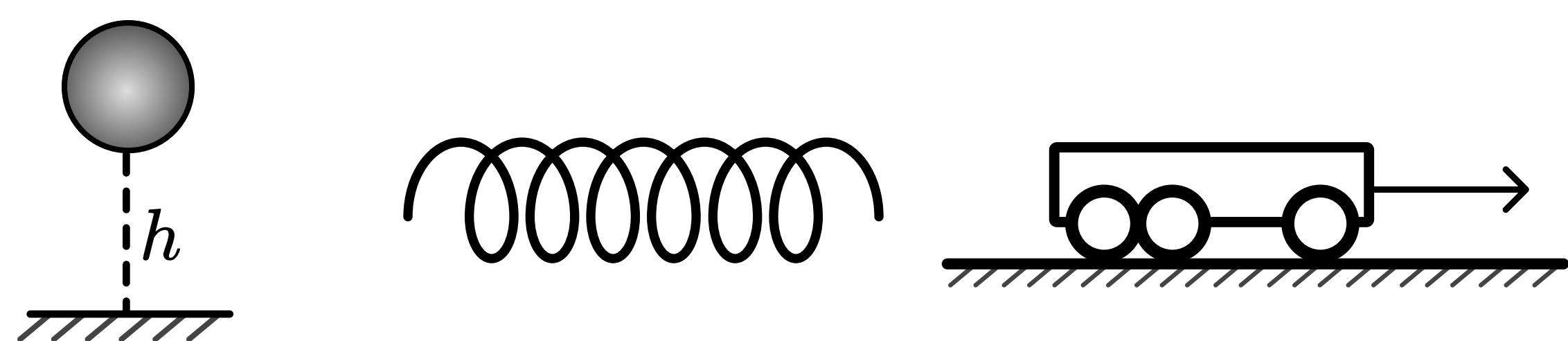


- ① Энергия → величина, характеризующая способность тела или системы тел совершать механическую работу

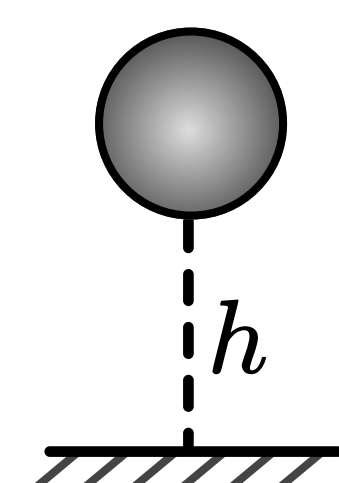


$$E = f \text{ (} \rightarrow \text{ состояние тела)}$$

$$E = A_{max} \text{ ВЗ! в данных условиях}$$

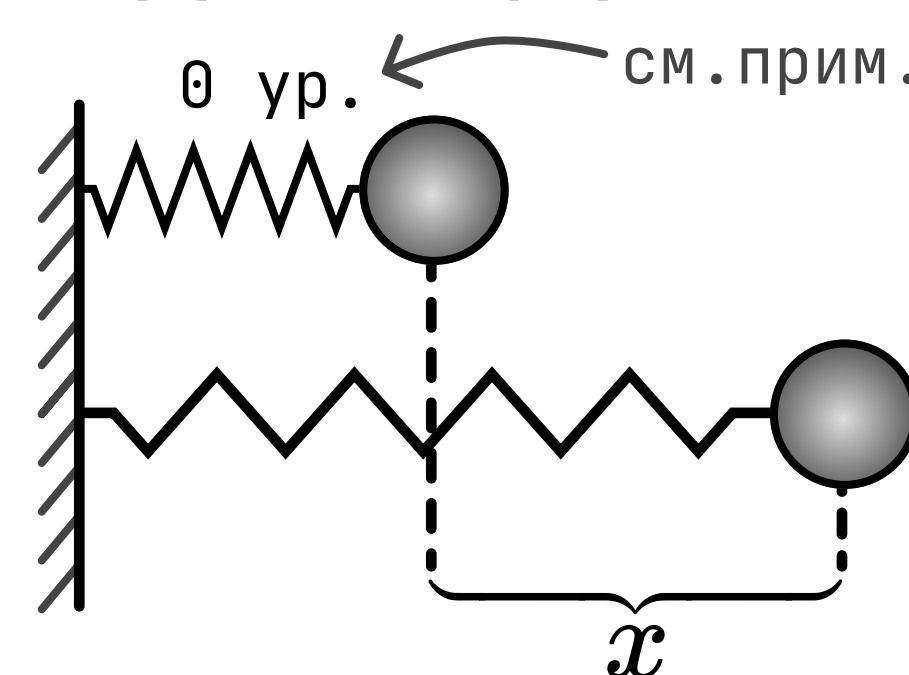
- ② Потенциальная энергия (энергия взаимодействия)

