

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»

Кафедра технологии и технического творчества

СБОРНИК ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ
методические рекомендации по развитию творческих возможностей
учащихся

Липецк
2016

Автор: Тигров В.П., доктор пед. наук, профессор

Методические рекомендации разработаны для слушателей курсов
повышения квалификации «Организация инновационной проектной
деятельности учащихся»

Проблемные (технологические) ситуации для школьников

1. Вам предстоит разметить заготовку из листового металла на пять частей. Предложите способ, позволяющий выполнить эту операцию за 2-3 сек.
2. Вам предстоит разметить центры будущих отверстий в однотипных деталях из листового металла (1000 шт.) Предложите способы, позволяющие ускорить выполнение этой операции.
3. В детали из листового металла необходимо выполнить отверстие, однако есть сверлильный станок, но нет сверла. Как выйти из положения?
4. Как получить деталь из заготовки (листовой металл) без предварительной разметки?
5. Как отшлифовать деревянную деталь, если нет наждачной бумаги?

Проблемные (технологические) ситуации

1. При обработке заготовки цилиндрической формы на токарном станке необходимо выполнить разметку, делящую заготовку на пять равных частей. Как это сделать за минимальное количество времени?
2. Вам предстоит выточить на токарном станке детали (100 шт.) с фасонной поверхностью. Предложите способы, позволяющие добиться высокой идентичности деталей.
3. Изготовление цилиндрических деталей из древесины (черенок для лопаты) вручную – дело трудоемкое. Предложите технологии, облегчающие эту работу.
4. В резьбовом соединении болт-гайка в результате вибрации станка гайка постоянно откручивается. Гравера в наличии нет. Предложите простой и эффективный способ, препятствующий откручиванию гайки.
5. Необходимо обеспечить прочность крепления шурупа в отверстии бетонной стены. Предложите варианты.

Творческие задачи «Есть идея»

1. Есть идея сделать насос для выкачивания воды из-под земли (из колодца, из скважины), который будет работать за счет разницы температур окружающего воздуха над поверхностью земли (допустим, $t^{\circ} = 25-30^{\circ}\text{C}$) и воды под землей ($t^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$). Как должна выглядеть конструкция насоса, и каков принцип его действия?

2. Есть идея использовать для сортировки на три фракции объектов различной величины (например, картофеля) при помощи барабана, похожего на спиральную пружину. Как будет выглядеть конструкция?
3. Есть идея сделать игрушку «Кривое зеркало». Пользователь берет рукоятку игрушки в руку, видит свое отражение, которое вдруг начинает причудливо искажаться. Каков и на чем основан принцип действия игрушки?
4. Есть идея изготавливать черенки для лопаты из низкосортной древесины (с сучками), предварительно упрочнив их. Предложите варианты дешевого упрочнения.
5. Есть идея сделать измельчитель (например, для фруктов, зерновых культур), который очищался бы сам за счет центробежных сил. Как может выглядеть его конструкция?

Творческие технические задачи для школьников

Задача 1

Когда плашку ставят на стержень с перекосом, образуется косая резьба. Подумайте, какие изменения необходимо сделать в конструкции обычного плашкодержателя, чтобы выполнить нарезку без перекосов.

Вариант решения

Перекосов при нарезании резьбы не будет, если корпус плашкодержателя дополнить специальной направляющей втулкой, внутренний диаметр которой будет превышать стержень в незначительных пределах: 0,3 / 0,5 мм (рис. 1).

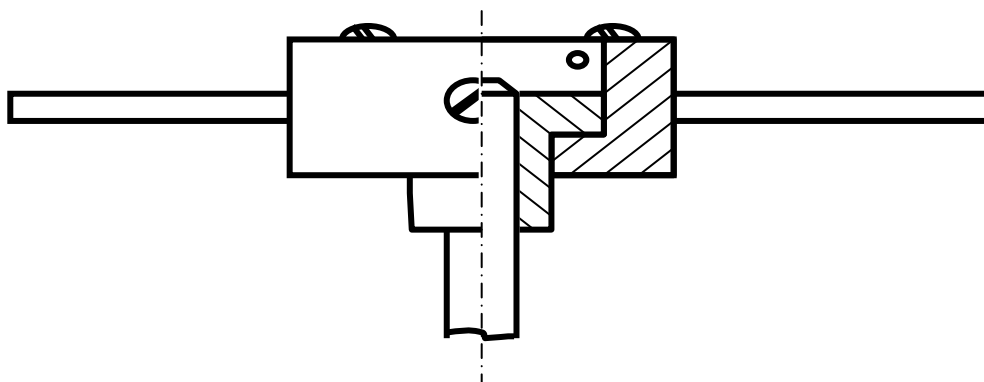


Рис. 1

Задача 2

Для нарезания резьбы без перекосов предложите конструкцию плашкодержателя, исключающего применение втулок (рис. 1). В качестве аналога в решении задачи используйте патрон токарного станка.

