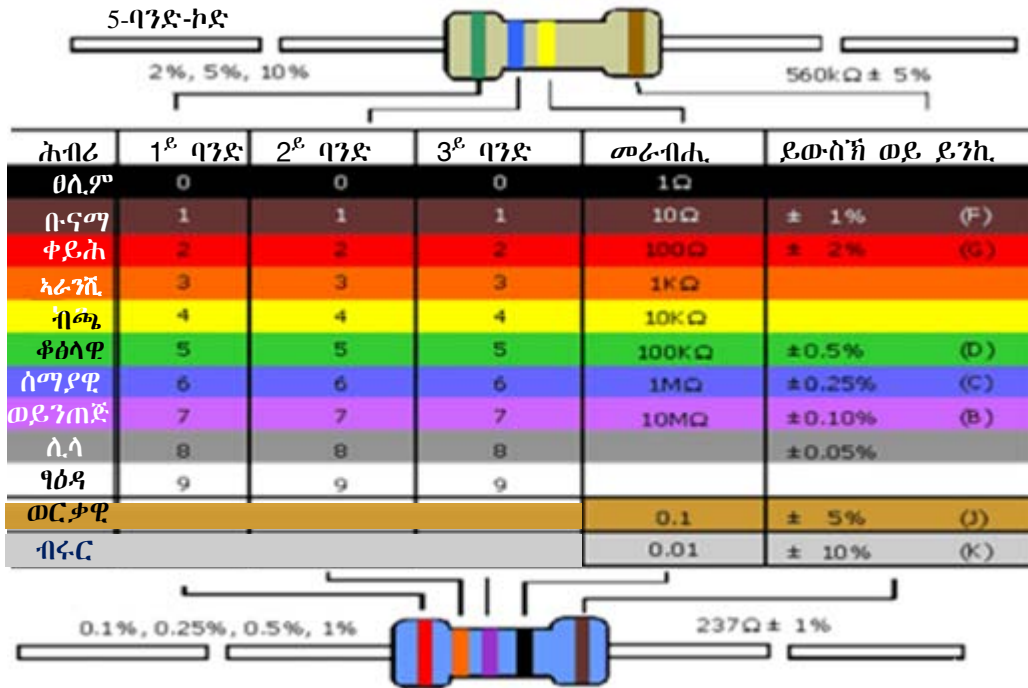


ስእሲ 3.18 ዝተፈላለዩ ዓይነት ተቓውሞታት

(1300000 x 1) ± 0 ኦም እዩ።

- ብመሰረት ኮድ:- ቡናማ - 1
- ኣራንሺ - 3
- ቆፃል - 5 ዜርታት
- ቡናማ - ብ1 ይራባሕ
- ብጫ - ±0 ኦም ማለት እዩ
- ስለዚ (1,300,000×1)±0 ኦም ይኸውን

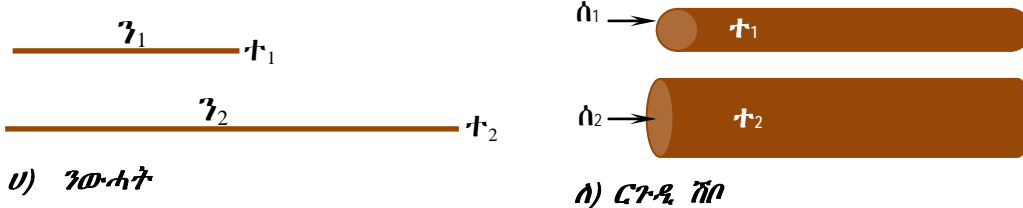
ብተመሳሳሊ መንገዲ ኣብ ትሕቲ እቲ ስእሲ 5.19 ዘሎ ተቓውሞ ገብጡ።



ስእሊ 5.19 ሕብረ ተቋውሞታትን ዋጋኦቻን

ናይ ሓዲ ኮረንቲ መመሓሳሰፊ ሽቦ ተቋውሞ ዝውስኑ ነገራት

ናይ ሓዲ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ተቋውሞ ዝውስኑ ነገራት ናይ እቲ ኣካል ተፈጥሮ፣ ንውሓት እቲ ሽቦ፣ ርጉዲ ናይ ሽቦን ረስኒን እዮም።



ስእሊ 5.20 ተቋውሞ ዝውስኑ ነገራት

i) ንውሓት ናይ ስቲ ሽቦ:- ተቋውሞ ሓዲ ኮረንቲ መመሓሳሰፊ ሽቦ ምስ ንውሓት ሽቦ ቀጥታዊ ዝምድና ኣለዎ። ስዚ ማለት ሽቦ ንውሓት ብዝወሰነ ቁልፎ ተቋውሞ ደውስኽ ሽቦ ስንት ሓልፎ ተቋውሞ ይንኪ።

እዚ ዝኾነሉ ምክንያት እቶም ኤለክትሮናት ቦቲ ሽቦ እንትኸዱ ምስኣተማት ሽቦ ስለዝላተሙ ብዙሕ ብዝኸዱ ቁፅሪ ምንቅስቃሶም ስለዝቅንስ እዮ። እዚኸዓ ተቋውሞ ደውስኽ ማለት እዩ። ስለዚ ኣብ ነዋሕቲ ሽቦታት ኮረንቲ ይንኪ ኣብ ሓፀርቲ ሽቦታት ከዓ ኮረንቲ ደውስኽ ስእሊ 5.20ሀ ተመልከቱ

ii) ርጉዲ:- ተቋውሞ ስቲ ኮረንቲ መመሓሳሰፊ ሽቦ ምስ ርጉዲ ስቲ ሽቦ ቐጥታዊ ዝምድና ኣለዎ። ስዚ ማለት ስቲ ሽቦ ርጉዲ ስንት እዩ ስቲ ስቲ ስቲ ብብዝወሰነ ብሓዲ ገዘ ስለዝሓደፍ ኮረንቲ ደውስኽ ማለት እዩ። ስዚ ኸዓ ተቋውሞ ውጡድ ስዩ ማለት እዩ። ስለዚ ተቋውሞ ደውስኽ ርጉዲ ሽቦ ስንት ነኪ እዩ። ስለዚ 5.20.ሰ ተመልከቱ።

ኣብ ርእሲ 5.1 ናይ ሰብ ሞዴል ዝተሞሃርኩምዎ ኣብ እዚ ርእሲ ኣልዒልካ ምርኣይ ይክኣል እዩ። ኣብ ገዛውትና ንመጎጎ ዝኾን ኤሌክትሪክ ገመድ ረጉድ እንትኾን ንኣምፑላት እንጥቀመሉ ሽቦ ግና ቐጢን እዩ። ንምንታይ ይመስለኩም?

- iii) ተፈጥሮ ስቲ ሽቦ:- ስቲ ዓይነት ኮረንቲ መመሓሳሰፊ ሳካሰውን ንተቓውሞ ወሳኒ ስዩ። ካብ ዝተፈሳሰዩ ሳካሰ ዝተሰርሑ ሽቦታት ዝተፈሳሰዩ ኮረንቲ ናይ ምሕባፍ ዓቕሚ ሳብዎም።
- iv) ረሰኒ:- ረሰኒ ስቲ ሽቦ ስንተውስኽ ተቓውሞ ሳካሳት ደውስኽ ምኽንያቱ ረሰኒ ሽቦ ስንተውስኽ ስቲም ሳተማት ሽቦ ብዘሰዓሰ ቀሳሚ፤ ስለዝነብድቦዱ ስቲም በቲ ሽቦ ዝሓሰፍ ሲኒክተርናት ምስ ስቲም ሳተማት ስለዝሳተሙ ስቲም ንቕድሚት ዝጉዓዙ ሲኒክተርናት ቀሳሚኦም ደቕኑስ ስዚ ማሰት ከዓ ኮረንቲ ደንኪ ብሳንገረ ተቓውሞ ደውስኽ ማሰት ስዩ። ሕጊ ሶም ዝሰርሑውን ንሳካሳት ረሰኖም ሲተሰዋዋጢ ንዝኾነ ስዩ።

**ንጥፈት 5.6**

**ዕላማ:-** ኣብ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ዝህሉ ተቓውሞ ዝውስኑ ነገራት ንምፍላጥ ኣድለይቲ ነገራት:- ሾልትሜትር፣ ኣሜትር፣ ዝተፈላለዩ ቁመትን፣ ርጉዲን፣ ዘለዎም ካብ ጥርቀለም፣ ብሩር፣ ሓዲን ዝተሰርሑ ሽቦታት፣ ኣምፑል፣ ሜትር

**ኣሰራርሓ:-** ፈለማ ባትሪ ምስ ኣምፑልን ኣሜትርን ብተኸታታሊ ተገጢሙ እቲ ረኽቢ ክፍቲ ይግበር። ብምቕፃል ነቲ ክፍቲ ዝኾነ ሽቦ ብቶም ዝተፈላለዩ ቁመትን ርጉድን ዘለዎም ሽቦታት ቁመት፣ ርጉዲን ብሽቦ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲን ምዕቃን ኣብ መወዳእታ ተቓውሞ ምግባጥ

ዓይነት ሽቦ	ቁመት	ርጉዲ	ኮረንቲ	ተቃውሞ ( $t = \frac{r}{h}$ )
ጥርቀለም	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.2ሳ.ሜ	_____	
	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.4 ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.4ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.2 ሳ.ሜ	_____	
ብሩር	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.2ሳ.ሜ	_____	
	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.4 ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.4ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.2 ሳ.ሜ	_____	
ሓዲን	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.2ሳ.ሜ	_____	
	$\frac{1}{2}$ ሜ	0.4 ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.4ሳ.ሜ	_____	
	1ሜ	0.2 ሳ.ሜ	_____	

ቀዲልኩም እቲ ናይ ባትሪ ሾልተጅ ነቲ ዝዓቀንኹምዎ ኮረንቲ ብምምቃል ተቓውሞ ሕድ ሕድ ሽቦ ገብጡ።  
እቲ ዝረኽቡኩምዎ ውፅኢት ተቓውሞ ምስ ቁመትን ርጉዲን ዝህልዎ ዝምድና ኣነፃፅሩ።

**መዘኛኸሪ ሕቶታት5.4**

1. ሳሚትርን ፕሲትሚትርን ሳብ ሲሴክትሪክ ረክቢ ብኸመደ ከምትገጥሙ ግሰ።
2. ሳገጣሞሳ ሳሚትርን ፕሲትሚትን ብስስቢ ሳርስዩ።
3. ሳሚትርን ፕሲትሚትርን ብምጥቃም ብኸመደ ተቻውሞ ኸምትሰቅኑ ግሰ።
4. ሕብሬዊ ሳገሳሰፃ ተቻውሞ ግሰ።
5. ናይ ሓደ ተቻውሞ ከውስኑ ዝኸስሱ ነገራት ስንታዶ ስንታዶ ስዮም?

**5.5. ኣብ ተኸታታሲን ተመዓዳዳዊን ረኽቢ መጠን ተቻውሞ ብምሳሌት ስንትግበሞ**

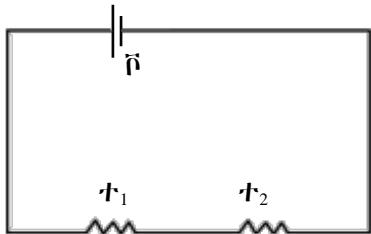
**ዕዮ ገዛ 5.1**

- ተኸታታሊን ተመዓዳዳዊን ረኽቢ እንታይ ማለት ከምዝኾነ ግለ።
- ኣብ ገዛውትኹም ዘለው ኣምፕላት ብኸመይ ከምዝተገጠሙ ኣብርሁ።
- ኣብ ገዛውትኹም ዘለው ዝበርሁ ኣምፕላት ኹሎም ብሓደ መብርህን መጥፍኢን ጥራሕ ምጥፋኢ ይክኣልዶ? ብኸመይ? ኣብራህርሁ።

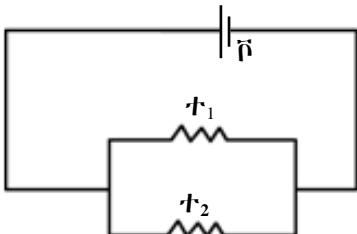
መብዛሕትኦም ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሑት ውፅኢት ናይ ኤሌክትሪክ ረኽቢ እዮም። ብሕድሕድም ክፍሊታት ዝሓልፉ ኮረንቲ ከዓ ሕጊ ኦም ተጠቐምካ ኮረንቲ ምድላይ ይክኣል እዩ። ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሑት ኣብ ረኽቢ ብተኸታታሊ ረኽቢ ወይከዓ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ምግጣም ይክኣል እዩ። ብምኽንያት ተመዓዳዳዊ ወይ ተኸታታሊ ረኽቢ ምግባር ፍሰት ኮረንቲ ምቅያር ይክኣል እዩ። ብመሰረቱ ክልተ ዓይነት ረኽቢ ኣሎ፡-

- i) ተኸታታሊ ረኽቢ
- ii) ተመዓዳዳዊ ረኽቢ

ኣብ ስእሊ 5.21ሀ ተ<sub>1</sub> ን ተ<sub>2</sub> ን ብተኸታታሊ እዮም ተገጢሞም። ኣብ ስእሊ 5.21ለ ከዓ ተቻውሞታት ተ<sub>1</sub> ን ተ<sub>2</sub>ን ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ እዮም ተገጢሞም።



ሀ) ተኸታታሊ ረኽቢ ተ<sub>1</sub> ን ተ<sub>2</sub>

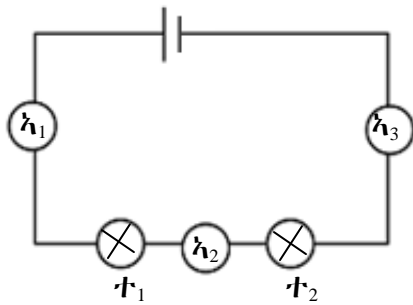


ለ) ተመዓዳዳዊ ረኽቢ ተ<sub>1</sub> ን ተ<sub>2</sub> ን

ስእሊ 5.21 ረኽቢ ተቻውሞታት

**ተቻውሞታት ሳብ ተኸታታሊ ረኽቢ**

ተቻውሞታት ወይ ከዓ ብሓፈሻ ኤሌክትሪክ ኣቕሑ ብተኸታታሊ ረኽቢ እንተተገጢሞም እቲ ረኽቢ ተኸታታሊ ረኽቢ ይብሃል። ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ሓደ ዓይነት ኮረንቲ ብሕድሕድ ተቻውሞ ይሓልፍ። ስለዚህ ኣብ ስእሊ 5.22 ኣሜትራት ኣ<sub>1</sub>፣ ኣ<sub>2</sub> ን ኣ<sub>3</sub> ሓደ ዓይነት ንባብ የንብቡ።



ስእሊ 5.22 ኮረንቲ ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ማዕረ እዩ።

**ንጥረት 5.7**

**ዕላማ:-** ኮረንቲ ኣብተኸታታሊ ረኽቢ ማዕረ ምዃኑ ንምግላፅ

**ኣድለይቲ ነገራት:-**

2 ሾልት-ሜትራት፣ ኣሜትር፣ ክልተ ኣምፕላት፣ መራኽቢ ሽቦ፣ ክልተ ባትሪ እምኒ (1.5ቬ) ሕድሕዶም።

**ኣሰራርሓ:-** 1) ተ<sub>1</sub> ን ተ<sub>2</sub>ን ከም ስእሊ (5.23) ገይርኩም ገጣጥምዎም።

2) እቲ ኣሜትር ኣብ ዝተፈላለዩ ቦታታት ንኣብነት (ሀ,ለ,ሐ) ንባብ ኮረንቲ ውሰዱ።

3) ኣብ ኣምፕላት 1ን 2 ዝጠፍእ ሾልተጅ ዓቕኑ። ስእሊ (ሐ) ረኣዩ።

- ናይ ሕድሕድ ኣሜትራት ዋጋ ሓደ ድዩ ወይስ ዝተፈላለየ?

- እቲ ድምር ሾልተጅ ኣብ ሕድሕድ ኣምፕል ዝጠፍእ ምስ ሓፈሻዊ ሾልተጅ ባትሪ ኣወዳድሩ።

**ንጥረት 5.8 ብትኽክል እንተሰሪሕኹምዎ እዞም ዝስዕቡ ጠቐምቲ ሓሳባት ክትረኽቡ ኢኹም።**

1. ብሕድሕድ ኣምፕል ዝሓልፍ ኮረንቲ ማዕረ እዩ ስለዚ ኮ<sub>1</sub> = ኮ<sub>2</sub> = ኮ<sub>ሐ</sub> እዩ።

2. ኣብ ሕድሕድ ኣምፕል ዝጠፍእ ሓፈሻዊ ድምር ሾልተጅ ምስ ሾልተጅ ባትሪ ማዕረ እዩ

$$\bar{r}_1 + \bar{r}_2 = \bar{r}_ሐ$$

ቦቶም ክልተ ምዕሪት ኣብ ላዕሊ ዝተጠቀሱ ሓፈሻዊ መጠን ተቐውሞ ምግባጥ ይከኣል እዩ።

$$\bar{r}_1 = t_1 \times h_1 \text{ እዩ}$$

$$\bar{r}_2 = t_2 \times h_2$$

ሓፈሻዊ ሾልተጅ  $\bar{r}_ሐ = t_ሐ \times h_ሐ$

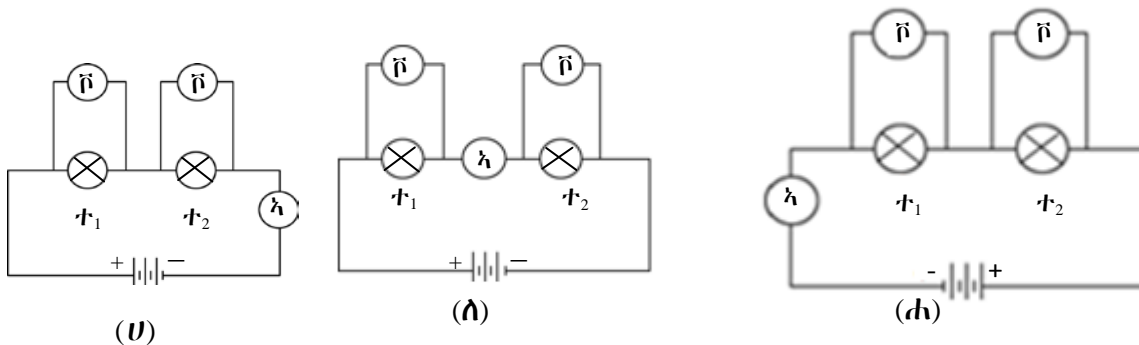
$$\bar{r}_ሐ = \bar{r}_1 + \bar{r}_2$$

$$t_ሐ \times h_ሐ = t_1 \times h_1 + t_2 \times h_2 \text{ ይኹን ኣምበር}$$

$$h_ሐ = h_1 = h_2$$

$$t_ሐ \times h = t_1 \times h + t_2 \times h$$

$$t_ሐ \times h = h(t_1 + t_2) \Rightarrow \boxed{t_ሐ = t_1 + t_2}$$



**ስእሊ 5.23 ኮረንቲ ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ**

ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ሓፈሻዊ ተቐውሞ ምስ ሕድሕድ ድምር ተቐውሞ ማዕረ እዩ። ስለዚ እቲ ሓፈሻዊ ተቐውሞ ኣብ ተኸታታሊ ዘሎ ብሓደ ተቐውሞ መጠኑ ማዕረ ዝኾነ ምትካእ ይከኣል እዩ።

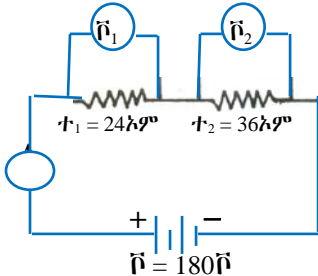
አብነታት 5.3

- ክልተ ማዕረ 6አም ተቋውሞ ዘለዎም ኣምፕላት ብተኸታታሊ ረኽቢ ምስ 36ቮ ዘለዎ ባትሪ እንተተራኺቦም
  - ሓፈሻዊ ተቋውሞ ክንደይ እዩ።
  - ብሕድሕድ ተቋውሞ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድለ	ፍታሕ
$t_1 = t_2 = 6\text{አም}$	ሀ) $t_{.ሐ} = ?$	ሀ) $t_{.ሐ} = t_1 + t_2$
$\bar{v} = 36\text{ቮ}$	ለ) $h = ?$	$= 6\text{አም} + 6\text{አም}$
		$t_{.ሐ} = 12\text{አም}$
		ለ) $h_{.ሐ} = \frac{\bar{v}_{.ሐ}}{t_{.ሐ}} = \frac{36\text{ቮ}}{12\text{አም}}$
		$= 3\text{ ኣም}$

- ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ ኮረንቲ ማዕረ ዝለዘኸኸኸኸኸ ኮ<sub>1</sub> = ኮ<sub>2</sub> = ኮ<sub>.ሐ</sub> = 3ኣም እዩ።

- ስእሊ 5.24 ተጠቐምኩም እዞም ዝስዕቡ ገብጡ።
- ሓፈሻዊ ተቋውሞ
  - ንባብ ኣሜትር
  - ንባብ ሮልትሜትራት ( $\bar{v}_1, \bar{v}_2$ )



ስእሊ 5.24 ተቋውሞታት ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ

ዝተውሃቦ	ፍታሕ
$t_1 = 24\text{አም}$	ሀ) $t_{.ሐ} = t_1 + t_2$
$t_2 = 36\text{ አም}$	$t_{.ሐ} = 24\text{አም} + 36\text{አም} = 60\text{አም}$
$\bar{v}_{.ሐ} = 180\text{ቮ}$	ለ) $h_{.ሐ} = \frac{\bar{v}_{.ሐ}}{t_{.ሐ}} = \frac{180\text{ቮ}}{60\text{አም}} = 3\text{ኣም}$
	ሐ) $\bar{v}_1 = t_1 \times h = 24\text{አም} \times 3\text{ኣም}$
	$\bar{v}_1 = 72\text{ቮ}$
	$\bar{v}_2 = t_2 \times h = 36\text{ አም} \times 3\text{ኣም} = 108\text{ቮ}$
	መረጋገ። $\bar{v}_{.ሐ} = \bar{v}_1 + \bar{v}_2$
	$180\text{ቮ} = 72\text{ቮ} + 108\text{ቮ}$

መስመዲ

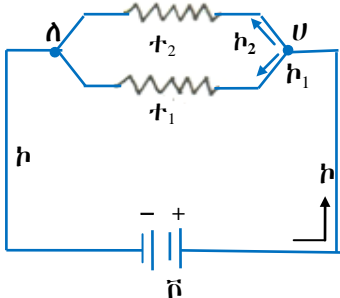
- ክልተ 4አም ን 6አም ተቋውሞታት ብተኸታታሊ ረኽቢ ምስ 8ቮ ፍልፍል ሮልተጅ እንተተገጠሞም እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት መልሱ።
  - ሓፈሻዊ ተቋውሞ ክንደይ እዩ?
  - ሓፈሻዊ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - ኣብ ሕድሕድ ተቋውሞ ዝጠፍእ ሮልተጅ ክንደይ እዩ?

2. ሓደ 24 ቬ ፍልፍል ምስ ክልተ ብተኸታታሊ ረኽቢ ዝተተሓሓዙ ተቓውሞታት እንተተገጠሙ ካብ እቲ ፍልፍል ዝወፀእ ኮረንቲ 4አም እዩ። እቲ ሓደ መጠን ተቓውሞ 2አም እንተኾይኑ እቲ ካልኣይ ተቓውሞ ዋጋኡ ክንደይ እዩ?

**ተቓውሞታት ካብ ተመዓዳዊ ረኽቢ**

ሓደ ናይ ሲኒክትሪክ ረኽቢ እቲ ካብ ቬሳተጅ ፍሰፍሰ ዝወፀእ ኮረንቲ ሓማራዊ መንገዳታት እንተተገጠሙ እቲ ረኽቢ ተመዓዳዊ ረኽቢ ይብሃዕ። ስለዚ 5.25 ኣብነት ተመዓዳዊ ረኽቢ እዩ።

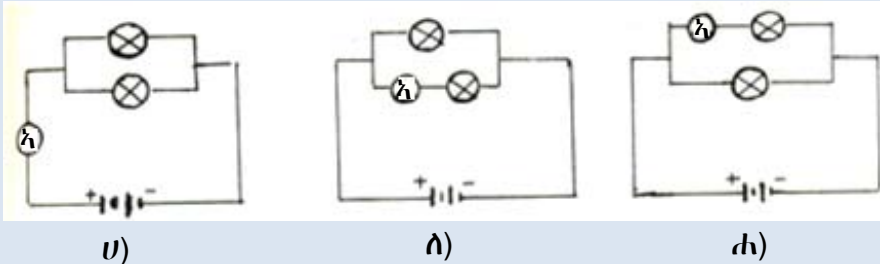
ካብ ተመዓዳዊ ረኽቢ ስለዚ 5.25 ቬሳተጅ ካብ ሕድሕድ ተቓውሞ ማዕረ እዩ። እቲ ካብ ፍልፍል ቬሳተጅ ዝወፀእ ኮረንቲ ግና ናብ ሕድሕድ ተመዓዳዊ-ቲ ተቓውሞታት ስለዝበተን ጠቕላላ ዝወፀእ ኮረንቲ ምስ ድምር ሕድሕድ ኮረንቲ ማዕረ እዩ። ስለዚ  $\vec{r}_h = \vec{r}_1 = \vec{r}_2$  እዩ  $r_h = r_1 + r_2$  እዩ።



ስለዚ 5.25 ተቓውሞታት ብተመዓዳዊ ረኽቢ

**ንጥፈት 5.8**

**ዕላማ:-** ካብሕድ ሕድ ዘፈር ዘሎ ኮረንቲ ምዕቓን  
**ኣድለይቲ ነገራት:-** ሕድሕድም 1.5ቬ ዘለዎም ባትሪታት ክልተ ኣምፕላት፣ መራኽቢ ሽቦታትን ኣሜትርን  
**አሰራርሓ:-**  
 i) ፈለማ ካብ ፍልፍል ዝወፀእ ኮረንቲ ምዕቓን ቀዲሎ ካብ ሕድሕድ ዘፈር ዘሎ ኮረንቲ ምዕቓን  
 ii) መወዳእታ እቲ ሓፈሻዊ ኮረንቲ ምስ ካብ ሕድሕድ ኣምፕላ ዘሎ ኮረንቲ ደሚርኩም ምውድዳር (ምንፅፃር)።



ስለዚ 5.26 ካብ ተመዓዳዊ ረኽቢ ኮረንቲ ምዕቓን



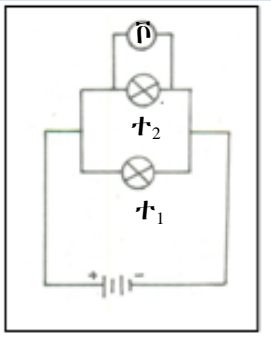
ንጥረት 5.9

ዕላማ:- ኣብ ሕድ ሕድ ኣምፕል ዘሎ ቮልታጅ ምዕቃን

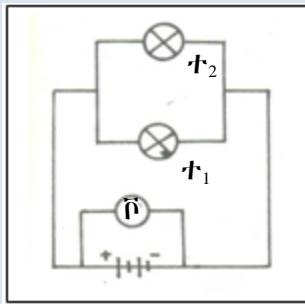
ኣድለይቲ ነገራት:- ክልተ ማዕረ 1.5ቮ ዘለዎም ባትሪያት፣ ሽቦ ኣምፕልን ቮልትሜትርን

ኣሰራርሓ 1. እቶም ኣምፕላት ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ግጠሙ።

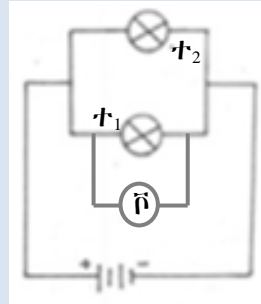
2. በቢ ተራ ኣብ ሕድ ሕድ ኣምፕል በቲ ቮልትሜትር ቮልታጅ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ምዕቃን
3. ናይ እቲ ባትሪ ቮልታጅ ብምዕቃን ምስ ጠቕላላ ኣብ ኣምፕላት ዝጠፍእ ቮልታጅ ድምር ምውድዳር



ሀ)



ለ)



ሐ)

ስእሲ 5.27 ኣተዓጃቕና ቮልታጅ ኣብ ተመዓዳዳዊ ረኽቢ

እንተድኣ ንጥረታት 5.9 ብትኽክል ተሰሪሖም እዞም ዝስዕቡ ውዕኢታት ትረኽቡ።

1. ድምር ሕድ ሕድ ኮረንቲ ብሕድ ሕድ ኣምፕል ዝሓልፍ ምስ ጠቕላላ ኮንቲ ማዕረ እዩ ስለዚ  $i_h = i_1 + i_2$  እዩ።

2. ኣብ ሕድ ሕድ ኣምፕል ዝጠፍእ ቮልታጅ ማዕረ እዩ ከምኡውን ሕድ ሕድ ምስ እቲ ፍልፍል ቮልታጅ ማዕረ እዩ።

$V_h = V_1 = V_2$  እዩ።

3. ስለዚ ሕጊ ኦም ተጠቒምና እዞም ልዕል ክብል ዝተጠቐሱ ምዕራታት ዝምድናኦም ከምዝሰዕብ ይኸን።

$$i_h = i_1 + i_2 \text{ እዩ ሕጊ ኦም } i = \frac{V}{r}$$

$$i_1 = \frac{V_1}{r_1} \quad i_2 = \frac{V_2}{r_2}$$

$$i_h = \frac{V_h}{r_h}$$

ስለዚ  $i_h = i_1 + i_2$

$$\frac{V_h}{r_h} = \frac{V_1}{r_1} + \frac{V_2}{r_2} \text{ ነገር ግን } V_h = V_1 = V_2 = V$$

$$\frac{V}{r_h} = \frac{V}{r_1} + \frac{V}{r_2} \Rightarrow \boxed{\frac{1}{r_h} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}}$$

