

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

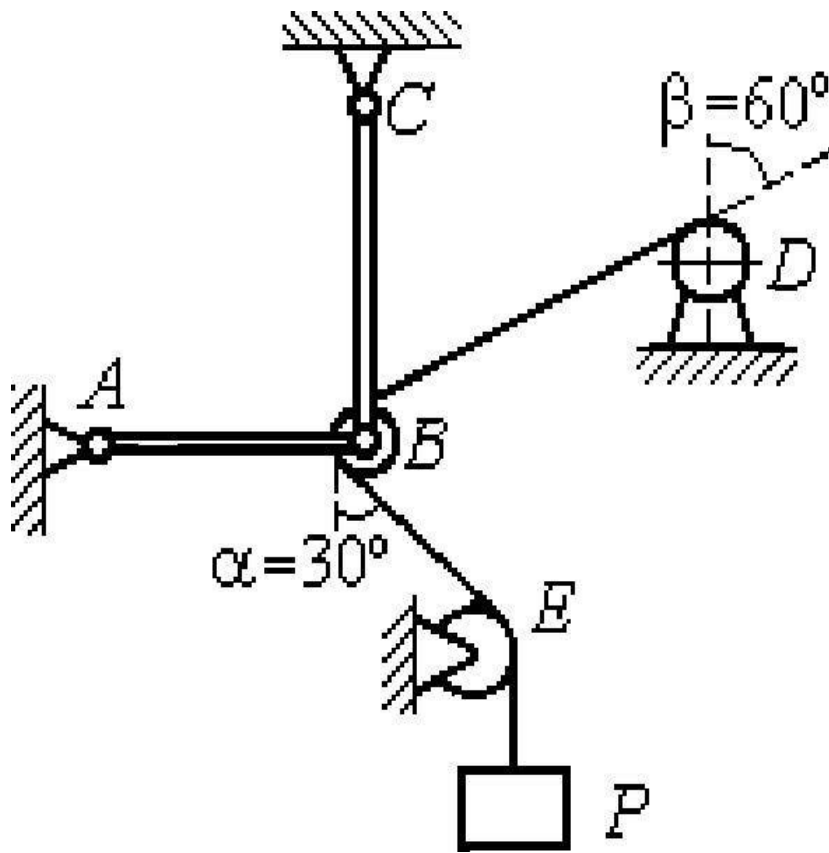
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РАВНОВЕСИИ СХОДЯЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ СИЛ»

