Начертательная геометрия –это не просто, это очень просто.

Суть методики *подачи материала на примере одной темы.*

Гимназия 92, учитель Савин А. М.

- ***Перед Вами***

тема занятия по начертательной геометрии в ряду обычных уроков или на факультативе в 10-11 математических классах.

Даётся стандартный технический приём, позволяющий решать целый ряд задач. Это внешняя сторона дела.

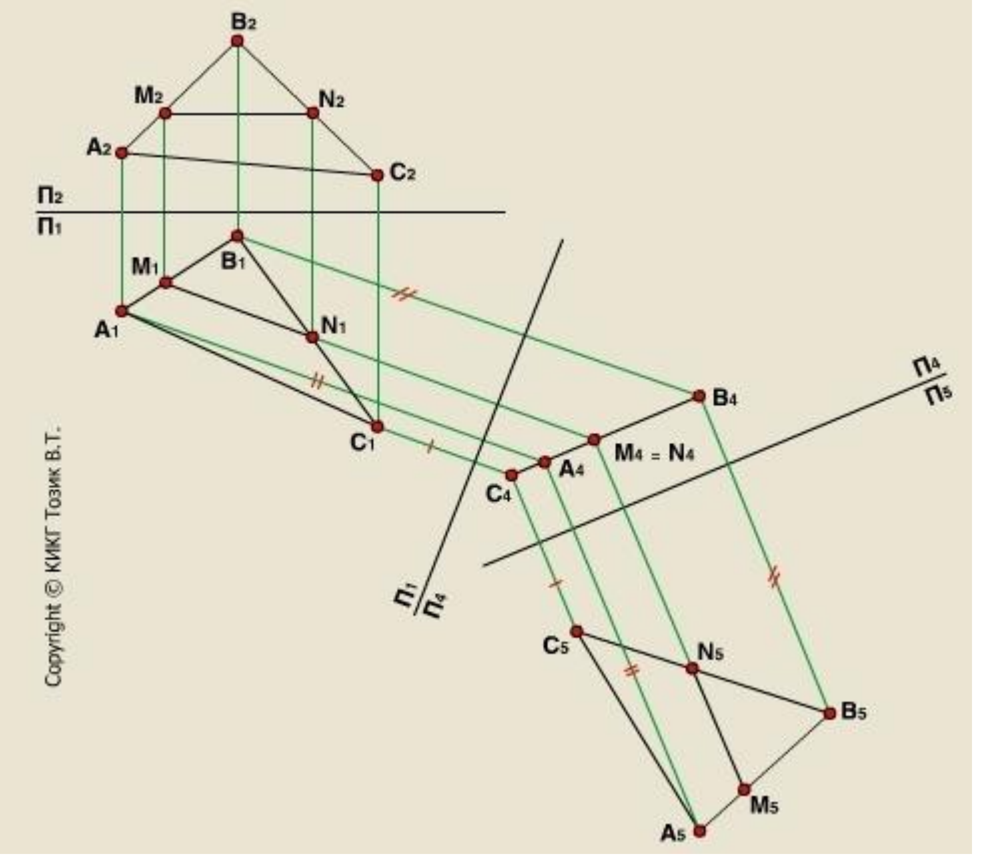
- ***Суть проблемы:***

цель предмета – развитие пространственного мышления . ***НО большинство*** учебников и методик хороши для тех, кто **УЖЕ** понимает начертательную геометрию.

Строгий язык объяснений лишён образности. Объясняют обычно на плоском чертеже, где не очевидны объём и пространство.

Развитие пространственного мышления подменяют алгоритмом работы с плоской картинкой.

Например, этот правильный чертёж будет восприниматься ***просто как узор из линий*** любым неподготовленным человеком



В предлагаемой здесь методике наглядное (3D)изображение является обязательным.

Плюс для объяснения применяется сборно-разборный макет-эпюр. Сложил – получил объёмный макет, разложил -- получил плоский чертёж-эпюр.

Сочетание складных макетов с компьютерными 3 D – изображениями помогает **действительно** ***понимать плоский чертёж как объём*** **.**

Понимают все.

Самостоятельно чертить трудней, чем понимать. Но практически каждый может научиться. Даже с низкими природными способностями к предмету.

Из опыта: моя выпускница с «природными данными на 2,5 балла» сдала в 2011 году экзамен в ВУЗе на 4 балла.

- *Тема*.

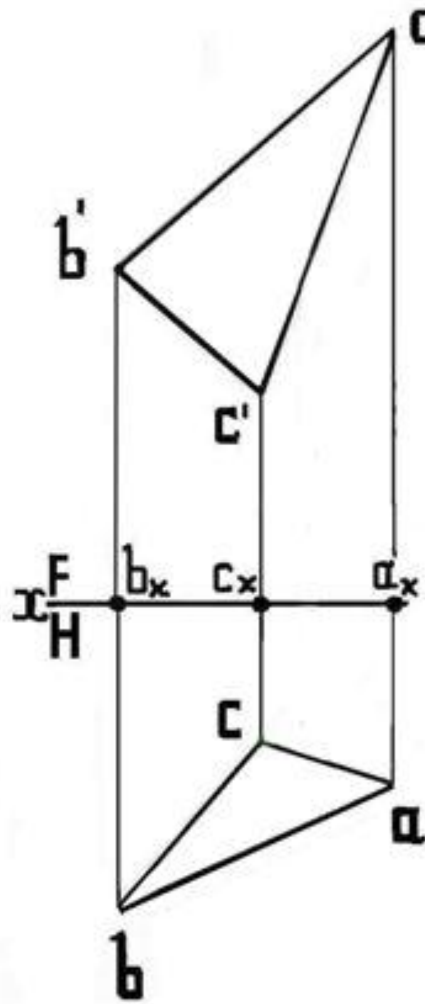
  Дополнительная плоскость 2-го порядка.

  На примере темы показана суть предлагаемой методики. Цель её -- развитие пространственного мышления детей.

- *Построение дополнительных плоскостей -- базовый, часто употребляемый способ преобразования проекций. Способ применяют для получения натуральной величины углов, расстояний и плоских фигур.*

О том же образно.

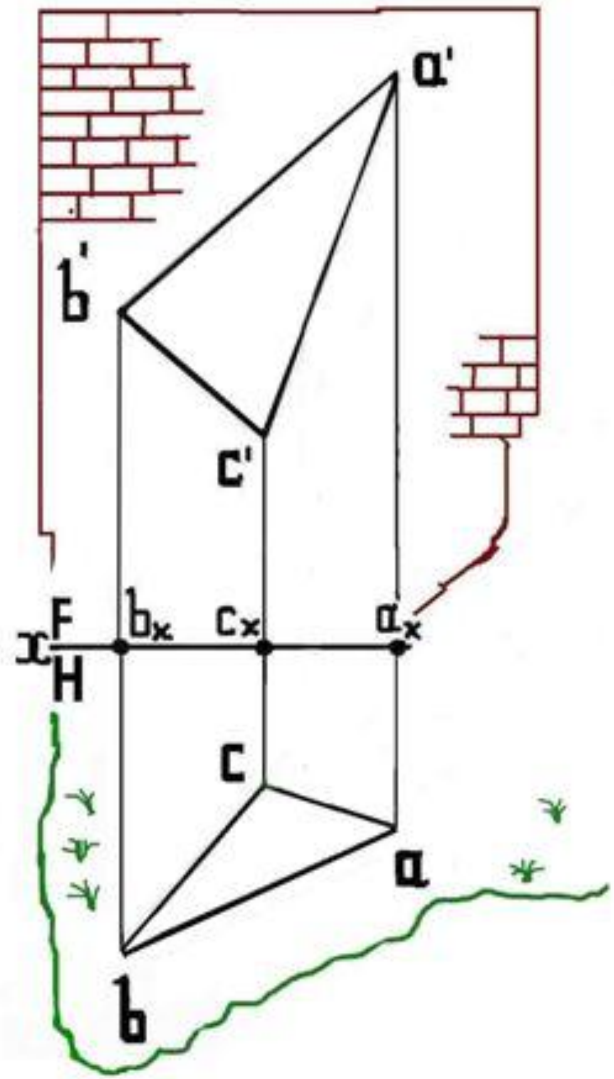
Дополнительная плоскость проекций подобна экрану для рентгеновского снимка. Суть дела **очень** проста -- поставить экран с удобной стороны.



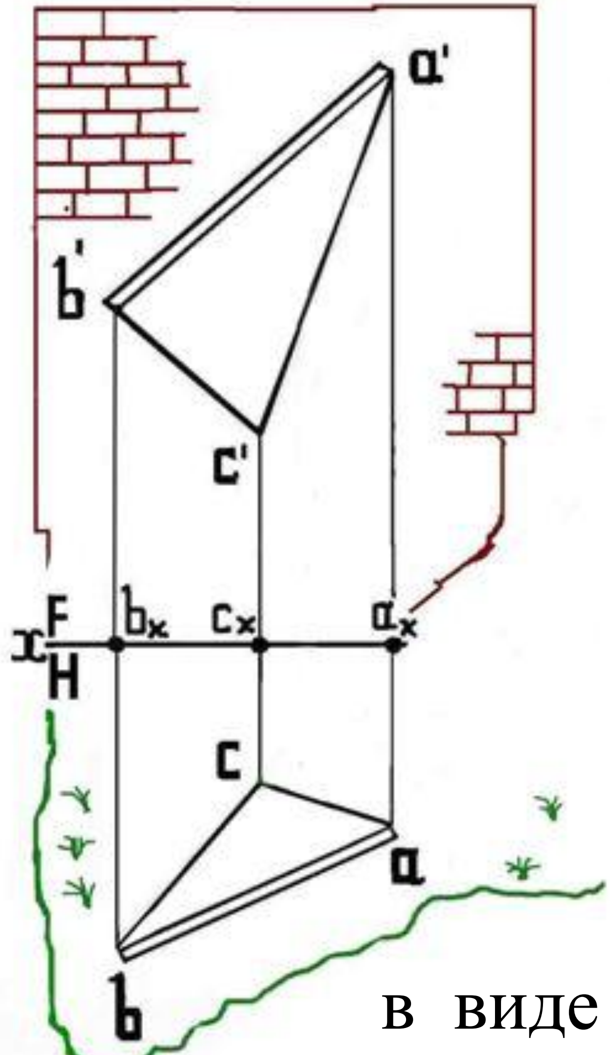
Условие задачи, плоский чертеж, Δ ABC в двух проекциях : на вертикальной плоскости F и на горизонтальной плоскости H. Пространственное положение Δ ABC не наглядно

Задача -- получить натуральную величину Δ ABC. Для этого надо поставить новый экран параллельно поверхности треугольника. На параллельном экране Δ изобразится в натуральную величину.

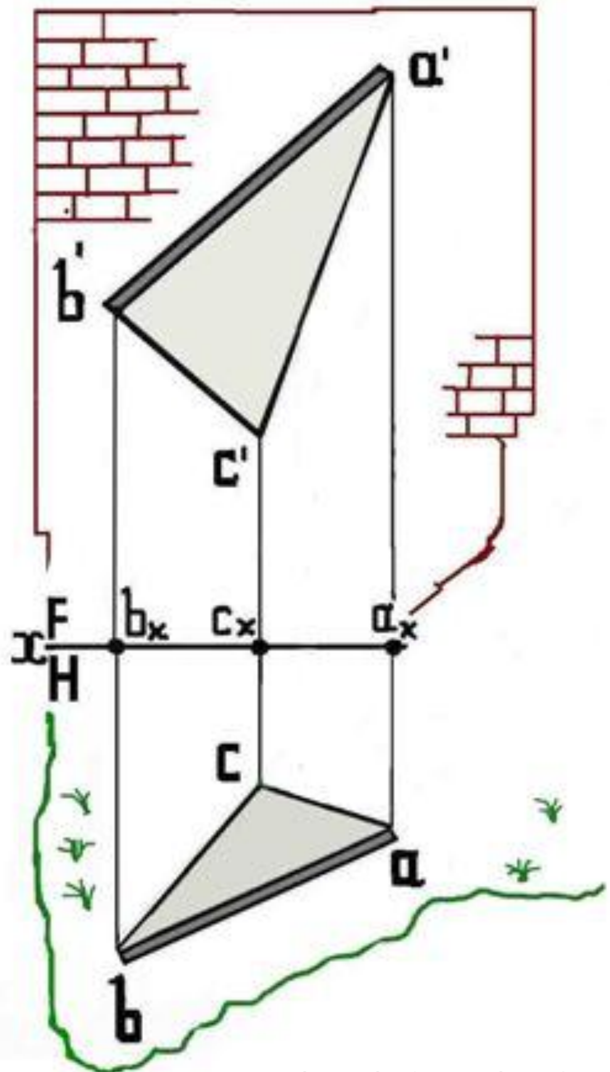
Сначала сделаем задачу наглядной для лучшего её понимания.



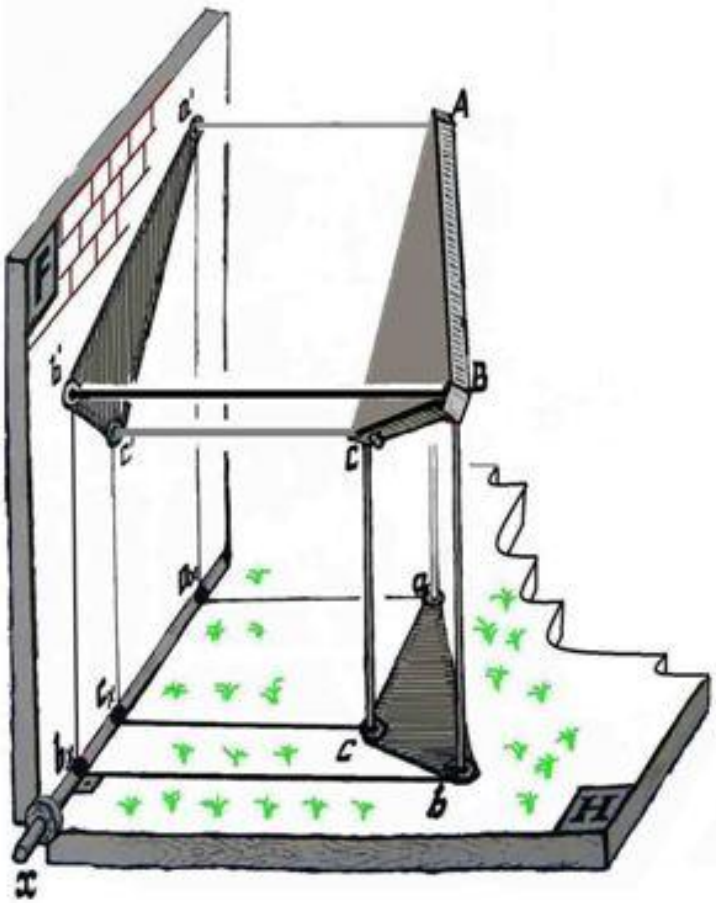
Фронтальную проекцию представим рисунком на кирпичной стене, горизонтальную -- рисунком на площадке с зелёной травкой .