እቲ ሓፊሻዊ መጠን ተቓውሞ ( $r_h$ ) ኣብ ሕድ ሕድም ተቃውሞታት ( $r_1$ ) ን ( $r_2$ ) ዝነኣሰ እዩ። ስለዚ ኣምፕላት ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ምግጣም ሓፊሻዊ ተቓውሞ ብምንጻይ ኮረንቲ ምውሳኽ እዩ። ብሓፊሻ ተቓውሞታት ክልተ ጥራሕ እነተኾይኖም ሓፊሻዊ ተቓውሞ ከምዝሰዕብ ምግባጥ ይከኣል እዩ።

$$r_h = \frac{r_1 \times r_2}{r_1 + r_2}$$

አብነታት 5.4

1. ክልተ ተቋውሞታት 9ኦምን 18ኦምን ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ተጋጢሞም ምስ 24ቮ ፍልፍል ሾልተጅ እንተተሓሒዞም

- ሀ) ሓፈሻዊ ተቋውሞ ክንደይ እዩ?
- ለ) ሓፈሻዊ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
- ሐ) ብሕድሕድ ተቋውሞ ዝሓልፍ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ

$t_1 = 9$  ኦም  
 $t_2 = 18$  ኦም  
 $\bar{v}_h = 24$ ቮ

ፍታሕ

ሀ)  $\frac{1}{t_h} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{2+1}{18}$   
 $\frac{1}{t_h} = \frac{3}{18} \Rightarrow t_h = \frac{18}{3} = 6$ ኦም

ለ) ሕገ ኦም ተጠቐምና

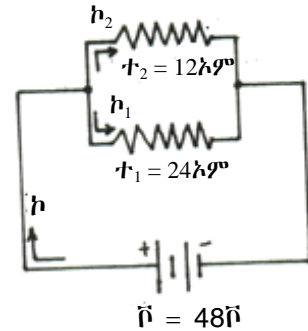
$i_h = \frac{\bar{v}_h}{t_h} = \frac{24\text{ቮ}}{6\text{ኦም}} = 4$ ኦም

ሐ)  $i_1 = \frac{\bar{v}_h}{t_1} = \frac{24\text{ቮ}}{9\text{ኦም}} = \frac{8}{3}$ ኦም

$i_2 = \frac{\bar{v}}{t_2} = \frac{24\text{ቮ}}{18\text{ኦም}} = \frac{4}{3}$  ኦም

2. ክልተ ተቋውሞታት 12ኦምን 24ኦም ብተማዓዳዳዊ ረኽቢ ምስ 48ቮ ባትሪ እንተተገጢሞም እዞም ዝስዕቡ ገብጡ። (ስእሊ 5.28 ተመልከቲ)

- ሀ) ሓፈሻዊ ተቋውሞ
- ለ) ሓፈሻዊ ኮረንቲ
- ሐ) ኮረንቲታት  $i_1$  ን  $i_2$  ን
- መ) ዋጋ  $i_h$  ምስ ድምር  $i_1$  ን  $i_2$  ን ኣወዳድሩ።



ስእሊ 5.28 ተቋውሞታት ኣብ ተመዓዳዳዊ

ዝተውሃበ

$t_1 = 12$ ኦም  
 $t_2 = 24$  ኦም  
 $\bar{v} = 48$ ቮ

ፍታሕ

ሀ)  $\frac{1}{t_h} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} = \frac{1}{12\text{ኦም}} + \frac{1}{24\text{ኦም}}$   
 $\frac{1}{t_h} = \frac{1+2}{24\text{ኦም}} = \frac{3}{24\text{ኦም}}$   
 $\Rightarrow t_h = \frac{24\text{ኦም}}{3} = 8$ ኦም

ለ) ካብ ሕገ ኦም  $i_h = \frac{\bar{v}}{t_h} = \frac{48\text{ቮ}}{8\text{ኦም}} = 6$ ኦም  
 $i_h = 6$ ኦም

ሐ) ኣብ ተማዓዳዳዊ ረኽቢ  $\bar{v}_1 = \bar{v}_2 = \bar{v}_h$

$i_1 = \frac{\bar{v}}{t_1} = \frac{48\text{ቮ}}{24\text{ኦም}} = 2$ ኦም

$i_2 = \frac{\bar{v}}{t_2} = \frac{48\text{ቮ}}{12\text{ኦም}} = 4$ ኦም

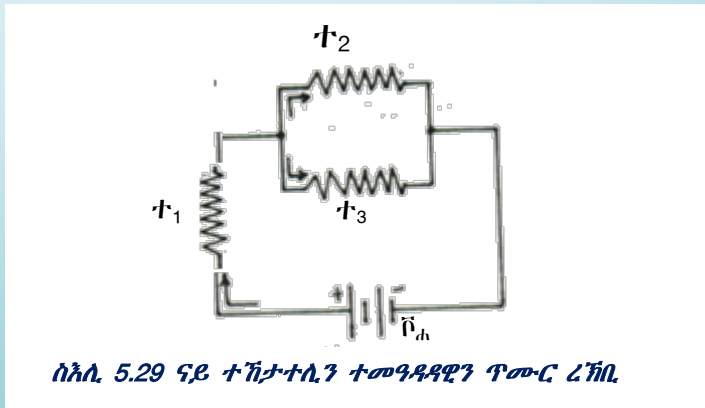
መ)  $i_h = i_1 + i_2 = 2\text{ኦም} + 4\text{ኦም} = 6\text{ኦም}$

**መልመዳ**

- 3ኦም ተቃውሞ ምስ 6ኦም ተቃውሞ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ምስ 8ቮ ፍልፍል ቮልቲጅ እንተተገጠሞም
  - መጠን ሓፈሻዊ ተቃውሞ ክንደይ እዩ?
  - መጠን ሓፈሻዊ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - ብሕድሕድ ተቃውሞ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
- ክልተ ማዕረ ተቃውሞ ዘለዎም ተቃውሞታት ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብምግጣም ዝህብዎ ጠቕላላ ተቃውሞ 4.5 ኦም እንተኾይኑ መጠን ሕድሕድ ተቃውሞ ክንደይ እዩ?

**ናይ ተኸታታልን ተመዓዳዳዊን ጥሙር ረኽቢ**

ሓደ ናይ ሲሲክትሪክ ረኽቢ ስቲ ካብ ቮልቲጅ ፍሬፍሬ ዝወልድ ኮረንቲ ቀድሞ ሳማራዊ መንገዳታት ምርካቡ ብተቃውሞ ( $t_1$ ) ሓሲፍ ናብ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝተገጠሙ 2 ተቃውሞታት ( $t_2$ )ን ( $t_3$ ) እንተተበቲኑ ስቲ ረኽቢ ናይ ተኸታታሊን ተመዓዳዳዊን ጥሙር ረኽቢ ይብሃዕ። ስእሲ 5.29 ኣብነት ጥሙር ረኽቢ ስዩ።



ናይ ተኸታታሊን ተመዓዳዳዊን ጥሙር ረኽቢ ሓፈሻዊ ተቃውሞ ንምግጣጥ ፈለግ ናይ እቶም ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝተገጠሙ መጠን ሓፈሻዊ ተቃውሞ ይግበጥ። በምቕጻል ምስ እቲ ተቃውሞ( $t_1$ ) ብተኸታታሊ ይግበጥ።

**ኣብነታት 5.5**

- ክልተ ተቃውሞታት 9ኦምን 18ኦምን ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ብምግጣም ምስ 4ኦም ካልእ ተቃውሞ ብተኸታታሊ ረኽቢ ከም ስእሲ 5.29 ጌሮም ተገጠሞም። እዞም ተቃውሞታት ምስ 24ቮ ፍልፍል ቮልቲጅ እንተተሓሓዙ
  - ሓፈሻዊ ተቃውሞ ክንደይ እዩ?
  - ሓፈሻዊ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - ብሕድሕድ ተቃውሞ ዝሓልፍ ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

**ዝተውሃበ**

**ዝድለ**

**ፍታሕ**

$t_1 = 4$  ኦም  
 $t_2 = 9$  ኦም  
 $t_3 = 18$  ኦም  
 $\bar{v} = 24$  ቮ

ሀ)  $t_{.h} = ?$   
 ለ)  $h_{.h} = ?$   
 ሐ)  $h_1 : h_2 : h_3 = ?$

$$ሀ) \frac{1}{t_{23}} = \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$

$$\frac{1}{t_{23}} = \frac{1+2}{18} = \frac{3}{18}$$

$$\Rightarrow t_{23} = \frac{18}{3} = 6 \text{ ኦም}$$

$$t_{.h} = t_1 + t_{23}$$

$$t_{.h} = 4 \text{ ኦም} + 6 \text{ ኦም} = 10 \text{ ኦም}$$

$$t_{.h} = 10 \text{ ኦም}$$

ለ) ካብ ሕገ ኦም  $h_{.h} = \frac{\bar{v}}{t_{.h}} = \frac{24 \text{ ቮ}}{10 \text{ ኦም}} = 2.4 \text{ ኦም}$   
 $h_{.h} = 2.4 \text{ ኦም}$

ሐ)  $h_1 = 2.4 \text{ ኦም}$  እዩ ምክንያቱ ብኮሪንት ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ምስ ሓፈሻዊ ኮረንቲ ማዕረ እዩ።

$$h_2 = \frac{\bar{v}_2}{t_1} \text{ ይኸን ድኣምበር}$$

$$\bar{v}_2 = \bar{v}_{.h} - \bar{v}_1 \text{ እዩ። ስለዚ}$$

$$\bar{v}_1 = h_1 \times t_1 = 2.4 \text{ ኦም} \times 4 \text{ ኦም}$$

$$\bar{v}_1 = 9.6 \text{ ቮ}$$

$$\bar{v}_2 = 24 - 2.4 \times 4 = 24 - 9.6$$

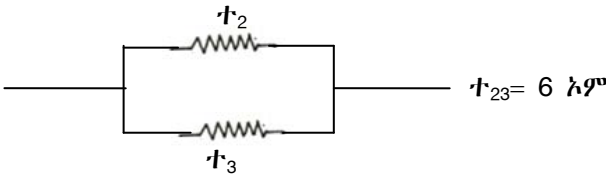
$$\bar{v}_2 = 14.4 \text{ ቮ}$$

$$h_2 = \frac{14.4 \text{ ቮ}}{9 \text{ ኦም}} = 1.6 \text{ ኦም}$$

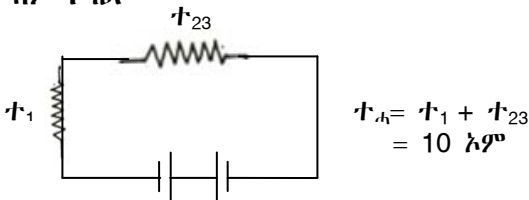
$$h_3 = h_{.h} - h_2$$

$$h_3 = 2.4 - 1.6 = 0.8 \text{ ኦም}$$

ፈለማ ናይቲ ተመዓዳዳዊ ጥራሕ ይግበጥ

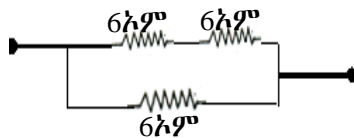


ብምቕጻል



**መስመዲ**

1. ሰለስተ 6ኦም ተቓውሞ ዘለዎም ተቓውሞታት ብተኸታታሊን ተመዓዳዳዊን ጥሙር ረኽቢ እንተተገጢሞም ሓፈሻዊ ተቓውሞ ክንደይ እዩ?



2. ክልተ ሕድሕዶም 6ኦም ተቓውሞ ዘለዎም ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ዝተቐመጡ ተቓውሞታት ምስ ክንደይ ተቓውሞ ዝኣክል ተቓውሞ ተገጢሙ እዩ 8ኦም ሓፈሻዊ ተቓውሞ ክህበና ዝክእል?

**ጉዕበትን ስዕጠትን ካብ ኤሌክትሪክ ረኽቢ**

ብዙሓት ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሕት ኣብ ገዛውትና ጉልበት ኤሌክትሪክ ናብ ካልእ ጉልበት ይቕይሩ እዮም። ንኣብነት ኣምፑል ጉልበት ኤሌክትሪክ ናብ ጉልበት ብርሃን ይቕይር ከምኡውን ኤሌክትሪክ ሞጎጎ ናብ ጉልበት ሙቕት ይቕይር።

**5 ኮረንቲን ማገኘትን**

ስለዚህ እኑ ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕራቢ ዝወስዶ ጉልበት ኤሌክትሪክ መጠን ዝውስን እኑ ኮረንቲ ንክንደይ ግዜ ዝኣክል ቦቲ ኣቕራቢ ከምዝሓለፈ እዩ። እኑ ዝተመሓላለፈ ወይ ዝተቐየረ ጉልበት ኤሌክትሪክ ንዝወሰደሉ ግዜ ብምምቃል እንረኽቦ ዓቕን ስልጠት ኤሌክትሪክ ይብሃል።

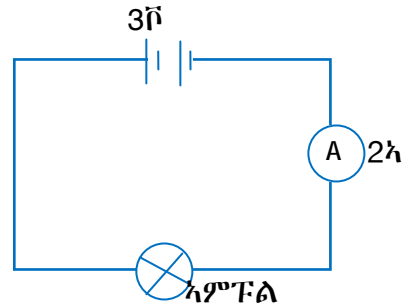
$$\text{ስለዚ ስልጠት} = \frac{\text{ዝተቐየረ ጉልበት ኤሌክትሪክ}}{\text{ንዝወሰደሉ ግዜ}}$$

$$\text{ስል} = \frac{t}{\eta} \Rightarrow t = \text{ስል} \times \eta$$

**ሕቶ**

**ኣብ ሓደ ኤሌክትሪክ ረኽቢ ስልጠት ብኸመይ እዩ ኣብ ቮልቲጅን ኮረንቲን ዘድረክ?**

ስእሊ 5.30 ተመልከቲ 3ቮ ፍልፍል ምስ ኣምፑል ተቃራኒ ኣሎ። እኑ ኣብ እኑ ረኽቢ ዘሎ ኮረንቲ 2ኣም እንተኾይኑ እዚ ማለት 2 ኩሎምብ ምልኪት በቢ 1ሰከንድ ቦቲ ኣምፑል ይሓልፋ ማለት እዩ። ሕዚ እኑ ፍልፍል 3ቮ እዩ እዚ ማለት ከዓ ሕድሕድ ኩሎምብ 3ጁ ጉልበት የመሓላልፍ ማለት እዩ። ምክንያቱ 1ቮልት ን1ኩ ምልኪት ንምንቅስቃስ ስለዝጠቅም ማለት እዩ። ስለዚ ሕድሕድ ኩሎምብ ምልኪት 3ጁ ጉልበት ኣብ ሕድሕድ ሰከንድ ዘመሓላልፍ ኮይኑ 2ኩሎምብ ምልኪት ኣብ 1ሰከንድ 6ጁ ጉልበት የሓልፍ ማለት እዩ።



ስእሊ 5.30 ስልጠት ኤሌክትሪክ ብቮልቲጅን ብኮረንቲን ይውሰን

ስለዚ ኤሌክትሪክ ስልጠት  $\text{ስል} = \frac{6\%}{\text{ሰ}} = 6\text{ዎት}$  እዩ።

ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ስልጠት ዋት ይብሃል።  $1\text{ዎ} = \frac{1\%}{\text{ሰ}}$  ብምዕራት

**ስል = ኮxቮ** እዩ።

ስልጠት ኤሌክትሪክ ኮረንቲ ብቮልቲጅ ተራቢሑ ዝህበና ዓቀን እዩ። ስልጠት ብኮረንቲ ተቓውሞን ቮልቲጅን እንትግለፅ ከምዝስዕብ ይኾን።

ስል = ኮxቮ

ቮ = ተxኮ

ስል = ኮx(ተxኮ)  
= ተxኮ<sup>2</sup> እዩ

**ስል = ተxኮ<sup>2</sup>**

$ኮ = \frac{\text{ቮ}}{\text{ተ}}$  ስለዝኾነ

$\text{ስል} = \text{ተ} \times \frac{\text{ቮ}^2}{\text{ተ}^2} \Rightarrow$

**ስል =  $\frac{\text{ቮ}^2}{\text{ተ}}$**

**ኣብነታት 5.6**

1. ሓደ ኣምፑል 1500 ጁ ጉልበት ኣብ ውሽጢ 25 ሰከንድ ዝጥቀም እንተኾይኑ ስልጠት እኑ ኣምፑል ክንደይ እዩ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
t = 1500 ጁ η = 25ሰ	ስል = ?	$\text{ስል} = \frac{t}{\eta} = \frac{1500 \text{ ጁ}}{25 \text{ ሰ}} = \frac{300\%}{5\text{ሰ}}$ $\text{ስል} = 60 \frac{\%}{\text{ሰ}} = 60\text{ዎ}$

2. ኣብ ሓደ ኣምፑል 220ቮ, 60ዎ ዝብል ፅሑፍ እንተሃልይዎ
- ሀ) እዞም ቁፅራታት እንታይ እንታይ ማለት እዮም?
  - ለ) እኑ ኣምፑል ናብ 220ቮ ፍልፍል ቮልቲጅ እንተተገጢሙ ኮረንቲ ብኣምፑል ዝሓልፍ ክንደይ እዩ?
  - ሐ) ተቓውሞ ናይ እኑ ኣምፑል ክንደይ እዩ?

ፍታሕ

ሀ) እቲ ኣምፑል ምስ 220ቮ ፍልፍል ኽራኽብ ከምዘለዎ እዩ።

60ዋት ከዓ እቲ ስልጠት ኤሌክትሪክ እዩ። እዚ ማለት ከዓ 60ጁ ጉልበት ኤሌክትሪክ ናብ ጉልበት ብርሃን በቢስኮንድ ይልወጥ ማለት እዩ።

ለ)  $\dot{A} = P \times t \Rightarrow t = \frac{\dot{A}}{P} = \frac{60\text{ዋት}}{220\text{ቮ}} = 0.27 \text{ ኣም}$

ሐ)  $\dot{A} = \frac{P^2}{t} \Rightarrow t = \frac{P^2}{\dot{A}} = \frac{220 \times 220}{60} = 806.6 \text{ ኣም}$

መልመዲ

1. ሓደ ናይ ኤሌክትሪክ ኣቕሓ ምስ 220ቮ ፍልፍል ሾልተጅ ተገጢሙ በቲ ኣቕሓ ዝሓልፍ ኮረንቲ 3ኣም ን20ሰ ዝኣክል ግዜ ኮረንቲ እንተፈሊሱ።

ሀ) ተቓውሞ ናይ እቲ ረኽቢ ክንደይ እዩ?

ለ) ስልጠት ክንደይ እዩ?

ሐ) ጉልበት ክንደይ እዩ?

2. ሓደ ኣምፑል 60ዋት ዝብል ዕሑፍ እንተሃልዩዎ እዚ ኣምፑል ን 50 ሰኮንድ ዝኣክል ግዜ እንተበረሀ ኣብ ኣምፑል ዝጠፍእ ጉልበት ክንደይ እዩ?

መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.5

1. ኣምፑላት ብተከታታሊ ረኽቢ ወይ ብተመዓዳዊ ረኽቢ ምግጣም ዝሀቦ ጥቕሚ ግለፁ።

2. ሀ) ስእሊ 5.31 ኣብ ደፍተርኩም ብምስኣል እቶም ኣምፑላት ብኸመይ ከምዝተታሓሓዙ ብምግላፅ ሕቶታት "ለ"ን "ሐ" መልሱ።

ለ)  $\lambda_3$  እንተድኣ 0.2ኣም ዘንብብ ኹይኑ  $\lambda_1$ ን  $\lambda_2$  ክንደይ የንብቡ።

ሐ) ሓደ ካብ እቶም ኣምፑላት እንተተነቓሉ እቲ ካልኣይ ኣምፑል እንታይ ይኾን?

3. ስእሊ 5.32 ኣብ ደፍተርኩም ምስኣልኩም እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት መልሱ

ሀ) እዞም ኣምፑላት ብኸመይ ከምዝተገጠሙ ኣብርሁ።

ለ) እቶም ኣምፑላት ሓደ ዓይነት ኮይኖም  $\lambda_3 = 0.4$  ኣም እንተኾይኑ ኣብ ስእሉኹም እቶም ዝተረፉ ኣሜትራት ክንደይ የንብቡ።

ሐ) እቲ ድሕሪ  $\lambda_3$  ቐጺሎ ዘሎ ኣምፑል እንተተነቓሉ እቲ ካልኣይ ኣምፑል እንታይ ይኾን።

መ) ኣሜትር  $\lambda_4$  ዘንብቦ ኽንደይ እዩ?

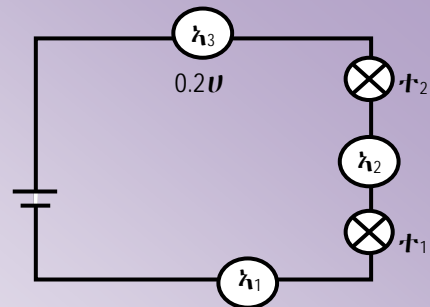
4. ስእሊ ብምስኣል ተቓውሞታት ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢን ተመዓዳዊ ረኽቢን ግለፁ

5. ክልተ ተቓውሞታት

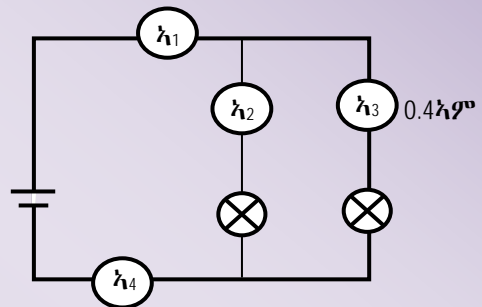
ሀ) ብተኸታታሊ ረኽቢ

ለ) ብተመዓዳዊ ረኽቢ እንትግጠሙ መጠን ሓፈሻዊ ተቓውሞ እንታይ ይኸውን?

6. ኤሌክትሪክ ስልጠት ኮረንቲን ሾልተጅን ተጠቒምኩም ግለፁዎ።



ስእሊ 5.31 ኣናብዓ ኣሜትር ኣብ ተኸታታሊ ረኽቢ



ስእሊ 5.32 ኣናብዓ ኣሜትር ኣብ ተመዓዳዊ ረኽቢ

### 5.6. ኮረንታዊ ማግኔቲኒን

ብዛዕባ ኮረንቲን ማግኔቲኒንን ዝምድና ዘፅንዕ ኮረንታዊ ማግኔቲኒን ይብሃል። ኣብ እዚ ርእሲ ብዛዕባ ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲን ጥቕምታቱን ክነፅንዕ ኢና። ይኹን ድኣምበር ብዛዕባ ማግኔት ካብሕሉፍ ናይ ሻውዓይ ክፍሊ ፊዚክስ መፅሓፍ ዝተወሰነ ምክላስ የድሊ እዩ።

**ዕዮ ገዛ 5.2**

እዞም ዝስዕቡ ካብ ሻውዓይ ክፍሊ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ዝተውፃዕኩ ሕቶታት እዮም መልሱዎም።

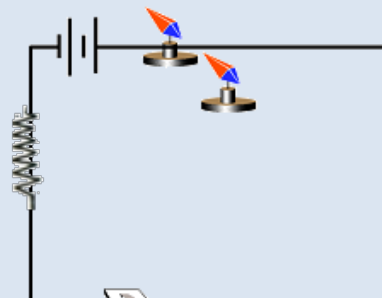

1. ዓውደማግኔት እንታይ እዩ? ዓውደ ማግኔት ብኸመይ ይግለፅ?
2. መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣብ ዙርያ ማግኔት ብኸመይ ይሰኣሉ?
3. ኮምፓስ እንታይ እዩ? ንምንታይ ይጠቅም?

### ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ

ኣብ ዝሓለፍኩምዎም ክፍሊታት ኮረንቲ ዓውደማግኔት ከምዝፈጥር ርኢኹም ኢኹም። ብቐሊሉ እዚ ንምርኣይ ኣብ ጥቓ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ኮምፓስ ምቕማጥ እኹል እዩ።

**ንጥፈት 5.10**

**ዕላማ:-** ኮረንቲ ዓውደማግኔት ከምዝፈጥር ምስትውዓል።  
**ኣድለይቲ ነገራት:-** ባትሪ እምኒ፣ መብርሕን መጥፍእን፣ ተቓውሞ፣ ኮምፓስን ነዊሕ መራኽቢ ሽቦ።

*ሰእሊ 5.33 ፈተነ ኦርስቲድ*

**ቅደም ሰዓብ**

1. ተቓውሞ (ኣምፑል)፣ መብርሕን መጥፍእን፣ ባትሪ እምኒ፣ ብተኸታታሊ ረኽቢ ግጠሙ። ሰእሊ 5.33 ተመልከቱ።
2. ብምቕፃል እቲ ኣምፑል ወልዕዎ ከምኡውን እቲ ኮምፓስ ኣብ ጥቓ ሽቦ ግበሩዎ እቲ ኣንፈት ኮምፓስ እንታይ ከምዝኾነ ኣስተውዕሉ።
3. ብምቕፃል እቲ ኮምፓስ ኣብ ዘለዎ ብምቕማጥ እቲ ባትሪ ኣንፈቱ ቐይሩዎ። ሕዚውን ናይ እቲ ኮምፓስ ኣንፈት ኣስተውዕሉ።
4. እቲ ኮምፓስ ዝነበሮ ቦታ ብተፃራሪ ኣንፈት ብምቕማጥ ኣብ ቁፅሪ 2 ን 3 ዝተጠቐምኩምዎ ኣሰራርሓ ድገምዎ
  - እንታይ ኣስተውዕሊኩም?
  - እቲ ኮረንቲ ነቲ ናይ ኮምፓስ ማግኔት ብኸመይ ይርብሽ?
5. ኣብ ከባቢ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ዓውደ ማግኔት ኣሎ ትብሉዶ?

