

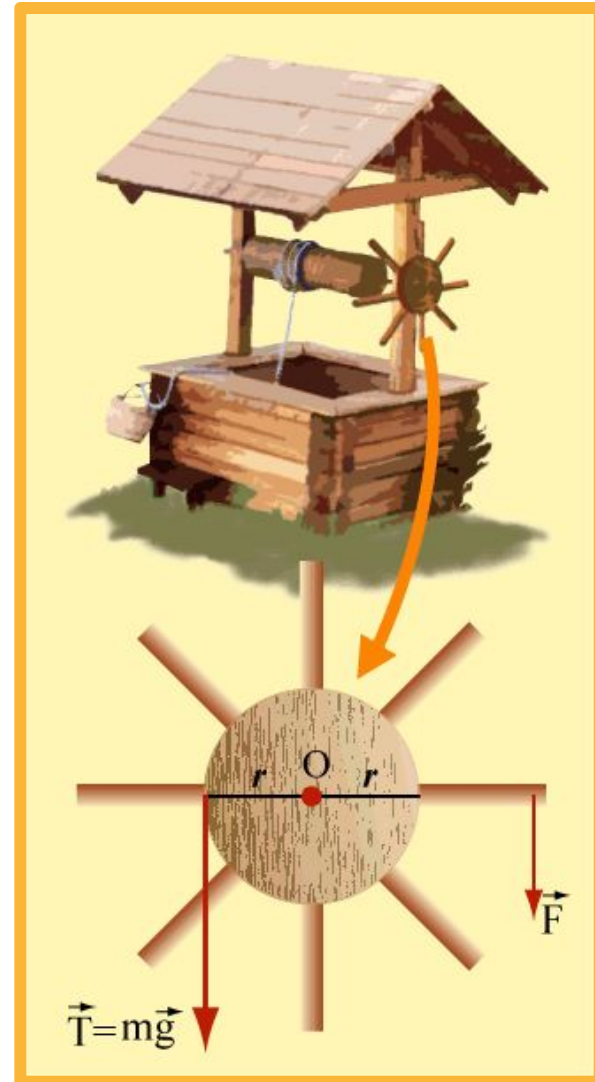
Простые механизмы КТПД

ВОРОТ.
ЛЕБЁДКА

НАКЛОННАЯ
ПЛОСКОСТЬ.
КЛИН.ВИНТ

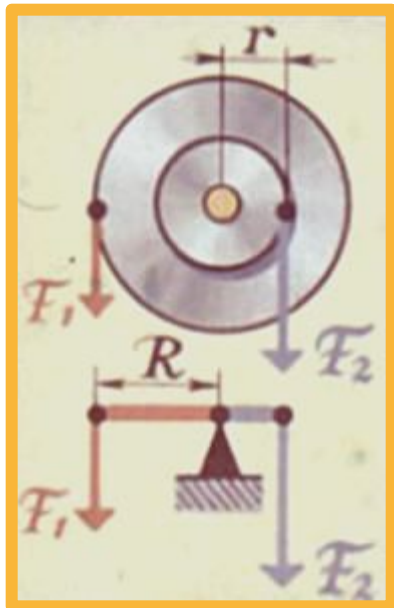
ВОРОТ

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



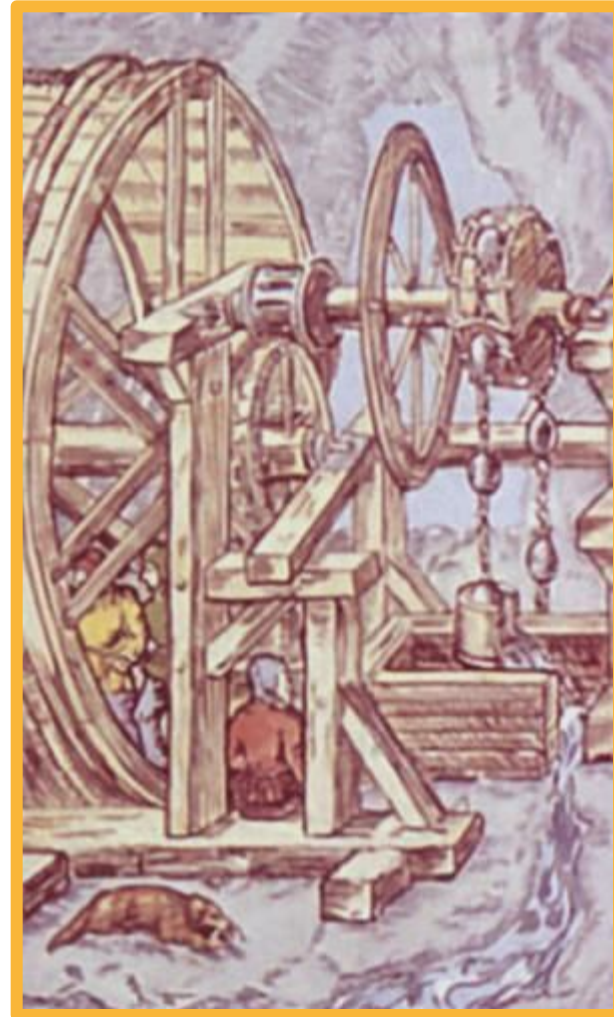
ВОРОТ

