

**ПУТЕШЕСТВИЕ
К ИСТОКАМ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Насос может постепенно пополнять воду в отводном трубопроводе, может поднимать воду порциями на большую высоту.

Качающееся коромысло

Струя воды

Поворотное сопло

Поршень

Цилиндр

Выпускной клапан

Впускной клапан

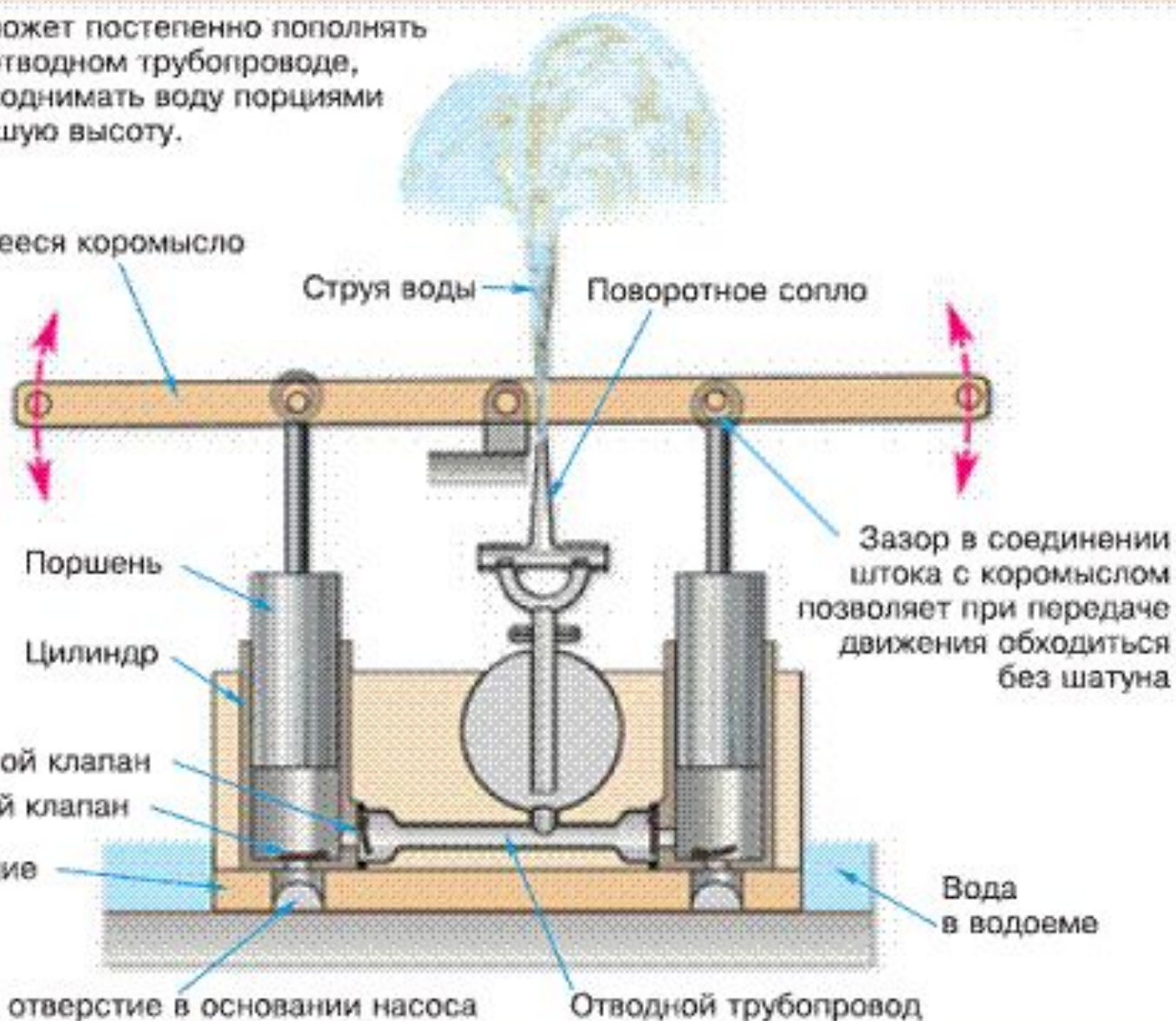
Основание насоса

Входное отверстие в основании насоса

Отводной трубопровод

Зазор в соединении штока с коромыслом позволяет при передаче движения обходиться без шатуна

Вода в водоеме



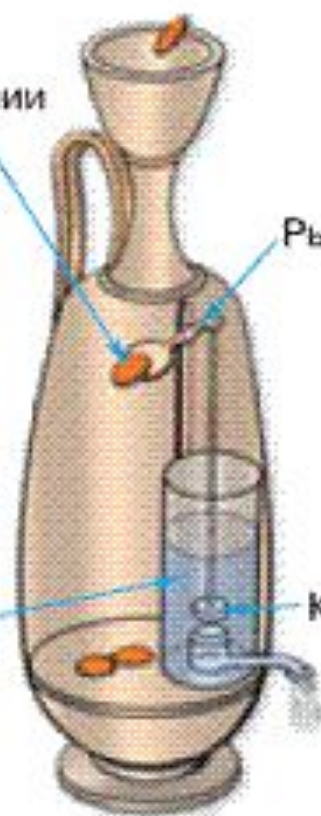
Автомат для порционной выдачи святой воды

Монета при падении давит на рычаг, управляющий действием клапана

Емкость с водой

Рычаг

Клапан



Передаточный механизм

Сосуд с вином

Гиря

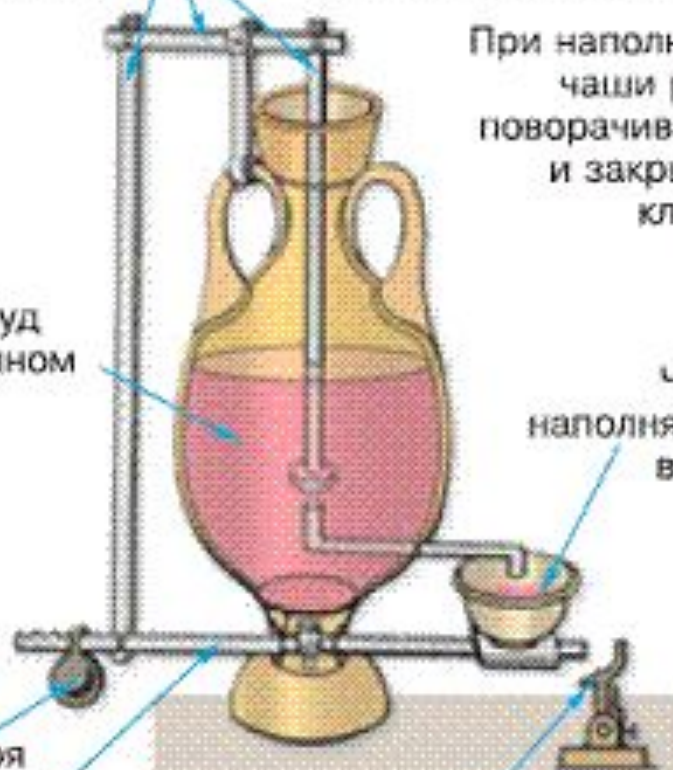
Рычаг

Автоматические весы для продажи вина

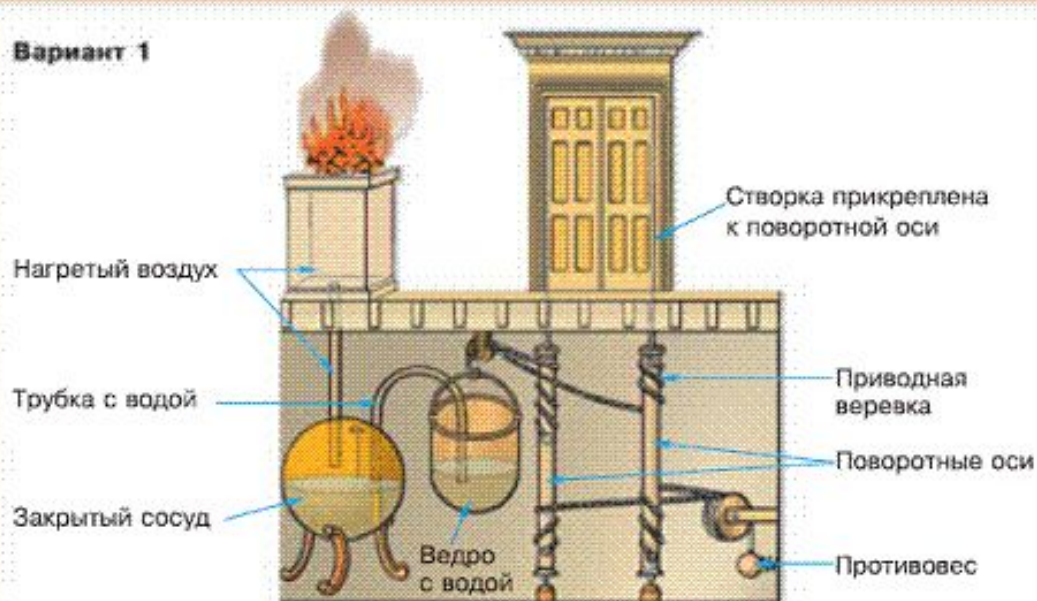
При наполнении чаши рычаг поворачивается и закрывает клапан.

