

ምዕራፍ 6

ብርሃን

ናዩ እዚ ምዕራፍ ዕባማታ፡- እዚ ምዕራፍ ምስተጠቓሰሰ ተምሃሮ

- ✓ ፒንሆሰ ካሜራ ትሰርሎ።
- ✓ ንቕናዕ መስመራዊ ጉዕዞ ብርሃን ብተገባር ተርእዮ።
- ✓ እንታደነት ልብራቾ ብርሃን ትጎልሩ።
- ✓ ሕገታት ልብራቾ ብልሎ ትገባዎ።
- ✓ ሕገ ልብራቾ ተጠቂምኩም ብሓሃዝ ዝተገባዎ ገደባት ፍታሕ ትደሰዩ።
- ✓ እንታደነት መፃሕፊ ጨረር፣ ልብራቾ ጨረር፣ ትኹሰ መስመር፣ ኩርናዕ መፃሕፊ ኩርናዕ ልብራቾን ትገባዎ።
- ✓ እንታደነት መጋመሲ መስመር ሓካቢ ነጥቢ፣ ርኩቾት ሓካቢ ነጥቢ፣ ፊደላትን ሕምብርቲ መስተዎትን ትገባዎ።
- ✓ ጨረራዊ ስእሲ ተጠቂምኩም ብጸፊሕ መስተዎትን ገባጥ መስተዎትን ዝፍጠር ዓደነት ምስሲ ተብርቡ።
- ✓ ራብሓ ፕራስኮፕ ተብርቡ።
- ✓ ሓብ ከባቢ ዝርከቡ ነገራት ብምጥቃም ፕራስኮፕ ትሰርሎ።
- ✓ እንታደነት ሰውጢ ሓንፎት ብርሃን ትገባዎ።
- ✓ ብርሃን ካብ ሓደ መተሓሳስፊ ናብ ካሲኒ መተሓሳስፊ ከመደ ከምዝገፃዝ ብጨረራዊ ስእሲ ተብርቡ።
- ✓ ሓፊጣጥራ ወርወርታ ምስ ሰውጢ ሓንፎት ብርሃን ተዳምዱ።
- ✓ ሓብ መንገ ዓሚኛ ሴንሰን ሓባጥ ሴንሰን ዘቡ ሓፊሳዳደ ትጎልሩ።
- ✓ ራብሓ ሴንሳት ሓብ ቴክኖሎጂ ተብርቡ።

6.1 ብርሃን እንታይ እዩ?

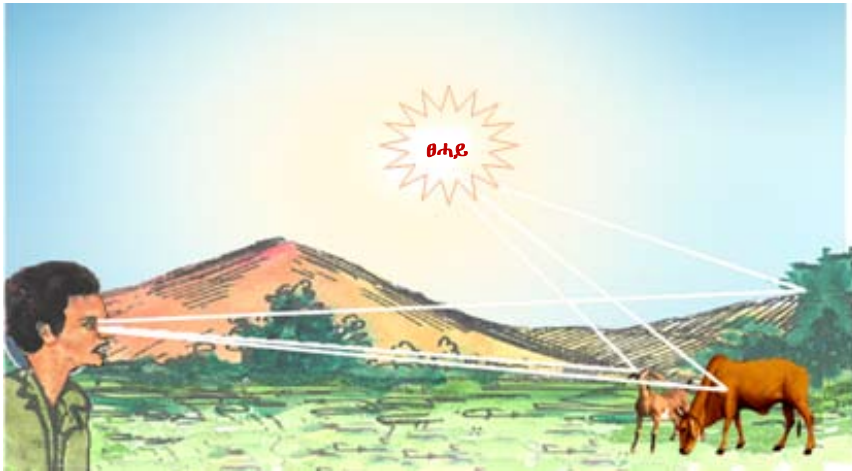
ንጥፈት 6.1

- እንታይነት ብርሃን ግለፅ? ካብ ስምዒት ሕዋሳትና ብርሃን ንክንርኢ ንጥቀመሉ እንታይ ይብሃል?
- ዝተፈላለዩ ፍልፍላት ብርሃን ግለፅ?
- ብርሃን ካብ ፍልፍል ብርሃን ናብ ዓይንና ብኸመይ ይበፅሕ?

ሓደሓደ እዋን ከባቢና ፀልማት ኣብ ዝኾነሉ ግዜ ንክንቀሳቀስ ንፈርሕ ኢና። ኣብ ከባቢና ዘለው ነገራት ክንሪኦም ንክእለሉ መንገዱ ብዓይንና እዩ። ብርሃን ከዓ ኣብከባቢና ዘለው ነገራት ንክንርኢ ይሕግዘና።

መነባብሮና ኣብ ብርሃን ዝተደረኸ እዩ። ብርሃን ተኸሊታት ምግብም ክሰርሑ ይገብር እቶም ተኸሊታት ከዓ ንዓና ቐለብና እዮም ዝኾኑ። ተኸሊታት ካብ ብርሃን ዝተፈጠረ ጉልበት ዝሓዙ እዮም። እዚ ብተኸሊ ዝተዓቕረ ጉልበት ከዓ ክቃፀል እንተሎ ነዳዲ ኾይኑ ንምግብና መብሰሊ ይኸውን።

ብርሃን ሞገድ ኮይነታዊማገኔት ኾይኑ ካብ ውሳኔት ሕካሳት ዝወጸእ እዩ። ብርሃን ንምፍጣር ዝተወሰኑ ካሳት መሳኪዓት ጉልበት ናብ ብርሃን ይሰወጡ። ንኣብነት ካብ ጉልበት ሴሴክትሪክ ናብ ጉልበት ሙቕትን ናብ ጉልበት ብርሃንን ይሰወጡ።



ስእሊ 6.1 ብርሃን ኣብ ከባቢና ዘለው ነገራት ንምርኣይ ይሕግዘ

ፍልፍላት ብርሃን እንታይ እዮም?

ፍልፍላት ብርሃን ናይ ባሕሩም ብርሃን ፈጠርም ብርሃኖም ንደገ ዝሰዱ ሕካሳት እዮም። እዞም ናይ ባሕሩም ሙቕትን ብርሃንን ዘሰዎም ሕካሳት ከዓ ብረህ ሕካሳት ይብሃሉ። ንኣብነት ፀሓይ፣ ሓዊ ዝቃፀህ ሸምዓ፣ ዝቃፀህ ኩሬዝ፣ ኮኸብ ወዘተ ሕካሳት ብረህ ሕካሳት እዮም። እዚኦም ፍልፍላት ሙቕት እዮም።

ክፍለ ሬዚክስ ኾይኑ ብዛዕባ ብርሃን ዘፅንዕ ስፕቲክስ ይበሃል

መብዛሕትኦም ኣካላት ናይ ባዕሎም ብርሃን ኣይፈጥሩን። እዞም ኣካላት ክንሪኦም ንክእል ብርሃን ካብ ብርሃን ዘለዎም ተቐቢሎም እቲ ብርሃን ካብ ኦም ተንፀባሪቑ ናብ ዓይንና እንተበጊሑ እዩ። እዞም ናይ ባዕሎም ብርሃን ዘይብሎም ኣካላት ዘይብሩህ ኣካላት ይብሃሉ። ንኣብነት ግድግዳ፣ እምኒ፣ ቆዕሊ፣ መፅሓፍ፣ እምባ፣ ወርሒ ወዘተ ናይ ባዕሎም ብርሃን ስለዘይብሎም ዘይብሩህ ኣካላት ይብሃሉ። ወርሒ ናይ ባዕላ ብርሃን የብላን ንምንታይ?

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.1

1. ብርሃን ስንታይ እዩ?
2. ብርሃን መመሓሳስፍቲ፣ ሓውሲ መመሓሳስፍቲ ብርሃን፣ ገደድቲ ሳካሳት ሳብንብስቡ ስዋናት ስንታይ ማሰትና እዩ? ንሕድሕድም ሳብነት ሃቡ።
3. ሳብ ከባቢኹም ዘሰጢ ፍፅፍፅ ብርሃን ሞቐሱ

6.2 ብርሃን ብኸመይ ይገባዝ?

ንጥፈት 6.2

ዕላማ:- ብዛዕባ ብርሃን ቀጥ ኢሉ ወይ ብጥውይዎይ መንገዱ ዝኸድ ሙኳኑ ንምርግጋዕ፣

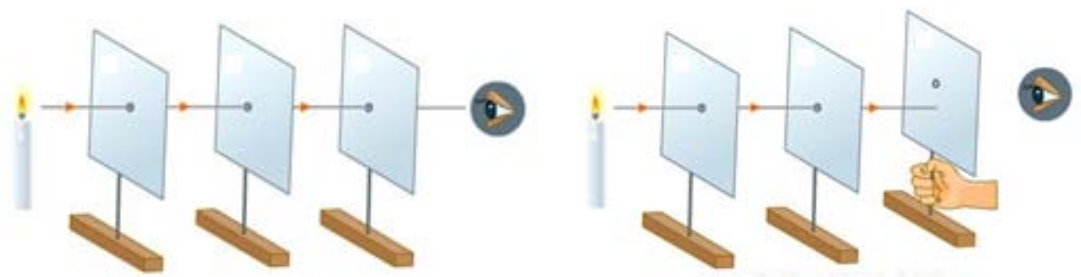
ብርሃን ብኸመይ ከምዝገባዝ ንምስትውዓል።

ኣድለይቲ ነገራት:- 3 ማዕረ መጠን ዝኾኑ ካብ ባኮ ዝተቀደዱ ሰሌዳታት፣ ፍልፍል ብርሃን (ሽምፃ ወይአምፑል) እቶም ቁራፅ ባኮታታት ካብ መሬት ኣብ ማዕረ ብራኽ ፀቢብ ነኳል ኣዳልውሉ ስእሊ 6.2 ተመልከቱ

ኣሰራርሓ:-

ምስ መሓዘትኩም ብምኳን ተጎጀሉ ካብኡ ቐጊልኩም እዞም ዝስዕቡ ንጥፈታት ስርሑ።

1. ከምስእሊ 6.2 ገይርኩም እቶም ናይ ባኮ ሰሌዳታት ደርድርዎም።
2. ኣብቶም ኖኳላት ኣብ ትኽ ዝበለ ማዕረ ቁመት ዘለዎም ምኳኑ ንምርግጋዕ ብቀጢን ሽቦ ብኸሎም ነኳላት ኣሕሊፍኩም ኣስተኻኻልዎ
3. ቡቲ ሓደ ጫፍ ዝነድድ ሽምፃ ኣቐሚጥኩም ቡቲ ካልኣይ መወዳታ ገፅ ብኖኳላት ኣሕሊፍኩም ነቲ ሽምፃ ርኣዩዎ (እቲ ነዳዲ ሽምኣ ክትርኢዎ ትኽእሉ ኢኹም)።



ሀ) ብሪጋ ዝተቀመጡ ነኳላት

ለ) ዝተሃቡሉ ነኳላት

ስእሊ 6.2 ጉዕዞ ብርሃን

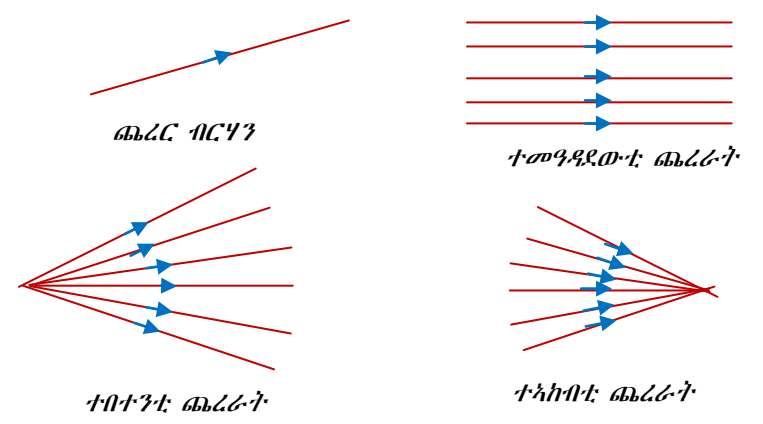
- i) እኔ ናይ ሸምዓ ብርሃን ርእሹምዎ ዶ?
- ii) ካብ እቲም ባኮታት ሓዶ ካብ በቱኩ ንገኒ ስሕብ እንተቢዕኩምዎ ኸ ብርሃን ክትፈኩ ትክእሉ ዶ?
- iii) ካብ ትዕዝብትኹም ብርሃን ብኸመዶ ክምዝኹዎ እንታዶ ክትብሉ ትክእሉ?
- iv) ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ዶ ዶኸዶ ወደስ ብጥውደዎዶ?