Вариант решения

Следуя условию задачи, мысленно соединим патрон токарного станка с корпусом обычного плашкодержателя. Решение в принципе получится, однако конструкция громоздка, неудобна, дорогостояща. Более простым будет решение, если вместо патрона использовать три обычных винта.

Плашкодержатель в этом случае отличается от обычного тем, что в его удлиненном корпусе 1, имеющем рукоятки 5 (рис.2), кроме крепящих плашку винтов 2, имеются направляющие заготовку 4 винты 3.

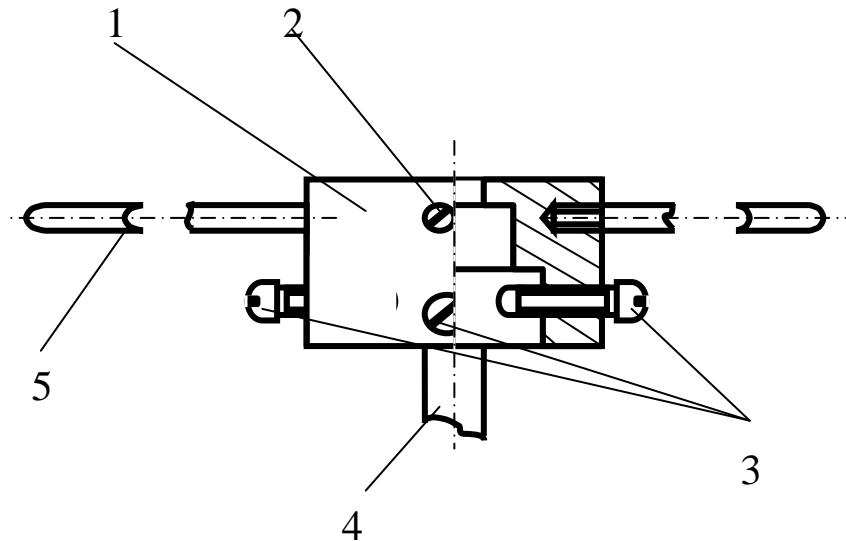


Рис. 2

Чтобы произвести центровку заготовки, нужно регулировочные винты, завинченные предварительно вровень с внутренней поверхностью корпуса плашкодержателя, поворачивать последовательно на одинаковое число оборотов до касания с обрабатываемой деталью. Контакты должны быть неплотными, позволяющими свободно вращать плашкодержатель.

Задача 3

При нарезании резьбы на деталях часто требуется применение плашек двух различных диаметров, например, М6 и М8. Предложите одну конструкцию плашкодержателя, позволяющую устанавливать в него эти плашки.

Вариант решения

Установить в плашкодержателе одну из двух названных плашек. Центровку заготовки во избежание перекосов нарезаемой резьбы производите винтами, предназначенными для крепления другой плашки (рис. 3).

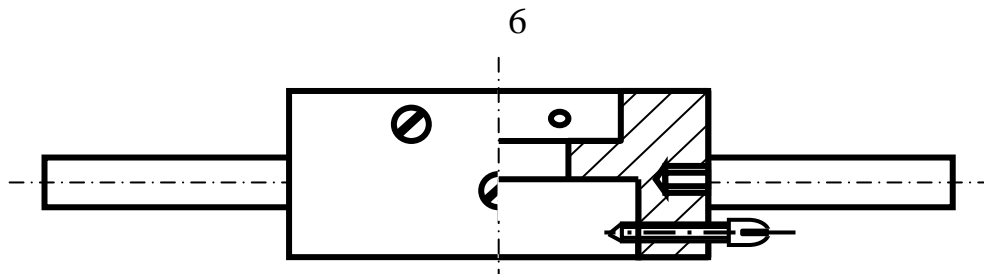


Рис. 3

Задача 4

Предложите универсальный плашкодержатель, позволяющий устанавливать в нем плашки различного диаметра, например, в пределах М6-М14.

