

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені
Василя Стефаника»
Навчально-науковий інститут мистецтв Кафедра
методики викладання образотворчого,
декоративно-прикладного мистецтва та дизайну

ПЕРСПЕКТИВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ	01 ОСВІТА
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	014.12 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО)

Івано-Франківськ
«НАІР»
2018

УДК 75.02 (075.8)

ББК 74.268.51

Я 93

Яцишин Р. М.

Перспектива: Методичні рекомендації. / Р. М. Яцишин. – Івано-Франківськ: НАІР, 2018. – 134с.

Укладач:

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри методики викладання образотворчого,
декоративно-прикладного мистецтва та дизайну
ЯЦИШИН Роман Михайлович.

Рецензенти:

кандидат педагогічних наук,
завідувач кафедри методики викладання образотворчого,
декоративно-прикладного мистецтва та дизайну
ТИМКІВ Богдан Михайлович,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри дизайну і теорії мистецтва
ШПІЛЬЧАК Володимир Антонович.

Рекомендовано вченою радою
Навчально-наукового інституту мистецтв
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»

ВСТУП

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПЕРСПЕКТИВИ

Метою реалістичного живопису чи графіки є якомога точніше зображення об'ємних предметів на площині. Це не вдалося б без перспективи (від латинського *perspicere* – бачити наскрізь), яка за допомогою певних правил, надає картині ілюзію глибини і простору, а предметам – видимість об'єму.

Промені зору – це промені, які спрямовані від точки зору до кожної точки предмету. Сукупність візуальних променів мають назву оптичного конуса. Існує стільки візуальних променів, скільки математичних точок у предмета. Визначивши ці точки, фігура легко довершується лініями, проведеними від однієї точки до іншої.

Картина – це сукупність предметів, охоплених всіма променями оптичного конуса. Картиною також називають площину, на якій глядач відтворює повний або частковий образ зображуваних об'єктів. Саме це визначення ми будемо використовувати надалі.

Якщо ми уявимо картину прозорою і розміщеною вертикально між глядачем і предметом, що зображується, то побачимо, що зображення на картині утворюється перетином променів зору з площиною картини. На рисунку 1 зображено художника, який зупиняє свій олівець на картині у точці, яка відповідає тій, що вказує майстер і чий промінь зору представлений ниткою, що йде від цієї точки до ока глядача.

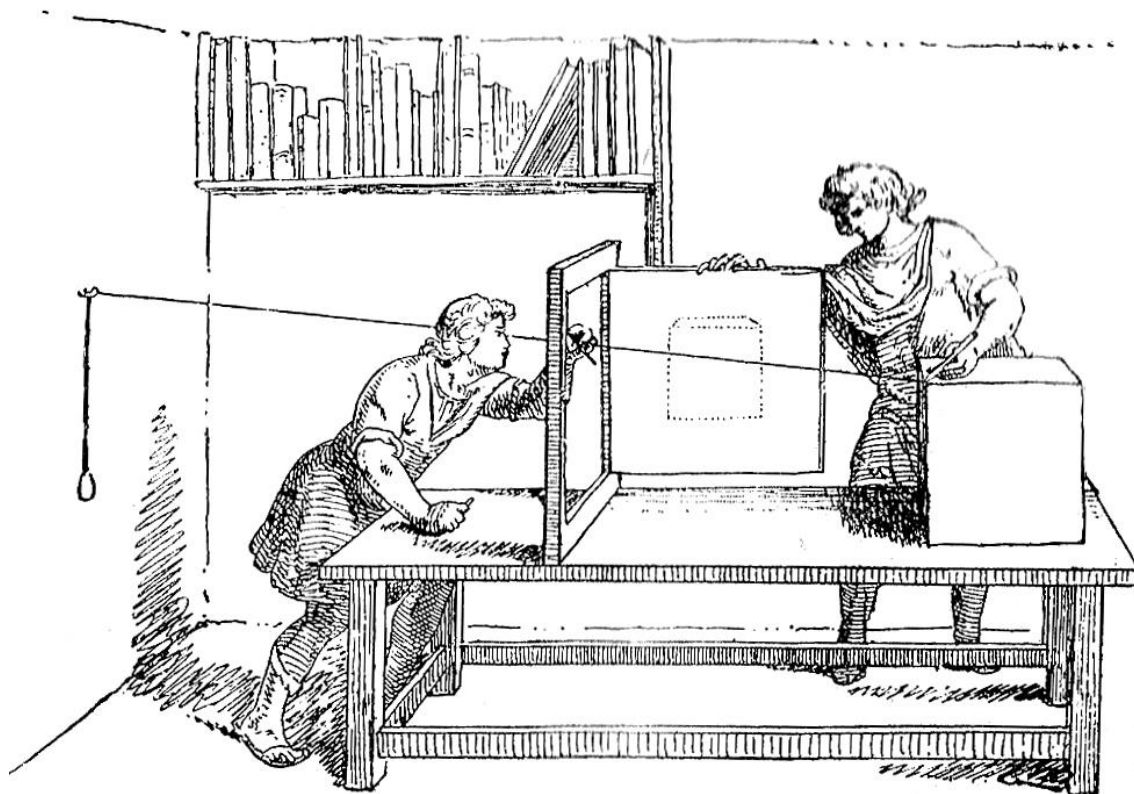


Рис. 1

Сукупність предметів, призначених утворити картину повинна легко охоплюватись поглядом. Рисунок 2 демонструє зменшення предметів на картині.

Відстань, яку глядач повинен обрати, щоб легко охопити поглядом свій сюжет повинна бути щонайменше двічі більшою за об'єкт. Ця відстань буде оптимальною, а промені зору збережуть всю свою силу і чистоту. Правильно вибрана дистанційна відстань дуже важлива для гармонії картини. Надто наближена відстань змусила б художника повертати голову в різні боки, що спричинило б різні точки зору і зміни у відносному розташуванні видимих форм елементів картини.

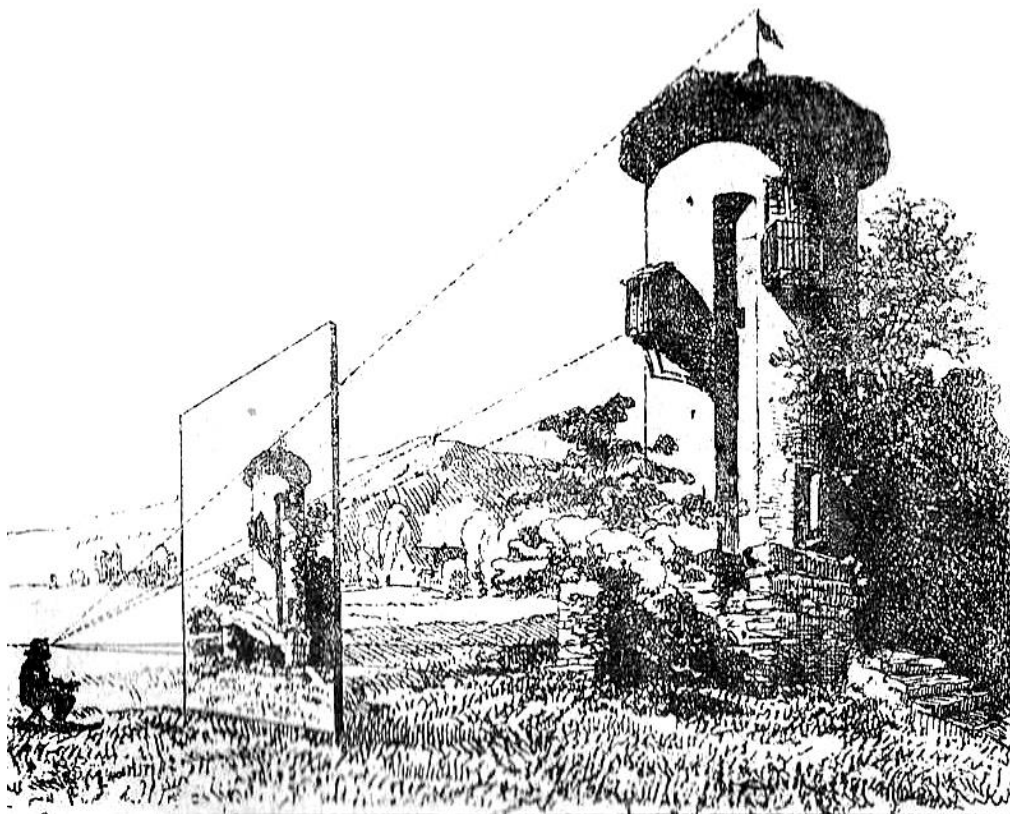


Рис. 2

З іншої сторони, якщо надто віддалитись, промені зору будуть послаблені масою повітря між оком та предметами і надасть їм нечіткості.

Часто трапляється, що не можна зберегти відстань, яку ми вказали, наприклад, у зображенні інтер'єрів, вулиць тощо, де віддалення інколи буває неможливим. Ось коли знання перспективи стають справді необхідними митцю, оскільки він зобов'язаний уявити себе розташованим на відповідній відстані, що дасть змогу відтворити гармонію ліній, надаючи їм природного напрямку.

Щоб правильно розрахувати дистанційну відстань можна користуватись маленькою рамкою з дерева чи картону (рис. 3).

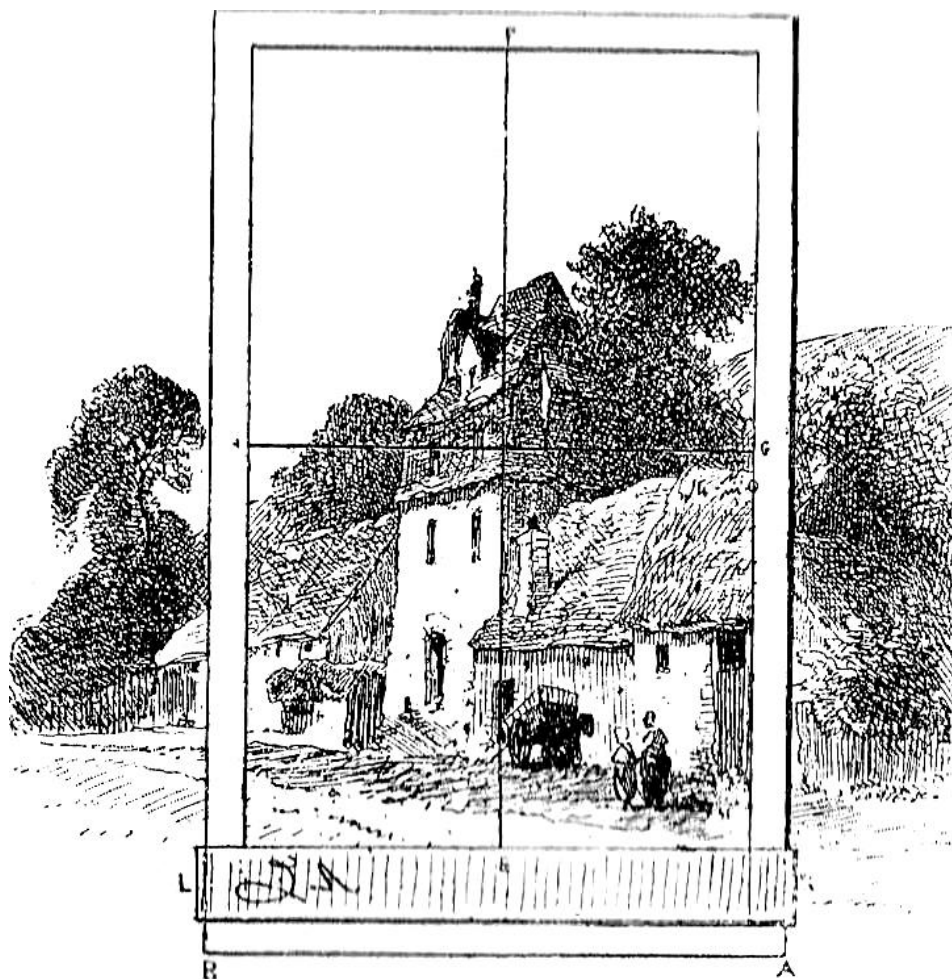


Рис. 3

Визначивши дистанційну відстань, першою фундаментальною лінією для подальшої праці є основа картини. Зона між основою картини і лінією горизонту називається предметною площиною. Саме на ній розміщуються предмети, зображені на картині.

Визначивши форму картини і її основу, потрібно знайти місце розташування лінії горизонту. Її чітко видно на березі моря. Горизонт — це лінія, що знаходиться між горизонтальною площиною (в даному випадку — море) і вертикальною (небо, яке виступає для нас вертикальною площиною). В інших випадках, художник може визначити горизонт ставлячи перед очима

олівець. Оскільки горизонт завжди знаходиться на висоті очей глядача і піднімається чи опускається з ним.

Піднятий горизонт дає більше розвитку для перспективного поля, тоді як опущений горизонт залишає на картині більше простору для неба. Саме художник повинен обирати пропорції відповідно до свого сюжету. Загалом, висота горизонту прийнята старими майстрами становить приблизно третину картини.

Точку Р, що утворюється центральним чи головним променем зору називають головною точкою картини. Вона завжди знаходиться на лінії горизонту.

Так само як і лінія горизонту, розташування головної точки буде змінюватись відповідно до того де буде знаходитись глядач – правіше чи лівіше відносно центру картини. Коли головна точка є точкою перетину похилих горизонталей під прямим кутом, такими як чотири кути галереї (рис. 4, 5), загальний вид картини змінюватиметься залежно від місця, яке обере глядач.

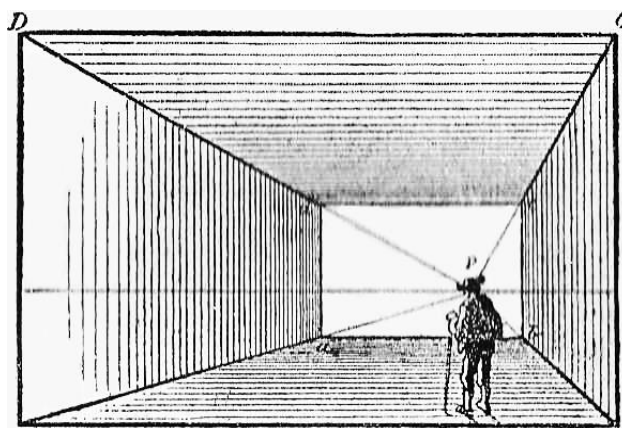


Рис. 4

Такий кут зору обирають рідко, за винятком якщо одна із сторін містить цікаві деталі.

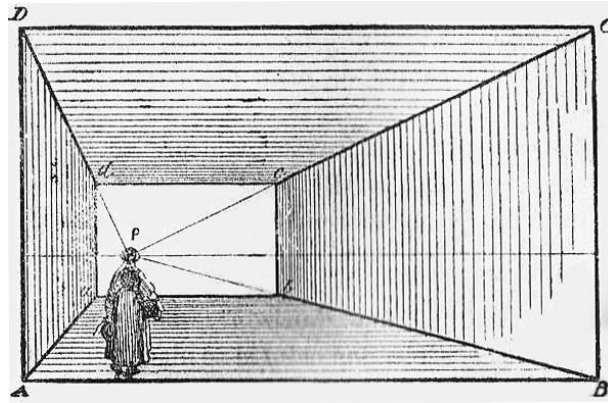


Рис. 5

Загалом, головна точка розташовується ближче до середини картини (рис. 6), що дає майже однакове розкриття сторін.

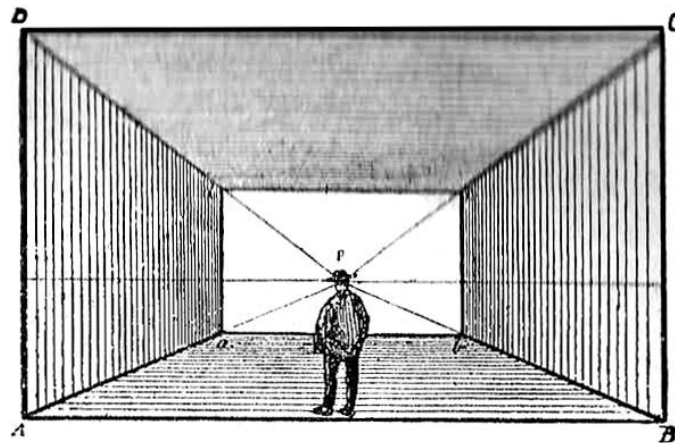


Рис. 6

РОЗДІЛ 1.

ПЕРСПЕКТИВА ПЛОСКИХ ФІГУР ТА ГРАННИХ ПОВЕРХОНЬ

ПЕРСПЕКТИВА КВАДРАТА

Багато предметів мають в основі квадрат (навіть ті, які мають округлий план, будуються за допомогою квадрата). Тому, дуже важливо приділити увагу побудові перспективи квадрата.

Приклад 1.1. Задано лінію горизонту (рис. 7), дистанційні точки X , X' і головну точку P . Візьмемо довільну горизонталь AB як основу перспективного квадрата. Дві зі сторін квадрата направлятимуться до точки P , а похила діагональ AX' перетне BP у точці C , яка визначить величину перспективи сторони BC квадрата; проведемо горизонталь CD , яка завершить побудову квадрата. Якщо, ми проведемо іншу похилу діагональ BX , то помітимо, що вона перетне AP у D , точці, яка уже дана горизонталлю CD , і слугує лише підтвердженням точності першої дії. Перетин діагоналей у точці E , дає як і в геометричному плані, центр квадрата. Точки C і D визначенні розміщенням дистанційних точок.

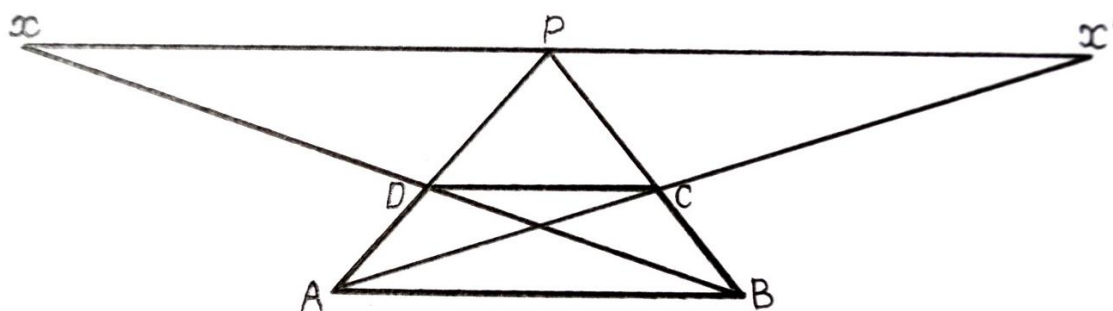


Рис. 7

Приклад 1.2. Під основою картини TT' , (рис. 8) проведемо вертикаль AA' , яка відображатиме дистанційну відстань точки A на картині; перенесемо дугою величину AA' у A'' на основі картини; проведемо похилу на прямому куті $A'P$, потім похилу діагональ $A''X$, чия точка перетину а буде відстанню A проведеною над картиною. Тут легко простежити, що величина AA' стає

стороною квадрата, де AA'' є діагоналлю і, що дія зроблена для проведення цієї величини є ідентичною, дії, зображеної на рисунку 7.

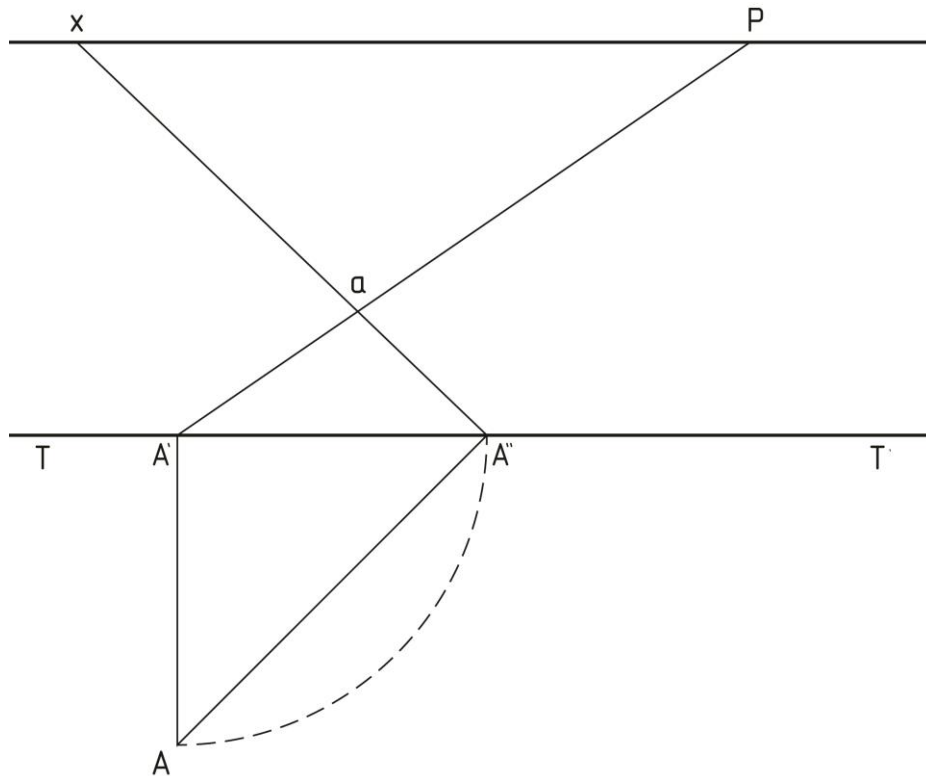


Рис. 8

Приклад 1.3. Дано геометричний квадрат $ABCD$ (рис. 9), розташований під основою картини. Проведемо через чотири кути A, B, C, D вертикалі, що перетнуть основу картини у точках a, b, c, d ; проведемо прямі $aP - bP - cP - dP$; перенесемо послідовно на основу картини величини $dD' - aA' - cC' - bB'$; проведемо прямі $D'X - A'X - C'X - B'X$. Точки E, F, G, H будуть вершинами кутів скошеного квадрата у перспективі. Залишилось з'єднат ці точки лініями $EF - FG - GH - HE$.

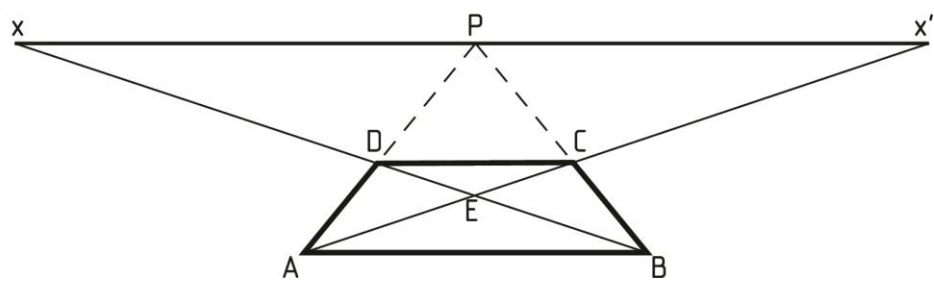
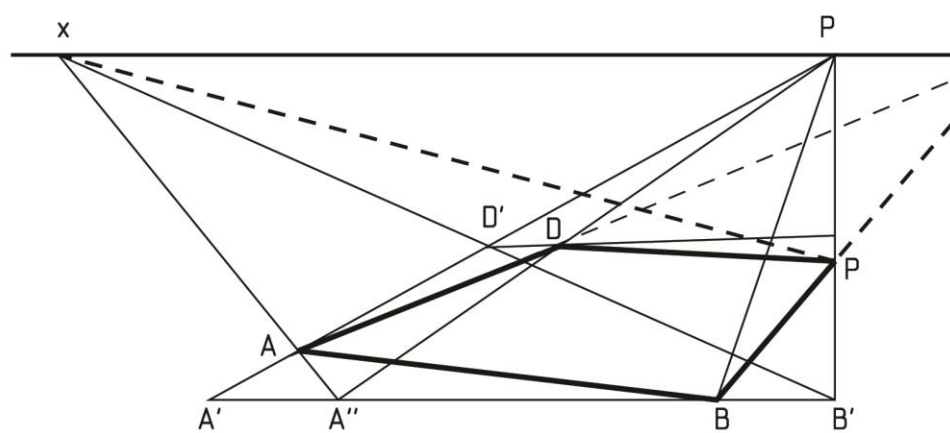
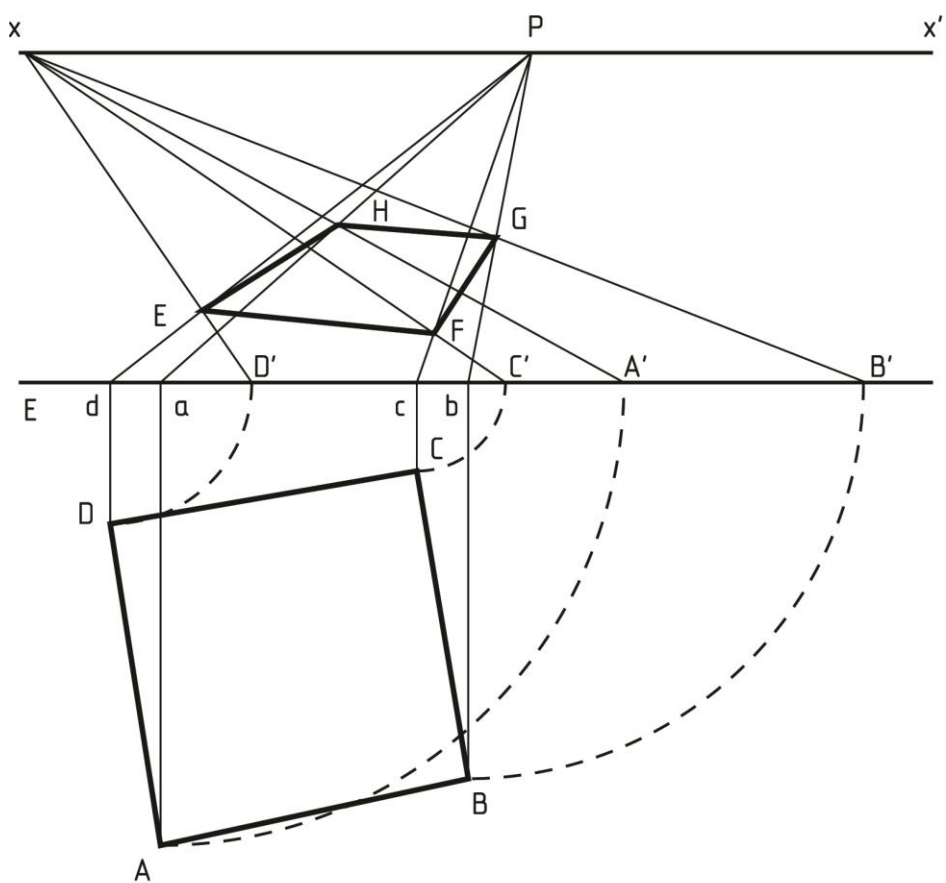


Рис. 9

Приклад 1.4. Дана похила лінія AB (рис. 9). Проведемо через точку B горизонталь $A'B'$ і прямі $BP - AP$; через точку A проведемо пряму $A''X$, спрямовану у дистанційну точку X . Величина $A'A''$ буде перспективною глибиною точки A . Перенесемо $A'A''$ в BB' і побудуємо квадрат $A'B'C'D'$. Проведемо прямі $A''P - BP$ і пряму EX . Точки D і C будуть вершинами шуканих кутів квадрата $ABCD$.

Такі способи побудови перспективи квадрата можна використовувати для зображення об'єктів на картині. Вони прості і зрозумілі, однак їх застосування приведе лише до приблизного результату, проте його буде достатньо, щоб надати рисунку бажаного вигляду (додатки 3, 4).

ПЕРСПЕКТИВА КУБА

Оскільки в основі куба є квадрат, способи побудови якого у перспективі ми розглядали, то наведемо лише способи як надати цьому квадрату висоти і глибини. Зауважимо, що для вірного зображення перспективи куба чи паралелепіпеда, необхідно будувати як видимі так і невидимі грані.

Лінія горизонту визначає які площини предмета ми бачимо. Якщо предмет знаходиться під лінією горизонту, нам видно верхню площину; якщо ж предмет знаходиться над нею – видно нижню.

Використання перспективи куба (паралелепіпеда) є корисним для всіх жанрів, особливо при зображенні предметів інтер'єру та архітектури.

Зауважимо, що геометричний план площин, які ми зображуємо у перспективі, повинен бути чітко встановлений. Будь-який простий об'єм чи складна конструкція має за основу якусь площину і від правильності перспективного креслення цієї основи залежить лінійна правильність підйому.

Приклад 1.5. Дано квадрат $ABCD$ (рис. 10), відповідно до геометричного плану, який ми розглядали раніше.

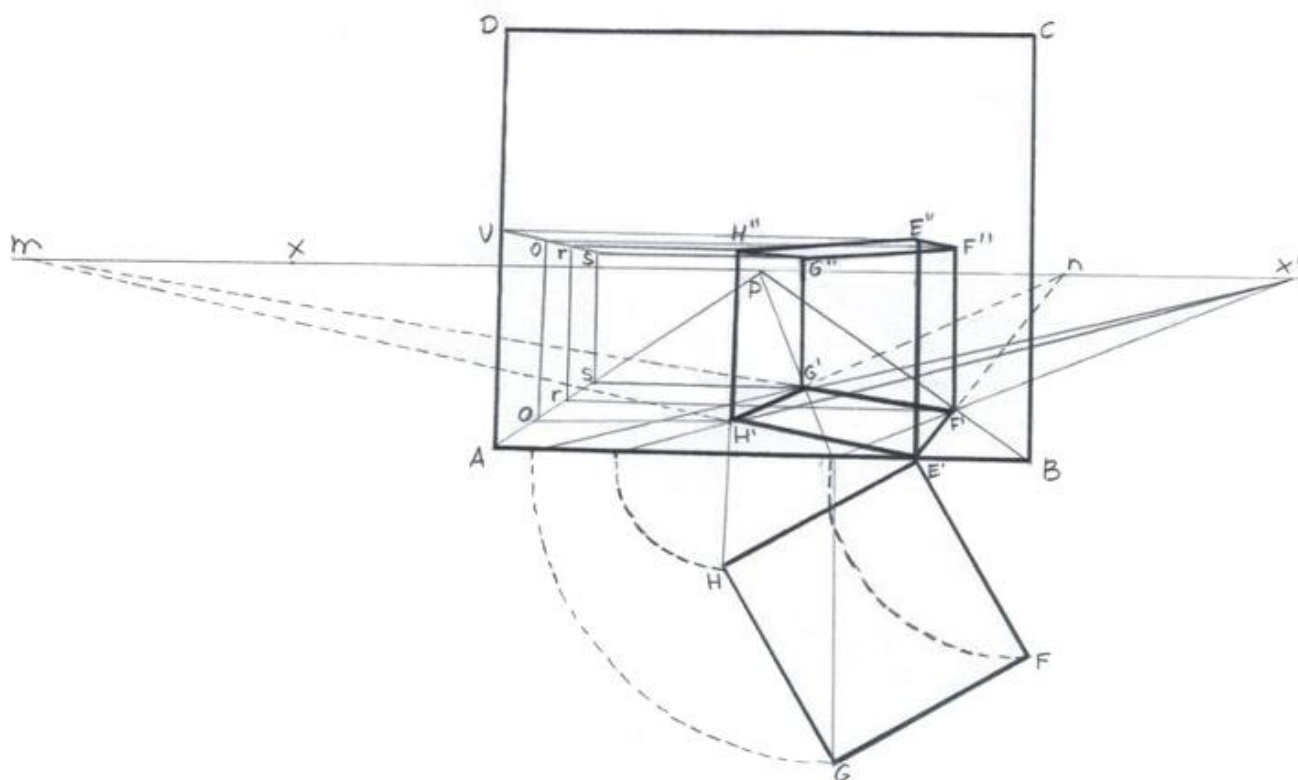


Рис. 10

Для побудови перспективи куба підніmemo від A вертикаль AE рівну AD' , стороні геометричного квадрата. Продовжимо похилу AD до горизонту у точку n . Якщо продовжити BC , вона перетне горизонт у цій самій точці n , тобто AD і BC мають спільну точку сходження, а отже є паралельними на плані. Точка перетину продовжених сторін $AB - DC$ є недоступною для глядача. Тому скористаємося іншим способом: проведемо до горизонту похилу діагональ AC , де отримаємо точку O ; підніmemo від кутів B, C, D вертикалі; проведемо En , яка визначить висоту DH ; поведемо EO , що визначить висоту CG ; завершимо побудову верхньої грані куба ребрами $FG - HG$.

Практичне застосування даного прикладу подано на додатках 5-9.

ПЕРСПЕКТИВА ТРИКУТНИКА

Ми уже зазначали, що для деяких фігур, використання геометричного плану не можна уникнути: трикутник є однією з цих фігур.

Приклад 1.6. Дано трикутник ABC (рис. 11). Проведемо вгору вертикалі $AA'-BB'-CC'$, перенесемо ці глибини на основу картини у $A'A''-B'B''-C'C''$; проведемо похилі $A'P-B'P-C'P$ і похилі діагоналі $A''X-B''X-C''X$: точки перетину a, b, c будуть кутами перспективного трикутника; об'єднаємо лініями $ab-bc-ca$.

Це креслення дає можливість для нового спостереження. Ми бачимо, що трикутник, перенесений таким чином на картину, відтворює геометричний план у протилежному напрямку цього плану; однак, креслення є точним, оскільки ми визначили по чергово кожну вершину кута перспективного трикутника.

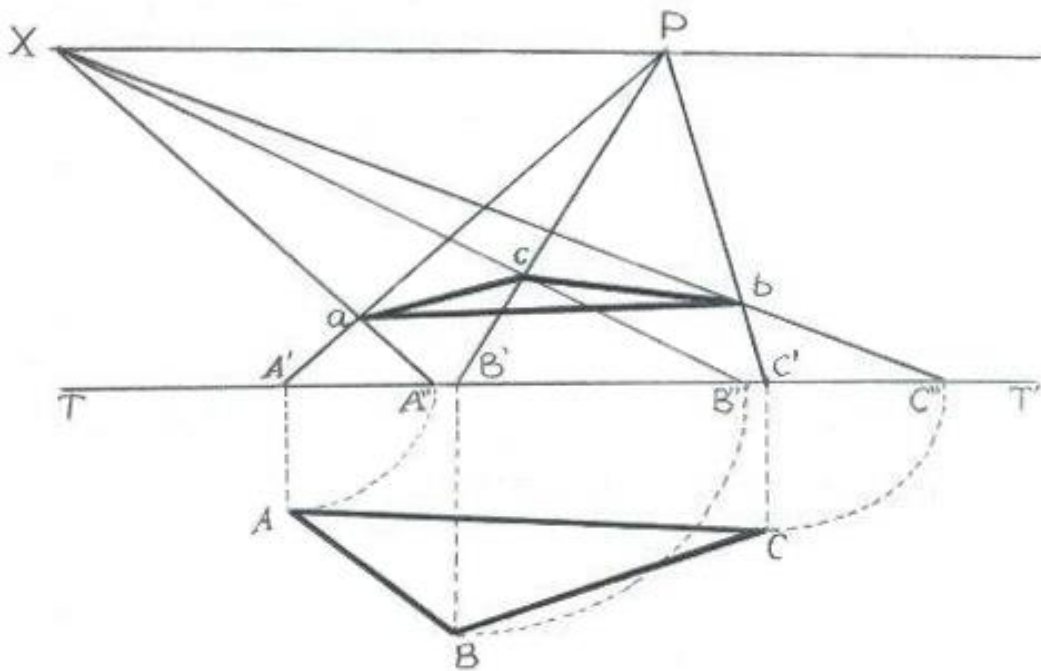


Рис. 11

ПЕРСПЕКТИВА ПІРАМІДИ

Вміння будувати перспективу піраміди стане у пригоді майбутньому художнику при зображенні дахів, які відрізняються між собою формою, висотою, за типом використаного матеріалу, призначенням конструкцій і місцевості, де їх встановлювали. Так в Україні, дахи на півдні є менш піднятими, ніж на заході, де кількість опадів більша.

Загалом, окрім територіальних відмінностей, у перспективі існує чотири види дахів:

1. Пірамідальний дах, який має найчастіше чотири сторони, але може мати і більшу кількість сторін, залежно від того, чи він має за основу квадрат, шестикутник чи будь-який інший багатокутник;
2. Дах-павільйон, який має чотири сторони схилені на прямокутник;
3. Дах з коньком, який має дві сторони;
4. Односкатний дах, який має лише одну сторону, що поєднує дві стіни різної висоти.

Приклад 1.7. (Пірамідальний дах). Дано за основу даху, у формі квадрата $ABCD$ (рис. 12). Піднімімо з центру E вертикаль; точки F , G чи H , взяті довільно, будуть вершинами піраміди. З'єднавши вершину з кутами основи, отримаємо перспективу даху.

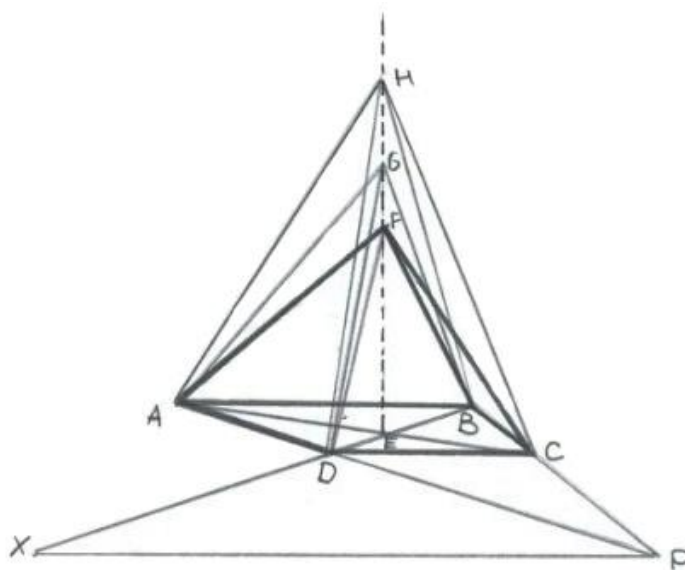


Рис. 12

Практичне використання даного прикладу показано на додатку 10.

Інколи дах утворений з двох пірамід (рис. 13). Перша, маючи вершину у m , зрізана у заданій точці й утворює на рівні зрізу квадрат $EFGH$, що є основою верхньої піраміди з вершиною у точці n . Основа $EFGH$ паралельна основі нижньої піраміди $ABCD$ і мають спільні точки сходження.

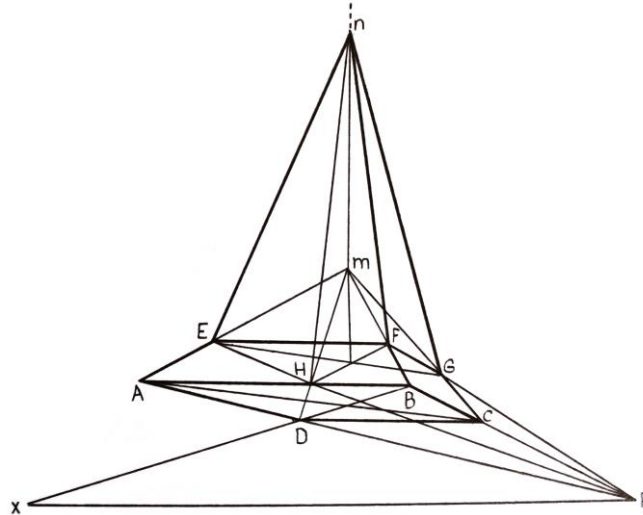


Рис. 13

Приклад 1.8. Пірамідальний дах може бути піднятий так, що кути основи нижньої піраміди $ABCD$ спрямовані до дуже піднятої вершини n , але ця піраміда зрізана на довільній висоті $EFGH$, а дах завершується другою пірамідою, побудованою на квадраті $EFGH$ і чия вершина знаходиться у точці m (рис. 14).

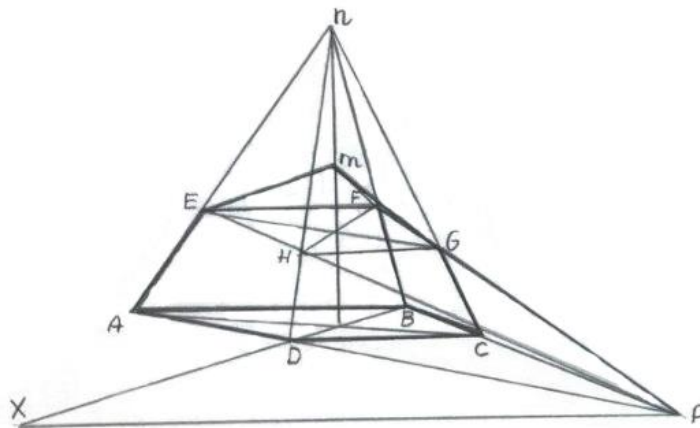
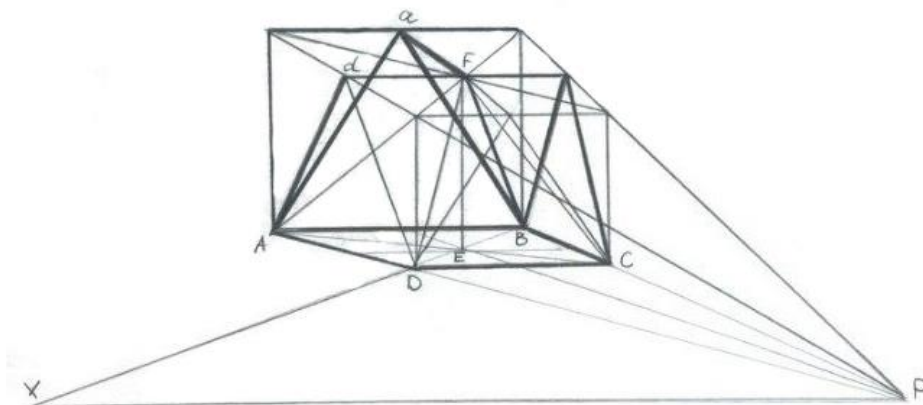


Рис. 14

На рисунку 16 зображено дах, який має в основі квадрат $ABCD$, і утворений із двох пірамід, чийі ребра $ac - bd$ перетинаються під прямим кутом у вершині E' . Перетин граней утворює ребра $AE' - BE'$ чотирикутної піраміди, чия вершина знаходиться також у E' . Конструкція завершується на кожній із своїх сторін фронтоном у формі рівностороннього трикутника.



Практичне використання даного прикладу показано на додатку 10.

ПЕРСПЕКТИВА ТРАПЕЦІЇ

Приклад 1.10. Дано похилу трапецію $ABCD$ (рис. 17), опустимо основи картини T у t ; опустимо вертикалі $Aa''-Dd''-Cc''-Bb''$; проведемо $A'P-D'P-C'P-B'P$; опустимо дугами величини Aa'' у $A'' - Dd''$ у $D - Cc''$ у $C'' - Bb''$ у B'' ; проведемо вверх вертикалі $A''a' - D''d' - C''c' - B''b'$; проведемо похилі діагоналі $a'X - d'X - c'X - b'X$, які дадуть перетин у a, b, c, d , вершинах кутів перспективної трапеції, яку ми шукали. Ці точки з'єднаємо між собою прямими лініями.

Оскільки дуже важливо добре ознайомитися з вивченням геометричного плану, який застосовується у перспективних кресленнях, цей план, який далі буде використовуватись як основа для різних побудов, ми подамо план і перспективу звичайного п'ятикутника, фігуру з трохи складнішим виконанням, ніж дві попередні.

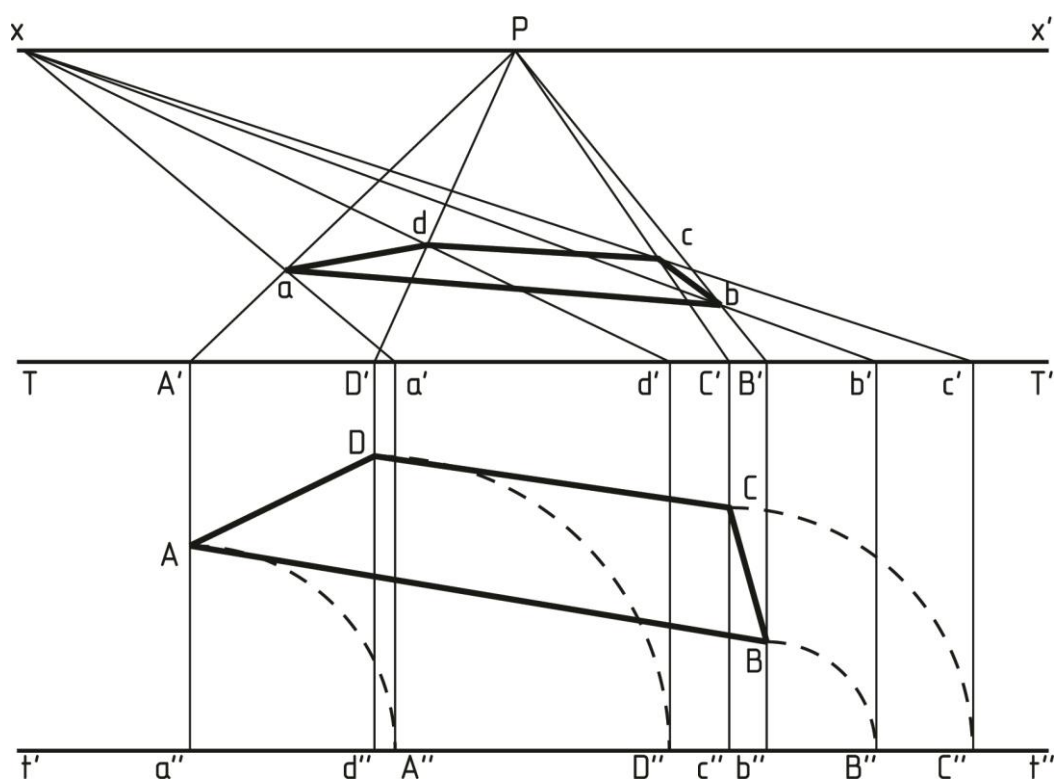


Рис. 17

ПЕРСПЕКТИВА П'ЯТИКУТНИКА

Приклад 1.11. Перш за все необхідно накреслити геометричний план п'ятикутника, який будується за допомогою кола: пряма ZX (рис. 18) проведена довільно з точки Z , як центру кола, а пряма ZA , перпендикулярна до ZX . Візьмемо половину ZX і опишемо дугу AY . Переносячи далі кінець циркуля у точку A , проведемо дугу YB : точка B визначить кут п'ятикутника, а величину AB будемо по чергово переносити на B, C, D, E , які з'єднаються прямими, що дасть правильний п'ятикутник $ABCDE$.

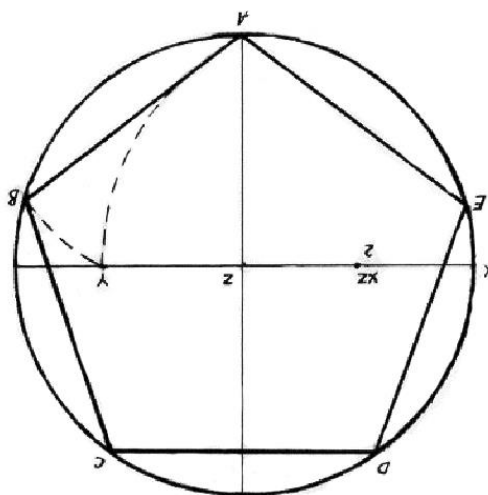


Рис. 18

Побудуємо п'ятикутник відповідно до пропорцій попереднього під основою картини (рис. 19), точно визначимо відстань між вершиною кута A , який є найбільш наближеним до основи картини і точкою T ; проведемо цю величину під точкою C , вершиною внутрішнього кута п'ятикутника; далі проводимо горизонталь $T'T'$ (перенесена основа картини) і проводимо на цю лінію величини EE' у $EL - DD'$, $D'K - AA'$, $A'N - BB'$, $B'O$, піднімаємо з цих різних точок вертикалі до TT , точки R, S, T, U, V (перенос вершин кутів п'ятикутника) і точки K', L', M', N', O' (перенос відстаней); проводимо прямі $RP - SP - TP - UP - VP$ і $K'X - L'X - M'X - N'X - O'X$, точки D'', C'', B'', A'', E'' , з'єднані прямими, дадуть вигляд перспективи п'ятикутника $ABCDE$.

