



## Tungkol Saan ang Modyul na Ito?

Nakatitiyak ako na naranasan mo nang mamalengke. Napapansin mo ba kung ano ang ginagawa ng mga tindera sa mga panindang napili mong bilhin? Napapansin mo ba ang kasangkapang ginagamit nila? Halimbawa, gusto mong bumili ng  $\frac{1}{4}$  kilo ng manok. Pagkatapos mong pumili ng mga parte ng manok na gusto mong bilhin, inilalagay ng tindera ang mga parte ng manok sa timbangan hanggang sa tumimbang ito ng  $\frac{1}{4}$  kilo.

Pero alam mo ba na kapag naglalagay ang tindera ng manok sa timbangan, hindi lamang siya nagtitimbang ng bigat ng manok kundi pati na ang *mass* nito? Lubos na kapaki-pakinabang para sa atin ang pag-alam kung paano sukatin ang mass at timbang ng mga bagay. Halimbawa, kung alam mong sukatin ang timbang ng mga produktong gusto mong bilhin, malalaman mo kung magkano ang eksaktong dapat mong bayaran. Habang lumalaki ang mass at timbang ng binibili mo, lumalaki ang halaga na dapat mong bayaran.

Matatagpuan mo ang dalawang aralin sa modyul na ito.

Aralin 1 – *Pagkukumpara sa Mass at Timbang*

Aralin 2 – *Mga Yunit ng Pagsukat sa Mass at Timbang*



## Anu-ano ang mga Matututuhan Mo sa Modyul na Ito?

Sa modyul na ito, matututuhan mo ang konsepto ng mass at timbang. Matututuhan mo rin kung paano tantyahin at sukatin ang mga ito gamit ang iba't ibang yunit ng pagsukat sa mass at timbang. Matututuhan mo ring gamitin ang konsepto ng mass at timbang sa iyong pang-araw-araw na pamumuhay.

Pagkatapos mong pag-aralan ang modyul na ito, magagawa mo nang:

- ◆ ipaliwanag ang pagkakaiba ng mass at timbang;
- ◆ tukuyin ang iba't ibang yunit ng mass at timbang;
- ◆ palitan ng ibang yunit ang mga yunit ng mass at timbang;
- ◆ basahin at itala ang mga sukat ng mass at timbang na ginagamitan ng mga sukat na naaayon sa pamantayan;
- ◆ tukuyin ang iba't ibang kagamitan sa pagsukat ng mass at timbang;
- ◆ gamitin ang katutubong pamamaraan sa pagsukat ng mass at timbang kapag walang panukat na naaayon sa pamantayan na magagamit; at
- ◆ lutasin ang mga problemang may kinalaman sa mass at timbang.

Pero bago ka magsimula sa pag-aaral ng modyul na ito, alamin muna natin kung ano na ang alam mo sa pamamagitan ng pagsagot sa mga tanong sa ibaba.



## Anu-ano na ang mga Alam Mo?

A. Sa sarili mong pananalita, ilarawan o ibigay ang kahulugan ng mass at timbang.

1. Mass

---

---

2. Timbang

---

---

B. Sa patlang, tukuyin kung aling yunit ng sukat ang ginagamit para sa mass at timbang. Maglagay ng M para sa mga yunit ng mass, T para sa timbang at X para sa mga hindi yunit ng sukat ng mass at timbang.

_____ kilogramo	_____ metro	_____ tonelada
_____ libra	_____ onsa	_____ gramo
_____ sentimetro	_____ miligramo	_____ segundo

C. Lutasin ang sumusunod na problema at isulat ang iyong solusyon sa espasyong nakalaan.

1. Bumili ang isang magsasaka ng tatlong kilong abono para sa kanyang mga pananim. Ilang gramong abono ang binili niya?

2. May 200 manok sa manukan ni Marie. Kung kumokonsumo ng dalawang kilo ng mais bawat linggo ang bawat manok, ilang librang mais ang nakokonsumo sa bawat linggo?

3. May timbang na 67 kilo dito sa mundo ang isang *astronaut*. Ano ang timbang niya sa buwan kung  $1.64 \text{ m/s}^2$  ang hila ng grabidad (*gravitational pull*) ng buwan?

Kumusta ang iyong pagsagot? Sa palagay mo kaya'y nasagot mo nang tama ang mga tanong? Ihambing ang iyong mga sagot sa mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 26.

Kung tamang lahat ang sagot mo, napakahusay! Nagpapakita ito na alam mo na ang karamihan sa mga paksa ng modyul na ito. Maaari mo pa ring pag-aralan ang modyul upang mapagbalik-aralan ang mga nalalaman mo na. Malay mo, may iba ka pang bagay na matututuhan.

Kung mababa ang nakuha mong iskor, huwag kang malungkot. Nangangahulugan ito na ang modyul na ito ay inilaan para sa iyo. Matutulungan ka nitong maintindihan ang ilang mahahalagang konsepto na magagamit mo sa iyong pang-araw-araw na pamumuhay. Kung pag-aaralan mong mabuti ang modyul na ito, malalaman mong lahat ang kasagutan sa nakaraang pagsusulit at marami pang iba! Handa ka na ba?

Maaari mo nang buklatin ang susunod na pahina para sa Aralin 1.

## Pagkukumpara sa Mass at Timbang

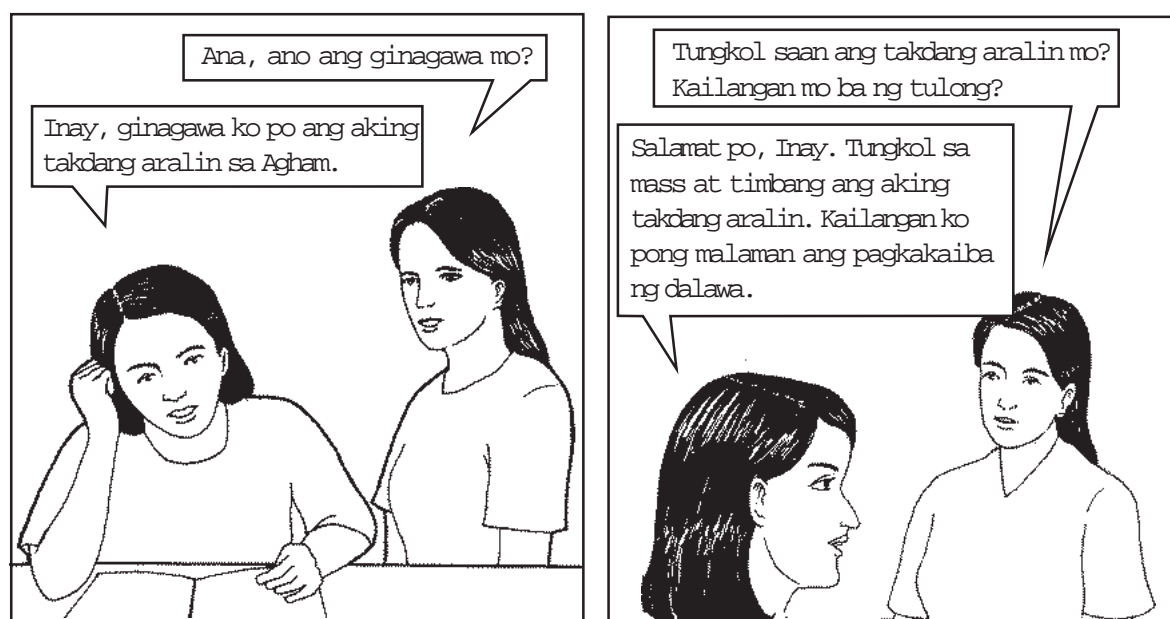
Alam mo ba kung gaano ka kabigat? Kung gusto mong malaman kung gaano ka kabigat, gumamit ka ng timbangan. Ang iyong timbang ang bilang na mababasa mo sa timbangan. Pero alam mo bang maaari kang maging mas mabigat o masagaan sa ilang lugar? Iba ang timbang mo kapag nasa tuktok ka ng bundok kaysa kung titimbangin mo ang iyong sarili sa patag na lupa o kapatagan ng dagat o kung titimbangin mo ang iyong sarili sa buwan. Ito'y dahil magkaiba ang paghila ng mundo sa iba't ibang lugar. Pero alam mo rin ba na maaaring mag-iba ang iyong timbang pero iisa lamang ang iyong mass? Ipapaliwanag ng araling ito ang tungkol sa konsepto ng mass at timbang.