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



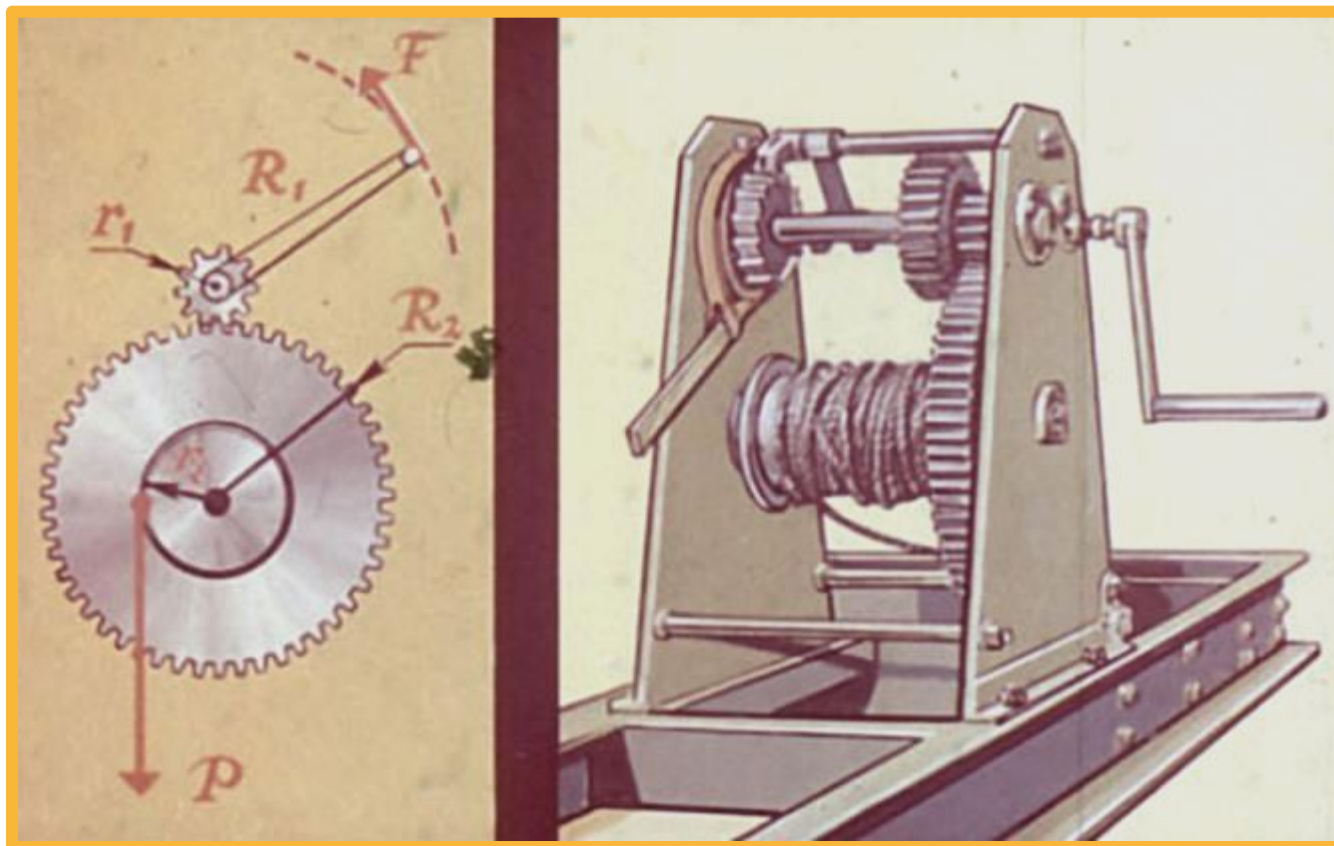
ВОРОТ

- 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.



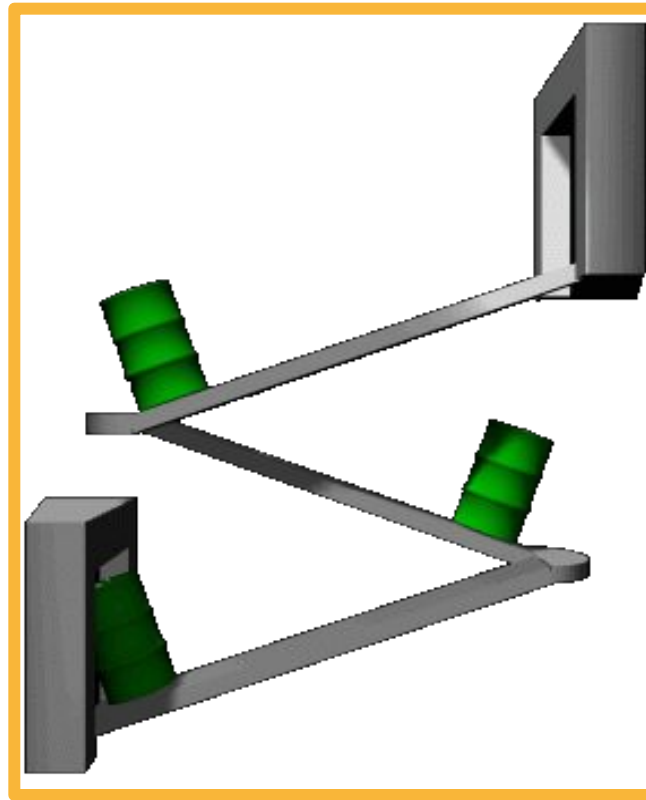
ЛЕБЁДКА

- ◎ 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.



