

# Применение простых механизмов

*Техника достигнет такого совершенства,  
что человек сможет обходиться без себя.*

*Е.Леу*

# Физический словарь

- Блок от английского слова block – часть подъемного механизма в виде колеса с желобом по окружности.

# Проверка домашнего задания

# Водоподъемные механизмы Древнего Египта

Проектная работа  
учеников 7-б класса МАОУ «СОШ №55»



# Введение



Первую попытку механизировать орошение с помощью системы шадуфов и ворот предприняли во время XVIII династии (1550-1307 г. до н.э.)

Использование простых механизмов позволило сделать эту систему орошения достаточно эффективной.

# Цель работы

Выяснить, какую роль в жизни Древнего Египта играли простые механизмы, используемые для подъема воды, и какова их роль в наше время.

# Задачи

1. Проследить исторический опыт по использованию и применению водоподъемных механизмов Древнего Египта.
2. Продумать и сделать действующие модели простых механизмов, которые использовались в Древнем Египте для подъема воды.



# Шадуф

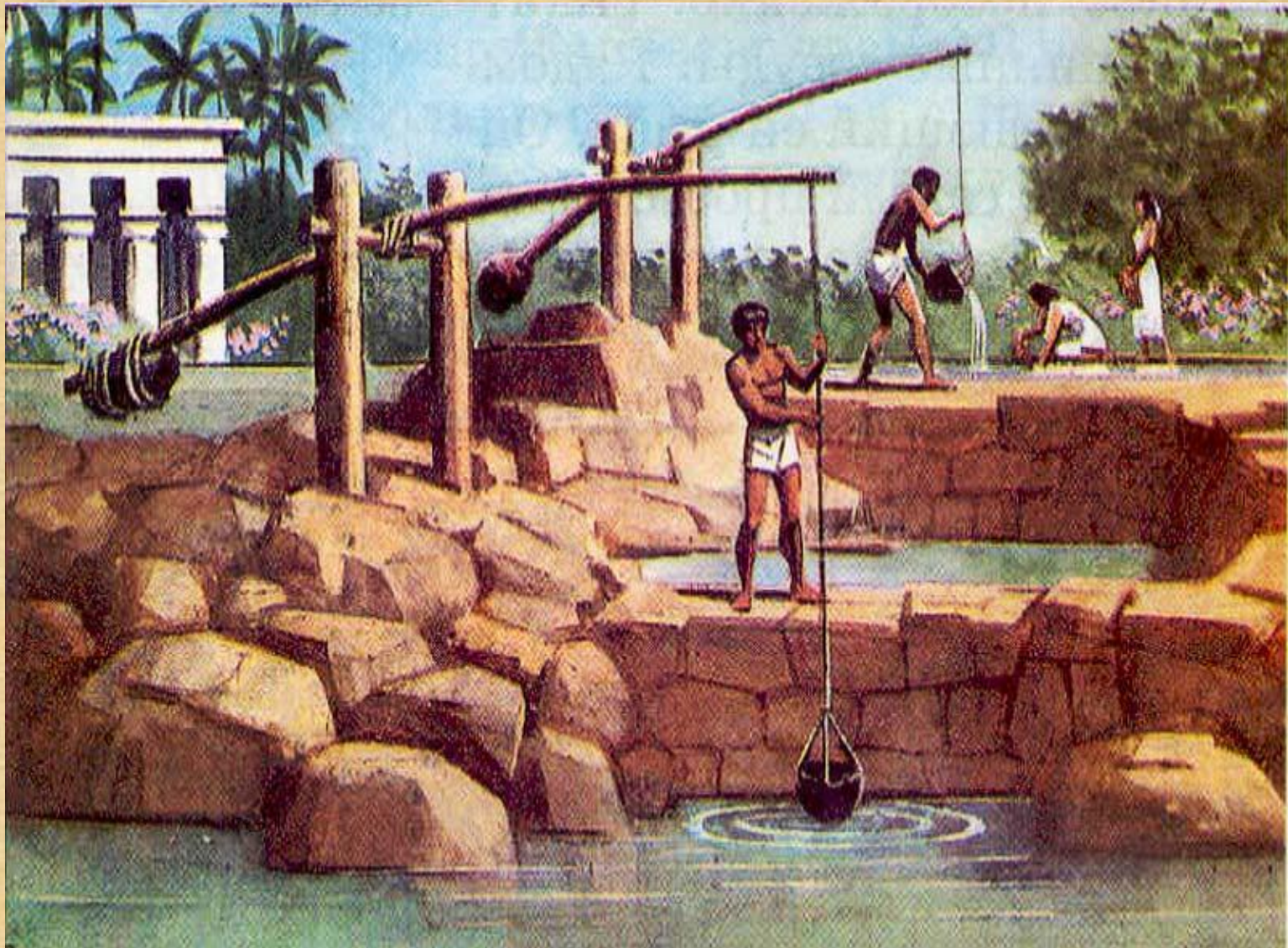
**Шадуф** — приспособление для подъема воды из реки или колодца.

