

## Ka Mikahiō Kiupe Wai

### *'Ōwehe Laulā:*

Ho'ololi ka ho'ohū ame ka hō'emi o ka nupa pelemaka i ke kinona o ko 'ili lua pele i kona nui 3 (3 dimensions) a me ka mamao ma kahi 'ao'ao a'e o ka luna o ka lua Pele. 'O Mauna Loa kekahi la'ano. Ho'ololi ka 'ao'ao o kialua pele. Hiki ke ho'ohona i nā mikahiō e ana i ka loli 'ana o ka ihona i ka 'ili pele. Ma kēia ha'awina, e kūkulu ana nā haumāna i kekahi mikahiō kiupe wai e ana i ka loli 'ana o ka ihona.

### *Nā Pahuhopu:*

E a'o ana ka haumana:

- e kūkulu i ka mikahiō kiupe wai (water tube tiltmeter);
- e ho'oponopono i ka mikahiō;
- e ana i ka ihona me ka mikahiō; a me
- e maopopo pehea e ho'ohana ai i nā mikahiō e kia'i i nā lua pele.

### *Nā Pono Ha'awina:*

- Ka 'iliwai (Carpenter's level)
- Ka pāluna
- Ka lā'au mika
- Ka leki 'ea
- Ka pepa pahu
- Ka lula
- Ke ana huina
- Ke pihipihi
- Ke kaula
- Ke kiupe 'ea i hiki ke pelu (5/16" ke anawaena, e oki i 16 1/2" ke kiupe no ka mikahiō pākahi)
- Ke kānuku li'ili'i (inā loa'a)
- Ke kala mea'ai (inā loa'a)
- Ka Pepa 'Ike Haumana: "E Kūkulu I Ka Mikahiō"
- Ka Pepa 'Ike Haumana: "Ke Anakuhi Mikahiō"
- Ka Pepa Ha'awina Haumana: "Nā Mikahiō Kiupe Wai"

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

E oko'a ana nā pane

1. a) ihona
2. c) e huli i ke kumu no ka loli 'ana o ka pelemaka i loko o ka nupa pelemaka a me ka loli 'ana o ka 'ili o ka lua pele.

## Ka Mikahiō Kiupe Wai

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

1. E kūkulu i kekahi mikahiō kiupe wai i hiki i nā haumāna ke 'ike ma mua o ka ho'omaka 'ana i kēia ha'awina. E 'oki mua i nā kiupe 'ea i ka lō'ihī pololei.
2. E ho'omaka i ka ha'awina me ka hō'ike 'ana o ka 'iliwai (Carpenter's level). E pa'a ka 'iliwai i kekahi lā'au mika. E kau kekahi 'ao'ao o ka lā'au mika ma kekahi mau puke i paila 'ia a kau i kekahi pāluna i ho'ohū hapa ma lalo o ka 'ao'ao 'ē a'e. E ho'ohū a me hō'emi ka pāluna. E nīnau i nā haumāna e nānā i ka 'iliwai ke ho'ololi ka pihanahaka ea i ka pāluna. E wehewehe, 'o ka pāpū ka mea e ana i ka hiō. Ke ho'ololi ka pihanahaka o ka pelemaka i ka nupa pelemaka, ho'ololi pū ke ki'eki'ena o ka 'ili lua pele. Hiki ke ho'ohana 'ia ka mikahiō e ana i ka ho'ololi o ke ki'eki'ena puni o ka lua pele.

---

**He Mana'o No Nā Kumu:** Hiki i nā mikahiō kiupe wai e huli i nā ho'ololi li'ili'i, ho'okahi microradian, 'o kēia ka loli o ka ihona 1 kilomika-long bar inā ho'onui ke ākea o ke kenikeni ma ho'okahi 'ao'ao. Hiki i ke ana mikahiō ke ho'oholo i ka loli o ka hiō puni o ka lua pele ma o nā manawa like 'ole lō'ihī.