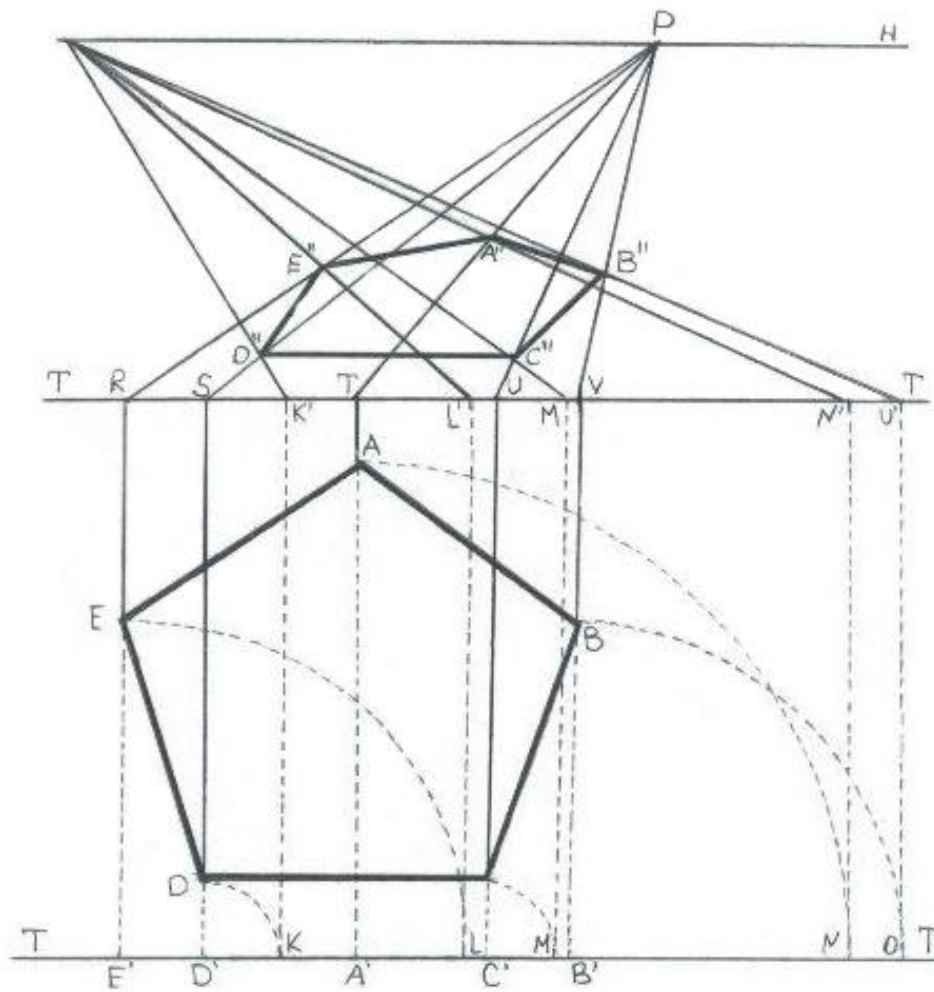


Рис. 19

ПЕРСПЕКТИВА ВОСЬМИКУТНИКА

Якщо у восьмикутник вписати коло (рис. 20), то можна побачити, що точки O , R , S , T – перетини окружності з діагоналями квадрату, будуть центрами малих квадратів, у яких сторони восьмикутника утворюють діагоналі. Так, точка O буде центром квадрату $Abcd$.

Саме за цим принципом будуватимемо перспективне креслення восьмикутника.

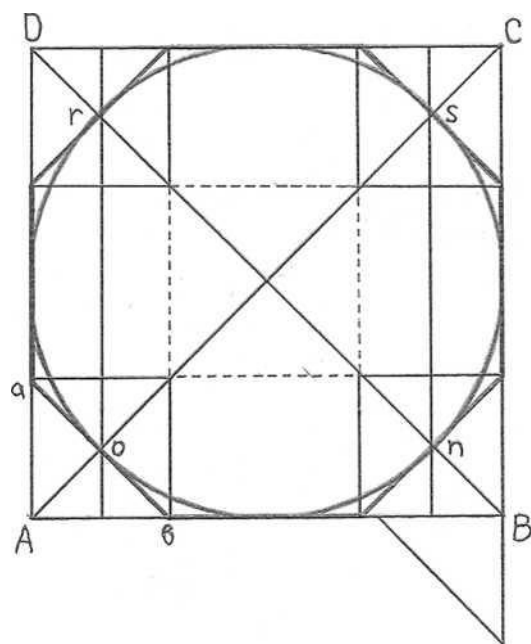


Рис. 20

Для перспективного зображення восьмикутника необхідно у перспективі квадрата виконати необхідні побудови (рис. 21).

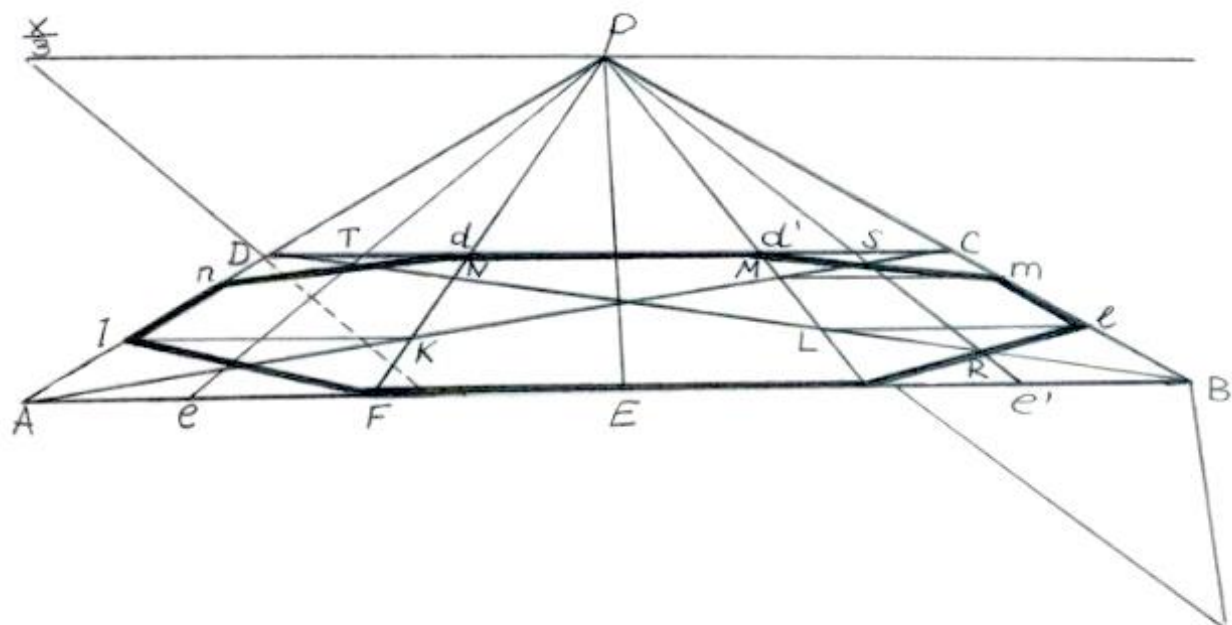


Рис. 21

Приклад 1.12. Побудуємо перспективу підлоги з плитки восьмикутної форми, об'єднаною квадратною плиткою (рис. 22).

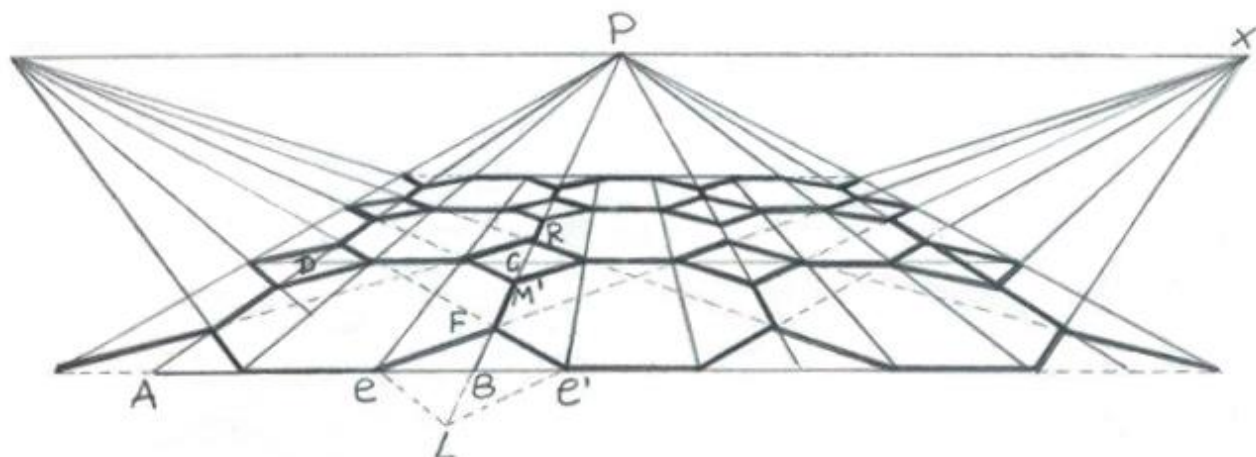


Рис. 22

Поділимо взятую довільно глибину на рівні квадрати і на одному з них, нехай $ABCD$ побудуємо восьмикутник. Проведемо Be' рівну eB . Проведемо $e'P - eP$, що визначають на всій глибині рівні діагоналі у OO', nn' і т.д. З точок $e, e' - O, O'$ і т.д. проведемо похилі до дистанційних точок x, x' . Ці похилі, перетинаючись у точках F, R і т.д., визначають eFe' - видиму частину плитки $eLe'F$, переділену у ee' основою картини і квадрат $M'O'RO$. Аналогічно будуємо решту квадратів.

Приклад 1.13. Побудуємо перспективу восьмикутної вежі. Впишемо у квадрат $ABCD$ (рис. 23) восьмикутник $A'B'EFGHLM$, що буде основою вежі. На висоті $A'D'$, взятій довільно, побудуємо прямокутник $A'B'C'D'$, сторону вежі, паралельну картині. З кутів E, F, G, H, L, M піднімемо вертикалі. Проведемо $D'x$, що визначить M' - висоту вертикалі MM' , і горизонталь $M'E'$, що дасть $E'E$ - сторону протилежну до MM' . Проведемо похилі $M'P - E'P$, що дадуть висоти $LL' - FF'$, паралельні між собою. Похилі $D'P - C'P$ визначають висоту горизонталі $H'G'$, паралельної до $D'C'$. Завершимо верхній восьмикутник, побудувавши $F'G' - L'H'$, а з центру O восьмикутника піднімемо довільно OO' . Точка O' буде вершиною, де з'єднуються $D'O' - C'O'$ і т.д., що йдуть від кожного кута восьмикутника, утворюючи дах вежі.

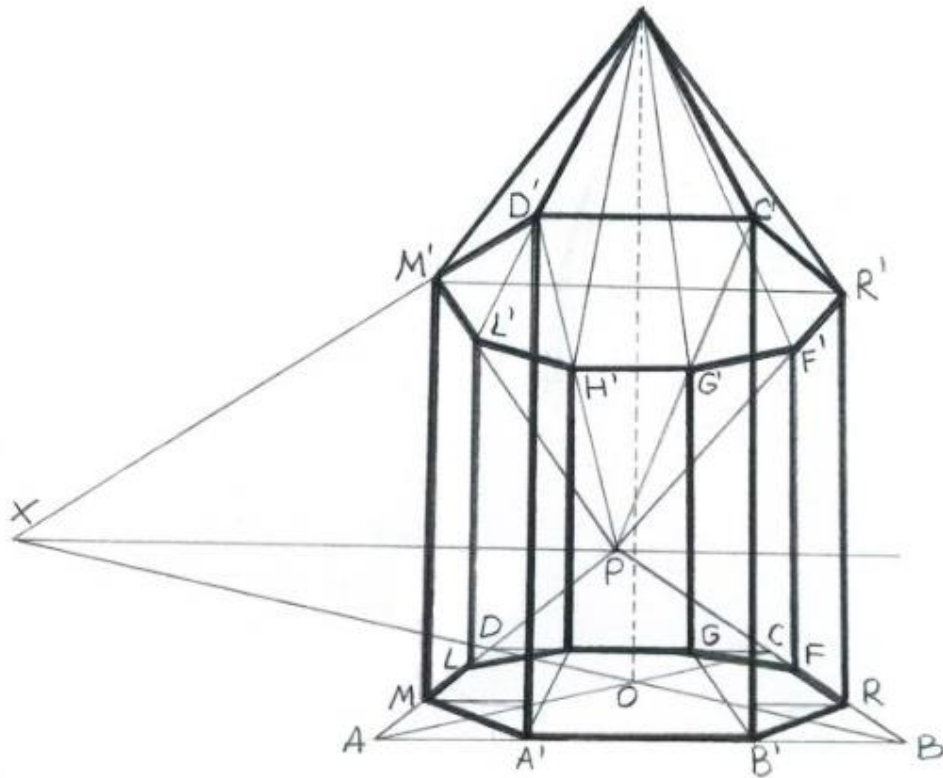


Рис. 23

Приклад 1.14. Побудуємо перспективу восьмикутника під іншим кутом (рис. 24).

Проведемо горизонталь AB , залишаючи величини $AE - EB$ рівними між собою. Побудуємо перспективу квадрата $ABCD$. Побудуємо $EFGH$ і визначимо точки O, R, S, T , так як у попередньому кресленні. Ці точки будуть вершинами восьмикутника, протилежними до E, F, G, H .

На цій основі ми можемо побудувати вежу, опираючись на вказівки дані для рисунку 23. Однак необхідно врахувати, що на рисунку 283 восьмикутник вписаний у коло і проходить через точки E, R, F, S, G, T, H, O тоді, як на рисунку 24 восьмикутник є описаний колом, що проходить через відповідні точки.

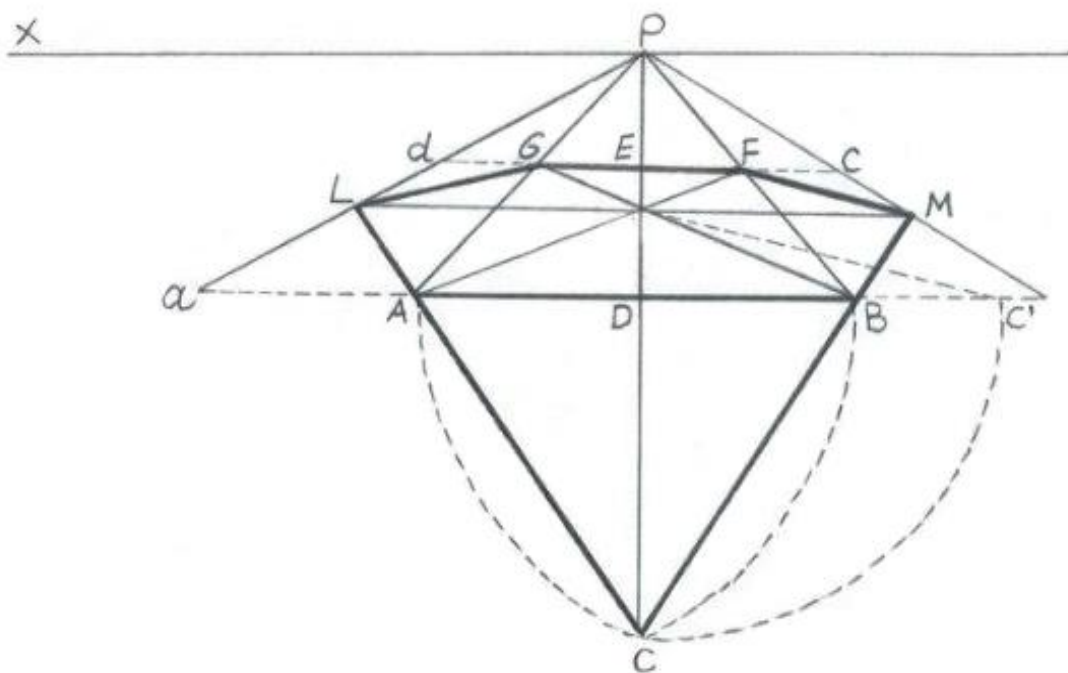


Рис. 24

Приклад 1.15. Побудуємо перспективу дзвіниці на основі чотирикутника, завершеного у своїй верхній частині восьмикутною пірамідою.

У квадрат $ABCD$ (рис. 25) впишемо восьмикутник $ERFSGTHO$, потім піднімемо восьмикутну піраміду, завершену довільно у Z'' на вертикалі ZZ'' .

З кутів квадрата $ABCD$ піднімемо чотирикутну піраміду, завершену довільно у точці Z' , а з точок K, L, M, N цієї піраміди сторонами $OZ'' - RZ'' - SZ'' - TZ''$ восьмикутника проведемо $KE - EL - LF$, які завершать видиму частину дзвіниці. $KH - HN - NG - GM - MF$, які довершать цю основу є невидимими для глядача, хоча на кресленні вони вказані прозоро.

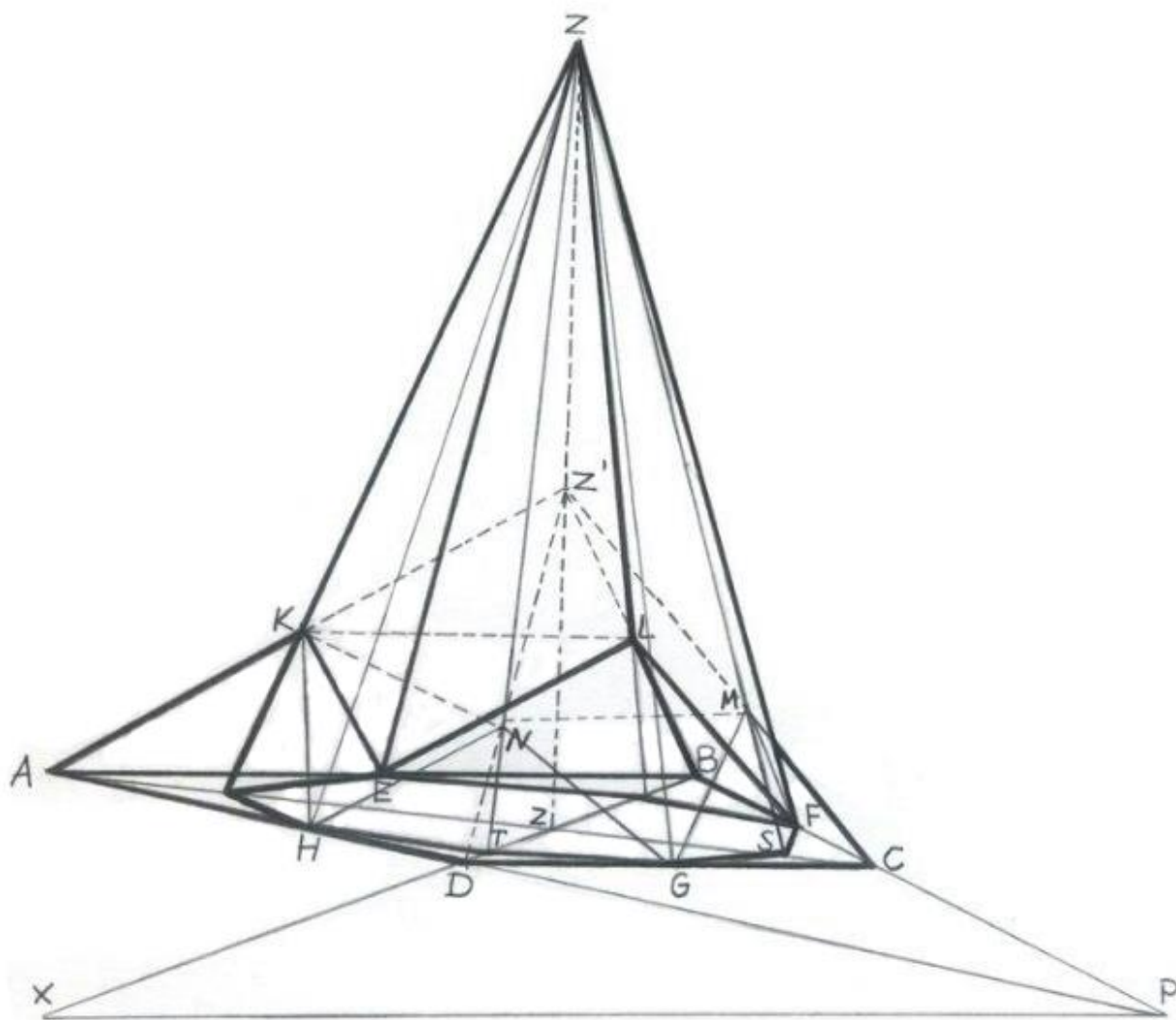


Рис. 25

ПЕРСПЕКТИВА ШЕСТИКУТНИКА

Правильний шестикутник (фігура, що має рівні сторони і кути), будується в геометричному плані за допомогою радіуса, наприклад AD' (рис. 26), перенесеного на дугу кола, яке він поділить на шість рівних частин точками B, M, F, G, L, A . Ці точки, об'єднані між собою прямими лініями $AB - BM - MF$ і т. д., утворюють сторони шестикутника. Зауважимо, що кожна зі сторін є одночасно стороною рівностороннього трикутника, чия вершина задана у центрі D , спільному для обох фігур: кола і шестикутника. Окрім того

шестикутник є вписаним у прямокутник $abcd$. Саме на цих спостереженнях ґрунтується перспективне креслення фігури.

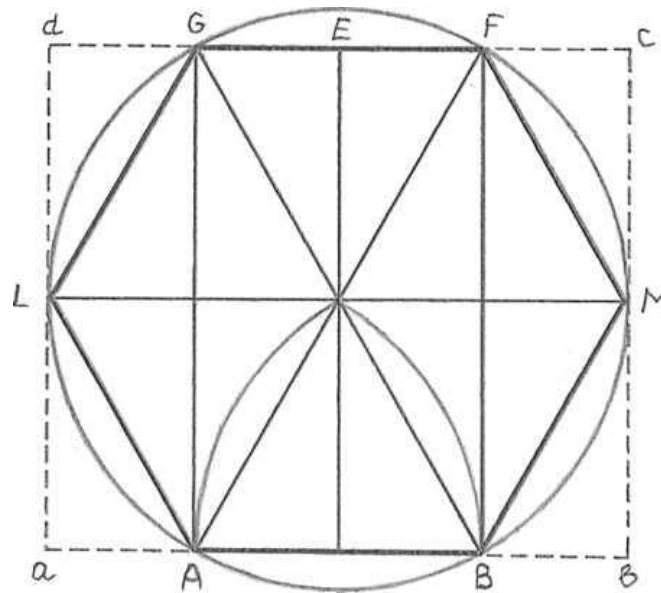


Рис. 26

Приклад 1.16. Побудуємо перспективу шестикутника (рис. 27). Нехай A - одна із вершин шестикутника, AB - величина сторони, визначена опущеною вертикаллю. Побудуємо трикутник ABC і перенесемо величину $C'C$ у Ab і Aa . Горизонталь ab буде діаметром ED геометричного плану рисунку 286. Проведемо $aP - AP - bP$, потім перенесемо вдвічі більшу величину AB на ab , продовжену до D . Проведемо Dx , точка d на aP дасть шукану глибину діаметра LM геометричного плану. Утворимо горизонталлю dc прямокутник $abcd$, поділений у своїй глибині діагоналями на чотири рівні частини у N , O , R . Проведемо через R горизонталь LM , а через $N - FG$. Перетин E похилої AP з dc дасть протилежну до A вершину. Завершимо креслення, провівши сторони шестикутника $AG - GM - ME - EL - LF - FA$.

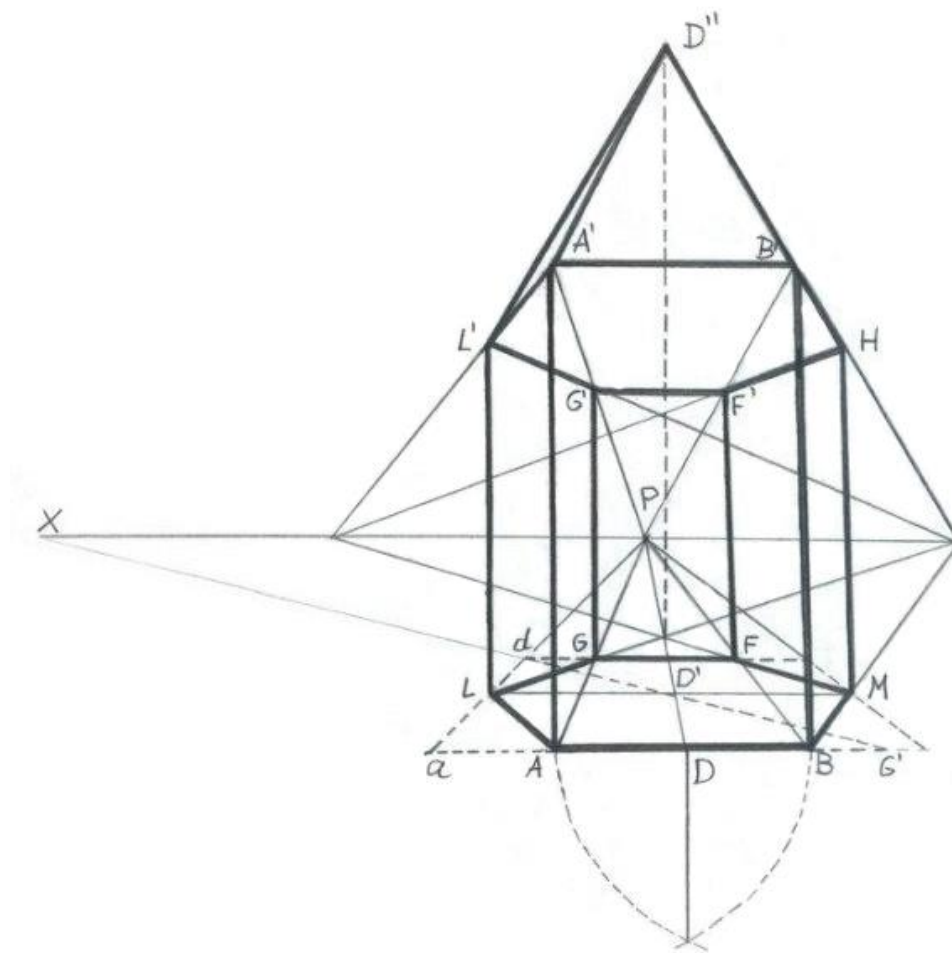


Рис. 28

Приклад 1.18. Побудуємо перспективу підлоги із шестикутної плитки.

Впишемо у прямокутник $abcd$ (рис. 29) шестикутник $ABR'FGL$, як це було описано вище, і визначимо глибину довільної кількості прямокутників, рівних $abcd$, наприклад $dchn$ і т. д. Продовжимо до горизонту сторони $AL - BR'$ до точок S, S' і проведемо $GS - FS'$, які дадуть вершини N, R . Проведемо $RS - NS'$, які дадуть вершини T, V другого шестикутника. Якщо потрібно побудувати певну кількість шестикутників, розміщених як плитки у кімнаті, потрібно перенести на горизонталь $T'G'$ величину bF' рівну AB , потім $F'G'$ рівну Bb , і чергувати ці величини між собою.

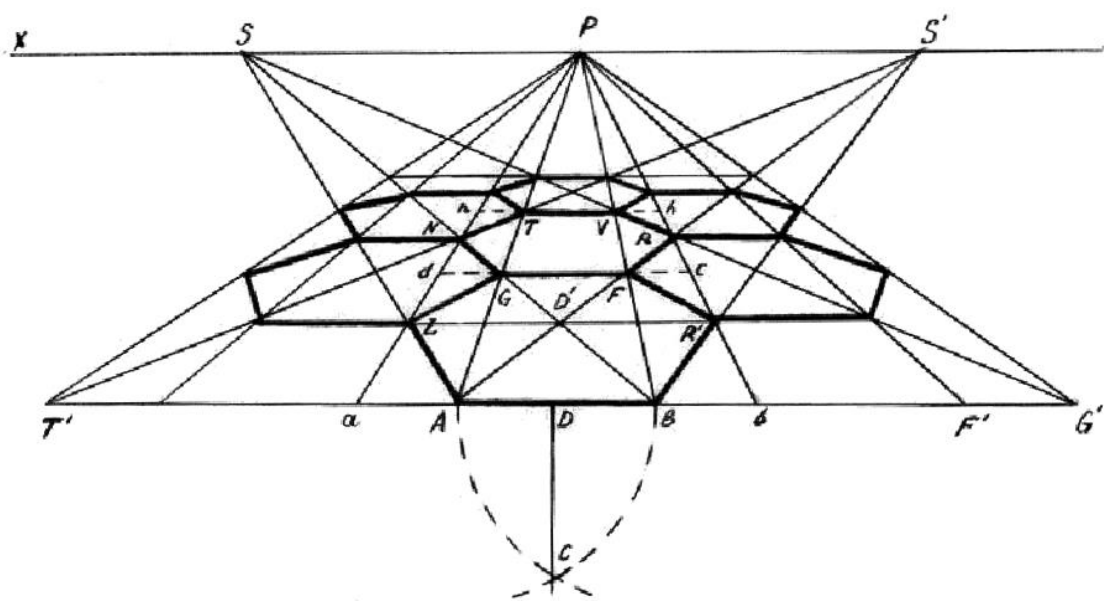


Рис. 29

РОЗДІЛ 2.

ПЕРСПЕКТИВА КОЛА ТА ТІЛ ОБЕРТАННЯ

Після квадрата, коло є найважливішим об'єктом вивчення лінійної перспективи через велику кількість предметів до яких воно застосовується (додатки 16, 17).

Деформація, яку зазнає коло, коли його розглядають у перспективі є такою, що креслення буде неможливим, якщо не почати із побудови перспективи квадрата, в який вписується коло, і визначення ключових точок перспективної кривої по відношенню до основних точок кола у геометричному квадраті.

Так, дано квадрат $ABCD$ (рис. 30), у який вписано коло. Точок a, b, c, d буде недостатньо для побудови перспективи кола. Варто взяти до уваги точки L, M, N, O . Чим більше таких точок, тим перспектива кола буде точнішою.

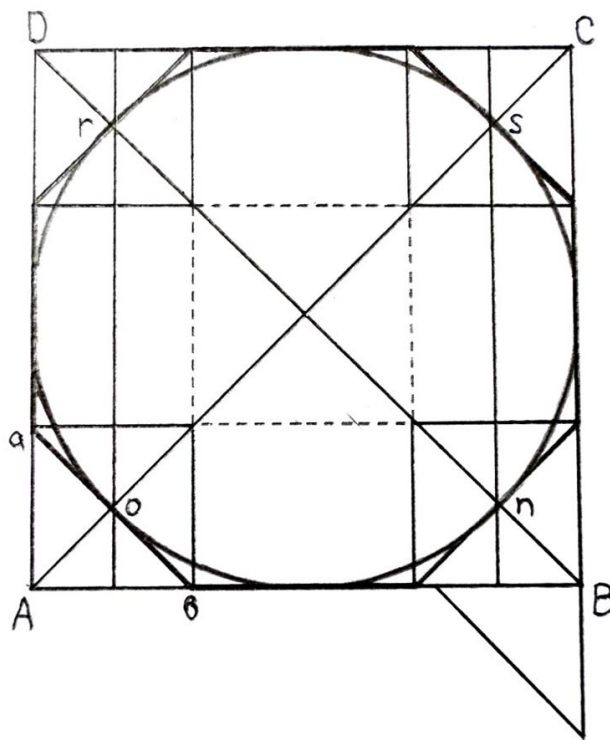


Рис. 30,

На перспективному квадраті $ABCD$ (рис. 31), який розміщений під лінією горизонту, визначимо точки a, b, c, d та L, M, N, O , що відповідатимуть точкам геометричного креслення. Проведіть криву перспективного кола через знайдені точки.

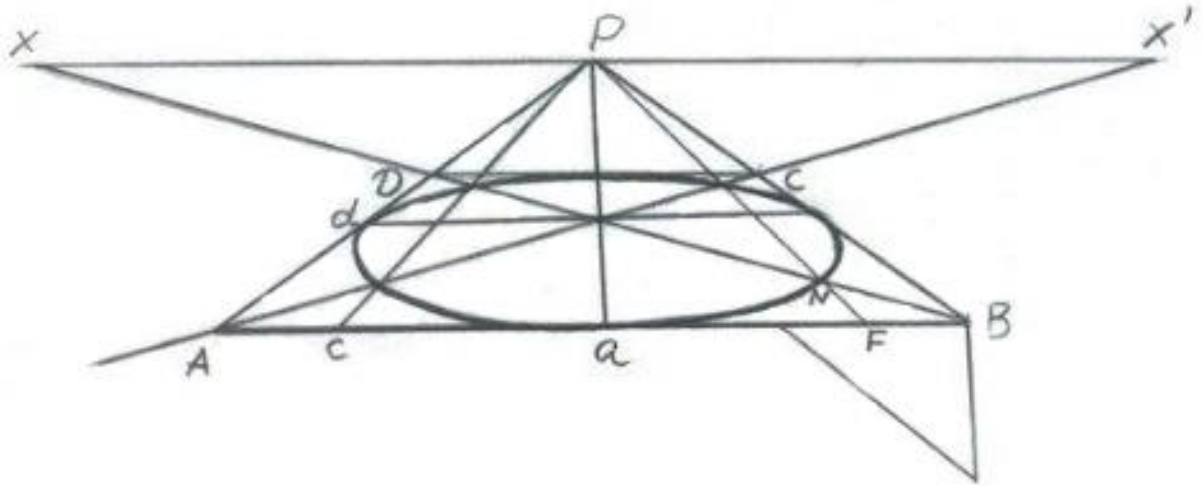


Рис. 31

Зазначимо, що величини $AG - FB$ є приблизно рівними третині $aA - aB$. Отже, на практиці можна буде використовувати дану пропорцію, яка, однак, є лише приблизною, проте в окремих випадках достатньою.

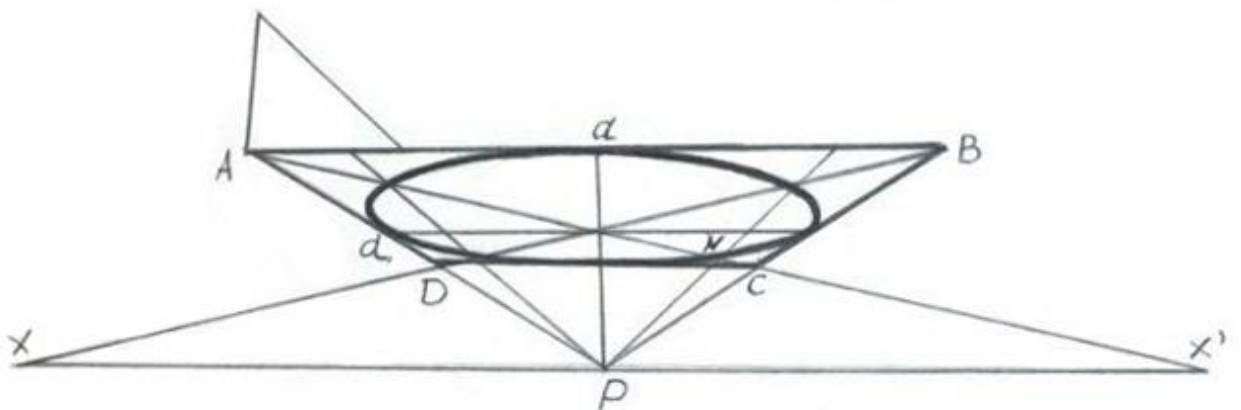


Рис. 32

Якщо коло, розташоване над горизонтом, креслення виконуватиметься аналогічно, лише в протилежному напрямку (рис. 32). Дано $ABCD$ перспективний квадрат. У центрі E побудуйте хрест горизонталлю db і похилою ac . Утворіть прямий кут HAo' . Перенесіть величину Ho' у кожну сторону від a у F і G . Проведіть $FP-GP$, які дадуть на діагоналях перетини L, M, N, O , направляючі точки кривої.

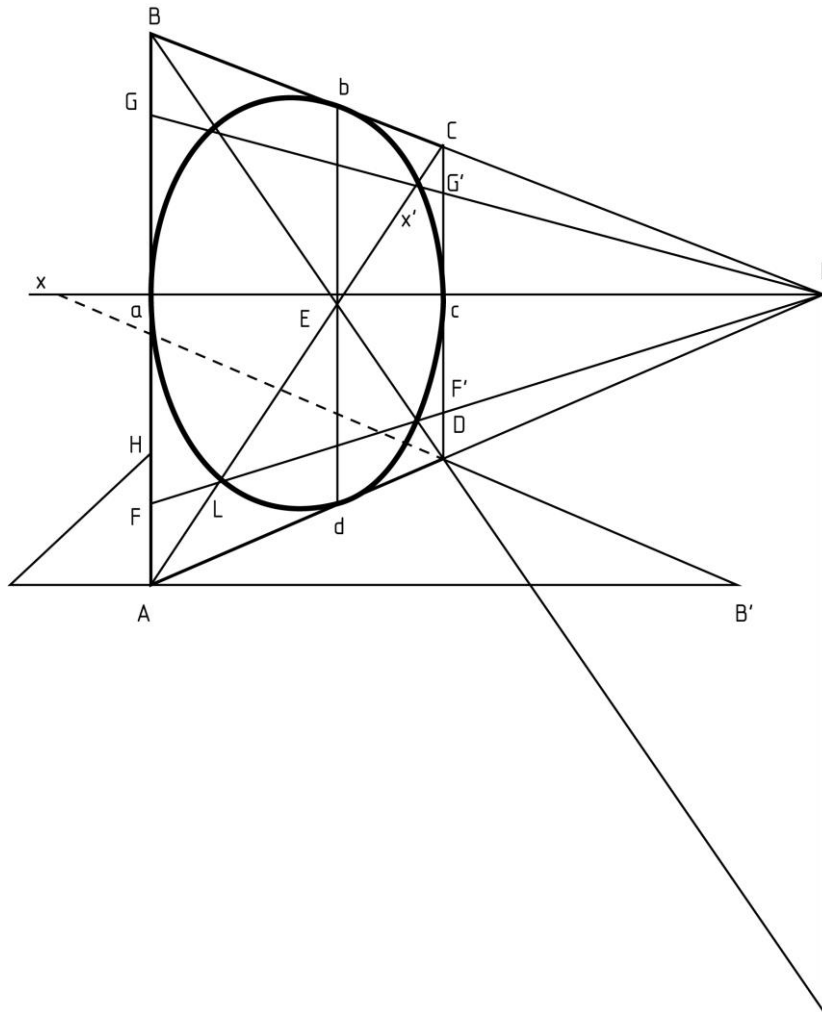


Рис. 33

Коло, розташоване вертикально ліворуч від точки зору, будуємо аналогічно, але за основу квадрата тут виступає вертикаль AB (рис. 33). Після того, як ви проведете похилі $AP - BP$, потрібно знайти на AP глибину квадрата. Проведіть горизонталь AB' , рівну AB і проведіть похилу $B'x$, що дасть у перетині D шукану глибину. Можна було б знайти цю глибину і через

перенесену відстань, перенісши Px у Px' і провівши похилу діагональ Bx' , яка б визначила на AP цю ж глибину. Щоб отримати коло, проведіть діагоналі AC – BD . Від центру E проведіть EP , що дасть ac . Підніміть вертикаль db , що пройде через E . Утворіть прямий кут OAH . Перенесіть OH на aF і aG . Проведіть FP – GP і проведіть криву через дані точки a, L, d, o, c, N, b, M , починаючи з b, M .

Якщо коло розташовано вертикально праворуч (рис. 34) від головної точки картини P , його перспектива будується також за даним принципом.

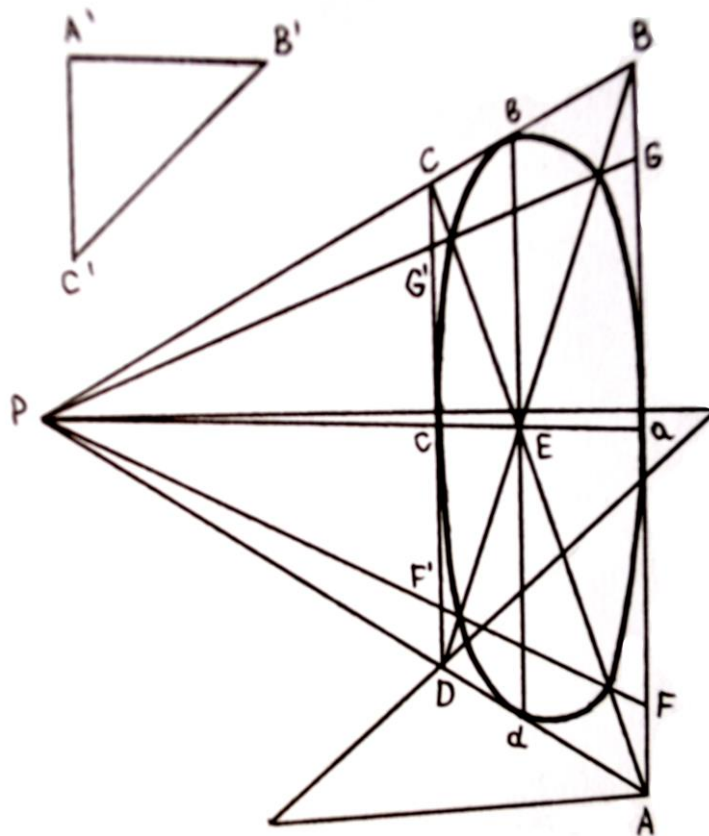


Рис. 34

Практичне використання даних прикладів показано на додатках 18-24.

Горизонтальне коло, зображене праворуч чи ліворуч від точки зору матиме, в залежності від свого віддалення від головної точки картини, деформацію часто мало гармонійну в деяких частинах своєї перспективної окружності (рис. 35, 36) і саме художник повинен уникнути або принаймні зменшити ці ефекти.

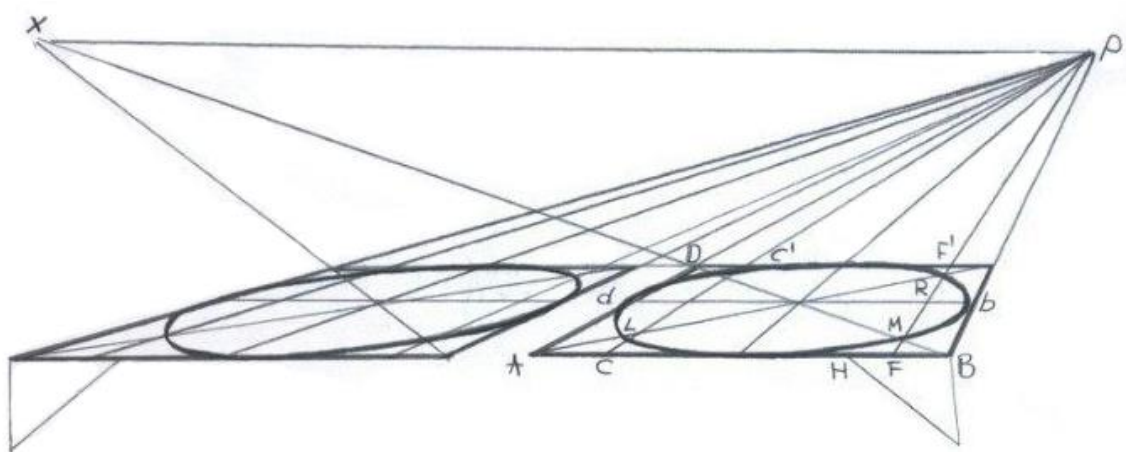


Рис. 35

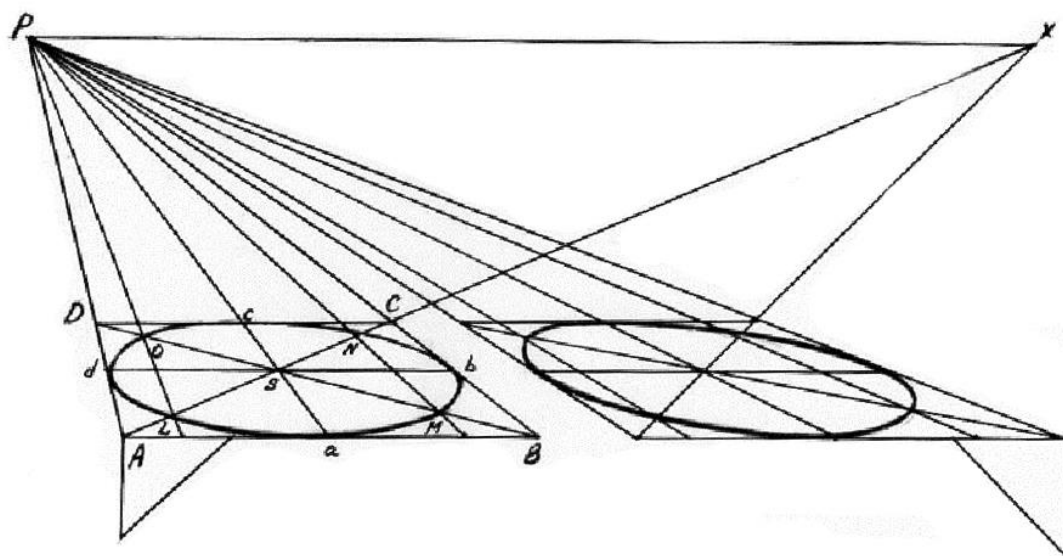


Рис. 36

Перспективу кола, що розташоване вертикально і паралельно до основи картини будуюмо згідно правил, що стосуються предметів, розташованих у цій позиції, тобто воно (коло) зменшує свою величину по мірі віддалення, проте воно зберігає ідеальною свою форму.

На рисунку 35 зображено ряд довільно віддалених одне від одного кіл, центри яких знаходяться у головній точці картини. Ці кола будуть пропорційно зменшені, але вони залишаться концентричними, як і квадрати $ABCD - abcd - efgh$, за допомогою яких вони є побудовані.

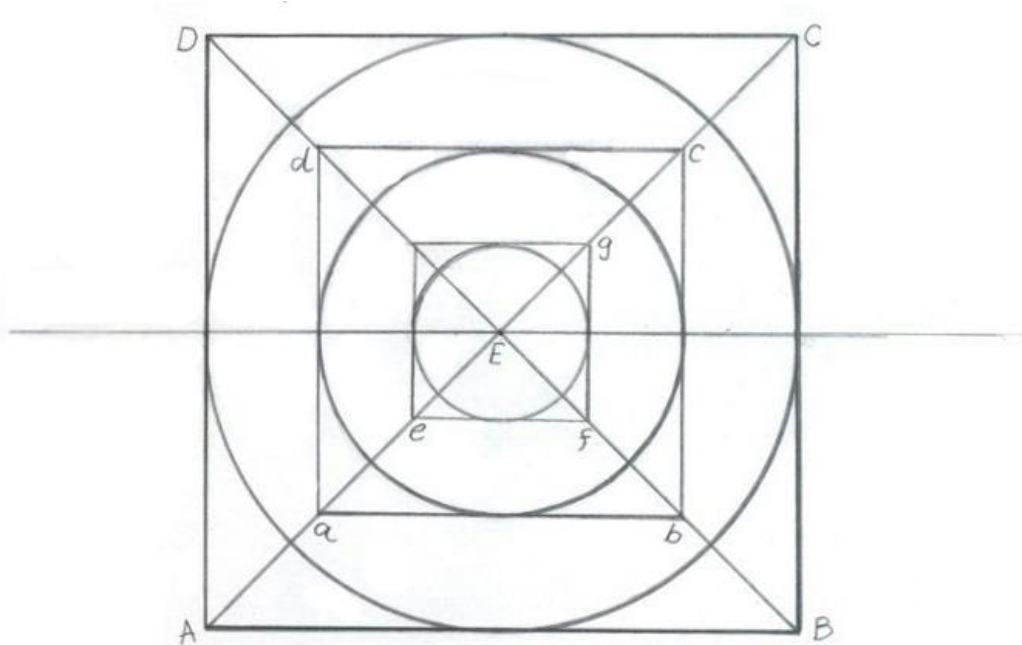


Рис. 35

Приклад 2.1. У квадраті $ABCD$ (рис. 36) побудуємо перспективу кола $aMbNc'OdL$ - основу циліндра. Візьмемо довільно AE – висоту циліндра. Накреслимо похилі $AP - EP$ і від направляючих точок кривої LO і т.д. піднімимо вертикалі, чия висота визначиться шкалою в різних планах цих точок.

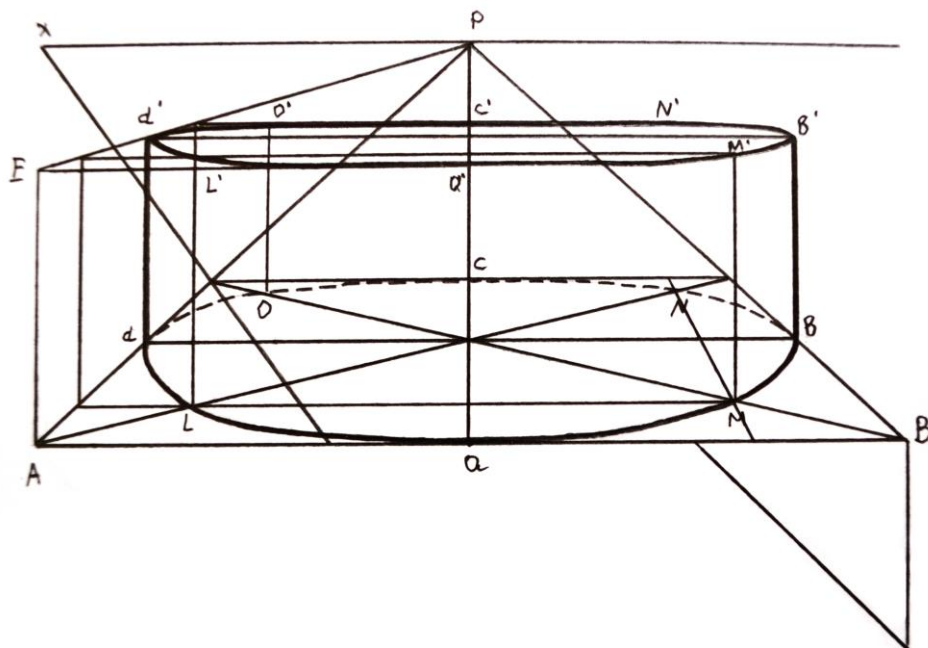


Рис. 36

Зауважимо, що знайшовши висоту LL' , залишається лише провести горизонталь $L'M'$, а точка M знаходитиметься в тому ж плані, що й L . Проведемо аналогічно горизонталі $d'b' - O'N'$ і накреслимо криву верхнього кола через точки $a', M', b', N', c, O', d', L'$.

