

Простые механизмы КТГД

Дистанционный курс
обучения по физике
«Простые механизмы»

УРОК №6

ВОРОТ.
ЛЕБЁДКА
НАКЛОННАЯ
ПЛОСКОСТЬ.
КЛИН.ВИНТ

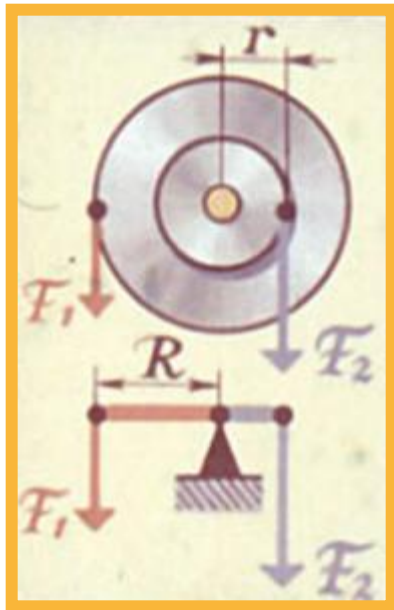
ВОРОТ

- ⊙ Ворота можно рассматривать как неравноплечий рычаг. Выигрыш в силе, даваемый им, зависит от соотношения плеч приложенных сил.



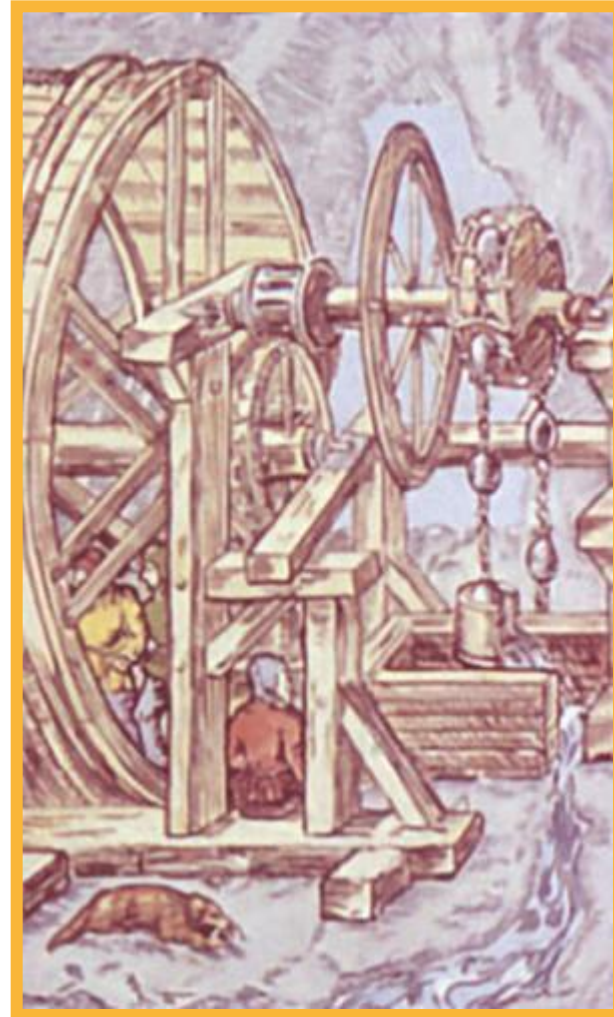
ВОРОТ

- Во сколько раз радиус R больше радиуса r , во столько раз ворот даёт выигрыш в силе.



