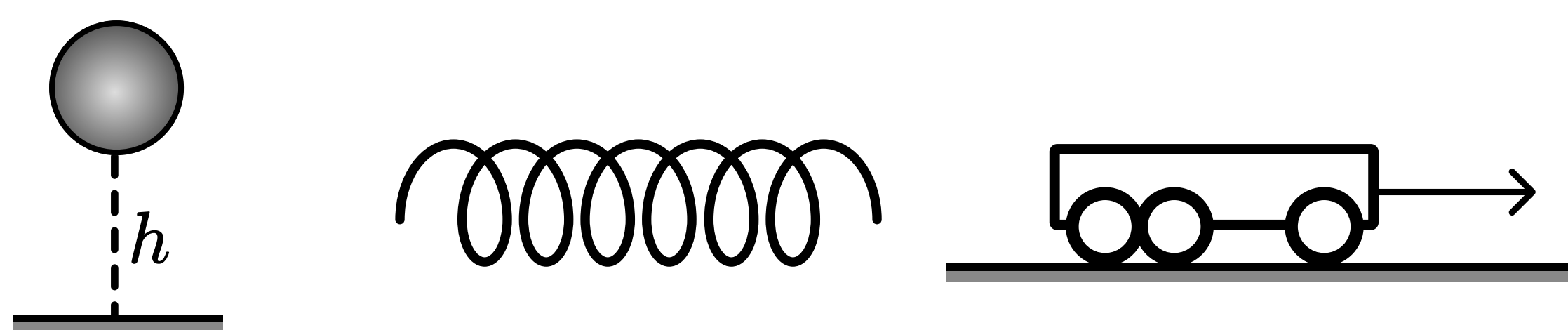


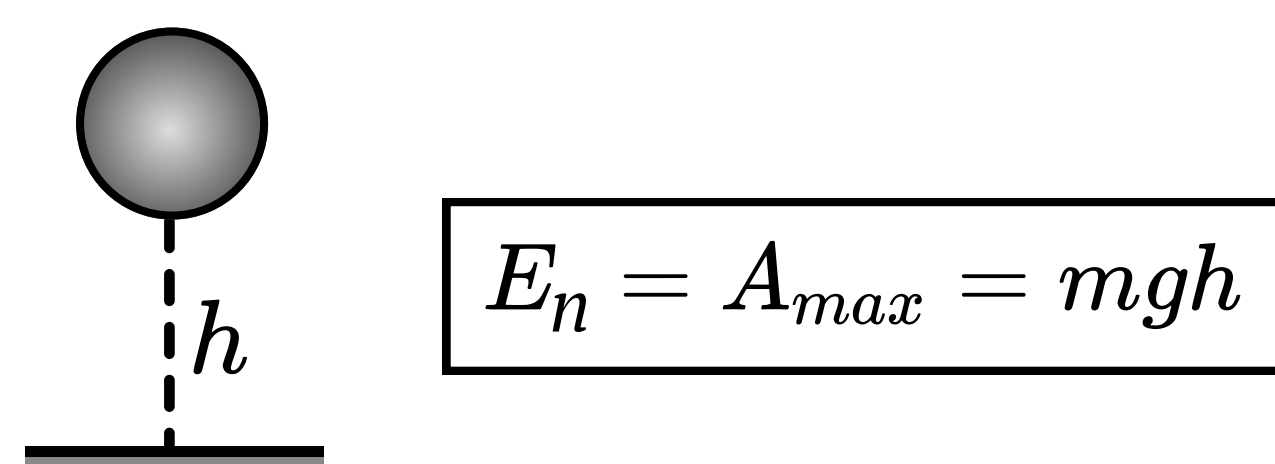
- ① Энергия – величина, характеризующая способность тела или системы тел совершать механическую работу