- 1 Поднятое тело



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

- 2 Упруго-деформ. тело



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

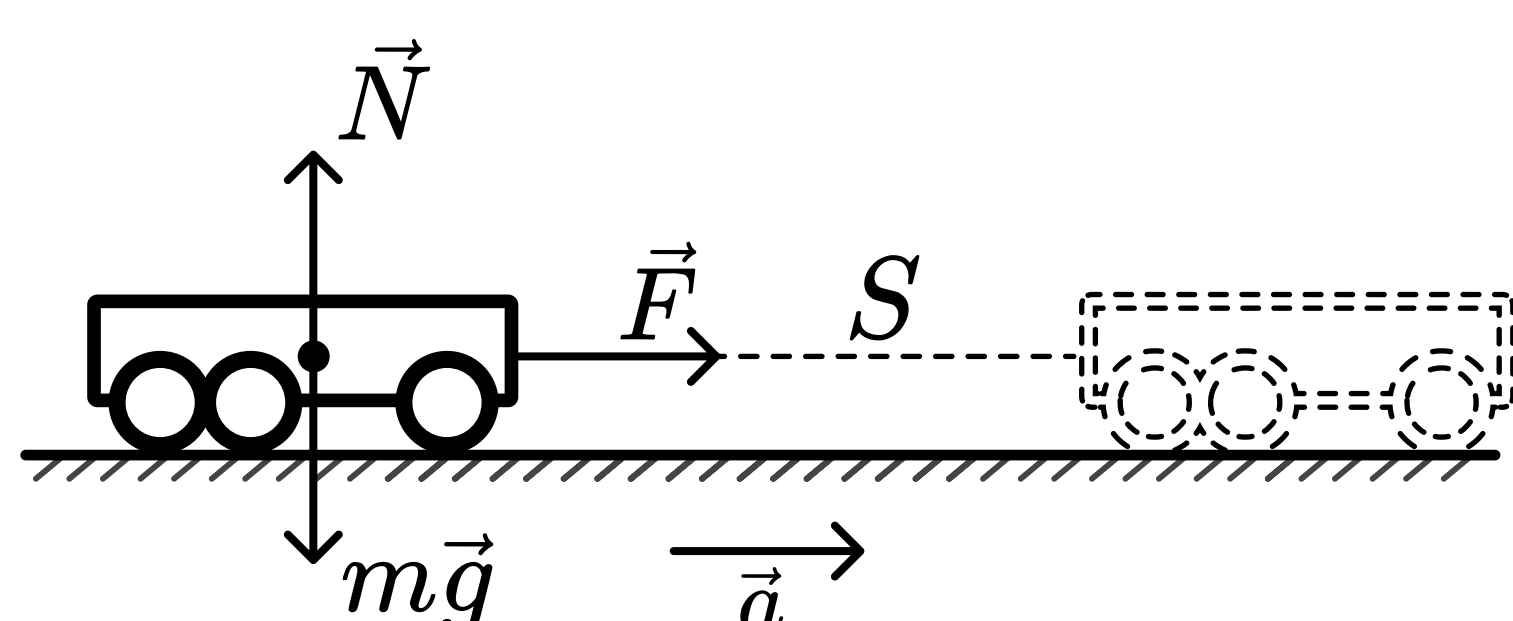
- 3 Связь A и ΔE_n

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

0 ур.