Он действует по принципу *рычага*, на одном конце тяжелый ком затвердевшей глины, служащий противовесом для другого конца, где находится большая емкость для воды.



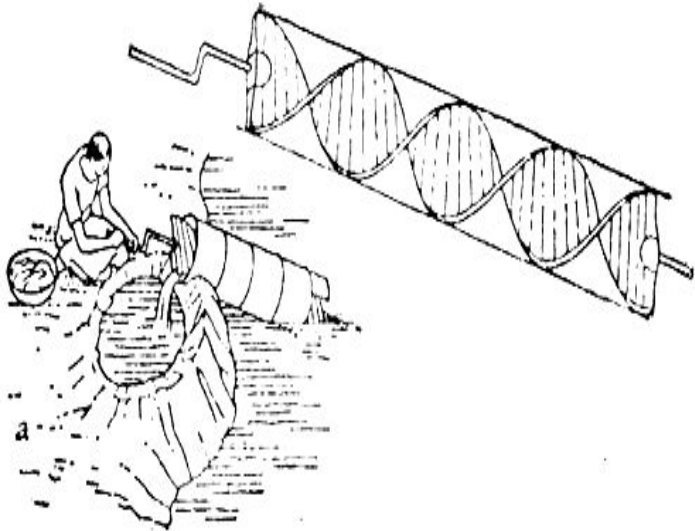
- При помощи такого сооружения можно было в течение часа поднять на высоту двух метров 3400 л воды, на высоту трех метров – 2700 л, на высоту трех метров – 1500 л.





Если уровень воды низкий, комбинируют несколько шадуфов.

# Архимедов винт (тамбур)



Если уровень воды в реке Нил опускался слишком низко (приблизительно до 61 см), применяли архимедов винт, или тамбур. Это спираль в футляре с рукояткой на одном конце.

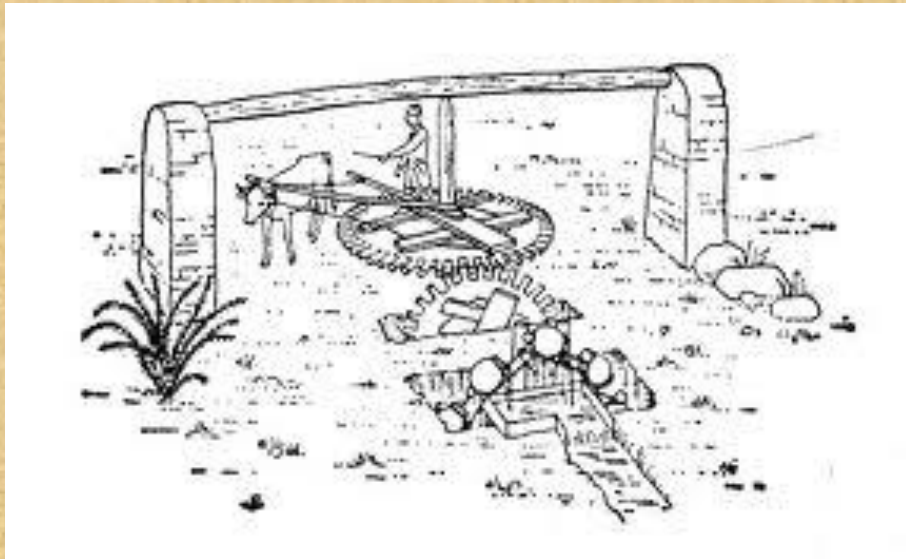
- Тамбур (архимедов винт) — приспособление для подъема воды из канала в бассейн





Как шадуф, так и **тамбур** повсеместно применяются и сейчас.

