

JAK OGARNAĆ WYTRZYMAŁOŚĆ W 5 DNI

ROZCIĄGANIE I UOGÓLNIONE PRAWO HOOKE'A

1. Moduł Younga i liczba Poissona
2. Naprężenia rozciągające
3. Koło Mohra
4. Prawo Hooke'a
5. Układy statycznie niewyznaczalne przy rozciąganiu

Wstęp

Z wytrzymałością materiałów już się spotkaliśmy i warto na wstępie przypomnieć, że nauka to zajmuje się odkształceniami pod wpływem przyłożonych sił i obciążeń oraz naprężeniami w przekrojach obciążanych elementów. W tym kursie zajmiemy się rozciąganiem i pozostałe główne działy wytrzymałości to zginanie, skręcanie, ścinanie i wytrzymałość złożona. Tutaj przedstawimy to w jak najbardziej przystępny sposób.

1. Moduł Younga i liczba Poissona

Mówiąc o rozciąganiu należy wspomnieć o podatności elementów na odkształcenia. Łatwo zauważyć, że różni się ona dla różnych materiałów - znacznie łatwiej rozciągnąć kawałek gumy niż stalowy pręt. Wielkość która to opisuje to moduł Younga nazywany również modułem sprężystości podłużnej. Miarą modułu Younga jest paskal [Pa] i dla różnych materiałów wynosi on:

- stal - 200 000...210 000MPa
- żeliwo - 120 000...160 000MPa
- miedź - 100 000...130 000MPa
- aluminium - 80 000...100 000MPa

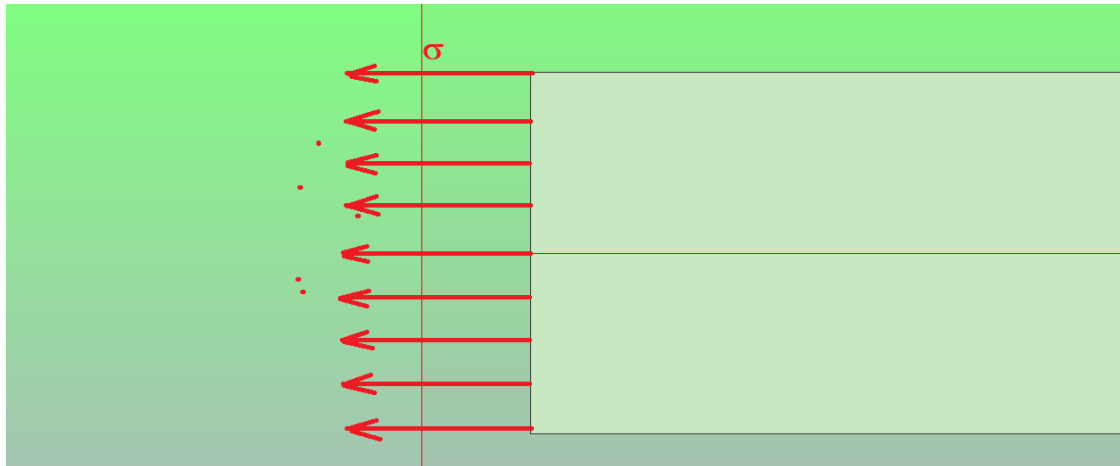
przyłożeniu siły wzdłużnej (po prostu chodzi o jego ściśnięcie) nie zmienia wymiaru poprzecznego i jest to wynikiem jego struktury.

2. Naprężenia rozciągające

Podczas projektowania elementów maszyn należy sprawdzić wytrzymałość elementów przenoszących obciążenia. Miarą obciążenia odniesionego do danego elementu jest obciążenie.

Co to są naprężenia rozciągające?

Żeby opowiedzieć o naprężeniach podczas rozciągania, musimy sobie wyobrazić pręt. Bierzemy za dwa końce pręta i go rozciągamy. Jeżeli teraz by przeciąć ten pręt, to na przekroju pojawią się naprężenia i będą to naprężenia rozciągające (naukowcy powiedzą - naprężenia normalne).