እቲ ናይ ኮምፓስ መርፍእ ናብ ጥቓ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ እንትፅጋቦ ካብ ልሙድ ኣንፈቱ ይቐየር እዚ ዘረጋግፀልና ኮረንቲ ኣብ ኸባቢኡ ዓውደ ማግኔት ስለዝፈጥር እዩ። እዚ ንፈለማ ግዜ ዘረጋገፀ ወዲ ዳንሽ ተወላዲ ዝኾነ ክርስቲያን ኦርስቴድ ዝብሃል ተመራማሪ እዩ።

ብከረንቲ መመሓላለፊ ዝፈሰስ ኮረንቲ ኣብ ከባቢኡ ዓውደ ማግኔት ይፈጥር እዚ ከዓ ማግኔታዊ ሳዕቤን ኮረንቲ ይብሃል።

**ሕቶ**

**ካልኦት ሳዕቤን ኮረንቲ ክትገልፁ ትክእሉ ዩ?**

ኣብ ኸባቢ ኮረንቲ ዝሓዘ ትክ ዝበለ ሽቦ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት

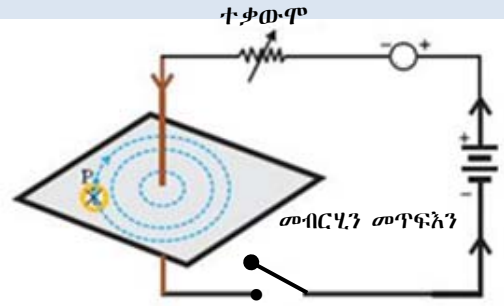
ቐጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ኣብ ኸባቢኡ ክቢ ዝሰርሖ ነቲ ሽቦ ዝኸበቡ መስመራት ዓውደ ማግኔት ይፍጠር።

እዞም መስመራት ዓውደማግኔታት ምስ እቲ ኣንፈት ኮረንቲ 90° ኩርናዕ ይሰርሑ።

**ንጥፈት 5.11**

**ዕላማ:-** ኣብ ኸባቢ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ንምዕባብ ኣድለይቲ ነገራት፡- ባትሪ እምኒ፣ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ መመሓላፊ ሽቦ ተቓውሞ፣ ናይ ብራድ ሓባን፣ መብርሂን መጥፍእን፣ ኮምፓስን ናይ ባኮ ሰሌዳ ኣሰራርሓ፡-

1. እቲ ቀጥ ዝበለ ኤሌክትሪክ መመሓላፊ ሽቦ ምስ እቲ ተቓውሞ ብተኸታታሊ ረክቢ ምስ መብርሂን መጥፍእን፣ ምስ ባትሪን ከምኣብ ስእሊ 5.34 ገይርኩም ምግጣም።



ስእሊ 5.34 መስመራት ኣውደ ማግኔት ኣብ ዙርያ ኮረንቲ

2. ቡቲ ናይ ባኮ ሰሌዳ እቲ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ብትኹል ኣሕሊፍካ ምድላው።
3. ቀስ ኣቢልኩም እቲ ብራድ ሓባን (ሕሩጭ ሓባን) ኣብ እቲ ናይ ባኮ ሰሌዳ ቀስ እናበልኩም ምንስናስ። ቀባልኩም እቲ ሕሩጭ እንታይ ከምዝኾነ ምዕባብ።
4. እቲ ሓባን ብራድ (ሕሩጭ) ኣውጊድኩም ብቐጥታ ኣብ እቲ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ዙርያ ኮምፓስ እንተኣንቀሳቂስና እንታይ ከምዝኾን ኣስተውዕሉ?
5. ኣብቲ ናይ ባኮ ሰሌዳ ኣንፈት ኮምፓስ መርፍእ ብኸመይ ከምዝዞር ብስእሊ ኣመልክቱ።
6. ናይ ባትሪ ጫፍ ኣንፈቱ ብምቕያር ኣብተራ ቁፅሪ 4ን 5ን ዝተሰርሖ ተግባራት ደጊምኩም ስርሑ።

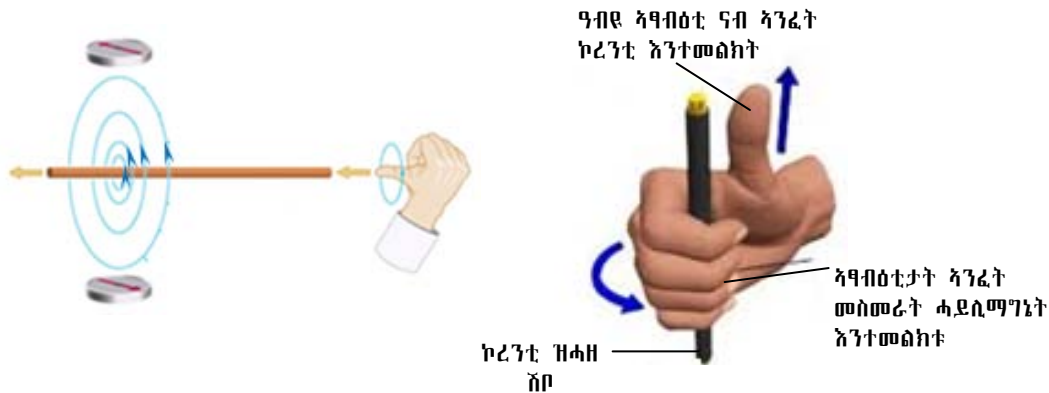
ንጥፈት 5.11 ዘመልክተና ብኸረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ኣብ ከባቢኡ ክቢ ዝኾኑ ዓውደማግኔታት ይፈጥር። ከምኡውን ኣንፈት ዓውደ ማግኔታት ብኣንፈት ናይ እቲ ኮረንቲ ፍሰት ይውሰን። እቲ ኣንፈት ብከረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ንምፍላጥ ብቐሊሉ ሕጊ የማናይ ኢድ ምጥቃም እዩ።

**ሕጊ የማናይ ኢድ ኣብ ቀጥ ዝበለ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ**

ፈለማ ነቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ብየማናይ ኢድኩም እቲ ዓብዩ ኣዳብዕትኹም ናብ ኣንፈት እቲ ኮረንቲ ብምምልኻት ጨብጥዎ (ዕተርዎ)። ስለዚ እቶም ኣርባዕቲኦም ኣዳብዕቲኹም ኩሎም ናብ ኣንፈት እቶም

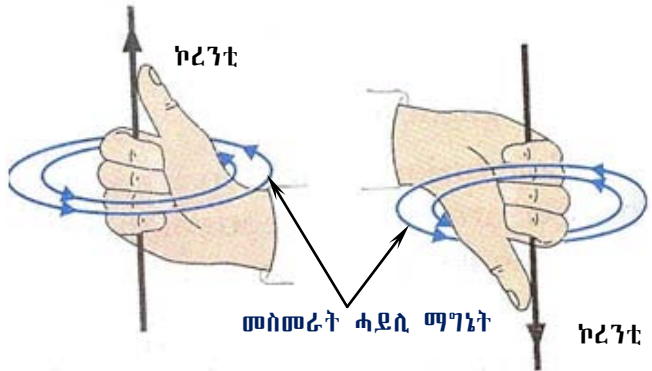


መስመራት ሓይሊ ማግኔት ብኸመይ እናዞሩ ዙሪያ ከምዝሰርሑ እዮም ዘመላኽቱ። ስእሊ 5.35 ተመልከቱ። ስለዚ ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም



ስእሊ 5.35 ሕጊ የማናይ ኢድ ዘርኢ ኮረንቲ ዝሓዘ ኣብ ቀጥ ዝበለ ሽቦ

1. እንተድኣ ኣንፈት ኮረንቲ ተፈለጡ ብቀሊሉ ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ምርኣይ ይከኣል እዩ።
  2. ከምኡው ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔት እንተተፈለጡ ኣንፈት ኮረንቲ ምርኣይ ይከኣል እዩ።
- ቐጻልኩም ከፃ ኣብ ዙሪያ ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበለ ሽቦ ዓውደ ማግኔት ጥንካረ ወይከፃ መጠኑ ዝውስኑ ነገራት ክንርኢ ኢና። ንጥፊት 5.11 ብደንቢ እንተሰሪሕኩምዎ እቶም ብራድ ሓዲናት ናባይ መዳይ ብበዝሑ ከምዝተኣከቡ ኣስተውዒልኩም ኢኹም። ኣብ ጥቓ እቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ብራድ ሓዲናት ብበዝሑ ንርኢ እዚ ዘመላኽት መጠን ዓውደ ማግኔት ኣብ ርሕቐት ካብ እቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ከምዝድረኽ ምርዳእ ይከኣል እዩ። ብኻልእ መዳይ ክፃ እቲ ቦቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ዝሓልፍ መጠን ፍሰት ኮረንቲ እንትውስኽ እቲ መጠን ዓውደ ማግኔት ይውስኽ።



ስእሊ 5.36 ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣብ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ

ብርታዕ ዓውደ ማግኔት ኣብ ኮረንቲ ይድረኽ ዶ? መልሱ እወ እዩ። ንጥፊት 5.11 ባትሪታት ብምውሳኽ እቲ ሳዕቤን ምርኣይ ይከኣል እዩ። ኣብ ዝተወሰነ ቦታ ጻዕቐ ብራድ ሓዲን ከምዝውሰኽ ሪኢኹም ዶ? ስለዚ ዝበለፀ ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ዝበርታዕ ዓውደ ማግኔት ዝፈጥር ሙኻኑ መረጋገዒ እዩ።

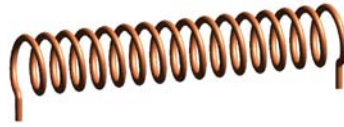
**ስለዚ መጠን ዓውደ ማግኔት ኣብ ስዞም ክሰተነገሩት ዝተደረኽ ስዩ።**

- i) ብሽቦ ዝሓዘ መጠን ኮረንቲ
- ii) ካብ ስቲ ሽቦ ብዘሎ ርሕቐት።

**ዓውደ ማግኔት ሳብ ከባቢ ጥምጣም ሽቦ (ስለኖይድ)**

ጥምጣም ሽቦ (ስለኖይድ) እንታይ እዩ?

ጥምጣም ሽቦ እንብሎ ኣብ ብዝባን ወረቓት ወይከዓ ጥራሕ ሽቦ ብሲሊንደር መልክዕ ደጋጊምና እንተጠምጢምናዮ (ስለኖይድ) ጥምጣም ሽቦ ተባሂሉ ይፅዋዕ። (ስእሊ 5.37) ተመልከቱ።

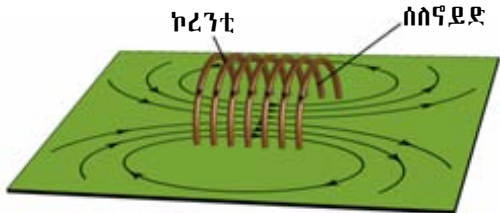


ስእሊ 5.37 ሶለኖይድ (ጥምጣም ሽቦ)

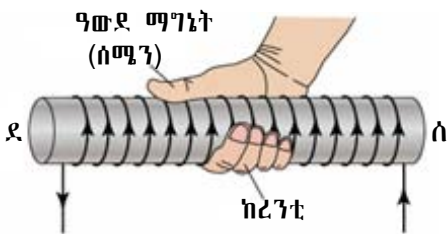
መጠን ዓውደ ማግኔት ኮረንቲ ዝሓዘ ጥምጣም ሽቦ (ስለኖይድ) ሳብ ከዞም ዝስዕቡ ዝተደረኹ ስዩ።

- i) ሳብ በዝሒ ጥምጣማት
- ii) ሳብ ብሶሎኖይድ ዝሓዘ መጠን ኮረንቲ
- iii) በቲ ሳብ ውሽጢ ስቲ ጥምጣም ዝህቡ ዓዲነት ሳካዕ።

ኣብ ውሽጢ ሶለኖይድ ዝፍጠር መጠን ዓውደማግኔት ዳርጋ ኣብ ኩሉ ቦታ ማዕረ እዩ። እቲ ኣብ ውሽጢ ሶለኖይድ ዝህሉ መጠን ዓውደማግኔት ናብ ውሽጢ ሓዲን ብምእታው መጠኑ ምውሳኽ ይከኣል እዩ። ኣብ ሶለኖይድ ወፃኢ ዓውደ ማግኔት ዳርጋ ኣልቦ እዩ።



ብሶለኖይድ ዝፍጠር ዓውደ ማግኔት። እቲ ዓውደ ማግኔት ምስ ናይ ፀፊሕ ማግኔት ዓውደ ማግኔት ተመሳሳሊነት ስለዎ።



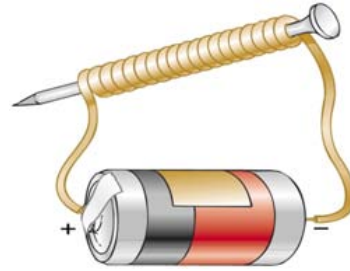
ስእሊ 5.38 መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣብ ሶለኖይድ

ኣብ ውሽጢ ሶለኖይድ ጥምጣም ሽቦ ብምውሳኽ ሓይሊ ዓውደ ማግኔት ይውስኽ እዩ ከምኡውን ጥምጣም ብምንካይ ሓይሊ ዓውደ ማግኔት ይንኪ። ከምኡውን ከም ሓዲን ዝኣምሰሉ ነገራት ኣብ ውሽጢ ሶለኖይድ ብምእታው ሓይሊ ዓውደ ማግኔት ምውሳኽ ይከኣል እዩ።

**ኮረንታዊ ማግኔት**

ኣብ ዝባን ሓደ ሓዲን ኣብ ዝባን ዙርያ ዘይተላሓፀ ሽቦ ብምጥምጣም ኮረንታዊ ማግኔት ይስራሕ። እቲ ሓዲን ዝተፈላለዩ ቅርፂ ይኸኣል እዩ።

ንኣብነት ኣብ ከምባር ማግኔት ዝኣምሰሉ ሓባን ወይ ከፃ ኣብ ሲለንደር ዝፃይነቱ ሓባን ወዘተ ዘይተለሓፀ ሽቦ ብምጥምጣም ኮረንታዊ ማግኔት ይስራሕ። ስእሊ 5.39 ኮረንታዊ ማግኔት እዩ ዘመልክት።



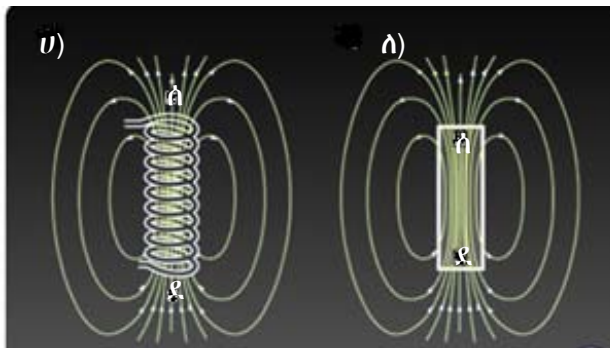
ስእሊ 5.39 ኮረንታዊ ማግኔት

ስቲ ናዩ ኮረንታዊ ማግኔት ዓውደ ማግኔት ኣብ እዞም ዝሰጠዎ ዝተደረገ ስዩ።

- በቲ ብሽቦ ዝሓፈፍ መጠን ኮረንቲ
- በቲም በዝሒ ጥምጣም ዘይተሳሓዱ ሽቦ
- በቲ ዓይነት ኣብ ውሽጢ ጥምጣም ዘሉ ሓባን።

እቲ በቲ ሽቦ ዝሓልፍ ኮረንቲ እንተጠፊኡ እቲ ሓባን ማግኔታዊ ፀባዩ ይጠፍእ። ስለዚ ኮረንታዊ ማግኔት ዝሰርሕ ኮረንቲ ኣብ ዝህልዎሉ ጥራሕ እዩ። ኮረንታዊ ማግኔት ዓባይቲ ሓፃዊን ንምልፃል ብጣዕሚ ጠቐምቲ እዩም። ብሓፈሻ ኮረንታዊ ማግኔት ግዜያዊ ማግኔት እዩ። ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኮረንታዊ ማግኔት ንምፍላጥ ኣብ እቲ ጥምጣም ሽቦ ሕጊ የማናይ ኢድ ንሕድሕድ ጥምጣም ምጥቃም እዩ። እዚ ማለት ብየማናይ ኢድኩም ነቲ ሰለኖይድ እቶም ኣርባዕቲኦም ኣፃብዕትኹም ናብ ኣንፈት ኮረንቲ ብምግባር ንምጭባጥ ፈትኑ ብምቕፃል እቲ ዓብዩ ኣፃብዕትኹም ኣብ ውሽጢ እቲ ሰለኖይድ ንኣንፈት ሰሜን ዋልታ እዩ ዘመልክት። ስእሊ (5.40) ነዚ ዝገልፅ ስእሊ እዩ።

**ኣብ መንጎ ኮረንታዊ ማግኔትን ባር ማግኔትን ዘሉ ኣፈሳሳይን ተመሳሳልነትን**



ስእሊ 5.40 ተመሳሳልነት ኮረንታዊ ማግኔትን ፀፊሕ ማግኔትን

**ሀ) ዘመሳሰሉም**

1. ክልቲኦም ማግኔታዊ ፀባይ ኣለዎም።
2. ክልቲኦም ሓደ ዓይነት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣለዎም
3. ክልቲኦም ሰሜንን ደቡብን ዋልታታት ኣለውዎም።
4. ክልቲኦም ይሰሓሓቡ እዮም።

ለ) ኣፈገለዮም

ኮረንታዊ ማግኔት	ባር ማግኔት
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ማግኔታዊ ባህሪያቶም ጊዚያዊ እዩ።</li> <li>- ጥንካረ ዓውደ ማግኔት ምውሳኽን ምንካይን ይከኣል እዩ።</li> <li>- ሰሜንን ደቡብን ኣንፈት ኮረንቲ ብምቅያር ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ምቅያያር ይከኣል እዩ።</li> <li>- ኮረንቲ እንተጠፊኡ እቲ ማግኔታዊ ባህርኡ ይጠፍእ እዩ።</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ማግኔታዊ ባህርያቱ ቋሚ እዩ።</li> <li>- ጥንካረ ዓውደ ማግኔት ኣይቅየርን።</li> <li>- እቶም ዋልታታት ኣይቀያየሩን።</li> </ul>

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.6**

1. መስመራት ሓይሲ ማግኔት ሳብ ቀጥ ዝበሰ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ስንታይ ከምዝመሳሰሉ ሳብርቡ።
2. ስስሲ 5.41 ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ስዩ ዓውደ ማግኔት ስሓሱ።
3. ሶሲኖዶድ ስንታይ ማሰት ስዩ?
4. ሳብ ውሽጢን ደገን ሶሲኖዶድ ዓውደ ማግኔት ስሓሱ።
5. ናይ ኮረንታዊ ማግኔት ዓውደ ማግኔት ንምጥንኻር ዝውስኑ ነገራት ንስዑ።
6. ሳብ ባር ማግኔትን ሶሲኖዶድን ዓውደ ማግኔት ብምስሓብ ዘመሳሰሉም ሳብርቡ።

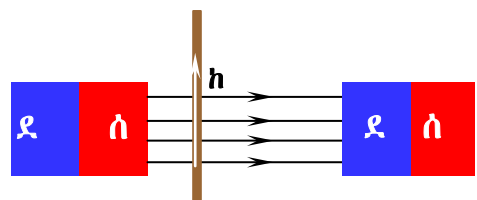


ስእሲ 5.41 ኮረንቲ ዝሓዘ ቀጥ ዝበሰ ሸቦ

**5.7. ሞተር ኮረንቲ**

ሞተር ኮረንቲ ኮረንቲ ብሉሉ ኣቢሉ እንትሓልፍ ዝሸክርከር ናይ ኤለክትሪክ ኣቕሓ እዩ። ሞተር ኮረንቲ ጉልበት ኤለክትሪክ ናብ መካኒካዊ ጉልበት (ጉልበት ቅስቃስ) ይልውጥ ሞተር ኮረንቲ ብኸመይ ይሰርሖ? እንታይ ሕጊ ይጥቀም? ኣብ ናይ 7<sup>ይ</sup> ክፍሊ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ሓይሊ ኣብ ኣካላት ዓሪፉ ንክበሩ ዝገብር መዞሪ ሓይሊ ከምዝበሃል ተማሃርኩም ኢኹም። መዞሪ ሓይሊ ማለት ሓይሊ ሓይሊ ካብ ድጋፍ ዝተወሰነ ርሕቕት እንትዓርፍ እቲ ኣካል ክዘውር ዝገብር ፊዚካዊ ዓቕን እዩ።

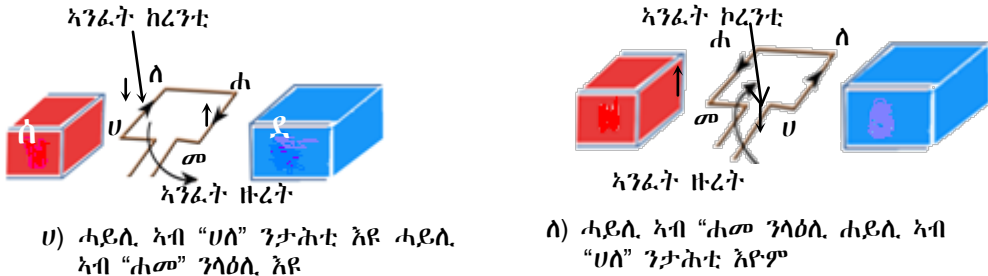
ስለዚ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ኣብ ዓውደ ማግኔት እንተእቲናዮ ኣብ እቲ ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ሓይሊ ይዓርፎ። እዚ ኣብ ሸቦ ዝዓርፍ ሓይሊ ኣብ እቲ ኣንፈት ኣብ ሸቦ ዘሎ ኮረንቲን ኣብ እቲ ኣንፈት መስመራት ሓይሊ ማግኔትን ዝተደረሸ እዩ።



ስእሲ 5.42 ኮረንቲ ዝሓዘ ሸቦ ኣብ ውሽጢ መስመራት ሓይሊ ማግኔት

እቲ ኣንፈት ሓይሊ ንምፍላጥ ሕጊ የማናይ ኢድ ንጥቀም ሕጊ የማናይ ኢድ ከምዝስዕብ ይግለፅ። ፈለማ የማናይ ኢድኩም ዘርግሑዎ። ብምቕጻል እቶም ኣርባዕተ ኣባብዕትኹም ናብ ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ኣመልክቱ ብምቕጻል ዓብዩ ኣባብዕትኹም ናብ ኣንፈት ኮረንቲ ኣዙርዎ። እቲ ከብዲ ኢድኩም ኣንፈት ሓይሊ የመልክት ማለት እዩ። ስእሊ 5.43 እዚ ዝገልፅ እዩ።

ሓደ ኤሌክትሪክ ሞተር ሓደ ዝተጠምጠመ ኤሌክትሪክ ሽቦን ቋሚ ማግኔትን ዝሓዘ እዩ። እቲ ዝተጠምጠመ ሽቦ ኣብ ውሽጢ ናይ ሀ-ማግኔት ዓውደማግኔት ወይከዓ ካብ ሰሜን ዋልታ ናብ ደቡብ ዋልታ ዝኸድ ዓውደ ማግኔት እዩ ዝዞር። እቲ ናይ ዙሪቱ ኸይዲ ናይ ሕጊ መዘሪ ሓይሊ እዩ። ክልተ ተባረርቲ ሓይሊታት ዙሪቶም ግና ናብ ሓደ ኣንፈት እዩ።



ስእሊ 5.43 ዙሪት ጥምጣም ሽቦ ኣብ ዓውደ ማግኔት

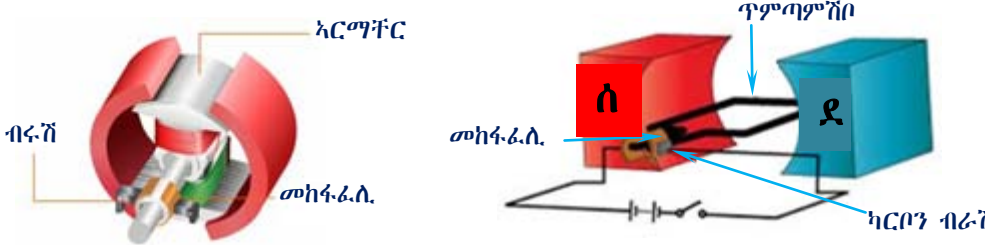
ንኣብነት ስእሊ 5.43ሀ ውሰዱ 'ሀለ' ን 'ሐመ' ን መስመራት ሓይሊ ማግኔት ርቡዕ ኸርናዕ ይሰርሑ። እዞም ጨረራት ኣንፈት ኮረንቲ እዮም ዘመልክቱ። እቲ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ምስ መስመራት ሓይሊ ማግኔት 90° እንተሰሪሑ እቲ ዓውደ ማግኔት ዝግበዩ ሓይሊ ይፈጥር። እቲ ኣንፈት ሓይሊ ብኣንፈት ኮረንቲ እዩ ዝውስን። ስለዚ እቶም ሽቦታት 'ሀለ' ን 'ሐመ' ን ተባራሪ ሓይሊታት ኮይኖም ዙሪቶም ግና ናብ ሓደ ዓይነት እዩ። ስለዚ ጥሙር መዘሪ ሓይሊ ስለዘሎ እቲ ጥምጣም ሽቦ ይዞር።

ድሕሪ ፍርቂ ዙሪት (ስእሊ 5.43ለ) እቲ ኣንፈት ሓይሊ ይቀያየር ስለዚ ኣንፈት ዙሪት ይቕየር።

ስቶም ቀንዲ ክፍሲታት ሞተር ዝተጠምጠመ ሽቦ፣ ልምዲ ማግኔት፣ መክፍፎሊ ቀስበትን ብረቕቕትን ስዮም።

እቲ ኣሉታ ጫፍ ባትሪ ናብ እቲ ሓደ ፍርቂ ቀለበት እንትትሓዝ እቲ ኣዎንታ ጫፍ ከዓ ናብ እቲ ካልኣይ ፍርቂ ቐለበት ይተሓሓዝ እዚ ከዓ ኮረንቲ ኣብ ፍርቂ ዙሪት ኣንፈቱ ይቕየር ስለዚ ነቲ ሽቦ ናብ ሓደ ኣንፈት ንክዘውር ይገብሮ።

እዚ ከዓ ኣብ ስእሊ 5.44 ተገሊፁ ኣሎ።



ስእሊ 5.44 ቀንድ ክፍሲታት ኤሌክትሪክ ሞተር

ቀንዲ ክፍሊታት ሞተር እንታይ እንታይ እዮም? ሕድሕድም ስእሊ 5.44 ተጠቂምኩም ሰይምዎም? ቅልጣፊ ሞተር ኮረንቲ ንምውሳኽ እዚ ዝስዕብ ንጥፈት ስርሑ።

1. እቲ ጥምጣም ሽቦ ኣብ ሓዲን ጠምጢምና እንተሰሪሕናዮ እቲ ዓውደ ማግኔት ንክውስክ ይገብር ስለዚ ዙረት ሞተር ይውስኽ።
2. ናይ እቲ ጥምጣም ሽቦ በዝሒ ጥምጣም እንተውስኽ እቲ ዓውደ ማግኔት ይውስኽ።
3. ከክንዲ ቋሚ ማግኔት ሞተር ኮረንቲ ተጠቐሙ ሞተራት ኮረንቲ ኣብ ጥቕሚ ውዲሎም ንርእሶም መዓዝ እዮ? ሞተራት ኮረንቲ ኣብ ብዙሕ ቦታታት ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና ክንጥቀመሎም ንርእኒ። ንኣብነት ኣብ ቪዲዮ መዓወቲ፣ ስፌት መኪና፣ ኣብ ጉድጓድ መኹዓቲ መሸን፣ ኣብ ቪንትሌተር፣ ኣብ መኪና ወዘተ።

**ቀንዲ ክፍሊታት ሞተር እዞም ዝስዕቡ እዮም**

- ሀ) ማግኔት፡- ናይ ማግኔት ተግባር እቲ በቲ ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት ብዘሎ ጥቕላል ሽቦ ዝሓልፍ ኮረንቲን ዓውደ ማግኔትን ብምቅንጃው መዞሪ ሓይሊ ይፈጥሩ
- ለ) ኣርማቸር፡- ክፍሊ ሞተር ክይኑ እናዞረ ነቲ ሞተር ጉልበት ዝህብ ኣካል እዮ። ኣርማቸር ካብ ልሙፅ ብረት ዝተሰርሐ ኮይኑ ክቢ ዝሰርሑ ኮረንቲ (ኤዲ ኮረንቲ) ከይፍጠር ዝከላኸል እዮ።
- ሐ) ብሩሽ፡- ካብ ሕዋስ ካርቦን ዝተሰርሐ ኮይኑ ኣሉታን ኣዎንታን ፍሰት ምልኢት ዝቕይር እዮ።
- መ) ጥምጣም ሽቦ፡- ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት ዝዞር ሽቦ እዮ።

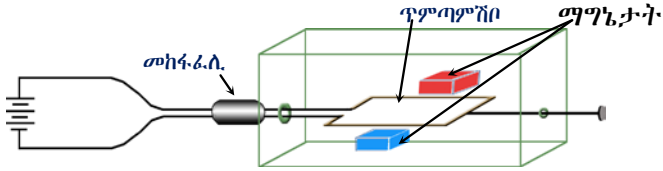
**ናይ ፕሮጀክት ስራሕ**

**ዕላማ፡-** ቀሊል ሞተር ኮረንቲ ምስራሕ ኣድለይቲ ነገራት፡-

1. ናይ ፈረስ ኮቴ ማግኔት ወይከዓ ኮረንታዊ ማግኔት
2. ነዊሕ ዘይተልሓፀ ሽቦ
3. ካብ ብረት ዝተሰርሐ ቐለበት
4. ባትሪ እምኒ
5. ካብ ሓዲን ዝተሰርሑ ጣውላ ዝመስሉ ሰለስተ ሓዲናት
6. ብሩሻት
7. ባኮ (ካብ ዕንጨይቲ ወይ ብረት ዝተሰርሐ) መሸፈኒ እዚ ፕሮጀክት ኣብ ናይ ቤት ትምህርቲኹም ፔዳጎጂ ሰንተር ኮይንኩም ብጉጅለ ምስራሕ ይከኣል እዮ። ፀገም ኣብ ዘጋጠመኩም እዋን ንመምህርኩም ሕተቱ።

**ሳሰራርቃ**

1. እቲ ቀለበት ኣብ ክልተ ሰንጥቅዎ ብመጋመሲ መስመሩ ማለት እዩ። እቲ ዝተቆረፀሉ ቦታ ብኮረንቲ ዘየመሓላልፍ ነገር ሸፍንዎ።
2. ሀ-ማግኔት ወይከኣ ክልተ ባር ማግኔታት ወይከኣ ኮረንታዊ ማግኔት ብምጥቃም እቲ ሀ-ማግኔት ኣብ ሰፊሕ ጣውላ ወይ ባኮ ኮፍ ኣብልዎ። ኣብ ውሽጢ እቲ ዓውደ ማግኔት ክልተ ኣናእሽተይ ባላታት ምትካል
3. ንእሽተይ ኣርባዕተ ማእዘን ዘለዎ ካብዕንጨይቲ ዝተፀረበ ቁራፅ ጣውላ ወይ ናይ ክርቢት ባኮ ብምጥቃም ቦቲ ውሽጡ ብምንኳል ናይ እስክርቢቶ ውዳኣ ጎማ ወይከኣ ቀጢን ናይ ውዳኣ ፅላል ሸንቦቆ ቦቲ ቁራፅ ጣውላ ወይ ናይ ባኮ ክርቢት ምሕላፍ
4. እቲ ዘይተልሓፀ ቀጢን ሸቦ ኣምፅኢኹም ብሓደ ጫፍ ጀሚርኩም ደጋጊምኩም ብምጥምጣም ኣብ መወዳእታ እቶም ክልቲኦም ጫፋት ብሓደ ኣንፈት ክውዕሉ ግበሩ።
5. ቀጢን ዘንጊ ቦቲ ቱቦ ኣሕሊፍኩም ኣብ እቲ ባላ ብቐሊሉ ምሽክርካር ከምዘክእል ገይርኩም ከፍ ኣብልዎ።
6. ብምቕፃል ባትሪ ምስ እቶም ብሩሻት ብምርካብ እቲ ጥምጣም ሸቦ ንክዞር ከምዘስእሊ ዚ ገይርኩም ግጠምዎ።

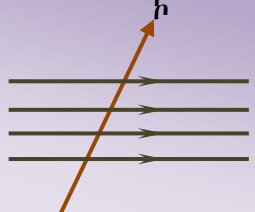


ስእል 5.45 ቀሊል ሞዴል ሞተር ኮረንቲ

ኤሌክትሪክ ሞተር መሳርሒ ኮይኑ ኤሌክትሪክ ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስታስ ዝልውጥ እዩ። ካልኣት ከም ሾልትሜትር፣ ኣሜትር፣ ኦምሜትር ጋልቫኖሜትር ወዘተ ኣብነታት ኮረንታዊ ማግኔት ዝሰርሑ ናውቲ እዮም።

**መዘኻሽሪ ሕቶታት 5.7**

1. ሳንፎት ሓዳሲ ሳብ ኮረንቲ ዝተሸከመ ሸቦ ሳመሳኽቱ
2. ሲኒክትቴክ ሞተር ብምስላጻ ክፍሊታት ስቲ ሞተር ሰደሙ
3. ዝተወሰኑ ናይ ሲኒክትቴክ ሳቕጂት ኮይኖም ብሞተር ዝሰርሑ ጥቐቲ።



ስእሊ 5.46 ኮረንቲ ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት

### 5.8 ልዩነት ኮረንቲን ማግኔት

አብ ዝሓለፈ ርእሲ ኮረንቲ ኣብ ከባቢኡ ዓውደማግኔት ከምዘፈጥር ርኢኹም ኢኹም። ብግልጻው ኸከ ከመይ ይኸን? ማለትውን ዓውደ ማግኔት ከ ኮረንቲ ይፈጥር ዶ?