# Сакья (персидское колесо)



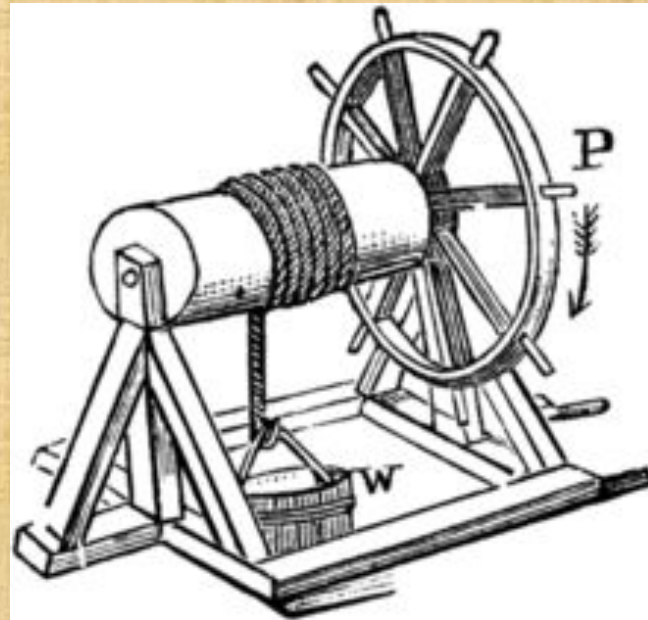
**Сакья, или персидское колесо, не требует больших усилий и обеспечивает постоянный поток воды, поднимая ее уровень на 4—5 футов (около 1,5 метров).**





# Ворот

**Ворот** (от — воротить, крутить, вращать) — *простой механизм, предназначенный для создания тягового усилия на канате (тросе, верёвке).*



# Заключение

- Механизмы подъема воды в Древнем Египте были довольно высокопроизводительными.
- Простота изготовления и эксплуатации оросительной системы на базе простых механизмов объясняет тот факт, что подобная система орошения востребована и в наши дни.

# «Кто быстрее? »

1. Уравновесьте на рычаге один груз двумя.
2. Уравновесьте систему из подвижного и неподвижного блока тремя грузами.

Можно ли применять эти механизмы для тяжелых грузов на практике?

