

## Ka Ho'olauna Ki'ina Hana 'Epekema

### ***'Ōwehe Laulā:***

Ma hope o ko ke kumu hō'ike'ike 'ana o ka ho'okolohua, e kākau ana nā haumāna i nā mana'o o ka hana 'ana o ia ho'okolohua. E kākau hou i kēia mau nīnau i kekahi kuhiakau i hiki ke ho'ā'o 'ia. I ka mahele 'elua o ka ho'okolohua, e ho'ohana ana nā haumāna i ke ki'ina 'epekema i mea e hana i kā lākou ho'okolohua pono'ī.

### ***Nā Pahuhopu:***

E a'o ana ka haumana:

- i nā ka'ina hana o ke ki'ina hana 'epekema;
- e kākau i ke kuhiakau i hiki ke ho'ā'o 'ia;
- e kākau i ka hopena ma muli o nā 'ikepili ho'okolohua;
- e 'ike i ke ko'iko'i o ka ho'opīna'i 'ana i kekahi ho'okolohua 'ana;
- e heluhelu i ka mea ana wela Kelekia (Celsius); a me
- e palapala a kālailai i nā 'ikepili.

### ***Nā Pono Ha'awina:***

- Ka 'ōmole 'elua lika, me ke po'i (no ka lu'u Cartesian)
- Ke omo ho'okulu (no ka mea lu'u Cartesian)
- Nā pihi keleawe (inā ho'ohana 'ia ke omo ho'okulu ea)
- Ke kapuahi papakau (ho'okahi ma nā hui pākahi)
- Ka mea ana wela (ho'okahi ma nā hui pākahi)
- 'Elua hano kōnuku 250 ml (ho'okahi ma nā hui pākahi)
- Ka wai (i puhi 'ia inā loa'a)
- 30% mā'ō'āna wai pa'akai (salt water solution)
- Ka Pepa Ha'awina Haumana: "E Ho'ā'o Oe Kuhiakau"



*Ua ana kaumaha 'ia ke omo ho'okulu ea me nā pihi keleawe i mea e piholo ka mea lu'u Cartesian.*

### ***Nā Pane I Ka Pepa Ha'awina Haumana:***

Ka 'Ikepili:

Ka paila 'ana o ka wai wela: Kokoke i 100° Kelekia nā pane kūpono.

Ka paila 'ana o ka mā'ō'āna wai pa'akai: 'O ka pane kūpono he 'oi a'e i 100° Kelekia a ma lalo o 115° Kelekia.

Ka 'Ikepili Kālailai:

mā'ō'āna wai pa'akai

Ka Hopena:

E oko'a ana nā pane ma muli o nā kuhiakau a nā haumana.

Nā Nīnau:

1. 'O ka wai pa'akai 'ole ke kumu ho'ohālikelike i kēia ho'okolohua.
2. 'Ae, no ka mea o ke 30% mā'ō'āna wai pa'akai ke kumu i paila ai ka wai ma ke ana wela ki'eki'e a'e ma mua o ka wai me ka pa'akai 'ole. He mea pono ia ke nui ka pa'akai (mā'ō'āna) e ki'eki'e ana ke ana wela o ka wai wela.

## Ka Ho'olauna Ki'ina Hana 'Epekema

### *Ka Ho'omākaukau Ha'awina:*

Ma mua o ke a'o 'ana o kēia ha'awina, e hana mua ke kumu i kekahi mea lu'u Cartesian me ka hāhai 'ana i kēia mau ka'ina hana:

1. E ho'opiha i ka 'ōmole 'elua lika me ka wai, e waiho i ka hakahaka ea ma ka luna o ka 'ōmole.
2. E ho'opiha i ke omo ho'okulu me ka wai i lana iki mai. (E ho'olana mua i loko o ka hano kōnuku a laila ho'okomo i ka 'ōmole 'elua lika.)

---

**He Memo:** Inā ho'ohana 'ia i ke omo ho'okulu ea, e ana kaumaha ke omo ho'okulu me nā pihi keleawe i hō'ike 'ia ma Nā 'Ōkuhi Na Ke Kumu.

---

3. E kau i ke omo ho'okulu i ka 'ōmole 'elua lika a po'i a pa'a.
4. E 'ōpā i ka 'ōmole. E iho ana ka omo ho'okulu ma ka lalo o ka 'ōmole a pi'i a'e ke 'ōpā 'ole 'ia ka 'ōmole.
5. E ho'omākaukau mua i ka 30% mā'ō'āna wai pa'akai no ka ho'okolohua 'ana i kēia ha'awina. No ka 30% mā'ō'āna wai pa'akai (ka nuipa'a), ho'ohui ka pa'akai kalame 30 me ka wai 70 ml.