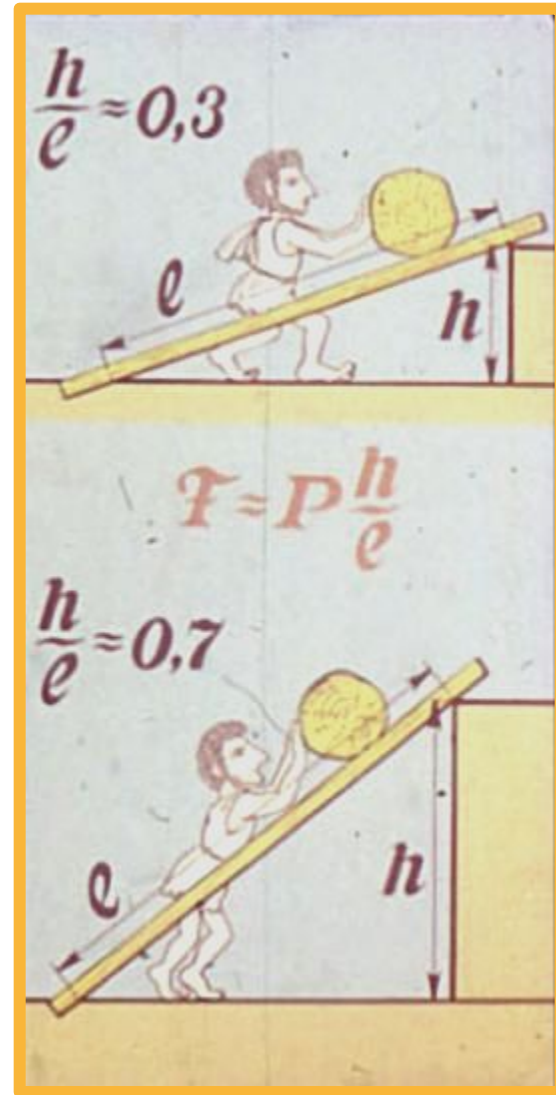
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- 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».



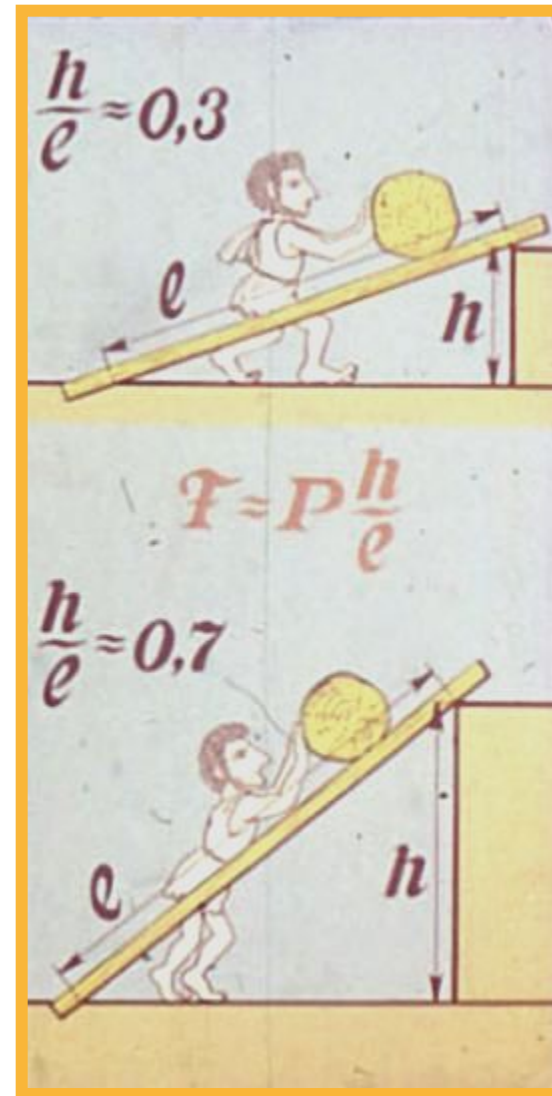
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

