

# ነዚ መጻሕፍ ናዘዩ ዝነጻደ ግቡኡን ብጣዕሚ ልቡቕን ዝኾነ ክንክንን ሓሰዋን (ናተሓሕዛ) ይገበረሱ።



📖 ስዚ መጻሕፍ ንብረትን ሃፍቲን ቤት ትምህርትኹም ስዩ።

📖 ንክደበላሽው፣ ንክደጉዳኡን ንክደጠፍኡን ግቡኡን ብጣዕሚ ልቡቕን ዝኾነ ናተሓሕዛ ግበረ።

📖 ግቡኡን ብጣዕሚ ልቡቕን ዝኾነ ናተሓሕዛ (ክንክንን ሓሰዋን) መጻሕፍ ንክህበው ዝሕገዙ ዝስልቡ ኣገደስቲ ዝበሃሱ 10 (ዓሰርተ) ሓሳባት (ትስዛዛት) ኣሰው።

1. መጻሕፍ ብሳስቲክ፣ ጋዜጣ ወደድማ ሰሙል ዓብዩ ወረቓት ወዘተ ምሽፍን(ምጥራዝ)።
2. ኩሰሻሰ ኣብ ልጊደን ደረቓን(ንቓፍን) ቦታ መጻሕፍ ምቕማጥ።
3. መጻሕፍ ንክትጥቀሙ ስንትትሕዙ ሲድኩም ልጊደን ንጹህን ምኳኑ ምርግጋል።
4. ኣብ ሽፍን ደኹን ኣብ ውሽጢ መጻሕፍ ዝኾነ ዓደነት ልሑፍን ምክትን ዘደምግባር።
5. መጻሕፍ ስንትትጥቀሙ ኣብውሽጡ ቁራል ወረቓት ወደድማ ካርዲ ንምስክት ምጥቃም።
6. ኣብ ውሽጢ መጻሕፍ ዝኾነ ዓደነት ስስሲ ወደድማ ገል ዘደምቕዳድ፣ ዘደምውሳድ።
7. ዝተበላሸወ ወደድማ ዝሃሰሰ ልሑፍ ስንትገጥም ምድማቕን ምሕዳስን ደድሰደ።
8. መጻሕፍ ናብ ቦርሳ ስንትተስትዉ ግቡኡ ጠመተ ምሃብን ብውነ ምስትውዓልን ዩድሰደ። ህድስ ሲሰኩም ከደቕደድን ከደሰጠፍን ጥንቓቕ ክትገብሩ ደግባኡ።
9. መጻሕፍ ኣብ ሓደ ሰብ ናብ ካሲስ ስንትሓሰፍን ኣብ ምቅብባልን ግቡኡ ጥንቓቕ ምግባር።
10. ሓደሽ መጻሕፍ ንፊሰማ ግዜ ስንትትጥቀሙ ብስርዓትን ብዝባገን ምሕስ ብምሕስ ገጹ ምቕማጥ። ብሓደ ግዜ ውሑድ ገፃት ጥራሕ ምርኣደ ደግባኡ። ስዐሪኻ ዘደምሕሳደ። ኣብ ገል ናብ ገል ምሕግጋር ስንትህበው ጠርዚ ሕድሕድ ገል ከደጉዳኡ ብጥንቓቕ ቀስ ኣቢሰካ ምግባባጥ (ክሳብ ዝሰምድ)። ስዚ ንሽፍንን ጠርዝን መጻሕፍ ብልቡቕ ኩነታት ንምሓዝ ዝሕገዝ ስንትኸውን ስቲ መጻሕፍውን ነዊሕ ልደሙ ንክገሰገሰ ደሕግዝ።



# ፍዚክስ

7<sup>ይ</sup> ክፍለ

መሳሪያ ተምህርቶች

ኅዳሰውቲ:- ገብረጊዮርጊስ አብርሃ (M.Sc.)

ገምገምቲ:- ገብረመስቀል ገ/አግዚአብሔር

ፀጋዩ 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 ዓለምለኻውያን 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 978-99944-2-209-8

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

ብምትሕብባር እዚ መፅሓፍ ንኢትዮጵያ ሚኒስተር ትምህርቲ ኣዳልዮምን ሓቲሞምን ኣክፋፊሎም።

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

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

# ትሕዝቶ ሰደጃ

## ምዕራፍ 1:- ፊዚክስን ዓቅናትን

1.1 ፊዚክስ ብኸመይ ይግለፅ? .....	2
1.2 ዓቅናትን ዓለምስኻዊ አሃዳትን.....	7
1.3 ዓቅን ንውሓት መጠነካካልን ግዘን .....	11
መጠኛስሊ .....	18
መጠኛስሊ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....	19

## ምዕራፍ 2:- ቅስቀሳ

2.1 እንታይነት ቅስቀሳ .....	21
2.2 ኣብ ቅነዕ መስመር ዝግበር ቅስቀሳ.....	23
2.3 ኢተስዋዋጢ መስመራዊ ቅስቀሳን ኢተስዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳን .....	29
መጠኛስሊ .....	36
መጠኛስሊ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....	37

## ምዕራፍ 3:- ሓደሲን ሕግታት ቅስቀሳ ኒውተንን

3.1. ሓደሲ .....	40
3.2 ሕግታት ቅስቀሳ ኒውተን .....	44
3.3 ሓደሲ ፍሕፍሕ .....	52
መጠኛስሊ .....	59
መጠኛስሊ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....	60

## ምዕራፍ 4:- ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን

4.1 ስራሕ .....	63
4.2 ጉልበት .....	66
4.3 ሕገ ምቅደድርን ዕቀባን ጉልበት .....	70
4.4 ስልጠት .....	73
መጠኛስሊ .....	76
መጠኛስሊ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....	77



**ምዕራፍ 5:- ቀሰሰቲ መሸናጎ**

5.1 እንታይነት መሸናጎ .....79

5.2 መካኒካዊ ረብሐ፣ ፍጥነት ረሾን ብቕዓት መሸናጎን .....81

5.3 ዓይነታት ቀሰሰቲ መሸናጎ .....86

መጠቅሰሲ .....97

መጠቅሰሲ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....98

**ምዕራፍ 6:- ረስኒን ሙቀትን**

6.1 ትርጉም ረስኒ .....99

6.2 ኢትዮጵያኛና ረስኒ .....101

6.3. ስኬሳት ረስኒ .....102

6.4 ኣሰዋውጣ ረስኒ ካብ ሐደ ስኬል ናብ ካልኦ ስኬል .....104

6.5 ፍልፍሳት ሙቕት .....106

6.6 ሳዕቤናት ሙቕት .....107

መጠቅሰሲ .....112

መጠቅሰሲ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ .....113

**ምዕራፍ 7:- ደምዳሜ**

7.1 ትርጉም ደምዳሜ .....114

7.2 ኣፈጣጥራን ምምህልሳፍን ደምዳሜ .....115

7.3 ቅልጣፈ ደምዳሜ ኣብ ዝተፈሳሰዩ ኣካላት .....118

7.4 ፅብራቕ ደምዳሜ (ገዋሕታ).....120

7.5 ናይ ገዋሕታ ፕቕመሚ .....121

መጠቅሰሲ .....123

መጠቅሰሲ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ.....124

## **ምዕራፍ 8፡- ኮረንቲን ማግኔትነትን**

### **ክፍሉ 1 ማግኔትነት**

8.1 ማግኔታት .....	126
8.2 መስመራት ሓይሊ ማግኔት .....	132
8.3 ፕቕሚታት ማግኔት .....	134

### **ክፍሉ 2 ኮረንቲ**

8.4 ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ .....	135
8.5 ኣካላት ምልኢት ክህልዎም ምግባር .....	137
8.6 ሕጊ ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ .....	139
8.7 ኮረንቲን ኣፈሳሳዊ ፐተንሻልን .....	143
8.8 ረክቢ ጴስክትሪክ .....	146
መጠቓሰሲ .....	149
መጠቓሰሲ ሕቶታት ናይዚ ምዕራፍ .....	150

## መእተዊ

እዚ መፅሐፍ ንፖጵ ክፍሊ ተምሃሮ ዝተዳለወ ፊዚክስ መፅሐፍዮ። እዚ መፅሐፍ እኹል ዝኾነ መሰረታዊ ፍልጠትን ክኣለትን ንምርካብ ብንባብ፣ ንጥፈታት፣ ሕቶታትን መብርህታትን ተደጊፉ ተዳልዮ ኣሎ። ሕድሕድ ምዕራፍ ብናይ ምዕራፍ ዕላማታት ተጀሚሩን መእተዊ ተገይርሉን ኣሎ።

ኣብ መወዳእታ እዚ ምዕራፍ ፍልጠትኩም ንምዕባይ መልመድታትን ሕቶታትን ተዳልዮም ኣለው። ከምእውን ሕድሕድ ገፅ መፃሓፍ ኣብ ታሕተዎይ ጫፍ ቁፅሪ ገፅ ተገይርሉ ኣሎ። ሕድሕድ ምዕራፍ ድማ ኣብ ሓድሽ ገፅ ንክጅምር ተገይሩ እዩ።

ዕላማታት ሕድሕድ ምዕራፍ ኣብ ፈለማ መእተዊ እቲ ርእሲ ብውሕድ ክሕዝዎ ዝግቦኦም ንምምልኻት ቆፅለዎይ ሕብሪ መንፅፊ ዝገበረ ሳንዱቕ ተገሊፁ ኣሎ።

ሕድሕድ ንጥፈት ኣብ ውሽጢ ሳንዱቕ ኣትዮ ብቕደም ሰዓብ ቁፅሪ ተዋሂብዎ ኣብ ብዙሓት ገፃት ትረኽቡዎም ኢኹም። ከምኡውን ፎቶግራፍትን ሰእልታትን ነቲ ርእሲ ንክገልፁ ተኻቲቶም እዮም። ኣብ ሕድሕድ ርእሲ ምስ ዕላማ ርእሲ ዝተዛመዱ ሕቶታት ኣለዎ።

እዚ መፅሐፍ መሰረታዊ ፍልጠት ፊዚክስ ክትሕዝሉን ንክትመሃርሉ ዝተዳለወ ሃፍትኹም እዩ። ነዚ መፅሐፍ ሓገዝቲ ዝኾኑ ሓሳባት ኣብ መምህርኩም ኣብ ካልኣት መጣቕስቲ መፃሕፍቲን ኣብ ሕብረተሰብን ምርካብ ይካኣል እዩ።

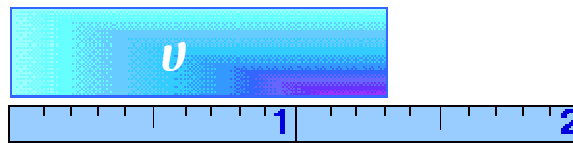
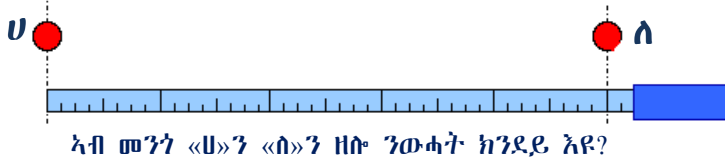
# ምዕራፍ

## 1

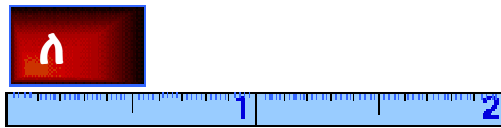
# ፊዚክስን መሰረታዊ ዓቅናትን

**ናዩዊ ምዕራፍ ዕባማታት፡-** እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተምህሮ

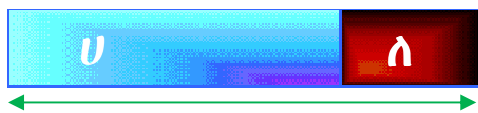
- ✓ እንታይነት ፊዚክስ ትገባ።
- ✓ ከምሳሌውን ብርክታት ፊዚክስ ትንፅቅ።
- ✓ ክፍሊ ትምህርቲ ፊዚክስ ምስ ዕብታዊ መነባብርኹም ተዛምዱ።
- ✓ ጥቕሚ ፊዚክስ ትንፅቅ።
- ✓ ዕብዮት ፊዚክስ ትገንዘቡ።
- ✓ እንታይነት ፊዚካዊ ዓቅናት ትገባ።
- ✓ መሰረታዊ ዓቅናትን ኢ-መሰረታዊ ዓቅናትን ትፈልጩ።
- ✓ ዓለምሰኛዊ ስሃዳት ምስ መሰረታዊ ዓቅናት እናዛመድኩም ትንፅቅ።
- ✓ እንታይነት ቪክተርን ስካላርን ዓቅናት ትገባ።
- ✓ ናዩ ንውሓት፣ መጠነአካዕን ግዘን ዓቅናት ፈተነ ተካዳዱ።
- ✓ ንሕድሕድም ዓለምሰኛ ስሃዳት ንውሓት፣ መጠነአካዕን ግዘን ናብ ኢ-ዓለምሰኛ ስሃዳት ትዕውጡ።



ሀ) ንውሓት ናይዚ ርቡዕ ኩርናዕ ቅርፂ ዘለዎ ኣካዕ (U) ክንደይ እዩ?  $z_U = \underline{\hspace{2cm}}$



ለ) ንውሓት ናይ ኣካዕ (A) ክንደይ እዩ?  $z_A = \underline{\hspace{2cm}}$



ሐ) ጠቅላላ ድምር ንውሓት «U»ን «A»ን ከ ክንደይ እዩ?

$$z_U + z_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

**ሰእሊ. 1.1 ምዕቃን ንውሓት**

### መስተዋዊ

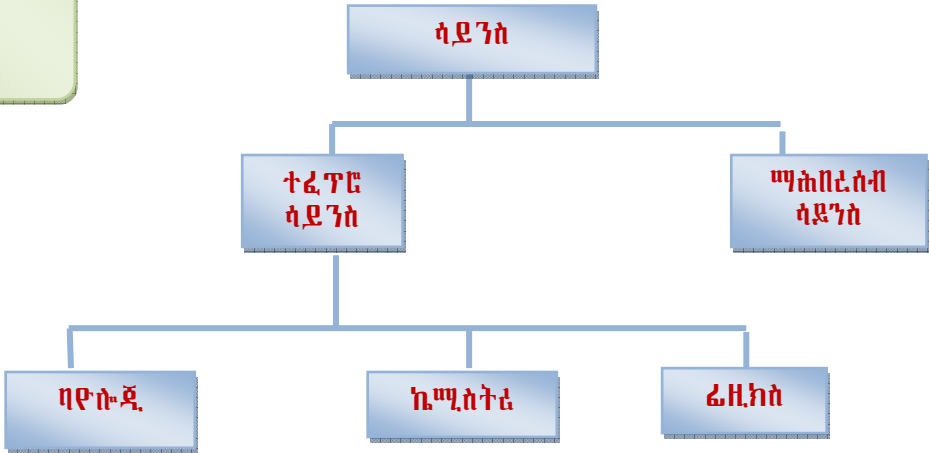
ኣብ ታሕተዎት ክፍሊታት ብዛዕባ ክባቢያዊ ሳይንስ ወይ ክዓ ብሓፈሻ ብዛዕባ ሳይንስ ተማሂርኩም ኢኩም። ኣብ'ዚ ክፍሊ'ዚ ከምኡውን ኣብ ዝቐፅሉ ክፍሊታት ድማ ብዛዕባ ፊዚክስ፣ ኬሚስትሪን ባዮሎጂን ክትመሃሩ ኢኹም። ኣብ'ዚ ብርኪዚ እንታይነት ፊዚክስን ብዛዕባ ዓቅናትን ክትመሃሩ ኢኹም።

**ዕዮ ክፍሊ 1.1 እዞም ዝስዕቡ ሕትታት ብጉጅስ ብምኃን ተመደዮጡሉም**

- ሳይንስ እንታይ እዩ?
- እቶም ዓበይቲ ብርክታት ሳይንስ መስመን እዮም?

**ተፈጥሮ**  
 ብምስትውዓል፣ ፈተነ  
 ብምክያድን መፅናዕቲ  
 ብምክያድን እንገረኽቦ  
 ፍጻሜት ሳይንስ  
 ተባሂሉ ይፅዋእ።

ብቐሊል ኣገላልፃ ሳይንስ ማለት ብዛዕባ ኣብከባቢና ዘሎ ዓለም ዘፅንዕ እዩ። እቶም ዓበይቲ ብርክታት ሳይንስ ቀዲሎም ተገሊጾም ኣለው።



ስእሲ 1.2 ክፍሊታት ሳይንስ

### 1.1 ፊዚክስ ብኸመይ ይገለፅ?

#### ሀ) እንታይነት ፊዚክስ

ፊዚክስ ብብዙሕ መንገዲ ይግለፅ እዩ። ቐዲሎ ዘሎ ሓሳብ ሓደ ናይ ፊዚክስ እንታይነት መግለፂ እዩ። ፊዚክስ ኸባቢና ብኸመይ ከምንግንዘቦ መግለፂ መንገዲ እዩ። ብምስትውዓል ኣቢልና ድማ ኣብ ዓለም ዘሎዎ ኣካላት ምስ ተፈጥሮ ሕግታት ብምዝማድ ነፅንጾም። ብሓፈሻ ፊዚክስ ናይ ዓቅናት ሳይንስ እዩ።

**ዕዮ ክፍሊ 1.2**

- እንታይነት ፊዚክስ ብጉጅስ ምይይጥ ገይርኩም ኢኹም። ስበዚ ብናይ ባዕጃኹም ኣገላልፃ እንታይነት ፊዚክስ ግስፁ።
- ንፊዚክስ ዘፅንዕ ሰብ እንታይ ተባሂሉ ይፅዋዕ?

ፊዚክስ ዝብል ቃል ኣብ ግሪኽ ዝመንጨዎ ኸይኑ ትርጉሙ ድማ «ተፈጥሮ» ማለት እዩ።

**ስለዚ ፊዚክስ ማለት ብርኪ ተፈጥሮ ሳይንስ ኾይኑ ብዛዕባ ቁስ ኣካዕን ቁስ ኣካዕ ምስ ጉልበት ዘሱዎ ዝምድናን ከምኡውን ኣብ መንጎ ኣካላት ዝህሱ ዓይነታዊ ሰውጢታት ዘፅንዕ እዩ።**



**አይባክ ኒውተን**  
(1643-1927) ኣቆፃፅራ ፈረንጂ ፈለማ ግዝ ሕግታት ቅስታሰን ስሕበትን ረኺቡ



**ሚካኤል ፋራዳይ**  
(1791-1889) ኣቆፃፅራ ፈረንጂ ኮረንቲ ብኸመይ ከምዝፍጠርን ምስዓውደ ማግኔት ዘለዎ ዝምድና ረኺቡ ከምኡውን ንፈለማ ግዝ ዳይናሞ ሚህኑ።



**ጆምስ ፕራስኮት ጁውል**  
(1818 -1989) ኣቆፃፅራ ፈረንጂ ብዛዕባ ሙቕትን ዝምድና ጉልበት ቅስታሰን ጉልበት ሙቕትን ኣፅኒዑ።



**ሜሪ ኩሪ**  
(1867-1934) ኣቆፃፅራ ፈረንጂ ናይ ናቤል ሽልማት ዝረኸበት ብምኽንያት ባእታታት ፖሎኒየምን ራዲዮምን ብምርካባ እዩ።

**ስእሊ 1.3 ፍሉጣት ተመራመርቲ**

**መበገሲ ሕተታት**

- i) ቁስ ኣካዕ እንታይ እዩ?
- ii) ፀባዖት ወይከዓ ባህሪታት ቁስ ኣካዕ ፅሓፉ።
- iii) ጉልበት እንታይ እዩ?
- iv) ቁስ ኣካዕን ጉልበትን ብኸመይ ከምዝተኣሳሰሩ ኣብራህሩሁ።

ፊዚክስ ብዝግባእ ንምርዳእ፣ ብዛዕባ እንታይነት ቁስ ኣካዕን ጎልበትን ምፍላይ የድሊ።

**ንጥፈት 1.1**

ብንኡስ ሓሙሽተ ዝኾኑ ናይ ፅንዓት ርእሲታት ግለፅ።

- ምስ ፊዚክስ ዝዛመዱ
- ምስ ፊዚክስ ዘይዛመዱ

**ስ) ዕላማ መፅናዕቲ ፊዚክስ**

ፊዚክስ ኣብ 7<sup>ይ</sup>ን 8<sup>ይ</sup>ን ከምኡውን ኣብ ካልኣይን ላዕለዎት ብርክታት ትምህርትን ዝፅናዕ ዓይነት ትምህርቲ እዩ።

**ዕዮ ክፍሊ 1.3**

- ብጉጅስ ብምዃን ንምንታይ ፊዚክስ ተፅንዑ ከምዘሰኹም ተመያዩ። እቲ ዝተመያየጥኩም ሓሳባት ንመሳእ ክፍልኹም ኣብራህርሁም።

- መፅናዕቲ ፊዚክስ ብተፈጥሮ ኣብ ኬሚስትሪ፣ ባዮሎጂ፣ ስነክርስ ምድሪ፣ ስነህዋ ወዘተ ዝኸሰቱ ክስተታት ንምፅናዕ ይሕግዝ።
- ፊዚክስ ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና እንገብሮም ምንቅስቃሳት ክንርዶኦምን ስርዓት ሕግጋቶም ንክንግንዘብን ይሕግዝና።

- ፊዚክስ ንምንታይ ኣብ ልሙፅ ገፃት ምንቅስቃስ ኣፀጋሚ ከምዘኾነ፤ ኣይሮኻን ብኸመይ ከምትኸይድ፤ ሬዲዮ፤ ቴሌቭዥን ከመይ ከምዘሰርሕ፤ ፍሪጅ ብኸመይ ከምዘሰርሕ፤ ደወል ሰዓት ብኸመይ ከምዘሰርሕ ወዘተ ንክንግንዘብ ይሕግዘና።
- ፊዚክስ ተፈጥሮ ብሚስጥር ዝግብዮም ነገራት ንዓለም ንምቅላፅ ብሓፈሻ ንምፅናዕ ይሕግዘና።

**ብሓፈሻ ፊዚክስ ምፅናዕ ስዞም ዝሰጡ ሓሳባት ንምግባፅ ይህግዘ።**

- ስርዓትን ስግታት ተፈጥሮ ንምፅናዕ ይሕግዘና።
- መዘገብን ክስተትን ተፈጥሮኣዊ ፍፃሞታት የፅንዕ።
- ክስስ ሓሳባት ብፈተነ የረጋግፅ።
- ብፈተነ ዝተረጋገጹ ክስስ ሓሳባት ኣብ መነባብሮ ወዲ ሰብ ኣብ ጥቅሚ የውጡ።
- ንወዲሰብ ዘገጥሞም መሰናኸሳት መፍትሒ ይህቡ።

**ሐ) ፊዚክስ ዘዳጥሞትም ብርክታት መፅናዕቲ ትምህርቲ**

ቀጥታዊ ዝኾነ ፍልጠት ፊዚክስ ዘየድልዮም ብርክታት መፅናዕቲ ኣለው። ንኣብነት ታሪክ፣ ስነ-ግጥም፣ ፖለቲካ፣ ሃይማኖት ወዘተ ምስፊዚክስ ብቀጥታ ዘይዛመዱ እዮም።

**መ) ዋና ዕሳማ መፅናዕቲ ፊዚክስ**

ፊዚክስን ካልኣት ሳይንሳትን ብዝግዘዘ መልክዑ እነፅንጾም ብዛዕባ ዓለምን ኣብ ውሽጢ ዓለም ዘለዉ ነገራት ንምፅናዕ፣ ዘይፍለጡ ነገራት ንምፍላጥን ኣብጥቑሚ ንምውዓልን፣ ሕግታት ተፈጥሮ ብዝግባእ ብምግንዛብ ኣብ መንጎኦም ዘሎ ዝምድና ንምፅናዕ ወዘተ እዩ። ንኣብነት ዝኾነ ኣካል ኣብ ኣየር ብነፃ እንት-ስደድ እቲ ኣካል ናብ መሬት ይወድቕ። ናይዚ ሳይንሳዊ ሓቂ ዝገልፅ ሕጊ ስሕበት ይብሃል። ከምኡውን ብርሃን ኣብ መስትያት እንት-ዓርፍ እቲ ብርሃን ይንፀባረቕ። እዚ ድማ ሕጊ ፅብራቕ ብርሃን ዝብሃል ሕጊ ኣሎ ማለት እዩ።

ዕዮ ክፍሊ 1.4	
እብነታት ሳይንሳዊ ሕግታትን ሳይንሳዊ ሓቅታትን ዘርዘሩ	
ሳይንሳዊ ሓቅታት	ሳይንሳዊ ሕግታት
ንብኣብነት ዝኾነ ኣካል ናብ መሬት ይወድቕ	ሕጊ ስሕበት መሬት

**ሰ) ፊዚክስ ምስ ካልኣት ሳይንሳት ዘሰዎ ዝምድና**

ኣብ መንጎ ፊዚክስን ካልኣት ሳይንሳትን እዙይ ዝብሃል መፍለዩ ወሰን ወይክዓ መስመር የለን። ፍልጠት ፊዚክስ ምስ ኬሚስትሪ፣ ባዮሎጂ፣ ስነህዋ ወዘተ ዝተሓናፈፀ እዩ። ንኣብነት ፊዚክስን ኬሚስትሪን ብሓባር ፊዚካል ሳይንስ ወይክዓ ፊዚካል ኬሚስትሪ ተባሂሎም ይፅውዑ። እዞም ዝስዕቡ ኣብነታት ፊዚክስ ምስ ካልኣት ሳይንሳት ብሓባር ተሓንፊፁ ዝፅናዓሉ እዩ።

- ባዮፊዚክስ፣ ናይ ፊዚክስን ባዮሎጂን ውህድ።
- ኣስትሮፊዚክስ፣ ናይ ስነሕዋን ፊዚክስን ውህድ።
- ጂኦፊዚክስ፣ ናይ ፊዚክስን ስነምድሪን ውህድ።

**ሸ) ብርክታት ፊዚክስ**

ፊዚክስ ናብ ዝተፈላለዩ ብርክታት ከፋፊልካ ምፅናዕ ተኻኢሉ እዩ። ኣብ ቀዲሉ ዘሎ ሰደቓ ሰፊሮም ዘለው ኣብነት ብርክታት ፊዚክስ እዮም።

<b>ሰደቓ 1.1 ብርክታት ፊዚክስ</b>	
<b>ብርክታት</b>	<b>ዕላምኡ</b>
መካኒክስ	ቅስቃሴ ኣካላት የፅንዕ።
ድምዳሜ	ኣፈጣጥራ፣ ብክመይ ከምዝመሓሳስፍን ካልኦት ፀባያትን ድምዳሜ የፅንዕ።
ብርሃን	ኣፈጣጥራ፣ ብክመይ ከምዝመሓሳስፍን ካልኦት ፀባያትን ብርሃን የፅንዕ።
ኮረንትን ማግኒትን	ኮረንቲ ኣብዕረፍትን ኣብ ቅስቃሴን ከምኡውን ምስ ፀባይ ማግኒት ዝህልዎም ረኽቢ የፅንዕ።
ሙቐት	ብሃዕባ ረስኒ፣ ሙቐት፣ ሕጊ ሰውውጥ ሙቐትን የፅንዕ።
ስነህዋ	ብሃዕባ ኘካኒታት፣ ኘዋኽብቲ፣ ስርዓተ ፀሓይ ወዘተ የፅንዕ።
ኑኩሊር ፊዚክስ	ብሃዕባ ኑኩሊየስ /ዓንኬፍ/ ኣብ ውሽጢ ኣተም ዝህሉ ርክብ የፅንዕ።
ሞደርን ፊዚክስ	ብሃዕባ ኣተማት፣ ስርዓተ ኒኩሰስ /ዓንኬፍ/ን ጉልበትን የፅንዕ።
ፓርቲክል ፊዚክስ	ብሃዕባ ኣካላት ካምፖታይ ከምዝተሰርሑ የፅንዕ።

**ዕዮ ክፍሊ 1.5**

- ምስ ዕለታዊ መነባብረኹም ብምግንዛብ ብርክታት ፊዚክስ እዮም እትበልዎም ሓሙስተ ስብነታት ፀሓፉ።

**ቀ) ፊዚክስ ምስ ምህንድስናን ቴክኖሎጂን ዘለዎ ረኽቢ**

ብሃዕባ እንታይነት ፊዚክስ ርኢኹም ኢኹም። ቐዲሉም ድማ ብሃዕባ እንታይነት ቴክኖሎጂ ክትራኡ ኢኹም።

**ዕዮ ክፍሊ 1.6**

- ፊዚክስን ቴክኖሎጂን ብኸመይ ይዛመዱ?
- ኣብ መንጎ ቴክኖሎጂን ምህንድስናን ዘሎ ዝምድናን ኣፈላላይን እንታይ እዩ?
- መን ይቕድም? ፊዚክስ ወይስ ቴክኖሎጂ?

ቴክኖሎጂ ማለት እቶም ብሳይንስ ኣቢልና ዝረኽብናዮም ፍልጠታት ንመነባብሮ ወድሰብ ምቹው ንምግባር ኣብ ጥቕሚ ዘውዕል ሳይንስ እዩ። ንኣብነት መኪና፣ ስልኪ፣ ሬዲዮ፣ ቴሌቭዥን፣ ኣይሮኽላን፣ ኣብ ገዛና እንጥቀመሉ ኣቐሑት ኩሎም ውፅኢት ቴክኖሎጂ እዮም።

ቴክኖሎጂውያን ፍልጠት ፊዚክስን ሒሳብን ብምጥቃም ንወዲ ሰብ ጠቐምቲ ዝኾኑ ኣቐሑት ይሰርሑ። እቶም ዝስርሑ ኣቐሑት እንታይ ክመስሉ ከምዘለዎም ዝቐይሱ ሰባት መሃንዲሳት ይባሃሉ።

ኣብ ስዕሊ 1.2 ዘለዉ ኣቐሑት እንታይን እንታይን እዮም?





ሀ



ሰ



ሐ



መ

**ስዕል 1.4 ውፅኢት ቴክኖሎጂ**

መሃንዲሳት ቴክኖሎጂ ዘምፅኡ ኸይኖም ብዛዕባ እቶም ውፅኢት ቴክኖሎጂ ብኸመይ ከምዝሰርሑን ከምዝግጠሙን ትልሚ ዘውፅኡን ዝሰርሑን እዮም። ናይ ፅቡቕ ውፅኢት ቴክኖሎጂ መግለፂ መንገዲታት እንታይ እዮም?

- ውፅኢት ቴክኖሎጂ ዝኹኑ መሃንዲሳት ዝሰርሑዎም ባዕዳዎም መንገዲታት ይግምግሙ።**
1. እቲ ውፅኢት ከምዘለዎ ኣብ እዋኑ የገልግልዶ?
  2. እቲ ውፅኢት ቴክኖሎጂ ንነዊሕ እዋን የገልግልዶ?
  3. እቲ ውፅኢት ቴክኖሎጂ ዋጋኡ ተመጣጣኒ ድዩ? ርካሽ ድዩ?
  4. እቲ ውፅኢት ቴክኖሎጂ ኣብ ሕድሕድ ተጠቓሚ ዘምፅኡ ላዕቤን?
  5. እቲ ውፅኢት ቴክኖሎጂ ኣብ ሕብረተሰብ ዘምፅኡ ላዕቤን።
  6. እቲ ውፅኢት ቴክኖሎጂ ኣብ ከባቢ ዘምፅኡ ላዕቤን።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.1**

1. እንታይነት ፊዚክስ ስብራህርቡ።
2. ሓሙሽተ ብርክታት ፊዚክስ ዘርዘሩ።
3. ኣድሳይነት ምምሃር ፊዚክስ እንታይ እዩ?
4. ፊዚክስ ምስ ቀዳሱም ዘሰው ክፍሊታት ሳይንስ ዘለዎ ርክብ ግለፁ።
  - ሀ. ባዮሎጂ
  - ሰ. ኬሚስትሪ
  - ሐ. ስነህዋ
5. ምስ ፊዚክስ ምትእስሳር ዘሎዎም ካልኦት ብርክታት ሳይንስ ዘርዘሩ።
6. ቴክኖሎጂ ምስ ፊዚክስ ዘለዎ ረኽቢ እንታይ እዩ?
7. ናይ ፅቡቕ ምህንድስና መፍለጻት ዝኹኑ ረቂቃታት እንታይ እዮም?

### 1.2 ዓቅናትን ዓስምሰኻዊ አሃዳትን

**ንጥፈት 1.2**

- ናይ መፅሓፍኩም ጎኑን ንውሓትን ዓቅኑ።
- እስኪ ምስ ዓርክኹም ኮይንኹም ቁመትኩም ተለኻኽዑ።
- እንታይ ዓይነት መዐቀኒ ተጠቐምኹም?
- ናይ መፅሓፍኩም ዓቅንን ናይ ዓርክኹም ቁመትን ዓቅናት ብኸመይ ገደርኩም ትፅሕፍዎ?

#### ዓቅናት

**ምዕቃን ሓደ ዝፍሰጥ ዓቅን ምስ ዘይፍሰጥ ካዕእ ዓቅን ምውደዳር እዩ። ዓቅን ከዕተ ከፋላት ስለዉዎ፤**

1. ናይ እቲ ዓቅን ቁፀርን
2. ናይ እቲ ዓቅን አሃድን እዮም።

ንጥፈት 1.2 ኣብ እተካይድሉ እዋን እቲ ዓቅን ንምግላፅ አሃድ ከምዘድልዮ እሙን እዩ። ንኣብነት ከም ሴንቲሜትር ወይ ካን ሜትር ዝኣመሰሉ አሃዳት ኣድለይቲ እዮም። ስለዚ ብዛዕባ ዓቅን ሙሉእ ሓበሬታ ንምርካብ ንቑፅሪ ስዒቡ ዝመፅእ አሃድ ኣሎ። ንኣብነት ንውሓት መፅሓፍ 28 ሳ.ሜ፣ ጎኒ መፅሓፍ 21 ሳ.ሜ ናይ ሓደ አካል ዝኾነ ነገር ኣብ እንዕቅነሉ እዋን ምስ ናይ ዓለምለኽ ቅቡል ዝኾነ ዓቅን ምንፅፃር ኣድላይ እዩ።

ዓቅን ኣብ ፊዚክስ ካፍቶም ዝካየዱ ንጥፈታት ሓደ እዩ። ብዓቅን ኣቢሉ ድማ ናይ ሓደ አካል መረዳእታ ንረክብ

#### ዓስምሰኻዊ አሃዳት

**ንጥፈት 1.3**

- ባህላዊ መዐቀኒ ዝኾኑ አሃዳት ንውሓት፣ ግዘን መጠነ አካልን ኣብከባቢኹም ካብዝረከቡ ትፈልጥዎም ክትዝርዝሩ ትኹእሉ ዶ?
- ትአማንነቶም ከመይ እዩ?

ኣብቀደም እዋን ህዝብታት ኢትዮጵያ ንዓቅናት ባህላዊ ብዝኾኑ አሃዳት እዮም ዝዕቅኑ ነይሮም። ንኣብነት ግዘ ንምዕቃን ንጉሆ፣ ፍርቂ መዓልቲ፣ ረፋድ፣ ምሽት ብምባል ይዕቅኑ። ናይሓደ ንውሓት ንምዕቃን ብስድሪ፣ ብእመት፣ ብጫማ ወዘተ ይጥቀሙ።

እዞም ልዕል ክብል ዝተጠቀሱ ባህላዊ ዓቅናት ዋላ ኣብ እዚ ሕዚ እዋን ንጥቀሙም እኳ እንተኾነ ተአማንነት ግን የብሎምን።



ሀ) ስድቲ

ለ) እመት

ስዕሊ 1.5 ባህላዊ መዐቀኒ አሃዳት

**ንጥፈት 1.4**

1. ኣብ ክፍልኹም ኣብ ዘለው ተመሃሮ ዝነውሑን እቲ ሓፂር ዝኾነን ሰብ ምረፁ።
2. ብምቕፃል ናይ ክልቲኦም ስድሪን እመትን ኣወዳድሩ፤ ማዕረዶ ኾይኑ ወይስ ኣፈላላይ ኣሎ?
3. እንታይ ደምዲምኩም? ባህላዊ ዓቕን ንውሓት ተኣማንነት ኣለዎዶ?

**ዓለምለኻዊ ኣሃዳት ብዓለምለኽ ስምምዕነት ዝተገበረሎም ኮይኖም ብሳይንስ ዝተደገፉ ናይ ዓቕናት ኣሃዳት እዮም።**

ናይ ሳይንስን ቴክኖሎጂን ዕብዮት ተኸቲሉ ዓቕናት ዓለምለኻዊነትን ተኣማንነትን ብዘለዎም ኣሃዳት ክዕቀኑ ምኽኒያት ኮይኑ እዩ። ኣብ ዓለም ዘለው ተመራመርቲ ዋዕላ ብምግባር ብዓለምለኽ ቅቡል ዝኾነ ኣሃድ ንሕድሕድ ዓቕን ክህልዎ ኣብ ስምምዕነት ተበባሒ እዩ። እዞም ኣሃዳት ከዓ ዓለምለኽ ኣሃዳት ይብሃሉ።

**ንኣብነት 1.1**

1. ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንውሓት ሜትር /ሜ/ እዩ።
2. ዓለምለኻዊ ኣሃድ ግዜ ሰከንድ /ሰ/ እዩ።
3. ዓለምለኻዊ ኣሃድ መጠን ኣካል ኪሎግራም /ኪ.ግ/ እዩ።

**ፊዚካዊ ዓቕናት**

**ፊዚካዊ ዓቕናት ማስት ቁፅራታት ብኣሃድ ዝተደገፉ ኮይኖም ናይ ሓደ ክስተት መግለጺ እዮም።**

ኣብዝሓለፈ ንጥፈታት ናይ መፅሓፍኩም ንውሓት ቁመትን ጎሊን ዓቂንኩም ኢኹም። እዞም ዓቕናት ድማ ኣብነት ፊዚካዊ ዓቕን እዮም። ስለዚ ንውሓት፣ ግዜ፣ መጠነኣካልን ፊዚካዊ ዓቕናት እዮም።

**ብቕጥታ ዱኹን ብተዘዋዋሪ ዝዕቀኑ ዓቕናት ፊዚካዊ ዓቕናት ይብሃሉ።**

ዋጋ ናይ እዞም ፊዚካዊ ዓቕናት ብቁፅሪን ኣሃድን ይግለፅ። እቶም ፊዚካዊ ዓቕናት ከዓ ብፊደል ይስየሙ።

$m = 28 \text{ ሴ.ሜ}$                        $t = 21 \text{ ሴ.ሜ}$   
 $m \rightarrow$  ቁመት እንትውክል       $t \rightarrow$  ጎሊ ይውክል።

እቶም ቁፅራታት 28ን 21ን ዋጋ እንትኮኑ ሴ.ሜ ከዓ ኣሃድ ንውሓት እዩ። ኣብ ንጥፈት 1.2 ቁመትን ጎሊን መፅሓፍኩም ብቕጥታ ኢኹም ዓቂንኩም ረኺብክምዎ። ስፍሓት መጽሓፍኩም ንምርካብ ግና ብቕጥታ ኣይዕቀንን። ይኩንበር ጎሊን ቁመትን ብምርባሕ ምርካብ ይካኣል እዩ። ኣብ ዝተገበሩ ንጥፈታት ብምድራኽ ገለጺም ፊዚካዊ ዓቕናት ብቕጥታ ዝዕቀኑ እንትኾኑ ገለጺም

ከዓ ብተዘዋዋሪ ዝዕቀኑ እዮም።

ፊዚካዊ ዓቅናት ካብ ክስተ ይኸፈሱ።

1. መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት።
2. ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት።

**መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት**

እዞም ዓቅናት ብተዘዋዋሪ ዝዕቀኑ እዮም። ብኻልኣት ከዓ ክግለፁ ኣይክእሉን። ንውሓት ግዘን መጠን ኣካልን ኣብነት መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት እዮም።

ካብዞም ዝተጠቀሱ ኣብነታት ብተወሳኺ ረስኒ ኮረንቲን መጠን በዝሒ ደቀቅቲ ነገራትን ድምቀት ብርሃንን መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት እዮም።

**ሰደቃ 1.2 ሸውዳተ መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት**

መሰረታዊ ዓቅናት		መሰረታዊ ኣሃዳት	
ሽም	ምልክት	ሽም	ምልክት
ንውሓት	ን	ሜትር	ሜ
ግዘ	ግ	ሰከንድ	ሰ
መጠነአካል	መአ	ኪሎ ግራም	ኪ.ግ
ረስኒ	ረ	ኬልቪን	ኬ
ኮረንቲ	ኮ	አምፔር	አም
መጠን በዝሒ ደቀቅቲ ነገራት	መደነ	ሞል	ሞል
ድምቀት ብርሃን	ድ	ካንዴላ	ካን

**ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት**

እዞም ዓቅናት ብተዘዋዋሪ ዝዕቀኑ ዓቅናት እዮም። ክልተ ወይ ከዓ ካብ ክልተ ንላዕሊ ዓቅናት ብምጥቓም ቀሚርና እንረኽቦ ፊዚካዊ ዓቅን ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅን ይባሃል።

ንኣብነት ስፍሓት፣ ትሕዝቶን ቅልጣፊን ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት እዮም።

**ሰደቃ 1.3 ኣብነት ምንጭው ዓቅናት**

ሽም	ምልክት	ኣሃድ	ምልክት
ትሕዝቶ	ት	ኪዩቢክ ሜትር	ሜ <sup>3</sup>
ፃዕቂ	ፃ	ኪሎ ግራም/ኪዩቢክ ሜትር	ኪ.ግ/ሜ <sup>3</sup>
ናህሪ	ና	ኒውተን ሜትር	ሜ/ሰ <sup>2</sup>
ፀቕጢ	ፀ	ኒውተን/ትርቢዲት ሜትር	ኒ/ሜ <sup>2</sup>
ሓይሊ	ሓ	ኒውተን = ኪሎ ግራም ሜትር / ትርቢዲት ሰከንድ	ኒ=ኪ.ግሜ/ሰ <sup>2</sup>
ስፍሓት	ስ	ትርቢዲት ሜትር	ሜ <sup>2</sup>

### ሕተታት

1. እዞም ተዘርዘርም ዘሰው ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት እዩም። ንዞም ዓቅናት ክህቡና ዝኸእሱ መሰረታዊ ዓቅናት ንሕድሕድም ግለፅ። ስፍሓት፣ ትሕዝቶ፣ ዓዕቂ፣ ፍጥነት፣ ወዘተ
2. ነዞም ሲዒዮም ዘሰው ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናት ኣሃዳቶም ብኣሃድ መሰረታዊ ዓቅናት ኣብራህሪህኹም ግለፅዎም? ኣሃድ ሓይሊ፣ ኣሃድ ኣንፈታዊ ፍጥነት፣ ኣሃድ ፀቕጢ፣ ኣሃድ ስራሕ።

### ስኬላርን ቪክተርን ዓቅናት

ፊዚካዊ ዓቅናት ብሓፈሻ ብቅፅሪን ኣሃድን እዮም ዝግለፁ። እቲ ቅፅሪን ኣሃድን ዓቅን ድማ መጠን ይብሃል። ይኹን ድኣምበር ገለገሊኦም ዓቅናት ግና ሙሉእ ብሙሉእ ንምግላፅ ናይ ግድን ነቲ ዓቅናም ኣንፈት የድልዮ። ስለዚ በዚ ተደራጅና ፊዚካዊ ዓቅናት ኣብክልተ ከፊልካ ምርኣይ ይካኣል እዩ።

1. ስኬላር ዓቅናት
2. ቪክተር ዓቅናት

**ስኬላር ዓቅን ማለት ፊዚካዊ ዓቅን ኮይኑ ሙሉእ ብሙሉእ ንምግላፅ መጠን ጥራህ ዘድሰዮ ዓቅን ስዩ።**

ግዜ፣ መጠን ኣካል፣ ትሕዝቶ፣ ዓዕቂ ፣ ረስኒ ፣ ጉልበት ኣብነት ስኬላር ዓቅናት እዮም።

**ቪክተር ዓቅን ማለት ከዓ ዓቅን ኮይኑ ንምግላፅ ብመጠንን ብስንፊትን ብሓባር ዝገበል ዓቅን ስዩ።**

ኣንፈታዊ ርሕቕት፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ፣ ሓይሊን ኣብነት ቪክተር ዓቅናት እዮም።

**መዘኻክሪ ሕተታት 1.2**

1. ዓቅን እንታይ እዩ?
2. ፊዚካዊ ዓቅናት እንታይ እዩም?
3. ኣፈላላይ መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናትን ምንጭው ፊዚካዊ ዓቅናትን ግለፅ።
4. ንሕድሕድ መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት ዓለምስኻዊ ኣሃዳዎ ዘርዘሩ።
5. ዝተወሰኑ ምንጭው ኣሃዳት ዘርዘሩ።
6. ስኬላርን ቪክተርን ዓቅናት ብኸመይ ንፈልዮም ?
7. ሰደቓ ብምስራሕ ኣብነት ስኬላርን ቪክተርን ዓቅናት ዘርዘሩ።

ስኬላር ዓቅን	ቪክተር ዓቅን

### 1.3 ዓቅን ንውሓት፣ መጠነካካስን ገዘን

#### 1.3.1 ዓቅን ንውሓት /ን/

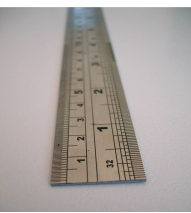
**ንጥፈት 1.5**

- ናይ መምሃሪ ፀሊም ሰሌዳኹም ቁመትን ጎረቤት ክንደይ እዩ?
- ኣብ መንጎ ገዛኹምን ቤት ትምህርትኹምን ዘሎ ርሕቕት ክንደይ እዩ?
- ናይ ውሽጣዊ መምሃሪ ክፍሲኹም ቁመትን ጎረቤት ዓቅን ክንደይ እዩ?

ርሕቕት ኣብ መንጎ ገዛኹምን ቤት ትምህርትኹምን ወይከዓ ቁመት ይኹን ጎረቤት መምሃሪ ክፍሊኹም ክትገልፁ እንተለኹም ንውሓት ኢኹም ትገልፁ ነይርኹም።

**ንውሓት ካፍትም መሰረታዊ ዓቅናት ሓደ ኮይኑ ሳብ መንጎ ክስተ ነጥብታት ዘሎ ርሕቕት መግሰዓ ዓቅን እዩ።**

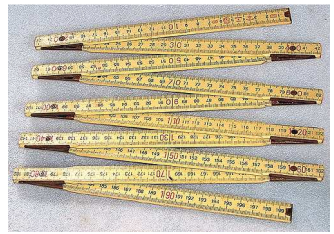
- ሀ. ምልክት ንውሓት «ን» እዩ። ይኹንድኣምበር ብኻልእውን ምስደም ይካኣል እዩ ንኣብነት «ር» «ቁ» «ጎ» ዝብል ምውካል ይካኣል እዩ።
- ለ. ንውሓት ኣብ እንልክዓሉ እዋን ምስ ብዓለምለኽ ስምምዕነት ዝተገበረሉ ዓለምለኻዊ ኣሃድ ብምንፅፃር እዩ። ስለዚ ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንውሓት ከዓ ሜትር እዩ። ግን ዓለምለኻዊ ኣሃድ ዘይኮኑ ኣሃድ ንውሓት ኣለው። ንኣብነት ኪሎ ሜትር፣ ሳንቲ ሜትር፣ ሚሊ ሜትር እዮም።
- ሐ. ካብ እዞም ልዕል ክብል ዝተገለፁ ኣሃዳት ነዞም ዓቅናት ዘድልዩና ኣሃዳት ፅሓፉ።
  - ሀ. ኣብ መንጎ ገዛኹምን ቤት ትምህርትኹምን ዘሎ ርሕቕት
  - ለ. ርጉዲ ናይ ፊዚክስ መፅሓፍኩም
  - ሐ. ቁመትኩም



ሀ. መስመሪያ



ለ. ሜትር ቴፕ



ሐ. ተዓፃፊ መስመሪያ



መ. ቨርኔር ካሊፐር

**ሰለሊ 1.6 መሳርሒታት መዐቀኒ ንውሓት**

**ንጥፈት 1.6**

50 ሳ.ሜ ንውሓት ዘለዎ መስመሪያ ተጠቒሞኹም ናይ እዞም ዝተፈላሰዩ ሳካሳት ዝውክስ ፊደል ብምጥቃም መጠናም ግለፁ።

1. ፈሰማ ንውሓቶም ገምቱ።
2. ቀዲስኩም ስክዑ።
  - ሀ. ንውሓት ናይ ፀሊም ሰሌዳ፤
  - ለ. ርጉዲት ናይ ፊዚክስ መፅሓፍኩም፤
  - ሐ. ርጉዲት ማዕደ ክፍሊኹም፤
3. ብምቕፃል እቲ ዝተዓቀነ ውፅኢት ምስእቲ ብግምት ዘቐመጥኩም ውፅኢት ኣነፃፅርዎ።





### 1.3.2 ዓቅን መጠነካካል

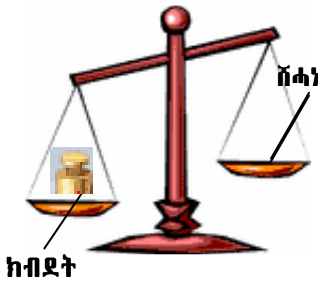
ክሳብ ሕዚ ግዘን ንውሓትን ከመይ ገይርካ ከምዝዕቀኑ ተማሂርኩም ኢኹም። እዚኦም ድማ ንፊዚክስ ብጣዕሚ ጠቐምቲ እዮም። እቲ ሳልሳይ ብጣዕሚ ጠቐሚ ዝኾነ ዓቅን ከዓ መጠነካካል እዩ።

**መጠነካካል መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅን እንትኾን፤ ናይ ሓደ ሳካል በዝሒ ዝሓዞም ደቅቕቲ ነገራት መግሰዒ እዮ። ምስክት መጠነካካል «መኣ» እዩ**

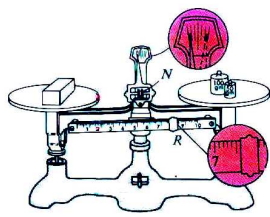
መጠን ኣካል ብክልተ መንገድታት ይዕቀን፣

ሀ. እቲ ሓደ ብጣሕላዊ መንገዲ እንትኾን ኣተዓቓቕንኡ ድማ ክልተ ነገራት ብምውድዳር ኮይኑ መጠን ኣካሎም ምግማት እዩ። ኣብዙይ ክትፈልጥዎ ዝግባእ ነገር ትኸክለኛ መጠኑ ክፍለጥ ኣይካኣልን።

ለ. እቲ ካልኣይ መንገዲ ግና ሳይንሳዊ ሜላ ኣተዓቓቕንኩም መጠን ኣካል እዩ። እዚከዓ ሚዛን ብዝብሃል መሳርሒ ይዕቅን። እዞም ስእሊታት ዝተፈለሉዎ ዓይነታት ምስሊ ሚዛናት እዮም።



ከብደት  
ሀ. ኣብኸባቢ ካብ ዝርከቡ ነገራት ዝተሰርሐ ሚዛን



ለ. ሚዛን



ሐ) ሚዛን ቤተ ፈተነ

**ሰዕሊ 1.7 ዝተፈለሉዎ ሚዛናት**

**ንጥፈት 1.7**  
ሚዛን ተጠቒምኩም መጠነካካል ናይ ኣካላት ዓቂንኩምዶ ትፈልጡ? ኣብ ጥቓኹም ዘሉ ሹቕ /ድኳን/ ከይድኹም እቲ በዓል ድኳን ብኸመይ መንገዲ ብሚዛን ሸቕጣት ከምዝምዘን ስስተውዒልኩም ኣሳካኻዓ መጠነካካል ብሚዛን ከመይ ከምዝኾነ ዘርዚርኩም ንክፍልኩም ብፅሑፍ ኣቕርቡ።

መጠነካካሉ ዝልካዕ ኣካል ኣብ እቲ ሓደ ሻሓነ ሚዛን ይቕመጥ። ኣብ እቲ ካልኣይ ሻሓነ መጠኑ ብዓለምለኽ ፍሉጥ ዝኾነ ኣካል ይቕመጥ። ስለዚ ናይ እቲ መጠን ኣካሎ ክፍለጥ ዝድለ ኣካል መጠነካካል ንምፍላጥ ናብ እቲ ብዓለምለኽ ዝፍለጥ መጠነካካል ዝሓዘ ሻሓነ ፍሉጥ መጠነካካል እናወሰኸና ወይ እናነከና ናይ እቲ ሚዛን ዝንገለ ማዕረ ክሳብ ዝኾን ነስተኻኸል። ማዕረ ምስኩን ግና ናይቲ መጠነካካሉ ዘይፍለጥ መጠነካካል ሚዛኑ ፈሊጥናዩ ኣለና ማለት እዩ። ምኽኒያቲ ክልቲኦም ሻሓነታት ማዕረ ዝንገለ ስለዘለዎም።

ዓለምለኻዊ ኣሃድ መጠነካካል ኪሎግራም /ኪ.ግ/ ይብሃል። ኢ-ዓለምለኻዊ ዝኾኑ ካልኦት መጠነካካል ኣሃዳት'ውን ኣለው እዮም። ኣብ ሰደቓ 1.5 ዘለው ኣብነት ኢ-ዓለምለኻዊ ኣሃዳት መጠነካካል እዮም።

#### ሰደቓ 1.5 ዝምድና ኣሃዳት መጠን ኣካል

1 ቶን = 1000 ኪ.ግ	1 ግራም = $\frac{1}{1000}$ ኪ.ግ = 0.001 ኪ.ግ
1 ኩንታል = 100 ኪ.ግ	
1 ኪ.ግ = 1000 ግራም	1 ሚሊ ግራም = $\frac{1}{1000}$ ግራም





ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$(\text{መ. ኣ})_{\lambda} = 29 \text{ ኪ.ግ}$ $(\text{መ. ኣ})_{\eta} = 37 \text{ ኪ.ግ}$	$(\text{መ. ኣ})_{\lambda + \text{ወሳኺ}} = ?$	$(\text{መ. ኣ})_{\lambda} + (\text{መ. ኣ})_{\lambda + \text{ወሳኺ}} = (\text{መ. ኣ})_{\eta}$ $= 29 \text{ ኪ.ግ} + (\text{መ. ኣ})_{\lambda + \text{ወሳኺ}} = 37$ $(\text{መ. ኣ})_{\lambda + \text{ወሳኺ}} = 37 \text{ ኪ.ግ} - 29 \text{ ኪ.ግ}$ $(\text{መ. ኣ})_{\lambda + \text{ወሳኺ}} = 8 \text{ ኪ.ግ}$

**መልመዳ**

ኣብ ሓደ መምዘኒ ሚዛን 2ኪ.ግ፣ 500 ግ፣ 40ግ፣ 6ግ ኣብቲ ቀዳማይ ሸሓነ ሚዛን ተቐሚጦም አለዉ። ስለዚ ሚዛኑ ማዕረ ንክኸውን ኣብቲ ካልኣይ ሸሓነ ክንደይ ኪ.ግ ዝምዘን ኣራንሺ ነቐምጥ?

**1.3.3 ዓቕን ግዘ**

ግዘ እንታይ እዩ? ፀሓይ ንጎሆ ብምብራቕ ትወፅእ ከምኡውን ብምዕራብ ከዓ ትዓርብ። ንክትበርቕን ንክትዓርብን ዝወስደላ ግዘ ክንደይ እዩ? ደቅሰባት ንፀሓይ ከም መዐቀኒ ግዘ ይጥቀሙላ እዮም።

ግዘ ሓደ ካፍትም መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት ኮይኑ ናይ ሓደ ፍፃሞ ንውሓት ስዋን መግለጻ እዩ። ዓለምለኸዊ ኣሃድ ግዘ ደማ ሰከንድ እዩ። ግዘ ዝውክስ ፊደል ከዓ «ግ» እዩ።

**ንጥፈት 1.9**

ምደይጥ፡- ፀሓይ ብምዕራብን ብምብራቕን ብኸመይ ግዘ ክንዕቅን ከምንክእል ተዛተይሎ። ፀሓይ ተጠቐምና ግዘ ንገልፀሉ ስኢሊ ብምስኣል ግለፁ (ቀትሪ ንጎሆ ፍርቂ መዓልቲ ወዘተ)።



ሀ. ሰዓት መንደቕ



ለ. ናይ ዓራት ሰዓት



ሐ. ደጂታል ሰዓት

**ስዕሊ 1.9 መዐቀኒ መሳርሒታት ግዘ**

ኣብ ስዕሊ 1.9 ዝተገለፁ መዐቀኒ መሳርሒታት ግዘ እዮም። ዓብዪ ንውሓት ግዘ ወይ ንእሽተይ ንውሓት ግዘ ዓለምለኸዊ ኣሃድ ግዘ ንምዕቃን እንጥቀመሎም ኣሃዳት እዮም። ንሳቶምውን ደቂቓ (ደ)፣ ሰዓት (ሰዓ)፣ መዓልቲ ወዘተ።

**ንጥረት 1.10**

ሀ. ናይ ዲጂታል ሰዓት ብምጥቃም ኣብ መንጎ ክልተ ተሽታተልቲ ልቢ ትርጉታ ዘሎ ግዜ ዓቅኑ።  
 ዓቅንኩም ንግዜ ዘውክል ፊደልን ኣሃድ ግዜን ብዝውክል ገይርኩም ግለፁ።

ለ. ንመምህርኩም ከመይ ገይርኩም ከምዘዓቀንኩምዎ ኣብራህርሁ።

**ዝምድና ዓለምለኻዊን ኢ-ኣለምለኻዊን ኣሃዳት ግዜ**

**ንጥረት 1.11**

i. ኣብ መንጎ ሰዓት፣ ደቂቓን ሰከንድን ዘሎ ዝምድና ኣስተውዒልኩምዎዎ? ዝምድናኦም ከመይ እዩ?

ii. ሓደ መዓልቲ 24 ሰዓት እዩ ኢልኩም ውሰዱ ብምቕፃል ብሰዓት ብምክፍፋል ኣብ መዓልቲ እትገብሩዎ ንጥፊታት ኣብቀባሉ ዘሎ ሰደቓ ኣስፍሩ።

ግዜ	ንጥፊት
ንጎሆ 12:00	
1:00	
2:00	

iii. ግዜኹም ብኣግባብ ተጠቂምኩምዎ? ብኣግባብ ዘይተጠቐሙ ኣለውዎ? ምስማሓዘትኹም ተመያየጡሉ።

- ገለ ገለእና ናይ ኢድ ሰዓታትና ናይ ሰዓት፣ ናይ ደቂቓን ሰከንድን ቆፃሪ ኣለወን።
- እታ ሰከንድ ቆፃሪት ሓደ ዑደት /ዙር/ እንተዘይራ ናይ ደቂቓ ቆፃሪት ሓንቲ ኣሃድ ትኸድ።
  - እታ ናይ ደቂቓ ቆፃሪት ሓደ ዑደት እንተዘይራ ናይ ሰዓት ቆፃሪት ካዓ ሓንቲ ኣሃድ ትኸድ።
  - እታ ሰዓት ቆፃሪት ሓደ ዑደት እንተዘይራ 12:00 ሰዓት ወዲኣ ወይ ከዓ ፍርቂ መዓልቲ ተወዲኡ ማለት እዩ።

**ሰደቓ 1.5 ዝምድና እመንጎ ኣሃዳት ግዜ**

1 ሰዓት	=	60 ደቂቓ
1 ደቂቓ	=	60 ሰከንድ
1 መዓልቲ	=	24 ሰዓት
1 ሰሙን	=	7 መዓልቲታት
1 ወርሒ	=	30 መዓልቲታት
1 ዓመት	=	365 መዓልቲታት

**ኣብነት 1.3**

1. ቀባሎም ዘለው ግዜታት ካብ ሰዓት ናብ ደቂቓ ቀይሩዎ።  
 ሀ/ 3:00 ሰዓት                      ለ/ 3/4 ሰዓት                      ሐ/ 1.25 ሰዓት

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ሀ. 1:00 ሰዓት = 60 ደቂቓታት	3:00 ሰዓት = ?	$\frac{3:00 \text{ ሰዓት} \times 60 \text{ ደቂቓታት}}{1:00 \text{ ሰዓት}}$
		$7 = 180 \text{ ደቂቓታት}$

ለ. 1:00 ሰዓት = 60 ደቂቃታት

3/4 ሰዓት = ?

$$ግ = \frac{3/4 \text{ ሰዓት} \times 60 \text{ ደቂቃታት}}{1:00 \text{ ሰዓት}}$$

ግ = 45 ደቂቃታት

ሐ. 1:00 ሰዓት = 60 ደቂቃታት

1.25 ሰዓት = ?

$$ግ = \frac{1.25 \text{ ሰዓት} \times 60 \text{ ደቂቃታት}}{1:00 \text{ ሰዓት}}$$

ግ = 75 ደቂቃታት

**መልመዳ**

ንዞም ዝስዕቡ ዓቕናት ግዘ ናብ ሰከንድ ለውጥዎም።

- ሀ. 1 መዓልቲ
- ለ. 62 ደቂቃ
- ሐ. 1.5 ሰዓት

**ከተታት**

ነዞም ዝስዕቡ ክፍልታት ግዘ ንምዕቃን እንጥቀመሎም እሃዳት ፅሓፉ።

- ሀ. ናይልቢ ትርጉም፤
- ለ. ንውሓት ናይ ሓዲ ትምህርት ክፍለግዘ፤
- ሐ. ካብ ገዛኹም ናብ ቤት ትምህርቲኹም ዝወስደልኩም ግዘ፤

1. ንሓዲ መዓልቲ ብሰዓታት፣ ብደቂቃዎን ብሰከንድታትን ግስጹዎ።

2. ባህሳዊ ዝኾኑ ናይ ግዘ መዕቀኒታት ጥቕሱ።

3. ካብ ሓዲ ዓመት ክንደይ መዓልቲታት ኣለው።

4. ዕድሜኻ/ኺ ክንደይ እዩ?

- ሀ. ብዓመት
- ለ. ብወርሒ ግስፅ/ዓ

5. ቀዲሱም ዘለው ግዘታት ብሰከንድ ግስፅዎም።

- ሀ. 75 ደቂቃታት
- ለ. 2:00 ሰዓት
- ሐ. 0.6 ደቂቃታት

**መዘኻኸሪ ነጥብታት 1.3**

- 1. ንውሓት እንታይ እዩ? መዕቀኒ መሳርሒ ንውሓትኻ እንታይ ይብሃል?
- 2. ኣስምሰኻዊ ኣሃድ ንውሓት እንታይ እዩ? ከምኡውን ኢ-ዓስምሰኻ ኣሃዳት ንውሓት ጥቕሱ ዝምድንኹምዎን ኣብራህርቡ።
- 3. መጠነኣካል እንታይ እዩ? መዕቕኒ መሳርሒ መጠን ኣካል እንታይ ይብሃል?
- 4. ዓስምሰኻዊ ኣሃድ መጠነኣካል እንታይ እዩ? ኢ-ዓስምሰኻዊ ኣሃዳት ኮይኖም ግና እንጥቀመሎም ኣሃዳት መጠነኣካል ጥቕሱ። ዝምድንኹም ጥቕሱ?
- 5. ግዘ እንታይ እዩ? መዓቀኒ መሳርሒ ግዘ እንታይ ይብሃል?
- 6. ዝምድና ዓስምሰኻዊ ኣሃድ ግዘን ኢ-ዓስምሰኻዊ ኣሃዳት ግዘን ኣብራህርቡ።

# መጠቅሰሲ

**ኣብዚ ምዕራፍ ስዚ እዞም ዝሰጠኩ ነጥቢታት ተማሂርኩም ኢኹም።**

- ፊዚክስ ሓደ ካፍቶም ብርክታት ተፈጥሮ ሳይንስ እዩ።
- ፊዚክስ ብዛዕባ ሕግታት ተፈጥሮ ዘፅንዕ እዩ።
- ፊዚክስ ናብ ዕብዮት ሳይንስን ቴክኖሎጂን ዝትርጎም ትምህርቲ እዩ።
- መካኒክስ፣ ድምፂ፣ ብርሃን፣ ኮረንቲ፣ ማግኔት፣ ሙቕት፣ ስነህዋ፣ ኑኪሊየር ፊዚክስ፣ ፓርቲክል ፊዚክስ ዝተፈላለዩ ብርክታት ፊዚክስ እዮም።
- ምዕቃን ማለት ዘይፍለጥ ዓቕን ምስ ዝፍለጥ ዓቕን ወይ ከፍ ዓለምለኻዊ ዓቕን ብምውድዳር ዝፍለጥ ዓቕን እዩ።
- ናይ ሓደ ኣካል ዓቕን ክልተ ነገራት ዝሓዘ እዩ። ንሶም'ውን፤
  - ሀ. ቐፅሪ ናይ'ቲ ዝተጻቀነ ኣካልን፤
  - ለ. ኣሃድ ናይ'ቲ መዕቀኒ መሳርሒን እዮም።
- ባህላዊ መዕቀንታት መጠኖም ንፁር ኣይኮነን። ስለዚ ታኣማንነቶም ትሑት እዩ
- ፊዚካዊ ዓቕናት ብቐጥታ ወይ ከፍ ብተዘዋዋሪ ምዕቃን ይካኣል እዩ። ንክትገልጸም ዘድልዮ ነገራት፤
  - ሀ. ቐፅሪ ወይ ከፍ ዋጋ
  - ለ. ኣሃድ
  - ሐ. ምልክት ወይከፍ ወካሊ ፊደል
- ስኬላር ዓቕናት ብመጠን ጥራሕ ይግለፁ፤ ኣንፈት ኣየድልዮምን።
- ቪክተር ዓቕናት ግና ብመጠንን ብኣንፈትን ይግለፁ።
- ንውሓት፣ መጠነኣካል፣ ግዘ፣ ረስኒ፣ ኮረንቲን በዝሒ ደቀቕቲ ነገራትን ባዕቕ ብርሃንን መሰረታዊ ዓቕናት እንትኾኑ፣ ዝተረፉ ግና ምንጭው ዓቕናት እዮም። ብምንጭው ዓቕናት ብክልተ ወይከፍ ካብ ክልተ ንላዕሊ ብዝኾኑ መሰረታዊ ዓቕናት ብምቕማር ይግለፁ።

### መጠቻሰሲ ሕቶታት ናይ ዚ ምዕራፍ

#### I. ሓቂ ወይ ጌጋ እናበልኩም መልሱ::

1. ሓደ ሜትር ምስ 100 ኪሎሜትር ማዕረ እዩ::
2. ኣብ ፊዚክስ ሸውዓተ መሰረታዊ ዓቅናት አለው::
3. መጠነአካል ዝዕቅን መሳርሒ ኪሎግራም ይብሃል::
4. ኪሎግራም ምስ ኪሎግራም እንትድመር ኢ- ዓለምለኻዊ አሃድ ይህበና::
5. ቅልጣፊ ናይ ሓደ አካል ዝኸዶ ርሕቕት ንግዝ እንትምቀል ዝህበና ዓቅን እዩ:: አሃድ ቅልጣፊ ከዓ ሜ/ሰ ኮይኑ ምንጭው ዓቅን እዩ::

#### II. ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ካብቶም ዝተውሃቡዎም መማረፅታት ትክክለኛ እዩ ትብልዎ ምረፁ::

1. ቪክተር ዓቅን ዘይኮነ አየናይ እዩ?
 

ሀ. አንፈታዊ ርሕቕት	ለ. ባዕቂ	ሐ. ሓይሊ	መ. አንፈታዊ ቅልጣፊ
---------------	--------	--------	---------------
2. ካብ እዞም መማረፅታት መሰረታዊ ዓቅን ዘይኮነ አየናይ እዩ?
 

ሀ. ግዝ	ለ. መጠን አካል	ሐ. ሓይሊ	መ. ንውሓት
-------	------------	--------	---------
3. ኢ-መሰረታዊ አሃድ ዝኾነ ምረፁ::
 

ሀ. ኒውተን	ለ. ኪሎግራም	ሐ. ኬልቪን	መ. ሰከንድ
---------	----------	---------	---------
4.  $2 \text{ ሰዓ} + 20 \text{ ደቂ} + 60 \text{ ሰ} \text{ ምስ } \underline{\hspace{2cm}}$  ደቓይቕ ማዕረ እዩ
 

ሀ. 120 ደቂ	ለ. 141 ደቂ	ሐ. 150 ደቂ	መ. 161 ደቂ
-----------	-----------	-----------	-----------
5. ሚዛን ናይ ምንታይ ፊዚካዊ ዓቅን መዕቀኒ እዩ?
 

ሀ. ንውሓት	ለ. ትሕዝቶ	ሐ. መጠነአካል	መ. ባዕቂ
---------	---------	-----------	--------

#### III. ነዞም ዝስዕቡ ሓሳባት ሓፂር መልሲ ሃቡ::

1. ባህላዊ መዕቀኒታት ንውሓት፣ መጠነአካልን ግዝን ተአማንነት የብሎምን ንብሎም ንምንታይ እዩ?
2. 9.3 ሜ ብ ሳ.ሜ እንትግለፅ ክንደይ እዩ?
3. እዞም ዝስዕቡ ቻላት ግለፁ::
 

ሀ. ፊዚክስ	ሠ. ቪክተር
ለ. ዓለምለካዊ አሃዳት	ረ. ንውሓት
ሐ. ዓቅናት	ሰ. ግዝ
መ መሰረታዊ ፊዚካዊ ዓቅናት	ሸ. መጠነአካል
4. ሓደ ዓብይ ናይ መድሓኒት መትሓዚ ጠርሙስ ሕድሕዶም 250 ሚ.ግ ዝምዝኑ ከኒናታት ሒዙ ኣሎ:: እቲ ኣብ ጠርሙስ ዘሎ ጠቕላላ መጠን ከኒናታት 0.5 ግ እንተኾይኑ ኣብ ጠርሙስ ዘሎ በዝሒ ከኒናታት ክንደይ እዩም?

