

## Рычаг Жуковского

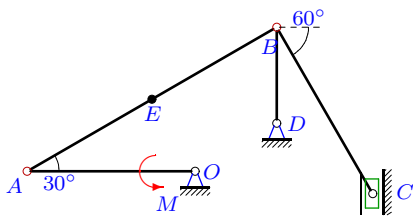
Плоский шарнирно-стержневой механизм с одной степенью свободы движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и момента  $M$ , который вращает звено  $OA$  с постоянной угловой скоростью  $\omega_{OA}$ . В узлах  $A, B, C$  и в центре  $E$  звена  $AB$  расположены материальные точки. Дан ряд  $p = [0.1, 0.3, 0.5, 0.1]$  распределения дискретной случайной величины  $M_{fr}$  момента трения на осях неподвижных шарниров  $O$  и  $D$ . Сила сопротивления движению ползуна —  $F_{fr}$ , остальные связи идеальные. Пренебрегая массами стержней, определить математическое ожидание и дисперсию момента  $M$ .

В ответе указаны вспомогательные величины (мощности):  $N_a$  — сил инерции,  $N_p$  — сил тяжести,  $N_{fr}$  — сил трения в ползунах,  $N_M$  — моментов трения

*Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика/Под ред. А. И. Кириллова.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.288.)*

### Задача 17.1.

*Алешин Владислав*

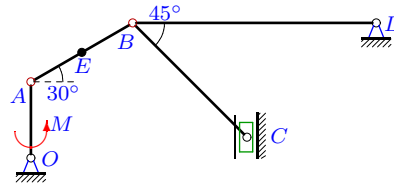


$m_A = 26$  кг,  
 $m_B = 27$  кг,  
 $m_C = 30$  кг,  
 $m_E = 29$  кг,  
 $OA = 28$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 48$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 21$  Н,  
 $M_{fr} = [39, 40, 41, 43]$

### Задача 17.2.

*Андреев Данил Романович*

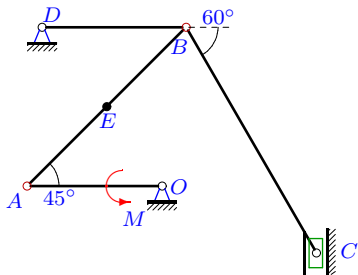


$m_A = 24$  кг,  
 $m_B = 28$  кг,  
 $m_C = 25$  кг,  
 $m_E = 27$  кг,  
 $OA = 26$  см,  
 $DB = 83$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 55$  см.

$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 38$  Н,  
 $M_{fr} = [54, 55, 56, 58]$

### Задача 17.3.

*Власов Владимир*

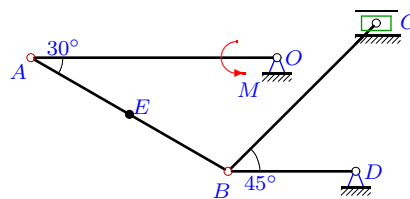


$m_A = 5$  кг,  
 $m_B = 6$  кг,  
 $m_C = 8$  кг,  
 $m_E = 8$  кг,  
 $OA = 15$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 1.3 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 19$  Н,  
 $M_{fr} = [16, 17, 18, 20]$

### Задача 17.4.

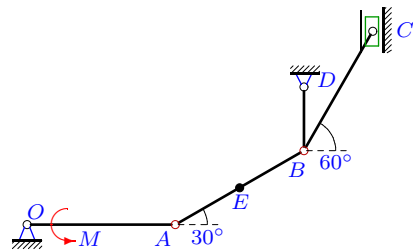
*Глазков Никита*



$m_A = 5$  кг,  
 $m_B = 6$  кг,  
 $m_C = 6$  кг,  
 $m_E = 7$  кг,  
 $OA = 27$  см,  
 $DB = 14$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 32$  Н,  
 $M_{fr} = [29, 30, 31, 33]$

