

# Общее уравнение динамики, 2 степени свободы (1)

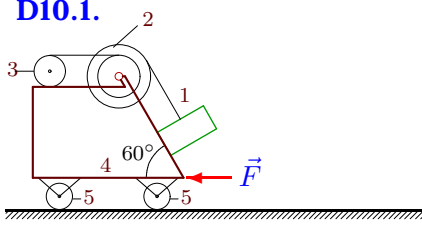
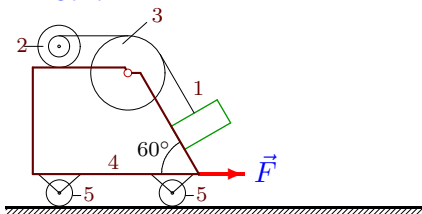
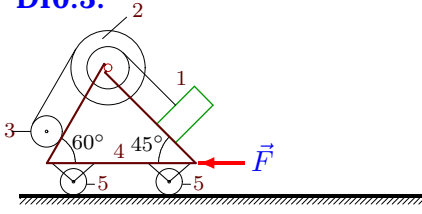
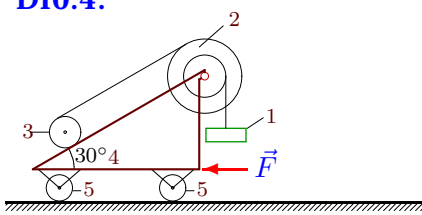
Консервативная механическая система с идеальными стационарными связями имеет две степени свободы и представляет собой механизм, состоящий из груза 1, блока 2 (большой радиус  $R$ , меньший  $r$ , радиус инерции  $i_2$ ) и цилиндра 3 радиусом  $R_3$ . Механизм установлен на призме 4, закрепленной на осях двух однородных цилиндров 5. К призме приложена постоянная по величине горизонтальная сила  $F$ . Качение цилиндра 3 (блока 2) и цилиндров 5 происходит без проскальзывания. Нити параллельны соответствующим граням призмы. Трением качения и скольжения пренебречь. Используя уравнение Лагранжа 2-го рода для консервативных систем, найти ускорение призмы.

Систему уравнений Лагранжа записываем в виде

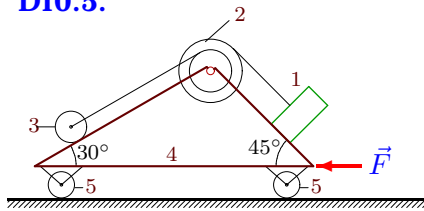
$$\begin{aligned} a_{11}\ddot{q}_1 + a_{12}\ddot{q}_2 &= Q_1, \\ a_{21}\ddot{q}_1 + a_{22}\ddot{q}_2 &= Q_2, \end{aligned}$$

где введены обобщенные координаты:  $q_1$  — горизонтальное смещение призмы 4,  $q_2$  — смещение груза относительно призмы. В таблице ответов приведены инерционные коэффициенты системы  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{22}$  в кг, обобщенные силы  $Q_1$ ,  $Q_2$  — в ньютонах и ускорение призмы  $a_4$  в проекции на ось  $x$  — в  $\text{м}/\text{с}^2$ .

Кирсанов М.Н. **Решebник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.318.)