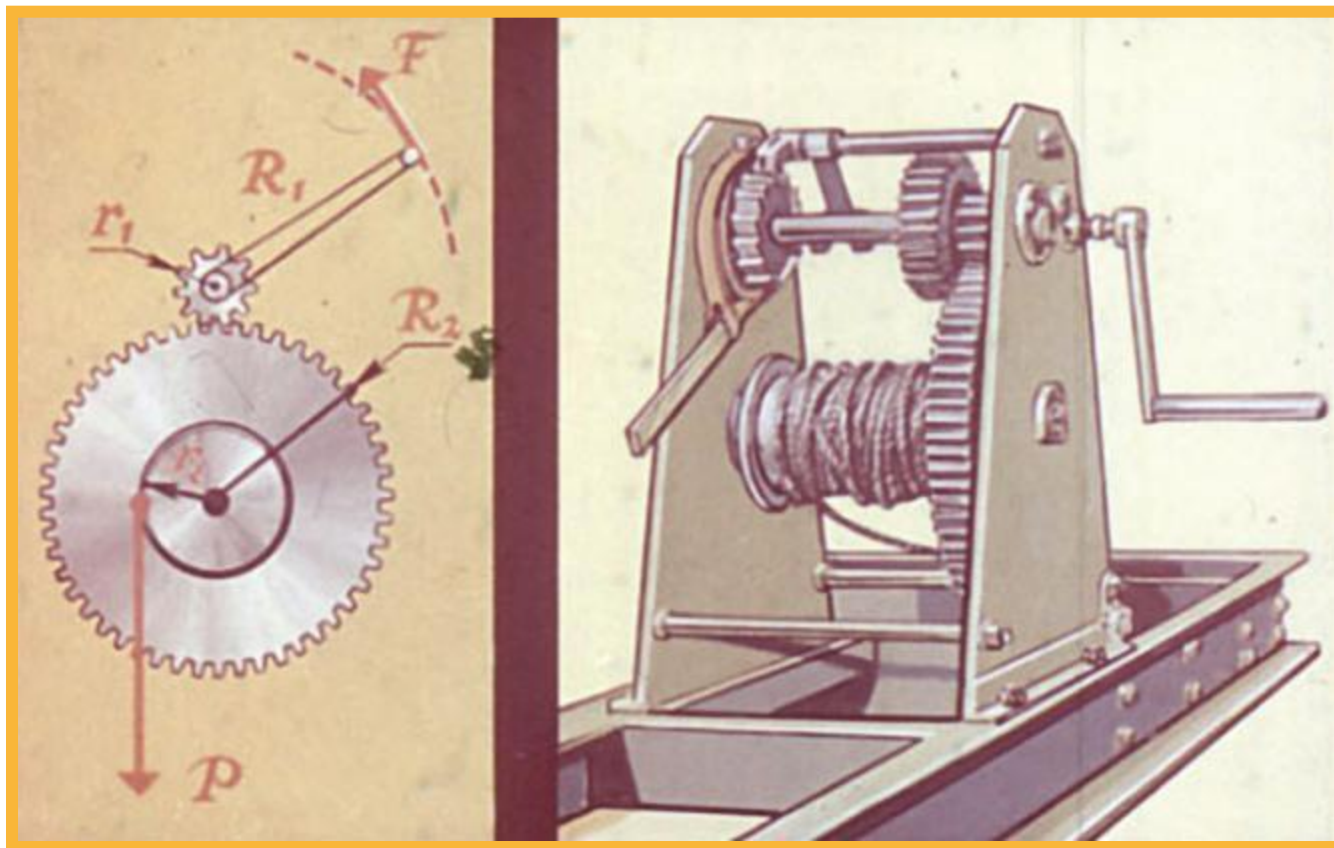
ВОРОТ

- Это сложное громоздкое устройство средневекового периода - ворот. Ступальные колёса, приводимые в движение людьми, широко использовались в рудничном деле.



ЛЕБЁДКА

- Лебёдка – конструкция, состоящая из двух ворот с промежуточными передачами в механизме привода.



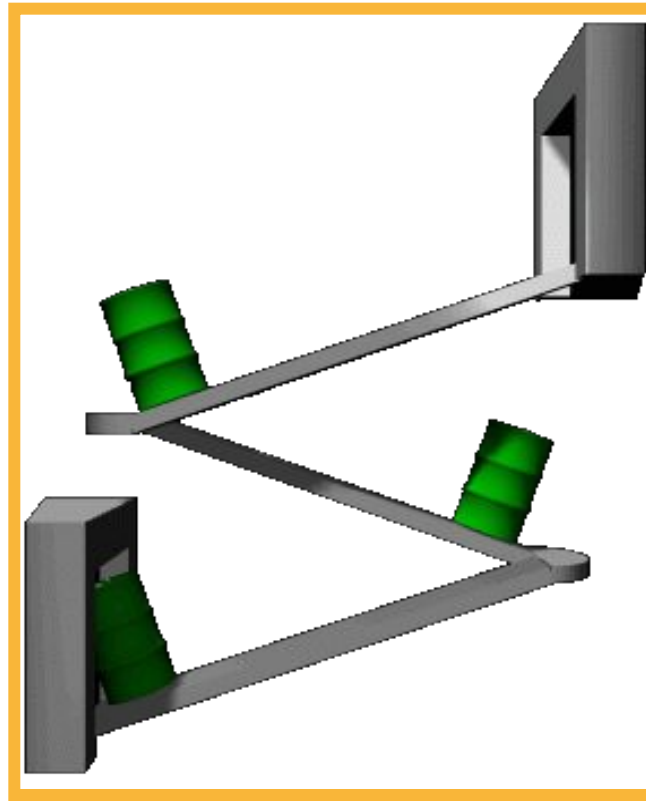
ЛЕБЁДКА

- ◎ Грузоподъёмность современных лебёдок – 2,5-100кН. Они «работают» на канатных дорогах, на буровых установках, выполняют строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы.



НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Каждую из этих огромных колонн египетского храма в Фивах рабы втаскивали по насыпи наклонной плоскости – ещё один простой механизм.