Тема урока

**Применение  
простых  
механизмов**

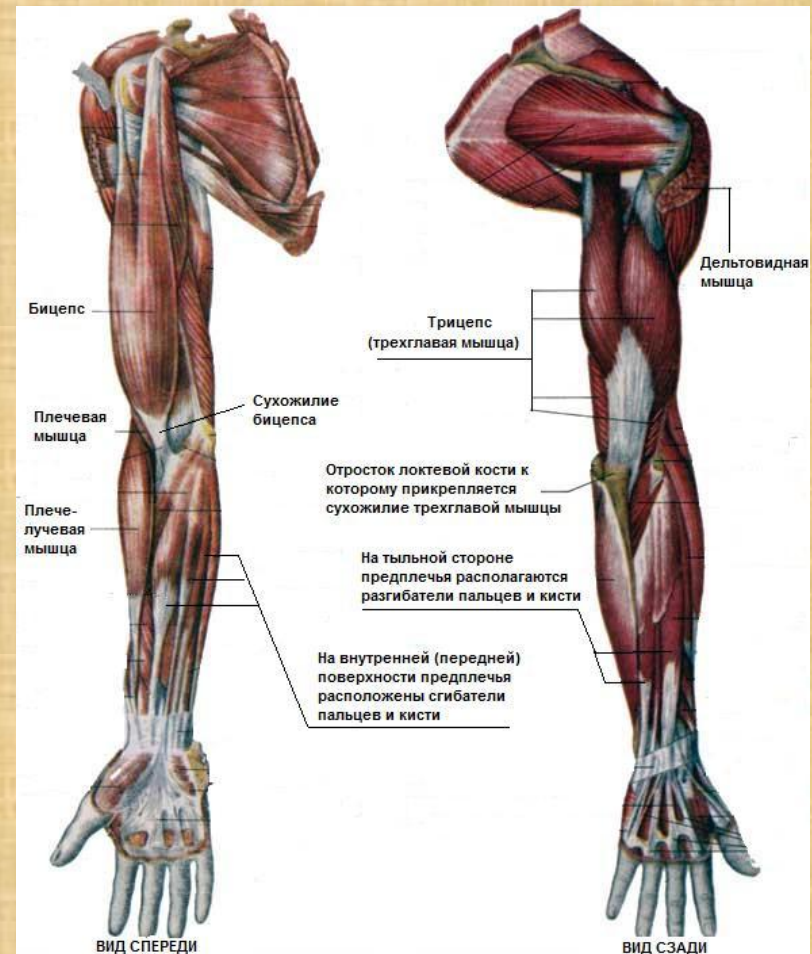


# Сила наших рук

Какой груз вы можете поднять рукой?

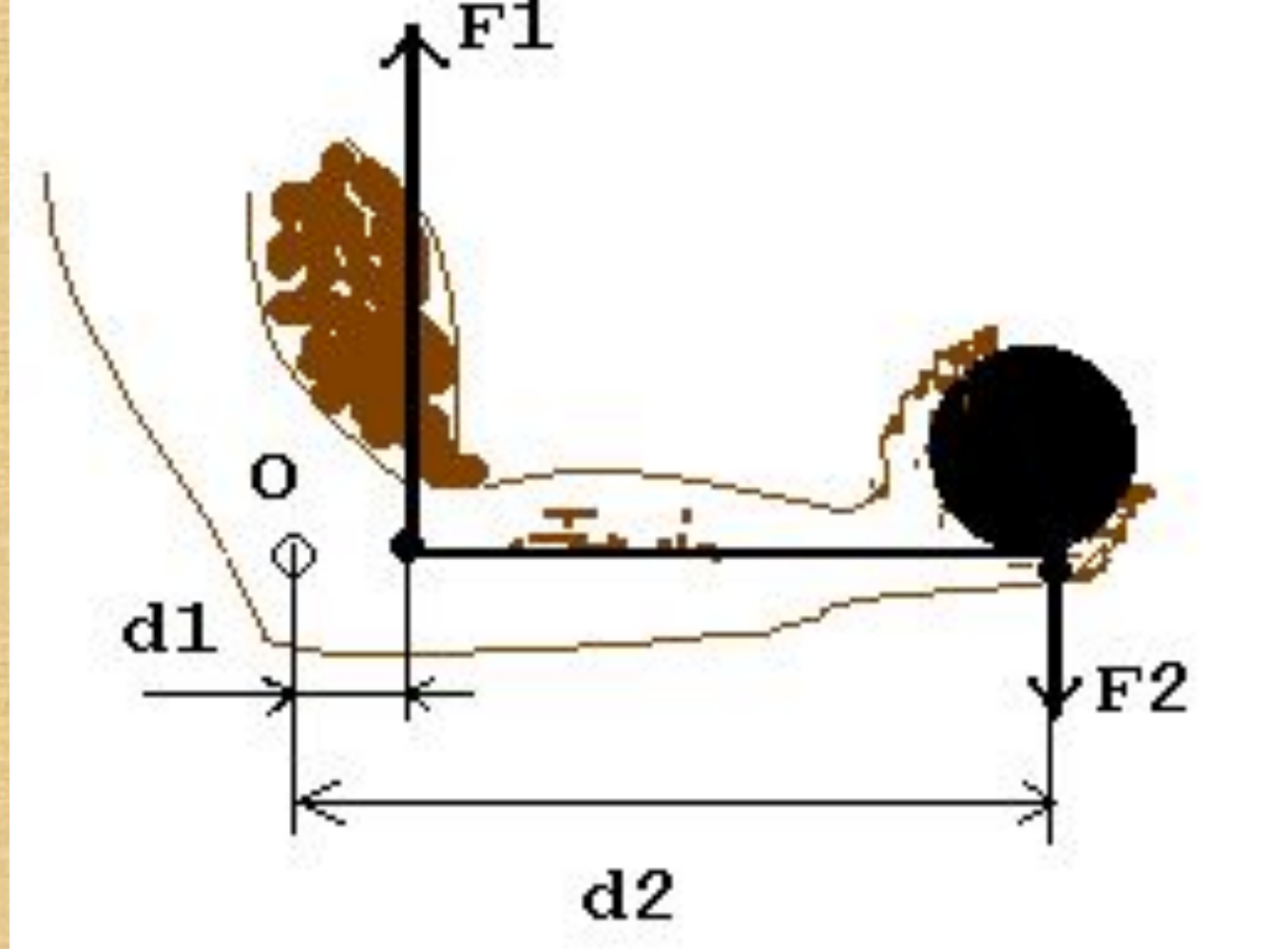
- Поднимите свой портфель, согнув руку в локте.
- Предположим, что вы подняли 10 кг. Определяют ли эти десять килограммов силу мускулов ваших рук? Можно ли рассчитать эту силу?
- Посмотрите на строение скелета человека и мышцы руки.