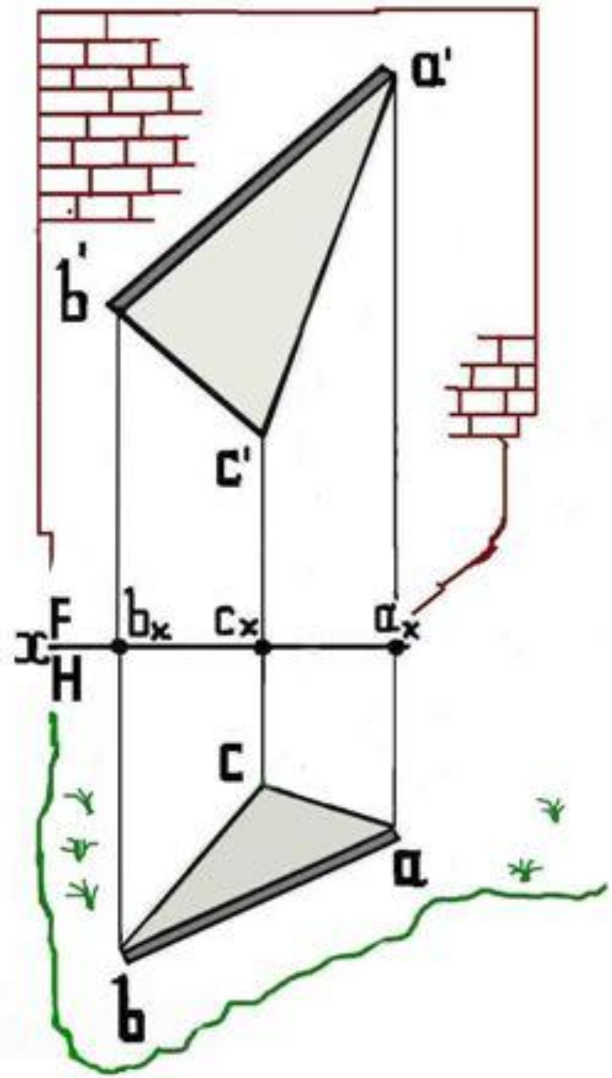


Представим Δ ABC в виде дощечки , тогда на виде сверху видна толщина ребра AB, потому что оно выше всех по уровню над осью X . Поскольку то же самое ребро наиболее удалено от стенки -- ближе прочих к зрителю , его же видно на виде спереди

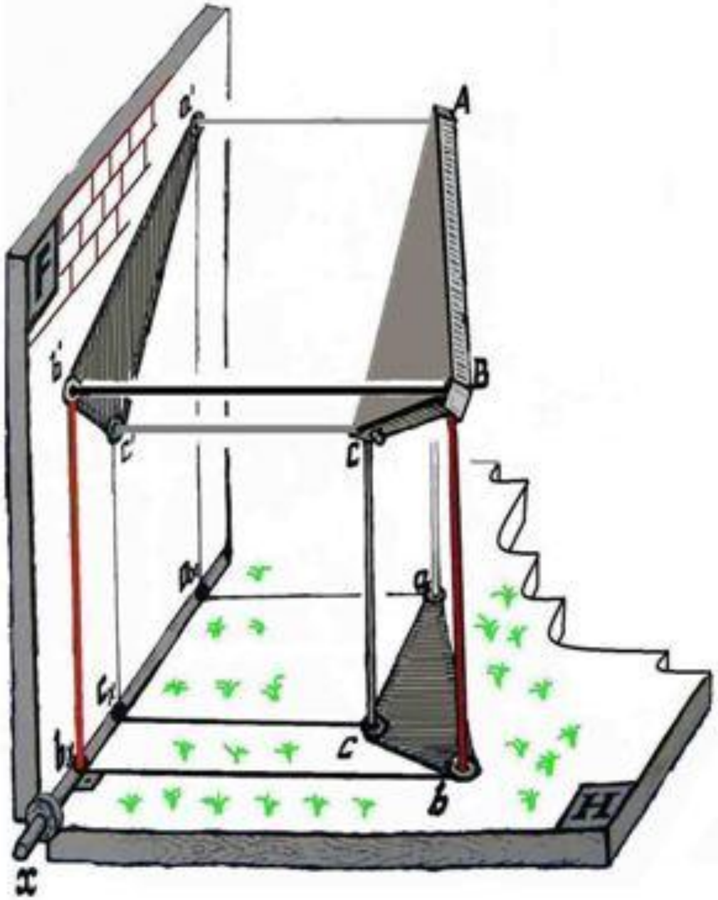


Δ ABC затонирован , теперь его положение в пространстве читается на каждой из двух картинок. Стало очевидно, что нигде Δ ABC не изображён в натуральную величину, поскольку изображён в ракурсе

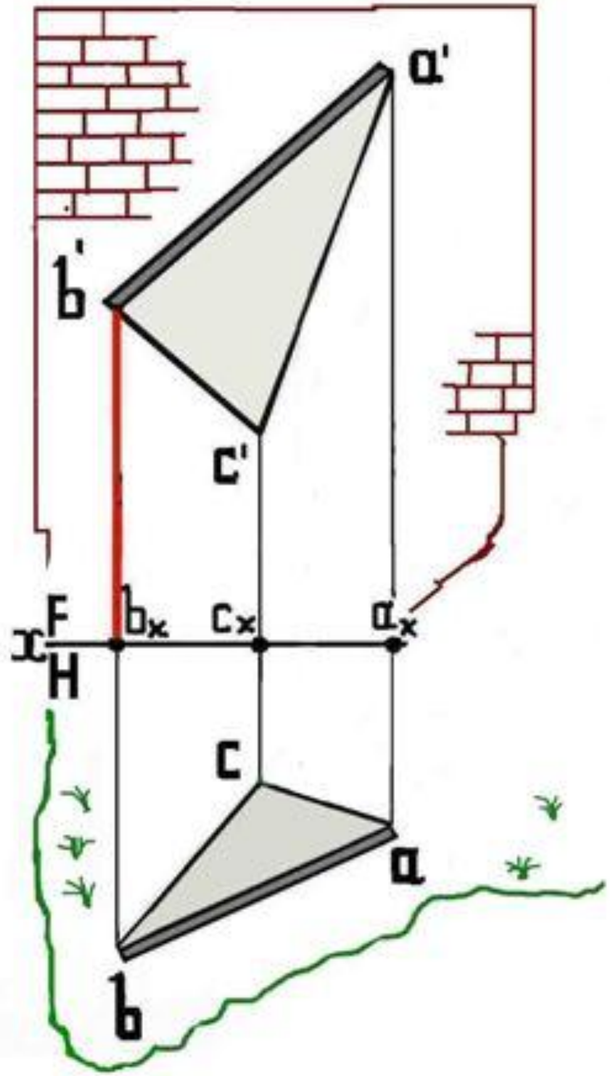




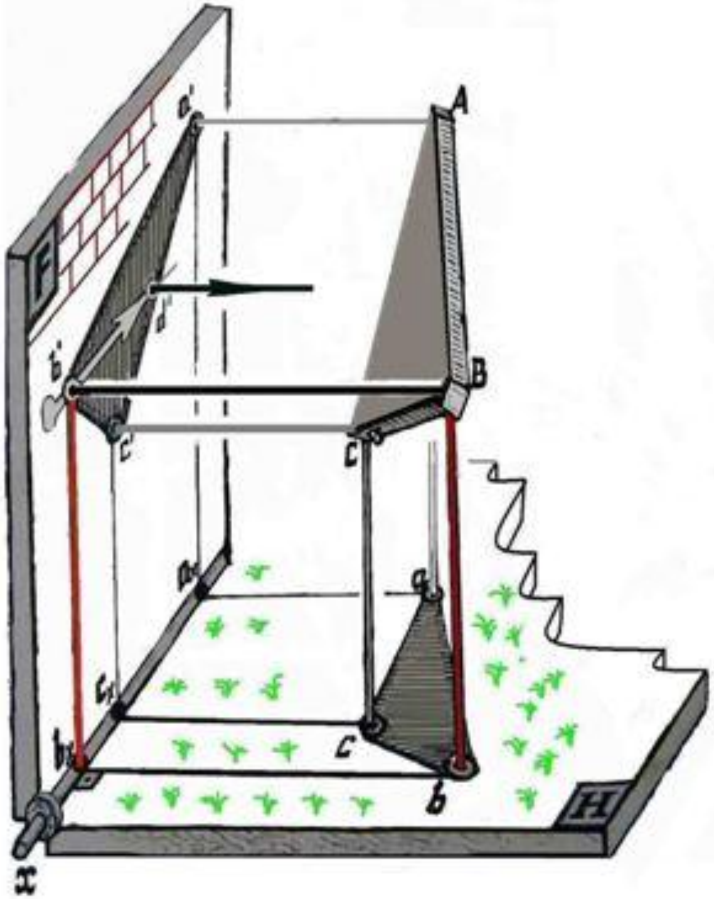
Для полной ясности даны :
справа двухкартинный чертеж -- эпюр (2 D) ,
слева аксонометрия -- наглядное изображение (3D) .



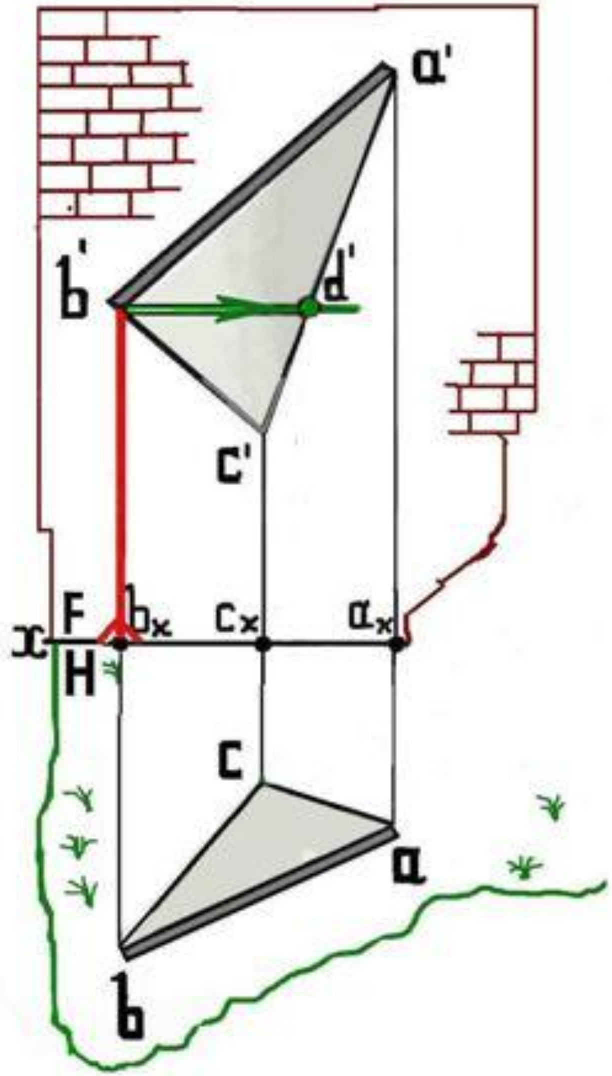
F
a'
A
b'
B
c'
c'
ax
a
cx
c
bx
b
H
x



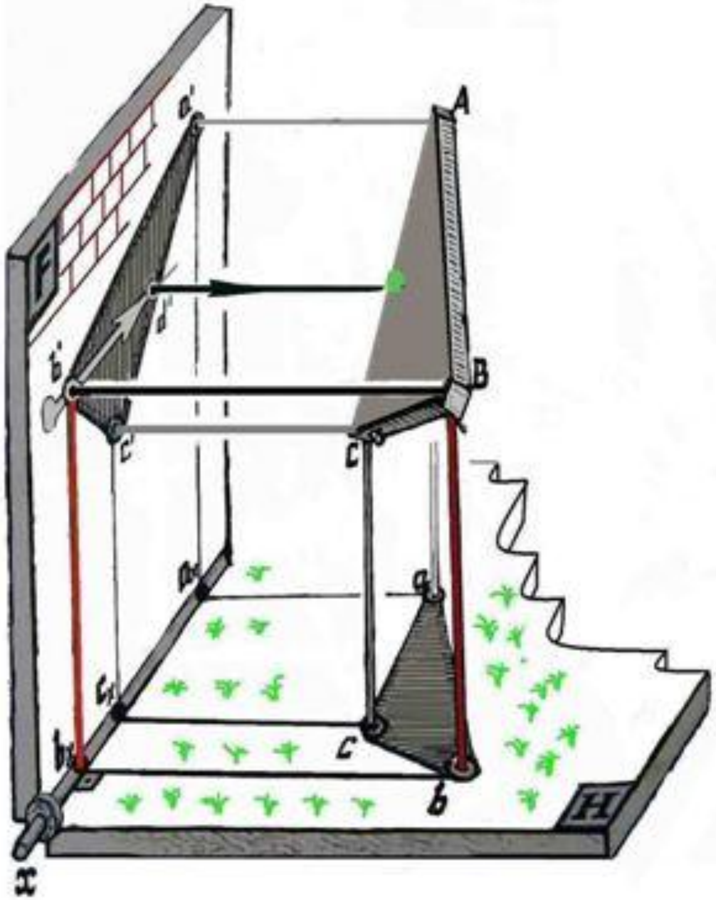
a'
b'
c'
F
x
H
bx
cx
ax
c
a
b



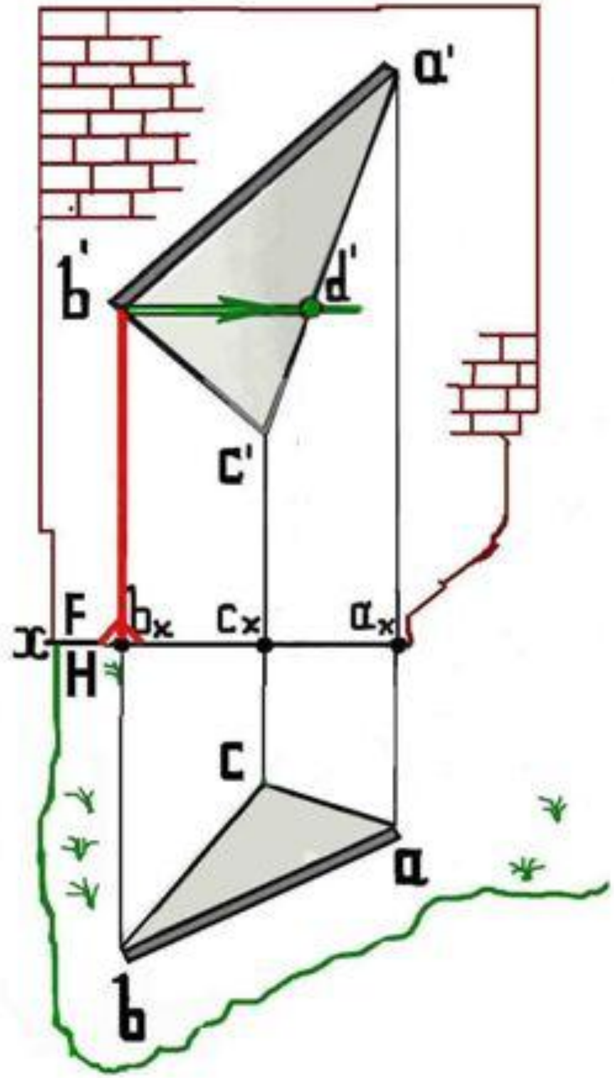
a'
A
F
d'
b'
B
c'
c
a_x
a
c_x
c
b_x
b
H
x



