

Дата: 25.09.2023

Викладач: Малець Наталя Олексіївна

Предмет: Інженерна та компютерна графіка

Група № 2Е-1

Урок № 19-20

Тема уроку: Поділ відрізків і кутів на рівні частини. Поділ кола на рівні частини

**Мета уроку:** ознайомити учнів з історією розвитку креслення, з поділом відрізка і кутів на рівні частини, сучасними інформаційними технологіями та значенням креслення в житті людини; виховання акуратності; аналітичне мислення.

**Тип уроку:** комбінований.

#### ХІД УРОКУ:

**Поділ відрізків на рівні частини.** Багато предметів мають однакові елементи, рівномірно розташовані уздовж прямої. Тому виникає необхідність на кресленнях ділити відрізки прямих на рівні частини. Найпростіше це робити за допомогою лінійки з нанесеною на ній міліметровою шкалою. Але при такому поділі іноді виникають незручності. Нехай відрізок довжиною 47 мм потрібно поділити на 9 рівних частин або відрізок, що становить 19 мм, — на 2 частини. Як тут бути? Ось чому доцільніше застосовувати графічний метод — коли операція поділу виконується за допомогою циркуля і лінійки.

**Поділ відрізка прямої на дві рівні частини.** З обох кінців  $A$  і  $B$  заданого відрізка розхилом циркуля  $R$ , трохи більшим, ніж половина його довжини, описують дві дуги (рис. 22). Одержані у місцях перетину дуг точки  $C$  і  $D$  з'єднують між собою. Пряма, що з'єднала точки  $C$  і  $D$ , ділить відрізок  $AB$  на дві рівні частини і перпендикулярна до нього.

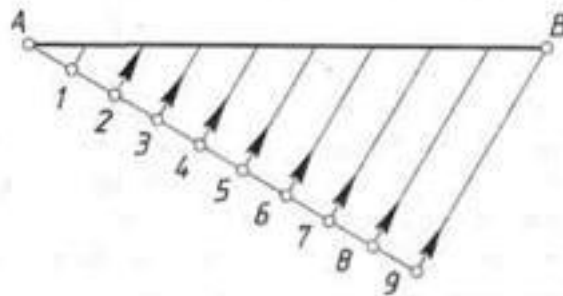
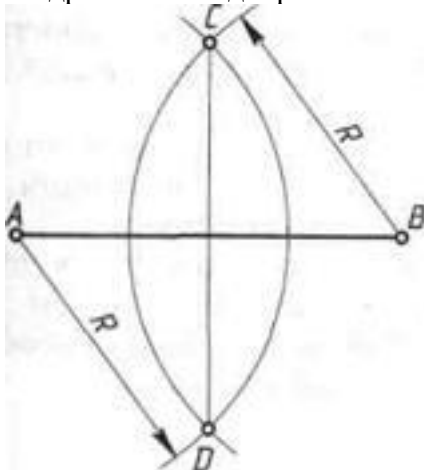


Рис. 22. Поділ відрізка прямої на дві рівні частини за допомогою циркуля

Рис. 23. Поділ відрізка прямої на довільне число рівних частин

**Поділ відрізка прямої на довільну кількість рівних частин.** З будь-якого кінця відрізка, наприклад з точки  $A$ , проводять підгострим кутом до нього допоміжну пряму. На ній циркулем або за допомогою лінійки відкладають потрібну кількість однакових відрізків довільної довжини (рис. 23). Останню точку з'єднують з другим кінцем заданого відрізка (з точкою  $B$ ). З усіх точок поділу за допомогою лінійки і косинця проводять прямі, паралельні відрітку  $AB$  (див.рис. 16). Ці прямі і поділяють відрізок  $AB$  на задану кількість рівних частин.

**Поділ кутів на рівні частини.** Вивчаючи математику, ви ознайомились з поділом кутів на частини за допомогою транспортера. У кресленні існують прийоми поділу деяких кутів за допомогою циркуля.