Приклад 2.2. – На рисунку 37 зображено басейн. Для побудови його перспективи спочатку накреслимо квадрат $ABCD$, у якому проведемо криву зовнішнього кола. Від точки c' , взятої довільно проведемо висоту cc' , як глибину басейну і з точки O , взятої також довільно на горизонті утворимо шкалу $cO - c'O$, продовжену за межі cc' . Щоб визначити у H глибину рівну cc' , проведемо горизонталь Hr , опустимо rr' і проведемо $r'H'$. H' буде першою направляючою точкою кривої внутрішнього кола. З точки L проведемо Ls , потім опустимо ss' і проведемо $s'L'$. L' дасть глибину басейну цього плану і буде другою направляючою точкою кривої, чиє продовження далі буде невидимим.

Глибину іншої сторони басейну отримаємо продовженням горизонталей і опущенням вертикалей.

Ще один приклад застосування даного принципу зображено на додатку 18.

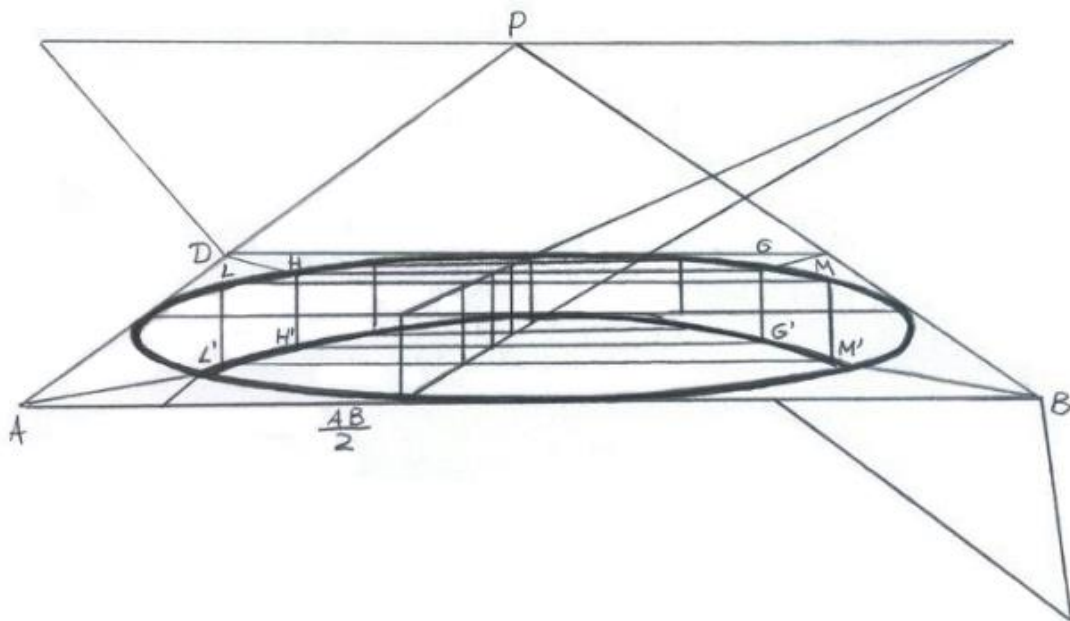


Рис. 37

Приклад 2.3. Для побудови перспективи двох концентричних кіл (рис. 38), накреслимо квадрат $ABCD$ і у цьому квадраті криву зовнішнього кола, як це було описано вище (рис. 196). Визначивши довільно величину AR на основі картини, проведемо RP , чий перетин з AC дасть кут A' внутрішнього квадрату $A'B'C'D'$, у якому знайдемо направляючі точки на діагоналях L, M, N, O' . Точки a', b', c', d' уже визначені радіусами зовнішнього квадрата.

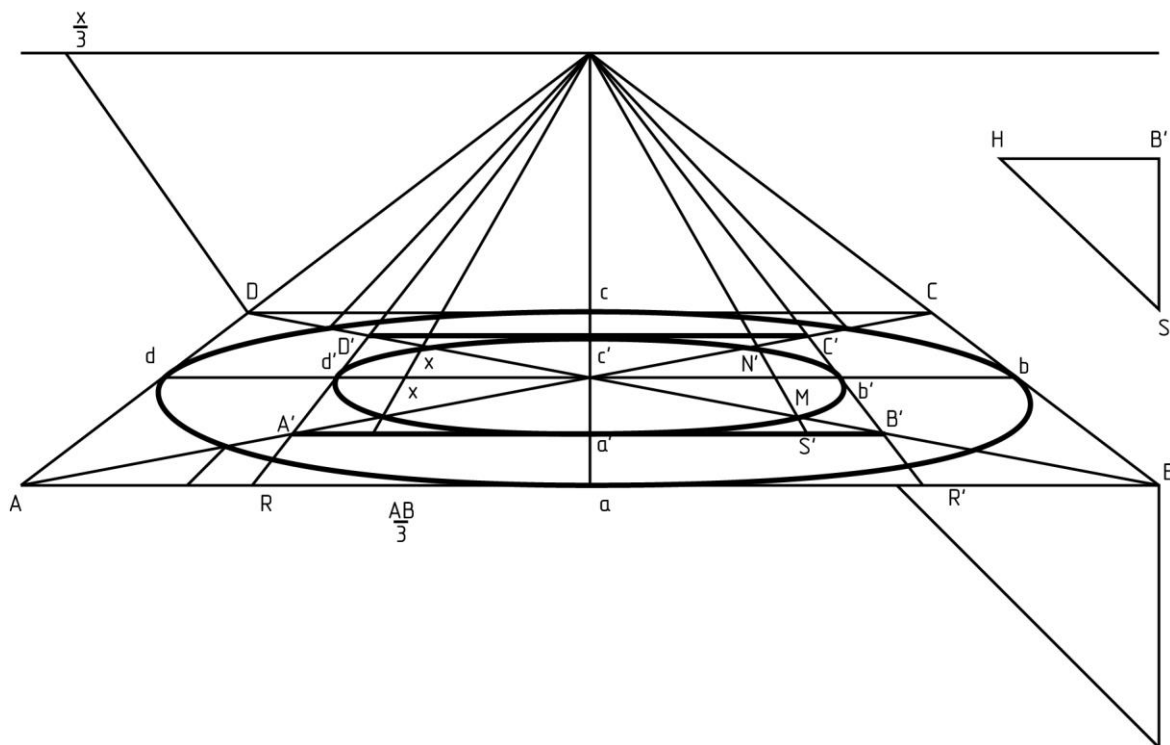


Рис. 38.

Практичне використання даних прикладів зображено на додатках 18- 20.

Приклад 2.4. Для побудови перспективного підйому ганку (рис. 39) необхідно застосувати принцип побудови концентричних та паралельних кіл.

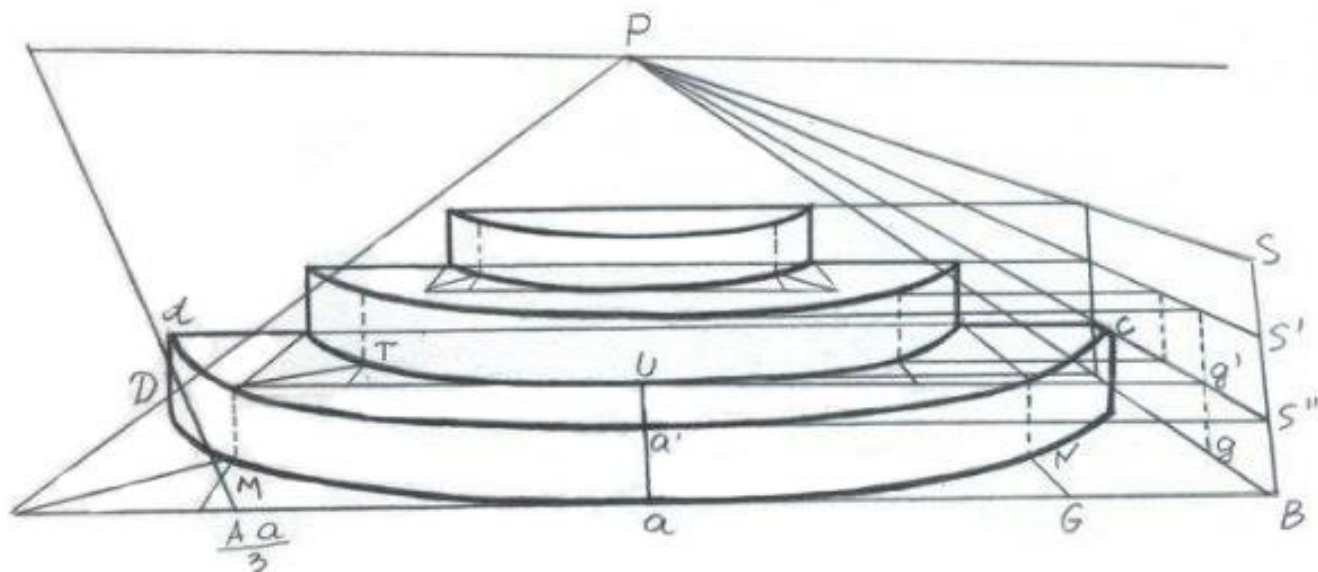


Рис. 39

Приклад 2.5. Для побудови перспективи круглої вежі (рис. 40), з кутів перспективного квадрата $ABCD$ підніmemo довільно вертикалі $Aa - Bb - Cc - Dd$. Накреслимо верхній квадрат $abcd$. Поділимо Aa точками E, L, R, V і т.д. на стільки частин, скільки кривих потрібно визначити. Побудуємо на висоті цих точок квадрати паралельні $ABCD$, потім у кожному квадраті знайдемо точки відповідного кола, піднявши вертикалі від направляючих точок крайніх квадратів. Ці вертикалі визначають у кожному квадраті відповідні направляючі точки, як наприклад, точки e, f, g, h у квадраті $EFGH$ і т.д. Край конічного даху вежі побудуємо із застосуванням правила концентричних кіл (рис. 38). Вершину цього даху знайдемо, піднявши довільно вертикаль MN і з'єднавши у вершині N похилі $SN - TN$.

Практичне застосування даного прикладу показано на додатку 25.

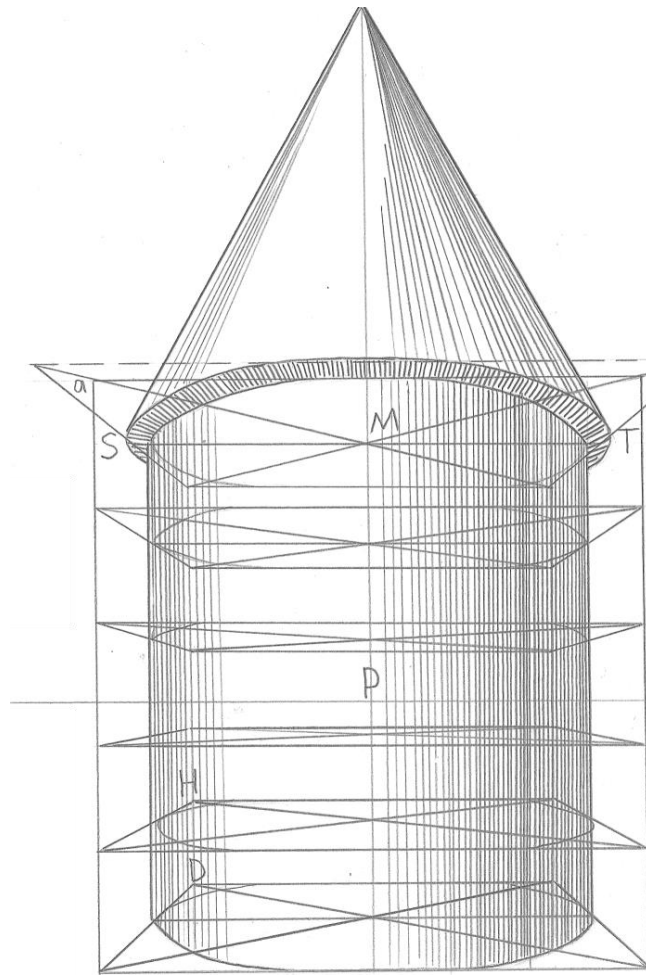


Рис. 40

Приклад 2.5. Для побудови перспективи альтанки, утвореної з колон, розміщених по колу (додаток 26), візьмемо довільно віддалення колон від центру. Побудуємо овали, вписані у квадрати. Поділимо сторону квадрата на певну кількість рівних частин. Піднімемо вертикалі і проведемо діагоналі, які дадуть точки, через які пролягатиме центральна діагональ кожної колони.

Щоб побудувати конічний дах, який піднімається над вежею і виступає за межі колон, використаємо правило концентричних кіл (рис. 38).

Приклад 2.6. Побудуємо галерею з круглих арок (додаток 27). Поділимо галерею у глибину на певну кількість рівних секцій. Побудуємо прямокутники паралельні до основи. Центр першої арки з'єднаємо з головною точкою картини, що дасть точки - центри наступних арок. Кругла арка, будучи

паралельною основі картини, зменшує величину, але залишається геометричним півколом.

Приклад 2.7. Дано прямокутник $ABCD$, де DE – радіус арки (рис. 41). Проведемо у прямокутнику $EFCD$ діагоналі EC – FD , потім через перетини K' , L' кривої арки з діагоналями проведемо горизонталь KL . Проведемо AP (підніжжя аркади), DP (вершина дуги), EP (основа дуги) і KP (висота направляючих точок геометричної кривої). Поділимо AP на довільну кількість частин, тобто скільки буде арок в аркад (правило послідовних квадратів, рис. 73). З точки o (підніжжя першої арки) піднімімо вертикаль oR , у прямокутнику $EDRS$, проведемо діагоналі ER – DS , а від центру M піднімімо MN . Точка N буде вершиною перспективної круглої арки, чия крива пройде через направляючі точки r' , s' , визначені перетином діагоналей з KP . Аналогічно будуюмо наступні арки.

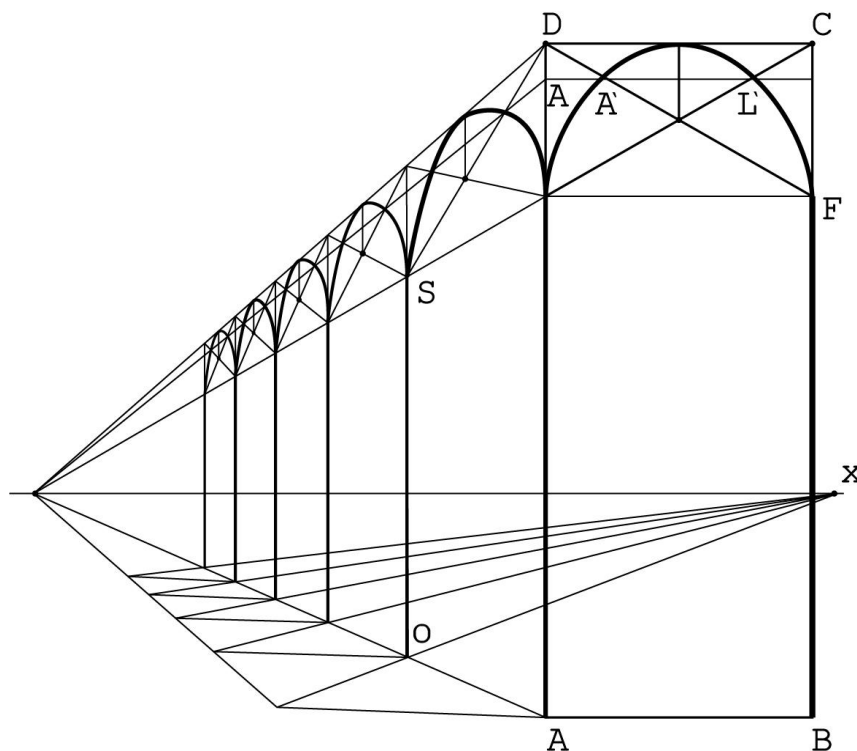


Рис. 41

Практичне застосування даного прикладу показано на додатку 28.

Приклад 2.8. Щоб визначити у перспективі аркади товщину колон (рис. 42), візьмемо на основі картини довільно товщину колон – aA і bB , рівні між собою. Проведемо похилі $aP - bP$. Відкладемо на основі картини bB' , рівну Bb і $B'A'$ рівну AB . Визначимо на bP глибини колон b', a', c' і т. д. Піднімемо вертикалі $b'b'' - a's$. Проведемо горизонталь $a'a''$ і піднімемо $a''s'$. На горизонталі $s's$ розміщуватиметься перспективна кругла арка, чию внутрішню товщину ми хочемо визначити у різних планах. Побудуємо шкалу $E'P - eP$. Від точок o, r , взятих довільно на круглій арці $b''e's$, піднімимо вертикалі, що дадуть на eP точки M, N . Проведемо горизонталі $Mm - Nn$ і накреслимо прямокутники $mMoo' - nNrr'$, вершини яких o', r' будуть направляючими точками внутрішньої арки, яка опиратиметься на точку s' . Аналогічно отримаємо товщину наступних колон.

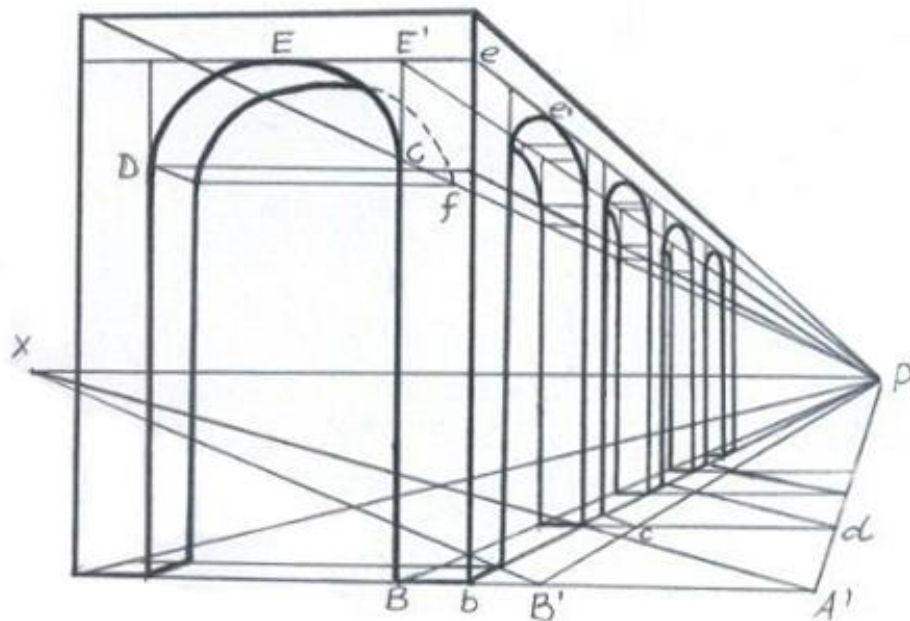


Рис. 42

Можна помітити, що цей рисунок показує застосування вертикального плану похилої шкали, який ми розглядали при побудові садового басейну, де видно його внутрішню частину.

Приклад 2.9. Щоб побудувати перспективу ніші, що складається з половини ввігнутого циліндра, а у частині склепіння з чверті кулі або сфери

(рис. 43), на діаметрі $AB - DC$ утворимо прямокутники $ABB'A' - DCC'D'$ і впишемо в них півкола $AFB - DF'C$, які визначають глибину ніші. Основа $DF'C$ склепіння буде поділена у своєму перерізі DEC точками O, R, S, T . На діаметрах $OO' - RR' - SS' - TT'$ побудуємо півкола, що вказують на поступове зменшення глибини, щоб отримати сферичну форму верху ніші.

Рис. 43

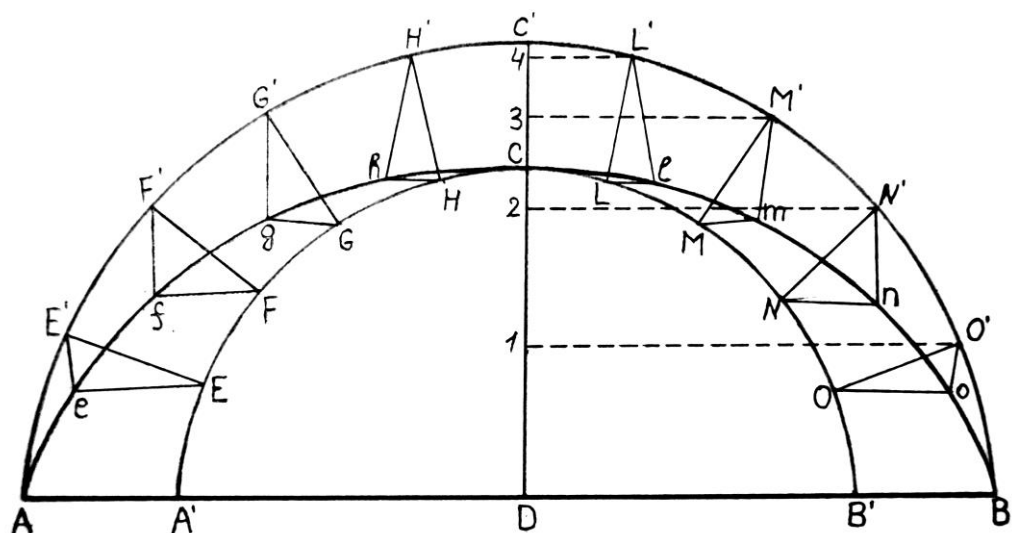


Рис. 45

Приклад 2.12. Понижена арка $ABCED$ взята довільно як вхід у склепіння (рис. 46). Накреслимо прямокутник $ABFG$ і проведемо похилі $AP - BP - CP - FP - GP - DP$. Визначимо довільно у глибині склепіння секцію $A'B'C'E'D'$ і накреслимо на цьому плані прямокутник $A'B'F'G'$. На вертикалі FC візьмемо довільно точки M, O, S, U . Проведемо до краю склепіння горизонталі $ML - ON - SR - UT$ і побудуємо похилі шкали $LP, MP - NP, OP$ і т.д. Ці шкали допоможуть визначити на різних висотах відстань між вертикальним планом $FBB'F'$ і кривою склепіння.

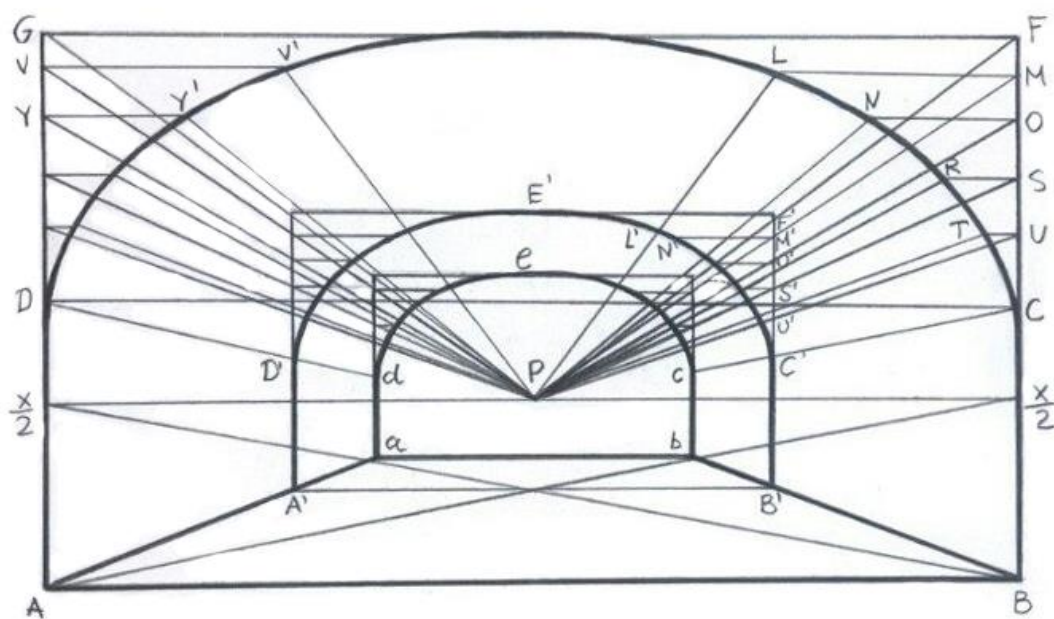


Рис. 46

На плані секції $B'F'$ від точок M', O', S', U' проведемо горизонталі $M'L' - O'N' - S'R' - U'T'$. Точки L', N', R', T' будуть шуканими направляючими пониженої арки $E'C'$, паралельної до EC . Аналогічно визначаємо протилежну арку $D'E'$, будуючи шкали $V'P, VP - Y'P, YP$ і т.д., паралельні до шкал LP, MP і т.д.

Можна визначити більшу чи меншу кількість направляючих точок, від чого залежить точність креслення (рис. 47), продовжимо вертикаль BR до B''' , роблячи частину RB''' рівною DB . Проведемо похилі $BP - RP - B'''$, потім діагоналі $B'X - DX - A'X - AX$, які визначають на BP точки B'', D', A'', a . З цих точок піднімемо вертикалі $aA''' - A''S' - D'C - B''R'$, а на діаметрах $SR - S'R'$ побудуємо півкола $SCR - S'C'R'$. З точки D'' , спільного центру цих півкіл, проведемо промені $D''L' - D''M' - D''N' - D''O'$, що торкатимуться внутрішнього кола в точках L, M, N, O . Проведемо похилі $LP - MP - NP - OP$, продовжені довільно і точки L', M', N', O' . Опустимо вертикалі, чий перетини з цими похилими дадуть L'', M'', N'', O'' – шукані направляючі точки арки $C'R$.

Аналогічно побудови виконуємо, щоб визначити точки E'', F'', G'', H'' – направляючі протилежної арки $C'S$.

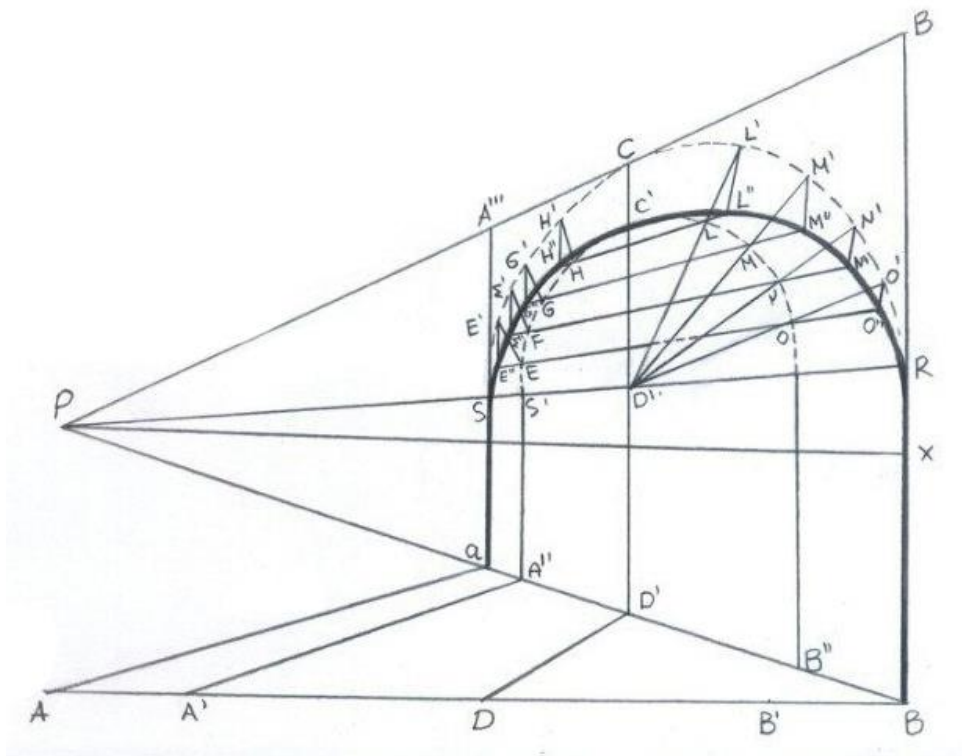


Рис. 47

Приклад 2.13. Перспектива стрільчатої арки, яку часто використовують у архітектурі (додаток 29). Стрільчата арка утворюється із двох частин кола, що зустрічаються на заданій висоті центрального перпендикуляра основи.

Стародавні та сучасні будівлі містять стрільчаті арки різних пропорцій, які можна поділити на три основні типи:

- утворена на рівносторонньому трикутнику (рис. 48). Від точок A і B , взятих відповідно як центри, описано арки $AD - BD$, які перетинаються у точці D – вершині огіви, і чий хорди $AD - BD$ є рівні між собою і основою AB .

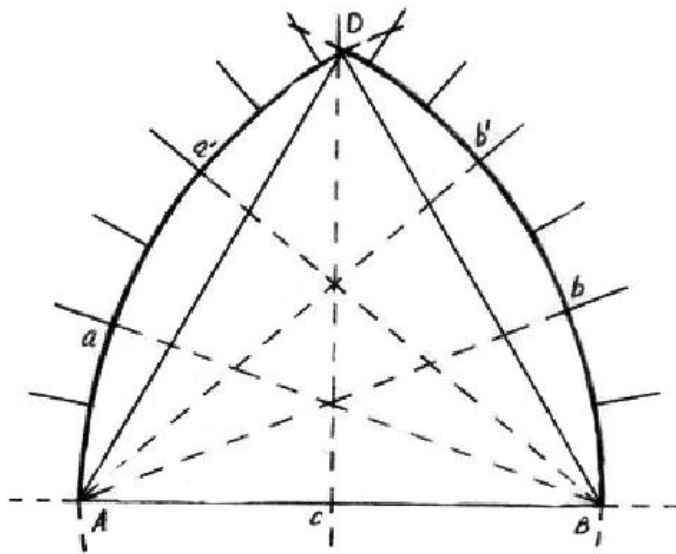


Рис. 48

- понижена (рис. 49), тобто чия вершина утворює більш відкритий кут, ніж попередня.

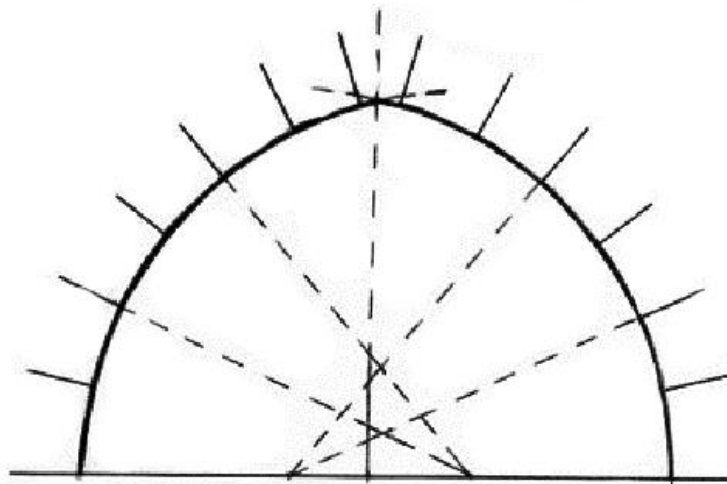


Рис. 49

- піднята (рис. 50), яка утворює кут гостріший, за кут на рисунку 48.

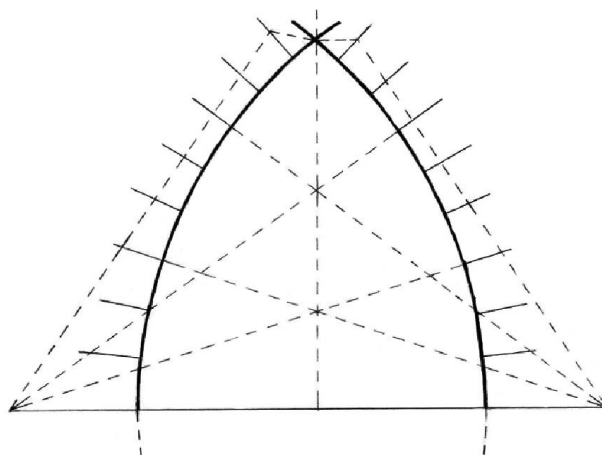


Рис. 50

У будь-якій стрільчатій арці, лінії перетинів каміння, з якого вона складена, спрямовані до центру арки.

Незалежно від типу стрільчатої арки, перспективне креслення будується на тих самих принципах. Проведемо діагоналі $AC - BD$. З точки H піднімемо вертикаль HE до E – вершини стрільчатої арки (рис. 51).

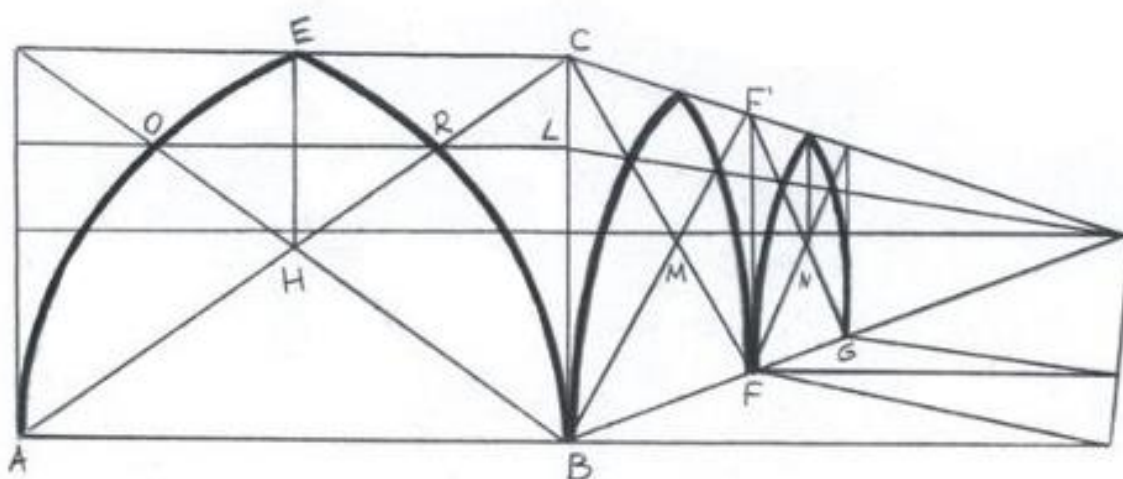


Рис. 51

Проведемо горизонталь KL , яка визначить на BC висоту перетинів O, R кривих стрільчатої арки з діагоналями. Проведемо похилі $BP - CP - LP$. Визначимо на BP глибини $BF - FG$, перспективно рівні AB . Піднімемо вертикалі $FF' - GG'$. Знайдемо центр кожного прямокутника за допомогою діагоналей. Піднімемо вертикалі $ME' - NE''$, які дадуть у $E' i E''$ вершини дуг стрільчатої арки. Перетини LP з діагоналями в точках $O', R' - O'', R''$ будуть направляючими точками кривих $BO'E' - E'RF' - FO''E'' - E''R''G$. Аналогічно будемо наступні стрільчаті арки.

Практичне застосування даного прикладу показано на додатках 30, 31.

РОЗДІЛ 3.

СПОСОБИ ПОБУДОВИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

ПЕРСПЕКТИВНА ШКАЛА.

Точка, що надто наближена і взята за істину відстань у перспективному зображенні здається, на перший погляд, диспропорцією. Однак, це не так.

Приклад 3.1. Дано основу квадрата AB (рис. 52). Проведемо $AP - BP$, а також прямі $AB/2x'/2 - fx' - gx'/2$ і визначимо глибину квадратів в точках C, E, G .

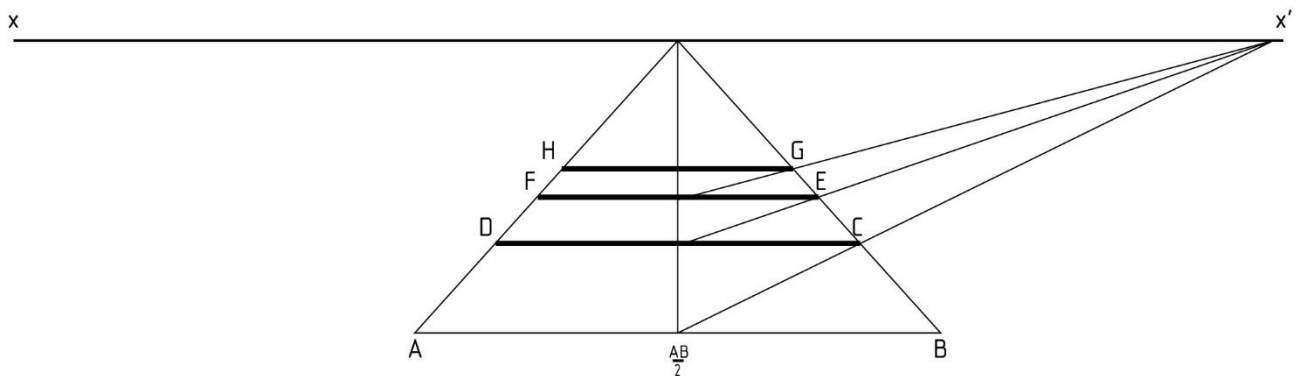


Рис. 52

Отже простір між паралелями залишається тим самим, яким би зменшеним він не здавався у віддалені. Така перспективна шкала використовується для визначення висоти і ширини різних предметів (рис. 53), що потрібно розставити на картині, в якому б плані вони не знаходились.

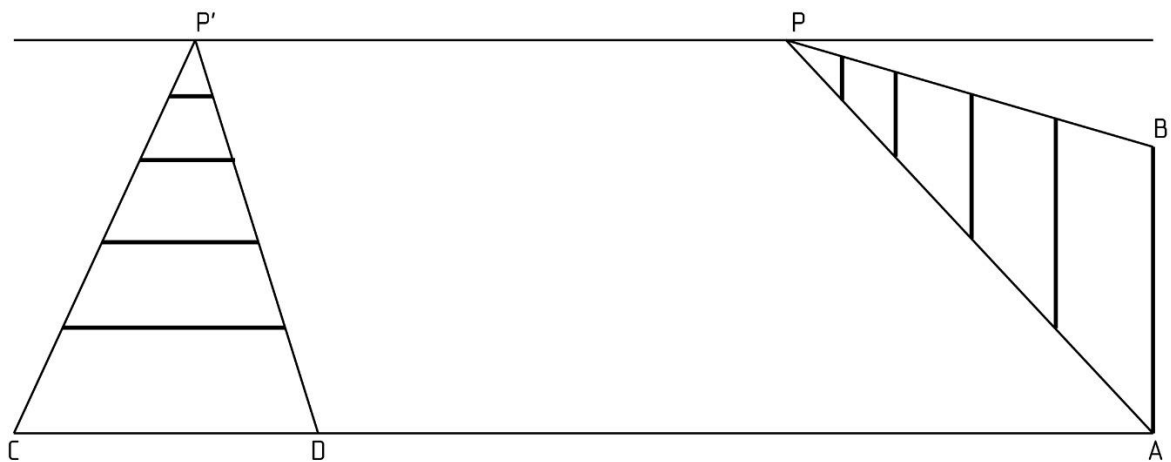


Рис. 53

Приклад 3.2. Горизонт розташований над фігурами картини (рис. 54). Фігура AB переднього плану з даною довільно величиною, а місце інших вказують точки C, D, F і т.д. Перенесемо величину фігури AB у $A'B'$; проведемо прямі $A'P - B'P$; з точок C, D, F і т.д., проведемо горизонталі, які визначають на прямій $A'P$ точки c, d, e і т.д.; від цих точок піднімаємо вертикалі, які визначають на прямій $B'P$ точки c', d', e' і т.д.; застосуємо висоту, розташовану між похилими шкали до цих різних планів: cc' для фігури CC' ; dd' для фігури DD' ; ee' для EE' і так само для інших.

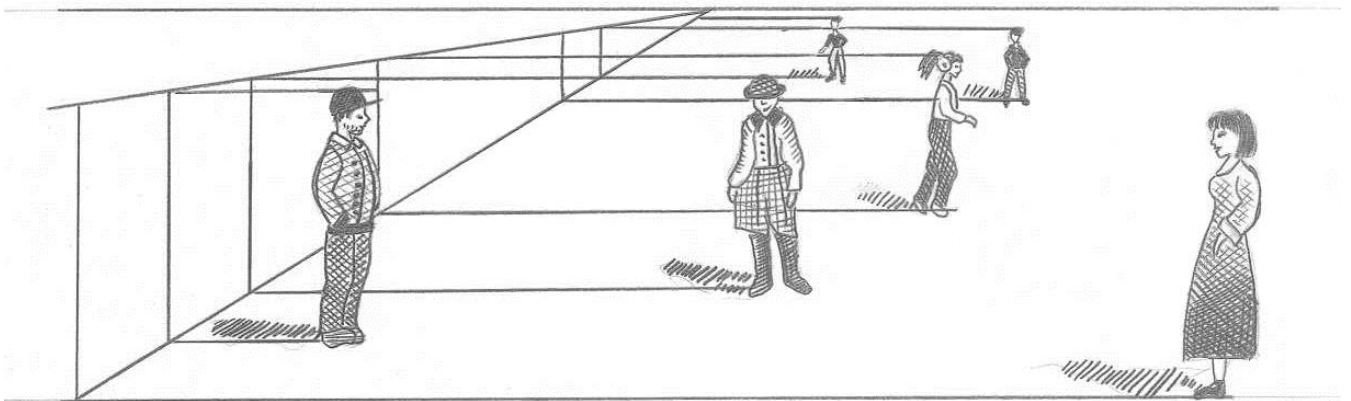


Рис. 54

Приклад 3.3. Горизонт розташований на висоті очей фігури переднього плану (рис. 55). Використання перспективної шкали, як у попередньому прикладі, буде зайвим, оскільки буде достатньо надати фігурам висоти між визначеними точками C, D, E, F і горизонтом.

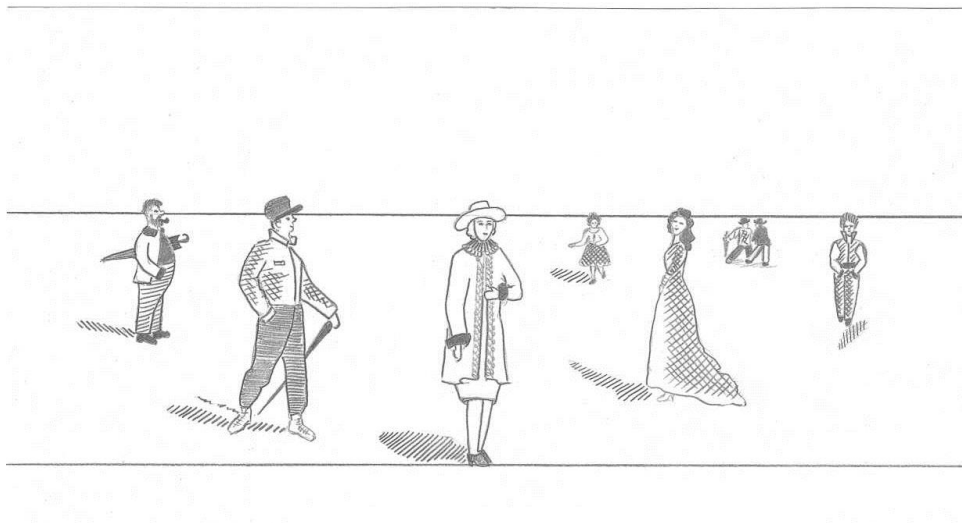
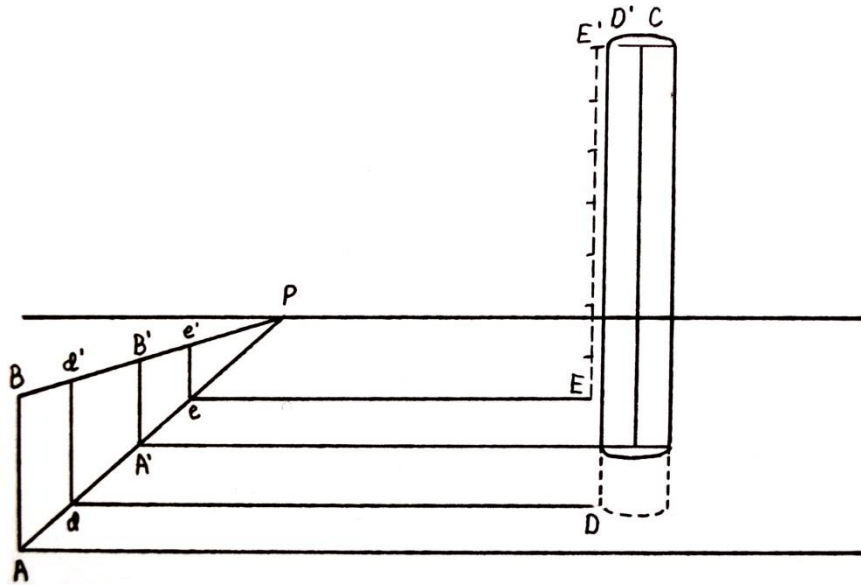


Рис.55

Приклад 3.4. Візьмемо колону CC (рис. 56), що має на цьому плані висоту 10 м, відповідно до шкали AB .



Переносячи підніжжя колони у E , потім беручи її висоту на шкалі у цьому плані у ee' , ми побачимо, що вона має 14 м висоти (EE'); а якщо ми опустимо основу цієї колони до D , ми побачимо, через dd' вона має лише 8 м висоти (DD'). Ця різниця полягає у більшій чи меншій віддаленості колони від основи картини.

Якщо квадрат (або будь-який інший предмет), віддаляючись від краю картини, залишається паралельним до основи картини, він зберігає зовнішню форму, свої відносні пропорції і лише зменшує свою величину.

51

квадрат горизонталлю HG . Аналогічно будемо решту квадратів, які ми хочемо отримати паралельно до $ABCD$. Кожен з цих квадратів є зменшеним або редукованим відповідно до свого плану.

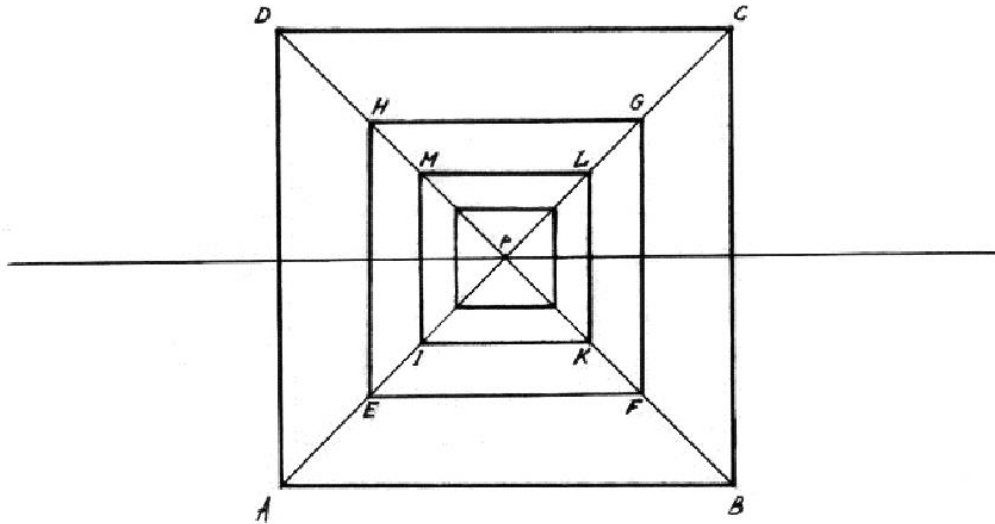


Рис. 57

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ ВІДСТАНІ

Глибина квадрата (прямокутника) може також визначатись відстанню, перенесеною на вертикаль головної точки або перенесеною дистанційною відстанню. У картинах вертикального формату, на яких, наприклад, зображено інтер'єр, точка про яку ми щойно говорили, часто допомагає спростити побудови, визначаючи за допомогою єдиної прямої глибину квадрата (прямокутника) у перспективі.

Приклад 3.6. Дано картину $ABCD$ (рис. 58), яка зображує вхід в галерею (пропорції приблизно $1/16$). Використовуючи перенесену дистанційну відстань поділену на $X/8$, проведемо прямі $AP - BP - CP - DP$, потім пряму $A X'/8$ до BP , у b , що дорівнює глибині $8AB$. Потрібно повторити дію і провести $a X'/8$, щоб отримати остаточну глибину у b' . Тоді, якщо перенести $X'/8$ на $XT/8$ і провести $C XT/8$, визначимо точку b' , яка визначить шукану глибину. Закінчимо креслення, побудувавши прямокутник $a'b'c'd'$ – стіну в глибині галереї.