Чаша, наполняемая вином

Крючок для удержания рычага в нижнем положении

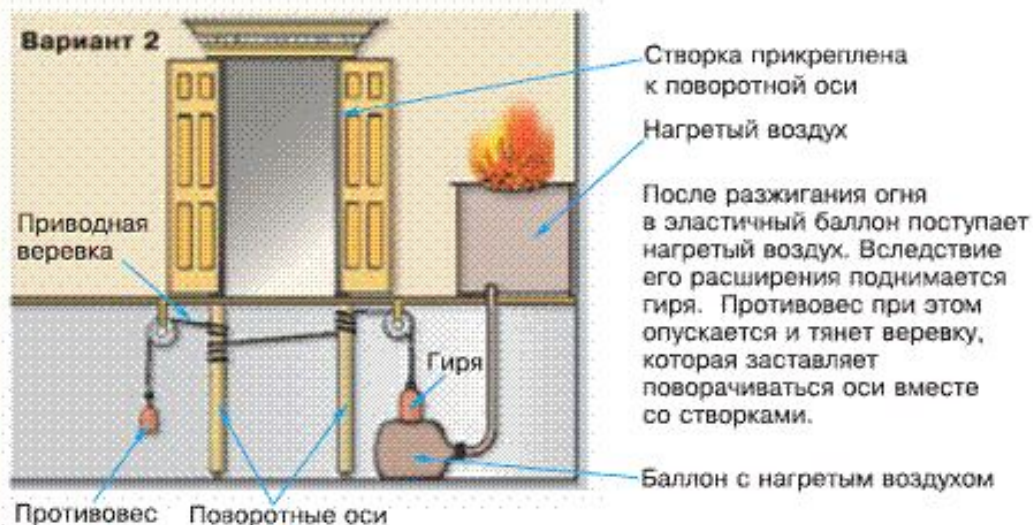


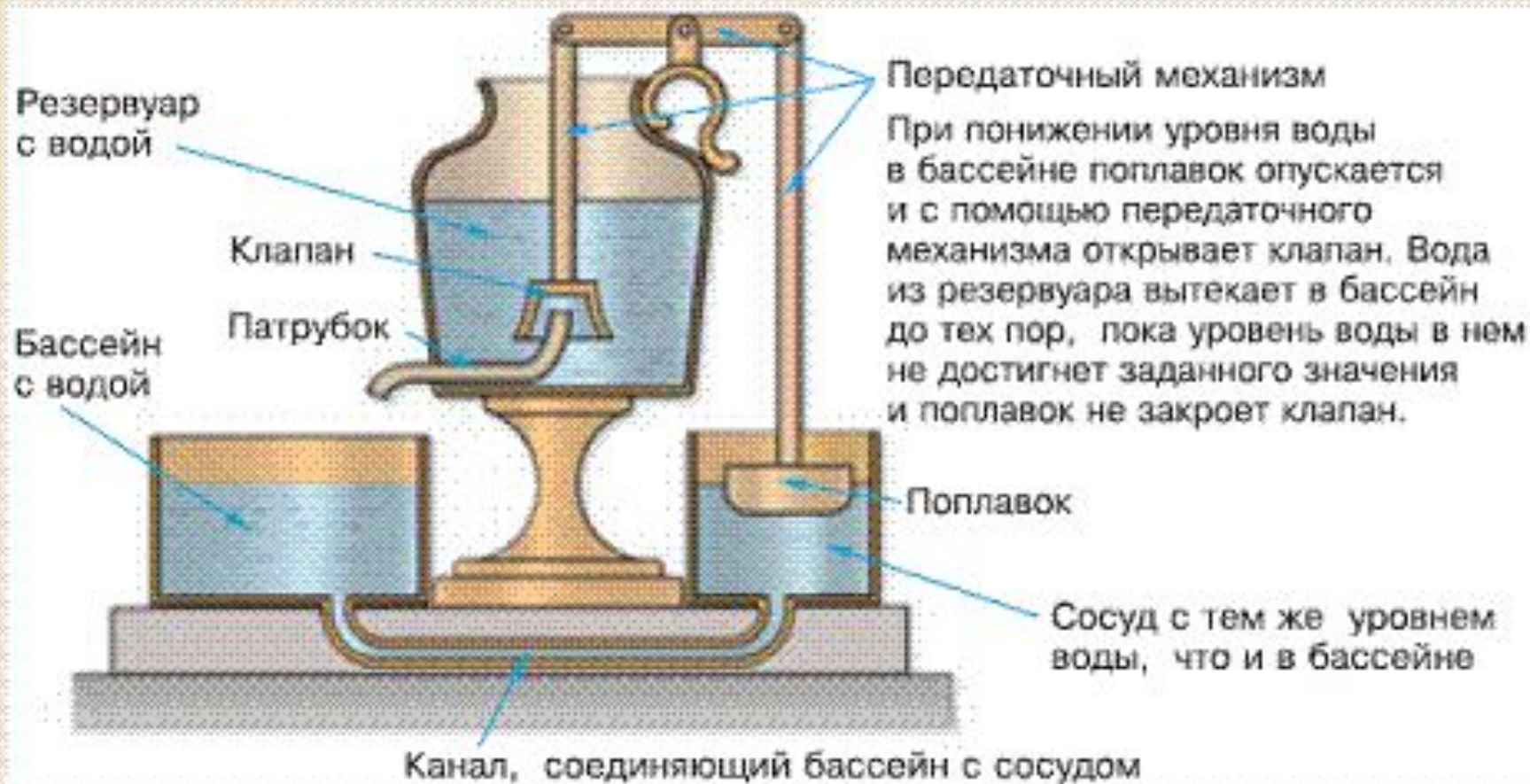
Вариант 1



После разжигания огня в закрытый сосуд поступает нагретый воздух и вытесняет часть воды через трубку в подвешенное на веревках ведро. Ведро при наполнении водой опускается и тянет веревки, которые заставляют поворачиваться оси и вместе с ними створки. Одновременно противовес поднимается. Накопленная энергия противовеса служит для возврата створок в исходное положение.

