Η διαφορά φάσης των δυο ταλαντώσεων που εκτελεί ενα υλικό σημείο μετά την συμβολή των κυμάτων στο σημείο αυτό είναι: $(r_2>r_1)$.

$$\Delta\phi=\frac{2\pi}{T}\cdot\Delta t=\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{r_2-r_1}{v_\delta}\Rightarrow\Delta\phi=\frac{2\pi}{\lambda}(r_2-r_1)\quad(1a)$$

κ' $A'=2A\cdot\left|\sigma\upsilon\nu\left(\pi\cdot\frac{r_2-r_1}{\lambda}\right)\right|\overset{(1a)}{\Longrightarrow}A'=2A\left|\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right)\right|\quad(1B)$.

$t_{συμβ.}=t_2=\frac{r_2}{v_\delta}$ ΤΟΤΕ $y_2=0$ κ' $v_2=+\omega A$.

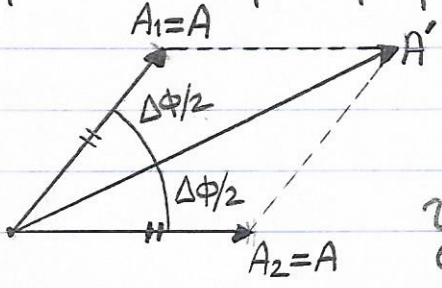
κ' $y_1=A\,\eta\mu\left(\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{r_2}{v_\delta}-\frac{2\pi r_1}{\lambda}\right)\Rightarrow y_1=A\,\eta\mu\left[\frac{2\pi}{\lambda}(r_2-r_1)\right]\overset{(1a)}{\Longrightarrow}$

$\Rightarrow y_1=A\cdot\eta\mu(\Delta\phi)$ ομοίως $v_1=\omega A\,\sigma\upsilon\nu(\Delta\phi)$

Τελικά: $t_{συμβ.}$ έχουμε $y=y_1=A\,\eta\mu(\Delta\phi)$. (2a)

$$v=\omega A\cdot(1+\sigma\upsilon\nu(\Delta\phi))\quad(2B)$$

και με τα περιστρεφόμενα: $(t=t_{συμβ.})\rightsquigarrow$



$\rightsquigarrow$

$$y=A'\cdot\eta\mu\left[\omega(t-t_{συμβ.})+\phi_0\right]\quad(3)$$

$$\phi_0\in[0,2\pi)\ rad$$

Α. Περίπτωση:

$\Delta t = \frac{3T}{2} \xrightarrow{(1α)} \Delta\phi = 3\pi\ rad \xrightarrow{(1β)} A' = 0. \Rightarrow (Γ)$

Β. Περίπτωση:

$\Delta t = 3T \xrightarrow{(1α)} \Delta\phi = 6\pi\ rad \xrightarrow{(1β)} A' = 2A$

$(2α) \rightsquigarrow y = y_1 = 0$, $(2β) \rightsquigarrow \upsilon = +2\omega A \uparrow \Rightarrow (Α)$

$(3) \rightsquigarrow y = 2A \cdot \eta\mu\left[\omega\left(t - \frac{r_2}{\upsilon_δ}\right) + 0\right]$, $t \geq \frac{r_2}{\upsilon_δ}$

Επομένως:

i. για $\Delta t = k \cdot \frac{T}{2} \rightsquigarrow \Delta\phi = k \cdot \pi \rightsquigarrow A' = 0$, k=περιττός

ii. για $\Delta t = k \cdot T \rightsquigarrow \Delta\phi = 2k\pi \rightsquigarrow A' = 2A$, $k \in \mathbb{Z}$

Γ. Περίπτωση:

Από την γραφική παράσταση την $t_2 = t_{συμβ.} \rightsquigarrow$

$\rightsquigarrow y = y_1$ κ' από την $(2β)$ $\upsilon > 0$ για $συν(\Delta\phi) \neq -1$

άρα σωστή η (Γ)

Παραδείγματα: $y_{\Pi_1,\Pi_2} = 2\eta\mu\left(\frac{2\Pi}{3}\cdot t\right)$, SI

$f = \frac{1}{3}Hz$, $v_\delta = 2m/s \rightsquigarrow \lambda = 6m$.

