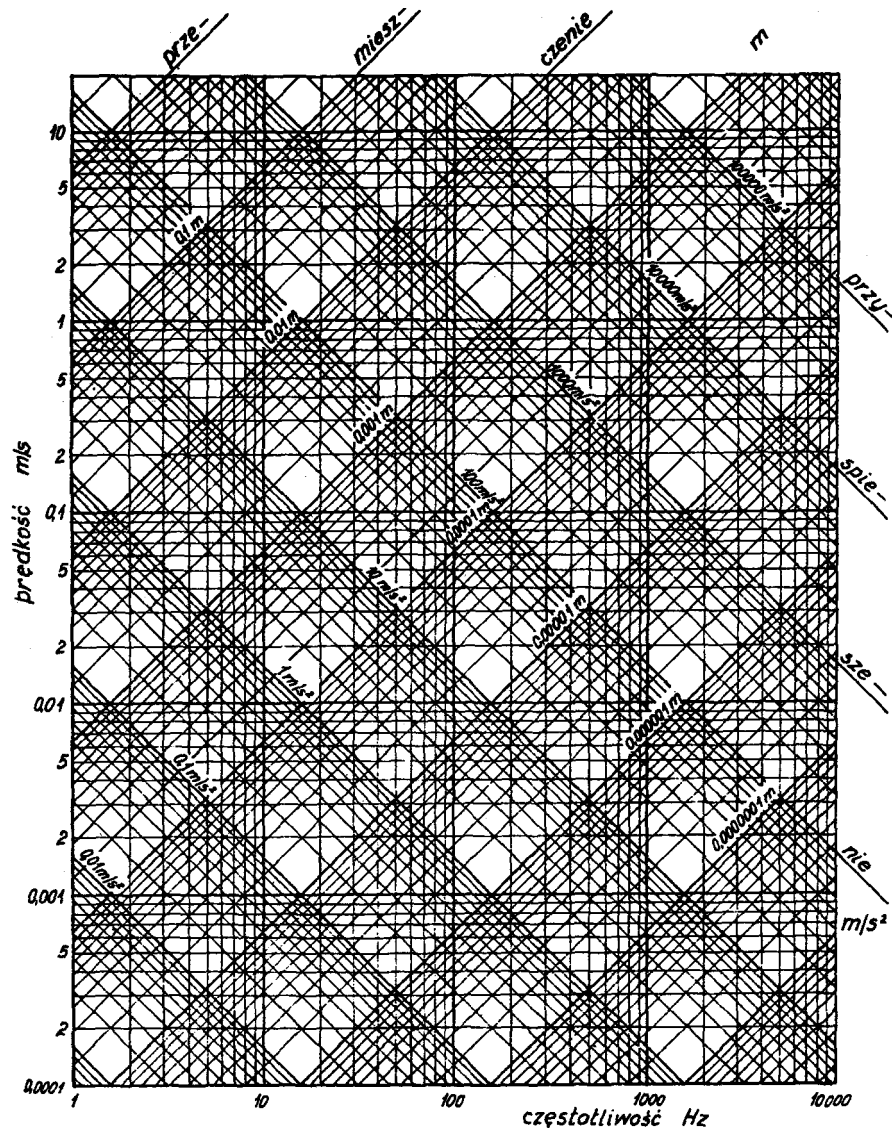


# DODATEK

## D.1. NOMOGRAM DRGANIOWY

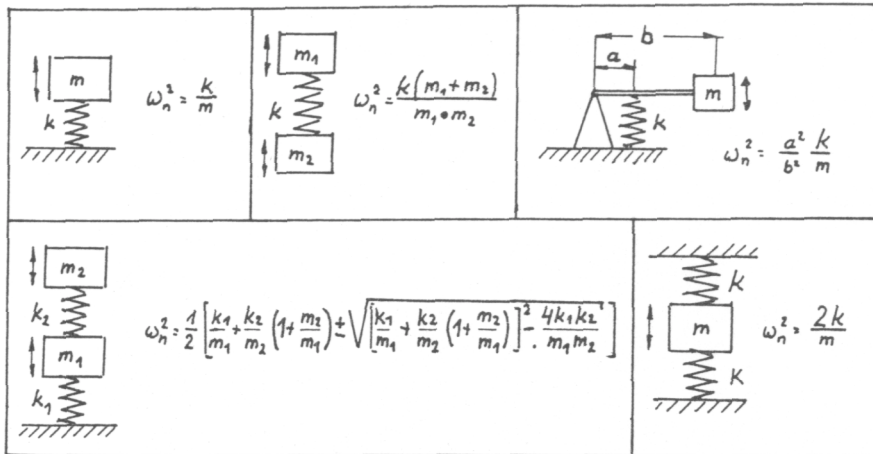
W zagadnieniach analizy drgań, zwłaszcza ich pomiaru, częstą koniecznością staje się przechodzenie z jednej wielkości drganiowej na inną. Bardzo pomocnym w tym względzie może być poniższy nomogram słuszny dla amplitud drgań harmoniczných (skutecznych bądź szczytowych).