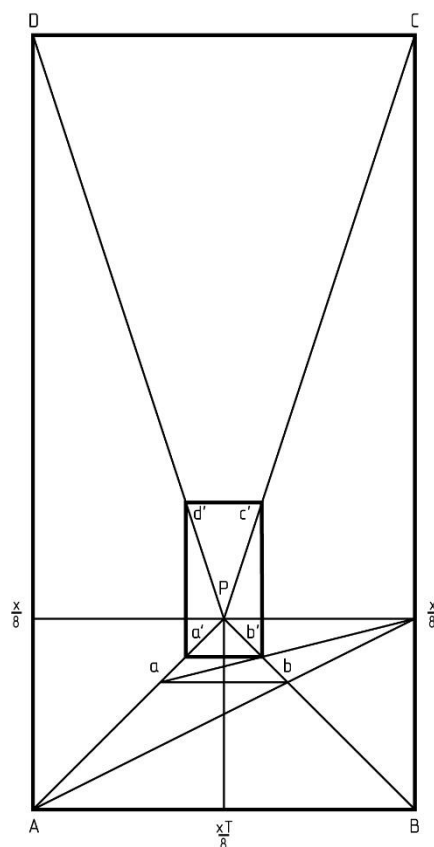


Рис. 58

ВИКОРИСТАННЯ ДІАГОНАЛЕЙ КВАДРАТА

Використання на практиці законів перспективи у більшості випадків є спрощеною побудовою діагоналей квадрата. Це дозволяє легко знайти центр квадрата і послідовні відстані.

Приклад 3.7. Дано шахову дошку з довільною кількістю клітинок, у даному випадку 25 (рис. 59). Проаналізувавши дане зображення, ми побачимо, що діагональ BD визначає перетини вертикалей і горизонталей, що утворюють клітинки шахової дошки.

Щоб побудувати перспективу шахової дошки поділимо основу AB на 5 рівних частин і проведемо похилі $aP - bP - cP - dP$. Діагональ AC визначає на цих похилих точки a', b', c', d' , через які ми проведемо горизонталі $ef - gh - ik - lm$, які розділять $ABCD$ на 25 рівних, зменшених у перспективі клітинок відповідно до їх поступового віддалення.

Такої дошки достатньо, щоб розмістити на площині картини предмети в перспективному скороченні.

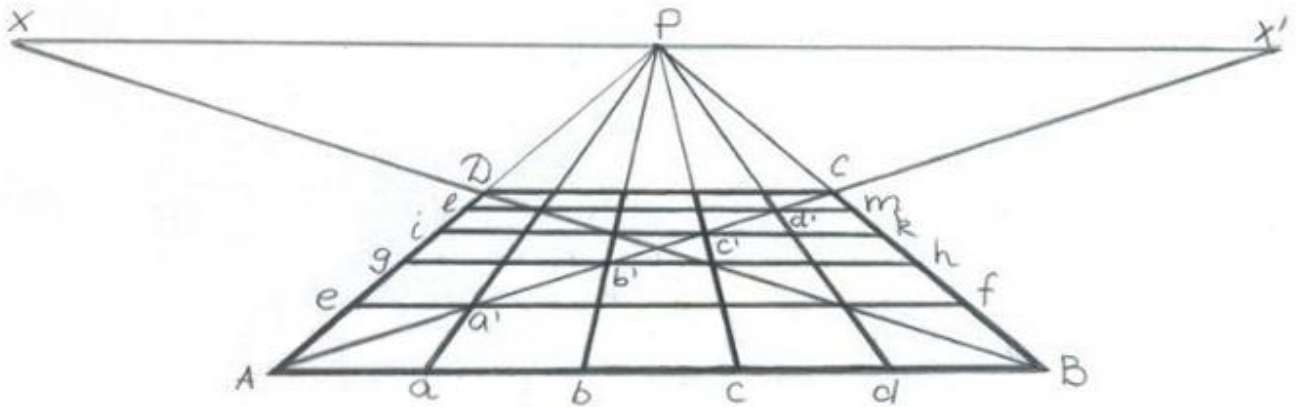


Рис. 59

Приклад 3.8. Дано концентричні квадрати, кут кожного квадрата визначений перетином вертикалей a, b, c, d , на одній із діагоналей $BD - AC$ (рис. 60).

Накреслимо квадрат $ABCD$ зі своїми діагоналями у перспективі (рис. 22) і позначимо на AB величини a, b, c, d . Проведемо похилі $aP - bP - cP - dP$, чії перетини з діагоналлю BD визначають точки $a', b', c', d' - e, f, g, h$ перспективну глибину кожного квадрата. Проведемо через ці точки горизонталі, які дадуть на AC точки $a'', b'', c'', d'' - e', f', g', h'$, що визначають протилежні кути внутрішніх квадратів.

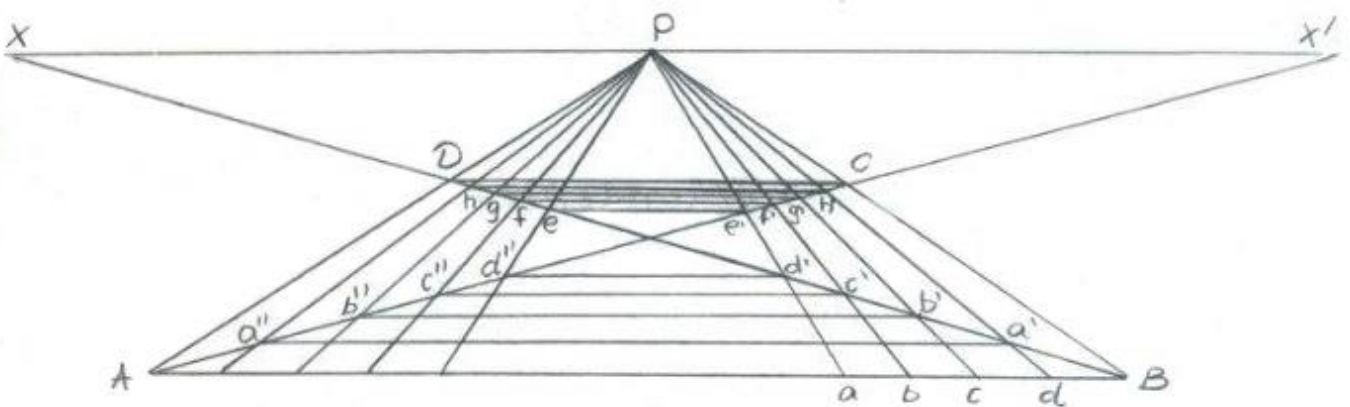


Рис. 60

Приклад 3.9. Візьмемо величину AB (рис. 61), що дорівнює висоті першого дерева вулиці, рівномірно посаджених між собою. Від основи дерева A , його вершини B і його центру C проведемо горизонталі. Першу відстань AA' візьмемо довільно. Діагональ проведена від вершини B і яка проходить через центр C' другого дерева визначить на основі точку A'' , що дасть величину $A''A'$ рівну AA' . Таким самим чином знайдемо відстані для наступних дерев E, F і т.д.

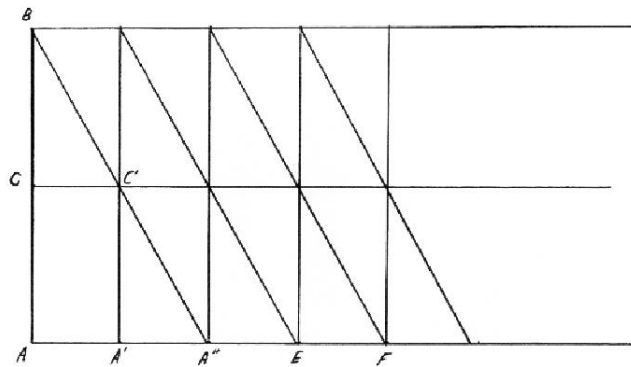


Рис. 61

Для побудови алеї дерев у перспективі (рис. 62) проведемо похилі паралелі $AP - BP - CP$; з вершини B проведемо діагональ BC' , продовжену у A'' . Точка A'' визначить місце третього дерева. Проведемо діагональ $B'C''$, продовжену у E . Точка E буде основою четвертого дерева. Діятимемо таким чином для визначення місця розташування наступних дерев. Потім, від кожної основи, провівши горизонталі, ми матимемо на похилій DP дерева з іншої сторони вулиці у протилежних точках D', D'' і т.д.

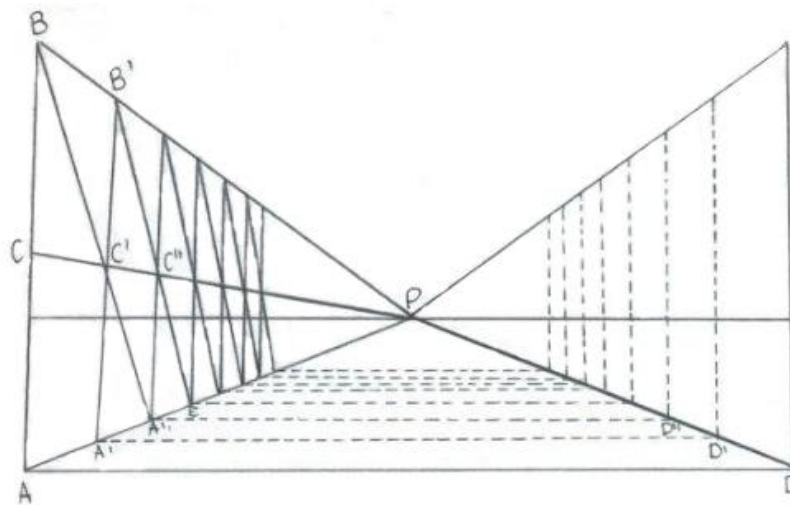


Рис. 62

Це правило застосовується до будь-яких предметів з однаковою відстанню між собою. Практичне використання даного прикладу подано на додатку 33.

Приклад 3.10. Дано фасад будівлі з невизначеною глибиною $ABCD$ (рис. 63). Необхідно знайти на крайніх точках цього будинку прибудови з глибиною однаково невизначеними, але рівними між собою.

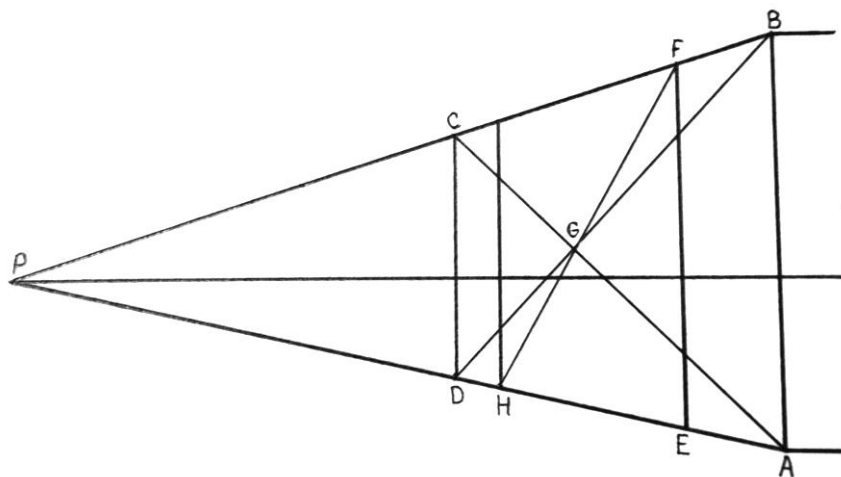


Рис. 63

Візьмемо на похилій AP довільну величину AE для першої прибудови. Проведемо діагоналі прямокутника $ABCD$, які дадуть центр G . Діагональ FG , продовжена на AD у точку H , визначить глибину HD , рівну AE .

За допомогою паралелей, завжди можна точно поділити задану величину на будь-яку кількість рівних частин, що не завжди можливо, використовуючи діагоналі. Ось чому ми особливо рекомендуємо художникам цей метод, який можна у будь-якому жанрі використати в повнішій мірі (додаток 34).

ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЕЙ

Щоб поділити відрізок, наприклад AB (рис. 64), на визначену кількість рівних частин, наприклад 7, ми проводимо під довільним кутом до AB відрізок $B7$, поділений на сім рівних частин. Далі з'єднуємо крайні точки A і 7, а з точок 6, 5, 4 і т.д. по чергово проводимо паралелі до $7A$. Таким чином ми поділимо AB на 7 рівних частин, $7'6' - 6'5'$ і т.д.

CG , які завершать дах. Якщо ці похилі будуть продовжені, вони зійдуться у заданій точці на вертикалі точки сходу основи P .

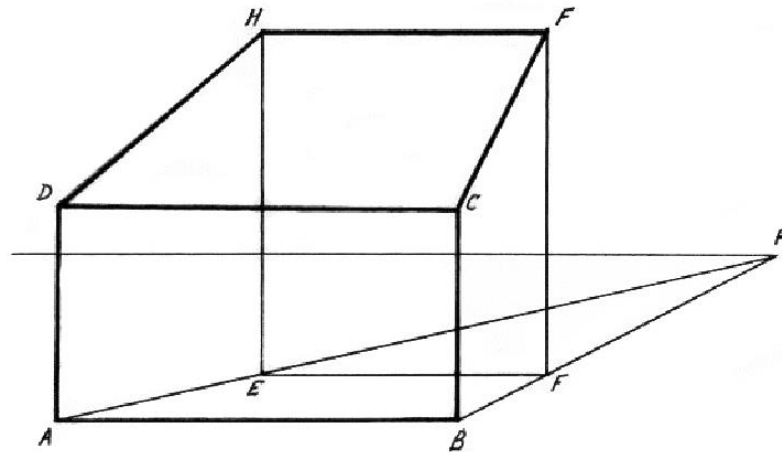


Рис. 66

Якщо ж навпаки, одна із сторін $EADH$ (рис. 67) є навпроти глядача, достатньо провести паралельні похилі $EP - AP - DP - HP$ і встановити глибину $FBCG$ паралельну до $EADH$.

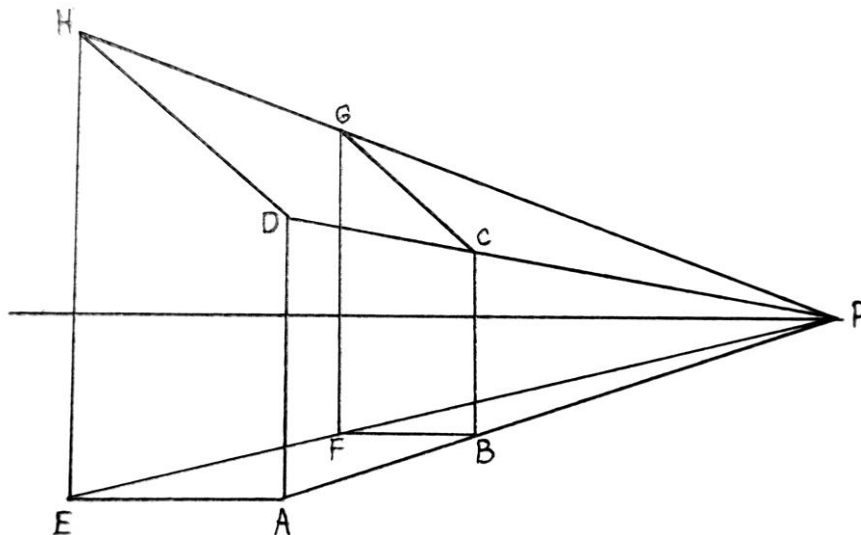


Рис. 67

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 37.

Приклад 3.13. Дано прямокутник $ABCD$ (рис. 68), що утворює основу даху. Проведемо похилу BN , яка визначить на AP у точці E глибину першого квадрата, який ми завершимо горизонталлю EF . Проведемо похилу DN , продовжену до перетину BP у точці G , даючи глибину другого квадрата, який ми завершимо горизонталлю GH . Від центру L першого квадрата піднімемо довільну вертикаль LM . Проведемо MP , яка визначить висоту O вертикалі NO , піднятої з центру другого квадрата. З'єднаємо кути даху у точках M і O похилими $AM - BM - CO - DO$. Похила MO утворить стик даху.

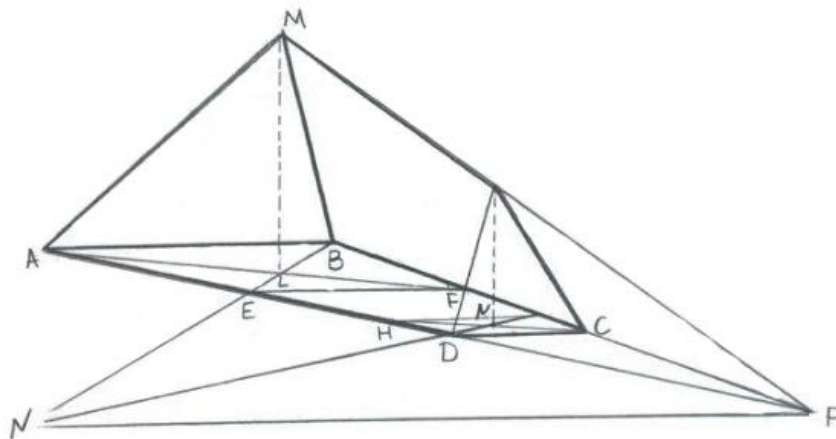


Рис. 68

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 38.

ПЕРСПЕКТИВА ДВЕРЕЙ ТА ВІКОН

Цей розділ присвячений визначенню товщини стін з прямокутними отворами, таких як двері чи вікна.

Приклад 3.14. Дано прямокутник $ABCD$ (рис. 69) - отвір від дверей у стіні. Головна точка картини розміщена праворуч від глядача.

Візьмемо довільну товщину стіни KL на основі картини. Проведемо похилі $KP - LP$ і визначимо за допомогою горизонталі BE товщину стіни у точці B . Піднімемо вертикаль EF і проведемо CF паралельно до BE . Проведемо похилу FP продовжену до свого перетину у f із AD . fF буде стороною стіни, паралельною до DC .

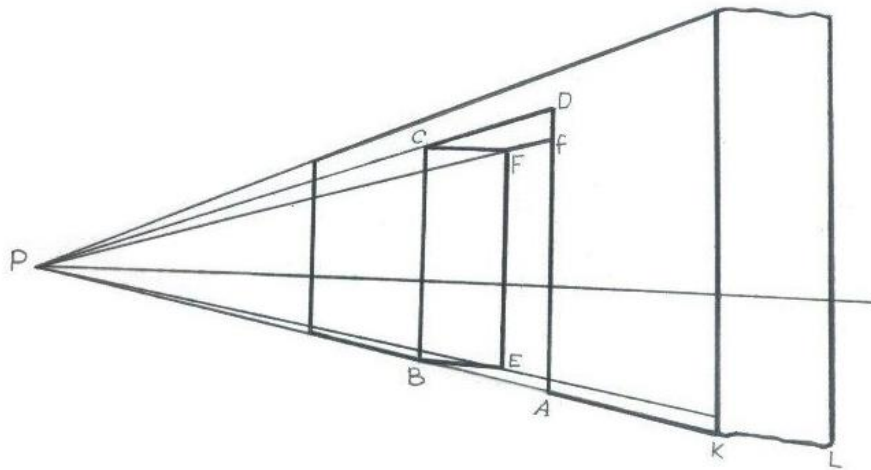


Рис. 69

Приклад 3.15. Прямокутник $ABCD$ (рис. 70) є отвором вікна, розміщеного таким чином, що видимими будуть товщини стіни над і під горизонтом.

Візьмемо довільно величини $KL - K'L'$, що рівні між собою. Проведемо похилі $KP - LP - K'P - L'P$. Визначимо товщину стіни на глибині BC горизонталями $BE - CF$ і піднімімо вертикаль EF , яка завершить видиму частину внутрішньої частини вікна.

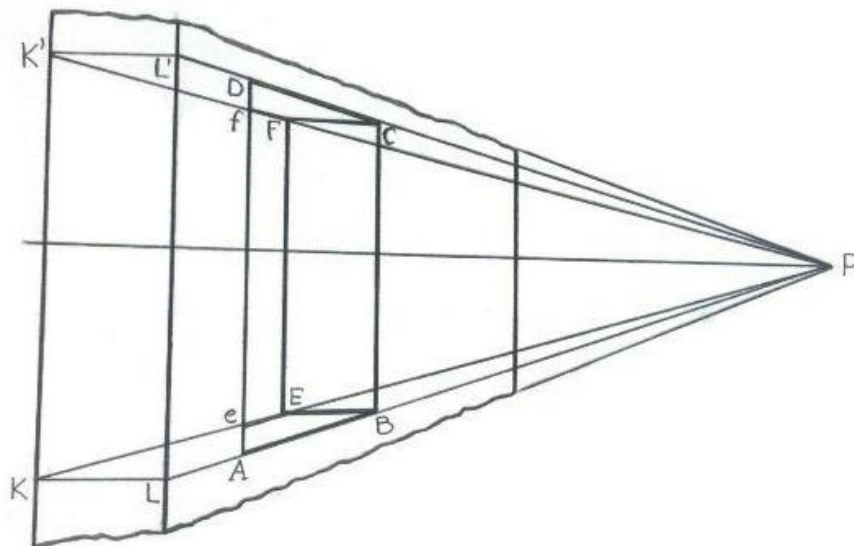


Рис. 70

Приклад 3.16. Відкриті двері у стіні, розташованій навпроти глядача (рис. 71).

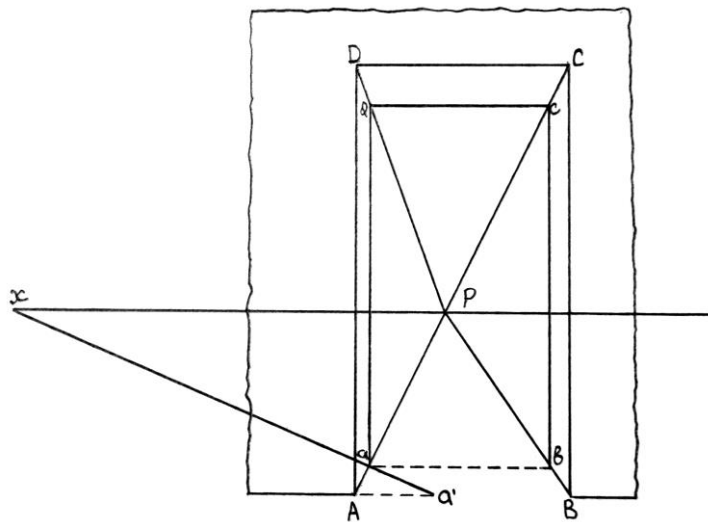


Рис. 71

Знайдемо товщину цієї стіни з усіх сторін дверей. Внутрішні кути квадрата $ABCD$ сходитимуться до головної точки за допомогою похилих $AP - BP - CP - DP$, а товщина стіни визначатиметься величиною Aa' , взятою довільно на основі картини. На похилій AP знайдемо точку a . За допомогою горизонталі ab перенесемо товщину Aa на протилежну сторону дверей. Піднімімо вертикалі $ad - bc$ і завершимо внутрішній прямокутник дверей горизонталлю dc .

Приклад 3.17. Дано прямокутник $ABCD$ як горизонтальний отвір над горизонтом (рис. 72).

Візьмемо довільно на передньому плані товщини $ad - bc$, рівними між собою, проведемо похилі $dP - cP$, піднімімо вертикалі $DD' - CC'$ і з'єднаємо точки D', C' горизонталлю, яка закінчить внутрішню видиму товщину отвору $ABCD$.

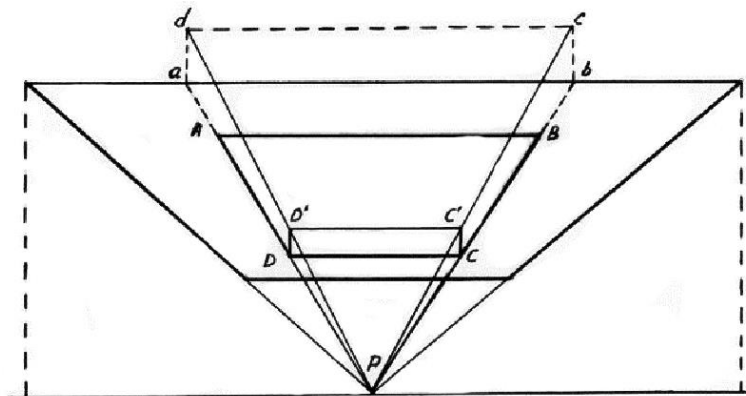


Рис. 72

На рисунку 73 зображено інтер'єр, з побудовою різних отворів, розглянутих у попередніх прикладах. Складність полягає лише у збереженні тієї ж товщини стіни ab у вертикальних отворах A, B, C, D , тоді як товщина cd отвору E на стелі буде меншою, а отвір у підлозі більшою.

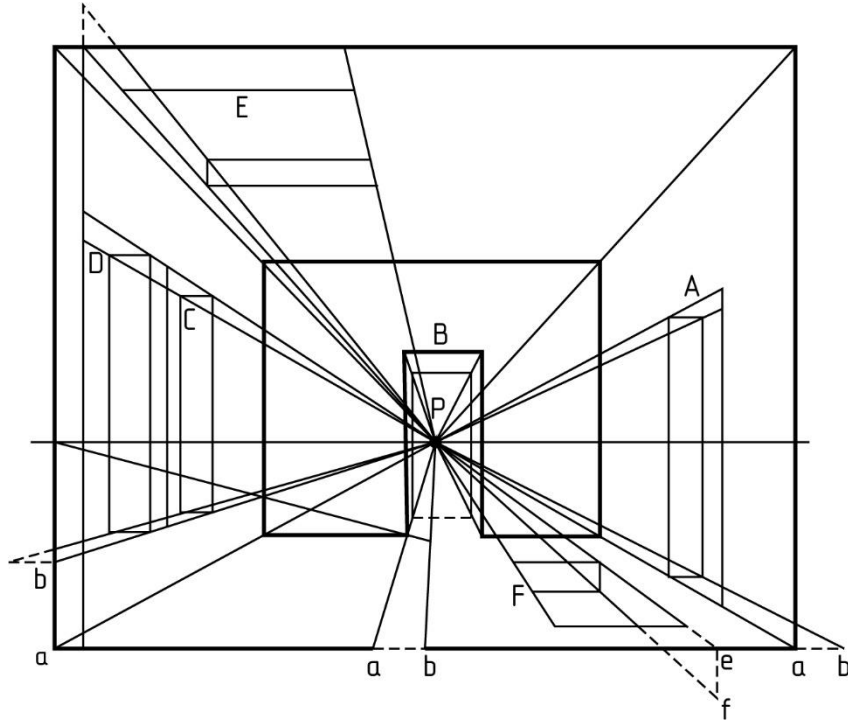


Рис. 73

СХОДИ

Приклад 3.18. Дано прямокутник $ABCD$ (рис. 73) як підйом першої сходинки. Піднімемо вертикаль Ab , на площині картини і визначимо величини $Da - ab$, рівні AD . Проведемо похилі $BP - CP - DP - aP - bP$. Візьмемо довільно на DC величину DA' , щонайменше рівну подвійній AD . Проведемо похилу $A'X$, чий перетин у E на DP буде шуканою глибиною першої сходинки, яку ми закінчимо горизонталлю EF . Піднімемо вертикаль EH , чий перетин у H на aP визначить висоту другої сходинки. Проведемо FG паралельно до EH . Проведемо горизонталь HG , що довершить прямокутник $EFGH$. Щоб знайти верхню площину цієї сходинки з товщиною, рівною DE , проведемо $A'P$, піднімемо eh і проведемо hX , яка дасть на aP в точці K шукану товщину.

Проведемо горизонталь KL , яка закінчить перспективу прямокутника $HGLK$. Аналогічно будемо наступні сходинки.

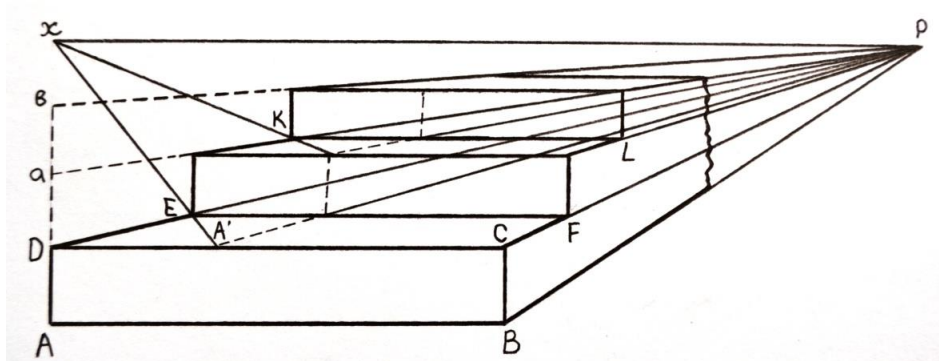


Рис. 73

Приклад 3.19. Для побудови перспективи сходів у іншому ракурсі, накреслимо їх профіль з довільною кількістю сходинок, наприклад a, b, c, d (рис. 74). Проведемо похилі $aP, a'P, bP, b'P, cP, c'P, dP, CP$. На глибині C'' , визначеній довільно похилою $C'X$, піднімімо вертикаль $C''h$. Завершимо побудову горизонталями і вертикалями, що з'єднають похилі між собою і утворять протилежний профіль сходинок.

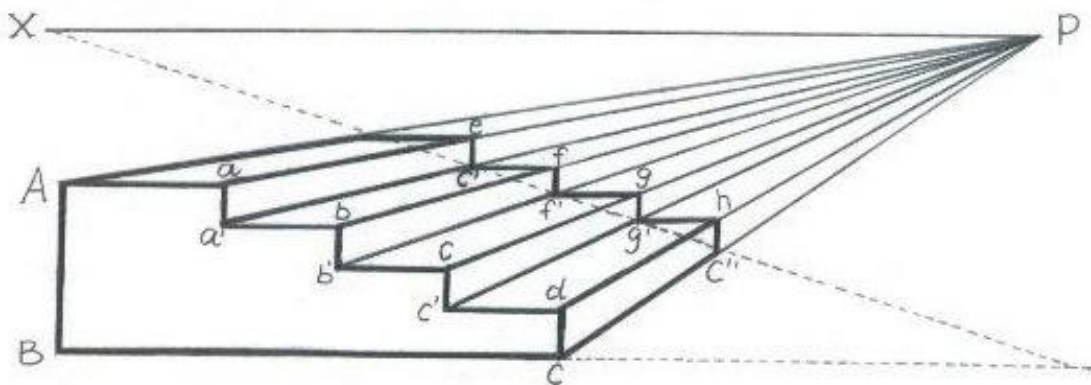


Рис. 74

Приклад 3.20. Дано перспективний квадрат $ABCD$ (рис. 75), величина AA' , взята довільно є висотою першої сходинки.

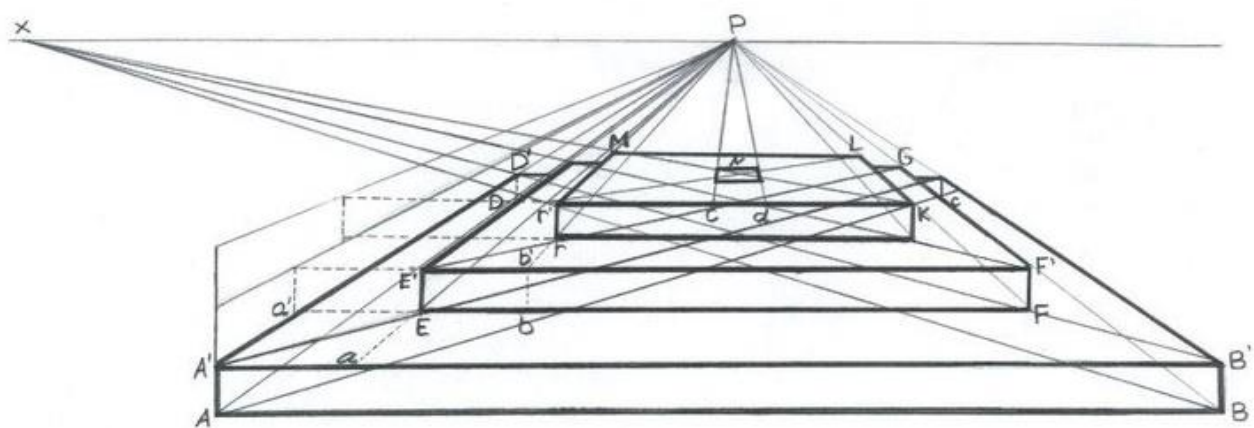


Рис. 75

Проведемо діагоналі $A'C' - B'D'$. Візьмемо довільно величину $A'a$ (але принаймні двократну AA') і проведемо похилу aP , чий перетин у E на діагоналі $A'C'$ визначить вершину внутрішнього квадрату другої сходинки. Надамо цій сходинці перспективно підвищення, рівного AA' . Побудуємо квадрат $E'F'GH$, що утворить верх другої сходинки. Накреслимо Eb рівну Ea' . Піднімімо вертикаль bb' і проведемо $b'P$, чий перетин у r на діагоналі $E'G$ дасть кут квадрату $r'KLM$ - основу третьої сходинки. Визначимо підйом цієї сходинки.

ПЕРСПЕКТИВА ХРЕСТА

Приклад 3.21. Дано платформу хреста $ABCD$ і його основу $A'B'C'D'$ (рис. 76). Піднімімо довільно вертикалі $A'A'' - B'B''$. Проведемо горизонталь $A''B''$ і похилі $A''P - B''P$. Піднімімо вертикалі $C'C'' - D'D''$. Перетини C'', D'' завершать квадрат $A''B''C''D''$ - вершину хреста, паралельну до $A'B'C'D'$.

Візьмемо величину $A''E$ і через точку E проведемо горизонталь FH . Опустимо вертикалі $FF' - HH'$, рівні $A''B''$ і проведемо горизонталь FH , що утворить прямокутник відгалужень хреста. Накреслимо похилі $FP - F'P - HP - H'P$ і похилу OP , чий перетин у t на $C'C''$ визначить видиму товщину низу відгалужень. Проведемо горизонталь $F''H''$ і утворимо перспективний видиму товщину відгалужень хреста.

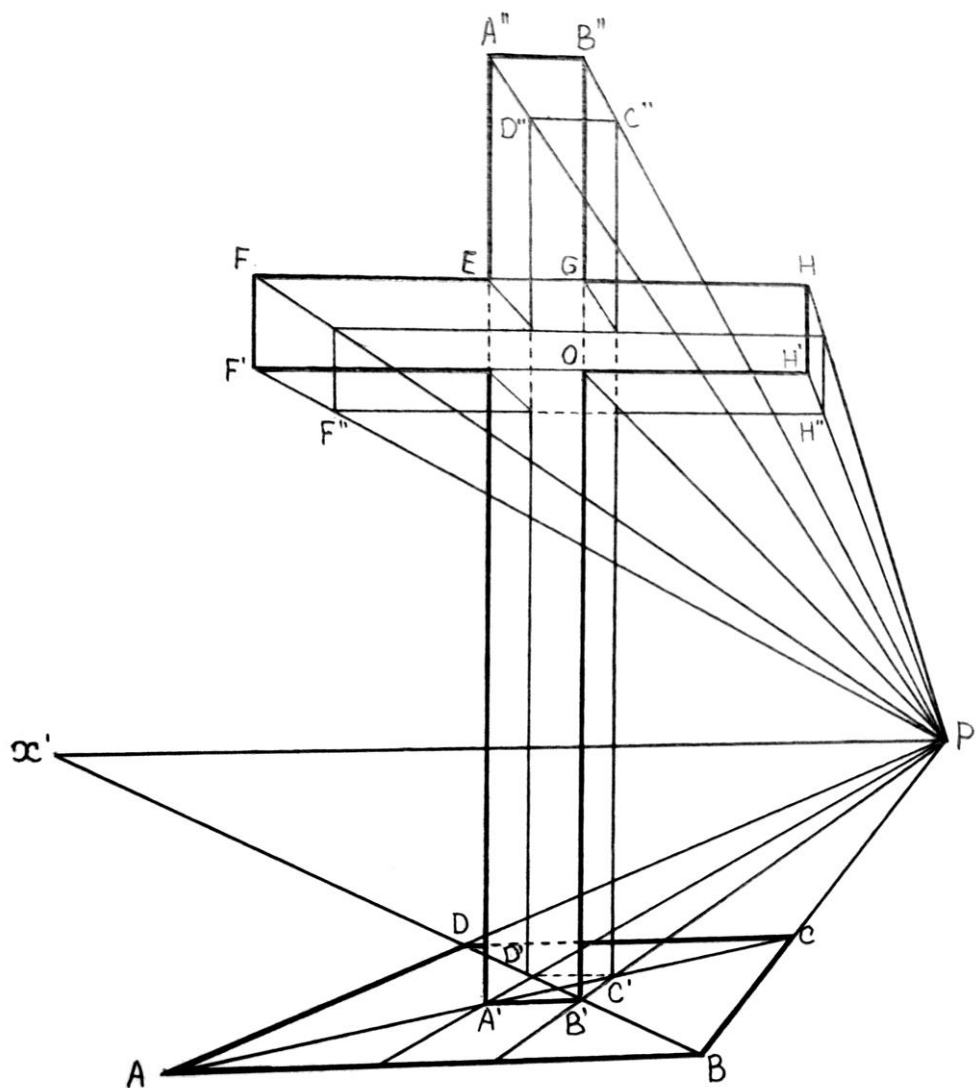


Рис. 76

Приклад 3.22. Побудуємо хрест з іншого ракурсу (рис. 77). Візьмемо довільно величину $B''E$ і проведемо EP до головної точки. Візьмемо горизонтально EF рівну $B''E$ і GH рівну $C''G$. Проведемо похилі $HX - FX$ і знайдемо точки F', H' - межі відгалужень хреста. Візьмемо величину EE' рівну $A''B''$, проведемо $E'P$, опустимо $F'F''$ і завершимо побудову геометричним квадратом $LF'F''L'$. Для побудови нижньої площини відгалуження хреста, проведемо LP і горизонталь $E'M$, опустимо $H'H''$ і проведемо $H''N$.

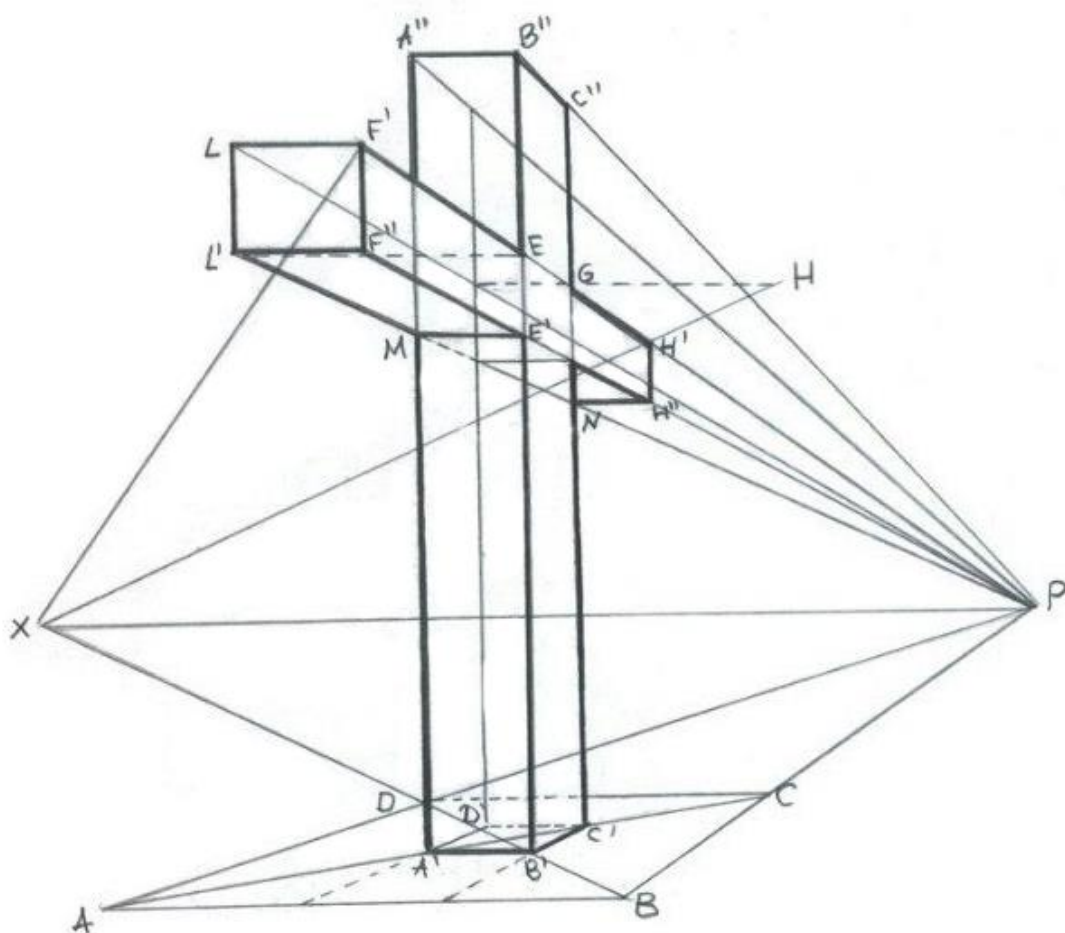


Рис. 77

ВИСХІДНІ ТА НИЗХІДНІ ПЛОЩИНИ

Приклад 3.23. Дано площину $ABCD$, чия основа BC' спрямована до головної точки P (рис. 78). Для побудови висхідної площини необхідно провести промені AP' і BP' .

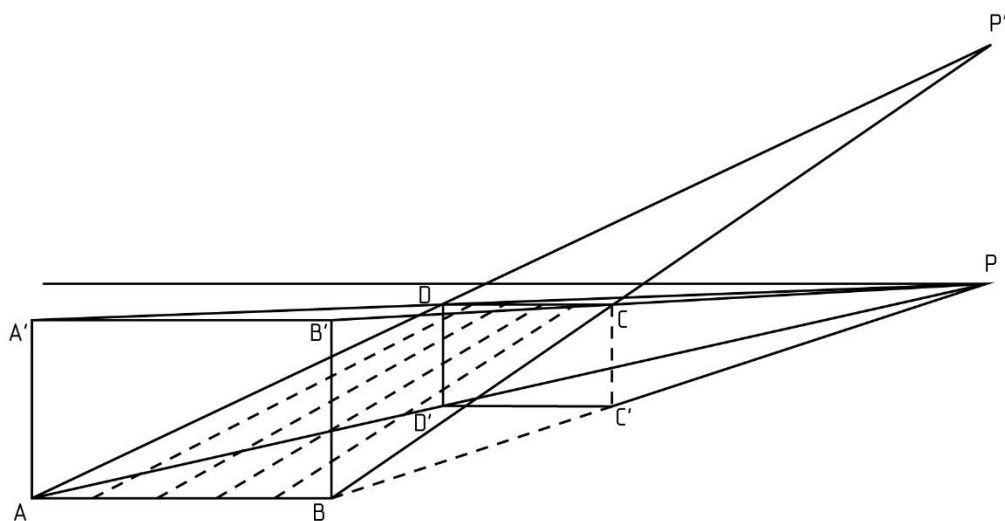


Рис. 78

Приклад 3.24. Дано $ABCD$, чия основа $B'C$ є похилою до точки P (рис. 79).

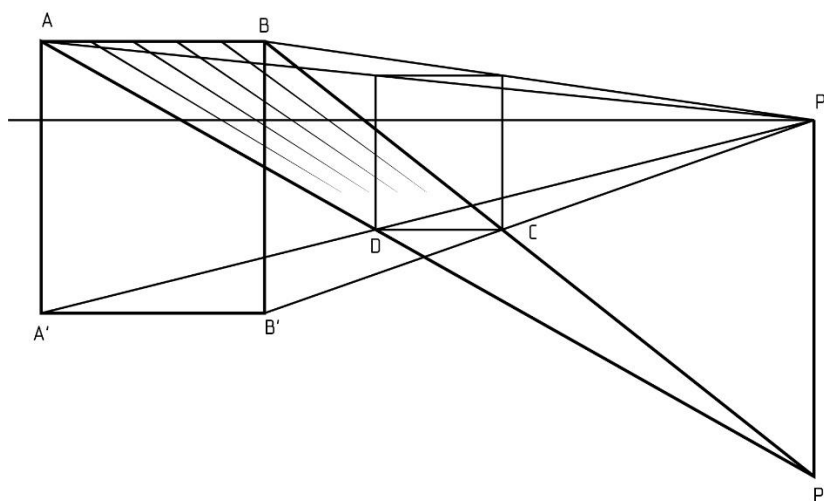


Рис. 79

Опустимо вертикаль PP' . Продовжимо BC до її перетину на PP' у P' , що буде точкою сходження заданої площини.

ЗАСТОСУВАННЯ ПОХИЛОЇ ШКАЛИ У НАХИЛАХ

Коли сходи налічують лише кілька сходинок, то визначити кожну з них за допомогою правила квадратів нескладно. Однак, якщо сходинок багато, то

використання похилої шкали значно полегшує побудову перспективного зображення.

Приклад 3.25. Необхідно побудувати сходи, що піднімаються на значну висоту під довільним кутом і складаються з великої кількості сходинок (рис. 80).

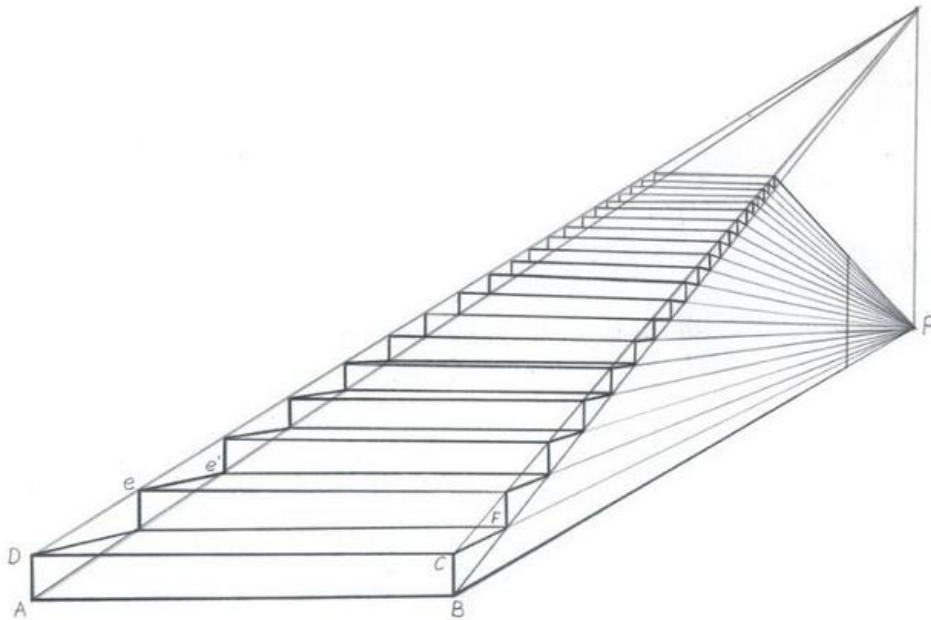


Рис. 80

$ABCD$ – підйом першої сходинки, а глибина цієї сходинки визначена EF . Для побудови наступних сходинок проведемо похилу BF до вертикалі головної точки - P' . Ця точка буде точкою сходження паралелей $CP' - AP' - DP'$. Проведемо між цими паралелями вертикалі $Ee - Ff$ і похилі $eP - fP$. Точки e', f' дадуть внутрішні кути другої сходинки. Піднімемо вертикалі $e'h - f'l$ і проведемо похилі $hP - lP$. Точки h', l' дадуть внутрішні кути третьої сходинки. Наступні сходинки будуюмо аналогічно.

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 38.

Приклад 3.26. (Дорога, що піднімається). Вважається, що на картині предметна площина є висхідною, коли горизонтальні лінії конструкцій, таких як краї дахів, дверей і т.д., мають свою точку сходження над точкою сходження основ цих конструкцій.

Так, конструкції A , B , C , D (рис. 81) матимуть точку сходження їх горизонталей в точці P , тоді як їх основи піднімуться в точку P' . Якщо нахил стає менш різким, як в будівлі E , її основа направлятиметься до точки менш піднятої P'' , а її горизонталі продовжуватимуть напрямом до точки P .

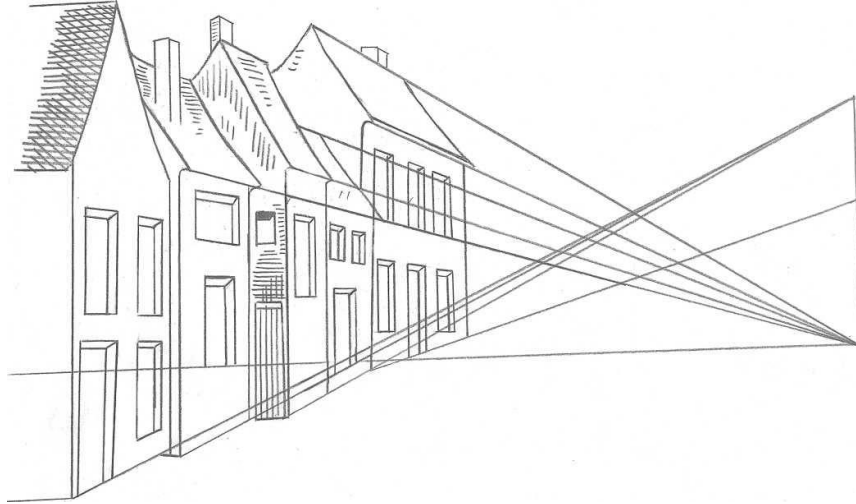


Рис. 81

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 40.

Приклад 3.27. (Дорога, що опускається). Дане положення протилежне прикладу, розглянутому вище, тобто точка сходження низхідної площини буде знаходитися під лінією горизонту на вертикалі головної точки картини. Так, будівля A (рис. 82) матиме точку сходження своєї основи в P' , а будівля B – у P'' . У будівлі C , де нахил є меншим, точка сходження основи є у N . Будівля D – у точці N' .

