

XXXV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP WSTĘPNY

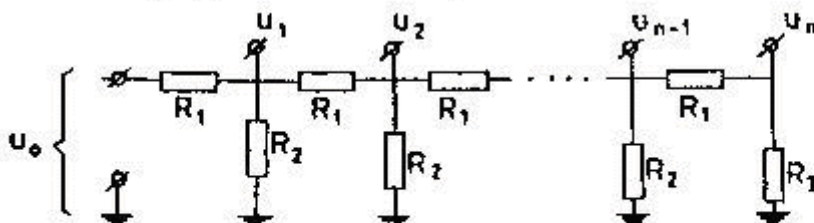
Zadanie teoretyczne

Rozwiąż dowolnie przez siebie wybrane dwa zadania spośród poniższych trzech:

ZADANIE T1

Nazwa zadania: „Łańcuchowy układ oporników”

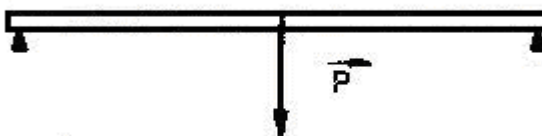
- A) Dany jest układ łańcuchowy pokazany na rys.1 Potencjały U_i (liczone względem ziemi) spełniają warunek $U_{i+1} / U_i = k < 1$ ($i = 0, 1, \dots, n-1$). Jaki warunek powinny spełniać opory R_1 , R_2 i R_3 aby stosunek potencjałów k był stały niezależnie od liczby ogniw rozważanego łańcucha?



rys. 1

Nazwa zadania: „Pręt wsparty na podporach”

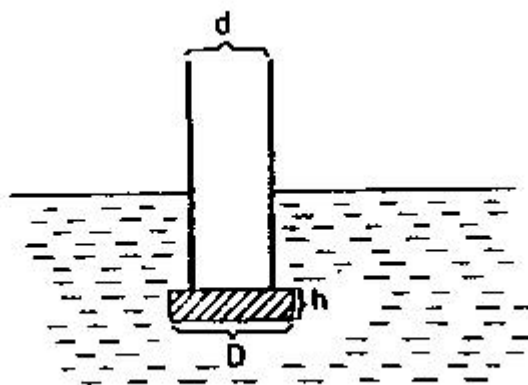
- B) Jednorodny, cienki, sztywny pręt o ciężarze P spoczywa w położeniu poziomym, wsparty na końcach na dwóch pionowych podestach rys2. W chwili $t = 0$ usuwamy jedną z podpór. Znajdź siłę, która działa na drugą podporę tuż po usunięciu pierwszej podpory.



Przyjmujemy, że tuż po usunięciu podpory składowa pozioma przyspieszenia środka pręta jest równa zero.

Nazwa zadania: „Hydro-zagadka”

- C) Do jednego z końców rury o średnicy zewnętrznej d przytknięto krążek w kształcie walca o średnicy $D > d$ i wysokości h (osie krążka i rury pokrywają się), poczym całość zanurzono w wodzie, jak pokazano na rys3.



rys. 3

Krażek jest wykonany z jednorodnego materiału o gęstości $\rho_k > \rho_w$ (ρ_w – gęstość wody), a jego powierzchnia zapewnia szczelność styku z rurą.

Czy po usunięciu sił przytrzymujących krążek układ taki może pływać, przy założeniu że rura jest odpowiednio długa? Jeżeli tak, to czy krążek nie oderwie się, gdy nalejemy (odpowiednio ostrożnie) wody do środka rury?

Jak warunek winna spełniać masa rury na jednostkę długości, aby układ mógł pływać?

Uwaga: Przyjmujemy, że interesuje nas tylko pionowe położenie rury niezależnie od tego, czy dopowiada ona równowadze trwałej, chwiejnej, czy obojętnej.