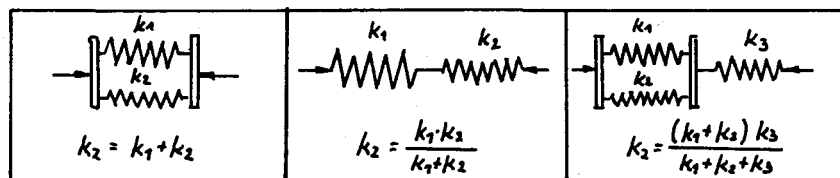
## D.2. CZĘSTOŚCI DRGAŃ WŁASNYCH CZĘSTO SPOTYKANYCH UKŁADÓW MECHANICZNYCH [5]

### Układy masa - sprężyna w ruchu translacyjnym

(masa sztywna, sprężyna bezmasowa)  $k$  = sztywność sprężyny,  $m$  = masa,  $\omega_n$  = częstość własna (rad/sec).

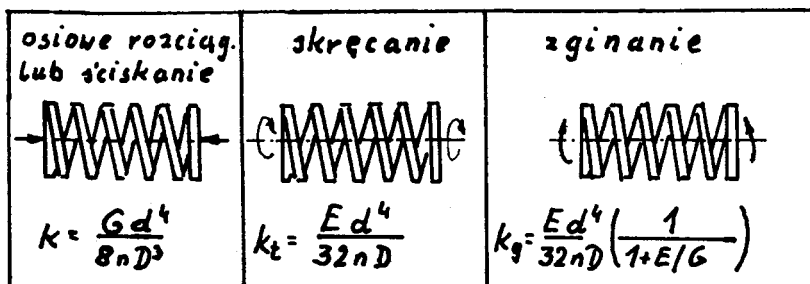


Połączenia sprężyn,  $k_z$  = sztywność zastępcza.



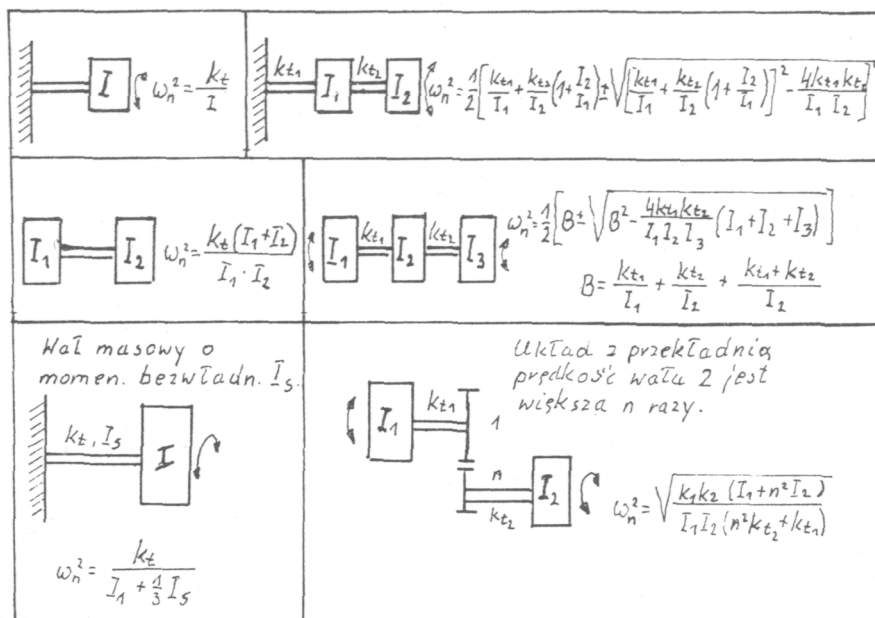
Sztywność sprężyny śrubowe.!

$d$  = średnica drutu,  $D$  = średnica zwoju,  $n$  = ilość czynnych zwojów,  $E$  = moduł Younga,  $G$  = moduł Kirchhoffa.



