

**Câu 1: (2 điểm)**

1a). Anh/chị hãy cho biết quan điểm tính lượng dư trung gian của Kôvan.

1b). Gia công tiện trục trơn qua hai bước là tiện thô và tiện tinh với yêu cầu về độ nhám bề mặt là  $R_a = 2.5$  cho một chi tiết gia công có các thông số như sau:

Đường kính:  $D = 320 \pm 0.15$  (mm); Chiều dài trục: 2500 (mm); Vật liệu là thép C: 200HB;

Phôi rèn tự do với dung sai phôi là  $\delta_{ph} = 20$  (mm).

Hãy hoàn thành bảng tính lượng dư trung gian khi gá đặt chi tiết một đầu trên mâm cặp 4 chấu và một đầu chống tâm.

**Câu 2: (2 điểm)**

Gia công một chi tiết dạng trục có đường kính là 30 (mm) trên máy tiện bán tự động, tuy nhiên trên thuyết minh của máy không có tất cả số vòng quay  $n$  mà chỉ có số vòng quay lớn nhất ( $n_{max}$ ) và số vòng quay nhỏ nhất ( $n_{min}$ ) lần lượt là 1620 (vòng/phút) và 36 (vòng/phút). Biết rằng máy có 12 cấp tổ độ ( $m = 12$ ) và số vòng quay tính toán  $n_t = 288$  (vòng/phút). Hãy xác định vận tốc cắt thực tế ( $V_{tt}$ ).

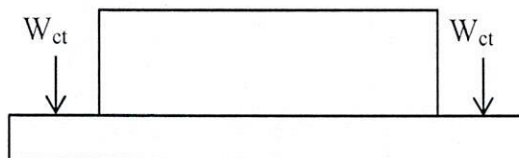
Sinh viên có thể tra giá trị công bội ( $\varphi$ ) theo **Bảng 1** dưới đây:

**Bảng 1.** Giá trị công bội  $\varphi$

$\varphi$	1.06	1.12	1.26	1.41	1.58	1.76	2.00
$\varphi^2$	1.12	1.26	1.58	2.00	2.50	3.16	4.00
$\varphi^3$	1.19	1.41	2.00	2.82	4.00	5.64	8.00
$\varphi^4$	1.26	1.58	2.50	4.00	6.32	10.08	16.00
$\varphi^5$	1.34	1.78	3.16	5.64	10.08	11.92	32.00
$\varphi^6$	1.41	2.00	4.00	8.00	16.00	32.00	64.00
$\varphi^7$	1.49	2.24	5.04	11.28	25.28	56.80	
...	...	...	...	...			
$\varphi^{11}$	1.89	3.55	12.64	45.22			
$\varphi^{12}$	2.00	4.00	16.64	64.00			

**Câu 3: (1 điểm)**

Tính lực kẹp cần thiết khi phay nghịch một chi tiết gia công được mô tả theo **Hình 1**.



**Hình 1.**

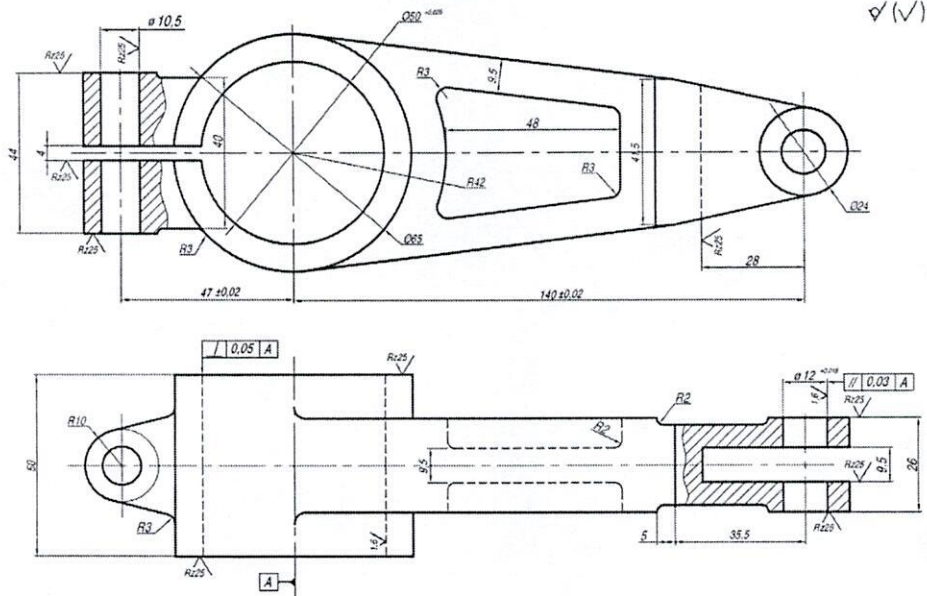
Biết rằng: Vật liệu chi tiết gia công là thép, bề mặt định vị là gang xám; Lực cắt  $P_z = 532$  (N); Hệ số an toàn  $K = 2$ .

Sinh viên có thể tra hệ số ma sát theo **Bảng 2** dưới đây:

**Bảng 2.** Hệ số ma sát

Bề mặt tiếp xúc	Hệ số ma sát khô	Hệ số ma sát ướt
Thép trên thép	0.15	0.12
Thép trên gang xám	0.19	0.10
Gang xám trên gang xám	0.30	0.19

**Câu 4: (3 điểm)**



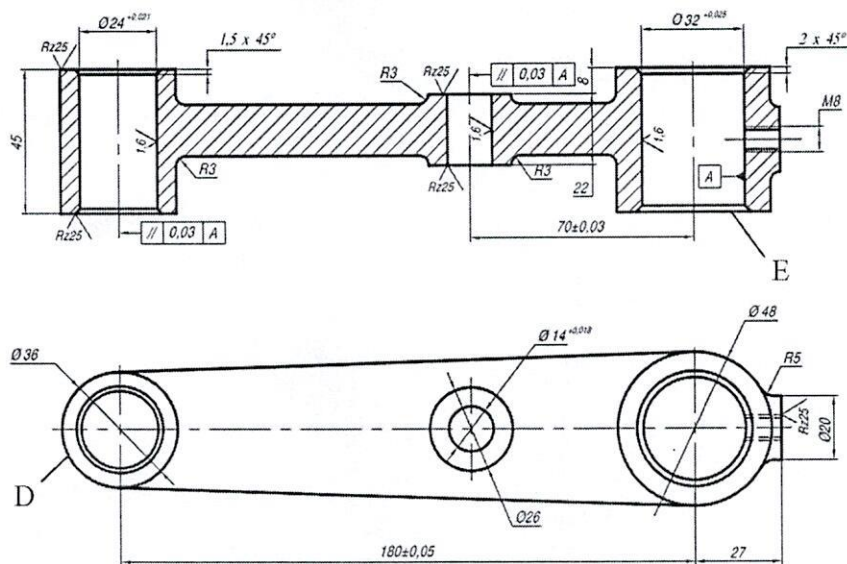
**Hình 2.**

- Dùng ký hiệu định vị để thể hiện chuẩn tinh thống nhất (dùng một chuẩn cho nhiều lần gá đặt) cho chi tiết trên **Hình 2**. Vẽ các chi tiết định vị vào các bề mặt chọn làm chuẩn đó và gọi tên chúng.
- Đề xuất trình tự gia công phù hợp cho chi tiết trên. Vẽ sơ đồ gá đặt cho các nguyên công theo trình tự đề xuất (thể hiện chuẩn định vị, số bậc tự do cần hạn chế, lực kẹp, vẽ dao, không cần kích thước) để chi tiết đạt các yêu cầu kỹ thuật.

**Câu 5: (1 điểm)**

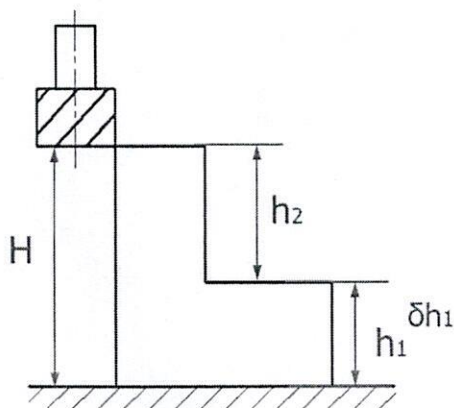
Theo **Hình 3**, giả sử định vị bằng bề mặt E, lỗ  $\Phi 32$  dùng chốt trụ ngắn và một khối V di động định vị vào mặt D để khoét lỗ  $\Phi 24$ , cho dung sai chốt trụ ngắn là  $\Phi 32_{-0.02}^0$ . Hãy viết và thành lập công thức tính sai số chuẩn cho kích thước  $L=180$  (mm).





Hình 3.

**Câu 6: (1 điểm)**



Hình 4.

Theo **Hình 4**, cho nguyên công phay mặt phẳng đạt kích thước  $H$ . Tính sai số chuẩn cho kích thước  $H$  và  $h_2$ .

**Ghi chú:** Cán bộ coi thi không giải thích đề thi.

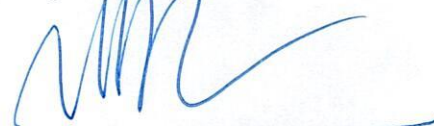
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1]: Trình bày được phương pháp thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết máy, lựa chọn trang bị và chế độ công nghệ phù hợp	Câu 3
[G1.2]: Phân tích, tính toán được lượng dư gia công hợp lý, phân tích tính công nghệ trong kết cấu chi tiết máy và thiết kế chi tiết máy có tính công nghệ cao. Lựa chọn được phương pháp lắp ráp các sản phẩm cơ khí phù hợp	Câu 1,2
[G2.1]: Trình bày được tầm quan trọng của điện hình hóa quá trình công nghệ	Câu 4

trong sản xuất cơ khí. Trình bày được quy trình công nghệ gia công các chi tiết dạng hộp, dạng càng, dạng trục, dạng bạc, dạng bánh răng.	
G1.4]: Tính toán được sai số khi chế tạo đồ gá, tính lực kẹp cần thiết và các cơ cấu kẹp chặt.	Câu 5,6

Ngày 25 tháng 01 năm 2021

**Thông qua bộ môn**

*(ký và ghi rõ họ tên)*



**PGS.TS. Trương Nguyễn Luân Vũ**



**Câu 1: (2 điểm)**

1a). Quan điểm tính lượng dư trung gian của Kôvan.

Khi gia công một loạt phôi cùng loại trên máy đã điều chỉnh sẵn, vì kích thước phôi dao động trong giới hạn dung sai phôi nên lượng dư gia công cũng sẽ dao động theo. (0.5 điểm)

1b). Bảng tính lượng dư trung gian khi gá đặt chi tiết một đầu trên mâm cặp 4 chấu và một đầu chống tâm (1.5 điểm)

- ✓ Để đạt  $R_a = 2.5$  cần qua hai bước tiện thô và tiện tinh. Cột 1 ta ghi 3 dòng: phôi, tiện thô, tiện tinh. (0.25 điểm).
  - ✓ Ghi các giá trị  $R_{za}$  và  $T_a$  vào cột (2) và (3): (0.25 điểm)
    - Phôi:  $R_{za} + T_a = 3000$
    - Tiện thô:  $R_z = 50, T = 50$
    - Tiện tinh:  $R_z = 20, T = 20$
  - ✓ Tính và ghi giá trị  $\rho_a$  vào cột (4): (0.25 điểm)
    - Phôi:
$$\rho = \sqrt{\rho_c^2 + \rho_{li}^2}$$
      - Với:  $\rho_c = \Delta_k L = 0.8 \times 2.5 = 2$  (mm)
      - Sai lệch do khoan tâm:  $\rho_{li} = \delta_{ph}/4 = 20/4 = 5$  (mm)
      - $\rho = \sqrt{2^2 + 5^2} = 5.385$  (mm)
      - Tiện thô:  $\rho = 0.06 \times 5.385 = 0.323$  (mm) = 323 ( $\mu\text{m}$ )
      - Tiện tinh:  $\rho = 0.04 \times 323 = 0.01292$  (mm) = 12.92 ( $\mu\text{m}$ )
  - ✓ Tính  $\epsilon_b$  và ghi vào cột (5): (0.25 điểm)
    - Do giá một đầu vào mâm 4 chấu, một đầu chống tâm, sai số  $\epsilon_b$  sẽ được xác định bằng phương pháp rà gá trên mâm 4 chấu.
    - Khi tiện thô:  $\epsilon_b = 1$  (mm) = 1000 ( $\mu\text{m}$ )
    - Khi tiện tinh:  $\epsilon_b = 0$
  - ✓ Ghi giá trị dung sai vào cột (8): (0.25 điểm)
    - Ở bước tiện tinh:  $\delta = 300$  ( $\mu\text{m}$ ) (theo bảng vẽ)
    - Ở bước tiện thô:  $\delta = 2350$  ( $\mu\text{m}$ ) (chọn tăng lên)
    - Phôi:  $\delta = 20000$  ( $\mu\text{m}$ )
  - ✓ Tính  $Z_{bmin}$  rồi ghi vào cột (6): (0.25 điểm)

Tiện thô:  $2Z_{bmin} = 2\left(3 + \sqrt{5.383^2 + 1^2}\right) = 16.950$ (mm)

Tiện tinh:  $2Z_{bmin} = 2\left(50 + 50 + \sqrt{323^2 + 0}\right) = 846$ ( $\mu\text{m}$ ) = 0.846(mm)
- Bắt đầu từ bước (7) thực hiện theo hướng dẫn và ghi vào bảng tính lượng dư:



**Bảng tính lượng dư (0.25 điểm)**

Stt	Các thành phần lượng dư ( $\mu\text{m}$ )				$Z_{\text{bmin}}$ (mm)	KT tính toán (mm)	Dung sai (mm)	Kích thước giới hạn		Trị số lượng dư giới hạn (mm)	
	$R_z$	T	$\rho$	$\epsilon_b$				max	min	max	min
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Phôi	3000		5385			337.646	20.0	360.0	340.0		
Thô	50	50	323	1000	16.95	320.696	2.35	323.05	320.70	36.95	19.3
Tinh	20	20	12.92	0	0.846	319.85	0.3	320.15	319.85	2.90	0.85
Tổng										39.85	20.15

**Câu 2: (2 điểm):** xác định vận tốc cắt thực tế ( $V_{tt}$ )

Công bội được xác định theo trình tự sau:

$$\varphi^{m-1} = \varphi^{12-1} = \varphi^{11} = n_{\text{max}}/n_{\text{min}} = 1620/36 = 45$$

Tra bảng ứng với  $\varphi^{11} = 45$ , ta xác định công bội  $\varphi = 1.41$  (0.5 điểm)

Mặt khác,

$$\varphi^x = n_t/n_{\text{min}} = 288/36 = 8$$

Theo Bảng 1, ứng với  $\varphi = 1.41$ , ứng với giá trị  $\varphi^x = 8$  ta xác định được  $\varphi^6$  trên Bảng 1 (0.5 điểm)

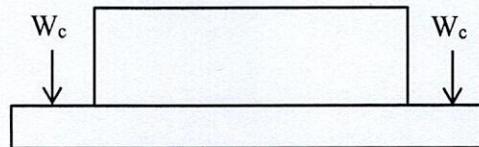
Vậy  $n_m = 36 \times 8 = 288$  (vòng/ph) (0.5 điểm)

Vận tốc thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi D n_m}{1000} = \frac{3.14 \times 30 \times 288}{1000} = 27.13 \left( \frac{\text{m}}{\text{ph}} \right) \quad (0.5 \text{ điểm})$$

**Câu 3: (1 điểm)**

Tính lực kẹp cần thiết khi phay nghịch một chi tiết gia công được mô tả theo Hình 1.



Hình 1.

$$W_c = \frac{K P_z}{2f} \quad (0.5 \text{ điểm})$$

K: Hệ số an toàn

$P_z$  Lực cắt

f: Hệ số ma sát



Chọn  $f = 0.19$  (ma sát khô, không sử dụng dung dịch trơn nguội) (0.25 điểm)

$$W_{\alpha} = \frac{2 \times 532}{2 \times 0.19} = 2800 \text{ (N)} \text{ (0.25 điểm)}$$

Hoặc chọn  $f = 0.1$  (ma sát ướt, có sử dụng dung dịch trơn nguội) (0.25 điểm)

$$W_{\alpha} = \frac{2 \times 532}{2 \times 0.1} = 5320 \text{ (N)} \text{ (0.25 điểm)}$$

**Câu 4:** (3 điểm)

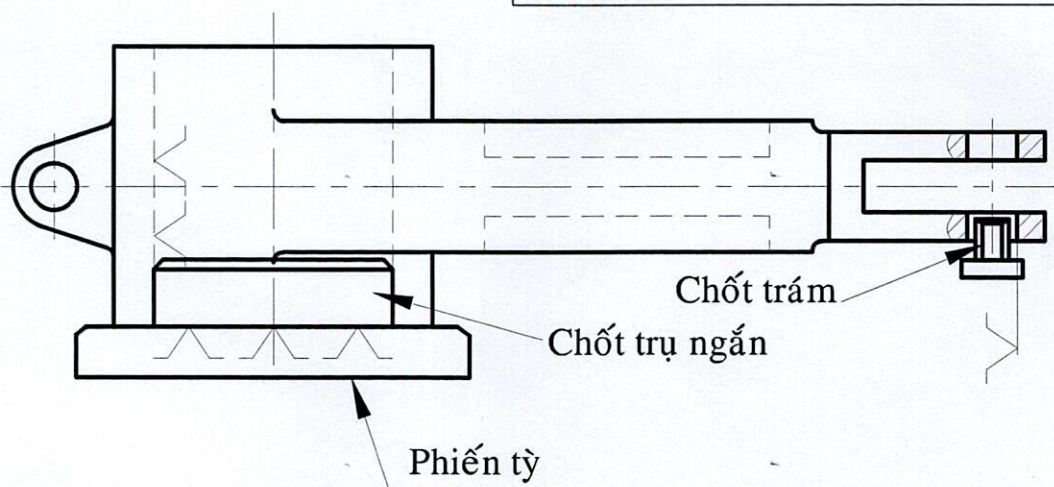
**Câu 4.a** (1 điểm)

Thể hiện được các ký hiệu định vị: 0.5 điểm

Đặt đúng chi tiết định vị: 0.25 điểm

Gọi đúng tên: 0.25 điểm

Chuẩn tinh thống nhất:

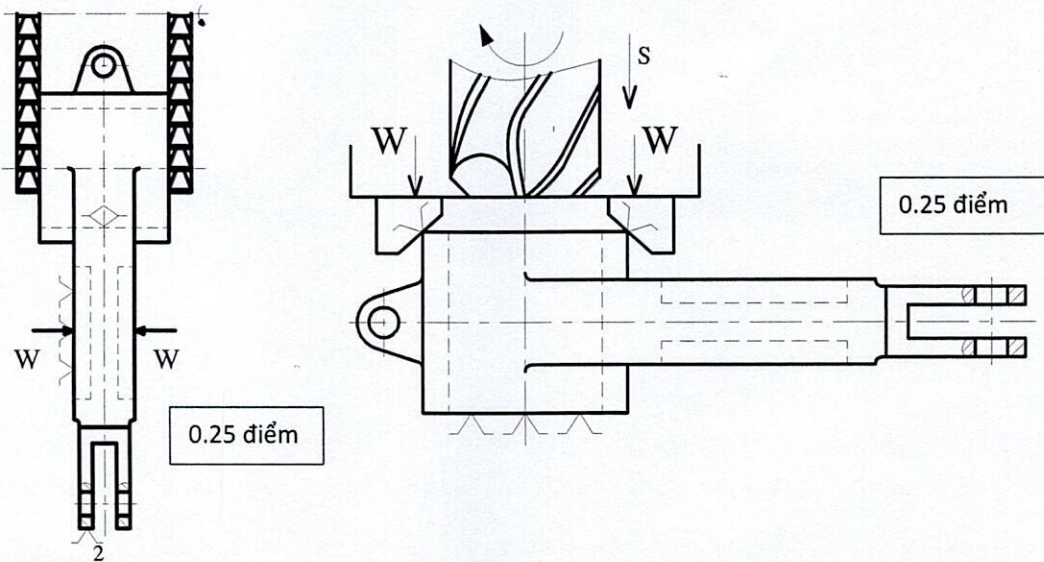


**Câu 4.b** (2 điểm)

- Nguyên công 1: Phay mặt I và II

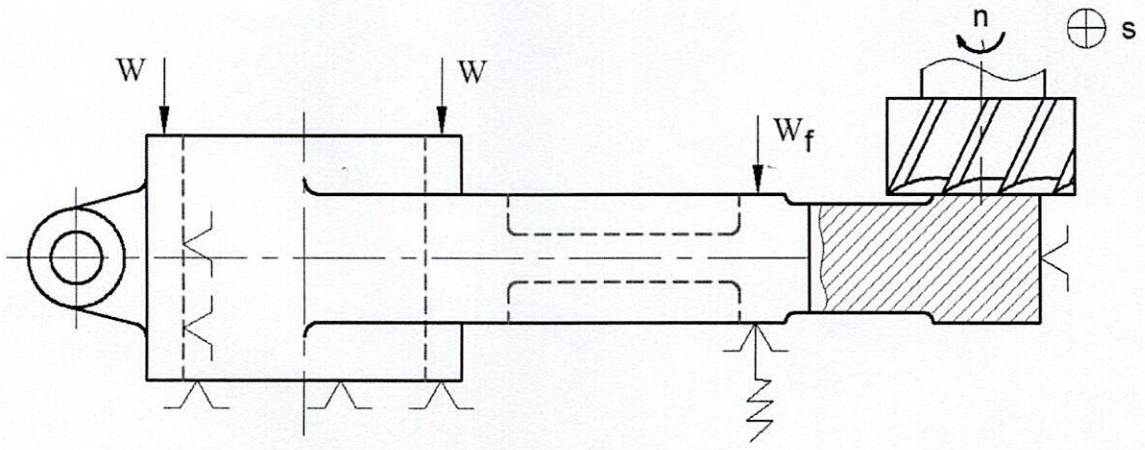
- Nguyên công 2: Khoét, doa lỗ  $\Phi 50$  (lỗ lớn)





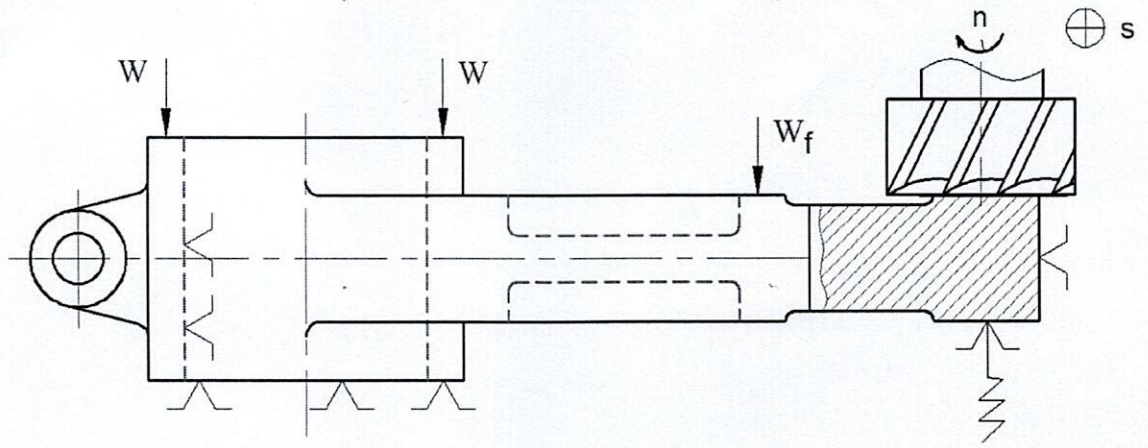
Hoặc các phương án phân tán nguyên công hợp lý khác.

- Nguyên công 3: Phay mặt phẳng 3, 4 (0,25 điểm)

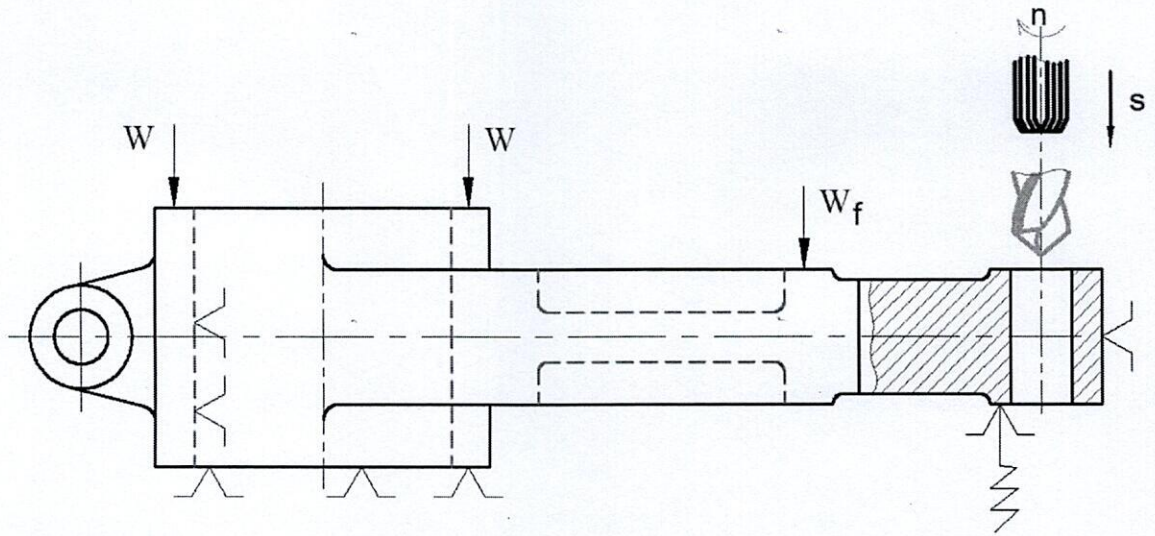


- Nguyên công 4 : Phay mặt phẳng 4



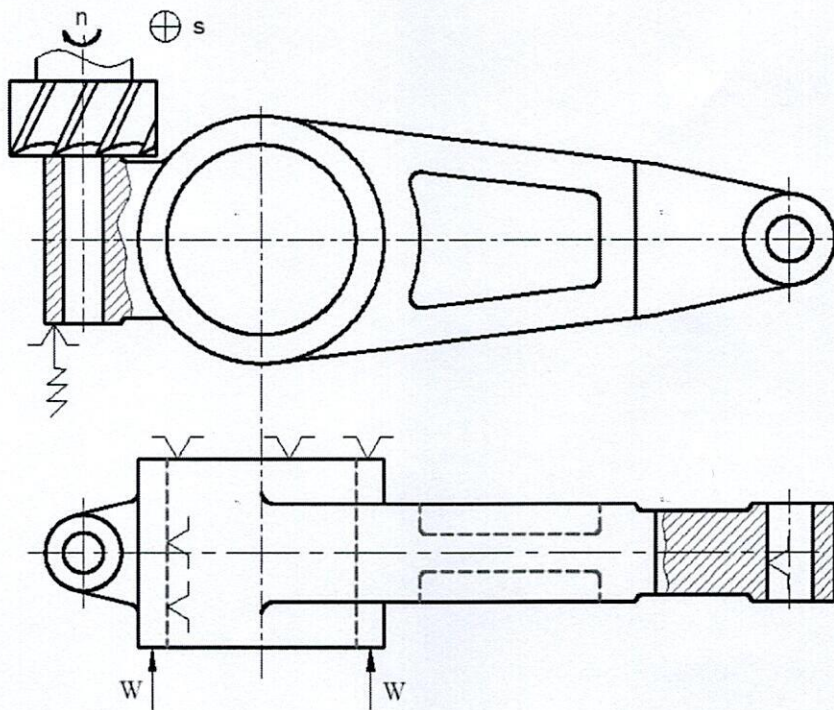


- Nguyên công 5: Khoét, doa lỗ  $\Phi 12$  (0,25 điểm)

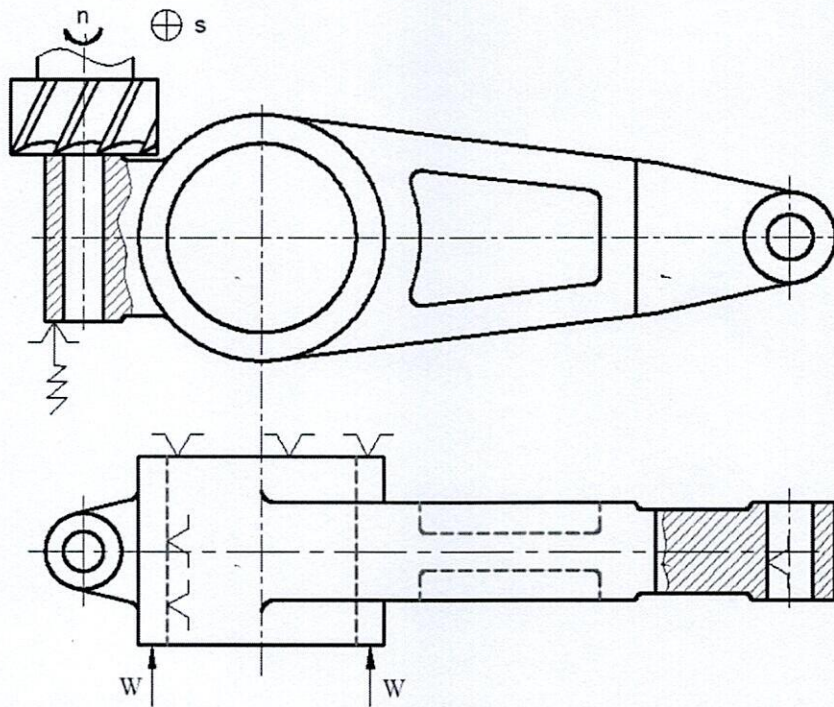


- Nguyên công 6: Phay mặt phẳng 6,7 (0,25 điểm)



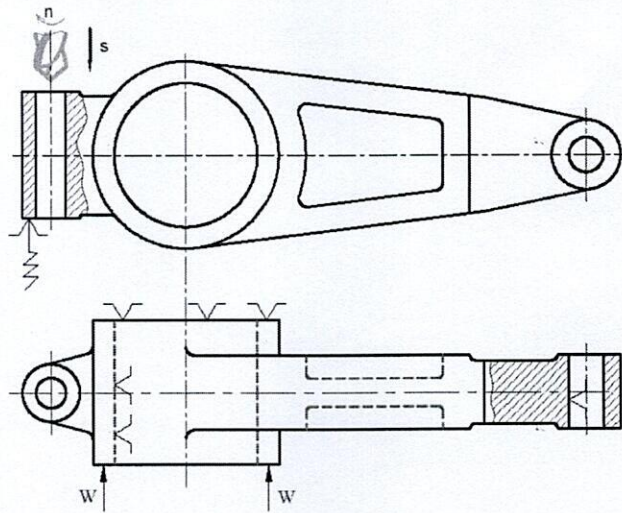


- Nguyên công 7: Phay mặt phẳng 7 (0,25 điểm)

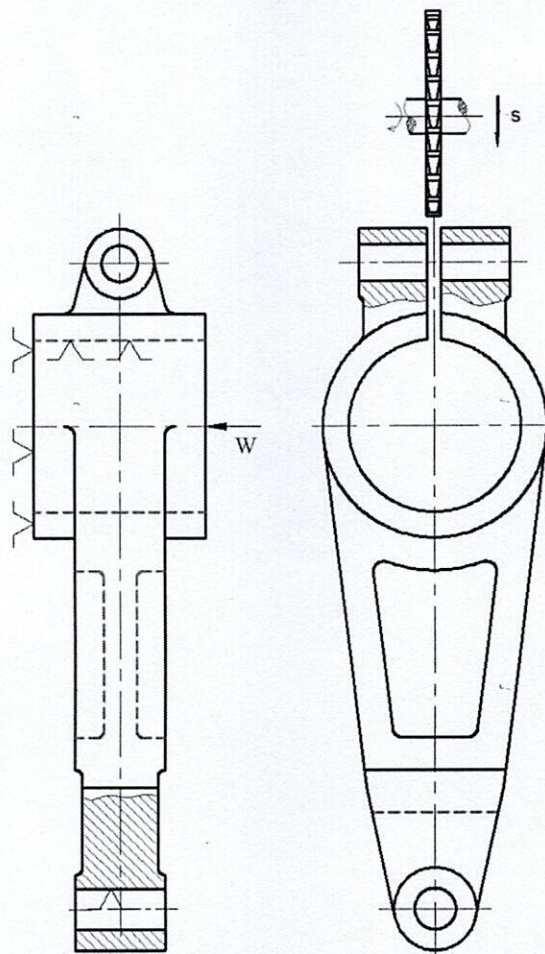


- Nguyên công 8: Khoan lỗ  $\Phi 10,5$  (0,25 điểm)



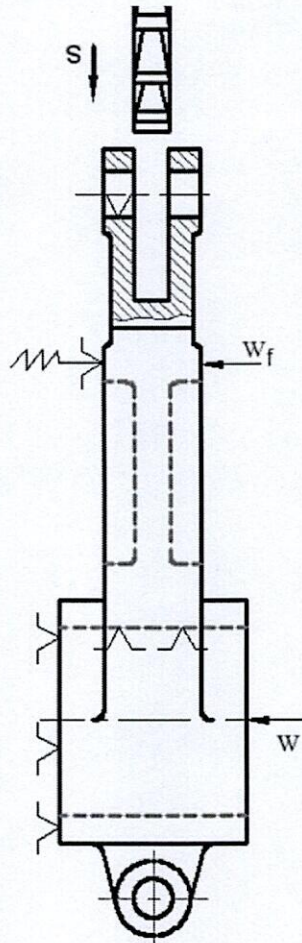


- Nguyên công 9: Phay rãnh (0,25 điểm)





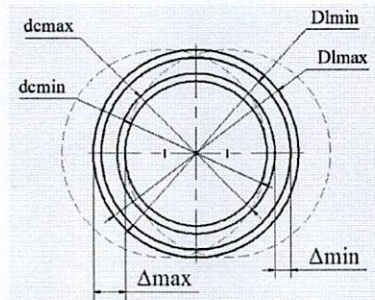
- Nguyên công 10: Phay rãnh (0,25 điểm)



Ghi chú: các phương án hợp lý về định vị, kẹp chặt: vẫn được xem xét tính điểm



Câu 5: (1 điểm)



(0,5 điểm)

$$\varepsilon_c = \delta_c + \delta_l + 2 \times \Delta_{\min} \text{ (0,5 điểm)}$$

Câu 6: (1 điểm)

Sai số chuẩn cho kích thước H và h<sub>2</sub>.

$$\varepsilon_c(H) = 0 \text{ (0,5 điểm)}$$

$$\varepsilon_c(h_2) = \delta h_2 \text{ (0,5 điểm)}$$

*T.M.*  
ThS. Đặng Minh Phụng