#### ዕዮ ጉጅለ

1. ሜትር፣ ኪሎግራምን ሰከንድን ብዓለምለካዊ ተቐባልነት ዝረኸቡ ኣሃዳት ንውሓትን፣ መጠነአካልን ግዝን እዮም:: ብኸመይ ከምዝተመረፁ ሓቲትኩም ኣኻቅርቡ::
2. እዞም ዝስዕቡ ዓለምለካዊ ኣሃዳት ሽም ዝተውሃቦም በዞም ተመራመርቲ ሽማት፣ ጁል፣ ፓስካል፣ ኬልቪን እዮም::
 

ሀ. ኣብ እንታይ እንታይ ብርኪታት ፊዚክስ እዮም ኣበርክቶ ገይሮም?
ለ. እንታይ እንታይ ዓቅናት እዮም በዞም ኣሃዳት ዝዕቀኑ?
ሐ. እዞም ቐፅሪታት ብምእላድ ፅሓፍዎም::

  - ሽዱሽተ ሽሕ ዋት
  - ኣርባዕተ ሚሊቲ ፓስካል::

# ምዕራፍ

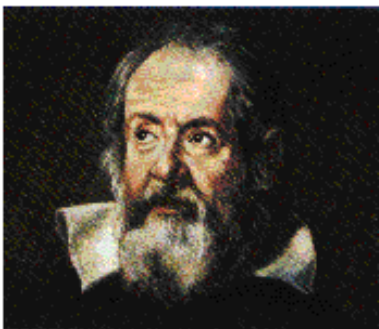
## 2

# ቅስቀሳ

ናዩዝ ምዕራፍ ዕባማታት፡- ከዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተምሃር፤

- ✓ ዝተፈላሰዩ ዓዳነታት ቅስቀሳ ተዘርዘሩ።
- ✓ ኢ-ተሰዋዋጢ ቅደሚ ዘሰዎ ቅስቀሳን ኢ-ተሰዋዋጢ ናህፊ ዘሰዎ ቅስቀሳን ትፈሰዩ።
- ✓ ኣብ ሙንጎ ርክቕትን ኣንፈታዊ ርክቕትን፣ ቅደሚን ሳንፊታዊ ቅደሚን ናህፊን ዝህሱ ርክቕን ሳፊሳሰዳን ተገሰ።
- ✓ ዝተፈላሰዩ ቅስቀሳ ዝገሰፁ ገራፍት ትሕንጻው።
- ✓ ምስ ቅስቀሳ ዝዛመዱ ሕታት ትሰርሑ።
- ✓ ምዕረት ተጠቓምኩም ስድስዲት ሕታት ትሰርሑ።

### ሙእተዊ



ስዕሊ 2.1 ጋሊልዮ ጋሊሊ ኣብ መበል 17 ክፍሰ ዘመን ንፈሰማ ስንታይነት ቅስቀሳ ብገላሰ መልክዑ ዘገሰፁ እዩ።

ኣብ እዚ ርእሲ መሰረታዊ ሓሳባት ቅስቀሳ ክንርኢ ኢና። ኣብ'ዚ ዓለም ዘሎው ኣካላት ዳርጋ ኩሎም ይንቀሳቐሱ እዮም። እዞም ዝስዕቡ ዓቕናት ቅስቀሳ ንምግላፅ ብጣዕሚ ኣድለይቲኦም። ንሳቶም 'ውን ርክቕት፣ ኣንፈታዊ ርክቕት፣ ቅልጣፊ፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን፣ ናህሪን እዮም።

መንገዱ ናይ ሓደ ኣካል መበገሲ ብምግባር ዝተፈላለፁት ዓይነት ምንቅስቃስ ኣለው። ካብኣቶም እቲ ዝቐለለ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ዝግበር ምንቅስቃስ ኣካላት እዩ። ቅስቀሳ ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ውስን ኣንፈት ኣለዎ።

### ሕታ

ጋሊልዮ ጋሊሊ ንዓይንን ፊዚክስን ዕብዩት ዘበርክቶም ስበርክቶ ስብርሁ።



### 2.1 እንታይነት ቅስቀሳ

**ንጥፈት 2.1**

- ቅስቀሳ እንታይ እዩ?
- ብዛዕባ ኣካላት ኣብ ዕረፍቲ እንታይ ክትብሉ ትኸእሉ?
- ኣብ ውሽጢ መኪና ኣለኹም ንበል። እታ መኪና ብዝተወለነ ቅልጣፊ ትንቀሳቅሶ እንተሊኣ ኣብ ዕረፍቲ ዲኹም ዘለኹም ወይስ ትንቀሳቀሱ?
- መነፃፀሪ ነጥቢ እንታይ ማለት እዩ?

ኩሉ ግዜ ካብ ገዛኹም ናብ ቤት ትምህርትኹም ትኸዱ ኢኹም። ናብ ቤት ትምህርትኹም ክትከዱ እንተለኹም ጉዕዞኹም ካብገዛኹም እዩ ዝጅምር። ስለዚ ገዛ ኹም መበገሲ ጉዕዞኹም እንትኸን ቤት ትምህርትኹም ድማ መጠናቐቂ ጉዕዞኹም እዩ። ኣብ እዋን ጉዕዞኹም ቦታኹም በቢግዚኢ ይለዋወጥ እዩ ነይሩ። ስለዚ ናይ ተኸታታሊ ለውጢ ቦታ ቅስቀሳ ይብሃል። ኣብ እዚ ኸይዲዚ ብተኸታታሊ ናይ ቦታ ለውጢ ይግበር ኣሎ ማለት እዩ። እዚ ናይ ቦታ ለውጢ እንብሎ ዘለና ግና ብኣንፃር መነፃፀሪ ነጥቢ እንትረኣ እዩ።

**ቅስቀሳ ማለት ሓዲ ነገር ብተኸታታሊ ብኣንፃር መነፃፀሪ ነጥቢ ናይ ቦታ ለውጢ እንተገደቲ እዩ። ብሓፈሻ ናይ ሓዲ ኣካዕ ወይ ከዓ ክፋዕ ኣካዕ ብኣንፃር መነፃፀሪ ነጥቢ ቦታ ለውጢ እንትህቡ እዩ።**

ብዛዕባ ናይ ኣካላት ቅስቀሳ ዘፅንዕ ብርኪ ፊዚክስ ድማ ካይነማቲክስ ይብሃል። ካይነማቲክስ ብዛዕባ ቅስቀሳ እንተፅንዕ መበገሲ ቅስቀሳ ግና ኣየፅንዕን።

ሓዲ ኣካል ኣብ ዕረፍቲ ኣሎ ዝብሃል እቲ ኣካል ብኣንፃር እቲ መነፃፀሪ ነጥቢ ናይ ቦታ ለውጢ እንተዘይገይሩ እዩ። ብኣንፃር ድማ ኣብ ዝተውሃዐ ግዜ ብኣንፃር እቲ መነፃፀሪ ነጥቢ ናይ ቦታ ለውጢ እንተገይሩ ኣብ ቅስቀሳ ኣሎ ንበል።

ንኣብነት ሓዲ ሰብ ኣብ ውሽጢ እትንቀሳቀስ ዘላ መኪና ኣሎ ንበል እዚ ሰብ ብኣንፃር እታ መኪና ኣብ ዕረፍቲ እዩ ዘሎ። ብኣንፃር ሓዲ ኣብ ወሰን መንገዲ ጠጠው ዝበለ ሰብ ግና እዚ ኣብ መኪና ዘሎ ሰብ ኣብ ቅስቀሳ እዩ ዘሎ።

**ዕረፍቲ ወይከዓ ቅስቀሳ ንብሎ ኩሉገዜ ንፅፅራዊ እዩ። ሓዲ ኣብዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ብኻዕኸ መነፃፀሪ ነጥቢ ኣብ ቅስቀሳ ክኾን ይኸእል እዩ።**

ገዛውቲታት፣ ኣእዋም ወዘተ ብኣንፃር ናይ ሓዲ ቦታ /ከባቢ/ ኣብ ዕረፍቲ እዮም እንትንበል ብኣንፃር ዝንቀሳቀሱ ኣካላት ግና ኣብ ዕረፍቲ ኣይኮኑን። ስለዚ ናይ ሓዲ ኣካል ቅስቀሳ ዝውስን መነፃፀሪ ነጥቢ እዩ። ብዘይ መነፃፀሪ ነጥቢ ቅስቀሳ ትርጉም የብሉን። መሬት ኣብ ባዕላ ንዝንቀሳቅሱ ኣካላት መነፃፀሪ ነጥቢ እዩ።

### ዓይነታት ቅስቀሳ

**ንጥፈት 2.2**

- ኣብ ስዕሊ 2.2 /ሀ-መ/ ዘለው ስእልታት ዝህሉ ኣፈላላይ ቅስቀሳ ኣስተውዒልኩም ዶ? እስኪ ተመያየጥሎም። ኣፈላላይ ኣለዎምዶ?
- እስኪ ብምኽንያት ዝገብሩዎ ወይ ከዓ ዝኸተሉዎ መንገዲ ኣዛምድዎም።

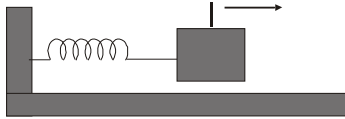




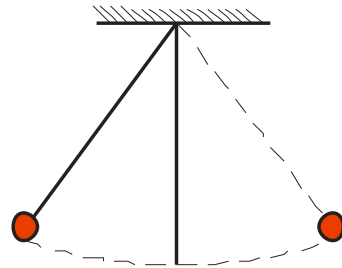
ሀ) መኪና ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እንት-ኸድ



ለ) መኪና ኣብ ጥወይ መንገዲ እንት-ኸድ



ሐ) ዕኹላል ሸቦን መጠነኣካልን



መ) ሸውላስ

**ስዕሊ 2.2 ዓይነታት ቅስቃሴ**

ኣብ ስዕሊ 2.2 ሀ እንተ-ስተውዒልኩምዎ እታ መኪና ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ትጉዓዝ ኣላ። ስለዚ እቲ መንገዲ ቀጥታዊ መስመር እዩ።  
 ስእሊ 2.2 ለ ናይ እቲ ጉዕዞ መንገዲ ግና ጥወይ እዩ  
 ስእሊ 2.2 /ሐ፣መ/ ንቅድሚትን ንድሕሪትን ምምልላስ እዩ

ናይ እቲ ኣንፈት ዝተኸተሉዎ ጉዕዞ ብምድራኽ ኣርባዕተ ዓይነት ምንቅስቃሳት ኣለው። ስለዚ እዞም ቀጥሎም ዘለው ኣርባዕተ ዓይነት ቅስቃሴ እዮም።

1. **ቅኑዕ መስመራዊ ቅስቃሴ፤** ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ዝግበር ቅስቃሴ እዩ። ንኣብነት ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ መኪና እንት-ኸዝወር። ኩዕሶ ካብ ዝተወሰነ ብራኽ እንት-ወድቑ።
2. **ጥወይ መስመራዊ ቅስቃሴ፤** እዚ ምንቅስቃሴ እዚ ኣብ ኩርባ ወይ ከዓ ጥወይዎይ መንገዲ ዝግበር ምንቅስቃሴ እዩ።  
 ኣብነት መኪና ኣብ ኣደባባይ እትገብሮ ምንቅስቃሴ፤ እምኒ እንት-ድርብ ዝገብሮ ምንቅስቃሴ፤ ወርሒ ኣብ መሬት ዙሪያ እትገብሮ ዑደት።
3. **ሸኽርክራዊ ቅስቃሴ፤** ኣብ ዓንኬል ዙሪያ ዝግበር ቅስቃሴ እዩ። ኣብነት ናይ እዚ ዓይነት ቅስቃሴ ቆፃሪ ናይ ኢድ ሰዓት፣ ቆፃሪ ደቂቓ ናይ ኢድ ሰዓት፣ ናይ መኪና ጎማ እንት-ዞር ወዘተ እዩ።
4. **ተንበድባዲ ቅስቃሴ፤** ንቅድሚት ንድሕሪት ወይ ከዓታጽ ትን ንላዕለልን ኣብ መንጎ ክልተ ውሱናት ነጥብታት ዝግበር ምንቅስቃሴ እዩ።

**አስተውዕሉ፡-** ተንበድባዲ ቅስቃሴን ሸኽርክራዊ ቅስቃሴን ምንቅስቃሴም ብውሱን ግዜ ይደጋገም እዩ።  
 ቅልጣፊኡም ከዓ ክለዎዎን ዘይክለዎዎን ይኸእል እዩ።

**ንጥፈት 2.3**

ንሕድሕድ ዓይነታት ምንቅስቃሴ እትፈልጥዎም ምስ ዕለታዊ ምንቅስቃሴኩም እናተሓሳስርኩም ኣብነታት ኣኛርቡ ምስ ደቂ ክፍሉኹምውን ተመያየጥሎም።

ዓይነት ቅስቀሳ	ኣብነት
ቅነ-ዕ መስመራዊ ቅስቀሳ	
ጥውይ መስመራዊ ቅስቀሳ	
ሽክርክራዊ ቅስቀሳ	
ተንበድባዲ ቅስቀሳ	

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.1**

1. ኣርባዕተ ዓይነታት ቅስቀሳ ምህላዎም ምስገለፅኩም ንሕድሕድም ኣብነት ሃቡ
2. እንታይነት ቅስቀሳ ግለፁ።

**2.2 ኣብ ቅነ-ዕ መስመር ዝግበር ቅስቀሳ**

**ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ዝግበር ቅስቀሳ ቅነ-ዕ መስመራዊ ቅስቀሳ ይብሃል።**

ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመር ሓደ ኣካል ካብ ሓደ ቦታ ተበጊሱ ዝተወሰነ ርሕቕታት ንክውድእ ዝተወሰነ ግዜ የድልዮ።



ኣትሌታት ዝተፈላለዩ ርሕቕታት ዝሸፍን ጉያ ይቀዳደሙ እዮም። ንኣብነት 100ሜ፣ 1500ሜ ወዘተ ይቀዳደሙ። እዞም ዝተፈላለዩ ርሕቕታት ተወዳደርቲ ብዘተፈላለዩ ግዜ ይፍፀሙ። ኣየናይ ርሕቕታት እቲ ዝሓፀረ ግዜ ወዲኡሉም? እቲ ዝተሸፈነ ርሕቕታት ንዝወስደሉ ግዜ እንትምቀል ዝህበና ዓቕን እንታይ ይብሃል?

**ሰበሪ 2.3 ኣብ እዋን ውድድር ኣትሌታት ንሓደ ዓይነት ርሕቕታት ንምሸፍን ዝተፈላለዩ ግዜ ይወድኡሉም**

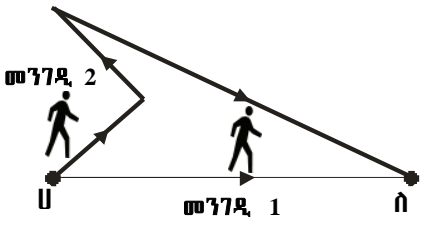
**ንጥፈት 2.4**

**ስኬላርን ቪክተር ዓቕናት ምስ ቅስቀሳ ብኸመይ መልክእ ክነዛምደም ንኸእል።**

**ርሕቕታት:** ሓዳ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እንትኸድ ናይ ቦታ ለውጢ ከምዝገብር ንርእኢ ኢና። ኣብ መንጎ እቲ ዝተበገሰሉ ቦታን እቲ ዝበፀሑሉ ቦታን ዘሎ ንውሓት ክንደይ እዩ?

**ርሕቕታት ፊዚካዊ ዓቕን ኮይኑ ኣብ መንጎ ክበተ ቦታታት /ነጥብታት/ ዘሎ ክፍተት ዝገበፀ ዓቕን እዩ። ስለዚ ርሕቕታት ሓደ ተጓዳዊ ኣብ መንጎ ክበተ ቦታታት ዝተጓዳዘ ንውሓት መንገዲ ዝወክቦ እዩ።**

ርሕቆት ንምግላፅ ኣንፈት ኣድላዩ ኣይኮነን። ርሕቆት ስኬላር ዓቕን እዩ። ስእሊ 2.4 ተመልከቱ። ክልተ ኣካላት ካብ U ናብ A ብዝተፈላለዩ መንገዳት ማለት ብመንገዲ 1ን ብመንገዲ 2 ኢንተኸይዶም እቶም ክልተ ሰባት ብሕድሕዶም ዝኸድዎ ርሕቆት ክንደይ እዩ?



ስእሊ 2.4 ርሕቆት ብትክተሎ መንገዲ ይውሰን

ካብ ምዕራፍ 1 ኣሃድ ንውሓት ትዝክርዎ ዶ? ዓለምለኻዊ ኣሃድ ንውሓት እንታይ እዩ? ርሕቆት እንታይ እዩ? ኣሃድ ንውሓትን ኣሃድ ርሕቆትን ሓደ እዮም ኢልኹምዶ ትግምቱ?

ዓለምለኻዊ ኣሃድ ርሕቆት ሜትር /ሜ/ እዩ። ምልክት ርሕቆት 'C' እዩ።



ስእሊ 2.5 መቀዳደሚ ሚዳ

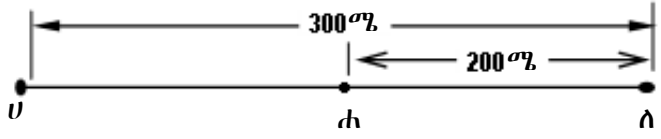
ሕቶ

ናይ ዘመናዊ ሚዳ ኩዕሶ እግሪ ክንደይ ብክንደይ እዩ?

ንኣብነት 2.1

ኣንፈታዊ ርሕቆት

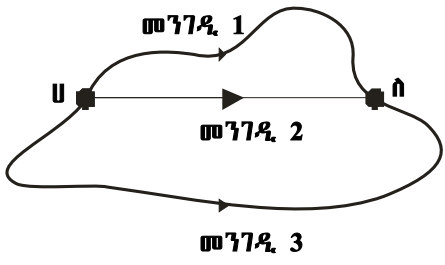
ሓደ ኣካል እንተተንቀሳቂሱ ናይ ቦታ ለውጢ ይገብር ኣሎ ማለት እዩ። እዚ ናይ ቦታ ለውጢ ብውሑን ኣንፈት እንተኸይዱ እቲ ዝኸደ ርሕቆት ከፃ ኣንፈታዊ ርሕቆት ይበሃል። ምስ ናይ ጉዕዞ መንገዲ ረኽቢ ዮብሉን።



ስእሊ 2.6 እደባዕዎ እንፈታዊ ርሕቆት (ስመጢ ቦታ)

ስእሊ 2.6 ተመልከቱ በርሀ ካብ 'U' ናብ 'A' ምስክደ ንድሕሪት 200 ሜትር ናብ ch ተመሊሱ ጠጠውእንተይሉ ካብ ዝተበገሰሉ ቦታ ክንደይ ርሒቑ?

ስእሊ 2.7 ተመልከቱ ሓደ ቆልዓ ካብ 'U' ናብ 'A' ንክበፅሕ ብዝተፈላለዩ መንገዲታት መንገዲ 1፣ መንገዲ 2፣ መንገዲ 3 መማረፅታት ኣለውዎ።



ስእሊ 2.7 እንፈታዊ ርሕቆት ብዝተገፃዘኹዎ መንገዲ ኣይውሰንን

ሰለስቲኦም መንገዲታት ርሕቆት እዮም ዝውክሉ። መንገዲ 2 ግና ኣንፈቱ ውሑን ስለዝኾነ እቲ ዝሓፀረ ጉዕዞ እዩ።

**ዕዮ 7ኛስ 1.1**  
ስእሊ 2.7 ተጠቒምኩም ምስ መሓዝትኩም ተመያየጡሉ። ኣየናይ መንገዲ እዩ ዝሓፀረ? ኣየናይ መንገዲ ውሑን ኣንፈት ኣለዎ?

ቀጥ ዝበለ ርሕቕት ኮይኑ ኣንፈቱ ኢተሰዋዋጢ እንተኾይኑ እቲ ፊዚካዊ ዓቕን ኣንፈታዊ ርሕቕት ይብሃዕ። ስለዚ ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣብ መንጎ ክሰተ ነጥብታት እቲ ዝቐፀሩ ርሕቕት ኮይኑ ውስን ኣንፈት ዘለዎ እዩ። ኣንፈታዊ ርሕቕትውን ከም ርሕቕት ጫዳ ዓይነት ኣሃድ እዩ ዘለዎ። ስለዚ ዓሰምቲካዊ ኣሃድ ኣንፈታዊ ርሕቕት ሜትር እዩ። ኣንፈታዊ ርሕቕት ዝውክል ኮዓ ' $\vec{C}$ ' ስዩ።

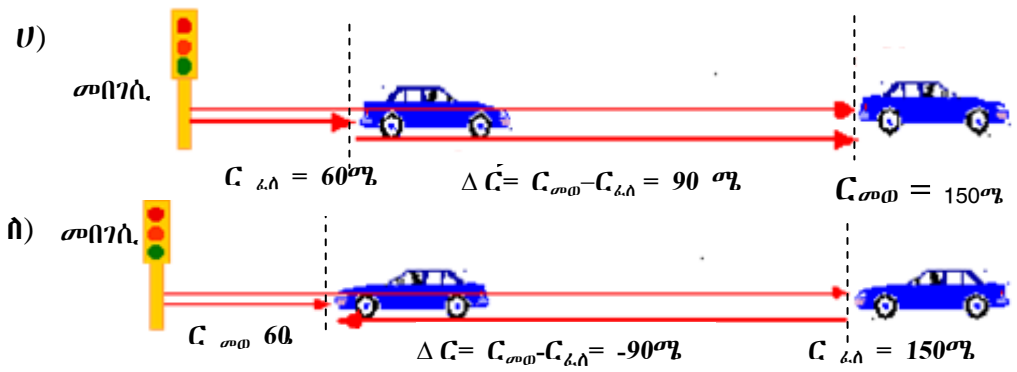
ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣብ መንጎ ክልተ ነጥብታት ንበል እታ መፈለጫት ነጥቢ  $C_{ፈለ}$  እንተኾይና እታኻልኣይ ነጥቢ ወይ ቦታ ከዓ  $C_{መወ}$  እንተኾይና ኣንፈታዊ ርሕቕት ንምርኻብ ካብ  $C_{መወ} - C_{ፈለ}$  ምንካይ እዩ።  $C = C_{መወ} - C_{ፈለ}$

እቲ ኣንፈታዊ ርሕቕት ንምግን ዝውስኽ እንተኾይኑ ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣዎንታዊ እዩ። ምክንያት  $C = C_{መወ} - C_{ፈለ} > 0$

ንኣብነት ኣብ 60 ሜ ምልክት ካብ ዘሎ ርሕቕት ተበጊስኻ ኣብ 150ሜ ርሕቕት ጠጠው እንተይልካ ኣንፈታዊ ርሕቕት ክንደይ እዩ ?

$C = C_{መወ} - C_{ፈለ} = 150ሜ - 60ሜ = 90ሜ$  ኣንፈት (የማን) እዩ።

ኣንፈታዊ ርሕቕት ንፀጋም ዝውስኽ እንተኾይኑ ግና ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣሎታዊ እዩ።



**ስእሪ 2.8 ናይ መኪና ርሕቕት ኣብ ዝተፈላዩ አዋን ዘርኢ እዩ**

ንኣንብነት መበገሲና ኣብ 150ሜ ኾይኑ ንፀጋም ናብ 60ሜ ርሕቕት እንተተመለስና ኣንፈታዊ ርሕቕት ክንደይ እዩ?

$\vec{C} = C_{መወ} - C_{ፈለ} = 60ሜ - 150ሜ = -90ሜ$

ስለዚ መወዳእታ ቦታኻ ካብ መፈለጫ ቦታ ንፀጋም እንተኾይኑ ኣንፈታዊ ርሕቕት ኣሎታዊ እንተኾን ንምግን እንተኾይኑ ግና ኣዎንታዊ እዩ።

**ንፅፅር ርሕቕትን ኣንፈታዊ ርሕቕትን**

**ንጥፈት 2.5 ንፅፅር ርሕቕትን ኣንፈታዊ ርሕቕትን**

ኣብ ቅጥፅ መስመራዊ ቅስቀሳ ኣብ ርሕቕትን ኣንፈታዊ ርሕቕትን ዘሎ ኣፈላላይን ዘመሳሰሎም ዘርዝሩ።

ዘመሳሰሎም	ዘፈላለዮም

ቅልጣፈ

**ዕዮ ክፍሊ 2.1**

ጥሩነሽ ዲባባ ኣብ ቤጂንግ ኦሎምፒክ 310,000ሜ ርሕቕት 28 ደቓይቕ ወሲዱላ። ስለሺ ንሓደ ዓይነት ርሕቕት 24 ደቓይቕ ወዲሑሉ። ናይ ክሊቲኦም ሕድሕድ ማእኸላይ ቅልጣፈ ክንደይ እዩ? መን እዩ ቅልጡፍ?

ክልቲኦም ማዕረ ርሕቕት እዮም ሸፊኖም ይኹንድኣምበር ማዕረ ግዘ ኣይወደኣሎምን፡ ካብ እቲ ዝተውሃበና ርሕቕት ነቲ ዝወሰደሎም ግዘ እንተመቐልናዮ ኣብ ሕድሕድ ሰከንድታት ዝኸድዎ ርሕቕት 5.95 ሜ 6.94ሜ ብቕደም ሰዓብ እዩ። ስለዚ እቲ ዝኸድዎ ርሕቕት ንዝወሰደሎም ግዘ እንትምቀል ዝህበና ዓቕን ቅልጣፈ ይበሃል።

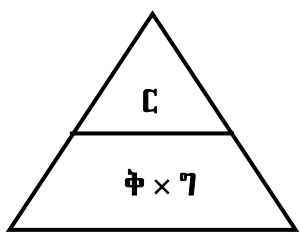
- ቅስጣፊ ዓቕን ኮይኑ ናይ ሓደ ሳካስ ፍጥነት መግሰፂ ስዩ።
- ብፊደስ ምስክት 'ቅ' እዩ።
- ዓስምሰኻዊ ኣሃድ ቅስጣፊ ሜ/ሰ እዩ።

ብተግባር ከምንገሪኦ ሓደ ኣካል እንትንቀሳቀስ ቅልጣፊኡ ተለዋዋጢ እዩ። ሓደ ሓደ ግዘ ቅልጣፊኡ ይውስኽ ወይ ይንኪ በዚ ምኽንያት ዘድልየና ዓይነት ቅልጣፈ ማእኸላይ ቅልጣፈ እዩ። ማእኸላይ ቅልጣፈ ንምርካብ ጠቕላላ ዝተሸፈነ /ዝተኸየደ/ ርሕቕት ንዝወሰደሎ ግዘ ይምቀል።

ማእኸላይ ቅስጣፊ =  $\frac{\text{ጠቀሳሳ ርሕቕት}}{\text{ጠቀሳሳ ግዘ}} = \frac{C}{l} = \frac{C}{l}$

ምዕራት ብምምዕርራይ

$C = \phi \times l$   
 $l = \frac{C}{\phi}$



እዚ ስለሱ ኩርናዓዊ ምልክት ዘሎ ምዕራት ተጠቐምካ ሰለስቲኦም ምዕራታት ምግላፅ ይከኣል እዩ። ኣሃድ ቅልጣፈ ሜ/ሰ እዩ።

- ስቶታት 2.1**
1. ካብ ሜ/ሰ ወፃኢ ካልኦት ኣሃዳት ቅልጣፈ ግለፁ።
  2. 1 ኪ.ሜ/ሰዓ ብ ሜ/ሰ ግለፁዎ።
  3. ካብ ሜ/ሰ ናብ ኪ.ሜ/ሰዓ ንምልዋጥ ብኸንደይ ነርብሑ?

**ንክብኝት 2.1**

1. ጥሩነሽ ዲባባ ን 5000 ሜ ብ14.5 ደቂቅ ጎይያ እንተወዲአቶ ማእኸላይ ቅልጣፈ ጥሩነሽ ኸንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$C = 5000$ ሜ $\eta = 14.5$ ደቂቅ = 870 ሰ	$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = ?$	$\dot{\phi}_{\text{ማ}} = \frac{C_{\text{ማ}}}{\eta_{\text{ማ}}} = \frac{5000\text{ሜ}}{870\text{ሰ}} = \underline{5.75 \text{ ሜ/ሰ}}$

2. ሓንቲ ኣውቶቡስ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብ25ሜ/ሰ ቅልጣፈ 5 ኪ.ሜ እንተኸይዳ እዚ ርሕቕት ንምውጻእ ዝወደኣላ ግዜ ኸንደይ እዩ ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\phi} = 25$ ሜ/ሰ $C = 5$ ኪ.ሜ = 5000ሜ	$\eta = ?$	$\dot{\phi} = \frac{C}{\eta} \quad \eta = \frac{C}{\dot{\phi}} = \frac{5000\text{ሜ}}{25\text{ሜ/ሰ}} = \underline{200\text{ሰ}}$ $\eta = 200$ ሰከንድ = <u>3.33 ደቂቅ ታት</u>

3. 20ሜ/ሰ ናብ ኪ.ሜ/ሰዓት ለውጡ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$1$ ሜ/ሰ = $3.6$ ኪ.ሜ/ሰዓት	$20$ ሜ/ሰ = $U$	$U = \frac{20\text{ሜ/ሰ} \times 3.6\text{ኪ.ሜ/ሰዓት}}{1\text{ሜ/ሰ}}$ $= 72$ ኪ.ሜ/ሰዓት

4. 60ኪ.ሜ/ደቂቅ ናብ ሜ/ሰ ለውጡ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$1$ ኪ.ሜ/ደቂቅ = $100/6$ ሜ/ሰ	$60$ ኪ.ሜ/ደቂቅ = ?	$U = \frac{60\text{ኪ.ሜ/ደቂቅ} \times 100/6\text{ሰ}}{1\text{ኪ.ሜ/ደቂቅ}} = 1000\text{ሜ/ሰ}$

**መልመዲ**

ኣርባዕተ ተመሃሮ ኣልማዝ፣ ከድር፣ ሶፍያን ኣብርሃን ናይ 100 ሜ ጉያ ተቓዳዲሞም። ነቲ ጉያ ኣልማዝ 12ሰ፣ ከድር 13ሰ፣ ሶፍያ 14ሰ፣ ኣብርሃ ከዓ 15ሰ እንተወዲሑሎም በዚ ተደሪ ኸኩም ናይ ሕድሕዶም ቅልጣፈ ኣብ ቐዓሉ ዘሎ ሰደቓ ኣስፍሩ።

- ሀ. ካብ ኣርባዕቲኦም መን እዩ ቅልጡፍ?
- ለ. ዝተሓተ ቅልጣፈ ዘለዎኸ መን እዩ?
- ሐ. ኣብ መንጎ ቅልጣፈን ግዜን ዘሎ ዝምድና ግለፁ?

	ርሕቕት	ግዜ	ቅልጣፈ
ኣልማዝ			
ከድር			
ሶፍያ			
ኣብርሃ			

ንሓደ ውስን ርሕቕት ንምሽፋን ዝነኣሰ ግዜ ብዝወደኣ ቐፅሪ ቅልጣፈ እናወሰኸ ከምዝኸድ ተዓዚብኹምዶ?

**ሳንፊታዊ ቅርጫ**

አንፈታዊ ቅርጫ ፊዚካዊ ዓቅን ሽይት እቲ ዝገልጾ ዓቅን ካዓ ሓደ አካል ዝኸደ ርሕቕት ንዝወሰደሉ ዓዘ ተመቐሉ ናበይናይ አንፈት ከምዝኸይድ ይገልፅ። ስለዚ አንፈታዊ ቅርጫ ቪክተር ዓቅን እዩ። ምልክት አንፈታዊ ቅርጫ ( $\vec{\phi}$ ) እዩ።

ሳንፊታዊ ቅርጫ ማስት ሳንፊታዊ ርሕቕት ንዝዘ ተመቐሉ ዝህበና ዓቅን እዩ። ብምሳሌት ስንተግስጸ ከዓ

$$\vec{\phi} = \frac{\vec{c}}{\gamma}$$

ዓስምስኻዊ ሳዓድ ሳንፊታዊ ቅርጫ ሜ/ሰ እዩ

ማእኸላይ አንፈታዊ ቅርጫ ( $\vec{\phi}_{ማ}$ ) ማለት ጠቕላላ አንፈታዊ ርሕቕትን ጠቕላላ ዓዘ ተመቐሉ ዝህበና ዓቅን እዩ።

$$\vec{\phi}_{ማ} = \frac{\vec{c}_m}{\gamma_m}$$

**ንኣብነት 2.2**

1. ሓንቲ መኪና ንኣንፈት ምብራቕ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብ 20 ሜ/ሰ ቅርጫ ን120ሰ ዝኣክል ዓዘ እንተተንጻዒ ናይ እዛ መኪና ማእኸላይ ቅርጫ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\vec{\phi} = 20 \text{ ሜ/ሰ ምብራቕ}$	$\vec{c} = ?$	$\vec{\phi} = \frac{\vec{c}}{\gamma} \Rightarrow \vec{c} = \vec{\phi} \times \gamma$
$\gamma = 120 \text{ ሰ}$		$\vec{c} = 20 \text{ ሜ/ሰ ምብራቕ} \times 120 \text{ ሰ}$
		$\vec{c} = 2400 \text{ ሜ ምብራቕ}$
		$\vec{c} = 2.4 \text{ ኪ.ሜ ምብራቕ}$

2. ሓንቲ ኣውቶቡስ ንኣንፈት ሰሜን ኣብ ውሽጢ 2 ሰዓት 72 ኪ.ሜ ርሕቕት እንተኸይዳ ናይ እዛ ኣውቶቡስ አንፈታዊ ቅርጫ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\vec{c} = 72 \text{ ኪ.ሜ ን ሰሜን}$	$\vec{\phi} = ?$	$\vec{\phi} = \frac{\vec{c}}{\gamma} = \frac{72 \text{ ኪ.ሜ}}{2 \text{ ሰዓት}} \text{ ሰሜን}$
$\gamma = 2 \text{ ሰዓት}$		$\vec{\phi} = 36 \text{ ኪ.ሜ/ሰዓት ሰሜን}$

**መልመዲ**

1. ሓንቲ መኪና ኣብ ውሽጢ 4 ሰዓት 640 ኪ.ሜ ርሕቕት ንኣንፈት ደቡብ እንተኸይዳ ናይታ መኪና ማእኸላዊ አንፈታዊ ቅርጫ ክንደይ እዩ?



- ናይ ሓደ ተቐዳዳማይ ጉዳ ኦሎምፒክ ሰብ ማእኸላይ ቅልጣፊ 25 ሜ/ሰ እንተኾይኑ ን 5000 ሜ. ርሕቕት ኣብ ክንደይ ግዜ ይውደኡ?
- ሓንቲ መኪና ብ 200 ሜ/ሰ ንኣንፈት ሰሜን ብምኻድ 1000ሜ እንተሸፊና ክንደይ ግዜ ይወስዳላ

**ዕዮ ክፍሊ 2.2**

ኣብ ቀጥ ዝበለ መስመራዊ ቅስቀሳ ኣብ መንጎ ቅልጣፊን ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ዘሎ ተመሳሳልነትን ኣፈላላይን ዘርዝሩ።

ተመሳሳላይነትን	ኣፈላላይን

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 1.2**

- ውስን ኣንፈት ዘለዎ ቅልጣፊ እንታይ ይበሃል?
- ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ኣብ ኢተሰዋዋጢ መስመራዊ ቅስቀሳ ብኸመይ ይግለጽ።
- ሓንቲ መኪና ብ20ሜ/ሰ ቅልጣፊ ንኣንፈት ምብራቕ እንተኾይኖ ንንተኸይዳ። ናይ እታ መኪና ኣንፈታዊ ቅልጣፊ መጠንን ኣንፈትን ግለጹ?
- ሓንቲ ኣውቱቡስ ኣብ ናይ ቀዳመይቲ ሰዓት 43 ኪሜ፣ ኣብ መበል ካልኣይቲ ሰዓት 40ኪሜ ኣብ እታመበል ሳልሳይቲ ሰዓት 46ኪሜ እንተኸይዳ። ማእኸላይ ቅልጣፊ እታ መኪና ክንደይ እዩ?
- ናይ ሓንቲ ስድሮኻሳን ቅልጣፊ 360 ኪሜ/ሰዓ ኸይዳ ንበል ካልኣይቲ ኣድሮኻሳን ከዓ ቅልጣፊኡ 120 ሜ/ሰ እዩ። ካብ ክልቲኤን ኣድሮኻሳን ዘበለጸ ቅልጣፊ ናይ መን እዩ።

**2.3 ኢተሰዋዋጢ መስመራዊ ቅስቀሳን ኢተሰዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳን ብኣሃዝዊ ሳገሳሳ**

**2.3.1. ኢተሰዋዋጢ ቅስቀሳ**

**ንጥፈት 2.6**

ናይ ክልተ ኣካላት ቅስቀሳ ኣብ ሰደቓታት “ሀ” ን “ለ”ን ተገሊጹ ኣሎ

ሀ)	ር(ሜ)	6	12	18	24	30	36	42	48
	ግ(ሰ)	1	2	3	4	5	6	7	8
	ቅ(ሜ/ሰ)								
ለ)	ር(ሜ)	4	9	15	22	30	39	49	60
	ግ(ሰ)	1	2	3	4	5	6	7	8
	ቅ(ሜ/ሰ)								

ኣብ ሕድሕድ ሰደቓ ዘሎ ቅልጣፊ ገብጡ።

- ኣብ ሕድሕድ ሰደቓ ዘሎ ቅልጣፊ እንታይ ዓይነት ኣፈላላይ ኣሎ?
- ኣብ “ሀ”ን ኣብ “ለ”ን ዘሎው ቅልጣፊታት እንታይ ይበሃሉ?



ካብ ሰደቓ “ሀ” ካብ ማዕረ ግዘ ማዕረ ርሕቕት ከምዝሸፍን ተግባራዊ ኢኹም። እዚ ዓይነት ቅስቃሴ ከፃ ኢተለዎም ቅስቃሴ ይብላል። እዚ ዓይነት ቅልጣፊ ኢተለዎም ኽይኑ ናብ ሓደ ኣንፈት ዝግበር ቅስቃሴ እዩ።

ካብ ኢተለዎም ቅስቃሴ  $\vec{\phi} = \frac{\vec{c}}{\gamma} \Rightarrow \vec{c} = \vec{\phi} \times \gamma$  እዩ።

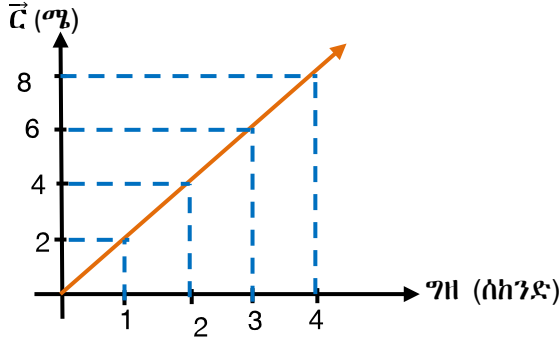
**ኢተለዎም ቅስቃሴ ማዕተ ሓደ ሳካል ካብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎም ቅልጣፊ ናብ ዝተውሃበ ሳካል ብግበር ጉልዞ እዩ።**

**ዕዮ ክፍሊ 2.3**

ንኣብነት ሓደ ሳካል ብኢተለዎም ቅልጣፊ 2 ሜ/ሰ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እንተተጓዲዙ። ካብ መወዳእታ 1 ሰከንድ 2ሜ ካብ መወዳእታ ክልተ ሰከንድ 4ሜ እናበለ ይቐጥብል በዚ መሰረት ነዚ ዝስዕብ ሰደቓ ምልኡ።

ግ(ሰ)	1	2	3	4	5
C(ሜ)	2	4			

እስተውዕሉ ካብ ኢተለዎም ቅስቃሴ ግዘ ብዝወሰኸ ቐጅሪ ኣንፈታዊ ርሕቕት ይውሰኽ። እንተድኣ ካብ ሰደቓ ዘለው ቐጅሪታት ተጠቐምኩም  $\vec{c}$  - ግ ግራፍ ስኢልኩም እትረኽቡዎ ግራፍ ካብ ስኢሊ 2.9 ዘሎ ስኢሊ እዩ።



**ስኢሊ 2.9 ናይ ኢተለዎም ቅስቃሴ c - ግ ግራፍ እዩ።**

ካብ ስኢሊ 2.9 ሽላው ናይ እዚ ግራፍ ምእላሽ ይክኣል እዩ

ሽላው ናይ እዚ ግራፍ =  $\frac{\text{ለውጢ ኣንፈታዊ ርሕቕት}}{\text{ለውጢ ግዘ}}$

$\frac{C_{መው} - C_{ፈለ}}{ግ_{መው} - ግ_{ፈለ}} = \frac{\vec{c}}{\gamma}$

እዚ ልዕል ክብል ዝተገለፀ ናይ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ትርጉም እዩ። ስለዚ  $\vec{\phi}_{ማ} = \frac{\vec{c}}{\gamma}$

እዚ ማለት ከፃ ናይ  $\vec{c}$  - ግ ግራፍ ሽላው ምስ ማእኸላይ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ማዕረ እዩ ማለት እዩ።

**2.3.2. ኢተለዎም ናይቲ ቅስቃሴ**

ካብ ርእሲ 2.3.1 ብዛዕባ ኢተለዎም ቅስቃሴ ተማሃርኩም ኢኹም። ካብቲ ርእሲ እቲ ቅልጣፊ መጠኑ ኢተለዎም ኽይኑ ኣንፈቱ እውን ዘይልወጥ እዩ። ካብዚ ርእሲ ከፃ ካብ ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ዝተወሰነ እዩ።

**ዕዮ ክፍሊ 2.4**

- i) እንታይነት ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ግለፁ።
- ii) ኣንፈታዊ ቅልጣፊ እንተልወጥ እቶም ንክልወጥ ዝገብሩ ነገራት ኣብርሁ።
- iii) ናህሪ እንታይ እዩ? ካብ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ዝፈልዩ እንታይ እዩ?

**ናህሪ**

ቅልጣፊ ሐደ አካል መጠኑ ወይ አንፈቱ ወይከፃ መጠኑን አንፈቱን ብሐደ ግዘ እንትልወጡ እቲ አካል ንሂሩ ይበሃል። ስለዚ ናህሪ ሐደ አካል ኣብ ውሽጢ ውሱን ግዘ አንፈታዊ ቅልጣፊኡ ብኸንደይ ከምዘልወጥ ዝገልፅ ዓቕን እዩ።

**ናህሪ ማለት ሰውጢ ሳንፊታዊ ቅሰጣፊ ብሳንጻር ግዘ ስዩ። ስለዚ**

$$\text{ናህሪ} = \frac{\text{ሰውጢ ሳንፊታዊ ቅሰጣፊ}}{\text{ሰውጢ ግዘ}} \Rightarrow \zeta = \frac{\Delta\phi}{\tau} \quad \Delta = \text{ሰውጢ ማለትዩ}$$

$$\zeta = \frac{\phi_{\text{መወ}} - \phi_{\text{ፈለ}}}{\tau}$$

- ናህሪ “ $\zeta$ ” ብዝብል ፊደል ይውከል። ናህሪ ቬክተር ዓቕን እዩ።
- $\phi_{\text{ፈለ}}$  - ቅልጣፊ ፈለማ
- $\phi_{\text{መወ}}$  - ቅልጣፊ መወዳእታ
- $\tau$  - ዝወሰደሉ ግዘ
- ዓለምለኸዊ ኣሃድ ናህሪ ሜ/ሰ<sup>2</sup> እዩ።

ሐደ አካል ( $\phi_{\text{ፈለ}} = 0$ ) እዩ። እቲ አካል ቅልጣፊኡ እናነከየ ዝኸይድ እንተኾይኑ ቅልጣፊ መወዳእታ ካብ ቅልጣፊ ፈለማ ዝነኣሰ እዩ። ከምዚ ቅልጣፊኡ እናነከየ ዝኸይድ ቅስቀሳ ናህሩ ኣሉታዊ እዩ ኣብ መወዳእታ እቲ አካል ናብ ዕረፍቲ እንተመዓሊኡ ቅልጣፊ መወዳእታ ( $\phi_{\text{መወ}} = 0$ ) እዩ።

**ኢተሰዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳ ማለት ቅስቀሳ ሳካሳት ኮይኑ ቅሰጣፊኡ ብውሱን መጠን እናወሰነ ወይ እናነከየ ዝኸይድ ማለት ስዩ።**

**ንኣብነት 2.3**

1. ናይ ሓንቲ መኪና ቅልጣፊ ካብ 8ሜ/ሰ ናብ 48 ሜ/ሰ ንምልዋጥ ዝወሰደላ ግዘ 10 ሰከንድ እዩ። ናይ እታ መኪና ናህሪ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\phi_{\text{ፈለ}} = 8\text{ሜ/ሰ}$	$\zeta = ?$	$\zeta = \frac{\phi_{\text{መወ}} - \phi_{\text{ፈለ}}}{\tau}$
$\phi_{\text{መወ}} = 48\text{ ሜ/ሰ}$		$\zeta = \frac{48\frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}} - 8\text{ሜ/ሰ}}{10\text{ሰ}} = \frac{40\text{ ሜ/ሰ}}{10\text{ሰ}}$
$\tau = 10\text{ሰ}$		$\zeta = 4\text{ሜ/ሰ}^2$ እዩ።

2. ሓንቲ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ድሕሪ 5 ሰከንድ ቅልጣፊ ናብ 20 ሜ/ሰ እንተበዒሉ ናህሪ እታ መኪና ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\phi_{\text{ፈለ}} = 0$	$\zeta = ?$	$\zeta = \frac{\phi_{\text{መወ}} - \phi_{\text{ፈለ}}}{\tau}$
$\phi_{\text{መወ}} = 20\text{ ሜ/ሰ}$		$\zeta = \frac{20\text{ ሜ/ሰ} - 0}{5\text{ሰ}}$
$\tau = 5\text{ሰ}$		$\zeta = 4\text{ሜ/ሰ}^2$

3. ሓንቲ አውቶቡስ ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ብኢተለዎዎጢ ናህሪ  $4\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$  ን 5 ሰከንድ ዝኣክል ግዜ እንተኸይዳ ናይ እታ አውቶቡስ ቅልጣፊ መወዳእታ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\phi}_{\Delta} = 0$	$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = ?$	$\zeta = \frac{\dot{\phi}_{\text{መወ}} - \dot{\phi}_{\Delta}}{\gamma}$
$\zeta = 4\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$		$\dot{\phi}_{\text{መወ}} - \dot{\phi}_{\Delta} = \zeta \times \gamma$
$\gamma = 5\text{ሰ}$		$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = \dot{\phi}_{\Delta} + \zeta \times \gamma$
		$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 0 + 4\text{ሜ}/\text{ሰ}^2 \times 5$
		$\dot{\phi}_{\text{መወ}} = 20\text{ሜ}/\text{ሰ}$

**መልመዲ**

- ሓንቲ መኪና ብ 200 ሜ/ሰ ቅልጣፊ እናኸደት ፀኒሓ ብ ኢተለዎዎጢ ናህሪ  $10\text{ሜ}/\text{ሰ}^2$  ጠጠው እንተይላ እታ መኪና ጠጠው ንክትብል ዝወሰደላ ግዜ ክንደይ እዩ?
- ሓንቲ ብሽክለታ ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ድሕሪ 6ሰ ቅልጣፊኣ  $18\text{ሜ}/\text{ሰ}$  እንተበዒሒ ናህሪ ናይታ ብሽክለታ ክንደይ እዩ?
- ካብ ሕቶ (2) ካብ ውሽጢ 6ሰ እታ ብሽክለታ ዝኸደቶ ርሕቕት ክንደይ እዩ?

**ንጥበት**

**ንጥፈት 2.7**

ብዛዕባ እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት እንታይ ክምዘኸኑ ተመያየጡ።

- እምኒ ናብ ሰማይ ትኽ ኣቢልኩም ንላዕሊ እንትድርበይ፤
- እምኒ ካብ ዝተወሰነ ብራኽ ቀጥ ኣቢልኩም ካብ ኣየር እንተሰዲድኩምዎ።

ስሕበት መሬት ማለት መሬት ናብ ባዕላ ኣብ ኣካላት ሓይሊ ተዕርፈሉ ኩነታት እዩ። ንፈለማ እዞን ብዛዕባ ቅስቃሴ ዝወድቁ ነገራት ዘፅነፀ ተማራማሪ ጋሊልዩ ጋሊሊ ዝባሓሰ ናይ ጣልያን ተወላዲ እዩ። ብፈተነ ከምዝተረጋገፀ ክልተ ዝተፈላለዩ ኣካላት ካብ ማዕረ ብራኽ ብነፃ እንተተሰዲዶም ክብደቶም ብዘየገድስ ብማዕረ ናህሪ ናብ መሬት ብማዕረ ግዜ ይበዕሑ። እቲ ናህሪ ድማ ናህሪ ስሕበት መሬት ( $\zeta_{\text{ስመ}}$ ) ተባሂሉ ይዕዎዕ። እዚ ናህሪ ካብ መሬት መጠኑ  $9.8 \text{ ሜ}/\text{ሰ}^2$  እዩ። ቅስቃሴ ናይ ዝወድቁ ነገራት ብተፈጥሮ ዝርከብ ናይ ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሴ ኣብነት እዩ።

**ብምክኒድት ስሕበት መሬት ኣካላት እንተወድቁ ብነፃ ብኢተለዎዎጢ ናህሪ ከዮም ዝወድቁ።**

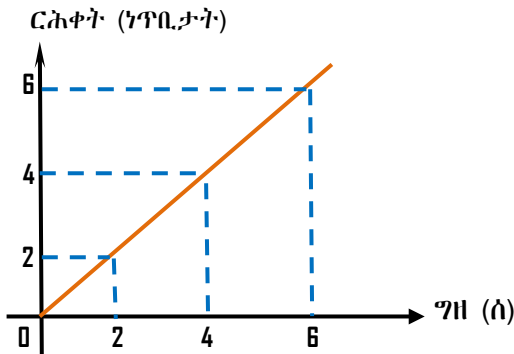
**2.3.3. ስስላዊ ኣገላጊፃ ኢተለዎዎጢ ቅስቃሴን ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሴን**

ኣብ ሕድሕድ 2 ሰከንድታት ሓደ ሓደ ሰዳሮ ኺድ። እዚ ብነጠብጣብ ስእሊ ሰኣሉ። ነጠብጣብ ስእሊ ናይ ኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ስእሊ 2.10 ተመልከቱ።

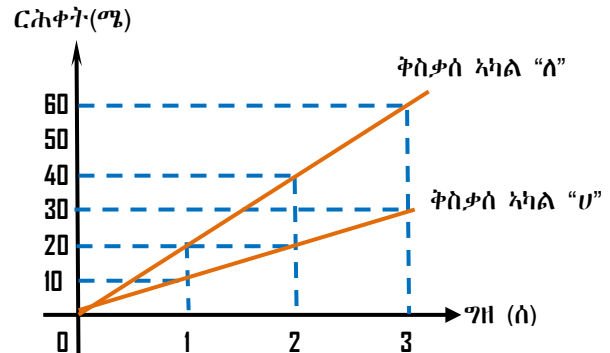
• 2ሰ    • 2ሰ    • 2ሰ    • 2ሰ

$$\text{አንፈታዊ ቅልጣፊ} = \frac{1 \text{ ነጥቢ}}{2ሰኮንድ} = \frac{1}{2} \text{ ነጥቢ/ሰኮንድ}$$

ሰደቻ C - ግ	
ግ	ሰ
2ሰ	2 ነጥቢታት
4ሰ	4 ነጥቢታት
6ሰ	6 ነጥቢታት



ስእሴ 2.10 ማእከላዊ አንፈታዊ ቅልጣፊ = ሸላው C-ግ ዘርኢ እዩ።



ስእሴ 2.11 ናይ "ሀ" ን "ለ"ን ብዘተፈላገዩ ቅልጣፊ ዝገብርዎ ጉዕዞ ዘርኢ ግራፍ

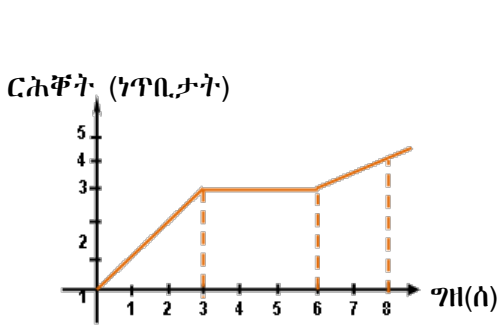
ካብ ግራፍ 2.11 ማእከላዊ ቅልጣፊ ምግባጥ ይከኣል እዩ።

$$\dot{\phi}_{ሀ}(ሀ) = \frac{10ሜ}{1ሰ} = \frac{20ሜ}{2ሰ} = \frac{30ሜ}{3ሰ} = 10ሜ/ሰ \text{ እዩ}$$

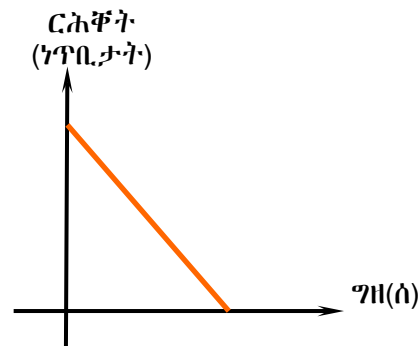
$$\dot{\phi}_{ሀ}(ለ) = \frac{20ሜ}{1ሰ} = \frac{40ሜ}{2ሰ} = \frac{60ሜ}{3ሰ} = 20ሜ/ሰ \text{ እዩ}$$

ስለዚ ሸላው ለ ካብ ሸላው ሀ ዝለዓለ እዩ እዚ ማለት አካል ለ ካብ አካል ሀ ብዝለዓለ ቅልጣፊ ይጉግዝ ማለት እዩ። ብሓፈሻ ግራፍ ኣብ እንስእሎ እዎን ክግበር ዝግባእ።

1. እቲ አክሲስ (መስመር) ናይ እንታይ ግራፍ ከምዘኾነ ክስየም ኣለዎ።
2. ኣብ ሕድሕድ መስመር ናይ እቲ ዓቕን ኣሃድ ክቐመጥ ኣለዎ።
3. ናይ እቲ ግራፍ ሸላው ክስየም ኣለዎ።
4. ኣብ እቲ ግራፍ ኣስማቶም ምፅሓፍ የድሊ።



ሀ) ንቐድሚት ዝግበር ቅስቃሴ



ለ) ንድሕሪት ዝግበር ቅስቃሴ

ስእሴ 2.12 ነጥቢ ብኣንጻር ግዘ ዘርኢ ግራፍ

ስእሲ 2.12 (ሀ) ዘመላኝቶ ኢተለዎዎጢ ቅልጣፈ ብነጥቢ ግዘ ግራፍ እዩ። ጀሚላ ን 3ሰከንድ ዝኣክል ተንዲዛ ቀዳላ ን3 ሰከንድ ዓራፋ ቀዳላ ን 2 ሰከንድ ክይዳ እዚ ብነጥቢታት እንትግለፅ፤

- • • • • • • • •
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8

3ሰከንድ ዕረፍቲ

ካብ እቲ ስእሲ  $\vec{C}$  - ግ ግራፍ

ማእኸላይ ቅልጣፈ = ሸላው ናይ  $\vec{C}$  - ግ ግራፍ እዩ

ስለዚ  $\dot{\phi}_{ማ} = \frac{3-0}{3-0} = \frac{3\text{ ንጥቢ}}{3ሰ} = 1\text{ ንጥቢ./ሰ}$

ኣብ ዝኸዘሉ ሰለሰተ ሰከንድታት

$\dot{\phi}_{ማ} = \frac{3-3}{6-3} = \frac{0}{3} = 0$  እዚ ማለት ኣብ ዕረፍቲ እዩ ማለት እዩ።

ኣብ ዝኸዘሉ 2ሰ ክዓ

$\dot{\phi}_{ማ} = \frac{5-3}{8-6} = \frac{2\text{ ንጥቢ}}{2ሰ} = 1\text{ ንጥቢ./ሰ}$  እዩ።

ብግራፍ ኣገላልፃ ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሴ ብነጥቢታት ኣሰኣእላ ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሴ

- 0ሰከንድ
- 2ሰከንድ
- 4ሰከንድ
- 6ሰከንድ
- 8ሰከንድ

ልዕል ክብል ብነጥብታት ዝተገለፀ ስእሲ እቲ ኣብ መንጎ ንጥቢታት ዘሎ ርሕቕት ኣብ ሕድሕድ 2ሰ ዝተኸደ እዩ ዘርኢ።

እዞም ዝሰዕሱ ኣብነታት ናይ ኢተለዎዎጢ ናህራዊ ቅስቃሴ ዝገልፁ ኣብነታት እዮም። እዞም ሰደቓታት ናይ ሓንቲ መኪናን ሓንቲ ኣውቶቡስን ብናሕራዊ ቅስቃሴ ቀጥ ኢለን እንትኸዳ ዘርኢ እዩ።

**ሰደቓ 1 ቅስቃሴ ሕውቶቡስ**

$\vec{x}$ (ሜ/ሰ)	0	10	20	30	40	50
$\eta$ (ሰ)	0	5	10	15	20	25
$\vec{v}$ (ሜ/ሰ <sup>2</sup> )						

**ሰደቓ 2 ቅስቃሴ መኪና**

$\vec{x}$ (ሜ/ሰ)	0	20	40	60	80	100
$\eta$ (ሰ)	0	5	10	15	20	25
$\vec{v}$ (ሜ/ሰ <sup>2</sup> )						

**ሕቶታት**

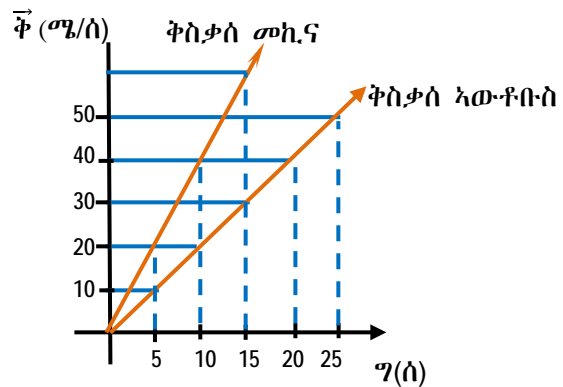
1. ናህሪ ኣውተቡስን መኪናን ክንደይ ከምዘኾነ ገብጡ?
  2. ኣብ መንገድ ኦሪጅናል ክንታይ ስፔሻል ክፈላሳይ ንዩ ዘሎ?
- እዚ ናይ ኣውተቡስን መኪናን ቅስቀሳ ኣብ ስፔሻል ት 1 ን 2 ዘሎ ብምጥቃም ቅ - ግ ግራፍ ሰሓሱ።  
 ስላው ናይ ቅ - ግ ግራፍ ናህሪ ናይ ኣቶም ኣካላት ኣዮም ዝገልጹ።

$$ናህሪ = ሸላው = \frac{\Delta \text{ው.ጠ. ቅልጣፊ}}{\Delta \text{ው.ጠ. ግዜ}} \text{ እዩ}$$

$$\text{ስለዚ ናህሪ ኣውተቡስ} = ሸላው = \frac{20-0 \text{ ሜ/ሰ}}{10-0} = 2 \text{ ሜ/ሰ}^2 \text{ እዩ።}$$

$$ናህሪ መኪና = ሸላው = \frac{40 \text{ ሜ/ሰ} - 0}{10 - 0} = 4 \text{ ሜ/ሰ}^2$$

ብሓፈሻ ሸላው  $\vec{c}$  - ግ ን  $\vec{p}$  - ግ ን ግራፋት ብዛዕባ ቅልጣፊን ናህሪን እዩም ዘመላኽቱ። እቲ ስፍራት  $\vec{p}$  - ግ፣  $\vec{c}$  - ግ ን ዝህበና ዓቕን ግና ጠቕላላ ርሕቕትን ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልታፊን ብቕደምሰዓብ እዩ።



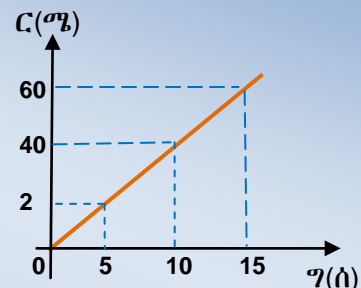
ስእሲ 2.13 ቅ - ግ ግራፍ ናይ መኪናን ኣውተቡስን ቅስቀሳ

**ሕቶታት**

1. ክፈላሳይ ቅልጣፊን ናህሪን ግሰጹ።
2. ኣፈላሳይ ኢተሰዋዋጢ ቅስቀሳን ኢተሰዋዋጢ ናህሪ-ዊ ቅስቀሳን ግሰጹ።
3. ሓደ ኣካል ካብ ዕረፍቲ ተበጊሱ ብ20ሜ/ሰ<sup>2</sup> ኢተሰዋዋጢ ናህሪ ን5 ሰከንድ ኣንተኸይዱ ናይ እቲ ኣካል ማእኸሳይ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 2.3**

1. ናይ እዚ  $\vec{c}$  -ግ ግራፍ ስላው ኣንታይ ዘውክል እዩ?
2. ኣብ ከይዲ ኢተሰዋዋጢ ናህሪ-ዊ ቅስቀሳ ቅልጣፊ ኣካል ከመይ ይግሰዕ?
3. ካብ እዚ ግራፍ ኣዮም ዘሰዕቡ ሕቶታት መልሱ።
  - ሀ) ኣብ ውሽጢ 20ሰ በቲ ኣካል ዘተኸደ ርሕቕት ክንደይ እዩ?
  - ለ) 30ሜ ርሕቕት ንምሸፋን ዘወሰደ ግዜ ክንደይ እዩ?
  - ሐ) ናይ እዚ ኣካል ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?



ስእሲ 2.14 ር ብኣንጻር ግ ዝገልጽ ግራፍ

# መጠቻ ስሌ

## ኣብ ከዚ ምዕራፍ ዝተመሃርኩምዎም ነጥቢታት፡፡

- ቅስቃሴ ማለት ተኸታታሊ ናይ ቦታ ለውጢ ብኣንጻር መንጻፀሪ ነጥቢ እዩ፡፡ ኣርባዕተ ዓይነት ቅስቃሴ ኣለው፡፡ መስመራዊ ቅስቃሴ ጥውይ ቅስቃሴ ሽኽርካራዊ ቅስቃሴን ተንበድባዲ ቅስቃሴን እዮም፡፡
- ርሕቐት ማለት ብኣካላት ናይ ዝግበር ጉዕዞ ጠቕላላ ንውሓት እዩ፡፡
- ቅልጣፊ ጠቕላላ ንውሓት ጉዕዞ ንጠቕላላ ግዜ ተመቐሉ ዝርከብ ዓቕን እዩ፡፡ ዝገልጾ ከዓ ሓደ ኣካል ክንደየናይ ቅልጡፍ ወይ ከዓ ቀስ ከምዝብል መግለጺ እዩ፡፡
- ሓደ ኣካል ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ዝጉዓዝ እንተኸይኑ እቲ ጉዕዞ ኢተለዎዎጢ መስመራዊ ቅስቃሴ ይብሃል፡፡
- ኣንፈታዊ ርሕቐት ማለት ኣብ መንጎ መበገሲን መወዳእታን ጉዕዞ ዘሎ ዝሓፀረ ርሕቐት እዩ፡፡ ስለዚ ኣንፈታዊ ርሕቐት ቪክተር ዓቕን እዩ፡፡
- ኣንፈታዊ ርሕቐት ንግዜ እንትምቀል ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ዝብሃል ዓቕን ንረክብ፡፡ ስለዚ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ መጠንን ኣንፈትን ኣለዎ፡፡
- ናህሪ ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ በኣንጻር ግዜ እንትግለፅ ዝህበና ዓቕን እዩ፡፡
- ቅልጣፊ ሓደ ኣካል ቅልጣፊኡ ብኣንጻር ግዜ ክንኪ ወይ ክውስኽ ይኸእል እዩ፡፡ ሓደ ኣካል ቅልጣፊኡ ብኣንጻር ግዜ እንተወሲኹ ኣዎንታዊ ናህሪ ኣለዎ እንተነኪዩ ግና ኣሉታዊ ናህሪ እዩ ዘለዎ፡፡ ናህሪ ክፍጠር ዝኸእል ብምክንያት ለውጢ መጠን ቅልጣፊ ወይ ለውጢ ኣንፈት ቅልጣፊ ወይ ከዓ ለውጢ መጠንን ኣንፈትን ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዜ እዩ፡፡
- ኢተለዎዎጢ ናህሪዊ ቅስቃሴ ማለት ለውጢ ኣንፈታዊ ቅልጣፊ በብሰከንዱ ማዕረ እንትኸውን እዩ፡፡
- ንጥበት ብተፈጥሮ ዝርከብ ኢተለዎዎጢ ናህሪዊ ቅስቃሴ እዩ፡፡

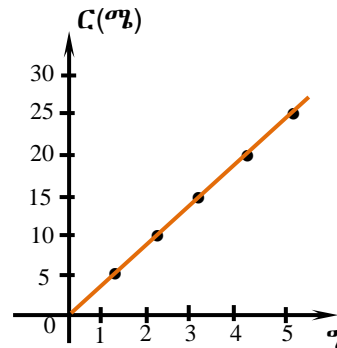
## መጠቻ ስሌዳ ሕትታት ናይ እዚ ምዕቲፍ

### I. እዞም ቀደሎም ዘለው ሕትታት ስርሑ።

1. ሓደ በዓል ሳይክል 15 ኪ.ሜ/ሰዓ ማእኸላይ ቅልጣፊ ንኣንፈት ሰሜን ን 20 ደቐይቕ እንተኸይዱ ኣንፈታዊ ቅልጣፊኡ ብዓለምለኸዊ ኣሃድ እንትግለፅ ክንደይ እዩ?
2. ሓንቲ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ቅልጣፊኣ 90 ኪ.ሜ/ሰዓ ኣብ ውሽጢ 3 ደቐቐ እንተበዒሉ ናህሪ እታ መኪና ብ ሜ/ሰ<sup>2</sup> ክንደይ እዩ?
3. ሓንቲ ኣውሮፕላን መሬት ምስተንክፈት ዝነበራ ቅልጣፊ 215 ኪ.ሜ/ሰዓ እንተ ነይሩ ኣብ ውሽጢ 2.7 ሰከንድ ጠጠው እንተይላ ናህሪ እታ ኣውሮፕላን ክንደይ እዩ?
4. ሓንቲ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊሳ ብኢተለዋዋጢ ናህሪ 2.4 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ቅልጣፊኣ 90 ኪ.ሜ/ሰዓ እንተበዒሉ? ኣብ እዚ ቅልጣፊ ንምብጻሕ ዘድልዎ ግዜ ክንደይ እዩ? እትኸይር ርሕቕት ከ ክንደይ እዩ?

5. ካብ ስእሊ 2.15

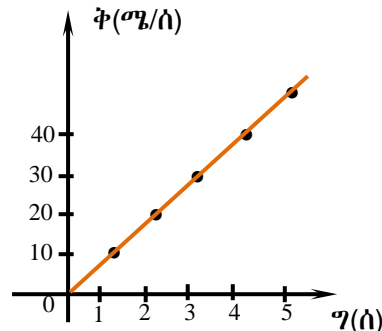
- ሀ) ቅልጣፊ ናይ እዚ ቅስቀሳ ክንደይ እዩ?
- ለ) ሽላው ናይ ግራፍ ክንደይ እዩ?
- ሐ) ኣብ ውሽጢ 6 ሰከንድ ዝተሸፈነ ርሕቕት ክንደይ እዩ?



ስእሊ 2.15 ግራፍ C-t (ሰ)

6. ካብ ስእሊ 2.16

- ሀ) ናህሪ ናይ እዚ ቅስቀሳ ክንደይ እዩ?
- ለ) ሽላው ናይ ግራፍ ክንደይ እዩ?
- ሐ) ድሕሪ 8 ሰ ቅልጣፊ እቲ ኣካል ክንደይ እዩ?



