

Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти
в Одеській області
Професійне училище Одеської державної академії холоду

Методична розробка уроку
Предмет «Технічне креслення»
Тема «СПРЯЖЕННЯ»



Виконавець:
Боброва Тетяна Борисівна
викладач вищої категорії
предметів професійно-
теоретичної підготовки

Розглянуто на засіданні обласної
методичної секції продпрацівників
креслення та малювання
Рекомендовано до використання
в навчальному процесі

Розглянуто на засіданні методичної
комісії слюсарних професій
Рекомендовано до використання в
навчальному процесі

м. Одеса
2010 р.

АНОТАЦІЯ

Ця методична розробка може бути використана в процесі проведення уроку при вивченні теми «Спряження» в курсах «Технічне креслення», «Читання креслення», які викладаються в ПНТЗ.

До уроку додається презентація, яка розроблена з метою підвищення пізнавальної активності учнів на уроці, пояснення динаміки процесів будування спряження, скорочення часу навчання, прищеплювання інтересу до вивчення предмета.

ЗМІСТ

1. План уроку	- 4 -
2. Методичні вказівки до проведення уроку	-11-
3. Додаток 1. Будування спряжень	-15-
4. Додаток 2. Картки-завдання	-16-
5. Література	-17-
6. Презентація. Наочний посібник для вивчення теми «Спряження»	

ПЛАН УРОКУ

- I. Тема уроку: Спряження. Будування спряження двох прямих, прямої і дуги кола, двох дуг кола.
- II. Дидактична ціль уроку: систематизація і розширення знань основних геометричних побудов, що вивчаються, пов'язаних з виконанням, формування в учнів умінь аналізувати контури зображення і розчленовувати їх на геометричні елементи, навчання учнів побудові сполучення двох прямих на прикладі гострого, прямого, тупого кутів; прямої і дуги кола; двох дуг кола.
- III. Розвиваюча ціль: Розвивати творчі здібності в робіт, що вчать при виконанні, раціональне мислення і творчість, пізнавальну активність.
- IV. Виховальна ціль: формування в учнів акуратності при виконанні робіт, естетичне виховання учнів.
- V. Тип уроку: Комбінований.
- VI. Вид уроку: Опитування, розповідь, вправи.
- VII. Метод проведення уроку: Репродуктивний з елементами бесіди, наочний (метод демонстрацій)
- VIII. Матеріально-технічне забезпечення уроку:
Презентація: «Спряження»
Картки-посібники для виконання вправ.
Картки-завдання
Інструменти для креслення, зошит, підручник
- IX. Міжпредметні зв'язки:
Математика
Спецтехнологія

ХІД УРОКУ

1. Організаційна частина: Привітання, перевірка наявності учнів по журналу. Перевірка готовності учнів до уроку.

2. Актуалізація знань:

2.1. Повідомити тему уроку.

2.2. Цільова установка уроку: Щоб побудувати яке-небудь креслення або виконати площинне розміщення заготовки деталі перед її обробкою, необхідно здійснити ряд графічних операцій – геометричних побудов. Геометричною побудовою називають спосіб рішення задачі, при якому відповідь отримують графічним шляхом без яких-небудь обчислень. Побудови виконують чертежними (або розмічальними) інструментами максимально акуратно, бо від цього залежить точність рішення.

Приступаючи до виконання креслення або розміщення, потрібно спочатку визначити, які з геометричних побудов необхідно застосувати в даному випадку, тобто провести аналіз графічного складу зображення.

Аналізом графічного складу зображення називається процес розчленовування виконання креслення на окремі графічні операції.

Наш урок передбачає формування нових знань, умінь і навиків по наступних питаннях: побудові спряження двох прямих на прикладі гострого, прямого, тупого кутів; прямої і дуги кола; двох дуг кола. Але не менш важливим завданням є формування умінь аналізувати контури зображення і розчленовувати їх на геометричні елементи.

2.3. Перевірка знань, умінь і навиків учнів за матеріалом попередніх уроків.

2.3.1. Опитування по тестах ;

2.3.2. Завдання на картках із заздалегідь викресленими колами: розділити коло на 4, 3, 6, 8 рівних частин

3. Пояснення нового матеріалу.

Побудова спряжень різних ліній і інших фігур за допомогою циркуля зустрічається часто при виконанні креслень. Спряженням називається плавний перехід від однієї лінії до іншої. Вживання спряжень настільки всіляко і багатопланове, що дати всі приклади їх використання просто неможливо. Спряження в технічних деталях, виробках застосовують для збільшення міцності, зниження корозійності, зручного і безпечного звернення, естетики зовнішньої форми (Слайд 2)



3.1. Побудова спряження сторін кутів дугами кіл.

