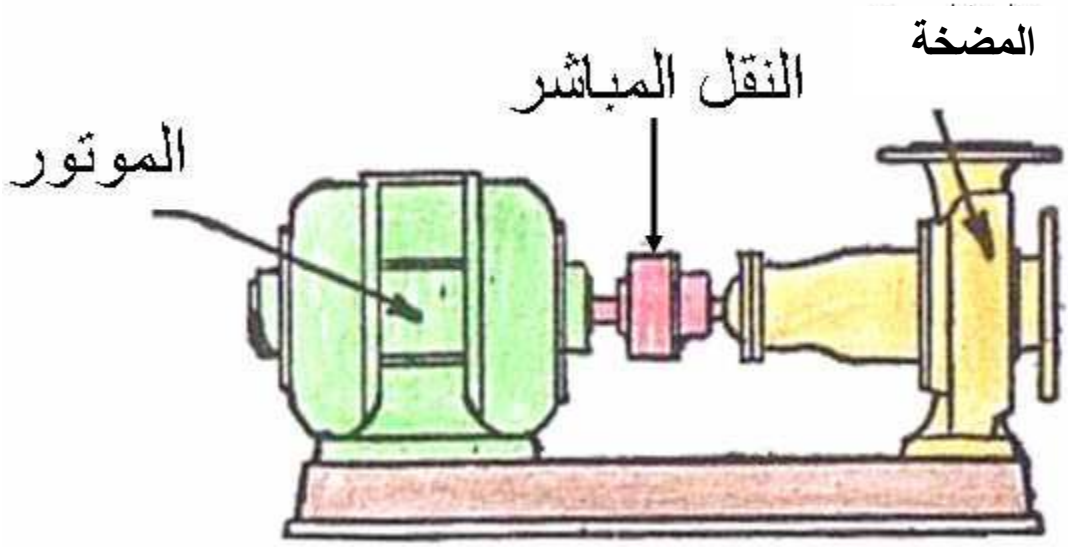
# وسائل نقل القدرة داخل المزرعة

## ١- النقل المباشر:

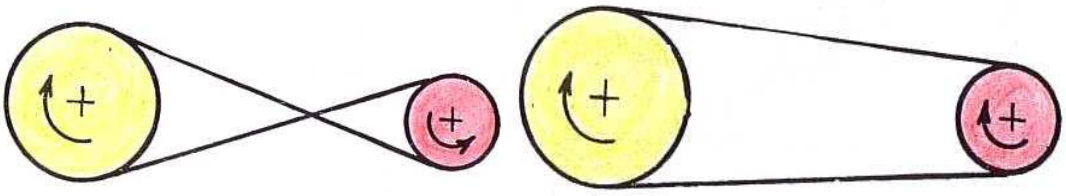
يستخدم النقل المباشر لنقل القدرة والحركة بين عمودين على استقامة واحدة، ويستخدم لذلك وصلة ثابتة حيث يتم إدارة الألة مباشرة من عمود المحرك أو الموتور كما هو الحال في إدارة مضخات الري.




الشكل (١) النقل المباشر

## ٢- السيور والطارات (البكرات)

تستخدم السيور والطارات لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين ومتباعدين وعندما تكون السرعة كبيرة نسبياً. وفيها تثبت الطارات في محاور من الصلب تسمى أعمدة الإدارة وتحمل على كراسي. ويكثر استعمال السيور في ادارة الات الدراس ومضخات الري وآلات غربله الحبوب، أما في الجرار فيقتصر استعمال السيور في نقل القدرة من عمود المرفق إلى مروحة الراديياتير. ويوضح الشكل (٢) نقل القدرة باستخدام السيور والطارات.



