Southern Technical University
Technological institute of Basra
Department of Power Mechanics

Learning package

Drawing of air conditioning systems

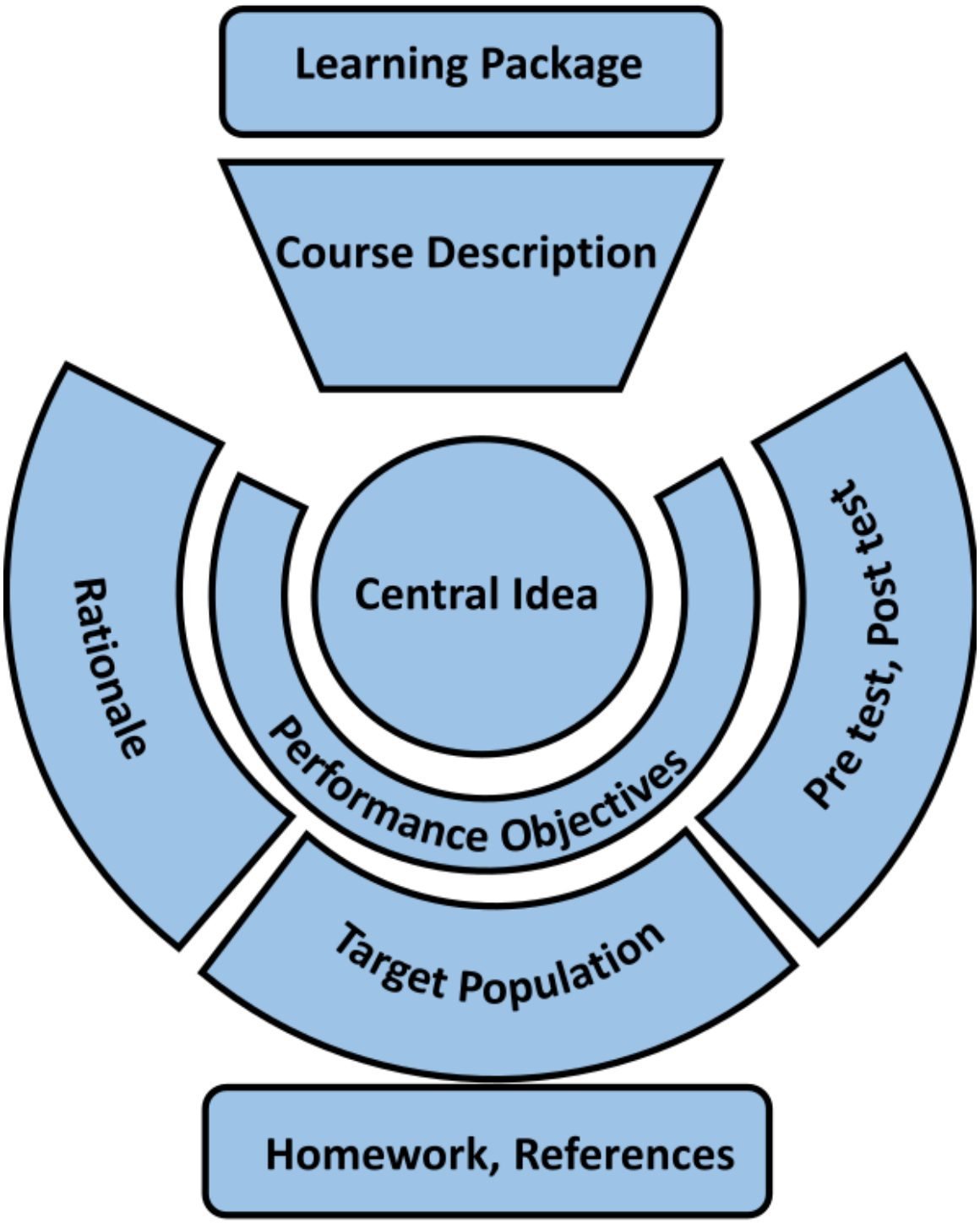
For

Second year students

By

Amjed Abdullah
Assistant Lecturer
Dep. of Power Mechanics Technologies

2025


Learning Package
Course Description
Rationale
Central Idea
Performance Objectives
Pre test, Post test
Target Population
Homework, References

وصف المقرر

1- اسم المقرر:	
رسم منظومات تكييف الهواء	
2- رمز المقرر:	
3- الفصل / السنة:	
فصلي	
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :	
25/ 06/ 2025	
5- أشكال الحضور المتاحة :	
حضوري	
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):	
45 ساعة فصليا / 3 ساعة اسبوعياً/	
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا اكثر من اسم يذكر)	
الاسم: أمجد عبد الله عبد الحسين الآيميل : amjed.abdullah@stu.edu.iq	
8- اهداف المقرر	
1. تعريف الطالب على قراءة ورسم المخططات المعمارية والمقاطع للمباني المختلفة التصاميم وطرق رسم وتصميم منظومات مجاري الهواء وحسب المواصفات . 2. تطبيق المفاهيم العملية: تعزيز القدرة على تطبيق المفاهيم العملية في تصميم منظومات مجاري الهواء وانابيب الماء. 3. تنمية المهارات العملية: توفير التدريب العملي من خلال الرسم داخل المختبر والواجبات البيتية ، مما يمكن الطلاب من اكتساب المهارات اللازمة في الرسم والتصميم. 4. رسم وتصميم منظومات مجاري الهواء: فهم دور الرسم في التخاطب بين المهندسين والفنيين. 5. تحضير الطلاب لسوق العمل: إعداد الطلاب لدخول سوق العمل من خلال توفير المعرفة والمهارات المطلوبة في مجال الرسم والتصميم.	• ..... • ..... • .....
9- استراتيجيات التعليم والتعلم	
الاستراتيجية	-1استراتيجية التعليم تخطيط المفهوم التعاوني. -2استراتيجية التعليم العصف الذهني. -3استراتيجية التعليم سلسلة الملاحظات

10- بنية المقرر

الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1-2	3 ساعة	1- تطوير مهارة الطالب في الرسم في برنامج الأوتوكاد. 2- ابتكار طرق جديدة في الرسم لتقليل عامل الوقت. 3-القدرة على تصميم منظومات مجاري الهواء لبنايات متلفة التصاميم.	انواع تفرعات مجاري الهواء طريقة رسم تفرع من جانب واحد وتفرع على شكل علامة زائد وتفرع على شكل حرف (T) وعكس بزاوية 90. رسم مجاري هواء متصلة مختلفة التصاميم. رسم خرائط بناء. رسم منظومة مجاري الهواء على بناية بخط منفرد. رسم شبكة لمجاري الهواء تحتوي على ناشرات للهواء. رسم ملحقات الدورة الانضغاطية.	1- من خلال ارسم في المرسم يكتسب الطالب يكتسب المهارة والسرعة في الرسم. 2-وكذلك من خلال الواجبات البيتية المعطات للطالب تكسبه ممارسة وسرعة عاليتين. 3- من خلال الزيارات العلمية لبعض المواقع يكتسب الطالب معلومات عملية على الواقع 4-استخدام وسائل الايضاح الحديثة وبعض المواقع العلمية. 5-تشجيع البحث الذاتي لمواكبة اخرالتطورات في مجال تصاميم منظومات مجاري الهواء	الامتحانات الأسبوعية والشهرية واليومية وامتحان نهاية الفصل.
3-5	3ساعة				
6	3 ساعة				
7	3 ساعة				
8	3ساعة				
9	3 ساعة				
10	3 ساعة				
11	3 ساعة				
12	3 ساعة				
13	3ساعة				
15-14	3 ساعة				
	3 ساعة				
	3ساعة				
	3 ساعة				

11- تقييم المقرر

توزيع كالتالي: 30 درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول. 20 درجة اعمال السنة لمنتصف الفصل الاول. 50 درجة امتحان نهاية الفصل

12- مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	لايوجد
المراجع الرئيسة (المصادر)	Modern Refrigeration and Air Conditioning. **مبادئ التكييف والتبريد (خالد أحمد الجودي)**
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير....)	
المراجع الإلكترونية ، مواقع الانترنيت	www.lg.com/levant_en/air

المعهــد التكنولوجــي بصـرة
قســم تقنيات ميكانيك القدرة

حقيبـــة تعليميـــة

فـــي

رسم منظومات مجاري تكييف الهواء

لطلبـــة المرحلـــة الثانية

By

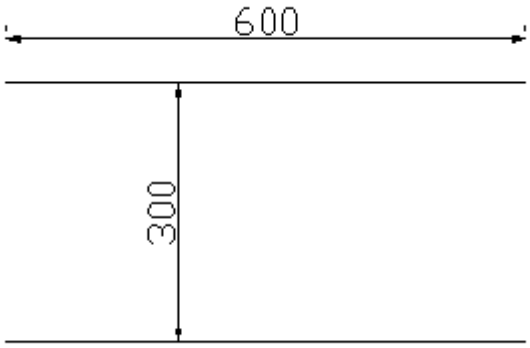
Amjed A. Abdulhussein
Assistant Lecturer
Dep. Of Power Mechanics Technologies
2025

الفصل الأول

التعرف على أهم التفرعات والتراكيب لمنظومات تكييف الهواء وطريقة رسمها :

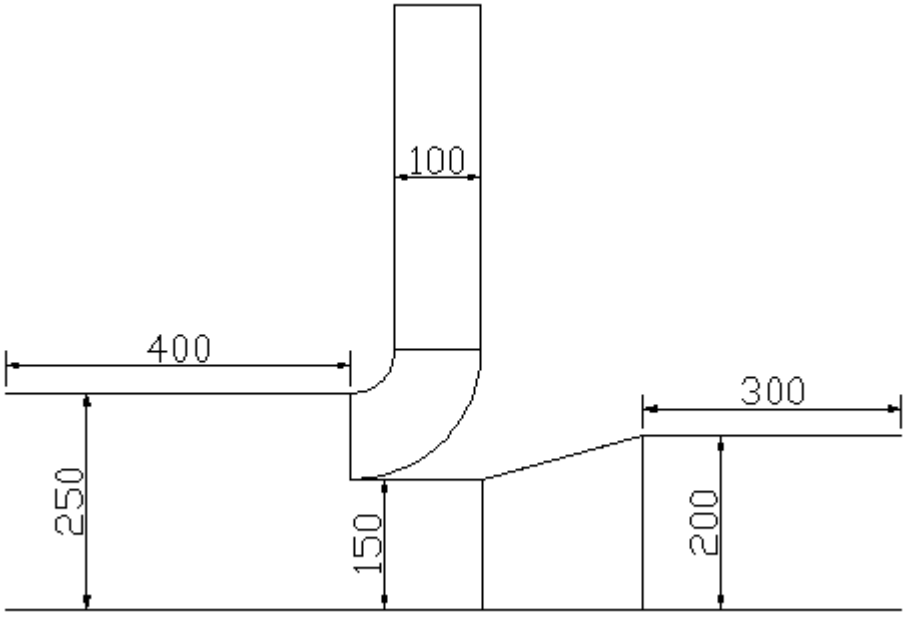
1-القطعة المستقيمة.

Draw → multiline → s → 300 → inter → 100,100 → inter → @600,0D → inter



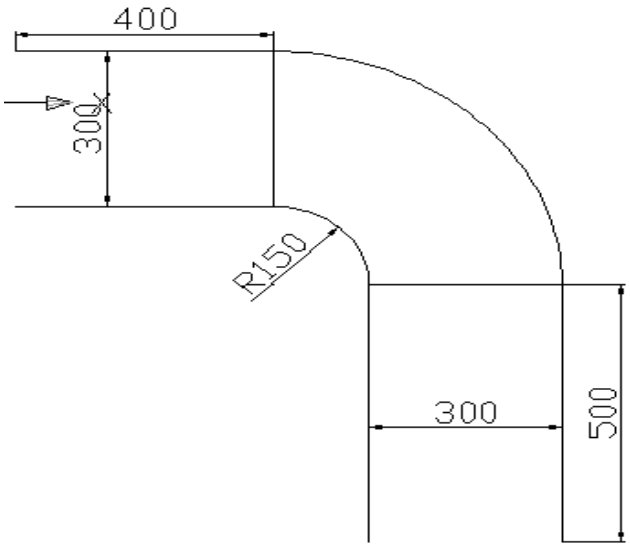
2-تفرع من جانب واحد.

draw inter multline inter s inter 250 inter 100,100 inter @400,0 inter draw inter multline inter s inter100 inter 550,150 inter@0,300.
line inter550,150 inter@-100,0inter.
line inter 500,100 inter @0,100.
draw inter Arc inter start,center,end.
draw inter Arc inter start,(500,0),center(500,150),end (650,150). line inter 500,0 inter @100,0.
line inter 600,0 inter @300 <15inter construction line inter H inter 500,50 inter Esc inter line line 786.6,50 inter 786,6,-150.
draw inter multiline inter S inter 200 inter786.6,50 inter @300,0.



