

Колебания цилиндров с пружинами

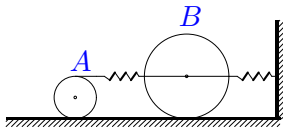
Механическая система с двумя степенями свободы состоит из двух однородных цилиндров и нескольких линейно упругих пружин с одинаковой жесткостью c . Цилиндры катаются без проскальзывания и сопротивления по горизонтальной поверхности, пружины в положении равновесия не имеют предварительного напряжения. Массой пружин пренебречь. Определить частоты собственных колебаний системы. В ответах даны инерционные коэффициенты и частота ω . Обобщенные координаты x и s — линейные перемещения центров цилиндров.

Кирсанов М.Н. **Решбник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.336.)

Задача 20.1.

10

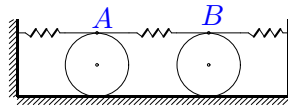
$$m_A=2 \text{ кг}, m_B=3 \text{ кг}, c=2 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.2.

10

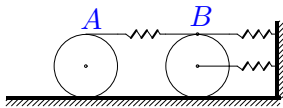
$$m_A=4 \text{ кг}, m_B=9 \text{ кг}, c=16 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.3.

10

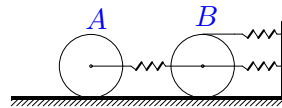
$$m_A=6 \text{ кг}, m_B=7 \text{ кг}, c=28 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.4.

10

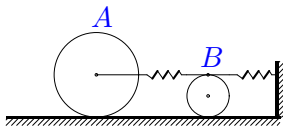
$$m_A=6 \text{ кг}, m_B=1 \text{ кг}, c=17 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.5.

10

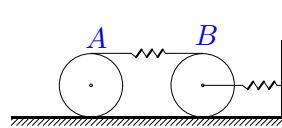
$$m_A=4 \text{ кг}, m_B=1 \text{ кг}, c=13 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.6.

10

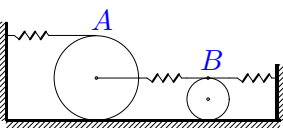
$$m_A=2 \text{ кг}, m_B=7 \text{ кг}, c=10 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.7.

10

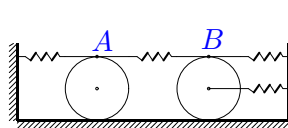
$$m_A=4 \text{ кг}, m_B=1 \text{ кг}, c=1 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.8.

10

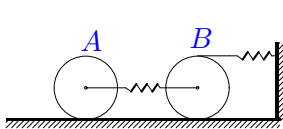
$$m_A=6 \text{ кг}, m_B=5 \text{ кг}, c=16 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.9.

10

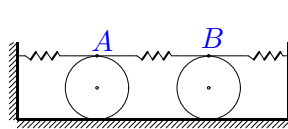
$$m_A=4 \text{ кг}, m_B=9 \text{ кг}, c=33 \text{ Н/м.}$$



Задача 20.10.

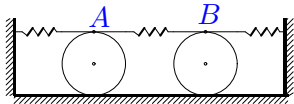
10

$$m_A=4 \text{ кг}, m_B=9 \text{ кг}, c=9 \text{ Н/м.}$$

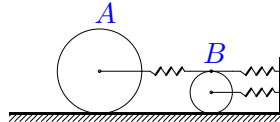


Задача 20.11.

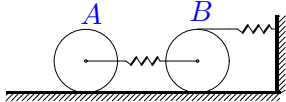
10

 $m_A=4$ кг, $m_B=3$ кг, $c=13$ Н/м.**Задача 20.12.**

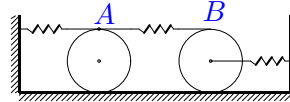
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=17$ Н/м.**Задача 20.13.**

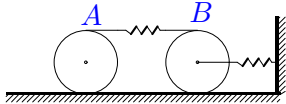
10

 $m_A=4$ кг, $m_B=5$ кг, $c=7$ Н/м.**Задача 20.14.**

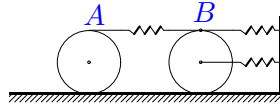
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=5$ кг, $c=7$ Н/м.**Задача 20.15.**