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



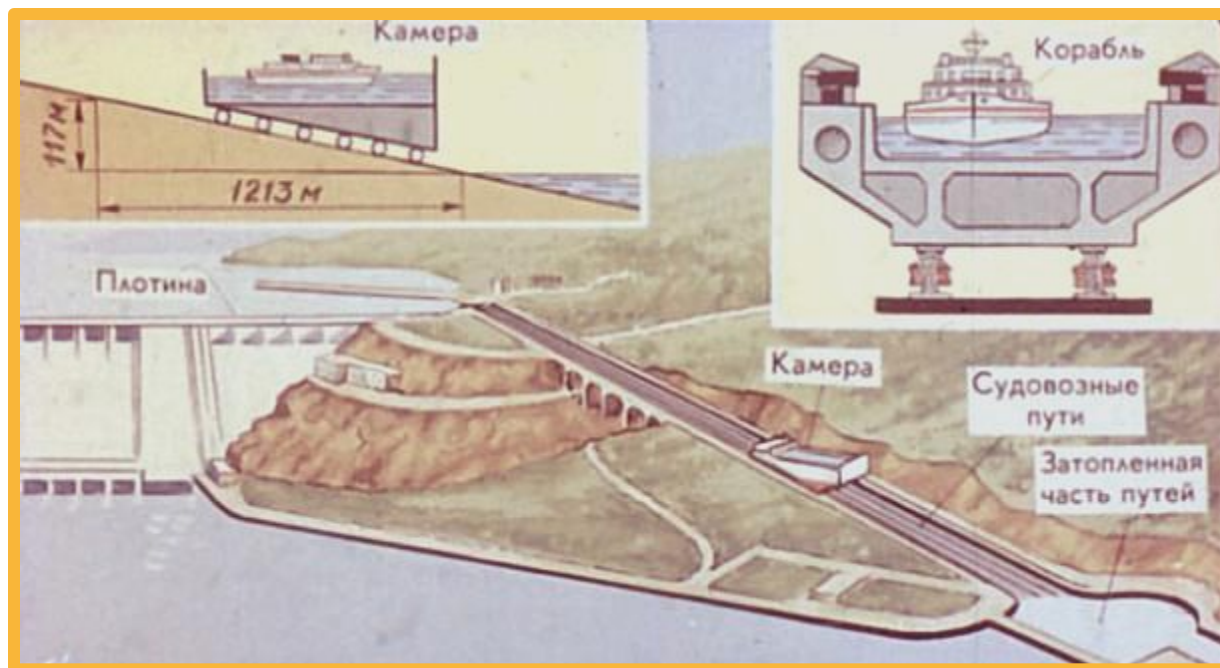
НАКЛОННАЯ ПЛОСКОСТЬ

- 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.