### Задача 17.5. *Гриневич Илья Константинович*

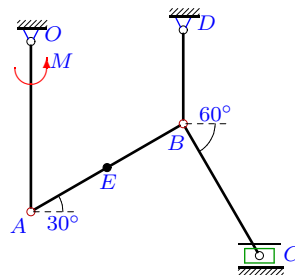


$m_A = 10$  кг,  
 $m_B = 13$  кг,  
 $m_C = 12$  кг,  
 $m_E = 11$  кг,  
 $OA = 28$  см,  
 $DB = 12$  см,  
 $AB = 28$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 11$  Н,  
 $M_{fr} = [13, 14, 15, 17]$

### Задача 17.6.

*Ершов Никита Сергеевич*

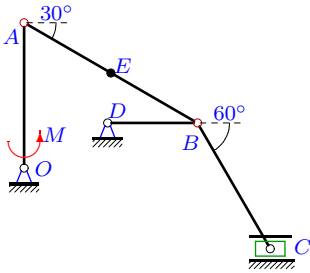


$m_A = 19$  кг,  
 $m_B = 21$  кг,  
 $m_C = 21$  кг,  
 $m_E = 22$  кг,  
 $OA = 29$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 32$  Н,  
 $M_{fr} = [43, 44, 45, 47]$

**Задача 17.7.**

*Зыза Анастасия Олеговна*

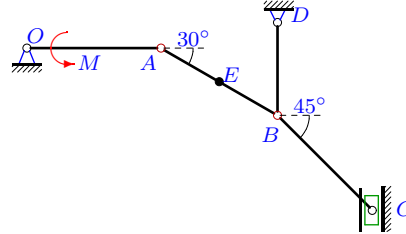


- $m_A = 15$  кг,
- $m_B = 19$  кг,
- $m_C = 18$  кг,
- $m_E = 19$  кг,
- $OA = 29$  см,
- $DB = 18$  см,
- $AB = 40$  см,
- $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 14$  Н,  
 $M_{fr} = [21, 22, 23, 25]$

**Задача 17.8.**

*Ирха Кирилл Вадимович*

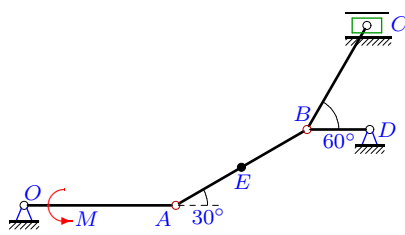


- $m_A = 12$  кг,
- $m_B = 15$  кг,
- $m_C = 14$  кг,
- $m_E = 16$  кг,
- $OA = 26$  см,
- $DB = 18$  см,
- $AB = 26$  см,
- $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 11$  Н,  
 $M_{fr} = [15, 16, 17, 19]$

**Задача 17.9.**

*Кундиус Егор Евгеньевич*

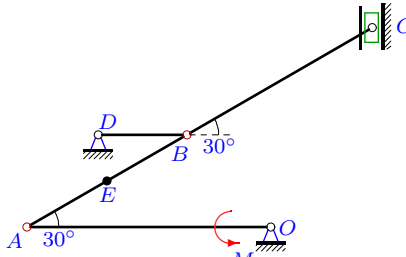


- $m_A = 6$  кг,
- $m_B = 9$  кг,
- $m_C = 7$  кг,
- $m_E = 7$  кг,
- $OA = 29$  см,
- $DB = 12$  см,
- $AB = 29$  см,
- $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 37$  Н,  
 $M_{fr} = [35, 36, 37, 39]$

**Задача 17.10.**

*Луценко Петр Викторович*

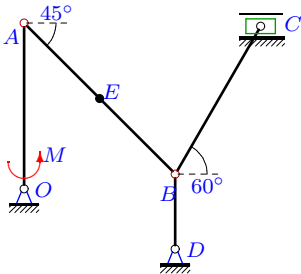


- $m_A = 8$  кг,
- $m_B = 9$  кг,
- $m_C = 11$  кг,
- $m_E = 9$  кг,
- $OA = 33$  см,
- $DB = 12$  см,
- $AB = 25$  см,
- $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 22$  Н,  
 $M_{fr} = [22, 23, 24, 26]$

