مصادر استخدام القدرة في الساحبة

المحاضرة الخامسة

مصادر استخدام القدرة في الجرار الزراعي

1. عمود الشد
2. طارة السير
3. عمود الإدارة الخلفي
4. الجهاز الهيدرولكي
5. الجهاز الكهربائي

مصادر استخدام القوة في الجرار الزراعي

- تستغل الطاقة الناتجة من احتراق الوقود في تشغيل الأجهزة التالية :

1. عمود اشد
2. طارة السير
3. عمود الإدارة الخلفي
4. الجهاز الهيدروليكي
5. الجهاز الكهربائي

مصادر استخدام القوة في الجرار الزراعي

- أولاً :جهاز عمود الشد
- ذراع من الصلب توجد به عدة ثقوب ، تثبت فيه الآلات الزراعية المراد شدها
- يمكن ضبطه أفقيا و رأسياً حتى يناسب الآلة الزراعية
- يرتفع عن الأرض بمقدار 20 إلى 50 سم حسب نوع الجرار الزراعي
- أهم الآلات التي تشبك مع عمود الشد هي المحاريث بأنواعها والمقطورات
- يعتبر من أكثر الأجهزة استعمالاً في نقل القدرة على الرغم من كونه أقلها كفاءة

مصادر استخدام القوة في الجرار الزراعي

- ثانياً / جهاز طارة السير:
- اسطوانة تدور حول محورها أثناء دوران المحرك
- يمكن بواسطتها إدارة بعض الآلات الثابتة مثل مضخات الري وآلات الدراس وآلات جرش الحبوب
- توجد في الجانب الأيمن من الجرار الزراعي وأحياناً في الخلف أعلى عمود الإدارة الخلفي
- تأخذ حركتها من عمود المرفق مباشرة أو بواسطة تروس مخروطية تأخذ حركتها من عمود المرفق

مصادر استخدام القوة في الجرار الزراعي

- ثالثاً / عمود الإدارة الخلفي :
- يستفاد منه في إدارة الآلات الزراعية كالمحشات واللبانة وآلات الرش
- يوجد في مؤخرة الجرار الزراعي ويأخذ حركته من صندوق التروس
- يمكن وصل وفصل حركته عن طريق القابض
- يدور عمود الإدارة الخلفي بسرعة دوران من 450 – 1000 لفة في الدقيقة

- رابعاً: الجهاز الهيدروليكي :
- يولد الجرار الزراعي قدرة هيدرولكية تستخدم لرفع أو خفض الآلات الزراعية المقطورة أو المعلقة
- يمكن التحكم في العمق والمقاومة الواقعة على الآلات الزراعية أثناء التشغيل
- يستخدم الزيت كوسيط لنقل القدرة بين المصدر ومكان الاستعمال

توزيع القدرة في الجرار الزراعي

- يتم نقل القدرة الناتجة من احتراق الوقود عبر أجهزة :
- القابض
- صندوق التروس
- الجهاز الفرقي
- جهاز النقل النهائي
- خلال عمليات نقل القدرة يتم فقد جزء من تلك القدرة بسبب الاحتكاك والمقاومة
- القدرة المستغلة هي تلك التي تصل لقضيب الشد ومحور الإطار الخلفي

توزيع القدرة في الجرار الزراعي

$$\text{الكفاءة الحرارية (الفرملية)} = \frac{\text{القدرة الفرملية}}{\text{الطاقة الحرارية المتولدة من الوقود}}$$

---

1) $$\text{الكفاءة الميكانيكية} = \frac{\text{القدرة الفرملية}}{\text{القدرة البيانية}}$$