Энергия зависит от состояния тела
 $E = A_{max}$ NB! → в данных условиях

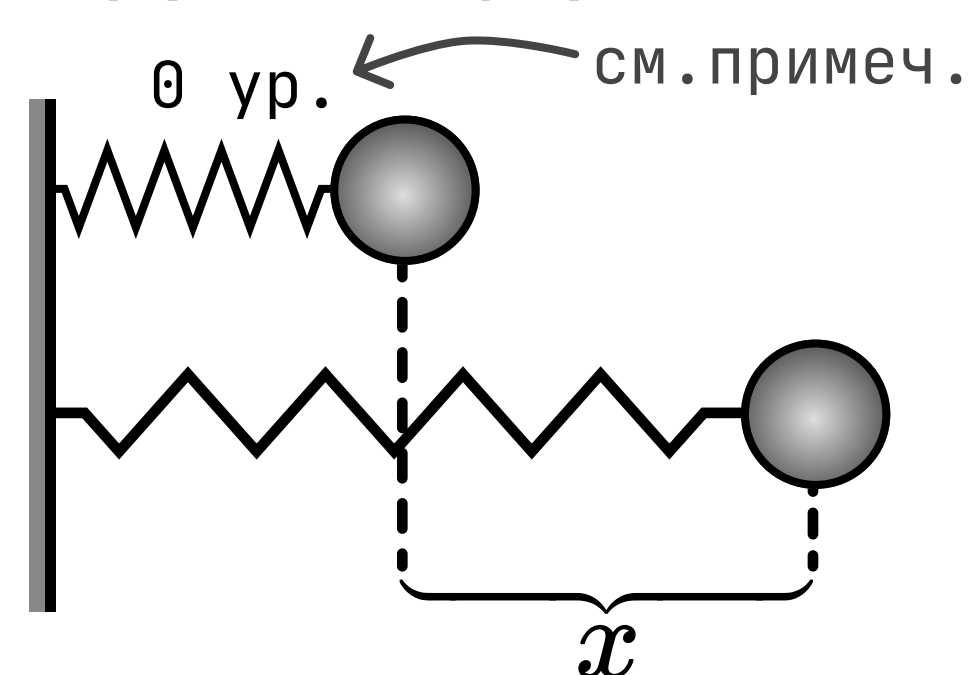
- ② Потенциальная энергия – энергия взаимодействия