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

- ③ Кинетическая энергия (энергия движения)



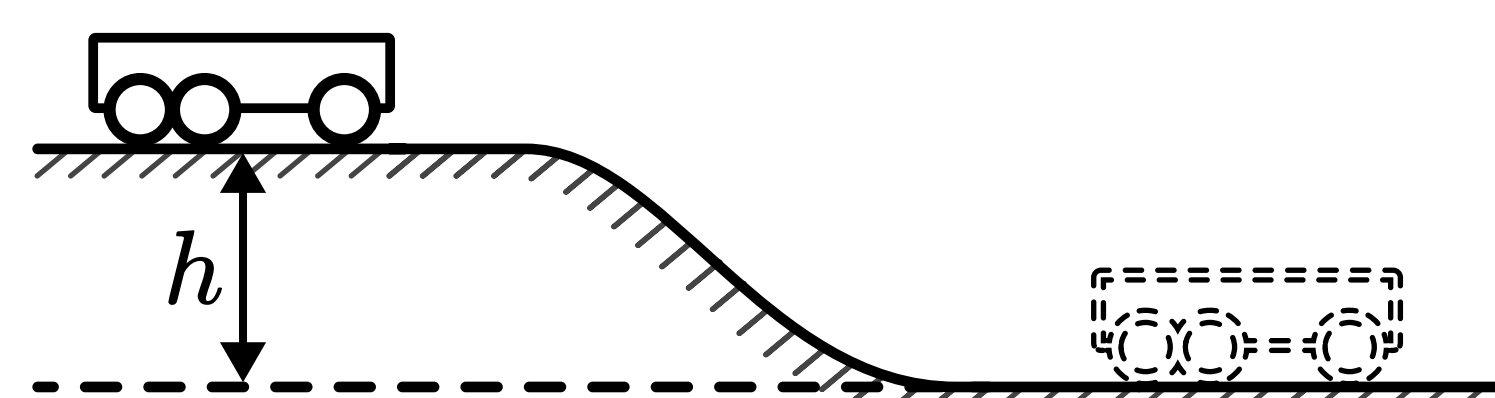
$$A = F \cdot S = ma \cdot \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{mv^2 - mv_0^2}{2} \quad (1)$$

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

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

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

- ④ Закон Сохранения Энергии (ЗСЭ)



$$\begin{array}{l} \Delta E_n = -A_{внутр} \\ \Delta E_k = A_{внутр} + A_{внешн} \\ \hline \Delta E = \Delta E_n + \Delta E_k = A_{внешн} \\ \hline \Delta E = A_{внешн} \rightarrow \text{ЗСЭ для незамкнутых систем} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} A_{внешн} = 0 \\ F_{тр} = 0 \end{array} \right. \\ \downarrow \\ \Delta E = 0 \\ \downarrow \\ E_1 = E_2 \rightarrow \text{ЗСЭ для замкнутых систем} \end{array}$$