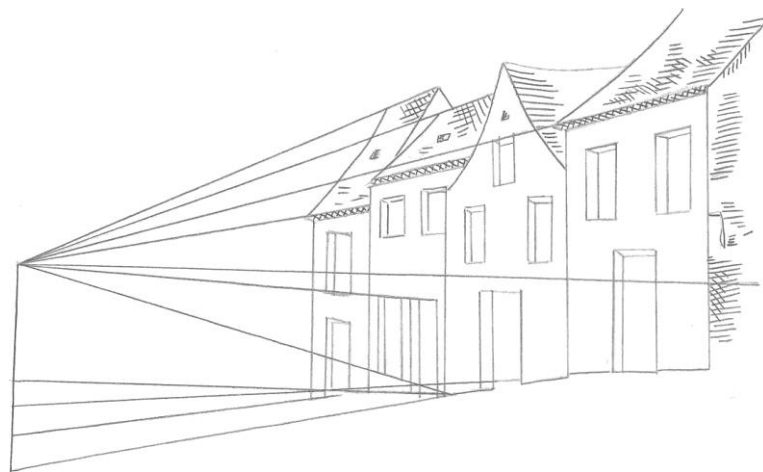


Рис. 82

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 41.

ПЕРСПЕКТИВА НАХИЛЕНИХ ПЛОЩИН

Приклад 3.28. Дано привідкриті двері (рис. 83). Побудуємо перспективу полотен цих дверей відповідно до ступеня їх розкриття.

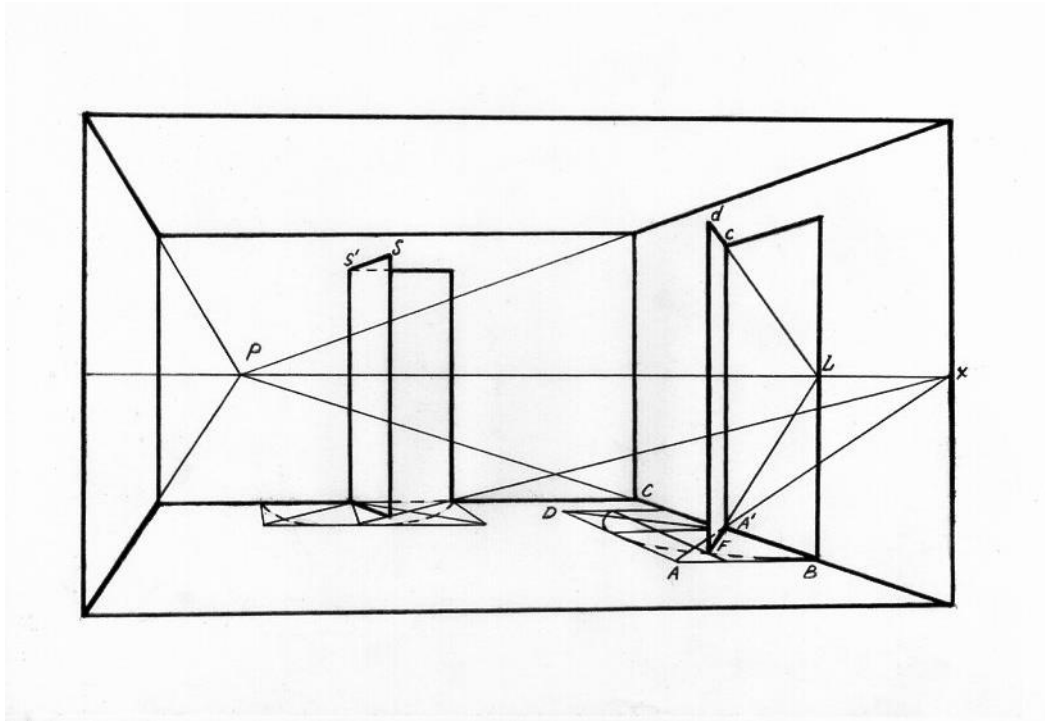


Рис. 83

Візьмемо довільно величину AB , перенесемо її на BA' , утворимо прямокутник $ABCD$ і з точки A' , взятої як центр, побудуємо перспективне півколо BEC . Визначимо довільно променем $A'F$ кут відкриття дверей. Проведемо FA' нахилену основу прямокутника дверей і продовжимо цю лінію до горизонту у точку L . Визначивши точку перетину L на картині, проведемо Lc , паралельну похилу до $A'F$ і продовжимо її до точки d . Завершимо похилі двері вертикаллю Fd .

У дверях, зображених навпроти на цьому ж рисунку, центр півкола знаходиться у R , а промінь Rr визначає ступінь відкриття цих дверей. Проведемо rR до горизонту в точку z , потім zs' , паралельну до Rr і продовжену до s . Прямокутник $rRs's$ утворить стулку дверей.

Зауважимо, що в міру відкривання дверей чи вікна, крива краю стулки утворюватиме ідеальне півколо, коли ця стулка буде повністю відкрита.

З точок A, B – центрів опишемо два півкола, які матимуть рівні діаметри $FE - EF'$. Відкриємо довільно стулки вікна, нехай A у O , а B у N . Проведемо NB , продовжену до горизонту у G . Піднімемо NM і проведемо GC , продовжену до M , яка завершить сторону $NMCB$. Для сторони $OO'DA$ проведемо OA , продовжену до горизонту у H . Піднімемо OO' і проведемо HD , продовжену до O' .

Приклад 3.30. Нахил картини на стіні буде також визначатись за допомогою кола (рис. 85).

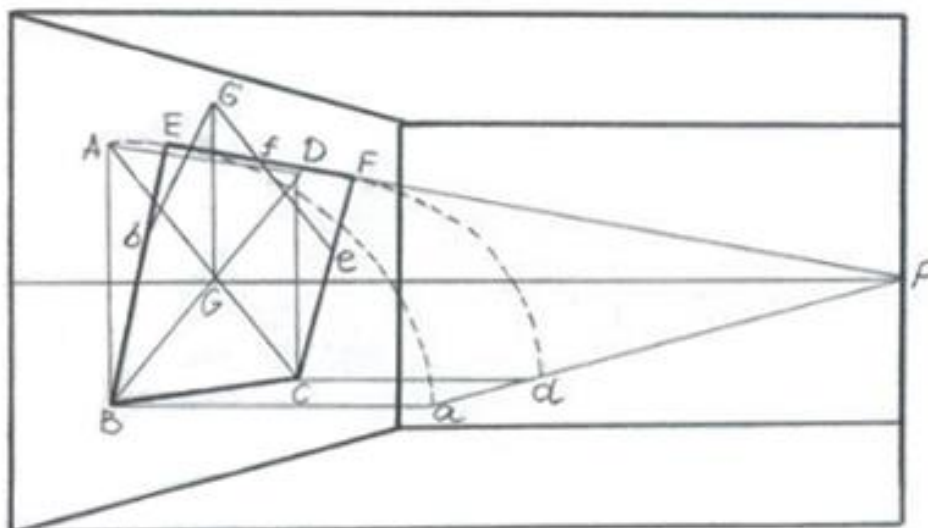


Рис. 85

Прямокутник $ABCD$ - величина картини. З точок B , C , як центрів, проведемо дві чверті кола $Aa - Dd$. Візьмемо довільно на Aa точку E , як нахил картини, і проведемо похилу EP , яка визначить на Dd точку F - нахил протилежної сторони картини. Завершимо, провівши скошені $BE - CF$.

Тепер, якщо припустити, що картина підтримується на стіні мотузкою, потрібно взяти довільно на BE точку b , як точку опори цього шнура на картину і провести похилу bP , яка визначить на CF точку c , паралельну до b . З центру G плану $ABCD$ підніміть довільно вертикаль GG' і проведіть скошені $bG' - cG'$, що відображатимуть шнур, який тримає картину, але чийі частини $eb - fc$ будуть невидимими через картину $BCFE$.

Практичне використання даних прикладів подано на додатку 42.

РОЗДІЛ 4.

ПЕРСПЕКТИВА ТІНЕЙ ТА ВІДОБРАЖЕНЬ У ВОДІ.

ПЕРСПЕКТИВА ТІНЕЙ

Об'ємність предметів навколишнього середовища сприймається насамперед завдяки контрастові освітлених місць і тіней, які є на поверхні предметів. Для зображення предметів у такому вигляді, в якому ми їх сприймаємо, окрім закономірностей побудови лінійної перспективи, треба знати правила і прийоми побудови тіней за різних умов освітлення. Щоб надати рисунку більшої наочності, на ньому показують розподіл світлотіні, яка складається з власної тіні на неосвітленій частині предмета і тіні, що падає від нього на поверхні інших тіл.

Розрізняють два джерела світла, з яких світлові промені в атмосфері поширюються необмежено у різні боки: природне і штучне. Природним джерелом світла є Сонце або Місяць. Через велике віддалення цих джерел їх промені вважають паралельними, а освітлення від них називається паралельним. Штучне (центральне) джерело світла (лампа, ліхтар, свічка тощо) здебільшого розташовують на невеликій відстані від предмета. Промені від штучного джерела світла виходять з однієї точки.

Форма падаючої тіні залежить від форми освітлюваного предмета, джерела світла, відстані та положення цього джерела щодо предмета, а також форми й розташування інших тіл, що оточують предмет. Однак побудова падаючої та власної тіні предмета пов'язана насамперед з умовами освітлення (паралельне чи центральне). Для побудови падаючої тіні досить вибрати з множини точок - контуру власної тіні - характерні точки, побудувати тіні цих точок і сполучити їх між собою лініями (прямими чи кривими). Звідси випливає, що тінь від контуру власної тіні буде контуром падаючої тіні.

Побудову падаючих тіней від предметів за штучного або природного освітлення виконують різними способами: сліду променя, дотичних і січних площин, зворотного променя. Суть цих способів зводиться до знаходження

точки перетину світлового променя з площиною чи поверхнею, на яку падає тінь, або лінії перетину дотичних січних площин з поверхнею предмета.

За штучного освітлення джерело світла може задаватися позаду, спереду або збоку від спостерігача. Висоту світної точки вибирають залежно від композиційного задуму зображення. Світна точка та її проекція не пов'язуються з лінією горизонту. Падаючі тіні від предметів мають бути спрямовані у точки сходження на лінії горизонту.

Для побудови падаючої тіні від предмета на картині треба задати проекції світної точки і всіх точок предмета, які визначають контур падаючої тіні на предметній площині. Штучне джерело світла задається на картині світною точкою та її основою на предметній площині. Необхідною умовою побудови тіні, що падає від заданої точки на предметну площину, є задання перспектив точки і світної точки, а також перспектив основ цих точок на предметній площині.

Природне джерело світла задається на картині гранично віддаленою точкою, напрямом світлових променів у просторі та їх проекцією на предметній площині. Принципи побудови тіней за паралельного та центрального освітлення аналогічні, але характер освітленої поверхні предметів і тіней від них за сонячного освітлення інший, ніж за штучного.

За сонячного освітлення світну точку та її проекцію пов'язують з лінією горизонту, тобто для визначення проекцій світної точки достатньо із заданої перспективи джерела світла опустити перпендикуляр на лінію горизонту. Освітленість зображуваних предметів, власні та падаючі тіні від них залежать від вибраного розташування Сонця відносно глядача, яке може бути у таких трьох основних положеннях: Сонце перед глядачем, тобто у предметному просторі; Сонце позаду глядача, тобто в уявному просторі; Сонце збоку від глядача, тобто в нейтральному просторі.

Примітка. в цьому розділі ми не будемо подавати вказівки для виконання креслень перспективи фігур, що слугуватимуть для застосування принципів побудови тіней та відображення у воді.

Приклад 4.1. Дано джерело світла і нахил променів (рис. 86).

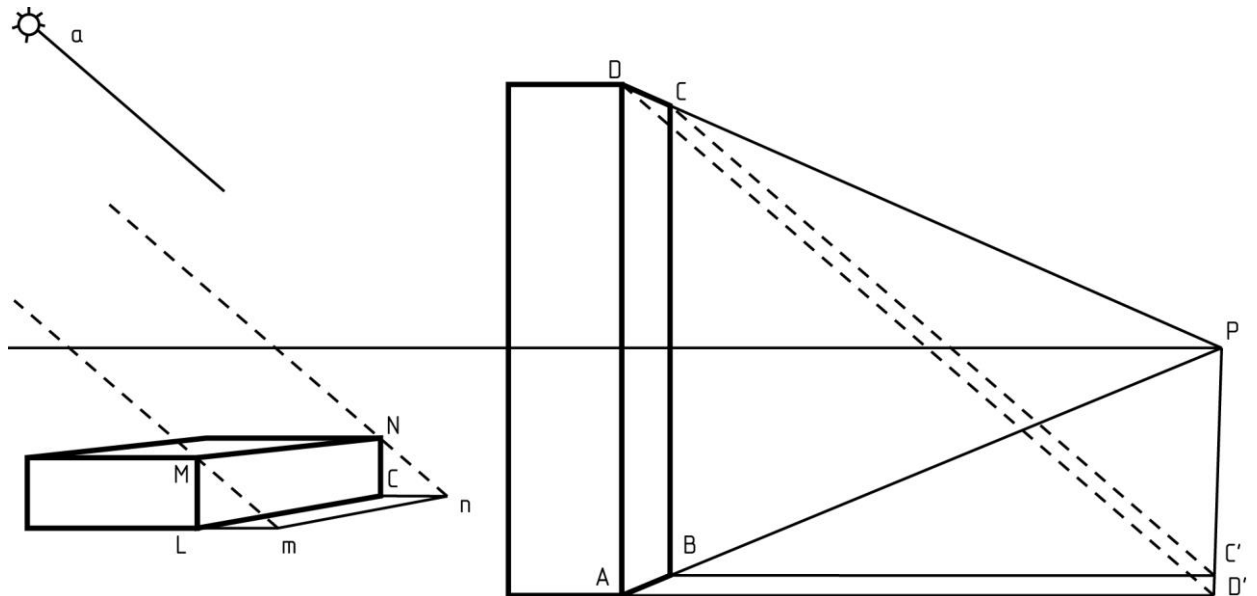


Рис. 86

Визначимо падаючу тінь від стовпа AD . З точок A, B проведемо горизонталі, а з точок D, C промені $DD' - CC'$, паралельні до Z . Перетини D', C' визначають межу шуканої тіні.

Аналогічні дії виконуємо для побудови падаючої тіні від каменю $LMNO$. Проведемо з точок L, O горизонталі, потім промені Mm, Nn , паралельні до Z . Перетини m, n визначають межу відкинутої каменем тіні. Отже на цьому рисунку сонце знаходиться зліва від глядача і грані $LMNO$ каменя і $ABCD$ стовпа будуть власними тінями цих предметів, а тіні $LmnO - ABC'D'$ – падаючими.

Падаючі тіні повторюють силуети предметів, окрім деформації, спричиненої перспективним зменшенням. На рисунку 87 дах будівлі не передньому плані відкидатиме трикутну тінь, тінь конічного даху вежі також буде трикутною. Стіна на задньому плані матиме свою падаючу тінь, а промені світла, що пройдуть через верхні кути відкритих дверей освітлять на перспективному полі прямокутник.

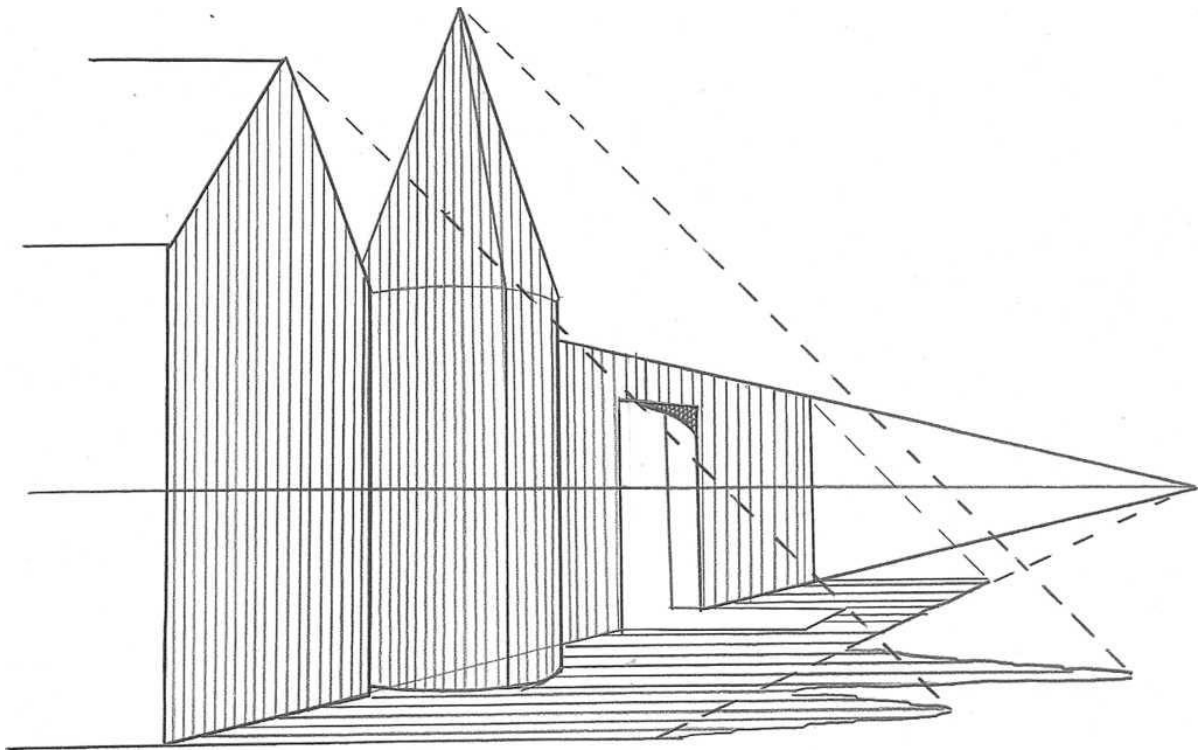


Рис. 87

Практичне використання даного прикладу подано на додатку 43.

Приклад 4.2. Побудуємо падаючу тінь на похилу площину (рис. 88).

Колона AB розташована таким чином, що її падаюча тінь на горизонтальну площину буде переламана низом відкошу CD , нахиленого і продовженого довільно. Проведемо горизонталь Aa' і промінь Ba' , паралельний до Z . З точки a , де тінь зустрічається з нахилою площиною, проведемо геометричну паралель до CD . Перетин b' цієї похилої зі світловим променем Ba' визначить край відкинutoї тіні. Помітимо форму відкинutoї тіні краєм B стовпа оскільки він дає половину квадрата, тобто трикутник.

Приклад 4.3. Визначимо падаючу тінь від комина AB на дах CD (рис. 89). З кутів e, f комину проведемо похилі, геометричні паралелі до CD . Перетини e', f' цих похилих зі світловими променями $he' - gf'$ визначають межу відкинutoї комином тіні на дах. Продовжена похила $e'f'$ перетне горизонт в тій самій точці, що й $Bb - Aa$ і т.д.

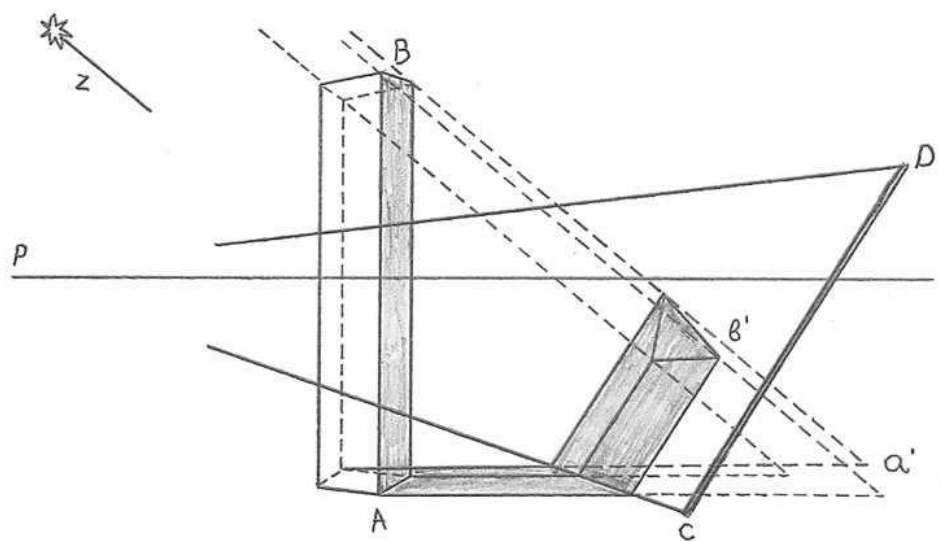


Рис. 88

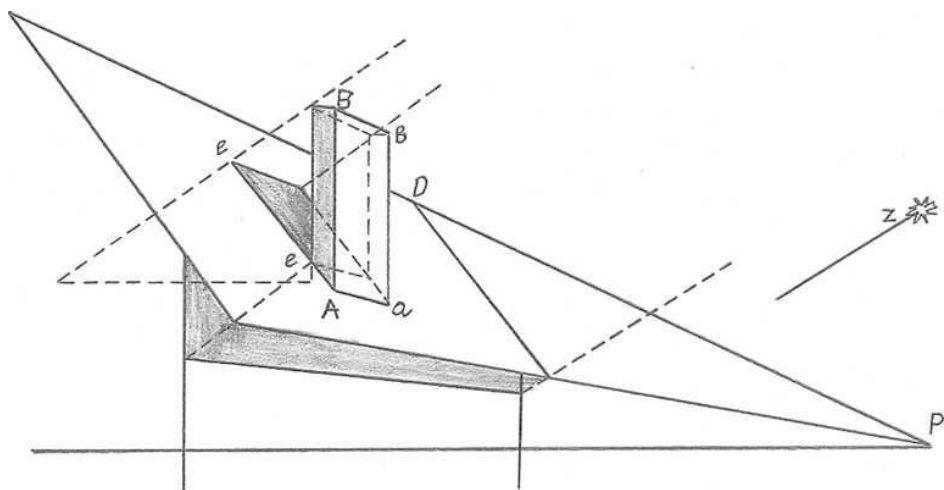


Рис. 89

Приклад 4.4. Для побудови перспективи падаючої тіні у вказаному положенні опустимо на горизонт вертикаль Zz' (рис. 90). z' буде точкою сходження відкинутих тіней на перспективному полі.

Проведемо похилу $z'A$, продовжену за межі точки A і промінь ZB , продовжений до його перетину b на $z'A$. Точка b буде межею відкинутої стовпом AB тіні. Для будівлі піднятої на прямокутнику $CDEF$, опустимо

центральні вертикалі Mm , Nn . Проведемо похилі $Cz' - mz' - Dz' - Ez' - nz'$, продовжені довільно за межі цієї будівлі, промені $Zc - ZM - Zd - Ze - ZN$, також продовжені довільно. Перетини c' , m' , n' , e' визначають контур шуканої тіні. Точка падаючої тіні d охоплена тінню mn .

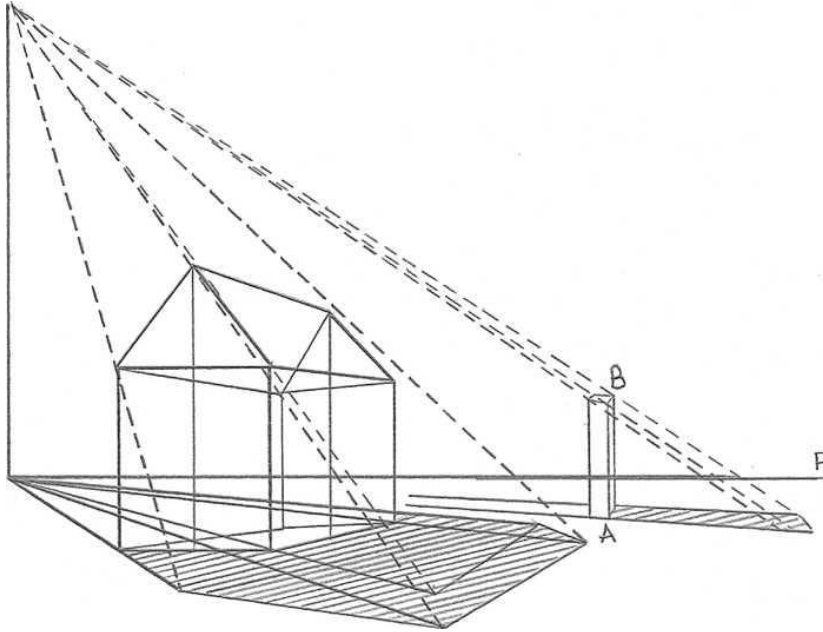


рис. 90

Приклад 4.5. Визначимо падаючу тінь від дверей прямокутної форми на стіну (рис. 91). Положення сонця задано у z , а основа джерела світла у z' . Проведемо промінь від джерела світла через верхній кут дверей і промінь з основи джерела світла через нижній кут дверей. З точки перетину нижнього променя зі стіною, піднімаємо вертикаль до перетину з верхнім променем, що визначить край падаючої тіні дверей. Проведемо похилу – межу тіні на стіні.

Приклад 4.6. З точки N , взятої довільно (рис. 92), піднімаємо вертикаль NN' . N' буде точкою сходження падаючих тіней на горизонтальній площині, а падаючі тіні на стіні $ABCD$ матимуть свою точку сходження у P' на опущеній вертикалі від головної точки P , на рівні точки N . Для побудови падаючої тіні від виступаючого даху EF , проведемо промінь EN і похилу тіні eP' . Перетин E' є краєм тіні від балки і даху, а тінь краю BEF даху дано контуром $BE'F'$.

Аналогічно діємо для побудови падаючої тіні від балкону *ORST*. Тінь від стовпа *LM* отримаємо за допомогою того самого правила, що на рисунку 86.

Практичне використання даного прикладу показано на додатку 44.

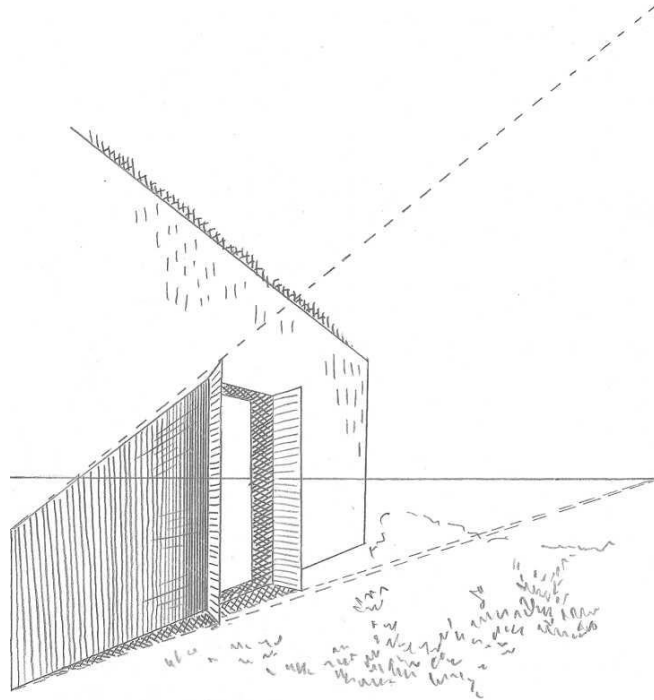


Рис. 91

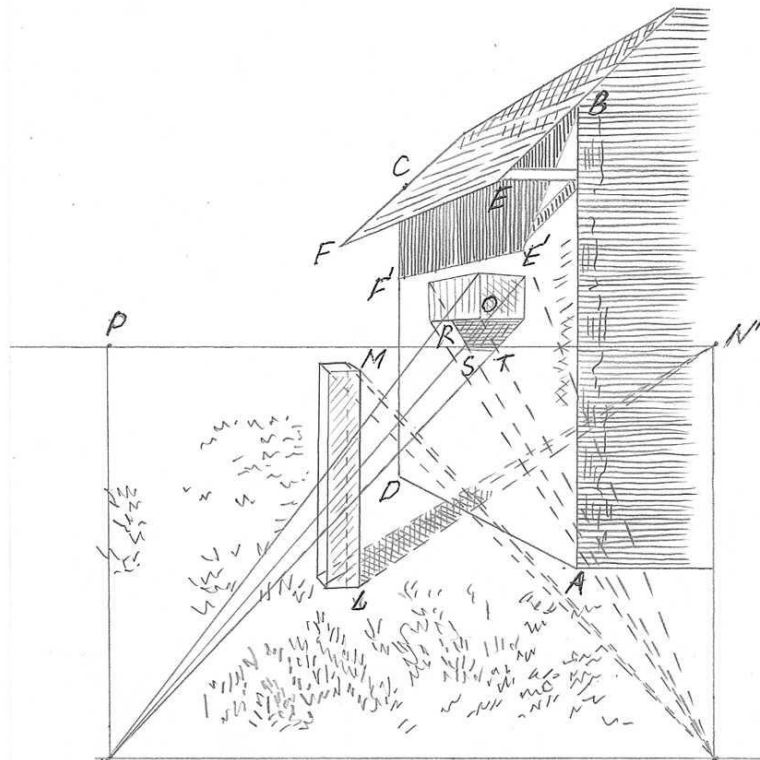


Рис. 92

На рисунку 93 показано ще один приклад побудови падаючих тіней.

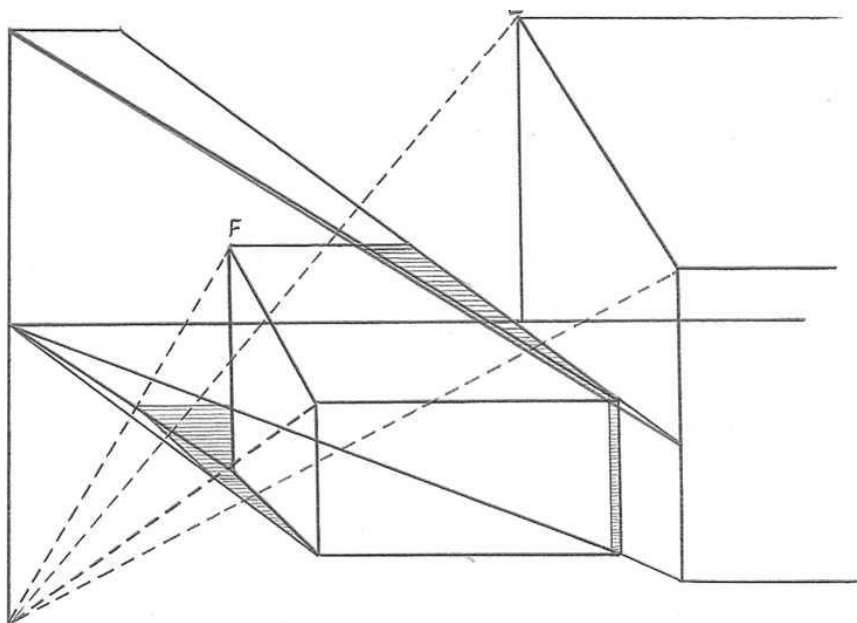


Рис. 93

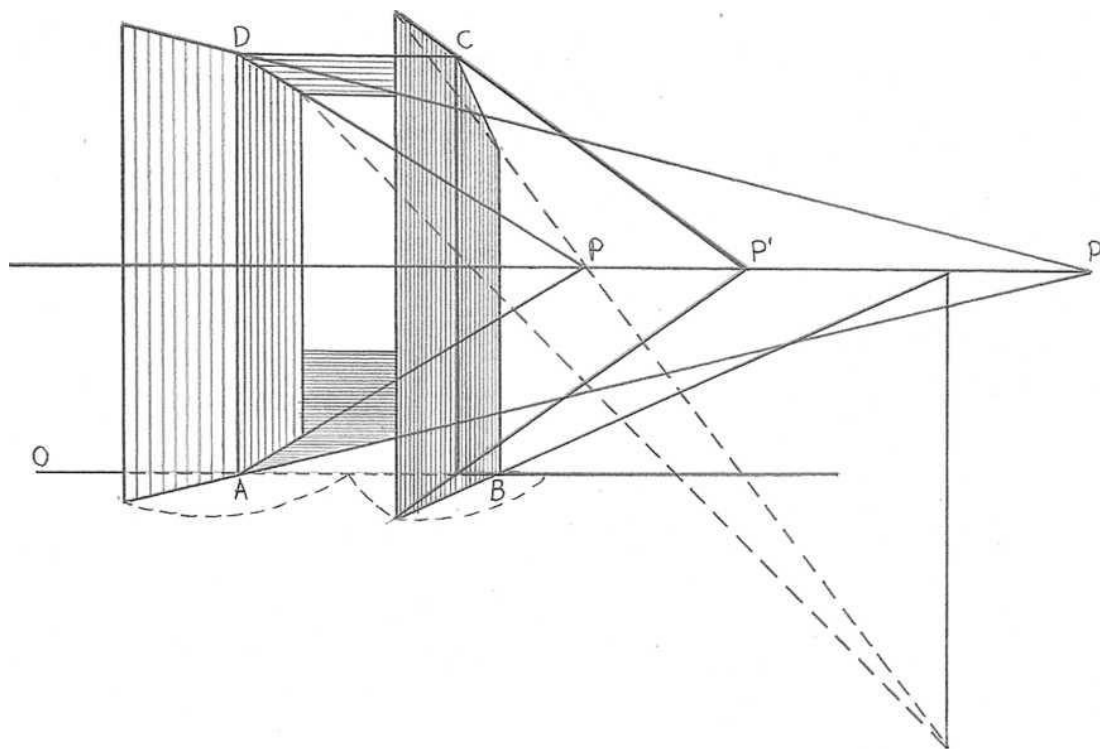


Рис. 94

Приклад 4.7. Сонце задано у N та N' (рис. 94). Половинка дверей $aADd$ є освітленою, а її падаюча тінь на стіну невидима для глядача. Половинка дверей $bBCc$ має свою тінь на похилій bN' , піднятій на E до її перетину F з променем Nc . Ця тінь завершується скошеною CF , що являє верхній край cC прямокутника $bBCc$.

Приклад 4.8. При штучному освітленні джерело світла є дуже наближеним до об'єкта, відтак тіні відчутно змінюють свої форми та величину.

Дано підсвічник AB (рис. 95). Похила тіні дерев'яного куска CD направлятиметься в точку B і закінчиться у C' – перетині цієї похилої і променя AD . Аналогічно будуємо падаючі тіні всіх предметів, розташованих на перспективному полі. Так, дерев'яний кусок EF матиме свою тінь, закінчену у e ; камінь GHI – у $G'H'I'$ і т.д. RG – RF перетнуть промені LE – LH у G' та F' , які визначають контур відкинутої тіні у $FG'F'$. Аналогічно будуємо падаючі тіні від інших предметів.

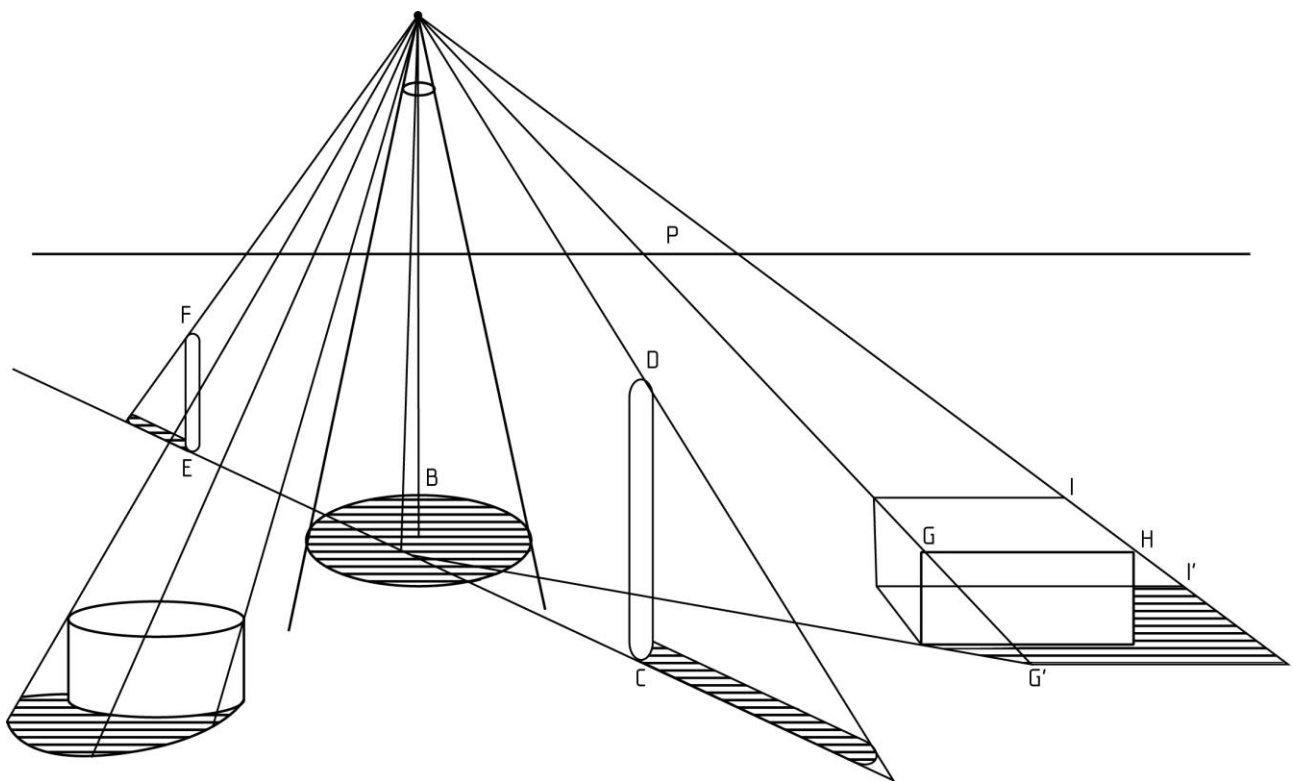


Рис. 95

ВІДОБРАЖЕННЯ У ВОДІ.

На відображенні у воді подається вигляд натуральної величини предметів із тими самими точками сходження тільки у протилежному напрямку. Відображення у воді повторює контури об'єктів, але вони пом'якшених тонів.

Приклад 4.9. Дано камінь $ABCD$, що виступає з води у AD (рис. 96). Перенесемо величину AB у Ab , аналогічно опустимо величину DC у Dc . Проведіть горизонталь eb – відображення верхнього краю каменю FB і похилу bc , паралельну до похилого краю BC . Якщо продовжити bc , то побачимо, що вона перетне горизонт у точці P – точці сходження BC . Відображення стовпа GH отримаємо аналогічно у GH' .

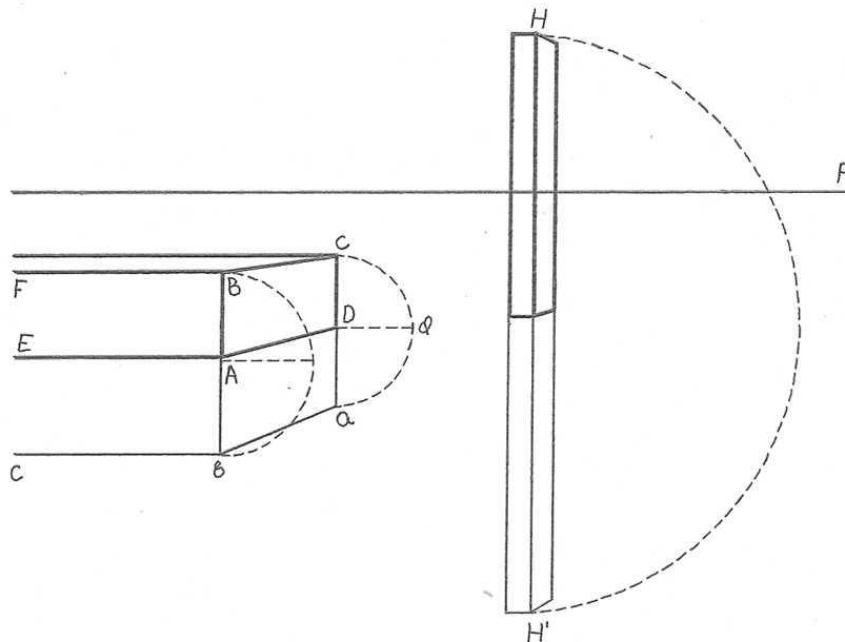


Рис. 96

Приклад 4.10. Сторона будівлі переднього плану $ABCD$ (рис. 97) має своє відображення на опущених вертикалях $AD' - BC'$, рівних $AD - BC$. Сторона $EFGH$ - на $EF' - HG'$, рівних $EF - HG$. Нахил даху $FDCG$ спричинює деформацію відбитку $F'D'C'G'$.

Аналогічний ефект відбувається для павільйону з пірамідальним дахом, чия відображена вершина R у R' дає форму, дещо відмінну від форми піраміди $L'M'N'OR$. Така різниця спричинена віддаленням від горизонту квадрата $lmno$.

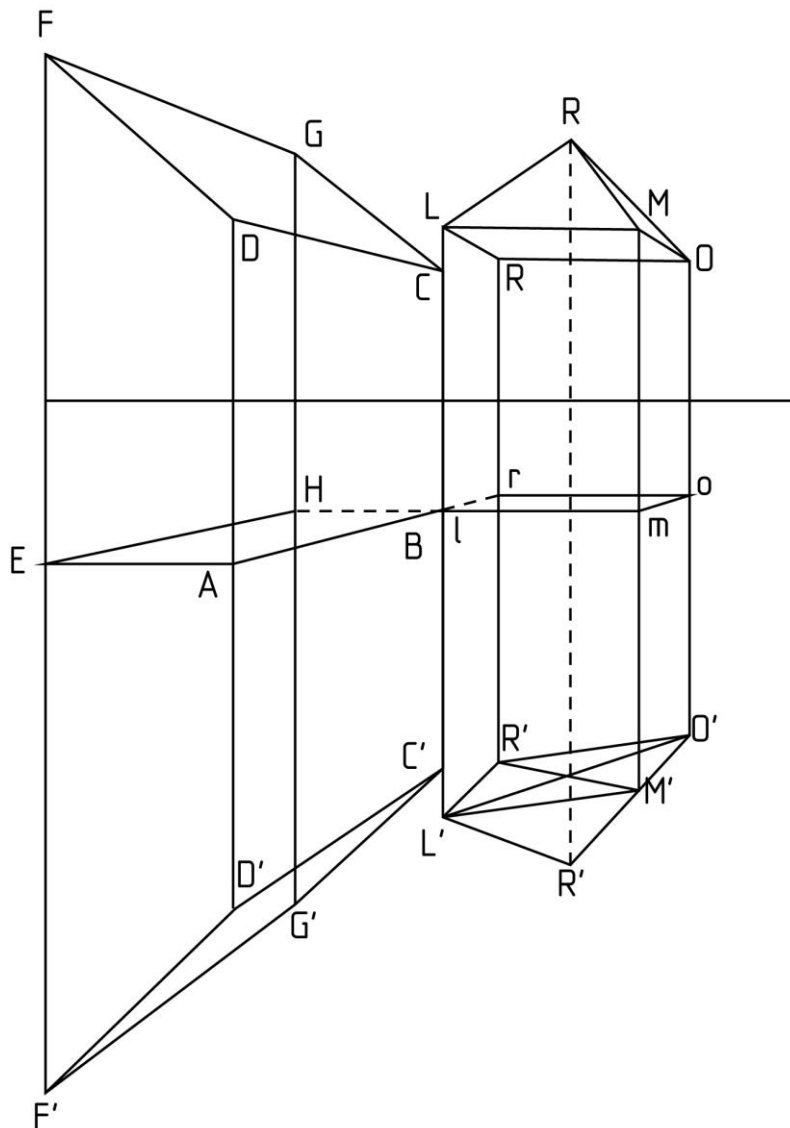


Рис. 97

Практичне використання даного прикладу показано на додатку 46.

Приклад 4.11. Відмінність, що існує між виглядом предмету і відображенням у воді є ще помітнішою (рис. 98). На справді, кожна кругла арка знаходиться перевернутою відносно дзеркала води. Так, кругла арка EFG перевернута у $EF'G$, а кругла арка в глибині efg перевернута у $ef'g$, таким чином, що око помічає у відображення низу склепіння $F'f'$, яке у реальному предметі є практично непомітне через своє наближення до горизонту.

Відображення конічного даху вежі $L'M'$ нагадує пірамідального даху рисунку 97. Крива $N'O'R'$, є більш розкритою, ніж крива вежі NOR , і тому поглинає частину висоти вертикалі даху $L'M'$, хоча вона залишається рівною LM .

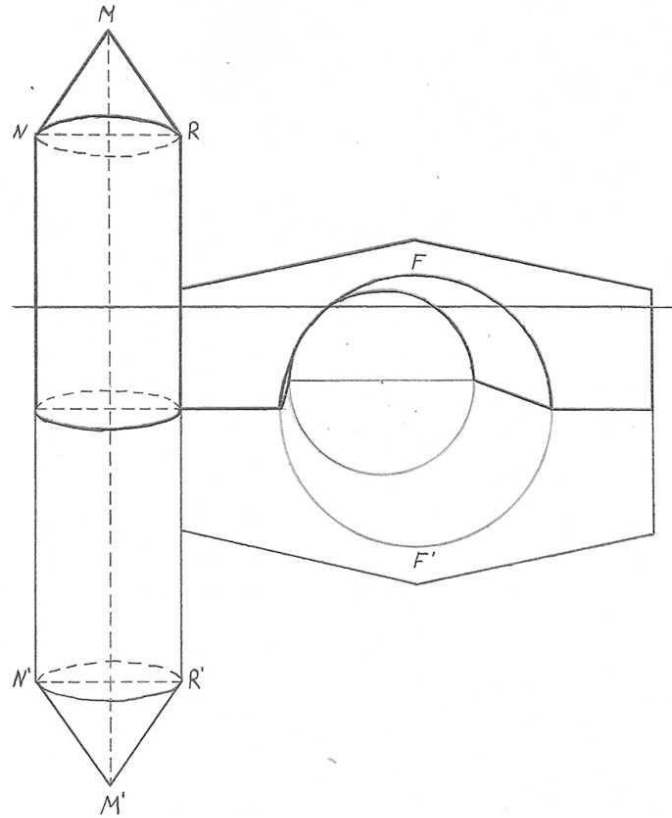


Рис. 98

Приклад 4.12. Відображення предметів, розміщених на відстані від води, зменшується, починаючи зі своєї основи, на висоту рівну геометричній висоті перспективного поля, що знаходиться між цією основою і краєм води.

Так, відображення балки AB (рис. 99), розташованої на краю води є повністю видимою. Натомість, балка CD , розташована вдалині, відображається лише наполовину, а стовп EF є ще більш віддаленим і повністю поглиnutим полем, розташованим між основою E і краєм води F' .

Будівля переднього плану і церква вдалині показують застосування цього ж принципу.