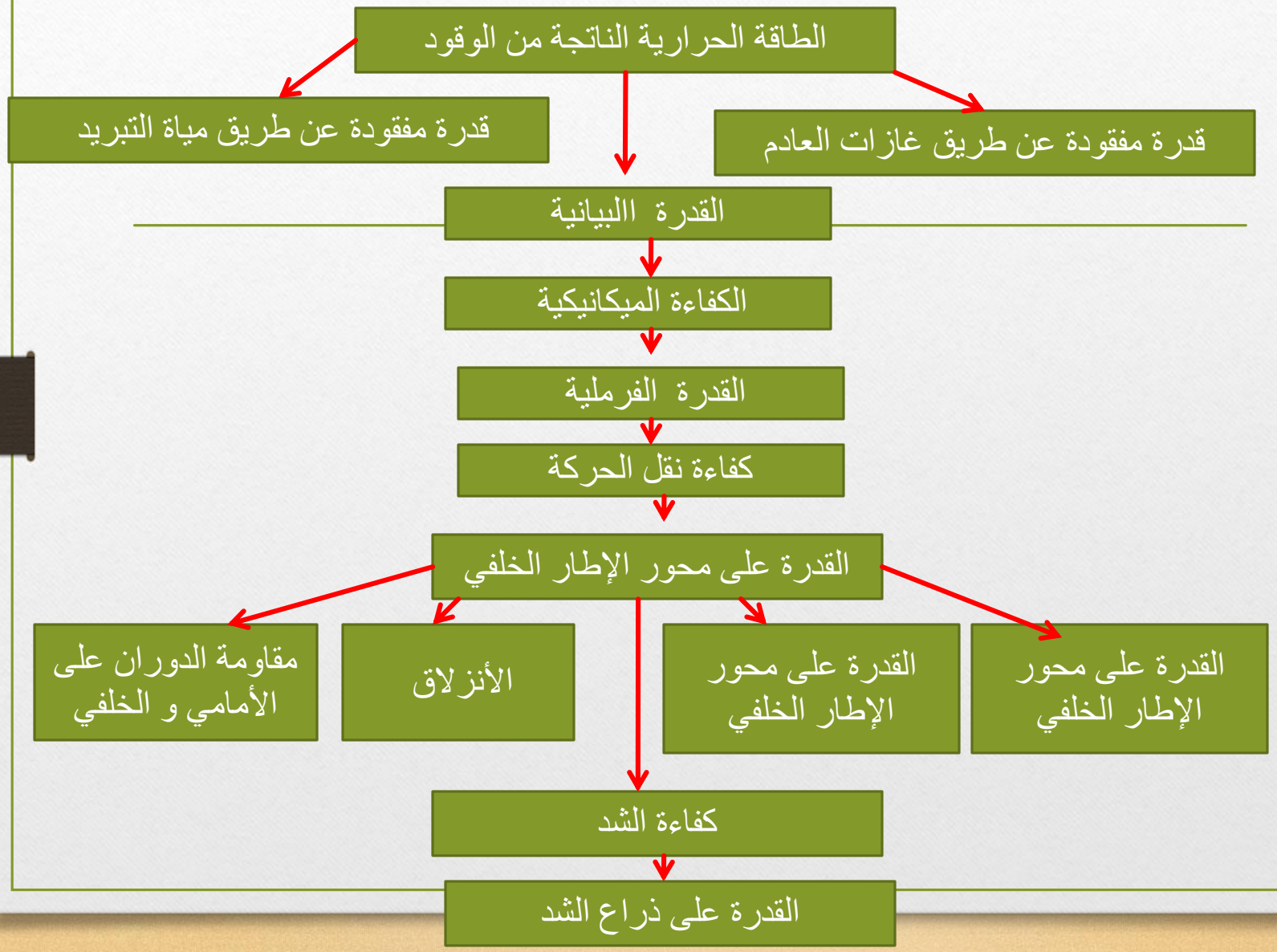
2) $$\text{كفاءة الشد} = \frac{\text{القدرة على ذراع الشد}}{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}}$$

3) $$\text{كفاءة نقل الحركة (التوصيل)} = \frac{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}}{\text{القدرة الفرملية}}$$

4) $$\text{كفاءة الشد الكلية} = \frac{\text{القدرة على ذراع الشد}}{\text{القدرة الفرملية}}$$

5)