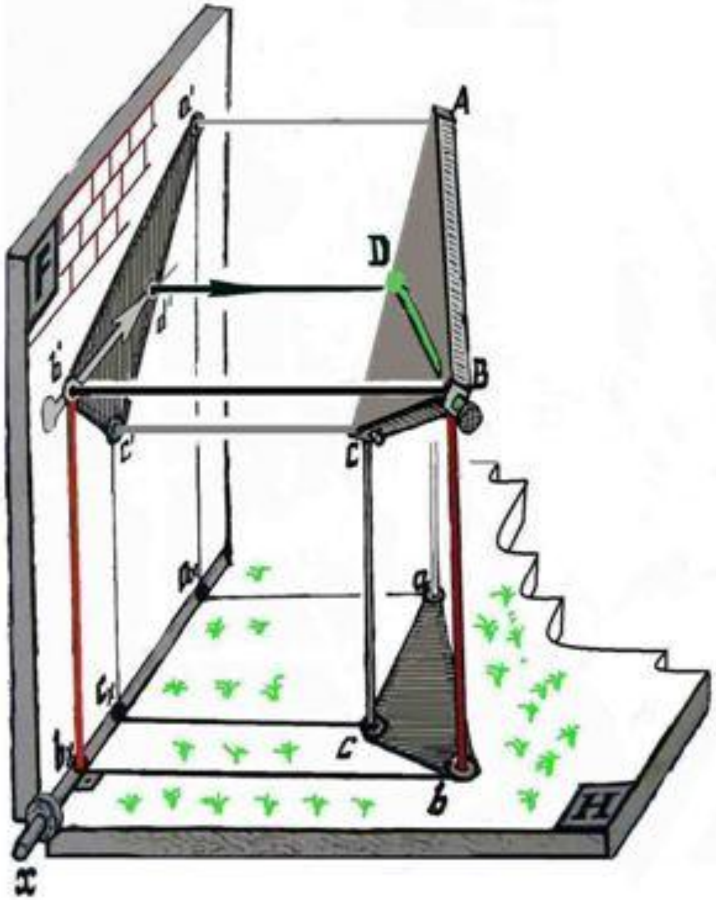
a'
b'
d'
c'
x
F
H
b_x
c_x
a_x
c
a
b

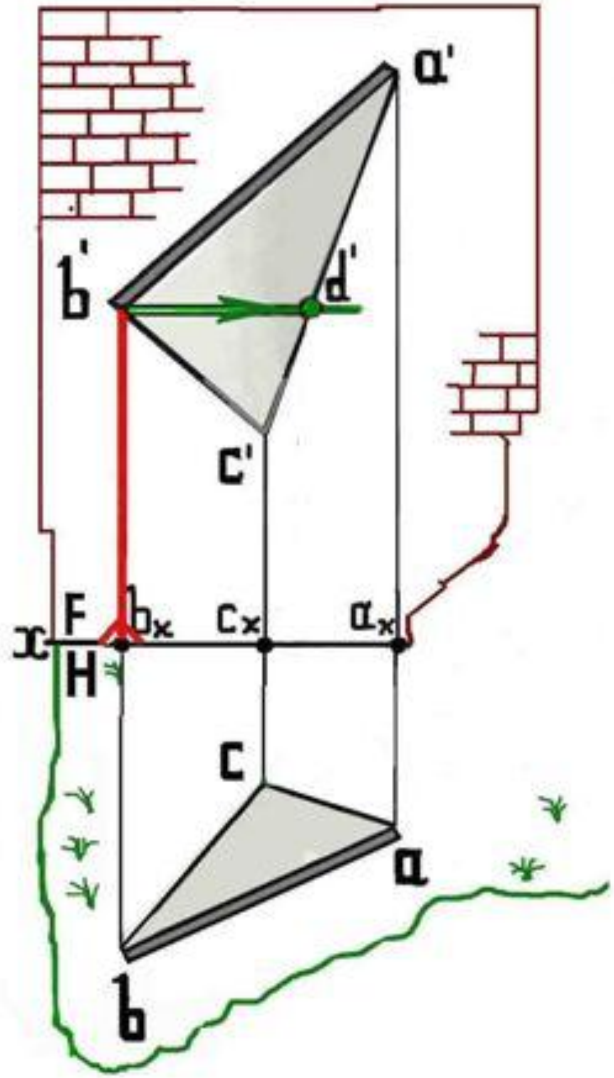


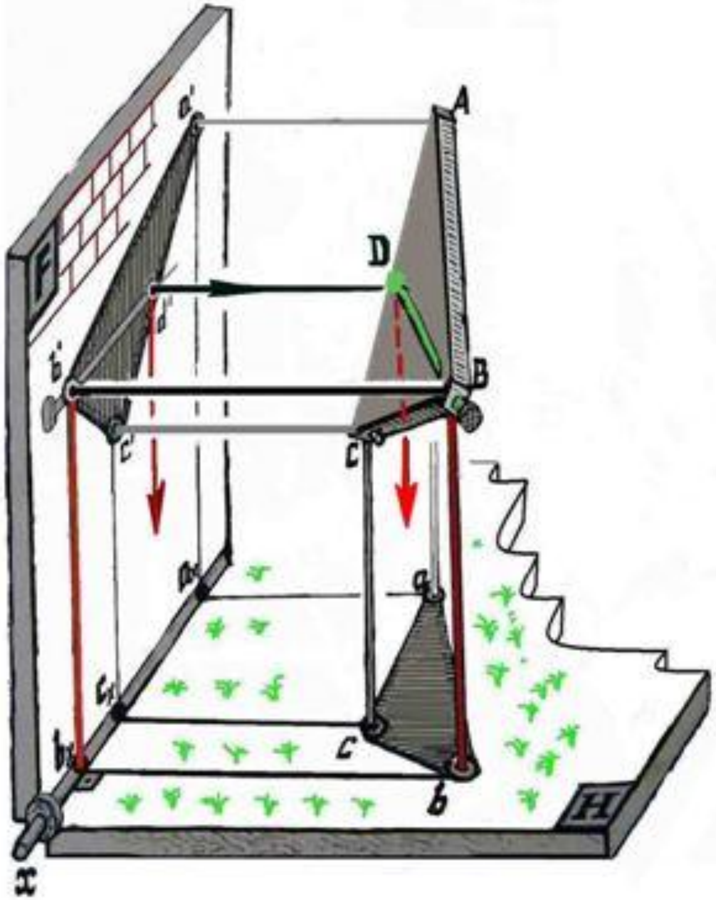
F
a'
A
d'
b'
B
c'
c
a
c
b
H
x



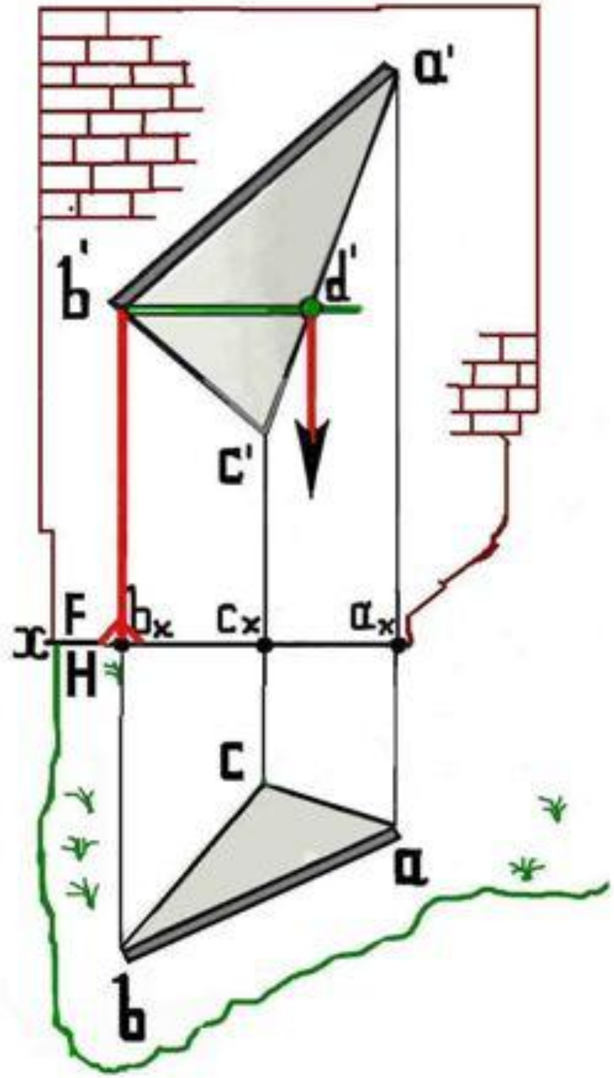
a'
b'
d'
c'
x
F
H
b_x
c_x
a_x
c
a
b


A
a'
F
D
d'
b'
B
C
c'
c'
a
ax
cx
bx
c
b
H
x

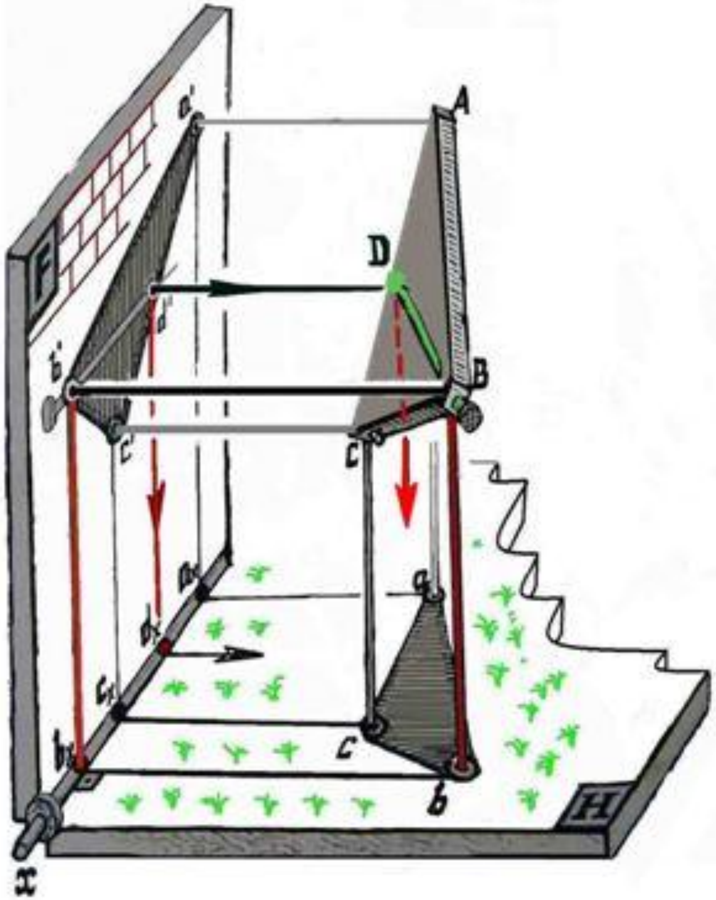

a'
b'
d'
c'
x
F
H
bx
cx
ax
c
a
b



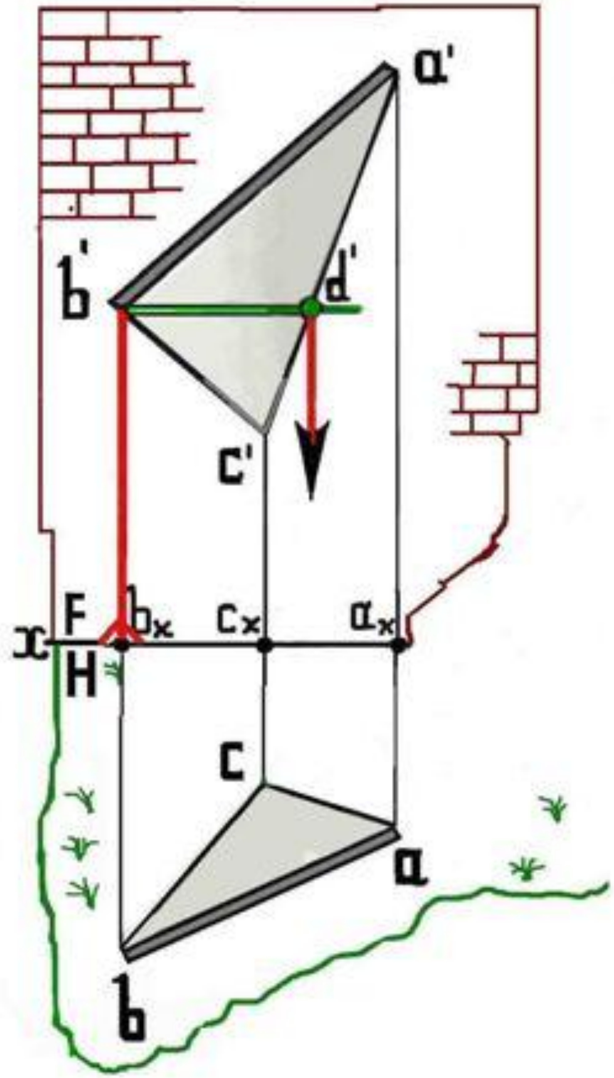
F
a'
A
D
d'
b'
B
c'
C
a
c
b
H
x



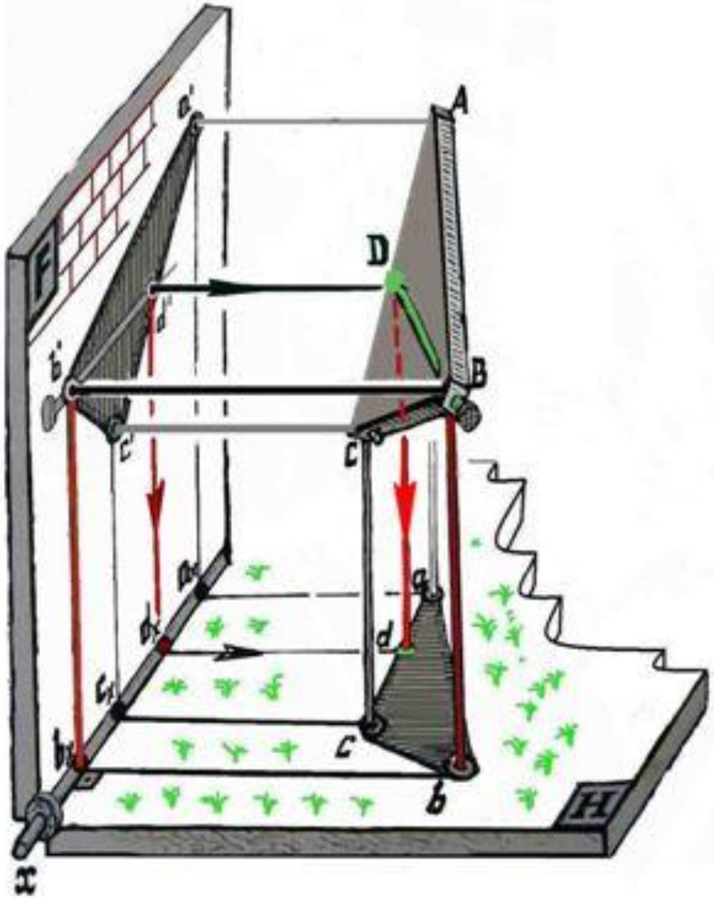
a'
b'
d'
c'
x
F
H
b_x
c_x
a_x
c
a
b



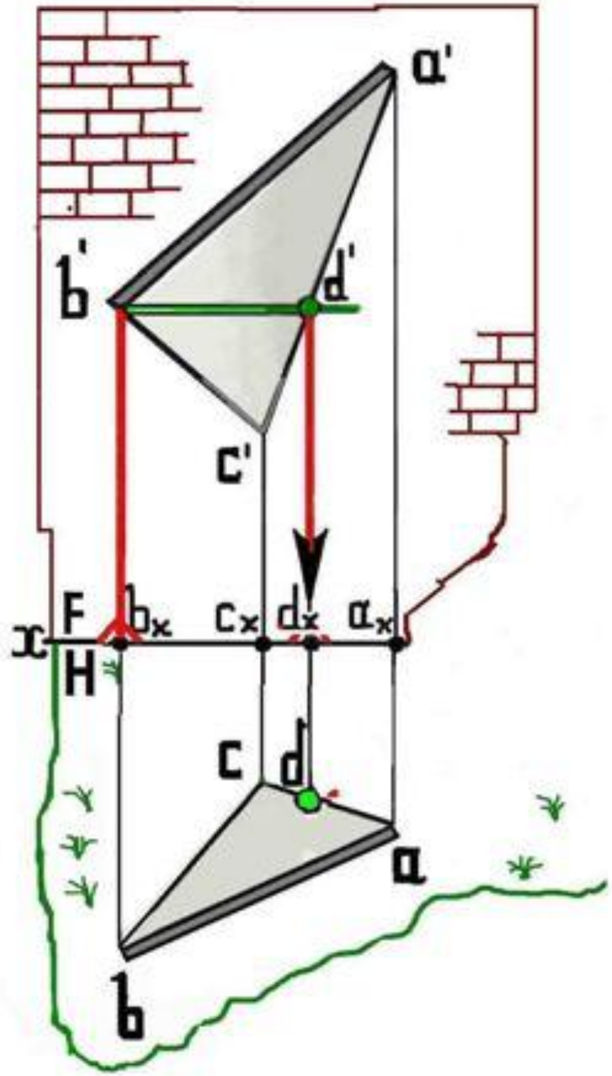
A
D
F
B
c
b
H
x



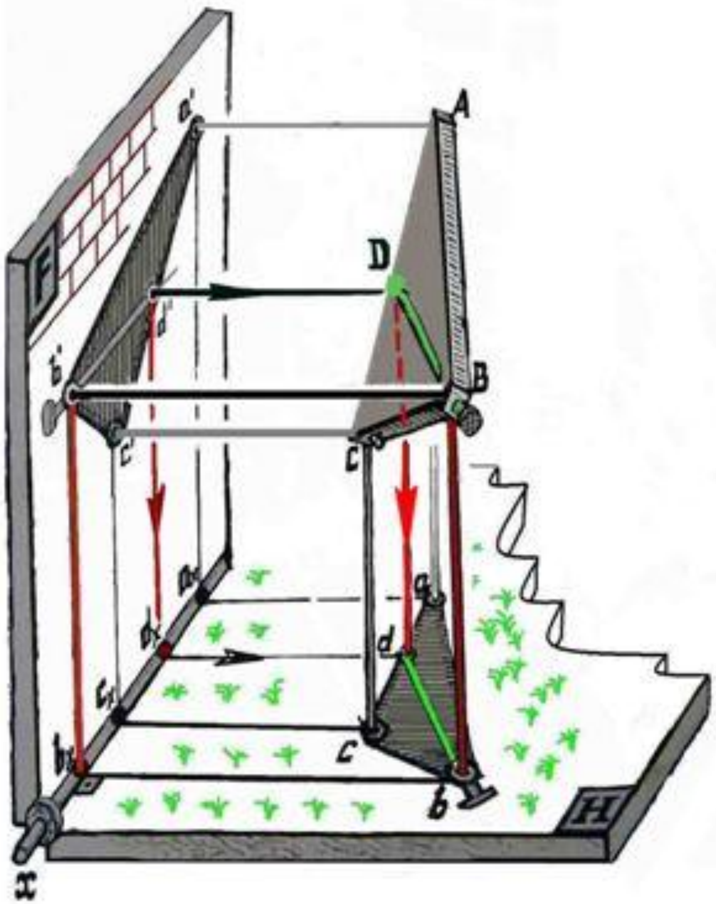
a'
b'
d'
c'
F
b_x
c_x