примечание

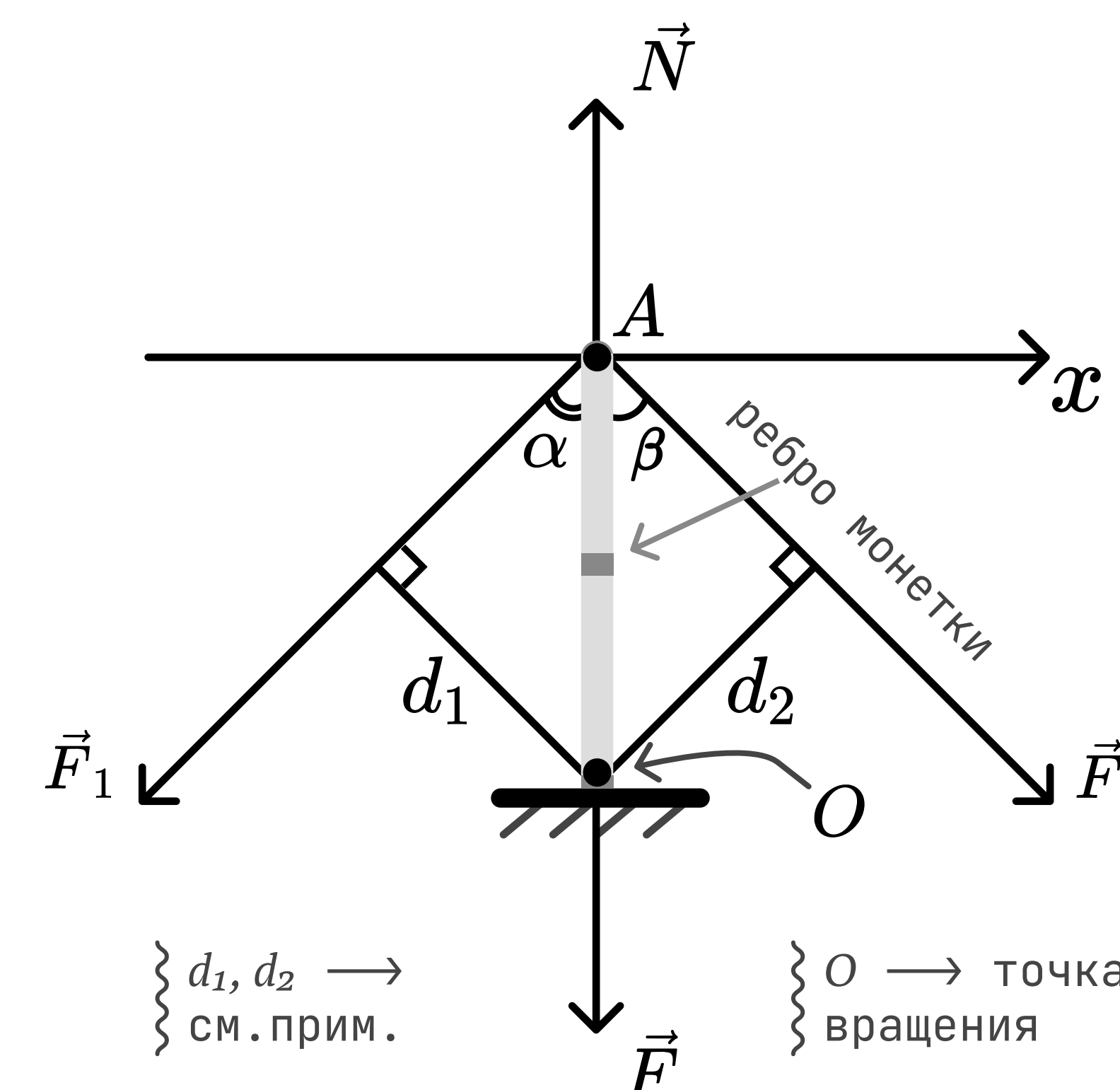
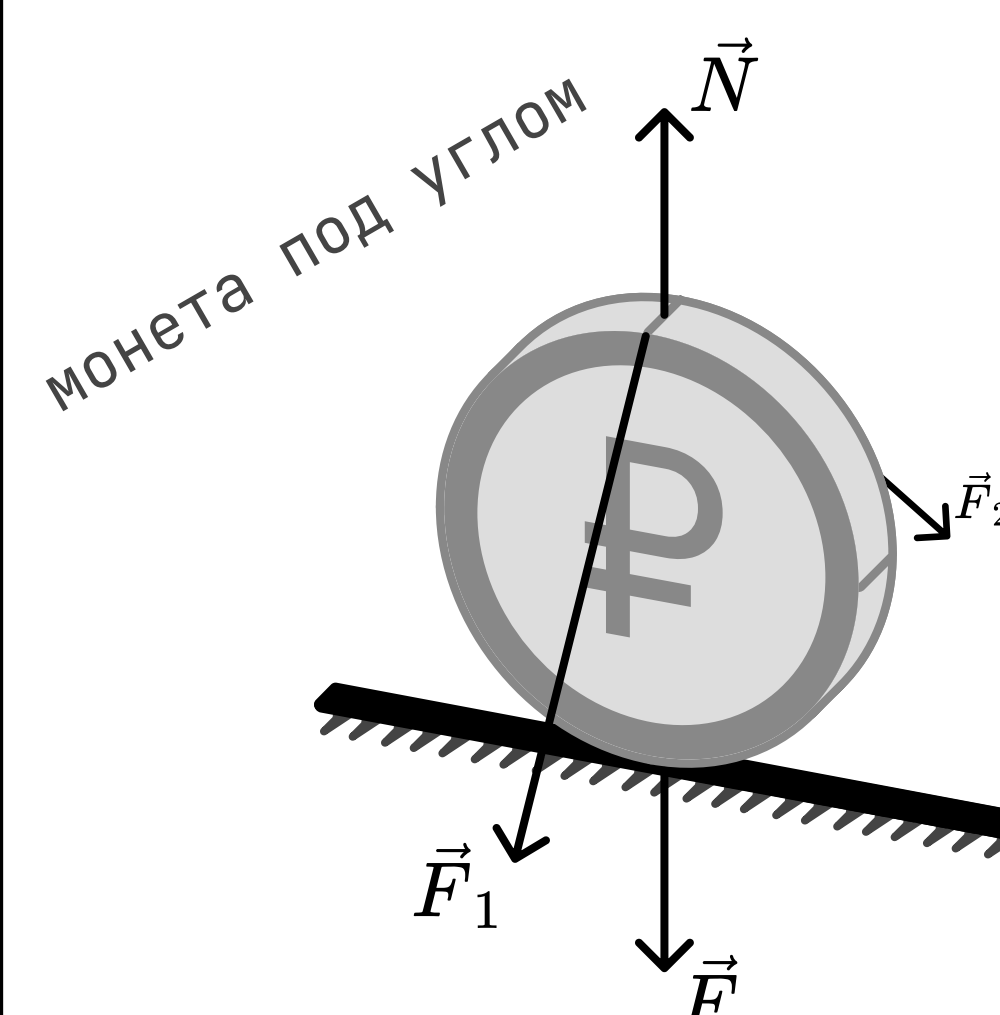
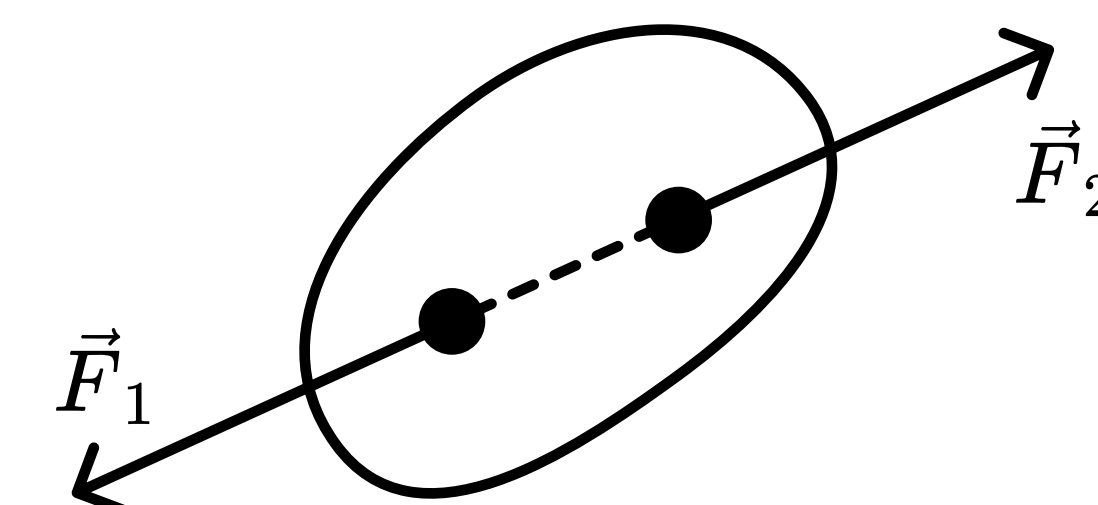
• 0 уровень E_n → ПУР (Положение Устойчивого Положения);
положение системы, при котором силы компенсируют друг друга

