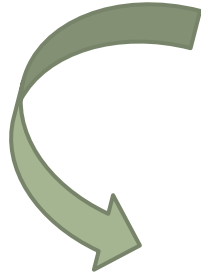


# Простые механизмы

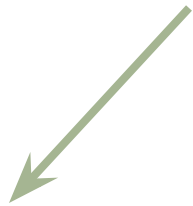
Мартынова Т.Н.,  
учитель физики МОУ СОШ № 89

# Простые механизмы

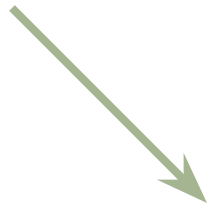
---



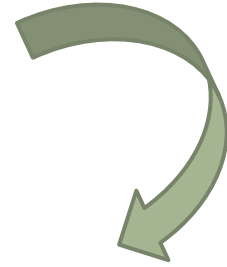
РЫЧАГ



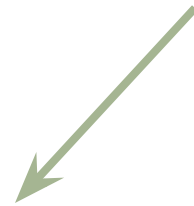
Блок



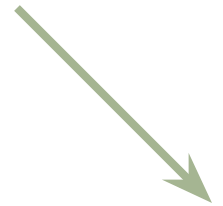
Ворот



Я  
ПЛОСКОСТ



Клин

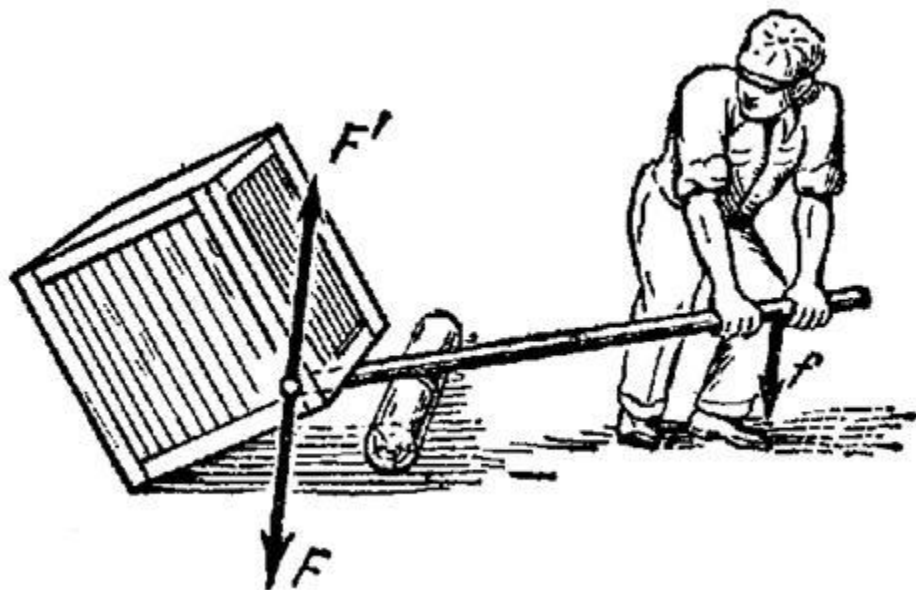


Винт

---

# Рычаг

---



Применение рычага для поднятия груза.

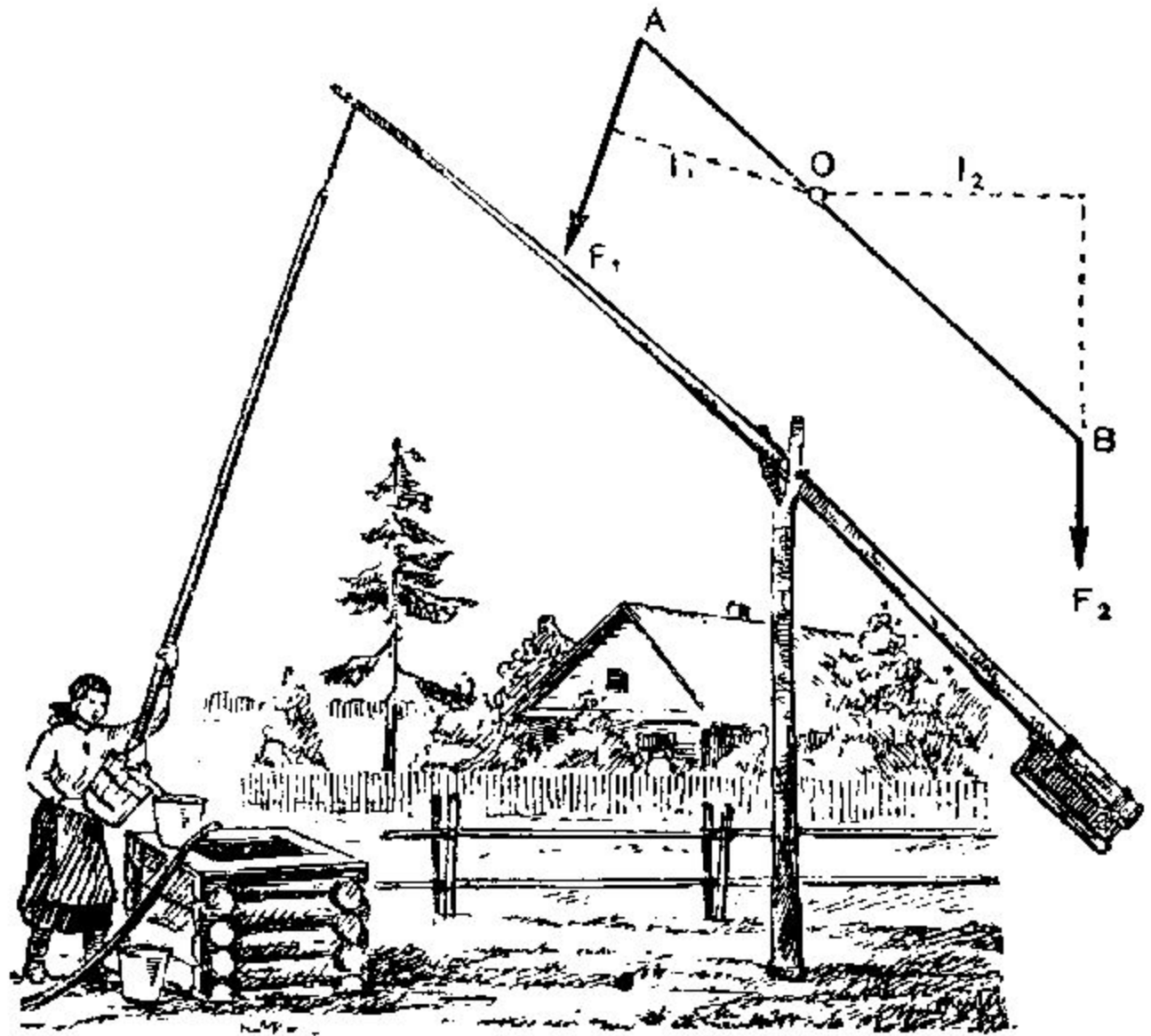
Сила, приложенная человеком, меньше силы  $F'$ , действующей со стороны рычага на груз



