

# wyznaczenie krzywej rewnia w sposób doświadczalny

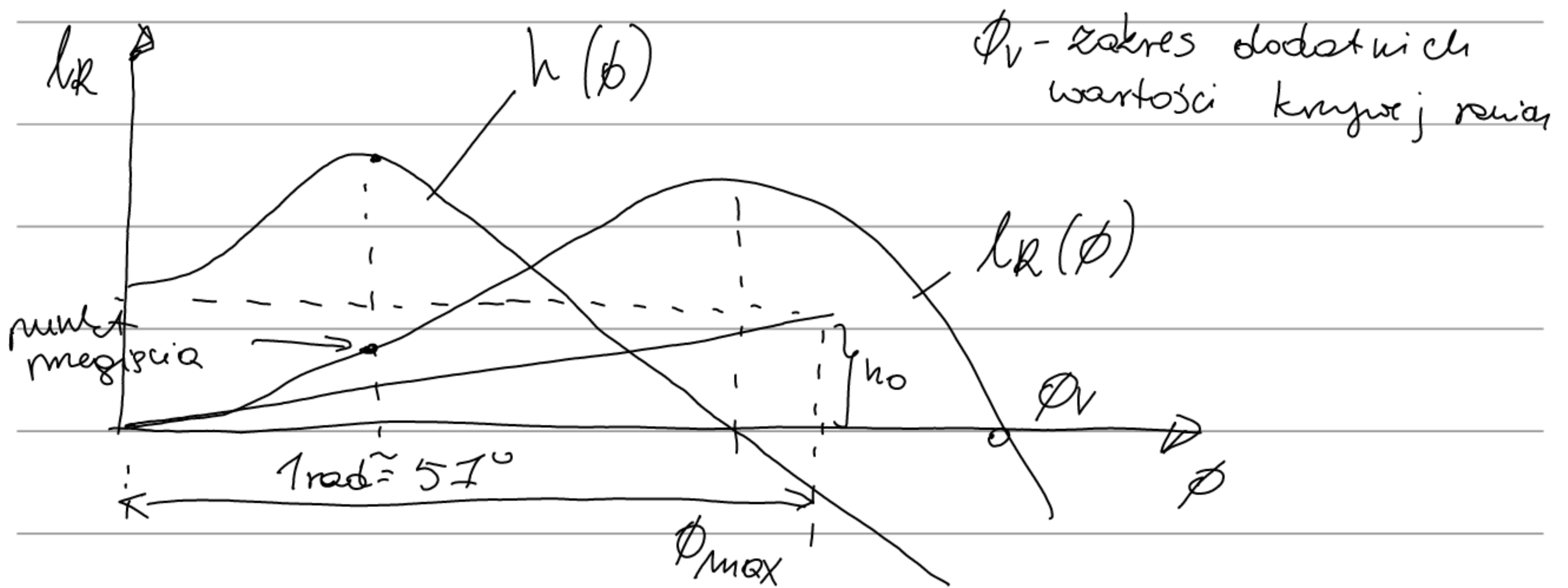
własności krzywej rewnia prostującej  $l_R(\phi)$