- ① Условия равновесия

- 1 Первое условие → для невращающихся тел:

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

- 2 Второе условие → для вращающихся тел:



$$\vec{N} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$$

$$x : -F_1 \cdot \sin \alpha + F_2 \cdot \sin \beta = 0$$

$$F_1 \cdot \sin \alpha = F_2 \cdot \sin \beta$$

$$F_1 \cdot \frac{d_1}{OA} = F_2 \cdot \frac{d_2}{OA}$$

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

$$M_1 = M_2$$

в общем случае равновесие, если:

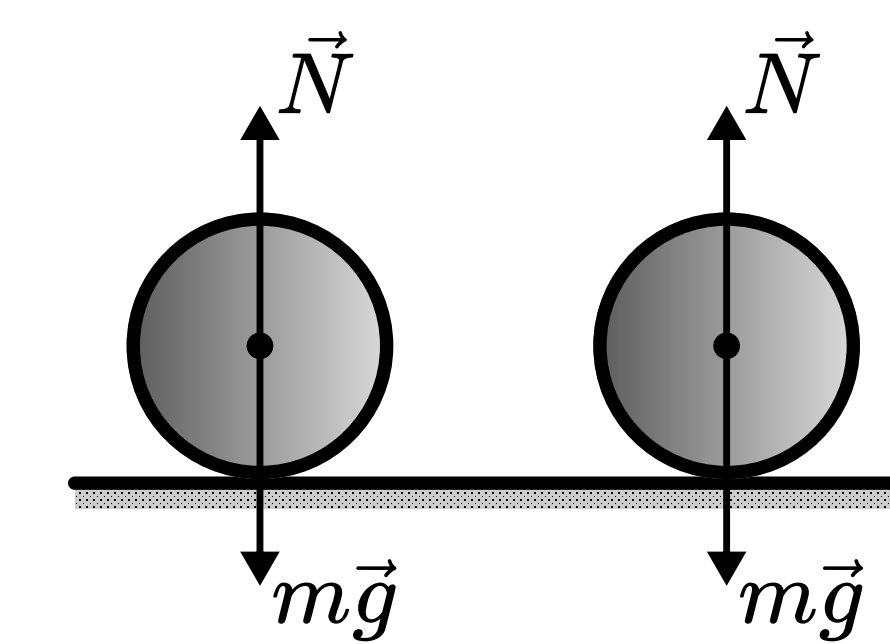
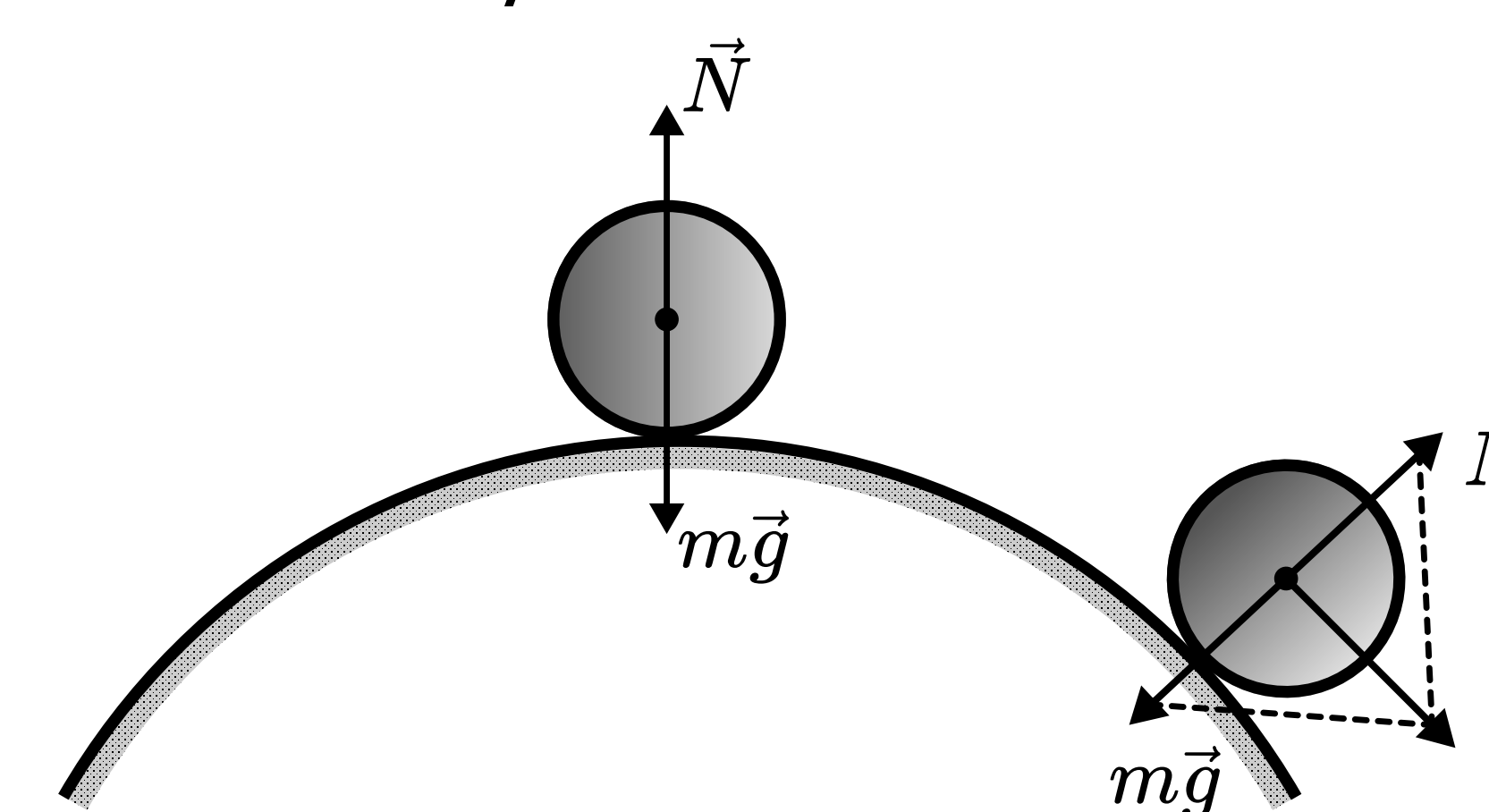
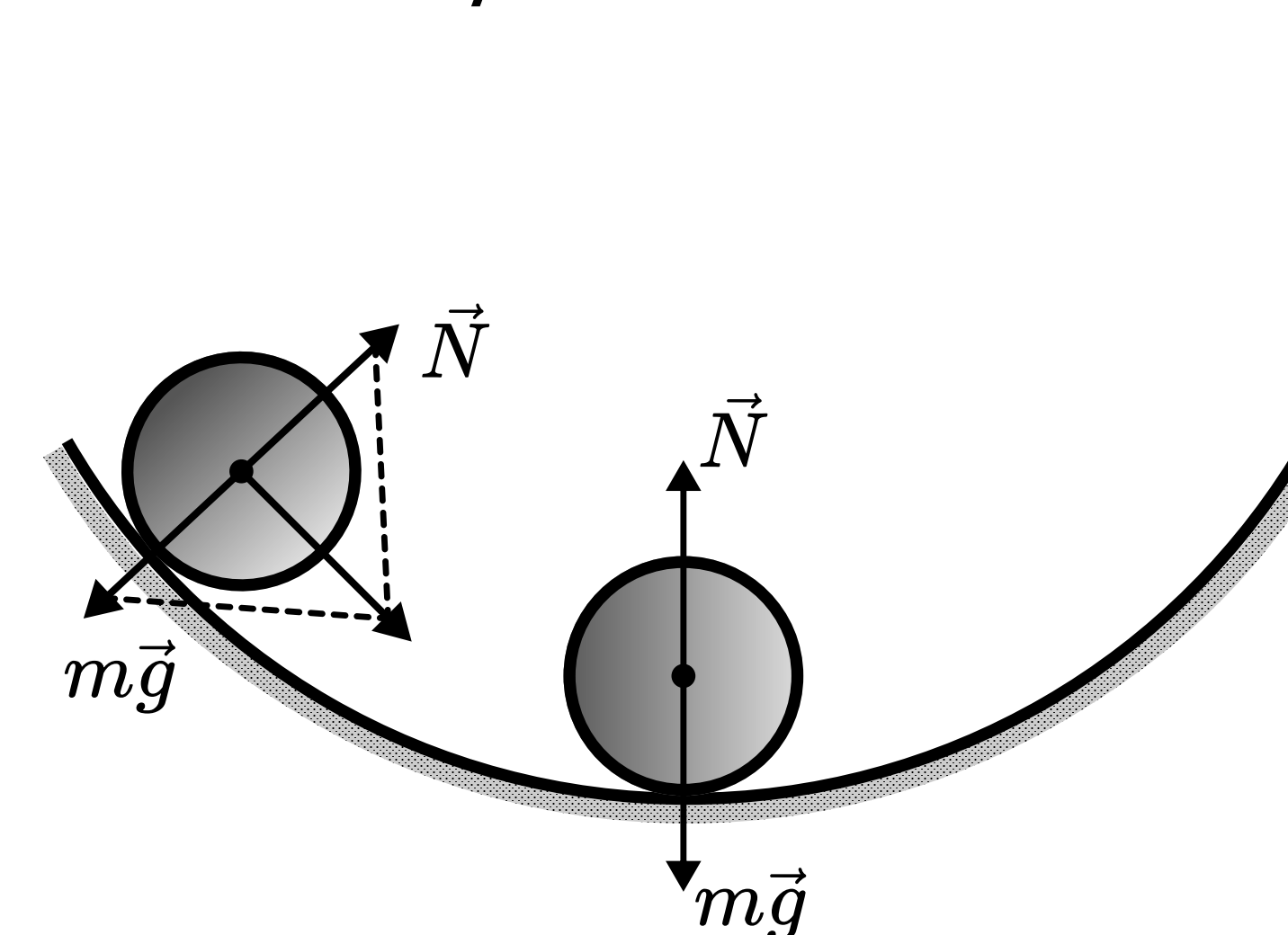
$$\sum M_{\curvearrowright} = \sum M_{\curvearrowleft}$$