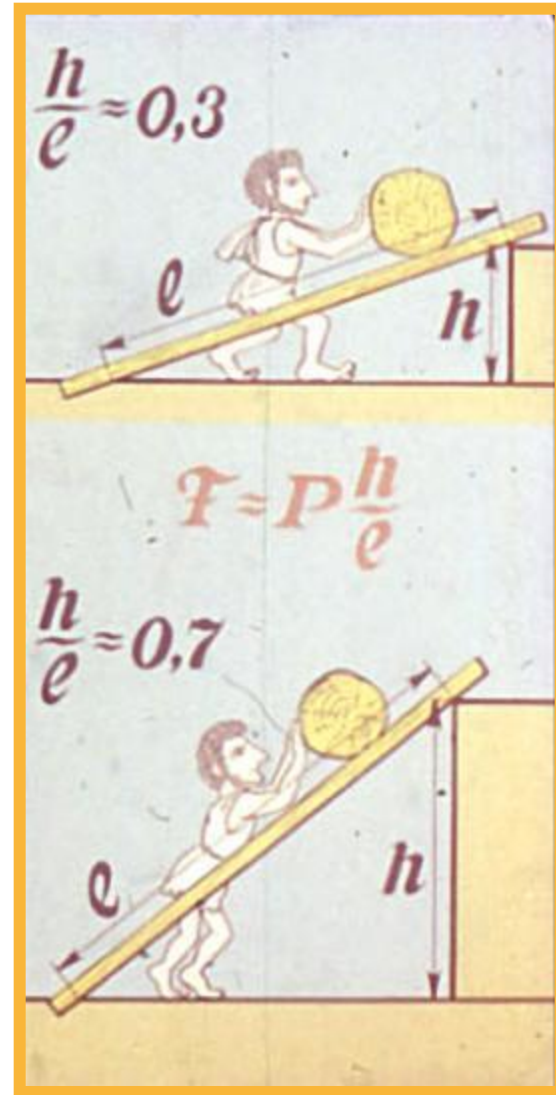
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Когда колонна сползала в яму, через лаз выгребали песок, а затем разбирали кирпичную стенку и убирали насыпь.



НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

⊙ «Тело на наклонной плоскости удерживается в равновесии силой, которая по величине во столько раз меньше веса этого тела, во сколько раз длина наклонной плоскости больше её высоты».



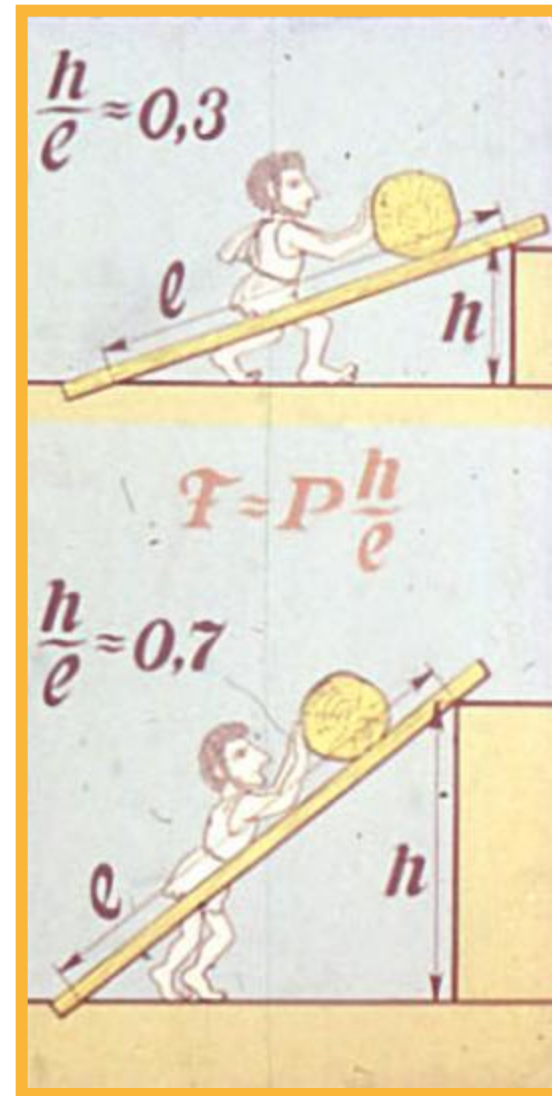
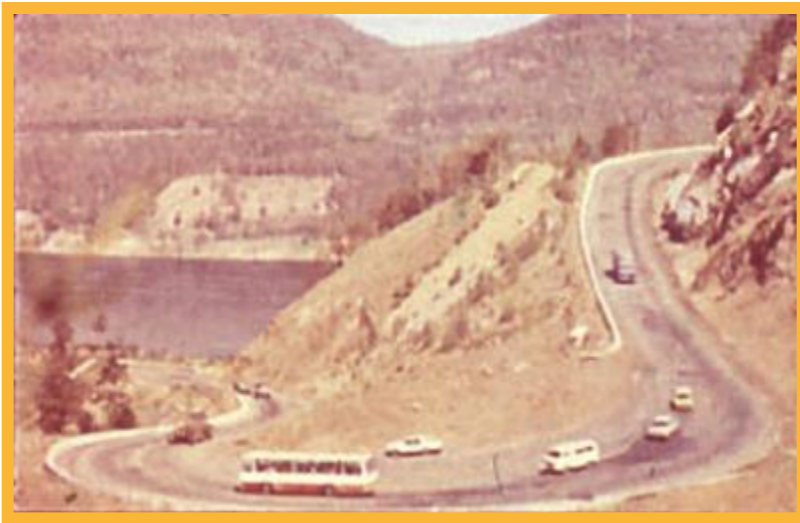
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Это условие равновесия сил на наклонной плоскости сформулировал голландский учёный Симон Стевин (1548-1620).
- Этим рисунком он подтвердил эту формулировку.