Вариант 2

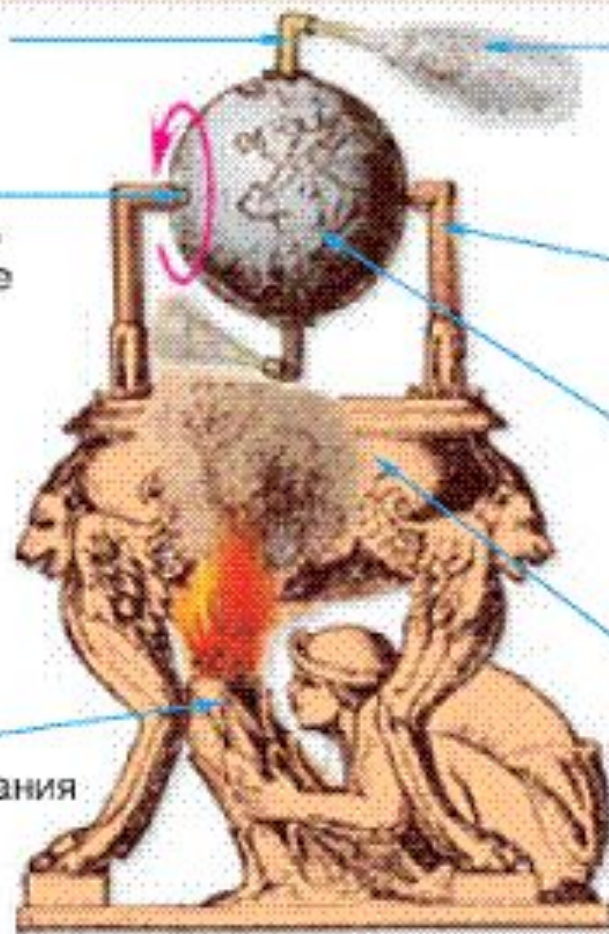




Выпускная
трубка

Полое
шарнирное
соединение

Топка
для нагрева
воды



Струйки пара, выходящие из трубок,
заставляют вращаться турбину
в направлении, противоположном
движению пара

Входной патрубок, через который пар
поступает из котла в полый шар

Полый шар шарнирно соединен
с входным патрубком и имеет
отогнутые выпускные трубки