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

доцент Бердюгина Ольга Владимировна

2020 год

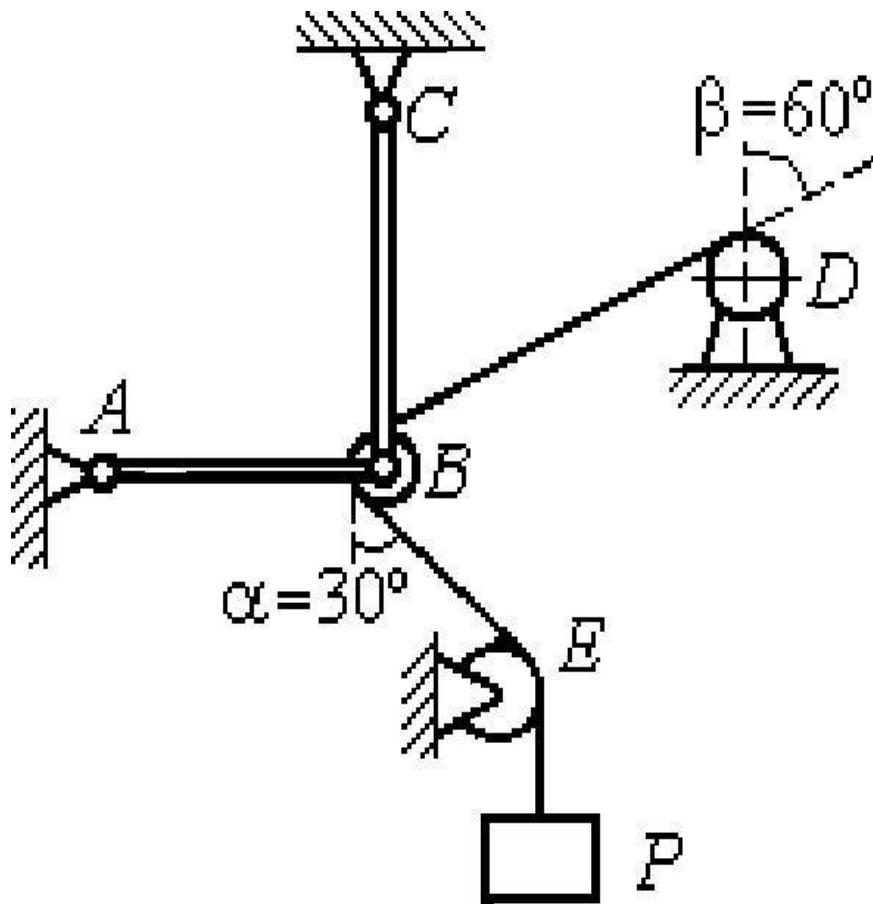
ДАНО



Груз весом $P = 20 \text{ Н}$ поднимается стержневым краном ABC посредством каната, перекинутого через блоки В и D (рис.1). Блок В установлен в месте соединения стержней АВ и ВС, блок D, укреплен так, что участок троса DV составляет с вертикалью угол $\beta = 60^\circ$. Невесомые горизонтальный стержень АВ и вертикальный стержень ВС соединены со стенками шарнирами.

рис.1

ОПРЕДЕЛИТЬ



Конец троса, несущий груз P , переброшен через блок E и на отрезке BE составляет с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$. Пренебрегая трением в блоке и размерами блока B ,

ОПРЕДЕЛИТЬ УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ AB И BC ПРИ РАВНОВЕСИИ ГРУЗА.

рис.1

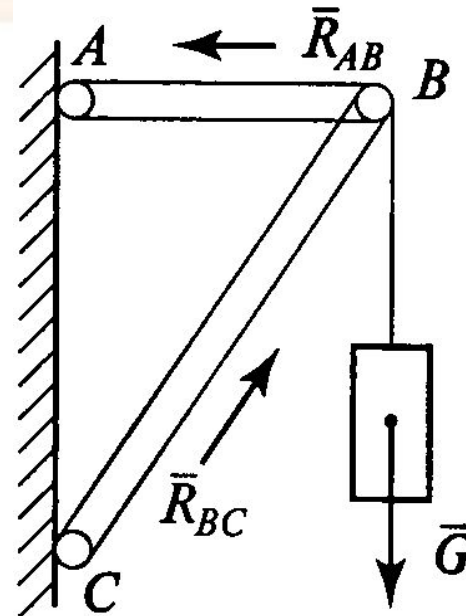
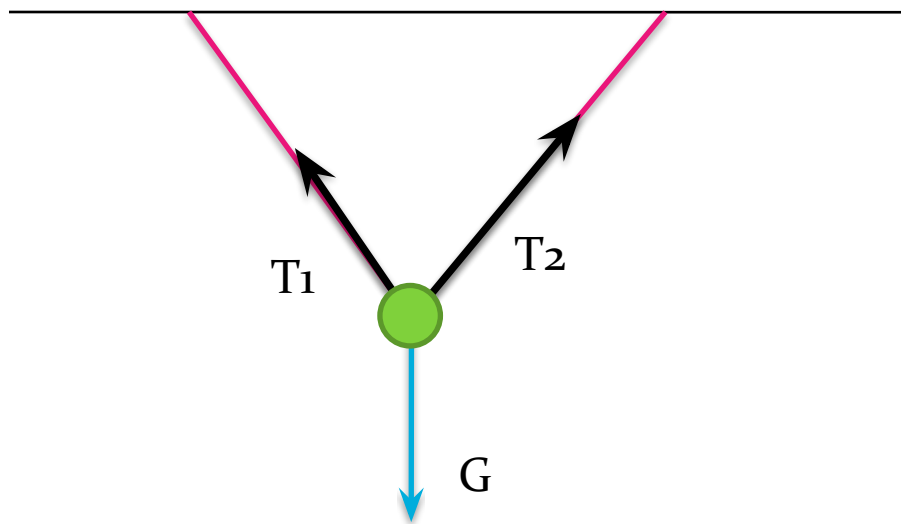
План (алгоритм) решения задач статики:

1. Назвать (выделить) объект: тело, узел, равновесие которого надо.
2. Указать на рисунке силы, действующие на этот объект:
 - а) активные силы;
 - б) назвать каждую связь и пояснить направление реакций связи или их составляющих сил (мысленно освобождая объект от связи на основании аксиомы освобождения от связей);
3. Назвать вид полученной системы сил, учитывая расположение линий действия сил.