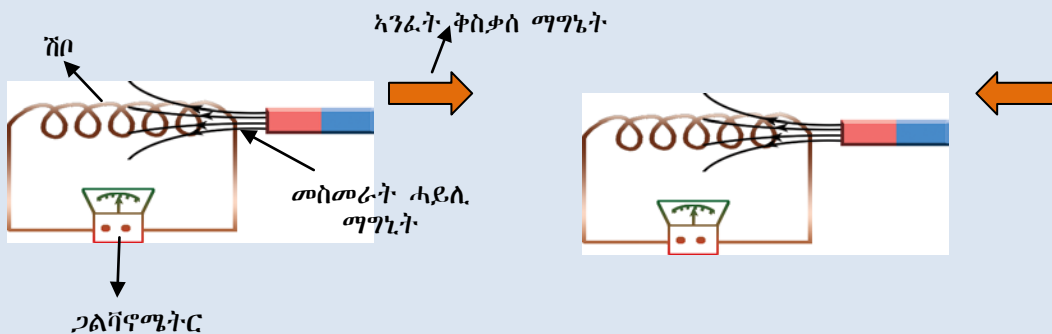
#### ንጥፈት 5.13

**ዕላማ:-** ዓውደ ማግኔታት ብ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ እንትቆራረፁ ኣብ እቲ ጥምጣም ሽቦ ኮረንቲ ከምዘፍጠር ንምርኣይ

**ኣድላይቲ ነገራት:-** ብጣዕሚ ውሕድ ኮረንቲ ዝዕቅን መሳርሒ (ጋልቫኖሜትር)፣ ጥምጣም ሽቦን ፀፊሕ ማግኔትን

**ኣሰራርሓ:-**

1. እቶም ክልተ ጫፋት ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ምስ እቲ ጋልቫኖሜት ኣተሓሕዝዎም። (ጋልቫኖሜትር ብጣዕሚ ውሕድ ዝኾነ ኮረንቲ ክዕቅን ዝኽእል መሳርሒ እዩ።)
2. ማግኔት ናብ ሽቦ ብምቕራብ ኣንቀሳቕሱ እቲ ናይ ጋልቫኖሜትር ቆፃሪ ናብይ መዳይ ተንቀሳቕሱ? እዚ ምንቅስቓስ እቲ ቆፃሪ እንታይ የመልክት?
3. እቲ ማግኔት ካብ ሽቦ ብምርሓቕ ኣንቀሳቕስዎ እቲ ቆፃሪ ሕዚኸ ናብይ ተንቀሳቕሱ? እዚ ምንቅስቓስ እንታይ የመልክት?
4. እቲ ማግኔት ንጎሊ እንተተንቀሳቕሱ ኸ? እቲሽቦ ኣብ መንጎ እቶም ዋልታታት ብምቕማጥ ቆፃሪ ተንቀሳቕሱ ዶ? ንምንታይ?



ኣብ ንጥፈት 5.13 ቁፅሪ 2 እቲ ማግኔት ንታሕቲ እንትንቀሳቕስ እቲ ቆፃሪ ዝተንቀሳቕሰሉ ቀንዲ ምክንያት ኣብ እቲ ሽቦ ኮረንቲ ምህላው ንምምልኻት እዩ።

ኣብ ቁፅሪ 3 እቲ ማግኔት ንላዕሊ እንትንቀሳቕስ እቲ ቆፃሪ ናብ ተፃራሪ ኣንፈት ይንቀሳቕስ እቲ ማግኔት ንጎሊ ብምርሓቕ እንተተንቀሳቕሱ ምንም ናይቆፃሪ ቅስቃሳ ኣይረኣየናን።

ከምኡውን ማግኔት እንተየንቀሳቕስና እቲ ምስ ጋልቫኖሜትር ዝተተሓሓዘ ሽቦ ናብ ማግኔት ምቕራብ ወይ ካብ ማግኔት ምርሓቕ ምስ ኣብ ንጥፈት 5.13 ተመሳሳሊ ቅስቃሳ ቆፃሪ ጋልቫኖሜትር ክትራኡ ትኽእሉ ኢኹም።

ሀ. ማግኔት ወይከዓ ክልተ ባር ማግኔታት ተፃራሪ ኣንፈቶም ኣቀራራብካ ብምቕማጥ እቲ ምስ ክልቲኡ ጫፍ ሽቦ ምስ ጋልቫኖሜትር ዝተተሓሓዘ ሽቦ ኣብ መንጎ እቲ ሀ-ማግኔት ወይከዓ ኣብ መንጎ እቶም ክልተ ተፃራርቲ ዋልታታት ዘሎ ቦታ ንታሕቲን ንላዕሊን ብምንቅስቓስ ናይ እቲ ቆፃሪ ጋልቫኖሜትር ቅስቃሳ ተፃዘቡ።



እቲ ቅስቃሴ ሽቦ በቶም መስመራት ዓውደ ማግኔት ንግድሚ እንተኾይኑ እቲ ቆፃሪ ጋልቫኖሜትር ምንም ዓይነት ቅስቃሴ ኣየርእን።

**ኣብ እዚ ንጥፈት ዝተገለጹሉም**

1. እቲ ሽቦ በቶም መስመራት ሓይሊ ማግኔት እንተተንቀሳቂሱ ምንም ናይ ቆፃሪ ጋልቫኖሜትር ቅስቃሴ ኣየርእን።
2. እቲ ሽቦ ምስ መስመራት ሓይሊ ማግኔት 90° ኩርናዕ ሰሪሑ ንታሕቲን ንላዕሊን እንተተንቀሳቂሱ ግና እቲ ቆፃሪ ኣንፈቱ እናቐያየረ ይንቀሳቐስ
3. እቲ ምንቅስቃስ ሽቦ ቅልጡፍ እንተኾይኑ እቲ ቆፃሪ ዝለዓለ ዋጋ የንብብ እዚ ማለት ብዙሕ ኮረንቲ ይፍጠር ማለት እዩ።

ሕዚውን ተመሳሳሊ ትዕዘብቲ ውሰዱ እቲ ማግኔት ኣብ ውሽጢ ሰሎኖይድ እንተኣንቀሳቂሱም። ብሓፈሻ ኣብ ውሽጢ ሽቦ ዓውደ ማግኔት እንተተለዊጡ ወይከዓ እቲ ሽቦ ዝቆርጎም መስመራት ሓይሊ ማግኔት እንተሃልዮም ኮረንቲ ይፍጠር። እዚ ኹነት ከዓ ዕልወተ ኮረንታዊማግኔት ይብሃል። ሚካኤል ፋራደይ ዝብሃል ንፈለማ እዋን ካብ ማግኔት ኣብ ሽቦ ኮረንቲ ምፍጣር ከምዝከኣል ዘረጋገፀ ተማራማሪ እዩ።

**ኣብ ውሽጢ ጥቕሳዕ ሽቦ ኣንፃራዊ ምንቅስቃስ ማገኛነት ብምግባር ኣብ ሽቦ ቮልቲጅ ምፍጣር ልዕወተ ኮረንታዊማግኔት ይብሃል።**  
**ኣብ ስቲ ውሽጢ ዝተፈጠረ ኮረንቲ ከዓ ስርጸተ ኮረንቲ፣ ስቲ ቮልቲጅ ድማ ስርጸተ ቮልቲጅ ይብሃል።**

ኣብ ኸንውን ዕልወተ ኮረንታዊማግኔት ጉልበት መካኒካል ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ እዩ ዝቕየር። ብኻልእ ኣብሃህላ ነቲ ማግኔት ወይ ከዓ ነቲ ጥምጣም ሽቦ ንምንቅስቃስ ንሰርሖ ስራሕ ኮረንቲ ክፈጥር ኪኢሉ ማለት እዩ።

ኣንፈት እቲ ስርፀተ ኮረንቲ ዝቕየር ኣንፈት ዝንቀሳቐስ ማግኔት ወይ ሽቦ እንተተቐይሩ እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.8**

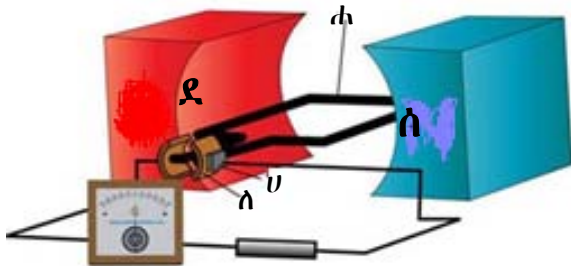
1. እዞም ዝሰጡ ግሰፁ ሀ) ልዕወተ ኮረንታዊ ማገኛነት  
 ሰ) ስርጸተ ኮረንቲ

2. ኣብ ውሽጢ ጥምጣም ሽቦ ወይከዓ ሶሲኖይድ ብኣንፃር ቅስቃስ ማገኛነት ወይ ከዓ ስቲ ሽቦ ዝፍጠር ኮረንቲ ኣብርጩ።

**5.9 ጃነቴተር**

ኣብ ዝሓለፈ ርእሲ ኣብ ሞንጎ ሽቦን ማግኔትን ንዕዕራዊ ቅስቃሴ ብምግባር ኮረንቲ ምፍጣር ከምዝከኣል ርእሲ ኢና። እቲ ዝፍጠር ኮረንቲ ኣብ ነፀላ ሽቦ እንተኾይኑ ውሕድ ምኳኑ ከምኡውን ጥምጣም ሽቦ እንትውስኽ ዝፍጠር ኮረንቲ ይውሰኽ እዩ። ከምኡውን ኣብ ጥምጣም ሽቦ ውሽጢ ሓፂን እንተወሲኽናሉ ሕዚውን መጠን ዝፍጠር ኮረንቲ ምውሳኽ ይከኣል እዩ። ስለዚ እቶም ብኣብ ከምዚ ዝስራሕናዮ ንጥፈት ገይሮም ኮረንቲ ዝፈጥሩ መሳርሕታት ጀነሬተር ይብሃሉ።

ጂነሬተር ማለት ጉልበት መካኒካሳ ሩብ ጉልበት ሊሰጠው ይችላል ዝቅደር መሳርሐ ስዩ። እዚ ሽደዲ ሓሳብ ልዕመተ ኮረንታዊ ማግኔት ዝኸተሰ ስዩ።



- ሀ = ብረሽ
- ሰ = መከፋፈሊ
- ሐ = ኅርመቸር
- ሰ = ሰማን ዋልታ ማግኔት
- ደ = ደቡብ ዋልታ ማግኔት



ሰእሊ 5.45 ምስሊ ቀጥታዊ ጀነሬተር

ዝተጠምጠመ ሽቦ ኣብ ውሽጡ ማግኔት እንትተር ወይከዓ ማግኔት ኣብ ዘይንቀሳቅስ ጥምጣም ሽቦ ማግኔት ክንቀሳቅስ (ክዞር) እንተተገይሩ ኣብ እቲ ሽቦ ኮረንቲ ይፍጠር እዩ። እዚ ዝተፈጠረ ኮረንቲ ብብሩሻት ኣቢሉ ምስ ናይደገ ናይ ኤለክትሪክ ረኽቢ ይራኽብ እሞ ኮረንቲ ንደገ ይወፅእ። እቲ ኮረንቲ ሽዓ ንዕለታዊ መነባብሮና ንጥቀመሉ ማለት እዩ።

እቶም ቀንዲ ክፍሊታት ጀነሬተር ጥምጣም ሽቦን ኣብ ውሽጡ ዝኣቱ ሓዲንን፣ ብሩሻትን ማግኔትን እዮም። እቲ ሽቦ ፍርቂ ዙሪት እንትተር ኣንፈት ኮረንቲ ይቕየር ኮረንቲ በቢ ዝተወሰነ ግዜ ኣንፈቱ ዝቅይር እንተኾይኑ ተለዋዋጢ ኮረንቲ ይበሃል። እቲ ተለዋዋጢ ኮረንቲ ዝፈጥር ጀነሬተር ከዓ ተለዋዋጢ ጀነሬተር ይብሃል። ኣንፈቱ ዘይቕይር ኮረንቲ ከዓ ቀጥታዊ ኮረንቲ ይበሃል እቲ ቀጥታዊ ኮረንቲ ዘምንጭው ጀነሬተር ከዓ ቀጥታዊ ጀነሬተር ይብሃል። ባትሪ እምኒ ኣብነት ቀጥታዊ ኮረንቲ ዝህብ ፍልፍል እዩ። ናይ ሳይክል ዲናሞ ሞተር ኮረንቲ ኾይኑ ቀጥታዊ ኮረንቲ ዝፈጥር እዩ። እቲ ሞተር ብምክንያት እቲ ዝዞር ኅማ ሳይክል ዝፍጠር ኮረንቲ እዩ። እዚ ሞተር ኮረንቲ ከም ጀነሬተር የግልግል ማለት እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.9**

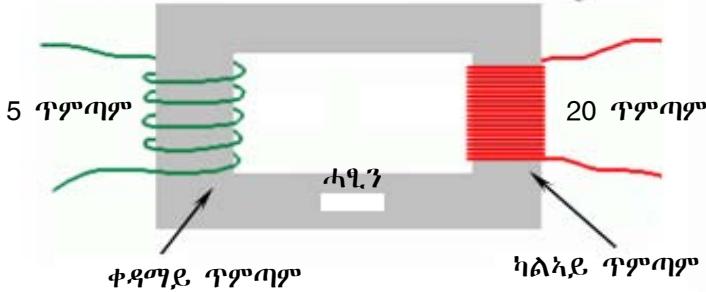
1. ጂነሬተር ስንታዩ ስዩ?
2. ቀጥታዊ ጂነሬተር ብምስሳሳ ክፍሊታቱ ሰደሙ
3. ሳይካላዲ ቀጥታዊ ጂነሬተርን ተለዋዋጢ ጂነሬተርን ልዕኒ

**5.10 ተፎንስፎርመር**

ናይ ኤለክትሪክ ኣቕሓ ኮይኑ ጉልበት ኤለክትሪክ ካብ ሓዲ ኤለክትሪክ ረኽቢ ናብ ካልእ ኤለክትሪክ ረኽቢ ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት ኣቢሉ ዘመሓልፍ መሳርሐ ትራንስፎርመር ይብሃል። እዚ መሳርሐ ዝጥቀም ኮረንቲ ተለዋዋጢ ኮረንቲ እዩ።

ሓደ ትራንስፎርመር ከምዝስዕብ ገይርካ ምስራሕ ይክኣል እዩ። ፈለማ ሓደ ሓዲን ከምርቡዕ ኹርናዕ ገይርካ ኣርባዕተ ጎሲ ዘለዎ ገይርካ ምግጣም።

ብምቕጻል ኣብ እቲ ሓደ ጎሲ ዝተወሰኑ ጥምጣማት ብሽቦ ምጥምጣም ቀዲልካ ከፃ እቲ ተፃራሪ ጎሲ ብኻልእ ሽቦ ገይርካ ቁዕሪ ጥምጣም ብምወሳኽ ወይ ብምንካይ ምጥምጣም እዩ። እዚ ክልተ ዝተፈላለዩ በዝሒ ጥምጣም ዘለዎ ሓዲን ትራንፎርመር ይብሃል። ስእሊ 5.46 ነዚ እዩ ዝገልፅ።



ስእሊ 5.46 ቅርፂ ትራንስፎርመር



ስእሊ 5.47 ምስሊ ትራንስፎርመር

እቲ ሓደ ጥምጣም ሽቦ ምስ ኣብ ግድግዳ ዘሎ ሶኬት ዝራኽብ ቀዳማይ ጥምጣም እንትብሃል እቲ ብቀጥታ ምስ ሶኬት ዘይተሓሓዘ ከኣ ካልኣይ ጥምጣም እዩ ዝብሃል። ትራንስፎርመር ብዘይ ምንም ኤሌክትሪካዊ ረኽቢ እዩ ጉልበት ኤሌክትሪክ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ እዩ ዘመሓለፍ። ሓደ ትራንስፎርመር እቲ ቀዳማይ ጥምጣም ካብ እቲ ካልኣይ ጥምጣም እንተበለፀ ነካያይ ትራንስፎርመር ይብሃል። እቲ ካልኣይ ጥምጣም ካብ ቀዳማይ ጥምጣም ዝበዝሕ እንተኾይኑ ከፃ ወሳኻይ ትራንስፎርመር ይብሃል።

ኣብ ሕድሕድ ጥምጣም ዘሎ ኤሌክትሪክ ስልጠት

$$\dot{N}_1 = I_1 \times \dot{\Phi}_1 \quad \dot{N}_2 = I_2 \times \dot{\Phi}_2$$

ኣብ ትራንስፎርመር ጉልበት ብኽነት እንተዘይሃሊዩ  $\dot{N}_1 = \dot{N}_2 \Rightarrow I_1 \times \dot{\Phi}_1 = I_2 \times \dot{\Phi}_2$  እዩ። እዚ ማለት ከፃ

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\dot{\Phi}_2}{\dot{\Phi}_1}$$

ይኹን ድኣበር ብተግባር እንትረኣ ጉልበት ስለዝባኽን ስልጠጥን ስልጠጥን ማዕረ ኣይኮነን

ከምኡውን ሾልተጅ ምስ በዝሒ ጥምጣም ቀጥታዊ ዝኾነ ዝምድና ስለዘለዎም

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

ጥ- በዝሒ ጥምጣም ማለት እዩ።

**ኣብነታት**

1. ሓደ ትራንስፎርመር ናይ ወፃኢ ሾልተጅ 600ሾ ንኽህልዎ ንምግባር ምስ 120ሾ ዘለዎ ፍልፍል ሾልተጅ ተገጢሙ። ኣብ እቲ ቀዳማይ ጥምጣም 800 ጥምጣማት እንተሃልዮም እቲ በዝሒ ጥምጣም ኣብ ወፃኢ(ካልኣይ) ጥምጣም ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\bar{v}_1 = 120\bar{v}$	$T_2 = ?$	$\frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_2} = \frac{T_1}{T_2}$
$\bar{v}_2 = 600\bar{v}$		$\frac{120\bar{v}}{600\bar{v}} = \frac{800}{T_2}$
$T_1 = 800$		$T_2 = \frac{800 \times 600}{120} = 4000$

ኣብ ገዛውትኹም ብዙሓት ትራንስፎርመራት ትጥቀሙ ኢኹም ንኣብነት ኣብ ገዛኹም ሞባይል ቻርጅር 240ፊ ናብ 9ፊ ዝቕይር ትራንስፎርመር እዩ። ከምኡውን ቴሌቪዥን ንኸይቃፀል፣ ኮምፒዩተር ካሌት መፃውዒ ኣቁሑት ንኸይቃፀሉ ትራንስፎርመር ብተለምዶ ኣዳብተር እንብሎም እዮም።

**መልመዲ**

1. ሓደ ነጻይ ትራንስፎርመር ኣብ ቀዳማይ ጥምጣሙ 8000 ጥምጣማት ኣብ እቲ ካልኣይ ጥምጣም ከፃ በዝሒ ጥምጣማት 20 ጥምጣማት እንተኾይናም ኣብ ትራንስፎርመር ዝወፅእ ሾልቲጅ ክንደይ እዩ? እቲ ትራንስፎርመር ምስ 240ፊ ፍልፍል እዩ ተገጢሙ ኢልኩም ውሰዱ።
2. ሓደ ወሰኻይ ትራንስፎርመር ኣብ ቀዳማይ ጥምጣሙ 400 ጥምጣማት ዘሎ ኮረንቲ 5ኣም እንተኾይኑ ኣብ ካልኣይ ጥምጣሙ 1200 ጥምጣማት ዝህሉ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

**ጥቕሚ ትራንስፎርመር**

ኣብ ሓይሊ ኤሌክትሪክ ኣብ እቲ ትካል ሓይሊ ኤሌክትሪክ መፈልፈሊ ናብ ዝተፈላለዩ ቦታታት ንምብፃሕ ትራንስፎርመር ንጥቀም።

ትራንስፎርመር ጉልበት ኤሌክትሪክ ኣብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ንምውሳድ እቲ ጉልበት ናብ ሙቕት እናተለወጠ ከይባኸን ምእንታን ወሰኸቲ ትራንስፎርመራት ብምጥቃም ነጉዓዕዞ ማለት እዩ። እዚ ዝግበር እቲ ጉልበት ብትራንስፎርመር ኣቢልና ሾልተጅ እንትውስኽ ኮረንቲ ይንኪ ማለት እዩ ምክንያቱ ጉልበት ማዕረ ስለ ዝኾነ እዩ። ኮረንቲ ንኢሉ ማለት ናብ ሙቕት ዝልወጥ ጉልበት ይንኪ ማለት እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.10**

1. ትራንስፎርመር ስንታይ ስዩ?
2. ስቶም ክሰተ ዓደነት ትራንስፎርመራት ፅርሑዎም። ናደ ሕድሕድም ትራንስፎርመራት ጥቕሚ ግሰፁ።
3. ትራንስፎርመር ብምስሓብ ክፍሰታቱ ሰደሙ
4. ሳብ ገዛውትና ዘለው ናደ ኢስክትሪክ ሳቕሑት ትራንስፎርመር ዘሰዎም ፅሓፍ

**5.11 ምትሕሳብ ስሰጠትን ጉሰበት ምቅደድን**

ኢትዮጵያ ኣብ ማይ ዝምንጭው (ዝፍልፍል) ኤሌክትሪክ ጉልበት ብምጥቃም ናብ ፅርጊያታት፣ ገዛውቲ፣ ፋብሪካታትን ኢንዱስትሪታትን ይባፃሕ እዩ። ኢትዮጵያ እትጥቀመሉም ናይ ማያዊኤሌክትሪክ ጣብያታት እትፈልጥዎም ጥቕሱ። ከተማኹም ኤሌክትሪክ ዝጥቀም ኣበይ ዝመፅእ እዩ?

ጉልበት ኤሌክትሪክ ካብ ቦታ ናብ ቦታ ኣብገወስደሉ እዋን ብትራንስፎርመር ኣቢልና ስልጠት ብምዕቃብ ጉልበት ይመሓላለፍ። እዚ ንምግባር ድማ ሾልቲጅ እንትውስኽ ኮረንቲ ብምንካይ እዩ።

ስለዚ ስልጠት  $\dot{A}_1 = \dot{A}_2$

$\vec{r}_1 \times h_1 = \vec{r}_2 \times h_2$

ጉልበት ኤሌክትሪክ ካብ እቲ ፍልፍል ኤሌክትሪክ ናብ ከተማታት ብኸመይ ከምዝበፀሐ ንርኢ። ንኣብነት ቆቃ ጣብያ ሓይሊ ኤሌክትሪክ እቲ ጀነሬተር 25 ኪቮ ዝኣክል ሾልቲጅ እዩ ኣብ እቲ ጣብያ ዘፈልፍል። እዚ ሾልቲጅ ትራንስፎርመር ብምጥቃም ናብ ኸባቢ ካብ 270 ኪቮ ክሳብ 400 ኪቮ ብምድያብ ናብ ከተማታት የጉዳዕዘዎ። ምክንያቱ ሾልቲጅ እንትውስኽ ኮረንቲ ብጣዕሚ ስለዝንኪ ብምክንያት ሙቐት ዝህሉ ብኸነት ኤሌክትሪክ ጉልበት ኣይህሉን። ኣብ ከተማታት ምስበፀሐ ከፍ ኣካያይ ትራንስፎርመር ብምጥቃም ፈለማ ናብ 100 ኪቮ ቀዲሉ ናብ 11ኪቮ ኣብ መወዳእታ ናብ 240ቮ ዝንክይ ትራንስፎርመር በብደረጃኡ ንጥቀም። እዚ ሾልቲጅ ከፍ ብተመዓዳዳዊ ረኽቢ ናብ ዝወቲ፣ ቤት ትምህርቲታት ድንኳናት ይብተን። ስእሊ 5.48 ነዚ ዝገልፅ እዩ። እቲ ኣብ ዝወትና ዘሎ 240ቮ ከፍ ከምኣድላይነቱ ናብ 110ቮ ከምኡውን ናብ 9ቮ ከምኣድላይነቱ ምንካይ ይከኣል።



ስእሊ 5.48 ኮረንቲ መመሓላለፍቲ መስመራት

**ንጥፈት 5.17**

ኣብ ከባቢኹም ናብ ዝርከብ ዝተተኸለ ትራንስፎርመር ዑደት ግበሩ።

1. እቶም ዝውስኹ ወይ ዝንኪዩ ዝተተኸሉ ትራንስፎርመራት ኣፅንዕዎም
2. ንምንታይ እዩ ሾልቲጅ ነዕብዮ ወይ ነንእሶ?

እቶም ቀንዲ ፍልፍላት ማያዊኤሌክትሪክ ዝርከቡ ቦታታት ዝሕብር ሰደቃ 5.3

ጣቢያ ማያዊኤሌክትሪክ ሽም	ዘፍልፍልዎ ስልጠት	ዝርከበሉ ቦታ
1. መልካዎከና	150 ሜዋ	ኣብ ኦሮምያ ክልል
2. ቆቻ	43.2 ሜዋ	ኣብ ኦሮምያ ክልል
3. ፊንጫ	100 ሜዋ	ኣብ ኦሮምያ ክልል
4. ተከዘ	300 ሜዋ	ኣብ ትግራይ ክልል
5. ጣና በለስ	460 ሜዋ	ኣብ ኣምሓራ ክልል
6. ጢስ ኣባይ	11.5 ሜዋ	ኣብ ኣምሓራ ክልል
7. ግልገል ግቤ I	180 ሜዋ	ኣብ ኦሮምያ ክልል
8. ግልገል ግቤ II	420 ሜዋ	ኣብ ደቡብ ህዝቦች ክልል

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 5.11**

1. ስራሕ ትራንስፎርመር ስንታይ ስዩ?
2. ናይ ትራንስፎርመር ስስሲ ስኣት
3. ብትራንስፎርመር ሳቢሲካ ቮባተቺ ምውሳኽ ንምንታይ ይጠቅም?

**ኣብ ኮረንቲ ኸግበር ዝገበስ ጥንቃቕ**

ኮረንቲ ንወዲሰብ ብጣዕሚ ጠቓሚ ስዩ ደኹንድኣምበር ጥንቃቕ ስንተዘ ዱገደርቲ ብጣዕሚ ሓደገኛ ስዩ። ስለዚ ኮረንቲ ኣብ ጥቕሚ ኣብ ነውሰሰቲ ስዋን ስዘም ዝሰሰቡ ጥንቃቕታት ክግበር ኣለዎ።

- ናብ ዝኸነ ሶኪት ዝስራሕኹምዎ ረኽቢ ንመምህርቲም ስንተደርሳኩም ዘደምግጣም
- ብርሑስ ሲድ ንዝኸነ ናይ ሲስክትሪክ ሶኪት ዘደምትኅካፍ
- ዝኸነ ናይ ሲስክትሪክ መስመር ብዘደካ ሰብ ሙዶ ክትኅከፍ ዮብሰን
- ዝተሳሕዘ ሸቦ ስንተሃሳዩ ብኮረንቲ ዘየመሓሳሰፍ ነገር ምሸፍን
- ዝኸነ ረኽቢ ንምርግጋል ቆሃሪ ኣጥፊስኻ ምፍታሽ
- ናብ ናይ ሲስክትሪክ ፓሰታት ዘደምድዎብ
- ሕድ ሕድ ረኽቢ ፊዩዝ ክህሰዎ ደግባስ

### መጠቅለሊ

ኣብ እዚ ምዕራፍ ዝተመሃርኩሞም

- ረኽቢ ኤሌክትሪክ ኮረንቲ ካብ ሓደ ጫፍ ፍልፍል ናብ ሓደ ጫፍ ፍልፍል ዝጉዳዘሉ መንገዲ እዩ።
- ክፍሊታት ቀሊል ረኽቢ ኤሌክትሪክ ፍልፍል ኤሌክትሪክ (ቮልታጅ)፣ መብርሂን መጥፍኢን፣ ኤሌክትሪክ ሽቦን ኣምፑልን እዮም።
- ኮረንቲ ካብ ዓቕሚ እቲ ረኽቢ እንትበዝሕ ፊዩዝ ዝብሃል ሽቦ መኪኹ ነቲ ረኽቢ ክፋት ስለዝገብር ናይ ኤሌክትሮኒክስ ኣቁሕት ካብ ምብልሻው ይከላኸል።
- ኮረንቲ ፍሰት ምልኢት ሽይኑ ምልኢት ንግዝ ብምምቃል ንረኽቦ ዓቕን እዩ።
- ኤሌክትሮን ኮረንቲ ካብ ኣሉታ ጫፍ ባትሪ ናብ ኣዋንታ ጫፍ ኮረንቲ ብሽቦ እዩ ዝፈስስ። ናይ ስምምዕነት ኮረንቲ ግና ካብ ኣዋንታ ጫፍ ናብ ኣሉታ ጫፍ ባትሪ ብሽቦ ኣቢሉ ይፈስስ
- ቮልታጅ-ባትሪ ስራሕ ንክሰርሕ ዝሕግዝ እዩ።
- ሕጊ ኦም-ዝምድና ኮረንቲ፣ ተቓውሞን ቮልታጅን ዝገልፅ እዩ።
- ኮረንቲን ቮልታጅን ብኣሜትርን ቮልትሜትርን ብዝብሃሉ መሳርሕታት ብቕደምለዓብ ይዕቀኑ
- ኮረንቲ ዝሓዘ ሽቦ ኣብ ከባቢኡ ዓውደ ማግኔት ይፈጥር
- ሞተር ኮረንቲ ጉልበት ኤሌክትሪክ ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ዝልውጥ መሳርሒ እዩ።
- ኣንጻራዊ ቅስቃሳ ማግኔትን ጥምጣም ሽቦን ኣብ ሽቦ ኮረንቲ ይፈጥር እዚ ኮረንት ስርፀተ ኮረንቲ ይብሃል
- ጅነሬተር ጉልበት ቅስቃሳ ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ ይቕይር።
- ትራንስፎርመር ጉልበት ኤሌክትሪክ ቮልታጅ ብምጎዳ ወይ ብምውሳኽ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ሓደ ቦታ ዘመሓላልፍ መሳርሒ እዩ።
- ቀንዲ ፍልፍል ቮልታጅ ኣብ ኢትዮጵያ ማያዊ ሓይሊ ኤሌክትሪክ እዩ።





**III) እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት መልሱ።**

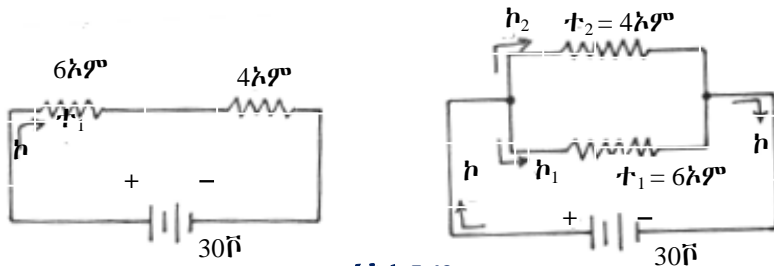
1. ኣብ ጀነራቶር እቲ ፍርቂ ቐለበት ዝራኽቡሉ ቦታ ብኤለክትሪክ ዘዩመሓላልፉ ነገራት ይሸፈን እዩ ንምንታይ?
2. ኣብ ናይ ሞተር ሽቦ ዘሎ ሓፂን ብበዝሒ ጥምጣም ዝውሰን ንምንታይ እዩ?
3. ስእሊ ብምጥቃም ሞተር ብኸመይ ከምዝሰርሕ ግለፅ
4. ሕጊ የማናይ ኢድ ብምጥቃም ናይ ሓደ ኮረንቲ ዝሓዙ ሽቦ ኣብ ውሽጢ ዓውደ ማግኔት እንትኣቱ ኣብራህርሁ።
5. ጥምጣም ሽቦን ማግኔትን ተጠቐምኩም ናይ ፋራዲይ ፈተነ ግለፅ።
6. እንታይነት ፅልወተ ኮረንታዊ ማግኔት ግለፅ።
7. እንታይነት ወሳኻይን ነካያይን ትራንፎርመራት ግለፅ።
8. ፊዩዝ እንታይ እዩ? ብኸመይ ከ ይሰርሕ?