$$l_R(\phi) = GZ(\phi)$$

$$= h_0 \cdot \sin \phi + \Delta LB(\phi)$$

$\uparrow$   
GM

$$= LB(\phi) - \Delta G \cdot \sin \phi$$

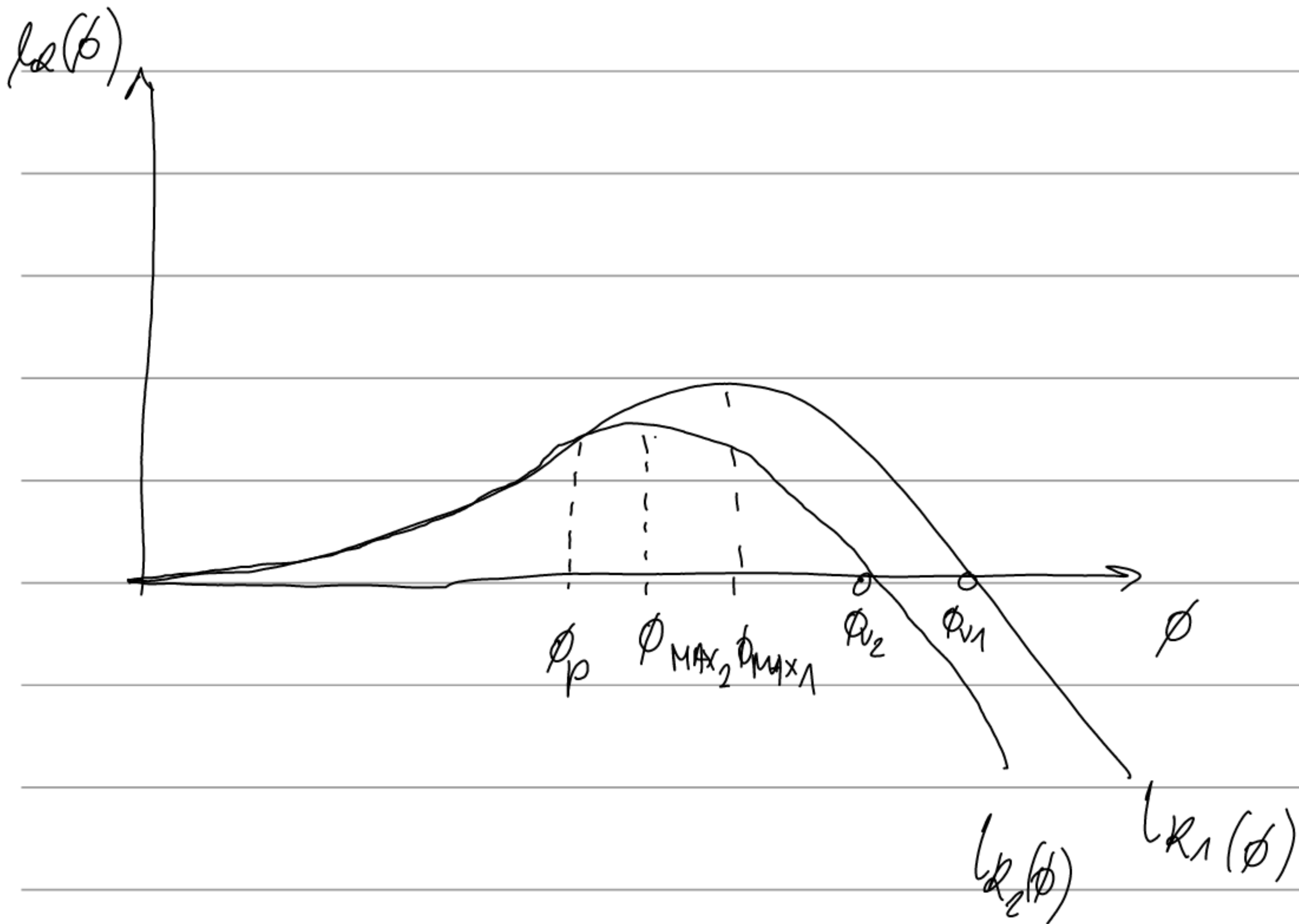
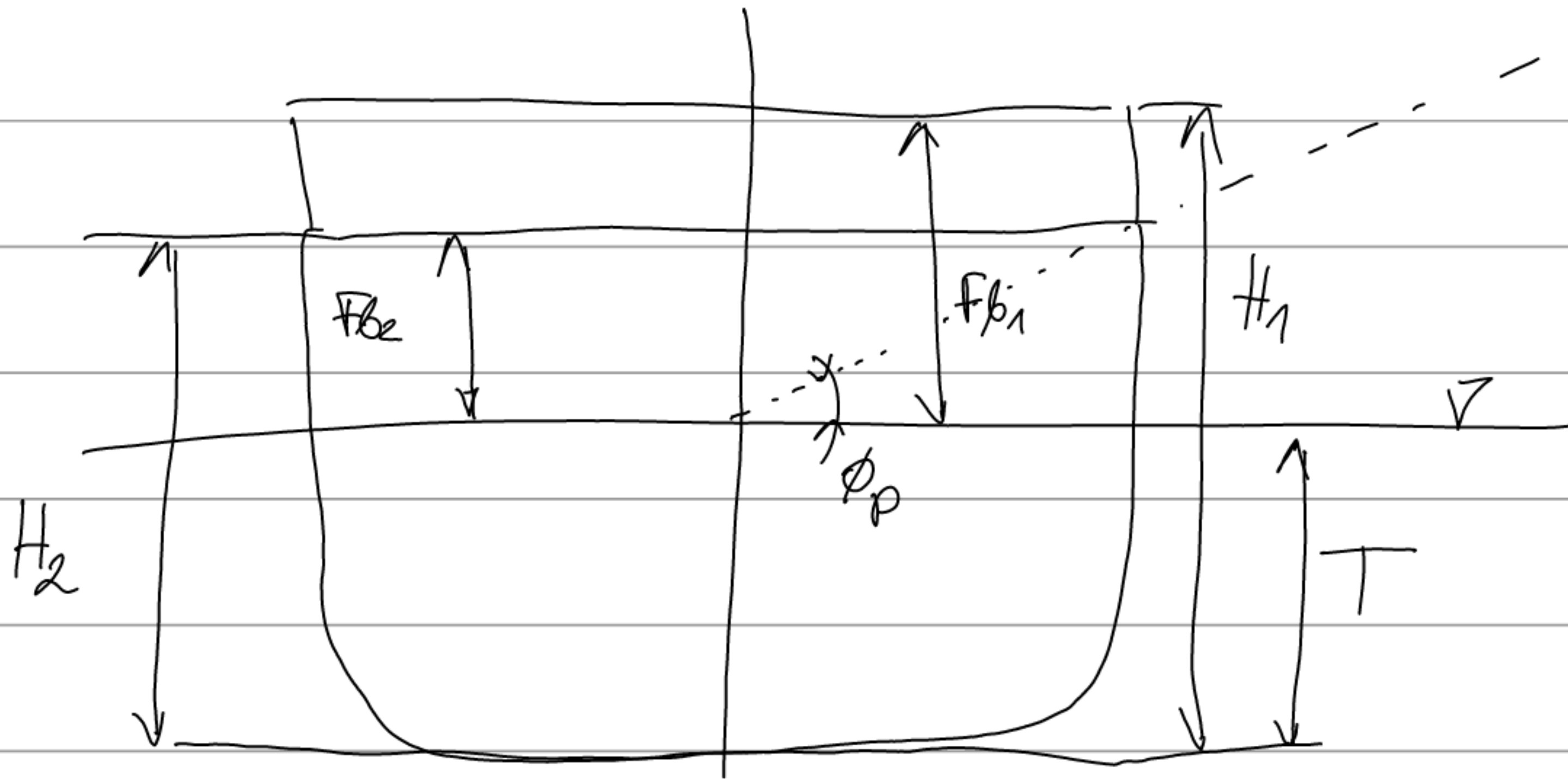


