



MECHANICAL DRAWING



الرسم الميكانيكي

المرحلة الثانية
قسم الهندسة الميكانيكية

أ. مصطفى خضر حسين

الفصل الأول

1	Engineering Drawing Review
2	Auxiliary Views
3	Tolerance and Fit
4	Screw and Nuts
5	Keys
6	Pins and Cotters
7	Springs

الفصل الثاني

1	Rivets and Rivet Joints
2	Welding and Welding Joints
3	Gears
4	Assembly Drawing

المحاضرة الثالثة / الفصل الثاني

GEARS

التروس

التروس GEARS

تعتبر التروس من أكثر عناصر الآلات استعمالاً لنقل الطاقة والحركة (دائرية و خطية) بين محاور متوازية وغير متوازية. أيضاً، فإن قيم الاحتكاك بين أسنان التروس ضعيفة لوجود التزييت والتشحيم علاوة على التصميم حيث أن الأسنان تتطابق في حركتها دون انزلاقات بينية (SLIPPING).



Cylindrical Gear

Spur Gear

Helical Gear

Bevel Gear

Straight Bevel Gear

Spiral Bevel Gear

Worm & Worm Gear

Rack & Pinion Gear



spur gears
(external toothing)



rack



internal toothing

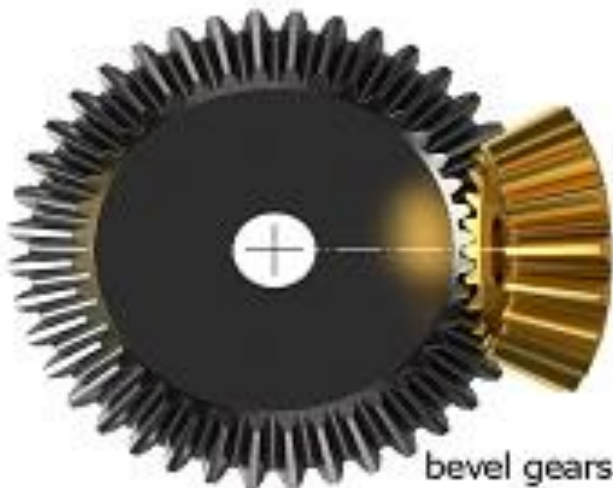


screw gears
(hyperboloid gears)