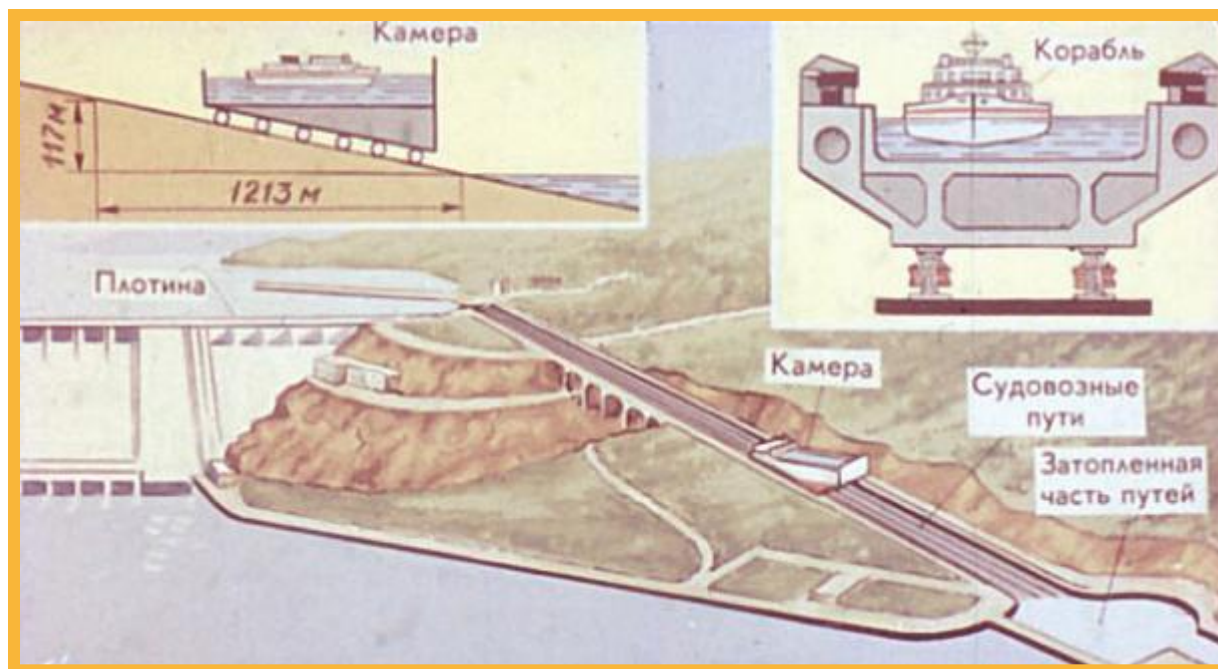
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Горные дороги выются серпантином, представляя собой комбинации наклонных плоскостей.



НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- Очень остроумно использована наклонная плоскость на красноярской ГЭС. Здесь вместо шлюзов действует судовозная камера, движущаяся по наклонной эстакаде. Для её передвижения необходимо тяговое усилие в 4000кН.



КЛИН

- Клин – разновидность наклонной плоскости. Этот механизм не меняет направление действия силы, но увеличивает её в несколько раз. Клин широко используется человеком.



ВИНТ

- Ещё одна разновидность наклонной плоскости - винт. Почему? Рассмотрите рисунок.