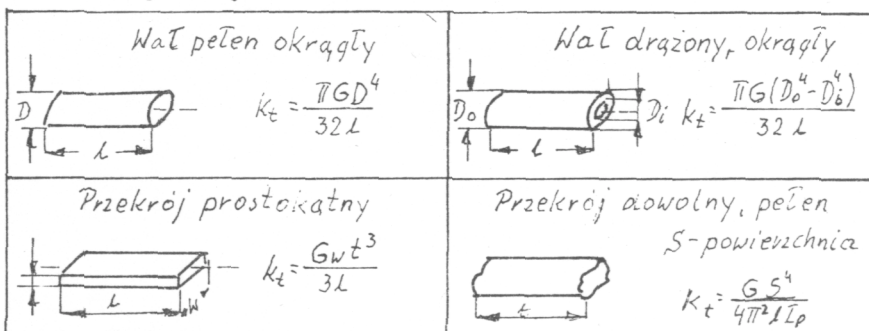
Układy wał - wirnik (sztywny wirnik, bez masowy wał)  $k_t$  = sztywność skrętna wału,  $I$  = masowy moment bezwładności wirnika.

Układy wał - wirnik (sztywny wirnik, bezmasowy wał)  $k_t$  = sztywność skrętna wału,  $I$  = masowy moment bezwładności wirnika.

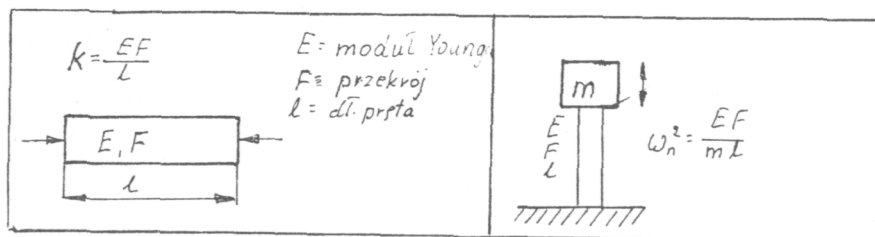


Sztywność wałów na skręcanie

$G$  = moduł ścinania (Kirchhoffa),  $l$  = długość wału,  $I_p$  = biegunowy moment bezwładności przekroju wału.



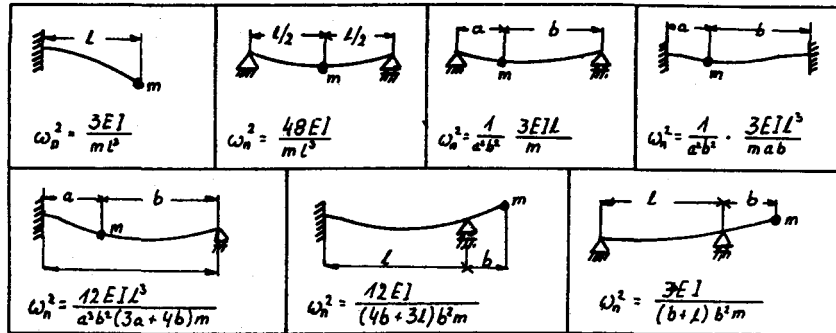
Sztywność pręta na ściskanie (rozciąganie)



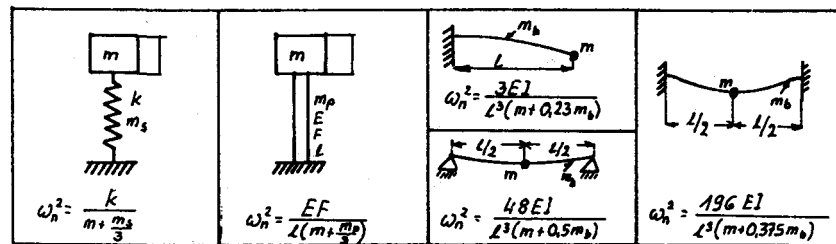


Bez masowe belki z punktowym obciążeniem masowym

$m$  = masa,  $l$  = długość, belki,  $I$  = moment bezwładności przekroju belki względem osi obojętnej,  $E$  = moduł Younga.

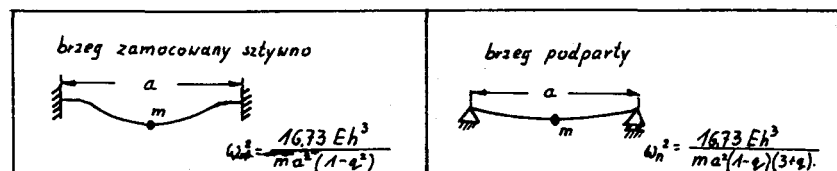


Masowa sprężyna. pręt. belka z punktowym obciążeniem masowym  $m$  = masa punktowa,  $m_s$ ,  $m_p$ ,  $m_b$  = masa sprężyny, pręta, belki,  $k$  = sztywność sprężyny,  $E$  = moduł Younga,  $I$  = moment bezwładności przekroju względem osi obojętnej,  $F$  = przekrój poprzeczny