worm gear



worm



bevel gears

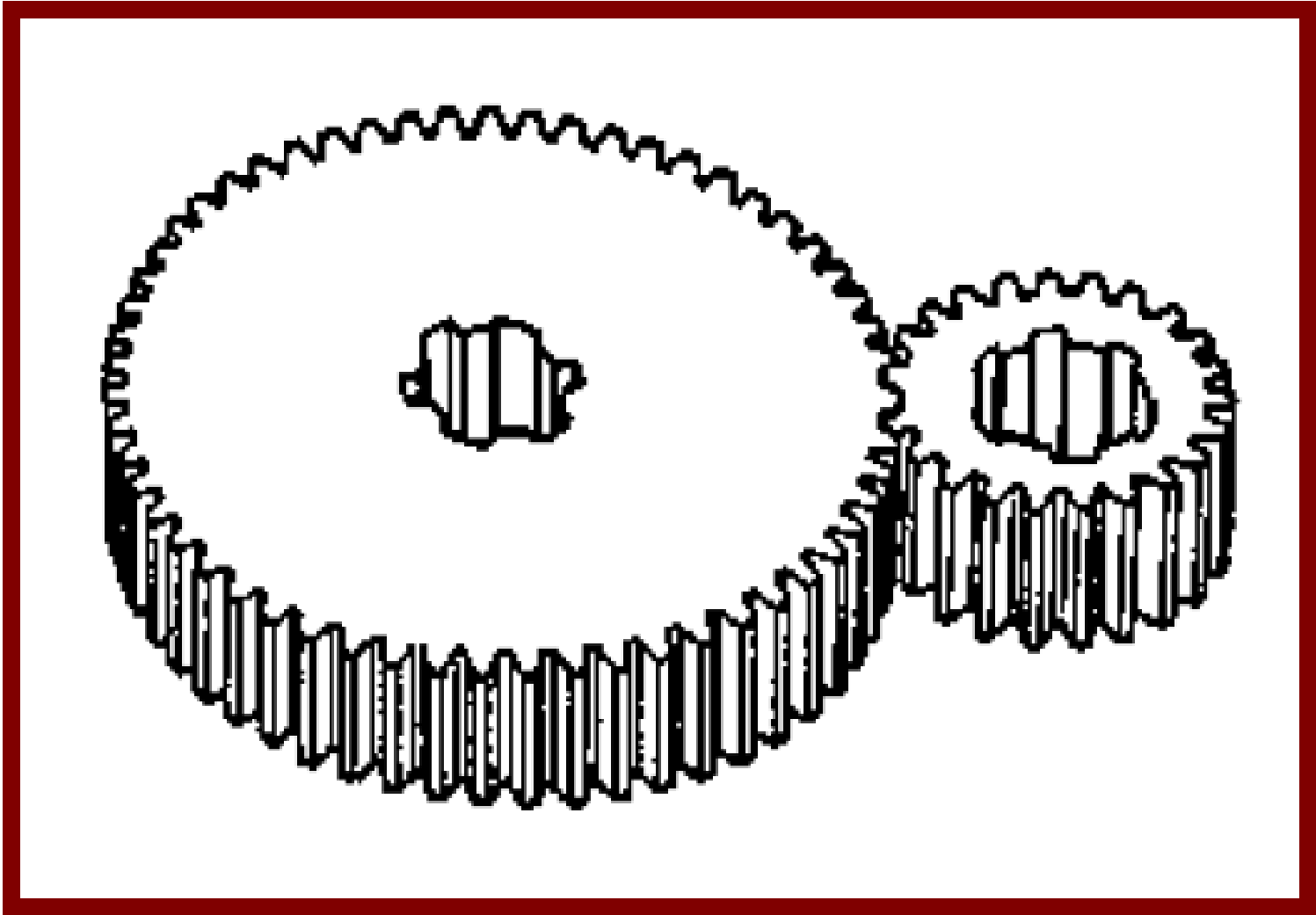


screw bevel gears
(hypoid gears)