ካብ ንጥፈት 6.2 እቶም ካርድታት ብማዕረ ተሰሪጾም እቶም ኖካላት ካብ ሓዶ መስመር እንተውዲሎም ብርሃን በቲ ካልእ መዳይ ክትራኩ ክኢልኩም ኢኹም ካብ እቶም ካርድታት ሓዶ እንተተመዛቢሉ ግና ብርሃን ኣይትራኩን ምክንያቱ ካብ ሸምዓ ዝመፅእ ብርሃን ብቲ ካብ በቱኩ ዝተመዛበለ ባኮ እቲ ብርሃን ስለዝተጋረደ እዩ። ስለዚ ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝጉዓዝ ሓዶ መረጋገፊ እዩ። ካብ ዕለታዊ መነባብርና እንዕዘቦ ኸዓ ብርሃን ካብ ቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝኹዎ መረጋገፊ ንጉሆ ወይከዓ ኣጋምሽት ሰባት ወይ ጠጠው ዝበሉ ተክሊታት ነቲ መንገዱ ብርሃን ስለዝገግቱዎ ብቲ ካብ ፀሓይ ተፃራሪ ኣንፈት ዕላሎቶም ንርእይ ምክኒያቱ ካብ እቲ ቦታ ክገርፍ ዝነበረ ብርሃን በቲ ጠጠው ዝበለ ኣካል ስለዝተኸወለ እዩ።

ካብ ሲነማውን-ሓዶ ዓይነት ኩነታት ኢና ንርእዮ። ብርሃን ካብ እቲ ፕሮጀክተር ወፊኡ ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ካብ እቲ ግድግዳ ይበፅሕ ብሓፈሻ ብርሃን እንራኤሉ ቀንዲ ምክንያት እቲ ብርሃን ፈለማ ምስ ካብ መንገዱ ዘለው ነገራት ተጋጭዩ ናብ ዓይንና ተንፀባሪቑ ስለ ዝመፅእ እዩ። እቲ ኣንፈት ብርሃን ጉዕዞ ከዓ ጨረር ይብሃል። ብቀስቲ ዘለዎ መስመር ከዓ ይግለፅ።

ጨረራት ብሓዶ ግዜ ብበዝሒ እንትጉዓዙ ከዓ ናይ ጥሙር ብርሃን ይብሃሉ። ጨረራት ዝተፈላለዩ እዮም ንኣብነት ስእሊ 6.3 ተመልከቱ ተመዓዳደውቲ ጨረራት፣ ተበተንቲ ጨረራት፣ ተኣከብቲ ጨረራትን እዮም።

ብርሃን ዝመሓሳሰፎሎ ሳካዕ መተሓሳሰፎ ብርሃን ይብሃዕ። ንሳብነት ሳዩ፣ ማዶ፣ ምስትደት ወዘተ ብርሃን ዶኹን ዶምዒ ዝሓዕፎሎም ሳካዕት እዮም ስበዚ ሳብነታት መተሓሳሰፎ እዮም።



ስእሊ 6.3 ዝተፈላለዩ ጨረራት

ብርሃን ምትሕልፋፍ

ብርሃን ብቀጥ ዝበለ መንገዱ ክምዝጉዓዝ ርእይ ኢና። ብርሃን ብህዋ ይኹን ብመመሓላለፊ ምጉዓዝ ይክእል እዩ።

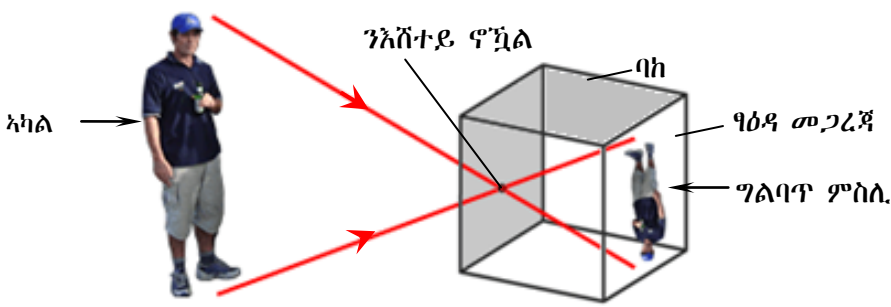
ብሓደ ሓደ አካላት ከምግድግዳ ዝበሉ ብርሃን ኣየመሓላልፉን ከምዚኦም ዝበሉ አካላት ከዓ ጋረድቲ ብርሃን ይብሃሉ ትርጉሙ ከዓ ብርሃን ዘየመሓላልፉ ማለት እዩ። ሓደ ሓደ አካላት ንኣብነት ከም ዘይቲ ዝበሉ ከዓ ብርሃን ብክፋል ዘመሓላልፉ እንትኾኑ ንሳቶም ድማ ሓውሲ መመሓላለፍቲ ብርሃን ይብሃሉ ትርጉሙ ከዓ ብርሃን ብክፋል መመሓላለፍቲ ማለት እዩ። ተወስኻቲ ኣብነታት ናይ ሓውሲ መመሓላለፍቲ ዘይቲ ዝተቐብአ ወረቐት፣ ቀለም ዝተቀብኡ መስትያታት ወዘተ እዮም። ብርሃን ሙሉእ ብሙሉ ዘመሓላልፉ ከዓ ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን ተባሂሎም ይፅወዑ። ንኣብነት መስትያትን ማይን ኣየርን ወዘተ ኣብነት ሙሉእ መሕለፊ ብርሃን እዮም። እዞም ኣብ ላዕሊ ዝተጠቀሱ ብርሃን ብሙሉእ ይኹን ብክፋል ዘመሓላልፉ አካላት ብርሃን መመሓላለፍቲ አካላት ተባሂሎም ይፅወዑ።

መመሓላለፊ እንታይ እዩ?

ጋረድቲ ብርሃን ዝብሃሉ ሓካሳት ሓብቲም ዝዓረፈ ብርሃን መጠጦም የትርጉም ወደድማ የገጠባሮቹም። ሓውሲ መመሓላለፍቲ ብርሃን ዝብሃሉ ሓካሳት ከዓ ብርሃን ስንትዓርጪም ክፍሱ ይመጥም ክፍሱ ናይ ስቲ ብርሃን ድማ የመሓላለፍቲ።

ፒንሆል ካሜራ

ፒንሆል ካሜራ ባኮ ኾይኑ እቲ ሓደ ጎኑ ፀቢብ ነኻል ይዳሎ ኣብ ውሽጢ እቲ ተፃራሪ ጎሲ ከዓ ፃዕዳ ጨርቂ፣ ወይ ከዓ ገፅ መርኣዩ መስትያት ወይ ከንፀባርቕ ዝክእል ወረቐት ይጥቃፅ ስእሊ 6.4 ተመልከቲ።



ስእሊ 6.4 ፒንሆል ካሜራ

ንጥፈት 6.3 ኣሰራርቓ ፒንሆል ካሜራ

ኣድላይቲ ነገራት፡- ባኮ፣ መስትያት ወይከዓ ብብሩር ዝተቀብአ ወረቐት፣ መለጠፊ ፕላስቲርን መንኮልን።

ኣሰራርቓ፡- ኣብ እቲ ባኮ ሓደ ጎሲ ነኻል ምድላው። ቦቲ ተፃራሪ ጎሲ እቲ ባኮ ቀዲድኩም ብምድርባይ ከክንድኡ ዘይቲ ዝተገበረሉ ወረቐት ገይርኩም ምሽፋን

- ከምሽምዓ ዝበሉ አካላት ኣብ እቲ ቅድሚ እቲ ነኻል ካሜራ ብምቕማጥ ኣብ እቲ ወረቐት ዝፍጠር ምስሊ ኣስተውዕሉ
- ቦቲ ፒንሆል ካሜራ ዝተፈጠረ ኣብ እቲ እስክሪን ዘሎ ስእሊ ግለፁ

እቲ ኣብ ፒንሆል ካሜራ ዝፍጠር ምስሊ ብዝበለፀ ንክረኦ እቲ ካሜራ ኣብ ፀልማት ቦታ እንተኾይኑ እዩ።

ብርሃን ቀጥ ኢሉ ስለዝገገግዝ ሕድሕድ ክፋል እቲ ኣካል ቦቲ ብርሃን ቀጥ ኢሉ ተጓዲዞ ኣብ እቲ እስክሪን ብምዕራፍ እዩ ዝመዕእ። ስለዚ እቲ ተጓዲዞ ኣብ እስክሪን ዝረከ ምስሊ ግልባጥ ምስሊ ይፍጠር። እቲ ኖኻል ካሜራ እንተሰፊሖ ዝፍጠር ምስሊ ዓብዩ ኾይኑ ግና ፅቡቕ ምስሊ ኣይኾነን። እቲ ምስሊ ፅቡቕ ኾይኑ ፅሩይ ምስሊ ዝረከ እቲ ነኻል ብጣዕሚ ፀቢብ እንተኾይኑ እዩ።

ፅባቡት

ጋረድቲ ብርሃን (ኮርክ) ሳብ መንጎ ፍሬፍሬ ብርሃንን ስክሪንን ስንተተቐጥሞ ሳብ ስስክሪን ፅባቡት ይፈጥር። ስዚ ብምኽንያት ብርሃን ሳብ ቀጥ ዝበሰ መንገዲ ስለዝገገግዝ ብርሃን ዘደረ ናብ ስስክሪን ስለዘደመዕስ ስዩ። ፍሬፍሬ ብርሃን ንስብተይ ስንተኾይኑ ስቲ ዝፍጠር ፅባቡት ድሙቕ ጸገማት ስዩ። ስቲ ፍሬፍሬ ዓብዩ ስንተኾይኑ ግና ስቲ ጸባቡት ሳብ ስቲ ማስኸሰ ፅባቡት ድሙቕ ፅባቡት (ኩንብራ) ዝብሃል ይፍጠር። ሳብ ዙሪያ ድሙቕ ፅባቡት ህስስ ዝበሰ ፅባቡት ህሱስ ፅባቡት (ፔንምብራ) ዝብሃል ይፍጠር። ዝተወሰኑ ሠረፊት ብርሃን ሳብ ህሱስ ፅባቡት ክበጸሕ ይኽእል ስዩ። ሳብ ድሙቕ ፅባቡት ግና ፈጣሪ ሳይበጸሕን።

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.2

1. ብርሃን ብኸመይ ከምዝገገግዝ ግሰ።
2. ፔንሆሳ ካሜራ ስንተይ ስዩ? ጥቅሙኽ ስንተይ ስዩ?
3. ስቲ ብፔንሆሳ ካሜራ ዝፍጠር ምስሊ ግሰ።

6.3 ፅብራቕ ብርሃን

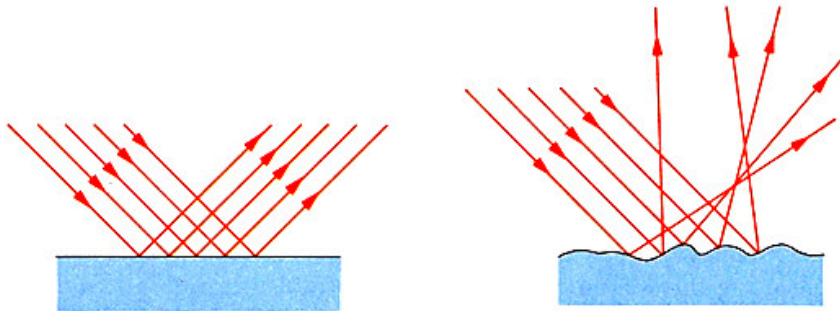
ብርሃን ኣብ ፍሬፍሬ ናብ ኩሱ ሳንፈት ተበቲኑ ይገገዝ። ስዚ ጉዳዩ ብርሃን ብሠረፊ ስዩ ዝገሰ። ብርሃን ብሓደ መመሓሳሰፊ ሳካሳ ስናተገገዝ ጸኒሖ ሳብ ቅድሚቱ ካሳስ ሳካሳ ስንተጋገጥሞ ዝተወሰነ ብርሃን ነጠረ ናብ ስቲ ዝመጸፍ ሳካሳ ይምሰስ። ስለዚ ብርሃን ሳብ መንጎ ክሰተ መመሓሳሰፍቲ ነጠረ ስንተምሰስ ፅብራቕ ብርሃን ይብሃል። ብርሃን ሳብ ጋረድቲ ሳካሳት ስንተገገገፍ ዝተወሰነ ብርሃን ይውሓጥ ዝተወሰነ ከፃ ነጠረ ይምሰስ

ኣብ መንጎ መፃኢ ኩርናዕን ፅብራቕ ኩርናዕን እንታይ ዓይነት ዝምድና ይህሉ?
ኣብ ሓደ መመሓሳሰፊ ኣካል ብሓደ ዓይነት ቅልጣፊ (ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ) ቀጥ ኢሉ ይገገዝ። ብርሃን ኣብ ሓደ ቦታ ናብ ካልእ ቦታ ኣብዝሓልፈሉ እዋን ኣብ መንጎ እቶም ክልቲኦም መመሓሳሰፍቲ ብርሃን እዚ ዝስዕብ ክንውን ንርእ።

1. ዝተወሰነ ብርሃን ኣብ መንጎ እቶም ክልተ ኣካላት ይምጠጥ
2. እቲ ዝተወሰነ ክፋል ብርሃን ከፃ ናብ ባዕሉ ይምለስ እዚ ዝተመለሰ ብርሃን ፅብራቕ ብርሃን ይብሃል።

ከዚህ ዓይነት ፅብራቅ ብርሃን ሳሰው።

- i) ሳብሰሙሳ ቦታ ዝካየድ ፅብራቅ ብርሃን ስፈሶ ፅብራቅ ይብሃዕ። (ስእሲ 6.5ሀ ተመሳሳቲ)
- ii) ሳብ ሓርፋፍ ቦታ ዝካየድ ፅብራቅ ብርሃን ከዓ ዘደስፈሶ ፅብራቅ ይብሃዕ። (ስእሲ 6.5ለ ተመሳሳቲ)። እቲ ናብ እቲ መንጻባሪቂ ቦታ ዝመጸስ ጨረር መፃኢ ጨረር ስንተብሃዕ እቲ ተንጻባሪቂ ዝምስሕ ጨረር ከዓ ፅብራቅ ጨረር ይብሃዕ።

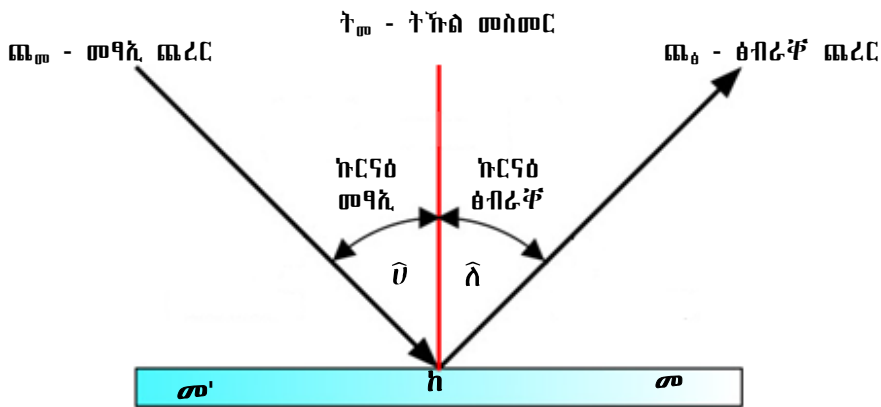


ሀ) ስፍሶ ፅብራቅ

ለ) ዘይስፍሶ ፅብራቅ

ስእሲ 6.5 ስፍሶን ዘይስፍሶን ፅብራቅ

ምስትያት ብምጥቃም ገፅኩም ኣብ ትራኩሎ እዋን እቲ ናይ ገፅኩም ስእሲ ድሕሪ (ኣብ ውሽጢ) መስትያት ዘሎ መሲሎ እዩ ዝረኣየኩም። እዚ ስእሲ ከዓ ምስሲ ይብሃል። ካብ ስእሲ 6.5 እቲ መንፀባሪቂ ገፅ መስትያት እዩ።