Спробуємо навчитися сполучати елементи деталей. Почнемо з найпростішої побудови - округлення кутів. Основа всіх таких побудов - визначення точок спряження (точок дотику ліній), центру спряження і радіусу спряження (Слайд 3)

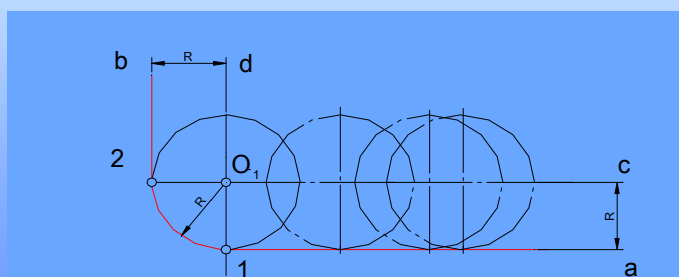
Спряженням називають плавний перехід однієї лінії контуру зображення в іншу

Для побудови спряження необхідно виконати три етапи:

- Знаходження центру спряження;
- Знаходження точок спряження;
- Проведення дуги, що сполучає, заданим радіусом спряження

Знаходження центру спряження у всіх випадках (спряження прямих, дуг кола або їх поєднання) можна виразити узагальнено: «Центр спряження – це точка пересічення траєкторій центрів кіл дуги, що сполучає, яка перекочується уздовж елементів, що сполучають (прямі, дуги кола, їх поєднання)». На основі цього визначення можна викласти наочний порядок і суть виконуваних побудов (Слайд 4).

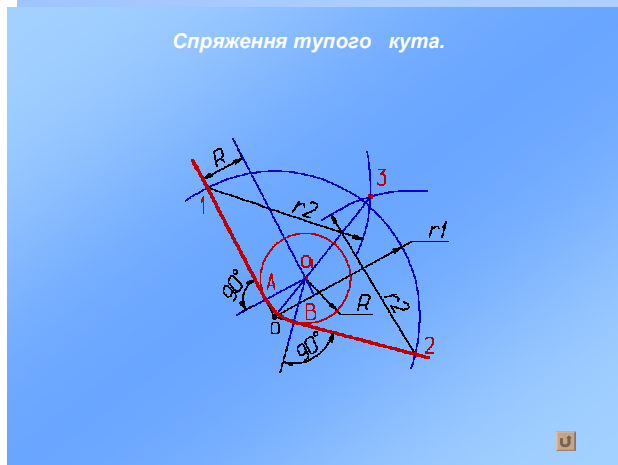
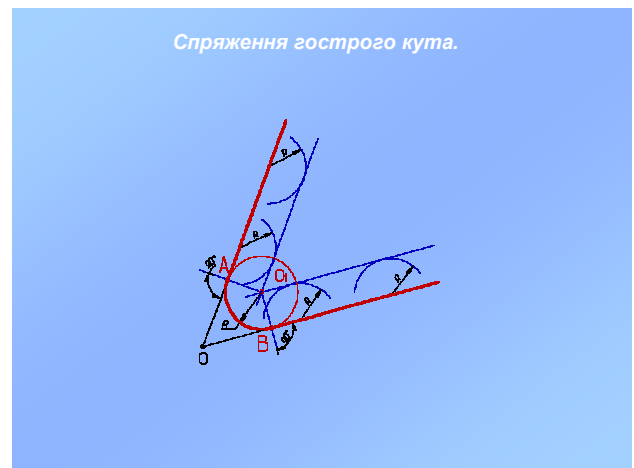
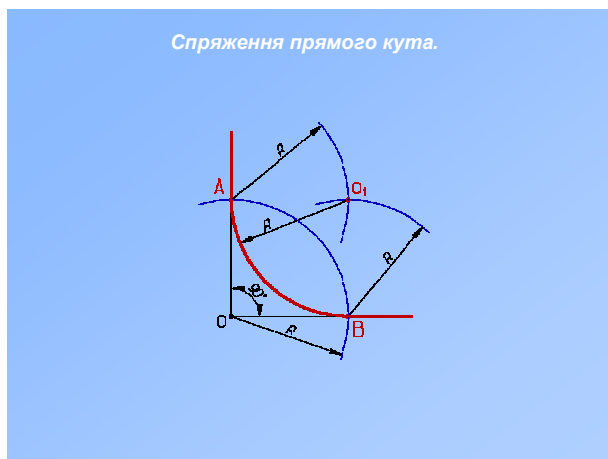
Коло радіусу R як би «закотилося» в кут, утворений пересіченими прямими. Якщо коло «закочувати» уподовж прямою a , то центр O_1 кола опише свою траєкторію у вигляді прямої c , паралельною прямою a , і віддаленою від неї на незмінній відстані, рівній радіусу R . Якщо коло «закочувати» в кут уподовж прямої b , то її центр O_2 залишить свій слід також у вигляді прямої d , паралельною прямою b і віддаленою від неї на відстані R . Таким чином, для знаходження центру спряження необхідно знайти точку, що є точкою пересічення двох прямих, паралельних двом заданим сторонам кута і віддалених від них на відстані радіусу спряження.