التروس الاسطوانية العدلة SPUR GEARS

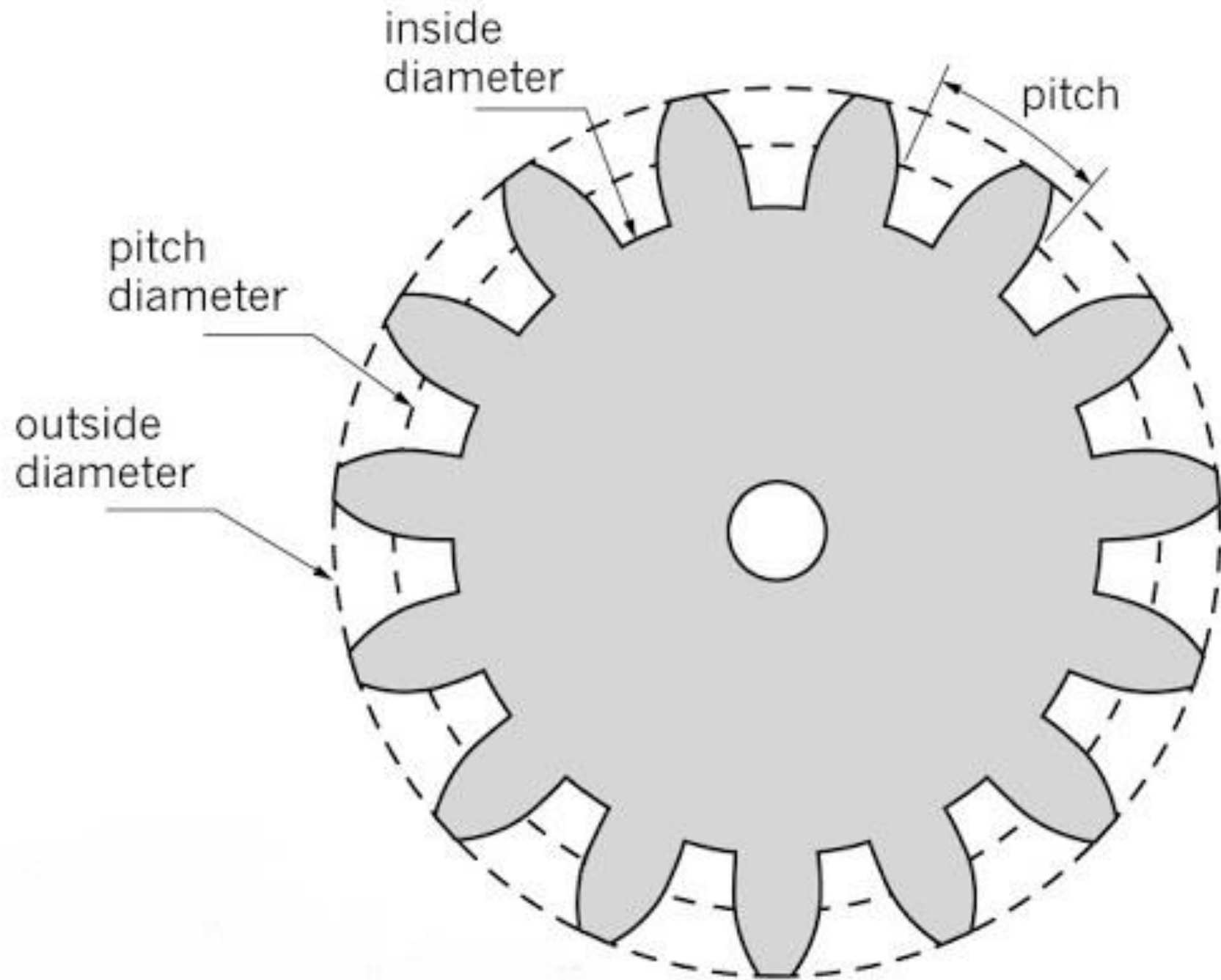
وهي تروس اسطوانية ذات أسنان عدلة مقطوعة عبر المحيط الخارجي وموازية لمحور الترس/الدوران. تنتقل الحركة من ترس عدل مربوط على عمود إلى ترس عدل آخر مربوط على عمود موازٍ للعمود الأول. في حالة كون الترسان بقطرين مختلفين يسمى الصغير الترس الصغير أو البنيون (PINION) ويسمى الآخر الترس الأكبر (GEAR) كما يظهر على الشكل التالي، نستعمل أنظمة التروس لعدة تطبيقات ميكانيكية ومنها على سبيل الذكر لا الحصر:

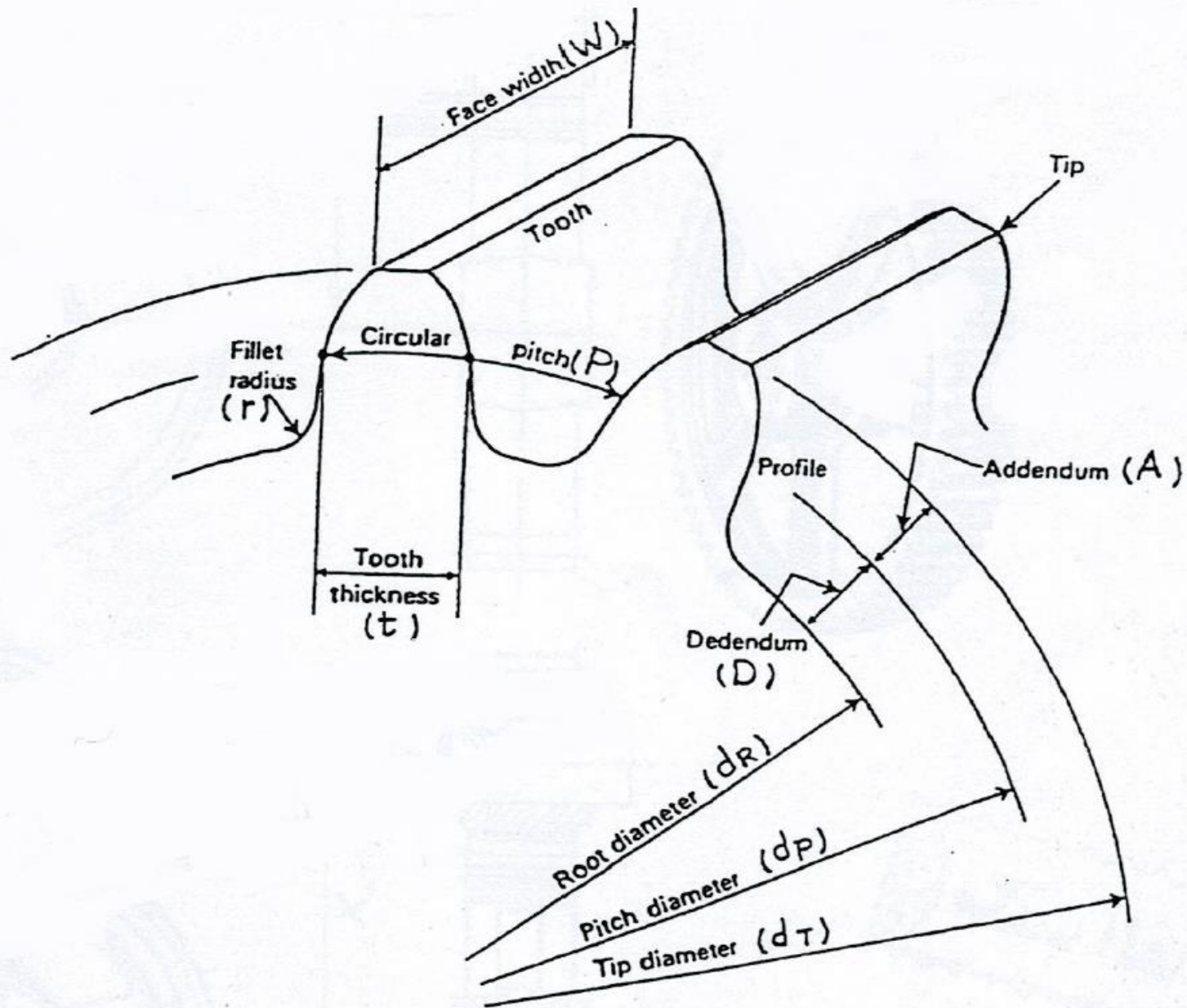
- تغيير السرعات
- تغيير العزوم أثناء عمليات نقل القوة

