

## Загальні положення

Конкурсне завдання теоретичного туру складається з 12 задач різного рівня складності. Кожній задачі поставлено у відповідність коефіцієнт складності:

- 0.75 – для «простих» задач;
- 1.2 – для задач «середньої складності»;
- 1.6 – для «складних» задач.

Кожна задача оцінюється членами журі за 4-бальною шкалою:

- 0 – завдання не виконано;
- 1 – рішення містить грубі помилки, або дуже низький відсоток виконання;
- 2 – хід виконання вірний, але не у повному обсязі, або є несуттєві зауваження;
- 3 – завдання виконано вірно у повному обсязі.

Бал за виконане завдання помножується на коефіцієнт складності задачі.

Максимум, на теоретичному турі студент може набрати 40 балів:

$$5 \times 3 \times 0.75 \cong 11.2$$

$$4 \times 3 \times 1.2 = 14.4$$

$$3 \times 3 \times 1.6 = 14.4$$

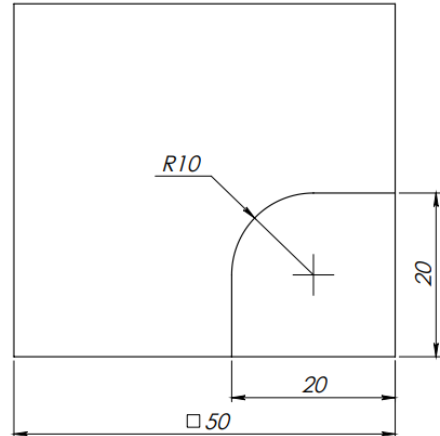
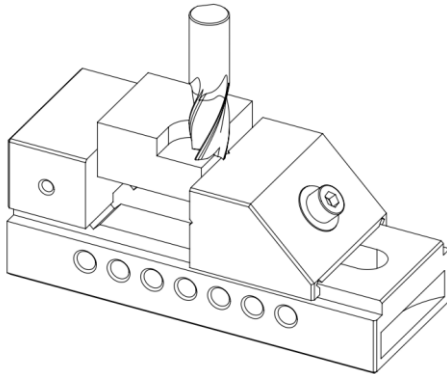
(кількість задач  $\times$  максимальний бал  $\times$  коефіцієнт складності)

## Вимоги до оформлення відповідей

1. G-код оформляти у відповідності до вимог ISO 6983-1:2009 щодо структури управляючої програми (тобто повністю придатної для відпрацювання на стійці).
2. На ескізах завдань позначити локальну систему координат.
3. Слід писати коментарі до коду (наприклад, вказати вид/розміри використаного інструменту; пояснити параметри циклів; позначити початок/кінець обробки окремої поверхні тощо).
4. Нумерація кадрів обов'язкова лише для циклів, що її використовують.

## Завдання 1 (k = 0.75)

Написати управляючу програму для фрезерування карману.



Початкові дані:

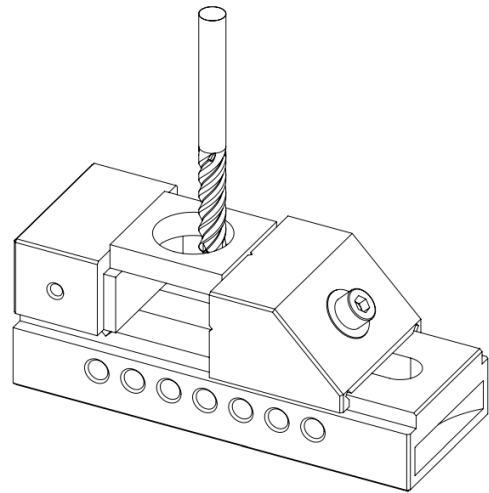
- $d = 16 \text{ мм}$  - діаметр фрези
- $h = 5 \text{ мм}$  - глибина карману
- $F = 300 \text{ мм/хв}$  - подача
- $S = 1500 \text{ об/хв}$  - частота обертання шпинделя

## Завдання 2 (k = 0.75)

Написати управляючу програму для фрезерування у  
суцільному матеріалі наскрізного отвору  $\varnothing 70 \text{ мм}$ .