В котле с водой образуется пар,
который поступает в полый шар



Поворачивающаяся
сова

Приводная
веревка

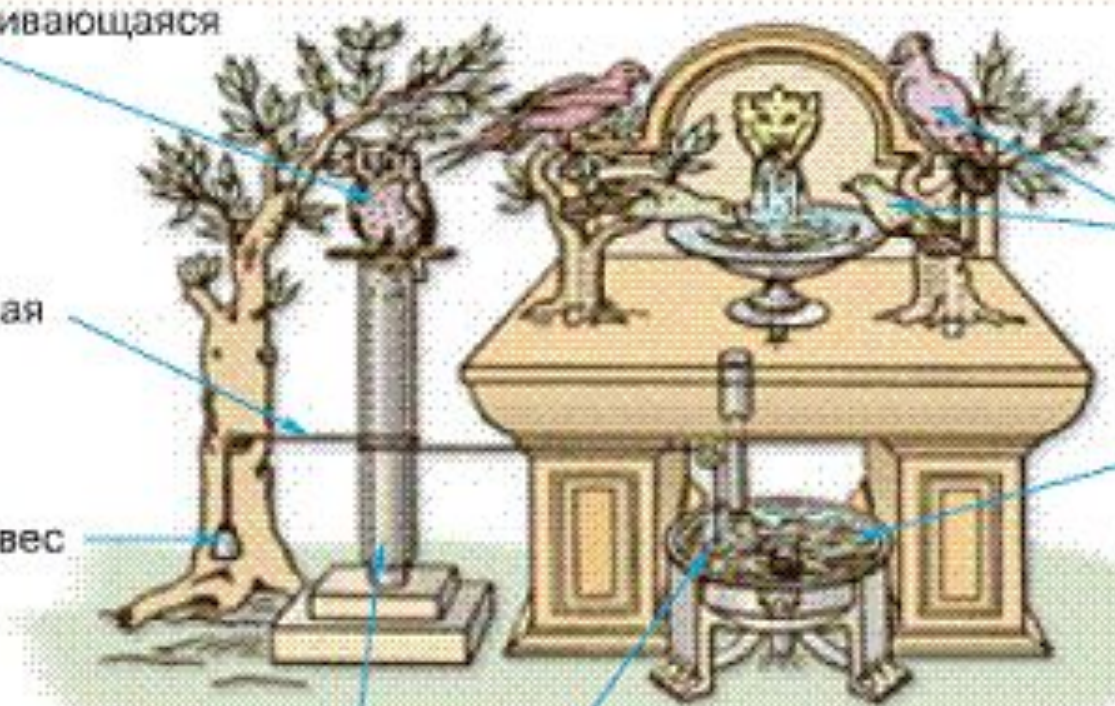
Противовес

Поворотная колонна

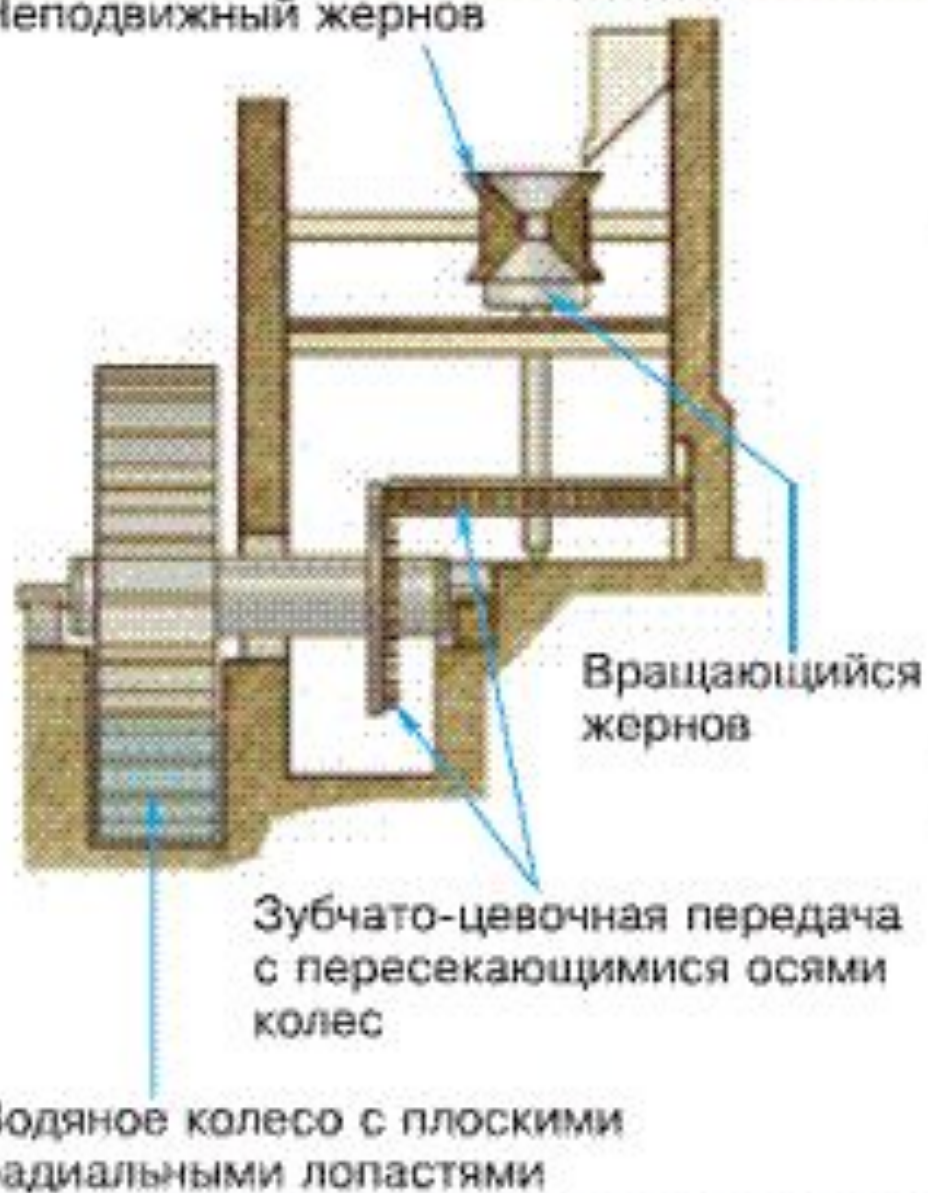
Поплавок

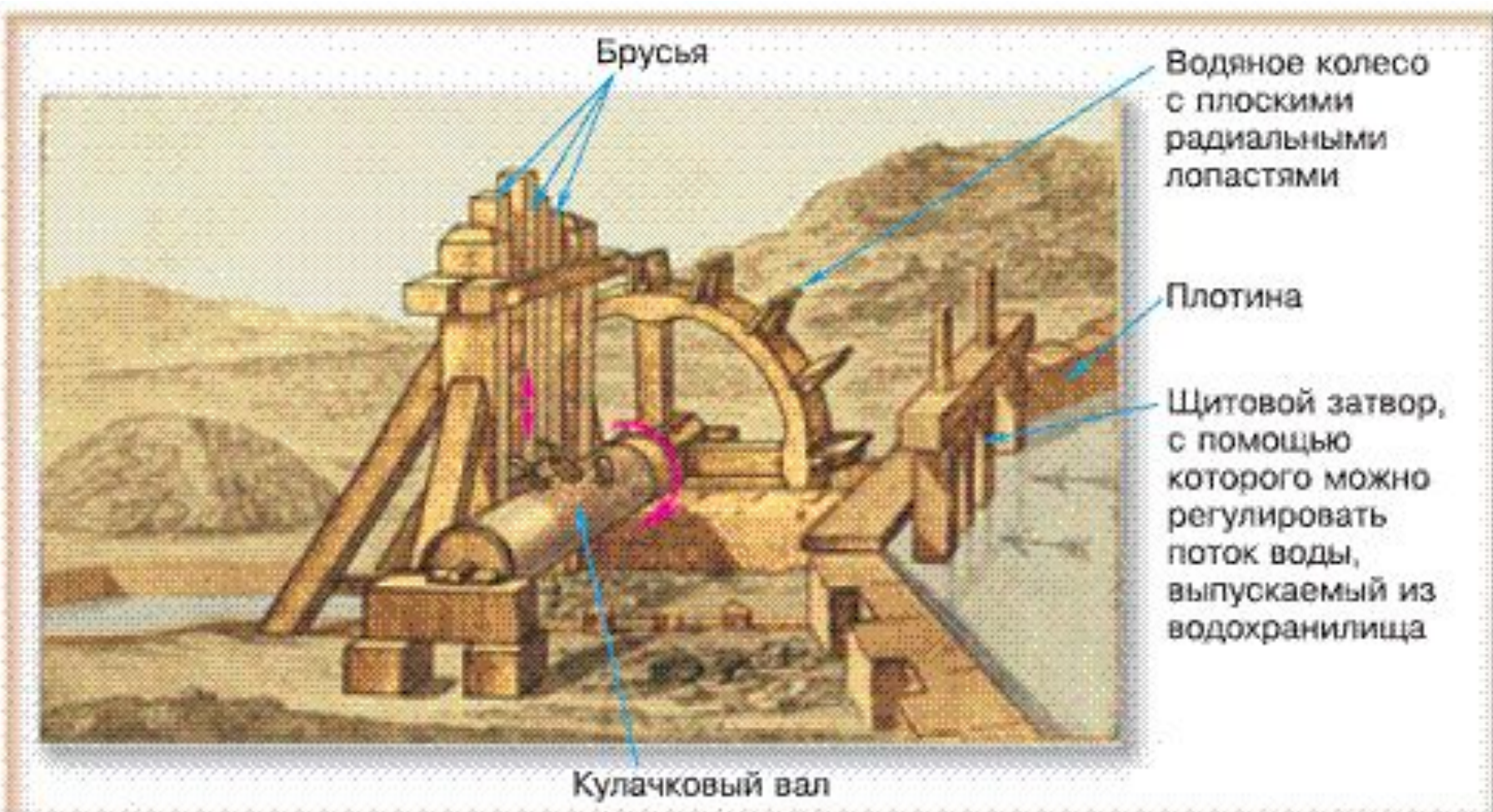
Поющие и
клюющие птицы

Чаша,
периодически
наполняемая
водой



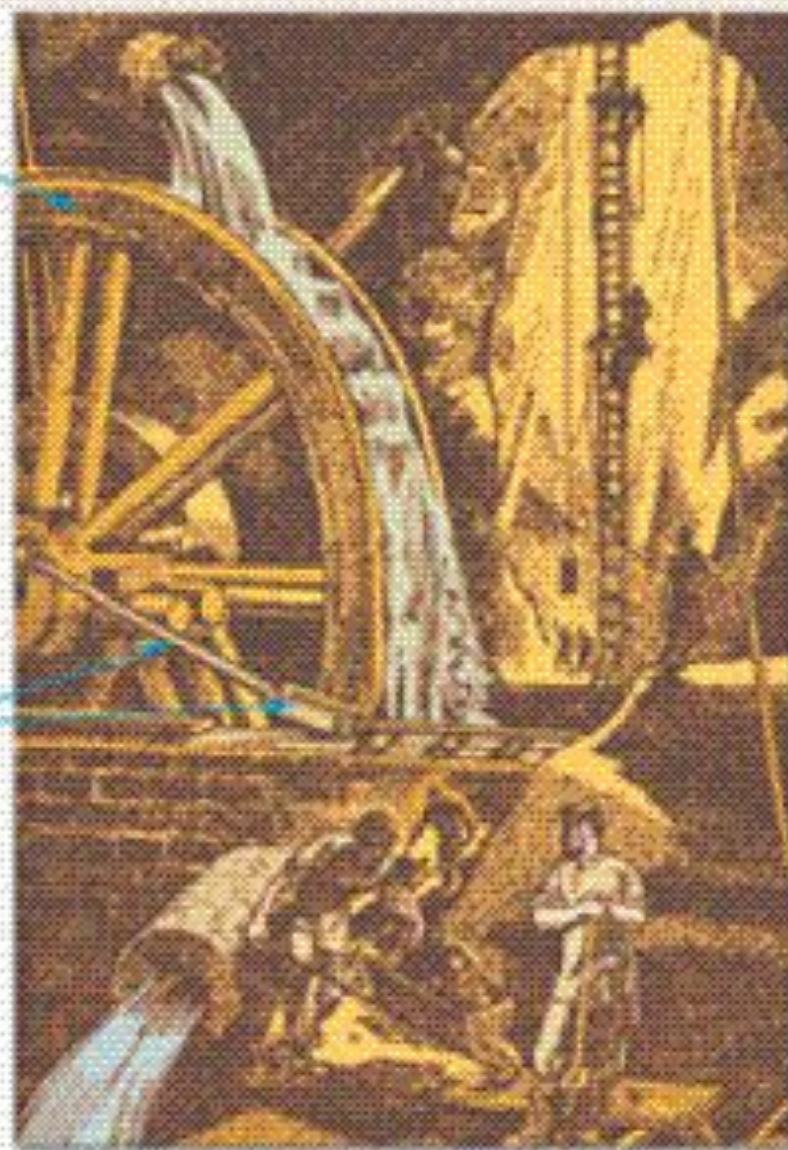
Неподвижный жернов

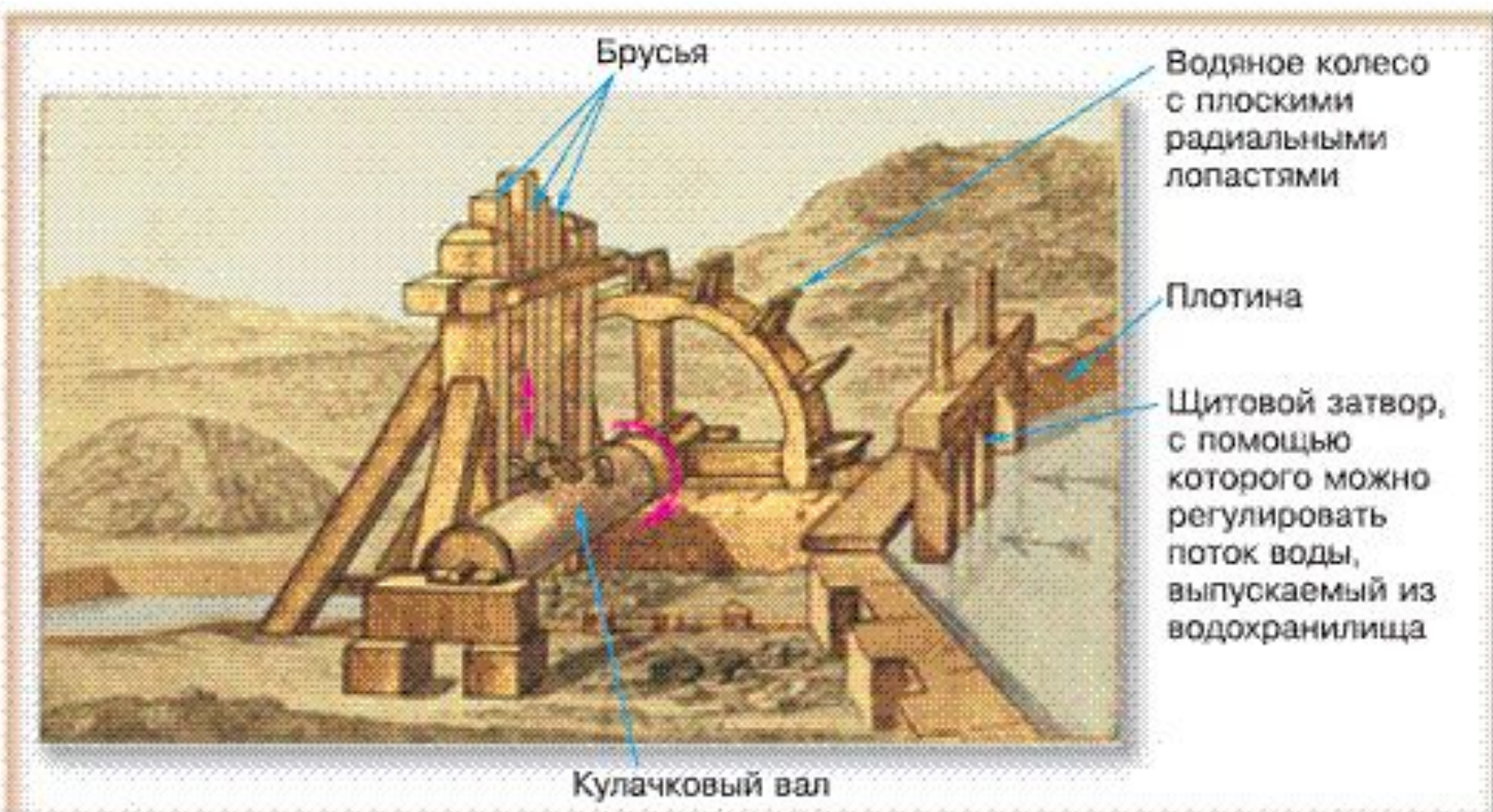




Колесо
диаметром
17 м

Кривошипно-
ползунный
механизм





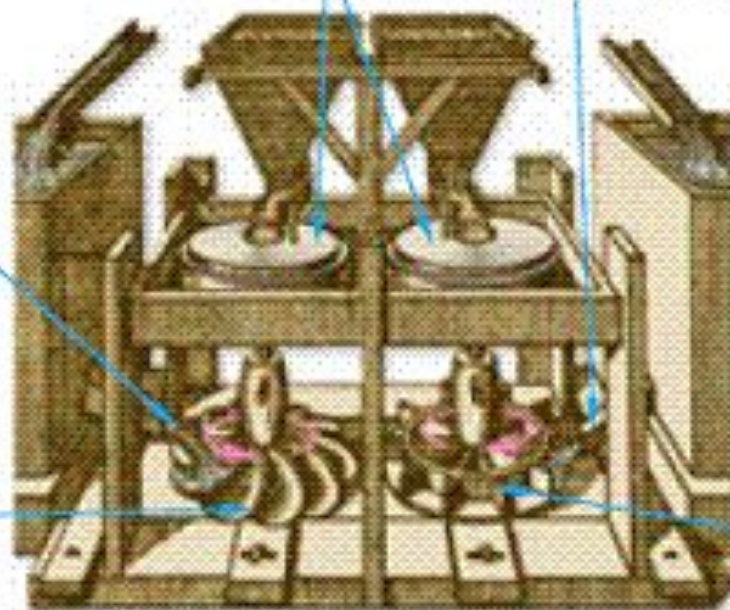
Струйные водяные колеса с плоскими и чашеобразными лопастями вращают жернова мельницы.