Тачка как рычаг

# Рычаг

---

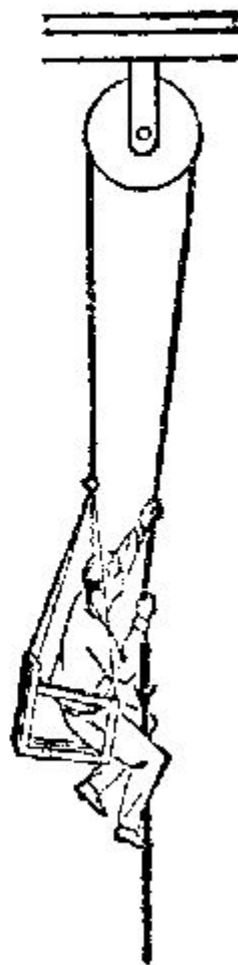
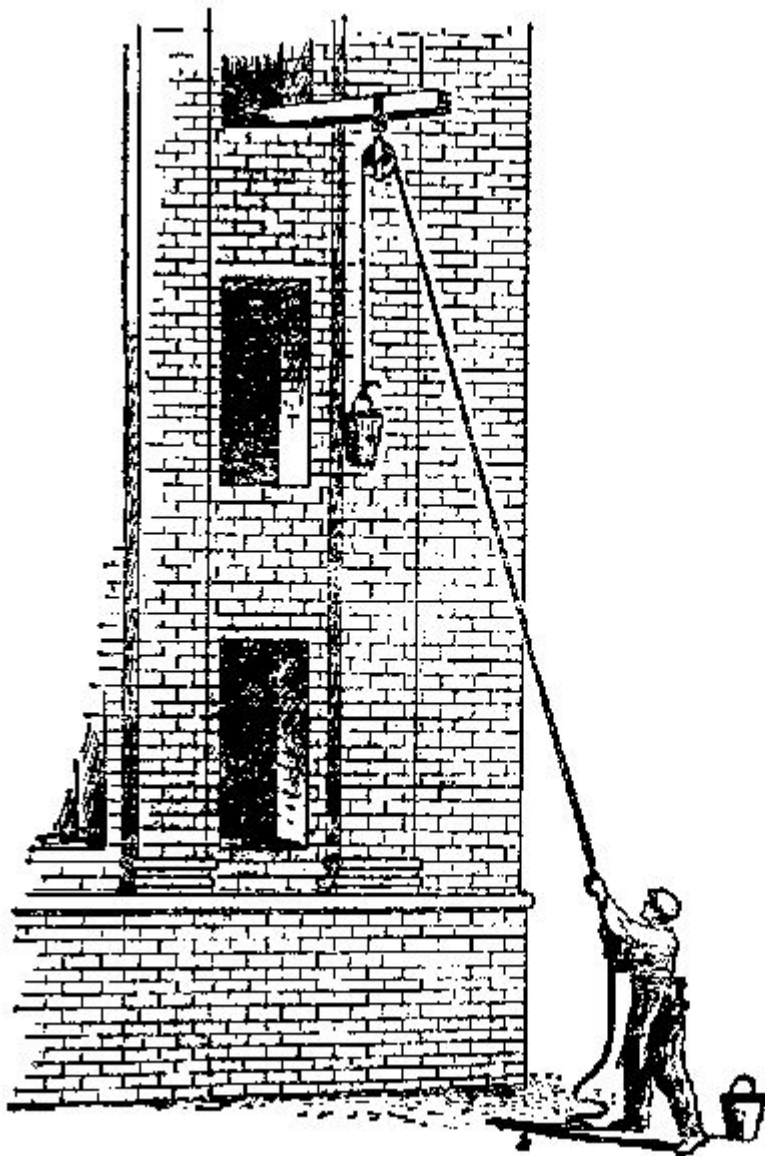


Использование рычага при подъеме воды из колодца

---

# Блок

---



Пожарные, альпинисты,  
маляры иногда применяют  
неподвижный блок  
поднимая сами себя на  
веревке

Применение простого блока для подъема груза

---

# Ворот

---

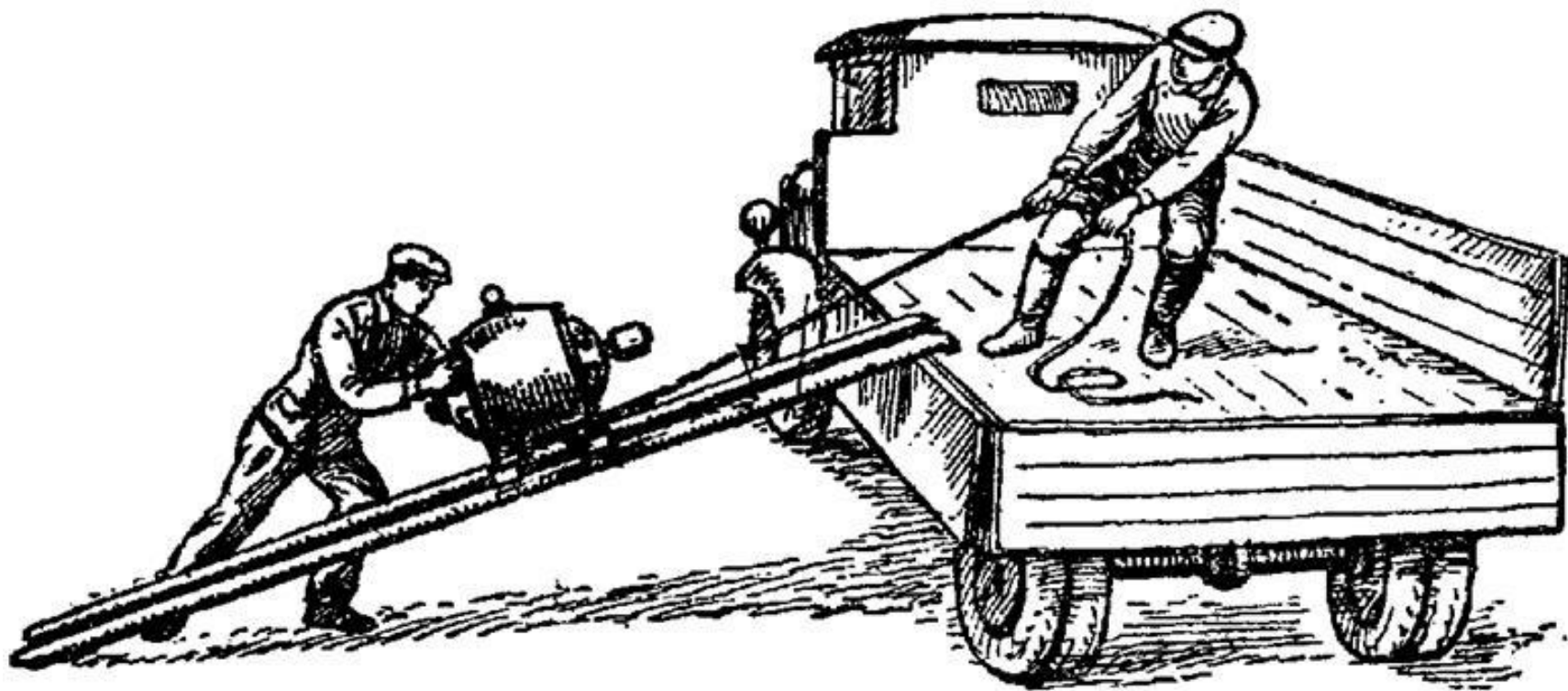


Вертикальный ворот (кабестан)