**IV) እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ስርሑዎም።**

1. ን 1ሰዓት ዝኣክል ግዜ 15 ኣምፐር ዝኣክል ኮረንቲ ብሓደ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ እንተሓለፉ በቲ ሽቦ ዝሓለፍ ምልኪታት ገብጡ። ብኤለክትሮናት ክንደይ እዩ? ( $1\text{ኩ} = 6.25 \times 10^{18}$  ኤለክትሮናት ይውክል)
2. ክልተ ተቐውሞታት ሕድሕዶም 40ኦም ብተሽታታሊ ረኽቢ ምስ 120ቮ መጠን ዘለዎ ፍልፍል ሾልተጅ እንተተታሓሒዞም
  - ሀ) ሓፈሻዊ ተቐውሞ ክንደይ እዩ?
  - ለ) በቲ ረኽቢ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - ሐ) ኣብ ሕድ ሕድ ተቐውሞ ዝጠፍእ ሾልተጅ ክንደይ እዩ?
3. ሓደ 75ኦም ተቐውሞ ዘለዎ ኣምፕልን 150 ኦም ተቃውሞ ዘለዎ እቶንን ብተመዓዳዳዊ ምስ 150ቮ ዘለዎ ፍልፍል እንተተራኺቦም
  - ሀ) ሓፈሻዊ ተቐውሞ እቲ ረኽቢ ክንደይ እዩ?
  - ለ) ብሕድሕዶም ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - ሐ) በቲ ሓፈሻዊ ረኽቢ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
  - መ) እቲ ሓፈሻዊ ኮረንቲ ምስ ብኸልቲኦም ኣቐሕት ዝሓልፍ ኮረንቲ ኣነፃፅሩዎም?
  - ሰ) ናይ ክልተ ተቐውሞታት ብተመዓዳዳዊ እንተተገጢሞም ሓፈሻዊ ተቐውሞ

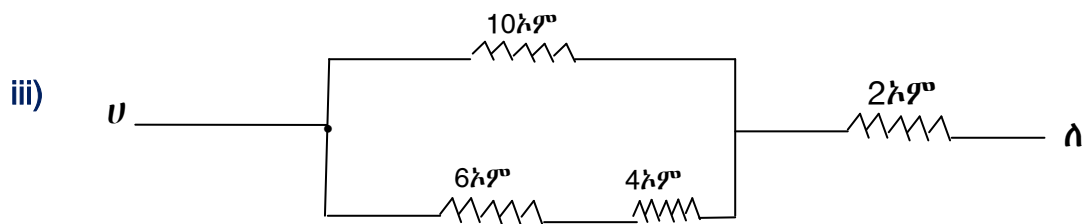
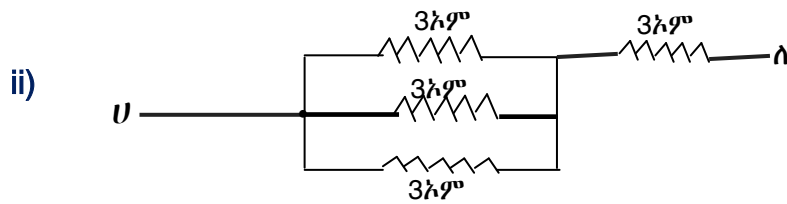
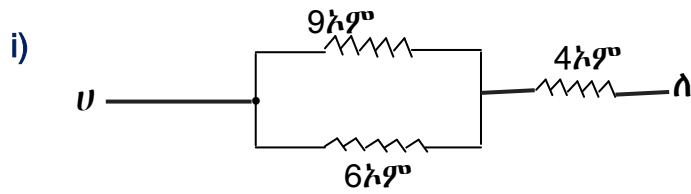
$$r_{\text{ሐ}} = \frac{r_1 \times r_2}{r_1 + r_2} \text{ ምዃኑ ኣርእዩ።}$$

4. ስእሊ 5.49 ተጠቐምኩም ሓፈሻዊ ተቐውሞን ብሕድ ሕድ ተቐውሞ ዝሓልፍ ኮረንቲን ገብጡ።



ስእሊ 5.49

5. ስእሊ 5.50 ብምጥቃም ንሕድሕዶም ረኽቢታት ኣብ መንጎ 'ሀ' ን 'ለ' ን ዘሎ ሓፈሻዊ ተቓውሞ ድለዩ።



ስእሊ 5.50 ተቓውሞታት ኣብ ጥሙር ረኽቢ

# ምዕራፍ 6

# ብርሃን

ናዩ እዚ ምዕራፍ ዕባማታ፡- እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተምሃሮ

- ✓ ፒንቢሰ ካሜራ ትሰርሎ።
- ✓ ንቕነዕ መስመራዊ ጉዕዞ ብርሃን ብተገባር ተርእዮ።
- ✓ እንታዳነት ልብራቾ ብርሃን ትጎልሩ።
- ✓ ሕገታት ልብራቾ ብልሎ ትገባዎ።
- ✓ ሕገ ልብራቾ ተጠቂምኩም ብሓሃዝ ዝተገባዎ ገደባት ፍታሕ ትደሰዩ።
- ✓ እንታዳነት መፃሕፊ ጨረፎ፣ ልብራቾ ጨረፎ፣ ትኹሰ መስመር፣ ኩርናዕ መፃሕፊ ኩርናዕ ልብራቾን ትገባዎ።
- ✓ እንታዳነት መጋመሲ መስመር ሓካቢ ነጥቢ፣ ፎካል ሓካቢ ነጥቢ፣ ፊደላትን ሕምብርቲ መስተዳትን ትገባዎ።
- ✓ ጨረፎዊ ስኬሲ ተጠቂምኩም ብጸፊሕ መስተዳትን ገባጥ መስተዳትን ዝፍጠር ዓዳነት ምስሲ ተብርቡ።
- ✓ ራብሓ ፕራስኮፕ ተብርቡ።
- ✓ ሓብ ከባቢ ዝርከቡ ነገራት ብምጥቃም ፕራስኮፕ ትሰርሎ።
- ✓ እንታዳነት ሰውጢ ሓንፎት ብርሃን ትገባዎ።
- ✓ ብርሃን ካብ ሓደ መተሓሳስፊ ናብ ካሲኒ መተሓሳስፊ ከመደ ከምዝገፃዝ ብጨረፎዊ ስኬሲ ተብርቡ።
- ✓ ሓፊጣጥራ ወርወርታ ምስ ሰውጢ ሓንፎት ብርሃን ተዳምዱ።
- ✓ ሓብ መንገ ዓሚቾ ሲንሰን ሓባጥ ሲንሰን ዘቡ ሓፊሳሳደ ትጎልሩ።
- ✓ ራብሓ ሲንሳት ሓብ ቴክኖሎጂ ተብርቡ።

### 6.1 ብርሃን እንታይ እዩ?

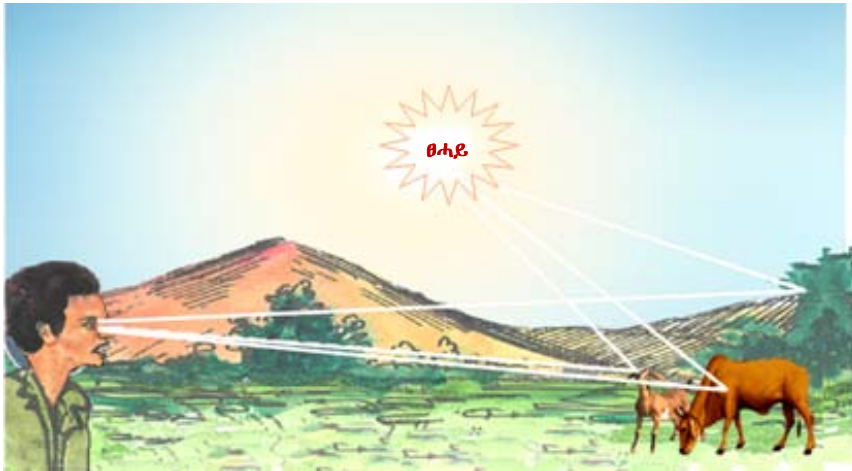
#### ንጥፈት 6.1

- እንታይነት ብርሃን ግለፅ? ካብ ስምዒት ሕዋሳትና ብርሃን ንክንርኢ ንጥቀመሉ እንታይ ይብሃል?
- ዝተፈላለዩ ፍልፍላት ብርሃን ግለፅ?
- ብርሃን ካብ ፍልፍል ብርሃን ናብ ዓይንና ብኸመይ ይበፅሕ?

ሓደሓደ እዋን ከባቢና ፀልማት ኣብ ዝኾነሉ ግዜ ንክንቀሳቀስ ንፈርሕ ኢና። ኣብ ከባቢና ዘለው ነገራት ክንሪኦም ንክእለሉ መንገዱ ብዓይንና እዩ። ብርሃን ከዓ ኣብከባቢና ዘለው ነገራት ንክንርኢ ይሕግዘና።

መነባብሮና ኣብ ብርሃን ዝተደረኸ እዩ። ብርሃን ተኸሊታት ምግብም ክሰርሑ ይገብር እቶም ተኸሊታት ከዓ ንዓና ቐለብና እዮም ዝኾኑ። ተኸሊታት ካብ ብርሃን ዝተፈጠረ ጉልበት ዝሓዙ እዮም። እዚ ብተኸሊ ዝተዓቕረ ጉልበት ከዓ ክቃፀል እንተሎ ነዳዲ ኾይኑ ንምግቢና መብሰሊ ይኸውን።

ብርሃን ሞገድ ኮይነታዊማገኔት ኾይኑ ካብ ውሳኔት ሕካሳት ዝወጸእ እዩ። ብርሃን ንምፍጣር ዝተወሰኑ ካሰት መዕክዓት ጉልበት ናብ ብርሃን ይደወጡ። ንኣብነት ካብ ጉልበት ሲሴክትሪክ ናብ ጉልበት ሙቕትን ናብ ጉልበት ብርሃንን ይደወጥ።



ስእሊ 6.1 ብርሃን ኣብ ከባቢና ዘለው ነገራት ንምርኣይ ይሕግዘ

#### ፍልፍላት ብርሃን እንታይ እዮም?

ፍልፍላት ብርሃን ናይ ባዕሱም ብርሃን ፈጠሮም ብርሃኖም ንደገ ዝሰዱ ሕካሳት እዮም። እዞም ናይ ባዕሱም ሙቕትን ብርሃንን ዘሰዎም ሕካሳት ከዓ ብረህ ሕካሳት ይብሃሉ። ንኣብነት ፀሓይ፣ ሓዊ ዝቃፀዕ ሸምዓ፣ ዝቃፀዕ ኩሬዝ፣ ኮኸብ ወዘተ ሕብነት ብረህ ሕካሳት እዮም። እዚኦም ፍልፍላት ሙቕት እዮም።

ክፍለ ሬዚክስ ኾይኑ ብዛዕባ ብርሃን ዘፅንዕ ስፕቲክስ ይበሃል

መብዛሕትኦም ኣካላት ናይ ባዕሎም ብርሃን ኣይፈጥሩን። እዞም ኣካላት ክንሪኦም ንክእል ብርሃን ካብ ብርሃን ዘለዎም ተቐቢሎም እቲ ብርሃን ካብ ኦም ተንፀባሪቐ ናብ ዓይንና እንተበጊሑ እዩ። እዞም ናይ ባዕሎም ብርሃን ዘይብሎም ኣካላት ዘይብሩህ ኣካላት ይብሃሉ። ንኣብነት ግድግዳ፣ እምኒ፣ ቆዕሊ፣ መፅሓፍ፣ እምባ፣ ወርሒ ወዘተ ናይ ባዕሎም ብርሃን ስለዘይብሎም ዘይብሩህ ኣካላት ይብሃሉ። ወርሒ ናይ ባዕላ ብርሃን የብላን ንምንታይ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.1**

1. ብርሃን ስንታይ ስዩ?
2. ብርሃን መመሓሳስፍቲ፣ ሓውሲ መመሓሳስፍቲ ብርሃን፣ ጋሪድቲ ሳካሳት ሳብንብስቡ ስዋናት ስንታይ ማስትና ስዩ? ንሕድሕድም ሳብነት ሃቡ።
3. ሳብ ከባቢኹም ዘሰጡ ፍፅፍፅ ብርሃን ሞቐሱ

**6.2 ብርሃን ብኸመይ ይገባዝ?**

**ንጥፈት 6.2**

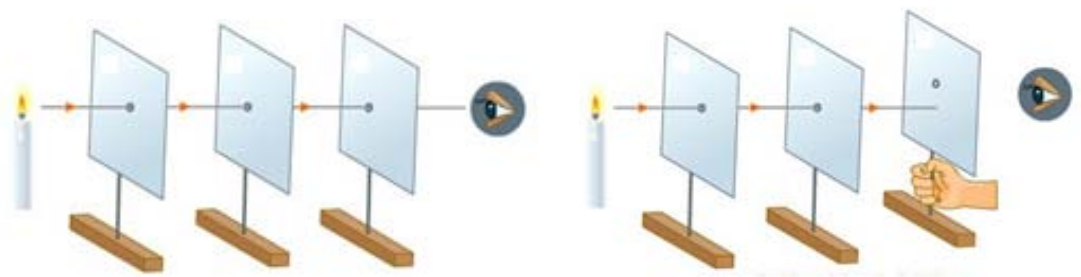
ዕላማ:- ብዛዕባ ብርሃን ቀጥ ኢሉ ወይ ብጥውይዎይ መንገዱ ዝኸድ ሙኻኑ ንምርግጋዕ፣ ብርሃን ብኸመይ ከምዝገባዝ ንምስትውዓል።

ኣድለይቲ ነገራት:- 3 ማዕረ መጠን ዝኾኑ ካብ ባኮ ዝተቀደዱ ሰሌዳታት፣ ፍልፍል ብርሃን (ሽምዓ ወይአምፑል) እቶም ቁራፅ ባኮታታት ካብ መሬት ኣብ ማዕረ ብራኽ ፀቢብ ነኻል ኣዳልውሉ ስእሊ 6.2 ተመልከቱ

ኣሰራርሓ:-

ምስ መሓዝትኩም ብምኻን ተጎጀሉ ካብኡ ቐጊልኩም እዞም ዝስዕቡ ንጥፈታት ስርሑ።

1. ከምስእሊ 6.2 ገይርኩም እቶም ናይ ባኮ ሰሌዳታት ደርድርዎም።
2. ኣብቶም ኖኻላት ኣብ ትኽ ዝበለ ማዕረ ቁመት ዘለዎም ምኻኑ ንምርግጋዕ ብቀጢን ሽቦ ብኹሎም ነኻላት ኣሕሊፍኩም ኣስተኻኻልዎ
3. ቡቲ ሓደ ጫፍ ዝነድድ ሽምዓ ኣቐሚጥኩም ቡቲ ካልኣይ መወዳታ ገፅ ብኖኻላት ኣሕሊፍኩም ነቲ ሽምዓ ርኣዩዎ (እቲ ነዳዲ ሽምኣ ክትርኢዎ ትክእሉ ኢኹም)።



ሀ) ብሪጋ ዝተቀመጡ ነኻላት

ለ) ዝተዛብዑ ነኻላት

ስእሊ 6.2 ጉዕዞ ብርሃን

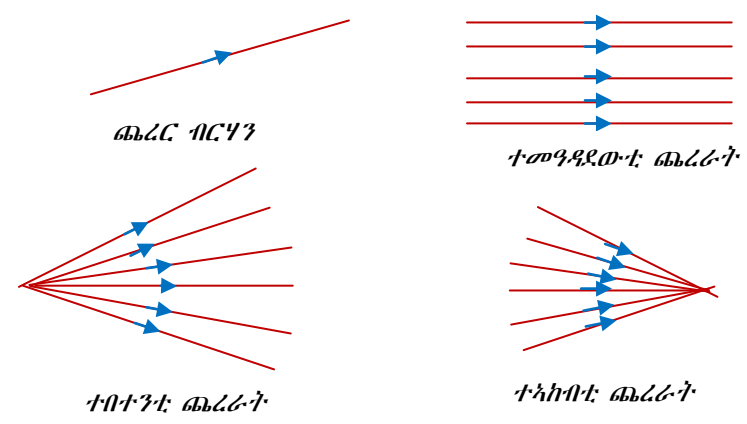
- i) እኔ ናይ ሸምዓ ብርሃን ርእሹምዎ ዶ?
- ii) ካብ እቲም ባኮታት ሓዶ ካብ በቱኩ ንገኒ ስሕብ እንተቢዕኩምዎ ኸ ብርሃን ክትፈኩ ትክእሉ ዶ?
- iii) ካብ ትሕዝብትኹም ብርሃን ብኸመዶ ክምዝኸድ እንታዶ ክትብሉ ትክእሉ?
- iv) ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ዶ ዶኸዶ ወደስ ብጥውደዎዶ?

ካብ ንጥፊት 6.2 እቶም ካርድታት ብማዕረ ተሰሪጾም እቶም ኖካላት ካብ ሓዶ መስመር እንተውዲሎም ብርሃን በቲ ካልእ መዳይ ክትሪኩ ክኢልኩም ኢኹም ካብ እቶም ካርድታት ሓዶ እንተተመዛቢሉ ግና ብርሃን ኣይትሪኩን ምክንያቱ ካብ ሸምዓ ዝመፅእ ብርሃን ብቲ ካብ በቱኩ ዝተመዛበለ ባኮ እቲ ብርሃን ስለዝተጋረደ እዩ። ስለዚ ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝጉዓዝ ሓዶ መረጋገፊ እዩ። ካብ ዕለታዊ መነባብርና እንዕዘቦ ኸዓ ብርሃን ካብ ቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝኸድ መረጋገፊ ንጉሆ ወይከዓ ኣጋምሽት ሰባት ወይ ጠጠው ዝበሉ ተክሊታት ነቲ መንገዱ ብርሃን ስለዝግግቱዎ ብቲ ካብ ፀሓይ ተፃራሪ ኣንፈት ፅላሎቶም ንርእ. ምክንያቱ ካብ እቲ ቦታ ክገርፍ ዝነበረ ብርሃን በቲ ጠጠው ዝበለ ኣካል ስለዝተኸወለ እዩ።

ካብ ሲነማውን-ሓዶ ዓይነት ኩነታት ኢና ንርእ። ብርሃን ካብ እቲ ፕሮጀክተር ወፂኡ ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ካብ እቲ ግድግዳ ይበፅሕ ብሓፈሻ ብርሃን እንሪኢሉ ቀንዲ ምክንያት እቲ ብርሃን ፈለማ ምስ ካብ መንገዱ ዘለው ነገራት ተጋጭዮ ናብ ዓይንና ተንፀባሪቐ ስለ ዝመፅእ እዩ። እቲ ኣንፈት ብርሃን ጉዕዞ ከዓ ጨረር ይብሃል። ብቀስቲ ዘለዎ መስመር ከዓ ይግለፅ።

ጨረራት ብሓዶ ግዜ ብበዝሒ እንትጉዓዙ ከዓ ናይ ጥሙር ብርሃን ይብሃሉ። ጨረራት ዝተፈላለዩ እዮም ንኣብነት ስእሊ 6.3 ተመልከቱ ተመዓዳደውቲ ጨረራት፣ ተበተንቲ ጨረራት፣ ተኣከብቲ ጨረራትን እዮም።

**ብርሃን ዝመሓሳሰፎሎ ሳካዕ መተሓሳሰፎ ብርሃን ይብሃዕ። ንሳብነት ሳዩ፣ ማዶ፣ ምስትደት ወዘተ ብርሃን ይኹን ድምዒ ዝሓዕፎሎም ሳካዕት እዮም ስበዚ ሳብነታት መተሓሳሰፎ እዮም።**



ስእሊ 6.3 ዝተፈላለዩ ጨረራት

**ብርሃን ምትሕልፋፍ**

ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝጉዓዝ ርእና ኢና። ብርሃን ብህዋ ይኹን ብመመሓላለፊ ምጉዓዝ ይክእል እዩ።

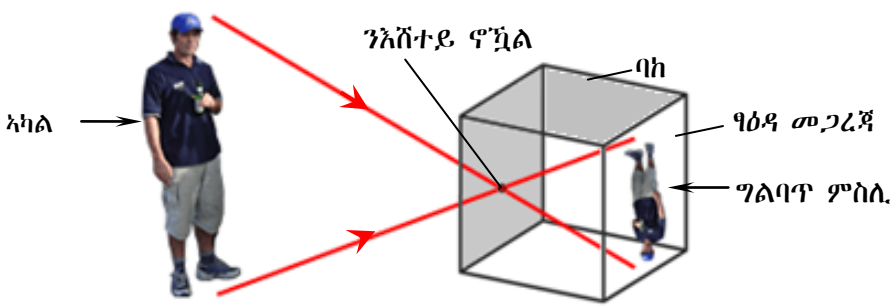
ብሓደ ሓደ አካላት ከምግድግዳ ዝበሉ ብርሃን ኣየመሓላልፉን ከምዚኦም ዝበሉ አካላት ከዓ ጋረድቲ ብርሃን ይብሃሉ ትርጉሙ ከዓ ብርሃን ዘየመሓላልፉ ማለት እዩ። ሓደ ሓደ አካላት ንኣብነት ከም ዘይቲ ዝበሉ ከዓ ብርሃን ብክፋል ዘመሓላልፉ እንትኾኑ ንሳቶም ድማ ሓውሲ መመሓላለፍቲ ብርሃን ይብሃሉ ትርጉሙ ከዓ ብርሃን ብክፋል መመሓላለፍቲ ማለት እዩ። ተወሰኽቲ ኣብነታት ናይ ሓውሲ መመሓላለፍቲ ዘይቲ ዝተቐብአ ወረቐት፣ ቀለም ዝተቀብኡ መስትያታት ወዘተ እዮም። ብርሃን ሙሉእ ብሙሉ ዘመሓላልፉ ከዓ ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን ተባሂሎም ይፅዕዑ። ንኣብነት መስትያትን ማይን ኣየርን ወዘተ ኣብነት ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን እዮም። እዞም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቀሱ ብርሃን ብሙሉእ ይኹን ብክፋል ዘመሓላልፉ አካላት ብርሃን መመሓላለፍቲ አካላት ተባሂሎም ይፅዕዑ።

መመሓላለፊ እንታይ እዩ?

