

К. В. МОСОЛОВ

60 ЗАДАЧ
ДЛЯ
МОЛОДОГО
КОНСТРУКТОРА
И ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ
МОСКВА 1957

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫХ РЕЗЕРВОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

УПРАВЛЕНИЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ И КУЛЬТУРНО-МАССОВОЙ
РАБОТЫ

К. В. МОСОЛОВ

Директор технического училища № 11 г. Ленинграда

60 ЗАДАЧ
для
МОЛОДОГО
КОНСТРУКТОРА
И ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

ВСЕСОЮЗНОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ
МОСКВА 1957

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сборник содержит 60 задач по вопросам конструкций деталей и механизмов металлообрабатывающих станков, а также задач по вопросам общетехнического характера. Предназначен для учащихся ремесленных и технических училищ, занимающихся в технических кружках и кружках изобретателей и рационализаторов. Может быть полезен и для учащихся средних школ, занимающихся в технических кружках.

Со всеми замечаниями и пожеланиями обращаться по адресу: *Москва, Центр, Хохловский пер., 7, Трудрезервиздат.*

Автор *Константин Васильевич Мосолов*

Редактор *Ф. П. Гаврилов*

Техн. редактор *Н. Л. Матусевич*

A03693. Сдано в набор 19/IV 1957 г. Подп. к печ. 25/V 1957 г.

Формат бум. $60 \times 92^{1/16}$ —3 п. л. В 1 п. л. 24.800 зн. Уч.-изд. л. 1,62.

Уч. № 55/3673.

Тираж 7000 экз.

Бесплатно.

Тип. Трудрезервиздата, Москва, Хохловский пер., 7. Зак. 533.

К ЧИТАТЕЛЯМ

Настоящий сборник задач составлен одним из старейших работников системы трудовых резервов — директором технического училища № 11 Ленинграда К. В. Мосоловым, свыше четверти века занимающимся подготовкой молодых кадров рабочих. Около 16 лет он проработал преподавателем и заместителем директора по учебно-производственной части ремесленного училища № 1 и 11 лет директором ремесленного училища № 2, ныне технического училища № 11, созданного на базе Кировского (б. Путиловского) завода.

К. В. Мосолов является автором таких брошюр и книг: «Методика производственного обучения токарей» (Трудрезервиздат, 1947), «Сборник задач и упражнений по токарному делу» (Трудрезервиздат, 1955), «Обучение передовой технологии» (Трудрезервиздат, 1949) и др.

Автор сборника занимается также рационализаторской и изобретательской работой. Им предложено много усовершенствований по технике и технологии производства, разработаны объемные наглядные пособия и приборы по кинематике металлорежущих станков. Этими наглядными пособиями пользуются в учебных заведениях системы трудовых резервов.

В основу предлагаемых задач положены механизмы металлообрабатывающих станков и автоматов. Часть задач составлена без связи со станками, но она имеет большое практическое значение.

Автором приложено много усилий для того, чтобы ввести в задачи возможно больше моментов рационализации и изобретательства. Поэтому каждая задача представляет из себя не уже известную деталь или механизм какого-либо станка, а деталь и механизм с изменениями, позволяющими получить несколько решений или упростить задачу.

Сборник рассчитан на молодых рабочих и учащихся училищ и школ трудовых резервов, занимающихся в технических кружках и прежде всего в кружках рационализаторов и изобретателей.

Отдельные задачи рекомендуется помещать в стенных газетах и технических бюллетенях под заголовками «Уголок смекалки», «Учись изобретать» и т. д. В последующих номерах газет целесообразно давать наиболее удачные решения этих задач. Для учащихся, мало знакомых с металлорежущими станками, решение ряда задач представляет некоторые трудности, избежать которые можно лишь путем знакомства со станками непосредственно в мастерских училища или по учебнику «Токарное дело» Б. Е. Бруштейна и В. И. Дементьева.

Управление воспитательной и культурно-массовой работы уверено, что настоящий сборник несомненно принесет пользу пытливым и любознательным учащимся.

*Управление воспитательной и культурно-массовой
работы Главного управления трудовых резервов
при Совете Министров СССР*

ЗАДАЧА 1

Как должно быть устроено распределение в насосе (рис. 1), чтобы при движении штока как в правую, так и в левую сторону поршень непрерывно гнал воду?

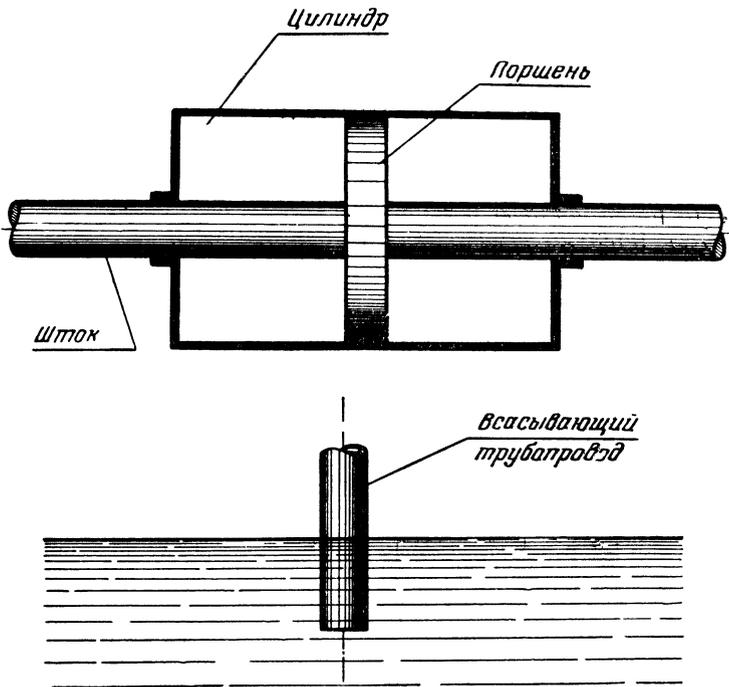


Рис 1

ЗАДАЧА 2

Решить конструктивно взаимодействие вала (рис. 2) и стержня так, чтобы при вращении вала расположенный перпендикулярно к нему стержень равномерно перемещался по направляющим в сторону, указанную стрелкой, на расстояние X и в конце оборота вала быстро возвращался бы в исходное положение.

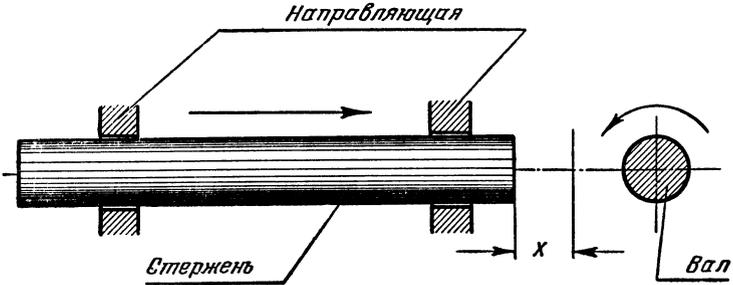


Рис. 2

ЗАДАЧА 3

Осуществить передачу так, чтобы при одном обороте вала точка A на ползуне переместилась в положение A_1 на расстоянии Z и обратно.

Ход ползуна должен быть равномерным.

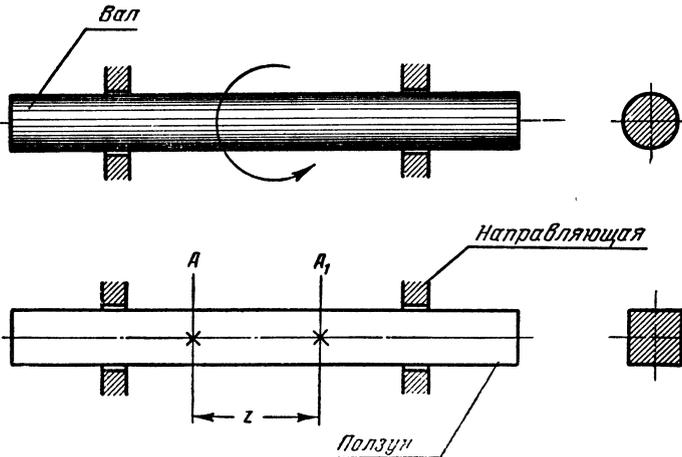


Рис. 3

ЗАДАЧА 4

Вал 1 (рис. 4) вращается по направлению, указанному стрелкой. Необходимо сконструировать передачу так, чтобы при желании можно было: 1) заставить вал 2 вращаться в любом направлении и 2) не прекращая вращения вала 1, выключить вал 2.

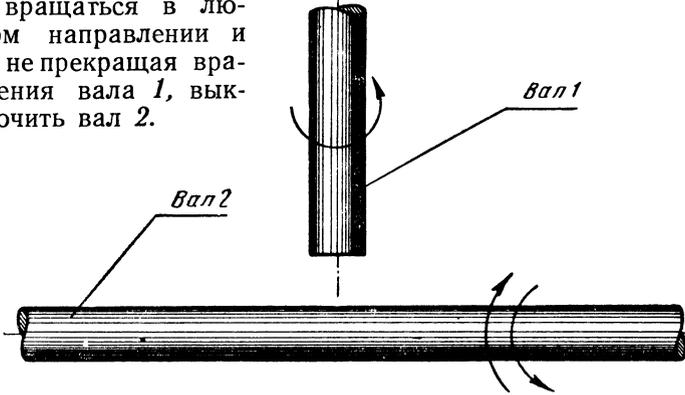


Рис. 4

ЗАДАЧА 5

Как передать вращение от вала 1 к валу 2 (рис. 5), если их геометрические оси не совпадают? Расстояния между торцами валов и их осями на чертеже даны неизменными.

При решении задачи применение зубчатых и ременных передач не допускается.

