

ምዕራፍ 4

ስራሕ፣ ጉልበትን ስልጠትን

ናዩዛ ምዕራፍ ዕሳማታት

ተምሃሮ ድህረ ስራሕ ርዕሰ ነገር ናዩ ስዚ ምዕራፍ ምክተጠቓሰሰ፤

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

መጻኑዊ

ኣብ እቶም ዝሓለፉ ሰለስተ ምዕራፍት 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 ዝግለጽ።

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. መግዝ እዩ ስራ-ስ ተሰሪሑ ዝበሃል?
3. ስራ-ስን ሓይልን ኣፈላላዮም እንታይ እዩ?

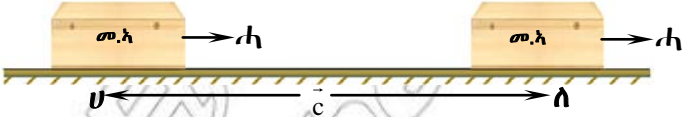
ኣብ ንጥፈት 4.1 ምይይጥኩም ሓይሊ ብዙሕ ትርጉም ሂቡኩም ከምትኾኑ ኣየጣራጥርን። እቲ ብተለምዶ ስራ-ስ እንብሎ ምስ ብፊዚክስ ዝውሃዕ መካኒካዊ ስራ-ስ ትርጉም ዝተፈለየ እዩ። ኣብ ሕድሕድ እንገብሮ ንጥፈት ስራ-ስ ዝበል ትርጉም እንጥቀመሉ ብሓንጎልና እንሓስቦ ይኹን ጭዋዳታትና ተጠቐምና እንገብሮ ናይ ጉልበት ስራ-ስቲ ትርጉም ስራ-ስ እዩ።

ሕተታት

ኣብ እዞም ዝስዕቡ መካኒካዊ ስራ-ስ ዘኾኑ ኣየናይ እዩም?

- መፅሓፍ እንትተንብቡ፤
- ሓንጎልኩም ኣብ ከበድቲ ምሕሳብ ዘድልዩም ሕተታት ምግባጥ እንትህሱ
- ሓደ ክብደት ኣብ ርእሰኹም ተሸኪምኩም ጠጠው እንትትብሱ። ከምኡውን ተሸኪምኩም

ብኢተለዋዋጢ ቅልጣፊ ኣብ ቀጥ ዝበለ መንገዲ እንትትክዱ። 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 እቲ ኣካል ብኣንፈት ሓይሊ ናይ ቦታ ለውጢ እንተገይሩ እዩ። ንኣብነት ስእሊ 4.1 ተመልከቱ።



ስእሊ 4.1 ሓይሊ ስራ-ስ እንትሰርሕ

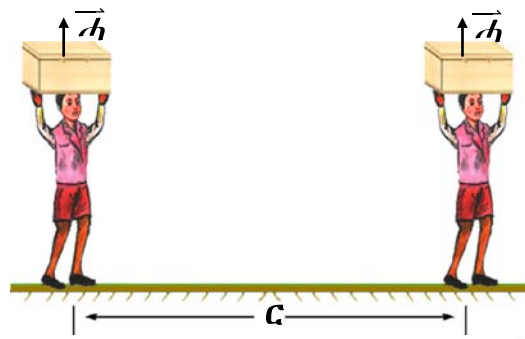
ኣብ መጠንኣካሉ (መኣ) ዝኾነ ኣካል ሓይሊ ዓሪፋ ነቲ ኣካል ኣብ ቦታ "U" ናብ ቦታ "A" ንምብገሕ ዝኣክል ኣንፈታዊ ርክቕት እንተደፊኡም ስራ-ስ = ሓይሊ × ኣንፈታዊ ርክቕት እዩ።

$$W = F \times C$$

W = ስራ-ስ እንትኾን F = ሓይሊ ከምኡውን C = ኣንፈታዊ ርክቕት እዩ። ስራ-ስ ማለት ሓይሊ ክራብሕ ምስ ቦቲ ሓይሊ ዝደፍኦ ዘሎ ኣንፈታዊ ርክቕት ማለት እዩ። ዋላ እኳ ሓይሊን ኣንፈታዊ ርክቕትን ቪክተር ዓቕናት እንተኾኑ ስራ-ስ ግና ስኬላር ዓቕን እዩ። ምክንያቱ ብመጠን ጥራሕ ስለዝግለፅ እዩ።