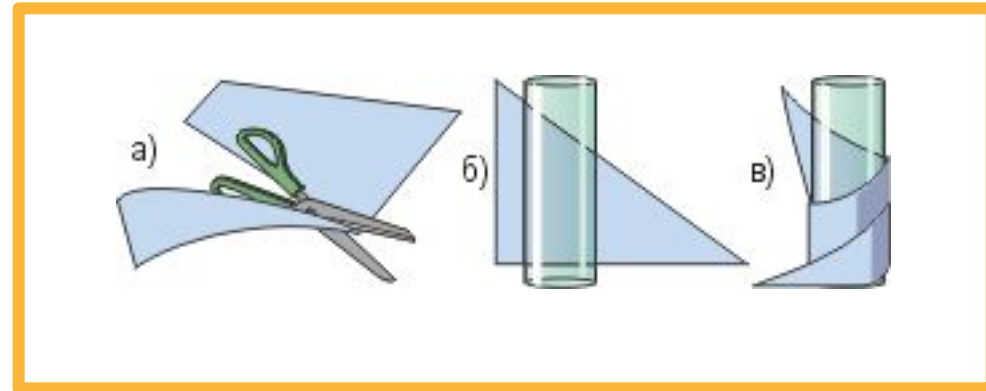
КЛИН

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



ВИНТ

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



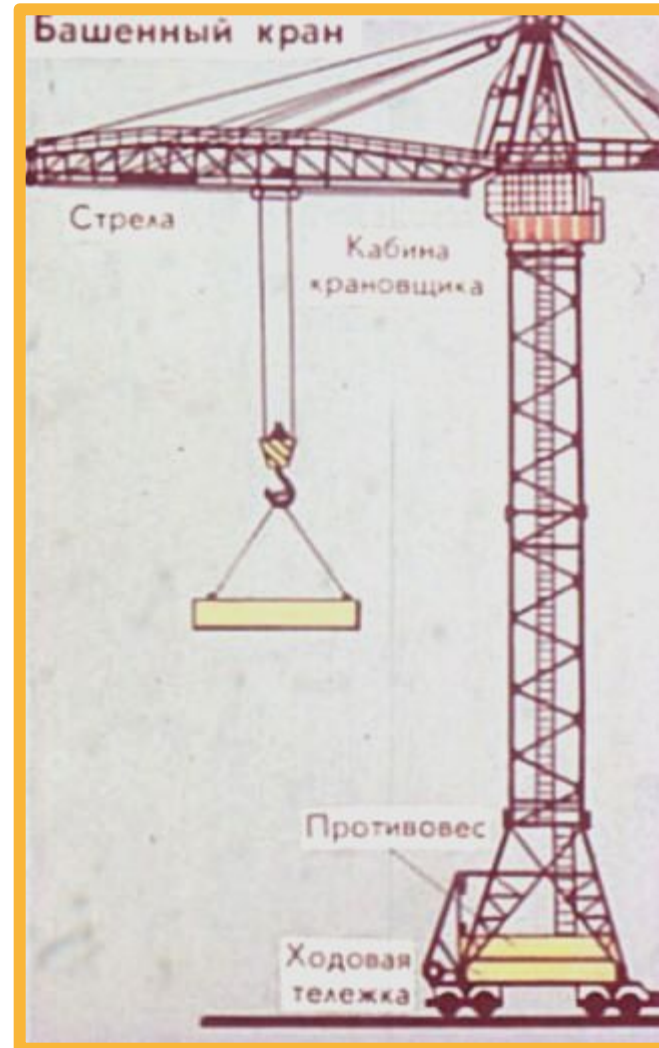
ВИНТ

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



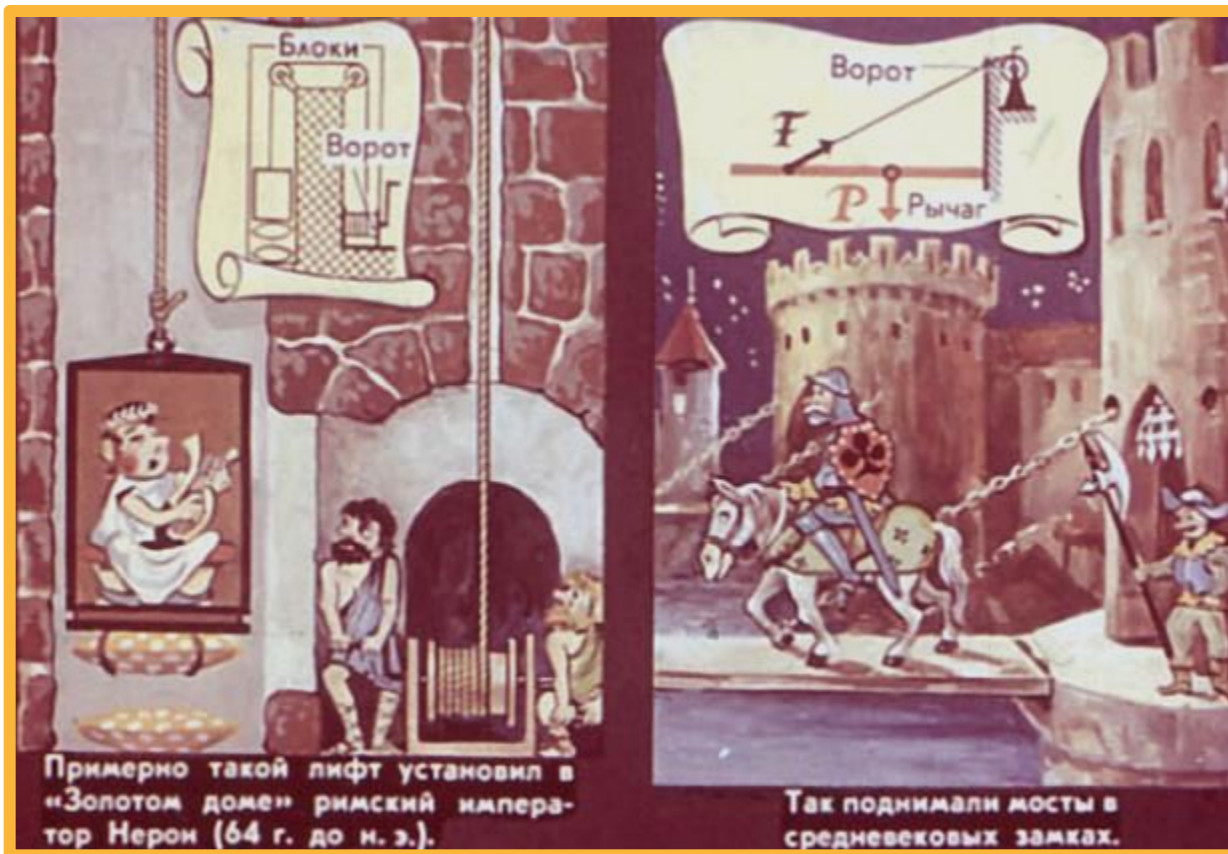
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- ◎ 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.