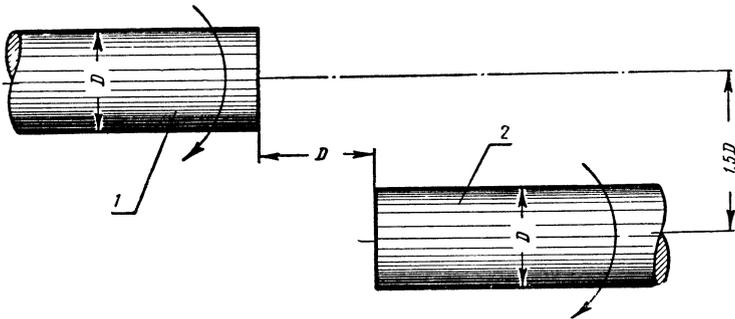


Рис. 5

ЗАДАЧА 6

Придумать устройство, позволяющее колебательное движение звонкового молоточка использовать на вращение барабана, поднимающего груз. Необходимо предусмотреть тормозящее устройство, не позволяющее грузу P (рис. 6) опускаться.

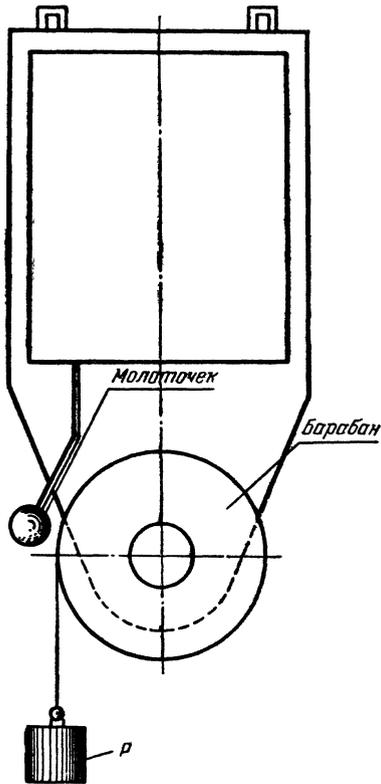


Рис. 6

ЗАДАЧА 7

Как использовать вращение вала (рис. 7), не меняя направления его вращения, чтобы заставить винт перемещаться по вертикали? Устройство должно предусмотреть возможность холостого хода вала.

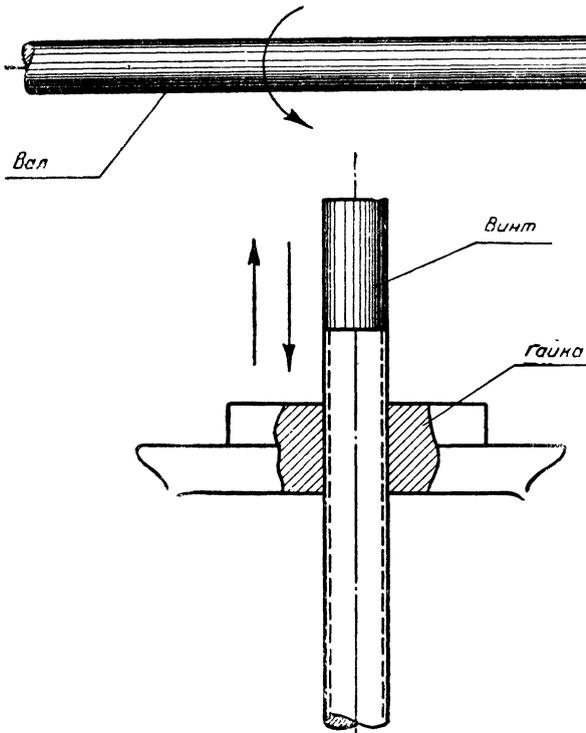


Рис. 7

ЗАДАЧА 8

Как осуществить вращение барабана (рис. 8) одновременно в двух направлениях: по стрелке *А* и по стрелке *Б*?

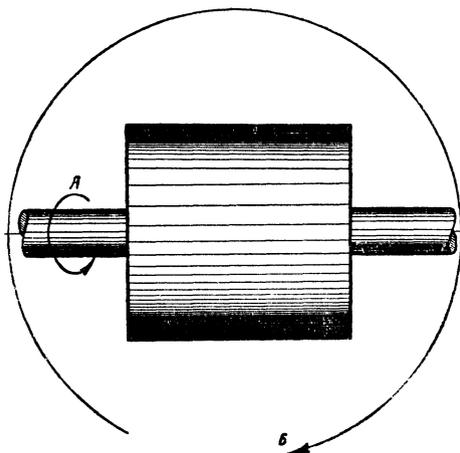


Рис. 8

ЗАДАЧА 9

Как осуществить передачу к ползуну 2 (рис. 9), чтобы при одном обороте вала 1 ползун медленно прошёл расстояние *А* и в конце оборота вала 1 быстро вернулся в исходное положение, т. е. подошел бы вплотную к торцу вала 1?

Оси вала и ползуна совпадают.

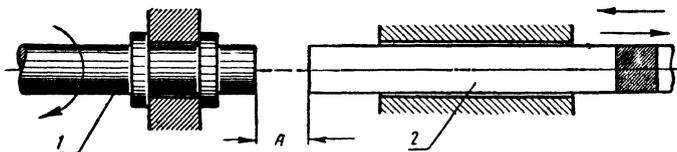


Рис. 9

ЗАДАЧА 10

Решить конструктивно взаимодействие цилиндрических стержней 1 и 2 (рис. 10) так, чтобы при нажатии на стержень 1 по направлению, указанному стрелкой А, стержень 2 перемещался на некоторую величину по стрелке Г. При нажатии же на стержень 2 по направлению стрелки Б стержень 1 должен возвратиться в прежнее положение по направлению стрелки В.

Расстояние между стержнями можно брать произвольное.

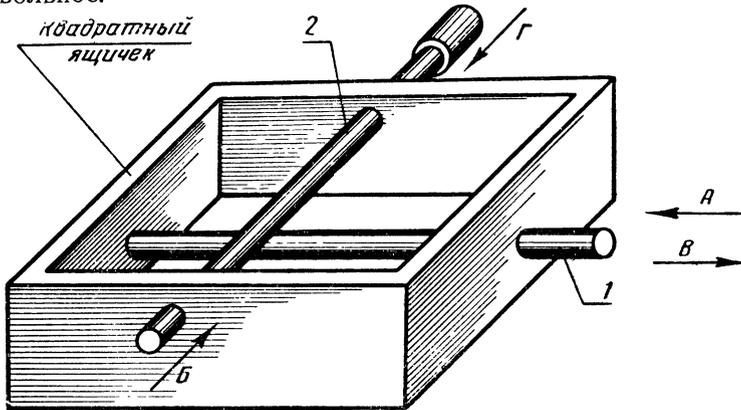


Рис. 10

ЗАДАЧА 11

Как осуществить вращение колеса (рис. 11), установленного на барже от течения воды? Баржа стоит на якоре.

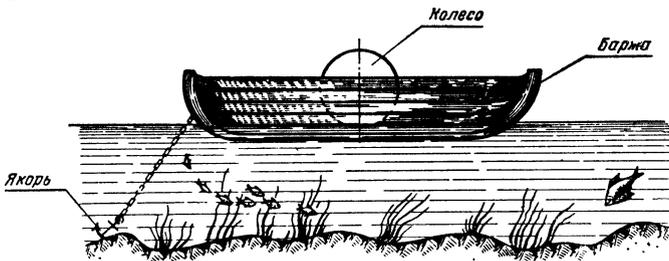


Рис. 11

ЗАДАЧА 12

Относительно вала (рис. 12) симметрично расположены четыре ползуна. Необходимо осуществить передачу так, чтобы при вращении вала ползуны двигались одновременно в разные стороны с одинаковой скоростью.

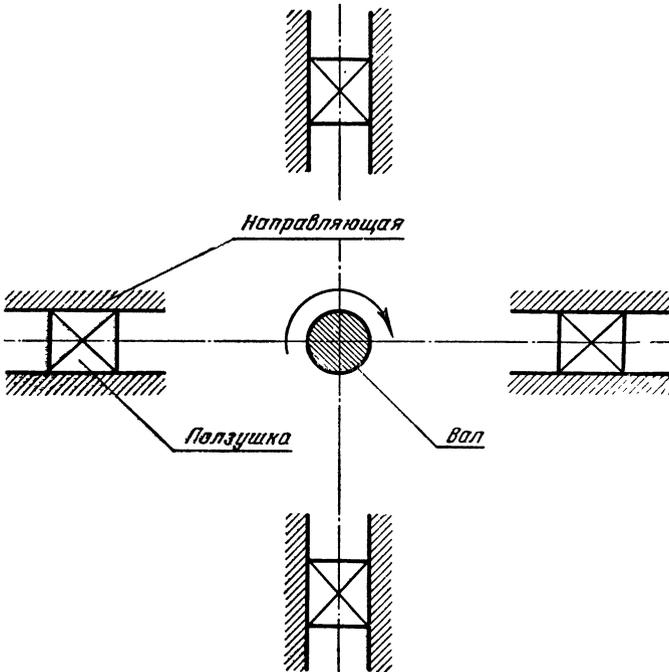


Рис. 12

ЗАДАЧА 13

Как осуществить такое устройство, чтобы при равномерном вращении вала (рис. 13) ползун при одном обороте вала делал ход в одном направлении быстро, а в обратном — медленно?

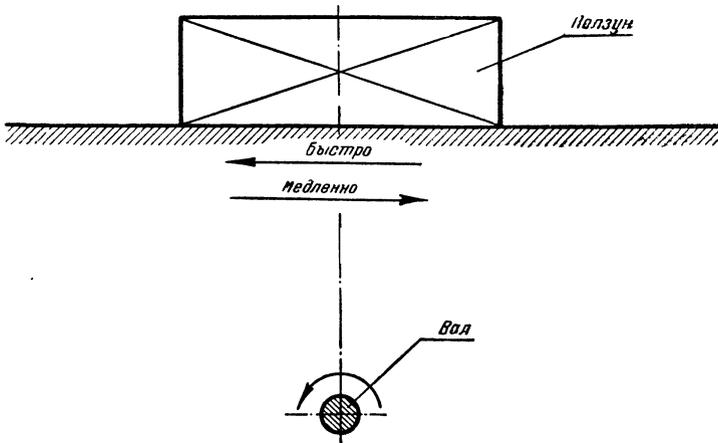


Рис. 13

ЗАДАЧА 14

Вал 1 (рис. 14) — ведущий, по оси не перемещается. Необходимо передать вращение валу 2, при этом он может приближаться к торцу вала 1 вплотную и отходить от него на расстояние A .