ሓደ ኣካል ኣንፈት ቅስቃሴ ኣብ እቲ ኣንፈት ናይ እቲ ዝስሕቦ ዘሎ ሓይሊ ወጻኢ 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 ኣይሰርሑን። ካልእ ኣብነት ከዓ ሓደ ሰብ ኣብርእሱ ዝኾነ ኣኻቂሓ ተሸኪሙ እንተዝኾነ ስራሕ ኣይሰርሑን ዘሎ ምክኒያቱ ንሱ ንጎሊ እንትኾን እቲ ሸክሚ ግና ንታሕቲ እዩ ዘሎ።



ስእሲ 4.2 ሰብኣይ ባኮ ተሰኪሙ ዝኾነ ርሕቆት እንትኾይድ

ዕዮ 7ኛስ 4.1

ምስ መሓዝትኩም ብምዃን ብዛዕባ ሓደ ሰብ ኣብ ርእሱ ጣውላ ተሸኪሙ ዝኾነ ርሕቆት እንትኾይድ ዝሰርሑ ስራሕ እንታይ ክምዝኾን ተመያየጡ።

- ዓለምለኻዊ 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 ሳኻቂ ኣብ መሬት ናብ መደርደፊ ሳኻቂት ሓፍ ስቢስካ ንባዕሲ ምድያብ (ምስቃብ) ሳብነት ስራሕ ስዩ። ናደ ስቲ ሓፍ ዘብሰ ዘሱ ሓደሲ ምስ ስቲ ክብደት ናደ ሳካብ ማዕረ ስዩ። ስቲ ሳካብ ዝኸደ ርሕቆት ከዓ ስቲ ዝደየቦ ብራኽ ስዩ።

ስብዚ ስራሕ = ክብደት × ብራኽ ስዩ።

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

ዓበይቲ ስራሕቲ ወይ ከዓ ቅልል ዝበሉ ስራሕቲ ኣብ ንስርሖ እዋን እቲ ዝሰራሕኖ 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

ዝተሰርሑ ኣብነታት 4.1

- 1. ሓደ ባኮ ኣብ ቀጥ ዝበለ ፍሕፍሕ ኣልቦ ዝኾነ መሬት ብ 180ኒ ሓይሊ 5ሜ ዝኣክል ርሕቆት እንተተደፈሑ ክንደይ ዝኣክል ስራሕ ተሰርሖ 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 ኢት ፈለማ ዝነበረሉ ቦታ 100ኒ ሓይሊ ብምጥቃም 20% ዝኣክል ርሕቕት ናይ ቦታ ለውጢ እንተተገይርሉ፤

- ሀ. ኣብ ኢት ኣካል ዝተሰርሐ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ለ. ኢት ሓይሊ ብዕዕፊ እንተወሰኑ ንሓደ ዓይነት ርሕቕት እንሰርሐ ስራሕ ክንደይ እዩ?
- ሐ. በቲ ፈለማ ዘዕረፍናዮ ሓይሊ ብምጥቃም ናይ ኢት 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 እንተወሰኑ 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 2% ዝኣክል ብራሽ ንምድያብ 1000ጁ ዝኣክል ስራሕ እንተተሰሪሑ ክንደይናይ ዝኣክል ሓይሊ የድለ?