---

# Наклонная плоскость

---



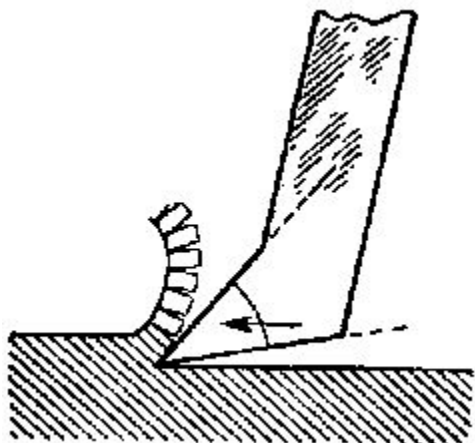
Применение наклонной плоскости для погрузки

---

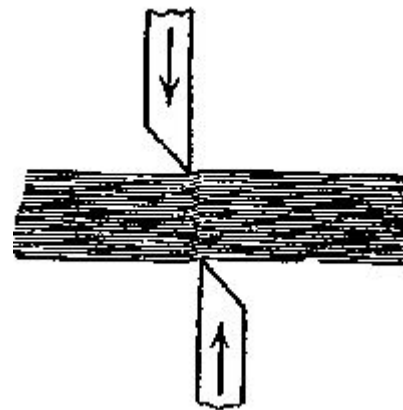
# Клин

---

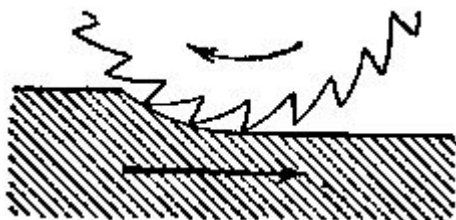
Клин составляет основную часть колющих, режущих, строгаяющих инструментов: ножниц, топора, колуна, стамески, рубанка, лемеха плуга и др.



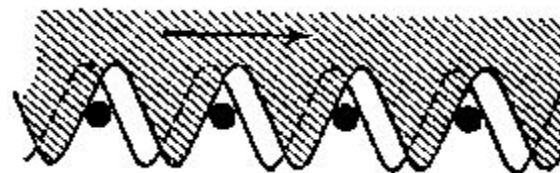
Резец



Ножницы



Зубья фрезы



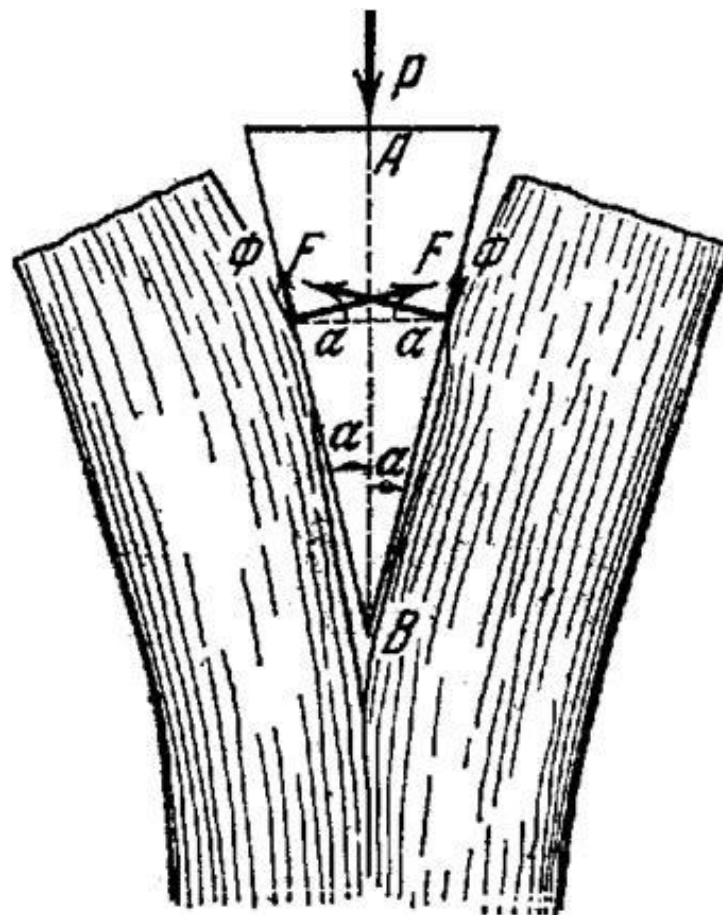
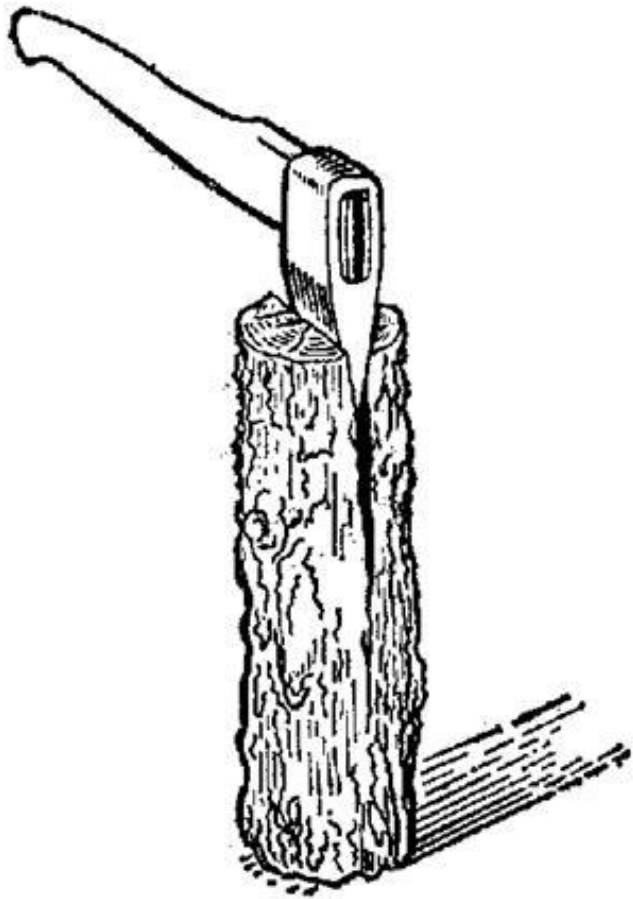
Подвижные и неподвижные  
ножи косилки