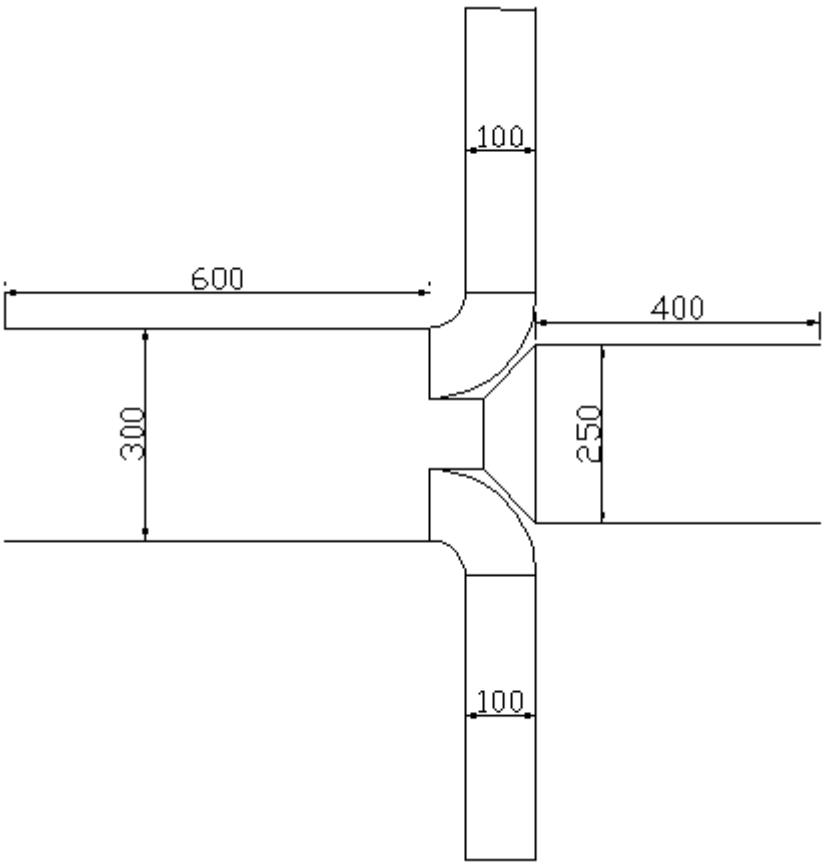
3-عكس بزاوية 90 درجة.

draw int multiline int S int 300 int 100,100
int@400,0 .draw int multiline int 950,-350
int @0,-500 int Arc start(650,-350) center
(500,-350) end (500,-200).Arc int start
(950,-350) center (500,-350) end (500,100)



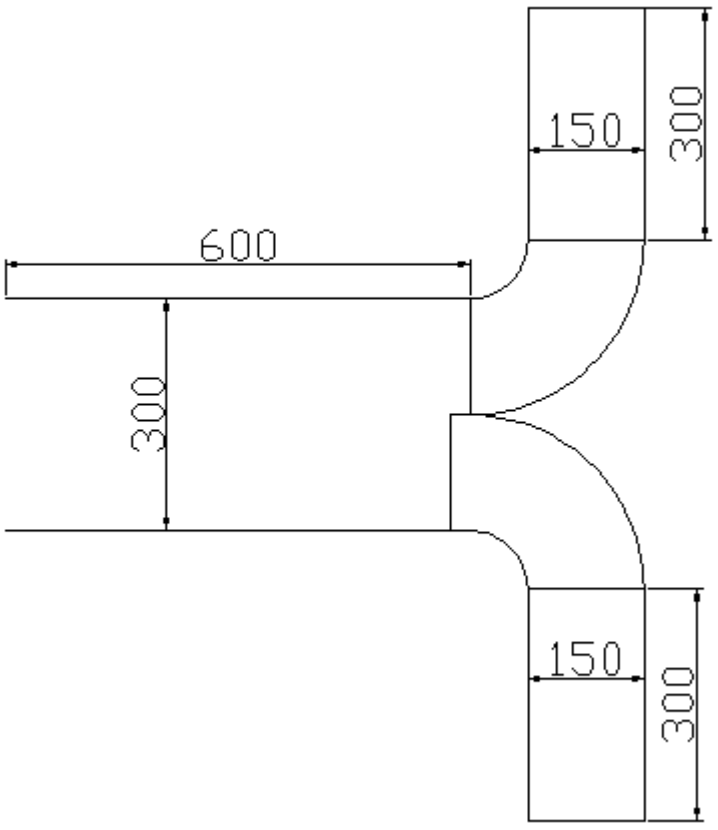
4-تفرع على شكل علامة زائد(+).

draw multiline S inter 300 inter100,100 inter
@600,0 inter .draw multiline S inter
100 inter 750,150 inter @0,300 inter.draw
multiline inter 850,-250 inter @0,-300 inter. line
700,0 inter@-100,0 inter. line 700,-100
inter @-100,0 inter.draw inter Arc inter start
(700,100) center(700,150) end (750,150).draw
inter Arc inter start(700,0) center(700,150) end
(850,150)inter.Arc start(750,-250)center(700,
-250)end(700,-200).Arc start(850,-250)center
(700,-250)end(700,-100).draw multiline
S inter 250 inter 850,75 inter @400,0
inter . line 850,75inter@150<225 inter
line850,75 @100,0 inter.line 850,-175 @100,
0. line 775,0inter775,-100.
line 850,75 inter 850,-175 inter.

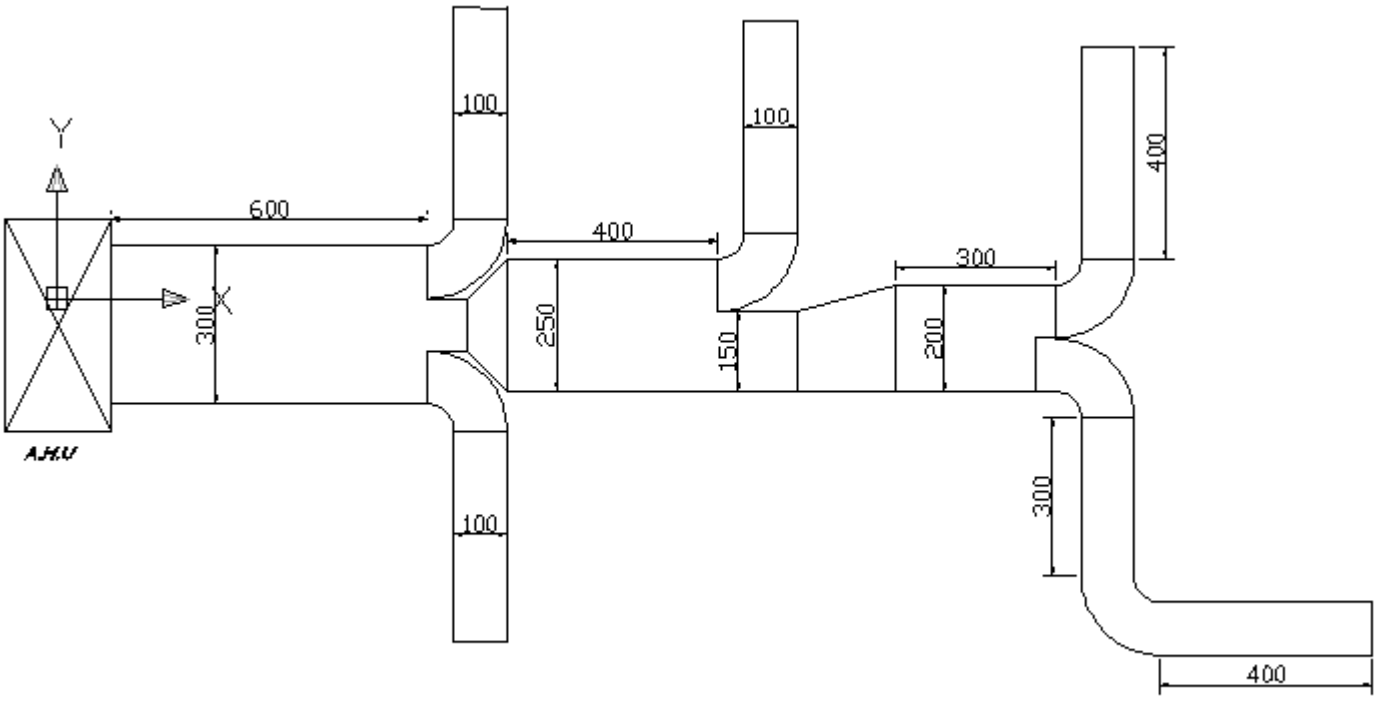


5-تفرع على شكل حرف (T).

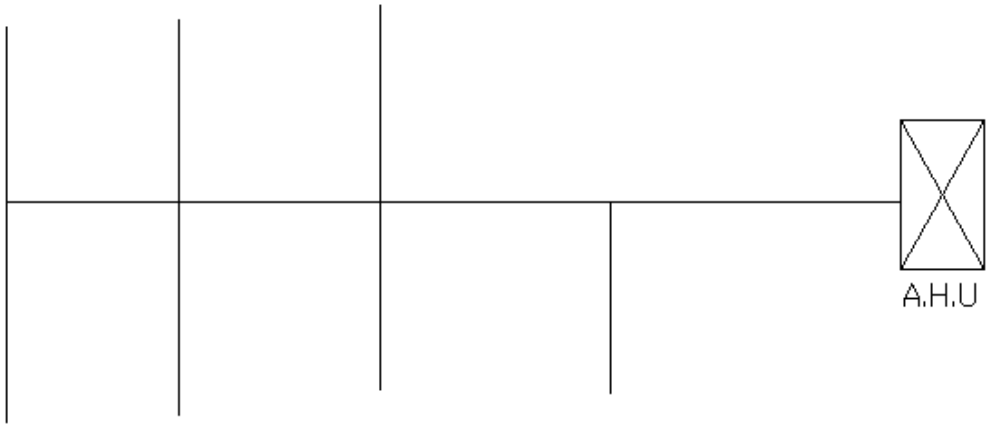
draw multiline S inter 300 inter100,100 inter
@600,0 inter .draw multiline S inter
150 inter 775,175 inter @0,300 inter.draw
multiline inter 925,-275 inter @0,-300 inter. line
700,-50 inter@-100,0 inter.
draw Arc inter start (700,100)center(700,175)
end (775,175).draw
Arc inter start(700,-50) center(700,175) end
(925,175)inter.
draw Arc inter start (775,-275)center(700,-275)
end (700,-200).draw
Arc inter start(925,-275) center(700,-275) end
(700,-50)inter.