a_x
x
H
c
a
b

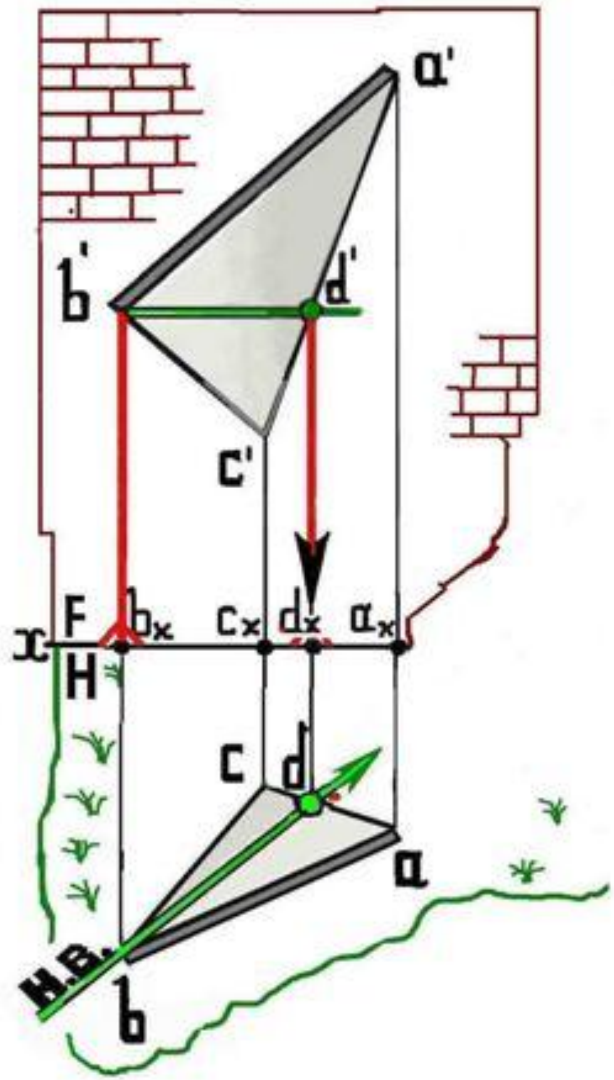


a'
A
D
d'
b'
B
c'
c'
F
a
d
c
b
H
x

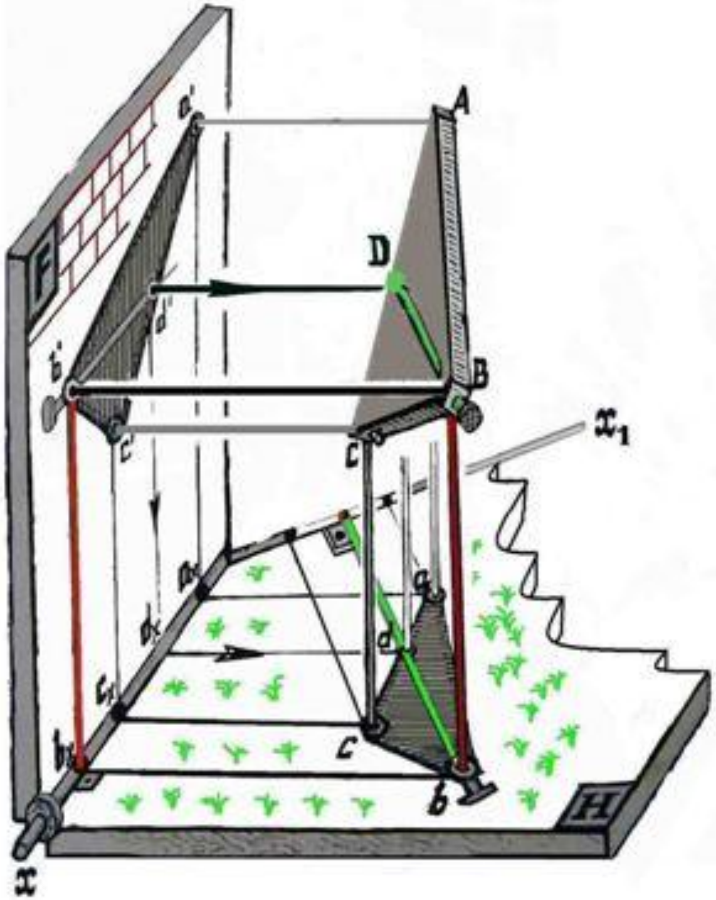


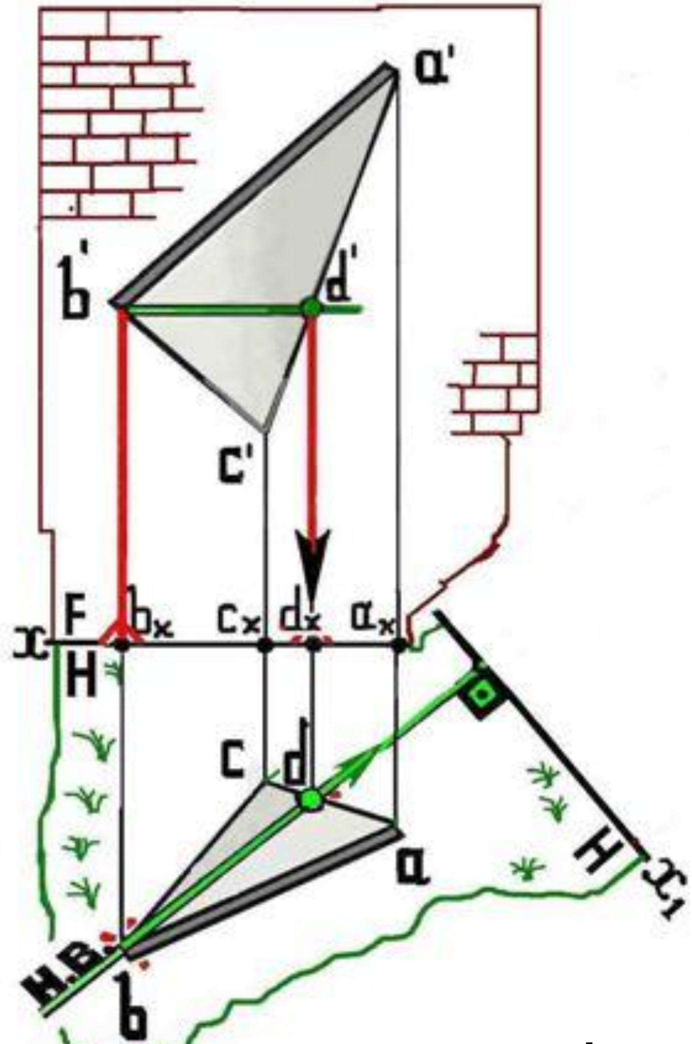
a'
b'
d'
c'
x
F
H
b_x
c_x
d_x
a_x
c
d
a
b



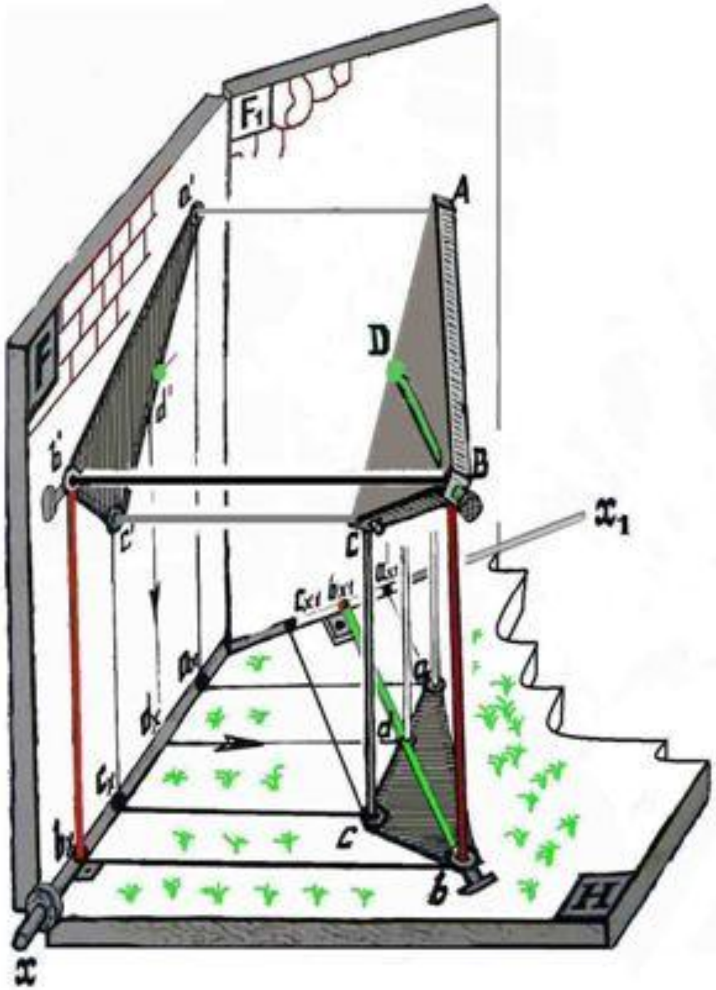


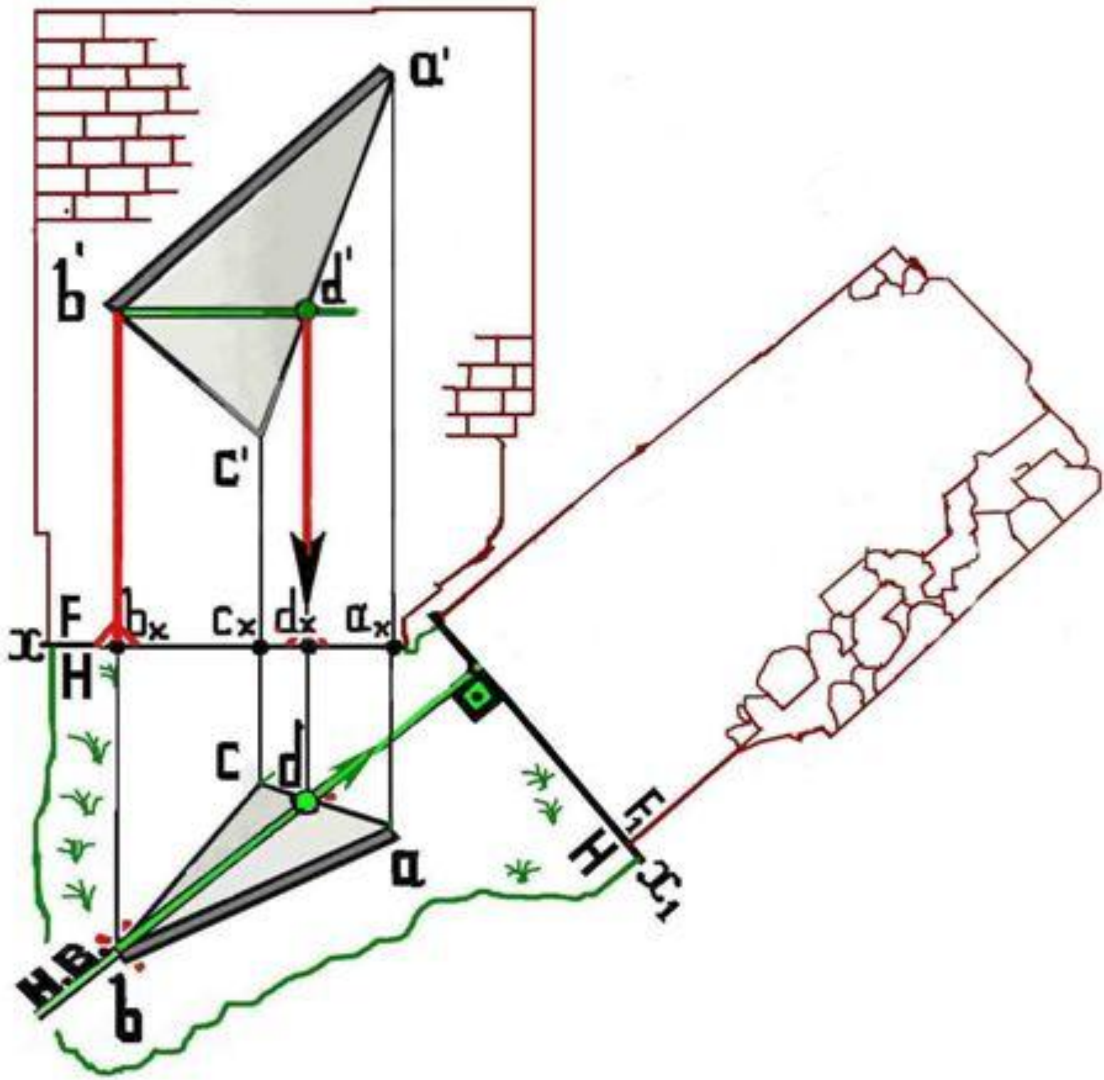
Горизонталь BD – зелёный гвоздь -- на ***горизонтальном*** экране имеет натуральную величину – н.в. в эпюре на виде сверху



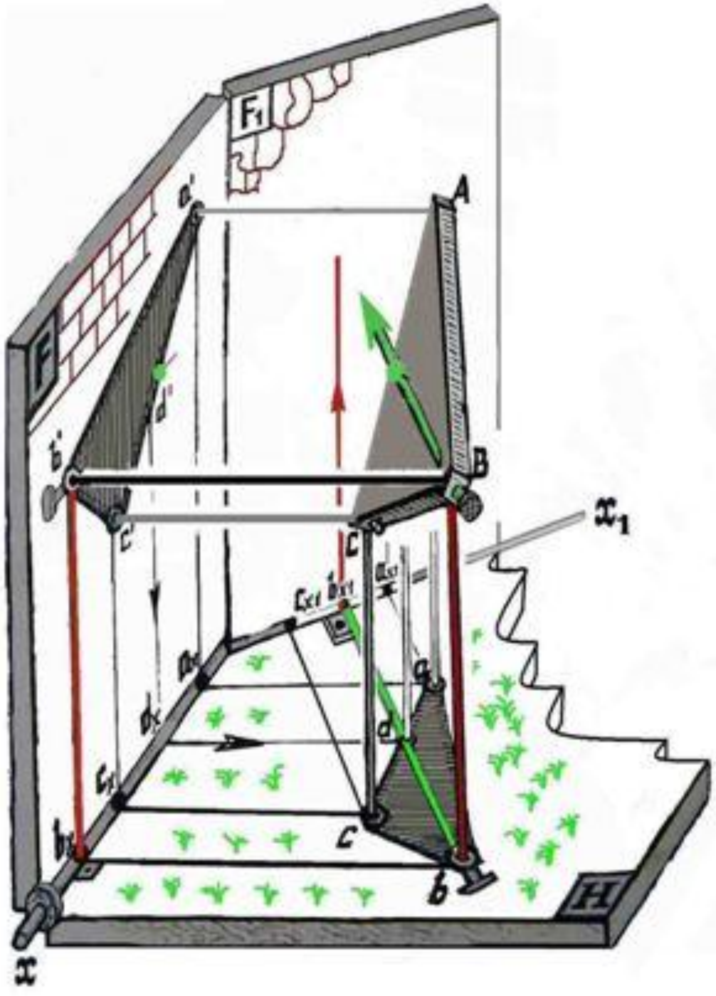


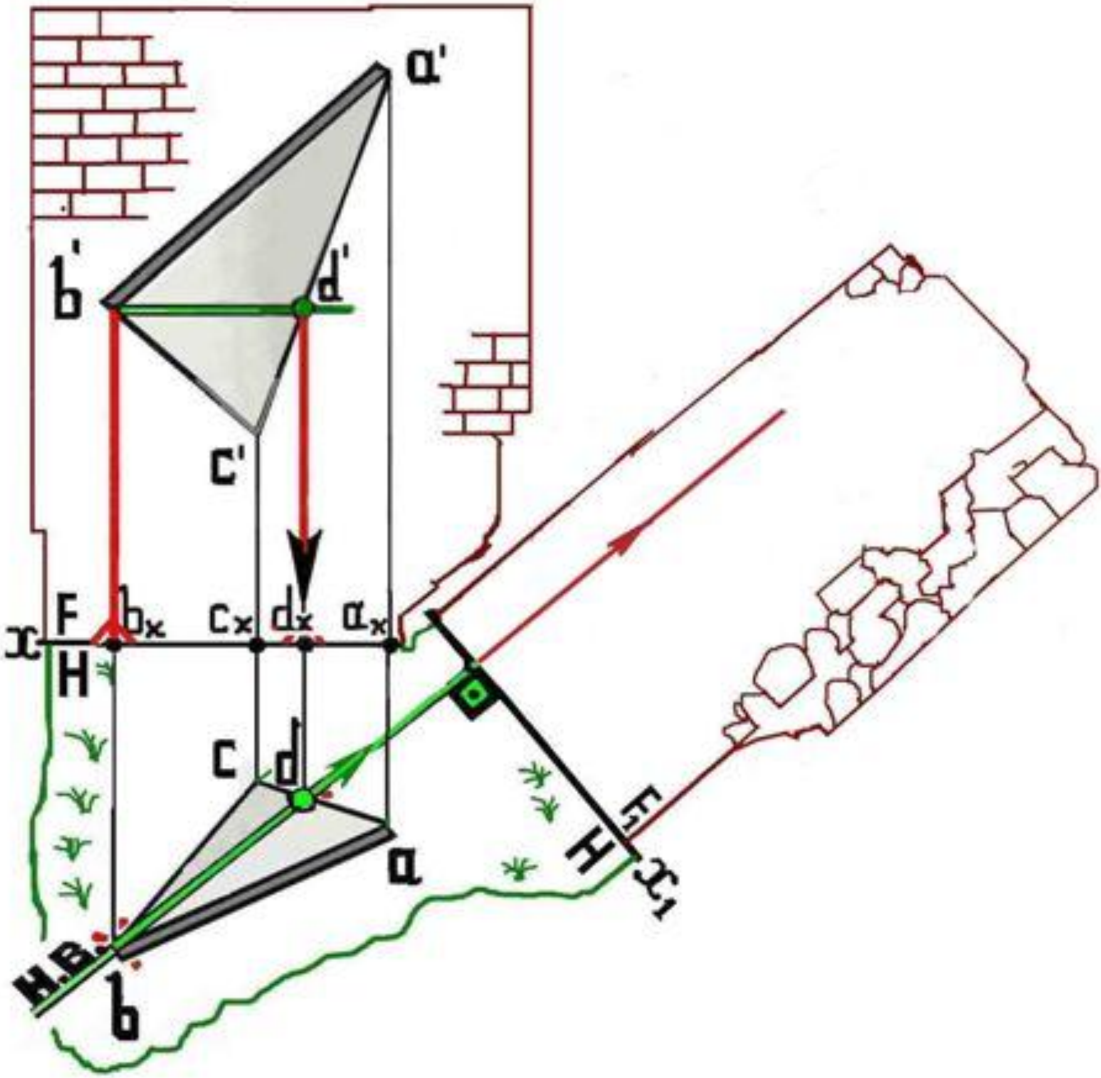
Чтобы быть ⊥ треугольнику, должна быть ⊥ его ***горизонтали*** новая ***вертикальная*** стена. Поэтому X_1 -- «плинтус» новой стены ⊥ н.в. горизонтали в эпюре.



