

Opracował - Krzysztof Szelażek (wszelkie prawa zastrzeżone)

Proszę sprawdzić kompletność istniejących notatek, a następnie rozpocząć przepisywanie właściwych lekcji, których nie ma w zeszycie przedmiotowym, np. z powodu choroby. W przypadku bieżących lekcji należy przeczytać powiązane z nimi treści zawarte w zalecanej literaturze technicznej, np. Władysław Siuta „Mechanika techniczna” lub obejrzeć film dostępny pod wskazanym linkiem, przepisać zamieszczone w dokumencie notatki i spróbować rozwiązać nierozwiązane przykłady lub zamieścić w nich wymagane opisy.

C/I Wiadomości wstępne

Lekcja 83

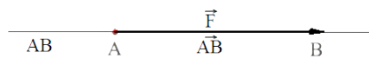
Temat: Wiadomości ogólne o mechanice.

1. Mechanika - nauka zajmująca się ruchami ciał materialnych oraz ich wzajemnym oddziaływaniem mechanicznym.
2. Podział mechaniki:
 - a) relatywistyczna (Einsteina),
 - b) kwantowa (Plancka),
 - c) klasyczna (Newtona).
3. Działy mechaniki klasycznej:
 - a) statyka,
 - b) kinematyka,
 - c) dynamika.
4. Mechanika techniczna - dział mechaniki., który znajduje bezpośrednie zastosowanie w technice.
5. Rodzaje modeli mechanicznych zastępujących rzeczywiste ciała:
 - a) punkt materialny,
 - b) ciało doskonale sztywne,
 - c) ciało sprężyste,
 - d) ciało sprężysto-plastyczne.

Lekcja 84

Temat: Siły i ich układy oraz moment siły.

1. Siły
 - a) określenie siły - wielkość fizyczna wektorowa charakteryzująca wzajemne oddziaływanie ciał, w wyniku którego zachodzi zmiana prędkości tych ciał lub ich odkształcenie,
 - b) cechy siły:
 - wartość,
 - kierunek,
 - punkt zaczepienia,
 - zwrot,
 - c) interpretacja geometryczna siły



gdzie: $\vec{F}$ - siła,

F - wartość siły w N, która w przyjętej podziałce jest równa długości

wektora $\vec{AB}$,

AB - kierunek działania siły

A - punkt przyłożenia siły,

B - zwrot siły,

d) przyrząd do pomiaru wartości siły - siłomierz.

2. Podział sił:

a) wewnętrzne,

b) zewnętrzne:

- czynne, które starają się wprowadzić ciała w ruch,

- bierne, które przeciwdziałają ruchowi ciał.

3. Układ sił - zbiór sił działających na ciało lub układ ciał traktowanych jako całość.

4. Podział układów sił:

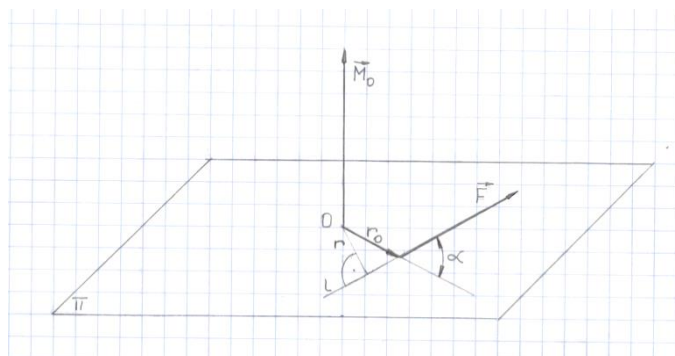
a) płaskie układy sił, czyli takie, których linie działania sił leżą w jednej płaszczyźnie,

b) przestrzenne układy sił, czyli takie, których linie działania sił nie leżą w jednej płaszczyźnie.

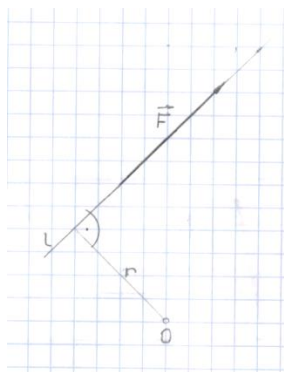
5. Moment siły

a) definicja momentu siły $\vec{F}$ względem bieguna O - wielkość fizyczna wektorowa będąca iloczynem wektorowym promienia wodzącego $\vec{r}_0$ i siły $\vec{F}$, czyli

$$\vec{M}_O = \vec{r}_0 \times \vec{F}$$



b) wartość momentu siły



$$M_O = F \cdot r_o \cdot \sin \alpha$$

$$r = r_o \cdot \sin \alpha \Rightarrow M_O = F \cdot r$$

$$M_O = F \cdot r [\text{Nm}],$$

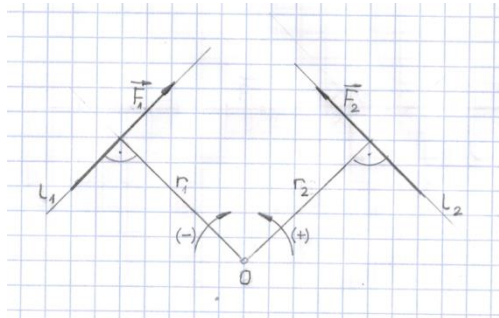
gdzie: F - wartość siły w N,

r - ramię siły, czyli odległość jej linii działania od punktu O , o wartości w m,

c) kierunek i zwrot momentu siły

- kierunek - jest prostopadły do płaszczyzny wyznaczonej przez biegun i linię działania siły,

- zwrot - przyjmujemy za dodatni, jeżeli siła stara się obrócić ciało, np. belką w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara lub ujemny, gdy obrót następuje w przeciwną stronę,



d) podstawowe własności momenty siły:

- moment siły nie zmienia się jeżeli proporcjonalnie zwiększymy wartość siły i zmniejszymy ramię lub odwrotnie,
- moment siły nie zmienia się jeżeli przesuniemy siłę wzdłuż jej linii działania,
- moment siły względem wszystkich punktów leżących na jej linii działania jest równy zero.