1 вариант решения

Универсальным может быть обычный плашкодержатель, предназначенный для установки плашек М14, если все остальные плашки снабдить специальными переходными втулками (кольцами) (рис. 4).

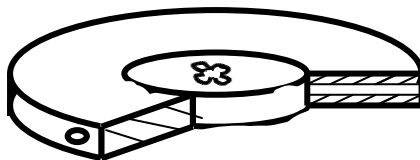


Рис. 4

2 вариант решения

Простой плашкодержатель для плашки М14 можно сделать также универсальным, если его корпус видоизменить, как показано на рис. 5.

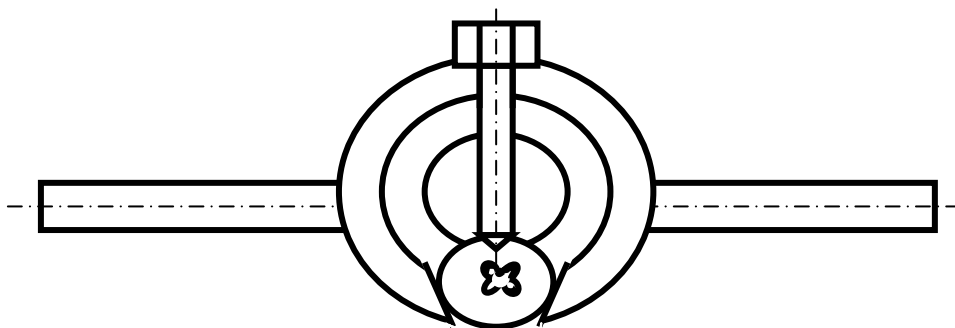


Рис. 5

Задача 5

Недостаток универсальных плашкодержателей в том, что при установке плашки малого диаметра трудно уследить за прилагаемыми усилиями, из-за чего резьба получается зачастую негодной. Предложите

конструкцию универсального плашкодержателя, позволяющую регулировать прилагаемые усилия в зависимости от установленной плашки.

Вариант решения

Регулировать прилагаемые усилия при нарезке резьбы универсальным плашкодержателем в зависимости от установленной плашки можно, если изменять длину ручек-рычагов. Предлагается сделать их телескопическими (рис. 6).

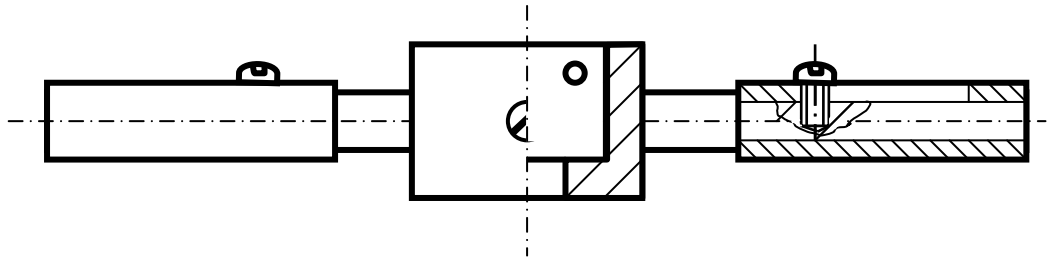


Рис. 6

Задача 6

Для нарезания резьбы на труднодоступных элементах деталей (рис. 7) иногда невозможно применить обычный плашкодержатель – мешают его рукоятки. Предложите конструкцию плашкодержателя, позволяющую осуществлять нарезку на подобного рода элементах деталей.

Вариант решения

Для нарезания резьбы на труднодоступных элементах деталей можно предложить конструкцию, представленную на рис. 8.

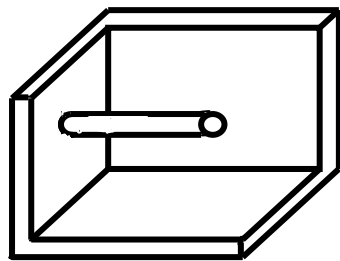


Рис. 7

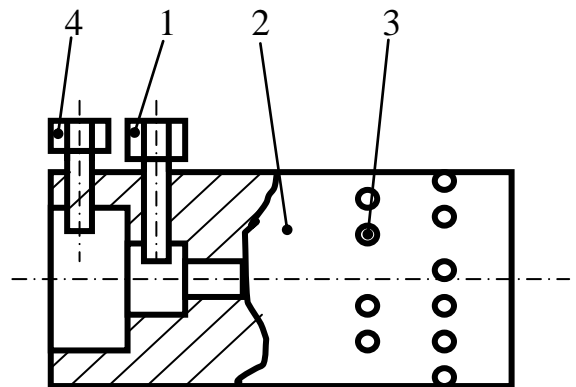


Рис. 8

Корпус 2 изготавливается из трубы, внутренняя часть которой растачивается под диаметр плашки, которая фиксируется винтами 1. В корпусе сверлятся отверстия 3 для установки в них ручки в виде металлического стержня с несколько меньшим диаметром. При нарезании