np. Typowy meblez krzywej rewnia

$$h(\phi) = GM = \frac{l_R(\phi)}{d\phi}$$

wysokość metacentryczna  
jest pochodną krzywej rewnia

• wpływ wypływu bocznej (wodnej furty)  $F_b$   
na grubość  $l_k(\phi)$

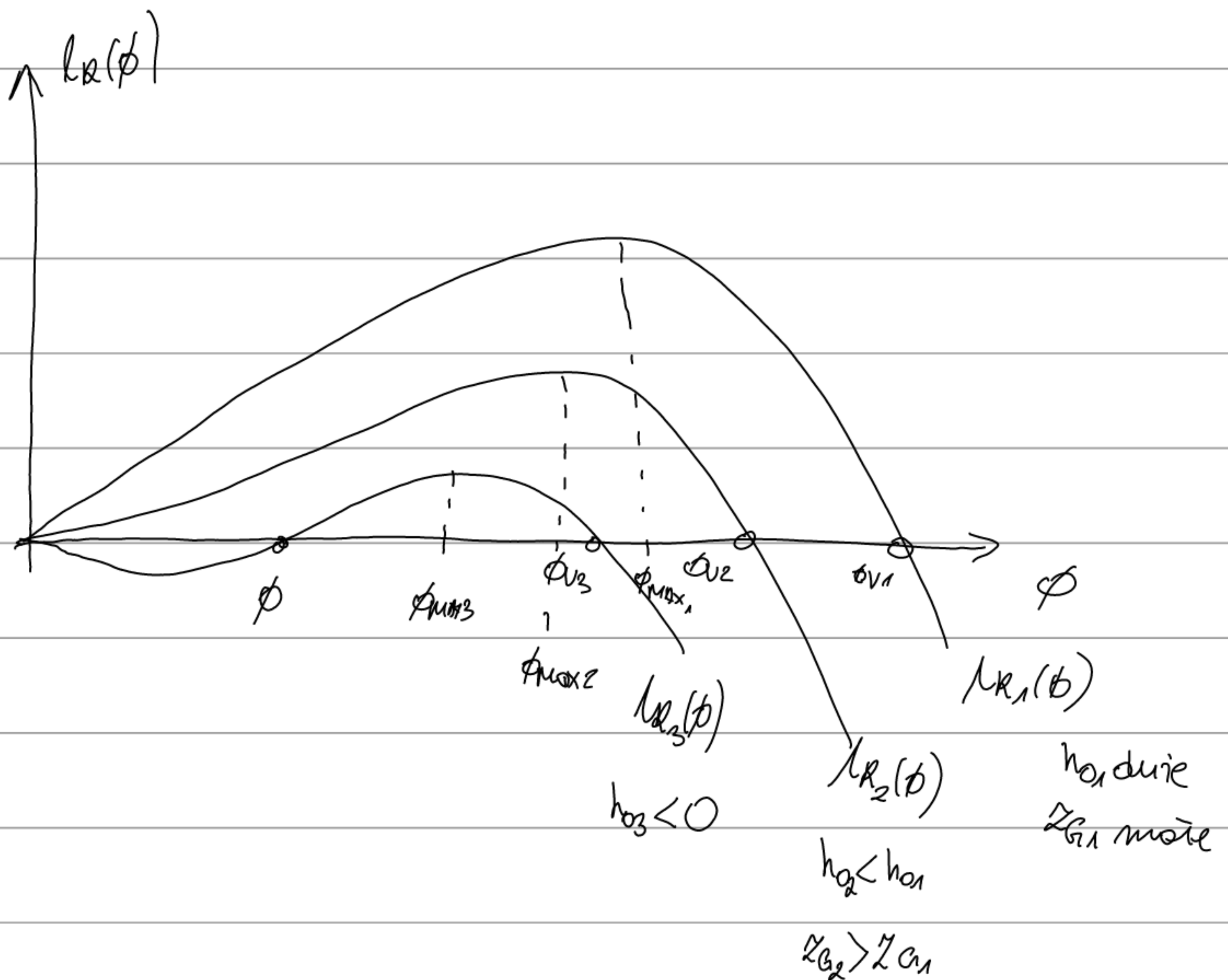


Wodna furta ma dodatni wpływ na charakter  
krzywej zmiany

- wpływ rzędnej środka masy na przebieg  $h(\phi)$  czyli wpływ  $h_0 = GM_0$  parabolicznej wyp. metacentrycznej, gdyż:

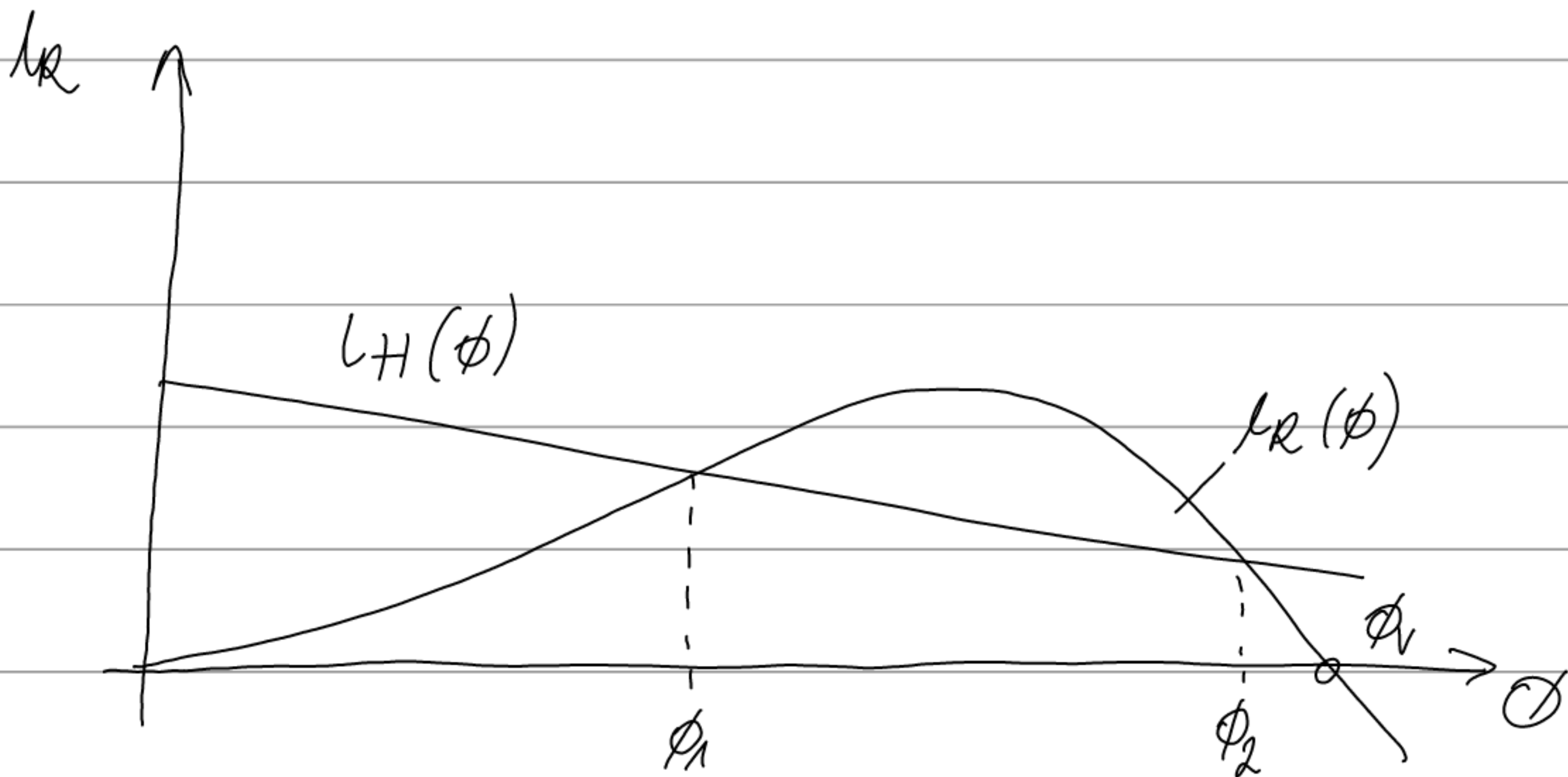
$$h_0 = GM_0 = \sum M_0 - \sum G$$

||  
const.