Демонстрація виконання сполучення на моніторі (Слайди 5,6,7,8)

Для округлення гострого, тупого і прямого кутів застосовують загальний спосіб побудови:

- Від кожної сторони кута (прямі, що сполучаються) (візьмемо скруглення прямого кута) проводимо паралельні прямі на відстані, рівному радіусу сполучення.
- Радіус сполучення зазвичай відомий і вказаний на кресленні.
- У точці пересічення цих прямих знаходиться точка O - центр спряження.
- Знайдемо точки спряження. Для цього проведемо перпендикуляри з центру спряження до заданих прямих. Отримані точки є точками спряження.
- Із знайденого центру розчином циркуля, рівним радіусу спряження, проведемо дугу кола, /дуга, що сполучає/ що є плавним переходом від однієї сторони кута до його іншої сторони



Алгоритм виконання спряження

Радіус заданий на кресленні

- Центр спряження
- Точки спряження
- Виконуємо спряження

3.2. Спряження прямої і кола дугою заданого радіусу (Слайди 9, 10, 11)

Дані пряма і коло, наше завдання побудувати спряження заданим радіусом.

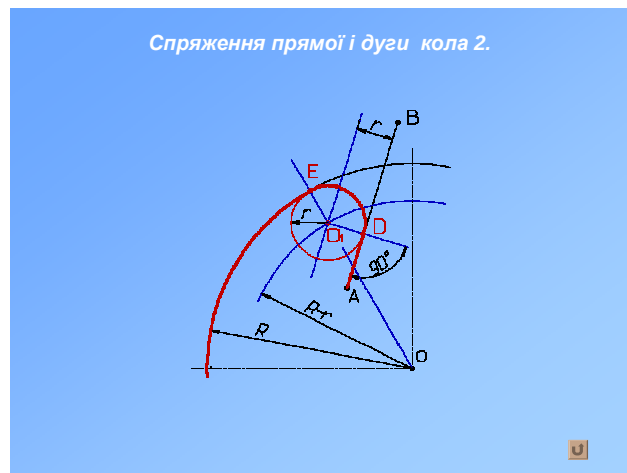
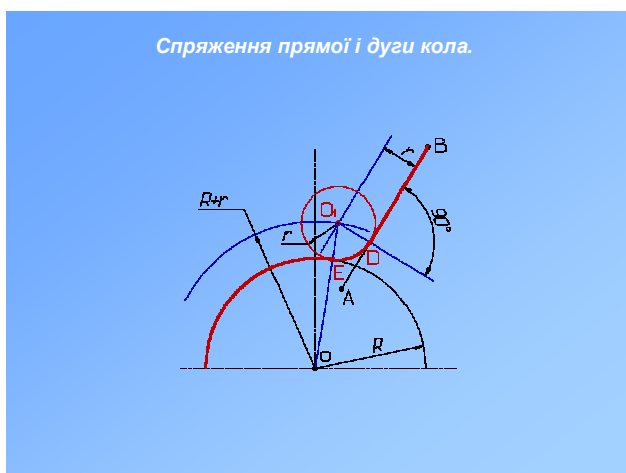
Знаходимо центр спряження, для цього з будь-яких двох точок прямої відкладаємо відстань рівні радіусу спряження. Отримані точки сполучаємо, отримали пряму, паралельну даній.

Ставимо ніжку циркуля в центр кола і проводимо дугу радіусом рівним радіус кола + радіус спряження. Отримали точку пересічення – це і є центр спряження точка O_1 .

Знаходимо точки спряження, для цього з центру спряження опускаємо перпендикуляр до заданої прямої. І на прямій отримали точку пересічення – це і є перша точка спряження. Друга точка спряження лежить на дузі кола, отри-

мана при пересіченні дуги кола з прямою, що сполучає центр кола з центром спряження.

Проводимо дугу з центру спряження, радіусом рівним радіусу спряження, сполучаючи точки спряження. Отримали: *спряження прямої і кола дугою заданого радіусу*.

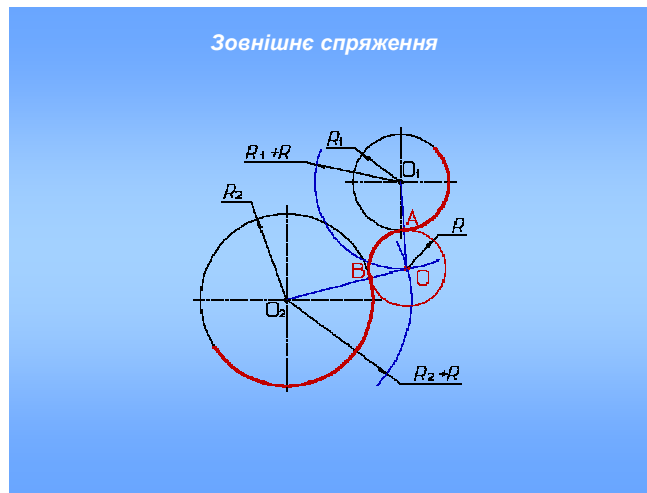


3.3. Спряження двох дуг кола.