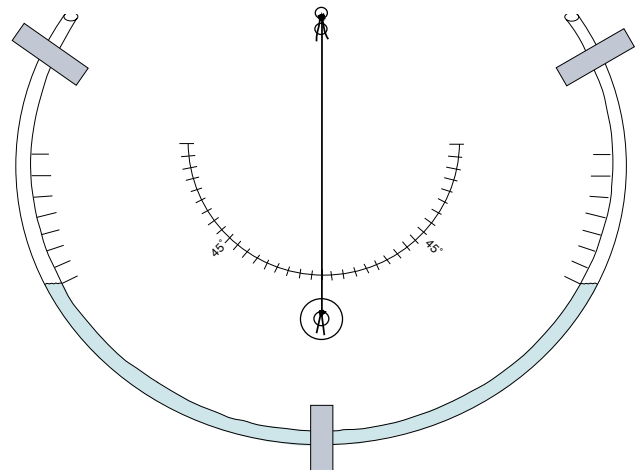
---

3. E wehewehe, ma kēia ha'awina e kūkulu ana nā haumāna i kekahi mikahiō kiupe wai a e kauanakahi (calibrate) ka mikahiō me ke ana huina. E kāka'ahi i ka Pepa 'Ike Haumana: "E Kūkulu I Ka Mikahiō" a laila ho'oma'ama'a i nā 'ōkuhi. E kāka'ahi i nā pono ha'awina i nā haumāna no ke kūkulu 'ana, ke kauanakahi, a ho'ohana i ka mikahiō e huli i ka hiō (ihona) o ka 'ili o kahi puni o ka lumi papa. E ho'ohui i ke kala mea'ai i ka wai i mea e 'ike me ka ma'alahi.
4. Ma hope o ka ho'okō 'ana i ka ha'awina, e nīnau iā lākou i ko lākou mana'o o ka pololei o ko lākou mau mikahiō. E wehewehe, ua like nā mikahiō i ho'ohana 'ia ma ka hale kilo lua pele akā na'e hiki i kēia mikahiō ke hō'oiā i ka ho'ololi li'ili'i loa i ka wai. E kāka'ahi i ka Pepa Ha'awina Haumana: "Ka Mikahiō Kiupe Wai" a noi i nā haumāna e pane i nā nīnau.

---

### **Nā Nīnau Hou A'e No Ka Papa:**

- a) He aha nā pilikia me ka mikahiō kiupe wai?
  - b) He aha ka hana inā kūpono ka mikahiō kiupe wai me ka nupa pelemaka? E hō'ike kēia me ka 'iliwai a me nā puke.
  - c) Pehea e huli ai i ka hā'ina?
- 