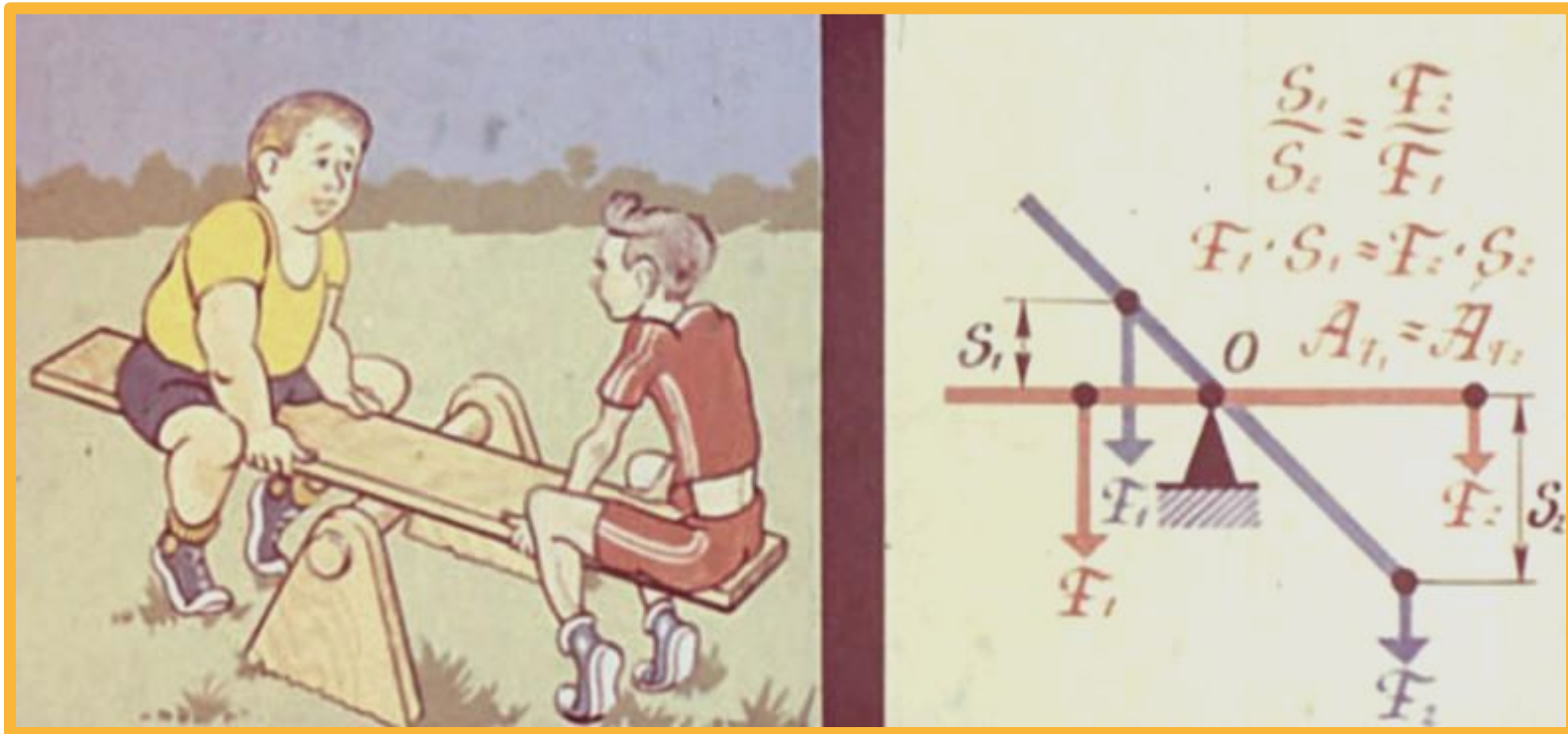
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- В 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.



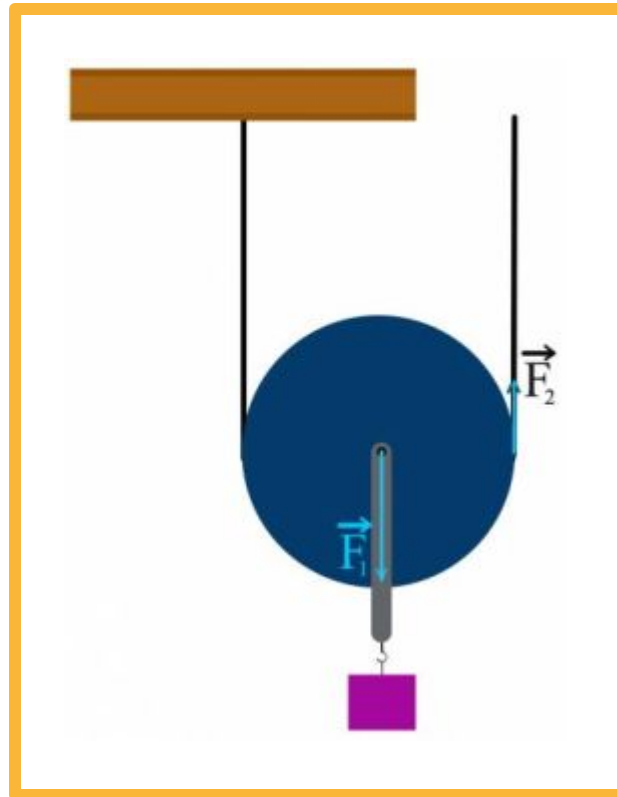
КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

- 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.



Тема урока:

КПД

**ПРОСТЫХ
МЕХАНИЗМОВ**

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ (КПД)

Отношение полезной работы к полной работе, выраженное в процентах называется коэффициентом полезного действия механизма

$$\text{КПД} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}}$$

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

Коэффициент полезного действия не может быть больше 1 (или 100 %), т.к. на практике всегда действуют силы трения.

КАКУЮ РАБОТУ НАЗЫВАЮТ ПОЛЕЗНОЙ?



Работу, которую необходимо совершить непосредственно для выполнения конкретного задания, называют **ПОЛЕЗНОЙ**.