<p><b>Задача D10.1.</b></p> 	<p style="text-align: right;">3</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><math>m_1 = 18 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_2 = 48 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_2 = 6 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>r_2 = 32 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_3 = 22 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_3 = 24 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_4 = 2 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>i_2 = 44 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_5 = 5 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_5 = 25 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>F = 18 \text{ Н}.</math></td> </tr> </table>	$m_1 = 18 \text{ кг},$	$R_2 = 48 \text{ см},$	$m_2 = 6 \text{ кг},$	$r_2 = 32 \text{ см},$	$m_3 = 22 \text{ кг},$	$R_3 = 24 \text{ см},$	$m_4 = 2 \text{ кг},$	$i_2 = 44 \text{ см},$	$m_5 = 5 \text{ кг},$	$R_5 = 25 \text{ см},$	$F = 18 \text{ Н}.$
$m_1 = 18 \text{ кг},$												
$R_2 = 48 \text{ см},$												
$m_2 = 6 \text{ кг},$												
$r_2 = 32 \text{ см},$												
$m_3 = 22 \text{ кг},$												
$R_3 = 24 \text{ см},$												
$m_4 = 2 \text{ кг},$												
$i_2 = 44 \text{ см},$												
$m_5 = 5 \text{ кг},$												
$R_5 = 25 \text{ см},$												
$F = 18 \text{ Н}.$												
<p><b>Задача D10.2.</b></p> 	<p style="text-align: right;">3</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><math>m_1 = 15 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_2 = 32 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_2 = 3 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>r_2 = 16 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_3 = 23 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_3 = 56 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_4 = 1 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>i_2 = 28 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_5 = 2 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_5 = 57 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>F = 21 \text{ Н}.</math></td> </tr> </table>	$m_1 = 15 \text{ кг},$	$R_2 = 32 \text{ см},$	$m_2 = 3 \text{ кг},$	$r_2 = 16 \text{ см},$	$m_3 = 23 \text{ кг},$	$R_3 = 56 \text{ см},$	$m_4 = 1 \text{ кг},$	$i_2 = 28 \text{ см},$	$m_5 = 2 \text{ кг},$	$R_5 = 57 \text{ см},$	$F = 21 \text{ Н}.$
$m_1 = 15 \text{ кг},$												
$R_2 = 32 \text{ см},$												
$m_2 = 3 \text{ кг},$												
$r_2 = 16 \text{ см},$												
$m_3 = 23 \text{ кг},$												
$R_3 = 56 \text{ см},$												
$m_4 = 1 \text{ кг},$												
$i_2 = 28 \text{ см},$												
$m_5 = 2 \text{ кг},$												
$R_5 = 57 \text{ см},$												
$F = 21 \text{ Н}.$												
<p><b>Задача D10.3.</b></p> 	<p style="text-align: right;">3</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><math>m_1 = 15 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_2 = 70 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_2 = 6 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>r_2 = 40 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_3 = 23 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_3 = 30 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_4 = 2 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>i_2 = 58 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_5 = 5 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_5 = 31 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>F = 26 \text{ Н}.</math></td> </tr> </table>	$m_1 = 15 \text{ кг},$	$R_2 = 70 \text{ см},$	$m_2 = 6 \text{ кг},$	$r_2 = 40 \text{ см},$	$m_3 = 23 \text{ кг},$	$R_3 = 30 \text{ см},$	$m_4 = 2 \text{ кг},$	$i_2 = 58 \text{ см},$	$m_5 = 5 \text{ кг},$	$R_5 = 31 \text{ см},$	$F = 26 \text{ Н}.$
$m_1 = 15 \text{ кг},$												
$R_2 = 70 \text{ см},$												
$m_2 = 6 \text{ кг},$												
$r_2 = 40 \text{ см},$												
$m_3 = 23 \text{ кг},$												
$R_3 = 30 \text{ см},$												
$m_4 = 2 \text{ кг},$												
$i_2 = 58 \text{ см},$												
$m_5 = 5 \text{ кг},$												
$R_5 = 31 \text{ см},$												
$F = 26 \text{ Н}.$												
<p><b>Задача D10.4.</b></p> 	<p style="text-align: right;">3</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><math>m_1 = 9 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_2 = 70 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_2 = 6 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>r_2 = 40 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_3 = 20 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_3 = 30 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_4 = 2 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>i_2 = 56 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_5 = 5 \text{ кг},</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_5 = 31 \text{ см},</math></td> </tr> <tr> <td><math>F = 32 \text{ Н}.</math></td> </tr> </table>	$m_1 = 9 \text{ кг},$	$R_2 = 70 \text{ см},$	$m_2 = 6 \text{ кг},$	$r_2 = 40 \text{ см},$	$m_3 = 20 \text{ кг},$	$R_3 = 30 \text{ см},$	$m_4 = 2 \text{ кг},$	$i_2 = 56 \text{ см},$	$m_5 = 5 \text{ кг},$	$R_5 = 31 \text{ см},$	$F = 32 \text{ Н}.$
$m_1 = 9 \text{ кг},$												
$R_2 = 70 \text{ см},$												
$m_2 = 6 \text{ кг},$												
$r_2 = 40 \text{ см},$												
$m_3 = 20 \text{ кг},$												
$R_3 = 30 \text{ см},$												
$m_4 = 2 \text{ кг},$												
$i_2 = 56 \text{ см},$												
$m_5 = 5 \text{ кг},$												
$R_5 = 31 \text{ см},$												
$F = 32 \text{ Н}.$												