- 4. Сформулировать условия равновесия полученной системы сил в алгебраической (координатной) форме.
- 5. Провести на рисунке координатные оси (если заранее не потребовалось это сделать).
- 6. Составить уравнения равновесия.
- 7. Решить систему уравнений с пояснением.
- 8. Записать ответ.

Виды связей:

- Идеальная (нерастяжимая, гибкая) нить
- Идеальный (несгибаемый) стержень



Плоская система сходящихся сил находится в равновесии, если алгебраическая сумма проекции всех сил системы на любую ось равна нулю:

$$\begin{cases} \sum_0^n F_{kx}=0 \\ \sum_0^n F_{ky}=0 \end{cases}$$

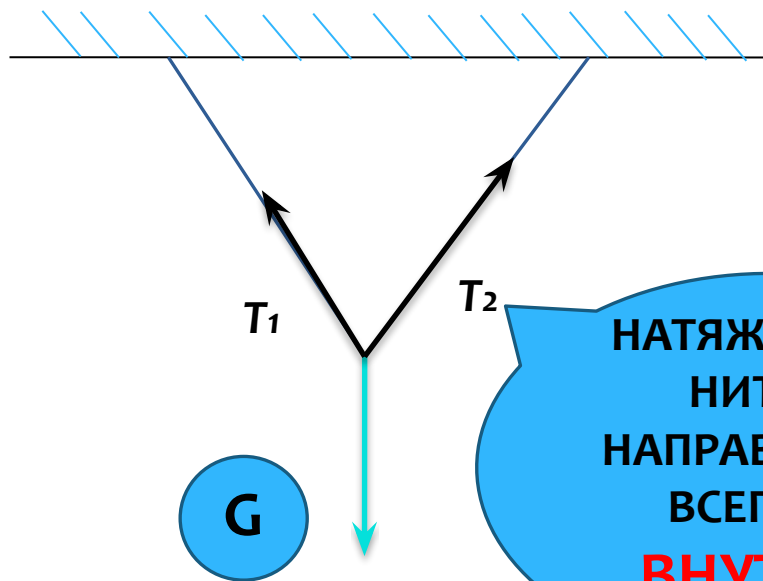
Примечание:

Для плоской системы сходящихся сил характерны **2 уравнения равновесия.**

Виды связей:

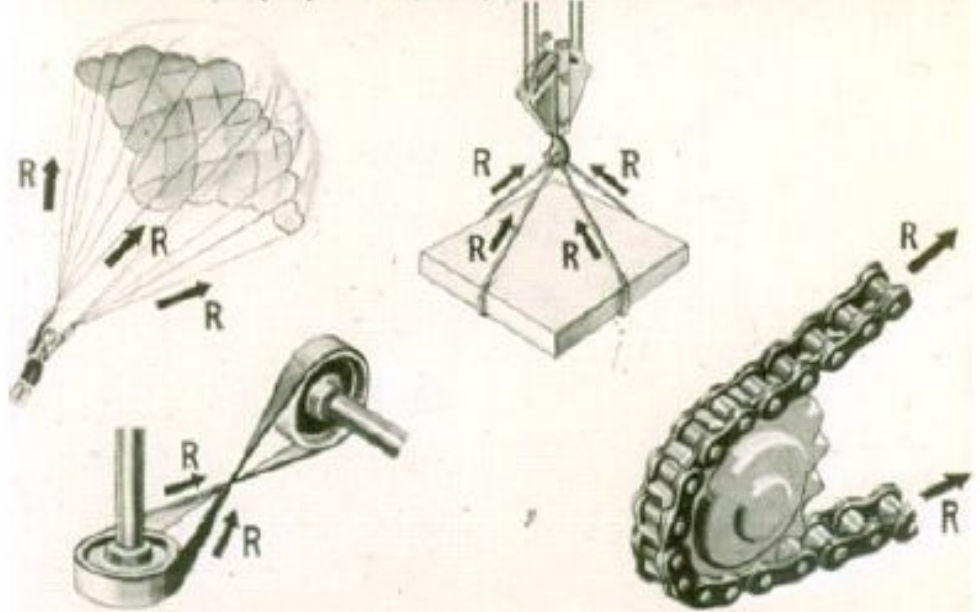
Идеальная
(нерастяжимая, гибкая)
нить

* Идеальный (несгибаемый)
стержень

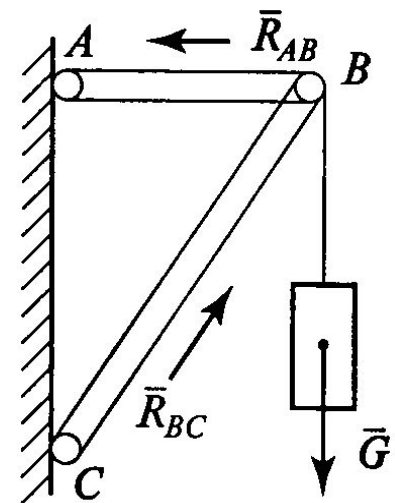


НАТЯЖЕНИИ
НИТИ
НАПРАВЛЕНО
ВСЕГДА
ВНУТРЬ
НИТИ!!!

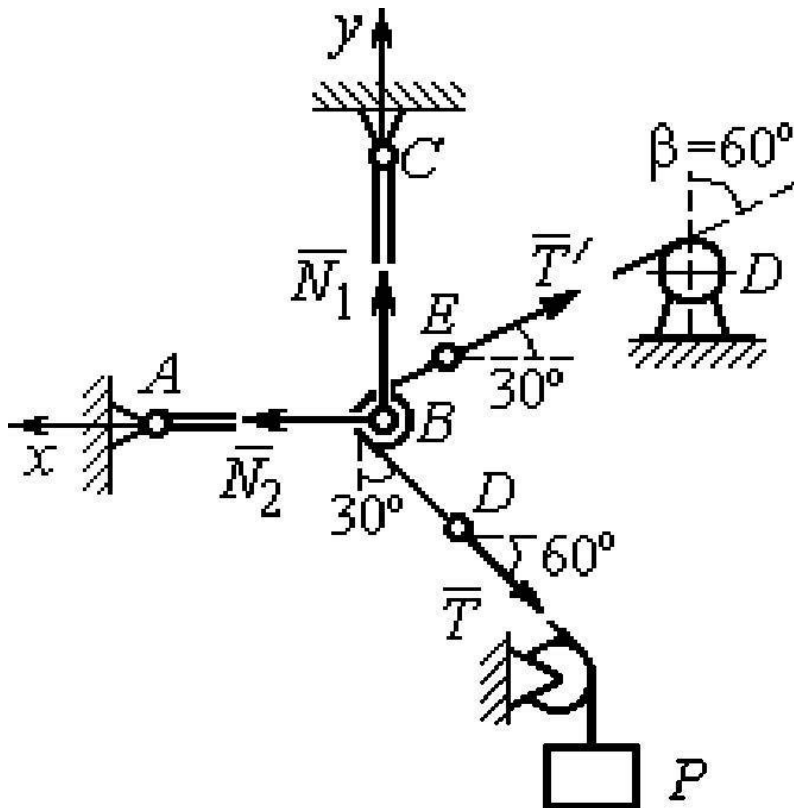
Гибкая связь (веревка, трос, ремень, цепь, стержень т. п.)



Реакция связи (R) направлена по гибкой связи. Гибкие связи работают только на растяжение.



РЕШЕНИЕ:



1. Рассмотрим равновесие блока В вместе с прилегающими к нему отрезками нити ВЕ и ВD (рис.2).
2. Рассматривая блок и отрезок нити как одно целое, можно не учитывать силы взаимного давления нити и блока. Освободим блок В от связей и заменим их реакциями.