### *Ke Ka'ina Hana Ha'awina:*

1. E hō'ike'ike i ka mea lu'u Cartesian. E nīnau i nā haumāna pehea ia e hana ai. E kākau i nā mana'o ma ka papa 'ele'ele. E noi i nā haumāna e kākau i ko lākou mana'o ma ke 'ano he kuhiakau a laila e nīnau pehea e ho'ā'o ai ke kuhiakau. E ho'ā'o i kekahi o nā mana'o. Eia ka la'ana: Hana ia ma ka 'ao'ao hulihia me ka 'ōmole i piha me ka hapalua wai? Hana ia me ka 'ole o ke po'i? E ho'ā'o i kā lākou kuhiakau pono'i.
2. E kūkākūkā i nā mana'o pili i ke ki'ina hana 'epekema ma ka Pepa 'Ike Kumu: "Ka Ha'awina Hua'olelo."
3. E ho'oka'awale i nā haumāna i mau hui a hā'awi aku i 'elua hano kōnuku, ke kapuahi papakau, a me ka mea ana wela ma nā hui pākahi a e kāka'ahi aku ka Pepa Ha'awina Haumana: "E Ho'ā'o Ke Kuhiakau" i nā haumāna pākahi. E wehewehe i nā haumāna e ho'okolohua ana lākou a e ho'ohālikelike ana i ka paila kēkelē o ka wai pa'akai he 30% me ka wai paipu e 'ike inā e paila ana ka wai pa'akai i ke ana wela like, nui a'e, a i 'ole emi mai.
4. E noi i nā haumāna e hahai i nā kuhikuhi ma ka Pepa Ha'awina Haumana: "E Ho'ā'o Ke Kuhiakau" i mea e ho'okō ai ka ho'okolohua. E ho'omana'o i nā haumāna ke ana pono 'ana me ka heluhelu pono 'ana i ka mea ana wela.
5. E wehewehe i ke ko'iko'i o ka ho'opīna'i 'ana ma o kēia ho'okolohua 'ana. Inā i maopopo 'ole nā haumāna i ka paila kēkelē o ka wai 'a'ohe mea a lākou e ho'ohālikelike ai e 'ike inā he hopena ko ka wai pa'akai ma ka paila kēkelē o ka wai pa'akai. Ma kēia ho'okolohua 'ana o ka wai ka ho'opīna'i (ka mea ho'ohālikelike ma'amau) a 'o ka wai pa'akai ke kumuloli a i 'ole ka ho'okolohua 'ana.
6. E nīnau i nā haumāna ka hopena o ka pa'akai i ka paila kēkelē. E wehewehe ke ho'ohui 'ia ka mea hehe'e me ka mea 'ūhehe'e o ka ma'amau e ho'onui 'ia 'ana ka paila kēkelē a hō'emi 'ia ka ho'opa'ahau. E paila ana ka mā'ō'āna wai pa'akai i ke ana kēkelē ki'eki'e.

---

**He Nīnau Ho'omau:** E nīnau i nā haumāna inā he pilina ma waena o ka nui o ka pa'akai i loko o ka mā'ō'āna wai pa'akai a me ka paila kēkelē. E ha'i i nā haumāna e ho'oholo i ka paila kēkelē o ka mā'ō'āna wai pa'akai 5%, 10%, 20%, a me 30% a laila e ho'onohonoho i nā hopena ma ka pākahi.

---

## Ka Ha'awina Hua'ōlelo

Aia no nā wehewehe 'ē a'e no nā hua 'ōlelo ma kēia 'ao'ao koe na'e ke kūmole o ka 'ike. 'A'ole like loa kēia mau 'ike mai ka puke ha'awina papa.

'O ke *kuhiakau* (hypothesis) ke kuhi kūpono mua i pane i kekahi nīnau. E ho'okahua 'ia ke kuhiakau me nā 'ikepili.