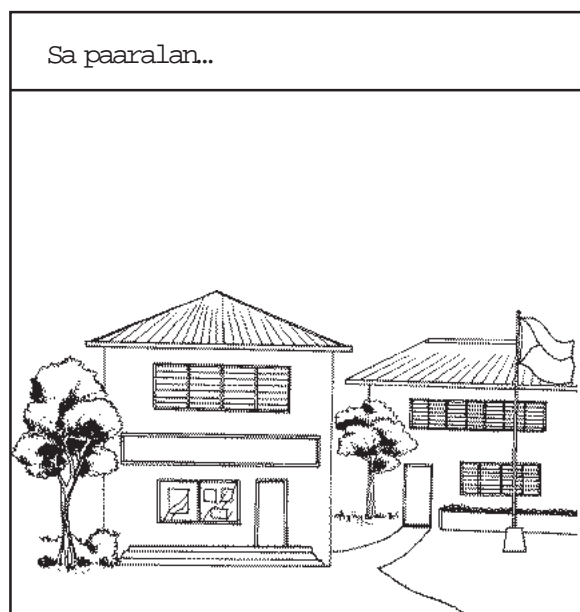
Pagkatapos ng araling ito, magagawa mo nang:

- ♦ ipaliwanag ang konsepto ng mass at timbang;
- ♦ matukoy ang pagkakaiba ng mass sa timbang; at
- ♦ lutasin ang mga problemang may kinalaman sa mass at timbang.



### Basahin Natin Ito







## Subukan Natin Ito

Sa sarili mong pananalita, talakayin ang pagkakaiba ng mass at timbang.

### 1. Mass

---

---

---

---

### 2. Timbang

---

---

---

---

Kumusta ang pagsasanay? Ihambing ang mga sagot mo sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 27.

Tama ba ang mga sagot mo? Kung oo, napakahusay! Madali kang matuto. Kung hindi, iminumungkahi kong basahin mong muli ang bahaging iyon at sikaping sagutin muli ang pagsasanay.



## Alamin Natin

Ang konsepto ng mass at timbang ay dalawang magkaugnay na ideya kaya madalas na napagpapalit o nakakalito ang mga ito. Pero sa kabila ng pagiging lubhang magkaugnay na ideya, kailangang tingnan nating magkaiba ang dalawa.

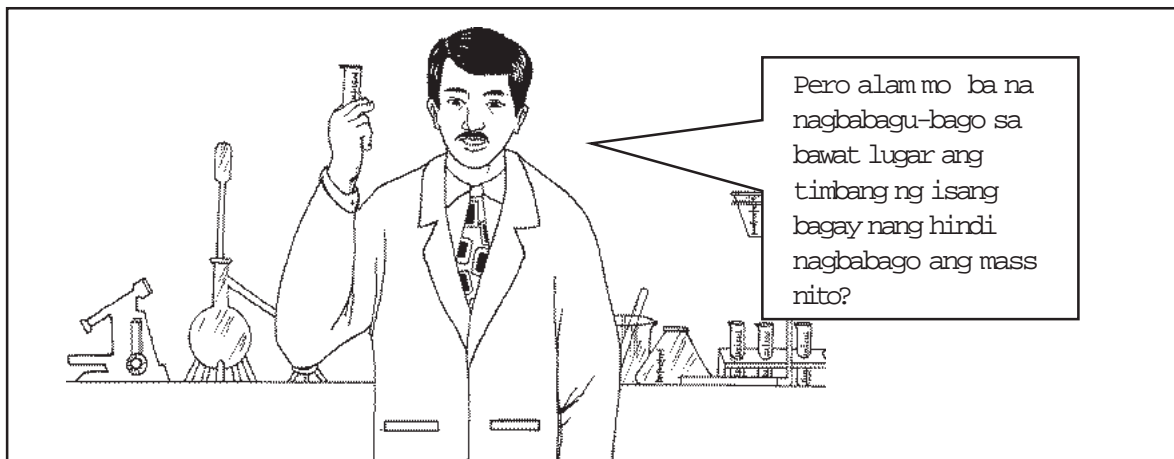
Ang **mass** ay ang **dami o laki ng materyal** na taglay ng isang bagay. At dahil walang dalawang bagay na gawa sa eksaktong magkaparehong materyal, masasabi nating ang mass ay isang **likas na kakanyahan** ng isang bagay.

Anumang bagay na may mass ay gumagamit ng pwersang humihila sa ibang bagay patungo sa sentro nito. Pero ang pwersang ito ay nakasalalay sa mass ng bagay na ito at sa distansya o agwat ng ibang bagay mula rito. Habang lumalaki ang mass, lumalakas rin ang pwersa nito ngunit habang lumalayo ang ibang bagay mula rito, humihina naman ang pwersa nito. Halimbawa, ang mundo, na may napakalaking mass, ay mayroong napakalakas na pwersang humihila sa lahat ng bagay na nasa mundo. Kaya kapag naghagis ka ng kahit anong bagay sa hangin, bumababa ito at lumalagpak sa lupa pagkaraan ng ilang sandali. May kinalaman din ang pwersang ito kung bakit hindi tayo “nahuhulog” sa labas ng mundo. Tinatawag na **timbang ng bagay sa mundo** ang pwersang ito na ginagamit ng mundo sa atin at sa ibang bagay. Ang timbang ay tinutukoy na katumbas sa mass ng bagay,  $m$ , na iminumultiplay sa **bilis o tulin na dulot ng grabidad**,  $g$ , kung saan ang  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  para sa mundo. Ibig sabi'y,

Timbang = mass  $\times$  bilis o tulin na dulot ng grabidad

$$T = mg$$

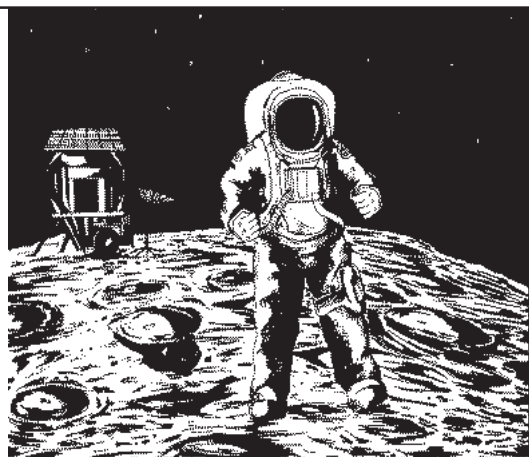
Tandaan na ang tumbasan sa itaas ay nagbibigay sa atin ng bagong yunit ng sukat. Sa pamamagitan ng pagkuha sa produkto ng mass na nasa sukat na kilogramo at ang bilis o tulin na dulot ng grabidad na nasa sukat na  $\text{m/s}^2$ , magkakaroon tayo ng sagot na nasa yunit na **kilogram-meter-per-second-squared ( $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ )**.

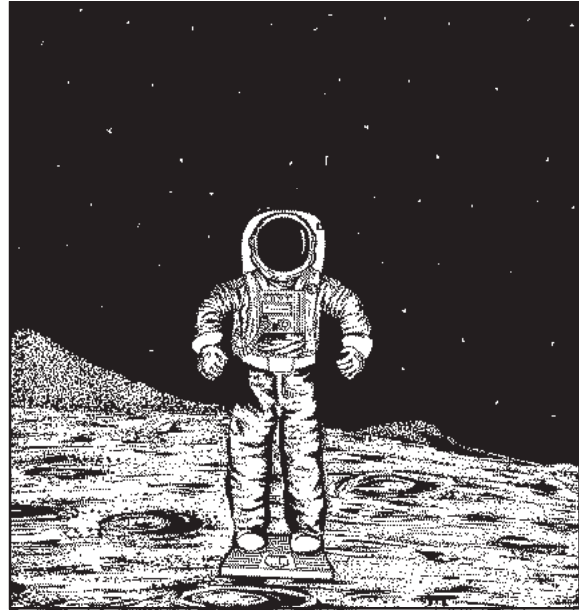
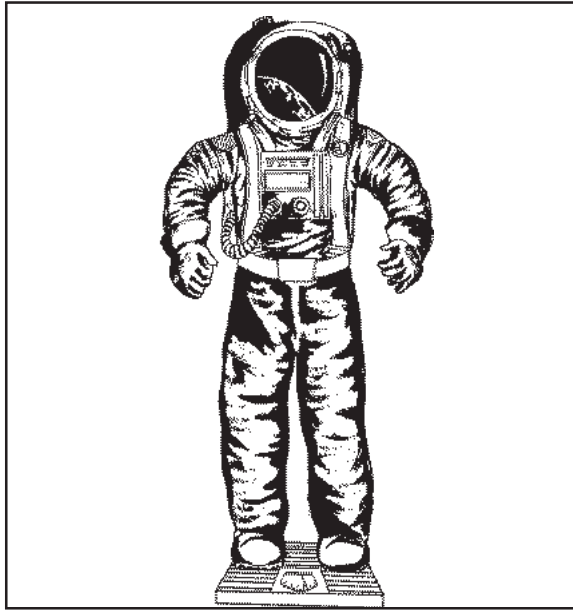


Kapag naglalakbay ang mga astronaut sa kalawakan, hindi nakararanas ng pagbabago ang kanilang mga katawan. Hindi nagbabago o umuuron ang kanilang mga kalamnan. Sa madaling sabi, nananatili ang mass ng astronaut.