ጋረድቲ ብርሃን ዝብሃሉ ሓካሳት ሓብኦም ዝዓረፈ ብርሃን መጠጦም የትርጉም ወደድማ የገጠባሮቻቶም። ሓውሲ መመሓላለፍቲ ብርሃን ዝብሃሉ ሓካሳት ከዓ ብርሃን ስንትዓርጪም ክፍሱ ይመጥም ክፍሱ ናይ ስቲ ብርሃን ድማ የመሓላለፍቶም።

**ፒንሆል ካሜራ**

ፒንሆል ካሜራ ባኮ ኾይኑ እቲ ሓደ ጎኑ ፀቢብ ነኻል ይዳሎ ኣብ ውሽጢ እቲ ተባራሪ ጎሲ ከዓ ባዕዳ ጨርቂ፣ ወይ ከዓ ገፅ መርኣዩ መስትያት ወይ ከንፀባርቕ ዝክእል ወረቐት ይጥቃፅ ስእሊ 6.4 ተመልከቲ።



ስእሊ 6.4 ፒንሆል ካሜራ

**ንጥፈት 6.3 ኣሰራርቓ ፒንሆል ካሜራ**

ኣድላይቲ ነገራት፡- ባኮ፣ መስትያት ወይከዓ ብብሩር ዝተቀብአ ወረቐት፣ መለጠፊ ፕላስቲርን መንኮልን።

ኣሰራርቓ፡- ኣብ እቲ ባኮ ሓደ ጎሲ ነኻል ምድላው። ቦቲ ተባራሪ ጎሲ እቲ ባኮ ቀዲድኩም ብምድርባይ ከክንድኡ ዘይቲ ዝተገበረሉ ወረቐት ገይርኩም ምሽፋን

- ከምሽምዓ ዝበሉ አካላት ኣብ እቲ ቅድሚ እቲ ነኻል ካሜራ ብምቕማጥ ኣብ እቲ ወረቐት ዝፍጠር ምስሊ ኣስተውዕሉ
- ቦቲ ፒንሆል ካሜራ ዝተፈጠረ ኣብ እቲ እስክሪን ዘሎ ስእሊ ግለፁ

እቲ ኣብ ፒንሆል ካሜራ ዝፍጠር ምስሊ ብዝበለፀ ንክረክ እቲ ካሜራ ኣብ ፀልማት ቦታ እንተኾይኑ እዩ።

ብርሃን ቀጥ ኢሉ ስለዝገብ ሕድሕድ ክፋል እቲ ኣካል ቦቲ ብርሃን ቀጥ ኢሉ ተጓዲዞ ኣብ እቲ እስክሪን ብምዕራፍ እዩ ዝመዕእ። ስለዚ እቲ ተጓዲዞ ኣብ እስክሪን ዝረከ ምስሊ ግልባጥ ምስሊ ይፍጠር። እቲ ኖኻል ካሜራ እንተሰፊሑ ዝፍጠር ምስሊ ዓብዩ ኾይኑ ግና ፅቡቕ ምስሊ ኣይኾነን። እቲ ምስሊ ፅቡቕ ኾይኑ ፅሩይ ምስሊ ዝረከ እቲ ነኻል ብጣዕሚ ፀቢብ እንተኾይኑ እዩ።

**ፅባቡት**

ጓጊዶቲ ብርሃን (ኮርክ) ኣብ መንጎ ፍሬፍሬ ብርሃንን ስክሪንን ስንተተቐጥሞ ኣብ ስክሪን ፅባቡት ይፈጥር። ስዚ ብምኽንያት ብርሃን ኣብ ቀጥ ዝበሰ መንገዲ ስለዝገብን ብርሃን ዘደረ ናብ ስክሪን ስለዘደመዕስ ስዩ። ፍሬፍሬ ብርሃን ንስብተይ ስንተኾይኑ ስቲ ዝፍጠር ፅባቡት ድሙቕ ጸገማት ስዩ። ስቲ ፍሬፍሬ ዓብዩ ስንተኾይኑ ግና ስቲ ጸባቡት ኣብ ስቲ ማስኸሰ ፅባቡት ድሙቕ ፅባቡት (ኩንብራ) ዝብሃል ይፍጠር። ኣብ ዙሪያ ድሙቕ ፅባቡት ህስስ ዝበሰ ፅባቡት ህሱስ ፅባቡት (ፔንምብራ) ዝብሃል ይፍጠር። ዝተወሰኑ ሠረፊት ብርሃን ኣብ ህሱስ ፅባቡት ክበፅፅ ይኽእል ስዩ። ኣብ ድሙቕ ፅባቡት ግና ፈጣሪ ኣይበፅፅን።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.2**

1. ብርሃን ብኸመይ ከምዝገብን ግሰ።
2. ፔንምብራ ካሜራ ስንተይ ስዩ? ጥቅሙኽ ስንተይ ስዩ?
3. ስቲ ብፔንምብራ ካሜራ ዝፍጠር ምስሊ ግሰ።

**6.3 ፅብራቕ ብርሃን**

ብርሃን ኣብ ፍሬፍሬ ናብ ኩሱ ኣንፈት ተበቲኑ ይገባዝ። ስዚ ጉልዞ ብርሃን ብሠረፊ ስዩ ዝገሰፅ። ብርሃን ብሓደ መመሓሳሰፊ ኣካል ስናተገባዝ ጸኒሑ ኣብ ቅድሚቱ ካዕስ ኣካል ስንተጋገጥሞ ዝተወሰነ ብርሃን ነጠረ ናብ ስቲ ዝመጸፍ ኣካል ይምሰስ። ስለዚ ብርሃን ኣብ መንጎ ክሰተ መመሓሳሰፍቲ ነጠረ ስንተምሰስ ፅብራቕ ብርሃን ይብሃል። ብርሃን ኣብ ጓጊዶቲ ኣካላት ስንተግርፍ ዝተወሰነ ብርሃን ይውሓጥ ዝተወሰነ ከፃ ነጠረ ይምሰስ

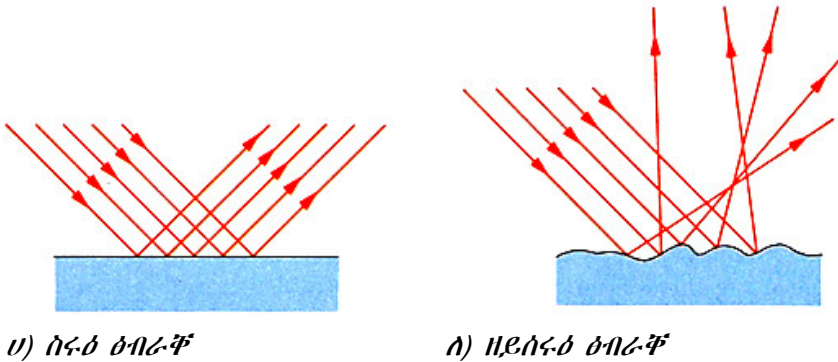
ኣብ መንጎ መፃኢ ኩርናዕን ፅብራቕ ኩርናዕን እንታይ ዓይነት ዝምድና ይህሉ? ኣብ ሓደ መመሓሳሰፊ ኣካል ብሓደ ዓይነት ቅልጣፊ (ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ) ቀጥ ኢሉ ይገባዝ። ብርሃን ኣብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ኣብዝሓልፈሉ እዋን ኣብ መንጎ እቶም ክልቲኦም መመሓሳሰፍቲ ብርሃን እዚ ዝስዕብ ክንውን ንርእ።

1. ዝተወሰነ ብርሃን ኣብ መንጎ እቶም ክልተ ኣካላት ይምጠጥ
2. እቲ ዝተወሰነ ክፋል ብርሃን ከፃ ናብ ባዕሉ ይምለስ እዚ ዝተመለሰ ብርሃን ፅብራቕ ብርሃን ይብሃል።



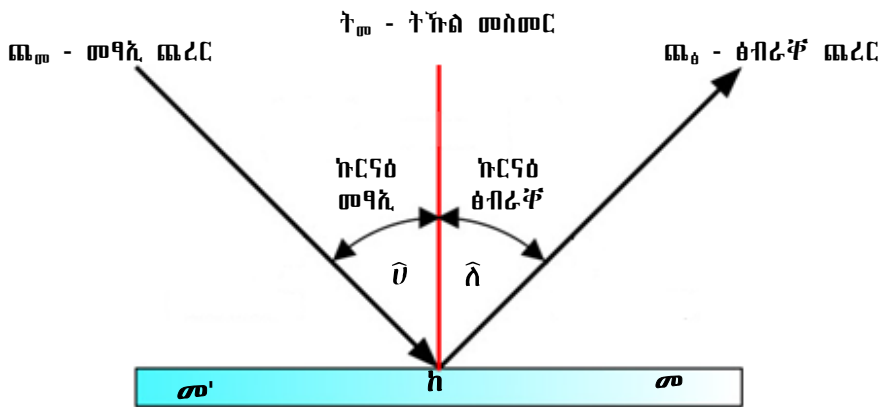
ከዚህ ዓይነት ፅብራቅ ብርሃን ሳሰው።

- i) ሳብሰሙሳ ቦታ ዝካየድ ፅብራቅ ብርሃን ስፈሶ ፅብራቅ ይብሃዕ። (ስእሲ 6.5ሀ ተመሳሳይ)
- ii) ሳብ ሓርፋፍ ቦታ ዝካየድ ፅብራቅ ብርሃን ከዓ ዘደስፈሶ ፅብራቅ ይብሃዕ። (ስእሲ 6.5ለ ተመሳሳይ)። እቲ ናብ እቲ መንጻባሪቂ ቦታ ዝመጸስ ጨረር መፃኢ ጨረር ስንተብሃዕ እቲ ተንጻባሪቂ ዝምስስ ጨረር ከዓ ፅብራቅ ጨረር ይብሃዕ።



ስእሲ 6.5 ስፈሶን ዘይስፈሶን ፅብራቅ

ምስትያት ብምጥቃም ገፅኩም ኣብ ትራኩሉ እዋን እቲ ናይ ገፅኩም ስእሲ ድሕሪ (ኣብ ውሽጢ) መስትያት ዘሎ መሲሉ እዩ ዝረኣየኩም። እዚ ስእሲ ከዓ ምስሊ ይብሃል። ካብ ስእሲ 6.5 እቲ መንፀባሪቂ ገፅ መስትያት እዩ።



ስእሲ 6.6 ፅብራቅ ብርሃን ዝገልፁ ቃላት

‘ጨሰ’- መፃኢ ጨረር እዩ። ከ ነጥቢ መንፀባሪቂ እዩ ‘ጨለ’- ከዓ ፅብራቅ ጨረር እዩ። እቲ ናይ ሓሳብ መስመር ብ ‘ከ’ ዝሓልፍ ትኹል መስመር ከይኑ ንመስትያት ኣብ ክልተ ዝኸፍል ናይ ሓሳብ መስመር እዩ።

ኣብ መንጎ መፃኢ ጨረርን ትኹል መስመርን ዘሎ ኩርናዕ ኩርናዕ መፃኢ ይብሃል። ኣብ መንጎ ፅብራቅ ጨረርን ትኹል መስመርን ዘሎ ኩርናዕ ከዓ ኩርናዕ ፅብራቅ ይብሃል።

- ሀ - ኩርናዕ መፃኢ
- ለ - ኩርናዕ ፅብራቅ

**ንጥረት 6.4**

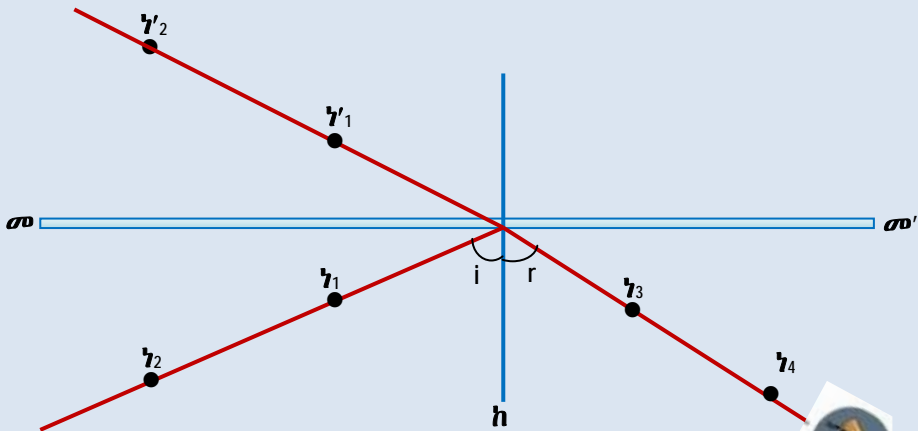
**ዕላማ:-** ሕገ ፅብራቅ ብርሃን ምስትውዓል

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ባዕዳ ወረቐት፣ መስመሪ፣ ጠረጴዛ፣ እስፐሊት፣ መስተያትን እርሳስን

**ኣሰራርሓ:-** ኣብ ባዕዳ ወረቐት ቀጥ ዝበለ መስመር ንጎሲ ኣስምሩ እዚ ወረቀት ኣብ ካርድ ስሌዳ ጠቂዕኹም ኣብ ጠረጴዛ ኣቐሚጥኩም ኣብ ኣርባዕተ ኩርነፁ ብእስፐሊ ውግኡዎ። (ስእሊ 6.7 ተመልከቱ)። መስተያት ኣብ እቲ መስመር  $\overline{መመ'}$  ኣቐምጡ። ኣብ እቲ ኩርናዕ ወረቐት መፃኢ ጨረር እንተሰዲድኩም ኣብ መስተያት ተጓግሪቶ ናብ እቲ ተፃራሪ ኩርናዕ ወረቀት ይኸይድ። ብምቕፃል ብእርሳስ እቲ መፃኢ ጨረር ዝኸደሉ መስመር ሰምሩ። ቐፂሊኩም ኣብ እቲ መስተያት ዝተጓግሪቶ ፅብራቅ ጨረር ዝኸደሉ መስመር ሰምሩ። ብምቕፃል ነቲ መስተያት ዝፃረፈሉ ትኩል መስመር ምስ መስተያት  $90^\circ$  ኩርናዕ ዝሰርሕ መስመር ሰምሩ።

ብምቕፃል ኩርናዕ መፃኢን ኩርናዕ ፅብራቅን ዓቅኑ። በዚ ኣሰራርሓ ንዝተፈላለዩ ኩርናዕ መፃኢ፣ ኩርናዕ ፅብራቅ ዓቅኑ። እቲ ውዕኢት ዓቕንኩም ኣብ ዝስዕብ ሰደቓ ኣስፍሩ።

ፈተነ ቁፅሪ	ኩርናዕ መፃኢ	ኩርናዕ ፅብራቅ
1	10°	
2	20°	
3	30°	
4	45°	
5	60°	



ስእሊ 6.7 ሕገ ፅብራቅ

ኣብ ውዕኢት ፈተነኩም ኩርናዕ መፃኢ ምስ ኩርናዕ ፅብራቅ ማዕረ ምዃኑ ኣረጋገፅኩም ኢኩም ኣብ እዚ ፈተነ ክልተ ናይ ፈተነ ውዕኢታት ከምዝስዕብ ምጥቕላል ይክኣል እዩ። እዚ መጠቓለሊ ሕገ ፅብራቅ ይብሃል።

**ሕገ ልብፎቅ**

- i) ኩርናዕ መፃኢ ምስ ኩርናዕ ልብፎቅ ኩሱ ገዘ ማዕረ ስዮም።
- ii) መፃኢ ወረር፣ ልብፎቅ ወረን ትኹሰ መስመርን ኩሱም ኣብ ሓደ ጸፍሒ ዳርከቡ

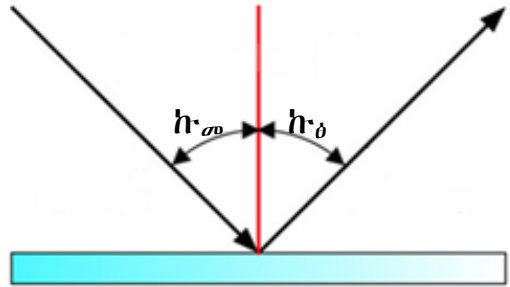
**ኣብነት**

1. መፃኢ ጨረር ምስ ምስትያት  $30^\circ$  ሰሪሑ ኣብ ምስትያት እንተጻሪፉ

- ሀ) መፃኢ ኩርናዕ ክንደይ እዩ
- ለ) ፅብራቕ ኩርናዕ ክንደይ እዩ
- ሐ) ኣብ መንጎ ፅብራቕ ጨረርን ምስትያት ዘሎ ኩርናዕ ክንደይ እዩ?

ፈለማ ነቲ ምስትያት ትኹል መስመር ሰምሩ።

- ሀ) ኣብ መንጎ እቲ ምስትያትን እቲ መፃኢ ጨረርን  $30^\circ$  ስለዝኾነ ኩርናዕ መፃኢ =  $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
- ለ) ኩርናዕ መፃኢ = ኩርናዕ ፅብራቕ ስለዝኾነ ኩርናዕ ፅብራቕ =  $60^\circ$
- ሐ) ኣብ መንጎ ምስትያትን ፅብራቕ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ  $90 - 60 = 30^\circ$



ስእሲ 6.8 ፀፊሕ ምስትያት

ዘይስሩዕ ፅብራቕ ብቐሊሉ ንምግላፅ ተመዓዳደውቲ መፃኢቲ ጨረራት ኣብ ሓርፋፍ ገፅ እንተጻሪፎም ፅብራቕ ናይ እዞም ጨረራት ተመዓዳዳዊ ኣይኮነን።

**ብፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ**

ፀፊሕ ምስትያት ኣብ ምስትያት ዝተሰርሐ ኾይኑ እቲ ሓደ ገፁ ብፀሊም ቐለም ዝተቐብእ ወይ ከዓ ብብሩር ዝተቐብእ እዩ። እቲ መንፀባረቕ ገፁ እቲ ዘይተቐብእ ምስትያት ገፅ እዩ። ኣብ ምስትያት ዝዓርፉ ጨረራት ተንፀባሪቑም ምስሊ ይፈጥሩ



ስእሲ 6.9 ምስሊ ኣብ ፀፊሕ ምስትያት

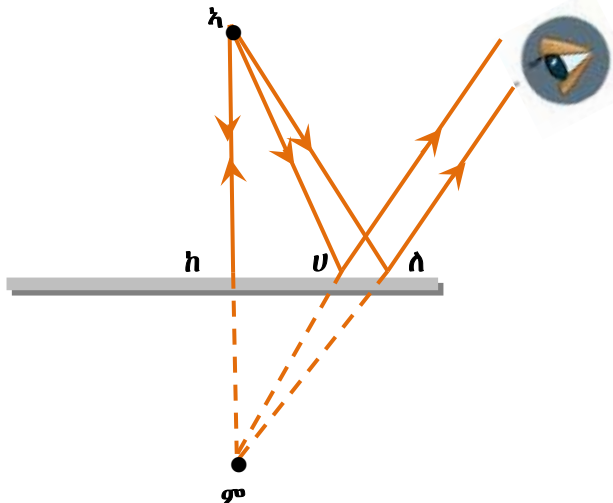
**ንጥረት 6.5 ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ.**

**ኣድለይቲ ነገራት፡-** ፀፊሕ ምስትያት

**ኣሰራርሓ፡-** ፀፊሕ ምስትያት ኣምሊኹም ኣብ ቅድሚ ገፅኹም ጠጠው ኣብልዎ።

- እቲ ምስልኹም ኣብ እቲ ምስትያት ኣስተውዕልዎ
- እቲ ምስሊ ዝግበዩ ድዩ? ዝተገልበጠ፣ ፀጋም ንዮማን የማን ድማ ንፀጋም ዝተገልበጠ ድዩ? ርሕቕት ኣካል ምስ ርሕቕት ምስሊ ኣብ መስትያት መን ይርሕቅ?
- ምስልኹም ኣብ ስክሪን ክትርኢዎ ትክእሉ ዶ? ብኢድኩም ክትጭብጥዎ ትክእሉ ዶ?
- ከምኡ ዝበሉ ምስሊታት እንታይ ይብሃሉ።

ሓደ ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስትያት (ንኣብነት ሸምዓ) እንተተቐሚጡ ኣብ እቲ ዝበርህ ጫፍ ሸምዓ ዝኸደ ብርሃን ኣብ ምስትያት ይንፀባረቑ። ኣብ ሕምብርቲ እቲ ምስትያት ዝተንፀባረቐ ብርሃን ብሰያፍ ነቲ ዝመፀሉ ኣንፈት ብተፃራሪ ተንፀባራቐ ይምለስ። እቲ ብቐጥታ ብትኹል ዝመፀእ ጨረር ግና ብቲ ዝመፀሉ መንገዲ ገይሩ ናብ ዝነበር ይንፀባረቑ። እዞም ክልተ ዝተንፀባረቐ ጨረራት ኣብ ውሽጢ ምስትያት ከምዝመፀ ገይርና እንተወሲድናዮም ኣብ ሓደ ቦታ ኣብ ውሽጢ ምስትያት ይራኸቡ እዮም። ስለዚ እዚ ኣብ ድሕሪ (ውሽጢ) ምስትያት ዝራኸቡሉ

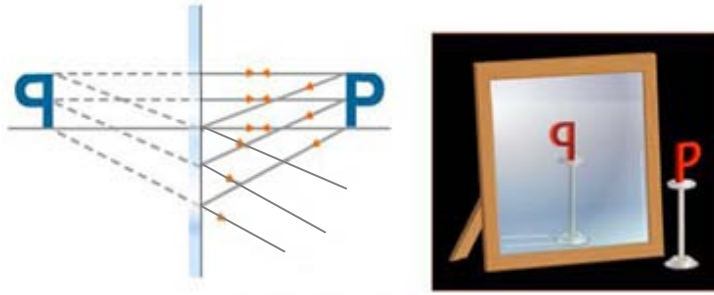


ስእሊ 6.10 ጨረራት ብምጥቃም ምስሊ ምስኣል

ዝመስል ቦታ ምስሊ ይፍጠር። ስለዚ ኣብ ውሽጢ ዝመፀ ህልዊ ዝኾኑ ጨረራት ስለዘዩለው እቲ ምስሊ ኣብ ስክሪን ክረክ ኣይክእልን። ስለዚ እቲ ምስሊ ሓሳባዊ ምስሊ እዩ። ስእሊ 6.9 ተመልከቱ።

**ብጸፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ እዞም ዝኸሰቡ ጸባዎት ሳሰውዎ።**

1. እቲ ምስሊ ቀጥ ዝበሰ ስዩ ንቁፅቁፅ ዝተገልበጠ ሳይኮነን።
2. ገዢ ምስሊ ምስ ገዢ ሳካፅ ማዕረ ስዩ።
3. የማን ንፀገም፣ ጸጋም ድማ ንየማን ዝተገልበጠ ስዩ።
4. ርሕቕት ሳካፅ ኣብ ምስትያት ምስ ርሕቕት ምስሊ ኣብ ምስትያት ማዕረ ስዩ።
5. ምስሊ ብድሕሩ ምስትያት ይፍጠር
6. ምስሊ ሐሳባዊ ስዩ።

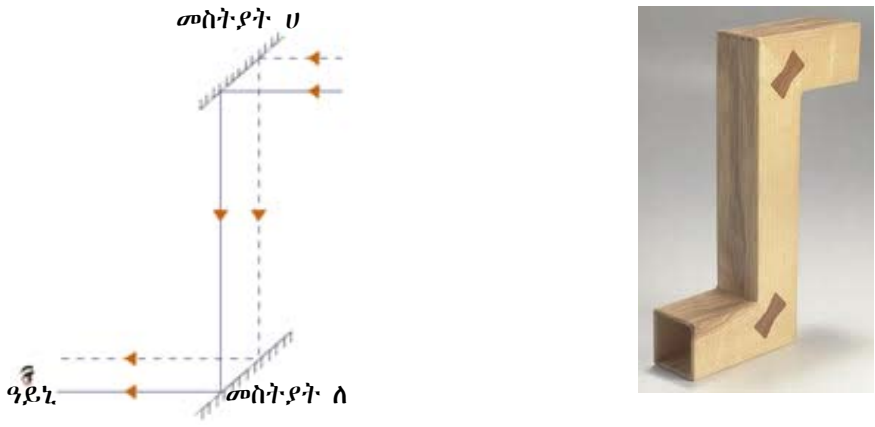


ስእሪ 6.11 ናይ P ምስሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት

**ፔሪስኮፕ**

ፔሪስኮፕ ምንም ዘይርአዩ ነገራት ወይ ኣብ ከባቢ ዝርከቡ ዘይርአዩ ነገራት ንምርአይ እንጥቀመሉ መሳርሒ እዩ። ንኣብነት ፔሪስኮፕ ብምጥቃም ኣብ ኩዕሶ ሜዳ ዘሎ ፀወታ ካብ እቲ ሜዳ ወፃኢ ኮይንካ ምርአይ ይከኣል እዩ። ብተወሳኺ ንባሕረኛታት፣ ንታንክኛ ሹፊሬትን ዝህቦ ግልጋሎት ፅቡቕ ኣብነት እዩ።

ፔሪስኮፕ ኣብ እቲ ላዕለዎይ ጫፍ ዘሎ ምስሊ ቦቲ ታሕተዎይ ጫፍ ዘሎ መስትያት ገይሩ ይርከቡ።



ስእሪ 6.12 ፔሪስኮፕ

**ዕላማ:-** ፔሪስኮፕ ንምስራሕ  
**አድልላይቲ ነገራት:-** ክልተ ፀፋሕቲ ምስትያታት፣ ካርቶን ወይ ብርሃን ዓጋቲ ወረቐት፣ ተረርቲ ሽቦታት፣ መጣበቕ  
**ኣሰራርሓ:-** ፊለማ ኣርባዕተ ተረርቲ ሽቦታት ከም ረ ቅርፂ ብምግባር ምዕፃፍ፣ ብምቅፃል ከም ስእሪ 6.12 ኣብ መዕሓፍ ተምሃራይ ዘሎ ገይርካ ምስተኣሰረ እቶም ክልተ ምስትያታት ብተመዓዳዊ 45° ኩርናዕ ክሰርሑ ምግባር፣ ኣብ መወዳእታ እቲ ደጋዊ ገፃት እቲ ፔሪስኮፕ ብካርቶን ወይ ብብርሃን ዘዩሕልፍ ወረቐት ምሽፋን።  
 እዚ ዝሰራሕኻም ፔሪስኮፕ ብምጥቃም ቦቲ ታሕተዎይ ጫፍ ብምርአይ ናይ እንታይ ምስሊ ምርአይ ከምዝኸኣልኩም ተመያየጥሉ።

**ኣብ መንጎ ክልተ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ**

ክልተ ምስትያት "U" ኩርናዕ ሰሪሖም እንተተገጢሞም እሞኣብ መንጎኦም ሓደ ኣካል እንተቐሚጥና እቶም ዝፍጠሩ በዝሒ ምስልታት በዚ ዝስዕብ ምዕራት ምግባጥ ይከኣል እዩ።

$$\text{በዝሒ ምስሊ} = \frac{360}{\nu} - 1$$

**አብነት:-** ክልተ ምስትያታት ብ 90° ኩርናዕ እንተተጋጢሞም ክንደይ ምስሊታት ይርአዩ።

$$\text{በዝሒ} = \frac{360}{\nu} - 1 = \frac{360}{90} - 1 = 3 \text{ ምስሊታት}$$

እቶም ምስትያት ተመዓዳዳውቲ እንተኾይኖም ቆጣርካ ዘይውድኡ ኣእላፍ ምስሊታት ይርአዩ። እዞም ኩሎም ምስሊታት ኣብ መስመር ተደርዲሮም ይረአዩ።

**መስመዲ**

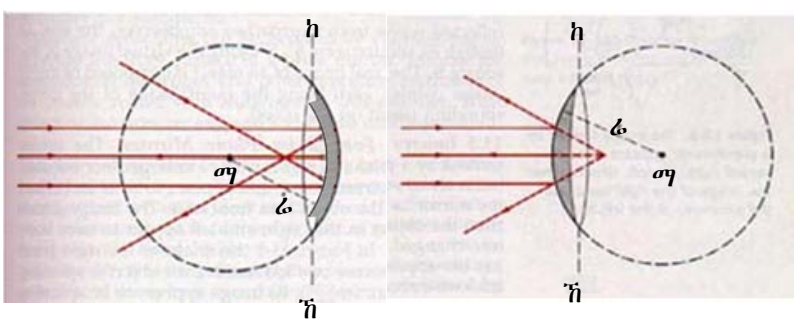
ክልተ ምስትያታት ብ 60° ኩርናዕ እንተተጋጢሞም ክንደይ ምስሊታት ይርአዩ? ብተመዓዳዳዊ እንተኾይኖም ከ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.3**

1. ልብራቕ ብርሃን ስንታይ ስዩ?
2. ላብ መንገ ስረዕ ልብራቕን ዘደስረዕ ልብራቕን ዘሱ ላፎላዳይ ስንታይ ስዩ?
3. መዓሊ ጨረር፣ ልብራቕ ጨረር፣ ተኹሰ መስመር፣ ኩርናዕ መዓሊን ኩርናዕ ልብራቕን ገሰፁ።
4. ሕገ ልብራቕ ገሰፁ።
5. መዓሊኩርናዕ 40° ስንተኾይኑ ላብ መንገ መዓሊ ጨረርን ልብራቕ ጨረርን ዘሱ ኩርናዕ ክንደይ ስዩ?
6. ብፀፊሕ መስተያተ ዝፍጠር ምስሊ ገሰፁ።
7. ላብ መንገ ህጻዊን ሓሳባቢዊ ምስሊን ዘሱ ላፎላዳይ ስንታይ ስዩ?
8. ፔሬስኮፕ ስንታይ ስዩ? ብኸመይ ከምዝስራሕ ገሰፁ።

**6.4 ብጎጥ መስተያተ ዝፍጠሩ ምስሊታት**

ጎጥ ምስትያት ካብ ውሽጡ ባዶ ዝኾነ ኩዕሶ ዝመስል ምስትያት ብምቕራፅ ብሓደ ገዑ ፀሊም ቀለም ወይከዓ ብብሩር ብምቕባእ ዝፍጠር ምስትያት እዩ። ብሓፈሻ እቲ መንገባራቕ ገዑ እቲ ዝሓበጠ ኾይኑ እቲ ቐለም ዝተቐበለ ገዑ ከዓ ጠላቕ እንተኾይኑ እቲ ምስትያት ኮባር ምስትያት ይብሃል። ብተጻራሪ ከዓ እቲ መንገባራቕ ገዑ-ዓሚቕ እንተኾይኑ ዓሚቕ ምስትያት ይብሃል። እዞም ክልተ ዓይነት ምስትያት ጎጥ ምስትያት ይብሃሉ።

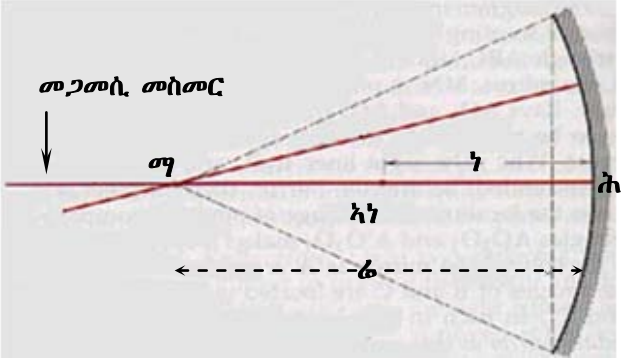


ዓሚቕ ምስትያት ኮባር ምስትያት

ስእሊ 6.13 ጎጥ ምስትያት

እቶም መንፀባረቆችቴ ገፃት ምስትያት ጎባጣት እንተኾይኖም እቲ ሕጊ ፅብራቅ ምስትያት ዝሰርሕ እንተኾን እቲ ዝፍጠር መጠን ምስልን ዝፍጠረሉ ቦታን ግና ካብ እቲ ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ዝተፈለየ እዩ። እቲ ምስትያት ብምጉባጡ ምኽንያት እቲ ዝፍጠር ምስሊ ካብ ብፀፊሕ ምስትያት ዝተፈለየ ምስሊ እዩ ዝፍጠር።

ዓሚቕ መስትያት ኣብ መንፀባረቆችቴ ቴሌስኮፓት፣ ኣብ ናይ መኪና መብሪሂን ኣብናይ ትርኣስ መብራህቲን ናይ ጭሕሚ መላፀዩ መስትያት ይጠቅም።



ስእሲ 6.14 ጎባጥ መስትያት ንምግላፅ ዝጠቅሙ ቃላት

ኮባር ምስትያት መብላሕትኡ መኪና ኣብ ንዝውረሉ እዋን ናይ ደገ ቅስቃስ እንቆፃፀረሉ ምስትያት እዩ።

ብዛዕባ ጎባጣት ምስትያት ዝፍጠሩ ምስልታት ቅድሚ ምግላፅና ፈለማ እዞም ዝስዕቡ ቃላት ንግለፅ። ስእሲ 6.14

1. ሕምብርቲ (ሕ):- እቲ ማእኸላይ ነጥቢ ምስትያት እዩ።
2. ማእኸላይ ነጥቢ(ማ):- ናይ እቲ ምስትያት ዝተሰርሐሉ ኩዕሶ ዝመስል ምስትያት ማእኸል እዩ።
3. መጋመሲ መስመር:- ብሕምብርቲን ማእኸላይ ነጥቢን ገይሩ ዝሓልፍ ናይ ሓሳብ መስመር እዩ።
4. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ:- ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርትን ዘሎ ርሕቕት ወይከዓ ካብ ኣካቢ ነጥቢ ክሳብ እቲ ምስትያት ዘሎ ርሕቕት።
5. ኣካቢ ነጥቢ:- ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ዝኾነ መፃኢ ጨረር ኣብ ጎባጥ ምስትያት ድሕሪ ፅብራቅ ኩሎም ብሓደ ናይ ሓባር ነጥቢ ይሓልፍ እዚ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል። እዚ ዓይነት ኣካቢ ነጥቢ ናይ ዓሚቕ ምስትያት እዩ።
6. ኣካቢ ነጥቢ ኮባር ምስትያት:- መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ኮይኖም ዝመጡ ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ ንደገ ይብተኑ እቶም ዝተባተኑ ንድሕሪት እንተነገሩም ግና ካብ ሓደ ነጥቢ ዝመጡ እዩ ዝመስል እዚ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ እዩ። እዚ ድማ ኮባር ምስትያት ይባሃል።
7. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ(ካ) ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርቲ ምስትያትን ዘሎ ርሕቕት ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል። ብፈተነ ከም ዝተረጋገፀ ፊድየስ (ፊ) ናይ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ ዕዕፊ እዩ።  
ስለዚ  $f = \frac{1}{2}R$  እዩ።  
ንኣብነት ፊድየስ ምስትያት 40 ሳሜ እንተኾይኑ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ  $\frac{40}{2} = 20$ ሳሜ እዩ።

