

الجرارات الزراعية

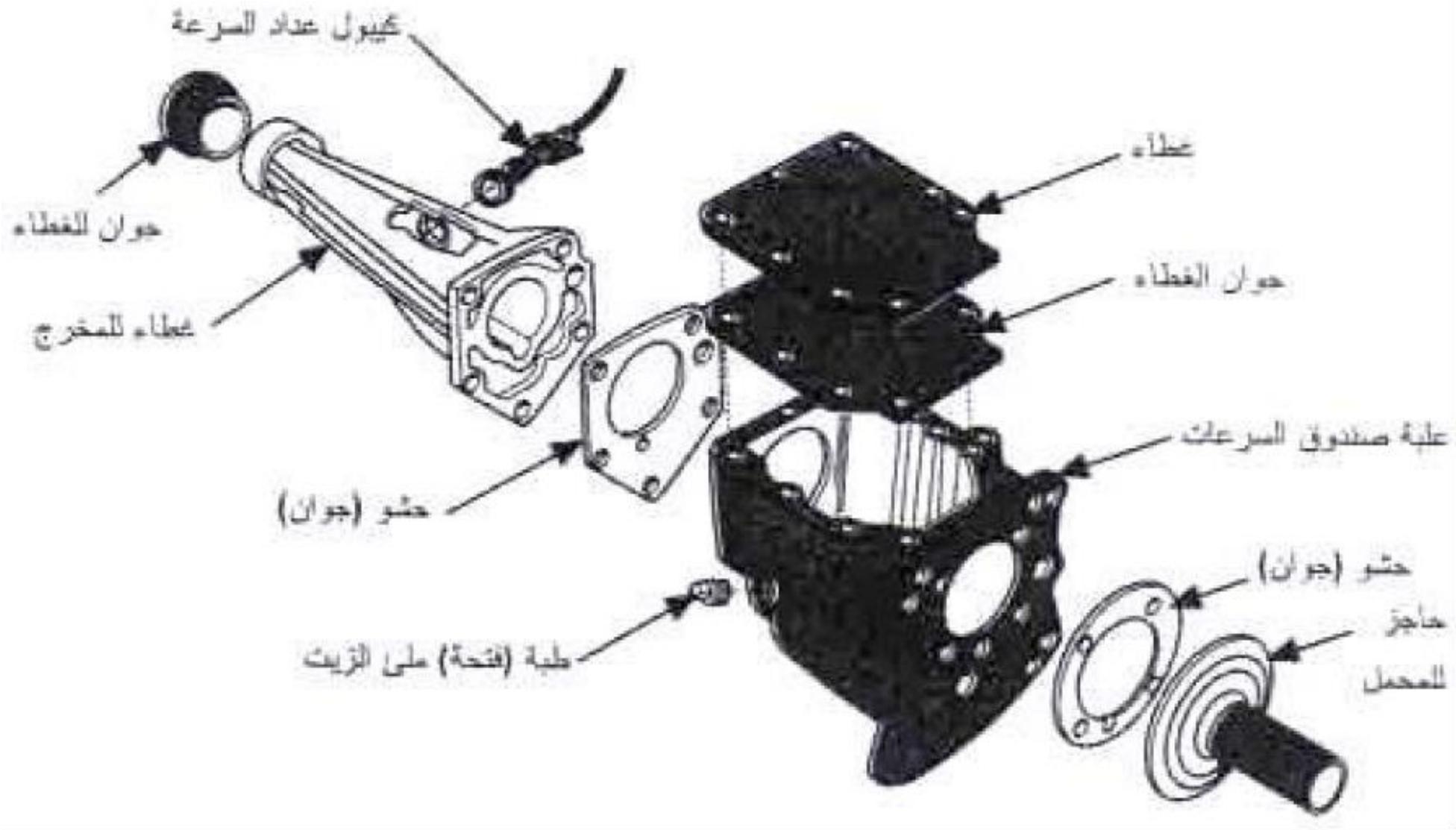
الفرقة الثالثة - قسم الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة دمياط