Разработка передачи движения валу 2 по оси в задаче не входит.

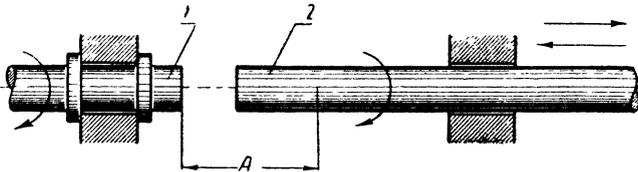


Рис. 14

ЗАДАЧА 15

Державка с колесом *A* (рис. 15) движется по плоскости в прямом и обратном направлении на расстояние *B*.

Решить конструктивно так, чтобы при движении державки в одну сторону колесо вращалось, а в обратную не вращалось. Державка все время находится в вертикальном положении.

При решении задачи храповой механизм не применять.

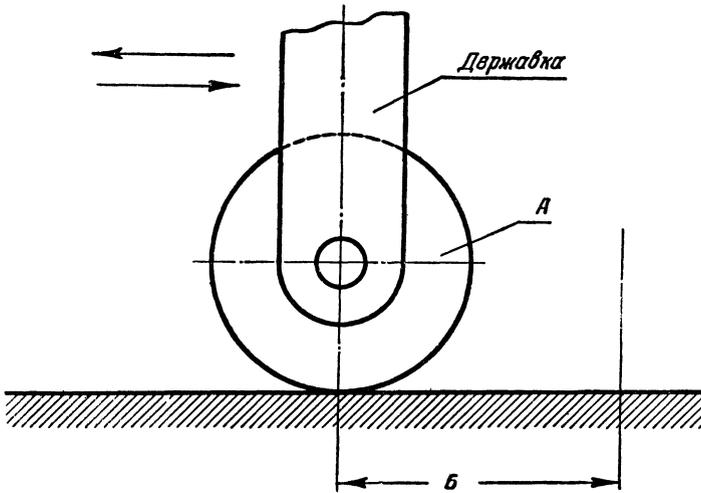


Рис. 15

ЗАДАЧА 16

Вал 1 (рис. 16) — ведущий, по оси не перемещается. Вал 2 перемещается по оси на расстоянии A , при этом его геометрическая ось может изменяться относительно точки B на некоторый угол.

Разработать конструкцию соединения вала 1 с валом 2.

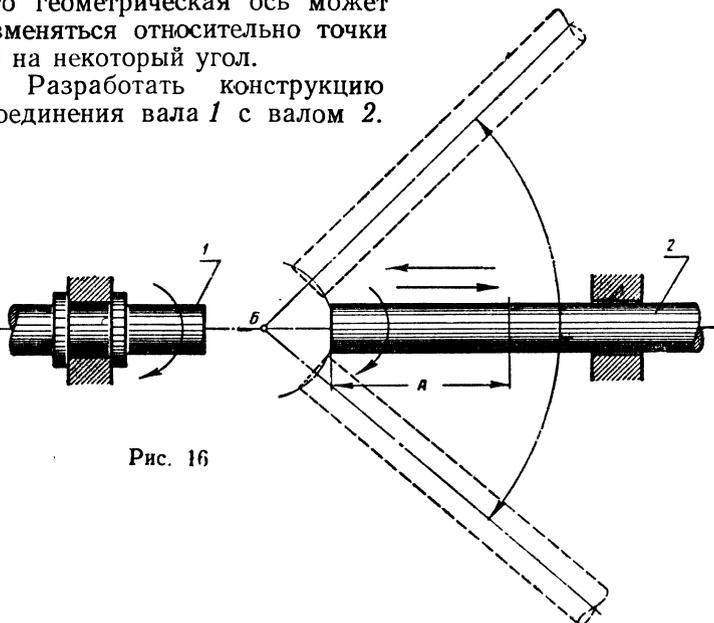


Рис. 16

ЗАДАЧА 17

Как осуществить ввинчивание винта 1 (рис. 17) в гайку при условии, что по мере ввинчивания расстояние между торцом винта 1 и торцом валика 2, вращающим винт, меняется с A на B ?

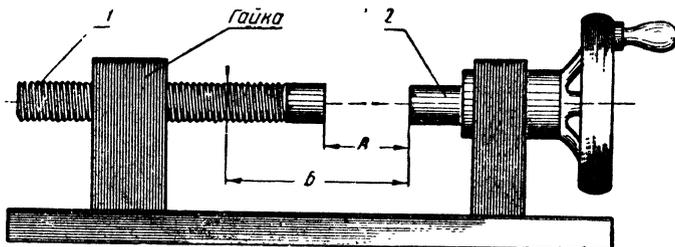


Рис. 17

ЗАДАЧА 18

Вал 1 (рис. 18) — ведущий, вал 2 — ведомый. Сколько необходимо холостых и рабочих шкивов, а также ремней, чтобы передать валу 2 рабочее вращение в правую или левую стороны, а также ставить на холостой ход? Вал 1 вращается в одну сторону.

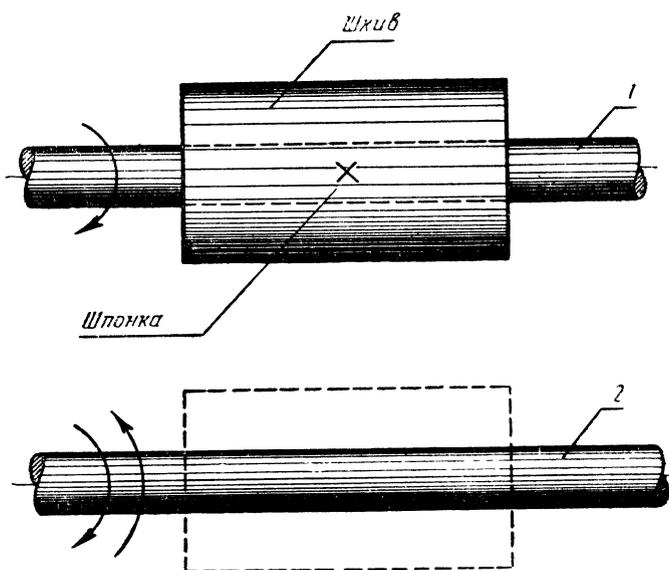


Рис. 18

ЗАДАЧА 19

Необходимо от вала 1 (рис. 19) передать вращение валу 2 при следующих условиях: 1) при одном обороте вала 1 вал 2 должен делать тоже один оборот, но в противоположную сторону; 2) одновременно с этим вал 2 должен равномерно отходить от некоторой плоскости *A* на расстояние *B*, равномерно вращаясь в обратную сторону.

Решить конструктивно передачу валу 2 одновременно два движения — вращательного и вдоль оси.

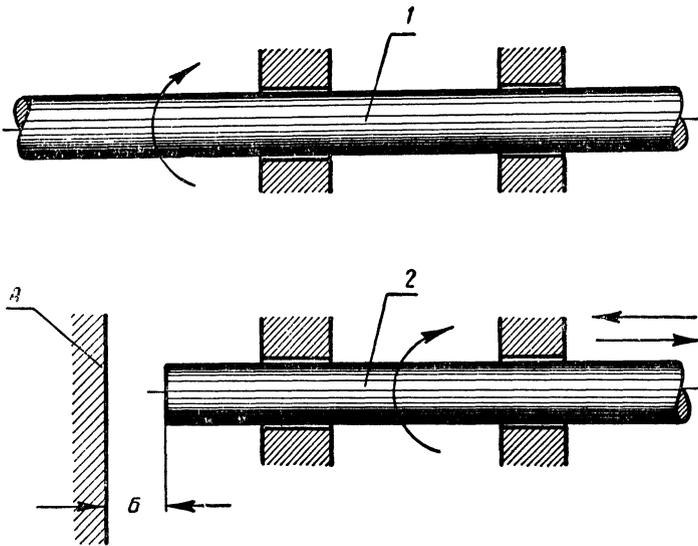


Рис. 19

ЗАДАЧА 20

Необходимо соединить резервуары трубами так, чтобы более тяжелые частицы, имеющиеся в сточной воде, оставались в резервуаре 1 (рис. 20), а более легкие (нефть, эфиры и т. д.) — в резервуаре 2.

Предусмотреть устройство, допускающее удаление легких и тяжелых частиц сточной воды без перерыва движения жидкости.

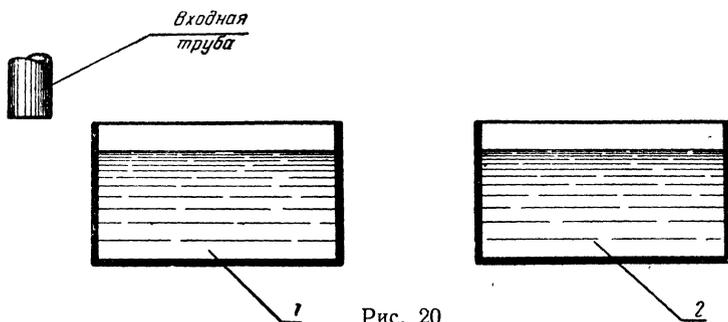


Рис. 20

ЗАДАЧА 21

Деревянный резервуар (рис. 21) наполнен водой. Необходимо во время работы поддерживать температуру воды на уровне 80° . Как конструктивно осуществить непрерывный подогрев воды?

Материал резервуара — дерево. Применение насосов и электрических нагревательных приборов не допускается.

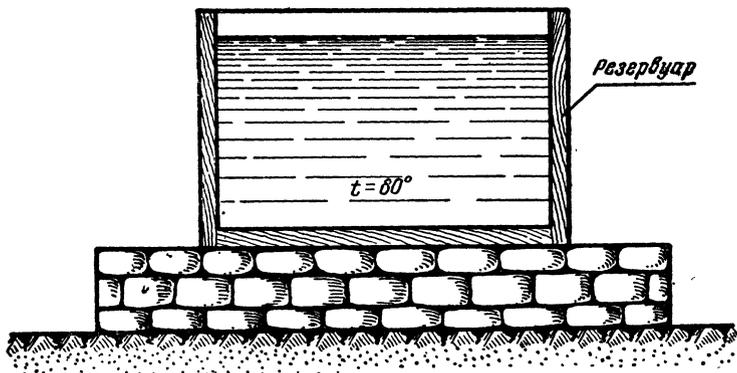


Рис. 21

ЗАДАЧА 22

Как конструктивно решить, чтобы вал 1 (рис. 22) сделал два оборота от поворота рукоятки 2 на угол α ?

