

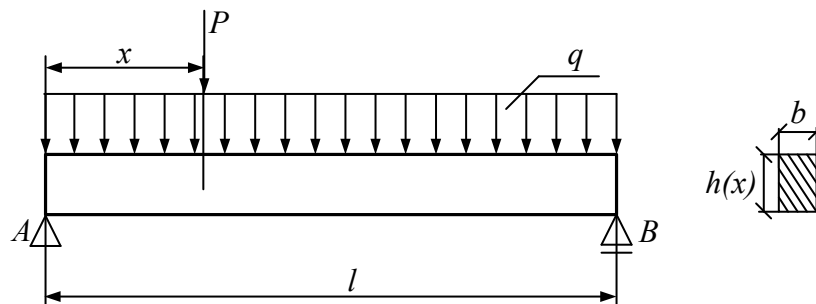
XLV OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody III stopnia

Zadania dla grupy mechaniczno-budowlanej

Zadanie 1

Belka swobodnie podparta, jak na rys.1, o rozpiętości l i przekroju poprzecznym o stałej szerokości b i zmiennej w funkcji długości belki wysokości $h(x)$ jest obciążona ciężarem równomiernie rozłożonym q i siłą skupioną P , przesuwaną się wzdłuż tej belki.



Rys.1. Belka swobodnie podparta o zmiennej wysokości $h(x)$

Należy tak dobrać funkcję opisującą kształt dolnej krawędzi belki, czyli określić funkcję $h(x)$, aby w każdym poprzecznym przekroju belki maksymalne naprężenia normalne od zginania były takie same co do wartości i równe naprężeniom dopuszczalnym $\sigma_{dop} = k$.

Narysować wykres funkcji $h(x)$. W obliczeniach pominąć ciężar własny belki.

Czy kształt belki wynikający z wyznaczonej funkcji $h(x)$, spełniającej warunki zadania, jest możliwy do zastosowania w praktyce?

Dane liczbowe: $l = 5,0$ m, $b = 0,2$ m, $q = 20$ kN/m, $P = 1,6$ kN, $k = 10$ MPa.

Autor: Wojciech Radomski
Koreferent: Jacek Bzowski

Zadanie 2

Dwuizbowy domek o długości każdej z izb L , szerokości S i wysokości H posiada w pierwszej izbie dwa, a w drugiej jedno okno, każde o powierzchni A_{ok} . W pierwszej izbie znajdują się drzwi zewnętrzne o powierzchni A_{dz} i wewnętrzne do drugiej izby o powierzchni A_{dw} .

Współczynnik przenikania ciepła okien k_{ok} , drzwi zewnętrznych k_{dz} , drzwi wewnętrznych k_{dw} , ściany wewnętrznej o szerokości $S - k_{sw}$. W pierwszym pomieszczeniu znajduje się grzejnik o mocy Q .

Obliczyć temperaturę T_2 w drugim pomieszczeniu oraz współczynnik oporu przewodzenia ciepła ściany zewnętrznej $R_{sz\lambda}$, jeżeli temperatura w pierwszej izbie jest równa T_1 , a temperatura zewnętrzna T_e .

Współczynniki przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej są równe odpowiednio h_1 i h_2 . Pominąć straty ciepła do gruntu i przez strop.

Dane: $L = 8$ m, $S = 4$ m, $H = 3$ m, $A_{ok} = 2$ m², $A_{dz} = 3$ m², $A_{dw} = 1,6$ m²,

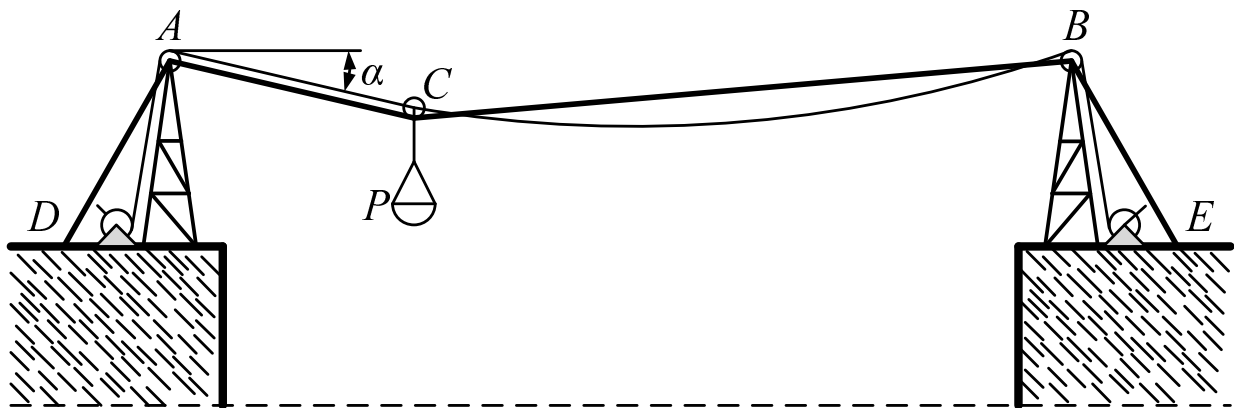
$k_{ok} = 0,9$ W/(m²K), $k_{dz} = 1,6$ W/(m²K), $k_{dw} = 2,0$ W/(m²K), $k_{sw} = 1,0$ W/(m²K),

$Q = 700$ W, $T_1 = 20^\circ\text{C}$, $T_e = -7^\circ\text{C}$, $h_1 = 8,0$ W/(m²K), $h_2 = 25,0$ W/(m²K).

Autor: Jacek Bzowski
Koreferent: Maciej Jaworski

Zadanie 3

Ponad korytem rzeki przeprowadzono na pewnej wysokości linę nośną, po której może poruszać się, bez tarcia, rolka C z podwieszonym do niej koszem. Kosz przeciągany jest nad rzeką przy pomocy liny podciągowej, której końce nawinięte są na kołowroty. Lina nośna przymocowana jest w punktach D i E (Rys.1) i dodatkowo w wierzchołkach wieżyczek A i B . Odległość pomiędzy punktami A i B jest równa d , a lina nośna jest dłuższa od wymiaru d o wartość e . W koszu znajduje się masa o ciężarze P . Ciężar własny liny należy pominąć.



Rys.1. Przeciąganie nad rzeką przy pomocy liny podciągowej ciężaru umieszczonego w koszu podwieszonym na rolce toczącej się po linie nośnej

W pewnym momencie stwierdzono, że lina nośna przy punkcie A odchyłona jest od poziomu o kąt α . Dla takiego położenia kosza obliczyć odległość rolki C od punktu A , siłę naciągu N w linie nośnej oraz siłę F z jaką podciągana jest rolka.

Dane: $d = 120$ m, $e = 3$ m, $P = 30$ kN, $\alpha = 30^\circ$.

Autor: Jacek Bzowski
Koreferent: Maciej Jaworski