- 1 Поднятое тело



$$E_n = A_{max} = mgh$$

- 2 Упруго-деформ. тело



$$E_n = A_{max} = \frac{kx^2}{2}$$

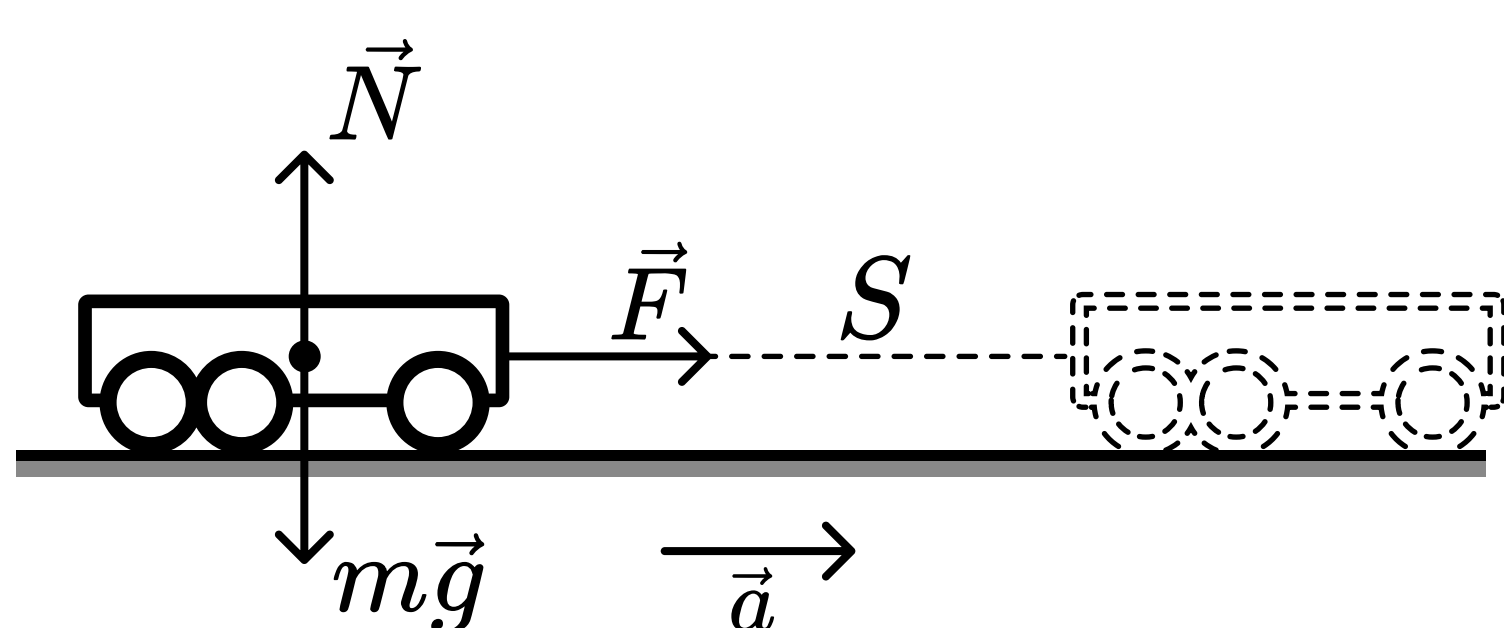
- 3 Связь A и ΔE_n

$$\left. \begin{aligned} h_1 & \rightarrow E_{n1} = mgh_1 \\ h_2 & \rightarrow E_{n2} = mgh_2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \Delta E_n &= E_{n2} - E_{n1} = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_2 - h_1) \\ A &= mgh_1 - mgh_2 = mg(h_1 - h_2) \end{aligned}$$

0 ур.

Итак: $A = -\Delta E_n$ → совершая работу мы тратим энергию

- ③ Кинетическая энергия – энергия движения



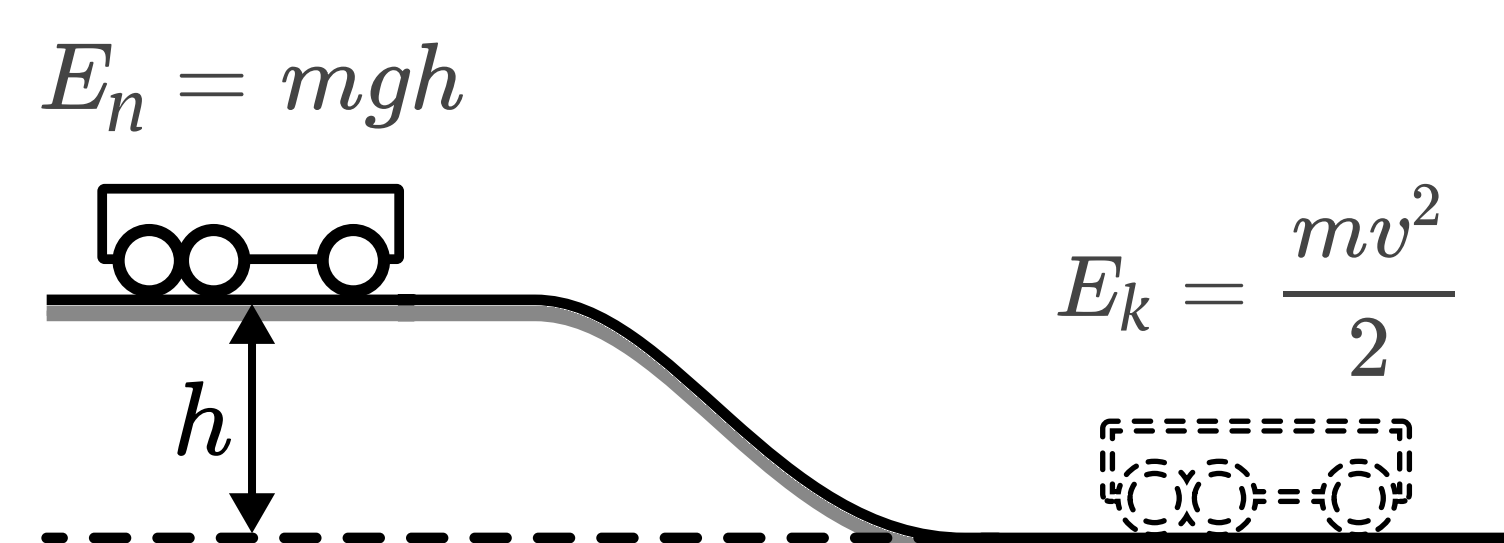
$$A = F \cdot S = ma \cdot \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{mv^2 - mv_0^2}{2} \quad (1)$$

$$\text{Если } v_0 = 0, \text{ то } A_{max} = \frac{mv^2}{2}$$

$$\text{Итак: } E_k = \frac{mv^2}{2} \rightarrow E_k \text{ есть всегда, когда есть движение}$$

$$\text{Из (1): } A = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} \Rightarrow A = \Delta E_k \rightarrow \text{теорема о } E_k$$

- ④ Закон Сохранения Энергии (ЗСЭ)