أ.م.د/ أحمد محمد الشيخة

صندوق التروس العادي

صندوق التروس العادي

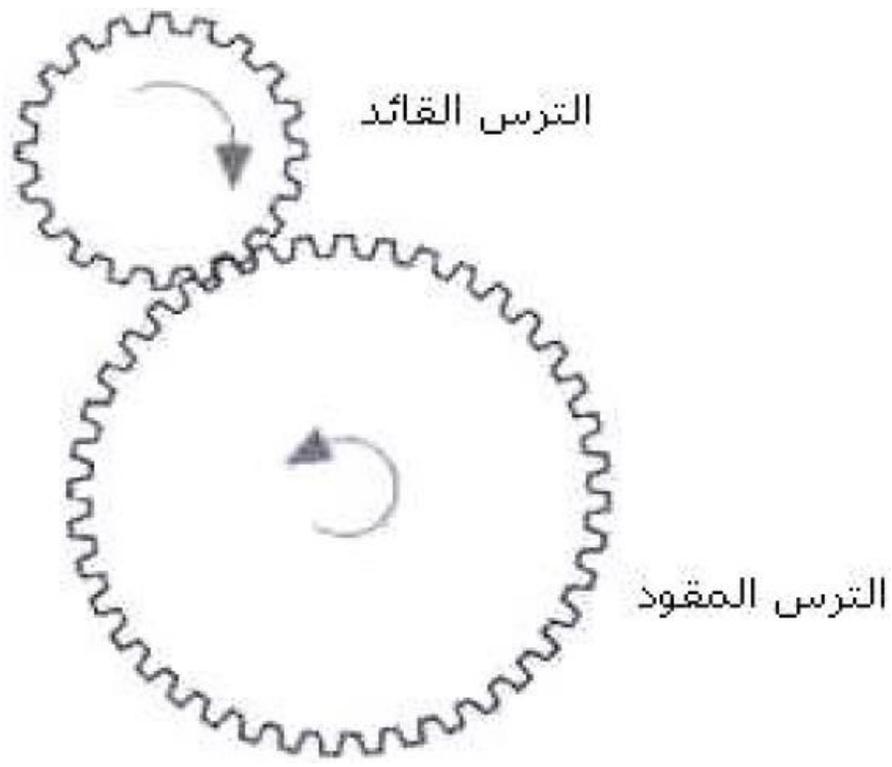
يعتبر صندوق السرعات بالمعدة مسؤولاً عن مواعمة و ملاءمة سرعة و عزم محرك المعدة للظروف التي تعمل فيها .. فمثلا إذا كانت المعدة تسير في طريق رملي غير ممهد فإن المطلوب في مثل هذه الظروف شدة عزم عالية المقدار للتغلب على مقاومة الاحتكاك بالتربة الرملية و لا مانع من تقليل السرعة للمعدة. أما في حالة السير بالمعدة في طريق ممهد وإسفلتي فإن المطلوب من العزم على الكفريات يكون قليلاً نسبياً نظراً لقلة القوة الاحتكاكية المطلوبة لتحريك المعدة على الطريق الممهّد و يترتب على ذلك زيادة عدد لفات العجلات أي زيادة سرعة المعدة. و في كلا الحالتين فإن صندوق السرعات هو الذي يقوم بتزويد عجلات المعدة بالعزم و السرعة المناسبة و ذلك بتعشيق السرعة الأولى أو الثانية في حال التحرك على الطريق الرملي بينما يتم تعشيق أعلى سرعة في حال التحرك على الطريق الممهّد أو الإسفلتي.



أجزاء صندوق التروس العادي (اليدوي)

علاقة العزوم وسرعات الدوران مع صناديق التروس

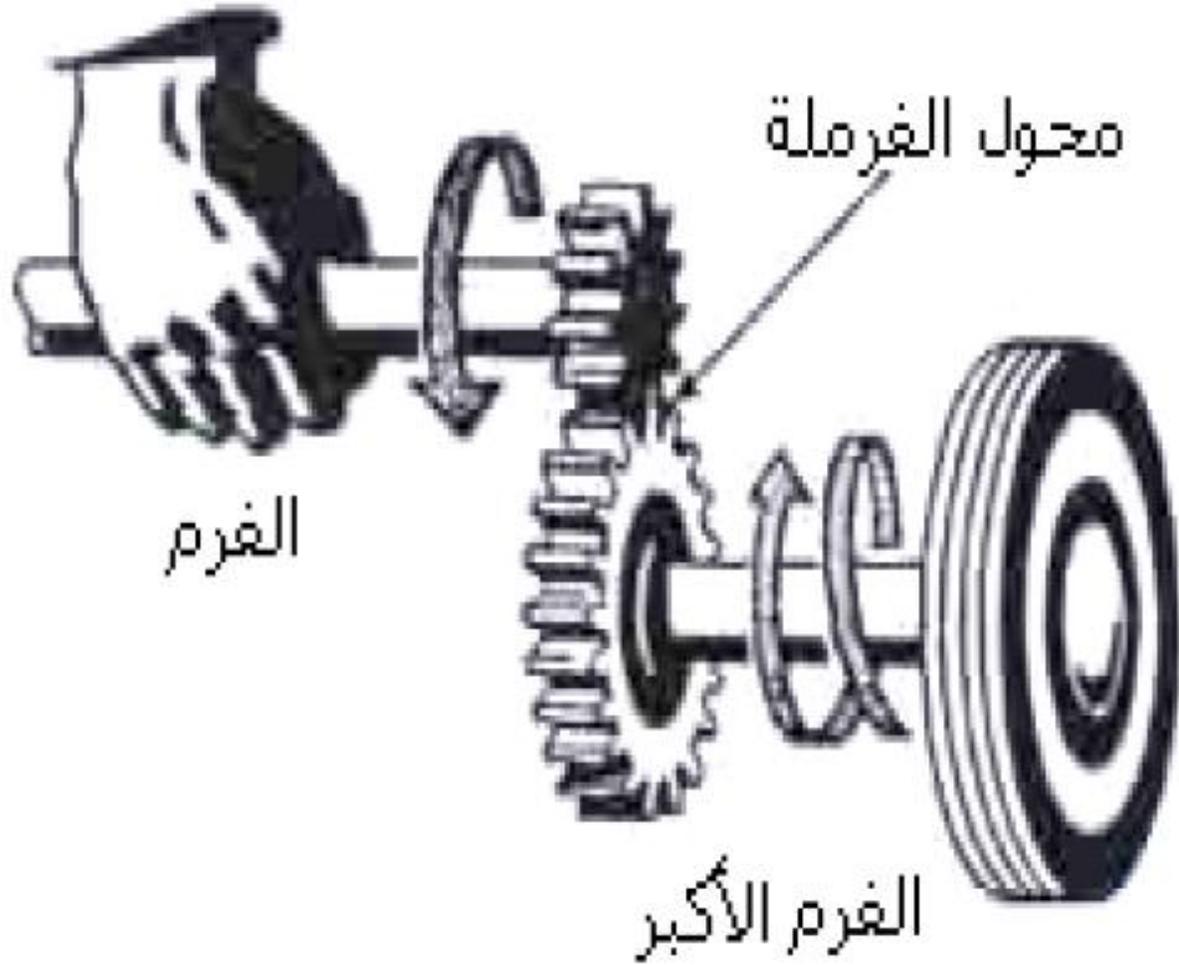
في حال نقل الحركة و العزم بواسطة التروس. يكون أحد الترسين هو القائد حيث تأتي به الحركة من مصدر الطاقة أيا كان هذا المصدر من محرك كهربائي أو محرك احتراق داخلي أو غير ذلك. و عندما يقوم الترس القائد كما بالشكل التالي بتحريك قرينه و المعشق معه تكون هناك علاقة رياضية تربط حركة الترسين و هي باختصار أن النسبة بين عدد لفات الترس الأصغر إلى عدد لفات الأكبر تساوي النسبة بين عدد أسنان الترس الأصغر إلى أسنان الأكبر أي إن عدد لفات الأكبر تقل بينما نسبة العزم المنقول من الترس الأصغر إلى الأكبر تتضاعف بمقدار النسبة بين نصف قطر الترس الأكبر إلى نظيره الأصغر و بذلك يزداد العزم. و العكس صحيح. و من هنا جاءت فكرة صندوق السرعات أو صندوق التروس و هذه هي مهمته الأساسية في أية معدة.