Дано два кола, наше завдання побудувати зовнішнє сполучення заданим радіусом. Знаходимо центр сполучення, для цього ставимо ніжку циркуля в центри кіл і проводимо дугу радіусом рівним радіус кола + радіус спряження. Отримали точку пересічення – це і є центр спряження точка O .

Знаходимо точки спряження, для цього сполучаємо центр спряження з центрами кіл і на дугах кіл отримуємо точки пересічення – це і є точки спряження.

Проводимо дугу з центру спряження, радіусом рівним радіусу спряження, сполучаючи точки спряження. Отримали: *зовнішнє спряження двох кіл дугою заданого радіусу* (Слайд 12).

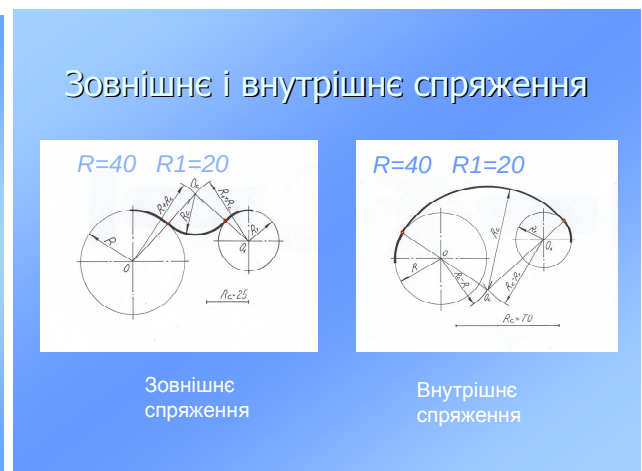
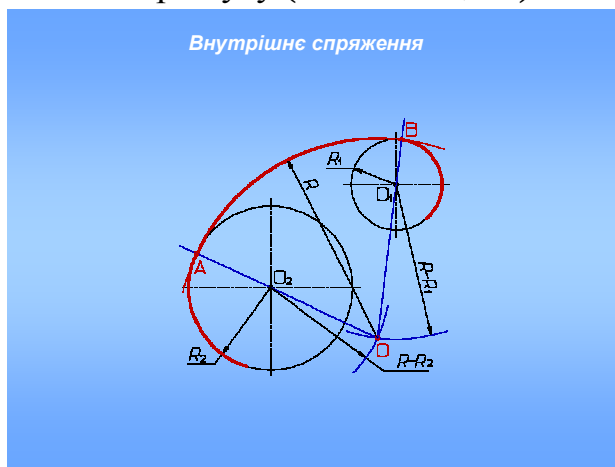


Дано два кола, наше завдання побудувати внутрішнє спряження кіл заданим радіусом.

Знаходимо центр спряження, для цього ставимо ніжку циркуля в центри кіл і проводимо дугу радіусом рівним радіусу сполучення - радіусу кола. Отримали точку пересічення – це і є центр спряження точка O .

Знаходимо точки спряження, для цього сполучаємо центр спряження з центрами кіл і на далеких дугах кіл отримуємо точки пересічення – це і є точки спряження.

Проводимо дугу з центру спряження, радіусом рівним радіусу спряження, сполучаючи точки спряження. Отримали: внутрішнє спряження двох кіл дугою заданого радіусу (Слайди 13, 14).



В процесі вивчення теоретичного матеріалу учні повинні поетапно виконувати побудови, відповідні даному питанню (Додаток 1).

4. Закріплення нового матеріалу.

4.1. Фронтальне опитування:

Давайте ще раз повторимо, що таке спряження; що потрібно для побудови спряження і які типи спряження ми з вами знаємо? Хлопці, пригадаєте, будь ласка, з якою метою застосовують спряження?

Контрольні запитання

- Які відомі вам види побудов, використовуваних при викреслюванні контуру зображень?
- Які ви знаєте геометричні елементи спряження?
- Як взаємно розташовані дотична до кола і радіус, проведений в точку дотику?
- Розкажіть послідовність побудови спряження.

4.2. Виконання практичної роботи по картках-завданнях (Додаток 2).

5. **Перевірка виконання завдань.**

6. **Підведення підсумків уроку.**

Я вважаю, що ми з вами з поставленим завданням уроку успішно впоралися.

7. **Повідомлення домашнього завдання:**

Підручник Сидоренко В.К. „Технічне креслення” розділ „Геометричні побудови на кресленнях” сторінки 68-77.

Мета вивчення теми "Практичне застосування геометричних побудов" - систематизувати і розширювати знання учнів, пов'язані з виконанням основних графічних побудов.