$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$\begin{aligned} \Delta E_n &= -A_{внутр} \\ \Delta E_k &= A_{внутр} + A_{внешн} \\ \Delta E &= \Delta E_n + \Delta E_k = A_{внешн} \end{aligned}$$

$$\Delta E = A_{внешн} \rightarrow \text{ЗСЭ для незамкнутых систем}$$

$$\begin{aligned} A_{внешн} &= 0 \\ F_{тр} &= 0 \\ \Delta E &= 0 \end{aligned}$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow \text{ЗСЭ для замкнутых систем}$$

примечание

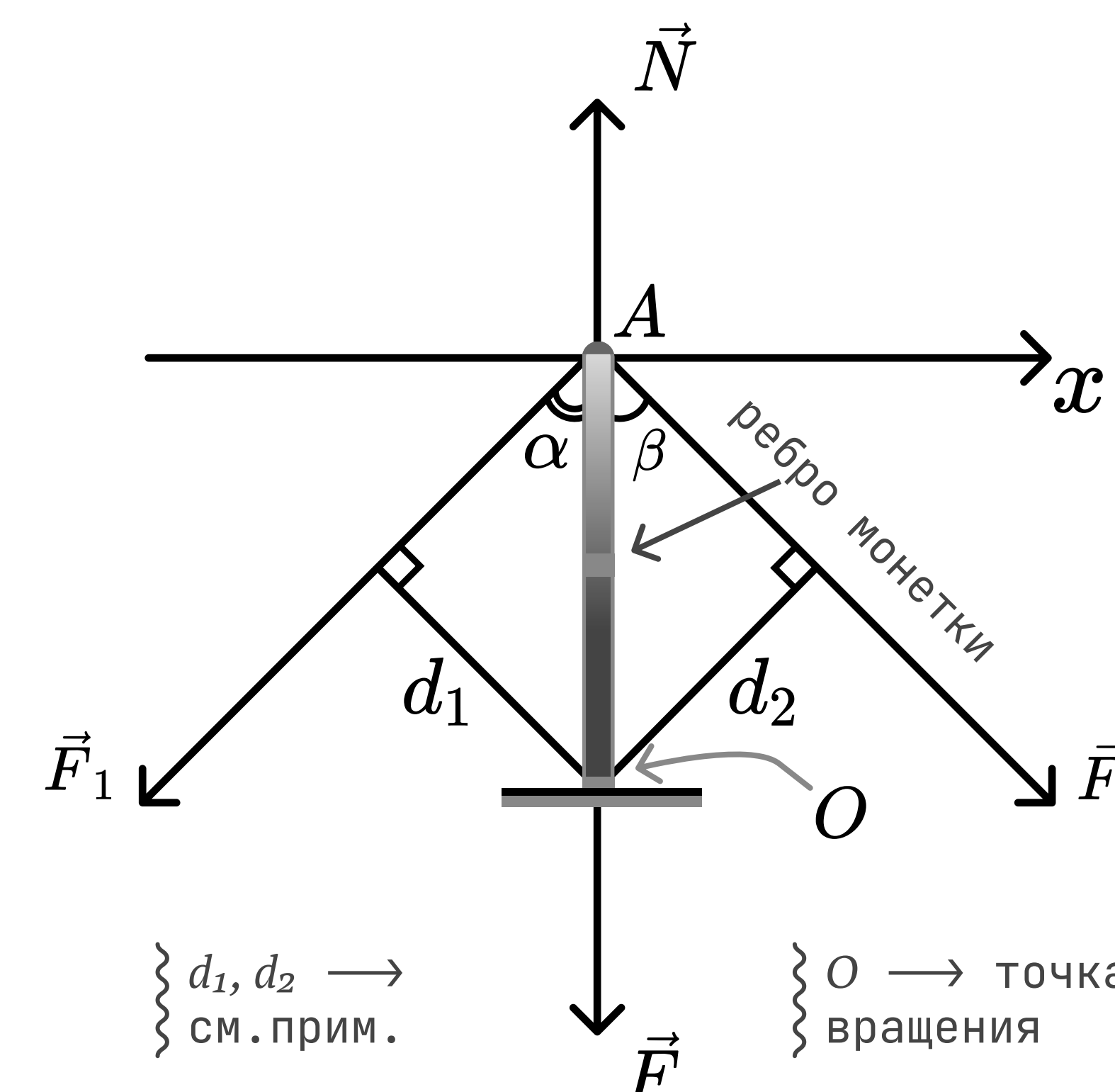
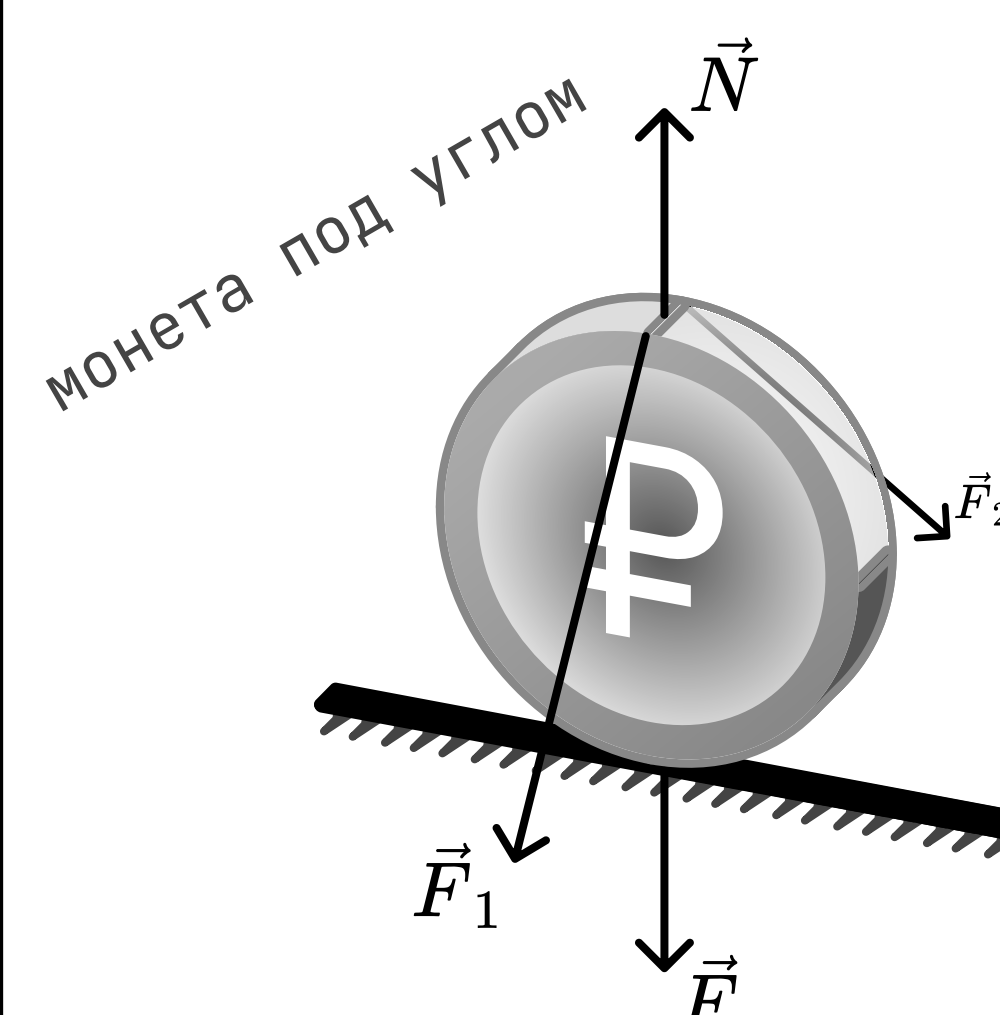
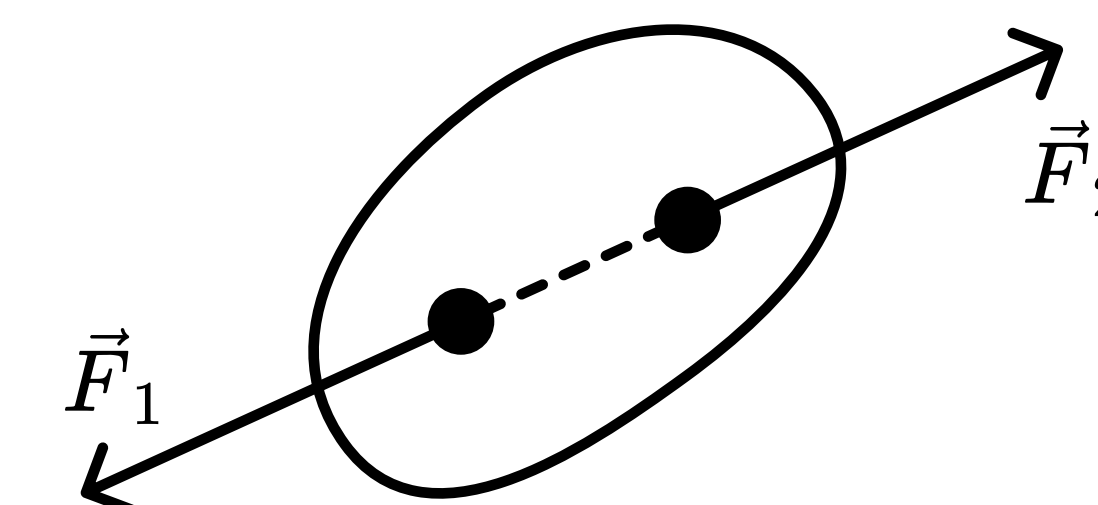
• 0 уровень E_n → ПУР (Положение Устойчивого Положения);
 положение системы, при котором силы компенсируют друг друга