---



# КЛИН

---

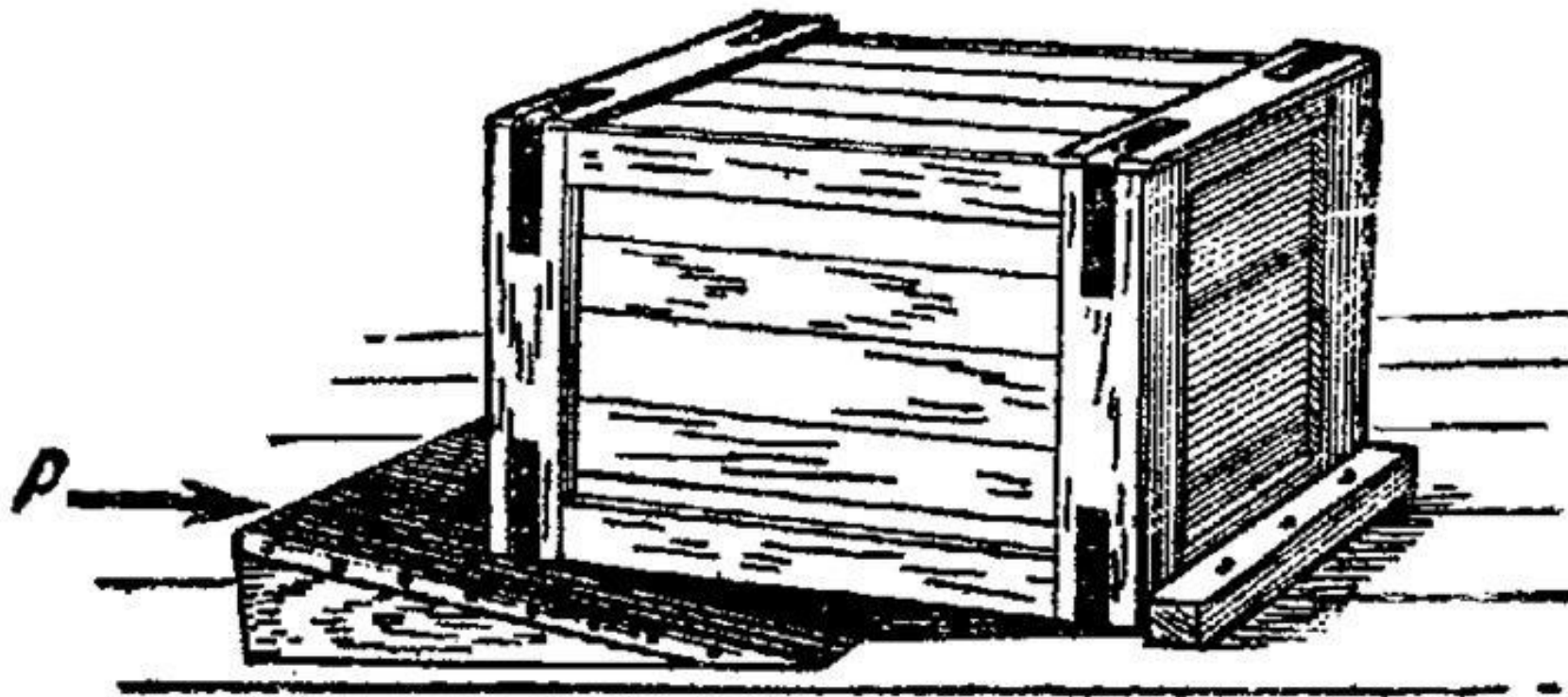


Применение клина при колке дров

---

# Клин

---

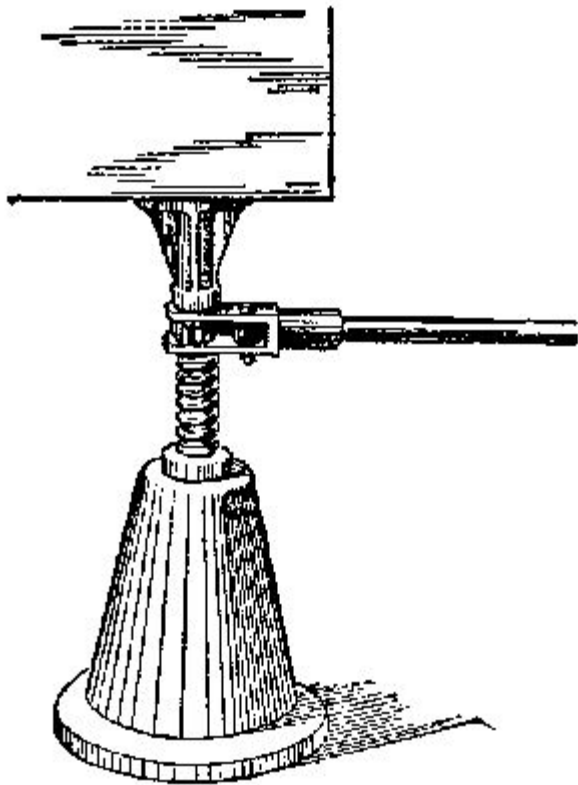


Применение клина при поднимании тяжести

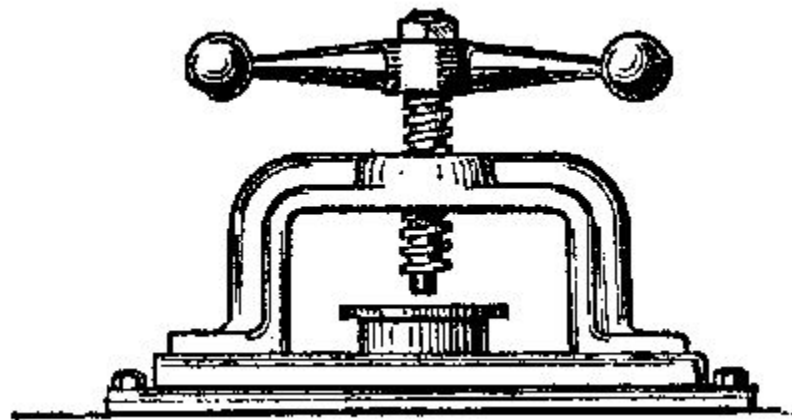
---

# ВИНТ

---



Домкрат



Винтовой пресс

---

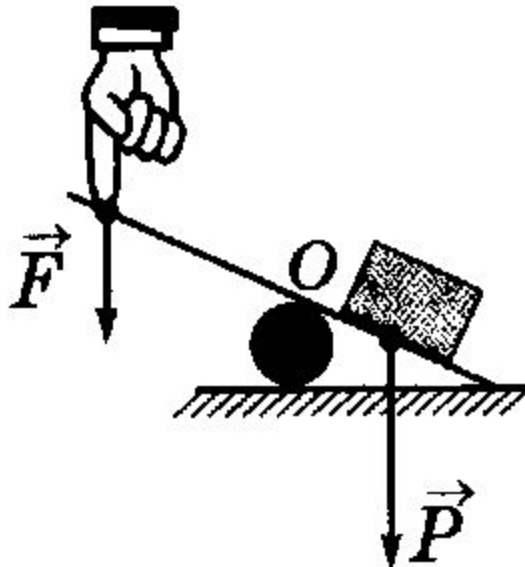
# Рычаг -

твердое тело, способное вращаться вокруг неподвижной опоры (лом, доска ...)