$h_0 < 0$  statek z większą paraboliczną wyp. metac. nie nigdy wyprostowany, ale zawsze z pełnym kątem przechyłu

warunki równowagi przy danych kosztach produkcji



$LH(\phi)$  - wartość produkcji

Równowaga statyczna

$$M_H(\phi) = M_R(\phi) / D$$

$$L_H(\phi) = L_R(\phi)$$

Przy kosztach  $\phi_1$  i  $\phi_2$  zachodzi równowaga.

Ale jakie? Bo nas interesuje twój

Rów. twój - statyczny

$$\frac{\partial \Sigma M}{\partial \phi} < 0 \quad \text{bądź} \quad \frac{\partial \Sigma L}{\partial \phi} < 0$$

Żeby zachodziła równowaga trwała

$$\frac{\partial U_H(\phi)}{\partial \phi} < \frac{\partial L_R(\phi)}{\partial \phi}$$

wieś  $\phi_1$  - jest punktem równowagi trwałej

$\phi_2$  - nie jest punktem równowagi trwałej, a punktem równowagi chwiejnej czyli w praktyce brak równowagi

Wynikanie doświadczenie kinywej ramienia

Przykładem do modelu moment przedramienia  $M_H(\phi)$  każdy musi być zrównoważony momentem przeciwciężaru  $M_R(\phi)$

$$\begin{aligned} M_H(\phi) &= M_R(\phi) && D\text{-wypór} \\ &= D \cdot L_R(\phi) \end{aligned}$$

$M_H(\phi)$  - momenty masy o kontrolowane  
odcinki

$$p \cdot e \cdot \cos \phi = D \cdot L_R(\phi) \quad ; \quad e = \Delta y$$

$$L_R(\phi) = \frac{p \cdot e \cdot \cos \phi}{p}$$

$$D = P$$

wypóś = a<sub>g</sub> i o r

Amywiście tak postępowac nie jesteśmy  
w stanie wyznaczyć krzywej ramion  
w całym zakresie, czyli aż do kąta  $\phi_v$ ,  
bo możemy je wyznaczyć tylko w takim  
zakresie, przy którym kąty równowagi  
będą kątami równowagi trwałej.

Ćwiczenie polega na tym aby zmierzyć  
ciężarek  $p$  o wartości  $e$  i mierzyć  
dla nich kąt równowagi  $\phi$  i stąd  
obliczać  $L_R(\phi)$

Wyniki w tab. i ma być prosto wykreślenie  $l_R(\phi)$

Można to wyznaczyć również w inny sposób:

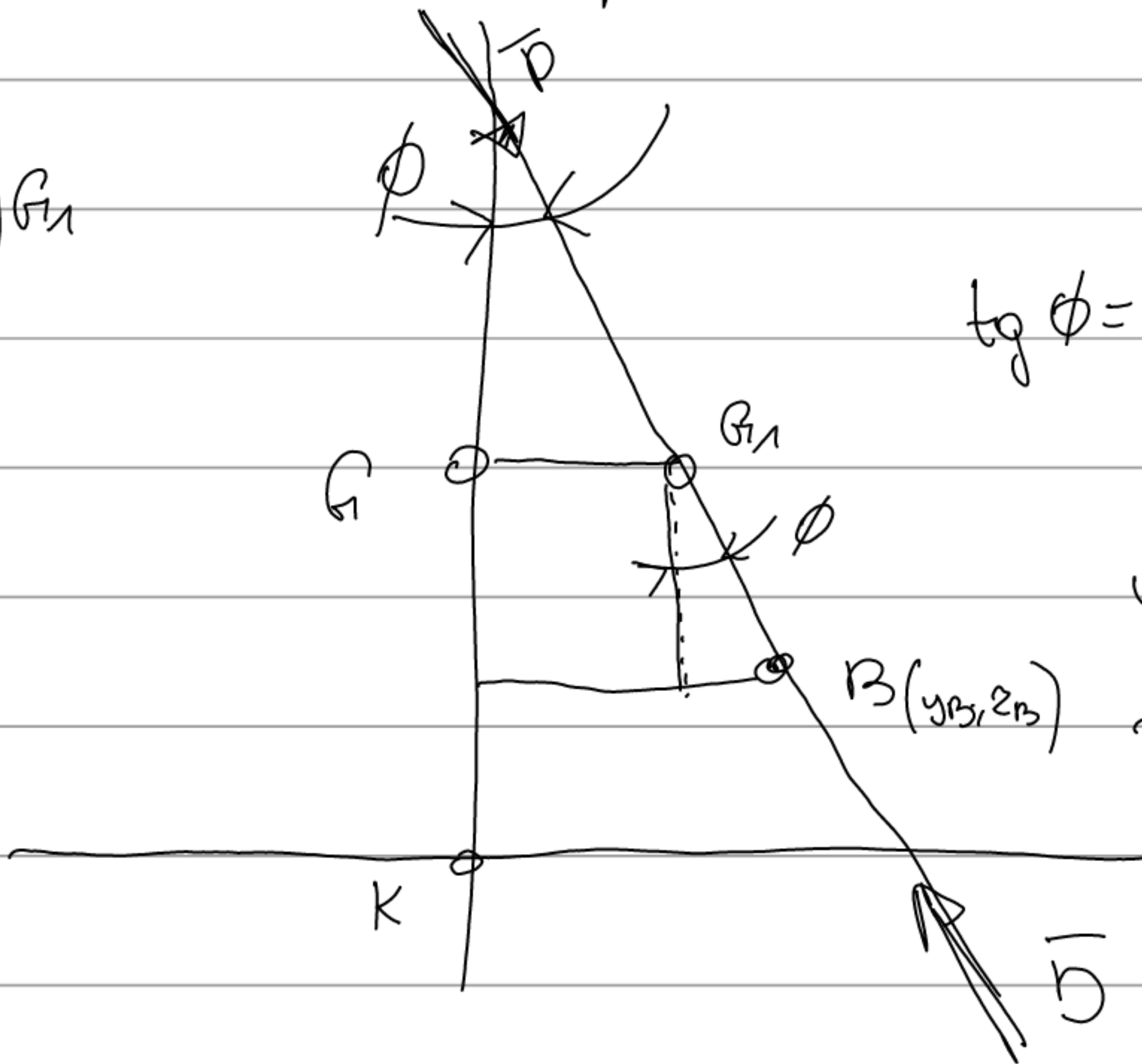
Przemieszczenie  $p$  na odległości  $\Delta y = e$

skutkuje w ten sposób, że przemieszcza

środek masy układu  $\leftarrow$  p. symetrii

na odległość  $y_{G_1} = \frac{p}{\rho} \Delta y$

$$\overline{GG_1} = y_{G_1}$$



$$\tan \phi = \frac{y_B(\phi) - y_{G_1}(\phi)}{z_{G_1} - z_B(\phi)} = \frac{\sin \phi}{\cos \phi}$$

$$y_{G_1}(\phi) = y_{G_1}$$

$$y_B(\phi)$$

$$y_B(\phi) \cdot \cos \phi - y_{G_1}(\phi) \cdot \cos \phi = z_{G_1} \cdot \sin \phi - z_B(\phi) \cdot \sin \phi$$

$$y_B(\phi) \cdot \cos \phi + z_B(\phi) \cdot \sin \phi - z_{G_1} \cdot \sin \phi = y_{G_1}(\phi) \cdot \cos \phi$$

$l_B(\phi)$

$l_R(\phi)$

$$L_R(\phi) = y_{a_1} \cdot \cos \phi$$

$$L_R(\phi) = \frac{p \cdot e}{\rho} \cdot \cos \phi$$