Лоток для направления потока воды на лопасти колеса

Колесо с наклонными к оси лопастями по сути представляет собой винтовую турбину

Жернова мельницы

Поток воды подводится к турбине по лотку или соплу, расположенному по касательной к колесу и наклонно к оси колеса



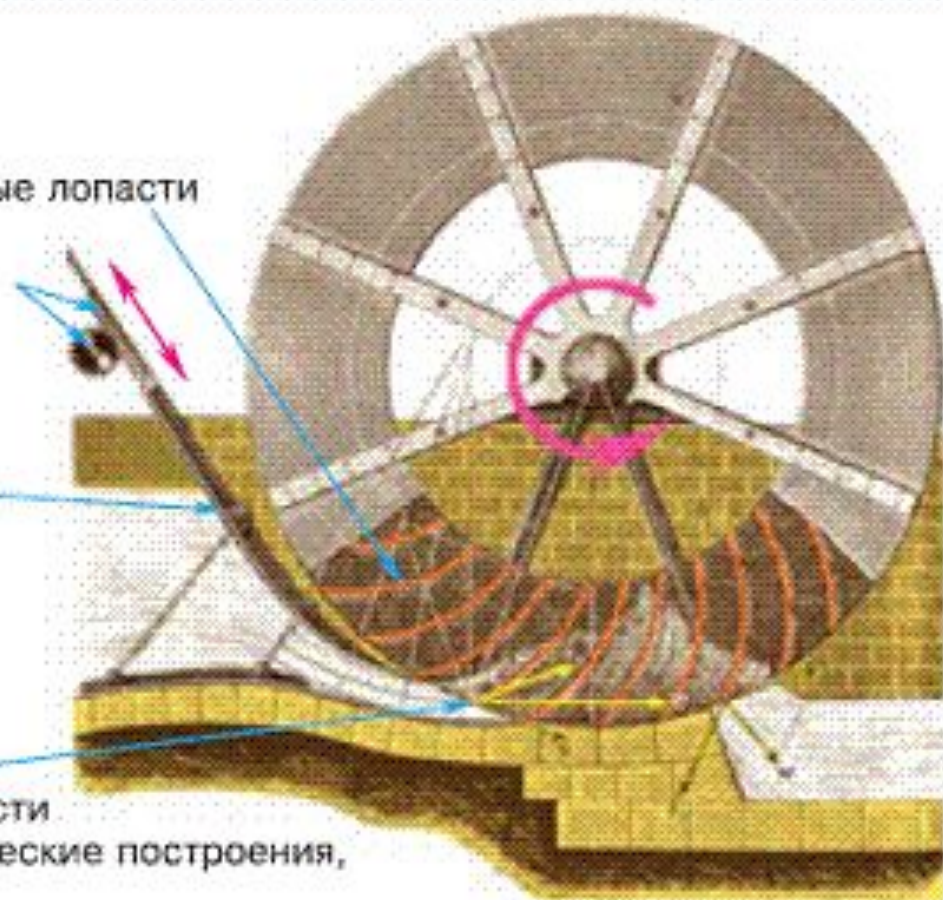
Плоские радиальные лопасти

Криволинейные лопасти

Реечный механизм перемещения направляющего щита

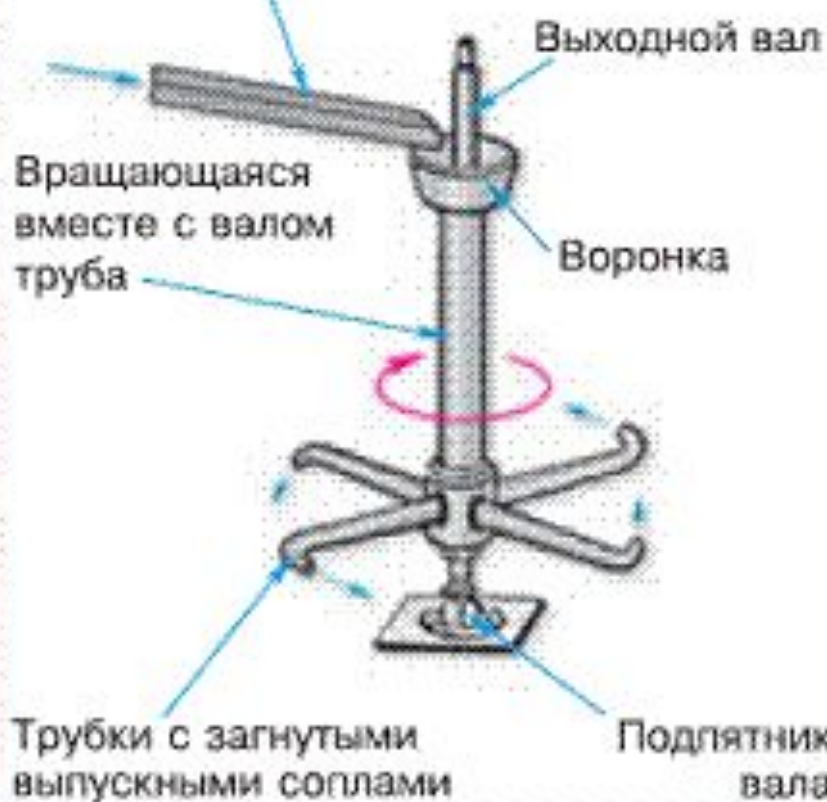
Направляющий щит служит для изменения направления и сечения подводимого к лопастям колеса потока воды