توزيع القدرة في الجرار الزراعي



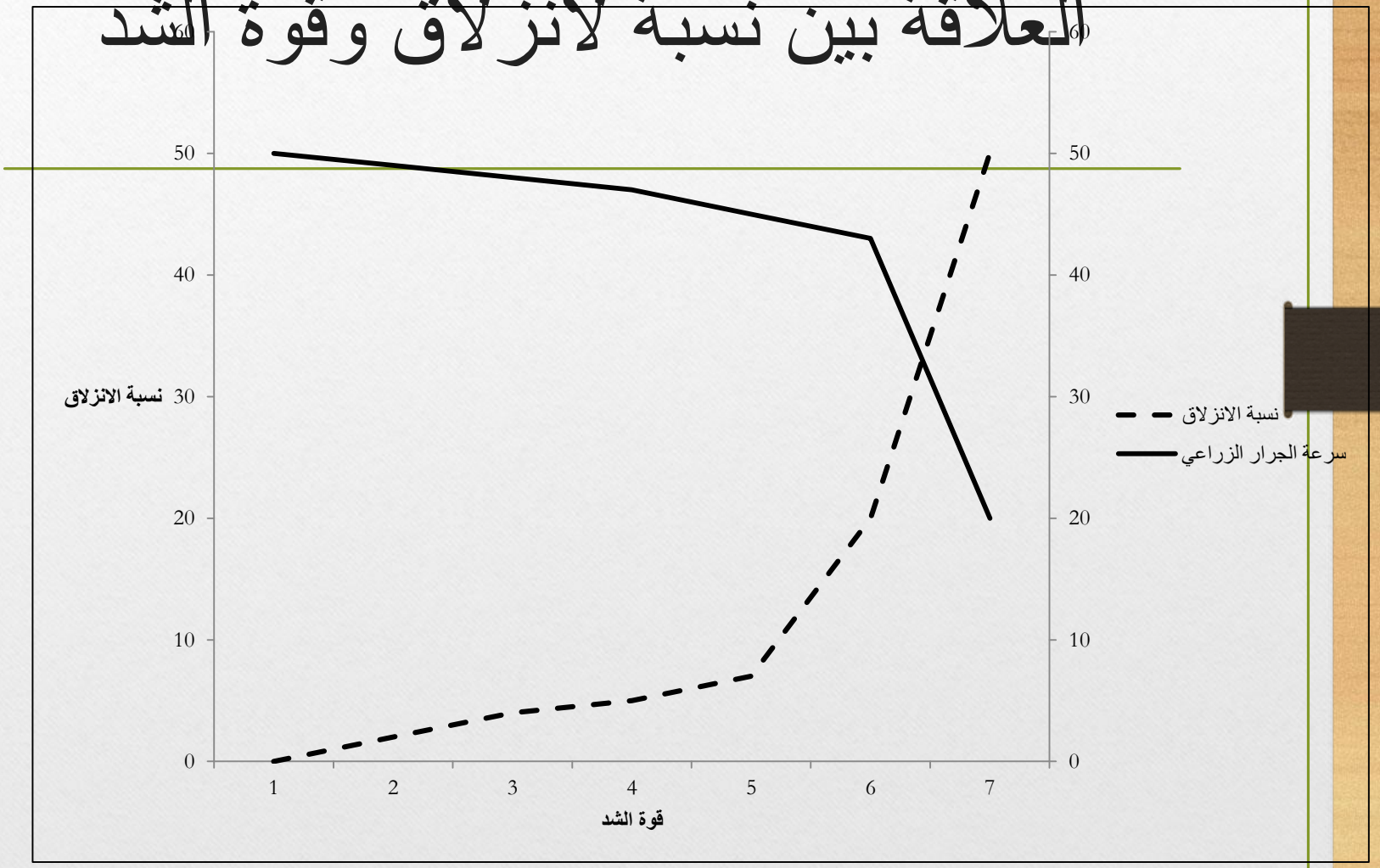
الانزلاق

- أثناء تحرك الجرار الزراعي للإمام ، تدفع الإطارات التربة للخلف وبالتالي تقل المسافة التي يتحركها الجرار الزراعي عن محيط الإطار الحقيقي
- يعرف هذا النقص بنسبة الانزلاق
- يقاس الانزلاق بوضع علامة على الإطار ثم يتم حساب المسافة والزمن التي يقطعها الجرار الزراعي في عشر لفات للإطار ،
- تكرر هذه التجربة بعد تحميل الجرار الزراعي بحمل معين وبذالك يمكن حساب الانزلاق كالتالي:

$$\text{نسبة الانزلاق} = \left(\frac{(\text{المسافة بدون حمل} - \text{المسافة بحمل})}{\text{المسافة بدون حمل}} \right) \times 100$$