- ① Условия равновесия

- 1 Первое условие → для невращающихся тел:

$$\sum \vec{F} = 0$$

- 2 Второе условие → для вращающихся тел:



$$\begin{aligned} \vec{F} + \vec{N} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 &= 0 \\ x : -F_1 \cdot \sin \alpha + F_2 \cdot \sin \beta &= 0 \\ F_1 \cdot \sin \alpha &= F_2 \cdot \sin \beta \\ F_1 \cdot \frac{d_1}{OA} &= F_2 \cdot \frac{d_2}{OA} \\ F_1 \cdot d_1 &= F_2 \cdot d_2 \\ M_1 &= M_2 \end{aligned}$$

в общем случае равновесие, если:

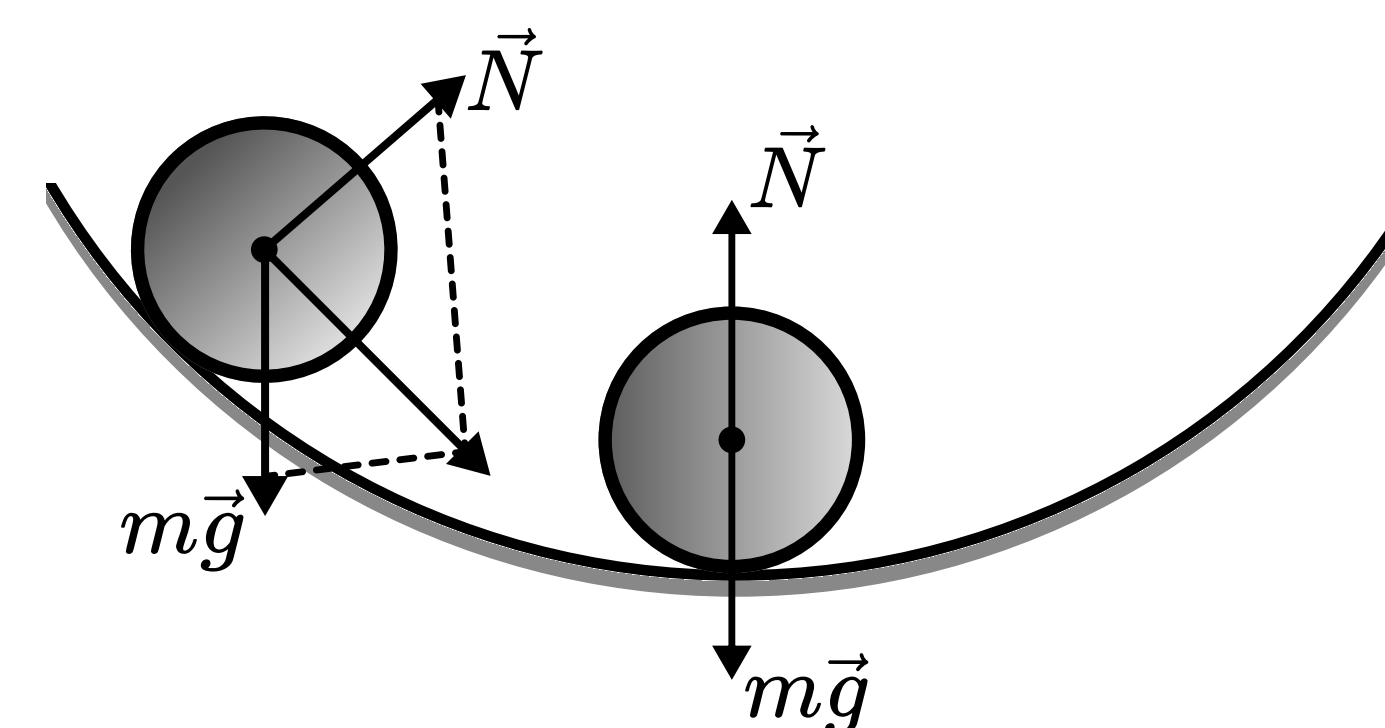
$$\sum M_{\curvearrowright} = \sum M_{\curvearrowleft}$$