КАКУЮ РАБОТУ НАЗЫВАЮТ ПОЛНОЙ (ЗАТРАЧЕННОЙ)?



$$A_{\text{п}} < A_{\text{з}}$$

или

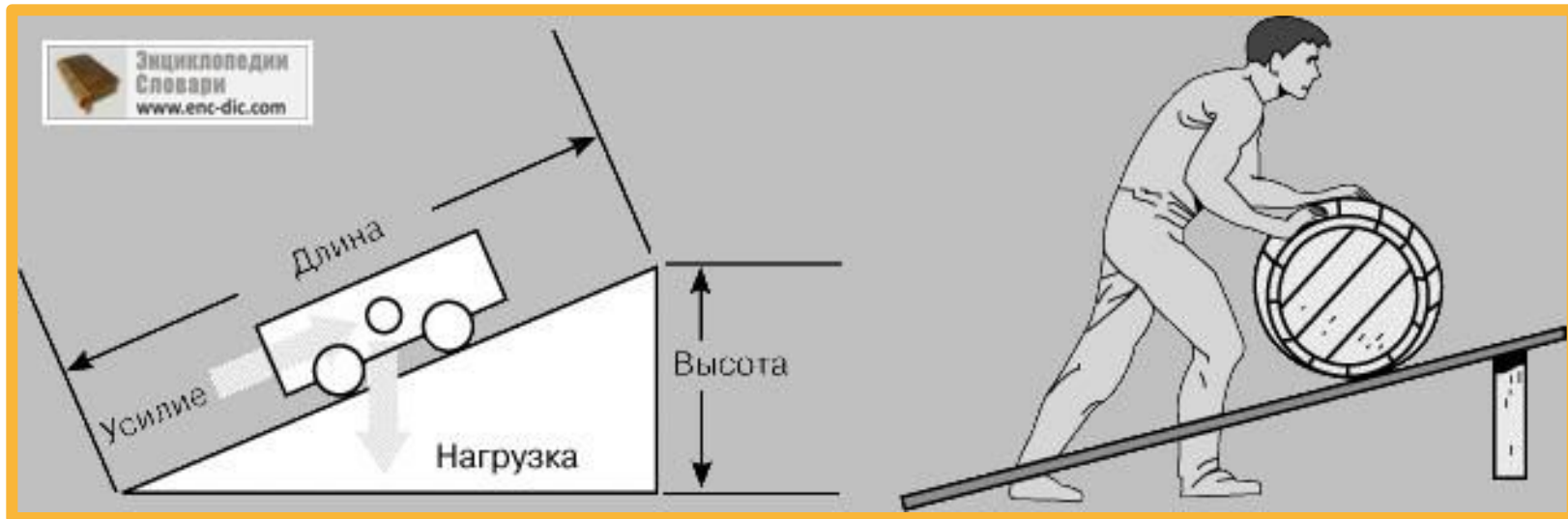
$$A_{\text{п}} / A_{\text{з}} < 1$$

На практике совершённая с помощью механизма **полная** работа **$A_{\text{з}}$** всегда несколько больше полезной работы.

КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

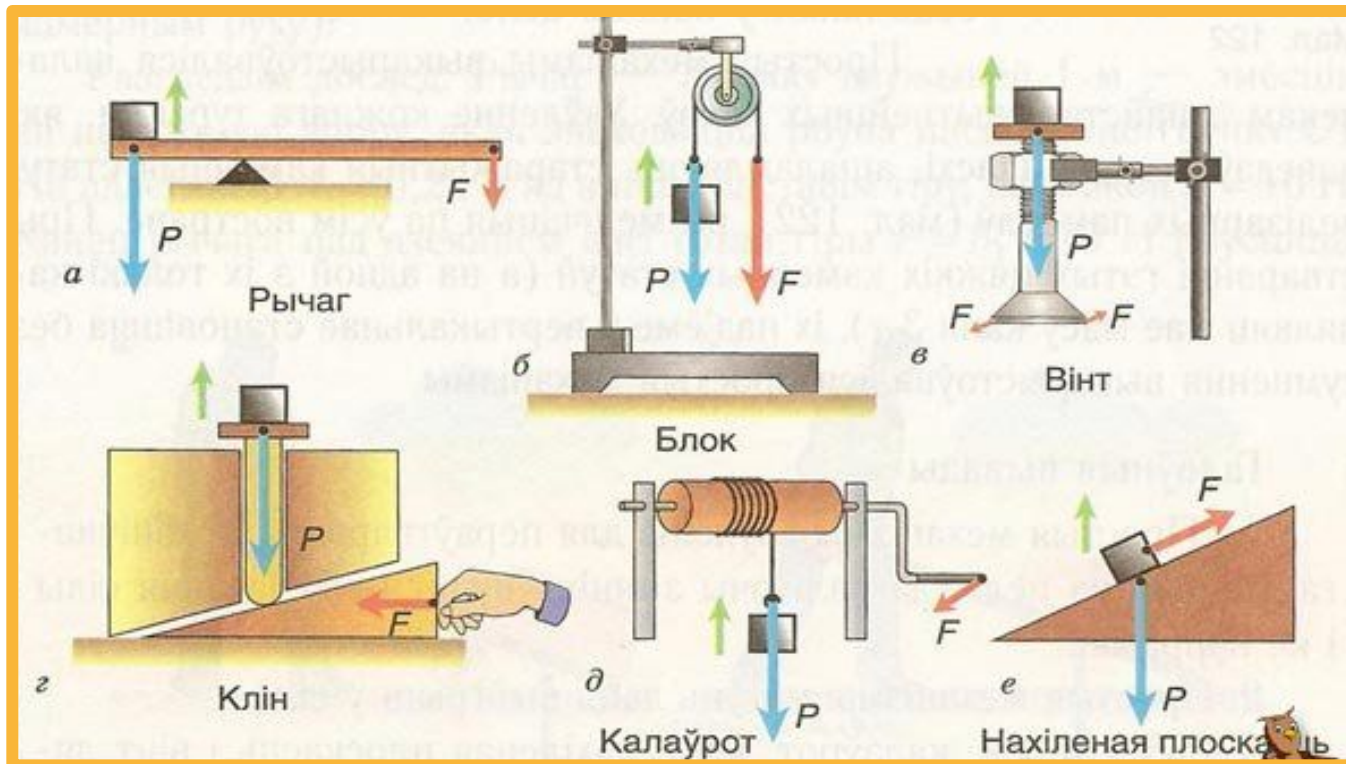
○ Какой бы механизм мы не взяли, полезная работа, совершённая с его помощью, всегда составляет лишь часть работы затраченной (A_3):