ስእሲ 6.6 ፅብራቅ ብርሃን ዝገልፁ ቃላት

‘መፃ’- መፃኢ ጨረር እዩ። ከ ነጥቢ መንፀባሪቂ እዩ ‘መፅ’- ከዓ ፅብራቅ ጨረር እዩ።

እቲ ናይ ሓሳብ መስመር ብ ‘ከ’ ዝሓልፍ ትኹል መስመር ኮይኑ ንመስትያት ኣብ ክልተ ዝኸፍል ናይ ሓሳብ መስመር እዩ።

ኣብ መንጎ መፃኢ ጨረርን ትኹል መስመርን ዘሎ ኩርናዕ ኩርናዕ መፃኢ ይብሃል። ኣብ መንጎ ፅብራቅ ጨረርን ትኹል መስመርን ዘሎ ኩርናዕ ከዓ ኩርናዕ ፅብራቅ ይብሃል።

ፀ - ኩርናዕ መፃኢ

ለ - ኩርናዕ ፅብራቅ

ንጥረት 6.4

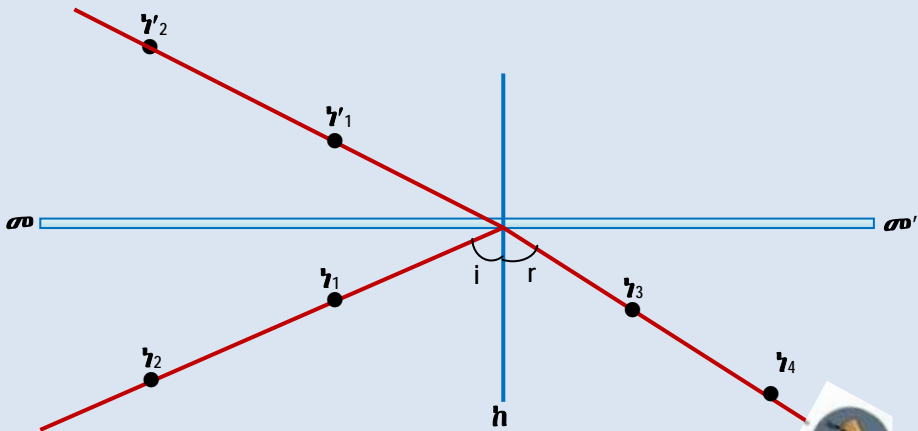
ዕላማ:- ሕገ ፅብራቅ ብርሃን ምስትውዓል

ኣድለይቲ ነገራት:- ባዕዳ ወረቐት፣ መስመሪ፣ ጠረጴዛ፣ እስፐራት፣ መስተያትን እርሳስን

ኣሰራርሓ:- ኣብ ባዕዳ ወረቐት ቀጥ ዝበለ መስመር ንጎሲ ኣስምሩ እዚ ወረቀት ኣብ ካርድ ስሌዳ ጠቂዕኹም ኣብ ጠረጴዛ ኣቐሚጥኩም ኣብ ኣርባዕተ ኩርነፁ ብእስፐራ ውግኡዎ። (ስእሊ 6.7 ተመልከቱ)። መስተያት ኣብ እቲ መስመር $\overline{መመ}$ ኣቐምጡ። ኣብ እቲ ኩርናዕ ወረቐት መፃኢ ጨረር እንተሰዲድኩም ኣብ መስተያት ተጓግሪቑ ናብ እቲ ተፃራሪ ኩርናዕ ወረቀት ይኸይድ። ብምቕፃል ብእርሳስ እቲ መፃኢ ጨረር ዝኸደሉ መስመር ሰምሩ። ቐፂሊኩም ኣብ እቲ መስተያት ዝተጓግሪቑ ፅብራቅ ጨረር ዝኸደሉ መስመር ሰምሩ። ብምቕፃል ነቲ መስተያት ዝፃረፈሉ ትኩል መስመር ምስ መስተያት 90° ኩርናዕ ዝሰርሕ መስመር ሰምሩ።

ብምቕፃል ኩርናዕ መፃኢን ኩርናዕ ፅብራቅን ዓቅኑ። በዚ ኣሰራርሓ ንዝተፈላለዩ ኩርናዕ መፃኢ፣ ኩርናዕ ፅብራቅ ዓቅኑ። እቲ ውዕኢት ዓቕንኩም ኣብ ዝስዕብ ሰደቓ ኣስፍሩ።

| ፈተነ ቁፅሪ | ኩርናዕ መፃኢ | ኩርናዕ ፅብራቅ |
|---------|----------|-----------|
| 1 | 10° | |
| 2 | 20° | |
| 3 | 30° | |
| 4 | 45° | |
| 5 | 60° | |



ስእሊ 6.7 ሕገ ፅብራቅ

ኣብ ውዕኢት ፈተነኩም ኩርናዕ መፃኢ ምስ ኩርናዕ ፅብራቅ ማዕረ ምዃኑ ኣረጋገፅኩም ኢኩም ኣብ እዚ ፈተነ ክልተ ናይ ፈተነ ውዕኢታት ከምዝስዕብ ምጥቕላል ይክኣል እዩ። እዚ መጠቓለሊ ሕገ ፅብራቅ ይብሃል።

ሕገ ልብራቾች

- i) ኩርናዕ መፃኢ ምስ ኩርናዕ ልብራቾ ኩሱ ገዘ ማዕረ ስዮም።
- ii) መፃኢ ወረር፣ ልብራቾ ወረን ትኹሰ መስመርን ኩሱም ኣብ ሓዶ ጸፍሒ ዳርከቡ

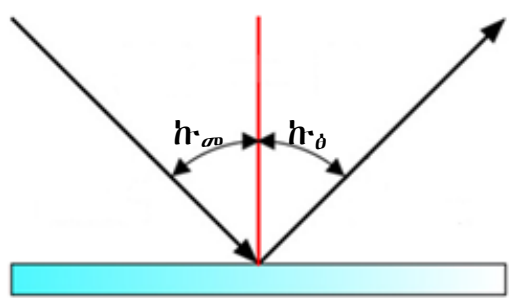
ኣብነት

1. መፃኢ ጨረር ምስ ምስትያት 30° ሰራሒ ኣብ ምስትያት እንተጻሪፉ

- ሀ) መፃኢ ኩርናዕ ክንደይ እዩ
- ለ) ፅብራቾ ኩርናዕ ክንደይ እዩ
- ሐ) ኣብ መንጎ ፅብራቾ ጨረርን ምስትያት ዘሎ ኩርናዕ ክንደይ እዩ?

ፈለማ ነቲ ምስትያት ትኹል መስመር ሰምሩ።

- ሀ) ኣብ መንጎ እቲ ምስትያትን እቲ መፃኢ ጨረርን 30° ስለዝኾነ ኩርናዕ መፃኢ = $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
- ለ) ኩርናዕ መፃኢ = ኩርናዕ ፅብራቾ ስለዝኾነ ኩርናዕ ፅብራቾ = 60°
- ሐ) ኣብ መንጎ ምስትያትን ፅብራቾ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ $90 - 60 = 30^\circ$



ስእሲ 6.8 ፀፊሕ ምስትያት

ዘይስሩዕ ፅብራቾ ብቐሊሉ ንምግላፅ ተመዓዳደውቲ መፃኢቲ ጨረራት ኣብ ሓርፋፍ ገፅ እንተጻሪፎም ፅብራቾ ናይ እዞም ጨረራት ተመዓዳዳዊ ኣይኮነን።

ብፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ

ፀፊሕ ምስትያት ኣብ ምስትያት ዝተሰርሐ ኾይኑ እቲ ሓደ ገፁ ብፀሊም ቐለም ዝተቐብእ ወይ ከዓ ብብሩር ዝተቐብእ እዩ። እቲ መንፀባረቕ ገፁ እቲ ዘይተቐብእ ምስትያት ገፅ እዩ። ኣብ ምስትያት ዝፃርፉ ጨረራት ተንፀባሪቑም ምስሊ ይፈጥሩ



ስእሲ 6.9 ምስሊ ኣብ ፀፊሕ ምስትያት

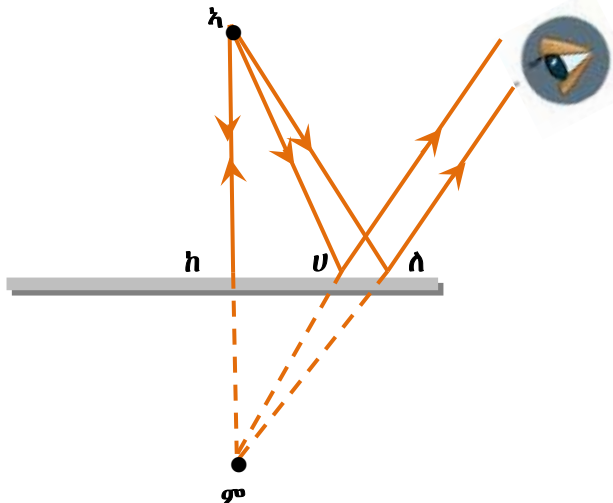
ንጥረት 6.5 ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ.

ኣድለይቲ ነገራት፡- ፀፊሕ ምስትያት

ኣሰራርሓ፡- ፀፊሕ ምስትያት ኣምባኸም ኣብ ቅድሚ ገፅኹም ጠጠው ኣብልዎ።

- እቲ ምስልኸም ኣብ እቲ ምስትያት ኣስተውዕልዎ
- እቲ ምስሊ ዝግበዩ ድዩ? ዝተገልበጠ፣ ፀጋም ንዮማን የማን ድማ ንፀጋም ዝተገልበጠ ድዩ? ርሕቕት ኣካል ምስ ርሕቕት ምስሊ ኣብ መስትያት መን ይርሕቅ?
- ምስልኸም ኣብ ስክሪን ክትርኢዎ ትክእሉ ዶ? ብኢድኩም ክትጭብጥዎ ትክእሉ ዶ?
- ከምኡ ዝበሉ ምስሊታት እንታይ ይብሃሉ።

ሓደ ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስትያት (ንኣብነት ሸምዓ) እንተተቐሚጡ ኣብ እቲ ዝበርህ ጫፍ ሸምዓ ዝኸደ ብርሃን ኣብ ምስትያት ይንፀባረቕ። ኣብ ሕምብርቲ እቲ ምስትያት ዝተንፀባረቐ ብርሃን ብሰያፍ ነቲ ዝመፀሉ ኣንፈት ብተግራሪ ተንፀባሪቐ ይምለስ። እቲ ብቐጥታ ብትኹል ዝመፀእ ጨረር ግና ብቲ ዝመፀሉ መንገዲ ገይሩ ናብ ዝነበር ይንፀባረቕ። እዞም ክልተ ዝተንፀባረቐ ጨረራት ኣብ ውሽጢ ምስትያት ከምዝመፀ ገይርና እንተወሲድናዮም ኣብ ሓደ ቦታ ኣብ ውሽጢ ምስትያት ይራኸቡ እዮም። ስለዚ እዚ ኣብ ድሕሪ (ውሽጢ) ምስትያት ዝራኸቡሉ

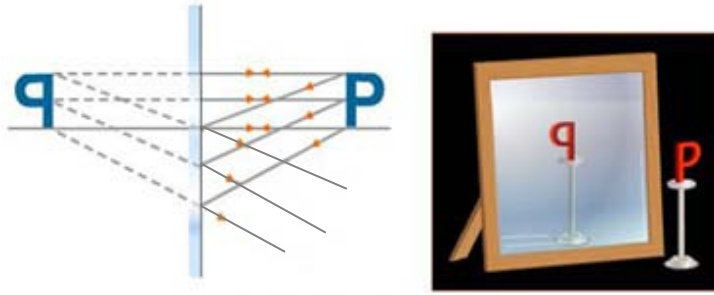


ስእሊ 6.10 ጨረራት ብምጥቓም ምስሊ ምስኣል

ዝመስል ቦታ ምስሊ ይፍጠር። ስለዚ ኣብ ውሽጢ ዝመፀ ህልዊ ዝኾኑ ጨረራት ስለዘዩለው እቲ ምስሊ ኣብ ስክሪን ክረክ ኣይክእልን። ስለዚ እቲ ምስሊ ሓሳባዊ ምስሊ እዩ። ስእሊ 6.9 ተመልከቱ።

ብጸፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ እዞም ዝኸሰቡ ጸባዎት ሳሰውዎ።

1. እቲ ምስሊ ቀጥ ዝበሰ ስዩ ንቁፅቁፅ ዝተገልበጠ ሳይኮነን።
2. ገዢ ምስሊ ምስ ገዢ ሳካፅ ማዕረ ስዩ።
3. የማን ንፀጋም፣ ጸጋም ድማ ንየማን ዝተገልበጠ ስዩ።
4. ርሕቕት ሳካፅ ኣብ ምስትያት ምስ ርሕቕት ምስሊ ኣብ ምስትያት ማዕረ ስዩ።
5. ምስሊ ብድሕረ ምስትያት ይፍጠር
6. ምስሊ ሐሳባዊ ስዩ።

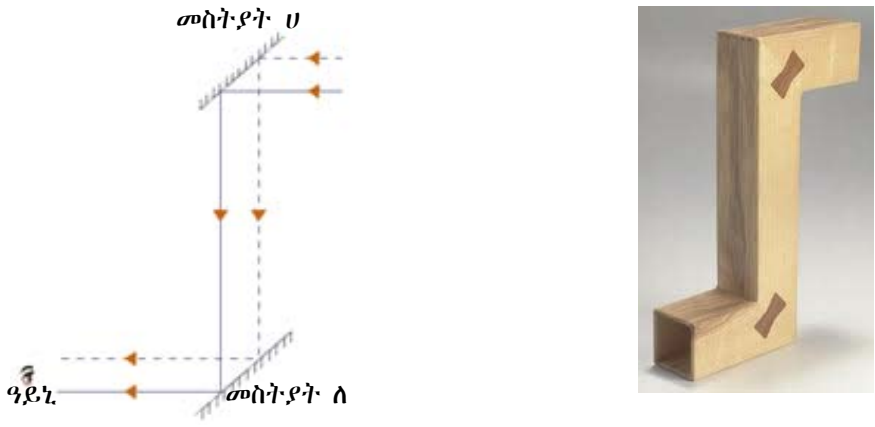


ስእሪ 6.11 ናይ P ምስሊ ኣብ ፀፊሕ መስትያት

ፔሪስኮፕ

ፔሪስኮፕ ምንም ዘይርአዩ ነገራት ወይ ኣብ ከባቢ ዝርከቡ ዘይርአዩ ነገራት ንምርአይ እንጥቀመሉ መሳርሒ እዩ። ንኣብነት ፔሪስኮፕ ብምጥቃም ኣብ ኩዕሶ ሜዳ ዘሎ ፀወታ ካብ እቲ ሜዳ ወፃኢ ኮይንካ ምርአይ ይከኣል እዩ። ብተወሳኺ ንባሕረኛታት፣ ንታንክኛ ሹፊፊትን ዝህቦ ግልጋሎት ፅቡቕ ኣብነት እዩ።