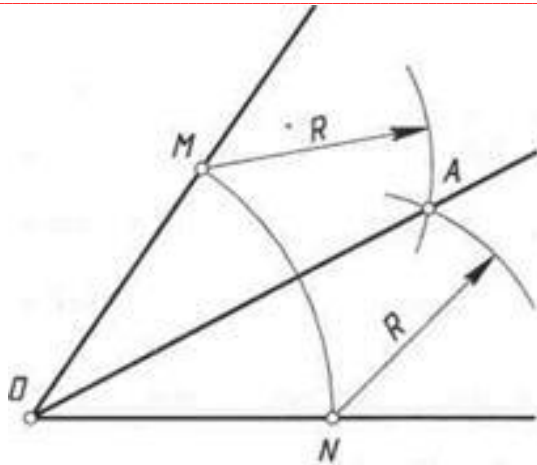


Рис.24. Поділ кута на дві рівні частини за допомогою циркуля

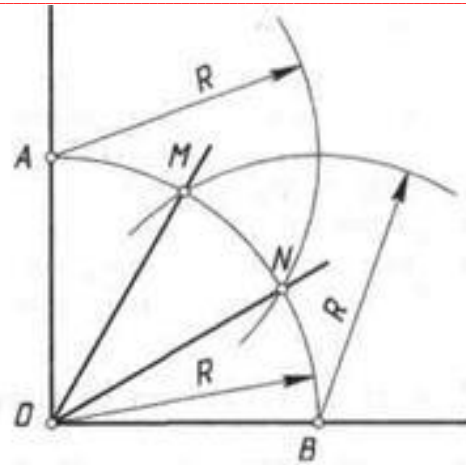


Рис.24. Поділ кута на три рівні частини за допомогою циркуля

**Поділ кута на дві рівні частини.** З вершини кута описують дугу кола довільного радіуса так, щоб вона перетнула сторони кута (рис. 24). З точок перетину  $M$  і  $N$  розхилом циркуля, трохи більшим, ніж половина дуги  $MN$ , описують дві дуги до їх перетину між собою. Одержану точку  $A$  і вершину  $O$  кута з'єднують прямою лінією — це і буде бісектриса кута. Розглянутий прийом може бути застосований для поділу гострого, тупого чи прямого кута.

**Поділ прямого кута на три рівні частини.** З вершини кута описують дугу кола довільного радіуса  $R$  так, щоб вона перетнула сторони кута (рис. 25). З точок перетину  $A$  і  $B$  тим же самим розхилом циркуля проводять допоміжні дуги до їх перетину з раніше проведеною дугою. Одержані точки  $M$  і  $N$  з'єднують прямими лініями з вершиною кута. Цим способом можна ділити на три рівні частини тільки прямі кути.

### Поділ кола на рівні частини

**Поділ кола на три рівні частини.** Для поділу потрібні лінійка й косинець з кутами  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ . Косинець більшим катетом встановлюють паралельно вертикальному діаметру кола (рис. 26, а). Вздовж гіпотенузи з точки  $1$  (перша поділка, вона збігається з кінцем діаметра), проводять хорду і дістають другу поділку — точку  $2$ . Перевернувши косинець і провівши другу хорду, дістають третю поділку — точку  $3$  (рис. 26, б). З'єднавши точки  $2$  і  $3$  відрізками прямої, дістають рівносторонній трикутник.