Початкові дані:

- $h = 15 \text{ мм}$  - товщина деталі
- $d = 10 \text{ мм}$  - діаметр фрези
- $F = 200 \text{ мм/хв}$  - подача
- $S = 1500 \text{ об/хв}$  - частота обертання шпинделя



## Завдання 3 (k = 0.75)

Написати фрагмент управляючої програми для обробки різі M10 x 1.5, за схемою радіального врізання з постійним кроком.

Початкові дані:

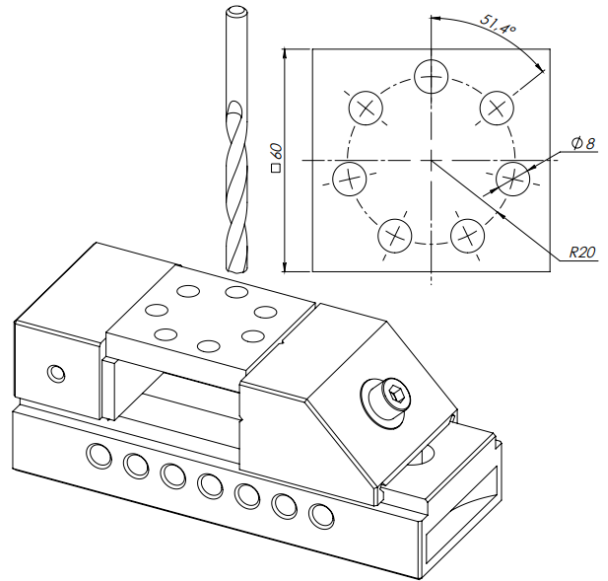
- $n = 6$  - кількість проходів
- $S = 500 \text{ об/хв}$  - частота обертання шпинделя

## Завдання 4 (k = 0.75)

Написати управляючу програму для наскрізного свердління отворів, рівномірно розташованих по колу.

Початкові дані:

- $N = 7$  - кількість отворів  
 $h = 15$  мм - товщина деталі  
 $d = 8$  мм - діаметр свердла  
 $F = 30$  мм/хв - подача  
 $S = 500$  об/хв - частота обертання шпинделя



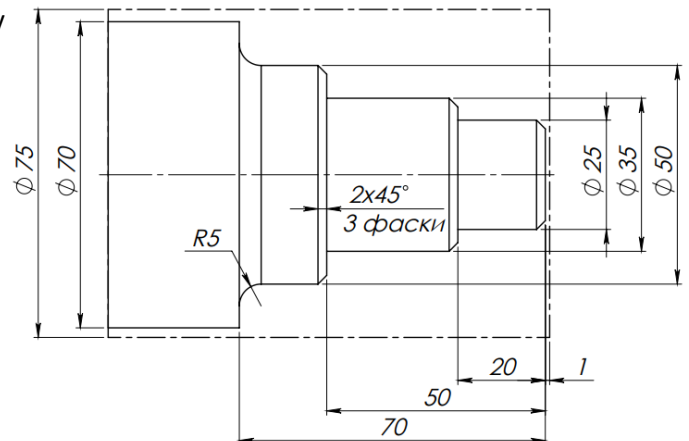
## Завдання 5 (k = 0.75)

Написати управляючу програму для обточування валу до площини 70 мм.

Контур заготовки позначено штрих-пунктирною лінією.