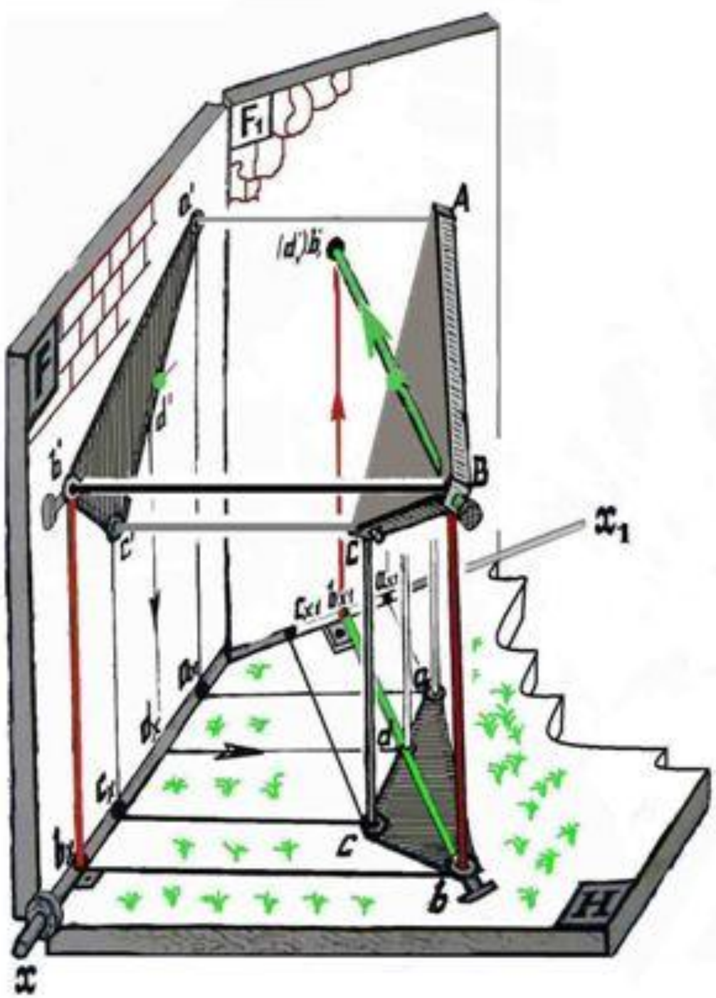


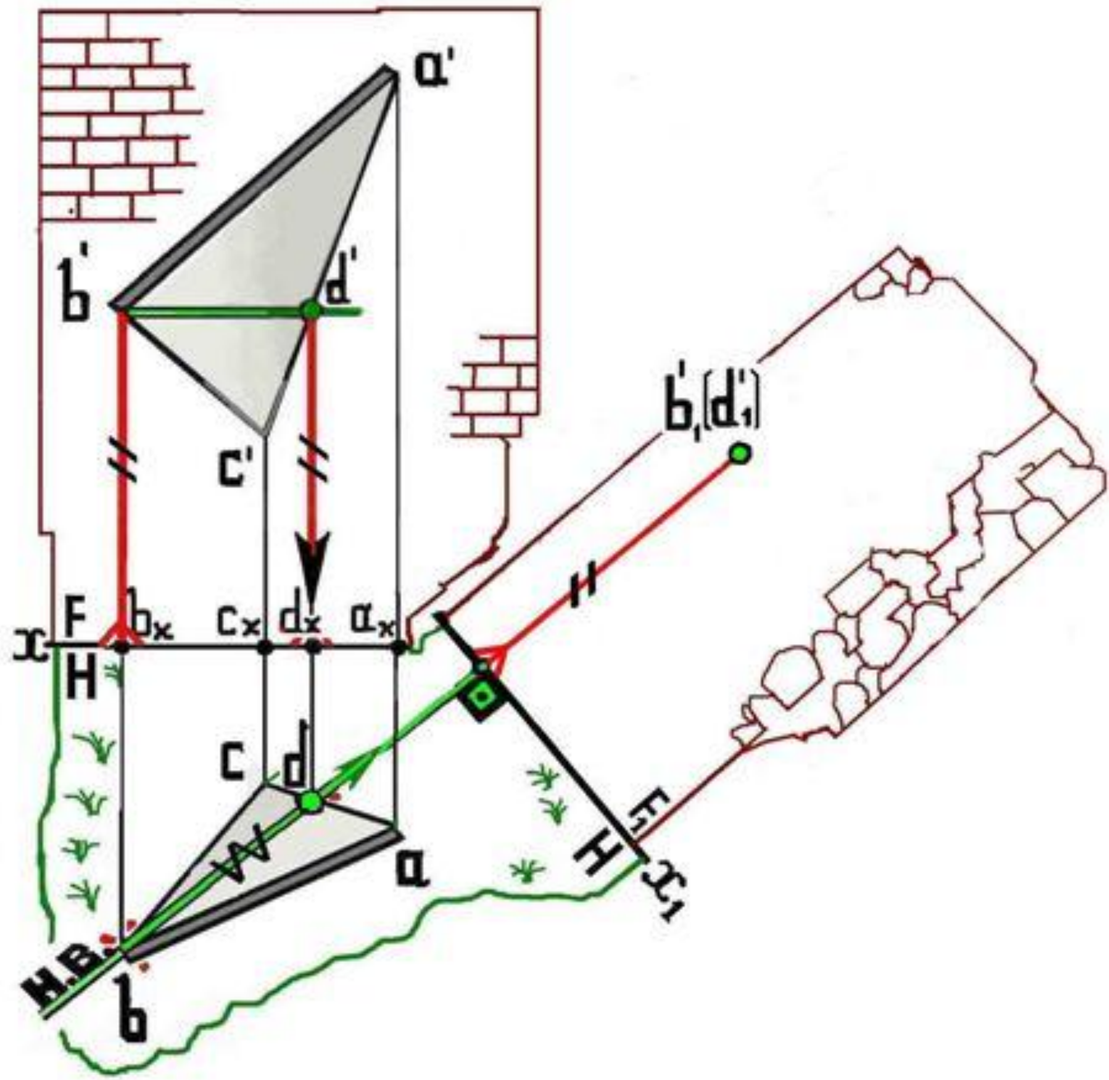
Создаём новый экран -- стенку F1 , то есть дополнительную плоскость проекций первого порядка .



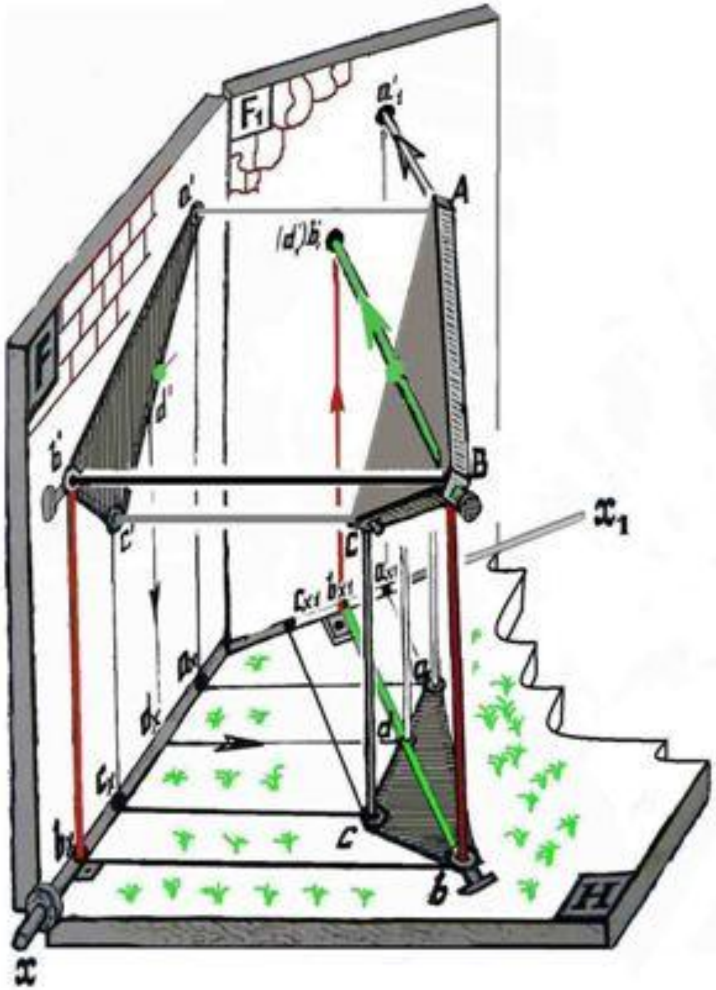


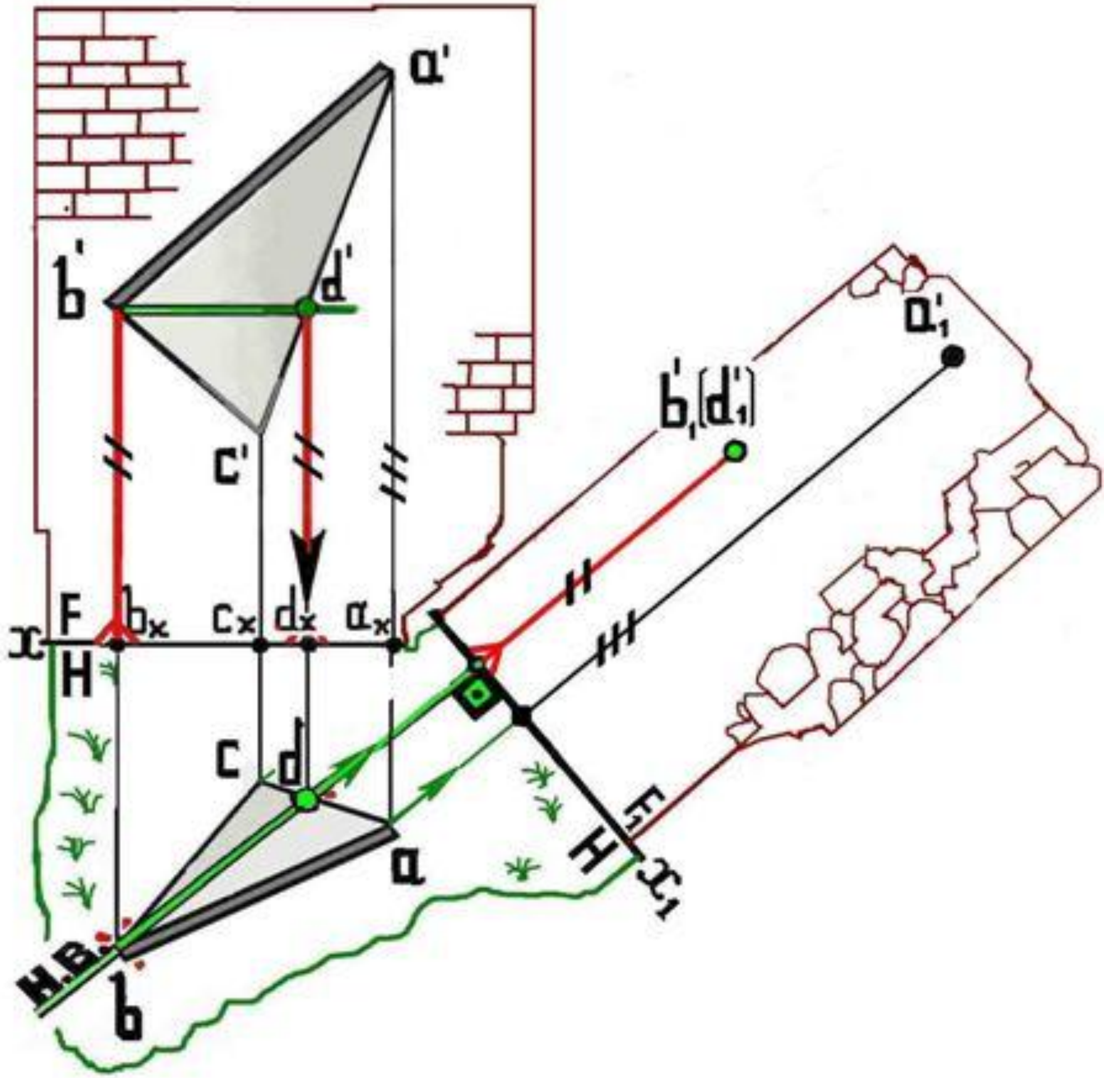
Начинаем проецировать ⊥ плоскости F1 ,
то есть начинаем «вбивать» зелёный гвоздь в стенку, к которой он перпендикулярен .



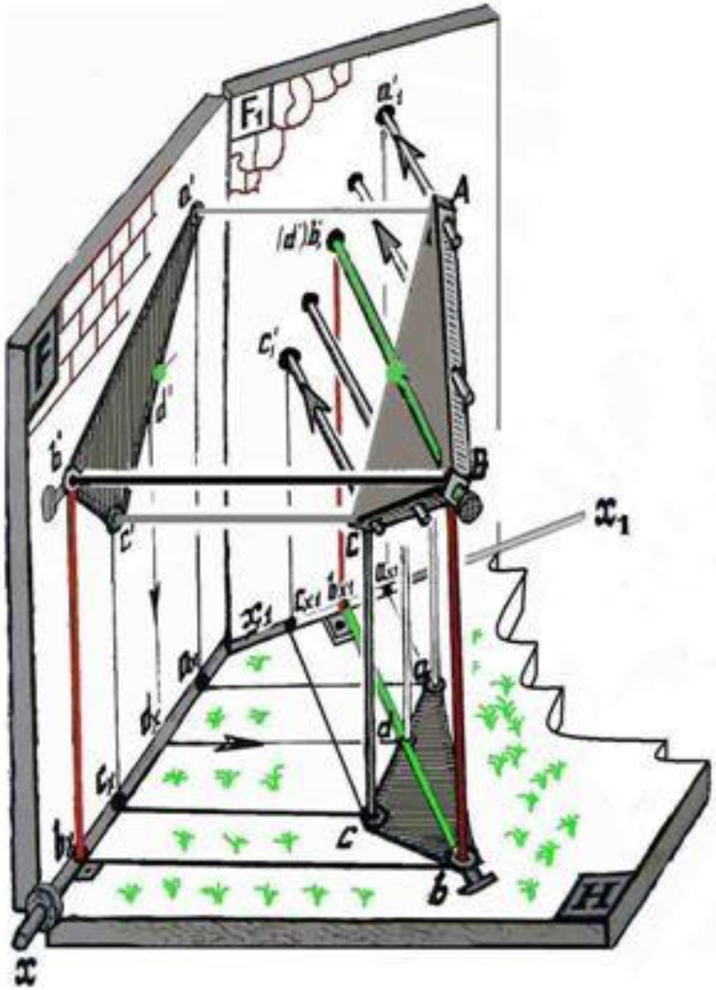


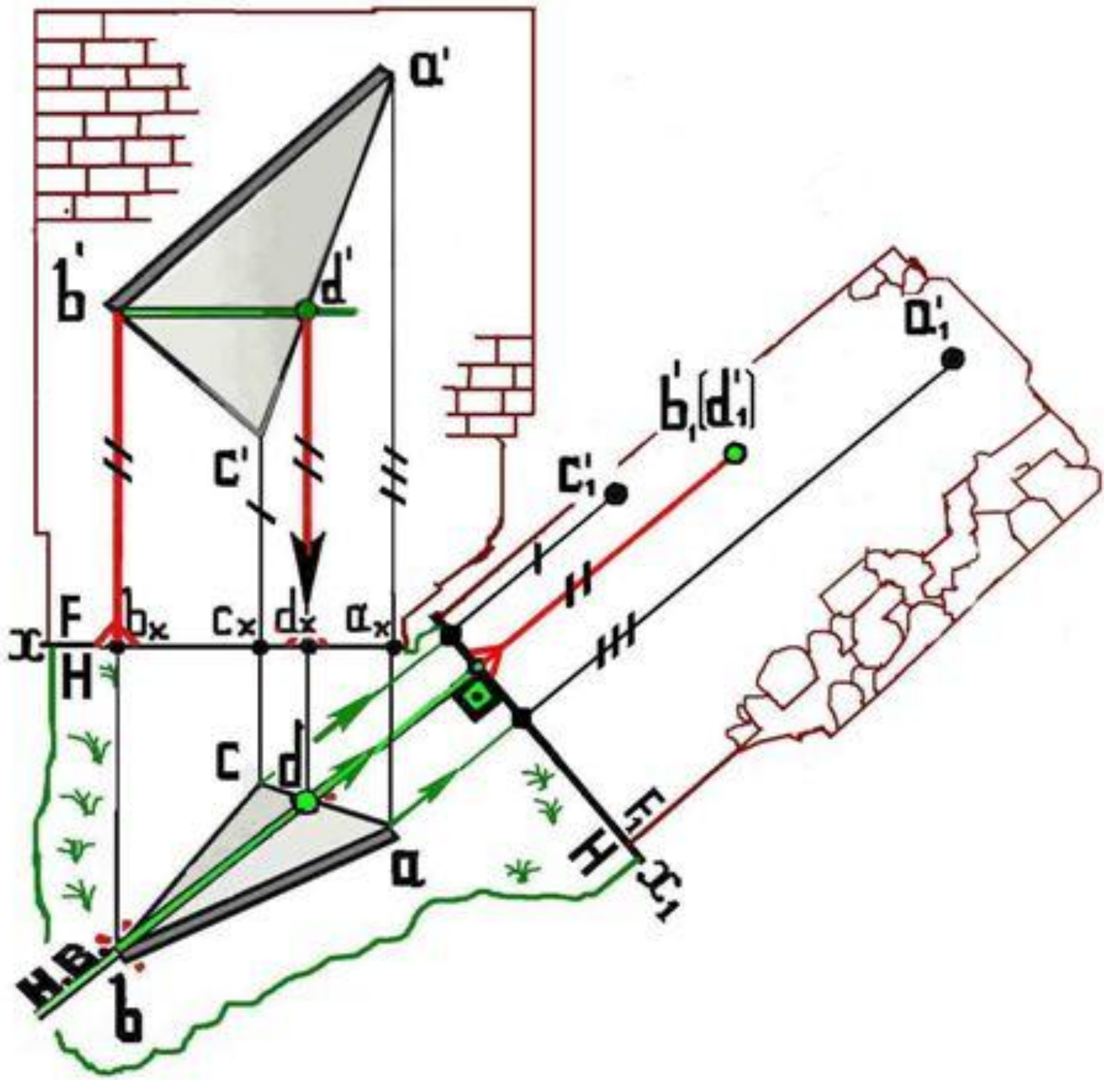
На обеих красных стенках «красненькое = красненькому » -- высоты = высотам для одноимённых точек. Совпадут на стенке F1 высоты точек B и D, которые поэтому попадут в одну точку, где b $^{1}_{1}$ загораживает собой [d$^{1}_{1}$]