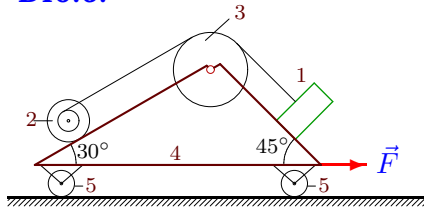
**Задача D10.5.**



$m_1 = 6 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 13 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 5 \text{ кг},$   
 $F = 24 \text{ Н}.$

3

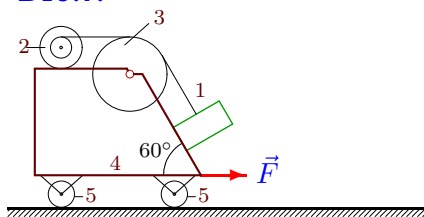
**Задача D10.6.**



$m_1 = 12 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 23 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 4 \text{ кг},$   
 $F = 27 \text{ Н}.$

3

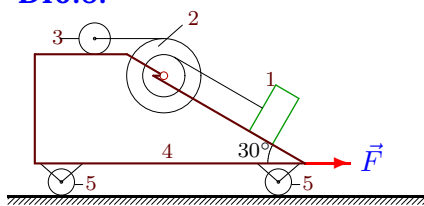
**Задача D10.7.**



$m_1 = 15 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 24 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 4 \text{ кг},$   
 $F = 23 \text{ Н}.$

3

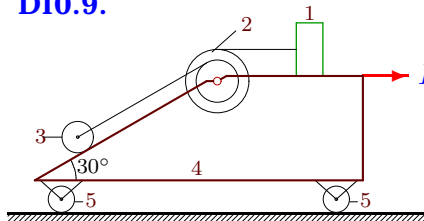
**Задача D10.8.**



$m_1 = 15 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 17 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 6 \text{ кг},$   
 $F = 9 \text{ Н}.$

3

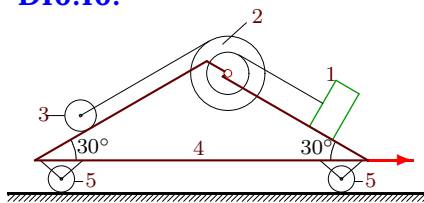
**Задача D10.9.**



$m_1 = 6 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 18 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 4 \text{ кг},$   
 $F = 29 \text{ Н}.$

3

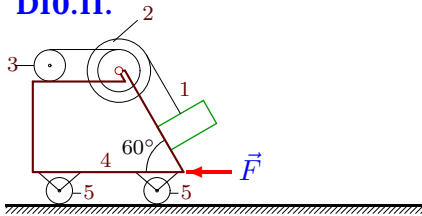
**Задача D10.10.**



$m_1 = 12 \text{ кг},$   
 $m_2 = 3 \text{ кг},$   
 $m_3 = 18 \text{ кг},$   
 $m_4 = 1 \text{ кг},$   
 $m_5 = 4 \text{ кг},$   
 $F = 17 \text{ Н}.$

3

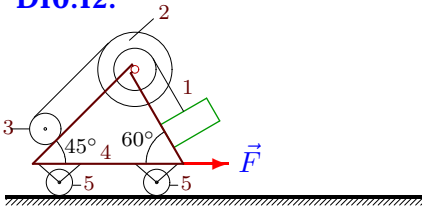
**Задача D10.11.**



3

$R_2 = 48 \text{ см,}$	$m_1 = 18 \text{ кг,}$
$r_2 = 32 \text{ см,}$	$m_2 = 6 \text{ кг,}$
$R_3 = 24 \text{ см,}$	$m_3 = 26 \text{ кг,}$
$i_2 = 44 \text{ см,}$	$m_4 = 2 \text{ кг,}$
$R_5 = 25 \text{ см,}$	$m_5 = 3 \text{ кг,}$
	$F = 26 \text{ Н.}$