الأسلوب التقني لزيادة العزم بصندوق السرعات

تطبيقاً للمبدأ التقني الخاص بالمسننات و السابق إيضاحه فإن عزم المحرك يمكن نقله أو مضاعفته بواسطة المسننات كما هو واضح بالشكل التالي حيث يتضاعف العزم بنسبة قطر الترس المقود إلى قطر الترس القائد و هما في حالة التمشيق و الحركة . أما السرعة أو عدد اللفات فتقل في هذه الحالة بالنسبة العكسية. أي أنه إذا ما زاد العزم المنقول قلت عدد اللفات المصاحبة له و العكس صحيح.

محول القدرة



أسلوب مضاعفة السرعة و العزم

وظائف صندوق السرعات بالمعدات

- ١- توفير العزم و السرعة المناسبة لظروف التشغيل المختلفة خاصة عند التحرك من السكون.
- ٢- إمكانية تسيير المعدة للأمام و الخلف
- ٣- تغيير السرعة للمعدة حسب متطلبات السير و صعوبات الطريق.
- ٤- مقاومة قوة الانحدار حال التحرك بهنحدر مما يجعل إمكانية التحكم في المعدة أكبر

تنقسم صناديق السرعات بالمعدات إلى:

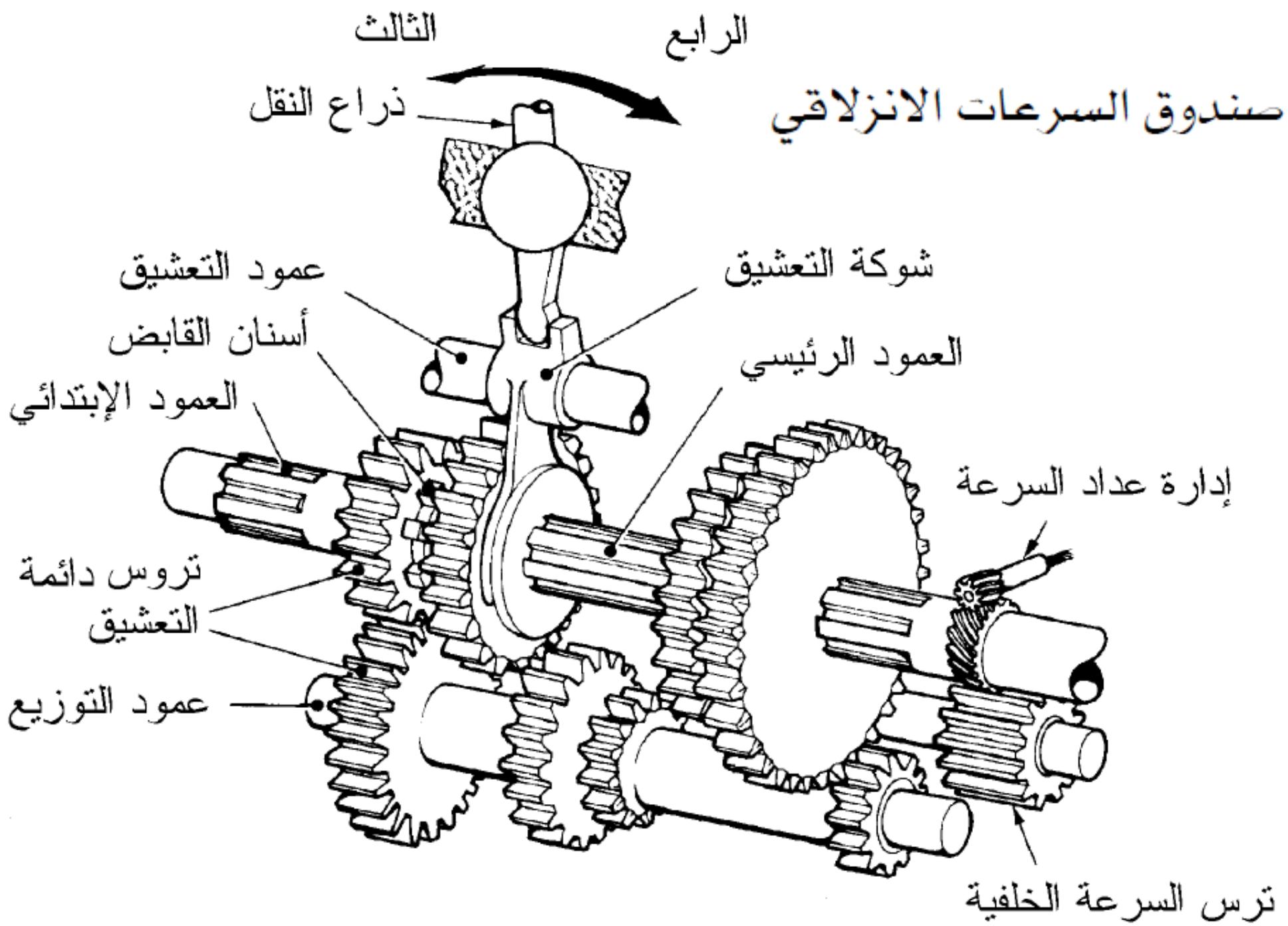
❖❖ صناديق السرعات العادية. و هي التي يتم تغيير السرعات بها يدويا