Початкові дані:

- $h_1 = 0,5$  мм - припуск на чистовий прохід  
 $h_2 = 1,5$  мм - максимальна глибина різання за один прохід при чорновому тоцінні  
 $F = 0,05$  мм/об - подача  
 $S = 500$  об/хв - частота обертання шпинделя



## Завдання 6 (k = 1.2)

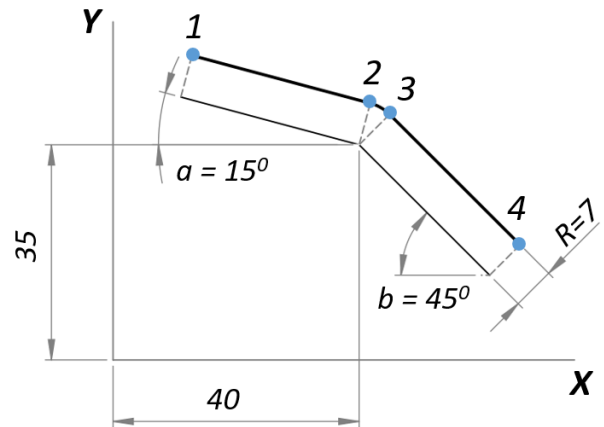
Обробляється група з 8-ми отворів. Для досягнення необхідної точності кожен отвір необхідно свердлити, зенкерувати і розвернути. Середній час на заміну одного інструменту  $t_3 = 5$  с, а сумарний час обходу отворів одним інструментом  $t_n = 29$  с. Визначити, який метод: паралельний\* або послідовний\*\* забезпечує найменший час холостих переміщень  $t_x \rightarrow \min$ .

\*При паралельному методі кожен інструмент обходить усі отвори, які підлягають обробленню цим інструментом, а потім його замінюють на наступний інструмент і цикл повторюється.

\*\* При послідовному методі кожний отвір оброблюється усіма інструментами, а після цього виконується позиціювання наступного отвору і і цикл повторюється.

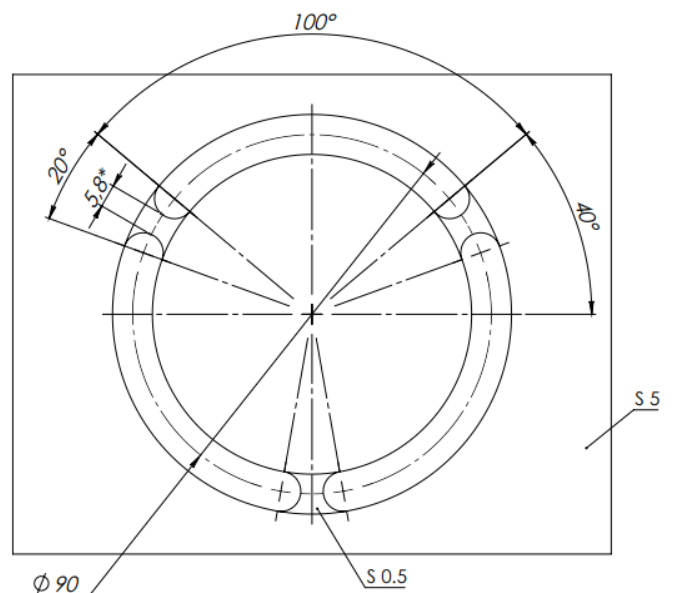
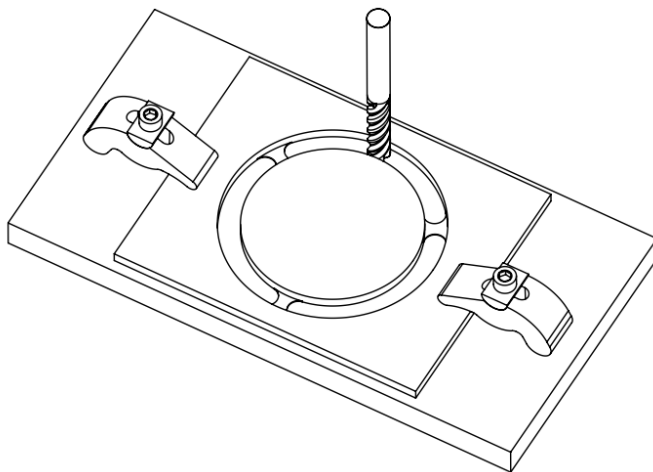
## Завдання 7 (k = 1.2)

Визначити координати  $(x, y)$  точок №2 і №3  
еквідистанти контуру (результат округлити до сотих).



