

Einstein(Ài-in-su-thàn)

Kap Siong-tùi-lūn

Èk-siá Teng Liân-chong

Siāu-kài *Einstein*

Tī kòe-khì ê chit 4 ê sè-kí, sio-liân-sòa ê Thian-bûn koan-chhek kap sit-giām, hō lán tùi Ú-tiū ê khòaⁿ-hoat, ũ chin tōa ê kái-piàn. *Aristotle*(亞里士多德) kā Tē-kiū chiāⁿ-chòe Ú-tiū tiong-sim ê lí-lūn, í-keng hō *Copernicus*(哥白尼), *Kepler*(克卜勒) kap *Galileo*(伽利略) chiah-ê hák-chiá iōng Thài-iōng (jít-thâu) chòe Ú-tiū tiong-sim ê lí-lūn lâi thè-ōaⁿ. M̄-nā án-ne, iōng Thài-iōng chòe tiong-sim ê khòaⁿ-hoat iū-koh hō *Newton*(牛頓) iōng Bān-iú-iú-lát tēng-lút kap só-kóng ê *Newton* lèk-hák lâi kái-sek. Kàu-taⁿ *Newton* ê Ú-tiū-koan koh hō *Einstein* (Ài-in-su-thàn) iōng cheng-bit ê Siong-tùi-lūn thè-ōaⁿ. Chit-má lán chiāⁿ-sī seng-òah tī *Einstein* ê Ú-tiū sè-kài lâi-té.

Einstein sī

1879 nî 3 gòeh 14

tī Tek-kok ê sió

chng-siā hō-chò

Ulm chhut-sì..ê.

Tī i sè-hàn bōe

jíp-òh í-chêng, ũ



chit kiāⁿ tãi-chì hō i ìn-siōng chin chhim. I kóng: Tī góa 4 hòe ê sī, góa ê a-pa hō góa chit ê lô-keⁿ. Hit-sī góa kám-kak chhin-chhiūⁿ khòaⁿ-tiòh chit ê kî-jiah, tī múi chit ê mih-kiāⁿ ê āu-piah it-tēng ũ koh-khah chhim ê ì-gī tī--teh. Chhin-chhiūⁿ chit-ê sîn-kî ê mih-kiāⁿ òe-tit-thang hō lāng ê su-sióng khòng-khoah kap hui-iōng--khí--lâi.

Siâu-liân ê *Einstein* siōng ài thák Kí-hô-hák ê chêng-bêng hong-hoat, i jīn-chin lâi thák “Chū-jiân Kho-hák Thong-siók Thók-pún”. Chit-pún-chheh kā iú-koan kng-sok ê bûn-tê khng tī siōng thâu-chêng, iōng kng lâi chiāⁿ-chò thó-lūn chū-jiân hiān-siōng ê khí-thâu, hō i ũ chin chhim-khek ê ìn-siōng.

Einstein kóng: Chēng i 16 hòe ê sī, chiū tiāⁿ-tiāⁿ su-khó ē-bīn chit nng ê bûn-tê:

(1)Nā sī lāng ũ hoat-tō jiock--tiòh kng, lāng só khòaⁿ--tiòh ê chêng-hêng ē piàn cháiⁿ-iūⁿ?

(2)Nā sī lāng tī chit-ê chū-iú lak--lòh--lâi ê seng-kàng-ki lâi, lāng só khòaⁿ--tiòh ê hiān-siōng ē piàn cháiⁿ-iūⁿ?

Tùi tē-it ê bûn-tê ê su-khó, āu--lâi chiāⁿ-chò Ték-sû Siong-tùi-lūn. Tē-jī ê bûn-tê ê su-khó, āu--lâi chiāⁿ-chò Kóng-gī Siong-tùi-lūn.

Einstein kap Ték-sû Siong-tùi-lūn

1896 nî, *Einstein* khó jíp *Zürich* Kang-giáp Tāi-hák. Tī hia, i chin chió khì siōng-khò, koh bô khì sit-giām-sek chò sit-giām, hō hák-hāu ê lāu-su kā i keng-kò. Kàu-siū mā bōe kah-ì i hit-khóan tók-lip su-khó ê thài-tō. M̄-kú *Einstein* iū-gōan kā só ũ ê sī-kan lóng iōng lâi thák *Mach*, *Helmholtz*, *Hertz*, *Boltzmann*, *Lorentz*, *Maxwell* ... chiah-ê hák-chiá ê lūn-bûn. I jīn-úi chū-kí hák-síp pí khì kàu-sek siōng-khò koh-khah òe-tit-thang lâi chò kho-hák bûn-tê ê su-khó. Chhin-chhiūⁿ *Mach* ê lèk-hák(力學) chiū hō i chin chhim ê kám-siū, iah òh-tiòh chin-chē kàu-siū bô kà--tiòh..ê.