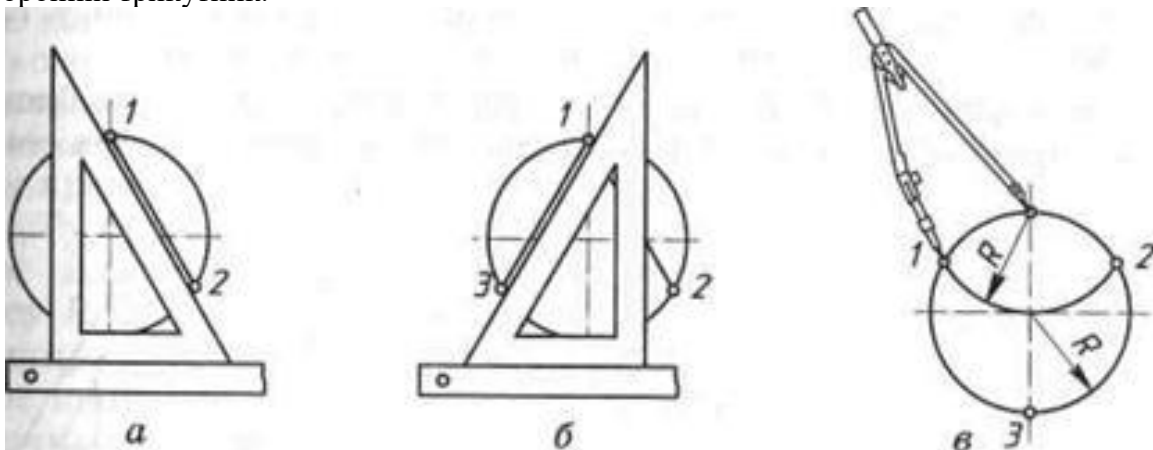


Рис. 26. Поділ кола на три рівні частини: а, б — за допомогою косинця і лінійки; в — циркулем

Ту саму задачу можна розв'язати за допомогою циркуля. Поставивши опорну ніжку циркуля у верхньому (чи нижньому) кінці вертикального діаметра (рис. 26, в), описують дугу радіусом, що дорівнює радіусу  $R$  кола. У місцях перетинупроведеної дуги з колом дістають точки  $1$  і  $2$  — першу і другу поділки. Третя поділка міститься на протилежному кінці діаметра.

**Виконані завдання надіслати на ел. пошту: [maletz\\_natasha@ukr.net](mailto:maletz_natasha@ukr.net)**

**Поділ кола на чотири рівні частини.** Щоб поділити коло на чотири рівні частини, треба провести два взаємно перпендикулярних діаметри.

Два випадки таких побудов показано на рисунку 27. На рисунку 27, а діаметри проведено по лінійці та катету рівнобедреного косинця, а сторони вписаного квадрата — по його гіпотенузі. На рисунку 27, б і в навпаки, діаметри проведено по гіпотенузі косинця, а сторони квадрата — по лінійці та катету косинця.