Ang mass at timbang ng isang astronaut ay ganoon din saan man siya sa mundo.

Pero ang astronaut ding ito, bagamat ganyan pa rin ang kanyang mass, ay magkakaroon ng ibang timbang sa buwan.





Bakit?

Nabanggit natin noong una na ang anumang bagay na may mass ay gumagamit ng isang pwersang humihila sa ibang bagay. Ang buwan, tulad ng mundo bagamat mas magaan, ay may napakalaking mass at kung gayo'y gumagamit din ng isang pwersang humihila sa ibang bagay. Pero hamak na mas maliit ang mass ng buwan kaysa mass ng mundo kaya maaari nating asahan na mas mahina ang pwersang ginagamit ng buwan kung ihahambing sa pwersang ginagamit ng mundo. Kaya kapag pumupunta sa buwan ang isang astronaut, magiging mas magaan ang timbang niya kaysa kapag nasa mundo siya.



Ngayong mas malinaw na sa iyo ang konsepto ng mass at timbang, maaari mo nang lutasin ang mga problemang may kinalaman sa mass at timbang. Pag-aralan ang mga problemang may solusyon sa ibaba.

Nagtitinda ng manok ang isang manukan nang P80 bawat kilo. Kung bumili ang isang kostumer ng mga manok na nagkakahalaga ng P4800, ilang kilo ang binili ng kostumer?



**SOLUSYON:** Sa paglutas sa problema, gagamit tayo ng pamamaraang may limang hakbang.

**HAKBANG 1** Una, isulat natin ang datos mula sa ibinigay na problema. Sa problema, nakalahad na:

- ◆ Nagkakahalaga ng ₱80 ang isang kilo ng manok
- ◆ Bumili ang kostumer ng manok na nagkakahalaga ng ₱4800

**HAKBANG 2** Sumunod na isulat kung ano ang tanong sa problema.

- ◆ Ipinapalutas sa atin kung ilang kilo ng manok ang binili ng kostumer.

**HAKBANG 3** Pagkatapos, isusulat natin ang *number sentence* na magbibigay sa atin ng sagot na hinahanap natin.

- ◆ Dahil ang hinahanap natin ay kung ilang kilo ang binili, sabihin nating  $K$ , imultiply natin ito sa halaga ng manok bawat kilo at itumbas sa halagang ibinayad.

$$K \times \text{₱}80 = \text{₱}4800$$

**HAKBANG 4** Lulutasin na natin at isusulat ang ating solusyon sa problema.

- ◆ Para malutas ang  $K$ , hatiin (gamitin ang dibisyon) sa ₱80 ang dalawang panig:

$$K \times \text{₱}80 = \text{₱}4800$$

$$\frac{K \times \text{₱}80 = \text{₱}4800}{\text{₱}80 \quad \text{₱}80}$$

$$K = 60 \text{ na kilo}$$

**HAKBANG 4** Sa huli, gagawa tayo ng isang kongklusyon sa ating problema.

- ◆ **Bumili ang kostumer ng 60 na kilong manok.**

Ganoon din ba ang nakuha mong sagot? Kung oo, napakahusay! Kung hindi, huwag sumama ang loob. Subuking sagutin ang susunod na problema.

Pagkatapos na matagumpay na maisakatuparan ang kanyang misyon, nagtimbang ng sarili ang isang astronaut sa buwan bago siya magpasyang bumalik sa mundo. Natuklasan niya na tumitimbang siya ng  $90.2 \text{ kilogram-meters-per-second-squared}$  sa buwan. Ipagpalagay na  $1.64 \text{ m/s}^2$  ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa buwan, ano ang timbang ng astronaut sa mundo?

**SOLUSYON:** Sa paggamit ng pamamaraang may limang hakbang:

**HAKBANG 1** Isulat ang nabanggit na datos.

- ◆  $1.64 \text{ m/s}^2$  ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa buwan
- ◆ Tumimbang ang astronaut ng 90.2 kilograms-meters-per-second-squared

**HAKBANG 2** Sumunod, isulat natin ang tinatanong sa problema.

- ◆ Aalamin natin ang timbang ng astronaut sa mundo.

**HAKBANG 3** Pagkatapos, magsulat tayo ng *number sentence* para sa ating problema.

Una, kailangang malaman natin ang mass ng astronaut. Imumultipaly natin ang mass na ito sa bilis o tulin na dulot ng grabidad sa mundo dahil ang mass ng astronaut ay di naman nagbabago, nasa buwan man siya o nasa mundo.

$$\text{mass} = \frac{t_{\text{buwan}}}{g_{\text{buwan}}}$$

Ipalit ang mass na ito sa ekwasyon na  $t_{\text{mundo}} = m \times g_{\text{mundo}}$

$$t_{\text{mundo}} = \left( \frac{t_{\text{buwan}}}{g_{\text{buwan}}} \right) \times g_{\text{mundo}}$$

**HAKBANG 4** Lulutasin natin ngayon ang para sa  $t_{\text{mundo}}$ .

$$\begin{aligned} t_{\text{mundo}} &= \left( \frac{90.2 \text{ kg m/s}^2}{1.64 \text{ m/s}^2} \right) \times 9.81 \text{ m/s}^2 \\ &= 539.55 \text{ kg-m/s}^2 \end{aligned}$$

**HAKBANG 5** Kaya masasabi nating tumitimbang ang astronaut ng  $539.55 \text{ kg-m/s}^2$  sa mundo.

Ganito rin ba ang sagot mo? Kung oo, napakahusay! Kung hindi, iminumungkahi ko na basahin mo pa ang aralin at saguting muli ang pagsasanay.



1. Kung naitatapon ng isang tao ang 10 miligramo ng bigas sa isang araw, ilang kilo ng bigas ang nasasayang ng isang tao sa isang taon? Ipagpalagay na may 365 araw sa isang taon.

- Kung tama lahat ang sagot mo, napakahusay! Kung hindi, iminumungkahi ko na pag-aralan mo ang mga halimbawa at saguting muli ang pagsasanay.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

A. Tukuyin ang sumusunod:

- \_\_\_\_\_ 1. Ito ang pwersang ginagamit ng isang malaking bagay sa iba pang kalapit na bagay patungo sa sentro nito.
- \_\_\_\_\_ 2. Ito ang likas na kakanyahan ng isang materyal na nagsasaad ng dami o laki ng materyal na taglay ng isang bagay.
- \_\_\_\_\_ 3. Ito ay isang salik ng timbang na nag-iiba-iba sa bawat lugar.
- \_\_\_\_\_ 4. Ito ay isang salik ng timbang na hindi nakasalalay sa lugar ng bagay.
- \_\_\_\_\_ 5. Ito ay isang pamamaraan na ginagamit para kwentahin ang timbang.

B. Lutasin ang sumusunod na mga problema. Isulat ang iyong solusyon sa ispasyong nakalaan.

1. Kumokonsumo ang isang manukan ng 600 kilo ng patukang mais sa loob ng 30 araw. Para sa panahong iyon, gumagastos ang may-ari ng manukan ng ₱12000. Ang isa sa pinagpipiliang alternatibo ay pakainin ang mga manok ng patukang may pinaghalong mais, darak at gulay. Nagbibigay ang halong ito ng ganoon ding epekto sa timbang ng mga manok tulad ng naibibigay ng patukang mais. Kung nagkakahalaga ng ₱15 bawat kilo ang halong ito, aling patuka ang gagamitin para makatipid?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Noong 1969, unang lumapag sa buwan sina Neil Armstrong at dalawa pang astronaut. Kung tumitimbang ang bawat isa ng  $588.6 \text{ kg-m/s}^2$  dito sa mundo, gaano sila lahat kagaan habang naglalakad sa buwan? Ipagpalagay na ang  $g_{\text{buwan}} = 1.64 \text{ m/s}^2$ .