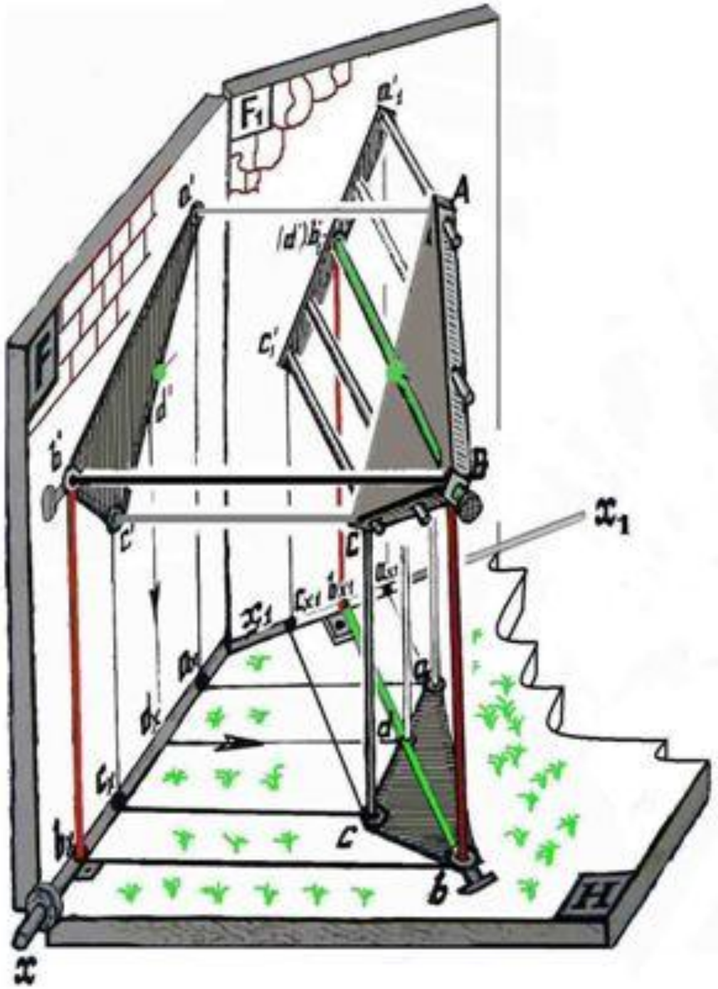


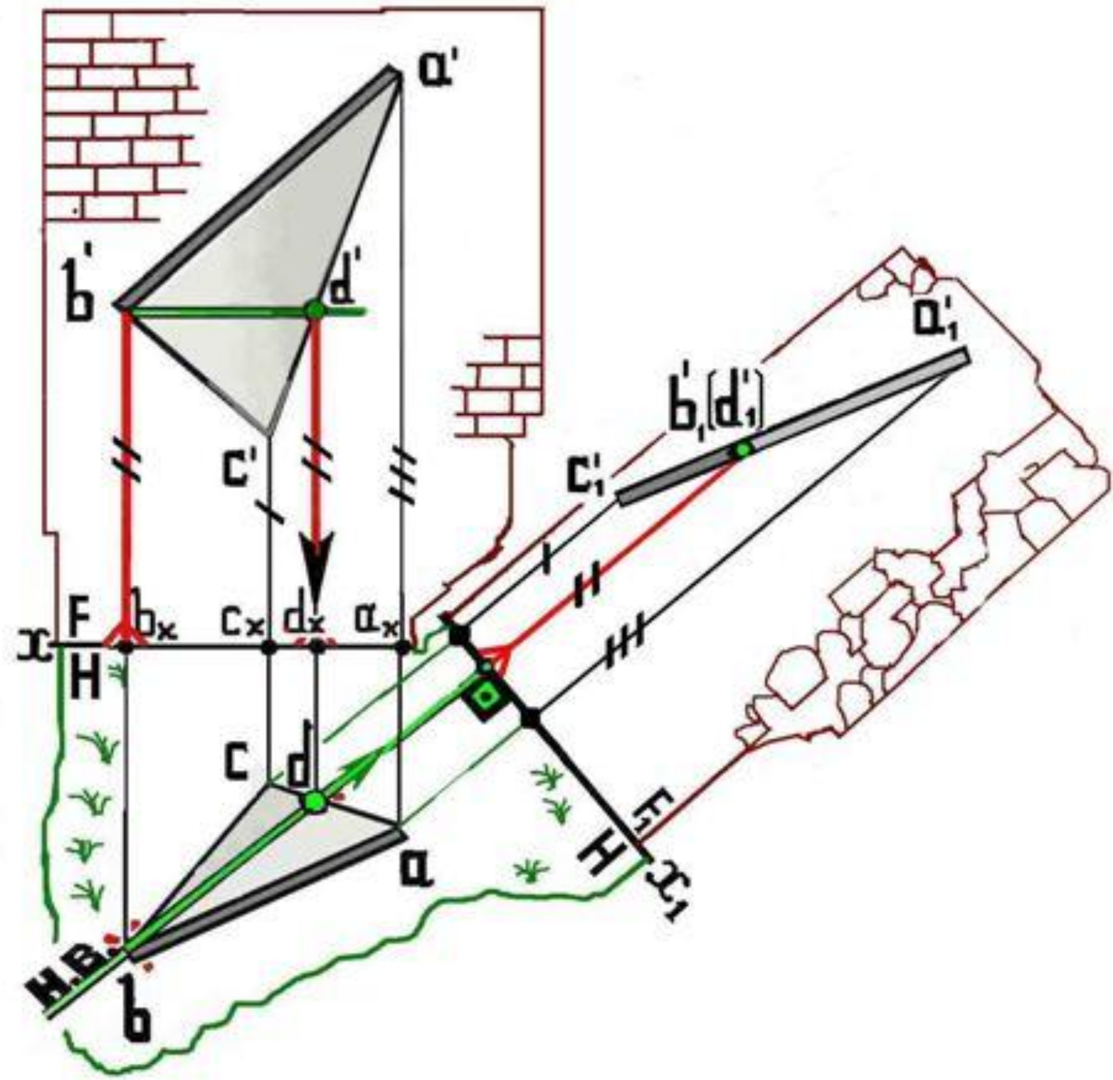
На обеих стенках высоты равны высотам для одноимённых точек.



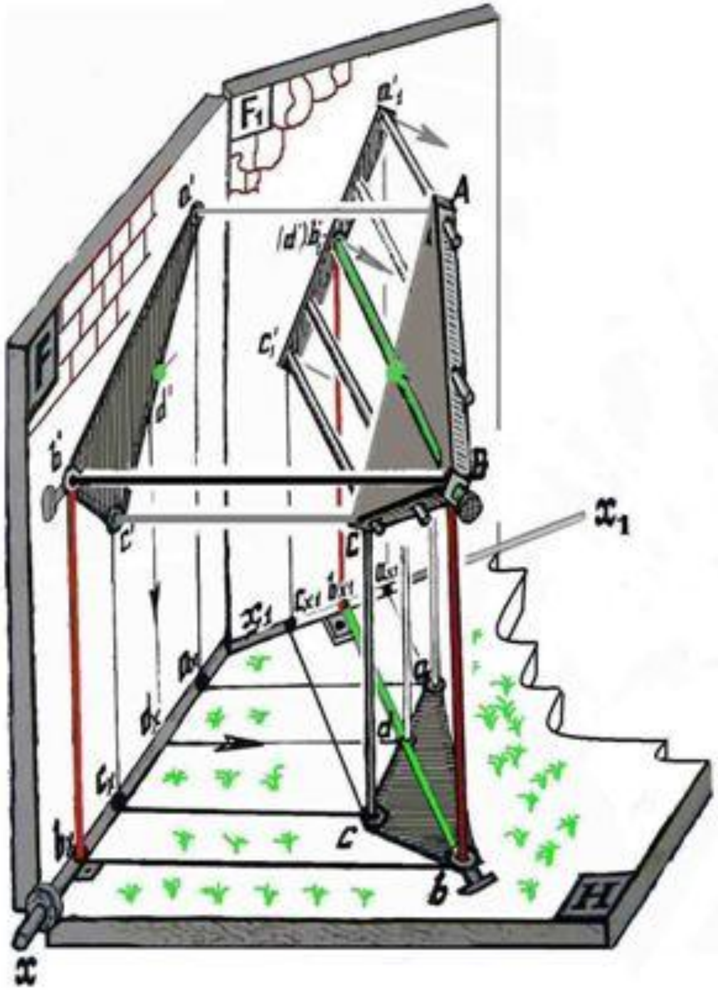


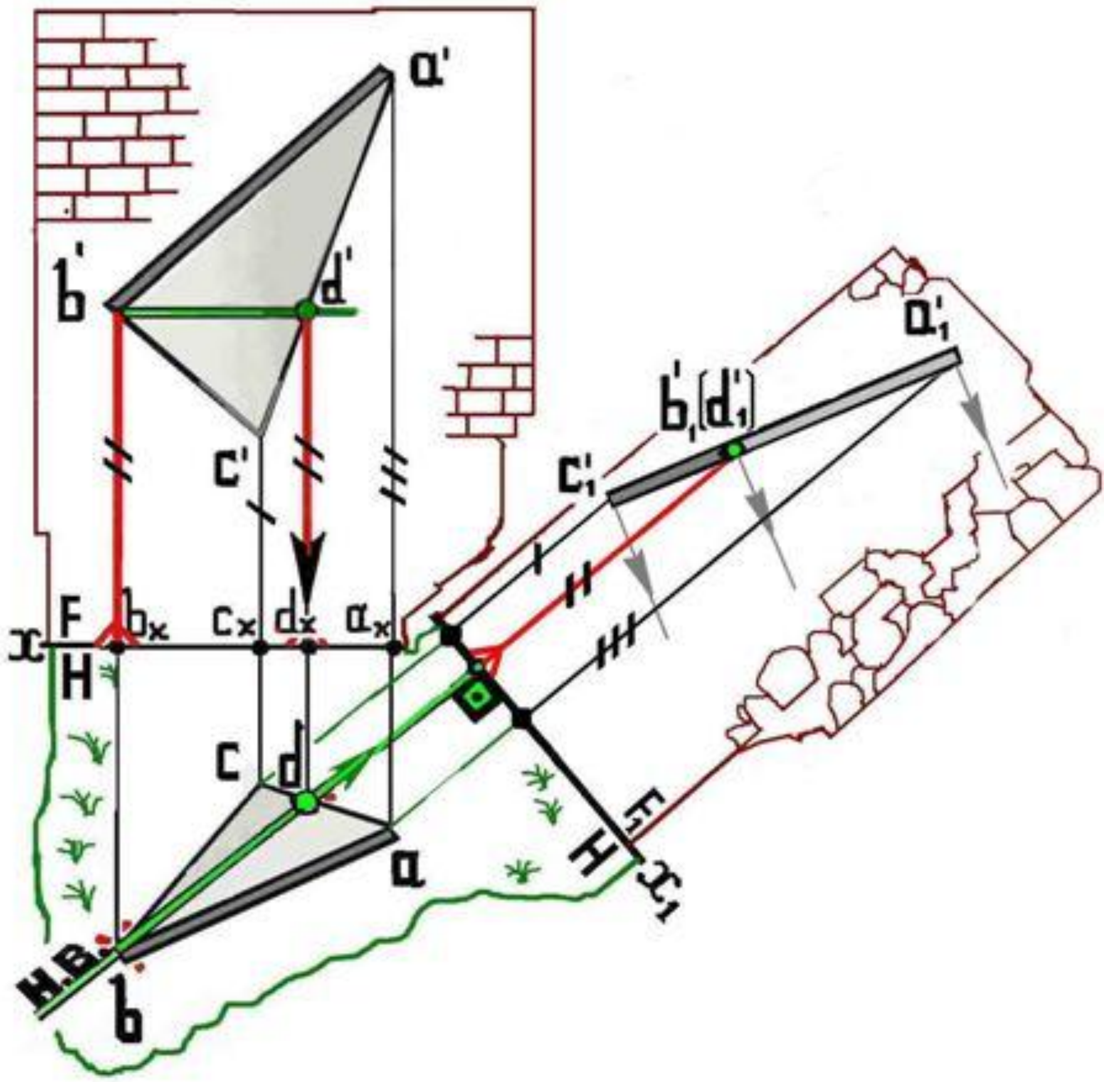
Каждый гвоздь проходит в «теле» плоскости ABC и «превращается» в точку на стенке F**1**