ስእሊ 2.16

7. ብሃዕባ ንጥበት ሓደ ነገር ዝተዘገበ ዳታ ኣብ ሰደቐ ሰፊሩ ኣሎ እዚ ዳታ ብምጥቃም

ግ(ሰ)	ቕ(ሜ/ሰ)
0	0
1	9.8
2	19.6
3	29.4
4	39.2
5	49

- ሀ) ናይ  $\vec{q}$  - ግ ግራፍ ሰኣሉ።
- ለ) ኣብ ከባቢ እቲ ዳታ ዝተኸከበሉ ዘሎ ናህሪ ሰሕበት መሬት ገብጡ።
- ሐ) እዚ ናህሪ ተለዋዋጢ ድዩ ወይስ ኢተለዋዋጢ።



- 8. ናይ ናህሪን ቅልጣፊን ዝምድና ኸመይ እዩ?
- 9. ናይ ዝወድቁ ነገራት ቅልጣፊ ብኣንጻር ግዘ ብኸመይ ይልወጥ? እቲ ርሕቕት ናይ ዝወድቁ ነገራት ከ ብኸመይ ይልወጥ? ናህሪ ኸ?
- 10. ሓንቲ መኪና ብ 25ሜ/ሰ ቅልጣፊ ትጓዳዝ እንተሃልያ
  - ሀ) ርሕቕት እታ መኪና ድሕሪ 5ሰ ክንደይ እዩ?
  - ለ) ናይ እዛ መኪና  $\vec{C}$  - ግ ግራፍ ሰኣሉ።
  - ሐ) ኸላው ናይ እዚ ግራፍ ክንደይ እዩ?
- 11. ኣብ ዕረፍቲ ዝነበረት ባቡር ብኢተለዎዎጢ ናህሪ 0.5 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ትኸይድ እንተድኣ ሃልያ፤
  - ሀ) ድሕሪ 16ሰ ቅልጣፊ ባቡር ክንደይ ይኸውን?
  - ለ) ቅልጣፊ እታ ባቡር 25 ሜ/ሰ ንኸበዕሕ ክንደይ ግዘ የድሊያ?
  - ሐ) ናይ እዛ ባቡር ቅ - ግ ግራፍ ሰኣሉ።

# ምዕራፍ 3

## ሐደሲን ሕግታት ቅስቀሳ ኒውተንን

**ዕቅዳታት:- እዚ ምዕራፍ ምስ ተጠቓሰሰ ተመሃር፤**

- ✓ ስንታይነት ሐደሲን ሳሃድ ሐደሲን ተገሰፀ።
- ✓ ሳዕቤን ሐደሲን፣ ሚባ ሳታዓቓቅና ሐደሲን ተገሰፀ።
- ✓ ሰበስቲሶም ሕግታት ኒውተን ተገሰፀ።
- ✓ ከምሕውን ብምኽንያት ሐደሲ ዝፍጠር ቅስቀሳ ስንታይነት ተተንብዩ።
- ✓ ሕግታት ኒውተን ተጠቓሚኦም ሕግታት ተገብጡ።
- ✓ ፊዚካዊ ኩነታት ምስ ዕበታዊ መነባብርኹም ብምትሕሓዝ ሕግታት ኒውተን ተጠቓሚኦም ተምሰሱ።
- ✓ መጠን ስካሲን ክብደትን ፊሲኹም ተገንዘቡ።
- ✓ ፍሕፍሕ ብሽመዶ ከምዝፍጠርን ጥቓሙን ጉድሳቱን ፊሲኹም ተፈሰጡ።
- ✓ ከምሕውን ሚስታት ምንካዶ ፍሕፍሕ ተፈሰጡ።

### መስተዊ

ኣብ ምዕራፍ ክልተ ብዛዕባ ቅስቀሳ ዝገልፁ ጠቓምቲ ሓሳባት ገሊፅኩም ኢኹም። ኣብኡ ዝተጠቓሱ ከም ቅልጣፊ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህሪን ዝኣመሰሉ ሓሳባት ኣብከባቢኹም ዝርከቡ ዝተፈለዩዩ ዓይነታት ቅስቀሳ ንምግላፅ እዩ።

**ንጥፈት 3.1**

ነዞም ዝስዕቡ ምስ መሓዝቱኩም ወይ ከዓ ምስ ወለድኹም ተመያየጡሎም።

ሀ. ብዛዕባ ዓይነታት ቅልጣፊ፣ ኣንፈታዊ ቅልጣፊን ናህሪን

ለ. ብዛዕባ ኣፈለለይ ኢተለዋዋጢ ቅስቀሳን ኢተለዋዋጢ ናህራዊ ቅስቀሳን

ሐ. ኣብ ሓይሊን ቅስቀሳን ዝምድና ኣሎ ትብሉዶ? ግለፅ።

ብእንገር መነፃፀሪ ነጥቢ ሓደ ስካል ብኢተለዋዋጢ ኣዎንታዊ ናህሪ ይኸይድ ወይ ብኣሉታዊ ናህሪ ይጉዓዝ ወይ ከዓ ኣንፈቱ ይልውጥ ወዘተ። ኣብ እዞም ዝተገለፁ ሓሳባት ቅልጣፊ እቲ ስካል ተለዋዋጢ እዩ። እዚ ከዓ ናህሪ ኣሎ ማለት እዩ። ይኹንድኣምበር እንታይነት ናህሪ ንምፍላጥ ብሽመይ ናህሪ ከምዝፍጠር ምርዳእ የድለ።

### 3.1. ሓይሊ

#### ዕዮ 7.፩ 3.1 ቀረጥም ዘለው ሕቶታት ብጉጅለ ተመያየጡሎም

- i) ሓይሊ እንታይ እዩ?
- ii) ካብ ዕለታዊ መነባብሮኹም በምድራኽ ኣብነታት ሓይሊ ጥቐሱ።
- iii) ኣብ ውሽጢ ጉጅለኹም እዞም ዝሰዕቡ ሓሳባት ተመያየጡሎም።
  - ኣእሙራዊ ሓይሊ
  - ፖለቲካዊ ሓይሊ
  - ስነልቦናዊ ሓይሊ
- iv) ኣብ ውሽጢ ጉጅለኹም ብተወሳኺ እዞም ዝሰዕቡ ሓሳባት ተመያየጡሎም።
  - ሀ. ንመንገድኹም ብምድፋእ እተዕርፍዎ ሓይሊ፡
  - ለ. ኣብ ጠረጴዛ ባኮ እንትገተት ተውፅእዎ ሓይሊ፡
- v) ሀ. ን ለ. ሓይሊታት እዮም ደ ትብሉ?

ሓይሊ ዝብል ቃል ንብዙሕ ሓሳባት ንምግላፅ እንጥቀመሉ ስነ ቃል እዩ። ብዓይኒ ፊዚክስ ሓይሊ ዝብል ቃል ካብ ሓይሊ ምስ ኣብ ፖለቲካ፣ ማሕበራዊ ኩነታትን ኣእሙራዊ ኩነታትን ትርጉሙ ዝተፈለየ እዩ።

ሓይሊ ብጣዕሚ ጠቓሚ ዝኾነ ፊዚካዊ ዓቕን እዩ። ሓይሊ ኣብ መንጎ ክልተ ነገራት ዝህሉ ምድፋእ ወይ ምስሓብ ዝገልፅ ዓቕን እዩ። ንኣብነት ኩዕሶ እንትውቃዕ፣ ወረቐት እንትቐደድ፣ ጥራዝ ብኢድኩም ሒዝኩም ኣብ ምድሪቤት እንትትንቀሳቐሱ ቅስቃሳ ንምፍጣር ወይከዓ ንምዕጋት ሓይሊ የድለ።

**ሓይሊ ማሰት በምድፋእ ወይ ብምስሓብ ኣብ ኣካዕ ዝኖርፍ ልዕንቲ እዩ።**

### ዓይነታት ሓይሊ

#### ንጥፈት 3.2

- i) ፈለማ ኩዕሶ ንላዕሊ ደርብዮዎ እሞ እትገብር ዓይነት ቅስቃሳ ኣስተውዕሉ። እታ ኩዕሶ እንታይ ኮይና? ብዝጀመረቶይ ጉዕዞኣ ቀረጥ ንዘልኣለም ከይተመልሰት ቀርዶ? ንምንታይ?
- ii) ፈለማ ማግኔትን ናይ ብራድ ሓዲንን ኣዳልዎ። ቀረጥኩም እቲ ብራድ ሓዲን ኣብ ዓዕዳ ወረቐት ነስንሰዎ ብድሕሪኡ ኣብ ትሕቲኡ ማግኔት ኣንቀሳቐሱ። ኣብ መወዳእታ ዝተዓዘብኩምዎ ነገር ኣብርሁ።
- iii) ጠረጴዛኩም ብምድፋእ ካብ ቦቱኡ ኣንቀሳቐሱዎ እዚ ስርሒት ብዘይምትንኻፍ ክተንቀሳቐስዎ ትኽእሉይ? ንምንታይ?
- iv) ካብ እዞም ልዕል ኢሎም ዝተጠቐሱ ንጥፈታት ዓይነታት ሓይሊ ኣብራህርሁ።

ሓይሊ ምድፋእ ወይከዓ ምስሓብ ከምዝኾነ ተገንዚብኩም ኢኹም፡-  
ይኹን እምበር ኩሎም ሓይሊታት እንትዳፍኡ ወይ እንትስሕቡ ብምትንኻፍ ጥራሕ ድዩ ነይሩ? ካብ ንጥፈት 3.2 ከምዝተገንዘብኩምዎ ሓይሊ ኣካል ኣብ ካልእ ኣካል ሓይሊ እንተዕርፍ ብምትንኻፍን ብዘይምትንኻፍን ክኾን ይኽእል እዩ። ስለዚ ሓይሊታት ብሓፈሻ ኣብ ክልተ ምኽፋል ይከዓል እዩ። ንሳቶምውን፤

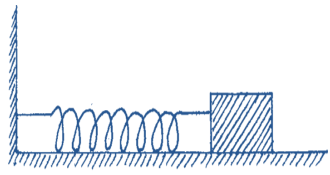
- ሀ) ሓይሊ ንክክእን
- ለ) ዘይንክክኣዊ ሓይሊን ኢልካ ምምዳብ ይከኣል እዩ።

ሀ) ሓይሊ ንክክእ:- እዚ ሓይሊ ብምክኒያት ምትንኻፍ ዝፍጠር ሓይሊ እዩ። ንኣብነት

- i) ሓይሊ ንሸቦ እንትዕኹልሎ ወይከዓ እንትዝርግሎ፤
- ii) መፅሓፍ ኣብ ጠረጴዛ እንትቐመጥ ንመፅሓፍ ንላዕሊ ደጊፋ ዝሕዝ ሓይሊ።
- iii) ጠረጴዛ እንትድፋእ



ሀ. ጠረጴዛ እንትድፋእ



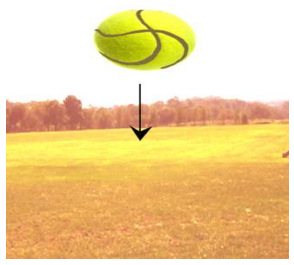
ለ. ዕኹላል ሸቦ



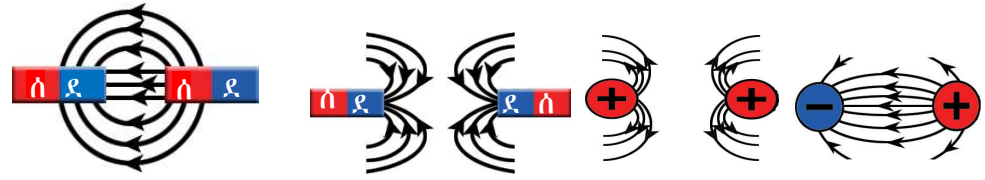
ሐ. መፅሓፍ ኣብ ጠረጴዛ እንትቐመጥ

**ሰእሲ.3.1. ኣብነታት ሓይሊ ንክክእ**

ለ) ዘይንክክአዊ ሓይሊ:- ብዘይ ምንም ምትንኻፍ ዝፍጠሩ ሓይሊታት። እዞም ሓይሊታት ነገራት ኣብ ርሕቐት እናሃለው እዮም ዝግለፁ። ንኣብነት:- ሓይሊ መሬት ስሕበት ሓይሊ ማግኔትን ሓይሊ ኤሌክትሪክን ዘይንክክአዊ ሓይሊታት እዮም።



ዝወድቅ ክዑሶ



ዝሰሓሓቡን ዝደፋፍኡን ክልተ ማግኔታት

ሓይሊ ኤሌክትሪክ

**ሰእሲ. 3.2 ዝተፈላለዩ ኣብነታት ዘይንክክአዊ ሓይሊ**

**ሕቶታት**

1. ኣብ ሰእሲ 3.1 ዘበዉ ሓይሊታት እንታይ ዓይነት ሓይሊታት እዮም?
2. ብዛዕባ ኣፈላስፎ ሓይሊ ስሕበት መሬት፣ ሓይሊ ማግኔትን ሓይሊ ኤሌክትሪክን ተመደደጡ። (ሰእሲ 3.2)

**ሳዕቢናት ሓይሊ**

ኣብ ስካላት ዝፍጠር ናይ ቅርፂ ሰውጢ ሰውጢ ቅርፂ ደባሃል። ክልተ ዓይነት ሰውጢ ቅርፂ ኣለው።

1. ግዜያዊ ሰውጢ ቅርፂን፤
2. ቀዋሚ ሰውጢ ቅርፂን እዮም።

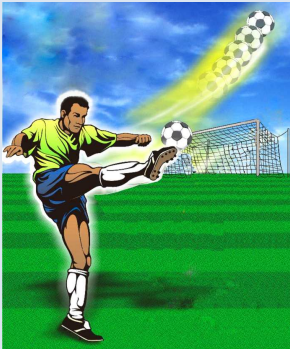
ሓይሊ ኣብ ስካላት ናህሪ ይፈጥር።

ዕዮ ጉጅስ 3.2

ስእሊ 3.3 ብምርኣይ እዞምዝሰዕቡ ሕቶታት ስርሑ።

ሀ) ኣብ ሕድሕድ ስእሊ ሓይሊ ዘምፀኦ ሳዕቤን ኣብርሁ።

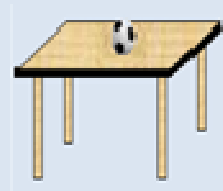
ለ) ሳዕቤን ሓይሊታት ብጥርናፈ ምርኣይ ይከፃል ዶ?



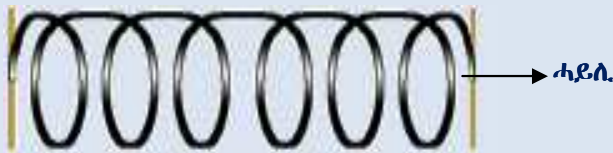
ሀ. ሰብ ኩዕኩ እንትወቅዕ ኩዕሶ ብኣንፈት ሓይሊ እንትትኸይድ።



ለ) ሞተር መኪና ንመኪና እንተንቀሳቅስ።



መ. ኩዕሶ ኣብ ዝባን ጠረጴዛ እንትንከባለልን እንትፀድፍን።



ሐ. ዕኹላል ሸቦ ሓይሊ ኣዕሪፍካ እንትምጠጥ።

ስእሊ 3.3 ዝተፈለለዩ ሳዕቤናት ሓይሊ

ሓይሊ ከም ቅርፂን መጠንን ዘለዎም ኣካላት ገይርካ ምግላፅ ኣይካኣልን። ንኣብነት ከም ጠረጴዛ ወንበር እርሳስ እንገልፀሉ መንገዱ ገይርካ ምግላፅ ኣይክኣልን። ሓይሊ ዝሰርሖም ስራሕቲ ግና ምግላፅ ይከኣል እዩ። ንኣብነት ኣብ ዕሪፍቲ ዘሎ ኣካል ሓይሊ እንትግርፎ ምንቅስቃስ ይጅምር። ኣብ ምንቅስቃስ ንዘሎ ኣካል ሓይሊ እንትግረፎ ከፃ እቲ ኣካል ቅልጣፈኡ ይቅይር።

ሓዲስ ሳብ ስካሳት ስንትግርፎ ስዞም ዝሰዕቡ ሳዕቤናት ደረሳዩ ስዮም።

i) ሓዲስ ቅርፂ ስካሳት ክሰውጥ ይኸስል ስዮ።

ii) ሓዲስ ሰውጢ መጠንን ሳንፎትን ቅሰጣፎ ክሰውጥ ይኸስል ስዮ።

ሀ. ሳብ ዕሪፍቲ ንዘሎ ስካሳት ቅስቀሶ ንኸፎጥር ይገብር፤

ለ. ሳብ ቅስቀሶ ንዘሎ ሳካሳት ቅሰጣፎኡ ክውሰኽ ይገብር፤

ሐ. ሳብ ቅስቀሳ ንዘሎ ሳካሳት ቅሰጣፎኡ ንኸንኪን ሳቢሎውን ጠጠው ንኸብል ይገብር፤

መ. ስብ ቅስቀሶ ንዘሎ ሳካሳት ሳንፎት ንኸሰውጥ ይገብር።

ዓተዓቓቕቕና ሓዲስ

ዕዮ ጉጅስ 3.3

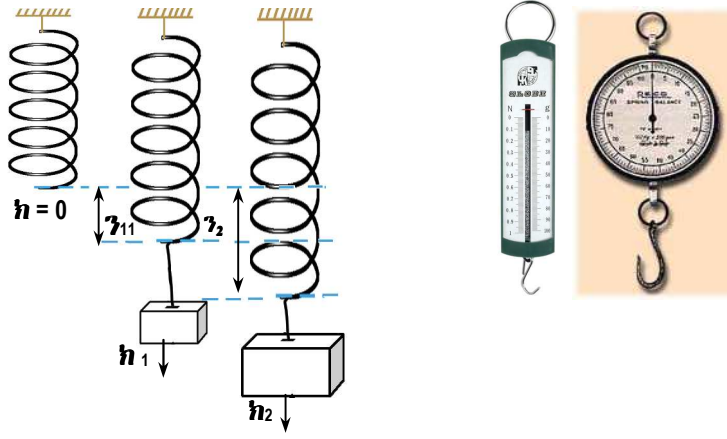
እዞም ዝሰዕቡ ዕዮታት ምስ መሓዝትኩም ብምጂን ስርሑዎም።

i) ሜላ ኣተዓቓቕቕና ሓይሊ ግለፁ።

ii) ሓይሊ ንምዕቃን እንጥቀመሉ መሳርሒ እንታይ እዩ?

iii) ዓለምለካዊን፣ ዓለምለካዊ ዘይኮኑን መዕቀኒ መሳርሒታት ግለፁ።

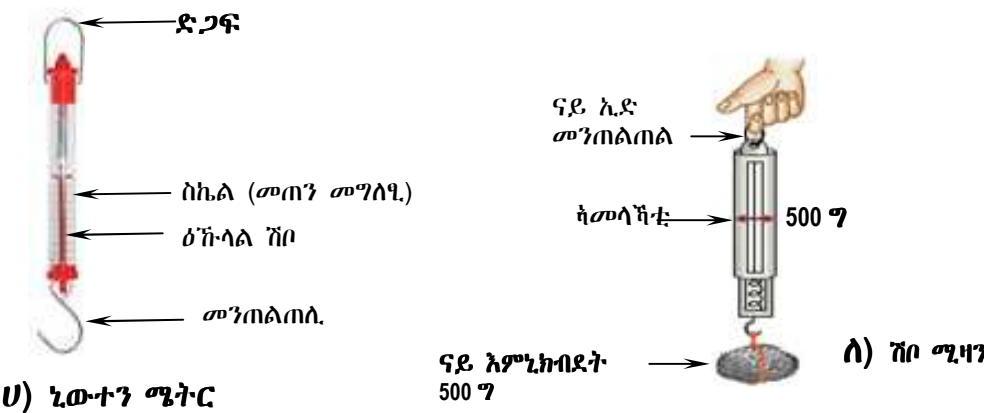
ሓይሊ ኒውተን ሜትር ወይከዓ ሽቦ ሚዛን ብዝተባላ መዕቀኒ ይዕቀን። ኣብ ስእል 3.4 ከምእት-ዕዘቡዎ፣ እቲ ሽቦ ሚዛን እንት-ሰሓብ ለውጢ ቁመት ናይ እቲ ሽቦ ይርእ። ስለዚ እዚ ናይ ለውጢ ቁመት ሽቦ ናይ እቲ ኣብ ሽቦ ዝዓረፈ መጠን ሓይሊ መግለጺ እዩ።



ስእሊ 3.4 ሚዛን ሽቦ

ማዕረ ክብደት ዘለዎም ኣካላት ኣብ ሓዲ ዓይነት ሽቦ ሚዛን እንት-ዓርፉ ማዕረ ለውጢ ንውሓት ኣብ ሽቦ ይፈጥሩ። ሚዛን ሽቦ ሓይሊ እንዕቅነሎ መሳርሒ እንትኾን ኣሃድ ሓይሊ ድማ ኒውተን (ኒ) ይብሃል።

ሓይሊ እንትግለፅ፡ ሓይሊ ቪክተር ዓቕን እዩ። ሙሉእ ብሙሉእ ሓይሊ ንምግላፅ ሓዲ ሰብ ናይ እቲ መጠን ሓይሊን ኣንፈትን ክገልፅ ናይግድን እዩ። ንኣብነት 10ኒ ብምባል ጥራሕ ሓይሊ ንምግላፅ እኹል ኣይኮነን። 10ኒ ሓይሊ ንቁልቁል እንተይልካ ግና እቲ ኃይሊ ኣብ ኣካል ዓሪፋ ናቦይ ኣንፈት ከም ዝደፍእ ይገልፅ ኣሎ።



ስእሊ 3.5 ሓይሊ መዕቀኒ መሳርሒታት

**መዘኻሽሪ ሕቶታት 3.1**

1. ሓይሊ ብዓይነ ፊዚክስ እንታይ ማለት እዩ?
2. ክልተ ዓይነት ሓይሊታት ብምፅራሕ ንሕድሕዶም ስብነት ሃቡሉዎ።
3. ሓይሊ ዘምፅኦም ሳዕቤናት ግለፁ።
4. ስምን ምልክትን ኣሃድ ሓይሊ ፅሓፉ።
5. ስእሊ 3.5 ብምርኣይ ክብደት ናይ እቲ ስካል ካብ ሽቦ ሚዛን ስንብቡ።



### 3.2 ስግታት ቅስቀሳ ኒውተን

ኣብ ምዕራፍ ክልተ ብዛዕባ እንታይነት መስመራዊ ቅስቀሳ ርኢኹም ኢኹም። ኣብ እዚ ርእሲ ከዓ ብዛዕባ ሳዕቤን ሓይልታትን ብዛዕባ ዝምድና ሓይሊን ቅስቀሳን ክንርኢ ኢና።

ጣልያናዊ ተመራማሪ ጋሊልዮ ጋሊሊ (1564-1642 ኣ.ፈ.) ከምኡውን እንግሊዛዊ ሰር ኣይዛክ ኒውተን (1642-1727 ኣ.ፈ.) ቅስቀሳ ምስ ሓይሊ ዘለዎ ዝምድና ክብርሁ ፈቲኖም እዮም። እዞም ሓሳባት ኣይዛክ ኒውተን ብሕጊ መልክዕ ዕሊፋዎም እዩ ሕጊታት ኒውተን ተባሂሎም ከዓ ይዕውዑ።

### ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን

**ንጥፈት 3.3**

ጉጅለ ብምምስራት እዞም ቀሊሎም ዘለው ሕቶታት ተመያየጡሎም። ፈለማ ኣብ መሬት ዝኾነ መፅሓፍ ወይከዓ እርሳስ ወይከዓ ጥራዝኩም ኣብ መሬት ኣቐምጡዎ።

ሀ. እቲ ኣብ መሬት ዘቐመጥኩምዎ ኣካል ሓይሊ እንተዘይኣሪፍዎ ኩነታት ቅስቀስኩ ከመይ ኾይኑ?

ለ. ብምቕጻል ሓይሊ ኣብ ኣካል ብምዕራፍ ማለትውን ብምድፋእ ወይከዓ ብምስሓብ ኩነታት ቅስቀሳ እቲ ኣካል እንታይ ኮይኑ?

ንጥፈት 3.3 ተደሪኽኩም ብዝተመያየጥኩምዎ መሰረት ብከምዝስዕብ ምጥቕላል ይክኣል እዩ። ዝኾነ ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ንስኹም ወይ ከዓ ዝኾነ ካልእ ኣካል ሓይሊ እንተዘይጻሪፍዎ እቲ ኣካል ኣብ ዕረፍቲ ይቕዕል።

ከምኡውን ሓደ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ይኸይድ እንተድኣነይሩ እቲ ኣካል ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ምኽያዱ ይቕዕል። እዚ ሓሳብ ትኽክል ዝኾነውን ግና ኣብ ኣካል ዝጻሪፍ ጥሙር ሓይሊ ኣልቦ (ዜሮ) እንተኾይኑ እዩ። እዚ ሓሳብ ከዓ ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ይብሃል።

ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ከምዝስዕብ ይግሰል። ሓደ ኣካል ደጋዊ ጥሙር ሓይሊ እንተዘይጻሪፍዎ ኣብ ዕረፍቲ እንተነይሩ ብኩነታት ዕረፍቲ ይቕዕል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ይኸይድ እንተነይሩ ከዓ ቅልጣፊኹ እንተይለወጠ እናኸደ ይነብር።

እዚ ኣባሃህላ ሓደ ኣካል ኣብ ደጋዊ ጥሙር ሓይሊ ነፃ እንተኾይኑን ኣብ ዕረፍቲ እንተነይሩ ኣብዕረፍቲ ይነብር፤ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ይኸይድ እንተነይሩ ቅልጣፊኡ እንተይለወጠ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እናኸደ ይነብር። ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ሕጊ ተኸላኽሎ ተባሂሎውን ይዕዎዕ እዩ። እዚ ሕጊ ዘመላኽቶ ናይ ሓደ ኣካል ዝነበሮ ኩነት ክቕይር ዝኽእል ሓይሊ ምዃኑ እዩ። እዚ ማለት ናይ ሓደ ኣካል ኩነት እንተተቐይሩ ኣብ እቲ ኣካል ሓይሊ ጻሪፋ ኣሎ ማለት እዩ። ሓይሊ ምድፋእ ወይከዓ ምስሓብ ኮይኑ ቅስቀሳ ንምፍጣር ወይከዓ ቅስቀሳ ጠጠው ንምባል ዝፍትን ወይከዓ ቅስቀሳ ጠጠው ዘብል እዩ።

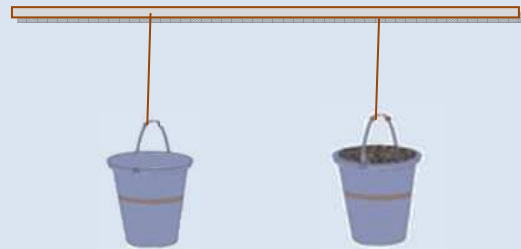
**ንጥረት 3.4**

i) ምስ መሓዘትኩም ብምምያጥ ንመምህርኩም ሪፖርት ኣቕርቡ። (ስእሲ 3.6 ተመልከቱ)

ሀ. ብማዕረ ሓይሊ ንክልቲኦም መገለላት ድፍኡዎም። ኣየናይ መገለል እዩ ንምድፍኡ ዝቐለለ? ንምንታይ?

ለ. ክልቲኦም መገለላት ናባኹም ኣንፈት ይመጡ እንተሃልዮም ኣየናይ መገለል እዩ ጠጠው ንምባል ዝቐልል?

ሐ. ኣየናይ ፀባይ ናይ እቲ ኣካል እዩ ከነታት ቅስቃሳ ንክይልወጥ ዝከላኸል ዘሎ?



ሀ) ባዶ መገለል      ለ) ሑዓ ዝመልእ መገለል

*ስእሲ 3.6 ዝተፈለለዩ መጠነኣካል ዘለዎም ኣካላት*

ii) ንምንታይ እዩ መራሒ መኪና፤ መኪና እንትመርሖ ብናይ ድሕንነት መሓለዊ ቁልፊ ይእሰር? እዚ ሓሳብ ንመራሒ መኪና ወይ ትራፊክ ፖሊስ ብምሕታት ምስ ጉጅለኹም ተመያየጡ።

iii) ኣብ ምንቅስቃስ ዘላ መኪና ኣብ ውሽጣ ጠጠው ዝበለ ሰብ እንተሃልዩ እታ መኪና ብሃንደበት ጠጠው እንተይላ እቲ ሰብ ንቐድሚት ይወድቕ ወይ ክወድቕ ይበል እዚ ኹነታት እንታይ ይመስለኩም? ኣብ እቲ ሰብ ዝግርፋ ሓይልታት እንታይን እንታይን እዮም።

iv) ብሃዕባ ተኸላኸሎ እንታይነት ጭቡጥ ኣብነት ብምሃብ ግለፁ።

ንጥረት 3.4 ብምድራኽ ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ኣብዕረፍቲ ንክነብር ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ዝንቀሳቐስ ዘሎ ኣካል ከዓ ብኩነት ዝሓዞ ዓይነት ቅስቃሳ ንክቐፅል ይደልይ። እዚ ዓይነት ፀባይ ኣካላት ከዓ ተኸላኸሎ ይብሃል።

**ተኸላኸሎ ማለት ብዘይምንም ደጋዊ ሓዲስ ስብ ዕረፍቲ ዘሎ ስካል ስብ ዕረፍቲ ክቐፅል ስብ ተኸ ዝበለ መንገዲ ዝንቀሳቐስ ሳካል ከዓ ብዝሓዞ ቅስቃሳ ንክቐፅል ክገብር ዝፍትን ናይ ሳካላት ፀባይ እዩ።**

**ንጥረት 3.5**

- i) እርሳስኩም ኣብ ምድሪ ቤት ኣቐምጥዎ እሞ ንቐድሚት ድፍኡዎም። ብተመሳሳሊ ሓይሊ እንደገና ንጠረጴዛኹም ድፍኡዎም። ኣብ ክልቲኦም ዘሎኩነታት ቅስቃሳ እንታይ ተግባራዊ ኮይኑ?
- ii) ቅልጣፊ ጠረጴዛ ምስ ቅልጣፊ እርሳስ ማዕረጽ ኾይኑ?
- iii) ኣብ ክልቲኦም ዘግረፈ ሓይሊ ማዕረ እንተኾይኑ ኣብ ክልቲኦም ዝተፈጠረ ለውጢ ቅልጣፊ ማዕረ ዶ ኾይኑ? ኣብርሁ።

ልዕል ኢሎም ኣብዝተሰርሑ ንጥረታት መጠነኣካልን ተኸላኸሎን ሓዲ እዮም። ስለዚ ዓብዩ መጠነኣካል ኣሎ ማለት ናይ እቲ ኩነታት ዕረፍቲ ወይከዓ ኩነታት ቅስቃሳ ኣካል ምቕያር ከቢድ እዩ። ስለዚ ዓብዩ ተኸላኸሎ ኣሎ ንበል።

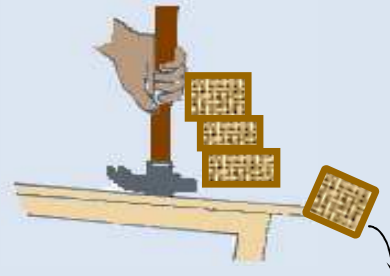
**ብሓፎሻ ዓብዩ መጠነኣካል ዘለዎ ሳካል ዓብዩ ተኸላኸሎ ሳካል ንስኸተይ መጠነኣካል ዘለዎ ሳካል ከዓ ንስኸተይ ተኸላኸሎ ስለዎ።**



**ንጥረት 3.6**

ተኸላኸሎ ዘምዕኦም ሳዕቤናት ንምፍላጥ እዞም ዝስዕቡ ንጥፈታት ስርሑ።

- i) ኣርባዕተ ወይ ሓሙሽተ ልሙዓት ኣናእሽተይ ጣውላታት ደርድሩ።
- ii) ብማርቴሎ ነታ ብታሕቲ ዘላ ጣውላ ንጎሊ ውቕዕዎ ንምንታይ እየን እተን ዝተረፋ ጣውላታት ምስ እታ ዝተወቕዐት ጣውላ ንጎሊ ዘይኸዳ ንምንታይ ንቁልቁል ወሪደን?



**ስእሲ.3.7 ተደራሪብን ዝተቀመጠ ቁራፅ ጣውላታት**

እታ ታሕተወይቲ ጣውላ ንጎሊ እንትትውቃዕ ንጎሊ ኸይዳ እተን ዝተረፋ ግና ንቁልቁል እየን ዝወድቃ። ብተመሳሳሊ መንገዲ ንተን ዝተረፋ ጣውላታትውን በቢተራ ውቕዕወን። ስለዚ እተን ዝተወቕዐ ንጎሊ እንትኸዳ እተን ዘይተወቕዐ ግና ንቁልቁል ይወድቃ።

**ንጥረት 3.7**

ሓደ ኣብ ልሙዕ ምድሪ ቤት ዝተቐመጠ ኸቢድ ሳንዱቕ ሓይሊ ብምዕራፍ ንክትንቀሳቕስዎ ፈትኑ ፈለማ ብቐሊሉ ንምንቅስቓስ ኣፀጋሚ እዩ። እዚ ማለት እቲ ሓይሊ ነቲ ኩነታት ዕረፍቲ ክቕይር ስለዘይከኣል ወይ ከኣ እቲ ሓይሊ ቅስቀስ ንምፍጣር እኹል ዝኾነ ሓይሊ ስለዘየዕረፍኹም እዩ። ኣብቲ ኣካል ሓይሊ ምስ ኣዕረፍኩም ዘይተንቀሳቐሱ ምክንያት እንታይ ይመስለኩም?

እዚ ዘርእየና መጠነኣካልን ተኸላኸሎን ሓደ ሙኺኖም እዩ። ስለዚ ሓደ ዓብዩ መጠነኣካል ንምንቅስቓስ ዓብዩ ሓይሊ የድሊ፣ ንእሽተይ መጠነኣካል ንምንቅስቓስ ከዓ ንእሽታይ ሓይሊ የድሊ። ስለዚ እዚ መዕሓፍ ከክንዲ ተኸላኸሎ መጠነኣካል ዝብል ቃል ከምመሃረዒ ይጥቀም።

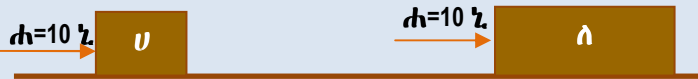
**ካሳሳይ ስገ ኒውተን**

ቀዳማይ ሕጊ ኒውተን ብዛዕባ ፀባይት ሓይሊ እዩ ይገልፅ ነይሩ። ኣብ እዚ ርእሲ ግና ዝኾነ ለውጢ ቅስቀስ ማለትውን ኣብ ዕረፍቲ ዝነበረ ኣካል ንክንቀሳቐስ፣ ኣብ ቅስቀስ ዝነበረ ቅልጣፊኡ ክውስኽ ወይ ክንኪ ወይ ከዓ ናብ ዕረፍቲ ክመዕእ ዝገብር ሓይሊ እዩ። ብኻሊኡ ኣበሃህላ ዝኾነ ለውጢ ቅልጣፊ መጠኑ ይኹን ኣንፈቱ ክፈጥር ዝክእል ናይ ደጋዊ ሓይሊ እንተ ዓሪፉዎ እዩ።

ኣብ ኣልኣይ ሕጊ ኒውተን ብኸመይ መንገዲ መጠን ናይ እቲ ኣብ ኣካል ዝዓርፍ ደጋዊ ሓይሊ ብኸንደይ እቲ መጠን ኣንፈታዊ ቅልጣፊ ከምዝውስኽ ወይ ከምዝንኪ ምዕቃን ክንመሃር ኢና።

**ንጥረት 3.8**

ክልተ ባኮታት «ሀ»ን «ለ»ን ውሰዱ። ስእሊ 3.8 ተመልከቱ። መጠን አካል ሀ 20 ኪ.ግ ከምኡውን መጠን አካል ለ 40 ኪ.ግ እዩም። ኩሎም አብ ዕረፍቲ እዮም። ንክልቲኦም በቢተራ ብተመሳሳሊ ሓይሊ እንተደፈለገናዮም አየናይ ባኮ እዩ ብቐሊሉ ቅስቀስኡ ዝቐይር? እዚ ኣብራህርሁ።



*ስእሊ 3.8 ዝተፈለለዩ አካላት ብማዕሪ ሓይሊ እንትድፍኡ*

ካብ ንጥረት 3:8 ሓደ ዓይነት ሓይሊ ኣብ ዝተፈለየ መጠነአካል ዘለዎም ክልተ አካላት እንትዓርፍ፣ እቲ ዝዓበየ መጠን ዘለዎ አካል ናህሩ ዝነኣሰ እንትኾን ንእሽተይ መጠነአካል ዘለዎ አካል ግና ናህሩ ዝዓበየ እዩ።

ብሒሳባዊ ምዕራት ከምዝስዕብ ምግላፅ ይክኣል እዩ። ሓደ ኢተለዎዎጢ ሓይሊ ኣብ ዝተፈለለዩ መጠነአካል እንትዓርፍ እቲ ዝፈጥሮ ናህሪ ምስ መጠነአካል ዘለዎ ዝምድና ግልባጥ እዩ። እዚ ማለት

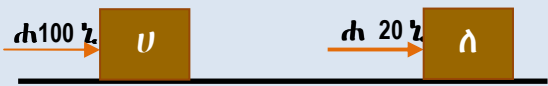
$$\vec{v} \propto \frac{1}{m}$$

$\vec{v}$  - ናህሪ  
 $m$  - መጠነአካል  
 $\propto$  - ናይ ዝምድና ምልክት እዩ።

**ንጥረት 3.9**

ክልተ ሓደ ዓይነት መጠነአካል ዘለዎም አካላት ብምውሳድ ብዝተፈለለዩ ሓይሊታት አንቀሳቕስዎም (ስእሊ 3:9)

- አየናይ መጠን አካል እዩ ዝለዓለ ናህሪ ይህልዎ ትብሉ?
- ካብዚ ንጥረት ብምድራኽ ዝምድና ሓይሊን ናህሪን ብኸመይ ይግለፅ?



*ስእሊ 3.9 ማዕሪ መጠነአካል ዘለዎም አካላት ብዝተፈለለዩ ሓይሊታት እንትድፍኡ*

ንጥረት 3:9 ከምዝተገብዙ-ምዎ ንዝተውሃበ መጠነአካል ብዝተፈለለዩ ሓይሊ እንትድፍኡ እቲ ዝዓበየ ሓይሊ ዝዓበየ ናህሪ ይፈጥር። ስለዚ ናህሪ ምስ ሓይሊ ቀጥታዊ ዝምድና አለዎ።

$$\vec{v} \propto \vec{F}$$

እዚ ማለት ኣብሓደ አካል ዝዓርፍ ሓይሊ ብዝወሰኸ መጠን ናህሪ እቲ አካል ይውስኽ። ንጥረታት 3:8 ን 3.9 ብምጥማር ብጣዕሚ ጠቓሚ ዝኾነ ሕጊ ንረክብ እዚ ሕጊ ከዓ ካልኣይ ሕጊ ኒውተን ይብሃል።

ናህሪ ናዶ ሓዶ ሳካዕ ምስ ስቲ ሳብ ሳካዕ ዝዓርፍ ሓደሲ ቀጥታዊ ዝምድና ስንተህዕዎ ምስቲ ሓደሲ ዝዓርፍ መጠነሳካዕ ንና ንሰባጥ ዝምድና ሳብዎ።

$$ናህሪ (ና) = \frac{ሓደሲ}{መጠነሳካዕ} \left( \frac{ሓ}{መ.አ} \right) \quad ሓደሲ = መጠነሳካዕ \times ናህሪ \quad ሓ = መ. አ \times ና$$

1 ኒውተን ሳብ 1 ኪግ መጠነሳካዕ ስንተዓሪፍ 1 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ናህሪ ደፊጥር ስሰዚ ዓለም ሰኽ ሳሃድ ሓደሲ ኒውተን ስዩ። ብፊደል ስንተግሰል <<ኒ>> ስዩ። 1 ኒ = 1 ኪግ ሜ/ሰ<sup>2</sup>

እዚ ሕጊ ካብ ደቀኞቲ ነገራት ማለት ካብ ኣተማት ጀሚሩ ብጣዕሚ ዓበይቲ ንዝኾኑ ነገራትውን የገልግል። ስለዚ ነዚውን እዩ ሕግታት ኒውተን ዓለም ለኻዊ እዩም ዝበሃሉ።

**ዕዮ 7.፳፬ 3.4**

ዓለም ለኻዊ ዝኾኑ ካልኦት ፊዚካዊ ዓቕናት እትፈልጥዎም እንተሃልዮም ግለፁ። ምስ መሓዝትኩም ተመያየጡሉም።

**አብነት 3.1**

1. ሓደ 10 ኪግ ናይ ባምቡላ መኪና ብ 2 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ናህሪ እንተኸይዳ ኣብ እታ መኪና ዝዓርፍ ሓደሲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድላ	ፍታሕ
መ.አ = 10 ኪግ	ሓ. ?	ሕጊ ኒውተን ብምድራኽ
ና = 2 ሜ/ሰ <sup>2</sup>		ሓ = መ.አ x ና
		ሓ = 10 ኪግ x 2 ሜ/ሰ <sup>2</sup>
		ሓ = 20ኪግ ሜ/ሰ <sup>2</sup> = 20 ኒ.

2. ኣብ ሓደ መጠነሳካሉ ዘይተፈልጠ ኣካል 30ኒ ዝኣክል ሓደሲ ዓሪፉ ናህሩ 5ሜ/ሰ<sup>2</sup> እንተኸይድ መጠነሳካል እዚ ኣካል ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድላ	ፍታሕ
ሓ = 30 ኒ	መ.አ=?	ካብ ሓ = መ.አ x ና እዚ ስዕብ ንረክብ
ና = 5 ሜ/ሰ <sup>2</sup>		መ.አ = ሓ/ና = $\frac{30ኒ}{5ሜ/ሰ^2} = 6 ኪግ$
		∴ መ.አ = <b>6 ኪግ.</b>

- ኒ/ሜ.ሰ<sup>2</sup> = ኪግ ምዃኑ ተዓዚብኩም ደ?

3. ሓንቲ ቆልዓ ን 20 ኪ ግ ዝኣክል ባኮ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ንቅድሚት 100ኒ ሓይሊ ብምዕራፍ እንተጎተታቶ ናይ እቲ ባኮ ናህሪ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድላ	ፍታሕ
ሓ = 100 ኒ	ና = ?	ካብ ሓ = መ.አ x ና ዝሰዕብ ንረክብ
መ.አ = 20 ኪግ		ና = ሓ/መ.አ = 100ኒ/20 ኪ.ግ. = 5 ኒ/ኪ.ግ
		⇒ ና = 5 ሜ/ሰ <sup>2</sup>

1 ኒ/ኪ.ግ = 1 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ማዕረ ምዃኑ ተገንዘብኩምዩ?

4. ኣብ 1500 ኪ.ግ መኪና ዝዓረፍ ሓይሊ ነቲ መኪና ብ6ሜ/ሰ<sup>2</sup> እንተንሂሩዎ እዚ ሓይሊ እዚ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድላ	ፍታሕ
መ.አ. = 1500 ኪ.ግ	ሓ = ?	ሓ = መ. አ x ና
ና = 6 ሜ/ሰ <sup>2</sup>		= 1500 ኪ.ግ x 6 ሜ/ሰ <sup>2</sup>
		ሓ = <u>9000 ኒ</u>

**መልመዲ**

- 70ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ብ 210ኒ ሓይሊ እንተተደፊኡ ናህሪ እቲ ኣካል ክንደይ እዩ?
- 100ኒ ሓይሊ ኣብ ኣካል ዓሪፉ ቅልጣፊኡ ኣብ ውሽጢ 5ሰ ካብ 20ሜ/ሰ ናብ 60ሜ/ሰ እንተለዊጡዎ ናይቲ ኣካል
  - ናህሪ ክንደይ እዩ?
  - መጠነኣካል እቲ ኣካል ክንደይ እዩ?

**ንጥፈት 3.10**

- i) መጠነኣካል እንታይ እዩ?
- ii) ክብደት እንታይ እዩ?
- iii) ኣብ መንጎ መጠነኣካልን ክብደትን ዘሎ ኣፈለገይ እንታይ እዩ?



ስእሲ 3.10. ሓደ ሰብኣይ ብሚዛን ክብደቱ እንትወክዕ

ኣብ ምዕራፍ ሓደ ከምዝተመሃርኩምዎ መጠነኣካል ማለት ናይ ኣብ ሓደ ኣካል ዘለው በዝሒ ደቀኞቲ ነገራት መግለጺ እንትኾን መዐቀኒኡ ከዓ ሚዛን እዩ።

መጠነኣካል ሳብ ሓደ ሳካዕ ዘሰው በዝሒ ደቀኞቲ ነገራት መግለጺ ስንትኾን መግለጺኡ ከዓ ተከላኸሎ ስዩ። መጠነኣካል ስኪሳር ዓቕኖን ስዩ። ሳሃድ መጠነኣካል ኪሱ ግራም (ኪ.ግ.) ስዩ። መጠነኣካል ስብ ዝኾነ ቦታ ሓደ ዓዳነት ዓቕኖን ሳሰዎ። ክብደት ግና ሓደሲ ስሕበት መሬት ማሰት ስዩ። ኩሱ ግዞ ናብ ሕምብርቲ መሬት ዝሰሕብ ሓደሲ ስዩ። ከምኡውን ክብደት ቬክተር ዓቕኖን ስዩ።

ሓደ ኣካል ንዕቅብ ቀጥ ኣቢልና እንተደርቢናዮ እቲ ኣካል ተመሊሱ ናብ መሬት ይወድቕ። ከምኡውን ንጎሊ እንተደርቢኹም ተመሊሱ ናብ መሬት እዩ ዝወድቕ። እዚ ዝኾነሉ ምክንያት መሬት ንኣካላት ናብ ሕምብርታ ስለትስሕቦም እዩ። እዚ ናብ ሕምብርቲ መሬት ዝስሕብ ሓይሊ ከዓ ሓይሊ ስሕበት መሬት ይብሃል።

**እዚ ናብ መሬት ዝስሕብ ሓይሊ ስሕበት መሬት ክብደት ይብሃል። ስለዚ ክብደት ሓደ ዓይነት ሓይሊ ስዩ።**

**ኣብ መንገ መጠነኣካልን ክብደትን ዘሱ ኣፈሳሳይ እንታይ እዩ?**



ሀ) ሸቦ ሚዛን



ለ) ሚዛን

*ሰእሊ 3.11 ክልተ ዓይነት መጠን ኣካል መዕቀኒ መሳርሒታት*

ሰእሊ 3.11ን «ሀ»ን «ለ»ን ኣብ ሳይንስ መምሃሪ ክፍሊታት ክልተ ዓይነት መዕቀኒ መሳርሒታት ማለት ውን ሚዛን ሸቦን ሚዛንን ክምዘለው እዩ። ኣብ ሸቦ ሚዛን ንኣብነት 100 ግ ንምዕቃን 100ግ ዝምዘን ኣካል እንትንጥልጠል ኣብ ሚዛን ግና 100 ግ ዝዕቅን ኣካል ንምዕቃን 100 ግ ዝምዘን ካልእ ኣካል ብምምጻእ ክልቲኦም ማዕረ ምግባር እዩ።

እዞም ክልተ መጠነኣካል መዕቀኒ መሳርሒታት ሒዘና ናብ ወርሒ ወሲድና ብክልቲኦም መሳርሒታት ብኸመይ ይዕቅኑ። ኣብ ወርሒ 100 ግ ዝምዘን ኣካል ብክንደይ ዝኣክል መጠነኣካል ኣብ ሚዛን ማዕረ ይኾን?

ኣብ ፊዚክስ ክትዝክርዎ ዝግባእ መጠነኣካልን ክብደትን ዝተፈላለዩ ዓቕናት ምኃኖም እዩ።

**ዕዮ 7.፫ን 3.6**

i) ሰባት መጠነኣካልን ክብደትን ቀያይሮም ክጥቀሙሎም ኣስተውዒልኩም ትፈልጡዶ? ርኢቶኹም ሃቡ።

ii) ኣብ ናይ እኽሊ ሚዛን ጠጠው ክትብሉ እንተለኹም እቲ ተንብብዎ ንባብ እንታይ እዩ? ክብደቱኩም ድዩ ወይስ መጠን ኣካልኩም?

ካልኣይ ሕጊ ኒውተን መበገሲ ብምግባር ሓይሊ ማለት መጠነኣካል ምስ ናህሪ ተራቢሑ ንረኽቦ ዓቕን እዩ። ብተመሳሳሊ መንገዲ ሓይሊ ስሕበት መሬት ከዓ መጠነኣካል ምስ ናህሪ ስሕበት መሬት ኣርቢሖና እንረኽቦ ውዕኢት እዩ።

**ክብደት (ክ) = መጠነኣካል (መ.ሰ) X ናህሪ ስሕበት መሬት (ና<sub>ስመ</sub>) ስዩ**  

$$h = m \times g \qquad g_{ስመ} = \text{ናህሪ ስሕበት መሬት}$$

$$h - \text{ክብደት} \quad m, g = \text{መጠነኣካል።}$$

**አብነት 3.2**

1. ናይ ሓደ ኩንታል ጣፍ መጠነካካል 100 ኪ.ግ. እዩ። ክብደት እቲ ጣፍ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድለ	ፍታሕ
መ.አ. = 100 ኪ.ግ	$h = ?$	$h = \text{መ. አ} \times \epsilon_{\text{ሲ.መ}}$
$\epsilon_{\text{ሲ.መ}} = 10 \text{ ሜ/ሰ}^2$		$h = 100 \text{ ኪ.ግ} \times 10 \text{ ሜ/ሰ}^2$
		$h = \underline{1000 \text{ ኒ}}$

2. ሓደ ኣካል መጠነካካሉ 50 ኪ.ግ እንተኾይኑ ክብደት እቲ ኣካል ኣብ ወርሒ እንተወሰድናዮ ክንደይ እዩ? ናህሪ ስሕበት ወርሒ. = 1.63 ሜ/ሰ<sup>2</sup> እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድለ	ፍታሕ
መ.አ. = 50 ኪ.ግ	$h = ?$	$h = \text{መ. አ} \times \epsilon_{\text{ሲ.መ}}$
$\epsilon_{\text{ሲ.መ}} = 1.63 \text{ ሜ/ሰ}^2$		$h = 50 \text{ ኪ.ግ} \times 1.63 \text{ ሜ/ሰ}^2$
		$h = \underline{81.5 \text{ ኒ}}$

**መልመዲ**

- ሓደ ኣካል ኣብ ወርሒ ክብደቱ 93ኒ እንተኾይኑ መጠነካካሉ ክንደይ እዩ?  $\epsilon_{\text{ሲ.መ}} = 1.63 \text{ ሜ/ሰ}^2$  እዩ።
- ኣብ መሬት 500ኒ ክብደት ዘለዎ ሰብ ናብ ሓንቲ ፕላኔት ወሲድና ክብደቱ ተጻቂኑ 132ኒ እንተኾይኑ ናይ እታ ፕላኔት ናህሪ ስሕበት ክንደይ እዩ?
- ሓደ 500ኒ ክብደት ዘለዎ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብ100ኒ ሓይሊ እንተተደፊኑ ናይ እቲ ኣካል ናህሪ ክንደይ እዩ?  
 $\epsilon_{\text{ሲ.መ}} = 10 \text{ ሜ/ሰ}^2$  እዩ።

**ሳብሳይ ስገ ኒውተን (ስገ ተግባሪ ሓደሲን መሰሲ ተግባሪ ሓደሲን)**

**ንጥፈት 3.11**

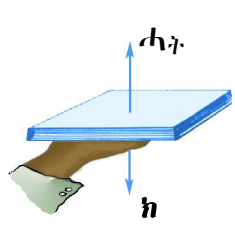
ሀ) ጫማ እንተይገበርኩም ሓንቲ ኩዕሶ ውቕዑ። እንታይ ተሰሚዕኩም?

ለ) ንናይ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ኣብ ሜዳ ኢድኩም ክፍ ኣብሉዎ። ኣብ ኢድኩም ዝጻረፈ ሓይሊ ዘሎ ምዃኑ ዶ ተሰሚዕኩም? ብግልጣጡ ኸ ኣብ መፅሓፍ ካብ ኢድኩም ዝጻረፈ ሓይሊ ኣሎዶ?

ሐ) ንናይ ዝባኹም ግድግዳ ድፍኡዎ? ግድግዳ ንግኹም ከምዝደፍእ ዘሎ ኣስተውዒልኩም ዶ?

መ) ኣብ መሬት ሓደ ባኮ ኣቐምጡ? ኣብ መንጎ መሬትን ባኮን ዘሎው ሓይልታት እንታይን እንታይን እዮም?

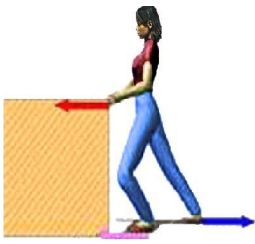
ካብ ንጥፈት 3.11 ሓደ ኣካል ኣብ ካልእ ኣካል ሓይሊ እንተኣዕሪፉ እቲ ካልኣይ ኣካል ድማ ተጻራሪን ማዕረን ዝኾነ ሓይሊ የዕርፍ።



ሀ. ኣብ ክብዲ ኢድና መፅሓፍ እንትግርፍ



ለ. መንኮራኩር ንሰማይ ኣንትትኮስ



ሐ. ባኮ ኣብ መሬት እንትድፋእ



መ. ክልተ ሰባት እንትደፋፍኡ

**ሰእሲ 3.12 ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን**

ሳልሳዳ ስገ ኒውተን ከምዝብሎ ዝኾነ ሳካል ሳብዝኾነ ሳካል ሓደሲ ስንተዕርፍ ስቲ ሓደሲ ዝዓረፎ ሳካል መጠነ ማዕረ ዝኾነ ግና ሳንፊቱ ተፃራሪ ሓደሲ የዕረፍ። ክስቲኦም ሓደሲታት ማዕረን ተፃራሪን ስዮም። ስዚ ስገ ሳልሳዳ ስገ ኒውተን ይብሃል።

እዞም ሓይሊታት ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን ይብሃሉ። ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን ኩሎ ግዘ ኣብ ክልተ ዝተፈላለዩ ኣካላት ይዓርፉን ብዕምዲን ይነብሩ።

ስእሲ 3.12 ብሜዳ ኢድና ሓይሊ ይዓርፍ እዩ እዚ ሓይሊ ኣንፈቱ ንላዕሊ እዩ። ከምኡውን እቲ ክብደት ኣብ ሜዳ ኢድና ዘዕርፍ ሓይሊ ንታሕቲ እዩ ኣንፈቱ። ኦዞም ክልቲኦም ሓይሊታት መጠኖም ማዕረ እዩ። ብሒሳባዊ ምዕራፍ እንትግለፅ።

$F_{+ግ} = - F_{-ግ}$   
 እቲ ኣሉታዊ (-) ምልክት ኣንፈቱ ተፃራሪ ምዃኑ እዩ።

**ስቶታት**

1. ኣብ ግድግዳ ብኢድኩም ሓይሲ እንተተዕረፉ እቲግድግዳ ኽ ኣባኹም ዘዕርፎ ሓይሲ መጠነ ማዕረ ድዩ?
2. ንበል መፅሓፍ ኣብ ጠረጴዛ እንተዘኾመጥ እቶም ማዕረ ዝኾኑ ክልተ ተፃባዕቲ ሓይሲታት ብመንን ብመንን እዮም ዝፍጠሩ?
3. ተግባሪ ሓይሲን መልሲ ተግባሪ ሓይሲን በዞም ዝስዕቡ ኣብነታት ግለፁ።
  - ሀ. ተመሃሪይ ናይ ትምህርቲ ቤቱ ቦርሳ እንተልጠጠጥ፤
  - ለ. ፈረስ ጋሪ እንትገትት፤
  - ሐ. ጥይት ካብ ጠመንጃ እንትትኮስ።

**መዘኻኸሪ ስቶታት 3.2**

1. እንታይነት ተኸሳኽሎ ግለፁ።
2. ስብ መጠነኣካልን ተኸሳኽሎን ዘሎ ዝምድና እንታይ እዩ?
3. ሀ. ቀዳማይ ስገ ኒውተን ግለፁ።
  - ለ. ካልኣይ ስገ ኒውተን ግለፁ።
  - ሐ. ሳልሳይ ስገ ኒውተን ግለፁ።
4. ኣብ መንገ ሓይሲ፣ መጠነኣካልን ናህሪን ዘሎ ዝምድና ኸመይ እዩ?
5. ስብ መንገ መጠነኣካልን ክብደትን ዘሎ ኣፈሳሳይ እንታይ እዩ?

**3.3 ሓደሲ ፍስፍስ**

ኣብ ዝሓለፈ ርእሲ ብሳብሳ ሓይሊ ተማሃርኩም ኢኹም። ኣብ ኣካል ሓይሊ እንትዓረፍ እቲ ኣካል ይንህር። ኩዕሶ እንትውቃዕ ሓይሊ ይዓርፎ። መፅሓፍ ክንሸከም ሓይሊ ነዕርፍ።

**ዕዮ ክፍሊ 3.1**

- i. ኣብ ዝጨቀወ ቦታ ወይከዓ ኣብ ልሙዕ ቦታ ተንቀሳቂስኩም ትፈልጡ ዶ?
- ii. ኣብ ከምኡም ዝበሉ ቦታታት ምንቅስቃስ ካብ ኣብ ሓርፋፍ ቦታታት ምንቅስቃስ ዝኸብድ ዶ ይመስለኩም? ንምንታይ?
- iii. እንታይ እዩ ኣብ ሓረፋፍ ቦታታት ንምንቅስቃስ ቀሊል ዝገብር?
- iv. ሓይሊ ፍስፍስ እንታይ ዓይነት ሓይሊ እዩ?







ካብ ንጥፈት 3.12 ከምዝተገንዘብኩምዎ እቲ ዝዓበየ መጠነአካል ዘለዎ ምድፋእ ዝኸብድ ምዃኑ እዩ። ምክንያቱ ከዓ ክብደት ብዝወሰኸ ቁፅሪ ሓይሊ ፍሕፍሕ ዝውስኽ ስለዝኾነ እዩ። እቲ ናይ ክልቲኦም ተፋሓፋሕቲ አካላት ንታሕቲ ዝደፍኡ ሓይሊ (ክብደት) ትኹል ሓይሊ ይብሃል።

<b>ስተ</b>
ፍሕፍሕ ብምንታይ ይፍጠር?

**ዓይነታት ሓይሊ ፍሕፍሕ**

**ክስተ ዓይነት ሓይሊ ፍሕፍሕ ስለዉ።**

- i) ፍሕፍሕ ሰረፍቲ
- ii) ፍሕፍሕ ቅስቀሳ

ስእሊ 3.15 ዘመላኽቶ ቀዳማይ ስእሊ (ሀ) እቲ አካል ሓይሊ ዓሪፍዎ ቅስቀሳ ቅድሚ ምጅማሩ እንትኾን ስእሊ (ለ) ግና ሓይሊ ነቲ አካል እንተንቀሳቀሶ ዝገለፀ እዩ።



ሀ) አካል ካብ ዕረፍቲ

ለ) ካብ ቅስቀሳ ዘሎ ፍሕፍሕ

**ስእሊ 3.15 ዓይነታት ፍሕፍሕ**

**ንጥፈት 3.13**

ሀ. ፈለማ ንሓደ አካል ቀስ ኢልኩም ጉተትዎ እሞ እቲ ንምንቅስቃስ ዘድለዮኩም ሓይሊ አስተውዕሉዎ ለ. ብድሕሪኡ ብምቕፃል ጉተትዎ።

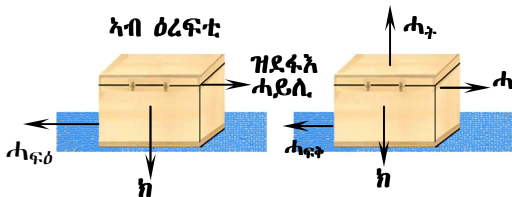
- i) ሓደ ዓብዩ ባኮ ካብ ምድሪቤት ድፍኡዎ። እቲ ቅስቀሳ ንምፍጣር ዘድለዮኩም ሓይልን ምንቅስቃስ ምስ ጀመረ ምንቅስቃሱ ንምቕፃል ተውፅኦ ሓይልን ብምውድዳር አየናይ ሓይሊ እዩ ዝዓበየ ዝተጠቐምኩምሉ?
- ii) አየናይ ሓይሊ ዝዓበየ? ኾይኑ ፈለማ ንምንቅስቃስ ዘውዓልኩምዎ ሓይሊ ወይስ ቅስቀስኡ ንክደፍርዎ ዘዕረፍኩምዎ ሓይሊ?

ካብ ንጥፈት 3.13 ከምዘስተውዓልኩምዎ ካብ ዕረፍቲ ንዘሎ አካል ንምንቅስቃስ ዘድሊ ሓይሊ ካብ ካብ ምንቅስቃስ ዘሎ አካል ቅስቀስኡ ንክቕፅል ዘድልዮ ሓይሊ ዝበለፀ እዩ።

ስለዚ እቲ ሓደ አካል ካብ ዕረፍቲ ነይሩ ሓይሊ ምስ ዓረፎ ቅስቀሳ ንምጅማር ዝቃወም ሓይሊ ካብዕረፍቲ ዘሎ ፍሕፍሕ ይብሃል። ካብ ቅስቀሳ ንዘሎ አካል ጠጠው ከብል ዝፍትን ሓይሊ ከዓ ካብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ይብሃል። ስለዚ ፈተነ 3.13 ብምድራኽ ኩሉ ግዜ ካብ ዕረፍቲ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ካብ አብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ይበልፀ።

ሳብ ስረፍቲ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ ስቲ ዝግበዩ ሓደሲ ፍሕፍሕ ሾይኑ ስቲ ሳካሲ ንክንቀሳቅሶ ብውሕዱ ክንድኹ ዝሳካሲ ሓደሲ ዮድሲ።

ስብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ ከፍ ሓደ ሳካሲ ቅስቀሳ ምስ ጃመሪ ነቲ ቅስቀሳ ንምቅዋም ዝፍጠር ሓደሲ ፍሕፍሕ ስዩ። ሓደ ግዜ ስቲ ሳካሲ ቅስቀሳ ምስ ጃመሪ ግና ነቲ ሳካሲ ቅስቀሳ ስቲ ንምቅዋም ዘድበዩና ሓደሲ ካብቲ ቅስቀሳ ንምጅማር ዝተጠቐምናሉ ሓደሲ ዝናሳሳ ስዩ። ስለዚ ኩሱ ግዜ ስብ ስረፍቲ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ ካብ ሳብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ መጠኑ ዝግበዩ ስዩ።



ንበል  $\mu_{s0} =$  ኣብ ስረፍቲ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ

$\mu_{s፡፡} =$  ኣብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ

$\mu_{s0} > \mu_{s፡፡}$

ስለሌ 3.16 ዝምድና  $\mu_{s0}$ ን  $\mu_{s፡፡}$

**ሳብ መንገ ክሰተ ተፈሓፍሕቲ ገፃት ዘሎ ሓደሲ ፍሕፍሕ ዝውሰኑ ነገራት**

**ንጥፈት 3.14**

- ሀ) ናይ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ኣብ ናይ ሒሳብ መፅሓፍኩም ዝገባን ብምድፋእ ንምንቅስቃስ ፈትኑ።
- ለ) እቲ ኣብ ፊዚክስ መፅሓፍ ዘሰረፍኩምዎ ሓይሊ ክንደይ ከምዝኾነ ኣስተውዕልዎ።
- ሐ) ብምቅዋል እቲ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ኣብ ዝገባን ጠረጴዛ ድፍኡዎ እንታይ ኣስተውዒልኩም?
- መ) እቶም ኣብ ፊዚክስ መፅሓፍኩም ዝግረፉ ሓይሊታት ኣብ ክልቲኡ ቦታ ማዕረ ድዮም?
  - i) ትኹል ሓይሊ እንታይ እዩ?
  - ii) ሓይሊ ፍሕፍሕ ብትኹል ሓይሊ ከመይ ይልወጥ?

ንፍሕፍሕ ዝውሰኑ ክስተ ቅንዱ ወሰነቲ ነገራት።

1. ተፈጥሮ ናይ ስቲ ክስተ ሳካሳት ዝራኽቡሉ ገፃት፤

2. ትኹሲ ሓደሲ ሳብ መንገ ስቶም ገፃት።

ትኹሲ ሓደሲ ማሳተ ሓደሲ ሾይኑ ነቶም ክስተሎም ገፃት ጸቕጡ ዝሕዝ ሓደሲ ስዩ።

ትኹሲ ሓደሲ ምስ ስቲ ብሳሳሲ ዝጸቕጥ ክብደት ማዕረ ስዩ።

ብኸመይ እዩ እቲ ትኹል ሓይሊ ንሓይሊ ፍሕፍሕ ክውስን ዝክእል? ካብ ንጥፈት 3.14 ከምዝተግብኩምዎ ኣብ ስረፍቲ ዘሎ ፍሕፍሕን ኣብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕን ክብደት ብዝወሰኸ ቐፅሪ ከምዝውስኹ ርኪና ኢና። ብተወሳኺ ኣብ ስረፍቲ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ካብ ኣብ ቅስቀሳ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ይበልፅ። ስለዚ ሓይሊ ፍሕፍሕ ምስ ትኹል ሓይሊ ቀጥታዊ ዝምድና ኣለዎ።

ብሒሳባዊ ምዕራፍ እንትግለፅ

$\mu_{s0} \sim \mu_{s፡፡}$  ከምኡውን  $\mu_{s፡፡} \sim \mu_{s0}$

ወይከፍ  $\mu_{s0} = \mu_{s፡፡} \times \mu_{s፡፡}$  ከምኡውን  $\mu_{s፡፡} = \mu_{s፡፡} \times \mu_{s0}$

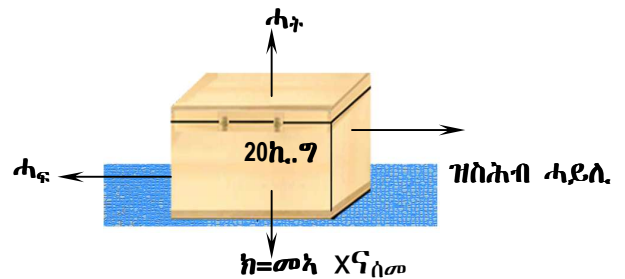
$\mu_{s፡፡}$  - ትኹል ሓይሊ እትንገን

$\mu_{s0}$  - ኣራብሒ ፍሕፍሕ ስረፍቲ

$\mu_{s፡፡} \sim$  ኣራብሒ ፍሕፍሕ ቅስቀሳ፤

ዋጋ  $\mu_{s0}$  ን  $\mu_{s፡፡}$  ኩሉ ግዜ ትሕቲ ሓደ እዩም።

ከምኡውን  $\mu_{s0} > \mu_{s፡፡}$  ስለዝኾነ  $\mu_{s0} > \mu_{s፡፡}$



ስለሌ 3.17 ትኹል ሓይሊ  $\mu_{s፡፡}$  ምስ ክብደት ማዕረ እዩም

**አብነት 3.3**

1. አብ መንጎ ጣውላን መሬትን ዘሎ ኣራብሒ ፍሕፍሕ 0.2 እዩ። መጠነኣኳል ናይ እቲ ጣውላ 20 ኪ.ግ እንተኾይኑ እቲ ሓይሊ ፍሕፍሕ ክንደይ እዩ?

$\epsilon_{ሰመ} = 9.8 \text{ ሜ/ሰ}^2$  እዩ።

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\epsilon_{ፍፅ} = 0.2$ $መ.ኣ = 20 \text{ ኪ.ግ}$	$\epsilon_{ፍፅ} = ?$	$\epsilon_{ፍፅ} = \epsilon_{ፍፅ} \times \epsilon_{ኣ}$ $\epsilon_{ኣ} = መ.ኣ \times \epsilon_{ሰመ}$ $\epsilon_{ኣ} = 20 \text{ ኪ.ግ} \times 9.8 \text{ ሜ/ሰ}^2$ $\epsilon_{ኣ} = \underline{196 \text{ ኒ}}$ ስለዚ $\epsilon_{ፍፅ} = 0.2 \times 196 \text{ ኒ}$ $= \underline{39.2 \text{ ኒ}}$

2. አብ መንጎ ሓደ ኣኳልን አብ መሬትን ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ሓይሊ ፍሕፍሕ ተዓቂኑ 103ኒ ኮይኑ ናይ እቲ ኣኳል መጠነኣኳል 50 ኪ.ግ እንተኾይኑ ኣራብሒ ፍሕፍሕ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\epsilon_{ፍፅ} = 103 \text{ ኒ}$ $መ.ኣ = 50 \text{ ኪ.ግ}$ $\epsilon_{ኣ} = መ.ኣ \times \epsilon_{ሰመ}$ $\epsilon_{ኣ} = \underline{490 \text{ ኒ}}$ ኣስተውዕሉ ኣርባሒ ፍሕፍሕ ኣሃድ ኣልዩ እዩ።	$\epsilon_{ፍፅ} = ?$	$\epsilon_{ፍፅ} = \epsilon_{ፍፅ} \times \epsilon_{ኣ}$ $\epsilon_{ፍፅ} = \epsilon_{ፍፅ} / \epsilon_{ኣ}$ $\epsilon_{ፍፅ} = 103 \text{ ኒ} / 490 \text{ ኒ}$ $\epsilon_{ፍፅ} = \underline{0.21}$

**መልመዲ**

- አብ ቀጥ ዝበለ ሓርፋፍ መንገዲ 18ኪ.ግ መጠነኣኳል ዘለዎ ኣኳል ብ40ኒ ሓይሊ እንተተጎቲቱ ፍሕፍሕ ኣብ መንጎ ኣኳልን እቲ መንገዲን ክንደይ እዩ? ኣርባሒ ፍሕፍሕ 0.4 እዩ።
- 80ኪ.ግ መጠነኣኳል ዘለዎ ኣኳል ኣብ ሓርፋፍ ቦታ እንተተቐሚጡ ንኸይንሸራተት ዝቃወም ሓይሊ ፍሕፍሕ 400ኒ እዩ? ኣብ መንጎ እቲ ኣኳልን ቦታን ዘሎ ኣራብሒ ፍሕፍሕ ክንደይ እዩ?