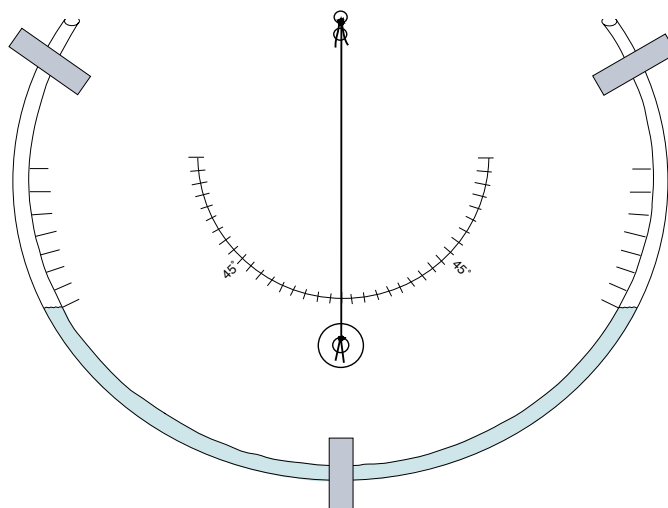


## E Kūkulu I Ka Mikahiō

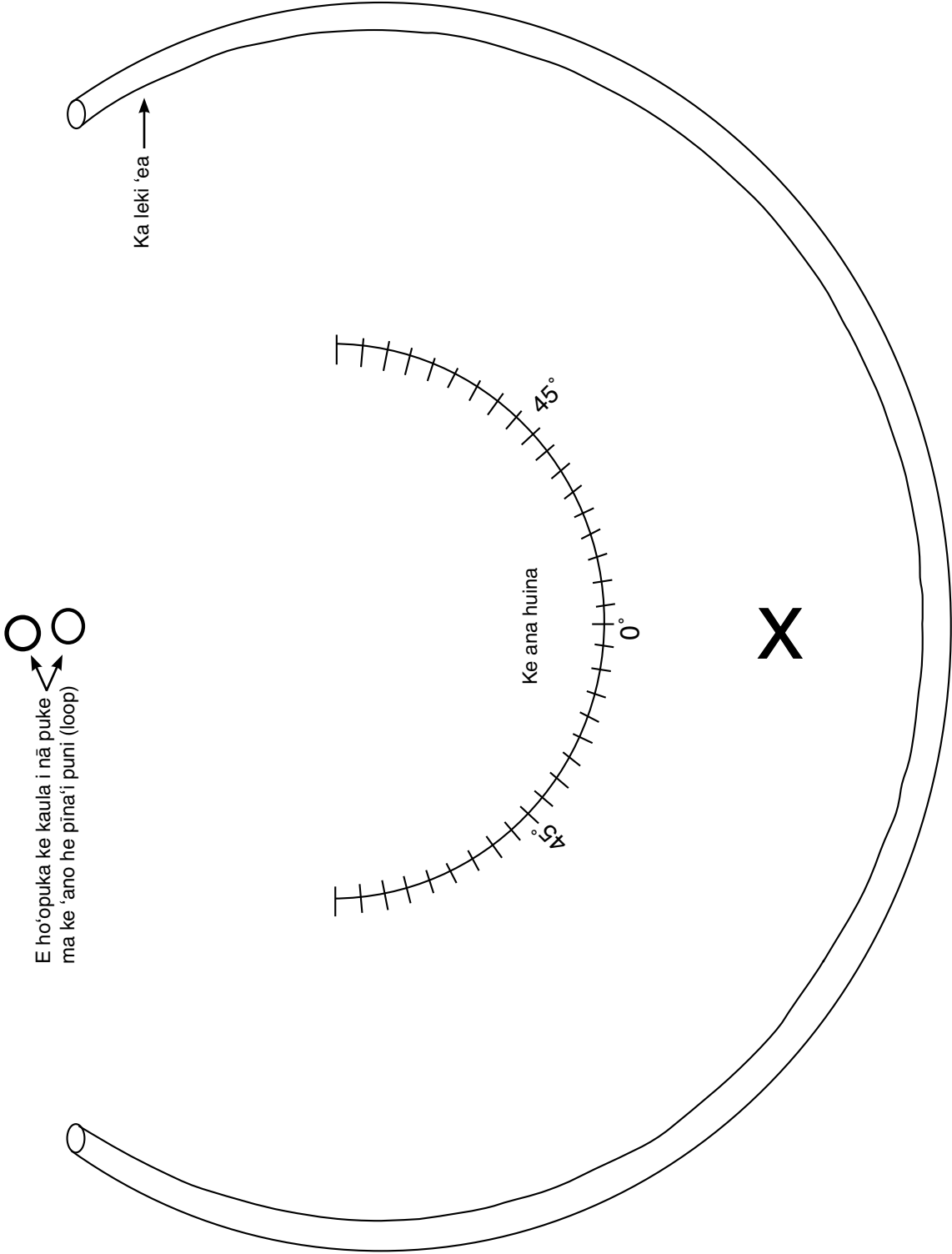
**Nā Kuhikuhi:** Kōkua ke ana 'ana o ka ho'ololi i ke ki'eki'ena puni o kekahi lua pele i nā kānaka 'epékema e hō'oa i ka nui o ka pelemaka i loko o ka nupa pelemaka. He mau mea hana ka mikahiō i ho'ohana 'ia e ana i ka loli o ke ki'eki'ena puni o ka lua pele. 'O ka mikahiō kiupe wai kekahi mikahiō ma'amau. Ma kēia ha'awina, e hana ana 'oe i kekahi mikahiō kiupe wai ma'alahi, e kauanakahi ia, a laila ho'ohana ka mikahiō e ana i nā hene i loko o ka papa.

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

1. E leki ke anakuhi i kekahi "āpana pahu pepa 8.5" x 11."
2. E nāki'i ke pihipihi i ke kaula a laila nāki'i ka 'ao'ao ē a'e o ke kaula i ka pahu pepa. Pono ke pihipihi e kīko'o 'ō i ke ana huina, akā na'e 'a'ole pili ia i ke kiupe 'ea.
3. E leki ke kiupe 'ea i ka pahu pepa. Mai leki ka 'ao'ao 'ē a'e i 'ole e pa'akikī ka ho'opiha 'ana o ke kiupe.
4. E ho'opiha ke kiupe me ka wai ma kahi o 3 a i 4 iniha mai luna. Ke ho'opiha 'oe i ka wai pololei i ke kiupe, e leki ka 'ao'ao ē a'e.
5. Pono ke pihipihi e kau lewa pololei. Ma ke ana huina, aia ia ma ke kēkelē 0. E māka i kekahi kiko ma ka pālākiō ma ka 'ao'ao o ke kiupe me ka wai. 'O kēia ka pāpū like o ka mikahiō.
6. E kauanakahi ka mikahiō me ka māka'ana i mau kiko ma ka pālākiō kiupe wai me nā kēkelē 5, 10, 15, 20 a me 25 ma nā 'ao'ao 'elua o ke ana huina.
7. E wehe ke kaula a me ke pihipihi.



**Ke Anakuhi Mikahiō**



## Nā Mikahiō Kiupe Wai

**Ka Ho‘ohana ‘Ana O Ka Mikahiō:** E ho‘ohana i ka mikahiō e huli i ka ihona puni o ka lumi papa. E palapala i nā ana, nā wahi, a me nā kēkelē hiō i ka pakuhi ‘ikepili ma lalo nei.

**Ka Pakuhi ‘Ikepili:**

Ka Wahi	Kēkelē O Ka Hiō

Ma hope o ka ho‘okō ‘ana i kēia ha‘awina, e pane i nā nīnau ma lalo nei.

1. Ana ka mikahiō i ke aha?
  - a) ka ihona
  - b) ke anawaena
  - c) ka mamao
  - d) ke ana lua pele
  
2. No ke aha e ho‘ohana ai ke kanaka ‘epekema i ka mikahiō no ke a‘o ana i nā lua‘i pele?
  - a) e huli i ka hohonu o ka lua pele nui
  - b) e huli i ke ana lua pele i ka lua‘i ‘ana mai ka lua pele
  - c) e huli i ka ho‘ololi ‘ana i ka ‘ili lua pele ma muli o ka nupa pelemaka
  - d) e huli i ka mamao ma waena o nā wahi ‘elua ma ka ‘ili o ka lua pele