# Строение скелета человека и строение мускулов человеческой руки



- А теперь рассмотрите собственную руку! Ничего не напоминает?
- (рычаг)
- Обсудите в группе, как изобразить данный рычаг. Ответ покажите на доске.





Локоть – точка опоры этого рычага. Одна из сил приложена к ладони. Плечо этой силы – расстояние от локтя примерно до середины ладони. Вторая сила – это сила напряжения бицепса, который прикреплен к рычагу совсем недалеко от локтя. Плечо второй силы намного меньше плеча первой

# Отношение плеч рычага

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

# Вывод практической работы

- Отношение плеч приблизительно равно 8-10. Значит, в силе мы проигрываем в 8-10 раз. Сила напряжения бицепса в 8-10 раз больше, чем сила давления груза на ладонь.

- **Проигрываем в силе, выигрываем в расстоянии в 8-10 раз.**
- **Мышца (бицепс) сокращается На 1 см, а ладонь при этом поднимает груз на 8-10 см.**



- В 1344 году настоятель одного из афинских монастырей Койновитис перебрался со своей общиной в Метеору. Здесь на просторной плоской вершине одной из скал (она так и называется – Широкая) монахи построили Большой Метеорский монастырь – первый из монастырей в долине Пинея. Монашеская обитель на скале надежно защищала ее население от любых незваных гостей, поскольку добраться до нее можно было только по веревочной лестнице, поднимавшейся в случае опасности. В конце XIV века в Метеоре было уже 24 монастыря.

# Большой Метеорский монастырь







# Задача

- Какую силу необходимо прикладывать к сети, чтобы поднять груз массой 40 кг на высоту 20 м, используя неподвижный блок? Как изменится сила, если неподвижный блок заменить на подвижный? На сколько метров необходимо вытянуть канат?

## Эталон ответа

- Найдем вес груза  $P = mg$ ,  
 $P = 40 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 400 \text{ Н}$ .
- Неподвижный блок не дает выигрыша в силе, он изменяет направление силы
- $F = P = 400 \text{ Н}$ .
- Подвижный блок дает выигрыш в силе в два раза  $F = P/2 = 400 \text{ Н}/2 = 200 \text{ Н}$ , т.е сила уменьшится в два раза!
- $2 \cdot 20 \text{ м} = 40 \text{ метров}$



# Путешествие

- Откройте атлас и найдите на ней остров Пасхи.
- Нашли?
- Сравним результаты поиска?