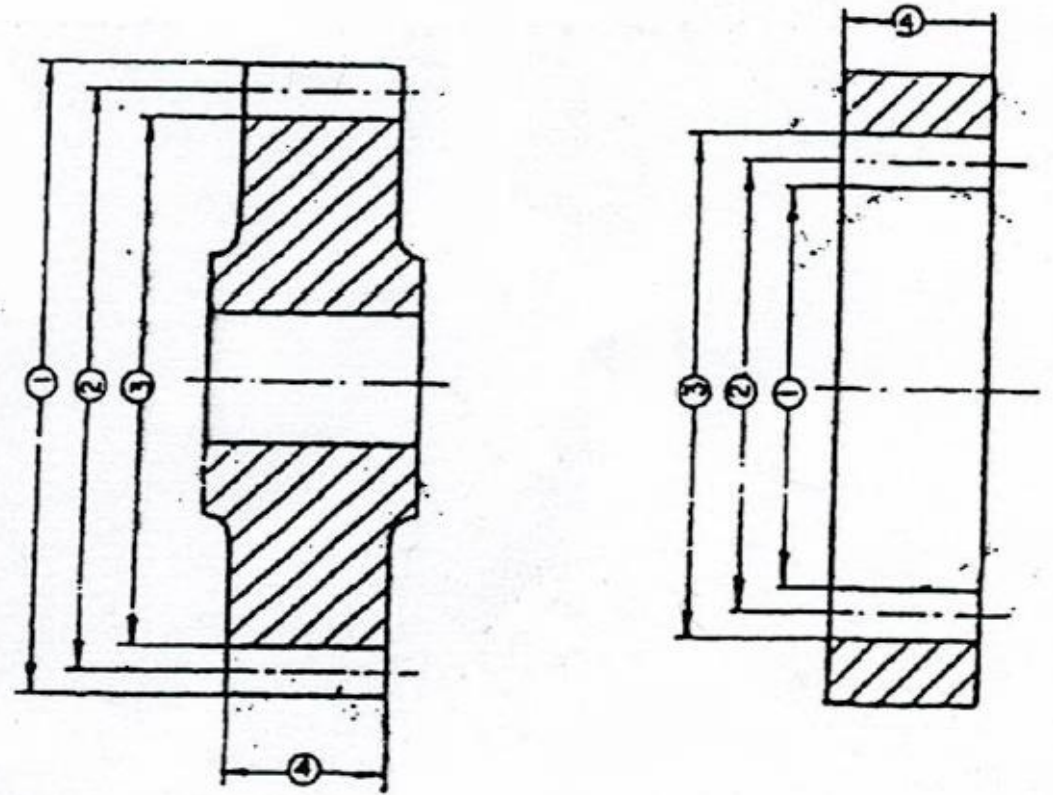
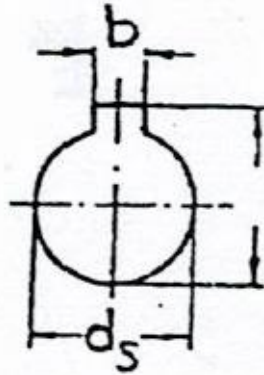
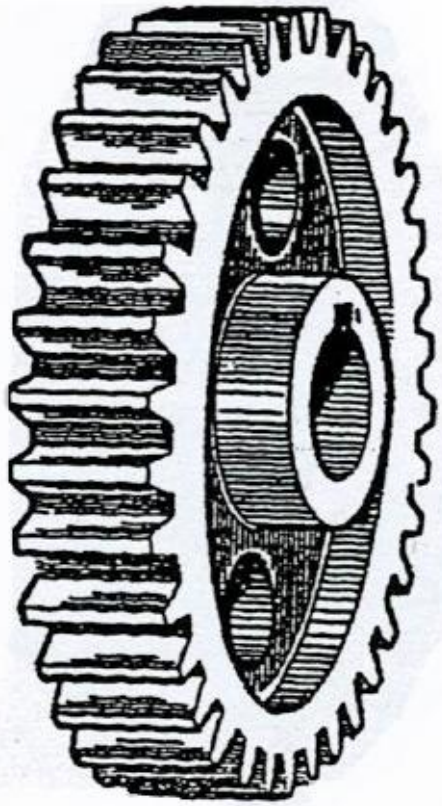












1. Tip diam.
2. Pitch diam.
3. Root diam.
4. Face width

External

Internal

Spur Gear

$$M = P / \pi = d_p / Z$$

$$A = (d_T - d_p) / 2 = 0.3138 P$$

$$D = (d_p - d_R) / 2 = 0.3683 P$$

$$X = (d_{p1} + d_{p2}) / 2$$

$$P = \pi d_p / Z$$

$$c = P / 20$$

$$h = A + D + c$$

$$t = P / 2$$

$$W = (6 \rightarrow 10) M$$

$$r = \frac{1}{6} M$$

Where :-

M = Modul.

d_p = pitch diam.