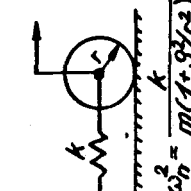
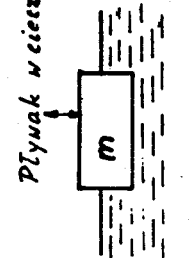
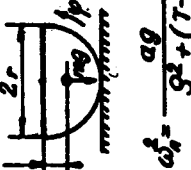
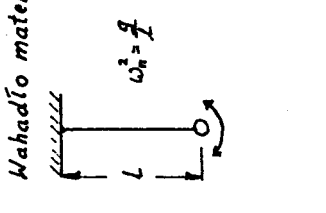
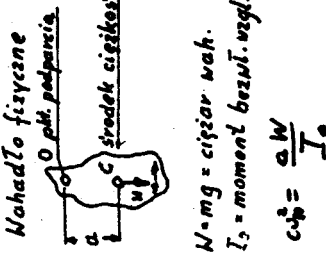
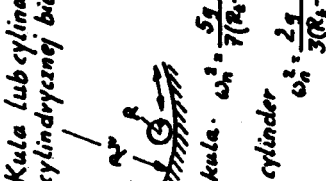
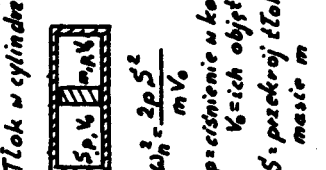
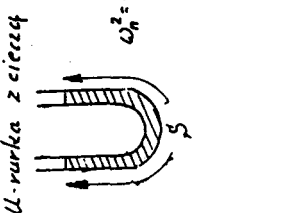
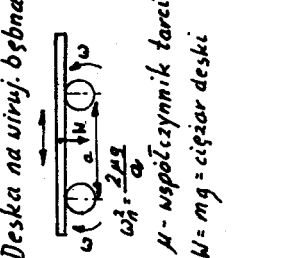
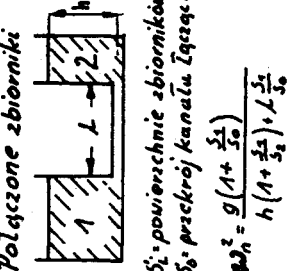
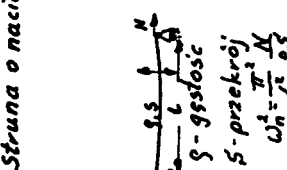
Bez masowa płyta kołowa z punktową masą na środku

$a$  = średnica płyty,  $h$  = grubość,  $q$  = współczynnik Poissona





Różne układy dynamiczne  $g =$  przyspieszenie ziemskie,  $l =$  długość,  $a =$  odległość,  $R =$  promień.

<p>beztłoczości g-promień</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{k}{m(1 + \frac{3}{4}l^2)}</math></p>	<p>Pływak w cieczy</p> 	<p><math>\omega_n^2 = \frac{gS}{m}</math>  <math>S =</math> gęstość cieczy  <math>S =</math> przekroj pływaka  <math>m =</math> masa pływaka</p>	<p>g-promień</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{ag}{g^2 + (l-a)^2}</math></p>
<p>Mahadło matemat.</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{g}{l}</math></p>	<p>Mahadło fizyczne</p>  <p><math>I_0 = mg =</math> ciężar wah.  <math>I_0 =</math> moment bezwł. wzgl. O  <math>\omega_n^2 = \frac{aW}{I_0}</math></p>	<p>Kula lub cylinder na cylindrycznej bieżni</p>  <p>kula. <math>\omega_n^2 = \frac{5g}{7(R_2 - R)}</math>  cylinder <math>\omega_n^2 = \frac{2g}{3(R_2 - R)}</math></p>	<p>Tłok w cylindrze</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{2pS^2}{mV_0}</math>  <math>p =</math> ciśnienie w komorach  <math>V_0 =</math> ich objętość  <math>S =</math> przekroj tłoka  <math>m =</math> masie m</p>
<p>U-wurka z cieczą</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{2g}{S}</math></p>	<p>Deska na wiryj. bębnach</p>  <p><math>\omega_n^2 = \frac{2\mu g}{a}</math>  <math>\mu =</math> współczynnik tarcia  <math>M = mg =</math> ciężar deski</p>	<p>Połączone zbiorniki</p>  <p><math>S_1 =</math> powierzchnie zbiorników  <math>S_2 =</math> przekroj kanału łączącego.  <math>\omega_n^2 = \frac{g(1 + \frac{S_1}{S_2})}{h(1 + \frac{S_1}{S_2}) + l \frac{S_1}{S_2}}</math></p>	<p>Struna o naciągu N</p>  <p><math>S =</math> przekroj  <math>\omega_n^2 = \frac{\pi^2 N}{l^2 g S}</math></p>

Dalsze układy w tym również akustyczne patrz Den Hartog [23].