❖❖ صناديق السرعات الأوتوماتيكية. و فيها يتم تغيير السرعات أوتوماتيكيا.

صناديق السرعات الانزلاقية

يعتبر صندوق السرعات الانزلاقي أبسط أنواع صناديق السرعات تركيباً وعملاً. ويتم فيه تغيير نسبة نقل الحركة بدفع ترس على عمود محدد (به مجار طولية أو مراود) حتى يتم التعشيق مع الترس المواجه. ويقتصر استعمال صندوق السرعات الانزلاقي بصفة أساسية على مركبات النقل الثقيل، ويعتبر هو الشكل الأساسي لنظرية وعمل صناديق السرعات الأخرى المتطورة. ويوضح الشكل التالي رسماً مبسطاً لصندوق السرعات الانزلاقي ومكوناته مبيناً عليه أسماء أجزائه.

صندوق السرعات الانزلاقي



وكما هو واضح بالشكل السابق، يوجد في صندوق السرعات الانزلاقي أربعة أعمدة رئيسة وهي:

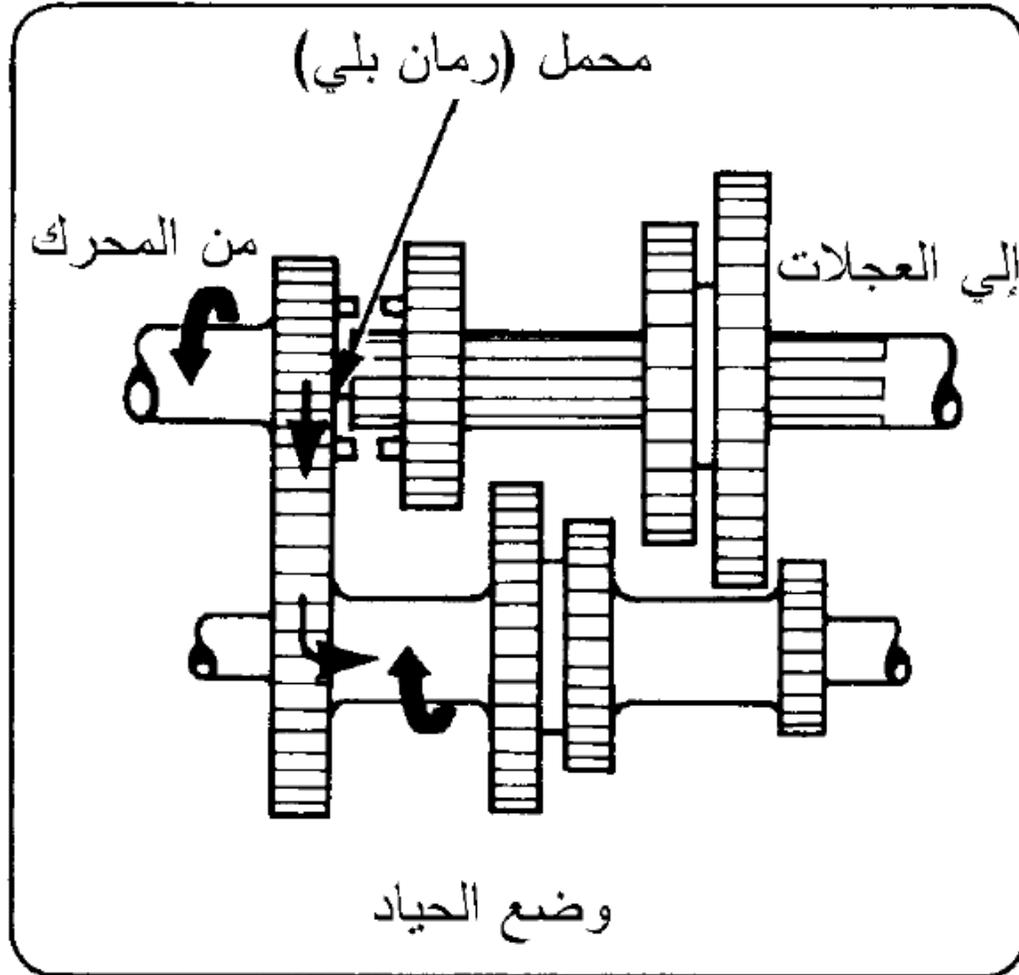
- ١- عمود الإدارة.
- ٢- عمود التوزيع.
- ٣- العمود الرئيس.
- ٤- عمود السرعة الخلفية.