# Остров Пасхи



Великий путешественник, наш современник **Тур Хейердал**, посетив остров Пасхи в Тихом океане с изумлением обнаружил, что когда-то жители этого острова с обилием тепла и пищи занимались престранным делом: вытесывали огромные каменных истуканов и ставили их вертикально по всему острову. Особенно Хейердала поразила трехтонная шляпа на одном из них.





Как обтесывали и раскалывали каменные глыбы? А как транспортировали, ставили, надевали шляпу? Зачем?





# Вывод

- Во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии.
- Ни один из простых механизмов не дает выигрыша в работе.

# Домашнее задание.

- 1. По преданию, Архимед сконструировал такую систему простых механизмов, с помощью которой один человек мог вытащить корабль на берег. Придумайте подходящую для этой цели комбинацию простых механизмов.

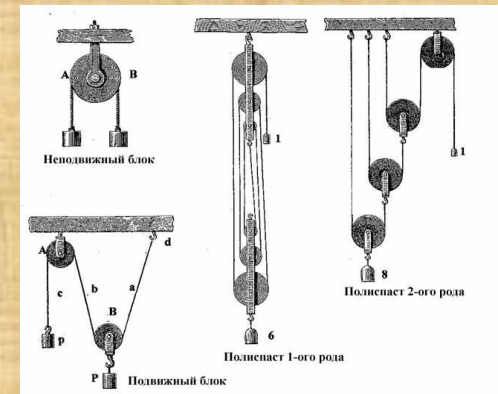
2. Загадка:

Что за чудо-великан?

Тянет руку к облакам,

Занимается трудом:

Помогает строить дом.



- **Вопрос.** Башенный подъемный кран КБ-100.0А имеет наибольший вылет стрелы 20 м и поднимает при этом груз массой 5 т. При этом масса противовеса равна 25 т. Определите расстояние между опорами. Какой массы груз может поднять такой кран при наименьшем вылете стрелы? Наименьший вылет стрелы равен 10 м.
- 3. Что такое полиспаст? Найдите информацию и сделайте модель.