До часу вивчення теми учні профтехучилища, що вчаться, вже мають навички ділення відрізків прямої і кутів на різне число частин, побудову перпендикулярів до прямої і заданих кутів, ділення кола на рівне число частин і побудову основних видів спряження. Ці навички удосконалюватимуться як в процесі вивчення теми "Практичне застосування геометричних побудов", так і при вивченні наступних тем курсу. Тому, одним з основних завдань при вивченні цієї теми є розвиток і поглиблення знань і умінь, отриманих учнями у загальноосвітній школі.

Разом з цим програмою і вимогами до графічної підготовки учнів передбачається формування нових знань і умінь з наступних питань: ділення кола на рівне число частин за допомогою таблиць хорд, побудова ухилів і конусностей по заданому співвідношенню, побудова спряження і лекальних кривих; засвоєння деяких нових для прийомів побудови, що вчаться, перпендикулярів, дотичній до кола та ін.

Не менш важливим за своєю значимістю завданням є формування умінь аналізувати контури зображення і розчленовувати їх на геометричні елементи.

Різноманітність всіляких графічних побудов і порівняно мала кількість годин, відведена на їх вивчення висувають вимогу визначення раціональної послідовності викладу матеріалу теми.

По своїй суті усі графічні побудови не являються взаємозв'язаними, тому і черговість їх вивчення не може бути єдиною. Щоб упорядкувати вивчення матеріалу теми, окремі види побудов доцільно об'єднати в певні групи по спільності графічних елементів. При цьому спочатку вивчають простіші побудови що містять тільки лінійні і кутові елементи (ділення і побудова ліній і кутів; побудова ухилу і конусності), а потім - елементи кола (ділення кола на рівне число частин; визначення центру дуги та ін.). Після цього можна вивчати складніші побудови, а саме: дотична до кола, спряження і лекальні криві. На завершувальному етапі вивчення теми необхідно навчити учнів аналізувати контур будь-якого зображення і розчленовувати його на окремі графічні елементи.

Перш ніж приступити до вивчення спряження необхідно навчити учнів проведенню дотичної до кола. Суть цього способу побудови ґрунтується на положенні, відомому таким, що вчиться з курсу математики: дотична до кола перпендикулярна до радіусу цієї окружності, проведеному в точку дотику.

При викладі матеріалу необхідно приділити значну увагу єдиній, загальній для усіх випадків, послідовності побудови :

- Знаходження центру спряження;
- Знаходження точок спряження;
- Проведення дуги, що сполучає, заданим радіусом спряження.

Перш ніж перейти до розгляду змісту кожного етапу, необхідно звернути увагу на наступне: аналіз усіх відомих прийомів побудови різних видів спряження показує, що знаходження центра спряження в усіх випадках (спряження прямих, дуг кіл або їх поєднання) можна виразити узагальнено: "Центр спряження - це точ-

ка перетину траєкторій центрів кіл дуги, що сполучає, яка перекочується уздовж елементів (прямих, дуг кола їх поєднання)", що сполучають. На основі цього визначення можна досить наочно викласти порядок і суть виконуваних побудов.

Розглянемо приклад побудови спряження для деталі, показаної на малюнку 1. Почнемо із спряження двох прямих, розташованих один відносно одного під заданим кутом (фрагмент А). Дані прямі спрягаються дугою кола заданого радіусу R . Оскільки ця дуга окружності, для її проведення необхідно знати положення центру окружності O_1 . Коло радіусу R як би "закотилося" в кут, освічений пересіченими прямими. Причому вона може бути "закочена" в кут і уздовж прямої a , і уздовж прямої b . Якщо коло "закочувати" уздовж прямої a , то центр O_1 кола опише свою траєкторію у вигляді прямої c , паралельній прямій a і віддаленою від неї на незмінній відстані, рівній радіусу R . Якщо ж коло заковувати в кут уздовж прямої b , то її центр O_1 , як і у попередньому випадку, залишить свій слід також у вигляді прямої d , паралельній прямій b і віддаленою від неї на відстані R . У тому випадку, коли коло "закочено" в кут, положення його центру O_1 знаходиться в точці перетину траєкторій c і d . Ця точка і є центром спряження, оскільки саме з цієї точки можна провести дугу радіусом R , що належить колу і що є такою, що сполучає прямі a і b .

Таким чином, для знаходження центру спряження необхідно знайти точку, що є точкою перетину двох прямих, паралельних двом заданим сторонам кута і віддалених від них на відстані радіусу спряження.

Далі необхідно розглянути, в яких же точках коло радіусу R торкається прямих a і b . Для знаходження цих точок потрібно розглядати сторони a і b кута як дотичні до кола, а шукані точки як точки дотику. Учням вже відомо, що дотична до кола перпендикулярна до радіусу цього кола, проведеного в точку дотику. Виходячи з цього, з центру кола O_1 треба опустити перпендикуляр на прямі a і b . Отримані точки 1 і 2 будуть точками дотику або в даному випадку точками спряження. Саме через ці точки і потрібно проводити дугу 1-2, що сполучає, радіуса R з центру сполучення O_1 .