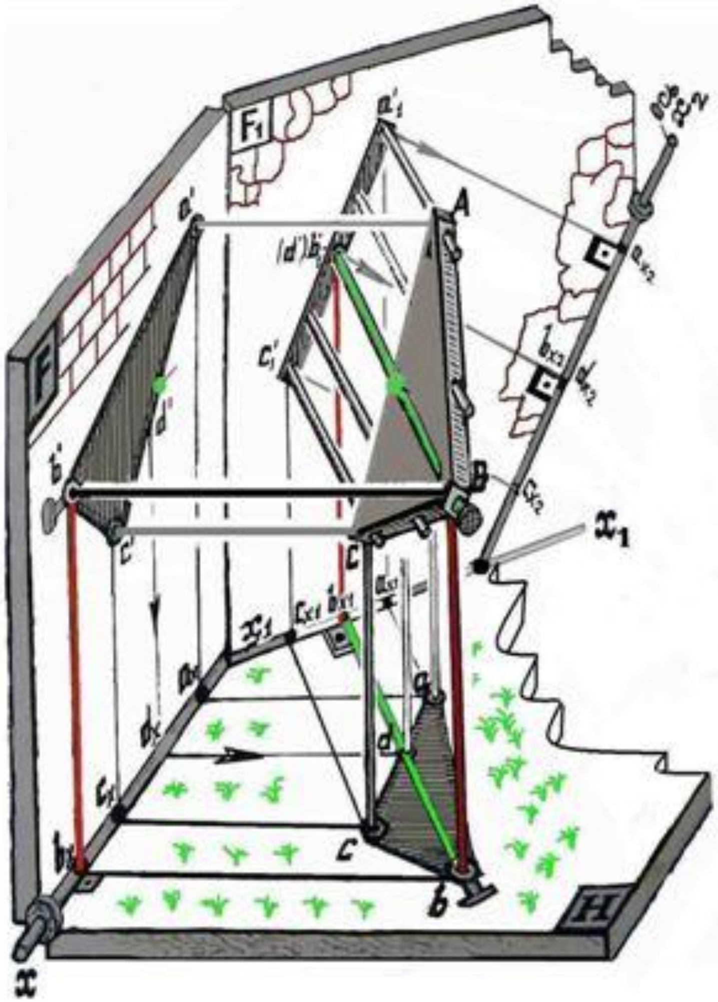


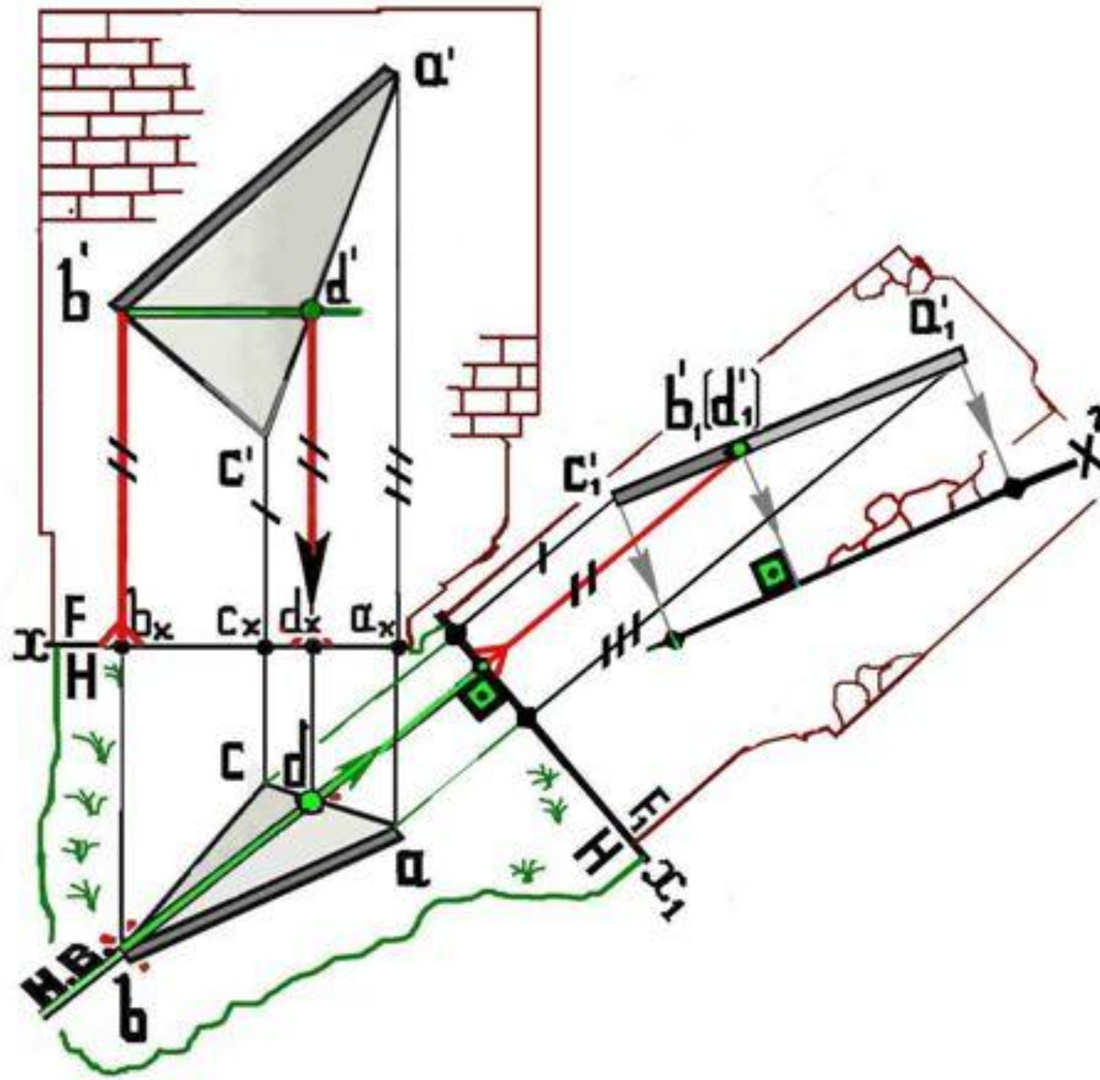
Поскольку каждый гвоздь проходит в «теле» плоскости ABC и «превращается» в точку на стенке F_1, постольку треугольник ABC «превращается» в линию .



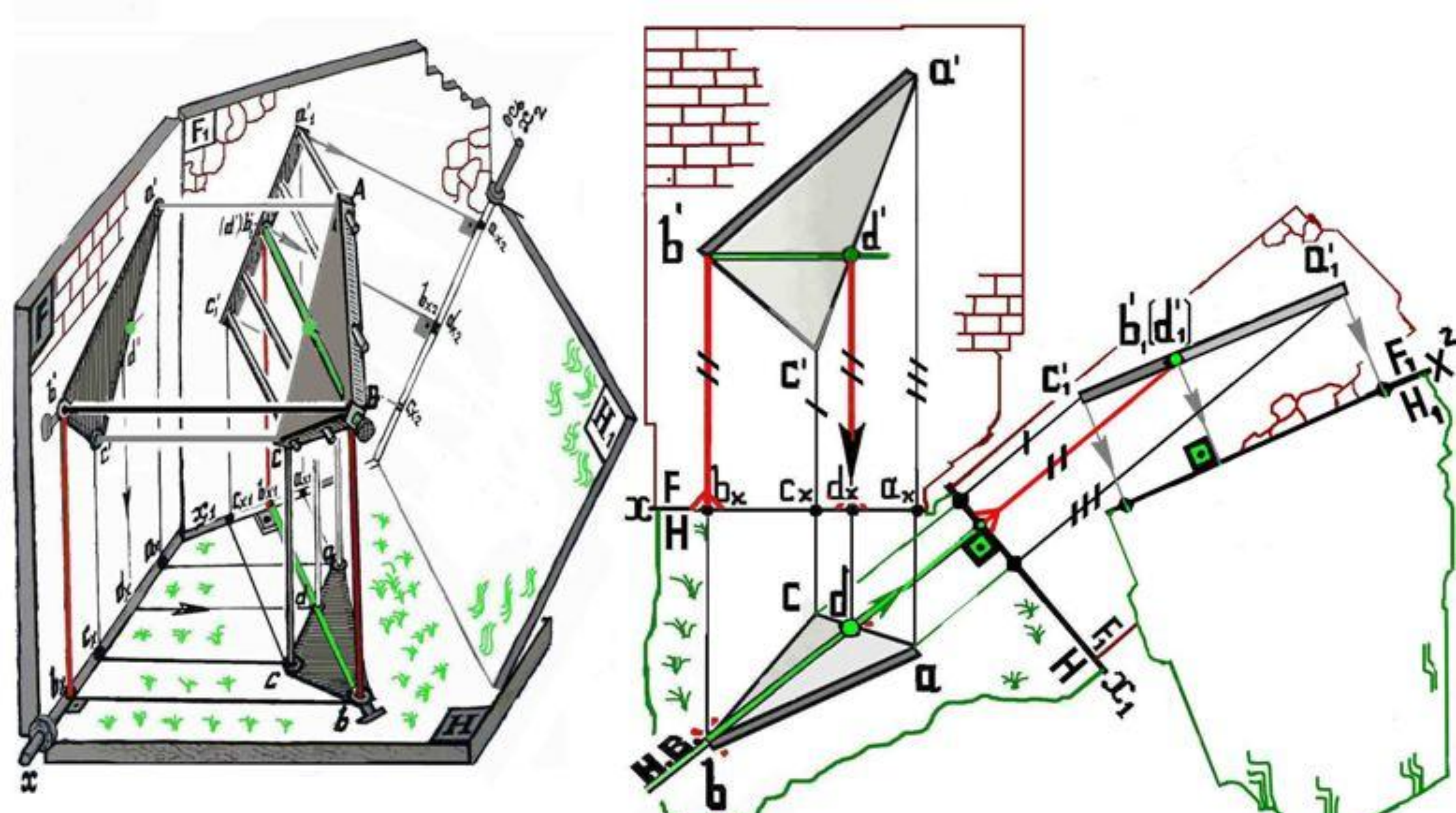


Новое направление лучей будет перпендикулярно плоскости АВС , поэтому перпендикулярно линии, в которую он «превратился»

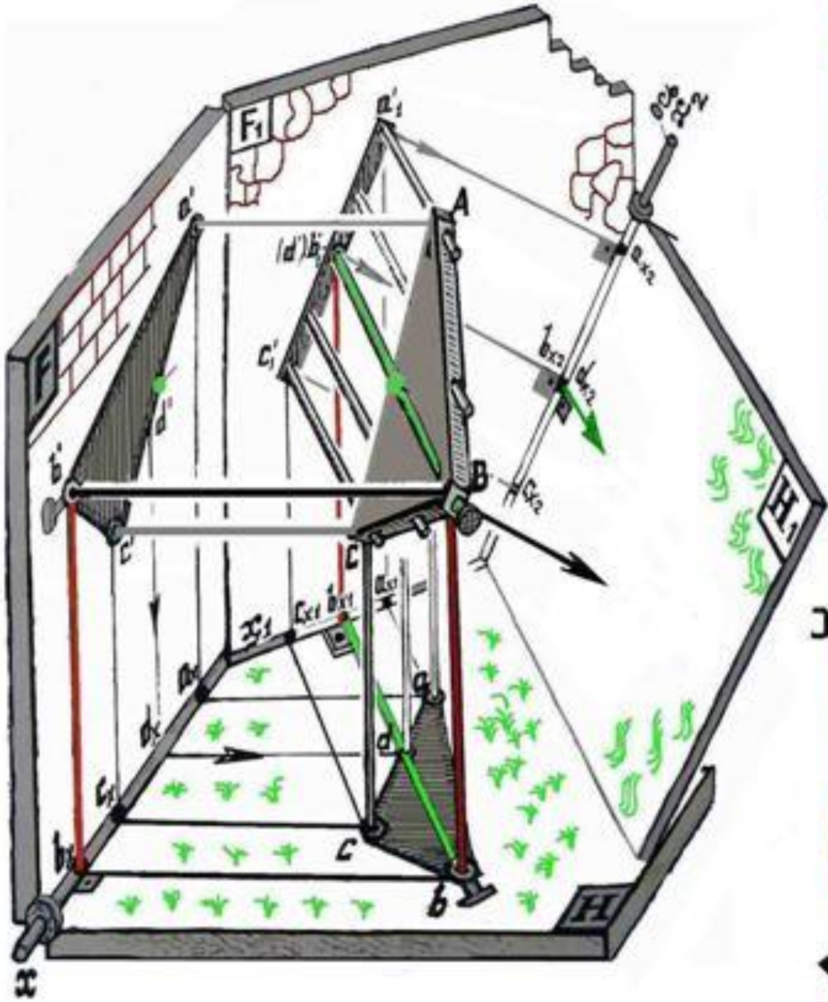


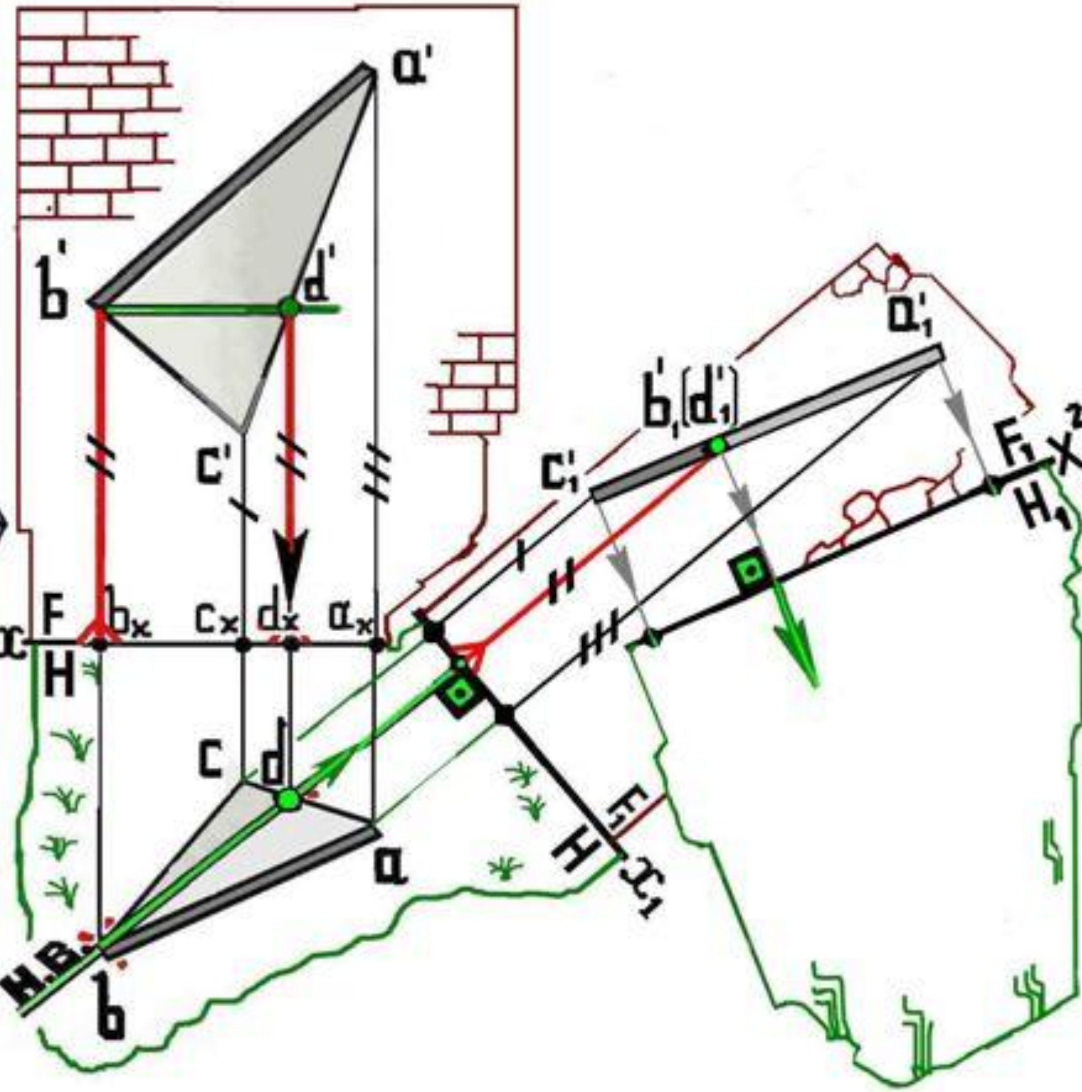


Параллельно линии , в которую «превратился » треугольник ABC , строим X_2 -- «плинтус» -- основание нового экрана

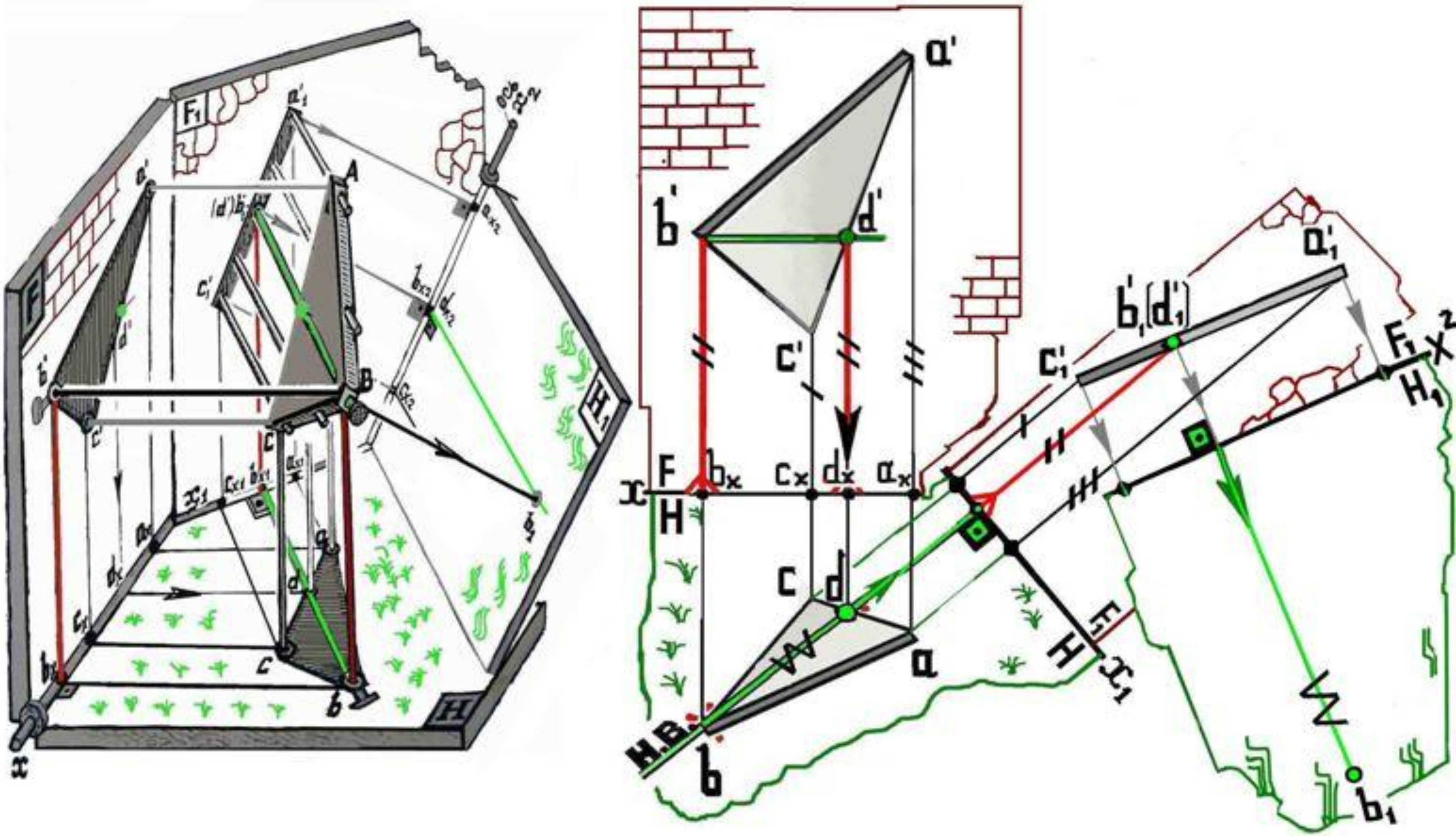


Построен экран H1 перпендикулярно F1 .
H1 -- это в сущности наклонный пандус, параллельный плоскости треугольника ABC . H1 – дополнительная плоскость проекций второго порядка.