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 ሕድሕድም 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 ምዕራፊት 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 ጉዳዩት

ጉጥፈት 4.1

ምስ መሓዘትኩም ነዞም ዝስዕቡ ነጥብታት ተመያየጡሎም

- ሀ) ሓደ ከቢድ እምኒ ንላዕሊ ሓፍ ኣብሎዎ ጉልበት ኣለዎ ዶ?
- ለ) ብምቕፃል 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 ንረክቦም 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_{ϕ})
- ለ) ጉልበት ዕቕር (T_{δ})

ጉልበት ቅስቃሳ (T_{ϕ}):- ብምክንያት ቅስቃሳ ስራሕ ንክንገሰርሖ ዘክስስና ጉልበት ጉልበት ቅስቃሳ ይብሃዕ። ንኣብነት ጎሣ ስንተኸክርከር፣ ስምኒ ስንተድርጎ፣መኪና ስንተትከድ ወዘተ ኩሎም ኣብነት ጉልበት ቅስቃሳ ኣለዎም። ኣደ ኣካል መጠን ኣካሉ ሙ.አ ብኢተሰዋዋጢ ቅልጣፊ ቅ ስንተድኣ ይኸደድ ሃሳዩ ናይ ስዚ ኣካል ጉልበት ቅስቃሳ ብዝሰዕብ ሒሳባዊ ምዕራፍ ጉልበት ቅስቃሳሉ ምግባጥ ይካሄድ ስዩ።

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

ጉልበት ቅስቃሳ ስኬላር ዓቕን እዩ። መጠን ጥራሕ እዩ ዘለዎ።

ኣብነት 4.2

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

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

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 ቶዮታ መኪና መገጣጠሚ ፋብሪካ 200ኪ.ግ መጠነኣካል ዘለዎ መኪና ጉልበት ቅስቃሳ ኣ 1440000% እዩ ዝብል ማስታወቂያ እንተጠቂዖም ናይ እታ መኪና ዝለዓለ ቅልጣፊ ክንደይ እዩ?

ሕቶታት

ምስ መሓዘትኩም ብዛዕባ ስዕል ክብል ዝተጠቀሰ ኣብነት 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 = ?	$ጉቅ = \frac{1}{2} \times መ.አ \times ቅ^2$ $640,000ጁ = \frac{1}{2} \times 400ኪ.ግ \times ቅ^2$ $ቅ^2 = \frac{640,000 \times 2}{400} = 3200 \frac{ሜ}{ሰ^2}$ $ቅ = \sqrt{3200} = 56.57 \frac{ሜ}{ሰ}$

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 የድለ?



ስእሲ 4.3 ክሬን

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

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

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

መልመዲ

- 5ኪ.ግ ዝምዘን እምነ ናብ 3ሜ ብራሽ ዘለዎ መንደቕ እንተሰቕላናዮ እቲ እምነ ክንደይ ዝአክል ሳሕባዊ እቕር ጉልበት ኣለዎ?
- ኣብ 5ሜ ብራሽ ዝተቐመጠ ገንኪ 5000ጁ ዝአክል ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት እንተሃልዮዎ 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 መሰመን ፊዚካዊ ዓቕናት እዩ ዘድረኽ?
4. ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ኣብ መሰመን 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_{Φ} ን እንታይ ከምዘኾነ ንፀር መብርሂ ሃቡ።
 - ii) ንሕድሕድ ዓይነት ጉልበት ኣብነታት ሃቡ
 - iii) ካብ T_{Φ} ናብ T_0 ወይካዓ ብግልጣጡ ምልዎጥ ጉልበት ኣሎዩ?

