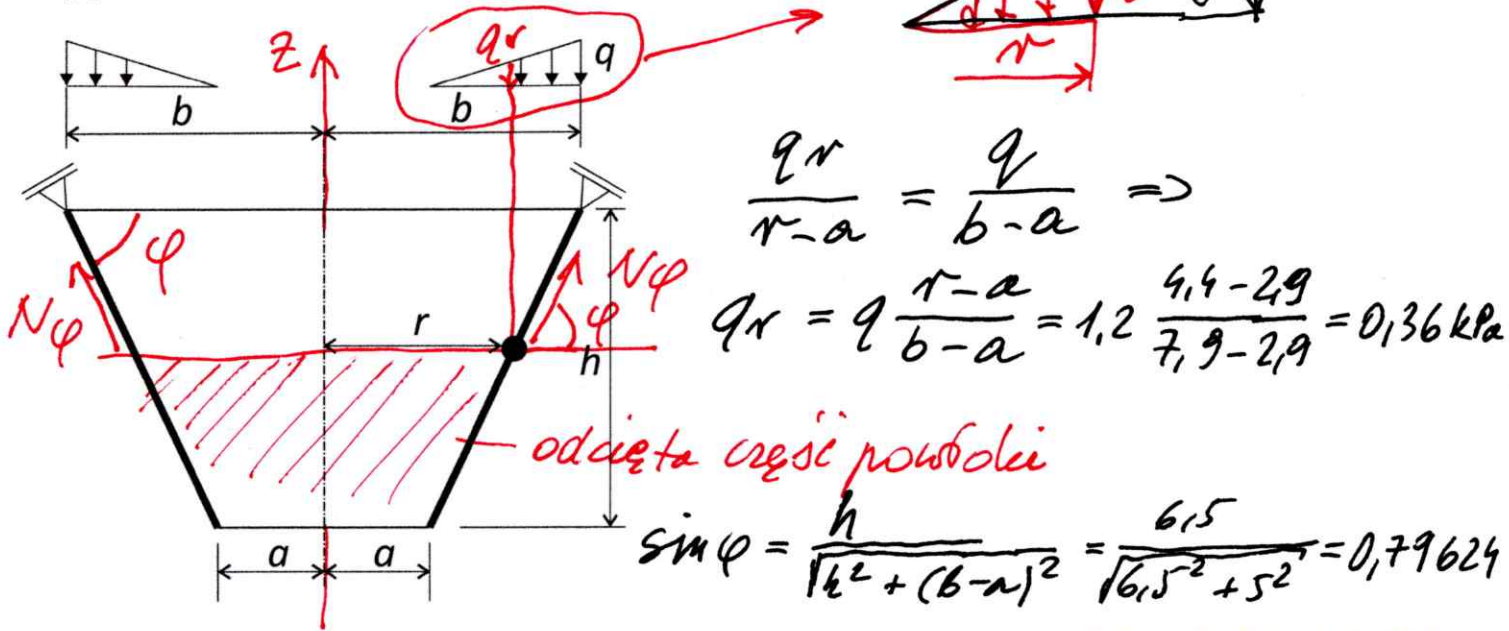


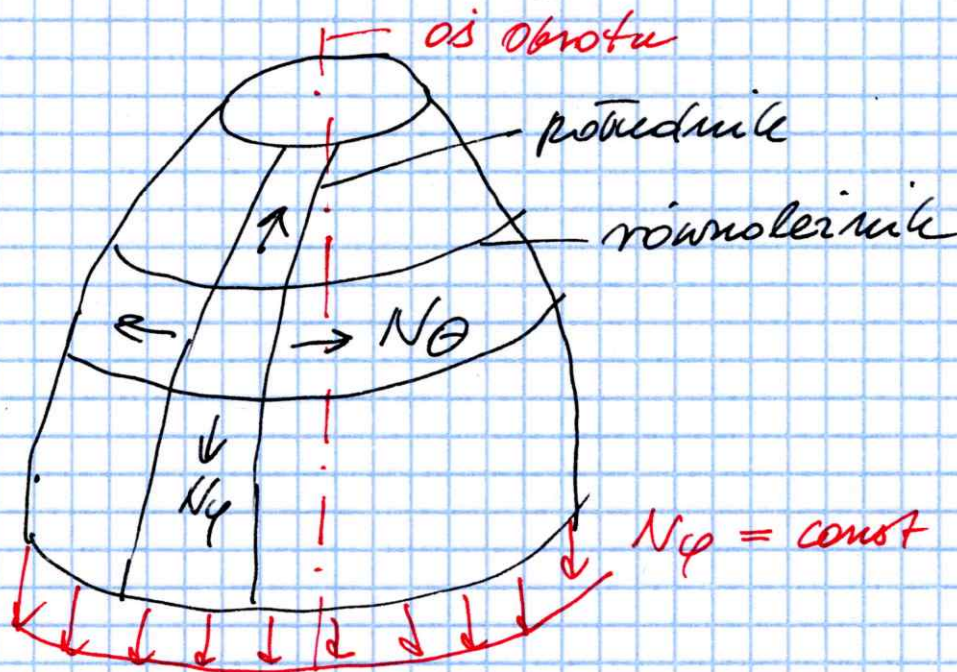
Zadanie 6.