Kumusta ang pagsasanay? Tama ba ang mga sagot mo? Ihambing mo ngayon ang mga sagot mo sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 29–30.

Kung tama ang halos lahat ng sagot mo, napakahusay! Natuto ka na nang husto sa araling ito. Gayunman, kung mababa ang nakuha mo, huwag masiraan ng loob. Iminumungkahi ko na pag-aralan mong muli ang aralin at pagkatapos ay sikaping sagutin ang pagsasanay.



## Tandaan Natin

- ♦ Ang mass ay likas na kakanyahan ng isang bagay na nagsasaad ng dami o laki ng materyal sa isang bagay.
- ♦ Ang timbang ang pwersang ginagamit ng isang malaking bagay, tulad ng mundo at ng buwan, sa iba pang bagay. Hinihila ng pwersang ito ang ibang bagay patungo sa sentro nito.
- ♦ Tanging ang timbang at hindi ang mass ang nagbabago, kaugnay ng lugar.
- ♦ Nag-iiba-iba ang timbang ng mga bagay sa lugar depende kung gaano ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa lugar na iyon.
- ♦ Maaaring makwenta ang timbang sa isang partikular na lugar sa pamamagitan ng paggamit ng pormulang:

$$t = m \times g$$

kung saan ang  $g$  = bilis o tulin na dulot ng grabidad sa lugar na iyon.  
Sa mundo ito ay  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

## **Mga Yunit ng Pagsukat sa Mass at Timbang**

Ngayong pamahal nang pamahal ang mga bilihan, importanteng malaman mo kung paano mo makukuha ang pinakamahusay na katumbas na halaga ng iyong pera. Halimbawa, kailangan mong bumili ng karne. Kung bumibili ka sa mga tindahan ng karne, ang karaniwang bentahan ng karne ay sa sukat ng bawat libra; samantalang kung bibili ka ng karne sa palengke, ang karaniwang pagbebenta ng karne ay bawat kilo. Kaya paano mo malalaman kung ang nabibili mo ang may pinakamahusay na katumbas na halaga ng iyong pera? Sisikapin nating sagutin ang mga tanong na ito sa katapusan ng araling ito.

Sa araling ito, matututuhan mo ang mga bagong yunit ng sukat. Malalaman mo ang iba't ibang yunit ng sukat ng mass at timbang. Matututuhan mo rin ang tungkol sa iba't ibang kasangkapang ginagamit sa pagsukat sa mass at timbang.

Pagkatapos ng modyul na ito, magagawa mo nang:

- ◆ tukuyin ang mga yunit ng sukat ng mass at timbang;
- ◆ palitan ang mga yunit ng mass at timbang at gawing ibang yunit ng sukat;
- ◆ tukuyin ang iba't ibang kasangkapang ginagamit sa pagsukat ng mass at timbang;
- ◆ basahin at itala ang mga sukat ng mass at timbang gamit ang iba't ibang kasangkapan;
- ◆ gamitin ang katutubong paraan ng pagsukat sa mass at timbang kapag walang magamit na sukatang naaayon sa pamantayan.



### **Alamin Natin**

Mahalagang malaman ang ugnayan ng mga yunit ng sukat ng mass at timbang. Ang pag-alam sa mga ugnayang ito ay makatutulong sa iyo sa pagpapalit ng ilang sukat sa katumbas, pero ibang yunit ng sukat.

Maaaring bilangin ang mass at timbang sa pamamagitan ng iba't ibang yunit ng sukat. Nasusukat ang mass sa pamamagitan ng kilogramo (kg.), gramo (g.) at miligramo (mg.). Sa kabilang banda, nasusukat ang timbang sa pamamagitan ng tonelada (T), libra (lbs.), onsa (oz.) at kilograms-meters-per-second-squared ( $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ ).

Nasa ibaba ang talahanayan ng mga sukat para sa mass at timbang. Basahin nang malakas nang maraming beses ang talahanayan para makatulong sa iyo na matandaan ang mga ito at ang mga katumbas ng mga ito.

### Mga Sukat ng Mass at Timb

1 kilogramo o kilo (kg) = 1000 gramo
1 gramo (g) = 1000 miligramo o guhit
1 tonelada (T) = 2000 libra (lb)
1 libra (lb) = 16 onsa (oz)
1 kilogram o kilo (kg) = 2.2 libra (lb)
1 tonelada (T) = 32000 onsa (oz)
1 libra (lb) = 4.45 kilograms-meters-per-second-squared (kg-m/s <sup>2</sup> )
1 tonelada (T) = 907.2 kilograms o kilo

Pag-aralang mabuti ang talahanayan. Makatutulong ito sa iyo sa pagpapalit ng iba't ibang sukat ng mass at timbang.



### Subukan Natin Ito

Ngayong alam mo na ang iba't ibang klase ng pagsukat sa mass at timbang, magkakaroon tayo ng ilang halimbawa sa pagpapalit, mula isang yunit ng sukat, patungo sa isa pa.

1. Nagbabalak si Paul na magtrabaho sa kanyang lupa ngayong darating na panahon ng taniman kaya bumili siya ng isang traktorang tumitimbang ng 2.4 tonelada (T) para mapadali ang kanyang pag-aararo. Ilang kilogram o kilo (kg) ang mass ng traktora?

Sa paglutas sa problema, gagamitin natin ang pamamaraang may tatlong hakbang.

**HAKBANG 1** Mahalagang tandaan ang *conversion factor*.

Makukuha mo sa talahanayan sa itaas ang conversion factor. Sa kasong ito, ang conversion factor na gagamitin natin ay 1 tonelada = 907.2 kilogramo.

**HAKBANG 2** Isaisip na gumagamit tayo ng conversion factor para palitan ang nakasaad na yunit at gawing ibang yunit ng sukat. Ibig sabihin nito'y tatanggalin ang isa sa ating mga yunit. Kaya ang gagawin natin ay ipahayag sa pormang panumbasan (ratio) ang conversion factor kung saan ang 1 tonelada ang denamineytor. Ibig sabihi'y,

$$\frac{907.2 \text{ kilogramo}}{1 \text{ tonelada}}$$

**HAKBANG 3** Imumultiplay natin ngayon ang 2.4 tonelada sa conversion factor na nasa anyong panumbasan.

$$2.4 \text{ tonelada} \times \frac{907.2 \text{ kilogramo}}{1 \text{ tonelada}} = 2177.28 \text{ kilogramo}$$

Tandaan na isama lagi ang angkop na yunit sa iyong pinal na sagot. Ganyan din ba ang nakuha mong sagot sa problemang ito? Kung oo, napakahusay! Kung hindi, huwag sumama ang loob. Maaari mong subukin ang susunod na halimbawa.

2. Nagkasakit si Nonoy kaya ipinasok siya sa ospital. Tumitimbang siya ng 121 libra. Gawing kilograms-meters-per-second-squared ang timbang ni Nonoy.

Sa paglutas sa problemang ito, gagamit tayong muli ng pamamaraang may tatlong hakbang katulad ng ipinakita sa naunang bilang.

**HAKBANG 1** Tukuyin muna natin ang conversion factor na kailangan natin. Sa kasong ito, ang ating conversion factor ay *1 libra = 4.45 kilograms-meter-per-second-squared*.

**HAKBANG 2** Ngayon, gawin natin ang conversion factor sa anyong panumbasan kung saan 1 libra ang denamineytor para matanggal ang yunit na libra. Ibig sabihi'y

$$\frac{4.45 \text{ kilograms - meter - per - second - squared}}{1 \text{ libra}}$$

**HAKBANG 3** Pagkatapos, imultiplay natin ang 121 libra sa conversion factor na nasa anyong panumbasan.

$$121 \text{ libra} \times \frac{4.45 \text{ kilograms - meter - per - second - squared}}{1 \text{ libra}} = 538.45 \text{ kilograms-meter-per-second-squared}$$

Huwag muling kalimutan na isama ang angkop na yunit sa iyong pinal na sagot. Ganoon din ba ang sagot mo? Kung hindi, narito ang isa pang halimbawa para lalong makatulong sa pag-unawa mo sa proseso ng pagpapalit o conversion.