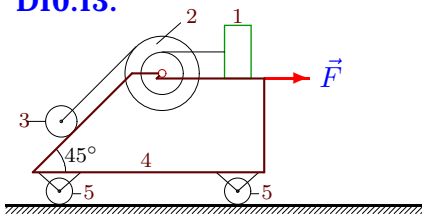
**Задача D10.12.**



3

$R_2 = 70 \text{ см,}$	$m_1 = 12 \text{ кг,}$
$r_2 = 40 \text{ см,}$	$m_2 = 6 \text{ кг,}$
$R_3 = 30 \text{ см,}$	$m_3 = 24 \text{ кг,}$
$i_2 = 57 \text{ см,}$	$m_4 = 2 \text{ кг,}$
$R_5 = 31 \text{ см,}$	$m_5 = 6 \text{ кг,}$
	$F = 29 \text{ Н.}$

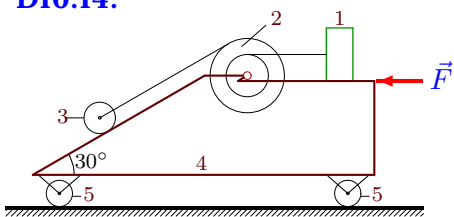
**Задача D10.13.**



3

$R_2 = 28 \text{ см,}$	$m_1 = 9 \text{ кг,}$
$r_2 = 16 \text{ см,}$	$m_2 = 3 \text{ кг,}$
$R_3 = 12 \text{ см,}$	$m_3 = 21 \text{ кг,}$
$i_2 = 24 \text{ см,}$	$m_4 = 1 \text{ кг,}$
$R_5 = 13 \text{ см,}$	$m_5 = 2 \text{ кг,}$
	$F = 29 \text{ Н.}$

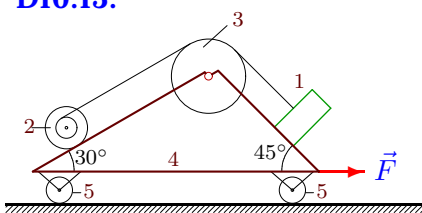
**Задача D10.14.**



3

$R_2 = 28 \text{ см,}$	$m_1 = 6 \text{ кг,}$
$r_2 = 16 \text{ см,}$	$m_2 = 3 \text{ кг,}$
$R_3 = 12 \text{ см,}$	$m_3 = 18 \text{ кг,}$
$i_2 = 23 \text{ см,}$	$m_4 = 1 \text{ кг,}$
$R_5 = 13 \text{ см,}$	$m_5 = 5 \text{ кг,}$
	$F = 34 \text{ Н.}$

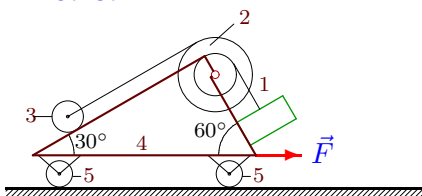
**Задача D10.15.**



3

$R_2 = 24 \text{ см,}$	$m_1 = 6 \text{ кг,}$
$r_2 = 12 \text{ см,}$	$m_2 = 3 \text{ кг,}$
$R_3 = 42 \text{ см,}$	$m_3 = 8 \text{ кг,}$
$i_2 = 19 \text{ см,}$	$m_4 = 1 \text{ кг,}$
$R_5 = 43 \text{ см,}$	$m_5 = 6 \text{ кг,}$
	$F = 9 \text{ Н.}$

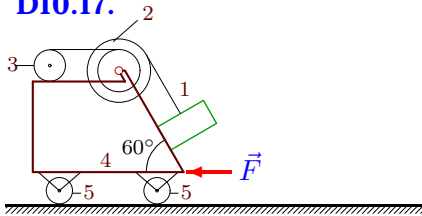
**Задача D10.16.**



3

$R_2 = 56 \text{ см,}$	$m_1 = 6 \text{ кг,}$
$r_2 = 32 \text{ см,}$	$m_2 = 3 \text{ кг,}$
$R_3 = 24 \text{ см,}$	$m_3 = 13 \text{ кг,}$
$i_2 = 45 \text{ см,}$	$m_4 = 1 \text{ кг,}$
$R_5 = 25 \text{ см,}$	$m_5 = 2 \text{ кг,}$
	$F = 19 \text{ Н.}$