**РЫЧАГ** дает **ВЫИГРЫШ В**

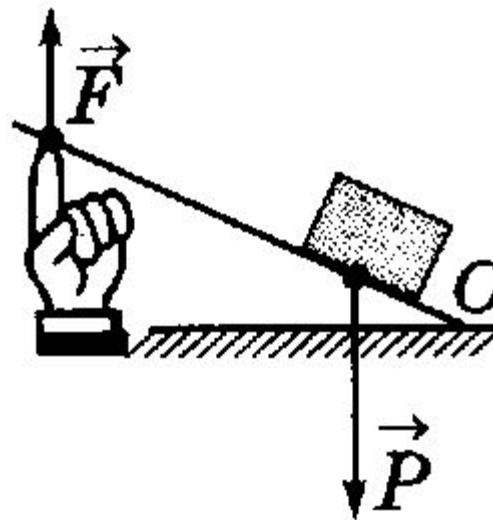
**СИЛЕ**  
подъемный кран, ножницы, кусачки, весы

Рычаг 1-го рода



Древний Египет

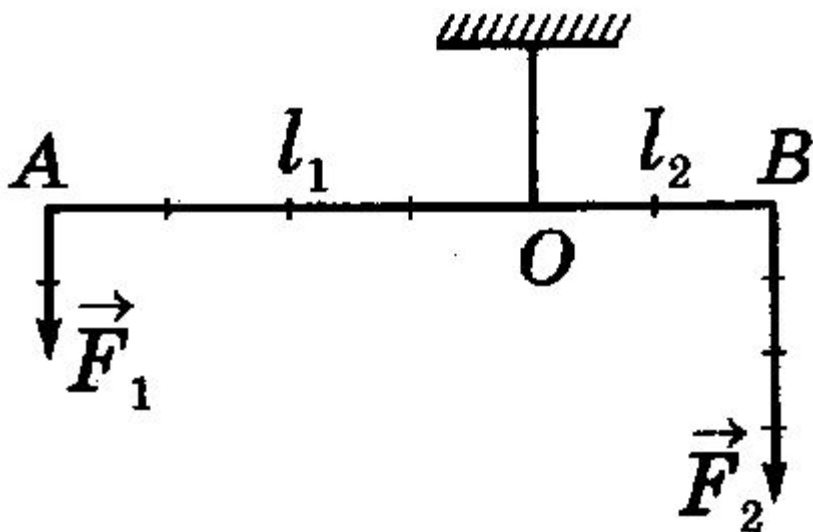
Рычаг 2-го рода



# Правило рычага

---

Архимед (III в. до н.э.)



$l_1, l_2$  – плечи сил

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

ВЫИГРЫШ В СИЛЕ  $= \frac{l_2}{l_1}$

Рычаг находится в равновесии, если приложенные к нему силы обратно пропорциональны их плечам

---

# Правило моментов

П. Вариньон (фр.) 1687 г.

$$M = Fl$$

**СИ: 1Н м** – это момент  
силы в **1Н**, плечо  
которой равно **1 м**

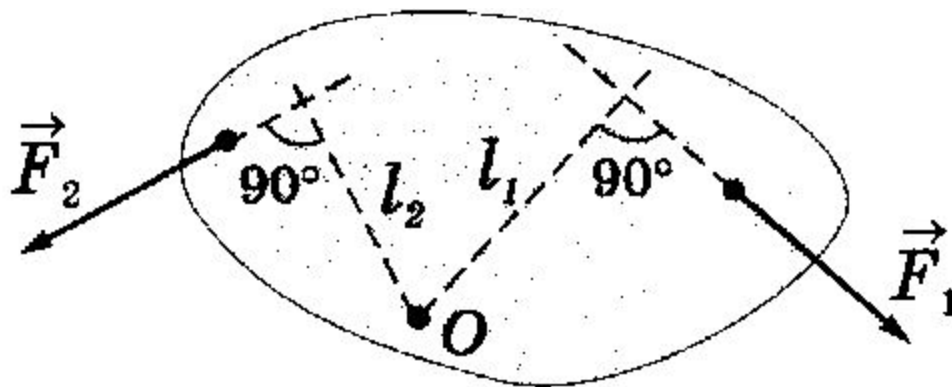
так как  $F_1 l_1 = F_2 l_2$

$$M_1 = M_2$$

**МОМЕНТ СИЛЫ**  
характеризует  
вращающее действие  
**F**

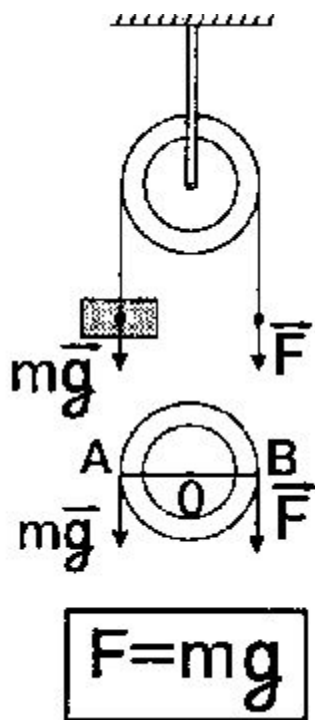
Рычаг находится в равновесии, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки

**ПРАВИЛО МОМЕНТОВ**  
справедливо для любого  
тела, вращающегося вокруг  
закрепленной оси



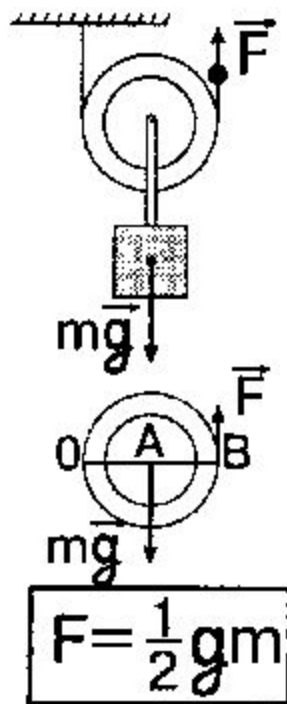
# Блоки

Неподвижный



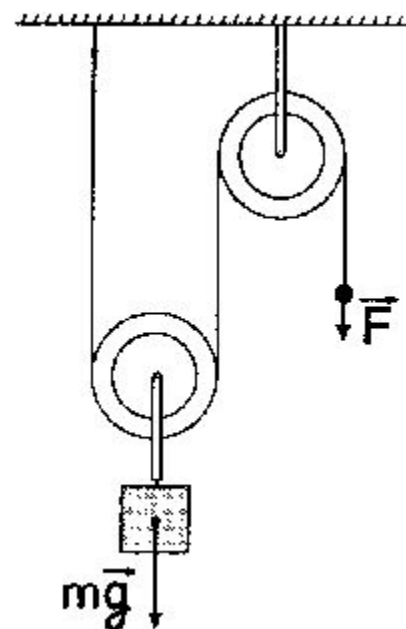
Изменяет  
направление силы

Подвижный



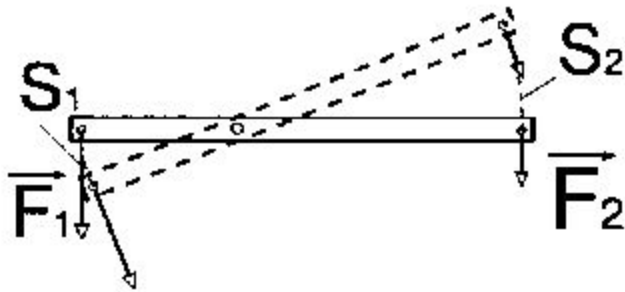
Дает выигрыш в силе  
в 2 раза

Неподвижный  
+ подвижный



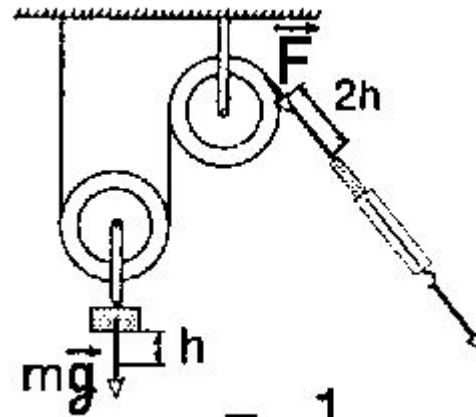
Дает выигрыш в силе  
и изменяет  
направление силы

# «Золотое правило» механики



$$F_2 = \frac{1}{2} F_1 \quad S_2 = 2S_1$$

$$\begin{aligned} &\Downarrow \\ &\frac{F_1 S_1}{A_1} = \frac{F_2 S_2}{A_2} \\ &\mathbf{A_1 = A_2} \end{aligned}$$



$$F = \frac{1}{2} mg$$

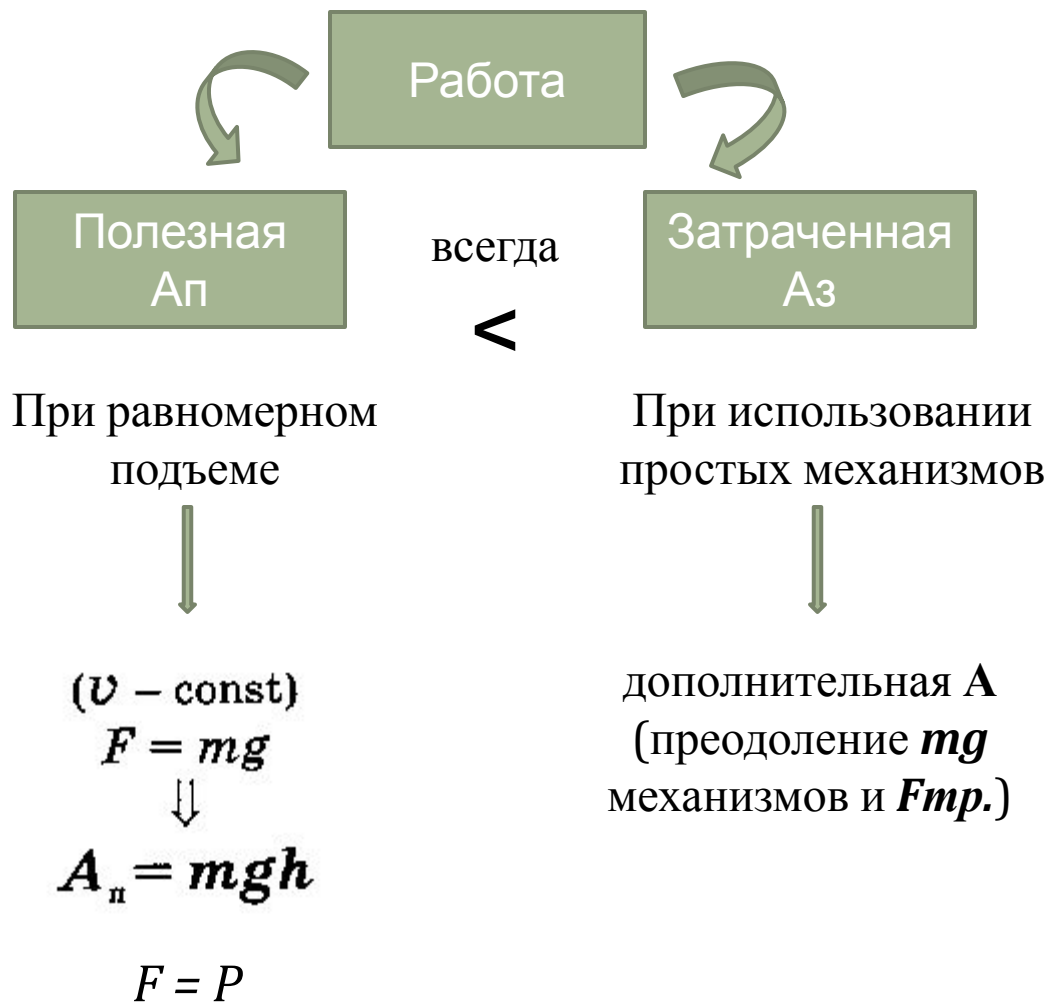
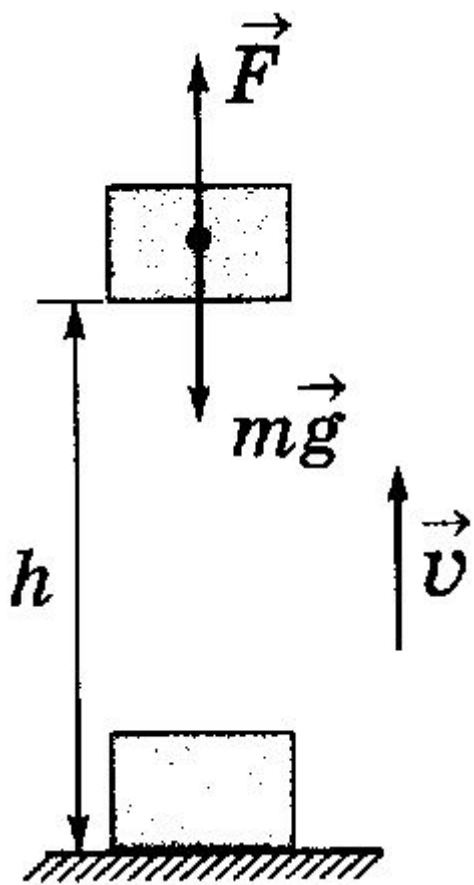
$$\begin{aligned} &\frac{mg \cdot h}{A_1} = \frac{F \cdot 2h}{A_2} \\ &\Downarrow \\ &\mathbf{A_1 = A_2} \end{aligned}$$

Ни один простой механизм не дает выигрыша в работе

Во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии



# Коэффициент полезного действия



# КПД ( $\eta$ )

$$A_{\text{п}} < A_{\text{з}} ; \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} < 1$$