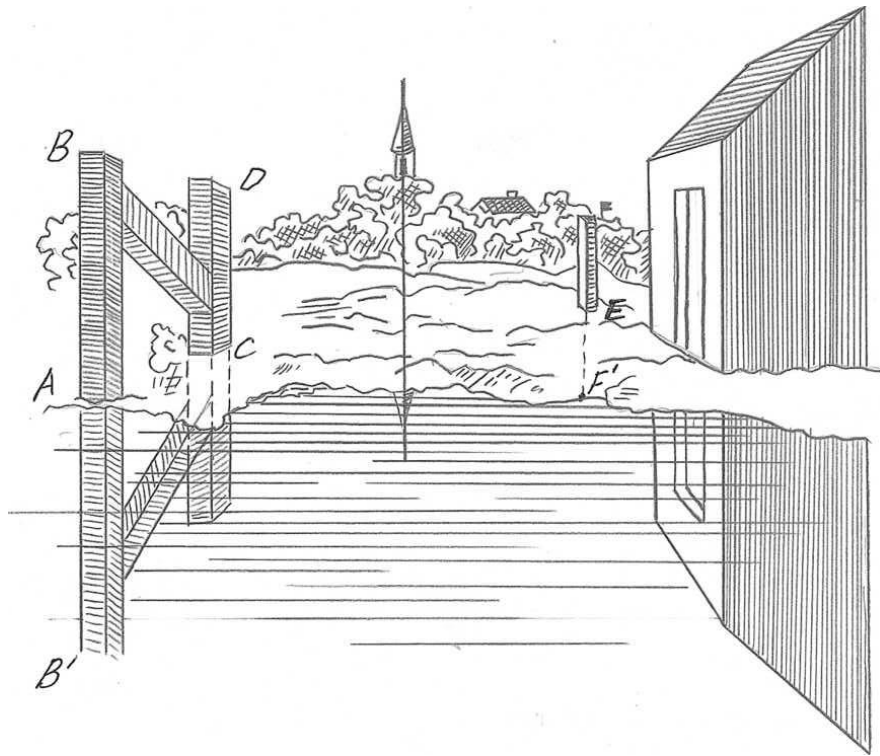


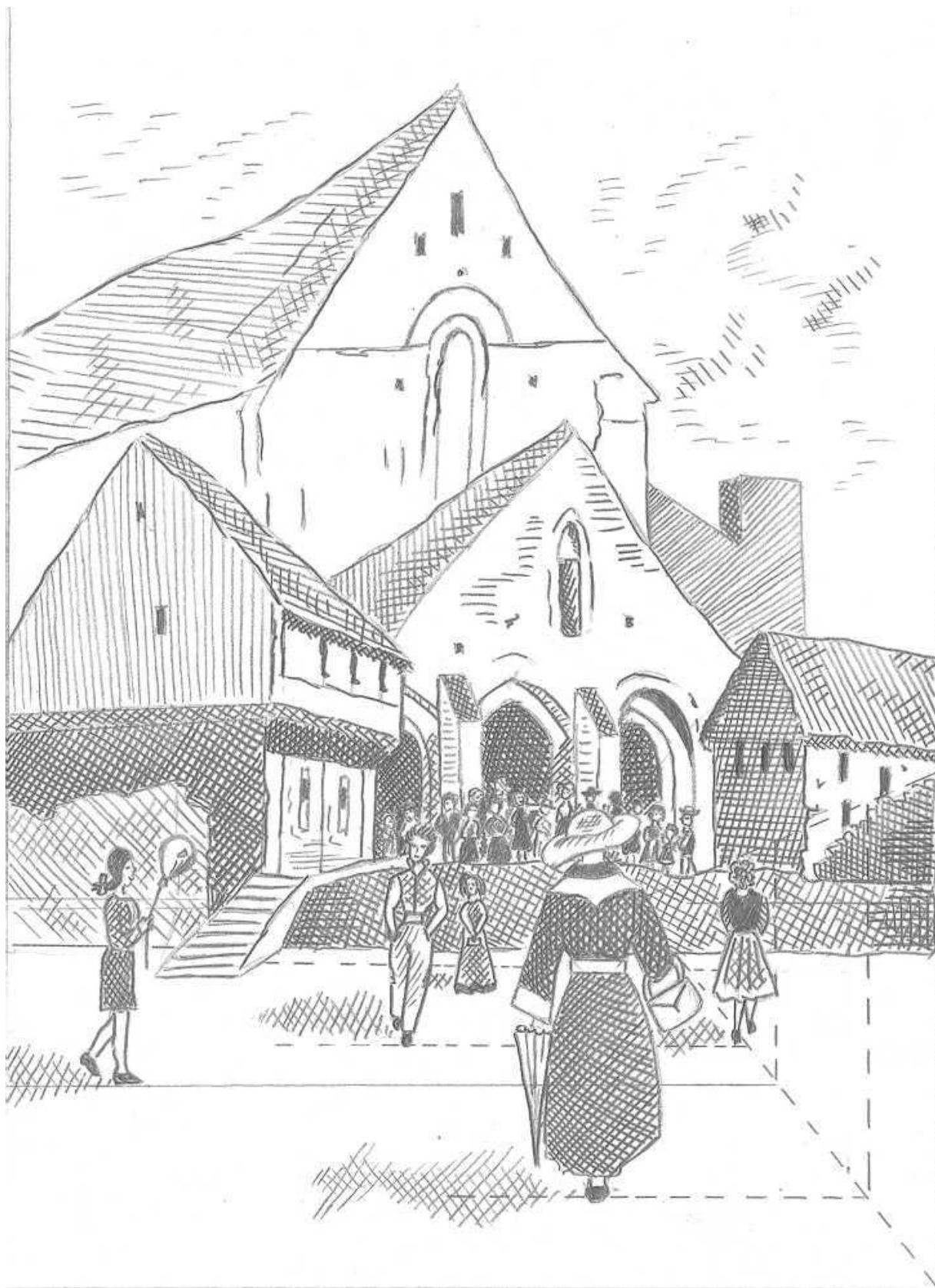
Рис. 99

Практичне використання наведених вище прикладів показано на додатку 46. Нерівності місцевості можуть надавати дуже різних ефектів відображенням у воді. Було б неможливо навести теоретичне застосування для кожного з цих ефектів, але дані приклади є достатніми для того, щоб зрозуміти і зобразити те, що ми бачимо.

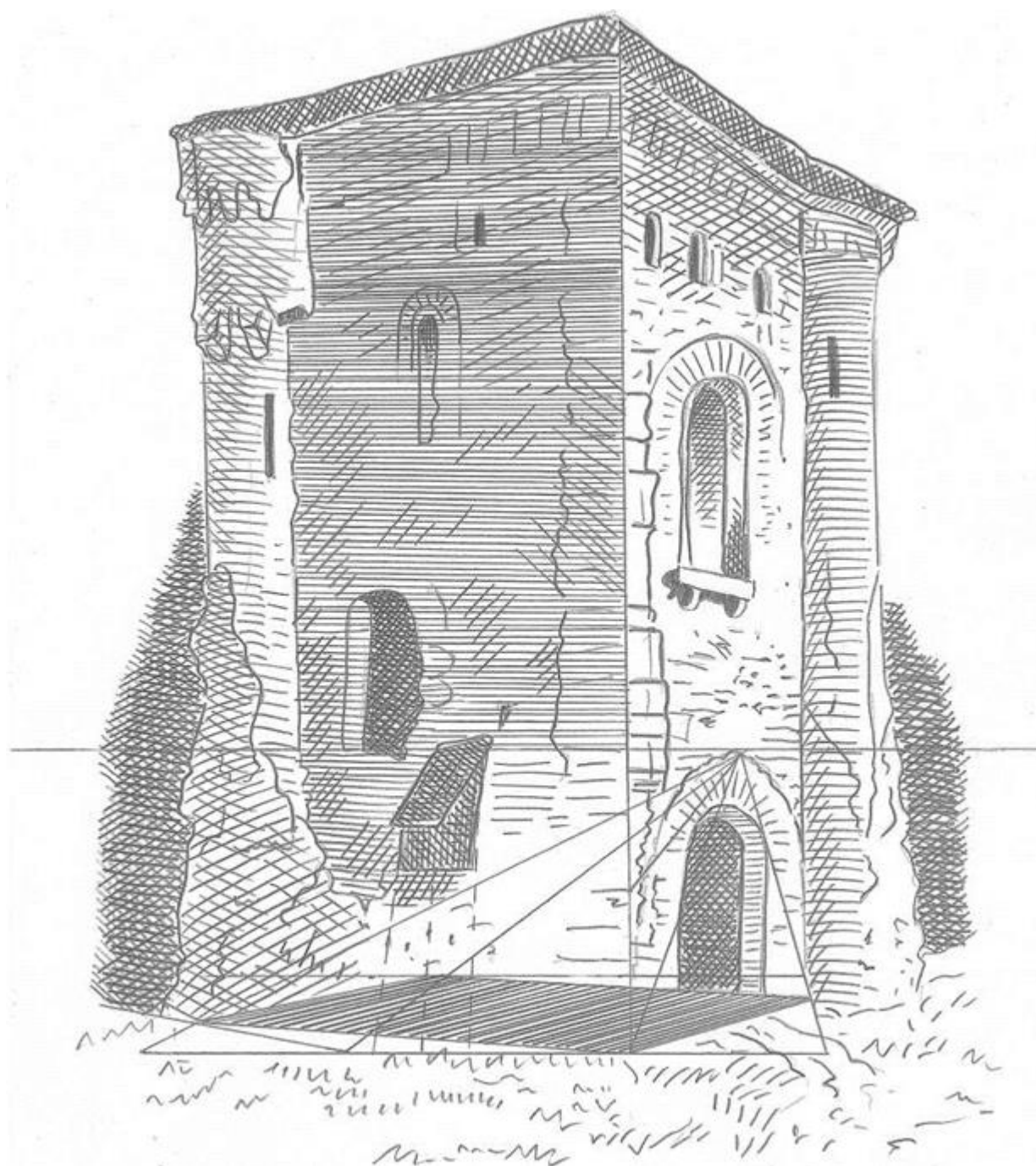
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

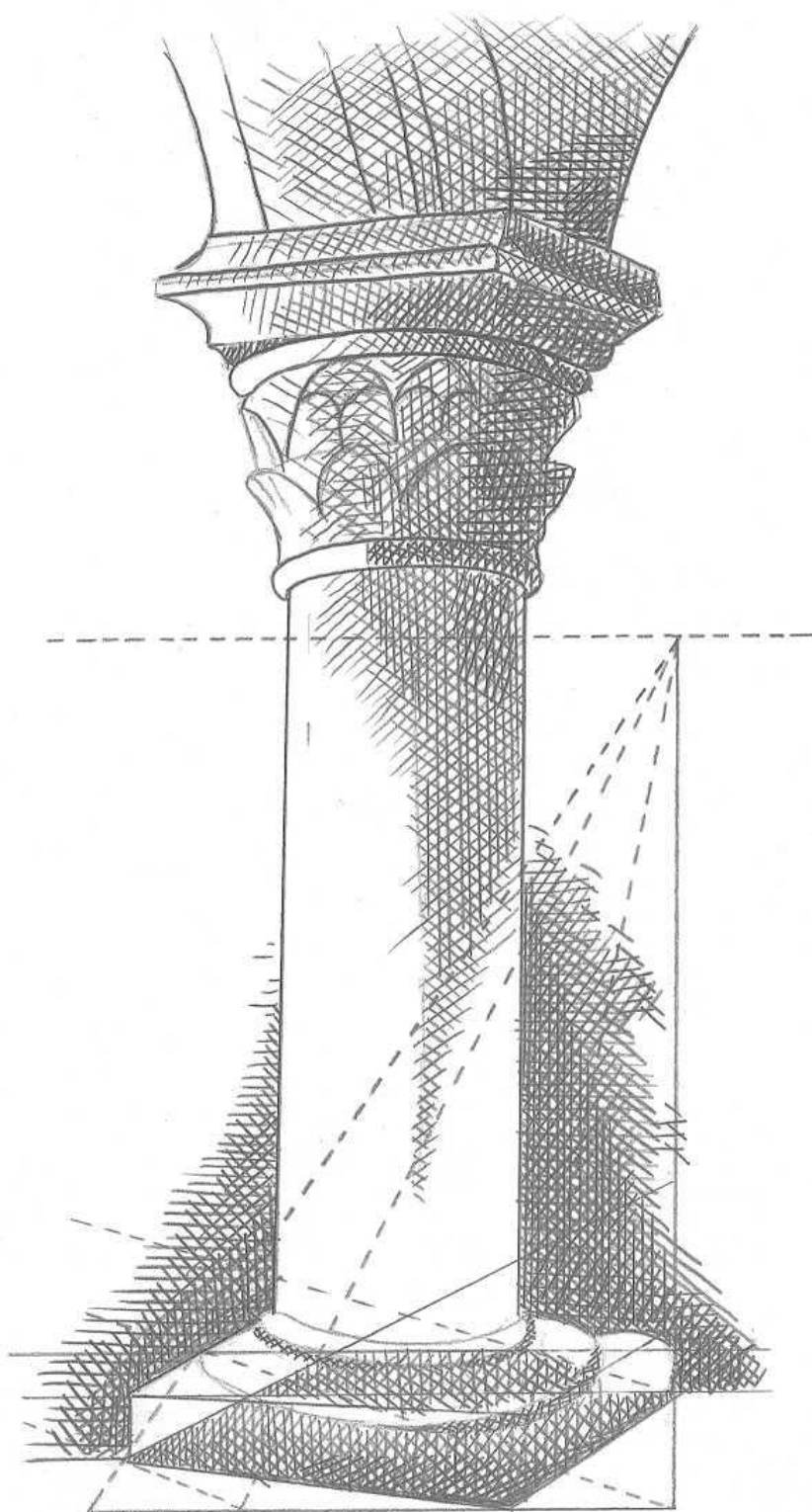
1. Антонович Є. А., Василюшин Я. В., Шпільчак В. А. Російсько-український словник-довідник з інженерної графіки, дизайну та архітектури. — Львів, 2001.
2. Антонович Є. А., Фольта О. В., Шпільчак В. А. Нарисна геометрія: Метод, рекомендації. Ч. 1-2, — К., 1988-1989.
3. Антонович Є. А., Фольта О. В., Шпільчак В. А. Нарисна геометрія (перспектива): Метод, рекомендації. Ч. 1-2, — К., 1987-1988.
4. Антонович Є. А., Фольта О. В., Василюшин Я. В., Шпільчак В. А., Юрковський П. В. Нарисна геометрія та перспектива: Навч. посібник. Ч. 1-7. — К., 1990-1993.
5. Барышников А. П. Перспектива. — М., 1955.
6. Владимирский Г. А. Перспектива. — М., 1969.
7. Евстифеев М. Ф. Построение архитектурных форм в перспективе. — К., 1973.
8. Непомнящий В.М., Смирнов Г.Б. Практическое применение перспективы в станковой картине. — М., 1978.
9. Макарова М.Н. Перспектива. — М., 1989.
10. Михайленко В. Е., Пономарев А. М. Инженерная графика. — К., 1990.
11. Петерсон В.Е. Перспектива. — М., 1970.
12. Подгорный А. Л. Плафонная перспектива. — К., 1959.
13. Ратничин С. А. Перспектива. — К., 1982.
14. Соловьев С. А. Перспектива. — М., 1981.
15. Соловьев С. А., Буланже Г.В., Шульга А.К. Черчение и перспектива. — М., 1982.
16. Хренникова В.Е. Перспектива: Метод, рекомендации. — Одесса, 1973.
17. Щербина В.В. Перспектива. — К., 1969.
18. Щербина В.В. Побудова технічного рисунка. — К., 1976.
19. Юрковский П.В., Фольта А.В., Павлик И.В. Решение графических задач с помощью ЭВМ: Метод, рекомендации. — К., 1986.
20. Яблонский А.Г. Линейная перспектива на плоскости. — М., 1966.

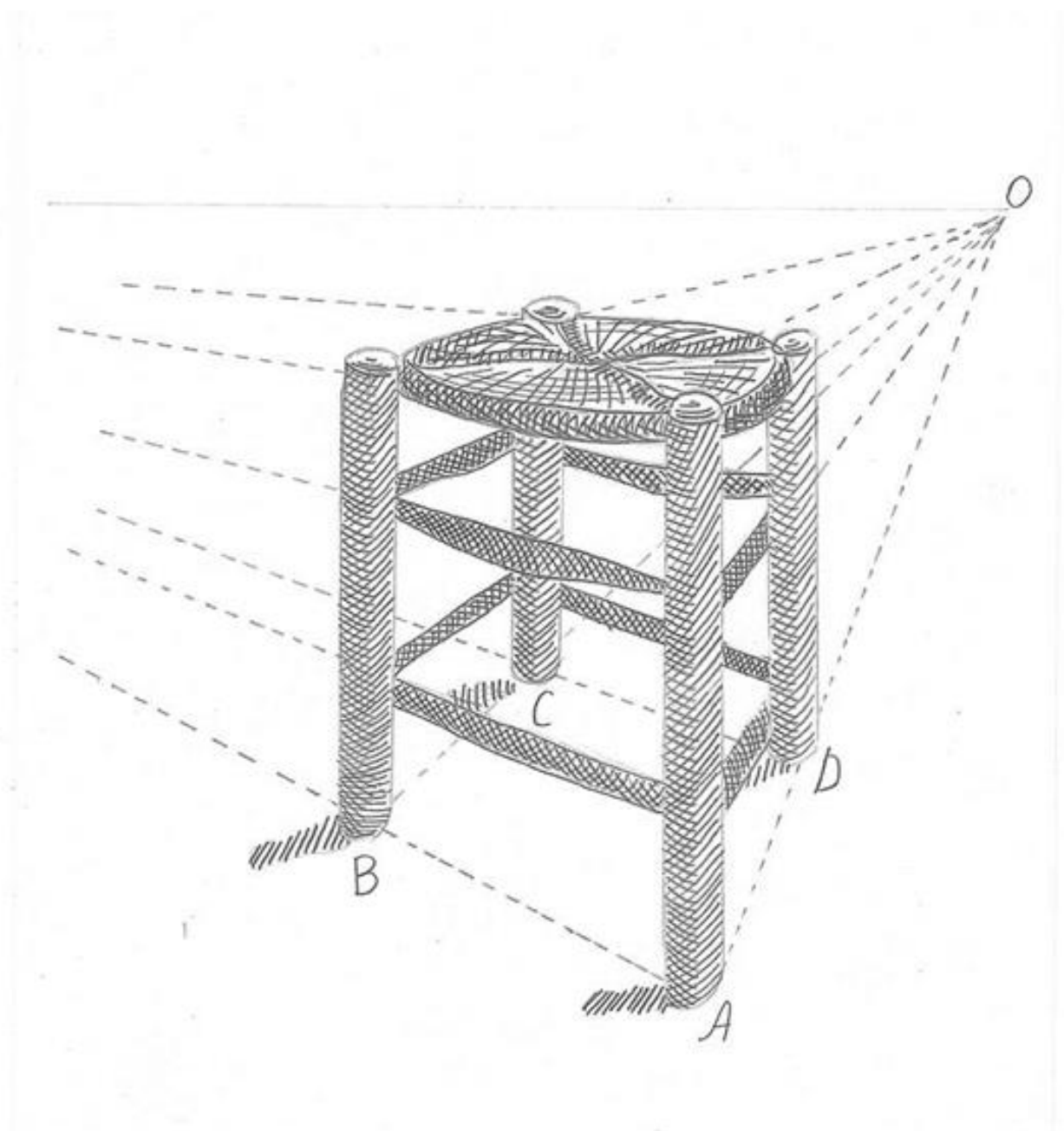
ДОДАТКИ

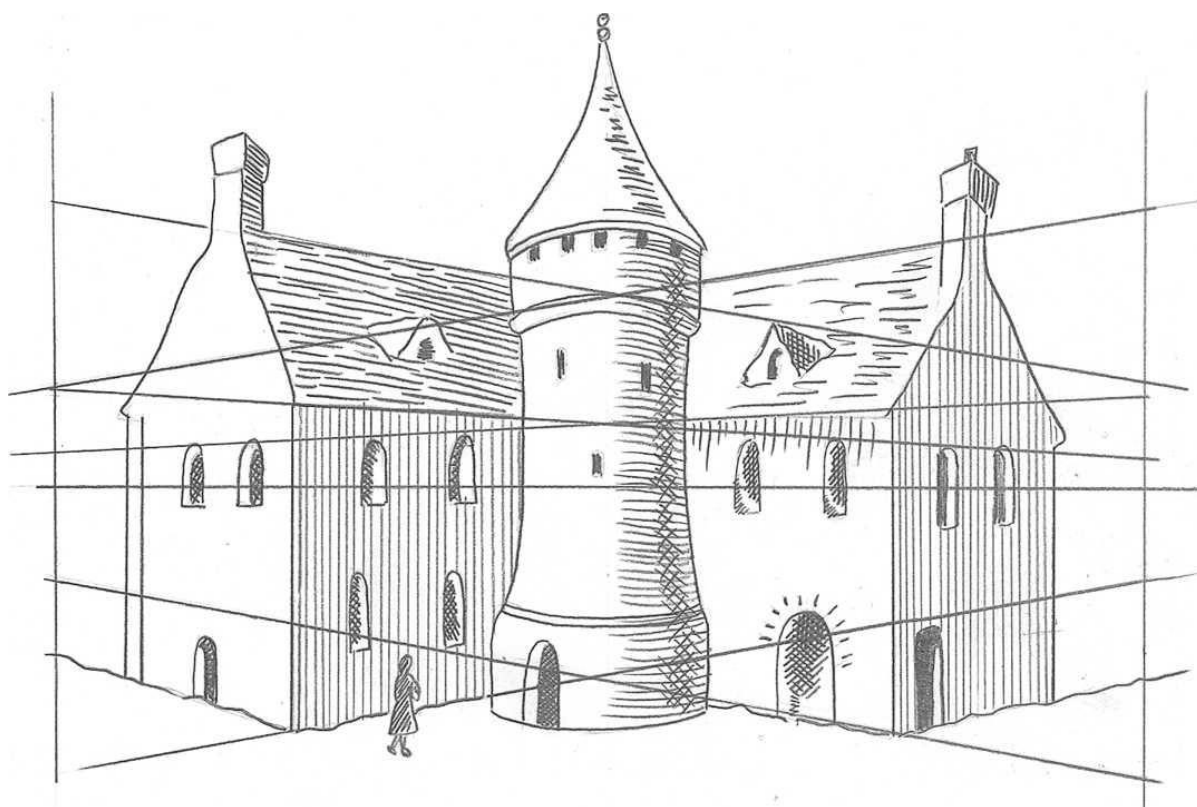
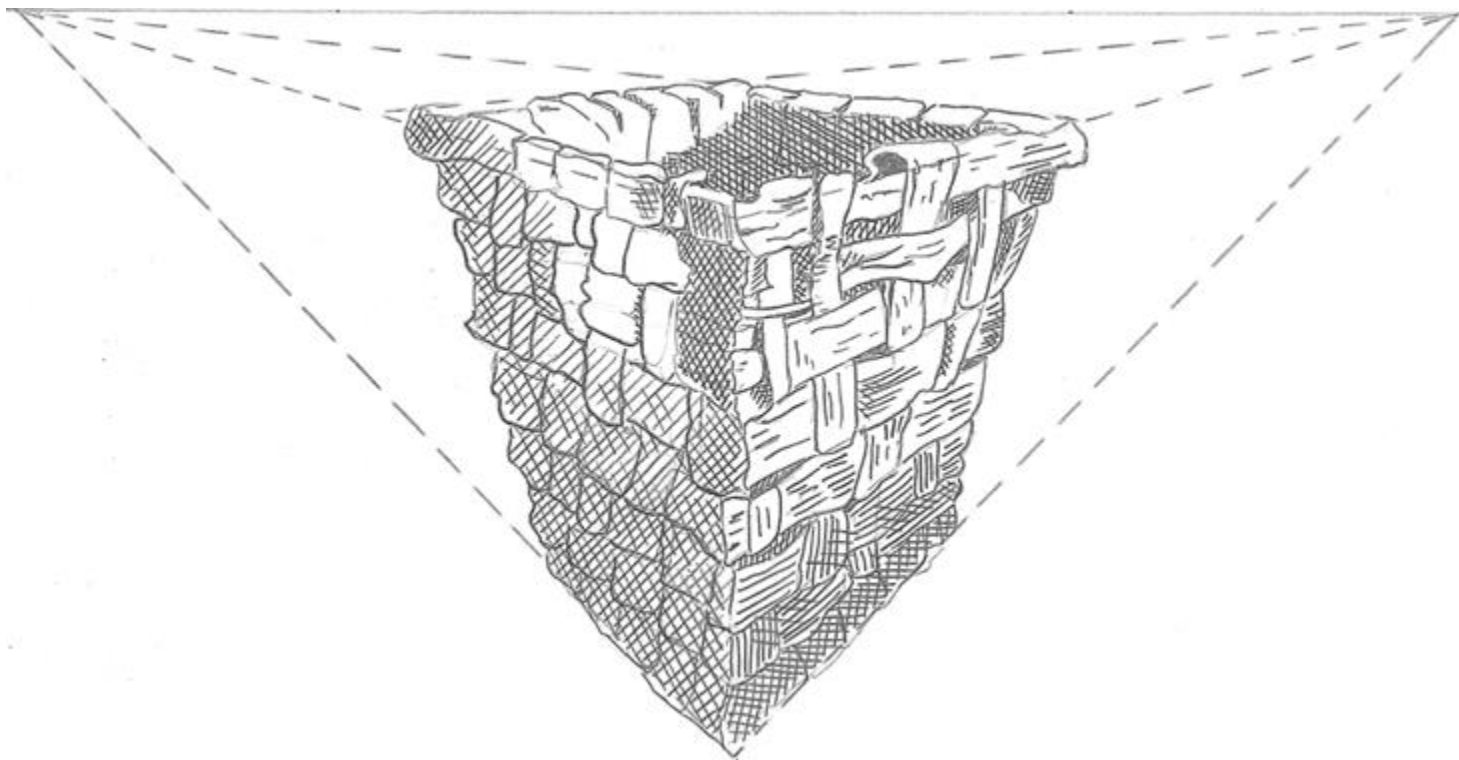