نقل الحركة في نفس اتجاه الدوران  نقل الحركة في عكس اتجاه الدوران

الشكل (٢) السيور والطارات

السرعة الخطية للسير = محيط الطارة * عدد لفاتها

$V = 2 \pi * r * n$

حيث:

V: السرعة الخطية للسير (م/ دقيقة)

π: 3.14

r: نصف قطر الطارة (متر)

n: عدد لفات الطارة (لفة/ دقيقة)

وتتناسب سرعة دوران الطارة مع قطرها تناسباً عكسياً وبالتالي بإهمال الانزلاق للسير مع الطارة المحركة يكون:

**قطر الطارة المحركة ($R_1$) x سرعة دورانها ($n_1$)= قطر الطارة المدارة ($R_2$) x سرعة دورانها ($n_2$)**

**مثال:** يراد تشغيل آلة دراس بواسطة طارة الجرار التي قطرها ٣٠ سم وسرعتها ١٠٠٠ لفة/دقيقة، وذلك عن طريق مد سير بين طارة الجرار وطارة الالة التي قطرها ٣٦سم. اوجد سرعة دوران طارة الألة ؟، واحسب السرعة الخطية للسير

**الحل:**

R1 * n1 = R2 * n2

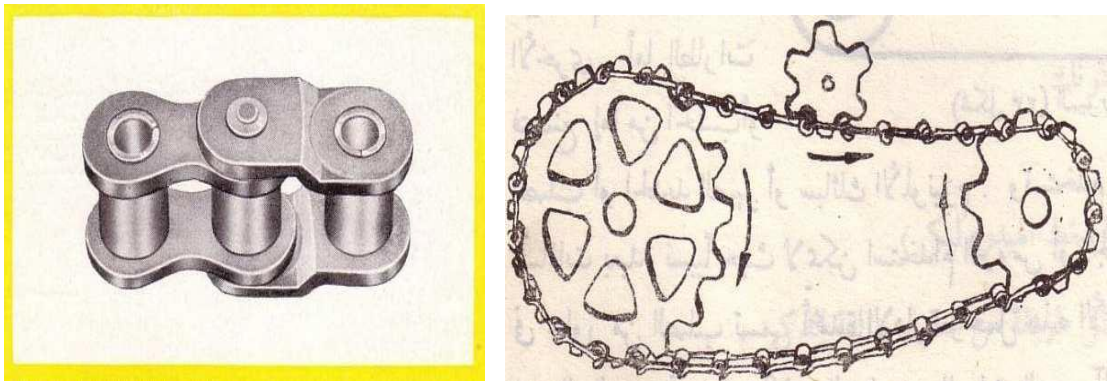
n2 = (30*1000)/36= 833.3 rpm

السرعة الخطية للسير

$V = \pi * R1 * n1 = V = \pi * R2 * n2 = 94200$ cm/min = 15.7 m/s

## ٣- العجلات المسننة والجنازير

تستخدم الجنازير والعجلات المسننة لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين المسافة بينهما متوسطة الطول وعند السرعات البطيئة نسبياً. وهنا لا تكون الجنازير مشدودة بقوة بل تكون مرخاه قليلاً. الشكل (٣)