# Подберите инструменты

• **Простые механизмы**

• ***Рычаг***

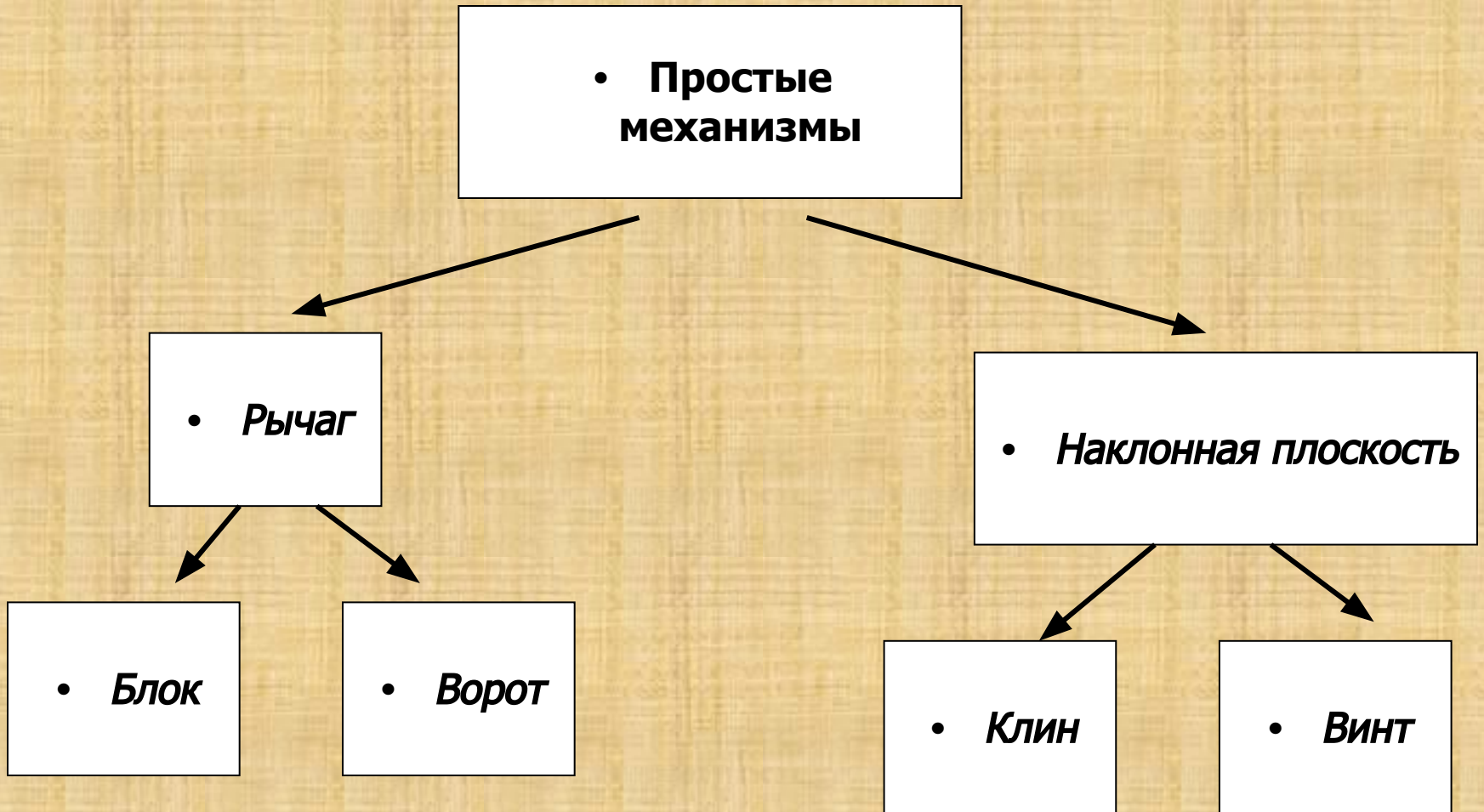
• ***Наклонная плоскость***

• ***Блок***

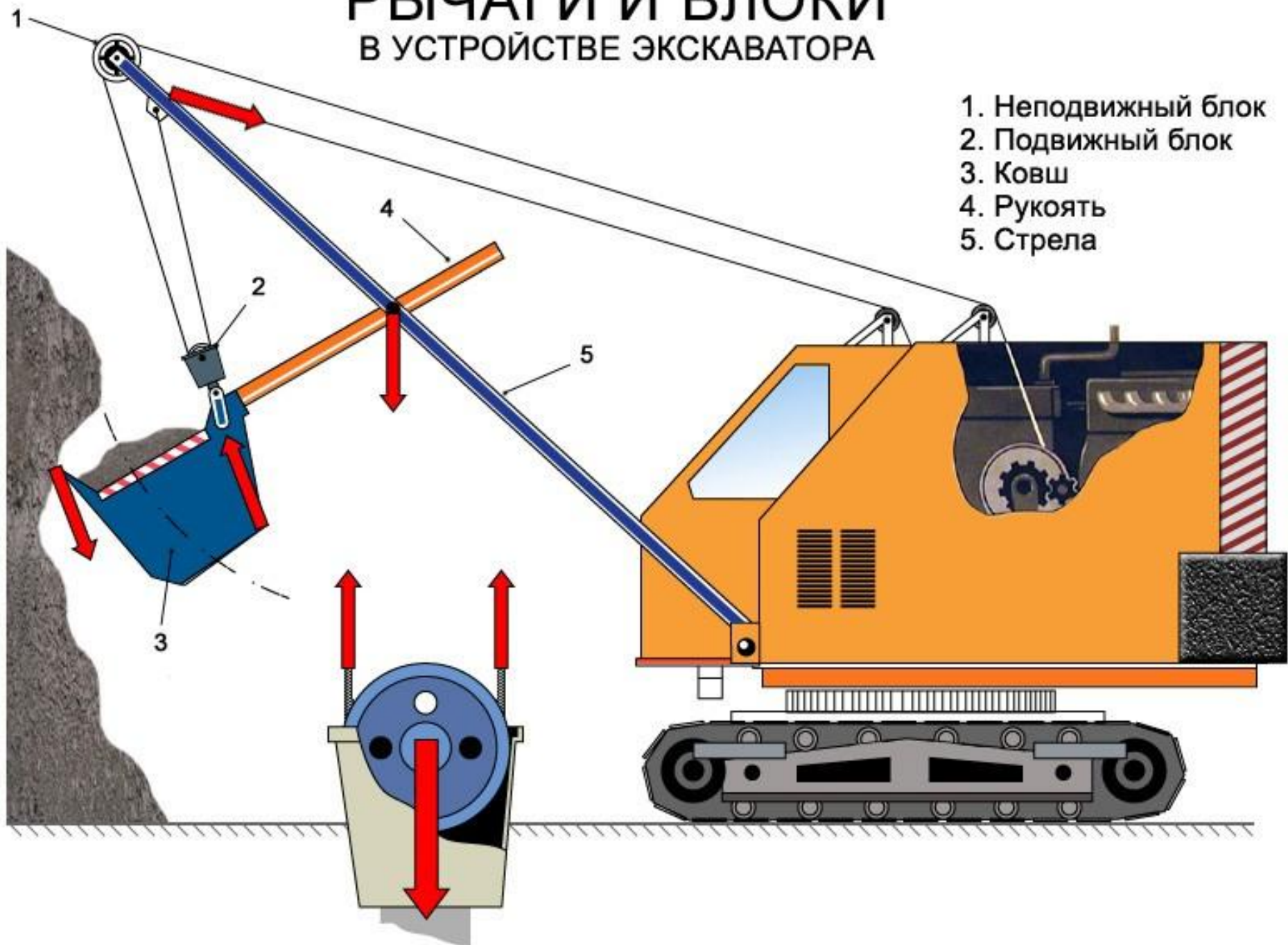
• ***Ворот***

• ***Клин***