Розглянутий приклад досить наочно ілюструє послідовність і суть етапу побудови спряження.

Так само можна пояснити послідовність етапів побудови спряження дуги кола радіусу R_2 з вертикальною прямою радіусом R_3 . на відміну від попереднього прикладу при "обкатуванні" окружності радіусу R_3 її центр O_3 опише траєкторію у вигляді дуги, рівностящей від дуги радіусу R_2 на відстані, рівному R_3 (фрагмент Б). Наочно видно що радіус допоміжної дуги дорівнює сумі R_2 і R_3 . Тільки після цього що вчиться необхідно пояснити, що точку спряження дуги кола радіусу R_2 і дуги, що сполучає, можна знайти в результаті перетину прямих $O_2 O_3$, що сполучає центри кіл радіусів R_2 і R_3 , і дуги окружності радіусу R_2 .

Потім розглядають спряження двох дуг радіусу R_2 дугою радіусу R_4 , що сполучає. Учні вже без утруднень "обкатують" коло радіусу R_4 по догах кіл радіусу R_2 і знаходять точку перетину траєкторій O_4 , що є в даному випадку центром спряження. При цьому вони пояснюють, що радіус допоміжних дуг (траєкторій центру O_4) рівний сумі радіусів R_2 і R_4 (фрагмент В). По аналогії з попередніх приміром знаходять і точки сполучень 5 і 6.

На розглянутому прикладі показано, як можна наочно і доступно проілюструвати послідовність і суть етапів побудови різних видів спряження, що є за зміс-

том приватними видами одного загального способу на основі сформульованого вище визначення. Крім того, подібне пояснення включає ігрові моменти ("кочення" і "закатування" кола), що викликають інтерес у учнів до матеріалу, що вивчається.

Заняття по вивченню лекальних кривих повинне носити ознайомлювальний характер таким, що спочатку вчиться показують зразки деталей, контори яких мають ділянки, обкреслені лекальними кривими. Далі пояснюють, чому ці криві називають лекальними, маючи на увазі особливості їх будування. За допомогою презентації можна показати різноманітність лекальних кривих і зв'язати їх з практичним застосуванням.

Детальніше необхідно розглянути криві що зустрічаються найчастіше: овал і еліпс. Для побудови еліпса в більшості випадків застосовують простий і забезпечуючи достатню точність спосіб будування по розмірах осей.

Досвід показує, що серед геометричних побудов, що містять лінійні і кутові елементи, найбільші труднощі у учнів викликають побудови ухилу і конусності. Це в основному пов'язано з обмеженістю уявлень учнів про геометричну інтерпретацію числових відношень. Тому викладачеві необхідно пояснити таким, що вчиться суть побудови ухилу і конусності в узагальненому виді, а не на приватних прикладах. Досить ефективним є пояснення як провести пряму лінію із заданим ухилом через вказану точку.

При виборі завдань для учнів необхідно враховувати деякі положення:

- Креслення завдань для викреслювання мають бути виконані без дотримання масштабу. В цьому випадку учні будуть вимушені самостійно виконувати усі необхідні побудови, а не намагатися їх копіювати із завдання.

- Перші завдання особливо на побудову спряження не повинні мати елементів з малими розмірами. Як показує досвід, наприклад спряження радіусом 3.5 мм, учні із-за слабких навичок (і не завжди хороших інструментів) виконують з великими утрудненнями. Дуже часто вони в подібних випадках удаються до виконання побудов методом підбора, а то і від руки. Надалі такий спосіб виконання побудов учні застосовують за звичкою і для більших зображень.

В результаті вивчення теми "Практичне застосування геометричних побудов" у учнів мають бути сформовані: графічні знання про способи і послідовність виконання основних графічних побудов; прийоми ділення відрізків прямою і кутів на рівне число частин; прийоми ділення кола на рівне число частин; геометрична суть ухилу і конусності; порядок побудови дотичної до однієї і двом колам; порядок побудови спряження ліній дуг кіл і поєднання ліній і дуг кіл; особливості викреслювання і призначення лекальних кривих; послідовність викреслювання контуру технічної деталі.