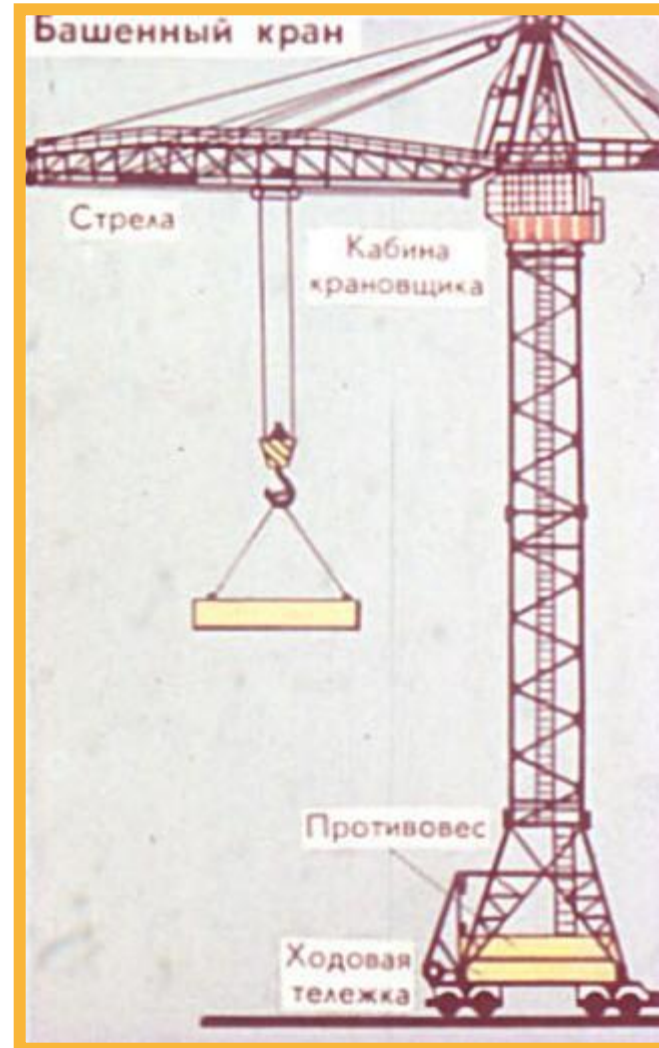
ВИНТ

- ⦿ **Помощь винтов в практической деятельности человека трудно переоценить.**



ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- Простые механизмы – это труженики со стажем более чем 30 веков, но они не чуть не состарились. Вы увидите их на любой строительной площадке. Могучие подъёмные краны – это сочетание рычагов, блоков, воротов.



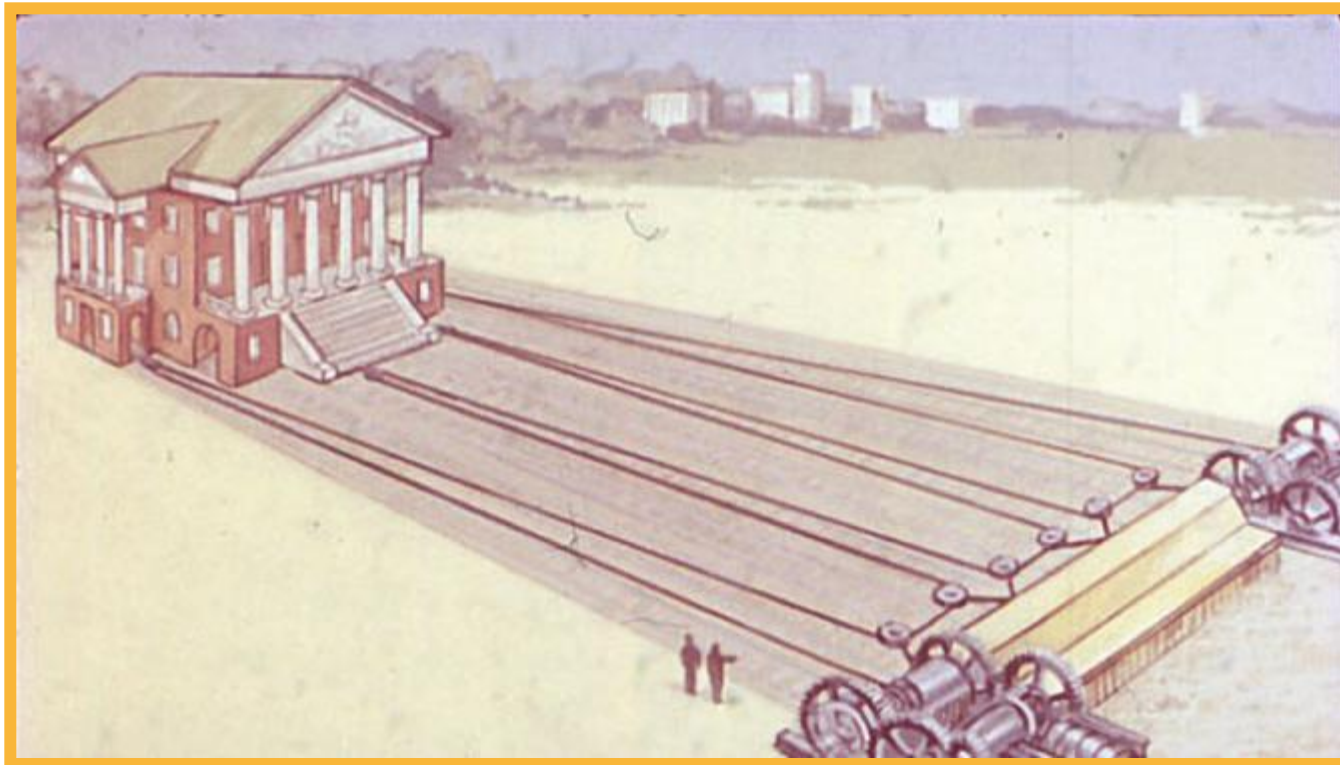
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- В зависимости от «специальности» краны имеют различные конструкции и характеристики.