**ፍሕፍሕ ዘምዕእም ሳዕቤናት**

ፍሕፍሕ ኣብ ዘምዕእም ሳዕቤናት ክምዝስዕብ ምጥቃስ ይከኣል እዩ።

ፍሕፍሕ፡-

- ንሓደ መሸነሪ ንኸንቀሳቐስ ኣብ ዘድልዮ ሓይሊ ተወሳኺ ሓይሊ ንኸነውዕእ ይገብር። እዙይ ማለት ጉልበት ንኸባኸን ይገብር፤
- ኣድላዩ ዘይኮነ መቐት ይፈጥር፤
- ኣቐሒት ቶሎ ንኸውድኑ ይገብር ወዘተ።  
እዞም ኣብላዕሊ ዝተጠቐሱ ሳዕቤናት ፍሕፍሕ ጠቐምቲ ድዮም ዋይስ ጎዳኢቲ?

<b>ዕዮ 7.፩.15</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ብጉጅለ ብምጂን ብዛዕባ ጥቕሚ ፍሕፍሕ ምስ ዕለታዊ መነባብሮ ብምዝማድ ተመያየጥሉ። ንኣብነት ፍሕፍሕ ብምጥቃም ከመይ ገይርና ሓዊ ከምንፈጥር፤</li> <li>• ከምኡውን ብዛዕባ ጎዳኣይነት ፍሕፍሕ ተዛተዩ።</li> </ul>

### ጥቕምታት ፍሕፍሕ

ኣብ ንጥፈት 3.14 ከምዝተመያየጥኩምሉ ፍሕፍሕ ዝተወሰኑ ጥቕምታት ኣለውዎ። ዝተወሰኑ ንምጥቃስ ዝኣክል

- i) ፍሕፍሕ ኣብ መንጎ ጫማኹምን መሬትን እንተዘይህሉ ኣብ መሬት ምንቅስቃስ (ምኻድ) ኣይምተኻእለን።
- ii) መኪና ክትኸይድን ጠጠው ንክትብልን ዝገብራ ኣብ መንጎ ጎማን መሬትን ፍሕፍሕ ስለዘሎ እዩ።
- iii) ግድግዳታት ጠጠው ዝብሉ ኣብ መንጎ እቶም ዝንደቐ እምኒታት ፍሕፍሕ ስለዘሎ እዩ።
- iv) ቡሎናት ምስተኣሰሩ ባዕሎም ዘይፍትሑ ፍሕፍሕ ስለዘሎ እዩ።

### ጎዳኣይነት ፍሕፍሕ

<b>ንጥፈት 3.15</b>
<p>ምስ መሓዘትኩም ወይ ከፃ ምስ ወለድኹም ብምጂን ብዛዕባ ጎዳኣይነት ፍሕፍሕ ግለፁ። ንኣብነት ብዛዕባ ኣብ ፋብሪካታት ኣብ ሞተር መኻይን ዝፈጥሮ ኣድላዪ ዘይኮነ ሙቕት።</p>

እንተድኣ ክልቲኡ ኣእዳውኩም ኣፋሓፊሕኩምዎም ክልቲኦም ኣእዳውኩም ሙቕት ይህልዎም። እዚ ዝኾነሉ ከምክንያት ፍሕፍሕ እዩ። ብኸምዚ መንገዲ ከፃ ኣብ መኻይን ይኹን ናይ ፋብሪካታት መሸናጎ ይሞቑ።

እቶም ናይ መሸናጎ ኣካላት እንትዘሩ ሙቕት ይፈጥሩ። እዚ ዝኾነሉ ምክንያት እቲ መሸን ንምንቅስቃስ እነዕርፎ ጉልበት ናብ ሙቕት ስለዝቐየር እዩ። እቲ ዝጠፍኦ ጉልበት ከፃ ብኸነት ጉልበት ይብሃል ምክንያቱ ነቲ ዝተገለጸሉ ዕላማ ስለዘይወግለ እዩ።

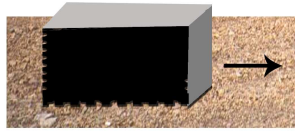
### ገዛዕዮ

#### ተወሰኽቲ ሳብነታት ጎዳኣይነት ፍሕፍሕ ገበፁ።

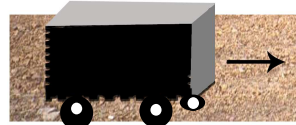
#### ፍሕፍሕ ምንካይ

ናይ ሓደ መሸን ብቕዓት ንምውሳኽ ፍሕፍሕ ምንካይ ይከኣል እዩ። ይኹንድኣምበር ፍሕፍሕ ሙሉእ-ብ ሙሉእ ምጥፋእ ኣይከኣልን። እዞም ዝስዕቡ ዝተወሰኑ ፍሕፍሕ ካብቶም ንንክየሎም መንገድታት ዝተወሰኑ እዮም።

- ሀ) ሓርፋፋት ገፃት ብምልማፅ ፍሕፍሕ ምንካይ ይከኣል እዩ። ምክንያቱ ሓርፋፍ ገፅ ዝላግለ ፍሕፍሕ ስለዘለዎ እዩ።
- ለ) መለሳለስቲ ምጥቃም። ከም ግሮሶ ዝበሉ ኣብነት ኣብ መንጎ ክልተ ሓፂናት እንትልክ እቶም ኣብ ሓፂናት ዘለዉ ፃሞቕቲ ስለዝምልኡ ብቀሊሉ ይዘውር። ስለዚ ፍሕፍሕ ይቕንሱ።
- ሐ) ክንዲ ተሰሓብቲ ተሽከርካርቲ ምጥቃም። ንኣብነት ሓንቲ ጋሪ እቲ ጎሙኡ ኣውፅኢኻ ብፈረስ እንተዝገቡት እቲ ፈረስ ክጎቶ ኣይምኻኣለን። ነቲ ጋሪ ጎማ እንተተገይርሉ ግና እቲ ፈረስ ብቐሊሉ ክጎቶ ንርኢ እዚ ዘርእየና ክንዲ ተጎተቲ ተሽከርካርቲ ብምጥቃም ፍሕፍሕ ምንካይ ይከኣል እዩ። ስእሊ 3.18 ነዚ ከብርሃልኩም ይኸእል እዩ።



ሀ) ተጎታቲ ኣካል



ለ) ተሽከርካሪ ኣካል

**ሰእሲ 3.18 ዝሽከርከር ኣካል ፍሕፍሕ ይገኝ።**

ካብ እዚ ርእሲ ብዙሕ ተማሃርኩም ትኾኑ ኢኹም ንኣብነት መኪና እናኸደት ፀኒሓ ብድንገት ጠጠው እንትትብል ንምንታይ ንቕድሚት ትወድቁ ነዚ መልሲ ይህልወኩም ይኸውን እዩ። ከምኡውን ናይ ባናና ቅራፍ ብድንገት እንተረገፁኩምዎ ሸታሕ ኢልኩም ትወድቁ። እዙይ ምክኒያቱ ፍሕፍሕ ብጣዕሚ ውሑድ ስለዝኾነ እዩ። ስለዚ ካብዚ ብምብጋስ መሸናት ከይባላሸዋ ኣድላዩ ዘይኮነ ሙቕት ከይፈጥሩ ብኸመይ መንገዲ ፍሕፍሕ ምንገይ ከምዝከኣል ተገንዚብኩም ኢኹም።

እዚ ርእሲ ብብዙሕ መንገዲ ብጣዕሚ ጠቓሚ ስለዝኾነ ካብ ክፍሊ ወፃኢ ይኹን ኣብ ውሽጢ ክፍሊኹም ርኡይ ዝኾነ ንጥፈት ክትገብሩ ከምዘለኩምን ንሕብረተሰብ ዝጠቅም ስራሕቲ ክትሰርሑ ኣለኩም።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 3.3**

1. ሓደሲ ፍሕፍሕ እንታይ እዩ?
2. ኣብ ዕለታዊ መነባብርና ሓደሲ ፍሕፍሕ ክህቦ ዝክእል ጥቕሚ ግለፁ።
3. ንሓደሲ ፍሕፍሕ ክወስኑ ዝክእሉ እንታይን እንታይን እዮም?
4. ኣፈላላይ ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ፍሕፍሕን ኣብ ቅስቀሶ ዘሎ ፍሕፍሕን እንታይ እዩ?
5. ፍሕፍሕ መነክይቲ ሚሳታት ጥቕሱ።

### መጠቻ ስሌ

#### ኣብ ስዚ ምዕራፍ ዝተመሃርኩምዎም ነጥቢታት፡፡

- ሓይሊ ማለት ንሓደ ነገር ምድፋእ ወይ ምስሓብ ኸይኑ ቅስቃስ ዝፈጥር ወይ ከዓ ቅስቃስ ዝግግት እዩ፡፡
- ኣብ መንጎ ሓይሊን እቲ ዝፈጥር ቅስቃስን ቦቶም ሰለስተ ሕግታት ኒውተን ይግለፅ፡፡ እቶም ሰለስተ ሕግታት ኒውተን ከምዝስዕብ ይግለፁ፡፡
- 1. ኣብ ዕረፍቲ ዘሎ ኣካል ኣብ ዕረፍቲ ይነብር፤ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ዝኸይድ ኣካል ከዓ ቅልጣፊኡ እንተይለወጠ እናኸደ ይነብር፡፡ እዚ ዝኸውን ግና ኣብቲ ኣካል ዝውዕል ጥሙር ሓይሊ ዜሮ እንተኾይኑ እዩ፡፡
- 2. ኣብ ኣካል ጥሙር ሓይሊ እንተ ዓሪፍዎ ግና እቲ ኣካል ይንህር፡፡ እቲ ዝፍጠር ናህሪ ምስ ሓይሊ ቀጥታዊ ዝኾነ ዝምድና እንትህልዎ ምስ መጠነኣካል ግና ግልባጥ ዝምድና ኣለዎ፡፡
- 3. ዝኾነ ኣካል ኣብ ካልእ ኣካል ሓይሊ እንተዕርፍ እቲ ሓይሊ ዝዓረፎ ኣካል ከዓ ነቲ ሓይሊ ዘዕረፈ ኣካል ማዕረ ዝኾነ ተግራሪ ሓይሊ የዕርፈሉ፡፡ ስለዚ ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን ኩሉ ግዜ ማዕረ ኸይኖም ኣንፈቶም ተግራሪ እዩ፡፡

#### ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ሓይሊ ኒውተን ይብሃል፡፡

- ኒውተን ሓይሊ ነቲ ኣካል ብ 1 ሜ/ሰ<sup>2</sup> ከንህር ዝኸእል ሓይሊ ማለት እዩ፡፡
- ክብደት ማለት ኣብ ኣካል ዝዓርፍ ሓይሊ ስሕበት መሬት ማለት እዩ፡፡ ስለዚ ክብደት ሓደ ኣካል መጠነኣካል እቲ ኣካል ምስ ናህሪ ስሕበት መሬት ተራቢሑ ዝህበና ሓይሊ ማለት እዩ፡፡

$$F_g = m \cdot X_{g0}$$

ፍሕፍሕ ኩሉ ግዜ ምስ ትኹል ሓይሊ ቀጥታዊ ዝምድና ኣለዎ፡፡ ኣንፈቱ ምስ እቲ ንመፋሓፍሒ እንጥቀመሉ መንገዲ ተጻራሪ ኣንፈት ኣለዎ፡፡

$$F_g = m \cdot g$$

- ኣራባሒ ፍሕፍሕ (ኣፍ) ከዓ ሓይሊ ፍሕፍሕ ንትኹል ሓይሊ ተመቺሉ ዝህበና ቁፅሪ እዩ፡፡

$$k = \frac{F_g}{m}$$



## መጠቻ ስሌዳ ስቶታት ናይ እዚ ምዕራፍ

### I. ነዞም ዝስዕቡ ባዶ ቦታታት ብትኽክል ዝኾነ ቃል ምልኡዎም።

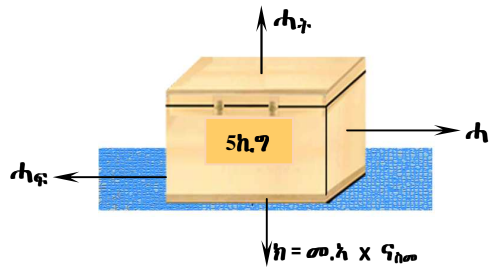
- ናይ ሓደ ኣካል ለውጢ ቅስቀሳ ወይ ክዓ ኣብዕረፍቲ እንተነይሩ ናብ ቅስቀሳ ክእትዎ ዝኽእል ነገር \_\_\_\_\_ እዩ።
- ካልኣይ ሕጊ ኒውተን መበገሲ ብምግባር ሓይሊ ናይ \_\_\_\_\_ ን \_\_\_\_\_ ን ርብሒት እዩ።
- ተግባሪ ሓይሊን መልሲ ተግባሪ ሓይሊን መጠኖም \_\_\_\_\_ ኾይኑ ኣንፈቶም ግና \_\_\_\_\_ እዩ።
- ኣብ 1 ኪ.ግ ኣካል ዝዓርፍ ሓይሊ ስሕበት መሬት \_\_\_\_\_ ኒውተን እዩ።
- ኣብ ሓደ ኣካል ዝዓርፍ ሓይሊ ስሕበት መሬት \_\_\_\_\_ ይብሃል።

### II. ነዞም ዝስዕቡ ሓሳባት ሓፂር መልሲታት ሃቡዎም።

- እንታይነት ሓይሊ ግለፅ።
- ክብደት ኣካላት ካብ መሬት እናራሓቑ ብዝኾዱ ቁፅሪ ብኸመይ ከምዝልወጥ ኣብራህርሁ።
- ኣሃደት ናይ ናሰመ ፣ ሓጎ ን ኣፍ እንታይ እንታይ እዮም?
- ኣብ መንጎ ክልተ ጣውላታት ዝህልው ፍሕፍሕ እንተድኣ እቶም ጣውላታት ብጣዕሚ ለሚገም መጠኑ ይንኪ ንምንታይ ይመሰለኩም።

### III. እዞም ዝስዕቡ ግድላት ስርሑዎም።

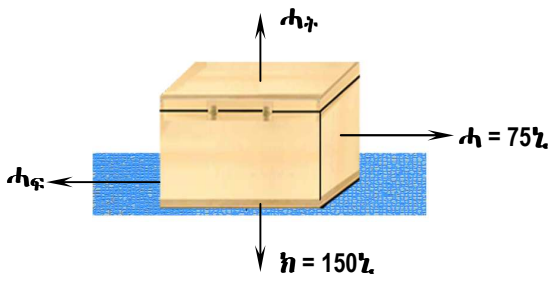
- ሓንቲ 8 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ናይ ቧንብላ መኪና ብ 2ሜ/ሰ<sup>2</sup> ከንህራ ዝኽእል ሓይሊ ክንደይ እዩ?
- ሓንቲ ኣብ ዕረፍቲ ዝነበረት 20 ኪ.ግ ትምዝን መኪና ኣብ ልሙፅ መንገዲ ብ 22ኒ ሓይሊ ክትፈጥሮ ትኽእል ናህሪ ክንደይ እዩ?
- ሓደ 60 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ወዲ ኣብ መሬት ዝህልዎ ክብደት ክንደይ እዩ?
- ሓደ 90 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ግሉዝ ኣካል ካብ መሬት ናብ 2.5 ግዜ ዝዓብይ ናህሪ ስሕበት መሬት ዘለዎ ፕላኔት እንተወሲድናዮ ክብደት ናይ እቲ ኣካል ኣብ ፕላኔት ክንደይ እዩ።
- ሓንቲ 1500 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ መኪና ካብ ዕረፍቲ ተበጊላ ኣብ ውሽጢ 10 ሰከንድ ቅስቀሳ ናብ 20ሜ/ሰ እንተተለዊጠ። ሓይሊ እታ መኪና ክንደይ እዩ?
- ኣብ 40 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ዝዓርፍ ሓይሊ ብዕዕፊ እንተወሲኩ ናህሪ እቲ ኣካል ብክንደይ ይልወጥ?
- ስእሊ 3.19 ከምዝገልጽ 5 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ባኮ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ እንተተጓዲዙ ከምኡውን ኣፍ = 0.25 እንተኾይኑ፤



**ስእሊ 3.19**

- ትኹል ሓይሊ ክንደይ እዩ?
- ክንደየናይ ዝኣክል ሓይሊ ፍሕፍሕ ነቲ ቅስቀሳ ይፃረሮ?

8. ስእሊ 3.20 አስተውሎ:: 75ኒ ዝኾነ ንጎኒ ዝደፍእ ሓይሊን 150ኒ ክብደት ዘለዎ ኣካል ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ኢተለዎዎጢ ቅልጣፊ ከንቀሳቕሶ እንተኾኑ ኣብ መንጎ እቲ ኣካልን እቲ መንገዲን ዘሎ ኣራባሒ ፍሕፍሕ ክንደይ እዩ?



**ስእሊ 3.20**

9. ኣንቲ 65 ኪግ እትምዘን ናይ ጠፈር ተመራማሪት ሰበይቲ ክብደታ ኣብ፡
- ሀ. ወርሒ ክንደይ እዩ? ( $\epsilon_{ስመ} = 10 \text{ ሜ/ሰ}^2$  እዩ)
  - ለ. ኣብ መሬት ክንደይ እዩ? ( $\epsilon_{ስወ} = 1.6 \text{ ሜ/ሰ}^2$  እዩ)



# ምዕራፍ 4

## ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን

### ናዩዚ ምዕራፍ ዕሳማታት

ተምሃሮ ድህረ ስራሕ ርዕሰ ናዩ ስዚ ምዕራፍ ምክተጠቓሰሰ፤

- ✓ ስንታደነት ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን ዓለምሰኻዊ ሳሃደምን ትገሰጹ።
- ✓ ሒሳባዊ ምዕራፍታት ፊደክስ ብምጥቃም ብዛዕባ ስራሕ ጉልበትን ስልጠትን ብዝምሰከት ሕቶታት ትገብጡ።
- ✓ ብዛዕባ ዕቀባ ጉልበት ብጻሑፍ ትገሰጹ።
- ✓ ብዛዕባ ጉልበት ቁስቃሰን ስኩብ ጉልበትን ትንጻፈ።
- ✓ ሓደ ስካዕ ካብ ሓደ ብራሽ ናብ ሙሪት ስንትጠድቑ ዝካየዱ ዕውውጥ ጉልበት ትገሰጹ።
- ✓ ፎተነታት ተካደዱ። ሳደንሳዊ ሓቅታት ትገምቱ።

### መጻኑዊ

ኣብ እቶም ዝሓለፉ ሰለስተ ምዕራፍታት ዝተወሰኑ ፊደካዊ ዓቕናት ኣተዓቓቕቕና ዓለምሰኻዊ ኣሃዳት፣ ቅስቃሳ ኣካላት፣ ሓይሊን ዝምድና ሓይሊን ቅስቃሳን ተማሃርኩም ኢኹም። ኣብ እዚ ምዕራፍ ከዓ ብዛዕባ ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን ዘሎ ዝምድና ክንርኢ ኢና። ስራሕ እንታይ እዩ? ጉልበት ብኸመይ ትገልጹዎ? ሰባት ብዛዕባ ስራሕ እንትገልጹ ምስ ሓደ ነገር እንትዕየ ብምትእስሳር እዩ።

ሓዚ ግና ሳይንሳዊ ትርጉም ስራሕ ኢኹም ትመሃሩ። ከምኡውን ኣብ መንጎ ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን ዘሎ ዝምድና ክትመሃሩ ኢኹም። ብዛዕባ ጉልበት ከዓ መካኒካዊ ጉልበት ጥራሕ ኢና ንርኢ ዋላእኳ ጉልበት ብዝተፈላለየ መልክዕ ክነብር እንተኽኣለ።

መካኒካዊ ጉልበት ብመልክዕ ጉልበት ቅስቃሳን ብመልክዕ እኩብ ጉልበትን ጥራሕ እዩ ዝግለፅ።

### 4.1 ስራ-ስ

**ሕተታት 4.1**

እዞም ዝስዕቡ ሕተታት ምስ መሓዘትኩም ተመያየጡሎም።

1. ስራ-ስ ምስ ዕለታዊ መነባብሮና ኣተኣሳሲርና ክንርእዮን ብዓይኒ ፊዚክስ እንትግለፅን ብኸመይ ትርእዎ?
2. መግዘ እዩ ስራ-ስ ተሰሪሑ ዝበሃል?
3. ስራ-ስን ሓይልን ኣፈላላዮም እንታይ እዩ?

ኣብ ንጥፊት 4.1 ምይይጥኩም ሓይሊ ብዙሕ ትርጉም ሂቡኩም ከምትኾኑ ኣየጣራጥርን።

እቲ ብተለምዶ ስራ-ስ እንብሎ ምስ ብፊዚክስ ዝውሃዕ መካኒካዊ ስራ-ስ ትርጉም ዝተፈለየ እዩ። ኣብ ሕድሕድ እንገብሮ ንጥፊት ስራ-ስ ዝበል ትርጊመ እንጥቀመሉ ብሓንጎልና እንሓስቦ ይኹን ጭዋዳታትና ተጠቐምና እንገብሮ ናይ ጉልበት ስራ-ስቲ ትርጉም ስራ-ስ እዩ።

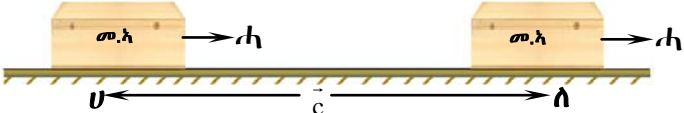
#### ሕተታት

ኣብ እዞም ዝስዕቡ መካኒካዊ ስራ-ስ ዘኾኑ ኣየኖት እዩም?

- መፅሓፍ እንትተንብቡ፤
- ሓንጎልኩም ኣብ ከበድቲ ምሕሳብ ዘድልዩም ሕተታት ምግባጥ እንትህሉ
- ሓደ ክበደት ኣብ ርእሰኹም ተሸኪምኩም ጠጠው እንትትብሉ። ከምኡውን ተሸኪምኩም

ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እንትትከዱ።

እዞም ኩሎም ልዕል ክብል ዝተጠቐሱ ኣብነታት ብዓይኒ ፊዚክስ ምንም መካኒካዊ ስራ-ስ ኣይተሰርሑን። ብዓይኒ ፊዚክስ ስራ-ስ ተሰሪሑ ዝበሃል ጉልበት ኣብ ሓደ ዓይነት መልክዕ ናብ ካልእ ዓይነት ክቕየር እንተኸኢሉን ከምኡውን ሓደ ኣካል ሓይሊ ዓሪፍዎ እቲኣካል ብኣንፈት ሓይሊ ናይ ቦታ ለውጢ እንተገይሩ እዩ። ንኣብነት ስእሊ 4.1 ተመልከቱ።



**ስእሊ. 4.1 ሓይሊ ስራ-ስ እንትሰርሕ**

ኣብ መጠንኣካሉ (መአ) ዝኾነ ኣካለ ሓይሊ ዓሪፋ ነቲ ኣካል ኣብ ቦታ "ሀ" ናብ ቦታ "ለ" ንምብገሕ ዝኣክል ኣንፈታዊ ርሕቕት እንተደፊኡዎ ስራ-ስ = ሓይሊ × ኣንፈታዊ ርሕቕት እዩ።

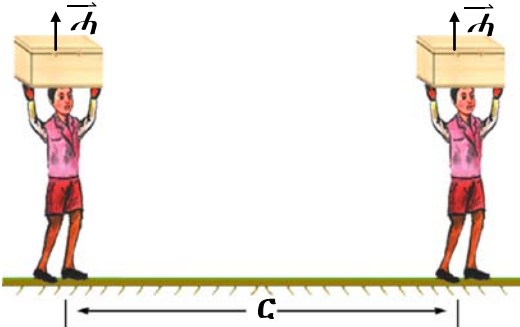
$$ስ = ሓ \times ር$$

ስ = ስራ-ስ እንትኾን ሓ = ሓይሊ ከምኡውን ር = ኣንፈታዊ ርሕቕት እዩ።

ስራ-ስ ማለት ሓይሊ ክራባሕ ምስ ቦቲ ሓይሊ ዝደፍኦ ዘሎ ኣንፈታዊ ርሕቕት ማለት እዩ። ዋላ እኳ ሓይሊን ኣንፈታዊ ርሕቕትን ቪክተር ዓቕኖት እንተኾኑ ስራ-ስ ግና ስኬላር ዓቕኖ እዩ። ምክንያቱ ብመጠን ጥራሕ ስለዝግለፅ እዩ።

ሓደ ኣካል ኣንፈት ቅስቃሴ ኣብ እቲ ኣንፈት ናይ እቲ ዝስሕቦ ዘሎ ሓይሊ ወፃኢ እንተኾይኑ እቲ ስራ-ስ ዝስርሕ ዘሎ ሓይሊ ክፋል ናይ እቲ ሓይሊ ጥራሕ ዝስርሕ ዘሎ ሙኻኑ እዩ። እቲ ክፋል ናይ እቲ ሓይሊውን ኣንፈቱ ናብ ኣንፈት ቅስቃሴ ክኸውን ኣለዎ። ብኻልእ መዳይ ድማ ሓደ ሓይሊ ኣብ ጠጠው ዝበለ ኣካል ዓሪፋ

እንተደካ ዘየንቀሳቂሱዎ እቲ ሓይሊ ምንም ስራሕ ኣይሰርሐን። ካልእ ኣብነት ከዓ ሓደ ሰብ ኣብርእሱ ዝኾነ ኣኻቕሓ ተሸኪሙ እንተዝኾነ ስራሕ ኣይሰርሐን ዘሎ ምክኒያቱ ንሱ ንጎሊ እንትኾን እቲ ሸክሚ ግና ንታሕቲ እዩ ዘሎ።



ስእሲ 4.2 ሰብኣይ ባኮ ተሰኪሞ ዝኾነ ርሕቆት እንትኻይድ

**ዕዮ ጉጅስ 4.1**

ምስ መሓዝትኩም ብምጂን ብዛዕባ ሓደ ሰብ ኣብ ርእሱ ጣውላ ተሸኪሙ ዝኾነ ርሕቆት እንትኻይድ ዝሰርሐ ስራሕ እንታይ ክምዝኾነ ተመያየጡ።

ዓለምለካዊ ኣሃድ ስራሕ "ጁል" ይበሃል። ሓደ ጁል ማለት ከዓ ሓደ ኒውተን ሜትር ማለት እዩ።  
1 ጁል ስራሕ ማለት 1 ኒውተን ዝኣክል ሓይሊ ኣብ ኣካል ዓሪፉ እቲ ኣካል ብኣንፈት ሓይሊ 1 ሜትር ርሕቆት እንተተጓዲዞ እዩ።  
1 ጁል = 1 ኒውተን × 1 ሜትር

➤ ሓደ ሳኻቕ ኣብ መሬት ናብ መደርደፊ ሳኻቕት ሓፍ ስቢዕካ ንባዕሲ ምድያብ (ምስቃብ) ሳብነት ስራሕ ስዩ። ናደ ስቲ ሓፍ ዘብዕ ዘሱ ሓደሲ ምስ ስቲ ክብደት ናደ ሳካብ ማዕረ ስዩ። ስቲ ሳካብ ዝኸደ ርሕቆት ከዓ ስቲ ዝደየቦ ብራኽ ስዩ።  
ስብዚ ስራሕ = ክብደት × ብራኽ ስዩ።

ዓለምለካዊ ኣሃድ ስራሕ ጁል ዝተባህለሉ ዋና ምክንያት ንክብሪ እንግሊዛዊ ዝኾነ ተመራማሪ ፊዚክስ ጀምስ ፕሪስቲት ጁል ብኣኣቕፃዕራ ፈረንጂ (1818-1889) ንዘበርከቶ መፅናዕቲ ጉልበትን መቐትን ቅይይር እዩ።

ዓባይቲ ስራሕቲ ወይ ከዓ ቅልል ዝበሉ ስራሕቲ ኣብ ንስርሐ እዋን እቲ ዝሰራሕናዮ ስራሕ ብዝተፈላለዩ ኣሃዳት ምዕቃን ይክኣል እዩ። ንኣብነት ኪሎጁል (ኪ.ጁ)፣ ሜጋጁል (ሜ.ጁ)፣ ሚሊ ጁል (ሚ.ጁ) ወዘተ።

- 1ኪ.ጁ = 1000ጁ
- 1 ሜ.ጁ = 1000,000 ጁ
- 1 ሚ.ጁ = 0.001ጁ

**ዝተሰርሐ ኣብነታት 4.1**

1. ሓደ ባኮ ኣብ ቀጥ ዝበለ ፍሕፍሕ ኣልቦ ዝኾነ መሬት ብ 180ኒ ሓይሊ 5ሜ ዝኣክል ርሕቆት እንተተደፈሑ ክንደይ ዝኣክል ስራሕ ተሰርሐ ይበሃል?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$ሓ=180ኒ$	$ስ=?$	$ስ=ሓ\times C$
$C=5\%$		$ስ=180ኒ\times 5\%$
		$ስ=900 ኒ.ሜ$
		$ስ=900ጁ$

2. ሓደ ኣካል ካብ እቲ ፈለማ ዝነበረሉ ቦታ 100ኒ ሓይሊ ብምጥቃም 20ሜ ዝኣክል ርሕቕት ናይ ቦታ ለውጢ እንተተገይርሉ፤

- ሀ. ኣብ እቲ ኣካል ዝተሰርሐ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ለ. እቲ ሓይሊ ብዕዕፊ እንተወሰኹ ንሓደ ዓይነት ርሕቕት እንሰርሐ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ሐ. በቲ ፈለማ ዘዕረፍናዮ ሓይሊ ብምጥቃም ናይ እቲ ፈለማ ዝነበረ ርሕቕት ፍርቂ እንተኸይዱ ክንደይ ዝኣክል ስራሕ ተሰሪሑ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$ሓ=100ኒ$	$ስ=?$	ሀ. $ስ=ሓ\times C =100ኒ\times 20\%$
$C=20\%$		$ስ=2000ኒ.ሜ = 2000ጁ$
		$ስ = 2ኪ.ጁ$
		ለ. $ሓ = 200ኒ$
		$ስ=ሓ\times C=200ኒ\times 20\%$
		$ስ=4000ኒ.ሜ = 4000ጁ$
		$ስ = 4ኪ.ጁ$

ሓይሊ ብዕዕፊ እንተወሰኹ ስራሕውን ብዕዕፊ ይውስኽ።

ሐ)  $C = \frac{20\%}{2} = 10\%$   
 $ሓ=100ኒ$   
 $ስ=ሓ\times C =100ኒ\times 10\% =1000ኒ.ሜ$   
 $ስ=1000ጁ = 1ኪ.ጁ$

3. ንሓደ 50ኪ.ግ ዝኣክል መጠነኣካል 2ሜ ዝኣክል ብራኽ ንምድያብ 1000ጁ ዝኣክል ስራሕ እንተተሰሪሑ ክንደይናይ ዝኣክል ሓይሊ የድሊ?

ዝተውሃ	ዝድለ	ፍታሕ
$ስ=1000ጁ$	$ሓ=?$	$ስ=ሓ\times C$
$C=2\%$		$\Rightarrow ሓ = \frac{ስ}{C}$
		$ሓ = \frac{1000ጁ}{2\%}$
		$ሓ = 500ኒ$

**መልመዳ**

1. 10ሰባት ሕድሕዶም 10ኒ ሓይሊ ተጠቅሞም መኪና እናደፍሱ 200ሜ እንተወሰደምዎ እቶም ሰባት ዝሰርሕዎ ስራሕ ክንደይ እዩ?
2. 500ጁ ስራሕ ንምስራሕ 200ኒ ሓይሊ ኣብ ኣካል እንተዓሪፉ እቲ ኣካል ክንደይ ዝኣክል ርሕቕት ይድፋእ?
3. የማነን መኣዛን ብሓባር ሓደ ባኮ ንምድፋእ ተሰማሚዖም የማነ 30ኒ ሓይሊ መኣዛ 28ኒ ሓይሊ ብምዕራፍ ናብ ሓደ ኣንፈት 7ሜ እንተደፈኑም ክልቲኦም ብሓባር ዝሰርሕዎ ስራሕ ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 4.1**

1. ስራሕ ተሰሪሑ ከብሉ ዘክእሉ ኩነታት እንታይ እዮም?
2. ስራሕ ክንገብጠሉ ንክእል ምዕራፍ ፅሓፍ።
3. ኣበበ ዘበሃል ወዲ 20ኒ ሓይሊ ተጠቅሞ ንሓደ ሸክሚ 1.5ሜ ሓፍ እንተቢልዎ ክንደይ ዘኣክል ስራሕ ሰሪሑ?
4. ርሕቕት ከምዘለዎ ኾይኑ ሓይሊ ብዕፅፊ እንተዓብዩ ስራሕ እንታይ ይኾን?

**4.2 ጉልበት**

**ጉጥፈት 4.1**

ምስ መሓዘትኩም ነዞም ዝስዕቡ ነጥብታት ተመያየጡሎም

- ሀ) ሓደ ከቢድ እምኒ ንላዕሊ ሓፍ ኣብሎዎ ጉልበት ኣለዎ ዶ?
- ለ) ብምቕጻል ናብ ሓደ ጣውላ ስደዱዎ ነቲ ጣውላ ሰይርዎ ዶ?
- ሐ) ጉልበት እንታይ እዩ?
- መ) ሓደ ኣካል ጉልበት እንተሃልዩዎ እዚ ጉልበት ንምንታይ ይጥቀመሉ? ናይ ሓደ ኣካል ጉልበት ከመይ ገይርካ ይዕቀን?

ኣብ ዝሓለፈ ርእሲ ስራሕ ኣብ ሓደ ኣካል ብኸመይ ከምዝስራሕ ርኢኹም ኢኹም። ኣብ እዚ ርእሲ ከዓ ጉልበት ብኸመይ ሓደ ኣካል ከምዝጥቀመሉ ክንርኢ ኢና። ሓደ ኣካል ጉልበት ኣብ ጥቕሚ ኣውዲሉ ዝበሃል እንተድኣ ስራሕ ክሰርሕ ክኢሉ እዩ። ስለዚ ጉልበት ማለት ስራሕ ናይ ምስራሕ ዓቕሚ እዩ።

**ዕዮ ጉጅስ 4.2**

እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ብጉጅስ ተመያየጡሎም።

- i) እቶም ዝተፈላለዩ መልክዓት ጉልበት ግለፁዎም።
- ii) ኣየናይ መልክዕ ጉልበት እዩ ኢልኩም ትግምቱ ኣብ ዓድና ብጣዕሚ ንጥቀመሉ።
- iii) ጉልበት ካብ ሓደ መልክዕ ናብ ካልእ መልክዕ ብኸመይ ከምዝቀያየር ተመያየጥሉ።

እዛ ንነብረላ ዓለም ዝተፈላለዩ መልክዓት ጉልበት ትህበና እያ። ንኣብነት ጉልበት ኤሌክትሪክ፣ ጉልበት ኬሚካል፣ ጉልበት ኒኩለር፣ ጉልበት ፀሓይ፣ ጉልበት ድምዒ፣ ጉልበት ሙቕት፣ ጉልበት ቅስቃስን ካብ ፀሓይን ማይን ንረኽቦም ዝተወሰኑ ኣብነታት ጉልበት እዮም።

አብ እዚ ርእሲ ጠመተ ሂብና ንመሃሮ ግና መካኒካዊ ጉልበት ጥራሕ እዩ። እዚ መካኒካዊ ጉልበት ብክልተ ዓይነት ጉልበታት ክግለፅ ይከኣል እዩ።

- ሀ) ጉልበት ቅስቃሳ ( $T_{\phi}$ )
- ለ) ጉልበት ዕቕር ( $T_{\delta}$ )

**ጉልበት ቅስቃሳ ( $T_{\phi}$ ):**- ብምክንያት ቅስቃሳ ስራሕ ንክንሰርሕ ዘክስስና ጉልበት ጉልበት ቅስቃሳ ይብሃዮ። ንሳብነት ጎሣ ስንተኸክርከር፣ ስምኒ ስንተድርጎ፣መኪና ስንተተከድ ወዘተ ኩሱም ሳብነት ጉልበት ቅስቃሳ ሳብዎም። ሓደ ሳካሳ መጠን ሳካሳ ሙ.አ ብኢተሰዋዋጢ ቅልጣፊ ቅ ስንተድኳ ይኸደድ ሃሳዩ ናይ ስዚ ሳካሳ ጉልበት ቅስቃሳ ብዝሰሰብ ሒሳባዊ ምዕራፍት ጉልበት ቅስቃሳሎ ምግባጥ ይካሄድ ስዩ።

$$T_{\phi} = \frac{1}{2} \times \text{ሙ.አ} \times \dot{\phi}^2$$

ጉልበት ቅስቃሳ ስኬላር ዓቕን እዩ። መጠን ጥራሕ እዩ ዘለዎ።

**አብነት 4.2**

20ግ መጠነኣካል ዘለዎ ጥይት ብ  $250 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}}$  ቅስቃሳ እንተድኣ ተቶኺላ ናይ እዛ ጥይት ጉልበት ቅስቃሳ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ሙአ = 20ግ =	0.02ኪ.ግ $T_{\phi}=?$	$T_{\phi} = \frac{1}{2} \times \text{ሙ.አ} \times \dot{\phi}^2$
$\dot{\phi} = 250 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}}$		$= \frac{1}{2} \times 0.02\text{ኪ.ግ} \times (250 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}})^2$ $= \frac{1}{2} \times 0.02 \times 62500 \text{kg} \frac{\text{ሜ}^2}{\text{ሰ}^2}$ $= 625\%.$

**መልመዲ**

- ሓንቲ 250ኪ.ግ ትምዘን መኪና አብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ ብ 40ሜ/ሰ ኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ እንተድኣትኸድ ሃሊያ ናይ እታ መኪና ጉልበት ቅስቃሳ ክንደይ እዩ?
- አብ ሓደ ናይ ቶቶታ መኪና መገጣጠሚ ፋብሪካ 200ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ መኪና ጉልበት ቅስቃሳኣ 1440000% እዩ ዝብል ማስታወቂያ እንተጠቂዎም ናይ እታ መኪና ዝለዓለ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

**ሕቶታት**

- ምስ መሓዘትኩም ብዛዕባ ስዕል ክብል ዝተጠቀሰ ሳብነት ናይ እታ ጥይት ጉልበት ብኸመይ ይልወጥ? እንተድኣ
- ሀ) ቅስቃሳ ኢተለዋዋጢ ብምግባር እቲ መጠነኣካል ብዕፅፊ እንተዓብዩ?
  - ለ) መጠነኣካል ኢተለዋዋጢ ኾይኑ ቅስቃሳ ብዕፅፊ እንተዓብዩ?

**መልመዲ**

ሓደ 100ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ፈረስ ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ዝቀዳደም እንተኾይኑ ጉልበት ቅስቃሳ እቲ ፈረስ ክንደይ እዩ?



ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ለ) መ.አ = 400ኪ.ግ ጉቅ = 640,000ጁ	ቅ = ?	$ጉቅ = \frac{1}{2} \times \text{መ.አ} \times ቅ^2$ $640,000ጁ = \frac{1}{2} \times 400ኪ.ግ \times ቅ^2$ $ቅ^2 = \frac{640,000 \times 2}{400} = 3200 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}^2}$ $ቅ = \sqrt{3200} = 56.57 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}}$

**አብነት 4.5**

ሓንቲ ክሬን ናብ ዓብዩ መንደቕ 320 ኪ.ግ ዝአክል ኮንክሪት ንዓቕብ አደይባ። እቲ መንደቕ 40ሜ ብራሽ እንተድኣሃልይዎ ነቲ ኮንክሪት ናብ ጫፍ እቲ መንደቕ ንምድያብ ክንደይ ዝአክል ጉልበት የድሊ?



ስእሲ 4.3 ክሬን

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
መአ = 320ኪ.ግ ብ = 40ሜ $\epsilon_{ስመ} = \frac{10ሜ}{ሰ^2}$	ጉዕ = ?	$ጉዕ = \text{መአ} \times ብ \times \epsilon_{ስመ}$ $= 320ኪ.ግ \times 40ሜ \times \frac{10ሜ}{ሰ^2}$ $= 128,000ጁ = 128ኪ.ጁ$

**አብነት 3.** ሓደ 100ኪ.ግ መጠን ኣካል ዘለዎ ኣካል ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበቱ 1ሜጁ ንምብጻሕ ብራሽኡ ክንደይ ክኸውን ኣለዎ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
መአ = 100ኪ.ግ ጉዕ = 1ሜጁ = 1000.000ጁ	ብ = ?	$ጉዕ = \text{መአ} \times \epsilon_{ስመ} \times ብ$ $\Rightarrow ብ = \frac{ጉዕ}{\text{መአ} \times \epsilon_{ስመ}} = \frac{1000.000ጁ}{100ኪ.ግ \times \frac{10ሜ}{ሰ^2}}$ $ብ = 1000ሜ$

**መልመዲ**

- 5ኪ.ግ ዝምዘን እምነ ናብ 3ሜ ብራሽ ዘለዎ መንደቕ እንተሰቕሎ ኣሎ እቲ እምነ ክንደይ ዝአክል ሳሕባዊ እቕር ጉልበት ኣለዎ?
- ኣብ 5ሜ ብራሽ ዝተቐመጠ ገንኪ 5000ጁ ዝአክል ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት እንተሃልዩዎ ናይ እቲ ገንኪ መጠነኣካል ክንደይ እዩ?



**መዘኛ ሽፎ ስቶታት 4.2**

1. ኣብ መንገ ስራሕን ጉልበትን ዘሎ ዝምድና ከመይ ይግለጽ?
2. እቶም ክልተ ዓይነታት ጉልበት መካኒካል ፅርሕዎም?
3. ጉልበት ቅስቃሴ ኣብ መነሻ ፊዚካዊ ዓቕናት እዩ ዘድረኽ?
4. ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ኣብ መነሻ ፊዚካዊ ዓቕናት እዩ ዘድረኽ?
5. 0.25 ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ኹዕሶ ብ80ሜ/ሰ ቅልጣፊ እንተደኣ ትኸይድ ሃልዶ ጉልበት ቅስቃሴ ከዕሶ ክንደይ እዩ?
  - i) ኣፈሳሳይ  $T_0$  ን  $T_{\Phi}$  ን እንታይ ከምዘኾነ ንፀር መብርሂ ሃቡ።
  - ii) ንሕድሕድ ዓይነት ጉልበት ኣብነታት ሃቡ
  - iii) ካብ  $T_{\Phi}$  ናብ  $T_0$  ወይካዓ ብግልጣጡ ምልዎጥ ጉልበት ኣሎዩ?

**4.3 ሕገ ምቅደድን ሰቀባን ጉልበት**

**ዕዮ ክፍሊ 4.1**

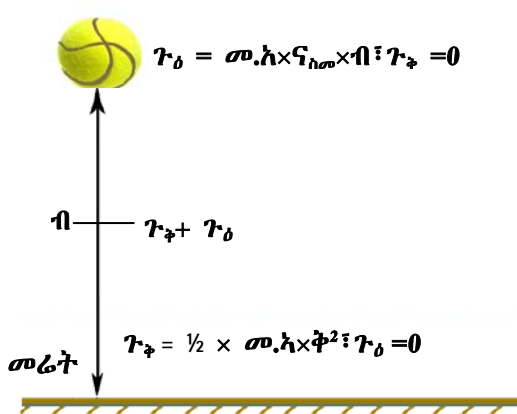
እዞም ዝስዕቡ ዝተፈላለዩ ሓሳባት ውስዱ

- ሀ) ሓይሊ ኤሌክትሪክ ጣብያ (ቆቃ ግድብ፣ ግልገል ግቤ ግድብ፣ ተከዘ ግድብ ወዘተ)
- ለ) ምግቢ ንምብሳል ናይ ፈሓም ጉልበት ንጥቀም
- ሐ) ባትሪ እምኒ (ኬሚካል ጉልበት) መብራህቲ ንምብራህ ወይከዓ ፊደዮ ንምድማፅ ንጥቀም ወዘተ እዞም ዝተፈላለዩ ዓይነታት ጉልበት እንታይ ይኾኑ? ጉልበት ይጠፍእ ድዩ ዘሎ ወይስ ይፍጠር? ኣብራህርሁ።

ኣብ ዕለታዊ መነባብርና ዝተፈላለዩ መልክዓት ጉልበት ንጥቀምኡና። ስለዚ ወዲሰብ ዝተፈላለዩ ዓይነት ስራሕቲ ንምስራሕ ጉልበት ካብ ሓደ መልክፅ ናብ ካልእ መልክፅ ምትሕልፋኖ ይደሊ። ንኣብነት ሓደ ከሚካል ጉልበት ናብ ጉልበት መቐት ወይ ከዓ ናብ ጉልበት ብርሃን እንትቐየር ንርኢ። ኣብ እዚ ርእሲ ከዓ ጉልበት ቅስቃሴ ናብ ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ወይ ከዓ ብግልጣጡ እንትቀያየር ክንርኢ ኢና።

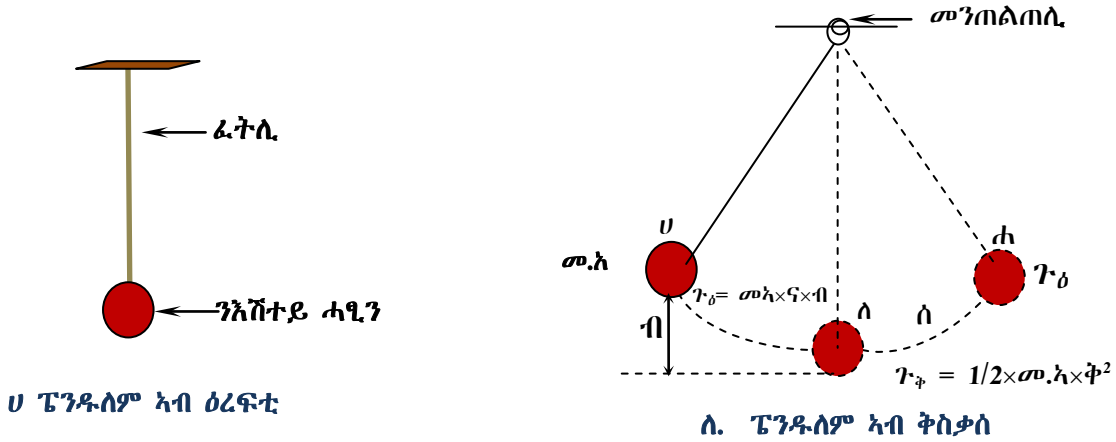
ንኣብነት ሓንቲ ኩዕሶ መጠነኣካል (መ.ኣ) ኣብ መወዳእታ ጫፍ ሓደ ኻና ከፍ እንተበልናዩ እታኩዕሶ ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ትውስኽ። እዚ ማለት  $T_0 = m \cdot h \times v_{rms}$  እዩ። እታ ኩዕሶ (ስእሊ 4.4) ተመልከቱ ምውዳቕ እንተጀመራ ኣብ ኣየር እናሃለወት 'ጉ<sub>0</sub>' ን 'ጉ<sub>ፋ</sub>' ኣለዎ እዚ ማለት እቲ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ክፋሉ ናብ ጉልበት ቅስቃሴ ይልወጥ ኣሎ ማለት እዩ።

እዚ ከዓ  $T_0 + T_{\Phi} = m \cdot h \times v_{rms} + \frac{1}{2} \times m \cdot h \times \Phi^2$  እታ ኩዕሶ ኣብ መሬት ክትበፅሕ እንተላ ግና ጉልበት ቅስቃሴ እዩ ዘለዎ። ስለዚ  $T_{\Phi} = \frac{1}{2} \times m \cdot h \times \Phi^2$  እታ ኩዕሶ ኣብ ላዕሊ እናሃለወት (ቅድሚያ ቅስቃሴ ምጀማራ) ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ምስ እቲ ክትውዳቕ ዝነበራ ጉልበት ቅስቃሴ ማዕረ እዩ። እዚ ከዓ



**ስእሊ 4.4 ጉልበት ምቅደድ ኣብ ዝወድቁ ኣካላት**

$$\sigma \cdot h \times r \times \sin\theta = \frac{1}{2} \times \sigma h \times \phi^2$$



ስእሲ 4.5 ምትእልጣፍ ገልበት ኣብ ፔንዱሎም

**ንጥፈት 4.2**

ንጥፈት 4.2 እዞም ዝስዕቡ ንጥፈታት ብጉጅለ ስርሑዎም እዞም ዝስዕቡ ኣቁሑት ብምጥቃም (ንእሽተይ ኩዕሶ መሳሊ ሓዲን፣ ቀጢን ገመድ መንጠልጠሊ ሓዲን ወይ ምስማር ቀዲሉ ዘሎ ንጥፈት ስርሑ።

- እቲ ኩዕሶ ዝመስል ሓዲን ቦቲ ቀጢን ገመድ ኣሲርኩም ኣብ እቲ ምስማር ኣንጠልጥልዎ (ስእሲ 4.5) ተመልከቱ።
- እቲ ዝተንጠልጠለ ኣካል ኣብ ቦታኡ ናብ የማን ወይ ከፃ ንፀጋም ኣንቀሳቕስዎ ኣብኡ ስደዱዎ ምስ እቲ ምልውዋጥ ጉልበት ብኸመይ ትገልፅዎ?

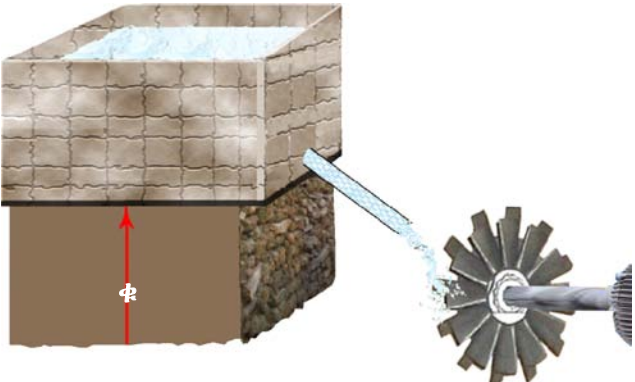
ኣብ ንጥፈት 4.2 ከምዝተዓዘብኩምዎ ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ምስ ጉልበት ቅስቃሳ ይቀያየሩ ነይሮም እታ ኩዕሶ ትመስል ሓዲን ንፀጋም ወይ ንየማን ምስክደት ኣብ ዝላዕለ ብራኽ ባዲላ ጠጠው ኢላ ምሃስ ክትጅምር እንተላ ሙሉእ ብሙሉእ ዕቕር ጉልበት ይህልዎ። ኣብኡ ወራዳ ኣብ እቲ ዝተሓተ ቦታ ክትበፃኡ እንተላ ዝላዕለ ቅልጣፊ ይህሉዎ ብምሉእ እቲ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ተለዊጡ ማለት እዩ። ኣብ እቶም ኣልኦት ቦታታት ብሙሉእም ብዘይካ እቲ ዝላዕለ ቦታን እቶም ክልቲኦም የማንን ፀጋምን ጫፋት ወፃኢ ግና ክልቲኦም ዕቕር ጉልበትን ጉልበት ቅስቃሳን ኣለዎም። ድሕሪ ዝተወሰነ ምልልስ ጠጠው እንተይሉ እቲ ዝነበረ መካኒካዊ ጉልበት ብምክንያት ፍሕፍሕ ናብ ጉልበት ሙቕት ይልወጥ ማለት እዩ።

**ጉልበት ማይ ኣብ ብራኽ እንትፈስስ**

**ሕጊ ዕቀባ ጉልበት**

ሕጊ ዕቀባ ጉልበት ሓዲ ኣብቶም ዓለምስካዊ ሕግታት ተፈጥሮ ፊዚክስ ኮዶኑ ከምዝሰፈሰ ደማ ይገሰል። ጉልበት ሳይፍጠርን ከምኡውን ሳይፍጠፍን። ደኹን እምበር ኣብ ሓዲ መሰክሶ ጉልበት ናብ ካስስ መሰክሶ ጉልበት ግና ይመሓሳስፍ እዩ።

መካኒካዊ ጉልበት ሓደ ኣካል ብመልክዕ ዕቕር ጉልበት ወይ ከዓ ብመልክዕ ጉልበት ቅስቃሳ ወይከዓ ብመልክዕ ክሊቲኦም ዕቕር ጉልበትን ጉልበት ቅስቃሳን ክነብር ይኸእል። ንኣብነት ምቅይያር ዕቕር ጉልበት ካብ ብራኽ ዝፈስስ ማይ ንርእ። እቲ ዝፈስስ ማይ ቀንዲ ፍልፍል ጉልበት ኤሌክትሪክ ኮይኑ ኣብ ዓድና ኣብጥቕሚ ምውዓል ተጀሚሩ ኣሉ።



ስእሲ 4.6 ማይ ካብ ብራኽ ዘበዎ ታወር ምፋሳስ እንትጅምር ዕቕር ጉልበት እንትሕዳዎ ናብ ተርባዩን እንትበዕኹ ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ክወጥ ዘርእ ስእሲ እዩ።

ስእሲ 4-6 ዘመላኽቶ ኣብ ብራኽ ዝተገደበ ማይ ዕቕር ጉልበት ጥራሕ እዩ ዘለዎ። እዚ ጉልበት እዚ በቀማምጥኡ ምኽንያት ዝተፈጠረ ጉልበት እዩ። እዚ ከዓ መካኒካዊ ጉልበት ( $T_{መ}=T_{ዕ}$ )እዩ። ይኸንድኣ እምበር እቲ ማይ መስኮት ከፊትና ክፈስስ እንተገይርናዮ ምንቅስቃስ ብምጅማሩ ዝተወሰነ ክፋል ናይ እቲ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ይልወጥ። ጉልበት ቅስቃሳ ብምኽንያት ቅስቃሳ ዝፍጠር ጉልበት እዩ። እቲ ማይ ኣብ እቲ ዝዘውር ተርባይን ጀነሬተር ምስ በዕሐ እቲ ኣብ ላዕሊ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ

ይልወጥ እዚ ማለት  $T_{መ}=T_{ቅ}$  እዩ። ኣብ መንጎ እቲ ዝለዓለ ብራኽን ኣብ እቲ ዝተሓተ ቦታን እናሃለወ ግና ክልቲኡ ኣይነት ጉልበት ኣለዎ። ስለዚ  $T_{መ}=T_{ዕ} + T_{ቅ}$  እዩ።

**ኣብነት:-** 500ጁ ጉልበት ዝነበሮ ኣካል ካብ ዝተወሰነ ብራኽ እንተተወዲቐ ኣብ መሬት እንትበዕኹ ዝነበሮ ጉልበት ቅስቃሳ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$T_{ዕ} = 500ጁ$	$T_{ቅ} = ?$	$T_{ቅ} = T_{ዕ}$ $T_{ቅ} = 500ጁ$

**መልመዲ**

- 20ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ ኣካል ኣብ ዝተወሰነ ብራኽ ዕቕር ጉልበቱ 1000ጁ ካብ ዝሾነ ቦታ እንተተወዲቐ ኣብ መሬት እንትበዕኹ ዝህልዎ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

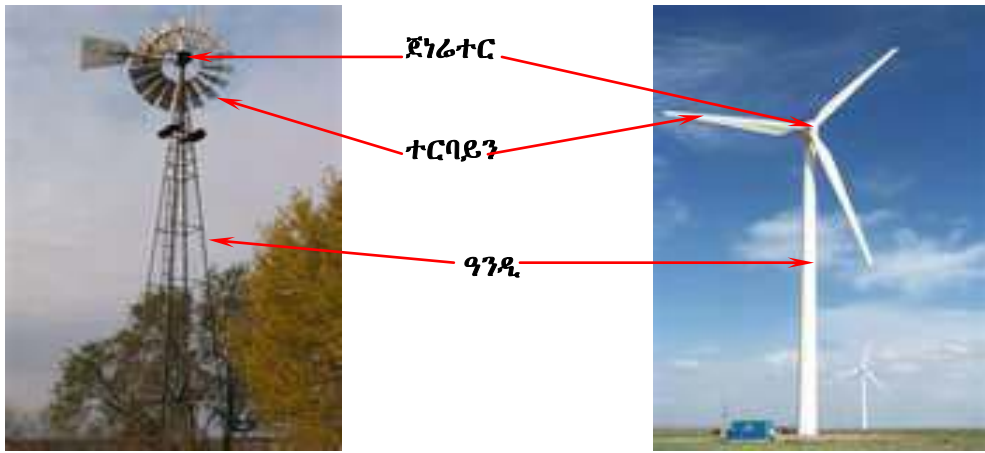
**ጉልበት ንፋስ**

**ዕዮ ጉጅስ 4.3**

ጉጅለ ምይይጥ

- ንፋስ እንታይ እዩ?
- እንታይ ዓይነት ጉልበትክ ኣለዎ?
- ካብ ጉልበት ንፋስ እንረኽቦ ጥቕሚታት ግለፁ ብምኽንያት ጉልበት ንፋስ ንሰርሖ ስራሕ ግለፁ።

ሓደ ናይ ንፋስ ተርባይን ክልተ ወይ ከዓ ካብ ክልተ ንላዕሊ ላማታት ኣብ ሓደ ነዊሕ ዓንዳ ብንፋስ ሓይሊ ንክዘውሩ ይግበር። ስለዚ እቲ ናይ ንፋስ ጉልበት ተርባይን ብምሽክርካሩ ካብ ጉልበት መካኒካል ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ ይልወጥ። እቲ ብንፋስ ምኽንያት ንጀነሬተር ኣንቀሳቂሱ ኤሌክትሪክ ምስፈጠረ እቲ ኤሌክትሪክ ጉልበት ከዓ ማይ ካብ ጥልቀት ዘለዎ ዒላ ንምውፃእ ከምኡውን ገዛውትና ንምብራህ ምግቢ ንምብላል ወዘተ ይጠቅም።



ስእሲ 4.7 ንፋሳዊ መሰርሒ ጉልበት ቅስቃሴ ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ እቛልወጥ

**መዘኻኸሪ ስቶታት 4.3**

1. ብዛዕባ እዞም ቃላት ሀ) ምቅደዶር ጉልበት ለ) ዕቀባ ጉልበት እንታይ ተረዲእኹም።
2. እንታይነት ሕገ ዕቀባ ጉልበት ኣብርሁ።
3. ማይ ካብ ልዕል ዘበሰ ብራኽ ንታሕቲ እንትፈስስ ብዛዕባ እቲ ዘመሓሳስፍ ጉልበት ኣብርሁ።
4. ንፋስ እንታይ ዓይነት ጉልበት ኣለዎ? ኣብነት እንጥቀመሱ ናይ ንፋስ ጉልበት ሃቡ።  
ሓደ ዘወድቕ ኣካል ወይ ከዓ ዘወዛወዝ ፔንደሰም ውሰዱ ኣብ እዚ ኹነታት ቅስቃሴ ጉልበት ካብ ምንታይ ናብ ምንታይ ከምዘቀደየር ስብርሁ።

**4.4 ስዕጠት**

**ንጥፈት 4.3**

1. ምስ ቤተሰቡ-ብም ከምኡውን ምስ መሓዘትኩም እንታይነት ስልጠት ተመያየጡ።
2. ብዛዕባ እዞም ቀዲሎም ዘለው ቃላት ኣብነት ሃቡ።
  - ፊዚካዊ ስልጠት
  - ፖለቲካዊ ስልጠት
  - ግላዊ ስልጠት
3. ናይ ስልጠትን ጉልበትን ኣፈላላይ እንታይ እዩ?
4. ለምለም ሓደ ሸኽሚ ብምድፋእ ብ10% ንምርሓቕ 2 ሰከንድ ወሲዱላ ንበል። ሃይሉ ንሓደ ዓይነት ኣቕሓ ማዕረ ርሕቕት ንምድፋእ 5 ሰከንድ እንተወዲእሉ መን እዩ ዝለዓለ ኣሳልጦ ዘለዎ ለምለም ዶ ሃይሉ? ኣብራህርሁ።

መብዛሕትኦ እዋን ሓደ ኣካል ካብ ሓደ ቦታ ናብ ዝተወሰነ ብራኽ እንተደይብናዮ ብተመሳሳሊ ካልእ ሰብ ንሓደ ዓይነት ኣቕሓ ማዕረ ብራኽ እንተደይብዎ ክልቲኦም ዝሰርሑዎ ስራሕ ማዕረ እዩ ንብል። ይኹን ድኣምበር መን ክንደይ ሰከንድ ወይ ሰዓት እቲ ስራሕ ንክሰርሑ ወዲእሉ ኢልና ኣይሓተትናን። ስለዚ ነቲ ስራሕ ንክስራሑ ዝወደኣሉ ግዜ ኣብ ግምት ምእታው ኣድላዩ እዩ። ነዚ ኣብ ግምት ብምእታው ዝገልፅ ዓቕን ከዓ ስልጠት ይብሃል። ስልጠት ሓደ ስራሕ ተሰራሑ ንዝወሰደሉ ግዜ እንትምቀል ዝህበና ፊዚካዊ ዓቕን እዩ። ዓባይቲ ዓቕናት በዞም ዝስዕቡ ኣሃዳት ክግለፁ ይክእሉ እዮም።

ስልጠት ማለት ሓደ ስራሕ ተሰራሑ ነቲ ስራሕ ንክስራሑ ዝወሰደሉ ግዜ እንትምቀዕ ወይ ከዓ ሓደ መዕከል ጉልበት ናብ ካልእ መዕከል ጉልበት ንክቕየር ንዝወሰደሉ ግዜ ተመሪቑ ዝርከብ ዓቕን እዩ።

$$\text{ስልጠት} = \frac{\text{ዝተሰርሐ ስራሕ}}{\text{ዝወሰደሉ ግዜ}} = \frac{\Delta \text{ውጤት}}{\text{ዝወሰደሉ ግዜ}}$$

$$\text{ስል} = \frac{\dot{\Delta}}{\dot{\tau}}$$

ከም ስራሕን ጉልበትን ስልጠት ውን ስኬላር ዓቕን እዩ።

ዓሰም ሰካዊ ዓቕን ስልጠት  $\frac{\% \text{ውል}}{\text{ሰከንድ}} \left( \frac{\%}{\dot{\Delta}} \right)$  እዩ

$$\frac{1\%}{\dot{\Delta}} = 1 \text{ ሞት ይብሃል።}$$

ሓደ ሞት ጉልበት ማለት 1ጂውል ጉልበት ካብ 1ሰከንድ ግዜ እንተተሰዊጡ እዩ።

$$1\% \text{ ዓ} = 1000,000 \text{ ዓ}$$

$$1 \text{ ኪ.ዓ} = 1000 \text{ ዓ}$$

**ዝተሰርሐ ኣብነት 4.5**

1. ሓደ መሽን ን 50ኪ.ግ መጠን ኣካል ኣብ 4ሰ ውሽጢ 60% ዝኣክል ብራኽ ሓፍ እንተቢልዎ። ስልጠት እቲ መሽን ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\text{መ.ኣ} = 50 \text{ ኪ.ግ}$ $\epsilon_{\dot{\Delta}, \text{መ}} = \frac{10\%}{\dot{\Delta}^2}$ $\dot{\Delta} = 60\%$ $\tau = 4 \text{ ሰ}$	ስል=?	$\dot{\Delta} = \frac{\text{መ.ኣ} \times \epsilon_{\dot{\Delta}, \text{መ}} \times \dot{\Delta}^2}{\tau}$ $\dot{\Delta} = \frac{50 \text{ ኪ.ግ} \times \frac{10\%}{\dot{\Delta}^2} \times 60\%}{4 \text{ ሰ}}$ $\dot{\Delta} = 7500 \text{ ዓ} = 7.5 \text{ ኪ.ዓ}$

2. ሓደ ናይ ማይ መጣጢ መሽን 300 ሊትር ማይ ኣብውሽጢ 8 ሰከንድ ግዜ ናብ 12% ብራኽ እንተወጸኡ ስልጠት እቲ መጣጢ መሽን ክንደይ እዩ? (1ሊትር ማይ = 1ኪ.ግ እዩ)

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\dot{\Delta} = 12\%$ $\tau = 8 \text{ ሰ}$ $\epsilon_{\dot{\Delta}, \text{መ}} = \frac{10\%}{\dot{\Delta}^2}$ $\text{መ.ኣ} = 300 \text{ ኪ.ግ}$	ስል=?	$\dot{\Delta} = \frac{\text{መ.ኣ} \times \epsilon_{\dot{\Delta}, \text{መ}} \times \dot{\Delta}^2}{\tau}$ $\dot{\Delta} = \frac{300 \text{ ኪ.ግ} \times \frac{10\%}{\dot{\Delta}^2} \times 12\%}{8 \text{ ሰ}}$ $\dot{\Delta} = 4500 \text{ ዓ} = 4.5 \text{ ኪ.ዓ}$

**መልመዳ**

1. ሓንቲ መሽን 100ኒ ክብደት ዘለዎ ኣካል ኣብ ውሽጢ 4ሰ 20ሜ ብራሽ እንተኣድይባቶ ስልጠት እታ መሽን ክንደይ እዩ?
2. ሓደ መሽን ኣብ ውሽጢ 5 ሰከንድ 400ጁ ጉልበት ቅስቃሳ ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ እንተለዊጥዎ ስልጠት እቲ መሽን ክንደይ እዩ?
3. ሓደ መምጠጢ መሽን ኣብ ውሽጢ 4ሰከንድ ካብ 10ሜ ጥልቀት ዘለዎ ጉድጓድ 30ኪግ ማይ እንተውዒኡ
  - ሀ) ናይ እቲ መምጠቲ ማሽን ስልጠት ክንደይ እዩ?
  - ለ) ኣብ ውሽጢ 4ሰከንድ ዝተሰርሐ ስራሕ ክ ክንደይ እዩ?
4. 50ዋት ስልጠት ዘለዎ መሽን ኣብ ውሽጢ 5ሰከንድ ክንደይ ዝኣክል ስራሕ ትሰርሖ?