Einstein tī 1900 nî pit-giáp, in-úi i hō kàu-siū bô hó ê ìn-siōng, só-í chiū bô koh lâu-tiàm hák-hāu chò gián-kiù. 2 tang āu, i tī *Swiss* ê Choan-lī-kiók chhōe-tiòh chit-ê ki-su ê

chit-bū. Tī hia, i lī-iōng khang-khòe gōa ê sī-kan, su-khó Bút-lí-hák ê chióng-chióng bün-tê. 1905 nî, **Einstein** lóng-chóng hoat-piáu 4 phiⁿ lün-bün. Chit-phiⁿ sī kái-sek Kng-tiān Hāu-èng (*photoelectric effect*), 17 nî āu chit-phiⁿ lün-bün hō i tit-tiòh **Nobel** ê Bút-lí-chiáng. Chit-phiⁿ sī cheng-bêng iōng-ék tióng ê **Brown** ün-tōng, koh lêng-gōa chit-phiⁿ hō i tit-tiòh phok-sū hák-ūi. Tē-4 phiⁿ sī hoat-piáu tī Tek-kok ê Bút-lí-hák Nî-pò, chit-phiⁿ lün-bün ê phiau-tê sī “Lün Ün-tōng Bút-thé ê Tiān-tōng Lék-hák”, iā chiū-sī Ték-sū Siong-tùi-lün. **Einstein** tī lün-bün tióng thê-chhut 2 ká-soeh:

(1) < -kóan cháíⁿ-iūⁿ koan-chhek, tī kòan-sèng ê chō-phiau (*inertia frame*) Kng-sok lóng sio-siāng.

(2) Bút-lí-hák ê tēng-lút tī kòan-sèng ê chō-phiau lóng sio-siāng

Chit 2 ê ká-soeh kun-pún kái-piàn **Newton** lék-hák ê sī-kan kap khong-kan ê koan-liām, kā **Newton** ê tēng-lút chiáⁿ-chò sī Siong-tùi-lün tióng chit-ê ték-sū khè-sù (case), iā chiū-sī **Newton** ê tēng-lút kan-taⁿ ē-tàng sú-iōng tī sok-tō chin-bān ê cheng-hêng. Nā sī sok-tō kín..ê, chiū ài iōng Siong-tùi-lün lái kái-sek--loh! **Einstein** hoat-piáu chit-phiⁿ lün-bün liáu-āu, phah-sng ū chin chē lāng lái kap i piān-lün. M̄-kú hō i chin iàn-khì, Bút-lí-hák-kài lóng bô siaⁿ bô soeh. Che sī in-ūi tã-pō-hūn ê lāng, lóng lêng-khó sióng-sìn thōan-thóng, ká-sú nā-sī **Einstein** ê lí-lün cheng-khak, chiū ū chin-chē mih-kiāⁿ ài tióng-sin su-khó--loh! It-tit kàu 1913, i koh-chài hoat-piáu “Kóng-gī Siong-tùi-lün kap Ín-lék Lí-lün Kong-iàu” ê sī, sè-kan-lāng chiah chiām-chiām chai-iaⁿ Siong-tùi-lün.

Einstein ê sī-kan kap khong-kan

chhù-bī ê hiān-siōng

Lāng ē khòaⁿ-tiòh mih-kiāⁿ, it-tēng sī kng thōan hō lāng ê bák-chiu, chiah ē chai-iaⁿ só khòaⁿ--tiòh..ê sī sím-mih. Chhin-chhiūⁿ jít-kng chiò-tiòh tú-hó hián-sī 12 tiám ê sī-kan, lán nā-sī tī sí-cheng piⁿ..á, khòaⁿ--tiòh ê sī-kan chiū-sī 12 tiám. Ká-sú ū hoat-tō kap chit sok kng chò-hóe cháu, lán khòaⁿ--tiòh ê sī-kan éng-óan sī 12 tiám. Nā-sī tī bó chit-ê só-chāi ê lāng lái khòaⁿ-tiòh chit sok kng, i mā ē tòng-chò i ê sī-kan sī 12 tiám, m̄-kú tī hóan-siā chit sok kng ê sí-cheng piⁿ..á ê lāng, i só khòaⁿ--tiòh ê sī-kan, í-keng sī 12 tiám gōa--loh. Che chiū-sī kng ê sok-tō (múi bió cháu 36 bān kong-lí) iú-hān, chiah ē sán-seng chit-khóan cheng-hêng hō-chò tâng-sí-sèng. Tâng-sí-sèng m̄-sī chit-chióng chóat-tùi ê koan-liām, sī kap koan-chhat-chiá ê ün-tōng chōng-hóng ū koan-hē.