• ***Винт***

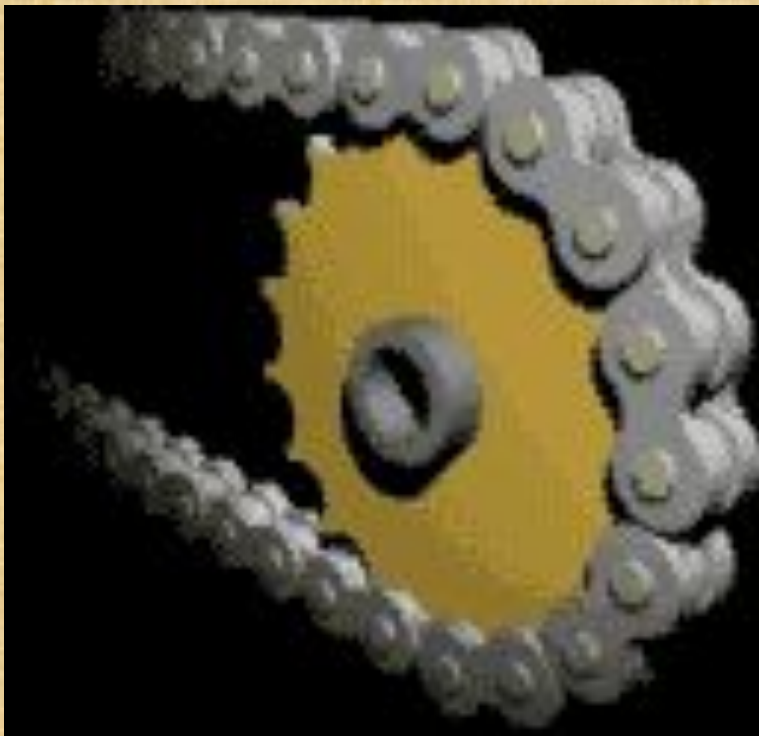


# РЫЧАГИ И БЛОКИ В УСТРОЙСТВЕ ЭКСКАВАТОРА





# *Зубчатые передачи*



*Редуктор для  
нефтекачалки*



*Подъёмник с  
лебёдкой*







*Клин-корчеватель на гусеничном ходу*