**መዘኻሽሪ ሕቶታት 4.4**

1. ናይ ኤሌክትሪክ መገገ 2ኪጁ ኤሌክትሪክ ጉልበት ናብ ጉልበት ሙቕት ኣብ ውሽጢ 1ሰከንድ እንተቐይሩ ስልጠት እቲ መገገ ክንደይ እዩ?
2. ሓንቲ ጊል ካብ 10ሜ ጥልቀት ዘለዎ ዒሳ ብ 3ኪግ ዝሕዝ መገልል መሲኻ ካፍቲ ዒሳ ማይ ኣውዒኻ፡፡ እታ ጊል እቲ ማይ ክትግልል 2 ደቓደቓ እንተወሲዳላ፡፡ ናይ እታ ጊል ስልጠት ክንደይ እዩ? (ናህሪ ስልጠት መሪት =  $\frac{10ሜ}{ሰ^2}$  እዩ)፡፡

### መጠቻ ስሌ

- ስራሕ ተሰራሎ ዝብሃል ሓይሊ ኣብ ኣካል ዓሪፉ ነቲ ኣካል ብኣንፈት ሓይሊ ናይ ቦታ ለውጢ እንተፈጠሩ እዩ። ከምኡውን ጉልበት ምትሕልላፍ እንተሃልዩ እዩ። ስ=ሓ.ር
- ዓለምለኸዊ ኣሃድ ጉልበትን ስራሕን ጁል እዩ።
- ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን ስኬላር ዓቕናት እዮም።
- መካኒካዊ ጉልበት ናይ ጉልበት ቅስቃሴን ጉልበት እኩብን ድምር እዩ።
- ጉልበት ቅስቃሴ ብምክንያት ቅስቃሴ ኣካል ዝፍጠር ጉልበት እዩ።  

$$W_{\text{ክ}} = \frac{1}{2} \times \text{መኣ.} \times \text{ቅ}^2$$
- ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ብምክንያት ኣቀማምጣ ዝፍጠር ጉልበት እዩ።  

$$W_{\text{ሳ}} = \text{መ.ኣ} \times \text{ናሰመ} \times \text{ብ}$$
- ስልጠት ማለት ስራሕ ንዝተወሰደሉ ግዜ እንትምቀል ዝህበና ዓቕን እዩ።  

$$\text{ስልጠት} = \frac{\text{ስራሕ}}{\text{ግዜ}} = \frac{\text{ጉልበት}}{\text{ግዜ}}$$
- ዓለምለኸዊ ኣሃድ ስልጠት ዋት ይብሃል።  $1\text{ዋት} = \frac{1\text{ጁ}}{\text{ሰ}}$



### መጠቻ ለሊ ስተተ ምዕራፍ 4

**I. ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ብዝሰማዕምዎ ቃላት ተጠቂምኩም እቶም ክፍቲ ቦታታት ምልኡዎም።**

1. ስራሕ ማለት ናይ \_\_\_\_\_ ን \_\_\_\_\_ ን ርብሒት እዩ።
2. ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ስራሕ \_\_\_\_\_ እዩ።
3. \_\_\_\_\_ ስራሕ ክንሰርሕ ዘኽእል ዓቕን እዩ።
4. ስራሕ፣ ጉልበትን፣ ስልጠትን \_\_\_\_\_ ፊዚካዊ ዓቕናት እዮም።
5. ስራሕ ተሰሪሑ ዝበሃል ሓይሊ ኣብ ኣካል ዓሪፉ ነቲ ኣካል እንተንቀሳቂኹዎን ከምኡውን ኣንፈት ሓይሊን ዝኸደ ርሕቕትን \_\_\_\_\_ እንተኾይኑ እዩ።
6. \_\_\_\_\_ ከምዝብሎ ጉልበት ኣይፍጠርን ኣይጠፍእን ይኹን ድኣምበር ካብ ሓደ መልክዕ ናብ ካልእ መልክዕ ይቕየር እዩ።
7. \_\_\_\_\_ ማለት ስራሕ ንዝወሰደሉ ግዜ እንትምቀል ዝህበና ዓቕን እዩ።
8. ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ስልጠት \_\_\_\_\_ እዩ።
9. መካኒካዊ ጉልበት ናይ \_\_\_\_\_ ን \_\_\_\_\_ ድምር እዩ።

**II. እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ሰርሑ።**

1. ን 18ኪ.ግ ዝኣክል መጠን ኣካል 200ኒ ዝኣክል ሓይሊ ንጎሲ ደፊኡ 6ሜ ርሕቕት እንተኣንቀሳቂኹዎ እቲ ሓይሊ ዝሰርሖ ስራሕ ክንደይ እዩ?
2. 20ኪ.ግ ዝምዘን ኣካል ናብ 25ሜ ዝነውሕ መንደቕ ሓፍ ኣቢልና እንተሰቂልናዮ ክንደየናይ ዝኣክል ጉልበት ኣኪብና?  $\epsilon_{ሰመ} = \frac{10\sigma}{\lambda^2}$  እዩ።
3. ሓንቲ ክሬን 450 ኪ.ግ ዝምዘን ኮንክሪት ናብ 50 ሜ መንደቕ ኣብውሽጢ 5ሰ እንተሰቂላቶ፡
  - ሀ) እኩብ ጉልበት ናይ ኮንክሪት ገብጡ
  - ለ) ስልጠት እታ መሽን ክንደይ እዩ? $\epsilon_{ሰመ} = \frac{10\sigma}{\lambda^2}$  ኢልኩምውሰዱ።
4. ሓንቲ ሰብ ዝሰርሖ ሳተላይት መጠን ኣካል 900 ኪ.ግ ኮይኑ ብ 11000 ሜ/ሰ ቅልጣፊ ካብ መሬት እንተተወንጨፉ ጉልበት ቅስቃሳ እታ ሳተላይት ክንደይ እዩ?
5. 1 ኪ.ግ መጠን ኣካል ዘለዎ ኣካል ካብ መሬት ብ15ሜ/ሰ ንላዕሊ እንተተደርቢዩ ንላዕሊ ክድይቦ ዝኽእል ብራኽ ክንደይ እዩ?  $\epsilon_{ሰመ} = \frac{10\sigma}{\lambda^2}$  እዩ።
6. ሓደ ናይ ኤሌክትሪክ ሞተር ካብ መሬት ናብ ኣብ 6ሜ ብራኽ ዝዘሎ ማይ መኣከቢ ገንኪ 200 ሊትር ማይ መጣጢ ኣብ ውሽጢ 2 ሰከንድ እንተመሊእዎ ናይ እቲ ሞተር ስልጠት ክንደይ እዩ?  $\epsilon_{ሰመ} = \frac{10\sigma}{\lambda^2}$  እዩ።
7. ሓደ ናይ ኤሌክትሪክ ሓባን 100ዋ ዝብል ዕሑፍ እንተሃልዩዎ ኣብ ውሽጢ 1 ሰዓት ክንደይ ዝኣክል ጉልበት ይመጥጥ?

ናይ እዚ ምዕራፍ ዕሳማታት

እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተመሃር፤

- ✓ እንታይነት ቀበረቲ መሸናት ተገቢ፡ ከምኡውን ንምንታይ ከምዝጠቐሙ ተዘርዘሩ።
- ✓ መካኒካዊ ረብሓ፣ ረሾ ቅርጫፎን ብቐጥታን ቀበረቲ መሸናት ተገቢ።
- ✓ ዓይነታት ቀበረቲ መሸናት ተገቢ።
- ✓ ቀበረቲ መሸናት ምኡ ዕብታዊ መነባብርና ብምት-ስሕሳር ጥቐሞም ተብርቡ።
- ✓ መካኒካዊ ረብሓ፣ ረሾ ቅርጫፎ፣ ብቐጥታ መሸን ተገብጡ።
- ✓ ቀበረቲ መሸናት ምስራሕን ምፍታሕን ተክስቡ።

መእተዊ

ካብ ናይ ሳይንስ ክፍሊ ትምህርቲ ብዛዕባ ቀለልቲ መሸናት ተመሃርኩም ኢኹም ትዝክርዎዩ?

**ዕዮ ክፍሊ 5.1**  
 እዞም ተዘርዘርኩም ዘለው መሸናት ወይከዓ መሳርሒታት ብምባል ፍለዩዎም። ካራ፣ መቐስ፣ ቡሎን፣ ኮምፒዩተር፣ ጠርሙስ መክፈቲ፣ መዘውር፣ ናይ ዕሕፈት መኪና፣ ኤሌክትሪክ ሞተር፣ መልቀ፣ መስሕብ ዘባል ፀፍሒ።

ካብ ሳይንስ ትምህርቲ ኣፈላላይ መሳርሒታትን ቀለልቲ መሸናትን ፈሊኹም ኣይተመሃርኩምን። ካብ እዚ ምዕራፍ ዝተወሰኑ መሸናት ብኸመይ መልክዕ እንሰርሖ ስራሕ ከሳሉጥልናን ከምኡውን ብቀሊሉ ክንሰርሖ ከምዝገብሩ ክንመሃር ኢና። ከምኡውን ሓደ ሓደ መሸናት ከዓ እቲንሰርሖ ስራሕ ቅልጣፊ ንክህልዎ ዝገብሩ እዮም። ገሊኦም ከዓ መካኒካዊ ብቐጥታ ክህልዎም ይገብሩ።

እዞም ካብ ላዕሊ ዝተገለፁ ጥቐሚ ማሸናት ንምርዳእ ብዛዕባ ሓይሊ፣ ስራሕ፣ ረሾ ቅልጣፊ ወይከዓ ፐርሰንተጅ ምግባጥ ኣድላዩ እዮ።

### 5.1 እንታይነት መሸናገጥ

**ዕዮ 7-ጅሰ 5.1**

- i) ተምምሮ ምዃን ካብዝጀመርኩምሉ እዋን ጀሚሩ እርሳስ ክትጸርቡ፣ እርሳስ መብልሒ ወይ ከፃ ላማ ወይ መቐረባ ትጥቀሙ ነይርኩም። ካብቶም ኣቐሑት ዝረኽቡኩምዎ ጥቕሚ ኣብርሁ።
- ii) ካብ ዕለታዊ መነባብሮኹም ተመኩሮ ዝተወሰኑ መሳርሕታት ንሰባት ስራሕቶም ብቐሊሉ ክሰርሑ ዝሕገዙ መሳርሕታት ብምጥቃስ ምስ መሓዘትኩም ተመያየጡሎም።
- iii) መሸናገጥ እንታይ እዩ? ኣብ ላዕሊ ዝተጠቐሱ መሳርሕታት መሸናገጥ ክባሃሉ ዶ ይክእሉ?
- iv) ካብ እቶም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቐሱ መሳርሕታት መሸናገጥ ዘይኮነ ግለፅ።

ከም ላማ፣ መቐረባ፣ ዝበሉ መብላሕቲ እንተዘይህልው እርሳስ ንምብላሕ እንታይ ምተጠቐምኩም? ዕፍርኹም ወይ ስንኹም ብምጥቃም ክተብልሕዎ ትክእሉዎ? ስለዚ ስራሕትና ንምቅላል ዝተፈላለዩ መሳርሕታት ምጥቃም ይክእል እዩ። ካራ፣ መቐስ፣ ቡሎን፣ ጠርሙስ መክፈቲ፣ መዘውር፣ መልቀ፣ መስሕብን ዘባልፀፍሕን ወዘተ ዝመሳሰሉ ኣብነት መሸናገጥ ወይ ከፃ መሳርሕታት ኮይኖም ስራሕትና ብቐሊሉ ክንሰርሕ ዘሳልጡ እዮም።

**መሸን ማሰት ንስራሕ ዘሳልጥ መሳርሕ እዩ።**

መሸናገጥ ጉልበት መመሓላለፍቲ እዩም። ይኹንድኣምበር ጉልበት ክፈጥሩ ኣይክእሉን ወይከፃ ካብ ሓደ ፃይነት ጉልበት ናብ ካልእ ፃይነት ኣይልውጡን። እቲ ዝሰርሕዎ ነገር ሓደ መካኒካዊ ጉልበት ዘድልዮ ንእሽተይ ሓይሊ ናብ መካኒካዊ ጉልበት ዘድልዮ ፃብዩ ሓይሊ ይልውጡ።

**መሸናገጥ ወደ ሓይሊ መራባሕቲ እዩም ወደከፃ ቅርጻዊ መራባሕቲ እዩም። ክስቲኹ ግና ብሓደ መሸን ክራባሕ ኣይክእልን። ብሓደሻ መሸናገጥ ስራሕትና ቀሪብ ክኸውን ይገብሩ።**

### መሸናገጥ ከመደ ገደርና ንጥቀመሱም?

**ዕዮ 7-ጅሰ 5.2**

እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ምስ መሓዘትኹም ወይከፃ ወለድኹም ተመያየጡሎም።

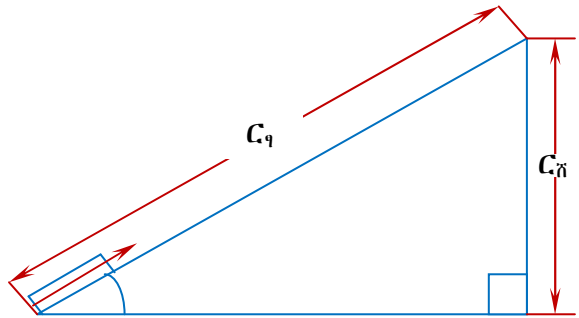
- i) ሰባት ሓደ ከቢድ ነገር ንክደይቡ ዘባልፀፍሒ ይጥቀሙ። ንምንታይ ይመስለኹም (ሓይሊ ንምቕናስ ድዩ ወይስ ቅልጣፊ ንምውሳኽ?)
- ii) ንምንታይ ኢና ካብ ብእግርና ምጉያይ ብሳይክል ምጉያይ ንመርፅ? (ጉልበት ንምውሳኽ ድዩ ወይስ ሓይሊ ንምንካይ ወይስ ቅልጣፊ ንምውሳኽ?)
- iii) ንምንታይ ናይ ዘይንቀሳቐስ ባዓል ሓደ መስሕብ ካብኳ ማይ ንምውፃእ ንጥቀም?

**ኣብ መሸን ነዕረፎ ሓይሊ ፃዕሪ እዩ። መሸን ዘንቀሳቐሶ ሓይሊ ድማ ክብደት (ሸክሚ) እዩ።**

ዕዮ 7-ጅሰ 5.2 ንምምላስ እቶም ፃዕሪን ሸክሚን ዝበሉ ቐላት ምፍላጥ ኣድላዩ እዩ? ፃዕሪ (ፃ)፣ ኣብ እቲ መሸን ዝፃርፍ ሓይሊ እዩ። ንኣብነት ናይ ሰብ ሓይሊ ኣብ እቲ መሸን ዘዕርፎ እዩ።

ሸክሚ (ሸ)፣ እቲ ብመሸን ተጠቂምና ነልዕሎ ክብደት እዩ። ብሓፈሻ ከም ሳይክል፣ ዘባል ፀፍሒ፣ ዘይንቀሳቅስ ባዓል ሓደ መስሕብ ዝመሳሰሉ መሸናጎት እንተነኣሰ ካብዘም ቀዲሎም ዝተጠቐሱ ሓሳባት ንሓዲኡ ንጥቀመሎም።

1. ሓይሊ ንምርባሕ
2. ቅልጣፊ ንምርባሕ
3. ኣንፈት ባዕሪ ንምቕያር።



ስእሲ 5.1 ዘባል ፀፍሒ

ኣብ ስእሲ 5.1 ዘሎ ዘባል ፀፍሒ ውሰዱ። ነቲ ኣካል ዝደፍኦ ወይከን ዝስሕብ ሓይሊ ባዕሪ እንትብሃል እቲ ኣካል ዝኸዶ ርሕቕት ከን ርሕቕት ባዕሪ እዩ።

ንኣብነት ሓንቲ መኪና እናደፋእና ቦቲዘባል ፀፍሒ ካብ መሬት ናብ ዝኸነ ብራኽ እንተደይብናዩ ቦቲ ዘባል ፀፍሒ ዝኸደቶ ርሕቕት ርሕቕት ባዕሪ እንትኸን እቲ ንምድፋእ ወይምስሓብ ዝተጠቐምናሉ ሓይሊ ከን ባዕሪ ይብሃል እቲ ናይ እታ መኪና ክብደት ከን ሸክሚ እዩ። ካብ መሬት ንላዕሊ ዝወፀሉ ብራኽ ርሕቕት ሸክሚ ይብሃል።

ዘባል ፀፍሒ ብምጥቃም ንዓብዩ ሸክሚ ንእሸተይ ባዕሪ ተጠቂምና ክንንቀሳቅስ ንክእል ኢና። እዙይ ንምግባር ከን እቲ ንእሸተይ ባዕሪ ብዙሕ ርሕቕት ክይዱ ንዓብዩ ክብደት ንእሸተይ ብራኽ የድይቦ። ዘባል ፀፍሒ ብምጥቃም ብንእሸተይ ሓይሊ ዓብዩ ክብደት ኣልዲልና ማለት እቲ ዘባል ፀፍሒ ሓይሊ መራብሒ ኾይኑ የገልግል ኣሎ ማለት እዩ።



ስእሲ 5.2 ብሸክለታ

ሓይሊ መራባሕቲ መሸናጎት ዝብሃሉ ዓብዩ ሸክሚ ብንእሸተይ ባዕሪ ክልዕሉ እንተኸኢሎም እዩ።

ኣብነት፡ 400ኒ ክብደት ዘለዎ መኪና ንምልዓል ዘባል ፀፍሒ ብምጥቃም 40ኒ ሓይሊ እንተተጠቂምና እቲ መሸን ነቲ ባዕሪ 10 ጊዜ ኣርቢሕዎ ማለት እዩ።

ካልእ ኣብነት ሳይክል ስእሲ 5.2 እንተወሲድና ሰባት ካብ ብእግሮም ምጉግዝ ሳይክል ምጥቃም ይመርፀ ምክኒይቱ ነቲ ፔዳል እንተዙርዎ እግሮም ዝኸዶ ርሕቕት ማለት እዩ። እቲ ጎማ ብምዛሩ እቲ ኣብ ሳይክል ዘሎ ሰብ ርሒቕ ቦታ ይሸፍን። ስለዚ እዚ ኣብነት ካን እቲ ባዕሪ ንእሸተይ ርሕቕት እንትኸድ እቲ ክብደት ነዊሕ ርሕቕት ይኸይድ። ንኣብነት እቲ ባዕሪ ኣብ ውሽጢ 1 ሰከንድ 1 ሜ ርሕቕት ብምኻድ እቲ ክብደት ኣብ ማዕረ 1 ሰከንድ 5 ሜ እንተኸይዱ ቅልጣፊ ባዕሪ 1 ሜ/ሰ እንትኸን ቅልጣፊ ክብደት ግና 5 ሜ/ሰ እዩ።

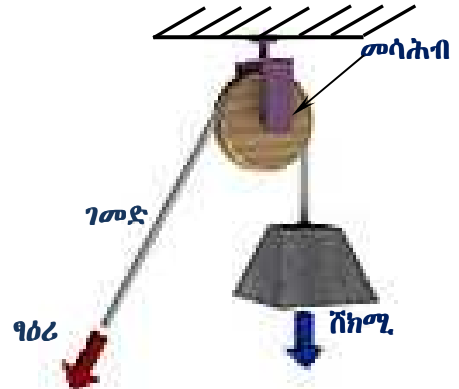
ስለዚ ቅልጣፊ ባዕሪ ሓመሸተ (5) ግዘ እዩ ተራቢሑ። ከምዚኦም ዓይነት መሸናጎት ከን ቅልጣፊ መርባሕቲ ወይከን ርሕቕት መራባሕቲ እዮም።

ቅልጣፊ መራባሕቲ መሸናገጥ ዝበሃሉ ኣንተድኣ ንሓደ ክብደት ዓብዩ ርሕቕት ንምልዓል ፅዕሪ ንእሸተይ ርሕቕት ከይዱ እንተልዒሉዎ እዩ።

**መስሕብ**

ካልእ ዓይነት ቀሊል መሸን እዩ። እዚ ኣብ ስእሊ 5.3 ኣብነት ዘይንቀሳቕስ ነፃላ መስሕብ ይብሃል።

እዚ ዓይነት መሸን ማይ ካብ ዒላ ንምውፃእ ይጠቐመና። እቲ ክብደት ካብ ዒላ ንላዕሊ እንትድይብ እቲ ዓዕሪ ካዓ ንታሕቲ እዩ ዝወርድ። ኣብቲ መሸን ዝዓርፍ ዓዕሪ ምስ እቲ ሸኽሚ ማዕረ እዩ። ጥቕሚ እዚ ዓይነት መሸን ድኣ እንታይ እዩ እንተይልና ግና ኣንፈት ዓዕሪ ምቕያር ማለት እዩ። ስለዚ ዘይንቀሳቕስ ነፃላ መስሕብ ኣንፈት ሓይሊ ለዋጢ መሸን እዩ።



**ስእሊ 5.3** ዘይንቀሳቕስ ነፃላ መሳሕብ

**ዕዮ 7ኛ 5.3**  
ሓደ መሸን ብሓደ ግዘ ሓይሊን ቅልጣፊን ክራብሕ ይኸእል ዶ? እዚ ምስ መሓዝትኩም ተመያየጥሉ።

- መጠናኸሪ ስታታት**
1. ቀሰል መሸን እንታይ እዩ?
  2. ናይ ቀሰልቲ መሸናጎ ስራሕቲ ዘኾኑ ሰሰስተ ነገራት ግሰፁ።
  3. ሓደ ዓይነት መሸን ብሓደ ግዘ ሓይሊን ርሕቕትን ክራብሕ ይኸእልዩ? እንታይነት
    - ሀ. ዓዕሪ
    - ሰ. ሸኽሚ ግሰፁ።

**5.2 መካኒካዊ ረብሓ፣ ረሾ ቅሰጣፊን ብቕፃትን መሸናጎት**

**ሀ) መካኒካዊ ረብሓ (መ.ረ)**

**ዕዮ ክፍሊ 5.2**

- i) ረብሓ መሸን ምዕቃን ይከእል ዶ? ብኸመይ?
- ii) 120ኒ ሸኽሚ ብ30ኒ ዓዕሪ እንተንቀሳቕስናዮ መሸን ብምጥቃም ዝተረኸበ ረብሓ ክንደይ እዩ?
- iii) ረብሓ መሸን ንምግላፅ እንጥቀመሉ ቃል እንታይ ይብሃል?

ካብ ዕዮ ክፍሊ 5.2 (ii) ን120ኒ ሸኽሚ ንምንቅስቓስ 30ኒ ዓዕሪ ተጠቐምና። ካብዙይ ክንብሎ እንኸእል እቲ መሸን ንዓዕሪ 4 ግዘ ኣዕቢዮዎ ማለት እዩ። ስለዚ መካኒካዊ ረብሓ መሸን 4 ማለት እዩ። ስለዚ ናይ ዝኾነ ቕሊል መሸን መካኒካዊ ረብሓ ሸኽሚ ንዓዕሪ ብምምቃል ዝህበና ውፅኢት እዩ።

ስለዚ መካኒካዊ ረብሓ =  $\frac{\text{ሸኽሚ (ሸ)}}{\text{ዓዕሪ (ዓ)}}$   
 መ. ረ =  $\frac{\text{ሸ}}{\text{ዓ}}$

ናዶ ሓደ መሸን ረብሓ ዝገበሰ መጠን ቁጥሩ መካኒካዊ ረብሓ (መ.ረ.) ይብሃል። ከቲ መሸን ነቲ ዓዕሲ ብኸንዶዶ ግዜ ክምዘርብሐ ዝገበሰ መጠን ቁጥሩ ከዩ።

ካብ ልዕል ኢሉ ዝተጠቀሰ ምዕራጎ ኣሃድ መካኒካዊ ረብሓ ክንታይ ክዩ?

**አብነት 5.1**

ሓደ 360ኒ ዝምዘን ሸክሚ ንምንቅስቓስ 60ኒ ዓዕሪ ኣብ መሸን ኢንተራሪፍና መካኒካዊ ረብሓ ኢቲ መሸን ክንደይ ክዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
ሸ = 360 ኒ	መ.ረ. = ?	መ.ረ. = $\frac{\delta}{q}$
q = 60 ኒ		መ.ረ. = $\frac{360ኒ}{60ኒ}$
		= 6

**መልመዲ**

- ሓደ መሸን ብምጥቃም 100ኒ ዝኣክል ሸክሚ ንምልዓል 25ኒ ሓይሊ የድሊ። መካኒካዊ ረብሓ ናይዚ መሸን ክንደይ ክዩ
- 500ኒ ክብደት ዘለዎ እምነ ተንቀሳቓሲ መስሕብ ተጠቒምና ብ250ኒ ሓይሊ ኢንተራኒልናዮ መካኒካዊ ረብሓ ኢቲ መስሕብ ክንደይ ክዩ? ዝባኸን ጉልበት ክምዘየለ ውሰዱ።
- 800ኒ ክብደት ዘለዎ ኣካል ካብ መሬት 4ሜ ንምድያብ 20ሜ ንውሓት ዘለዎ ዘባል ፀፍሒ ብ200ኒ ሓይሊ ተጠቒምና ሰቒልናዮ መካኒካዊ ረብሓ ዘባል ፀፍሒ ክንደይ ክዩ?

**ክልተ ዓይነት መካኒካዊ ረብሓታት ክለዉ።**

**ሀ.** ሓቃዊ መካኒካዊ ረብሓ፣ ኢቲ ብትክክል ካብ ኢቲ መሸን ኢንፈርክሽን ረብሓ ማለት ወን ፍሕፍሕ ኣብ ግምት ብምእታው ኢንፈርክሽን ረብሓን፤

**ለ.** ሓሳባዊ መካኒካዊ ረብሓ ኢቲ ፍሕፍሕ ኣብ ግምት ብዘይምእታው ኢንፈርክሽን ንክእል መካኒካዊ ረብሓ መግለጺ ክዩ።

እዚ ማለት ኢቲ መሸን ነቲ ኣብ መሸን ዘዕረፍናዮ ሓይሊ ወይከዓ ዓዕሪ 6 ግዜ ኣዕቢዮዎ ማለት ኢዩ። መካኒካዊ ረብሓ ኣሃድ የብሉን።

ኣስተውዕሉ መካኒካዊ ረብሓ መሸን ብኣብመንጎ ሸክምን መሸንን ዘሎ ፍሕፍሕ ዝውሰን ኢዩ።

ለ. ረጅም ቅሬታ

**ዕዮ ጉጅለ 5.4**

ምስ መሓዘትኩም ተመያየጥሉ።

- i) ኣብ መንጎ እቲ መሸንን ሸክሚን ዝፍጠር ፍሕፍሕ ዜሮ እንተኾይኑ መካኒካዊ ረብሓ እቲ መሸን እንታይ ይኸውን?
- ii) እቲ መሸን ዝጥቀመሉ ሳቦሪ ይውስኽ ዶ ወይስ ይንኪ?

ኣብ ዕዮ ጉጅለ 5.4 ምይይጥኩም ፍሕፍሕ ዜሮ እንተኾይኑ ንእሽተይ ሳቦሪ ንግብዩ ሸክሚ ምንቅስቃስ ከምዝከኣል ተመያየጥኩም ከምትኾኑ ተስፋ ንገብር። ስለዚ ፍሕፍሕ ተወሳኺ ኣድላዩ ዘይኮነ ስራሕ ክንሰርሕ ዝገብር ኣይሊ እዩ።

**ረጅም ቅሬታ (ረ.ቅ) ናይ ሓደ ፍሕፍሕ ሳቦሪ ዝኾነ መሸን መካኒካዊ ረብሓ መግለጺ ስዩ። ረጅም ቅሬታ ሓሳባዊ መካኒካዊ ረብሓ ስናተባህስ ይሰዋዕ ስዩ።**

ረጅም ቅሬታ ሓደ መሸን ማለት ሳቦሪ ዝኾዶ ርሕቕት ንሸክሚ ዝኾዶ ርሕቕት መቐጥና እንረኽቦ መጠን ቐዕሪ እዩ።

$$L.P = \frac{\text{ብግእሪ ዝተኾደ ርሕቕት}}{\text{ብሸክሚ ዝተኾደ ርሕቕት}}$$

$$L.P = \frac{C_1}{C_2} \quad \text{ረጅም ቅሬታ ኣሃድ የብሉን።}$$

**አስተውዕሉ፡-** ፍሕፍሕ ሓደ መሸን ፈጣሪ ክጠፍእ ስለዚ ይኸእል ኩሉ ግዜ ረጅም ቅሬታ ኣብ መካኒካዊ ረብሓ መሸን ዝበለፀ እዩ። ይኹንድኣምበር ፍሕፍሕ ብጣዕሚ ምቕናስ እንተተኻኢሉ ዋጋ መካኒካዊ ረብሓ ናብ ዋጋ ረጅም ቅሬታ ክፀጋጋዕ ይኸእል እዩ። እቲ መሸን ፍፁም ፍሕፍሕ ኣልዎ እዩ እንተይልና ግና፤

$$L.P = \text{መ.ረ} \quad \text{እዩ።}$$

**ኣብነት 5.2**

ሓደ መሸን ንሓደ ሸክሚ 2 ሜ ሓፍ ንምባል እቲ ሳቦሪ 8ሜ ኾይዱ። ረጅም ቅሬታ እቲ መሸን ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$C_1 = 8 \text{ ሜ}$	$L.P = ?$	$L.P = \frac{C_1}{C_2}$
$C_2 = 2 \text{ ሜ}$		$= \frac{8\text{ሜ}}{2 \text{ ሜ}}$
		$L.P = 4$

እዚ ማለት ነቲ ሸክሚ ንምልጻል እቲ ሳቦሪ ኣብቲ ሸክሚ 4ግዜ ዝራሓቐ ኾይዱ ማለት እዩ።



**መልመዳ**

1. ሓደ መሽን ንሓደ ክብደት 2ሜ ብራክ ንምድያብ 10ሜ ርሕቕት እንተኸይዱ ረሾ ቅልጣፊ እቲ መሽን ክንደይ እዩ?
2. 1ሜ ንውሓት ዘለዎ መልቀ ብምጥቃም እምኒ ንምፍንቃል ተሓሲቡ። ኣብ ሓደ ጫፍ ባዕሪ ኣብ እቲ ካልኣይ ጫፍ ክብደት ወይከዓ እቲ ዝፍንቀል እምኒ ኣሎ። ድጋፍ ካብ ክብደት 20ሳሜ ርሕቕ እንተተቐሚጡ ረሾ ቅልጣፊ መልቀ ክንደይ እዩ?

**ሐ) ብቕዓት መሽን (ብ)**

**ዕዮ ክፍል 5.3**

i) እታዎትን ርካቦትን ዝበሉ ቐላት ብኸመይ ይግለፁ?

ii) ዝባኸነ ጉልበት ማለት እንታይ እዩ?

iii) ዝባኸነ ጉልበትን ብቕዓት መሽንን ብምብርህራህ ብኸመይ ከምዝሳመዱ ግለፁ?

ብቕዓት ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና ብዙሕ ትርጉም እዩ ዘለዎ። ኣብ ሳይንስ ግና ትርጉሙ ዝግለፅ ምስ ኣብ መሽን እነዕርፎ ባዕሪ ዝሰርሖ ስራሕን እቲ መሽን ነቲ ሸኽሚ ብምንቅስቓስ ዝሰርሖ ስራሕን ብምትእስሳር እዩ።

እታዎት (እ)፣ እቲ ኣብ መሽን ባዕሪ ብምዕራፍ እንሰርሖ ስራሕ እዩ።

$$\lambda = q \times C_q \qquad q = \text{ባዕሪ}$$

$$C_q = \text{ርሕቕት ባዕሪ}$$

$$\lambda = \text{እታዎት}$$

ርካቦት (ርካ)፣ እቲ መሽን ኣብ እቲ ሸኽሚ ዝሰርሖ ስራሕ እዩ። እዚኸዓ ሸኽሚ ምስ ሸኽሚ ዝኸደ ርሕቕት ምርባሕ እዩ።

$$C_h = \tilde{n} \times C_{\tilde{n}} \qquad C_h = \text{ርካቦት}$$

$$\tilde{n} = \text{ሸኽሚ}$$

$$C_{\tilde{n}} = \text{ርሕቕት ሸኽሚ}$$

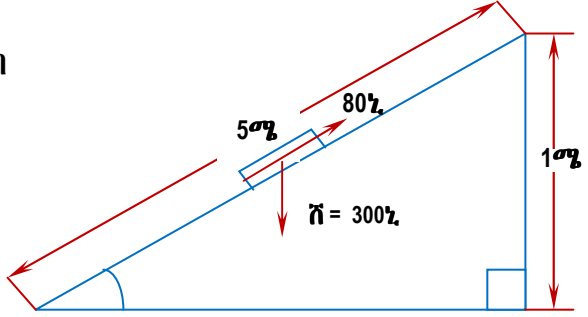
ሓይሊ ኣብ መሽን ብምዕራፍ ኣብ መሽን ስራሕ እናሰራሕና ኢና ብተወሳኺ እቲ መሽን ኣብ እቲ ሸኽሚ ስራሕ እናሰርሖ እዩ። እቲ ብተግባር ዝረከ ነገር ከዓ እቲ ኣብ መሽን ብባዕሪ ዝሰራሕ ስራሕ (ሰ<sub>q</sub>) ካብ ብመሽን ዝሰራሕ ስራሕ (ሰ<sub>n</sub>) ዝበለፀ እዩ። ንምንታይ? ሰ<sub>q</sub> > ሰ<sub>n</sub> እዚ ንምንታይ ከምዝኸነ ክተብርሁ ትኽእሉ ዩ?

**ኣብነት 5.3**

80ኒ ዝኣክል ባዕሪ 5 ሜ ርሕቕት ብምኻድ 300ኒ ባኮ ኣብ 1ሜ ብራክ ዘለዎ ዘባል ፀፍሒ እንተድይብዎ፤

$$\lambda = q \times C_q = 80ኒ \times 5 ሜ = 400 ጁ \text{ እዩ።}$$

$$C_h = \tilde{n} \times C_{\tilde{n}} = 300ኒ \times 1 ሜ = 300 ጁ \text{ እዚ ሰራሕ}$$



ሰእሊ 5.4 ብቕዓት ዘባል ፀፍሒ

እቲ ካብፍሕፍሕ ወፃኢ ኣብ ጥቕሚ ዝወፀሰ ስራሕ እዩ። እቲ ፃዕሪ ዝሰርሖ ስራሕ 400 ጃ

እንተኾነ ኣብ ጥቕሚ ዝወፀሰ ግና 300 ጃ እዩ። ስለዚ እቲ ዝባኸነ ጉልበት 100ጃ እዩ ማለት እዩ።

**ብቕዓት መሸጫ ስራሕ ርካቦት ንስታዎት ስንተምቀሰ ዝህበና ዋጋ ስዩ። መብዛሕትኦ ስዋን ብፕሮሰንታዊ ስዩ ዝግለጽ።**

**ብቕዓት =  $\frac{\text{ርካቦት}}{\text{ስታዎት}} \times 100\%$  ስዩ።**

$\Rightarrow$  ብ =  $\frac{\text{ርካ} \times 100\%}{\text{ስ}}$  ስዩ

**አስተውዕሉ።** ፍሕፍሕ እንተዘይሃልዩ ብቕዓት መሸጫ 100% እዩ ወይከና ብ = 1 = 100% እዩ። እዚ ማለት መ.ረ = ረ.ቅ እዚ ከና ሓሳባዊ መሸጫ እዩ።

ስቶ ብቕዓቱ 100% ወይከና ካብኡ ንላዕሊ ዘለዎ መሸጫ ምፍጣር ይክኣልዩ?

**ኣብነት 5.4**

1. ሓደ መሸጫ 4200 ጃ ዝኣክል እታዎት እንተተሰሪሕሉ እቲ ሸኽሚ ዝሰርሖ ስራሕ ርካቦት ድማ 3200 ጃ እንተኾይኑ ብቕዓት እቲ መሸጫ ክንደይ እዩ?





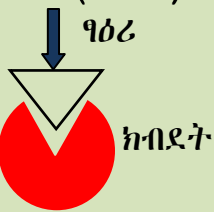

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍትሕ
ርካ = 3200 ጃ	ብ = ?	ብ = $\frac{\text{ርካ}}{\text{እ}} \times 100\%$
እ = 4200 ጃ		ብ = $\frac{3200}{4200} \times 100\%$
		ብ = <b>76.2%</b>

2. ሓደ መሸጫ 50 ኒ ፃዕሪ ብምጥቃም 250ኒ ሸኽሚ ንምልፃል ክበደት 1ጫ ደይቡ እቲ ፃዕሪ ከና 6 ጫ ኸይዱ ስለዚ፤

- |         |                |
|---------|----------------|
| ሀ. ርካቦት | ሐ. ብቕዓት እቲ መሸጫ |
| ለ. እታዎት | መ. ብኸነት ጉልበት   |

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍትሕ
ሸ = 250 ኒ	ሀ. ርካ = ?	ሀ. ርካ = ሸ x ርሽ = 250ኒ x 1ጫ = 250 ጃ
ፃ = 50ኒ	ለ. እ = ?	ለ. እ = ፃ x ርፃ = 50ኒ x 6ጫ = 300 ጃ
ርፃ = 6 ጫ	ሐ. ብ = ?	ሐ. ብ = $\frac{\text{ርካ} \times 100\%}{\text{እ}} = \frac{250 \times 100\%}{300}$
ርሽ = 1 ጫ	መ. ዝባኸነ ጉልበት	ብ = <b>83.3%</b>
		መ. ዝባኸነ ጉልበት = እ - ርካ = 300ኒ - 250 ኒ = <b>50ኒ</b>



<p>4. ዘዋሪን መዘውርን የዕሪ</p>  <p>ሸክሚ</p>	
<p>5. ብሉን</p> 	
<p>6. መሰንጠቂ (ሽብልቅ) የዕሪ</p>  <p>ክብደት</p>	

ስእሪ 5.5 ቀሰሳት መሸናገጥ

**ሕቶ**

እዞም ዝተጠቐሱ ኣብነታት እንታይ እዮም ዝገልፁ? ንምንታይከ ንጥቀመሎም? ኣብነታት ቀሰሳት መሸናገጥ ኣብ ኸባቢኹም ካብዝርከቡ ብምግላፅ ንሕድሕድ ኣብነታት ሃቡ?

**ዕዮ ክፍለ 5.4**

- i) ስእሪ 5.5 ኣስተውዕሉ ሕድ ሕድ ሽዱሽቲኦም መሸናገጥ ግለፁዎም።
- ii) ንሕድሕዶም መሸናገጥ ክክልተ ኣብነታት ጥቕሚ መሸናገጥ ግለፁ።

**ብሓፈሽ ክበተ ጉጅብ መሸናገጥ ኣሰው።**

i) ቀሰሳት መሸናገጥ እዞም ዓይነት መሸናገጥ ናይ ሓደ የዕሪ ኣንፈት ይቕይሩ ወይከን ሓይሊ የራብሉ። ቀሰሳት መሸናገጥ ሓደ ነፃላ ሓይሊ (የዕሪ) ተጠቂምና ኣብ ነፃላ ክብደት ቦቲ ማሸን ስራሕ ምስራሕ እዩ። ፍሕፍሕ ከም ዘየለ ኣብ ግምት እንተእትና ብየዕሪ ኣብ እቲ መሸን ንሰርሖ ስራሕ ምስ እቲ መሸን ኣብ ሸክሚ ዝሰርሖ ስራሕ ማዕረ ይኸውን።

ቀሰሳት መሸናገጥ ናይ ገጠበት መመንጨውቲ ነገራት ዝሓዙ ኣይክኑን ስለዚ ካብ እቲ የዕሪ ዘረኹብዎ ስራሕ ንሳዕሲ ክሰርሖ ኣይክእሉን። ፍሕፍሕ ዘየለ እንተኾይኑ ብየዕሪ ዝሰራሕ ሰራሕን ብቲ መሸን ኣብ ሸክሚ ዝሰራሕ ስራሕን ማዕረ እዮም።

ቀሰሳት መሸናገጥ ሽዱሽተ እዮም።

- 1. መልቀ
- 2. መስሕብ
- 3. ዘዋሪን መዘውርን
- 4. ዘባል ፀፍሒ
- 5. መሰንጠቂ (ሽብልቅ)
- 6. ብሉን ስኒ ዘለዎ መዘውር

ii) ጥሙር መሸናጎት ክልተ ወይ ከዓ ካብ ክልተ ንላዕሊ ዝኾኑ ቀለልቲ መሸናጎት ብምጥማር ዝሰርሑ መሸናጎት ጥሙር መሸናጎት ይብሃሉ። ንኣብነት ኮምፒተር፣ መኻይን፣ ናይ ዕሕፊት መተየቢ ወዘተ ኣብነት ጥሙር መሸናጎት እዮም።

ኣብ እዚ እርሲ ግና ቀለልቲ መሸናጎት ጥራሕ ኢና ንርኢ። ኣብነት ቀለልቲ መሸናጎት ከም መልቀ፣ መሳሕብ ዘባል ፀፍሑ ወዘተ ዝእመሰሉ እዮም።



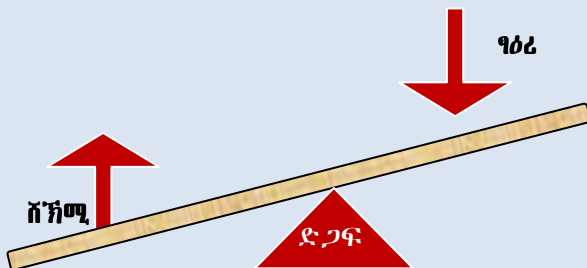
ስእሲ 5.6 ጥሙር መሸናጎት

1. መልቀ

ዕዮ ክፍሊ 5.5

ስእሲ 5.7 ስእሲ 5.8 ብምስትውዓል እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት መልሱ። i) መልቀ እንታይ እዩ? እቶም ዝተፈላለዩ ክፍልታት መልቀ ሰይምዎም።

- i) ኣብ ዕለታዊ መንባብርና እንጥቀመሉም ኣብነታት መልቀ ግለፁ።
- ii) መልቀታት ሓይሊ መራባሕቲ ድዮም ወይስ ቅልጣፊ መረባሕቲ?



ስእሲ 5.7 እቶም ሰለስተ ክፍልታት መልቀ



ስእሲ 5.8 ኣብነታት መልቀ

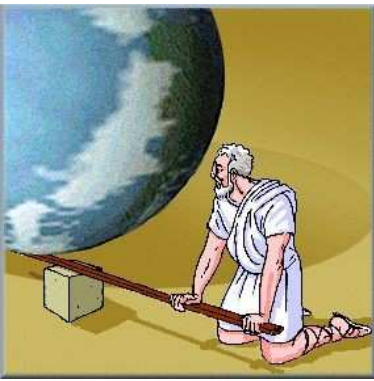
ብማንኳ ካብ መትሓዚ ሽኮር እንትነውዕእ እዚ ንእሽተይ ማንኳ ከም መልቀ ንጥቀመሉ ከምኡውን ብማላኪኖ ገይርና እምኒ እንትንፍንቅል እቲ መላኪኖ ከም መልቀ ንጥቀመሉ።

ሰባት ኣብ ባሕሪ ወይ ኣብ ቃላይ ውሽጢ ብጀልባ እንትኸዱ ርኪኹም ትፈልጡ ዶ? እቶም ኣብ ጀልባ ክልቲኡ ጎረ ዝተኣሰሩ ንመቅዘፊ ዝጥቀሙሎም ጣውላታት ከም መልቀ እዮም ዘገልግሉ። ከም መቐስ፣ መፈንቀሲ እምኒ ዝመሳሰሉ ኣብነታት መልቀ እዮም።

**መልቀ ሰለስተ ክፍሲታት ስለውዎ ንሓቶም ከዓ ዓዕሪ፣ ድጋፍን ሸኽሚን ስዮም።**

ስእሲ 5.7 እቶም ሰለስተ ክፍሲታት መልቀ እዩ ዘርእየና። ኣብ መንጎ ዓዕሪን ድጋፍን ዘሎ ርኪቕት ርኪቕት ዓዕሪ ይብሃል ኣብ መንጎ ሸኽሚን ድጋፍን ዘሎ ርኪቕት ከዓ ርኪቕት ሸኽሚ ይብሃል።

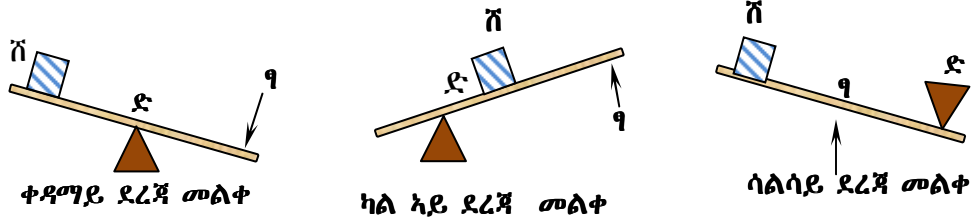
ጠጠው ዝበሰሱ ቦታ ሃቡኒ እሞ መልቀ ተጠቓመ ንመራት ከንቀሳቀሳ



**ስእሲ 5.9 ኣርኪሚደስ**

መልቀ ሰለስተ ደረጃታት ኣለውዎ። እዞም ደረጃታት ዝስየሙሉ እቲ ኣቀማምጣ ድጋፍ ብምርኣይ። ስእሲ 5.10 ኣስተውዕሉ።

1. **ቀዳማይ ደረጃ መልቀ**፣ እቲ ድጋፍ ኣብ መንጎ ዓዕሪን ሸኽሚን እንተውዒሉ ቀዳማይ ደረጃ መልቀ ይብሃል። ንኣብነት መቐስ፣ ምዘና መፃውዒ ወዘተ።
2. **ካልኣይ ደረጃ መልቀ**፣ እቲ ክብደት ወይ ከዓ ሸኽሚ ኣብ መንጎ ዓዕሪን ድጋፍን እንተውዒሉ ካልኣይ ደረጃ መልቀ ይብሃል። ንኣብነት፡- መቐርጠሚ፣ ዓረቢያ
3. **ሳልሳይ ደረጃ መልቀ**፣ ዓዕሪ ኣብ መንጎ ሸኽሚን ድጋፍን እንትውዕል ሳልሳይ ደረጃ መልቀ ይብሃል። ኣብነት መንጠቆ፣ መንቀርቀር፣ መኸስተር።



**ስእሲ 5.10 ሰለስተ ደረጃታት መልቀ**

**መካኒካዊ ረብሓ መሰቀ**

መካኒካዊ ረብሓ (መ.ረ) መልቀ ንምግላፅ ሸኽሚ ንዓዕሪ ምምቃል እዩ። መልቀ ሓይሊ መራብሒ ዝኸውን እንተድኣ እቲ ድጋፍ ናብ ሸኽሚ ዝቐረበ ኾይኑ እዩ ብኣንፃሩ ድማ እንተድኣ እቲ ድጋፍ ናብ ዓዕሪ ዝቐረበ ኾይኑ ርኪቕት መራብሒ እዩ።

$$\text{መ.ረ} = \frac{q_{\text{መ}}}{\tilde{q}_{\text{መ}}} \qquad q_{\text{መ}} = \text{ዓዕሪ መልቀ}$$

$$\qquad \qquad \qquad \tilde{q}_{\text{መ}} = \text{ሸኽሚ መልቀ}$$

**አብነት 5.5**

ሓደ 400ኒ ክብደት ዘለዎ ሸኽሚ መልቀ ብምጥቃም 160ኒ ዓዕሪ ኣዕሪፍናሉ። እቲ ክብደት 20 ሳ.ሜ. ካብ ድጋፍ ተቐሚጡ እቲ ዓዕሪ ከዓ ኣብ 80 ሳ.ሜ. ካብ ድጋፍ ይርሕቕ።

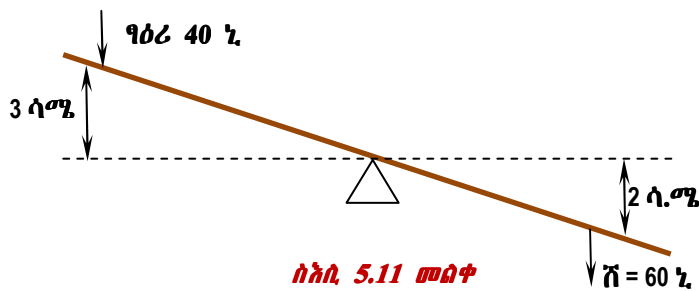
- ሀ. ረሾ ቅልጣፊ መልቀ ክንደይ እዩ?
- ለ. መካኒካዊ ረብሓ መልቀ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃቦ	ዝድለ	ፍትሕ
$\bar{n} = 400 \text{ ኒ}$	ሀ. ረ.ቅ = ?	ሀ. ረ.ቅ = $\frac{C_q}{C_{\bar{n}}} = \frac{80 \text{ ሳ.ሜ.}}{20 \text{ ሳ.ሜ.}}$
$q = 160 \text{ ኒ}$	ለ. መ.ረ = ?	ረ.ቅ = 4
$C_q = 80 \text{ ሳ.ሜ}$		ለ. መ.ረ. = $\frac{\bar{n}}{q} = \frac{400 \text{ ኒ}}{160 \text{ ኒ}}$
$C_{\bar{n}} = 20 \text{ ሳ.ሜ}$		መ.ረ. <b><u>2.5</u></b>

**አብነት 5.6**

መልቀ ብምጥቃም 60ኒ ክብደት ዘለዎ ሸኽሚ 2 ሳ.ሜ. ሓፍ ንምባል 40ኒ ዓዕሪ 3 ሳ.ሜ. ርሕቕት ክይዱ።

- ሀ. ናይ መልቀ ርካቦት ክንደይ እዩ?
- ለ. ናይ መልቀ እታዎት ክንደይ እዩ?
- ሐ. ብቕዓት እቲ መሸን ክንደይ እዩ?



ዝተውሃቦ	ዝድለ	ፍትሕ
$\bar{n} = 60 \text{ ኒ}$	ሀ. ርካ	ሀ. ርካ = $\bar{n} \times C_{\bar{n}}$
$C_{\bar{n}} = 2 \text{ ሳ.ሜ} = 0.02 \text{ ሜ}$	ለ. እ	$60 \text{ ኒ} \times 0.02 \text{ ሜ}$
$C_q = 3 \text{ ሳ.ሜ.} = 0.03 \text{ ሜ}$	ሐ. ብ	ርካ = <b><u>1.2 ጁ</u></b>
$q = 40 \text{ ኒ}$		
	ለ. እ = $q \times C_q$	
		$= 40 \text{ ኒ} \times 0.03 \text{ ሜ}$
		$= 1.2 ጁ$
	ሐ. ብ = $\frac{C_h}{\lambda} \times 100\% = \frac{1.2}{1.2} \times 100\%$	
		ብ = <b><u>100%</u></b>



**መልመዳ**

40ኒ ክብደት ዘለዎ ኣኛሓ መልቀ ብምጥቃም 3ሳ.ሜ ንምድያብ 20ኒ ዝለክል ባዕሪ 9ሳ.ሜ ተንቀሳቂሱ።

- ሀ. እቲ መልቀ ኣብ ሸኽሚ ዝሰርሖ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ለ. እቲ ባዕሪ ኣብ መልቀ ዝሰርሖ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ሐ. ብኛዓት እቲ መሸን ክንደይ እዩ?

**2. መስሕብ**

መስሕብ ዝብሃዕ ክባዊ ቅርፂ ዘለዎ ጻፊ ሳካ ስደት ንክሸክርከር ነፃ ዝኾነ ሳካ ስደ። ስቲ ወሰን ወሰን ናይ ስቲ መስሕብ ጥሰኛ ዝበሰ ቅርፂ ስለዎ። ሳካ መስሕብ ዝፃርፍ ባዕሪ ሳካ ሳካ ጫፍ ቦቲ ጥሰኛ ዝበሰ ክፍሲ ስቲ መስሕብ ዝሓዘ ገመድ ስደ።

1. መስሕብ ሳካ ሳካ ሳካ ደኛደር፤
2. ሳካ ጫፍ ሳካ ሳካ ደብሰ።

ብመሰረቱ ክልተ ዓይነት መስሕብ ኣለው።

- ሀ. ነፃ ዘይንቀሳቅስ መስሕብ፡ እዚ ዓይነት መስሕብ እቲ ሸኽሚ እንትንቀሳቅስ መስሕብ ግና ዘይንቀሳቀስ እዩ።
- ለ. ነፃ ተንቀሳቂሱ መስሕብ፡ መስሕብ ምስ እቲ ሸኽሚ ብሓባር ዝንቀሳቅስ እንተኾይኑ ነፃ ተንቀሳቂሱ መስሕብ ይብሃል።

**ሀ. ነፃ ዘይንቀሳቅስ መስሕብ**

ኣብ ገመድ ዝፃርፍ ሓይሊ ውጥረት ይብሃል። ስለዚ እዚ ውጥረት ምስ ክብደት ወይከዓ ሸኽሚ ማዕረ እዩ። ስለዚ ባዕሪን ሸኽሚን ማዕረ እዩም ማለት እዩ። ይኸንድኣምበር ባዕሪን ሸኽምን ግና ኣንፈቶም ተፃራሪ እዩ። እቲ ሸኽሚ ንላዕሊ እንትድይብ እቲ ባዕሪ ከዓ ንታሕቲ ይወረድ። ስለዚ ነፃ ዘይንቀሳቀስ መስሕብ።

- ኣንፈት ባዕሪ ይልውጥ፤
- ውጥረት ኣብ ገመድ ካብ ጫፍ ናብ ጫፍ ማዕረ እዩ።

ስለዚ ሸኽሚ = ባዕሪ (ፃ)

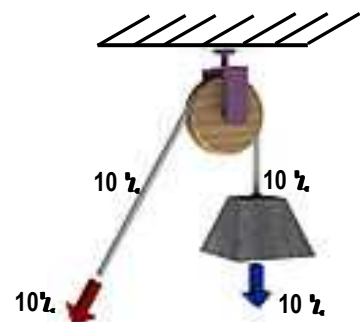
$$\therefore \text{መ.ረ} = \frac{\text{ሸኽሚ}}{\text{ባዕሪ}} = \frac{\text{ሸ}}{\text{ፃ}} = 1$$

ከምኡውን እቲ ባዕሪ ሓይ ኣሃድ ንውሓት ንታሕቲ እንትወርድ እቲ ሸኽሚ ሓይ ኣሃድ ንላዕሊ ይድይብ።

ስለዚ  $C_q = C_{\text{ሸ}}$

$$\therefore \text{ረ.ቅ} = \frac{C_q}{C_{\text{ሸ}}} = 1$$

ስለዚ መካዊካዊ ረብሓ ዘይንቀሳቅስ ነፃ መስሕብ ሓይ (1) እዩ። እዚ ማለት ከዓ ሓይሊ መራብሒ ኣይኮነን ማለት እዩ።



**ስእሶ 5.12 ነፃ ተንቀሳቂሱ መስሕብ**

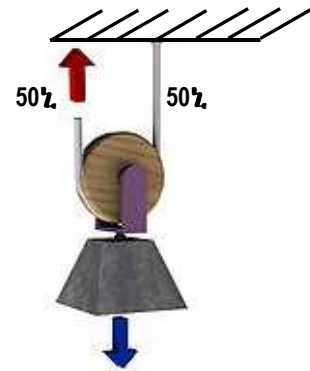
ለ) ነፃ ተንቀሳቃሲ መስራብ።

እዚ ዓይነት መስራብ እቲ መስራብ ምስ እቲ ክብደት ብሓደ ንላዕሊ ይድይቡ። ነቲ ሸኽሚ ተሸኪሙ ዘሎ ውጥረት ገመድ ብክልቲኦ ጫፍ ስለዝድግፍ ባዕሪ ዝሸከሞ ሓይሊ ፍርቂ ናይ ሸኽሚ ክብደት እዩ

$$\text{ስለዚ } q = \frac{\check{n}}{2}$$

$$\text{መ.ረ.} = \frac{\check{n}}{q} = \frac{\check{n}}{\check{n}/2} = 2 \quad \text{እዩ።}$$

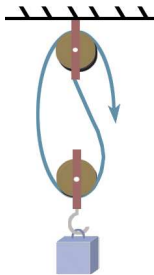
ስለዚ መካኒካዊ ረብሓ ነፃ ተንቀሳቃሲ መስራብ 2 እዩ።



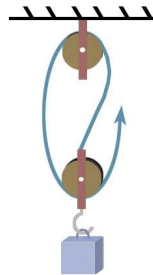
ስእሲ 5.13 ነፃ ተንቀሳቃሲ መስራብ

ሐ) ጥሙር መስራብ

ሓደ ነፃ ቀዋሚ መስራብን ሓደ ነፃ ተንቀሳቃሲ መስራብን ብሓባር ከም ኣብ ስእሲ 5.14 ን ስእሲ 5.15 ገይርካ እንተግጠም ጥሙር መስራብ ይብሃል።



ስእሲ 5.14 ጥሙር መስራብ



ስእሲ 5.15 ጥሙር መስራብ

ዋላ እኳ ክልቲኦም መስራባት ጥሙር መስራብ ዝብል ሽም እንተሓዙ ናይ ክልቲኦም መካኒካዊ ረብሓ ይኹን ረሾ ቅልጣፊ ኣፈላላይ ኣለዎ። ንኣብነት ስእሲ 5.14 እንተወሲድና እቲ ሸኽሚ ክልተ ገመዳት ተሸኪመሞ ኣለዉ ስለዚ ሕድሕድ ገመድ ፍርቂ ናይ እቲ ክብደት ሸኽሚ ይሸከሙ። ስለዚ ባዕሪ ኣብ እታ ነፃ ገመድ ዘሎ ሓይሊ

$$\text{ስለዝኾነ } q = \frac{1}{2}\check{n}$$

$$\text{ስለዚ መ.ረ.} = \frac{\check{n}}{q} = \frac{\check{n}}{\frac{1}{2}\check{n}} = 2$$

አስተውዕሉ ኣብ መሸን ፍሕፍሕ እንተዘይሃልዩ እዩ። ፍሕፍሕ እንተሃልዩ ግና መካኒካዊ ረብሓ ካብ 2 ዝተሓተ እዩ። ከምኡውን እቲ ክብደት ንላዕሊ ሓደ ኣሃድ ርሕቕት እንተኸይዱ እቲ ባዕሪ ብኣንጻሩ ክልተ ኣሃድ ርሕቕት ይኸድ።

$$\text{ስለዚ } C_q = 2C_{\check{n}} \quad \text{እዩ።}$$

$$\text{እዚ ድማ ረ.ቅ} = \frac{C_q}{C_{\check{n}}} = \frac{2C_{\check{n}}}{C_{\check{n}}} = 2$$

ስእሲ 5.15 እንተወሲድና ግና ነቲ ሸኽሚ ዝደገፉዎ ገመዳት ስለሰተ እዩም። ስለዚ እቲ ባዕሪ 1/3 ናይ ክብደት ይሸከም። እዚ ማለት ድማ

$$q = \frac{1}{3}\check{n} \quad \text{እዩ።}$$

$$\text{ስለዚ መ.ረ.} = \frac{\check{n}}{q} = \frac{\check{n}}{\frac{1}{3}\check{n}} = 3 \quad \text{እዩ።}$$

ፍሕፍሕ እንተሃልዩ ግና መ.ረ ካብ 3 ዝነኣሰ እዩ።

ከምኡውን ረሾ ቅልጣፊ ከምዝዕብ ይኸውን

$$L\dot{\phi} = \frac{C_1}{C_2} \text{ ይኹንድኣምበር እቲ ሸኽሚ ንላዕሊ ሓደ ኣሃድ ርሕቕት እንትኸድ እቲ ባዕሪ ግና}$$

ስለስተ ኣሃድ ርሕቕት ይኸድ።

$$\text{ስለዚ } L\dot{\phi} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{3C_2}{C_2} = 3$$

ብሓፈሻ ረሾ ቅልጣፊ በዝሒ ዝተሸከሙ ገመዳት ብምቁፃር ምፍላጥ ይከኣል እዩ። ንኣብነት ስእሊ 5.14 ክልተ ገመዳት ተሸኪሞም ኣለው። ስለዚ ረሾ ቅልጣፊ 2 እዩ። ስእሊ 5.15 ግና ስለስተ ገመዳት ስለዝተሸከም ረሾ ቅልጣፊኡ 3 እዩ።

### ንጥቲት፣ ቤተ ፎተን

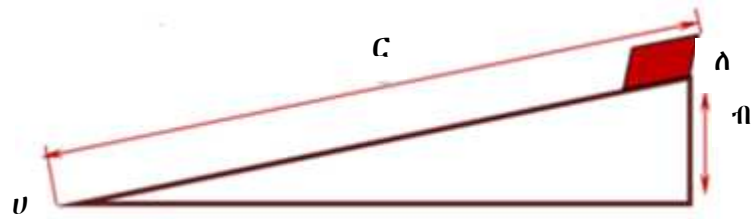
**ዕላማ፦** ሓደ ቀለል ዘይንቀሳቅስ መስሕብን ሓደ ተንቀሳቅሲ መስሕብን ብምስራሕ ጥቕም ምግለፅ

**ኣድለይቲ ነገራት፦** ክለተ ፑሊታት ካብ ሳይንስ ኪት ክልተ ቀጠንቲ ሸቦታት መቐንጠጢ ክልተ 50ሳሜ ንውሓት ዘለዎም ቀጠንቲ ገመዳት መስመሪያን ጠጠው መበሊ ሓፂን፡

#### ኣሰራርሐ

1. ናብ እቲ መስሕብ እቲ ሸቦ ይእተው
2. እቲ መቐንጠጢ ኣብ እቲ ጠጠው መበሊ ሓፂን ኣታሓሕዝዎ ስእሊ 5.3 ተመልከቱ።
3. እቲ ክብደት ምስ እቲ ገመድ ብምእሳር እቲ ገመድ ቦቲ መስሕብ ኣሕልፍዎ
4. እቲ ክብደት ዝደየበ ርሕቕትን ባዕሪ ዝኸደ ርሕቕትን ዓቅኑ።
5. ነቲ ሸኽሚ ንምልፃል ሓይሊ ኣዕርፉ።
6. እቲ ሓዳሽ ብራኽ ብምዕቃን ርሕቕት ሸኽምን ርሕቕት ባዕሪን ኣነፃዕሩ።
7. ስእሊ 5.13 ተመልከቱ እቲ ገመድ ቦቲ መስሕብ ብምሕላፍ ሓደ ጫፋ ምስ እቲ ጠጠው መበሊ ሓፂን እቲ ሓደ ጫፋ ባዕሪ ከነዕርፈሉ ብምግባር ተንቀሳቅሲ መስሕብ ኣዳልው።
8. እቲ ሸኽሚ ቦቲ መስሕብ ኣንጠልጥልዎ። ስእሊ 5.13
9. ርሕቕት ሸኽሚን ርሕቕት ባዕሪን ዓቅኑ
10. ባዕሪ ብምጥቃም እቲ ሸኽሚ ዝተወሰነ ብራኽ ብምልፃል ርሕቕት ባዕሪን ርሕቕት ሸኽሚን ዓቅኑ። ርሕቕት ክልቲኦም ኣነፃዕሩ።
11. ክልቲኦም ርሕቕታት ብምዕቃን ብሸኽሚን ባዕሪን ዝተኸደ ርሕቕት ኣነፃዕሩ።
  - I) ኣየናይ ርሕቕት ይፃቢ?  $C_2$  ወይስ  $C_1$  ::
  - II) ረብሓ ዘይንቀሳቅስ ነፃላ መስሕብ እንታይ እዩ?
  - III) ኣብ ናይ ተንቀሳቅሲ ነፃላ መስሕብ ኣየናይ ርሕቕት ይፃብይ  $C_2$  ወይስ  $C_1$
  - IV) ረብሓ ተንቀሳቅሲ ነፃላ መስሕብ እንታይ እዩ?

3. ዘባል ፀፍሒ



ስእሪ 5.16 ዘባል ፀፍሒ

ከበድቲ ዝኾኑ ኣቁሑት ካብ መሬት ሓፍ ኣቢልካ ብመኪና ንምድያብ ዝኾብድ እንተኾይኑ ሰባት ብቐሊሉ ንምድያብ ካብ መኪና ጫፍ ናብ መሬት ጣውላ ኣጋዲሞም ቦቲ ጣውላ እናደፍኡ ከድይቡ ምስትውዓል ልሙድ እዩ። ምክንያቱ ከዓ ብቐሊሉ ምድፋእ ስለዝቀልል እዩ።

ዘባል ፀፍሒ ንዝኾነ ሸክሚ ወይከዓ ክብደት ብቐሊሉ ናብ ዝተወሰነ ብራኽ ንምድያብ ዝጠቅም መሳርሒ እዩ። እዚ መሳርሒ ኣብ ንጥቀመሉ እዋን እቲ ዘባል ፀፍሒ ምስ መሬት ዝሰርሖ ኩርናዕ ካብ 90° ዝነኣሰ ስለዝኾነ ክፋል ናይ እቲ ሸክሚ እቲ ጣውላ እንትሸከሞ ሳብ ዝነቶ ሸክሚ ካብ ጠቐላላ ሸክሚ ዝናኣሰ እዩ። ስለዚ ዘባል ፀፍሒ ሓይሊ መራብሒ እዩ። ሳብ ዝኾነ ርሕቕት ንውሓት ጣውላ (ዘባል ፀፍሒ) እንትኾን ርሕቕት ሸክሚ ከዓ እቲ ሸክሚ ዝደየቦ ብራኽ እዩ።

$$\text{ስለዚ ረጅ ቅልጣፊ} = \frac{\text{ሳብ ዝኾነ ርሕቕት}}{\text{ሸክሚ ዝኾነ ርሕቕት}}$$

$$\angle \phi = \frac{C_q}{C_n} = \frac{\text{ንውሓት ዘባል ፀፍሒ}}{\text{ብራኽ}}$$

እዚ ዘባል ፀፍሒ ፍሕፍሕ ኣልቦ እንተኾይኑ ኣብ መሸን ዝወግሎ ስራሕ ምስ ብማሸን ዝተሰርሖ ስራሕ ማዕረ እዩ።

$$\text{መ.ረ} = \frac{\text{ሸክሚ}}{\text{ሳብ}}$$

**ስተታት 5.1**

i) ርሕቕት ሳብ ደ ወይስ ርሕቕት ሸክሚ ይበልፅ (ይዓቢ)?

ii) ስራሕ ዘባል ፀፍሒ እንታይ እዩ? ሓይሊ ድዩ ዘራብሕ ወይስ ቅልጣፊ?

**ኣብነት 5.7**

ስእሪ 5.16 ብምርኣይ እቲ ዘባል ፀፍሒ ንውሓቱ 4 ሜ እንተኾይኑ ከምኡውን ብራኽ እቲ ዘባል ፀፍሒ 1 ሜ እንተኾይኑ ረጅ ቅልጣፊ እቲ ዘባል ፀፍሒ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍትሕ
$C_q = 4 \text{ ሜ}$	$\angle \phi = ?$	$\angle \phi = \frac{C_q}{C_n} = \frac{4 \text{ ሜ}}{1 \text{ ሜ}} = 4$
$C_n = 1 \text{ ሜ}$		

እዚ ማለት ፍሕፍሕ ኣልቦ እንተኾይኑ ሳብ 4 ግዘ ይዓቢ።

**መልመዳ**

ስእሪ 5.16 ብምጥቃም ብራሽ ዘባል ፀፍሒ 2ሜ ርሕቕት ዘባል ፀፍሒ ከዓ 8ሜ እንተኾይኑ እዚ ዘባል ፀፍሒ ተጠቐምና ን90ኒ ዝምዘን እምኒ ንምድያብ ዘድሊ ባዕሪ 30ኒ እዩ።

- ሀ. ረሾ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ? መ. ስራሕ ሸኽሚ ክንደይ እዩ?
- ለ. መካኒካዊ ረብሓ ክንደይ እዩ? ሠ. ብኸካት እቲ መሸን ክንደይ እዩ?
- ሐ. ስራሕ ባሕሪ ክንደይ እዩ?

**መዞሪ ሓይሊ (ቶርክ)**

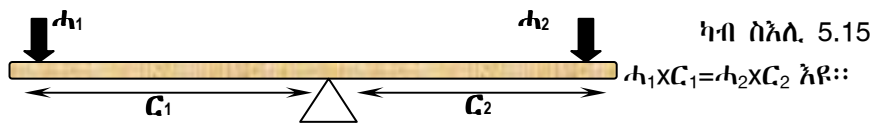
**ዕዮ 7.5.5**

20ኪ.ግ ን 30ኪ.ግ ን ዝምዘኑ ቆልዑ ኣብ ምዘና መፃውዒ ይፃውቱ ኣለው ንበል፤

ሀ) እቲ ክብደቶም ማዕረ ኾይኑ ዶ? ብክልቲኡ ገፅ ማዕረ ሚዛን ንክህሉ መን ናብ ድጋፍ ቀሪቡ ኮፍ ክብል ኣለዎ?

ለ) ማዕረ ሚዛን ንክህልዎ እንታይ ቅድመ ኹነት ክማላእ ኣለዎ?

መዞሪ ሓይሊ ኣካላት ንክሸክርክፍ ዝገብር ሓይሊ እዩ። መዞሪ ሓይሊ ሓይሊ ምስ 90° ኩርናዕ ዝሰርሐ ርሕቕት ተራቢሑ ዝህበና ዓቕን እዩ። መዞሪ ሓይሊ መጠንን ኣንፈትን ዘለዎ ዓቕን ስለዝኾነ ሼክተር ዓቕን እዩ። ኣንፈት መዞሪ ሓይሊ ወይ ቆፃሪ ሰዓት ዝዞረሉ ኣንፈት ወይከዓ ብተቐራኒ ኣንፈት ይዘውር። ሓደ ኣካል ጥሙር መዞሪ ሓይሊ ኣልዞ እዩ ዝበሃል እንተድኣ እቲ ናብ ኣንፈት ቆፃሪ ዝዞር መዞሪ ሓይሊ ምስናብ ተፃራሪ ኣንፈት ዝዞር መዞሪ ሓይሊ ማዕረ እንተኾይኖም እዩ።

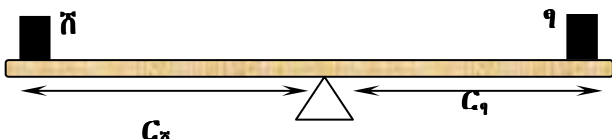


ስእሪ 5.17 መዞሪ ሓይሊ

**ኣብነት 5.8**

ሓደ 5 ሜ ንውሓት ዘለዎ መልቀ ን 120ኒ ክብደት ብ80ኒ ሓይሊ ከመጣጥኖ እንተፈቲኑ እቲ ድጋፍ ካብ ክብደት 2 ሜ ካብ ባዕሪ ከዓ 3ሜ እዩ ተቐሚጡ።

- ሀ. ቡቲ ክብደት ዝፍጠር መዞሪ ሓይሊ ክንደይ እዩ?
- ለ. ቡቲ ባዕሪ ዝፍጠር መዞሪ ሓይሊ ክንደይ እዩ?
- ሐ. መካኒካዊ ረብሓ እቲ መልቀ ክንደይ እዩ?
- መ. ረሾ ቅልጣፊ እቲ መልቀ ክንደይ እዩ?



ስእሪ 5.18 መዞሪ ሓይሊ

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍትሕ
ሸኽሚ = 1200ኒ	ሀ. መ.ሓሸ=?	ሀ. መ.ሓሸ= ሸxርሸ =120ኒx2ሜ
ዓዕሪ = 80ኒ	ለ. መ.ሓፃ=?	መ.ሓሸ= 240 ኒ.ሜ
ርሸ = 2ሜ	ሐ. መ.ረ.=?	ለ. መ.ሓፃ= ዓxርፃ=80ኒ x 3ሜ
ርፃ = 3 ሜ	መ. ረ.ቅ = ?	መ.ሓፃ= <u>240ኒ</u>
		ሐ. መ.ረ= $\frac{ሸ}{ዓ} = \frac{120}{80} = 1.5$
		መ. ረ.ቅ = $\frac{ርፃ}{ርሸ} = \frac{3}{2} = 1.5$

**መልመዲ**

ኣብ 1ሜ ንውሓት ዘለዎ መስመሪ ክልቲኡ ጫፋት 20ኒ ክበደት ዘለዎ ኣካልን 40ኒ ክበደት ዘለዎ ኣካልን ብምቕማጥ ሚዛኑ ንምሕላው እቲ ድጋፍ ኣበይ ክቕመጥ ኣለዎ።

**መጠናከሪ ሕቶታት 5.3**

- ዓይነታት ቀስብህ መሻናገጥ ብምፅራሕ ግለጹዎም።
- ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና ቀስብህ መሻናገጥ ዝህብዎ ረብሓታት ግለጹ።
- ናይ እዞም ዘስዕቡ ቀስብህ መሻናገጥ መ.ረ፣ ረ.ቅን ብኸመይ ከምዝገበጥ ግለጹ።
  - ሀ. መልቀ
  - ለ. መስሕብ
  - ሐ. ዘባል ፀፍሒ
- መዞሪ ሓይሊ እንታይ እዩ?