1. $r_2 = 5.8m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 2.9sec$
$r_1 = 4m$
(1α) $\rightsquigarrow \Delta\varphi = 0.6\Pi$ rad, (1β) $\rightsquigarrow A' = 4\left|συν(0.3\Pi)\right| = 2.35m$

$t_{συμβ}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2\eta\mu(0.6\Pi) = +1.90m$.

(2β) $\rightsquigarrow v = \frac{4\Pi}{3}(1+συν(0.6\Pi)) = +0.92\cdot\Pi\ m/s$.

Από τα περιστρεφόμενα:

$y = 2.35\,\eta\mu\left[\frac{2\Pi}{3}\cdot(t-2.9)+0.3\Pi\right]$, $t \geq t_{συμβ.} = 2.9\ sec$.

2. $r_2 = 6m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 3sec$
$r_1 = 4m$
(1α) $\rightsquigarrow \Delta\varphi = \frac{2\Pi}{3}$ rad, (1β) $\rightsquigarrow A' = 4\left|συν\left(\frac{\Pi}{3}\right)\right| = 2m$.

$t_{συμβ.}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2\eta\mu\left(\frac{2\Pi}{3}\right) = +\sqrt{3}\,m$

(2β) $\rightsquigarrow v = \frac{4\Pi}{3}\cdot(1+συν(\Pi/3)) = +2\Pi\ m/s$.

Από τα περιστρεφόμενα:

$y = 2\cdot\eta\mu\left[\frac{2\Pi}{3}\cdot(t-3)+\frac{\Pi}{3}\right]$, $t \geq t_{συμβ.} = 3sec$

3. $r_2 = 8m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 4sec$

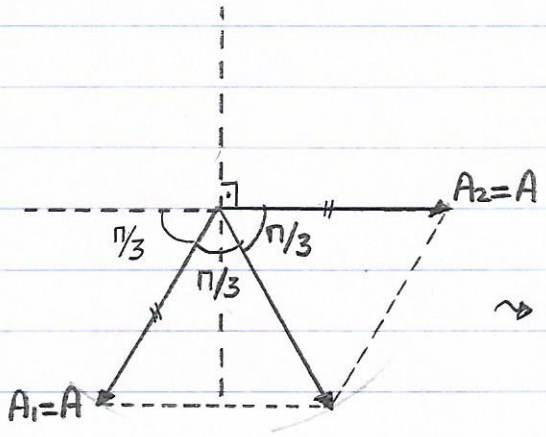
$r_1 = 4m$

(1α) $\rightsquigarrow \Delta\phi = \frac{4\pi}{3}$ rad , (1β) $\rightsquigarrow A' = 4\left|συν\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right| = 2m.$

$t_{συμβ.}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2 \cdot ημ\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}\ m$

(2β) $\rightsquigarrow υ = \frac{4\pi}{3}\left(1 + συν\left(\frac{4\pi}{3}\right)\right) = +\frac{2\pi}{3}\ m/s$

Από τα περιστρεφόμενα:



$\rightsquigarrow y = 2 \cdot ημ\left[\frac{2\pi}{3}(t-4) + \left(\pi + \frac{2\pi}{3}\right)\right]$

για $t \geq t_{συμβ.} = 4sec$

4. $r_2 = 6.4m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 3.2sec$

$r_1 = 4m$

(1α) $\rightsquigarrow \Delta\phi = 0.8\pi$ rad, (1β) $\rightsquigarrow A' = 4 \cdot |συν(0.4\pi)| = 1.236m$

$t_{συμβ.}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2 \cdot ημ(0.8\pi) = +1.175m$

(2β) $\rightsquigarrow υ = \frac{4\pi}{3} \cdot (1 + συν(0.8\pi)) = +0.255 \cdot \pi\ m/s.$