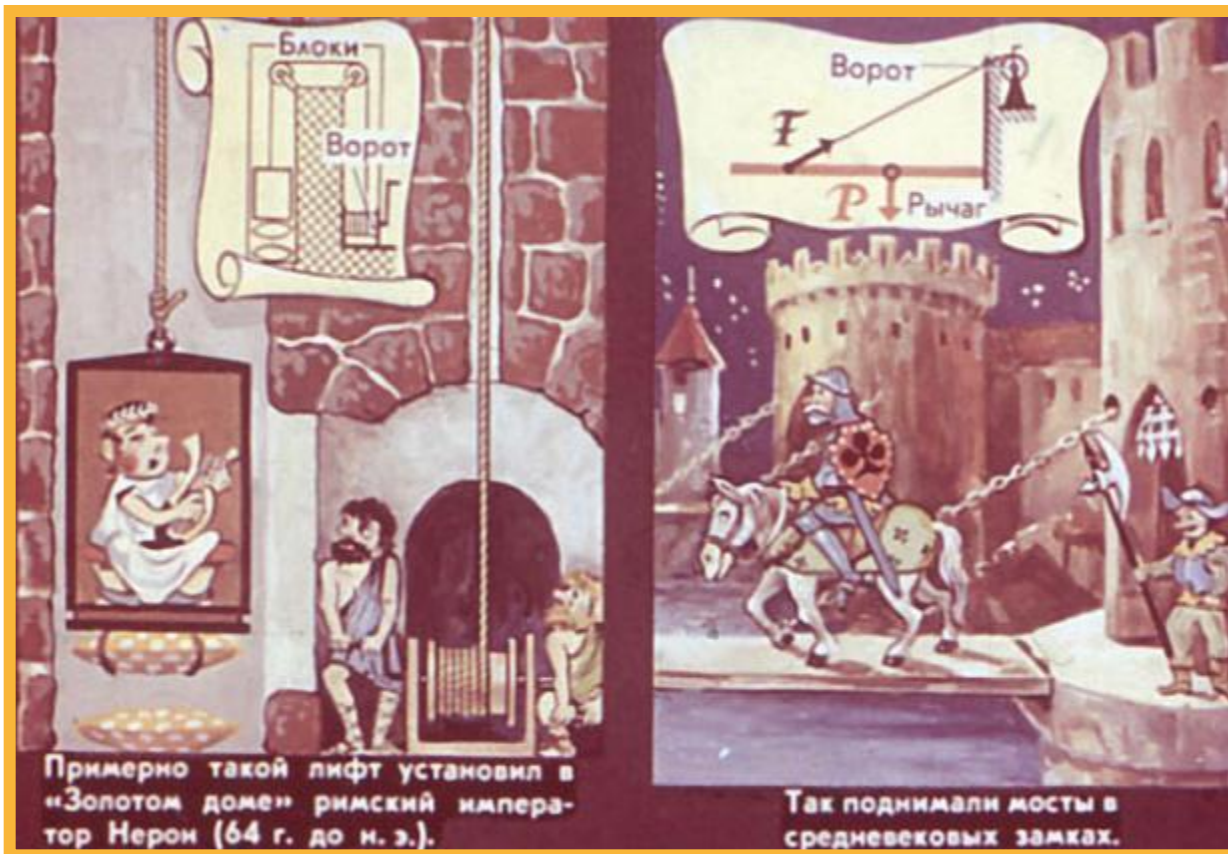
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- Простые механизмы помогут передвинуть дом, чтобы расширить улицу. Под дом подводят рамы, опускают на катки, уложенные на рельсы, и включают электролебёдки.



ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- В древности простые механизмы также использовались комплексно, в самых различных сочетаниях.



«ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО» МЕХАНИКИ

- ◉ Во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии.
- ◉ Помните: ни один простой механизм не даёт выигрыша в работе.



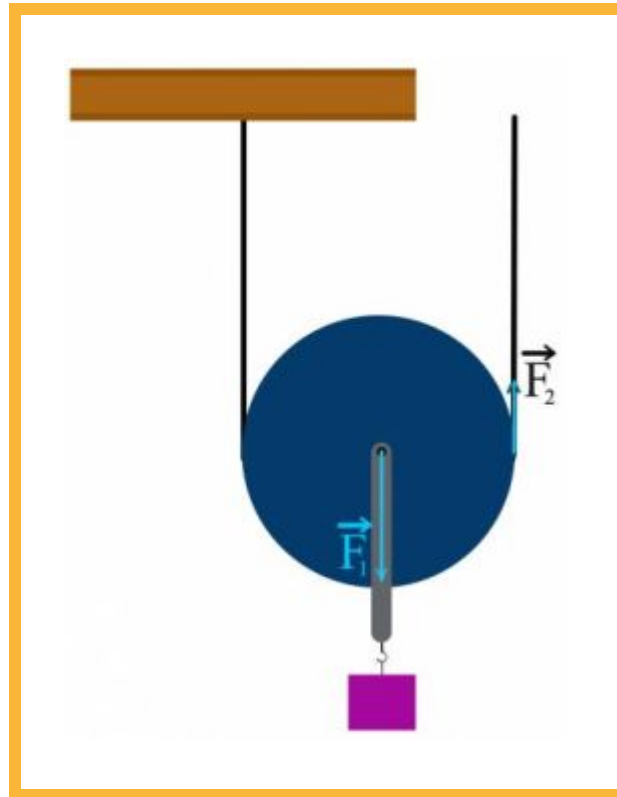
КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- В реальных условиях, где есть силы трения, сопротивления, для совершения необходимой нам полезной работы $A_{\text{п}}$, всегда требуется совершить большую, чем $A_{\text{п}}$ работу.



КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

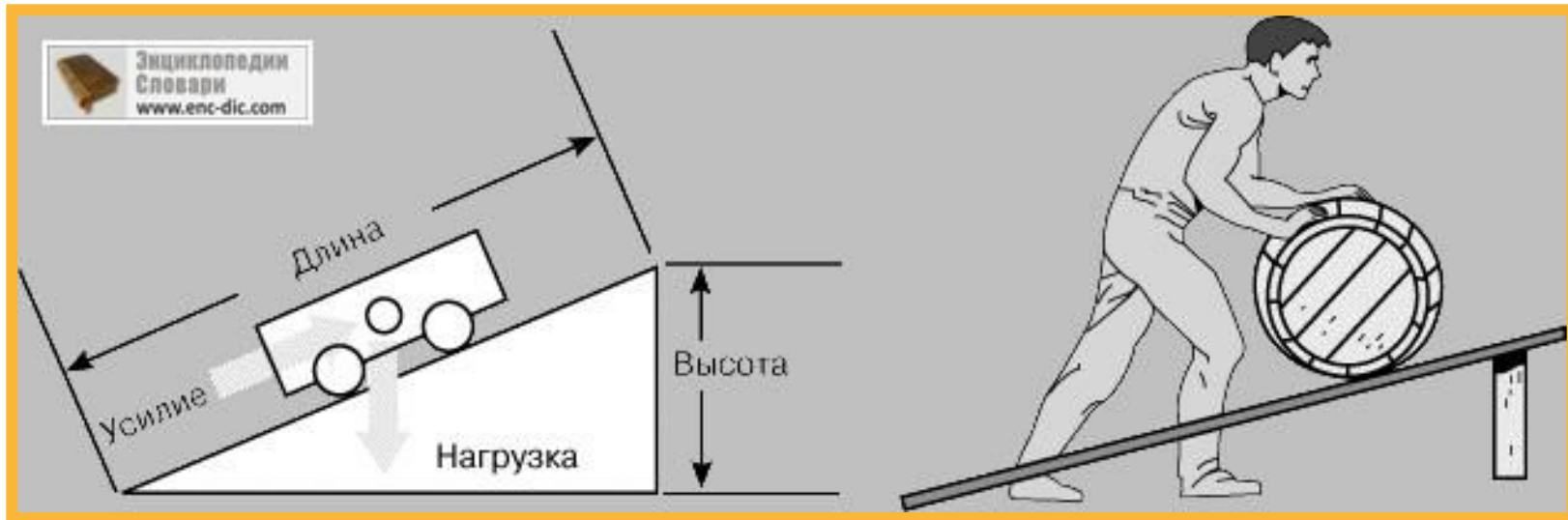
- ⊙ Например, применяя подвижный блок, приходится дополнительно совершать работу по подъёму самого блока, верёвки и по преодолению силы трения в оси блока.



КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

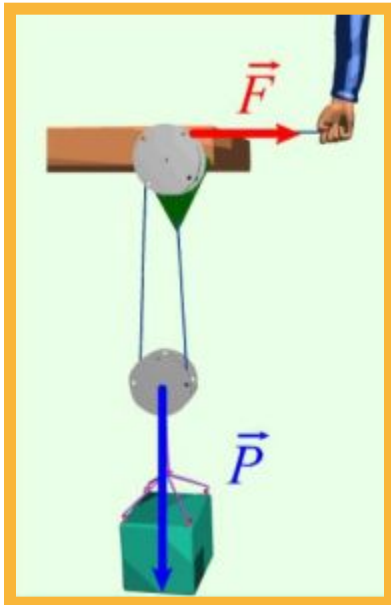
○ Какой бы механизм мы не взяли, полезная работа, совершённая с его помощью, всегда составляет лишь часть работы затраченной (A_3):