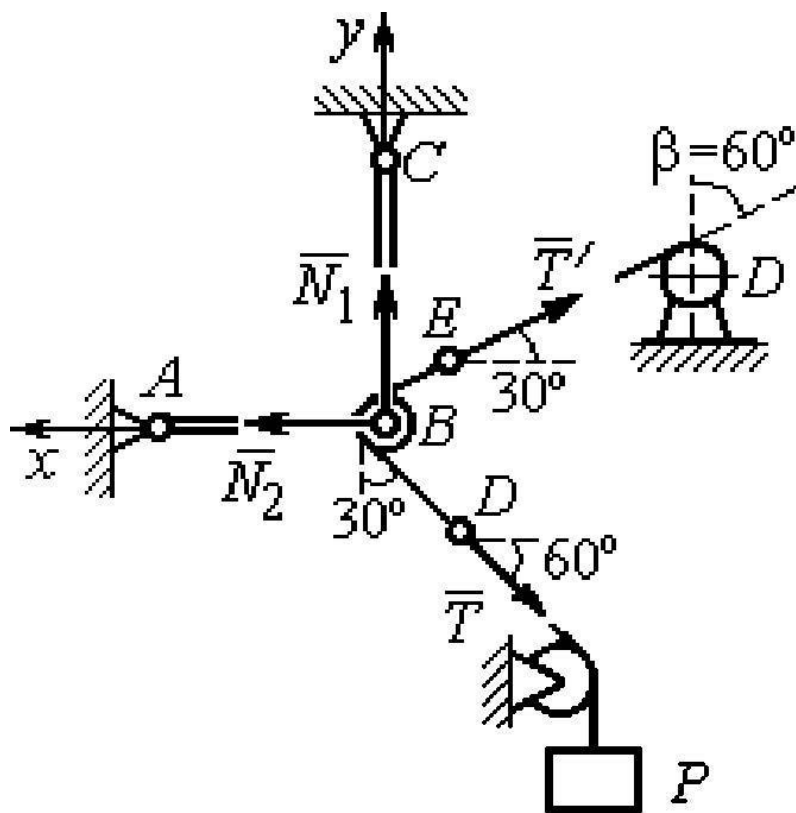


рис. 1.2

На блок действует натяжение T нити BD , приложенное в точке D , численно равное весу груза P ($T = P$), натяжение T' нити BE , приложенное в точке E и также численно равное весу груза P ($T' = P$) и реакции стержней N_1, N_2 (см. рис. 1.2). Пренебрегая размерами блока можно считать **систему сил сходящейся**.