Z = No. of teeth .

A = Addendum .

D = Dedendum .

d_R = root diam.

d_T = tip diam.

d_{p1} , d_{p2} = pitch diam. for pinion & gear .

c = clearance .

h = whole depth of tooth .

t = mean thickness of tooth .

W = face width .

r = fillet radius .

P = Circular pitch .

في حالة تجميع التروس الاسطوانية العدلة (Spur Gear) يتم استخدام العلاقات ادناه:

$$X=DP/2+DP/2$$

X= المسافة بين مركزي الترس الأول و الثاني

$$DP=M*Z$$

DP= قطر دائرة الخطوة

Z= عدد الاسنان

M= الموديول

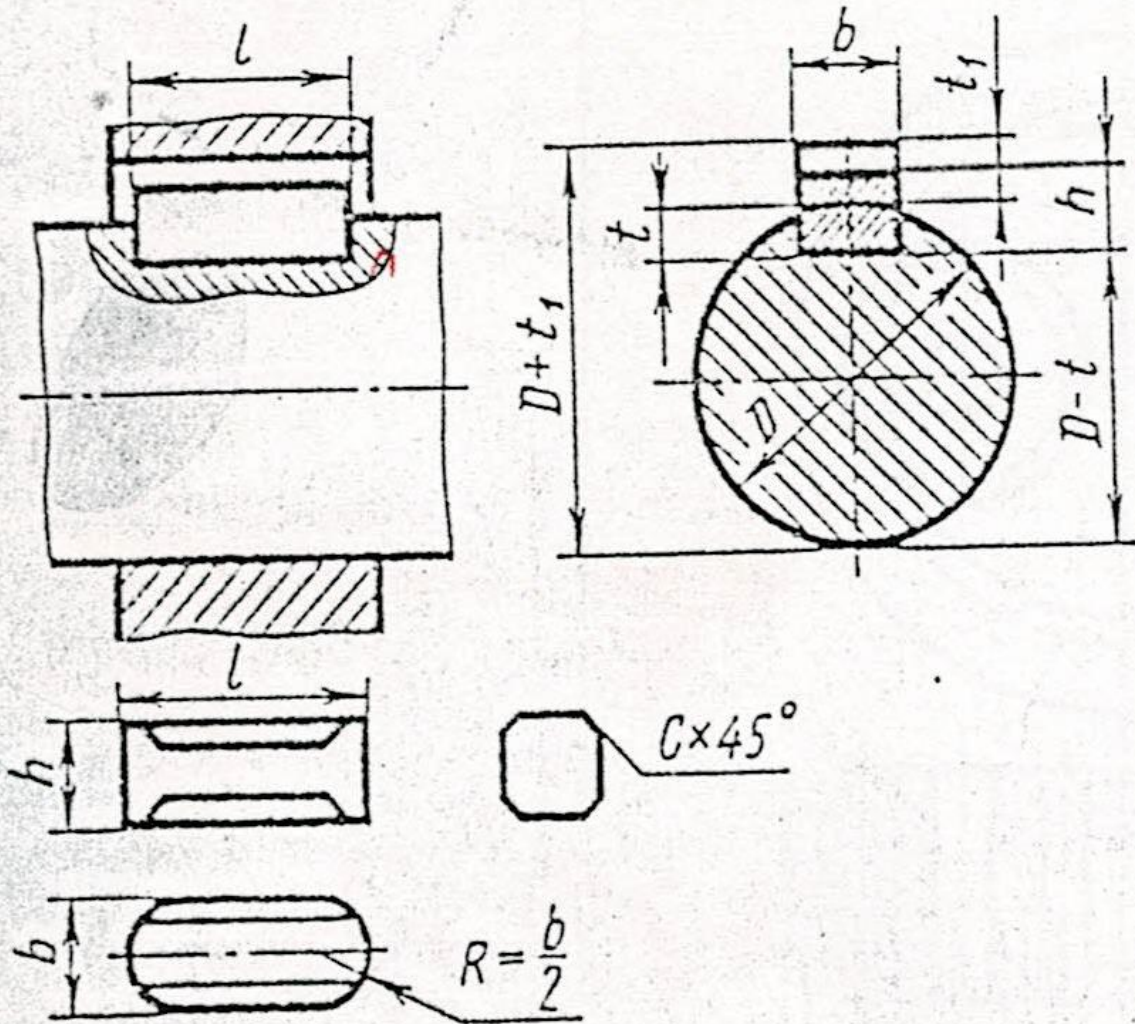
$$D_{out}= DP+2*M$$

$$D_{in}= DP-2.5*M$$

DT= قطر القمة (الخارجي)

DR= قطر الجذر (الخارجي)

Prismatic keys



Dimensions in mm

Shaft diameter D	Nominal dimensions of key		Depth of key- seat		c	
			shaft	hub		
	b	h	t	t_1		
From 5 to 7	2	2	1.1	1.0	6-20	0.2
Over 7 to 10	3	3	2.0	1.1	6-28	
Over 10 to 14	4	4	2.5	1.6	8-36	
Over 14 to 18	5	5	3.0	2.1	10-45	
Over 18 to 24	6	6	3.5	2.6	14-55	0.3
Over 24 to 30	8	7	4.0	3.1	18-70	
Over 30 to 36	10	8	4.5	3.6	22-90	
Over 36 to 42	12	8	4.5	3.6	28-110	
Over 42 to 48	14	9	5.0	4.1	36-140	
Over 48 to 55	16	10	5.0	5.1	45-180	0.5
Over 55 to 63	18	11	5.5	5.6	50-200	
Over 63 to 75	20	12	6.0	6.1	56-220	
Over 75 to 90	24	14	7.0	7.2	63-250	
Over 90 to 105	28	16	8.0	8.2	70-280	0.8
Over 105 to 120	32	18	9.0	9.2	80-315	
Over 120 to 140	36	20	10.0	10.2	90-355	
Over 140 to 170	40	22	11.0	11.2	100-400	
Over 170 to 200	45	25	13.0	12.2	110-450	

C.W. N.O. 2

Draw the side view and front section view of assembly spur gear according to the below information:

Z=20 for pinion (1)	D shaft= 28 for pinion	
Z=30 for Gear (2)	D shaft= 36 for gear	
Key for pinion 8*7*25	M= 4	Units = mm
Key for gear 10*8*25		

