

# Рычаг Жуковского

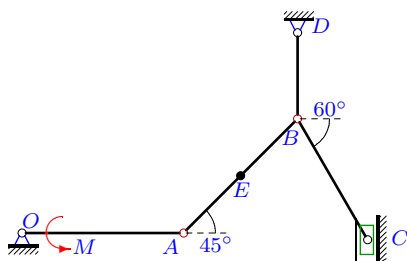
Плоский шарнирно-стержневой механизм с одной степенью свободы движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и момента  $M$ , который вращает звено  $OA$  с постоянной угловой скоростью  $\omega_{OA}$ . В узлах  $A, B, C$  и в центре  $E$  звена  $AB$  расположены материальные точки. Дан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

Бирбасов Арсений

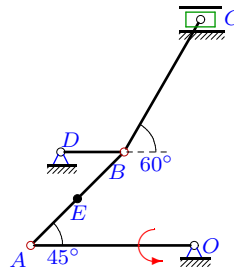


$m_A = 15$  кг,  
 $m_B = 18$  кг,  
 $m_C = 17$  кг,  
 $m_E = 18$  кг,  
 $OA = 30$  см,  
 $DB = 16$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 17$  Н,  
 $M_{fr} = [24, 25, 26, 28]$

## Задача L-17.2.

Богачев Антон

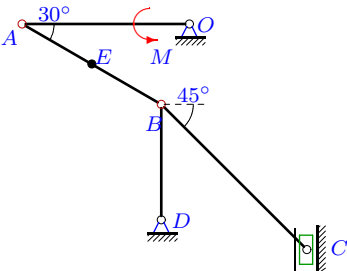


$m_A = 27$  кг,  
 $m_B = 28$  кг,  
 $m_C = 30$  кг,  
 $m_E = 28$  кг,  
 $OA = 31$  см,  
 $DB = 12$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 29$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 35$  Н,  
 $M_{fr} = [54, 55, 56, 58]$

## Задача L-17.3.

Вальтер Александр

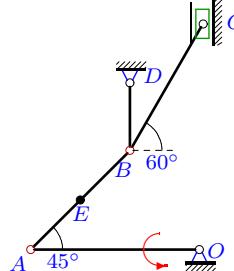


$m_A = 12$  кг,  
 $m_B = 13$  кг,  
 $m_C = 16$  кг,  
 $m_E = 16$  кг,  
 $OA = 26$  см,  
 $DB = 18$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 17$  Н,  
 $M_{fr} = [21, 22, 23, 25]$

## Задача L-17.4.

Воробьев Олег

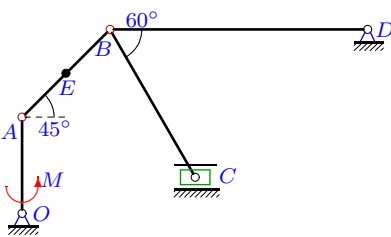


$m_A = 17$  кг,  
 $m_B = 18$  кг,  
 $m_C = 19$  кг,  
 $m_E = 18$  кг,  
 $OA = 30$  см,  
 $DB = 12$  см,  
 $AB = 25$  см,  
 $BC = 26$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 20$  Н,  
 $M_{fr} = [29, 30, 31, 33]$

## Задача L-17.5.

Гранкин Михаил

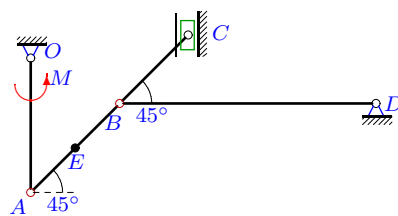


$m_A = 3$  кг,  
 $m_B = 7$  кг,  
 $m_C = 4$  кг,  
 $m_E = 6$  кг,  
 $OA = 31$  см,  
 $DB = 83$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 55$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 15$  Н,  
 $M_{fr} = [10, 11, 12, 14]$

## Задача L-17.6.

Дзэбиев Артур

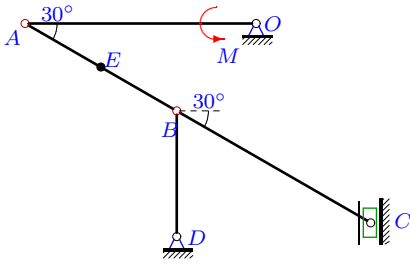


$m_A = 1$  кг,  
 $m_B = 3$  кг,  
 $m_C = 2$  кг,  
 $m_E = 2$  кг,  
 $OA = 32$  см,  
 $DB = 61$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 23$  см.

