

# Рычаг Жуковского

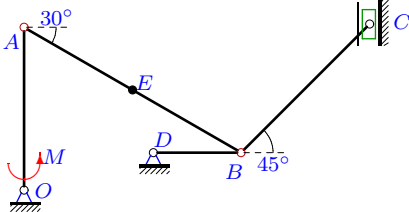
Плоский шарнирно-стержневой механизм с одной степенью свободы движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и момента  $M$ , который вращает звено  $OA$  с постоянной угловой скоростью  $\omega_{OA}$ . В узлах  $A, B, C$  и в центре  $E$  звена  $AB$  расположены материальные точки. Дан 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 L-17.1.

*Аксенов Илья*



$$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}, F_{fr} = 18 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [19, 20, 21, 23]$$

$$m_A = 9 \text{ кг},$$

$$m_B = 13 \text{ кг},$$

$$m_C = 12 \text{ кг},$$

$$m_E = 11 \text{ кг},$$

$$OA = 26 \text{ см},$$

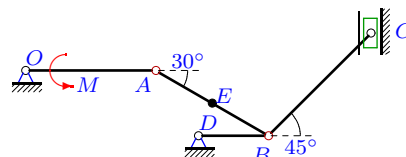
$$DB = 14 \text{ см},$$

$$AB = 40 \text{ см},$$

$$BC = 29 \text{ см}.$$

### Задача L-17.2.

*Бочков Тимур*



$$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}, F_{fr} = 40 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [59, 60, 61, 63]$$

$$m_A = 27 \text{ кг},$$

$$m_B = 30 \text{ кг},$$

$$m_C = 30 \text{ кг},$$

$$m_E = 29 \text{ кг},$$

$$OA = 26 \text{ см},$$

$$DB = 14 \text{ см},$$

$$AB = 26 \text{ см},$$

$$BC = 29 \text{ см}.$$

### Задача L-17.3.

$$m_A = 4 \text{ кг},$$

$$m_B = 5 \text{ кг},$$

$$m_C = 8 \text{ кг},$$

$$m_E = 7 \text{ кг},$$

$$OA = 29 \text{ см},$$

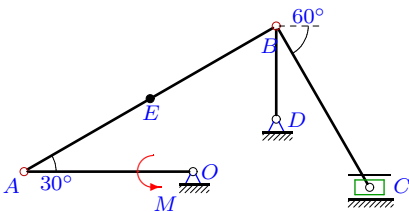
$$DB = 16 \text{ см},$$

$$AB = 50 \text{ см},$$

$$BC = 32 \text{ см}.$$

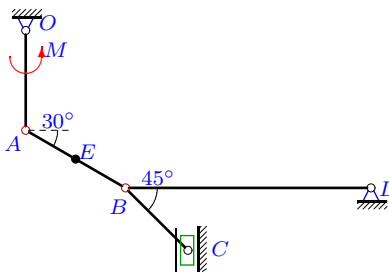
$$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}, F_{fr} = 29 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [25, 26, 27, 29]$$



### Задача L-17.4.

*Иванов Алексей*



$$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}, F_{fr} = 22 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [17, 18, 19, 21]$$

$$m_A = 3 \text{ кг},$$

$$m_B = 5 \text{ кг},$$

$$m_C = 4 \text{ кг},$$

$$m_E = 7 \text{ кг},$$

$$OA = 26 \text{ см},$$

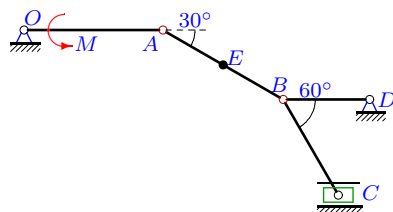
$$DB = 64 \text{ см},$$

$$AB = 30 \text{ см},$$

$$BC = 23 \text{ см}.$$

### Задача L-17.5.

*Князев Артем*



$$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}, F_{fr} = 34 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [41, 42, 43, 45]$$

$$m_A = 15 \text{ кг},$$

$$m_B = 18 \text{ кг},$$

$$m_C = 16 \text{ кг},$$

$$m_E = 19 \text{ кг},$$

$$OA = 29 \text{ см},$$

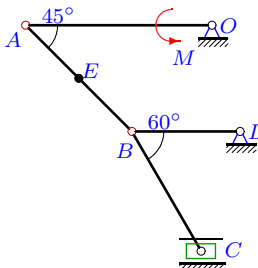
$$DB = 18 \text{ см},$$

$$AB = 29 \text{ см},$$

$$BC = 23 \text{ см}.$$

### Задача L-17.6.

*Козельских Александр*



$$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 25 \text{ Н},$$

$$M_{fr} = [21, 22, 23, 25]$$

$$m_A = 4 \text{ кг},$$

$$m_B = 5 \text{ кг},$$

$$m_C = 5 \text{ кг},$$

$$m_E = 8 \text{ кг},$$

$$OA = 31 \text{ см},$$

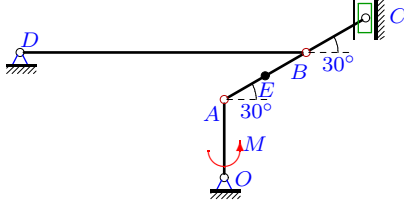
$$DB = 18 \text{ см},$$

$$AB = 25 \text{ см},$$

$$BC = 23 \text{ см}.$$

**Задача L-17.7.**

*Перслев Антон*

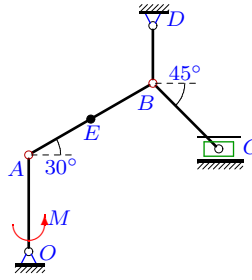


$m_A = 8$  кг,  
 $m_B = 12$  кг,  
 $m_C = 11$  кг,  
 $m_E = 9$  кг,  
 $OA = 33$  см,  
 $DB = 121$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 26$  Н,  
 $M_{fr} = [26, 27, 28, 30]$