## መጠቻ ስሌ

- መሸናጎ መሳርሒ ሽይፍም ስራሕና ብዝተቀላጠፈን ብዝተቻለለን ክንሰርሕ ይሕግዙና።
- መሸናጎ ሓይሊ ንምርባሕ፣ ቅልጣፊ ንምርባሕ ወይ ኣንፈት ጻዕሪ ንምልዋጥ ይጠቐሙ።
- ሸኽሚ በቲ መሸን ዝልዓል ክብደት እዩ።
- ጻዕሪ ኣብቲ መሸን ዝግርፍ ሓይሊ እዩ።
- ሓደ መሸን ሓይሊ መራብሒ እዩ ዝበሃል እንተድኣ  $C_1 > C_2$  እዩ። ከምኡውን ቅልጣፊ መራብሒ ዝበሃል  $C_1 < C_2$  እንትኸውን እዩ።
- መካኒካዊ ረብሓ ሸኽሚ ንጻዕሪ እንትምቀል እዩ።
- ረሾ ቅልጣፊ ረቅ ከፃ  $C_1$  ን  $C_2$  እንትምቀል ዝህበና ቛፅፅ እዩ።
- ብቅዓት መሸን ርካቦት ን እታዎት እንትምቀል ዝህበና ቛፅፅ እዩ።
- መልቀ ዝኾነ ጣውላ ወይከፃ መላኪኖ መሳሊ ሽይኑ ድጋፍ ብምግባር ብቐሊሉ ክዘውር ዝኽእል መሳርሒ እዩ።
- መስሕብ ክባዊ ቅርፂ ዘለዎ ኣካል ኮይኑ ንክሸክርከር ነፃ ዝኾነ ኣካል እዩ። እቶም ቀለልቲ ኣብነታት መስሕብ ዘይንቀሳቐስ ነፃላ መስሕብን ተንቀሳቓሲ ነፃላ መሳሕብን እዮም።
- ዘባል ፀፍሒ ከበድቲ ነገራት ብዝጋደም ፀፊዝ ዝኾነ ኣካል እናደፋእና ከቢድ ነገር ካብ መሬት ናብ ዝተወሰነ ብራኽ ነድይበሉ ቀሊል መሸን እዩ።



### መጠቻሲ ሕቶታት ናይ እዚ ምዕቲፍ

#### I. ሕቶታት

1. ኣብ ዓለምና ብቕዓቱ 100% ዝኾነ መሸን ኣሎዶ? ንምንታይ?
2. እቶም ሰለስተ ቀንዲ ንምንታይ መሸን ከምንጥቀም ዝገልፁ ሓሳባት ዕርሑዎም?

#### II. ክፍቲ ቦታታት መልሱዎም

1. ኣንፈት ግዕዝ ጥራሕ ዝቕይር መሳርሒ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
2. ርሕቕት ግዕዝ ንርሕቕት ሸክሚ ብምምቃል ዝርከብ መጠን ቁፅሪ \_\_\_\_\_ ይባሃል።
3. \_\_\_\_\_ ኣብ መሸን ዝዓርፍ ሓይሊ እዩ።
4. ሸክሚ ንግዕዝ ብምምቃል ዝህበና መጠን ቁፅሪ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
5. ስራሕ ሸክሚ ንስራሕ ግዕዝ ብምምቃል ንረክቦ ቁፅሪ \_\_\_\_\_ እዩ።

#### III. ትክክል ዝኾነ መልሲ ንኤድኤድ ሕቶ ካብ ዝተውሃበ መማሪፂ ምረፁሉ።

1. ናይ መሸን ስራሕ ዘይኮነ ኣየናይ እዩ?
  - ሀ. ሓይሊ የራብሕ ሐ. ጉልበት የመሓላልፍ
  - ለ. ቅልጣፊ የራብሕ መ. ጉልበት የራብህ
2. ካብ እዞም መማሪዕታት ኣብነት መልቀ ዘይኮነ ኣየናይ እዩ?
  - ሀ. እመት ለ. ሽብልኛ ሐ. ድጅኖ መ. ምስማር መንቀሊ
3. ረሾ ቅልጣፊ ናይ ቀዋሚ ነፃ መስሕብ ኩሉ ግዘ \_\_\_\_\_ እዩ።
  - ሀ. 2 ለ. 1 ሐ. 3 መ. 4
4. ረሾ ቅልጣፊ ናይ ተንቀሳቓሲ ነፃ መስሕብ ኩሉ ግዘ \_\_\_\_\_ እዩ።
  - ሀ. 2 ለ. 1 ሐ. 3 መ. 4

#### IV. ሕቶታት

1. እዞም ዝስዕቡ ቀለልቲ መሸናጎ ሓይሊ መራባሕቲ፣ ቅልጣፊ መራባሕቲ፣ ኣንፈት ግዕዝ ቐየርቲ ኢልኩም ፍለዩዎም (መልቀ፣ መስሕብ፣ ዘባል ፀፍሒ።)

ሓይሊ መራባሕቲ	ቅልጣፊ መራባሕቲ	ኣንፈት ግዕዝ ቐየርቲ

2. 24ኒ ክብደት ብ6ኒ ግዕዝ እንተተንቀሳቑሉ መካኒካዊ ረብሓ መሸን ክንደይ እዩ?
3. 500ኒ ክብደት ዘለዎ መኪና 20ሜ ንወሓት ዘለዎ ዘባል ፀፍሒ ብምጥቃም 5 ሜ ንላዕሊ ንምድያብ 150 ኒ ግዕዝ እንተተጠቐምና። እዞም ዝስዕቡ ዓቕናጎት ገብጡ።
  - ሀ. ረቕ ሐ. እታዎት ሠ. ብቕዓት መሸን
  - ለ. መፈ መ. ርካቦት

# ምዕራፍ 6

## ረስኒን ሙቀትን

### ናደ/ዚ ምዕራፍ ዕሳማታት

እዚ ምዕራፍ ምስሓጠቻ ስድስትም ተመሃር፤

- ✓ እንታይነት ረስኒ ተገሰጹ ከምኹውን ዓሰምስኻዊ ሓሃድ ረስኒ ተገሰጹ።
- ✓ ዝተፈላለዩ ቴሌሞሚትር ስስኪሳት ተፈሰዩ ከምኹውን ዝምድና ስዞም ቴሌሞሚትራት ተገሰጹ።
- ✓ ዝምድና ቴሌሞሚትር ንባባት ብሒሳባዊ ምዕራት ተጠቓምኩም ካብ ሓደ ስስኪሰ ናብ ካዕስ ስስኪሰ ተቐይሩ።
- ✓ ፍሰፍሳት ሙቕት ተፈሰዩ ከምኹውን ሳዕቢን ሙቕት ተገሰጹ።
- ✓ ሳፊሳሳዊ ሙቕትን ረስኒን ተዘርዘሩ።
- ✓ ብፈተነ በረድ ናብ ማዶ ተሰውጡ።

### መእተዊ

ክሳብ እዚ ሰለስተ ዓይነት መሰረታዊ ዓቕናት ርኢኹም ኢኹም ንሳቶምዎን መጠን ኣካል፣ ንውሓትን ግዘን እዮም። ኣብ እዚ ምዕራፍ ከዓ ሓደ መበል ራብዓይ መሰረታዊ ዓቕን ክትመሃሩ ኢኹም። ንሱኸዓ ረስኒ እዮ።

እዚ ምዕራፍ እንታይነት ረስኒ ዘርእን ከምኹውን ኣብ መንጎ ረስኒን ሙቕትን ኣፈላላይ ዘንፅር እዮ። ብተወሳኺ እዚ ምዕራፍ ረስኒ ክዕቅኑ ዝኸእሉ መሳርሕታትን ኣቀያይራ ስኬል ካብ ሓደ ናብ ካልእ ስኬልን፣ ፍልፍላት ሙቕትን ሳዕቢን ሙቀትን ዘፀንዕ እዮ።

### 6.1 ትገብሮም ረስኒ

**ዕዮ 7ኛስ 6.1**

ሕቶታት ምይይጥ

- ሀ) ረስኒ እንታይ እዮ?
- ለ) ኣብ ዕለታዊ መንግስቲኡም ህዝቢታት ረስኒ ብኸመይ ይርዱእዎ?
- ሐ) ኣብ መንጎ ሙቕትን ረስኒን ኣፈላላይ ኣሎዮ? ኣብራህርሁ።

ሰባት መብዛሕትኡ ግዘ እዞም ቃላት ውዑይ፣ ለብ ዝበለ፣ ዝሕል ዝበለ ረስኒ ንምግላፅ እንጥቀመሎም ቃላት እዮም። እዚ ኣፈላላይ ናይ እዞም ቃላት ውዑይ፣ ለብ ዝበለ ዝሒል ኣፈላላይ ተስተውዕልዎ ዶ? እዞም ቃላት ናይ ሓደ ኣካል ረስኒ ልክዕ ዝኾነ ዓቕን ክገልፁልና ኣይክእሉን። መብዛሕትኡ ህዝቢ ከዓ ረስንን ሙቕትን እናገለበጠ ይጥቀመሎም እዮ። ይኹንድኣምበር ረስኒን ሙቕትን ዝተፈላለዩ ዓቕናት እዮም።

**ንጥፈት ቤተ ፈተነ 6.1**

እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ተመያየጡሎም።  
ሀ) ሰለስተ ብርጭቆታት ውዑይ፣ ለብ ዝበለን ዝሒልን ማይ መሊኦም ኣለው ንበል።  
ፈለማ እቲ የማናይ ኢድኩም ናብ እቲ ውዑይ ማይ ብምእታው እቲ ፀጋማይ ኢድኩም ናብ እቲ ዝሒል ማይ ኣእትው።  
ብምቕጻል ክልቲኦም ኣእዳውኩም ካብ እቲ ዝሒልን ውዕይን ብርጭቆታት ኣውፅእዎ።  
ብምቕጻል ክልቲኦም ኣእዳውኩም ብሓደግዘ ናብ እቲ ለብዝበለ ማይ ኣእትውዎ። ኣፈላላዮም ተግዚብኩምዶ?  
ለ) ኣፈላላይ ሙቕትን ረስኒን እንታይ እዮ?

ረስኒ መጠን ዋዒ  
ወይከዓ መጠን ዛሕሲ  
ናይ ሓደ ሳካዕ  
መገሰዒ ዓቕን እዮ።

ካብ እቲ ውዑይ ማይ ዝወፀ ኢድኩም ናብ እቲ ለብ ዝበለ ማይ እንትተእትውዎ እቲ ኢድኩም ዛሕሊ እንትስምዖ እቲ ካብ ዝሒል ማይ ናብ እቲ ለብ ዝበለ ማይ ዝኣተወኹዓ ዋዒ ይስመዖ።

ኣየናይ ውዕይ ወይከዓ ዝሒል ከምዝኾነ ክትምልሱ ትክእሉዶ?  
ካብ እቲ ዝገበርኩሞም ንጥፈት ዋላኪ ኣየናይ ውዑይ ወይ ዝሒል ሙኪኑ እንተፈለጥኩሞም እቲ ትክክለኛ ዝኾነ መጠን ዋዒ ወይ ዛሕሊ ምቕማጥ ኣይከኣልን። ምክንያቱ እቲ ዝረኣኹምም ለብ ዝበለ ማይ ነቲ ኣብ ውዑይ ማይ ዝነበረ ኢድኩም ዝሒል ኮይኑ ይስመዖ። ስለዚ እቲ ለብ ዝበለ ማይ ዝሒል እዩ ወይ ውዑይ እዩ ኢልኩም ምድምዳም ከቢድ እዩ።  
ረስኒ ካብቶም መሰረታዊ ዓቕናት ሓደ እዩ።

ሓደ ኣካል ካብ ኣተም ዝተባሃሉ ደቕቅቲ ነገራት ዝተሰርሐ እዩ። እዞም ደቕቅቲ ነገራት በእናእሸተይ ክብታት ወይ ከዓ ነጥብታት ምውካል ይከኣል እዩ። እዞም ደቕቅቲ ነገራት ኣብ ዘለውዎ ኾይናም ንኻኒ ንፀጋምን የማንን ይንቀሳቀሱ እዮም። ብፍላይ ሙቕት ኣብ ዝረኹም እዮን ብዝለዓለ ቅልጣፊ ይንቀሳቅሱ። ስለዚ ብምክንያት ምንቅሳቕሶም ጉልበት ቅስቃስ ኣለዎም ማለት እዩ። ብሳይንስ ከዓ ሙቀት ካብ እቶም መልክዓት ጉልበት ሓደ እዩ። ስለዚ እቲ ኣብ ኣካል ዘሎ ጠቕላላ መጠን ጉልበት ቅስቃስ ሞለኩላት ወይ ኣቶማት ሙቕት ይብሃል። ረስኒ ከዓ መዐቀኒ ማእኸላይ ጉልበት ቅስቃስ ናይ ኣቶማት ወይ ሞለኩላት ናይ እቲ ኣካል እዩ።

ረስኒ ማለት ክንደየናይ ናይ ሓደ ሳካዕ መጠን ዛሕሲ ወይከዓ መጠን ረስኒ መገሰዒ ዓቕን እዩ።  
ወይ ከዓ መዐቀኒ ማእኸላይ ጉልበት ቅስቃስ ሳቶማት እዩ።

ረስኒ መዐቀኒ ማእኸላይ ጉልበት ቅስቃስ ናይ ኣብ ሓደ ኣካል ዘለው ኣቶማት እዩ። ኣብ ግዝፈት ሓደ ኣካል ኣቶማቱ ዝተሓተ ጉልበት ቅስቃስ እንተሃልዩዎም ረስኖም ትሑት እዩ። ኣብ ግዝፈ ኣካላት ኣይድረኻን። ንኣብነት ረስኒ ናይ ሓደ ንእሽተይ ኣካልን ናይ ሓደ ዓብዩ ኣካልን ማዕረ ክኾን ይክእል እዩ። ይኹንድኣምበር

እዞምክልተ ኣካላት ማዕረ ረስኒ እንተሃልይዎም ማዕረ ሙቕት ግና ኣይህልዎምን። ሙቕት ኣብ በዝሒ ኣቶማት ዝድረኽ ዓቕን እዩ ምክንያቱ ከዓ ሙቕት እቲ ኣብ ኩሎም ኣቶማት ዘሎ መጠን ጉልበት ቅስቃሳ ዝገልፅ እዩ። ንኣብነት 100 ሊትር ማይን 1ሊትር ማይን ክልቲኦም ማዕረ ረስኒ እንተሃልይዎም ክልቲኦም ናብ ዝተፈላለዩ በረድ እንተ ኣፍሲስናዮም እቲ 100 ሊትር ማይ ብዘተሓ በረድ የምክኽ ምኽንያቱ ኸዓ ብዘተሓ ሙቕት ስለዘለዎ እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.1**

1. ረስኒ ዝበል ቃል ክብራህርሁ።
2. ስፈላላይ ረስኒን ሙቕትን ኣብራህርሁ።
3. ረስኒ ሓደ ኣካል ምስ ጉልበት ቅስቃሳ ዘለዎም ዘምድና ብኸመይ ክገሰፅ ይኸእል

### 6.2 ኣተዓቓቕና ረስኒ

**ንጥፈት 6.2**

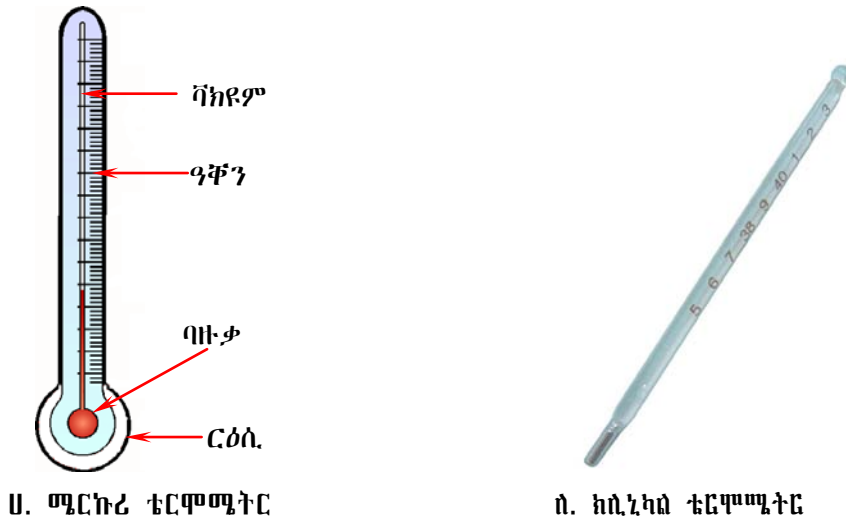
1. ኣብከባቢኹም ብተለምዶ ረስኒ ንምዕቃን (ንምግማት) ምስ ዕለታዊ መነባብሮኹም እትጥቀሙሎም ኣብራህርሁ?
2. ናይ ስምዒት ሕዋሳትና ተጠቂምና ረስኒ ንምግማት ዝህልዎ ሽግራት ግለፁ ።
3. ኣብ ጥዕና ጣብያ ረስኒ ንምዕቃን ዝጥቀምሉ መሳርሒ እንታይ እዩ? ኣብ ውሽጢ ቴርሞሜትር እንታይ ኣሎ?
4. ረስኒ ብኸመይ ይዕቀን?

ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና ህዝቢታት ረስኒ ንምዕቃን ኣእዳዎም እዮም ዝጥቀሙ። ንኣብነት ሰባት ለስላሳ እንትሰትዩ ፈለማ ነቲ ጠርሙስ ብኢዶም ብምጭባጥ ምዝሓሉን ዘይምዝሓሉን የረጋግፁ ከምኡውን ኣዴታትና ደቀን እንትሓሙ ኢደን ናብ ግንባር ደቀን ብምግባር ረስኖም ይዕቅና። ይኹንድኣምበር ዋላኳ እቲ ረስኒ ውዕይ ወይ ዝሓል እዩ ኢሎም ክሃረቡ እንተኸኣሉ ናይ እቲ ረስኒ መጠን ግና ብትኽክል ከቕምጡ ኣይኽእሉን።

**ረስኒ ሓደ ኣካል ብትኽክል ንምዕቃን ቴርሞሜትር ዝበሃል መሳርሒ የድሲዩና።**  
**ቴርሞሜትር ማስት መዐቀኒ መሳርሒ ኾይኑ ረስኒ ስካሳት ብትኽክል ንምዕቃን ይጠቀም።**  
**ቴርሞሜትር ብዲግሪ ዝበሃል ኣሃድ ይዕቀን።**  
**ስቲ ናይ ፊላማ ቴርሞሜትር ብ1592 ኢ.ፎ ብጣሲያናዊ ጋሲቤ ዝበሃል ተመራማሪ ስዩ ተሰፊሑ።**

ሓደ ቴርሞሜትር ኣብ ጥርሙስ ዝተሰርሐ ቀጢን ቱቦ ኣብ ጫፍ ኣንጉል ዝመሰል ንእሽተይ ርእሲ ዘለዎ ኸይኑ እቲ ውሽጡ ኸዓ ባዙቓ (ሜርኩሪ) ወይከዓ ኣልኮሆል ዝመልኦ እዩ። ቴርሞሜትር ብምኽንያት እቲ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ፈሳሲ ብምስፍሕፋሕን ብምጭብባጥን እዩ ዝሰርሕ።

ቴርሞሜትራት ቦቲ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ዓይነት ፈሳሲን ቦቲ ኣብ መንጎ ክልተ ነጥቢታት ዘሎው ክፍልፋላት ዝፈላለዩ እዮም። ኣብ ኣቶም ዝተወሰኑ ከም ዝስዕብ ምግላፅ ይከኣል እዩ።



ስእሴ 6.1 ዝተፈላለዩ ቴርሞሜትራት

- I) ባዙቃ ቴርሞሜትር:- እዚ መሳርሒ ዝሰርሓሉ ሜላ ረስኒ ብዝወሰነ እዋን እቲ ኣብ ቴርሞ ሜትር ዘሎ ባዙቃ ይስፋሕፍሕፍ። እቶም ኣብ ሕክምና ጣብያታትን ኣብ ላቦራቶርን እንጥቀመሎም መሳርሕታት ኣብ ባዙቃ ዝተሰረሑ ቴርሞሜትራት እዮም።
- II) ኣልኮሆል ቴርሞሜትር:- ዝሒል ረስኒ ንዘለዎም ኣካላት ረስኖም ንክንዕቅን ይጠቅም። ካብ  $-80^{\circ}$  ሴ ክሳብ  $78.23^{\circ}$  ሴ ረስኒ ንምዕቓን ይጠቅም።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.2**

1. ረስኒ ሓዲ ሕክምና ብትክክል ብኸመይ ምዕቃን ይከኣል?
2. ዝተፈላለዩ ዓይነት ቴርሞሜትራት ግስፁዎም?
3. ባዙቃ ቴርሞሜትር ብኸመይ ከምዝሰርሕ ስብራህርቡ። ቴርሞሜትር ብምስኣል ምስንባቡ ሕርእዩ።

### 6.3. ስኬላት ረስኒ

**ሕቶታት 6.1**

- i. እንታይ ዓይነት ስኬላት ረስኒ ትፈልጡ? ግለፁዎም
- ii. ኣብ ሕክምና ዝሰርሑ ሰባትን ኣብ ሜትሪኮሎጂ ዝሰርሑ ሰባትን ብምንታይ ስኬል ረስኒ ይዕቅኑ?

#### ሕቶ

ናይ ወዲ ሰብ ናይ ሰውነቱ ረስኒ ክንደይ ከምዝኾነ ትፈልጡዎዩ?

ኣብ እዚ ሎሚ እዋን ዋላእኳ ዝተፈላለዩ ስኬላት ረስኒ ኣብ ጥቅሚ ዝዋዓሉ እንተኾነ ኣብዚ ርእሲ ግና ሰለስተ ዓይነት ስኬላት ረስኒ ኢና ንርእኢ። ንላቶም ከዓ እዞም ዝስዕቡ እዮም።

1. ሴንቲግሬድ (ሰልስየስ) ስኬል
2. ፋረንሃይት ስኬል
3. ኬልቪን ስኬል

**1. ሰልስየስ ስኬል**

ንፈላማ እዋን ነዚ ስኬል ዝመሃዘ ናይ ጠፈር ተመራማሪ ዝኾነ አንድሬስ ሰልስየስ ዝበሃል ወዲ ስዊድን ተወላዲ እዩ። አንድሬስ ሰልስየስ (1701 — 1744)ኢፈ ነቶም ታሕተዋይን ላዕለዋይን ውስን ነጥብታታ 0° ነቲ በረድ መምኸኺ ነጥቢ 100° ከዓ ነቲ ማይ ናብ ሃፋ መለወጢ ነጥቢ አቐሚጡሎም ስለዚ ነቲ ኣብ መንጎ እዞም ውስን ነጥብታት ዘሎ ቦታ ብማዕረ ርሕቕታት ኣብ 100° ነጥብታት ከፋፊልዎ ስለዚ ሕድሕድ ኣብ መንጎ ክልተ ተኸታተልቲ ነጥብታት ዘሎ ክፋል 1ዲግሪ(°) ብዝበል ሽም ሰይምዎ። ስለዚ ሰልስየስ ስኬል ብ °ሴ እዩ ዝውክል።

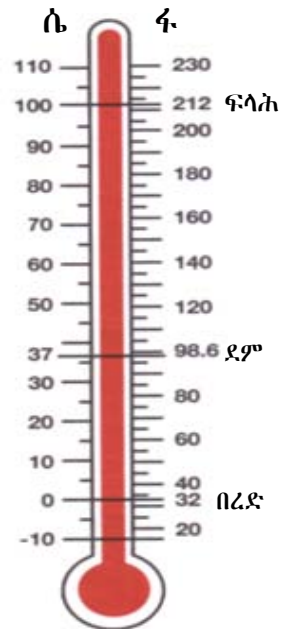
**2. ፋረንሃይት ስኬል**

ፋረንሃይት ስኬል ንፈላማዝ ዝመሃዘ ናይ ጀርመን ተወላዲ ዝኾነ ዳንኤል ፈረንሃይት ዝበሃል ተማራማሪ እዩ። ንሱኸዓ ነቲ ማይ ናብ በረዶ ዝልወጠሉ ታሕተዋይ ውስን ነጥቢ 32° ዋጋ እንተኸምጠሉ ነቲ ላዕለዋይ ውስን ነጥቢ ማለት ማይ ናብ ሃፋ ዝልወጠሉ ነጥቢ ድማ 212° ዋጋ አቐሚጥሉ።

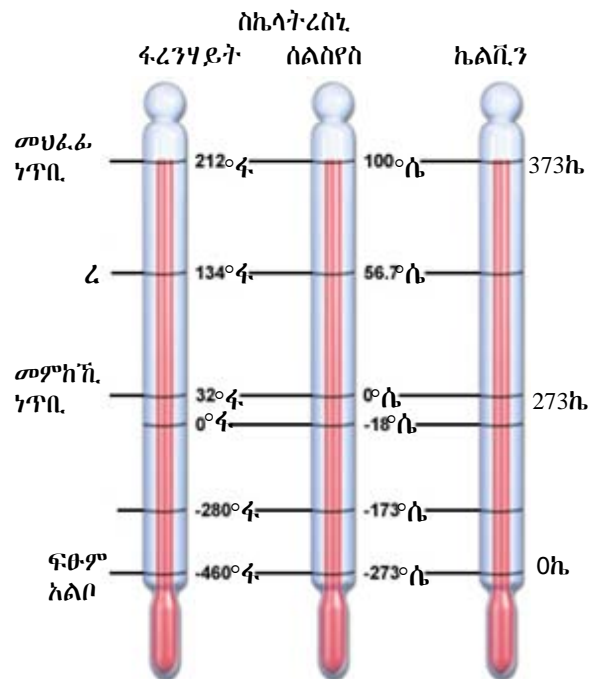
ኣብ መንጎ 32° ን 212° ዘሎ ርሕቀት 180° ስለዝኾነ ነቲ ኣብ መንጎ እዞም ውስን ነጥብታት ዘሎ ርሕቕት ኣብ 180° ማዕረ ክፋላት ከፋፊልዎ። እዚ ሕድሕድ ክፋል ድማ 1°ፋ ይበሃል።

**3. ኬልቪን ስኬል**

ካልእ ሓዳሽ ቴርሞሜትር ስኬል ብ ሎርድ ኬልቪን ድማ ኬልቪን ስኬል ዝበሃል ቴርሞ ሜትር ተማሃዙ። እዚኸዓ ከምቶም ካልኣት ዝገበሩዎ ነቲ ታሕተዋይ ውሱን ነጥቢ 273 ነቲ ላዕለዋይ ውሱን ነጥቢ (ማይ ናብ ሃፋ ዝቐየረሉ ነጥቢ) 373 አቐሚጥሉ። እዚ ስኬል ከም ሰልስየስ እስኬል ኣብ ማዕረ ዝኾነ 100 ክፋላት ዝተሸንሸነ እዩ። እዚ ስኬል መብዛሕትኡ እዋን ንላይንላዊ ምርምር ኢና እንጥቀመሉ ካብ እቲ ማይ ናብ በረድ ዝቐየረሉ



ስእሲ 6.2 ፋረንሃትን ሰልስየስን ስኬላት ንፅፀር



ስእሲ 6.3 ዝተፈላለዩ ስኬላት ኣናብዛ ረስኒ



ነጥቢ (0°) ንታሕቲ ዝዝሕሉ ረስኒታት ቦምርምር ተፈሊጦ እዩ። ምርምራት ከምዘመላኽትዎ እቶም ኣካላት ክዝሕልሉ ዝኽእሉ ዝተሓተ ረስኒ ምቕማጥ ተኻኢሉ እዩ። ረስኒ ሓደ ኣካል -273°ሴ እንተበዒሉ ኩሉ ኣብ ኣካል ዘሎ ሙቕት ወዒኡ ማለት እዩ። ስለዚ ሞለኩላት ቅስቃሴም ጠጠው ዮብሉ ማለት እዩ። ስለዚ እቲ ክህሉ ዝኽእል ዝተሓተ ረስኒ “ፍፁም ኣልዮ” ይብሃል። ፍፁም ኣልዮ ማለት ናይ ሓደ ኣካል ረስኒ -273°ሴ ወይከዓ 0ኬ ረስኒ እንተበዒሉ እዩ። ዓለምላካዊ ኣሃድ ረስኒ ኬልቪን(ኬ) ይብሃል።

**ምንባብ ቲርሞሜትር**

ናይ እቲ ኸባቢና ዘሎ ኣየር ረስኒ እንትውሰኽ ኣብ ውሽጢ ቲርሞሜትር ዘሎ ባዙቃ (ሜርኩሪ) ይስፍሕፋሕ እሞ እቲ ኣብ ውሽጢ ትቦ ዘሎ ሜርኩሪ ንባቡ ልዕል ይብል። ስለዚ እቲ ኣብ እቲ ናይ ላዕላዊ መጠን ኣብ ውሽጢ ቱቦ ዘሎ ባዙቃ ዘማላኽቶ ንባብ ናይ ረስኒ ዋጋ እዩ ማለት እዩ። ብተግራሪ ድማ እቲ ረስኒ ኸባቢያዊ ኣየር እንትንኪ እቲ ኣብ ውሽጢ ቱቦ ዘሎ ባዙቃ ይጨባበጥ እሞ ትሕዝቱኡ ይቕንስ። ስለዚ እቲ መጠኑ ዘመላኽቶ ንባብ እቲ ረስኒ ዓቕን እዩ።

**ንጥፈት 6.3 ረስኒ ኣካላት ንምዕቃን**

እድለይቲ ነገራት፡- ማይ ኣብዝተፈላለዩ ረስኒ ቲርሞሜትር

- i. ኣብ ዝተፈላለዩ መትሓዚ ብምግባር ናይ ማይ ረስኒ ቲርሞሜትር ብምጥቃም ለክዑ። ከምኡውን ናይ ሰውነትኩም ረስኒ ለክዑ።
- ii. እቶም ዝዓቀንኩምዎም ረስኒታት ኣብ ወረቐት ብሰደቓ መልክዕ መዝግቡ።
- iii. ናይ ዝተፈላለዩ ረስኒታት ኣካላት ብመልክዕ ኣየናይ እዩ ዝሓልፍ፣ውዕይ፣ብጣዕሚ ዝዋዓዩ ብምባል አነጻዕሩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.3**

- 1. እቶም ዝተፈላለዩ ረስኒ ስኬላት እንታይ እዩም? ውሱን ነጥቦታት ረስኒ እንታይ እንታይ እዩም?
- 2. እንታይነት ታሕታዊ ውስን ነጥቢን ላዕላዊ ውሱን ነጥቢን እብራህርሁ።
- 3. ዓለምላካዊ ኣሃድ ረስኒ እንታይ እዩ?
- 4. ኣብ ሕድ ሕድ ስኬላት ቲርሞ ሜትር እብ መንጎ ታሕተዊን ላዕላዊን ውስን ነጥብታት ዘለው ክፋላት ክንደይ እዩም?

**6.4 ኣስዋወጣ ረስኒ ካብ ሓደ ስኬል ናብ ካልእ ስኬል**

ናይ ሓደ ኣካል ረስኒ ብዝተፈላለዩ ስኬላት ምልካዕ ይክኣል እዩ። ንኣብነት ብሰልስዩስ ዝተዓቀነ ናብ ፋረንሃይት ወይ ናብ ኬልቪን ምልዋጥ ይክኣል። እዚ ንምግባር ከዓ ንዕዕራዊ ረሾ ምውሳድ እዩ።

ንኣብነት ኣብ መንጎ ላዕላዊ ነጥቢን ታሕታዊ ነጥቢን ዘሎ ኣፈላላይ ንባብ ናይ ክልቲኦም ንባባት ረሾ ከምዝስዕብ እዩ።

$$\frac{100^{\circ}\text{ሴ} - 0^{\circ}\text{ሴ}}{212^{\circ}\text{ፋ} - 32^{\circ}\text{ፋ}} = \frac{\text{ረ}_{ሴ-0}}{\text{ረ}_{ፋ}-32}$$
$$\frac{100}{180} = \frac{\text{ረ}_{ሴ}}{\text{ረ}_{ፋ}-32} \Rightarrow \frac{5}{9} = \frac{\text{ረ}_{ሴ}}{\text{ረ}_{ፋ}-32}$$





2. ንባብ ፋረንሃይት ስኬል 0°ፋ እንተተባብ ንባብ ሰልሶየስ ክንደይ የንብብ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\angle_{\text{ፋ}} = 0^{\circ}\text{ፋ}$	$\angle_{\text{ሴ}} = ?$	$\angle_{\text{ሴ}} = \frac{5}{9} (\angle_{\text{ፋ}} - 32)$ $= \frac{5}{9} (0 - 32) = \frac{-160}{9}$ $\angle_{\text{ሴ}} = -17.8^{\circ}\text{ሴ}$

**መልመዲ**

- 98°ሴ ናብ ፋረንሃይት ስኬል ለውጡ።
- ናይ ሓደ ፈሳሲ መፍልሒ ንጥቢ ብፋረንሃይት ስኬል 145°ፋ እንተኾይኑ ሰልሶየስ ስኬል ክንደይ እዩ።
- 256ሴ ናብ ሰልሶየስ ስኬል ቀይሩ።

**መዘኻኸሪ ስቶታት 6.4**

- ሒሳባዊ ዝምድና ሴልሶየስ ስኬልን ፋረንሃይት ስኬልን ፃሓፍ።
- 56°ሴ ናብ ፋረንሃይት ስኬልን ናብ ኬልቪን ስኬልን ሰውጡ።
- 210°ፋ ናብ ሴልሶየስ ስኬልን ኬልቪን ስኬልን ሰውጡ።

**6.5 ፍልፍላት ሙቕት**

**ዕዮ ጉጅስ 6.2 ምይይጥ**

- ሙቕት እንታይ እዩ?
- ሙቕት ንምንታይ የድልየና?
- ኣብ ከባቢና ዘለው ፍልፍላት ሙቕት ጥቕሱ
- አፈላላይ ሙቕትን ረስኒን እንታይ እዩ?

**ሙቕት ስንተዩ ስዩ?**

ሙቕት ብምክንያት ተኸታተልቲ ለውጢ ካብ ሓደ ዓይነት ጉልበት ናብ ካልእ ዓይነት ጉልበት እንትለዋወጥ ዝፍጠር ዓቕን እዩ። ስለዚ ሙቕት ሓደ መልክዕ ጉልበት እዩ። ናይ ቀዳሞት ወለድና ብኸመይ መንገዲ ሙቕት ፈጠሮም ምግባም የብሰሉ ክምዝነቡሩ ትፈልጡ ዶ? ምስ መሓዝትኩምን ምስ ወለድኹምን ብምዃን ተመያየጥሉ።

እቶም ቀንዲ ፍልፍል ሙቕት ኣብ ከባቢና ዘለው እዞም ዝስዕቡ እዮም። ዝነድድ ዕንጨይቲ፣ ፀሓይ፣ ፈሓም፣ ላምባ፣ ሓይሊ ኤሊክትሪክ ወዘተ እዮም። ንስኻትኩምውን ተወሰኸቲ ፍልፍል ሙቕት ኣብከባቢኹም ዝርከቡ እንተሃልዮም ዘርዝሩ።



ፀሓይ



ኤሌክትሪክ መብሰሊ



ፍሓም

**ስእሪ 6.5 ዝተወሰኑ ፍልፍላት ሙቕት**

እቲ ዝዓበየ ፍልፍል ሙቕት ዝርከብ ካብ ፀሓይ እዩ። እዚ ናይ ፀሓይ ጉልበት ንህይወት ዘለዎ ነገር ብሙሉኡ ብጣዕሚ ጠቓሚ እዩ። ናይ ፀሓይ ጉልበት(ሙቕት) እንተዘይህሉ ተኸሊታት ይኹን እንስሳት ክነብሩ ኣይምኽኣሉን።

ስእሊ 6.5 ዝተወሰኑ ፍልፍላት ሙቕት እዩ ዘመላኽት። ንምንታይ ጥቕሚታት እዩ ወዲ ሰብ ዝጥቀሙሎም?

ረስኒ ናይ ሓደ ኣካል መጠን ዋዲ ወይከዓ መጠን ዛሕሊ መግለጺ ዓቕን እንትኹን ሙቕት ግና መልክዕ ጉልበት ኮይኑ ካብ ውዕይ ቦታ ናብ ዝሓል ቦታ ዝፈሰስ ጉልበት እዩ። ዓለም ለኽ ኣሃድ ሙቕት ጁል እዩ።

ኣብ ዓድና መብዛሕትኡ ህዝቢ ዕንጨይትን ላምባን ከም ፍልፍል ሙቕት ገይሩ እናተጠቐመ ንመብሰሊ ምግብን ንኻልኦት ነገራትን ይጥቀሙሎም። ላምባ ይኹን ነዳዲ ዕንጨይቲ ክትክኡ ስለዘይኸኣሉ ህዝብና ናይ ኣጠቓቕማ ጥንቃቄ ክገብር ይግባእ። ብኻልእ መንገዲ ከም ሶላር ፓነል ዝበሉ ናይ ፀሓይ ብርሃን ከም ፍልፍል ፀሓይ ብርሃን እንጥቀሙሎም መሳርሕታት እንተተረኺቡ ከክንዲ ነዳዲ ዕንጨይቲን ላምባን ናይ ፀሓይ ብርሃን ምትካእ ይከኣል እዩ።

ስለዚ ንስኹምውን ከምዜጋ ሓላፍነት ወሲድኩም ንወለድኹም ይኹን ብዘይ ምፍላጥ ኣግራብ ዝቕርፁ ሰባት ጉድኣቱ ብምምሃር ሓላፍነትኩም ክትዋዕኑ ይግባእ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.5**

1. ኣብ ከባቢኹም በቢግዚኡ ትጥቀሙሎም ፍልፍላት ሙቕት ዘርዘሩ።
2. ሙቕት ብኸመይ መንገዲ ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካልእ ኣካል ከምዘወሕዝ ግለፁ።

### 6.6 ሳዕቤናት ሙቕት

**ዕዮ ጉድሰ 6.3**

ምስ ኣዕርኽትኹም ተመያየጡሎም

- i. ሓደ ኣካል ሙቕቱ እንትውስኽ ወይከዓ እንትንኪ እንታይ ይኸውን? ሳዕቤኑ እንታይ ከመዝኹን ዘርዘሩ?
- ii. እቲ ሳዕቤን ሙቕት ኣብ ሰለስተ ሳዕቤናት ከፊልኩም ርኣዩዎ።

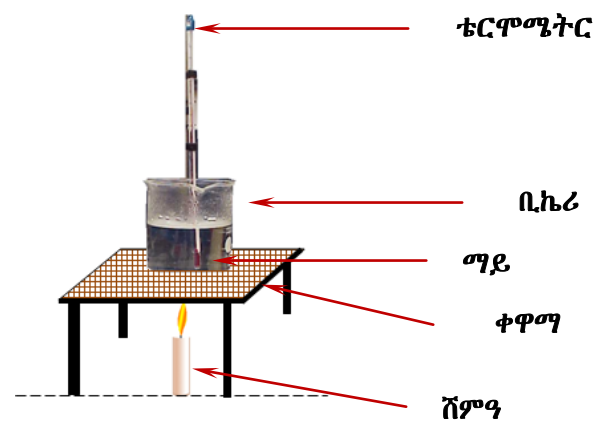
ሓደ ኣካል ሙቕት እንትረክብ ዝተፈላለዩ ሳዕቤናት ክንርኢ ንኽእል ኢና። ንኣብነት እቲ ኣካል ክቃፀል፣ ክመክኽ፣ ክስፋሕፋሕ፣ ረስኑ ክውስኽ ክስበር ወዘተ ይኸእል እዩ። እዞም ኣብ ሳዕቢ ዝተጠቐሱ ኣብ ሰለስተ ጉድለ ኣጠቓሊልካ ምርኣይ ይከኣል እዩ።

- ሀ) ረስኒ ምውሳኽ
- ለ) ምስፍሕፋሕ
- ሐ) መልክዕ ምልዋጥ

ሀ) ምውዓይ ረስኒ ምውሳኽ የሰዕብ

**ንጥረት ቤተ ፈተነ 6.4 ኣካላት ምውዓይ ወሰኽ ረስኒ ኣካላት የሰዕብ**

- I) ኣድለይቲ ነገራት፡- ቢኬሪ፣ ማይ፣ ፍልፍል ሙቕት፣ ቴርሞሜትር፣ ቀዋሚ ሓፂን
- II) ልክዕ ስእሊ 6.6 ከምዘሎ ገይርኩም ኣዳልው።
- III) ቅድሚ ምውዓይኩም ፈለማ ረስኒ ናይ እቲ ማይ ለክዕዎ
- IV) ቀፂልኩም እቲ ማይ ምውዓይ ጀምሩ ረስኒ ድማ በቢደቕቃኡ መዘግቡ።
- V) ናይቲ ማይ ረስኒ ብኣንጻር ግዘ ኣብ ቀፂሉ ዘሎ ሰደቓ ኣስፍሩ።
  - እቲ ዝሰፈረ ግዘ ረስኒ ግለፁ።
  - እንታይ ተገንዚብኩም?

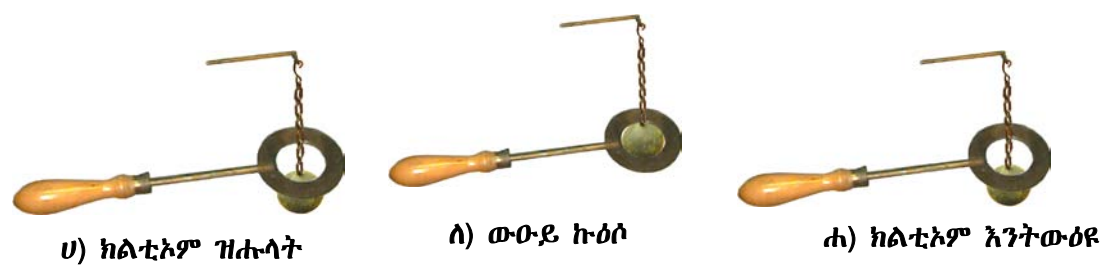


ስእሊ 6.6 ማይ ምውዓይ

ግ(ደቂቃ)	0	1	2	3	4
ረ(°ሴ)					

ዋዒ ብዘወሰኽ ቁዕሪ ጉልበት ቅስቃሳ ኣቶማት እናወሰኽ ይኸይድ። እዚኸንዓ ረስኒ እቲ ኣካል ይውስኽ ማለት እዩ። ብሓፈሻ ሓደ ኣካል ሙቕት እንትረክብ ረስኒ እቲ ኣካል ይውስኽ።

ለ) ምውዓይ ኣካላት እቶም ኣካላት ይስፋሕፍሑ። ኣካላት ሙቕት እንትረክቡ ጉልበት ቅስቃሳ ናይ እቶም ኣቶማት ይውስኽ ስለዚ ምስፍሕፋሕ ማለት ትሕዝቶ ኣካል ምውሳኽ ማለት እዩ። ብሓፈሻ ጋዛት፣ ፈሰሰቲን ደረቕ ኣካላትን ሙቕት እንትረክቡ ትሕዝቶኦም ይውስኽ እንትዝሕሉ ከዓ ትሕዝቶኦም ይንኪ። እዚ ንምርግጋዕ እዚ ዝስዕብ ንጥፈት ስርሑ።

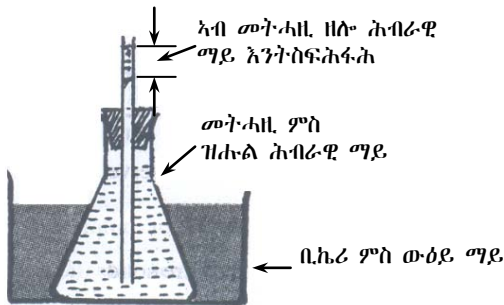


ስእሊ 6.7 ደረቕ ኣካላት እንትስፋሕፍሑ።

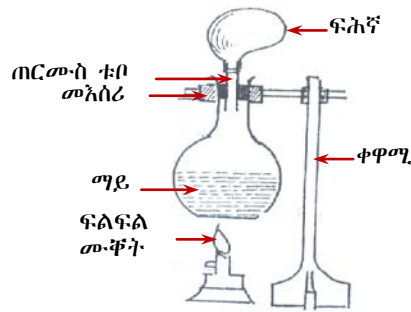
**ንጥረት ቤተ ፈተነ 6.5 (ኩዕሶ ቀለበት ፈተነ)**

አድላይቲ ነገራት፡- ሓፂን ኩዕሶ መንጠልጠል ዘለዎ፤  
 ሓፂን ቀለበት ምስመትሓዚኡ፤ ፍልፍል ሙቅት  
 አሰራርሓ ቅደም ሰዓብ

1. ስእሊ 6.7 ሀ ከምዘመላኽቶ ኣብ ልሙድ ረስኒ እቲ ኩዕሶ በቲ ቀለበት ይሸሉኽ እዩ።
2. ስእሊ 6.7 ለ ዘመለኽቶ እቲ ኩዕሶ ጥራሕ ብምውዓይ በቲ ቀለበት ክተሸሉኽዎ እንተፈቲንኩም ኣይሓልፍን።
3. ስእሊ 6.7 ሐ ክልቲኦም ብሓደ እዋን ብዝተፈላለዩ መውዓይ ኣውዲኹም እቲ ኩዕሶ ኣብ እቲ ቀለበት ከፍ እንተ ኣበልኩምዎ ይሸሉኽ።
  - i. ኣብ እዚ ዝገበረኩምዎ ንጥፈት እንታይ ተዓዚብኩም?
  - ii. ፈለማ እቲ ኩዕሶ ጥራሕ ምስውዓይ ንምንታይ ዘይሸሉኽ?
  - iii. ንምንታይ ክልቲኦም ምስውዓይ ኽ እቲ ኩዕሶ በቲ ቀለበት ሸሊኹ።



ስእሊ 6.8 ኣብ ትቦ ዘሎ ማይ እንትሰፍሕፍሕ



ስእሊ 6.9 ጋዝ እንትሰፍሕፍሕ

**ሐ) ምውዓይ ለውጢ መልክዕ የስዕብ**

**ሕቶታት 6.2**

- i. እቶም ሰለስተ መልክዓት ኣካል እንታይ እዮም?
- ii. እቶም ሰለስቲኦም መልክዓት ማይ ዘርዝሩዎም?

ዝኾነ ኣካል ብሰለስተ መልክዓት ይነብር። ንሓቶም ከዓ ደረቕ ኣካላት፣ ፈሰስቲን ጋዛትን እዮም። ደረቕ ኣካል እቶም ኣቶማት ወይከዓ ሞለኪላት ብጣዕሚ ተቐራሪቦምን ንፀር ዝኾነ መስርዕ ሰሪሖምን ኣብ መንጎ ሕድሕድ ኣተም ዘሎ ርሕቕት ውስን እዩ። ፈሰስቲ ከዓ እቶም ኣተማት ከም ናይ ደረቕ ኣካል ብጣዕሚ ዝተቐራረቡ ኣይኮኑን ከምኡውን ኣብ መንጎ ኣቶማት ዘሎ ርሕቕት ውስን ኣይኮኑን። ኣብ ጋዝ ወይከዓ ሃፋ ከዓ እቲ ኣብ መንጎ ኣቶማት ዘሎ ርሕቕት ብጣዕሚ ምስ ናይፈሰስቲ እንትነፃፀር ዝዓበዩ እዩ።

ማይ እቲ ኣብ መሬት ብቐሊሉ ንረኽቦ ፈሳሲ እዩ። ማይ ብደረቕ መልክዕ፣ ብፈሳሲ ከምኡውን ብጋዝ መልክዕ ይነብር እዩ።

- ደረቕ ማይ (በረድ) → ረስኒ ትሕቲ 0°ሴ
- ፈሳሲ ማይ (ማይ) → 0°ሴ - 100°ሴ
- ጋዝ ማይ (ሃፋ) → 100°ሴ ንላዕሊ

እቲ ኣብ ደረቕ ማይ (በረድ) ናብ ማይ ከምኡውን ኣብ ማይ ናብ ሃፋ እንትልወጥ ለውጢ መልክዕ ይበሃል።  
 ምምካኽ፡ ኣብ በረድ → ፈሳሲ  
 ምፍላሕ፡ ኣብ ፈሳሲ → ሃፋ

**ሕቶታት**

*ንዘም ዝስዕቡ ሕቶታት ሓፀርቲ መብርሂ ፅሓፉ*

- i) መርፍኦ ንክትወግኹ ሲድኩም ብእስኮል እንትፅረግ ናይ ምዝሓል ኩነታት ይስመዓኩም ዩ?
- ii) ሰውነተና ኣድሳይ ዘይኮነ ሙቕት እንትረክብ ብኸመይ መልክዕ የወግዶ?

**ምምካኽ**

ሓደ ደረቕ ኣካል እኹል ዝኾነ ሙቕት እንተረኺቡ እቲ ደረቕ ኣካል መልክዑ ብምልዋጥ ናብ ፈሳሲ ይልወጥ። እቲ ኸይዲ ለውጢ ከዓ ምምካኽ ይብሃል። እቲ ዝተወሰነ ረስኒ ናይ ሓደ ደረቕ ኣካል ዝመከሉ መጠን ረስኒ መምክኺ ነጥቢ ይብሃል። ዝተፈላለዩ ደረቕ ኣካላት ዝተፈላለዩ መምክኺ ነጥቢ ኣለዎም። ንኣብነት ናይ በረድ መምክኺ ነጥቢ 0°ሴ እዩ። ናይ ሓባን መምክኺ ነጥቢ 1536°ሴ እዩ።

**ምፍሳሕ**

ማይ እንትውዕይ ፈለማ ዓፍራ ዝመሰሉ ኣብ ታሕቲ ይፍጠሩ ቀባሎም ካብ መትሓዚኦም ክወፁ ይረኣዩ። እቲ ማይ ተወሳኺ ሙቕት እንትረክብ ረስኒ እቲ ማይ እናወሰኸ ይኸይድ ካብኡ እቶም ኣቶማት ምፍልላይ ይጅምሩ እሞ ናብ ጋዝ ይልወጡ። እዚ ኸይድ ማይ ናብ ሃፋ ምልዋጥ ምፍላሕ ይብሃል። እቲ ውስን ረስኒ ካብ ፈሳሲ ናብ ጋዝ ዝልወጡ መጠን ረስኒ ከዓ መፍልሒ ነጥቢ ይብሃል። ንኣብነት ማይ ኣብ 100°ሴ ይፈልሕ ሜርኩሪ(ባዙቕ) ኣብ 357°ሴ ይፈልሕ።

**ትነት**

ትነት ማለት ፈሳሲ ናብ ሃፋ ዝልወጡ ኸይኑ ኣብ ፀፊሕ መትሓዚ ኣብ ዝኾነ ረስኒ ኣቲ ፈሳሲ ዝካየድ እዩ።

ኣብ ነውዕየሉ እዋን ኣብ ከባቢ ኣቲ መትሓዚኡ ብላዕሊ ዘለው ሞለኪዩላት ናብ ኦሮር የምልጡ ይኹንድኣምበር ኩሎም እኹል ዝኾነ ጉለበት ስለዘይብሎም ኣየምለጡን። ንኣብነት ኣብ ዒላ ዘሎ ማይ፣ ባሕሪ፣ ውቕያኖስ ዝጠልቀዩ ጨርቅታት ወዘተ እንትውዕዩ (ሙቕት እንትረክቡ) እቲ ኣብ ኦም ዘሎ ፈሳሲ ይተንን። ብዛዕባ ትነት ዘጋድዱ ነገራት ተመያየጡ። ትነት ዘጋድዱ ነገራት 1) ፍልፍላት ሙቕት 2) ንፋስ 3) እቲ መትሓዚ ፈሳሲ ሰፊሕ ኣፍ እንተሃልይዎ። ንኣብነት ኣብ ዒላ ዘሎ ማይ ቀልጢፋ ዝተንን እንተደኣ ብርቱዕ ንፋስ ሃልዩ ከምኡውን ሓያል ፀሓይ እንተሃልዩን እቲ ማይ ኣብ ገፊሕ መሬት እንተደቂሱን እዩ። ብግልጣጡ ኸዓ ዝወሓደ ትነት ዝህሉ ኣብ እዋን ዝናብ ዝዘንበሉ ንፋስ ኣብ ዘይብሉ እንደገና እቲ ማይ ዝሓዘ መሬት ንጎሊ ስፍሓት ዘይብሉ እንትኾን እዩ።

እቶም ናይ ፈሰስቲ ሞለኪዩላት ወይከዓ ኣቶማት እንትተኑ ከለው ሙቕት ሒዞም ሰለ ዘምልጡ እቲ ዝነበሩሉ ቦታ ናይ ምዝሓል ኩነታት ኣሎ። ስለዚ ትነት ናይ ምዝሓል ሳዕቤን ኣለዎ።

**ሰደቃ 6.2 ኣብ መንገ ትነትን ምፍላሕን ዘሉ ስፈሳስይ**

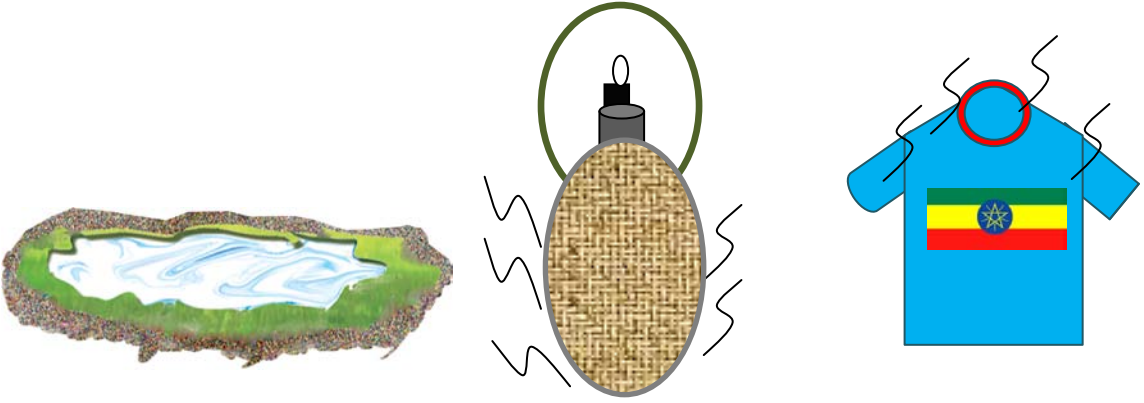
ምፍላሕ	ትነት
• ዝከናወነሉ ኣብ መፍልሒ ነጥቢ ጥራሕ እዩ።	• ዝከናወነሉ ኣብ ዝኾነ ረስኒ እዩ።
• ዝከናወነሉ ኣብ መላእ እቲ ፈሳሲ እዩ።	• ዝከናወነሉ ኣብ ፀፊሒ እቲ መትሓዚ እዩ።
• ናይ ምዝሓል ስምዒት የብሉን።	• ናይ ምዝሓል ስምዒት ኣለዎ።
• ብንፋስን ብስፍሓት እቲ መትሓዚ ኣይውሰንን።	• ብንፋስን ብመትሓዚኡ ስፍሓትን ይውሰን።

**ንጥረት 6.6**

ናይ ምዝሓል ሳዕቤን ትነት ንምስትውዓል

- ኢድኩም ናብ ውሽጢ ኣልኮል ኣኣቱውዎ ሸውንሽው እቲ ኢድኩም ናብ ኣየር ኣውዕኩዎ። እንታይ ተሰሚዕኩም?
- እቲ ኣልኮልን እቲ ኢድኩምን እንታይ ከምዝኾኑ ግለፁ።

ናይ ምዝሓል ሳዕቤን ትነት ዝተወሰኑ ጥቕምታት ኣለውዎ። ንኣብነት ፍሪጅ የዝሕል፣ ከምኡውን ቬንትሌተር ብበዝሒ ብምትናን እዩ ከባቢኡ ዘዝሕሎ። ትነት ብተወሳኺ ዝናብ ንምዝናብ ኣዚዩ ጠቓሚ እዩ።



**ሰእሊ 6.10 ትነት ኣብ ዝተፈለለዩ ኣካላት**

**ንጥረት 6.7**

መምክሽ ነጥቢ ማይን መፍልሒ ነጥቢ ማይን ንምዕቃን።

- ፈለማ ናይ እቲ ደረቕ ኣካል ማይ (በረድ) ረስኒ ለክው ብምቕፃል እቲ በረድ ኣምክኽዎ። ከምኡውን ክሳብ ዝፈልሕ እቲ ማይ ኣውዕይዎ ብድሕሪኡ እቲ መፍልሒ ነጥቢ ማይ ለክዕዎ። ብዛዕባ ምፍላሕን ምትናንን እንታይ ተገንዚብኩም?

**መዘኻሽሪ ሕቶታት 6.6**

1. እቶም ሰለስተ ዓበይቲ ሳዕቤናት ሙቕት ግለፁ።
2. ብዛዕባ ኣፈላላይ ትነትን ምፍላሕን ስብርቡ።
3. እቶም ትነት ዘጋደዱ ነገራት እንታይ እዮም?



### መጠቻለሊ

- ረስኒ ናይ ሓደ ኣካል መጠን ዋዲ ወይከዓ መጠን ዛሕሊ መግለፂ ዓቕን እዩ። ወይከዓ ረስኒ መዐቀኒ ማእኸላይ ጉልበት ቅስቃሳ ኣቶማት ኣካል መግለፂ እዩ።
- ረስኒ መዐቀኒ መሳርሒ ቴርሞሜትር ይብሃል።
- ናይ ሓደ ኣካል ረስኒ ብሰለስተ ዓይነት ቴርሞሜትር ስኬላት ክዕቀን ይከኣል እዩ። ንሳቶምውን ሰልስየሰ ሰኬል (°ሴ)፣ ፋረንሃይት ሰኬል (°ፉ)ን ኬልቪን/ሰኬል (ኬ) እዮም።
- $t_{ሴ} = \frac{5}{9}(t_{ፉ} - 32)$  ፣  $t_{ፉ} = \frac{9}{5}t_{ሴ} + 32$
- ሙቕት ሓደ መልክዕ ጉልበት እዩ። ሙቕት ካብ ፀሓይ፣ ካብ እንጎልጎል ምግብ፣ ካብ ጉልበት ኤሌክትሪክ ካብ ላምባ፣ ካብ ዝነድድ ዕንጨይቲ ወዘተ ይርከብ
- ዝተወሰኑ ሳዕቤን ሙቕት ኣብ ኣካል፣- ምስፍሕፋሕ፣ ረስኒ ምውሳኽን ለውጢ መልክዕን እዮም።
- ጋዝ ካብ ፈሳሲን ደረቕ ኣካልን ዝለዓለ ይስፍሕፋሕ።
- ፈሰሰቲ ካብ ደረቕ ኣካላት ብዝበለፀ ይስፍሕፍሑ።
- ካብ ደረቕ ናብ ፈሳሲ ምልዋጥ ምምካኽ ይበሃል። ካብ ፈሳሲ ናብ ሃፋ ምልዋጥ ከዓ ምፍላሕ ይብሃል።
- ናይ ፈሰሰቲ ኣካላት ትነት ዝውስኑ ነገራት፤
  - ሀ) እቲ መጠን ዝረኽቦ ሙቕት፤
  - ለ) ስፍሓት እቲ መትሓዚኡ፤
  - ሐ) ንፋስን እዮም።

### መጠቻ ስሌዳ ሕቶታት ናይ ዚ ምዕራፍ

#### I. ትኽክል ንዝኾነ ሓሳብ “ሓቂ” ንትኽክል ዘይኮነ ሓሳብ ከፃ “ኔጋ” እናበልኩም መልሱ

1. ኣየር ሙቕት እንትረክብ ይስፋሕፋሕ።
2. ሙቕትን ረስኒን ሓደ ዓይነት ዓቕን እዮም።
3. ሓይሊ ኤሌክትሪክ ፍልፍል ጉልበት ሙቕት እዩ።
4. ፍሕፍሕ ጉልበት ሙቕት ይፈጥር እዩ።
5. መብዛሕቲኦም ኣካላት ሙቕት እንትሰድዱ ይስፋሕፍሑ።
6. ሙቕት ቅስቃሳ ኣተማት ይውሰኽ።

#### II. ብትኽክል ዝኾኑ ቃላት ነዞም ዝስዕቡ ክፍቲ ቦታታት መልኩ።

1. ዳርጋኹሎም ኣካላት ሙቕት እንትረክቡ \_\_\_\_\_ ሙቕት እንትስእኑ ድማ ይጨባበጡ።
2. \_\_\_\_\_ ጠቕላላ መጠን ጉልበት ኣብ ኣካል ዘሎ እዩ።
3. ዓለምለኻዊ ኣሃድ ረስኒ \_\_\_\_\_ እዩ።
4. ዓለምለኻዊ ኣሃድ ሙቕት \_\_\_\_\_ እዩ።
5. መጠን ዋዒ ወይ ከፃ መጠን ዛሕሊ ሓደ ኣካል \_\_\_\_\_ ብዝተባሃል ዓቕን ይግለፅ
6. \_\_\_\_\_ ፈሳሲ ናብ ሃፋ ዝቕየረሉ ነጥቢ እዩ።

#### III. ኣብ ኣብትሕቲ “ለ” ዘለው ቃላት ናብ ኣብ ትሕቲ “ሀ” ዘለው ቃላት እናመረፀኩም ኣዛምዱ።

- |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>“ሀ”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ምስፍሕፋሕ</li> <li>2. ረስኒ</li> <li>3. ሴንቲግሬድ ስኬል</li> <li>4. ምኩምታር</li> <li>5. ነዳዲ</li> <li>6. ምፍላሕ</li> <li>7. ምትናን</li> <li>8. ቴርሞ ሜትር</li> </ol> | <p>“ለ”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ሀ) መጠን ዋዒ ወይ መጠን ዛሕሊ መግለፂ።</li> <li>ለ) 100 ክፋላት ኣብ መንጎ መፍልሒ ነጥቢን መምኸኺ ነጥቢን ማይ ኣለው።</li> <li>ሐ) ትሕዝቶ ይንኪ</li> <li>መ) ትሕዝቶ ይውስኽ</li> <li>ሰ) ሙቕት ክህብ ዝኽእል ነገር።</li> <li>ሸ) ረስኒ መዐቀኒ መሳርሒ</li> <li>ረ) ሙቕት መቕነሲ ሜላ</li> <li>ቀ) ኣብ ጠቕላላ ምፍላሕ ማይ ዝካየድ ከይዲ እዩ።</li> <li>በ) ረስኒ ትሕቲ 0° ሴ ክኸውን ይገብር።</li> <li>ተ) መምኸኺ ነጥቢ</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### IV. ሓፂር መልሲ ዘድልዩም ሕቶታት

1. ረስኒ ንምዕቃን ንጥቀመሉ መሳርሒ እንታይ ይበሃል?
2. መምኸኺ ነጥቢን መፍልሒ ነጥቢን ማይ ክንደይ እዩ?
3. ሓደ ኣካል ሙቕት እንትረክብ እንታይ ይኾን?
4. እቶም ሰለስተ ዐይነት ረስኒ እስኬላት ፅሓፍ
5. ኣፈላላይ ምምካኽን ምፍላሕን እንታይ እዩ?
6. ምስፍሕፋሕ ማለት እንታይ ማለት እዩ?
7. ኣፈላላይ ምፍላሕን ትነትን እንታይ እዩ?
8. ትነት ከጋድዱ ዝኽእሉ ሰለስተ ሓሳባት ፅሓፍ።

#### V. ሕቶታት

1. ሓደ ኣካል ረስኒ 50° ሴ እንተኾይኑ ብኤልቪን ስኬል ክንደይ እዩ?
2. ናይ ሓደ ኣካል ረስኒ ብሰልሴስ -40° ሴ እንተኾይኑ ብፈረንሃይትክ ክንደይ እዩ?
3. ብኤልቪን ስኬል ረስኒ ሓደ ኣካል 310ኪ እንተኾይኑ ብፈረንሃይት ስኬል ክንደይ እዩ?

# ምዕራፍ 7

# ድምፃ

**ናዩ እዚ ምዕራፍ ዕሳማታት፡- እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተመሃር፤**

- ✓ ድምፃ ሓደ ካብ እቲ ምዕራፍ መሰከዳት ጉዳይት ምዃን ተገንዘቡን፣ ብሓካባት ምንብድባድ ዝፍጠር ሽይት እቲ ምንብድባድ ብእዝኒና ዝሰማሰሰ እንተኾይን ምዃን ተገንዘቡ።
- ✓ ድምፃ ንክገገዝ መመሓሳሰፊ ነገር ዘድሰዮ ምዃን ተገንዘቡ።
- ✓ ቅደሚ ድምፃ ሓብ ሓደ ክንደይ ከምዃኹን ንምዕካሰ እንታይ ዓይነት መሳርሒ ከምዃኹ ተገሰ።
- ✓ ቅደሚ ድምፃ ሓብ ሓደ ዝውስኑ ነገራት ተዘርዘሩ።
- ✓ ገዋሕታ ድምፃ እንታይ ምዃኹን ንምንታይ ከምዃኹምን ተገሰ።
- ✓ ገዋሕታ ድምፃ ብምጥቃም ቅደሚ ድምፃ ሓብ ሓደ ተሰቀኑ።

## መስተዋ

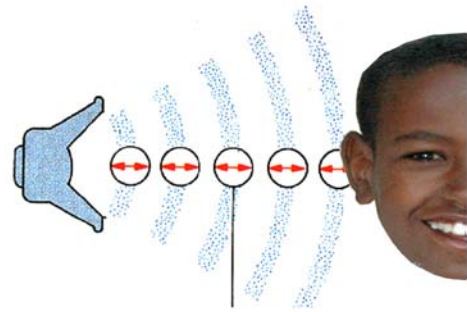
ኣብ ዕለታዊ መነባብርና ኩሉ ግዜ ካብቶም ንዕዘዎም ክንውናት ሓደ ድምፃ እዩ። ዝተፈላለዩ ድምፃታት ትሰምዑ ኢኹም ንኣብነት ድምፃ መኪና፣ ክልቢ እንትነብሕ ዘስመዖ ድምፃ፣ መምህር እንትምህር ኣዕርኽትኹም እንተውግዑ መብቃ ወዘተ። እዞም ልዕል ኢሎም ተጠቒሶም ዘለው ድምፃታት እዝኒና ይፈልዩም እዩ።

ኣብ እዚ ርእሲ እንታይነት ድምፃ፣ ኣፈጣጥራ ድምፃ፣ መመሓሰሎቲ ድምፃ፣ ቅልጣፊ ድምፃ፣ ዕብራቕ ድምፃ (ገዋሕታ) ከምኡውን ጥቕሚ ድምፃ ክትመሃሩ ኢኹም።

## 7.1 ትርጉም ድምፃ

ሕተታት 7.1
i) ድምፃ ክፈጥሩ ዝክእሉ ኣካላት ጥቕሱ? ii) ድምፃ ክሰምዕ ዝክእል ናይሰውነትና ኣካል እንታይ እዩ? iii) ብናይ ባዕልኩም ቃላት እንታይነት ድምፃ ግለፁ? iv) ድምፃ ንምንታይ ኢና ንጥቀመሉ?

ጌታር ወይከዓ ክራር ተፃዊትኩም ትፈልጡዶ?  
 ነቶም ሽቦታት ክንወቕዎም እንተለና እቶም ሽቦታት ይንብድቡዱ ብድሕሪኡ ድምፂ ይስማዕ። ሓፂን እንትውቃዕ እቲ ሓፂን ተንበድቢዱ ድምፂ ይፈጥር። እቲ ዝተፈጥረ ድምፂ ካብ እቲ ሓፂን ወፂኡ ይጓዳዝ። ስለዚ ድምፂ ጉልበት እዩ። ድምፂ ጉልበት ተሸኪሙ ይኸይድ ድምፂ ክጉዳዝ እንተሎ ጉልበት የጥፍእ። ስለዚ ድምፂ ብዙሕ ብዝኸደ ቐፅሪ ብዙሕ ጉልበት የጥፍእ። እሞ እቲ ድምፂ እናታሓተ ይኸይድ።



ስእሲ 7.1 ድምፂ ብእዝኒ ይስማዕ

ድምፂ ካብ ስቶም መሰከዓት ጉልበት ሓደ እዩ። ድምፂ ዝፍጠር ሳካሳት ብምንብድባድ እዩ። ዝኸነ ድምፂ ዝፈጥር ስንተኸይድ ካብ ምንብድባድ ሳኡ ማሰት እዩ።

ወዲ ሰብ ክስምዎ ዘይኸእል ካልኦት እንስሳት ክስምዎዎ ዝኸእሉ ድምፂ ኣሎ እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 7.1**

1. ድምፂ እንታይ እዩ?
2. ድምፂ ካብ እዝኒና ብኸመይ ይበፅሕ?