Вектор скорости струй воды и его составляющие — вдоль лопасти и по касательной к ней (геометрические построения, выполненные Ж. Понселе)

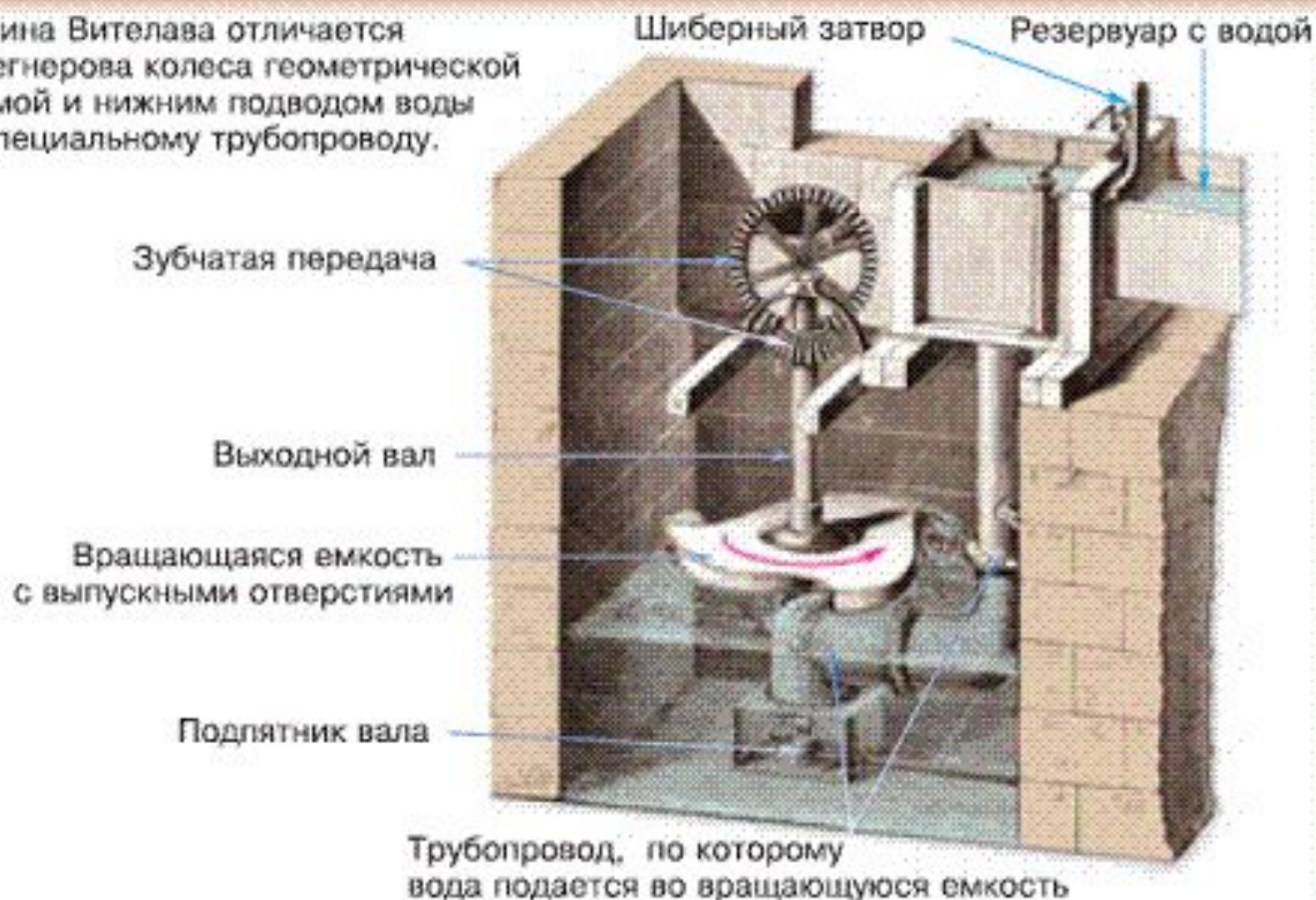


Сегнерово колесо, в отличие от турбины Герона, имеет выходной вал, который может быть соединен с потребителем энергии.

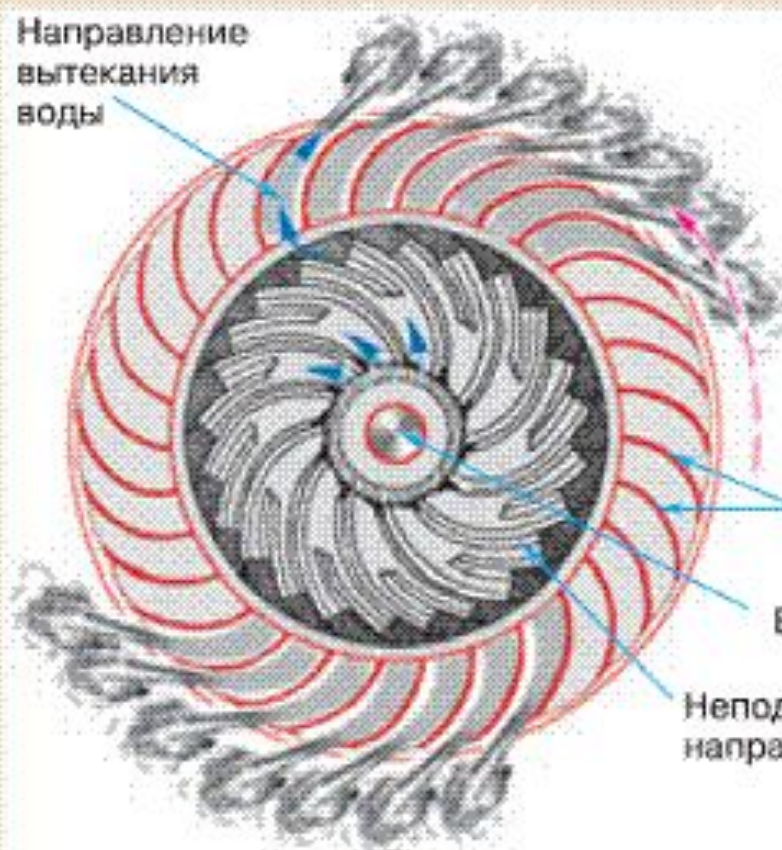
Подводящий воду лоток



Турбина Вителава отличается от сегнерова колеса геометрической формой и нижним подводом воды по специальному трубопроводу.