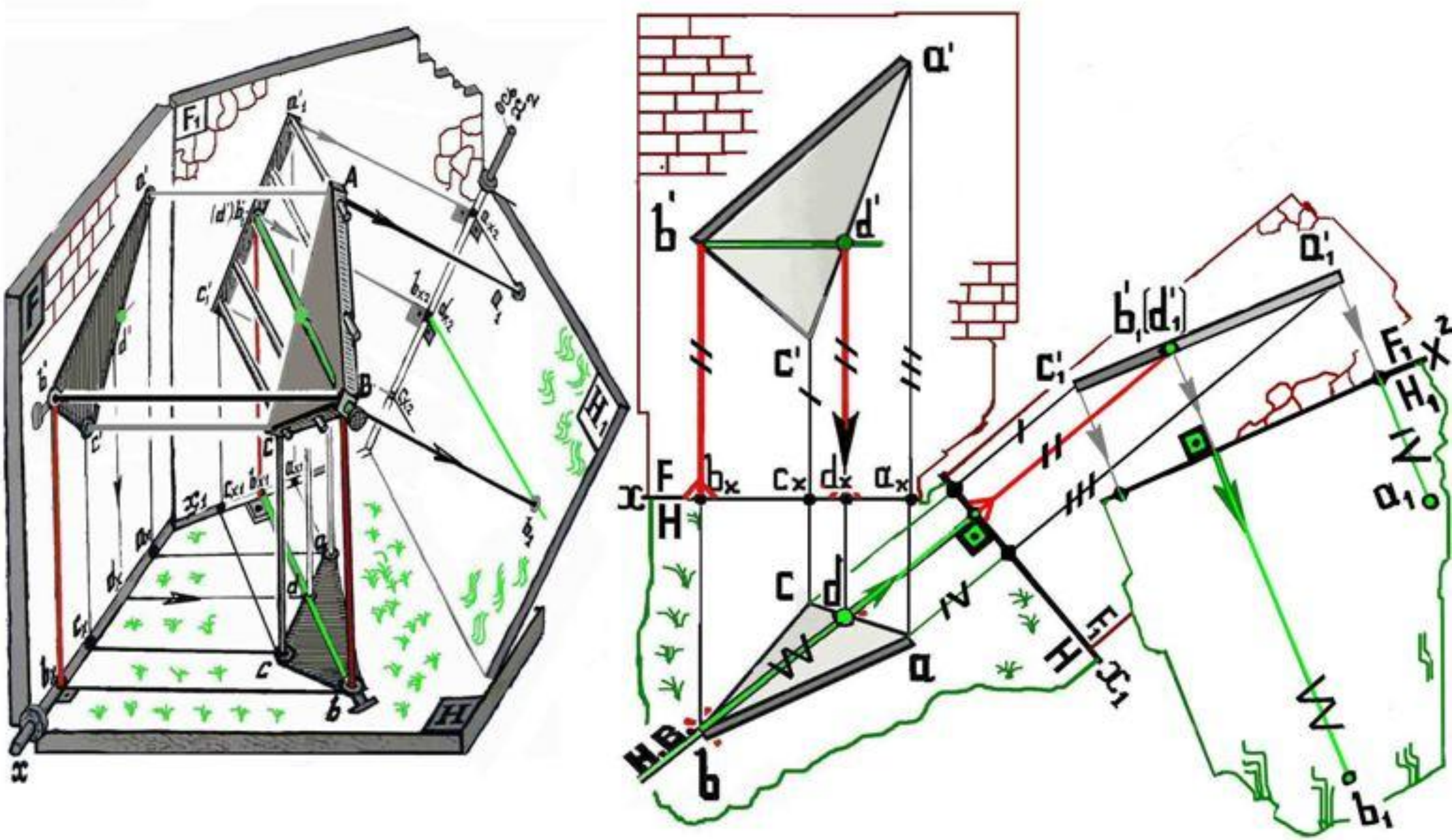




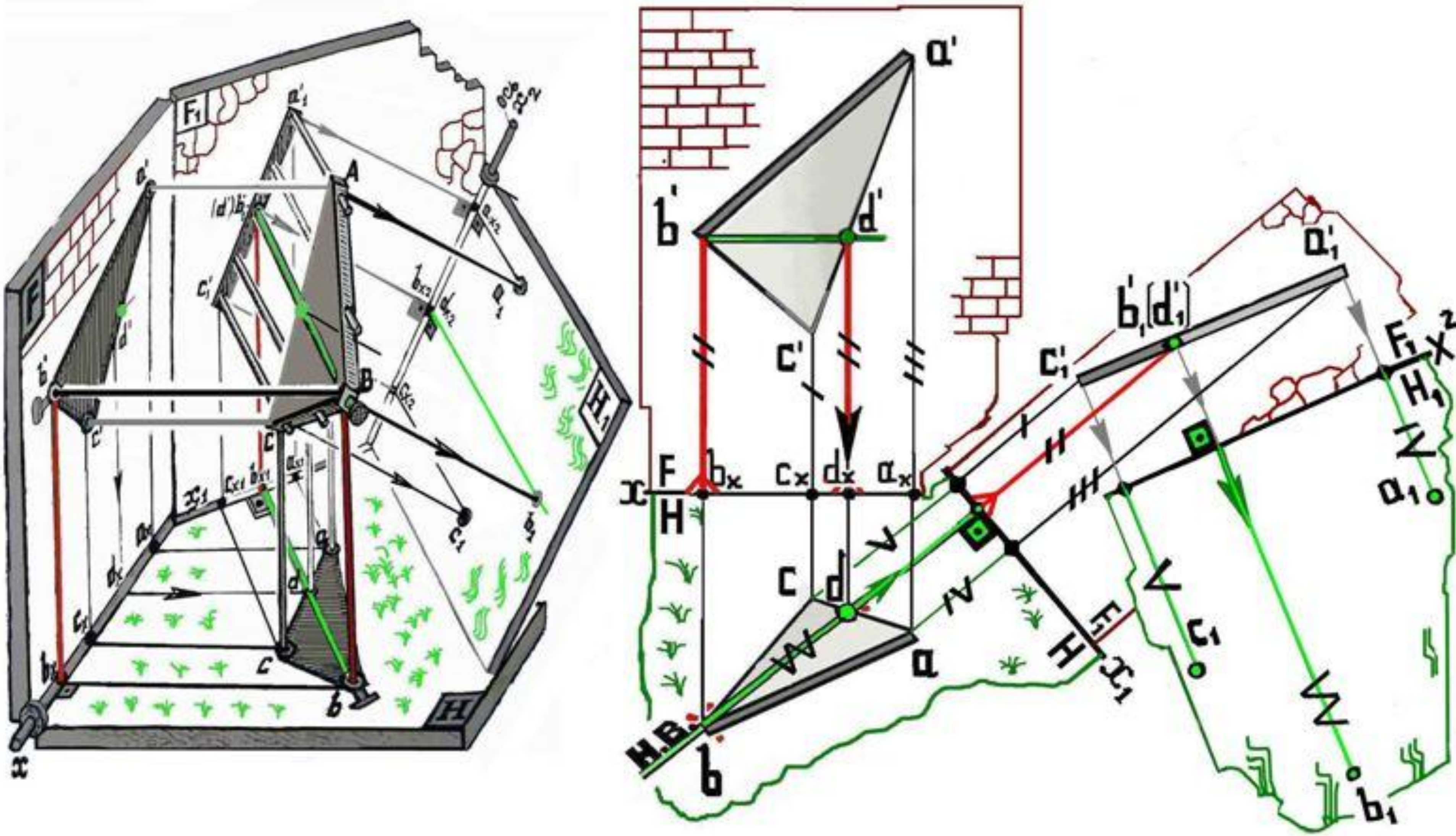
Начинаем   проецировать на экран Н1 , параллельный треугольнику АВС



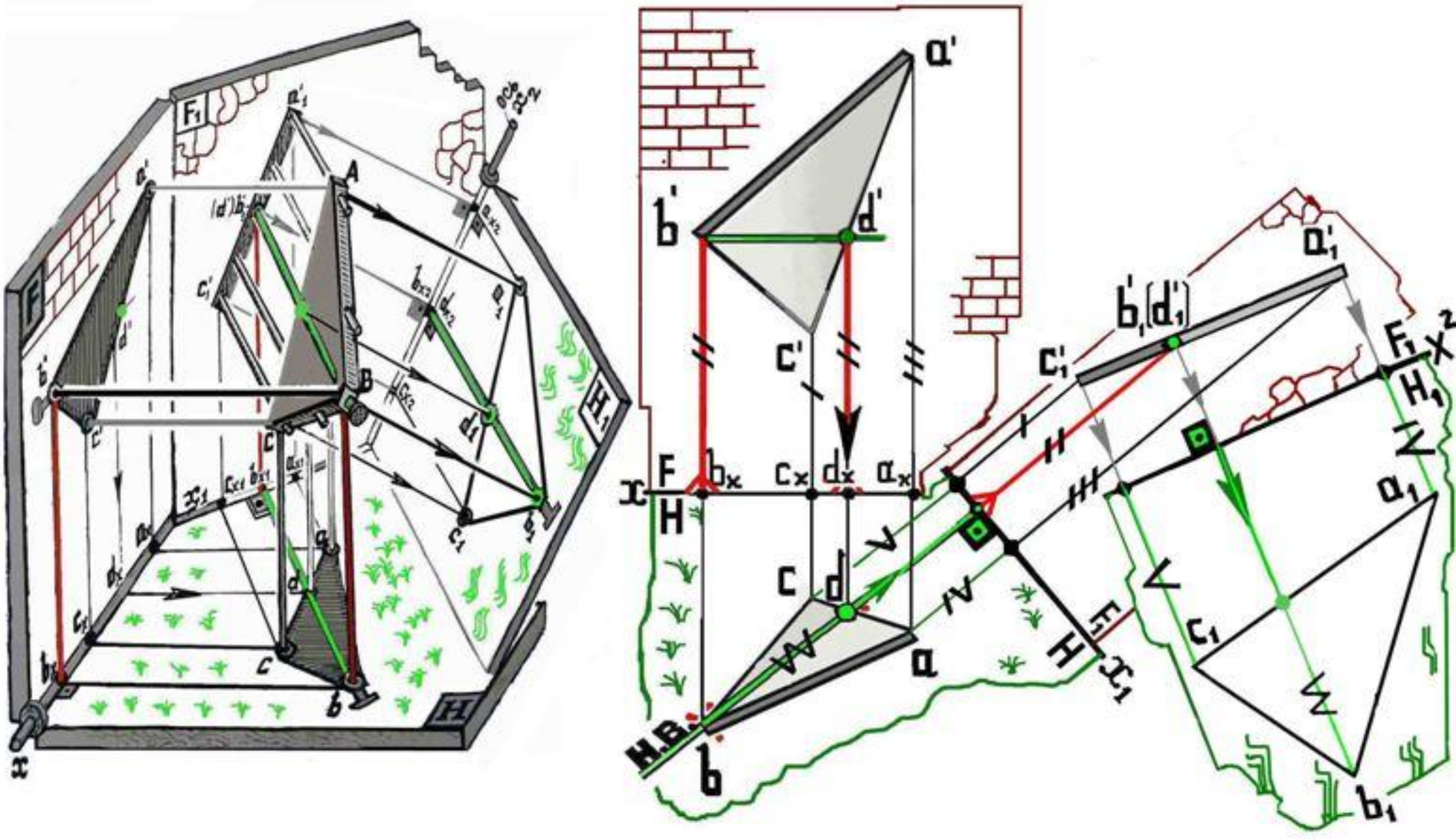
Зелёненькое равно зелёненькому -- то есть вдоль зелёной травки расстояние от стенки F1 равно расстоянию от стенки F1 -- для одноимённых точек



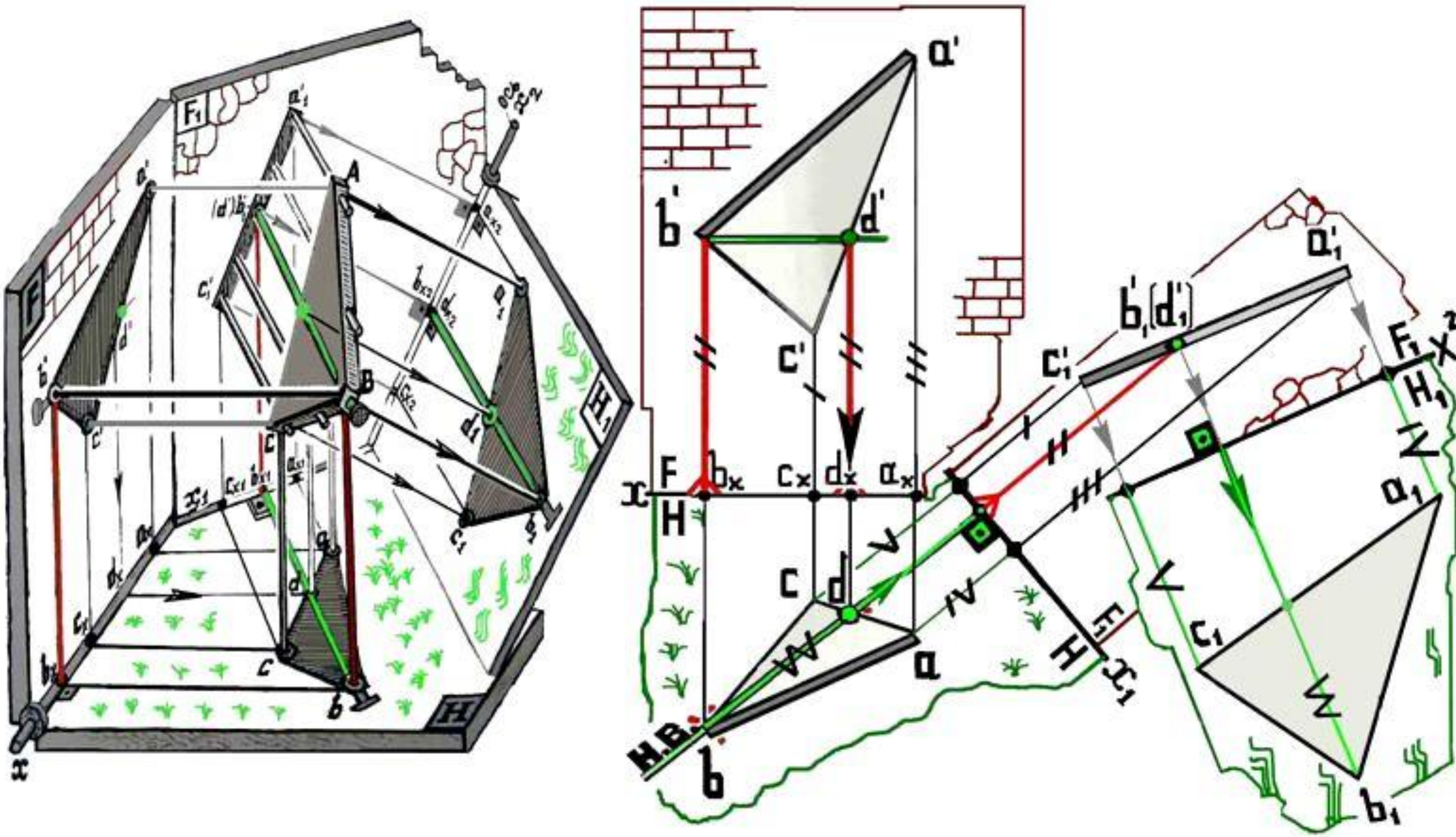
Зелёненькое равно зелёненькому -- расстояние от стенки F1 равно расстоянию от стенки F1 -- для одноимённых точек



Зелёненькое равно зелёненькому -- расстояние от стенки F1 равно расстоянию от стенки F1 -- для одноимённых точек



Зелёненькое равно зелёненькому -- расстояние от стенки F1 равно расстоянию от стенки F1 -- для одноимённых точек



Треугольник а₁ в₁ с₁ -- равен истинной величине треугольника АВС

Всё просто, не правда ли ?