- ينصح ألا يستخدم قوة شد قد تؤدي إلى نسبة انزلاق أكثر من 15%

العلاقة بين نسبة لانزلاق وقوة الشد



العوامل التي تؤثر على نسبة الانزلاق

1. الوزن الواقع على الإطار الخلفي

بزيادة الوزن تقل نسبة الانزلاق

2. نوع التربة

تزيد نسبة الانزلاق في الترب المفككة (كالتربة الرملية) وتقل في الترب المتماسكة (الأرضي الخراسانية)

3. ضغط الهواء داخل الإطارات

الضغط داخل الإطار يؤثر على مساحة سطح التلامس بين الإطار والأرض فإذا قل الضغط تزيد مساحة التلامس وتقل نسبة الانزلاق

4. سمك وحجم الإطار

تقل نسبة الانزلاق كلما زاد عرض الإطار

العوامل التي تؤثر على نسبة الانزلاق

5. شكل الإطار

يصمم الإطار بحيث يحتوي على نتوءات خارجية تزيد من مساحة التلامس

6. قوة الشد

بزيادة قوة الشد على ذراع الشد تزداد نسبة الانزلاق تدريجياً في المرحلة الأولى ثم تزداد بعد ذالك زيادة مفاجئة

7. ارتفاع عمود الشد

تزيد نسبة الانزلاق كلما زاد ارتفاع عمود الشد عن سطح الأرض وذالك بسبب انخفاض تماسك الإطار الخلفي مع الأرض

$$\text{القدرة المفقودة في الانزلاق} = \frac{(\text{السرعة بدون حمل} - \text{السرعة بحمل}) \times \text{قوة الشد}}{\text{الزمن}}$$

العوامل التي تؤثر على مقاومة الدوران

1. الوزن الواقع على العجل الخلفي:

تزداد مقاومة الدوران بزيادة الثقل الواقع على الإطار الخلفي

2. نوع التربة :

تزداد مقاومة الدوران في الأراضي المفككة والرملية

3. نوع الإطار

قد تحتاج بعض العمليات الزراعية في الترب المفككة إلى استخدام الجرارات الزراعية التي تستخدم الجنزير

4. مقاس الإطار:

تقل مقاومة الدوران للإطارات ذات العرض الكبير

مقاومة الدوران = معامل مقاومة الدوران × الوزن الواقع على الإطار

القدرة المفقودة في مقاومة الدوران =
(مجموع مقاومة الدوران للإطار الأمامي والخلفي ×السرعة أثناء التحميل)/ ثابت

قوة الشد

1. يكون اتجاه قوة الشد في اتجاه موازي لاتجاه حركة الجرار الزراعي أو مائلاً عنه بزاوية معينة
2. يفضل أن يكون قضيب الشد في ارتفاع منخفض عن سطح الأرض لأنه يؤثر على اتزان الجرار الزراعي (تقليل عزم الدوران)
3. مع ثبات القدرة الناتجة من الجرار الزراعي ، تتوقف سرعة الجرار الزراعي أثناء الشد على قوة الشد
4. للحصول على قوة شد عالية يجب تخفيض سرعة الجرار الزراعي

معامل الشد = القوة اللازمة للشد (أفقية) / الوزن الواقع على الإطار الخلفي

ويتوقف معامل الشد على حسب نوع التربة ونوع جهاز التلامس مع الأرض في الجرار الزراعي

