

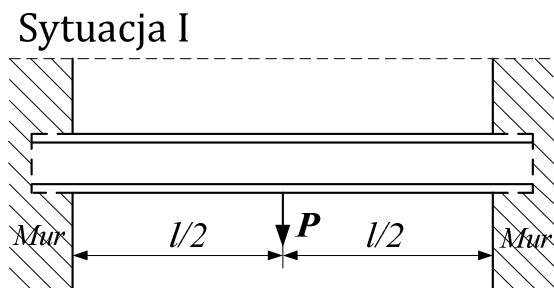
XXXVIII OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody II stopnia

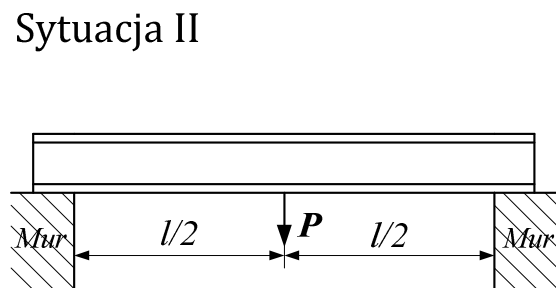
Zadania dla grupy mechaniczno-budowlanej

Zadanie 1

Elementem budynku, poddawanego gruntownej modernizacji, była zamurowana obustronnie stalowa belka o przekroju dwuteowym o rozpiętości l , do której w sposób trwały podwieszony był w środku jej rozpiętości ciężar P (Sytuacja I - rys.1a). Przekrój belki był tak dobrany, że maksymalne naprężenia od zginania σ ciężarem P nie przekraczały dozwolonej wartości k i jednocześnie jej maksymalne ugięcie nie przekraczało dozwolonej wartości $f_{\max} = l/200$. Podczas prac modernizacyjnych należało usunąć po obu stronach górną część muru, nie usuwając jednak belki i obciążającego ją ciężaru (Sytuacja II - rys.1b).



Rys.1a



Rys.2b

Młody technik stwierdził, że skoro przekrój belki ani jej rozpiętość nie uległy zmianie, to ciężar P może pozostać także nie zmieniony, natomiast bardziej doświadczony inżynier stwierdził, że przed usunięciem górnej części muru należy zredukować ciężar P tak, aby zachowane zostały warunki dotyczące nie przekroczenia wartości k oraz f_{\max} .

Który z nich miał rację?

Aby to wykazać wystarczy dysponować podstawowym budowlanym poradnikiem technicznym.

Patronem honorowym OWT jest Minister Gospodarki.

Partnerami medialnymi OWT są:

- Przegląd Techniczny,
- Przegląd Mechaniczny.

Sponsorami XXXVIII OWT są:

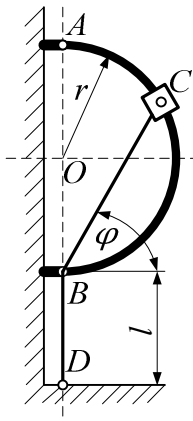
- Grupa Kapitałowa PSE Operator SA,
- Fundacja PGNiG im. Ignacego Łukasiewicza,
- Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego,
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych.

Analizę można przeprowadzić na liczbach ogólnych.

Ciężar własny stalowej belki można pominąć. Można przyjąć, że w Sytuacji II belka jest podparta na krawędziach muru (por. rys.1b).

Autor: Wojciech Radomski
Koreferent: Jacek Bzowski

Zadanie 2



Rys.1

W murze zamocowana jest półokrągła przewodnica o promieniu r (rys.1). Wzdłuż przewodnicy może ślizgać się bez tarcia ciężarek C o wadze P . Do ciężarka dołączona jest sprężysta gumowa linka o stałej sztywności k . Linka zamocowana jest w punkcie D odległym o l od punktu B . Linka może przesuwać się bez tarcia, jej długość w stanie nierozciągniętym wynosi l .

Zadanie

Obliczyć siłę nacisku, jaki wywiera ciężarek na przewodnicę w miejscu określonym kątem φ na rys.1. Założyć, że ciężarek zaczął zsuwać się od punktu A po przewodnicę bez prędkości początkowej.

Dane liczbowe

$P = 20 \text{ N}$, $r = 1 \text{ m}$, $k = 30 \text{ N/m}$, $\varphi = 50^\circ$.

Autor: Jacek Bzowski
Koreferent: Maciej Jaworski

Zadanie 3

Korzystając z dostępnych informacji **oszacować** zmianę sprawności cieplnej pieca do przygotowywania ciepłej wody użytkowej (CWU), na powierzchniach którego osadziła się sadza (po stronie spalin) oraz kamień (po stronie wody).

Przyjąć, że powierzchnia wymiany ciepła (płaszcz wodny otaczający komorę spalania) zbudowana jest z płaskich, żeliwnych ścian o grubości 5 mm o przewodności cieplnej $\lambda_z = 45 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Współczynnik przejmowania ciepła po stronie wody wynosi $300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$, natomiast po stronie spalin $50 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

W początkowym okresie eksploatacji temperatury czynników były następujące: temperatura wody na wlocie do pieca 20°C , na wylocie 60°C ; maksymalna temperatura spalin (temperatura spalania) 1200°C , temperatura spalin na wylocie do komina 150°C .

Wielkość i parametry warstw osadów: sadza – grubość 2 mm, przewodność cieplna 0,5 W/(m·K); kamień kotłowy – grubość 0,5 mm, przewodność cieplna 1,0 W/(m·K).

Założyć, że moc cieplna kotła pozostaje bez zmian, tzn. uzyskuje się taki sam przyrost temperatury wody.

Autor: Maciej Jaworski
Koreferent: Jacek Bzowski