وتنتقل القدرة من عمود الإدارة عبر تروس معشقة إلى عمود التوزيع، ومنها عبر تروس معشقة أخرى

(حسب التعشيق) إلى العمود الرئيس. و بما أن كل تعشيقة ترسية تحدث انعكاسا في الاتجاه، فإن

تعشيقتين ترسيتين ستجعلان العمود الرئيس يدور في اتجاه دوران عمود الإدارة.

الشكل التالي يوضح وضع الحياض في صندوق التروس الانزلاقي، ويكون فيه المحرك دائراً والمعدة في حالة سكون وذلك لأن كل تروس العمود الرئيس في وضع الحياض مع تروس عمود التوزيع. وعندئذ تنتقل الحركة إلى عمود التوزيع عن طريق ترسين دائمي التعشيق فيدور عمود التوزيع ولكن دون أن تنتقل هذه الحركة إلى العمود الرئيس.

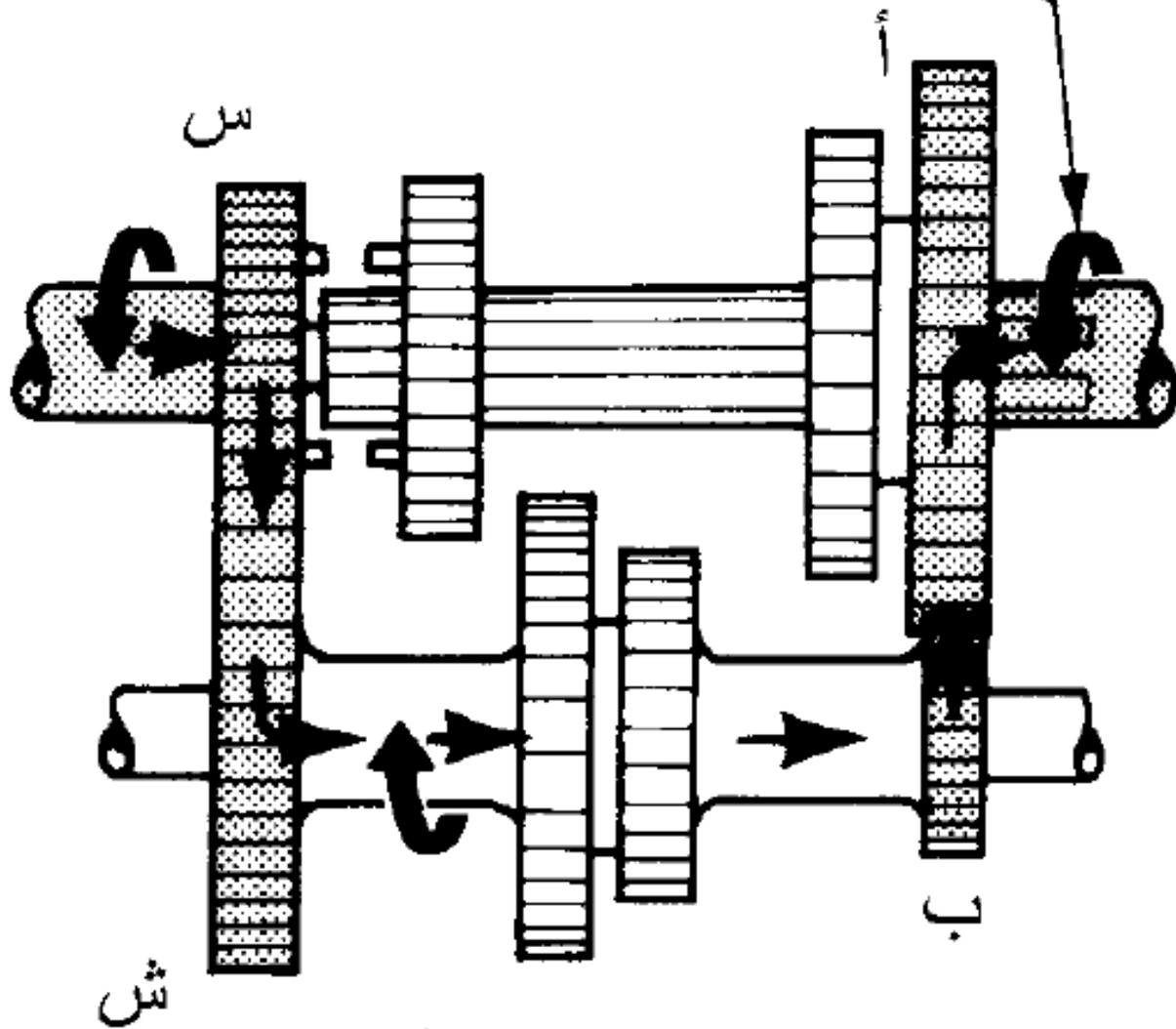


أولاً : وضع الحياض :

ثانياً : وضع السرعة الأولى

الشكل التالي يوضح وضع السرعة الأولى في صندوق التروس الانزلاقي، فعند تحريك يد التعشيق تتحرك شوكة اختيار السرعات (الهلال) والتي بدورها تحرك الترس المنزلق (أ) على العمود الرئيس إلى الخلف ليعشق مع الترس الصغير (ب) على عمود التوزيع فتنتقل الحركة من عمود الإدارة فالترس (س) ثم إلى الترس (ش) فعمود التوزيع للتروس (ب) فالترس (أ) والذي يتصل مع العمود الرئيس عن طريق مراود فيدور العمود الرئيس ناقلاً هذه الحركة إلى عمود الكردان. وفي السرعة الأولى يحدث التخفيض في السرعة عند ترسي التعشيق الدائمين (س،ش) ومرحلة أخرى من التخفيض للسرعة تتم بين الترسين (أ،ب) كما هو مبين بالشكل.