- ② Равновесие тел, имеющих точку опоры

устойчивое

неустойчивое

безразличное

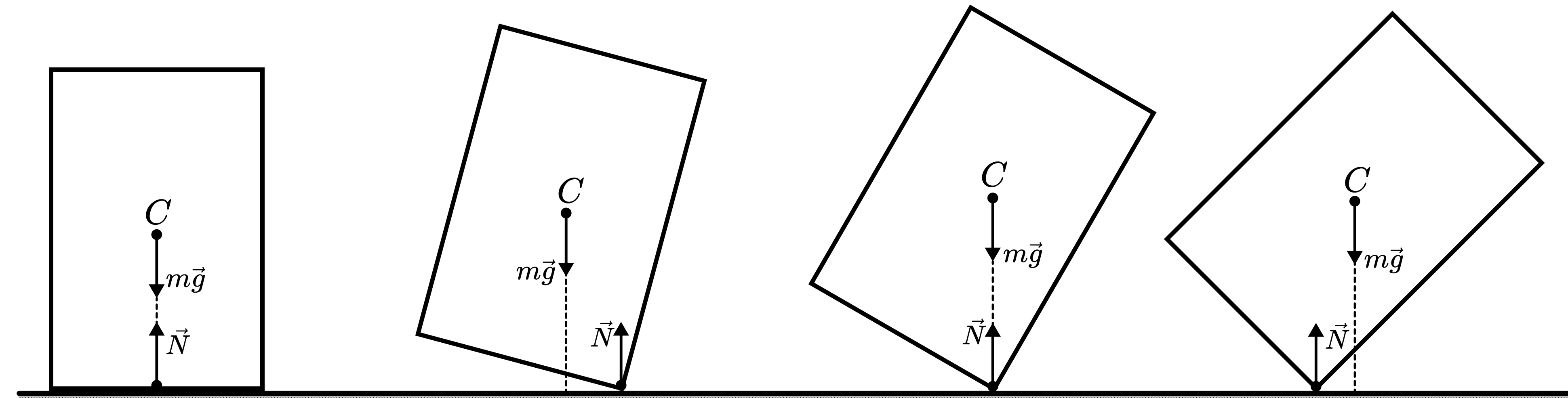


уровень ц.т. повышается

уровень ц.т. понижается

уровень ц.т. не изменяется

- ③ Равновесие тел, имеющих площадь опоры



Равновесие возможно, только если 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