резьбы ручка переставляется в корпусе в удобное для работы положение. Чтобы произвести центровку заготовки относительно плашки, на корпусе устанавливают три винта 4. Завернутые на одинаковое число оборотов от поверхности корпуса до заготовки, они предотвращают возможные перекосы при нарезании резьбы.

Задача 7

Для нарезания резьбы в отверстиях различного диаметра требуется различные метчики и, соответственно, воротки. Однако вороток можно использовать один. Какова его конструкция?

Вариант решения

Для решения этой задачи можно использовать конструкцию обычного воротка. В нем сверлят, а затем обрабатывают под квадрат дополнительно несколько отверстий, соответствующих квадратам метчиков (рис. 9).

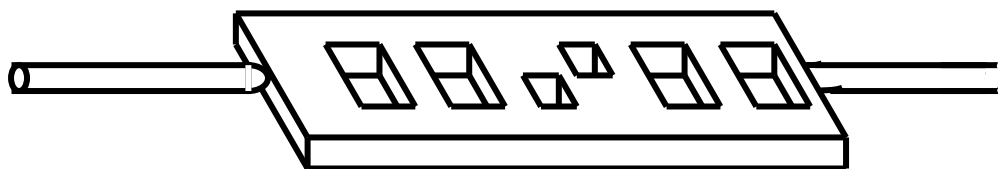


Рис. 9

Задача 8

Недостаток универсального воротка, представленного на рис. 9, в том, что лишь одно отверстие находится по центру, а все остальные смещены. Это создает неудобства в распределении усилий, прилагаемых руками на руки воротка при нарезании резьбы.

Предложите конструкцию воротка, аналогичную представленной на рис. 9; в разработке конструкции неперемное условие: все отверстия должны находиться строго по центру воротка (рис. 10).

Вариант решения

Для изготовления воротка, удовлетворяющего условию задачи, можно использовать шестигранный пруток. Просверленные отверстия на каждой грани можно расположить по центру воротка (рис. 10).

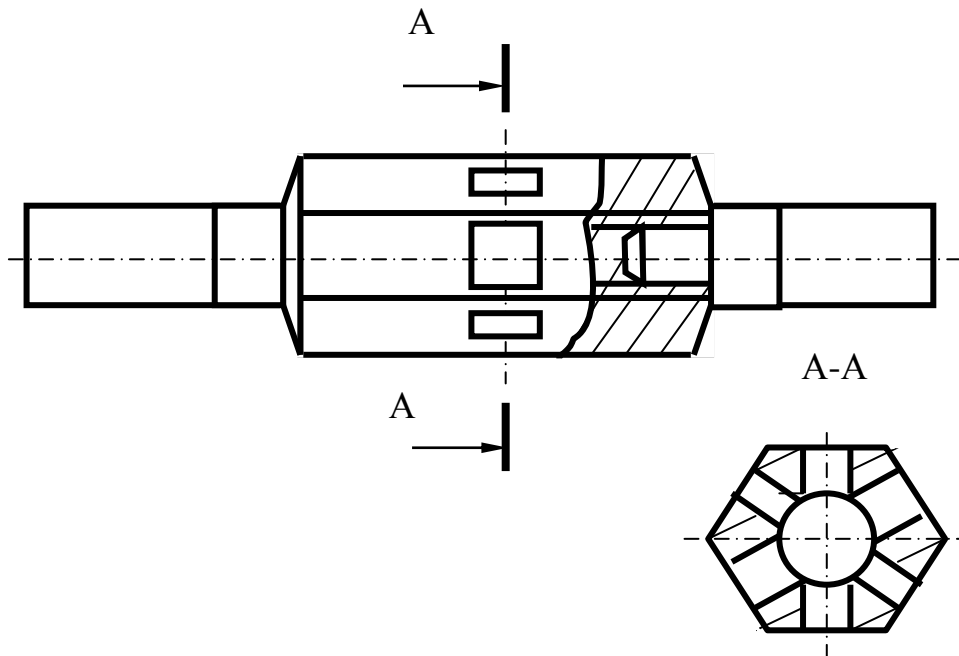


Рис. 10

Задача 9

Для нарезания внутренней и наружной резьбы необходимо иметь набор из плашек, метчиков, универсального плашкодержателя и универсального воротка.