**Задача D10.17.**



$$R_2 = 48 \text{ см,}$$

$$r_2 = 32 \text{ см,}$$

$$R_3 = 24 \text{ см,}$$

$$i_2 = 44 \text{ см,}$$

$$R_5 = 25 \text{ см,}$$

$$m_1 = 18 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 6 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 20 \text{ кг,}$$

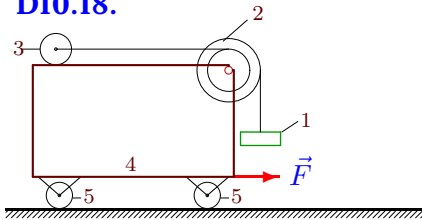
$$m_4 = 2 \text{ кг,}$$

$$m_5 = 3 \text{ кг,}$$

$$F = 14 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.18.**



$$R_2 = 60 \text{ см,}$$

$$r_2 = 40 \text{ см,}$$

$$R_3 = 30 \text{ см,}$$

$$i_2 = 54 \text{ см,}$$

$$R_5 = 31 \text{ см,}$$

$$m_1 = 15 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 17 \text{ кг,}$$

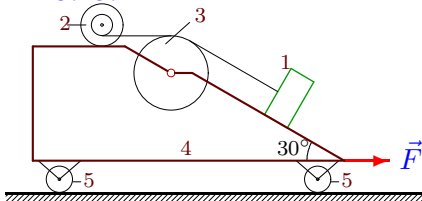
$$m_4 = 1 \text{ кг,}$$

$$m_5 = 2 \text{ кг,}$$

$$F = 9 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.19.**



$$R_2 = 16 \text{ см,}$$

$$r_2 = 8 \text{ см,}$$

$$R_3 = 28 \text{ см,}$$

$$i_2 = 16 \text{ см,}$$

$$R_5 = 29 \text{ см,}$$

$$m_1 = 18 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 6 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 28 \text{ кг,}$$

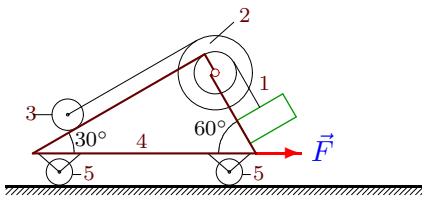
$$m_4 = 2 \text{ кг,}$$

$$m_5 = 6 \text{ кг,}$$

$$F = 25 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.20.**



$$R_2 = 56 \text{ см,}$$

$$r_2 = 32 \text{ см,}$$

$$R_3 = 24 \text{ см,}$$

$$i_2 = 45 \text{ см,}$$

$$R_5 = 25 \text{ см,}$$

$$m_1 = 6 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 15 \text{ кг,}$$

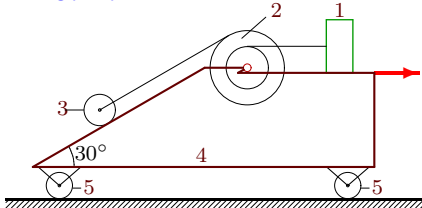
$$m_4 = 1 \text{ кг,}$$

$$m_5 = 4 \text{ кг,}$$

$$F = 23 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.21.**



$$R_2 = 42 \text{ см,}$$

$$r_2 = 24 \text{ см,}$$

$$R_3 = 18 \text{ см,}$$

$$i_2 = 36 \text{ см,}$$

$$R_5 = 19 \text{ см,}$$

$$m_1 = 12 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 16 \text{ кг,}$$