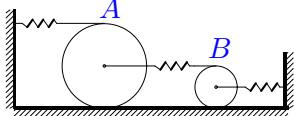
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=3$ кг, $c=3$ Н/м.**Задача 20.16.**

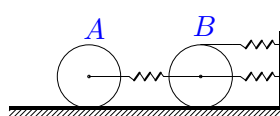
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=16$ Н/м.**Задача 20.17.**

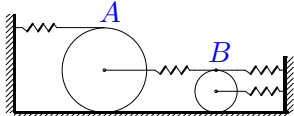
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=7$ кг, $c=22$ Н/м.**Задача 20.18.**

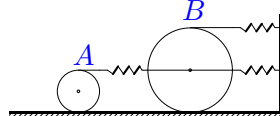
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=26$ Н/м.**Задача 20.19.**

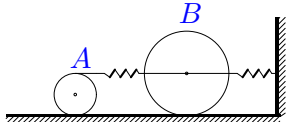
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=7$ кг, $c=33$ Н/м.**Задача 20.20.**

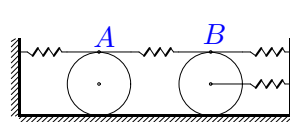
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=3$ кг, $c=5$ Н/м.**Задача 20.21.**

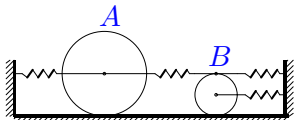
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=3$ кг, $c=5$ Н/м.**Задача 20.22.**

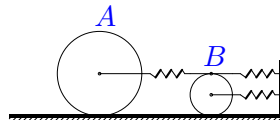
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=7$ кг, $c=21$ Н/м.**Задача 20.23.**

10

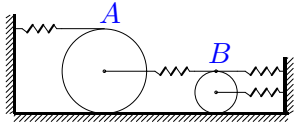
 $m_A=6$ кг, $m_B=9$ кг, $c=12$ Н/м.**Задача 20.24.**

10

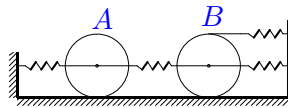
 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=10$ Н/м.

Задача 20.25.

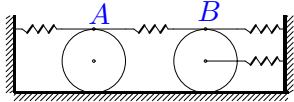
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=3$ кг, $c=10$ Н/м.**Задача 20.26.**

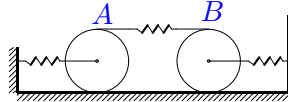
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=3$ кг, $c=9$ Н/м.**Задача 20.27.**

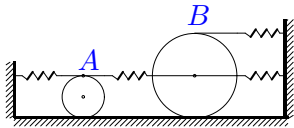
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=3$ кг, $c=18$ Н/м.**Задача 20.28.**

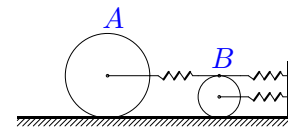
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=5$ кг, $c=11$ Н/м.**Задача 20.29.**

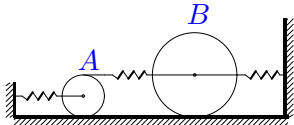
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=21$ Н/м.**Задача 20.30.**

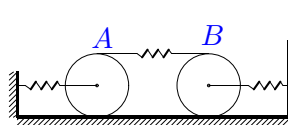
10

 $m_A=6$ кг, $m_B=9$ кг, $c=33$ Н/м.**Задача 20.31.**

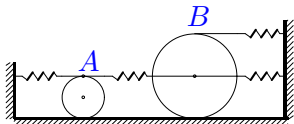
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=9$ кг, $c=6$ Н/м.**Задача 20.32.**

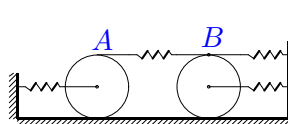
10

 $m_A=2$ кг, $m_B=3$ кг, $c=16$ Н/м.**Задача 20.33.**

10

 $m_A=6$ кг, $m_B=1$ кг, $c=9$ Н/м.**Задача 20.34.**

10

 $m_A=6$ кг, $m_B=5$ кг, $c=5$ Н/м.