Как бы выглядел полный набор, в котором роль универсального воротка выполнял бы универсальный плашкодержатель?

Вариант решения

В качестве универсального плашкодержателя-воротка возьмем конструкцию, предложенную в первом варианте решения задачи 4. Дополним конструкцию лишь специальными шайбами с внешним диаметром, соответствующим устанавливаемой в нее плашки. В центре шайбы выполним квадратные отверстия для установки в них соответствующих метчиков (рис. 11 а).

Для большего удобства на одной такой шайбе можно сделать несколько различных отверстий (рис. 11 б).

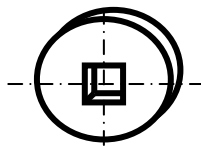


Рис. 11 а

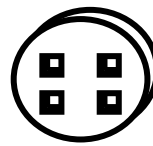


Рис. 11 б

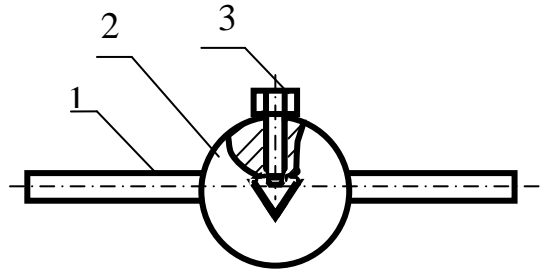
Задача 10

При изготовлении универсальных воротков (рис. 9, 10, 11) много времени тратится на обработку отверстий под квадрат. Предложите

конструкцию универсального воротка, которая имела бы всего одно отверстие для установки в него различных метчиков.

1 вариант решения

Универсальный вороток состоит всего из четырех деталей (рис. 12): двух ручек 1, корпуса 2, винта прижимного 3. Отверстие корпуса выполнено простым сверлом и затем с одной стороны расточено прямоугольным напильником. Устанавливаемые метчики прижимаются в прямоугольную



расточку крепежным винтом 3.

Рис. 12

2 вариант решения

Предлагаемая конструкция на рис. 13 отличается тем, что в ней роль крепежного винта выполняет одна из ручек.

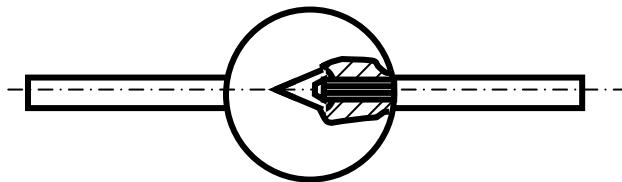
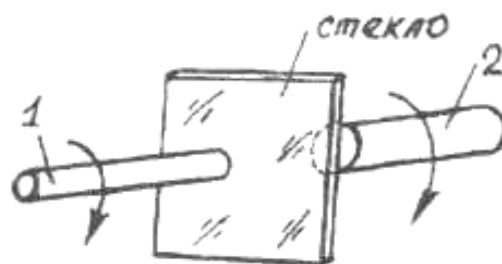


Рис. 13

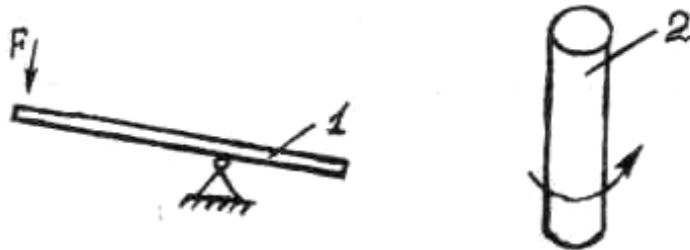
**Творческие технические задачи
для школьников**



1. Предложите конструкцию передачи вращения от вала 1 к валу 2.
2. Предложите механизм преобразования поступательного движения от зубчатой рейки к указанному движению вала 1.



3. Предложите конструкцию передачи движения от рычага 1 к валу 2.