**ምስሊ ንምፍጣር ዝጠቅሙ ጨረራት።**

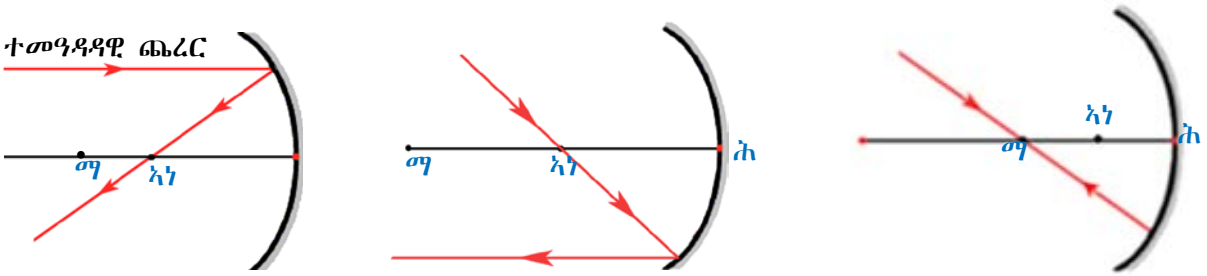
ሓደ ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስትያት እንተተቐየረሉ ኣብይ ቦታ ምስሊ ከምዝፍጠርን እንታይ ዓይነት ከምዝኾነን ክንፈልጦ ኣይንክእልን።

እቲ ሓፈሻዊ ሕቶ ክኸውን ዘለዎ እንተድኣ እቲ ብርሃን ካብ ኣካል ተላዒሉ እቶም ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ እንታይ ይኾኑ? እዩ። እዞም ዝስዕቡ ኣንፈቶም ዝፍለጥ ጨረራት እዮም።

- i) ሓደ መፃኢ ጨረር ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ እንተኾይኑ ድሕሪ ፅብራቅ ብኣካቢ ነጥቢ ይሓልፍ።

- ii) ሓደ መጻኢ፣ ጨረር ብኣካቢ ነጥቢ እንተሓለፉ ድሕሪ ፅብራቅ ንመጋመሲ መስመር ተማዓዳዳዊ እዩ።
- iii) ሓደ መጻኢ፣ ጨረር ብማእኸላይ ነጥቢ እንተሓለፉ ድሕሪ ፅብራቅ ተመሊሱ ብማእኸላይ ነጥቢ ይሓልፍ እንተነኣሰ እዞም ክልተ ቀዳሞት ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ ኣብዝራኸቡሉ ቦታ ናይ እቲ ኣካል ምስሊ ኣብ ቅድሚ መስተያተ ይፈጥሩ።

ብዓሚቕን ብኮባርን ምስተያተ ዝፍጠሩ ምስልታት



ሀ) ተመዓዳዳዊ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅ ብኣካቢ ነጥቢ ይሓልፍ ለ) ብኣካቢ ነጥቢ ዝሓሰፈ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅ ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ይኾን ሐ) ብማእኸላይ ነጥቢ ዝሓሰፈ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅዎን ብማእኸላይ ነጥቢ ይሓልፍ

ሰእሊ 6.15 ኣሰኣኣላ ጨረራት ኣብ ዓሚቕ ምስተያተ እንትገፀባረቑ

**ንጥፈት 6.6**

**ዕላማ:-** ምስሊታት ሀ) ብዓሚቕ ምስተያተ ለ) ብኮባር ምስተያተ ዝፍጠሩ ምዕናዕ

**ኣድላይቲ ነገራት:-** ዓሚቕ ምስተያተ፣ ኮባር ምስተያተ ካብ ከባቢኩም ስርሑ ልሙዓት ኣካላት ኣሰራርሑ። ሀ) ዓሚቕ ምስተያተ ኣዳልው

- ፈለማ ኣብ ዝተወሰነ ርሕቀት ኣብ ቅድሚ ዓሚቕ ምስተያተ ጠጠው በሉ። ኣብ ውሽጢ ምስተያተ ምስሊኹም እንተሊዩ ረኣዩ።
- ቐጻልኩም ናብ ምስተያተ እናቐረብኩም ምስልኹም ኣስተውዕሉ እንታይ ዓይነት ምስሊ ተፈጠሩ።
- ኣብ መወዳእታ ናብ ምስተያተ ኣፀቢቕኩም ቐረቡ እንታይ ተዓዚብኹም?

ብዛዕባ እቶም ዝተፈጠሩ ምስልታት ናብ ምስተያተ እናቐረብኩም ኣብዝኸድኩም እዋን ዝረኣኹምዎ ኣብርሁ።

ለ) ኮባር መስተያተ

- እቲ ልዕል ክብል ዝተሰርሑ ንጥፈት ኣብ ኮባር ምስተያተ ድገምዎ
- እቲ ዝረኣኹምዎ ምስሊ ኣብ ዝተፈላለዩ ርሕቐት ኣብራህርህዎ።

i) **ብዓሚቕ ምስተያተ ዝፍጠር ምስሊ**

እቲ ዓሚቕ ምስተያተ ዝፍጠር ምስሊ ተፈጥሩኡን ርሕቐቱን ብምክንያት ናይቲ ኣካል ካብ ምስተያተ ዘለዎ ርሕቐት ይፈላለ እዩ። እዚ ንምርኣይ ከምዝስዕብ ገይርካ ምግላፅ ይከኣል እዩ። ብሓፈሻ እቲ ኣካል ኣብ ዝተፈላለዩ ቦታ ኣብ ቅድሚ መስተያተ እንትቐመጥ ምስሊ እቲ ኣካል ዝተፈላለዩ ተፈጥሮን ኣብ ዝተፈላለዩ ቦታን ይፍጠር።



ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት	ርሕቕት ካብ ምስቲያት	መገሰዒ ዝፍጠር ምስሲ
	ኣካል ብጣዕሚ ረሕቕ ቦታ	ዝፍጠር ምስሲ 1. ኣብ ኣካቢ ነጥቢ ይፍጠር 2. ህልዊ ምስሲ እዩ 3. ዝተገልበጠ እዩ:: 4. ብጣዕሚ ደቂቕ እዩ
	ኣካል ኣብ ድሕሪ ማእኸላይ ነጥቢ $C_A > f$	ምስሲ 1. ኣብመንገ ኣካቢ ነጥቢን ማእኸላይ ነጥቢን ይፍጠር 2. ህልዊ ምስሲ እዩ:: 3. ግልቡጥ እዩ 4. ካብ ኣካል ዝነኣሰ እዩ::
	ኣካል ኣብ ማእኸላይ ነጥቢ $C_A = f$	እቲ ምስሲ 1. ህልዊ እዩ 2. ምስሲ ኣብ ማእኸላይ ነጥቢ ይፍጠር 3. ግልቡጥ እዩ 4. ምስ ኣካል መጠኑ ማዕረ እዩ::
	ኣካል ኣብ መንገ ኣካቢ ነጥቢን ማእኸላይ ነጥቢን እንትቐመጥ $f > C_A > v$	እቲ ምስሲ 1. ህልዊ እዩ 2. ግልቡጥ እዩ 3. ጉልህ (ዘዓበዩ) እዩ 4. ምስሲ ድሕሪ ማእኸላይ ነጥቢ ይፍጠር
	ኣካል ኣብ ኣካቢ ነጥቢ እንተተቐመጡ $C_A = f$	ምስሲ ኣይረጅን
	ኣካል ኣብ መንገ ኣካቢ ነጥቢን መስተያትን እንትቐመጥ $C_A < f$	ዝፍጠር ምስሲ 1. ሓሳባዊ ምስሲ እዩ 2. ካብ ኣካል ዝዓበዩ እዩ 3. ቀጥ ዝበሰ እዩ 4. ኣብ ድሕሪ ምስተያት ይፍጠር

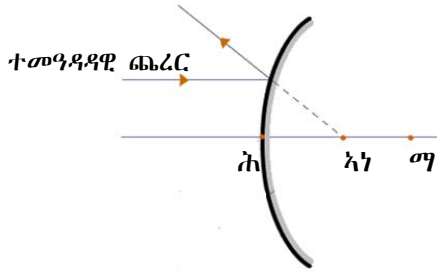
ሰእሲ 6.16 ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት ኣብ ዝተፈለለዩ ርሕቕት ዝፈጥር ምስሲ

ሰእሲ. 6.16 ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት ኣብ ዝተፈለለዩ ቦታ እንትቐመጥ ዝተፈለለዩ ህልዊ ምስሲ፣ ሓሳባዊ ምስሲን ከምዝፈጥር ዘርኢ እዩ:: ህልዊ ምስሲ ብምክንያት ጭቡጥ ጨረራት ተንግባሪቓም እንትምለሱ ዝፍጠር ምስሲ እዩ:: ስለዚ ኣብ እቲ ዝፍጠሩሉ ቦታ ወረቐት እንተቐመጥና እቲ ምስሲ ክንሪኦ ንክእል ኢና::

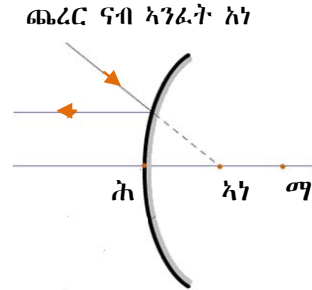
ሳብ ዓሚኛ መስተዳድረ ዝፍጠር ምስሊ

- 1) ሓደ ሳካዕ ሳብ ቅድሚያ ምስተዳድረ ሳብ ካብ ሳካቢ ነጥቢ ዝፈሓቅ ቦታ ስንተተቐሚጡ ስቲ ዝፈጥር ምስሊ ህዕዊን ገሰቡጥን ስዩ። ስቲ መጠን ምስሊ በቲ ፎካቅት ሳካዕ ዝተወሰነ ስዩ።
- 2) ስቲ ሳካዕ ሳብ መንጎ ምስተዳድረን ሳካቢ ነጥቢን ስንተተቐሚጡ ዝፍጠር ምስሊ ሓሳባዊ ቀጥዝበሰን ካብ ሳካዕ ዝዓበዩን ስዩ።

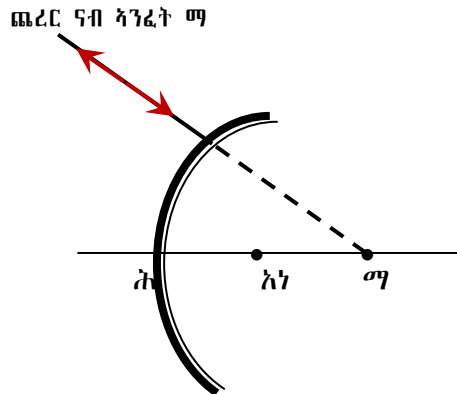
i) ብኮባር ምስተዳድረ ዝፍጠር ምስሊ



ሀ) ዝኾነ ጨረር ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ እንተኾይኑ ተንፀባራቕ ካብ ሳካቢ ነጥቢ ዝመፀ ይመስል



ለ) ዝኾነ ጨረር ናብ ሳካቢ ነጥቢ ዝኾይደ ድሕሪ ምንፅብራቕ ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ኾይኑ ይምለስ



ሐ) ሓደ ጨረር ናብ ማእኸላይ ነጥቢ ዝኾይደ ተንፀባራቕ ብዘመፀ ይምለስ

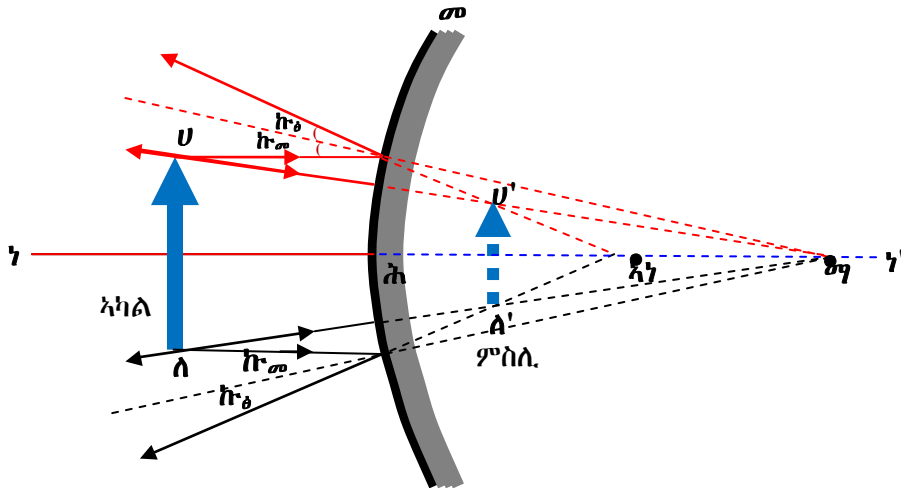
ስእሲ 6.17 ኣብ ኮባር ምስተዳድረ ዝህልው ጨረራት

ስእሲ 6.17 ጨረር ብምጥቃም ምስሊ ብኸመይ ገይርና ከምንስእል መግለፂ እዮም።

እቲ ብኮባር ምስተዳድረ ዝፍጠር ምስሊ ኣብ ቅድሚያ ምስተዳድረ ዝቐመጥ ርሕቕት ኣካል ዝድረኽ ኣይኮነን።

እቲም ነጥቢታት ኣብ ምስተዳድረ ኣብ ዝንፀባራቑ እዋን ስለዘይእከቡ ካብ ድሕሪ ምስተዳድረ ዝመፀ ኮይኑ ይረኣ። እቲ ብቐጥታ ብመስተዳድረ ዝሓልፍ ጨረርን እቲ ካብ ሳካቢ ነጥቢ እቲ ምስተዳድረ ዝመፀእ ጨረርን ዝራኽቡሉ ነጥቢ ሓሳባዊን ደቂቕን ዝኾነ ምስሊ ኣብ መንጎ ሳካቢ ነጥቢን እቲ ምስተዳድረን ይፍጠር።

ብኮባር ምስተዳድረ ዝፍጠር ምስሊ ኩሱ ግዜ ቀጥዝበሰ፣ ሓሳባዊ ሳብ መንጎ ምስተዳድረን ሳካቢ ነጥቢን ሳብ ድሕሪ ምስተዳድረ ይፍጠር።



ስእሪ 6.18 ኣብ ኮባር ምስትያት ዝህልዉ ጨረራት

መብዛሕቶኦም ጨረር ዝብትኑ ምስትያታት ኮባር ምስትያት እዮም። ብርሃን ካብ ስራሕ ቦታታት እናኣከቡ ኣብ ርሕቕት ዘለው ኣካላት ምስሎም ኣድቂቕም ኣብ ድሕሪ ምስትያት ምስሎም ይፈጥሩዎ። ኣብ መኪና ዘሎ ምስትያት ብድሕሪት ዘሎው ኣካላትን እቲ ፅርጊያን ንክንቆፃፀር ይረድኣና።

**ንጥፈት 6.7**

ምስ መሓዝትኹም ኮይንኩም መልሱዎ

1. አፈላላይ ህልዎ ምስልን ሓሳባዊ ምስልን እንታይ እዩ?
2. ብ ዓሚኛ፣ ኮባር፣ ፀፊሕ ምስትያትን ብምጥቃም እቲ ቀዳማይ ሕቶ መልሱዎ።

ብሓፈሻ መፃኢ ጨረራት ኣብ ምስትያት ዓሪፎም ምስተንፀባረቕኖ ኣብ ቅድሚያ ምስትያት እንተተራኺቦም ኣብ እቲ ዝተራኸቡሉ ቦታ ህልዎ ምስል ይፍጠር እቶም ጨረራት ድሕሪ ፅብራቕ ዝብተኑ እንተኾይኖም ካብ እቲ ዝተንፀባረቑሉ ነጥቢ ንድሕሪት ብምንዋሕ ኣብ ድሕሪ ምስትያት ዝራኸቡሉ ቦታ ከዓ ሓሳባዊ ምስል ይፍጠር።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.4**

1. ስንታይነት ገባጥ ምስትያት ገሰፀ (ኣብነታት ዓሚኛ ምስትያትን ኮባር ምስትያትን ገሰፀ)
2. ስዞም ዝሰፈቡ ቃላት ገሰፀዎም
  - መጋመሲ መስመር
  - ሳካቢ ነጥቢ
  - ፎካል ሳካቢ ነጥቢ
  - ፊደዮስ
  - ሕምብርቲ ምስትያት
3. ብገባጥ ምስትያት ዝፍጠር ምስሲ ገሰፀ ስቲ ሳካቢ ኣብ ቅድሚያ ምስትያት ኣብ ዝተፈላሰዩ ቦታ ስንተተቐሚዉ። ስእሲ ተጠቒምኩም ገሰፀ።

6.5 ሰውጢ አንፈት ብርሃን

ንጥፈት 6.8

ዕላማ:- አብ ዝተፈላለዩ መመሓላለፊ አካላት ለውጢ አንፈት ብርሃን ምስትውዓል አድለይቲ ነገራት:- ባውዛ፣ ናይ ካርዲ ሰለዳ ምስ ፒንሆል ካሜራ፣ ማይ አብ ፕላስቲክ መትሓዚ፣ ከምኡውን መስትያት

አሰራርሓ:- እቲ ንጥፈት አብ ፀልማት ወይ ድብዝዝ ዝበለ ቦታ ስርሕዎ

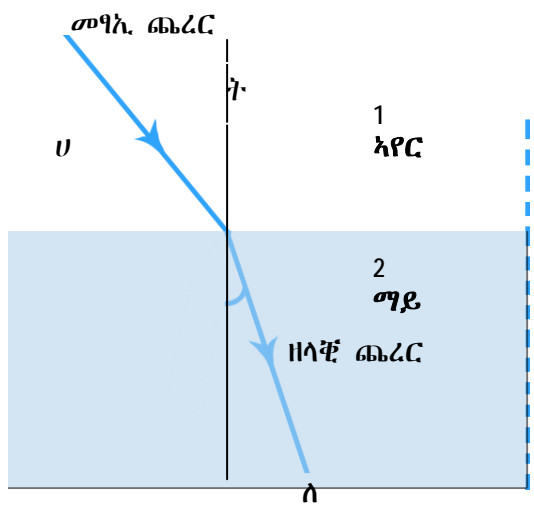
- እቲ ባውዛ ከም ስእሊ 6.19 ገይርኩም አዳልውዎ፣ ስለዚ ነፃላ ጨረር ክፍጠር ይኽእል እዩ።
- እቲ ብርሃን ናብ ማይ ወይ ከዓ ናብ ምስትያት ብስያፍ ኩርናዕ ንክኣቱ ግበሩዎ
- እቲ ብርሃን ካብ አየር ናብ ማይ ወይ ናብ ምስትያት እንትኣቱ እንታይ ከምዝኾነ አስተውዕሉ
- እቲ ብርሃን ናብ ማይ ምስ ኣተወ ወይ ናብ ምስትያት ምስኣተወ ናበይ ሽነክ ኣንፈቱ ለዊጡ (ተዓቢፉ)
- ካብ ምስትያት እንትወዕእ ናበይ ከምዝተዓፀፈ አስተውዕሉ።

አብ ዝሓለፉ ርእሲታት ብርሃን ኣብ ሓደ አካል ቀጥ ብዝበለ መንገዲ ከም ዝኾይድ ተመሃርና ኢና። ይኹንድ ኣምበር እዚ ሓሳብ ትኽኽል ዝኾውን እቲ አካል ሓደ ዓይነት ኦፕቲካዊ ባዕቂ እንተሃልዩዎ ጥራሕ እዩ።

ኦፕቲካዊ ባዕቂ:- እዚ ናይ ብርሃን መመሓላለፍቲ ፀባይ ኮይኑ ብርሃን ቦቲ አካል ብክንደየናይ ቅልጣፊ ከምዝኾይድ መግለጺ እዩ። ንኣብነት ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ ማይ  $\frac{3}{4}$  ናይ ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ አየር እዩ። ስለዚ ኦፕቲካዊ ባዕቂ ማይ  $\frac{4}{3}$  ወይከዓ 1.33 እዩ።

ሰደቓ ኦፕቲካዊ ባዕቂ አካላት

አካል	ኦፕቲካዊ ባዕቂ
አየር	1
በንዚን	1.5
አልኮሎል	1.3
ማይ	1.3
አልማዝ	2.4
ጨው	1.54
ምስተያት	1.5 - 1.9
ሲ.ሊ.ከን	3.96
ዚንክ ኦክሳይድ	2.4



ስእሊ 6.19 ለውጢ አንፈት ብርሃን

ብርሃን ብስያፍ ኣብ ሓደ ብርሃን መመሓላለፊ አካል እናተገባዘ ፀኒሑ ብሃንደበት ናብ ካልእ ብርሃን መመሓላለፊ አካል እንተበዒሑ እቲ ብርሃን ኣብ እታ ናይ ክልቲኦም መራኽቢ ቦታ እንትበዕሕ ብሃንደበት ኣንፈቱ ይቕይር። ናብ እቲ ሓዱሽ መመሓላለፊ አካል ምስ ኣተወ ግና ቀጥ ኢሉ እዩ ዝገባዝ። ስለዚ ኣብ እቲ ናይ ክልተ አካላት ብርሃን ኣንፈቱ እንትልውጥ እቲ ኽይዲ ለውጢ አንፈት ይብሃል። ስለዚ ለውጢ አንፈት ብርሃን ዝፍጠር ብርሃን ብስያፍ ካብ አየር ናብ ማይ ወይ ካብ ማይ ናብ አየር ወይ ካብ አየር ናብ ምስትያት ወይ ካብ ምስትያት ናብ አየር ወይ ካብ ማይ ናብ ምስትያት ወዘተ እንትኣቱ እዩ። እዚ ከዓ ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ ሕድሕድ ብርሃን መመሓላለፊ አካል ብዝተፈላለዩ ቅልጣፊ ሰለዝገባዝ እዩ።

ብርሃን ካብ ሓደ ብርሃን መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ካዕስ ሳብዝሳተወቡ ስዋን ሳንፎቱ ደኛዮር ስዩ። ስዚ ሳንፎት ምኛዮር ብርሃን ሰውጢ ሳንፎት ብርሃን ይብሃዕ። ስዚ ዝኾነሉ ምኽንያት ብርሃን ሳብዝተፈሳሰዩ ሳካዕ ዝተፈሳሰዩ ቀዕጣፎ ስሰዘሰዎ ስዩ። ስቲ ዝመልስ ጨረር መፃኢ ጨረር ስንትብሃዕ ስቲ ናብ ሓዳሽ መመሓሳሰፎ (ሳካዕ) ዝሳተወ ጨረር ከዓ ዘሳቂፎ ጨረር ይብሃዕ። ትኹሰ መስመር ናዶ ሓሳብ መስመር ኮዶኑ በቲ ብርሃን ናብ ስቲ ሓዳሽ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ዝሳተወቡ ነጥቢ ሒዙ ብ90° (ኩርናዕ) ዝስመር ናዶ ሓሳብ መስመር ትኹሰ መስመር ይበሃዕ።

መሓመሲ ዒላ ክንጋሪ እንተለና ቀረባ ዝመስል ብምኽንያት ለውጢ ኣንፈት ብርሃን እዩ። እርሳስ ፍርቂ ክፋሉ ናብ ማይ ኣእቲና ብሰዶፍ እንተቐሚጥናዮ ብምኽንያት ለውጢ ኣንፈት ብርሃን ዝተሰበረ ይመስል።

**ትርጉም ቃሳት**

ጨረር ካብ ኣካል 1 ናብ 2 ይኸይድ ኣሎ ንበል(ስእሊ 6.19) ተመልከቱ እዞም ዝስዕቡ ንግለዎም።

1. መፃኢ ጨረር ኣብ ቀዳማይ መመሓሳሰፎ (ኣካል) ዝጉፃዝ ጨረር እዩ።
2. ዘላቂ ጨረር እቲ ናብ ካልኣይ መመሓሳሰፎ ዝኣተወ ጨረር እዩ።
3. ኩርናዕ መፃኢ፡- ኣብ መንጎ ትኹል መስመርን መፃኢ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ እዩ።
4. ኩርናዕ ዘላቂ፡- ኣብ መንጎ ትኹል መስመርን ዘላቂ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ እዩ።

ብሓፈሻ ብርሃን ካብ ዝውሓደ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ናብ ዝለዓለ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ እንትሓልፍ እቲ ጨረር ናብ ትኹል መስመር ይዕፀፍ እዚ ማለት ኩርናዕ መፃኢ ካብ ኩርናዕ ዘላቂ ይዓቢ ማለት እዩ። ብተፃራሪ ኸኣ ብርሃን ካብ ዝለዓለ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ናብ ዝተሓተ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ኣካል እንትሓልፍ እቲ ዝሓለፈ ጨረር ካብ ትኹል መስመር ርሒቑ ይዕፀፍ። እዚ ማለት ከዓ ኩርናዕ መፃኢ ካብ ኩርናዕ ዘላቂ ይንእስ ማለት እዩ።

ስጊ ሰውጢ ሳንፎት ብርሃን፡-

ስጊ ሰውጢ ሳንፎት ከም ዝስዕብ ይግሰል

1. መፃኢ ጨረር፣ ትኹሰ መስመርን ዘሳቂፎ ጨረርን ኩሎም ሳብ ሓደ ፀፍሒ ይርከቡ።
2. ብርሃን ካብ ዝዓበዩ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ዝዋሓደ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ ሳካዕ ስንተ ሓዕፍ ካብ ትኹሰ መስመር ርሒቑ ይዕፀፍ። ብተፃራሪ ከዓ ካብ ንስሽተዶ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ዓቢዩ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ ሳካዕ ስንተሓዕፍ ናብ ትኹሰ መስመር ይዕፀፍ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.5**

1. ሰውጢ ሳንፎት ስንታይ ስዩ?
2. ጨረር ብምስሳዕ ብርሃን ካብ ሓደ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ካዕስ ስንተመሓሳሰፍ ዘርእ ስስሲ ብምስሳዕ ሳብርቡ።

### 6.6 ቢንኳት

#### ሕቶታት 6.9

- i) ሌንስ እንታይ እዩ?
- ii) ብርሃን ናብ ሌንስ እንትኣቱ እንታይ ይኾን?
- iii) ጥቕሚ ሌንስ እትፈልጥዎ ጥቕሱ?
- iv) ኣብ ፒንሆል ካሜራ ዘሎ ነጲል እንታይ የመልክት?