$$DPI = Z1 * M = 20 * 4 = 80 \text{ mm}$$

$$DP2 = Z2 * M = 30 * 4 = 120 \text{ mm}$$

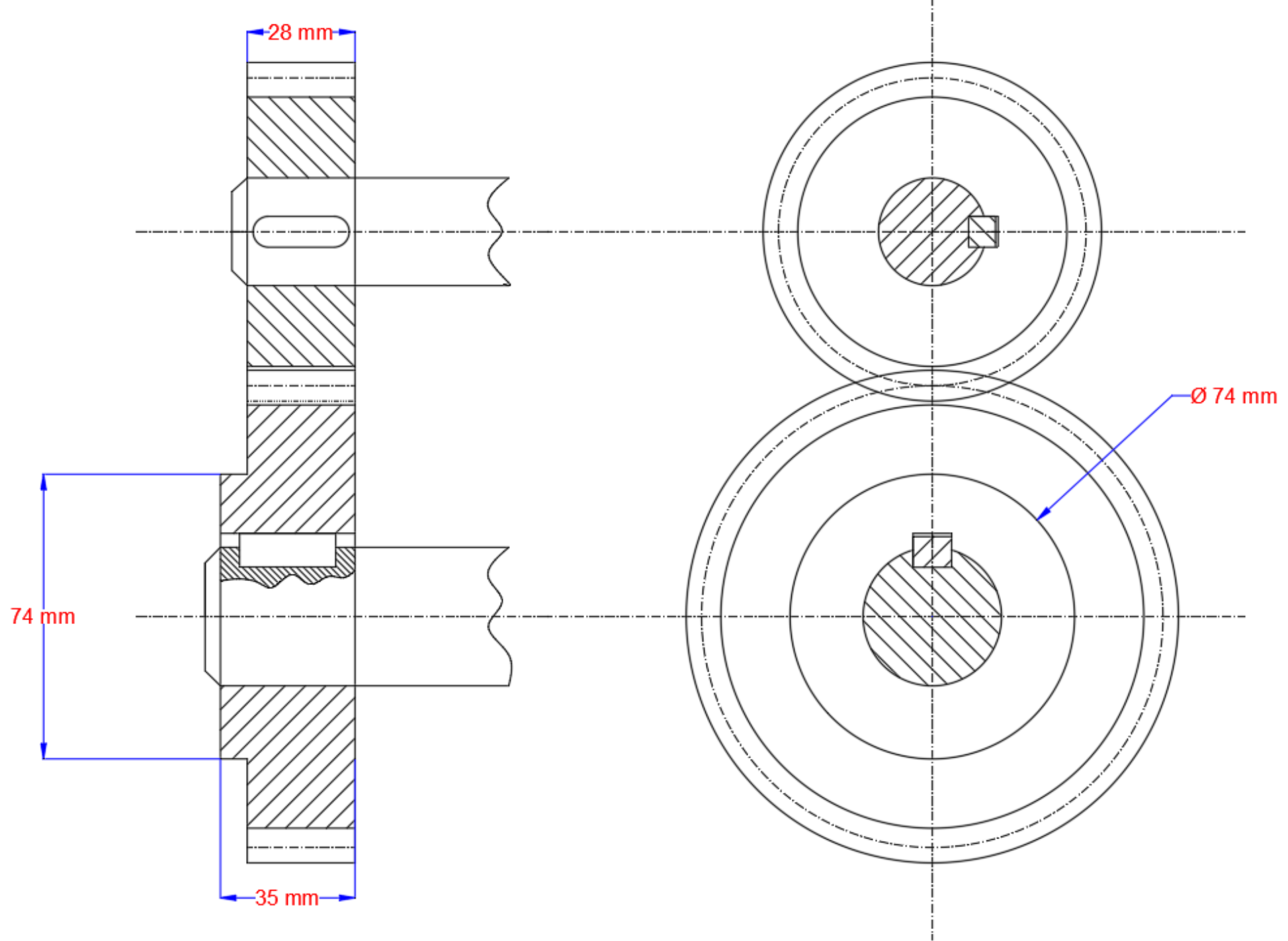
$$X = DPI + DP2/2 = 120 + 80/2 = 100 \text{ mm}$$

$$DT1 = DPI + 2 * M = 80 + 2 * 4 = 88 \text{ mm}$$

$$DR1 = DPI - 2.5 * M = 80 - 2.5 * 4 = 70 \text{ mm}$$

$$DT2 = DP2 + 2 * M = 120 + 2 * 4 = 128 \text{ mm}$$

$$DR2 = DP2 - 2.5 * M = 120 - 2.5 * 4 = 110 \text{ mm}$$



H.W. N.O.4

Draw the side view and front section view of external spur gear according to the below information:

$Z = 23$	$D_{\text{shaft}} = 30$	
Rectangular Key $8 \times 7 \times 25$	$M = 3$	Units = mm

THANK
YOU!