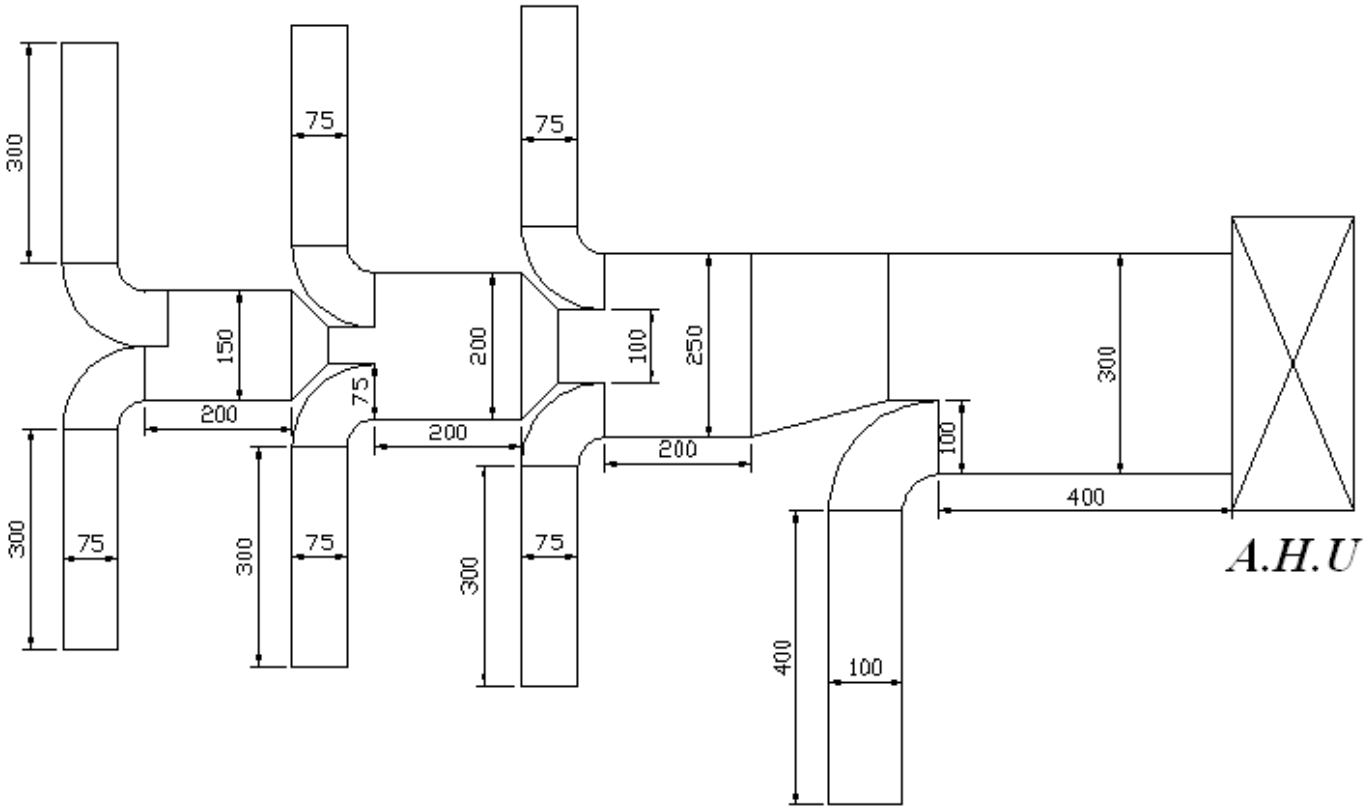


واجب / أرسم مجرى هوائي يضم كل التفرعات والتراكيب التي أعطيت في المحاضرة السابقة

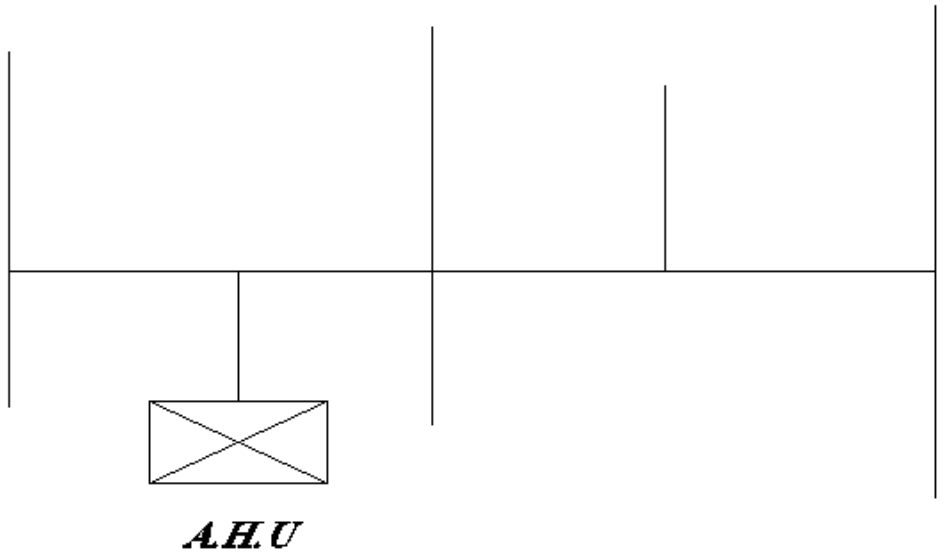


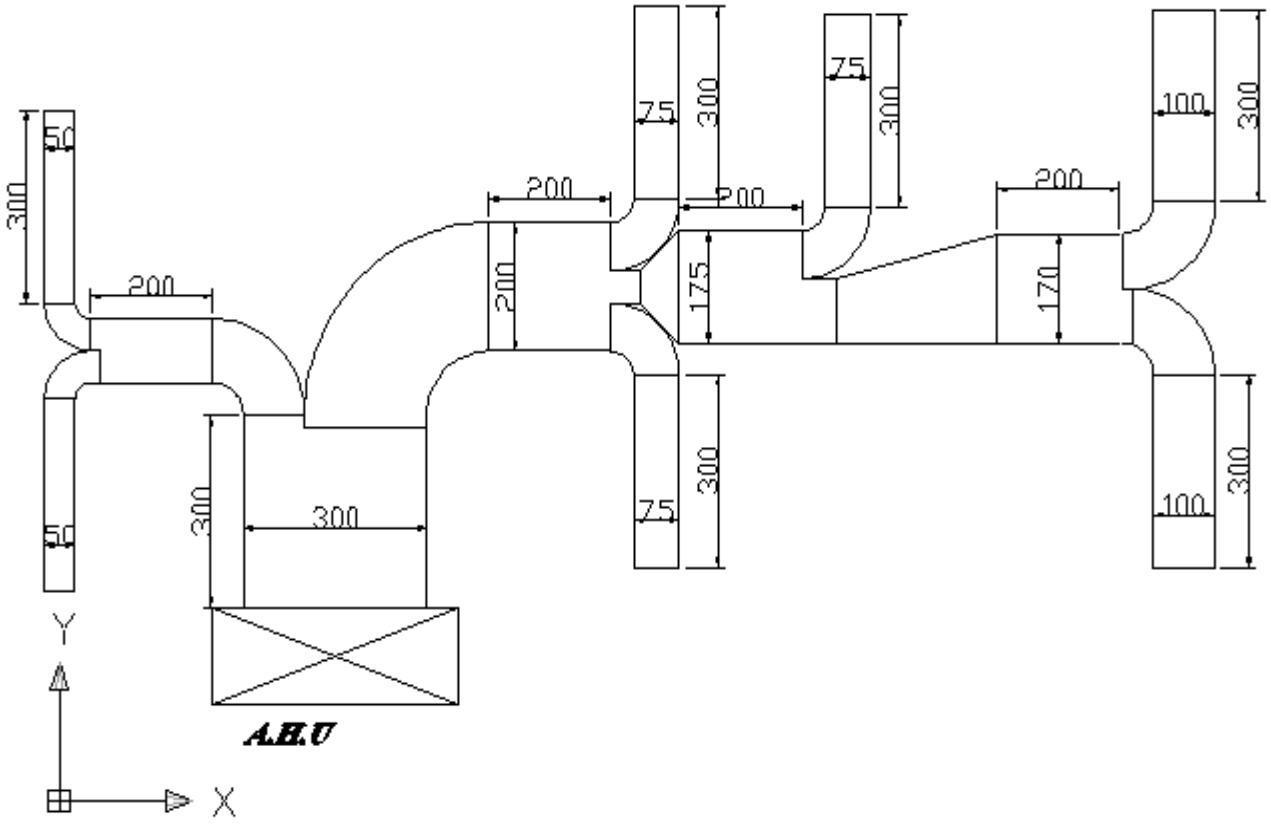
واجب/ أرسم المجرى الهوائي التالي وبمقياس رسم مناسب



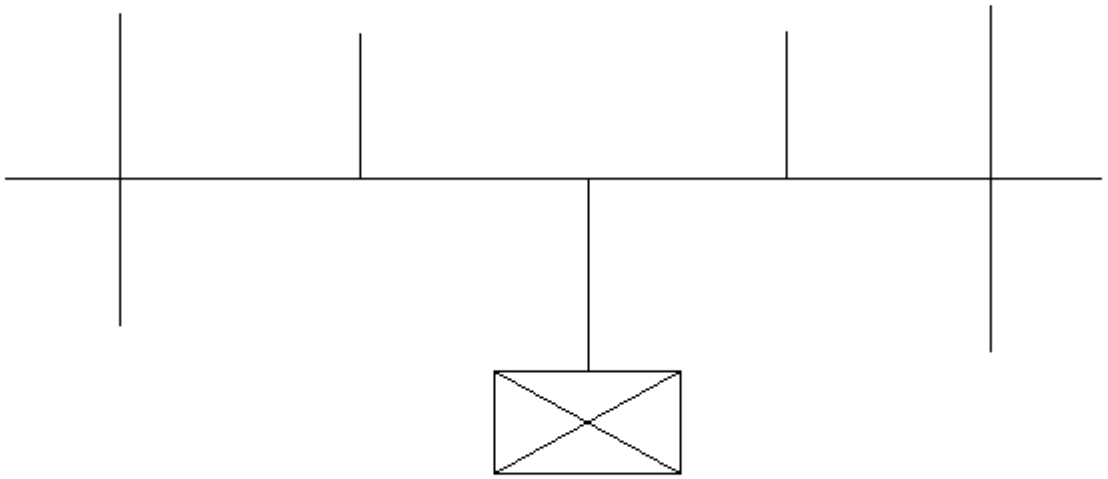


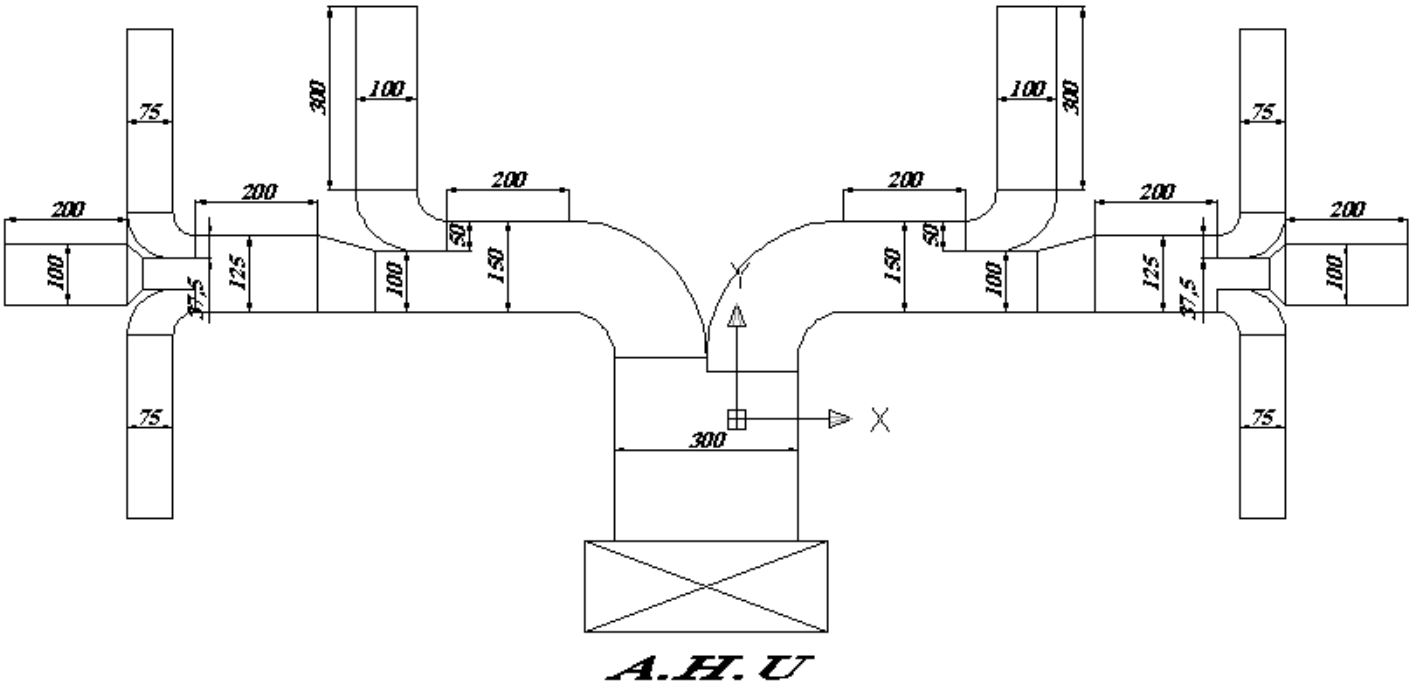
أرسم المجرى الهوائي التالي وبمقياس رسم مناسب