## Pag-aralan at Suriin Natin Ito

Nanganak si Anna ng isang malusog na sanggol na babae na tumitimbang ng 6.5 libra. Pagkaraan ng isang buwan, dinala niya ang kanyang anak sa doktor ng mga bata upang ipasuri. Tinimbang ng doktor ang sanggol at naitalang 4.2 kilo ang timbang nito. Nadagdagan ba ang timbang ng anak ni Anna? Kung nadagdagan nga, gaano ang naidagdag?

**HAKBANG 1** Ang conversion factor na gagamitin natin ay 1 kilogram = 2.2 libra.

**HAKBANG 2** Ang conversion factor sa anyong panumbasan ay  $\frac{2.2 \text{ libra}}{1 \text{ kilo}}$

**HAKBANG 3** Imultiplay natin ngayon ang 4.2 kilo sa conversion factor:

$$4.2 \text{ ~~kilo~~} \times \frac{2.2 \text{ libra}}{1 \text{ ~~kilo~~}} = 9.24 \text{ libra}$$

Dahil tumimbang ang anak ni Anna ng 6.5 libra nang ipanganak siya at ngayo'y tumitimbang na 9.24 libra, makikita nating nadagdagan ang kanyang timbang.

$$9.24 \text{ libra} - 6.5 \text{ libra} = 2.74 \text{ libra}$$

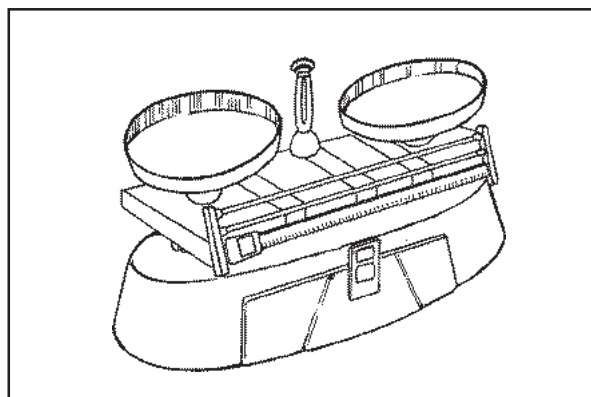
Kung gayon, nadagdagan ng 2.74 libra ang timbang ng anak ni Anna.



## Alamin Natin

Maaaring sukatin ang mass at timbang sa pamamagitan ng paggamit ng iba't ibang klaseng kagamitan. Ang pinakakaraniwang ginagamit ay ang timbangan at ang *platform balance*. Nakatutulong ang mga kagamitang ito sa pagkuha ng wastong sukat ng mass at timbang ng iba't ibang bagay. Ipinapakita sa ibaba ang ilustrasyon at maikling paglalarawan ng mga kagamitan sa pagsukat ng mass at timbang.

### Platform Balance



Ang isa sa pinakakaraniwang ginagamit na kagamitang panukat sa mga laboratoryo ay ang platform balance o kung minsá'y tinatawag na *equal arm balance*. Sa paggamit ng kagamitang ito, kailangan ang dalawang timbang. Una, ang bagay na titimbangin. Ang pangalawang bagay na kailangan ay isang grupo ng pabigat o kung minsan ay tinatawag na *riders*. Ang *riders* ay tumitimbang ng 100 g., 10 g., 1 g., 0.1 g. Makakaya ng timbangan na sukatin ang 0.1 gramo. Ibig sabihin nito'y maaaring magtimbang ito at makatukoy ng isang bagay na may mass na 0.1 gramo. Kaya karaniwang ginagamit ito sa pagsukat ng mga bagay na may napakaliliit na mass.

Sa paggamit ng platform balance, kailangan mo munang tingnan kung nasa posisyong zero ang kamay. Sa sandaling nasa posisyong zero ang kamay, maaari mo na ngayong ipatong sa isang lalagyan ang bagay na gusto mong timbangin. Sumunod, maglagay ka ng *riders* sa kabilang lalagyan. Sa sandaling nasa posiyong zero na ang kamay ng timbangan, masusukat mo na ang timbang ng nasa kabilang lalagyan. Pagsama-samahin na lamang ang masses ng *riders* at alam mo na ang mass ng bagay. Kailangang tandaan mo na timbangin ang dalawang bagay nang nakapirmi sa posisyong zero ang kamay.

## Timbangan

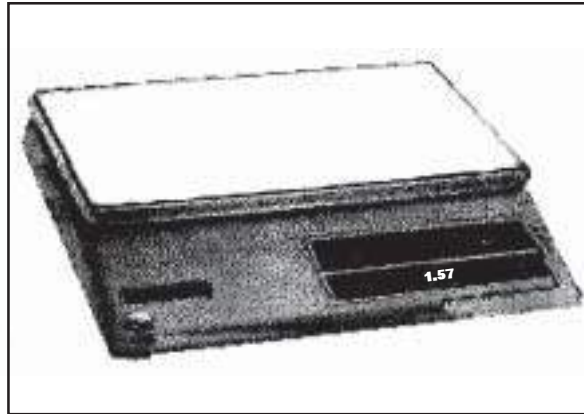


Ang timbangan ang pinakakaraniwang ginagamit na kagamitang pantimbang. Ito rin ang pinakamadaling gamitin. Karaniwang ginagamit ito sa mga palengke sa pagtimbang ng karne, isda, prutas, gulay, atbp. Karaniwang ginagamit ang kagamitang ito sa pagsukat ng malalaking mass dahil 100 gramo ang makakaya nito. Maaari itong magtimbang ng hanggang 12 kilo.

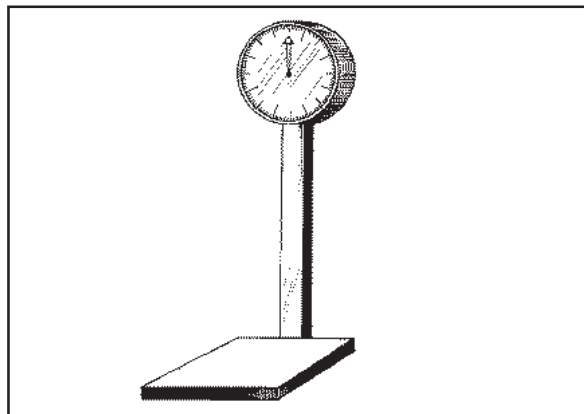
Tulad ng sinabi ko noong una, pinakamadaling gamitin ang timbangan. Ang una mong dapat gawin ay tingnan kung nasa posiyong zero ang kamay. Maaari mong gawin ito sa pamamagitan ng pag-ayos sa rosas sa ibaba ng pan para umakma. Di tulad ng platform balance na nangangailangan ng dalawang uri ng pabigat, ang timbangan ay nangangailangan lamang ng mga bagay na titimbangin. Ang kailangan mo lamang gawin ay ilagay ang bagay sa lalagyan at pagkatapos, basahin ang bilang kung saan huminto ang kamay.

## Timbangang Digital

Karaniwan na ring ginagamit ang mga timbangang digital. Elektronik ang mga timbangang digital at napakadaling gamitin. Ang kailangan mo lamang gawin ay ilagay ang bagay na titimbangin sa timbangan at makikita sa salamin ng timbangan ang timbang ng bagay na hanggang  $1/10$  o  $1/100$  pa nga ng isang kilo.



## Platform Scale



Ang platform scale ay isa pang klase ng timbangan. Ito'y isang kagamitan para sa pagsukat ng mga bagay na may napakalaking mass tulad ng semento, buhangin at graba. Isang libra (lb) ang pinakamaliit na sukat ng platform scale. Maaari itong magtimbang ng hanggang 1000 libra (lb).

Gumaganang tulad ng timbangan ang platform scale. Bago mo gamitin ang platform scale, tiyaking nasa posisyong zero ang kamay. Maaari mong gawin ito sa pamamagitan ng pag-ikot sa roska para umakma. Pagkatapos, ipatong ang bagay na gusto mong timbangin. Ang timbang ng bagay ay ang bilang na mababasa sa paghinto ng kamay.



## Subukan Natin Ito

Tukuyin ang mga kagamitan sa ibaba at magbigay ng dalawang halimbawa ng bagay na may mass na maaaring sukatin ng nasabing kagamitan.