**Задача 17.11.**

*Мазур Илья Викторович*

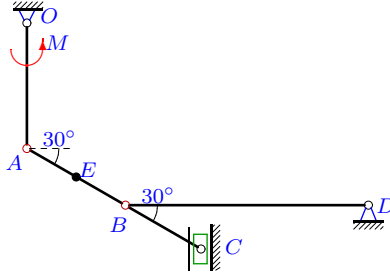


- $m_A = 26$  кг,
- $m_B = 30$  кг,
- $m_C = 30$  кг,
- $m_E = 28$  кг,
- $OA = 31$  см,
- $DB = 14$  см,
- $AB = 40$  см,
- $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 22$  Н,  
 $M_{fr} = [40, 41, 42, 44]$

**Задача 17.12.**

*Нечаева Полина Игоревна*

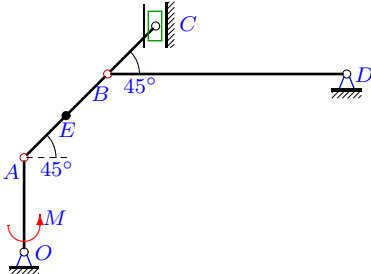


- $m_A = 16$  кг,
- $m_B = 18$  кг,
- $m_C = 17$  кг,
- $m_E = 20$  кг,
- $OA = 33$  см,
- $DB = 64$  см,
- $AB = 30$  см,
- $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 41$  Н,  
 $M_{fr} = [49, 50, 51, 53]$

**Задача 17.13.**

*Обухов Семен*

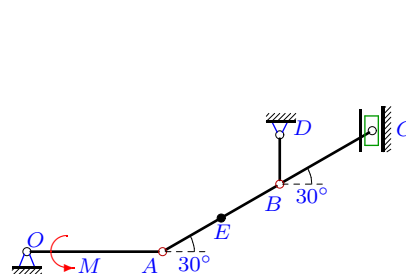


- $m_A = 25$  кг,
- $m_B = 29$  кг,
- $m_C = 26$  кг,
- $m_E = 26$  кг,
- $OA = 32$  см,
- $DB = 81$  см,
- $AB = 40$  см,
- $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 37$  Н,  
 $M_{fr} = [54, 55, 56, 58]$

**Задача 17.14.**

*Плеханов Артем*



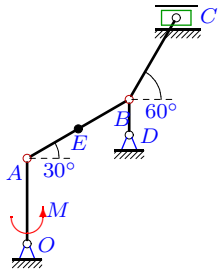
- $m_A = 25$  кг,
- $m_B = 28$  кг,
- $m_C = 27$  кг,
- $m_E = 26$  кг,
- $OA = 33$  см,
- $DB = 12$  см,
- $AB = 33$  см,
- $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{с}$ ,  $F_{fr} = 32$  Н,  
 $M_{fr} = [49, 50, 51, 53]$

**Задача 17.15.**

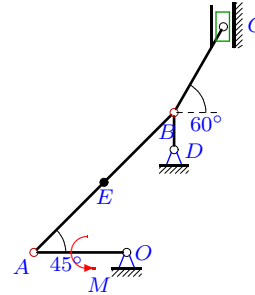
Михайлович

Селиванов Александр



$m_A = 12$  кг,  
 $m_B = 16$  кг,  
 $m_C = 16$  кг,  
 $m_E = 13$  кг,  
 $OA = 29$  см,  
 $DB = 12$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 41$  Н,  
 $M_{fr} = [45, 46, 47, 49]$

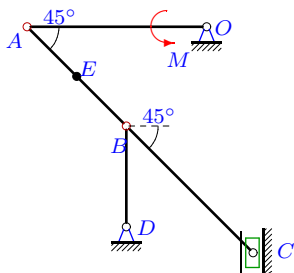
**Задача 17.16.** Ступак Александра Алексеевна