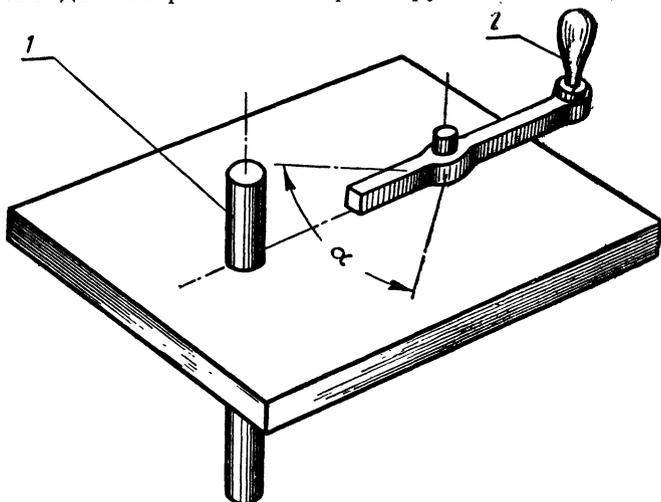


Рис. 22

ЗАДАЧА 23

Решить конструктивно передачу от вала 4 (рис. 23) к стержням 1, 2 и 3 так, чтобы при одном обороте вала 4 стержни переместились на расстояние A по очереди — сначала стержень 1, затем 2, наконец 3 и чтобы в исходное положение возвратились в обратном порядке.

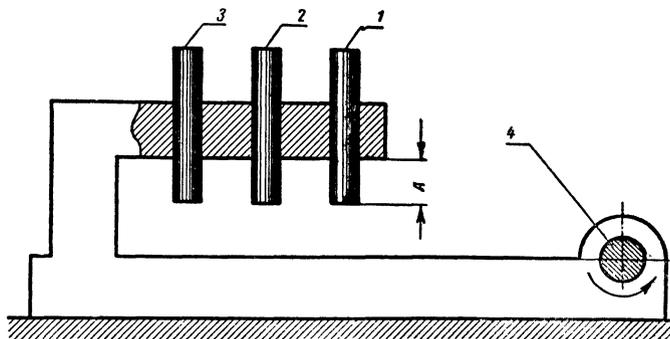


Рис. 23

ЗАДАЧА 24

Вал 1 (рис. 24) — ведущий, вращается равномерно в одну сторону.

Необходимо, чтобы при вращении вала 1 вал 2 мог вращаться в любом направлении и менять скорость вращения от 0 до некоторой предельной, причем переход от меньшей скорости к большей должен совершаться не скачками, а плавно.

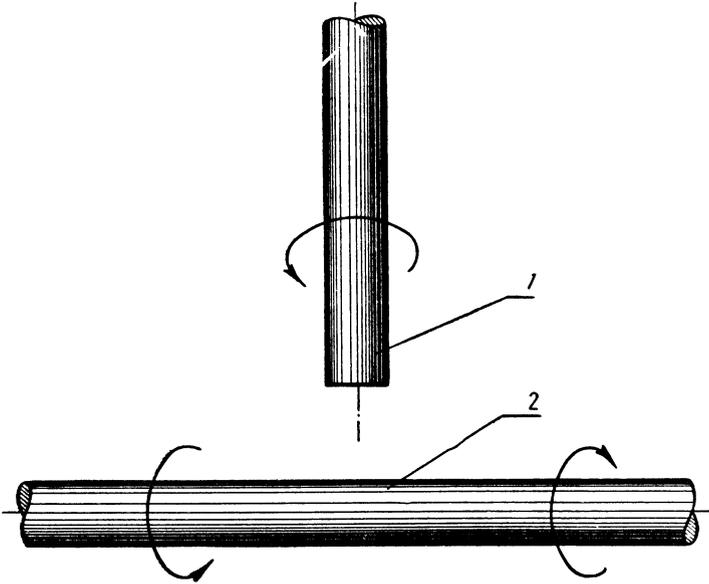


Рис. 24

ЗАДАЧА 25

За первую четверть оборота вала 1 (рис. 25) стержень 2 должен подняться на высоту X , за вторую четверть — вернуться в исходное положение, а в течение последних четвертей оборота — находиться в покое.

Как подъем, так и опускание стержня должны совершаться равномерно. Вал 1 вращается равномерно.

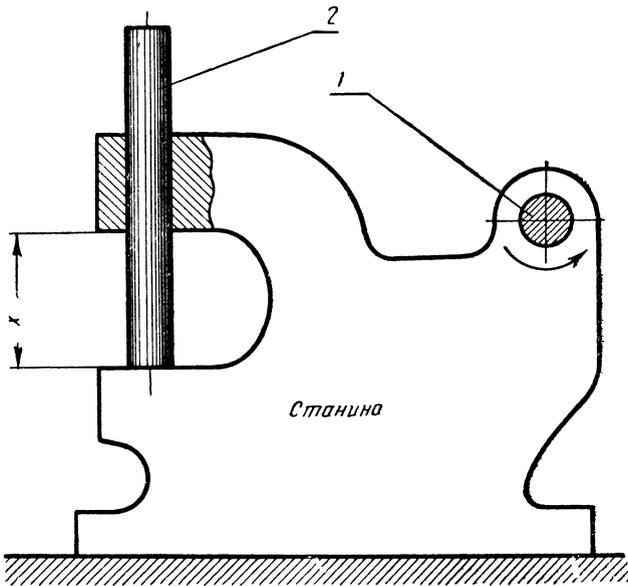


Рис. 25

ЗАДАЧА 26

Решить конструктивно передачу вращения от вала 1 (рис. 26) валам 2 и 3 в направлениях, указанных стрелками, так, чтобы скорости вращения валов 2 и 3 можно было плавно изменять от 0 до некоторой постоянной величины.

Валы 2 и 3 должны работать независимо один от другого. Расстояние от торцов валов 2 и 3 до вала 1 одинаковое и равно a .

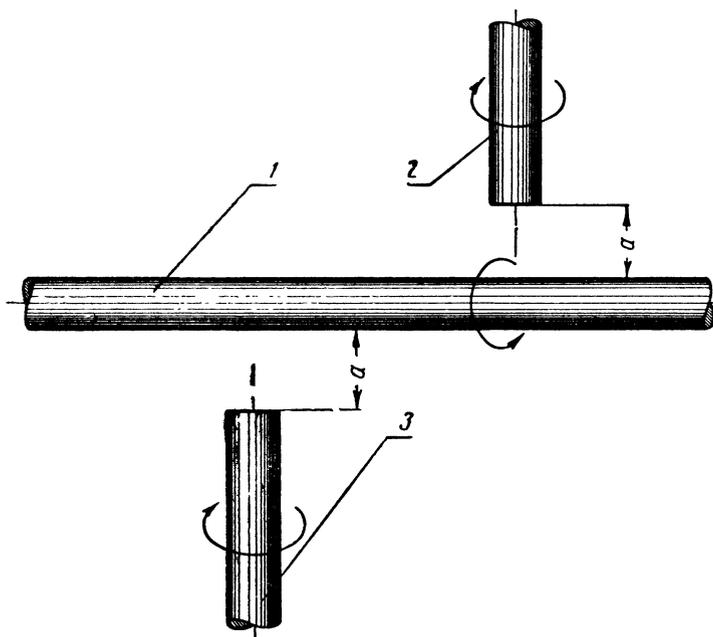


Рис. 26

ЗАДАЧА 27

На барабан, сидящий на валу 1 (рис. 27), накручивается канат 2, несущий некоторый груз P . Сконструировать автоматический тормоз так, чтобы при освобождении рычагов 3 барабан не вращался под действием груза, приложенного к канату. Учесть возможность подъема груза вращением барабана как в правую по стрелке A , так и в левую по стрелке B стороны.

Тот же тормоз должен быть использован (при необходимости) для закрепления барабана в мертвом положении, т. е. в положении, не допускающем поворачивания барабана ни в левую, ни в правую сторону.

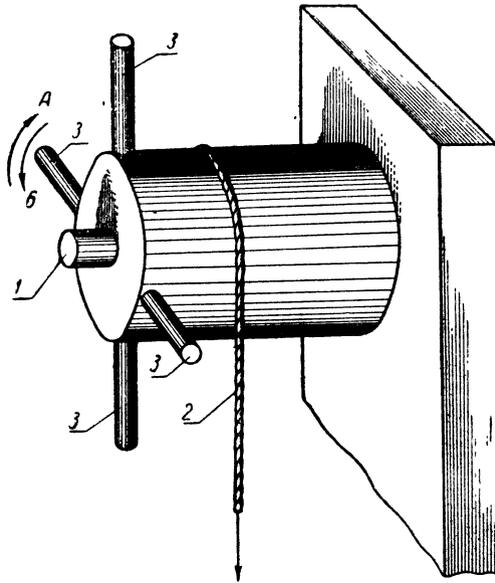


Рис. 27

ЗАДАЧА 28

Насос состоит из восьми цилиндров 2 (рис. 28), соединенных четырьмя штоками 3.

Как осуществить работу насоса вращением вала 1, расположенного в центре между цилиндрами?

