

XLVI OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

II ETAP

ZADANIA DLA GRUPY MECHANICZNO-BUDOWLANEJ

Autor: Wojciech Radomski
Koreferent: Jacek Bzowski

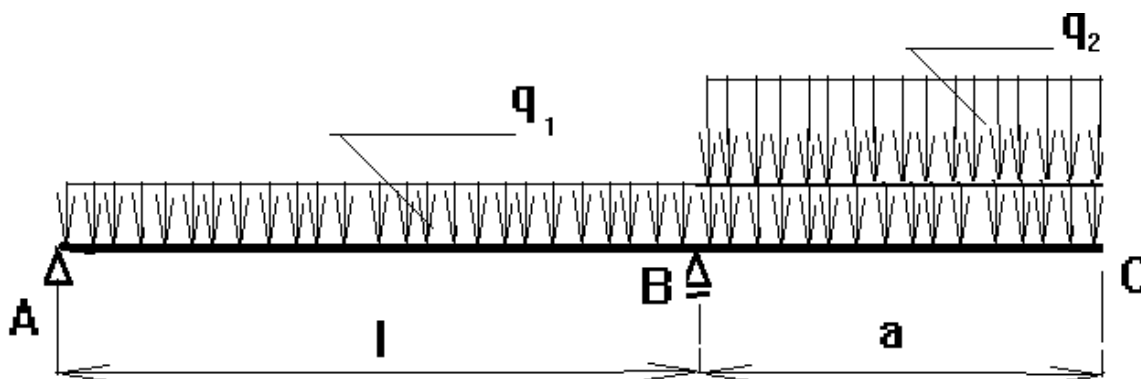
Zadanie 1

Swobodnie podparta belka o rozpiętości l ma jednostronny wspornik o wysięgu a (rys. 1). Jest ona obciążona ciężarem własnym q_1 .

1. Jakie największym obciążenie równomiernie rozłożone q_2 można przyłożyć na całej długości wspornika, aby na podporze A nie wystąpiło odrywanie (tj. uniesienie tej podpory)?
2. Jakiej największej długości a może być wspornik tej belki, aby pod działaniem tylko jej ciężaru własnego q_1 nie nastąpiło odrywanie podpory A ?

Należy tylko wyprowadzić wzór określający $q_2 = f(q_1)$ oraz podać wartość liczbową q_2 , przyjmując poniższe dane liczbowe

Dane liczbowe: $l = 5\text{m}$, $a = 2\text{m}$.



Rysunek 1

XLVI OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

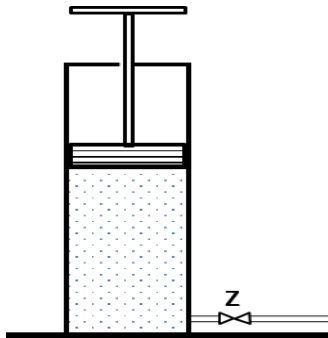
II ETAP

Autor: Maciej Jaworski
Koreferent: Jacek Bzowski

Zadanie 2

Powietrze wypełniające cylinder podnośnika pneumatycznego jest sprężane (przy zamkniętym zaworze **Z** – rysunek) od stanu 1 do stanu 2 w taki sposób, że ciśnienie zmienia się liniowo z objętością. Masa powietrza wynosi m .

Należy określić sposób realizacji tego procesu ze względu na ciepło wymieniane przez powietrze z otoczeniem (ogrzewanie/chłodzenie). Wyznaczyć ilość ciepła wymienianego z otoczeniem. W którym momencie procesu (przy jakiej objętości) temperatura powietrza osiągnie wartość ekstremalną, podać tę wartość.



Dane: parametry w stanie początkowym: $p_1 = 2,5$ bar, $V_1 = 0,25$ m³, w stanie końcowym: $p_2 = 6$ bar, $V_2 = 0,125$ m³, $m = 0,75$ kg, indywidualna stała gazowa $R = 287$ J/(kg·K). Powietrze potraktować jako gaz doskonały, dwuatomowy.

Autor: Jacek Bzowski
Koreferent: Maciej Jaworski

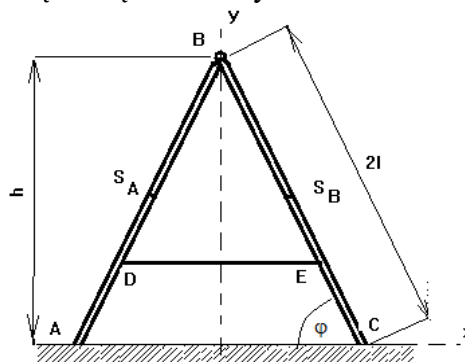
Zadanie 3

Drabina ABC (rysunek 1) stoi na gładkiej, poziomej powierzchni. Długość obu ramion drabiny AB i BC (rysunek 2) wynosi $2l$, a masa każdego z nich równa jest M . Środki ciężkości ramion S_A i S_B znajdują się w połowie długości, a promień bezwładności każdej z nich względem osi przechodzącej przez środek ciężkości wynosi r . Szczyt drabiny (zawias B) znajduje się na wysokości h . W pewnym momencie na skutek zerwania się linki DE drabina zaczyna się „rozjeżdżać”. Pomijając siły tarcia obliczyć:

1. prędkość zawiasu B w momencie uderzenia w podłogę,
2. prędkość zawiasu B gdy znajdować się on będzie na wysokości $h/2$



Rysunek 1



Rysunek 2

Dane: $l = 1,5$ m; $h = 2,8$ m; $M = 9$ kg; $r = 0,9$. $g = 9,81$ m/s²;