$$A_{\text{п}} < A_3 \text{ или } A_{\text{п}} / A_3 < 1.$$



КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

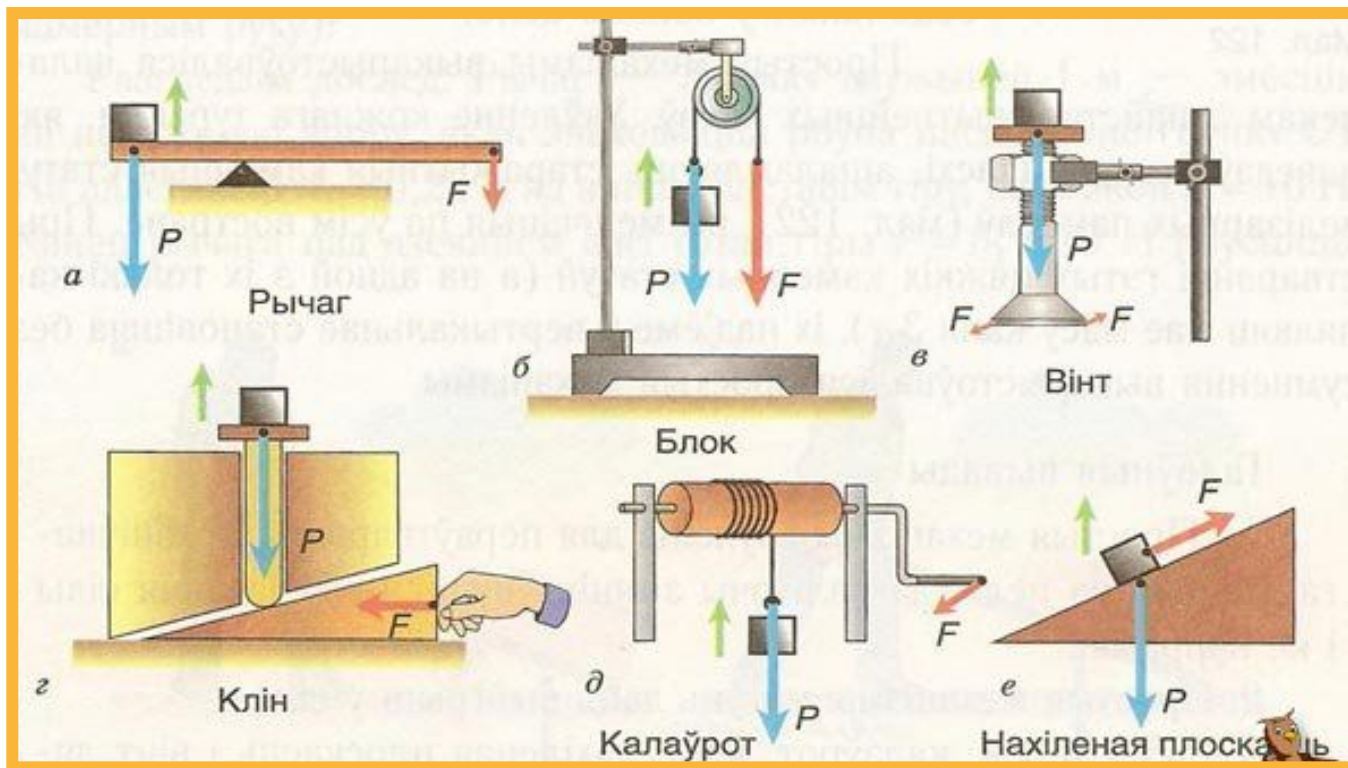
- Отношение полезной работы к работе затраченной (полной) называется коэффициентом полезного действия механизма: $\text{КПД} = A_{\text{п}} / A_{\text{з}}$.
- КПД обычно выражают в процентах и обозначают греческой буквой η (читается «эта»):
 $\eta = A_{\text{п}} / A_{\text{з}} \cdot 100\%$.



$$\text{КПД} = \frac{P \cdot h}{F \cdot 2h} \times 100\% < 100\%$$

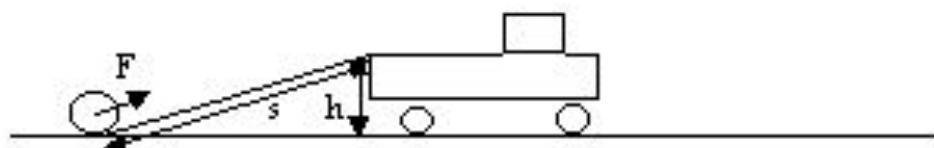
КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- КПД любого механизма всегда меньше 100%. Конструируя механизмы, стремятся увеличить их КПД. Для этого уменьшают трение в осях механизмов и их вес.



КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ

14



$$A_{\text{п}} = P \cdot h = mgh$$

$$A_2 = F \cdot s$$

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_2} \cdot 100\%$$

$A_2 > A_{\text{п}}$ ВСЕГДА!

Если $F_{\text{тр}} \Rightarrow 0$ то $A_2 \approx A_{\text{п}}$

$$F_1 s_1 \approx F_2 s_2$$

Простые механизмы выигрыша в А НЕ ДАЮТ

Во сколько раз выигрываем в F,
во столько же раз проигрываем в s

ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО МЕХАНИКИ

§ 24