ፔሪስኮፕ ኣብ እቲ ላዕለዎይ ጫፍ ዘሎ ምስሊ ቦቲ ታሕተዎይ ጫፍ ዘሎ መስትያት ገይሩ ይርከቡ።



ስእሪ 6.12 ፔሪስኮፕ

ዕላማ:- ፔሪስኮፕ ንምስራሕ
አድልላይቲ ነገራት:- ክልተ ፀፋሕቲ ምስትያታት፣ ካርቶን ወይ ብርሃን ዓጋቲ ወረቐት፣ ተረርቲ ሽቦታት፣ መጣበቕ
ኣሰራርሓ:- ፊለማ ኣርባዕተ ተረርቲ ሽቦታት ከም ረ ቅርፂ ብምግባር ምዕፃፍ፣ ብምቅፃል ከም ስእሪ 6.12 ኣብ መዕሓፍ ተምሃራይ ዘሎ ገይርካ ምስተኣሰረ እቶም ክልተ ምስትያታት ብተመዓዳዊ 45° ኩርናዕ ክሰርሑ ምግባር፣ ኣብ መወዳእታ እቲ ደጋዊ ገፃት እቲ ፔሪስኮፕ ብካርቶን ወይ ብብርሃን ዘዩሕልፍ ወረቐት ምሽፋን።
 እዚ ዝሰራሕኻም ፔሪስኮፕ ብምጥቃም ቦቲ ታሕተዎይ ጫፍ ብምርአይ ናይ እንታይ ምስሊ ምርአይ ከምዝኸኣልኩም ተመያየጥሉ።

ኣብ መንጎ ክልተ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ

ክልተ ምስትያት "U" ኩርናዕ ሰሪሖም እንተተገጢሞም እሞኣብ መንጎኦም ሓደ ኣካል እንተቐሚጥና እቶም ዝፍጠሩ በዝሒ ምስልታት በዚ ዝስዕብ ምዕራት ምግባጥ ይከኣል እዩ።

$$\text{በዝሒ ምስሊ} = \frac{360}{\upsilon} - 1$$

አብነት:- ክልተ ምስትያታት ብ 90° ኩርናዕ እንተተጋጠሙ ክንደይ ምስሊታት ይርከቡ።

$$\text{በዝሒ} = \frac{360}{\upsilon} - 1 = \frac{360}{90} - 1 = 3 \text{ ምስሊታት}$$

እቶም ምስትያት ተመዳዳዎውቲ እንተኾይኖም ቆጣርካ ዘይውድኡ ኣእላፍ ምስሊታት ይርከቡ። እዞም ከሎም ምስሊታት ኣብ መስመር ተደርዲርኖም ይረከቡ።

መስመዲ

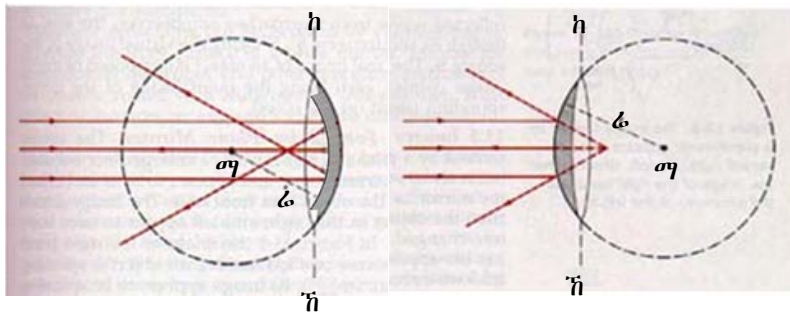
ክልተ ምስትያታት ብ 60° ኩርናዕ እንተተጋጠሙ ክንደይ ምስሊታት ይርከቡ? ብተመዳዳዎ እንተኾይኖም ከ?

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.3

1. ልብራቕ ብርሃን ስንታይ ስዩ?
2. ሳብ መንጎ ስረዕ ልብራቕን ዘደስረዕ ልብራቕን ዘሱ ሳፍሳዳይ ስንታይ ስዩ?
3. መዓኢ ጨርፍ፣ ልብራቕ ጨርፍ፣ ትኹሰ መስመር፣ ኩርናዕ መዓኢን ኩርናዕ ልብራቕን ገሰፁ።
4. ሕገ ልብራቕ ገሰፁ።
5. መዓኢኩርናዕ 40° ስንተኾይኑ ሳብ መንጎ መዓኢ ጨርፍን ልብራቕ ጨርፍን ዘሱ ኩርናዕ ክንደይ ስዩ?
6. ብፀፊሕ መስተያተ ዝፍጠር ምስሊ ገሰፁ።
7. ሳብ መንጎ ህጳዊን ሓሳባቢዊ ምስሊን ዘሱ ሳፍሳዳይ ስንታይ ስዩ?
8. ፔሪስኮፕ ስንታይ ስዩ? ብኸመይ ከምዝስራሕ ገሰፁ።

6.4 ብጎጣጥ መስተያተ ዝፍጠሩ ምስሊታት

ጎጣጥ ምስትያት ካብ ውሽጡ ባዶ ዝኾነ ኩዕሶ ዝመስል ምስትያት ብምቕራፅ ብሓደ ገዑ ፀሊም ቀለም ወይከዓ ብብሩር ብምቕባእ ዝፍጠር ምስትያት እዩ። ብሓፈሻ እቲ መንፃባራቕ ገዑ እቲ ዝሓበጠ ኾይኑ እቲ ቐለም ዝተቐበለ ገዑ ከዓ ጠላቕ እንተኾይኑ እቲ ምስትያት ኮባር ምስትያት ይብሃል። ብተፃራሪ ከዓ እቲ መንፃባራቕ ገዑ-ዓሚቕ እንተኾይኑ ዓሚቕ ምስትያት ይብሃል። እዞም ክልተ ዓይነት ምስትያት ጎጣጥ ምስትያት ይብሃሉ።



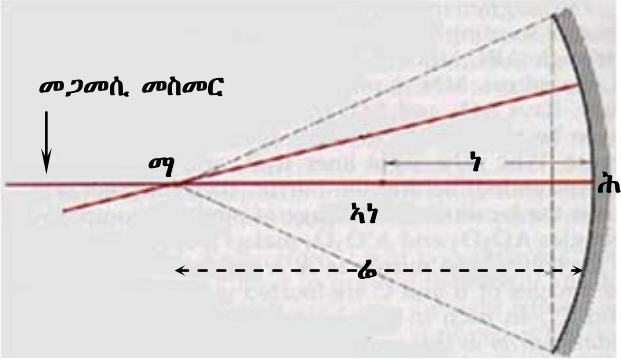
ዓሚቕ ምስትያት

ኮባር ምስትያት

ስእሲ 6.13 ጎጣጥ ምስትያት

እቶም መንፀባረቆችቴ ገፃት ምስትያት ጎባጣት እንተኾይኖም እቲ ሕጊ ፅብራቅ ምስትያት ዝሰርሕ እንተኾን እቲ ዝፍጠር መጠን ምስልን ዝፍጠረሉ ቦታን ግና ካብ እቲ ኣብ ፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ዝተፈለየ እዩ። እቲ ምስትያት ብምጉባጡ ምኽንያት እቲ ዝፍጠር ምስሊ ካብ ብፀፊሕ ምስትያት ዝተፈለየ ምስሊ እዩ ዝፍጠር።

ዓሚቕ መስትያት ኣብ መንፀባረቆችቴ ቴሌቪዥን፣ ኣብ ናይ መኪና መብሪሂን ኣብናይ ትርኣስ መብራህቲን ናይ ጭሕሚ መላፀዩ መስትያት ይጠቅም።



ስእሊ 6.14 ጎባጥ መስትያት ንምግላፅ ዝጠቅሙ ቃላት

ኮባር ምስትያት መብላሕትኡ መኪና ኣብ ንዝውረሉ እዋን ናይ ደገ ቅስቃስ እንቆፃፀረሉ ምስትያት እዩ።

ብዛዕባ ጎባጣት ምስትያት ዝፍጠሩ ምስልታት ቅድሚ ምግላፅና ፈለማ እዞም ዝስዕቡ ቃላት ንግለፅ። ስእሊ 6.14

1. ሕምብርቲ (ሕ):- እቲ ማእኸላይ ነጥቢ ምስትያት እዩ።
2. ማእኸላይ ነጥቢ(ማ):- ናይ እቲ ምስትያት ዝተሰርሐሉ ኩዕሶ ዝመስል ምስትያት ማእኸል እዩ።
3. መጋመሲ መስመር:- ብሕምብርቲን ማእኸላይ ነጥቢን ገይሩ ዝሓልፍ ናይ ሓሳብ መስመር እዩ።
4. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ:- ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርትን ዘሎ ርሕቕት ወይከዓ ካብ ኣካቢ ነጥቢ ክሳብ እቲ ምስትያት ዘሎ ርሕቕት።
5. ኣካቢ ነጥቢ:- ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ዝኾነ መፃኢ ጨረር ኣብ ጎባጥ ምስትያት ድሕሪ ፅብራቅ ኩሎም ብሓደ ናይ ሓባር ነጥቢ ይሓልፍ እዚ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል። እዚ ዓይነት ኣካቢ ነጥቢ ናይ ዓሚቕ ምስትያት እዩ።
6. ኣካቢ ነጥቢ ኮባር ምስትያት:- መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ኮይኖም ዝመጡ ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ ንደገ ይብተኑ እቶም ዝተባተኑ ንድሕሪት እንተነጻጽሩም ግና ካብ ሓደ ነጥቢ ዝመፅኡ እዩ ዝመስል እዚ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ እዩ። እዚ ድማ ኮባር ምስትያት ይባሃል።
7. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ(ካ) ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርቲ ምስትያትን ዘሎ ርሕቕት ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል። ብፈተነ ከም ዝተረጋገፀ ፊድየስ (ፊ) ናይ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ ዕዕፊ እዩ።
ስለዚ $f = \frac{1}{2}R$ እዩ።

ንኣብነት ፊድየስ ምስትያት 40 ሳሜ እንተኾይኑ ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ $\frac{40}{2} = 20$ ሳሜ እዩ።

ምስሊ ንምፍጣር ዝጠቅሙ ጨረራት።

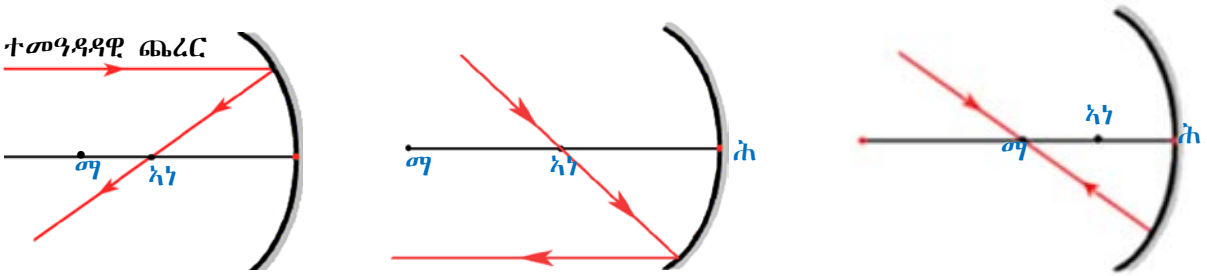
ሓደ ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስትያት እንተተቐሚጡ ኣብይ ቦታ ምስሊ ከምዝፍጠርን እንታይ ዓይነት ከምዝኾነን ክንፈልጦ ኣይንክእልን።

እቲ ሓፈሻዊ ሕቶ ክኸውን ዘለዎ እንተድኣ እቲ ብርሃን ካብ ኣካል ተላዒሉ እቶም ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ እንታይ ይኾኑ? እዩ። እዞም ዝስዕቡ ኣንፈቶም ዝፍለጥ ጨረራት እዮም።

- i) ሓደ መፃኢ ጨረር ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ እንተኾይኑ ድሕሪ ፅብራቅ ብኣካቢ ነጥቢ ይሓልፍ።

- ii) ሓደ መግኢ ጨረር ብኣካቢ ነጥቢ እንተሓለፉ ድሕሪ ፅብራቅ ንመጋመሲ መስመር ተማዓዳዳዊ እዩ።
- iii) ሓደ መግኢ ጨረር ብማእኸላይ ነጥቢ እንተሓለፉ ድሕሪ ፅብራቅ ተመሊሱ ብማእኸላይ ነጥቢ ይሓልፍ እንተነኣሰ እዞም ክልተ ቀዳሞት ጨረራት ድሕሪ ፅብራቅ ኣብዝራኸቡሉ ቦታ ናይ እቲ ኣካል ምስሊ ኣብ ቅድሚ መስተያተ ይፈጥሩ።

ብዓሚቕን ብኮባርን ምስተያተ ዝፍጠሩ ምስልታት



- ሀ) ተመዓዳዳዊ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅ ብኣካቢ ነጥቢ ይሓልፍ
- ለ) ብኣካቢ ነጥቢ ዝሓሰፈ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅ ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ይኾን
- ሐ) ብማእኸላይ ነጥቢ ዝሓሰፈ ጨረር ድሕሪ ፅብራቅውን ብማእኸላይ ነጥቢ ይሓልፍ

ስእሲ 6.15 ኣሰኣኣላ ጨረራት ኣብ ዓሚቕ ምስተያተ እንትገፀባረቑ

ንጥፈት 6.6

ዕላማ:- ምስልታት ሀ) ብዓሚቕ ምስተያተ

ለ) ብኮባር ምስተያተ ዝፍጠሩ ምዕናዕ

ኣድላይቲ ነገራት:- ዓሚቕ ምስተያተ፣ ኮባር ምስተያተ ካብ ከባቢኩም ስርሑ ልሙዓት ኣካላት

ኣሰራርሑ:- ሀ) ዓሚቕ ምስተያተ ኣዳልው

- ፈለማ ኣብ ዝተወሰነ ርሕቀት ኣብ ቅድሚ ዓሚቕ ምስተያተ ጠጠው በሉ። ኣብ ውሽጢ ምስተያተ ምስሊኹም እንተሊዩ ረኣዩ።
- ቐዳይኩም ናብ ምስተያተ እናቐረብኩም ምስልኹም ኣስተውዕሉ እንታይ ዓይነት ምስሊ ተፈጠሩ።
- ኣብ መወዳእታ ናብ ምስተያተ ኣፀቢቕኩም ቐረቡ እንታይ ተዓዚብኹም?