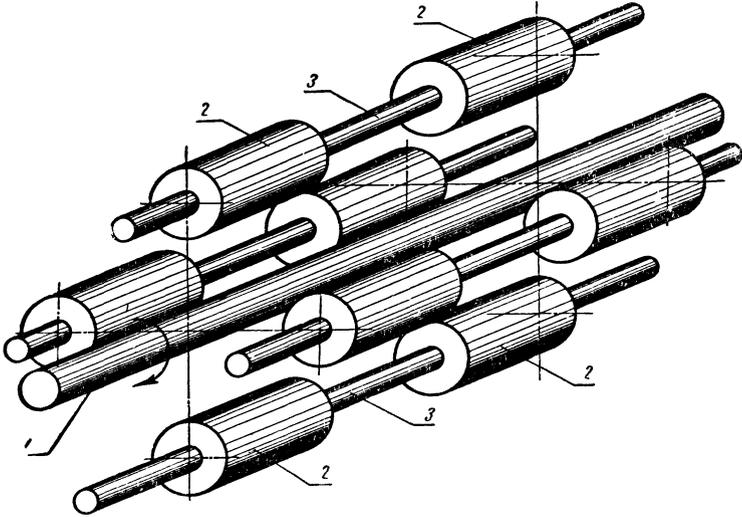


Рис. 28

ЗАДАЧА 29

Вращением маховичка 2 (рис. 29) цилиндр 1 перемещается по оси до упора в стойку 3. Сконструировать передачу, обеспечивающую также возможность вращения цилиндра 1.

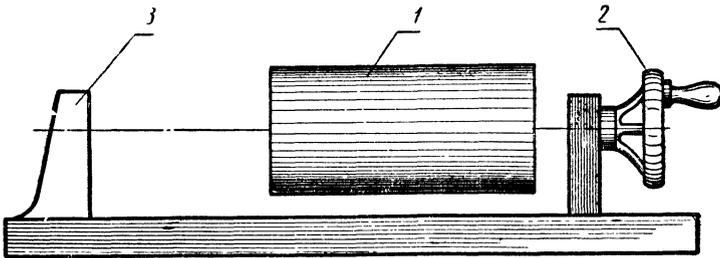


Рис. 29

ЗАДАЧА 30

Ползун 1 (рис. 30), приводимый в движение вращением вала 2, должен проходить расстояние B от A к B быстро, а от B к A — медленно.

Сконструировать устройство, позволяющее менять длину от O до B , а также точку начала хода ползуна.

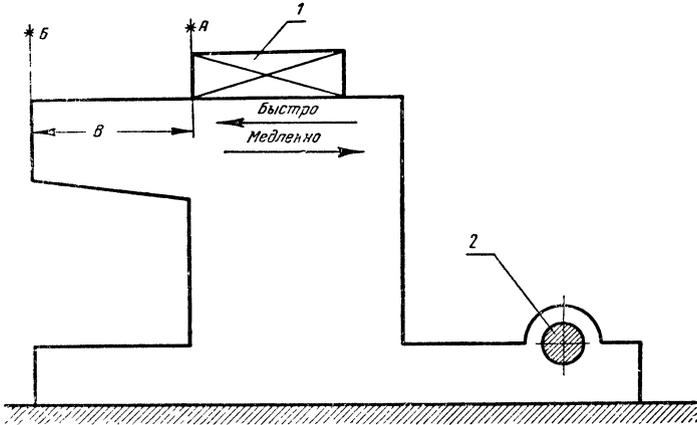


Рис. 30

ЗАДАЧА 31

Как устроить подкладку, чтобы высота ее A (рис. 31) менялась на некоторую величину в сторону увеличения и уменьшения? Опорные плоскости должны оставаться параллельными и неизменными.

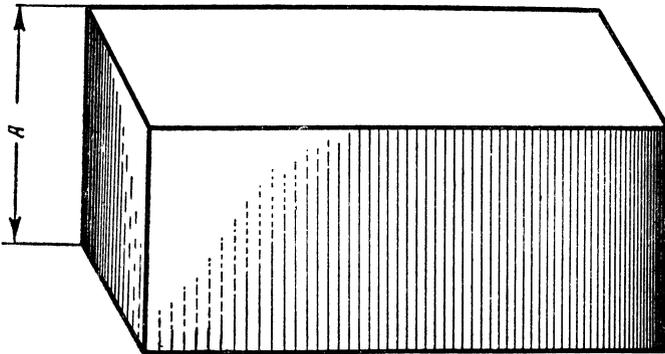


Рис. 31

ЗАДАЧА 32

При червячной передаче (рис. 32) возникает усилие, направленное по оси червяка.

Как конструктивно решить передачу, чтобы это усилие разложилось на два, направленные в разные стороны по оси червяка?

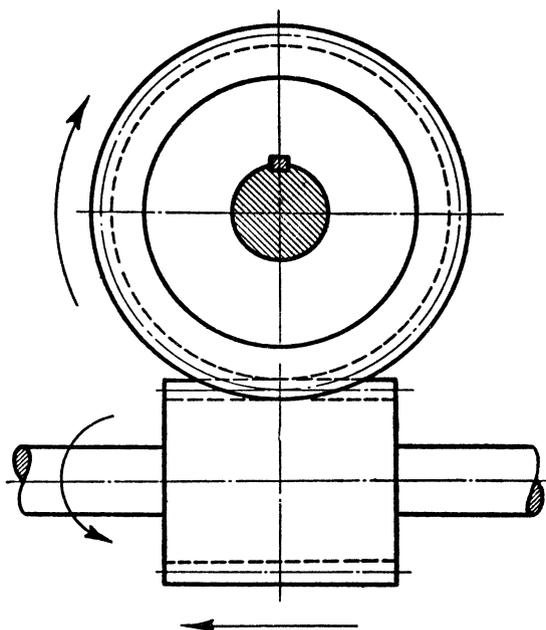


Рис. 32

ЗАДАЧА 33

Вращением вала *1* (рис. 33) через винт *2* приводится в движение ползун *3*, перемещающийся по направляющим *4*.

Сконструировать передачу так, чтобы при одном обороте вала *1* винт *2* сделал $\frac{1}{4}$ оборота. Конструкция должна предусматривать возможность изменения направления вращения винта и, кроме того, должна допускать уменьшение оборотов от $\frac{1}{4}$ до 0 при неизменном числе оборотов вала *1*.

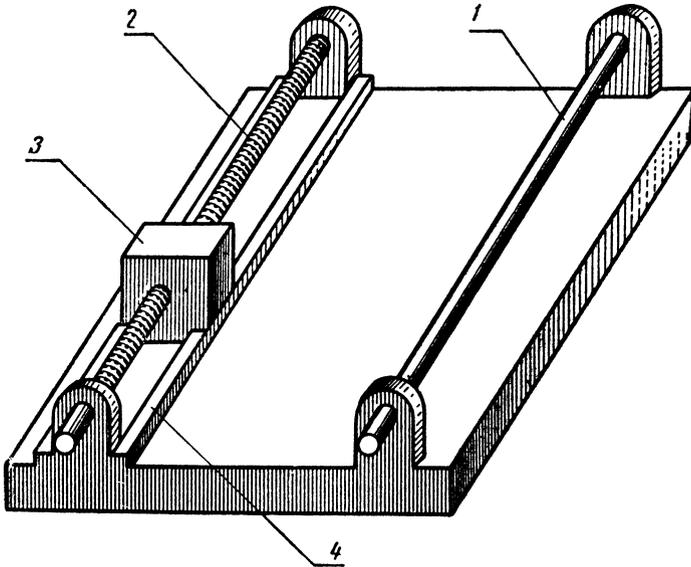


Рис. 33

ЗАДАЧА 34

Вал 1 вращается с постоянной скоростью. Сконструировать передачу так, чтобы валу 2 можно было сообщить 24 скорости.

Направление вращения вала 2 безразлично.

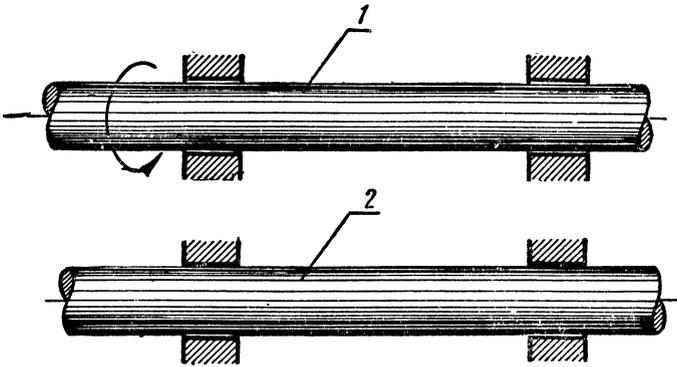


Рис. 34

ЗАДАЧА 35

Стол покоится на четырех ножках, соединенных со столом шарнирами (рис. 35). Сконструировать устройство, при помощи которого путем вращения маховика 1 можно было бы изменять на некоторую величину высоту стола?

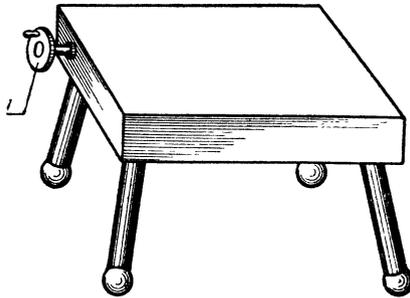


Рис. 35

ЗАДАЧА 36

Относительно вала 1 (рис. 36) симметрично расположены четыре валика 2 . Необходимо от вала 1 сообщить вращение валикам 2 так, чтобы конструкция передачи допускала увеличение расстояния между двумя противоположными валиками от D до D_1

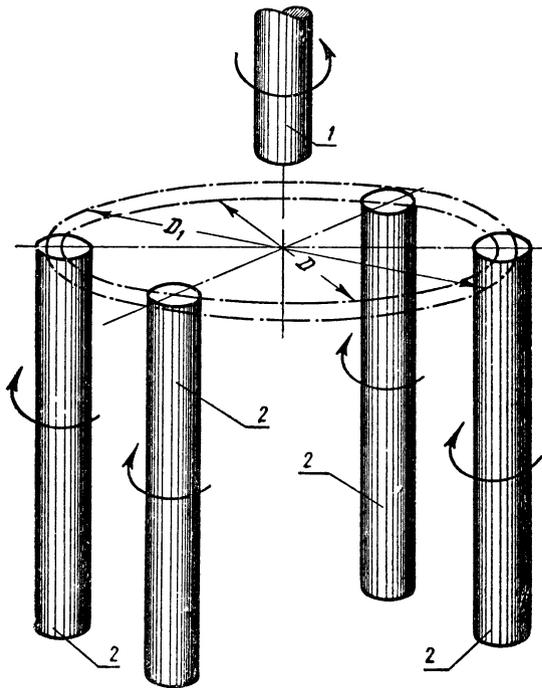


Рис. 36

ЗАДАЧА 37

Цилиндр (рис. 37) наверху имеет нарезанное отверстие, в которое входит винт. Как осуществить крепление цилиндра к плоскости *A*, чтобы при завинчивании винта цилиндр не поворачивался, а по достижении винтом плоскости *A* крепление цилиндра к плоскости автоматически нарушалось?