1.



---

---

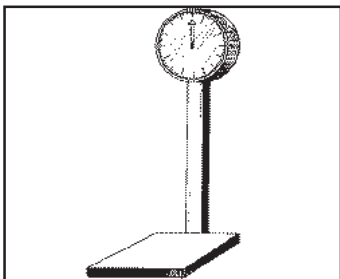
2.



---

---

3.



---

---

4.



---

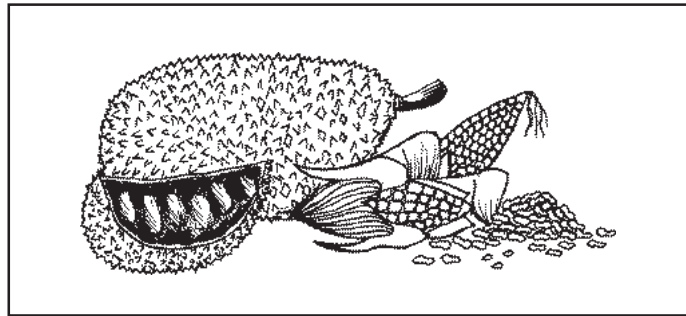
---

O, hindi ba't madali? Ihambing ang mga sagot mo sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 30.



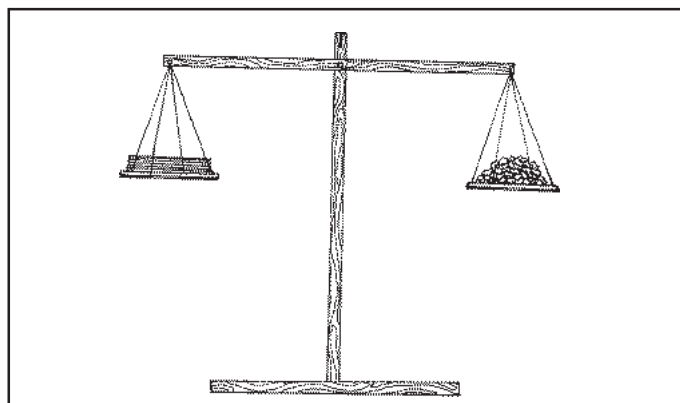
## Alamin Natin

Naisip mo na ba kung paano nalalaman ang mass at timbang ng isang bagay noong nakaraang panahon nang wala pa ang mga yunit na naaayon sa pamantayan at mga kagamitang pansukat? Naisip mo ba kung paanong nakalahok ang ating mga ninuno sa kalakalan nang walang kaalaman sa mass at timbang? Paano noon ipinagbibili ang bigas, karne, gulay at marami pang iba?



Bago maimbento ang mga yunit ng mass at timbang, nagtitimbang ng mga bagay ang mga tao sa pamamagitan ng paggawa ng kung anong mayroon sila.

Noon, gumagamit sila ng butil ng mais, mani at buto ng iba't ibang prutas (tulad ng langka, atbp.) para malaman ang mass at timbang ng isang partikular na bagay. Alam mo ba kung paano sila gumagamit ng mga bagay na ito para magsilbing yunit ng sukat ng mass at timbang?



Halimbawa, gusto nilang kunin ang timbang ng isang pad ng papel. Gagawa muna sila ng pansamantalang *equal arm balance*. Ipinapatong sa isang lalagyan ng timbangan ang papel at ipinapatong sa kabilang lalagyan ang mga butil ng mais. Ipinapalagay na magkakapareho ang timbang ng bawat butil. Magdadagdag pa ng butil ng mais hanggang magpantay ang dalawang lalagyan. Pagkatapos, bibilangin ang butil ng mais at sasabihin na ang bilang ng butil ng mais ay katumbas ng mass ng pad ng papel.

Bagamat medyo nakatutulong ang ganitong pamamaraan, hindi tamang gamitin ito dahil maaaring di eksakto ang makuhang timbang.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

- A. Palitan ang sumusunod na yunit sa nakatukoy na yunit.
1. 2 kilo = \_\_\_\_\_ miligramo
  2. 2 tonelada = \_\_\_\_\_ kilogramo
  3. 48 onsa = \_\_\_\_\_ libra
  4. 10 libra = \_\_\_\_\_ kg-m/s<sup>2</sup>
  5. 220 libra = \_\_\_\_\_ miligramo
- B. Lutasin ang sumusunod na problema. Isulat ang solusyon mo sa ispasyong nakalaan.
1. Bumili ang isang tindero ng mani ng 5350 gramo ng mani sa palengke. Gaano ang timbang ng mani kung sa bawat kilo?
  2. Tumitimbang ng 40 kilogramo si Mark samantalang tumitimbang naman si Ben ng 89 libra. Sino ang may mas mabigat na timbang?

Ihambing ang sagot mo sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 30–31.

Tama ba lahat ang sagot mo? Kung oo, napakahusay! Natuto kang mabuti! Kung hindi, huwag masiraan ng loob. Iminumungkahi ko na pag-aralan mo ang mga halimbawa sa aralin, pagkatapos, sagutin mong muli ang pagsasanay.



## Ibuod Natin

- ♦ Ang mass ay likas na kakanyahan o katangian ng isang bagay na nagsasaad ng dami o laki ng materyal na nasa isang bagay.
- ♦ Ang timbang ang pwersang ginagamit ng isang bagay, tulad ng mundo at ng buwan, sa ibang bagay at hinihila ng pwersang ito ang ibang bagay patungo sa sentro nito.
- ♦ Tanging ang timbang at hindi ang mass ang nagbabago, kaugnay ng lugar.
- ♦ Nag-iiba-iba ang timbang ng mga bagay sa lugar depende kung gaano ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa lugar na iyon.
- ♦ Maaaring makwenta ang timbang sa isang partikular na lugar sa pamamagitan ng paggamit ng pormulang:

$$t = m \times g$$

kung saan **g** = **bilis o tulin na dulot ng grabidad** sa lugar na iyon.  
Sa **mundo**, ito ay  **$g = 9.81 \text{ m/s}^2$** .

- ♦ Talahanayan ng mga sukat ng mass at timbang

### Mga Sukat ng Mass at Timl

1 kilogramo o kilo (kg) = 1000 gramo
1 gramo (g) = 1000 miligramo o guhit
1 tonelada (T) = 2000 libra (lb)
1 libra (lb) = 16 onsa (oz)
1 kilogram o kilo (kg) = 2.2 libra (lb)
1 tonelada (T) = 32000 onsa (oz)
1 libra (lb) = 4.45 kilograms-meters-per-second-squared ( $\text{kg-m/s}^2$ )
1 tonelada (T) = 907.2 kilogramo o kilo

- ♦ Para magbasa at magtala ng mga sukat ng mass, gumamit ng iba't ibang kagamitan tulad ng platform scale, timbangan, platform balance, timbangang digital.
- ♦ Bawat kagamitang pantimbang ay nakadiseno sa pagsukat ng isang partikular na mass.



## Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

- A. Isulat ang angkop na salita sa patlang para makumpleto ang pangungusap. Matatagpuan ang mga sagot sa loob ng kahon sa ibaba.

Ang mass at timbang ay dalawang magkaugnay na ideya.

Ang 1. \_\_\_\_\_ ang likas na kakanyahan o katangian ng isang bagay. Ito ang laki o dami ng materyal na nasa isang bagay. Sa kabilang banda, ang pwersang ginagamit ng isang 2. \_\_\_\_\_ tulad ng mundo, sa ibang bagay patungo sa sentro nito ay tinatawag na 3. \_\_\_\_\_. Makukwenta ang halaga nito sa pamamagitan ng pagkuha ng produkto ng mass ng bagay at 4. \_\_\_\_\_ sa partikular na lugar na iyon.

Gumagamit din ang mass at timbang ng mga yunit ng sukat. Para sa mass, ang mga yunit ng sukat ay 5. \_\_\_\_\_, 6. \_\_\_\_\_ at 7. \_\_\_\_\_ samantalang 8. \_\_\_\_\_, 9. \_\_\_\_\_ 10. \_\_\_\_\_ at 11. \_\_\_\_\_ ay ang mga yunit ng sukat para sa timbang.