ብዛዕባ እቶም ዝተፈጠሩ ምስልታት ናብ ምስተያተ እናቐረብኩም ኣብዝኸድኩም እዋን ዝረኣኹምዎ ኣብርሁ።

ለ) ኮባር መስተያተ

- እቲ ልዕል ክብል ዝተሰርሑ ንጥፈት ኣብ ኮባር ምስተያተ ድገምዎ
- እቲ ዝረኣኹምዎ ምስሊ ኣብ ዝተፈላለዩ ርሕቐት ኣብራህርህዎ።

i) ብዓሚቕ ምስተያተ ዝፍጠር ምስሊ

እቲ ዓሚቕ ምስተያተ ዝፍጠር ምስሊ ተፈጥሩኡን ርሕቐቱን ብምክንያት ናይቲ ኣካል ካብ ምስተያተ ዘለዎ ርሕቐት ይፈላለ እዩ። እዚ ንምርኣይ ከምዝስዕብ ገይርካ ምግላፅ ይከኣል እዩ። ብሓፈሻ እቲ ኣካል ኣብ ዝተፈላለዩ ቦታ ኣብ ቅድሚ ምስተያተ እንትቐመጥ ምስሊ እቲ ኣካል ዝተፈላለዩ ተፈጥሮን ኣብ ዝተፈላለዩ ቦታን ይፍጠር።

| ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት | ርሕቕት ካብ ምስቲያት | መገሰዒ ዝፍጠር ምስሲ |
|------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ኣካል ብጣዕሚ ረሕቕ ቦታ | ዝፍጠር ምስሲ 1. ኣብ ኣካቢ ነጥቢ ይፍጠር 2. ህልዊ ምስሲ እዩ 3. ዝተገልበጠ እዩ። 4. ብጣዕሚ ደቂቕ እዩ |
| | ኣካል ኣብ ድሕሪ ማእኸላይ ነጥቢ $C_አ > ፊ$ | ምስሲ 1. ኣብመንገ ኣካቢ ነጥቢን ማእኸላይ ነጥቢን ይፍጠር 2. ህልዊ ምስሲ እዩ። 3. ግልቡጥ እዩ 4. ካብ ኣካል ዝነኣሰ እዩ። |
| | ኣካል ኣብ ማእኸላይ ነጥቢ $C_አ = ፊ$ | እቲ ምስሲ 1. ህልዊ እዩ 2. ምስሲ ኣብ ማእኸላይ ነጥቢ ይፍጠር 3. ግልቡጥ እዩ 4. ምስ ኣካል መጠኑ ማዕረ እዩ። |
| | ኣካል ኣብ መንገ ኣካቢ ነጥቢን ማእኸላይ ነጥቢን እንትቐመጥ $ፊ > C_አ > ነ$ | እቲ ምስሲ 1. ህልዊ እዩ 2. ግልቡጥ እዩ 3. ጉልህ (ዘዓበዩ) እዩ 4. ምስሲ ድሕሪ ማእኸላይ ነጥቢ ይፍጠር |
| | ኣካል ኣብ ኣካቢ ነጥቢ እንተተቐመጡ $C_አ = ነ$ | ምስሲ ኣደረጃኝ |
| | ኣካል ኣብ መንገ ኣካቢ ነጥቢን መስተያትን እንትቐመጥ $C_አ < ነ$ | ዝፍጠር ምስሲ 1. ሓሳባዊ ምስሲ እዩ 2. ካብ ኣካል ዝዓበዩ እዩ 3. ቀጥ ዝበሰ እዩ 4. ኣብ ድሕሪ ምስተያት ይፍጠር |

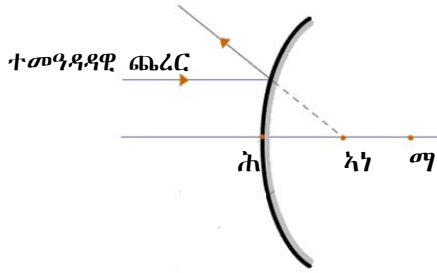
ሰእሲ 6.16 ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት ኣብ ዝተፈለለዩ ርሕቕት ዝፈጥር ምስሲ

ሰእሲ. 6.16 ኣካል ኣብ ቅድሚ ምስቲያት ኣብ ዝተፈለለዩ ቦታ እንትቐመጥ ዝተፈለለዩ ህልዊ ምስሲ፣ ሓሳባዊ ምስሲን ከምዝፈጥር ዘርኢ እዩ። ህልዊ ምስሲ ብምክንያት ጭቡጥ ጨረራት ተንግባሪቓም እንትምለሱ ዝፍጠር ምስሲ እዩ። ስለዚ ኣብ እቲ ዝፍጠሩሉ ቦታ ወረቐት እንተቐመጥና እቲ ምስሲ ክንሪኦ ንክእል ኢና።

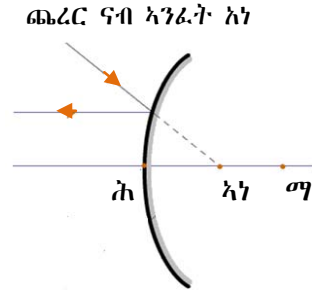
ሳብ ዓሚኛ መስተዎት ዝፍጠር ምስሊ

- 1) ሓደ ሳካዕ ሳብ ቅድሚ ምስተዎት ሳብ ካብ ሳካቢ ነጥቢ ዝፈሓቕ ቦታ ስንተተቐሚጡ ስቲ ዝፈጥር ምስሊ ህዕዊን ገሰቡጥን ስዩ። ስቲ መጠን ምስሊ በቲ ፎካቅት ሳካዕ ዝተወሰነ ስዩ።
- 2) ስቲ ሳካዕ ሳብ መንጎ ምስተዎትን ሳካቢ ነጥቢን ስንተተቐሚጡ ዝፍጠር ምስሊ ሓሳባዊ ቀጥዝበሰን ካብ ሳካዕ ዝዓበዩን ስዩ።

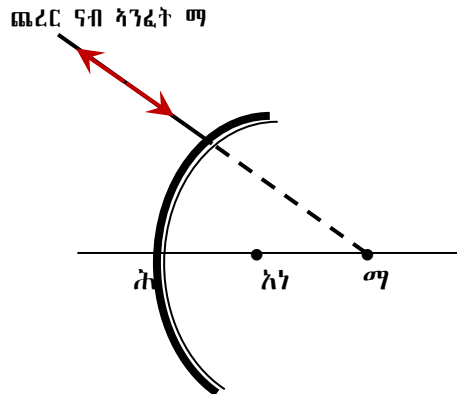
i) ብኮባር ምስተዎት ዝፍጠር ምስሊ



ሀ) ዝኾነ ጨረር ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ እንተኾይኑ ተንፀባራቕ ካብ ሳካቢ ነጥቢ ዝመፀ ይመስል



ለ) ዝኾነ ጨረር ናብ ሳካቢ ነጥቢ ዝኾይደ ድሕሪ ምንፅብራቕ ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ኾይኑ ይምለስ



ሐ) ሓደ ጨረር ናብ ማእኸላይ ነጥቢ ዝኾይደ ተንፀባራቕ ብዘመፀ ይምለስ

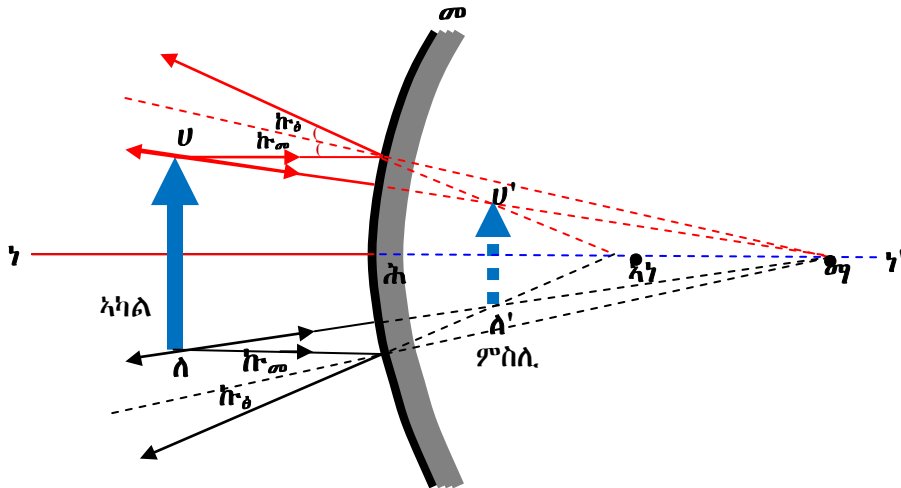
ስእሲ 6.17 ኣብ ኮባር ምስተዎት ዝህልው ጨረራት

ስእሲ 6.17 ጨረር ብምጥቃም ምስሊ ብኸመይ ገይርና ከምንስእል መግለፂ እዮም።

እቲ ብኮባር ምስተዎት ዝፍጠር ምስሊ ኣብ ቅድሚ ምስተዎት ዝቐመጥ ርሕቕት ኣካል ዝድረኽ ኣይኮነን።

እቶም ነጥቢታት ኣብ ምስተዎት ኣብ ዝንፀባራቑ እዋን ስለዘይእከቡ ካብ ድሕሪ ምስተዎት ዝመፀ ኮይኑ ይረከ። እቲ ብቐጥታ ብመስተዎት ዝሓልፍ ጨረርን እቲ ካብ ሳካቢ ነጥቢ እቲ ምስተዎት ዝመፀእ ጨረርን ዝራኽቡሉ ነጥቢ ሓሳባዊን ደቂቕን ዝኾነ ምስሊ ኣብ መንጎ ሳካቢ ነጥቢን እቲ ምስተዎትን ይፍጠር።

ብኮባር ምስተዎት ዝፍጠር ምስሊ ኩሱ ግዜ ቀጥዝበሰ፣ ሓሳባዊ ሳብ መንጎ ምስተዎትን ሳካቢ ነጥቢን ሳብ ድሕሪ ምስተዎት ይፍጠር።



ስእሪ 6.18 ኣብ ኮባር ምስትያት ዝህልዉ ጨረራት

መብዛሕቶኦም ጨረር ዝብትኑ ምስትያታት ኮባር ምስትያት እዮም። ብርሃን ካብ ስራሕ ቦታታት እናኣከቡ ኣብ ርሕቕት ዘለው ኣካላት ምስሎም ኣድቂቕም ኣብ ድሕሪ ምስትያት ምስሎም ይፈጥሩዎ። ኣብ መኪና ዘሎ ምስትያት ብድሕሪት ዘሎው ኣካላትን እቲ ፅርጊያን ንክንቆፃፀር ይረድኣና።

ንጥፈት 6.7

ምስ መሓዝትኹም ኮይንኩም መልሱዎ

1. አፈላላይ ህልዊ ምስልን ሓሳባዊ ምስልን እንታይ እዩ?
2. ብ ዓሚኛ፣ ኮባር፣ ፀፊሕ ምስትያትን ብምጥቃም እቲ ቀዳማይ ሕቶ መልሱዎ።

ብሓፈሻ መፃኢ ጨረራት ኣብ ምስትያት ዓሪፎም ምስተንፀባረቑ ኣብ ቅድሚ ምስትያት እንተተራኺቦም ኣብ እቲ ዝተራኸቡሉ ቦታ ህልዊ ምስል ይፍጠር እቶም ጨረራት ድሕሪ ፅብራቕ ዝብተኑ እንተኾይኖም ካብ እቲ ዝተንፀባረቑሉ ነጥቢ ንድሕሪት ብምንዋሕ ኣብ ድሕሪ ምስትያት ዝራኸቡሉ ቦታ ከዓ ሓሳባዊ ምስል ይፍጠር።

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.4

1. ስንታይነት ገባጥ ምስትያት ገሰፀ (ኣብነታት ዓሚኛ ምስትያትን ኮባር ምስትያትን ገሰፀ)
2. ስዞም ዝሰፈቡ ቃላት ገሰፀዎም
 - መጋመሲ መስመር
 - ሳካቢ ነጥቢ
 - ፎካል ሳካቢ ነጥቢ
 - ፊደያስ
 - ሕምብርቲ ምስትያት
3. ብገባጥ ምስትያት ዝፍጠር ምስሲ ገሰፀ ስቲ ሳካቢ ኣብ ቅድሚ ምስትያት ኣብ ዝተፈላሰዩ ቦታ ስንተተቐሚጡ። ስእሲ ተጠቒምኩም ገሰፀ።

6.5 ሰውጢ አንፈት ብርሃን

ንጥፈት 6.8

ዕላማ:- አብ ዝተፈላለዩ መመሓላለፊ አካላት ለውጢ አንፈት ብርሃን ምስትውዓል አድለይቲ ነገራት:- ባውዛ፣ ናይ ካርዲ ሰለዳ ምስ ፒንሆል ካሜራ፣ ማይ ኣብ ፕላስቲክ መትሓዚ፣ ከምኡውን መስትያት