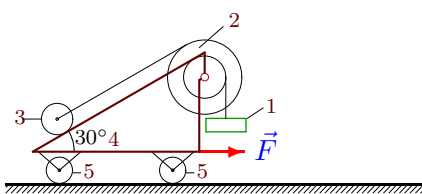
$$m_4 = 1 \text{ кг,}$$

$$m_5 = 6 \text{ кг,}$$

$$F = 13 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.22.**



$$R_2 = 70 \text{ см,}$$

$$r_2 = 40 \text{ см,}$$

$$R_3 = 30 \text{ см,}$$

$$i_2 = 56 \text{ см,}$$

$$R_5 = 31 \text{ см,}$$

$$m_1 = 6 \text{ кг,}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг,}$$

$$m_3 = 12 \text{ кг,}$$

$$m_4 = 1 \text{ кг,}$$

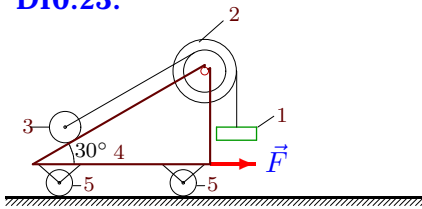
$$m_5 = 2 \text{ кг,}$$

$$F = 17 \text{ Н.}$$

3

**Задача D10.23.**

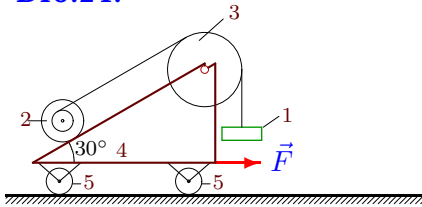
3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 60 \text{ см}, & m_1 &= 6 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 40 \text{ см}, & m_2 &= 3 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 30 \text{ см}, & m_3 &= 12 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 51 \text{ см}, & m_4 &= 1 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 31 \text{ см}, & m_5 &= 2 \text{ кг}, \\
 & & F &= 17 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

**Задача D10.24.**

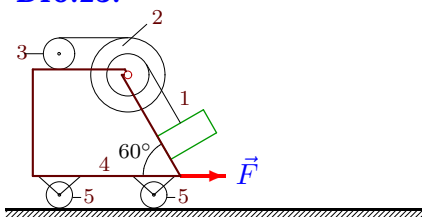
3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 40 \text{ см}, & m_1 &= 6 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 20 \text{ см}, & m_2 &= 3 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 70 \text{ см}, & m_3 &= 9 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 31 \text{ см}, & m_4 &= 1 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 71 \text{ см}, & m_5 &= 4 \text{ кг}, \\
 & & F &= 11 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

**Задача D10.25.**

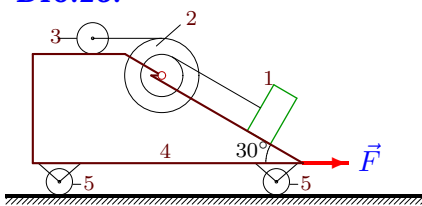
3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 56 \text{ см}, & m_1 &= 18 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 32 \text{ см}, & m_2 &= 6 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 24 \text{ см}, & m_3 &= 19 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 48 \text{ см}, & m_4 &= 2 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 25 \text{ см}, & m_5 &= 6 \text{ кг}, \\
 & & F &= 7 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

**Задача D10.26.**

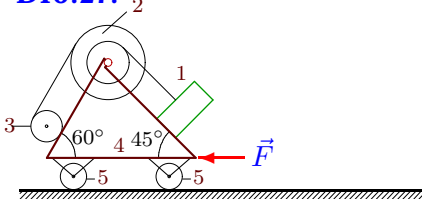
3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 28 \text{ см}, & m_1 &= 15 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 16 \text{ см}, & m_2 &= 3 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 12 \text{ см}, & m_3 &= 18 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 26 \text{ см}, & m_4 &= 1 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 13 \text{ см}, & m_5 &= 6 \text{ кг}, \\
 & & F &= 11 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

**Задача D10.27.**

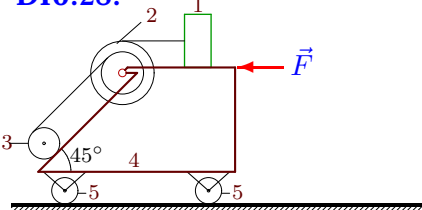
3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 70 \text{ см}, & m_1 &= 15 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 40 \text{ см}, & m_2 &= 6 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 30 \text{ см}, & m_3 &= 21 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 58 \text{ см}, & m_4 &= 2 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 31 \text{ см}, & m_5 &= 5 \text{ кг}, \\
 & & F &= 22 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