4.3 ሕጊ ምቅይዮን ሰቀባን ጉልበት

ዕዮ ክፍሊ 4.1

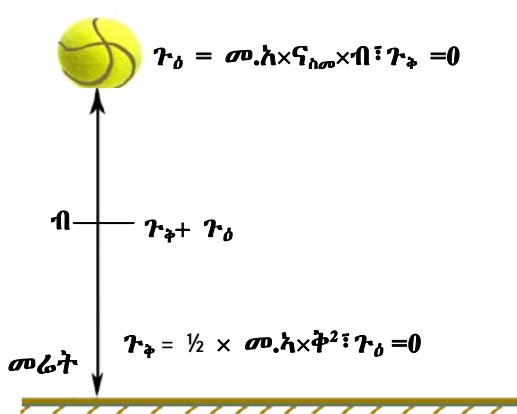
እዞም ዝስዕቡ ዝተፈላለዩ ሓሳባት ውሱዱ

- 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 መካብሮና ዝተፈላለዩ መልክዓት ጉልበት ንጥቀምኢና። 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።

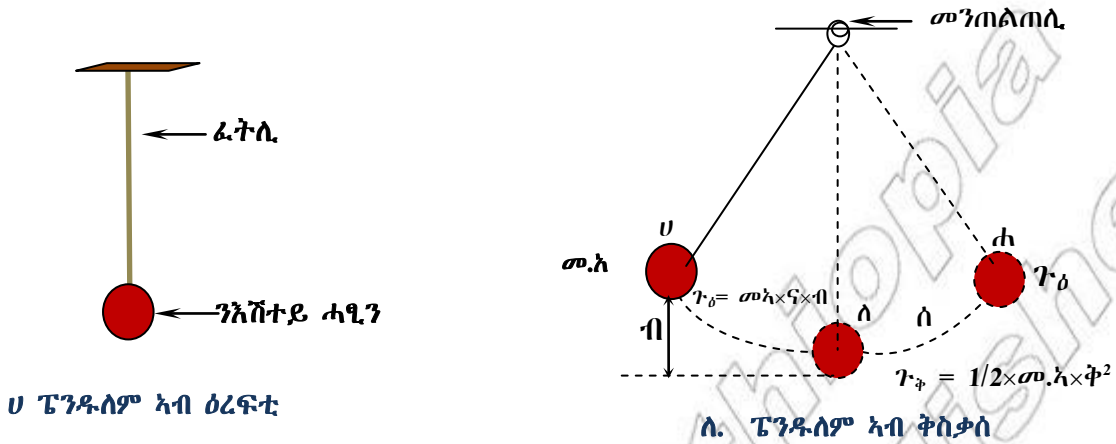
ንኣብነት ሓንቲ ኩዕሶ መጠነኣካል (መ.ኣ) ኣብ መወዳእታ ጫፍ ሓደ ኻና ከፍ እንተበልናዩ እታኩዕሶ ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ትውስኽ። እዚ ማለት $T_0 = \text{መ.ኣ} \times \text{ብ} \times \text{ና}_{ሰ.መ}$ እዩ። እታ ኩዕሶ (ስእሊ 4.4) ተመልከቱ ምውዳቕ እንተጀሚራ ኣብ ኣየር እናሃለወት 'ጉ₀' ን 'ጉ_ፋ' ኣለዎ እዚ ማለት እቲ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ክፋሉ ናብ ጉልበት ቅስቃሴ ይልወጥ ኣሎ ማለት እዩ።

እዚ ከዓ $T_0 + T_{\Phi} = \text{መ.ኣ} \times \text{ብ} \times \text{ና}_{ሰ.መ} + \frac{1}{2} \times \text{መ.ኣ} \times \Phi^2$ እታ ኩዕሶ ኣብ መሬት ክትበፅሕ እንተላ ግና ጉልበት ቅስቃሴ እዩ ዘለዎ። ስለዚ $T_{\Phi} = \frac{1}{2} \times \text{መ.ኣ} \times \Phi^2$ እታ ኩዕሶ ኣብ ላዕሊ እናሃለወት (ቅድሚያ ቅስቃሴ ምጀማራ) ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ምስ እቲ ክትውድቕ ዝነበራ ጉልበት ቅስቃሴ ማዕረ እዩ። እዚ ከዓ



ስእሊ 4.4 ጉልበት ምቅይዮ ኣብ ዝወድቁ ኣካላት

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



ስእሲ 4.5 ምትእልጣፍ ጉልበት ኣብ ፔንዱሎም

ንጥፈት 4.2

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

- እቲ ኩዕሶ ዝመስል ሓፂን 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?

