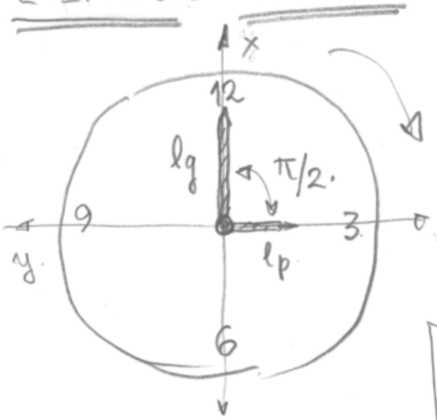
ESERCIZIO OROLOGIO



l_g: $\omega_g = -\frac{2\pi}{T_g} = -\frac{2\pi}{1h}$

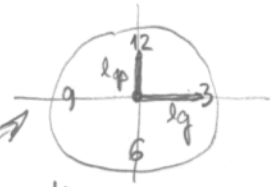
l_p: $\omega_p = -\frac{2\pi}{T_p} = -\frac{2\pi}{12h} = -\frac{\pi}{6h}$

$\boxed{\text{Voglio trovare tutti i tempi che hanno le due lancette a } 90^\circ}$

Lo spostamento per ogni lancetta:

$\varphi_g = -\omega_g t$

$\varphi_p = -\omega_p t$



lancetta grande avanti

E voglio trovare la condizione: $\varphi_g - \varphi_p = -\left[\pm \frac{\pi}{2}\right]$

corrisponde alla lancetta grande indietro

$\boxed{\text{anche si può fare con } \frac{3}{2}\pi.}$

$\Rightarrow \quad \varphi_g - \varphi_p = -\left[\pm \frac{\pi}{2}\right] = -\left(\frac{\overset{12}{\cancel{2}}\pi}{\cancel{1}h_{\,12}} - \frac{\pi}{6h}\right) t$

$\cancel{-}\left[\pm \frac{\pi}{\cancel{2}}\right] = \cancel{-} \frac{11\cancel{\pi}}{\underset{3}{\cancel{6}}h} t \quad \Rightarrow \quad \boxed{t = \pm \frac{3h}{11}} \rightarrow \boxed{t \sim \pm 16.36\,\text{min}}$

Ma questo può succedere a ogni ora:

Quindi la soluzione completa è: $\quad -2\pi n \mp \frac{\pi}{2} = -\frac{11\pi}{6h} t$

$\Rightarrow \quad \boxed{\frac{3h}{11}(4n \pm 1) = t}$

Ci sono due rami :

Una quando la lancetta grande va avanti

Altra quando la piccola va avanti

$t^{g:a} = \frac{3h}{11}(4m+1)$

$t^{g:a}_{(m=0)} = \frac{3h}{11}$

$t^{g:a}_{(m=1)} = \frac{15h}{11}$

$m = 0, 1, 2 \ldots$

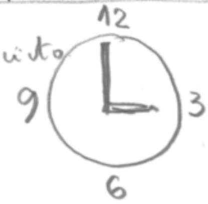
m	0	1	2	3	4
$t^{g:a}$	$3h/11$	$15h/11$	$27h/11$	$39h/11$	$51h/11$

$t^{p:a} = \frac{3h}{11}(4m-1)$

$m = 1; 2; 3 \ldots$

m	1	2	3	4	5			
$t^{p:a}$	$9h/11$	$21h/11$	$3h$	$45/11\,h$	$57/11\,h$			

✓ conosciuto



$9h = \frac{3h}{11}(4m+1)$

$33 = 4m+1$

$32/4 = \boxed{m = 8}$

le nove corrisponde a $m=8$

Supponiamo che non le tre, e voglio trovare quanto tempo devo aspettare per trovare le lancette a 90° di nuovo.

PUNTO di Partenza le 3.

$\frac{3h}{11}(4m\pm1) - 3h = t$

$\frac{3h}{11}(4m\pm1) - \frac{33h}{11} = t$

Prendo soluzione ⊕ perché le 3 è negativa quindi. Questo corrisponde a $m=3$ $t = 39h/11$

$\frac{3h}{11}(4m+1-11) = t$

$m=3$

$\frac{3h}{11}(4m \pm 1 - 11) = \frac{6h}{11}$

3.

$\Rightarrow \boxed{t = \frac{6h}{11}} \sim 35\,min$*

* dopo le 3 devo aspettare circa 35 min per trovare le due lancette a 90°
(con la lancetta grande "davanti" a quella piccola)