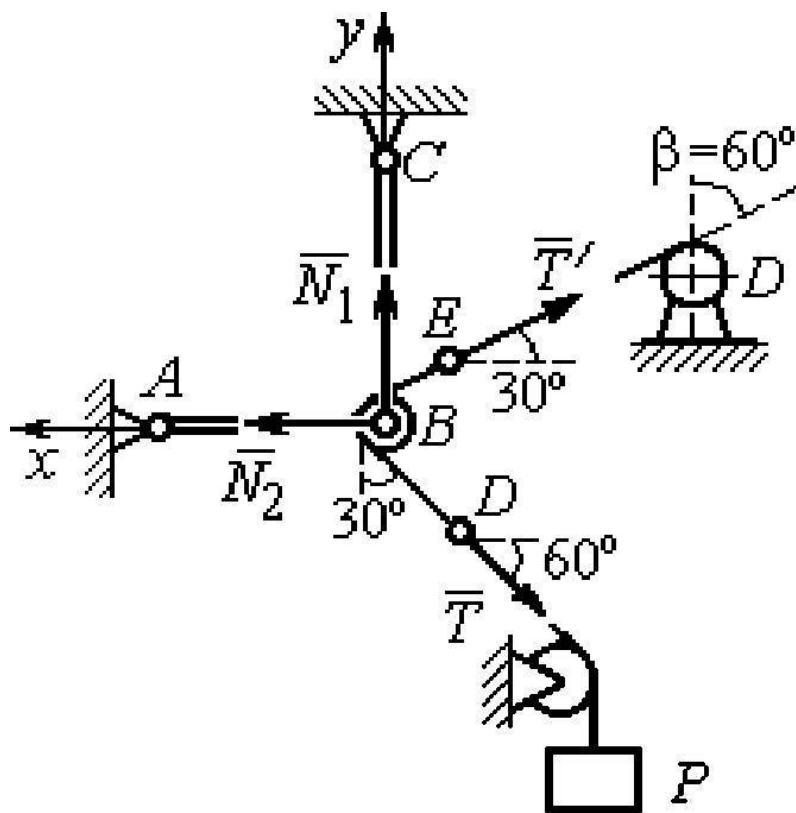


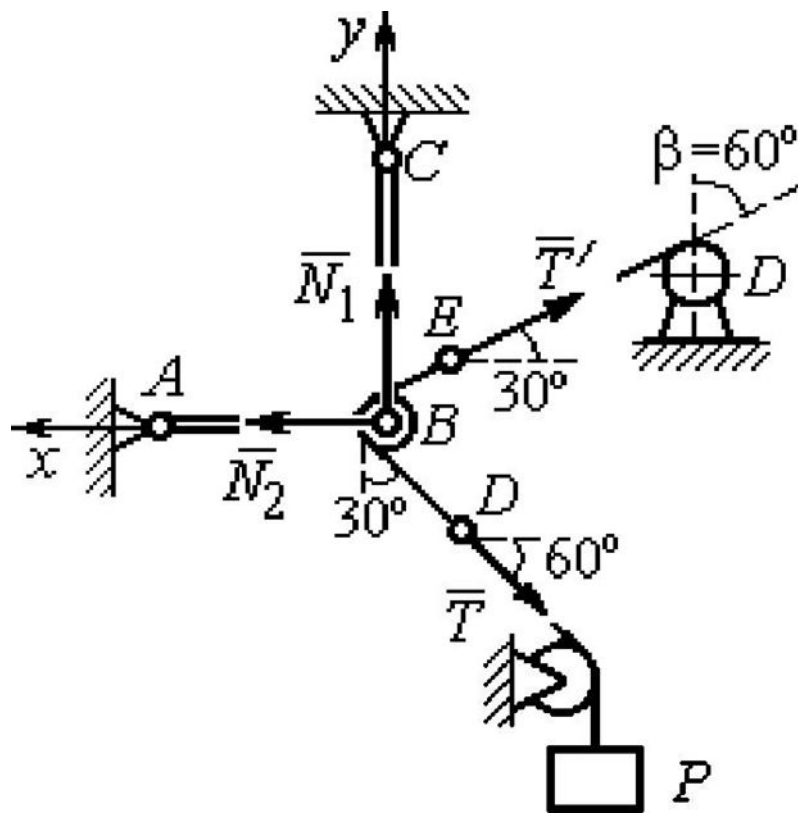
рис. 1.2

Условия равновесия плоской сходящейся системы сил

$$\sum F_{kx} = 0, \quad \sum F_{ky} = 0.$$

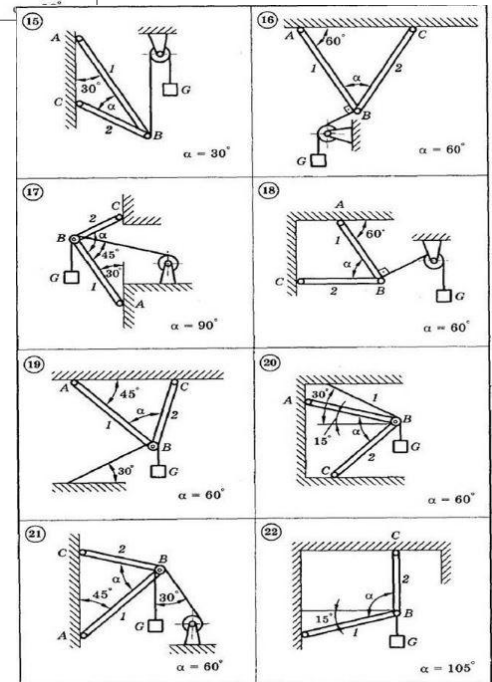
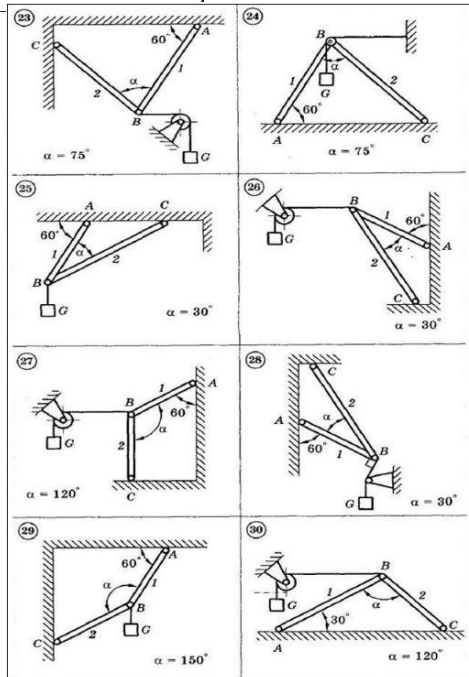
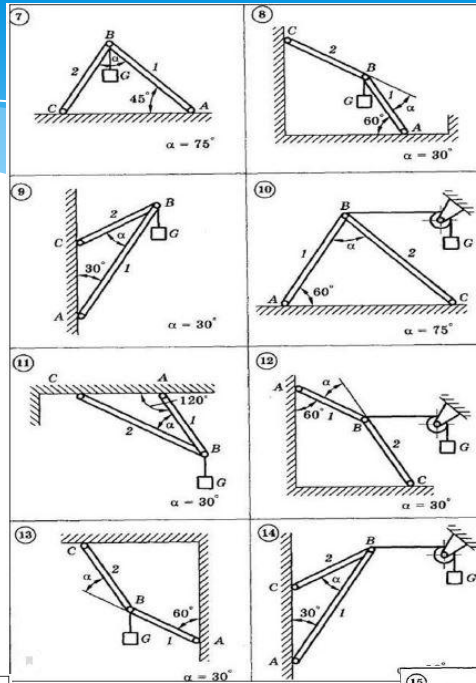
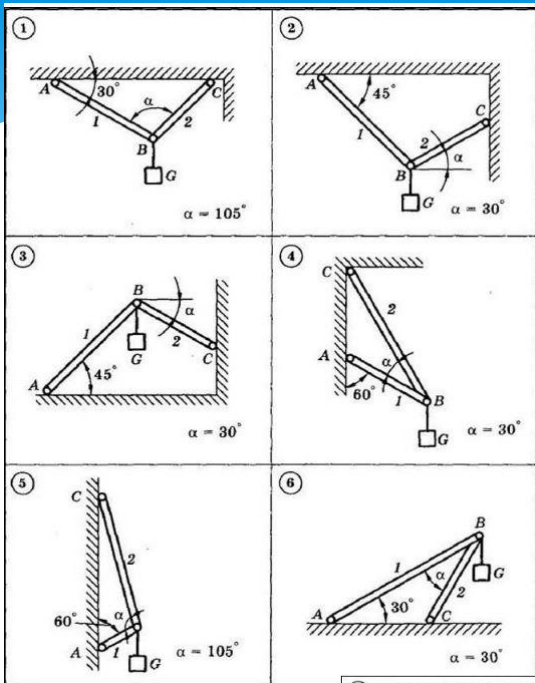
Проведём координатные оси, как показано на рис. 1.12, и выразим условия равновесия плоской сходящейся системы сил в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned} \sum F_{kx} &= N_2 - T' \cos 30^\circ - T \cos 60^\circ = 0, \\ \sum F_{ky} &= N_1 + T' \cos 60^\circ - T \cos 30^\circ = 0. \end{aligned}$$



Из первого уравнения находим усилие в горизонтальном стержне, из второго - в вертикальном. С учётом, что $T' = T = P = 20 \text{ Н}$, получим $N_x = 7,32 \text{ Н}$, $N_2 = 27,32 \text{ Н}$.

**ЧТОБЫ ЛЕГЧЕ
БЫЛО РЕШАТЬ ЗАДАЧУ
СОВЕТУЮ
ПОЛЬЗОВАТЬСЯ
ПЛАНОМ РЕШЕНИЯ**



Спасибо за внимание!!





БЕГИТЕ ЗАНЯТИЕ ЗАКОНЧИЛОСЬ!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

УРА!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!