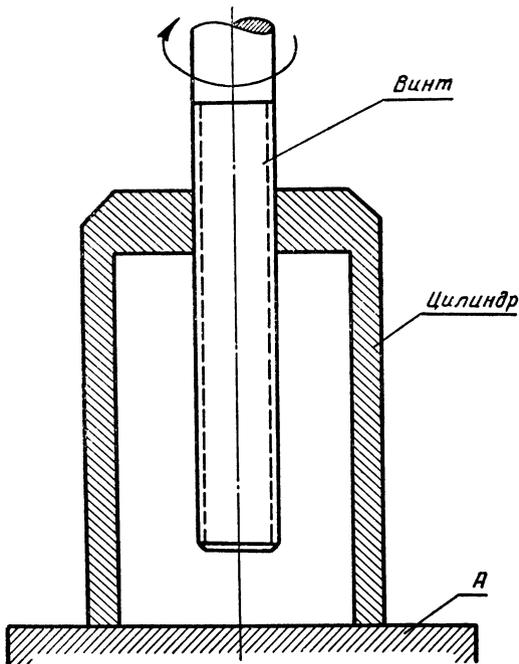


Рис. 37

ЗАДАЧА 38

Сконструировать механизм, заставляющий карандаш 2 (рис. 38) точно повторять перемещение острья карандаша 1 по бумаге, укрепленной на плоскости.

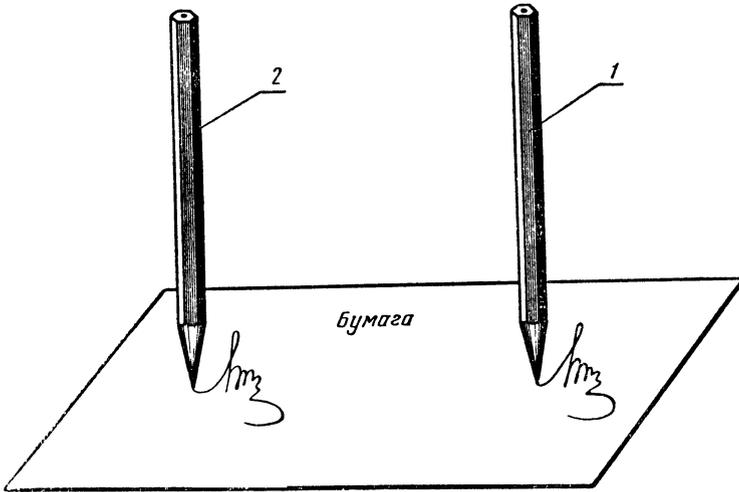


Рис 38

ЗАДАЧА 39

Как должен быть устроен шпиндель *1*, чтобы при нажатии на педаль *2* его нижняя половина вращалась, а при прекращении нажатия стояла на месте?

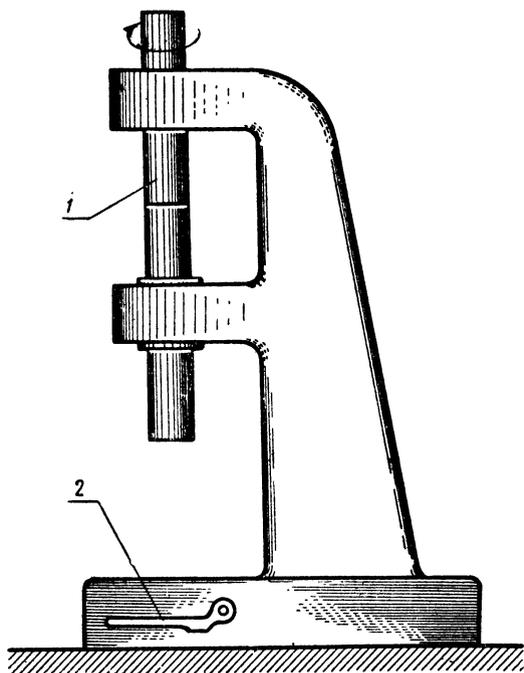


Рис. 39

ЗАДАЧА 40

Как должны быть устроены стол и стойки (рис. 40), чтобы вращением маховичка 1 стол перемещался в вертикальном направлении, а вращением маховичка 2 поворачивался относительно стойки? Место расположения маховичков произвольное.

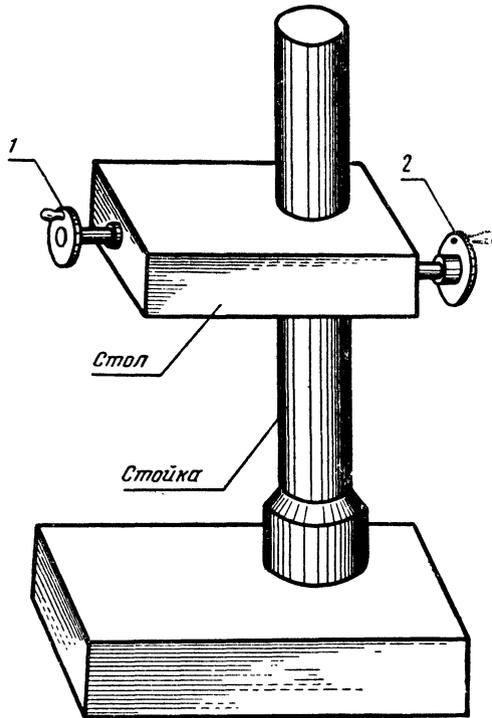


Рис. 40

ЗАДАЧА 41

Как осуществить передачу, чтобы барабан (рис. 41), кроме вращения по стрелке A , имел еще покачивание относительно своего центра на угол α ?

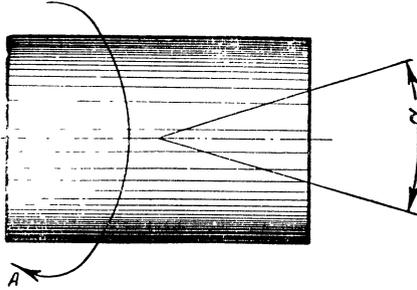


Рис. 41

ЗАДАЧА 42

Какое приспособление необходимо сконструировать к козлам (рис. 42), чтобы иметь возможность обыкновенной двуручной пилой работать одному человеку?

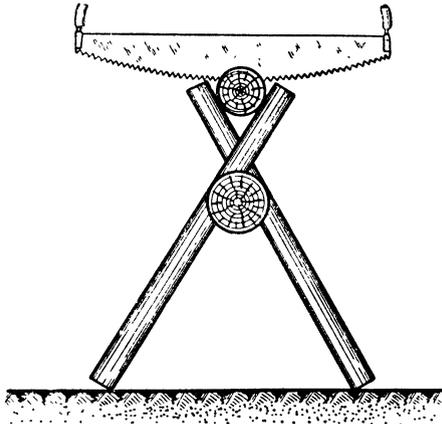


Рис. 42

ЗАДАЧА 43

Как при вращении вала (рис. 43) заставить рейку двигаться по вертикали?

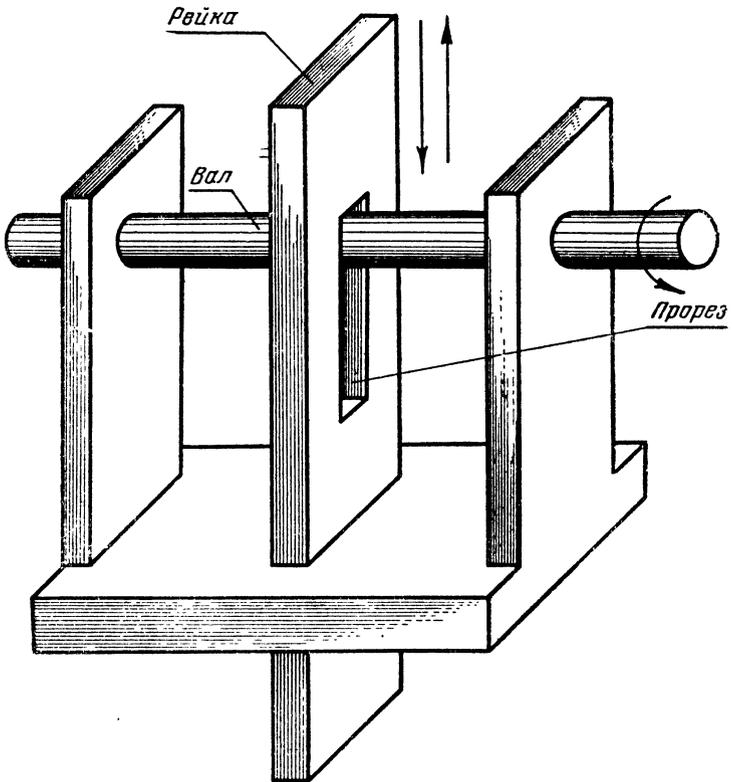


Рис. 43

ЗАДАЧА 44

Вал 1 (рис. 44) — ведущий. Сконструировать передачу так, чтобы скорость вращения вала 2 можно было менять плавно, а не так, как это имеет место при ременной передаче с помощью ступенчатых шкивов.

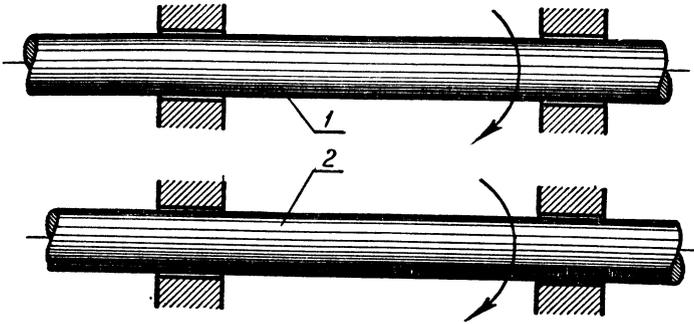


Рис. 44

ЗАДАЧА 45

Сконструировать лестницу так, чтобы рабочий, не слезая с нее, мог перемещаться вместе с лестницей вдоль стены (рис. 45).