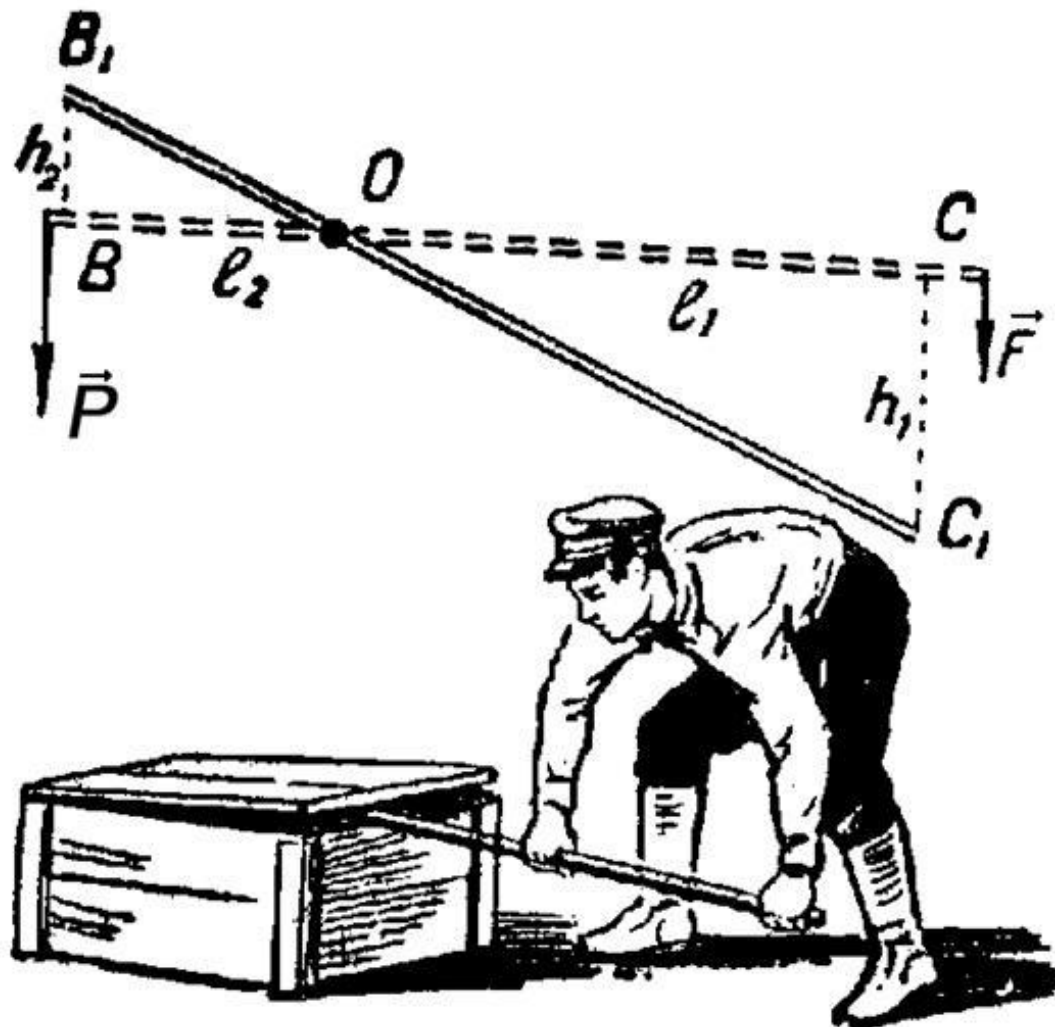
$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100\%$$

$A_{\text{п}}$  – полезная работа (работа по поднятию груза),  
 $A_{\text{з}}$  – затраченная работа (работа движущей силы)

## КПД некоторых механизмов

	%
Блок (подвижный или неподвижный)	94-96
Полиспаст, состоящий из 4 блоков	91
Полиспаст, состоящий из 10 блоков	78
Пресс гидравлический	80-90
Рычаг	до 99

# Рычаг



$$A_3 = Fh_1$$

$$A_{\text{п}} = Ph_2$$

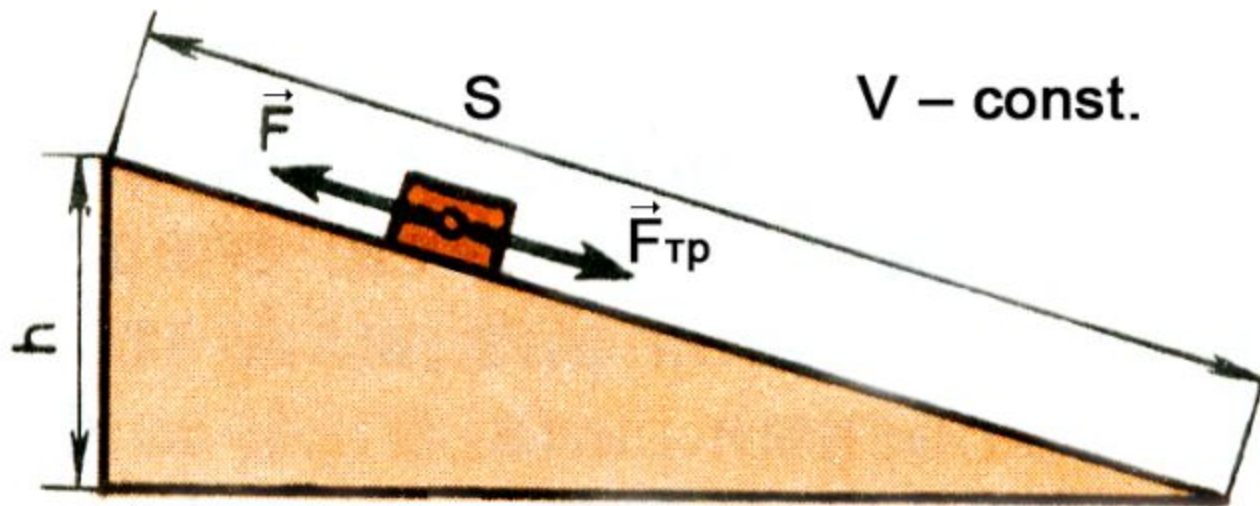
$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} 100\%$$