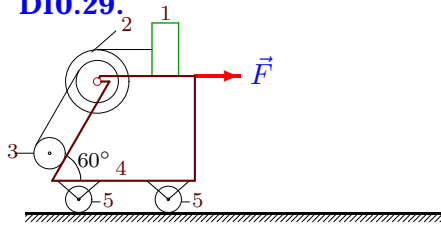
**Задача D10.28.**

3



$$\begin{aligned}
 R_2 &= 24 \text{ см}, & m_1 &= 12 \text{ кг}, \\
 r_2 &= 16 \text{ см}, & m_2 &= 6 \text{ кг}, \\
 R_3 &= 12 \text{ см}, & m_3 &= 21 \text{ кг}, \\
 i_2 &= 22 \text{ см}, & m_4 &= 2 \text{ кг}, \\
 R_5 &= 13 \text{ см}, & m_5 &= 3 \text{ кг}, \\
 & & F &= 28 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

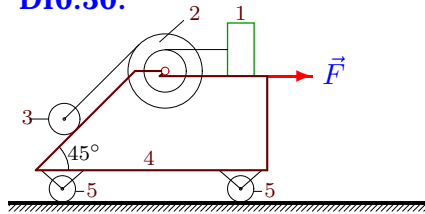
**Задача D10.29.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 15 \text{ кг}, & R_2 &= 36 \text{ см}, \\
 m_2 &= 6 \text{ кг}, & r_2 &= 24 \text{ см}, \\
 m_3 &= 20 \text{ кг}, & R_3 &= 18 \text{ см}, \\
 m_4 &= 2 \text{ кг}, & i_2 &= 33 \text{ см}, \\
 m_5 &= 2 \text{ кг}, & R_5 &= 19 \text{ см}, \\
 F &= 15 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

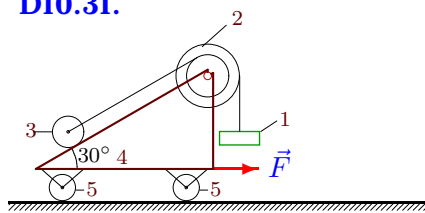
**Задача D10.30.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 9 \text{ кг}, & R_2 &= 28 \text{ см}, \\
 m_2 &= 3 \text{ кг}, & r_2 &= 16 \text{ см}, \\
 m_3 &= 10 \text{ кг}, & R_3 &= 12 \text{ см}, \\
 m_4 &= 1 \text{ кг}, & i_2 &= 24 \text{ см}, \\
 m_5 &= 2 \text{ кг}, & R_5 &= 13 \text{ см}, \\
 F &= 7 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

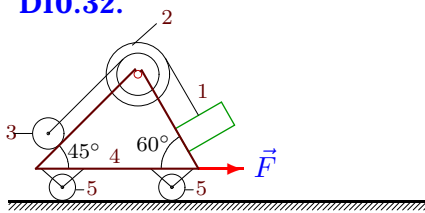
**Задача D10.31.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 6 \text{ кг}, & R_2 &= 60 \text{ см}, \\
 m_2 &= 3 \text{ кг}, & r_2 &= 40 \text{ см}, \\
 m_3 &= 14 \text{ кг}, & R_3 &= 30 \text{ см}, \\
 m_4 &= 1 \text{ кг}, & i_2 &= 51 \text{ см}, \\
 m_5 &= 6 \text{ кг}, & R_5 &= 31 \text{ см}, \\
 F &= 21 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

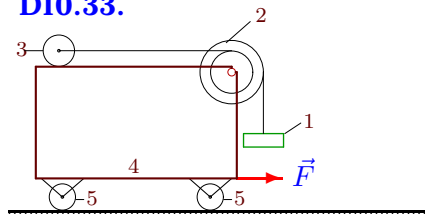
**Задача D10.32.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 9 \text{ кг}, & R_2 &= 60 \text{ см}, \\
 m_2 &= 3 \text{ кг}, & r_2 &= 40 \text{ см}, \\
 m_3 &= 20 \text{ кг}, & R_3 &= 30 \text{ см}, \\
 m_4 &= 1 \text{ кг}, & i_2 &= 52 \text{ см}, \\
 m_5 &= 4 \text{ кг}, & R_5 &= 31 \text{ см}, \\
 F &= 27 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