6. Obliczyć południkową siłę błonową N_φ w zaznaczonym przekroju powłoki stożkowej określonym współrzędną $r = 4.400$ [m].

Przyjąć dane: $a = 2.9$, $b = 7.9$, $h = 6.5$ [m], $q = 1.2$ [kPa].



W powłoce obrotowej zwykle przyjmujemy „geograficzny” układ współrzędnych złożony z liniami południków i równoleżników. Gdy warunki podparcia i obciążenia są osiowo symetryczne to w stanie błonowym występują tylko dwie siły błonowe: południkowa N_φ i równoleżnikowa N_θ .



Obie siły są stałe wzdłuż określonego równoleżnika.

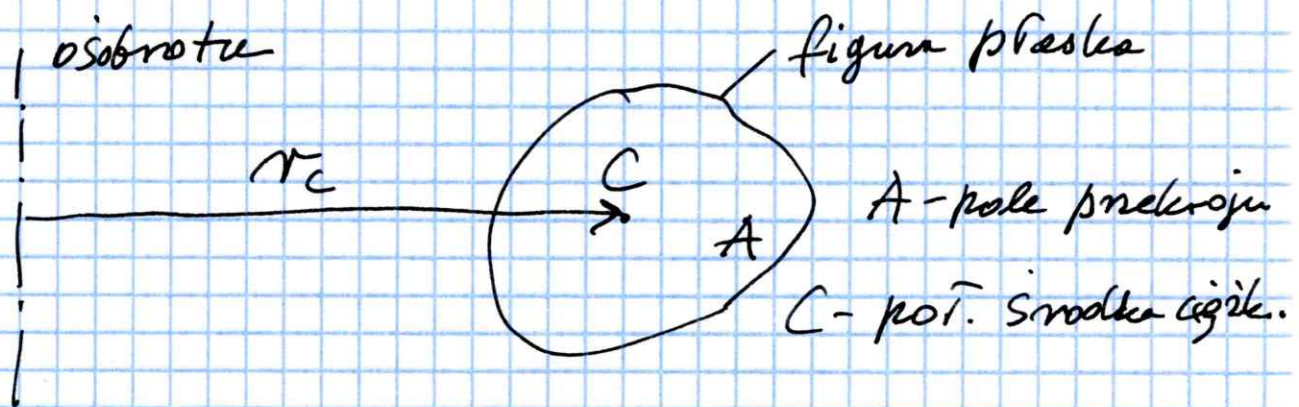
W równaniu równowagi szutów na oś obrotu występują tylko siła N_y i obciążenie powierzchniowe $q(r)$. Zakładamy, że wartości tego obciążenia jest podawana na powierzchni szuta poziomego (typu śnieg).

Uwaga!

Część odciążoną jest ta część powłoki, na której nie ma podparcia (i reakcji).

Kierunek N_y przyjmujemy od części odciążonej (rozciąganie).

Zanim przejdę do napisania równania równowagi podam wzór Pappusa, tutaj wygodny do obliczenia wypadkowego obciążenia



Objętości bryły toroidalnej powstałej z obrotu figury płaskiej względem osi obrotu się ze wzoru

$$V = 2 \cdot \pi \cdot A \cdot r_c$$

W przypadku naszego zadania bryła obciążenia ma kształt pierścienia o przekroju trójkątnej

Rysunek w treści zadania przedstawia przekrój powłoki płaskościennej przechodzący przez oś obrotu.

Mozemy napisać teraz równanie równowagi

$$\sum z = 0 \Rightarrow$$

$$\underbrace{N_{\varphi} \cdot \sin \varphi \cdot 2\pi r}_{\text{wypadkowa sił wewn.}} - \underbrace{\frac{1}{2} (r-a) q_r \cdot 2\pi \left[a + \frac{2}{3} (r-a) \right]}_{\text{wypadkowa obciążenie}} = 0$$

Po podstawieniu wartości r, a, q_r i $\sin \varphi$ otrzymujemy

$$N_{\varphi} = \frac{\frac{1}{2} (4,4 - 2,9) \cdot 0,36 \cdot [2,9 + \frac{2}{3} (4,4 - 2,9)]}{4,4 \cdot 0,792624}$$

Ostatecznie

$$\underline{\underline{N_{\varphi} = 0,30193 \text{ kN/m}}}$$