القوى المؤثرة على الجرار الزراعي

1. **وزن الجرار الزراعي (و) :**

قوة رأسية للأسفل يؤثر في مركز ثقل الجرار الزراعي الذي يكون أقرب إلى المحور الخلفي لكي يعطي ثبات أكثر للإطارات الخلفية ليكون رد الفعل أكبر مما يحقق تماسك أكثر مع الأرض وبالتالي انزلاق أقل

2. **رد فعل الأرض (ر):**

يؤثر رأسياً إلى أعلى عند مكان التلامس الإطارات الأمامية والخلفية (ر1 و ر2) مع الأرض

3. **مقاومة الأرض لدوران الإطار (م)**

تقاوم الأرض دوران الإطار بقوة أفقية في عكس اتجاه سير الجرار الزراعي وتؤثر عند نقطة تلامس الإطارات مع الأرض (م1 و م2)

القوى المؤثرة على الجرار الزراعي

6. **قوة الدفع (د)**

تؤثر على الأمام أفقياً عند تلامس الإطارات الخلفية للجرار الزراعي، وهي القوة الناشئة من المحرك

5. **قوة الشد (ق)**

وهي تؤثر في مكان شبك الآلة على عمودالشد للجرار الزراعي ، وهي تعمل إلى الخلف بزاوية على المحور الأفقي