## Завдання 8 (k = 1.2)

Написати управляючу програму для фрезерування пазу.



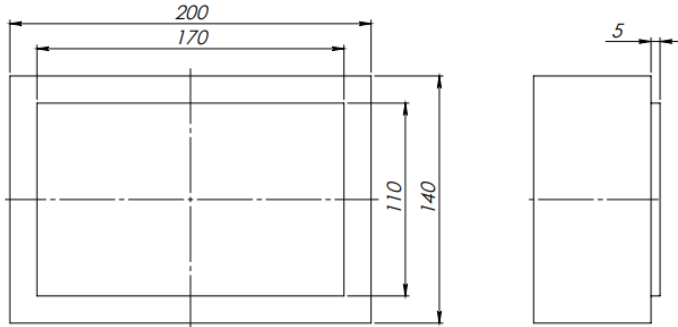
При обробці замкнутого зовнішнього контуру деталі з листового матеріалу товщиною 5мм залишають перемички товщиною 0.5мм.

Початкові дані:

- $d = 10$  мм - діаметр фрези
- $w = 10$  мм - ширина пазу
- $F = 300$  мм/хв - подача
- $S = 1500$  об/хв - частота обертання шпинделя

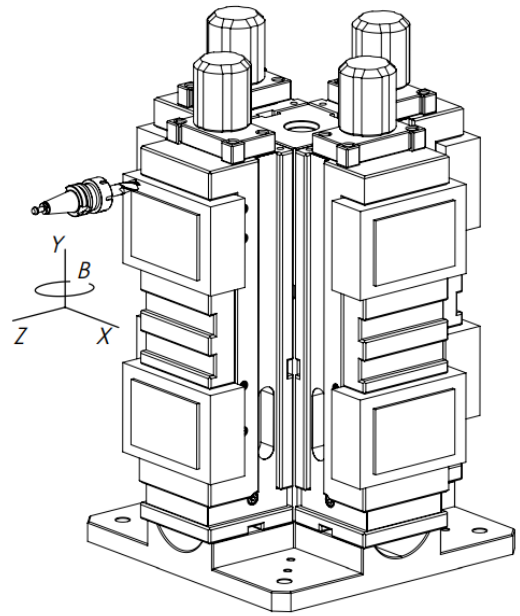
## Завдання 9 (k = 1.2)

У поворотному багатомісному пристрої послідовно обробляються 8 однакових деталей. Написати управляючу програму для фрезерування зовнішнього контуру деталей:



Початкові дані:

- $d = 20$  мм - діаметр фрези
- $F = 200$  мм/хв - подача
- $S = 1500$  об/хв - частота обертання шпинделя

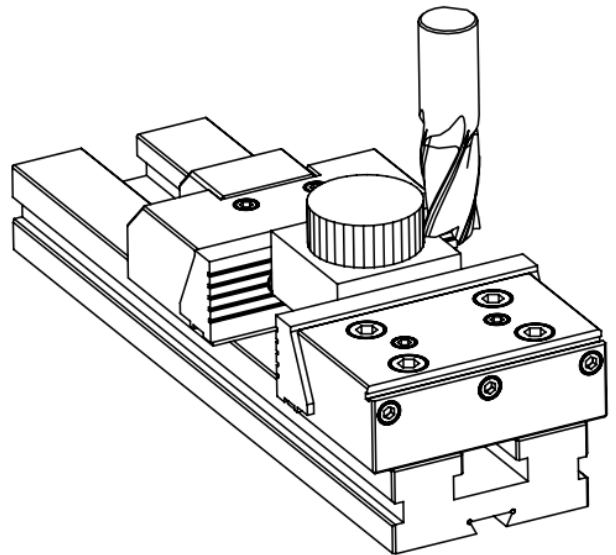


## Завдання 10 (k = 1.6)

Написати управляючу програму для фрезерування N-гранної деталі (за один прохід).