He wehewehe ke *kumumana'o* (theory) i ke kumu e kupu ai a i'ole pehea e hana ai kekahi mea. 'O nā mana'o nona mai nā kumumana'o nā mea e ho'ā'o 'ia e nā ho'okolohua ke ho'opīna'i 'ia ma loko o ke kumu ho'ohālikelike. Kū'ē nā 'ike hou i nā kumumana'o a nā kānaka i mana'o mua ai he 'oi'ai'o. Eia he la'ana. Ua mana'o mua nā kānaka, pālalahaha ka Honua, eia na'e, na ka ho'okolohua hou i hō'oi'a ai ka poepoe o ka Honua.

'O ke *kānāwai* (law) kekahi kumumana'o i ho'ā'o pono 'ia i mana'o 'ia he hō'akāka ia i nā kumu kuleana o ke ao kūlohelohe. Hō'ike mau 'ia nā kānāwai ma ka ha'ihelu makemakika e like me ke kānāwai huki 'umekaumaha (law of gravitation). He mea nui no nā haumāna e 'ike hiki ke loli nā kānāwai a me nā kumumana'o. Ke ho'onui nei ka 'ike a loli nā kumumana'o a me nā kānāwai a hō'ike 'ia ka 'ike o ka manawa.

'O ke *ki'ina hana 'epekema* (scientific method) ke ka'ina hana e ho'ā'o ai ke kuhiakau.

'O ke *ka'ina hana ha'awina* (procedure) kekahi ki'ina i ho'ohana 'ia no ka pane a i'ole ho'ā'o 'ana i ke kuhiakau. Ma ka ho'okolohua 'ana, pono ka ho'onoho kumu ho'ohālikelike a me ka ho'onoho ho'okolohua. 'O ke kumu ho'ohālikelike ka mea e ho'ohana pa'a mau 'ia no ka ho'ohālikelike 'ana. Eia ka la'ana, no ka 'ike 'ana inā ua kōkua ka mea'ai ho'omomona lepo i ka mea kanu e ulu ki'eki'e, pono kekahi mau mea kanu e loa'a ka mea'ai ho'omomona lepo a pono kekahi mau mea kanu e loa'a 'ole ka mea'ai ho'omomona. 'O nā kumu ho'ohālikelike 'ē a'e (ke kukui, ka wai, a me ka lepo like nō ia mau mea. 'O nā mea kanu i hānai 'ia ka mea'ai ho'omomona lepo (ke kumuloli) o ia nā mea i ho'okolohua 'ia.

'O ka *'ikepili* (data) he mau 'ike i 'ohi 'ia ma nā ho'okolohua 'ana. 'O ke ki'eki'e o ka mea kanu me ka mea'ai ho'omomona a me ka mea'ai ho'omomona 'ole i ho'opalapala 'ia ma o kekahi wā kekahi o nā la'ana.

'O ka *hopena* (conclusion) he mana'o i ho'okumu 'ia ma hope o ke kālailai 'ana i nā 'ikepili. 'Ae a i'ole hō'ole ka hopena i ke kuhiakau.

I kekahi manawa 'a'ole hiki ke ho'okō 'ia kekahi ho'okolohua e ho'ā'o ai ke kuhiakau. Penei nō me ka huli honua no ka mea ua hana 'ē 'ia. No kēia mau la'ana e ho'ohana nā kānaka 'epekema i ka *holoholo wae a kuhi* e ho'ā'o i ke kuhiakau.

## Ka Ha'awina Hua'ōlelo (i ho'omau 'ia)

### Ho'oholo wae a kuhi (deductive reasoning):

Ua pūlehu 'o Moe, Larry, a me Curly i ka i'ō pipi no ka 'aina ahiahi. Ua kuke a mo'a a laila ua kau lākou i ko lākou mau mea ho'ono'ono ma luna o ko lākou i'ō pipi pono'i. Ua kau 'o Moe i ka lau 'ai, ka masakeke, ka 'aka'akai, a me ke kai 'ōhi'a ma luna o kāna i'ō pipi. Ua kau 'o Larry i ka lau'ai, masakeke, meoneki, 'ōhi'a lomi, ka 'aka'akai, a me ka pīkala ma luna o kāna i'ō pipi. Ua kau 'o Curly i ka masakeke, ka 'ōhi'a lomi, ka 'aka'akai, kai 'ōhi'a a me ka pīkala ma luna o kāna i'ō pipi. Ua 'ai pū lākou ke kipi (pūlehu) a me ka wai hua'ai lemi. Ua hala 'elua hola a 'ano 'ōma'ima'i 'o Larry. Ua lawe 'o Moe lāua 'o Curly iā ia i ke kauka. Ua nānā ke kauka iā Larry a nīnau akula iā ia, he aha kona 'aina ahiahi? Ua ha'i piha 'o Larry iā ia kāna i 'ai ai. A laila, ua nīnau akula ke kauka iā Moe lāua 'o Curly, i kā lāua i 'ai ai no ka 'aina ahiahi. Me kēia mau 'ike, ua wehewehe 'o ia iā Larry i kona mana'o o ka pilikia. He aha kā ke kauka i ha'i ai iā Larry?