الشكل (٣) العجلات المسننة والجنازير

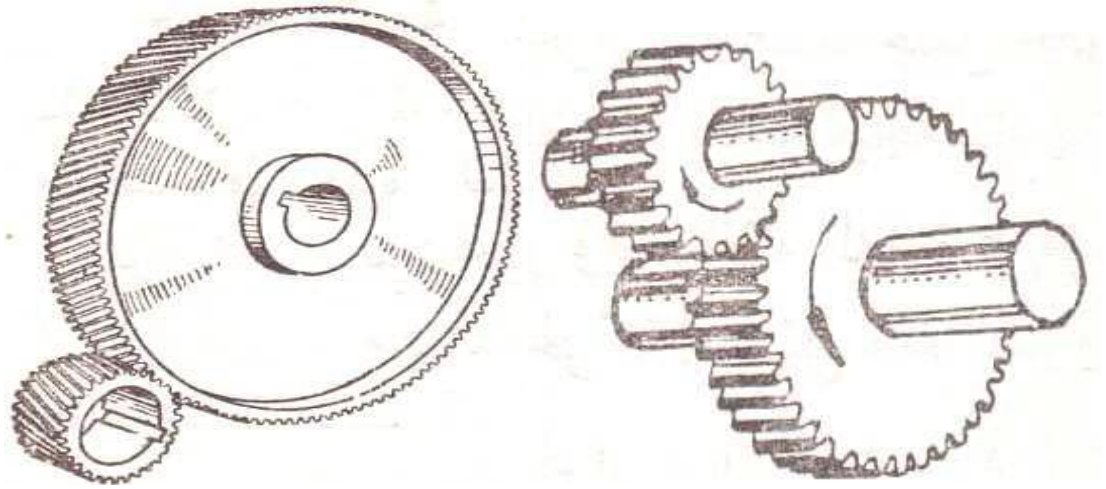
**٤- المسننات (التروس)**

تستخدم المسننات لنقل الحركة والقدرة بين الاعمدة المتقاربة ومن انواعها:

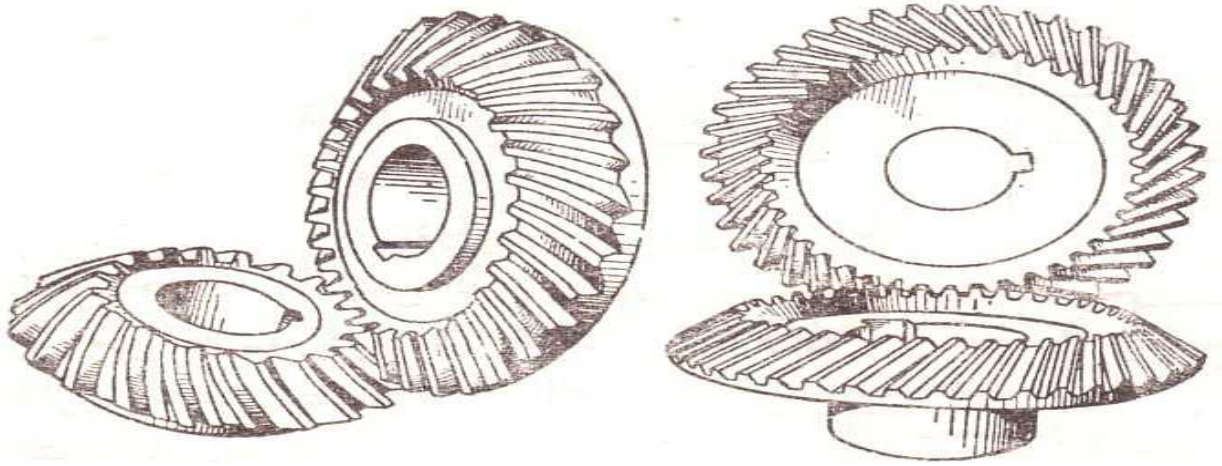
أ – المسننات المستقيمة: وتستخدم لنقل القدرة والحركة بين عمودين متوازيين ومتقاربين.

ب – المسننات الحلزونية: وتستخدم لنقل القدرة والحركة بين عمودين متوازيين ومتقاربين، إلا أنها تتميز عن التروس المستقيمة في كون صوت تشغيلها منخفض والتعشيق فيها أقوى.

ج – المسننات المخروطية: وتستخدم لنقل القدرة والحركة بين عمودين متعامدين ومتقاربين.



المسننات المستقيمة المسننات الحلزونية



المسننات المخروطية

الشكل (٤) انواع المسننات

وتتناسب سرعة دوران المسنن مع قطره تناسباً عكسياً

**قطر المسنن الاول ($R_1$) x سرعة دورانه ($n_1$)= قطر المسنن الثاني ($R_2$) x سرعة دورانه ($n_2$)**

***مثال١ :***

بهدف نقل الحركة بين عمودين متوازيين تم تعشيق مسنن قطره ١٠ سم ويدور بسرعة ١٢٠٠ لفة/دقيقة، مع مسنن آخر بغرض تخفيض السرعة إلى ٤٠٠ لفة/دقيقة. أوجد قطر المسنن الآخر، وحدد أنواع المسننات التي يمكن استخدامها ؟

الحل:

R1 * n1 = R2 * n2

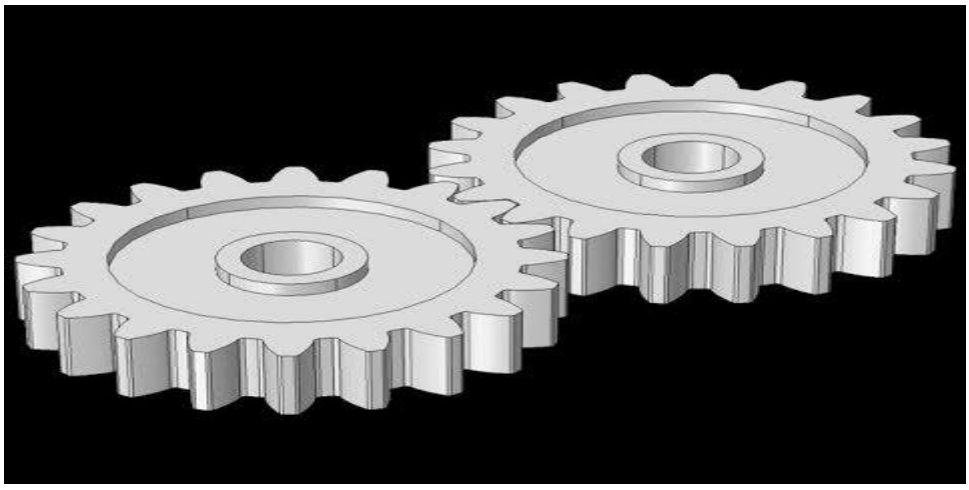
R2= (1200*10)/400 = 30 cm

أنواع المسننات: المسننات المستقيمة – المسننات الحلزونية

**مفهوم المسنن القائد والمسنن المُقاد:**

المسنن القائد وهو المسنن الذي يأخذ حركته من مصدر الحركة (يتصل مع المحرك)، أما المسنن المقاد هو الذي يأخذ حركته من المسنن القائد.

هناك شروط يجب ان تتوافر في المسننات وهي أن يكون لها نفس شكل وحجم الأسنان، أي الاختلاف بينهما يكون في عدد الأسنان فقط. بمعنى (كلما كان عدد أسنان المسنن أكبر يكون المسنن أكبر والعكس صحيح). وفي حال كان هناك اختلاف في حجم وشكل السن فليس هناك إمكانية لتعشيق المسننات مع بعضها. الشكل (٥)

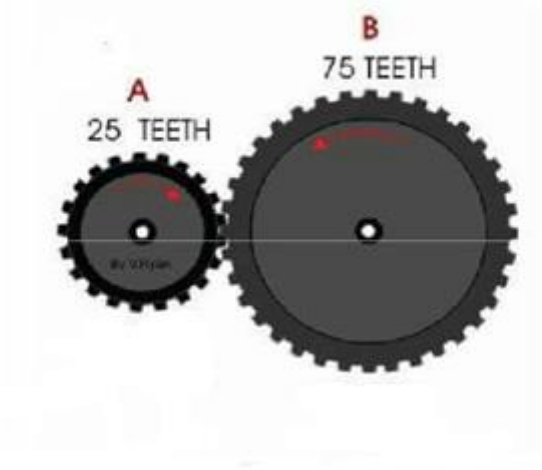


**الشكل (٥) مسننين لهما نفس عدد الأسنان**

يسمح لنا تعشيق المسننات بتغير سرعة الدوران والتحكم بعزم الدوران (زيادة أو نقصان)

***مثال:***

لدينا مسنن (A) وهو المسنن القائد الموصول مع مصدر الحركة وعدد أسنانه ٢٥ سن، ولدينا المسنن (B) وهو المسنن المُقاد وعدد أسنانه ٧٥ سن، كما هو موضح في الشكل:



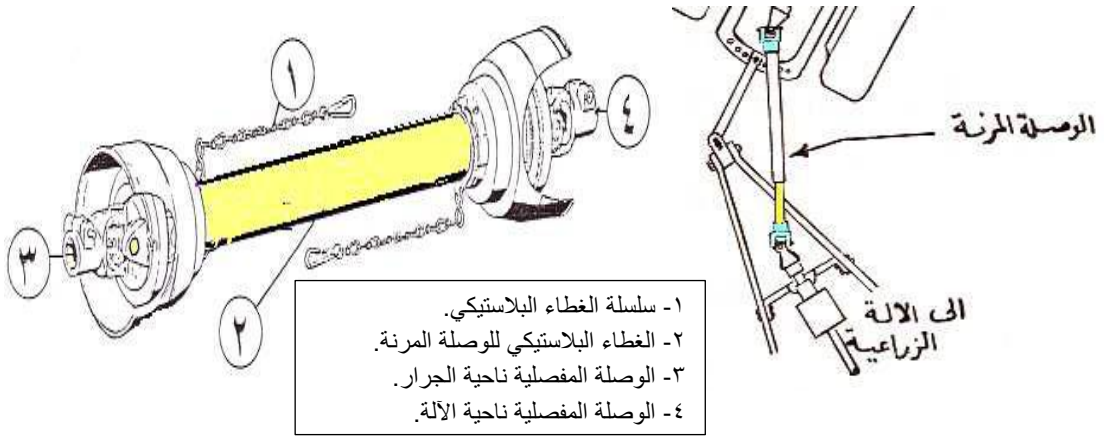

نقوم بحساب نسبة الحركة:

$$\frac{\text{عدد أسنان المسنن المُقاد}}{\text{عدد أسنان المسنن القائد}} = \frac{75}{25} = 3$$

أي أن السرعة سوف تنخفض وعزم الدوران سوف يزداد بمقدار ثلاثة أضعاف (كلما زادت سرعة الدوران قل العزم والعكس صحيح).

## ٥- الوصلات المرنة:

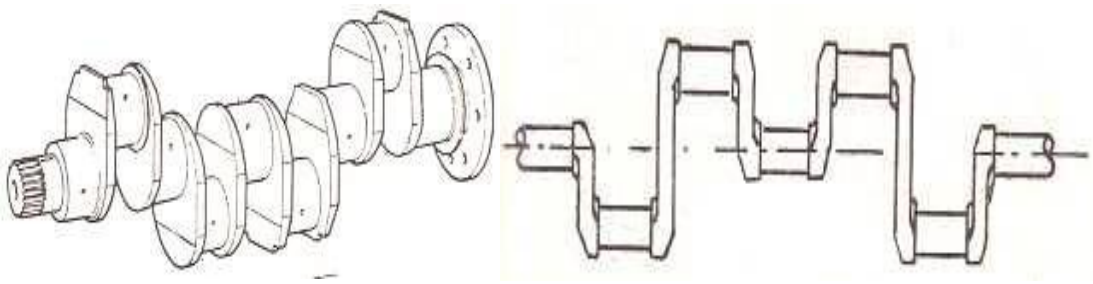
تستخدم الوصلات المرنة لنقل الحركة والقدرة بين عمودين غالباً على استقامة، وتستعمل هذه الطريقة في تشغيل كثير من الآلات أثناء جرها، وتنقل هذه الوصلات القدرة من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفي، ويزود العمود بوصلتين مرنتين حتى يسمح بإمكانية التحرك في اتجاهات مختلفة مع الدوران دون حدوث كسر للعمود الشكل (٦)




الشكل (٦) الوصلات المرنة

## ٦- الاعمدة المرفقية:

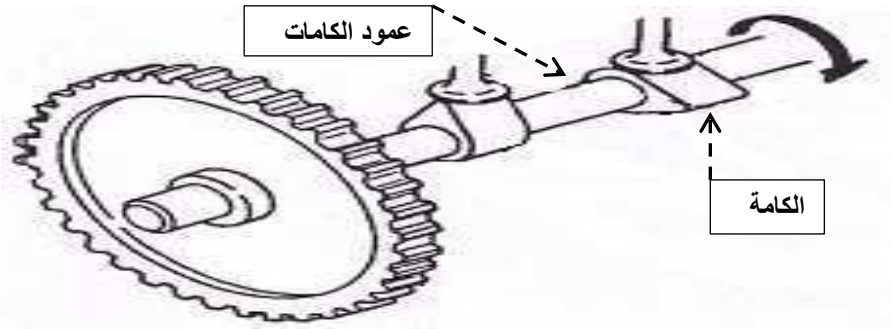
تستخدم الأعمدة المرفقية في تحويل الحركة الترددية إلى حركة دورانية. ويستخدم عمود المرفق في الجرار في تحويل حركة المكبس الترددية إلى حركة دورانية عن طريق ذراع التوصيل، ويوضح الشكل (٧) عمود المرفق في الجرار