300
75
200
300
200
300
75
300
75
300
200
175
200
170
100
300
75
300
100
300
A.B.U
Y
X

ارسم المجرى الهوائي التالي

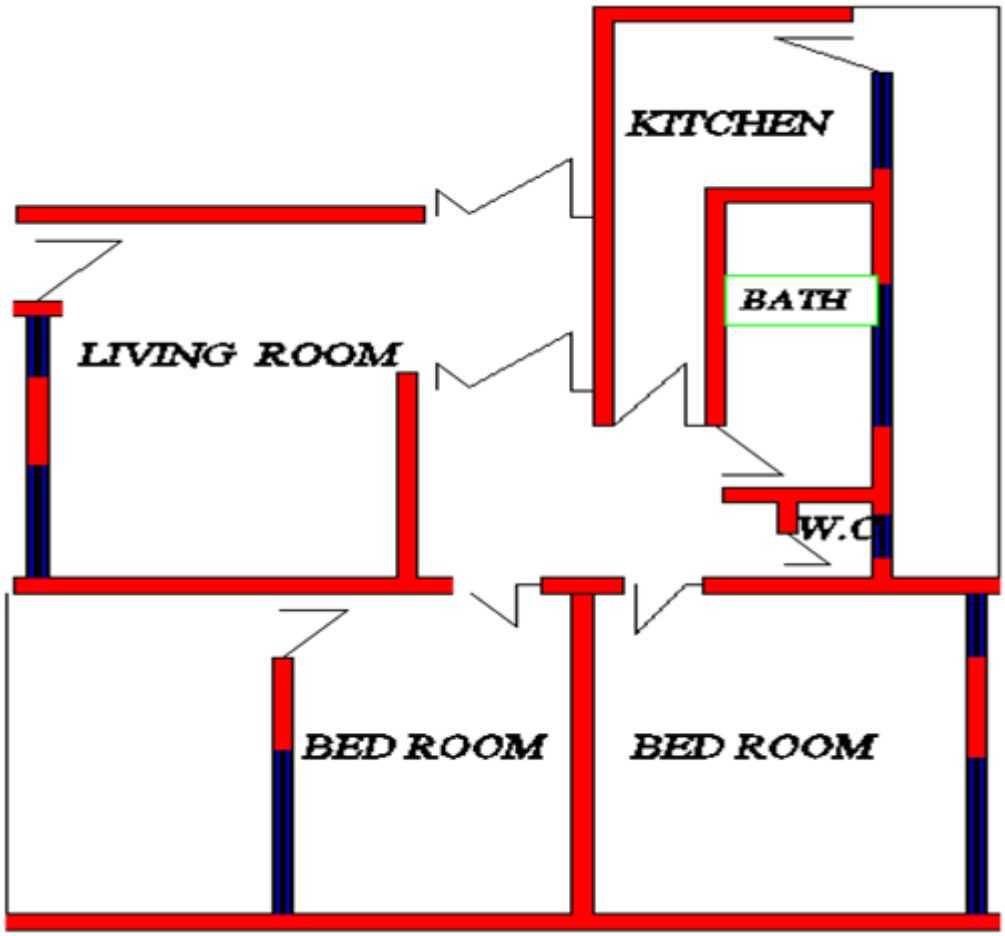


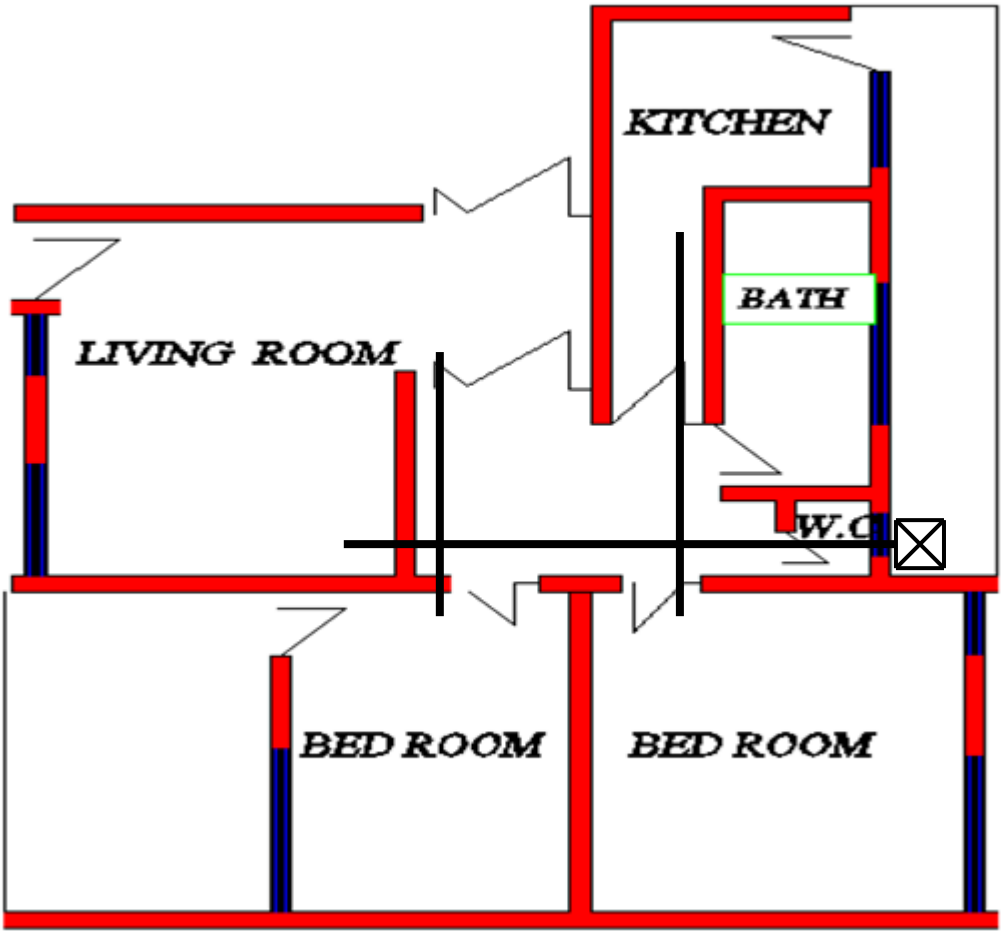


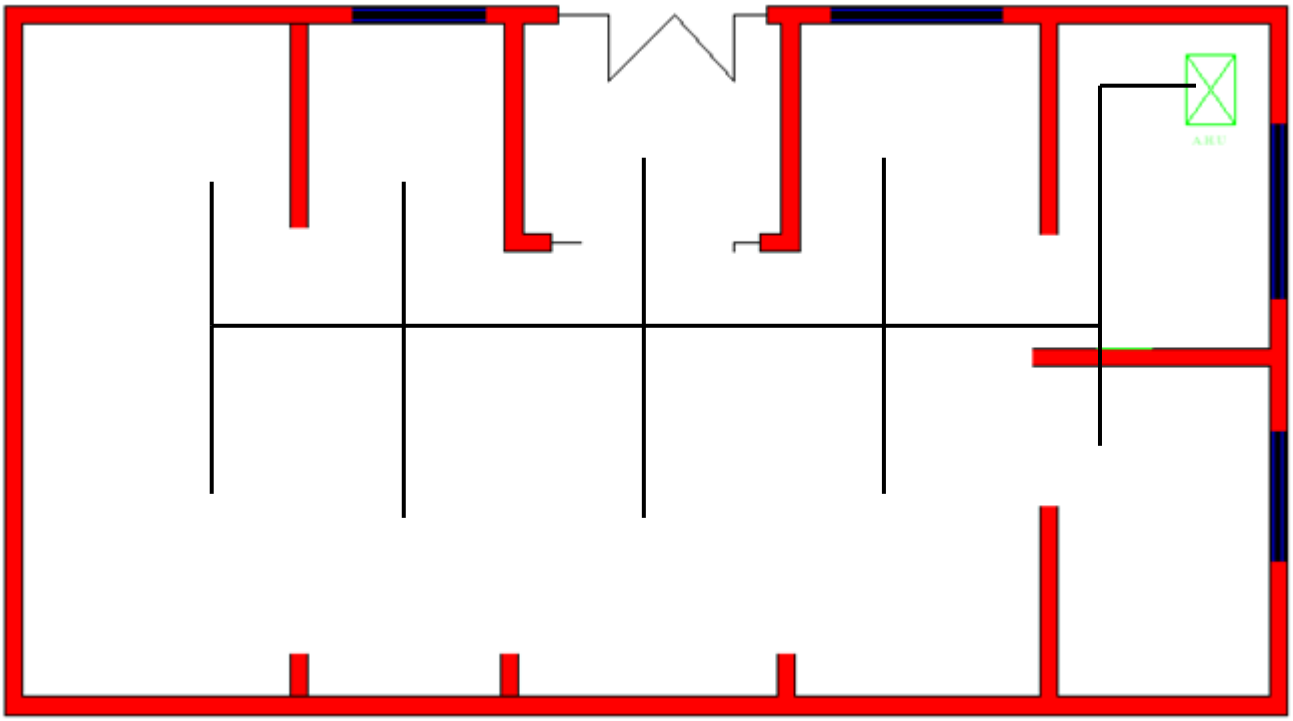
رسم منظومات مجاري الهواء لبنايات مختلفة التصاميم:

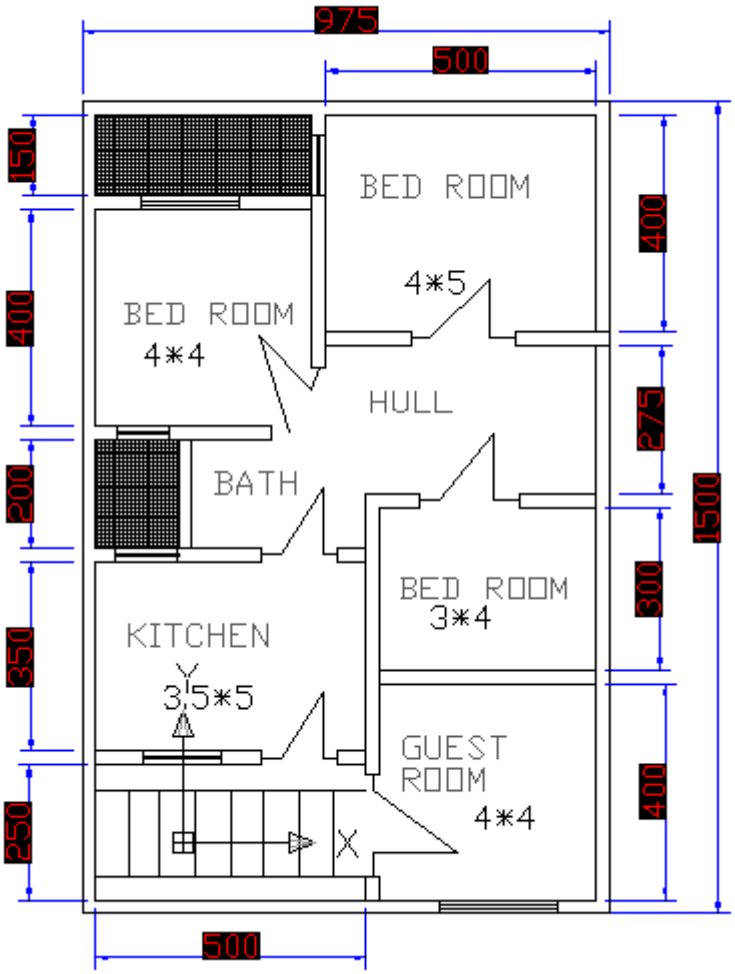
يتم تصميم منظومات تكييف الهواء للبنايات بواسطة الفتحات الجدارية والفتحات السقفية فعند التصميم يراعى موقع غرفة المكائن فيجب أن تكون في موقع بحيث لايصل الضجيج والضوضاء إلى الحيز المكيف وكذلك أسلوب توزيع الهواء بحيث يغطي اكبر مساحة ممكنة للحيز بالإضافة إلى أستخدام التصميم السهل الخالي من العكوس والتحويلات التي تسبب في زيادة الخسارة في الطاقة .

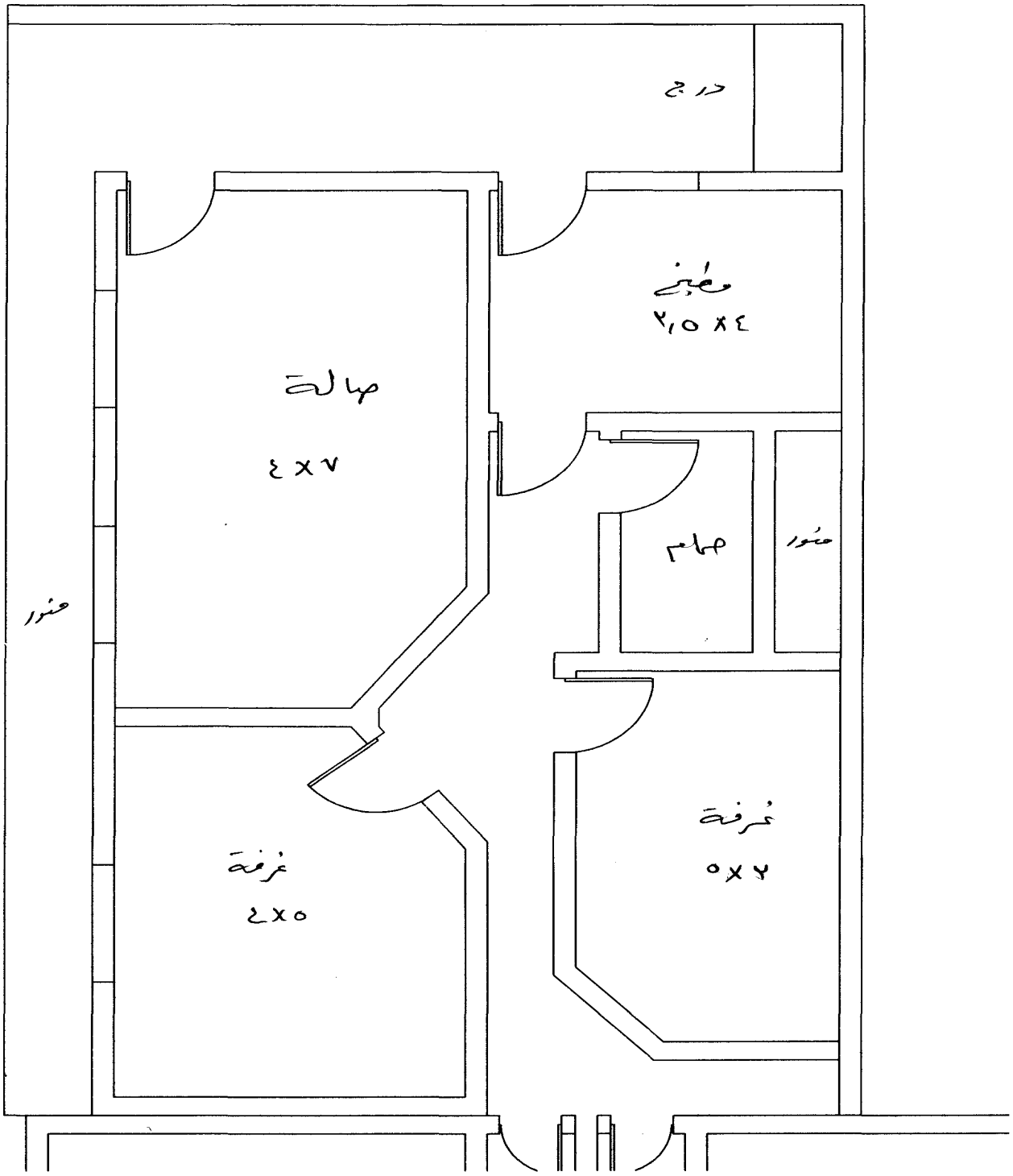
واجب/ ارسم منظومة مجاري الهواء للبناية التالية.

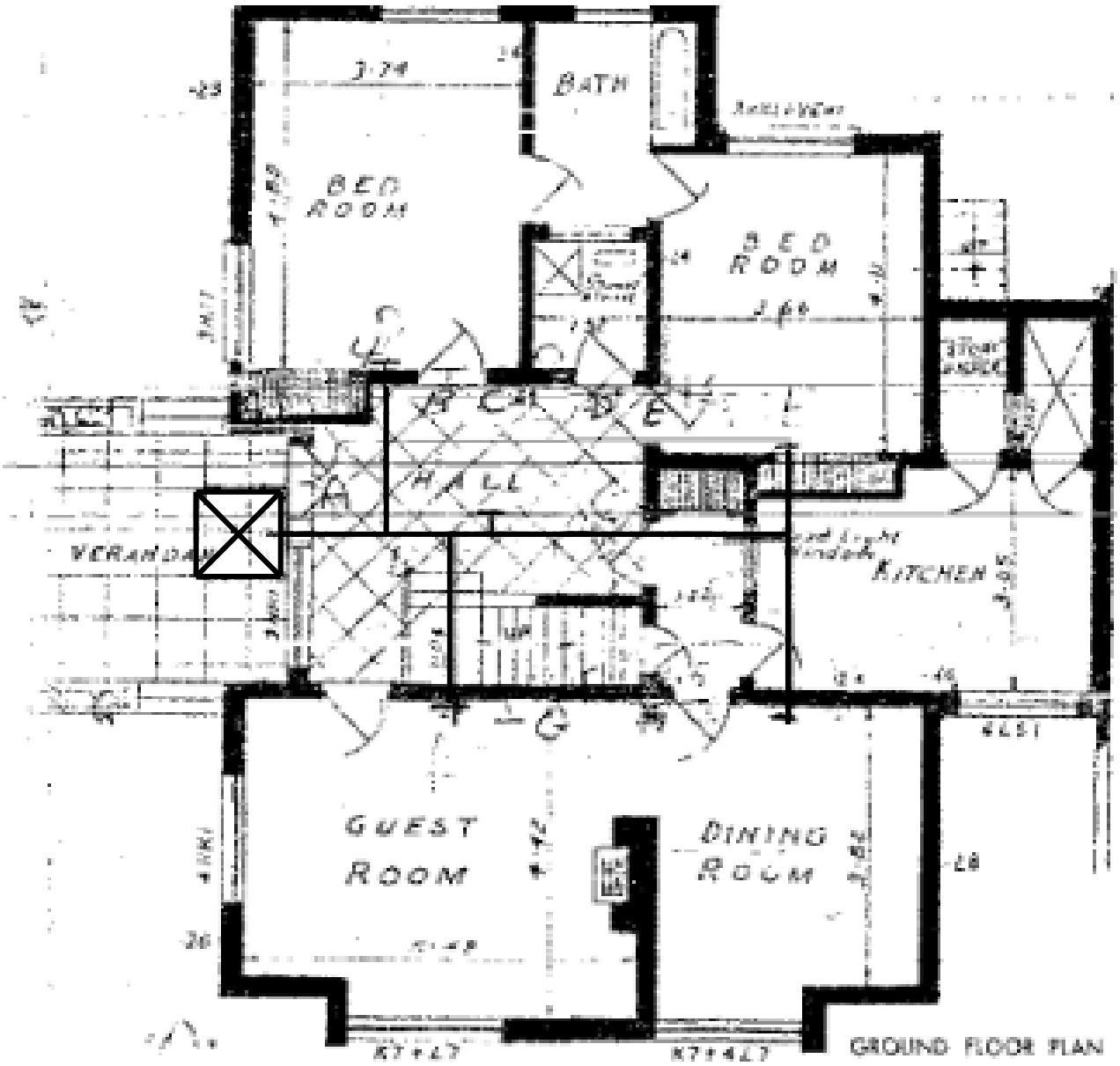



KITCHEN
BATH
LIVING ROOM
W.C
BED ROOM
BED ROOM




975
500
150
400
200
350
250
500
400
275
300
400
1500
BED ROOM
4*5
BED ROOM
4*4
HULL
BATH
BED ROOM
3*4
KITCHEN
3,5*5
GUEST
ROOM
4*4

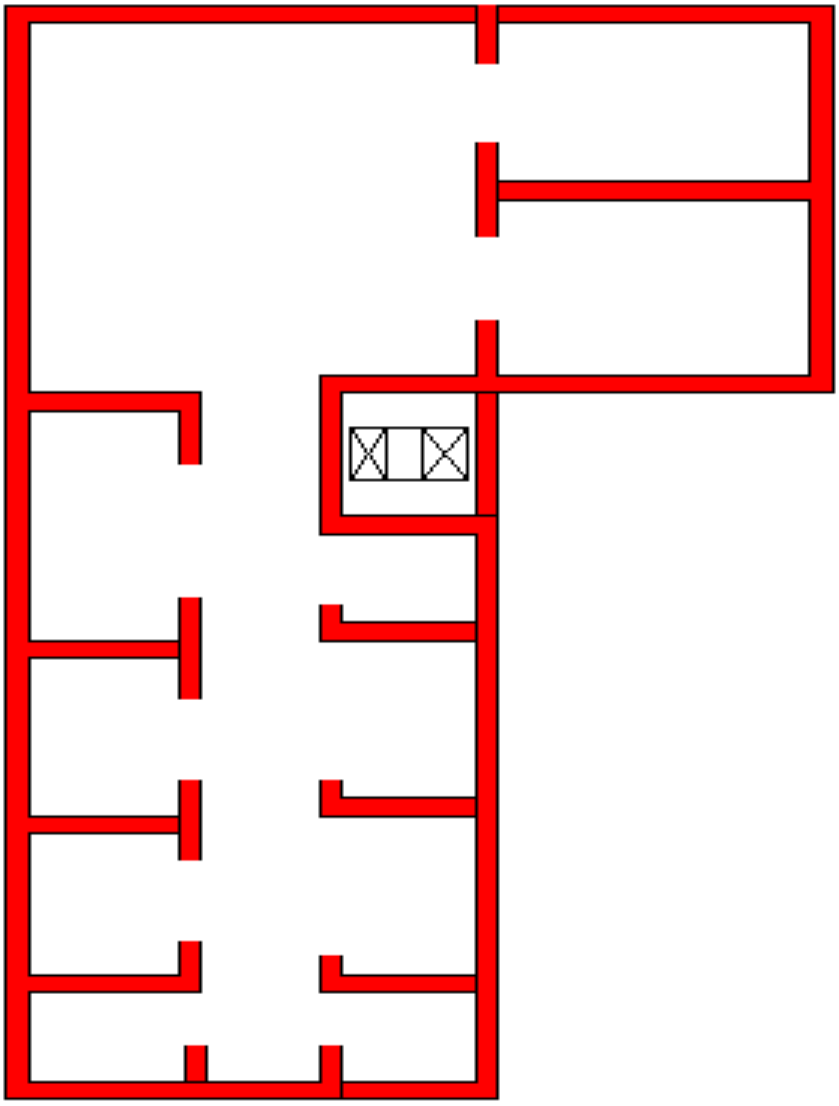

درج
مطبخ
٢,٥ x ٤
صالة
٤ x ٧
حمام
ممر
ممر
غرفة
٥ x ٧
غرفة
٤ x ٥

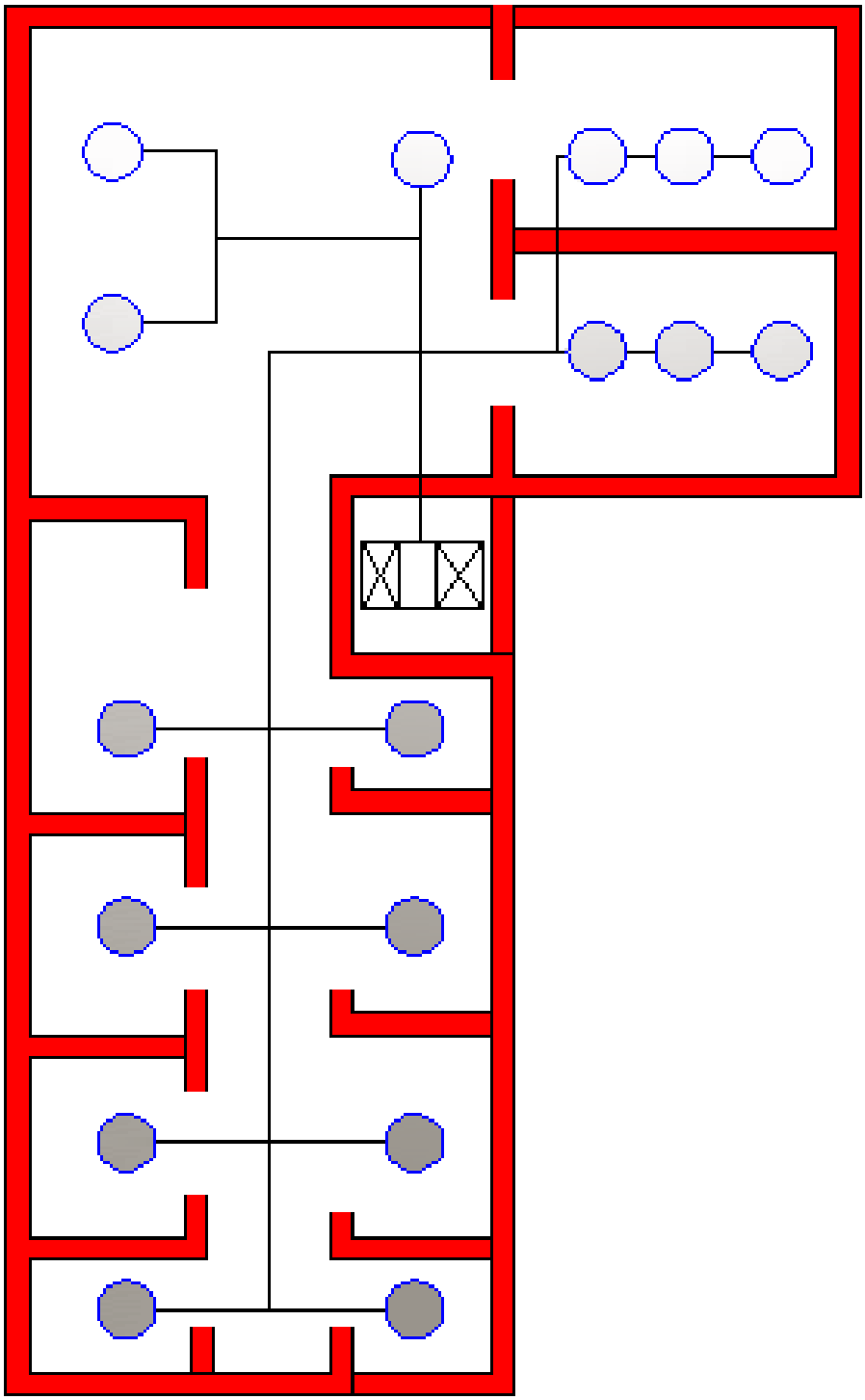


GROUND FLOOR PLAN

واجب

أرسم منظومة مجاري الهواء للبناية الموضحة في الشكل أدناه مستخدما المنافذ الجدارية والسقفية





AIR DUCT DESIEN

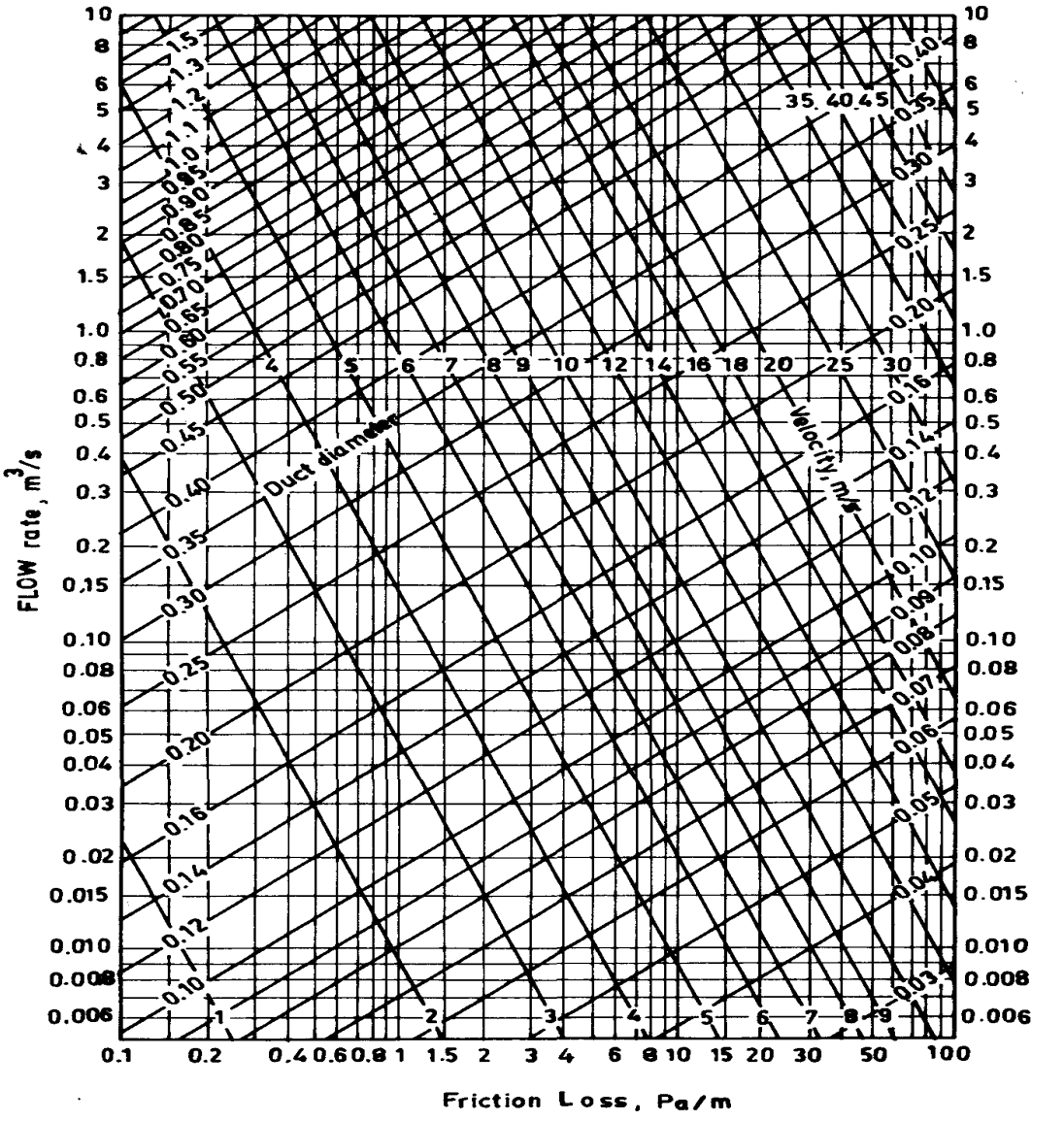
SUPPLY DUCT

MAIN	BRANCH
8 m/s	5 m/s

RETURN DUCT

MAIN	BRANCH
7 m/s	4 m/s

باستخدام مخطط هبوط الضغط وجدول تحويل الأقطار يتم تصميم أي مجرى هوائي بطريقة هبوط الضغط المتساوي أو طريقة السرعة



Pressure drop in straight circular sheet-metal ducts 20°C air absolute roughness 0.00015 m.

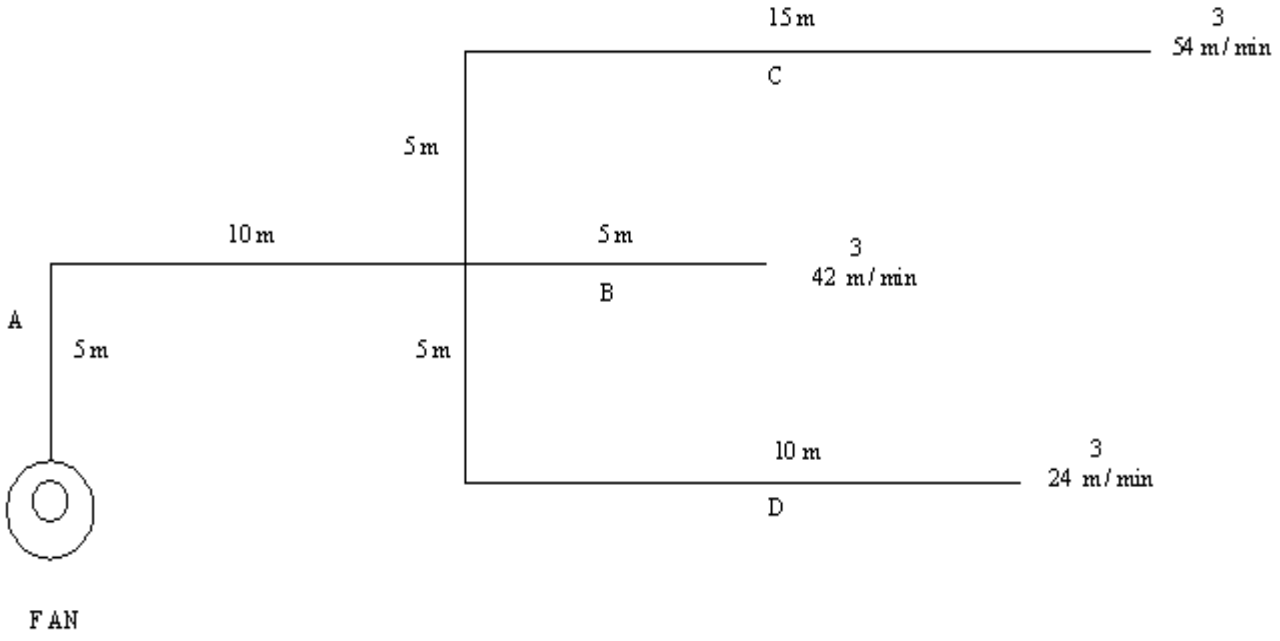
Equivalent diameter = (1·30) [(height)(width)]$^{0.625}$ / [(height) + (width)]$^{0.25}$

Width	Height, m																			
m	0·20	0·30	0·40	0·50	0·60	0·70	0·80	0·90	1·00	1·10	1·20	1·30	1·40	1·50	1·60	1·70	1·80	1·90	2·00	2·10
0·20	0·22																			
0·30	0·27	0·33																		
0·40	0·30	0·38	0·44																	
0·50	0·34	0·42	0·49	0·55																
0·60	0·37	0·46	0·53	0·60	0·66															
0·70	0·39	0·49	0·57	0·64	0·71	0·77														
0·80	0·41	0·52	0·61	0·69	0·76	0·82	0·87													
0·90	0·43	0·55	0·64	0·73	0·80	0·87	0·93	0·98												
1·00	0·45	0·57	0·67	0·76	0·84	0·91	0·98	1·04	1·09											
1·10	0·47	0·60	0·70	0·80	0·88	0·95	1·02	1·09	1·15	1·20										
1·20	0·49	0·62	0·73	0·83	0·91	0·99	1·07	1·13	1·20	1·26	1·31									
1·30	0·51	0·64	0·76	0·86	0·95	1·03	1·11	1·18	1·24	1·31	1·37	1·42								
1·40	0·52	0·66	0·78	0·89	0·98	1·07	1·15	1·22	1·29	1·35	1·42	1·47	1·53							
1·50	0·54	0·68	0·80	0·91	1·01	1·10	1·18	1·26	1·33	1·40	1·46	1·53	1·58	1·64						
1·60	0·55	0·70	0·83	0·94	1·04	1·13	1·22	1·30	1·37	1·44	1·51	1·57	1·64	1·69	1·75					
1·70	0·56	0·72	0·85	0·96	1·07	1·16	1·25	1·34	1·41	1·49	1·56	1·62	1·68	1·74	1·80	1·86				
1·80	0·58	0·73	0·87	0·99	1·10	1·19	1·29	1·37	1·45	1·53	1·60	1·67	1·73	1·79	1·85	1·91	1·97			
1·90	0·59	0·75	0·89	1·01	1·12	1·22	1·32	1·41	1·49	1·57	1·64	1·71	1·78	1·84	1·90	1·96	2·02	2·08		
2·00	0·60	0·77	0·91	1·03	1·15	1·25	1·35	1·44	1·52	1·60	1·68	1·75	1·82	1·89	1·95	2·01	2·07	2·13	2·19	
2·20	0·63	0·80	0·95	1·08	1·20	1·30	1·41	1·50	1·59	1·68	1·76	1·83	1·91	1·98	2·04	2·11	2·17	2·23	2·29	2·40
2·40	0·65	0·83	0·98	1·12	1·24	1·35	1·46	1·56	1·65	1·74	1·83	1·91	1·99	2·06	2·13	2·20	2·27	2·33	2·39	2·51 2·62
2·60	0·67	0·85	1·01	1·15	1·28	1·40	1·51	1·62	1·71	1·81	1·90	1·98	2·06	2·14	2·21	2·29	2·35	2·42	2·49	2·61 2·73 2·
2·80	0·69	0·88	1·04	1·19	1·32	1·45	1·56	1·67	1·77	1·87	1·96	2·05	2·13	2·21	2·29	2·37	2·44	2·51	2·58	2·71 2·83 2·
3·00	0·71	0·90	1·07	1·22	1·36	1·49	1·61	1·72	1·83	1·93	2·02	2·11	2·20	2·29	2·37	2·44	2·52	2·59	2·66	2·80 2·93 3·
3·20	0·72	0·93	1·10	1·26	1·40	1·53	1·65	1·77	1·88	1·98	2·08	2·18	2·27	2·35	2·44	2·52	2·60	2·67	2·75	2·89 3·02 3·1
3·40	0·74	0·95	1·13	1·29	1·44	1·57	1·70	1·82	1·93	2·04	2·14	2·24	2·33	2·42	2·51	2·59	2·67	2·75	2·83	2·97 3·11 3·2
3·60	0·76	0·97	1·15	1·32	1·47	1·61	1·74	1·86	1·98	2·09	2·19	2·29	2·39	2·48	2·57	2·66	2·74	2·82	2·90	3·05 3·20 3·3
3·80	0·77	0·99	1·18	1·35	1·50	1·65	1·78	1·90	2·02	2·14	2·24	2·35	2·45	2·54	2·64	2·72	2·81	2·89	2·98	3·13 3·28 3·4
4·00	**0·79**	**1·01**	1·20	1·38	1·53	1·68	1·82	1·95	2·07	2·18	2·29	**2·40**	2·50	2·60	2·70	2·79	2·88	2·96	3·05	3·21 3·36 3·5

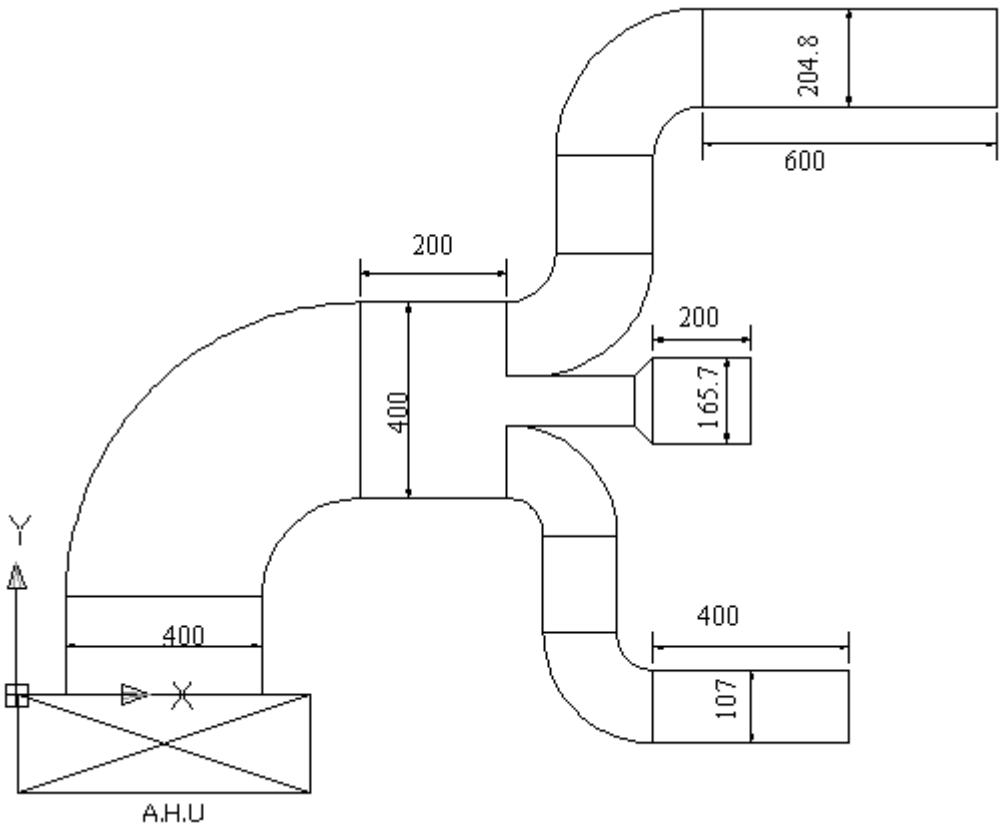
عند تصميم أي مجرى هوائي يجب عمل جدول يضم فيه كل المعلومات من رقم التفرع, التدفق ألحجمي, السرعة ,القطر , المساحة,هبوط الضغط ,والعرض والارتفاع ثم يملى الجدول ومن ثم نأخذ مقياسا مناسبا لعرض المجرى وللطول ومن ثم نرسم المجرى الهوائي وبخطين وكما في المثال التالي:

مثال محلول

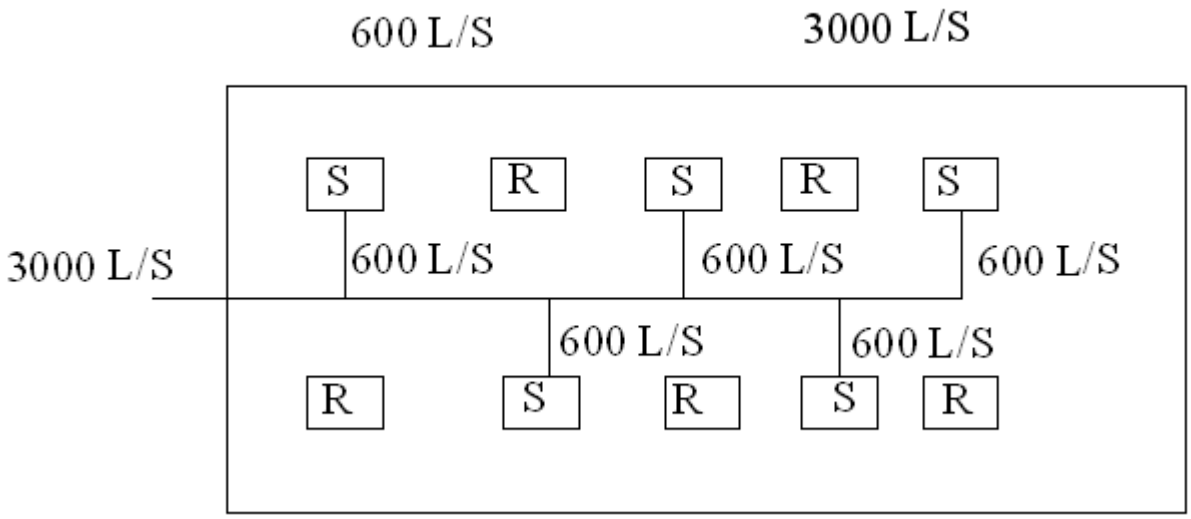
صمم منظومة مجاري الهواء للمجرى الموضح في الشكل أذا علمت بأن السرعة في المجرى الرئيسي 7.5 m/sوأن ارتفاع المجرىb=300mm



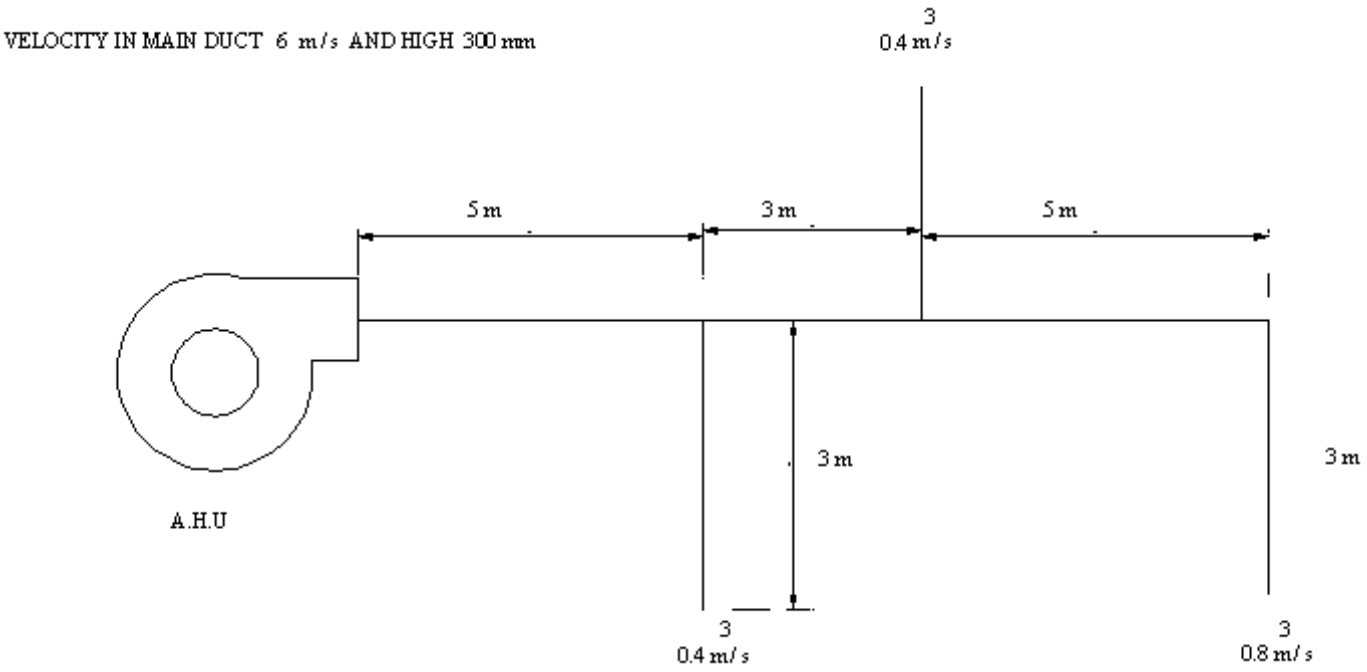
section	velocity m/s	flow rate m / s	pressure drop pa / m	D mm	a x b
A	7.5	2	1.013	583	1025 X 300
B	5.79	0.7	1.013	392	425 X 300
C	6.16	0.9	1.013	431	525 X 300
D	5	0.4	1.013	317.4	275 X 300

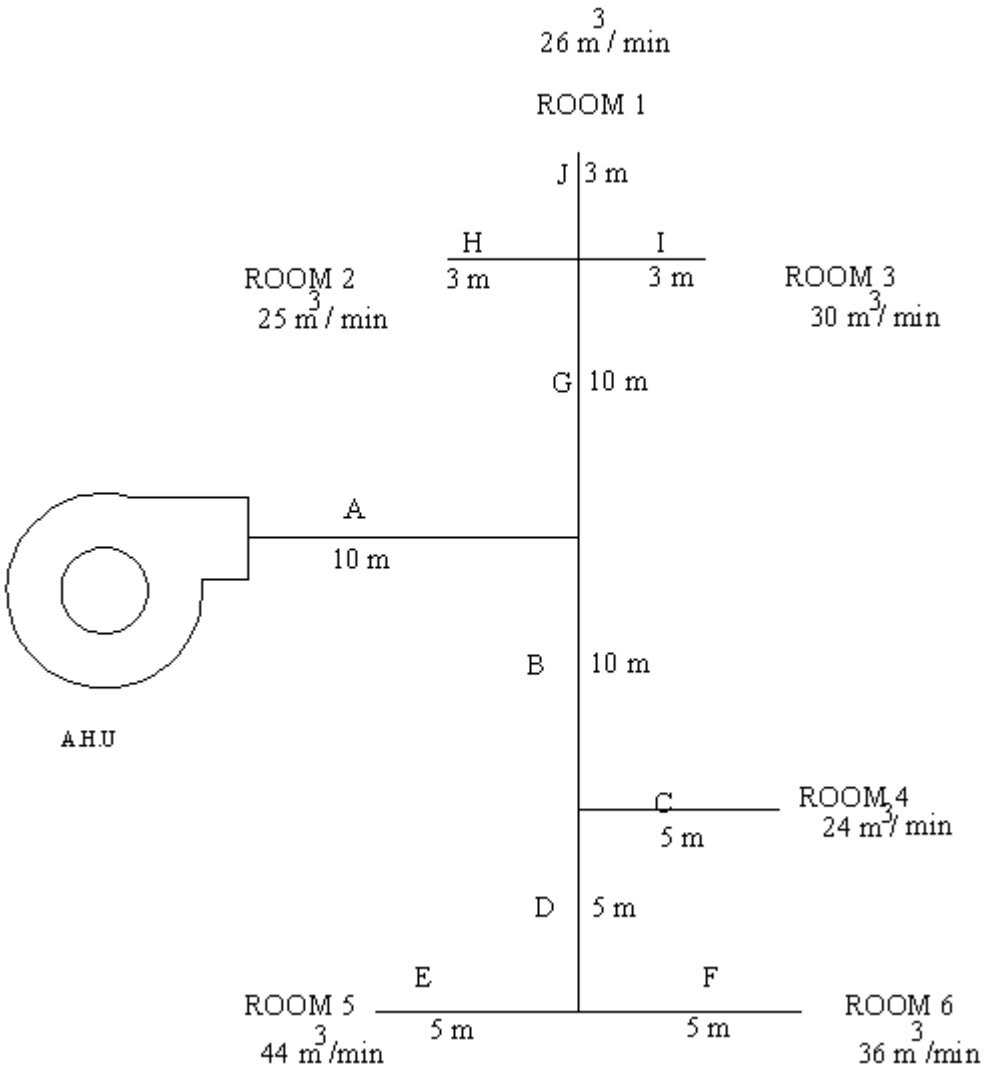


واجب :
صمم منظومة مجاري الهواء والمبين في الشكل أدناه عاملاً جدولا يضم فيه كافة المعلومات ثم أرسمه بخطين وحسب المقياس المناسب.



واجب:



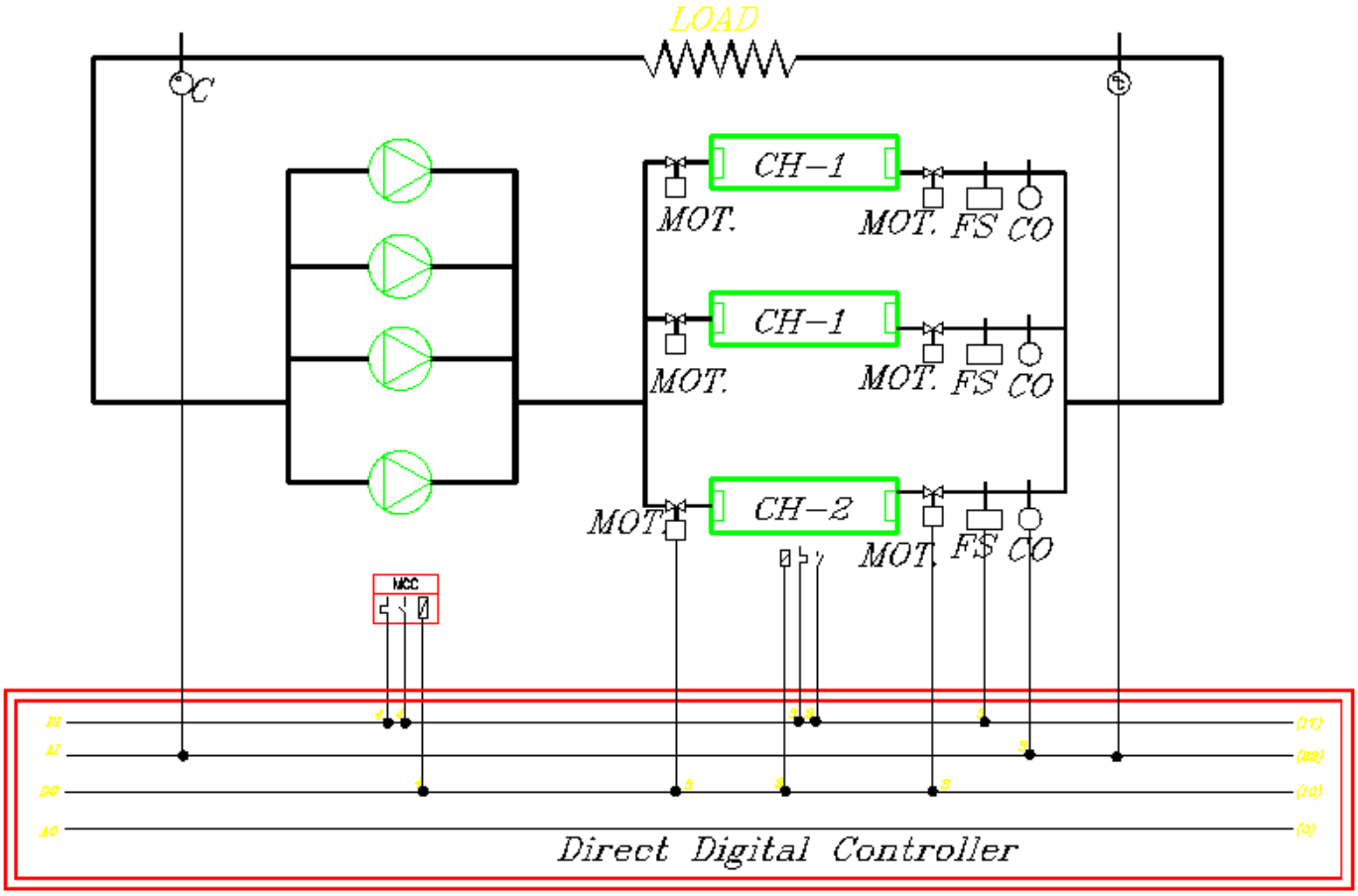


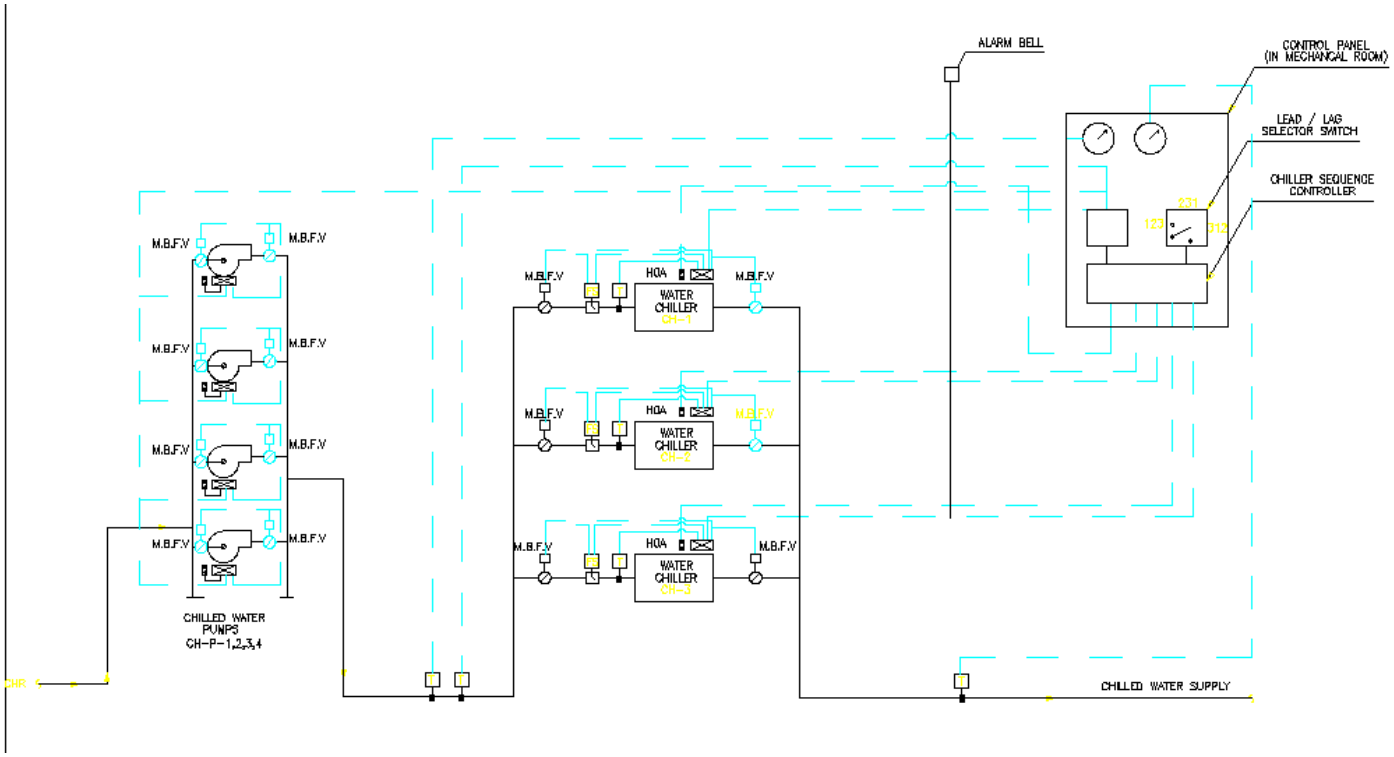
section	velocity m/s	flow rate m3 / s	pressure drop pa / m	D mm	a x b
A	7.5	3.083	0.778	723.5	1400 X 350
B	6.513	1.733	0.778	582.1	850 X 350
C	4.55	0.4	0.778	334.6	275 X 350
D	6.111	1.333	0.778	527	675 X 350
E	5.28	0.733	0.778	420.4	425 X 350
F	5.02	0.6	0.778	389.8	375 X 350
G	6.13	1.35	0.778	529.5	700 X 350
H	4.59	0.416	0.778	339.5	275 X 350
I	4.807	0.5	0.778	363.9	325 X 350
J	4.6	0.433	0.778	344.7	275 X 350

غرف المكائن ومنظومات أنابيب نقل الماء piping system

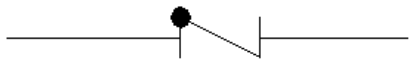
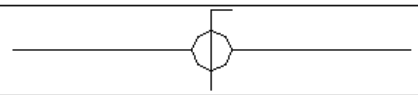
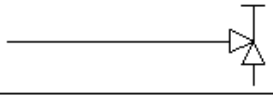
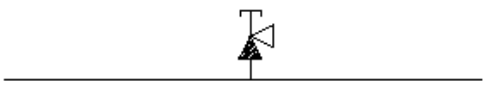
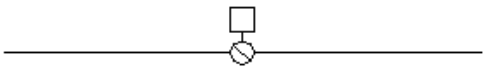
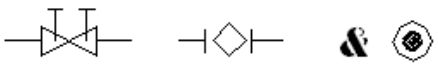
يوجد برنامج عرض الشرائح يوضح فيه ماهي غرفة المكائن وماذا تحوي وكذلك تعرض أنواع الأنابيب وأنواع الربط.

والان نوضح بعض طرق ربط المضخات مع مبرداد الماء chillers.





CHILLED WATER SYSTEM TEMPERATURE CONTROL DIAGRAM

SYMBOL	DESIGNATION
VALVES	
	GATE VALVE
	GLOBE VALVE
	CHECK VALVE
	BUTTERFLY VALVE
	NEEDLE VALVE
	PRESSURE REDUCING VALVE
	CONTROL VALVE-DIAPHRAGE TYPE
	SOLENOID VALVE
	MOTOR OPERATED VALVE (2-WAY)
	MOTOR OPERATED VALVE (3-WAY)
	PRESSURE FELIEF VALVE
	FLOAT VALVE
	ANGLE VALVE
	PRESSURE-TEMP.RLIEF VALVE
	MOTLIZED BUTTER FLY VALVE
	CIRCUIT CITTER BALANCING VALVE

القيام ببعض الزيارات العلمية الى بعض الدوائر التي تستخدم منظومات تكييف الهواء المركزي ومشاهدة بعض التصاميم لبنايات مختلفة حيث تضم كل ما تعلمه الطالب خلال السنة الدراسية.