### 7.2. ሳኒጣጥፎን ምሥሕሰሳፍን ድምፂ

**ዕዮ ጉድሰ 7.1**

- i) ካብ ኸባቢኹም ዝተፈላለዩ ኣቐራራት ውሰዱ፡- ፍሽካ፣ መስመሪያ፣ ማንካ ወዘተ። ካብኡ ድምፂ ፍጠሩ።
- ii) እቶም ኣካላት ብኸመይ ድምፂ ከምዝፈጠሩ ኣብርሁ።
- iii) ድምፂ ብኸመይ ኣብ እዝኒኹም ይበፅሕ? ኣብራህርሁዎ።

መስመሪ ተጠቐምና ብኸመይ ድምፂ ከምንፈጥር ንርእ። ኣብ ጫፍ ጠረጴዛ ሓደ ጫፍ ብምዕቓጥ እቲ ካልኣይ ጫፍ ንታሕቲ ድፍእ ኣቢልካ ምስዳድ። ስእሊ 7.2 ተመልከቱ እቲ ነፃ ጫፍ ብነፃ ይንብድበድ እዚ ተንበድባዲ መስመሪያ ድምፂ ይፈጥር ማለት እዩ። ስለዚ ድምፂ ኣካላት ብምንብድባድ ይፍጠር ማለት እዩ።



ስእሲ 7.2 ዝንብድበድ መስመሪያ

**ንጥረት 7.1**

i) ሓደ ነዊሕ ጎማ ቆሪዕኩም አዳልው። ብምቅፃል እቲ ሓደ ጫፍ ብስኒኹም ሓዘዎ እቲ ካልኣይ ጫፍ ቦቲ ሓደ ኢድኩም ገይርኩም ሓዙዎ።

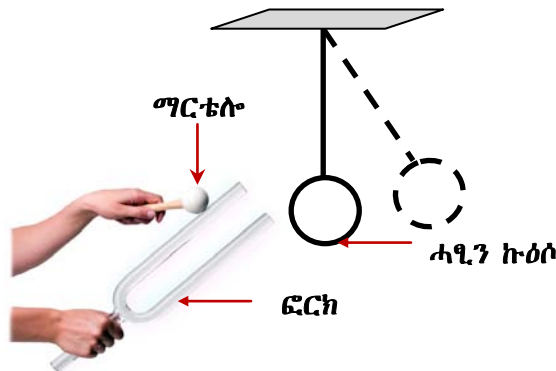
ii) እቲ ዝተገተረ ጎማ ኣብ እቲ ማእኸሉ ቦቲ ሓደ ኢድኩም ደጋጊምኩም ውቕቆዎ። እቲ ጎማ ክንብድበድ ተሎ ኣስተውዒልኩምዎ ዶ? ድምፂ ኹ ሰሚዕኹም ዶ?

እዞም ኣብላዕሊ ዝተጠቐሱ ንጥፊታት ዝተፈላለዩ ዓይነት ሙዚቃዊ መሳርሒታት ንምስራሕ ይጠቐሙ። ንኣብነት ክራር፣ ጊታር ጭራ ዋጣ። ኣየናይ ኣካሎም ናይዞም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቐሱ ኣካላት እዩ ድምፂ ንምፍጣር ዝንብድበድ?

**ዕዮ ክፍሊ 7.1**

ኣብ ደፍተርኩም እዞም ዝስዕቡ ፍልፍል ድምፂ ዝኾኑ ናይ ሙዚቃ መሳርሒታት ኣየናይ ክፋሎም እዩ ተንበድቢዱ ድምፂ ዝህብ?

ፍልፍል ድምፂ	ተንበድባዲ ክፋሎ
1. ኾቦሮ	1.-----
2. ጊታር	2.-----
3. ክራር	3.-----
4. ጭራዋጣ	4.-----
5. ፍሉት	5.-----



ስእሲ 7.3 ፎርክ እንትንብድበድ

**ንጥረት 7.2**

ሀ) ሓደ ንእሽተይ ክቢ ሓዒን ብፈትሊ ኣሲርኩም ኣንጠልጥልዎ። ብምቅፃል ፎርክ ብምምፃእ ኣተናኽፍዎም እንታይ ተፃዒብኩም?

ለ) ቐዳልኩም እቲ ፎርክ ምስ ጫፍ ጣውላ ወይ ካልእ ሓዒን ኣጋጨኹም ምስ እቲ ዝተንጠልጠለ ሓዒን ኣተናኽፍዎ ።እንታይ ተፃዒብኩም?

ሐ) እዚ እንታይ እዩ ዘርእየና?

ካብ እዚ ፈተነኹም ከምዝተፃዘብኩምዎ እቲ ዘይንብድበድ ፎርክ ፈለማ ምስ እቲ ዝተንጠልጠለ ሓዒን እንትተናኽፍ ምንም ኣይኮነን። ፎርክ ምስ ጣውላ ኣጋጨና ምስ እቲ ዝተንጠልጠለ ሓዒን እንትተናኽፍ ግና

ካብ ቦቱኡ ተፈናጢሩ ክኸድ ንርእዪ። እዚ ዘመላኽተና ጉልበት ካብ እቲ ፎርክ ናብ እቲ ሓዲን ስለዝተመሓለፈ እዩ።

ኹሉ እቲ እትስምዕዎ ድምዳሜ ኣካላት ብምንብድባድ ዝተፈጠረ እዩ። ሓዲ ኣካል ተንበድቢዱ ድምዳሜ እንተፈጠሩ እቲ ኣብ ጥቓ ተንበድባዲ ኣካል ዘሎ ኣየር ምንብድባድ ይጅምር እሞ እቲ ድምዳሜ ናብ ኩሉ ኣንፈት ይጉግዝ ስለዚ ድምዳሜ ብመልክዕ ጉልበት ብኣየር ተንጻይቲ ኣብ እዝኒና ይበዕስ።

**ሕቶታት**

1. ድምዳሜ ንምፍጣር ክማልኹ ዘሎዎም ሰበስታ ኩነታት ግለጹ።
2. ፍልፍላት ድምዳሜ ፅሓፉ።
3. ምንብድባድ እንታይ እዩ?

**ምትሕልጻፍ ድምዳሜ**

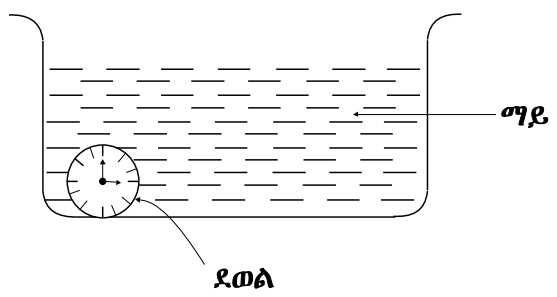
**ንጥፈት 7.3**  
 ድምዳሜ ኣብ ደረጃ ኣካላት ዝጉግዝ ሙኻኑ ንምርኣይ ዝግበር ፈተነ።

1. ፈለማ ገመድን ናይ ክርቢት ባኮን ኣዳልው ቀዲልኩም ኣብ ክልቲኡ ጫፋት ናይ እቲ ገመድ ናይ ክርቢት ባኮ በሲዕኹም ኣእትውሉ። ክልቲኦም ባኮታት ብቲ ገመድ ኣራኽብዎም።
2. እቲ ገመድ ዘርጊሖኹም ሓዲ ተመሃራይ ኣብ ውሽጢ ክፍሊ እቲ ካልኣይ ኣብደገ ኾይኖም በቢተራ እቲ ዝዛረብ ሰብ ናብ እቲ ባኮ ኣፋ ኣግግጦ ኣቢሉ ይዛረብ እቲ ሰማዒ ከዓ እቲ ሓዲ ጫፍ ባኮ ናብ እዝኑ ኣግገው ይሰማዕ። ካብ እዚ ንጥፈት እንታይ ተማሂርኩም?



**ስእሲ 7.4 ድምዳሜ ብደረጃ ኣካላት ይጸገዝ**

ድምዳሜ ንክጉግዝ ዝጉግዘሉ መመሓላለፊ ኣካል የድልዩ። ኣብ ውሽጢ መምሃሪ ክፍልኹም እናሃለኹም ደወል ክድወል ተመሃሮ ኣብደገ ኾይኖም ክግውዑ፣ ስልኪ ደወል ወይ ኣምቡላንስ ድምዳሜ እንትስማዕ ክትሰምዑ ትክእሉ ኢኹም። እዚ ድምዳሜ ብኸመይ ሰሚዕኹምዎ ይመስለኩም? ብኸመይ እዩ እቲ ድምዳሜ ናብ እዝንኹም ዝበዕስ? እቲ ድምዳሜ ካብ ዝተፈጠረሉ ክሳብ ናብ እዝንኹም ዝበዕስ ዝተጉግዘሉ ኣካል መጉግዳዚ ኣካል ይብሃል።



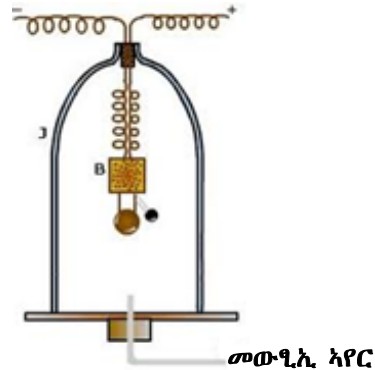
**ስእሲ 7.5 ድምዳሜ ብማይ እንትጸገዝ**



ኩሎም አካላት ድምፂ ዘመሐላልፉ እንትኾኑ ናይ ምምትሕልላፍ ክእለቶም ግና ዝተፈላለዩ እዩ።

ደረቅ አካላት ካብ ኩሎም ዝሓሸ ናይምምትሕልላፍ ክእለት እንትህልዎም ፈሰስቲ ከዓ ካብ ጋዛት ዝሓሸ ናይ ምምትሕልላፍ ክእለት ኣለዎም። እዚ ንምንታይ ከምዝኾነ ትፈልጡ ዶ?

ድምፂ ኣብ ህዋ ክጉግዝ ኣይክእልን። ንክጉግዝ ናይ ግድን ዝጉግዘሉ ኣካል የድልዩ። እዚ ንምርግጋዕ ኣብ ጠርሙስ ዘሎ ኣየር መጠጥካ ብምውፃእ ኣብ ውሽጡ ናይ ኤሌክትሪክ ደወል ምድዋል እቲ ጠርሙስ ኣየር ኣልዕ እንተኾይኑ ድምፂ ኣይሰማዕን እቲ ጠርሙስ ኣየር እንተሃልዮዎ ግና እቲ ናይ ኤሌክትሪክ ድምፂ ይሰማዕ። ብኻልእ ኣገላልፃ ከዓ ኣየር ኣልዕ ዝኾነ ጠርሙስ ኣብ ውሽጡ ዘሎ ደወል ድምፂ ዘየስምዕ ዝነበረ ኣየር ምእታው እንተጀመሩ ግና ድምፂ ምስማዕ ይጅምር።



ስእሲ 7.6 ድምፂ ኣብ ህዋ (ስልቦ ኣየር) ኣይገገዝን

**መዘኻኻሪ ሕቶታት 7.2**

- ድምፂ ብኸመይ ከምዝፍጠር ግለፁ።
- ናይ ኣካላት ምህላው ድምፂ ንክገገዝ ዘህብዎ ፕቕሚ ኣብራህርሁ።

### 7.3 ቅሰጣፊ ድምፂ ኣብ ዝተፈሰሰዩ ሳካሳት

ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር፡- መብረቕ ኣብ ዝፍጠረሉ እዋን እቲ ናይ ነጎዳ ድምፂ ቅድሚ ምስማዕና መስመስታ ንርኢ። እዚ ዘመላኽተና ቅልጣፊ ድምፂ ካብ ቅልጣፊ ብርሃን ብጣዕሚ ዝተሓተ ሙኳኑ ዘርኢ እዩ። ከምኡውን ከባቢ 10ኪሎ ሜትር ካብኹም ርኢኻ ትርክብ ዘላ አውሮፕላን ቅድሚ ድምፂ ምስማዕኹም ካብኣ ዝወፀእ መብራህቲ ትርኢዎ ኢኹም። እዚውን ብርሃን ካብ ድምፂ ዝበለፀ ቅልጣፊ ከምዘለዎ መረጋገዒ እዩ።

**ንጥፈት 7.4**

- መግዝ እዩ ድምፂ ብደንቢ ዝስማዕ? ኣብ ምሽት ድዩ ወይስ ኣብ ቀትሪ?
- ሬድዮና ኣብ ንሰምዓሉ እዋን እቲ ድምፂ መወሰኺን መነኮይን ኣብ ሓደ ዓይነት ኩነት ገይርና ቀትሪን ለይቲን ሓደ ዓይነት ድምፂ ንረክብዶ?

ቅሰጣፊ ድምፂ ሲስኑ  $0^{\circ}$ ሴ ሳብዝኾነ ሳየር 331 ሜ/ሰ ስዩ። ቅሰጣፊ ድምፂ ኣብ ሳየር ሲስኒ ብ $1^{\circ}$ ሴ ብዝወሰኸ ቁፅፊ ብ 0.6ሜ/ሰ ይውስኽ። ስበዚ ቅሰጣፊ ድምፂ ኣብ ዝኾነ ሲስኒ ኣብ ሳየር ብዝሰሰብ ምዕፈት ይገብሳ።

$$v_p = 331 \text{ ሜ/ሰ} + 0.6 \times t$$

ሲ-ሲስኒ ስዩ።

ቅሰጣፊ ድምፂ ኣብ ፈሰስቲን ሳብ ደረቕ ሳካሳትን ግና ብሲስኒ ብዙሕ ሳይሰወጥን።

ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ደረቕ አካላት ካብ ኣብ ፈሰስቲን ኣብ ጋዛትን ዝበለፀ እዩ። ምክንያቱ ከዓ እቶም ኣቶማት ደረቕ አካላት ብጣዕሚ ዝተቐራረቡ ብምኳኖም ጉልበት ድምፂ ካብ ሓደ ኣቶም ናብ ካልእ ብቐሊሉ ስለ



ዝሳገር እዩ። ኣብ ፈሰስቲን ኣብጋዛትን ግና እቶም ኣተማት ዝተረሓሓቹ ስለዝኾኑ ጉልበት ድምፂ ቀስ ኢሉ እዩ ዝመሓላለፍ። ኣብ ጋዛት ቅልጣፊ ድምፂ ምስ ኣብፈሰስቲን ኣብ ደረኛ ኣካላትን እንትወዳደር ኣዚዩ ዝተሓተ እዩ። ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ዝተፈላለዩ ኣካላት ኣብ ሰደቓ 7.1 ተዘርዚሩ ኣሎ።

**ሰደቓ 7.1 ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ዝተፈላለዩ ኣካላት ኣብ 0°ሴ ረስኒ**

መልክዕ	ኣካል	ቅልጣፊ ብሜ/ሰ ኣብ 0°ሴ
ጋዘ	ካርቦን ዳይኦክሳይድ	259
	ኦክስጅን	316
	አየር	331
	ሄልየም	965
ፈሳሲ	ዝተፃረየ ማይ	1410
	ኣልኮል	1213
	ማይ(ዘይተፃረየ)	1450
	ሜርኩሪ (ባዙቃ)	1450
ደረኛ ኣካል	ጥርቀለም	3560
	መስትያት	5500
	ሓዲን	6000

**ሕቶታት 7.2** ንዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ሰደቓ 7.1 ተጠቐሙ።

1. ኣብ አየናይ ኣካል እዩ ቅልጣፊ ድምፂ ዝለዓለ?
2. ኣብ አየናይ ኣካል እዩ ቅልጣፊ ድምፂ ዝተሓተ?
3. ኣብ መንጎ ፈሳሲን ደረኛ ኣካልን ዘለ ቅልጣፊ ድምፂ ፈሰስቲ ኣወዳድሩ

**ኣብነት 7.1**

1. ቅልጣፊ ድምፂ ረስኒ 25°ሴ ኣብ ዝኾነ አየር ክንደይ እዩ?

ዝተወሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\phi_0 = 331$ ሜ/ሰ	$\phi = ?$	$\phi = \phi_0 + 0.6 \times \Delta$
$\Delta = 25^\circ\text{ሴ}$		$\phi = 331 \text{ ሜ/ሰ} + 0.6 \times 25 \text{ ሜ/ሰ}$
		$\phi = 331 \text{ ሜ/ሰ} + 15 \text{ ሜ/ሰ}$
		$\phi = 346 \text{ ሜ/ሰ}$

2. ሓዲ ጥይት ተተኮሱ ብልጭ ምስበለ ድሕሪ 6ሰ ደንጉዩ ሓዲ ኣብ ዝተወሰነ ናብ ዝነበረ ሰብ እቲ ድምፂ በዒሎ። ኣብ እቲ እዋን ዝነበረ ረስኒ ኸባቢ አየር 20°ሴ እንተኾይኑ ኣብ መንጎ እቲ ዝተተኮሰሉ ቦታን እቲ ድምፂ ዝስምዐ ሰብን ዘሎ ርሕቕት ክንደይ እዩ?

ዝተወሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\gamma = 6$ ሰ	$C = ?$	$C = \phi \times \gamma$
$\phi_0 = 331$ ሜ/ሰ		$\phi = \phi_0 + 0.6 \times \Delta$
$\Delta = 20^\circ\text{ሴ}$		$\phi = 331 \text{ ሜ/ሰ} + 0.6 \times 20 = 343 \text{ ሜ/ሰ}$
		$\therefore C = 343 \text{ ሜ/ሰ} \times 6$
		$C = 2058 \text{ ሜ}$

3. መስመስታ ብርሃን ምስ ተረኣየ 4ሰ ፀኒሒ ናይ ነጎዳ ድምፂ ተሰሚዑ። እቲ ብርሃን ዝተረኣየሉ ካብ እቲ ድምፂ ዝስምዖ 1396ሜ ዝርሕቕ እንተኾይኑ። ቅልጣፊ ድምፂ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$\varphi = 4ሰ$	$\phi = ?$	$\Rightarrow \phi = C/\varphi = \frac{1396ሜ}{4ሰ}$
$C = 1396 ሜ$		$\phi = 349ሜ/ሰ$

**መልመዲ**

- ሓጎስ ካብ ኣዜብ ብዝተወሰነ ርሒቕ ጭጉራፍ ኣንጉዳ። ኣዜብ ነቲ ድምፂ ድሕሪ ምንጻዱ 4ሰ ፀኒሒ እንተሰሚዓቶ ኣብ መንጎ ሓጎስን ኣዜብን ዘሎ ርሕቕት ክንደይ እዩ ረስኒ ከባቢ ኣየር 20°ሴ እዩ።
- ተኸላይን በርሀን ረስኒ ኸባቢ ኣየር ንምልካዕ ፈተነ ኣካይዶም። ተኸላይ ጭጉራፍ ብምሓዝ ካብ በርሀ 3430ሜ ርሒቕ ጠጠው ብምባል ጭጉራፍ ክንጉድ እንተሎ ንበርሀ ምልክት ኣርእይዎ። በርሀ ምልክት ካብዝረኣየላ ግዜ ጀሚሩ ድሕሪ 10ሰኮንድ ድምፂ ሰሚዑ። ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ኣብ 0°ሴ ረስኒ 331 ሜ/ሰ እንተኾይኑ ረስኒ ከባቢ ኣየር ክንደይ እዩ?

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 7.3**

- ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ብኸመይ ክንረክብ ከምንኸእል ግለፅ።
- ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ክውስኑ ዝኸእዉ ነገራት ግለፅ።

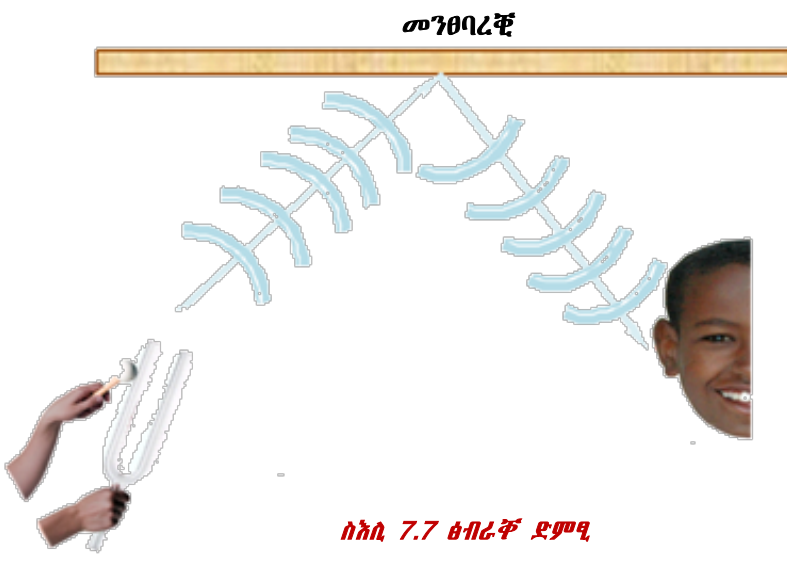
**7.4 ፅብራቕ ድምፂ (ግዋሕታ)**

**ሕቶታት 7.3**

ምስ መሓዝትኩም እዞም ዝስዕቡ ነጥቢታት ተመደዮጡሎም

- ኣብ ሓደ ዓብዱ ኣዳራሽ ኣብ ሓደ ኩርናዕ ኮይና ድምፂ እንተሰሚዕና ድሕሪ ዝተወሰነ ሰከንድታት እንታይ ትሰምዑ?
- እዚ ዝሰማዕኹምዎ ድምፂ እንታይ ይብሃል?

ሓደ ኩዕሶ ናብ መንደቕ እንተደርቢናዮ እቲ ኹዕሶ ነጢሩ ናባና ይምለስ። ኣብድምፂውን ከምኡ እዩ። ኣብ ቅድሚኻ ጎሶ ኾይንና እንተፀዊዕና እቲ ዘውግእናዮ ድምፂ ድሕሪ ዝተወሰነ ግዜ መሊስና ንሰምዖ ምክንያት እቲ ካባና ዝኸደ ድምፂ ተጋዊሒ ስለዝምለስ እዩ። እዚ ፅብራቕ ድምፂ እዩ። ፅብራቕ ድምፂ ከዓ "ግዋሕታ" ይብሃል።



**ስእሲ 7.7 ፅብራቕ ድምፂ**



አብዚይ ክትግንዘብዎ ዝግባእ ግና እቲ ድምፂ ዝኸደ ጠቕላላ ርሕቕት ናብ እቲ ገደል ክኸድን ተጋዊሑ ክመዕእን ዝወሰደሉ ግዜ ስለዝግብኩም እቲ ጠቕላላ ርሕቕት ዕዕፊ ናይ እቲ ኣብ መንጎ ገደልን እቲ ድምፂ ዘውዕእ ዘሎ ሰብን ርሕቕት እዩ።

ስለዚ  $\phi = \frac{2 \times C}{\gamma}$  እዩ ማለት እዩ።

ንኣብነት ረስኑ 0<sup>0</sup>ሴ ኣብ ዝኾነ ኣየር ድምፂ ተጋዊሑ ንክመዕእ ዝወሰደሉ ግዜ 0.1ሰ እንተኾይኑ እቲ ኣብ መንጎ እቲ ገደልን እቲ ድምፂ ዝፈጠረ ኣካልን ዘሎ ርሕቕት ንምድላይ

$$\phi = \frac{2 \times C}{\gamma} \Rightarrow C = \frac{\phi \times \gamma}{2} = \frac{331 \times 0.1}{2}$$

$C = 16.55\text{ሜ} \sim 17\text{ሜ}$  እዩ

ስለዚ እቲ ዝነኣሰ ገዋሕታ ክሰምዓሉ ዝክእል ርሕቕት 17ሜ እዩ። እቲ ርሕቕት ኣብ 17ሜ ዝተሓተ እንተኾይኑ እቲ ዋና ድምፂን ገዋሕታን ምፍላይ ኣፀጋሚ ይኸውን።

ድምፂ ኣብ ደረቕ መጋዋሕቲ ቦታታት እንትግርፍ ዳርጋ ኩሉ ጉልበት ድምፂ ተጋዊሑ ይምለስ። እዚ ከፃ ኣብ ጥቕሚ ምውዓል ይክኣል እዩ ንኣብነት ሓኻይም ናይ ልቢ ትርጉታ ዘዳምዕሉ መሳርሒ ይኹን ናይ ሳምባና ቅስቃሴ ዘዳምዑሉ መሳርሒ ሕጊ ዕብራቕ ድምፂ ብምጥቃም እዩ።

**ኣብነት 7.2**

ኣብ እቲ ኸባቢያዊ ረስኒ ሓደ ቦታ ኣብ ውሽጢ 4ሰ ግዜ ኣብ 664ሜ ርሒቕ ኣብ ዘሎ ቦታ ገዋሕታ እንተተሰማዑ ቅልጣፊ ድምፂ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$C=664\text{ሜ}$	$\phi = ?$	$\phi = \frac{2 \times C}{\gamma}$
$\gamma=4ሰ$		$\phi = \frac{2 \times 664\text{ሜ}}{4ሰ} = 332 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}}$
		$\phi = 332 \frac{\text{ሜ}}{\text{ሰ}}$

ልዕል ኢሉ ዝተሰርሐ ኣብነት ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ንምዕቃን ይጠቅም ማለት እዩ። ብኻልእ መዳይ ከፃ ኣብ ዝተውሃበ ረስኒ ኣየር ቅልጣፊ ድምፂ ብምፍላጥ ብዘይምንም ምዕቃን ኣብ መንጎ ድምፂ ዝተፈጠረሉ ቦታን መጋዊሒ ቦታን ርሕቕት ምዕቃን ይክኣል እዩ። እዚ ሜላ ገዋሕታ ይብሃል።

**መልመዲ**

- ረስኑ ኣብ 24<sup>0</sup>ሴ ዝኾነ ኸባቢ ኣብ ኣብ ጥቓኡ ዝርከብ ገደል ተጋዊሑ ድሕሪ 3ሰ እንተተመሊሱ እቲ ገደል ኣብቲ ሞተር ክንደይ ርሒቕ ይርከብ?
- ኣብ ገምገም ባሕሪ ኮይኑ ሰብ ናብ ውሽጢ ማይ ጥይት ተኹሱ እቲ ድምፂ ጥይት ድሕሪ 4 ሰኮንድ ተጋዊሑ ኣብ ውሽጢ ማይ እንተተመሊሱ ጥልቀት እቲ ባሕሪ ክንደይ እዩ? ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ማይ 1450ሜ እዩ።

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 7.5**

- ኣብነታት ጥቕሚ ገዋሕታ ጥቕሱ።
- ኣብ ገደል ዘጋዋሕ ድምፂ ብምጥቃም ብኸመይ ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ምዕቃን ክምዘክኣል ኣብርቡ።

### መጠቅላሊ

- ድምፂ በእገኒ ዝስማዕ ናይ ኣካላት ምንብድባድ እንትህሉ እዩ።
- ኩሎም ድምፂታት ኣካላት ብምንብድባድ ዝፍጠሩ ኸይኖም ብደረቕ ኣካላት፣ ብፈሰስቲን ብጋዛትን ይጉዳዙ።
- ድምፂ ሓደ መልክዕ ጉልበት እዩ።
- ድምፂ ብዝላዓለ ቅልጣፊ ዝጉዳዝ ብደረቕ ኣካላት ብምቕፃል ብፈሰስቲ እንትኾን ብትሑት ቅልጣፊ ዝኸድ ግና ብጋዝ እዩ።
- ድምፂ ነጠሩ እንትምለስ ገዋሕታ ይብሃል።
- ድምፂ ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካልእ ኣካል ክሓልፍ እንትፍትን ኣብ መንጎ እቶም ክልተ ኣካላት ክፋል ናይ እቲ ድምፂ ጉልበት ይጋዋሕ፣ ክፋሉ ይሓልፍ ክፋሉ ከዓ ተዋሒጡ ይተርፍ።
- ገዋሕታ ኣብ መንጎ ክልተ ቦታታት ዘሎ ርሕቕት ንክንዕቅን ይጠቕመና።

### ሕዥተ ናይ ስዚ ምዕራፍ

#### I. ሓቂ እንተኾይት “ሓቂ” እንተዘይኮይት ከፃ “ጌጋ” እናበልኩም ንሕድሕድ ሕቶ መልሱ።

1. ኩሎም ድምፂታት ኣካላት ብምንብድባድ እዮም ዝፍጠሩ።
2. ድምፂ ኣብ ህዋ (ኣልቦ ኣየር) ይጉፃዝ እዩ።
3. ድምፂ ኣብ ኣብ ማይ (ኣብ ኣየር) ብዝበለፀ ይመሓላለፍ።
4. ረስኒ ኣየር ብዝወሰኸ ቁፅሪ ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ይንኪ።
5. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ኣርባዕተ እዕፊ ኣብ ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ሓቂን ይፃቢ።
6. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ኣብ ኣብ ደረቅ ኣካላት ይፃቢ።

#### II. ትኽክል ዝኾኑ ቃላት ብምምራፅ እዞም ክፍቲ ቦታታት ምልኡ።

1. ድምፂ ንምፍጣር እቶም ስለስተ ኣድላይቲ ነገራት \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ እዮም።
2. ገዋሕታ ንክፍጠር እቲ መጋውሒ እንተነኣሰ \_\_\_\_\_ ሜትር ይርሕቕ።
3. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ኣብ 0°ሴ ረስኒ \_\_\_\_\_ ሜ/ሰ እዩ።

#### III. ሓፂር መልሲ ሃብ /ቢ/

1. ድምፂ ብኸመይ ከምዝፍጠር ኣብርሁ።
2. ድምፂ እንታይ እዩ?
3. ገዋሕታ ብኸመይ ከምዝፍጠር ኣብርሁ።
4. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ደረቅ ኣካላትን ኣብ ፈሰሰቲን ኣብ ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ንምንታይ ከምዝበልፅ ኣብርሁ።
5. ክልተ ጥቕሚ ገዋሕታ ጥቕሱ።

#### IV. ኣብ “ትሕቲ” “ለ” ዘለው ምስ ኣብ ትሕቲ “ሀ” ዘለው ኣዛምዱ

"ሀ"	"ለ"
1. ድምፂ	ሀ. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ መስትያት 0°ሴ ረስኒ
2. ገዋሕታ	ለ. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ረስኒ 0°ሴ
3. 3560ሜ/ሰ	ሐ. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ጥርቀለም ረስኒ 0°ሴ
4. 5500ሜ/ሰ	መ. ፅብራቕ ድምፂ
5. ፍሉጥ	ሠ. እንብድባደ ኣካላት ኮይኑ ብእዝኒ ሰብ ዝስማዕ
6. 331 ሜ/ሰ	ረ. ኣየር ብምንብድባድ መ-ዚቃ መፃውቲ መሳርሒ

#### VI. ወንጠርቲ ሕቶታት

1. ኣብ ድምፂ መፍጠሪ መሳርሒ ብክንደይ እንተርሒቑ እዩ ሓደ ገደል ድምፂ ኣጋዊሒ ኣብ 5.3 ሰከንድ ክሰምዕ ዝክእል። ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር ኣብ 0°ሴ 331ሜ/ሰ እዩ።
2. ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ባሕሪ ማይ 1450 ሜ/ሰ እንተኾይት ኣብ መርከብ ዘሎ ሰብ ድምፂ ሰዲዱ ኣብ እቲ ባሕሪ ውሽጢ ድሕሪ 0.6ሰ ተጋዊሒ እንተተመለሱ ጥልቀት ክንደይ እዩ።
3. ኣብ ባቡር ዝወፅእ ትኪ ምስተርኣየ ድሕሪ 4.5ሰ ድምፂ ተሰሚዑ። ቅልጣፊ ድምፂ ኣብ ኣየር 331 ሜ/ሰ እንተኾይት ርሕቕት ባቡር ክንደይ እዩ?
4. ጥይት ተቶኪሱ ብልጭታ ምስተረኣየ ድሕሪ 10ሰከንድ ድምፂ ተሰሚዑ። ረስኒ ኣየር 10°ሴ እንተንይሩ ኣብ መንጎ እቲ ቶኪሲን እቲ ሰማዕን ዘሎ ርሕቕት ክንደይ እዩ?
5. ሓደ ሰብኣይ ኣብ ጫፍ ገደል ኮይኑ ምስ ኣጣቕዕ ድሕሪ 8ሰ ኣብታሕቲ ዝተጋውሒ ድምፂ ሰሚዑ። ረስኒ ኣየር 30°ሴ እንተኾይት ናይ እቲ ገደል ቁመት ክንደይ እዩ?

### ዕሳማታት እዚ ምዕራፍ

እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተመሳሮ፡-

- ✓ እንታደነት ማግኔትን ጸባዎት ማግኔትን ትገባ።
- ✓ ሕገታት ማግኔት ትጸርሑ ከምሉውን ብፈተነ ተርእዩ።
- ✓ ማግኔታውዎን ሲማግኔታውዎንን ፈሊኹም ትንጳፈ።
- ✓ ምስማር ብምጥቓም ሳብ ቀዋሚ ማግኔት ብምጥሕጋር ባዕልኹም ማግኔት ትሰርሑ።
- ✓ ሳብ መንገድ ማግኔታት መስመራት ዓውዲ ማግኔት ትስስሱ።
- ✓ ጥቕሚ ማግኔት ሳብ ዘመናዊ ቴክኖሎጂ ዘስዎ ገደ ትገባ።
- ✓ ስካሳት ብምፍሕፋሕ ምዕሲት ክህበዎም ትገብሩ።
- ✓ ምዕሲት ክባት ዓደነት ምኪኖም ትንጳፈ።
- ✓ ጥቕሚ ሲሲክትፎክስን ትዝርዝሩ።
- ✓ ቀሲሰ ሲሲክትፎክስን ብምስራሕ ምዕሲት ትፈልዩ።
- ✓ እንታደነት ኮረንቲ ትገባ።
- ✓ ኮ = ም/ገ ዝብሰ ምዕሲት ተጠቐምኩም ኮረንቲን ሳሃድ ኮረንቲ ትንጳፍ።
- ✓ ሳብ መንገድ ሲሲክትፎክስን ኮረንቲን ንፎትን ኮረንቲን ዘሱ ስፍሳሳዶ ትገባ።
- ✓ ክፍባታት ሲሲክትፎክስ ሰርኪዩት(ሲሲክትፎክስ መመሐሳሳፊ ሸቦ፣ መብሪሂን መፍጥፍስን፣ ባትሪ ስምኒ፣ ስምፑሰ) ትዝርዝሩ።
- ✓ ብፈተነ ብምርገጋፊ ሳካሳት ሲሲክትፎክስ ዘመሓሳሰፍን ዘየመሓሳሰፍን ትፈሰዩ።



### መጻዕግ

አብ እዚ ምዕራፍ ማግኔትነትን ኮረንቲን ዝብሃሉ ክልተ ርእሲታት ክንርእ ኢና። ማግኔትነት ብዛዕባ ፀባያት ማግኔት እንተፅንዕ ኮረንቲ ከዓ ብዛዕባ ኤሌክትሮናት ኣብ ዕረፍቲን ኣብ ቅስቃሶን ዘፅንዕ እዩ። ብዛዕባ ዝምድና ክልቲኦም ግና ኣብ ሻምናይ ክፍለ እዩ ዝፅናዕ።

## ክፍል 1 ማግኔትነት

### 8.1 ማግኔታት

#### ንጥፈት 8.1

ኣብ እዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ምስ መሓዘትኩም ብምዃን ተመያየጡ ።

- i) ሬድዮ መዕረዪ መደብር ብምኻድ ወይከዓ ናብ ቤት-ትምህርትኹም ቤተፈተነ (ሳይንስኪት) ብምኻድ ንዝምልከቶ ኣካል ማግኔት ንኸርእዩኹም ሕተቱ።
- ii) ማግኔት እንታይ እዩ?
- iii) ቅርፂታት ማግኔት እንታይ ይመስሉ?
- iv) እንታይ ዓይነት ኣካላት ይስሕቡ?

ማግኔት ቁፊፅ ሓዲን ኮይኑ ማግኔታውዮን ናይ ምስሓብ ባህሪዩ ዘስዎ ስዩ። ማግኔት ሓዲን ኮባዕትን ኒክሲን ብዙደምትንካፍ ካብ ዝተወሰነ ርክቻት ምስሓብ ይኸስዕ።

ማግኔት ዝብል ቃል ካብ ማግኔሲያ ዝተብሃለት ኣብ ማእኸላይ ምብራቕ እትርከብ ጥንታዊት ከተማ ዝተወረሰ እዩ። እቲ ፈላማ ዝተረኸበ ማግኔት ናይ እምኒ ቅርፂ ስለዝነበር ኣንፈት ሓባሪ እምኒ ይብሃል ነይሩ። እዚ እም መብዛሕትኡ ካብ ሓዲን ወይከዓ ካብስቲል ዝተሰርሑ እዮም። ሱብ ዝሰርሑም ማግኔታት ስሩዕ ቅርፂ ኣለዎም ንኣብነት ባር ማግኔት፣ ሳእኒፈረስ ማግኔት፣ ሀ- ማግኔት ወዘተ።

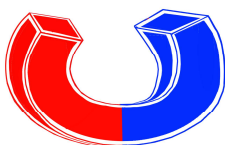
ማግኔት ብተፈጥሮ ወይከዓ ሱብ ክሰርሑ ይኸስዕ እዩ ንኣብነት ኣንፈት ሓባሪ እምኒ ብተፈጥሮ ዝርከብ እዩ። ከም ባር ማግኔት፣ ሳእኒፈረስ፣ ማግኔት፣ ሀ - ማግኔት ሱብ ዝሰርሑም ማግኔታት እዮም ስእሲ 8.1 ሱብዝሰርሑም ማግኔታት እዮም።



ሀ. ርቡዕ ኩርናዕ ቅርፂ ዘለዎ ባር ማግኔት



ለ. ክቢ ቅርፂ ዘለዎ ባር ማግኔት



ሐ. ሳእኒፈረስ ማግኔት



መ. ሀ-ማግኔት

ስእሲ 8.1 ዝተፈላሰዩ ቅርፂታት ማግኔት

### ማግኔታዎችን ሲማግኔታዎችን

#### ንጥረት ቤተ ፈተነ 8.2

እዞም ቀዲሎም ዘለዉ ኣካላት ማግኔታዎታን ወይከዓ ኢማግኔታዎታን ምዃኖም ፍለዩ።

- i) ዝተወሰኑ ኣካላት ኣክቡ ንኣብነት ካብሓባን ዝተሰርሐ ምስማር፣ በትሪ፣ መርፍእ፣ ኣግራፍ፣ ወረቐት፣ ጎማ፣ ሳንቲም፣ እስክርቢቶ እርሳስ ወዘተ።
- ii) ማግኔት ብምምጻእ ናብ ሕድሕድም ኣብ ቁፅሪ (i) ዝተኣካቡ ብምቅራብ ብማግኔት ዝስሓቡ ወይ ዘይስሓቡ ምዃኖም ምፍላይ።
- iii) እዚ ባሉ ዘሎ ሰደቓ ብ «X» ምልክት ንዘይስሓቡ ከምኡውን “√” ንዘስሓቡ ብምግባር ምልኡዎ

ኣካል	ዝተስሓቡ	ዘይተስሓቡ
_____		
_____		
_____		
_____		

ማግኔት ንኹሎም ስሒብዎም ዶ?

ንጥረት 8.2 ብምስራሕ ዝኾነ ሰብ ብቐሊሉ ኩሎም ኣካላት ብማግኔት ከምዘይስሓቡ ክገንዘብ ይኽእል እዩ። ስለዚ ኣካላት ብማግኔት ዝስሓቡን ብማግኔት ዘይስሓቡን ኢልካ ኣብ ክልተ ኽፈልካ (መቐልካ) ምምዳብ ይከኣል እዩ። ብማግኔት ዝስሓቡ ማግኔታዎታን ይብሃሉ። ብማግኔት ዘይስሓቡ ከዓ ኢ ማግኔታዎታን ይብሃሉ።

ኣካላት ኮይኖም ብማግኔት ዝስሓቡ ማግኔታዎችን ይብሃሉ። ሳብነት ናይ እዚኦም ሓባን፣ ኮባብት ኒካብን እስቲስ እዮም። ብማግኔት ዘይስሓቡ ሳካላት ከዓ ሲማግኔታዎችን ይብሃሉ። ንኣብነት ሰንፀደቲ፣ ወረቐት፣ ወርቅ፣ ጥርቀሰም፣ ጎማ ወዘተ እዮም።

#### ንጥረት ቤተ ፈተነ 8.3 ማግኔት ምስራሕ

**ዕላማ:-** ማግኔት ምስራሕ

**እድላይቲ ነገራት:-**

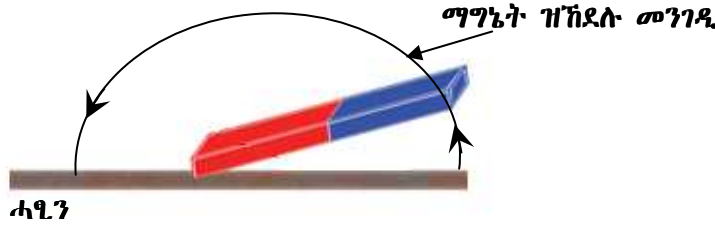
ሓደ ዓብዩ ምስማር ወይ ሓባን፣ ኣግራፋት፣ ማግኔት።

**አሰራረሓ ቅደምሰዓብ:-**

- i) ፈለማ ሚስማር ብምምጻእ ናብ ኣግራፍ ኣቕሪብኩም ተዓዘቡ
- ii) ብምቕጻል እቲ ምስማር ናብ ሓደ ኣንፈት ካብ 30 ግዘ ዘይነኣስ ደጋጊምኩም ብማግኔት ባሕገርዎ።
- iii) ብምቕጻል እቲ ደጋጊምኩም ዝባሕገርኩምዎ ምስማር ናብ እቶም ኣግራፋት ኣቕርብዎ እንታይ ተዓዘብኩም?
- iv) እቶም ኣግፋት መኣዝ ኢዮም ተሳሊቦም? እቲ ምስማር ምስተባሕገረ ወይስ ቕድሚ ምዕሕጋሩ? ትዕዘብኩም ብፅሑፍ አስፍሩ።

ዝምድና ማግኔትን ማግኔታውያንን ከምዝስዕቡ ምግላፅ ይከኣል እዩ።

ማግኔት ይኹን ማግኔታውያን ክልቲኦም ብጣዕሚ ደቀቕቲ ዝኾኑ ዶመይናት ዝበሃሉ ናይ ማግኔት ፀባይ ዘለዎም ኣቶማት ዝሓዙ እዮም። እቶም ዶመይናት ከም ማግኔት ሰሜንን ደቡብን ዋልታ ኣለዎም። ስለዚ ኣብ እቲ ማግኔታዊ ኣካል እቶም ዶመይናት ናብ ሓደ ኣንፈት ዝተሰርዑ እንተኾይኖም ጥሙር ሓይሊ ማግኔት ስለዝህሉ እቲ ኣካል ማግኔት ኮይኑ የገልግል። ናይ እቶም ዶመይናት ኣንፈት ስሩዕ ኣንፈት እንተዘይብሉ ግና እቲ ማግኔት ጥሙር ሓይሊ ማግኔት ዜሮ ስለዝኾን ማግኔት ኣይኮነን ብማግኔት ግና ይስሓብ እዩ።



ስእሲ 8.2 ብምጥምጣም ኣሓን ማግኔት ክህልዎ ምግባር

ማግኔታውያን ኣብ ማግኔት እናካሕገርካ ናብ ማግኔት ምቕያር ከይዲ ማግኔት ምስራሕ ይብሃል።

ካብ ንጥፈት 8.3 ከምዝተገንዘብኩምዎ ማግኔታውያን ኣብ ማግኔት ብምፅሕጋር ማግኔት ኣብ ዝግበረሉ እዋን እቲ ዝጭሕግር ዝነበረ ጫፍ ናይ እቲ ማግኔት ጫፍ ተባራሪ ዋልታ እዩ ዘለዎ። እቲ ዝተጫሕገረ ማግኔት ዋልታ ሰሜን እንተኾይኑ ናይ እቲ ጫሕጋሪ መስማር ጫፍ ደቡብ ዋልታ ይኸውን።

እቲ ካልኣይ መንገዲ ከምኡውን ዝሓሸ ማግኔታውያን ማግኔት ምግባር ዘይተልሓፀ ሽቦ ኣብ እቲ ማግኔታዊ ምስማር ብምጥምጣም ክልቲኦ ጫፋት እቲ ሽቦ ናብ ክልቲኦ ጫፋት ባትሪ ብምርኻብ እዩ።

**ጸባይት ማግኔት**

ኣብ ንጥፈት 8.2 ናይ እዚ መፅሓፍ ማግኔት ብዘይ ምንም ምትንኻፍ ካብ ርሕቕት ሓዲን ዝኣምሰሉ ኣካላት ከምዝስሕብ ወይከዓ ንኻልእ ማግኔት ከምዝደፍእ ወይ ከምዝሰሕብ ርኢኹም ኢኹም። ኣብ እዚ ምዕራፍ ከዓ ተወሰኸቲ ፀባይት ማግኔት ክትመሃሩ ኢኹም።



ስእሲ 8.3 ሰሜንን ደቡብን ዋልታ

**ሀ) ዋልታታት ማግኔት**

ማግኔት እንተድኣ ናብ ጥቓ ናይ ሓዲን ሕሩጭ ኣቕሪብናዮ እዞም ብራድ ሓዲን ኣብ ክልቲኦ ጫፋት ናይ እቲ ማግኔት ብበዝሒ ጥፍጥፍ ይብሉ። ካብ እዚ ንጥፈት ክንገንዘብ ንክእል ኣብ ጫፋት ማግኔት ዘሎ ሓይሊ ዝበርተዐ ምዃኑ እዩ። እዞም ክልተ ጫፋት ሓይሊ ማግኔት ብዝበለፀ ዝብርተዓሉ ክፍሊ ማግኔት ዋልታ ማግኔት ይብሃል።

ዋልታታት ማግኔት ክልተ እንትኾኑ ክልቲኦም ኣብ ክልቲኦ ጫፍ ማግኔት ይርከቡ።

ሐደ ማግኔት ብፊትሊ ኣሲርና ብነፃ ኣብ ኣየር እንተንጠልጠልናዮ እቶም ጫፋት ማግኔት ንኣንፈት ሰሜን - ደቡብ የመልክቱ። ስለዚ እቲ ጫፍ ማግኔት ኮይኑ ንኣንፈት ሰሜን ዘመላኽት ሰሜን ዋልታ ይብሃል እቲ ንኣንፈት ደቡብ ዘመላኽት ከፃ ደቡብ ዋልታ ይብሃል።

እዞም ዝስልቡ ዝተወሰኑ መሰረታዊ ወባዖት ማግኔት እዮም

- i) ማግኔት ማግኔታውያን ንዝኾኑ ሳካሳት ይስሙብ።
- ii) ዝኾነ ብነፃ ሳብ ሳየር ዝተንጠልጠሰ ማግኔት ምሰዓሪ፤ ኩቲ ጊዜ ሳንፎቱ ናብ ሰሜንን ደቡብን የመልክት።
- iii) ማግኔት ክስተ ዋስታታት ሳስውዎ።
- iv) ቅርፁ ብዘየግድኹ ክስቲኦም ዋስታታት ማግኔት ብልምዲ ይነብሩ።

### ለ) ሕጊ ማግኔት

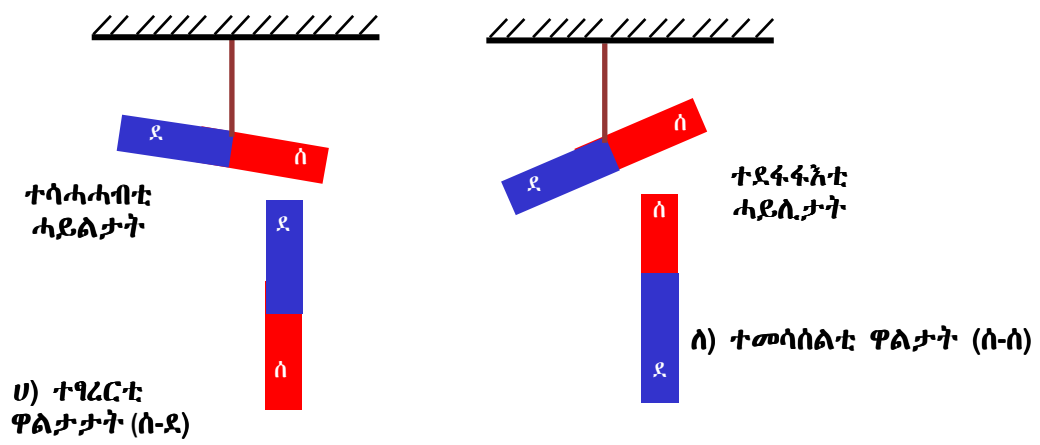
**ንጥፈት 8.4 ሕጊ ማግኔት ምስትውዓል**

**ዕላማ:-** ዋልታታት እንትደፋፍኡ ወይ እንትሰሓሓቡ ምዕዛብ

**ኣድለይቲ ነገራት:-** ክልተ ባር ማግኔትን ፈትሊን

**ኣሰራርሓ:-**

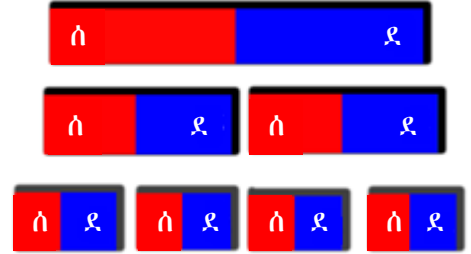
- i) ሐደ ማግኔት ኣብ ኣየር ብኽሪ ኣንጠልጥሉ እቲ ካልኣይ ብኢድኩም ሓዘዎ።
- ii) እቲ ኣብ ኢድኩም ዘሎ ማግኔት እቲ ሰሜን ዋልታ ጫፍ ናብ እቲ ናብ ደቡብ ዋልታ እቲ ዝተንጠልጠለ ማግኔት ኣፀፃዕዎ እንታይ ተዓዚብኩም? ትዕዘብትኹም መዘግቡ
- iii) ብምቕፃል እቶም ክልቲኦም ማግኔታት ሰሜን ዋልታ ምስ ሰሜን ዋልታ ወይከፃ ደቡብ ምስ ደቡብ ዋልታ ኣቀራረብዎም። እንታይ ተዓዚብኩም? ትዕዘብትኹም መዘግቡ።
- iv) ካብ ትዕዘብትኹም እንታይ ገምጊምኩም?



ንጥፈት 8.4 ብምድራኽ እዚ ዝስዕብ ሓሳብ ምቕማጥ ይከኣል እዩ። ዋልታታት ማግኔት ሐደ ኣብ እቲ ካልእ ሓይሊ የዕርፍ።

ሕጊ ማግኔት ዝብሎ ሐደ ዓይነት ዋስታታት ማግኔት ይደፍፍኩ ተዓረፎቲ ዋስታታት ማግኔት ግና ይስሓቡ።

ሐደ ማግኔት ናብ ክልተ ቁራዓት እንተተሰይሩ እቶም ዋልታታት ማግኔት ኣይፈላለዩን። እቶም ቁራዓት ማግኔት ባዕሎም ዝኸኣሉ ሕድሕዶም ሰሜንን ደቡብን ዘሎዎ ማግኔት ይኾኑ። ስለዚ ነፃላ ዋልታ ማግኔት ክነብር ኣይክእልን።



ስእሪ 8.5 ማግኔት እንትሰባበር

**ሕተ**

ሐደ ማግኔት ናብ ክልተ ቁራዓት እንተተዘሰበር እቶም ክልተ ቁራዓት እንታይ ይኾኑ?

**ኮምፓስ**

ኮምፓስ እንታይ እዩ?

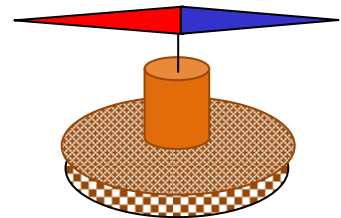
ኮምፓስ ማለት ንእሽተይ ማግኔት ኮይኑ ሰሜናዊ ዋልታ ሙሴት ንምሕባር እንጥቀመሉ ሙርፍእ ዝመስል ኣካል ብህፃ ክዘወር ኮምፕሽንስክስ ኮይኑ ዝተቐመጠ ማግኔት እዩ።



ሀ) ናይ ኪስ ኮምፓስ



ስእሪ 8.6 ዝተፈላለዩ ኣይነት ኮምፓሳት



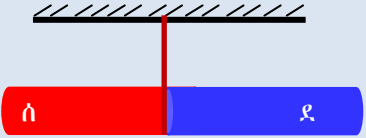
ለ) ሙርፍእ ኮምፓስ

ኮምፓስ ንእሽተይ ፀፊሕ ማግኔት ኣብ ሙርፍእ ዝመስል መንጠልጠል ቀጥ ዝበለ ኮይኑ እቲ ማግኔት ንኅኒ ኮምፕሽንስክስ 8.7 እቲ ማግኔት ኣብ ዕረፍቲ እንትኾን ንሰሜን-ደቡብ ዘመላኽት መሳርሒ እዩ። ኮምፓስ ኣብ ባሕሪ መሬት ይኹን ሰማይ ኣብ ንኸደሉ እዋን ኣንፈት ንክሕብረና ይጠቅም። ምክንያቱ ኹሉ ግዜ ንኣንፈት ሰሜን ስለዘመላኽት እዩ።

ሙርክበኛታትን ኣዴፎፕላን ሙብረርፎቲን ኹሉግዘ ኣብዝንቀሳቐሱ ስዋን ስንፊቶም ከደስሕቱ ኮምፓስ ይጥቀሙ።

**ንጥረት 8.5 ኮምፓስ ብሽመይ ከምዝስራሕ ንምግንዛብ**

ኣብ ሲ.ሊ.ንደር ዝመስል ባር ማግኔት ኣብ ፍርቂ ጎኑ ብክሪ ኣሲርኩም ኣንጠልጥልዎ። ኣብ ጥቓ እዚ ማግኔት ካልእ ማግኔት ክይተፅግዑ። እቲ ማግኔት ምስዓረፊ እቶም ጫፋት ማግኔት ኣንፈታቶም ናባይ ኣመላኺቶም?



**ስእሲ 8.7 ብነፃ ኣብ ገመድ ዝተንጠልጠለ ማግኔት ሰ-ደ እንተመልክት**

ኣብ ስእሲ 8.7 ማግኔታት ብነፃ ክንጥልጠሉ እንተተገይርና ኮምፓስ ኮይናም ክገልግሉ ይኸእሉ እዮም። ስለዚ ተመሃሮ ናይ ባዕልኹም ኮምፓስ ክትሰርሑ ትኸእሉ ኢኹም።

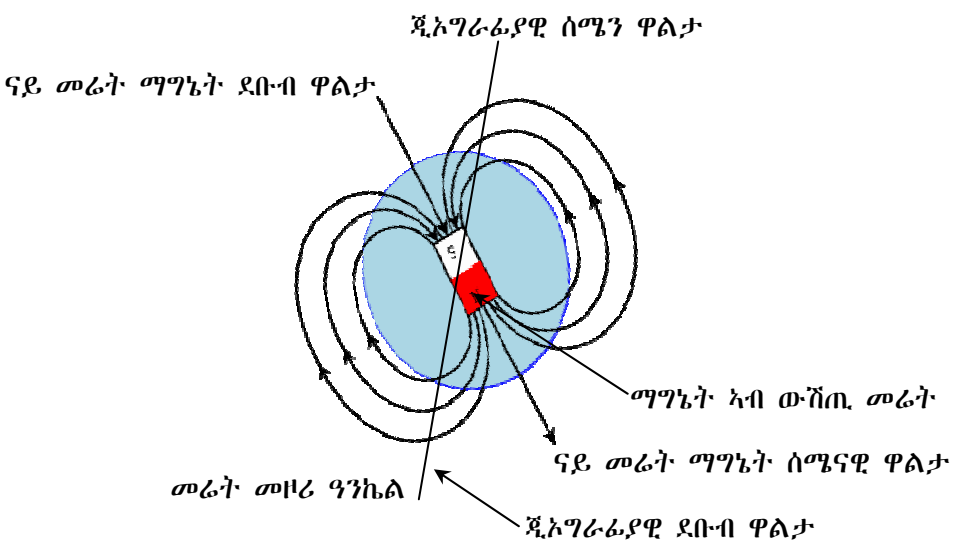
**ናይ መሬት ዓውደ ማግኔት**

**ዕዮ ክፍሊ 8.2**

ሓደ ብኸሪ ኣብ ኣየር ዝተንጠልጠለ ባር ማግኔት ወይ ከፃ ኮምፓስ ኩሉግዘ ኣንፈቱ ንሰሜን የመልክት ንምንታይ ይመስለኩም?

ናይ ቀደም ሰባት ኮምፓስ ኣንፈቱ ናብ ሰሜን-ደቡብ ዘመላኸት ብምክንያት ዝተወሰኑ ኣካላት ንኡብነት ሰሜናዊ ኾኸብ ነቲ ማግኔት ንሰሜን-ደቡብ ዘመላኸት ስለዝገብሮ እዩ ኢሉም ይኣምኑ ነይርዎም።

ኣብ እዚ ሕዚ እዋን ግና እዚ ሕቶ በምክንያት መሬት ባዕላ ናይ ማግኔት ፀባይ ዘለዋ ምኻኑ ተፈሊጡ እዩ።



**ስእሲ 8.8 ናይ መሬት ዓውደ ማግኔት**

ተመራመርቲ እንትገልፁ መሬት ባዕላ ዓባይ ማግኔት እያ ይብሉ። ቅድም ክብል ተመራመርቲ ኣብ ውሽጢ መሬት ሓደ ዓብዩ ማግኔት ከምዘለዎን እዚ ማግኔት እዚ ሰሜን ዋልታኡ ኣብ ጂኦግራፊያዊ ደቡብ ዋልታ እንትርከብ እቲ ደቡብ ዋልታ ማግኔት ከፃ ኣብ ጂኦግራፊያዊ ሰሜን ዋልታ ከምዝርከብ ይኣምኑ። ስለዚ ዝተንጠልጠለ ማግኔት ወይከፃ ኮምፓስ ሰሜን ዋልታኡ ናብ ጂኦግራፊያዊ ሰሜን ዋልታ ዘመልክት ብምክንያት

ተባረርቲ ዋልታታት ስለ ዝስሓሓቡ እዩ ተባሂሉ ይእመን። እቲ ሓቃውነቱ ግና ከምኡ ኣይኮነን ኣብ ውሽጢ መሬት ብምኽንያት ሓያል መቐት ከም ሓዲን ኒክልን ኮባልትን ዝበሉ ኣካላት መኸኸም ከምኮረንቲ ኣብ ምብራቕ ናብ ምዕራብ ዑደት ስለዝገብሩ ኣብ ዙርያ እቲ ዑደት ዓውደ ማግኔት ይፈጥሩ። እቲ ኣውደ ማግኔት ብጆግራፊያዊ ደቡብ ዋልታ ወዲኡ ናብ ሰሜን ዋልታ ይኣቱ ብውሽጢ ድማ ኣብ ሰሜን ናብ ደቡብ ይኸዱ።

**ብዛዕባ ማግኔት ክፍሰጡ ዘስዎም ሸዳሸተ ነገራት**

ሸዳሸተ መሰረታዊ ሓሳባት ማግኔት ክትፈለጡ-ዎም ዝግባኡም እዞም ዝስዕቡ እዮም።

1. ማግኔት ክልተ ጫፋት እንትህልዎ ንሳቶም ከዓ ዋልታታት ይበሃሉ። እቲ ሓደ ሰሜን ዋልታ እንትብሃል እቲ ካልኣይ ከዓ ደቡብ ዋልታ ይብሃል።
2. እቲ ሰሜን ዋልታ ማግኔት ንደበቡ ዋልታ ማግኔት ይስሕብ ሰሜን ዋልታ ማግኔት ንሰሜን ዋልታ ማግኔት ግና ይደናኽ ሕጊ ማግኔት ከምዚ ዝስዕብ ይግለፅ፡-  
ተባራሪ ዋልታታት ማግኔት ይስሓሓቡ፣ ተመሳሳሊ ዋልታትት ማግኔት ግና ይደፋፍኡ።
3. ማግኔት ኣብ ከባቢኡ ዓውደ ማግኔት ይፈጥር።
4. ሰሜናዊ ዋልታ ማግኔት ንኣንፈት ጂኦግራፊያዊ ሰሜን ዋልታ መሬት እንተምልክት ደቡባዊ ዋልታ ማግኔት ከዓ ንኣንፈት ጂኦግራፊያዊ ደቡብ ዋልታ መሬት የመልክት።
5. ሓደ ዓብይ ማግኔት ኣብ ክልተ እንተመቐልናዮ ክልቲኦም ስባራት ማግኔት ባዕሎም ዝኸኣሉ ሰሜንን-ደቡብን ዋልታ ዘለዎም ማግኔታት ይኸኑ።
6. ሓደ ማግኔታዊ ኣካል ንኣብነት ምስማር ብማግኔት ደጋጊምካ እንተጫሕጊርካዮ እቲ ምስማር ማግኔት ይኸን። እዚ ሓደ ሜላ ኣሰራርሓ ማግኔት እዩ።።

**መዘካኸሪ ሕተቶታት 8.1**

1. ማግኔት እንታይ እዩ?
1. ፀባዮት ማግኔት እንታይን እንታይን እዮም?
2. ኣብ መንጎ ማግኔታዊ ደን ኢማግኔታዊ ደን ዘሱ ኣፈሳሳይ እንታይ እዩ (ንሕደሕደም ኣብነት ሃቡሱም)
3. ዋልታ ማግኔት ግለፁ።
4. ሕጊ ማግኔት ግለፁ።
5. ኮምፓስ እንታይ እዩ? ንምንታይ ከ ይጠቅም?
6. ኣብ ስድር ዝተንጠልጠሰ ማግኔት ንምንታይ ኩሱ ግዘ ንሰሜን-ደቡብ ስንፈት የመልክት?

**8.2 መስመራት ሓይሊ ማግኔት**

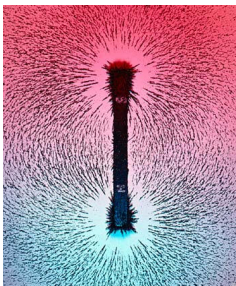
**ዕዮ 7ጅሰ 8.1** ምስ መሓዝት-ኩም ተመያየጥሱም

- i) ኢንክክኣዊ ሓይሊ እንታይ እዩ? ማግኔታዊ ሓይሊ ብኣንጻር ኢንክክኣዊ ሓይሊ ብኸመይ ይግለፅ?
- ii) ዓውደ ማግኔትን መስመራት ሓይሊ ማግኔትን ግለፁ።

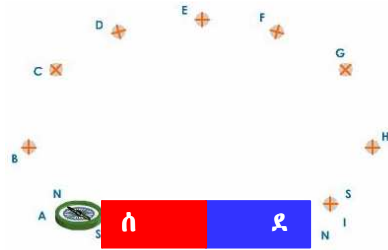


**ንጥረት 8.6 ዓውደ ማግኔት ምስክሳ**

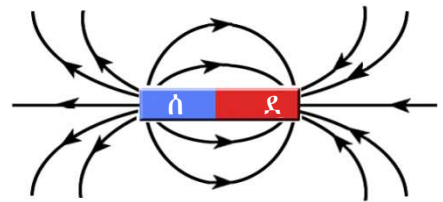
- ሀ) ዕላማ:- መስመራት ሓይሊ ማግኔት ምስትውዓል።  
 አድለይቲ ነገራት:- ብራድ ሓዲን፣ ባር ማግኔት፣ ጻዕዳ ወረቆት።  
 አሰራርሓ:-
- እቲ ብራድ ሓዲን ኣብ እቲ ዝባን ማግኔት ናብ ዘሎ ወረቆት ነስንስዎ።
  - ነቲ ወረቆት ንኡሽተይ ውቕዕ ውቕዕ ብምባል እንታይ ከምዝኾነ አስተውዕሉ። እንታይ ተጓዚብኩም? ኣብ እቲ ኸባቢ ማግኔት ዘሎ ቦታ እንታይ ይብሃል?
- ለ) ኮምፓስ ብምጥቃም ዓውደ ማግኔት ምስክሳ።  
 አድለይቲ ነገራት:- ንእሽተይ ኮምፓስ፣ ባር ማግኔት፣ ጻዕዳ ወረቆትን  
 አሰራርሓ:- እቲ ባር ማግኔት ኣብ እቲ ወረቆት አቕምጡዎ ኣንፈት እቲ ኮምፓስ ምልክት ግበሩ።
- እዚ አሰራርሓ ኣብ ዝተፈለለዩ ኣንፈታት ቦታ እናቐየርኩም ደጋጊምኩም እቲ ንጥፈት ፈትኑዎ።
  - ናይ እቲ ኣንፈት ኮምፓስ ስኣሉዎ።
  - እቲ ኮምፓስ ኣንፈት ዓውደ ማግኔት እዩ ዘርኢዮኩም። እዚ ኣውደ ማግኔት ብመስመራት ሓይሊ ማግኔት ይግለፅ።



ሀ. ብራድ ሓዲን ኣብ ዙሪያ ማግኔት



ለ. ኮምፓስ ኣብ ዙሪያ ባር ማግኔት



ሐ. መስመራት ሓይሊ ማግኔት ኣብ ዙሪያ ባር ማግኔት

**ስእሲ 8.9 መስመራት ሓይሊ ማግኔት ምስክሳ**

ኣብ እዚ ርእሲ ከምዝተመሃርኩምዎ ማግኔት ንኻልእ ማግኔት ይኹን ንማግኔታውያን ብዘይምትንኻፍ ወይ ከፃ ብርሕቐት ሓይሊ የዕርፍ እዩ። እዚ ሓይሊ ዝፃርፈሉ ኸባቢ ብሙሉኡ ኸፃ ዓውደ ማግኔት ይብሃል።

ዓውደ ማግኔት እቲ ኸባቢ ማግኔት ኮይኑ ሓይሊ ማግኔት ብርሕቐት ሓይሊ ዘዕረፈሉ ኸባቢ እዩ። ዓውደ ማግኔት ብመስመራት ሓይሊ ማግኔት ይግለፅ።

**መስመራት ሓይሊ ማግኔት ብሓሳብ ዝስመሩ ናይ ሓሳብ መስመር ኮይኖም እቲ ኣንፈት ዓውደ ማግኔት ኣበይ ናበይ ከምዝዘውር ዘርእዩ መስመራት እዮም።**

**ዘባዎት መስመራት ሓይሊ ማግኔት**

1. መስመራት ሓይሊ ማግኔት ብሰሜን ዋልታ ማግኔት ወዲኦም ኩርባዊ መስመር ብምስራሕ ናብ ደቡብ ዋልታ ማግኔት ይኣትው። ብውሽጢ ማግኔት ከፃ ካብ ደቡብ ናብ ሰሜን ዋልታ ማግኔት ይኸዱ። ስለዚ መስመራት ሓይሊ ማግኔት ዕፁው መስመራት እዮም።

- 2. መስመራት ሓይሊ ማግኔት አይቆራረጡም።
- 3. አብ ጥቅ ዋልታታት ማግኔት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ዝተቆራረጡ እንትኾኑ ሓይሊ ማግኔት ከፃ ዝበርተዎ እዩ። ካብ ዋልታ ማግኔት እናራሓቕና እንትንኸድ ግና መስመራት ሓይሊ ማግኔት እናሰሓው (እናተዘርዘሩ) ይኸዱ።

- ማግኔት ብፎቕቶት ኣብ ማግኔታዎዎን ወደ ኣብ ማግኔት ሓይሊ የሰረፍ።
- አንፈት ዓወደ ማግኔት ስንፊት ሓይሊ ማግኔት ስዩ ዝሕብር
- መስመራት ሓይሊ ማግኔት እናተዘገገዉ ብዝኸዱ ቁዕሴ ሓይሊ ማግኔት ስናበረተዎ ይኸደዱ።

**መዘኻኸር ሕቶታት 8.2**

1. መስመራት ሓይሊ ማግኔት እንታይ እዮም?
1. ፀባዖት መስመራት ሓይሊ ማግኔት ግስፁ?
2. ናይ እዞም ዝስዕቡ መስመራት ሓይሊ ማግኔት ሰኣሱ።
  - ሀ. ናይ ባር ማግኔት፤
  - ለ. ኣብ መንጎ ክስተ ተባረርቲ ዋልታታት ማግኔት፤

### 8.3 ጥቕምታት ማግኔት

ኣብ ንጥፈት 8.1 ኣብ ዝተፈላለዩ ኤሌክትሪክ መደብር ማግኔታት ንዝተፈላለዩ ጥቕምታት እንተውዕሉ ርኢኹም ኢኹም።

**ዕዮ ክፍሊ 8.2**

ዝተፈላለዩ ጥቕምታት ማግኔት ፅርሑ

- ማግኔታት ዝተፈላለዩ ጥቕሚ ኣለዎም። ዝተወሰኑ ንምጥቃስ
- ናይ ኮምፓስ ማግኔት ኣብ መሬት፣ ኣብ ሰማይን ኣብ ባሕሪን ኣንፈት ንምስባር ይጠቅም።
  - ካብ ታሕቲ ናብ ላዕሊ ሓፃዊን ንምድያብ ይጠቅም።
  - ማግኔት ናይ ኤሌክትሪክ ደወል፣ ሞተራት፣ ቴሌቪዥን፣ ሬዲዮ፣ ጄነሬተር ወዘተ ንምስራሕ ይጠቅም
  - ማግኔታዎያንን ኢማግኔታዎያንን ንምፍላይ ይጠቅም።

**መጠናኸሪ ሕቶ 8.3**

3. ዝተወሰኑ ጥቕምታት ማግኔት ዘርዘሩ ከምኡውን ግስፁ።

## ክፍል 2 ኮረንቲ

### 8.4 ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ

#### ዕዮ 7.፳፬ 8.2

ኣብ ዕለታዊ መነባብሮና ከምንዕዘቦ እዞም ዝሰዕቡ ትዕዘብታት ምስ መሓዝትኩም ተመያዮጡሉም፡፡

- i) ናይለን ክዳን ወይከዓ ጎልፎ ኣብ ሰውነትና ኸነውፅእ እንክለና ብልጭታን ጣዕ ጣዕ ዝብል ድምዒን ንሰምዕ ከምኡው'ን ጨጉርና ኣብ ንስንትረሉ ደቐኞቲ ወረቓኞቲ እቲ መስንተሪ ይስሕብ እዩ ንምንታይ ይመስለኩም?
- ii) ኤሌክትሪክ ኣብ ዕረፍቲ ማለት እንታይ ማለት እዩ?
- iii) ምልኢት እንታይ እዩ?ክልተ ዓይነት ምልኢት ኣተም እንታይ እንታይ እዩም (ናይ ኬሚስትሪ ፍልጠት ተጠቐሙ)፡፡

ኣብ እዚ ርእሲ በዛዕባ እንታይነት ምልኢት ኣብ ዕረፍቲ ክትረኡ ኢኹም፡፡ እቶም ክዳንና ኣብ ሰውነትና ኣብነውፅኡ እዞን ይኹን ጨጉርና ኣብ እንምሽጠሉ እዞን እንሪኦም ብልጭታ ወይከዓ እንሰምዖም ጣዕጣዕ ዝበል ድምዒታት ናይ ምልኢት ኣብ ዕረፍቲ ዘምፀኦም ሳዕቤናት እዮም፡፡

ክልተ ዓገቲ ኮረንቲ ብሓደ እንትፋሓፍሉ ኣብ እዞም ኣካላት ፍሕፍሕ ኣሎ ማለት እዩ፡፡ እዚ ፍሕፍሕ ንካልኣት ዘይተፋሓፍሉ ደቐኞቲ ቁርፅራፅ ኣካላት ይስሕቡ፡፡ ንኣብነት መስተያት ምስ ጨጉሪ ኣንተተፋሓፍሉ እቲ ዝተፈሓፈሐ መስተያት ናብ ደቐኞቲ ቁርፅራፅ ወረቓኞቲ ኣንተኣኞሪብናዮ እቲ መስተያት ነቶም ወረቓኞቲ ናይ ምስሓብ ዓቕሚ ኣለዎ፡፡ እዞም ዝተሰሓቡ ቁርፅራፅ ወረቓታት ምልኢት ስለዝረኹቡ እዩ፡፡

**ኣብ ክፍሊ ኮረንቲ ብዛዕባ ምልኢት ኣብ ዕረፍቲ ዘፅንዕ ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ ይብሃዕ፡፡**

#### ዕዮ 7.፳፭ 8.3

ብዛዕባ ናይ ኬሚስትሪ ፍልጠትኩም ብምክላስ እዞም ዝሰዕቡ ሕቶታት ምስ መሓዝትኩም ተመያዮጡሉ

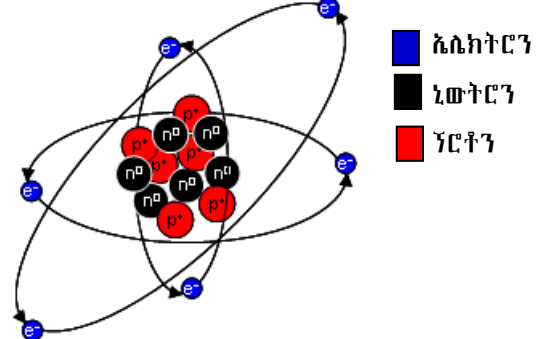
- i) ኣተም እንታይ እዩ?
- ii) እዞም ክልተ ዓይነት ምልኢት እንታይ እንታይ እዩም?
- iii) ፕሮቶን ዝሕዞ ምልኢት እንታይ ዓይነት እዩ?
- iv) ኤሌክትሮን ዝሕዞም ምልኢት እንታይ ዓይነት እዩ?
- v) ሓደ ኣቶም ምልኢት ኣልቦ እዩ ንብሎ እንታይ እንተኾይኑ እዩ?