6. Przykłady

P1) Dana jest siła $\vec{F}$ o wartości 400 N działającej w kierunku poziomym w prawo. Narysuj wektor tej siły.

Dane: $F = 400 \text{ N}$

Szukane: $F = ?$

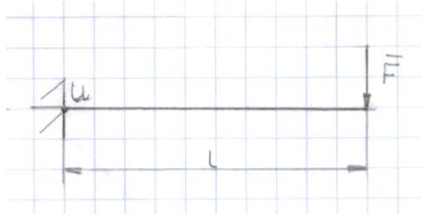
kierunek działania siły jest poziomy i zwrot w prawo

Rozwiązanie



Odp: ...

P2) Siła $\vec{F}$ o wartości 100 N działa na koniec belki utwierdzonej w murze w kierunku prostopadłym do jej osi. Oblicz wartość momentu tej siły względem miejsca utwierdzenia belki, czyli punktu U , jeżeli jej długość wynosi 5 m.



Dane: $F = 100 \text{ N}$

Szukane: $M_U = ?$

kierunek działania siły jest prostopadły do osi belki

$l = 5 \text{ m}$

Rozwiązanie

$M_U = \dots$

Odp: ...

C/II Statyka

Lekcja 85

Temat: Wiadomości ogólne o statyce.

1. Statyka - poddział mechaniki zajmujący się badaniem równowagi ciał materialnych poddanych działaniu sił oraz określaniem warunków jakie muszą być spełnione, aby ciała te pozostawały w spoczynku.
2. Zasady dynamiki Newtona:
 - a) pierwsza
Jeżeli na ciało nie działa żadna siła lub działające siły równoważą, czyli ich siła wypadkowa ma wartość równą zero, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.
 - b) druga
Jeżeli siły działające na ciało nie równoważą, czyli ich siła wypadkowa ma wartość różną od zera, to ciało porusza się ruchem jednostajnie zmiennym z przyspieszeniem, którego wartość jest wprost proporcjonalna do wartości siły wypadkowej.
 - c) trzecia
Oddziaływania ciał są zawsze wzajemne, przy czym siły wzajemnego oddziaływania ciał mają ten sam kierunek, równe wartości i przeciwne zwroty, ale różne punkty przyłożenia i dlatego nie równoważą się tzn. każda działa na inne ciało.
2. Uwaga - statyka opiera się na pewnych zasadach wynikających z doświadczenia i przyjmowanych bez dowodzenia jako aksjomaty.
3. Przykłady

P1) Są cztery zasady statyki. Korzystając z internetu podaj treść dwóch pierwszych.

Zasada 1

Dwie siły przyłożone do ciała sztywnego działające wzdłuż jednej prostej, mające równe wartości i przeciwne zwroty równoważą się wzajemnie.

Zasada 2

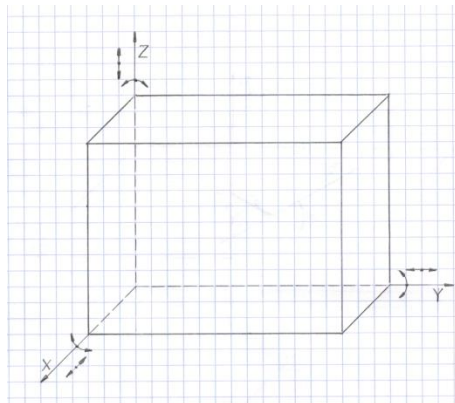
Działanie układu sił przyłożonych do ciała sztywnego nie ulegnie zmianie, jeżeli układ ten zwiększymy lub zmniejszymy o dwie równoważące się siły.

Odp: ...

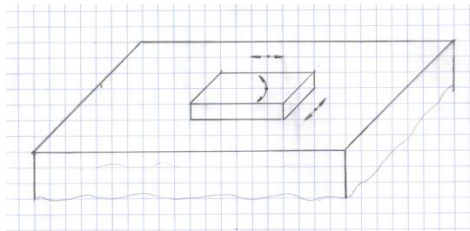
Lekcja 86

Temat: Stopnie swobody oraz więzy i ich reakcje.

1. Ciało swobodne - ciało, które może poruszać się dowolnie w przestrzeni.
2. Stopnie swobody ciała swobodnego:
 - d) rodzaje stopni swobody



- e) liczba stopni swobody - 6.
3. Więzy i ich reakcje
 - a) określenie więzów - elementy ograniczające ruchy ciała, np.: więzami dla wału korbowego silnika są łożyska, a dla wagonu szyny.
 - b) reakcja więzów - siły, z jakimi więzy oddziałują na ciała, czego skutkiem jest odebranie im określonej liczby stopni swobody.
 4. Przykłady więzów, czyli podparć i zamocowań - gładka powierzchnia, podpora przesuwna, cięgno, podpora stała, powierzchnia stopniowa itp.
 5. Przykłady
 - P1) Na gładkiej powierzchni płyty pomiarowej położono płytkę wzorcową. Określ liczbę stopni swobody tej płytki.



Dane: układ ciał

Szukane: $n = ?$

Rozwiązanie

$n = \dots$

Odp: ...