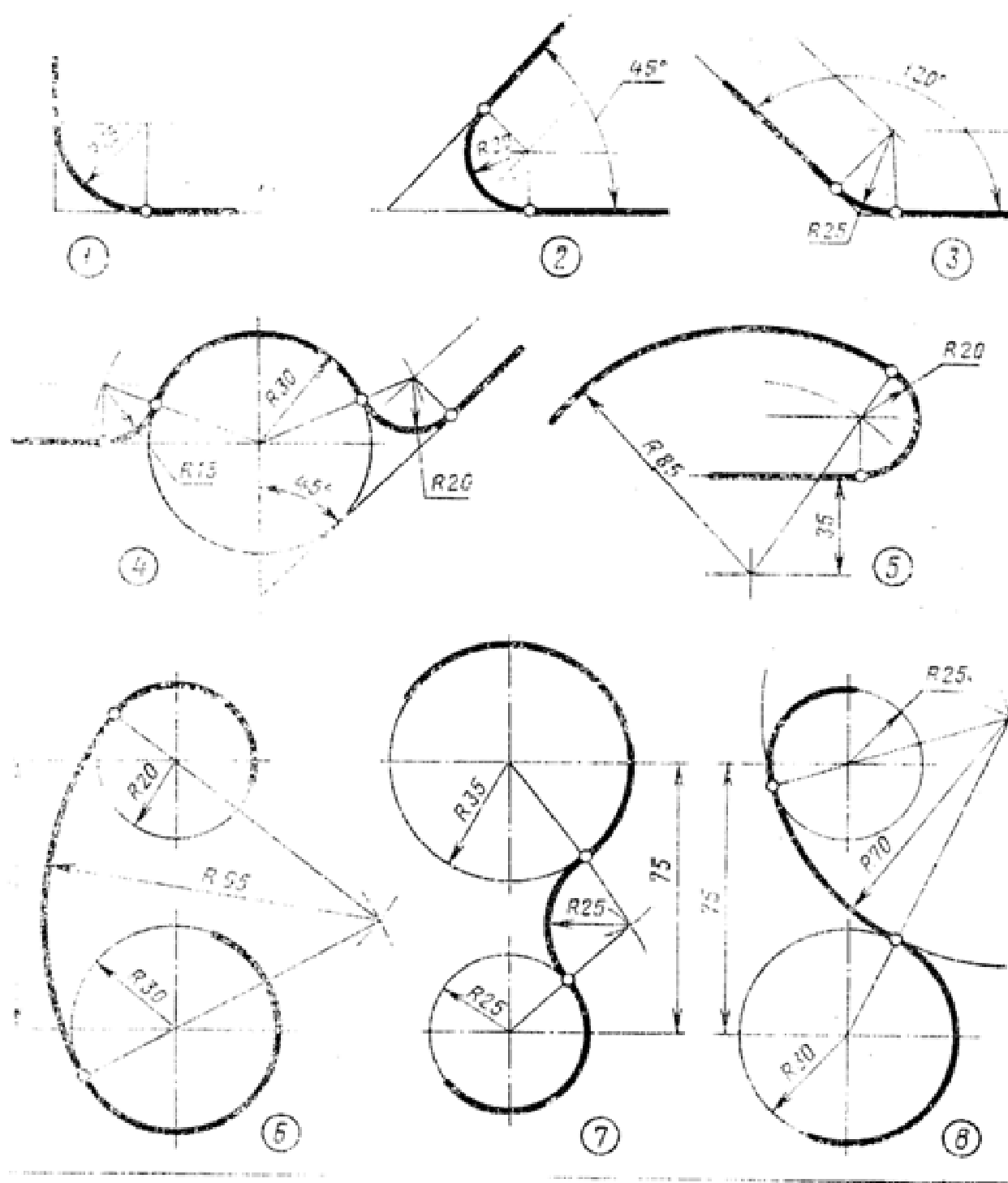
Опитування учнів може вестися фронтально і індивідуальному порядку.

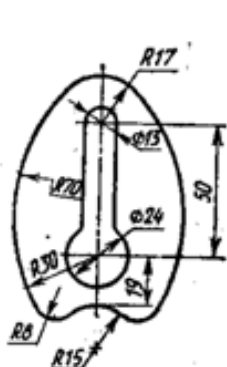
При фронтальному опиті питання які ставляться перед учнями не повинні носити приватний характер. Вони мають бути нерозривно пов'язані з вмістом виконуваних графічних побудов. Перевагу віддають питанням, що розкривають послідовність і етапи побудови графічних елементів контуру зображення (ухилу, елементів кола, сполучень і так далі).

Якщо учень правильно і усвідомлено може назвати етапи побудови спряження, значить, він розуміє, що таке центр спряження, точки спряження і дуга, що сполучається. При уточненні в учня знань тих або інших елементів побудови немає

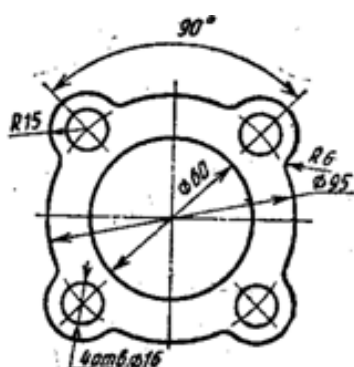
необхідності добиватися від нього формулювання визначення даного елементу. Досить, щоб він на плакаті (чи іншому посібнику) показав, наприклад, де центр спряження, точки спряження.