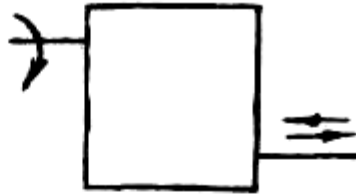


4. Начертите недостающие звенья в механизме.

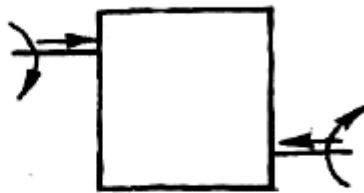


5. Какой механизм спрятан внутри коробки?

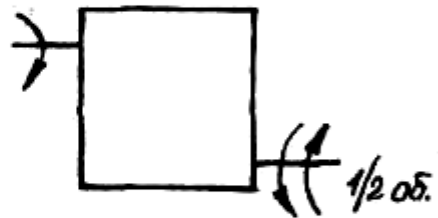
А)



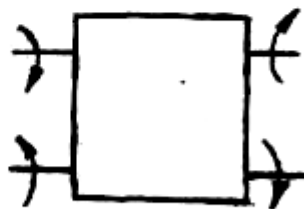
Б)



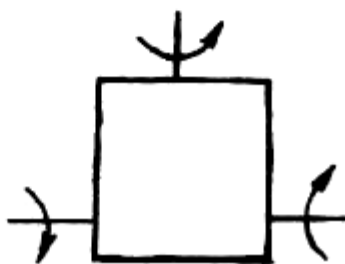
В)



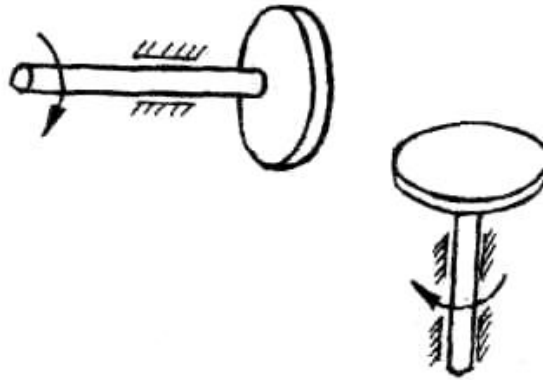
Г)



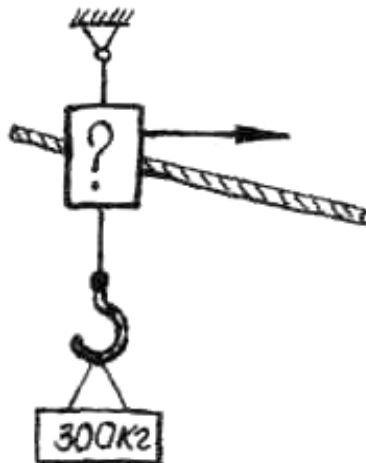
Д)



6. Как передать вращение от вала 1 к валу 2, расположенных под углом 90° ? Диски на валу выполнены из текстолита. В наличии имеется дрель с набором свёрл и проволока (из любого металла). Предложите несколько вариантов.



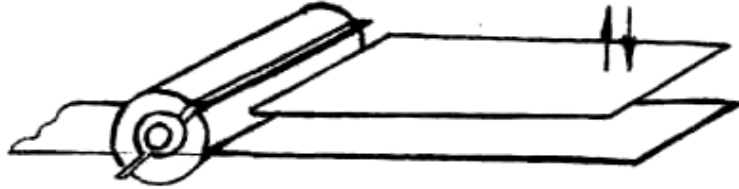
7. На тросе подвешен груз весом 300 кг. На пути движения груза натянут прочный канат. Канат проходит сквозь механизм, обозначенный вопросительным знаком. Нарисуйте этот механизм.



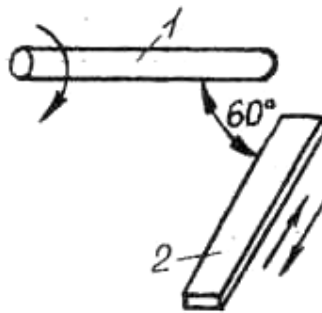
8. Вал 1 совершает равномерное вращательное движение. Какой механизм передаёт движение, если вал 2 вращается прерывисто?



9. На электрических фуговальных станках для регулировки глубины резания древесины предметный столик необходимо относительно всего корпуса опускать вниз или поднимать вверх. Перечислите возможные для этого механизмы (не менее трёх).