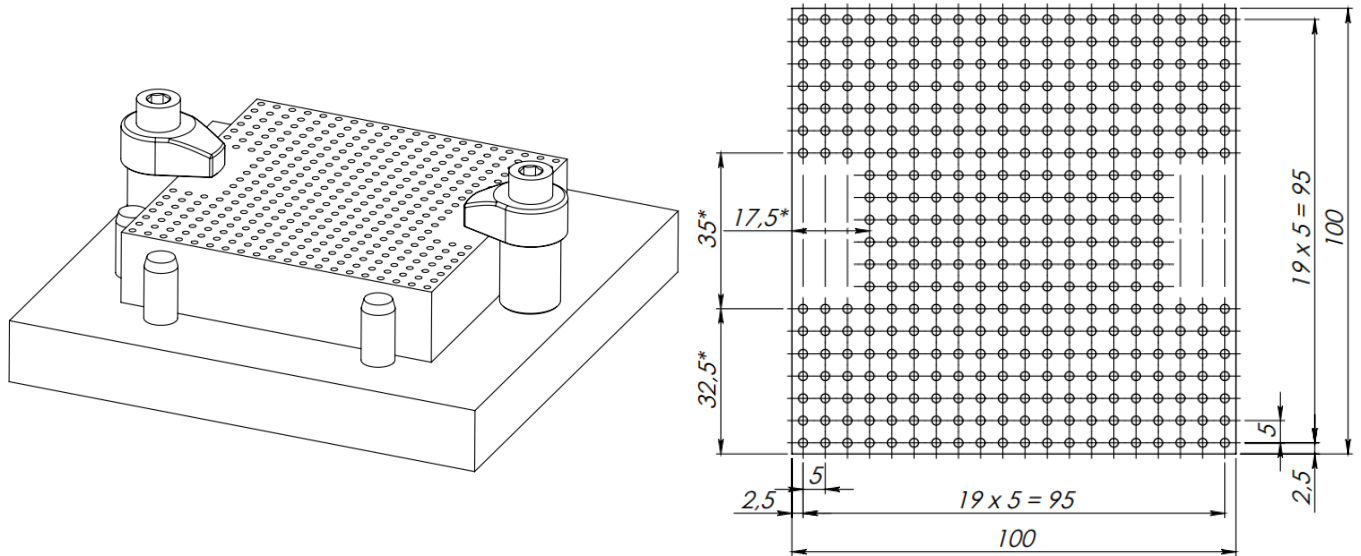
Початкові дані:

- $N = 36$  - кількість граней
- $D = 50$  мм - діаметр описаного кола
- $d = 10$  мм - діаметр фрези
- $F = 200$  мм/хв - подача
- $S = 1000$  об/хв - частота обертання шпинделя



## Завдання 11 (k = 1.6)

Написати управляючу програму для свердління групи отворів.

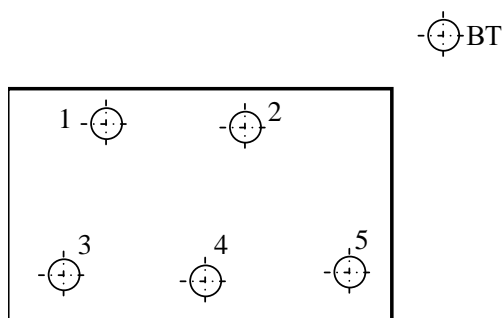


Початкові дані:

- $d = 2 \text{ мм}$  - діаметр отвору
- $h = 5 \text{ мм}$  - глибина свердління
- $F = 30 \text{ мм/хв}$  - подача
- $S = 500 \text{ об/хв}$  - частота обертання шпинделя

## Завдання 12 (k = 1.6)

На верстаті з ЧПК обробляється група з 5-ти отворів:



Визначити найкоротший маршрут обходу отворів, який починається і завершується у вихідній точці (BT). Відстані між отворами (в мм) наведені на графі.

У відповіді вказати послідовність обходу отворів та загальну довжину траєкторії переміщення в мм.

