

ZADANIE T3

Rozwiąż dowolnie wybrane dwa zadania z podanych niżej trzech zadań:

Nazwa zadania: „Drewniany patyczek”

C. Jednorodny cienki drewniany patyczek o długości l jest zanurzony w wodzie. Jeden z jego końców jest swobodny, drugi przytrzymywany koniec przesuwamy powoli wzdłuż osi x , rys. 11. Patyczek może się obracać swobodnie wokół przytrzymywanego końca. Wykreśl zależność kąta α (jaki tworzy z pionem patyczek) od x w przedziale $x \in (-l, l)$. Przyjmij gęstość drewna równą $0,5 \text{ g/cm}^3$ oraz gęstość wody równą 1 g/cm^3 .

ROZWIĄZANIE ZADANIA T3

C. Dla $x > 0$ (rys. 7 a) mamy siłę wyporu

$$F_w = S \left(l - \frac{x}{\cos \alpha} \right) \cdot 1 \text{ g/cm}^3,$$

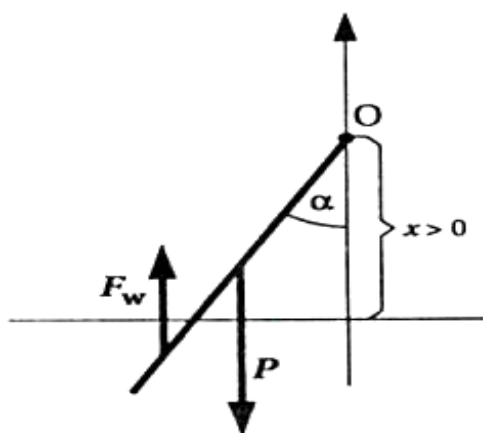
zaś dla $x < 0$ (rys. 7 b) mamy

$$F_w = S \cdot \frac{x}{\cos \alpha} \cdot 1 \text{ g/cm}^3,$$

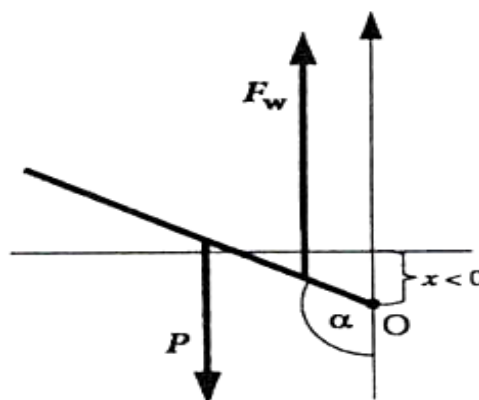
gdzie S oznacza przekrój poprzeczny patyczka. Siły F_w zaczepione są w środku zanurzonej części patyczka. Ciężar P patyczka wynosi

$$P = S \cdot l \cdot 0,5 \text{ g/cm}^3$$

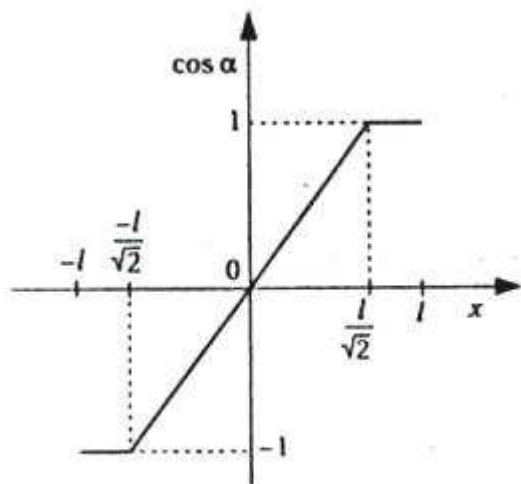
i jest zaczepiony w jego środku, w połowie długości l . Aby wyznaczyć zależność kąta α od x korzystamy z równań opisujących równowagę momentów sił względem punktu O. Otrzymujemy zależność $\cos \alpha$ od x (rys. 8 a), a następnie zależność α od x (rys.8 b).



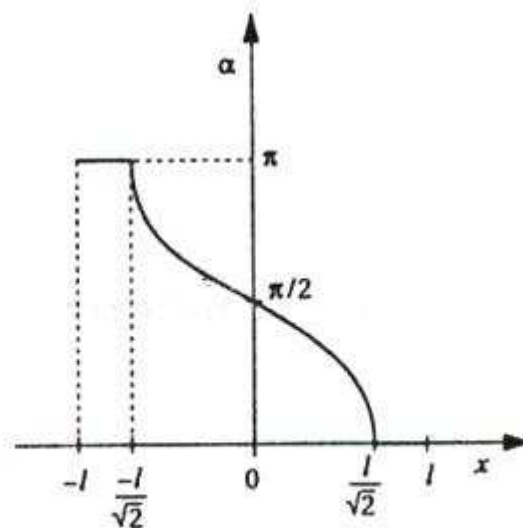
rys. 7 a



rys. 7 b



rys. 8 a



rys. 8 b

Punktacja:

Zad. 3C (0 – 10 pkt):

- | | |
|--|------------|
| 1. Wykonanie rysunków pomocniczych: | 0 – 2 pkt; |
| 2. Znalezienie sił wyporu dla każdego przypadku: | 0 – 2 pkt; |
| 3. Wyznaczenie ciężaru patyczka: | 0 – 1 pkt; |
| 4. Wyznaczenie zależności $\cos \alpha$ od x : | 0 – 3 pkt; |
| 5. Wyznaczenie zależności α od x : | 0 – 2 pkt. |