አሰራርሓ:- እቲ ንጥፈት ኣብ ፀልማት ወይ ድብዝዝ ዝበለ ቦታ ስርሕዎ

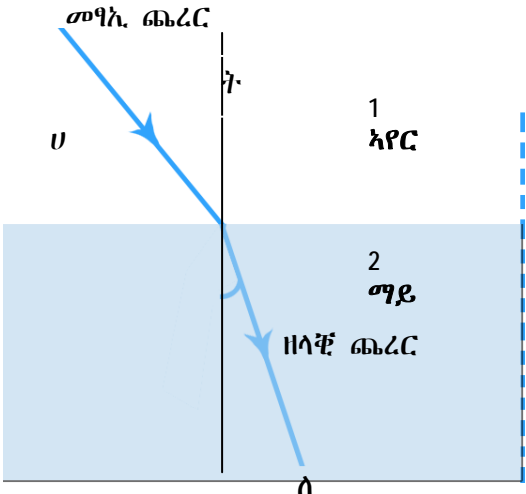
- እቲ ባውዛ ከም ስእሊ 6.19 ገይርኩም ኣዳልውዎ፣ ስለዚ ነፃላ ጨረር ክፍጠር ይኽእል እዩ።
- እቲ ብርሃን ናብ ማይ ወይ ከዓ ናብ ምስትያት ብስያፍ ኩርናዕ ንክኣቱ ግበሩዎ
- እቲ ብርሃን ካብ ኣየር ናብ ማይ ወይ ናብ ምስትያት እንትኣቱ እንታይ ከምዝኾነ ኣስተውዕሉ
- እቲ ብርሃን ናብ ማይ ምስ ኣተወ ወይ ናብ ምስትያት ምስኣተወ ናበይ ሽነክ ኣንፈቱ ለዊጡ (ተዓባፉ)
- ካብ ምስትያት እንትወዕእ ናበይ ከምዝተዓፀፈ ኣስተውዕሉ።

አብ ዝሓለፉ ርእሲታት ብርሃን ኣብ ሓደ ኣካል ቀጥ ብዝበለ መንገዲ ከም ዝኸይድ ተመሃርና ኢና። ይኹንድ ኣምበር እዚ ሓሳብ ትኽኽል ዝኸውን እቲ ኣካል ሓደ ዓይነት ኦፕቲካዊ ባዕቂ እንተሃልዩዎ ጥራሕ እዩ።

ኦፕቲካዊ ባዕቂ:- እዚ ናይ ብርሃን መመሓላለፍቲ ፀባይ ኮይኑ ብርሃን ቦቲ ኣካል ብኸንደየናይ ቅልጣፊ ከምዝኸይድ መግለፂ እዩ። ንኣብነት ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ ማይ $\frac{3}{4}$ ናይ ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ ኣየር እዩ። ስለዚ ኦፕቲካዊ ባዕቂ ማይ $\frac{4}{3}$ ወይከዓ 1.33 እዩ።

ሰደቓ ኦፕቲካዊ ባዕቂ ኣካላት

| ኣካል | ኦፕቲካዊ ባዕቂ |
|-----------|-----------|
| ኣየር | 1 |
| በንዚን | 1.5 |
| ኣልኮሆል | 1.3 |
| ማይ | 1.3 |
| ኣልማዝ | 2.4 |
| ጨው | 1.54 |
| ምስተያት | 1.5 - 1.9 |
| ሲ.ሊ.ከን | 3.96 |
| ዚንክ ኦክሳይድ | 2.4 |



ስእሊ 6.19 ለውጢ አንፈት ብርሃን

ብርሃን ብስያፍ ኣብ ሓደ ብርሃን መመሓላለፊ ኣካል እናተገባዘ ፀኒሑ ብሃንደበት ናብ ካልእ ብርሃን መመሓላለፊ ኣካል እንተበዒሑ እቲ ብርሃን ኣብ እታ ናይ ክልቲኦም መራኽቢ ቦታ እንትበዕሕ ብሃንደበት ኣንፈቱ ይቕይር። ናብ እቲ ሓዳሽ መመሓላለፊ ኣካል ምስ ኣተወ ግና ቀጥ ኢሉ እዩ ዝገባዝ። ስለዚ ኣብ እቲ ናይ ክልተ ኣካላት ብርሃን ኣንፈቱ እንትልውጥ እቲ ኸይዲ ለውጢ አንፈት ይብሃል። ስለዚ ለውጢ አንፈት ብርሃን ዝፍጠር ብርሃን ብስያፍ ካብ ኣየር ናብ ማይ ወይ ካብ ማይ ናብ ኣየር ወይ ካብ ኣየር ናብ ምስትያት ወይ ካብ ምስትያት ናብ ኣየር ወይ ካብ ማይ ናብ ምስትያት ወዘተ እንትኣቱ እዩ። እዚ ከዓ ቅልጣፊ ብርሃን ኣብ ሕድሕድ ብርሃን መመሓላለፊ ኣካል ብዝተፈላለዩ ቅልጣፊ ሰለዝገባዝ እዩ።

ብርሃን ካብ ሓዶ ብርሃን መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ካዕስ ሳብዝሳተወቡ ስዋን ሳንፎቱ ደኛዮር ስዩ። ስዚ ሳንፎት ምኛዮር ብርሃን ሰውጢ ሳንፎት ብርሃን ይብሃዕ። ስዚ ዝኾነሉ ምኽንያት ብርሃን ሳብዝተፈሳሰዩ ሳካዕ ዝተፈሳሰዩ ቀዕጣፎ ስሰዘሰዎ ስዩ። ስቲ ዝመልስ ጨረር መፃኢ ጨረር ስንትብሃዕ ስቲ ናብ ሓዳሽ መመሓሳሰፎ (ሳካዕ) ዝሳተወ ጨረር ከዓ ዘሳቂፎ ጨረር ይብሃዕ። ትኹሰ መስመር ናዶ ሓሳብ መስመር ኮዶኑ በቲ ብርሃን ናብ ስቲ ሓዳሽ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ዝሳተወቡ ነጥቢ ሒዙ ብ90° (ኩርናዕ) ዝስመር ናዶ ሓሳብ መስመር ትኹሰ መስመር ይበሃዕ።

መሓመሲ ዒላ ክንጋሪ እንተለና ቀረባ ዝመስል ብምኽንያት ለውጢ ኣንፈት ብርሃን እዩ። እርሳስ ፍርቂ ክፋሉ ናብ ማይ ኣእቲና ብሰያፍ እንተቐሚጥናዮ ብምኽንያት ለውጢ ኣንፈት ብርሃን ዝተሰበረ ይመስል።

ትርጉም ቃሳት

ጨረር ካብ ኣካል 1 ናብ 2 ይኸይድ ኣሎ ንበል(ስእሊ 6.19) ተመልከቱ እዞም ዝስዕቡ ንግለዎም።

1. መፃኢ ጨረር ኣብ ቀዳማይ መመሓሳሰፎ (ኣካል) ዝጉፃዝ ጨረር እዩ።
2. ዘላቂ ጨረር እቲ ናብ ካልኣይ መመሓሳሰፎ ዝኣተወ ጨረር እዩ።
3. ኩርናዕ መፃኢ፡- ኣብ መንጎ ትኹል መስመርን መፃኢ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ እዩ።
4. ኩርናዕ ዘላቂ፡- ኣብ መንጎ ትኹል መስመርን ዘላቂ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ እዩ።

ብሓፈሻ ብርሃን ካብ ዝውሓዶ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ናብ ዝለዓለ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ እንትሓልፍ እቲ ጨረር ናብ ትኹል መስመር ይዕፀፍ እዚ ማለት ኩርናዕ መፃኢ ካብ ኩርናዕ ዘላቂ ይዓቢ ማለት እዩ። ብተፃራሪ ኸዓ ብርሃን ካብ ዝለዓለ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ናብ ዝተሓተ ኦፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ኣካል እንትሓልፍ እቲ ዝሓለፈ ጨረር ካብ ትኹል መስመር ርሒቑ ይዕፀፍ። እዚ ማለት ከዓ ኩርናዕ መፃኢ ካብ ኩርናዕ ዘላቂ ይንእስ ማለት እዩ።

ስጊ ሰውጢ ሳንፎት ብርሃን፡-

ስጊ ሰውጢ ሳንፎት ከም ዝስዕብ ይግሰል

1. መፃኢ ጨረር፣ ትኹሰ መስመርን ዘሳቂፎ ጨረርን ኩሎም ሳብ ሓዶ ፀፍሒ ይርከቡ።
2. ብርሃን ካብ ዝዓበዩ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ዝዋሓዶ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ ሳካዕ ስንተ ሓዕፍ ካብ ትኹሰ መስመር ርሒቑ ይዕፀፍ። ብተፃራሪ ከዓ ካብ ንስሽተዶ ፃዕቂ ዘለዎ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ዓቢዩ ስፕቲካዊ ፃዕቂ ዘለዎ ሳካዕ ስንተሓዕፍ ናብ ትኹሰ መስመር ይዕፀፍ።

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.5

1. ሰውጢ ሳንፎት ስንታይ ስዩ?
2. ጨረር ብምስሳሳ ብርሃን ካብ ሓዶ መመሓሳሰፎ ሳካዕ ናብ ካዕስ ስንተመሓሳሰፍ ዘርእ ስስሲ ብምስሳሳ ሳብርቡ።

6.6 ሲንቲታት

ሕቶታት 6.9

- i) ሌንስ እንታይ እዩ?
- ii) ብርሃን ናብ ሌንስ እንትኣቱ እንታይ ይኾን?
- iii) ጥቕሚ ሌንስ እትፈልጥዎ ጥቕሱ
- iv) ኣብ ፒንታል ካሜራ ዘሎ ነጲል እንታይ የመልክት?

ሌንስ ዝብሃል ብርሃን መመሓላለፊ ኾይኑ መብዛሕትኡ ኣብ መስትያት ዝስራሕን ክልቲኡ ጎኑ ኣብ ጎባጣት መስትያት ወይ ሓደጎኑ ገባጥ ሓደጎኑ ከፃ ፀፊሕ ዝኾነ እዩ። ፈለማ ሌንስ ዝብል ስያመ ዝተውሃቦ ኣብ እቲ ቅርፂ ኣዳጉራ ኮይኑ ኮባር ሌንስ ዝተብሃለሉ ቅርፁ ኣዳጉራ ሰለዝመስል እዩ። ሌንሳት ንብዙሕ ነገራት ይጠቅሙ እዮም። ንኣብነት ንካሜራ፣ ናይ ዓይኒ መነፅር፣ ፕሮጀክተር፣ ማይክሮሊኮች ቴለስኮፕ ዝመሳሰሉ ንምስራሕ ይጠቅሙ። (ኣብ ስእሊ 6.20 ዝተስኣሉ ኣቁሕት ሌንስ ንምንታይ ከምዝጠቅም ኣብርሁ።)



ሀ) ካሜራ



ለ) መጉልሂ መነፅር



ሐ) መነፅር



መ) ንሮጀክተር



ሰ) ቴሌስኮፕ



ሸ) ማይክሮስኮፕ

ስእሊ 6.20 ዝተፈላለዩ ጥቕሚታት ሌንስ

ሌንስ ህልዋ ወይከዓ ሓሳባዊ ምስሊ ይፈጥር እዩ።

ዓይነታት ሌንስ

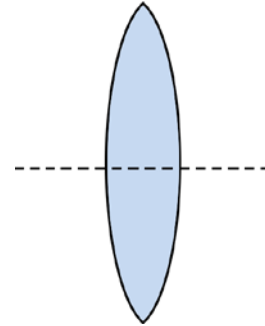
ክልተ ዓይነት ሌንስ አለው

1. ኮባር ሌንስ

2. ዓሚቕ ሌንስ

1. ኮባር ሌንስ

እዞም ዓይነት ሌንሳት ኣብ ማእኸሎም ኮባራት ኮይኖም ኣብ ጫፎም ቀጠንቲ እዮም። ኮባር ሌንስ መሊሱ ኣካቢ ሌንስ ይብሃል እዩ። ኮባር ሌንስ ተመዓዳዳውቲ ጨረራት መዒኦም በቲ ሌንስ ምስ ሓለፉ ኩሎም ናብ ሓደ ነጥቢ ክእከቡ ስለዝገብር ኣካቢ ሌንስ ተባሂሉ። እቶም ጨረራት ኩሎም ብሌንስ ምስ-ሓለፉ ዝራኸቡላ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ ሌንስ ይብሃል። ኮባር ሌንስ ህልዊን ሓሳባዊን ምስልታት ይፈጥር እዩ።

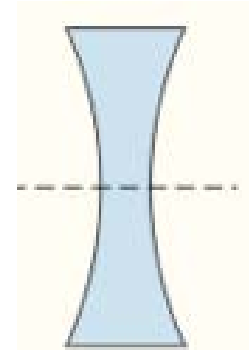


ስእሲ 6.21 ኮባር ሌንስ ኣካቢ ሌንስ እዩ

እቶም ሓሳባዊ ምስልታት ብሙሉኡም ኣብ ኣካል ዝዓበዩ እዮም እቶም ህልዊ ምስልታት ግና በቲ ኣብ ቅድሚያ እቲ ሌንስ ዘሎ ርሕቕት ኣካል ብምድራኽ ዝዓበዩ ወይ ማዕረ ወይ ዝነኣሱ ክኾኑ ይኸእሉ እዮም።

2. ዓሚቕ ሌንስ

እዚ ዓይነት ሌንስ ከዓ ኣብ ማእኸሎ ቀጢን ኮይኑ ኣብ ጫፉ ረጉድ እዩ። ዓሚቕ ሌንስ በታኒ ሌንስ እውን ይብሃል እዩ። ዓሚቕ ሌንስ ተመዓዳዳውቲ መዓኢ ጨረራት በቲ ሌንስ ምስ-ሓለፉ ክብተኑ ይገብር።