Di tulad noon, ang mass at timbang ng mga bagay ay sinusukat gamit ang 12. \_\_\_\_\_, ang pagsukat ngayon ng mass at timbang ay nagiging mas madali na sa tulong ng iba't ibang kagamitang pansukat tulad ng 13. \_\_\_\_\_ 14. \_\_\_\_\_ at 15. \_\_\_\_\_.

kilogramo	libra	bilis o tulin na dulot ng grabidad
tonelada	mass	butil ng mais at prutas
timbang	timbangan	platform balance
onsa	miligramo	malaking bagay
gramo	platform scale	kg-m/s <sup>2</sup>

- B. Lutasin ang sumusunod na problema. Gawin ang pagpapalit (conversion) kung kinakailangan. Isulat ang iyong solusyon sa ispasyong nakalaan.

1. Pumunta sa palengke si Kristina upang bumili ng 1.5 kilo ng asukal. Nagbebenta ang isang tintera ng asukal ng ₱35 isang kilo. Nagbebenta ang isa pang tintera ng asukal sa ₱8.50 bawat 250 gramo. Kanino dapat bumili ng asukal si Kristina? Tukuyin kung magkano ang matitipid niya.



2. Lumapag sa buwan para sa isang misyon ang isang astronaut at dalawang iba pa. Nagkataong may dala silang timbangan. Dahil mausisa, nagpasya silang magtimbang ng sarili at nakuha ang sumusunod:

Astronaut 1 –  $82 \text{ kg-m/s}^2$

Astronaut 2 –  $90.2 \text{ kg-m/s}^2$  at

Astronaut 3 –  $73.8 \text{ kg-m/s}^2$

Ipagpalagay na ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa buwan ay  $1.64 \text{ m/s}^2$  at sa mundo ay  $9.81 \text{ m/s}^2$ , ilang libra ang timbang ng bawat astronaut sa mundo?

Kumusta ang mga problema? Sa palagay mo, tama ba ang mga sagot mo? Ihambing ang sagot mo sa *Batayan sa Pagwawasto* sa mga pahina 31–32.

Kung mataas ang nakuha mo, napakahusay! Ipinapakita lamang nito na talagang pinag-aralan mong mabuti ang buong modyul. Binabati kita. Gayunman, kung mababa ang nakuha mo, huwag masiraan ng loob. Iminumungkahi ko na pagbalik-aralan mo ang aralin upang maunawaan mo ito nang mabuti.



## Batayan sa Pagwawasto

### A. Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 2–3)

- A. 1. Ang mass ay likas na kakanyahan ng isang materyal na nagsasaad ng dami o laki ng materyal na nasa isang bagay.
2. Ang timbang ang pwersang ginagamit ng isang malaking bagay sa iba pang bagay patungo sa sentro nito.

B.   M   kilogramo        X   metro        W   tonelada  
  T   libra        T   onsa        M   gramo  
  X   sentimetro        M   miligramo        X   segundo

- C. 1. conversion factor: 1 kilogramo = 1000 gramo

$$\text{conversion factor: } 1 \text{ kilogramo} = \frac{1000 \text{ gramo}}{1 \text{ kilo}}$$

$$\text{solusyon: } 3 \text{ kilogramo} \times \frac{1000 \text{ gramo}}{1 \text{ kilogramo}} = 3000 \text{ gramo}$$

2.  $200 \text{ manok} \times \frac{2 \text{ kilogramo ng patukang mais}}{1 \text{ manok}} = \text{kabuuan}$   
 $= 400 \text{ kilo ng mais}$

$$\text{conversion factor: } 1 \text{ kilogramo} = 2.2 \text{ libra}$$

$$\text{conversion factor: } 1 \text{ kilogramo} = \frac{2.2 \text{ libra}}{1 \text{ kilogramo}}$$

$$\text{solusyon: } 400 \text{ kilogramo} \times \frac{2.2 \text{ libra}}{1 \text{ kilogramo}} = 880 \text{ libra ng mais}$$

3.  $T_{\text{buwan}} = \text{mass ng bagay} \times g_{\text{buwan}}$   
 $= 67 \text{ kg} \times 1.64 \text{ m/s}^2 = \mathbf{109.88 \text{ kg-m/s}^2}$

## B. Aralin 1

*Subukan Natin Ito (pahina 6)*

1. Ang **mass** ay likas na kakanyahan o katangian ng isang bagay na nagsasaad ng dami o laki ng materyal na nasa isang bagay.
2. Ang **timbang** ang pwersang ginagamit ng isang malaking bagay sa ibang bagay at hinihila nito ang ibang bagay patungo sa sentro nito.

*Subukan Natin Ito (pahina 11)*

1. **HAKBANG 1** Sa problema, inilahad sa atin na naitatapon ng isang tao ang 10 miligramo ng bigas sa isang araw. Inilahad din sa atin na may 365 araw sa isang taon.  
**HAKBANG 2** Ipinapalutas sa atin kung ilang kilo ng bigas ang naitatapon ng isang tao sa isang taon.  
**HAKBANG 3** Ang unang number sentence natin ay magbibigay sa atin ng kung ilang miligramo ng bigas ang natatapon sa isang taon.

$$365 \times \frac{10 \text{ miligramo ng bigas}}{1 \text{ araw}} = M \text{ miligramo}$$

Ang pangalawang number sentence ay magbibigay sa atin ng kung ilang kilo ng bigas ang natatapon sa isang taon.

conversion factor: 1 kilogramo = 1000 miligramo

conversion factor sa anyong panumbasan:  $\frac{1 \text{ kilogramo}}{1000 \text{ miligramo}}$

$$M \text{ miligramo} \times \frac{1 \text{ kilogramo}}{1000 \text{ miligramo}} = K \text{ kilogramo}$$

- HAKBANG 4** Lulutasin natin ngayon ang ating mga varyabol,

$$365 \text{ araw} \times \frac{10 \text{ miligramo ng bigas}}{1 \text{ araw}} = 3650 \text{ miligramo}$$

$$3650 \text{ miligramo} \times \frac{1 \text{ kilogramo}}{1000 \text{ miligramo}} = 3.65 \text{ kilogramo}$$

**HAKBANG 5** Ngayon, masasabi nating kung naitatapon ng isang tao ang 10 miligramo ng bigas sa isang araw, ang totoo'y naitatapon niya sa isang taon ang 3.65 kilogramo ng bigas.

2. **HAKBANG 1** Inilahad sa atin na 132 libra ang timbang ni Marko sa mundo. Inilahad din sa atin na ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa Mars ay  $3.7 \text{ m/s}^2$ . Inilahad din sa atin na ang  $1 \text{ libra} = 4.45 \text{ kg-m/s}^2$ .

**HAKBANG 2** Ipinapalutas sa atin kung ano ang timbang ni Marko sa Mars.

**HAKBANG 3** Para malaman ang timbang ni Marko sa Mars, kailangan muna nating malaman ang kanyang mass. Alam natin na 132 libra ang timbang Marko sa mundo at  $9.81 \text{ m/s}^2$  ang bilis o tulin na dulot ng grabidad sa mundo. Kaya, gawin muna natin  $\text{kg-m/s}^2$  ang timbang ni Marko.

conversion factor:  $1 \text{ libra} = 4.45 \text{ kilo-m/s}^2$

conversion factor sa anyong panumbasan:  $\frac{4.45 \text{ kg - m/s}^2}{1 \text{ libra}}$

Kaya ang una nating number sentence ay:

$$132 \text{ libra} \times \frac{4.45 \text{ kg - m/s}^2}{1 \text{ libra}} = K$$

Ngayong napalitan natin sa  $\text{kg-m/s}^2$  ang timbang ni Marko, malulutas natin ang kanyang mass sa paggamit ng tumbasang  $T = mg$ .

$$t_{\text{mundo}} = m \times g_{\text{mundo}}$$

$$m = \frac{t_{\text{mundo}}}{g_{\text{mundo}}} = \frac{K_{\text{mundo}}}{g_{\text{mundo}}}$$

Gagamitin din natin ang parehong pormulang iyan para makuha ang timbang ni Marko sa Mars,

$$t_{\text{mars}} = m \times g_{\text{mars}}$$

Ilalagay nating ang halaga ng  $m$  sa ekwasyon sa itaas. Magkakaroon tayo ngayon ng ikalawang number sentence.

$$t_{\text{Mars}} = \frac{K_{\text{mundo}}}{g_{\text{mundo}}} \times g_{\text{mars}}$$

**HAKBANG 4** Lutasin muna natin ang ating unang number sentence:

$$132 \cancel{\text{libra}} \times \frac{4.45 \text{ kg/m/s}^2}{1 \cancel{\text{libra}}} = 587.4 \text{ kg-m/s}^2$$

Lulutasin ngayon ang  $t_{\text{Mars}}$  sa ating pangalawang number sentence:

$$\begin{aligned} t_{\text{Mars}} &= \frac{K_{\text{mundo}}}{g_{\text{mundo}}} \times g_{\text{mars}} \\ &= \frac{587.4 \cancel{\text{kg-m/s}^2}}{9.81 \cancel{\text{m/s}^2}} \times 3.7 \text{ m/s}^2 \\ &= 221.55 \text{ kg-m/s}^2 \end{aligned}$$

**HAKBANG 5** Masasabi natin ngayon na ang lalabas sa timbangan sa Mars ay magiging  $221.55 \text{ kg-m/s}^2$ .

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 12–13)*

- A.
1. timbang
  2. mass
  3. bilis o tulin na dulot ng grabidad
  4. mass
  5. multiplikasyon

B.