В більшості випадків відповідні знання повинні підкріплюватися уміннями виконувати те або інша побудова. Тому контроль знань учнів повинен поєднуватися з контролем умінь. Для поєднаного контролю доцільно застосувати індивідуальний контроль за допомогою різних карток-завдань.

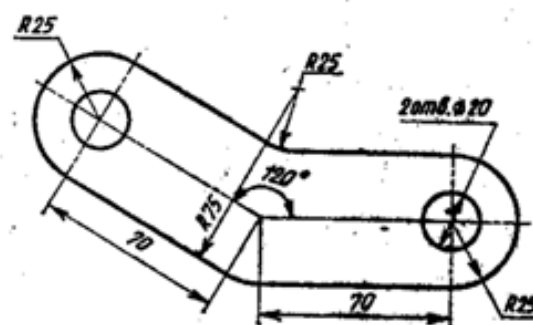




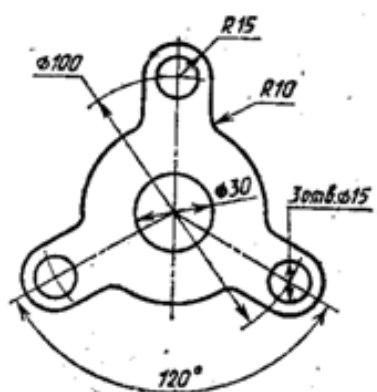
Вариант 10



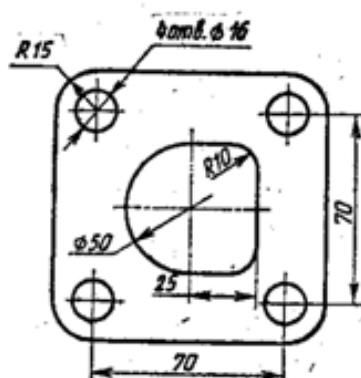
Вариант 11



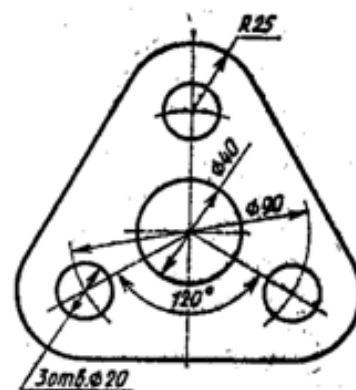
Вариант 12



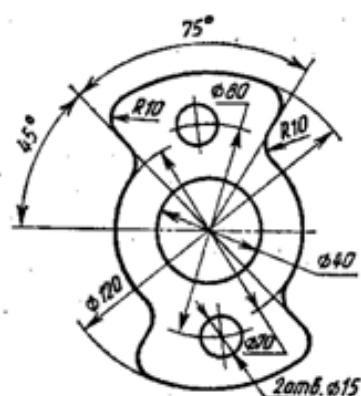
Вариант 13



Вариант 14

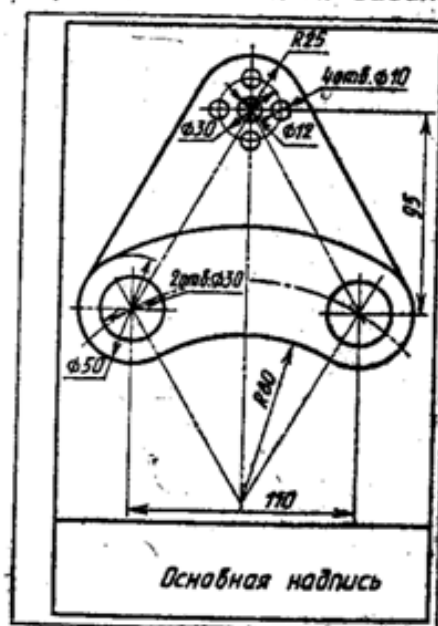


Вариант 15



Вариант 16

Образец выполнения задания



ЛІТЕРАТУРА.

Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучения черчению: Пособие для учителей. -М.: Просвещение, 1977. - 191с.

Виноградов В.Н., Василенко Е.А. Методика обучения черчению: Учебное пособие для студентов. - М.: Просвещение, 1990. - 176 с.

Вышнепольский И.С. Преподавание черчения в средних профессионально-технических училищах: Методическое пособие. - 2-е изд. перераб и доп. - М.: Высш. шк., 1986. - 255 с.

Сидоренко В.К. Технічне креслення: Підручник. –Львів: Видавництво «Оріяна-нова», 2000. – 497с.

Сидоренко В.К. Тропина Г.М. Общая часть курса черчения. Методика преподавания в ПТУ. – Киев.: Вища школа, 1990. – 103 с.

Кузьмина И.А. Хомутова А.И.: Задачник по основам черчения. – М.: Машиностроение., 1985. – 129 с

В.М. Михайловський Картки програмованого контролю знань з креслення. – Київ.: «Радянська школа», 1982.- 157 с