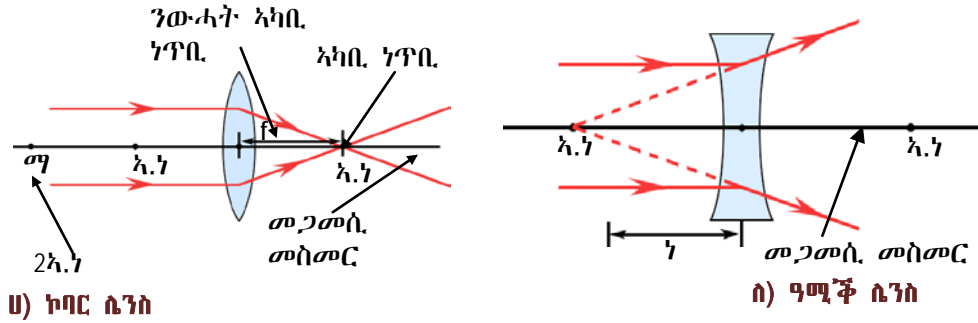


ስእሲ 6.22 ዓሚቕ ሌንስ በታኒ ሌንስ እዩ

ዓሚቕ ሌንስ ተጠቐምኩም ኣካላት እንተራኢኹምዎም ናይቶም ኣካላት ምስሊ ኹሉ ግዘ ደቂቕ፣ ቀጥ ዝበለን ሓሳባዊ ምስሊ እዩ።

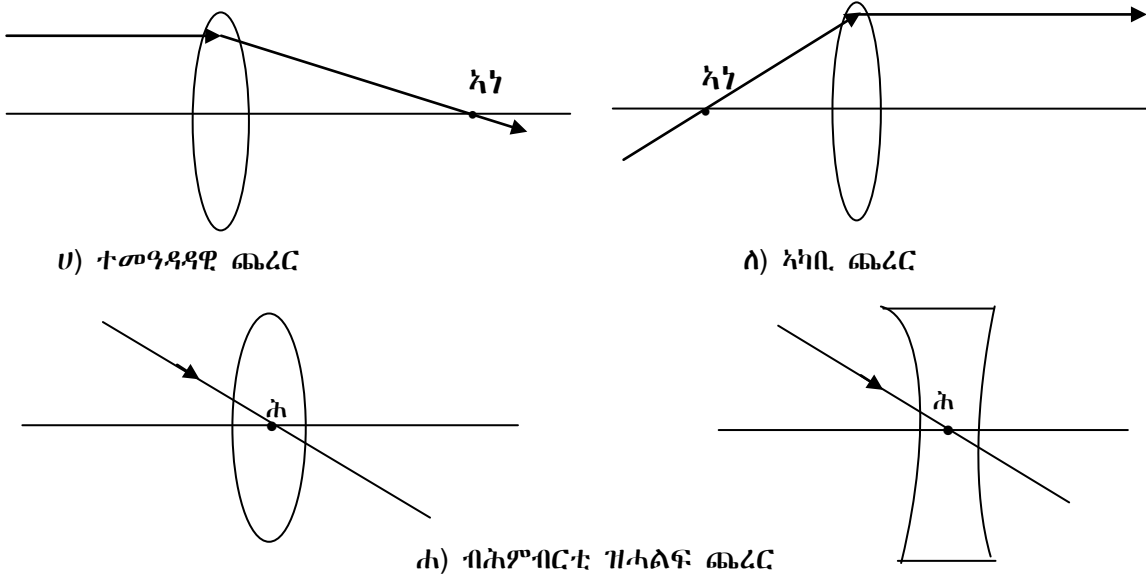
ኣብ ሌንስ እንጥቀመሎም ቃላት

1. መጋመሲ መስመር ሌንስ ናይ ሓሳብ መስመር ኮይኑ ማእኸላይ ነጥቢ ሌንስን ሕብርቲ ነጥቢ ሌንስን ዘራክብ መስመር እዩ።
2. ኣካቢ ነጥቢ ሌንስ (ኣነ) ኮባር ሌንስ ኩሎም ጨረራት ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳውቲ ዝኾኑ ብሌንስ ምስ ሓለፉ ብሓደ ነጥቢ ይሓልፉ እዮም እዚ ነጥቢ ኣካቢ ነጥቢ ይብሃል።
3. ኣካቢ ነጥቢ ናይ ዓሚቕ ሌንስ ክዓ ኩሎም ጨረራታ ቅድሚያ ናብ ሌንስ ምብፅሖም ምስ መጋመሲ መስመር ተመዓዳዳውቲ እንተነይሮም ብሌንስ ምስ ሓለፉ ኣብ መጋመሲ መስመር ርሒቆም ይብተኑ። እቲ ዝተበተነ ጨረር ኩሎ ግና ኣብ ሓደ ነጥቢ ከምዝተበተነ እዩ ዝመስል እዚ መበተኒ ነጥቢ ከዓ ኣካቢ ነጥቢ በታኒ ሌንስ እዩ።
4. ርሕቕት ኣካቢ ነጥቢ(ነ) ኣብ መንጎ እቲ ሕምብርቲ ሌንስን ኣካቢ ነጥቢ ሌንስን ዘሎ ርሕቀት እዩ። ምስሊ በታን ተፈጥሮን ንምግላፅ ዘድልዩ ጨረራት ኣብ ጎባጥ መስትያታት ንዝፍጠሩ ምስልታት ንምስኣል ሰለስተ ዓይነት ጨረራት ከምዝረኣና ኣብ እዙይ ድማ እዞም ዝስዕቡ ጨረራት የድልዩ።



ስእሪ 6.23 ቁልፊ ቃላት ንሌንስ ዝጠቅሙ

- ሀ) ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ዝኾነ መጻኢ ጨረር ብሌንስ ምስሓለፊ ብአካባቢ ነጥቢ ይሓልፍ
- ለ) ብአካባቢ ነጥቢ ዝመፅእ ጨረር ብሌንስ ምስሓለፊ ንመጋመሲ መስመር ተመዓዳዳዊ ይኸውን።
- ሐ) ብሕምብርቲ ዝሓለፉ ጨረራት አንፈቶም አይቅይሩን።

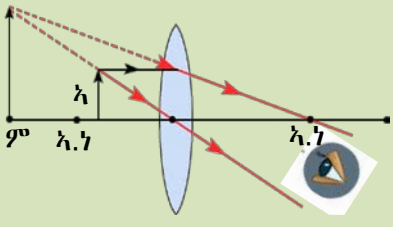
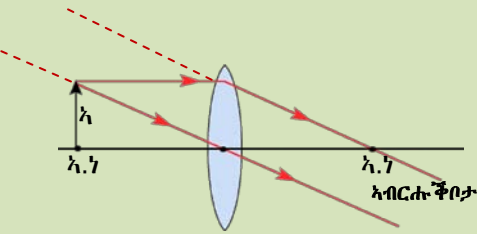
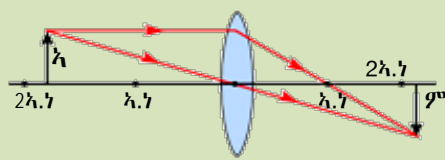
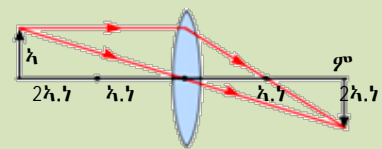
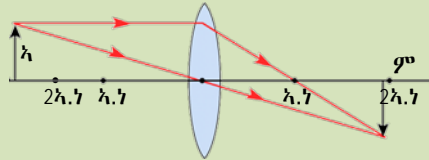
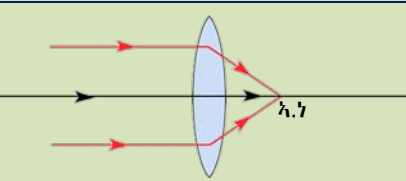


ስእሪ 6.24 ዝተፈላለዩ ጨረራት

ኮባር ሌንስ ዝፈጥሮም ምስሊታት
 በዚ ሌንስ ምስሊ ንምፍጣር እንተንኣሰ ክልተ ጨረራት የድልዩ።

| ዓይነት ሌንስ | አካል ዝተቐመጠሉ ቦታ | ተፈጥሮ ምስሊ | ጥቕሙ |
|------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 አካባቢ ሌንስ | አካል ኣብ ቅድሚያ ሌንስ ካብ 2አገ ርሒቑ እንትቅመጥ | - ህልዊ - ዝተገልበጠ - ደቂቕ | - ካሜራ - ቴለስኮፕ - ፕሮጀክተር |
| | ኣብ 2አገ | - ህልዊ፣ ዝተገልበጠ - ማዕረ መጠን ኣለዎ | - መገልሂ መነፀር |
| | ኣብ መንጎ '2አገ' ን 'አገ' ን እንትቕመጥ | ህልዊ፣ ዝተገልበጠ - ዝጎልሀ | |
| 3. በታኒ ሌንስ | ኣብ ዝኾነ ቦታ ኣብ ቅድሚያ ሌንስ | - ሓሳባዊ - ቀጥ ዝበለ - ዝነኣሰ (ደቂቅ) | - ናይ ዓይኒ - መነፀር - መኪና መቆፃፀር |

ሐደ አካል አብ ቅድሚያ ኮባር (አካቢ) ሌንስ አብ ዝተፈላለዩ ቦታ እንትኹመጥ እዞም ዝስዕቡ ምስሊታት ይፈጥር።

| ዓይነት ሌንስ | አካል ዝተቀመጠሉ ቦታ | ቦታን ዝፍጠር ምስሊ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | አካል ኣብ መንገድ ሌንስን አካቢ ነጥቢን እንትኹመጥ $C_h < f$ $f =$ ርሕቕት አካቢ ነጥቢ | እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ምስ አካል ኣብ ሓደገፅ ሌንስ እዩ። 2. ቀጥ ዘበለ እዩ 3. ሓሳባዊ እዩ። 4. ዝገልገል (ዓብይ) እዩ። |
|  | አካል ኣብ አካቢ ነጥቢ እንትኹመጥ ። $C_h = f$ | ምስሊ ኣይረጅን |
|  | አካል ኣብ መንገድ አካቢ ነጥቢን 2 አካቢ ነጥቢን እንትኹመጥ $f < C_h < 2f$ | እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ ምስሊ እዩ 2. ካብ 2ኣን ዝረሓቀ ቦታ ይፍጠር 3. ግልቡጥ እዩ 4. ምስሊ ካብ አካል ይዓብይ። |
|  | አካል ኣብ 2ኣን እንትኹመጥ ምስሊ $C_h = 2f$ | እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ እዩ 2. ግልቡጥ እዩ 3. ኣብ 2ኣን ይፍጠር 4. ማዕረ መጠን ኣለዎ |
|  | አካል ካብ 2ኣን ርሒቕ እንትኹመጥ $C_h > 2f$ | እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ህልዊ እዩ 2. ደቂቕ እዩ 3. ግልቡጥ እዩ 4. ኣብ መንገድ ኣንን 2ኣን ይፍጠር |
|  | አካል ኣብ ብጣዕሚ ርሒቕ ቦታ እንትኹመጥ $C_h = \infty$ | እቲ ዝፍጠር ምስሊ 1. ኣብ ኣን እዩ 2. ህልዊ እዩ 3. ግልቡጥ እዩ 4. ብጣዕሚ ንእስታይ እዩ። |

$f =$ ርሕቕት አካቢ ነጥቢ
 $C_h =$ ርሕቕት አካል እዮም

ስእሲ 6.24 ብኮባር ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

ሕቶታት 6.10

ምስሊ ሓደ አካል ኣብ ቅድሚያ ኮባር ሌንስ ብኸመይ ይፍለ

ሀ) እቲ አካል ኣብ ኣነ እንትቐመጥን ካብ ኣነ ርሒቑ እንትቐመጥን?

ለ) ኣብ መንጎ እቲ ሌንስን 'አ' ን እንትቐመጥ?

ኣብ ጎባጥ ምስትያታት ዝፍጠሩ ምስልታት ከምዝገለፁናዮ ኣብ ሌንስታትውን ንምድጋም ህልዊ ምስሊ ዝብሃል ብፕሮጀክተር ተጠቐምና ኣብ ግድግዳ ወይ ስክሪን ክንሪኦ እንተኸኢልና እዩ። ከምኡውን ብጭቡጥ ጨረር ብርሃን ቦቲ ምስሊ ይሓልፉ። ሓሳባዊ ምስሊ ግና ብምክንያት ሓሳባዊ ጨረራት ዝሓልፉሉ ዝፍጠር ምስሊ እዩ። ስለዚ ብትክክል ዘየለ ጨረር ከዓ ብፕሮጀክተር ኣቢልና ምስሊ ክንርኢ ኣይንክእልን። ስለዚ ኮባር ሌንስ ህልዊ ኣካቢ ነጥቢ እንትህልዎ ዓሚቕ ሌንስ ግና ሓሳባዊ ኣካቢ ነጥቢ እዩ ዘለዎ።

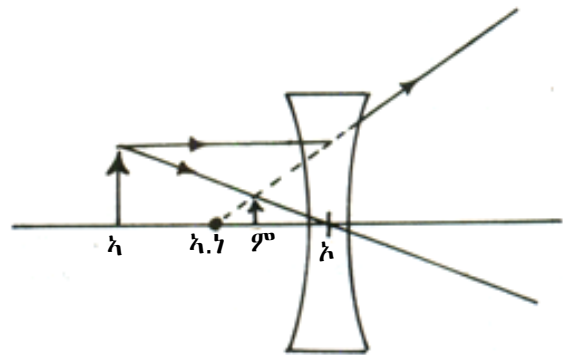
ብዓሚቕ ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

እቲ አካል ኣብ ቅድሚያ እቲ ሌንስ ኣብ ዝኾነ ቦታ እንትቐመጥ እቲ ዝፍጠር ምስሊ ኩሉ ግዘ

- ሓሳባዊ እዩ
- ቀጥ ዝበለ እዩ
- መጠኑ ዝነኣሰ (ደቂቅ) እዩ
- ኣብ መንጎ ኣካቢ ነጥቢን ሕምብርቲ ሌንስን ይፍጠር።

ብጨረር ተጠቐምካ ብኸመይ ከምዝስኣል ኣብ ስእሊ

6.25 ተገሊፁ ኣሎ።



ስእሊ 6.25 ኣብ ዓሚቕ ሌንስ ዝፍጠር ምስሊ

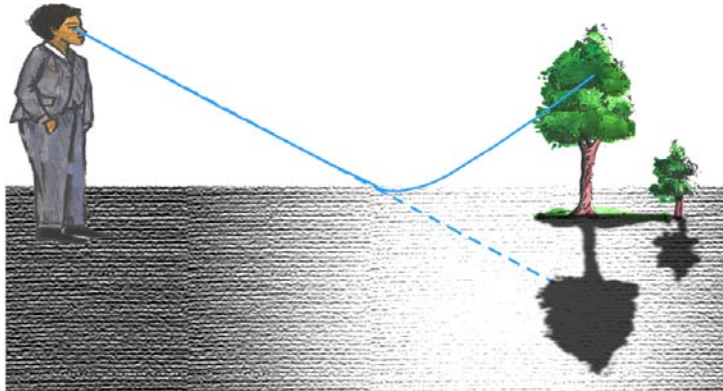
ሕቶታት 6.11

ዓዕዳ ብርሃን ዝተፈላለየ ሕብሪ ዘለዎ ምዃኑ ምዕዛብ ቀስተደመና (መቐነት ኣደይማርያም) እንታይ እዩ? ብኸመይ ከ ይፍጠር? ኣብ መቐነት ኣደይማርያም ክንደይ ዓይነት ሕብሪታት ይፍጠሩ?