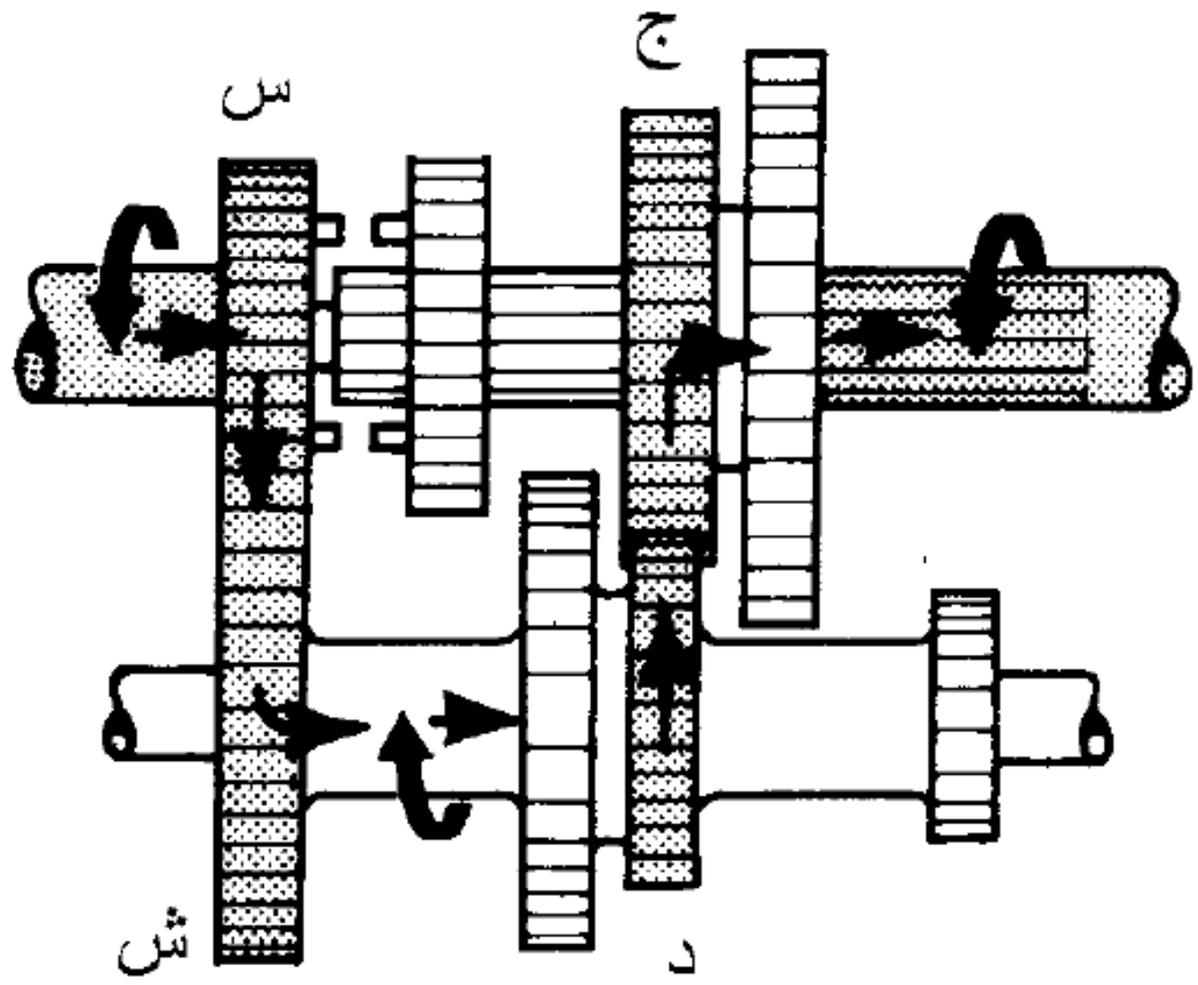
سرعة بطيئة وعزم كبير



السرعة الأولى

ثالثاً : وضع السرعة الثانية

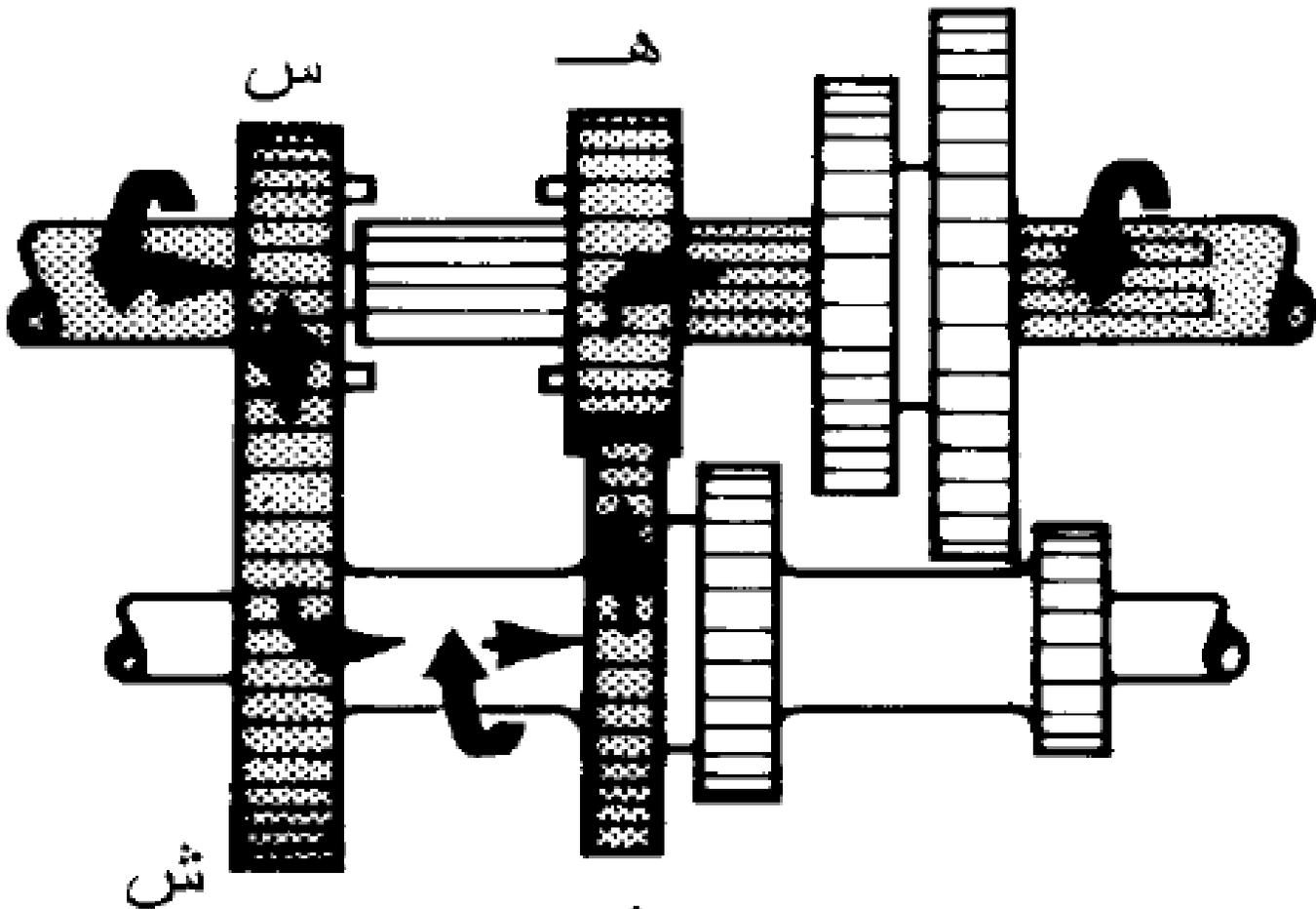
الشكل التالي يوضح وضع السرعة الثانية في صندوق التروس الانزلاقي ، فعند تحريك يد التعشيق تتحرك شوكة اختيار السرعات (الهلال) والتي بدورها تحرك الترس المنزلق (ج) على العمود الرئيس إلى الأمام عكس اتجاه السرعة الأولى ليعشق مع الترس الصغير (د) على عمود التوزيع فتنتقل الحركة من عمود الإدارة فالترس (س) ثم إلى الترس (ش) فعمود التوزيع للترس (د) فالترس (ج) والذي يتصل مع العمود الرئيس عن طريق مراود فيدور العمود الرئيس ناقلاً هذه الحركة إلى عمود الكردان. وفي السرعة الثانية يحدث التخفيض في السرعة عند ترسي التعشيق الدائمين (س،ش) ومرحلة أخرى من التخفيض للسرعة تتم بين الترسين (ج،د) كما هو مبين بالشكل.