Направление
вытекания
воды



Радиальная реактивная турбина с направляющим аппаратом и внутренним подводом воды (от центра к периферии) предложена французом **Бенуа Фурнероном** (1834 г.). Отличается от предшествующих решений сформированными внутри колес специально профилированными каналами (отделенными друг от друга лопастями) и имеет высокий КПД

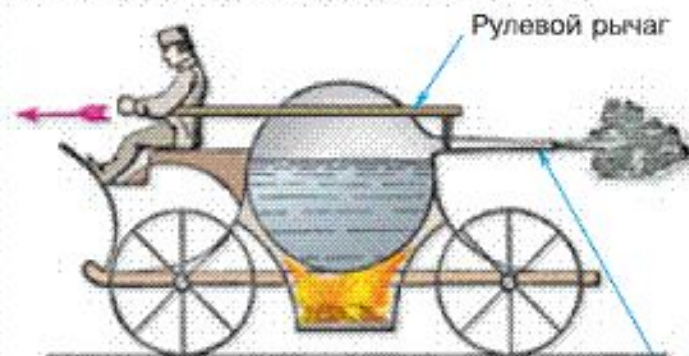
Криволинейные лопасти турбины

Вал турбины

Неподвижное лопастное колесо направляющего аппарата

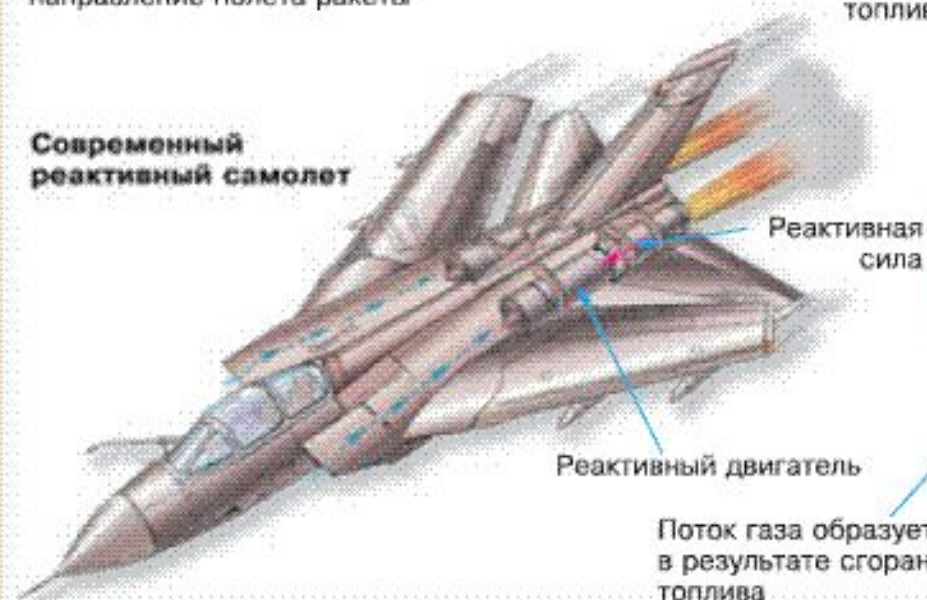
В турбине Фурнерона лопасти обоих колес имеют спиральную форму. При вращении турбины потоки воды по каналам направляющего аппарата практически безударно и при малых потерях энергии попадают в каналы турбинного колеса. Далее они разгоняются (за счет центробежных сил) и выбрасываются с большой скоростью по касательной к колесу. Возникающие при этом реактивные силы заставляют колесо вращаться.

**Повозка с реактивным двигателем
по рисунку Исаака Ньютона (1680 г.)**



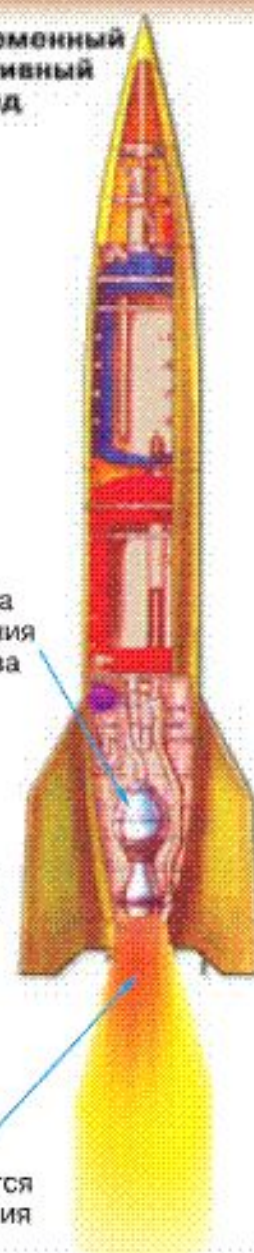
Поворачивая сопло с вырывающимся наружу паром (газом), можно изменять направление движения экипажа. В современных реактивных истребителях так и делают, в результате самолет становится исключительно маневренным. Таким же образом изменяют направление полета ракеты

Современный реактивный самолет

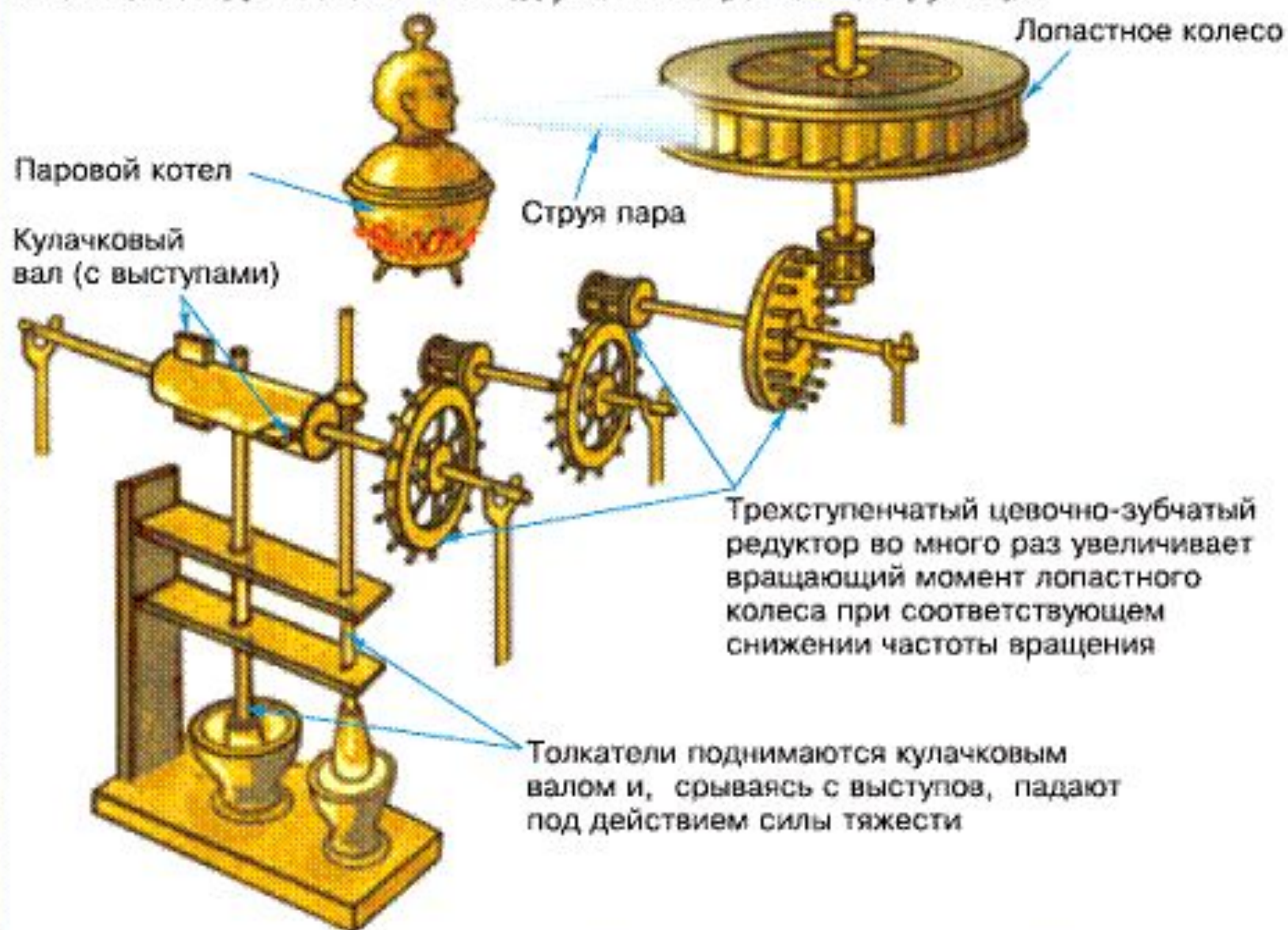


Современный реактивный снаряд

Камера сгорания топлива



Паровая радиальная активная турбина вращается за счет давления пара на ее лопасти, расположенные под углом к направлению струи пара.





Паровая осевая активная турбина Лавалья имеет криволинейные лопасти, а пар с большой скоростью подается через специальные сопла (с расширяющимся отверстием). Лопасти закреплены на равнопрочном диске. Частота вращения первой такой турбины, предназначенной для привода молочного сепаратора, 6000—7000 об/мин.