1.  $\frac{\text{P15}}{1 \cancel{\text{kilo}}} \times 600 \cancel{\text{kilo}} = \text{P9000}$

Mas mahusay at mas mura ang paggamit ng pangalawang kumbinasyon ng pagkain dahil nagkakahalaga lamang ang 600 kilogramo ng pangalawang pagkain ng P9000, di tulad sa patukang mais na nagkakahalaga ng P12000 para sa 600 kilogramo.

2.  $t_{\text{mundo}} = m \times g_{\text{mundo}}$   
 $588.6 \text{ kg-m/s}^2 = m \times 9.81 \text{ m/s}^2$   
 $m = \frac{588.6 \cancel{\text{kg-m/s}^2}}{9.81 \cancel{\text{m/s}^2}} = 60 \text{ kilo}$

Sa pagkuha ng timbang ng bawat isa sa buwan:

$$t_{\text{buwan}} = 60 \text{ kilogramo} \times 1.64 \text{ m/s}^2 = 98.4 \text{ kg-m/s}^2$$

Dahil kailangan natin ang pinagsama-samang timbang ng tatlo, imultiplay lamang natin sa tatlo ang timbang sa buwan.

$$98.4 \text{ kg-m/s}^2 \times 3 = \mathbf{295.2 \text{ kg-m/s}^2}$$

## C. Aralin 2

*Subukan Natin Ito (pahina 20)*

1. equal arm balance  
*hal:* kemikal sa laboratoryo, tig-kakaunting pinaghalong kemikal
2. timbangan  
*hal:* karne, isda, bigas
3. platform balance  
*hal:* semento, buhangin, graba
4. timbangang digital  
*hal:* kemikal, pagkain

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 22)*

$$\text{A. } 1. \quad 2 \text{ ~~kilogramo~~} \times \frac{1000 \text{ miligramo}}{1 \text{ ~~kilogramo~~}} = 2000 \text{ miligramo}$$

$$2. \quad 2 \text{ ~~tonelada~~} \times \frac{907.2 \text{ kilogramo}}{1 \text{ ~~tonelada~~}} = 1814.4 \text{ kilogramo}$$

$$3. \quad 48 \text{ ~~onsa~~} \times \frac{1 \text{ libra}}{16 \text{ ~~onsa~~}} = 3 \text{ libra}$$

$$4. \quad 10 \text{ ~~libra~~} \times \frac{4.45 \text{ kg - m/s}^2}{1 \text{ ~~libra~~}} = 44.5 \text{ kg-m/s}^2$$

$$5. \quad 220 \text{ ~~libra~~} \times \frac{1 \text{ kilogramo}}{2.2 \text{ ~~libra~~}} = 100 \text{ kilo}$$

$$100 \text{ ~~kilogramo~~} \times \frac{1000 \text{ gramo}}{1 \text{ ~~kilogramo~~}} = 100000 \text{ gramo}$$

$$100000 \text{ ~~gramo~~} \times \frac{1000 \text{ gramo}}{1 \text{ ~~gramo~~}} = 100,000,000 \text{ miligramo}$$

$$B. \quad 1. \quad 5350 \text{ ~~gramo~~} \times \frac{1 \text{ kilogramo}}{1000 \text{ ~~gramo~~}} = 5.35 \text{ kilo}$$

$$2. \quad 4 \text{ ~~kilogramo~~} \times \frac{2.2 \text{ libra}}{1 \text{ ~~kilogramo~~}} = 88 \text{ libra}$$

Tumitimbang si Ben ng 89 libra. Kung gayon, mas mabigat ang timbang ni Ben kaysa kay Mark.

**D. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pp. 24–25)**

- A. 1. mass  
 2. malaking bagay  
 3. timbang  
 4. bilis o tulin na dulot ng grabidad  
 5. kilogramo  
 6. gramo  
 7. miligramo  
 8. tonelada  
 9. onsa  
 10. libra  
 11. kg-m/s<sup>2</sup>  
 12. mga butil ng mais at prutas  
 13. platform scale  
 14. timbangan  
 15. platform balance

- B. 1. Tindera 1:

$$1.5 \text{ kilo} \times \frac{P35}{1 \text{ kilo}} = P52.50$$

Tindera 2:

$$1.5 \text{ kilo} \times \frac{1000 \text{ gramo}}{1 \text{ kilo}} = 1500 \text{ gramo}$$

$$1500 \text{ gramo} \times \frac{P8.50}{250 \text{ gramo}} = P51.00$$

Kung gayon, dapat bumili si Kristina ng asukal sa tinderang nagbebenta nito sa P8.50 bawat 250 gramo para makatipid siya ng P1.50.

2. Astronaut 1:

$$t_{\text{buwan}} = m \times g_{\text{buwan}}$$

$$M = \frac{t_{\text{buwan}}}{g_{\text{buwan}}} = \frac{82 \text{ kg} \cdot \cancel{\text{m/s}^2}}{1.64 \cancel{\text{ m/s}^2}}$$

$$M = 50 \text{ kilogramo}$$

$$t_{\text{mundo}} = 50 \text{ kilo} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 490.5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

$$490.5 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2} \times \frac{1 \text{ libra}}{4.45 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}} = 110.22 \text{ libra}$$

Astronaut 2:

$$T_{\text{buwan}} = m \times g_{\text{buwan}}$$

$$M = \frac{T_{\text{buwan}}}{g_{\text{buwan}}} = \frac{90.2 \text{ kg} \cdot \cancel{\text{m/s}^2}}{1.64 \cancel{\text{ m/s}^2}}$$

$$M = 55 \text{ kilogramo}$$

$$T_{\text{mundo}} = 55 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 539.55 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

$$539.55 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2} \times \frac{1 \text{ libra}}{4.45 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}} = 121.25 \text{ libra}$$

Astronaut 3:

$$t_{\text{buwan}} = m \times g_{\text{buwan}}$$

$$M = \frac{t_{\text{buwan}}}{g_{\text{buwan}}} = \frac{73.8 \text{ kg} \cdot \cancel{\text{m/s}^2}}{1.64 \cancel{\text{ m/s}^2}}$$

$$M = 45 \text{ kilo}$$

$$T_{\text{mundo}} = 45 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 441.45 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

$$441.45 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2} \times \frac{1 \text{ libra}}{4.45 \cancel{\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}} = 99.2 \text{ libra}$$





## Talahulugunan

**Bilis o tulin na dulot ng grabidad** Isang salik ng timbang na nag-iiba-iba sa bawat lugar. Sa mundo, ito ay  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .

**Equal arm balance** Kilala ding platform balance. Ito'y kagamitan na gumagamit ng pabigat kung saan inihahambing ang mass ng bagay. Makakatimbang ito ng 0.01 gramo.

**Mass** Ito ang likas na kakanyahan ng isang materyal na nagsasaad ng sa dami o laki ng materyal sa isang bagay.

**Platform Scale** Kagamitang ginagamit para sukatin ang mass ng malalaking bagay tulad ng semento, buhangin at graba. Nakakatimbang ito ng 1 libra.

**Timbangan** Pinakakaraniwang ginagamit na kagamitang pansukat. Ginagamit ito sa mga palengke at ibang tindahan para sukatin ang mass ng isda, karne, atbp. Nakakatimbang ito ng 100 gramo.

**Timbang** Ang pwersang ginagamit ng isang malaking bagay sa ibang bagay. Hinihila nito ang ibang bagay patungo sa sentro nito.