**Pane:** Pēlā paha he 'ai 'ino'ino kā Larry mai ka meoneki.

'A'ole i ho'okolohua ke kauka i hua ka hopena. Ma muli o nā 'ikepili (nā mea'ai i ai'ia) ua maopopo iā ia i ho'okahi mea i 'ai 'ia e Moe lāua 'o Curly 'o ia ho'i ka mayonnaise (he 'ai 'ino'ino ma'amau). Ua holoholo wae a kuhi ke kauka no ka imi a loa'a ka pane pololei.

'O ka *mo'olelo* nā mo'olelo mō'aukala i hō'ili 'ia mai kēlā hanauna a i kēia hanauna. He mea nui nā mo'olelo mō'aukala i ka po'e Hawai'i. Ua hō'ili 'ia ka 'ike i nānā 'ia me ka maka ma ke 'ano he mo'olelo. He mea nui kēia 'ike i ke ola 'ana o kānaka. E wehewehe 'ia mai kahi e lawai'a ai a e noho ai. 'O ke ki'ina hana 'eppekema a me nā mo'olelo ke ki'ina hana e a'o ana nā 'ike hou i nānā 'ia me ka maka.

'O ke *kumu ho'ohālikelike* (control) ka mea i ho'ohālikelike 'ia i ka hopena o kekahi ho'okolohua.

'O ke *kumuloli* (variable) kekahi mahele o ka ho'okolohua e loli ana.

## Ka Ho'ā'o 'Ana O Ke Kuhiakau

**Nā Kuhikuhi:** E ho'opiha i kēia ha'awina ho'okolohua kuhiakau ma lalo nei. Pono e ho'opau ke kuhiakau, hana ka ho'okolohua, a laila e palapala i ka 'ikepili a pane i nā nīnau.

**Ka Nīnau Ho'ā'o:** Pehea e ho'ololi ai ka pa'akai i ka wai i paila 'ia?

**Ke Kuhiakau (e ho'opiha i ka hua'ōlelo pololei):**

Ma ka ho'ohālikelike 'ana i ka wai, i ko'u mana'o e paila ana ka mā'ō'ana wai pa'akai 30% ma ke ana wela \_\_\_\_\_ (like/ nui a'e/ emi mai).

**Ka Ho'okolohua:**

1. E ho'opiha i ka hano kānuku me 150 mililika wai.
2. E kau i ka hano kānuku me ka wai ma ke kapuahi papakau.
3. E waiho i ka wai a paila.
4. E ana a e ho'opa'a i ke ana wela o ka wai paila me ka mea ana wela. E palapala i ka 'ikepili. E hana hou ka ho'okolohua me ka mā'ō'ana wai pa'akai.

**Ka 'Ikepili:**

Paila kēkelē wai: \_\_\_\_\_ °Kelekia (Celsius)

Paila kēkelē mā'ō'ana wai pa'akai: \_\_\_\_\_ °Kelekia

**Ka 'Ikepili Kālailai:**

'O ka wai hea i paila ma ke ana wela ki'eki'e, 'o ka wai pa'akai a i 'ole ka wai?

\_\_\_\_\_

**Ka Hopena:** Pehea kou kuhiakau ua hō'ōia a i 'ole hō'ōia 'ole? E kākau i kekahi hopuna 'ōlelo piha.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Nā Nīnau Hou A'e:**

1. No ke aha he mea ko'iko'i e 'ike ke ana wela o ka wai (me ka pa'akai 'ole) i paila ai?
  - a) 'O ka wai me ka pa'akai 'ole ke kumu ho'ohālikelike i kēia ho'okolohua.
  - b) 'O ka wai me ka pa'akai 'ole ke kuhiakau i kēia ho'okolohua.
2. Mana'o 'oe e paila ana ka mā'ō'ana wai pa'akai 30% ma ke ana wela ki'eki'e a'e mai ka mā'ō'ana wai pa'akai 20%?
  - a) 'ae
  - b) 'a'ole