- ② Равновесие тел, имеющих точку опоры

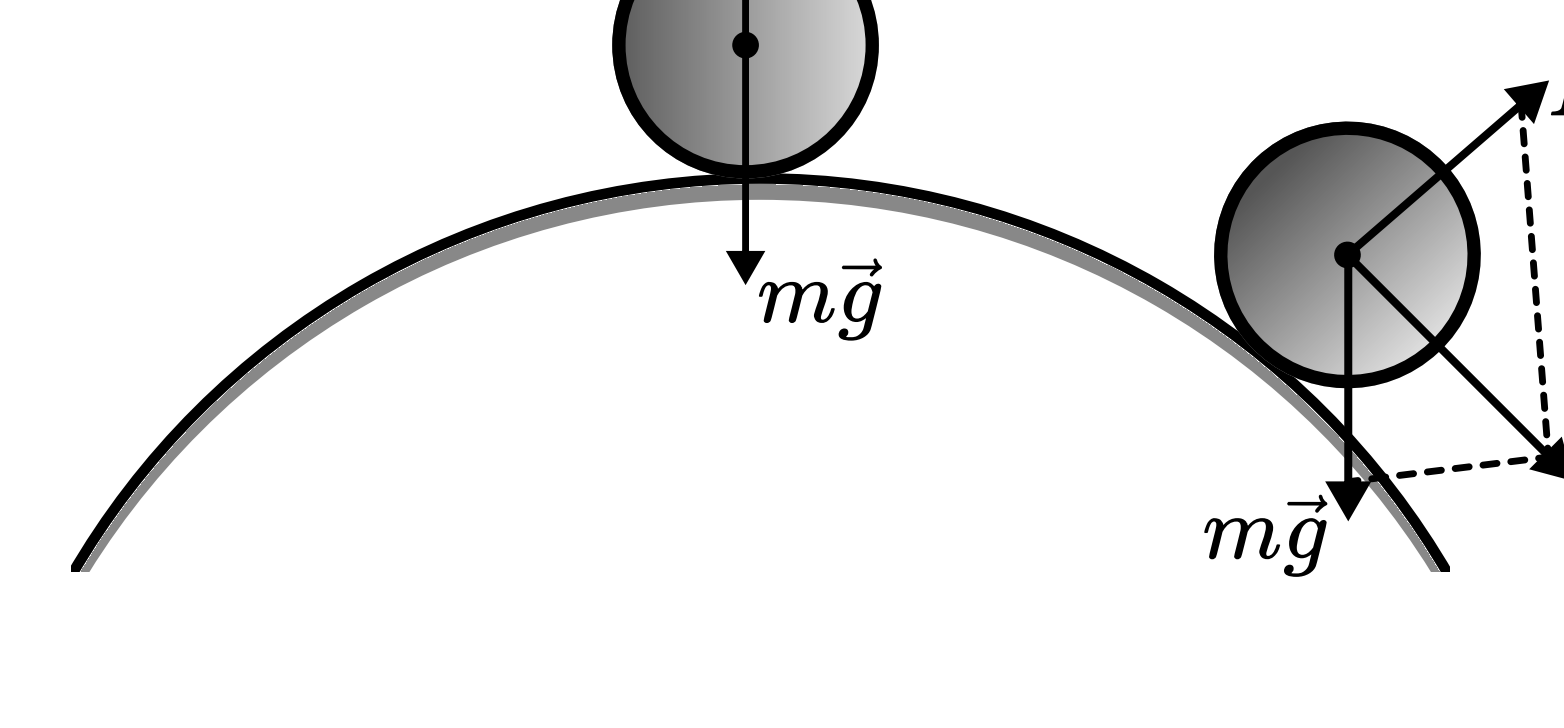
устойчивое

неустойчивое

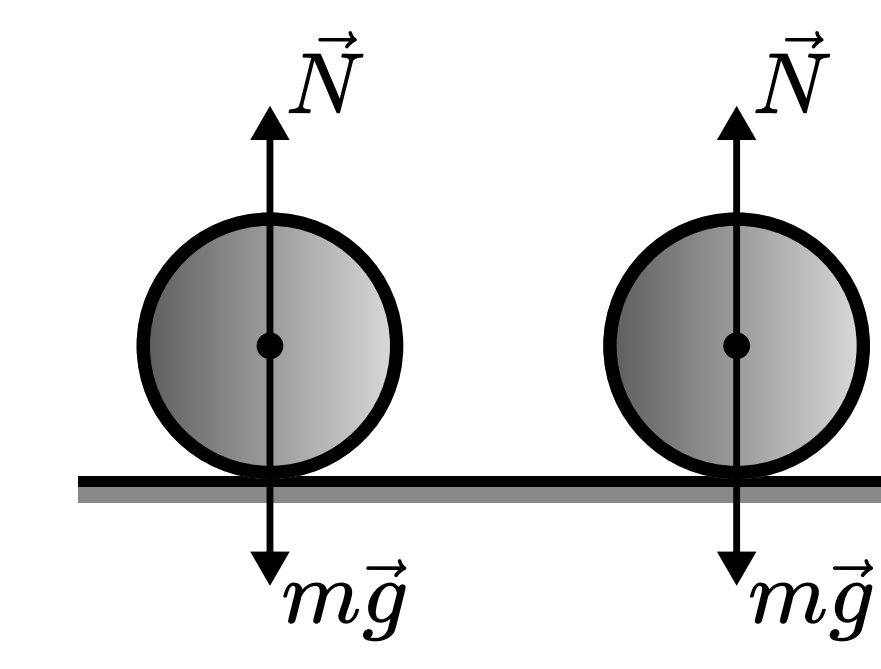
безразличное



уровень ц.т. повышается

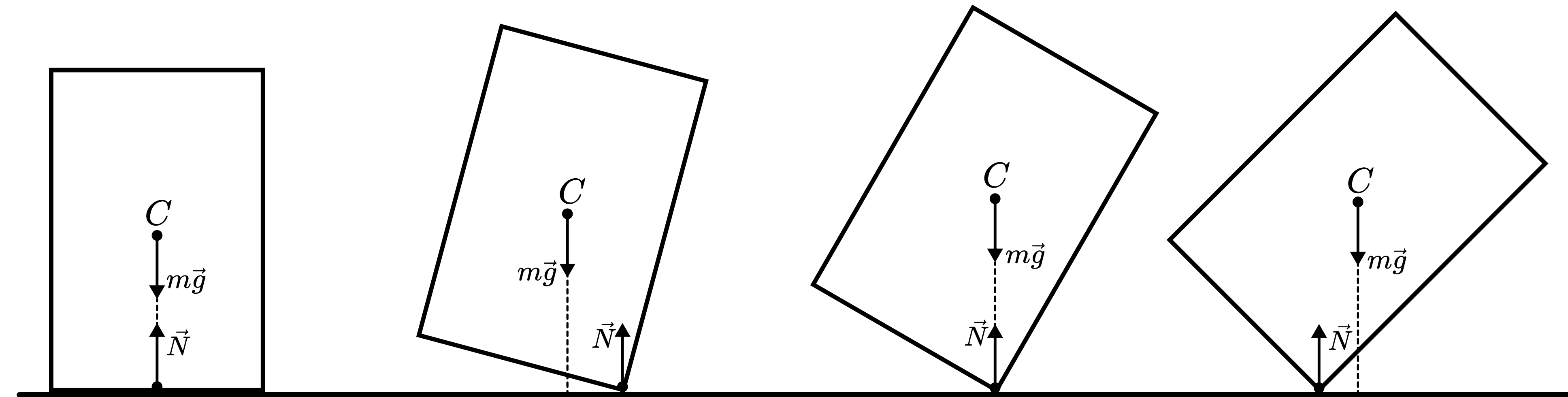


уровень ц.т. понижается



уровень ц.т. не изменяется

- ③ Равновесие тел, имеющих площадь опоры



Равновесие возможно, если только отвесная линия, проходящая через ц.т., пересекает $S_{опоры}$

примечание

• d → плечо силы (перпендикулярно из оси вращения на линию действия силы)
 • Ц.Т. → Центр Тяжести