$$\eta = \frac{Ph_2}{Fh_1} 100\%$$

КПД до 99%

# Наклонная плоскость

---



**F – сила,  
движущая тело  
по наклонной  
плоскости**

$$\mathbf{F = F_{\text{тр}}.}$$

$$A_3 = FS$$

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} 100\%$$

$$A_{\text{п}} = Ph$$

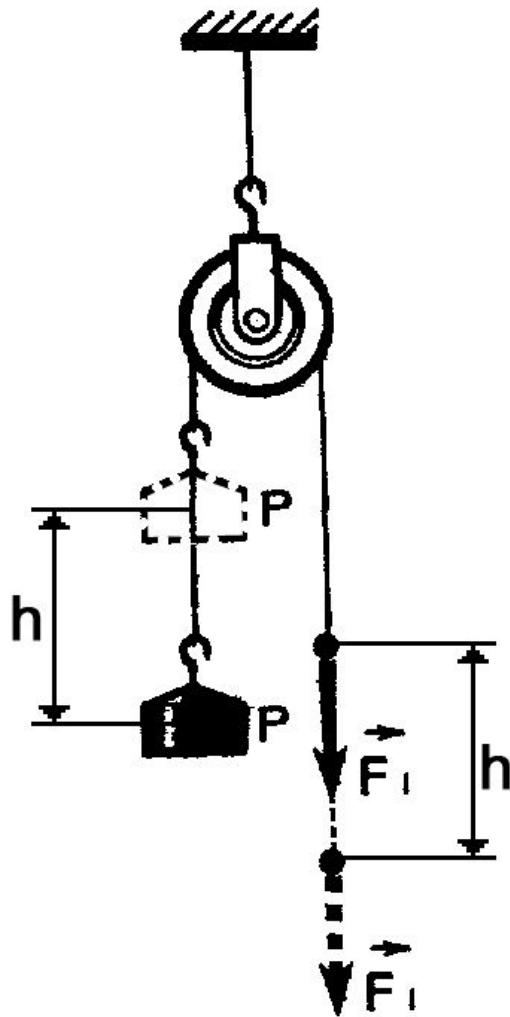
$$\eta = \frac{mgh}{FS} 100\%$$

$$P = mg$$

КПД – 65% - 80%

---

# Неподвижный блок



Если  $F_{тр.} = 0$

$$A_{п} = Ph \quad A_{п} = mgh$$

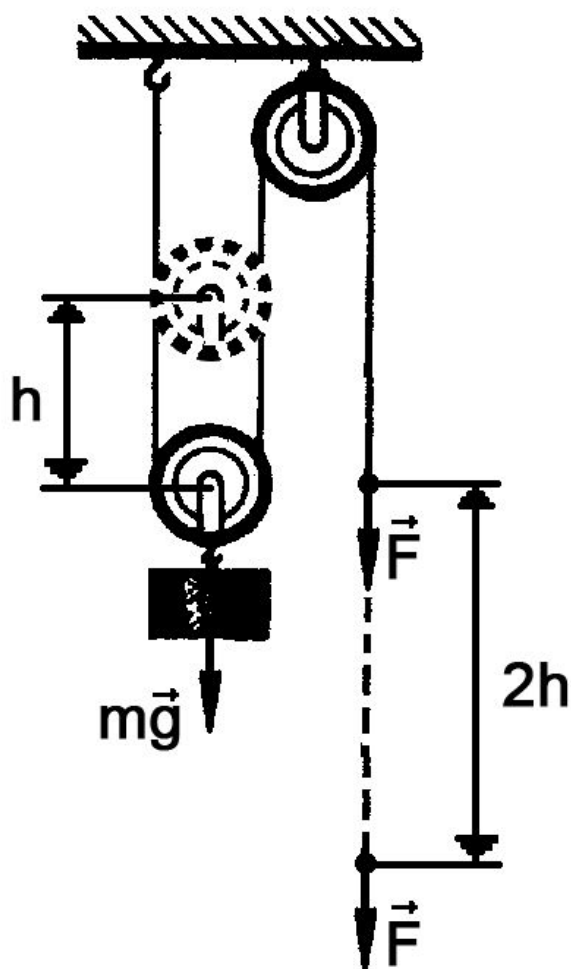
$$A_{з} = Fh$$

$$\eta = \frac{A_{п}}{A_{з}} 100\%$$

$$\eta = \frac{mgh}{Fh} 100\% \quad \eta = \frac{mg}{F} 100\%$$

КПД – 94% - 96%

# Подвижный блок



$$F = P + P_{\text{блока}} + F_{\text{тр.}}$$

Если  $P_{\text{блока}} = 0$  и  $F_{\text{тр.}} = 0$

$$A_{\text{п}} = Ph \quad A_{\text{п}} = mgh$$

$$A_{\text{з}} = F2h$$

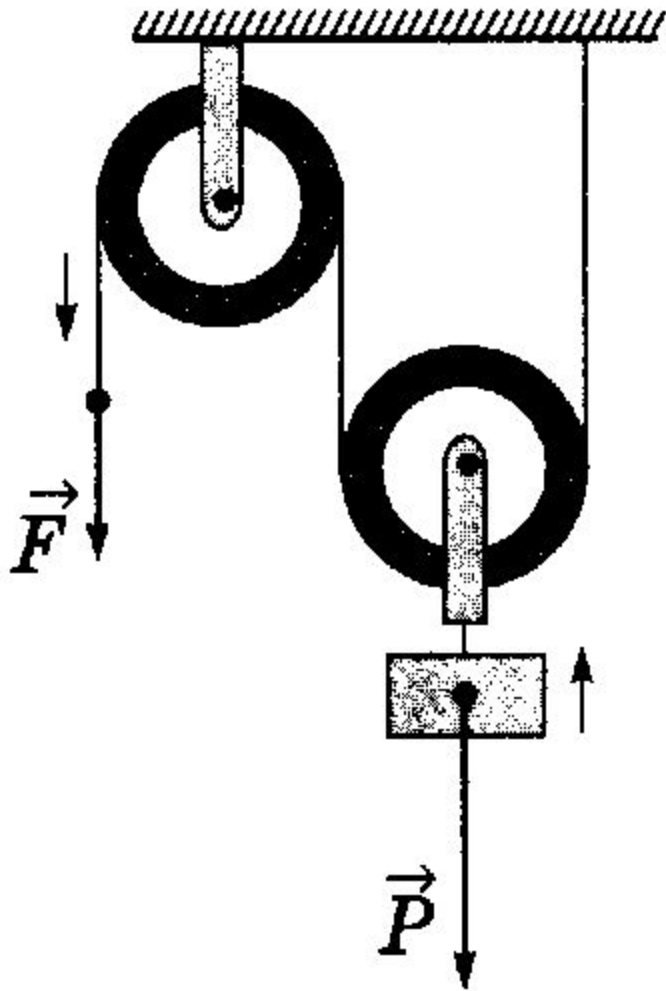
$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} 100\%$$

$$\eta = \frac{mgh}{F2h} 100\% \quad \eta = \frac{mg}{F2} 100\%$$

КПД – 94% - 96%

# Подвижный блок + неподвижный блок

---



**ПОЛИСПАСТ** (греч.) –  
*поли* – много  
*спао* – тяну

3 подвижных + 3 неподвижных  
БЛОКА

Выигрыш в силе в 6 раз

Изменяется направление силы  
+ выигрыш в силе в 2  
раза

---

# Список использованной литературы

---

1. Марон А.Е. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике: 7, 8, 9 кл.: Кн. для учителя / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – 3-6 изд. – М.: Просвещение, 2007. – 127 с.: ил.
  2. Перышкин А.В., Крауклис В.В. Курс физики. Учебник для средней школы, ч. 1. – М.: Просвещение, 1970.
  3. Рассказова Г.А. Физика. 7-8 классы. Таблицы. Схемы. Примеры решения задач – М.: «Издат-Школа XXI век», 2002 г – 80 с.
  4. Элементарный учебник физики т. I /под ред. Ландсберга Г.С. – М.: Наука, 1975.
-