الشكل (٧) عمود المرفق

## ٧- الكامات:

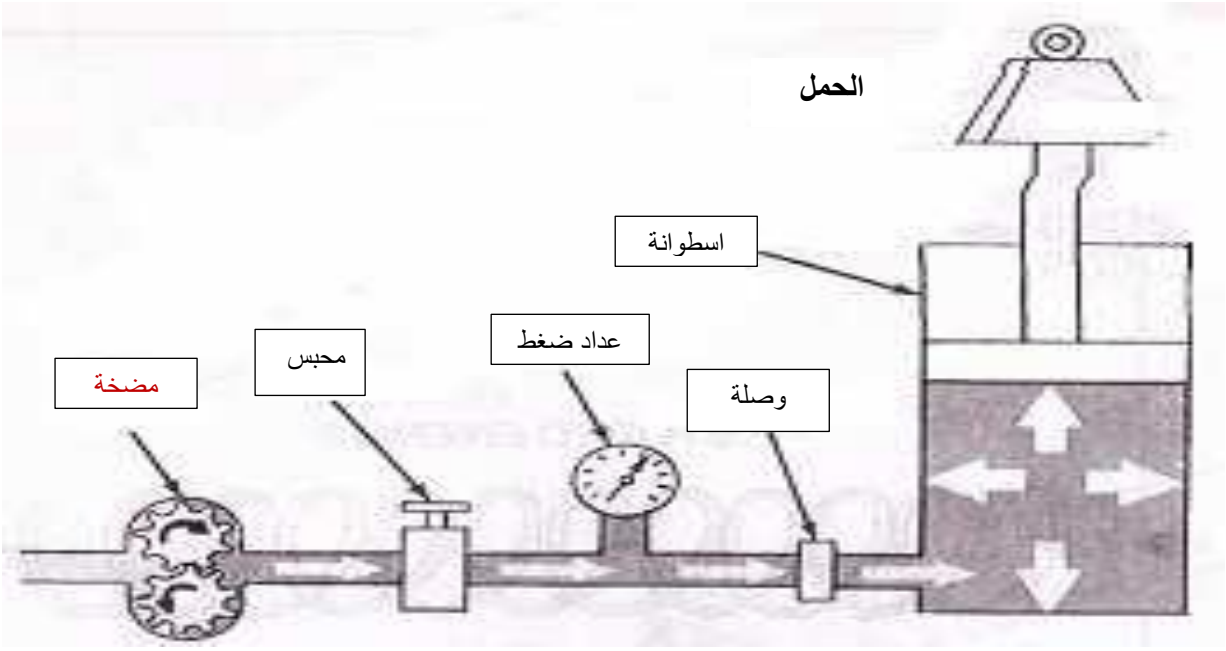
الكامة عبارة عن قرص صغير محدب في جزء من محيطها الشكل (٨)، وتستخدم للحصول على حركة ترددية عن طريق العمود الحامل للكامات (عمود الكامات). وتستخدم الكامة في الجرارات لتحويل الحركة الدورانية إلى حركة ترددية. كما تقوم بالتحكم في فتح وغلق صمامات المحرك.




الشكل (٨) الكامة

## ٨- ضغط السوائل:

قد يسمى ضغط السوائل بالضغط الهيدروليكي، والسائل المستخدم غالبا هو الزيت، وفيه يتم توليد ضغط من طلمبة لتشغيل مكبس هيدروليكي يتحرك داخل اسطوانة (الشكل ٩)، وتؤخذ منه القدرة لرفع الآلات الملحقة بالجرار أو الفرامل.




الشكل (٩) ضغط السوائل

---

نهاية الجلسة