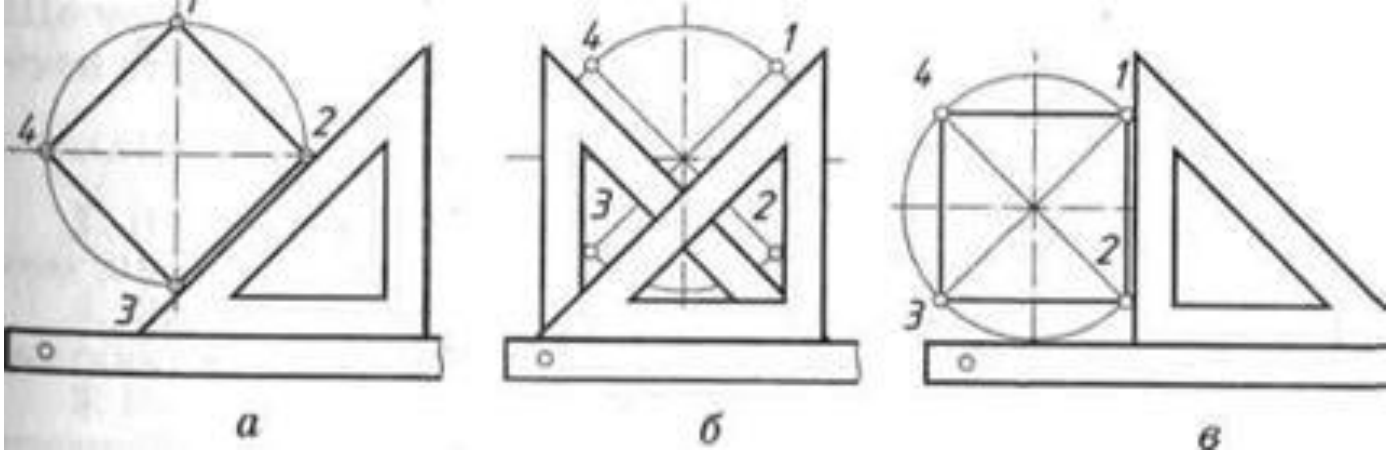


Рис. 27. Поділ кола на чотири рівні частини за допомогою косинця і лінійки

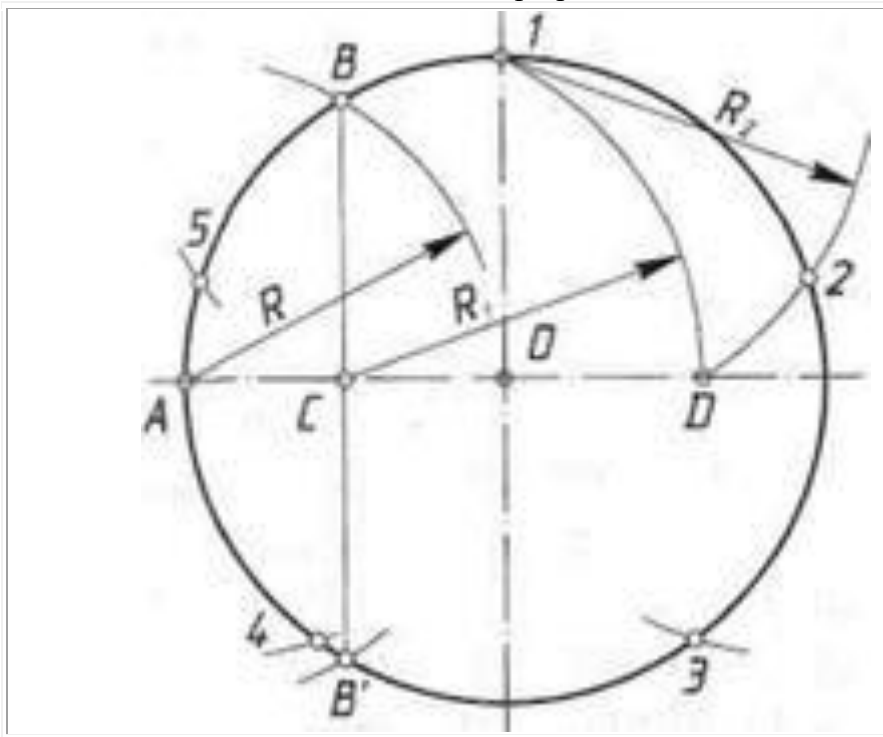


Рис. 28. Поділ кола на п'ять рівних частин за допомогою циркуля

**Поділ кола на п'ять рівних частин.** Найпростіше цю задачу можна розв'язати за допомогою транспортира, послідовно відкладаючи від одного з діаметрів центральні кути у  $72^\circ$  (тому що п'ятій частині кола відповідає такий кут).

За допомогою циркуля поділ виконують у такій послідовності (рис. 28). У кінці горизонтального діаметра ставлять точку  $A$ . Розхилом циркуля, що дорівнює радіусу  $R$  кола, з точки  $A$  проводять дугу до перетину з колом у точках  $B$  і  $B^1$ . Ці точки з'єднують прямою лінією, яка перетинає горизонтальний діаметр у точці  $C$ . Це середина відрізка  $AO$ .