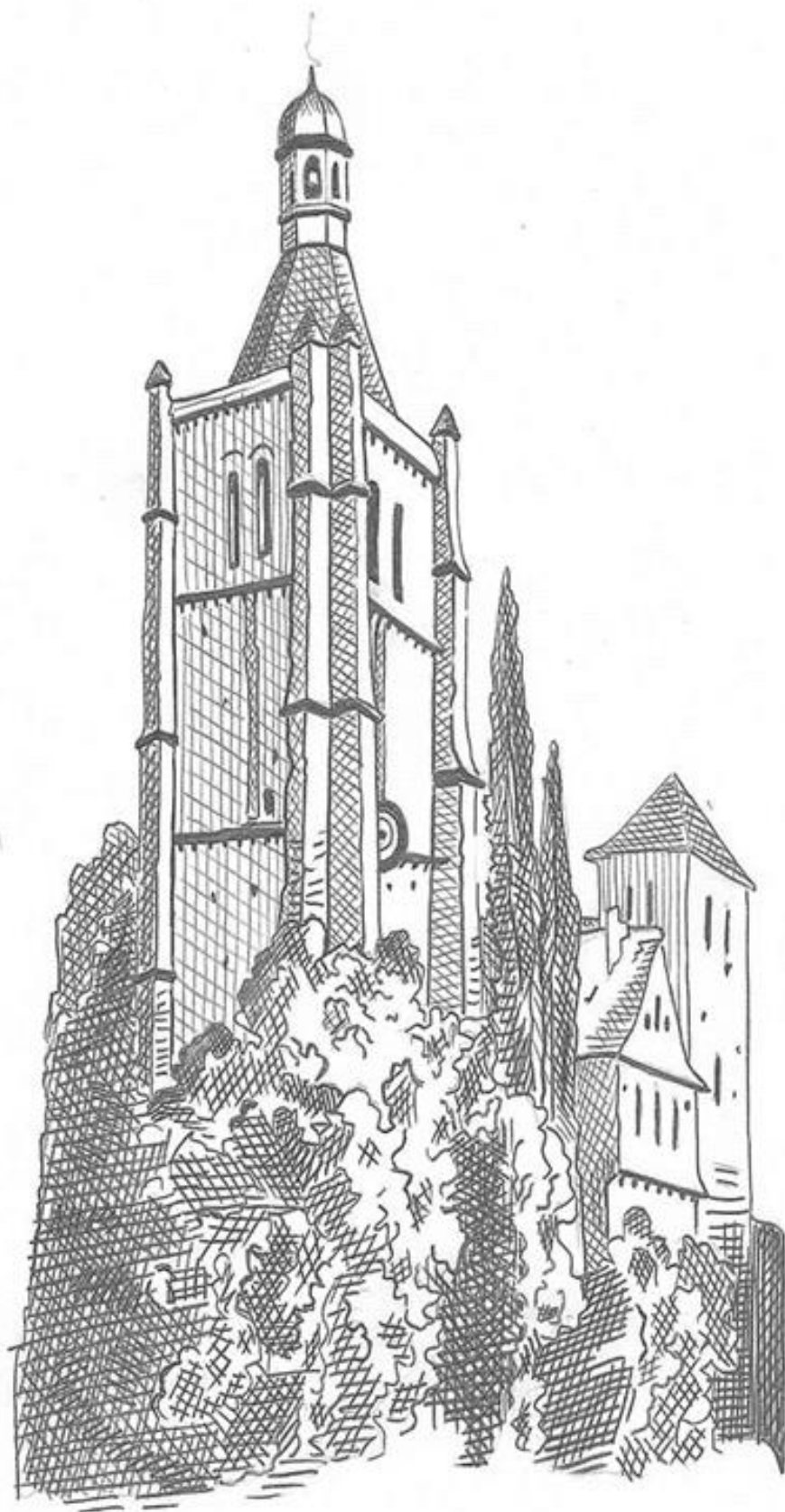


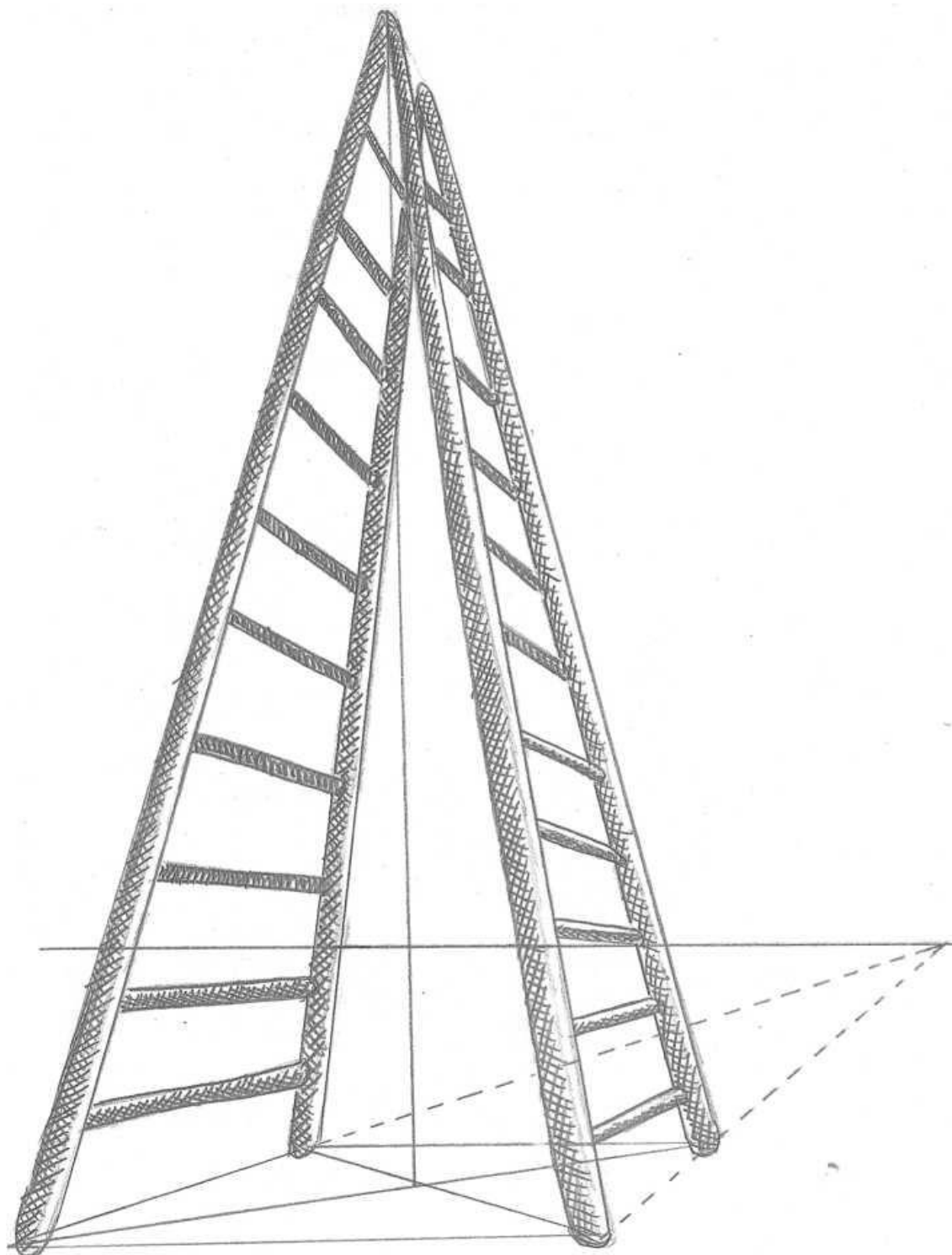


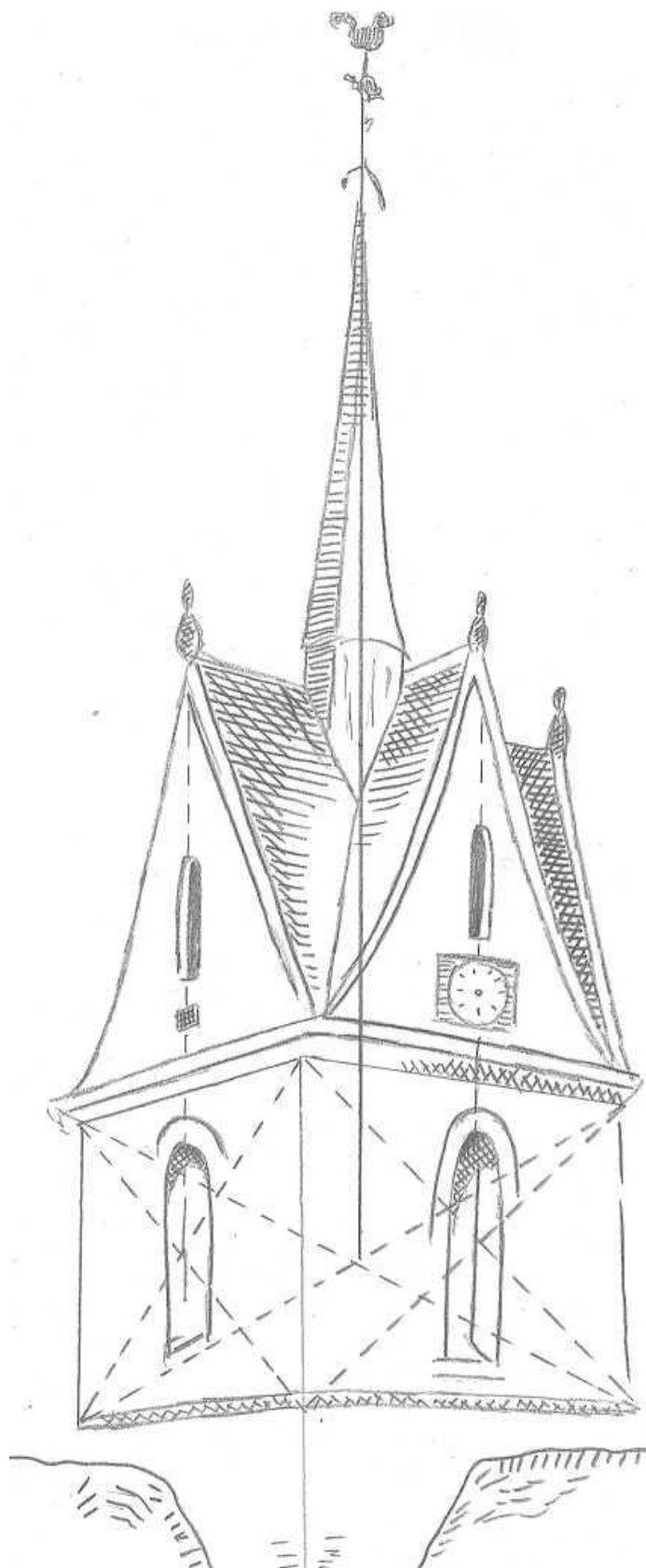


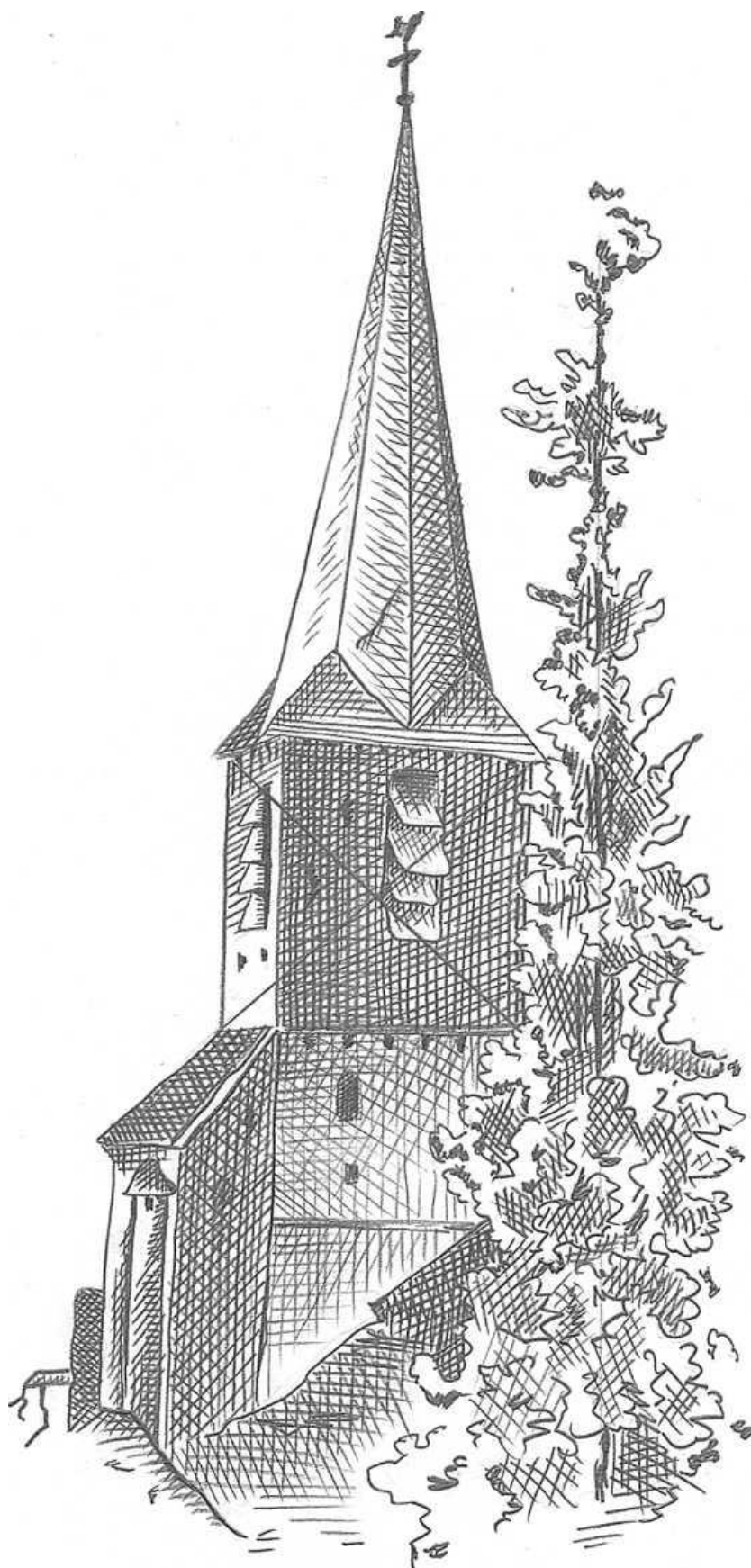


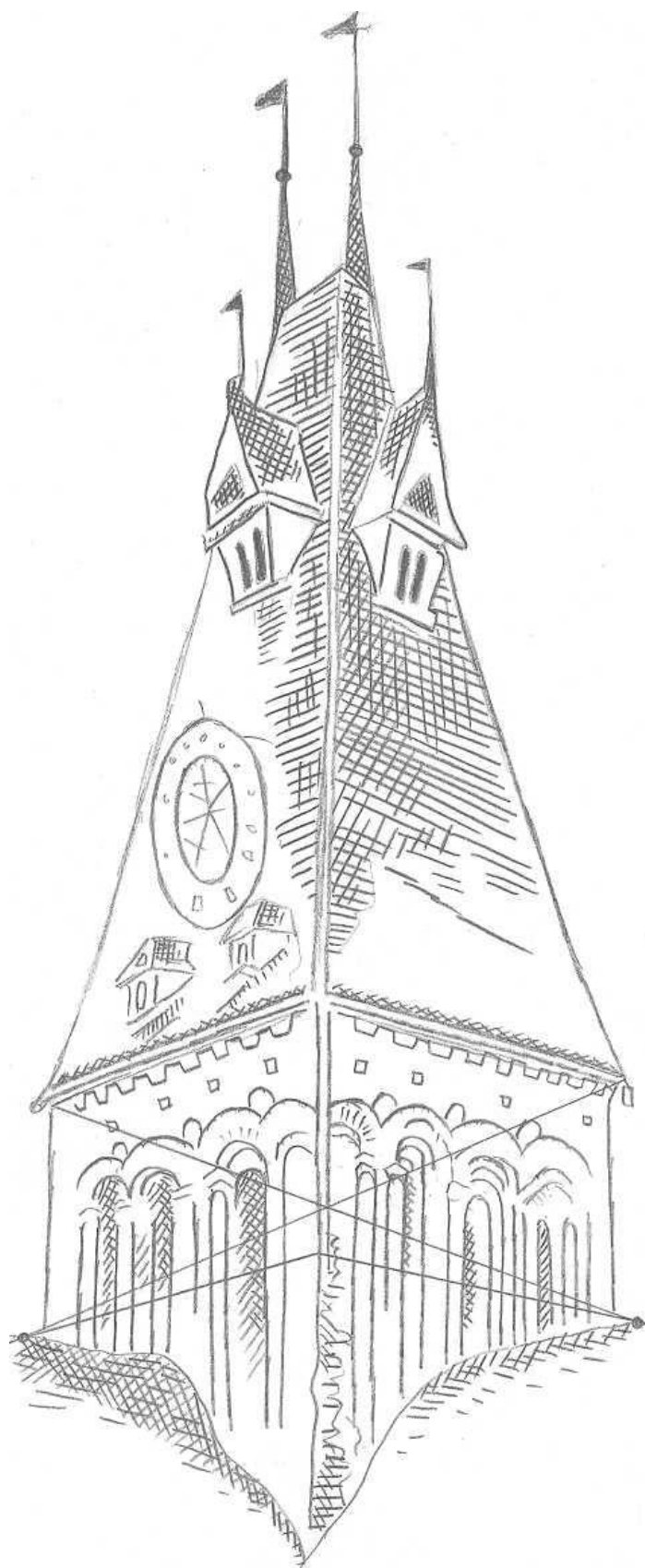


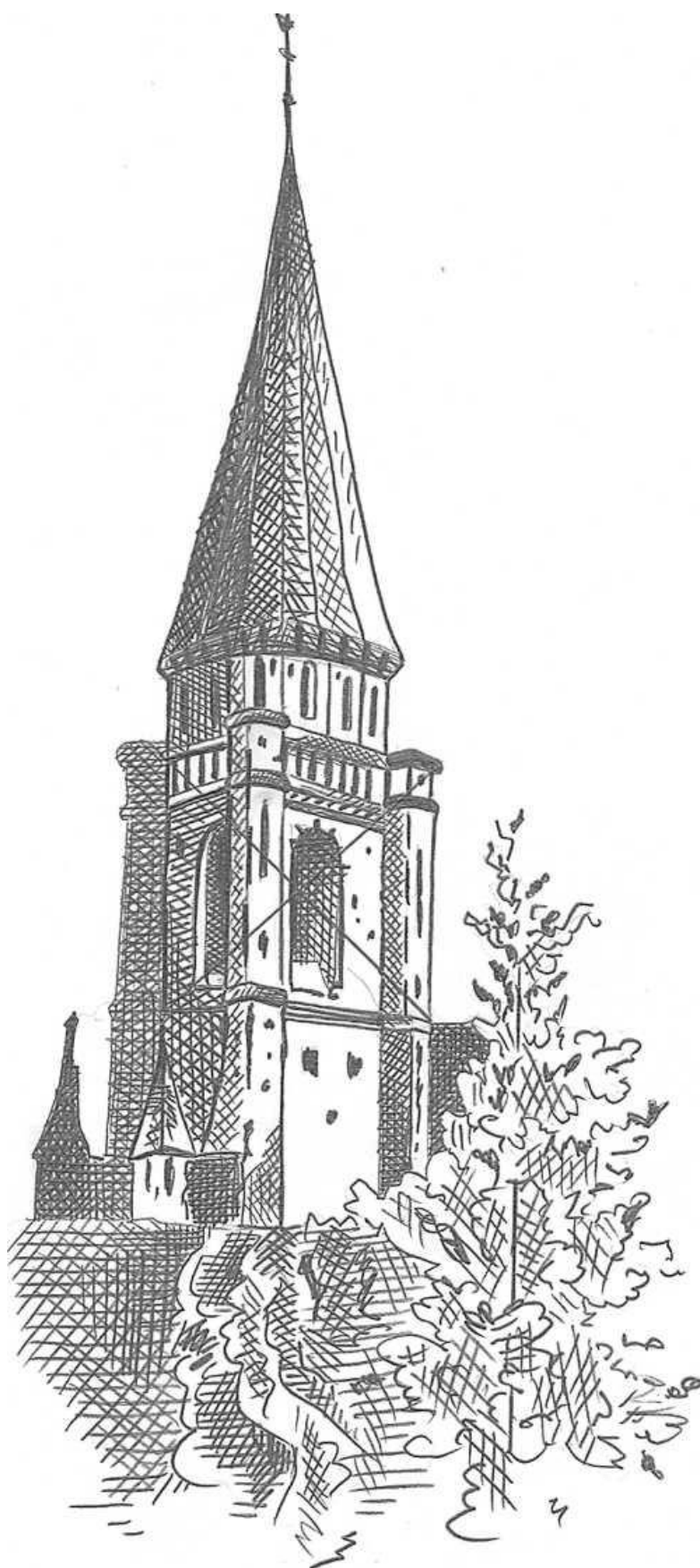


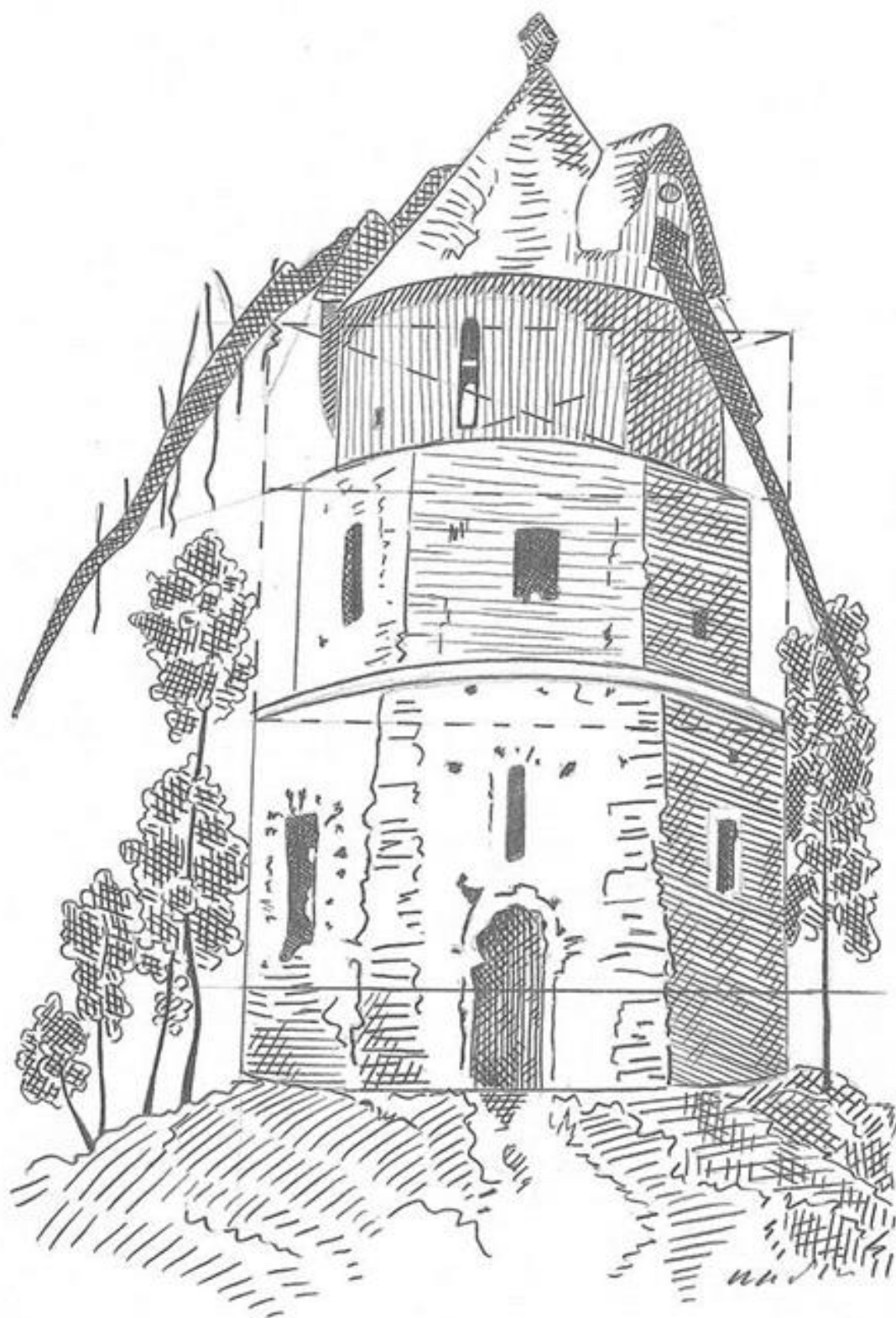


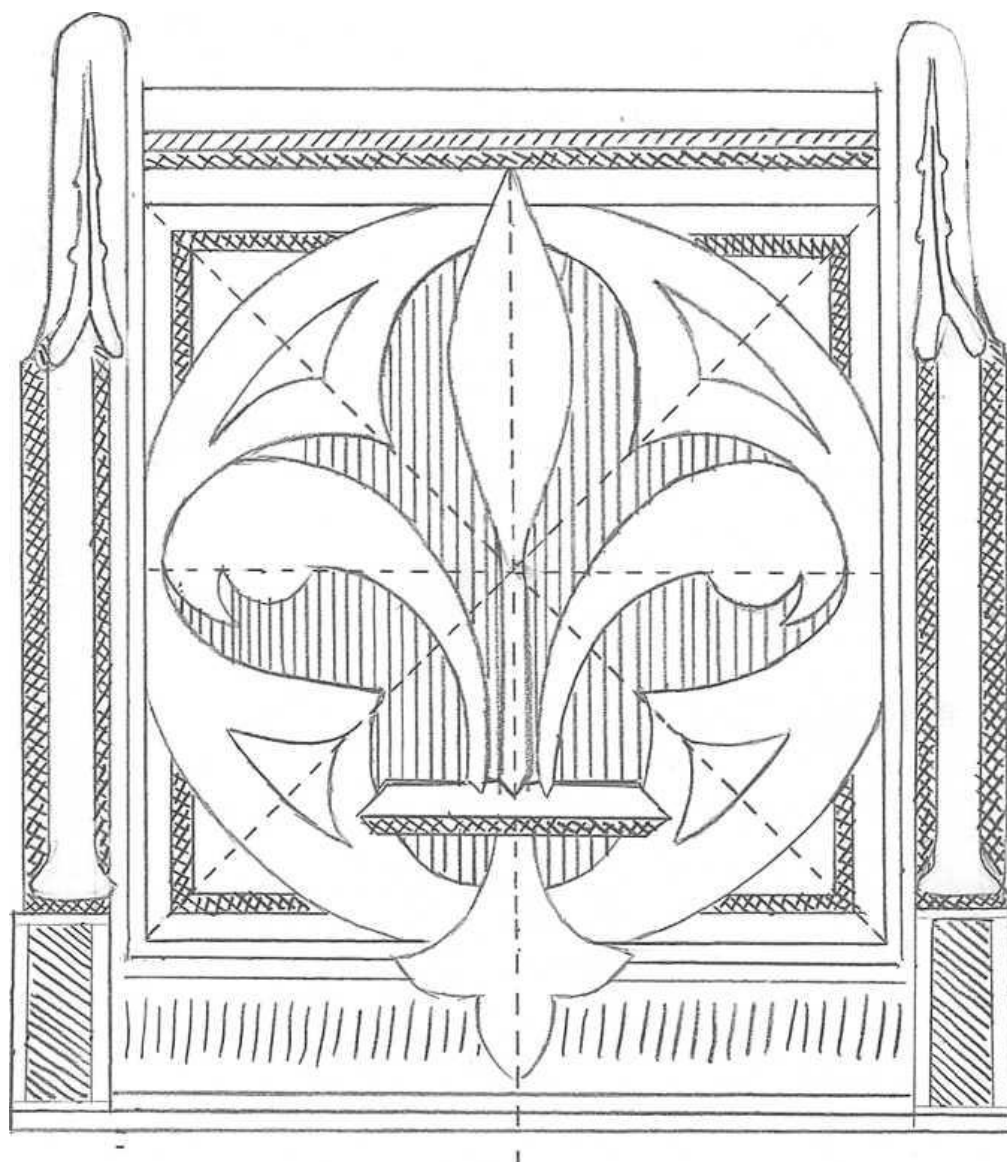


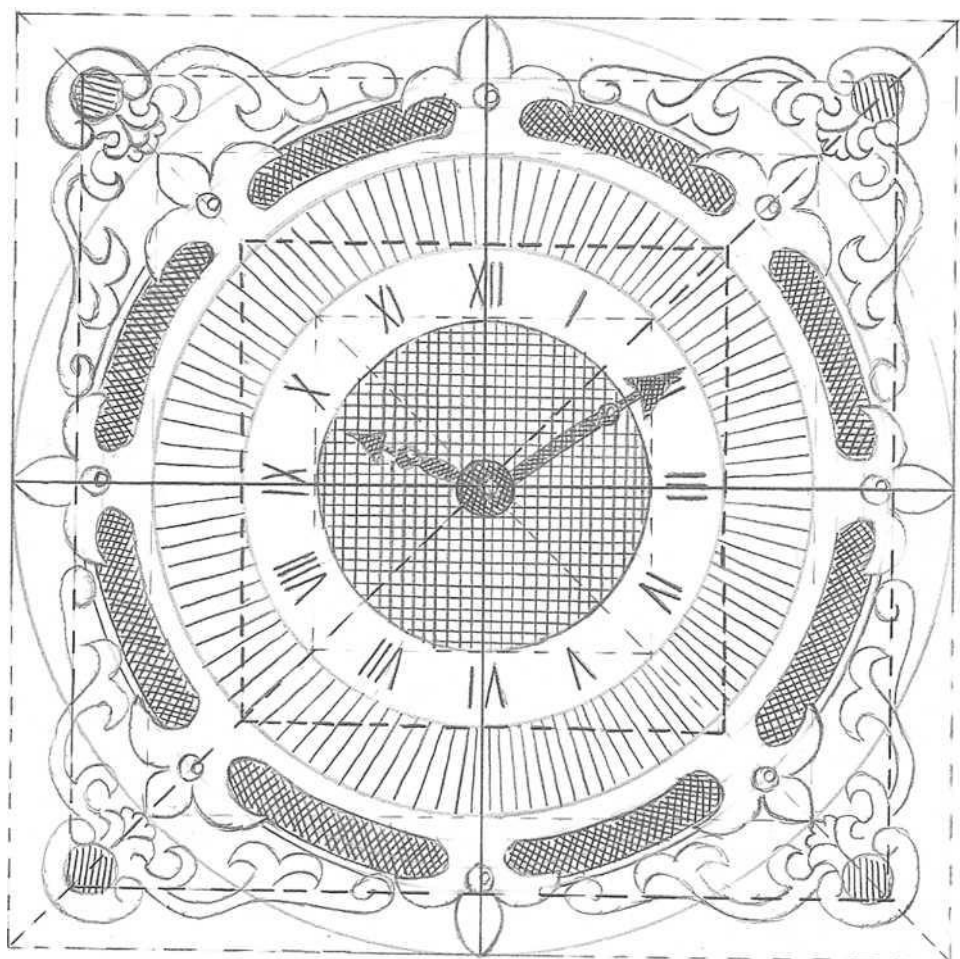




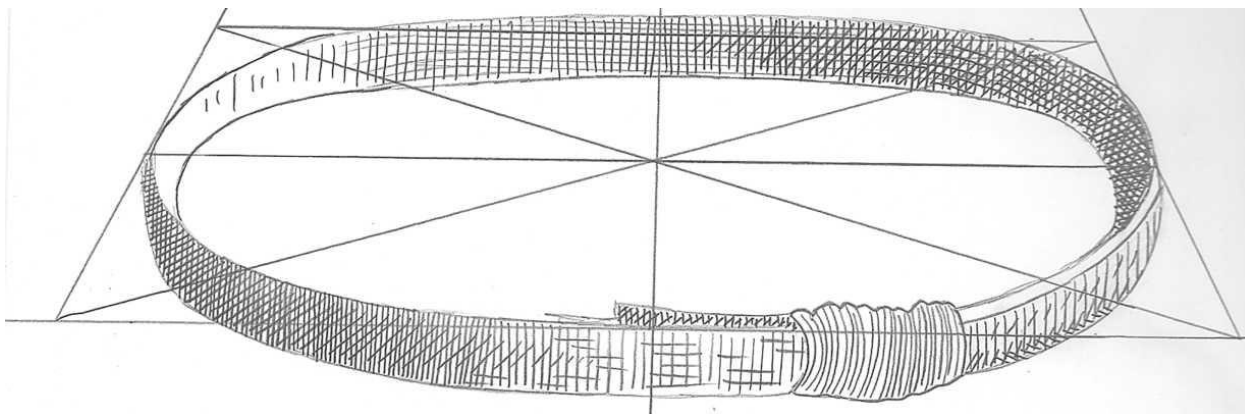




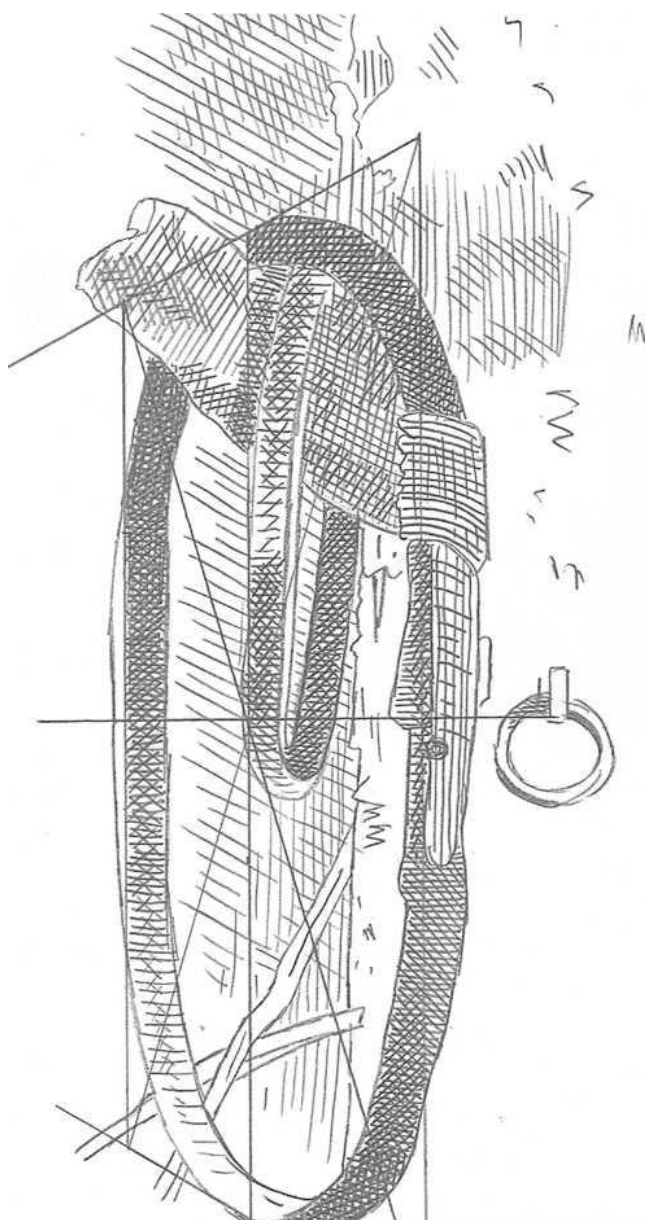


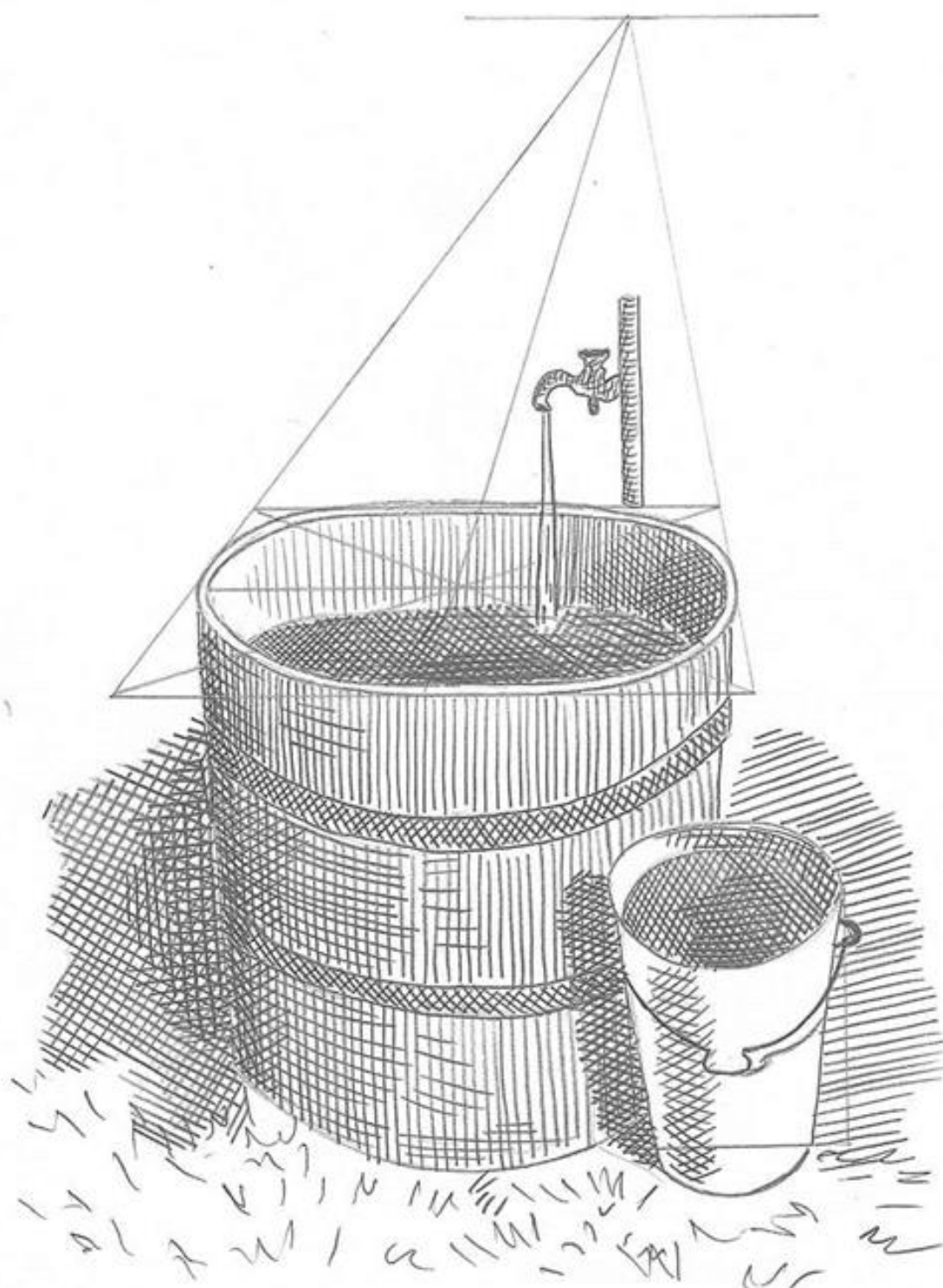


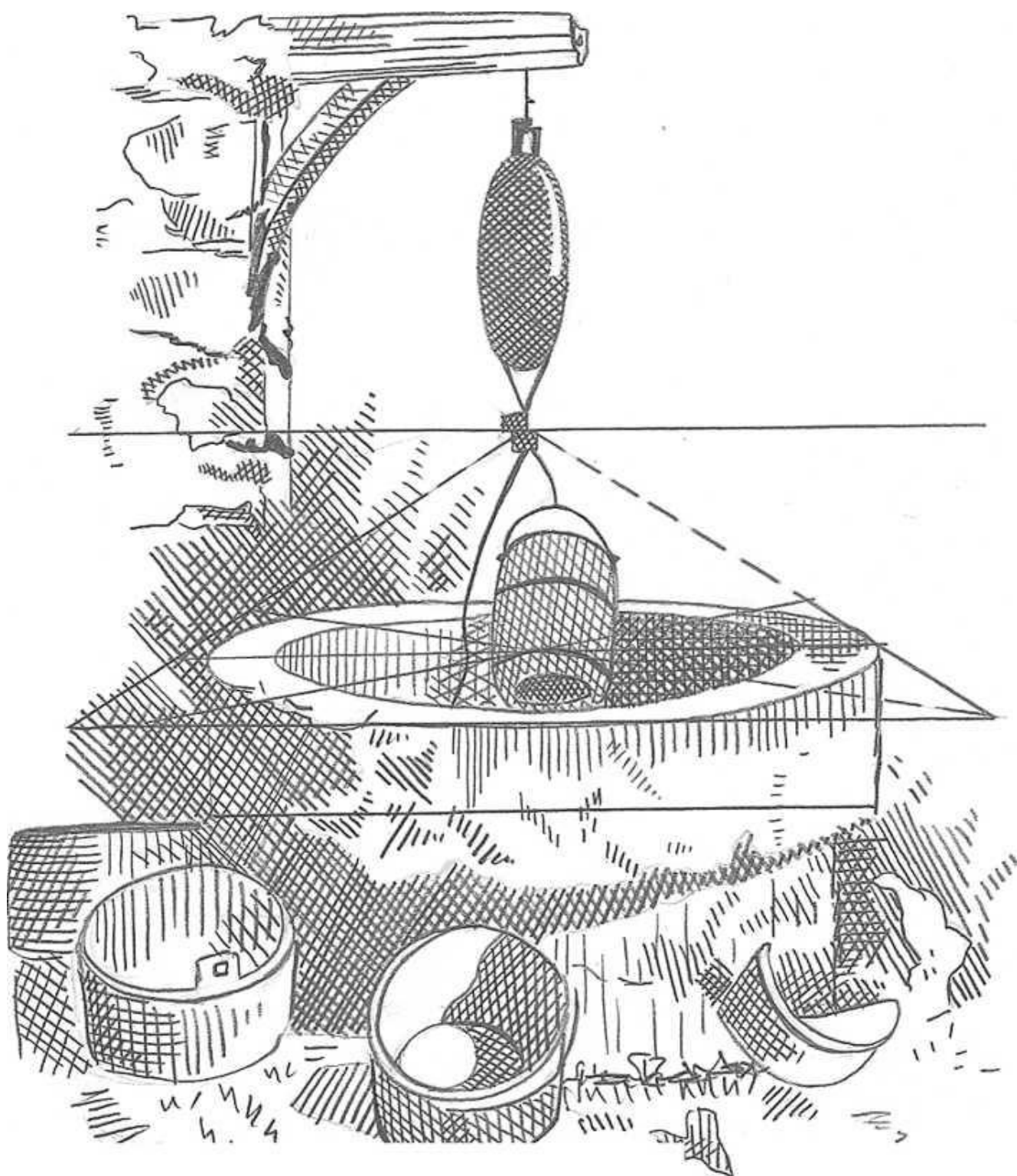
Додаток 18

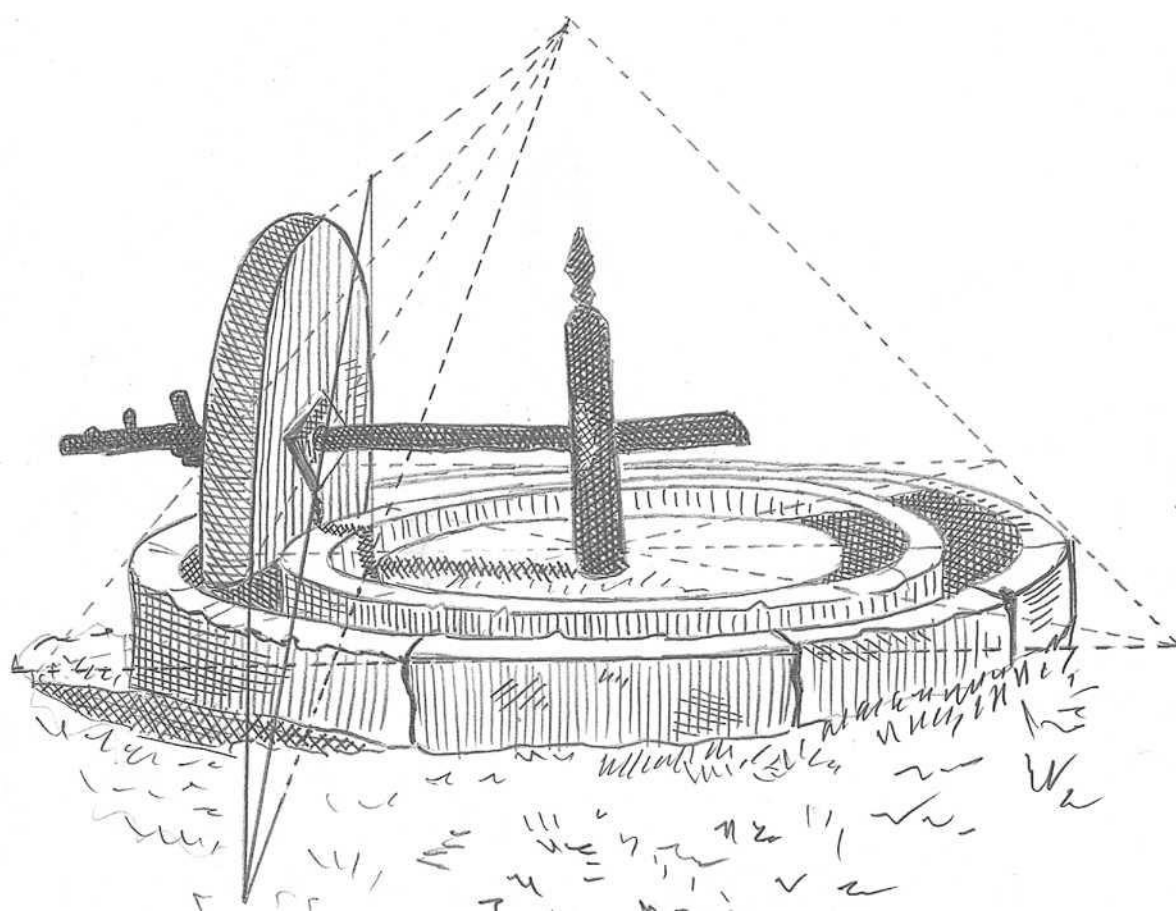
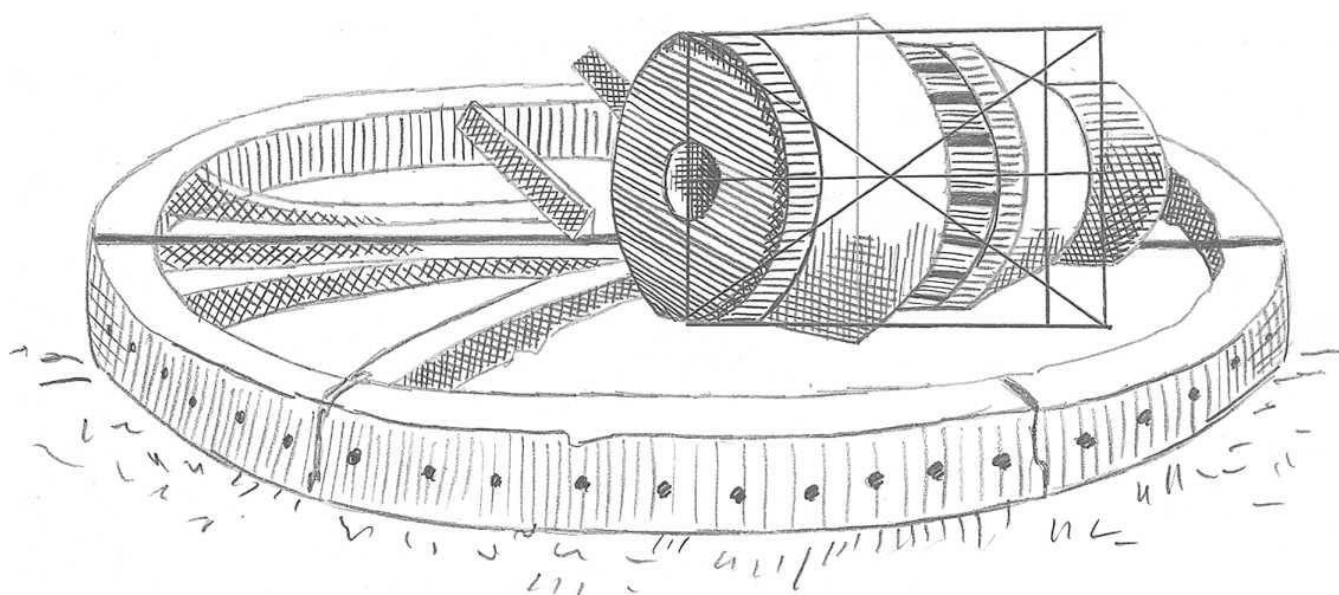