ወርወርታ

ኣብ ቀጥ ዝበለ ኣስፋልት ፅርጊያ ብጣዕሚ ፀሓይ ኣብ ዝኾነሉ እዋን ኣብ እነስተውዕለሉ እዋን ዝኾነ ነገር እቲ ኣየር ባሕሪ መሲሉ ይርኣዩና እዩ።

እዚኹነት ተዓዚብኩምዎ ዶ ትፈልጡ? እዚ እንታይ ምዃኑ ንመሓዘትኩም ሕተቱ። ወርወርታ ዝፍጠር ብርሃን ካብ ዝሒል ኣየር ናብ ውዕይ ኣየር ኣብዝ ኣትወሉ እዋን ለውጢኣንፈት ስለዘካይድ እዩ። ስለዚ ወርወርታ ብምክንያት ለውጢኣንፈት ብርሃን ኣብ ኣየር ዝፍጠር እዩ።

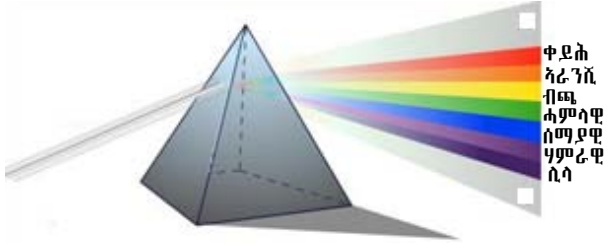


ስእሊ 6.26 ወርወርታ

እዞም ዝተፈላለዩ ሕብሪታት ኣብ ስክሪን ዝረኣዩ ተርታብርሃን ይብሃሉ። እዚ ዓዕዳ ብርሃን ናብ ዝተፈላለዩ ሕብሪታት ምፍንጫል ከዓ ብታነብርሃን ይብሃል። እዚ ብታነብርሃን ዝፍጠር ብምክንያት ብርሃን ናብ ምስትያት እንትኣቱ እቶም ናይ ብርሃን ሕብሪታት ብዝተፈላለዩ ኩርናዕ ናብ እቲ ምስትያት ስለዝኣትዉ እዩ። እቲ ዝኣቱ ናይ ብርሃን ሕብሪ ናይ ዝለዓለ ቅልጣፊ ዘለዎ ብርሃን ሕብሪ ብዙሕ ይዕፀፍ፣ እቲ ዝተሓተ ቅልጣፊ ዘለዎ ሕብሪ ከዓ ብዙሕ ኣይዕፀፍን።

ስለዚ ቅደም ሰዓብ ሕብሪታት ብርሃን ብፕሪዝም መስትያት እንትሓልፉ ከምዝስዕብ እዩ።

ብላዕሊ ቀይሕ፣ ኣራንጂ፣ ብጫ፣ ሓምላዊ፣ ሰማያዊ፣ ሃምራዊን ሊላን። ስለዚ ቀይሕ እቲ ዝተሓተ ቅልጣፊ እንትህልዎ ሊላ ከዓ እቲ ዝቐልጠፈ እዩ ማለት እዩ። ስለዚ ዓዕዳ ብርሃን ካብ ሸውዓተ ሕብሪ እዩ ተፈጠሩ።



ሀ) ብታነብርሃን ኣብ ኘሪዝም

ለ) መቐነት ኣደይማርያም

ስክሊ 6.27 ብታነብርሃን

መዘኻኸሪ ሕቶታት 6.6

1. ሲንሲ ስንታይ ስዩ?
3. ሳፎሳሰይ ዓሚኛን ኮባርን ሲንሳት ግሰ።
4. ሕምብርቲ፣ ሳካቢ ነጥቢ፣ ርሕቐት ሳካቢ ነጥቢ መጋመሲ መስመርን ፈደየሲን ግሰ።
5. ብዓሚኛ ሲንሲን ብኮባር ሲንሲን ዝፍጠሩ ምስሲታት ብስክሲ ስናደገፍኩም ግሰ።
6. ሳብ ቴክኖሎጂ ጥኛሚ ሲንሲ ስንታይ ስዩ።
7. ብታነብርሃን ስንታይ ስዩ። ስቶም ተርታብርሃን (ሕብሪታት) ግሰ።
8. መርመርታ ስንታይ ስዩ? ምስ ሰውጢ ሳንፊት ብርሃን ብኸመደ ደዛመድ?

መጠቅለሊ

- ብርሃን ሞገድ ኮረንታዊ ማግኔት እዩ። ካብ ውዑይ ኣካላት እዩ ዝፍጠር።
- ፍልፍላት ብርሃን፡- ፀሓይ፣ ዝቃፀል ሽምፃ፣ ኩራዝ፣ ናይ ኤለክትሪክ ባውዛ
- ኣብ ሓደ ብርሃን መመሓላለፊ ኣካል ብርሃን ቀጥ ኢሉ ይጉፃዝ
- ብርሃን ሙሉእ ብሙሉእ ዘመሓላልፉ ኣካላት ሙሉእ መሕለፍቲ ይበሃሉ ብክፋል ዘመሓላልፉ ብርሃን ሓውሲ መሕለፍቲ ይበሃሉ ብርሃን ፈጊሞም ዘየመሓላልፉ ከፃ ጋረድቲ ብርሃን ይበሃሉ።
- ፅብራቕ ብርሃን ማለት ብርሃን ካብ ሓደ ኣብ መንጎ ክልተ ኣካላት ነጢሩ እንትምለስ ፅብራቕ ብርሃን ይበሃል።
- ሕጊ ፅብራቕ፡- መፃኢ ኩርናዕ ምስ ኩርናዕ ፅብራቕ ማዕረ እዮም።
- ብፀፊሕ ምስትያት ዝፍጠር ምስሊ ኩሉ ግዜ ሓሳባዊ እዩ ቀጥ ዝበለ እዩ። ቁመት ኣካል ምስ ቁመት ምስሊ ማዕረ እዩ። ምስሊ ኩሉግዜ ብድሕሪ ምስትያት ይፍጠር።
- ጎባጣት ምስትያት ክልተ ዓይነት እዮም ኮባርን ዓሚቕን መስትያት ይበሃሉ።
- ዓሚቕ ምስትያት ዝፈጥር ምስሊ ህልዊ ኮይኑ ደቂቕ፣ ማዕረን፣ ዝጎልህ ምስሊ እዩ። ከምኡውን ሓሳባዊ ምስሊ ኮይኑ ዝጎልህ' ውን ይፈጥር። እዚ በቲ ርሕቕት ኣካል ካብ ምስትያት ዝውሰን እዩ።
- ኮባር ምስትያት ግና ኩሉ ግዜ ሓሳባዊ ምስሊ ኮይኑ ደቂቕ ምስሊ እዩ ዝፈጥር ቀጥ ዝበለውን እዩ።
- ብርሃን ካብ ሓደ መመሓላለፊ ኣካል ናብ ካልእ እንትሓልፍ ኣንፈቱ ይልወጥ እዚ ከፃ ለውጢ ኣንፈት ብርሃን ይበሃል።
- ክልተ ዓይነት ሌንሳት ኣለው ኮባርን ዓሚቕን ይበሃሉ።
- ብርሃን ናብ ሕብርታት እንትፈላለ ብታነብርሃን ይበሃል።

መጠቻ ስሌ ሕቶታት

1) ነዞም ዝስዕቡ ሕቶታ ስርሑዎም።

1. እዚ ቀዲሉ ዘሎ ሰደቓ ሙሉኡዎ።

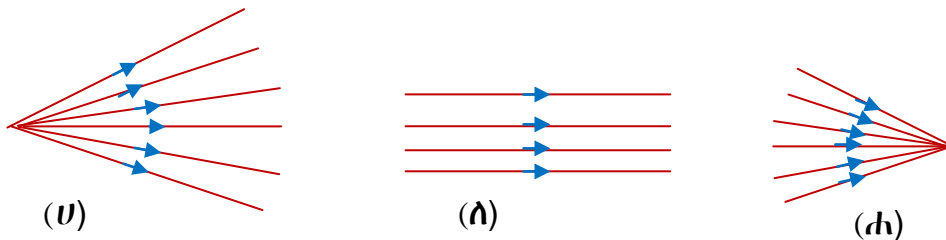
| ኣካላት | ኣብነታት (ስለስተ) |
|----------|--------------|
| ሙልእ | 1 |
| መሕለፊ | 2 |
| ብርሃን | 3 |
| ኣውሲ | 1 |
| መሕለፊ | 2 |
| ብርሃን | 3 |
| ጋራዲ ብርሃን | • |
| | • |
| | • |

2. እዞም ኣብ ሀ፣ ለ፣ ሐ ዝተስኣሉ ብርሃን ጨረራት ሰይሙዎም ስእሊ 6.28

ሀ) _____

ለ) _____

ሐ) _____



ስእሊ 6.28 ዓይነታት ፅብራቕ ብርሃን

3. ብርሃን ብኸመይ ከምዝገግዝ ግለፁ ኣብነትውን ሃቡ?

4. እዞም ዝስዕቡ ክፍልታት ጨረርን ኩርናዓትን መስመራትን ግለፁ ስእሊ 6.24

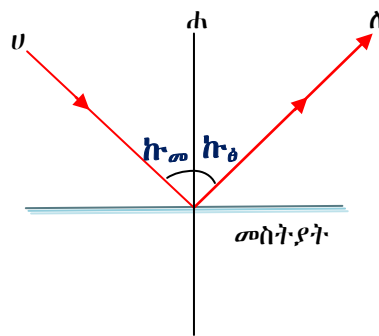
ሀ) _____

ለ) _____

ሐ) _____

ኩመ) _____

ኩፅ) _____



ስእሊ 6.29 ፅብራቕ ብርሃን

5. እንታይነት ሀ) ፅብራቕ ብርሃን

ለ) ለውጢኣንፈት ብርሃን

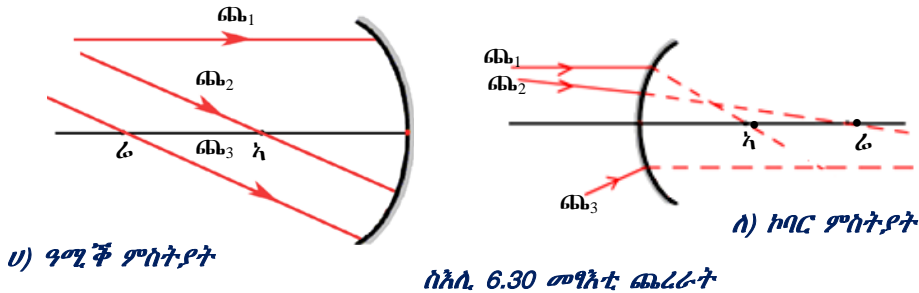
ሐ) ብታነብርሃን ግለፁ።

- 6. ኮባርን ዓሚኞችን ሌንሳት ግለፁ።
- 7. ኣብ ቅድሚ ፀፊሕ ምስትያት ዝበርህ ሽምፃ እንተተቐሚጡ ነቲ ዝፍጠር ምስሊ ግለፁዎ
- 8. ብኮባርን ዓሚኞችን ሌንስ ዝፍጠሩ ምስልታት ግለፁ።

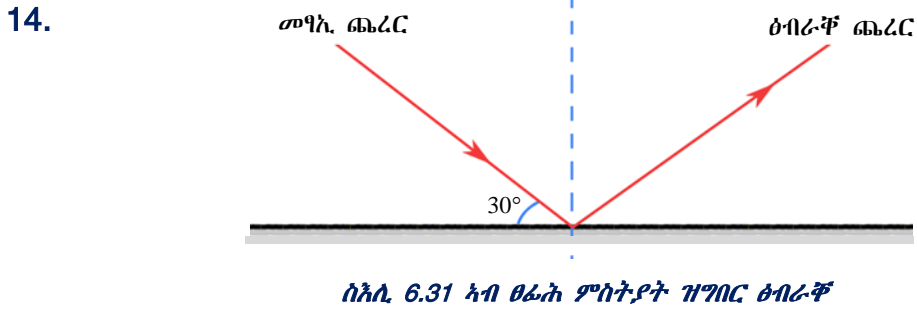
ነቲ ዝስዕብ ሰደቓ ሙሉኡዎ።

| ዓይነት ሌንስ | ዝፍጠር ምስሊ |
|----------|----------|
| ኮባር | |
| ዓሚኞች | |

- 9. ኣፈላላይ ህልዊን ሓሳባዊን ምስሊ እንታይ እዩ?
- 10. ኣብ እዞም ዝስዕቡ ዝንፀባረኹ መፃኢ ጨረር ስኣሉ
 - ሀ) ዓሚኞች ምስትያት
 - ለ) ኮባር ምስትያት



- 11. ሓደ ኮባር ሌንስ ንውሓት ኣካቢነጥቡ 12 ሳሜ እንተኾይኑ ኣብ መንጎ 2 ኣካቢነጥቢን ምስትያትን ዘሎ ርሕቐት ክንደይ እዩ?
- 12. ሬድዮስ ምስትያት 30 ሳሜ እንተኾይኑ ርሕቐት ኣካቢነጥቢ ክንደይ እዩ?
- 13. ሓደ ሰብ ኣብ ቅድሚ ፀፊሕ ምስትያት 2ሜ ርሒቑ ጠጠው እንተይሉ ምስሊ ተፈጢሩ ቐፂሉ ተወሳኺ 1ሜ እንተርሒቑ እቲ ምስሉ ካብ እቲ ሰብ ክንደይ ይርሕቑ?



- ኣብ መንጎ ምስትያትን መፃኢ ጨረርን ዘሎ ኩርናዕ 30° እንተኾይኑ
- ሀ) ኩርናዕ መፃኢ ጨረር
 - ለ) ኩርናዕ ፅብራቕ ጨረር ክንደይ እዩ?