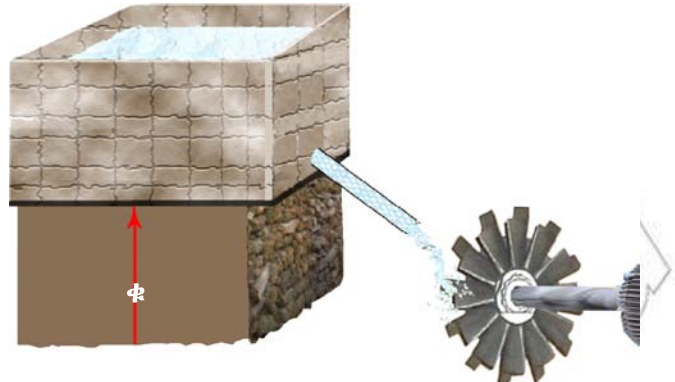
ኣብ ንጥፈት 4.2 ከምዝተዓዘብኩም ሳሕባዊ ዕቕር ጉልበት ምስ ጉልበት ቅስቃሳ ይቀያየሩ ነይሮም እታ ኩዕሶ ትመስል ሓፂን ንፀጋም ወይ ንየማን ምስክደት ኣብ ዝላዓለ ብራኽ ባህሪ ጠጠው ኢላ ምሃል ክትጅምር እንተላ ሙሉእ ብሙሉእ ዕቕር ጉልበት ይህልዎ። ኣብኡ ወራዳ ኣብ እቲ ዝተሓተ ቦታ ክትባህሩ እንተላ ዝላዓለ ቅልጣፊ ይህሉዎ ብምሉእ እቲ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ተለዊጡ ማለት እዩ። ኣብ እቶም ካልኣት ቦታታት ብሙሉእም ብዘይካ እቲ ዝላዓለ ቦታን እቶም ክልቲኦም 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

ሕገ ዕቀባ ጉልበት

ሕገ ዕቀባ ጉልበት ሓደ ኣብቶም ዓለምስካዊ ሕግታት ተፈጥሮ ፊዚክስ ኮደኑ ከምዝሰሰብ ድማ ደግሰል። ጉልበት ሳይፍጠርን ከምኡውን ሳይፍጠፍኡን። ደኹን እምበር ኣብ ሓደ መሰክሶ ጉልበት ናብ ካሲስ መሰክሶ ጉልበት ግና ደመሓሳስፍ 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 እንትጀምር ዕቕር ጉልበት እንትሕደዎ ናብ ተርባዩን እንትበዕሕ 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 ($T_{pot}=T_{δ}$)እዩ። ይኹንድኣ እምበር እቲ ማይ መስኮት ከፊትና ክፈስስ እንተገይርናዮ ምንቅስቃስ ብምጀማሩ ዝተወሰነ ክፋል ናይ እቲ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ ይልወጥ። ጉልበት ቅስቃሳ ብምኽንያት ቅስቃሳ ዝፍጠር ጉልበት እዩ። እቲ ማይ ኣብ እቲ ዝዘውር ተርባዩን ጀነሬተር ምስ በዕሐ እቲ ኣብ ላዕሊ ዝነበረ ዕቕር ጉልበት ናብ ጉልበት ቅስቃሳ