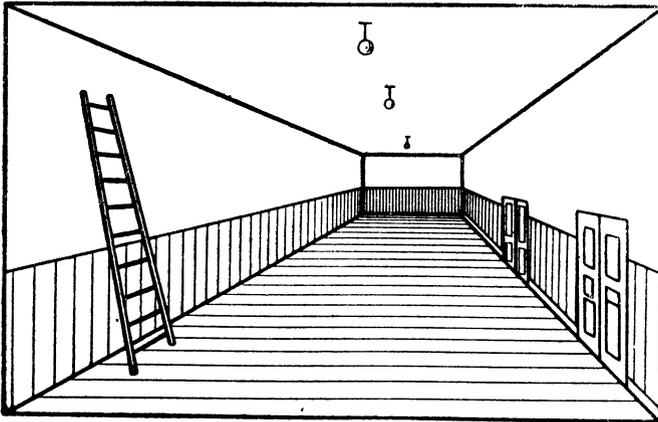


Рис. 45

ЗАДАЧА 46

Сконструировать дно цилиндра так, чтобы при погружении его в воду (рис. 46) цилиндр быстро наполнялся водой, а при подъеме вверх утечка жидкости была бы весьма незначительной.

Выливание жидкости должно производиться также через дно цилиндра.

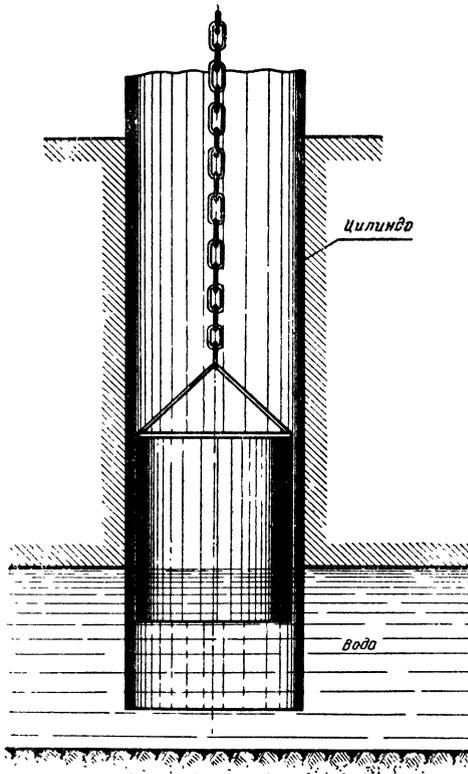


Рис. 46

ЗАДАЧА 47

Храповое колесо (рис. 47) имеет 36 зубьев. Как должна быть устроена собачка, чтобы при повороте колеса на $\frac{1}{360}$ часть оборота оно под действием приложенной силы P не возвращалось в начальное положение?

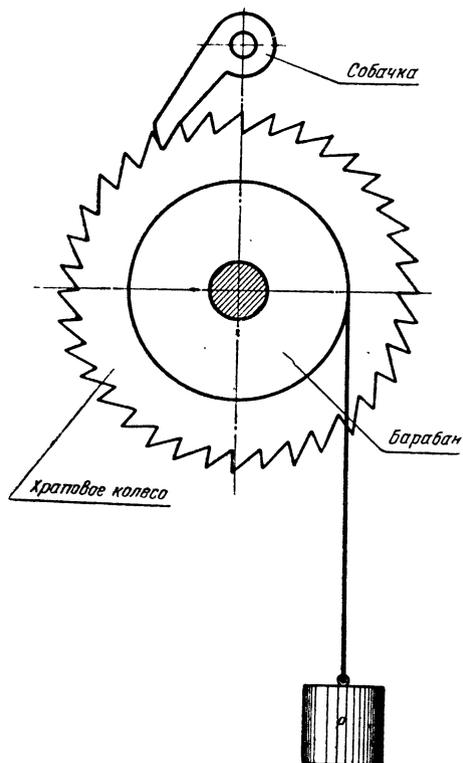


Рис. 47

ЗАДАЧА 48

Сконструировать механизм, позволяющий одновременным поворотом двух ручек *A* и *B* (рис. 48) по стрелкам, указанным на чертеже, переместить ползун из точки *1* в точку *2*, а возвратом ручек в начальное положение — переместить ползун обратно.

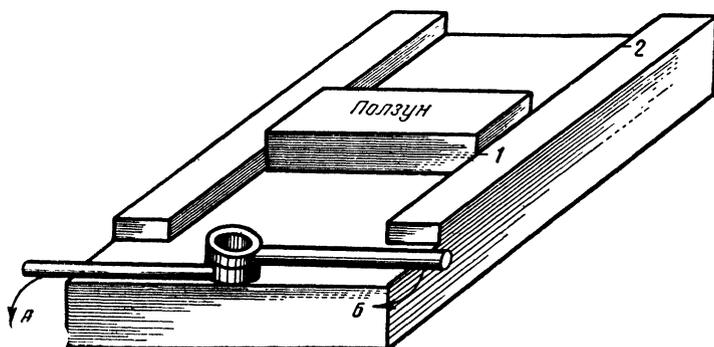


Рис. 48

ЗАДАЧА 49

Сконструировать передачу так, чтобы при вращении барабана (рис. 49) два карандаша перемещались одновременно в разные направления и вычерчивали бы на поверхности барабана две пересекающиеся винтовые линии.

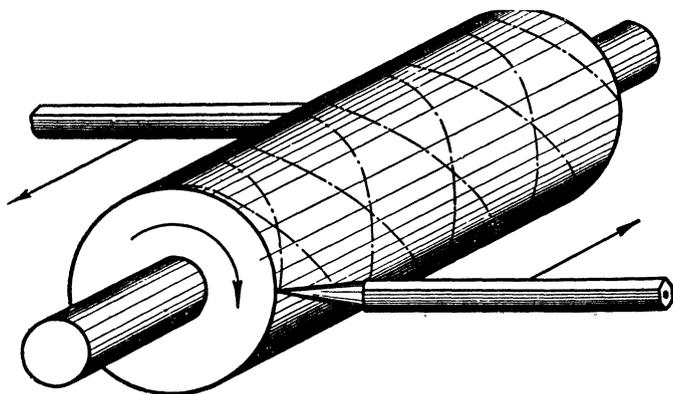


Рис. 49

ЗАДАЧА 50

Сконструировать передачу, позволяющую сближать ползуны 1 и 2 (рис. 50) при повороте рукоятки 3 на некоторый угол α и разводить их при повороте рукоятки в начальное положение.

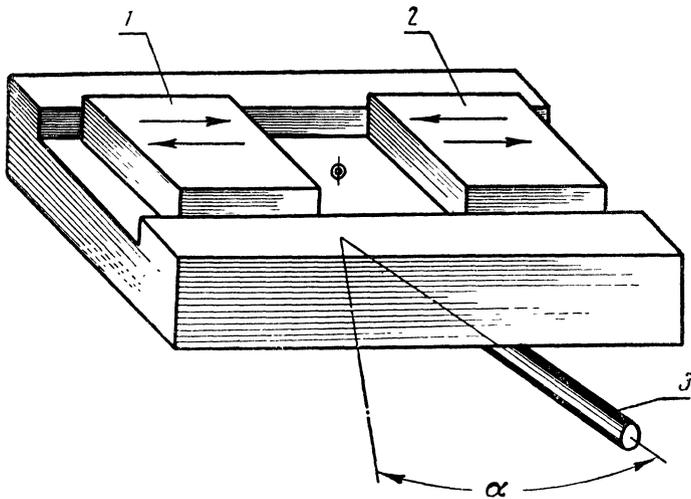


Рис. 50

ЗАДАЧА 51

Как должен быть устроен разметочный циркуль (рис. 51), чтобы установка его позволяла производить настройку на нужный размер с точностью до 0,5 мм?

Необходимо учесть возможность изменения длины ножек циркуля после их переточки.

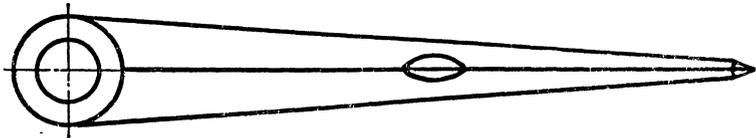


Рис. 51

ЗАДАЧА 52

В листе металла толщиной 50 мм (рис. 52) нужно нарезать резьбу диаметром от 10 до 25 мм с шагом 1 мм.

Как должна выглядеть нарезанная резьба в металле и на винте, чтобы винт можно было завернуть до отказа не за 50 оборотов, а за 2—5 оборотов. Резьбы на винте и в гайке должны быть нарезаны по всей длине, т. е. на 50 мм.

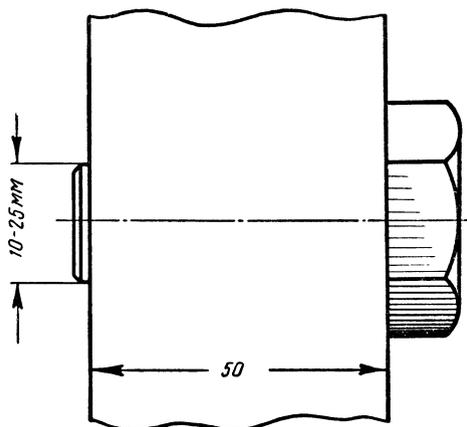


Рис. 52

ЗАДАЧА 53

Вращая ручку винта (рис. 53) по направлению, указанному стрелкой, головку винта можно переместить вверх на величину, равную приблизительно $2,5 H$.
Как устроен цилиндр 1 и находящиеся в нем детали?