$m_A = 8$  кг,  
 $m_B = 9$  кг,  
 $m_C = 12$  кг,  
 $m_E = 9$  кг,  
 $OA = 30$  см,  
 $DB = 12$  см,  
 $AB = 64$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 30$  Н,  
 $M_{fr} = [30, 31, 32, 34]$

**Задача 17.17.**

Сухов Александр

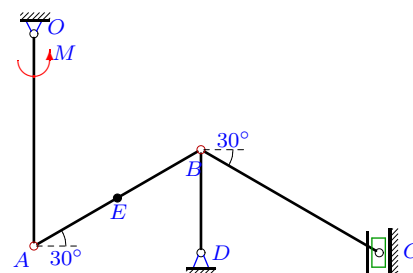


$m_A = 1$  кг,  
 $m_B = 2$  кг,  
 $m_C = 5$  кг,  
 $m_E = 5$  кг,  
 $OA = 32$  см,  
 $DB = 18$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 42$  Н,  
 $M_{fr} = [35, 36, 37, 39]$

**Задача 17.18.**

Терехова Маргарита

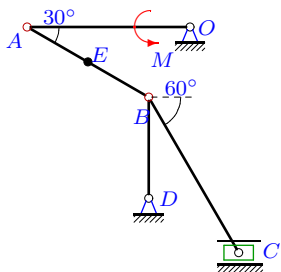


$m_A = 30$  кг,  
 $m_B = 32$  кг,  
 $m_C = 34$  кг,  
 $m_E = 33$  кг,  
 $OA = 33$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 25$  Н,  
 $M_{fr} = [47, 48, 49, 51]$

**Задача 17.19.**

Фернанду Марселину Жулиу

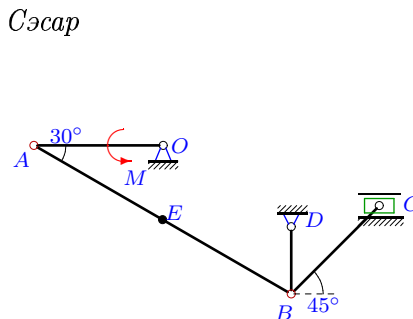


$m_A = 9$  кг,  
 $m_B = 10$  кг,  
 $m_C = 13$  кг,  
 $m_E = 13$  кг,  
 $OA = 29$  см,  
 $DB = 18$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 27$  Н,  
 $M_{fr} = [28, 29, 30, 32]$

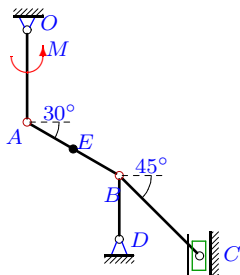
**Задача 17.20.**

Хименес Мендиета Хулио



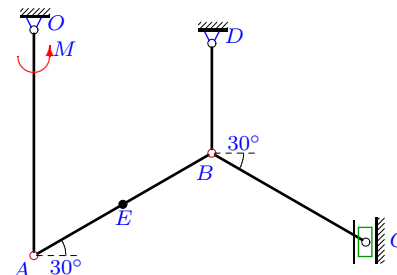
$m_A = 15$  кг,  
 $m_B = 16$  кг,  
 $m_C = 17$  кг,  
 $m_E = 17$  кг,  
 $OA = 27$  см,  
 $DB = 14$  см,  
 $AB = 62$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 16$  Н,  
 $M_{fr} = [23, 24, 25, 27]$

**Задача 17.21.** Шаповалов Андрей Евгеньевич

$m_A = 1$  кг,  
 $m_B = 3$  кг,  
 $m_C = 5$  кг,  
 $m_E = 5$  кг,  
 $OA = 26$  см,  
 $DB = 18$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 37$  Н,  
 $M_{fr} = [30, 31, 32, 34]$

**Задача 17.22.** Шаповалова Мария Евгеньевна

$m_A = 29$  кг,  
 $m_B = 31$  кг,  
 $m_C = 31$  кг,  
 $m_E = 32$  кг,  
 $OA = 33$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 34$  Н,  
 $M_{fr} = [55, 56, 57, 59]$