ሌንስ ዝብሃል ብርሃን መመሓላለፊ ኾይኑ መብዛሕትኡ ኣብ መስተ-ያት ዝስራሕን ክልቲኡ ጎኑ ኣብ ጎባጣት መስተ-ያት ወይ ሓደጎኑ ገባጥ ሓደጎኑ ከፃ ፀፊሕ ዝኾነ እዩ። ፈለማ ሌንስ ዝብል ስያመ ዝተውሃቦ ኣብ እቲ ቅርፂ ኣዳጉራ ኮይኑ ኮባር ሌንስ ዝተብሃለሉ ቅርፁ ኣዳጉራ ሰለዝመስል እዩ። ሌንሳት ንብዙሕ ነገራት ይጠቅሙ እዮም። ንኣብነት ንካሜራ፣ ናይ ዓይኒ መነፅር፣ ፕሮጀክተር፣ ማይክሮሊኮች ቴለስኮፕ ዝመሳሰሉ ንምስራሕ ይጠቅሙ። (ኣብ ስእሊ 6.20 ዝተስኣሉ ኣቁሕት ሌንስ ንምንታይ ክምዘጠቅም ኣብርሁ።)



ሀ) ካሜራ



ለ) መጉልሂ መነፅር



ሐ) መነፅር



መ) ንሮጀክተር



ሰ) ቴሌስኮፕ



ሸ) ማይክሮስኮፕ

ስእሊ 6.20 ዝተፈላለዩ ጥቕሚታት ሌንስ

ሌንስ ህልዋ ወይከዓ ሓሳባዊ ምስሊ ይፈጥር እዩ።

**ዓይነታት ሌንስ**

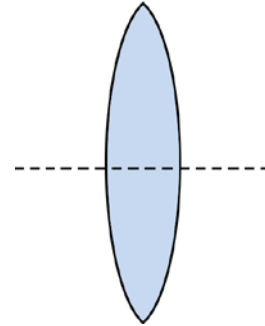
ክልተ ዓይነት ሌንስ አለው

1. ኮባር ሌንስ

2. ዓሚቕ ሌንስ

**1. ኮባር ሌንስ**

እዞም ዓይነት ሌንሳት ኣብ ማእኸሎም ኮባራት ኮይኖም ኣብ ጫፎም ቀጠንቲ እዮም። ኮባር ሌንስ መሊሱ ኣካቢ ሌንስ ይብሃል እዩ። ኮባር ሌንስ ተመዓዳዳውቲ ጨረራት መዒኦም በቲ ሌንስ ምስ ሓለፉ ኩሎም ናብ ሓደ ነጥቢ ክእከቡ ስለዝገብር ኣካቢ ሌንስ ተባሂሉ። እቶም ጨረራት ኩሎም ብሌንስ ምስ-ሓለፉ ዝራኸቡላ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ ሌንስ ይብሃል። ኮባር ሌንስ ህልዊን ሓሳባዊን ምስልታት ይፈጥር እዩ።

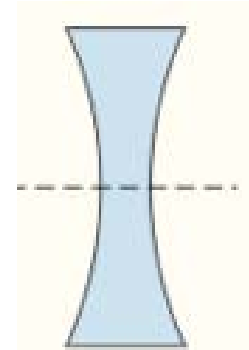


ስእሲ 6.21 ኮባር ሌንስ ኣካቢ ሌንስ እዩ

እቶም ሓሳባዊ ምስልታት ብሙሉኡም ኣብ ኣካል ዝዓበዩ እዮም እቶም ህልዊ ምስልታት ግና በቲ ኣብ ቅድሚያ እቲ ሌንስ ዘሎ ርሕቕት ኣካል ብምድራኽ ዝዓበዩ ወይ ማዕረ ወይ ዝነኣሱ ክኾኑ ይኸእሉ እዮም።

**2. ዓሚቕ ሌንስ**

እዚ ዓይነት ሌንስ ከዓ ኣብ ማእኸሎ ቀጢን ኮይኑ ኣብ ጫፉ ረጉድ እዩ። ዓሚቕ ሌንስ በታኒ ሌንስ እውን ይብሃል እዩ። ዓሚቕ ሌንስ ተመዓዳዳውቲ መዓኢ ጨረራት በቲ ሌንስ ምስ-ሓለፉ ክብተኑ ይገብር።

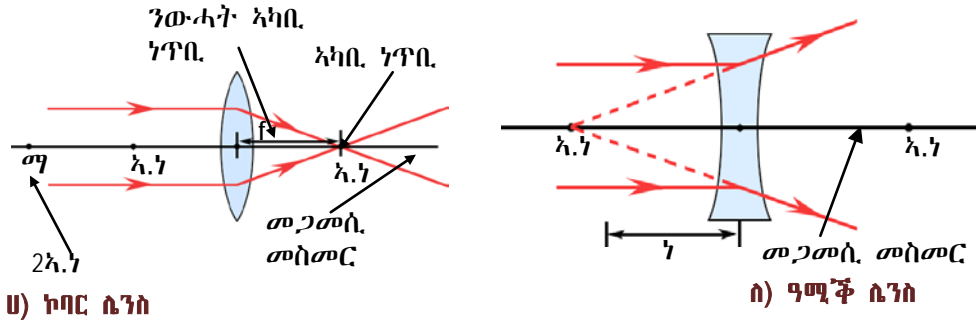


ስእሲ 6.22 ዓሚቕ ሌንስ በታኒ ሌንስ እዩ

ዓሚቕ ሌንስ ተጠቐምኩም ኣካላት እንተራኢኹምዎም ናይቶም ኣካላት ምስሊ ኹሉ ግዘ ደቂቕ፣ ቀጥ ዝበለን ሓሳባዊ ምስሊ እዩ።

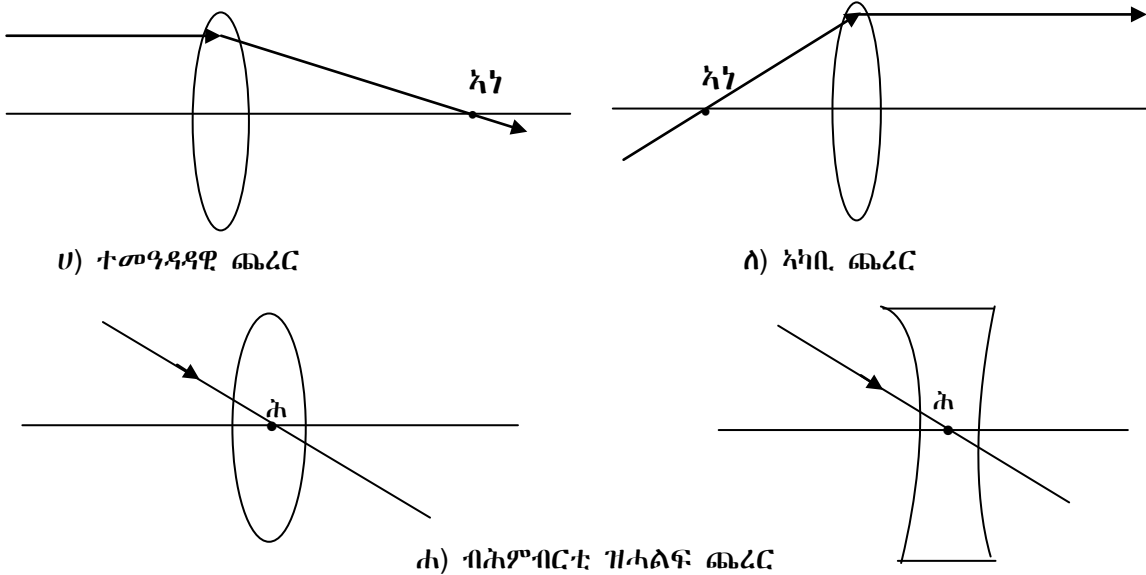
**ኣብ ሌንስ እንጥቀመሎም ቃላት**

1. መጋመሲ መስመር ሌንስ ናይ ሓሳብ መስመር ኮይኑ ማእኸላይ ነጥቢ ሌንስን ሕብርቲ ነጥቢ ሌንስን ዘራክብ መስመር እዩ።
2. ኣካቢ ነጥቢ ሌንስ (ኣነ) ኮባር ሌንስ ኩሎም ጨረራት ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳውቲ ዝኾኑ ብሌንስ ምስ ሓለፉ ብሓደ ነጥቢ ይሓልፉ እዮም እዚ ነጥቢ ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል።
3. ኣካቢ ነጥቢ ናይ ዓሚቕ ሌንስ ክዓ ኩሎም ጨረራታ ቅድሚያ ናብ ሌንስ ምብፅሖም ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳውቲ እንተነይሮም ብሌንስ ምስ ሓለፉ ኣብ መጋመሲ መስመር ርሒቆም ይብተኑ። እቲ ዝተበተነ ጨረር ኩሎ ግና ኣብ ሓደ ነጥቢ ከምዝተበተነ እዩ ዝመስል እዚ መበተኒ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ በታኒ ሌንስ እዩ።
4. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ(ነ) ኣብ መንጎ እቲ ሕምብርቲ ሌንስን ኣካቢ ነጥቢ ሌንስን ዘሎ ርሕቀት እዩ። ምስሊ በታን ተፈጥሮን ንምግላፅ ዘድልዩ ጨረራት ኣብ ጎባጥ መስትያታት ንዝፍጠሩ ምስልታት ንምስኣል ሰለስተ ዓይነት ጨረራት ከምዝረኣና ኣብ እዙይ ድማ እዞም ዝስዕቡ ጨረራት የድልዩ።



ስእሪ 6.23 ቁልፊ ቃላት ንሌንስ ዝጠቅሙ

- ሀ) ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ዝኾነ መፃኢ ጨረር ብሌንስ ምስሓለፊ ብኣካቢ ነጥቢ ይሓልፍ
- ለ) ብኣካቢ ነጥቢ ዝመፅእ ጨረር ብሌንስ ምስሓለፊ ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ይኸውን።
- ሐ) ብስምብርቲ ዝሓለፉ ጨረራት ኣንፈቶም ኣይቅይሩን።



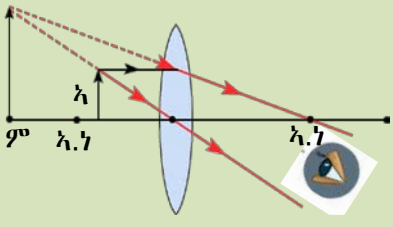
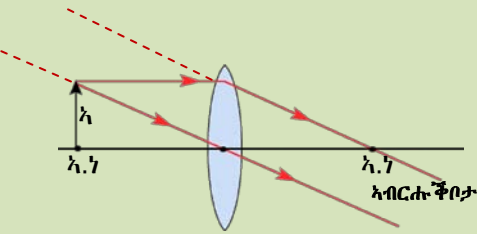
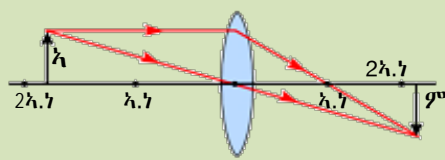
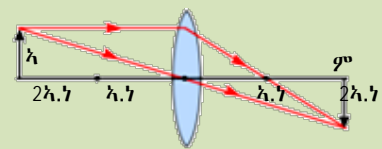
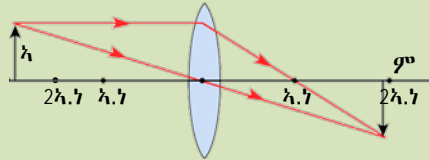
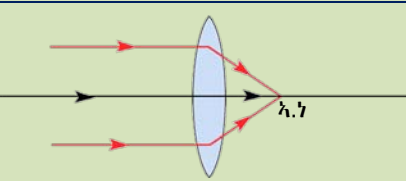
ስእሪ 6.24 ዝተፈላለዩ ጨረራት

ኮባር ሌንስ ዝፈጥሮም ምስሊታት  
 በዚ ሌንስ ምስሊ ንምፍጣር እንተንኣሰ ክልተ ጨረራት የድልዩ።

ዓይነት ሌንስ	ኣካል ዝተቐመጠሉ ቦታ	ተፈጥሮ ምስሊ	ጥቕሙ
1 ኣካቢ ሌንስ	ኣካል ኣብ ቅድሚያ ሌንስ ኣብ 2ኣን ርሒቑ እንትቅመጥ	- ህልዊ - ዝተገልበጠ - ደቂቕ	- ካሜራ - ቴለስኮፕ - ፕሮጀክተር
	ኣብ 2ኣን	- ህልዊ፣ ዝተገልበጠ - ማዕረ መጠን ኣለዎ	- መገልሂ መነፀር
	ኣብ መንጎ '2ኣን' ን 'ኣን' ን እንትቕመጥ	ህልዊ፣ ዝተገልበጠ - ዝጎልሀ	
3. በታኒ ሌንስ	ኣብ ዝኾነ ቦታ ኣብ ቅድሚያ ሌንስ	- ሓሳባዊ - ቀጥ ዝበለ - ዝነኣሰ (ደቂቅ)	- ናይ ዓይኒ - መነፀር - መኪና መቐፃፀር



ሐደ አካል አብ ቅድሚያ ኮባር (አካቢ) ሌንስ አብ ዝተፈላለዩ ቦታ እንትኸመጥ እዞም ዝስዕቡ ምስሊታት ይፈጥር።

ዓይነት ሌንስ	አካል ዝተቀመጠሉ ቦታ	ቦታን ዝፍጠር ምስሊ
	አካል ኣብ መንገድ ሌንስን ኣካቢ ነጥቢን እንትኸመጥ $C_h < f$ $f =$ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ	እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ምስ አካል ኣብ ሓደገፅ ሌንስ እዩ። 2. ቀጥ ዘበለ እዩ 3. ሓሳባዊ እዩ። 4. ዝገልገል (ዓብይ) እዩ።
	አካል ኣብ ኣካቢ ነጥቢ እንትኸመጥ ። $C_h = f$	ምስሊ ኣይረጅን
	አካል ኣብ መንገድ ኣካቢ ነጥቢን 2 ኣካቢ ነጥቢን እንትኸመጥ $f < C_h < 2f$	እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ ምስሊ እዩ 2. ካብ 2ኣን ዝረሓቀ ቦታ ይፍጠር 3. ግልቡጥ እዩ 4. ምስሊ ካብ ኣካል ይዓብይ።
	አካል ኣብ 2ኣን እንትኸመጥ ምስሊ $C_h = 2f$	እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ እዩ 2. ግልቡጥ እዩ 3. ኣብ 2ኣን ይፍጠር 4. ማዕረ መጠን ኣለዎ
	አካል ካብ 2ኣን ርሒቕ እንትኸመጥ $C_h > 2f$	እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ እዩ 2. ደቂቅ እዩ 3. ግልቡጥ እዩ 4. ኣብ መንገድ ኣካቢ 2ኣን ይፍጠር
	አካል ኣብ ብጣዕሚ ርሒቕ ቦታ እንትኸመጥ $C_h = \infty$	እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ኣብ ኣን እዩ 2. ህልዊ እዩ 3. ግልቡጥ እዩ 4. ብጣዕሚ ንእስታይ እዩ።

$f =$  ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ  
 $C_h =$  ርሕቕት ኣካል እዮም

ስእሲ 6.24 ብኮባር ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

ሕቶታት 6.10

ምስሊ ሓደ አካል ኣብ ቅድሚያ ኮባር ሌንስ ብኸመይ ይፍለ

ሀ) እቲ አካል ኣብ ኣነ እንትቐመጥን ካብ ኣነ ርሒቑ እንትቐመጥን?

ለ) ኣብ መንጎ እቲ ሌንስን 'አ' ን እንትቐመጥ?

ኣብ ጎባጥ ምስትያታት ዝፍጠሩ ምስልታት ከምዝገለፁናዮ ኣብ ሌንስታትውን ንምድጋም ህልዊ ምስሊ ዝብሃል ብፕሮጀክተር ተጠቐምና ኣብ ግድግዳ ወይ ስክሪን ክንሪኦ እንተኸኢልና እዩ። ከምኡውን ብጭቡጥ ጨረር ብርሃን ቦቲ ምስሊ ይሓልፉ። ሓሳባዊ ምስሊ ግና ብምክንያት ሓሳባዊ ጨረራት ዝሓልፉሉ ዝፍጠር ምስሊ እዩ። ስለዚ ብትኽክል ዘየለ ጨረር ከዓ ብፕሮጀክተር ኣቢልና ምስሊ ክንርኢ ኣይንክእልን። ስለዚ ኮባር ሌንስ ህልዊ ኣካቢ ነጥቢ እንትህልዎ ዓሚቕ ሌንስ ግና ሓሳባዊ ኣካቢ ነጥቢ እዩ ዘለዎ።

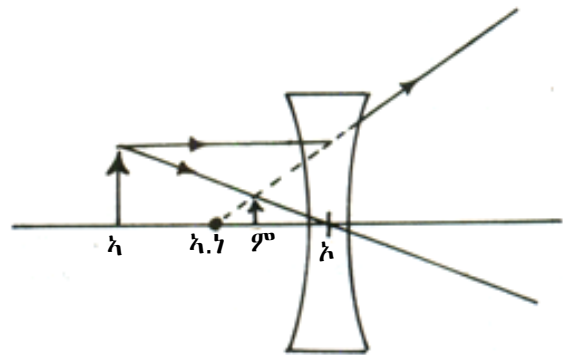
ብዓሚቕ ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

እቲ አካል ኣብ ቅድሚያ እቲ ሌንስ ኣብ ዝኾነ ቦታ እንትቐመጥ እቲ ዝፍጠር ምስሊ ኩሉ ግዘ

- ሓሳባዊ እዩ
- ቀጥ ዝበለ እዩ
- መጠኑ ዝነኣሰ (ደቂቅ) እዩ
- ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርቲ ሌንስን ይፍጠር።

ብጨረር ተጠቐምካ ብኸመይ ከምዝስኣል ኣብ ስእሊ

6.25 ተገሊፁ ኣሎ።



ስእሊ 6.25 ኣብ ዓሚቕ ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

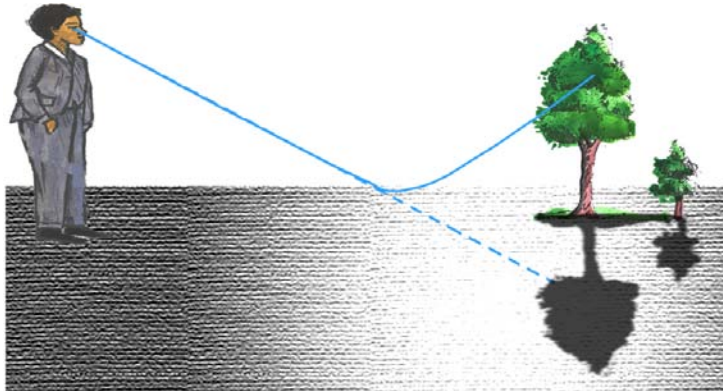
ሕቶታት 6.11

ዓዕዳ ብርሃን ዝተፈላለየ ሕብሪ ዘለዎ ምዃኑ ምዕባብ ቀስተደመና (መቐነት ኣደይማርያም) እንታይ እዩ? ብኸመይ ከ ይፍጠር? ኣብ መቐነት ኣደይማርያም ክንደይ ዓይነት ሕብሪታት ይፍጠሩ?

ወርወርታ

ኣብ ቀጥ ዝበለ ኣስፋልት ፅርጊያ ብጣዕሚ ፀሓይ ኣብ ዝኾነሉ እዋን ኣብ እነስተውዕለሉ እዋን ዝኾነ ነገር እቲ ኣየር ባሕሪ መሲሉ ይርኣዩና እዩ።

እዚኹነት ተዓዚብኩምዎ ዶ ትፈልጡ? እዚ እንታይ ምዃኑ ንመሓዘትኩም ሕተቱ። ወርወርታ ዝፍጠር ብርሃን ካብ ዝሓል ኣየር ናብ ውዕይ ኣየር ኣብዝ ኣትወሉ እዋን ለውጢኣንፈት ስለዘካይድ እዩ። ስለዚ ወርወርታ ብምክንያት ለውጢኣንፈት ብርሃን ኣብ ኣየር ዝፍጠር እዩ።

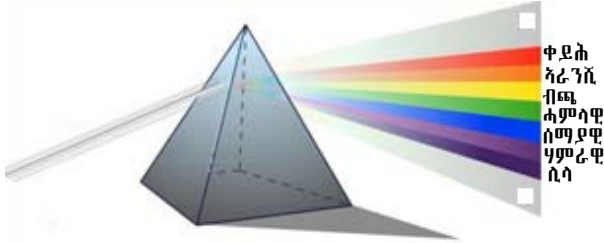


ስእሊ 6.26 ወርወርታ

እዞም ዝተፈላለዩ ሕብሪታት ኣብ ስክሪን ዝረኣዩ ተርታብርሃን ይብሃሉ። እዚ ዓዕዳ ብርሃን ናብ ዝተፈላለዩ ሕብሪታት ምፍንጫል ከዓ ብታነብርሃን ይብሃል። እዚ ብታነብርሃን ዝፍጠር ብምክንያት ብርሃን ናብ ምስትያት እንትኣቱ እቶም ናይ ብርሃን ሕብሪታት ብዝተፈላለዩ ኩርናዕ ናብ እቲ ምስትያት ስለዝኣትዉ እዩ። እቲ ዝኣቱ ናይ ብርሃን ሕብሪ ናይ ዝለዓለ ቅልጣፊ ዘለዎ ብርሃን ሕብሪ ብዙሕ ይዕፀፍ፣ እቲ ዝተሓተ ቅልጣፊ ዘለዎ ሕብሪ ከዓ ብዙሕ ኣይዕፀፍን።

ስለዚ ቅደም ሰዓብ ሕብሪታት ብርሃን ብፕሪዝም መስትያት እንትሓልፉ ከምዝስዕብ እዩ።

ብላዕሊ ቀይሕ፣ ኣራንጂ፣ ብጫ፣ ሓምላዊ፣ ሰማያዊ፣ ሃምራዊን ሊላን። ስለዚ ቀይሕ እቲ ዝተሓተ ቅልጣፊ እንትህልዎ ሊላ ከዓ እቲ ዝቐልጠፈ እዩ ማለት እዩ። ስለዚ ዓዕዳ ብርሃን ካብ ሸውዓተ ሕብሪ እዩ ተፈጠሩ።



ሀ) ብታነብርሃን ኣብ ንሪዝም

ለ) መቐነት ኣደይማርያም

ስክሊ 6.27 ብታነብርሃን

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.6**

1. ሲንሲ ስንታይ ስዩ?
3. ሳፎሳሰይ ዓሚኛን ኮባርን ሲንሳት ግሰ።
4. ሕምብርቲ፣ ሳካቢ ነጥቢ፣ ርሕቐት ሳካቢ ነጥቢ መጋመሲ መስመርን ፈደየሲን ግሰ።
5. ብዓሚኛ ሲንሲን ብኮባር ሲንሲን ዝፍጠሩ ምስሲታት ብስስሲ ስናደገፍኩም ግሰ።
6. ሳብ ቴክኖሎጂ ጥኛሚ ሲንሲ ስንታይ ስዩ።
7. ብታነብርሃን ስንታይ ስዩ። ስቶም ተርታብርሃን (ሕብሪታት) ግሰ።
8. መርመርታ ስንታይ ስዩ? ምስ ሰውጢ ሳንፊት ብርሃን ብኸመደ ደዛመድ?

## መጠቅለሊ

- ብርሃን ሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት እዩ። ካብ ውዑይ ኣካላት እዩ ዝፍጠር።
- ፍልፍላት ብርሃን፡- ፀሓይ፣ ዝቃፀል ሽምፃ፣ ኩራዝ፣ ናይ ኤለክትሪክ ባውዛ
- ኣብ ሓደ ብርሃን መመሓላለፊ ኣካል ብርሃን ቀጥ ኢሉ ይጉፃዝ
- ብርሃን ሙሉእ ብሙሉእ ዘመሓላልፉ ኣካላት ሙሉእ መሕለፍቲ ይበሃሉ ብክፋል ዘመሓላልፉ ብርሃን ሓውሲ መሕለፍቲ ይበሃሉ ብርሃን ፈጊሞም ዘየመሓላልፉ ከፃ ጋረድቲ ብርሃን ይበሃሉ።
- ፅብራቕ ብርሃን ማለት ብርሃን ካብ ሓደ ኣብ መንጎ ክልተ ኣካላት ነጢሩ እንትምለስ ፅብራቕ ብርሃን ይበሃል።
- ሕጊ ፅብራቕ፡- መፃኢ ኩርናዕ ምስ ኩርናዕ ፅብራቕ ማዕረ እዮም።
- ብፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ ኩሉ ግዜ ሓሳባዊ እዩ ቀጥ ዝበለ እዩ። ቁመት ኣካል ምስ ቁመት ምስሊ ማዕረ እዩ። ምስሊ ኩሉግዜ ብድሕሪ ምስትያት ይፍጠር።
- ጎባጣት ምስትያት ክልተ ዓይነት እዮም ኮባርን ዓሚቕን መስትያት ይበሃሉ።
- ዓሚቕ ምስትያት ዝፈጥር ምስሊ ህልዊ ኮይኑ ደቂቕ፣ ማዕረን፣ ዝጎልህ ምስሊ እዩ። ከምኡውን ሓሳባዊ ምስሊ ኮይኑ ዝጎልህ' ውን ይፈጥር። እዚ በቲ ርሕቕት ኣካል ካብ ምስትያት ዝውሰን እዩ።
- ኮባር ምስትያት ግና ኩሉ ግዜ ሓሳባዊ ምስሊ ኮይኑ ደቂቕ ምስሊ እዩ ዝፈጥር ቀጥ ዝበለውን እዩ።
- ብርሃን ካብ ሓደ መመሓላለፊ ኣካል ናብ ካልእ እንትሓልፍ ኣንፈቱ ይልወጥ እዚ ከፃ ለውጢ ኣንፈት ብርሃን ይበሃል።
- ክልተ ዓይነት ሌንሳት ኣለው ኮባርን ዓሚቕን ይበሃሉ።
- ብርሃን ናብ ሕብርታት እንትፈላለ ብታነብርሃን ይበሃል።

መጠቻ ስሌ ሕቶታት

1) ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታ ስርሑዎም።

1. እዚ ቀዲሉ ዘሎ ሰደቓ ሙሉኡዎ።

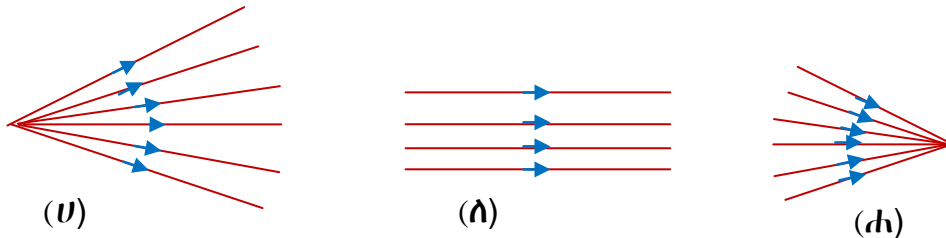
ኣካላት	ኣብነታት (ስለስተ)
ሙልእ	1
መሕለፊ	2
ብርሃን	3
ኣውሲ	1
መሕለፊ	2
ብርሃን	3
ጋራዲ ብርሃን	•
	•
	•

2. እዞም ኣብ ሀ፣ ለ፣ ሐ ዝተስኣሉ ብርሃን ጨረራት ሰይሙዎም ስእሊ 6.28

ሀ) \_\_\_\_\_

ለ) \_\_\_\_\_

ሐ) \_\_\_\_\_



ስእሊ 6.28 ዓይነታት ፅብራቕ ብርሃን

3. ብርሃን ብኸመይ ከምዝገግዝ ግለፁ ኣብነትውን ሃቡ?

4. እዞም ዝስዕቡ ክፍልታት ጨረርን ኩርናዓትን መስመራትን ግለፁ ስእሊ 6.24

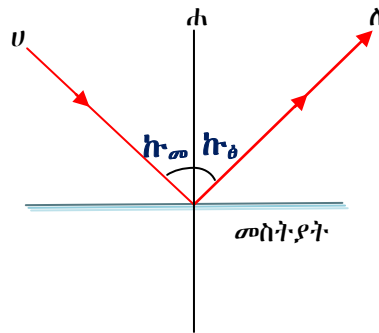
ሀ) \_\_\_\_\_

ለ) \_\_\_\_\_

ሐ) \_\_\_\_\_

ኩመ) \_\_\_\_\_

ኩፅ) \_\_\_\_\_



ስእሊ 6.29 ፅብራቕ ብርሃን

5. እንታይነት ሀ) ፅብራቕ ብርሃን

ለ) ለውጢኣንፈት ብርሃን

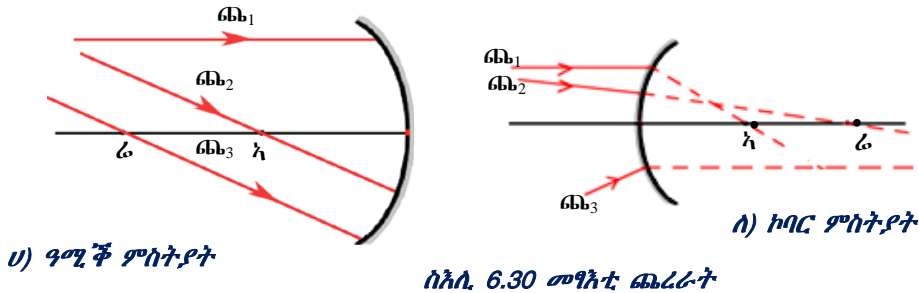
ሐ) ብታነብርሃን ግለፁ።

- 6. ኮባርን ዓሚኞችን ሌንሳት ግለፁ።
- 7. ኣብ ቅድሚ ፀፊሕ ምስትያት ዝበርህ ሽምፃ እንተተቐሚጡ ነቲ ዝፍጠር ምስሊ ግለፁዎ
- 8. ብኮባርን ዓሚኞችን ሌንስ ዝፍጠሩ ምስልታት ግለፁ።

ነቲ ዝስዕብ ሰደቓ ሙሉኡዎ።

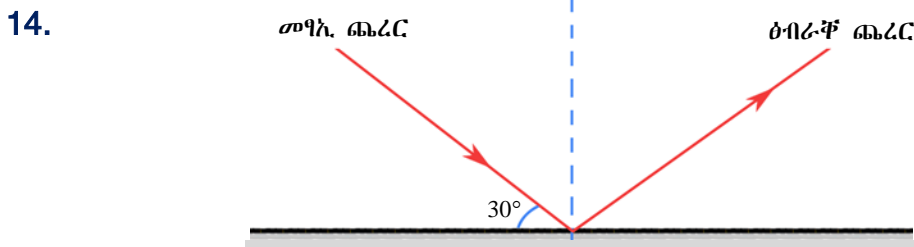
ዓይነት ሌንስ	ዝፍጠር ምስሊ
ኮባር	
ዓሚኞች	

- 9. ኣፈላላይ ህልዊን ሓሳባዊን ምስሊ እንታይ እዩ?
- 10. ኣብ እዞም ዝስዕቡ ዝንፀባረኹ መፃኢ ጨረር ስኣሉ
  - ሀ) ዓሚኞች ምስትያት
  - ለ) ኮባር ምስትያት



ስእሲ 6.30 መፃኢ ጨረራት

- 11. ሓደ ኮባር ሌንስ ንውሓት ኣካቢነጥቡ 12 ሳሜ እንተኾይኑ ኣብ መንጎ 2 ኣካቢነጥቢን ምስትያትን ዘሎ ርሕቐት ክንደይ እዩ?
- 12. ሬድዮስ ምስትያት 30 ሳሜ እንተኾይኑ ርሕቐት ኣካቢነጥቢ ክንደይ እዩ?
- 13. ሓደ ሰብ ኣብ ቅድሚ ፀፊሕ ምስትያት 2ሜ ርሒቑ ጠጠው እንተይሉ ምስሊ ተፈጢሩ ቐፂሉ ተወሳኺ 1ሜ እንተርሒቑ እቲ ምስሉ ካብ እቲ ሰብ ክንደይ ይርሕቑ?



ስእሲ 6.31 ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝገበር ፅብራቕ

ኣብ መንጎ ምስትያትን መፃኢ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ  $30^\circ$  እንተኾይኑ

- ሀ) ኩርናዕ መፃኢ ጨረር
- ለ) ኩርናዕ ፅብራቕ ጨረር ክንደይ እዩ?