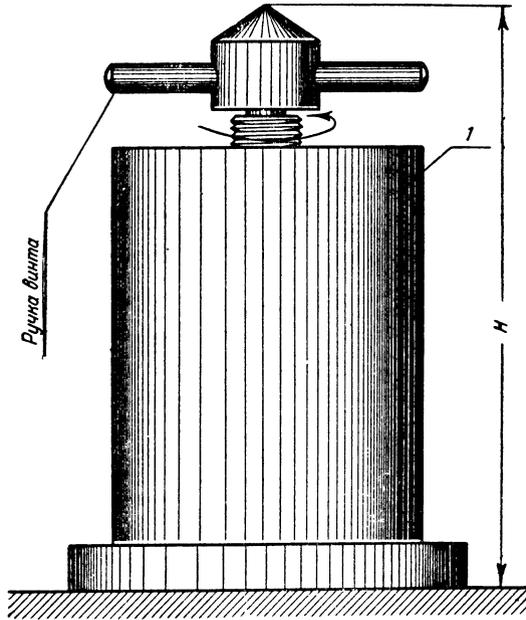


Рис. 53

ЗАДАЧА 54

Как должен быть устроен механизм под подставкой чернильницы (рис. 54), чтобы при нажатии на одну кнопку крышка открывалась, а при нажатии на вторую закрывалась?

Как решить эту задачу при помощи одной кнопки?

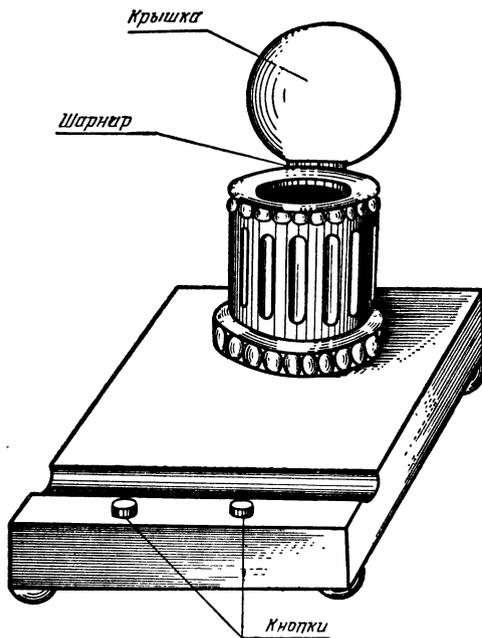


Рис. 54

ЗАДАЧА 55

Внутри ящика проходит ось. На его верхней крышке имеется отверстие, в которое входит нить 1, прикрепленная к крюку. Из дна ящика выходит вторая нить 2.

Какое устройство должно быть на оси, позволяющее при натяжении нити 2 поднимать ящик на некоторую высоту?

При подъеме ящика на высоту L нить 2 вытягивается из ящичка на длину, равную приблизительно в два-три раза большую величины L .

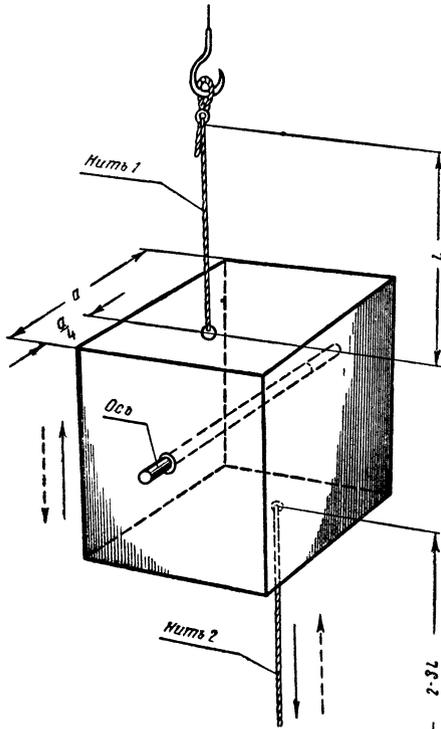


Рис. 55

ЗАДАЧА 56

Две планки соединены при помощи шарнира. Планки стягиваются пружиной, образуя угол в зависимости от установки ограничителя. К одной из планок прикреплено кольцо из проволоки. Укрепленная неподвижно нить проходит через точку 1, кольцо и точку 2, образуя ломанную линию. При натяжении нити планки расходятся, а при освобождении принимают прежнее положение.

Какие устройства должны быть в точках 1 и 2, чтобы при натяжении нити и освобождении ее планки рывками поднимались по нити до упора (потолка) 3?

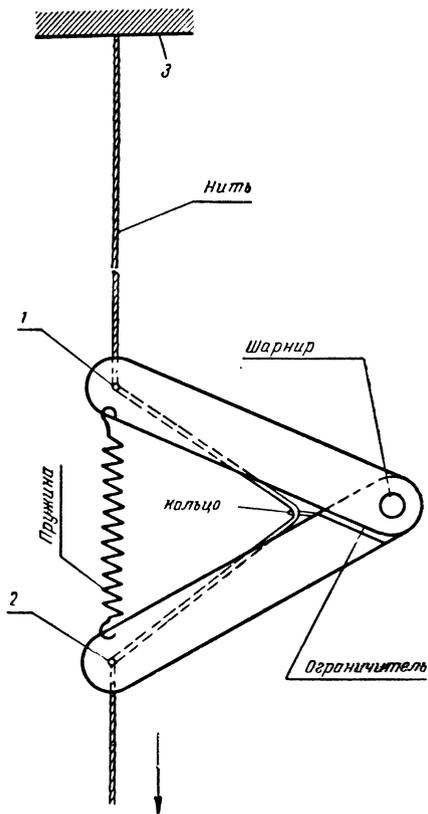


Рис. 56

ЗАДАЧА 57

По направляющей, укрепленной на основании, перемещается пустотелый цилиндр, наполненный шариками от подшипника диаметром 10 мм. На верхней части цилиндра имеется отверстие диаметром 10,5 мм, в которое входит часть направляющей. В лунке направляющей находится шарик. Если снять шарик, то, для того чтобы на его месте появился новый (из цилиндра), нужно поднять по направляющей цилиндр на величину L и после этого опустить.

Как устроена направляющая и какую форму имеет внутренняя поверхность цилиндра? Загрузка цилиндра шариками производится через отверстие в верхней части цилиндра.

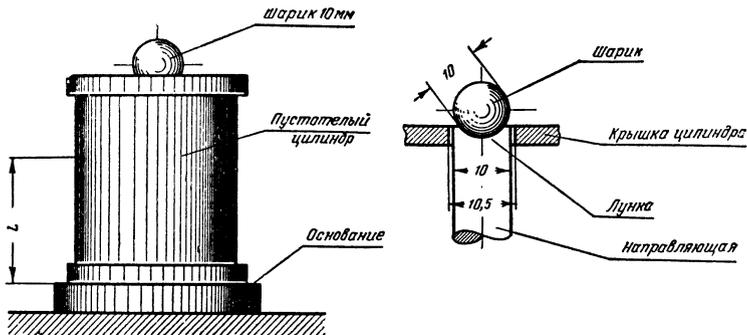


Рис. 57

ЗАДАЧА 58

В сосуде (цистерне, баке, трубе и т. д.) пробито отверстие. Как должно быть сделано опорное приспособление на конце винта внутри сосуда, чтобы, вставив его в отверстие, можно было прижать барашком через шайбу резиновую прокладку к наружной стенке сосуда и тем самым прекратить утечку жидкости? Заглушка и все детали ее устанавливаются только через наружную стенку сосуда.

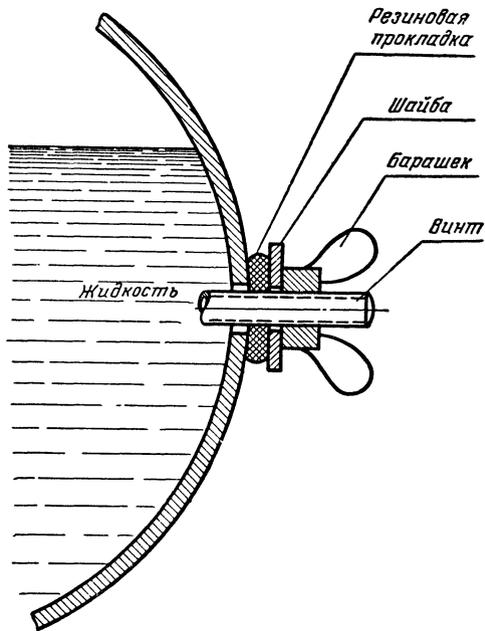


Рис. 58

ЗАДАЧА 59

При проходке (прокладке) тоннеля на пути работающих встретился валун (камень), диаметр которого больше диаметра тоннеля (рис. 59).

Как убрать валун с пути проходки тоннеля, не прибегая к разрушению валуна?

Изобразить схему последовательности работы.

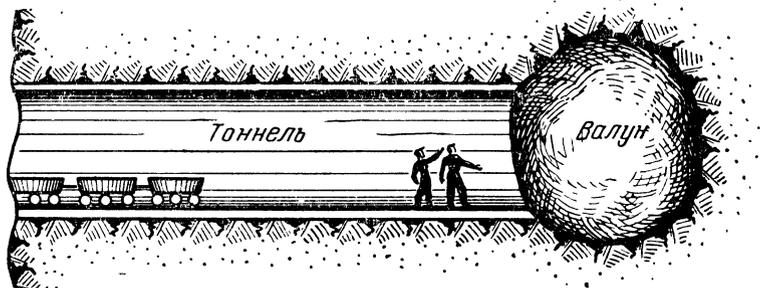


Рис. 59

ЗАДАЧА 60

По условиям работы два крана 1 и 2 (рис. 60) должны быть установлены рядом, на некотором расстоянии один от другого, но, когда работает кран 1, кран 2 включать нельзя и наоборот.

Как должно быть устроено блокировочное приспособление, обеспечивающее выполнение этого условия?

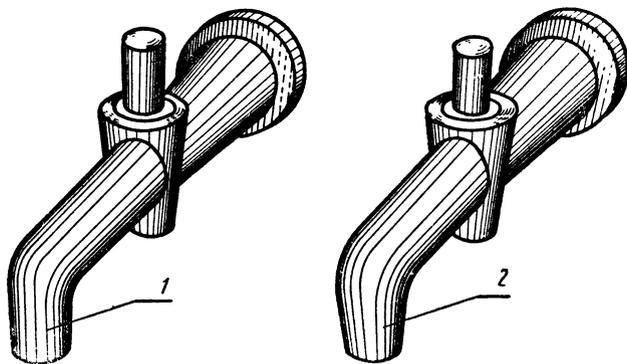


Рис. 60