ምልኢት ናይ ኤሌክትሮናት ወይከዓ ናይ ፕሮቶናት ፀባይ እዩ፡፡

**ምልኢት ብተፈጥሮ ዝረኽቦ ፊዚካዊ ባህሪ ኣቶማት ኮይኑ ኣካላት ናይ ኮረንቲን ማግኔቲን ፀባይ ንኸህሰዎም ዝገብር ናይ ኣቶም ፀባይ እዩ፡፡ ምልክት ምልኢት(ም) እንትኾን ኣሃድ ምልኢት ኩሎምብ (ኩ) እዩ፡፡**

እቲ ዝነኣሰ ክፋል ኣካላት ኣቶም ይብሃል። ኣቶም ሰለስተ ንኡስ ክፋላት ኣለውዎ። ንሳቶምውን ፕሮቶን ኒውትሮንን ኤሌክትሮንን እዮም። እዞም ሰለስተ ንኡስ ክፋላት ነቲ ኣቶም ብኸመይ ከምዝነድቁዎ ስእሊ 8-10 ተመልከቲ። ፕሮቶን ኣዎንታዊ ምልኪት ዝተሸከመ እዩ። ኤሌክትሮን ከዓ ኣሉታዊ ምልኪት ኣለዎ። ኒውትሮን ግና ምልኪት ኣልዎ እዩ። ፕሮቶንን ኒውትሮንን ኣብ ውሽጢ ኒኩሊስ ዝተቐመጡ እዮም። እቶም ኤሌክትሮናት ግና ካብ ኒኩሊስ ወፃኢ ብናይባዕሎም ምህዋር ብፍጥነት ዝዞሩ ኣካላት እዮም።

ስለዚ ምልኪት ናይ እዞም ደቐኞቲ ክፍሊ ኣካላት ፀባይ ኸይኑ ንኻልኣት ምልኪታት ናይ ምስሓብ ወይ ናይ ምድፋእ ፀባይ ዘለዎ እዩ።



ስእሊ 8.10 ቅርፂ ኣቶም

**ዓይነታት ምልኪት**

ኮረንቲ ዝብል ሓሳብ ምስ ሓደ ኣቶም ዝሰርሑ ደቐኞቲ ኣካላት ዝተኣሳሰር እዩ። ሕድሕድ ኣቶም እቲ ውሽጣዊ ክፋሉ ዓንኬል ዝብሃል ክፍሊ ኣለዎ። እዚ ዓንኬል ፕሮቶንን ኒውትሮንን ሓቛፉ ዝሕዝ ክፍሊ እንትህልዎ ኣብ ዙርያ ዓንኬል ኤሌክትሮናት ብቐልጡፍ ይዞሩ።

**ኣዎንታዊን ኣሉታዊን ምልኪት**

ልዕል ክብል ከምዝተጠቐሰ ሓደ ኣቶም ኒውትሮን ፕሮቶንን ኤሌክትሮንን ዝሓዘ እዩ።

- i) ኒውትሮን: ምልኪት ኣልዎ እዩ።
- ii) ፕሮቶን: ኣዎንታዊ ምልኪት ኣለዎ።
- iii) ኤሌክትሮን: ኣሉታዊ ምልኪት ኣለዎም።

**ስለዚ ክበተ ዓይነት ምልኪት ኣበው ማለት እዩ። ንሳቶም ከዓ ኣዎንታዊን ኣሉታዊን ምልኪታት እዮሙ።**

እዚ ኣዎንታዊን ኣሉታዊን ምልኪት ኣሰያይማ ኣብ ጥንታዊ ዓመታት ብኣጋጣሚ ዝተሰየመ ኸይኑ እዚ ሰያመ ሕዚውን እናተጠቐምናሉ ንርከብ።

**ፕላስቲክ ኅማ ምስ ጨጉሪ እንተተፋጠራሑ እቲ ፕላስቲክ ኅማ ኣሉታዊ ምልኪት ይህበዎ። ጠስትያት ምስ ገበሬ እንትፈሓፋሕ ጠስትያት ኣዎንታዊ ምልኪት ይህበዎ።**

እዞም ዝሰዕቡ ነጥብታት ብጥንቃቄ ኣስተውዕሉዎም።

- i) ዝኸነ ኣካል ብተፈጥሮ ናይ ኮረንቲ ፀባያት ኣለዎ።
- ii) ክልተ ዓይነት ምልኪታት ኣለዉ። ንሳቶም ከዓ ኣዎንታዊን ኣሉታዊን እንትኸነ ኤሌክትሮን ኣሉታዊ ምልኪት ዝሓዘ እንትኸነ ፕሮቶን ከዓ ኣዎንታዊ ምልኪት ዝሓዘ እዩ።

- iii) ብተፈጥሮ ሓደ አቶም ምልኪት አልቦ እዩ። ማለትውን ማዕረ አዎንታዊን አሉታዊን ምልኪት አለውዎ። ስለዚህ ሓደ አካል ቕድሚያ ፍራክሽን ምክያዱ ምልኪት አልቦ እዩ።
- iv) ዝተወሰኑ ኤሌክትሮናት ካብ ሓደ አካል እንተዝወገዱ እቲ አካል ትርፌ ፕሮቶናት ይህልዎ እዚ ከዓ አዎንታዊ ምልኪት አለዎ ማለት እዩ።
- v) ዝተወሰኑ ኤሌክትሮናት ናብ ሓደ አካል እንተዝወሰኹ እቲ አካል ትርፌ ኤሌክትሮናት አለውዎ ማለት እዩ ስለዚ እቲ አካል አሉታዊ ምልኪት አለውዎ።

**መዘኻሽሪ ስቶታት 8.4**

1. ኮረንቲ ኣብዕረፍቲ ማለት እንታይ ማለት እዩ?
2. ክስተ ዓይነት ምስኪታት እንታይ እንታይ እዮም?
3. ፕሮቶንን ኤሌክትሮንን ዝውክልዎም ምስኪታት እንታይ እዮም።

### 8.5 ኣካላት ምስኪት ክህልዎም ምግባር

ሓደ አካል ምልኪት ክህልዎ ምግባር ማለት ኣካላት ኮረንቲ ክህልዎም ምግባር ማለት እዩ።

**ዝተፈሰሰዩ ሜሳታት ተጠቐሞካ ሓደ ኣካል ምልኪት ክህልዎ ምግባር**

- i) ብምፍሕፋሕ ምስኪት ምፍጣር
- ii) ብምትንኻፍ ምስኪት ምፍጣር

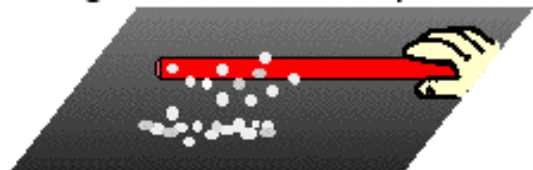
#### i) ብፍሕፋሕ ምፍጣር ምልኪት

**ንጥፈት 8.7**

**አድለይቲ ነገራት፡-** ቁርፅራፅ ወረቓቕቲ፣ (ፕላስቲክ መመሽጢ፣ ፕላስቲክ መስመሪ እስክሪቢቶ፣ ጨጉሪ)

**አሰራርሓ፡-**

1. ወረቓቕቲ አድቂቕካ ምቕዳድን ኣብ ጠረጴዛ ምግባርን
2. ቕድሚያ ምፍሕፋሕኹም ቦቲ ፕላስቲክ መስመሪ ተንክፍዎ እንታይ ከምዝኾነ ተዓዘቡ።
3. ብምቕፃል እቲ ፕላስቲክ መስመሪ ምስ ጨጉሪ ፋሕፍሕዎ እሞ ካብኡ ናብ እቶም ቁርፅራፅ ወረቓቕቲ አቕርብዎ። እንታይ ከምዝኾነ ግለፁ።



**ስእሲ 8.11 ምስኪት ዘሓዘ ማስመሪ ደቀቕቲ ወረቓቕቲ እንትስሕብ**

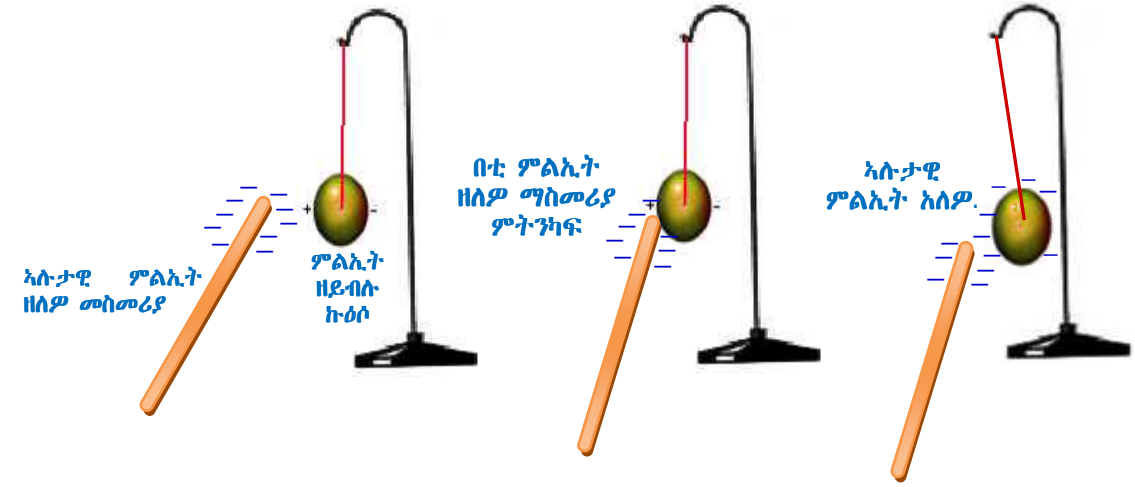
ብምክንያት ቅርፂ ኣተም ክልተ ኣካላት ኣብዝፋሓፍሕሉ እዋን ኤሌክትሮናት ካብ ሓደ እካል ናብ ካልእ ኣካል ይመሓለለፉ። እዚ ማለት እቲ ሓደ ኣካል ኤሌክትሮን እንትህብ እቲ ካልኣይ ተፈሓፋሒ ኣካል ከዓ ኤሌክትሮን ይቅበል ማለት እዩ።

ንኣብነት ኣብ ንጥፊት 8.7 እቲ ፕላስቲክ መስመሪ ምስ ጨጉሪ እንተተፋሓፊሑ ኤሌክትሮናት ካብ ጨጉሪ ናብ እቲ ፕላስቲክ መስመሪ ይኸዱ ስለዚ እቲ ጨጉሪ ኣዎንታዊ ምልኢት እንትህልዎ እቲ ኤሌክትሮን ዝወሰደ ፕላስቲክ መስመሪ ከዓ ኣሉታዊ ምልኢት ኣለዎ ማለት እዩ።

ስለዚ ብምፍሕፋሕ ክልተ ዓይነት ኣካላት ተፃራሪ ምልኢት ክህልዎም ንገብር። ከምኡውን መስተያት ምስ ጎማ እንተፈሓፈሕ ኤሌክትሮናት ካብ መስተያት ናብ ጎማ ይመሓለሉ። ስለዚ መስተያት ኣዎንታዊ ምልኢት እንትህልዎ ጎማ ከዓ ኣሉታዊ ምልኢት ኣለዎ ማለት እዩ።

**ii) ኣካላት ብምትንኻፍ ምልኢት ክህልዎም ምግባር**

ሓደ ምልኢት ኣልዐ ኣካል ምስ ምልኢት ዘለዎ ኣካል እንትትንክፎ ዝተወሰኑ ምልኢታት ካፍቲ ምልኢት ዘለዎ ኣካል ናብ እቲ ምልኢት ዘይብሉ ኣካል ይሓልፉ። እዚ ማለት እቲ ምልኢት ዘለዎ ኣካል ናፍቲ ምልኢት ዘይብሉ ኣካል ዝተወሰኑ ምልኢት ምሕላፍ እዩ። እዚ ምልኢት ምትሕልላፍ መንገዲ ከዓ ንምልኢት ዘይብሉ ኣካል ብምትንኻፍ ምልኢት ንክህልዎ ምግባር ይከኣል። ኣብ እዚ ሜላ ኣካላት ምልኢት ክህልዎም ምግባር ኤሌክትሮናት ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካልእ ብምሕላፍ ዝግበር ሜላ እዩ።



**ሰእሊ 8.12 ፎኪስ ኩዕሶ ብምትንኻፍ ምልኢት ክህልዎ ምግባር**

ንኣብነት ሓደ ኣካል ትርፌ ኤሌክትሮናት እንተሃልዮምዎ እዚ ኣካል ናብ ምልኢት ዘይብሉ ኣካል እንተተናኺፍናዮ ዝተወሰኑ ካብ እቶም ትርፌ ኤሌክትሮናት ናብ እቲ ምልኢት ዘይብሉ ኣካል ኣሉታዊ ምልኢቶም ስለዝኸዱ እቲ ምልኢት ኣልዐ ዝነበረ ኣካል ኣሉታዊ ምልኢት ክህልዎ ይገብሩ። ብድሕሪኡ እቶም ክልቲኦም ኣካላት እንተቀራራብናዮም ይደፋፍኡ። እዚ ዘረጋግጹልና ኣብ ክልቲኦም ሓደ ዓይነት ምልኢት ስለዘለዎ እዩ።

**ምልኢት ዘሉዎ ኣካል ምልኢት ኣልዐ ምግባር**

ሓደ ምልኢት ዘለዎ ኣካል ምልኢት ኣልዐ ንምግባር ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ገይርካ እቲ ኣካል ምስ መሬት ምርኻብ እዩ። እዚ ኣካል ቦቲ ሽቦ ምስተተንክፈ ምልኢት ኣልዐ ይኸውን።



**መዘኻኸሪ ስቶታት 8.5**

1. ምልኪት ክህልዎ ምግባር ማስት እንታይ ማስት እዩ?
2. እዞም ክስተ ምልኪት ኣብ ኣካል ክህልዎ እንገብረሎም መንገዲታት ፅሓፍዎም::
3. ምልኪት ብፍሕፍሕ ምፍጣርን ብምትንኻፍ ምፍጣርን ኣወዳድሩ::
4. ሓደ ኣካል ኣዎንታዊ ምልኪት ኣስዎ ዝብሃል መግዝ እዩ?
5. ሓደ ኣካል ኣሱታዊ ምልኪት ኣልቦ ዝብሃል መግዝ እዩ?

**8.6 ሕጊ ኮረንቲ ኣብ ሰሪፍቲ**

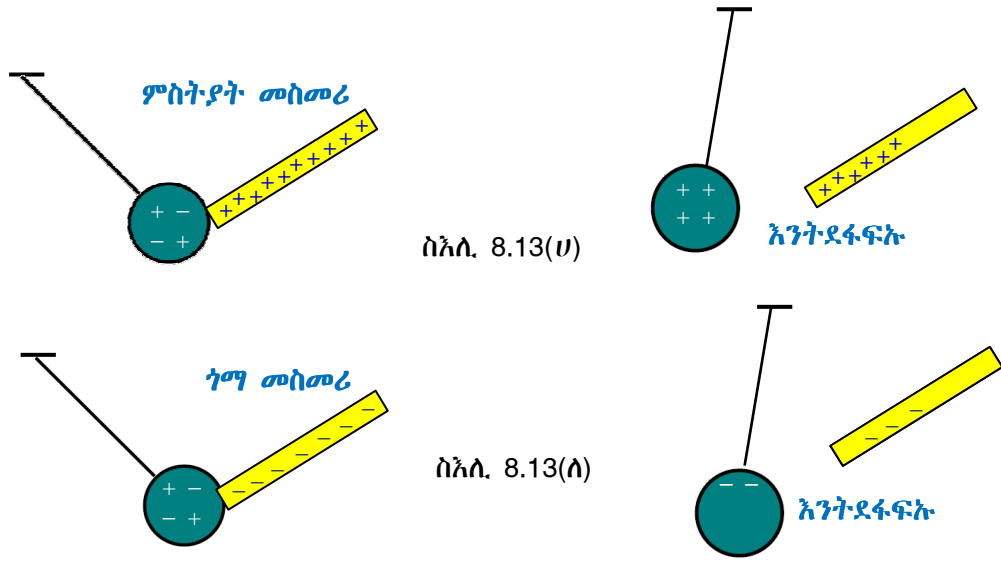
**ንጥፈት 8.8 ሕጊ ኮረንቲ ኣብ ሰሪፍቲ ምብርህራህ**

ኣይለይቲ ነገራት:- ፕላስቲክ መስመሪ፣ ጨጉራ፣ መስቲያት መስመሪያ፣ ጎማ፣ ናይሎን ክዳን፣ ፎኪስ ናይ ስፖንጅ ኩዕሶ

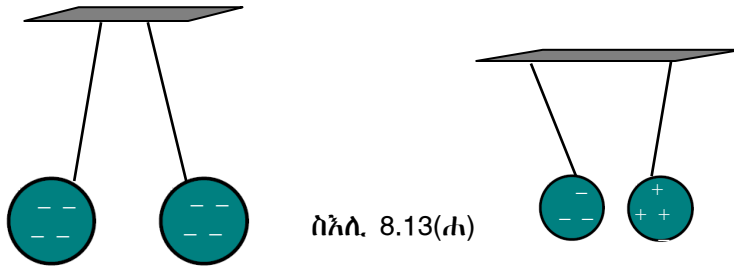
ኣሰራርሓ፥ ፈለማ መስቲያት ምስ ናይሎን ክዳን ፍሕፍሕዎ

- እቲ ስፖንጅ ኩዕሶ ኣዎንታዊ ምልኪት ብዘለዎ መስቲያት ብምትንኻፍ ምልኪት ክህልዎ ምግባር ስእሊ 8.13 (ሀ)
- እንታይ ክምዝተፈጥረ ኣስተወዕሉ::
- ጎማ ምስ ናይሎን ዝተፈሓፈሐ ገይርኩም ድገመዎም:: ማለት ጎማ ምስ ናይሎን ብምፍሕፍሕ እቲ ጎማ ኣብ እቲ ስፖንጅ ኩዕሶ ኣተናኽፍዎ? (ስእሊ 8.13 ለ)
- ክልተ ፎክስቲ ኩዕሶታት ሓደ ምልኪት ብዘለዎ መስቲያት ተንክፍዎ እቲ ካልኣይ ኩዕሶ ብምልኪት ፕላስቲክ መስመሪ ተንክፍዎ
- ብምቕጻል እዞም ብዝተፈላለዩ ምልኪት ዝተተንክፉ ኩዳሳሱ ኣቀራርብዎም ስእሊ 8.13 ሐ ብምዕሃብ እንታይ ክምዝኹ ኣስተወዕሉ::
- እዞም ክልተ ኩዳሳሱ ተሰሓሒቡምዶ? ዝተሰሓሒቡሉ ምኽንያት እቶም ኣብክልትኦም ኩዳሳሱ ዘለው ምልኪታት ተፃራሪ ስለዝኾኑ እዩ::

ብስምምዕነት ኣሱታዊ ምልኪት ብ (-) ምልክት እንትስየም ኣዎንታዊ ምልኪት ከዓ ብ (+) ምልክት ይስየም::







ስእሪ 8.13(ሐ)

**ስእሪ 8.13 ሕገ ኮረንት ካብ ዕረፍቲ**

ምልኪታት ከም ማግኔት ሓይልታት ተመሳሳሊ ፀባይ እዩ ዘሎዎም። ምልኪታት እንት-ስሓሓቡ ወይ እንትደፋፍኡ ምትንክኻፍ ኣዩድልዮምን ብርሕቕት ሓይሊ እዮም ዘዕርፉ።

ኩቡም ምስኪታት ነጊባዕቡም ሓደሲ የዕርፍ ክኾሙ።

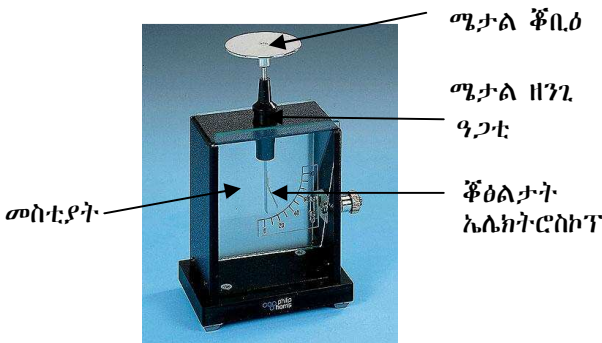
- I) ተመሳሳሲቲ ምስኪታት ደደፍፍኩ፤
- II) ተባረርቲ ምስኪታት ደሰሓሓቡ።

**ኤሌክትሮስኮፕን ጥቕሙን**

ካብ ሕሉፍ ንጥፈታት ብዛዕባ ምልኪት ዘለዎም ኣካላት ብኸመይ ከምንፈልጥን ክልተ ዓይነት ምልኪት ከምዘለውን ርኢኹም ኢኹም።

ኤሌክትሮስኮፕ ንዛም ዝኸዕቡ ሓሳባት ደጠቀሙ።

- i) ሓደ ኣካዕ ምልኪት ዘለዎ ወይ ዘይብሉ ምኳኑ ንምፍሳፍ፤
- ii) ካብ ሓደ ኣካዕ ዘሎ ምልኪት ኣሎታዊ ወይ ኣዎንታዊ ጡኳኑ ንምፍሳፍ።



ሀ) ኣሉሚኒየም ቐፅልታት ዝሓዘ ኤሌክትሮስኮፕ



ለ) ብተማሃሮ ዝሰራሕ ኤሌክትሮስኮፕ

**ስእሪ 8.14 ኤሌክትሮስኮፕ**

**ንጥረት 8.9**

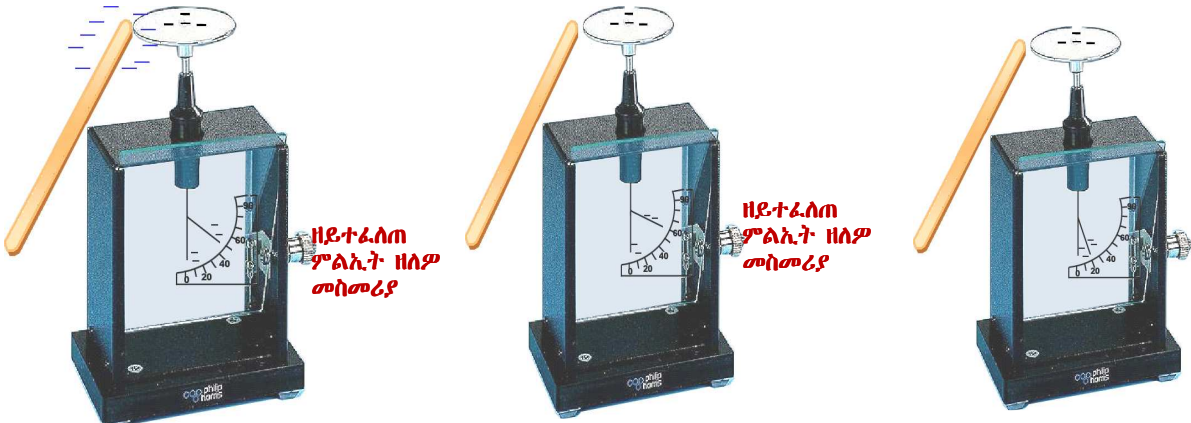
ሓደ ኣካል ምልኢት ዘሎዎ ወይ ዘይብሉ ምዃኑ ንምፍላጥ መስተያተ ምስ ናይለን ብምፍሕፋሕ ምልኢት ንክሕልዎ ምግባር እዚ ምልኢት ዘለዎ መስተያተ ናብ ምልኢት ኣልቦ ዝኾነ ኤሌክትሮስኮፕ ብዘይ ምትንኻፍ ምቕራብ እቶም ቆፅሊ ኤሌክትሮስኮፕ ክደፋፍኡ ይስትውዓሉ። እቲ ናብ ጥቓ እቲ ኤሌክትሮስኮፕ ዝቐረበ መስተያተ ቅድሚያ ምፍሕፋሕ እንተኾይኑ ግና እቶም ቆፅሊታት ምንም ናይ ምድፍፋእ ምልክት ኣይረኣይን።



**ስእሪ 8.15 ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ እንትደፋፍኡ**

**ንጥረት 8.10**

- ኣብ ሓደ ምልኢት ዘሎዎ ኣካል ዘሎ ዓይነት ምልኢት ምፍላጥ።
- ፈለማ እቲ ኤሌክትሮስኮፕ ብፍሉጥ ዝኾነ ምልኢት፣ ምልኢት ክህልዎ ምግባር። ምልኢት ዘይብሉ ኤሌክትሮስኮፕ ተጠቐምኻ ኣብ ኣካላት ዘሎ ምልኢት ምፍላጥ ኣይከኣልን።
  - ንኣብነት ብኣሉታዊ ምልኢት ዘለዎ ፕላስቲክ መስመሪ ናብ ኤሌክትሮስኮፕ ነፃግዓዮ። እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ይደፋፍኡ።
  - ብምቕፃል ብምልኢቱ ንክንፈልጦ ንደሊ ምልኢት ዘለዎ ኣካል ናብ ኤሌክትሮስኮፕ ነፃግዓዮ። እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ምድፍፋኡም እንተወሲኹ እቲ ኣካል ኣሉታዊ ምልኢት እዩ ዘለዎ። እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ምድፍፋእ እንተነክዩ እቲ ኣካል ኣዎንታዊ ምልኢት እዩ ዘለዎ ማለት እዩ።



ሀ. ምልኢት ዘለዎ ኤሌክትሮስኮፕ

ለ. ምስ ኤሌክትሮስኮፕ ሓደ ዓይነት ምልኢት ዘለዎ ኣካል ናብኡ እንትቐርብ ቆፅሊታት ምድፋእ ይውስኹ

ሐ. ተፃራሪ ምልኢት ዘሓዘ ኣካል ናብ ምልኢት ዘለዎ ኤሌክትሮስኮፕ እንትቐርብ ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ይቀራረቡ።

**ስእሪ 8.16 ናይ ምልኢቱ ዘይፍለጥ ኣካል ምልኢት ምፍላጥ።**

**ንጥፈት፡- ፕሮጀክት ስራ**

**ዕላማ፡-** ናይ ባዕልኹም ኤሌክትሮስኮፕ ንምስራሕ።

**አድላይቲ ነገራት፡-**

- ናይ መድሓኒት መትሓዚ ጠርሙስ ምስ ኅማ ኽዳን (ቆርኪ) ዘለዎ።
- ቆፅሊታት ኣሎሚኒየም (እቲ ናይ ሽጋራ መሸፈን ዘሎ ባዕዳ መብለጭለጨ ነገር) (ወይ ናይ ማስቲካ መሸፈኒ)
- ካብ ጥር ቀለም ዝተሰርሐ ናይ ኮረንቲ ሽቦ።

**አሰራርሓ ቅደም ስዓብ**

1. እቲ ጥር ቀለም ሽቦ ኣብ ሓደ ጫፍ የጉብጥዎ።
2. ምስ እቲ ቆርኪ ዝተታሓዘ ናይ ሓዲን ዘንጊ ገይርኩም እቶም ቆፅሊታት ኣሎሚኒየም ምስ እቲ ዘንጊ ምእሳር ወይ ብጥላስተር ምትሓዝ።
3. እቲ ጠርሙስ ቦቲ መኽደኒኡ ምዕፃው። እዚ ኣብ ከባቢኹም ብዝርከቡ አቕሑት ዝሰራሕኹምዎ ኤሌክትሮስኮፕ እዩ።
4. እዚ ዝሰራሕኹምዎ ኤሌክትሮስኮፕ ተጠቐምኩም እቶም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቐሱ ጥቕሚታት ኤሌክትሮስኮፕ ብተግባር ፈትኑ።

ንኣብነት ምንም ምልኪት ዘይብሉ ሓደ ኣካል ብምምፃእ ኣብ ጥቕ ኣዎንታዊ ወይ ከዓ ኣሉታዊ ምልኪት ዘለዎ ኤሌክትሮስኮፕ ኣቕርብዎ። እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ምድፍፋኡም ይውስክ ዶ ወይስ ይቕንስ? ወይከዓ ለውጢ ኣየርእን? ኣብ እዚ ቀዲሉ ዘሎ ሰደቓ ዘለው ክፍቲ ቦታታት ክኸውን ዝእክል ምልኡዎ።

ንጥፈት 8.11 እቶም ኣብ ሰደቓ ዘለው ክፍቲ ቦታታት ምልኡዎም		
ኣብ ኤሌክትሮስኮፕ ዘሎ ምልኪት	ኣብ ዘይተፈሰጠ ኣካል ዘሎ ምልኪት	ቆፅሊታት ኣሎሚኒየም ምድፍፋኡ
-	-	ይውስኽ
-	+	ይንኪ
ምልኪት ኣልቦ	-	ይውስኽ
+	+	
+	ምልኪት ኣልቦ	
	ምልኪት ኣልቦ	

ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ምድፍፋኡ ዝውስኽሉ ቀንዲ ምክንያት እቶም ኣብ ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ዘሎ ዓይነት ምልኪትን ናይ እቲ ናብ ኤሌክትሮስኮፕ ዝቐርብ ምልኪት ዘለዎ ኣካልን ሓደ ዓይነት ምልኪት እንትኾኑ እዩ። እቲ ምድፍፋኡ ኣብ ቆፅሊታት ኤሌክትሮስኮፕ ዝቕንስ ግና እቶም ምልኪታት ኣብ

ኤሌክትሮኒክ ዘለውን ኣብ እቲ ናብ ኤሌክትሮኒክ ዝቐርብ ኣካል ዝሓዘም ምልኪትን ተፃራርቲ ምዃንን ጥራሕ እንተይኮነስ ብተወሳኺውን እቲ ኣካል ምልኪት ኣልቦውን እንተኾይኑ እዩ።

**ንጥፈት 8.12**

**ዕላማ፡** ሓደ ኣካል ኣሌሌክትሮኒክ ተጠቐምካ ኮረንቲ መመሓላላፊ ወይ ዘየመሓላልፍ ምዃኑ ምፍለጥ እድለይቲ ነገራት፡- ኤሌክትሮኒክ፣ ዝተፈላለዩ ኣካላት፣ ፕላስቲክ መስመሪ፣ መስተያት፣ ዕንፀይቲ፣ ጥርቀለም፣ ኣሎሚኒየም ወዘተ።

**ኣሰራርሓ፡-** ፈለማ ብኣሎታዊ ወይ ኣዎንታዊ ምልኪት ነቲ ኤሌክትሮኒክ ምልኪት ክህልዎ ምግባር። ብምቕፃል ነቲ ቆቢዕ ኤሌክትሮኒክ ቦቶም ዝተፈላለዩ ኣካላት ምትንካፍ (ክፍለጥ ዝግበኦ እቶም ኣካላት ምልኪት ኣልቦ እዮም)

ንጥፈት 8.12 ብምድራኽ ቆፅሊታት ኤሌክትሮኒክ እንታይ ከምዝኾኑ ብምዕዛብ ጥቕሚ ኤሌክትሮኒክ ምግባዕ ይከኣል። እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮኒክ ብቐፅበት ምድፍፋኦም እንተቐኒሱ እቲ ኣካል ኤሌክትሮኒክ መመሓላላፊ ኣካል እዩ። እቲ ኣካል ኤሌክትሮኒክ ዘየመሓላልፍ እንተኾይኑ እቶም ቆፅሊታት ኤሌክትሮኒክ ተዘርጊሖም ይቐርቡ። ምክንያቱ ምልኪት ብኤሌክትሮኒክ ዘየመሓላልፍ ክንቀሳቐስ ስለዘይክእል እዩ።

ኮረንቲ መመሓላላፊ ኣካል ምልኪት ክህልዎ ምግባር ይከኣል ዶ?  
ከም መስተያት፣ ዕንፀይቲ፣ ፕላስቲክ፣ ጎማ ወዘተ ሓደግዘ ምልኪት ክህልዎም እንተተገይሩ እቲ ዝሓዘም ምልኪት ሓዘም ክፀንሑ ይክእሉ እዮም። እዞም ዓይነት ኣካላት ከዓ ኮረንቲ ዘየመሓላልፉ ኣካላት ይብሃሉ። ኤሌክትሮኒክ መመሓላላፍቲ ኣካላት እውን ምልኪት ክህልዎ ምግባር ይከኣል እኳ እንተኾነ እቶም ምልኪታት ግና ምስናይ እቲ ኣካል ስጡም ምትእስሳር ስለዘይብሉም እቶም ምልኪታት ቀልጢፎም ይጠፍኡ።

**መዘኻከሪ ሕቶታት 8.6**

1. ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ ግለፁ።
2. እንታይነት ኤሌክትሮኒክ ግለፁ።
3. ሓደ ኣዎንታዊ ምልኪት ዘለዎ መስመሪ ናብ ጥቓ ብክሪ ዘተንጠልጠል ፎኪስ ኩዕሶ እንተቐረብናዮ እቲ ኩዕሶ ይሰሓብ። እዚ እቲ ኩዕሶ እንታይ ዓይነት ምልኪት ምህላው የመሳኽት? ክብራህርህዎ።

**8.7 ኮረንቲን ኣፈሳሳዊ ፖተንሻልን**

ኣብ ርእሲ 8.6 ብዛዕባ ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ ርእሲ ኢና ኣብ እዚ ርእሲ ከዓ ብዛዕባ ተንቀሳቀስቲ ምልኪታት ክንርኢ ኢና።

**ዕዮ ክፍሊ 8.3**

- i) ኮረንቲ እንታይ እዩ?
- ii) ብዛዕባ ምልኪትን ኮረንቲን ዘሎ ዝምድና እንታይ ከምዝኾነ ግለፁ።

### ኮረንት

ክልተ ተፃራሪ ምልኪት ዘለዎም አካላት ብኮረንቲ መመሐላለፊ ሽቦ (ሜታል) እንተተራኹሎም ምልኪት ካብ ሓደ አካል ናብ እቲ ካልእ አካል ይፈሰስ። እዚ ማለት እቶም አሉታዊ ምልኪት ናብ እቲ አዎንታዊ ምልኪት ዘለዎ አካል ይፈሰስ ማለት እዩ። እዚ ፍሰት ምልኪት ከፃ ኮረንቲ ይብሃል።

ብኮረንቲ መመሐላለፍቲ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ንምዕቃን እቲ ቦቲ ሽቦ ዝሓልፍ መጠን ምልኪት ንክሓልፍ ዝወሰደሉ ግዜ ብምምቃል ምግላፅ ይከኣል እዩ።

ዓለምለኸዊ አሃድ ኮረንቲ አምፔር ይብሃል ምልክቱ (አም) እዩ። ሓደ አምፔር ምስ ሓደ ኩሎምብ ብሓደ ሰከንድ ተመቐሉ ዝህበና ዓቕን እዩ

$$1 \text{ አም} = \frac{1 \text{ ኩ}}{1 \text{ ግ}}$$

$$1 \text{ ሚሊ. አምፔር (1 ሚአም)} = 0.001 \text{ አም}$$

$$1 \text{ ማይክሮ አምፔር (1 ማአም)} = 0.000001 \text{ አም}$$

ኮረንቲ አሜትር ብዝተባሃል መዐቀኒ መሳርሒ ይዕቀን። ኮረንቲ ብኮረንቲ መመሐላለፊ ሽቦ አብዝፈሰሱ እዋን ብዓይኒ አይረአን። ይኹን ድአምበር ፍሰት ኮረንቲ ምህላው ቦቲ ዘምዕኡም ሳዕቤናት ምርግጋፅ ይከኣል እዩ። እዞም ሳዕቤናት ከፃ፡

- ነቲ ሽቦ የውዕዩዎ፤
- ኣብ ከባቢ ኮረንቲ ዓውደ ማግኔት ይፍጠሩ
- ብርሃን ይፈጥር ወዘተ።

ኮረንቲ ማለት ፍሰት ምልኪት ማለት እዩ። እዚ ኮረንቲ መጠን ምልኪት ብሽቦ ዝሓልፍ ንዝወሰደሉ ግዜ እንትምቀሰ ዝህበና ዓቕን እዩ።

$$\text{ኮረንቲ} = \frac{\text{ምልኪት}}{\text{ግዜ}} \quad \Leftrightarrow \quad h = \frac{q}{t}$$

$h$  = ኮረንቲ       $q$  = ምልኪት       $t$  = ግዜ

### ዝተሰፎሑ ኣብነት

1. 120 ኩ ምልኪት ብሓደ ኮረንቲ መመሐላለፊ ሽቦ ንሓደ ደቂቕ ዝኣክል እንተፈሰሱም። ቦቲ ሽቦ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$q = 120 \text{ ኩ}$ $t = 1 \text{ ደቂቃ} = 60 \text{ ሰ}$	$h = ?$	$h = \frac{q}{t} = \frac{120 \text{ ኩ}}{60 \text{ ሰ}}$ $h = 2 \text{ አም}$

2. ብሓደ ሽቦ 1.5 አም ዝኣክል ኮረንቲ ይፈሰስ እንተሃልዩ ኣብ ውሽጢ 2 ደቂቕታት ክንደይ ዝኣክሉ ምልኪታት ፈሰሱም?

ዝተውሃበ	ዝድለ	ፍታሕ
$h = 1.5 \text{ አም}$ $t = 2 \text{ ደቂቃ} = 120 \text{ ሰ}$	$q = ?$	$h = \frac{q}{t} \Leftrightarrow q = h \times t$ $q = 1.5 \text{ ኩ} \times 120 \text{ ሰ}$ $q = 180 \text{ ኩ}$

**መልመዳ**

1. ብሓደ ሽቦ 5ኣም ዝኣክል ኮረንቲ ይፈስስ እንተሃልዩ ኣብ ውሽጢ 1 ደቂቓ ክንደይ ዝኣክሉ ምልኢታት ፈሲሶም?
2. ብ ሓደ ጥርቀለም ሽቦ 5ኣም ኮረንቲ ብምውሓዝ 500ኩ እንተሓሊፎም ንክንደይ ዝኣክል ግዜ እዩ ኮረንቲ ቦቲ ሽቦ ውሒቱ?

**ፍልፍላት ኣፈላላይ ፖተንሻል**

**ዕዮ 7.፮ ስ 8.4**

ተመያየጡሉ

- ማይ ብቡንቧ ካብ ብራኽ ዘለዎ ቦታ ናብ ዝተሓተ ቦታ ንምንታይ ይፈስስ?
- ዕቕር ጉልበት ማይ ንክፈስስ ዝህልዎ ኣበርክቶ እንታይ እዩ? ግለፁ::

ማይ ካብ ብራኽ ንታሕቲ ዝፈስስ ዕቕር ጉልበት ስለዘለዎ እዩ:: ብሓፈሻ ኣብ መንጎ በሪኽን ትሕት ዝበለ ቦታን ኣፈላላይ ዕቕር ጉልበት ስለዘሎ ማይ ካብ ዝለዓለ ብራኽ ዘለዎ ቦታ ናብ ዝተሓተ ብራኽ ዘለዎ ቦታ ይፈስስ::

ኣብ መንጎ ክልተ ቦታታት ኣፈላላይ ዓቕሚ (ፖተንሻል) ስለዘለዎ እዩ:: ብተመሳሳሊ ምልኢት ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ዝውሕዙ ኣፈላላይ ፖተንሻል እንተሃልዩ እዩ::

ኮረንቲ ብሽቦ ዝሓልፍ ፍሰት ምልኢት መኳኒ ርኪና ኢና:: እዚ ፍሰት ምልኢት ንክህሉ ፍልፍላት ጉልበት ምልኢት ካብ ሓደ ጫፍ ናብ እቲ ካልእ ጫፍ ዝደፍእ ኣድላይ እዩ:: ልሙዳት ዝኾኑ ፍልፍል ኣፈላላይ ፖተንሻል እዞም ዝሰዕቡ እዮም:: ባትሪ እምኒ፣ ናይ መኪና ባትሪ፣ ጅነሬተር ወዘተ::

ኣብ ክልተ ጫፋት ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ ኣፈላላይ ፖተንሻል እንተሃልዩ ቦቲ ሽቦ ፍሰት ምልኢት ወይከዓ ኮረንቲ ኣሎ ማለት እዩ:: እዚ ኣፈላላይ ፖተንሻል ቮልታጅ እናተባህለ ይፅዋዕ እዩ::

ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ቮልታጅ ቮልት እንትበሃል ቮልታጅ ንምዕቃን እንጥቀመሉ መሳርሒ ቮልትሜትር ይበሃል::

**ቀዳማይን ካልኣይን ባትሪታት**

**ንጥፈት 8.13**

ዝተፈላለዩ ባትሪታት ካብ ኸባቢኹም ኣክቡ:: ኣፈላላይ ፖተንሻል ወይ ከዓ ቮልታጅ ሕድሕዶም ኣፅንዕዎ::

ካብ ብሰፊሒ ንጥቀመሎም ፍልፍላት ቮልታጅ ኬሚካል ባትሪታት እዮም:: ከሚካል ባትሪታት ጉልበት ኬሚካል ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ ይቕየሩ:: ዓይነት ባትሪታት ቀዳማይ ባትሪን ካልኣይ ባትሪን ተባሂሎም ይፅውዑ::

1. **ቀዳማይ ባትሪ:-** እዞም ቀዳማይ ባትሪ ዝበሃሉ ኣብ ውሽጢም ጉልበት ኬሚካል ዘሎምም ኸይኑ እቲ ኣብ ውሽጢ ዘሎ ኬሚካል ምስተጠቐምናሉ እቲ ባትሪ ክሕደስ ኣይክእልን::

ኣብነት ቀዳማይ ባትሪ:- ባትሪ ላምባዲና 1.5 ሾ:: ባትሪ ላምባዲና ክልተ ጫፋቱ እቲ ሓደ (+) እቲ ካልኣይ ጫፍ (-) ዝበል ዘለዎ ኸይኑ ኣፈላላይ ፖተንሻል 1.5 ሾ እዩ:: ክልተ ባትሪታት ብተኸታታሊ ረኽቢ እንተ ኣጋጣጢምናዮም 3 ሾ ይህበና:: ሰለስተ ባትሪታት ብተኸታታሊ እንትግጠሙ ከዓ 4.5 ሾ ይኸን::



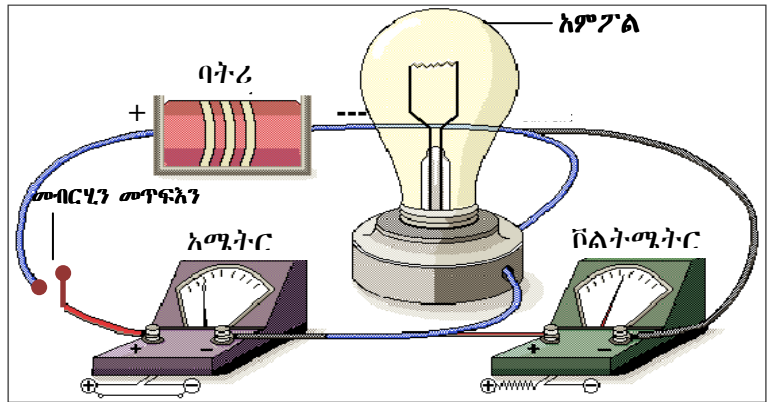
2. ካልኦይ ባትሪ:- እቲ ዝኸበሮ ኣፈላላይ ፖተንሻል ከምቲ ቀዳማይ ባትሪ ክሳብ ዝውዳእ ምስተጠቐምናሉ ከምብሓዱሽ ከሚካል ብምምላእ እንደገና ኣብ ጥቕሚ ይውዕል። ንኣብነት ናይ መኪና ባትሪ።

**መዘኻኽሪ ሕቶታት 8.7**

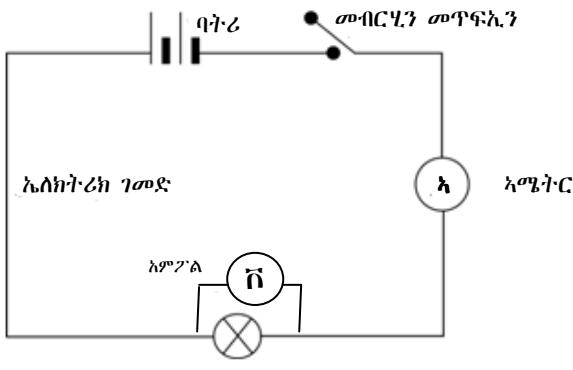
1. ኮረንቲ እንታይ እዩ?
2. ፍልፍል ኣፈላላይ ፖተንሻል ዘርዘረ
3. ኣፈላላይ ቀደማይን ካልኣይ ባትሪ እንታይ እዩ?
4. 90 ሚኣም ኮረንቲ ን 150 ሰ ዝኣክል ግዜ እንተፈሰሱ ክንደይ ዝኣክል ምልኢት ይሓልፍ?

### 8.8 ረኽቢ ኤሌክትሪክ

ኮረንቲ ካብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ንክፈሰስ እቲ ረኽቢ ሙሉእ ክኸውን ኣለዎ። ቀሊል ኤሌክትሪክ ረኽቢ ከማልኦም ዝግባእ። ፍልፍል ቮልቲጅ፣ ኤሌክትሪክ ሽቦ፣ መብርሂን መጥፍኢን፣ አምፑል። እዞም ዝተጠቐሱ ብኤሌክትሪክ ሽቦ ይትሓሓዙ። ረኽቢ ኤሌክትሪክ ክሕዞም ዝክእል ነገራት ብስልጻን ብምልክትን ቐጻሊ ቀሪቡ ኣሎ። ስእሊ 8.17 ተመልከቲ።



ስእሊ 8.17 ቀሊል ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብስእሊ



ስእሊ 8.18 ረኽቢ ኤሌክትሪክ ብመልክት

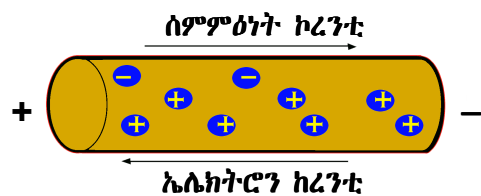


ዓይነት	ምልክት
መብሪሂን መጥፍእን	
ባትሪ	
ባትሪታት	
አምፑል	
ተቃዋም	
ቮልትሜትር	
አሜትር	
ዝተሓላለፈ ገመዳት	
ዝተራኸቡ ገመዳት	

ስእሪ 8.19 ምልክት ናይ ኤሌክትሪክ ሳቆፊት

**ሳንፊት ኮረንት**

ኮረንት ኣብ ኤሌክትሪክ ሪኸቢ ዝተወሰነ ኣንፈት ኣለዎ። እቲ ኣንፈቱ ንምፍላጥ እቶም ቦቶም ቦቲ ሽቦ ዝፈሰሱ ምልኪታት እዩ ዝውሰን። ንኣብነት እቶም ክልቲኦም ጫፋት ናይ ሓደ ሽቦ ምስ ኣሉታን ኣዎንታን ምልኪት ዘለዎም ኣካላት እንትራኸቡ ኤሌክትሮናት ካብ ኣሉታ ጫፍ ናብ ኣዎንታ ጫፍ ቦቲ ኤሌክትሪክ መመሓላለፊ ሽቦ ይፈሰሱ።



ስእሪ 8.20 ኣንፈት ኮረንት

**ኤሌክትሮን ኮረንት፡-** ኤሌክትሮናት ካብ ኣሉታዊ ጫፍ ናብ ኣዎንታዊ ጫፍ ፍልፍል ቮልተጅ ብኤሌክትሪክ ገመድ እንትፈሱ ኤሌክትሮን ኮረንት ይብሃል። ኣንፈት ኤሌክትሮን ኮረንት እቲ ኤሌክትሮን ብሽቦ ዝኸደሉ ኣንፈት እዩ።

ይኹንድኣምበር ቅድሚኡ ኤሌክትሮናት እቶም ተንቀሳቓሾቲ ኣካላት ምኻኖም ቅድሚኡ ምርግጋፁ ኮረንት ፍሰት ኣዎንታዊ ምልኪት ካብ ኣዎንታዊ ጫፍ ናብ ኣሉታዊ ጫፍ ብሽቦ ከምዝፈሰስ ይእመን ነይሩ። እዚ ዓይነት ፍሰት ከዓ ናይ ስምምዕነት ኮረንት ይብሃል። እቲ ኣንፈት ኮረንት ምስ ኤሌክትሮን ኮረንት ኣንፈቱ ተፃራሪ እዩ። ካብ ብዙሓት መፃሕፍቲን ኣብ እዚ መፅሓፍኩምን እንጥቀመሉ ኣንፈት ኮረንት ናይ ስምምዕነት ኮረንት እዩ።

**ኮረንት መመሓላለፍቲን ዓገቲን ስካላት**

ኮረንት መመሓላለፍቲ ኣካላት ካብ ብዙሓት ነፃ ኤሌክትሮናት ዘለውዎም ኣተማት ዝተሃነፁ እዮም። ስለዚ ነፃ ኤሌክትሮናት ኣብ ክልቲኡ ጫፍ እቶም ኤሌክትሪክ መመሓላለፊ ኣካል ኣፈላላይ ፖተንሻል እንተሃልዩ ፍሰት ኮረንት ይህሉ። እዞም ኣብባዕሉም ኮረንት ክፈሰስ ዝፈቐዱ ኣካላት ኮረንት መመሓላለፍቲ ይብሃሉ።

ዋላ ኣብ ክልቲኡ ጫፋት እቲ ኣካል ኣፈላላይ ፖተንሻል እንተሃለወ ኮረንት ብኣኣቶም ንክሓልፍ ዘይፈቐዱ እንተኾይዮም ከዓ ኮረንት ዘየመሓላልፉ ኣካላት ይብሃሉ።

ቀሊል ረክቢ ኤሌክትሪክ ነገራት ኮረንት ዘመሓላልፉን ዘየመሓላልፉን መጻኢኖም መረጋገፃ እዩ።

**ንጥረት 8.14**

**ዕላማ:-** ኮረንት ዘመሳሳልፍን ዘየመሳሳልፍን ምዃኑ ንምርግጋፅ ኣድላይቲ ነገራት:- ቀሊል ረኽቢ ምስ ኣምፑሉ መተሓሓዚ ሽቦ ባትሪ እምኒ፣ ዝተፈላለዩ ኣካላት ኮረንት ዘመሳሳልፉን ዘየመሳሳልፉን መዓኛም ዝረጋገፁ።

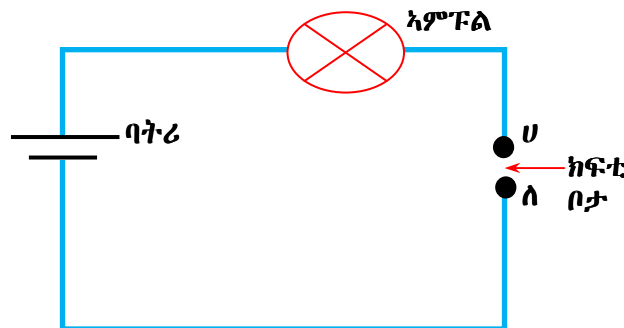
**ኣብነት:-** ሓባን፣ ፅንፀይቲ፣ ፕላስቲክ፣ ጨርቂ፣ ማይ ወዘተ።

**ኣሰራርሓ:-** 1. እቲ ረኽቢ ከም ኣብ ስእሊ ዘሎ ንይርኩም ኣዳልውዎ

2. እቶም ዝተፈላለዩ ዝፍተኑ ኣካላት ኣብ መንጎ ሀ ን ለ እናቐመጥኩም ኣስተውዕሉዎም እቲ ኣምፑል እንታይ ኾይኑ (ኣየናይ ኣካል ኣብ መንጎ ሀ ን ለ እንትቐመጥ እቲ ኣምፑል በሪሁ) ስለዚ እቲ ቀሊሉ ዘለ ሰደቓ መልኡዎ።

ኣካላት	በሪሁ	ኣይበርሀን
ፕላስቲክ		
ፅንፀይቲ		
ጥርቀለም		
ጨርቂ		

እዞም ብርሃን ዘይሃቡ ኤሌክትሪክ ዘየመሳሳልፉ እዮም።



ስእሊ 8.21 ቀሊል ረኽቢ ኤሌክትሪክ መፈተኒ መመሳሳፍቲ ኮረንቲ

**መዘኻኸሪ ሕቶታት 8.8**

1. ረኽቢ ኤሌክትሪክ እንታይ እዩ?
2. ክፍሊታት ረኽቢ ኤሌክትሪክ ዘርዝሩ። ምልክት ብምጥቃም ቀሊል ኤሌክትሪክ ረኽቢ ሰኣቡ።
3. ኤሌክትሪክ መመሳሰፍቲን ኣሌሰክትሪክ ዘየመሳሰልፉን ነገራት ጥቐቡ (ንኤድኤዶም ኣብነት ሓቡ)።
4. ሓደ ኣካል ኤሌክትሪክ ዘመሳሰልፍ ወይ ዘየመሳሰልፍ ምዃኑ ብኸመይ ምፍሳይ ይከኣል?

# መጠቆላሊ

## ኅብ ስዚ ምዕራፍ ዝተመሃርኩምዎም ነጥቢታት፡፡

- ማገኛነት ከም ሓዲን ኒክል፣ ኮባልት ዝኣምሰሉ ማገኛነታውያን ይስሕብ ማገኛነታት ኣብ ክልተ መቐልካ ምርኣይ ይክኣል እዩ፡፡ ንሳቶምውን ብተፈጥሮ ዝርከብ ማገኛነት፣ ሰብ ዝሰርሖ ማገኛነትን እዩም፡፡ ማገኛነት ክልተ ዋልታታት ኣለውዎ፡፡ ሰሜን ዋልታን ደቡብ ዋልታን እዮም፡፡
- ዋልታታት ማገኛነት ብምስባር ክንፈልዮም ኣይንክእልን ሕጊ ማገኛነት ከምዝስዕብ ይግለፅ፡፡
- ተመሳሰልቲ ዋልታታት ይደፋፍኡ፡፡ ተፃሪርቲ ዋልታታት ይሰሓሓቡ፡፡
- ብምጭሕጋር ንማገኛነታውያን ማገኛነት ምግባር ይክኣል እዩ፡፡
- ኣብ ኣየር ዝተንጠልጠለ ማገኛነት ሰሜን - ደቡብ ኣንፈት የመልክት፡፡
- ብማገኛነት ዝሰሓቡ ኣካላት ማገኛነታውያን እንትብሃሉ እቶም ዘይሰሓቡ ከዓ ኢማገኛነታውያን ይብሃሉ፡፡
- ብዛዕባ ምልኪታት ኣብ ኣካል ዘፅንዕ መፅናዕቲ ኮረንቲ ኣብ ዕረፍቲ ይብሃል፡፡
- ፍሕፍሕ ኤሌክትሮናት ካብ ሓደ ኣካል ናብ ኣልእ ኣካል ምልኪቶም ሒዞም ክኸዱ ይገብር፡፡
- ክልተ ኣካላት እንትፍሓፍሑ እቶም ተፈሓፍሖቲ ኣካላት ተፃራሪ ምልኪት ይህልዎም፡፡
- ተፃራሪ ኣካላት ይሰሓሓቡ፡፡ ተመሳሰሊ ኣካላት ይደፋፍኡ፡፡
- ምልኪት ካብ ምልኪት ዝሓዘ ኣካል ምውጋድ ይከፃል እዩ፡፡
- ኤሌክትሮናት ኣሉታዊ ምልኪት ይሸከሙ ፕሮቶናት ኣዎንታዊ ምልኪት ይሸከሙ፡፡
- ኣብ ሓደ ኣካል ምልኪት ዘሎን ዘየሎን ምዃኑ እነፅናዓሉ መሳርሒ ኤሌክትሮስኮፕ ይብሃል፡፡
- ምልኪት ንምፅናዕ ብዝበለፀ ብኤሌክትሮስኮፕ ንጥቀም፡፡
- ኮረንቲ ማለት ምልኪት ንግዝ እንትምቀል ዝርከብ መሰረታዊ ዓቕን እዩ፡፡
- ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ኮረንቲ ኣምፔር ይብሃል፡፡
- ስምምዕነት ኮረንቲ ካብ ኣዎንታ ጫፍ (+) ናብ ኣሉታዊ ጫፍ (-) ኤሌክትሮን ኮረንቲ ከዓ ካብ ኣሉታዊ (-) ናብ ኣዎንታዊ (+) ጫፋት ይፈስሱ፡፡
- ኮረንቲን ሾልተጅን ብ ኣሜትርን ብሾልትሜትርን ብተኸታታሊ ይዕቀኑ፡፡
- ዓለም ለኻዊ ኣሃድ ሾልተጅ ሾልት ይብሃል፡፡

### መጠቻ ስለ ስቶታት ስዚ ምዕራፋ

#### I. ነዙም ዝስዕቡ ሓሳባት “ሓቂ” ወይ “ኔጋ” ብምባል መልሱ።

1. ዋልታታት ማግኔት ኩሎግዘ ብዕምዲ ይርከቡ።
2. ሓዲንን ኒክልን ኣብነት ማግኔታወያን እዮም።
3. እቶም ጫፋት ማግኔት ዋልታታት ማግኔት እዮም።
4. ክልተ ሓደ ዓይነት ዋልታታት ማግኔት ይሰሓሓቡ።
5. ሓደ ጫፍ ሓዲን ንሓደ ዋልታ ማግኔት እንተስሓብዎ፣ እቲ ሓዲን ናይግድን ማግኔት እዩ ማለት እዩ።

#### II. ትሕቲ «ለ» ዘለው ሓረጎች ምስ ትሕቲ «ሀ» ዘለው ቃላት ኣዛምዱ

«ሀ»

«ለ»

- |                   |                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| 1. ኤሌክትሮን ኮረንቲ    | ሀ. ሓደ ኣካል ምልኪት ዘለዎን ዘይብሉን ምዃኑ ንምፍለጥ ዝጠቅም መሳርሒ እዩ። |
| 2. ሕጊ ኮረንቲ ኣብዕረፍቲ | ለ. ካብ(-) ናብ (+) ፍሰት ከረንቲ እዩ።                      |
| 3. ኤሌክትሮስኮፕ       | ሐ. ተባረርቲ ምልኪት ይሰሓሓቡ ተመሳሳሊ ምልኪት ይደፋፍኡ              |
| 4. ኩሎምብ/ሰክንድ      | መ. ኣሃድ ሾልተጅ                                       |
| 5. ሾልት            | ሰ. ኣምፔር                                           |

#### III. ነዙም ዝስዕቡ ስቶታት ትኽክል መልሲ ምረፁ።

1. ካብ እዞም ዝስዕቡ መሳርሒታት ማግኔት ዝሓዘ ኣየናይ እዩ?
 



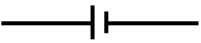

ሀ. ቴሌፎን	ሐ. ኤሌክትሪክ ሞተር
ለ. ሬድዮ	መ. ኹሎም
2. ማግኔት ክስሕቦ ዝኽእል ኣየናይ እዩ?
 

ሀ. ሓዲንን ኮባልትን	ሐ. ዕንፀይቲ
ለ. ፕላስቲክ	መ. ጥርቀለም
3. ካብ እዞም ዝስዕቡ ኣካላት ናብ ማግኔት ክልወጡ ዘይኽእሉ።
 

ሀ. ሓዲን	ለ. ኒክል	ሐ. ኣሉሚኒየም
--------	--------	-----------
4. ናይ ማግኔት ምስሕሓብ ዝበርተዎ፤
 

ሀ. ኣብ ማእኸል ማግኔት	ሐ. ሀን ለን
ለ. ኣብ ዋልታ ማግኔት	መ. የለን
5. ማግኔት ካብ \_\_\_\_\_ ይስራሕ።
 

ሀ. ሓዲን	ሐ. ሀን ለን
ለ. ኒክል	መ. ጥርቀለም
6. ካብ እዞም ዝተዘርዘሩ ምልክታት ባትሪታት ዘርኢ ምልክት፤
 

ሀ. 	ሐ. 
ለ. 	መ. 
7. ካብ እዞም ዝስዕቡ መሳርሒታት ኮረንቲ ንምዕቃን ይጠቅም።
 

ሀ. ሾልትሜትር	ሐ. ኤሌክትሮስኮፕ
ለ. ኣሜትር	መ. መልስ የለን

- 8. ሓደ ፎኪስ ኩዕሶ ብአዎንታዊ ምልኪት ምልኪት ክህልዎ እንተተገይሩ እሞ ሓደ አሉታዊ ምልኪት ዘለዎ ኣካል ከዓ ናብ እቲ ኩዕሶ እንተቐረቡ እዞም ኣካላት እንታይ ይኾኑ።
  - ሀ. ክልቲኦም ይስሓሩቡ
  - ለ. ክልቲኦም ይደፋፍኡ
  - ሐ. ምልኪት ይወሃቡ
  - መ. ምንም ኣይኾኑንን

**IV. ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታት ብትኽክል ዝኾኑ ቃላት ምልኡዎም።**

- 1. ተመሳሳሊ ዋልታታት \_\_\_\_\_ ተፃራሪ ዋልታታት ከዓ \_\_\_\_\_ ።
- 2. \_\_\_\_\_ ብተፈጥሮ ዝርከብ ማግኔት እዩ።
- 3. ሰብ ዝሰርሖም ማግኔት ብ \_\_\_\_\_ ወይ \_\_\_\_\_ ይሰርሖ።
- 4. ሓይሊ ማግኔት ዝበርተዎሉ ክፍሊ ማግኔት \_\_\_\_\_ ይብሃሉ።
- 5. ሰብ ዝሰርሖም ቅርፅታት ማግኔት \_\_\_\_\_ ፣ \_\_\_\_\_ ፣ \_\_\_\_\_ ወዘተ ክኾኑ ይኽእሉ እዮም።
- 6. \_\_\_\_\_ ኣካላት ኮረንቲ መመሓላለፍቲ እዮም
- 7. \_\_\_\_\_ ፍሰት ምልኪት እዩ።
- 8. ምልኪት ዘለዎ ኣካል ንምልኪት ዘይብሉ ኣካል ምልኪት ምትሕልላፍ \_\_\_\_\_ ይብሃል።
- 9. ሓደ ኣካል ኤሌክትሮናት እንተረኺቡ \_\_\_\_\_ ምልኪት ኣለዎ ይብሃል።
- 10. ሓደ ኣካል በዝሒ ኤሌክትሮናት ምስ በዝሒ ፕሮቶናት ማዕረ እንተኾይኑ እቲ ኣካል \_\_\_\_\_ እዩ።

**V. ሕቶታት**

- 1. ናይ ሓደ ባር ማግኔት ሰሜናዊ ዋልታ መዲካት ብምንታይ ንፈልጥ?
- 2. ሕጊ ማግኔት ግለፁ።
- 3. ሰለስተ ማግኔታዊ ነገራት ዘርዝሩ።
- 4. ኢማግኔታዊ ደን ማለት እንታይ ማለት እዩ?
- 5. ዝተወሰኑ ጥቕሚታት ማግኔት ግለፁ።
- 6. እዞም ዝስዕቡ እንታይ ይዕቅኑ።
 

	ሀ. ቮልት-ሜትር	ለ. ኣሜትር
--	------------	---------
- 7. ብሓደ ኮረንቲ መመሓላለፊ ሽቦ 10 ኩሎምብ ምልኪት 32 ሰከንደ ዝኣክል ግዜ እንተሓለፉ መጠን ኮረንቲ ክንደይ እዩ?
- 8. ብሓደ ሽቦ ዝሓልፍ መጠን ኮረንቲ 9ኩ/ሰ እንተኾይኑ እዚ ፍሰት ኮረንቲ ን 3ሰ እንተቀባሉ ክንደይ ዝኣክል ምልኪት ሓለፉ?
- 9. ላምባዲና ብምውሳድ ሕድሕዶም ክፍልታት ረኽቢ ኤሌክትሪክ ስርሖ። ከምኡውን ብስእሊ ኣርእዩ።
- 10. ኣፈላለይ ኤሌክትሪክ መመሓላለፍቲን ኤሌክትሪክ ዘየመሓላልፉን ግለፁ።
- 11. ክፍልታት ኤሌክትሮስኮፕ ግለፁ ከምኡውን ኤሌክትሮስኮፕ ብምስኣል ንሕድሕዶም ሰይምዎም።
- 12. ስምምዕነት ኮረንቲን ኤሌክትሮን ኮረንቲን ዘለዎም ኣፈላለይ እንታይ እዩ?
- 13. ካብ ሓደ ኣካል ናብ ካልእ ኣካል ብኸመይ ምልኪታት ይመሓላለፉ።
- 14. ጨጉሪኹም ኣብትምሽጡሉ እዋን ምልኪታት ካብ ጨጉሪ ናብ መመሽጢ ይሓልፉ። ኣብ መመሽጢን ኣብ ጨጉሪን ዘለው ምልኪታት እንታይ እንታይ እዮም?
- 15. ሓደ ባሉን (ፍሕኛ) ምስ ናይለን ኣብ እተፋሓፍሖሉ እዋን ነቲ ናይሉን ኣሉታዊ ምልኪት ኢኹም ትፈጥርሉ። እዞም ትርፌ ኣሉታዊ ምልኪታት ካበይ መፃኡም?
- 16. እዞም ዝስዕቡ ውፅኢቶም እንታይ ይኸውን።
  - ሀ. መስትያት ምስ ጎማ እንትፋሓፍሖሉ፤
  - ለ. እቲ ዝተፈሓፈሐ መስትያት ብኢድና እንትትንክፍ።