В 1893 г. Лаваль демонстрировал на Чикагской всемирной выставке турбину мощностью около 5 л. с. (1 л. с. $\approx$ 736 Вт) с частотой вращения 30 000 об/мин. Позднее турбины Лавалья выпускали мощностью до 300 л. с.

Крыльчатка

Поршень поднимается
поводком передачи,
а опускается под
действием силы тяжести

Поводковая
передача

Поворотная
опора

Воздушный поршневой насос

Органная труба издает
звук при открывании
скользящего клапана
нажатием клавиши

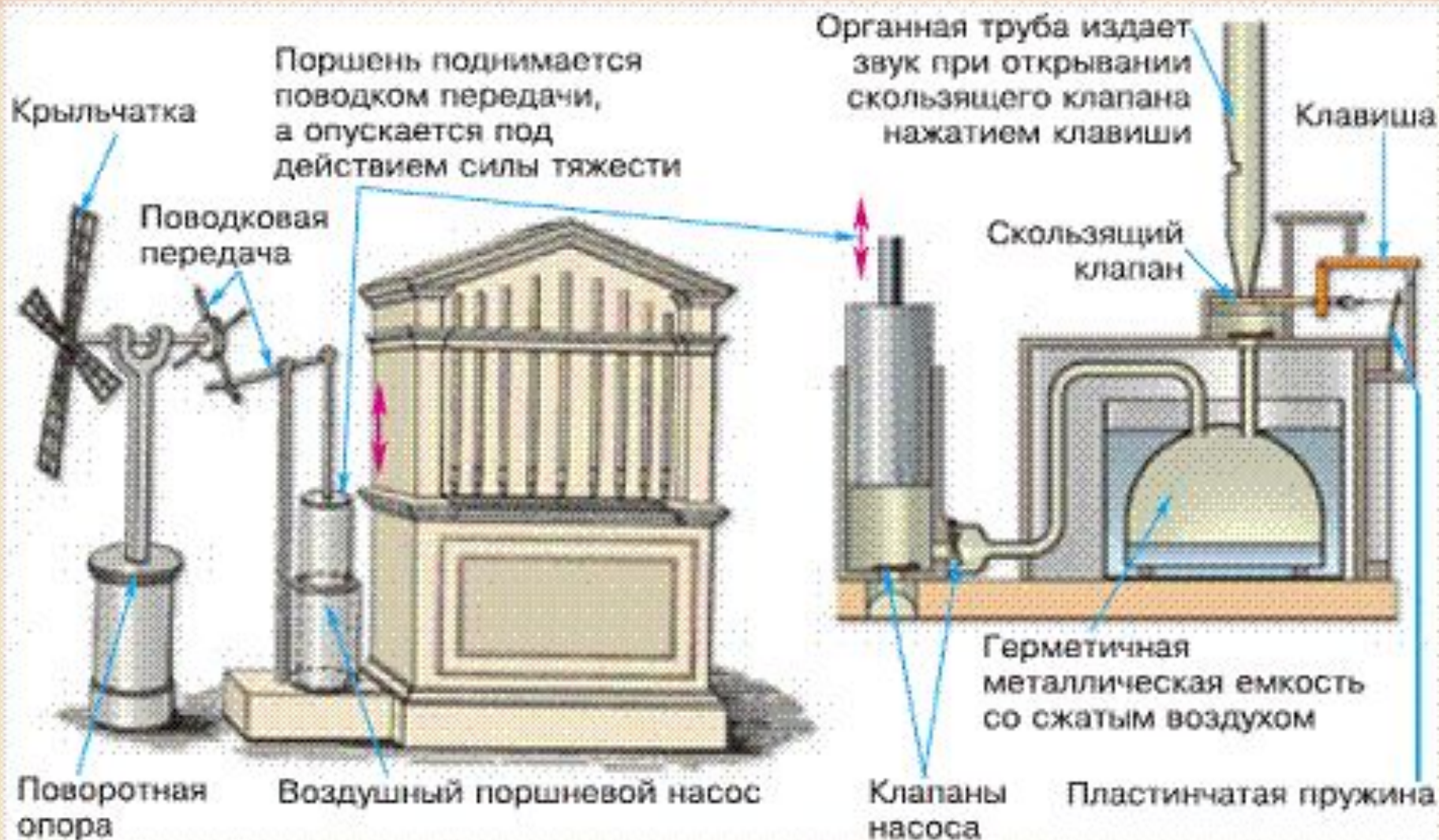
Клавиша

Скользящий
клапан

Герметичная
металлическая емкость
со сжатым воздухом

Клапаны
насоса

Пластиначатая пружина



Лопастное колесо имеет крылья
(рамы или решетки, обшитые
тканью или тонкими досками)

Лопастной винт просматривается
в крыльчатке Герона и в первых ветряных
мельницах: лопасть представляет собой
касательную плоскость к поверхности
воображаемого винта. Поток воздуха,
направленный вдоль оси винта, приводит
его во вращение.

Направление ветра

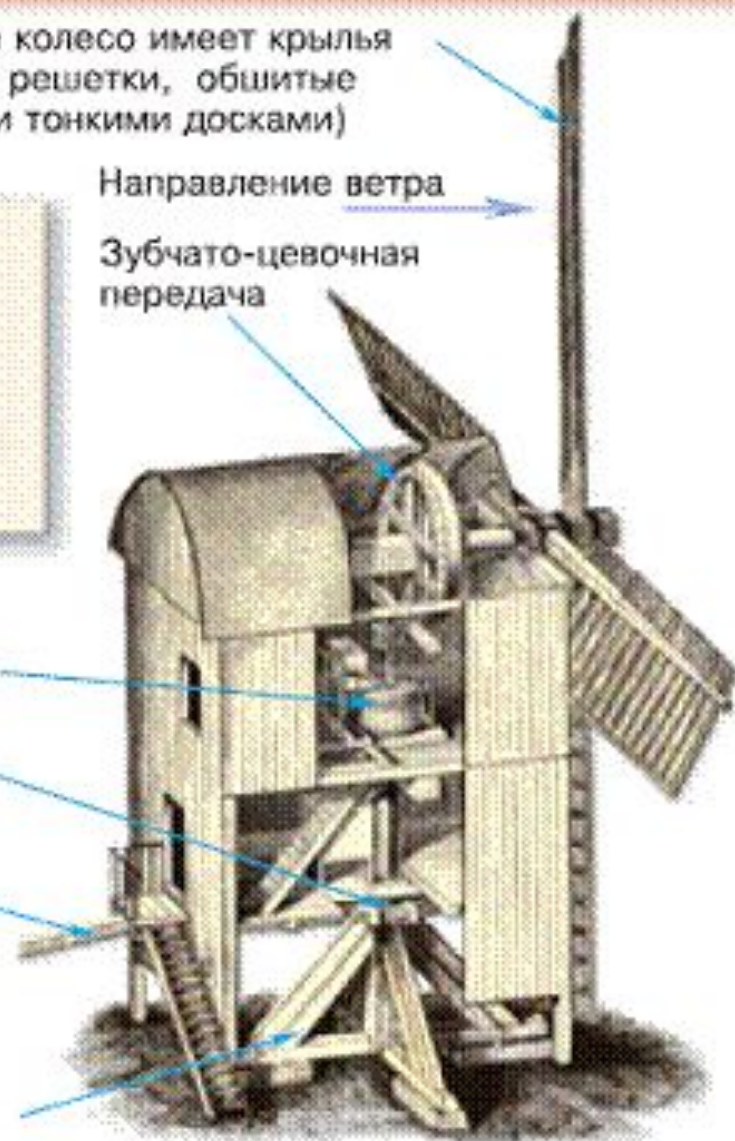
Зубчато-цевочная
передача

Мельничные жернова

Вращательная опора

Правило (большой рычаг) необходимо
для разворота оси лопастного
колеса (вместе со всем сооружением)
по направлению ветра

Неподвижное основание



Деревянные стержни
крыльев (сами крылья
не показаны)

Малое лопастное колесо (виндроza)
поворачивает оголовок вместе
с основным лопастным
колесом при изменении
направления ветра

Поворотный
оголовок

Поворотный
механизм

Ванты

Опорные катки

Коническая зубчатая передача