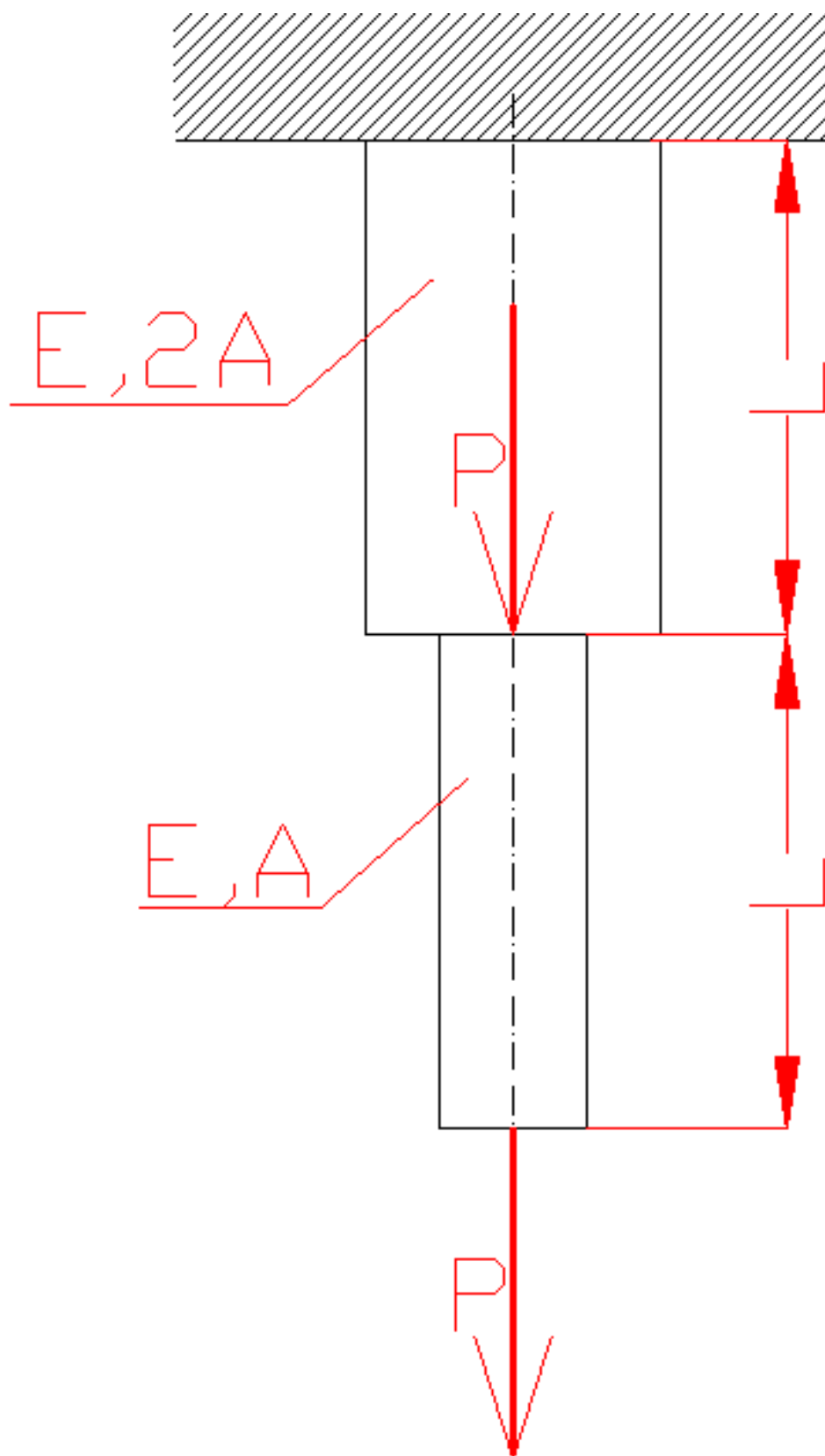
Widzimy na powyższym szkicu, jak takie naprężenia (oznaczone literą σ) mogą wyglądać i jest to widok z boku rozciąganej pręta. Musimy powiedzieć głośno o paru charakterystycznych elementach:

- naprężenia są prostopadłe do przekroju pręta czyli równoległe do osi podłużnej pręta
- naprężenia są w przybliżeniu równomierne na całym przekroju pręta

Warto teraz opowiedzieć:

Jak się liczą naprężenia rozciągające?

W wytrzymałości jest taki dobry obyczaj, że jeżeli źródłem naprężenia jest SIŁA (tutaj powiedziano o sile rozciągającej pręt), to odnosimy ją do powierzchni albo PRZEKROJU.



Przypomnimy sobie zadanie z podrozdziału 2, w którym obliczyliśmy siły normalne: