مكونات هيدروليكية ونيوماتية

الأسطوانات

المهارة :

معرفة مختلف أنواع الأسطوانات الهيدروليكية والنيوماتية وطريقة عملها والرموز المستخدمة لكل نوع .

الهدف :

عندما ينتهي المتدرب من هذه الوحدة يكون قادرا على :

- التعرف على نظرية عمل الأسطوانات الهيدروليكية والنيوماتية
- التعرف على أنواع الأسطوانات الهيدروليكية والنيوماتية
- الحسابات المتعلقة بالأسطوانات

مستوى الاداء : أن يصل المتدرب إلى فهم المهارة بنسبة ٩٠٪ .

الوقت المتوقع : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة :

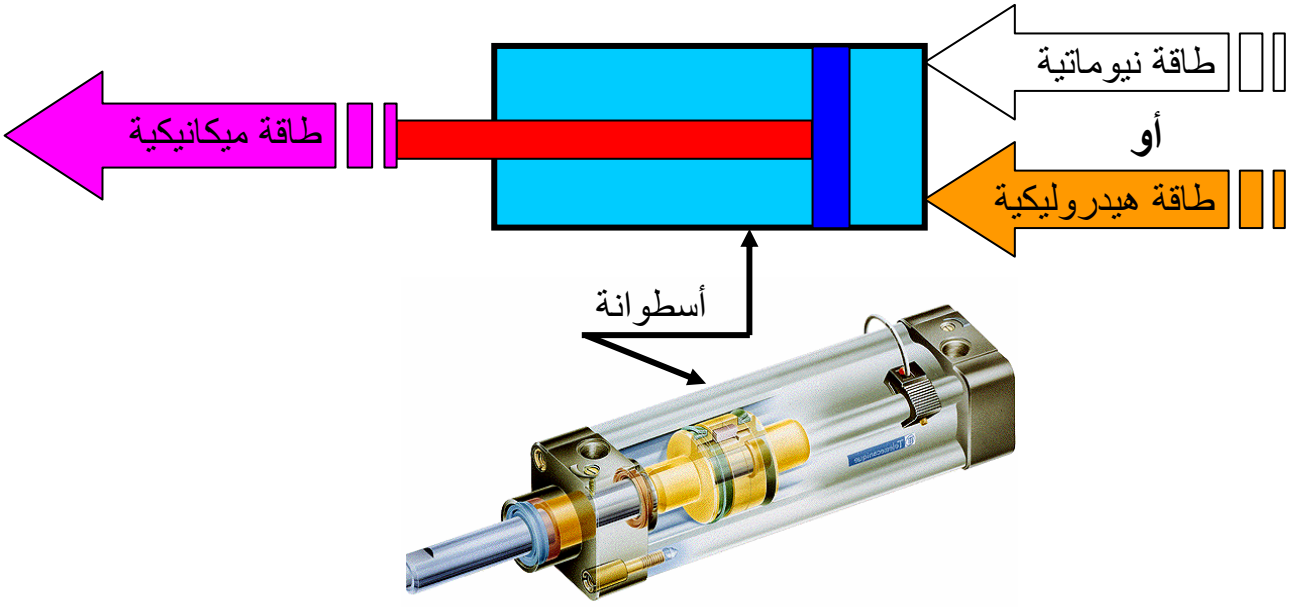
١. استخدام التعليمات في هذه الوحدة وتطبيقها.
٢. استخدام شفافات لعرض المعلومات الهامة.
٣. جهاز عرض شفافات.
٤. جهاز عرض بروجكتر

متطلبات المهارة : معرفة عامة بمبادئ الفيزياء والرياضيات والرسم الهندسي

الوحدة الثالثة :الأسطوانات

١- مقدمة :

الغرض الأساسي من استخدام الأسطوانات ة يتمثل في تحويل الطاقة النيوماتية أو الهيدروليكية إلى طاقة ميكانيكية (حركة خطية أو دورا نية)



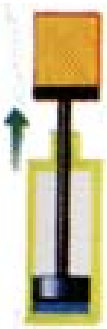
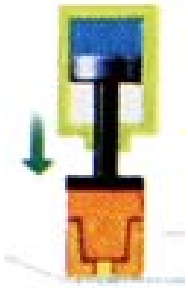
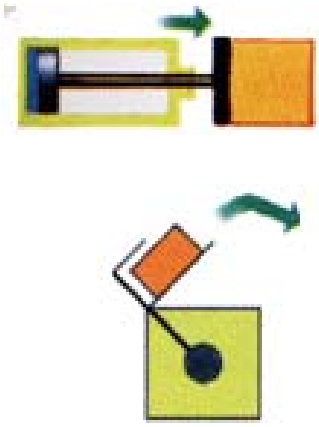
شكل ٣- ١

٢- مجال استخدام الأسطوانات النيوماتية :

تستخدم الأسطوانات النيوماتية في مجالات متعددة مثل:

- تثبيت القطع أثناء عملية التشغيل
- التغليف (المواد الغذائية ، ....)
- التعبئة
- المناولة
- التجميع
- إنجاز الأعمال المتكررة (الثقب، البرشمة ، لصق ، ...)

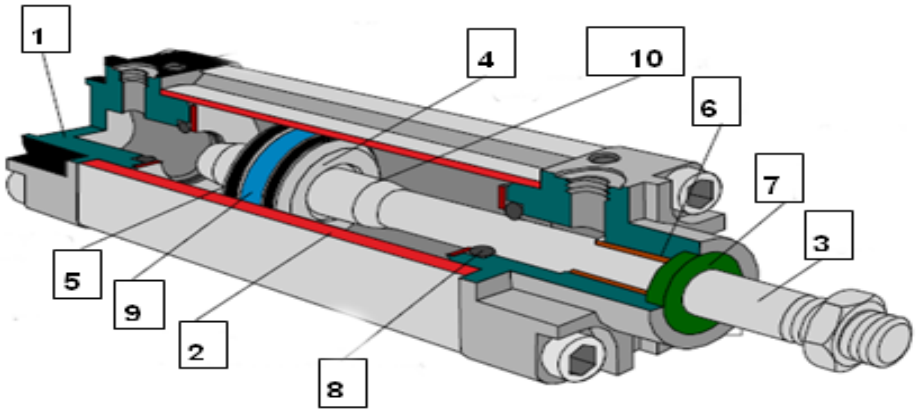
الشكل ٣- ٢ يبين بعض الأمثلة لاستخدامات الأسطوانات

				
رفع	تجميع	تشكيل	تثبيت	دفع

شكل ٣- ٢ : أمثلة لاستخدامات الأسطوانات

٣- مكونات الأسطوانة النيوماتية :

الأجزاء المكونة للأسطوانات النيوماتية موضحة على الشكل ٣- ٤:



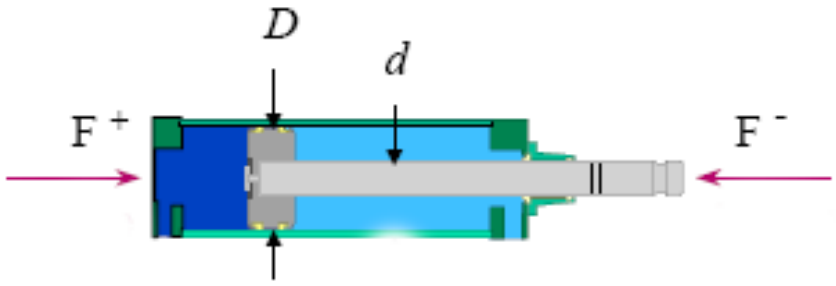
١- قاعدة
٢- أنبوب
٣- ذراع الكباس
٤- الكباس
٥- مانع تسريب الكباس
٦- محمل ذراع الكباس
٧- مانع تسريب
٨- مخمدات
٩- جلبة الدليل
١٠- مخمد

شكل ٣- ٤ : مكونات الأسطوانة

٤- خصائص الأسطوانات :

أهم الخصائص للأسطوانات تتمثل في:

٤- ١- القوة (Force): وهي القوة القصوى المتاحة من الأسطوانة وتعتمد بالأساس على الضغط الأقصى للتشغيل (P) ومساحة مقطع الكباس (A).



شكل ٣- ٥

$$F = P \times A$$
$$(N) \quad (N/m^2) \quad (m^2)$$

$F^+ = P\,(\pi D^2)/4$ $\qquad$ $F^- = P\,\pi\,(D-d)^2/4$

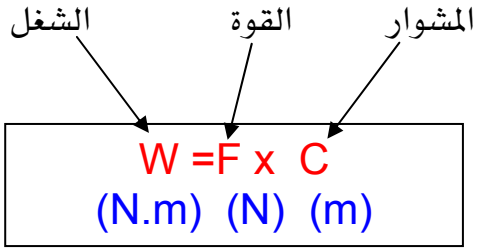
٤- ٢- السرعة (Velocity): يمكن الحصول على السرعة بناءا على معدل حجم تدفق المائع (Q) (زيت أو هواء) المغذي للأسطوانة.

$$V = Q / A$$
$$(m/s) \quad (m^3/s) \quad (m^2)$$

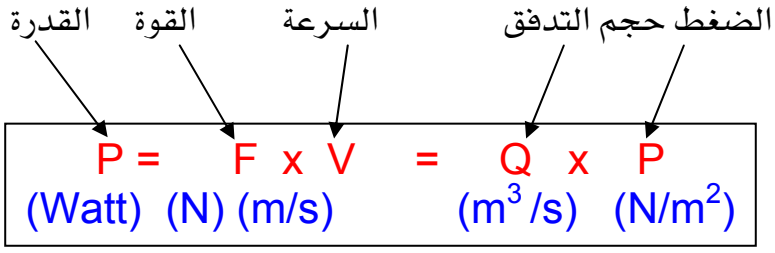
٤- ٣- المشوار (Course): المسافة التي يقطعها الكباس بين أقصى نقطتين في الأسطوانة التي تحدد وضعيته قبل التشغيل وبعده.

بناءا على هذه الخصائص المذكورة أعلاه يمكن استنتاج كلا من الشغل و القدرة.

- الشغل (Work):



- القدرة (Power):



٤- أنواع الأسطوانة:

يمكن تقسيم الأسطوانات إلى ثلاثة مجموعات:

أ- أسطوانات مفردة الفعل

ب- أسطوانات مزدوجة الفعل

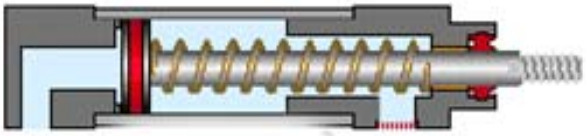
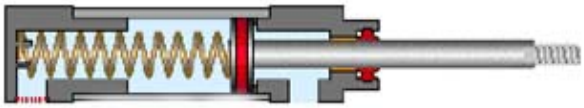
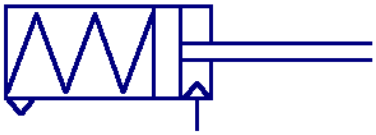
ت- أسطوانات تزامنية (ذات كباس عند كل جانب)

ث- أسطوانات تليسكوبية

ج- أسطوانات خاصة

٤- ١- أسطوانات مفردة الفعل:

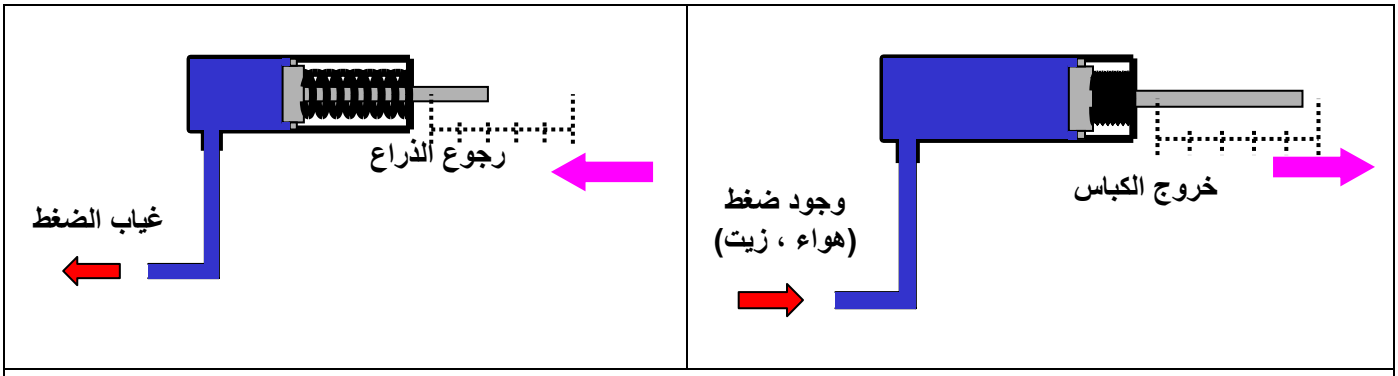
هذا النوع من الأسطوانات يُمكِّن من إعطاء قوة في إتجاه واحد (عن طريق الدفع أو السحب) حيث أن رجوع ذراع الكباس يتم عن طريق زنبرك spring. الشكل (٣) يوضح هذين النوعين من الأسطوانات والرمز المناسب لكل منهما.

	الشكل	الرمز
أ- أسطوانة دافعة		
أ- أسطوانة ساحبة		

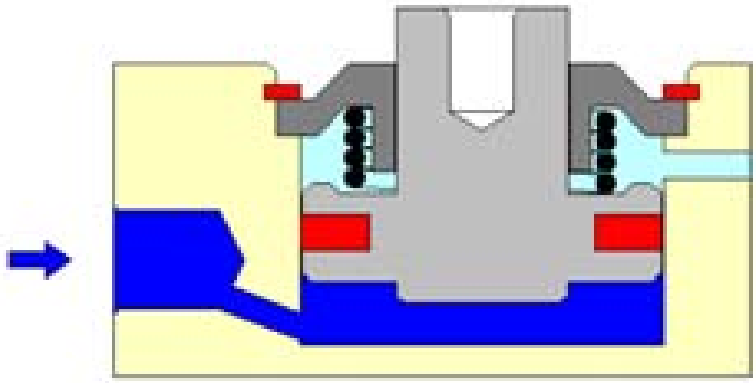
شكل ٣- ٥ : أسطوانات مفردة الفعل

طريقة الشغل:

الشكل ٣- ٦ يوضح طريق عمل الأسطوانات مفردة العمل حيث أن ضغط الهواء أو الزيت على الكباس الذي يكون من جهة واحدة يمكن الذراع من الخروج ، و عند غياب هذا الضغط يكون رجوع الذراع إلى وضعه الأصلي وذلك تحت تأثير الزنبرك.



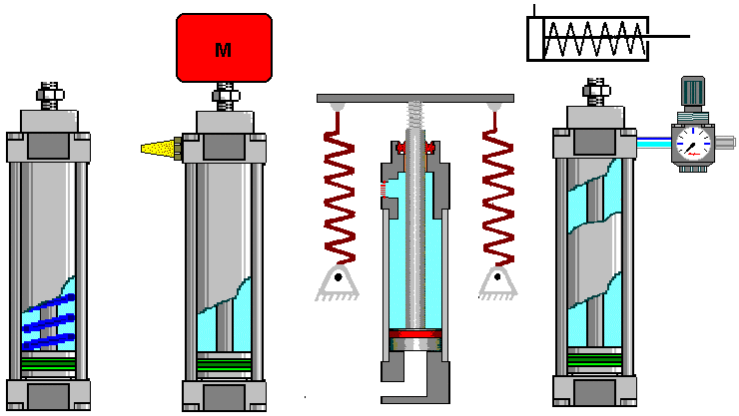
شكل ٣- ٦ : طريق عمل أسطوانة مفرد الفعل



الشكل ٣- ٧: تغذية الأسطوانة المفردة الفعل

طريقة التركيب:

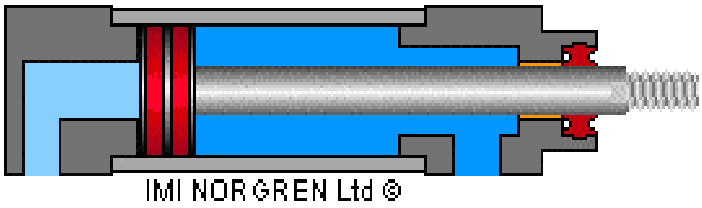
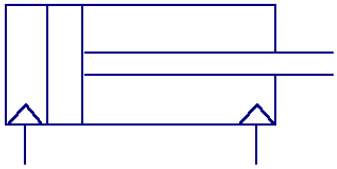
الشكل٣- ٨ يوضح الطرق المستخدمة في تركيب هذا النوع من الأسطوانات



الشكل ٣- ٨: طريق تركيب أسطوانة مفرد الفعل

٤- ٢- أسطوانات مزدوجة الفعل :

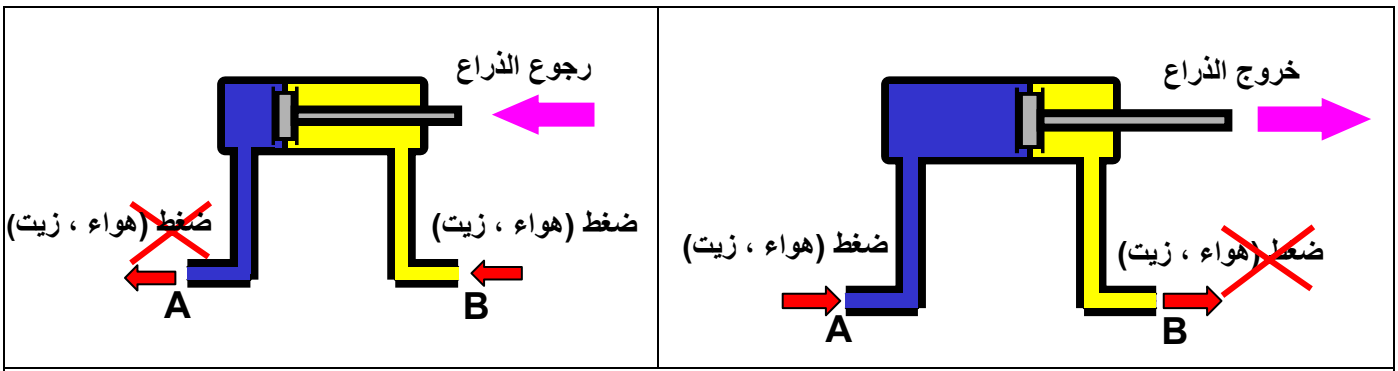
يمكن للأسطوانات مزدوجة الفعل أن تنشئ قوى في كلا الاتجاهين. الشكل ٣- ٩ يوضح هذا النوع من الأسطوانات والرمز المناسب لها.

الشكل	الرمز
	

شكل ٣- ٩ : أسطوانات مزدوجة الفعل

طريقة الشغل:

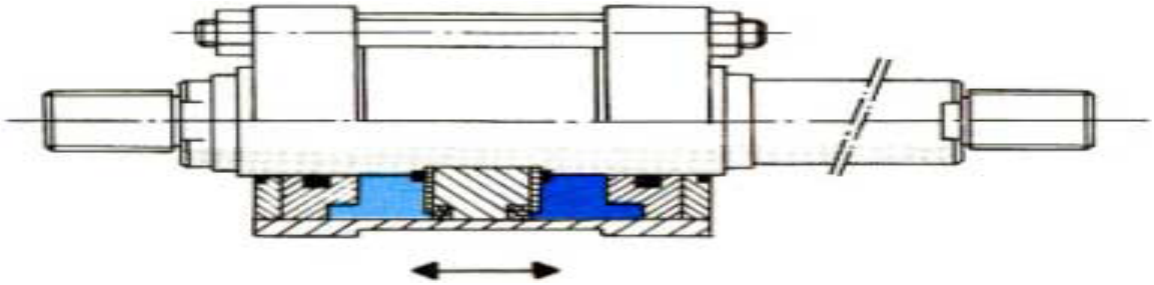
الشكل ٣- ١٠ يوضح طريق عمل الأسطوانات مزدوجة العمل حيث أن ضغط الهواء أو الزيت على الكباس من خلال الفتحة (A) يمكن الذراع من الخروج ، و عند الضغط من جهة الفتحة (B) يكون رجوع الذراع إلى وضعه الأصلي.

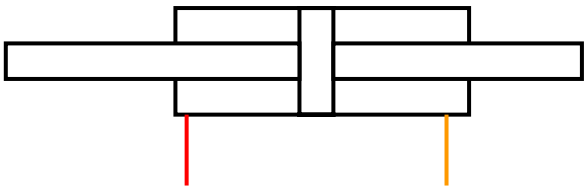


الشكل ٣- ١٠ : طريق عمل أسطوانة مزدوجة الفعل

٤- ٣- أسطوانات تزامنية (ذات كباس عند كل جانب):

وفيها ذراع الكباس ممتد على طول الأسطوانة حيث تتساوى المساحة الفعالة في اتجاهي الحركة وبالتالي. يؤدي ذلك إلى تساوي القوى المتاحة وكذلك سرعة الحركة أثناء الشوطين . الشكل ٣- ١١ يوضح هذا النوع من الأسطوانات والرمز المناسب لها.



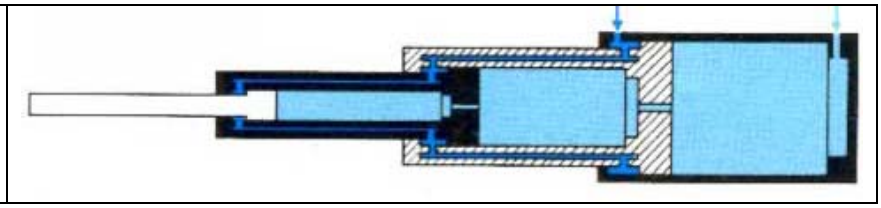


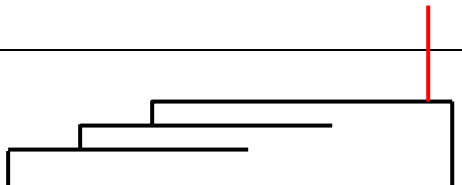
الشكل ٣- ١١ أسطوانة تزامنية.

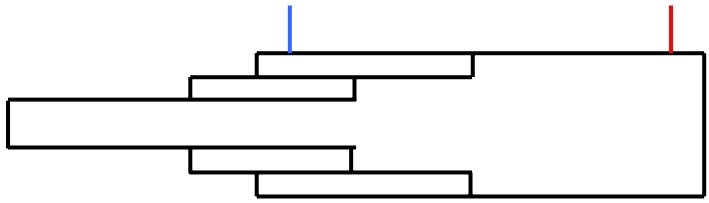
٤- ٣- أسطوانات تليسكوبية :

تكون الأسطوانات التليسكوبية إما مفردة الفعل أو مزدوجة الفعل (الشكل ٣- ١٢). و في كلا الحالتين تستخدم هذه الأنواع للحصول عل أشوط كبيرة. عند تشغيل الأسطوانة يتحرك الكباس الكبير إلى حد وصوله آخر المشوار فعندها يتحرك الكباس الذي يليه من حيث الحجم وهكذا...وعند رجوع الكباسات تتم العملية بالعكس من الصغير إلى الكبير.

يكون طول الأسطوانة أكبر بقليل من طول مرحلة واحدة.





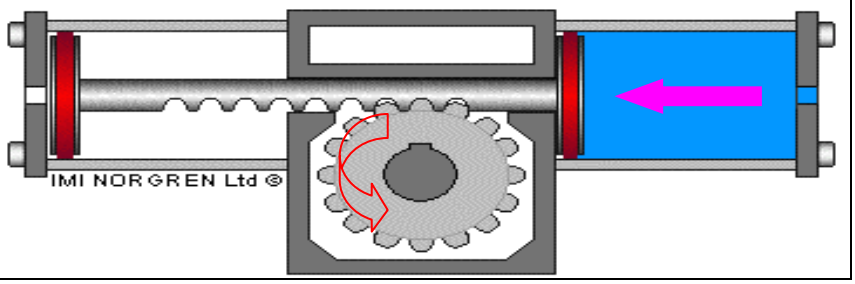
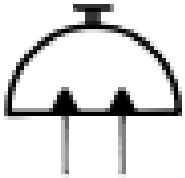
	
مزدوجة الفعل	مفردة الفعل

شكل٣- ١٢ : أسطوانات تليسكوبية

٤- ٤- أسطوانات خاصة :

الغرض الأساسي من استخدام هذا النوع من الأسطوانات هو تحويل الحركة الخطية إلى حركة دورانية.

الشكل ٣- ١٣ يوضح هذا النوع من الأسطوانات و الرمز المناسب لها.

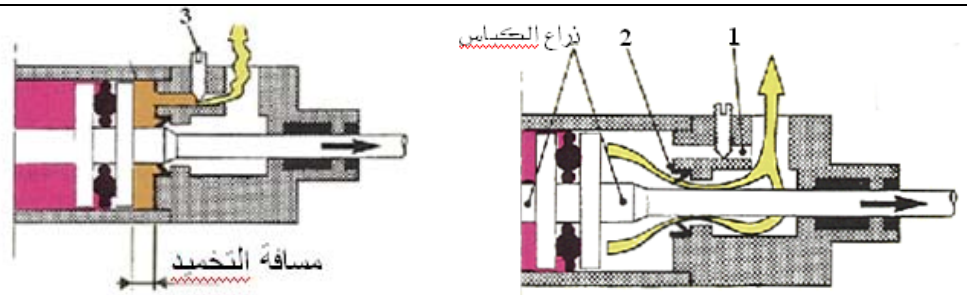
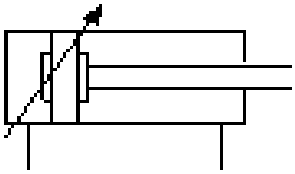
الشكل	الرمز
	

شكل٣- ١٣ :أسطوانة خاصة

٥- تخميد حركة الأسطوانات :

عندما تكون السرعة أكبر من قيمة محددة (أكثر من 6 m/min) يجب تخفيض هذه السرعة في نهاية المشوار تفاديا لإصطدام الكباس عند القاعدة ، ويتم ذلك بإستعمال صمام خانق.

الشكل ٣- ١٤ يوضح طرقة تخميد الحركة حيث أنه عند تحرك ذراع الكباس يسمح للهواء أو الزيت بالخروج من الفتحة **1** أو الفتحة **2**. وعند غلق الفتحة **2** من طرف الذراع، حينها لا يسمح بمرور الهواء أو الزيت إلا من خلال الفتحة **1** حيث يمكن التحكم في حجم التدفق عن طريق المسمار وبالتالي التحكم في سرعة الذراع.

الشكل	الرمز
	

شكل٣- ١٤.: تخميد حركة الأسطوانات

الخلاصـــــــــــة

نستخلص من دراستنا لهذه الوحدة ما يلي :

- الغرض الأساسي من استخدام الأسطوانات ة يتمثل في تحويل الطاقة النيوماتية أو الهيدروليكية إلى طاقة ميكانيكية (حركة خطية أو دورا نية)
- أهم الخصائص للأسطوانات تتمثل في

- القوة
- السرعة
- المشوار

- أنواع الأسطوانات هي:

- أسطوانات مفردة الفعل
- أسطوانات مزدوجة الفعل
- أسطوانات خاصة
- أسطوانات تلسكوبية

المصطلحات في هذا المحور

أسطوانة هيدروليكية	Hydraulic cylinder
أسطوانة مفردة الفعل	Single acting cylinder
أسطوانة مزدوجة الفعل	Double acting cylinder
ذات ذراع كباس عند كل جانب	Synchronous cylinder
أسطوانة تلسكوبية	Telescopic cylinder
أسطوانة ذات تخميد حركة في نهاية الشوط	Cylinder with and position cushioning

تمارين:

١- ما هو الغرض الأساسي من استخدام الأسطوانات؟
٢- أذكر بعض مجالات استخدام الأسطوانات.
٣- ما هي أبرز أنواع الأسطوانات والرموز المناسبة لكل منها؟
٤- إشرح طريقة عمل الأسطوانة المزدوجة الفعل.
٥- متى تستخدم الأسطوانات التليسكوبية؟
٦- لماذا نستخدم تخميد الحركة للأسطوانات ؟