У верхньому кінці вертикального діаметра ставлять точку  $I$ . Із точки  $C$  описують дугу радіусом  $R_1$  що дорівнює відстані між точками  $C$  і  $I$ . У місці перетину цієї дуги з горизонтальним діаметром дістають точку  $D$ . З точки  $I$  як з центра описують третю дугу розхилом циркуля  $R_2$ , що

**Виконані завдання надіслати на ел. пошту: [maletz\\_natasha@ukr.net](mailto:maletz_natasha@ukr.net)**

дорівнює відстані між точками  $I$  і  $D$ . У місці перетину цієї дуги з колом дістають точку  $2$ . Точка  $1$  буде першою поділкою на колі, а точка  $2$  — другою. Відстань між точками  $1$  і  $2$  відкладають циркулем по колу і дістають точки  $3, 4$  і  $5$ .

**Поділ кола на шість рівних частин.** Поділ виконують за допомогою лінійки і косинця з кутами  $30^\circ, 60^\circ$  і  $90^\circ$ . Для цього з кінцевих точок вертикального діаметра кола проводять відрізки по гіпотенузі косинця, прикладеного до лінійки більшим катетом (рис. 29,  $a, б$ ). Закінчують побудову проведенням вертикальних відрізків прямих (рис. 29,  $в$ ).

Ту саму задачу можна розв'язати за допомогою циркуля. Для цього розхил циркуля встановлюють рівним радіусу  $R$  кола. З протилежних кінців одного з діаметрів кола (наприклад, точок  $1$  і  $4$ , рис. 29,  $г, д$ ) описують дуги. Точки перетину цих дуг з колом — точки  $2, 3, 5, 6$  разом з точками  $1$  і  $4$  ділять коло на шість рівних частин.

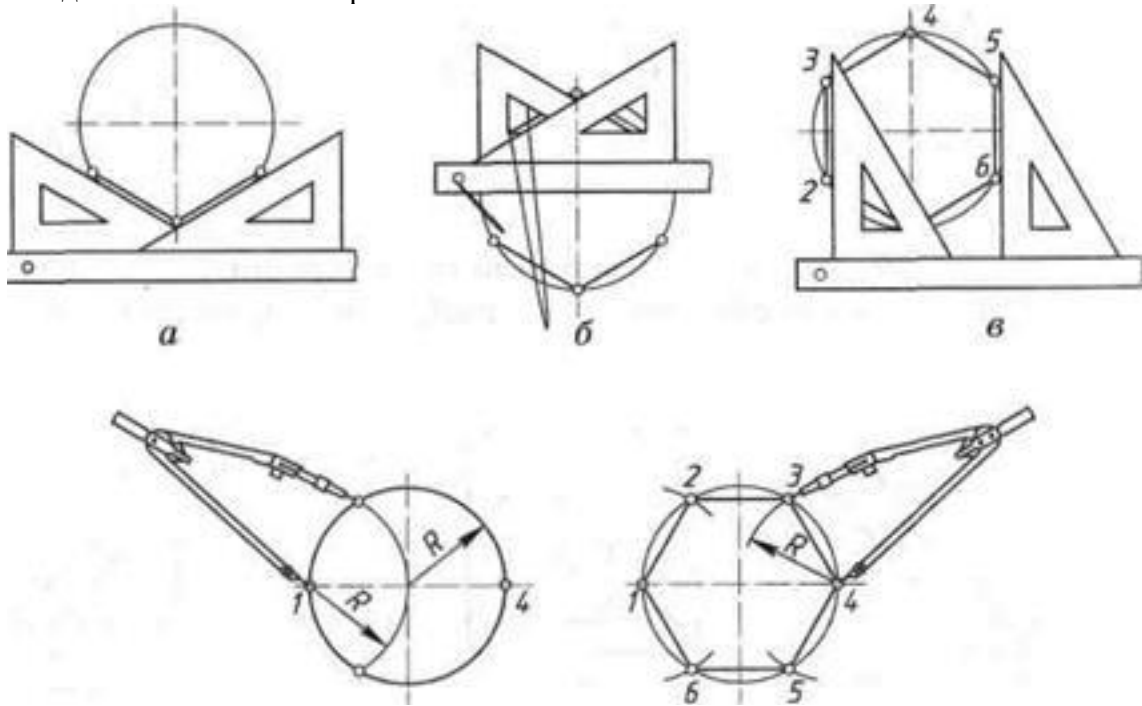


Рис. 29. Поділ кола на шість рівних частин:  $a, б, в$  — за допомогою косинця і лінійки;  $г, д$  — циркулем