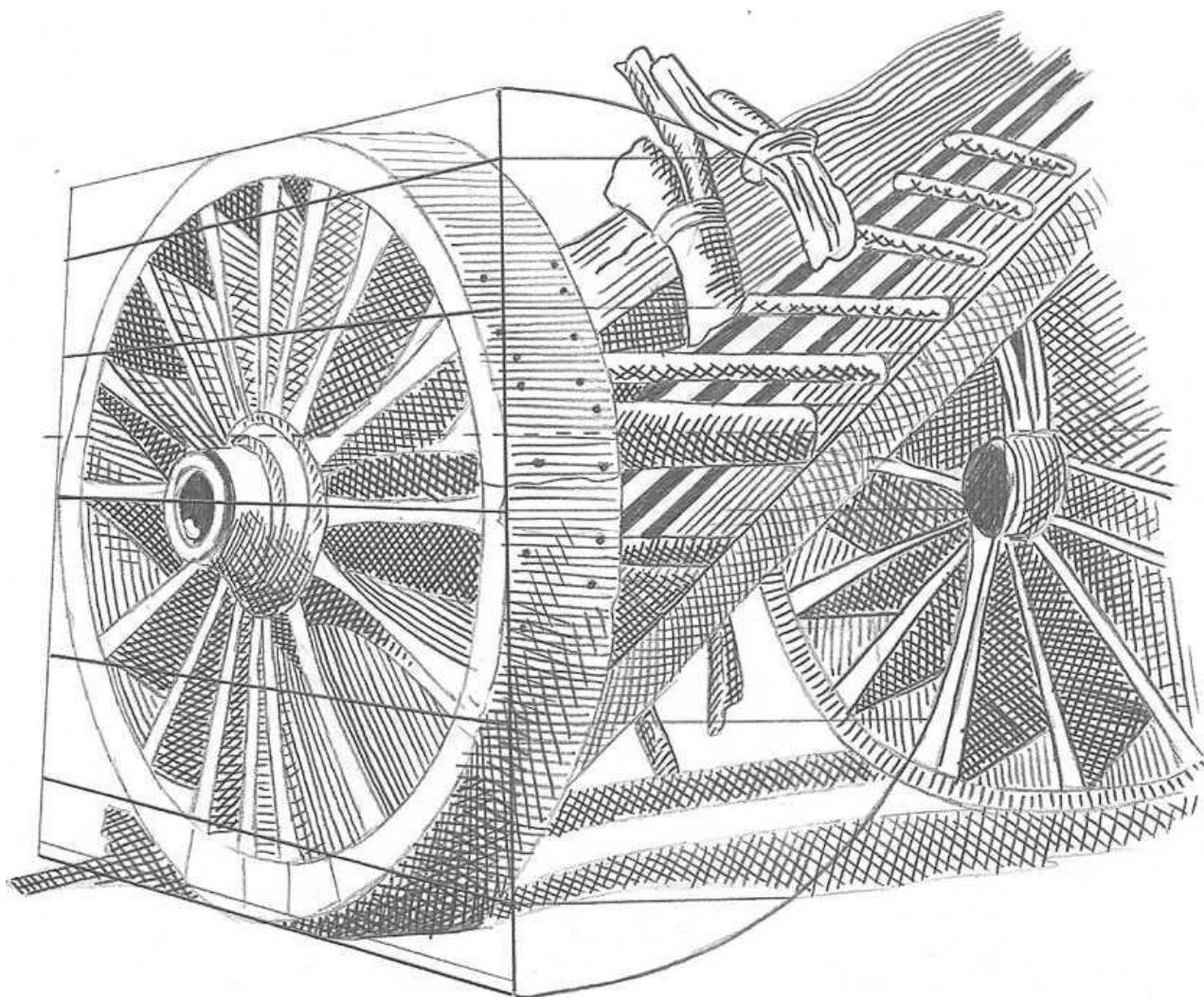
Додаток 19



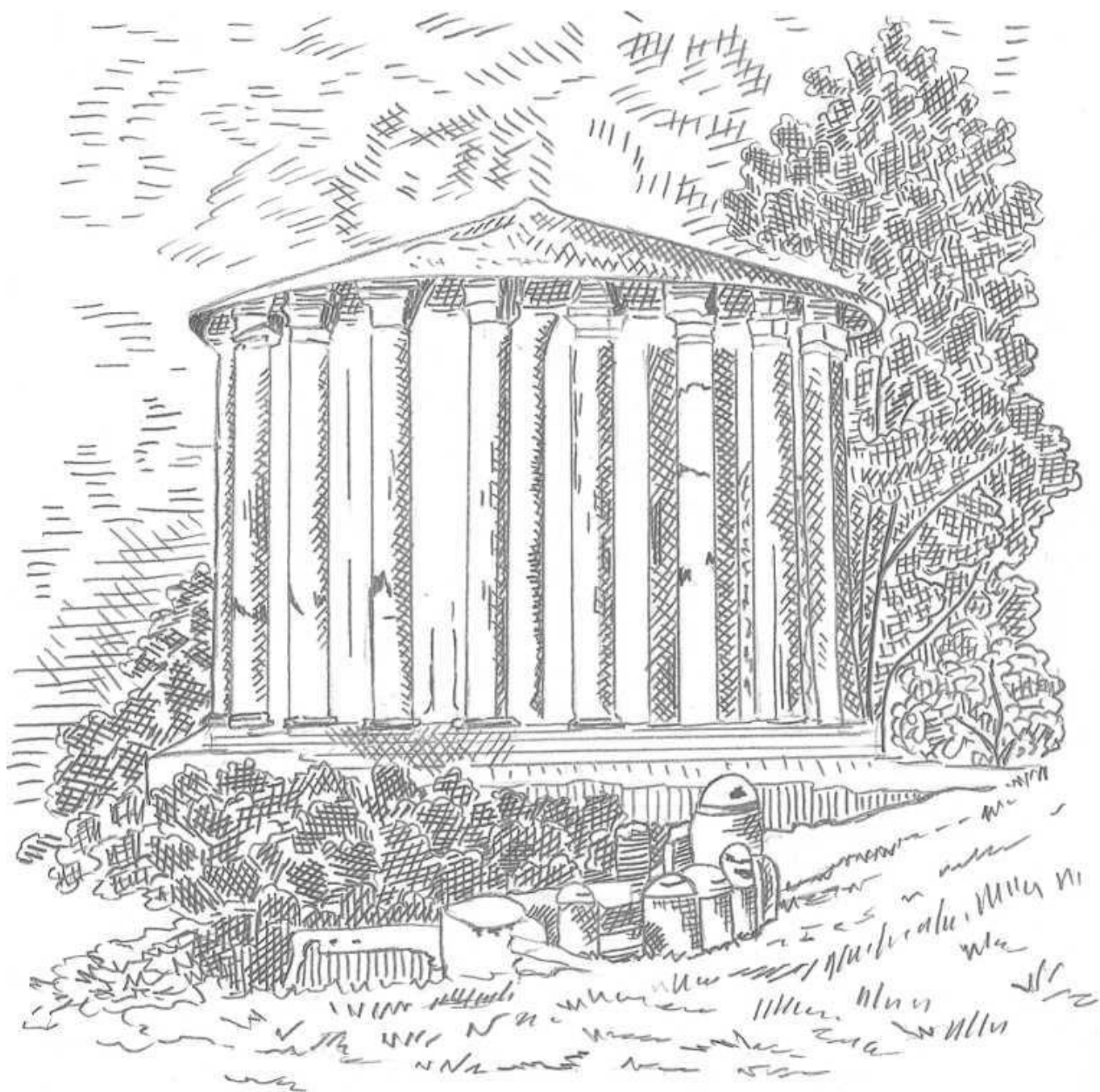


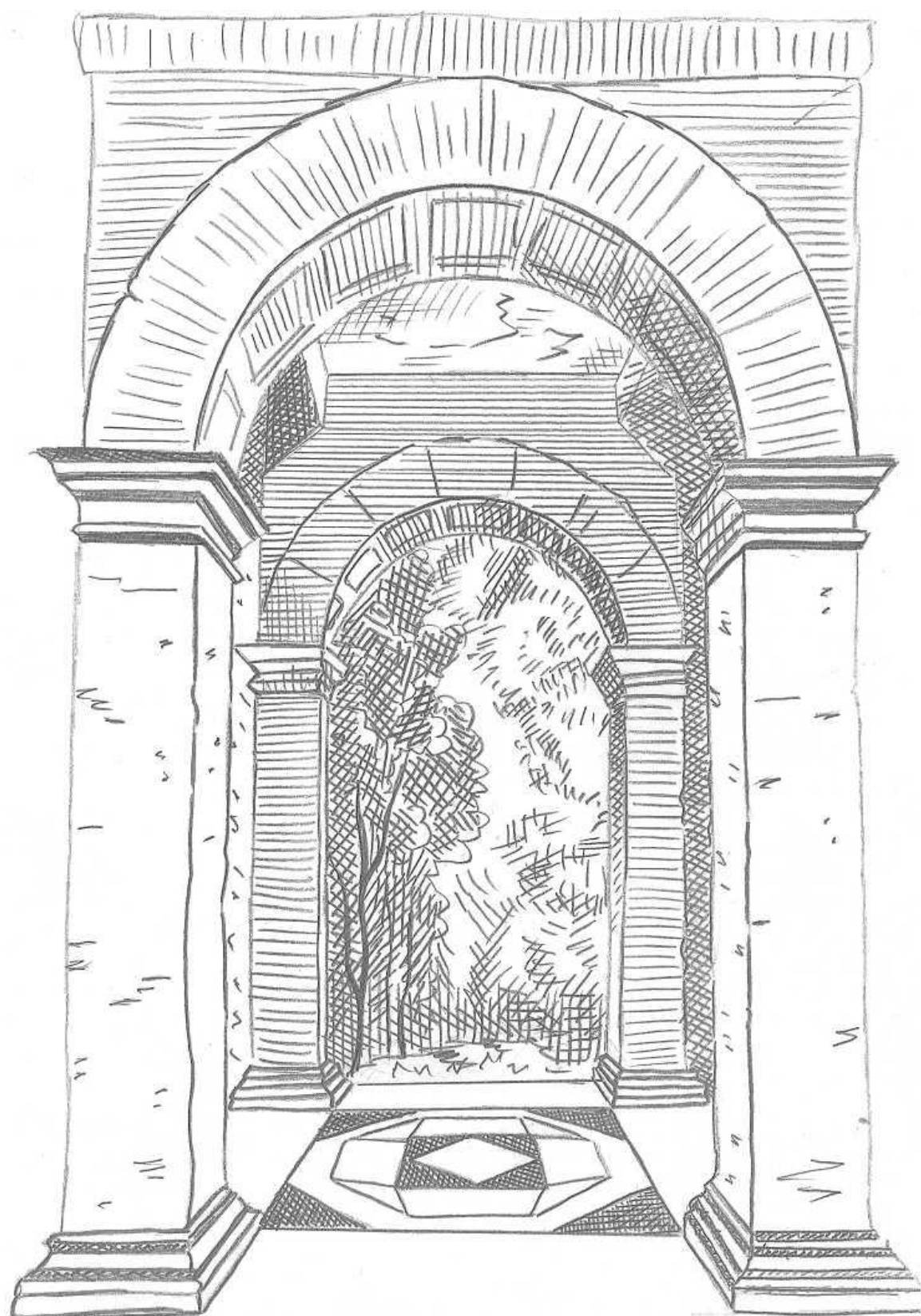




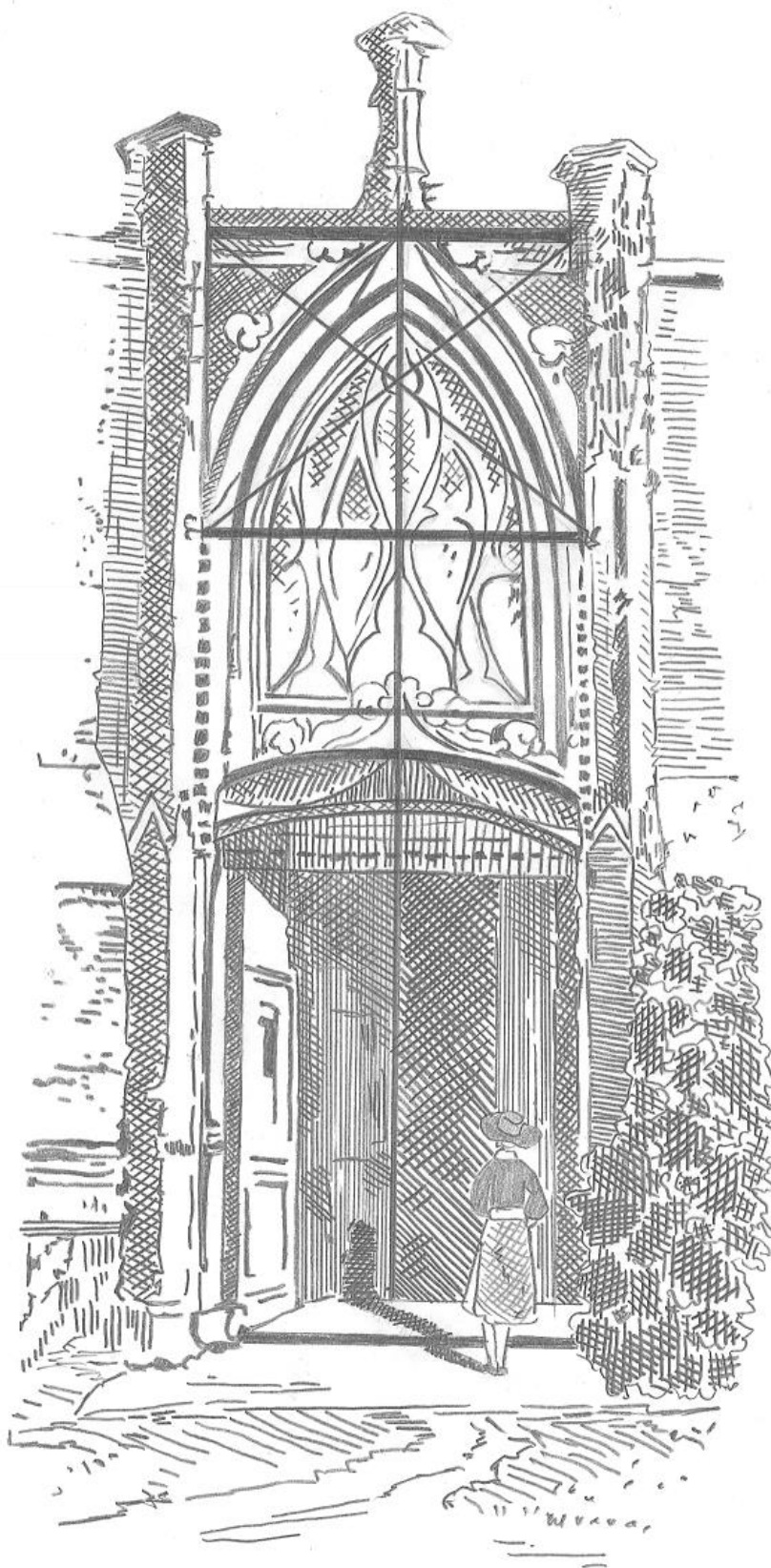


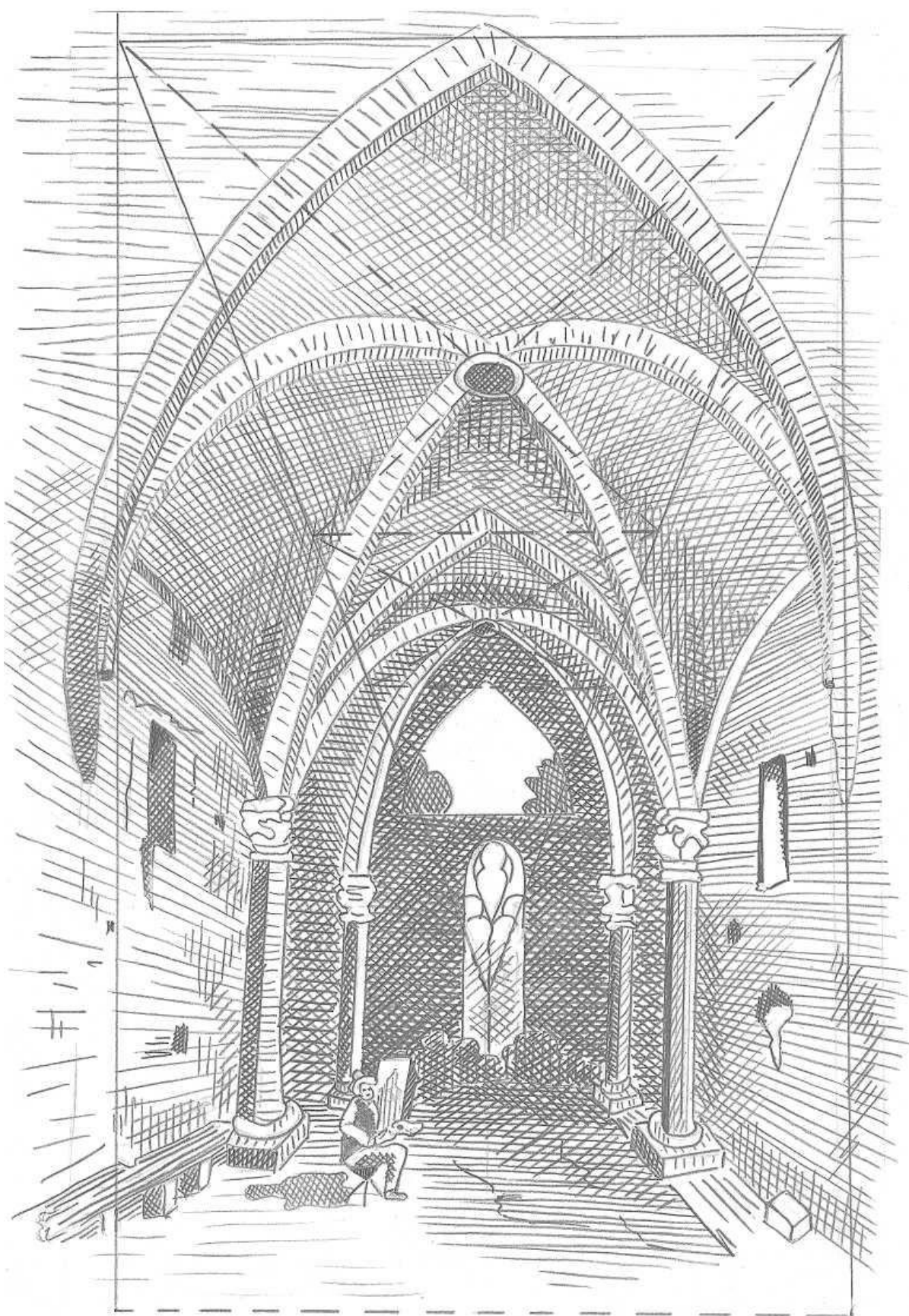


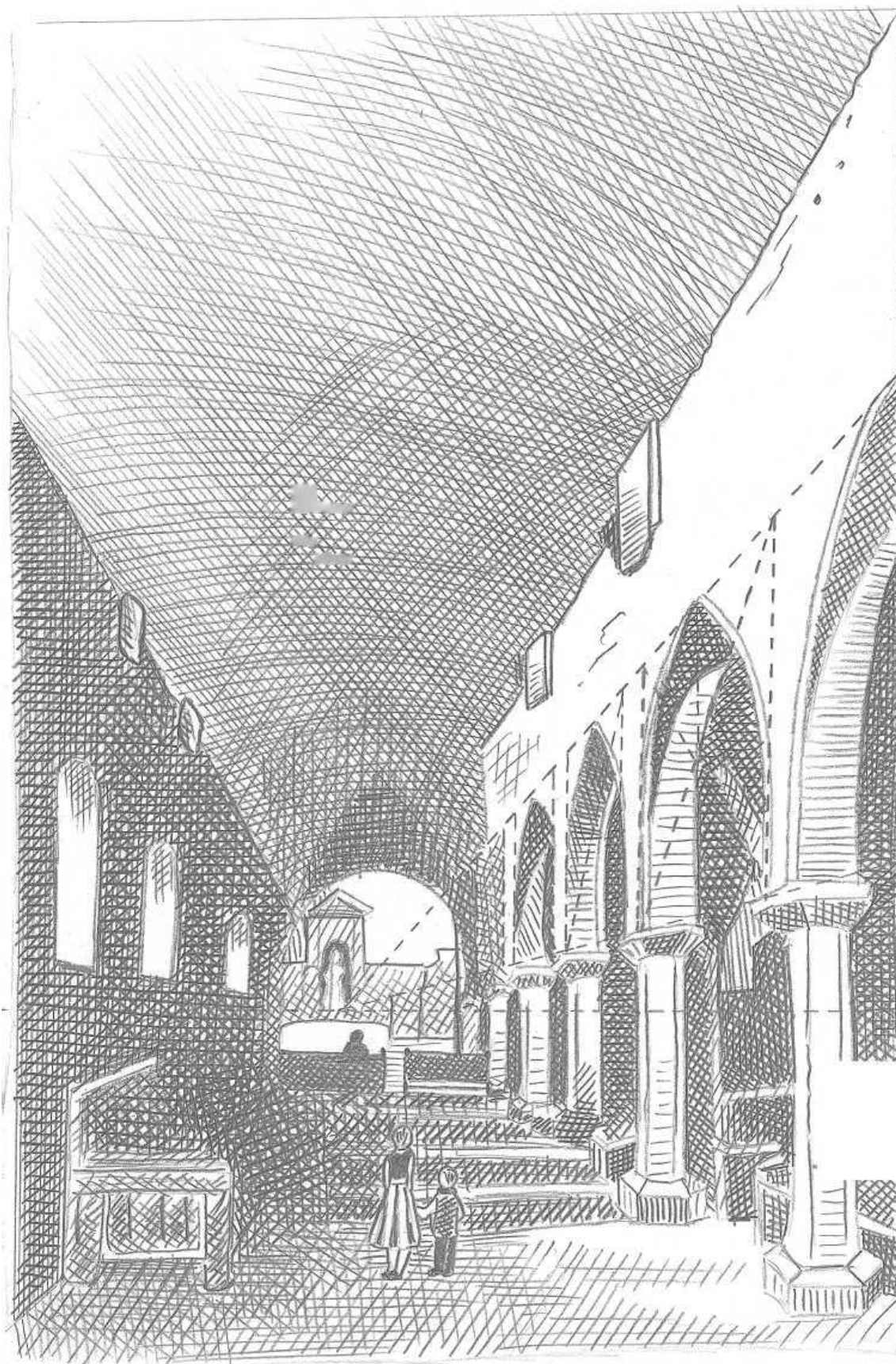


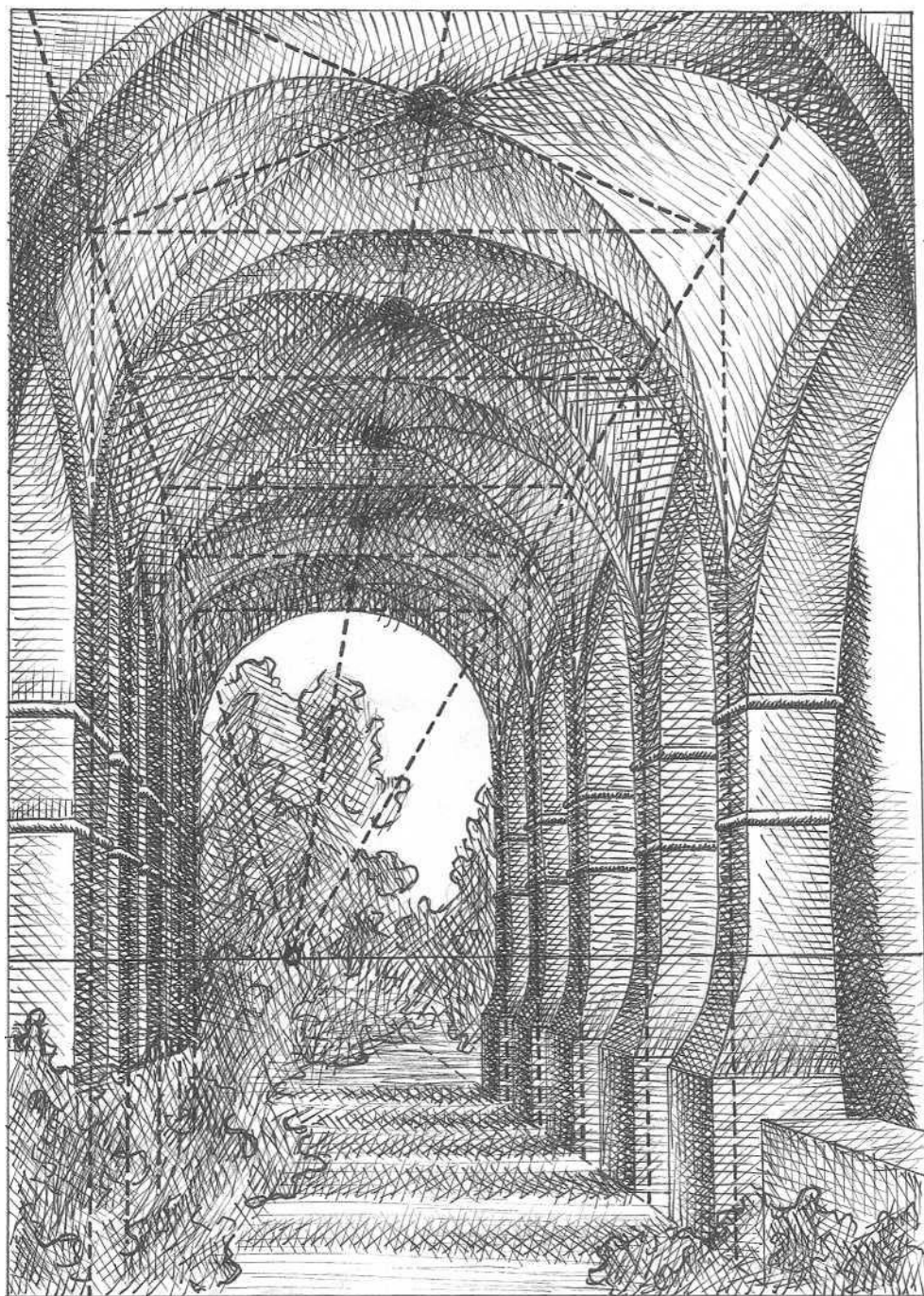


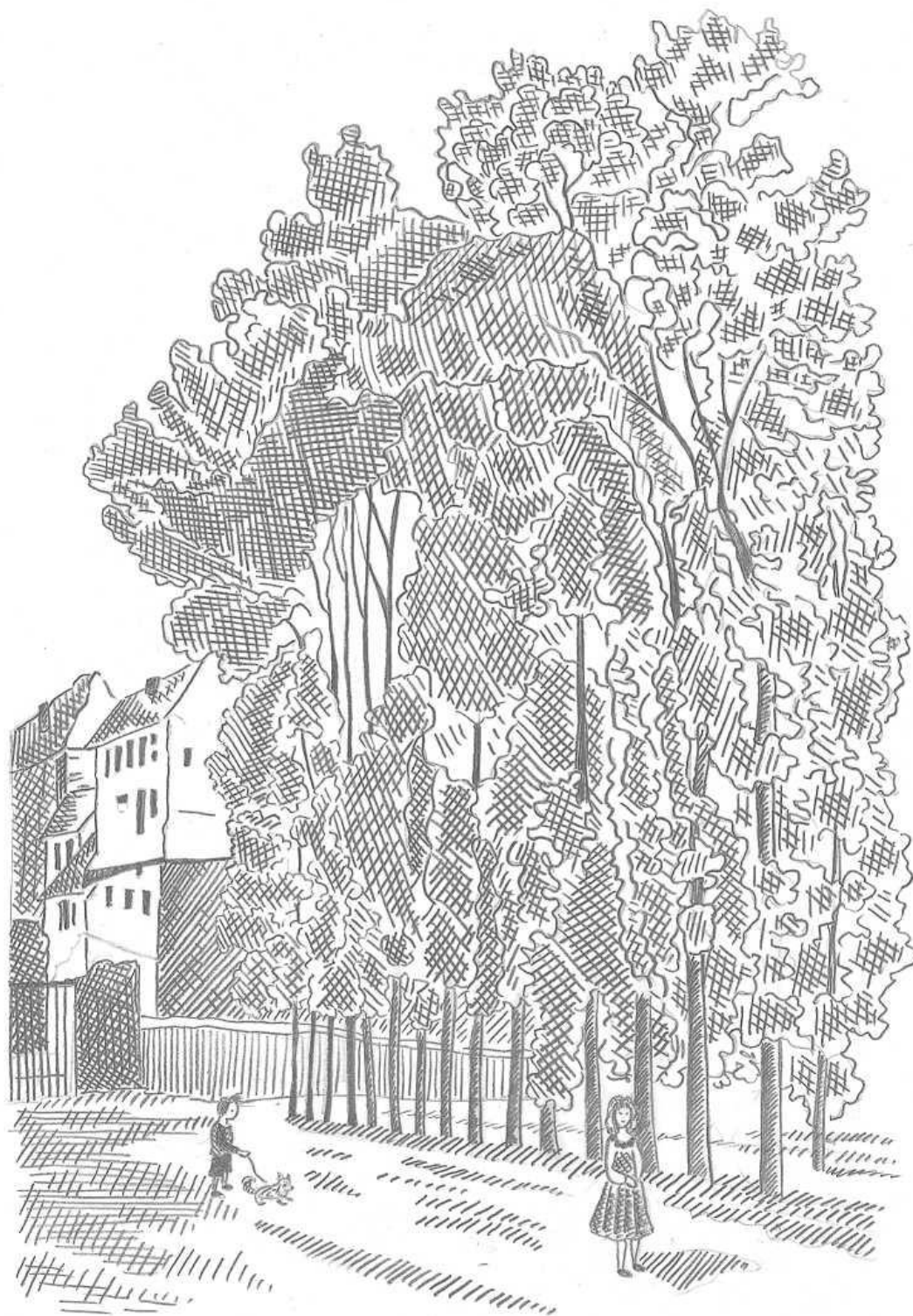


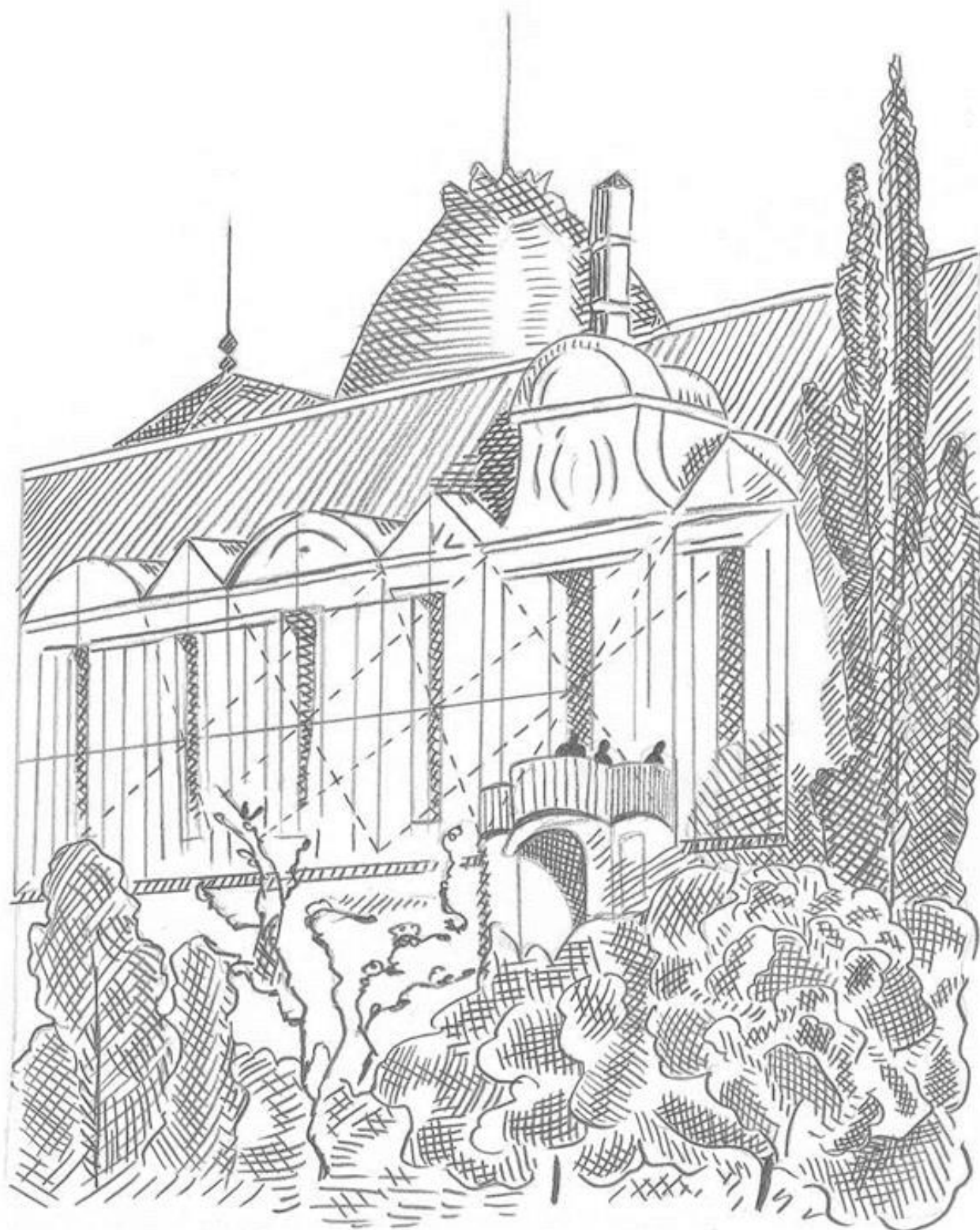


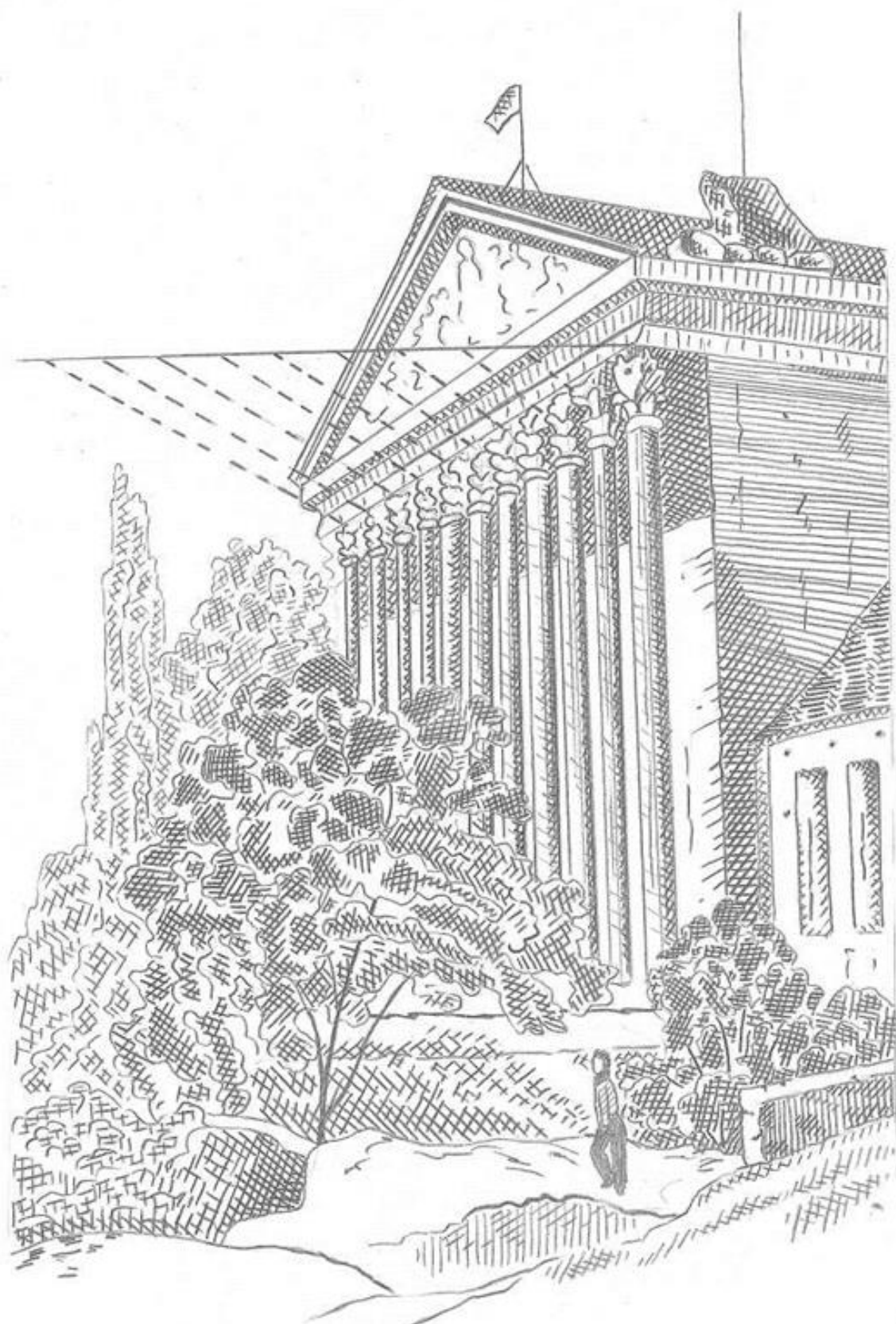




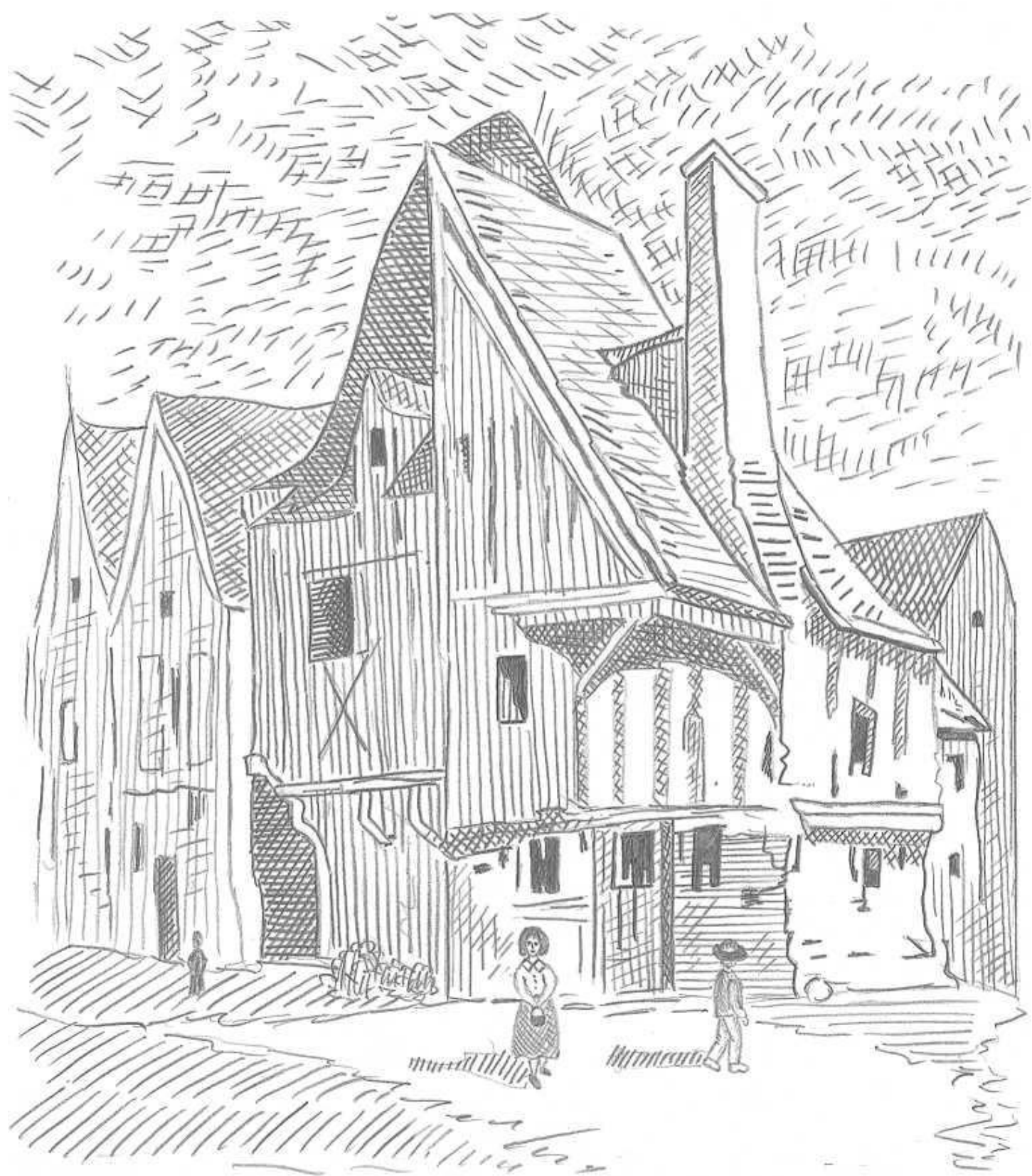


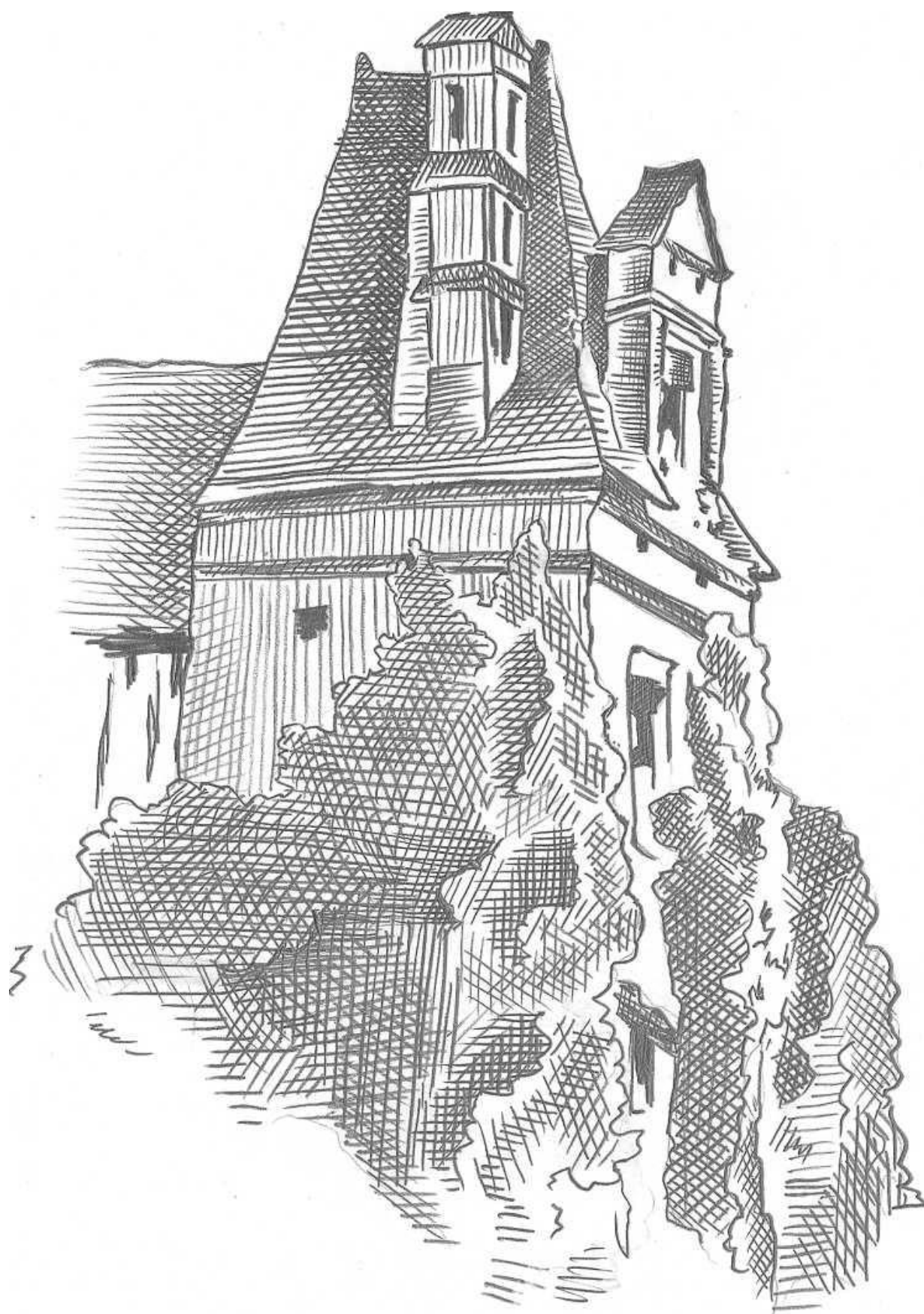


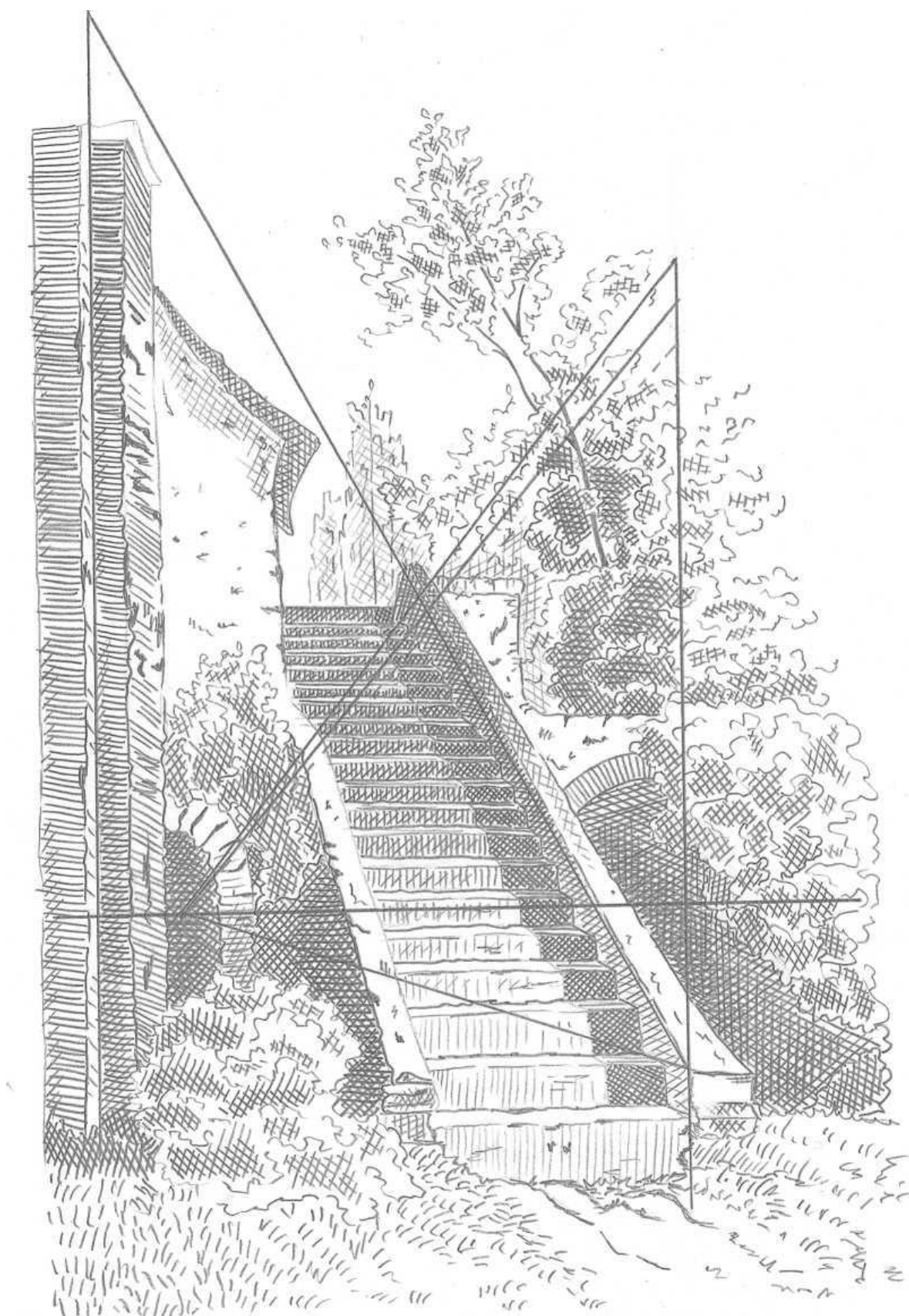


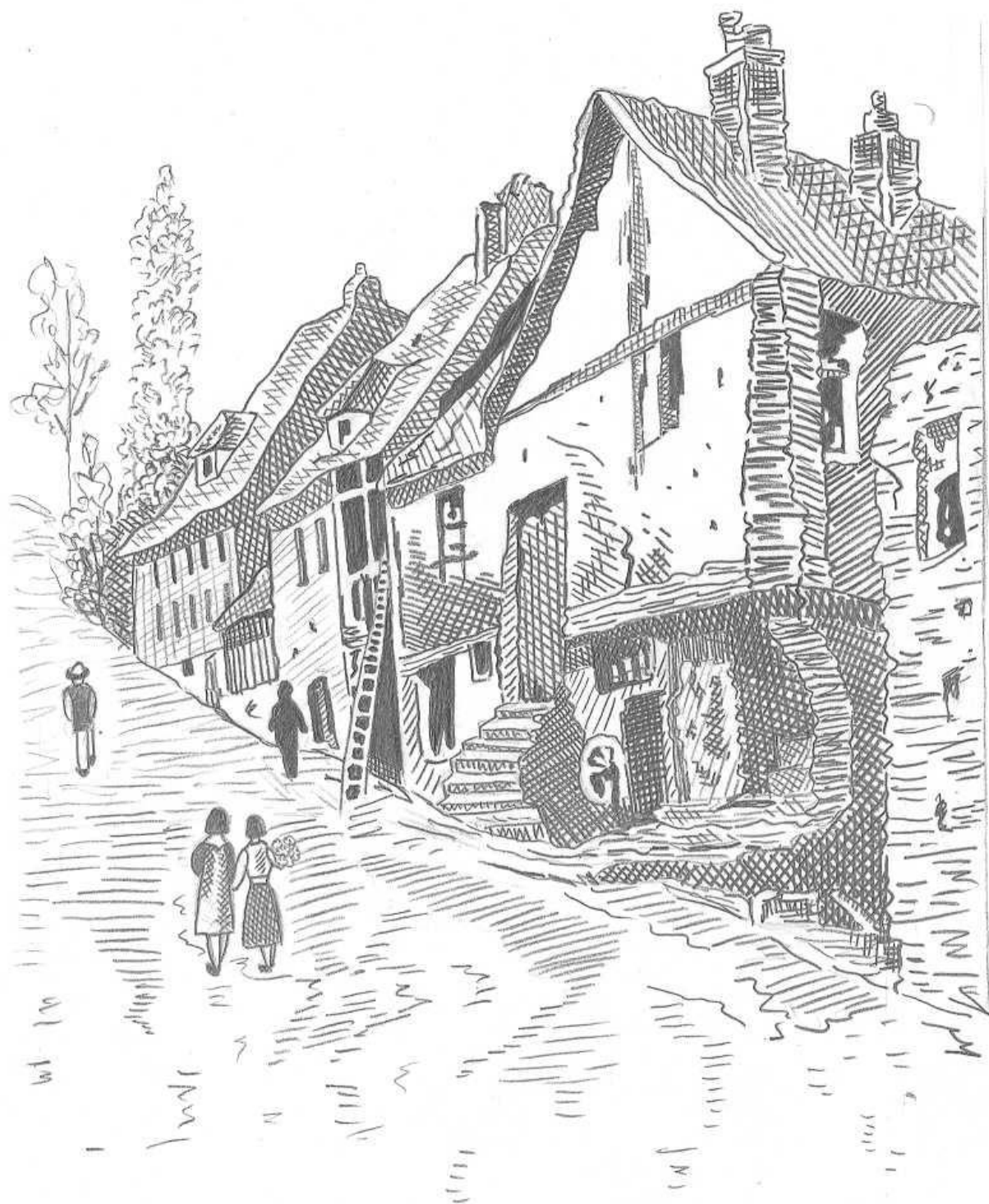


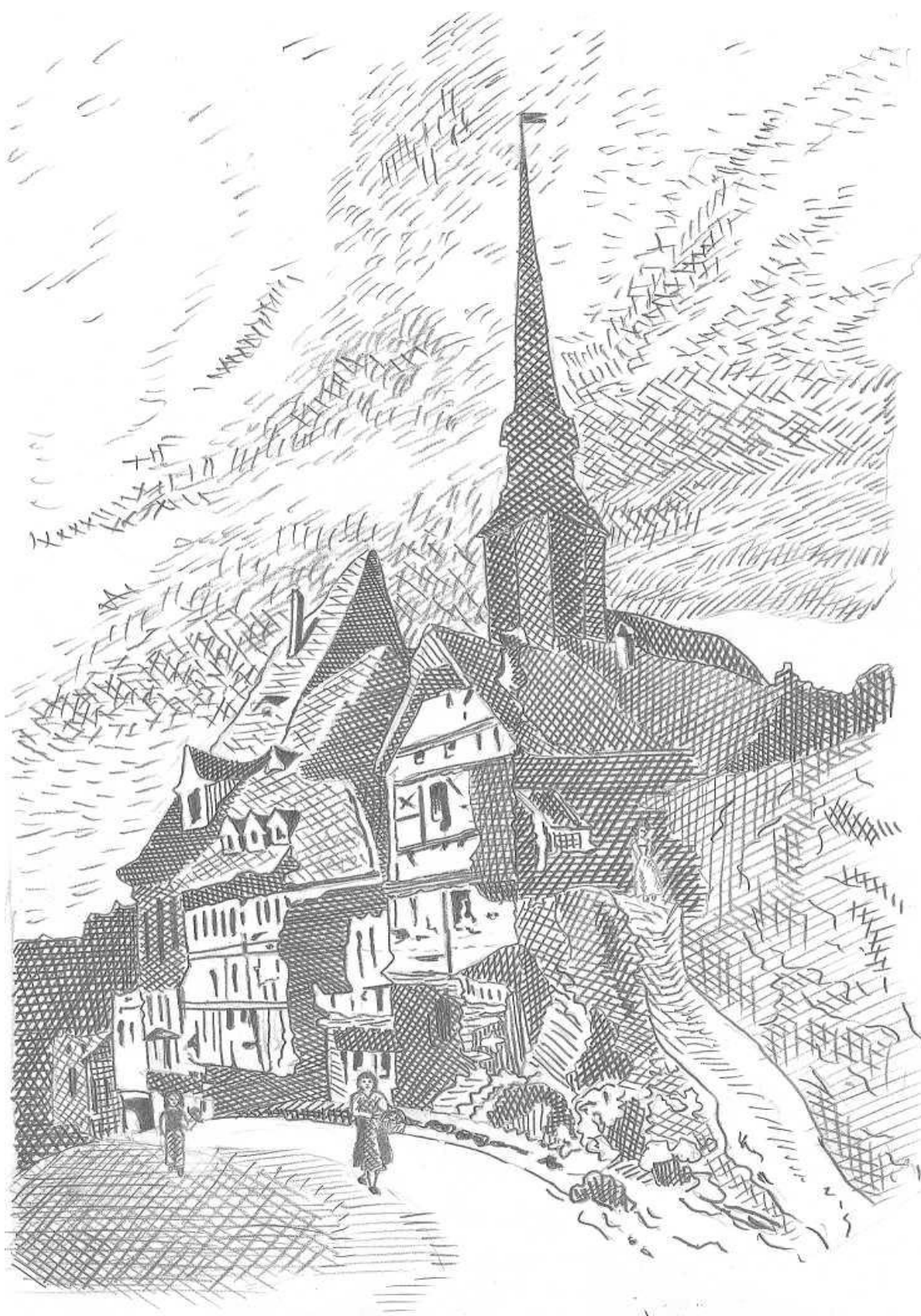


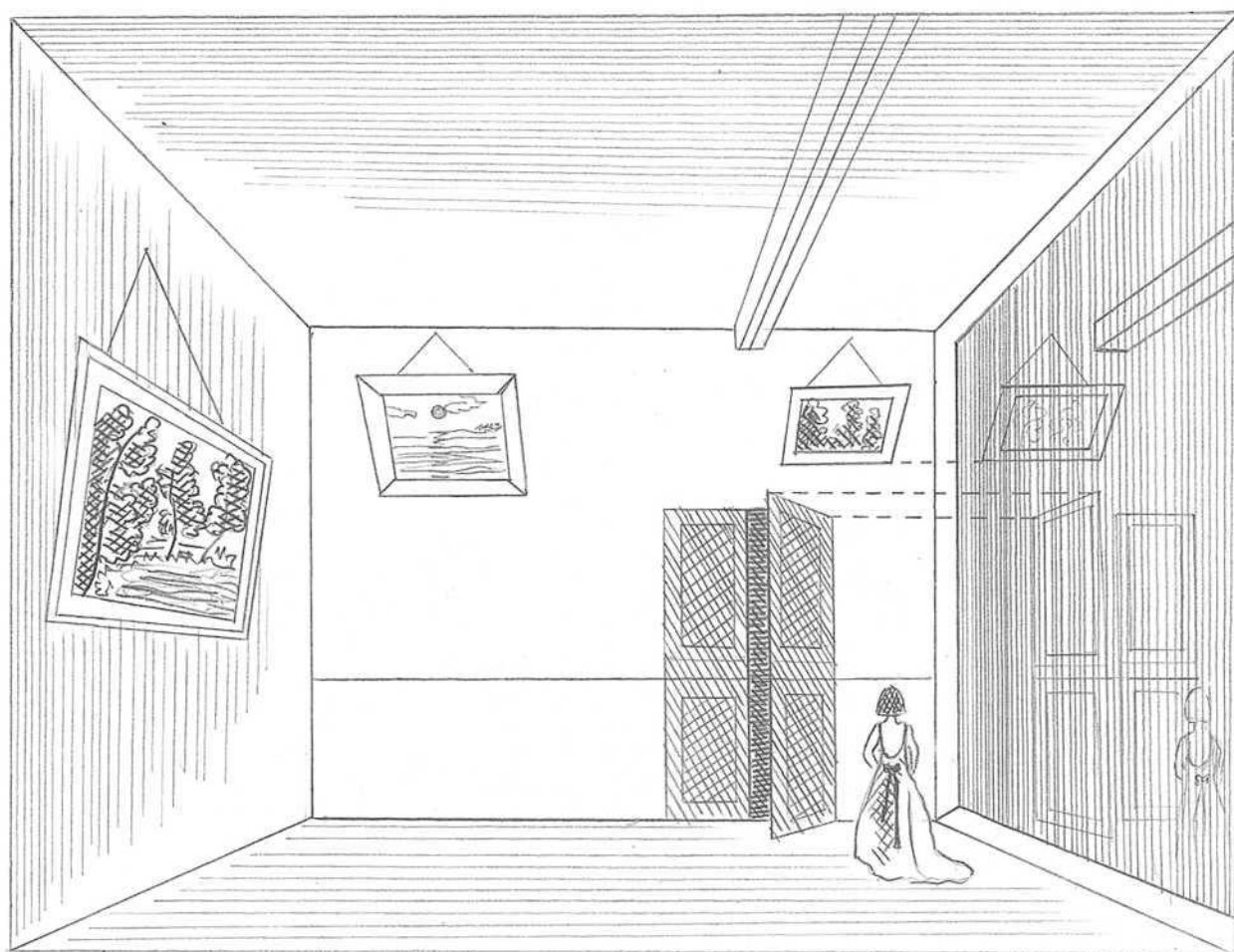




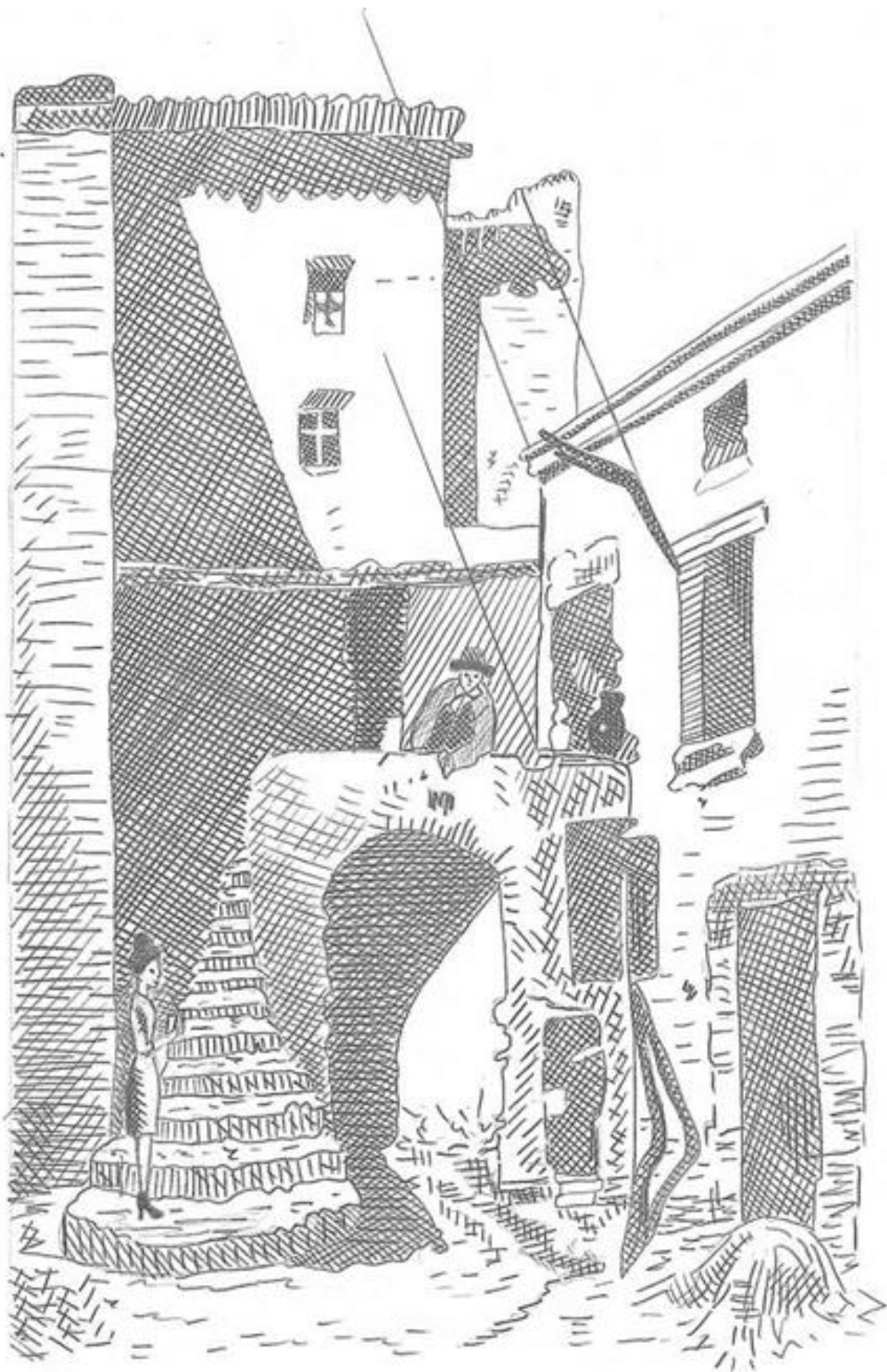


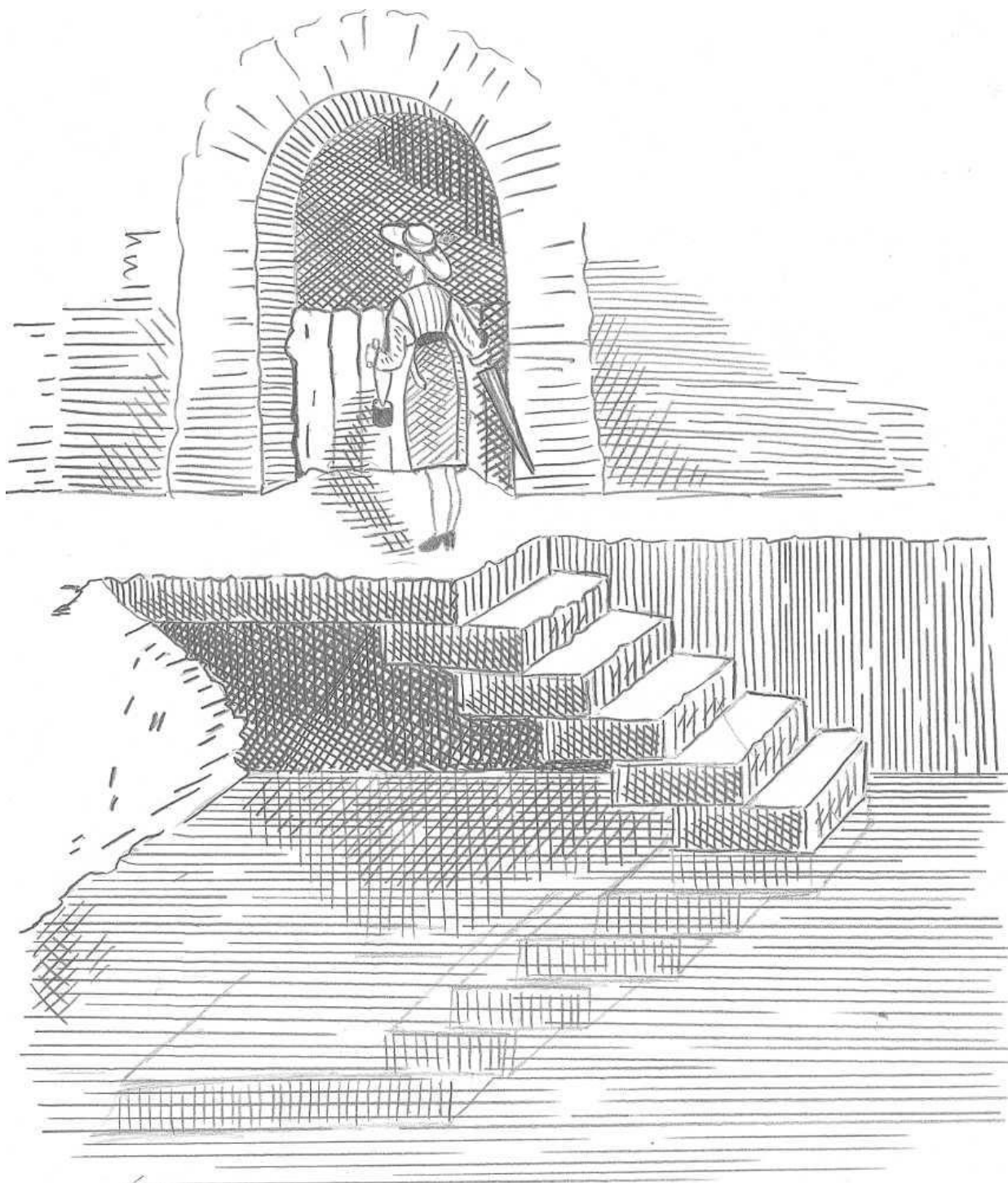


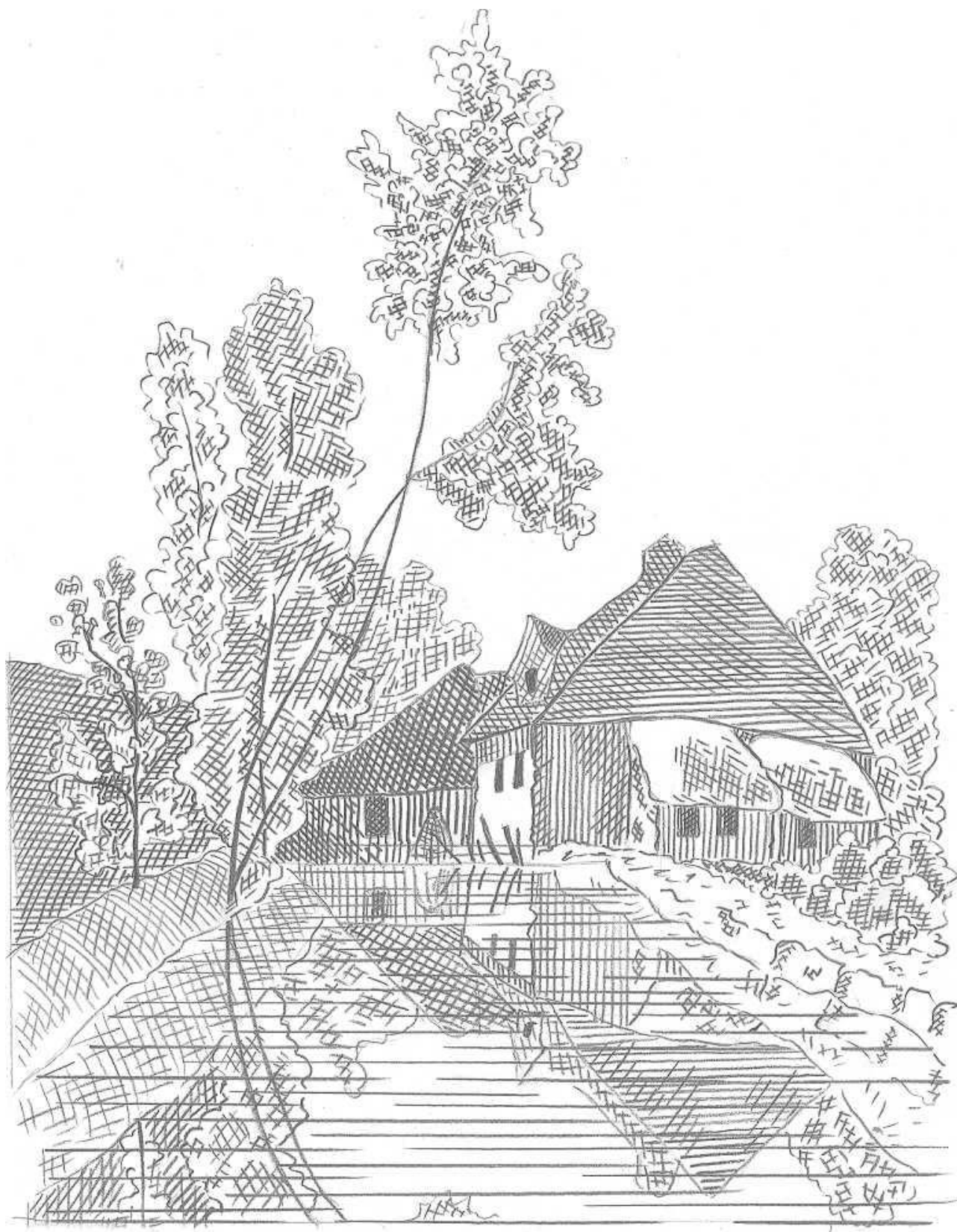




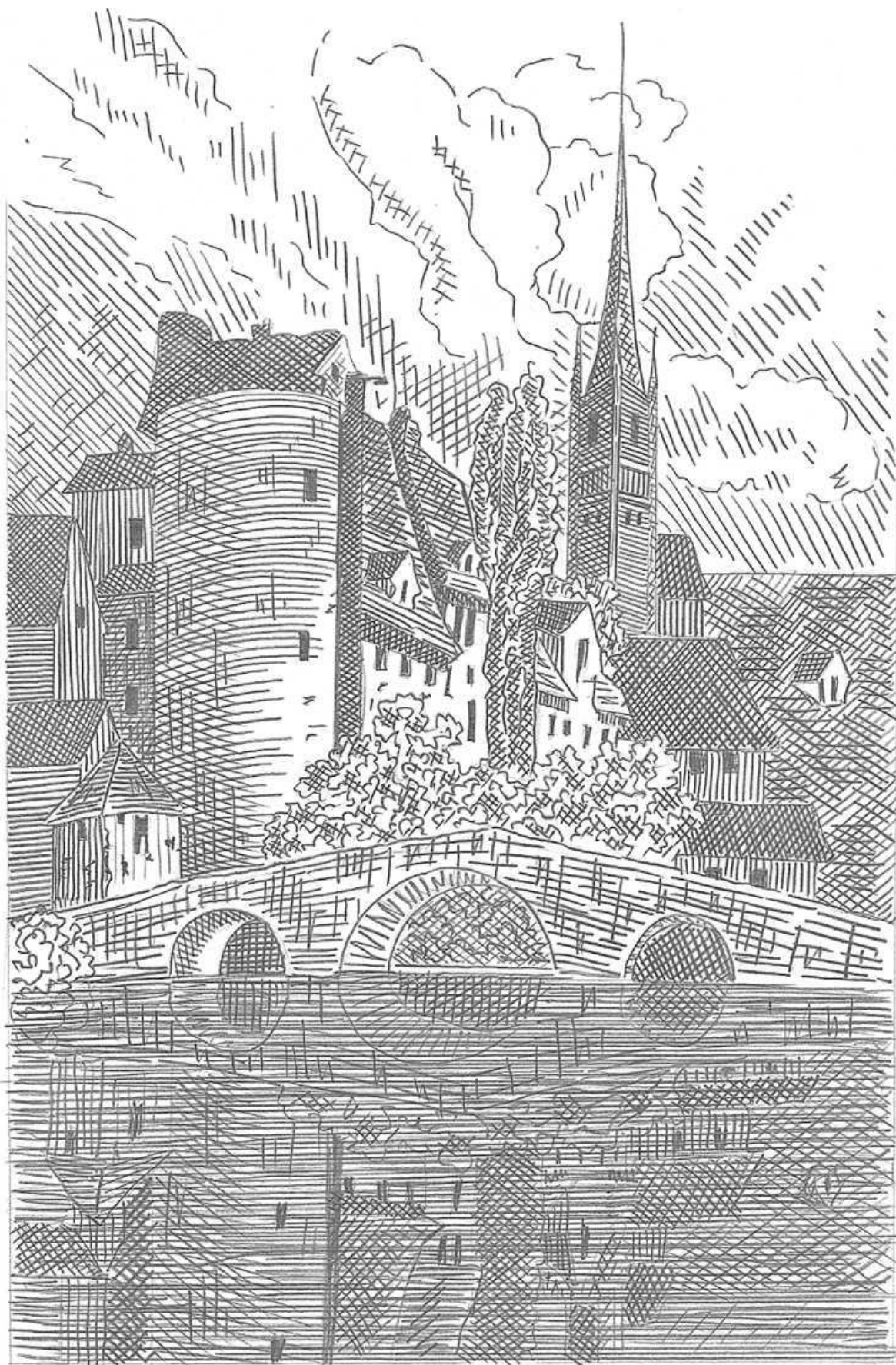












ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Перспектива плоских фігур та гранних поверхонь	9
РОЗДІЛ 2. Перспектива кола та тіл обертання	30
РОЗДІЛ 3. Способи побудови перспективних зображень	49
РОЗДІЛ 4. Перспектива тіней та відображень у воді	73
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	86
ДОДАТКИ	87

Навчальне видання

Яцишин Р. М.

ПЕРСПЕКТИВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ

01 ОСВІТА

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

14.12 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО)

В авторській редакції
Формат 60х84 1/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 7,78
Наклад 100 прим.
Зам. № 002/01/18

ВИДАВНИЦТВО
“НАІР”

Івано-Франківськ, вул. Височана, 18,
тел. (034) 250-57-82, (050) 433-67-93
email: fedorynrr@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного
реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів
видавничої продукції №4191 від 12.11.2011р.