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



КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

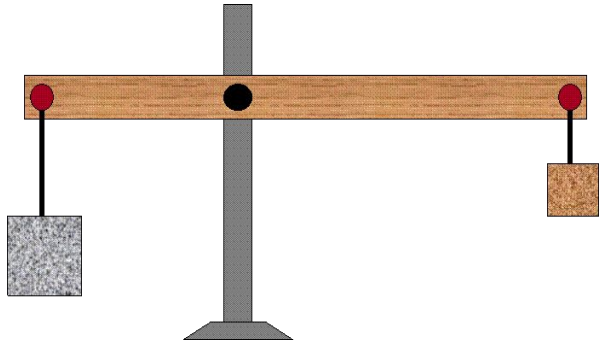
- КПД любого механизма всегда меньше 100%. Конструируя механизмы, стремятся увеличить их КПД. Для этого уменьшают трение в осях механизмов и их вес.



КАК УВЕЛИЧИТЬ КПД?

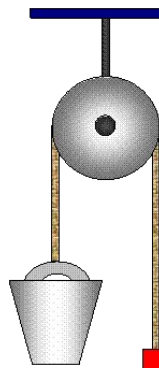
Учитывали ли мы при расчёте работы:

Рычаг



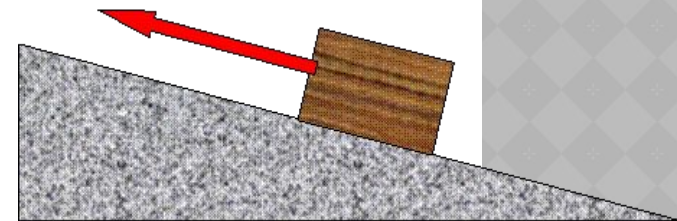
Вес рычага?
Вес крючков?
Трение?

Блок



Вес блока?
Вес верёвок?
Трение?

Наклонная плоскость



Трение между
телом и
плоскостью?

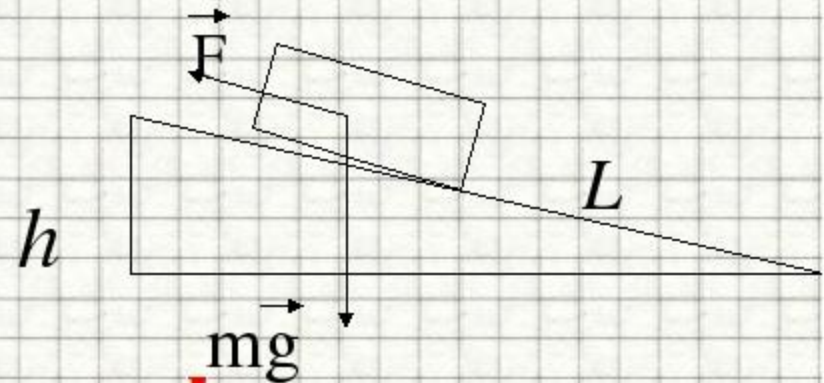
Для увеличения КПД необходимо
уменьшить трение и использовать лёгкие,
но прочные материалы

Пример расчета КПД

- Вкатывая бочки массой m по наклонной плоскости длиной L , человек прикладывают силу F . Высота плоскости – h .



- Работа полезная:
 - $A_n = mgh$
- Работа затраченная:
 - $A_z = F \cdot L$
- КПД



$$\mu = \frac{mgh}{FL} \cdot 100\%$$

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Параграф 65
- Составить таблицу, характеризующую новую физическую величину (по образцу), используя презентацию
- <https://infourok.ru/videouroki/461>
- Определить КПД приспособлений и механизмов в следующих ситуациях:
 1. Бочку вкатывают по наклонному помосту, прилагая усилие 240Н. Масса бочки 100кг, длина помоста 5м, высота помоста 1м.
 2. Ведро с песком весом 200Н поднимают при помощи неподвижного блока на высоту 10м, действуя на веревку с силой 250Н.