Sī-kan ê iân-tī (**Time delation**) hāu-èng

Tī chit-ê ün-tōng ê chō-phiau lái-té, lāng khòaⁿ-kìⁿ tī i ka-kī ê chō-phiau hoat-seng ê sū-kiāⁿ, lóng-chóng iōng T_0 ê sī-kan, m̄-kú tī bô ün-tōng ê chō-phiau lái-té, lāng só khòaⁿ--kìⁿ hit ê sū-kiāⁿ hoat-seng ê sī-kan sī T . Tī in beh pí-phēng chin-chêng, sī tī kāng chit-ê só-chāi lái tùi sí, só ēng ê sí-cheng iā sio-siāng, kiát-kó ün-tōng chō-phiau ê T_0 (*proper time*) pí bô ün-tōng ê T khah bān. Chhin-chhiūⁿ chit-tùi siang-siⁿ ê hiaⁿ-tī, a-hiaⁿ chē sok-tō chin kín ê thài-khong-chhūn chhut-khì thām-hiám, sió-tī lâu tiám Tē-kiū. A-hiaⁿ 10 tang āu tng-ái, chhōe bô i ê sió-tī, sòa lái chhōe-tiòh sió-tī ê sun-á. Tã-chì khah ē án-ni? Che chiū-sī sī-kan iân-tī ê hāu-èng. Chit-ê hiaⁿ-ko sī chē tī ün-tōng ê thài-khong-chhūn lái, sui-bóng i kám-kak sī-kan keng-kòe 10 tang, m̄-kú tī tē-kiū ê sió-tī in chit thâu sòa thōan kàu sun-á pòe, sī-kan keng-kòe sò 10 nî--loh!

Tī μ kài-chú (*muons*) ê bùt-lí hiān-siōng mā ē-tàng chêng-bêng sî-kan iân-tî ê hâu-èng . μ kài-chú pún-lâi ê sîⁿ-miā sī 2.2 bì-biú (1 bì-biú sī pah-bān hun chi-it biú), m̄-kú nā-sī ká i ka sok kàu kng-sok ê 0.9966 pōe, i ê sîⁿ-miā chiū ē iân-tîng kàu 26.2 bì-biú.

Tîng-tō̄ ê siu-siok

(Contraction of length) hâu-èng

Lán beh niū chit-ki chhōe-á ê tîng-tō̄, nā-sī chhōe-á tiāⁿ--leh, lán kan-taⁿ ká chhih tui tiàm chhōe-á ê thâu kap bóe, chiū ē-tàng thak chhut i ê tîng-tō̄. M̄-kú chhōe-á nā-sī teh ūn-tōng ê sî, sī beh cháiⁿ-iūⁿ lâi chai-iaⁿ i ê tîng-tō̄? Chhin-chhiūⁿ chit-bóe teh siū ê hî-á, lán bô hoat-tō̄ tâng-sî ká hî-thâu kap hî-bóe ê chhùn-chhih thak--chhut--lâi.

Tîng-tō̄ ê siu-siok sī sî-kan iân-tî ê kiak-kó. Ū hiaⁿ-tî 2 lāng, sió-tî chē tî khòai-sok ê hóe-chhia lâi, a-hiaⁿ sī tî gòat-tâi hia, in lóng siūⁿ beh chai-iaⁿ gòat-tâi ê tîng-tō̄. A-hiaⁿ tî chit -ê gòat-tâi téng thêh chhih niū-tiōh gòat-tâi ê tîng sī L_0 (*proper length*), iā kî-liók hóe-chhia bó chit-ê kî-hō thong-kòe gòat-tâi ê sî-kan T , ká-sú hóe-chhia ê sok-tō̄ sī V , án-ni gòat-tâi ê tîng chiū ē-tàng siá chò $L_0=VT$, m̄-kú a-hiaⁿ só kî-liók ê sî-kan T chiū-sī bô ūn-tōng chō-phiau..ê. Nā-sī sió-tî sī khòaiⁿ-tiōh gòat-tâi iōng V ê sok-tō̄ teh tò-thè , i iā kî-liók hóe-chhia hit ê kî-hō thong kòe gòat-tâi ê sî-kan sī T_0 (*proper time*), sió-tî chiū ká gòat-tâi ê tîng siá chò $L=VT_0$. Lán chai-iaⁿ T_0 ê sî-kan pí T khah té , só-í L chiū pí L_0 khah té, iā chiū-sī tîng-tō̄ siu-siok ê hiān-siōng.