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 34$  Н,  
 $M_{fr} = [27, 28, 29, 31]$

**Задача L-17.7.**

*Ильин Иван*

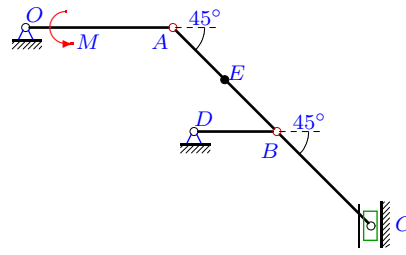


- $m_A = 26 \text{ кг,}$
- $m_B = 27 \text{ кг,}$
- $m_C = 30 \text{ кг,}$
- $m_E = 30 \text{ кг,}$
- $OA = 33 \text{ см,}$
- $DB = 18 \text{ см,}$
- $AB = 25 \text{ см,}$
- $BC = 32 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 31 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [49, 50, 51, 53]$

**Задача L-17.8.**

*Касимов Саид*

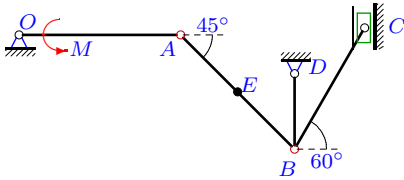


- $m_A = 18 \text{ кг,}$
- $m_B = 21 \text{ кг,}$
- $m_C = 21 \text{ кг,}$
- $m_E = 22 \text{ кг,}$
- $OA = 32 \text{ см,}$
- $DB = 18 \text{ см,}$
- $AB = 32 \text{ см,}$
- $BC = 29 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 23 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [33, 34, 35, 37]$

**Задача L-17.9.**

*Ковалев Роман*

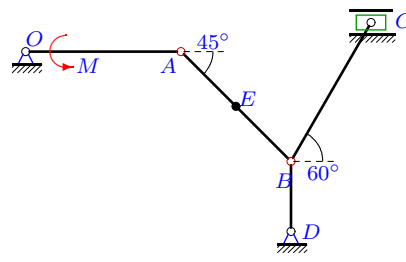


- $m_A = 13 \text{ кг,}$
- $m_B = 16 \text{ кг,}$
- $m_C = 15 \text{ кг,}$
- $m_E = 15 \text{ кг,}$
- $OA = 30 \text{ см,}$
- $DB = 14 \text{ см,}$
- $AB = 30 \text{ см,}$
- $BC = 26 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}, F_{fr} = 13 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [18, 19, 20, 22]$

**Задача L-17.10.**

*Матросов Сергей*

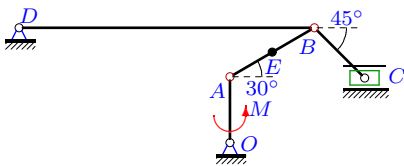


- $m_A = 28 \text{ кг,}$
- $m_B = 31 \text{ кг,}$
- $m_C = 32 \text{ кг,}$
- $m_E = 30 \text{ кг,}$
- $OA = 31 \text{ см,}$
- $DB = 14 \text{ см,}$
- $AB = 31 \text{ см,}$
- $BC = 32 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 22 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [42, 43, 44, 46]$

**Задача L-17.11.**

*Тютютин Роман*

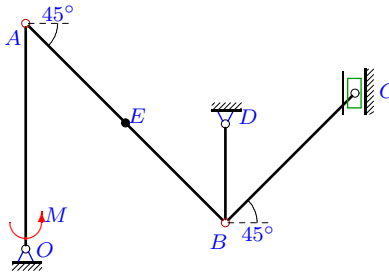


- $m_A = 3 \text{ кг,}$
- $m_B = 7 \text{ кг,}$
- $m_C = 6 \text{ кг,}$
- $m_E = 6 \text{ кг,}$
- $OA = 27 \text{ см,}$
- $DB = 121 \text{ см,}$
- $AB = 40 \text{ см,}$
- $BC = 29 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}, F_{fr} = 22 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [17, 18, 19, 21]$