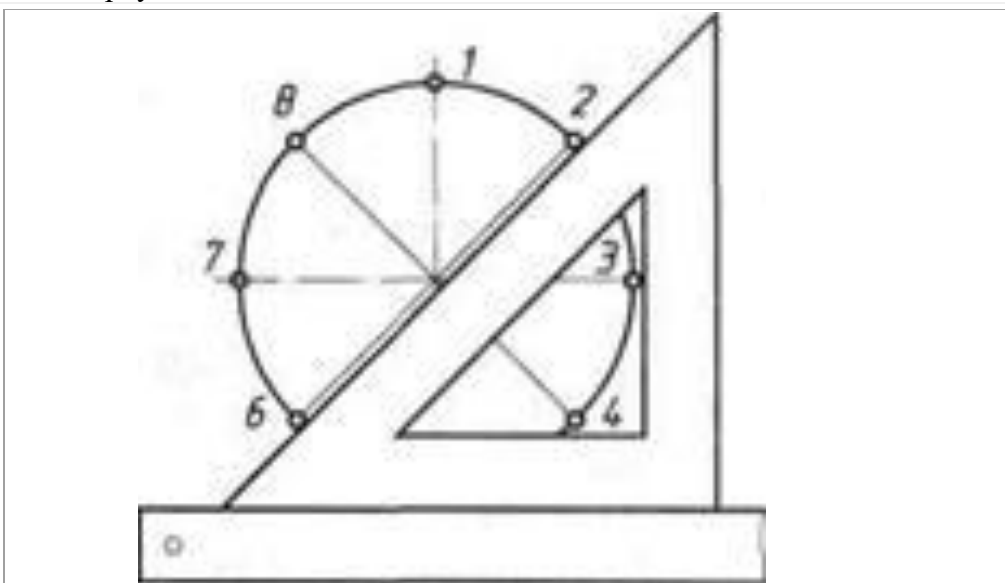


Рис. 30. Поділ кола на вісім рівних частин за допомогою косинця і лінійки

**Виконані завдання надіслати на ел. пошту: [maletz\\_natasha@ukr.net](mailto:maletz_natasha@ukr.net)**

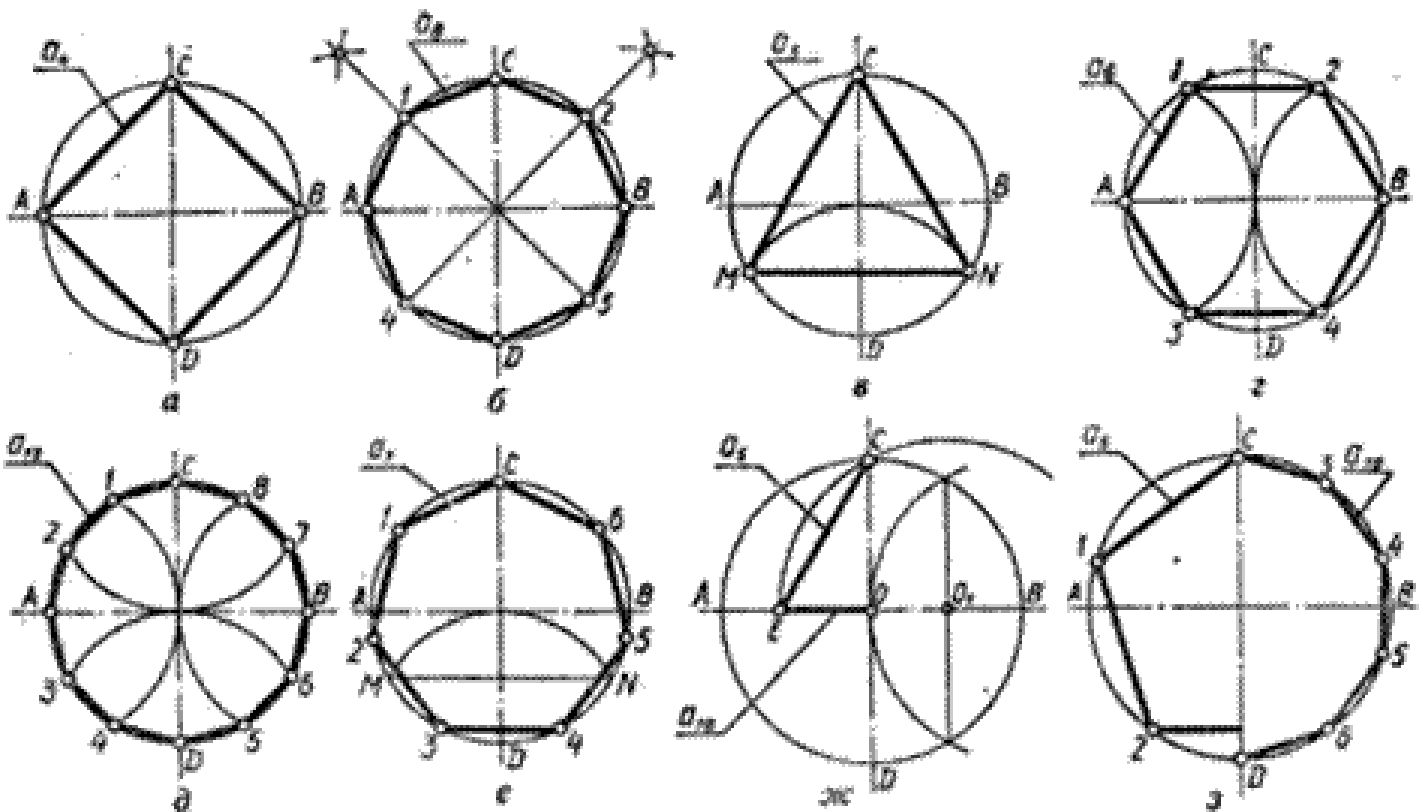
**Поділ кола на вісім рівних частин.** Перші чотири точки поділу 1, 3, 5, 7 знаходяться на перетині центрових ліній з колом (рис. 30). Їх проводять за допомогою лінійки та косинця. Ще чотири точки — 2, 4, 6, 8 знаходять за допомогою гіпотенузи рівнобедреного косинця, яка проходить через центр кола.

### ЗАПИТАННЯ

1. У чому полягають недоліки поділу відрізків за допомогою лінійки з міліметровою шкалою?
2. Як графічно поділити відрізок прямої на дві рівні частини?
3. Як графічно поділити відрізок прямої на довільне число частин?
4. Чи можна графічно поділити на дві рівні частини прямий кут?
5. Чи можна графічно поділити на три рівні частини гострий кут?
6. На скільки рівних частин можна поділити коло за допомогою лінійки і косинців?
7. Яким косинцем слід скористатися для поділу кола на три частини? на шість частин? на вісім частин?
8. На скільки рівних частин можна поділити коло за допомогою Циркуля?
9. Чому дорівнює розхил циркуля при поділі кола на три рівні частини? на шість рівних частин?

Практична робота: Поділити коло на 3,4,5,6,7,8,9,10,12 рівних частин

Зразок виконання роботи:



**Виконану практичну роботу надіслати на ел. пошту: [maletz\\_natasha@ukr.net](mailto:maletz_natasha@ukr.net)**