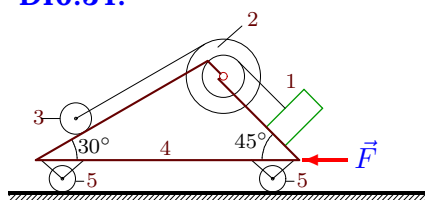
**Задача D10.33.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 15 \text{ кг}, & R_2 &= 60 \text{ см}, \\
 m_2 &= 3 \text{ кг}, & r_2 &= 40 \text{ см}, \\
 m_3 &= 21 \text{ кг}, & R_3 &= 30 \text{ см}, \\
 m_4 &= 1 \text{ кг}, & i_2 &= 54 \text{ см}, \\
 m_5 &= 4 \text{ кг}, & R_5 &= 31 \text{ см}, \\
 F &= 17 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

**Задача D10.34.**



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 12 \text{ кг}, & R_2 &= 70 \text{ см}, \\
 m_2 &= 3 \text{ кг}, & r_2 &= 40 \text{ см}, \\
 m_3 &= 19 \text{ кг}, & R_3 &= 30 \text{ см}, \\
 m_4 &= 1 \text{ кг}, & i_2 &= 58 \text{ см}, \\
 m_5 &= 5 \text{ кг}, & R_5 &= 31 \text{ см}, \\
 F &= 24 \text{ Н}.
 \end{aligned}$$

3

**D10 Ответы.****Общее уравнение динамики, 2 степени свободы (1)**

16.12.2011

№	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{22}$	$Q_1$	$Q_2$	$a_4$
1	63.000	32.667	26.708	-18.000	305.846	-17.013
2	48.000	9.500	28.854	21.000	127.436	-0.467
3	61.000	-20.669	54.029	-26.000	66.925	-0.007
4	52.000	30.311	43.729	-32.000	4.905	-1.142
5	38.000	-11.748	16.891	-24.000	0.890	-0.784
6	51.000	10.217	25.741	27.000	73.431	-0.046
7	55.000	9.500	29.354	23.000	127.436	-0.351
8	54.000	42.740	101.016	9.000	73.575	-0.616
9	40.000	-16.392	20.297	29.000	58.860	2.860
10	46.000	-37.672	101.159	17.000	95.648	1.646
11	61.000	35.333	27.375	-26.000	305.846	-27.331
12	62.000	-20.849	51.746	29.000	43.723	0.870
13	40.000	-34.986	112.219	29.000	254.924	3.729
14	43.000	-33.280	94.887	-34.000	154.508	0.645
15	36.000	5.975	12.169	9.000	31.810	-0.200
16	29.000	-22.702	71.651	19.000	60.614	1.752
17	55.000	31.333	26.375	-14.000	305.846	-21.227
18	42.000	11.333	28.763	9.000	147.150	-1.305
19	72.000	55.177	80.000	25.000	176.580	-2.851
20	37.000	-25.733	80.839	23.000	77.782	1.658
21	50.000	-36.249	92.250	13.000	137.340	1.873
22	28.000	-18.187	67.005	17.000	44.145	1.257
23	28.000	6.928	16.168	17.000	19.620	0.343
24	31.000	1.732	12.634	11.000	49.050	0.139
25	63.000	51.250	53.320	7.000	305.846	-20.886
26	55.000	44.490	105.609	11.000	73.575	-0.551
27	59.000	-19.794	51.732	-22.000	52.058	-0.040
28	50.000	-16.950	20.542	-28.000	48.557	0.335
29	49.000	-18.333	23.375	15.000	56.638	1.716
30	29.000	-21.374	61.688	7.000	121.393	2.272
31	42.000	8.083	17.501	21.000	13.080	0.391
32	45.000	-13.928	24.587	27.000	16.028	0.972
33	52.000	14.000	31.430	17.000	147.150	-1.061
34	50.000	-37.281	105.589	-24.000	79.851	0.114

D10 файл o10d3A