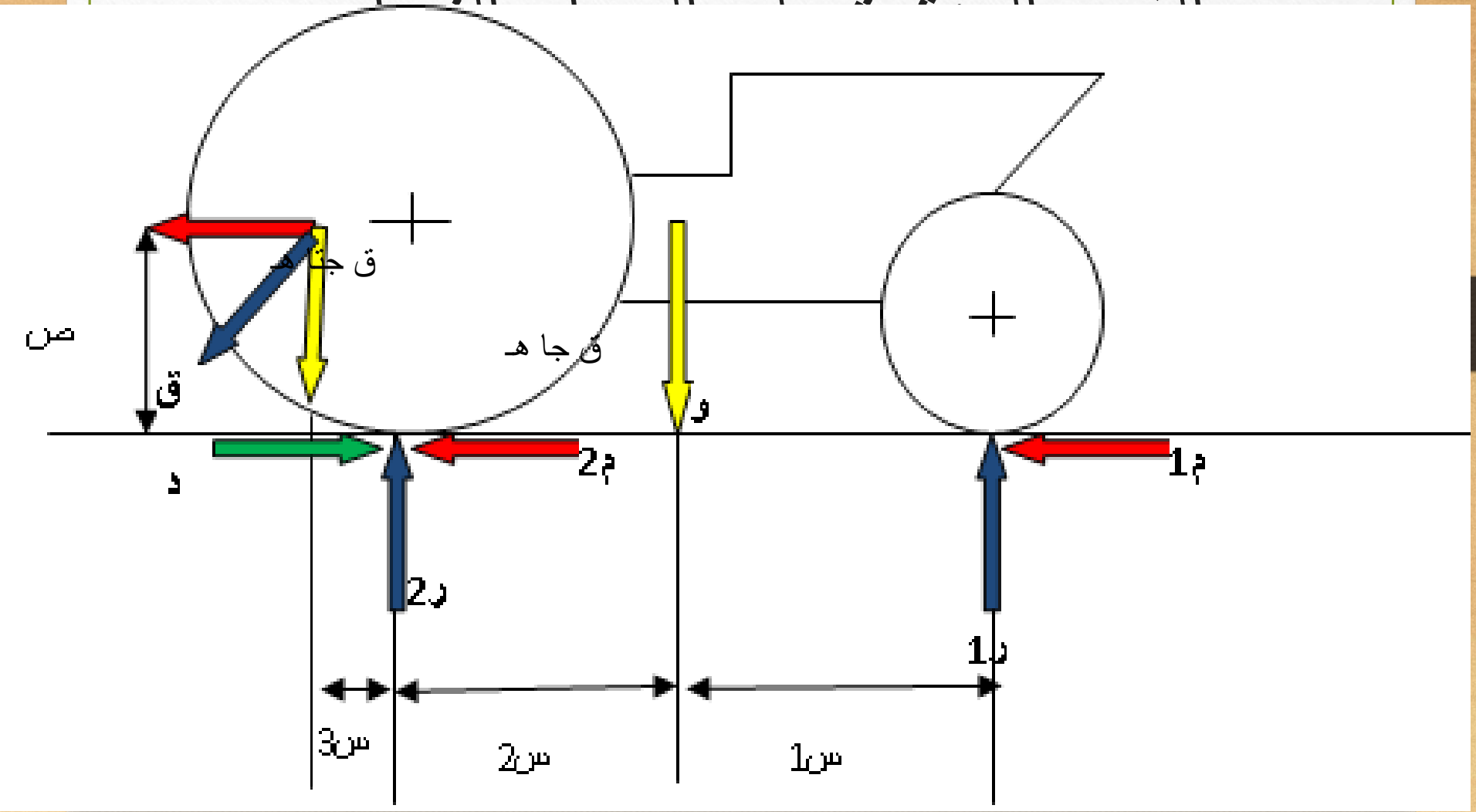
6. قوى صغيرة يمكن إهمالها

A. قوة مقاومة الهواء

يمكن إهمالها لكون العمليات الزراعية تتم بسرعة منخفضة للجرار الزراعي

B. قوة القصور الذاتي

تؤثر في مركز الثقل فقط في حالة تغير سرعة الجرار الزراعي وهي عكس إتجاه الحركة أثناء بدء الحركة أو في اتجاه السير في حالة تقليل السرعة عند الوقوف


ق جـ هـ
ق ج ا هـ
ص ن
ق
د
م2
م1
و
ر2
ر1
3س
2س
1س

القوى المؤثرة على الجرار الزراعي

- شروط الاتزان لأي جسم (متزن) ساكن أو يسير بسرعة منتظمة:

1. مجموع القوى في الاتجاه الأفقي (السيني X axis) = صفر
2. مجموع القوى في الاتجاه الرأسي (الصادي Y axis) = صفر
3. مجموع العزوم حول أي نقطة = صفر

بتطبيق تلك الشروط على الجرار الزراعي في الشريحة 16 يمكن كتابة المعادلات بالشكل التالي:

ر1 + ر2 + ق جا هـ = و .....(1)

م1+م2 +ق جتا هـ = د .....(2)

وبأخذ العزوم حول النقطة ن (مركز الثقل) والاتجاه عكس عقارب الساعة ، نحصل على :

ر1(س1+س2) – و(س2) + ق جتا هـ (ص1) + ق جاهـ (س3) = صفر ...(3)

القوى المؤثرة على الجرار الزراعي

- يمكن معرفة اتزان الجرار الزراعي أثناء التشغيل عن طريق معرفة معامل الاتزان:

$$\text{معامل الاتزان} = \frac{\text{مجموع عزوم القوى التي تساعد على تثبيت الجرار}}{\text{مجموع عزوم القوى التي تعمل على إنقلاب الجرار دوران أخذ ر1 في الاعتبار}}$$

- القوة التي تعمل على تثبيت الجرار الزراعي : **و**
- القوى الأخرى تعمل على انقلاب الجرار الزراعي
- يجب إلا يقل معامل الاتزان عن 1,25 حتى لا ينقلب الجرار الزراعي
- بمعرفة هذه القيمة يمكن حساب أقصى قوة شد ممكنة وذالك بالتعويض عن معامل الاتزان بقيمة (1.25) في المعادلة
- كما يمكن حساب أقصى ميل ممكن لقوة الشد

أعطال الجرار الزراعي و طرق علاجها

1. عدم قدرة المحرك على بدء التشغيل
2. انخفاض قدرة المحرك عن قدرته العادية
3. توقف المحرك فجأة بعد دورانه لوقت قصير
4. ارتفاع درجة حرارة المحرك بشكل كبير
5. انخفاض ضغط زيت التزييت أو انعدامه
6. زيادة ضغط الزيت في المحرك
7. ظهور دخان من العادم