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

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

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

መልመዲ

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

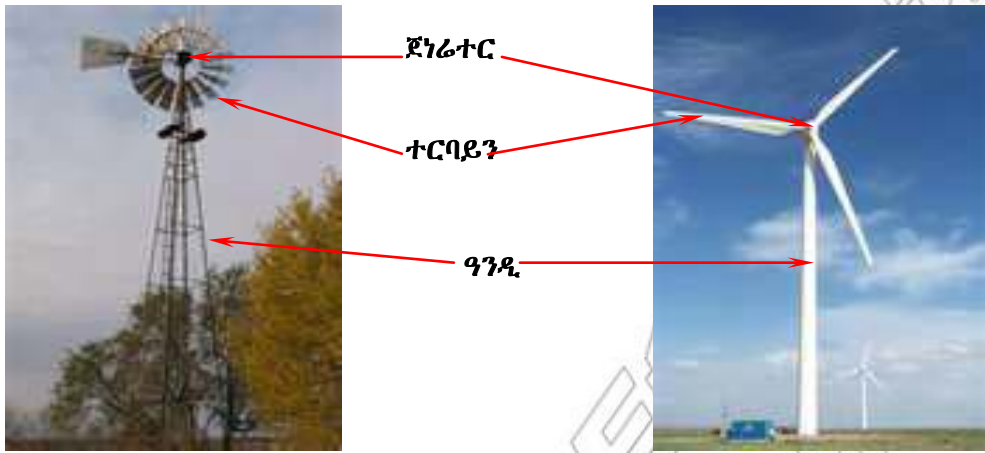
ጉልበት ንፋስ

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 ዓንዲ 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 ዲላ ንምውፃእ ከምኡውን ገዛውትና ንምብራህ ምግብ ንምብላል ወዘተ ይጠቅም።



ስእሲ 4.7 ንፋሳዊ መሰርሒ ጉልበት ቅስቃሴ ናብ ጉልበት ኤሌክትሪክ እቛልወጥ

መዘኻኸሪ ሕቶታት 4.3

1. ብዛዕባ እዞም ቃላት ሀ) ምቅደዶር ጉልበት ሰ) ዕቀባ ጉልበት እንታይ ተረዲእኹም።
2. እንታይነት ሕገ ዕቀባ ጉልበት ኣብርሁ።
3. ማይ ካብ ልዕል ዘበሰ ብራኽ ንታሕቲ እንትፈስስ ብዛዕባ እቲ ዝመሓላሰፍ ጉልበት ኣብርሁ።
4. ንፋስ እንታይ ዓይነት ጉልበት ኣሰዎ? ኣብነት እንጥቀመሱ ናይ ንፋስ ጉልበት ሃቡ።
ሓደ ዘወድቕ ኣካል ወይ ከዓ ዝወዛወዝ ፔንደሶም ውሰዱ ኣብ እዚ ኹነታት ቅስቃሴ ጉልበት ካብ ምንታይ ናብ ምንታይ ከምዝቀደየር 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 ተመሪኹ 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።

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

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

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

2. ሓደ ናይ ማይ መጣጢ መሽን 300 ሊትር ማይ ኣብውሽጢ 8 ሰከንድ ግዜ ናብ 12% ብራኽ እንተወጂኡ 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=?	$\dot{\Delta} = \frac{\text{መ.ኣ} \times \epsilon_{\dot{\Delta}, \text{መ}} \times \dot{\Delta}}{\tau}$ $\dot{\Delta} = \frac{300 \text{ ኪ.ግ} \times \frac{10\%}{\dot{\Delta}^2} \times 12\%}{8 \text{ ሰ}}$ $\dot{\Delta} = 4500 \text{ ዓ} = 4.5 \text{ ኪ.ዓ}$

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. 50ዎት ስልጠት ዘለዎ መሽን ኣብ ውሽጢ 5ሰከንድ ክንደይ ዝኣክል ስራሕ ትሰርሕ?

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 ደቓይቕ 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 ቅስቃሳን ጉልበት እኩብን ድምር እዩ።
- ጉልበት ቅስቃሳ ብምክንያት ቅስቃሳ ኣካል ዝፍጠር ጉልበት እዩ።

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

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

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

© MOE, Not to be

መጠቻ ለሊ ሕተተ 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 እንተንቀሳቂስዎን ከምኡውን ኣንፈት ሓይሊን ዝኸዶ 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 ስርሑ።

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