**Задача L-17.12.**

*Фролов Михаил*

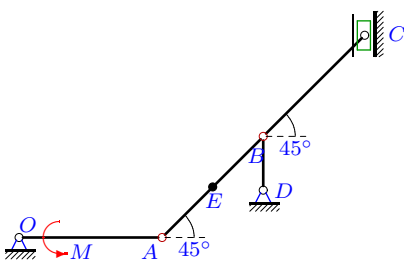


- $m_A = 14 \text{ кг,}$
- $m_B = 18 \text{ кг,}$
- $m_C = 16 \text{ кг,}$
- $m_E = 16 \text{ кг,}$
- $OA = 32 \text{ см,}$
- $DB = 14 \text{ см,}$
- $AB = 40 \text{ см,}$
- $BC = 26 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 30 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [36, 37, 38, 40]$

**Задача L-17.13.**

*Черепанов Сергей*

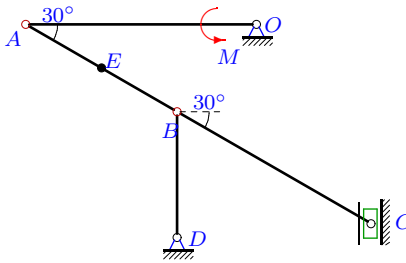


- $m_A = 10 \text{ кг,}$
- $m_B = 13 \text{ кг,}$
- $m_C = 14 \text{ кг,}$
- $m_E = 11 \text{ кг,}$
- $OA = 32 \text{ см,}$
- $DB = 12 \text{ см,}$
- $AB = 32 \text{ см,}$
- $BC = 32 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 31 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [33, 34, 35, 37]$

**Задача L-17.14.**

*Шаров Иван*

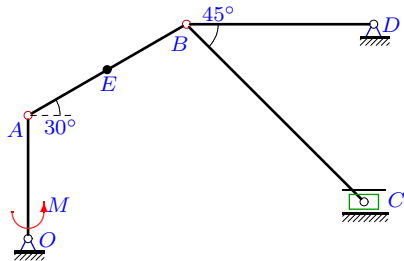


- $m_A = 1 \text{ кг,}$
- $m_B = 2 \text{ кг,}$
- $m_C = 5 \text{ кг,}$
- $m_E = 5 \text{ кг,}$
- $OA = 33 \text{ см,}$
- $DB = 18 \text{ см,}$
- $AB = 25 \text{ см,}$
- $BC = 32 \text{ см.}$

$\omega_{OA} = 0.6 \frac{1}{c}, F_{fr} = 36 \text{ Н,}$   
 $M_{fr} = [29, 30, 31, 33]$

### Задача L-17.15.

Коломников Ю.

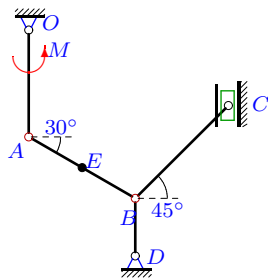


$m_A = 33$  кг,  
 $m_B = 37$  кг,  
 $m_C = 34$  кг,  
 $m_E = 36$  кг,  
 $OA = 27$  см,  
 $DB = 41$  см,  
 $AB = 40$  см,  
 $BC = 55$  см.

$\omega_{OA} = 0.7 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 42$  Н,  
 $M_{fr} = [67, 68, 69, 71]$

### Задача L-17.16.

Лебедев А.



$m_A = 30$  кг,  
 $m_B = 32$  кг,  
 $m_C = 34$  кг,  
 $m_E = 32$  кг,  
 $OA = 26$  см,  
 $DB = 14$  см,  
 $AB = 30$  см,  
 $BC = 32$  см.

$\omega_{OA} = 0.8 \frac{1}{c}$ ,  $F_{fr} = 13$  Н,  
 $M_{fr} = [35, 36, 37, 39]$

L-17

**ОТВЕТЫ.**  
**Рычаг Жуковского**

10-Oct-17

№	$v_A$	$v_B$	$v_C$	$v_E$	$a_A$	$a_B$	$a_C$	$a_E$	$M$	$\mu(M)$	$D(M)$
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	----------	--------