السرعة الثانية

رابعاً : وضع السرعة الثالثة

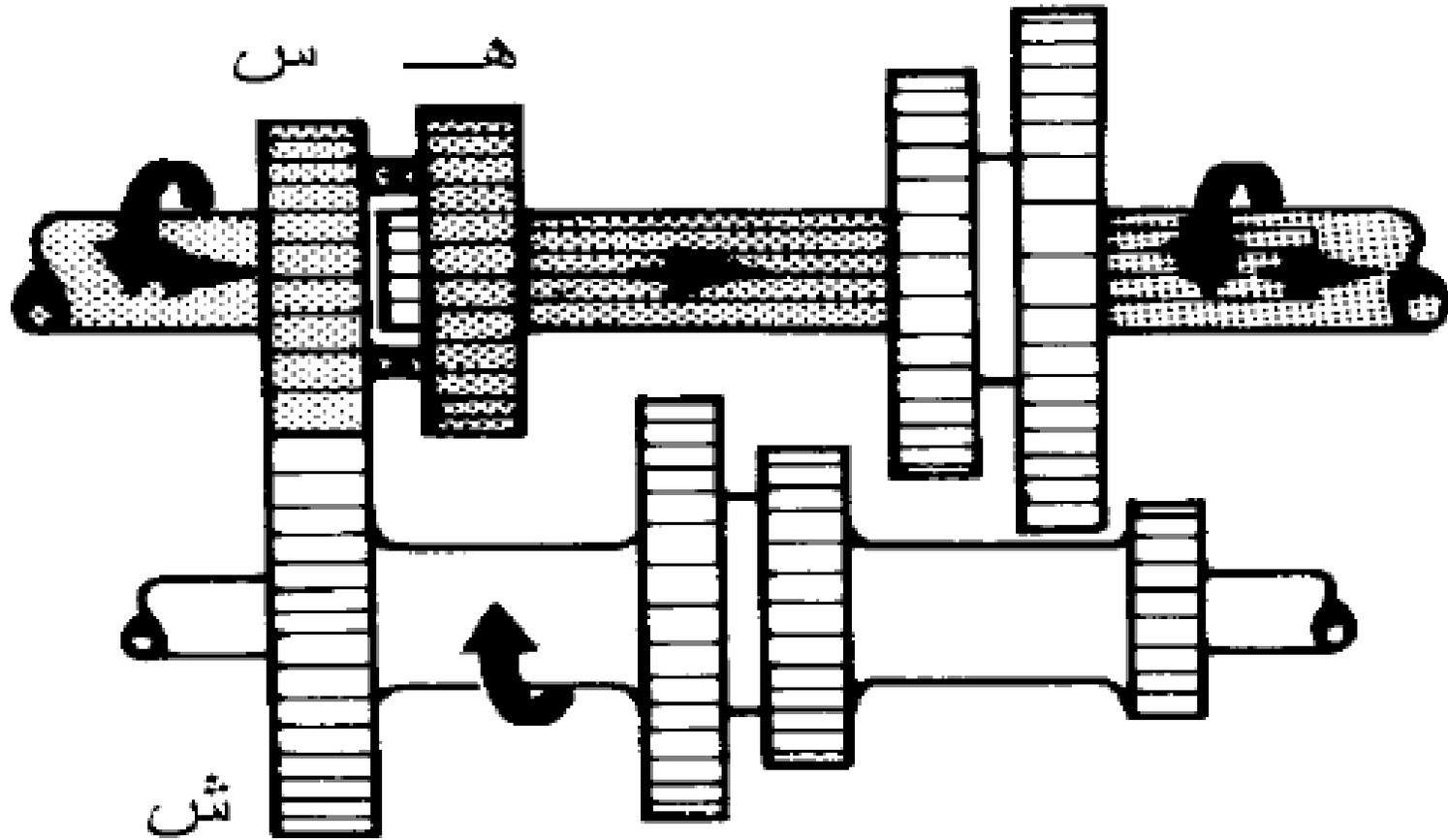
الشكل التالي يوضح وضع السرعة الثالثة في صندوق التروس الانزلاقي، فعند تحريك يد التعشيق تتحرك شوكة اختيار السرعات (الهلال) والتي بدورها تحرك الترس المنزلق (هـ) على العمود الرئيس للخلف ليعشق مع الترس الصغير (و) على عمود التوزيع، في نفس الوقت يكون وضع التروس (أ، ج) في حالة الحياد. فتنقل الحركة من عمود الإدارة فالترس (س) ثم إلى الترس (ش) فعمود التوزيع للترس (و) فالترس (هـ) والذي يتصل مع العمود الرئيس عن طريق مراود فيدور العمود الرئيس ناقلاً هذه الحركة إلى عمود الكردان. وفي السرعة الثالثة يحدث التخفيض في السرعة عند ترسي التعشيق الدائم (س، ش) ومرحلة أخرى من التخفيض للسرعة تتم بين الترسين (هـ، و) كما هو مبين بالشكل.



السرعة الثالثة

خامساً : وضع السرعة الرابعة

الشكل التالي يوضح وضع السرعة الرابعة في صندوق التروس الانزلاقي، فعند تحريك يد التعشيق تتحرك شوكة اختيار السرعات (الهلال) والتي بدورها تحرك الترس المنزلق (هـ) على العمود الرئيس للأمام ليعشق مع الترس (س) عن طريق الأنياب (قابض) والموجودة على الترسين فيتم التداخل بينهما كوحدة واحدة فتنقل الحركة مباشرة من عمود الإدارة إلى العمود الرئيس. وبذلك يدور العمود الرئيس بنفس سرعة المحرك وهي تمثل السرعة المباشرة.



السرعة المباشرة

سادساً : وضع السرعة الخلفية

الشكل التالي يوضح وضع السرعة الخلفية في صندوق التروس الانزلاقي، فعند تحريك ذراع التعشيق تتحرك شوكة اختيار السرعات إلى موضع السرعة الخلفية لتقوم بتحريك الترس الوسيط (ص) ليقوم بالتعشيق مع الترس (ب) على عمود التوزيع والترس (أ) على العمود الرئيس. فتنقل الحركة من عمود الإدارة فالترس (س) ثم إلى الترس (ش) فعمود التوزيع للترس (ب) فالترس الوسيط (ص) فالترس (أ) والذي يتصل مع العمود الرئيس عن طريق مراود فيدور العمود الرئيس في الاتجاه المعاكس لدوران المحرك وبذلك يتم تحريك المعدة إلى الاتجاه الخلفي.

المطلوب:

- 1- طباعة المحتوي من ملف pdf المرفق للمذاكرة
- 2- مشاهدة الفيديوهات المرفقة للمساعدة في الفهم
- 3- التواصل والتفاعل عبر الصفحة في المواعيد التي سيتم تحديدها مع م.م / ندا حسن للرد علي الاستفسارات