**Задача L-17.8.**

*Санникова Екатерина*

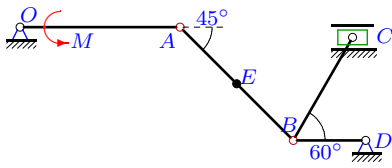


$m_A = 27$  кг,  
 $m_B = 31$  кг,  
 $m_C = 29$  кг,  
 $m_E = 30$  кг,  
 $OA = 27$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 18$  Н,  
 $M_{fr} = [37, 38, 39, 41]$

**Задача L-17.9.**

*Сергомасов Илья*

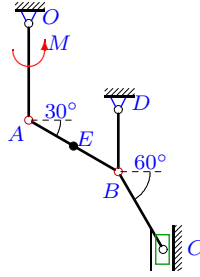


$m_A = 15$  кг,  
 $m_B = 18$  кг,  
 $m_C = 16$  кг,  
 $m_E = 17$  кг,  
 $OA = 31$  см,  
 $DB = 14$  см,  
 $AB = 31$  см,  
 $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 14$  Н,  
 $M_{fr} = [21, 22, 23, 25]$

**Задача L-17.10.**

*Симонов Александр*

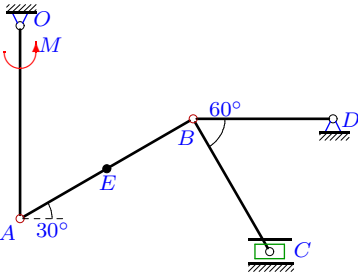


$m_A = 5$  кг,  
 $m_B = 7$  кг,  
 $m_C = 7$  кг,  
 $m_E = 9$  кг,  
 $OA = 28$  см,  
 $DB = 18$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 21$  Н,  
 $M_{fr} = [18, 19, 20, 22]$

**Задача L-17.11.**

*Степанов Алексей*

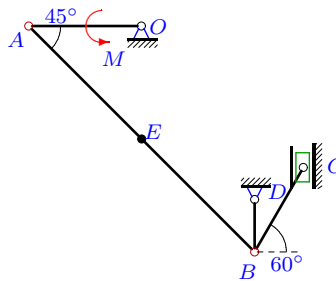


$m_A = 5$  кг,  
 $m_B = 7$  кг,  
 $m_C = 6$  кг,  
 $m_E = 8$  кг,  
 $OA = 29$  см,  
 $DB = 21$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 22$  Н,  
 $M_{fr} = [19, 20, 21, 23]$

**Задача L-17.12.**

*Суетин Алексей*

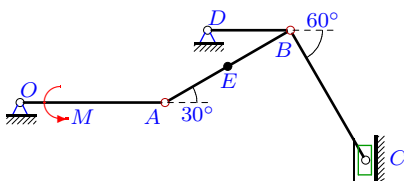


$m_A = 4$  кг,  
 $m_B = 5$  кг,  
 $m_C = 6$  кг,  
 $m_E = 6$  кг,  
 $OA = 30$  см,  
 $DB = 14$  см,  
 $AB = 85$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 42$  Н,  
 $M_{fr} = [38, 39, 40, 42]$

**Задача L-17.13.**

*Челиканов Алексей*

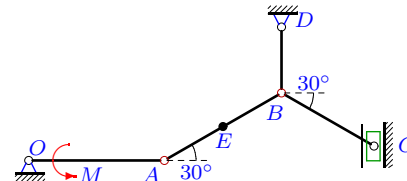


$m_A = 28$  кг,  
 $m_B = 31$  кг,  
 $m_C = 31$  кг,  
 $m_E = 31$  кг,  
 $OA = 28$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 28$  см,  
 $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 28$  Н,  
 $M_{fr} = [48, 49, 50, 52]$

**Задача L-17.14.**

*Макаров Михаил*

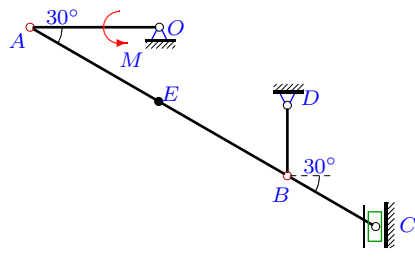


$m_A = 28$  кг,  
 $m_B = 31$  кг,  
 $m_C = 30$  кг,  
 $m_E = 31$  кг,  
 $OA = 33$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 33$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 24$  Н,  
 $M_{fr} = [44, 45, 46, 48]$

Задача L-17.15.

Русаков Максим



- $m_A = 19$  кг,
- $m_B = 20$  кг,
- $m_C = 21$  кг,
- $m_E = 23$  кг,
- $OA = 33$  см,
- $DB = 18$  см,
- $AB = 76$  см,
- $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 26$  Н,  
 $M_{fr} = [37, 38, 39, 41]$