Колебания цилиндров с пружинами

| | a_{xx} | a_{ss} | c_{xx} | c_{xs} | c_{ss} | ω_1 | ω_2 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| 1 | 3.0 | 4.5 | 8 | -4 | 4 | 0.610 | 1.784 |
| 2 | 6.0 | 13.5 | 128 | -64 | 128 | 2.480 | 4.966 |
| 3 | 9.0 | 10.5 | 112 | -112 | 252 | 2.309 | 5.578 |
| 4 | 9.0 | 1.5 | 17 | -17 | 102 | 1.252 | 8.266 |
| 5 | 6.0 | 1.5 | 13 | -26 | 104 | 1.033 | 8.392 |
| 6 | 3.0 | 10.5 | 40 | -40 | 50 | 0.855 | 4.167 |
| 7 | 6.0 | 1.5 | 5 | -2 | 8 | 0.858 | 2.330 |
| 8 | 9.0 | 7.5 | 128 | -64 | 144 | 2.921 | 4.989 |
| 9 | 6.0 | 13.5 | 33 | -33 | 165 | 1.972 | 3.720 |
| 10 | 6.0 | 13.5 | 72 | -36 | 72 | 1.860 | 3.725 |
| 11 | 6.0 | 4.5 | 104 | -52 | 104 | 3.131 | 5.535 |
| 12 | 9.0 | 1.5 | 17 | -34 | 153 | 1.020 | 10.141 |
| 13 | 6.0 | 7.5 | 7 | -7 | 35 | 0.938 | 2.226 |
| 14 | 3.0 | 7.5 | 56 | -28 | 35 | 1.584 | 4.563 |
| 15 | 3.0 | 4.5 | 12 | -12 | 15 | 0.619 | 2.636 |
| 16 | 9.0 | 1.5 | 64 | -64 | 144 | 1.954 | 9.965 |
| 17 | 3.0 | 10.5 | 110 | -44 | 110 | 2.883 | 6.232 |
| 18 | 9.0 | 1.5 | 26 | -26 | 156 | 1.548 | 10.222 |
| 19 | 9.0 | 10.5 | 165 | -66 | 297 | 3.859 | 5.633 |
| 20 | 9.0 | 4.5 | 20 | -10 | 30 | 1.313 | 2.677 |
| 21 | 3.0 | 4.5 | 20 | -10 | 10 | 0.965 | 2.821 |
| 22 | 9.0 | 10.5 | 168 | -84 | 189 | 3.112 | 5.194 |
| 23 | 9.0 | 13.5 | 24 | -24 | 108 | 1.375 | 2.962 |
| 24 | 9.0 | 1.5 | 10 | -20 | 90 | 0.782 | 7.778 |
| 25 | 9.0 | 4.5 | 50 | -20 | 90 | 2.214 | 4.545 |
| 26 | 9.0 | 4.5 | 18 | -9 | 54 | 1.343 | 3.492 |
| 27 | 9.0 | 4.5 | 144 | -72 | 162 | 3.302 | 6.411 |
| 28 | 3.0 | 7.5 | 55 | -44 | 55 | 1.432 | 4.860 |
| 29 | 9.0 | 1.5 | 168 | -42 | 126 | 4.090 | 9.271 |
| 30 | 9.0 | 13.5 | 33 | -66 | 297 | 1.373 | 4.877 |
| 31 | 3.0 | 13.5 | 30 | -12 | 12 | 0.717 | 3.221 |
| 32 | 3.0 | 4.5 | 80 | -64 | 80 | 2.060 | 6.340 |
| 33 | 9.0 | 1.5 | 72 | -18 | 54 | 2.677 | 6.069 |
| 34 | 9.0 | 7.5 | 25 | -20 | 45 | 1.212 | 2.703 |