Από τα περιστρεφόμενα:

$y = 1.236 \cdot ημ\left[\frac{2\pi}{3}(t-3.2) + 0.4\pi\right]$, $t \geq t_{συμβ.} = 3.2\,sec$

5. $r_2 = 8.4\,m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 4.2\,sec$

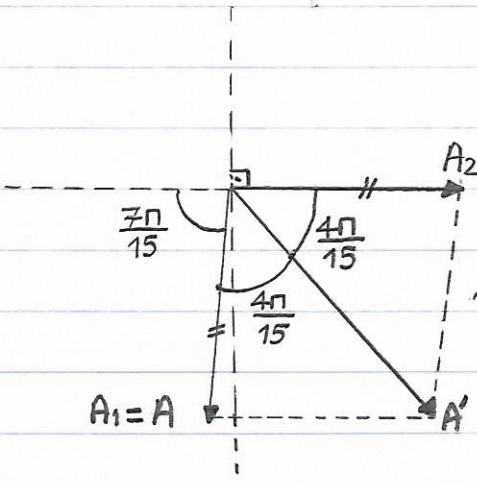
$r_1 = 4\,m$

(1α) $\rightsquigarrow \Delta\phi = \frac{22\pi}{15}\,rad$, (1β) $\rightsquigarrow A' = 4 \cdot \left|συν\left(\frac{11\pi}{15}\right)\right| = 2.676\,m$

$t_{συμβ.}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2 \cdot ημ\left(\frac{22\pi}{15}\right) = -1.989\,m$

(2β) $\rightsquigarrow υ = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(1 + συν\left(\frac{22\pi}{15}\right)\right) = +1.194\cdot\pi\ m/s.$

Από τα περιστρεφόμενα:



$\rightsquigarrow y = 2.676 \cdot ημ\left[\frac{2\pi}{3}(t - 4.2) + \left(\pi + \frac{11\pi}{15}\right)\right]$

για $t \geq t_{συμβ.} = 4.2\,sec.$

6. $r_2 = 9.6\,m \rightsquigarrow t_{συμβ.} = 4.8\,sec$

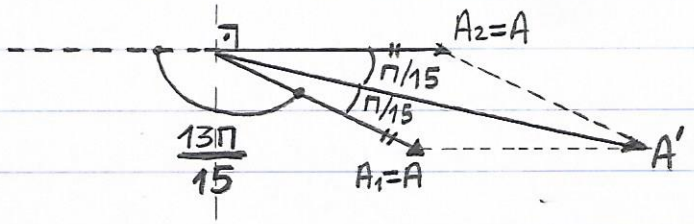
$r_1 = 4\,m$

(1α) $\rightsquigarrow \Delta\phi = \frac{28\pi}{15}\,rad$, (1β) $\rightsquigarrow A' = 4 \cdot \left|συν\left(\frac{14\pi}{15}\right)\right| = 3.912\,m.$

$t_{συμβ.}$: (2α) $\rightsquigarrow y = y_1 = 2 \cdot ημ\left(\frac{28\pi}{15}\right) = -0.813\,m$

(2β) $\rightsquigarrow υ = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(1 + συν\left(\frac{28\pi}{15}\right)\right) = +2.551\cdot\pi\ m/s$

Από τα περιστρεφόμενα: $\rightsquigarrow$



$$\rightsquigarrow y = 3.912 \cdot \eta\mu\left[\frac{2\pi}{3}\cdot(t-4.8)+\left(\pi+\frac{14\pi}{15}\right)\right]$$

για $t \geq t_{συμβ.} = 4.8\,sec.$

Παρατήρηση:

Όταν: $0 < \Delta\phi < \pi\,rad$: τότε $\phi_0 = \frac{\Delta\phi}{2}$ (1,2,4)

: $\pi\,rad \leq \Delta\phi < 2\pi\,rad$: τότε $\phi_0 = \pi + \frac{\Delta\phi}{2}$ (3,5,6)