10. Предложите конструкцию механизма для преобразования вращательного движения вала 1 в возвратно-поступательное движение планки 2.



11. Предложите конструкцию механизма для преобразования вращательного движения вала 1 в возвратно-поступательное движение вала 2. Одновременно с возвратно-поступательным вал 2 должен совершать вращательное движение.

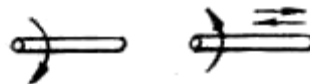
А)



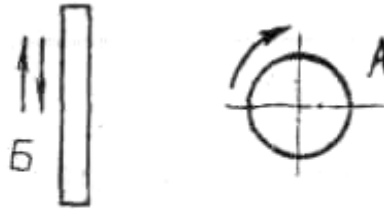
Б)



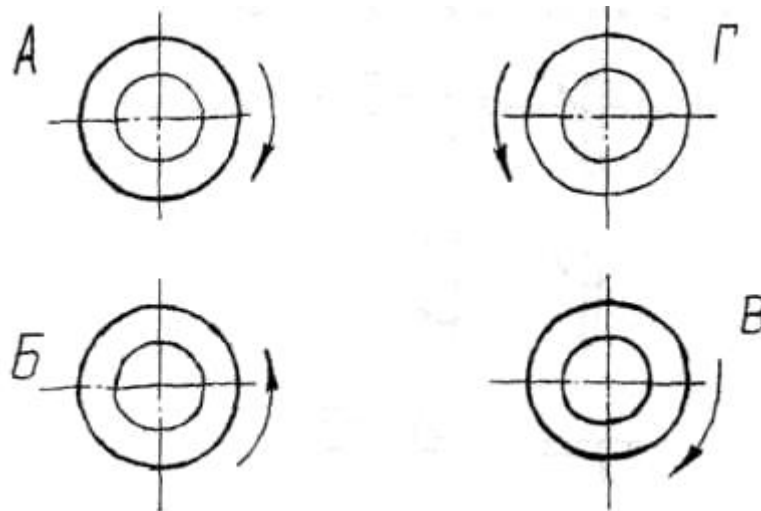
В)



12. Достройте кинематическую схему привода, позволяющего при зафиксированном на рисунке расположении вращающегося вала А обеспечить стержню Б возвратно-поступательное движение со следующими характеристиками: за каждый оборот вала стержень должен совершать два перемещения с амплитудой 10 мм.



13. На рисунке показана схема расположения четырёх шкивов многоступенчатой ременной передачи. При этом направление вращения шкивов А и В должно осуществляться по часовой стрелке, а шкивов Б и Г - против хода часовой стрелки. Определите, каким образом должны быть связаны между собой все четыре шкива для обеспечения заданного направления вращения, и при каких значениях их диаметров эта передача будет работать.



14. Постройте кинематическую схему технического устройства, рабочий орган которого соединён с зубчатой рейкой реечной передачи, если кроме этого, в привод включены: червячный редуктор, клиноремённая передача и блок зубчатых конических колёс, позволяющий изменять скорость движения рабочего органа. (Расположение передач в

приводе может быть произвольным).

15. Изобразите кинематическую схему механического привода, удовлетворяющего следующим условиям:

- входной и выходной валы расположены под углом 45° и вращаются по часовой стрелке;
- число оборотов у входного вала в 4 раза больше, чем у выходного;
- количество передач, задействованных в приводе, должно быть минимально возможным. На схеме укажите направление вращения всех валов.

16. Постройте кинематическую схему механического привода, в котором между валом электродвигателя и валом рабочего органа расположены клиноремённая передача, червячная передача и передача, позволяющая рабочему органу совершать возвратно- поступательное движение.

Укажите не менее двух различных вариантов и выберите наиболее рациональный.

17. Изобразите кинематическую схему механического привода, удовлетворяющего следующим условиям:

- входной и выходной валы расположены параллельно друг другу и вращаются в разные стороны;
- количество передач не менее трёх; общее передаточное отношение привода $i = 20$; в приводе обязательно используйте червячный редуктор.

18. Изобразите кинематическую схему технического устройства, в котором между входным и выходным валами расположены: вариатор, плоскоремённая передача и цилиндрическая косозубая передача. Расположение передач может быть произвольным, однако входной и выходной валы должны располагаться относительно друг друга:

А - под углом 60° ;

Б - под углом 45° ;

В - под углом 90° .

Неуказанные виды передач использовать запрещается.